제3장 이수조사

3.1 용수이용현황조사

3.2 생활용수

3.3 공업용수

3.4 농업용수

3.5 이수시설현황조사

3.6 가뭄조사

3.7 물이동특성조사

3.8 하천유지유량 고시현황

3.9 회귀수량 표본조사

제3장 이수조사 항목 및 자료 기간

조 사 항 목					조사 주기	자료 기간
유형	조사 구분	조사항목		세부항목		
이수 조사	문헌 / 통계 조사	생활용수	상수도 이용량	총인구	1년	1965 ~ 2017
				급수인구, 보급률	1년	1965 ~ 2017
				상수도 급수량	1년	1965 ~ 2017
				1인1일당 급수량	1년	1965 ~ 2017
				상수도 생산성분석 현황	수시	2014 ~ 2017
				상수도 업종별 급수량	1년	2014 ~ 2017
			미급수 이용량	미급수이용량, 원단위	1년	2014 ~ 2017
			기타 이용량	생활용 지하수이용량	1년	2014 ~ 2017
				기타용 지하수이용량	1년	2014 ~ 2017
			상수도관련 지출비용	상수도공사비, 유지관리비	1년	1998 ~ 2017
				수도요금(생산 원가, 평균단가)	1년	1998 ~ 2017
		공업용수	계획입지 공단 이용량	업종별 부지면적	1년	2017(당해년도)
				부지면적당 원단위	1년	2017(당해년도)
				생산액당 원단위	1년	2016
				공업용수 재이용율	1년	1986 ~ 2015
				제조업 평균가동률	1년	1980 ~ 2017
			자유입지 업체이용량	하천수이용량	1년	2017(당해년도)
				지하수이용량	1년	2017(당해년도)
			화력발전 냉각용수	화력발전냉각용수	1년	2008 ~ 2017
		농업용수	논용수	수리답면적(이앙, 직파)	1년	2017(당해년도)
				수리불안전답면적	1년	2017(당해년도)
				논용수 단위용수량	1년	2017(당해년도)
			밭용수	관개전, 시설재배, 비관개전 면적	1년	2017(당해년도)
				과수면적	1년	2017(당해년도)
				밭용수 단위용수량	1년	2017(당해년도)
			축산용수	가축사육두수	1년	2017(당해년도)
				축종별 원단위	1년	2017(당해년도)
				가공용수	1년	1965 ~ 2017
		용수이용량		생활, 공업, 농업용수, 합계	1년	1965 ~ 2017

조 사 항 목					조사 주기	자료 기간
유형	조사 구분	조사항목		세부항목		
이수 조사	문헌 / 통계 조사	이수시설현황조사	다목적댐	다목적댐 제원, 운영현황	1년	준공이후 ~ 2017
			발전용댐	발전용댐 제원, 운영현황	1년	1996 ~ 2017
			생공용수 전용댐	생공용수전용댐 제원, 운영현황	1년	준공이후 ~ 2017
			농업용댐	농업용댐 제원	1년	2003 ~ 2017
			광역 및 공업용수도	광역 및 공업용수도 제원(취, 정, 가, 배), 취수실적, 정수실적	1년	1981 ~ 2017
			지방 상수도	지방상수도 제원(취, 정, 가, 배), 취수실적, 정수실적	1년	2013 ~ 2017
			급수구역	상수도급수구역	1년	2017(당해년도)
			전용상수도	전용상수도 제원	1년	2013 ~ 2017
			마을 및 소규모급수시설	마을 및 소규모급수시설 제원	1년	2013 ~ 2017
		가뭄		가뭄현황, 피해실적, 제한급수지역인구, 농작물 피해면적	수시	2018(당해년도)
		물이동특성		광역/공업용수도	수시	2017(당해년도)
				지방상수도	수시	2017(당해년도)
				농업용 수리시설	수시	2017(당해년도)
				하수처리장	수시	2017(당해년도)
		하천유지유량		하천유지유량 고시현황	수시	2017(당해년도)
	현장 조사	회귀수량 표본조사		생활용수 회귀수량 표본조사	1년	2018(현장조사)
				공업용수 회귀수량 표본조사	1년	2017

제3장 이수조사

3.1 용수이용현황조사

3.1.1 조사개요

가. 조사목적

용수이용량은 공급계통으로 보면 취수원에서 취수하는 취수량, 공급자가 용수를 공급하는 공급량, 이용자가 실제 이용하는 이용량으로 개념을 정립할 수 있다. 사용 목적에 따라서는 수요관리를 위해서는 이용량을, 공급관리를 위해서는 공급량 자료를 필요로 한다.

수자원개발계획 등에서 사용되는 장래 필요한 용수를 일반적으로 수요량이라 하며, 이는 이용량과 의미를 같이하고, 공급량과는 엄밀히 말하면 다른 개념을 가지고 있다. 즉, 수요량 산정시 생활용수는 급수량을 기준으로, 공업용수는 현재 가동률을 고려하여 보정한 장래 예상 가동률을 적용한 부지면적당 원단위를, 농업용수는 단위용수량 산정시 장래 기상상황을 예측하기 어려움으로 기준년 또는 이수안전도에 해당하는 기상상황을 고정하여 추정된 단위용수량을 이용하여 산정하기 때문이다. 그러나 정확한 용수수요 추정인자 도출이 과거 및 현재의 정확한 이용량 파악에 기초임에 따라 금회조사에서는 2017년 각 용도별 용수이용량을 산정하고 기존 유역조사의 1965~2017년 자료를 이용하여 변화추이를 검토하였다.

또한 금회조사 성과는 향후 장기적이고 안정적인 용수공급계획과 균형적, 안정적 용수배분을 목표로 하는 종합적 수자원정책을 수립하는데 기초자료를 제공함과 동시에 국민의 알권리에 맞춰 대 국민 및 국제사회에 물 관련 정보를 제공하는데 목적이 있다.

나. 조사범위

금회조사에서는 2017년의 행정구역별 및 유역별 생활, 공업, 농업용수 이용량을 산정하였다.

다. 조사내용 및 방법

1) 조사내용

우리나라 용수이용분류체계는 크게 생활용수, 공업용수 및 농업용수로 대분류되어 있다. 생활용수는 음식, 목욕, 세탁, 청소 및 수세식 화장실 등 가정에서 사용되는 가정용수와 관공서, 상업시설, 사무소, 숙박시설, 병원의료, 복지시설 등의 비가정용수를 포함하여 일상생활에 사용하는 용수이다. 공업용수는 원료, 제품처리, 세정, 보일러가동 등 제품을 생산하는 설비의 가동, 세척, 냉동 등에 사용되는 용수와 생산 활동에 참여하는 종업원 및 사무실음료 등에 사용하는 용수이며, 농업용수는 작물의 성장 즉, 작물의 재배 및 가축사육에 필요한 용수이다. 본 용수이용현황 조사내용은 생·공·농업용수 이용현황 조사 및 추이분석으로 크게 구분할 수 있으며, 세부적인 조사내용은 다음과 같다.

<표 3.1-1> 용수이용현황 조사내용

생·공·농업용수 이용현황조사		
생 활 용 수	○ 상수도 이용량 ○ 기타 이용량 : 생활용, 기타용 ○ 업종별 급수량 현황 ○ 상수도관련 지출비용	○ 미급수지역 이용량 ○ 상수도관련 지출비용 ○ 상수도 생산량 분석현황
공 업 용 수	○ 계획입지공단 이용량 ○ 자유입지업체 이용량 : 지하수, 하천수 ○ 공업용수 재이용율 ○ 화력발전 냉각용수	
농 업 용 수	○ 논용수 이용량 : 수리답, 수리불안전답 ○ 밭용수 이용량 : 관개전, 비관개전 ○ 축산용수 이용량 : 양축 및 가공용수(육우, 젖소, 돼지, 닭)	
생·공·농업용수 추이분석		

2) 조사방법

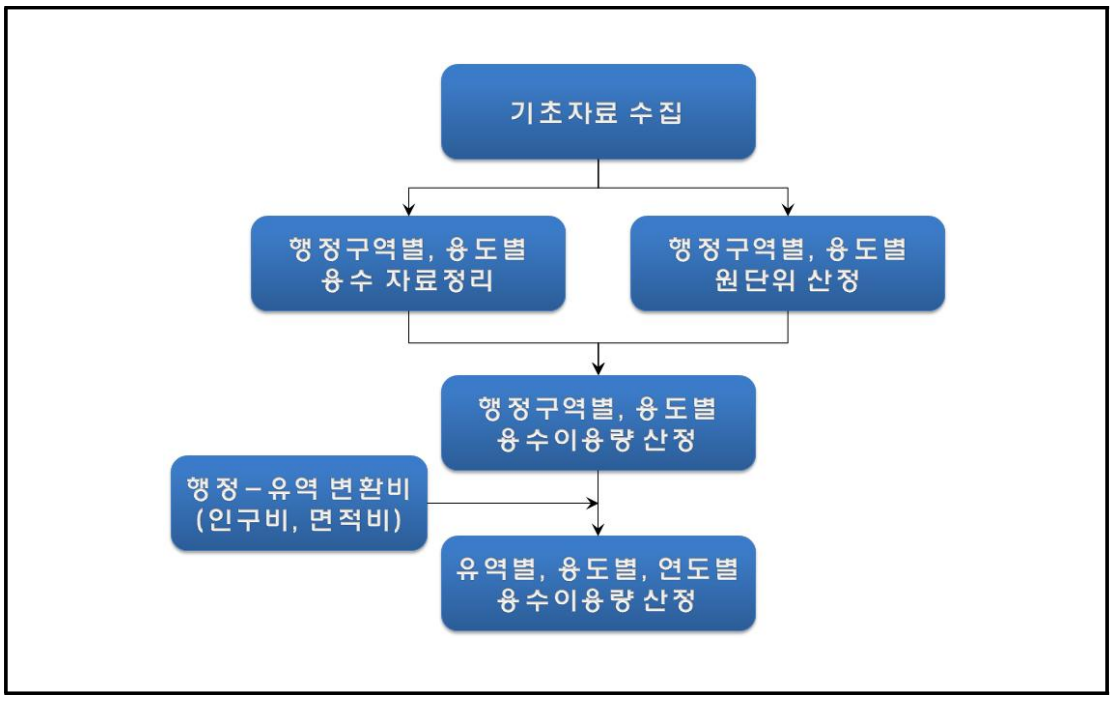
금회조사에서의 조사방법은 용수이용량 산정에 필요한 관련 통계자료를 수집 정리하여 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하였다. 용수이용현황 조사방법 및 조사 흐름도는 〈표 3.1-2〉 및 〈그림 3.1-1〉과 같으며, 행정구역 및 유역별 용수이용량 변환은 행정구역 및 유역변환비(인구비, 면적비(논, 밭) 등)를 이용하여 변환 산정하였다〈표 3.1-3〉.

<표 3.1-2> 용수이용현황 조사방법

구 분		조 사 방 법
생활용수	상수도 이용량	"상수도통계"상 급수량 자료 이용
	미급수지역 이용량	미급수지역 인구에 미급수지역 원단위 적용
	기타 이용량	"지하수조사연보"상 지하수 자료 이용
	업종별 급수량 현황	"상수도통계"상 자료 이용
공업용수	계획입지공단 이용량	"산업입지정보센터"상 부지면적에 부지면적당 원단위 적용
	자유입지업체 이용량	"지하수조사연보"상 지하수와 "하천수사용허가대장"상 하천수 자료 이용
농업용수	논용수 이용량	"경지면적통계"와 "농업생산기반정비사업통계연보"상 논 면적에 단위용수량 적용(수리답, 수리불안전답)
	밭용수 이용량	"경지면적통계"와 "작물통계"상 면적에 단위용수량 적용(관개전, 비관개전)
	축산용수 이용량	○양축용수 : "가축통계"상 가축사육두수에 축종별 원단위 적용 ○가공용수 : 양축용수의 15.6% 적용

<표 3.1-3> 용수이용현황 행정구역-유역변환비 적용방법

구 분	행정구역-유역변환비
생활용수	인구비
공업용수	미적용(주소정보로 유역별 이용량 산정)
농업용수	면적비



<그림 3.1-1> 용수이용현황조사 흐름도

3.1.2 용수이용량 합계

전국의 행정구역별, 유역별 용수이용현황은 생활용수(상수도, 미급수지역, 기타 이용량), 공업용수(계획입지공단, 자유입지업체 이용량), 농업용수(논용수 - 수리답, 수리불안전답, 밭용수 - 관개전, 비관개전, 축산용수 이용량 - 양축, 가공용수)로 구분하여 2017년에 대한 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하였으며, 과거부터의 추이분석을 위하여 전국유역조사에서 수행한 53개년(1965~2017년)에 대한 행정구역 및 유역별 용수이용량에 대하여 추이를 나타내었다.

농업용수는 관개기간동안 경지면적에 내린 강우 중 일부 또는 전부가 이용되는 우량인 유효우량을 포함 및 미포함 이용량으로 구분 산정하였으며, 금회조사에서는 미포함 이용량을 기준으로 기술하였고, 유효유량을 포함한 이용량에 대해서도 간략히 병행 기술하였다.

전국의 연도별 용수이용현황 및 추이는 다음 〈표 3.1-4〉와 〈그림 3.1-2〉에서 보는 바와 같다. 전체 용수이용량(유효우량 미포함)은 2016년 223.3억㎥/년에서 2017년에는 200.2억㎥/년으로 전년 대비 약 10.0%인 23.1억㎥/년이 감소하였다.

용도별로는 생활용수가 2016년 77.8억㎥/년에서 2017년 75.3억㎥/년으로 전년 대비 약 3.2% 감소하였으며, 공업용수는 같은기간에 27.2억㎥/년에서 24.7억㎥/년으로 약 9.2%

감소하였고, 농업용수(유효우량 미포함)는 118.3억㎥/년에서 100.2억㎥/년으로 전년 대비 약 15.3%(18.1억㎥/년)가 감소하였다. 유효우량이 포함된 농업용수는 같은기간에 181.7억㎥/년에서 168.4억㎥/년으로 같은 기간 약 7.3%(13.3억㎥/년)가 감소한 것으로 나타났다.

2017년 용수이용량이 감소한 원인은 '2.5.2 지하수 이용현황'에서 서술한 바와 같이 국가지하수 이용량 통계자료 신뢰성 제고의 일환으로 지하수 이용량 자료를 보완한 영향이다. 전체 용수이용량 감소량(23.1억㎥/년) 중 약 6억㎥/년이 지하수 이용량이다. 그 외에 농업용수(유효우량 미포함)는 약 18억㎥이 감소하였는데 이는 경지면적 감소 및 재배작물 변경 등에 의한 영향으로 판단된다.

전체 용수이용량(유효우량 미포함)에 대한 이용비율은 생활용수가 2016년 34.8%에서 2017년에는 37.6%로 비율이 증가한 것으로 나타났고, 공업용수가 12.2%에서 12.4%로 증가하였으며, 농업용수(유효우량 미포함)는 53.0%에서 50.0%로 감소하였다〈그림 3.1-3〉.

<표 3.1-4> 전국 연도별 용수이용현황

(단위 : 백만㎥/년)

연도	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
	유효우량 미포함	유효우량 포 함			유효우량 미포함	유효우량 포 함
2017	20,019.7	26,842.3	7,529.5	2,473.9	10,016.3	16,838.8
2016	22,334.5	28,672.5	7,779.6	2,725.4	11,829.6	18,167.5
2015	22,607.4	28,354.6	7,774.6	2,745.1	12,087.7	17,834.9
2014	21,226.0	28,811.0	7,747.5	2,745.4	10,733.1	18,318.1
2013	23,871.3	30,764.3	7,706.1	2,609.9	13,555.3	20,448.3
2012	21,222.7	29,939.4	7,632.0	2,230.4	11,360.4	20,077.0
2011	19,534.7	27,785.6	7,656.0	2,335.9	9,542.8	17,793.7
2010	19,605.4	29,298.6	7,538.2	2,483.7	9,585.3	19,276.7
2009	25,479.3	33,460.9	7,453.2	2,765.9	12,496.6	20,600.9
2008	22,050.5	30,469.9	7,525.8	2,250.3	12,274.7	20,693.8
2007	19,011.3	30,134.1	7,450.8	2,182.8	9,377.7	20,500.5
2006	20,669.9	31,293.6	7,614.8	2,233.7	10,821.4	21,445.1
2005	21,021.7	31,242.2	7,723.1	2,236.5	11,062.1	21,282.6
2004	21,672.6	31,646.6	7,728.1	2,245.4	11,699.1	21,673.1
2003	16,803.6	29,606.1	7,617.3	2,180.9	7,005.4	19,807.9
2002	21,413.1	31,483.4	7,405.7	2,183.3	11,824.1	21,894.4
2001	24,839.5	32,821.1	7,484.2	2,126.1	15,229.2	23,210.8

<표 3.1-4> 전국 연도별 용수이용현황(계속)

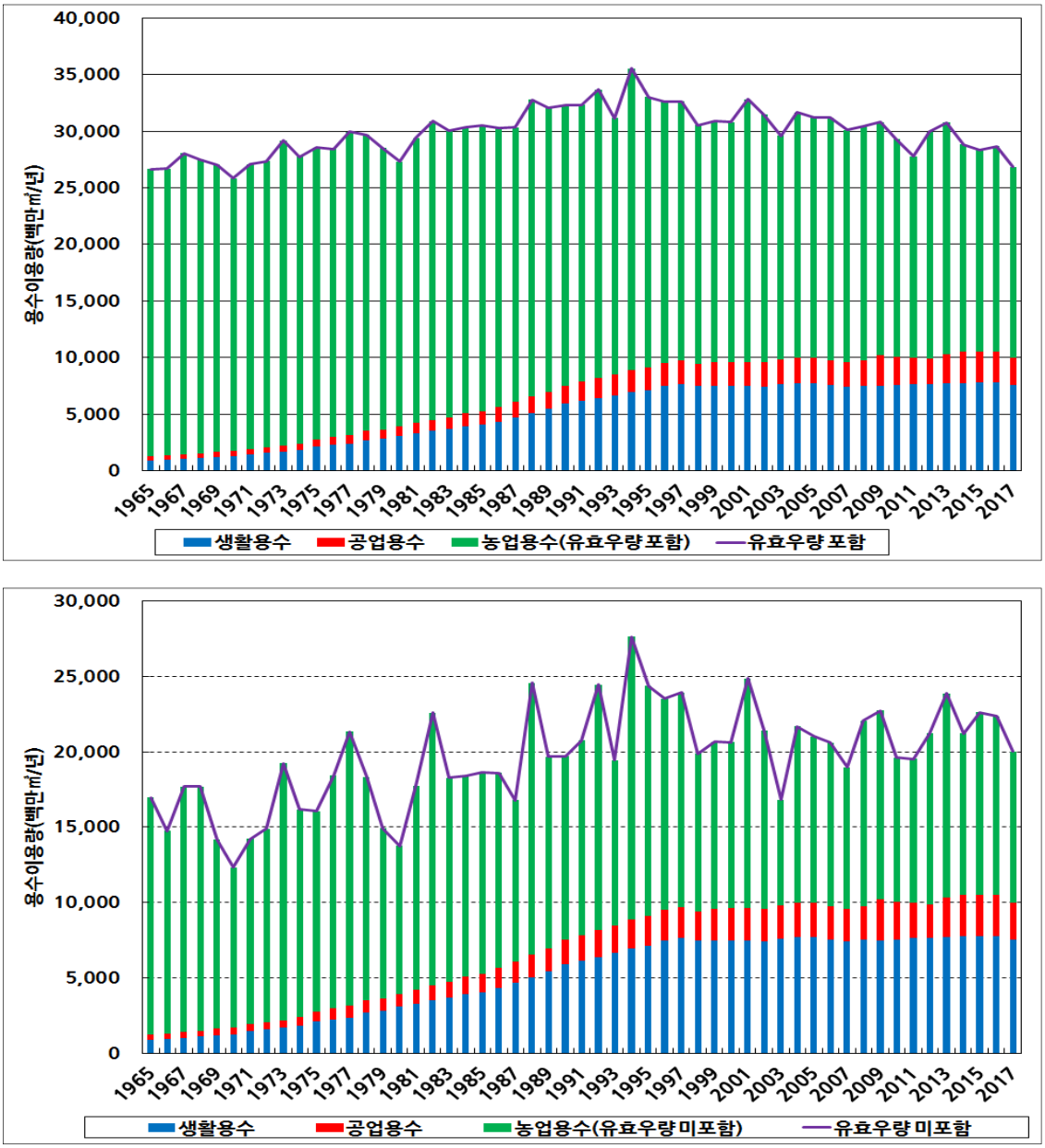
(단위 : 백만㎥/년)

연도	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
	유효우량 미포함	유효우량 포 함			유효우량 미포함	유효우량 포 함
2000	20,633.8	30,802.8	7,449.7	2,161.3	11,022.8	21,191.8
1999	20,663.2	30,926.8	7,467.9	2,082.0	11,113.4	21,377.0
1998	19,870.9	30,516.8	7,504.8	1,904.4	10,461.7	21,107.6
1997	23,915.6	32,648.3	7,635.5	2,066.6	14,213.6	22,946.3
1996	23,520.0	32,586.0	7,467.8	2,048.6	14,003.6	23,069.5
1995	24,366.1	33,003.7	7,110.1	1,992.3	15,263.7	23,901.3
1994	27,606.0	35,548.7	6,966.5	1,908.7	18,730.8	26,673.5
1993	19,441.2	31,165.5	6,650.9	1,822.8	10,967.4	22,691.7
1992	24,445.2	33,691.8	6,391.0	1,774.3	16,279.9	25,526.5
1991	20,739.1	32,323.8	6,133.5	1,720.8	12,884.8	24,469.6
1990	19,698.1	32,307.4	5,903.3	1,615.9	12,178.7	24,788.0
1989	19,661.9	32,062.6	5,449.4	1,514.2	12,698.2	25,098.9
1988	24,569.1	32,798.5	5,057.3	1,468.3	18,043.6	26,273.0
1987	16,783.5	30,340.3	4,687.1	1,420.6	10,675.7	24,232.6
1986	18,578.4	30,245.0	4,333.6	1,311.8	12,933.1	24,599.6
1985	18,628.9	30,546.5	4,045.4	1,191.5	13,392.0	25,309.6
1984	18,414.4	30,390.6	3,927.9	1,141.9	13,344.6	25,320.8
1983	18,282.0	30,034.3	3,673.9	1,050.6	13,557.6	25,309.8
1982	22,594.6	30,883.0	3,507.3	973.7	18,113.6	26,402.0
1981	17,736.4	29,392.6	3,285.6	914.3	13,536.5	25,192.7
1980	13,750.6	27,308.3	3,087.3	846.8	9,816.5	23,374.2
1979	14,913.7	28,504.5	2,808.4	813.8	11,291.5	24,882.2
1978	18,331.7	29,684.8	2,680.1	830.9	14,820.7	26,173.8
1977	21,322.5	29,943.6	2,380.7	769.2	18,172.6	26,793.7
1976	18,408.0	28,427.2	2,260.3	715.4	15,432.3	25,451.5
1975	16,048.8	28,540.5	2,138.4	606.1	13,304.3	25,796.0
1974	16,171.8	27,745.7	1,833.3	548.7	13,789.8	25,363.6
1973	19,235.6	29,170.1	1,682.8	515.2	17,037.5	26,972.0
1972	14,903.9	27,351.7	1,578.1	492.2	12,833.6	25,281.4
1971	14,218.4	27,066.3	1,454.6	466.2	12,297.5	25,145.5
1970	12,337.7	25,835.6	1,274.3	446.3	10,617.0	24,115.0
1969	14,167.9	27,032.0	1,209.9	422.4	12,535.7	25,399.8
1968	17,696.4	27,487.6	1,100.9	404.2	16,191.2	25,982.4

<표 3.1-4> 전국 연도별 용수이용현황(계속)

(단위 : 백만㎥/년)

연도	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
	유효우량 미포함	유효우량 포 함			유효우량 미포함	유효우량 포 함
1967	17,702.0	28,042.6	1,010.7	388.4	16,303.0	26,643.6
1966	14,742.3	26,695.0	943.2	375.7	13,423.3	25,376.1
1965	16,960.3	26,670.3	877.2	365.7	15,717.4	25,427.4



<그림 3.1-2> 용수이용량 추이

가. 행정구역별

2017년 전국의 광역시/도별 용수이용량을 살펴보면 유효우량 미포함의 경우 경기도가 31.1억㎥/년(15.5%)로 용수를 가장 많이 사용하였으며, 2012년 출범한 세종특별자치시가 1.1억㎥(0.5%)으로 가장 적게 사용한 것으로 나타났다. 유효우량 포함시 경상북도가 39.4억㎥/년(14.7%)로 가장 많이 사용되었고, 가장 적게 사용된 곳은 역시 세종특별자치시로 나타났다. 생활용수는 인구의 영향을 많이 받아 경기도에서 전체의 24%를 차지하여 가장 많이 사용되고, 공업용수는 공단이 가장 많은 경상북도(22.4%)가 가장 많으며, 농업용수의 경우 전라남도(유효우량 미포함시 18.1%)에서 가장 많이 사용된 것으로 나타났다〈표 3.1-5〉〈그림 3.1-3〉〈그림 3.1-4〉.

<표 3.1-5> 행정구역별 용수이용현황

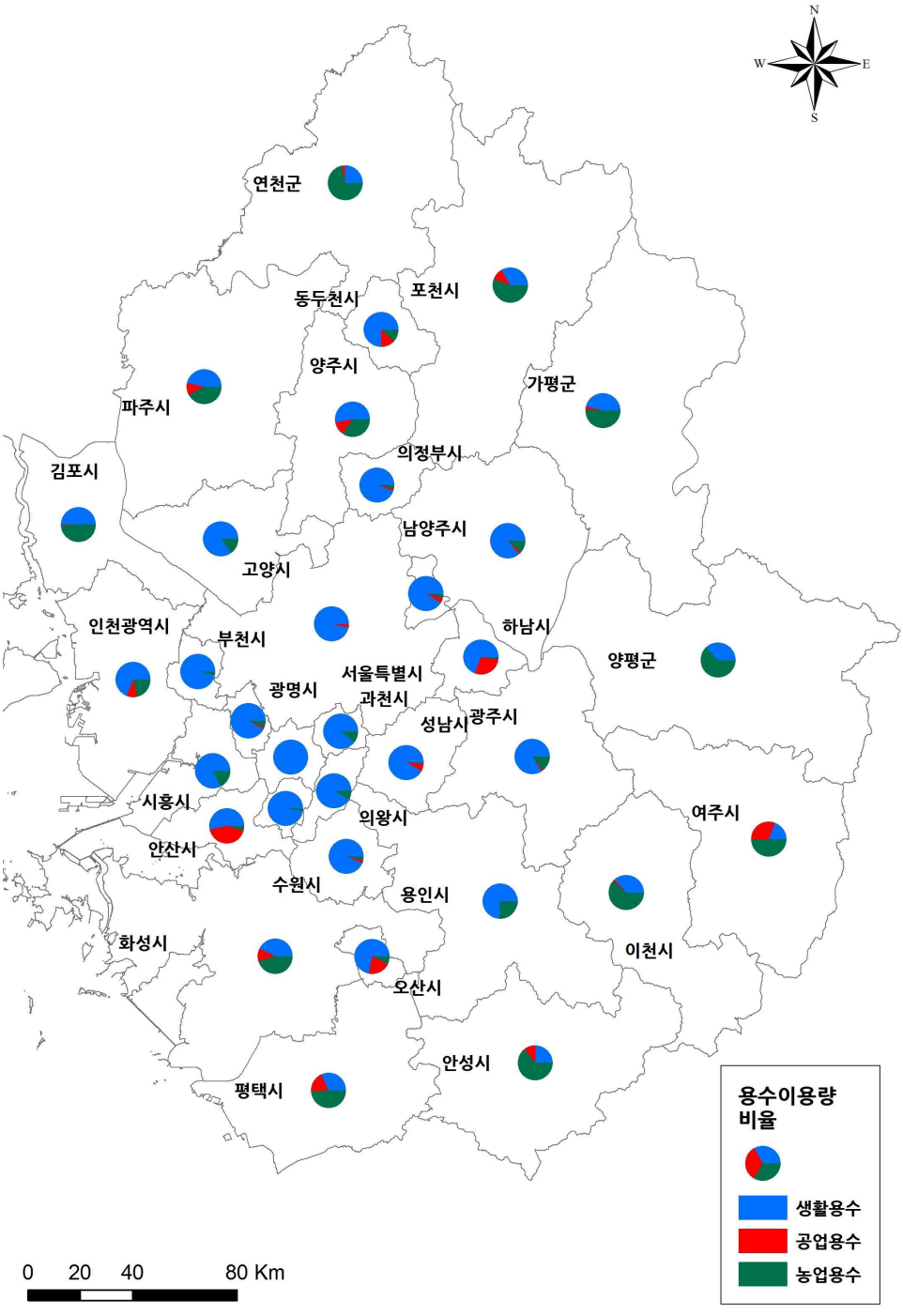
(단위 : 백만㎥/년)

연도	행정구역	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미포함	유효우량 포함			유효우량 미포함	유효우량 포함
2017	전 국	20,019.7	26,842.3	7,529.5	2,473.9	10,016.3	16,838.8
	서울특별시	1,179.1	1,180.8	1,134.4	42.0	2.7	4.4
	부산광역시	505.1	526.0	390.1	61.1	53.9	74.8
	대구광역시	432.8	459.7	296.0	74.7	62.1	89.0
	인천광역시	570.3	649.9	393.5	54.0	122.8	202.4
	광주광역시	294.2	338.9	195.2	28.4	70.6	115.3
	대전광역시	235.1	254.0	202.4	13.9	18.8	37.6
	울산광역시	547.6	585.0	146.4	311.1	90.2	127.5
	세종특별자치시	107.6	144.2	35.4	22.4	49.8	86.4
	경기도	3,105.2	3,843.4	1,804.0	320.9	980.3	1,718.5
	강원도	822.7	1,228.6	316.8	66.5	439.4	845.3
	충청북도	927.4	1,432.1	342.8	79.4	505.3	1,010.0
	충청남도	1,977.6	2,942.5	389.9	210.3	1,377.4	2,342.3
	전라북도	1,769.0	2,655.3	343.0	152.1	1,273.9	2,160.2
	전라남도	2,516.4	3,667.5	317.9	225.4	1,973.1	3,124.2
	경상북도	2,893.6	3,943.4	530.2	553.3	1,810.1	2,859.9
	경상남도	1,852.2	2,434.5	503.4	255.1	1,093.7	1,676.0
	제주특별자치도	283.6	556.2	188.2	3.3	92.2	364.8

<표 3.1-5> 행정구역별 용수이용현황(계속)

(단위 : 백만㎥/년)

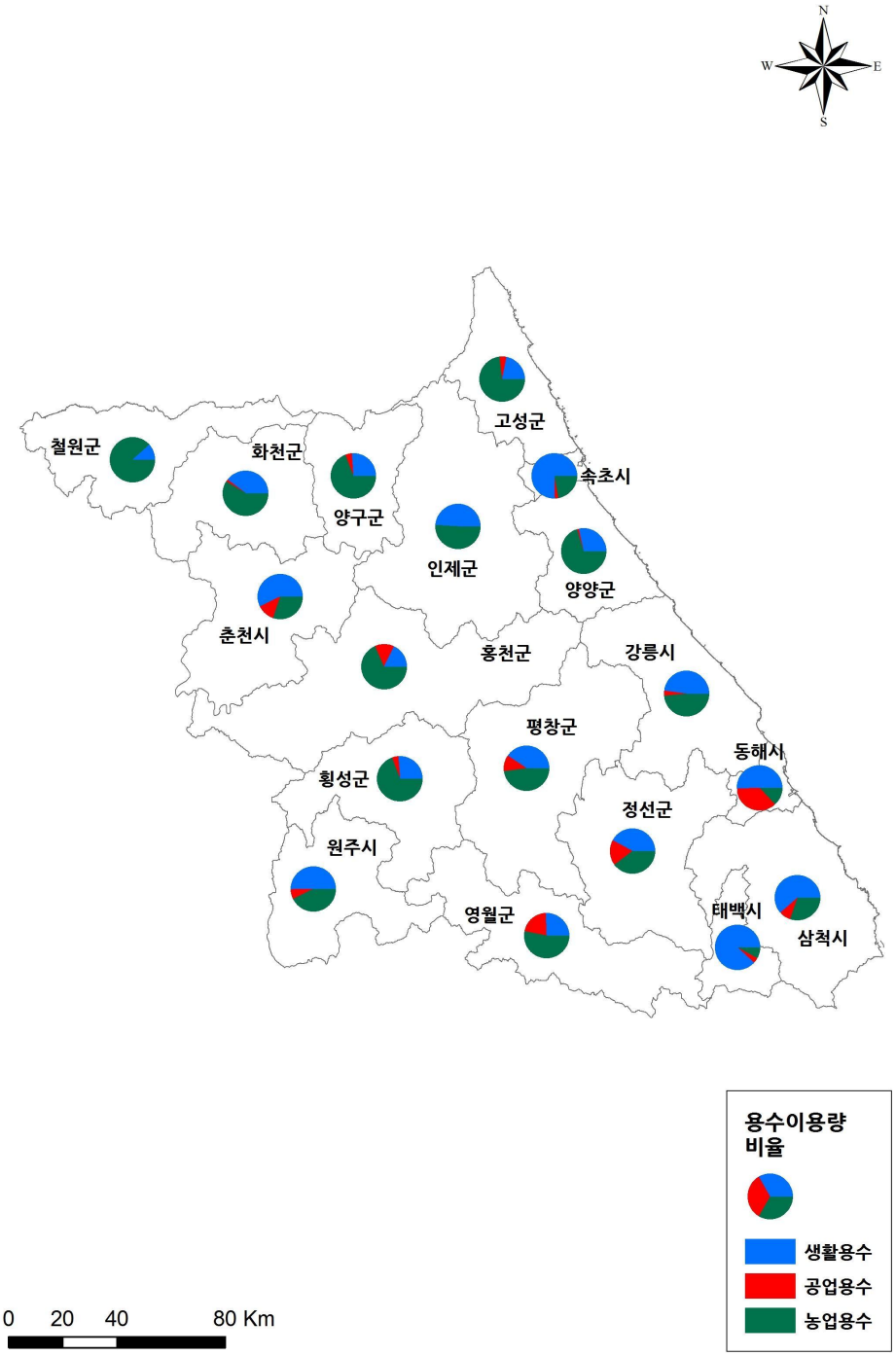
연도	행정구역	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2016	전 국	22,334.6	28,672.5	7,779.6	2,725.4	11,829.6	18,167.5
	서울특별시	1,193.8	1,195.5	1,148.5	42.2	3.1	4.8
	부산광역시	475.5	504.8	392.3	38.5	44.6	74.0
	대구광역시	428.8	468.2	298.1	80.3	50.3	89.8
	인천광역시	599.7	666.9	388.8	54.2	156.8	223.9
	광주광역시	307.6	352.4	192.4	32.0	83.2	128.0
	대전광역시	251.1	265.2	210.4	14.3	26.4	40.5
	울산광역시	535.3	589.9	153.4	310.5	71.4	126.1
	세종특별자치시	125.0	152.2	31.8	24.5	68.7	95.9
	경기도	3,395.2	4,022.1	1,813.9	314.6	1,266.7	1,893.6
	강원도	948.7	1,296.4	340.3	63.6	544.8	892.4
	충청북도	1,209.4	1,578.0	393.8	80.1	735.5	1,104.1
	충청남도	2,478.9	3,260.5	424.9	197.2	1,856.8	2,638.4
	전라북도	2,259.9	2,981.6	370.9	201.7	1,687.3	2,409.0
	전라남도	2,769.1	3,965.4	357.4	208.5	2,203.2	3,399.5
	경상북도	3,082.4	4,137.0	578.8	611.0	1,892.6	2,947.2
	경상남도	2,002.6	2,711.9	505.3	448.8	1,048.5	1,757.8
	제주특별자치도	271.6	524.6	178.5	3.4	89.6	342.6



〈2017년〉

서울특별시, 인천광역시, 경기도

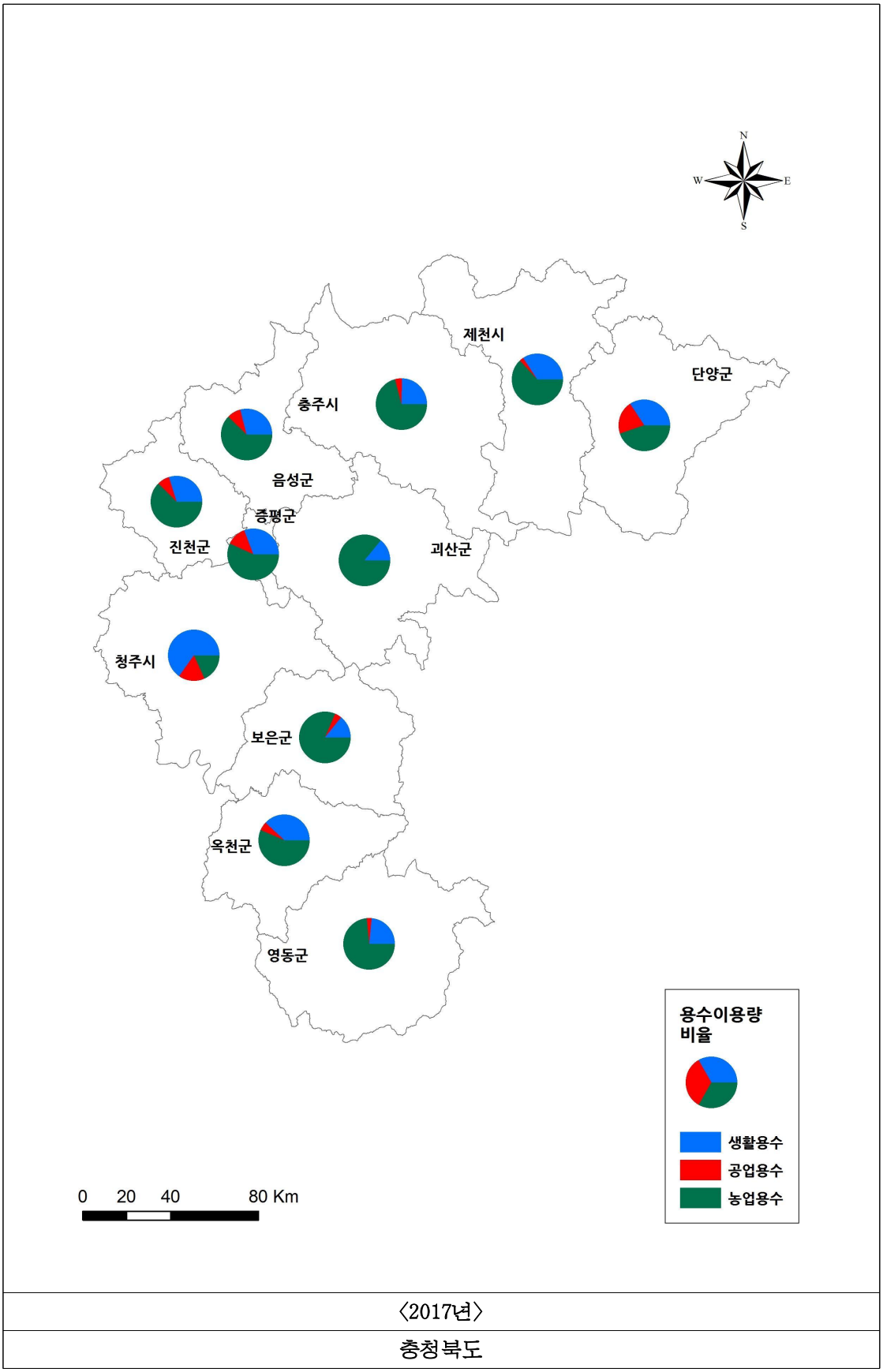
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율



〈2017년〉

강원도

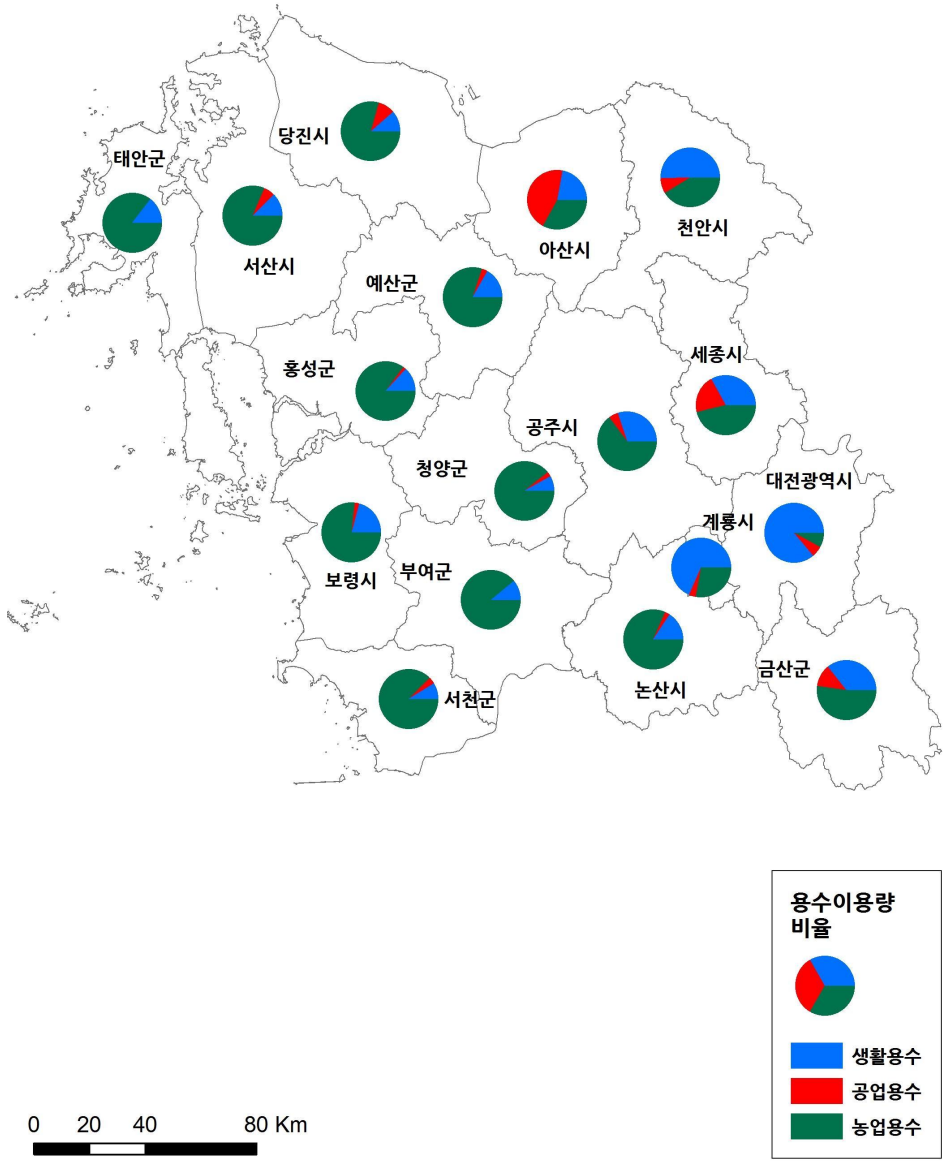
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

충청북도

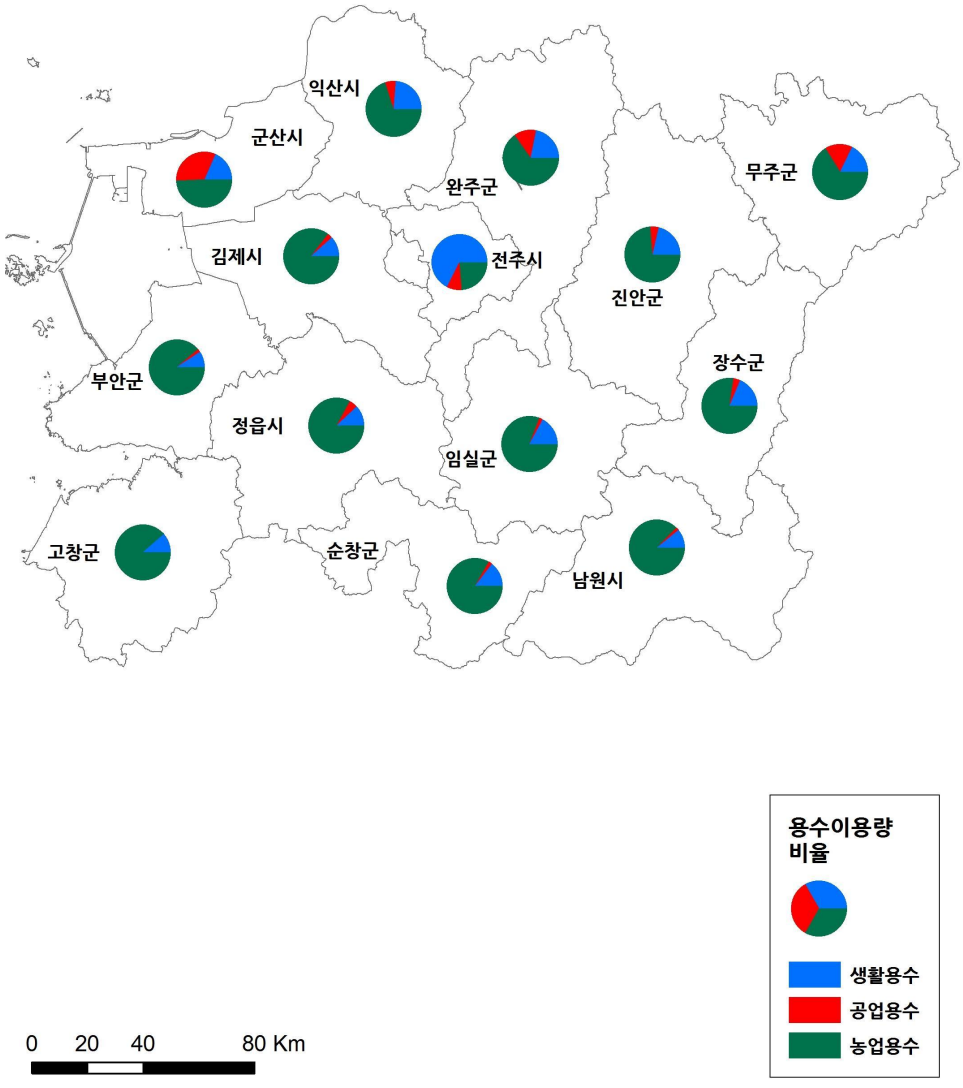
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

충청남도

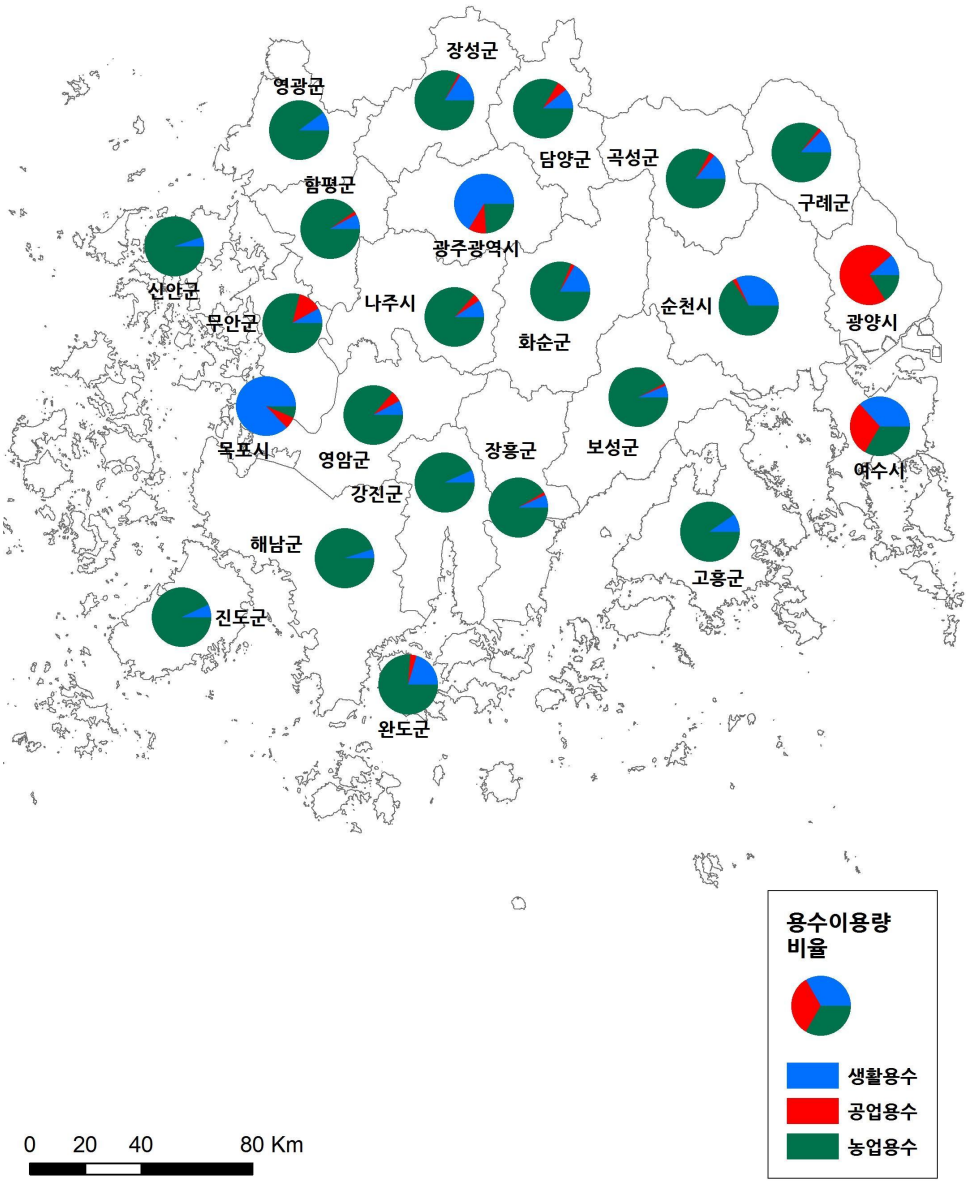
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

전라북도

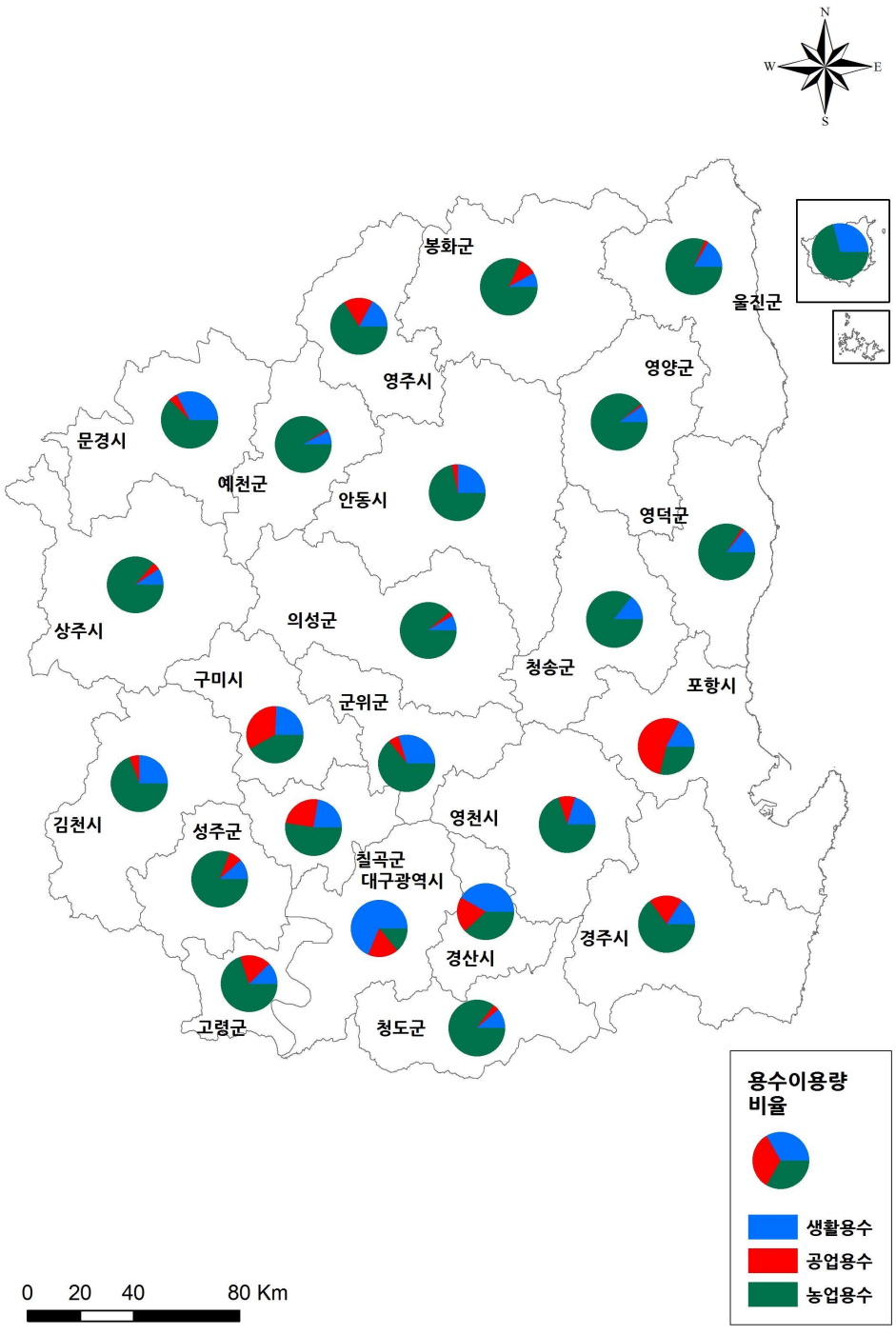
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

전라남도

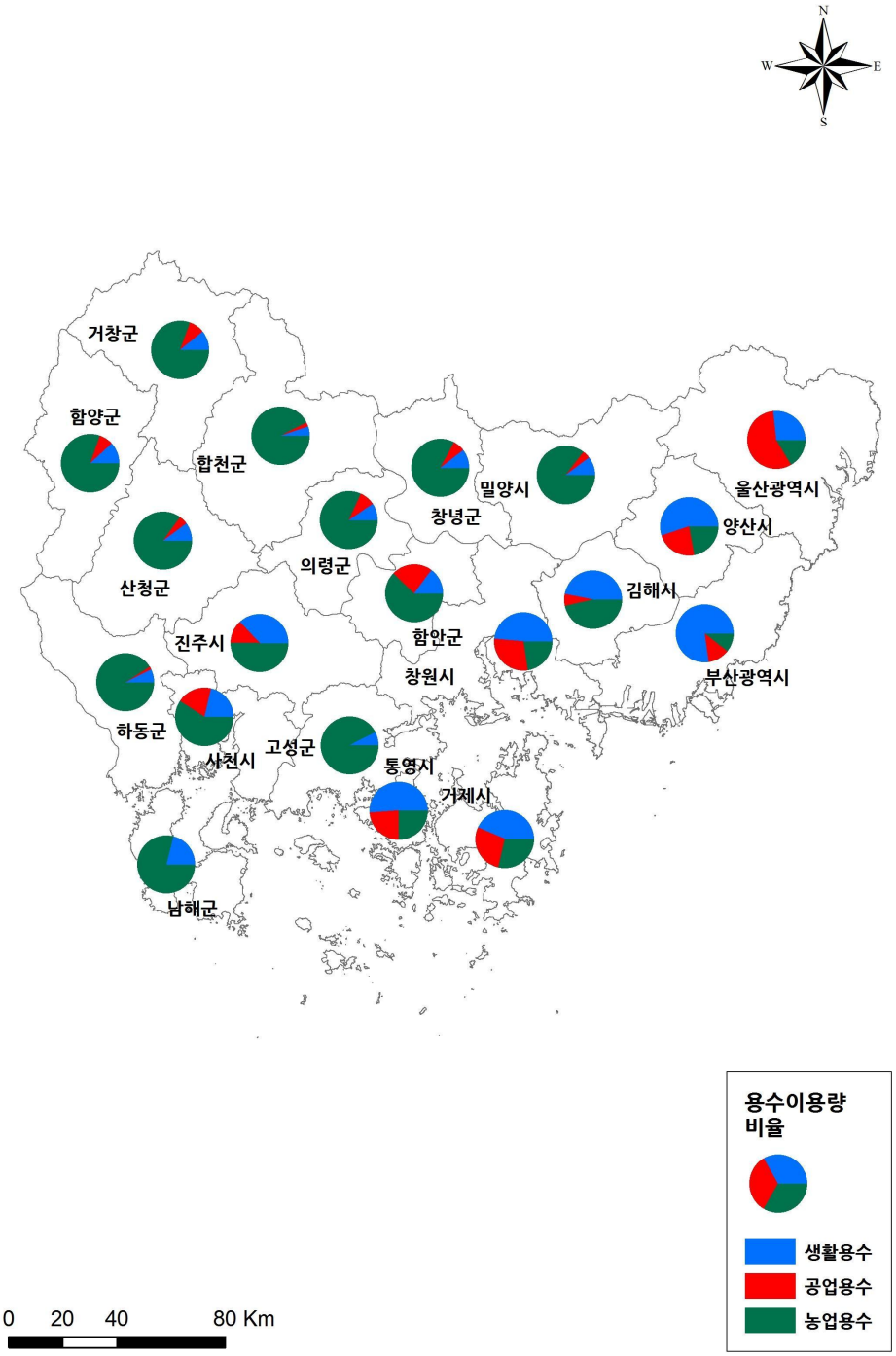
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

경상북도

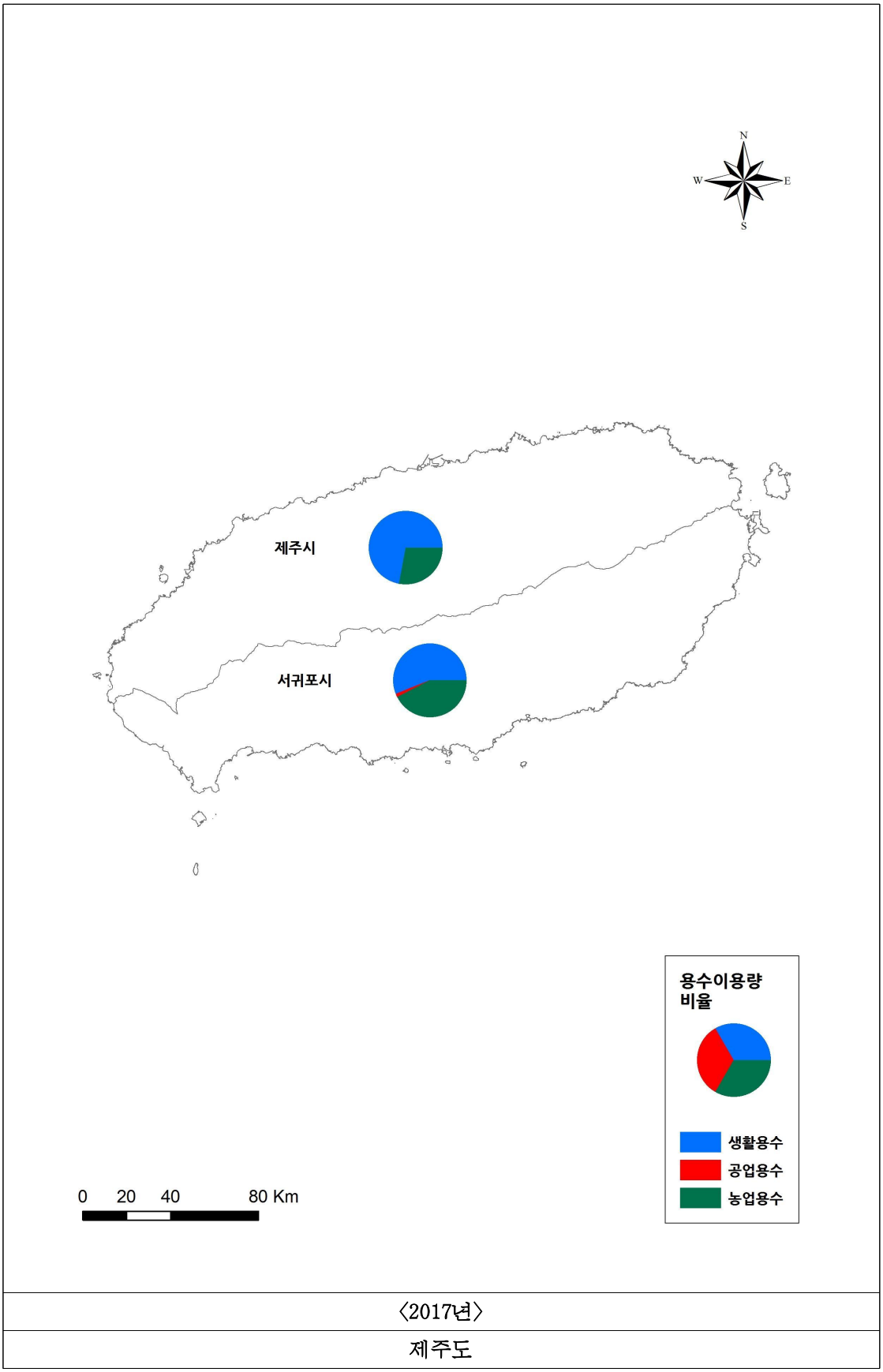
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

경상남도

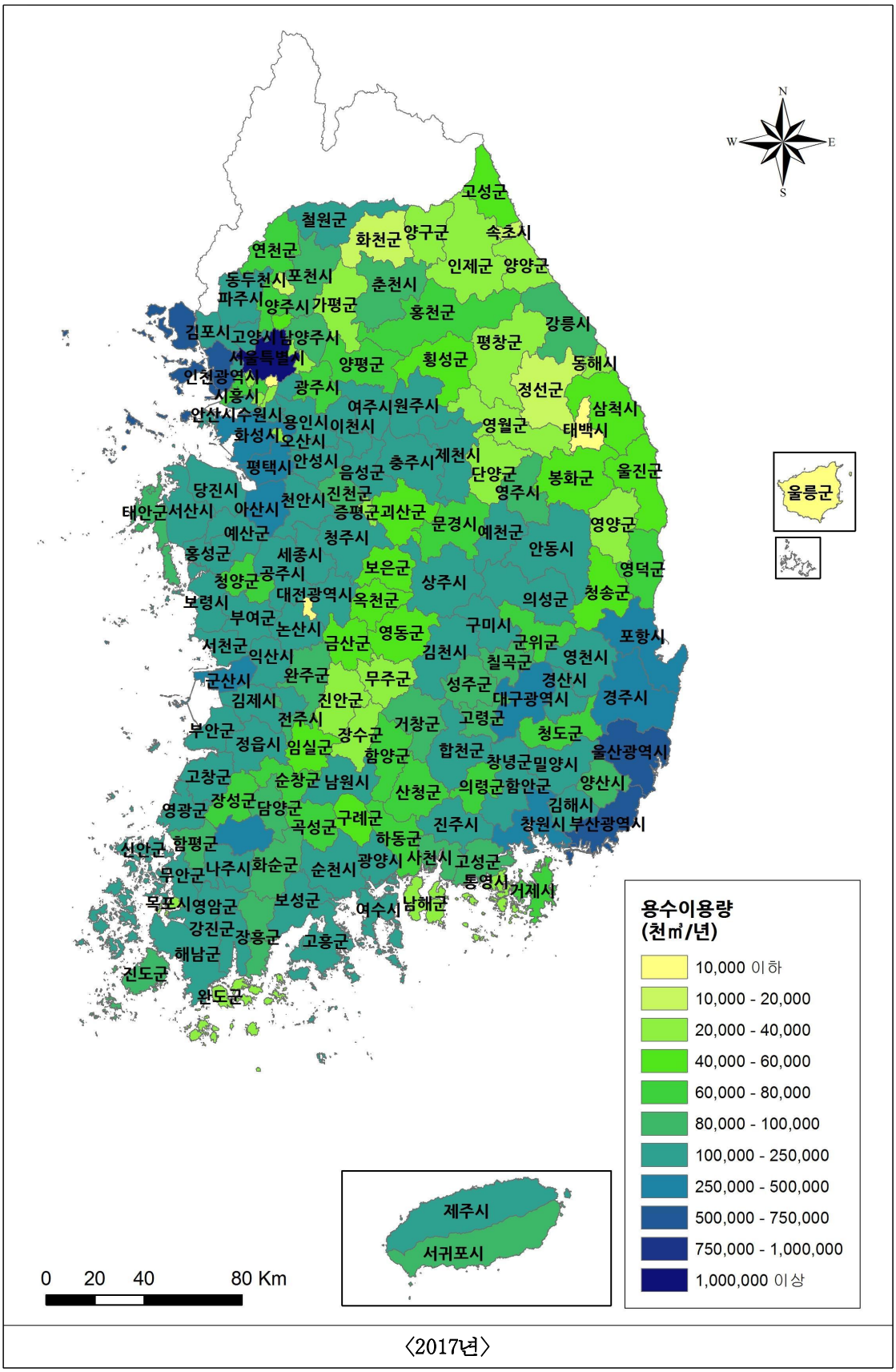
<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

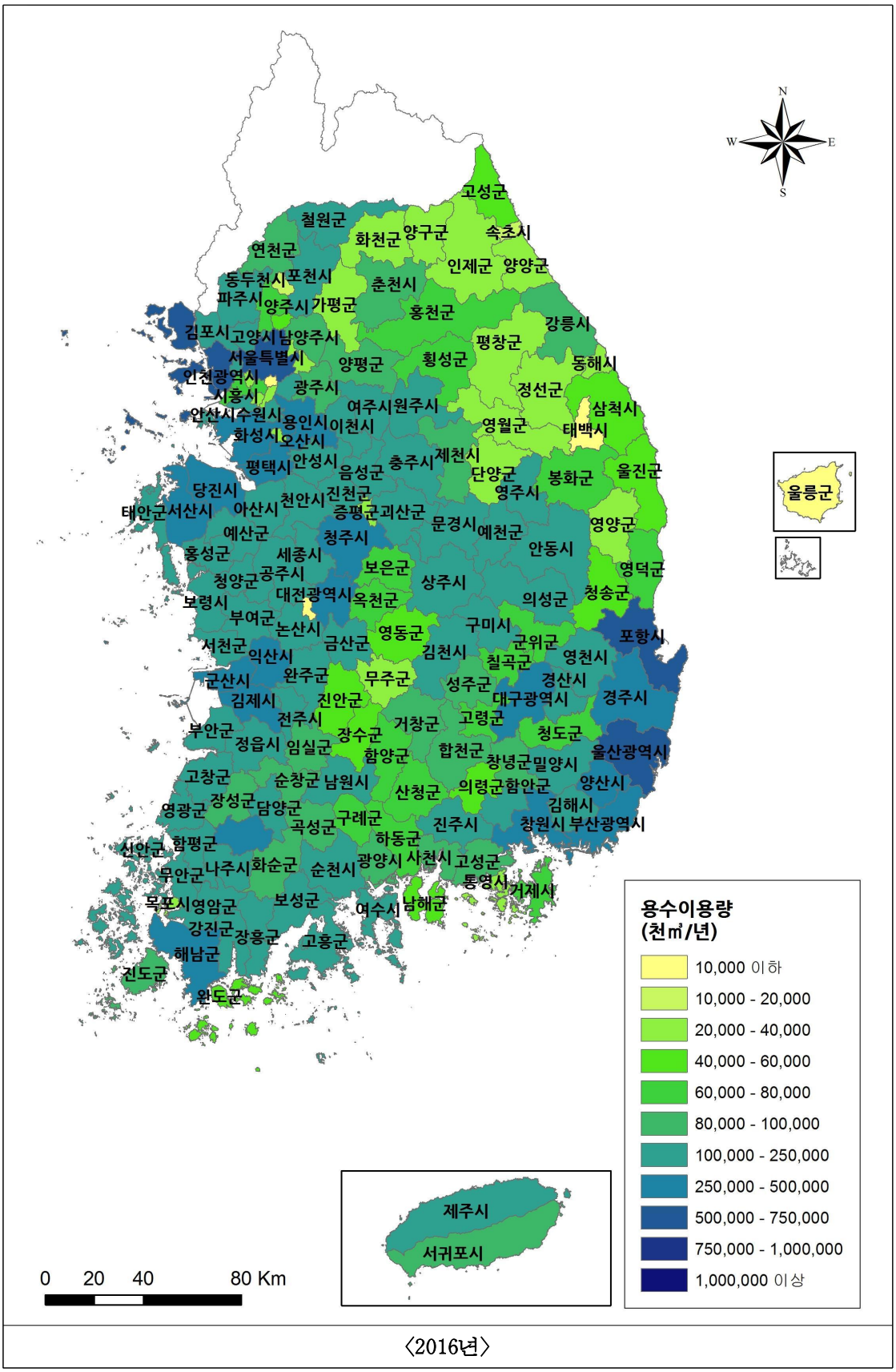
제주도

<그림 3.1-3> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

<그림 3.1-4> 행정구역별 용수이용현황



〈2016년〉

<그림 3.1-4> 행정구역별 용수이용현황(계속)

나. 유역별

2017년 유역별 유효우량 포함 용수이용현황을 살펴보면 한강유역이 52.0억㎥/년으로 19.4%를 차지하여 가장 많이 이용되었으며, 탐진강유역이 1.6억㎥/년(0.6%)로 가장 적게 이용된 것으로 조사되었다. 유효우량 미포함시에도 한강유역(42.4억㎥/년)이 가장 많이 이용되고, 탐진강유역(1.0억㎥/년)이 가장 적게 이용되었다<표 3.1-6><그림 3.1-6>.

<표 3.1-6>에 나타낸 바와 같이 전국의 용수이용량은 주로 한강유역을 비롯하여 낙동강유역, 금강유역, 영산강유역 등에 집중되어 있으며, 2017년 현재 21개 대권역 중 상위 2개 대권역(한강, 낙동강)이 전체 용수이용량의 약 40%를 차지하는 것으로 나타났다.

용수이용량이 많은 상위 5개 대권역에 대한 2017년의 용도별 이용량을 살펴보면 한강권역은 생활용수 48.9%, 공업용수 8.2%, 농업용수(유효우량포함) 42.9%로 생활용수이용량이 높게 나타났으나, 낙동강, 금강, 만경·동진, 영산강유역은 농업용수이용량(유효우량포함)이 더 높은 비율(약 60% 이상)을 차지하는 것으로 나타났다<그림 3.1-5>.

<표 3.1-6> 유역별 용수이용현황

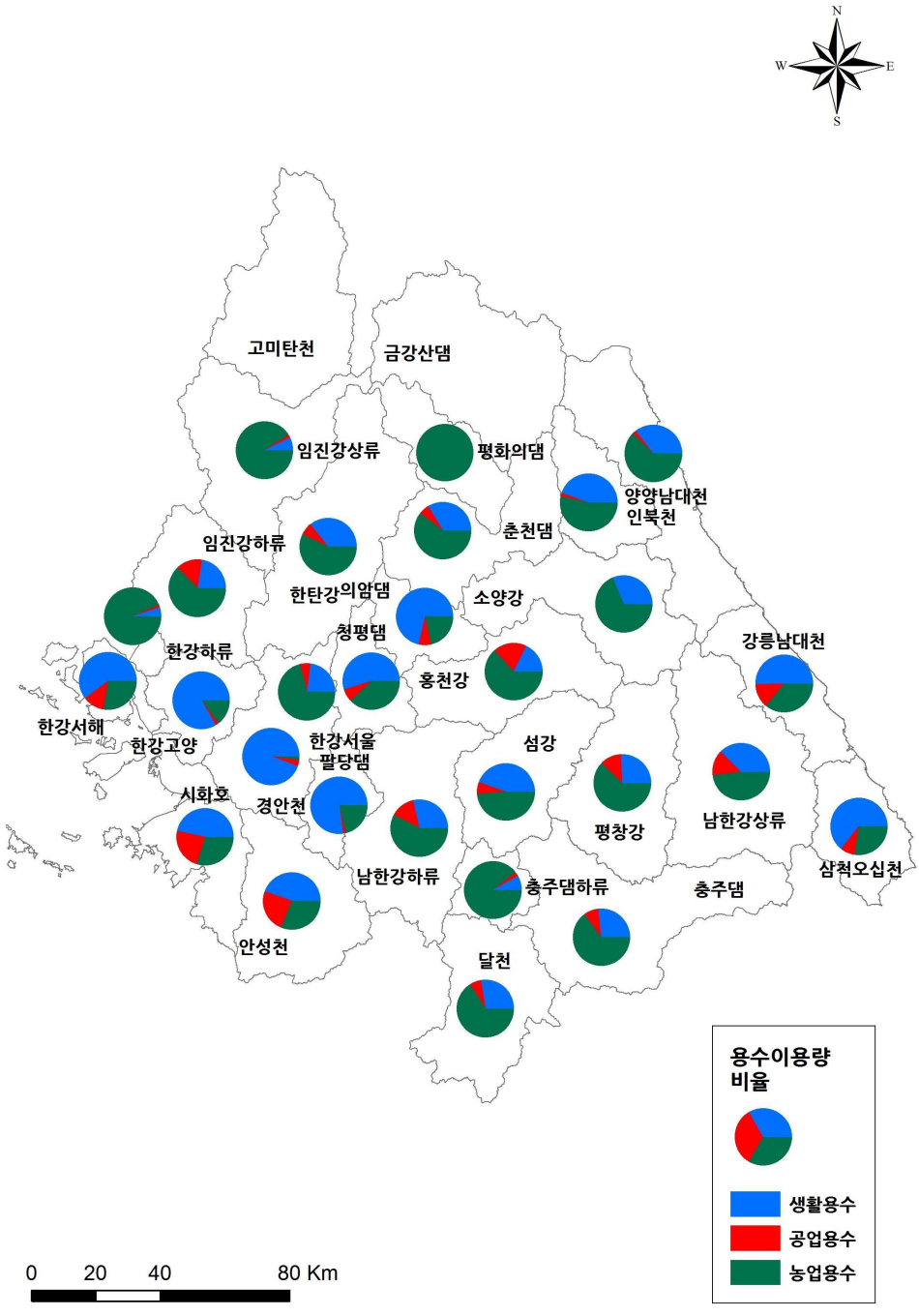
(단위 : 백만㎥/년)

연도	유 역	합 계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2017년	전 국	20,019.7	26,842.3	7,529.5	2,473.9	10,016.3	16,838.8
	한강권역	6,275.8	7,716.1	3,771.8	631.1	1,872.9	3,313.2
	10(한강)	4,242.1	5,204.8	2,772.6	240.3	1,229.2	2,191.9
	11(안성천)	908.8	1,124.7	404.8	220.3	283.7	499.6
	12(한강서해)	886.1	1,075.2	480.9	149.5	255.6	444.7
	13(한강동해)	238.9	311.4	113.6	20.9	104.4	176.9
	낙동강권역	6,187.2	7,858.5	1,868.7	1,252.6	3,065.9	4,737.2
	20(낙동강)	3,745.6	5,080.5	1,008.5	451.6	2,285.5	3,620.4
	21(형산강)	306.0	359.2	70.1	54.4	181.5	234.7
	22(태화강)	192.0	215.5	111.8	20.6	59.6	83.2
	23(회야·수영)	717.4	742.8	344.7	308.4	64.3	89.7
	24(낙동강동해)	604.3	689.1	107.0	263.9	233.4	318.3
	25(낙동강남해)	621.9	771.3	226.7	153.7	241.5	390.8
	금강권역	3,987.0	5,933.0	1,130.1	324.7	2,532.2	4,478.1
	30(금강)	1,677.9	2,565.1	601.8	161.6	914.5	1,801.8
	31(삽교천)	525.4	741.7	170.9	34.9	319.5	535.9
	32(금강서해)	762.6	1,154.2	130.3	29.3	602.9	994.6
	33(만경·동진)	1,021.2	1,471.9	227.1	98.9	695.2	1,145.8
	섬진강권역	1,293.4	1,880.2	197.3	177.4	918.7	1,505.5
	40(섬진강)	671.2	996.3	64.8	106.7	499.7	824.8
	41(섬진강남해)	622.2	883.9	132.5	70.7	419.0	680.7
	영산강권역	1,992.4	2,898.1	373.3	84.8	1,534.3	2,440.0
	50(영산강)	1,029.6	1,442.3	275.4	65.1	689.2	1,101.9
	51(탐진강)	97.1	156.6	6.2	0.1	90.8	150.3
	52(영산강남해)	356.8	508.7	20.9	12.3	323.6	475.5
	53(영산강서해)	508.8	790.5	70.8	7.3	430.7	712.4
	제주도	283.6	556.2	188.2	3.3	92.2	364.8

<표 3.1-6> 유역별 용수이용현황(계속)

(단위 : 백만㎥/년)

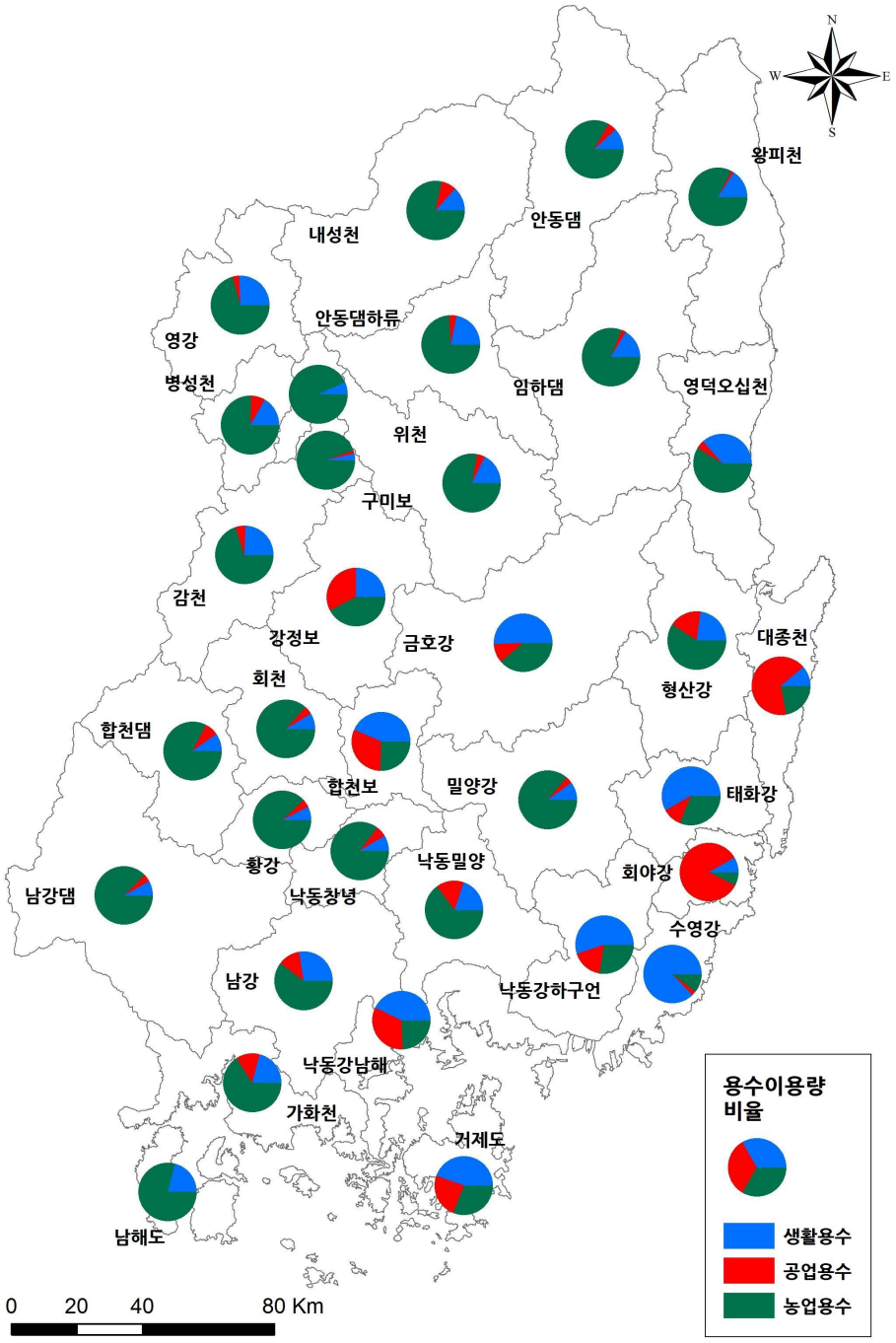
연도	유 역	합 계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2016년	전 국	22,334.6	28,672.5	7,779.6	2,725.4	11,829.6	18,167.5
	한강권역	6,815.6	8,070.5	3,846.8	611.3	2,357.5	3,612.4
	10(한강)	4,627.8	5,469.5	2,848.3	237.6	1,541.9	2,383.6
	11(안성천)	978.3	1,160.3	406.4	201.4	370.4	552.5
	12(한강서해)	957.2	1,122.9	472.2	152.2	332.8	498.5
	13(한강동해)	252.3	317.7	119.8	20.1	112.4	177.8
	낙동강권역	6,463.3	8,313.7	1,931.0	1,486.6	3,045.7	4,896.1
	20(낙동강)	4,057.2	5,493.4	1,041.2	691.6	2,324.4	3,760.6
	21(형산강)	291.4	363.7	80.6	50.4	160.4	232.7
	22(태화강)	183.1	218.6	117.5	18.8	46.8	82.3
	23(회야·수영)	706.7	743.4	346.0	308.8	51.8	88.5
	24(낙동강동해)	589.7	694.1	116.7	262.7	210.4	314.7
	25(낙동강남해)	635.1	800.5	229.0	154.2	251.9	417.3
	금강권역	5,118.8	6,574.6	1,197.2	375.1	3,546.5	5,002.4
	30(금강)	2,186.1	2,794.5	632.0	167.4	1,386.8	1,995.1
	31(삽교천)	629.6	824.3	176.0	34.3	419.4	614.1
	32(금강서해)	975.9	1,291.4	153.6	29.5	792.8	1,108.3
	33(만경·동진)	1,327.2	1,664.4	235.6	144.0	947.6	1,284.9
	섬진강권역	1,413.5	2,030.5	232.4	158.0	1,023.1	1,640.1
	40(섬진강)	742.9	1,086.8	94.6	88.0	560.3	904.3
	41(섬진강남해)	670.6	943.6	137.7	70.1	462.8	735.8
	영산강권역	2,251.8	3,158.5	393.8	90.9	1,767.1	2,673.9
	50(영산강)	1,153.7	1,561.5	289.3	71.0	793.4	1,201.2
	51(탐진강)	119.8	176.7	7.0	0.2	112.7	169.6
	52(영산강남해)	390.1	551.9	22.2	12.4	355.6	517.4
	53(영산강서해)	588.1	868.4	75.3	7.3	505.4	785.8
	제주도	271.6	524.6	178.5	3.4	89.6	342.6



〈2017년〉

한강

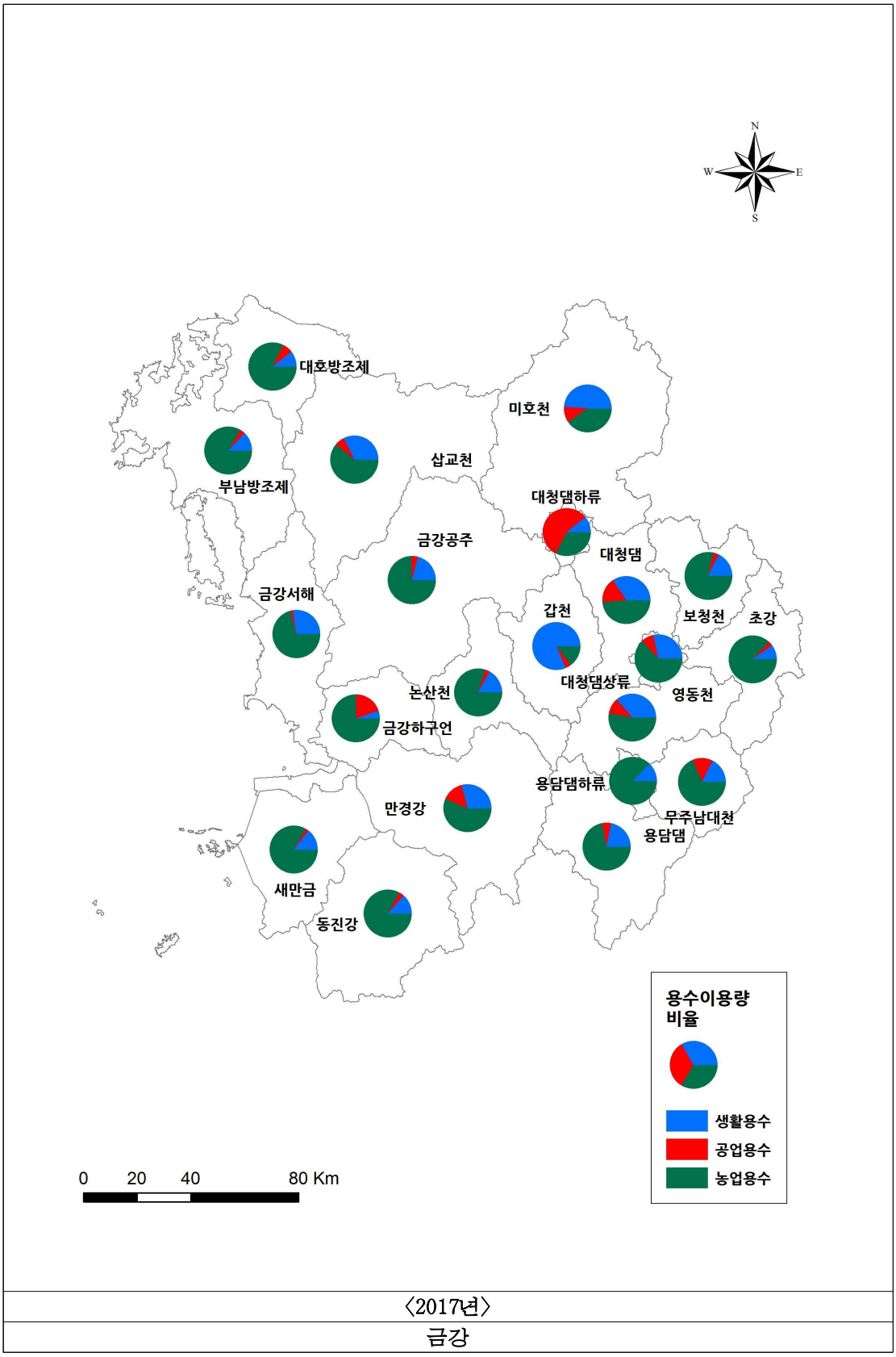
<그림 3.1-5> 유역별 용도별 용수이용 비율



〈2017년〉

낙동강

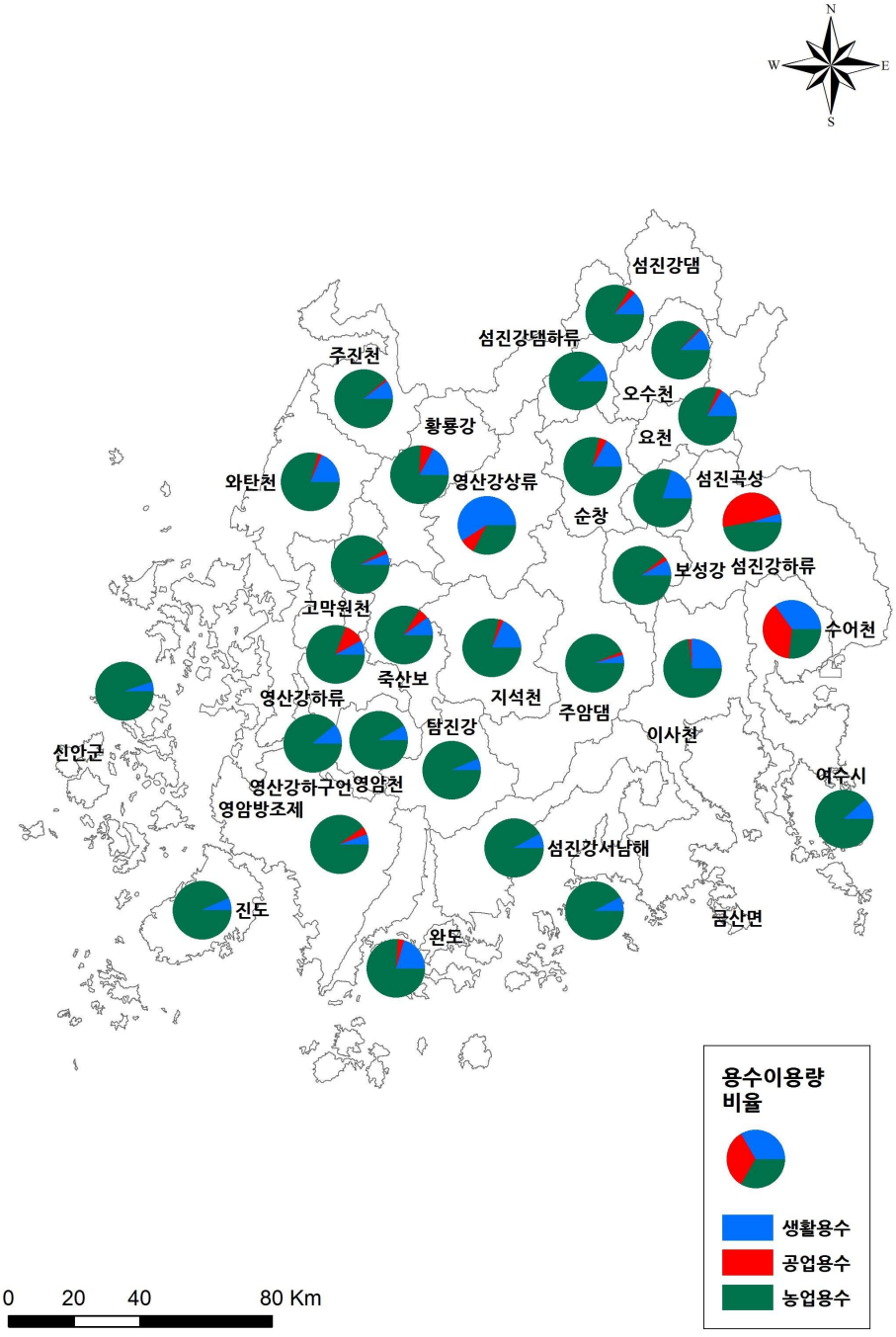
<그림 3.1-5> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

금강

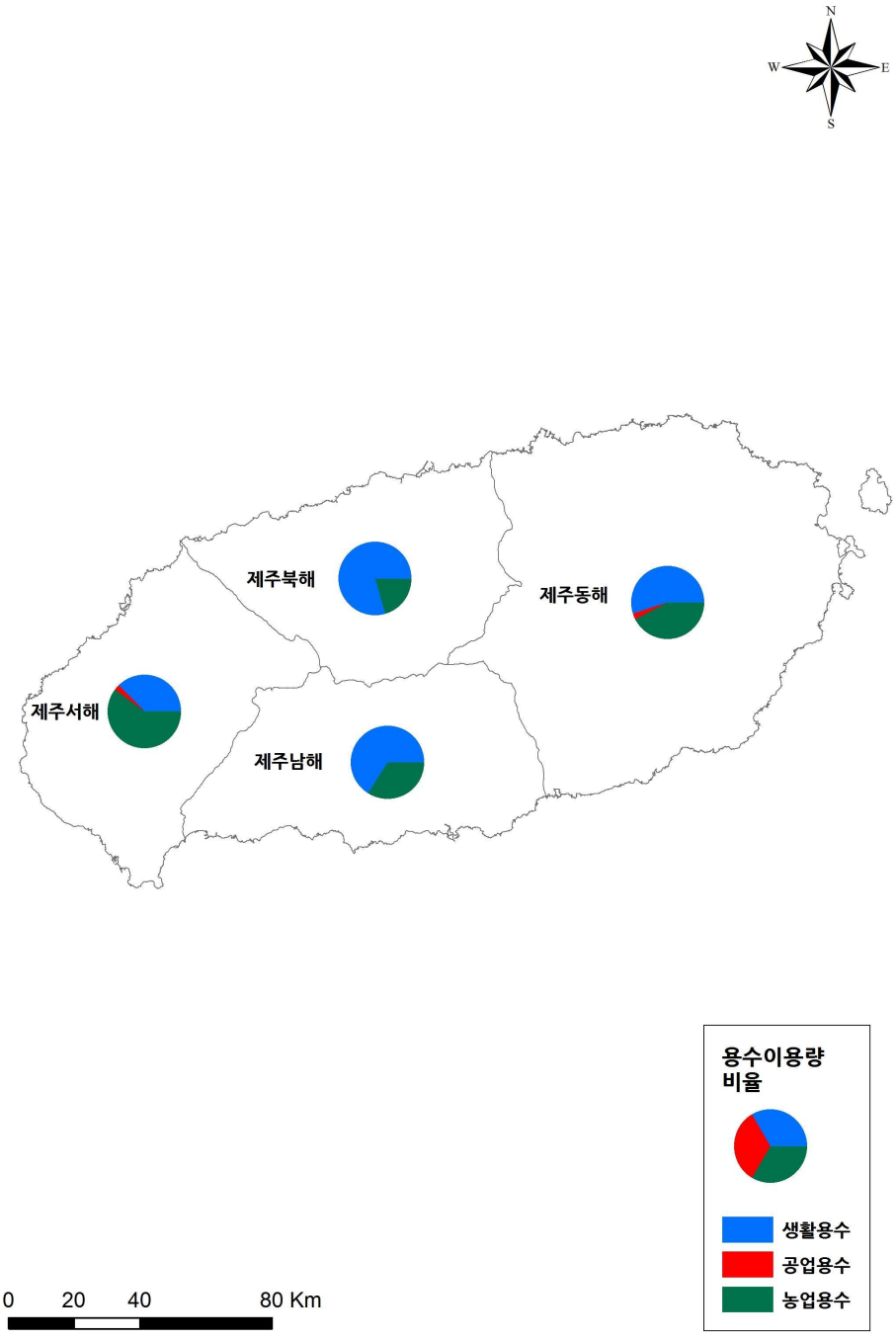
<그림 3.1-5> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

영산강, 섬진강

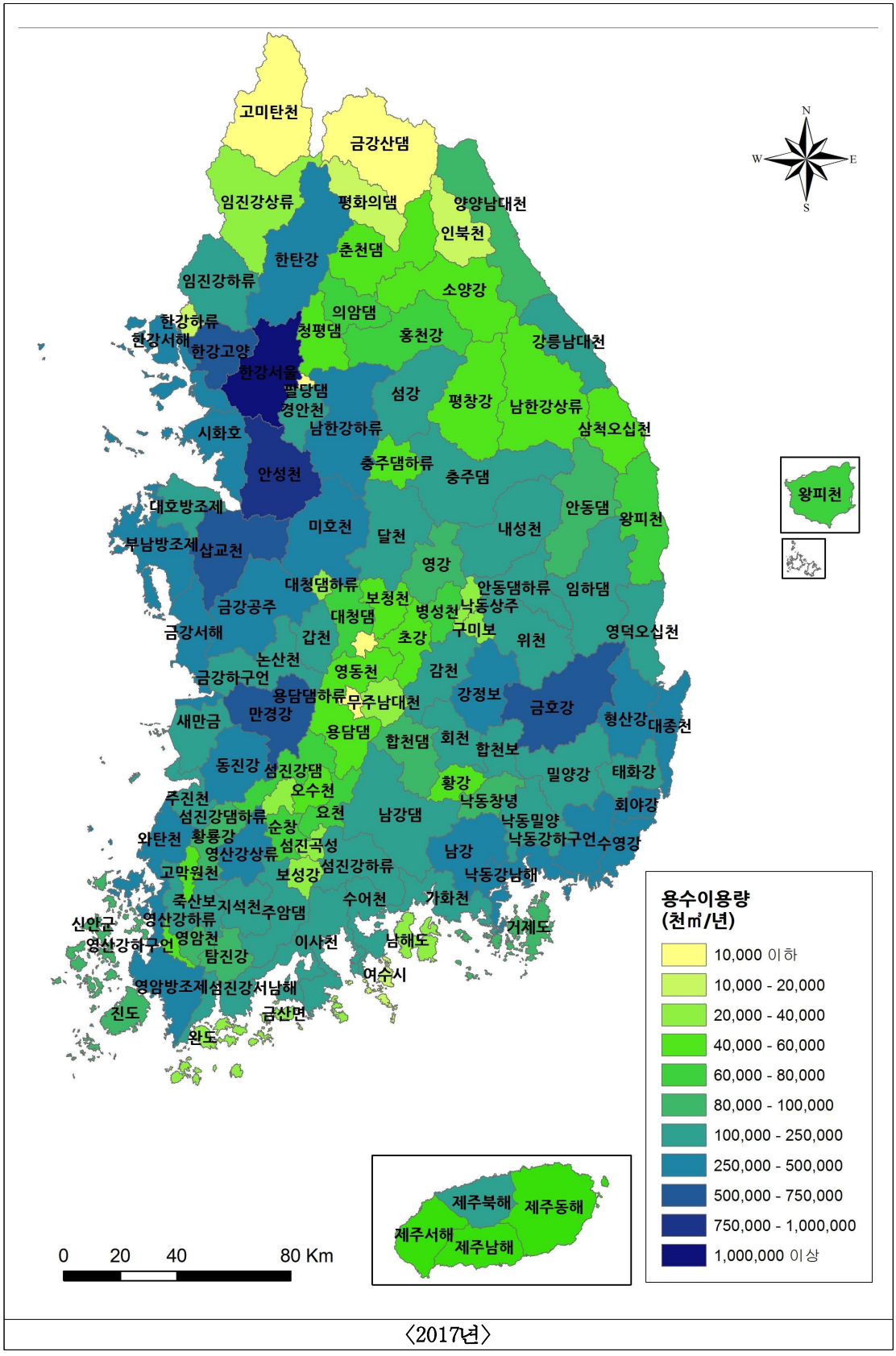
<그림 3.1-5> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

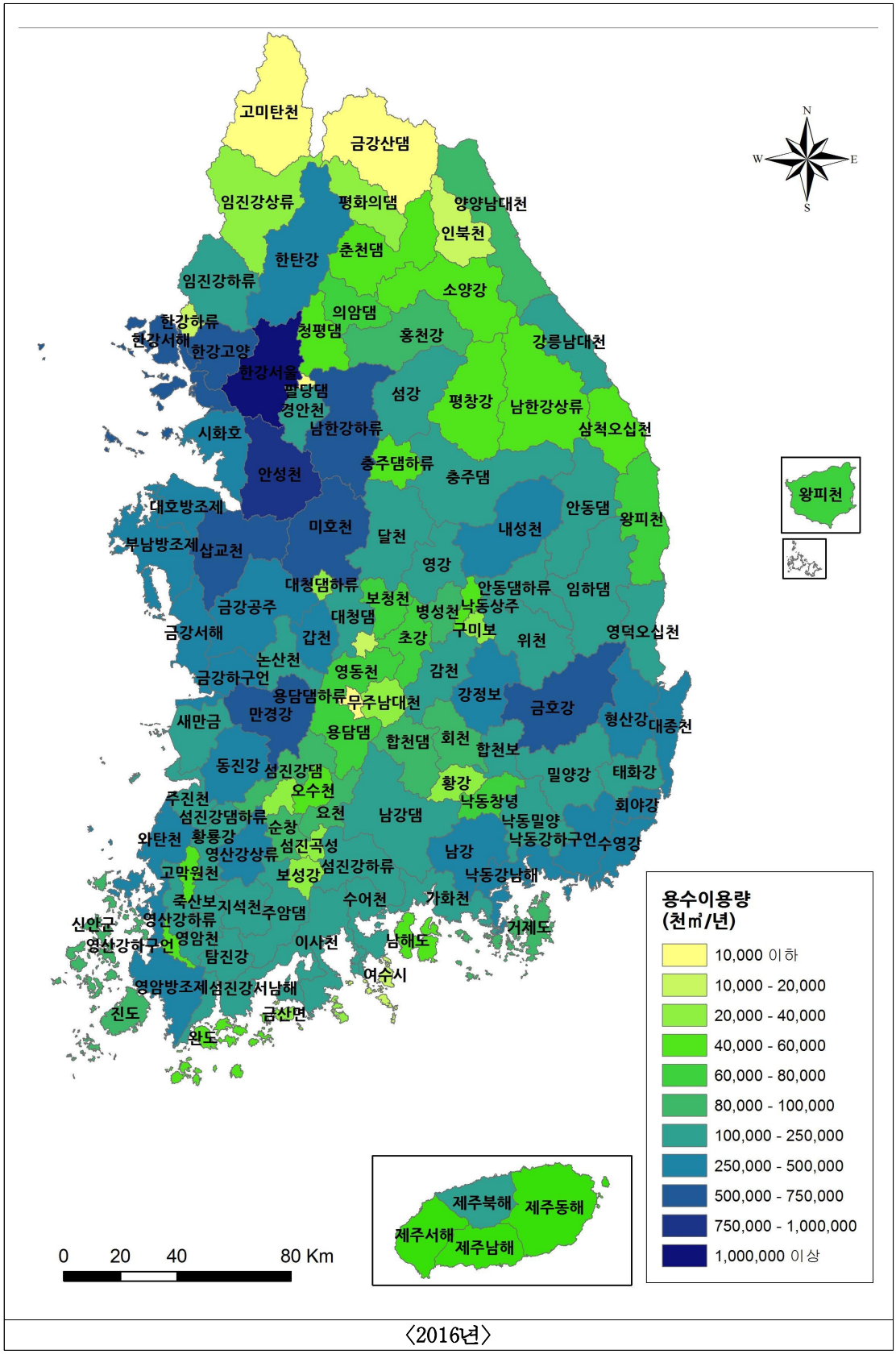
제주도

<그림 3.1-5> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2017년〉

<그림 3.1-6> 유역별 용수이용량



〈2016년〉

<그림 3.1-6> 유역별 용수이용량(계속)

3.2 생활용수

생활용수는 음식, 목욕, 세탁, 청소 및 수세식 화장실 등 가정에서 사용되는 가정용수와 관공서, 상업시설, 사무소, 숙박시설, 병원의료, 복지시설 등의 비가정용수를 포함하여 일상생활에 사용되는 용수로 생활용수 이용량은 급수방식에 따라 상수도 이용량, 미급수지역 이용량, 기타 이용량으로 구분된다.

상수도 이용량은 일정규모 이상의 인구가 거주하는 지역을 대상으로 취수장, 정수장, 가압장, 배수지 및 관로 등 일련의 상수도시설에 의해 공급되어 이용되는 양이며, 미급수지역 이용량은 일정 규모 이상의 인구가 거주하는 상수도 미급수지역의 산간지역 및 농어촌의 촌락지역에서 지하수, 우물, 계곡 표류수 등을 수원으로 한 간이 및 전용상수도, 소규모 급수시설에 의해 공급되어 이용되는 양, 기타 이용량은 상수도 급수지역 및 미급수지역내의 상업시설, 숙박시설 등에서 자체 지하수 취수시설에 의하여 공급·이용되는 양이다.

3.2.1 산정방법

전국유역조사의 생활용수 이용량 산정방법은 아래와 같이 상수도, 미급수지역, 기타 이용량을 합산하여 산정하고 있다.

생활용수 이용량 = 상수도 이용량 + 미급수지역 이용량 + 기타 이용량

가. 상수도 이용량

- ○ 「2017상수도통계(환경부, 2018)」 상의 상수도 급수량 자료를 이용하여 산정
- ○ 급수지역의 총인구는 「2017상수도통계(환경부, 2018)」를 이용하여 산정
- ○ 급수인구
  - · 2016년 이전 급수인구
    = 지방 및 광역상수도 급수인구 + 마을상수도 급수인구(상수도보급률 산정에 적합)
  - · 2016년 이후 급수인구
    = 지방 및 광역상수도 급수인구 + 마을상수도 급수인구 + 소규모급수시설인구
- ○ "2017상수도통계"상의 상수도 생산량 분석현황 자료를 이용하여 연간생산량, 유효수량, 유수수량 등을 정리, 상수도 업종별 급수량 현황 자료를 이용하여 상수도 이용량을 가정용수와 비가정용수로 구분 정리
- ○ 유역별 이용량 변환은 행정구역 및 대·중권역 인구비를 이용하여 산정

나. 미급수지역 이용량

- ○ 미급수지역 인구에 미급수지역 원단위를 적용하여 산정
- ○ 미급수지역 인구
  - · 2016년 이전 미급수인구(일반상수도에 의해 급수 받지 않는 인구의 합)
    = 마을상수도 급수인구 + 소규모급수시설 인구 + 전용상수도 인구 + 기타 미급수 인구(우물, 샘)
  - · 2016년 이후 미급수인구
    = 전용상수도 인구 + 기타 미급수 인구(우물, 샘)

마을상수도 급수인구의 상수도 보급률 산정 기준

① 시장·군수·구청장이 수도법 제17조 규정에 의한 상수도사업 인가를 한 마을 상수도

② 시장·군수·구청장이 급수구역, 급수인구, 급수량을 포함하여 인가한 사항을 관보에 고시한 마을 상수도

③ 수도사업자가 정수·급수시설 및 수질을 직접 운영·관리(전문업체 위탁관리 포함)하는 마을 상수도

○ 미급수지역 원단위

「수자원장기종합계획보고서(K-water, 2006)」 및 '마을상수도 실이용량 조사결과(K-water, 2001)'에 따라 미급수지역 원단위를 215ℓpcd로 정의.

○ 유역별 이용량 변환은 행정구역 및 대·중권역 인구비를 이용하여 산정

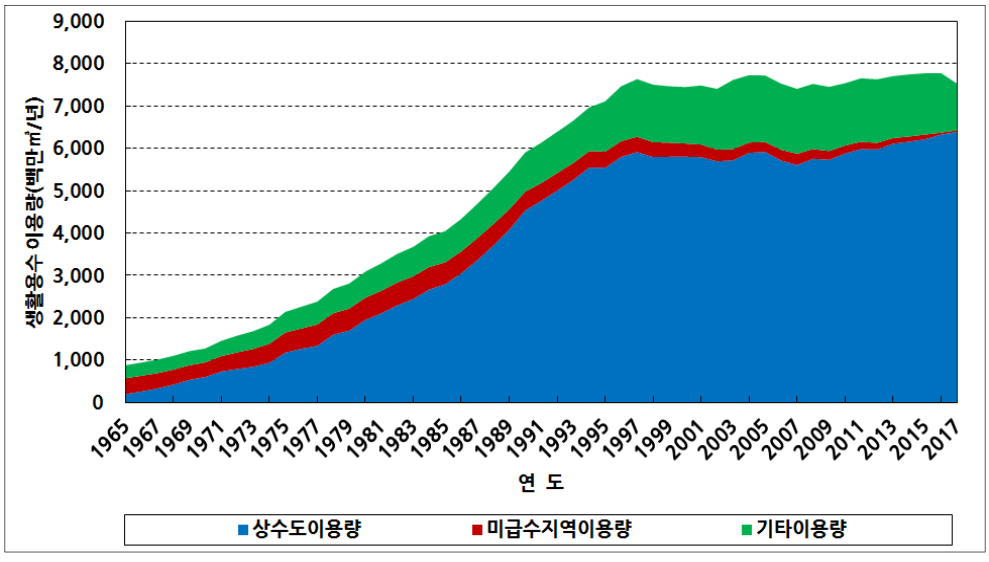
다. 기타 이용량

○ "지하수조사연보"상의 생활용 지하수 이용량 중 상수도 및 간이상수도 지하수 이용량을 제외한 생활용 지하수 이용량과 기타용 지하수 이용량 중 온천수 및 먹는 샘물의 기타용 지하수 이용량으로 구분 산정

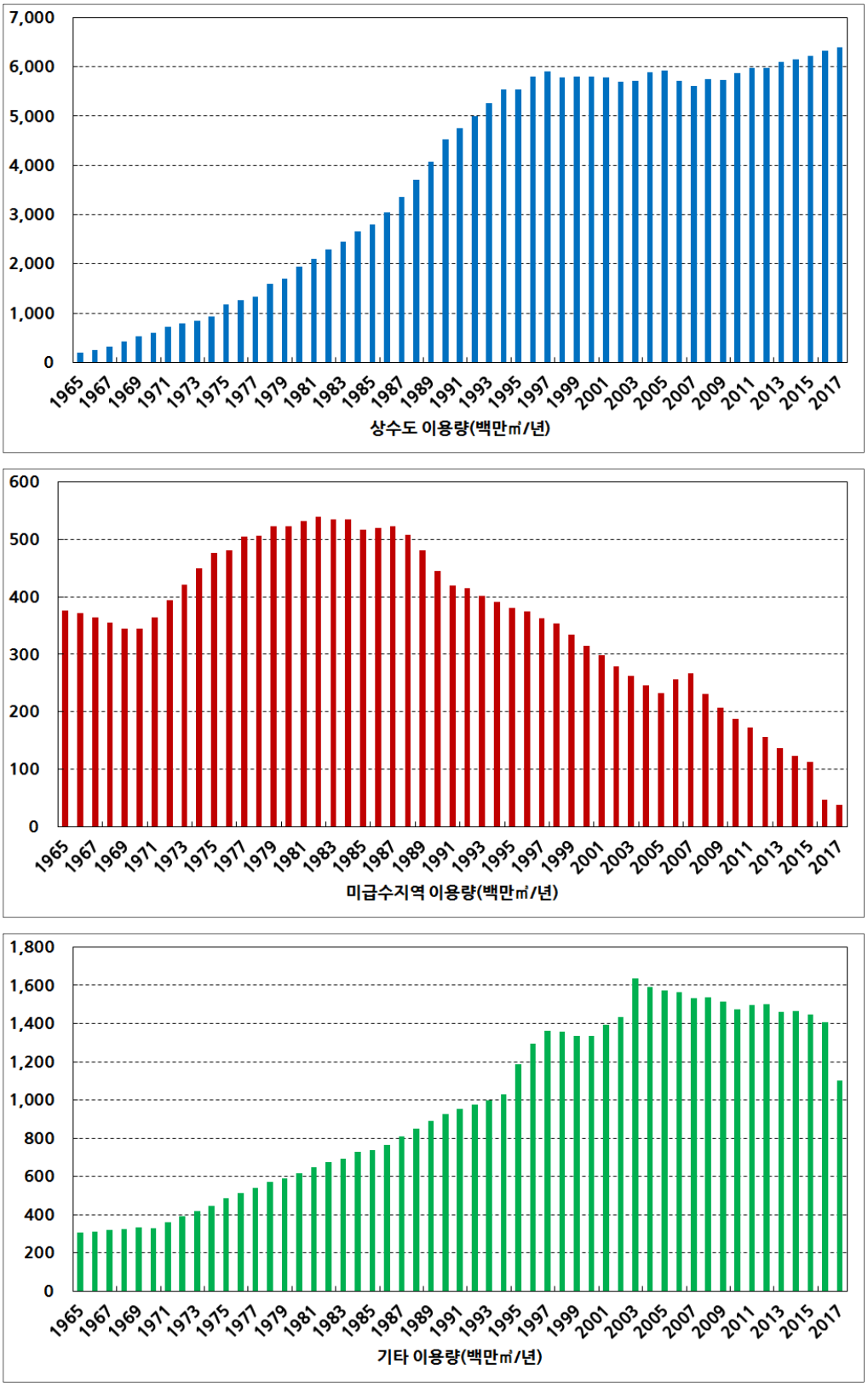
○ 유역별 이용량 변환은 행정구역 및 대·중권역 인구비를 이용하여 산정

3.2.2 생활용수 이용량

전국의 연도별 생활용수이용량 추이 및 현황은 다음의 〈그림 3.2-1〉, 〈표 3.2-1〉과 같다. 전체 생활용수이용량은 1965년 이후 꾸준히 증가하다가 IMF 직후인 1998년부터 이용량이 74~78억㎥/년 정도로 거의 일정하게 유지되는 것으로 나타났다. 1965년 8.7억㎥/년에서 2004년에는 77.2억㎥/년으로 약 781% 증가하여 최고치를 기록하였다. 2016년은 전년보다 약 4백만㎥/년 증가하여 77.8억㎥/년이며, 2017년에는 기타이용량의 생활용 지하수 이용량 감소의 영향으로 약 2.5억㎥/년 감소하여 75.3억㎥/년으로 조사되었다.



<그림 3.2-1> 생활용수이용량 추이



<그림 3.2-1> 생활용수이용량 추이(계속)

<표 3.2-1> 연도별 생활용수 이용현황

(단위 : 천㎥/년)

연도	계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2017	7,529,464	6,390,495	37,835	1,101,134
2016	7,779,610	6,325,969	46,996	1,406,645
2015	7,774,626	6,215,084	113,477	1,446,066
2014	7,747,483	6,158,317	123,521	1,465,645
2013	7,706,053	6,107,966	136,279	1,461,808
2012	7,632,028	5,973,969	156,148	1,501,911
2011	7,655,956	5,985,130	172,212	1,498,614
2010	7,538,252	5,878,051	188,241	1,471,960
2009	7,453,174	5,728,922	207,857	1,516,395
2008	7,523,068	5,754,628	230,590	1,537.850
2007	7,406,244	5,605,941	267,263	1,533,040
2006	7,531,062	5,712,141	255,909	1,563,012
2005	7,723,133	5,916,765	232,974	1,573,393
2004	7,728,335	5,892,714	246,634	1,588,987
2003	7,617,326	5,719,320	263,064	1,634,942
2002	7,405,670	5,692,031	278,592	1,435,047
2001	7,484,400	5,792,896	298,263	1,393,240
2000	7,449,559	5,801,848	314,433	1,333,279
1999	7,467,823	5,800,809	334,088	1,332,925
1998	7,504,868	5,793,770	353,729	1,357,369
1997	7,635,666	5,912,202	363,439	1,360,026
1996	7,467,778	5,797,881	374,208	1,295,689
1995	7,110,136	5,541,008	380,972	1,188,156
1994	6,966,550	5,545,510	390,786	1,030,254
1993	6,651,006	5,253,356	401,085	996,565
1992	6,390,999	5,002,027	414,762	974,210

<표 3.2-1> 연도별 생활용수 이용현황(계속)

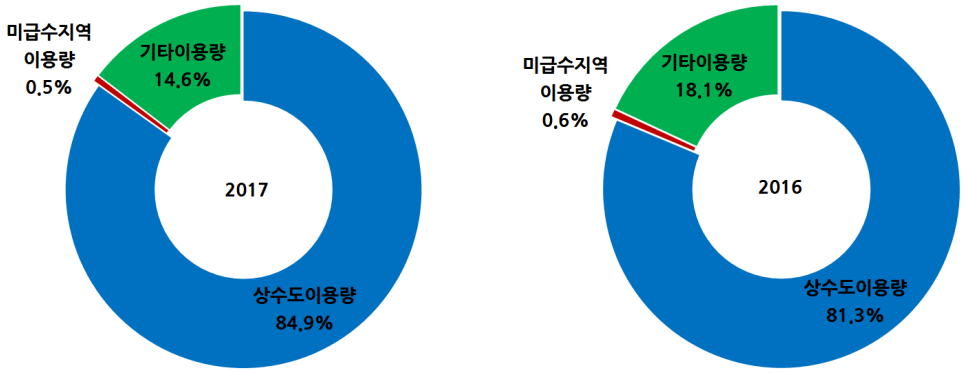
(단위 : 천㎥/년)

연도	계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
1991	6,133,469	4,760,666	419,544	953,259
1990	5,903,399	4,532,827	445,228	925,345
1989	5,449,470	4,080,008	480,305	889,158
1988	5,057,231	3,701,430	507,202	848,598
1987	4,687,183	3,355,393	522,859	808,931
1986	4,333,645	3,046,325	520,547	766,773
1985	4,045,481	2,792,722	516,884	735,874
1984	3,927,807	2,664,835	534,430	728,542
1983	3,673,880	2,444,442	534,060	695,377
1982	3,507,262	2,292,683	539,969	674,611
1981	3,285,450	2,104,366	532,381	648,703
1980	3,087,185	1,948,177	522,914	616,094
1979	2,808,466	1,695,477	522,517	590,472
1978	2,680,004	1,599,667	506,547	573,790
1977	2,380,729	1,336,650	505,550	538,530
1976	2,260,390	1,266,855	480,329	513,206
1975	2,138,338	1,173,606	476,417	488,314
1974	1,833,255	934,790	449,976	448,489
1973	1,682,781	843,101	420,769	418,911
1972	1,578,040	789,367	394,699	393,974
1971	1,454,597	729,673	364,074	360,851
1970	1,274,228	601,246	344,844	328,138
1969	1,209,867	531,650	345,245	332,972
1968	1,100,882	419,660	355,896	325,326
1967	1,010,640	328,075	363,946	318,619
1966	943,131	258,301	371,963	312,867
1965	877,197	193,426	376,473	307,299

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018), 지하수조사연보(환경부/K-water, 2018)

생활용수 이용량 중 상수도이용량과 미급수지역 이용량 및 기타이용량의 비율을 살펴보면, 2017년의 용도별 생활용수 비율은 2016년에 비해 기타이용량이 전체 비율의 3.5%p가 감소하였으며, 전체 생활용수이용량 75.3억㎥/년 중 상수도이용량이 63.9억㎥/년으로 84.9%를 차지하여 가장 많이 이용되고 있는 것으로 나타났고, 미급수지역이용량은 0.3억㎥/년으로 0.5%, 기타이용량은 11.0억㎥/년으로 14.6%를 차지하였다〈그림 3.2-2〉.

기타이용량이 감소한 원인은 국가지하수 이용량 통계자료 신뢰성 제고를 위한 지자체 지하수 담당 공무원 순회교육, 찾아가는 기술지원 등을 실시하여 이용량 자료의 보완·개선에 따른 것으로 확인하였다. 개선 결과 지하수연보상의 생활용 지하수 이용량은 전년대비 3억㎥이 감소한 것으로 확인되었다.



<그림 3.2-2> 용도별 생활용수이용 비율

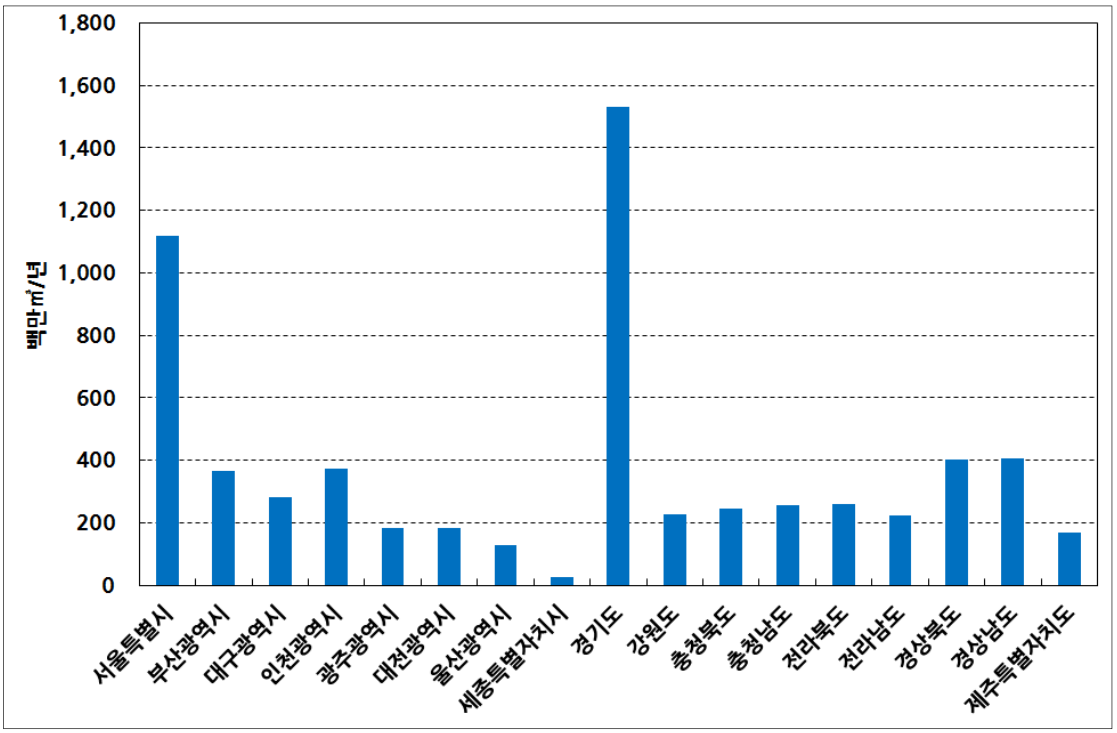
가. 행정구역별

2017년 전국의 생활용수이용량은 75.3억㎥/년으로 조사되었다. 전국의 생활용수이용량 중 경기도가 연간 18.0억㎥(24.0%)으로 가장 많이 이용된 것으로 조사되었으며, 다음으로 서울특별시 11.3억㎥/년(15.1%), 경상북도 5.3억㎥/년(7.0%), 경상남도 5.0억㎥/년(6.7%) 순으로 많이 이용된 것으로 조사되었다〈표 3.2-2〉.

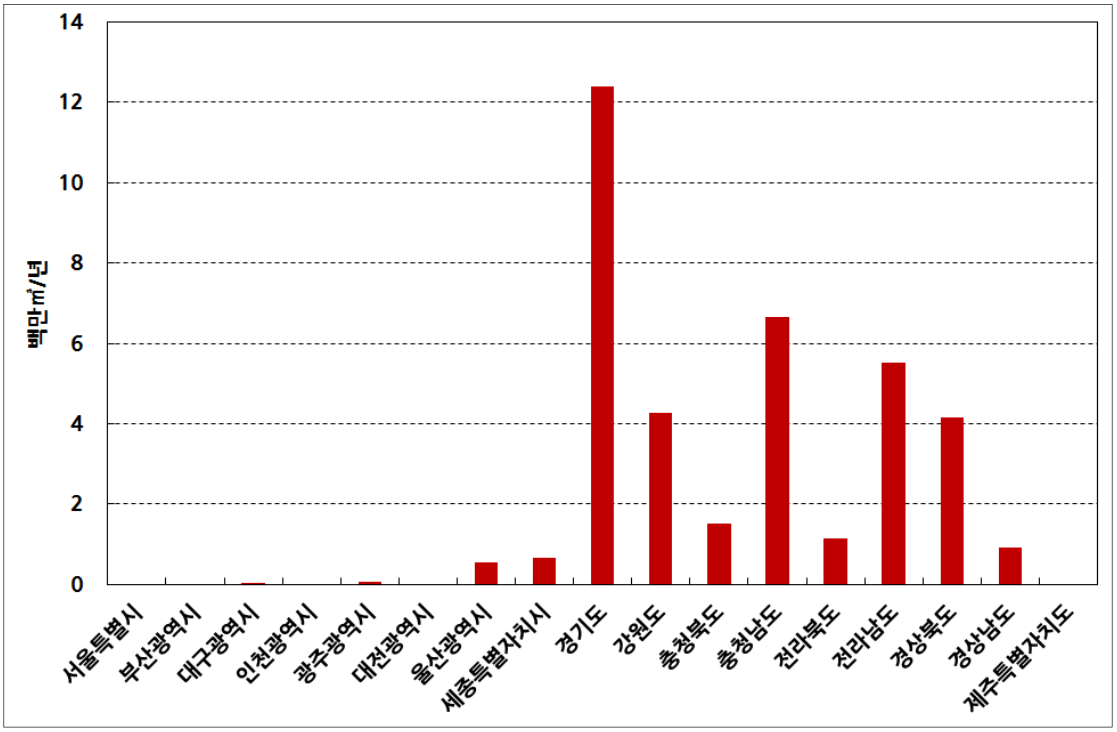
2017년의 상수도 이용량은 2016년 63.3억㎥/년에서 0.6억㎥/년 증가한 63.9억㎥/년으로 조사되었으며, 인구가 집중된 수도권이 위치하고 대체로 상수도 시설이 잘 갖춰진 경기도 및 서울특별시가 각각 15.3(24.0%), 11.1(17.5%)억㎥/년으로 이용량이 높게 나타났다. 반면 세종특별자치시는 적은 인구의 영향으로 0.3억㎥/년의 가장 적은 이용량을 보였다〈그림 3.2-3〉.

미급수지역이용량은 전국 37.8백만㎥/년이며 2016년 46.9백만㎥/년 대비 약 20%인 9.1백만㎥/년이 감소한 것으로 조사되었다. 미급수지역 이용량은 경기도가 12.4백만㎥/년으로 전국에서 가장 많은 것으로 조사되었으며, 이외에도 충청남도 6.7백만㎥/년, 전라남도 5.5백만㎥/년, 경상북도 4.2백만㎥/년이고, 경기도와 충청남도의 합은 전국의 50%를 차지하는 것으로 조사되었다. 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 대전광역시, 제주특별자치도는 미급수지역이 없는 것으로 나타났다〈그림 3.2-4〉.

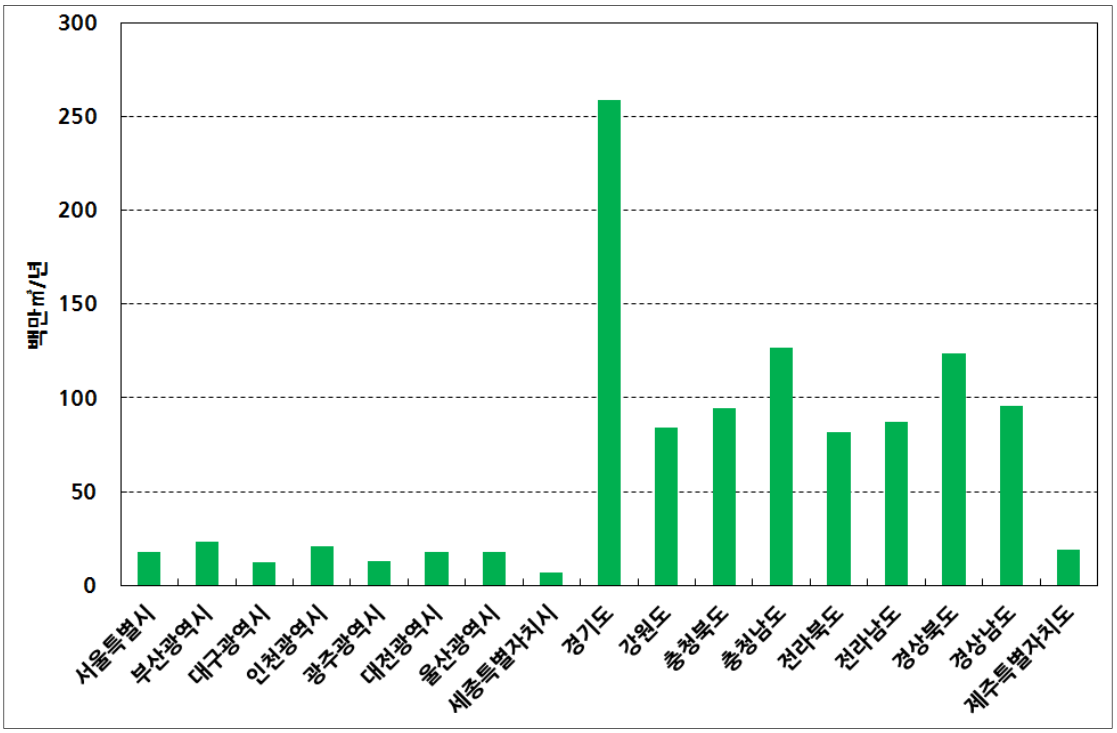
기타이용량은 전국 11.0억㎥/년으로 조사되었으며, 2016년 14.1억㎥/년 대비 3.1억㎥/년(20%)이 감소하였다. 경기도에서 2.6억㎥/년으로 가장 많은 사용량을 보였으며, 세종특별자치시가 7.0백만㎥/년으로 가장 적게 사용하는 것으로 나타났다〈그림 3.2-5〉.



<그림 3.2-3> 특·광역시·도별 상수도 이용현황



<그림 3.2-4> 특·광역시·도별 미급수지역 이용현황



<그림 3.2-5> 특·광역시·도별 기타 이용현황

<표 3.2-2> 행정구역별 생활용수이용현황

(단위 : 천㎥/년)

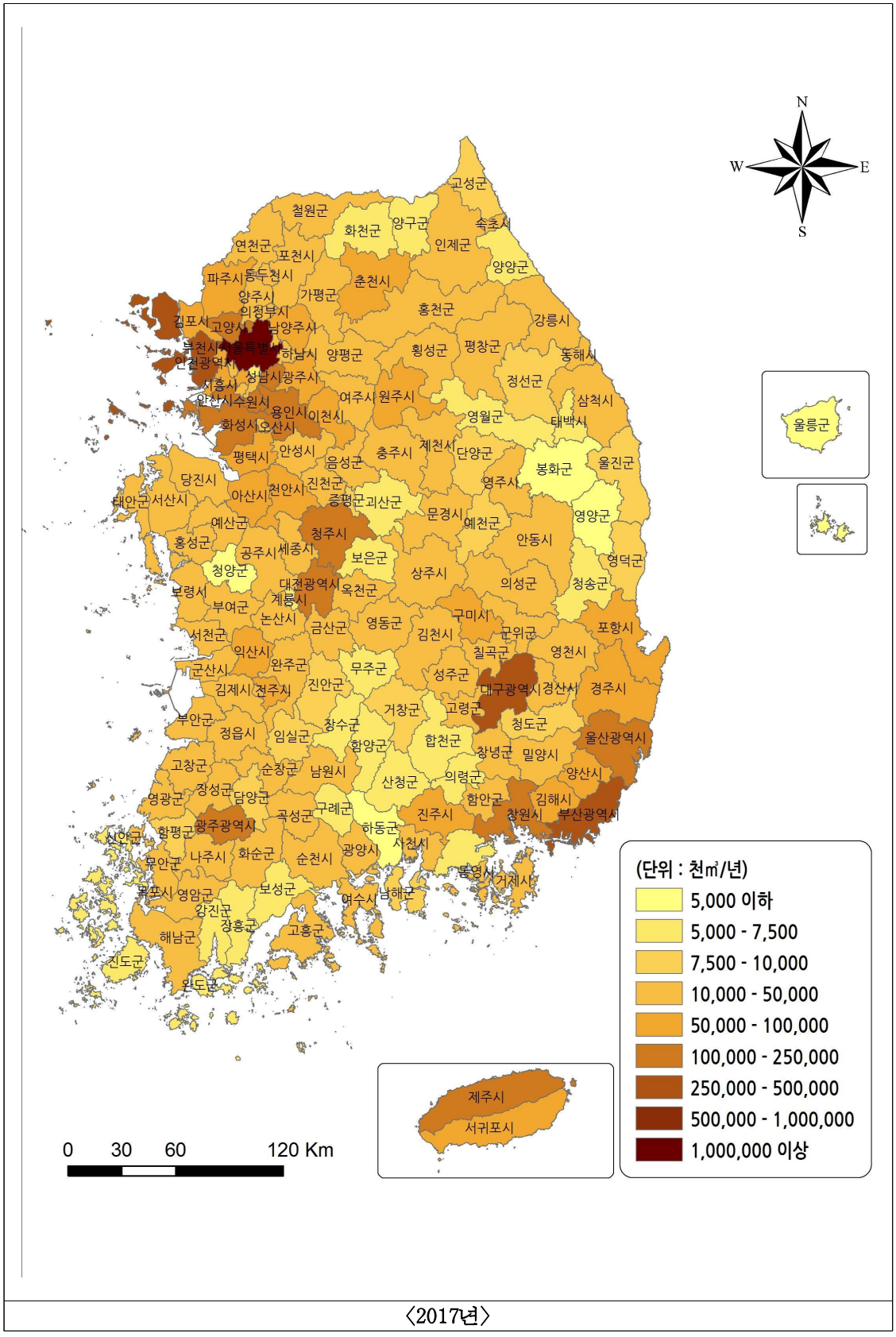
연도	행정구역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2017	전 국	7,529,464	6,390,495	37,835	1,101,134
	서울특별시	1,134,418	1,116,703	-	17,715
	부산광역시	390,122	366,865	-	23,257
	대구광역시	295,998	283,797	4	12,197
	인천광역시	393,460	372,725	-	20,735
	광주광역시	195,174	182,114	55	13,004
	대전광역시	202,410	184,619	-	17,792
	울산광역시	146,385	127,846	542	17,996
	세종특별자치시	35,415	27,712	671	7,032
	경기도	1,803,969	1,532,597	12,393	258,980
	강원도	316,812	228,226	4,272	84,314
	충청북도	342,753	246,829	1,526	94,398
	충청남도	389,885	256,498	6,656	126,731
	전라북도	343,040	260,442	1,138	81,459
	전라남도	317,866	225,150	5,510	87,205
	경상북도	530,161	402,180	4,159	123,822
	경상남도	503,437	406,989	909	95,539
	제주특별자치도	188,160	169,202	-	18,958

<표 3.2-2> 행정구역별 생활용수이용현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

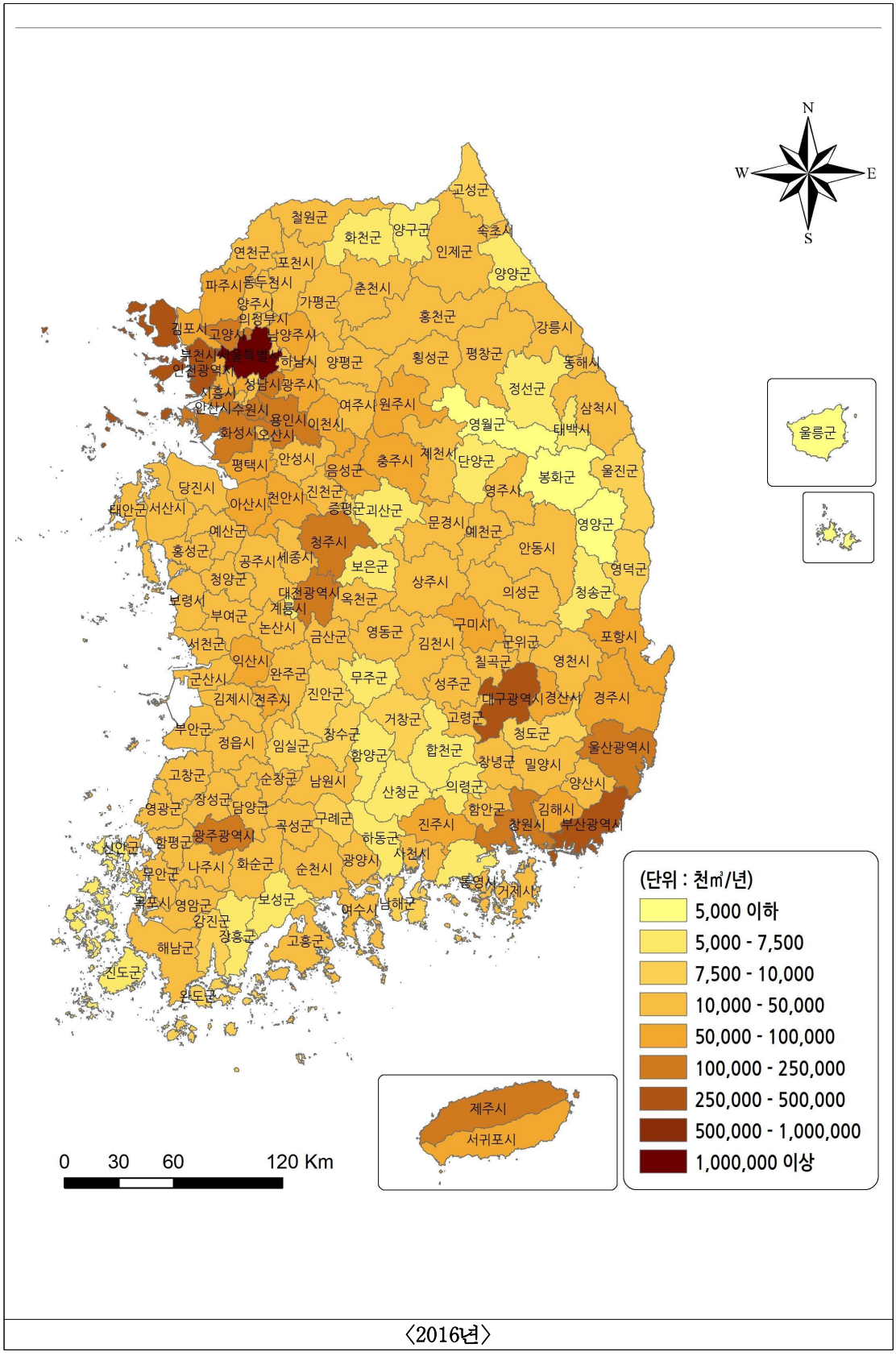
연도	행정구역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2016	전 국	7,779,610	6,325,969	46,996	1,406,645
	서울특별시	1,148,548	1,130,007	-	18,541
	부산광역시	392,323	366,736	-	25,587
	대구광역시	298,115	284,081	4	14,030
	인천광역시	388,802	365,729	-	23,073
	광주광역시	192,368	177,953	110	14,305
	대전광역시	210,409	184,721	-	25,688
	울산광역시	153,395	125,250	551	27,594
	세종특별자치시	31,809	24,325	725	6,758
	경기도	1,813,935	1,489,915	14,892	309,127
	강원도	340,285	227,181	4,572	108,532
	충청북도	393,835	239,846	2,116	151,873
	충청남도	424,864	260,523	9,090	155,250
	전라북도	370,906	256,197	1,914	112,795
	전라남도	357,404	222,594	6,426	128,383
	경상북도	578,756	407,196	5,394	166,167
	경상남도	505,327	402,430	1,201	101,696
	제주특별자치도	178,529	161,284	-	17,245

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018), 지하수조사연보(환경부/K-water, 2018)



〈2017년〉

<그림 3.2-6> 행정구역별 생활용수이용량



〈2016년〉

<그림 3.2-6> 행정구역별 생활용수이용량(계속)

나. 유역별

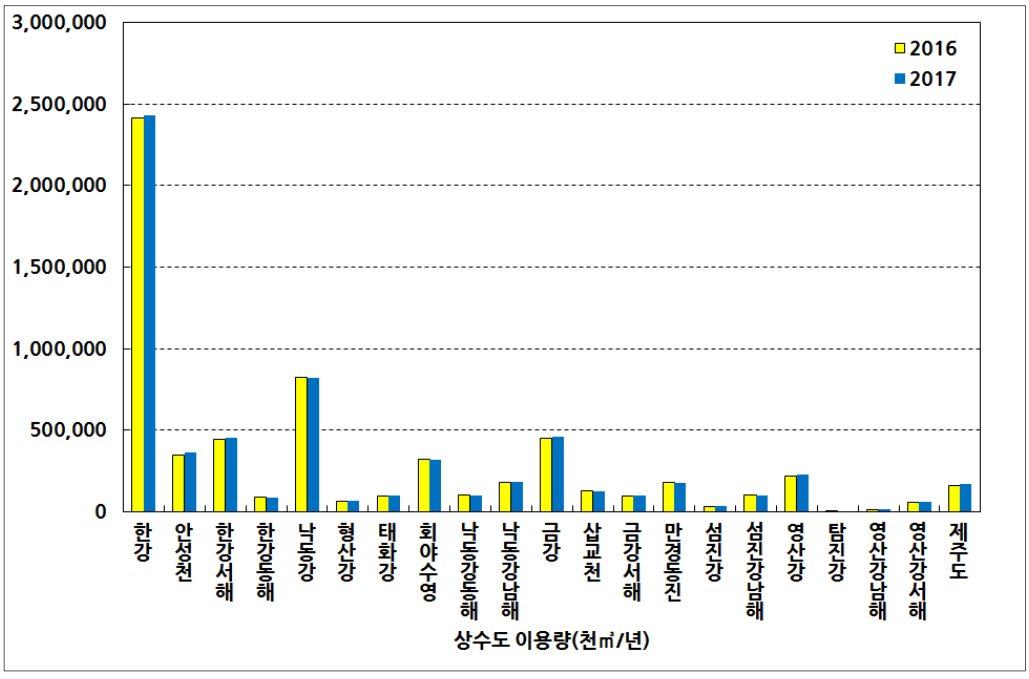
2017년 대권역별 생활용수이용현황을 살펴보면, 전체 75.3억㎥/년의 생활용수 중 한강권역이 37.7억㎥/년(50.1%)으로 가장 많이 이용된 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 18.7억㎥/년(24.8%), 금강권역이 11.3억㎥/년(15.0%), 섬진강권역이 1.9억㎥/년(2.6%), 영산강권역이 3.7억㎥/년(5.0%), 제주도가 1.9억㎥/년(2.5%)이 이용되었다<표 3.2-3>.

유역별 생활용수 이용량을 살펴보면 한강유역이 27.7억㎥/년(36.8%)로 가장 많이 이용되고 있으며, 다음으로 낙동강유역이 10.1억㎥/년(13.4%)으로 두번째로 많이 이용되고 있으나, 탐진강은 연간 이용량이 6.2백만㎥으로 가장 적게 이용되는 것으로 조사되었다. 유역별 생활용수 이용량은 대부분 각 대권역의 대표 유역(한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강)에서 이용량이 많게 나타나는 것으로 나타났다.

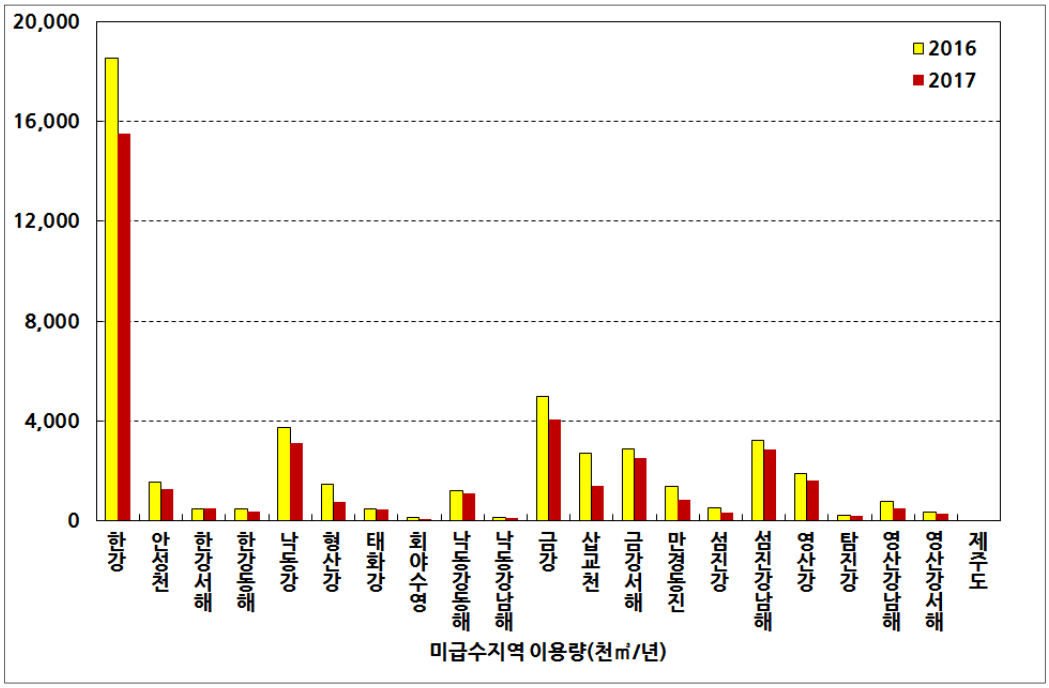
2016년 대비 2017년의 이용량 증감을 살펴보면 생활용수 전체 이용량에서 가장 많이 감소한 유역은 한강유역으로 75.8백만㎥/년이 감소하였으며, 가장 많이 증가한 유역은 제주도로 9.6백만㎥/년이 증가한 것으로 나타났다.

각 항목별 증·감량 극값을 살펴보면 상수도이용량은 한강유역이 16.1백만㎥/년이 증가하였으나, 한강동해유역에서 3.0백만㎥/년이 감소하였고, 미급수이용량은 미급수지역이 없는 제주도는 변동이 없으며, 42천㎥/년, 12천㎥/년이 증가한 한강서해, 탐진강유역을 제외한 모든 유역에서 감소한 것으로 나타났다.

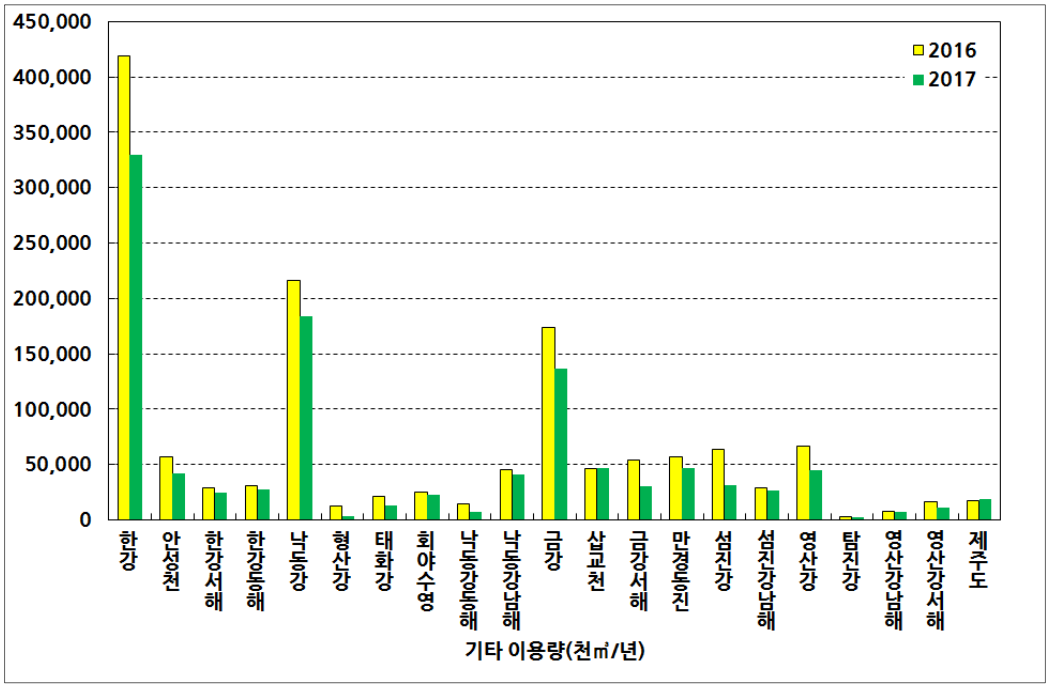
기타이용량의 경우 한강유역에서 88.9백만㎥/년이 감소하였으며, 제주도, 삽교천유역을 제외한 전 권역에서 감소한 것으로 나타났다.



<그림 3.2-7> 유역별 상수도이용량 변동추이



<그림 3.2-8> 유역별 미급수지역 이용량 변동추이



<그림 3.2-9> 유역별 기타 이용량 변동추이

<표 3.2-3> 유역별 생활용수 이용현황

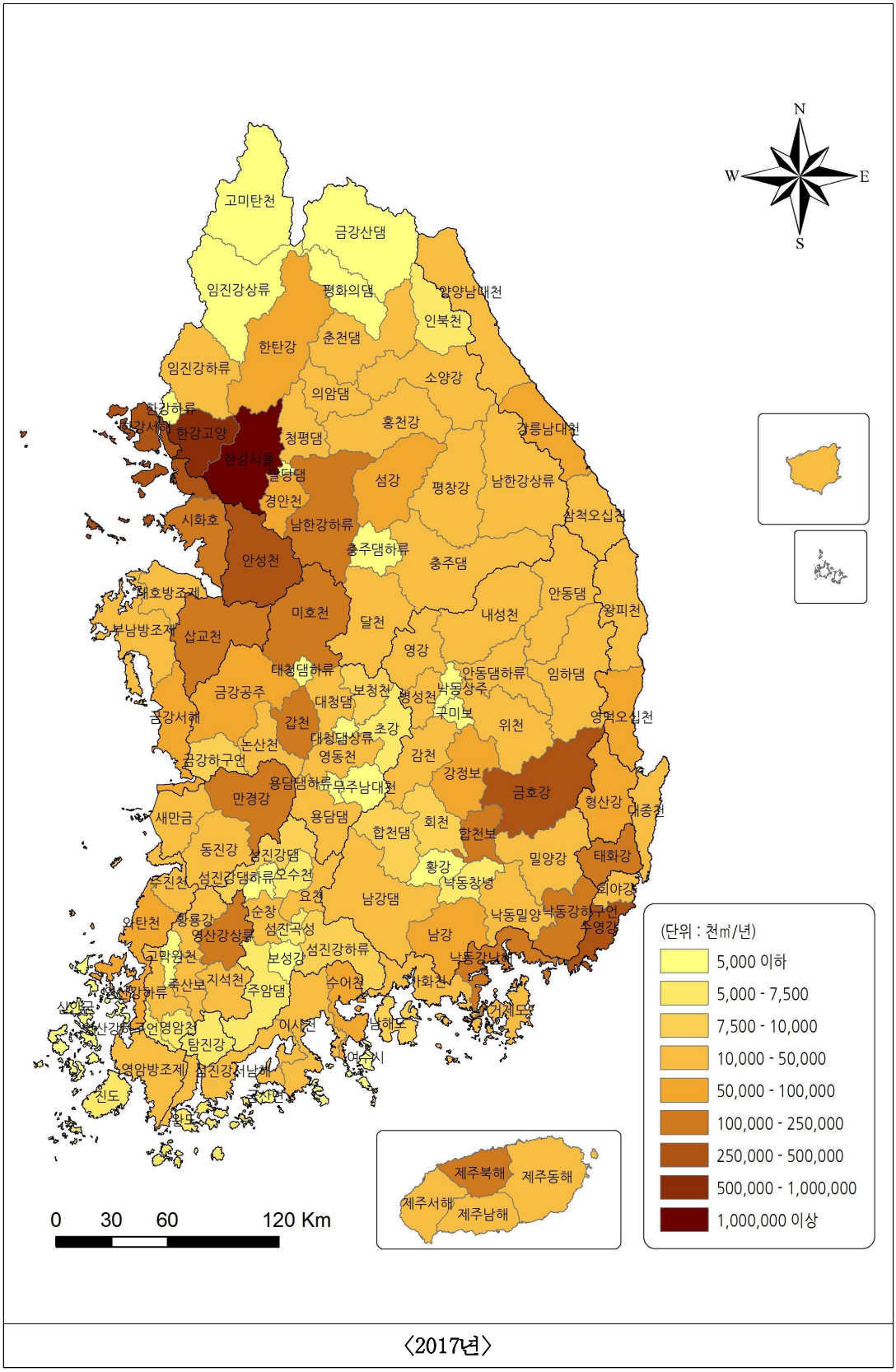
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2017	전 국	7,529,464	6,390,495	37,835	1,101,134
	한강권역	3,771,850	3,329,886	17,659	424,305
	10(한강)	2,772,556	2,427,071	15,499	329,986
	11(안성천)	404,840	361,303	1,262	42,275
	12(한강서해)	480,875	455,729	511	24,636
	13(한강동해)	113,578	85,783	387	27,408
	낙동강권역	1,868,742	1,590,940	5,587	272,214
	20(낙동강)	1,008,520	821,120	3,133	184,267
	21(형산강)	70,063	65,613	764	3,686
	22(태화강)	111,799	97,797	434	13,569
	23(회야·수영)	344,666	322,093	58	22,515
	24(낙동강동해)	106,985	98,509	1,079	7,397
	25(낙동강남해)	226,709	185,809	120	40,780
	금강권역	1,130,141	860,280	8,836	261,025
	30(금강)	601,776	460,740	4,074	136,962
	31(삽교천)	170,947	122,867	1,406	46,673
	32(금강서해)	130,298	97,751	2,514	30,033
	33(만경·동진)	227,120	178,922	841	47,357
	섬진강권역	197,281	135,859	3,191	58,231
	40(섬진강)	64,790	32,875	326	31,589
	41(섬진강남해)	132,491	102,984	2,865	26,642
	영산강권역	373,292	304,328	2,563	66,400
	50(영산강)	275,378	228,500	1,601	45,277
	51(탐진강)	6,224	3,359	210	2,655
	52(영산강남해)	20,863	13,332	479	7,052
	53(영산강서해)	70,826	59,138	273	11,416
	제주도	188,160	169,202	-	18,958

<표 3.2-3> 유역별 생활용수 이용현황(계속)

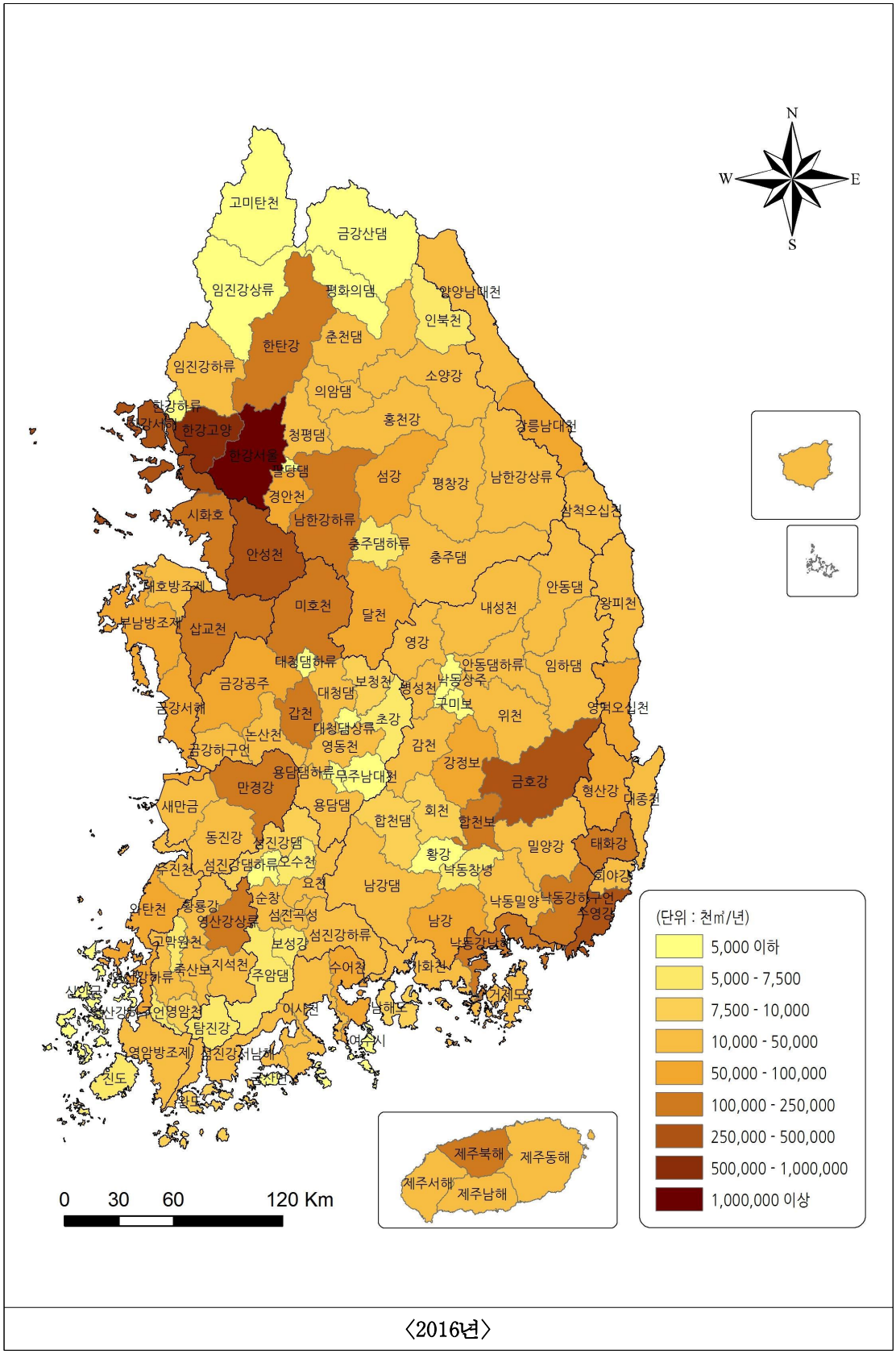
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2016	전 국	7,779,610	6,325,969	46,996	1,406,645
	한강권역	3,846,765	3,290,272	21,013	535,480
	10(한강)	2,848,325	2,410,949	18,539	418,836
	11(안성천)	406,419	347,506	1,551	57,363
	12(한강서해)	472,181	443,017	469	28,695
	13(한강동해)	119,841	88,801	454	30,586
	낙동강권역	1,931,016	1,588,841	7,134	335,041
	20(낙동강)	1,041,185	821,103	3,733	216,348
	21(형산강)	80,597	66,162	1,463	12,972
	22(태화강)	117,508	95,819	483	21,207
	23(회야·수영)	346,046	320,656	120	25,271
	24(낙동강동해)	116,663	101,374	1,213	14,076
	25(낙동강남해)	229,017	183,727	122	45,168
	금강권역	1,197,165	853,881	11,945	331,338
	30(금강)	631,959	452,756	4,971	174,232
	31(삽교천)	175,992	127,334	2,705	45,953
	32(금강서해)	153,602	96,237	2,894	54,472
	33(만경·동진)	235,612	177,554	1,376	56,682
	섬진강권역	232,358	135,998	3,699	92,661
	40(섬진강)	94,624	30,679	498	63,446
	41(섬진강남해)	137,734	105,319	3,201	29,215
	영산강권역	393,777	295,693	3,205	94,880
	50(영산강)	289,308	220,326	1,871	67,110
	51(탐진강)	6,994	3,455	198	3,341
	52(영산강남해)	22,163	13,364	770	8,028
	53(영산강서해)	75,313	58,547	365	16,400
	제주도	178,529	161,284	-	17,245



〈2017년〉

<그림 3.2-10> 유역별 생활용수이용량



〈2016년〉

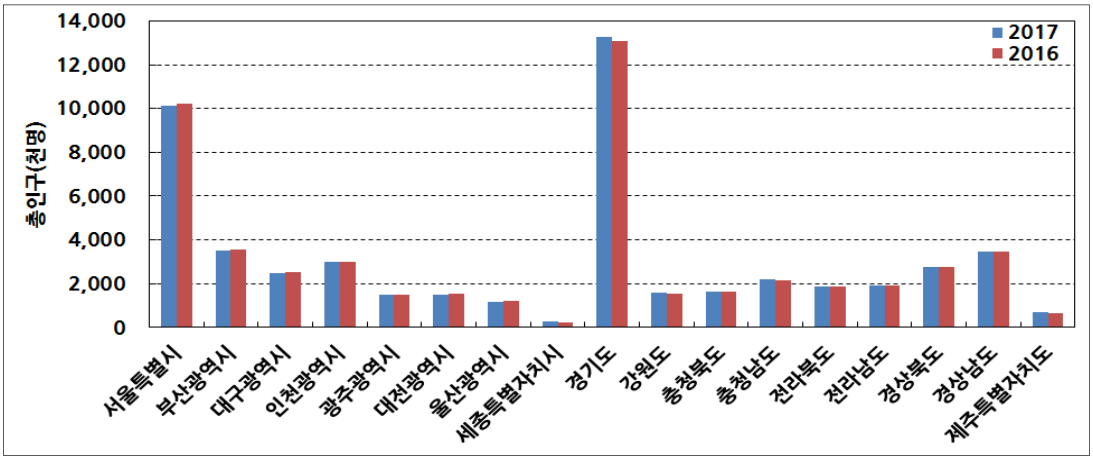
<그림 3.2-10> 유역별 생활용수이용량(계속)

3.2.3 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

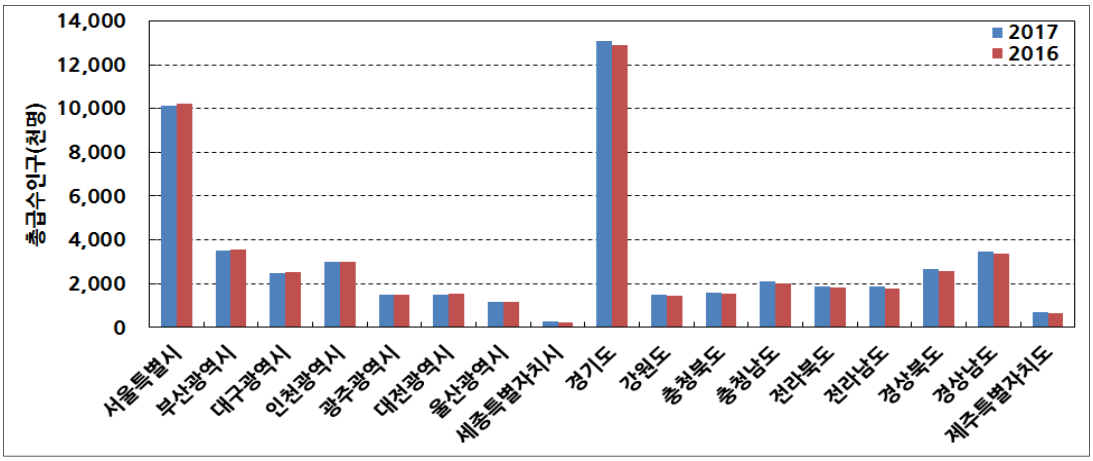
가. 행정구역별

2017년에 생활용수를 이용한 총인구(외국인 포함)는 2016년 52,858천명에서 92천명 증가한 52,950천명이며, 이중 경기도가 총인구의 25.0%를 차지하는 것으로 조사되었다〈표 3.2-4〉. 2017년의 총 급수인구는 2016년 51,815천명에서 653천명이 증가한 52,468천명으로 조사되었으며, 총인구와 마찬가지로 경기도가 13,098천명으로 가장 많은 것으로 조사되었다. 〈그림 3.2-11〉에 나타난바와 같이 2017년에는 서울, 부산, 대구, 광주, 대전, 울산, 전북, 전남, 경북 9개 특·광역시·도의 총인구가 소폭 감소하였으며, 서울, 부산, 대구, 광주, 대전, 울산 6개 특·광역시의 급수인구가 감소한 반면 모든 지역에서 증가하였다. 상수도보급률은 기존에 보급률이 100%인 몇몇 광역시·도를 제외하면 증가하고 있는 추세이다〈그림 3.2-12〉.

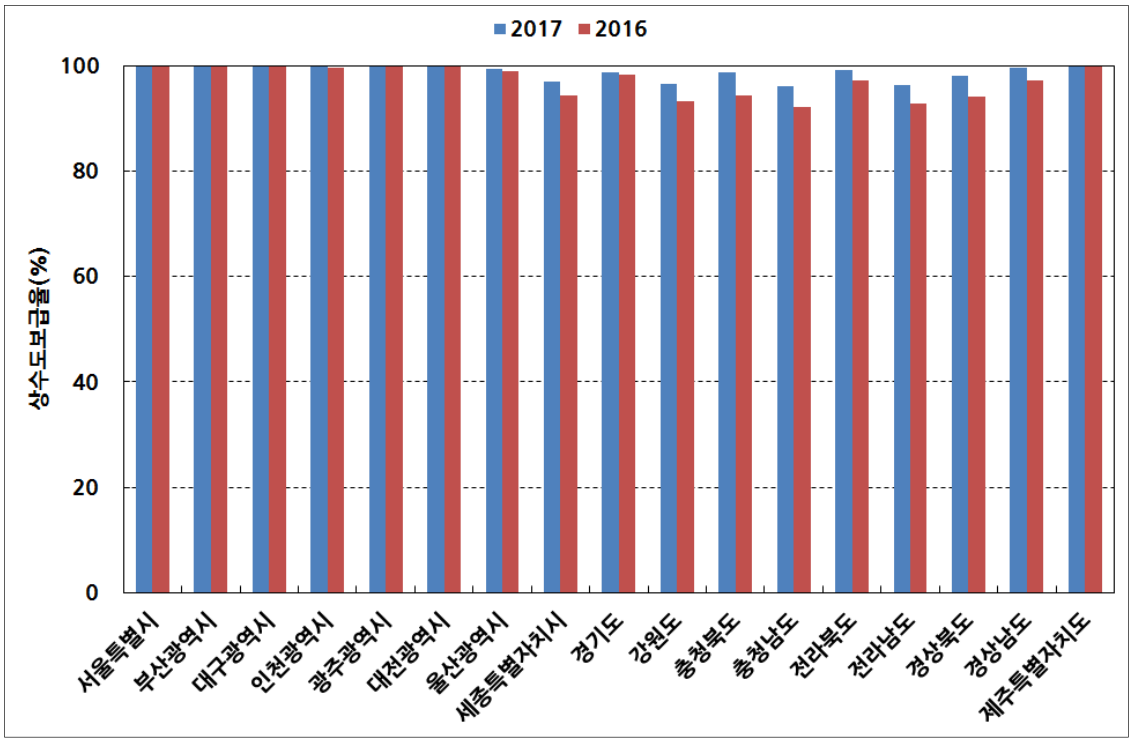
2017년의 상수도보급률을 살펴보면 2016년 상수도 보급률 대비 전국 1.1%p가 증가한 것으로 나타났다.



<그림 3.2-11> 행정구역별 총인구 비교(2016~2017년)



<그림 3.2-12> 행정구역별 총 급수인구 비교(2016~2017년)



<그림 3.2-13> 행정구역별 상수도보급율 비교(2016~2017년)

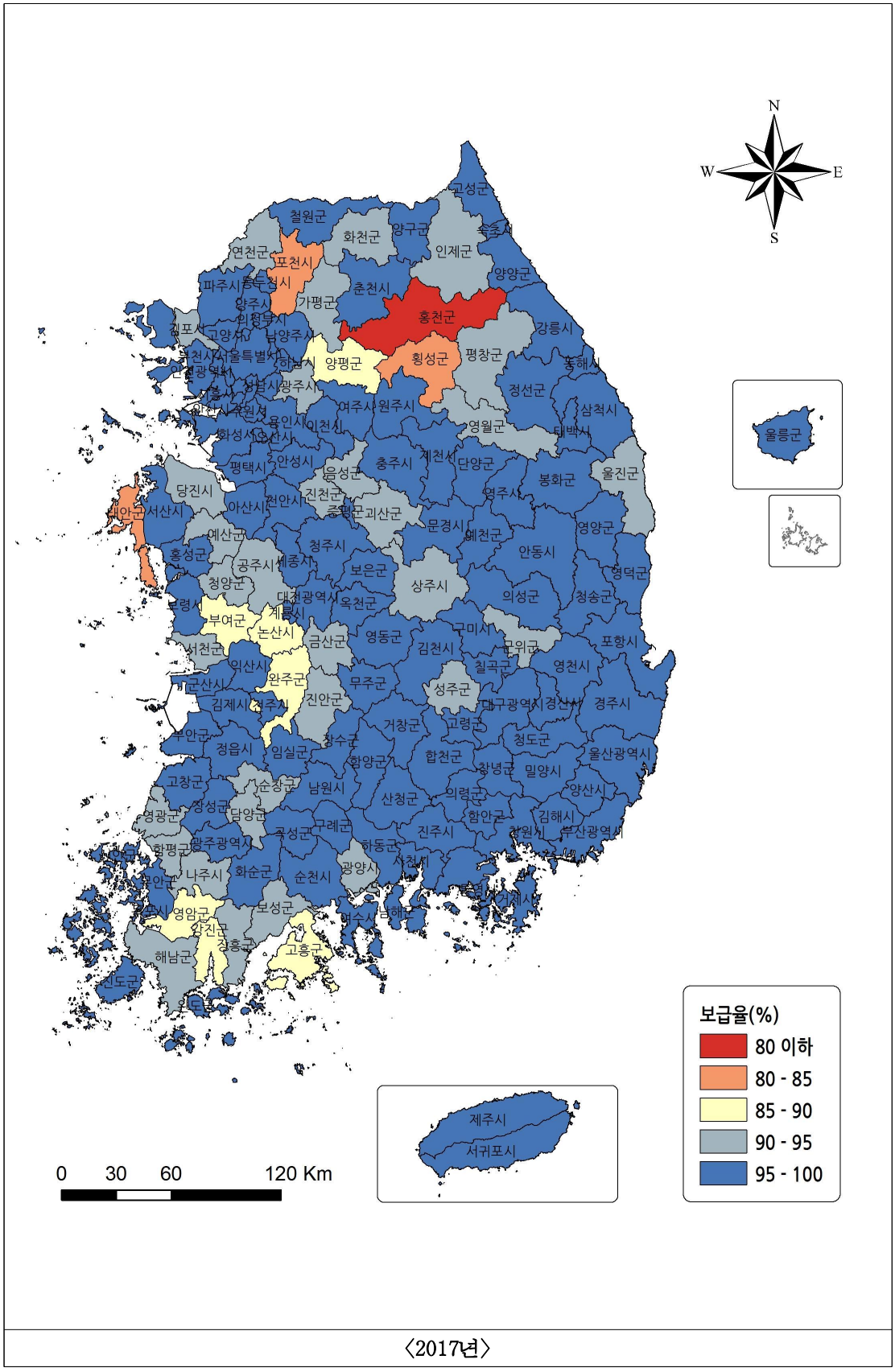
<표 3.2-4> 행정구역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

연도	행정구역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
	전 국	52,950,306	52,468,173	99.1
	서울특별시	10,124,579	10,124,579	100.0
	부산광역시	3,513,490	3,513,490	100.0
	대구광역시	2,501,673	2,501,622	100.0
	인천광역시	3,011,138	3,011,138	100.0
	광주광역시	1,485,049	1,484,347	100.0
	대전광역시	1,519,658	1,519,658	100.0
2	울산광역시	1,185,645	1,178,735	99.4
0	세종특별자치시	284,225	275,674	97.0
1	경기도	13,255,523	13,097,605	98.8
7	강원도	1,567,091	1,512,647	96.5
	충청북도	1,631,088	1,611,644	98.8
	충청남도	2,180,925	2,096,110	96.1
	전라북도	1,883,195	1,868,693	99.2
	전라남도	1,927,645	1,857,429	96.4
	경상북도	2,745,070	2,692,077	98.1
	경상남도	3,455,540	3,443,953	99.7
	제주특별자치도	678,772	678,772	100.0

<표 3.2-4> 행정구역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률(계속)

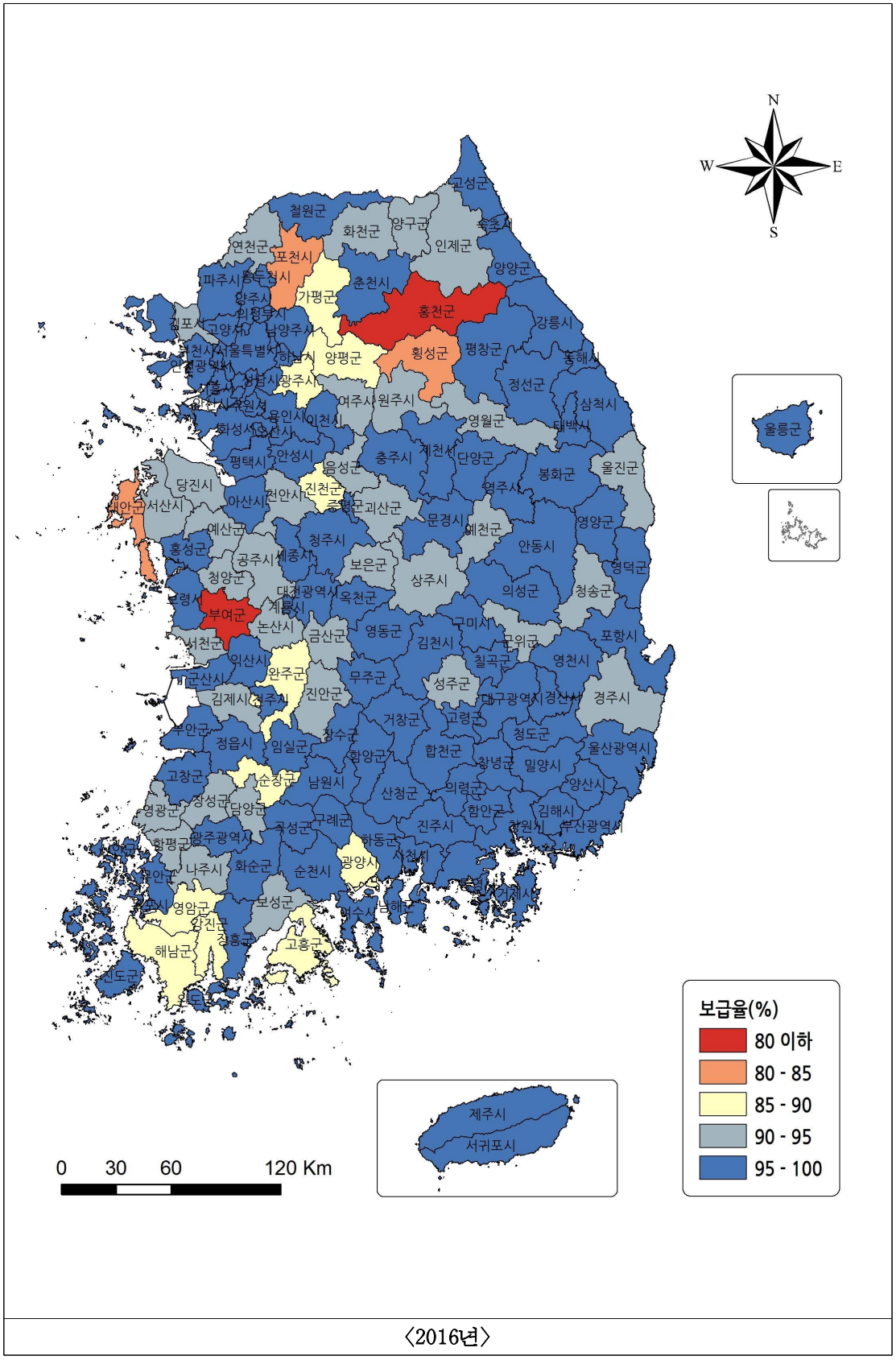
연도	행정구역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2016	전 국	52,857,893	51,814,562	98.0
	서울특별시	10,204,057	10,204,057	100.0
	부산광역시	3,540,369	3,540,369	100.0
	대구광역시	2,511,050	2,510,539	100.0
	인천광역시	3,002,172	2,995,245	99.8
	광주광역시	1,489,134	1,487,634	99.9
	대전광역시	1,531,405	1,530,233	99.9
	울산광역시	1,195,761	1,184,655	99.1
	세종특별자치시	246,793	233,047	94.4
	경기도	13,090,703	12,885,467	98.4
	강원도	1,566,639	1,462,778	93.4
	충청북도	1,627,124	1,535,657	94.4
	충청남도	2,157,080	1,989,965	92.3
	전라북도	1,892,111	1,841,748	97.3
	전라남도	1,935,664	1,798,690	92.9
	경상북도	2,751,749	2,590,962	94.2
	경상남도	3,454,892	3,362,326	97.3
	제주특별자치도	661,190	661,190	100.0

〔주〕 급수인구 : 광역 및 지방상수도 급수 인구 및 마을상수도로 공급받은 인구
〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018)



〈2017년〉

<그림 3.2-14> 행정구역별 상수도 보급률



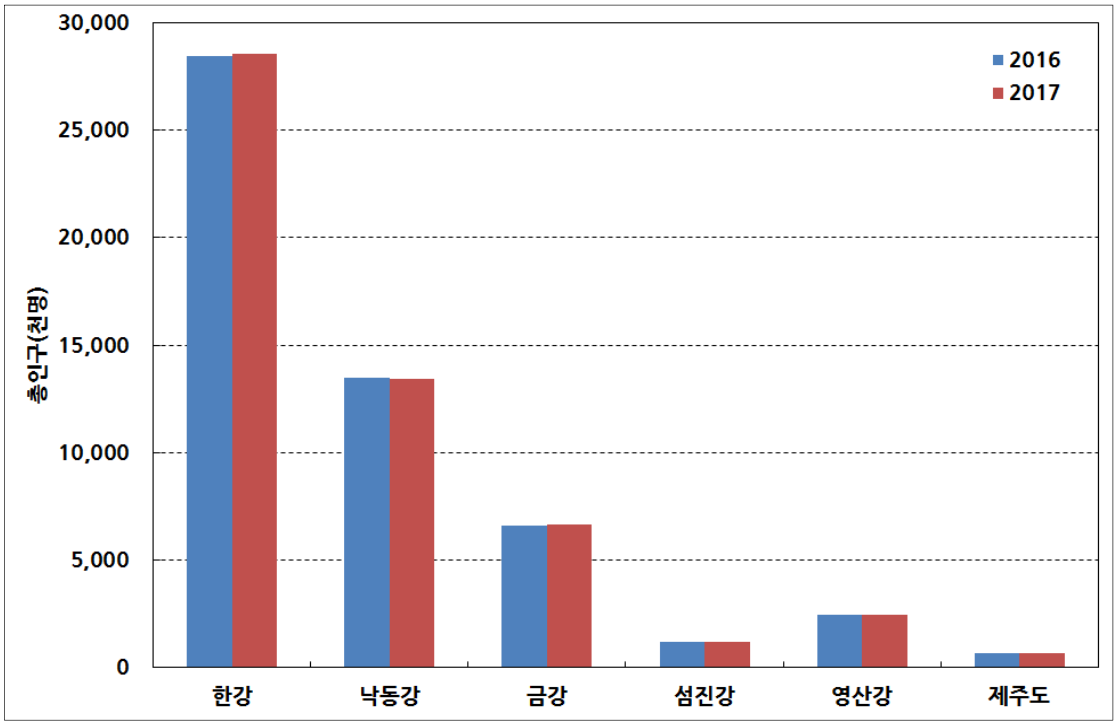
〈2016년〉

<그림 3.2-14> 행정구역별 상수도 보급률(계속)

나. 유역별

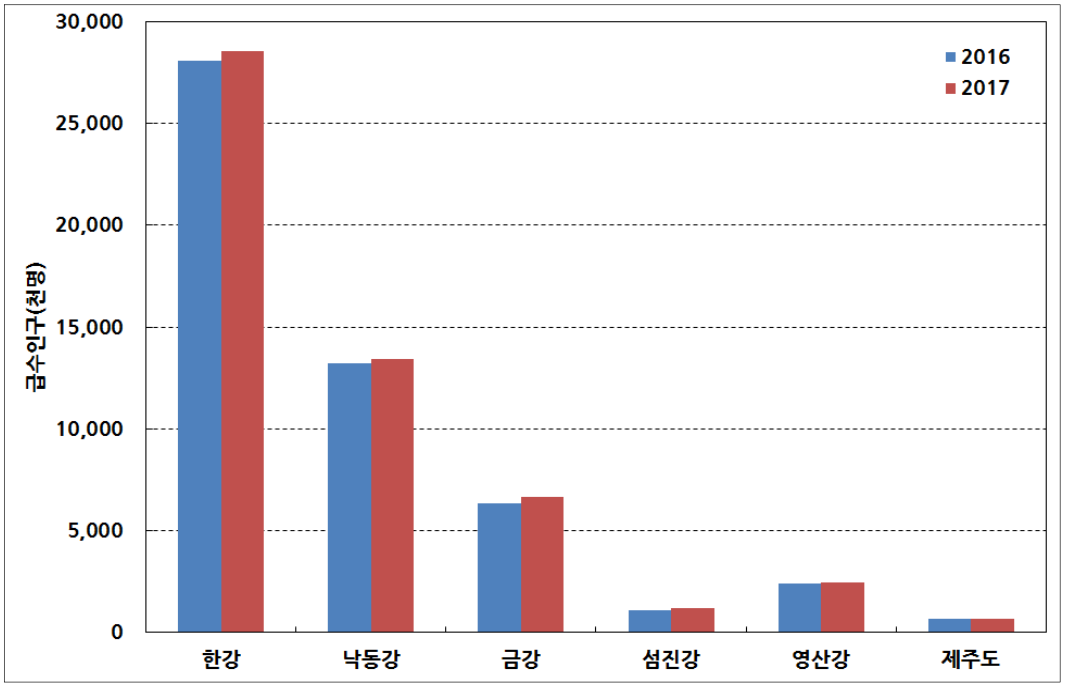
2017년 유역별 상수도 보급률을 살펴보면, 총인구 52,950천명 중 총 급수인구 52,468천명으로 99.1%의 보급률을 나타냈으며, 한강권역은 총 28,547천명 중 총 급수인구 28,322천명으로 99.2%, 낙동강권역은 총 13,407천명 중 총 급수인구 13,336천명으로 99.5%, 금강권역은 총 6,655천명 중 총 급수인구 6,543천명으로 98.3%, 섬진강권역은 총 1,192천명 중 총 급수인구 1,151천명으로 96.6%, 영산강권역은 총 2,470천명 중 2,437천명으로 98.7%, 제주도는 총 678천명 중 678천명으로 100%의 보급률을 각각 나타냈다.

〈그림 3.2-15〉는 2016, 2017년의 대권역별 총인구를 비교한 그림이며, 2017년의 인구는 낙동강(52,926명), 섬진강(6,172명), 영산강(7,840명)권역에서 감소하였으며, 한강(98,802명), 금강(42,967명), 제주도(17,582명)권역에서는 증가하였다. 그 중 낙동강권역에서 52,926명이 감소하여 가장 많이 감소하였으며, 한강권역에서 98,802명으로 가장 많이 증가하였다.



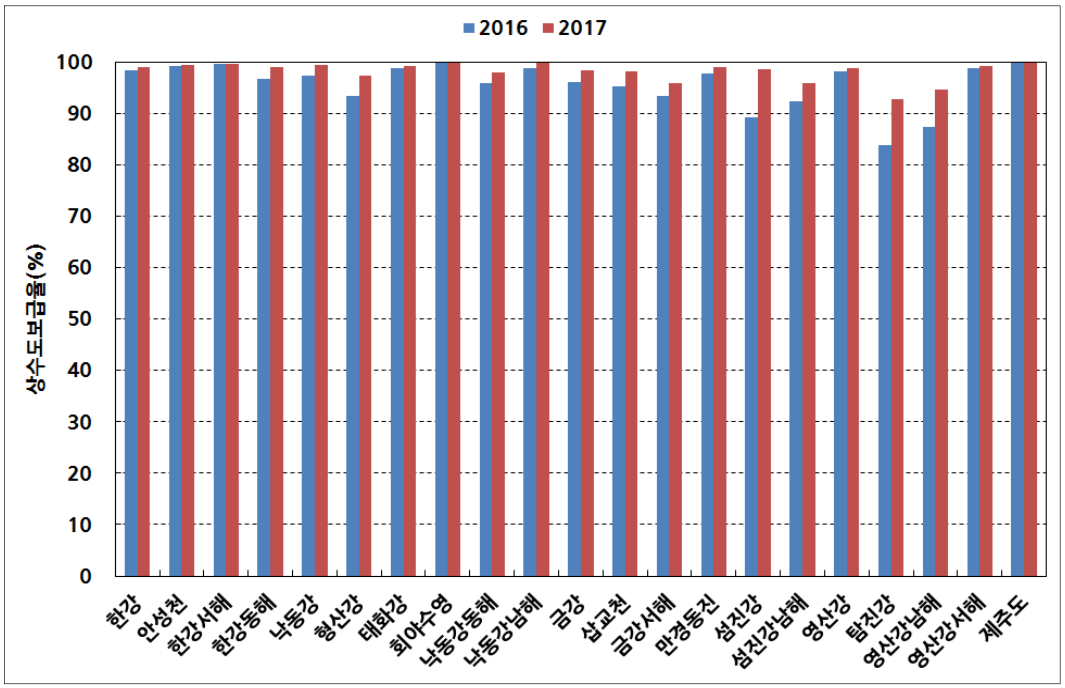
<그림 3.2-15> 권역별 총인구

〈그림 3.2-16〉은 대권역별 총 급수인구 변화를 나타냈으며, 총인구와 마찬가지로 한강권역에 급수인구가 가장 많이 분포하고 있고 낙동강권역과 금강권역이 뒤를 잇고 있다. 총급수인구란 상수도 급수인구에 마을상수도, 소규모 급수시설 이용인구를 포함한 급수인구를 통칭한다.



<그림 3.2-16> 권역별 총 급수인구

〈그림 3.2-17〉은 2016~2017년의 유역별 상수도 보급률이며 2017년 현재 99.1%로 2016년 98.0%의 1.1%p가 증가하였으며, 전 유역에서 증가하였고, 특히 탐진강유역이 가장 많이 증가(8.8%p)한 것으로 나타났다.



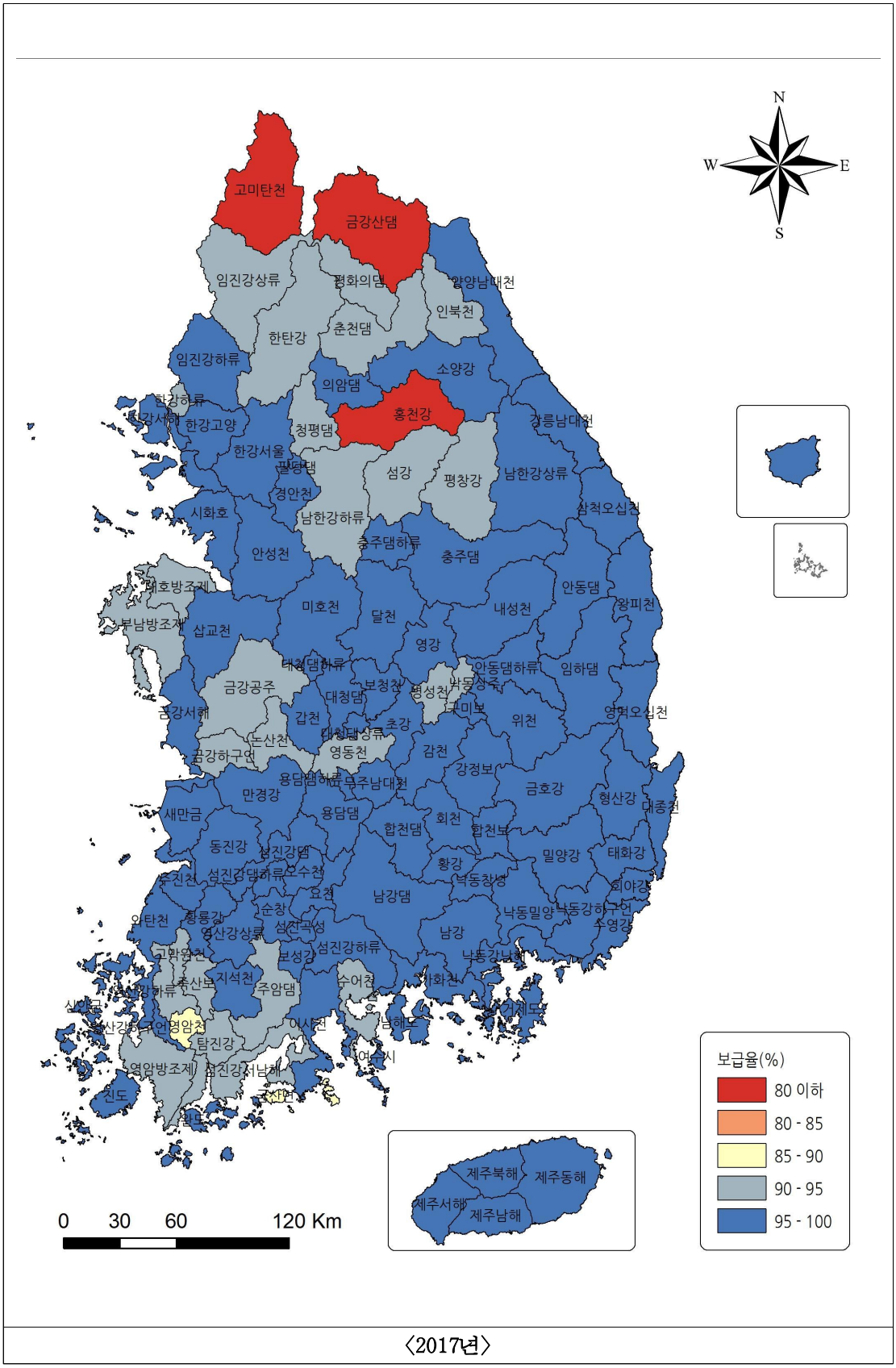
<그림 3.2-17> 상수도 보급률

<표 3.2-5> 유역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

연도	유 역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2017	전 국	52,950,306	52,468,173	99.1
	한강권역	28,547,420	28,322,398	99.2
	10(한강)	21,431,692	21,234,188	99.1
	11(안성천)	3,055,924	3,039,845	99.5
	12(한강서해)	3,542,068	3,535,556	99.8
	13(한강동해)	517,735	512,810	99.0
	낙동강권역	13,407,034	13,335,835	99.5
	20(낙동강)	6,763,870	6,723,951	99.4
	21(형산강)	377,343	367,603	97.4
	22(태화강)	896,368	890,839	99.4
	23(회야·수영)	3,054,649	3,053,914	100.0
	24(낙동강동해)	693,655	679,907	98.0
	25(낙동강남해)	1,621,150	1,619,622	99.9
	금강권역	6,655,484	6,542,889	98.3
	30(금강)	3,537,142	3,485,228	98.5
	31(삽교천)	1,003,020	985,099	98.2
	32(금강서해)	779,187	747,148	95.9
	33(만경·동진)	1,336,135	1,325,414	99.2
	섬진강권역	1,191,776	1,151,116	96.6
	40(섬진강)	291,751	287,597	98.6
	41(섬진강남해)	900,025	863,519	95.9
	영산강권역	2,469,820	2,437,162	98.7
	50(영산강)	1,876,168	1,855,762	98.9
	51(탐진강)	36,988	34,313	92.8
	52(영산강남해)	117,469	111,367	94.8
	53(영산강서해)	439,195	435,721	99.2
	제주도	678,772	678,772	100.0

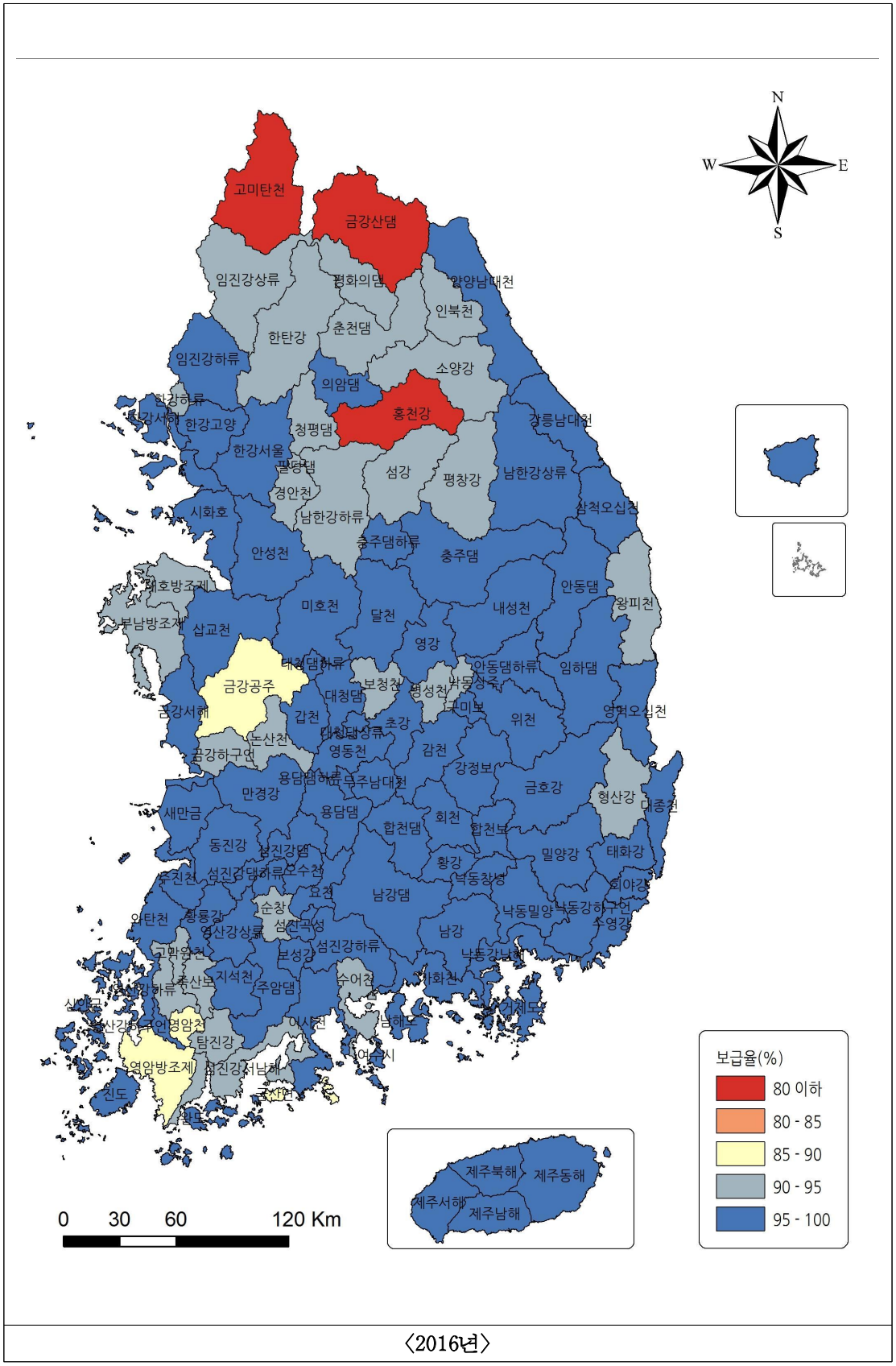
<표 3.2-5> 유역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률(계속)

연도	유 역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2016	전 국	52,857,893	51,814,562	98.0
	한강권역	28,448,618	28,079,291	98.7
	10(한강)	21,431,227	21,111,262	98.5
	11(안성천)	2,991,150	2,969,287	99.3
	12(한강서해)	3,507,967	3,497,295	99.7
	13(한강동해)	518,274	501,447	96.8
	낙동강권역	13,459,960	13,203,458	98.1
	20(낙동강)	6,767,325	6,593,052	97.4
	21(형산강)	378,859	353,759	93.4
	22(태화강)	903,937	894,416	98.9
	23(회야·수영)	3,069,754	3,067,692	99.9
	24(낙동강동해)	698,604	669,777	95.9
	25(낙동강남해)	1,641,481	1,624,762	99.0
	금강권역	6,612,517	6,354,979	96.1
	30(금강)	3,510,572	3,378,408	96.2
	31(삽교천)	980,938	935,217	95.3
	32(금강서해)	780,149	728,471	93.4
	33(만경·동진)	1,340,858	1,312,883	97.9
	섬진강권역	1,197,949	1,098,428	91.7
	40(섬진강)	293,870	262,716	89.4
	41(섬진강남해)	904,079	835,712	92.4
	영산강권역	2,477,660	2,417,215	97.6
	50(영산강)	1,876,503	1,842,536	98.2
	51(탐진강)	37,673	31,630	84.0
	52(영산강남해)	119,969	104,815	87.4
	53(영산강서해)	443,515	438,234	98.8
	제주도	661,190	661,190	100.0



〈2017년〉

<그림 3.2-18> 유역별 상수도 보급률



〈2016년〉

<그림 3.2-18> 유역별 상수도 보급률(계속)

3.2.4 상수도급수량, 1인 1일당 급수량

1인1일당 급수량은 해당지역의 물사용량 또는 누수량이 많고 적음을 뜻하며, 수도사업이 효율적으로 이뤄지고 있는지에 대한 판단 및 수돗물 생산범위 설정, 상수도 보급을 위한 재원 확보, 수돗물생산시설의 규모 산정을 하는데 활용한다.

- 1인1일당 급수량 : 직접급수량(총급수량 - 분수량)을 급수인구로 나눈 값
- 1인1일당 사용량 : 유수수량(총급수량에서 요금이 부과된 수량)에서 분수량을 제외한 값을 급수 인구로 나눈 값

가. 행정구역별

2017년의 상수도급수량은 전국 17,508,205㎥/일(6,390,495천㎥/년)이며, 경기도에서 전국의 24.0%인 4,198,895㎥/일로 가장 많이 급수되고 있는 것으로 조사되었다. 1인1일당 급수량은 2016년 339.1ℓpcd에서 1.5ℓpcd 증가한 340.6ℓpcd로 조사되었으며, 제주특별자치도가 682.9ℓpcd로 전국에서 가장 높게, 부산광역시가 286.1ℓpcd로 가장 낮게 나타났다〈표 3.2-6〉.

2017년의 1일1인당 사용량은 2016년 287.1ℓpcd에서 2.1ℓpcd 증가한 289.2ℓpcd로 나타났으며, 충청북도가 381.8ℓpcd로 전국에서 가장 높게 나타났고, 세종특별자치시가 250.5ℓpcd로 가장 낮게 나타났다.

제주도의 유수율은 45.9%로 1일 1인당 급수량은 682ℓ, 1일 1인당 사용량 313ℓ로 조사되었으며, 제주도내 관로노후화 등으로 인해 누수율이 높은 것으로 확인됐으며, 2023년까지 유수율 75%를 목표로 유수율 제고 사업을 추진 중에 있다.

1인 1일당 급수량을 결정하는 요소는 직접급수량, 급수인구이다. 이에 따라 1인 1일당 급수량이 전국 평균보다 비교적 높은 시·군은 상대적으로 누수율이 높아서 유수율이 적기에 누수율을 고려하여 각 지자체 등에서 직접급수량을 증가시켜 공급하기에 누수율이 크거나 유수율이 적은 지자체는 1인 1일당 급수량이 높게 나타난다. 앞서 서술한바와 같이 1인 1일당 급수량은 누수율과 밀접한 연관이 있기에 제주도와 같이 1인 1일당 급수량이 높은 지역은 누수율이 높아 1인 1일당 급수량이 높게 나타난다.

<표 3.2-6> 행정구역별 상수도 급수량, 1인 1일당 급수량

연도	행정구역	상수도급수량 (㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓpcd)	1인1일당 사용량(ℓpcd)
	전 국	17,508,205	340.6	289.2
	서울특별시	3,059,460	302.2	289.1
	부산광역시	1,005,110	286.1	264.6
	대구광역시	777,526	310.9	286.1
	인천광역시	1,021,165	343.3	308.3
	광주광역시	498,943	336.4	287.1
	대전광역시	505,804	333.1	309.3
2	울산광역시	350,264	300.6	266.1
0	세종특별자치시	75,923	287.1	250.5
1	경기도	4,198,895	322.4	287.0
7	강원도	625,277	438.3	323.0
	충청북도	676,243	449.7	381.8
	충청남도	702,734	364.6	303.9
	전라북도	713,541	391.9	275.8
	전라남도	616,850	359.6	256.9
	경상북도	1,101,864	438.7	304.3
	경상남도	1,115,039	343.2	255.0
	제주특별자치도	463,566	682.9	313.3
	전 국	17,331,421	339.1	287.1
	서울특별시	3,095,911	303.4	288.9
	부산광역시	1,004,757	283.8	262.3
	대구광역시	778,304	310.1	283.8
	인천광역시	1,001,998	337.9	303.8
	광주광역시	487,542	328.0	282.7
	대전광역시	506,085	330.8	307.8
2	울산광역시	343,150	292.3	263.4
0	세종특별자치시	66,645	299.9	256.5
1	경기도	4,081,960	318.1	282.5
6	강원도	622,414	438.9	322.3
	충청북도	657,112	443.2	374.5
	충청남도	713,762	385.7	315.0
	전라북도	701,910	386.8	272.1
	전라남도	609,846	359.3	253.9
	경상북도	1,115,604	447.8	306.5
	경상남도	1,102,548	341.0	252.0
	제주특별자치도	441,873	668.3	305.2

〔출처〕 2017상수도통계(환경부, 2018)

나. 유역별

상수도 급수량 유역별 현황은 다음 〈표 3.2-7〉과 같다. 2017년 상수도 급수량은 한강유역에서 전국의 38.0%인 6,649,509㎥/일로 가장 높게 나타났으며, 탐진강유역이 전국의 약 0.05%인 9,203㎥/일로 가장 낮게 나타났다. 1인 1일당 급수량은 제주도가 682.9ℓpcd로 전국에서 가장 높게 나타났고, 회야·수영 유역에서 289.3ℓpcd로 가장 낮게 나타났다.

<표 3.2-7> 유역별 상수도 급수량 및 1인1일당 급수량

연도	유 역	상수도급수량(㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓpcd)	1인1일당 사용량(ℓpcd)
2017	전 국	17,508,205	340.6	289.2
	한강권역	9,122,975	324.9	292.9
	10(한강)	6,649,509	315.9	287.0
	11(안성천)	989,872	327.4	300.2
	12(한강서해)	1,248,572	355.6	316.3
	13(한강동해)	235,022	477.4	332.9
	낙동강권역	4,358,741	336.3	274.3
	20(낙동강)	2,249,645	347.5	283.1
	21(형산강)	179,760	511.3	303.9
	22(태화강)	267,937	304.4	266.7
	23(회야·수영)	882,447	289.3	264.3
	24(낙동강동해)	269,887	415.5	293.4
	25(낙동강남해)	509,065	326.8	246.8
	금강권역	2,356,930	375.8	311.4
	30(금강)	1,262,300	378.0	329.9
	31(삽교천)	336,623	362.8	320.2
	32(금강서해)	267,810	385.4	280.2
	33(만경·동진)	490,198	374.4	274.6
	섬진강권역	372,216	358.9	251.6
	40(섬진강)	90,067	388.7	241.3
	41(섬진강남해)	282,148	350.4	254.6
	영산강권역	833,776	351.0	278.7
	50(영산강)	626,026	343.6	282.9
	51(탐진강)	9,203	336.9	260.4
	52(영산강남해)	36,526	376.9	256.7
	53(영산강서해)	162,022	377.5	267.0
	제주도	463,566	682.9	313.3

<표 3.2-7> 유역별 상수도 급수량 및 1인1일당 급수량(계속)

연도	유 역	상수도급수량(㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓ pcd)	1인1일당 사용량(ℓ pcd)
2016	전 국	17,331,421	339.1	287.1
	한강권역	9,014,444	322.7	290.2
	10(한강)	6,605,340	314.4	284.9
	11(안성천)	952,070	322.2	293.0
	12(한강서해)	1,213,745	349.1	311.4
	13(한강동해)	243,289	496.4	348.9
	낙동강권역	4,352,990	335.6	272.6
	20(낙동강)	2,249,598	348.8	281.1
	21(형산강)	181,266	530.0	313.8
	22(태화강)	262,517	296.3	264.1
	23(회야·수영)	878,509	286.7	262.2
	24(낙동강동해)	277,738	426.1	300.2
	25(낙동강남해)	503,361	319.2	242.2
	금강권역	2,339,399	380.0	312.9
	30(금강)	1,240,426	378.2	328.9
	31(삽교천)	348,861	394.6	331.7
	32(금강서해)	263,662	384.9	291.1
	33(만경·동진)	486,450	372.3	271.4
	섬진강권역	372,598	364.1	248.9
	40(섬진강)	84,053	376.1	238.7
	41(섬진강남해)	288,544	360.8	251.8
	영산강권역	810,117	341.7	274.1
	50(영산강)	603,634	332.2	278.9
	51(탐진강)	9,466	354.1	262.4
	52(영산강남해)	36,614	385.6	243.0
	53(영산강서해)	160,403	371.3	261.2
	제주도	441,873	668.3	305.2

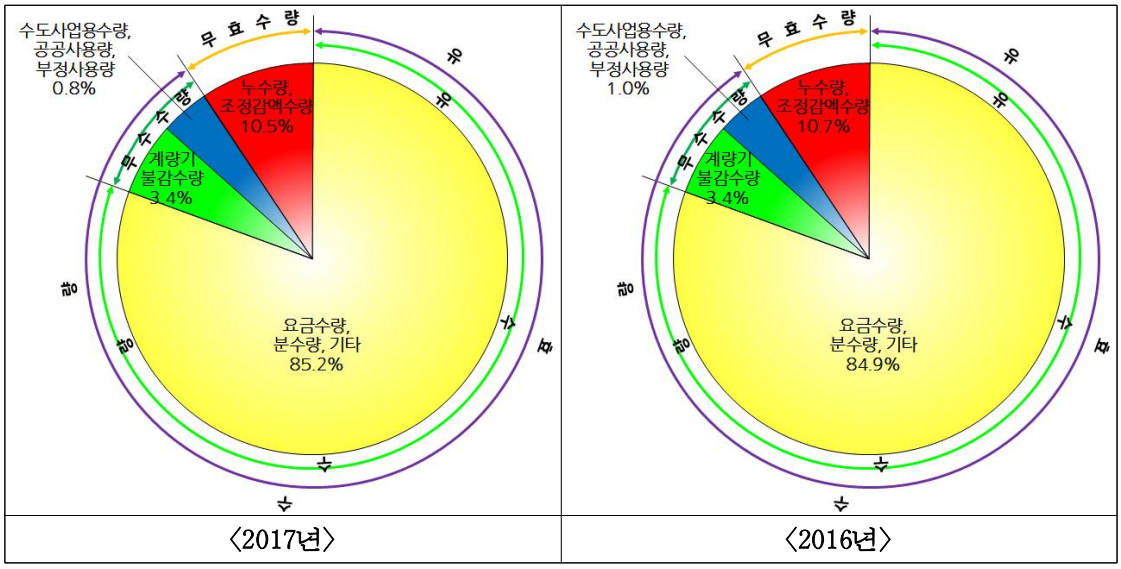
3.2.5 상수도 생산성 분석 현황

2016년 및 2017년의 행정구역별 상수도 생산량 분석현황과 유역별 상수도 생산량 분석현황은 각각 〈표 3.2-8〉, 〈표 3.2-9〉 및 〈그림 3.2-19〉와 같다.

2017년의 유수수량에 대한 연간 생산량의 비율인 유수율은 전국적으로 85.2%로 나타났으며, 누수율은 10.5%로 나타났다. 행정구역별 유수율은 서울특별시가 95.8%, 대전광역시 93.6%, 부산광역시 92.6%의 순으로 높게 나타났으며, 누수율은 제주특별자치도 44.4%, 경상북도 25.9%, 전라남도 24.4%의 순으로 나타났다. 대권역별 유수율은 한강권역이 90.3%, 낙동강권역이 81.8%, 금강권역이 83.3%, 섬진강권역이 79.4%, 영산강권역이 70.1%, 제주도가 45.9%로 한강권역이 가장 높게 나타났으며, 누수율은 한강권역이 5.8%, 낙동강권역이 13.7%, 금강권역이 11.9%, 섬진강권역이 16.2%, 영산강권역이 25.6%, 제주도가 44.4%로 제주도가 가장 높게 나타났다.

2016년의 유수수량에 대한 연간 생산량의 비율인 유수율은 전국적으로 84.9%로 나타났으며, 누수율은 10.6%로 나타났다. 행정구역별 유수율은 서울특별시가 95.3%, 대전광역시 92.7%, 부산광역시 92.5%의 순으로 높게 나타났으며, 누수율은 제주특별자치도 41.1%, 전라남도 25.0%, 경상북도 24.7%의 순으로 나타났다. 대권역별 유수율은 한강권역이 90.0%, 낙동강권역이 81.5%, 금강권역이 82.7%, 섬진강권역이 68.4%, 영산강권역이 80.2%, 제주도가 45.7%로 한강권역이 가장 높게 나타났으며, 누수율은 한강권역이 6.0%, 낙동강권역이 13.8%, 금강권역이 12.6%, 섬진강권역이 14.7%, 영산강권역이 28.6%, 제주도가 41.1%로 제주도가 가장 높게 나타났다.

광역시·도별 유수율, 누수율의 편차는 지자체별 수도시설 상황, 노후정도, 재정자립도(자원조달) 등의 차이로 발생하는 것으로 판단된다.



〈2017년〉 〈2016년〉

<그림 3.2-19> 상수도 생산량 분석현황

<표 3.2-8> 행정구역별 상수도 생산량 분석현황

구분	행정구역	연간 생산량 (천㎥/년)	유 효 수 량(천㎥/년)			무 효 수 량(천㎥/년)		
			유수수량	유수율(%)	무수수량	조정감액수량	누수량	누수율(%)
2017	전 국	6,492,414	5,528,871	85.2	270,810	10,272	682,460	10.5
	서울특별시	1,149,881	1,101,448	95.8	27,744	-	20,689	1.8
	부산광역시	372,100	344,513	92.6	14,211	-	13,377	3.6
	대구광역시	290,640	267,986	92.2	9,954	-	12,700	4.4
	인천광역시	372,725	334,705	89.8	16,773	2	21,245	5.7
	광주광역시	182,133	155,476	85.4	7,185	11	19,461	10.7
	대전광역시	206,342	193,136	93.6	6,190	-	7,016	3.4
	울산광역시	127,846	113,175	88.5	4,033	29	10,610	8.3
	세종특별자치시	27,712	24,183	87.3	1	-	3,527	12.7
	경기도	1,553,773	1,385,795	89.2	62,027	4,292	101,658	6.5
	강원도	228,292	168,268	73.7	17,168	282	42,573	18.6
	충청북도	247,645	210,380	85.0	9,911	334	27,020	10.9
	충청남도	256,768	214,073	83.4	7,176	1,512	34,008	13.2
	전라북도	262,095	184,903	70.5	22,371	276	54,545	20.8
	전라남도	225,158	160,875	71.4	9,142	251	54,890	24.4
	경상북도	410,376	287,139	70.0	16,493	335	106,409	25.9
	경상남도	409,724	305,188	74.5	23,942	2,949	77,645	19.0
	제주특별자치도	169,202	77,626	45.9	16,490	-	75,086	44.4
2016	전 국	6,419,489	5,445,978	84.9	284,997	6,010	682,504	10.6
	서울특별시	1,162,268	1,107,968	95.3	27,611	-	26,688	2.3
	부산광역시	372,411	344,551	92.5	14,203	-	13,657	3.7
	대구광역시	291,036	266,822	91.7	10,006	-	14,208	4.9
	인천광역시	366,768	329,691	89.9	16,511	3	20,562	5.6
	광주광역시	178,476	153,831	86.2	7,050	1	17,594	9.9
	대전광역시	203,433	190,554	93.7	6,205	-	6,674	3.3
	울산광역시	125,575	113,164	90.1	3,933	36	8,443	6.7
	세종특별자치시	24,388	20,858	85.5	1	-	3,529	14.5
	경기도	1,498,005	1,330,751	88.8	64,963	639	101,653	6.8
	강원도	227,864	167,327	73.4	18,706	679	41,151	18.1
	충청북도	241,262	204,001	84.6	9,862	585	26,814	11.1
	충청남도	261,395	213,534	81.7	10,645	1,199	36,016	13.8
	전라북도	258,484	182,333	70.5	18,501	135	57,515	22.3
	전라남도	223,206	157,682	70.6	8,934	893	55,697	25.0
	경상북도	416,656	287,786	69.1	25,570	580	102,720	24.7
	경상남도	406,537	301,262	74.1	20,864	1,259	83,152	20.5
	제주특별자치도	161,725	73,862	45.7	21,432	-	66,431	41.1

〔출처〕 2016 상수도통계(환경부, 2017)

<표 3.2-9> 유역별 상수도 생산량 분석현황

유 역		연간 생산량 (천㎥/년)	유 효 수 량(천㎥/년)			무 효 수 량(천㎥/년)		
			유수수량	유수율(%)	무수수량	조정감액수량	누수량	누수율(%)
2017	전 국	6,492,414	5,528,871	85.2	270,810	10,272	682,460	10.5
	한강권역	3,384,307	3,056,313	90.3	126,901	4,817	196,275	5.8
	10(한강)	2,461,512	2,239,887	91.0	90,527	1,821	129,277	5.3
	11(안성천)	361,599	331,594	91.7	9,749	2,380	17,876	4.9
	12(한강서해)	475,413	425,016	89.4	18,870	476	31,050	6.5
	13(한강동해)	85,783	59,816	69.7	7,755	139	18,073	21.1
	낙동강권역	1,613,949	1,320,728	81.8	68,476	3,304	221,441	13.7
	20(낙동강)	837,416	685,138	81.8	36,954	381	114,942	13.7
	21(형산강)	65,613	39,003	59.4	1,563	286	24,761	37.7
	22(태화강)	97,797	85,672	87.6	3,000	39	9,086	9.3
	23(회야·수영)	326,314	298,547	91.5	12,496	2	15,268	4.7
	24(낙동강동해)	98,509	69,555	70.6	5,376	27	23,551	23.9
	25(낙동강남해)	188,302	142,813	75.8	9,087	2,569	33,833	18.0
	금강권역	884,742	737,324	83.3	39,905	1,876	105,638	11.9
	30(금강)	483,552	424,931	87.9	16,963	174	41,484	8.6
	31(삽교천)	122,867	108,447	88.3	1,969	1,388	11,064	9.0
	32(금강서해)	97,751	71,055	72.7	6,280	55	20,361	20.8
	33(만경·동진)	180,573	132,891	73.6	14,693	259	32,730	18.1
	섬진강권역	135,859	95,231	70.1	5,700	118	34,809	25.6
	40(섬진강)	32,875	20,403	62.1	2,397	14	10,061	30.6
	41(섬진강남해)	102,984	74,828	72.7	3,304	104	24,748	24.0
	영산강권역	304,355	241,649	79.4	13,338	158	49,210	16.2
	50(영산강)	228,526	188,145	82.3	8,732	34	31,614	13.8
	51(탐진강)	3,359	2,596	77.3	90	-	673	20.0
	52(영산강남해)	13,332	9,079	68.1	478	123	3,651	27.4
	53(영산강서해)	59,138	41,829	70.7	4,037	-	13,272	22.4
	제주도	169,202	77,626	45.9	16,490	-	75,086	44.4

<표 3.2-9> 유역별 상수도 생산량 분석현황(계속)

	유 역	연간 생산량 (천㎥/년)	유 효 수 량(천㎥/년)			무 효 수 량(천㎥/년)		
			유수수량	유수율(%)	무수수량	조정감액수량	누수량	누수율(%)
2016	전 국	6,419,489	5,445,978	84.9	284,997	6,010	682,504	10.6
	한강권역	3,332,557	2,999,240	90.0	131,041	1,611	200,666	6.0
	10(한강)	2,449,250	2,222,065	90.7	92,033	1,174	133,978	5.5
	11(안성천)	349,464	317,837	90.9	10,582	202	20,842	6.0
	12(한강서해)	444,799	396,758	89.2	19,185	45	28,812	6.5
	13(한강동해)	89,043	62,579	70.3	9,241	190	17,033	19.1
	낙동강권역	1,615,373	1,316,235	81.5	74,410	1,870	222,858	13.8
	20(낙동강)	839,059	679,316	81.0	35,157	1,148	123,438	14.7
	21(형산강)	66,342	39,276	59.2	9,613	314	17,139	25.8
	22(태화강)	96,068	85,630	89.1	3,458	46	6,934	7.2
	23(회야·수영)	325,296	297,859	91.6	12,439	3	14,996	4.6
	24(낙동강동해)	101,652	71,615	70.5	4,560	119	25,358	24.9
	25(낙동강남해)	186,955	142,539	76.2	9,184	240	34,992	18.7
	금강권역	876,924	725,574	82.7	39,660	1,612	110,078	12.6
	30(금강)	473,118	413,928	87.5	17,625	412	41,153	8.7
	31(삽교천)	127,680	107,335	84.1	4,449	1,111	14,786	11.6
	32(금강서해)	96,497	72,972	75.6	6,228	17	17,280	17.9
	33(만경·동진)	179,628	131,339	73.1	11,359	71	36,860	20.5
	섬진강권역	136,371	93,232	68.4	4,061	84	38,993	28.6
	40(섬진강)	30,763	19,526	63.5	2,051	24	9,163	29.8
	41(섬진강남해)	105,608	73,707	69.8	2,011	60	29,830	28.2
	영산강권역	296,539	237,835	80.2	14,393	833	43,478	14.7
	50(영산강)	220,966	185,522	84.0	8,714	92	26,638	12.1
	51(탐진강)	3,465	2,567	74.1	92	-	805	23.2
	52(영산강남해)	13,400	8,447	63.0	608	553	3,791	28.3
	53(영산강서해)	58,708	41,299	70.3	4,979	187	12,243	20.9
	제주도	161,725	73,862	45.7	21,432	-	66,431	41.1

3.2.6 상수도 업종별 급수량(유수수량)

2016년 및 2017년의 행정구역별 업종별 급수량 현황은 〈표 3.2-10〉에 나타낸 바와 같다. 2017년의 업종별 급수량은 2016년 대비 82,893천㎥/년이 증가하였으며, 그 중 영업용(87,321천㎥/년)이 가장 많이 증가하였고, 업무용(41,933천㎥/년)이 가장 많이 감소한 것으로 나타났다.

2017년 전국의 총 급수량은 55.3억㎥/년이며, 그 중 가정용이 34.5억㎥/년, 업무용, 영업용, 욕탕1종, 욕탕2종 등의 비가정용이 20.7억㎥/년으로 나타났다. 급수량은 경기도가 13.9억㎥/년으로 가장 많이 급수되었고, 다음으로는 서울특별시가 11.0억㎥/년, 그 외 지역에서는 3.4억㎥/년 미만의 급수량을 보였다.

2017년 유역별 총 급수량은 인구가 가장 많은 한강유역이 22.4억㎥/년으로 전국의 약 40.5%를 차지하고 있으며, 그 중 가정용이 약 65.2%를 차지하고 있다. 이외에도 업무용, 영업용 등 비가정용수도 한강유역이 높게 나타난 반면 전용공업용수 금강유역(63.3백만㎥/년), 기타업종 제주도(3,9백만㎥/년), 기타부과량은 안성천(3.3백만㎥/년)에서 높게 나타났다〈표 3.2-11〉.

<표 3.2-10> 행정구역별 업종별 급수량 현황

(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용공업용	기타업종	분수량	기타부과량
2017	전 국	5,528,871	3,451,065	136,908	1,606,807	72,800	20	145,022	8,460	101,919	5,871
	서울특별시	1,101,448	713,637	77,876	253,844	22,364	-	549	-	33,179	-
	부산광역시	344,513	204,480	-	126,614	8,184	-	-	-	5,235	-
	대구광역시	267,986	169,394	-	87,880	3,869	-	-	-	6,843	-
	인천광역시	334,705	195,200	-	135,306	4,199	-	-	-	-	-
	광주광역시	155,476	102,775	-	39,021	1,614	-	10,256	-	19	1,791
	대전광역시	193,136	106,463	-	51,486	1,310	-	12,153	-	21,723	-
	울산광역시	113,175	75,763	-	33,939	3,472	-	-	-	-	-
	세종특별자치시	24,183	16,342	-	7,774	67	-	-	-	-	-
	경기도	1,385,795	894,558	36,049	394,890	14,161	-	18,082	3,283	21,176	3,596
	강원도	168,268	101,241	4,460	55,452	1,016	20	5,819	182	66	12
	충청북도	210,380	107,089	432	45,828	565	-	55,649	-	816	-
	충청남도	214,073	125,813	1,273	70,655	1,493	-	14,428	57	270	85
	전라북도	184,903	120,890	3,567	48,102	1,786	-	8,252	648	1,653	5
	전라남도	160,875	102,008	4,396	48,700	1,611	-	4,152	-	8	-
	경상북도	287,139	170,451	2,271	96,299	3,052	-	6,437	426	8,196	9
	경상남도	305,188	197,343	6,585	85,250	3,657	-	9,245	-	2,735	373
	제주특별자치도	77,626	47,616	-	25,766	380	-	-	3,864	-	-

<표 3.2-10> 행정구역별 업종별 급수량 현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용 공업용	기타 업종	분수량	기타 부과량
2016	전 국	5,445,978	3,412,810	178,841	1,519,485	89,610	199	150,348	12,473	76,096	6,116
	서울특별시	1,107,968	719,668	79,645	255,572	23,304	-	703	-	29,076	-
	부산광역시	344,551	207,204	-	124,504	8,129	-	-	-	4,715	-
	대구광역시	266,822	168,469	-	87,582	4,020	-	-	588	6,162	-
	인천광역시	329,691	197,719	-	127,664	4,309	-	-	-	-	-
	광주광역시	153,831	102,168	-	38,384	1,678	-	9,566	-	21	2,014
	대전광역시	190,554	106,101	-	51,815	1,308	-	13,131	-	18,199	-
	울산광역시	113,164	75,248	-	34,317	3,592	-	-	-	-	7
	세종특별자치시	20,858	13,884	-	6,915	60	-	-	-	-	-
	경기도	1,330,751	875,822	55,908	350,539	29,899	162	10,108	4,103	4,004	206
	강원도	167,327	102,451	4,519	54,946	1,060	19	3,832	162	56	282
	충청북도	204,001	103,114	1,080	41,690	626	-	54,341	655	759	1,736
	충청남도	213,534	118,200	1,112	68,656	1,364	-	22,299	10	162	1,731
	전라북도	182,333	115,538	3,372	44,160	1,645	-	14,021	1,993	1,596	8
	전라남도	157,682	98,795	5,680	47,538	1,683	17	3,320	524	-	126
	경상북도	287,786	168,127	21,055	76,796	3,050	-	9,842	580	8,335	2
	경상남도	301,262	194,518	6,471	84,311	3,547	-	9,185	215	3,011	4
	제주특별자치도	73,862	45,786	-	24,098	335	-	-	3,643	-	-

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018)

<표 3.2-11> 유역별 업종별 급수량 현황

(단위 : 천㎥/년)

유 역		합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용 공업용	기타 업종	분수량	기타 부과량
2017	전 국	5,528,871	3,451,065	136,908	1,606,807	72,800	20	145,022	8,460	101,919	5,871
	한강권역	3,056,313	1,942,088	118,783	858,462	42,033	20	33,456	3,465	54,421	3,584
	10 (한강)	2,239,887	1,459,622	103,347	576,300	34,569	20	28,870	2,386	34,441	332
	11 (안성천)	331,594	210,515	15,436	97,089	2,205	-	2,227	624	296	3,252
	12 (한강서해)	425,016	236,965	-	163,280	4,689	-	-	399	19,684	-
	13 (한강동해)	59,816	34,986	-	21,844	570	-	2,359	57	-	-
	낙동강권역	1,320,728	819,280	8,705	430,876	22,267	-	15,783	426	23,009	382
	20 (낙동강)	685,138	424,372	6,765	217,881	8,222	-	11,050	426	16,235	127
	21 (형산강)	39,003	23,046	-	15,268	689	-	-	-	-	-
	22 (태화강)	85,672	57,217	-	25,861	2,593	-	-	-	-	-
	23 (회야·수영)	298,547	178,071	-	107,625	7,058	-	1,573	-	4,221	-
	24 (낙동강동해)	69,555	42,886	-	24,452	2,210	-	7	-	-	-
	25 (낙동강남해)	142,813	93,689	1,940	39,789	1,495	-	3,153	-	2,493	254
	금강권역	737,324	424,264	4,178	199,418	4,691	-	79,943	254	24,462	114
	30 (금강)	424,931	228,159	1,311	107,126	2,072	-	63,249	178	22,812	24
	31 (삽교천)	108,447	62,363	-	34,687	819	-	10,544	13	-	21
	32 (금강서해)	71,055	45,661	-	24,659	646	-	2	19	-	68
	33 (만경·동진)	132,891	88,082	2,867	32,946	1,154	-	6,147	44	1,650	1
	섬진강권역	95,231	62,523	4,457	23,568	688	-	3,996	-	-	-
	40 (섬진강)	20,403	13,064	1,633	4,276	151	-	1,280	-	-	-
	41 (섬진강남해)	74,828	49,460	2,824	19,292	537	-	2,716	-	-	-
	영산강권역	241,649	155,295	785	68,716	2,741	-	11,843	450	27	1,791
	50 (영산강)	188,145	122,203	785	51,011	1,846	-	10,481	-	27	1,791
	51 (탐진강)	2,596	1,420	-	888	15	-	273	-	-	-
	52 (영산강남해)	9,079	5,710	-	3,111	47	-	211	-	-	-
	53 (영산강서해)	41,829	25,961	-	13,706	832	-	879	450	-	-
	제주도	77,626	47,616	-	25,766	380	-	-	3,864	-	-

<표 3.2-11> 유역별 업종별 급수량 현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

	유 역	합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용 공업용	기타 업종	분수량	기타 부과량
2016	전 국	5,445,978	3,412,810	178,841	1,519,485	89,610	199	150,348	12,473	76,096	6,116
	한강권역	2,999,240	1,930,876	140,944	805,956	58,837	181	23,309	4,397	33,137	1,601
	10 (한강)	2,222,065	1,452,227	125,529	536,855	51,295	181	18,783	4,040	31,590	1,565
	11 (안성천)	317,837	205,905	15,415	90,446	2,147	-	2,578	315	1,014	18
	12 (한강서해)	396,758	235,542	-	155,883	4,799	-	-	-	533	2
	13 (한강동해)	62,579	37,202	-	22,773	597	-	1,948	41	-	18
	낙동강권역	1,316,235	815,343	27,365	408,428	22,379	-	19,101	1,384	22,223	13
	20 (낙동강)	679,316	419,804	6,816	216,322	8,450	-	11,055	1,178	15,687	6
	21 (형산강)	39,276	22,816	5,150	9,763	636	-	912	-	-	-
	22 (태화강)	85,630	56,815	-	26,130	2,680	-	-	-	-	6
	23 (회야·수영)	297,859	179,687	-	105,802	7,006	-	1,562	-	3,801	1
	24 (낙동강동해)	71,615	42,907	13,534	10,601	2,167	-	2,396	9	-	1
	25 (낙동강남해)	142,539	93,315	1,865	39,811	1,440	-	3,176	197	2,735	-
	금강권역	725,574	407,465	4,129	190,428	4,515	-	94,121	1,838	20,716	2,361
	30 (금강)	413,928	221,592	1,326	103,155	2,128	-	63,596	666	19,123	2,341
	31 (삽교천)	107,335	58,931	-	34,209	694	-	13,496	2	-	4
	32 (금강서해)	72,972	43,462	-	24,306	620	-	4,573	-	-	12
	33 (만경·동진)	131,339	83,480	2,804	28,758	1,073	-	12,456	1,169	1,593	6
	섬진강권역	93,232	61,015	4,423	23,475	644	9	3,527	15	-	125
	40 (섬진강)	19,536	12,434	1,543	4,353	146	1	1,047	-	-	-
	41 (섬진강남해)	73,707	48,581	2,880	19,122	498	8	2,480	15	-	125
	영산강권역	237,835	152,326	1,980	67,099	2,899	8	10,290	1,197	21	2,015
	50 (영산강)	185,522	120,537	1,980	49,175	2,016	-	9,763	15	21	2,014
	51 (탐진강)	2,567	1,363	-	864	8	8	323	-	-	-
	52 (영산강남해)	8,447	5,029	-	3,199	52	-	-	167	-	-
	53 (영산강서해)	41,299	25,396	-	13,861	823	-	204	1,015	-	1
	제주도	73,862	45,786	-	24,098	335	-	-	3,643	-	-

3.2.7 미급수이용량, 원단위

현재 미급수지역 원단위는 K-water에서 실시한 마을상수도 실이용량 조사결과(2001), 「수자원장기종합계획보고서(2006.9, K-water)」상의 215ℓpcd값을 적용하고 있다.

미급수이용량은 2006년부터 2020년까지 미급수지역 원단위를 215ℓpcd값으로 정하고 미급수이용량을 추정하였다.

2016년 미급수지역 인구의 정의가 변경되어 2015년의 미급수지역 인구의 약 60%가 감소하였고, 이에 따라 미급수지역 이용량 역시 감소하였다. 변경된 미급수지역 인구의 정의는 앞의 "3.2.1 산정방법"에 설명하였다.

가. 행정구역별

〈표 3.2-12〉의 2017년 행정구역별 미급수지역이용량을 살펴보면 특·광역시는 대구광역시 11㎥/일, 광주광역시 151㎥/일, 울산광역시 1,486㎥/일, 세종특별자치시 1,838㎥/일로 나타났다. 도별로는 경기도 33,952㎥/일, 강원도 11,705㎥/일, 충청북도 4,180㎥/일, 충청남도 18,235㎥/일, 전라북도 3,118㎥/일, 전라남도 15,096㎥/일, 경상북도 11,393㎥/일, 경상남도 2,491㎥/일로 나타났다. 특·광역시의 총미급수 이용량은 3,486㎥/일인 반면 도 지역의 미급수 이용량은 100,173㎥/일로 나타났다.

2017년 행정구역별 미급수지역이용량의 구성비는 경기도가 전국 미급수지역 이용량 103,659㎥/일 중 32.8%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도 17.6%, 전라남도 14.6%, 강원도 11.3%, 경상북도 11.0% 등의 순으로 나타났으며, 경기도와 충청남도가 전체 미급수지역이용량의 50.3%로 가장 큰 비중을 차지하였다.

미급수지역이용량은 2016년 미급수지역이용량 대비 총 25,097㎥/일이 감소하였다. 이중 가장 많이 감소한 경기도가 6,849㎥/일이 감소하였는데 2016년 미급수지역이용량의 5.3%이다. 미급수지역이 없는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 대전광역시, 제주특별자치도를 제외한 모든 지역에서 미급수지역 이용량이 감소하고 있다.

<표 3.2-12> 행정구역별 미급수지역 이용현황

연도	행정구역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2017	전 국	52,950,306	482,133	0.9	103,659
	서울특별시	10,124,579	-	-	-
	부산광역시	3,513,490	-	-	-
	대구광역시	2,501,673	51	0.0	11
	인천광역시	3,011,138	-	-	-
	광주광역시	1,485,049	702	0.0	151
	대전광역시	1,519,658	-	-	-
	울산광역시	1,185,645	6,910	0.6	1,486
	세종특별자치시	284,225	8,551	3.0	1,838
	경기도	13,255,523	157,918	1.2	33,952

<표 3.2-12> 행정구역별 미급수지역 이용현황(계속)

연도	행정구역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2017	강원도	1,567,091	54,444	3.5	11,705
	충청북도	1,631,088	19,444	1.2	4,180
	충청남도	2,180,925	84,815	3.9	18,235
	전라북도	1,883,195	14,502	0.8	3,118
	전라남도	1,927,645	70,216	3.6	15,096
	경상북도	2,745,070	52,993	1.9	11,393
	경상남도	3,455,540	11,587	0.3	2,491
	제주특별자치도	678,772	-	-	-
2016	전 국	52,857,893	598,866	1.1	128,756
	서울특별시	10,204,057	-	-	-
	부산광역시	3,540,369	-	-	-
	대구광역시	2,511,050	51	0.0	11
	인천광역시	3,002,172	-	-	-
	광주광역시	1,489,134	1,398	0.1	301
	대전광역시	1,531,405	-	-	-
	울산광역시	1,195,761	7,022	0.6	1,510
	세종특별자치시	246,793	9,244	3.7	1,987
	경기도	13,090,703	189,773	1.4	40,801
	강원도	1,566,639	58,263	3.7	12,527
	충청북도	1,627,124	26,959	1.7	5,796
	충청남도	2,157,080	115,835	5.4	24,905
	전라북도	1,892,111	24,388	1.3	5,243
	전라남도	1,935,664	81,889	4.2	17,606
	경상북도	2,751,749	68,735	2.5	14,778
	경상남도	3,454,892	15,309	0.4	3,291
	제주특별자치도	661,190	-	-	-

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018)

나. 유역별

〈표3.2-13〉의 미급수이용량을 유역별로 살펴보면 대권역의 경우 한강권역이 48,380㎥/일로 2016년(57,570㎥/일) 대비 양적 감소(9,190㎥/일)가 가장 큰 것으로 나타났으며, 금강권역은 전년 대비 26.0%가 감소하여 가장 큰 비율로 감소한 것으로 나타났다. 유역별의 경우 한강유역이 42,463㎥/일로 2016년 대비 양적 감소(8,329㎥/일)가 가장 컸으며, 회야·수영유역이 51.8%가 감소하여 가장 큰 비율로 감소하였다.

<표 3.2-13> 대권역별 미급수지역 이용현황

연도	유 역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2017	전 국	52,950,306	482,133	0.9	103,659
	한강권역	28,547,420	225,021	0.8	48,380
	10(한강)	21,431,692	197,504	0.9	42,463
	11(안성천)	3,055,924	16,080	0.5	3,457
	12(한강서해)	3,542,068	6,512	0.2	1,400
	13(한강동해)	517,735	4,925	1.0	1,059
	낙동강권역	13,407,034	71,199	0.5	15,308
	20(낙동강)	6,763,870	39,919	0.6	8,583
	21(형산강)	377,343	9,740	2.6	2,094
	22(태화강)	896,368	5,529	0.6	1,189
	23(회야·수영)	3,054,649	735	0.0	158
	24(낙동강동해)	693,655	13,749	2.0	2,956
	25(낙동강남해)	1,621,150	1,528	0.1	328
	금강권역	6,655,484	112,595	1.7	24,208
	30(금강)	3,537,142	51,914	1.5	11,162
	31(삽교천)	1,003,020	17,921	1.8	3,853
	32(금강서해)	779,187	32,039	4.1	6,888
	33(만경·동진)	1,336,135	10,721	0.8	2,305
	섬진강권역	1,191,776	40,660	3.4	8,742
	40(섬진강)	291,751	4,155	1.4	893
	41(섬진강남해)	900,025	36,506	4.1	7,849
	영산강권역	2,469,820	32,658	1.3	7,021
	50(영산강)	1,876,168	20,405	1.1	4,387
	51(탐진강)	36,988	2,675	7.2	575
	52(영산강남해)	117,469	6,103	5.2	1,312
	53(영산강서해)	439,195	3,474	0.8	747
	제주도	678,772	0	0.0	0

〔주〕 총인구는 "상수도통계"상의 주민등록인구

<표 3.2-13> 대권역별 미급수지역 이용현황(계속)

연도	유 역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2016	전 국	52,857,893	598,866	1.1	128,756
	한강권역	28,448,618	267,768	0.9	57,570
	10(한강)	21,431,227	236,246	1.1	50,793
	11(안성천)	2,991,150	19,759	0.7	4,248
	12(한강서해)	3,507,967	5,981	0.2	1,286
	13(한강동해)	518,274	5,782	1.1	1,243
	낙동강권역	13,459,960	90,907	0.7	19,545
	20(낙동강)	6,767,325	47,573	0.7	10,228
	21(형산강)	378,859	18,647	4.9	4,009
	22(태화강)	903,937	6,150	0.7	1,322
	23(회야·수영)	3,069,754	1,524	0.0	328
	24(낙동강동해)	698,604	15,457	2.2	3,323
	25(낙동강남해)	1,641,481	1,555	0.1	334
	금강권역	6,612,517	152,220	2.3	32,727
	30(금강)	3,510,572	63,347	1.8	13,620
	31(삽교천)	980,938	34,464	3.5	7,410
	32(금강서해)	780,149	36,879	4.7	7,929
	33(만경·동진)	1,340,858	17,529	1.3	3,769
	섬진강권역	1,197,949	47,135	3.9	10,134
	40(섬진강)	293,870	6,348	2.2	1,365
	41(섬진강남해)	904,079	40,787	4.5	8,769
	영산강권역	2,477,660	40,837	1.6	8,780
	50(영산강)	1,876,503	23,847	1.3	5,127
	51(탐진강)	37,673	2,524	6.7	543
	52(영산강남해)	119,969	9,812	8.2	2,109
	53(영산강서해)	443,515	4,655	1.0	1,001
	제주도	661,190	-	-	-

〔주〕 총인구는 "상수도통계"상의 주민등록인구

3.2.8 생활용·기타용 지하수이용량

가. 행정구역별

2017년의 생활용, 기타용 지하수이용량은 2016년 대비 837,017㎥/일이 감소하였는데 이는 국가지하수 이용량 통계자료 신뢰성 제고를 위한 지자체 지하수 담당 공무원 순회교육, 찾아가는 기술지원 등을 실시하여 이용량 자료의 보완·개선의 영향이다.

2017년의 행정구역별 생활용, 기타용 지하수이용량 구성비는 경기도가 전국 3,016,806㎥/일 중 23.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도 11.5%, 경상북도 11.2%, 경상남도 8.7%, 충청북도 8.6%, 전라남도 7.9%, 강원도 7.7%, 전라북도 7.4%, 부산광역시 2.1%, 인천광역시 1.9%, 제주도 1.7%, 울산광역시 1.6%, 대전광역시 1.6%, 서울특별시 1.6%, 광주광역시 1.2%, 대구광역시 1.1%, 세종특별자치시 0.6%순으로 차지하고 있으며, 경기도와 충청남도가 전국의 전체 미급수지역이용량 중 약 35.0%를 차지하고 있다.

<표 3.2-14> 행정구역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	행정구역	계	생활용	기타용
2017	전 국	3,016,806	2,991,792	25,013
	서울특별시	48,533	47,538	995
	부산광역시	63,717	59,298	4,419
	대구광역시	33,416	33,394	23
	인천광역시	56,807	56,803	4
	광주광역시	35,628	35,628	-
	대전광역시	48,745	48,491	254
	울산광역시	49,305	49,246	59
	세종특별자치시	19,266	18,855	411
	경기도	709,534	705,755	3,779
	강원도	230,996	230,243	754
	충청북도	258,625	257,062	1,563
	충청남도	347,207	346,972	236
	전라북도	223,177	223,144	32
	전라남도	238,919	232,645	6,275
	경상북도	339,240	336,692	2,547
	경상남도	261,750	261,079	671
	제주특별자치도	51,940	48,948	2,992

<표 3.2-14> 행정구역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황(계속)

(단위 : ㎥/일)

연도	행정구역	계	생활용	기타용
2016	전 국	3,853,823	3,828,454	25,368
	서울특별시	50,797	49,801	995
	부산광역시	70,101	65,681	4,419
	대구광역시	38,439	38,412	27
	인천광역시	63,214	63,210	4
	광주광역시	39,192	39,192	-
	대전광역시	70,377	70,123	254
	울산광역시	75,600	75,541	59
	세종특별자치시	18,515	18,024	491
	경기도	846,925	843,150	3,774
	강원도	297,348	296,477	871
	충청북도	416,091	414,527	1,563
	충청남도	425,344	425,100	244
	전라북도	309,028	309,005	23
	전라남도	351,735	345,263	6,472
	경상북도	455,251	452,703	2,548
	경상남도	278,619	277,940	679
	제주특별자치도	47,247	44,303	2,944

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018), 지하수조사연보(환경부/K-water, 2018)

나. 유역별

2017년의 권역별 생활용, 기타용 지하수이용량 구성비는 전국 생활용, 기타용 지하수 이용량 3,016,806㎥/일 중 한강권역이 38.5%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 낙동강권역 24.7%, 금강권역 23.7%, 영산강권역 6.0%, 섬진강권역 5.3%, 제주도 1.7% 순으로 나타났다.

2017년의 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량은 2016년 이용량과 비교하였을 때 삽교천유역, 제주도에서 증가하고, 이외에 모든 유역에서 생활용, 기타용 지하수이용량이 감소하였다.

2017년의 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량을 살펴보면, 한강유역이 904,070㎥/일(30.0%)로 가장 많으며, 탐진강유역이 7,275㎥/일(0.2%)로 가장 적은 것으로 나타났다. 제주도의 이용량은 2016년 이용량 대비 4,693㎥/일이 증가하여 전 유역에서 가장 많이 증가한 것으로 나타났으며, 한강유역의 경우 243,425㎥/일로 가장 많이 감소한 것으로 나타났다.

<표 3.2-15> 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역		계	생활용	기타용
2017	전 국		3,016,806	2,991,792	25,013
	한강권역		1,162,480	1,155,991	6,488
		10(한강)	904,070	897,792	6,279
		11(안성천)	115,823	115,721	102
		12(한강서해)	67,495	67,432	63
		13(한강동해)	75,092	75,047	44
	낙동강권역		745,792	738,066	7,726
		20(낙동강)	504,841	500,835	4,006
		21(형산강)	10,098	10,085	13
		22(태화강)	37,175	37,131	44
		23(회야·수영)	61,685	58,117	3,568
		24(낙동강동해)	20,266	20,211	54
		25(낙동강남해)	111,727	111,686	41
	금강권역		715,138	713,616	1,522
		30(금강)	375,239	373,745	1,494
		31(삽교천)	127,872	127,858	14
		32(금강서해)	82,283	82,283	-
		33(만경·동진)	129,744	129,730	15
	섬진강권역		159,537	156,539	2,998
		40(섬진강)	86,546	83,547	2,998
		41(섬진강남해)	72,992	72,992	-
	영산강권역		181,919	178,632	3,287
		50(영산강)	124,047	120,859	3,188
		51(탐진강)	7,275	7,272	3
		52(영산강남해)	19,320	19,243	78
		53(영산강서해)	31,276	31,259	17
	제주도		51,940	48,948	2,992

<표 3.2-15> 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황(계속)

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역		계	생활용	기타용
2016	전 국		3,853,823	3,828,454	25,368
	한강권역		1,467,069	1,460,467	6,602
		10(한강)	1,147,496	1,141,147	6,348
		11(안성천)	157,159	157,056	103
		12(한강서해)	78,616	78,553	63
		13(한강동해)	83,798	83,711	88
	낙동강권역		917,921	910,182	7,740
		20(낙동강)	592,734	588,715	4,019
		21(형산강)	35,538	35,526	13
		22(태화강)	58,102	58,058	44
		23(회야·수영)	69,235	65,667	3,568
		24(낙동강동해)	38,564	38,510	54
		25(낙동강남해)	123,748	123,706	41
	금강권역		907,776	906,176	1,600
		30(금강)	477,348	475,777	1,571
		31(삽교천)	125,898	125,874	24
		32(금강서해)	149,237	149,237	-
		33(만경·동진)	155,293	155,288	5
	섬진강권역		253,865	250,861	3,004
		40(섬진강)	173,825	170,821	3,004
		41(섬진강남해)	80,040	80,040	-
	영산강권역		259,945	256,466	3,478
		50(영산강)	183,863	180,483	3,380
		51(탐진강)	9,153	9,150	3
		52(영산강남해)	21,996	21,918	78
		53(영산강서해)	44,933	44,915	17
	제주도		47,247	44,303	2,944

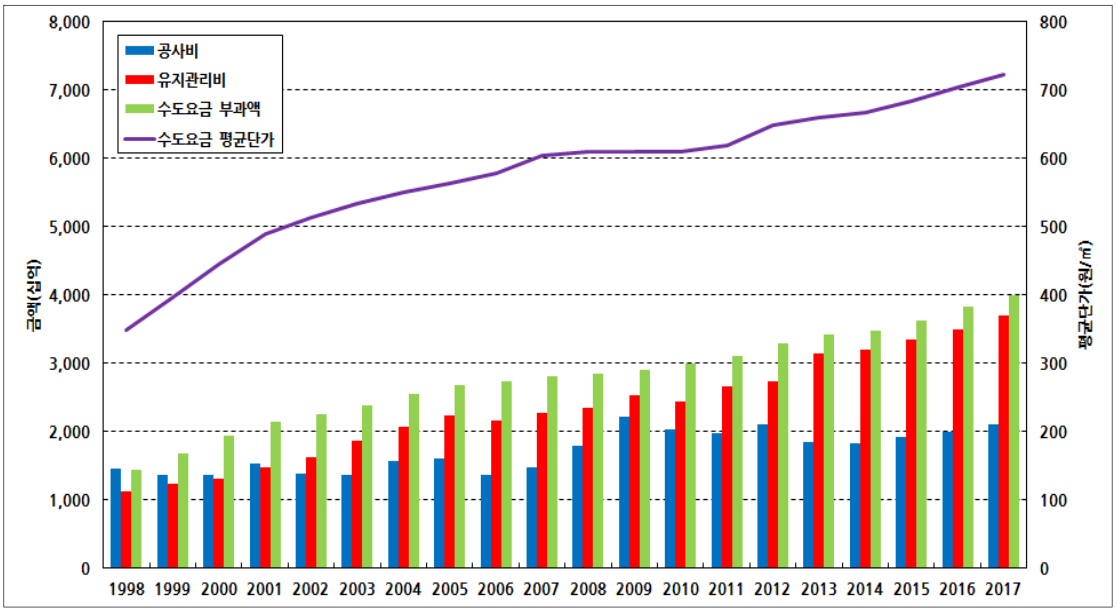
3.2.9 상수도 관련 지출비용조사

가. 상수도 관련 지출비용

상수도 관련 지출비용조사는 이수계획 수립을 위한 입력 자료를 도출하고 유역의 이수 관련 대부분의 사업에 기초자료로 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 또한, 수도요금 부과현황을 통해 수도요금 현실화의 경향 분석 및 도시와 농촌지역의 지역편차 분석에 필요한 기초자료로 활용할 수 있다.

상수도 관련 지출비용 조사는 상수도통계(환경부)를 참조하여 상수도공사비, 유지관리비, 총세입비, 수도요금을 행정구역별, 유역별로 정리하였으며, 유역별 현황은 인구비를 적용하여 산정하였다.

지속적인 상수도 보급으로 상수도 공사비가 투입되고 있으며, 이러한 시설의 유지관리비는 1998년 1.1조원에서 2009년 2.5조원으로 매년 증가하다가 2010년 2.4조원으로 감소하였으나, 2011년 2.6조원에서 2017년에는 약 3.7조원으로 매년 증가하는 추세이다. 물사용량 증가로 수도요금 부과량이 꾸준히 증가하고 있으며, 수도요금의 평균단가는 1998년 348.7원/㎥에서 2017년 723.3원/㎥으로 매년 증가하는 것으로 나타났다. 또한 수도요금 부과액도 1998년 1.4조원에서 2017년 4.0조원으로 매년 증가한 것으로 조사되었다.



<그림 3.2-20> 연도별 상수도 관련 지출비용 현황

<표 3.2-16> 연도별 상수도 관련 지출비용 현황

연도	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
2017	2,111,341	3,692,939	8,431,653	3,999,059	5,528,871	723.3
2016	2,003,263	3,496,436	8,002,065	3,830,728	5,445,978	703.4
2015	1,918,096	3,342,696	7,430,109	3,617,120	5,292,924	683.4
2014	1,825,493	3,192,848	6,962,271	3,469,563	5,202,462	666.9
2013	1,843,445	3,144,191	6,811,635	3,423,332	5,183,832	660.4
2012	2,113,886	2,737,874	6,711,150	3,286,720	5,063,491	649.1
2011	1,977,360	2,669,863	6,242,375	3,112,121	5,025,095	619.3
2010	2,037,299	2,438,665	5,985,919	3,001,952	4,919,574	610.2
2009	2,226,030	2,538,870	6,516,555	2,902,342	4,758,904	609.9
2008	1,793,667	2,341,291	6,148,058	2,855,712	4,686,708	609.3
2007	1,486,051	2,280,304	5,773,590	2,814,978	4,661,469	603.9
2006	1,370,504	2,164,930	5,479,844	2,737,604	4,742,355	577.3
2005	1,613,320	2,229,916	5,367,170	2,681,523	4,761,307	563.2
2004	1,563,102	2,077,048	5,371,842	2,551,291	4,633,080	550.7
2003	1,360,637	1,863,438	5,140,513	2,392,369	4,489,479	532.9
2002	1,382,375	1,627,163	4,875,515	2,259,269	4,395,158	514.0
2001	1,532,924	1,477,413	4,754,248	2,136,089	4,367,111	489.1
2000	1,367,541	1,320,570	4,327,784	1,934,130	4,342,479	445.4
1999	1,364,717	1,232,277	4,161,525	1,689,941	4,257,695	396.9
1998	1,457,775	1,121,910	4,133,382	1,440,331	4,131,075	348.7

〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018)

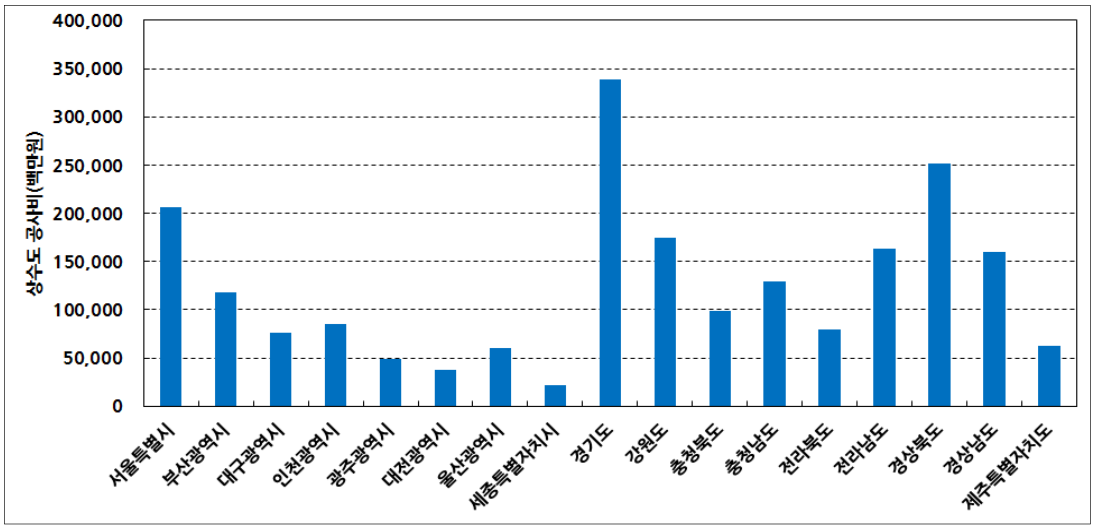
나. 행정구역별 현황

2017년 행정구역별 공사비 현황을 살펴보면, 전국 공사비 2.1조원 중 경기도 3,391.0억원(16.1%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고 그 다음으로 경상북도가 2,514.2억원(11.9%), 서울특별시 2,057.3억원(9.7%), 강원도 1,748.3억원(8.3%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시가 222.8억원(1.1%), 대전광역시 376.7(1.8%), 광주광역시 484.9억원(2.3%), 울산광역시 602.2억원(2.9%), 제주도 626.1억원(3.0%) 순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다. 유지관리비는 총 3.7조원 중 경기도가 1.1조원(29.8%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고 그 다음으로 서울특별시 4,630.9억원(12.5%), 경상북도 2,597.5억원(7.0%), 경상남도 2,483.8억원(6.7%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시 189.8억원(0.5%), 제주특별자치도 438.2억원(1.2%), 광주광역시가 639.1억원(1.7%) 순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다. 수도요금 부과액은 총 4.0조원 중 경기도가 9,658.2억원(24.2%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고, 그 다음으로 서울특별시 6,260.5억원(15.7%), 부산광역시 2,875.3억원(7.2%), 경상남도 2,658.7억원(6.6%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시 184.0억원(0.5%), 제주특별자치도 641.2억원(1.6%), 광주광역시 977.6억원(2.5%)순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다. 수도요금 부과액에 대한 부과량의 비로 산정한 전국의 평균단가는 723.3원/㎥이고, 이 중 강원도가 957.6원/㎥으로 가장 비싸며, 그 다음으로 전라북도가 938.9원/㎥, 경상남도 871.2원/㎥ 순으로 조사되었다. 평균단가가 가장 낮은 행정구역은 대전광역시로 554.9원/㎥으로 조사되었다.

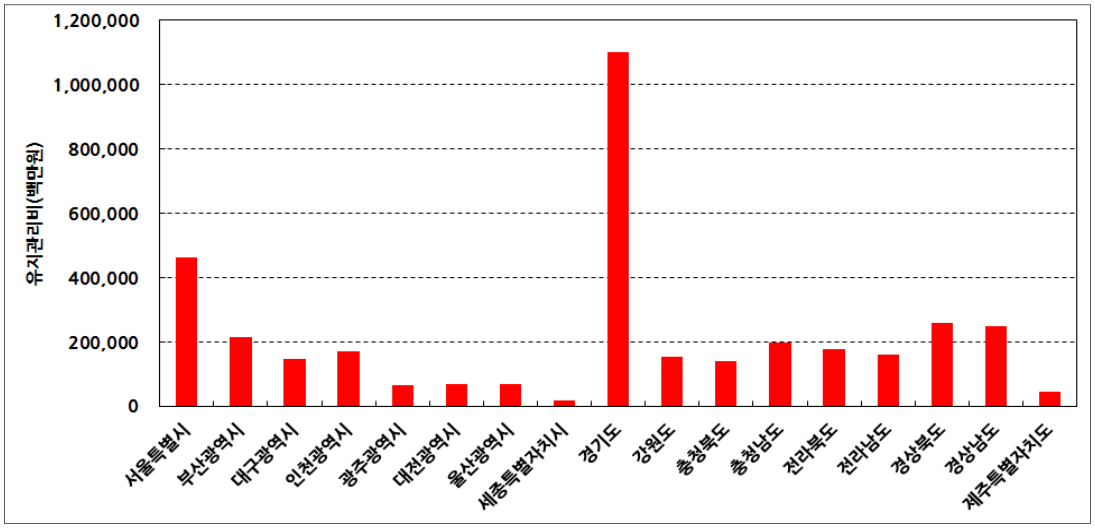
<표 3.2-17> 광역시·도별 상수도관련 지출비용(공사비, 유지관리비) 현황

행정구역	공사비 (백만원)	유지 관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전 국	2,111,341	3,692,939	8,431,653	3,999,059	5,528,871	723.3
서울특별시	205,729	463,090	852,775	626,051	1,101,448	568.4
부산광역시	117,744	213,036	376,541	287,529	344,513	834.6
대구광역시	75,718	145,718	291,643	184,276	267,986	687.6
인천광역시	85,035	170,174	424,428	225,588	334,705	674.0
광주광역시	48,498	63,910	143,384	101,214	155,476	651.0
대전광역시	37,672	68,700	160,817	107,165	193,136	554.9
울산광역시	60,223	69,590	145,357	97,759	113,175	863.8
세종특별자치시	22,279	18,982	57,867	18,401	24,183	760.9
경기도	339,100	1,100,701	2,578,722	965,819	1,385,795	696.9
강원도	174,831	153,556	466,709	161,140	168,268	957.6
충청북도	98,940	139,090	333,422	163,247	210,380	776.0
충청남도	129,839	196,860	461,619	186,158	214,073	869.6
전라북도	78,964	175,832	340,966	173,603	184,903	938.9
전라남도	163,279	161,760	380,213	137,867	160,875	857.0
경상북도	251,416	259,747	654,146	233,256	287,139	812.3
경상남도	159,459	248,376	601,637	265,870	305,188	871.2
제주특별자치도	62,614	43,817	161,407	64,116	77,626	826.0

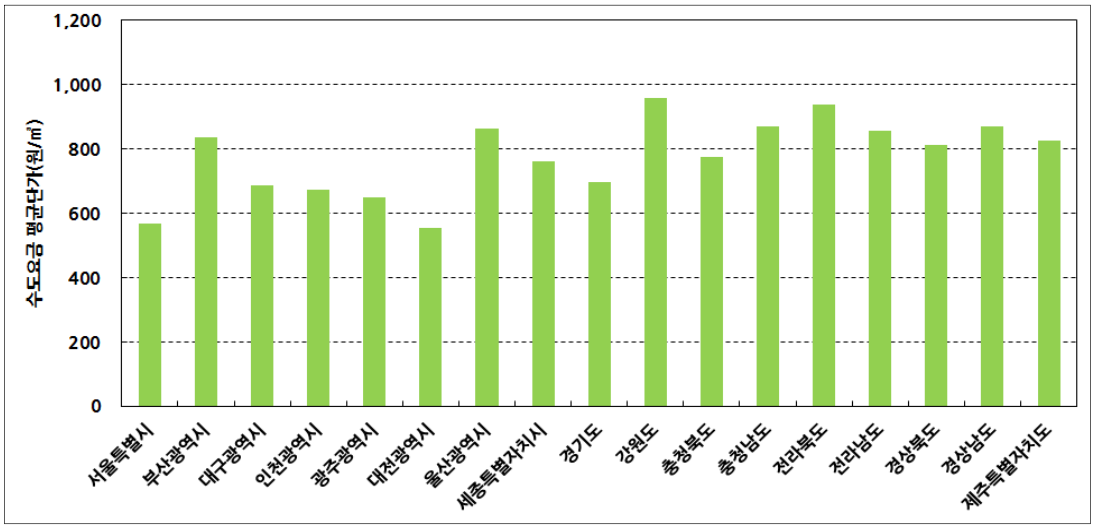
〔출처〕 2017 상수도통계(환경부, 2018)



(a) 상수도 공사비

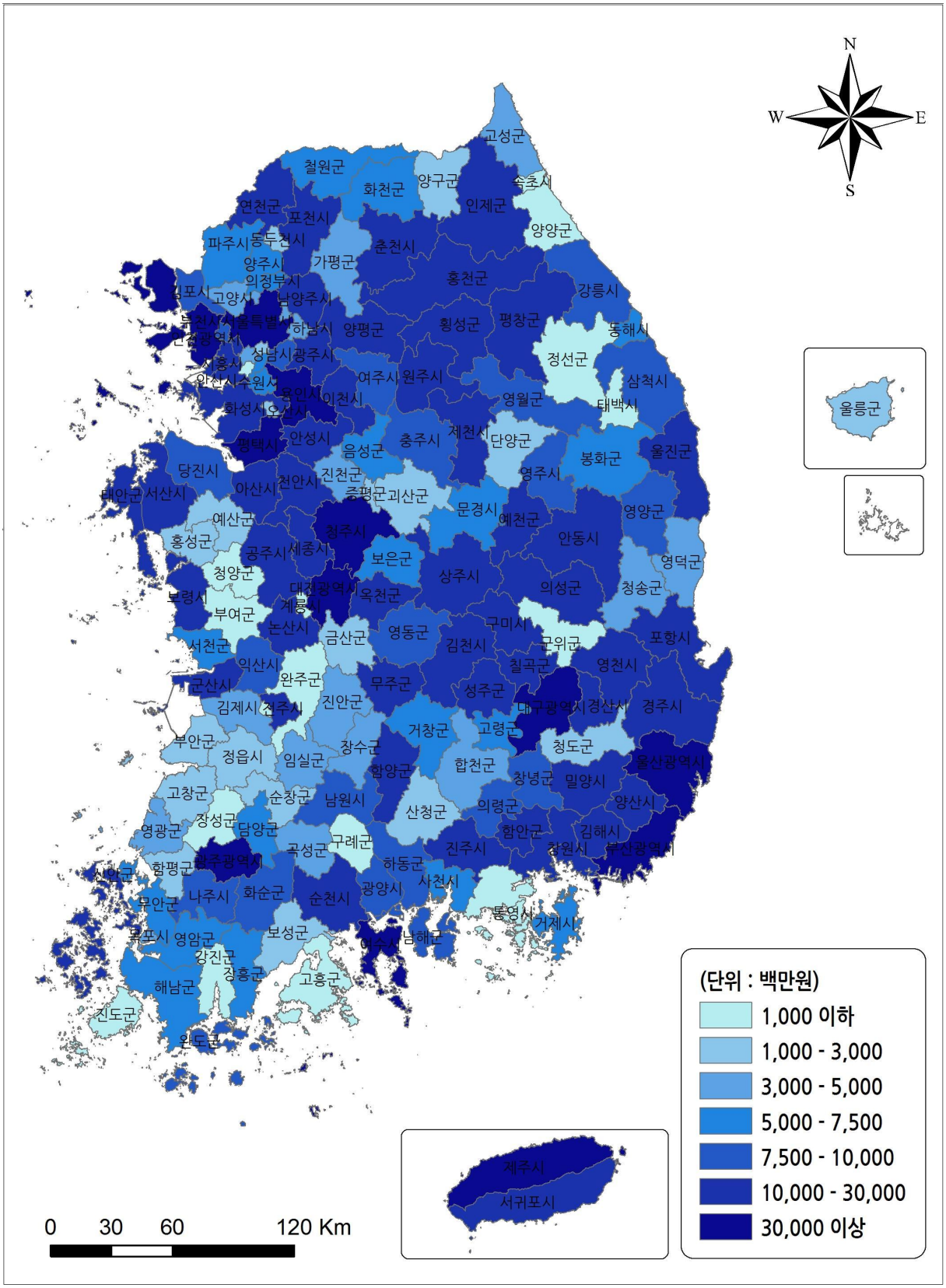


(b) 유지관리비

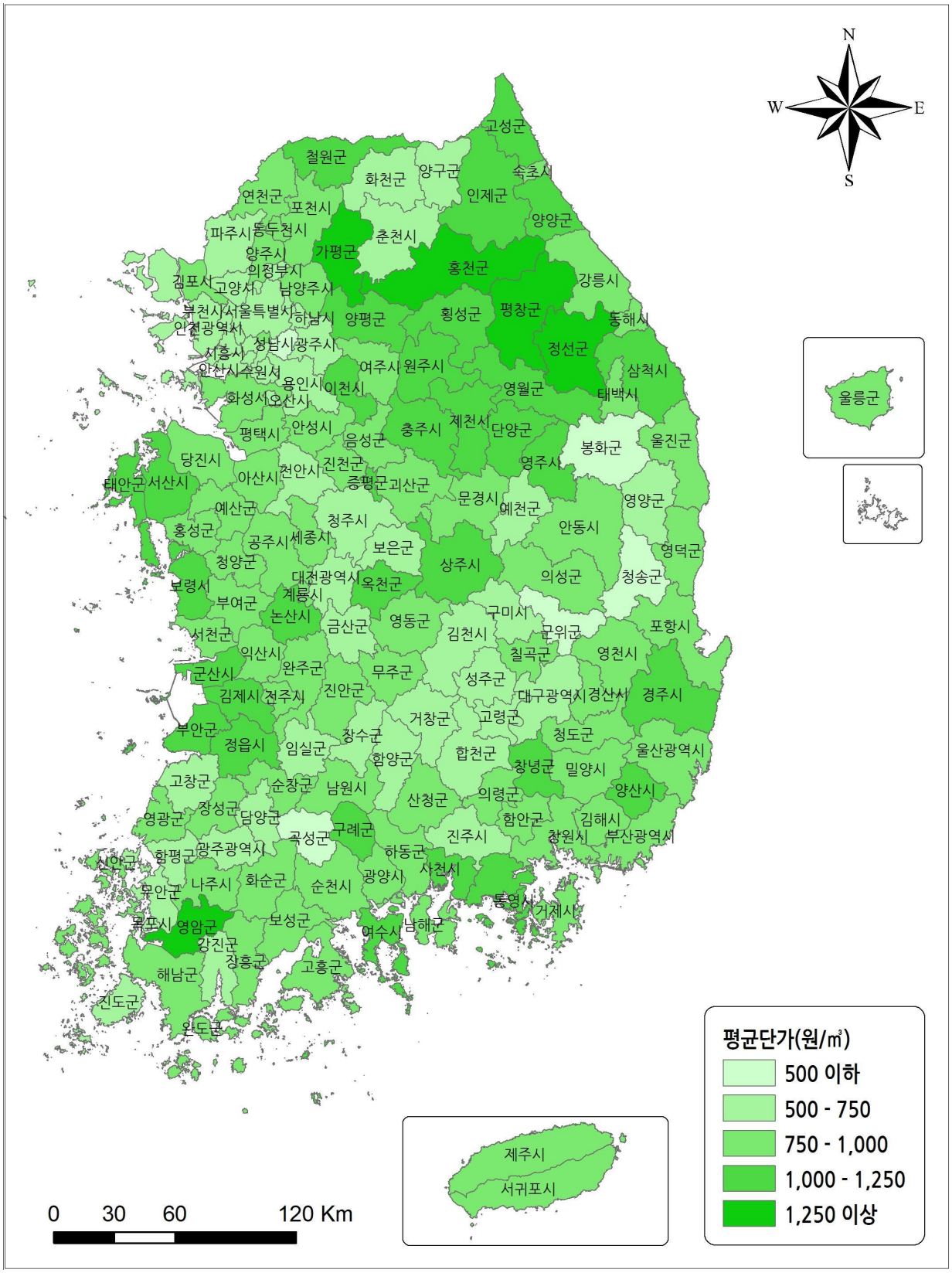


(c) 수도요금 평균단가

<그림 3.2-21> 행정구역별 상수도 관련 지출비용 현황



<그림 3.2-22> 행정구역별 상수도공사비



<그림 3.2-23> 행정구역별 수도요금 평균단가

다. 유역별 현황

2017년 전국의 상수도 공사비는 2.1조원이고 이 중 한강권역이 840,446백만원(39.8%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 31.2%, 금강권역 14.9%, 영산강권역 5.7%, 섬진강권역 5.5%, 제주도 3.0% 순으로 조사되었다. 유역별로는 한강유역이 626,629백만원으로 가장 많았고 탐진강유역이 3,713백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었다.

유지관리비 총 3.7조원 중 한강권역이 1.9조원(52.4%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 25.5%, 금강권역 14.1%, 영산강권역 4.8%, 섬진강권역 1.9%, 제주도 1.2% 순으로 조사되었다. 유역별로는 한강유역이 1.4조원으로 가장 많았고 탐진강유역이 1,153백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었다.

수도요금 부과액 총 4.0조원 중 한강권역이 2.0조원(52.8%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 24.6%, 금강권역 13.9%, 영산강권역 4.4%, 섬진강권역 2.5%, 제주도 1.9% 등의 순이다. 유역별로는 한강유역이 1.4조원으로 가장 많았고, 탐진강유역이 1,938백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었다.

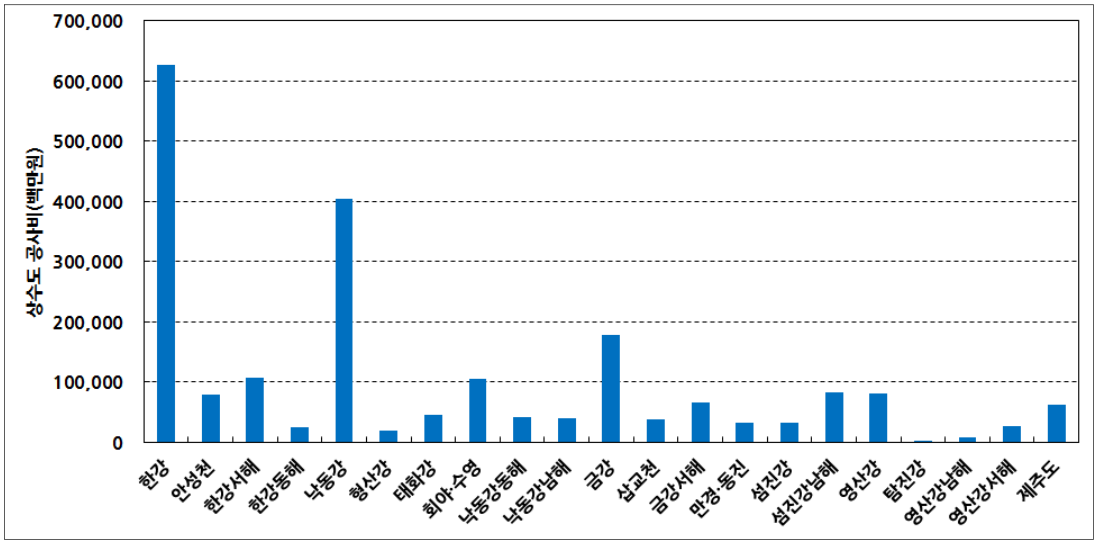
수도요금 부과액에 대한 부과량의 비로 산정한 전국의 평균단가는 723.3원/㎥이며, 섬진강권역이 898.0원/㎥으로 가장 비싸며, 그 다음으로 제주도 826.0원/㎥, 낙동강권역 811.2원/㎥ 순으로 조사되었으며, 한강권역이 667.4원/㎥으로 가장 싼 것으로 조사되었다. 유역별로는 형산강유역이 1,043.9원/㎥으로 가장 비싼 것으로 조사되었으며, 한강유역이 648.6원/㎥으로 가장 싼 것으로 조사되었다.

<표 3.2-18> 유역별 상수도관련 지출비용 현황

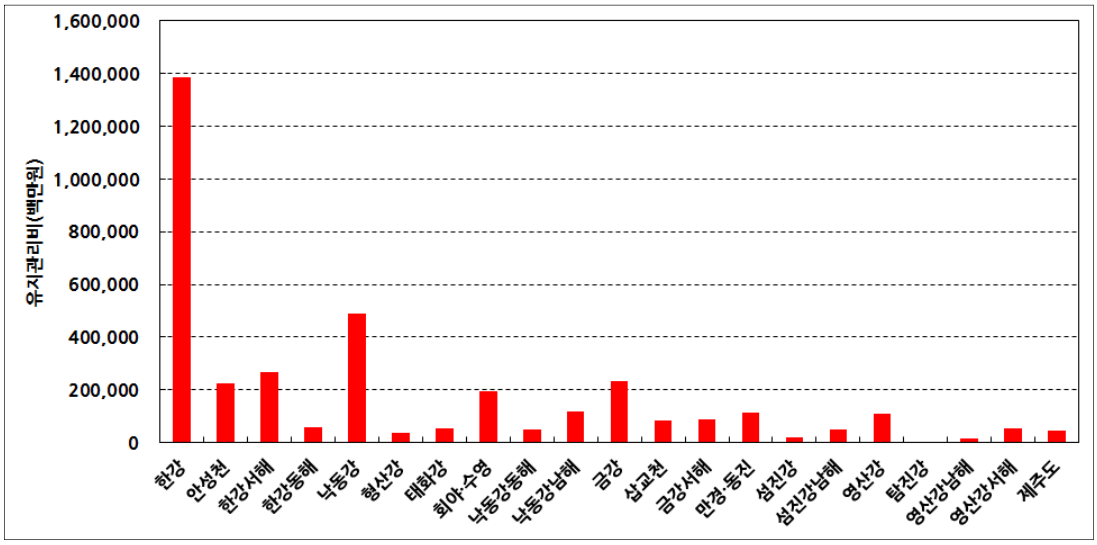
유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전 국	2,111,341	3,692,939	8,431,653	3,999,059	5,528,871	723.3
한강권역	840,446	1,936,634	4,449,963	2,039,876	3,056,313	667.4
낙동강권역	658,120	942,543	2,070,726	1,071,424	1,320,728	811.2
금강권역	313,866	521,414	1,169,509	568,338	737,324	770.8
섬진강권역	115,923	70,503	212,101	85,516	95,231	898.0
영산강권역	120,371	178,028	367,947	169,788	241,649	702.6
제주도	62,614	43,817	161,407	64,116	77,626	826.0

<표 3.2-18> 유역별 상수도관련 지출비용 현황(계속)

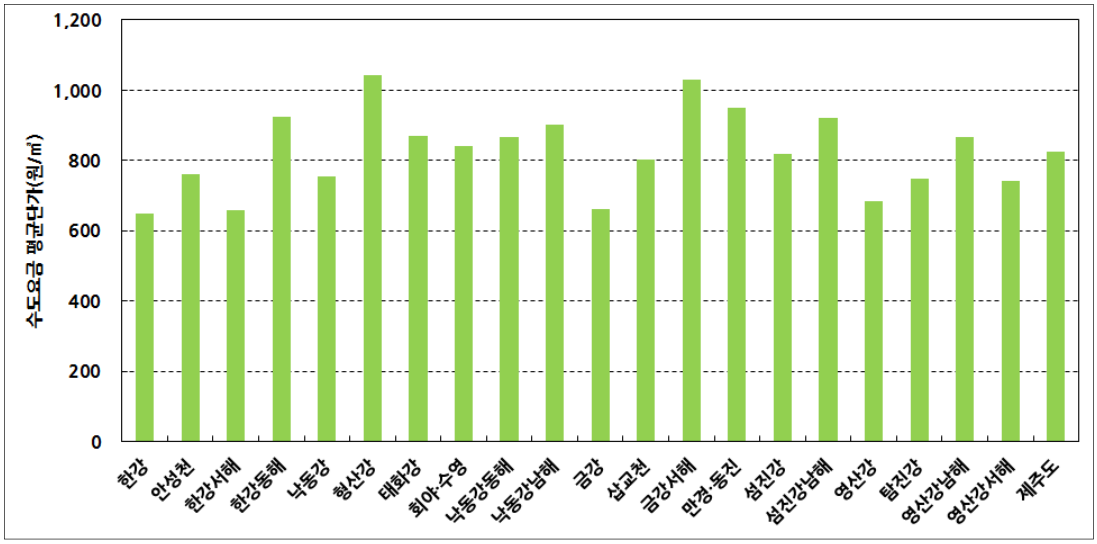
유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전 국	2,111,341	3,692,939	8,431,653	3,999,059	5,528,871	723.3
10(한강)	626,629	1,385,939	3,118,838	1,452,812	2,239,887	648.6
11(안성천)	80,151	225,958	506,154	252,075	331,594	760.2
12(한강서해)	107,978	265,301	702,198	279,808	425,016	658.3
13(한강동해)	25,688	59,436	122,773	55,180	59,816	922.5
20(낙동강)	404,748	490,618	1,207,664	515,823	685,138	752.9
21(형산강)	19,011	35,715	83,290	40,717	39,003	1,043.9
22(태화강)	45,785	53,286	112,388	74,446	85,672	869.0
23(회야·수영)	104,896	193,389	336,838	251,377	298,547	842.0
24(낙동강동해)	42,693	50,691	101,678	60,256	69,555	866.3
25(낙동강남해)	40,987	118,845	228,869	128,805	142,813	901.9
30(금강)	177,716	233,401	587,895	281,609	424,931	662.7
31(삽교천)	37,504	85,019	185,028	87,132	108,447	803.5
32(금강서해)	66,199	88,335	188,417	73,203	71,055	1,030.2
33(만경·동진)	32,448	114,659	208,169	126,394	132,891	951.1
40(섬진강)	32,209	20,026	63,368	16,701	20,403	818.5
41(섬진강남해)	83,715	50,477	148,733	68,816	74,828	919.7
50(영산강)	81,033	107,100	233,454	128,906	188,145	685.1
51(탐진강)	3,713	1,153	4,900	1,938	2,596	746.6
52(영산강남해)	7,959	16,887	31,902	7,861	9,079	865.8
53(영산강서해)	27,667	52,888	97,690	31,084	41,829	743.1
제주도	62,614	43,817	161,407	64,116	77,626	826.0



(a) 상수도 공사비

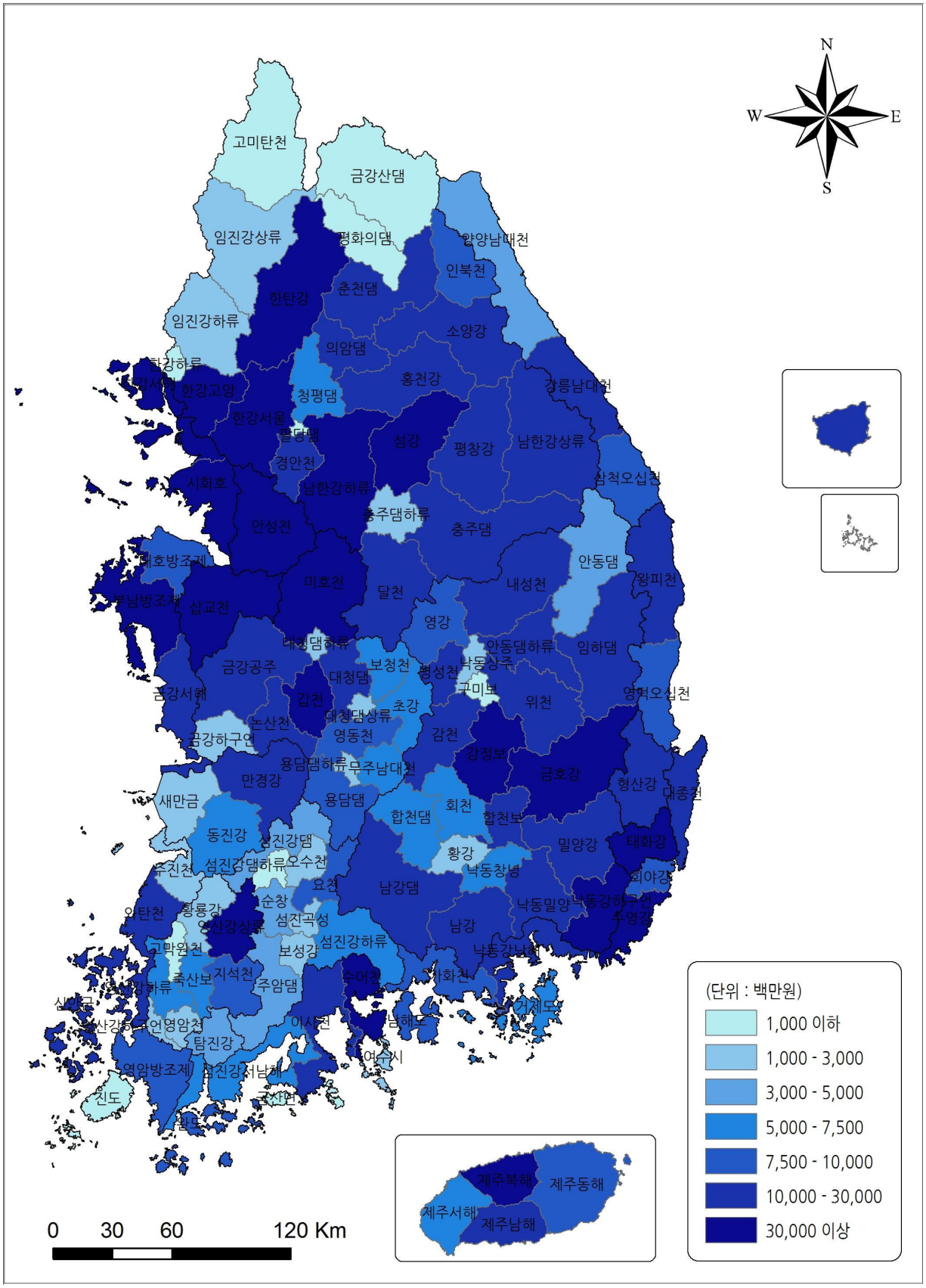


(b) 유지관리비

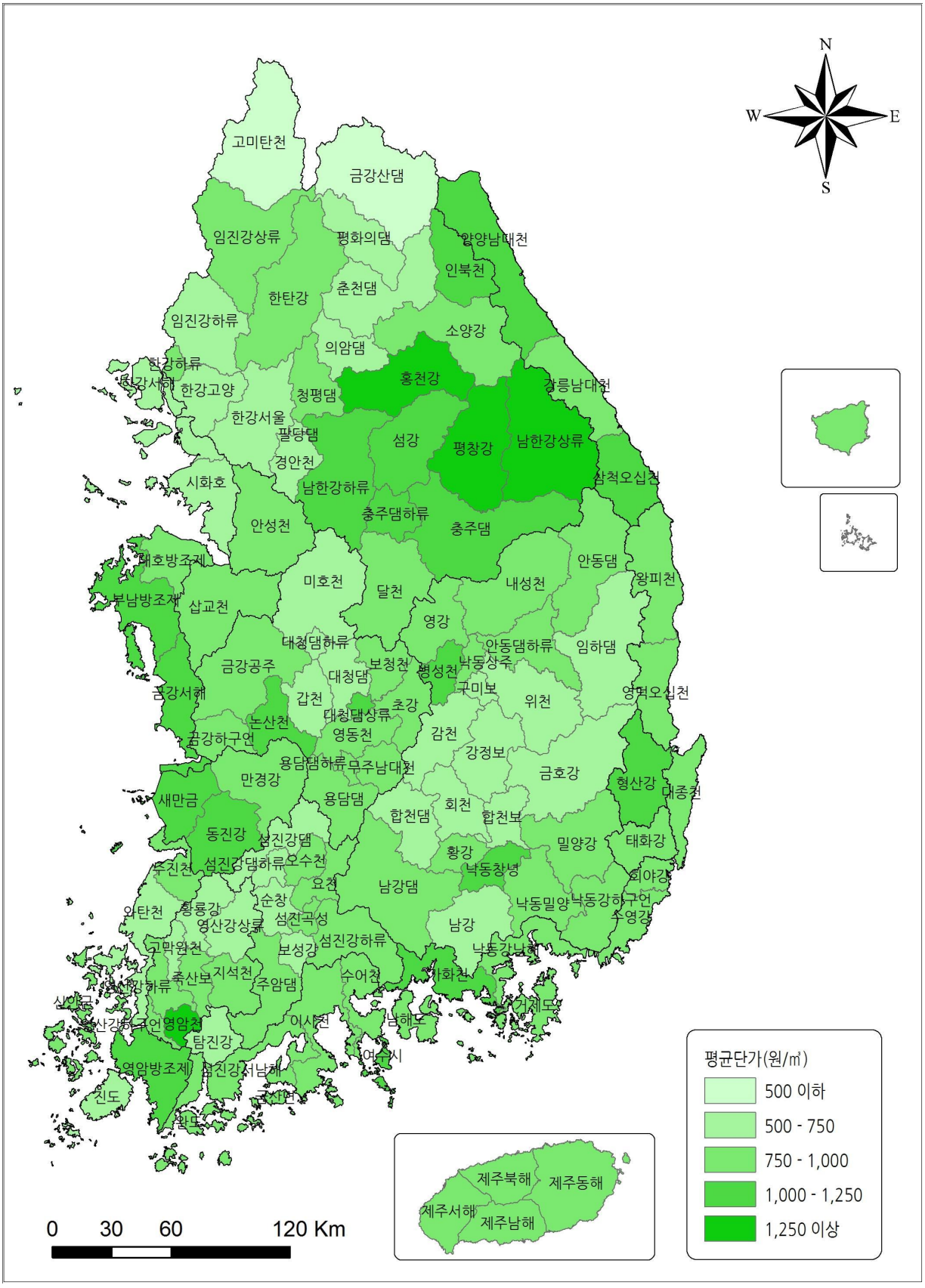


(c) 수도요금 평균단가

<그림 3.2-24> 유역별 상수도 관련 지출비용 현황



<그림 3.2-25> 유역별 상수도공사비



<그림 3.2-26> 유역별 수도요금 평균단가

3.3 공업용수

공업용수는 원료, 제품처리, 세정, 보일러가동 등 제품을 생산하는 설비의 가동, 세척, 냉동 등에 사용되는 용수와 생산활동에 참여하는 종업원의 음용수 등을 말하며, 공업용수 이용량은 입지여건에 따라 계획입지공단 이용량과 자유입지업체 이용량으로 구분된다.

계획입지공단 이용량은 특정지역에 계획되어 다수의 공장들이 집단으로 입주되어 있는 국가산업단지, 지방산업단지 및 농공단지에서 이용되는 양이며, 자유입지업체 이용량은 계획입지공단과 같이 다수의 공장이 일정지역에 집단으로 입주하는 형태가 아닌 도시지역에 산재 분포된 개별공장에서 이용되는 양이다.

3.3.1 산정방법

공업용수 이용량 산정관련 국내·외 사례조사를 검토한 결과 우리나라에서는 현재까지 공업용수 실이용량 조사를 위한 기반이 마련되어 있지 않기 때문에 금회조사에서도 간접방법을 이용하여 산정하였으며, 자세한 산정방법은 아래와 같다.

공업용수 이용량 = 계획입지공단 이용량 + 자유입지업체 이용량

가. 계획입지공단 이용량

○ 업종별 부지면적에 업종별 부지면적당 원단위를 적용
- 부지면적 원단위법은 업종별 단위 부지면적당 공업용수 값과 지역 및 업종별 산업입지 현황과 계획면적을 토대로 이용되는 수요 예측기법으로 기존의 공업용수 수요 추정 모형으로 이용되어 온 방법

○ 업종별 부지면적
- 부지면적은 기반시설을 제외한 제품생산을 목적으로 사용하고 있는 부지를 말하며, 금회조사에서의 부지면적은 국가, 지방산업단지 및 농공단지의 경우 '한국산업단지공단 산업입지정보센터(국토교통부/산업통상자원부)'상 분양된 산업시설구역면적을 기준으로 산정
- "한국산업단지공단 산업입지정보센터(국토교통부/산업통상자원부)"의 2017년 산업단지의 부지면적과 조성 기간을 조사 정리(산업단지별 연도별 부지면적은 조성 기간을 기준으로 균등하게 조성되는 것으로 가정)
- 상기 자료에는 업종별로 부지면적 자료가 제공되지 않으므로 「광공업통계DB(2017, 통계청)」상의 2017년 기준 산업단지별 업종별 부지면적 비율 등을 이용하여 업종별 부지면적(10개 업종) 산정

○ 업종별 부지면적당 원단위

「수자원장기종합계획(2006. 7, 건설교통부/K-water)」에서 산정된 1998년의 행정구역별 부지면적당 원단위(10개 중분류, 광역시·도 구분, 평균가동일 300일 기준)를 이용, 연도별 유수율(상수도통계) 및 제조업가동율(통계청)을 고려하여 2017년 업종별 부지면적당 원단위 산정

○ 연도별 업종별 부지면적당 원단위 = 수장기상 1998년 업종별 부지면적당 원단위 × 연도별 유수율비 × 연도별 제조업가동율비 ※ 연도별 유수율비 = 수장기상 1998년 유수율(71.0%) / 연도별 유수율 연도별 제조업가동율비 = 연도별 제조업가동율 / 수장기상 1998년 제조업가동율(78.6%)

○ 계획입지공단은 지점(면)자료이며, 2개 이상 중권역에 해당될 경우 유역별 이용량은 해당하는 유역의 면적비를 이용하여 산정

나. 자유입지업체 이용량

○ 「지하수조사연보(2018, 환경부/K-water)」상의 지하수 이용량과 「하천수사용허가대장(2017, 홍수통제소/지자체)」상 하천수 이용량으로 구분 산정

○ 1965~1993년

「낙동강연안 종합개발 예비타당성조사 보고서(1972. 3, 건설부/산업기지개발공사)」상에서 조사된 낙동강유역의 1972년 자유입지업체 이용량 31,602.0천㎥/년을 인구비를 이용하여 낙동강권역으로 변환 산정한 자료와 1994년 자유입지업체 이용량을 내·외삽하여 보간 산정

○ 1994~2017년

"지하수조사연보"상에서 제공되는 공업용의 지하수 이용량 중 계획입지공단(국가, 지방, 농공)의 이용량을 제외한 지하수 이용량과 공업용수를 목적으로 하는 하천수 이용량(2017년 기준 "하천수사용허가대장"상 허가량을 허가기간 기준으로 산정)을 이용하여 산정

○ 하천수 이용량은 지점자료로 제공되고 있어 해당지점의 유역코드로 유역별 이용량을 바로 산정 가능하며, 지하수 이용량은 지점자료로 제공되고 있지 않으나 국가지하수정보센터 기초자료의 주소정보를 경·위도 좌표 및 TM 좌표로 변환하고 GIS를 이용하여 유역코드를 분류 후 유역별 이용량 산정

다. 공업용수 재이용율

○ 국립환경과학원의 전국오염원조사 중 용수사용량 자료를 이용하여 수계별, 행정구역별, 업종별로 재이용수현황을 산정

○ 유역별 이용량 변환은 행정구역 및 중권역 면적비를 이용하여 산정

라. 화력발전 냉각용수

○ 2017년에 하천수를 화력발전 냉각용수로 사용하는 발전소에 대하여 조사를 실시하여 산정

3.3.2 공업용수 이용량

전국의 연도별 공업용수이용현황 및 추이는 〈표 3.3-1〉과 〈그림 3.3-1〉과 같이 1965년 이후 꾸준히 증가하다가 IMF직후인 1998년에 일시적으로 감소하였고 2001년, 2003년 및 2007년에는 전년도에 비해 다소 감소하였으나 2008년 이후 다시 증가추세를 보이고 있다. 2013년 이후 약 연간 24억톤의 이용량을 유지하다가 2017년에는 지하수 이용량의 감소에 영향을 받아 자유입지 이용량이 2016년 대비 245,887.6천㎥/년(약 25%)가 감소하였으며 이로 인해 전체 공업용수 이용량은 2016년 대비 251,423.4천㎥/년(약 9%)이 감소하였다.

2017년 현재의 용도별비율을 살펴보면 전체 이용량 2,473.9백만㎥/년 중 계획입지공단 이용량이 1,754.2백만㎥/년으로 70.9%를 차지하였고, 자유입지업체 이용량이 719.7백만㎥/년으로 29.1%를 차지하였다.

<표 3.3-1> 연도별 공업용수 이용현황

(단위 : 천㎥/년)

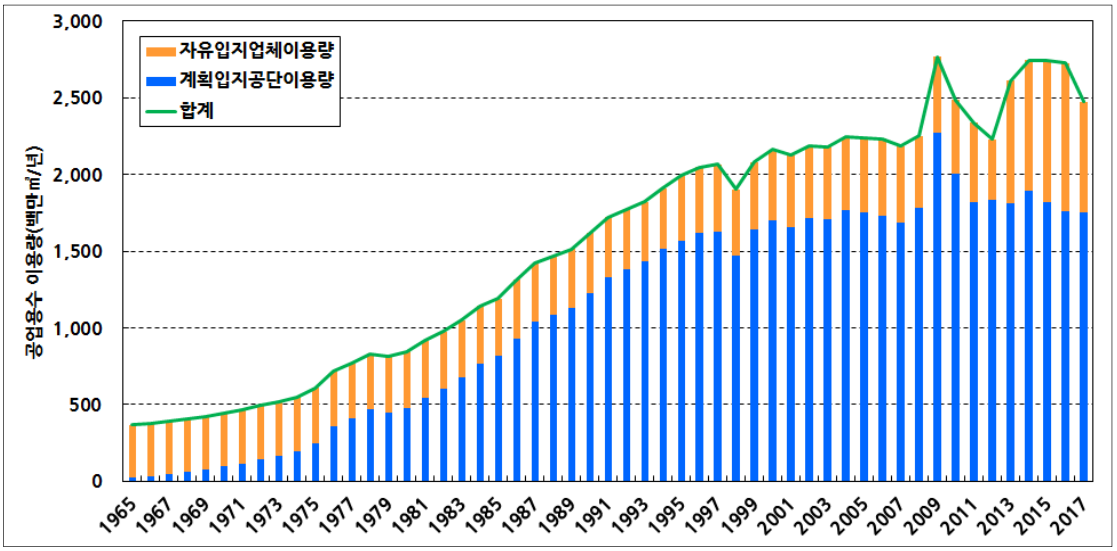
연도	계	계획입지공단 이 용 량	자유입지업체 이 용 량
2017	2,473,958.9	1,754,265.0	719,693.9
2016	2,725,382.3	1,759,801.8	965,581.5
2015	2,745,119.5	1,817,109.6	928,009.9
2014	2,745,360.2	1,890,645.7	854,714.5
2013	2,609,878.4	1,811,085.5	798,792.9
2012	2,230,386.3	1,831,017.8	399,368.5
2011	2,335,863.6	1,818,831.1	517,032.5
2010	2,483,674.5	2,005,330.1	478,344.4
2009	2,765,851.3	2,271,732.3	494,119.0
2008	2,250,276.9	1,780,036.9	470,240.0
2007	2,182,781.5	1,687,347.2	495,434.3
2006	2,233,700.8	1,727,472.8	506,228.0
2005	2,236,528.7	1,752,811.8	483,716.9
2004	2,245,371.3	1,767,842.7	477,528.6
2003	2,180,949.1	1,705,002.9	475,946.2
2002	2,183,333.8	1,713,094.8	470,239.0
2001	2,126,323.4	1,654,098.8	472,224.6
2000	2,161,286.0	1,701,019.5	460,266.5
1999	2,082,050.2	1,639,388.2	442,662.0
1998	1,904,297.1	1,467,083.2	437,213.9
1997	2,066,526.8	1,627,911.0	438,615.8
1996	2,048,620.5	1,620,455.2	428,165.3
1995	1,992,199.0	1,570,482.8	421,716.2
1994	1,908,675.1	1,513,606.4	395,068.7
1993	1,822,801.3	1,429,679.1	393,122.2

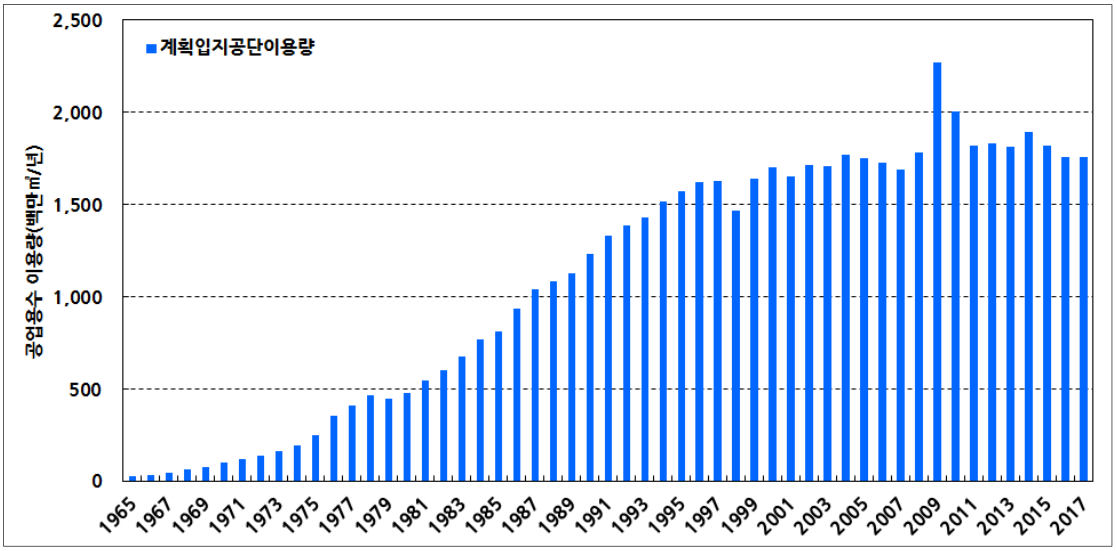
<표 3.3-1> 연도별 공업용수 이용현황(계속)

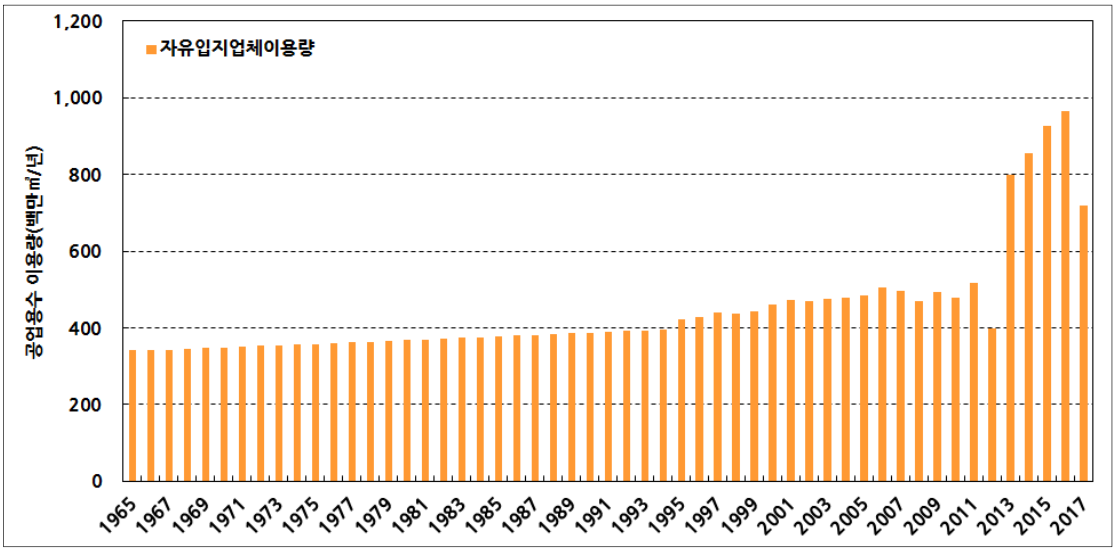
(단위 : 천㎥/년)

연도	계	계획입지공단 이 용 량	자유입지업체 이 용 량
1992	1,774,307.2	1,383,131.8	391,175.4
1991	1,720,877.6	1,331,649.2	389,228.4
1990	1,616,043.8	1,228,762.4	387,281.4
1989	1,514,208.0	1,128,872.7	385,335.3
1988	1,468,292.6	1,084,904.3	383,388.3
1987	1,420,631.3	1,039,190.1	381,441.2
1986	1,311,740.5	932,247.5	379,493.0
1985	1,191,574.8	814,028.2	377,546.6
1984	1,141,996.1	766,395.7	375,600.4
1983	1,050,499.9	676,846.0	373,653.9
1982	973,586.7	601,879.8	371,706.9
1981	914,311.7	544,553.1	369,758.6
1980	846,840.7	479,029.1	367,811.6
1979	813,850.3	447,985.2	365,865.1
1978	830,854.1	466,935.2	363,918.9
1977	769,130.5	407,158.0	361,972.5
1976	715,325.0	355,301.2	360,023.8
1975	606,166.1	248,089.2	358,076.9
1974	548,716.4	192,586.3	356,130.1
1973	515,224.6	161,040.4	354,184.2
1972	492,180.4	139,947.0	352,233.4
1971	466,207.7	115,921.1	350,286.6
1970	446,402.1	98,062.1	348,340.0
1969	422,408.3	76,016.6	346,391.7
1968	404,249.6	59,806.8	344,442.8
1967	388,446.8	45,478.0	342,968.8
1966	375,737.3	33,694.5	342,042.8
1965	365,667.0	24,339.2	341,327.8

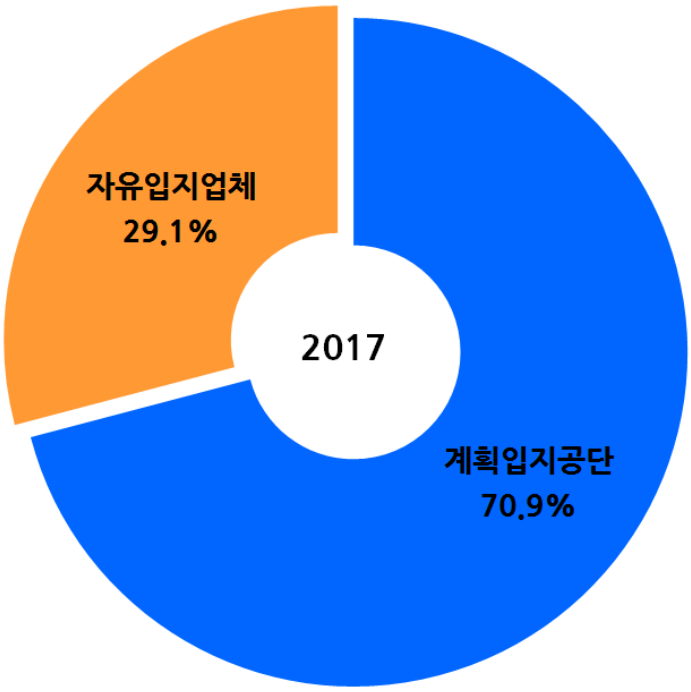
〔출처〕 산업입지정보센터(국토교통부/산업통상자원부), 광공업통계(통계청, 2017), 수자원장기종합계획(국토교통부/K-water, 2011), 지하수조사연보(환경부/K-water, 2018), 하천수사용허가대장(홍수통제소/지자체, 2017)



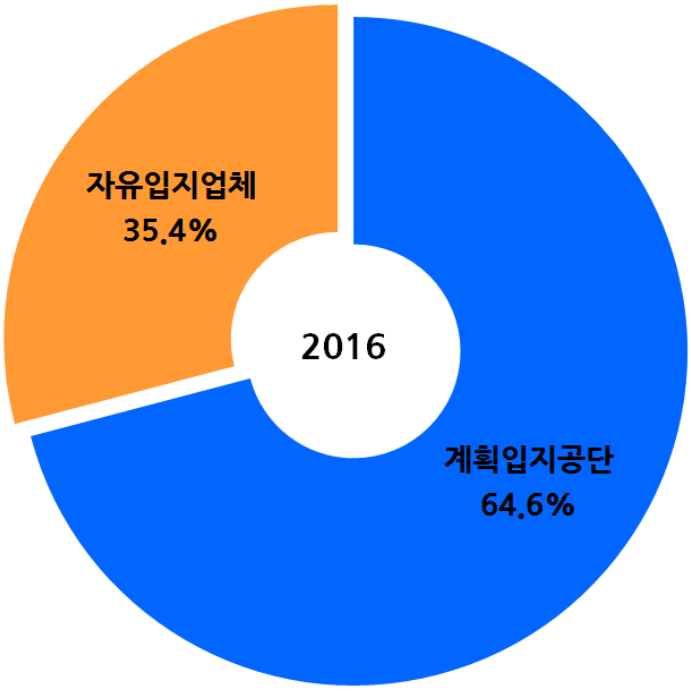




<그림 3.3-1> 연도별 공업용수 이용량



〈2017년〉



〈2016년〉

<그림 3.3-2> 용도별 공업용수이용 비율

가. 행정구역별

〈표 3.3-2〉의 2017년 행정구역별 공업용수 이용현황을 살펴보면, 전체 24.7억㎥/년의 공업용수이용량 중 경상북도가 553.3백만㎥/년으로 22.4%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 제주도가 3.2백만㎥/년으로 0.1%를 차지하여 가장 적은 것으로 나타났다. 특히 제주도는 세종특별자치시, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라남도와 마찬가지로 자유입지업체이용량이 계획입지공단이용량보다 많은 것으로 조사되었다.

<표 3.3-2> 행정구역별 용수이용현황

(단위 : 천㎥/년)

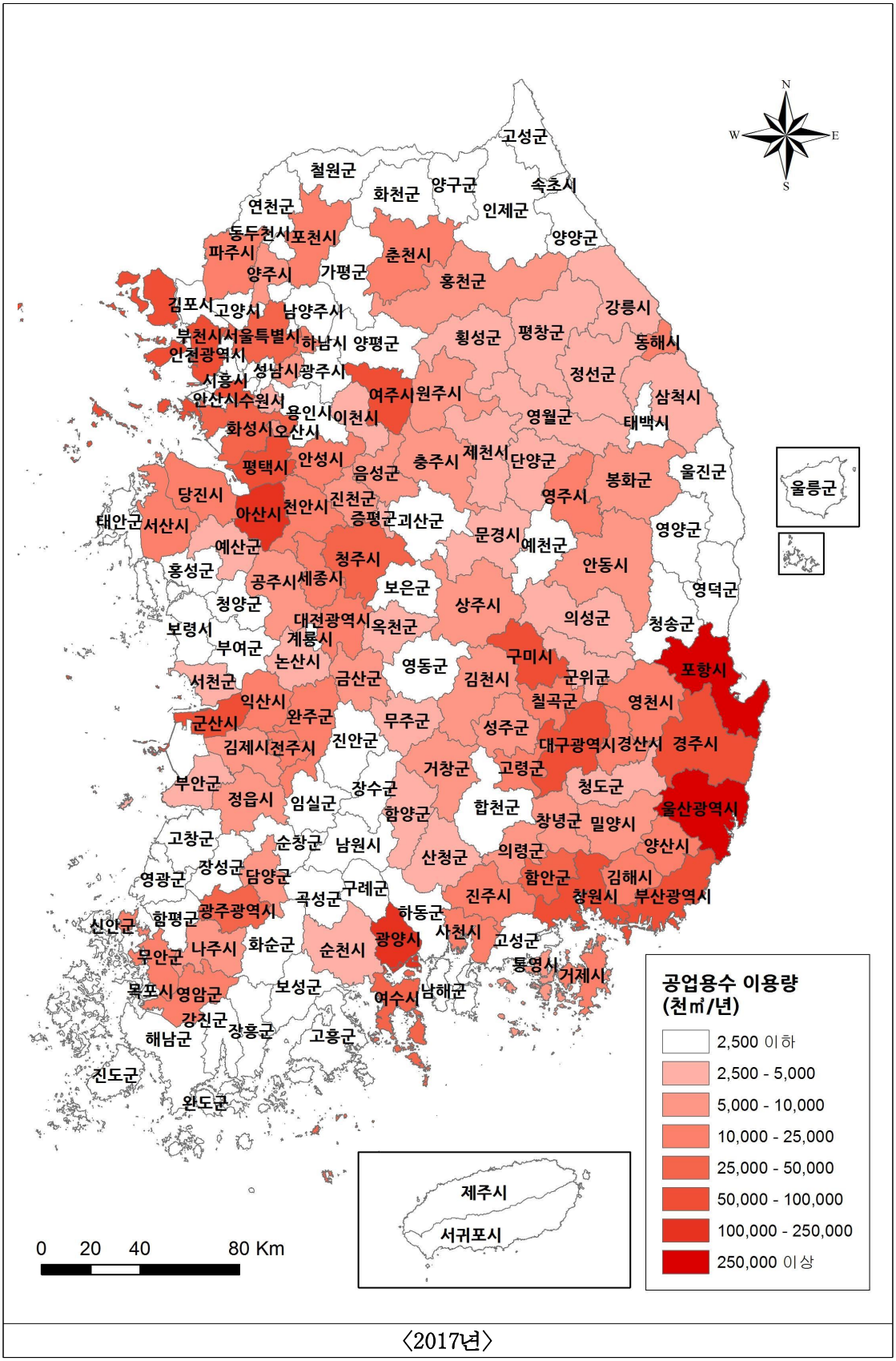
연도	행정구역	합 계	계획입지공단	자유입지업체
2017	전 국	2,473,959	1,754,265	719,694
	서울특별시	42,027	28,428	13,600
	부산광역시	61,085	35,506	25,578
	대구광역시	74,704	60,637	14,067
	인천광역시	54,049	53,309	740
	광주광역시	28,442	26,524	1,918
	대전광역시	13,917	7,510	6,407
	울산광역시	311,086	306,619	4,467
	세종특별자치시	22,396	7,666	14,730
	경기도	320,923	203,460	117,463
	강원도	66,520	15,185	51,335
	충청북도	79,387	36,232	43,155
	충청남도	210,303	71,012	139,290
	전라북도	152,058	105,788	46,270
	전라남도	225,415	95,460	129,955
	경상북도	553,320	468,427	84,894
	경상남도	255,073	231,878	23,195
	제주특별자치도	3,256	624	2,631

<표 3.3-2> 행정구역별 용수이용현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

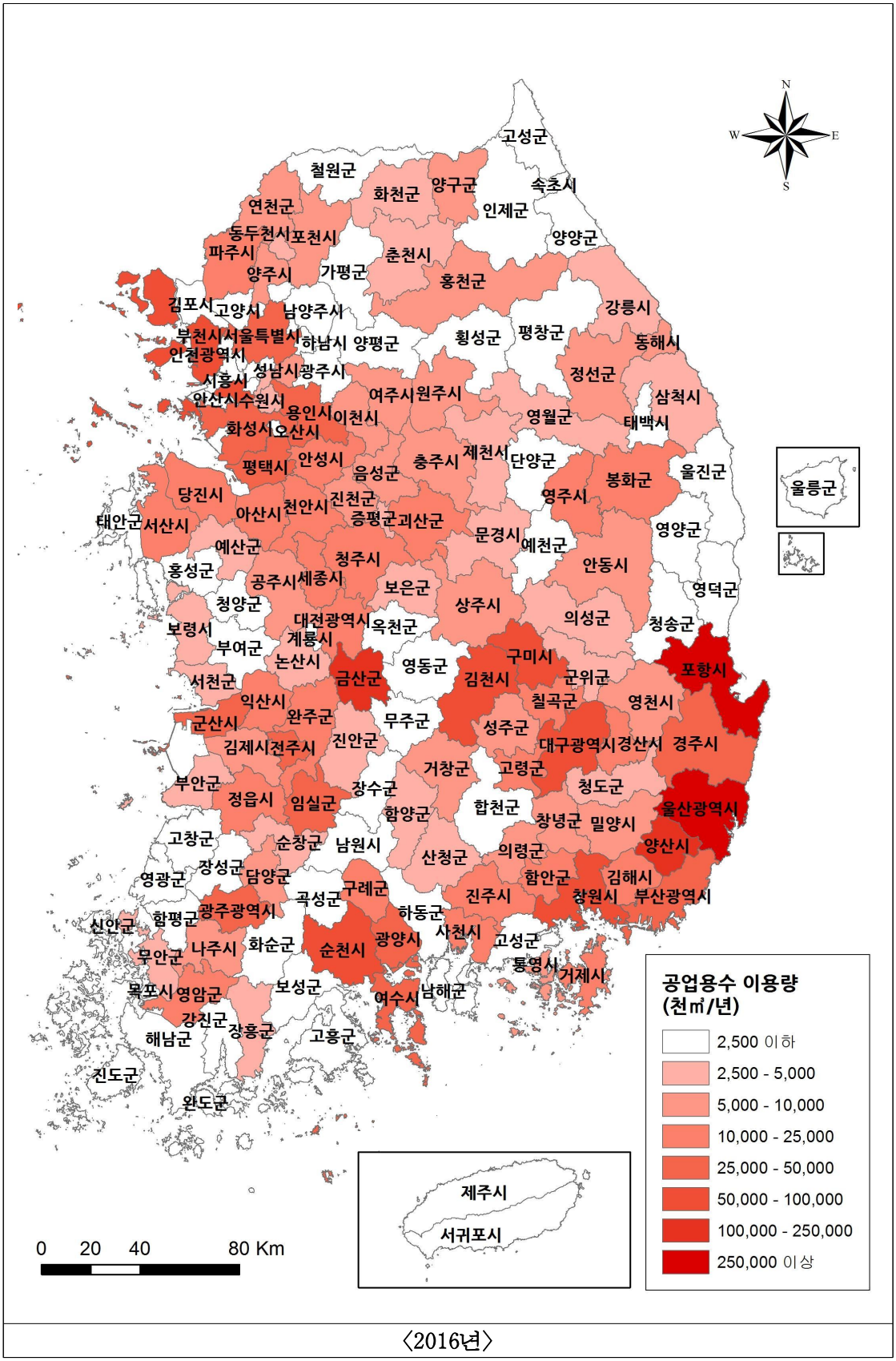
연도	행정구역	합 계	계획입지공단	자유입지업체
2016	전 국	2,725,383	1,759,802	965,581
	서울특별시	42,189	28,568	13,621
	부산광역시	38,514	35,600	2,914
	대구광역시	80,333	60,000	20,333
	인천광역시	54,187	53,519	668
	광주광역시	32,045	26,479	5,566
	대전광역시	14,288	7,606	6,682
	울산광역시	310,460	307,761	2,699
	세종특별자치시	24,501	7,688	16,813
	경기도	314,595	204,630	109,965
	강원도	63,650	15,245	48,405
	충청북도	80,066	36,354	43,712
	충청남도	197,197	71,059	126,138
	전라북도	201,656	106,296	95,360
	전라남도	208,473	95,737	112,736
	경상북도	611,029	469,864	141,165
	경상남도	448,791	232,769	216,022
	제주특별자치도	3,408	627	2,781

〔출처〕 산업입지정보센터(국토교통부/산업통상자원부), 광공업통계(통계청, 2017), 수자원장기종합계획(국토교통부/K-water, 2011), 지하수조사연보(환경부/K-water, 2018), 하천수사용허가대장(홍수통제소/지자체, 2017)



〈2017년〉

<그림 3.3-3> 행정구역별 공업용수이용량



〈2016년〉

<그림 3.3-3> 행정구역별 공업용수이용량(계속)

나. 유역별

〈표 3.3-3〉의 대권역별 공업용수이용현황을 살펴보면, 2016년 대비 낙동강, 금강, 영산강, 제주도권역에서 이용량이 감소하였으며, 특히 낙동강권역에서는 자유입지업체 이용량이 231.1백만㎥/년(60.3%)가 감소하였다. 반면 한강, 섬진강권역은 자유입지업체 이용량이 각각 23.5%, 7.4%가량 증가하였으며, 이는 자유입지업체 하천수이용량의 증가로 지하수이용량의 감소를 상쇄한 효과라고 판단된다.

〈그림 3.3-4〉와 같이 공업용수이용량은 주로 낙동강권역 및 한강권역 등에 집중되어 있으며, 2017년 현재 4개 대권역 중 낙동강 및 한강권역의 이용량은 전체 이용량의 76.1%에 이른다. 또한 공업용수이용량이 많은 대권역에 대한 2017년의 계획입지공단과 자유입지업체의 이용비율을 살펴보면, 계획입지공단 이용량이 많은 대권역은 낙동강(87.9%), 금강(62.4%), 영산강(64.1%)권역이며, 섬진강 및 제주도는 자유입지업체 이용량 비율이 각각 57.7%, 80.8%로 높다. 한강은 계획입지공단과 자유입지업체의 이용량 비율이 거의 동일한 것으로 나타났다.

<표 3.3-3> 유역별 용수이용현황

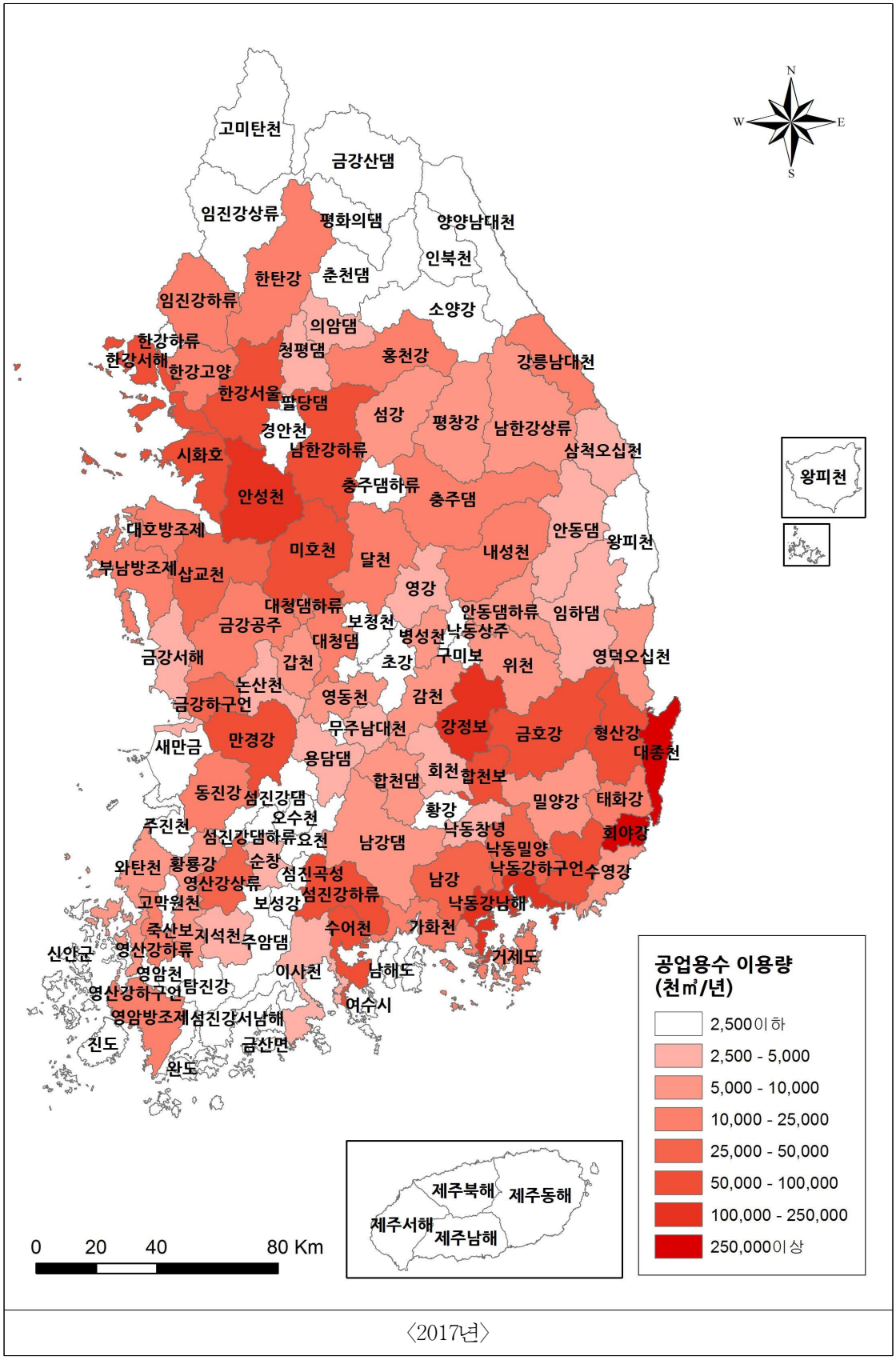
(단위 : 천㎥/년)

연도	대권역/유역	합 계	계획입지공단이용량	자유입지업체이용량
2017년	전 국	2,473,959	1,754,265	719,694
	한강권역	631,061	321,098	309,963
	10(한강)	240,335	91,469	148,865
	11(안성천)	220,276	77,054	143,221
	12(한강서해)	149,542	147,314	2,228
	13(한강동해)	20,908	5,261	15,648
	낙동강권역	1,252,554	1,100,620	151,935
	20(낙동강)	451,560	344,827	106,733
	21(형산강)	54,418	21,574	32,844
	22(태화강)	20,560	17,677	2,883
	23(회야·수영)	308,391	304,862	3,529
	24(낙동강동해)	263,885	260,051	3,834
	25(낙동강남해)	153,740	151,629	2,111
	금강권역	324,732	202,470	122,261
	30(금강)	161,568	57,400	104,168
	31(삽교천)	34,901	25,834	9,067
	32(금강서해)	29,348	26,273	3,075
	33(만경·동진)	98,914	92,964	5,951
	섬진강권역	177,388	75,077	102,311
	40(섬진강)	106,665	10,051	96,614
	41(섬진강남해)	70,723	65,027	5,696
	영산강권역	84,803	54,375	30,428
	50(영산강)	65,082	36,209	28,873
	51(탐진강)	78	0	78
	52(영산강남해)	12,332	11,611	720
	53(영산강서해)	7,311	6,554	757
	제주도	3,256	624	2,631
	유역외	165	-	165

<표 3.3-3> 유역별 용수이용현황(계속)

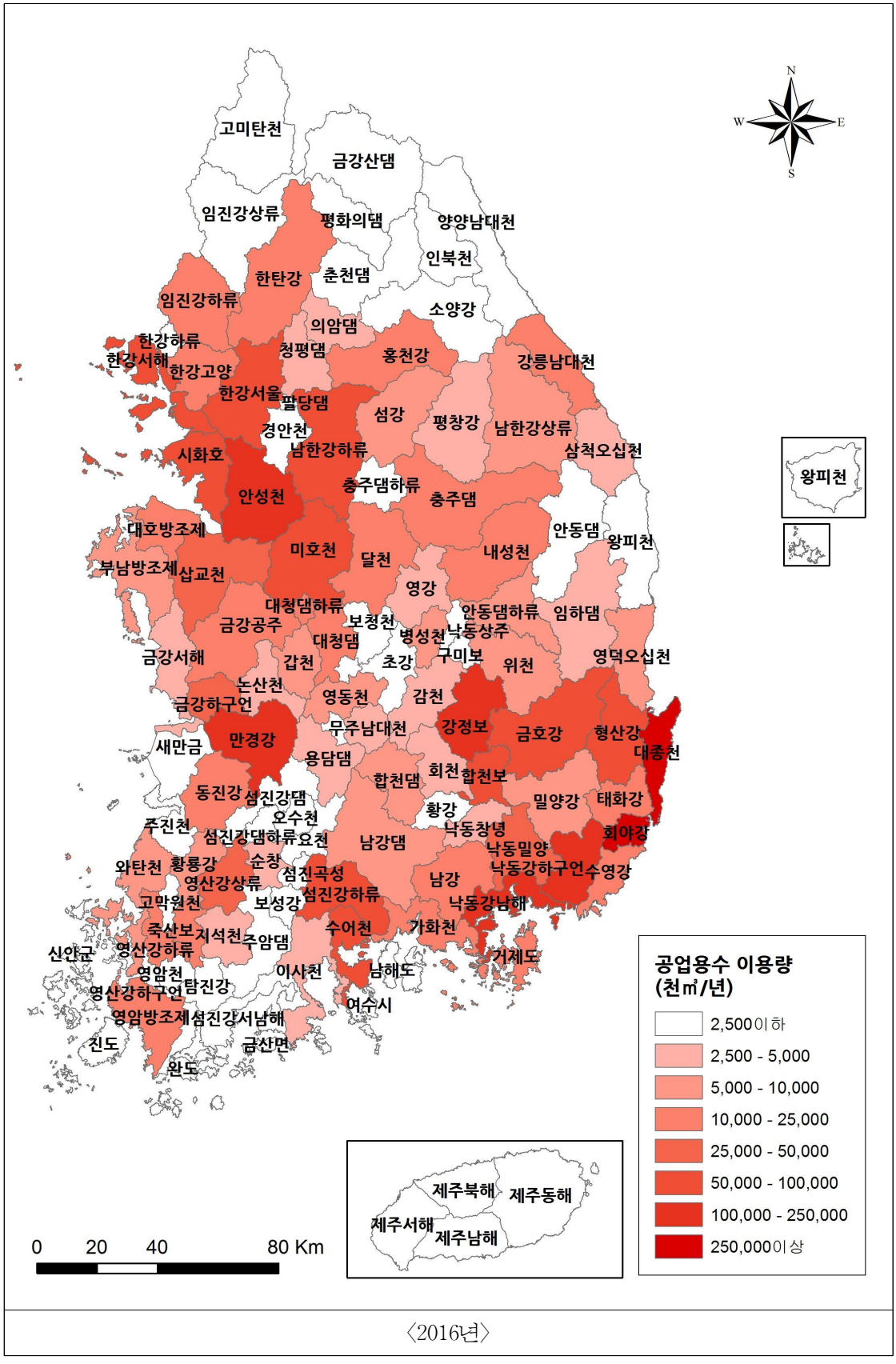
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	계획입지공단이용량	자유입지업체이용량
2016년	전 국	2,725,383	1,759,802	965,581
	한강권역	611,307	322,672	288,635
	10(한강)	237,626	91,980	145,646
	11(안성천)	201,410	77,387	124,023
	12(한강서해)	152,206	148,056	4,150
	13(한강동해)	20,065	5,249	14,816
	낙동강권역	1,486,567	1,103,539	383,028
	20(낙동강)	691,585	345,038	346,547
	21(형산강)	50,417	21,651	28,766
	22(태화강)	18,796	17,732	1,064
	23(회야·수영)	308,848	305,985	2,863
	24(낙동강동해)	262,698	260,890	1,808
	25(낙동강남해)	154,222	152,242	1,980
	금강권역	375,129	203,252	171,877
	30(금강)	167,407	57,596	109,811
	31(삽교천)	34,270	25,849	8,421
	32(금강서해)	29,473	26,375	3,098
	33(만경·동진)	143,980	93,432	50,548
	섬진강권역	158,035	75,208	82,827
	40(섬진강)	87,971	10,088	77,883
	41(섬진강남해)	70,062	65,119	4,943
	영산강권역	90,893	54,505	36,388
	50(영산강)	71,000	36,175	34,825
	51(탐진강)	176	0	176
	52(영산강남해)	12,382	11,751	631
	53(영산강서해)	7,335	6,579	756
	제주도	3,408	627	2,781
	유역외	45	-	45



〈2017년〉

<그림 3.3-4> 유역별 공업용수이용량



〈2016년〉

<그림 3.3-4> 요역별 공업용수이용량(계속)

3.3.3 업종별 부지면적

2017년 계획입지공단의 업종별 부지면적은 다음 〈표 3.3-4〉, 〈그림 3.3-5〉와 같으며, 2016년 조성면적 467.9㎢ 대비 0.1㎢이 감소하였는데, 이는 조성된 기존단지의 부지를 조정한 결과이다. 계획입지공단 부지면적 중 석유화학 업종이 90㎢로 전체 조성면적 중 19.2%를 차지하고 있는데, 석유화학 산업이 에틸렌 생산규모 기준 세계 4위에 해당되고 있으며, 50대 석유화학 기업에도 5개 기업이 포함되어 있기 때문이다. 또한 조선업, 자동차 산업의 발달로 제1차 금속 및 운송장비, 기계, 전기전자 산업 등의 계획입지공단 비율이 높은 것으로 나타났다.

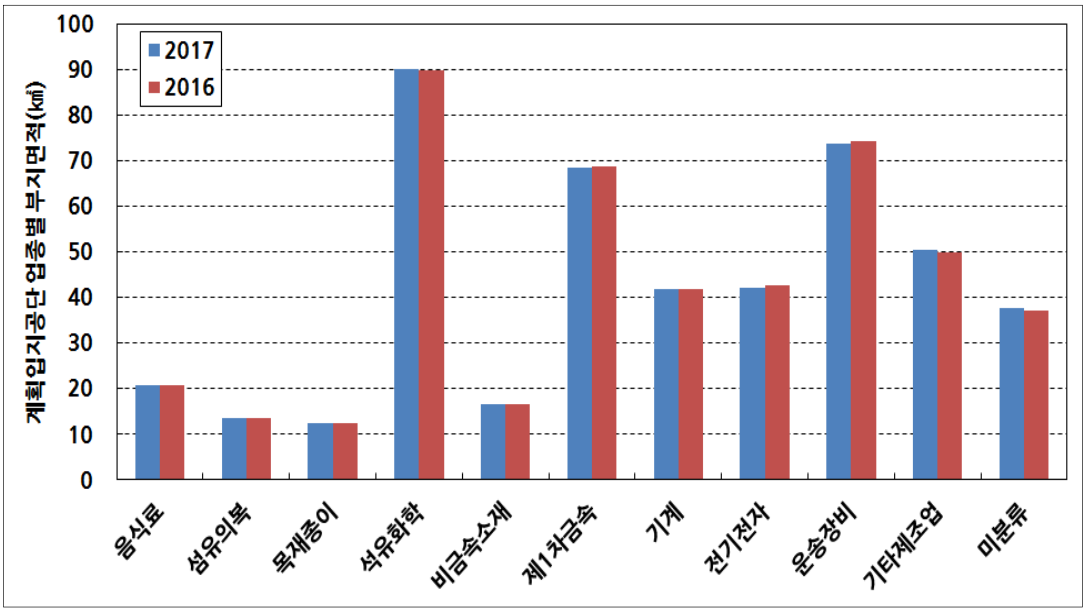
업종별 부지면적은 〈표 3.3-5〉와 같이 일부 표현하였으며 2017년 계획입지공단 전체(조성 완료된 826개, 미분류 업종 포함)에 대하여는 부록 3장에 나타내었다.

<표 3.3-4> 계획입지 업종별 부지면적 현황

(단위 : ㎢)

구분	조성면적 계	음식료	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속 소재
2017	467.9	20.7	13.7	12.4	90.0	16.6
2016	468.0	20.8	13.7	12.4	89.9	16.6

구분	제1차 금속	기계	전기 전자	운송 장비	기타 제조업	미분류
2017	68.6	41.9	42.3	73.7	50.5	37.6
2016	68.7	41.9	42.7	74.4	49.9	37.0



<그림 3.3-5> 계획입지공단 업종별 부지면적

<표 3.3-5> 업종별 부지면적(2017년 일부)

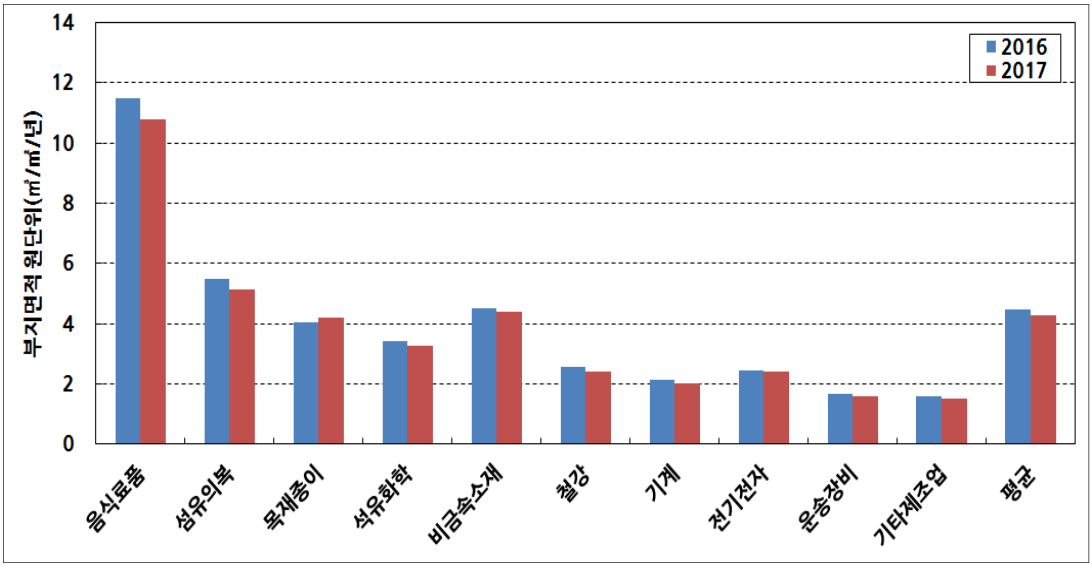
(단위: ㎡)

단지명	음식료	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속 소재	제1차 금속	기계	전기 전자	운송 장비	기타 제조업	미분류
KCC울산 일반산업단지	-	-	-	-	16,694	-	7,561	-	80,557	-	102,377
가평목동 지방산업단지	10,643	-	-	3,030	-	-	9,309	-	-	6,998	-
강릉과학 지방산업단지	27,951	-	-	107,207	39,408	6,666	33,585	77,216	-	16,263	61,473
강릉주문진 농공단지	79,224	-	8,924	4,930	5,058	-	4,803	7,093	-	5,185	-
강릉중소 산업단지	1,249	-	20,621	668	-	-	45,167	334	334	6,593	4,188
강서신호 지방산업단지	-	-	-	-	-	2,741	68,718	2,637	17,696	30,630	175,057
강서화전 지방산업단지	-	-	-	-	-	480,750	340,868	313,515	172,740	273,950	31,634
강진마량 농공단지	34,377	-	-	-	-	-	-	1,593	7,517	-	-
강진칠량 농공단지	34,282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
강화하점 지방산업단지	-	20,456	-	3,214	-	2,667	-	-	-	3,277	2,717
거제모사 산업단지	-	-	-	-	-	-	-	-	392,377	-	-
거제오비 일반산업단지	-	-	-	-	-	-	-	-	111,521	-	-
거제한내조선 특화농공단지	-	-	-	-	-	-	-	-	139,487	-	-
거창남산 농공단지	-	-	-	-	116,269	-	-	-	-	-	-
거창당산 농공단지	27,726	6,804	8,480	9,121	-	-	-	-	-	12,146	6,107

〔출처〕 산업입지연구소(국토교통부/산업통상자원부, 2017)

3.3.4 부지면적당 원단위

2017년의 부지면적당 원단위 산정 결과는 다음 〈표 3.3-6〉과 같으며, 목재종이를 제외한 모든 업종에서 원단위가 감소하였는데 이는 2017년 제조업평균가동율이 2016년 72.6%에서 71.9%로 감소한 영향으로 판단된다. 부지면적당 원단위는 서울특별시가 16.1㎥/㎡/년으로 가장 높았으며, 전체 평균 4.3㎥/㎡/년으로 나타났다.



<그림 3.3-6> 부지면적당 원단위 변화

<표 3.3-6> 부지면적당 원단위 산정결과(2017년)

(단위: ㎥/㎡/년)

행정구역	음식료품	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속 소재	철강	기계	전기 전자	운송 장비	기타 제조업	평균
2016년 평균	11.50	5.47	4.04	3.43	4.50	2.55	2.14	2.45	1.67	1.59	4.49
2017년 평균	10.78	5.12	4.21	3.26	4.39	2.39	2.01	2.39	1.58	1.50	4.27
서울특별시	55.99	19.20	14.75	6.08	32.34	1.43	3.18	2.97	0.43	4.60	16.09
부산광역시	8.78	8.45	1.56	5.01	1.83	3.39	1.40	3.13	0.58	1.38	3.04
대구광역시	2.70	15.45	1.78	2.20	0.73	1.04	0.80	1.05	0.63	0.95	6.43
인천광역시	12.98	7.66	2.96	4.46	7.11	2.43	5.08	6.83	4.08	3.03	4.71
광주광역시	14.63	1.03	1.29	5.08	0.53	0.33	1.24	0.56	0.08	1.09	1.85
대전광역시	0.96	5.41	2.35	0.82	0.82	2.76	0.22	1.33	0.24	0.50	1.64
울산광역시	21.46	0.38	3.70	6.43	3.62	1.39	6.20	0.49	6.05	1.57	5.69
세종특별자치시	1.67	0.71	7.87	1.38	3.45	0.34	0.29	1.87	0.46	0.42	1.79
경기도	10.46	10.62	2.40	3.74	1.92	1.91	1.47	7.31	0.75	0.81	4.22
강원도	2.72	3.60	1.00	1.10	2.63	1.29	0.47	0.95	0.42	0.63	2.39
충청북도	1.67	0.71	7.87	1.38	3.45	0.34	0.29	1.87	0.46	0.42	1.79
충청남도	3.01	1.19	3.34	3.57	0.72	0.90	2.10	1.54	0.33	0.43	1.92
전라북도	7.33	1.56	7.40	2.87	5.03	1.20	0.40	1.78	1.69	0.36	3.74
전라남도	6.21	0.44	3.13	1.11	2.99	1.60	0.79	1.14	0.25	3.00	1.91
경상북도	6.94	7.75	4.35	4.33	2.43	16.25	1.82	3.04	6.22	3.29	7.13
경상남도	19.90	2.82	5.64	5.82	3.52	4.03	5.05	2.74	4.11	2.97	5.42
제주특별자치도	5.80	0.00	0.17	0.12	1.43	0.00	3.30	1.96	0.08	0.04	2.91

<표 3.3-6> 부지면적당 원단위 산정결과(상수도수요예측편람)(계속)

구분		부지면적당 원단위	
		연간	일평균
단위		㎥/㎡/년	㎥/천㎡/일
C10	식료품	3.04	11.29
C11	음료	8.31	30.33
C13	섬유	8.71	29.27
C14	의복	0.45	1.65
C15	가방 및 신발	0.67	2.46
C16	목재	0.14	0.50
C17	종이	5.52	20.07
C18	인쇄	0.54	1.96
C19	코크스, 연탄, 석유	0.11	0.41
C20	화학제품	5.50	20.46
C21	의약품	1.71	6.38
C22	고무, 플라스틱	0.80	3.04
C23	비금속	1.74	6.52
C24	1차 금속	1.02	3.85
C25	금속가공	0.78	2.82
C26	전자부품, 컴퓨터	1.83	6.92
C27	의료, 정밀	2.31	8.96
C28	전기장비	0.89	3.34
C29	기타 기계	0.47	1.75
C30	자동차, 트레일러	0.63	2.34
C31	기타 운송장비	0.61	2.27
C32	가구	0.35	1.32
C33	기타제조	0.43	1.65
전체		1.92	7.11

〔출처〕 공업용수 원단위 및 외부유입률 예측기법 연구용역(K-water, 2016)
*연간 원단위를 일평균 원단위로 환산하는 경우에는 업종별 연간 조업일수를 고려하여 환산하였음

3.3.5 생산액당 원단위

생산액당 원단위는 아래 〈표 3.3-7〉과 같다.

<표 3.3-7> 업종별 생산액 원단위(상수도수요예측편람)

구분		생산액당원단위
단위		㎥/백만원
C10	식료품	0.22
C11	음료	8.80
C13	섬유	7.62
C14	의복	0.23
C15	가방 및 신발	0.16
C16	목재	0.17
C17	종이	4.52
C18	인쇄	0.45
C19	코크스, 연탄, 석유	0.16
C20	화학제품	0.97
C21	의약품	0.21
C22	고무, 플라스틱	0.69
C23	비금속	4.42
C24	1차 금속	1.35
C25	금속가공	0.51
C26	전자부품, 컴퓨터	1.10
C27	의료, 정밀	0.89
C28	전기장비	0.22
C29	기타 기계	0.24
C30	자동차, 트레일러	0.31
C31	기타 운송장비	1.60
C32	가구	0.30
C33	기타제조	0.55
전체		0.81

〔출처〕 공업용수 원단위 및 외부유입률 예측기법 연구용역(K-water, 2016)
*연간 원단위를 일평균 원단위로 환산하는 경우에는 업종별 연간 조업일수를 고려하여 환산하였음

3.3.6 제조업 평균가동률

제조업평균가동률(통계청 경제통계국 산업동향과)은 1980년부터 국가통계포털 웹상에 공개되어 있으며 월별, 분기별 현황은 다음 〈표 3.3-8〉, 〈표 3.3-9〉와 같다.

제조업 평균가동률만으로 볼 때 1980년부터 2017년까지는 증가하는 추세이나, 연평균 제조업 평균가동률은 2011년(81.8%)부터 2017년(71.9%) 현재까지는 〈그림 3.3-7〉과 같이 감소하는 추세를 보이고 있다.

<표 3.3-8> 월별 제조업평균가동율

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2017	74.2	71.0	73.1	71.8	71.5	71.3	73.1	72.0	72.0	71.1	71.2	70.4
2016	72.8	73.7	73.7	71.8	74.3	72.4	73.7	70.4	71.6	70.9	73.7	72.7
2015	74.4	74.7	74.0	74.8	73.4	75.4	74.7	75.8	75.1	74.4	73.0	73.7
2014	77.9	76.1	77.7	77.5	75.1	76.3	77.7	74.8	75.1	74.2	74.8	76.7
2013	78.8	77.1	75.9	75.9	75.9	75.9	74.8	76.3	74.3	76.2	76.2	77.2
2012	80.0	80.4	79.2	79.6	79.9	78.9	78.4	74.3	77.2	77.4	78.3	78.2
2011	84.8	82.2	82.4	80.4	81.3	82.5	82.1	80.4	81.3	79.7	79.1	77.6
2010	79.2	80.5	81.2	81.7	81.7	82.2	81.7	80.4	79.7	79.5	80.5	82.3
2009	63.7	67.6	69.9	72.6	73.6	76.0	77.1	77.3	78.5	77.6	78.5	79.8
2008	82.9	81.5	81.7	82.1	80.1	79.8	78.1	78.7	76.6	77.7	69.6	62.6
2007	80.1	80.4	78.9	79.5	80.4	79.7	80.1	81.4	78.7	81.6	81.8	81.2
2006	83.8	80.4	80.5	78.9	79.7	79.4	74.6	79.9	80.9	82.6	81.6	78.9
2005	80.8	78.5	79.7	78.5	77.4	78.6	78.9	78.9	77.9	79.4	82.3	79.7
2004	80.0	82.5	80.3	81.1	81.8	78.9	78.0	78.9	78.9	78.5	80.2	79.3
2003	77.5	78.8	78.0	77.7	76.3	78.1	73.3	77.6	78.3	80.1	78.6	80.2

<표 3.3-8> 월별 제조업평균가동율(계속)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2002	76.0	77.6	79.3	79.6	78.3	76.6	78.3	79.3	77.1	77.7	77.4	78.7
2001	76.8	75.2	75.8	75.6	76.0	75.5	73.8	74.7	74.4	75.0	74.1	71.6
2000	78.0	77.7	78.1	76.4	79.9	77.9	80.1	80.7	79.0	78.4	76.8	76.1
1999	70.3	72.2	73.4	73.8	76.7	76.1	78.2	76.6	78.5	77.2	79.5	80.2
1998	71.4	68.6	66.1	66.3	66.6	65.9	62.8	64.7	67.9	70.0	70.6	71.0
1997	76.2	80.4	80.8	81.6	79.3	79.5	77.8	80.3	79.7	78.9	77.3	77.8
1996	80.2	81.7	80.4	82.6	82.1	77.6	80.1	78.9	80.6	80.2	80.1	80.2
1995	83.2	79.6	81.2	81.7	80.4	82.5	81.1	79.8	78.7	79.8	80.1	81.3
1994	80.3	80.9	79.9	79.8	82.3	80.9	76.7	78.8	81.7	82.9	82.5	81.8
1993	77.0	75.8	76.9	77.2	76.9	76.8	77.6	76.2	78.0	77.5	77.7	80.0
1992	77.8	81.7	80.1	79.0	78.0	78.2	79.4	78.0	76.7	76.5	75.4	75.4
1991	80.3	79.9	79.2	79.2	78.5	76.8	77.4	80.6	79.3	80.7	80.0	79.5
1990	76.6	77.4	78.4	77.3	74.6	76.6	78.5	79.9	78.5	79.3	79.4	81.3
1989	76.4	75.9	74.9	72.8	76.2	75.8	77.3	78.1	78.2	76.2	77.2	77.3
1988	80.5	82.3	79.7	77.3	77.1	78.5	79.2	78.9	78.2	78.7	77.7	75.3
1987	79.7	79.9	81.1	81.2	81.6	82.8	81.5	69.4	78.5	84.0	81.6	81.3
1986	73.9	75.3	77.1	77.4	78.1	79.2	78.1	76.9	80.2	78.8	78.5	78.9
1985	71.9	76.1	74.4	74.7	74.3	74.5	74.7	73.7	73.8	73.8	75.3	76.0
1984	76.0	75.6	74.9	77.1	74.7	74.8	75.5	76.7	75.6	76.2	75.4	76.8
1983	68.0	67.5	68.7	70.2	71.4	71.6	71.6	72.6	73.5	72.5	73.3	71.8
1982	65.3	65.3	63.1	64.5	65.2	63.1	64.8	64.4	65.1	66.3	66.6	67.0
1981	64.7	65.1	66.4	66.2	67.4	68.0	64.4	67.1	66.3	66.4	66.3	64.4
1980	68.5	66.7	68.7	65.1	64.6	65.2	65.2	64.7	61.2	64.7	64.4	65.4

〔출처〕 통계청 경제통계국 산업동향과(국가통계포털, 2017)

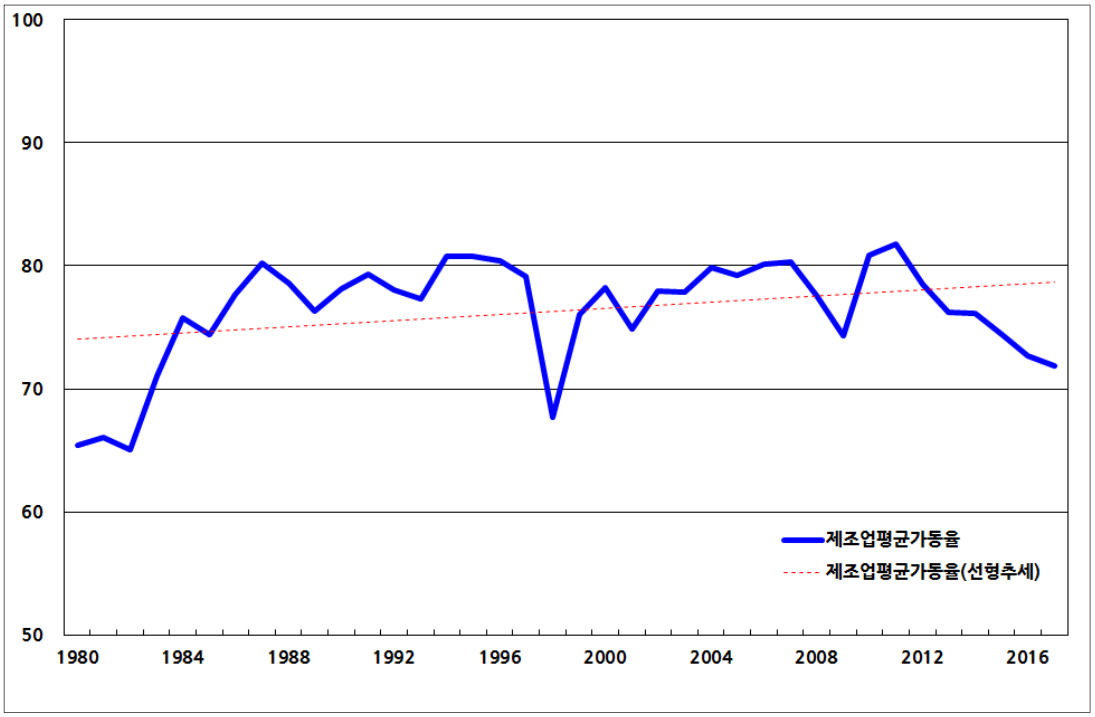
<표 3.3-9> 분기별 제조업평균가동율

연도	1/4분기(%)	2/4분기(%)	3/4분기(%)	4/4분기(%)	평균(%)
2017	72.8	71.5	72.4	70.9	71.9
2016	73.4	72.8	71.9	72.4	72.6
2015	74.4	74.5	75.2	73.7	74.5
2014	77.2	76.3	75.9	75.2	76.2
2013	77.3	75.9	75.1	76.5	76.2
2012	79.9	79.5	76.6	78.0	78.5
2011	83.1	81.4	81.3	81.3	81.8
2010	80.3	81.9	80.6	80.8	80.9
2009	67.1	74.1	77.6	78.6	74.4
2008	82.0	80.7	77.8	70.0	77.6
2007	79.8	79.9	80.1	81.5	80.3
2006	81.6	79.3	78.5	81.0	80.1
2005	79.7	78.2	78.6	80.5	79.2
2004	80.9	80.6	78.6	79.3	79.9
2003	78.1	77.4	76.4	79.6	77.9
2002	77.6	78.2	78.2	77.9	78.0
2001	75.9	75.7	74.3	73.6	74.9
2000	77.9	78.1	79.9	77.1	78.3
1999	72.0	75.5	77.8	79.0	76.1
1998	68.7	66.3	65.1	70.5	67.7
1997	79.1	80.1	79.3	78.0	79.1
1996	80.8	80.8	79.9	80.2	80.4
1995	81.3	81.5	79.9	80.4	80.8

<표 3.3-9> 분기별 제조업평균가동율(계속)

연도	1/4분기(%)	2/4분기(%)	3/4분기(%)	4/4분기(%)	평균(%)
1994	80.4	81.0	79.1	82.4	80.7
1993	76.6	77.0	77.3	78.4	77.3
1992	79.9	78.4	78.0	75.8	78.0
1991	79.8	78.2	79.1	80.1	79.3
1990	77.5	76.2	79.0	80.0	78.2
1989	75.7	74.9	77.9	76.9	76.4
1988	80.8	77.6	78.8	77.2	78.6
1987	80.2	81.9	76.5	82.3	80.2
1986	75.4	78.2	78.4	78.7	77.7
1985	74.1	74.5	74.1	75.0	74.4
1984	75.5	75.5	75.9	76.1	75.8
1983	68.1	71.1	72.6	72.5	71.1
1982	64.6	64.3	64.8	66.6	65.1
1981	65.4	67.2	65.9	65.7	66.1
1980	68.0	65.0	63.7	64.8	65.4

〔출처〕 통계청 경제통계국 산업동향과(국가통계포털, 2017)



<그림 3.3-7> 제조업평균가동율 변화(연평균)(1980~2017)

3.3.7 하천수, 지하수 이용량

가. 하천수 이용량

자유입지업체 이용량의 하천수 이용량은 공업용수를 목적으로 하는 하천수 이용량을 이용하는데, "하천수사용허가대장"상 허가량을 허가기간(300일)을 기준으로 산정(추정)한다. 소수력 발전의 경우는 용수이용량에서 제외하며, 화력발전용수는 화력발전 냉각용수에서 설명하기 때문에, 용수이용량에서 구분하여 조사한다. 양어장, 양식장, 낚시터, 농업용수 등은 이용량에서 제외하며, 리조트 등의 스키장용의 경우 365일중 90일로 추정하며, 스키장, 골프장 겸용인 경우는 300일로 추정하였다.

<표 3.3-10> 행정구역별 자유입지업체 하천수 이용량(2017년)

(천㎥/년)

행정구역	하천수 이용량	행정구역	하천수 이용량
전 국	593,170	경기도	91,008
서울특별시	12,945	강원도	42,658
부산광역시	24,592	충청북도	27,713
대구광역시	11,790	충청남도	126,368
인천광역시	-	전라북도	41,086
광주광역시	540	전라남도	122,468
대전광역시	5,610	경상북도	58,884
울산광역시	2,658	경상남도	12,616
세종특별자치시	12,234	제주특별자치도	-

<표 3.3-10> 행정구역별 자유입지업체 하천수 이용량(2016년)(계속)

(천㎥/년)

행정구역	하천수 이용량	행정구역	하천수 이용량
전 국	843,343	경기도	83,351
서울특별시	12,945	강원도	40,236
부산광역시	1,800	충청북도	28,047
대구광역시	18,120	충청남도	114,891
인천광역시	3	전라북도	89,565
광주광역시	4,215	전라남도	105,430
대전광역시	5,855	경상북도	118,260
울산광역시	900	경상남도	205,442
세종특별자치시	14,283	제주특별자치도	-

<표 3.3-11> 대권역별 자유입지업체 하천수 이용량(2017년)

(천㎥/년)

유 역	하천수 이용량	유 역	하천수 이용량
전 국	593,170	**금강권역**	92,853
한강권역	266,971	30(금강)	86,435
10(한강)	124,055	31(삽교천)	4,410
11(안성천)	133,155	32(금강서해)	-
12(한강서해)	20	33(만경·동진)	2,008
13(한강동해)	9,741	**섬진강권역**	98,239
낙동강권역	110,338	40(섬진강)	94,873
20(낙동강)	73,405	41(섬진강남해)	3,366
21(형산강)	32,100	**영산강권역**	24,769
22(태화강)	1,539	50(영산강)	24,547
23(회야·수영)	1,698	51(탐진강)	-
24(낙동강동해)	1,500	52(영산강남해)	-
25(낙동강남해)	96	53(영산강서해)	222
		제주도	-

<표 3.3-11> 대권역별 자유입지업체 하천수 이용량(2016년)(계속)

(천㎥/년)

유 역	하천수 이용량	유 역	하천수 이용량
전 국	843,343	**금강권역**	144,249
한강권역	244,873	30(금강)	93,167
10(한강)	119,024	31(삽교천)	4,709
11(안성천)	116,240	32(금강서해)	101
12(한강서해)	3	33(만경·동진)	46,272
13(한강동해)	9,606	**섬진강권역**	78,633
낙동강권역	344,522	40(섬진강)	75,766
20(낙동강)	315,392	41(섬진강남해)	2,867
21(형산강)	27,600	**영산강권역**	31,067
22(태화강)	-	50(영산강)	30,845
23(회야·수영)	1,500	51(탐진강)	-
24(낙동강동해)	-	52(영산강남해)	-
25(낙동강남해)	30	53(영산강서해)	222
		제주도	-

나. 지하수 이용량

자유입지업체 이용량의 지하수 이용량은 "지하수조사연보(환경부, 2017)"상에서 제공되는 공업용의 지하수 이용량 중 계획입지공단(국가, 지방, 농공)의 이용량을 제외한 지하수 이용량만을 산정한다.

<표 3.3-12> 행정구역별 자유입지업체 지하수 이용량(2017년)

(천㎥/년)

행정구역	지하수 이용량	행정구역	지하수 이용량
전 국	126,524	경기도	26,455
서울특별시	654	강원도	8,677
부산광역시	986	충청북도	15,442
대구광역시	2,277	충청남도	12,922
인천광역시	740	전라북도	5,184
광주광역시	1,378	전라남도	7,486
대전광역시	797	경상북도	26,010
울산광역시	1,809	경상남도	10,579
세종특별자치시	2,496	제주특별자치도	2,631

<표 3.3-12> 행정구역별 자유입지업체 지하수 이용량(2016년)(계속)

(천㎥/년)

행정구역	지하수 이용량	행정구역	지하수 이용량
전 국	122,238	경기도	26,615
서울특별시	676	강원도	8,169
부산광역시	1,114	충청북도	15,665
대구광역시	2,213	충청남도	11,247
인천광역시	665	전라북도	5,795
광주광역시	1,351	전라남도	7,306
대전광역시	826	경상북도	22,905
울산광역시	1,799	경상남도	10,581
세종특별자치시	2,530	제주특별자치도	2,781

<표 3.3-13> 대권역별 자유입지업체 지하수 이용량(2017년)

(천㎥/년)

유 역	지하수 이용량	유 역	지하수 이용량
전 국	126,524	**금강권역**	29,408
한강권역	42,992	30(금강)	17,733
10(한강)	24,810	31(삽교천)	4,658
11(안성천)	10,067	32(금강서해)	3,075
12(한강서해)	2,209	33(만경·동진)	3,943
13(한강동해)	5,906	**섬진강권역**	4,072
낙동강권역	41,597	40(섬진강)	1,741
20(낙동강)	33,328	41(섬진강남해)	2,330
21(형산강)	744	**영산강권역**	5,659
22(태화강)	1,344	50(영산강)	4,326
23(회야·수영)	1,831	51(탐진강)	78
24(낙동강동해)	2,334	52(영산강남해)	720
25(낙동강남해)	2,016	53(영산강서해)	535
		제주도	2,631

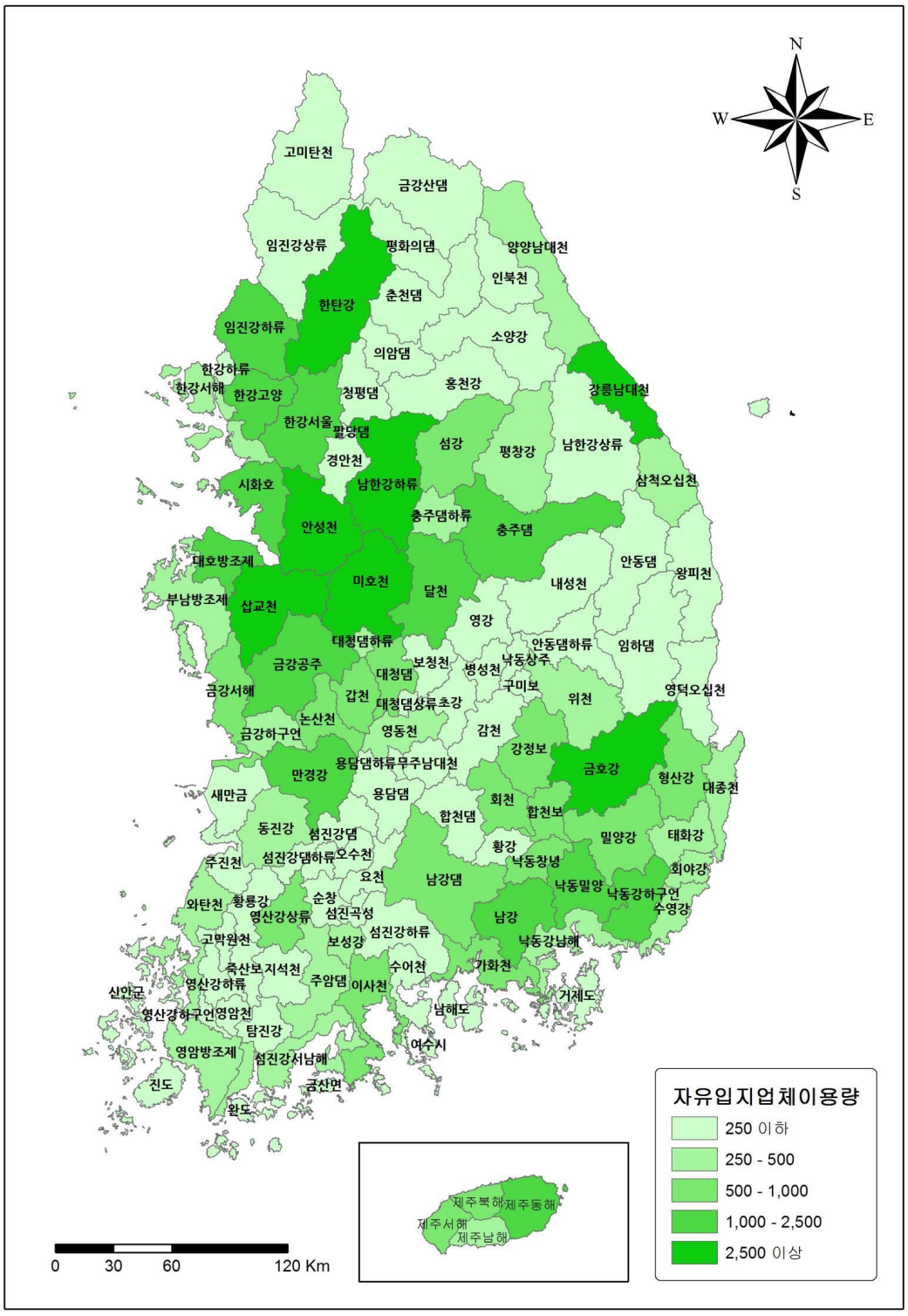
※ 유역외 : 165천㎥/년

<표 3.3-13> 대권역별 자유입지업체 지하수 이용량(2016년)(계속)

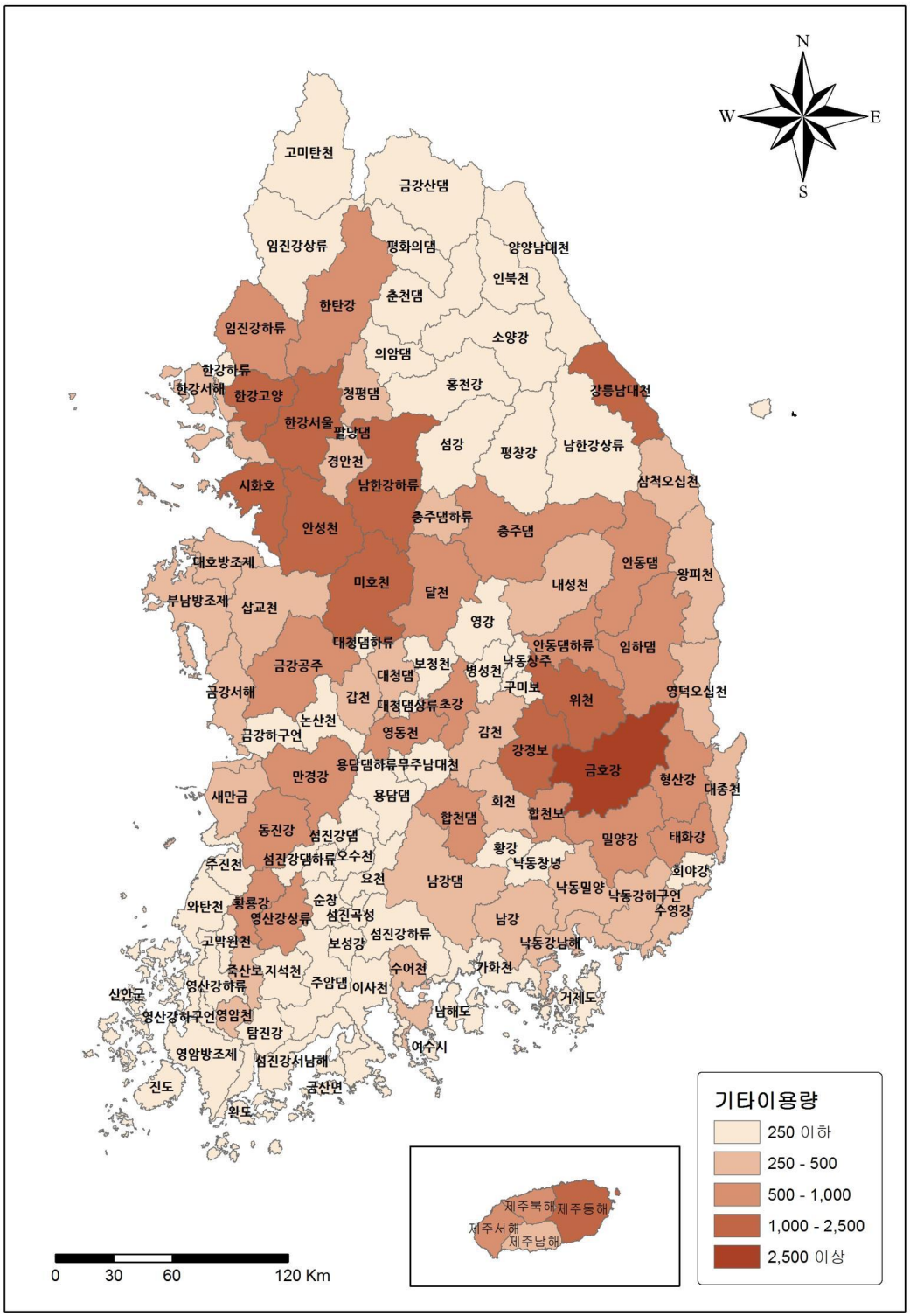
(천㎥/년)

유 역	지하수 이용량	유 역	지하수 이용량
전 국	122,238	**금강권역**	27,628
한강권역	43,762	30(금강)	16,644
10(한강)	26,622	31(삽교천)	3,712
11(안성천)	7,783	32(금강서해)	2,996
12(한강서해)	4,147	33(만경·동진)	4,276
13(한강동해)	5,210	**섬진강권역**	4,194
낙동강권역	38,506	40(섬진강)	2,118
20(낙동강)	31,155	41(섬진강남해)	2,076
21(형산강)	1,166	**영산강권역**	5,321
22(태화강)	1,064	50(영산강)	3,980
23(회야·수영)	1,363	51(탐진강)	176
24(낙동강동해)	1,808	52(영산강남해)	631
25(낙동강남해)	1,950	53(영산강서해)	534
		제주도	2,781

※ 유역외 : 45천㎥/년



<그림 3.3-8> 공업용 지하수(자유입지업체)이용량 유역별 현황



<그림 3.3-8> 공업용 지하수(기타)이용량 유역별 현황(계속)

3.3.8 공업용수 재이용율

공업용수 재이용율 자료는 국립환경과학원의 전국오염원 조사자료를 이용하였다. 국립환경과학원에서 제공한 2017년 용수 사용량 현황에서는 2017년 12월말 기준으로 폐수배출시설 설치 허가(신고)를 받은 사업장에서 제출한 조사표를 지방자치단체 및 유역(지방)환경청에서 자료 입력·검증하고, 국립환경과학원과 4대강 물환경연구소에서 오류 검증·검토를 거쳐 DB구축 및 통계처리 하여 작성하였다.

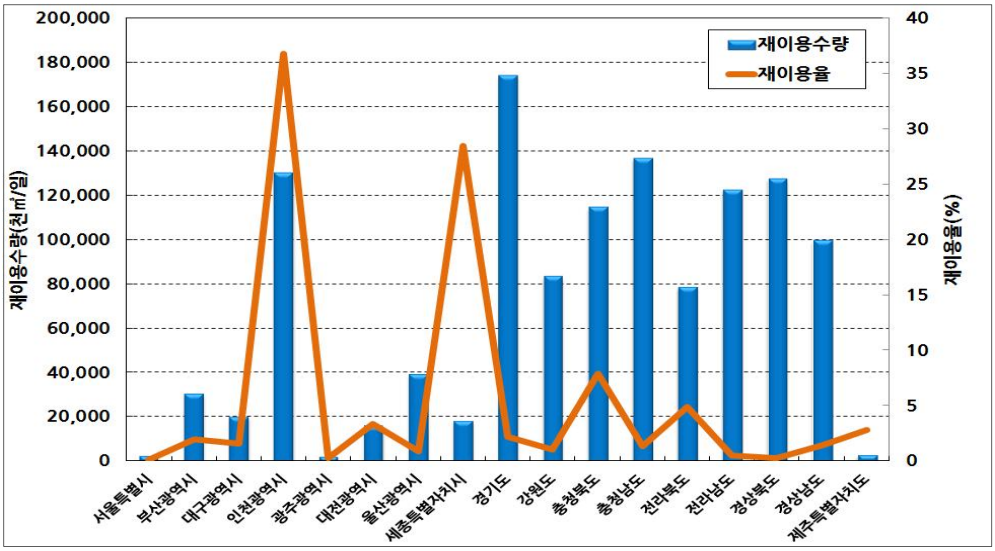
자료는 행정구역별(광역시·도), 하천별, 업종별로 재이용수 현황을 나타내고 있다. 유역별 현황은 행정구역별 자료에 유역면적비를 적용하여 산정하였다.

가. 행정구역별 현황

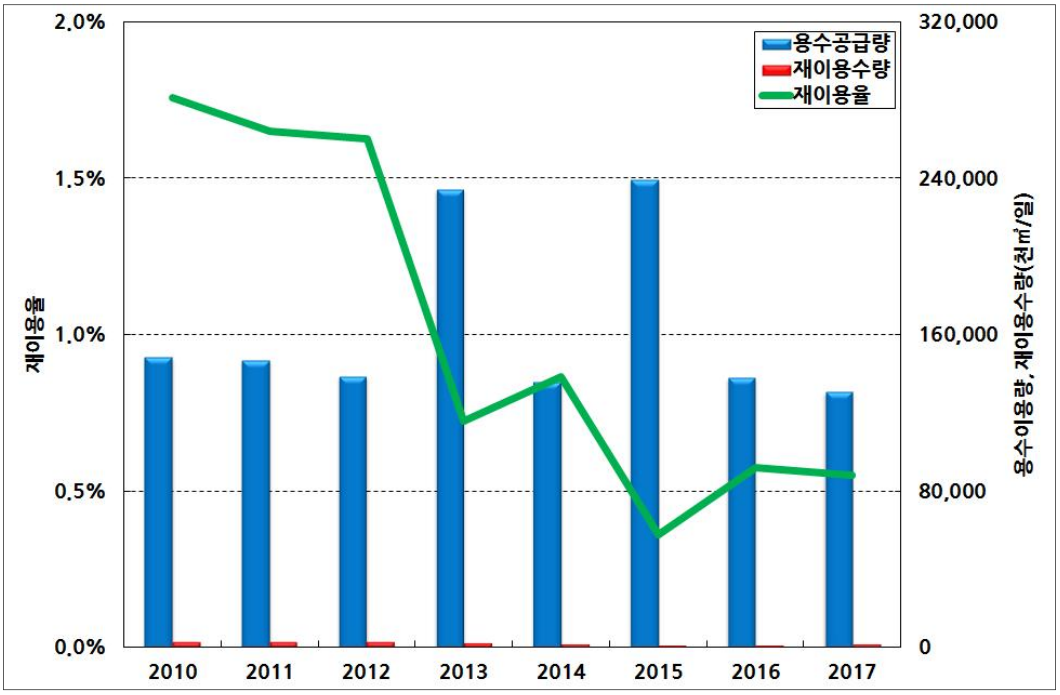
2017년의 전체 재이용수량은 총 용수공급원량 130,475천㎥/일 중 1,191천㎥/일로 약 0.9%의 재이용율을 나타냈다.

시도별 재이용율을 살펴보면 인천광역시가 36.7%(353천㎥/일 중 130천㎥/일)로 가장 높게 나타났으며, 세종특별자치시 62천㎥/일 중 18천㎥/일(28.4%), 충청북도 1,444천㎥/일 중 114천㎥/일(7.9%), 전라북도 1,598천㎥/일 중 78천㎥/일(4.9%), 대전광역시 469천㎥/일 중 15천㎥/일(3.4%) 순으로 나타났다. 서울특별시는 전체이용량 2,140천㎥/일 중 1천㎥/일만이 재이용되어 가장 낮은 0.1%의 재이용율을 나타냈다. 재이용수 총량으로 보았을 때 전체 7,831,640천㎥/일 중 173천㎥/일로 경기도가 가장 많은 양을 재이용하였으며, 1천㎥/일을 재이용한 광주광역시가 가장 낮은 재이용량을 보였다(그림 3.3-9).

공업용수 재이용율은 업종에 따라 달라지며, 충청남도와 충청북도는 업체수와 재이용수량은 비슷하나 충청남도의 화력발전 냉각용수 등 대량의 해수 사용으로 인한 물 사용량의 차이로 충청남도와 충청북도의 재이용율 차이가 발생한 것으로 판단된다.



<그림 3.3-9> 2017년 행정구역별 재이용수량 및 재이용율



<그림 3.3-10> 연도별 용수이용량, 재이용수량 변화(2011년 ~ 2017년)

<표 3.3-14> 행정구역별 재이용수 현황

(단위 : 개, ㎥/일)

연도	행정구역	업소수	용수공급원						재이용율
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	(%)
2017년	전 국	54,823	130,475,156	5,819,924	776,384	35,669,908	87,018,162	1,190,779	0.9
	서울특별시	3,391	2,140,163	104,304	31,707	2,001,906	511	1,734	0.1
	부산광역시	2,500	1,558,538	157,541	9,153	1,346,887	14,902	30,056	1.9
	대구광역시	2,875	1,248,068	240,607	6,291	981,538	0	19,633	1.6
	인천광역시	3,158	353,304	186,204	7,706	1,170	28,464	129,760	36.7
	광주광역시	1,202	550,580	38,694	14,333	496,204	0	1,348	0.2
	대전광역시	1,089	469,493	68,763	6,321	378,629	0	15,779	3.4
	울산광역시	1,117	4,636,589	711,517	10,908	689,539	3,185,694	38,931	0.8
	세종특별자치시	333	61,592	10,976	4,779	28,320	0	17,517	28.4
	경기도	15,279	7,831,640	1,108,149	192,739	5,243,187	1,114,085	173,481	2.2
	강원도	2,199	8,064,878	51,395	92,952	253,466	7,584,071	82,996	1.0
	충청북도	3,320	1,443,986	570,310	82,301	677,205	2	114,168	7.9
	충청남도	2,860	10,000,864	801,322	79,985	863,642	8,119,637	136,278	1.4
	전라북도	2,714	1,597,869	279,508	29,394	787,834	422,999	78,134	4.9
	전라남도	2,497	26,737,954	679,346	42,434	19,860,540	6,033,489	122,145	0.5
	경상북도	4,729	56,674,986	555,708	95,628	1,090,566	54,805,910	127,173	0.2
	경상남도	4,981	7,015,496	199,718	59,966	959,059	5,697,582	99,171	1.4
	제주특별자치도	579	89,156	55,863	9,787	10,214	10,817	2,475	2.8

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

<표 3.3-14> 행정구역별 재이용수 현황(계속)

(단위 : 개, ㎥/일)

연도	행정구역	업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2016년	전 국	51,644	138,019,671	2,751,093	893,388	9,777,988	123,803,412	793,790	0.6
	서울특별시	3,289	2,419,427	106,871	15,595	2,290,888	511	5,561	0.2
	부산광역시	2,301	1,700,814	81,797	7,473	386,683	1,197,281	27,580	1.6
	대구광역시	2,815	694,872	69,790	6,704	594,108	-	24,270	3.5
	인천광역시	3,143	10,131,700	165,854	11,783	249,840	9,675,317	28,906	0.3
	광주광역시	1,111	312,793	44,444	18,902	247,271	-	2,176	0.7
	대전광역시	1,094	794,369	45,916	9,043	732,854	-	6,555	0.8
	울산광역시	1,099	4,656,543	199,194	19,023	296,172	4,098,194	43,960	0.9
	세종특별자치시	349	77,397	8,392	7,044	42,104	-	19,858	25.7
	경기도	14,301	3,931,503	1,038,579	185,103	2,103,553	515,003	89,266	2.3
	강원도	2,195	8,067,359	34,309	193,809	360,566	7,433,611	45,065	0.6
	충청북도	2,872	789,537	129,822	71,564	516,074	5	72,072	9.1
	충청남도	2,829	28,345,699	205,811	114,553	159,012	27,749,591	116,731	0.4
	전라북도	2,504	353,592	137,228	30,315	148,736	38	37,275	10.5
	전라남도	2,294	5,422,340	68,656	36,255	104,483	5,116,755	96,191	1.8
	경상북도	4,290	55,896,954	101,478	83,541	308,345	55,299,997	103,593	0.2
	경상남도	4,611	14,329,597	255,385	68,249	1,227,086	12,706,275	72,603	0.5
	제주특별자치도	547	95,176	57,568	14,431	10,214	10,834	2,128	2.2

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

나. 유역별 현황

〈표 3.3-15〉와 같이 유역별 재이용율은 한강서해유역이 1,061천㎥/일 중 130천㎥/일로 12.2%, 만경·동진유역이 596천㎥/일 중 29천㎥/일로 4.9%, 제주도가 89천㎥/일 중 2천㎥/일로 2.8%순으로 높게 나타났다. 낙동강동해유역이 8,897천㎥/일 중 23천㎥/일 0.3%로 낮게 나타나 가장 높은 한강동해유역과 약 11.9%p의 재이용율 차이가 나타났다. 재이용수 총량으로 보았을 때 한강유역이 280천㎥/일로 가장 많았으며, 유역외지역이 1천㎥/일로 가장 적었다.

<표 3.3-15> 유역별 재이용수 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역	용수공급원						재이용율 (%)
		계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2017년	합 계	130,475,156	5,819,924	776,384	35,669,908	87,018,162	1,190,779	0.9
	한강권역	19,846,835	1,792,377	370,898	7,893,900	9,335,819	453,840	2.3
	10(한강)	15,797,933	1,337,079	298,906	6,611,980	7,270,279	279,690	1.8
	11(안성천)	1,403,652	176,206	28,479	726,835	444,151	27,980	2.0
	12(한강서해)	1,061,416	268,999	25,259	505,308	131,980	129,870	12.2
	13(한강동해)	1,583,833	10,093	18,254	49,777	1,489,409	16,299	1.0
	낙동강권역	69,629,047	1,852,987	179,056	5,057,877	62,228,046	311,081	0.4
	20(낙동강)	50,465,947	897,031	127,691	2,982,803	46,256,309	202,114	0.4
	21(형산강)	3,468,003	66,387	6,002	95,920	3,290,527	9,169	0.3
	22(태화강)	2,759,491	385,809	6,317	376,445	1,969,363	21,557	0.8
	23(회야·수영)	2,328,826	297,277	9,391	1,067,876	923,406	30,877	1.3
	24(낙동강동해)	8,896,599	150,532	15,304	228,244	8,479,845	22,674	0.3
	25(낙동강남해)	1,710,179	55,952	14,350	306,590	1,308,597	24,690	1.4
	금강권역	12,665,812	1,293,746	145,482	2,059,571	8,900,113	266,901	2.1
	30(금강)	6,591,703	748,120	90,260	1,282,337	4,309,494	161,493	2.4
	31(삽교천)	2,008,873	161,259	16,278	174,612	1,628,530	28,195	1.4
	32(금강서해)	3,468,737	280,024	27,972	308,517	2,804,180	48,045	1.4
	33(만경·동진)	596,500	104,343	10,973	294,106	157,910	29,168	4.9
	섬진강권역	13,383,923	404,897	30,561	9,648,649	3,216,793	83,024	0.6
	40(섬진강)	5,881,175	214,270	18,654	4,075,723	1,523,779	48,750	0.8
	41(섬진강남해)	7,502,748	190,626	11,907	5,572,925	1,693,015	34,274	0.5
	영산강권역	14,731,328	419,232	39,113	10,995,641	3,205,212	72,130	0.5
	50(영산강)	7,140,617	206,252	24,805	5,390,980	1,487,091	31,489	0.4
	51(탐진강)	1,122,583	28,522	1,782	833,837	253,314	5,128	0.5
	52(영산강남해)	3,118,168	79,225	4,949	2,316,128	703,623	14,245	0.5
	53(영산강서해)	3,349,960	105,233	7,578	2,454,696	761,185	21,268	0.6
	제주도	89,156	55,863	9,787	10,214	10,817	2,475	2.8
	유역외	129,055	822	1,487	4,056	121,361	1,328	1.0

<표 3.3-15> 유역별 재이용수 현황(계속)

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역	용수공급원						재이용율 (%)
		계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2016년	합 계	138,019,671	2,751,093	893,388	9,777,988	123,803,412	793,790	0.6
	한강권역	26,332,292	1,421,318	444,217	5,278,177	18,976,968	211,613	0.8
	10(한강)	13,966,141	1,026,518	349,616	4,506,052	7,931,000	152,955	1.1
	11(안성천)	1,568,171	143,918	28,541	281,922	1,097,744	16,047	1.0
	12(한강서해)	9,214,047	244,146	28,008	419,410	8,488,720	33,764	0.4
	13(한강동해)	1,583,933	6,736	38,052	70,793	1,459,504	8,848	0.6
	낙동강권역	75,401,477	698,692	183,252	2,760,176	71,491,232	268,125	0.4
	20(낙동강)	54,531,632	368,210	125,905	1,845,405	52,024,718	167,393	0.3
	21(형산강)	3,423,700	15,489	5,703	32,037	3,362,408	8,063	0.2
	22(태화강)	2,766,579	107,760	10,632	160,950	2,463,079	24,157	0.9
	23(회야·수영)	2,486,698	109,282	10,579	341,148	1,995,267	30,423	1.2
	24(낙동강동해)	8,795,392	34,095	14,292	74,224	8,653,124	19,658	0.2
	25(낙동강남해)	3,397,475	63,856	16,141	306,412	2,992,635	18,431	0.5
	금강권역	29,583,926	400,475	179,626	1,266,010	27,541,129	196,686	0.7
	30(금강)	14,006,147	234,855	105,158	1,119,763	12,428,663	117,708	0.8
	31(삽교천)	5,672,185	41,570	23,254	33,870	5,549,171	24,320	0.4
	32(금강서해)	9,773,595	72,822	39,897	56,853	9,563,281	40,743	0.4
	33(만경·동진)	131,999	51,228	11,317	55,524	14	13,915	10.5
	섬진강권역	3,286,606	80,357	28,246	142,887	2,976,463	58,653	1.8
	40(섬진강)	1,765,106	61,092	18,073	113,569	1,540,710	31,662	1.8
	41(섬진강남해)	1,521,500	19,265	10,173	29,318	1,435,753	26,991	1.8
	영산강권역	3,191,131	92,135	40,515	314,756	2,687,862	55,863	1.8
	50(영산강)	1,649,303	61,434	27,852	273,096	1,261,021	25,901	1.6
	51(탐진강)	227,651	2,882	1,522	4,387	214,822	4,038	1.8
	52(영산강남해)	632,341	8,007	4,228	12,185	596,704	11,218	1.8
	53(영산강서해)	681,835	19,812	6,913	25,089	615,315	14,706	2.2
	제주도	95,176	57,568	14,431	10,214	10,834	2,128	2.2
	유역외	129,064	549	3,101	5,768	118,925	721	0.6

다. 업종별 현황

〈표 3.3-16〉의 2017년 업종별 재이용율을 보면 금속광업이 2.9천㎥/일 중 1.8천㎥/일(62.7%)로 가장 높게 나타났으며, 담배제조업의 경우 용수 재이용이 되지 않았으며, 담배제조업을 제외하면 의보그 의복액세서리 및 모피제품 제조업이 19천㎥/일 중 8㎥/일이 재이용되어 거의 0%에 가까워 재이용율이 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.3-16> 업종별 재이용수 현황

(단위 : 개, ㎥/일)

구분		업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2017	계	54,823	130,475,156	5,819,924	776,384	35,669,908	87,018,162	1,190,779	0.9
	5	45	33,148	399	20,081	12,436	0	232	0.7
	6	13	2,912	372	406	310	0	1,824	62.7
	7	226	25,013	7,573	2,051	461	35	14,892	59.5
	10	4,621	468,839	285,859	116,291	6,241	46,749	13,699	2.9
	11	437	317,024	90,770	60,619	164,060	100	1,474	0.5
	12	6	3,551	3,390	161	0	0	0	0.0
	13	1,504	385,276	310,996	48,800	14,976	0	10,504	2.7
	14	75	19,454	18,371	809	266	0	8	0.0
	15	18	290	108	160	0	0	21	7.2
	16	134	10,833	9,030	1,111	105	0	588	5.4
	17	368	572,773	173,211	21,899	198,546	0	179,117	31.3
	18	1,328	4,947	4,490	402	9	0	46	0.9
	19	109	504,808	203,829	12,915	33,646	253,766	653	0.1
	20	3,246	1,213,249	940,124	24,003	143,253	60,627	45,242	3.7
	21	351	43,233	36,697	5,373	410	0	752	1.7
	22	1,775	93,300	44,314	19,848	1,302	20	27,817	29.8
	23	3,562	478,253	95,320	70,713	6,666	73,018	232,538	48.6
	24	1,241	6,483,950	758,722	31,688	119,235	5,297,729	276,576	4.3
	25	6,581	250,835	171,777	39,966	11,127	13	27,953	11.1
	26	1,169	1,105,650	898,144	10,784	98,934	0	97,788	8.8
	28	314	48,561	26,715	5,332	11,681	0	4,834	10.0
	32	619	12,975	7,207	1,411	18	0	4,339	33.4
	35	99	28,864,899	340,279	4,944	170,118	28,325,057	24,502	0.1
	36	298	35,510,174	717,964	76,963	34,586,091	13,822	115,333	0.3
	38	754	76,887	44,606	6,875	943	50	24,413	31.8
	46	108	8,634	5,120	1,712	93	1,433	276	3.2
	86	903	103,868	91,161	10,948	131	0	1,628	1.6
	96	413	26,780	16,085	9,715	116	0	864	3.2
	공통시설1	2,002	55,475	49,539	1,585	61	0	4,291	7.7
	공통시설2	201	105,872	57,308	17,500	24,598	3,718	2,749	2.6
	공통시설3	692	28,725	19,106	2,821	8	3	6,787	23.6
	공통시설4	19,562	265,830	168,910	65,327	907	66	30,620	11.5
	공통시설5	1,081	159,189	91,510	11,061	55,628	542	449	0.3
	공통시설6	968	53,189,950	130,919	72,112	7,535	52,941,414	37,970	0.1

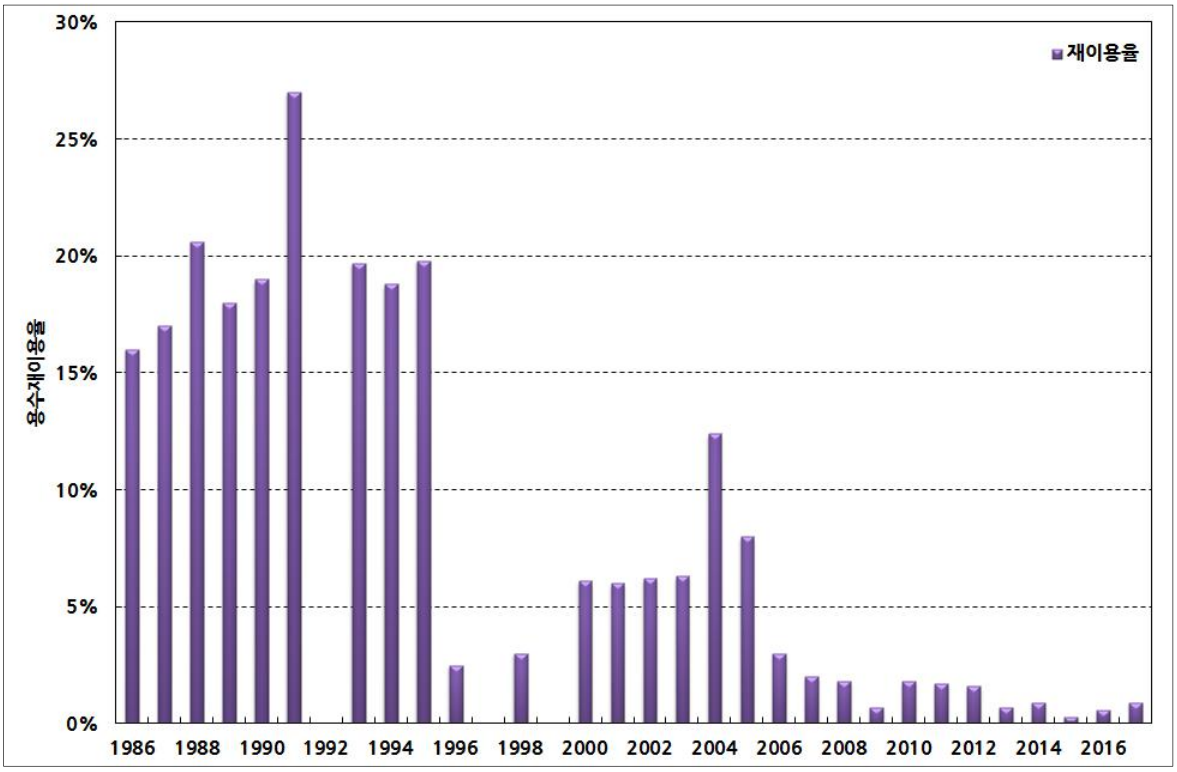
〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

<표 3.3-16> 업종별 재이용수 현황(계속)

(단위 : 개, ㎥/일)

구분		업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2016	계	51,644	138,019,671	2,751,093	893,388	9,777,988	123,803,412	793,790	0.6
	5	52	60,899	486	43,873	15,971	0	570	0.9
	6	24	4,938	126	1,179	1,400	0	2,232	45.2
	7	213	24,328	8,116	6,229	809	110	9,064	37.3
	10	4,361	370,415	193,869	112,182	6,508	49,168	8,688	2.3
	11	427	156,774	69,813	44,177	40,209	100	2,475	1.6
	12	9	1,371	945	426	0	0	0	0.0
	13	1,465	137,634	63,954	52,455	13,474	0	7,751	5.6
	14	76	5,842	3,641	1,603	291	0	307	5.2
	15	18	211	94	70	0	0	47	22.4
	16	107	7,526	3,366	970	0	0	3,190	42.4
	17	345	519,514	139,048	20,213	190,549	52,718	116,986	22.5
	18	1,283	4,206	3,770	354	9	0	72	1.7
	19	109	255,275	43,125	392	11,969	199,233	555	0.2
	20	3,285	27,857,296	191,288	25,959	95,923	27,511,167	32,960	0.1
	21	359	34,410	27,591	5,788	410	0	620	1.8
	22	1,514	67,012	22,083	16,478	1,945	19	26,487	39.5
	23	3,180	452,388	72,970	84,298	27,386	86,779	180,956	40.0
	24	1,218	3,611,359	121,353	24,549	15,186	3,318,670	131,601	3.6
	25	5,838	411,310	345,042	36,208	12,496	0	17,565	4.3
	26	1,109	281,553	150,023	9,566	41,413	0	80,551	28.6
	28	281	21,970	9,194	3,719	6,925	0	2,132	9.7
	32	677	8,885	6,142	2,188	23	0	531	6.0
	35	93	65,067,160	80,101	7,491	177,701	64,785,260	16,606	0.0
	36	307	9,910,208	702,697	120,051	9,011,663	19,211	56,586	0.6
	38	681	62,690	13,165	31,655	689	0	17,181	27.4
	46	34	6,601	4,486	719	0	1,194	201	3.0
	86	849	108,251	96,597	11,048	169	0	437	0.4
	96	420	92,232	23,255	21,248	45,517	0	2,212	2.4
	공통시설1	1,907	38,292	36,178	1,655	9	2	447	1.2
	공통시설2	201	13,582,294	51,028	10,592	43,921	13,460,334	16,419	0.1
	공통시설3	719	30,203	14,669	4,284	20	0	11,230	37.2
	공통시설4	18,596	247,109	130,581	90,781	1,496	271	23,980	9.7
	공통시설5	967	128,805	104,411	12,776	7,725	2	3,891	3.0
	공통시설6	920	14,450,711	17,885	88,211	6,183	14,319,174	19,258	0.1

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료



<그림 3.3-11> 공업용수 재이용율 변화(1986년 ~ 2017년)

<표 3.3-17> 한국표준산업분류 중분류 기준 코드

한국표준산업분류 중분류 기준 코드	업종	한국표준산업분류 중분류 기준 코드	업종
5	석탄, 원유 및 천연가스 광업	24	1차 금속 제조업
6	금속광업	25	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외
7	비금속광물광업; 연료용 제외	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업
10	식료품 제조업	28	전기장비 제조업
11	음료 제조업	32	가구제조업
12	담배 제조업	35	전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업
13	섬유제품 제조업; 의복 제외	36	수도사업
14	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	38	폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업
15	가죽, 가방 및 신발 제조업	46	도매 및 상품중개업
16	목재 및 나무제품 제조업;가구제외	86	보건업
17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	96	기타 개인 서비스업
18	인쇄 및 기록매체 복제업	공통시설1	도금시설
19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	공통시설2	운수장비 수선 및 세차 또는 세척시설
20	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	공통시설3	산업시설의 정수시설
21	의료용 물질 및 의약품 제조업	공통시설4	산업시설의 폐가스·분진, 세정·응축시설
22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	공통시설5	이화학 시험시설
23	비금속광물제품 제조업	공통시설6	제1호부터 제81호까지의 분류에 속하지 아니하는 시설

3.3.9 화력발전냉각용수

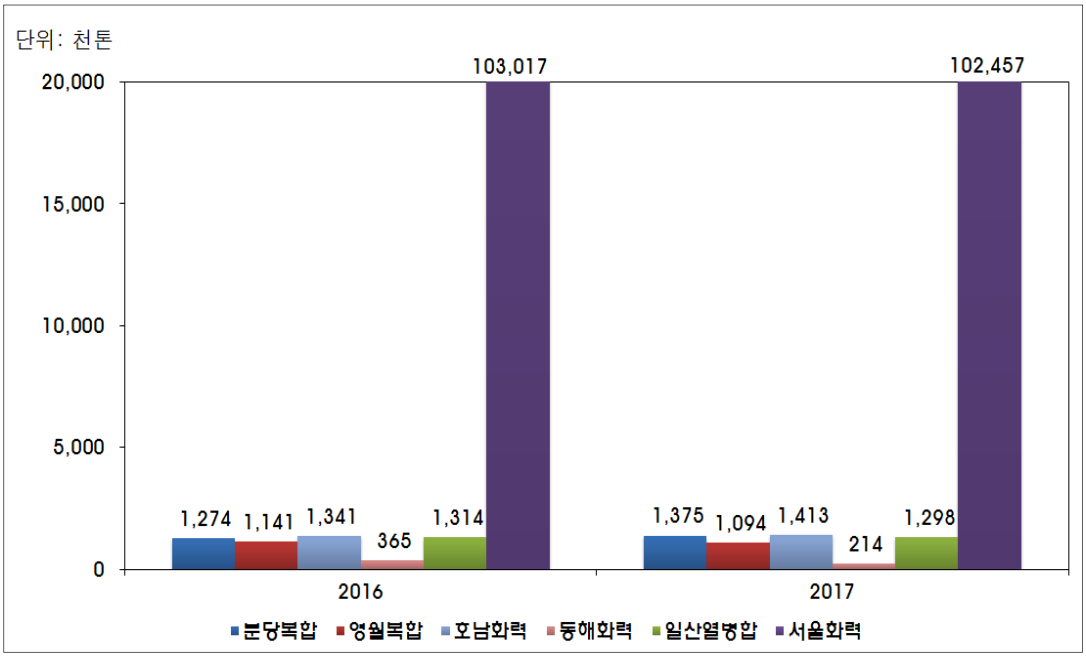
2017년 현재 하천수를 냉각용수로 사용하는 전국의 화력발전소는 분당복합화력발전소, 영월복합화력발전소, 호남화력발전소, 동해화력발전소, 일산열병합발전소, 서울화력발전소로 총 6개소로 조사되었으며, 2012년 8개소 대비 2개소 감소하였는데 이는 부천, 안양열병합발전소가 냉각용수 수원을 전용공업용수와 저수지로 변경하였기 때문이다.

연도별 화력발전소 현황은 〈표 3.3-18〉에 나타난 바와 같으며, 발전소의 설비용량 측면에서 볼 때, 2013년 하천수를 냉각수로 사용하는 발전소를 기준으로 분당복합화력발전소가 922MW로 설비용량이 가장 큰 것으로 나타났다.

연도별 하천수의 냉각용수 이용량은 2007년 9,492천㎥, 2008년 11,119천㎥, 2009년 73,250천㎥, 2010년 124,132천㎥, 2011년 112,083천㎥, 2012년 106,181천㎥, 2013년 115,420천㎥, 2014년 105,178천㎥, 2015년 107,224천㎥, 2016년 108,452천㎥, 2017년 107,851천㎥으로 나타났다.

2007년에서 2017년까지 가장 큰 냉각용수 이용량은 서울화력발전소에서 2010년에 119,680천㎥으로 조사된 반면 가장 적은 냉각용수 이용량은 일산열병합발전소에서 2010년에 149천㎥이다. 2015년부터 2016년까지 하천수를 냉각용수로 사용하는 화력발전소의 이용량 변화는 다음 〈그림 3.3-12〉와 같다.

하천수를 냉각용수로 사용하는 발전소 중 서울화력발전소가 타 발전소보다 하천수 이용량이 크게 나타나는 것은 서울화력발전소의 경우 냉각용수를 전량 하천수 취수로 사용하고 있는 반면 타 발전소는 해수, 전용공업용수 등을 취수, 공급받아 겸용으로 사용하기 때문이다.



<그림 3.3-12> 화력발전 냉각용수(하천수) 이용량 변화(2016년 ~ 2017년)

<표 3.3-18> 화력발전 냉각수(하천수) 이용현황

구 분			행정구역	설비용량 (MW)	화력발전용수 (천㎥/년)	관리기관
2017	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	102,457	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,298	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,375	남동발전
		영월복합	강월도 영월군 영월읍 정양리	848	1,094	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,413	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	214	동서발전
2016	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	103,017	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,314	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,274	남동발전
		영월복합	강월도 영월군 영월읍 정양리	848	1,141	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,341	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	365	동서발전

〔출처〕 한국남동발전(주), 한국중부발전(주), 한국남부발전(주), 한국서부발전(주), 한국동서발전(주), GS파워(주) 내부자료

3.4 농업용수

3.4.1 산정방법

가. 조사개요

용수이용량은 공급계통으로 보면 취수원에서 취수하는 취수량, 공급자가 용수를 공급하는 공급량, 이용자가 실제 이용하는 이용량으로 개념을 정립할 수 있다. 사용 목적에 따라서 수요관리를 위해서는 이용량을, 공급관리를 위해서는 공급량 자료를 필요로 한다.

농업용수는 단위용수량 산정시 장래 기상상황을 예측하기 어려우므로 기준년 또는 이수안전도에 해당하는 기상상황을 고정하여 필요수량개념으로 추정된 단위용수량을 이용하여 산정하며, 정확한 용수수요 추정인자 도출은 과거 및 현재의 정확한 이용량 파악을 목적으로 한다. 본 조사에서는 2017년의 농업용수 이용량을 산정하여 제시하였다.

나. 조사내용 및 방법

우리나라 농업용수 이용량 분류체계는 크게 논·밭용수 및 축산용수로 대별할 수 있으며, 논·밭용수는 작물의 성장 즉, 작물의 재배에 필요한 용수로 정의될 수 있으며, 가축용수는 가축사육 및 이에 대한 가공에 필요한 용수로 정의될 수 있다. 본 농업용수 이용현황 조사내용은 농업용수 이용현황조사 및 추이분석으로 크게 구분할 수 있으며, 세부적인 조사내용은 다음과 같다.

<표 3.4-1> 농업용수 이용현황 조사내용

농업용수 이용현황조사	
논용수 이용량	수리답, 수리불안전답
밭용수 이용량	관개전, 비관개전
축산용수 이용량	양축 및 가공용수(한육우, 젖소, 돼지, 닭)

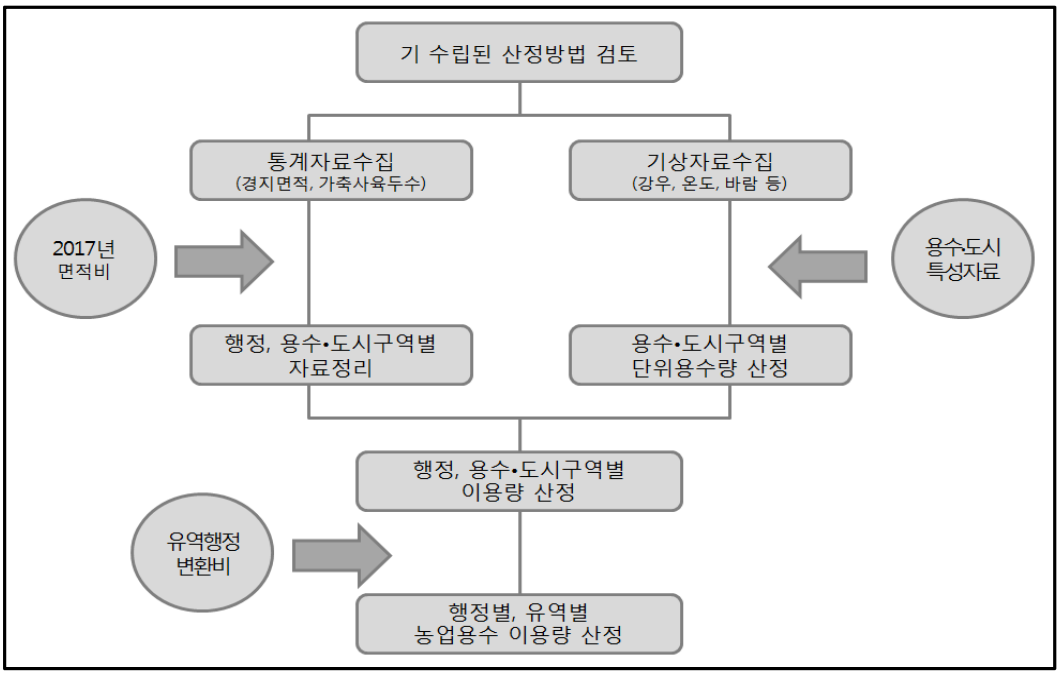
본 조사에서는 2017년 행정구역별(시가지, 읍, 면단위) 및 유역별(중권역 단위) 농업용수 이용량을 산정하였다.

용수이용량 산정에 필요한 관련 통계자료 및 기상자료를 수집 정리하여 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하였다.

행정구역 및 유역별 용수이용량 변환은 행정구역 및 유역 변환비(면적비)를 이용하여 변환 산정하였으며, 용수이용현황 조사방법 및 조사 흐름도는 다음과 같다.

<표 3.4-2> 농업용수 이용현황 조사방법

구 분	조 사 방 법
논용수 이용량	"경지면적통계"와 단위용수량 적용(수리답, 수리불안전답)
밭용수 이용량	"경지면적통계"와 단위용수량 적용(관개전, 비관개전)
축산용수 이용량	○양축용수 : "가축통계"상 가축사육두수에 축종별 원단위 적용 ○가공용수 : 양축용수의 15.6% 적용



<그림 3.4-1> 용수이용현황조사 흐름도

다. 산정방법

농업용수는 작물의 성장 즉, 작물의 재배 및 가축사육에 필요한 용수로서 농업용수는 작물의 성장에 이용되는 논용수, 밭용수와 가축사육에 필요한 축산용수로 구분된다. 논용수와 밭용수는 경작지 형태에 따라 수리답, 수리불안전답, 관개전, 비관개전으로, 축산용수는 양축용수와 가공용수로 구분된다. 축종은 일반적으로 용수사용량이 많은 한육우, 젖소, 돼지, 닭으로 선정한다.

수리답 이용량은 저수지, 양수장, 보 및 지하수관정 등 관개시설에 의해 용수를 공급받는 논에서 이용된 양이며, 수리불안전답 이용량은 농업용수 공급시설에 의해 용수를 공급받지 않는 논으로 강우와 배후유역으로부터의 유출수 등 주로 자연에만 의존하는 논에서의 이용량이다. 관개전 이용량은 농업용수 공급시설에 의해 공급받는 밭에서 작물 성장에 이용된 양이며, 비관개전 이용량은 저수지 등 농업용수 공급시설에 의해 용수를 공급받지 않는 밭, 즉 강우와 배후유역으로부터의 유출수 등 주로 자연에만 의존하는 밭에서 작물 재배에 이용된 양이다.

양축용수 이용량은 가축사육에 필요한 음용수량과 세정수량(축사 및 기계기구청소)이며, 가공용수 이용량은 가축을 가공할 때 이용되는 양이다.

본 조사에서의 농업용수 이용량은 유효우량 미포함 및 포함을 구분하여 논용수, 밭용수 및 축산용수 이용량의 합으로 산정하였다.

1) 논용수 이용량 산정방법

논용수 이용량은 유효우량 미포함 및 포함한 경우로 구분 산정하였으며, 수리답(이앙재배, 직파재배 - 건답, 담수)과 수리불안전답(이앙재배)으로 구분 산정하였다.

<표 3.4-3> 논용수 이용량 산정방법

구 분		산 정 방 법
유효우량 미포함	수리안전답	$= \frac{\text{재배관리용수량} + \text{증발량} + \text{침투량} - \text{유효우량}}{\text{관개효율}} \times \text{수리답면적}$
	수리불안전답	$= (\text{재배관리용수량} + \text{증발량} + \text{침투량} - \text{유효우량}) \times \text{수리불안전답면적}$
유효우량 포함	수리안전답	$= \left(\frac{\text{재배관리용수량} + \text{증발량} + \text{침투량} - \text{유효우량}}{\text{관개효율}} + \text{유효우량} \right) \times \text{수리답면적}$
	수리불안전답	$= (\text{재배관리용수량} + \text{증발량} + \text{침투량}) \times \text{수리불안전답면적}$

가) 경지면적

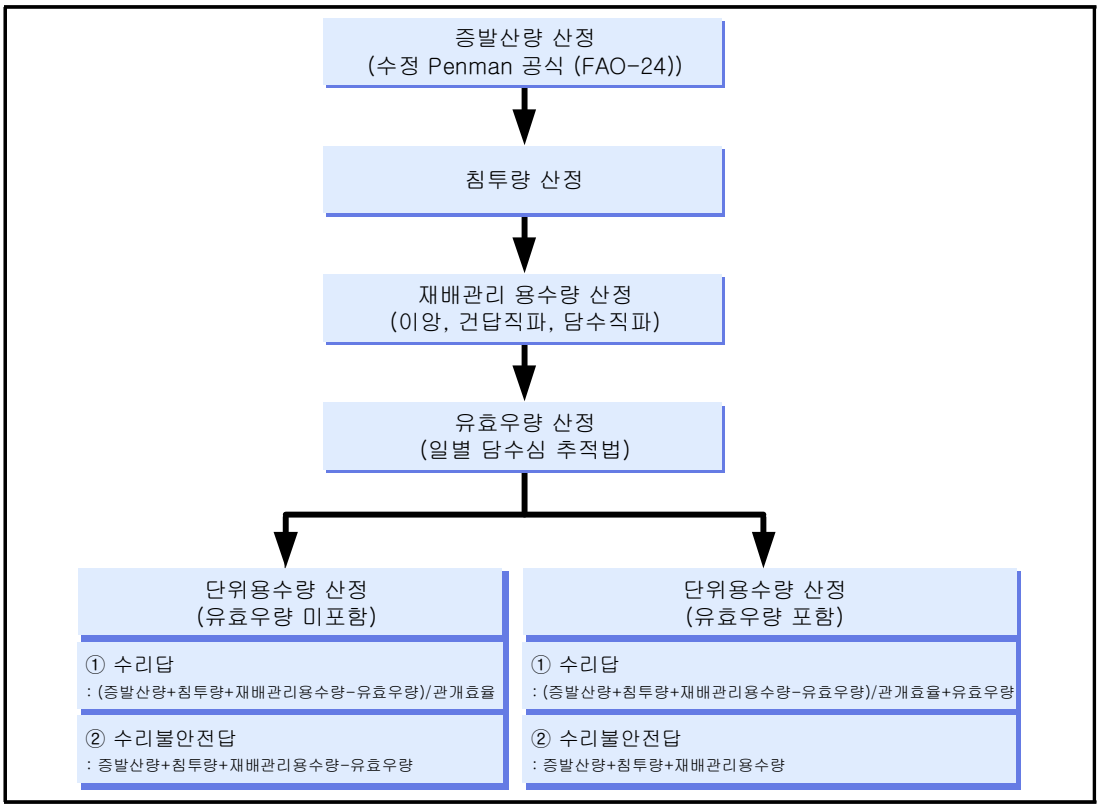
「경지면적통계」는 2008년 이전에는 매년 농림부에서 발간되었으나, 2008년 이후에는 통계청으로 이관되었다. 본 조사에서는 「경지면적통계(통계청, 매년)」상에서 제시된 시·군별 논면적 및 밭면적을 이용하였으며, 이를 2017년 기준 행정구역으로 변환하였다. 영농방식별 논면적으로 환산하기 위하여 농업생산기반정비 통계연보(농림축산식품부/한국농어촌공사, 2018)를 기준으로 수리답률을 구분하였다. 농촌진흥청에서 제공한 2017년 기준 시·도별 벼 직파재배 추진면적을 통해 영농방식별(이앙재배, 직파재배 - 건답, 담수) 논면적을 행정구역으로 변환하여 시가지·읍·면별 변천비를 산정하였다.

<표 3.4-4> 논용수 영농방식별 구분

구 분	영농방식별 구분
수리안전답	이앙재배, 건답직파, 담수직파
수리불안전답	이앙재배

나) 단위용수량

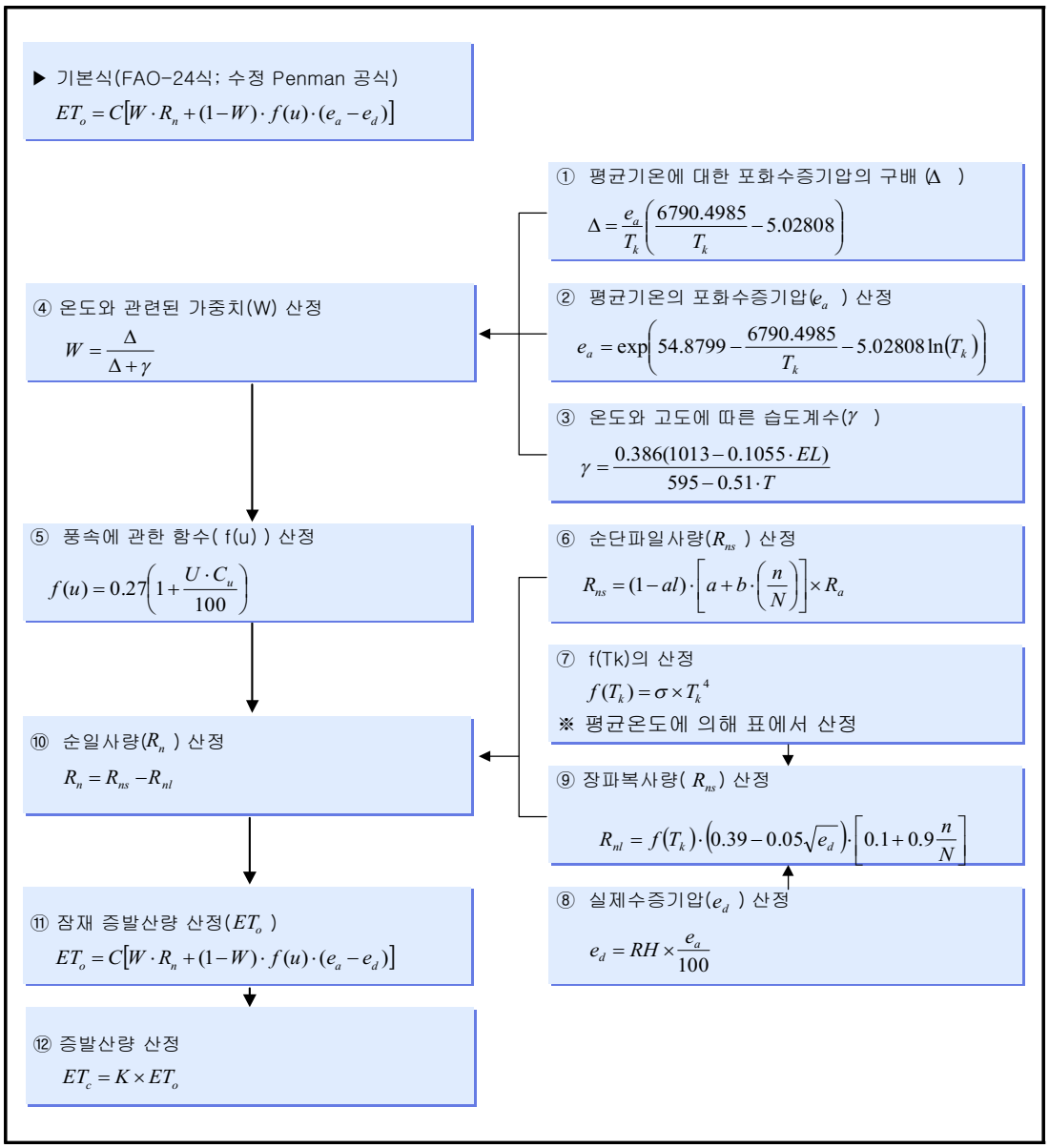
논용수 단위용수량은 유효우량 미포함 및 포함한 경우로 나누어 산정하였고, 산정인자로는 증발산량, 침투량, 재배관리용수량, 유효우량, 관개효율 등이 있으며, 산정절차는 〈그림 3.4-2〉와 같다.



<그림 3.4-2> 논용수 단위용수 산정단계

(1) 증발산량 산정

작물의 증발산량은 잠재증발산량에 작물계수를 곱하여 산정하며, 잠재증발산량은 수정 Penman 공식을 이용하여 산정하였다. 논의 작부시기는 한국농어촌공사에서 제시한 자료를 이용하였으며, 〈표 3.4-10〉에 제시된 바와 같이, 영농방식별(이앙재배, 직파재배(건답, 담수)), 지역별(중부·남부)로 구분하여 적용하였다. 벼에 대한 수정 Penman 공식의 작물계수는 〈표 3.4-11〉과 같고, 「농촌용수 수요량조사 종합보고서(농림부/농업진흥공사, 1999)」에서 제시된 자료를 이용하였다. 수정 Penman공식을 이용한 논에서의 증발산량 산정절차는 〈그림 3.4-3〉과 같다.



<그림 3.4-3> 논에서의 증발산량 산정단계

(가) 온도에 의한 가중치(W) 산정

· 평균기온에 대한 포화수증기압(e_a) 산정

$$e_a = \exp\left(54.8799 - \frac{6790.4985}{T_k} - 5.02808 \ln(T_k)\right)$$

여기서, T_k는 평균기온에 대한 절대온도(평균온도 + 273.16)

· 평균기온에 대한 포화수증기압의 구배(△) 산정

$$\Delta = \frac{e_a}{T_k}\left(\frac{6790.4985}{T_k} - 5.02808\right)$$

· 온도와 고도에 따른 습도계수(ɣ) 산정

$$ɣ = \frac{0.386(1013 - 0.1055 \cdot EL)}{595 - 0.51 \cdot T}$$

여기서, T는 일평균기온(℃)이며, EL은 기상관측소의 해발표고(m)

· 온도에 의한 가중치(W) 산정

$$W = \frac{\Delta}{\Delta + ɣ}$$

(나) 풍속에 관한 함수(f(u)) 산정

$$f(u) = 0.27\left(1 + \frac{U \cdot C_u}{100}\right)$$

여기서, U는 풍속(㎧)이며, C_u는 풍속에 대한 조정계수, 풍속계의 기준높이는 2m이며, 이 때 조정계수는 1.0 값을 가짐

h 〉 2m : $C_u = \left(\frac{2}{h}\right)^{0.17}$, h 〈 2m : $C_u = \left(\frac{2}{h}\right)^{0.22}$

여기서, h는 풍속계의 높이(m)

<표 3.4-5> 풍속 보정계수(Cu)

풍속계 지상높이(m)	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
풍 속 보정계수(C_u)	1.35	1.15	1.06	1.00	0.93	0.88	0.85	0.83

〔출처〕 소비수량산정방법실용화연구(농업진흥공사, 1989)

(다) 순일사량(Rn) 산정

· 순단파일사량(R_{ns}) 산정

$$R_{ns} = (1 - al) \cdot \left[a + b\left(\frac{n}{N}\right)\right] \times R_a$$

<표 3.4-6> 순단파일사량에 이용되는 계수 및 값

구분	al	a	b	n	N
설명	알베도	계수	계수	일조량	일조가능시간
값	0.23	0.25	0.5	기상자료	〈표 3.4-7〉

(단위 : hr)

<표 3.4-7> 위도별 일평균 일조가능시간(N), 북반구

위도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
50°	8.5	10.1	11.8	13.8	15.4	16.3	15.9	14.5	12.7	10.8	9.1	8.1
48°	8.8	10.2	11.8	13.6	15.2	16.0	15.6	14.3	12.6	10.9	9.3	8.3
46°	9.1	10.4	11.9	13.5	14.9	15.7	15.4	14.2	12.6	10.9	9.5	8.7
44°	9.3	10.5	11.9	13.4	14.7	15.4	15.2	14.0	12.6	11.0	9.7	8.9
42°	9.4	10.6	11.9	13.4	14.6	15.2	14.9	13.9	12.6	11.1	9.8	9.1
40°	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	9.3
35°	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8
30°	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
25°	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6

〔출처〕 (FAO Paper 24, 1977)

(단위 : ㎜/day)

<표 3.4-8> 관측가능 일사량(Ra)

위도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
40°	6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7
38°	6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1
36°	7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6
34°	7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2
32°	8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8
30°	8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3
28°	9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8

〔출처〕 (FAO Paper 24, 1977)

· $f(T_k)$의 산정

$$f(T_k) = \sigma \times T_k^4$$

여기서, σ는 스테판-볼츠만상수, T_k는 절대온도($f(T_k)$ 값은 평균온도(T)를 이용)

<표 3.4-9> 평균온도에 대한 f(Tk)값

평균온도(℃)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$f(T_k)$	11.0	11.4	11.7	12.0	12.4	12.7	13.1	13.5	13.8
평균온도(℃)	18	20	22	24	26	28	30	32	34
$f(T_k)$	14.2	14.6	15.0	15.4	15.9	16.3	16.7	17.2	17.7

〔출처〕 (FAO Paper 24, 1977)

· 장파복사량(R_{nl}) 산정

$$R_{nl} = f(T_k) \times (0.39 - 0.05\sqrt{e_d}) \cdot \left[0.1 + 0.9\frac{n}{N}\right]$$

여기서, e_d는 실제수증기압($e_d = \frac{RH}{100} \times e_a$)

(라) 잠재 증발산량(ET_o) 산정

$$ET_o = C[W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)]$$

여기서, C는 낮·밤의 기상조건에 대한 효과를 보정하기 위한 계수(C=1.0으로 가정)

(마) 증발산량(ET_c) 산정

$$ET_c = K \times ET_o$$

여기서, K는 작물계수

논의 작부시기는 〈표 3.4-10〉에 제시하였으며, 논벼에 대한 작물계수는 〈표 3.4-11〉에서 제시된 작물계수를 이용하였다.

<표 3.4-10> 논의 작부시기

위치	영농방식	묘대기	이앙기(파종기)	본답기
중부	이앙	4/17 ~ 5/31	5/21 ~ 6/10	6/11 ~ 9/11
	건답	-	(5/21 ~ 6/10)	6/ 1 ~ 9/11
	담수	-	(5/ 1 ~ 6/10)	6/ 1 ~ 9/11
남부	이앙	4/27 ~ 6/10	6/ 1 ~ 6/20	6/21 ~ 9/21
	건답	-	(6/ 1 ~ 6/20)	6/11 ~ 9/21
	담수	-	(5/10 ~ 6/20)	6/11 ~ 9/21

〔출처〕 한국농어촌공사 내부자료

<표 3.4-11> 논벼에 대한 작물계수

구 분	1 월			2 월			3 월			4 월			5 월			6 월		
	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순
남 부	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.56	0.56	0.56	0.56	0.75	0.95	1.06
중 부	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.56	0.56	0.56	0.56	0.75	0.95	1.06	1.09
구 분	7 월			8 월			9 월			10 월			11 월			12 월		
	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순
남 부	1.09	1.17	1.39	1.53	1.58	1.47	1.42	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
중 부	1.17	1.39	1.53	1.58	1.47	1.42	1.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 농촌용수 수요량조사 종합보고서(농림부/농업진흥공사, 1999)

(2) 침투량 산정

논의 침투량은 용수·도시구역별 침투량을 이용하여 산정하였다.

(3) 재배관리용수량 산정

(가) 이앙재배

이앙재배는 못자리에서 모를 키운 후 옮겨 심는 영농방식으로, 이앙재배는 묘대정지기, 묘대기, 이앙기로 구분되며, 묘대정지기는 묘대기 시작후 약 4일간이며, 묘대정지용수량은 참투량과 못자리 정지용수(140㎜)에 의해 산정된다. 묘대기는 모가 자라는 기간으로 묘대정지기 이후 약 41일간이며, 묘대기용수량은 침투량과 증발산량에 의해 산정된다. 이앙기는 약 20일간이며, 이앙기용수량은 침투량, 증발산량 및 이앙용수량(140㎜)에 의해 산정된다.

이앙재배 관리용수량 = 묘대정지용수량 + 묘대기용수량 + 이앙기용수량

(나) 건답직파재배

건답직파재배는 모내기를 하지 않는 대신 물을 대지 않은 마른 논에 볍씨를 바로 뿌리는 파종방법으로, 발아기와 재배관리기로 구분된다. 발아기와 재배관리기는 서로 중복되며 파종후 약 20일간이며, 건답직파재배 관리용수량은 건답직파초기용수량(100㎜)과 증발산량 및 침투량에 의해 산정된다.

건답직파재배 관리용수량 = 발아기용수량 + 재배관리기용수량

(다) 담수직파재배

담수직파재배는 모내기를 하지 않는 대신 담수답에 볍씨를 바로 뿌리는 파종방법으로, 본답정지기와 재배관리기로 구분된다. 본답정지기와 재배관리기는 서로 중복되며 파종후 약 40일간이며, 담수직파재배 관리용수량은 본답정지용수(140㎜), 관리용수(40㎜), 증발산량 및 침투량에 의해 산정된다.

담수직파재배 관리용수량 = 본답정지기용수량 + 재배관리기용수량

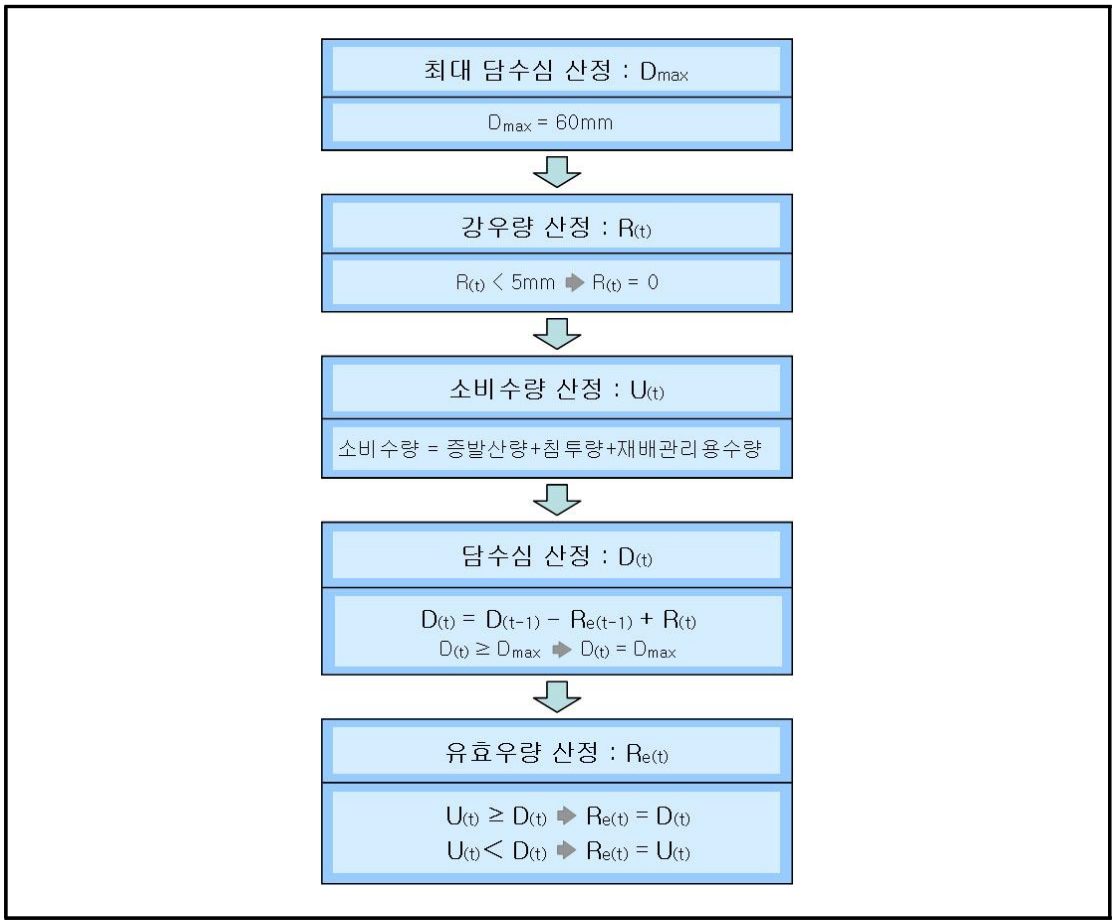
(4) 유효우량 산정

유효우량 물수지 식에 기초한 일별 담수심추적법에 의해 산정되며, 산정단계는 〈그림 3.4-4〉에서 보는 바와 같다.

$$D(t) = D(t-1) - R_e(t-1) + R(t)$$

여기서 $D(t)$: 당일의 담수심(㎜)
$D(t-1)$: 전일의 담수심(㎜)
$R_e(t-1)$: 전일의 유효우량(㎜)
$R(t)$: 당일의 강우량

일별 담수심추적법은 위에서 산정된 소비수량자료를 이용하여 유효우량을 산정하며, 우리나라의 경우, 하루동안의 총강우량이 5㎜ 이하의 경우는 무효강우로 간주하여 산정한다. 또한, 어떠한 경우에도 담수심의 크기는 최대담수심(D_{max})을 초과할 수 없으며, 본 조사에서는 물꼬높이 60㎜를 최대담수심으로 가정하여 적용하였다.



<그림 3.4-4> 일별 담수심추적법 산정단계

(5) 관개효율 산정

관개효율은 1에서 손실율을 제하여 산정하며, 손실율은 수로손실율과 조작손실율로 구분된다. 수로손실율은 후술될 〈표 3.4-12〉과 같이 용수·도시구역별로 산정되며, 조작손실율은 일률적으로 11.0%를 적용하였다("(6) 용수·도시구역별 특성자료" 참조).

관개효율 = 1 - 손실율(수로손실율 + 조작손실율)

(6) 용수·도시구역별 특성자료

용수·도시구역별 특성자료는 논용수 단위용수량 및 밭용수 단위용수량을 산정시에 적용되며, 그 내용은 다음과 같다.

<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료

용수·도시코드	용수·도시구역명	손실율	침투량(㎜)	TRAM	지배관측소	용수·도시코드	용수·도시구역명	손실율	침투량(㎜)	TRAM	지배관측소
100101	평진	0.2229	6.01	46.94	대관령	100601	횡청	0.2158	5.90	28.40	홍천
100102	정도	0.2222	6.07	47.99	대관령	100602	홍공	0.2139	5.97	28.79	홍천
100103	정임	0.2223	6.12	48.42	대관령	100603	횡소	0.2150	6.57	33.64	원주
100104	삼하	0.2352	6.09	44.73	태백	100604	횡천	0.2158	5.95	28.79	원주
100105	정신	0.2218	6.12	49.27	제천	100605	원주1	0.2140	7.30	39.40	원주
100106	정동	0.2294	6.10	48.06	태백	100606	횡서	0.2149	6.65	34.32	원주
100107	정남	0.2195	6.10	50.20	태백	100607	원지	0.2148	5.38	33.36	원주
100201	평용	0.2232	6.00	46.60	대관령	100608	원관	0.2140	7.30	39.40	원주
100202	평대	0.2232	6.00	46.60	대관령	100609	원문	0.2098	7.03	37.20	원주
100203	평방	0.2234	6.02	46.90	제천	100701	용외	0.2154	5.78	34.38	이천
100204	횡둔	0.2158	5.90	28.40	원주	100702	안삼	0.2269	5.70	29.30	이천
100205	영주	0.2248	6.33	46.93	제천	100703	이설	0.2235	4.95	25.71	이천
100206	영송	0.2261	5.78	46.08	제천	100704	생극	0.2362	4.98	32.03	이천
100207	영북	0.2250	6.30	50.30	제천	100705	여감	0.2076	4.99	25.13	이천
100301	영상	0.2233	6.11	48.69	태백	100706	여북	0.1845	5.29	23.43	이천
100302	단가	0.2142	5.29	55.58	영주	100707	이흥	0.2154	4.61	22.10	이천
100303	단적	0.2141	5.13	54.80	제천	100708	여가	0.2031	4.82	21.88	이천
100304	단대	0.2124	5.11	55.85	영주	100709	여서	0.1892	5.26	24.84	양평
100305	제산	0.2316	5.43	33.20	충주	100710	양지	0.2149	5.10	32.50	양평
100306	제천1	0.2343	5.50	35.90	제천	100711	양금	0.2152	5.17	32.55	양평
100307	원신	0.2265	6.19	37.25	제천	100901	철원2	0.2435	5.67	49.53	인제
100308	제봉	0.2327	5.45	34.18	제천	100902	양방	0.2435	5.67	49.53	인제
100401	보미	0.2225	5.84	34.35	보은	101001	양구1	0.2324	5.60	62.60	인제
100402	괴청	0.2250	6.50	35.00	보은	101002	양동	0.2324	5.60	62.60	인제
100403	괴장	0.2250	6.50	35.00	충주	101003	화간	0.2490	5.70	43.00	춘천
100404	괴칠	0.2250	6.50	35.00	충주	101004	화상	0.2389	5.68	40.48	철원
100405	괴소	0.2337	5.41	33.19	충주	101005	춘사	0.2085	5.60	32.90	춘천
100406	중신	0.2250	5.20	25.60	충주	101101	인서	0.2301	5.75	47.05	인제
100407	충주1	0.2287	5.19	25.84	충주	101102	인북	0.2259	5.87	32.53	인제
100408	중상	0.2250	5.51	27.86	충주	101201	인상	0.2066	6.45	33.05	인제
100501	원앙	0.2238	5.45	27.22	충주	101202	인기	0.2278	5.90	31.50	인제

<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소
101203	인남	0.2282	5.88	33.89	인제	110110	평고	0.2292	4.21	33.88	천안
101204	춘신	0.2127	5.62	36.53	춘천	120101	김양	0.2160	5.72	28.14	강화
101301	춘동	0.2085	5.60	32.90	춘천	120102	인천1	0.2156	4.87	31.53	인천
101302	가북	0.2102	5.97	28.41	춘천	120103	강선	0.2094	4.60	30.70	강화
101401	홍두	0.1855	7.00	34.60	홍천	120104	강내	0.2094	4.60	30.70	강화
101402	홍화	0.1855	7.00	34.60	홍천	120105	강교	0.2094	4.60	30.70	강화
101403	홍남	0.1868	6.92	34.51	홍천	120106	강삼	0.2094	4.60	30.70	강화
101404	춘남	0.1965	6.33	33.63	홍천	120107	강서	0.2094	4.60	30.70	강화
101501	가외	0.2103	6.00	28.00	철원	120108	옹북	0.2094	4.60	30.70	인천
101502	가설	0.2103	6.00	28.00	양평	120109	인천2	0.2094	4.60	30.70	인천
101503	양조	0.2443	5.00	31.47	양평	120110	옹송	0.2094	4.60	30.70	강화
101601	광포	0.2148	5.84	34.53	수원	120201	옹대	0.2609	5.72	45.74	인천
101602	광초	0.2186	5.88	33.08	양평	120202	안산1	0.2676	6.00	46.71	수원
101801	남진	0.2506	5.24	32.92	서울	120203	화비	0.2222	4.80	35.94	수원
101802	서울1	0.2138	5.93	34.69	서울	120204	화서	0.2177	4.20	33.20	수원
101901	서울2	0.2085	5.58	45.65	서울	120205	화우	0.2177	4.20	33.20	수원
101902	부천1	0.2144	5.27	30.63	인천	120206	평포	0.2281	4.31	31.80	수원
101903	고송	0.2234	4.94	49.64	서울	120207	옹영	0.2094	4.60	30.70	인천
101904	파교	0.2281	5.08	38.49	서울	120208	옹자	0.2094	4.60	30.70	인천
101905	김고	0.2174	5.50	37.27	강화	120209	옹덕	0.2094	4.60	30.70	인천
102101	연천2	0.2293	5.86	38.36	철원	130101	고거	0.2103	5.60	40.80	속초
102102	연왕	0.2287	6.70	40.40	철원	130102	고죽	0.2176	5.66	44.36	속초
102201	철원1	0.2296	5.33	36.87	철원	130103	양손	0.2333	4.70	58.30	속초
102202	철근	0.2297	5.30	37.00	철원	130104	양강	0.2333	4.70	58.30	속초
102203	철동	0.2284	5.76	35.48	철원	130201	명사	0.2361	6.20	39.50	대관령
102204	연청	0.2311	6.61	39.45	철원	130202	강릉1	0.2361	6.20	39.50	강릉
102205	포동	0.2278	5.90	34.40	철원	130203	명성	0.2361	6.20	39.50	대관령
102206	포신	0.2278	5.93	34.61	철원	130204	명강	0.2361	6.20	39.50	강릉
102207	포군	0.2278	5.90	34.40	철원	130205	동해1	0.2334	6.01	20.92	동해
102208	양남	0.2416	4.80	28.70	서울	130301	삼미	0.2435	6.10	45.00	동해
102209	양천	0.2416	4.80	28.70	서울	130302	삼근	0.2435	6.10	45.00	태백
102210	동두1	0.2597	5.81	27.11	철원	130303	삼원	0.2435	6.10	45.00	태백
102301	파적	0.2304	5.73	35.98	철원	200101	태백1	0.2241	6.00	20.40	태백
102302	파주1	0.2279	6.60	39.91	철원	200102	봉석	0.2011	5.56	29.76	봉화
102303	파문	0.2329	5.06	32.50	서울	200103	봉법	0.2020	5.20	29.00	봉화
102304	연백	0.2315	5.10	33.10	강화	200104	춘양	0.2020	5.20	29.00	봉화
102305	파주2	0.2315	5.10	33.10	강화	200105	안예	0.2315	6.97	27.72	안동
102401	개령1	0.2177	6.00	27.50	강화	200201	영영	0.2315	5.20	47.20	영덕
110101	안서	0.2269	5.70	29.30	천안	200202	영석	0.2315	5.20	47.20	영덕
110102	안고	0.2255	5.71	29.92	이천	200203	청송	0.2369	5.79	41.12	영덕
110103	천직	0.2311	5.07	35.35	천안	200204	안임	0.2323	6.84	28.50	안동
110104	용남	0.2244	5.43	32.65	수원	200205	청현	0.2371	5.78	40.41	의성
110105	용기	0.2282	5.24	33.85	수원	200206	안길	0.2325	6.78	29.92	의성
110106	수원1	0.2211	5.90	47.28	수원	200301	안풍	0.2314	6.98	27.62	안동
110107	화태	0.2225	4.63	33.93	수원	200302	의옥	0.2197	5.34	38.51	의성
110108	평서	0.2376	4.42	30.53	수원	200303	안남	0.2302	6.80	28.71	안동
110109	아영	0.2336	4.31	32.95	천안	200304	의신	0.2246	5.98	32.15	안동

<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소
200401	봉영	0.2107	5.37	34.28	봉화	201503	거남	0.2177	5.30	36.50	거창
200402	봉상	0.2111	5.61	30.48	봉화	201504	거가	0.2177	5.30	36.50	거창
200403	영순	0.2260	5.60	42.50	영주	201505	합봉	0.2058	5.23	39.50	거창
200404	영봉	0.2260	5.60	42.50	영주	201506	합율	0.2002	5.20	40.90	합천
200405	영주1	0.2260	5.60	42.50	영주	201507	합적	0.2002	5.20	40.90	합천
200406	영안	0.2261	5.84	37.68	안동	201701	창리	0.2233	4.96	44.80	합천
200407	예영	0.2236	5.61	34.37	영주	201702	의부	0.1907	5.36	40.18	합천
200408	예상	0.2214	5.60	29.90	영주	201801	함수	0.2119	5.69	35.54	거창
200409	천호	0.2221	5.62	30.20	문경	201802	함함	0.2122	5.66	35.85	장수
200410	문산	0.2087	5.14	32.73	문경	201803	남운	0.1957	5.01	25.46	남원
200501	낙동	0.2124	5.07	34.49	문경	201804	함마	0.2181	5.54	34.98	산청
200601	문농	0.2054	4.96	34.11	문경	201805	산산	0.2416	4.90	33.30	산청
200602	문가	0.2048	5.00	33.60	문경	201806	산신	0.2317	4.97	35.12	산청
200603	문호	0.2048	5.00	33.60	문경	201807	합쌍	0.2083	5.10	39.82	합천
200604	상리	0.2065	4.88	35.04	문경	201808	산성	0.2415	4.85	34.00	산청
200701	상외	0.2077	4.81	36.03	추풍령	201809	산삼	0.2416	4.90	33.30	산청
200702	상사	0.2076	4.80	36.00	문경	201810	진수	0.2310	4.50	41.15	진주
200801	군의	0.2334	4.75	31.12	의성	201901	진주1	0.2407	4.30	42.40	진주
200802	군부	0.2316	4.76	31.45	대구	201902	진집	0.2407	4.30	42.40	진주
200803	군소	0.2312	4.80	31.66	의성	201903	고영	0.2354	5.34	42.34	진주
200804	의금	0.2204	5.30	38.30	의성	201904	진지	0.2407	4.30	42.40	진주
200805	의안	0.2207	5.29	38.14	의성	201905	의정	0.2067	4.97	41.61	진주
200806	의단	0.2202	5.29	38.25	의성	201906	함법	0.2141	4.72	43.23	마산
200901	선해	0.2231	5.10	31.00	구미	202001	창계	0.2281	4.88	45.27	밀양
201001	금대	0.2628	5.60	27.00	추풍령	202002	함칠	0.2332	4.97	43.65	마산
201002	금봉	0.2628	5.60	27.00	추풍령	202003	창북	0.2188	4.46	57.07	마산
201003	감문	0.2628	5.60	27.00	추풍령	202004	밀부	0.1905	4.64	46.40	밀양
201004	금농	0.2628	5.60	27.00	구미	202005	밀하	0.1985	4.54	51.14	밀양
201005	선산	0.2415	5.32	28.77	구미	202006	창대	0.2200	4.50	55.38	마산
201101	선장	0.2277	5.12	29.38	구미	202007	김진	0.2297	4.90	42.30	밀양
201102	칠동	0.2227	5.16	32.28	구미	202101	청운	0.2441	5.78	43.76	밀양
201103	칠석	0.2225	5.24	33.96	구미	202102	청도	0.2501	6.00	44.76	밀양
201104	성월	0.2030	6.20	43.40	구미	202103	밀단	0.1900	4.71	47.40	밀양
201105	성고	0.2088	5.85	42.43	대구	202104	밀상	0.1846	4.60	47.10	밀양
201201	영자	0.2460	6.20	39.53	영천	202201	밀삼	0.2162	4.94	42.22	밀양
201202	영천1	0.2481	6.40	41.60	영천	202202	양하	0.2306	5.40	36.40	울산
201203	영화	0.2481	6.40	41.60	영천	202203	부산1	0.2501	5.29	38.58	부산
201204	영금	0.2490	6.09	43.34	영천	202204	김장	0.2297	4.90	42.30	부산
201205	경하	0.2532	5.13	49.39	대구	210101	경서	0.2367	5.78	32.40	영천
201206	대구1	0.2132	5.73	46.90	대구	210102	경주1	0.2389	5.80	27.40	포항
201207	경가	0.2066	5.90	47.90	대구	210103	영기	0.2390	5.68	29.83	포항
201301	달화	0.2122	5.61	45.65	대구	210104	포항1	0.2389	5.50	32.50	포항
201401	성가	0.2204	5.95	38.32	거창	220101	울두	0.2186	5.60	75.40	울산
201402	성운	0.2204	5.32	41.34	합천	220102	울상	0.2190	5.60	74.36	울산
201403	합가	0.2096	5.24	41.04	합천	220103	울농	0.2264	5.68	56.82	울산
201501	거고	0.2177	5.30	36.50	거창	220104	울산1	0.2186	5.60	75.40	울산
201502	거위	0.2177	5.30	36.50	거창	230101	울청	0.2201	5.58	70.53	울산

<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소
230201	양일	0.2538	5.52	43.19	울산	300404	영산	0.2389	6.50	35.60	추풍령
230202	양철	0.2564	5.49	36.57	부산	300501	상화	0.2116	4.97	36.06	추풍령
230203	부산2	0.2609	5.50	36.60	부산	300502	영매	0.2389	6.50	35.60	추풍령
240101	울북	0.1864	6.60	37.10	울진	300503	영황	0.2353	6.31	35.65	추풍령
240102	울원	0.1982	6.23	39.73	울진	300601	옥동	0.2312	6.25	38.60	금산
240103	울기	0.1864	6.60	37.10	영덕	300701	보내	0.2180	6.40	45.64	보은
240104	영창	0.2160	7.14	38.17	영덕	300702	보마	0.2157	6.09	43.92	보은
240105	울릉	0.2241	10.00	44.20	울릉도	300703	옥청	0.2271	6.21	40.30	보은
240201	영지	0.2195	7.20	38.30	영덕	300801	청부	0.2297	6.20	39.20	보은
240202	영달	0.2214	7.04	38.23	영덕	300802	금추	0.2316	6.04	37.85	금산
240203	영청	0.2351	5.83	33.62	포항	300803	대청	0.2273	5.92	40.74	대전
240204	포항2	0.2389	5.50	32.50	포항	300804	대전1	0.2379	5.67	41.27	대전
240301	영연	0.2389	5.50	32.50	포항	300901	금복	0.2385	5.68	37.30	금산
240302	경감	0.2343	5.75	39.26	울산	300902	논벌	0.2271	5.28	46.32	대전
240303	울산2	0.2186	5.60	75.40	울산	300903	대전2	0.2444	6.00	50.10	대전
250101	하금	0.2194	4.56	42.04	남해	301001	청강	0.2276	5.16	27.65	청주
250102	사포	0.2309	4.38	37.61	진주	301101	진리	0.2409	4.85	33.59	이천
250103	사용	0.2286	4.77	37.44	진주	301102	음삼	0.2406	4.84	33.52	청주
250104	고회	0.2302	6.06	42.44	통영	301103	진문	0.2462	4.60	35.10	천안
250105	통도	0.2389	5.40	32.00	통영	301104	음원	0.2397	4.88	33.26	청주
250201	남서	0.1984	5.20	32.70	남해	301105	괴도	0.2285	5.70	31.27	청주
250202	남설	0.1984	5.20	32.70	남해	301106	청북	0.2309	4.94	25.90	청주
250203	남상	0.1984	5.20	32.70	남해	301107	청주1	0.2438	5.06	25.98	청주
250204	남창	0.1984	5.20	32.70	남해	301108	천동	0.2402	5.05	25.53	청주
250301	통사	0.2389	5.40	32.00	통영	301109	천성	0.2276	4.91	38.80	천안
250302	통욕	0.2389	5.40	32.00	통영	301110	연전	0.2242	5.38	32.68	청주
250303	통산	0.2389	5.40	32.00	통영	301201	남동	0.2267	5.45	35.96	대전
250304	통한	0.2389	5.40	32.00	통영	301202	공정	0.2361	5.20	34.90	대전
250305	거장	0.2199	5.01	36.99	거제	301203	공주1	0.2361	5.20	34.90	대전
250306	거사	0.2195	5.00	37.10	거제	301204	유구	0.2361	5.20	34.90	천안
250401	창진	0.2422	6.03	40.86	마산	301205	부여	0.2337	5.26	35.48	부여
250402	마산1	0.2471	6.00	40.20	마산	301206	청청	0.2205	5.60	37.99	부여
250403	의구	0.2471	6.00	40.20	마산	301207	청대	0.2186	5.60	39.10	부여
250404	창원1	0.2414	5.22	44.33	마산	301208	부흥	0.2112	6.00	37.30	부여
250405	부산3	0.2609	5.50	36.60	부산	301209	부석	0.2189	5.38	40.20	부여
250406	고동	0.2315	6.10	42.30	통영	301210	부은	0.2112	6.00	37.30	부여
250407	통용	0.2389	5.40	32.00	통영	301301	공논	0.2226	4.98	42.54	대전
300101	장계	0.2048	5.90	28.10	장수	301302	논양	0.2365	5.29	41.47	금산
300102	동안	0.2238	5.53	31.21	장수	301303	논가	0.2165	4.85	44.29	부여
300103	진상	0.2108	5.69	29.98	장수	301401	익용	0.2077	4.69	36.72	부여
300104	진부	0.2267	5.35	34.07	전주	301402	부서	0.2143	4.99	37.80	군산
300105	진안	0.2223	5.30	33.60	금산	301403	기산	0.2177	4.50	36.60	군산
300201	무적	0.2289	5.57	30.54	금산	310101	청화	0.2194	5.49	38.54	보령
300301	무설	0.2314	5.78	31.25	금산	310102	예광	0.2074	5.40	34.95	천안
300401	금남	0.2370	5.60	34.10	금산	310103	예대	0.2096	5.53	35.88	천안
300402	금부	0.2360	5.60	33.54	금산	310104	홍금	0.2193	5.18	36.17	서산
300403	영양	0.2387	6.42	35.46	금산	310105	예오	0.2057	5.20	38.03	서산

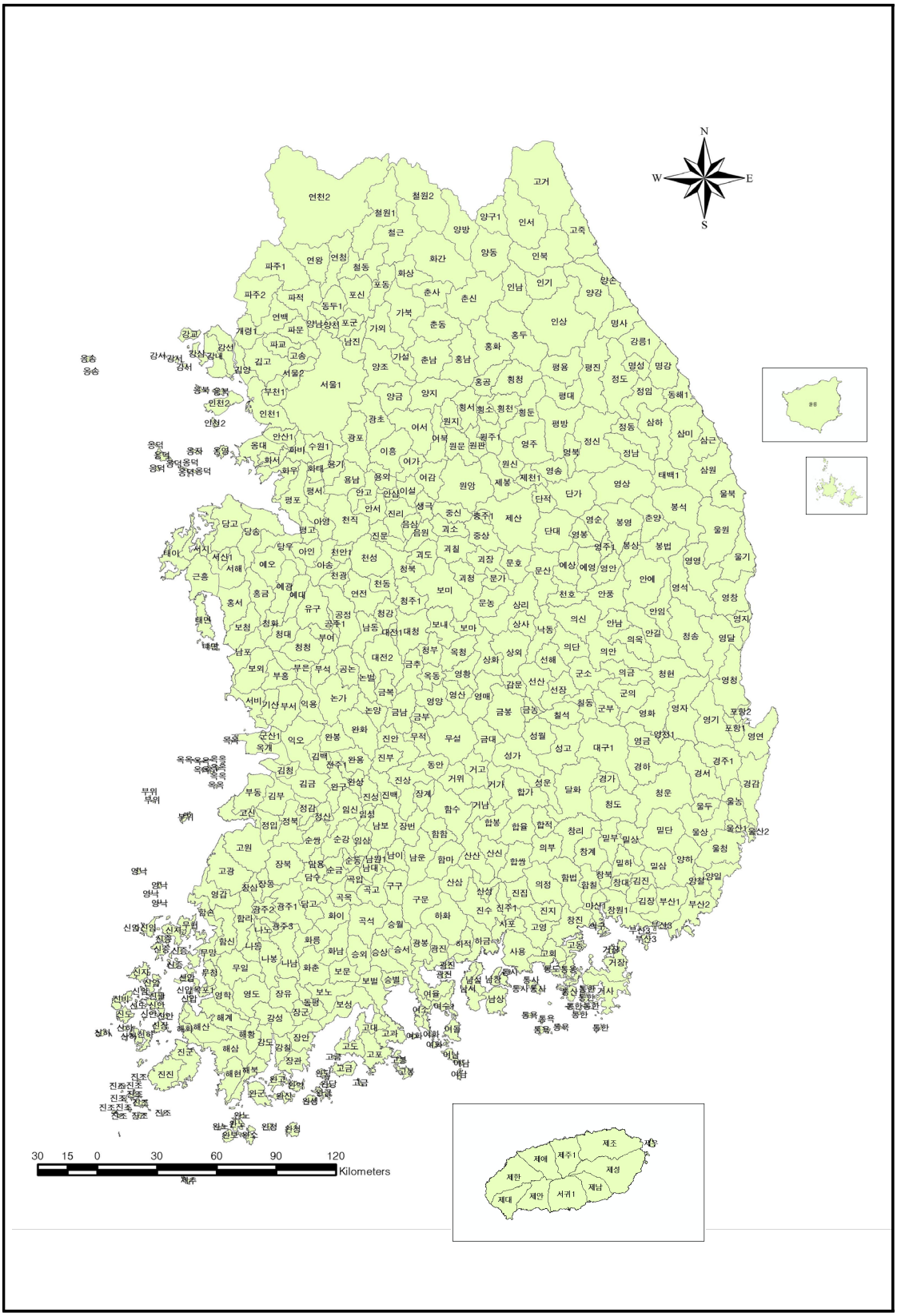
<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소
310106	천광	0.2269	5.00	40.75	천안	400403	남원1	0.1956	5.00	25.30	남원
310107	천안1	0.2268	4.81	41.32	천안	400404	남대	0.1956	5.00	25.30	남원
310108	아송	0.2183	4.06	37.31	천안	400501	곡입	0.2164	5.63	30.49	남원
310109	아인	0.2177	4.00	37.00	천안	400502	곡옥	0.2276	5.96	32.73	순천
310110	당우	0.2081	4.17	43.48	천안	400503	순금	0.2214	5.30	41.80	남원
320101	당고	0.2056	4.30	44.03	서산	400504	순동	0.2158	5.23	38.21	남원
320102	당송	0.2033	4.30	46.14	서산	400601	곡고	0.2208	5.79	31.26	남원
320201	태이	0.2352	3.70	39.90	서산	400701	동평	0.2104	5.10	35.32	장흥
320202	서지	0.2209	4.09	37.81	서산	400702	보노	0.2242	5.10	33.88	장흥
320203	근흥	0.2249	3.99	38.11	서산	400703	보문	0.2297	5.10	33.30	순천
320204	서산1	0.2140	4.30	36.20	서산	400704	화이	0.2162	6.46	38.65	순천
320205	서해	0.2140	4.30	36.20	서산	400705	화남	0.2136	6.75	38.93	순천
320206	홍서	0.2195	5.15	36.46	서산	400706	승외	0.2178	5.38	34.87	순천
320207	태면	0.2252	4.18	39.45	보령	400801	곡석	0.2243	5.81	33.43	순천
320301	보청	0.2112	5.21	37.54	보령	400901	승월	0.2141	5.44	34.51	순천
320302	남포	0.2020	5.30	38.40	보령	400902	구구	0.2002	5.50	32.70	남원
320303	보외	0.2055	5.39	38.15	보령	400903	구문	0.2025	5.35	35.51	남원
320304	서비	0.2177	4.50	36.60	군산	400904	하화	0.2114	4.78	44.22	산청
320305	군산1	0.2149	4.40	47.20	군산	400905	하적	0.2109	4.87	41.68	남해
330101	완화	0.2665	5.80	38.30	전주	410101	강도	0.2223	4.60	33.40	해남
330102	완용	0.2464	5.87	39.90	전주	410102	해북	0.2208	4.42	33.63	완도
330103	완상	0.2665	5.80	38.30	전주	410103	강칠	0.2223	4.60	33.40	장흥
330104	완구	0.2290	5.94	41.29	전주	410104	장관	0.2050	4.99	35.75	완도
330105	전주1	0.2112	6.00	42.70	전주	410105	장안	0.2002	5.10	36.40	장흥
330106	완봉	0.2396	5.18	37.06	전주	410106	보성	0.2231	5.02	33.58	고흥
330107	김백	0.2194	5.03	38.51	전주	410107	고대	0.2039	4.80	34.40	고흥
330108	익오	0.2070	4.23	38.42	군산	410108	고도	0.2039	4.80	34.40	고흥
330109	옥개	0.2129	4.29	45.42	군산	410201	완노	0.2204	4.10	33.40	완도
330201	정산	0.2112	4.50	34.00	정읍	410202	완소	0.2204	4.10	33.40	완도
330202	정감	0.2112	4.50	34.00	정읍	410203	완보	0.2204	4.10	33.40	완도
330203	정북	0.2112	4.50	34.00	정읍	410204	완군	0.2204	4.10	33.40	완도
330204	김부	0.2164	4.73	31.96	부안	410205	완고	0.2204	4.10	33.40	완도
330205	정입	0.2165	4.28	34.29	정읍	410206	완신	0.2204	4.10	33.40	완도
330206	김금	0.2049	3.90	37.09	전주	410207	완약	0.2204	4.10	33.40	완도
330207	김청	0.2039	3.80	37.60	부안	410208	완생	0.2204	4.10	33.40	완도
330301	부동	0.2232	5.10	29.10	부안	410209	완금	0.2204	4.10	33.40	완도
330302	옥옥	0.2149	4.40	47.20	부안	410210	완당	0.2204	4.10	33.40	고흥
400101	진백	0.2223	5.30	33.60	장수	410211	완청	0.2204	4.10	33.40	완도
400102	진성	0.2157	5.36	38.34	임실	410301	고금	0.2039	4.80	34.40	고흥
400103	임성	0.2112	5.40	41.50	임실	410302	고봉	0.2039	4.80	34.40	고흥
400104	임신	0.2112	5.37	41.29	임실	410401	승상	0.2168	5.40	35.00	순천
400105	순쌍	0.2201	5.20	40.85	정읍	410402	승서	0.2168	5.40	35.00	순천
400201	남보	0.2045	5.36	33.15	임실	410403	보벌	0.2181	5.10	34.13	고흥
400202	임삼	0.2152	5.36	41.62	남원	410404	승별	0.2185	5.25	34.79	여수
400301	순강	0.2154	5.36	41.62	임실	410405	여소	0.2287	4.10	33.60	여수
400401	장번	0.2032	5.74	27.61	장수	410406	고과	0.2039	4.80	34.40	고흥
400402	남이	0.1956	5.00	25.30	남원	410407	고포	0.2039	4.80	34.40	고흥

<표 3.4-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	용수·도시 코 드	용수·도시 구역명	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소
410501	광봉	0.2135	5.13	31.40	순천	520205	해삼	0.2206	4.45	33.85	해남
410502	광진	0.2131	5.10	31.00	여수	520206	해현	0.2204	4.40	33.70	완도
410503	여율	0.2257	4.40	33.80	여수	530101	고신	0.2229	5.03	29.50	부안
410504	여수1	0.2287	4.10	33.60	여수	530102	고원	0.2186	3.90	35.90	정읍
410601	여돌	0.2287	4.10	33.60	여수	530103	부위	0.2232	5.10	29.10	부안
410602	여화	0.2287	4.10	33.60	여수	530201	고광	0.2211	3.74	35.63	광주
410603	여남	0.2287	4.10	33.60	여수	530202	영갑	0.2232	3.60	35.40	광주
500101	담용	0.2241	5.60	37.50	정읍	530203	함손	0.2207	4.21	37.04	목포
500102	담수	0.2241	5.60	37.50	광주	530204	무현	0.2168	5.10	33.20	목포
500103	담고	0.2249	5.68	34.43	광주	530205	신지	0.2211	3.97	30.93	목포
500104	광주1	0.2252	5.92	25.29	광주	530206	무망	0.2168	5.10	33.20	목포
500201	장북	0.2103	5.69	32.41	정읍	530207	무청	0.2211	5.02	35.06	목포
500202	장동	0.2102	5.71	31.70	광주	530208	목포1	0.2765	4.02	58.86	목포
500203	장삼	0.2094	5.70	32.10	광주	530209	영낙	0.2232	3.60	35.40	목포
500204	광주2	0.2268	5.98	23.05	광주	530301	신임	0.2232	3.40	29.80	목포
500301	화춘	0.2131	6.80	39.10	장흥	530302	신증	0.2232	3.40	29.80	목포
500302	화릉	0.2131	6.80	39.10	광주	530303	신자	0.2232	3.40	29.80	목포
500303	나남	0.2243	6.55	33.61	광주	530304	신암	0.2232	3.40	29.80	목포
500401	광주3	0.2278	6.00	22.50	광주	530305	신압	0.2281	3.45	32.48	목포
500402	나노	0.2278	6.57	33.95	광주	530306	신비	0.2232	3.40	29.80	목포
500403	나봉	0.2258	6.52	36.29	광주	530307	신안	0.2232	3.40	29.80	목포
500404	나동	0.2278	6.70	36.50	광주	530308	신팔	0.2232	3.40	29.80	목포
500501	함라	0.2194	5.07	36.17	광주	530309	신도	0.2232	3.40	29.80	목포
500601	함신	0.2192	4.58	37.21	목포	530310	신하	0.2232	3.40	29.80	목포
500602	무일	0.2184	5.67	34.85	목포	530311	신장	0.2232	3.40	29.80	목포
500603	영도	0.2085	5.00	34.50	목포	600101	제한	0.1671	10.00	61.52	고산
500604	영학	0.2206	4.91	37.20	목포	600102	제대	0.2204	10.00	50.93	고산
510101	장유	0.2075	4.95	35.27	장흥	600201	제애	0.1791	9.50	63.59	제주
510102	강성	0.2191	4.67	33.84	장흥	600202	제주1	0.2766	6.00	75.40	제주
510103	장군	0.2002	5.10	36.40	장흥	600301	제안	0.2241	9.00	51.13	서귀포
520101	진군	0.2168	3.80	39.20	해남	600302	서귀1	0.2241	6.80	53.16	서귀포
520102	진진	0.2168	3.80	39.20	해남	600401	제조	0.1652	10.00	61.90	성산포
520103	진조	0.2168	3.80	39.20	해남	600402	제성	0.2210	10.00	50.82	성산포
520201	해계	0.2130	4.78	34.20	해남	600403	제남	0.2241	10.00	50.20	서귀포
520202	해황	0.2206	4.42	33.67	해남	600404	제우	0.1652	10.00	61.90	성산포
520203	해산	0.2204	4.40	33.70	해남	600405	제추	0.1652	10.00	61.90	성산포
520204	해화	0.2204	4.40	33.70	목포						

〔출처〕 한국농어촌공사 내부자료



<그림 3.4-5> 도시 및 용수구역도

(7) 용수·도시구역별 단위용수량 산정 결과

전술된 〈표 3.4-13〉에 제시된 용수·도시구역별 값을 적용한 단위용수량 산정 결과는 다음과 같다.

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량

(단위 : mm/ha)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
100101	평진	1,146.6	711.4	1,685.1	1,103.2	100701	용외	1,063.7	653.7	1,679.3	1,094.0
100102	정도	1,153.2	715.5	1,691.3	1,107.0	100702	안삼	1,070.3	657.8	1,683.7	1,096.7
100103	정임	1,159.7	719.5	1,703.6	1,115.0	100703	이설	979.6	602.7	1,564.4	1,021.6
100104	삼하	1,108.3	683.1	1,652.6	1,079.7	100704	생극	1,001.7	616.3	1,587.7	1,035.9
100105	정신	1,043.2	634.2	1,670.0	1,084.4	100705	여감	965.6	594.0	1,551.5	1,013.7
100106	정동	1,108.3	683.1	1,652.6	1,079.7	100706	여북	971.6	597.5	1,574.5	1,029.0
100107	정남	1,087.2	670.1	1,631.7	1,066.8	100707	이흥	930.8	573.0	1,508.6	986.9
100201	평용	1,300.9	822.2	1,773.3	1,175.9	100708	여가	940.0	578.5	1,522.1	995.5
100202	평대	1,300.9	822.2	1,773.3	1,175.9	100709	여서	1,014.0	627.6	1,579.1	1,028.6
100203	평방	1,032.8	627.8	1,658.6	1,077.3	100710	양지	1,028.8	636.9	1,590.0	1,035.2
100204	횡둔	1,054.3	649.0	1,647.2	1,072.9	100711	양금	1,040.4	644.0	1,604.0	1,044.0
100205	영주	1,073.5	652.8	1,702.7	1,104.7	100901	철원2	1,078.8	666.1	1,686.7	1,110.6
100206	영송	1,008.7	613.0	1,632.1	1,060.8	100902	양방	1,078.8	666.1	1,686.7	1,110.6
100207	영북	1,070.0	650.7	1,698.9	1,102.3	101001	양구1	1,049.4	647.9	1,655.7	1,091.2
100301	영상	1,092.1	673.1	1,636.6	1,069.8	101002	양동	1,049.4	647.9	1,655.7	1,091.2
100302	단가	1,048.1	643.3	1,612.7	1,054.1	101003	화간	1,078.7	665.8	1,669.0	1,094.9
100303	단적	910.7	552.9	1,518.5	989.8	101004	화상	1,089.0	677.7	1,683.2	1,110.6
100304	단대	1,048.3	643.4	1,612.9	1,054.2	101005	춘사	1,011.4	624.3	1,600.5	1,052.5
100305	제산	1,032.9	636.5	1,661.0	1,091.7	101101	인서	1,065.9	658.1	1,674.5	1,103.1
100306	제천1	981.6	596.3	1,601.7	1,041.7	101102	인북	1,075.8	664.2	1,686.3	1,110.6
100307	원신	1,058.3	643.4	1,686.0	1,094.2	101201	인상	1,130.4	698.0	1,754.6	1,151.4
100308	제봉	1,066.8	648.6	1,694.5	1,099.4	101202	인기	1,082.4	668.2	1,693.4	1,115.0
100401	보미	777.6	455.1	1,552.3	1,004.4	101203	인남	1,080.3	667.0	1,691.0	1,113.5
100402	괴청	854.6	501.6	1,650.8	1,066.0	101204	춘신	1,019.2	629.1	1,608.5	1,057.6
100403	괴장	1,160.8	715.3	1,801.1	1,178.5	101301	춘동	1,011.4	624.3	1,600.5	1,052.5
100404	괴칠	1,160.8	715.3	1,801.1	1,178.5	101302	가북	1,058.6	653.2	1,657.6	1,085.8
100405	괴소	1,033.1	636.7	1,660.9	1,091.7	101401	홍두	1,186.3	733.0	1,815.5	1,185.2
100406	중신	994.9	613.1	1,610.9	1,059.9	101402	홍화	1,186.3	733.0	1,815.5	1,185.2
100407	충주1	998.4	615.3	1,614.2	1,062.0	101403	홍남	1,179.1	728.6	1,806.3	1,179.4
100408	중상	1,034.3	637.4	1,663.4	1,093.2	101404	춘남	1,125.8	696.2	1,738.2	1,136.7
100501	원앙	1,025.0	631.7	1,653.4	1,087.0	101501	가외	1,088.1	676.7	1,686.5	1,112.2
100601	횡청	1,103.0	682.6	1,704.7	1,115.5	101502	가설	1,126.5	696.3	1,709.2	1,109.7
100602	횡공	1,108.5	685.9	1,712.0	1,120.1	101503	양조	1,056.7	654.3	1,615.3	1,050.8
100603	횡소	1,139.8	701.5	1,740.6	1,130.9	101601	광포	1,031.5	628.7	1,678.3	1,088.9
100604	횡천	1,067.0	656.7	1,660.6	1,081.2	101602	광초	1,124.4	695.2	1,704.3	1,106.6
100605	원주1	1,224.8	753.7	1,853.3	1,202.6	101801	남진	1,248.6	780.6	1,793.0	1,174.0
100606	횡서	1,145.8	705.2	1,746.8	1,134.8	101802	서울1	1,275.4	796.5	1,825.8	1,194.7
100607	원지	990.3	609.8	1,570.6	1,024.9	101901	서울2	1,223.9	764.8	1,771.3	1,160.5
100608	원판	1,224.8	753.7	1,853.3	1,202.6	101902	부천1	1,113.9	695.1	1,698.3	1,109.4
100609	원문	1,181.7	727.2	1,799.0	1,168.2	101903	고송	1,167.4	730.2	1,708.5	1,121.1

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
101904	파교	1,192.1	745.5	1,735.1	1,137.8	120108	옹북	1,027.1	641.9	1,588.4	1,039.4
101905	김고	1,197.8	754.1	1,675.4	1,100.3	120109	인천2	1,027.1	641.9	1,588.4	1,039.4
102101	연천2	1,097.7	682.8	1,694.4	1,117.3	120110	옹송	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6
102102	연왕	1,200.3	745.7	1,802.1	1,183.3	120201	옹대	1,241.4	773.9	1,833.0	1,193.6
102201	철원1	1,027.8	640.0	1,616.5	1,069.5	120202	안산1	1,125.1	685.7	1,774.4	1,147.5
102202	철근	1,029.5	641.1	1,618.2	1,070.5	120203	화비	925.5	564.7	1,536.6	999.8
102203	철동	1,084.1	674.5	1,679.4	1,108.1	120204	화서	861.6	526.8	1,448.9	945.3
102204	연청	1,193.0	741.2	1,794.5	1,178.6	120205	화우	861.6	526.8	1,448.9	945.3
102205	포동	1,100.5	684.5	1,697.8	1,119.4	120206	평포	884.0	540.3	1,474.0	960.6
102206	포신	1,100.5	684.5	1,697.8	1,119.4	120207	옹영	1,027.1	641.9	1,588.4	1,039.4
102207	포군	1,100.5	684.5	1,697.8	1,119.4	120208	옹자	1,027.1	641.9	1,588.4	1,039.4
102208	양남	1,178.1	737.2	1,713.1	1,117.8	120209	옹덕	1,027.1	641.9	1,588.4	1,039.4
102209	양천	1,178.1	737.2	1,713.1	1,117.8	130101	고거	1,073.9	668.2	1,597.7	1,048.1
102210	동두1	1,135.5	706.4	1,731.4	1,140.4	130102	고죽	1,091.4	679.1	1,616.0	1,059.5
102301	파적	1,083.2	674.0	1,678.1	1,107.3	130103	양손	991.0	617.5	1,499.5	986.7
102302	파주1	1,186.8	737.4	1,788.2	1,174.7	130104	양강	991.0	617.5	1,499.5	986.7
102303	파문	1,197.1	748.7	1,739.8	1,140.7	130201	명사	1,190.9	738.8	1,734.3	1,134.0
102304	연백	1,166.6	735.1	1,640.5	1,078.7	130202	강릉1	1,515.7	958.7	1,954.8	1,274.4
102305	파주2	1,166.6	735.1	1,640.5	1,078.7	130203	명성	1,190.9	738.8	1,734.3	1,134.0
102401	개령1	1,263.9	795.1	1,745.0	1,143.7	130204	명강	1,515.7	958.7	1,954.8	1,274.4
110101	안서	1,092.9	673.8	1,700.4	1,105.0	130205	동해1	1,347.2	846.9	1,759.1	1,143.8
110102	안고	1,069.5	657.3	1,683.3	1,096.4	130301	삼미	1,380.8	867.9	1,793.3	1,165.2
110103	천직	1,027.3	633.9	1,619.6	1,054.4	130302	삼근	1,121.7	691.4	1,666.2	1,088.1
110104	용남	997.7	608.2	1,634.3	1,061.2	130303	삼원	1,121.7	691.4	1,666.2	1,088.1
110105	용기	980.9	598.1	1,612.4	1,047.5	200101	태백1	1,081.3	666.5	1,624.1	1,062.0
110106	수원1	1,046.6	637.8	1,694.7	1,098.9	200102	봉석	1,117.9	697.9	1,558.0	1,012.6
110107	화태	909.0	554.9	1,507.1	980.9	200103	봉법	1,067.8	666.4	1,515.7	986.3
110108	평서	906.0	553.5	1,498.8	975.8	200104	춘양	1,067.8	666.4	1,515.7	986.3
110109	아영	943.2	583.3	1,500.8	979.6	200105	안예	1,504.8	947.4	2,000.0	1,312.9
110110	평고	926.9	573.4	1,481.4	967.5	200201	영영	1,384.4	879.3	1,780.1	1,169.4
120101	김양	1,224.3	770.5	1,703.4	1,117.8	200202	영석	1,384.4	879.3	1,780.1	1,169.4
120102	인천1	1,065.4	665.4	1,641.2	1,073.3	200203	청송	1,384.4	879.3	1,780.1	1,169.4
120103	강선	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6	200204	안임	1,488.5	937.2	1,983.8	1,302.9
120104	강내	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6	200205	청현	1,346.2	854.6	1,718.9	1,126.2
120105	강교	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6	200206	안길	1,497.6	949.8	1,878.4	1,227.2
120106	강삼	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6	200301	안풍	1,508.0	949.3	2,003.0	1,314.8
120107	강서	1,069.5	674.6	1,528.2	1,007.6	200302	의옥	1,322.9	949.8	1,704.0	1,227.2

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
200303	안남	1,478.5	931.0	1,973.9	1,296.8	201202	영천1	1,623.7	1,029.4	1,963.8	1,278.4
200304	의신	1,356.0	854.8	1,851.0	1,220.2	201203	영화	1,623.7	1,029.4	1,963.8	1,278.4
200401	봉영	1,104.1	689.2	1,549.7	1,007.6	201204	영금	1,580.6	1,002.5	1,921.6	1,252.2
200402	봉상	1,139.4	711.3	1,578.0	1,025.0	201205	경하	1,469.0	931.8	1,839.5	1,206.1
200403	영순	1,103.6	677.4	1,688.4	1,102.0	201206	대구1	1,482.1	939.6	1,853.8	1,214.7
200404	영봉	1,103.6	677.4	1,688.4	1,102.0	201207	경가	1,494.8	947.5	1,866.3	1,222.5
200405	영주1	1,103.6	677.4	1,688.4	1,102.0	201301	달화	1,462.4	927.2	1,834.0	1,202.3
200406	영안	1,339.5	844.5	1,834.3	1,209.8	201401	성가	1,285.2	804.4	1,695.3	1,102.0
200407	예영	1,101.4	676.1	1,686.4	1,100.8	201402	성운	1,314.1	829.2	1,691.9	1,103.1
200408	예상	1,097.1	673.4	1,681.9	1,098.0	201403	합가	1,284.4	810.4	1,663.3	1,085.2
200409	천호	1,009.3	616.4	1,666.0	1,091.9	201501	거고	1,191.0	745.6	1,598.4	1,041.5
200410	문산	935.2	571.1	1,583.5	1,040.8	201502	거위	1,191.0	745.6	1,598.4	1,041.5
200501	낙동	939.6	573.7	1,587.9	1,043.4	201503	거남	1,191.0	745.6	1,598.4	1,041.5
200601	문농	910.1	555.7	1,546.9	1,017.4	201504	거가	1,191.0	745.6	1,598.4	1,041.5
200602	문가	914.1	558.2	1,551.3	1,020.1	201505	합봉	1,163.6	728.5	1,570.8	1,024.1
200603	문호	914.1	558.2	1,551.3	1,020.1	201506	합율	1,263.5	797.2	1,642.7	1,072.3
200604	상리	902.0	550.8	1,538.0	1,011.9	201507	합적	1,263.5	797.2	1,642.7	1,072.3
200701	상외	1,036.6	638.1	1,573.6	1,020.5	201701	창리	1,265.2	798.4	1,646.7	1,075.0
200702	상사	893.8	545.8	1,529.1	1,006.3	201702	의부	1,271.6	802.3	1,648.7	1,075.8
200801	군의	1,186.5	754.6	1,571.4	1,034.8	201801	함수	1,235.7	773.4	1,644.6	1,070.3
200802	군부	1,374.2	872.2	1,742.5	1,144.9	201802	함함	895.7	537.6	1,542.3	1,007.0
200803	군소	1,190.2	756.9	1,575.1	1,037.1	201803	남운	1,122.6	703.2	1,579.6	1,034.0
200804	의금	1,243.6	790.0	1,625.4	1,068.0	201804	함마	1,271.1	799.0	1,667.7	1,088.2
200805	의안	1,242.7	789.5	1,624.6	1,067.5	201805	산산	1,211.8	761.7	1,609.7	1,052.7
200806	의단	1,241.9	789.0	1,623.8	1,067.0	201806	산신	1,206.7	758.5	1,602.8	1,048.1
200901	선해	1,263.3	797.5	1,602.2	1,039.9	201807	합쌍	1,261.8	796.2	1,641.9	1,071.8
201001	금대	1,237.5	763.2	1,765.3	1,139.3	201808	산성	1,204.5	757.1	1,603.2	1,048.8
201002	금봉	1,237.5	763.2	1,765.3	1,139.3	201809	산삼	1,211.8	761.7	1,609.7	1,052.7
201003	감문	1,237.5	763.2	1,765.3	1,139.3	201810	진수	1,184.6	750.1	1,582.9	1,041.0
201004	금농	1,406.6	887.5	1,746.4	1,130.6	201901	진주1	1,169.1	740.5	1,565.6	1,032.6
201005	선산	1,326.1	837.0	1,665.0	1,079.4	201902	진집	1,169.1	740.5	1,565.6	1,032.6
201101	선장	1,273.6	804.0	1,612.5	1,046.4	201903	고영	1,318.9	834.5	1,705.1	1,115.3
201102	칠동	1,279.4	807.7	1,618.3	1,050.1	201904	진지	1,169.1	740.5	1,565.6	1,032.6
201103	칠석	1,282.3	809.4	1,621.2	1,051.8	201905	의정	1,217.0	770.3	1,608.9	1,055.7
201104	성월	1,282.3	809.4	1,621.2	1,051.8	201906	함법	1,102.7	691.5	1,575.6	1,035.2
201105	성고	1,491.6	945.5	1,863.2	1,220.6	202001	창계	1,417.1	910.2	1,672.7	1,100.0
201201	영자	1,590.3	1,008.5	1,930.9	1,257.9	202002	함칠	1,165.0	730.4	1,640.4	1,075.9

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
202003	창북	1,073.7	673.4	1,544.0	1,015.4	250101	하금	1,044.3	651.9	1,541.5	1,022.3
202004	밀부	1,316.6	846.1	1,574.0	1,037.5	250102	사포	1,166.3	738.6	1,562.2	1,030.4
202005	밀하	1,315.1	845.4	1,573.3	1,037.5	250103	사용	1,221.5	773.3	1,616.3	1,061.1
202006	창대	1,080.8	677.9	1,551.5	1,020.1	250104	고회	1,352.6	852.3	1,817.5	1,191.4
202007	김진	1,423.1	914.0	1,678.6	1,103.6	250105	통도	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
202101	청운	1,586.5	1,017.2	1,838.1	1,206.0	250201	남서	1,095.7	683.4	1,612.9	1,067.2
202102	청도	1,633.5	1,046.9	1,883.9	1,234.9	250202	남설	1,095.7	683.4	1,612.9	1,067.2
202103	밀단	1,325.9	852.0	1,582.8	1,042.9	250203	남상	1,095.7	683.4	1,612.9	1,067.2
202104	밀상	1,301.3	836.4	1,559.0	1,028.1	250204	남창	1,095.7	683.4	1,612.9	1,067.2
202201	밀삼	1,404.5	902.0	1,659.8	1,091.4	250301	통사	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
202202	양하	1,476.3	944.9	1,768.4	1,157.7	250302	통욕	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
202203	부산1	1,574.1	1,008.9	1,929.6	1,273.2	250303	통산	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
202204	김장	1,474.6	946.0	1,829.1	1,209.5	250304	통한	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
210101	경서	1,510.8	958.7	1,852.8	1,209.0	250305	거장	1,135.6	711.5	1,614.6	1,062.3
210102	경주1	1,640.5	1,048.8	1,925.9	1,256.9	250306	거사	1,133.6	710.2	1,612.5	1,060.9
210103	영기	1,622.5	1,037.5	1,908.3	1,245.9	250401	창진	1,333.7	835.8	1,815.9	1,186.1
210104	포항1	1,595.1	1,020.3	1,881.4	1,229.1	250402	마산1	1,337.9	838.5	1,819.9	1,188.6
220101	울두	1,483.3	949.0	1,773.6	1,160.6	250403	의구	1,337.9	838.5	1,819.9	1,188.6
220102	울상	1,484.0	949.5	1,774.3	1,161.1	250404	창원1	1,210.1	758.5	1,687.3	1,105.3
220103	울농	1,510.3	966.1	1,799.8	1,177.2	250405	부산3	1,629.5	1,044.0	1,985.7	1,308.8
220104	울산1	1,483.3	949.0	1,773.6	1,160.6	250406	고동	1,360.4	857.2	1,825.8	1,196.6
230101	울청	1,483.1	948.9	1,773.5	1,160.6	250407	통용	1,275.2	804.2	1,714.9	1,125.7
230201	양일	1,540.8	986.0	1,831.8	1,198.1	300101	장계	919.6	552.7	1,565.0	1,021.3
230202	양철	1,618.1	1,036.7	1,974.2	1,301.4	300102	동안	887.2	532.1	1,540.0	1,005.8
230203	부산2	1,629.5	1,044.0	1,985.7	1,308.8	300103	진상	898.2	539.2	1,543.6	1,007.8
240101	울북	1,461.6	928.9	1,815.5	1,191.1	300104	진부	1,080.9	665.6	1,617.8	1,058.5
240102	울원	1,430.4	909.8	1,780.2	1,169.1	300105	진안	1,049.5	650.9	1,569.5	1,026.1
240103	울기	1,462.5	926.9	1,865.4	1,222.2	300201	무적	1,098.0	680.8	1,620.1	1,057.5
240104	영창	1,618.8	1,024.5	2,018.7	1,317.6	300301	무설	1,126.9	698.7	1,650.4	1,076.3
240105	울릉	2,352.4	1,598.9	2,533.0	1,764.7	300401	금남	1,109.5	688.0	1,631.6	1,064.6
240201	영지	1,634.2	1,034.2	2,033.6	1,326.9	300402	금부	1,108.1	687.1	1,630.2	1,063.8
240202	영달	1,616.4	1,023.2	2,017.2	1,316.9	300403	영양	1,219.8	756.0	1,746.8	1,136.1
240203	영청	1,636.8	1,046.4	1,922.2	1,254.5	300404	영산	1,334.8	824.7	1,844.0	1,187.8
240204	포항2	1,595.1	1,020.3	1,881.4	1,229.1	300501	상화	1,065.7	656.3	1,602.6	1,038.7
240301	영연	1,595.1	1,020.3	1,881.4	1,229.1	300502	영매	1,334.8	824.7	1,844.0	1,187.8
240302	경감	1,536.4	982.7	1,825.3	1,193.4	300503	영황	1,297.8	801.6	1,811.1	1,167.5
240303	울산2	1,483.3	949.0	1,773.6	1,160.6	300601	옥동	1,185.7	735.0	1,712.3	1,114.8

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
300701	보내	835.5	490.2	1,631.0	1,054.1	301403	기산	1,096.2	691.3	1,542.4	1,017.8
300702	보마	797.9	467.4	1,590.0	1,028.9	310101	청화	1,031.6	637.8	1,561.2	1,026.4
300703	옥청	823.5	482.7	1,617.4	1,045.5	310102	예광	1,030.8	635.7	1,631.1	1,061.9
300801	청부	825.4	483.8	1,619.2	1,046.5	310103	예대	1,049.0	646.9	1,652.4	1,075.2
300802	금추	1,154.4	715.7	1,679.3	1,094.3	310104	홍금	1,047.3	653.7	1,538.8	1,006.7
300803	대청	1,121.0	691.0	1,730.4	1,123.6	310105	예오	1,032.4	644.4	1,523.6	997.2
300804	대전1	1,102.5	679.6	1,709.8	1,110.6	310106	천광	988.6	610.5	1,571.5	1,024.5
300901	금복	1,125.6	697.9	1,648.4	1,075.1	310107	천안1	989.7	611.2	1,573.0	1,025.4
300902	논벌	1,034.5	637.4	1,637.5	1,065.5	310108	아송	901.8	558.1	1,452.9	949.8
300903	대전2	1,156.7	713.1	1,766.0	1,145.6	310109	아인	891.0	551.6	1,439.1	941.2
301001	청강	1,136.8	704.9	1,735.2	1,132.8	310110	당우	909.3	562.4	1,466.6	958.4
301101	진리	990.3	609.4	1,573.1	1,026.8	320101	당고	913.7	570.7	1,401.6	921.1
301102	음삼	1,113.6	690.6	1,708.6	1,116.1	320102	당송	910.3	568.5	1,398.1	919.0
301103	진문	991.3	612.5	1,557.9	1,015.1	320201	태이	866.2	541.3	1,348.9	888.2
301104	음원	1,120.3	694.8	1,716.0	1,120.7	320202	서지	902.9	564.1	1,389.6	913.6
301105	괴도	1,208.9	749.4	1,813.3	1,181.5	320203	근흥	895.5	559.4	1,381.2	908.4
301106	청북	1,112.8	690.1	1,708.8	1,116.3	320204	서산1	923.0	576.5	1,410.9	926.9
301107	청주1	1,147.8	711.8	1,745.1	1,138.9	320205	서해	923.0	576.5	1,410.9	926.9
301108	천동	1,141.0	707.6	1,738.3	1,134.6	320206	홍서	1,043.9	651.6	1,526.1	998.1
301109	천성	1,000.4	617.6	1,586.5	1,033.8	320207	태면	877.1	542.4	1,369.8	903.6
301110	연전	1,160.5	719.5	1,761.4	1,149.2	320301	보청	985.3	609.1	1,509.3	993.8
301201	남동	1,056.8	651.3	1,661.7	1,080.7	320302	남포	985.0	608.9	1,510.8	994.8
301202	공정	1,035.6	638.1	1,637.7	1,065.5	320303	보외	1,002.4	619.7	1,530.0	1,007.0
301203	공주1	1,035.6	638.1	1,637.7	1,065.5	320304	서비	1,096.2	691.3	1,542.4	1,017.8
301204	유구	1,045.7	645.1	1,640.8	1,067.6	320305	군산1	1,078.3	680.1	1,524.5	1,006.5
301205	부여	929.4	567.1	1,546.3	1,012.1	330101	완화	1,199.8	739.6	1,737.5	1,133.1
301206	청청	953.5	581.8	1,576.6	1,031.0	330102	완용	1,178.2	726.4	1,716.1	1,120.0
301207	청대	987.4	602.4	1,617.6	1,056.6	330103	완상	1,199.8	739.6	1,737.5	1,133.1
301208	부흥	987.4	602.4	1,617.6	1,056.6	330104	완구	1,161.7	716.4	1,699.7	1,110.1
301209	부석	925.6	564.8	1,544.8	1,011.3	330105	전주1	1,143.6	705.3	1,681.7	1,099.1
301210	부은	987.4	602.4	1,617.6	1,056.6	330106	완봉	1,070.1	658.5	1,606.6	1,051.1
301301	공논	988.6	608.9	1,588.0	1,034.5	330107	김백	1,017.6	625.8	1,553.8	1,018.2
301302	논양	1,068.1	662.5	1,588.0	1,037.6	330108	익오	1,040.0	656.0	1,486.6	982.7
301303	논가	868.2	529.9	1,478.8	970.3	330109	옥개	1,060.4	668.8	1,506.7	995.3
301401	익용	834.1	509.2	1,441.2	947.0	330201	정산	1,033.0	639.3	1,506.8	1,003.0
301402	부서	1,160.6	731.8	1,612.9	1,062.5	330202	정감	1,033.0	639.3	1,506.8	1,003.0

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
330203	정북	1,033.0	639.3	1,506.8	1,003.0	410101	강도	1,227.0	778.4	1,589.4	1,032.1
330204	김부	1,073.8	671.9	1,551.4	1,020.6	410102	해북	1,009.4	627.5	1,486.5	972.7
330205	정입	1,009.3	624.3	1,482.0	987.3	410103	강칠	960.3	597.5	1,488.6	974.3
330206	김금	840.7	514.8	1,370.5	902.7	410104	장관	1,066.1	662.8	1,535.5	1,002.6
330207	김청	937.2	572.6	1,401.6	929.9	410105	장안	992.8	617.2	1,530.9	1,000.9
330301	부동	1,134.2	709.5	1,611.4	1,058.0	410106	보성	1,115.4	695.9	1,576.1	1,030.6
330302	옥옥	1,026.8	642.6	1,505.2	992.0	410107	고대	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400101	진백	857.7	513.7	1,512.4	988.8	410108	고도	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400102	진성	934.3	570.7	1,530.5	1,003.4	410201	완노	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400103	임성	928.6	567.3	1,524.9	1,000.0	410202	완소	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400104	임신	928.6	567.3	1,524.9	1,000.0	410203	완보	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400105	순쌍	1,144.2	709.1	1,620.6	1,074.7	410204	완군	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400201	남보	920.8	562.5	1,517.0	995.2	410205	완고	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400202	임삼	1,200.2	751.8	1,658.9	1,083.8	410206	완신	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400301	순강	933.1	570.0	1,529.3	1,002.7	410207	완약	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400401	장번	896.3	538.2	1,539.6	1,005.3	410208	완생	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400402	남이	1,121.1	702.2	1,578.0	1,033.0	410209	완금	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400403	남원1	1,121.1	702.2	1,578.0	1,033.0	410210	완당	991.7	619.6	1,449.8	952.4
400404	남대	1,121.1	702.2	1,578.0	1,033.0	410211	완청	965.1	599.9	1,436.0	940.8
400501	곡입	1,241.0	777.3	1,701.1	1,110.3	410301	고금	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400502	곡옥	1,341.7	842.6	1,717.6	1,121.5	410302	고봉	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400503	순금	1,201.4	752.6	1,659.8	1,084.4	410401	승상	1,245.3	782.0	1,610.3	1,053.4
400504	순동	1,182.8	741.0	1,640.9	1,072.5	410402	승서	1,245.3	782.0	1,610.3	1,053.4
400601	곡고	1,272.7	797.2	1,733.6	1,130.7	410403	보벌	1,118.4	697.8	1,579.5	1,032.7
400701	동평	1,005.6	625.2	1,543.7	1,008.8	410404	승별	1,261.1	791.3	1,775.6	1,172.0
400702	보노	1,023.5	636.2	1,561.6	1,019.9	410405	여소	1,129.6	709.7	1,639.5	1,086.1
400703	보문	1,223.7	768.5	1,588.4	1,039.6	410406	고과	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400704	화이	1,392.0	874.2	1,779.6	1,161.4	410407	고포	1,060.5	661.9	1,520.7	996.2
400705	화남	1,427.7	896.6	1,817.0	1,184.9	410501	광봉	1,198.8	752.9	1,563.5	1,024.0
400706	승외	1,243.8	781.1	1,608.7	1,052.4	410502	광진	1,233.5	774.1	1,747.6	1,154.4
400801	곡석	1,314.8	825.7	1,690.1	1,104.3	410503	여율	1,163.7	730.9	1,676.0	1,109.3
400901	승월	1,246.3	782.7	1,611.3	1,054.1	410504	여수1	1,129.6	709.7	1,639.5	1,086.1
400902	구구	1,197.6	750.1	1,657.0	1,082.6	410601	여돌	1,129.6	709.7	1,639.5	1,086.1
400903	구문	1,180.0	739.1	1,638.7	1,071.1	410602	여화	1,129.6	709.7	1,639.5	1,086.1
400904	하화	1,148.9	722.2	1,548.4	1,014.6	410603	여남	1,129.6	709.7	1,639.5	1,086.1
400905	하적	1,071.6	668.6	1,585.7	1,050.5	500101	담용	1,207.0	748.5	1,684.7	1,115.0

<표 3.4-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답			수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
500102	담수	1,135.3	702.6	1,658.7	1,079.2	530103	부위	1,134.2	709.5	1,611.4	1,058.0
500103	담고	1,148.1	710.6	1,671.4	1,087.1	530201	고광	865.9	534.2	1,374.2	900.3
500104	광주1	1,179.8	730.4	1,703.2	1,107.0	530202	영갑	848.2	523.1	1,359.4	891.2
500201	장북	1,198.5	743.4	1,686.2	1,116.9	530203	함손	1,082.0	681.8	1,508.2	983.7
500202	장동	1,131.0	700.0	1,654.2	1,076.5	530204	무현	1,200.4	755.6	1,634.7	1,063.2
500203	장삼	1,128.4	698.4	1,651.7	1,074.9	530205	신지	1,050.2	662.1	1,474.5	962.6
500204	광주2	1,197.2	741.2	1,720.7	1,117.9	530206	무망	1,200.7	755.7	1,635.0	1,063.3
500301	화춘	1,236.6	768.6	1,794.9	1,166.4	530207	무청	1,192.9	751.0	1,626.4	1,057.9
500302	화릉	1,289.0	798.8	1,813.3	1,176.0	530208	목포1	1,138.1	717.4	1,562.7	1,018.2
500303	나남	1,271.8	787.9	1,795.7	1,164.9	530209	영낙	1,001.3	631.6	1,422.2	929.7
500401	광주3	1,198.5	742.0	1,721.9	1,118.7	530301	신임	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500402	나노	1,285.1	796.2	1,809.1	1,173.3	530302	신증	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500403	나봉	1,270.0	786.7	1,793.9	1,163.8	530303	신자	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500404	나동	1,299.2	805.0	1,823.3	1,182.2	530304	신암	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500501	함라	1,053.2	651.3	1,569.2	1,022.7	530305	신압	986.9	622.7	1,406.5	919.9
500601	함신	1,134.6	714.6	1,564.4	1,019.0	530306	신비	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500602	무일	1,281.6	806.2	1,718.8	1,115.7	530307	신안	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500603	영도	1,174.1	739.1	1,607.5	1,046.1	530308	신팔	973.8	614.4	1,392.8	911.3
500604	영학	1,179.9	742.8	1,612.5	1,049.2	530309	신도	973.8	614.4	1,392.8	911.3
510101	장유	983.9	611.8	1,512.9	989.1	530310	신하	973.8	614.4	1,392.8	911.3
510102	강성	964.8	600.3	1,493.2	977.1	530311	신장	973.8	614.4	1,392.8	911.3
510103	장군	992.8	617.2	1,530.9	1,000.9	600101	제한	1,978.5	1,261.7	2,375.0	1,548.3
520101	진군	1,110.0	705.6	1,482.0	966.0	600102	제대	2,113.8	1,347.9	2,510.3	1,634.5
520102	진진	1,110.0	705.6	1,482.0	966.0	600201	제애	2,066.6	1,326.4	2,386.0	1,558.6
520103	진조	1,110.0	705.6	1,482.0	966.0	600202	제주1	1,778.7	1,148.9	2,105.1	1,386.0
520201	해계	1,237.7	785.0	1,609.8	1,045.5	600301	제안	1,749.2	1,108.5	2,224.7	1,457.7
520202	해황	1,199.8	761.5	1,564.3	1,016.7	600302	서귀1	1,437.1	912.3	1,893.3	1,245.6
520203	해산	1,196.8	759.6	1,561.6	1,015.0	600401	제조	1,608.3	909.9	2,311.0	1,498.0
520204	해화	1,108.9	698.6	1,536.9	1,001.8	600402	제성	1,580.2	975.4	2,388.4	1,563.5
520205	해삼	1,203.9	764.1	1,568.1	1,019.0	600403	제남	1,895.4	1,200.6	2,374.5	1,551.9
520206	해현	1,005.6	625.1	1,483.0	970.6	600404	제우	1,608.3	909.9	2,311.0	1,498.0
530101	고신	1,124.2	703.2	1,601.4	1,051.8	600405	제추	1,608.3	909.9	2,311.0	1,498.0
530102	고원	958.4	592.3	1,429.1	953.9						

2) 밭용수 이용량 산정방법

밭용수 이용량은 유효우량 미포함 및 포함한 경우로 구분 산정하였으며, 관개(20개 대표작물), 비관개(20개 대표작물), 시설(20개 대표작물)로 구분하여 산정하였다.

<표 3.4-14> 밭용수 이용량 산정방법

구 분		재배형태	산 정 방 법
유효우량 미 포 함	관개전	노 지	$=\frac{\text{증발산량}+\text{다목적용수량}-\text{유효우량}}{\text{관개효율}}\times\text{관개면적}$
		시 설	$=\frac{\text{증발산량}+\text{다목적용수량}}{\text{관개효율}}\times\text{시설면적}$
	비관개전	노 지	$=(\text{증발산량}+\text{다목적용수량}-\text{유효우량})\times\text{비관개면적}$
유효우량 포 함	관개전	노 지	$=\left(\frac{\text{증발산량}+\text{다목적용수량}-\text{유효우량}}{\text{관개효율}}+\text{유효우량}\right)\times\text{관개면적}$
		시 설	$=\frac{\text{증발산량}+\text{다목적용수량}}{\text{관개효율}}\times\text{시설면적}$
	비관개전	노 지	$=(\text{증발산량}+\text{다목적용수량})\times\text{비관개면적}$

가) 경지면적

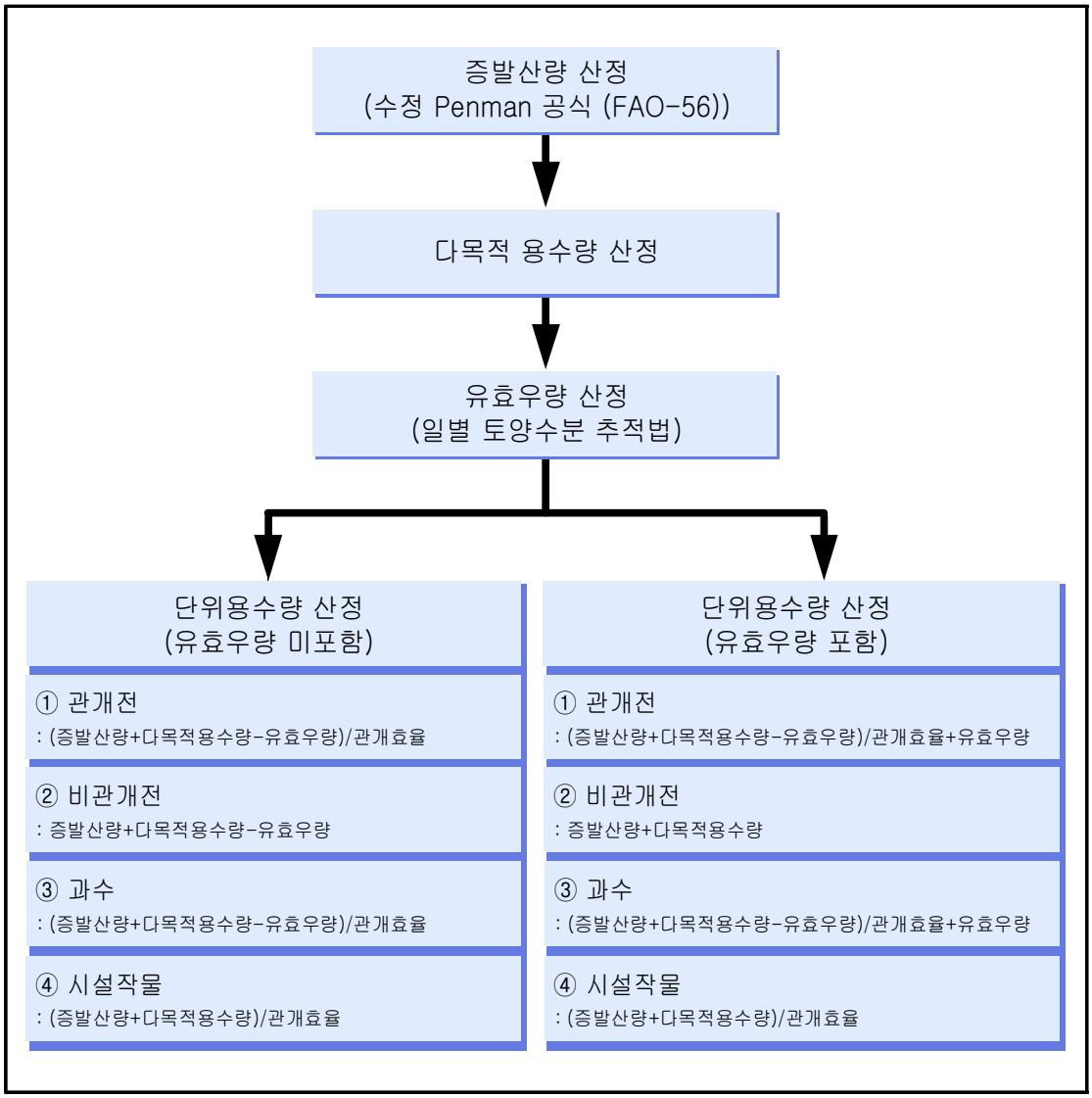
「경지면적통계」는 2008년 이전에는 매년 농림부에서 발간되었으나, 2008년 이후에는 통계청으로 이관되었다. 본 조사에서는 「경지면적통계(통계청, 매년)」상에서 제시된 시·군별 논면적 및 밭면적을 이용하였으며, 이를 2017년 기준 행정구역으로 변환하였다. 영농방식별 밭면적으로 환산하기 위하여 농림식품부에서 제공한 2017년 기준 밭 기반정비 시·도별 추진현황을 통해 영농방식별(관개전, 비관개전, 시설재배) 밭면적을 2017년 기준 행정구역으로 변환하여 시가지·읍·면별 변천비를 산정하였다.

<표 3.4-15> 밭용수 경지면적 영농방식별 분류

구 분	영농방식별 구분
관개전	노지재배, 시설재배
비관개전	노지재배

나) 단위용수량

밭용수 원단위는 유효우량 미포함 및 포함한 경우로 나누어 산정하였고, 산정인자는 증발산량, 다목적용수량, 유효우량, 관개효율 등이 있으며, 산정절차는 〈그림 3.4-6〉에서 보는 바와 같다.



<그림 3.4-6> 밭용수 단위용수 산정단계

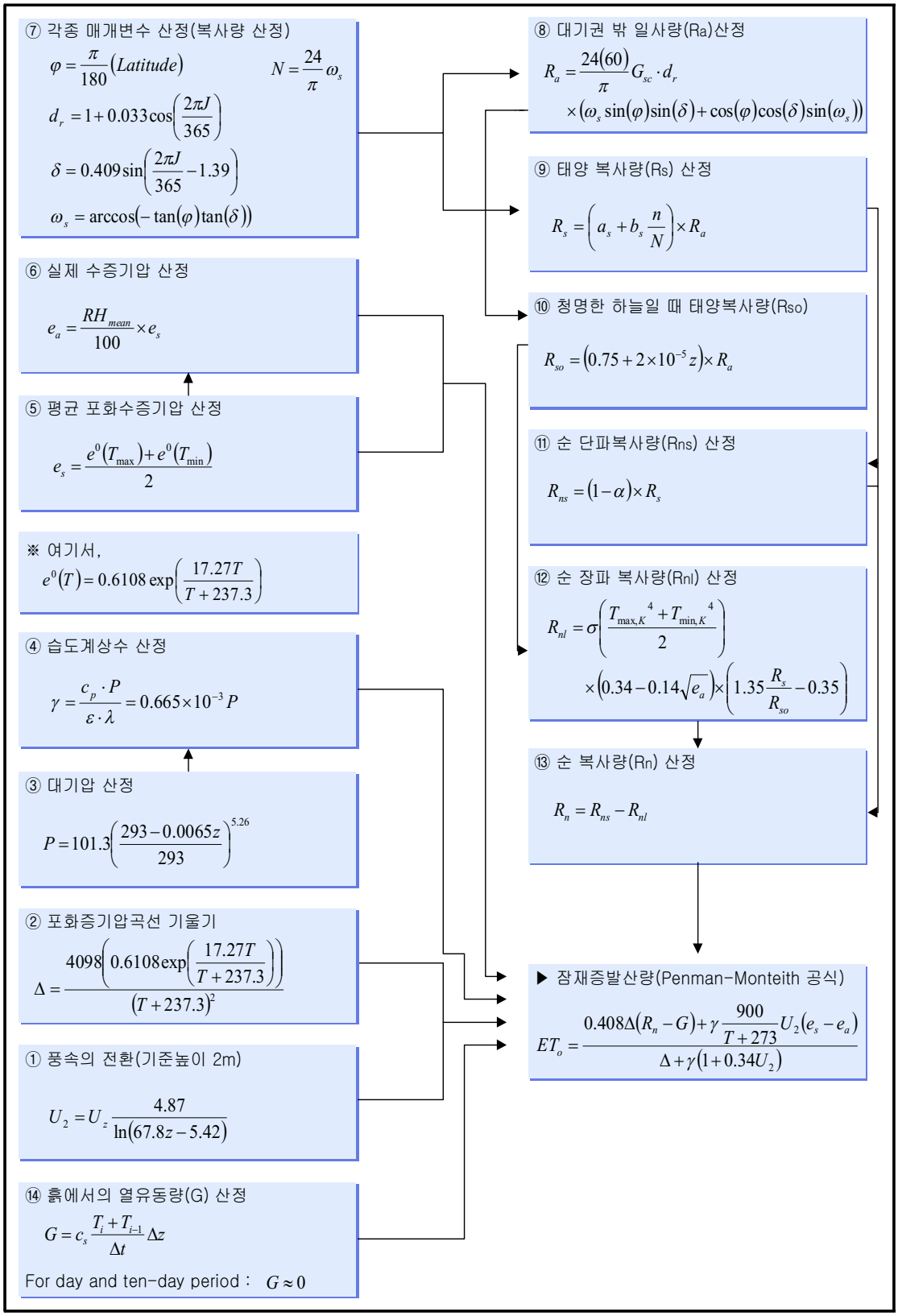
(1) 증발산량 산정

증발산량은 잠재증발산량에 작물계수를 곱하여 산정하며, 잠재증발산량은 FAO-56공식(Penman-Monteith 공식)을 이용하여 산정하였다. 밭 작물별 작부시기 및 작물계수는 〈표 3.4-16~17〉와 같으며, FAO-56공식을 이용한 밭의 잠재증발산량 산정절차는 〈그림 3.4-7〉에서 보는 바와 같다.

(가) 풍속의 전환(기준높이 2m)

$$U_2 = U_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)}$$

여기서, z는 풍속계의 높이(m), Uz는 z높이에서의 풍속(㎧)



<그림 3.4-7> 밭에서의 잠재증발산량 산정단계

(나) 포화수증기압곡선 기울기(△) 산정

$$\Delta = \frac{4098\left(0.6108\exp\left(\frac{17.27T}{T+237.3}\right)\right)}{(T+237.3)^2}$$

여기서, T는 평균온도(℃)

(다) 습도계상수(ɣ) 산정

- 대기압(P) 산정

$$P = 101.3\left(\frac{293-0.0065z}{293}\right)^{5.26}$$

여기서, z는 기상관측소의 해발표고(m)이다.

- 습도계상수 산정

$$\gamma = \frac{c_p \cdot P}{\varepsilon \cdot \lambda} = 0.665\times10^{-3}P$$

여기서, P는 대기압이다.

(라) 평균 포화수증기압(e_s) 및 실제 수증기압(e_a) 산정

$$e_s = \frac{e^0(T_{max})+e^0(T_{min})}{2}$$

여기서, T_{max}와 T_{min}는 일최대 및 최소온도(℃), $e^0(T)$는

$$e^0(T) = 0.6108\exp\left(\frac{17.27T}{T+237.3}\right)$$

실제 수증기압은 최대상대습도, 최소상대습도, 평균상대습도 등을 이용하는 방법이 있으나, 현재 기상청의 웹상에서 무료로 제공되는 가용한 자료는 평균상대습도이므로 이를 이용하여 산정

$$e_a = \frac{RH_{mean}}{100}\times e_s$$

여기서, RH_{mean}은 평균상대습도(%)

(마) 순일사량(Rn) 산정

- 순일사량 산정을 위한 각종 매개변수 산정

$$\Phi = \frac{\pi}{180}(\text{Latitude})$$

$$d_r = 1+0.033\cos\left(\frac{2\pi J}{365}\right)$$

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\pi J}{365} - 1.39\right)$$

$$\omega_s = \arccos(-\tan(\Phi)\tan(\delta))$$

$$N = \frac{24}{\pi} \cdot \omega_s$$

여기서, Latitude는 십진수화된 위도(북위의 Φ는 양수, 남위의 Φ는 음수)

J는 그 해의 1월1일부터 산정하고자 하는 날짜까지의 날짜 수로 최대 365 또는 366, 최소 1의 값을 가질 수 있으며, N은 관측가능일조시간(hr)

- 대기권 밖의 1일 동안의 일사량(R_a) 산정

$$R_a = \frac{24\times60}{\pi} G_{sc} \cdot d_r \times (\omega_s \sin(\Phi)\sin(\delta) + \cos(\Phi)\cos(\delta)\sin(\omega_s))$$

여기서, G_{sc}는 태양상수로서 0.0820 MJ/㎡/min 값을 갖는다.

- 태양 복사량(R_s) 산정

$$R_s = \left(a_s + b_s \frac{n}{N}\right) \times R_a$$

여기서, n는 기상관측소에서 제공되는 일조시간(hr)이며, N은 관측가능일조시간(hr), a_s 및 b_s는 상수로서, 검정(Calibration)이 되지 않은 지역에서 FAO는 a_s는 0.25, b_s는 0.5를 추천

- 순 단파복사량(R_{ns}) 산정

$$R_{ns} = (1-\alpha) \times R_s$$

여기서, α는 알베도 또는 반사계수로 0.23(이상화된 작물)을 사용

- 청명한 하늘일 때 태양복사량(R_{so}) 산정

$$R_{so} = (0.75 + 2\times10^{-5} z) \times R_a$$

여기서, z는 기상관측소의 해발표고(m), R_a는 대기권 밖의 1일동안의 일사량

- 순 장파복사량(R_{nl}) 산정

$$R_{nl} = \sigma\left(\frac{T_{max,K}^4 + T_{min,K}^4}{2}\right) \times (0.34 - 0.14\sqrt{e_a}) \times \left(1.35\frac{R_s}{R_{so}} - 0.35\right)$$

여기서, σ는 Stefan-Boltzmann 상수(4.903×10^{-9} MJ/K⁴/㎡/day), $T_{max,K}$, $T_{min,K}$는 최대절대온도(최대온도+273.56) 및 최소절대온도(최소온도+273.56), e_a는 실제수증기압, R_s는 태양의 복사량, R_{so}는 청명한 하늘일 때의 태양복사량

- 순 복사량(R_n) 산정

$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

여기서, R_{ns}는 순 단파복사량, R_{nl}는 순 장파복사량

(바) 흙에서의 열 유동량(G) 산정

$$G = c_s \frac{T_i - T_{i-1}}{\Delta t} \Delta z$$

여기서, T_i : i 시간때의 대기온도(℃)
T_{i-1} : i-1 시간때의 대기온도(℃)
cs : 흙의 열용량(MJ/㎥/℃)
Δt : 시간간격
Δz : 유효 흙 깊이

그러나, FAO에서는 시간간격이 하루 또는 10일(순별)일 경우에는 흙에서의 열유동량을 무시될 수 있으며, 따라서 G는 근사적으로 영(Zero)으로 취함

$G \approx 0$ For day and ten-day periods

(사) 잠재 증발산량(ETo, Reference Evapotranspiration) 산정

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

여기서, Δ : 포화수증기압곡선 기울기
R_n : 순복사량
G : 흙에서의 열유동량(MJ/㎡/day)
γ : 습도계상수
T : 평균온도(℃)
U_2 : 높이 2m에서 측정된 풍속(㎧)
e_s : 포화수증기압
e_a : 실제수증기압

(아) 증발산량(ETc, Crop Evapotranspiration) 산정

증발산량은 잠재증발산량에 작물계수를 곱하여 산정

$$ET_c = K \cdot ET_o$$

여기서, ET_c는 증발산량, K는 작물계수, ET_o는 잠재증발산량.

<표 3.4-16> 밭의 작부시기

작물명	재배기간	작물명	재배기간	작물명	재배기간
보리	10/11~ 6/10	감자	11/11~ 6/30	딸기	3/ 1~ 6/10
고추	4/21~ 9/31	고구마	3/21~10/10	화훼	3/ 1~11/10
옥수수	4/ 1~ 9/10	무	8/11~11/20	과수1	4/ 1~10/31
마늘	9/11~ 6/30	배추	8/11~11/20	과수2	4/ 1~10/31
양파	9/11~ 6/30	토마토	3/ 1~ 6/10	과수3	4/ 1~10/31
참깨	5/ 1~ 9/10	수박	3/ 1~ 7/31	기타	4/ 1~10/31
콩	5/11~10/20	상추	3/ 1~ 6/10		

〔출처〕 한국농어촌공사 내부자료

<표 3.4-17> 밭작물에 대한 작물계수

구 분	1 월			2 월			3 월			4 월			5 월			6 월		
	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순
보 리	0.35	0.35	0.35	0.58	0.58	0.58	0.81	0.81	0.81	1.05	1.05	1.05	1.05	0.81	0.81	0.81	-	-
고 추	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.80	0.80	0.80	0.95
옥수수	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.72	0.85	0.85	0.85
마 늘	0.50	0.65	0.65	0.65	0.80	0.80	0.80	0.85	0.85	0.85	0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
양 파	0.50	0.65	0.65	0.65	0.80	0.80	0.80	0.85	0.85	0.85	0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
참 깨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.58	0.58	0.80	0.80
콩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.60	0.60	0.60	0.80
감 자	0.58	0.58	0.58	0.70	0.70	0.70	0.81	0.81	0.81	1.05	1.05	1.05	0.93	0.93	0.93	0.84	0.84	0.84
고구마	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.58	0.58	0.58	0.80	0.80	0.80	1.00
무	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
배 추	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토마토	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.52	0.69	0.96	1.05	1.05	1.05	0.95	-	-
수 박	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.50	0.50	0.65	0.65	0.80	0.80	0.80	0.95	0.95	0.95
상 추	-	-	-	-	-	-	0.35	0.55	0.55	0.75	0.75	0.95	0.95	0.95	0.90	0.90	-	-
딸 기	-	-	-	-	-	-	0.50	0.72	0.72	0.85	0.85	0.95	0.95	1.05	1.05	1.00	-	-
화 훼	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.85	0.95	0.95	1.00	1.05	1.05	1.05
과수 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.85	0.95	0.95	1.00
과수 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.85	0.95	0.95	1.00
과수 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.85	0.95	0.95	1.00
기 타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.72	0.72	0.85	0.95	0.95	1.00

구 분	7 월			8 월			9 월			10 월			11 월			12 월		
	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순	초순	중순	하순
보 리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
고 추	0.95	0.95	0.95	0.87	0.87	0.87	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
옥수수	1.05	1.05	1.05	0.80	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
마 늘	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
양 파	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
참 깨	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
콩	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	0.60	0.60	0.60	-	-	-	-	-	-	-
감 자	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
고구마	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	0.60	0.60	0.60	0.45	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-
무	-	-	-	-	0.35	0.35	0.50	0.65	0.82	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	-	-	-	-
배 추	-	-	-	-	0.35	0.65	0.65	0.95	0.95	1.05	1.05	1.05	0.95	0.95	-	-	-	-
토마토	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
수 박	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
상 추	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
딸 기	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
화 훼	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-
과수 1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-
과수 2	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-
과수 3	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-
기 타	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.02	1.02	1.02	0.80	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-

〔주〕 FAO Paper 56에서는 단일 작물계수로, 작물의 초기, 중기, 말기 3가지로 구분하여 성장기간 및 작물계수를 제공하고 있다.
〔출처〕 FAO Paper 56 (1998)

(2) 다목적용수량 산정

다목적용수량은 작물이 생리적으로 요구하는 수분보급량 이외의 필요수량으로 구분「농업생산기반정비사업계획설계기준(관개편)(농림부, 1998)」되며, 재배관리용수량과 기상재해방지용수량 및 관리작업의 생력화용수량으로 구분된다.

다목적용수량 = 재배관리용수량 + 기상재해방지용수량 + 관리작업의 생력화용수량

① 재배관리용수량 : 파종, 정식기, 경운작업에 필요

② 기상재해방지용수량 : 작물 토양의 풍식방지등의 목적

③ 관리작업의 생력화용수량 : 액비용수, 병충해방제, 기타목적

<표 3.4-18> 다목적용수량의 적용 및 배분방식

구 분	총용수량(㎜)	시기별 배분량(㎜)
재배관리용수	30	시작일 + 10일간 3.0㎜씩 공급
기상재해방지용수	7	재배관리용수량공급 후 10일간 0.7㎜씩 공급
관리작업의 생력화용수	30	영농기간중 3회에 걸쳐 10일간 1.0㎜씩 공급

(3) 유효우량 산정

밭관개는 윤환블록(Rotation block)에 따라 간단관개를 하기 때문에 유효우량, 관개수량의 계산은 원칙적으로 일간격으로 계산하는 것이 일반적이다. 유효우량은 TRAM(Total Readily Available Moisture)을 이용한 일별 토양수분추적법에 의해 산정하였으며, TRAM은 전술된 〈표 3.4-12〉에 제시된 용수·도시구역별 값을 적용하였다.

$$TRAM = (F_C - M_L)\, D\, \frac{1}{C_P}$$

여기서, TRAM : 전용이유효수분량(㎜), F_C : 24시간 용수량(부피, %), M_L : 생장저해수분점(부피, %), D : 제한토층의 두께(㎜), C_P : 수분소비비율의 값(0.4, %), F_C : 33kPa 기압하의 토양중의 수분함량, M_L : 1,500kPa 기압하의 토양수분중의 수분함량(만약 $0.6F_C > M_L$, $M_L = 0.6F_C$)

우리나라의 경우 하루동안의 총 강우량이 5㎜ 이하의 경우는 무효강우로 처리한다.

- 유효우량의 결정
  - 소비수량 ≥ 토양수분 일 때 : 유효우량 = 토양수분
  - 소비수량 < 토양수분 일 때 : 유효우량 = 소비수량

(4) 관개효율 산정

관개효율은 1에서 손실율을 제하여 산정하며, 적용된 손실율은 한국농어촌공사에서 제공된 용수·도시구역별로 제공된 자료를 활용하였다.

(5) 용수·도시구역별 단위용수량 산정결과

전술된 〈표 3.4-19〉에 제시된 용수·도시구역별 값을 적용한 단위용수량 산정 결과는 다음과 같다.

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량

(단위 : mm/ha)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
100101	평진	144.3	101.0	428.9	300.2	100701	용외	250.0	175.0	474.2	332.0
100102	정도	139.5	97.6	425.4	297.8	100702	안삼	262.4	183.7	476.7	333.7
100103	정임	141.9	99.3	428.4	299.9	100703	이설	270.9	189.6	478.4	334.9
100104	삼하	137.4	96.2	395.0	276.5	100704	생극	255.7	179.0	475.4	332.8
100105	정신	159.7	111.8	429.4	300.6	100705	여감	272.3	190.6	478.7	335.1
100106	정동	137.4	96.2	395.0	276.5	100706	여북	276.5	193.5	479.5	335.7
100107	정남	130.6	91.4	393.6	275.5	100707	이흥	281.3	196.9	480.5	336.4
100201	평용	158.1	110.6	433.6	303.5	100708	여가	280.5	196.3	480.3	336.2
100202	평대	158.1	110.6	433.6	303.5	100709	여서	249.3	174.5	470.7	329.5
100203	평방	163.2	114.2	430.1	301.1	100710	양지	228.7	160.1	466.6	326.6
100204	횡둔	224.4	157.1	435.9	305.1	100711	양금	228.4	159.9	466.5	326.6
100205	영주	163.2	114.2	430.1	301.1	100901	철원2	136.9	95.8	433.1	303.2
100206	영송	164.4	115.1	430.3	301.2	100902	양방	136.9	95.8	433.1	303.2
100207	영북	158.2	110.8	429.1	300.4	101001	양구1	119.4	83.6	429.6	300.7
100301	영상	132.4	92.7	394.0	275.8	101002	양동	119.4	83.6	429.6	300.7
100302	단가	188.3	131.8	492.7	344.9	101003	화간	165.5	115.8	441.8	309.3
100303	단적	151.7	106.2	427.8	299.5	101004	화상	165.0	115.5	438.1	306.7
100304	단대	188.3	131.8	492.7	344.9	101005	춘사	187.2	131.1	446.2	312.3
100305	제산	215.5	150.9	470.6	329.4	101101	인서	141.1	98.8	433.9	303.7
100306	제천1	180.6	126.4	433.6	303.5	101102	인북	169.9	118.9	439.7	307.8
100307	원신	179.3	125.5	433.3	303.3	101201	인상	168.5	118.0	439.4	307.6
100308	제봉	178.6	125.0	435.9	305.1	101202	인기	172.5	120.8	440.2	308.1
100401	보미	179.4	125.6	437.0	305.9	101203	인남	166.8	116.8	439.1	307.3
100402	괴청	178.4	124.9	436.8	305.7	101204	춘신	178.9	125.2	444.5	311.1
100403	괴장	212.0	148.4	469.9	328.9	101301	춘동	187.2	131.1	446.2	312.3
100404	괴칠	212.0	148.4	469.9	328.9	101302	가북	199.7	139.8	448.7	314.1
100405	괴소	215.5	150.9	470.6	329.4	101401	홍두	219.2	153.4	457.8	320.4
100406	중신	233.9	163.7	474.3	332.0	101402	홍화	219.2	153.4	457.8	320.4
100407	충주1	233.3	163.3	474.2	331.9	101403	홍남	219.4	153.6	457.8	320.5
100408	중상	227.7	159.4	473.1	331.2	101404	춘남	221.2	154.8	458.2	320.7
100501	원앙	229.5	160.6	473.4	331.4	101501	가외	193.3	135.3	443.7	310.6
100601	횡청	232.8	163.0	460.5	322.3	101502	가설	240.2	168.1	468.9	328.2
100602	홍공	231.9	162.3	460.3	322.2	101503	양조	231.0	161.7	467.1	326.9
100603	횡소	214.7	150.3	433.9	303.8	101601	광포	255.9	179.1	481.9	337.4
100604	횡천	223.7	156.6	435.8	305.0	101602	광초	227.3	159.1	466.3	326.4
100605	원주1	204.2	143.0	431.9	302.3	101801	남진	317.0	221.9	548.7	384.1
100606	횡서	213.4	149.4	433.7	303.6	101802	서울1	311.8	218.3	547.6	383.3
100607	원지	215.0	150.5	434.0	303.8	101901	서울2	273.1	191.1	536.1	375.3
100608	원판	204.2	143.0	431.9	302.3	101902	부천1	288.5	202.0	521.4	365.0
100609	원문	208.2	145.7	432.6	302.9	101903	고송	274.9	192.4	540.2	378.1

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
101904	파교	301.3	210.9	545.5	381.8	120108	옹북	288.2	201.8	521.4	365.0
101905	김고	235.1	164.5	466.2	326.4	120109	인천2	288.2	201.8	521.4	365.0
102101	연천2	169.1	118.4	438.9	307.2	120110	옹송	254.1	177.9	470.0	329.0
102102	연왕	165.1	115.6	438.1	306.7	120201	옹대	247.4	173.2	513.2	359.2
102201	철원1	172.1	120.5	439.5	307.7	120202	안산1	233.3	163.3	477.4	334.2
102202	철근	171.9	120.3	439.5	307.6	120203	화비	252.8	177.0	481.3	336.9
102203	철동	175.2	122.6	440.1	308.1	120204	화서	259.1	181.4	482.6	337.8
102204	연청	166.9	116.8	438.4	306.9	120205	화우	259.1	181.4	482.6	337.8
102205	포동	177.7	124.4	440.6	308.4	120206	평포	263.1	184.1	483.4	338.3
102206	포신	177.3	124.1	440.5	308.4	120207	옹영	288.2	201.8	521.4	365.0
102207	포군	177.7	124.4	440.6	308.4	120208	옹자	288.2	201.8	521.4	365.0
102208	양남	329.3	230.5	551.1	385.8	120209	옹덕	288.2	201.8	521.4	365.0
102209	양천	329.3	230.5	551.1	385.8	130101	고거	170.4	119.3	450.9	315.6
102210	동두1	195.6	136.9	444.2	310.9	130102	고죽	161.7	113.2	449.2	314.4
102301	파적	174.1	121.8	439.9	307.9	130103	양손	135.2	94.6	443.8	310.7
102302	파주1	166.1	116.3	438.3	306.8	130104	양강	135.2	94.6	443.8	310.7
102303	파문	318.2	222.7	548.9	384.2	130201	명사	156.8	109.8	431.4	302.0
102304	연백	238.8	167.1	446.6	312.6	130202	강릉1	303.9	212.7	562.5	393.7
102305	파주2	238.8	167.1	446.6	312.6	130203	명성	156.8	109.8	431.4	302.0
102401	개령1	264.8	185.4	472.2	330.5	130204	명강	303.9	212.7	562.5	393.7
110101	안서	270.2	189.2	467.2	327.0	130205	동해1	286.8	200.7	500.0	350.0
110102	안고	260.9	182.7	476.4	333.5	130301	삼미	200.4	140.3	482.7	337.9
110103	천직	260.6	182.4	465.3	325.7	130302	삼근	137.1	95.9	394.9	276.4
110104	용남	260.5	182.3	482.8	338.0	130303	삼원	137.1	95.9	394.9	276.4
110105	용기	257.2	180.1	482.2	337.5	200101	태백1	197.8	138.4	407.0	284.9
110106	수원1	232.3	162.6	477.2	334.0	200102	봉석	205.3	143.7	439.1	307.4
110107	화태	257.2	180.1	482.2	337.5	200103	봉법	206.7	144.7	439.4	307.6
110108	평서	266.8	186.7	484.1	338.9	200104	춘양	206.7	144.7	439.4	307.6
110109	아영	265.9	186.1	466.3	326.4	200105	안예	270.0	189.0	521.9	365.3
110110	평고	263.8	184.6	465.9	326.1	200201	영영	292.2	204.5	547.2	383.1
120101	김양	262.6	183.8	471.7	330.2	200202	영석	292.2	204.5	547.2	383.1
120102	인천1	285.9	200.1	520.9	364.6	200203	청송	306.3	214.4	550.0	385.0
120103	강선	254.1	177.9	470.0	329.0	200204	안임	266.6	186.6	521.2	364.9
120104	강내	254.1	177.9	470.0	329.0	200205	청현	170.0	119.0	453.0	317.1
120105	강교	254.1	177.9	470.0	329.0	200206	안길	195.7	137.0	458.2	320.7
120106	강삼	254.1	177.9	470.0	329.0	200301	안풍	270.5	189.3	522.0	365.4
120107	강서	254.1	177.9	470.0	329.0	200302	의옥	173.9	121.7	453.8	317.7

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
200303	청송	265.7	186.0	521.1	364.7	201202	영천1	264.3	185.0	523.4	366.4
200304	안임	251.8	176.2	518.3	362.8	201203	영화	264.3	185.0	523.4	366.4
200401	청현	198.6	139.0	437.8	306.4	201204	영금	260.1	182.1	522.6	365.8
200402	안길	182.7	127.9	416.0	291.2	201205	경하	263.5	184.4	542.9	380.0
200403	안풍	210.0	147.0	497.1	348.0	201206	대구1	269.7	188.8	544.1	380.9
200404	의옥	210.0	147.0	497.1	348.0	201207	경가	263.4	184.4	540.2	378.1
200405	안남	210.0	147.0	497.1	348.0	201301	달화	272.7	190.9	544.8	381.3
200406	의신	235.8	165.1	515.1	360.6	201401	성가	195.6	136.9	448.7	314.1
200407	봉영	231.6	162.1	501.4	351.0	201402	성운	234.7	164.3	487.0	340.9
200408	봉상	250.2	175.1	505.1	353.6	201403	합가	235.4	164.8	487.1	341.0
200409	영순	219.9	153.9	495.2	346.6	201501	거고	200.1	140.0	449.6	314.7
200410	영봉	211.4	147.9	493.5	345.4	201502	거위	200.1	140.0	449.6	314.7
200501	영주1	205.5	143.9	492.3	344.6	201503	거남	200.1	140.0	449.6	314.7
200601	영안	206.8	144.7	492.6	344.8	201504	거가	200.1	140.0	449.6	314.7
200602	예영	208.3	145.8	492.9	345.0	201505	합봉	192.6	134.8	448.1	313.6
200603	예상	208.3	145.8	492.9	345.0	201506	합율	235.4	164.8	487.1	341.0
200604	천호	204.0	142.8	492.0	344.4	201507	합적	235.4	164.8	487.1	341.0
200701	문산	220.4	154.3	507.0	354.9	201701	창리	226.1	158.3	485.3	339.7
200702	낙동	201.2	140.8	491.4	344.0	201702	의부	237.5	166.3	487.6	341.3
200801	문농	191.8	134.2	457.4	320.2	201801	함수	202.6	141.8	450.1	315.0
200802	문가	319.1	223.4	554.0	387.8	201802	함함	134.9	94.4	413.2	289.3
200803	문호	190.1	133.1	457.1	319.9	201803	남운	245.6	171.9	477.2	334.1
200804	상리	174.4	122.0	453.9	317.7	201804	함마	211.6	148.1	471.7	330.2
200805	상외	174.8	122.3	454.0	317.8	201805	산산	217.6	152.3	472.9	331.0
200806	상사	174.4	122.0	453.9	317.7	201806	산신	211.2	147.8	471.6	330.2
200901	군의	260.4	182.3	478.8	335.2	201807	합쌍	238.5	167.0	487.8	341.4
201001	군부	250.0	175.0	512.9	359.0	201808	산성	215.1	150.6	472.4	330.7
201002	군소	250.0	175.0	512.9	359.0	201809	산삼	217.6	152.3	472.9	331.0
201003	의금	250.0	175.0	512.9	359.0	201810	진수	187.5	131.2	466.1	326.3
201004	의안	276.6	193.6	482.1	337.5	201901	진주1	184.9	129.4	465.6	325.9
201005	의단	268.9	188.2	480.6	336.4	201902	진집	184.9	129.4	465.6	325.9
201101	선해	266.6	186.6	480.1	336.1	201903	고영	185.1	129.6	465.6	325.9
201102	금대	255.5	178.9	477.9	334.5	201904	진지	184.9	129.4	465.6	325.9
201103	금봉	249.4	174.5	476.6	333.6	201905	의정	186.7	130.7	465.9	326.2
201104	감문	224.5	157.2	471.7	330.2	201906	함법	190.8	133.6	480.9	336.6
201105	금농	281.8	197.3	546.6	382.6	202001	창계	215.2	150.6	466.4	326.5
201201	선산	270.4	189.2	524.6	367.2	202002	함칠	189.3	132.5	480.6	336.4

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
202003	창북	155.6	108.9	473.8	331.7	250101	하금	177.4	124.2	478.9	335.3
202004	밀부	213.0	149.1	466.0	326.2	250102	사포	196.6	137.6	467.9	327.6
202005	밀하	204.5	143.2	464.2	325.0	250103	사용	197.2	138.1	468.1	327.6
202006	창대	159.4	111.6	474.6	332.2	250104	고회	161.5	113.1	472.3	330.6
202007	김진	221.2	154.8	467.6	327.3	250105	통도	198.3	138.8	479.6	335.8
202101	청운	218.2	152.7	467.0	326.9	250201	남서	211.1	147.8	485.7	340.0
202102	청도	216.2	151.3	466.6	326.6	250202	남설	211.1	147.8	485.7	340.0
202103	밀단	211.0	147.7	465.6	325.9	250203	남상	211.1	147.8	485.7	340.0
202104	밀상	211.5	148.1	465.7	326.0	250204	남창	211.1	147.8	485.7	340.0
202201	밀삼	221.4	155.0	467.6	327.4	250301	통사	198.3	138.8	479.6	335.8
202202	양하	263.3	184.3	513.1	359.2	250302	통욕	198.3	138.8	479.6	335.8
202203	부산1	269.7	188.8	557.7	390.4	250303	통산	198.3	138.8	479.6	335.8
202204	김장	257.8	180.5	555.3	388.7	250304	통한	198.3	138.8	479.6	335.8
210101	경서	292.6	204.8	529.1	370.4	250305	거장	182.3	127.6	475.9	333.1
210102	경주1	357.4	250.2	557.9	390.5	250306	거사	182.0	127.4	475.8	333.1
210103	영기	373.1	261.2	574.1	401.9	250401	창진	198.0	138.6	482.3	337.6
210104	포항1	364.7	255.3	572.4	400.7	250402	마산1	200.3	140.2	482.8	337.9
220101	울두	194.4	136.0	499.3	349.5	250403	의구	200.3	140.2	482.8	337.9
220102	울상	195.6	136.9	499.5	349.7	250404	창원1	187.4	131.2	480.2	336.1
220103	울농	219.0	153.3	504.2	353.0	250405	부산3	276.4	193.5	559.0	391.3
220104	울산1	194.4	136.0	499.3	349.5	250406	고동	161.8	113.3	472.3	330.6
230101	울청	200.5	140.3	500.5	350.4	250407	통용	198.3	138.8	479.6	335.8
230201	양일	243.2	170.3	509.1	356.3	300101	장계	153.8	107.6	417.0	291.9
230202	양철	276.4	193.5	559.0	391.3	300102	동안	143.9	100.8	413.9	289.7
230203	부산2	276.4	193.5	559.0	391.3	300103	진상	148.5	103.9	416.0	291.2
240101	울북	234.2	164.0	486.4	340.5	300104	진부	194.4	136.1	460.3	322.2
240102	울원	223.8	156.7	480.0	336.0	300105	진안	180.7	126.5	432.0	302.4
240103	울기	315.7	221.0	551.9	386.3	300201	무적	191.0	133.7	434.0	303.8
240104	영창	313.1	219.2	551.4	386.0	300301	무설	188.2	131.8	433.5	303.4
240105	울릉	294.7	206.3	552.4	386.7	300401	금남	179.0	125.3	431.7	302.2
240201	영지	312.9	219.0	551.4	385.9	300402	금부	181.0	126.7	432.0	302.4
240202	영달	313.1	219.2	551.4	386.0	300403	영양	174.9	122.4	430.8	301.6
240203	영청	361.7	253.2	571.9	400.3	300404	영산	221.5	155.0	507.2	355.0
240204	포항2	364.7	255.3	572.4	400.7	300501	상화	220.2	154.1	506.9	354.9
240301	영연	364.7	255.3	572.4	400.7	300502	영매	221.5	155.0	507.2	355.0
240302	경감	254.5	178.1	511.3	357.9	300503	영황	221.2	154.9	507.2	355.0
240303	울산2	194.4	136.0	499.3	349.5	300601	옥동	167.1	117.0	429.3	300.5

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
300701	보내	162.1	113.5	433.5	303.5	301403	기산	177.4	124.2	449.7	314.8
300702	보마	164.3	115.0	434.0	303.8	310101	청화	153.2	107.3	413.0	289.1
300703	옥청	169.5	118.7	435.0	304.5	310102	예광	261.4	183.0	465.5	325.8
300801	청부	171.4	120.0	435.4	304.8	310103	예대	259.5	181.6	465.1	325.5
300802	금추	168.8	118.1	429.6	300.7	310104	홍금	216.0	151.2	442.5	309.7
300803	대청	208.1	145.6	484.8	339.3	310105	예오	213.0	149.1	441.9	309.3
300804	대전1	206.9	144.8	484.5	339.2	310106	천광	249.4	174.6	463.0	324.1
300901	금복	170.2	119.1	429.9	300.9	310107	천안1	248.4	173.9	462.8	324.0
300902	논벌	198.8	139.2	482.9	338.1	310108	아송	256.5	179.5	464.5	325.1
300903	대전2	193.3	135.3	481.8	337.3	310109	아인	257.1	180.0	464.6	325.2
301001	청강	298.8	209.2	527.8	369.5	310110	당우	244.1	170.9	462.0	323.4
301101	진리	251.9	176.3	474.6	332.2	320101	당고	203.2	142.3	439.9	308.0
301102	음삼	279.0	195.3	523.8	366.7	320102	당송	199.9	139.9	439.3	307.5
301103	진문	261.2	182.8	465.4	325.8	320201	태이	209.8	146.8	441.2	308.9
301104	음원	279.5	195.7	524.0	366.8	320202	서지	213.3	149.3	442.0	309.4
301105	괴도	285.5	199.8	525.1	367.6	320203	근흥	212.8	149.0	441.8	309.3
301106	청북	305.5	213.9	529.2	370.4	320204	서산1	216.0	151.2	442.5	309.7
301107	청주1	305.5	213.9	529.2	370.4	320205	서해	216.0	151.2	442.5	309.7
301108	천동	307.6	215.3	529.6	370.7	320206	홍서	215.5	150.8	442.4	309.7
301109	천성	253.4	177.4	463.8	324.7	320207	태면	151.1	105.7	412.5	288.8
301110	연전	281.2	196.9	524.3	367.0	320301	보청	155.5	108.9	413.4	289.4
301201	남동	219.0	153.3	487.0	340.9	320302	남포	153.5	107.4	413.0	289.1
301202	공정	222.0	155.4	487.6	341.3	320303	보외	153.9	107.7	413.1	289.2
301203	공주1	222.0	155.4	487.6	341.3	320304	서비	177.4	124.2	449.7	314.8
301204	유구	261.6	183.1	465.5	325.8	320305	군산1	152.0	106.4	444.6	311.2
301205	부여	163.4	114.4	430.7	301.5	330101	완화	184.3	129.0	458.3	320.8
301206	청청	155.2	108.6	429.0	300.3	330102	완용	180.7	126.5	457.5	320.3
301207	청대	152.0	106.4	428.4	299.9	330103	완상	184.3	129.0	458.3	320.8
301208	부흥	157.3	110.1	429.5	300.6	330104	완구	177.8	124.5	457.0	319.9
301209	부석	149.0	104.3	427.8	299.4	330105	전주1	175.0	122.5	456.4	319.5
301210	부은	157.3	110.1	429.5	300.6	330106	완봉	187.1	131.0	458.8	321.2
301301	공논	204.7	143.3	484.1	338.9	330107	김백	183.9	128.7	458.2	320.7
301302	논양	161.3	112.9	428.1	299.7	330108	익오	172.5	120.8	448.7	314.1
301303	논가	139.4	97.6	425.8	298.1	330109	옥개	155.8	109.1	445.4	311.7
301401	익용	159.3	111.5	429.9	300.9	330201	정산	155.5	108.9	445.1	311.6
301402	부서	174.1	121.9	449.0	314.3	330202	정감	155.5	108.9	445.1	311.6

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
330203	정북	155.5	108.9	445.1	311.6	410101	강도	310.5	217.4	491.3	343.9
330204	김부	213.6	149.5	463.1	324.2	410102	해북	221.0	154.7	466.9	326.8
330205	정입	154.4	108.1	444.9	311.4	410103	강칠	198.5	138.9	452.2	316.6
330206	김금	187.1	131.0	458.8	321.2	410104	장관	211.5	148.0	465.0	325.5
330207	김청	196.4	137.4	459.7	321.8	410105	장안	188.8	132.2	450.3	315.2
330301	부동	222.9	156.0	465.0	325.5	410106	보성	219.2	153.4	459.9	321.9
330302	옥옥	189.1	132.4	456.2	319.4	410107	고대	215.7	151.0	459.2	321.4
400101	진백	139.7	97.8	414.2	289.9	410108	고도	215.7	151.0	459.2	321.4
400102	진성	140.3	98.2	409.5	286.6	410201	완노	221.9	155.3	467.1	327.0
400103	임성	135.7	95.0	408.5	286.0	410202	완소	221.9	155.3	467.1	327.0
400104	임신	136.0	95.2	408.6	286.0	410203	완보	221.9	155.3	467.1	327.0
400105	순쌍	131.5	92.1	440.3	308.2	410204	완군	221.9	155.3	467.1	327.0
400201	남보	148.2	103.7	411.0	287.7	410205	완고	221.9	155.3	467.1	327.0
400202	임삼	202.9	142.0	468.7	328.1	410206	완신	221.9	155.3	467.1	327.0
400301	순강	135.6	94.9	408.5	285.9	410207	완약	221.9	155.3	467.1	327.0
400401	장번	155.2	108.6	417.3	292.1	410208	완생	221.9	155.3	467.1	327.0
400402	남이	246.4	172.5	477.4	334.2	410209	완금	221.9	155.3	467.1	327.0
400403	남원1	246.4	172.5	477.4	334.2	410210	완당	217.5	152.3	459.5	321.7
400404	남대	246.4	172.5	477.4	334.2	410211	완청	221.9	155.3	467.1	327.0
400501	곡입	229.5	160.6	474.0	331.8	410301	고금	215.7	151.0	459.2	321.4
400502	곡옥	188.7	132.1	441.7	309.2	410302	고봉	215.7	151.0	459.2	321.4
400503	순금	202.5	141.7	468.6	328.0	410401	승상	181.0	126.7	440.1	308.1
400504	순동	210.5	147.3	470.2	329.1	410402	승서	181.0	126.7	440.1	308.1
400601	곡고	227.2	159.0	473.5	331.5	410403	보벌	217.0	151.9	459.5	321.6
400701	동평	192.2	134.6	451.0	315.7	410404	승별	271.0	189.7	558.8	391.2
400702	보노	196.8	137.8	451.9	316.3	410405	여소	275.9	193.1	559.8	391.8
400703	보문	186.6	130.6	441.3	308.9	410406	고과	215.7	151.0	459.2	321.4
400704	화이	169.7	118.8	437.9	306.5	410407	고포	215.7	151.0	459.2	321.4
400705	화남	169.1	118.4	437.8	306.4	410501	광봉	193.3	135.3	442.6	309.8
400706	승외	181.3	126.9	440.2	308.2	410502	광진	287.1	200.9	562.0	393.4
400801	곡석	186.3	130.4	441.2	308.8	410503	여율	275.1	192.6	559.6	391.7
400901	승월	182.7	127.9	440.5	308.3	410504	여수1	275.9	193.1	559.8	391.8
400902	구구	221.5	155.1	472.4	330.7	410601	여돌	275.9	193.1	559.8	391.8
400903	구문	216.8	151.8	471.5	330.0	410602	여화	275.9	193.1	559.8	391.8
400904	하화	185.0	129.5	466.4	326.5	410603	여남	275.9	193.1	559.8	391.8
400905	하적	178.3	124.8	479.1	335.4	500101	담용	142.8	100.0	442.6	309.8

<표 3.4-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	용수·도시 구역명	유효우량 미포함		유효우량 포함	
		관개전	비관개전	관개전	비관개전			관개전	비관개전	관개전	비관개전
500102	담수	195.9	137.1	467.9	327.5	530103	부위	222.9	156.0	465.0	325.5
500103	담고	206.5	144.6	470.0	329.0	530201	고광	202.3	141.6	469.2	328.4
500104	광주1	241.1	168.8	476.9	333.8	530202	영갑	202.6	141.8	469.2	328.4
500201	장북	161.9	113.3	446.4	312.5	530203	함손	249.5	174.7	477.2	334.0
500202	장동	216.2	151.3	471.9	330.3	530204	무현	255.5	178.9	468.3	327.8
500203	장삼	214.7	150.3	471.6	330.1	530205	신지	264.4	185.1	470.0	329.0
500204	광주2	251.0	175.7	478.9	335.2	530206	무망	255.5	178.9	468.3	327.8
500301	화춘	180.8	126.5	448.7	314.1	530207	무청	248.4	173.9	466.8	326.8
500302	화릉	190.8	133.6	466.8	326.8	530208	목포1	197.1	138.0	456.6	319.6
500303	나남	209.3	146.5	470.5	329.4	530209	영낙	247.4	173.2	466.6	326.7
500401	광주3	253.7	177.6	479.4	335.6	530301	신임	268.7	188.1	470.9	329.6
500402	나노	207.9	145.5	470.3	329.2	530302	신증	268.7	188.1	470.9	329.6
500403	나봉	200.0	140.0	468.7	328.1	530303	신자	268.7	188.1	470.9	329.6
500404	나동	199.3	139.5	468.6	328.0	530304	신암	268.7	188.1	470.9	329.6
500501	함라	200.3	140.2	468.7	328.1	530305	신압	258.2	180.7	468.8	328.2
500601	함신	241.6	169.1	465.5	325.8	530306	신비	268.7	188.1	470.9	329.6
500602	무일	249.0	174.3	467.0	326.9	530307	신안	268.7	188.1	470.9	329.6
500603	영도	250.6	175.4	467.3	327.1	530308	신팔	268.7	188.1	470.9	329.6
500604	영학	241.6	169.1	465.5	325.8	530309	신도	268.7	188.1	470.9	329.6
510101	장유	192.2	134.6	451.0	315.7	530310	신하	268.7	188.1	470.9	329.6
510102	강성	197.1	138.0	452.0	316.4	530311	신장	268.7	188.1	470.9	329.6
510103	장군	188.8	132.2	450.3	315.2	600101	제한	136.7	95.7	468.4	327.9
520101	진군	291.0	203.7	487.3	341.1	600102	제대	165.3	115.7	474.1	331.9
520102	진진	291.0	203.7	487.3	341.1	600201	제애	222.8	156.0	529.0	370.3
520103	진조	291.0	203.7	487.3	341.1	600202	제주1	205.7	144.0	525.6	367.9
520201	해계	307.8	215.5	490.7	343.5	600301	제안	88.1	61.6	447.9	313.5
520202	해황	309.5	216.6	491.0	343.7	600302	서귀1	82.2	57.6	446.7	312.7
520203	해산	309.5	216.6	491.0	343.7	600401	제조	40.8	28.6	468.3	327.8
520204	해화	253.6	177.5	467.9	327.5	600402	제성	55.0	38.5	471.2	329.8
520205	해삼	308.8	216.2	490.9	343.6	600403	제남	90.7	63.5	448.4	313.9
520206	해현	220.6	154.4	466.8	326.8	600404	제우	40.8	28.6	468.3	327.8
530101	고신	202.5	141.8	460.9	322.6	600405	제추	40.8	28.6	468.3	327.8
530102	고원	148.5	104.0	443.7	310.6						

3) 축산용수 이용량

축산용수는 대표적인 가축인 한우, 젖소, 돼지 닭에 대하여 산정하였으며, 이를 양축용수와 가공용수로 구분하였다. 각 가축에 대한 축산용수는 축종별 원단위를 가축사육두수를 곱하여 산정하였다.

가) 가축사육두수

「가축통계」는 2008년 이전에는 매년 농림부에서 발간되었으나, 2008년 이후에는 통계청으로 이관되었다. 가축통계자료는 표본조사구내의 가축사육가구와 일정규모이상 사육가구를 대상으로 조사하여 추계한 자료로서, 축산법에 규정된 주요가축인 한육우, 젖소, 돼지, 닭 등과 기타 가축 마필, 양, 오리, 꿀벌 등으로 담당공무원과 담당 조사원을 지정하여 농가를 직접 방문하여 가구주 또는 사육자 면접청취 및 확인조사를 실시하고 이를 농림사업통합시스템(Agrix)에 전산입력하는 방식에 의하여 조사·수집되고 있다.

본 조사에서는 「가축통계(통계청, 매년)」상에서 제시된 2017년 기준 시·군별 가축사육두수를 이용하였으며, 시가지·읍·면별 변천비를 활용하여 시가지·읍·면의 가축사육두수를 산정하였다.

나) 원단위

(1) 양축용수

가축에 의하여 직접 소비되는 양축용수에 대한 국내 연구결과가 전무한 관계로 국내와 비슷한 일본의 축종별 가축두수당 원단위를 기준으로 한국농어촌공사에서 제공한 자료를 적용하여 산정하였다.

<표 3.4-20> 축종별 가축두수당 원단위

(단위 : ℓ/두·일)

구 분	한우 (비육우)	젖소		돼지	닭	비 고
		착우유	건우유			
가축두당 물수요량	50~60 ℓ	120~150 ℓ	50~60 ℓ	20~30 ℓ	0.3~1 ℓ	일본
적 용	60 ℓ	150 ℓ		30 ℓ	1 ℓ	농기공

〔출처〕 일본 초지개발사업계획설계기준(축산환경대책대사전, 1994)

(2) 가공용수

가공용수는 가축을 상품화하기 위하여 가공시에 이용되는 용수로서 양축용수의 15.6% 적용하여 산정하였다.

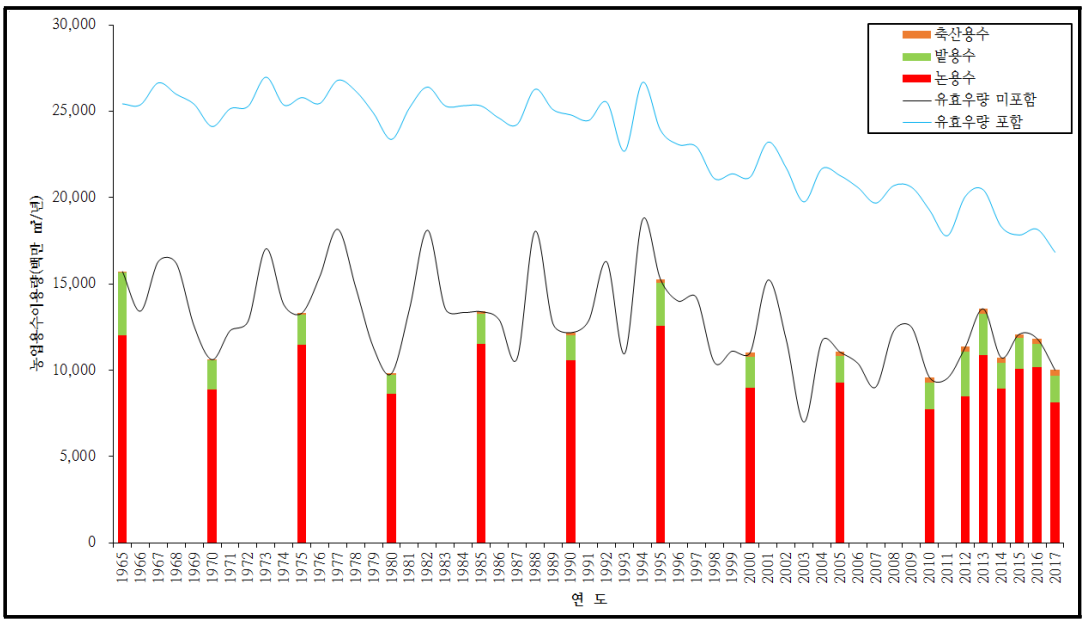
3.4.2 농업용수 이용량 총괄

1965년부터 2017년까지의 농업용수 이용량에 대해 분석한 결과 연도별 편차가 크게 나타나고 있는 것으로 검토되었다. 이는 농업용수의 이용량이 매년 기상현황에 대하여 큰 영향을 받기 때문인 것으로 보이며, 특히 이러한 현상은 유효우량 포함시에 비하여 유효우량 미포함시에 더 크게 나타나고 있다.

연도별 농업용수이용현황 및 추이를 보면 1965년부터 1995년까지 비교적 완만한 감소를 이루다가, 1995년 이후 감소추세가 증가한 것으로 나타났다. 금번 조사에서는 2017년 유효우량 미포함의 농업용수 이용량은 2016년의 이용량과 비교한 결과 감소하였으며 유효우량 포함의 농업용수 이용량 또한 감소하는 결과를 나타내었다. 논의 경우 2016년보다 경지면적이 줄어들어 논 용수는 감소하는 결과를 나타내었지만, 밭의 경우 2016년보다 경지면적이 증가하여 밭 용수는 증가하는 결과를 나타내었다.

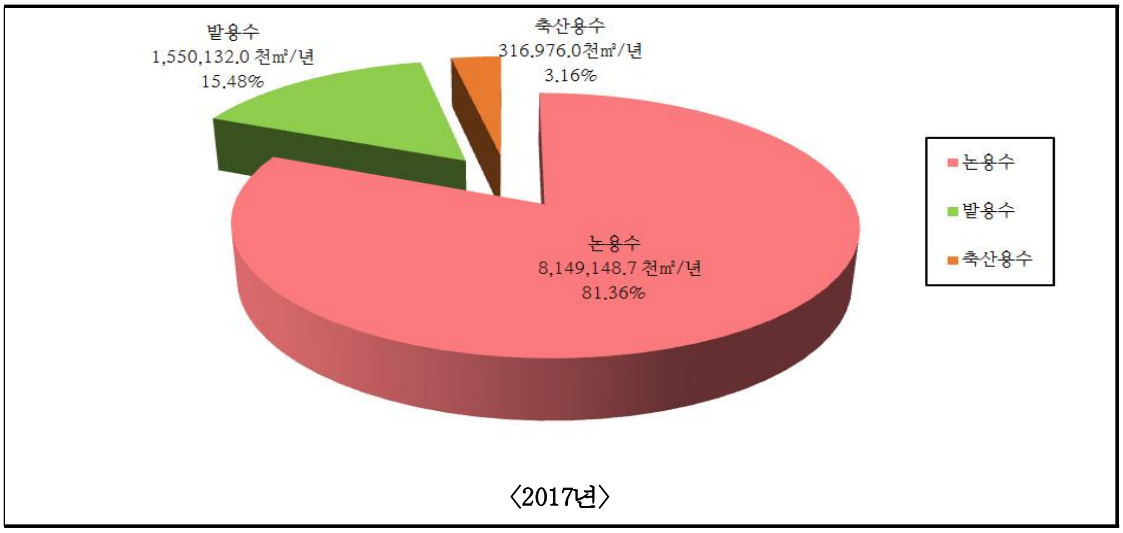
전체 용수이용량(유효우량 미포함)은 1965년 15,717.4백만㎥/년에서 2017년에는 10,016.3백만㎥/년으로 1965년 대비 36.3%인 5,701.1백만㎥/년이 감소하였으며, 전년(2016년) 대비 15.3%인 1,813.3백만㎥/년이 감소하였다.

농업용수 용도별로 세분하면, 논용수 이용량(유효우량 미포함)은 1965년 12,001.4백만㎥/년에서 2017년 8,149.1백만㎥/년으로 1965년 대비 32.1%인 3,852.3백만㎥/년이 감소하였으며, 밭용수 이용량(유효우량 미포함)은 1965년 3,659.8백만㎥/년에서 2017년 1,550.1백만㎥/년으로 1965년 대비 57.6%인 2,109.7백만㎥/년 감소하였다. 반면, 축산용수 이용량은 1965년 56.1백만㎥/년에서 2017년 317.0백만㎥/년으로 1965년 대비 24%인 255.7백만㎥/년 증가한 것으로 나타났다.



<그림 3.4-8> 농업용수 이용량 추이

〈그림 3.4-9〉는 금회 2017년 농업용수 이용량을 용도별로 도시한 것으로, 논용수 이용량(유효우량 미포함)은 8,149.1백만㎥/년으로 전체 이용량 중에 81.36%를 차지하고 있고, 밭용수 이용량(유효우량 미포함)은 1,550.1백만㎥/년으로 15.48%, 축산용수 이용량은 317.0백만㎥/년으로 3.16%를 차지하고 있다.



<그림 3.4-9> 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.4-21> 전국 연도별 농업용수이용현황

(단위 : 천㎥/년)

년도	합계		논		밭		축산용수
	유효우량 미포함	유효우량 포 함	유효우량 미포함	유효우량 포 함	유효우량 미포함	유효우량 포 함	
1965	15,717,379.9	25,427,326.8	12,001,408.3	18,183,887.9	3,659,847.8	7,187,315.1	56,123.8
1966	13,423,271.6	25,376,063.7	10,960,511.0	18,116,902.9	2,405,270.2	7,201,670.4	57,490.4
1967	16,302,953.7	26,643,643.4	12,651,214.4	18,820,972.7	3,596,033.9	7,766,965.3	55,705.4
1968	16,191,192.3	25,982,481.1	12,826,371.9	18,507,103.9	3,305,150.1	7,415,706.9	59,670.3
1969	12,535,609.4	25,399,696.9	10,546,925.9	18,169,694.5	1,930,629.6	7,171,948.5	58,053.9
1970	10,617,097.8	24,114,976.3	8,883,337.9	17,342,804.2	1,676,037.6	6,714,449.8	57,722.3
1971	12,297,595.0	25,145,499.1	9,991,054.7	17,938,861.7	2,245,276.5	7,145,373.6	61,263.8
1972	12,833,659.3	25,281,305.0	10,640,565.6	18,214,325.4	2,130,946.7	7,004,832.6	62,147.0
1973	17,037,405.7	26,971,936.8	13,995,083.9	19,416,207.2	2,971,370.5	7,484,778.3	70,951.3
1974	13,789,723.0	25,363,618.4	11,612,339.3	18,366,218.5	2,096,892.4	6,916,908.6	80,491.3
1975	13,304,421.1	25,796,038.6	11,470,231.7	18,743,803.7	1,764,847.0	6,982,892.5	69,342.4
1976	15,432,261.5	25,451,506.2	12,730,368.8	18,693,128.1	2,623,383.5	6,679,868.9	78,509.2
1977	18,172,583.4	26,793,718.0	15,183,835.2	19,821,671.9	2,912,219.9	6,895,517.8	76,528.3
1978	14,820,818.6	26,173,843.9	11,213,328.8	19,149,050.7	3,518,222.9	6,935,526.3	89,266.9
1979	11,291,368.2	24,882,262.6	9,802,480.4	18,438,917.4	1,384,848.7	6,339,306.1	104,039.1
1980	9,816,708.3	23,374,368.4	8,617,090.0	17,425,354.5	1,112,843.9	5,862,239.5	86,774.4
1981	13,536,538.3	25,192,713.7	11,140,692.8	18,778,587.0	2,309,103.8	6,327,385.0	86,741.7
1982	18,113,637.0	26,402,192.3	14,733,681.3	19,769,943.4	3,279,688.4	6,531,981.6	100,267.3
1983	13,557,524.7	25,309,784.9	11,618,746.3	19,047,101.7	1,805,433.5	6,129,338.3	133,344.9

<표 3.4-21> 전국 연도별 농업용수이용현황(계속)

년도	합계		논		밭		축산용수
	유효우량 미포함	유효우량 포 함	유효우량 미포함	유효우량 포 함	유효우량 미포함	유효우량 포 함	
1984	13,344,571.8	25,320,705.7	11,219,551.9	19,137,361.3	1,988,196.6	6,046,521.1	136,823.3
1985	13,391,971.1	25,309,544.7	11,536,950.9	19,291,941.2	1,708,149.9	5,870,733.2	146,870.3
1986	12,933,032.2	24,599,593.8	11,167,461.3	18,785,387.5	1,611,979.4	5,660,614.8	153,591.5
1987	10,675,808.9	24,232,502.5	8,537,311.5	18,506,262.0	1,981,383.1	5,569,126.2	157,114.3
1988	18,043,635.5	26,272,963.7	15,155,672.5	20,343,033.5	2,732,080.9	5,774,048.1	155,882.1
1989	12,698,088.0	25,098,859.8	10,520,378.5	19,358,787.2	2,019,523.2	5,581,886.3	158,186.3
1990	12,178,829.7	24,787,778.8	10,556,936.6	19,250,132.6	1,460,315.5	5,376,068.6	161,577.6
1991	12,884,828.6	24,469,595.0	10,872,580.9	18,953,288.7	1,840,628.2	5,344,686.8	171,619.5
1992	16,279,888.9	25,526,495.7	13,982,628.8	19,807,020.6	2,113,926.9	5,536,141.9	183,333.2
1993	10,967,409.9	22,691,666.2	9,163,894.6	17,453,837.7	1,605,557.1	5,039,870.3	197,958.2
1994	18,730,740.8	26,673,528.6	15,451,984.2	20,311,837.1	3,073,950.4	6,156,885.3	204,806.2
1995	15,263,730.9	23,901,256.3	12,553,748.6	17,984,809.1	2,491,368.5	5,697,833.4	218,613.8
1996	14,003,602.3	23,069,521.4	11,165,931.7	17,189,378.3	2,613,328.6	5,655,801.1	224,342.0
1997	14,213,493.5	22,946,199.8	11,655,687.3	17,676,673.5	2,327,112.8	5,038,832.9	230,693.4
1998	10,461,740.8	21,107,730.9	9,074,457.6	16,436,137.2	1,161,197.8	4,445,508.3	226,085.4
1999	11,113,381.2	21,377,003.8	9,573,551.4	16,617,918.6	1,317,196.5	4,536,451.9	222,633.3
2000	11,022,948.2	21,191,872.3	8,965,284.7	16,396,564.3	1,835,708.3	4,573,352.8	221,955.2
2001	15,229,121.8	23,210,965.1	12,335,303.2	17,878,478.6	2,670,048.1	5,108,716.0	223,770.5
2002	11,815,144.0	21,737,132.1	10,068,492.6	16,428,777.8	1,520,044.9	5,081,747.8	226,606.5
2003	6,999,587.2	19,752,058.3	5,907,307.7	14,784,624.0	863,362.5	4,738,517.3	228,917.0
2004	11,699,754.0	21,673,762.6	9,534,404.7	16,225,629.8	1,933,270.3	5,216,053.8	232,079.0
2005	11,062,066.0	21,282,589.3	9,259,436.2	15,892,842.1	1,566,595.3	5,153,712.7	236,034.5
2006	10,408,381.2	20,593,940.8	8,685,805.5	15,068,060.4	1,473,343.5	5,276,648.2	249,232.2
2007	9,031,799.9	19,683,346.6	7,386,032.1	14,352,861.9	1,389,744.0	5,074,460.9	256,023.8
2008	12,274,697.8	20,693,798.2	9,969,032.9	15,260,561.4	2,050,361.6	5,177,933.5	255,303.3
2009	12,496,585.9	20,600,914.4	10,044,913.8	14,867,815.9	2,176,960.2	5,458,386.6	274,711.9
2010	9,585,251.4	19,276,663.8	7,749,789.6	13,842,136.6	1,546,280.4	5,145,345.8	289,181.4
2011	9,542,828.1	17,793,731.9	7,906,986.3	13,466,996.1	1,369,119.8	4,060,013.8	266,722.0
2012	11,360,488.20	20,077,040.90	8,464,183.5	14,029,317.8	2,604,808.8	5,756,227.2	291,495.9
2013	13,555,261.6	20,448,294.1	10,868,253.2	14,657,487.0	2,396,963.0	5,500,761.7	290,045.4
2014	10,733,117.0	18,318,127.3	8,941,968.1	13,767,836.4	1,502,155.4	4,261,297.4	288,993.5
2015	12,087,672.7	17,834,866.6	10,097,995.1	13,612,579.1	1,753,029.6	3,985,639.4	236,648.1
2016	11,829,559.2	18,167,474.7	10,172,950.8	14,232,776.7	1,356,771.6	3,634,861.2	299,836.8
2017	10,016,256.7	16,838,836.6	8,149,148.7	12,751,197.4	1,550,132.0	3,770,663.2	316,976.0

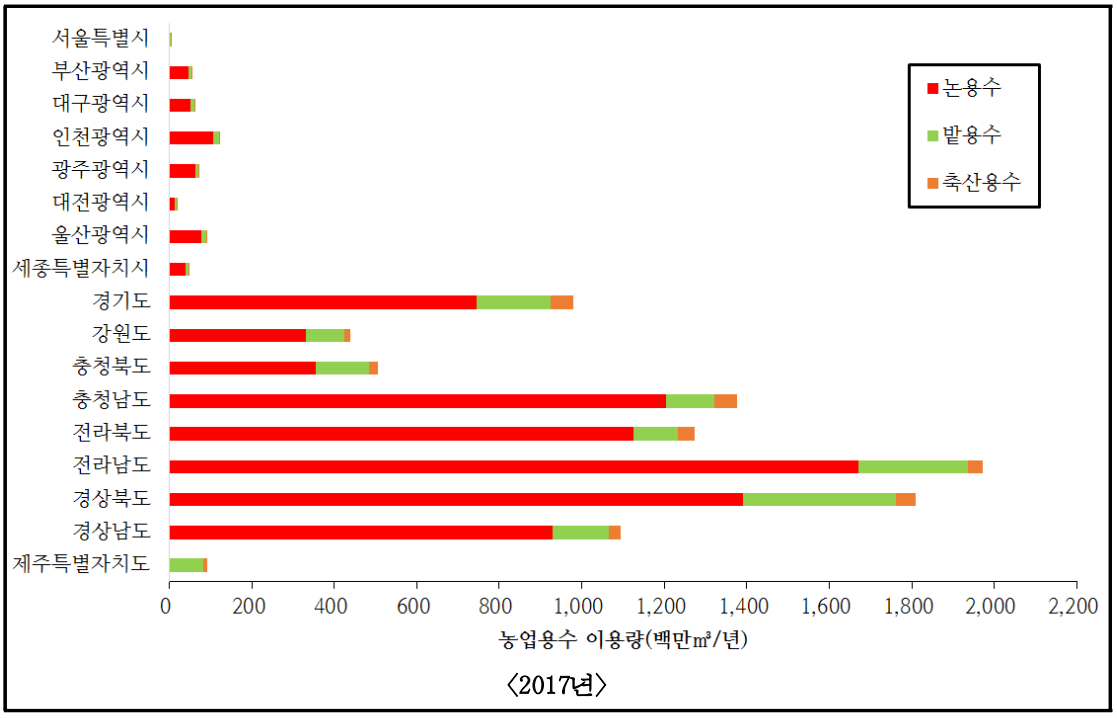
〔주〕 1965~2009년 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)상의 자료이고, 2010~2016년 자료는 기 유역조사성과이며, 2017년 자료는 금회 산정한 결과임

가. 행정구역별

행정구역별 용수이용현황을 살펴보면, 대부분 시도의 경우 전체 농업용수 이용량 중 논용수 이용량 비율이 가장 크게 나타나는 경향이 있으나, 제주특별자치도의 경우 밭용수 이용량 비율이 가장 크게 나타났다.

2017년 전체 10,016.3백만㎥/년의 농업용수 이용량(유효우량 미포함) 중 전라남도가 1,973.1 백만㎥/년으로 19.7%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도가 1,810.1 백만㎥/년으로 18.07%, 충청남도가 1,377.4 백만㎥/년으로 13.75%, 전라북도가 1,273.9 백만㎥/년으로 12.72%, 경상남도가 1,093.7백만㎥/년으로 10.92%, 경기도가 980.3 백만㎥/년으로 9.79%, 충청북도가 505.3백만㎥/년으로 5.04%, 강원도가 439.4백만㎥/년으로 4.39%, 인천광역시가 122.8백만㎥/년으로 1.23%, 제주특별자치도가 92.2백만㎥/년으로 0.92%, 울산광역시가 90.2백만㎥/년으로 0.9%, 광주광역시가 70.6백만㎥/년으로 0.71%, 대구광역시가 62.1백만㎥/년으로 0.62%, 부산광역시가 53.9백만㎥/년으로 0.54%, 세종특별자치시가 49.8백만㎥/년으로 0.5%, 대전광역시가 18.8백만㎥/년으로 0.19%, 서울특별시가 2.7백만㎥/년으로 0.03% 등의 순이다.

행정구역별 농업용수 이용현황은 〈표 3.4-22〉 및 〈그림 3.4-10〉에 간략히 서술하였으며, 나타내었으며, 행정구역별 용도별 농업용수 이용량은 〈그림 3.4-11~3.4-13〉에 도시하였다.



<그림 3.4-10> 행정구역별 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.4-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2017년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전국		10,016,256.7	16,838,836.6	8,149,148.7	12,751,197.4	1,550,132.0	3,770,663.2	316,976.0
서울특별시		2,655.3	4,389.7	1,891.8	2,992.5	759.8	1,393.5	3.7
부산광역시		53,930.2	74,832.9	46,921.8	60,702.3	6,833.8	13,956.0	174.6
대구광역시		62,140.9	89,044.0	50,579.0	65,890.8	10,878.7	22,470.0	683.2
인천광역시		122,764.9	202,392.4	105,274.4	169,492.0	15,930.1	31,340.0	1,560.4
광주광역시		70,627.1	115,304.4	62,229.0	97,648.9	8,089.5	17,346.9	308.6
대전광역시		18,766.7	37,646.3	14,010.8	23,919.8	4,624.8	13,595.4	131.1
울산광역시		90,174.2	127,544.5	76,693.0	98,583.3	12,002.2	27,482.2	1,479.0
세종특별자치시		49,833.6	86,413.3	38,709.0	64,314.4	8,967.6	19,941.9	2,157.0
경기도		980,264.0	1,718,529.5	745,608.4	1,291,723.2	177,891.8	370,042.5	56,763.8
	수원시	5,332.1	9,860.3	3,804.9	6,828.1	1,170.3	2,675.3	356.9
	성남시	2,087.4	3,528.7	497.2	856.0	1,316.0	2,398.5	274.2
	의정부시	1,766.8	3,069.0	1,019.5	1,792.0	621.3	1,151.0	126.0
	안양시	241.6	410.6	-	-	203.7	372.7	37.9
	부천시	3,623.4	6,051.2	2,829.6	4,607.4	745.0	1,395.0	48.8
	광명시	2,387.3	3,990.9	1,405.5	2,234.8	941.2	1,715.5	40.6
	평택시	125,922.7	225,429.6	108,193.0	194,199.0	13,960.0	27,460.9	3,769.7
	동두천시	2,142.1	3,416.1	655.0	1,164.9	543.5	1,307.6	943.6
	안산시	9,195.3	16,977.1	5,904.4	9,889.3	3,208.7	7,005.6	82.2
	고양시	22,909.0	38,853.8	15,287.7	24,645.3	6,522.9	13,110.1	1,098.4
	과천시	927.5	1,640.6	114.9	184.7	808.7	1,452.0	3.9
	구리시	1,026.6	1,872.7	-	-	1,016.3	1,862.4	10.3
	남양주시	10,175.2	18,356.4	2,629.3	4,314.2	6,852.3	13,348.6	693.6
	오산시	2,529.6	4,990.2	1,977.5	3,964.5	459.3	932.9	92.8
	시흥시	12,565.7	22,420.3	8,790.0	14,935.9	3,720.6	7,429.3	55.1
	군포시	939.2	1,663.2	606.9	1,067.0	274.2	538.1	58.1
	의왕시	1,821.2	3,332.6	745.5	1,293.4	1,065.3	2,028.8	10.4
	하남시	1,034.6	1,915.3	79.8	222.1	902.8	1,641.2	52.0
	용인시	47,997.8	83,834.7	36,623.0	64,967.6	7,294.7	14,787.0	4,080.1
	파주시	79,911.3	129,491.0	68,012.3	108,329.4	8,479.3	17,741.9	3,419.7
	이천시	91,722.0	158,456.7	62,744.6	110,470.3	21,499.2	40,508.2	7,478.2
	안성시	100,754.9	171,930.4	74,416.4	127,993.3	18,163.6	35,762.2	8,174.9
	김포시	62,989.9	95,499.7	56,906.2	84,655.8	4,952.5	9,712.7	1,131.2
	화성시	117,160.3	217,226.0	93,725.8	174,660.9	18,198.4	37,329.0	5,236.1
	광주시	11,391.5	21,647.8	6,921.6	12,521.1	4,032.0	8,688.8	437.9
	양주시	24,808.1	41,679.8	16,110.1	27,554.3	6,147.6	11,575.1	2,550.4
	포천시	49,684.0	89,568.3	32,964.2	56,213.0	11,257.0	27,892.5	5,462.8
	여주시	81,526.8	144,399.8	62,605.9	109,025.8	14,958.5	31,411.6	3,962.4
	연천군	46,730.3	87,363.7	36,621.0	64,495.5	6,779.4	19,538.3	3,329.9
	가평군	15,281.6	29,321.8	10,579.2	19,337.7	3,616.3	8,898.0	1,086.1
	양평군	43,678.2	80,331.2	32,837.4	59,299.9	8,181.2	18,371.7	2,659.6
강원도		439,356.9	845,267.9	331,172.6	565,037.7	92,760.6	264,806.5	15,423.7
	춘천시	26,830.6	54,528.1	17,523.1	32,594.3	8,088.7	20,715.0	1,218.8
	원주시	46,429.6	84,000.8	37,129.7	64,020.7	7,460.6	18,140.8	1,839.3
	강릉시	39,344.5	65,482.9	30,667.2	46,446.4	7,380.6	17,739.8	1,296.7
	동해시	4,517.6	7,235.4	2,886.4	4,271.5	1,583.1	2,915.8	48.1

<표 3.4-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

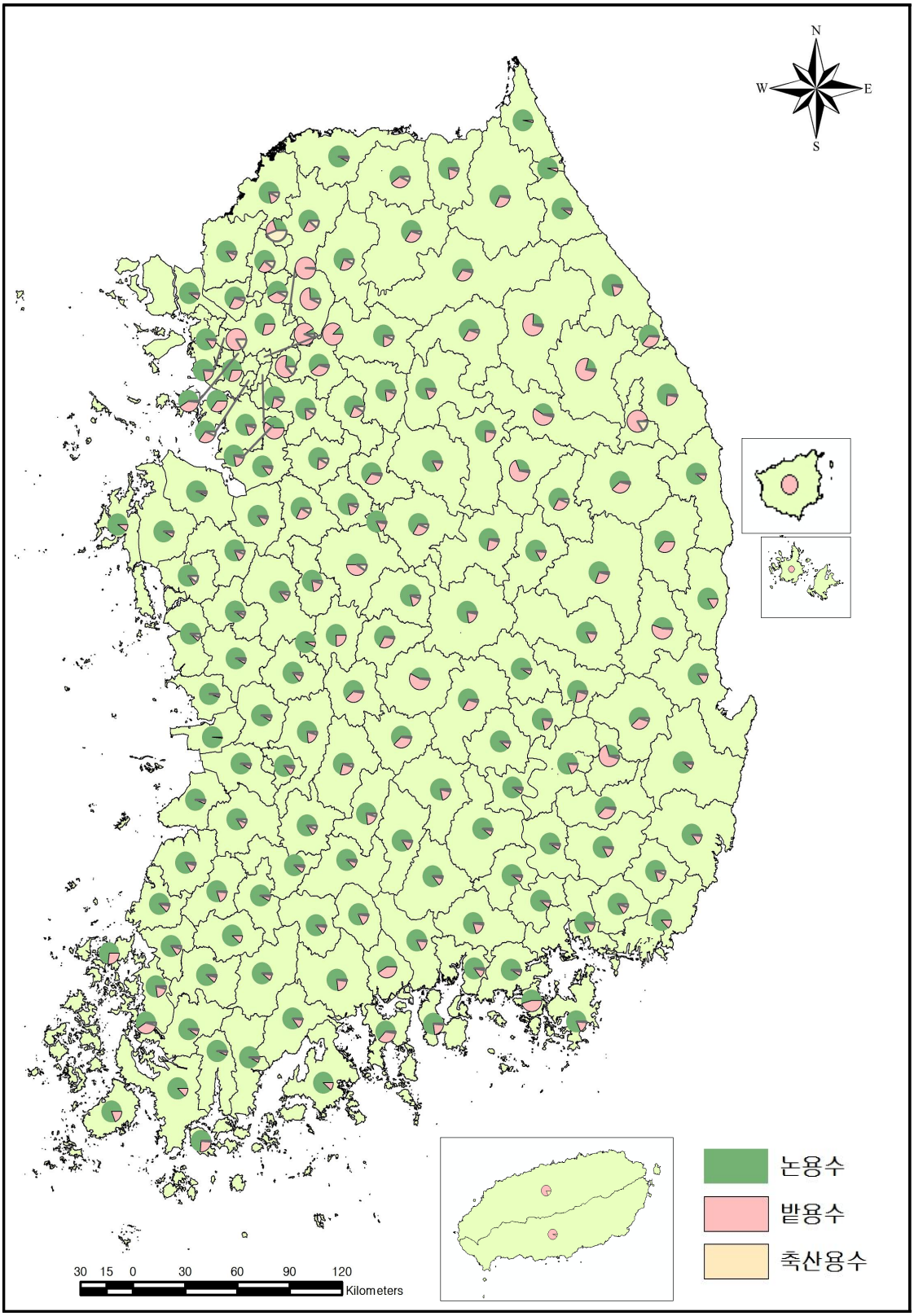
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
강원도	태백시	625.0	2,028.1	13.5	21.3	512.4	1,907.7	99.1
	속초시	4,121.9	6,794.7	3,886.6	6,107.8	201.5	653.1	33.8
	삼척시	13,473.3	27,256.3	9,982.6	15,736.3	3,123.1	11,152.4	367.6
	홍천군	46,580.8	94,940.8	30,469.2	56,758.1	14,349.1	36,420.2	1,762.5
	횡성군	40,704.1	75,620.9	26,718.7	46,941.8	12,143.8	26,837.5	1,841.6
	영월군	10,826.8	29,958.3	4,481.1	8,461.7	5,953.2	21,104.1	392.5
	평창군	13,381.7	37,733.6	3,221.9	7,171.9	9,788.5	30,190.4	371.3
	정선군	7,301.9	25,668.9	1,534.7	3,197.5	5,539.3	22,243.5	227.9
	철원군	95,482.7	163,397.4	88,217.2	148,748.3	4,011.9	11,395.5	3,253.6
	화천군	10,569.6	23,609.9	6,378.9	11,799.8	3,443.6	11,063.0	747.1
	양구군	17,471.9	37,335.3	13,343.7	23,343.3	3,352.1	13,215.9	776.1
	인제군	12,533.9	27,196.4	8,492.8	15,263.6	3,704.2	11,595.9	336.9
	고성군	31,608.4	50,860.8	30,358.0	47,751.8	950.1	2,808.7	300.3
	양양군	17,552.6	31,619.3	15,867.3	26,401.6	1,174.8	4,707.2	510.5
충청북도		505,287.2	1,009,978.7	354,413.3	662,709.4	131,013.3	327,408.7	19,860.6
	충주시	110,825.4	129,944.7	92,307.4	90,479.5	15,965.3	36,912.5	2,552.7
	제천시	65,127.0	79,491.2	49,095.7	39,857.3	14,410.7	38,013.3	1,620.6
	청주시	42,999.0	209,452.8	21,580.6	168,275.2	17,340.0	37,099.2	4,078.4
	보은군	39,949.4	95,393.9	31,514.3	72,245.5	6,511.7	21,225.0	1,923.4
	옥천군	26,963.1	62,610.9	18,157.4	36,486.4	8,062.6	25,381.4	743.1
	영동군	33,590.6	74,526.6	14,239.5	22,794.9	18,694.3	51,074.9	656.8
	진천군	51,694.2	91,347.5	40,671.4	72,412.4	8,385.9	16,298.2	2,636.9
	괴산군	43,815.9	93,553.4	29,004.7	58,762.8	12,166.4	32,145.8	2,644.8
	음성군	65,923.4	121,928.2	42,806.0	76,051.9	20,791.6	43,550.5	2,325.8
	단양군	9,846.0	27,299.8	3,068.6	5,919.1	6,514.6	21,117.9	262.8
	증평군	14,553.2	24,429.7	11,967.7	19,424.4	2,170.2	4,590.0	415.3
충청남도		1,377,441.0	2,342,323.8	1,203,375.3	2,003,915.5	117,438.7	281,781.3	56,627.0
	천안시	74,786.9	129,818.9	50,792.4	86,568.8	17,980.6	37,236.2	6,013.9
	공주시	71,722.9	127,185.0	61,478.6	107,601.9	6,667.9	16,006.7	3,576.4
	보령시	81,784.6	137,943.0	72,356.4	119,384.0	4,737.5	13,868.3	4,690.7
	아산시	93,983.0	166,359.4	80,305.6	142,253.3	10,060.6	20,489.3	3,616.8
	서산시	162,618.7	274,204.5	149,236.2	247,711.4	10,701.5	23,812.1	2,681.0
	논산시	109,786.5	203,824.9	94,416.0	169,842.3	10,894.5	29,506.6	4,476.0
	계룡시	2,463.3	4,445.0	2,292.0	3,992.9	160.3	441.1	11.0
	당진시	181,202.5	298,835.6	168,679.7	278,059.5	6,167.0	14,420.3	6,355.8
	금산군	26,973.9	55,226.5	16,726.8	27,546.6	9,622.5	27,055.3	624.6
	부여군	115,058.1	200,172.6	105,953.5	180,774.5	5,434.9	15,728.4	3,669.7
	서천군	108,586.2	166,658.6	103,168.8	153,564.9	4,118.5	11,794.8	1,298.9
	청양군	54,547.6	95,844.5	48,941.8	84,138.1	2,946.9	9,047.5	2,658.9
	홍성군	102,627.7	159,975.8	86,740.7	136,428.6	5,526.1	13,186.3	10,360.9
	예산군	114,066.5	188,525.4	93,230.4	151,464.1	14,729.1	30,954.3	6,107.0
	태안군	77,232.6	133,304.1	69,056.4	114,584.6	7,690.8	18,234.1	485.4

<표 3.4-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

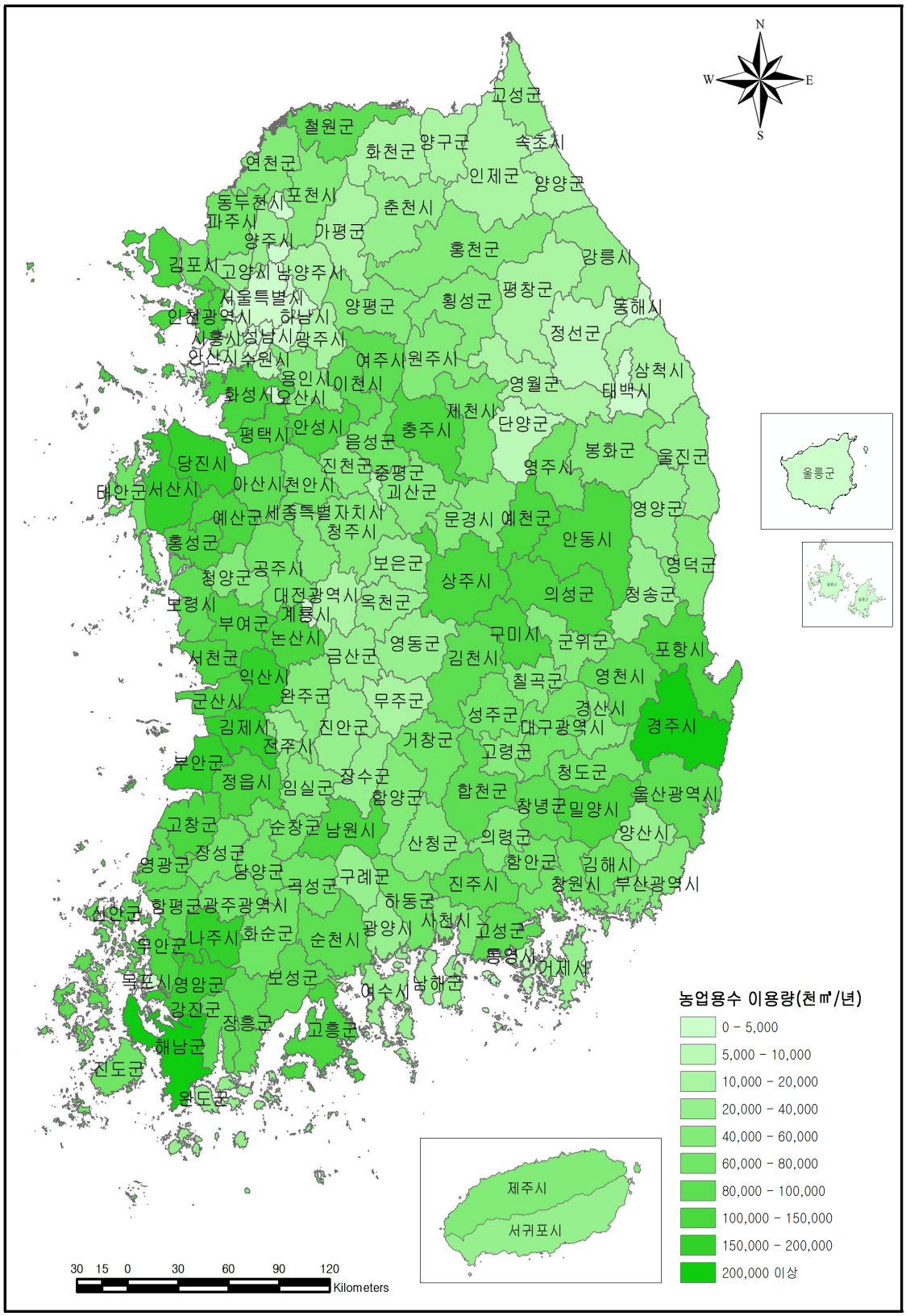
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전라북도		1,273,902.3	2,160,247.2	1,126,442.3	1,813,522.6	107,368.7	306,633.3	40,091.3
	전주시	31,675.4	56,408.5	27,190.2	44,837.5	3,327.3	10,413.1	1,157.9
	군산시	124,570.6	190,127.9	121,813.7	184,385.0	1,787.6	4,773.6	969.3
	익산시	161,011.6	274,297.9	148,031.2	247,144.0	7,649.7	21,823.2	5,330.7
	정읍시	137,451.5	233,002.7	116,751.5	186,074.7	13,278.5	39,506.5	7,421.5
	남원시	115,190.7	180,096.8	101,560.5	154,645.5	9,874.6	21,695.7	3,755.6
	김제시	186,343.3	311,251.5	172,032.8	281,499.9	9,491.7	24,932.8	4,818.8
	완주군	59,795.2	111,765.5	45,935.2	76,733.8	11,258.6	32,430.3	2,601.4
	진안군	27,538.4	59,909.4	19,407.0	37,204.5	6,831.3	21,404.8	1,300.1
	무주군	19,817.5	41,016.8	12,294.5	21,482.3	7,122.6	19,134.1	400.4
	장수군	30,756.6	64,923.8	23,683.7	44,951.1	5,724.5	18,624.3	1,348.4
	임실군	40,434.0	77,259.3	34,164.3	60,527.6	3,874.6	14,336.6	2,395.1
	순창군	65,281.8	109,680.2	57,860.5	90,000.7	5,604.3	17,862.5	1,817.0
	고창군	122,552.7	219,343.7	103,313.4	170,441.3	14,709.4	44,372.5	4,529.9
	부안군	151,483.0	231,163.2	142,403.8	213,594.7	6,834.0	15,323.3	2,245.2
전라남도		1,973,098.8	3,124,210.4	1,671,602.8	2,522,019.4	265,451.1	566,146.1	36,044.9
	목포시	2,334.0	4,236.9	1,381.2	2,118.2	856.5	2,022.4	96.3
	여수시	38,851.6	67,779.9	24,486.8	38,277.6	13,564.3	28,701.8	800.5
	순천시	82,087.3	130,868.8	63,203.4	89,365.9	17,245.4	39,864.4	1,638.5
	나주시	178,265.2	278,958.2	157,093.4	234,135.2	16,093.7	39,744.9	5,078.1
	광양시	27,383.1	49,138.5	16,052.3	24,790.9	11,127.0	24,143.8	203.8
	담양군	75,008.1	117,325.0	68,950.3	104,148.1	4,723.8	11,842.9	1,334.0
	곡성군	65,102.8	99,359.2	56,449.8	81,283.4	7,162.6	16,585.4	1,490.4
	구례군	38,026.3	61,338.1	31,184.2	45,865.9	6,103.6	14,733.7	738.5
	고흥군	138,998.9	222,585.0	122,085.4	187,584.7	15,621.2	33,708.0	1,292.3
	보성군	92,318.4	148,780.1	78,595.7	120,767.9	12,131.9	26,421.4	1,590.8
	화순군	70,496.0	109,394.3	62,788.3	91,289.8	6,308.2	16,705.0	1,399.5
	장흥군	80,637.0	132,583.9	74,485.6	120,593.9	4,212.7	10,051.3	1,938.7
	강진군	96,834.7	150,824.3	90,649.1	139,656.9	4,643.7	9,625.5	1,541.9
	해남군	232,605.4	344,695.5	202,086.5	290,194.0	28,595.5	52,578.1	1,923.4
	영암군	183,599.8	272,267.9	166,035.1	239,290.4	14,614.8	30,027.6	2,949.9
	무안군	120,856.0	181,760.5	93,366.7	132,692.9	23,244.1	44,822.4	4,245.2
	함평군	89,317.7	141,471.0	75,680.2	115,718.6	10,103.6	22,218.5	3,533.9
	영광군	94,062.1	162,705.3	81,995.6	136,892.8	9,534.6	23,280.6	2,531.9
	장성군	63,071.3	126,011.5	50,699.9	95,615.0	11,573.1	29,598.2	798.3
	완도군	27,117.4	47,401.5	19,996.3	32,037.0	6,819.9	15,063.3	301.2
	진도군	78,087.0	118,216.1	62,846.8	90,400.5	15,170.7	27,746.1	69.5
	신안군	98,038.7	156,508.9	71,490.2	109,299.8	26,000.2	46,660.8	548.3
경상북도		1,810,134.4	2,859,933.4	1,390,419.9	1,977,915.8	371,797.1	834,100.2	47,917.4
	포항시	138,184.9	181,525.4	117,715.0	147,700.6	18,905.5	32,260.4	1,564.4
	경주시	221,808.9	286,058.8	199,198.2	250,024.8	17,065.2	30,488.5	5,545.5
	김천시	93,009.3	154,894.6	61,731.4	90,933.3	27,578.7	60,262.1	3,699.2
	안동시	121,791.6	198,095.6	84,310.9	120,093.9	34,008.2	74,529.2	3,472.5
	구미시	102,316.5	141,523.4	93,694.7	126,574.1	6,625.7	12,953.2	1,996.1
	영주시	65,045.2	123,475.2	43,302.4	71,021.5	17,933.5	48,644.4	3,809.3
	영천시	97,905.0	149,630.2	60,546.6	80,110.7	32,807.3	64,968.4	4,551.1

<표 3.4-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

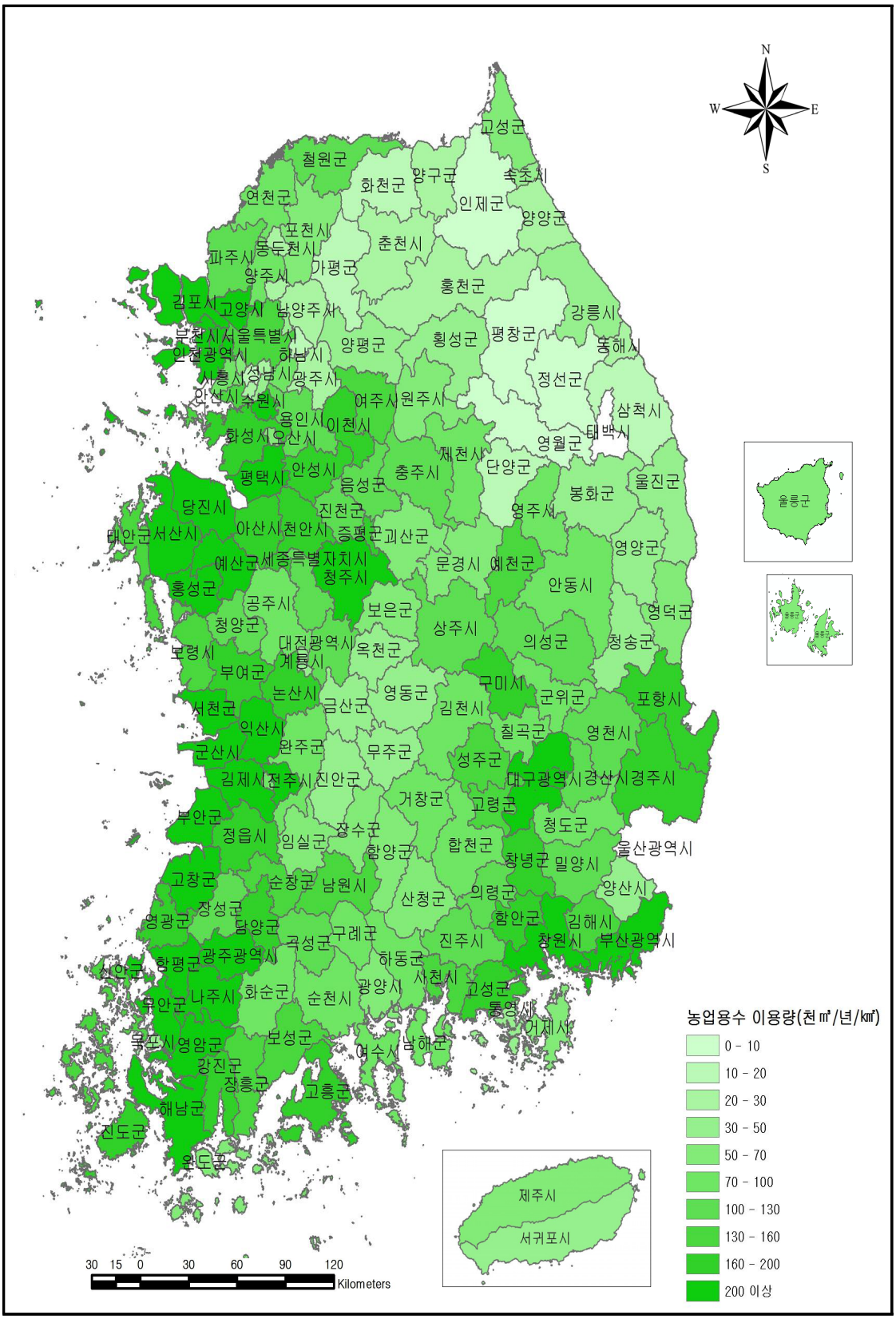
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
경상북도	상주시	137,776.0	268,804.4	106,910.5	189,687.9	27,174.9	75,425.9	3,690.6
	문경시	48,203.5	100,025.0	34,900.0	65,872.2	11,571.0	32,420.3	1,732.5
	경산시	43,862.9	84,926.7	13,080.7	19,766.6	28,930.5	63,308.4	1,851.7
	군위군	43,374.0	70,524.4	31,240.3	45,053.4	10,453.8	23,791.1	1,679.9
	의성군	145,636.5	227,171.0	120,173.3	166,826.4	22,652.4	57,533.8	2,810.8
	청송군	34,632.7	65,059.9	15,661.4	22,957.0	18,487.8	41,619.4	483.5
	영양군	27,467.1	46,455.5	17,553.8	24,065.4	9,811.8	22,288.6	101.5
	영덕군	52,007.1	72,433.9	43,597.6	56,383.4	8,171.1	15,812.1	238.4
	청도군	66,085.2	102,191.7	41,204.0	51,831.0	23,138.2	48,617.7	1,743.0
	고령군	57,001.3	78,898.5	51,672.9	70,473.9	3,316.5	6,412.7	2,011.9
	성주군	79,854.6	115,141.1	71,147.7	97,349.2	7,075.7	16,160.7	1,631.2
	칠곡군	44,383.8	64,444.4	34,949.2	46,165.4	7,867.7	16,712.1	1,566.9
	예천군	105,382.0	187,668.6	87,965.5	147,582.7	15,579.1	38,248.5	1,837.4
	봉화군	42,200.4	79,314.1	25,936.3	41,276.0	14,816.2	36,590.2	1,447.9
	울진군	37,986.7	54,335.7	33,927.5	46,166.4	3,619.6	7,729.7	439.6
	울릉군	4,219.2	7,335.3	-	-	4,206.7	7,322.8	12.5
경상남도		1,093,667.7	1,675,999.6	929,597.0	1,330,525.5	135,090.0	316,493.4	28,980.7
	창원시	69,940.4	111,697.4	59,500.7	86,953.4	8,844.8	23,149.1	1,594.9
	진주시	82,164.7	131,342.5	65,352.9	92,750.0	14,925.1	36,705.8	1,886.7
	통영시	9,697.8	18,514.4	5,246.7	8,021.4	4,388.2	10,430.1	62.9
	사천시	52,108.3	83,968.3	44,605.8	67,685.0	6,155.8	14,936.6	1,346.7
	김해시	73,702.9	102,011.1	61,910.0	80,741.9	8,494.5	17,970.8	3,298.4
	밀양시	100,432.7	154,265.9	83,061.7	119,163.0	15,067.3	32,799.2	2,303.7
	거제시	22,548.7	38,430.4	18,493.6	28,506.1	3,820.4	9,689.6	234.7
	양산시	20,212.1	28,134.0	16,075.5	20,766.3	3,024.7	6,255.8	1,111.9
	의령군	51,055.3	76,331.9	45,719.0	65,821.4	4,065.8	9,240.0	1,270.5
	함안군	71,218.7	110,771.4	63,425.4	93,503.4	6,519.2	15,993.9	1,274.1
	창녕군	95,698.3	129,805.7	86,898.1	114,476.6	6,136.0	12,664.9	2,664.2
	고성군	82,973.7	122,525.2	75,589.9	107,053.3	5,056.8	13,144.9	2,327.0
	남해군	30,972.8	54,217.5	23,908.5	38,556.2	6,591.6	15,188.6	472.7
	하동군	60,078.1	100,425.1	49,574.1	75,042.0	9,676.6	24,555.7	827.4
	산청군	53,799.3	81,256.4	46,179.8	66,565.9	5,929.8	13,000.8	1,689.7
	함양군	49,211.8	83,678.0	41,823.0	67,044.1	6,251.1	15,496.2	1,137.7
	거창군	70,499.5	111,609.8	55,439.9	79,593.8	12,563.5	29,519.9	2,496.1
	합천군	97,352.6	137,014.6	86,792.4	118,281.7	7,578.8	15,751.5	2,981.4
제주특별자치도		92,211.5	364,778.6	208.3	284.3	83,234.2	355,725.3	8,769.0
	제주시	53,443.4	190,320.5	65.9	88.5	46,641.7	183,496.2	6,735.8
	서귀포시	38,768.1	174,458.1	142.4	195.8	36,592.5	172,229.1	2,033.2



<그림 3.4-11> 행정구역별 용도별 농업용수 이용비율(2017년, 요효우량 미포함)



<그림 3.4-12> 행정구역별 농업용수 이용량(2017년, 유효우량 미포함)



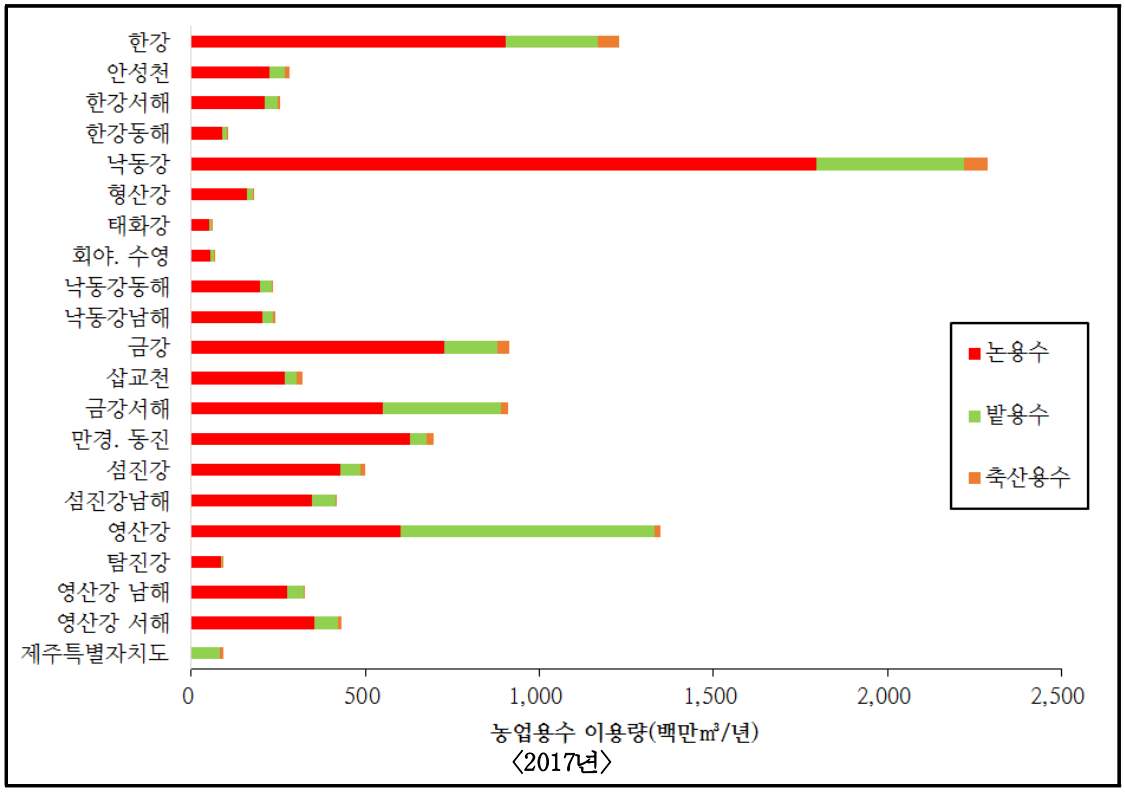
<그림 3.4-13> 행정구역별 단위면적당 농업용수 이용량(2017년, 유효우량 미포함)

나. 유역별

전국의 권역별 농업용수이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 10,016.3백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 낙동강권역이 3,065.9백만㎥/년으로 30.61%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 금강권역이 2,532.2백만㎥/년으로 25.28%, 한강권역이 1,872.9백만㎥/년으로 18.70%, 영산강권역이 1,534.3백만㎥/년으로 15.32%, 섬진강권역이 918.7백만㎥/년으로 9.17%, 제주도권역이 92.2백만㎥/년으로 0.92% 등의 순으로 나타났다.

〈그림 3.4-14〉는 대권역별 농업용수 이용비율을 도시한 것으로, 2017년의 경우 전체 10,016.3백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 낙동강유역(20)이 2,285.5백만㎥/년으로 22.82%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음으로 한강유역(10)이 1,229.2백만㎥/년으로 12.27%, 금강유역(30)이 914.5백만㎥/년으로 9.13% 등의 순으로 나타났다.

〈표 3.4-23〉은 중권역별 농업용수 이용량현황에 대하여 간략히 서술한 것이며, 〈그림 3.4-15~17〉은 중권역별 용도별 농업용수 이용량 현황 및 단위면적당 농업용수 이용량 현황을 도시한 것이다.



<그림 3.4-14> 대권역별 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.4-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2017년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전국		10,016,256.7	16,838,836.6	8,149,148.7	12,751,197.4	1,550,132.0	3,770,663.2	316,976.0
한강권역		1,872,922.9	3,313,193.1	1,427,745.4	2,378,381.6	359,318.3	848,952.3	85,859.2
	한강유역(10)	1,229,185.2	2,191,924.1	902,416.1	1,479,395.5	264,970.1	650,729.6	61,799.0
	1001(남한강상류)	20,592.8	59,336.6	8,525.4	15,818.2	11,360.0	42,811.0	707.4
	1002(평창강)	33,887.0	70,171.2	18,298.8	29,240.5	14,377.3	39,719.8	1,210.9
	1003(충주댐)	110,049.5	162,436.9	80,106.8	80,930.5	26,937.9	78,501.6	3,004.8
	1004(달천)	110,945.8	226,818.5	80,412.9	155,984.1	25,283.2	65,584.7	5,249.7
	1005(충주댐하류)	51,964.7	65,356.9	42,732.9	46,005.4	7,918.4	18,038.1	1,313.4
	1006(섬강)	73,047.5	132,693.3	54,420.5	93,873.9	15,482.5	35,674.9	3,144.5
	1007(남한강하류)	251,743.9	444,253.4	180,933.1	318,797.3	54,474.5	109,119.8	16,336.3
	1009(평화의댐)	17,215.4	32,025.6	15,119.2	25,925.7	1,392.2	5,395.9	704.0
	1010(춘천댐)	24,979.8	53,814.7	17,300.2	31,136.5	6,352.0	21,350.6	1,327.6
	1011(인북천)	7,022.0	15,276.9	4,928.2	8,810.6	1,871.5	6,244.0	222.3
	1012(소양강)	28,654.8	60,413.9	19,334.1	35,685.8	8,210.2	23,617.6	1,110.5
	1013(의암댐)	14,932.6	29,861.0	9,979.4	18,588.8	4,088.2	10,407.2	865.0
	1014(홍천강)	43,553.2	86,748.6	28,583.5	52,773.6	13,266.3	32,271.6	1,703.4
	1015(청평댐)	16,897.6	31,818.4	10,605.3	18,972.3	5,126.3	11,680.1	1,166.0
	1016(경안천)	24,904.4	45,505.7	17,429.6	31,570.6	5,802.3	12,262.6	1,672.5
	1017(팔당댐)	1,131.5	2,163.9	603.8	1,064.4	471.7	1,043.5	56.0
	1018(한강서울)	35,805.0	59,809.2	18,091.5	29,161.4	15,633.8	28,568.1	2,079.7
	1019(한강고양)	93,911.7	151,734.9	76,396.0	119,592.1	14,392.3	29,019.4	3,123.4
	1021(임진강상류)	22,783.8	41,151.0	19,030.2	32,707.9	2,435.7	7,125.2	1,317.9
	1022(한탄강)	156,102.1	274,128.2	124,298.6	212,059.9	20,340.0	50,604.8	11,463.5
	1023(임진강하류)	76,150.5	127,081.4	63,681.2	103,605.7	8,699.2	19,705.6	3,770.1
	1024(한강하류)	12,909.6	19,323.9	11,604.9	17,090.3	1,054.6	1,983.5	250.1
	안성천유역(11)	283,689.1	499,598.3	225,958.9	399,774.1	42,421.4	84,515.4	15,308.8
	1101(안성천)	283,689.1	499,598.3	225,958.9	399,774.1	42,421.4	84,515.4	15,308.8
	한강서해권역(12)	255,641.5	444,749.2	210,737.1	360,827.4	38,475.6	77,493.0	6,428.8
	1201(한강서해)	135,276.0	221,302.0	115,317.9	184,056.6	18,204.9	35,492.2	1,753.2
	1202(시화호)	120,365.5	223,447.2	95,419.2	176,770.8	20,270.7	42,000.8	4,675.6
	한강동해권역(13)	104,407.1	176,921.5	88,633.3	138,384.6	13,451.2	36,214.3	2,322.6
	1301(양양남대천)	53,282.9	89,274.7	50,111.9	80,261.1	2,326.4	8,169.0	844.6
	1302(강릉남대천)	39,726.2	64,898.6	30,124.8	45,048.1	8,428.2	18,677.3	1,173.2
	1303(삼척오십천)	11,398.0	22,748.2	8,396.6	13,075.4	2,696.6	9,368.0	304.8
낙동강권역		3,065,904.4	4,737,189.6	2,460,953.4	3,475,308.5	526,265.1	1,183,195.2	78,685.9
	낙동강유역(20)	2,285,527.1	3,620,434.0	1,795,055.9	2,582,521.2	425,629.5	973,071.1	64,841.7
	2001(안동댐)	74,452.0	128,511.6	48,638.0	72,827.5	23,521.5	53,391.6	2,292.5
	2002(임하댐)	93,162.9	160,693.7	56,509.4	79,222.3	35,058.9	79,876.8	1,594.6
	2003(안동댐하류)	105,694.6	166,327.3	81,569.5	115,064.3	21,863.0	49,000.9	2,262.1
	2004(내성천)	177,606.7	329,339.8	133,064.4	223,841.3	38,433.4	99,389.6	6,108.9
	2005(영강)	65,841.7	135,762.3	48,925.7	92,379.8	14,790.8	41,257.3	2,125.2
	2006(병성천)	48,670.6	92,518.6	37,831.0	64,773.7	9,564.6	26,469.9	1,275.0
	2007(낙동상주)	25,162.3	50,494.9	19,772.7	36,777.0	4,746.9	13,075.2	642.7

<표 3.4-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

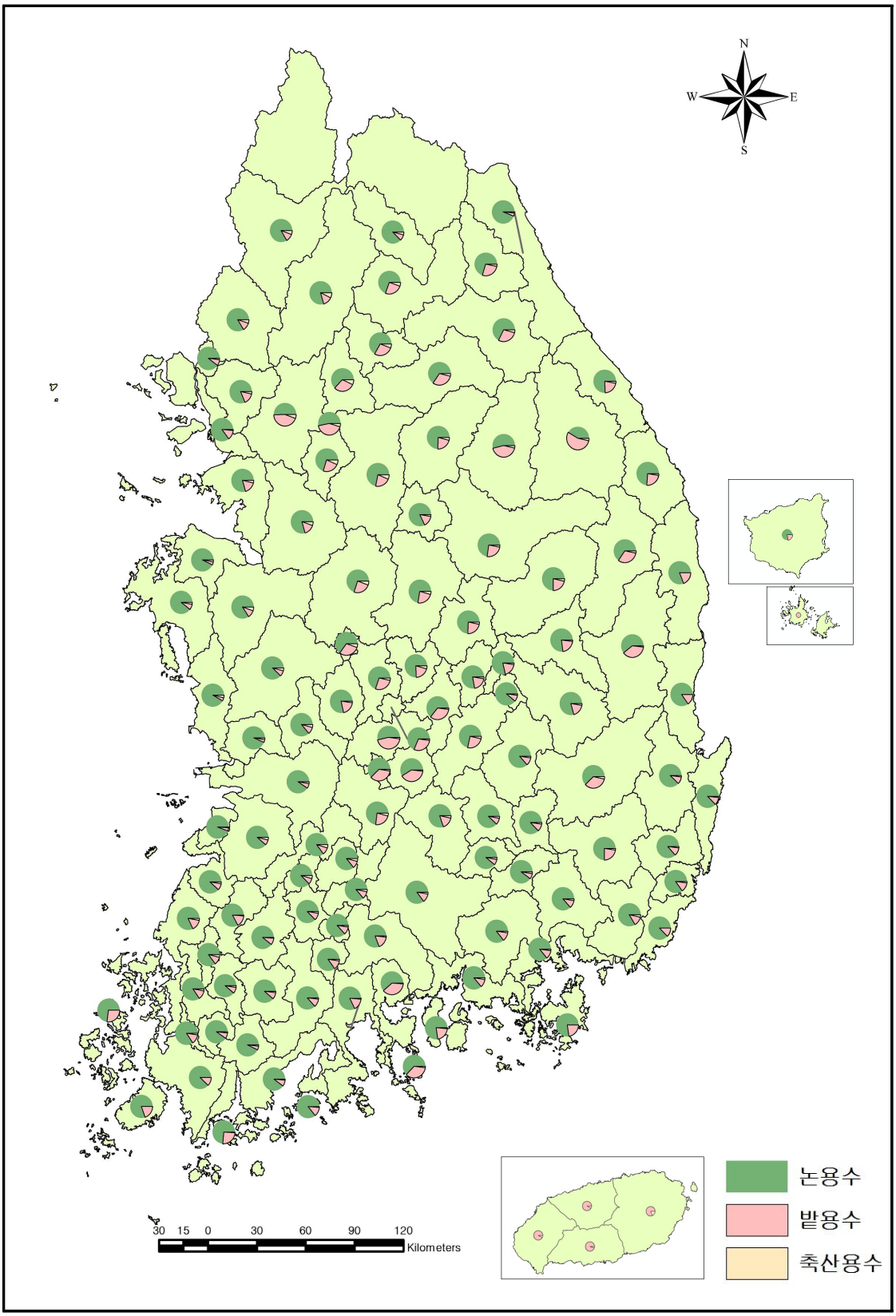
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
	2008(위천)	138,466.1	219,451.4	109,981.5	154,194.4	24,819.6	61,592.0	3,665.0
	2009(낙동구미)	27,341.9	38,218.3	24,338.7	32,884.7	2,465.5	4,795.9	537.7
	2010(감천)	101,599.5	163,421.1	72,681.7	105,067.3	25,339.9	54,775.9	3,577.9
	2011(낙동왜관)	144,936.2	204,964.4	125,958.6	168,983.4	15,574.3	32,577.7	3,403.3
	2012(금호강)	207,386.3	326,930.5	129,097.5	171,921.6	70,963.1	147,683.2	7,325.7
	2013(회천)	91,699.0	132,747.1	80,715.2	111,865.5	8,136.3	18,034.1	2,847.5
	2014(낙동고령)	61,201.6	84,990.4	53,255.7	70,568.7	6,552.4	13,028.2	1,393.5
	2015(합천댐)	82,348.5	129,000.3	66,054.3	94,643.6	13,400.8	31,463.3	2,893.4
	2016(황강)	37,396.8	52,373.7	33,292.6	45,171.9	2,965.7	6,063.3	1,138.5
	2017(낙동창녕)	69,421.7	98,409.2	62,402.3	85,949.8	5,102.1	10,542.1	1,917.3
	2018(남강댐)	198,180.5	309,553.3	169,738.9	251,518.4	23,012.8	52,606.1	5,428.8
	2019(남강)	160,378.2	249,837.1	137,424.6	198,346.8	19,360.0	47,896.7	3,593.6
	2020(낙동밀양)	134,789.8	195,861.1	116,906.4	159,310.3	14,061.4	32,728.8	3,822.0
	2021(밀양강)	154,507.2	231,343.5	115,745.2	153,456.3	34,861.0	73,986.2	3,901.0
	2022(낙동강하구언)	85,283.0	119,684.4	71,152.0	93,752.6	11,035.5	22,836.3	3,095.5
	형산강유역(21)	181,549.4	234,744.8	159,590.8	200,961.4	17,896.9	29,721.7	4,061.7
	2101(형산강)	181,549.4	234,744.8	159,590.8	200,961.4	17,896.9	29,721.7	4,061.7
	태화강유역(22)	59,599.9	83,187.0	51,708.2	66,095.9	6,775.6	15,975.0	1,116.1
	2201(태화강)	59,599.9	83,187.0	51,708.2	66,095.9	6,775.6	15,975.0	1,116.1
	회야·수영권역(23)	64,345.9	89,714.5	55,334.9	71,068.0	8,273.3	17,908.8	737.7
	2301(회야강)	26,356.4	37,397.8	22,381.5	28,774.1	3,436.4	8,085.2	538.5
	2302(수영강)	37,989.5	52,316.7	32,953.4	42,293.9	4,836.9	9,823.6	199.2
	낙동강동해권역(24)	233,403.2	318,271.3	196,407.9	251,346.8	34,183.2	64,112.4	2,812.1
	2401(왕피천)	64,289.7	93,606.6	51,598.8	68,881.1	12,163.1	24,197.7	527.8
	2402(영덕오십천)	84,446.1	113,712.7	70,833.3	89,795.3	12,885.8	23,190.4	727.0
	2403(대종천)	84,667.4	110,952.0	73,975.8	92,670.4	9,134.3	16,724.3	1,557.3
	낙동강남해권역(25)	241,478.9	390,838.0	202,855.7	303,315.2	33,506.6	82,406.2	5,116.6
	2501(가화천)	99,448.7	157,869.5	85,922.2	127,910.4	11,014.7	27,447.3	2,511.8
	2502(남해도)	31,010.2	54,284.5	23,939.0	38,605.8	6,598.0	15,205.5	473.2
	2503(거제도)	28,116.3	49,013.0	21,556.5	33,186.7	6,286.3	15,552.8	273.5
	2504(낙동강남해)	82,903.7	129,671.0	71,438.0	103,612.3	9,607.6	24,200.6	1,858.1
금강권역		2,532,169.1	4,478,121.4	2,173,335.6	3,710,420.2	265,235.1	674,102.8	93,598.4
	금강유역(30)	914,521.1	1,801,805.1	727,937.4	1,376,500.7	150,996.2	389,656.9	35,647.5
	3001(용담댐)	39,571.2	84,262.1	28,877.7	54,556.9	8,977.8	27,989.5	1,715.7
	3002(용담댐하류)	4,423.1	8,803.9	2,761.0	4,735.1	1,560.0	3,966.7	102.1
	3003(무주남대천)	15,487.9	31,502.5	9,111.7	15,490.4	6,072.3	15,708.2	303.9
	3004(영동천)	29,875.5	63,084.9	15,967.2	26,086.2	13,263.6	36,354.0	644.7
	3005(초강)	44,117.4	86,531.7	28,444.1	45,418.4	14,705.6	40,145.6	967.7
	3006(대청댐상류)	6,180.0	12,690.6	4,229.2	7,087.3	1,806.6	5,459.1	144.2
	3007(보청천)	34,546.7	86,644.7	26,182.4	61,895.9	6,837.6	23,222.1	1,526.7
	3008(대청댐)	35,441.4	89,611.8	24,734.7	60,457.8	9,406.8	27,854.1	1,299.9
	3009(갑천)	35,857.3	68,768.0	28,069.7	47,792.1	7,026.2	20,214.5	761.4
	3010(대청댐하류)	8,992.8	24,979.7	5,844.8	19,290.2	2,646.3	5,187.8	501.7

<표 3.4-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

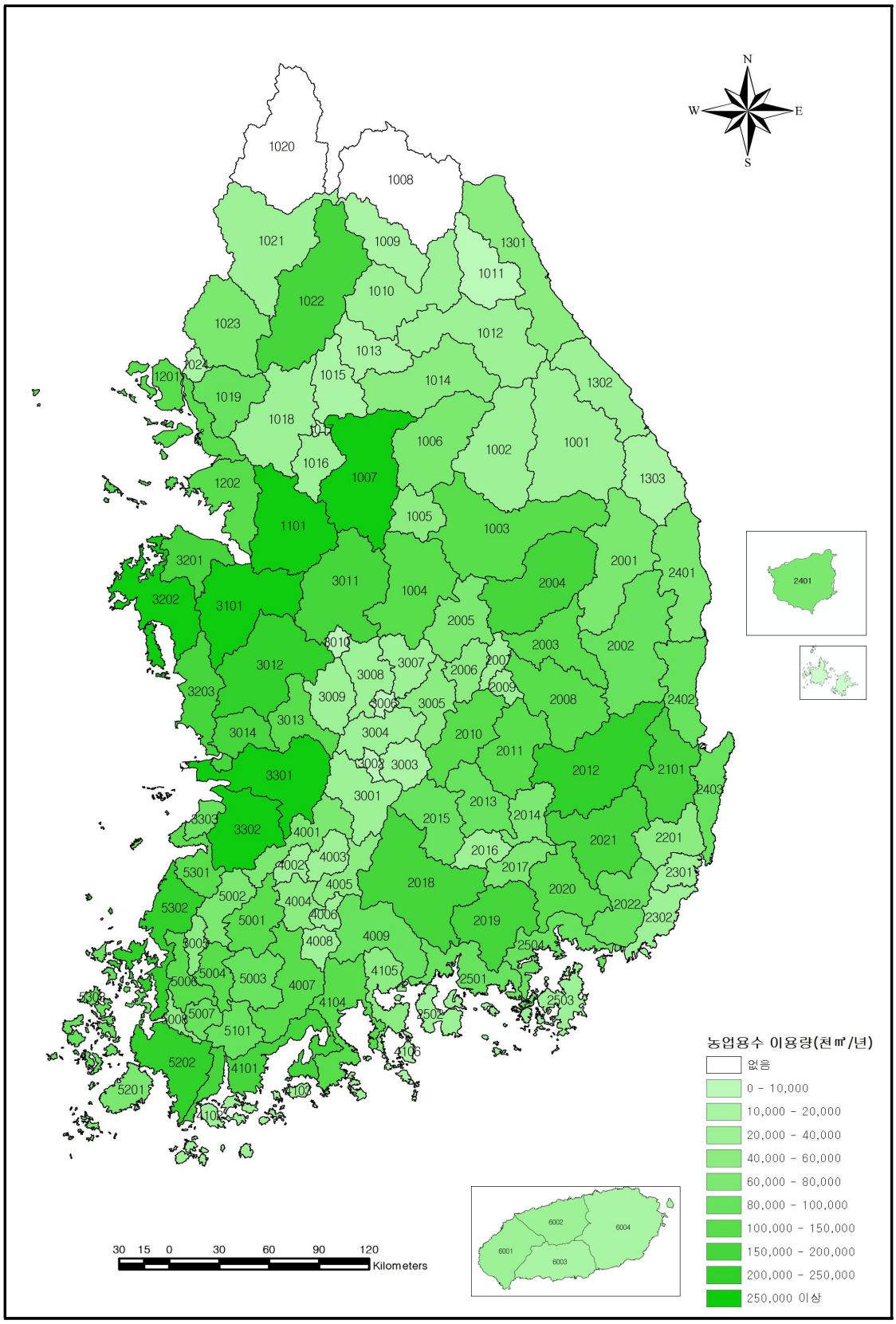
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
	3011 (미호천)	186,612.7	409,738.4	130,438.0	306,742.9	45,656.5	92,477.3	10,518.2
	3012 (금강공주)	211,696.1	380,590.7	186,564.4	328,489.8	16,033.1	43,002.3	9,098.6
	3013 (논산천)	111,705.9	209,369.3	96,406.6	174,339.4	10,708.7	30,439.3	4,590.6
	3014 (금강하구언)	150,013.1	245,226.8	140,305.9	224,118.3	6,235.1	17,636.4	3,472.1
	삽교천유역 (31)	319,513.0	535,891.2	268,651.1	447,675.3	33,188.0	70,542.0	17,673.9
	3101 (삽교천)	319,513.0	535,891.2	268,651.1	447,675.3	33,188.0	70,542.0	17,673.9
	금강서해권역 (32)	602,942.0	994,584.4	549,295.3	891,665.8	33,935.8	83,207.7	19,710.9
	3201 (대호방조제)	173,657.6	287,393.5	161,273.9	265,255.1	7,060.3	16,815.0	5,323.4
	3202 (부남방조제)	251,383.6	419,478.6	224,857.8	368,338.8	19,048.6	43,662.6	7,477.2
	3203 (금강서해)	177,900.8	287,712.3	163,163.6	258,071.9	7,826.9	22,730.1	6,910.3
	만경·동진유역 (33)	695,193.0	1,145,840.7	627,451.8	994,578.4	47,175.1	130,696.2	20,566.1
	3301 (기만경강)	321,192.0	526,976.1	291,057.1	456,397.6	21,715.2	62,158.8	8,419.7
	3302 (동진강)	289,576.0	490,609.1	256,889.2	419,226.1	21,735.3	60,431.5	10,951.5
	3303 (직소천)	84,425.0	128,255.5	79,505.5	118,954.7	3,724.6	8,105.9	1,194.9
섬진강권역		918,744.3	1,505,519.0	772,150.1	1,183,667.1	126,902.7	302,160.4	19,691.5
	섬진강유역 (40)	499,717.6	824,806.6	426,863.5	654,924.5	59,098.6	156,126.6	13,755.5
	4001 (섬진강댐)	60,227.0	113,142.8	51,403.7	87,615.3	5,970.7	22,674.9	2,852.6
	4002 (섬진강댐하류)	20,647.7	40,022.1	18,047.5	32,369.7	1,680.4	6,732.6	919.8
	4003 (오수천)	36,341.9	65,425.1	31,221.8	52,753.9	3,545.8	11,096.9	1,574.3
	4004 (순창)	57,715.3	89,069.6	50,499.0	73,372.3	5,779.3	14,260.3	1,437.0
	4005 (요천)	58,805.6	95,791.4	50,659.8	79,115.5	6,145.2	14,675.3	2,000.6
	4006 (압록수위표)	23,333.5	36,239.9	20,275.0	29,945.0	2,483.6	5,720.0	574.9
	4007 (주암댐)	117,910.9	184,139.0	102,550.0	150,717.9	13,186.8	31,247.0	2,174.1
	4008 (보성강)	31,037.5	46,969.2	26,373.0	37,024.2	3,985.1	9,265.6	679.4
	4009 (섬진강하류)	93,698.2	154,007.5	75,833.7	112,010.7	16,321.7	40,454.0	1,542.8
	섬진강남해 (41)	419,026.7	680,712.4	345,286.6	528,742.6	67,804.1	146,033.8	5,936.0
	4101 (섬진강서남해)	176,152.4	278,397.6	158,234.0	243,291.2	15,312.5	32,500.5	2,605.9
	4102 (완도)	27,117.4	47,401.5	19,996.3	32,037.0	6,819.9	15,063.3	301.2
	4103 (금산면)	23,542.8	38,109.4	20,228.3	31,235.1	3,067.6	6,627.4	246.9
	4104 (이사천)	136,199.3	219,137.4	112,261.9	168,717.5	22,004.3	48,486.8	1,933.1
	4105 (수어천)	44,982.0	78,376.2	27,651.7	42,620.6	16,708.8	35,134.1	621.5
	4106 (여수시)	11,032.8	19,290.3	6,914.4	10,841.2	3,891.0	8,221.7	227.4
영산강권역		1,534,304.4	2,440,034.7	1,314,755.9	2,003,135.6	189,176.5	406,527.1	30,372.0
	영산강 (50)	689,176.1	1,101,857.8	600,883.8	917,691.8	73,025.5	168,899.2	15,266.8
	5001 (영산강상류)	108,976.9	177,432.3	97,304.3	152,635.0	10,291.0	23,415.7	1,381.6
	5002 (황룡강)	70,805.4	134,447.8	58,763.0	105,124.9	11,250.7	28,531.2	791.7
	5003 (지석천)	91,797.5	146,708.2	81,301.1	122,906.2	8,379.9	21,685.5	2,116.5
	5004 (영산강중류)	118,081.4	186,506.4	105,144.2	158,050.5	9,956.7	25,475.4	2,980.5
	5005 (고막원천)	43,754.4	75,553.9	37,266.1	61,365.9	4,866.0	12,565.7	1,622.3
	5006 (영산강하류)	130,782.2	194,894.4	110,684.0	158,542.9	16,133.4	32,386.7	3,964.8
	5007 (영암천)	83,017.2	123,299.0	75,005.3	108,272.5	6,663.9	13,678.5	1,348.0
	5008 (영산강하구언)	41,961.1	63,015.8	35,415.8	50,793.9	5,483.9	11,160.5	1,061.4
	탐진강 (51)	90,834.7	150,306.0	84,267.3	137,256.0	4,731.6	11,214.2	1,835.8
	5101 (탐진강)	90,834.7	150,306.0	84,267.3	137,256.0	4,731.6	11,214.2	1,835.8

<표 3.4-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2017년)(계속)

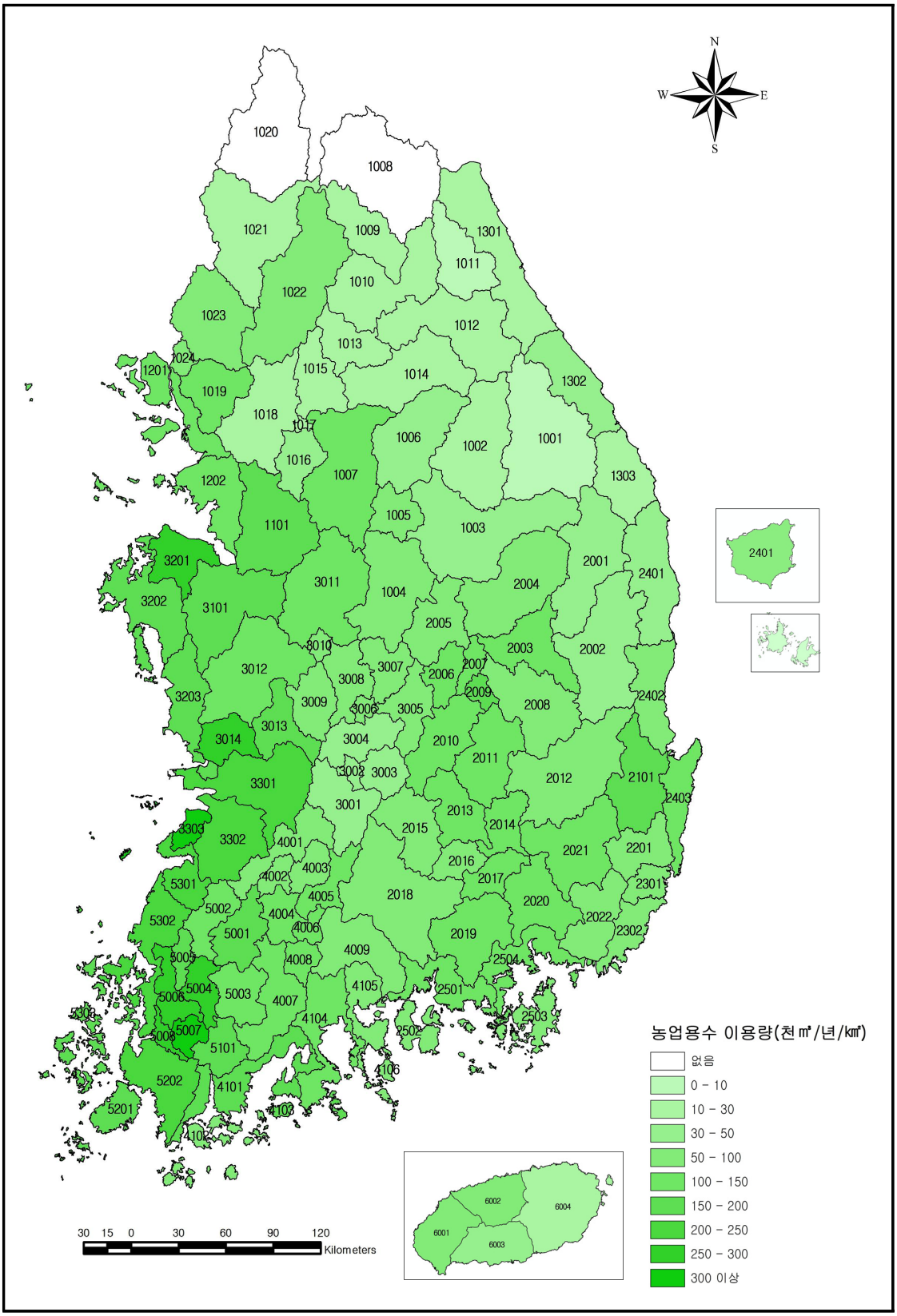
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
영산강남해(52)		323,636.5	475,508.1	276,619.2	392,414.6	44,731.4	80,807.6	2,285.9
	5201(진도)	79,859.8	120,853.0	64,153.0	92,251.2	15,628.5	28,523.5	78.3
	5202(영암방조제)	243,776.7	354,655.1	212,466.2	300,163.4	29,102.9	52,284.1	2,207.6
영산강서해(53)		430,657.1	712,362.8	352,985.6	555,773.2	66,688.0	145,606.1	10,983.5
	5301(주진천)	122,085.9	206,926.5	107,741.6	170,640.5	10,787.1	32,728.8	3,557.2
	5302(와탄천)	223,038.1	368,507.0	183,098.1	289,799.8	33,007.5	71,774.7	6,932.5
	5303(신안군)	85,533.1	136,929.3	62,145.9	95,332.9	22,893.4	41,102.6	493.8
제주도권역		92,211.6	364,778.8	208.3	284.4	83,234.3	355,725.4	8,769.0
제주도(60)		92,211.6	364,778.8	208.3	284.4	83,234.3	355,725.4	8,769.0
	6001(제주서해)	27,301.9	77,167.9	48.2	58.7	25,166.4	75,021.9	2,087.3
	6002(제주북해)	29,712.3	71,054.9	25.2	30.1	27,346.5	68,684.2	2,340.6
	6003(제주남해)	16,115.8	69,339.7	52.8	71.1	15,238.5	68,444.1	824.5
	6004(제주동해)	19,081.6	147,216.3	82.1	124.5	15,482.9	143,575.2	3,516.6



<그림 3.4-15> 유역별 용도별 농업용수 이용비율(2017년, 요호오량 미포함)



<그림 3.4-16> 유역별 농업용수 이용량(2017년, 유효우량 미포함)



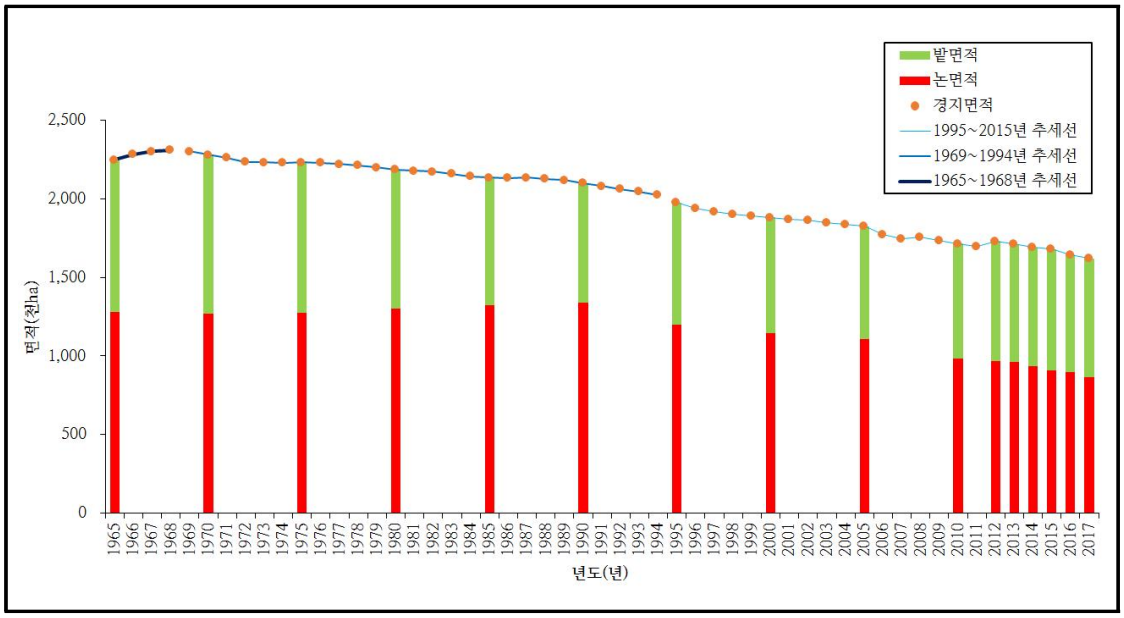
<그림 3.4-17> 유역별 단위면적당 농업용수 이용량(2017년, 요효우량 미포함)

3.4.3 논, 밭용수 이용량

가. 경지면적현황

전국의 연도별 경지면적추이를 보면 1965년부터 1968년까지 비교적 완만한 증가를 이루다가, 1968년을 정점으로 현재까지 감소하는 추세를 보이는 것으로 나타났다.

전체 경지면적을 보면, 1965년 2,247.5천ha에서 2017년 1,620.8천ha로 1965년 대비 27.88%인 626.7천ha가 감소한 것으로 나타났다. 논면적의 경우 1965년 1,281.0천ha에서 2017년 864.9천ha로 1965년 대비 32.49%인 416.2천ha가 감소하였으며, 밭면적의 경우 1965년 966.5천ha에서 2017년 755.9천ha로 1965년 대비 21.78%인 210.5천ha가 감소하였다. 〈그림 3.4-18〉 및 〈표 3.4-24〉는 1965~2017년까지의 경지면적의 현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.4-18> 연도별 경지면적 이용현황

<표 3.4-24> 전국 연도별 경지면적 이용현황

(단위 : ha)

연도	계	논면적	밭면적
1965	2,247,483	1,281,027	966,456
1966	2,284,078	1,281,988	1,002,090
1967	2,302,875	1,285,385	1,017,490
1968	2,309,732	1,284,189	1,025,543
1969	2,302,443	1,278,195	1,024,248
1970	2,281,686	1,268,249	1,013,437
1971	2,262,636	1,260,057	1,002,579
1972	2,233,651	1,254,694	978,957

<표 3.4-24> 전국 연도별 경지면적 이용현황(계속)

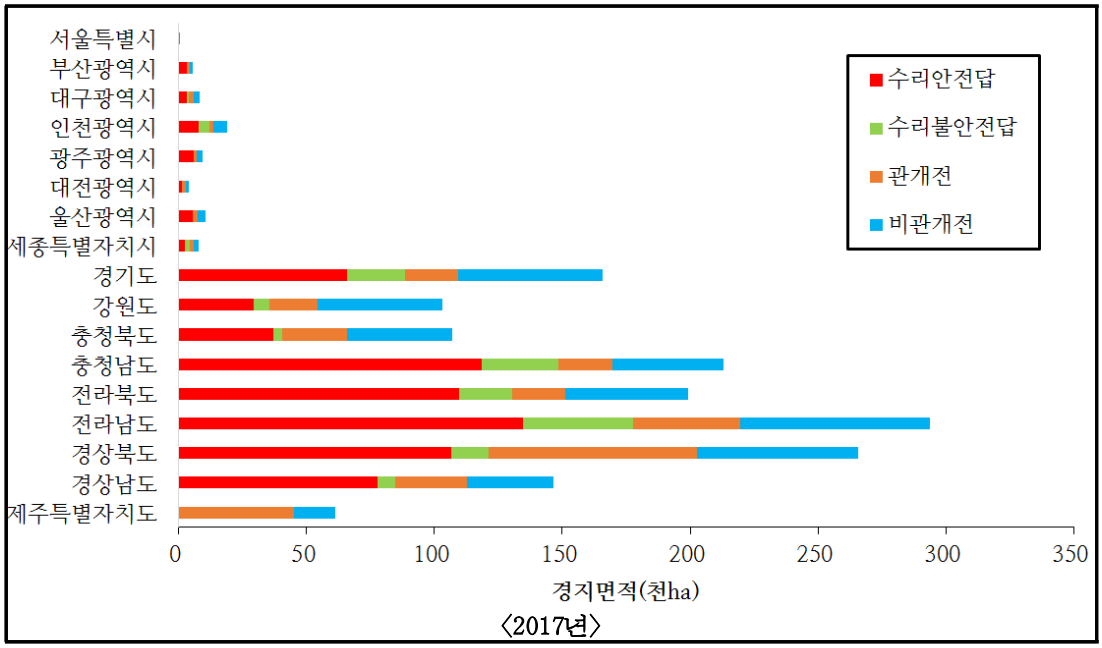
연도	계	논면적	밭면적
1973	2,232,434	1,257,737	974,697
1974	2,229,625	1,264,102	965,523
1975	2,230,652	1,271,510	959,142
1976	2,229,132	1,284,821	944,311
1977	2,222,441	1,298,227	924,214
1978	2,213,304	1,307,098	906,206
1979	2,198,638	1,306,243	892,395
1980	2,187,145	1,301,824	885,321
1981	2,179,334	1,302,787	876,547
1982	2,171,456	1,306,523	864,933
1983	2,158,284	1,311,132	847,152
1984	2,143,856	1,314,888	828,968
1985	2,135,963	1,319,906	816,057
1986	2,132,609	1,323,538	809,071
1987	2,134,255	1,345,834	788,421
1988	2,125,991	1,349,211	776,780
1989	2,117,798	1,347,128	770,670
1990	2,099,939	1,339,669	760,270
1991	2,082,162	1,329,738	752,424
1992	2,061,329	1,309,426	751,903
1993	2,046,264	1,293,138	753,126
1994	2,024,352	1,262,171	762,181
1995	1,977,187	1,201,212	775,975
1996	1,937,684	1,171,772	765,912
1997	1,915,961	1,158,596	757,365
1998	1,902,510	1,153,075	749,435
1999	1,891,406	1,148,363	743,043
2000	1,881,378	1,144,948	736,430
2001	1,868,813	1,142,034	726,779
2002	1,862,660	1,138,425	724,235
2003	1,846,011	1,126,742	719,269
2004	1,835,613	1,114,943	720,670
2005	1,824,013	1,104,777	719,236
2006	1,772,377	1,036,231	736,146
2007	1,748,221	1,022,992	725,229
2008	1,758,750	1,045,973	712,777
2009	1,736,805	1,010,289	726,516
2010	1,715,301	984,140	731,161
2011	1,698,040	959,914	738,126
2012	1,729,981	966,076	763,905
2013	1,711,436	963,876	747,560
2014	1,691,119	933,624	757,495
2015	1,679,023	908,191	770,832
2016	1,643,598	895,739	747,859
2017	1,620,795	864,863	755,932

1) 행정구역별

행정구역별 경지면적 현황을 살펴보면, 2017년은 1,620,795.3ha로 전년대비 22,803ha의 경지가 감소하였다.

2017년의 경우 전체 경지면적 1,620,795.3ha 중 전라남도가 293,862.1ha로 18.13%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도가 265,664.1ha로 16.39%, 충청남도가 213,236.1ha로 13.16%, 전라북도가 199,195ha로 12.29%, 경기도가 165,709ha로 10.22%, 경상남도가 146,766ha로 9.06%, 충청북도가 107,097ha로 6.61%, 강원도가 103,135ha로 6.36%, 제주특별자치도가 61,088ha로 3.77% 등의 순이다. 논면적을 살펴보면, 2017년의 경우 전체 논면적 864,863.3ha 중 전라남도가 177,751.1ha로 20.55%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 충청남도가 148,557.1ha로 17.18%, 전라북도가 130,320ha로 15.07%, 경상북도가 121,349.1ha로 14.03%, 경기도가 88,735ha로 10.26%, 경상남도가 84,780ha로 9.80%, 충청북도가 40,506ha로 4.68%, 강원도가 35,683ha로 4.13%, 인천광역시가 12,223ha로 1.41% 등의 순이다. 밭면적을 살펴보면, 2017년의 경우 전체 밭면적 755,932ha 중 경상북도가 144,315ha로 19.09%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 전라남도가 116,111ha로 15.36%, 경기도가 76,974ha로 10.18%, 전라북도가 68,875ha로 9.11%, 강원도가 67,452ha로 8.92%, 충청북도가 66,591ha로 8.81%, 충청남도가 64,679ha로 8.56%, 경상남도가 61,986ha로 8.20%, 제주특별자치도가 61,071ha로 8.08%, 인천광역시가 6,781ha로 0.9%, 울산광역시가 64,904ha로 0.65% 등의 순이다.

〈그림 3.4-19〉은 광역시·도별 용도별 경지면적 이용현황을 도시한 것이며, 〈표 3.4-25〉는 2017년의 행정구역별 경지면적 이용현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.4-19> 행정구역별 용도별 경지면적 이용현황

<표 3.4-25> 행정구역별 경지면적현황(2017년)

(단위 : ha)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		1,620,735.3	864,863.3	710,000.4	154,862.9	755,932.0	312,466.7	443,465.3
서울특별시		402.0	167.0	166.0	1.0	235.0	49.0	186.0
부산광역시		5,743.0	3,243.0	3,210.6	32.4	2,500.0	1,093.1	1,406.9
대구광역시		8,062.0	3,994.0	3,255.1	738.9	4,068.0	1,810.8	2,257.2
인천광역시		19,004.0	12,223.0	8,006.1	4,216.9	6,781.0	1,404.6	5,376.4
광주광역시		9,446.0	5,931.0	5,806.4	124.6	3,515.0	1,090.2	2,424.8
대전광역시		3,888.0	1,458.0	1,252.4	205.6	2,430.0	1,226.0	1,204.0
울산광역시		10,540.0	5,636.0	5,590.9	45.1	4,904.0	1,758.2	3,145.8
세종특별자치시		7,958.0	4,513.0	2,640.1	1,872.9	3,445.0	1,615.4	1,829.6
경기도		165,709.0	88,735.0	65,817.2	22,917.8	76,974.0	20,388.0	56,586.0
	수원시	1,052.0	475.0	285.0	190.0	577.0	138.4	438.6
	성남시	461.0	47.0	35.7	11.3	414.0	101.3	312.7
	의정부시	328.0	128.0	-	128.0	200.0	66.3	133.7
	안양시	64.0	-	-	-	64.0	17.9	46.1
	부천시	535.0	276.0	274.9	1.1	259.0	58.3	200.7
	광명시	448.0	131.0	105.3	25.7	317.0	64.2	252.8
	평택시	18,740.0	13,074.0	13,047.9	26.1	5,666.0	1,979.7	3,686.3
	동두천시	393.0	78.0	34.1	43.9	315.0	80.5	234.5
	안산시	1,970.0	709.0	325.4	383.6	1,261.0	634.8	626.2
	고양시	3,806.0	1,424.0	1,418.3	5.7	2,382.0	702.8	1,679.2
	과천시	225.0	14.0	1.0	13.0	211.0	101.1	109.9
	구리시	303.0	-	-	-	303.0	116.6	186.4
	남양주시	2,780.0	274.0	195.9	78.1	2,506.0	897.6	1,608.4
	오산시	449.0	245.0	216.3	28.7	204.0	63.3	140.7
	시흥시	2,520.0	953.0	769.1	183.9	1,567.0	301.7	1,265.3
	군포시	187.0	81.0	19.0	62.0	106.0	23.7	82.3
	의왕시	489.0	94.0	8.5	85.5	395.0	94.3	300.7
	하남시	298.0	7.0	7.0	-	291.0	106.5	184.5
	용인시	7,234.0	4,220.0	3,460.4	759.6	3,014.0	1,270.9	1,743.1
	파주시	10,768.0	6,797.0	5,988.2	808.8	3,971.0	641.1	3,329.9
	이천시	16,832.0	8,901.0	4,397.1	4,503.9	7,931.0	2,442.6	5,488.4
	안성시	15,134.0	8,482.0	6,929.8	1,552.2	6,652.0	2,969.6	3,682.4
	김포시	7,372.0	5,223.0	5,165.5	57.5	2,149.0	441.5	1,707.5
	화성시	21,521.0	13,662.0	8,183.5	5,478.5	7,859.0	1,912.3	5,946.7
	광주시	2,871.0	831.0	444.6	386.4	2,040.0	422.2	1,617.8
	양주시	3,973.0	1,600.0	1,323.2	276.8	2,373.0	456.1	1,916.9
	포천시	9,791.0	3,738.0	2,388.6	1,349.4	6,053.0	1,531.5	4,521.5
	여주시	15,420.0	8,275.0	4,402.3	3,872.7	7,145.0	911.9	6,233.1
	연천군	8,482.0	3,770.0	2,925.5	844.5	4,712.0	331.1	4,380.9
	가평군	3,196.0	1,134.0	1,046.7	87.3	2,062.0	579.0	1,483.0
	양평군	8,067.0	4,092.0	2,418.4	1,673.6	3,975.0	929.2	3,045.8
강원도		103,135.0	35,683.0	29,436.3	6,246.7	67,452.0	18,746.6	48,705.4
	춘천시	6,557.0	1,959.0	1,819.9	139.1	4,598.0	2,006.8	2,591.2
	원주시	8,133.0	3,756.0	3,602.0	154.0	4,377.0	1,406.9	2,970.1
	강릉시	7,310.0	2,571.0	2,437.3	133.7	4,739.0	1,239.2	3,499.8
	동해시	911.0	261.0	186.1	74.9	650.0	211.8	438.2

<표 3.4-25> 행정구역별 경지면적현황(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
강원도	태백시	916.0	2.0	-	2.0	914.0	171.9	742.1
	속초시	565.0	405.0	390.0	15.0	160.0	51.8	108.2
	삼척시	4,196.0	955.0	879.6	75.4	3,241.0	813.4	2,427.6
	홍천군	11,451.0	3,059.0	2,734.7	324.3	8,392.0	1,969.2	6,422.8
	횡성군	9,177.0	2,977.0	2,319.1	657.9	6,200.0	1,575.1	4,624.9
	영월군	6,208.0	484.0	475.3	8.7	5,724.0	1,515.8	4,208.2
	평창군	9,452.0	314.0	304.0	10.0	9,138.0	1,886.9	7,251.1
	정선군	6,999.0	159.0	154.9	4.1	6,840.0	1,468.4	5,371.6
	철원군	12,680.0	10,217.0	7,611.7	2,605.3	2,463.0	1,092.6	1,370.4
	화천군	3,136.0	682.0	636.3	45.7	2,454.0	745.1	1,708.9
	양구군	4,596.0	1,624.0	1,005.3	618.7	2,972.0	1,270.4	1,701.6
	인제군	3,829.0	992.0	636.9	355.1	2,837.0	734.7	2,102.3
	고성군	3,984.0	3,319.0	2,794.6	524.4	665.0	217.7	447.3
	양양군	3,035.0	1,947.0	1,448.6	498.4	1,088.0	368.9	719.1
충청북도		107,097.0	40,506.0	37,196.2	3,309.8	66,591.0	25,425.7	41,165.3
	충주시	17,458.0	10,494.0	9,633.5	860.5	6,964.0	3,655.0	3,309.0
	제천시	14,279.0	5,563.0	5,095.7	467.3	8,716.0	1,849.2	6,866.8
	청주시	10,154.0	2,396.0	2,127.6	268.4	7,758.0	1,950.7	5,807.3
	보은군	8,746.0	4,345.0	4,227.7	117.3	4,401.0	1,700.6	2,700.4
	옥천군	7,624.0	2,162.0	2,125.2	36.8	5,462.0	1,861.6	3,600.4
	영동군	9,179.0	1,279.0	1,238.1	40.9	7,900.0	6,381.3	1,518.7
	진천군	7,889.0	4,636.0	3,847.9	788.1	3,253.0	1,453.1	1,799.9
	괴산군	11,276.0	3,431.0	2,820.3	610.7	7,845.0	1,498.3	6,346.7
	음성군	12,940.0	4,718.0	4,661.4	56.6	8,222.0	4,056.5	4,165.5
	단양군	5,486.0	348.0	322.2	25.8	5,138.0	888.2	4,249.8
	증평군	2,066.0	1,134.0	1,096.6	37.4	932.0	131.2	800.8
충청남도		213,236.1	148,557.1	118,647.5	29,909.6	64,679.0	21,085.5	43,593.5
	천안시	13,271.0	6,272.0	4,528.4	1,743.6	6,999.0	3,147.0	3,852.0
	공주시	10,338.0	7,272.0	5,948.5	1,323.5	3,066.0	1,488.9	1,577.1
	보령시	12,910.0	9,206.0	6,057.5	3,148.5	3,704.0	746.5	2,957.5
	아산시	15,147.0	10,328.0	9,099.0	1,229.0	4,819.0	1,111.6	3,707.4
	서산시	26,305.0	20,441.0	13,388.9	7,052.1	5,864.0	620.0	5,244.0
	논산시	18,885.0	11,694.0	11,156.1	537.9	7,191.0	4,457.0	2,734.0
	계룡시	387.0	287.0	178.5	108.5	100.0	27.4	72.6
	당진시	24,566.0	20,527.0	20,485.9	41.1	4,039.0	524.8	3,514.2
	금산군	7,665.0	1,785.0	1,447.6	337.4	5,880.0	939.1	4,940.9
	부여군	15,902.1	12,650.1	10,638.7	2,011.4	3,252.0	2,245.8	1,006.2
	서천군	13,270.0	10,611.0	9,783.3	827.7	2,659.0	643.8	2,015.2
	청양군	8,350.0	6,386.0	3,997.6	2,388.4	1,964.0	959.4	1,004.6
	홍성군	13,422.0	9,882.0	8,300.9	1,581.1	3,540.0	552.1	2,987.9
	예산군	18,721.0	11,961.0	5,908.7	6,052.3	6,760.0	3,105.5	3,654.5
	태안군	14,097.0	9,255.0	7,727.9	1,527.1	4,842.0	516.6	4,325.4

<표 3.4-25> 행정구역별 경지면적현황(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전라북도		199,195.0	130,320.0	109,808.0	20,512.0	68,875.0	20,729.8	48,145.2
	전주시	5,125.0	3,015.0	2,077.3	937.7	2,110.0	800.2	1,309.8
	군산시	14,211.0	12,756.0	12,335.1	420.9	1,455.0	217.6	1,237.4
	익산시	23,500.0	18,201.0	14,742.8	3,458.2	5,299.0	1,356.0	3,943.0
	정읍시	22,831.0	14,356.0	9,230.9	5,125.1	8,475.0	2,133.2	6,341.8
	남원시	15,050.0	10,735.0	9,403.9	1,331.1	4,315.0	1,905.8	2,409.2
	김제시	26,900.0	20,898.0	20,521.8	376.2	6,002.0	1,263.5	4,738.5
	완주군	11,735.0	4,549.0	4,426.2	122.8	7,186.0	2,325.9	4,860.1
	진안군	7,319.0	2,303.0	2,275.4	27.6	5,016.0	995.5	4,020.5
	무주군	5,376.0	1,284.0	1,282.7	1.3	4,092.0	1,708.6	2,383.4
	장수군	6,985.0	3,046.0	3,043.0	3.0	3,939.0	1,754.4	2,184.6
	임실군	7,594.0	4,324.0	3,437.6	886.4	3,270.0	1,043.0	2,227.0
	순창군	9,729.0	6,190.0	4,902.5	1,287.5	3,539.0	1,655.1	1,883.9
	고창군	24,259.0	13,931.0	8,943.7	4,987.3	10,328.0	2,935.0	7,393.0
	부안군	18,581.0	14,732.0	13,185.1	1,546.9	3,849.0	636.0	3,213.0
전라남도		293,862.1	177,751.1	134,727.2	43,023.9	116,111.0	41,874.0	74,237.0
	목포시	601.0	161.0	82.3	78.7	440.0	166.9	273.1
	여수시	7,653.0	2,592.0	1,918.1	673.9	5,061.0	1,397.8	3,663.2
	순천시	13,019.0	5,928.0	4,932.1	995.9	7,091.0	4,141.3	2,949.7
	나주시	21,663.0	14,192.0	13,241.1	950.9	7,471.0	3,936.0	3,535.0
	광양시	4,994.0	1,488.0	1,482.0	6.0	3,506.0	2,797.6	708.4
	담양군	9,114.0	6,623.0	6,232.2	390.8	2,491.0	1,395.8	1,095.2
	곡성군	8,090.0	4,892.0	4,632.7	259.3	3,198.0	1,671.3	1,526.7
	구례군	5,463.0	3,046.0	2,613.5	432.5	2,417.0	1,530.8	886.2
	고흥군	21,299.0	14,062.0	9,702.8	4,359.2	7,237.0	2,446.6	4,790.4
	보성군	13,852.0	8,368.0	6,702.8	1,665.2	5,484.0	1,613.2	3,870.8
	화순군	9,391.0	5,765.0	4,231.5	1,533.5	3,626.0	812.8	2,813.2
	장흥군	11,363.0	9,226.0	6,144.5	3,081.5	2,137.0	599.3	1,537.7
	강진군	12,482.1	10,470.1	7,800.2	2,669.9	2,012.0	580.2	1,431.8
	해남군	34,243.0	21,621.0	14,940.1	6,680.9	12,622.0	3,119.0	9,503.0
	영암군	22,494.0	16,327.0	13,339.2	2,987.8	6,167.0	2,736.4	3,430.6
	무안군	20,279.0	9,955.0	5,385.7	4,569.3	10,324.0	2,563.3	7,760.7
	함평군	12,743.0	8,163.0	6,538.6	1,624.4	4,580.0	1,187.9	3,392.1
	영광군	16,656.0	11,316.0	8,260.7	3,055.3	5,340.0	1,422.4	3,917.6
	장성군	10,415.0	4,895.0	4,860.7	34.3	5,520.0	2,622.5	2,897.5
	완도군	5,855.0	2,551.0	1,775.5	775.5	3,304.0	1,136.9	2,167.1
	진도군	12,330.0	6,403.0	5,756.3	646.7	5,927.0	1,457.6	4,469.4
	신안군	19,863.0	9,707.0	4,154.6	5,552.4	10,156.0	2,538.4	7,617.6
경상북도		265,664.1	121,349.1	106,487.3	14,861.8	144,315.0	81,179.6	63,135.4
	포항시	13,302.0	8,048.0	8,031.9	16.1	5,254.0	2,604.7	2,649.3
	경주시	19,595.0	13,931.0	13,708.1	222.9	5,664.0	1,967.6	3,696.4
	김천시	15,113.0	5,551.0	5,367.8	183.2	9,562.0	6,841.8	2,720.2
	안동시	19,887.0	6,476.0	6,068.0	408.0	13,411.0	6,150.3	7,260.7
	구미시	11,305.0	8,598.0	6,964.4	1,633.6	2,707.0	1,032.0	1,675.0
	영주시	13,477.0	4,683.0	3,296.8	1,386.2	8,794.0	3,988.1	4,805.9
	영천시	13,944.0	4,299.0	3,903.5	395.5	9,645.0	6,837.0	2,808.0

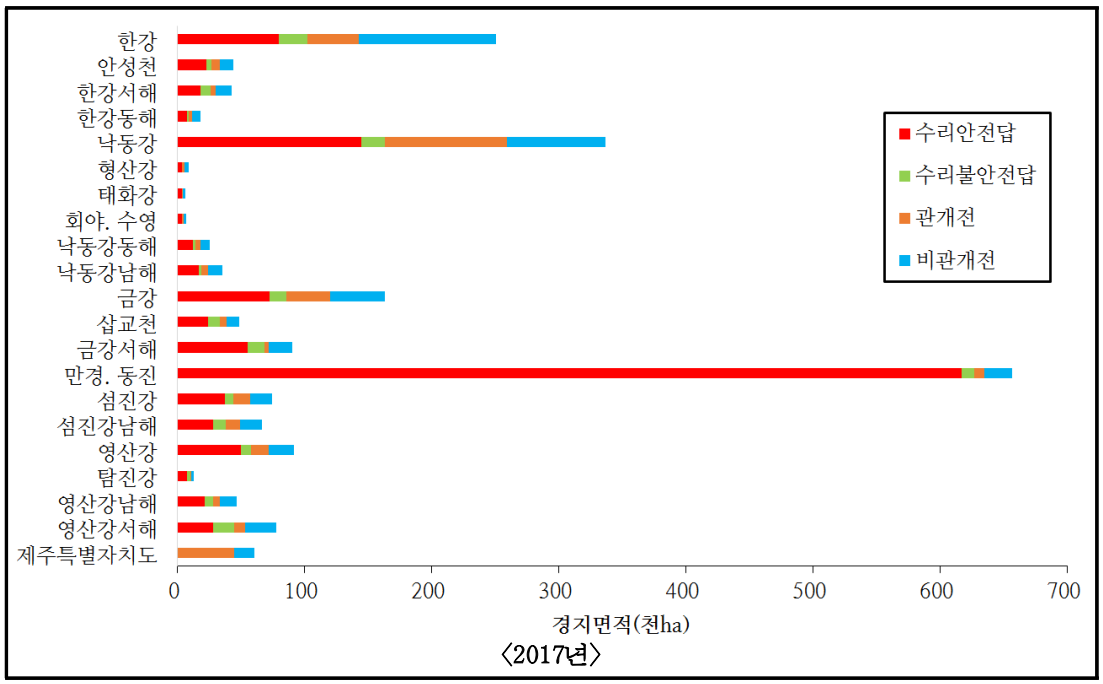
<표 3.4-25> 행정구역별 경지면적현황(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
경상북도	상주시	25,725.0	13,481.0	10,326.4	3,154.6	12,244.0	8,754.3	3,489.7
	문경시	11,045.0	4,779.0	3,283.2	1,495.8	6,266.0	2,956.6	3,309.4
	경산시	9,668.0	966.0	959.2	6.8	8,702.0	6,801.7	1,900.3
	군위군	7,156.0	2,871.0	2,612.6	258.4	4,285.0	2,358.7	1,926.3
	의성군	20,368.1	10,230.1	10,076.6	153.5	10,138.0	6,263.7	3,874.3
	청송군	7,725.0	1,268.0	1,178.0	90.0	6,457.0	4,582.3	1,874.7
	영양군	6,232.0	1,400.0	1,359.4	40.6	4,832.0	1,404.4	3,427.6
	영덕군	5,733.0	2,974.0	2,953.2	20.8	2,759.0	1,440.4	1,318.6
	청도군	10,123.0	2,797.0	2,788.6	8.4	7,326.0	6,273.8	1,052.2
	고령군	5,805.0	4,388.0	3,778.1	609.9	1,417.0	600.0	817.0
	성주군	8,360.0	5,924.0	5,894.4	29.6	2,436.0	2,082.9	353.1
	칠곡군	5,799.0	2,795.0	2,686.0	109.0	3,004.0	1,694.0	1,310.0
	예천군	17,548.0	9,934.0	7,569.7	2,364.3	7,614.0	2,818.3	4,795.7
	봉화군	11,690.0	2,913.0	2,059.5	853.5	8,777.0	3,174.6	5,602.4
	울진군	4,867.0	3,043.0	1,621.9	1,421.1	1,824.0	384.8	1,439.2
	울릉군	1,197.0	-	-	-	1,197.0	167.6	1,029.4
경상남도		146,766.0	84,780.0	77,948.1	6,831.9	61,986.0	28,031.2	33,954.8
	창원시	9,534.0	5,427.0	5,209.9	217.1	4,107.0	2,525.4	1,581.6
	진주시	12,957.0	6,050.0	5,971.4	78.6	6,907.0	3,747.4	3,159.6
	통영시	2,756.0	482.0	396.7	85.3	2,274.0	474.0	1,800.0
	사천시	7,280.0	4,264.0	4,165.9	98.1	3,016.0	969.4	2,046.6
	김해시	7,786.0	4,706.0	4,677.8	28.2	3,080.0	1,574.2	1,505.8
	밀양시	13,401.0	6,799.0	6,771.8	27.2	6,602.0	3,856.3	2,745.7
	거제시	3,998.0	1,939.0	1,535.7	403.3	2,059.0	551.1	1,507.9
	양산시	2,534.0	1,317.0	948.2	368.8	1,217.0	382.1	834.9
	의령군	6,112.0	4,269.0	3,846.4	422.6	1,843.0	919.3	923.7
	함안군	9,408.0	6,187.0	5,958.1	228.9	3,221.0	2,075.1	1,145.9
	창녕군	10,297.0	7,397.0	6,302.2	1,094.8	2,900.0	733.4	2,166.6
	고성군	9,390.0	6,668.0	5,614.5	1,053.5	2,722.0	794.2	1,927.8
	남해군	5,623.0	2,471.0	2,379.6	91.4	3,152.0	428.6	2,723.4
	하동군	9,225.0	4,935.0	4,777.1	157.9	4,290.0	2,270.0	2,020.0
	산청군	6,736.0	4,258.0	4,147.3	110.7	2,478.0	1,242.6	1,235.4
	함양군	7,270.0	4,066.0	4,025.3	40.7	3,204.0	1,247.4	1,956.6
	거창군	11,165.0	5,521.0	4,472.0	1,049.0	5,644.0	3,168.9	2,475.1
	합천군	11,294.0	8,024.0	6,748.2	1,275.8	3,270.0	1,071.8	2,198.2
제주특별자치도		61,088.0	17.0	5.0	12.0	61,071.0	44,959.0	16,112.0
	제주시	30,498.0	5.0	2.0	3.0	30,493.0	20,680.0	9,813.0
	서귀포시	30,590.0	12.0	3.0	9.0	30,578.0	24,279.0	6,299.0

2) 유역별

유역별 경지면적 현황을 살펴보면, 2017년의 경우 경지면적 1,620,795.3ha 중 낙동강권역이 427,991.6ha로 26.41%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 금강권역이 404,098.2ha로 24.93%, 한강권역이 356,130.1ha로 21.97%, 영산강권역이 230,015.2ha로 14.19%, 섬진강권역이 141,472.2ha로 8.73%, 제주도권역이 61,088ha로 3.77% 등의 순이다. 유역별 논면적 현황을 살펴보면, 2017년의 경우 경지면적 864,863.3ha 중 금강권역이 259,332.9ha로 29.99%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 215,168ha로 24.88%, 한강권역이 165,540.1ha로 19.14%, 영산강권역이 142,222.9ha로 16.44%, 섬진강권역이 82,582.5ha로 9.55%, 제주도권역이 16.9ha로 0.2% 등의 순이다. 유역별 밭면적은 2017년의 경우 전체 밭면적 755,932ha 중 낙동강권역이 212,823.6ha로 28.15%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 한강권역이 190,590ha로 25.21%, 금강권역이 144,765.3ha로 19.15%, 영산강권역이 87,792.3ha로 11.61%, 제주도권역이 61,071.1ha로 8.08%, 섬진강권역이 58,889.7ha로 7.79% 등의 순이다.

중권역별 경지면적 현황은 〈표 3.4-26〉에 나타내었다.



<그림 3.4-20> 대권역별 용도별 경지면적 이용현황

<표 3.4-26> 중권역별 경지면적현황(2017년)

(단위 : ha)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		1,620,795.3	864,863.3	710,000.4	154,862.9	755,932.0	312,466.7	443,465.3
한강권역		356,130.1	165,540.1	129,129.2	36,410.9	190,590.0	53,213.7	137,376.3
	한강유역(10)	250,769.0	102,729.8	80,014.0	22,715.8	148,039.2	40,277.7	107,761.5
	1001(남한강상류)	14,008.3	870.3	829.2	41.1	13,138.0	2,867.0	10,271.0
	1002(평창강)	12,808.3	2,045.6	1,780.2	265.4	10,762.7	2,493.1	8,269.6
	1003(충주댐)	27,366.8	9,036.7	8,195.0	841.7	18,330.1	4,622.4	13,707.7
	1004(달천)	24,433.3	9,874.9	8,784.3	1,090.6	14,558.4	4,661.4	9,897.0
	1005(충주댐하류)	8,335.0	4,845.3	4,470.4	374.9	3,489.7	1,702.0	1,787.7
	1006(섬강)	14,115.3	5,726.4	4,747.6	978.8	8,388.9	2,281.6	6,107.3
	1007(남한강하류)	46,323.7	23,835.0	14,007.1	9,827.9	22,488.7	6,296.7	16,192.0
	1009(평화의댐)	2,926.1	1,714.5	1,294.4	420.1	1,211.6	444.5	767.1
	1010(춘천댐)	6,777.3	2,008.3	1,522.1	486.2	4,769.0	1,821.7	2,947.3
	1011(인북천)	2,089.3	586.1	372.4	213.7	1,503.2	441.1	1,062.1
	1012(소양강)	7,681.8	2,150.6	1,740.9	409.7	5,531.2	1,701.5	3,829.7
	1013(의암댐)	3,473.3	1,117.6	1,035.2	82.4	2,355.7	885.0	1,470.7
	1014(홍천강)	10,199.9	2,888.0	2,515.3	372.7	7,311.9	1,881.8	5,430.1
	1015(청평댐)	3,747.3	1,191.5	922.5	269.0	2,555.8	772.1	1,783.7
	1016(경안천)	4,800.0	2,061.0	1,482.6	578.4	2,739.0	771.3	1,967.7
	1017(팔당댐)	306.1	70.3	39.3	31.0	235.8	61.9	173.9
	1018(한강서울)	6,787.0	1,758.1	1,210.3	547.8	5,028.9	1,551.3	3,477.6
	1019(한강고양)	13,118.5	7,390.9	6,727.5	663.4	5,727.6	1,353.5	4,374.1
	1021(임진강상류	3,699.3	2,001.3	1,528.3	473.0	1,698.0	191.0	1,507.0
	1022(한탄강)	25,284.9	14,067.9	10,222.7	3,845.2	11,217.0	2,762.0	8,455.0
	1023(임진강하류)	11,016.4	6,458.7	5,577.4	881.3	4,557.7	626.7	3,931.0
	1024(한강하류)	1,471.1	1,030.8	1,009.3	21.5	440.3	88.1	352.2
	안성천유역(11)	44,208.2	27,295.6	23,326.2	3,969.4	16,912.6	6,253.4	10,659.2
	1101(안성천)	44,208.2	27,295.6	23,326.2	3,969.4	16,912.6	6,253.4	10,659.2
	한강서해권역(12)	42,838.6	26,563.3	18,128.6	8,434.7	16,275.3	4,083.2	12,192.1
	1201(한강서해)	20,699.8	13,046.4	9,110.6	3,935.8	7,653.4	1,570.7	6,082.7
	1202(시화호)	22,138.8	13,516.9	9,018.0	4,498.9	8,621.9	2,512.5	6,109.4
	한강동해권역(13)	18,314.3	8,951.4	7,660.4	1,291.0	9,362.9	2,599.4	6,763.5
	1301(양양남대천)	7,584.0	5,671.0	4,633.2	1,037.8	1,913.0	638.5	1,274.5
	1302(강릉남대천)	7,253.8	2,491.8	2,300.9	190.9	4,762.0	1,287.0	3,475.0
	1303(삼척오십천)	3,476.5	788.6	726.3	62.3	2,687.9	673.9	2,014.0
낙동강권역		427,991.6	215,168.0	193,297.4	21,870.6	212,823.6	110,426.9	102,396.7
	낙동강유역(20)	336,745.8	163,174.3	144,667.0	18,507.3	173,571.5	96,200.4	77,371.1
	2001(안동댐)	15,981.8	4,456.1	3,605.8	850.3	11,525.7	4,464.6	7,061.1
	2002(임하댐)	18,621.8	4,440.4	4,201.8	238.6	14,181.4	7,408.2	6,773.2
	2003(안동댐하류)	14,906.4	6,394.0	6,002.1	391.9	8,512.4	4,379.4	4,133.0
	2004(내성천)	34,293.0	15,092.7	11,155.3	3,937.4	19,200.3	7,999.3	11,201.0
	2005(영강)	14,109.2	6,704.9	4,878.2	1,826.7	7,404.3	4,253.8	3,150.5
	2006(병성천)	8,887.1	4,657.2	3,567.4	1,089.8	4,229.9	3,024.3	1,205.6
	2007(낙동상주)	4,838.5	2,578.4	2,007.8	570.6	2,260.1	1,399.2	860.9

<표 3.4-26> 중권역별 경지면적현황(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	2008(위천)	21,005.1	9,912.2	9,471.5	440.7	11,092.9	6,545.6	4,547.3
	2009(낙동구미)	3,181.3	2,255.1	1,856.8	398.3	926.2	440.8	485.4
	2010(감천)	15,269.0	6,528.0	6,033.3	494.7	8,741.0	6,067.2	2,673.8
	2011(낙동왜관)	16,511.3	10,802.2	9,769.6	1,032.6	5,709.1	3,439.4	2,269.7
	2012(금호강)	31,309.8	9,444.1	8,584.6	859.5	21,865.7	15,196.4	6,669.3
	2013(회천)	10,517.9	7,141.0	6,465.2	675.8	3,376.9	2,022.5	1,354.4
	2014(낙동고령)	6,678.9	4,222.2	3,554.0	668.2	2,456.7	988.2	1,468.5
	2015(합천댐)	12,669.7	6,590.1	5,371.1	1,219.0	6,079.6	3,311.6	2,768.0
	2016(황강)	4,313.0	3,064.2	2,577.0	487.2	1,248.8	409.3	839.5
	2017(낙동창녕)	7,902.8	5,622.8	4,874.5	748.3	2,280.0	775.3	1,504.7
	2018(남강댐)	26,569.9	16,291.0	15,337.2	953.8	10,278.9	4,611.2	5,667.7
	2019(남강)	22,337.5	13,027.5	12,337.8	689.7	9,310.0	5,101.1	4,208.9
	2020(낙동밀양)	16,499.8	10,000.7	9,447.0	553.7	6,499.1	3,433.6	3,065.5
	2021(밀양강)	20,958.6	8,609.6	8,522.8	86.8	12,349.0	9,041.7	3,307.3
	2022(낙동강하구언)	9,383.4	5,339.9	5,046.2	293.7	4,043.5	1,887.7	2,155.8
	형산강유역(21)	16,200.9	11,051.7	10,895.9	155.8	5,149.2	2,000.1	3,149.1
	2101(형산강)	16,200.9	11,051.7	10,895.9	155.8	5,149.2	2,000.1	3,149.1
	태화강유역(22)	6,682.0	3,793.5	3,756.0	37.5	2,888.5	1,031.6	1,856.9
	2201(태화강)	6,682.0	3,793.5	3,756.0	37.5	2,888.5	1,031.6	1,856.9
	회야·수영권역(23)	7,145.0	3,923.6	3,822.6	101.0	3,221.4	1,270.5	1,950.9
	2301(회야강)	3,121.5	1,664.1	1,603.2	60.9	1,457.4	515.3	942.1
	2302(수영강)	4,023.5	2,259.5	2,219.4	40.1	1,764.0	755.2	1,008.8
	낙동강동해권역(24)	25,747.5	14,187.7	12,784.5	1,403.2	11,559.8	4,548.4	7,011.4
	2401(왕피천)	9,001.2	4,190.8	2,858.3	1,332.5	4,810.4	1,321.8	3,488.6
	2402(영덕오십천)	8,634.6	4,789.5	4,767.4	22.1	3,845.1	2,002.4	1,842.7
	2403(대종천)	8,111.7	5,207.4	5,158.8	48.6	2,904.3	1,224.2	1,680.1
	낙동강남해권역(25)	35,470.4	19,037.2	17,371.4	1,665.8	16,433.2	5,375.9	11,057.3
	2501(가화천)	13,538.3	8,109.6	7,484.7	624.9	5,428.7	1,899.4	3,529.3
	2502(남해도)	5,629.2	2,474.3	2,382.8	91.5	3,154.9	430.1	2,724.8
	2503(거제도)	5,556.6	2,220.0	1,768.8	451.2	3,336.6	818.3	2,518.3
	2504(낙동강남해)	10,746.3	6,233.3	5,735.1	498.2	4,513.0	2,228.1	2,284.9
금강권역		404,098.2	259,332.9	214,553.4	44,779.5	144,765.3	51,362.3	93,403.0
	금강유역(30)	163,317.0	85,632.8	72,928.5	12,704.3	77,684.2	34,852.9	42,831.3
	3001(용담댐)	9,738.2	3,516.9	3,496.9	20.0	6,221.3	1,948.1	4,273.2
	3002(용담댐하류)	1,133.7	283.8	282.9	0.9	849.9	329.2	520.7
	3003(무주남대천)	4,105.3	916.2	912.5	3.7	3,189.1	1,548.5	1,640.6
	3004(영동천)	8,371.2	1,610.1	1,393.9	216.2	6,761.1	3,146.8	3,614.3
	3005(초강)	9,066.6	2,969.8	2,405.2	564.6	6,096.8	4,728.9	1,367.9
	3006(대청댐상류)	1,536.3	404.8	397.5	7.3	1,131.5	471.5	660.0
	3007(보청천)	8,660.9	3,838.7	3,606.8	231.9	4,822.2	2,001.6	2,820.6
	3008(대청댐)	8,493.2	2,697.4	2,543.0	154.4	5,795.8	1,864.4	3,931.4
	3009(갑천)	7,087.1	3,045.0	2,672.8	372.2	4,042.1	1,655.6	2,386.5
	3010(대청댐하류)	1,590.3	640.3	437.4	202.9	950.0	326.5	623.5

<표 3.4-26> 중권역별 경지면적현황(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	3011(미호천)	32,143.6	14,472.2	11,753.7	2,718.5	17,671.4	6,752.3	10,919.1
	3012(금강공주)	31,752.3	23,063.9	17,937.8	5,126.1	8,688.4	4,755.1	3,933.3
	3013(논산천)	19,613.4	12,237.0	11,274.4	962.6	7,376.4	3,967.6	3,408.8
	3014(금강하구언)	20,024.9	15,936.7	13,813.7	2,123.0	4,088.2	1,356.8	2,731.4
삽교천유역(31)		49,192.4	33,395.6	24,642.1	8,753.5	15,796.8	5,563.3	10,233.5
	3101(삽교천)	49,192.4	33,395.6	24,642.1	8,753.5	15,796.8	5,563.3	10,233.5
금강서해권역(32)		90,362.3	68,830.7	55,258.8	13,571.9	21,531.6	3,275.9	18,255.7
	3201(대호방조제)	24,914.7	20,395.3	18,441.4	1,953.9	4,519.4	549.5	3,969.9
	3202(부남방조제)	40,799.5	29,602.6	21,761.8	7,840.8	11,196.9	1,383.5	9,813.4
	3203(금강서해)	24,648.1	18,832.8	15,055.6	3,777.2	5,815.3	1,342.9	4,472.4
만경·동진유역(33)		101,226.5	71,473.8	61,724.0	9,749.8	29,752.7	7,670.2	22,082.5
	3301(기만경강)	45,552.4	31,407.7	28,129.7	3,278.0	14,144.7	4,134.3	10,010.4
	3302(동진강)	45,502.5	31,933.4	26,273.5	5,659.9	13,569.1	3,200.0	10,369.1
	3303(직소천)	10,171.6	8,132.7	7,320.8	811.9	2,038.9	335.9	1,703.0
섬진강권역		141,472.2	82,582.5	65,443.5	17,139.0	58,889.7	24,792.4	34,097.3
섬진강유역(40)		74,977.8	44,055.6	37,293.1	6,762.5	30,922.2	13,648.4	17,273.8
	4001(섬진강댐)	11,246.3	6,126.4	4,803.2	1,323.2	5,119.9	1,545.4	3,574.5
	4002(섬진강댐하류)	3,846.0	2,342.3	1,857.8	484.5	1,503.7	602.9	900.8
	4003(오수천)	6,093.0	3,710.4	3,145.2	565.2	2,382.6	938.7	1,443.9
	4004(순창)	7,445.0	4,709.7	4,059.2	650.5	2,735.3	1,337.1	1,398.2
	4005(요천)	8,452.3	5,496.1	4,917.7	578.4	2,956.2	1,309.7	1,646.5
	4006(압록수위표)	2,881.0	1,819.2	1,679.2	140.0	1,061.8	542.6	519.2
	4007(주암댐)	16,660.1	10,189.2	7,997.5	2,191.7	6,470.9	2,260.0	4,210.9
	4008(보성강)	4,063.3	2,280.2	2,097.3	182.9	1,783.1	971.5	811.6
	4009(섬진강하류)	14,290.8	7,382.1	6,736.0	646.1	6,908.7	4,140.5	2,768.2
섬진강남해(41)		66,494.4	38,526.9	28,150.4	10,376.5	27,967.5	11,144.0	16,823.5
	4101(섬진강서남해)	25,166.9	18,138.6	12,938.0	5,200.6	7,028.3	2,095.4	4,932.9
	4102(완도)	5,855.0	2,551.0	1,775.5	775.5	3,304.0	1,136.9	2,167.1
	4103(금산면)	3,773.0	2,359.4	1,634.9	724.5	1,413.6	461.1	952.5
	4104(이사천)	21,330.4	12,045.7	8,934.1	3,111.6	9,284.7	3,982.3	5,302.4
	4105(수어천)	8,195.4	2,696.0	2,323.1	372.9	5,499.4	3,071.3	2,428.1
	4106(여수시)	2,173.7	736.2	544.8	191.4	1,437.5	397.0	1,040.5
영산강권역		230,015.2	142,222.9	107,571.9	34,651.0	87,792.3	27,712.3	60,080.0
영산강(50)		92,224.6	58,191.0	50,174.2	8,016.8	34,033.6	13,623.3	20,410.3
	5001(영산강상류)	14,206.0	9,481.7	9,079.6	402.1	4,724.3	2,085.8	2,638.5
	5002(황룡강)	11,036.9	5,621.4	5,546.8	74.6	5,415.5	2,462.2	2,953.3
	5003(지석천)	11,921.9	7,541.2	6,329.9	1,211.3	4,380.7	1,542.4	2,838.3
	5004(영산강중류)	14,357.6	9,487.2	8,751.0	736.2	4,870.4	2,441.1	2,429.3
	5005(고막원천)	6,691.8	4,177.6	3,532.4	645.2	2,514.2	849.5	1,664.7
	5006(영산강하류)	17,598.3	10,773.0	8,306.6	2,466.4	6,825.3	2,217.1	4,608.2
	5007(영암천)	10,278.7	7,460.7	6,095.4	1,365.3	2,818.0	1,250.4	1,567.6
	5008(영산강하구언)	6,133.4	3,648.2	2,532.5	1,115.7	2,485.2	774.8	1,710.4
탐진강(51)		12,815.8	10,418.0	7,525.4	2,892.6	2,397.8	757.5	1,640.3
	5101(탐진강)	12,815.8	10,418.0	7,525.4	2,892.6	2,397.8	757.5	1,640.3

<표 3.4-26> 중권역별 경지면적현황(2017년)(계속)

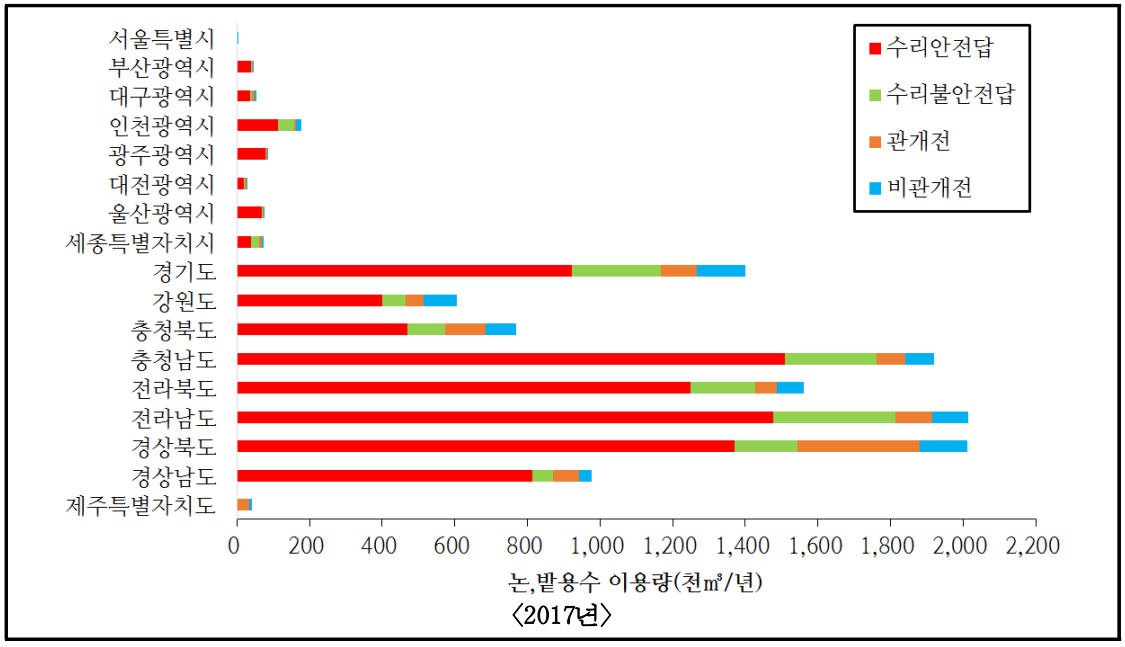
대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	영산강남해(52)	47,028.7	28,657.0	21,417.4	7,239.6	18,371.7	4,717.7	13,654.0
	5201(진도)	12,649.3	6,559.1	5,823.1	736.0	6,090.2	1,498.4	4,591.8
	5202(영암방조제)	34,379.4	22,097.9	15,594.3	6,503.6	12,281.5	3,219.3	9,062.2
	영산강서해(53)	77,946.1	44,956.9	28,454.9	16,502.0	32,989.2	8,613.8	24,375.4
	5301(주진천)	20,841.5	13,078.1	9,414.4	3,663.7	7,763.4	2,081.1	5,682.3
	5302(와탄천)	39,640.6	23,363.7	15,394.1	7,969.6	16,276.9	4,287.7	11,989.2
	5303(신안군)	17,464.0	8,515.1	3,646.4	4,868.7	8,948.9	2,245.0	6,703.9
제주도권역		61,088.0	16.9	5.0	11.9	61,071.1	44,959.1	16,112.0
	제주도(60)	61,088.0	16.9	5.0	11.9	61,071.1	44,959.1	16,112.0
	6001(제주서해)	12,896.7	3.2	1.0	2.2	12,893.5	9,314.9	3,578.6
	6002(제주북해)	10,597.7	1.7	0.7	1.0	10,596.0	7,186.1	3,409.9
	6003(제주남해)	12,404.4	4.8	1.2	3.6	12,399.6	9,845.3	2,554.3
	6004(제주동해)	25,189.2	7.2	2.1	5.1	25,182.0	18,612.8	6,569.2

나. 논, 밭용수 이용량 현황

1) 행정구역별

행정구역별 논·밭용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 논·밭용수이용량(유효우량 미포함) 9,699.3백만㎥/년 중 전라남도가 1,937.1백만㎥/년으로 19.97%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도가 1,762.2백만㎥/년으로 18.17%, 충청남도가 1,320.8백만㎥/년으로 13.62%, 전라북도가 1,233.8백만㎥/년으로 12.72%, 경상남도가 1,064.7백만㎥/년으로 10.98%, 경기도가 923.5백만㎥/년으로 9.52%, 충청북도가 485.4백만㎥/년으로 5.0%, 강원도가 423.9백만㎥/년으로 4.37% 등의 순이다. 행정구역별 논용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 논용수이용량(유효우량 미포함) 8,149.1백만㎥/년 중 전라남도가 1,671.6백만㎥/년으로 20.51%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 경상북도가 1,390.4백만㎥/년으로 17.06%, 충청남도가 1,203.4백만㎥/년으로 14.77%, 전라북도가 1,126.4백만㎥/년으로 13.82%, 경기도가 745.6백만㎥/년으로 9.15%, 경상남도가 929.6백만㎥/년으로 11.41%, 충청북도가 354.4백만㎥/년으로 4.35%, 강원도가 331.2백만㎥/년으로 4.06% 등의 순이다. 행정구역별 밭용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 밭용수이용량(유효우량 미포함) 1,550.1백만㎥/년 중 경상북도가 371.8백만㎥/년으로 23.98%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 전라남도가 265.5백만㎥/년으로 17.12%, 경기도가 177.9백만㎥/년으로 11.48%, 경상남도가 135.1백만㎥/년으로 8.71%, 충청북도가 131.0백만㎥/년으로 8.45%, 충청남도가 117.4백만㎥/년으로 7.58%, 전라북도가 107.4백만㎥/년으로 7.0%, 강원도가 92.8백만㎥/년으로 5.98%, 제주특별자치도가 83.2백만㎥/년으로 5.37%, 인천광역시가 15.9백만㎥/년으로 1.03%등의 순이다.

〈그림 3.4-21〉은 광역시·도별 논·밭용수 이용현황을 도시한 것이며, 행정구역별 논·밭용수 이용현황은 〈표 3.4-27〉와 같다.



<그림 3.4-21> 행정구역별 논·밭용수 이용현황(유효우량 미포함)

<표 3.4-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		9,699,279.7	8,149,147.4	7,124,787.5	1,024,359.9	1,550,132.3	822,788.8	727,343.5
서울특별시		2,651.4	1,891.7	1,883.8	7.9	759.7	204.7	555.0
부산광역시		53,755.6	46,921.8	46,593.1	328.7	6,833.8	3,508.5	3,325.3
대구광역시		61,457.6	50,578.9	43,659.9	6,919.0	10,878.7	5,812.5	5,066.2
인천광역시		121,204.4	105,274.3	76,976.5	28,297.8	15,930.1	5,106.3	10,823.8
광주광역시		70,318.5	62,229.0	61,311.4	917.6	8,089.5	3,217.4	4,872.1
대전광역시		18,635.6	14,010.8	12,571.3	1,439.5	4,624.8	2,934.1	1,690.7
울산광역시		88,695.1	76,693.0	76,263.5	429.5	12,002.1	5,633.5	6,368.6
세종특별자치시		47,676.6	38,709.0	25,893.8	12,815.2	8,967.6	5,277.6	3,690.0
경기도		923,500.2	745,608.2	604,229.6	141,378.6	177,892.0	69,320.5	108,571.5
	수원시	4,975.2	3,804.9	2,596.4	1,208.5	1,170.3	419.9	750.4
	성남시	1,813.1	497.1	407.3	89.8	1,316.0	442.3	873.7
	의정부시	1,640.8	1,019.5	-	1,019.5	621.3	285.7	335.6
	안양시	203.7	-	-	-	203.7	79.1	124.6
	부천시	3,574.6	2,829.6	2,821.7	7.9	745.0	232.7	512.3
	광명시	2,346.7	1,405.5	1,201.0	204.5	941.2	255.4	685.8
	평택시	122,153.0	108,193.0	108,041.8	151.2	13,960.0	6,842.7	7,117.3
	동두천시	1,198.4	655.0	344.8	310.2	543.4	179.1	364.3
	안산시	9,113.3	5,904.5	3,238.9	2,665.6	3,208.8	2,011.0	1,197.8
	고양시	21,810.8	15,287.8	15,245.0	42.8	6,523.0	2,588.3	3,934.7
	과천시	923.6	114.9	11.3	103.6	808.7	506.8	301.9
	구리시	1,016.3	-	-	-	1,016.3	509.1	507.2
	남양주시	9,481.6	2,629.3	2,056.7	572.6	6,852.3	3,177.0	3,675.3
	오산시	2,436.8	1,977.5	1,810.0	167.5	459.3	219.8	239.5
	시흥시	12,510.6	8,790.0	7,532.0	1,258.0	3,720.6	1,131.6	2,589.0
	군포시	881.1	606.9	185.4	421.5	274.2	90.7	183.5
	의왕시	1,810.8	745.5	92.5	653.0	1,065.3	404.9	660.4
	하남시	982.6	79.8	79.8	-	902.8	448.6	454.2
	용인시	43,917.7	36,623.0	31,755.8	4,867.2	7,294.7	3,871.5	3,423.2
	파주시	76,491.6	68,012.3	62,148.3	5,864.0	8,479.3	2,275.5	6,203.8
	이천시	84,243.8	62,744.6	36,579.5	26,165.1	21,499.2	9,105.0	12,394.2
	안성시	92,579.9	74,416.3	64,350.8	10,065.5	18,163.6	10,588.2	7,575.4
	김포시	61,858.9	56,906.3	56,467.5	438.8	4,952.6	1,565.6	3,387.0
	화성시	111,924.2	93,725.8	63,869.1	29,856.7	18,198.4	6,815.8	11,382.6
	광주시	10,953.6	6,921.6	4,307.3	2,614.3	4,032.0	1,176.1	2,855.9
	양주시	22,257.7	16,110.1	14,056.2	2,053.9	6,147.6	1,874.8	4,272.8
	포천시	44,221.1	32,964.1	23,637.6	9,326.5	11,257.0	3,886.2	7,370.8
	여주시	77,564.3	62,605.8	38,781.3	23,824.5	14,958.5	3,139.5	11,819.0
	연천군	43,400.4	36,621.0	30,477.1	6,143.9	6,779.4	786.6	5,992.8
	가평군	14,195.5	10,579.2	9,996.8	582.4	3,616.3	1,673.5	1,942.8
	양평군	41,018.5	32,837.3	22,137.7	10,699.6	8,181.2	2,737.5	5,443.7
강원도		423,932.9	331,172.5	289,483.8	41,688.7	92,760.4	35,200.7	57,559.7
	춘천시	25,611.7	17,523.0	16,633.5	889.5	8,088.7	4,447.6	3,641.1
	원주시	44,590.2	37,129.7	36,051.2	1,078.5	7,460.5	3,357.9	4,102.6
	강릉시	38,047.8	30,667.2	29,533.6	1,133.6	7,380.6	2,852.7	4,527.9
	동해시	4,469.6	2,886.5	2,252.1	634.4	1,583.1	722.1	861.0

<표 3.4-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)(계속)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
강원도	태백시	525.9	13.5	-	13.5	512.4	143.3	369.1
	속초시	4,088.1	3,886.6	3,784.8	101.8	201.5	91.7	109.8
	삼척시	13,105.5	9,982.5	9,417.3	565.2	3,123.0	1,153.0	1,970.0
	홍천군	44,818.1	30,469.1	28,134.9	2,334.2	14,349.0	4,359.4	9,989.6
	횡성군	38,862.6	26,718.8	22,293.3	4,425.5	12,143.8	3,903.4	8,240.4
	영월군	10,434.2	4,481.0	4,424.3	56.7	5,953.2	2,240.1	3,713.1
	평창군	13,010.3	3,221.8	3,149.0	72.8	9,788.5	2,730.3	7,058.2
	정선군	7,074.0	1,534.7	1,506.6	28.1	5,539.3	1,689.0	3,850.3
	철원군	92,229.1	88,217.2	71,171.0	17,046.2	4,011.9	2,200.0	1,811.9
	화천군	9,822.5	6,378.9	6,073.7	305.2	3,443.6	1,335.7	2,107.9
	양구군	16,695.9	13,343.8	9,326.8	4,017.0	3,352.1	1,734.7	1,617.4
	인제군	12,197.1	8,492.8	6,109.1	2,383.7	3,704.3	1,261.9	2,442.4
	고성군	31,308.1	30,358.0	26,834.4	3,523.6	950.1	427.4	522.7
	양양군	17,042.2	15,867.4	12,788.2	3,079.2	1,174.8	550.5	624.3
충청북도		485,426.4	354,413.1	333,416.9	20,996.2	131,013.3	68,777.9	62,235.4
	충주시	108,272.7	92,307.4	86,877.5	5,429.9	15,965.3	10,998.1	4,967.2
	제천시	63,506.4	49,095.7	46,135.5	2,960.2	14,410.7	4,654.7	9,756.0
	청주시	38,920.6	21,580.6	19,830.5	1,750.1	17,340.0	6,217.3	11,122.7
	보은군	38,026.0	31,514.3	30,914.1	600.2	6,511.7	3,389.2	3,122.5
	옥천군	26,220.0	18,157.4	17,940.3	217.1	8,062.6	3,769.6	4,293.0
	영동군	32,933.8	14,239.5	13,917.6	321.9	18,694.3	16,585.9	2,108.4
	진천군	49,057.2	40,671.3	35,573.1	5,098.2	8,385.9	4,665.8	3,720.1
	괴산군	41,171.0	29,004.6	25,188.3	3,816.3	12,166.4	3,630.5	8,535.9
	음성군	63,597.6	42,806.0	42,445.3	360.7	20,791.6	12,668.4	8,123.2
	단양군	9,583.2	3,068.6	2,906.1	162.5	6,514.6	1,748.5	4,766.1
	증평군	14,137.9	11,967.7	11,688.6	279.1	2,170.2	449.9	1,720.3
충청남도		1,320,814.3	1,203,375.3	1,021,509.9	181,865.4	117,439.0	50,674.4	66,764.6
	천안시	68,773.0	50,792.4	40,015.7	10,776.7	17,980.6	10,565.7	7,414.9
	공주시	68,146.7	61,478.6	53,199.6	8,279.0	6,668.1	4,142.8	2,525.3
	보령시	77,094.0	72,356.4	53,065.0	19,291.4	4,737.6	1,343.2	3,394.4
	아산시	90,366.0	80,305.5	73,373.3	6,932.2	10,060.5	3,517.9	6,542.6
	서산시	159,937.7	149,236.2	109,056.0	40,180.2	10,701.5	1,533.4	9,168.1
	논산시	105,310.5	94,416.0	91,335.6	3,080.4	10,894.5	7,807.5	3,087.0
	계룡시	2,452.3	2,292.0	1,608.3	683.7	160.3	59.0	101.3
	당진시	174,846.6	168,679.7	168,443.6	236.1	6,166.9	1,193.5	4,973.4
	금산군	26,349.4	16,726.8	14,382.3	2,344.5	9,622.6	2,091.2	7,531.4
	부여군	111,388.4	105,953.5	93,578.8	12,374.7	5,434.9	4,362.1	1,072.8
	서천군	107,287.5	103,168.9	97,404.3	5,764.6	4,118.6	1,445.4	2,673.2
	청양군	51,888.7	48,941.8	34,517.9	14,423.9	2,946.9	1,949.7	997.2
	홍성군	92,266.8	86,740.7	76,542.8	10,197.9	5,526.1	1,187.9	4,338.2
	예산군	107,959.5	93,230.4	54,316.4	38,914.0	14,729.1	8,275.9	6,453.2
	태안군	76,747.2	69,056.4	60,670.3	8,386.1	7,690.8	1,199.2	6,491.6

<표 3.4-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)(계속)

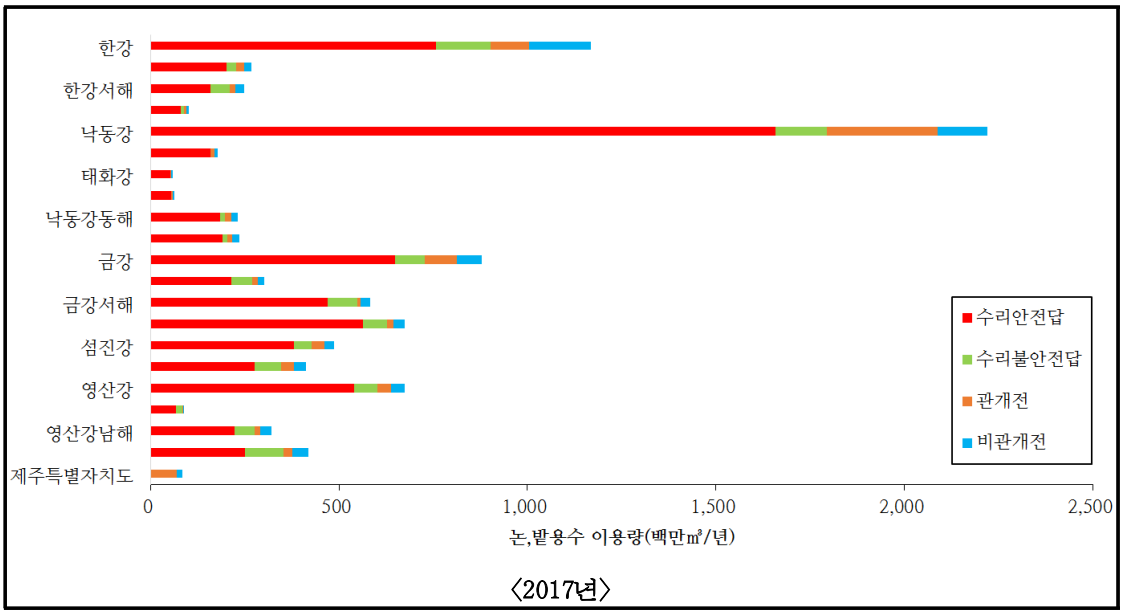
광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전라북도		1,233,810.9	1,126,442.3	997,266.2	129,176.1	107,368.6	43,090.3	64,278.3
	전주시	30,517.5	27,190.2	20,670.2	6,520.0	3,327.3	1,649.3	1,678.0
	군산시	123,601.4	121,813.8	118,975.1	2,838.7	1,787.6	372.1	1,415.5
	익산시	155,681.0	148,031.3	127,179.0	20,852.3	7,649.7	2,557.4	5,092.3
	정읍시	130,030.1	116,751.6	84,120.6	32,631.0	13,278.5	4,513.4	8,765.1
	남원시	111,435.1	101,560.5	92,415.3	9,145.2	9,874.6	5,310.3	4,564.3
	김제시	181,524.5	172,032.8	169,857.0	2,175.8	9,491.7	2,762.2	6,729.5
	완주군	57,193.7	45,935.1	45,061.3	873.8	11,258.6	4,570.7	6,687.9
	진안군	26,238.2	19,406.9	19,243.6	163.3	6,831.3	1,879.9	4,951.4
	무주군	19,417.1	12,294.5	12,285.9	8.6	7,122.6	3,996.0	3,126.6
	장수군	29,408.2	23,683.7	23,667.1	16.6	5,724.5	3,157.0	2,567.5
	임실군	38,038.8	34,164.2	28,947.1	5,217.1	3,874.6	1,700.9	2,173.7
	순창군	63,464.8	57,860.5	48,887.1	8,973.4	5,604.3	3,434.3	2,170.0
	고창군	118,022.8	103,313.4	74,347.2	28,966.2	14,709.4	5,576.1	9,133.3
	부안군	149,237.7	142,403.8	131,609.7	10,794.1	6,833.9	1,610.7	5,223.2
전라남도		1,937,054.1	1,671,602.7	1,375,717.6	295,885.1	265,451.4	120,622.5	144,828.9
	목포시	2,237.6	1,381.1	828.7	552.4	856.5	428.7	427.8
	여수시	38,051.1	24,486.8	19,675.7	4,811.1	13,564.3	4,838.0	8,726.3
	순천시	80,448.9	63,203.5	55,416.5	7,787.0	17,245.4	12,021.6	5,223.8
	나주시	173,187.1	157,093.4	149,617.9	7,475.5	16,093.7	10,156.2	5,937.5
	광양시	27,179.3	16,052.3	16,007.6	44.7	11,127.0	9,593.3	1,533.7
	담양군	73,674.2	68,950.4	66,069.2	2,881.2	4,723.8	2,990.0	1,733.8
	곡성군	63,612.4	56,449.8	54,333.5	2,116.3	7,162.6	4,555.9	2,606.7
	구례군	37,287.8	31,184.2	27,962.5	3,221.7	6,103.6	4,440.5	1,663.1
	고흥군	137,706.6	122,085.4	93,000.2	29,085.2	15,621.2	7,087.2	8,534.0
	보성군	90,727.6	78,595.7	67,009.5	11,586.2	12,131.9	4,534.6	7,597.3
	화순군	69,096.6	62,788.3	50,144.8	12,643.5	6,308.3	1,884.5	4,423.8
	장흥군	78,698.3	74,485.6	55,215.9	19,269.7	4,212.7	1,524.2	2,688.5
	강진군	95,292.6	90,649.0	73,204.5	17,444.5	4,643.6	1,723.1	2,920.5
	해남군	230,682.0	202,086.5	154,091.1	47,995.4	28,595.5	9,276.8	19,318.7
	영암군	180,650.0	166,035.1	143,631.4	22,403.7	14,614.9	8,188.9	6,426.0
	무안군	116,610.8	93,366.7	58,689.4	34,677.3	23,244.1	7,523.0	15,721.1
	함평군	85,783.8	75,680.2	64,519.8	11,160.4	10,103.6	3,384.6	6,719.0
	영광군	91,530.2	81,995.6	65,209.3	16,786.3	9,534.6	3,315.1	6,219.5
	장성군	62,273.0	50,699.9	50,452.6	247.3	11,573.1	6,644.8	4,928.3
	완도군	26,816.2	19,996.3	15,334.4	4,661.9	6,819.9	3,158.4	3,661.5
	진도군	78,017.5	62,846.7	58,283.6	4,563.1	15,170.8	4,879.7	10,291.1
	신안군	97,490.5	71,490.2	37,019.5	34,470.7	26,000.3	8,473.4	17,526.9
경상북도		1,762,216.4	1,390,419.5	1,282,711.0	107,708.5	371,796.9	258,641.6	113,155.3
	포항시	136,620.4	117,714.9	117,550.1	164.8	18,905.5	12,069.2	6,836.3
	경주시	216,263.4	199,198.2	196,957.3	2,240.9	17,065.2	7,929.9	9,135.3
	김천시	89,310.1	61,731.4	60,291.9	1,439.5	27,578.7	22,477.7	5,101.0
	안동시	118,319.0	84,310.8	80,523.6	3,787.2	34,008.2	20,404.6	13,603.6
	구미시	100,320.3	93,694.6	80,484.6	13,210.0	6,625.7	3,368.1	3,257.6
	영주시	61,236.0	43,302.4	33,461.6	9,840.8	17,933.6	10,173.7	7,759.9
	영천시	93,353.9	60,546.6	56,538.5	4,008.1	32,807.3	26,584.0	6,223.3

<표 3.4-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)(계속)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
경상북도	상주시	134,085.4	106,910.5	88,087.5	18,823.0	27,174.9	22,491.2	4,683.7
	문경시	46,471.0	34,900.0	26,466.5	8,433.5	11,571.0	7,369.3	4,201.7
	경산시	42,011.2	13,080.7	13,016.5	64.2	28,930.5	24,804.3	4,126.2
	군위군	41,694.1	31,240.3	29,218.3	2,022.0	10,453.8	7,210.2	3,243.6
	의성군	142,825.7	120,173.3	118,905.8	1,267.5	22,652.4	16,612.3	6,040.1
	청송군	34,149.2	15,661.4	14,866.5	794.9	18,487.8	15,393.5	3,094.3
	영양군	27,365.5	17,553.8	17,194.5	359.3	9,811.7	4,313.7	5,498.0
	영덕군	51,768.7	43,597.6	43,383.7	213.9	8,171.1	5,641.3	2,529.8
	청도군	64,342.2	41,204.0	41,117.4	86.6	23,138.2	21,368.6	1,769.6
	고령군	54,989.4	51,672.9	46,428.5	5,244.4	3,316.5	1,673.3	1,643.2
	성주군	78,223.4	71,147.7	70,898.4	249.3	7,075.7	6,491.6	584.1
	칠곡군	42,816.8	34,949.2	33,984.2	965.0	7,867.6	5,344.0	2,523.6
	예천군	103,544.5	87,965.4	72,194.4	15,771.0	15,579.1	7,785.4	7,793.7
	봉화군	40,752.5	25,936.3	20,106.8	5,829.5	14,816.2	7,252.6	7,563.6
	울진군	37,547.1	33,927.5	21,034.4	12,893.1	3,619.6	1,089.3	2,530.3
	울릉군	4,206.6	-	-	-	4,206.6	793.8	3,412.8
경상남도		1,064,687.1	929,597.0	875,221.0	54,376.0	135,090.1	76,002.0	59,088.1
	창원시	68,345.7	59,500.8	57,818.0	1,682.8	8,844.9	6,454.4	2,390.5
	진주시	80,278.0	65,352.9	64,756.9	596.0	14,925.1	9,605.8	5,319.3
	통영시	9,634.8	5,246.6	4,561.3	685.3	4,388.2	1,334.0	3,054.2
	사천시	50,761.6	44,605.8	43,884.0	721.8	6,155.8	2,592.9	3,562.9
	김해시	70,404.4	61,909.9	61,649.9	260.0	8,494.5	5,195.2	3,299.3
	밀양시	98,129.1	83,061.8	82,829.3	232.5	15,067.3	10,807.0	4,260.3
	거제시	22,314.0	18,493.6	15,626.8	2,866.8	3,820.4	1,466.8	2,353.6
	양산시	19,100.2	16,075.5	12,640.3	3,435.2	3,024.7	1,244.3	1,780.4
	의령군	49,784.7	45,719.0	42,459.7	3,259.3	4,065.7	2,475.3	1,590.4
	함안군	69,944.7	63,425.5	61,767.5	1,658.0	6,519.2	4,712.2	1,807.0
	창녕군	93,034.2	86,898.1	77,492.6	9,405.5	6,136.1	2,034.8	4,101.3
	고성군	80,646.6	75,589.9	66,830.1	8,759.8	5,056.7	2,007.9	3,048.8
	남해군	30,500.1	23,908.5	23,283.7	624.8	6,591.6	1,252.3	5,339.3
	하동군	59,250.7	49,574.1	48,455.1	1,119.0	9,676.6	6,049.5	3,627.1
	산청군	52,109.5	46,179.7	45,334.4	845.3	5,929.8	3,649.7	2,280.1
	함양군	48,074.1	41,823.0	41,530.0	293.0	6,251.1	3,189.0	3,062.1
	거창군	68,003.5	55,439.9	47,634.8	7,805.1	12,563.6	8,703.4	3,860.2
	합천군	94,371.2	86,792.4	76,666.6	10,125.8	7,578.8	3,227.5	4,351.3
제주특별자치도		83,442.6	208.3	78.2	130.1	83,234.3	68,764.3	14,470.0
	제주시	46,707.6	65.9	32.2	33.7	46,641.7	35,930.1	10,711.6
	서귀포시	36,735.0	142.4	46.0	96.4	36,592.6	32,834.2	3,758.4

2) 유역별

유역별 논·밭용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 논·밭용수이용량(유효우량 미포함) 9,699.3백만㎥/년 중 낙동강권역이 2,987.2백만㎥/년으로 30.80%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 금강권역이 2,438.6백만㎥/년으로 25.14%, 한강권역이 1,787.1백만㎥/년으로 18.42%, 영산강권역이 1,503.9백만㎥/년으로 15.51%, 섬진강권역이 899.1백만㎥/년으로 9.0%, 제주도권역이 83.4백만㎥/년으로 0.86% 등의 순이다. 유역별 논용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 논용수이용량(유효우량 미포함) 8,149.1백만㎥/년 중 낙동강권역이 2,461.0백만㎥/년으로 30.20%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 금강권역이 2,173.3백만㎥/년으로 26.67%, 한강권역이 1,427.7백만㎥/년으로 17.52%, 영산강권역이 1,314.8백만㎥/년으로 16.13%, 섬진강권역이 772.2백만㎥/년으로 9.48%, 제주도권역이 0.2백만㎥/년으로 0.003% 등의 순이다. 유역별 밭용수 이용현황을 살펴보면, 2017년 전체 밭용수이용량(유효우량 미포함) 1,550.1백만㎥/년 중 낙동강권역이 526.3백만㎥/년으로 33.95%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 한강권역이 359.3백만㎥/년으로 23.18%, 금강권역이 265.2백만㎥/년으로 17.11%, 영산강권역이 189.2백만㎥/년으로 12.20%, 섬진강권역이 126.9백만㎥/년으로 8.19%, 제주도권역이 83.2백만㎥/년으로 5.37% 등의 순이다. 대부분의 유역은 논밭용수 이용중중에 논용수 이용비율이 높게 나타났으나, 제주도권역의 경우에는 밭용수 이용비율이 높은 것으로 나타났다. 대권역별 논·밭용수 이용현황을 보면, 2017년 전체 논·밭용수 이용량 9,699.3백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 낙동강유역(20)이 2,220.7백만㎥/년으로 22.9%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음으로 한강유역(10)이 1,167.4백만㎥/년으로 12.04%, 금강유역(30)이 878.9백만㎥/년으로 9.06%, 만경동진유역(33)이 674.6백만㎥/년으로 7.0%, 영산강유역(50)이 673.9백만㎥/년으로 6.95%, 금강서해유역(32)이 583.2백만㎥/년으로 6.01%, 등의 순이다.



<그림 3.4-22> 대권역별 논·밭용수 이용현황(유효우량 미포함)

<표 3.4-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		9,699,279.7	8,149,147.4	7,124,787.5	1,024,359.9	1,550,132.3	822,788.8	727,343.5
한강권역		1,787,063.7	1,427,745.3	1,197,753.8	229,991.5	359,318.4	144,082.8	215,235.6
	한강유역(10)	1,167,386.2	902,416.0	756,512.7	145,903.3	264,970.2	102,586.6	162,383.6
	1001(남한강상류)	19,885.4	8,525.4	8,238.2	287.2	11,360.0	3,477.7	7,882.3
	1002(평창강)	32,676.1	18,298.8	16,580.4	1,718.4	14,377.3	4,590.1	9,787.2
	1003(충주댐)	107,044.9	80,106.9	74,710.7	5,396.2	26,938.0	10,175.1	16,762.9
	1004(달천)	105,696.1	80,412.9	73,970.0	6,442.9	25,283.2	11,950.7	13,332.5
	1005(충주댐하류)	50,651.3	42,732.9	40,364.5	2,368.4	7,918.4	5,147.6	2,770.8
	1006(섬강)	69,903.0	54,420.5	47,737.6	6,682.9	15,482.5	5,605.0	9,877.5
	1007(남한강하류)	235,407.6	180,933.1	121,884.5	59,048.6	54,474.5	21,590.7	32,883.8
	1009(평화의댐)	16,511.4	15,119.2	12,321.0	2,798.2	1,392.2	644.8	747.4
	1010(춘천댐)	23,652.2	17,300.2	14,147.7	3,152.5	6,352.0	2,987.1	3,364.9
	1011(인북천)	6,799.7	4,928.2	3,516.5	1,411.7	1,871.5	705.1	1,166.4
	1012(소양강)	27,544.3	19,334.1	16,592.7	2,741.4	8,210.2	3,307.9	4,902.3
	1013(의암댐)	14,067.6	9,979.4	9,453.0	526.4	4,088.2	2,117.3	1,970.9
	1014(홍천강)	41,849.9	28,583.5	25,914.3	2,669.2	13,266.4	4,416.9	8,849.5
	1015(청평댐)	15,731.6	10,605.3	8,834.2	1,771.1	5,126.3	2,264.4	2,861.9
	1016(경안천)	23,231.8	17,429.5	13,628.4	3,801.1	5,802.3	2,227.6	3,574.7
	1017(팔당댐)	1,075.4	603.8	389.1	214.7	471.6	171.2	300.4
	1018(한강서울)	33,725.2	18,091.4	13,748.7	4,342.7	15,633.8	6,523.3	9,110.5
	1019(한강고양)	90,788.3	76,396.0	71,577.3	4,818.7	14,392.3	4,974.3	9,418.0
	1021(임진강상류	21,465.9	19,030.2	15,654.9	3,375.3	2,435.7	421.9	2,013.8
	1022(한탄강)	144,638.6	124,298.6	98,454.4	25,844.2	20,340.0	6,879.6	13,460.4
	1023(임진강하류)	72,380.4	63,681.2	57,355.7	6,325.5	8,699.2	2,082.8	6,616.4
	1024(한강하류)	12,659.5	11,604.9	11,438.9	166.0	1,054.6	325.5	729.1
	안성천유역(11)	268,380.3	225,958.9	201,745.4	24,213.5	42,421.4	21,639.4	20,782.0
	1101(안성천)	268,380.3	225,958.9	201,745.4	24,213.5	42,421.4	21,639.4	20,782.0
	한강서해권역(12)	249,212.6	210,737.1	159,683.8	51,053.3	38,475.5	14,418.6	24,056.9
	1201(한강서해)	133,522.7	115,317.9	89,075.2	26,242.7	18,204.8	5,784.1	12,420.7
	1202(시화호)	115,689.9	95,419.2	70,608.6	24,810.6	20,270.7	8,634.5	11,636.2
	한강동해권역(13)	102,084.6	88,633.3	79,811.9	8,821.4	13,451.3	5,438.2	8,013.1
	1301(양양남대천)	52,438.4	50,111.9	43,407.4	6,704.5	2,326.5	1,069.7	1,256.8
	1302(강릉남대천)	38,553.0	30,124.7	28,483.5	1,641.2	8,428.3	3,373.3	5,055.0
	1303(삼척오십천)	11,093.2	8,396.7	7,921.0	475.7	2,696.5	995.2	1,701.3
낙동강권역		2,987,218.8	2,460,953.6	2,294,931.8	166,021.8	526,265.2	341,417.6	184,847.6
	낙동강유역(20)	2,220,686.0	1,795,056.1	1,657,996.1	137,060.0	425,629.9	292,190.7	133,439.2
	2001(안동댐)	72,159.5	48,638.0	42,491.7	6,146.3	23,521.5	12,684.2	10,837.3
	2002(임하댐)	91,568.3	56,509.3	54,336.5	2,172.8	35,059.0	23,861.0	11,198.0
	2003(안동댐하류)	103,432.5	81,569.5	78,087.7	3,481.8	21,863.0	14,016.0	7,847.0
	2004(내성천)	171,497.8	133,064.4	106,754.9	26,309.5	38,433.4	20,897.7	17,535.7
	2005(영강)	63,716.5	48,925.7	38,770.0	10,155.7	14,790.8	10,741.0	4,049.8
	2006(병성천)	47,395.6	37,831.0	31,169.9	6,661.1	9,564.6	7,919.5	1,645.1
	2007(낙동상주)	24,519.7	19,772.7	16,493.8	3,278.9	4,747.0	3,559.2	1,187.8

<표 3.4-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	2008(위천)	134,801.2	109,981.6	106,537.8	3,443.8	24,819.6	17,734.3	7,085.3
	2009(낙동구미)	26,804.3	24,338.7	21,162.5	3,176.2	2,465.6	1,511.7	953.9
	2010(감천)	98,021.6	72,681.7	68,626.2	4,055.5	25,339.9	20,198.6	5,141.3
	2011(낙동왜관)	141,532.9	125,958.6	117,501.9	8,456.7	15,574.3	11,178.7	4,395.6
	2012(금호강)	200,060.6	129,097.5	120,730.4	8,367.1	70,963.1	56,412.7	14,550.4
	2013(회천)	88,851.7	80,715.3	75,189.3	5,526.0	8,136.4	5,658.3	2,478.1
	2014(낙동고령)	59,808.0	53,255.7	47,070.6	6,185.1	6,552.3	3,188.1	3,364.2
	2015(합천댐)	79,455.1	66,054.3	57,010.9	9,043.4	13,400.8	9,064.5	4,336.3
	2016(황강)	36,258.3	33,292.6	29,408.4	3,884.2	2,965.7	1,258.0	1,707.7
	2017(낙동창녕)	67,504.4	62,402.3	56,350.7	6,051.6	5,102.1	2,178.3	2,923.8
	2018(남강댐)	192,751.7	169,738.9	162,678.1	7,060.8	23,012.8	12,921.8	10,091.0
	2019(남강)	156,784.6	137,424.6	132,116.8	5,307.8	19,360.0	12,517.4	6,842.6
	2020(낙동밀양)	130,967.8	116,906.4	112,152.2	4,754.2	14,061.4	9,080.2	4,981.2
	2021(밀양강)	150,606.2	115,745.2	114,948.7	796.5	34,861.0	29,358.5	5,502.5
	2022(낙동강하구언)	82,187.7	71,152.1	68,407.1	2,745.0	11,035.6	6,251.0	4,784.6
	형산강유역(21)	177,487.7	159,590.8	158,011.7	1,579.1	17,896.9	9,204.4	8,692.5
	2101(형산강)	177,487.7	159,590.8	158,011.7	1,579.1	17,896.9	9,204.4	8,692.5
	태화강유역(22)	58,483.9	51,708.2	51,349.6	358.6	6,775.7	3,189.6	3,586.1
	2201(태화강)	58,483.9	51,708.2	51,349.6	358.6	6,775.7	3,189.6	3,586.1
	회야·수영권역(23)	63,608.1	55,334.9	54,344.9	990.0	8,273.2	4,049.5	4,223.7
	2301(회야강)	25,817.8	22,381.5	21,803.6	577.9	3,436.3	1,597.0	1,839.3
	2302(수영강)	37,790.3	32,953.4	32,541.3	412.1	4,836.9	2,452.5	2,384.4
	낙동강동해권역(24)	230,590.9	196,407.9	183,384.8	13,023.1	34,183.0	18,395.6	15,787.4
	2401(왕피천)	63,761.8	51,598.8	39,282.3	12,316.5	12,163.0	4,576.6	7,586.4
	2402(영덕오십천)	83,719.1	70,833.3	70,605.3	228.0	12,885.8	8,642.6	4,243.2
	2403(대종천)	83,110.0	73,975.8	73,497.2	478.6	9,134.2	5,176.4	3,957.8
	낙동강남해권역(25)	236,362.2	202,855.7	189,844.7	13,011.0	33,506.5	14,387.8	19,118.7
	2501(가화천)	96,936.9	85,922.2	80,923.1	4,999.1	11,014.7	5,016.8	5,997.9
	2502(남해도)	30,537.0	23,939.0	23,313.5	625.5	6,598.0	1,256.3	5,341.7
	2503(거제도)	27,842.7	21,556.5	18,305.3	3,251.2	6,286.2	2,218.4	4,067.8
	2504(낙동강남해)	81,045.6	71,438.0	67,302.8	4,135.2	9,607.6	5,896.3	3,711.3
금강권역		2,438,569.3	2,173,334.2	1,895,408.0	277,926.2	265,235.1	124,613.9	140,621.2
	금강유역(30)	878,872.0	727,936.0	648,497.4	79,438.6	150,936.0	85,732.2	65,203.8
	3001(용담댐)	37,855.4	28,877.7	28,755.4	122.3	8,977.7	3,630.3	5,347.4
	3002(용담댐하류)	4,321.0	2,761.0	2,755.0	6.0	1,560.0	818.2	741.8
	3003(무주남대천)	15,183.9	9,111.7	9,085.8	25.9	6,072.2	3,834.1	2,238.1
	3004(영동천)	29,230.8	15,967.2	14,453.7	1,513.5	13,263.6	7,727.7	5,535.9
	3005(초강)	43,149.6	28,444.1	24,564.4	3,879.7	14,705.5	12,762.2	1,943.3
	3006(대청댐상류)	6,035.8	4,229.2	4,175.3	53.9	1,806.6	1,003.0	803.6
	3007(보청천)	33,020.1	26,182.4	25,034.5	1,147.9	6,837.7	3,778.4	3,059.3
	3008(대청댐)	34,141.5	24,734.7	23,676.5	1,058.2	9,406.8	4,178.3	5,228.5
	3009(갑천)	35,095.9	28,069.7	25,550.0	2,519.7	7,026.2	3,662.2	3,364.0
	3010(대청댐하류)	8,491.1	5,844.8	4,414.8	1,430.0	2,646.3	1,235.7	1,410.6

<표 3.4-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(요효우량 미포함, 2017년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	3011 (미호천)	176,094.5	130,438.1	112,299.1	18,139.0	45,656.4	22,781.8	22,874.6
	3012 (금강공주)	202,596.2	186,562.9	155,368.7	31,194.2	16,033.3	10,714.6	5,318.7
	3013 (논산천)	107,115.3	96,406.6	91,046.2	5,360.4	10,708.7	6,843.5	3,865.2
	3014 (금강하구언)	146,540.9	140,305.9	127,318.0	12,987.9	6,235.0	2,762.2	3,472.8
삽교천유역 (31)		301,839.2	268,651.1	213,375.7	55,275.4	33,188.1	15,720.8	17,467.3
	3101 (삽교천)	301,839.2	268,651.1	213,375.7	55,275.4	33,188.1	15,720.8	17,467.3
금강서해권역 (32)		583,231.2	549,295.3	469,427.6	79,867.7	33,935.9	7,069.1	26,866.8
	3201 (대호방조제)	168,334.3	161,274.0	150,141.2	11,132.8	7,060.3	1,229.1	5,831.2
	3202 (부남방조제)	243,906.4	224,857.7	179,656.7	45,201.0	19,048.7	3,279.4	15,769.3
	3203 (금강서해)	170,990.5	163,163.6	139,629.7	23,533.9	7,826.9	2,560.6	5,266.3
만경·동진유역 (33)		674,626.9	627,451.8	564,107.3	63,344.5	47,175.1	16,091.8	31,083.3
	3301 (기만경강)	312,772.2	291,057.0	269,168.7	21,888.3	21,715.2	8,273.7	13,441.5
	3302 (동진강)	278,624.6	256,889.3	221,180.8	35,708.5	21,735.3	6,944.4	14,790.9
	3303 (직소천)	83,230.1	79,505.5	73,757.8	5,747.7	3,724.6	873.7	2,850.9
섬진강권역		899,052.9	772,150.0	655,126.0	117,024.0	126,902.9	68,222.9	58,680.0
섬진강유역 (40)		485,962.2	426,863.5	379,289.3	47,574.2	59,098.7	33,482.9	25,615.8
	4001 (섬진강댐)	57,374.3	51,403.6	42,874.7	8,528.9	5,970.7	2,498.3	3,472.4
	4002 (섬진강댐하류)	19,727.8	18,047.5	15,264.8	2,782.7	1,680.3	907.1	773.2
	4003 (오수천)	34,767.7	31,221.9	27,628.3	3,593.6	3,545.8	1,819.3	1,726.5
	4004 (순창)	56,278.3	50,499.0	45,537.8	4,961.2	5,779.3	3,547.3	2,232.0
	4005 (요천)	56,805.1	50,659.8	46,674.7	3,985.1	6,145.3	3,323.5	2,821.8
	4006 (압록수위표)	22,758.6	20,275.0	19,163.1	1,111.9	2,483.6	1,536.7	946.9
	4007 (주암댐)	115,736.8	102,549.9	86,287.7	16,262.2	13,186.9	5,840.1	7,346.8
	4008 (보성강)	30,358.1	26,373.1	24,866.0	1,507.1	3,985.0	2,632.6	1,352.4
	4009 (섬진강하류)	92,155.5	75,833.7	70,992.2	4,841.5	16,321.8	11,378.0	4,943.8
섬진강남해 (41)		413,090.7	345,286.5	275,836.7	69,449.8	67,804.2	34,740.0	33,064.2
	4101 (섬진강서남해)	173,546.5	158,234.0	123,824.7	34,409.3	15,312.5	6,004.2	9,308.3
	4102 (완도)	26,816.2	19,996.3	15,334.4	4,661.9	6,819.9	3,158.4	3,661.5
	4103 (금산면)	23,296.0	20,228.3	15,455.1	4,773.2	3,067.7	1,333.2	1,734.5
	4104 (이사천)	134,266.2	112,261.9	90,732.7	21,529.2	22,004.3	11,868.6	10,135.7
	4105 (수어천)	44,360.4	27,651.6	24,933.9	2,717.7	16,708.8	10,987.8	5,721.0
	4106 (여수시)	10,805.4	6,914.4	5,555.9	1,358.5	3,891.0	1,387.8	2,503.2
영산강권역		1,503,932.3	1,314,755.9	1,081,489.6	233,266.3	189,176.4	75,687.3	113,489.1
영산강 (50)		673,909.1	600,883.8	540,472.0	60,411.8	73,025.3	36,046.2	36,979.1
	5001 (영산강상류)	107,595.3	97,304.3	94,404.8	2,899.5	10,291.0	5,330.5	4,960.5
	5002 (황룡강)	70,013.5	58,762.9	58,214.3	548.6	11,250.6	6,146.0	5,104.6
	5003 (지석천)	89,681.0	81,301.1	71,740.6	9,560.5	8,379.9	3,828.6	4,551.3
	5004 (영산강중류)	115,100.9	105,144.3	99,317.6	5,826.7	9,956.6	5,991.8	3,964.8
	5005 (고막원천)	42,132.2	37,266.1	33,064.0	4,202.1	4,866.1	2,075.5	2,790.6
	5006 (영산강하류)	126,817.4	110,684.0	91,762.7	18,921.3	16,133.4	6,726.4	9,407.0
	5007 (영암천)	81,669.1	75,005.3	64,884.0	10,121.3	6,663.8	3,735.8	2,928.0
	5008 (영산강하구언)	40,899.7	35,415.8	27,084.0	8,331.8	5,483.9	2,211.6	3,272.3
탐진강 (51)		88,998.9	84,267.3	66,484.6	17,782.7	4,731.6	1,914.0	2,817.6
	5101 (탐진강)	88,998.9	84,267.3	66,484.6	17,782.7	4,731.6	1,914.0	2,817.6

<표 3.4-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2017년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	영산강남해(52)	321,350.6	276,619.2	223,755.8	52,863.4	44,731.4	15,113.8	29,617.6
	5201(진도)	79,781.5	64,153.0	58,960.0	5,193.0	15,628.5	5,028.7	10,599.8
	5202(영암방조제)	241,569.1	212,466.2	164,795.8	47,670.4	29,102.9	10,085.1	19,017.8
	영산강서해(53)	419,673.7	352,985.6	250,777.2	102,208.4	66,688.1	22,613.3	44,074.8
	5301(주진천)	118,528.8	107,741.6	85,557.8	22,183.8	10,787.2	3,824.4	6,962.8
	5302(와탄천)	216,105.6	183,098.1	133,024.0	50,074.1	33,007.5	11,299.7	21,707.8
	5303(신안군)	85,039.3	62,145.9	32,195.4	29,950.5	22,893.4	7,489.2	15,404.2
제주도권역		83,442.7	208.4	78.3	130.1	83,234.3	68,764.3	14,470.0
	제주도(60)	83,442.7	208.4	78.3	130.1	83,234.3	68,764.3	14,470.0
	6001(제주서해)	25,214.6	48.2	18.8	29.4	25,166.4	20,639.2	4,527.2
	6002(제주북해)	27,371.7	25.2	12.3	12.9	27,346.5	21,062.9	6,283.6
	6003(제주남해)	15,291.4	52.9	17.1	35.8	15,238.5	13,806.7	1,431.8
	6004(제주동해)	15,565.0	82.1	30.1	52.0	15,482.9	13,255.5	2,227.4

3.4.4 축산용수 이용량

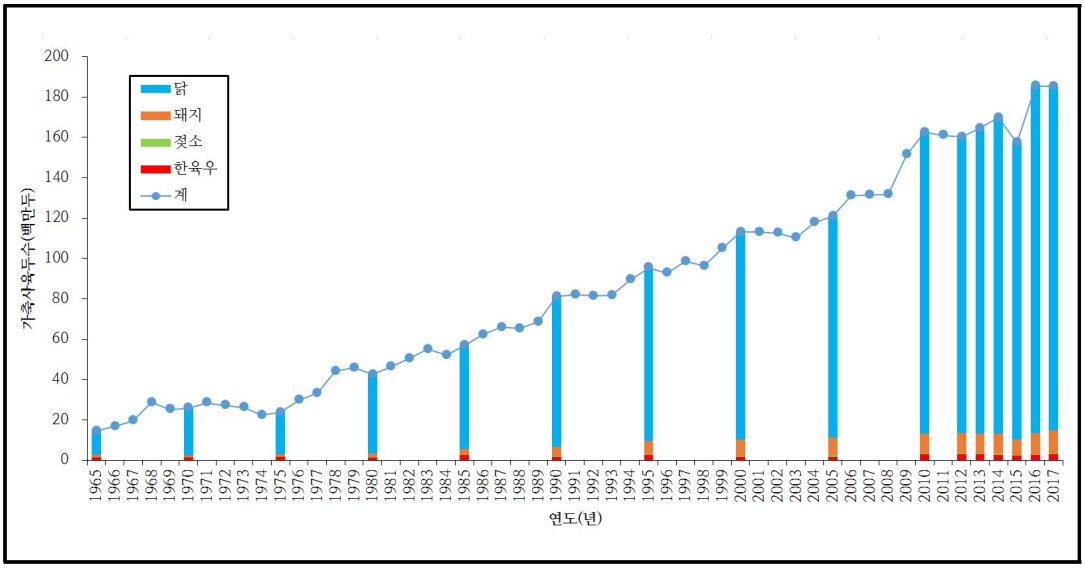
가. 가축사육두수 현황

전국의 연도별 가축사육두수추이를 보면, 다소 변동폭이 존재하나 1965년부터 2017년까지 지속적으로 증가하는 추세를 나타내고 있다.

전체 가축사육두수를 보면, 1965년 14,589.5천두에서 2017년 185,252.2천두로 1965년 대비 12.7배인 170,662.7천두가 증가한 것으로 나타났다. 한육우의 경우 1965년 1,312.2천두에서 2017년 3,019.5천두로 1965년 대비 2.3배인 1,707.3천두가 증가하였으며, 젖소의 경우 1965년 6.6천두에서 2017년 408.8천두로 1965년 대비 61.83배인 402.2천두가 증가하였다. 돼지의 경우 1965년 1,380.0천두에서 2017년 11,273.0천두로 1965년 대비 8.17배인 9,893.0천두가 증가하였으며, 닭의 경우 1965년 11,890.6천두에서 2017년 170,550.9천두로 1965년 대비 14.34배인 158,660.2천두 증가하였다.

그러나 2014년 말부터 2015년에 발생한 구제역으로 인해 약17만 마리의 소, 돼지가 매몰처리 되었다. 따라서 연도별 가축사육두수 현황을 보면 2014년까지 다소 변동폭이 존재하나 지속적으로 증가하다가 2015년에는 감소하였다.

〈그림 3.4-23〉 및 〈표 3.4-29〉은 1965~2017년까지의 경지면적의 현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.4-23> 연도별 가축사육두수 현황

<표 3.4-29> 전국 연도별 가축사육두수 이용현황

(단위 : 두)

연도	계	한육우	젖소	돼지	닭
1965	14,589,457	1,312,202	6,612	1,380,028	11,890,615
1966	16,757,752	1,288,751	8,471	1,455,357	14,005,173
1967	19,623,299	1,242,715	10,360	1,294,338	17,075,886
1968	28,559,818	1,191,510	13,760	1,393,950	25,960,598

<표 3.4-29> 전국 연도별 가축사육두수 이용현황(계속)

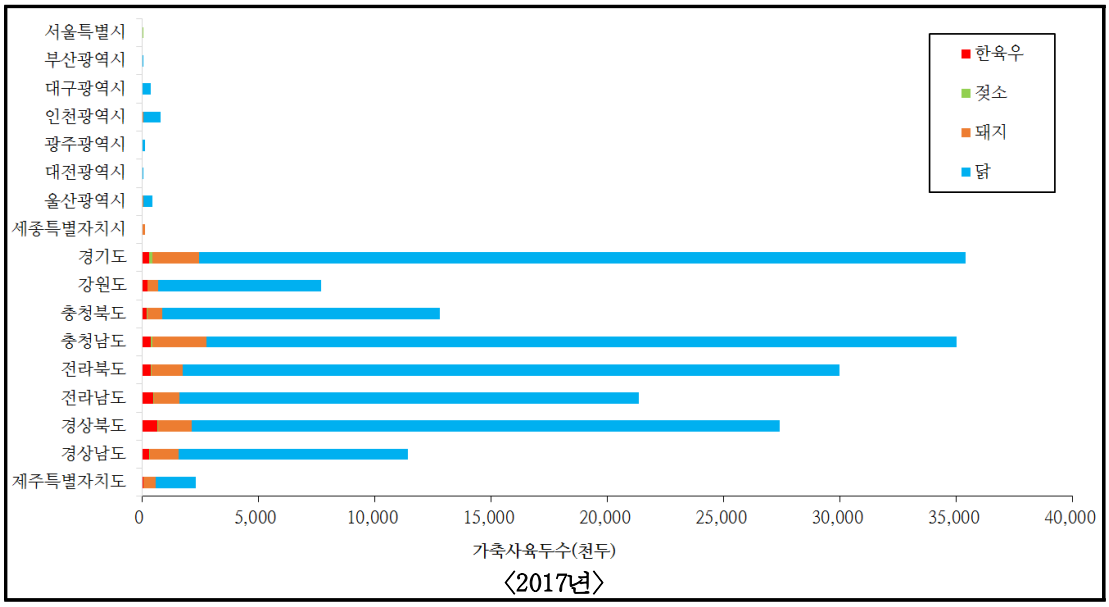
연도	계	한육우	젖소	돼지	닭
1969	25,199,527	1,200,329	18,820	1,336,815	22,643,563
1970	25,880,098	1,271,777	22,826	1,120,129	23,465,366
1971	28,500,316	1,247,895	30,006	1,330,980	25,891,435
1972	27,139,368	1,331,227	36,122	1,246,276	24,525,743
1973	26,195,430	1,490,920	52,415	1,592,713	23,059,382
1974	22,468,127	1,775,159	73,183	1,816,074	18,803,711
1975	23,813,047	1,553,626	85,527	1,245,708	20,928,186
1976	29,813,434	1,461,489	89,672	1,950,630	26,311,643
1977	33,304,172	1,506,339	109,224	1,480,300	30,208,309
1978	44,237,016	1,648,985	135,779	1,717,621	40,734,631
1979	45,699,560	1,596,491	163,272	2,839,986	41,099,811
1980	42,574,186	1,407,255	194,295	1,759,121	39,213,515
1981	46,311,061	1,309,926	194,172	1,829,378	42,977,585
1982	50,500,289	1,523,658	228,207	2,180,661	46,567,763
1983	55,073,602	1,937,736	274,735	3,644,936	49,216,195
1984	52,065,138	2,315,037	334,295	2,954,683	46,461,123
1985	56,847,825	2,550,673	390,067	2,849,422	51,057,663
1986	62,218,483	2,367,537	437,260	3,343,628	56,070,058
1987	65,962,385	1,921,186	463,255	4,276,768	59,301,176
1988	65,332,101	1,557,455	480,165	4,846,950	58,447,531
1989	68,515,823	1,534,679	515,099	4,796,197	61,669,848
1990	81,097,496	1,620,259	503,872	4,523,495	74,449,870
1991	82,160,442	1,771,558	495,702	5,041,412	74,851,770
1992	81,311,257	2,017,501	508,173	5,457,943	73,327,640
1993	81,696,190	2,258,954	553,274	5,922,584	72,961,378
1994	89,493,403	2,391,043	552,074	5,951,029	80,599,257
1995	95,443,608	2,592,519	553,407	6,457,101	85,840,581
1996	92,780,739	2,841,775	551,430	6,512,022	82,875,512
1997	98,673,720	2,733,726	544,352	7,092,282	88,303,360
1998	96,363,719	2,381,612	538,851	7,540,086	85,903,170
1999	104,993,666	1,950,664	534,442	7,859,779	94,648,781
2000	112,956,978	1,588,870	543,638	8,210,399	102,614,071
2001	113,031,877	1,404,802	548,109	8,715,803	102,363,163
2002	112,621,139	1,410,202	543,590	8,974,423	101,692,924
2003	110,248,151	1,480,270	518,607	9,230,677	99,018,597
2004	117,807,423	1,665,724	497,259	8,908,440	106,736,000
2005	120,886,559	1,818,553	478,864	8,961,510	109,627,632
2006	131,012,122	2,018,410	463,918	9,360,755	119,169,039
2007	131,585,206	2,199,316	449,442	9,602,581	119,333,867
2008	131,747,544	2,430,400	445,742	9,087,462	119,783,940
2009	151,431,766	2,634,708	444,642	9,584,888	138,767,528
2010	162,431,712	2,921,844	429,547	9,880,632	149,199,689
2011	161,035,641	2,949,664	403,689	8,170,979	149,511,309
2012	160,230,288	3,058,601	420,113	9,915,935	146,835,639
2013	164,591,389	2,917,929	424,202	9,912,204	151,337,054
2014	169,690,589	2,759,273	430,678	10,090,286	156,410,352
2015	157,439,903	2,396,640	324,415	7,368,195	147,350,653
2016	185,450,526	2,739,140	409,380	10,433,016	171,868,990
2017	185,252,166	3,019,500	408,830	11,272,978	170,550,858

〔주〕 1965~2009년 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)상의 자료이고, 2010~2016년은 기 유역조사 성과이며, 2017년 자료는 금회 산정한 결과임

1) 행정구역별

행정구역별 한육우 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 한육우 3,019.5천두 중 경상북도가 663.8천두로서 21.98%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 전라남도가 482.1천두로 16.0%, 충청남도가 369.1천두로 12.22%, 전라북도가 359.1천두로 11.89%, 경상남도가 294.3천두로 9.75%, 경기도가 290.7천두로 9.63%, 강원도가 213.0천두로 7.05%, 충청북도가 208.4천두로 6.9%, 제주특별자치도가 36.4천두로 1.20% 등의 순이다. 행정구역별 젖소 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 젖소 408.8천두 중 경기도가 163.7천두로서 40.04%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도가 68.0천두로 16.62%, 경상북도가 34.6천두로 8.5%, 전라북도가 33.1천두로 8.1%, 전라남도가 29.6천두로 7.24%, 경상남도가 25.0천두로 6.12%, 충청북도가 21.2천두로 5.18%, 강원도가 18.7천두로 4.58%, 세종특별자치시가 4.6천두로 1.14%, 제주특별자치도가 4.2천두로 1.03%, 인천광역시가 3.1천두로 0.76%, 울산광역시가 1.0천두로 0.24%, 대구광역시가 0.9천두로 0.23% 등의 순이며, 광주광역시는 0.7천두로 0.17%로 조사되었다. 행정구역별 돼지 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 돼지 11,273.0천두 중 충청남도가 2,320.3천두로서 20.58%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 1,986.4천두로 17.62%, 경상북도가 1,442.4천두로 12.8%, 전라북도가 1,342.6천두로 11.91%, 경상남도가 1,246.8천두로 11.06%, 전라남도가 1,076.4천두로 9.55%, 충청북도가 648.8천두로 5.76%, 제주특별자치도가 541.3천두로 4.8%, 강원도가 466.3천두로 4.14%, 세종특별자치시가 98.0천두로 0.87%, 인천광역시가 43.7천두로 0.39% 등의 순이다. 행정구역별 닭 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 닭 170,550.9천두 중 경기도가 32,940.1천두로서 19.31%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도가 32,257.0천두로 18.91%, 전라북도가 28,225.8천두로 16.55%, 경상북도가 25,275.6천두 14.82%, 전라남도가 19,768.4천두로 11.59%, 충청북도가 11,929.4천두로 6.99%, 경상남도가 9,868.7천두로 5.79%, 강원도가 6,975.5천두로 4.09% 등의 순이다.

〈그림 3.4-24〉 및 〈표 3.4-30〉은 행정구역별 가축사육두수를 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.4-24> 행정구역별 가축사육두수

<표 3.4-30> 행정구역별 가축사육두수(2017년)

(단위 : 두)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
전국		185,252,159	3,019,498	408,830	11,272,978	170,550,853
서울특별시		124	109	15	-	-
부산광역시		45,868	1,634	393	7,341	36,500
대구광역시		371,327	14,378	925	9,024	347,000
인천광역시		774,558	20,192	3,122	43,694	707,550
광주광역시		112,996	4,293	698	9,005	99,000
대전광역시		18,106	4,916	-	90	13,100
울산광역시		442,258	32,436	968	34,657	374,197
세종특별자치시		127,230	24,609	4,641	97,980	-
경기도		35,380,867	290,732	163,709	1,986,351	32,940,075
	수원시	437,306	650	454	10,433	425,769
	성남시	23,141	204	-	21,193	1,744
	의정부시	63,246	189	10	7,678	55,369
	안양시	3,563	101	-	2,771	691
	부천시	4,076	528	-	2,771	777
	광명시	10,108	1,058	-	815	8,235
	평택시	2,991,315	15,416	13,821	102,552	2,859,526
	동두천시	616,065	973	445	51,608	563,039
	안산시	11,061	1,676	458	574	8,353
	고양시	970,505	5,877	3,906	24,277	936,445
	과천시	2,750	108	-	-	2,642
	구리시	2,616	-	147	-	2,469
	남양주시	371,314	8,781	2,272	14,346	345,915
	오산시	183,994	251	142	-	183,601
	시흥시	8,401	1,423	-	1,320	5,658
	군포시	5,132	483	-	3,586	1,063
	의왕시	6,044	261	-	114	5,669
	하남시	4,095	296	111	2,934	754
	용인시	2,662,347	13,490	2,646	200,600	2,445,611
	파주시	1,856,661	11,399	17,087	104,471	1,723,704
	이천시	2,593,038	24,589	23,855	349,149	2,195,445
	안성시	4,136,255	84,959	13,225	284,659	3,753,412
	김포시	1,066,421	6,760	2,626	28,431	1,028,604
	화성시	2,602,194	28,442	27,408	139,496	2,406,848
	광주시	455,723	5,418	994	3,945	445,366
	양주시	1,670,174	10,833	9,765	78,624	1,570,952
	포천시	4,460,951	15,385	17,010	173,921	4,254,635
	여주시	2,906,402	14,753	8,926	147,727	2,734,996
	연천군	2,312,734	6,769	10,528	124,526	2,170,911
	가평군	851,599	10,354	3,753	19,049	818,443
	양평군	2,091,636	19,306	4,120	84,781	1,983,429
강원도		7,673,456	213,003	18,741	466,253	6,975,459
	춘천시	1,038,335	21,199	643	17,367	999,126
	원주시	1,138,759	14,134	1,219	76,036	1,047,370
	강릉시	273,074	7,893	1,048	75,108	189,025
	동해시	37,899	1,156	-	275	36,468

<표 3.4-30> 행정구역별 가축사육두수(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
강원도	태백시	59,176	1,587	-	2,833	54,756
	속초시	17,444	385	-	1,375	15,684
	삼척시	137,678	10,667	11	3,538	123,462
	홍천군	879,321	26,317	1,720	51,343	799,941
	횡성군	476,734	48,193	3,015	20,521	405,005
	영월군	146,111	11,138	1	4,371	130,601
	평창군	41,335	11,087	1,108	667	28,473
	정선군	15,389	8,871	-	50	6,468
	철원군	1,194,342	17,315	9,959	138,321	1,028,747
	화천군	883,968	6,658	16	16,945	860,349
	양구군	930,319	8,554	-	13,941	907,824
	인제군	297,283	5,524	1	6,035	285,723
	고성군	51,706	7,267	-	7,976	36,463
	양양군	54,583	5,058	-	29,551	19,974
충청북도		12,807,738	208,377	21,164	648,769	11,929,428
	충주시	1,383,511	24,076	923	107,185	1,251,327
	제천시	2,100,858	16,013	413	25,302	2,059,130
	청주시	2,137,573	58,487	8,038	99,302	1,971,746
	보은군	1,563,627	26,594	2,503	36,303	1,498,227
	옥천군	680,820	16,271	424	1,975	662,150
	영동군	350,999	8,126	963	20,089	321,821
	진천군	1,308,926	11,896	4,490	123,090	1,169,450
	괴산군	1,086,097	16,257	825	141,384	927,631
	음성군	1,531,860	23,279	2,165	78,766	1,427,650
	단양군	357,847	3,247	-	2,533	352,067
	증평군	305,620	4,131	420	12,840	288,229
충청남도		35,014,361	369,114	67,950	2,320,329	32,256,968
	천안시	5,435,354	18,981	13,086	198,199	5,205,088
	공주시	1,680,494	44,957	2,650	129,247	1,503,640
	보령시	1,872,908	25,267	4,234	245,597	1,597,810
	아산시	2,389,792	14,425	8,302	141,174	2,225,891
	서산시	2,417,860	26,454	3,107	65,945	2,322,354
	논산시	2,733,261	23,734	3,564	204,954	2,501,009
	계룡시	1,165	419	1	-	745
	당진시	3,460,474	33,275	11,084	275,455	3,140,660
	금산군	151,274	7,253	1,832	21,661	120,528
	부여군	4,936,980	23,741	2,462	68,716	4,842,061
	서천군	1,021,033	14,078	1,201	36,133	969,621
	청양군	2,782,568	22,496	649	72,246	2,687,177
	홍성군	2,974,255	58,918	3,928	604,123	2,307,286
	예산군	3,010,674	46,143	9,832	250,878	2,703,821
	태안군	146,269	8,973	2,018	6,001	129,277

<표 3.4-30> 행정구역별 가축사육두수(2017년)(계속)

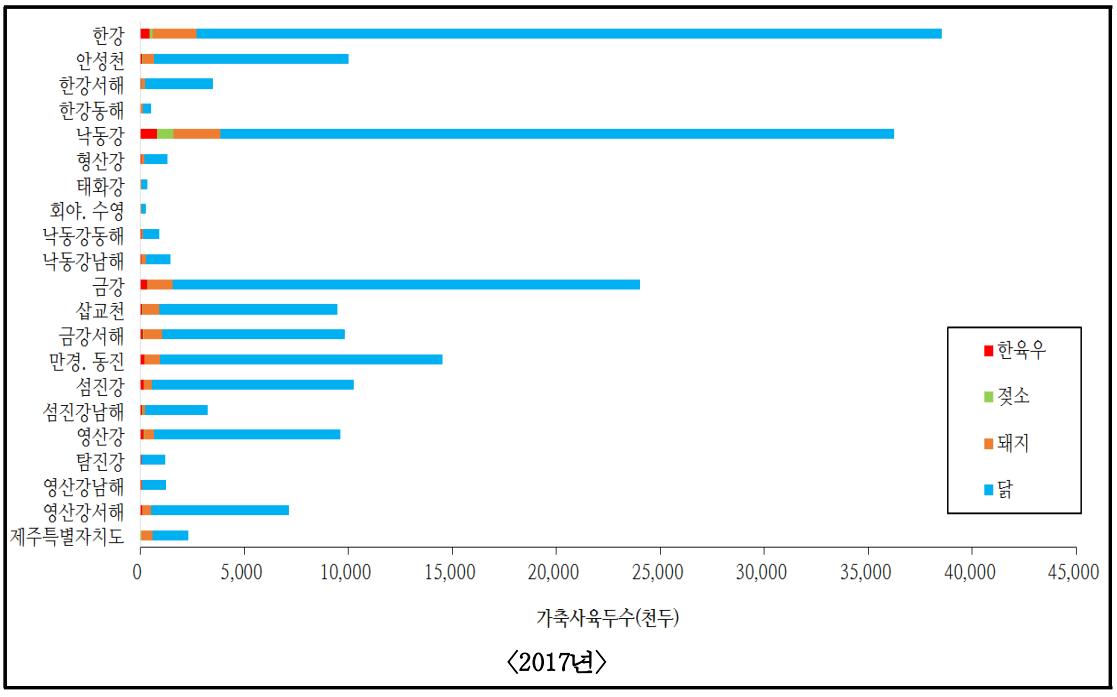
광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
전라북도		29,960,660	359,107	33,105	1,342,634	28,225,814
	전주시	1,726,306	3,415	86	27,710	1,695,095
	군산시	532,553	6,789	625	43,830	481,309
	익산시	3,776,485	34,895	1,845	224,956	3,514,789
	정읍시	3,738,188	75,760	6,030	292,500	3,363,898
	남원시	3,192,610	34,090	3,306	110,488	3,044,726
	김제시	3,227,393	39,678	845	197,462	2,989,408
	완주군	1,918,756	30,859	3,025	68,116	1,816,756
	진안군	1,213,038	8,424	913	42,592	1,161,109
	무주군	201,034	7,451	659	7,248	185,676
	장수군	214,239	27,180	96	47,018	139,945
	임실군	2,222,207	19,413	2,977	64,321	2,135,496
	순창군	1,883,796	18,710	1,100	39,819	1,824,167
	고창군	3,664,125	25,732	10,534	137,377	3,490,482
	부안군	2,449,930	26,711	1,064	39,197	2,382,958
전라남도		21,356,529	482,068	29,608	1,076,419	19,768,434
	목포시	6,050	2,022	13	3,484	531
	여수시	1,293,639	5,414	89	9,345	1,278,791
	순천시	801,608	14,798	2,718	62,195	721,897
	나주시	4,016,119	44,278	7,702	146,860	3,817,279
	광양시	22,201	2,995	172	8,913	10,121
	담양군	634,895	24,433	853	33,037	576,572
	곡성군	1,787,882	15,591	1,270	21,908	1,749,113
	구례군	297,828	9,705	342	28,584	259,197
	고흥군	165,672	30,209	1,513	30,665	103,285
	보성군	487,652	21,801	1,409	61,598	402,844
	화순군	510,522	14,691	1,365	59,865	434,601
	장흥군	526,580	54,110	595	27,137	444,738
	강진군	1,590,943	29,880	63	10,031	1,550,969
	해남군	885,029	34,177	1,151	51,221	798,480
	영암군	2,522,333	45,844	4,333	38,571	2,433,585
	무안군	1,928,043	32,922	870	208,999	1,685,252
	함평군	2,112,218	35,268	2,947	129,084	1,944,919
	영광군	1,603,435	24,391	1,736	93,082	1,484,226
	장성군	101,128	16,321	359	26,700	57,748
	완도군	15,369	10,625	78	2,063	2,603
	진도군	9,157	2,482	-	312	6,363
	신안군	38,226	10,111	30	22,765	5,320
경상북도		27,416,341	663,824	34,586	1,442,380	25,275,551
	포항시	666,220	25,941	1,730	43,211	595,338
	경주시	1,716,161	72,717	10,181	193,775	1,439,488
	김천시	4,014,372	35,898	5,413	63,040	3,910,021
	안동시	1,584,359	56,998	481	110,721	1,416,159
	구미시	375,272	39,442	983	64,896	269,951
	영주시	3,394,723	48,841	953	89,992	3,254,937
	영천시	3,286,201	36,482	2,438	171,869	3,075,412

<표 3.4-30> 행정구역별 가축사육두수(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
경상북도	상주시	2,314,376	74,272	2,912	55,741	2,181,451
	문경시	902,376	29,293	1,007	45,702	826,374
	경산시	304,441	32,619	2,671	60,747	208,404
	군위군	1,245,960	16,159	942	56,606	1,172,253
	의성군	2,180,294	38,539	928	71,352	2,069,475
	청송군	398,814	5,874	398	11,766	380,776
	영양군	13,133	3,251	221	92	9,569
	영덕군	92,293	6,320	-	3,442	82,531
	청도군	200,451	24,674	709	81,694	93,374
	고령군	365,810	15,726	460	117,452	232,172
	성주군	1,236,974	14,735	950	55,794	1,165,495
	칠곡군	1,478,637	12,662	805	47,167	1,418,003
	예천군	675,425	38,744	308	46,461	589,912
	봉화군	933,488	23,143	88	38,600	871,657
	울진군	32,779	11,064	8	12,243	9,464
	울릉군	3,782	430	-	17	3,335
경상남도		11,434,846	294,341	25,010	1,246,779	9,868,716
	창원시	519,267	14,464	2,274	71,329	431,200
	진주시	1,090,124	14,305	2,039	77,019	996,761
	통영시	74,321	1,200	26	-	73,095
	사천시	202,491	12,839	3,090	61,075	125,487
	김해시	369,612	27,309	1,063	195,793	145,447
	밀양시	1,044,626	25,759	1,520	92,029	925,318
	거제시	248,966	2,687	38	4,932	241,309
	양산시	612,529	3,003	1,199	57,475	550,852
	의령군	245,380	16,957	1,263	54,385	172,775
	함안군	429,337	10,416	2,686	54,328	361,907
	창녕군	2,360,605	26,869	1,475	74,083	2,258,178
	고성군	606,798	17,406	3,833	114,142	471,417
	남해군	33,039	14,121	316	7,136	11,466
	하동군	178,159	15,718	1,756	20,473	140,212
	산청군	492,354	11,514	1,352	90,743	388,745
	함양군	245,147	12,431	669	55,794	176,253
	거창군	1,956,294	27,969	403	77,564	1,850,358
	합천군	725,797	39,374	8	138,479	547,936
제주특별자치도		2,314,894	36,365	4,195	541,273	1,733,061
	제주시	1,937,030	19,927	3,864	423,283	1,489,956
	서귀포시	377,864	16,438	331	117,990	243,105

2) 유역별

유역별 한육우, 젖소, 돼지 및 닭의 전체 가축사육두수를 살펴보면, 2017년 전체 가축사육두수 185.3백만두 중 금강유역이 57.9백만두로서 31.23%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 한강권역이 52.6백만두로 28.38%, 낙동강권역이 39.8백만두로 21.48%, 영산강권역이 19.2백만두로 10.36%, 섬진강권역이 13.5백만두로 7.29%, 제주도권역이 2.3백만두로 1.25% 등의 순이다. 유역별 한육우 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 한육우 3,019.5천두 중 낙동강권역이 984.4천두로서 32.60%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 금강권역이 763.6천두로 25.29%, 한강권역이 625.6천두로 20.72%, 영산강권역이 350.0천두로 11.59%, 섬진강권역이 259.5천두로 8.60%, 제주도권역이 36.4천두로 1.20% 등의 순이다. 유역별 젖소 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 젖소 408.8천두 중 한강권역이 196.3천두로서 48.01%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 금강권역이 98.8천두로 24.16%, 낙동강권역이 560.9천두로 14.90%, 영산강권역이 31.6천두로 7.72%, 섬진강권역이 17.1천두로 4.17%, 제주도권역의 경우 4.2천두로 1.03%의 순이다. 유역별 돼지 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 돼지 11,273.0천두 중 금강권역이 3,592.9천두로서 31.87%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 2,922.7천두로 25.93%, 낙동강권역이 2,742.5천두로 24.33% 등의 순이다. 유역별 닭 사육두수 현황을 살펴보면, 2017년 전체 닭 170,550.9천두 중 금강권역이 53,403.5천두로서 31.31%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 48,825.2천두로 28.63%, 낙동강권역이 36,013.3천두로 21.12% 등의 순이다.



<그림 3.4-25> 대권역별 가축사육두수

<표 3.4-31> 중권역별 가축사육두수(2017년)

(단위 : 두)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
전국		185,252,159	3,019,498	408,830	11,272,978	170,550,853
한강권역		52,569,743	625,633	196,295	2,922,664	48,825,151
	한강유역(10)	38,544,697	448,527	132,819	2,126,422	35,836,929
	1001(남한강상류)	128,140	18,630	643	12,192	96,675
	1002(평창강)	505,687	28,433	1,642	15,236	460,376
	1003(충주댐)	3,012,045	34,065	803	68,274	2,908,903
	1004(달천)	2,698,623	49,056	3,803	216,626	2,429,138
	1005(충주댐하류)	732,459	11,919	556	54,972	665,012
	1006(섬강)	1,562,809	46,849	3,955	87,461	1,424,544
	1007(남한강하류)	8,713,372	79,843	39,081	671,375	7,923,073
	1009(평화의댐)	467,705	4,792	1,378	24,577	436,958
	1010(춘천댐)	1,499,105	15,004	139	25,562	1,458,400
	1011(인북천)	221,565	3,213	1	3,986	214,365
	1012(소양강)	833,707	17,403	625	23,386	792,293
	1013(의암댐)	704,092	11,239	1,875	13,920	677,058
	1014(홍천강)	978,252	24,612	1,687	46,735	905,218
	1015(청평댐)	847,536	11,273	3,402	25,652	807,209
	1016(경안천)	1,240,239	9,007	1,706	66,828	1,162,698
	1017(팔당댐)	46,155	699	151	784	44,521
	1018(한강서울)	1,112,543	11,364	4,173	87,038	1,009,968
	1019(한강고양)	2,351,021	16,473	11,118	83,552	2,239,878
	1021(임진강상류	832,292	3,513	4,141	50,582	774,056
	1022(한탄강)	7,636,071	38,179	34,264	419,815	7,143,813
	1023(임진강하류)	2,204,354	11,591	16,969	121,328	2,054,466
	1024(한강하류)	216,925	1,370	707	6,541	208,307
	안성천유역(11)	10,028,322	100,512	35,833	516,704	9,375,273
	1101(안성천)	10,028,322	100,512	35,833	516,704	9,375,273
	한강서해권역(12)	3,483,708	47,051	26,724	172,233	3,237,700
	1201(한강서해)	997,413	20,949	3,541	48,068	924,855
	1202(시화호)	2,486,295	26,102	23,183	124,165	2,312,845
	한강동해권역(13)	513,016	29,543	919	107,305	375,249
	1301(양양남대천)	123,732	12,710	-	38,901	72,121
	1302(강릉남대천)	274,845	8,005	910	65,446	200,484
	1303(삼척오십천)	114,439	8,828	9	2,958	102,644
낙동강권역		39,801,098	984,373	60,905	2,742,488	36,013,332
	낙동강유역(20)	35,510,649	790,618	790,618	2,256,424	32,422,791
	2001(안동댐)	1,238,775	37,437	223	67,325	1,133,790
	2002(임하댐)	870,981	25,487	746	44,598	800,150
	2003(안동댐하류)	1,323,109	35,272	498	64,928	1,222,411
	2004(내성천)	4,300,272	94,784	1,471	150,567	4,053,450
	2005(영강)	1,207,007	38,963	1,431	45,435	1,121,178
	2006(병성천)	799,527	25,658	1,006	19,256	753,607
	2007(낙동상주)	374,006	12,741	400	11,653	349,212
	2008(위천)	2,751,325	43,319	1,639	108,091	2,598,276

<표 3.4-31> 중권역별 가축사육두수(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	2009(낙동구미)	149,925	10,296	266	16,458	122,905
	2010(감천)	3,512,254	38,873	4,835	67,360	3,401,186
	2011(낙동왜관)	2,181,369	41,728	1,986	107,811	2,029,844
	2012(금호강)	4,255,230	83,049	5,989	252,226	3,913,966
	2013(회천)	1,220,245	26,834	1,168	130,042	1,062,201
	2014(낙동고령)	622,253	15,597	695	57,123	548,838
	2015(합천댐)	2,052,992	33,214	404	96,014	1,923,360
	2016(황강)	277,170	15,036	3	52,883	209,248
	2017(낙동창녕)	1,256,557	21,429	1,231	63,439	1,170,458
	2018(남강댐)	2,197,494	51,462	4,204	241,596	1,900,232
	2019(남강)	1,427,204	31,486	5,118	154,119	1,236,481
	2020(낙동밀양)	1,642,182	36,048	2,808	167,951	1,435,375
	2021(밀양강)	1,075,902	50,086	2,933	164,734	858,149
	2022(낙동강하구언)	774,870	21,819	1,762	172,815	578,474
	형산강유역(21)	1,319,602	54,747	7,047	138,848	1,118,960
	2101(형산강)	1,319,602	54,747	7,047	138,848	1,118,960
	태화강유역(22)	337,453	21,356	1,149	30,230	284,718
	2201(태화강)	337,453	21,356	1,149	30,230	284,718
	회야·수영권역(23)	267,572	10,883	747	25,082	230,860
	2301(회야강)	198,204	8,969	415	16,790	172,030
	2302(수영강)	69,368	1,914	332	8,292	58,830
	낙동강동해권역(24)	911,472	50,253	3,064	80,404	777,751
	2401(왕피천)	71,094	13,648	48	12,669	44,729
	2402(영덕오십천)	310,907	13,459	634	18,055	278,759
	2403(대종천)	529,471	23,146	2,382	49,680	454,263
	낙동강남해권역(25)	1,454,350	56,516	8,082	211,500	1,178,252
	2501(가화천)	557,960	23,098	4,903	113,852	416,107
	2502(남해도)	33,158	14,131	317	7,150	11,560
	2503(거제도)	291,015	3,393	61	5,104	282,457
	2504(낙동강남해)	572,217	15,894	2,801	85,394	468,128
금강권역		57,858,792	763,646	98,793	3,592,897	53,403,456
	금강유역(30)	24,037,881	345,188	40,460	1,174,204	22,478,029
	3001(용담댐)	947,634	22,915	746	57,084	866,889
	3002(용담댐하류)	64,360	1,531	139	2,294	60,396
	3003(무주남대천)	154,061	5,366	492	6,077	142,126
	3004(영동천)	235,889	7,782	1,491	21,058	205,558
	3005(초강)	576,153	16,907	988	19,747	538,511
	3006(대청댐상류)	126,279	3,012	96	810	122,361
	3007(보청천)	1,229,752	23,997	1,736	24,625	1,179,394
	3008(대청댐)	900,644	21,791	1,814	21,518	855,521
	3009(갑천)	362,438	8,336	827	28,520	324,755
	3010(대청댐하류)	166,210	6,675	1,019	16,456	142,060

<표 3.4-31> 중권역별 가축사육두수(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	3011(미호천)	6,088,240	85,940	18,948	377,456	5,605,896
	3012(금강공주)	7,285,554	86,938	6,766	280,707	6,911,143
	3013(논산천)	2,859,917	28,617	3,509	200,295	2,627,496
	3014(금강하구언)	3,040,750	25,381	1,889	117,557	2,895,923
	삽교천유역(31)	9,461,775	103,709	25,207	777,610	8,555,249
	3101(삽교천)	9,461,775	103,709	25,207	777,610	8,555,249
	금강서해권역(32)	9,821,743	130,418	20,930	899,308	8,771,087
	3201(대호방조제)	3,158,826	31,250	8,874	216,952	2,901,750
	3202(부남방조제)	3,447,571	57,175	6,691	341,488	3,042,217
	3203(금강서해)	3,215,346	41,993	5,365	340,868	2,827,120
	만경·동진유역(33)	14,537,393	184,331	12,196	741,775	13,599,091
	3301(기만경강)	6,782,280	66,113	4,446	296,869	6,414,852
	3302(동진강)	6,475,351	104,220	7,176	422,815	5,941,140
	3303(직소천)	1,279,762	13,998	574	22,091	1,243,099
섬진강권역		13,510,157	259,528	17,064	527,738	12,705,827
	섬진강유역(40)	10,251,639	152,448	12,672	395,406	9,691,113
	4001(섬진강댐)	2,412,728	25,141	2,657	85,132	2,299,798
	4002(섬진강댐하류)	899,782	8,388	872	22,598	867,924
	4003(오수천)	1,309,513	15,594	1,477	44,189	1,248,253
	4004(순창)	1,538,521	14,624	1,064	29,167	1,493,666
	4005(요천)	1,444,235	22,271	1,461	60,879	1,359,624
	4006(압록수위표)	612,201	5,792	490	11,575	594,344
	4007(주암댐)	768,175	31,149	2,015	77,465	657,546
	4008(보성강)	709,174	6,894	699	13,454	688,127
	4009(섬진강하류)	557,310	22,595	1,937	50,947	481,831
	섬진강남해(41)	3,258,518	107,080	4,392	132,332	3,014,714
	4101(섬진강서남해)	1,272,722	56,636	1,265	47,356	1,167,465
	4102(완도)	15,369	10,625	78	2,063	2,603
	4103(금산면)	95,355	5,061	244	5,343	84,707
	4104(이사천)	841,962	27,550	2,460	60,255	751,697
	4105(수어천)	665,674	5,670	320	14,661	645,023
	4106(여수시)	367,436	1,538	25	2,654	363,219
영산강권역		19,197,474	349,952	31,578	945,918	17,870,026
	영산강(50)	9,627,891	174,792	16,549	475,023	8,961,527
	5001(영산강상류)	606,945	24,729	1,157	35,721	545,338
	5002(황룡강)	139,933	15,616	487	25,603	98,227
	5003(지석천)	1,282,891	20,179	2,748	73,557	1,186,407
	5004(영산강중류)	2,355,152	27,583	4,538	82,939	2,240,092
	5005(고막원천)	996,648	16,439	1,531	56,903	921,775
	5006(영산강하류)	2,470,159	38,035	3,428	143,842	2,284,854
	5007(영암천)	1,152,586	20,948	1,980	17,625	1,112,033
	5008(영산강하구언)	623,577	11,263	680	38,833	572,801
	탐진강(51)	1,194,310	42,112	630	19,935	1,131,633
	5101(탐진강)	1,194,310	42,112	630	19,935	1,131,633

<표 3.4-31> 중권역별 가축사육두수(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	영산강남해(52)	1,225,001	40,954	1,683	52,603	1,129,761
	5201(진도)	9,771	2,645	-	678	6,448
	5202(영암방조제)	1,215,230	38,309	1,683	51,925	1,123,313
	영산강서해(53)	7,150,272	92,094	12,716	398,357	6,647,105
	5301(주진천)	3,050,526	24,020	7,136	99,986	2,919,384
	5302(와탄천)	4,065,418	58,932	5,552	277,945	3,722,989
	5303(신안군)	34,328	9,142	28	20,426	4,732
제주도권역		2,314,895	36,366	4,195	541,273	1,733,061
	제주도(60)	2,314,895	36,366	4,195	541,273	1,733,061
	6001(제주서해)	566,928	7,855	1,063	129,593	428,417
	6002(제주북해)	673,097	6,925	1,343	147,086	517,743
	6003(제주남해)	153,227	6,666	134	47,846	98,581
	6004(제주동해)	921,643	14,920	1,655	216,748	688,320

나. 축산용수 이용량 현황

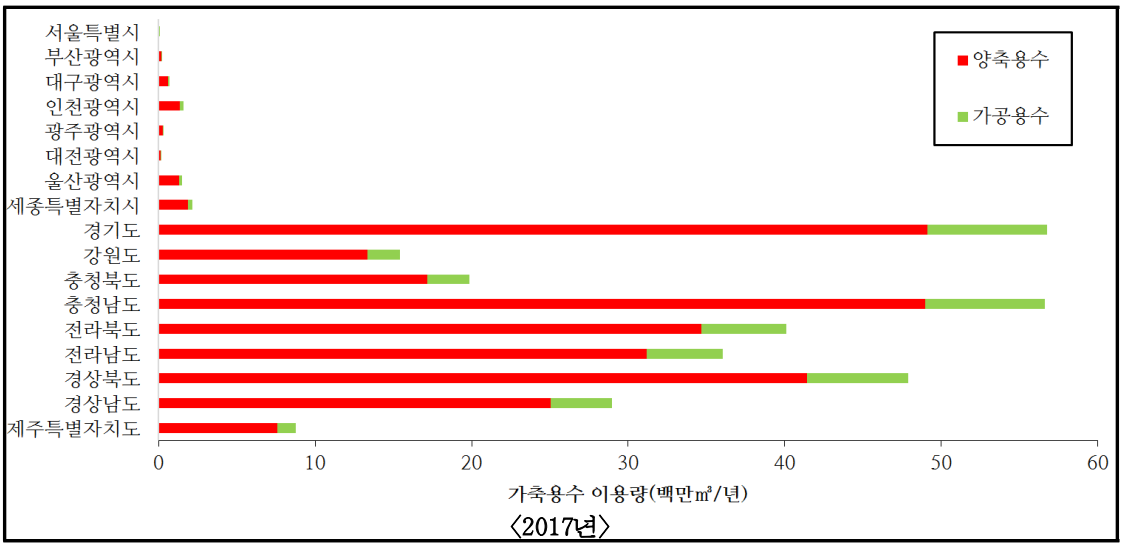
1) 행정구역별

행정구역별 축산용수 이용량현황을 살펴보면, 2017년 전체 축산용수 이용량 317.0백만㎥/년 중 충청남도가 56.6백만㎥/년으로서 17.86%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 56.8만㎥/년으로 17.91%, 경상북도가 47.9백만㎥/년으로 15.12%, 전라북도가 40.1백만㎥/년으로 12.65%, 전라남도가 36.0백만㎥/년으로 11.37%, 경상남도가 29.0백만㎥/년으로 9.14%, 충청북도가 19.9백만㎥/년으로 6.27%, 강원도가 15.4백만㎥/년으로 4.87%, 제주특별자치도가 8.8백만㎥/년으로 2.77%, 세종특별자치시가 2.2백만㎥/년으로 0.68% 인천광역시가 1.6백만㎥/년으로 0.49%, 울산광역시가 1.5백만㎥/년으로 0.47%, 대구광역시가 0.7백만㎥/년으로 0.22% 등의 순이다.

행정구역별 양축용수 이용량현황을 살펴보면, 2017년 전체 양축용수 이용량 274.2백만㎥/년 중 충청남도가 49.0백만㎥/년으로서 17.86%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 49.1백만㎥/년으로 17.91%, 경상북도가 41.5백만㎥/년으로 15.12%, 전라북도가 34.7백만㎥/년으로 12.65%, 전라남도가 31.2백만㎥/년으로 11.37%, 경상남도가 25.1백만㎥/년으로 9.14%, 충청북도가 17.2백만㎥/년으로 6.27%, 강원도가 13.3백만㎥/년으로 4.87%, 제주특별자치도가 7.6백만㎥/년으로 2.77% 등의 순이다.

행정구역별 가공용수 이용량현황을 살펴보면, 2017년 전체 가공용수 이용량 42.8천㎥/년 중 경기도가 7.7천㎥/년으로 17.91%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도가 7.6천㎥/년으로서 17.86%, 경상북도가 6.5천㎥/년으로 15.12%, 전라북도가 5.4천㎥/년으로 12.65%, 전라남도가 4.9천㎥/년으로 11.37%, 경상남도가 3.9천㎥/년으로 9.14%, 충청북도가 2.7천㎥/년으로 6.27%, 강원도가 2.1천㎥/년으로 4.87%, 제주특별자치도가 1.2천㎥/년으로 2.77% 등의 순이다.

〈그림 3.4-26〉은 광역시·도별 가축용수 이용현황을 도시한 것이며, 〈표 3.4-32〉는 2017년의 행정구역별 가축용수 이용현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.4-26> 행정구역별 가축용수 이용현황

<표 3.4-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2017년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전국		316,976.6	274,201.0	66,127.1	22,383.3	123,439.0	62,251.6	42,775.6
서울특별시		3.7	3.2	2.4	0.8	-	-	0.5
부산광역시		174.6	151.0	35.8	21.5	80.4	13.3	23.6
대구광역시		683.2	591.0	314.9	50.6	98.8	126.7	92.2
인천광역시		1,560.4	1,349.8	442.2	170.9	478.4	258.3	210.6
광주광역시		308.5	266.9	94.0	38.2	98.6	36.1	41.6
대전광역시		131.2	113.5	107.7	-	1.0	4.8	17.7
울산광역시		1,479.0	1,279.4	710.3	53.0	379.5	136.6	199.6
세종특별자치시		2,157.0	1,865.9	538.9	254.1	1,072.9	-	291.1
경기도		56,763.9	49,103.7	6,366.8	8,963.2	21,750.5	12,023.2	7,660.2
	수원시	356.8	308.6	14.2	24.8	114.2	155.4	48.2
	성남시	274.2	237.2	4.5	-	232.1	0.6	37.0
	의정부시	126.0	109.0	4.1	0.6	84.1	20.2	17.0
	안양시	37.9	32.8	2.2	-	30.3	0.3	5.1
	부천시	48.8	42.2	11.6	-	30.3	0.3	6.6
	광명시	40.6	35.1	23.2	-	8.9	3.0	5.5
	평택시	3,769.6	3,260.9	337.6	756.7	1,122.9	1,043.7	508.7
	동두천시	943.6	816.3	21.3	24.4	565.1	205.5	127.3
	안산시	82.2	71.1	36.7	25.1	6.3	3.0	11.1
	고양시	1,098.4	950.2	128.7	213.9	265.8	341.8	148.2
	과천시	3.9	3.4	2.4	-	-	1.0	0.5
	구리시	10.3	8.9	-	8.0	-	0.9	1.4
	남양주시	693.7	600.1	192.3	124.4	157.1	126.3	93.6
	오산시	92.8	80.3	5.5	7.8	-	67.0	12.5
	시흥시	55.2	47.8	31.2	-	14.5	2.1	7.4
	군포시	58.1	50.3	10.6	-	39.3	0.4	7.8
	의왕시	10.4	9.0	5.7	-	1.2	2.1	1.4
	하남시	52.0	45.0	6.5	6.1	32.1	0.3	7.0
	용인시	4,080.1	3,529.5	295.4	144.9	2,196.6	892.6	550.6
	파주시	3,419.8	2,958.3	249.6	935.5	1,144.0	629.2	461.5
	이천시	7,478.3	6,469.1	538.5	1,306.1	3,823.2	801.3	1,009.2
	안성시	8,174.9	7,071.7	1,860.6	724.1	3,117.0	1,370.0	1,103.2
	김포시	1,131.1	978.4	148.0	143.7	311.3	375.4	152.7
	화성시	5,236.1	4,529.5	622.9	1,500.6	1,527.5	878.5	706.6
	광주시	437.9	378.8	118.6	54.4	43.2	162.6	59.1
	양주시	2,550.3	2,206.1	237.2	534.6	860.9	573.4	344.2
	포천시	5,462.7	4,725.5	336.9	931.3	1,904.4	1,552.9	737.2
	여주시	3,962.4	3,427.7	323.1	488.7	1,617.6	998.3	534.7
	연천군	3,330.0	2,880.6	148.2	576.4	1,363.6	792.4	449.4
	가평군	1,086.1	939.5	226.7	205.5	208.6	298.7	146.6
	양평군	2,659.7	2,300.8	422.8	225.6	928.4	724.0	358.9
강원도		15,424.0	13,342.5	4,664.6	1,026.2	5,105.5	2,546.2	2,081.5
	춘천시	1,218.8	1,054.3	464.2	35.2	190.2	364.7	164.5
	원주시	1,839.3	1,591.1	309.5	66.7	832.6	382.3	248.2
	강릉시	1,296.7	1,121.7	172.9	57.4	822.4	69.0	175.0
	동해시	48.1	41.6	25.3	0.0	3.0	13.3	6.5

<표 3.4-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
강원도	태백시	99.2	85.8	34.8	-	31.0	20.0	13.4
	속초시	33.8	29.2	8.4	-	15.1	5.7	4.6
	삼척시	367.6	318.0	233.6	0.6	38.7	45.1	49.6
	홍천군	1,762.4	1,524.6	576.3	94.1	562.2	292.0	237.8
	횡성군	1,841.5	1,593.0	1,055.4	165.1	224.7	147.8	248.5
	영월군	392.6	339.6	243.9	0.1	47.9	47.7	53.0
	평창군	371.3	321.2	242.8	60.7	7.3	10.4	50.1
	정선군	228.0	197.2	194.3	-	0.5	2.4	30.8
	철원군	3,253.7	2,814.6	379.2	545.3	1,514.6	375.5	439.1
	화천군	747.1	646.3	145.8	0.9	185.6	314.0	100.8
	양구군	776.1	671.4	187.3	-	152.7	331.4	104.7
	인제군	337.0	291.5	121.0	0.1	66.1	104.3	45.5
	고성군	300.2	259.7	159.1	-	87.3	13.3	40.5
	양양군	510.6	441.7	110.8	-	323.6	7.3	68.9
충청북도		19,860.8	17,180.6	4,563.5	1,158.7	7,104.1	4,354.3	2,680.2
	충주시	2,552.7	2,208.2	527.3	50.5	1,173.7	456.7	344.5
	제천시	1,620.7	1,402.0	350.7	22.6	277.1	751.6	218.7
	청주시	4,078.5	3,528.1	1,280.9	440.1	1,087.4	719.7	550.4
	보은군	1,923.4	1,663.8	582.4	137.0	397.5	546.9	259.6
	옥천군	743.1	642.8	356.3	23.2	21.6	241.7	100.3
	영동군	656.8	568.2	178.0	52.7	220.0	117.5	88.6
	진천군	2,636.8	2,281.0	260.5	245.9	1,347.8	426.8	355.8
	괴산군	2,644.8	2,287.9	356.0	45.1	1,548.2	338.6	356.9
	음성군	2,325.9	2,012.0	509.8	118.6	862.5	521.1	313.9
	단양군	262.8	227.3	71.1	-	27.7	128.5	35.5
	증평군	415.3	359.3	90.5	23.0	140.6	105.2	56.0
충청남도		56,627.1	48,985.4	8,083.5	3,720.2	25,407.7	11,774.0	7,641.7
	천안시	6,014.0	5,202.4	415.7	716.5	2,170.3	1,899.9	811.6
	공주시	3,576.4	3,093.8	984.6	145.1	1,415.3	548.8	482.6
	보령시	4,690.6	4,057.6	553.3	231.8	2,689.3	583.2	633.0
	아산시	3,616.9	3,128.8	315.9	454.5	1,545.9	812.5	488.1
	서산시	2,681.0	2,319.2	579.3	170.1	722.1	847.7	361.8
	논산시	4,476.1	3,872.1	519.8	195.1	2,244.3	912.9	604.0
	계룡시	11.1	9.6	9.2	0.1	-	0.3	1.5
	당진시	6,355.7	5,498.0	728.7	606.8	3,016.2	1,146.3	857.7
	금산군	624.6	540.3	158.8	100.3	237.2	44.0	84.3
	부여군	3,669.7	3,174.5	519.9	134.8	752.4	1,767.4	495.2
	서천군	1,298.9	1,123.6	308.3	65.7	395.7	353.9	175.3
	청양군	2,658.9	2,300.1	492.7	35.5	791.1	980.8	358.8
	홍성군	10,360.9	8,962.7	1,290.3	215.1	6,615.1	842.2	1,398.2
	예산군	6,106.9	5,282.8	1,010.5	538.3	2,747.1	986.9	824.1
	태안군	485.4	419.9	196.5	110.5	65.7	47.2	65.5

<표 3.4-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전라북도		40,091.8	34,681.5	7,864.7	1,812.5	14,701.9	10,302.4	5,410.3
	전주시	1,157.9	1,001.6	74.8	4.7	303.4	618.7	156.3
	군산시	969.3	838.5	148.7	34.2	479.9	175.7	130.8
	익산시	5,330.8	4,611.4	764.2	101.0	2,463.3	1,282.9	719.4
	정읍시	7,421.6	6,420.1	1,659.2	330.2	3,202.9	1,227.8	1,001.5
	남원시	3,755.5	3,248.7	746.6	181.0	1,209.8	1,111.3	506.8
	김제시	4,818.9	4,168.6	869.0	46.3	2,162.2	1,091.1	650.3
	완주군	2,601.5	2,250.4	675.8	165.6	745.9	663.1	351.1
	진안군	1,300.1	1,124.7	184.5	50.0	466.4	423.8	175.4
	무주군	400.5	346.5	163.2	36.1	79.4	67.8	54.0
	장수군	1,348.5	1,166.5	595.3	5.2	514.9	51.1	182.0
	임실군	2,395.1	2,071.9	425.1	163.0	704.3	779.5	323.2
	순창군	1,817.0	1,571.8	409.8	60.2	436.0	665.8	245.2
	고창군	4,529.8	3,918.5	563.5	576.7	1,504.3	1,274.0	611.3
	부안군	2,245.3	1,942.3	585.0	58.3	429.2	869.8	303.0
전라남도		36,044.6	31,180.3	10,557.4	1,621.0	11,786.6	7,215.3	4,864.3
	목포시	96.3	83.3	44.3	0.7	38.1	0.2	13.0
	여수시	800.5	692.5	118.6	4.8	102.3	466.8	108.0
	순천시	1,638.5	1,417.4	324.1	148.8	681.0	263.5	221.1
	나주시	5,078.1	4,392.8	969.7	421.7	1,608.1	1,393.3	685.3
	광양시	203.8	176.3	65.6	9.4	97.6	3.7	27.5
	담양군	1,334.0	1,154.0	535.1	46.7	361.8	210.4	180.0
	곡성군	1,490.3	1,289.2	341.4	69.5	239.9	638.4	201.1
	구례군	738.5	638.8	212.5	18.7	313.0	94.6	99.7
	고흥군	1,292.3	1,117.9	661.6	82.8	335.8	37.7	174.4
	보성군	1,590.8	1,376.1	477.4	77.2	674.5	147.0	214.7
	화순군	1,399.4	1,210.5	321.7	74.7	655.5	158.6	188.9
	장흥군	1,938.6	1,677.0	1,185.0	32.6	297.1	162.3	261.6
	강진군	1,541.9	1,333.8	654.4	3.5	109.8	566.1	208.1
	해남군	1,923.4	1,663.8	748.5	63.0	560.9	291.4	259.6
	영암군	2,949.9	2,551.8	1,004.0	237.2	422.3	888.3	398.1
	무안군	4,245.2	3,672.3	721.0	47.7	2,288.5	615.1	572.9
	함평군	3,534.0	3,057.1	772.4	161.3	1,413.5	709.9	476.9
	영광군	2,531.8	2,190.1	534.2	95.0	1,019.2	541.7	341.7
	장성군	798.3	690.6	357.4	19.7	292.4	21.1	107.7
	완도군	301.2	260.6	232.7	4.3	22.6	1.0	40.6
	진도군	69.5	60.1	54.4	-	3.4	2.3	9.4
	신안군	548.3	474.3	221.4	1.7	249.3	1.9	74.0
경상북도		47,917.5	41,451.1	14,537.9	1,893.5	15,794.0	9,225.7	6,466.4
	포항시	1,564.4	1,353.3	568.1	94.7	473.2	217.3	211.1
	경주시	5,545.5	4,797.1	1,592.5	557.4	2,121.8	525.4	748.4
	김천시	3,699.3	3,200.1	786.2	296.4	690.3	1,427.2	499.2
	안동시	3,472.5	3,003.9	1,248.3	26.3	1,212.4	516.9	468.6
	구미시	1,996.1	1,726.7	863.8	53.8	710.6	98.5	269.4
	영주시	3,809.4	3,295.3	1,069.6	52.2	985.4	1,188.1	514.1
	영천시	4,551.2	3,937.0	799.0	133.5	1,882.0	1,122.5	614.2

<표 3.4-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

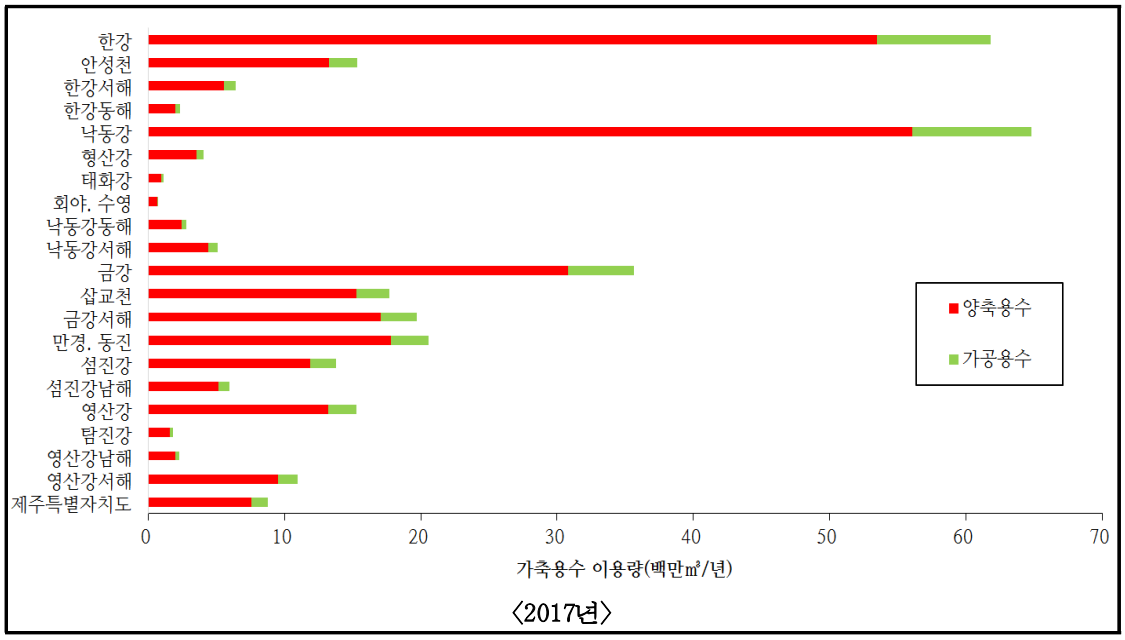
광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
경상북도	상주시	3,690.6	3,192.6	1,626.6	159.4	610.4	796.2	498.0
	문경시	1,732.4	1,498.6	641.5	55.1	500.4	301.6	233.8
	경산시	1,851.7	1,601.8	714.3	146.2	665.2	76.1	249.9
	군위군	1,679.9	1,453.2	353.9	51.6	619.8	427.9	226.7
	의성군	2,810.8	2,431.5	844.0	50.8	781.3	755.4	379.3
	청송군	483.5	418.3	128.7	21.8	128.8	139.0	65.2
	영양군	101.5	87.8	71.2	12.1	1.0	3.5	13.7
	영덕군	238.4	206.2	138.4	-	37.7	30.1	32.2
	청도군	1,743.0	1,507.8	540.4	38.8	894.5	34.1	235.2
	고령군	2,011.9	1,740.4	344.4	25.2	1,286.1	84.7	271.5
	성주군	1,631.1	1,411.0	322.7	52.0	610.9	425.4	220.1
	칠곡군	1,566.9	1,355.5	277.3	44.1	516.5	517.6	211.4
	예천군	1,837.4	1,589.4	848.5	16.9	508.7	215.3	248.0
	봉화군	1,447.9	1,252.5	506.8	4.8	422.7	318.2	195.4
	울진군	439.6	380.3	242.3	0.4	134.1	3.5	59.3
	울릉군	12.5	10.8	9.4	-	0.2	1.2	1.7
경상남도		28,980.3	25,069.6	6,446.1	1,369.2	13,652.1	3,602.2	3,910.7
	창원시	1,595.0	1,379.8	316.8	124.5	781.1	157.4	215.2
	진주시	1,886.7	1,632.1	313.3	111.6	843.4	363.8	254.6
	통영시	62.9	54.4	26.3	1.4	-	26.7	8.5
	사천시	1,346.7	1,165.0	281.2	169.2	668.8	45.8	181.7
	김해시	3,298.4	2,853.3	598.1	58.2	2,143.9	53.1	445.1
	밀양시	2,303.6	1,992.7	564.1	83.2	1,007.7	337.7	310.9
	거제시	234.7	203.0	58.8	2.1	54.0	88.1	31.7
	양산시	1,111.8	961.8	65.8	65.6	629.3	201.1	150.0
	의령군	1,270.6	1,099.1	371.4	69.1	595.5	63.1	171.5
	함안군	1,274.0	1,102.1	228.1	147.0	594.9	132.1	171.9
	창녕군	2,664.1	2,304.6	588.4	80.8	811.2	824.2	359.5
	고성군	2,327.1	2,013.1	381.2	209.9	1,249.9	172.1	314.0
	남해군	472.6	408.8	309.2	17.3	78.1	4.2	63.8
	하동군	827.5	715.8	344.2	96.2	224.2	51.2	111.7
	산청군	1,689.7	1,461.7	252.2	74.0	993.6	141.9	228.0
	함양군	1,137.5	984.0	272.2	36.6	610.9	64.3	153.5
	거창군	2,496.1	2,159.3	612.5	22.1	849.3	675.4	336.8
	합천군	2,981.3	2,579.0	862.3	0.4	1,516.3	200.0	402.3
제주특별자치도		8,769.0	7,585.6	796.4	229.7	5,927.0	632.5	1,183.4
	제주시	6,735.8	5,826.8	436.4	211.6	4,635.0	543.8	909.0
	서귀포시	2,033.2	1,758.8	360.0	18.1	1,292.0	88.7	274.4

2) 유역별

유역별 축산용수 이용량 현황을 살펴보면, 2017년 전체 축산용수 317.0백만㎥/년 중 금강권역이 93.6백만㎥/년으로서 29.53%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 85.9백만㎥/년으로 27.09%, 낙동강권역이 78.7백만㎥/년으로 24.82%, 영산강권역이 30.4백만㎥/년으로 9.58%, 섬진강권역이 19.7백만㎥/년으로 6.21%, 제주도권역이 8.8백만㎥/년으로 2.77% 등의 순이다.

유역별 양축용수 이용량 현황을 살펴보면, 2017년 전체 양축용수 274.2백만㎥/년 중 금강권역이 81.0백만㎥/년으로서 29.53%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 74.3백만㎥/년으로서 27.09%, 낙동강권역이 68.1백만㎥/년으로서 24.82%, 영산강권역이 26.3백만㎥/년으로서 9.58%, 섬진강권역이 17.0백만㎥/년으로서 6.21%, 제주도권역이 7.6백만㎥/년으로서 2.77% 등의 순이다.

유역별 가공용수 이용량 현황을 살펴보면, 2017년 전체 가공용수 42.8백만㎥/년 중 금강권역이 12.6백만㎥/년으로서 29.53%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 11.6백만㎥/년으로서 27.59%, 낙동강권역이 10.6백만㎥/년으로서 23.26%, 영산강권역이 4.1백만㎥/년으로서 9.58%, 섬진강권역이 2.7백만㎥/년으로서 6.21%, 제주도권역이 1.2백만㎥/년으로서 2.77%, 등의 순이다.



<그림 3.4-27> 대권역별 가축용수 이용현황

<표 3.4-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2017년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전국		316,976.6	274,201.0	66,127.1	22,383.3	123,439.0	62,251.6	42,775.6
한강권역		85,859.1	74,272.4	13,701.3	10,746.8	32,003.2	17,821.1	11,586.7
	한강유역(10)	61,798.8	53,459.0	9,822.8	7,271.5	23,284.4	13,080.3	8,339.8
	1001(남한강상류)	707.5	612.0	408.0	35.2	133.5	35.3	95.5
	1002(평창강)	1,210.8	1,047.4	622.7	89.9	166.8	168.0	163.4
	1003(충주댐)	3,004.7	2,599.2	746.0	43.9	747.6	1,061.7	405.5
	1004(달천)	5,249.6	4,541.2	1,074.3	208.2	2,372.1	886.6	708.4
	1005(충주댐하류)	1,313.2	1,136.0	261.0	30.4	601.9	242.7	177.2
	1006(섬강)	3,144.5	2,720.2	1,026.0	216.5	957.7	520.0	424.3
	1007(남한강하류)	16,336.3	14,131.8	1,748.6	2,139.7	7,351.6	2,891.9	2,204.5
	1009(평화의댐)	704.0	609.0	105.0	75.4	269.1	159.5	95.0
	1010(춘천댐)	1,327.6	1,148.4	328.6	7.6	279.9	532.3	179.2
	1011(인북천)	222.2	192.2	70.4	-	43.6	78.2	30.0
	1012(소양강)	1,110.5	960.6	381.1	34.2	256.1	289.2	149.9
	1013(의암댐)	864.9	748.2	246.1	102.6	152.4	247.1	116.7
	1014(홍천강)	1,703.5	1,473.6	539.0	92.4	511.8	330.4	229.9
	1015(청평댐)	1,166.1	1,008.7	246.9	186.3	280.9	294.6	157.4
	1016(경안천)	1,672.6	1,446.9	197.3	93.4	731.8	424.4	225.7
	1017(팔당댐)	56.1	48.5	15.3	8.3	8.6	16.3	7.6
	1018(한강서울)	2,079.8	1,799.1	248.9	228.5	953.1	368.6	280.7
	1019(한강고양)	3,123.5	2,702.0	360.8	608.7	914.9	817.6	421.5
	1021(임진강상류	1,317.9	1,140.0	76.9	226.7	553.9	282.5	177.9
	1022(한탄강)	11,463.5	9,916.5	836.1	1,875.9	4,597.0	2,607.5	1,547.0
	1023(임진강하류)	3,770.0	3,261.2	253.8	929.0	1,328.5	749.9	508.8
	1024(한강하류)	250.0	216.3	30.0	38.7	71.6	76.0	33.7
	안성천유역(11)	15,308.8	13,242.9	2,201.2	1,961.8	5,657.9	3,422.0	2,065.9
	1101(안성천)	15,308.8	13,242.9	2,201.2	1,961.8	5,657.9	3,422.0	2,065.9
	한강서해권역(12)	6,428.9	5,561.3	1,030.4	1,463.2	1,885.9	1,181.8	867.6
	1201(한강서해)	1,753.2	1,516.6	458.8	193.9	526.3	337.6	236.6
	1202(시화호)	4,675.7	4,044.7	571.6	1,269.3	1,359.6	844.2	631.0
	한강동해권역(13)	2,322.6	2,009.2	646.9	50.3	1,175.0	137.0	313.4
	1301(양양남대천)	844.6	730.6	278.3	-	426.0	26.3	114.0
	1302(강릉남대천)	1,173.2	1,014.9	175.3	49.8	716.6	73.2	158.3
	1303(삼척오십천)	304.8	263.7	193.3	0.5	32.4	37.5	41.1
낙동강권역		78,686.7	68,067.8	21,557.9	3,334.5	30,030.6	13,144.8	10,618.9
	낙동강유역(20)	64,842.2	56,091.7	17,314.7	2,234.6	24,708.1	11,834.3	8,750.5
	2001(안동댐)	2,292.5	1,983.1	819.9	12.2	737.2	413.8	309.4
	2002(임하댐)	1,594.7	1,379.5	558.2	40.8	488.4	292.1	215.2
	2003(안동댐하류)	2,262.2	1,956.9	772.5	27.2	711.0	446.2	305.3
	2004(내성천)	6,108.9	5,284.5	2,075.8	80.5	1,648.7	1,479.5	824.4
	2005(영강)	2,125.1	1,838.3	853.3	78.3	497.5	409.2	286.8
	2006(병성천)	1,275.1	1,103.0	561.9	55.1	210.9	275.1	172.1
	2007(낙동상주)	642.7	556.0	279.0	21.9	127.6	127.5	86.7

<표 3.4-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	2008(위천)	3,665.1	3,170.5	948.7	89.8	1,183.6	948.4	494.6
	2009(낙동구미)	537.8	465.2	225.5	14.6	180.2	44.9	72.6
	2010(감천)	3,577.8	3,095.0	851.3	264.7	737.6	1,241.4	482.8
	2011(낙동왜관)	3,403.2	2,943.9	913.8	108.7	1,180.5	740.9	459.3
	2012(금호강)	7,325.8	6,337.2	1,818.8	327.9	2,761.9	1,428.6	988.6
	2013(회천)	2,847.6	2,463.3	587.7	63.9	1,424.0	387.7	384.3
	2014(낙동고령)	1,393.6	1,205.5	341.6	38.1	625.5	200.3	188.1
	2015(합천댐)	2,893.4	2,502.9	727.4	22.1	1,051.4	702.0	390.5
	2016(황강)	1,138.6	985.0	329.3	0.2	579.1	76.4	153.6
	2017(낙동창녕)	1,917.3	1,658.6	469.3	67.4	694.7	427.2	258.7
	2018(남강댐)	5,428.9	4,696.3	1,127.0	230.2	2,645.5	693.6	732.6
	2019(남강)	3,593.6	3,108.6	689.5	280.2	1,687.6	451.3	485.0
	2020(낙동밀양)	3,822.1	3,306.3	789.5	153.8	1,839.1	523.9	515.8
	2021(밀양강)	3,900.9	3,374.5	1,096.9	160.6	1,803.8	313.2	526.4
	2022(낙동강하구언)	3,095.3	2,677.6	477.8	96.4	1,892.3	211.1	417.7
	형산강유역(21)	4,061.7	3,513.6	1,199.0	385.8	1,520.4	408.4	548.1
	2101(형산강)	4,061.7	3,513.6	1,199.0	385.8	1,520.4	408.4	548.1
	태화강유역(22)	1,116.1	965.5	467.7	62.9	331.0	103.9	150.6
	2201(태화강)	1,116.1	965.5	467.7	62.9	331.0	103.9	150.6
	회야·수영권역(23)	737.8	638.2	238.3	40.9	274.7	84.3	99.6
	2301(회야강)	538.5	465.8	196.4	22.7	183.9	62.8	72.7
	2302(수영강)	199.3	172.4	41.9	18.2	90.8	21.5	26.9
	낙동강동해권역(24)	2,811.9	2,432.4	1,100.5	167.7	880.4	283.8	379.5
	2401(왕피천)	527.7	456.5	298.9	2.6	138.7	16.3	71.2
	2402(영덕오십천)	726.9	628.8	294.7	34.7	197.7	101.7	98.1
	2403(대종천)	1,557.3	1,347.1	506.9	130.4	544.0	165.8	210.2
	낙동강남해권역(25)	5,117.0	4,426.4	1,237.7	442.6	2,316.0	430.1	690.6
	2501(가화천)	2,511.9	2,172.9	505.8	268.5	1,246.7	151.9	339.0
	2502(남해도)	473.3	409.4	309.5	17.4	78.3	4.2	63.9
	2503(거제도)	273.5	236.6	74.3	3.3	55.9	103.1	36.9
	2504(낙동강남해)	1,858.3	1,607.5	348.1	153.4	935.1	170.9	250.8
금강권역		93,598.5	80,967.7	16,723.9	5,409.3	39,341.6	19,492.9	12,630.8
	금강유역(30)	35,648.0	30,837.5	7,559.7	2,215.6	12,857.0	8,205.2	4,810.5
	3001(용담댐)	1,715.6	1,484.1	501.8	40.8	625.1	316.4	231.5
	3002(용담댐하류)	102.0	88.2	33.5	7.6	25.1	22.0	13.8
	3003(무주남대천)	303.8	262.8	117.5	26.9	66.5	51.9	41.0
	3004(영동천)	644.6	557.6	170.4	81.6	230.6	75.0	87.0
	3005(초강)	967.8	837.2	370.3	54.1	216.2	196.6	130.6
	3006(대청댐상류)	144.4	124.9	66.0	5.3	8.9	44.7	19.5
	3007(보청천)	1,526.6	1,320.6	525.5	95.0	269.6	430.5	206.0
	3008(대청댐)	1,299.8	1,124.4	477.2	99.3	235.6	312.3	175.4
	3009(갑천)	761.5	658.7	182.6	45.3	312.3	118.5	102.8

<표 3.4-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	3010(대청댐하류)	501.8	434.1	146.2	55.8	180.2	51.9	67.7
	3011(미호천)	10,518.2	9,098.8	1,882.1	1,037.4	4,133.1	2,046.2	1,419.4
	3012(금강공주)	9,099.5	7,871.7	1,904.1	371.0	3,073.4	2,523.2	1,227.8
	3013(논산천)	4,590.5	3,971.0	626.7	192.1	2,193.2	959.0	619.5
	3014(금강하구언)	3,471.9	3,003.4	555.8	103.4	1,287.2	1,057.0	468.5
삽교천유역(31)		17,673.9	15,288.8	2,271.2	1,380.1	8,514.8	3,122.7	2,385.1
	3101(삽교천)	17,673.9	15,288.8	2,271.2	1,380.1	8,514.8	3,122.7	2,385.1
금강서해권역(32)		19,710.7	17,050.8	2,856.1	1,145.9	9,847.4	3,201.4	2,659.9
	3201(대호방조제)	5,323.4	4,605.0	684.4	485.9	2,375.6	1,059.1	718.4
	3202(부남방조제)	7,477.1	6,468.1	1,252.1	366.3	3,739.3	1,110.4	1,009.0
	3203(금강서해)	6,910.2	5,977.7	919.6	293.7	3,732.5	1,031.9	932.5
만경·동진유역(33)		20,565.9	17,790.6	4,036.9	667.7	8,122.4	4,963.6	2,775.3
	3301(기만경강)	8,419.6	7,283.4	1,447.9	243.4	3,250.7	2,341.4	1,136.2
	3302(동진강)	10,951.5	9,473.6	2,282.4	392.9	4,629.8	2,168.5	1,477.9
	3303(직소천)	1,194.8	1,033.6	306.6	31.4	241.9	453.7	161.2
섬진강권역		19,691.6	17,034.2	5,683.6	934.2	5,778.7	4,637.7	2,657.4
섬진강유역(40)		13,755.5	11,899.2	3,338.6	693.7	4,329.6	3,537.3	1,856.3
	4001(섬진강댐)	2,852.7	2,467.7	550.6	145.5	932.2	839.4	385.0
	4002(섬진강댐하류)	919.7	795.6	183.7	47.7	247.4	316.8	124.1
	4003(오수천)	1,574.3	1,361.9	341.5	80.9	483.9	455.6	212.4
	4004(순창)	1,437.0	1,243.1	320.3	58.2	319.4	545.2	193.9
	4005(요천)	2,000.6	1,730.6	487.7	80.0	666.6	496.3	270.0
	4006(압록수위표)	574.8	497.2	126.8	26.8	126.7	216.9	77.6
	4007(주암댐)	2,174.1	1,880.7	682.2	110.3	848.2	240.0	293.4
	4008(보성강)	679.5	587.8	151.0	38.3	147.3	251.2	91.7
	4009(섬진강하류)	1,542.8	1,334.6	494.8	106.0	557.9	175.9	208.2
섬진강남해(41)		5,936.1	5,135.0	2,345.0	240.5	1,449.1	1,100.4	801.1
	4101(섬진강서남해)	2,606.0	2,254.3	1,240.3	69.3	518.6	426.1	351.7
	4102(완도)	301.2	260.6	232.7	4.3	22.6	1.0	40.6
	4103(금산면)	246.8	213.5	110.8	13.3	58.5	30.9	33.3
	4104(이사천)	1,933.1	1,672.2	603.3	134.7	659.8	274.4	260.9
	4105(수어천)	621.5	537.6	124.2	17.5	160.5	235.4	83.9
	4106(여수시)	227.5	196.8	33.7	1.4	29.1	132.6	30.7
영산강권역		30,371.7	26,273.4	7,664.0	1,728.9	10,358.0	6,522.5	4,098.3
영산강(50)		15,266.5	13,206.5	3,828.1	905.9	5,201.6	3,270.9	2,060.0
	5001(영산강상류)	1,381.4	1,195.0	541.6	63.3	391.1	199.0	186.4
	5002(황룡강)	791.7	684.9	342.0	26.6	280.4	35.9	106.8
	5003(지석천)	2,116.5	1,830.9	441.9	150.5	805.5	433.0	285.6
	5004(영산강중류)	2,980.5	2,578.3	604.1	248.4	908.2	817.6	402.2
	5005(고막원천)	1,622.2	1,403.3	360.0	83.8	623.1	336.4	218.9
	5006(영산강하류)	3,964.8	3,429.8	833.0	187.7	1,575.1	834.0	535.0

<표 3.4-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2017년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	5007(영암천)	1,348.0	1,166.1	458.8	108.4	193.0	405.9	181.9
	5008(영산강하구언)	1,061.4	918.2	246.7	37.2	425.2	209.1	143.2
탐진강(51)		1,835.7	1,588.0	922.2	34.5	218.3	413.0	247.7
	5101(탐진강)	1,835.7	1,588.0	922.2	34.5	218.3	413.0	247.7
영산강남해(52)		2,286.0	1,977.5	896.9	92.2	576.0	412.4	308.5
	5201(진도)	78.3	67.7	57.9	-	7.4	2.4	10.6
	5202(영암방조제)	2,207.7	1,909.8	839.0	92.2	568.6	410.0	297.9
영산강서해(53)		10,983.5	9,501.4	2,016.8	696.3	4,362.1	2,426.2	1,482.1
	5301(주진천)	3,557.2	3,077.2	526.0	390.7	1,094.9	1,065.6	480.0
	5302(외탄천)	6,932.5	5,997.0	1,290.6	304.0	3,043.5	1,358.9	935.5
	5303(신안군)	493.8	427.2	200.2	1.6	223.7	1.7	66.6
제주도권역		8,769.0	7,585.5	796.4	229.6	5,926.9	632.6	1,183.5
제주도(60)		8,769.0	7,585.5	796.4	229.6	5,926.9	632.6	1,183.5
	6001(제주서해)	2,087.3	1,805.6	172.0	58.2	1,419.0	156.4	281.7
	6002(제주북해)	2,340.6	2,024.7	151.6	73.5	1,610.6	189.0	315.9
	6003(제주남해)	824.5	713.2	146.0	7.3	523.9	36.0	111.3
	6004(제주동해)	3,516.6	3,042.0	326.8	90.6	2,373.4	251.2	474.6

3.5 이수시설현황조사

3.5.1 조사개요

가. 조사목적

이수시설물은 사용목적에 따라 여러 기관에서 유지·운영 및 관리를 하고 있어 통합관리 체계가 필요하며, 수자원관련계획 및 연구 등에 있어서 기초자료로 사용되는바 전산화되어 신속하고 효율적인 정보제공 및 관리가 필요하다. 따라서 이수시설현황 및 계획조사의 목적은 다음과 같다.

- ○ 제원정보 및 위치정보 등의 기초자료조사를 실시하여 DB화함으로써 현재 해당 관리기관별로 산재되어 있는 것을 종합하고, 수자원계획과 관련된 사업 및 연구를 위한 시설물에 관한 정보를 신속하고 합리적으로 제공할 수 있도록 하고,
- ○ 용수이용현황조사와 더불어 각종 이수시설물 현황을 파악하여 행정구역 및 유역별로 정리함으로써 용수수요 추정 등의 기초자료로 활용토록 하고,
- ○ 시설물의 계획 및 공급계통을 행정구역 및 유역별로 조사하여 장래 용수수급 계획 및 수자원 배분 계획 수립을 위한 기초자료로 활용할 수 있도록 하는데 그 목적을 두고 있다.

나. 조사범위

시간적 범위는 2017년을 기준으로 이수시설현황을 조사하였으며, 공간적 범위는 한강권역(한강, 안성천, 한강서해, 한강동해), 낙동강권역(낙동강, 형산강, 태화강, 회야·수영, 낙동강동해, 낙동강남해), 금강권역(금강, 삽교천, 금강서해, 만경·동진), 섬진강권역(섬진강, 섬진강남해), 영산강권역(영산강, 탐진강, 영산강남해, 영산강서해) 및 제주도권역을 대상으로 조사하였다.

다. 조사내용 및 방법

이수시설조사는 댐(다목적댐, 발전용댐, 생·공용수전용댐, 1천만㎥이상의 총 저수용량을 갖는 농업용댐), 상수도시설(취수장, 정수장, 가압장, 배수지, 전용상수도, 마을 및 소규모급수시설), 농업용 수리시설물(저수지, 양수장, 양배수장, 보, 관정, 집수암거), 기타이수시설(하굿둑 및 방조제, 지하댐 등)의 제원 및 일반현황을 조사하여 우리나라 이수시설이용 현황을 파악할 수 있도록 하였다. 조사의 자료는 각 관련기관에서 생산하는 문헌자료를 수집하여 정리하였다.

3.5.2 댐

우리나라 수자원은 시간적·공간적 불균형이 심해 홍수와 가뭄이 되풀이되며 자연 상태의 하천으로는 홍수방어와 안정적 용수수급을 이룰 수 없다. 이러한 수자원 특성을 이해하고 하천유황을 조절하여 홍수피해를 막고 필요한 용수를 확보하기 위한 효과적인 방법은 댐을 건설하는 것이며, 우리나라에서는 일찍부터 댐 개발의 중요성이 강조되어 왔다.

지난 1960년 이후, 경제개발 5개년 계획과 더불어 산업의 급속한 성장과 인구팽창으로 도시 및 개발지역을 중심으로 물 수요가 급속히 증가되어 기존의 자연 하천으로는 용수를 충당할 수 없게 되었다. 따라서 1960년대 중반부터 산업의 지속적 성장을 보장하고 물 부족을 해결하기 위해 전국에 걸쳐 다목적댐, 발전용댐, 생·공용수전용댐, 농업용댐 등이 건설되어 각종 목적의 용수를 공급하고 있다.

이수를 목적으로 하는 전국 댐 현황은 총 83개소로 2016년과 비교하여 낙동강권역 1개소가 제외되었으며, 제외된 주남저수지는 타 농업용댐과 달리 세 개의 저수지가 연결된 배후 습지성 호수로서 농업용댐보다는 자연 늪에 가까워 이에서 제외하였다. 목적별 댐 현황은 다목적댐 19개소, 발전용댐 15개소, 생·공용수전용댐 18개소, 농업용댐(총 저수용량 1천만㎥이상) 31개소로 조사되었다. 한편 낙동강권역에는 건설완료 후 사업 준공예정 댐인 영주댐과, 건설예정 중인 댐 봉화댐 2개소가 있으며, 본 보고서에는 건설이 완료된 영주댐의 제원현황을 추가로 수록하였다. 운영정보는 사업 준공 후 수록 될 예정이다.

댐 현황을 권역별로 살펴보면, 한강권역의 댐 현황은 총 20개소로 이 중 다목적댐이 3개소, 발전용댐 9개소, 생·공용수전용댐 2개소, 농업용댐 6개소가 위치한다. 낙동강권역은 다목적댐 9개소, 발전용댐 4개소, 생·공용수전용댐 13개소, 농업용댐 3개소, 총 29개소로 가장 많은 댐이 위치하고 있다. 금강권역에 위치한 댐은 총 18개소로 다목적댐 4개소, 발전용댐 1개소, 농업용댐 13개소이다. 섬진강권역은 총 8개소로 다목적댐 2개소, 발전용댐 1개소, 생·공용수전용댐 2개소, 농업용댐 3개소이며, 영산강권역은 총 8개소로 다목적댐 1개소, 생·공용수전용댐 1개소, 농업용댐 6개소가 위치한다.

현재 운영 중인 댐의 연간용수공급 가능총량은 12,995.2백만㎥로 조사되었지만 발전용댐의 경우 관리 특성상 연간용수공급 가능총량에서 제외하였으며, 일부 댐은 기타취수시설을 통해 직접적으로 공급이 이루어져 더 클 것으로 예상된다. 시설별 용수공급량은 다목적댐에서 연간 11,248.6백만㎥의 용수를 공급하고 있으며, 생·공용수전용댐이 726.4백만㎥, 총 저수량 1천만㎥ 이상의 농업용댐이 1,020.2백만㎥을 공급하고 있다. 전국 댐의 연간발전량은 총 7,645.7GWh이며, 이 중 다목적댐에 의한 연간발전량은 2,339.4GWh, 발전용댐에 의한 연간발전량은 5,306.3GWh이다.

<표 3.5-1> 목적별 댐 준공 현황

준공년도	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
총계	19개소(20개소)	15개소	18개소	31개소
1921	-	-	-	옥구
1926	-	-	-	동부, 불갑
1935	-	-	-	경천
1937	-	보성강	-	-
1943	-	청평	-	-
1944	-	화천	-	탑정
1957	-	괴산	-	-
1959	-	-	-	수양
1962	-	-	-	청천
1963	-	-	-	고삼, 구이
1964	-	-	선암	신갈(기흥), 예당
1965	섬진강	춘천	사연	동상
1967	-	의암	-	금광
1969	남강(구)	-	대암	-
1971	-	-	안계	청호
1972	-	-	-	이동
1973	소양강	-	-	-
1974	-	팔당	-	-
1976	-	-	-	토교, 장성, 담양, 광주, 나주
1977	안동	-	-	덕동
1978	-	-	수어	-
1979	-	청평양수	연초	-
1980	-	-	영천	-
1981	대청	-	공산	-
1983	-	-	-	강릉(오봉), 맹동
1984	-	-	-	백곡, 미호
1985	-	삼랑진양수	동복	-
1986	충주	-	가창, 회야	-
1987	-	-	구천	-

<표 3.5-1> 목적별 댐 준공 현황(계속)

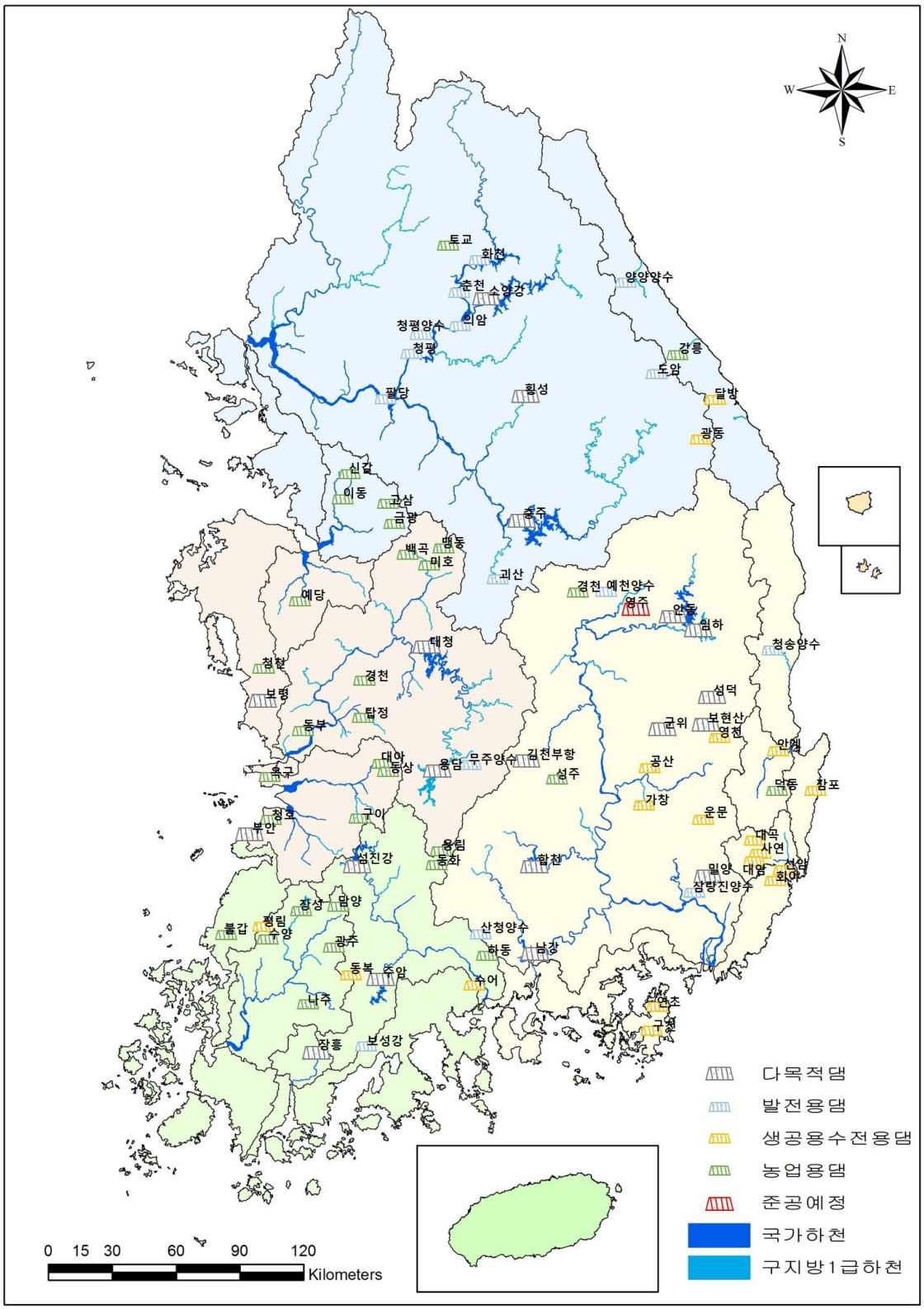
준공년도	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
1989	합천	-	광동	대아
1990	-	-	달방	경천
1991	-	도암(강릉)	-	-
1992	주암(본댐, 조절지)	-	-	-
1993	임하	-	-	하동
1994	-	무주양수	운문	-
1996	부안	-	-	-
1997	-	-	-	성주
1999	-	-	-	동화
2000	보령	-	-	-
2001	-	산청양수	-	-
2002	횡성, 밀양	-	-	-
2003	남강(보강)	-	-	-
2005	-	-	대곡	-
2006	용담	양양양수, 청송양수	감포	용림
2007	장흥	-	평림	-
2011	-	예천양수	-	-
2012	군위	-	-	-
2014	김천부항	-	-	-
2015	성덕, 보현산	-	-	-
준공예정	(영주댐)	-	-	-

〔주〕 ① 준공년도는 사업완료 공고 기준
② (*)은 준공예정, 개수에서 제외
〔출처〕 ① 물 관리 실무편람(K-water, 2018)
② 농업기반시설관리 홈페이지(http://rims.ekr.or.kr)
③ 한국수력원자력 유선조사

<표 3.5-2> 권역별 댐 개발 현황

구 분	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
83개소	19개소(20개소)	15개소	18개소	31개소
20개소	3개소	9개소	2개소	6개소
한강 권역	충주 횡성 소양강	도암(강릉) 괴산 춘천 화천 의암 청평 팔당 청평양수 양양양수	광동 달방	토교 고삼 신갈(기흥) 금광 이동 강릉(오봉)
29개소	9개소(10개소)	4개소	13개소	3개소
낙동강 권역	안동 임하 군위 김천부항 합천 남강 밀양 성덕 보현산 (영주댐)	예천양수 산청양수 삼랑진양수 청송양수	영천 운문 안계 대곡 사연 대암 선암 감포 연초 구천 가창 공산 회야	경천 성주 덕동
18개소	4개소	1개소	-	13개소
금강 권역	용담 대청 부안 보령	무주양수	-	맹동 백곡 미호 탑정 경천 동부(봉선) 예당 청천 구이 동상 대아 옥구 청호
8개소	2개소	1개소	2개소	3개소
섬진강 권역	섬진강 주암	보성강	수어 동복	용림 동화 하동
8개소	1개소	-	1개소	6개소
영산강 권역	장흥	-	평림	담양 광주 장성 나주 수양 불갑

〔주〕 ① 준공년도는 사업완료 공고 기준
② (*)은 준공예정, 개수에서 제외
〔출처〕 ① 물 관리 실무편람(K-water, 2018)
② 농업기반시설관리 홈페이지(http://rims.ekr.or.kr)
③ 한국수력원자력 유선조사



<그림 3.5-1> 전국 댐 위치 현황

가. 다목적댐

다목적 댐은 용수공급만을 목적으로 하는 시설이 아닌 수력발전, 상수도 취수원 및 홍수와 한발조절능력 등 여러 능력을 갖춘 중대규모 댐으로 다각적인 이용이 가능하다. 전국의 다목적댐은 총 19개소로 권역별로 한강권역 3개소, 낙동강권역 9개소, 금강권역 4개소, 섬진강권역 2개소, 영산강권역 1개소가 위치한다.

1) 한강권역

한강권역의 다목적 댐은 충주댐, 횡성댐, 소양강댐 총 3개소가 위치하며, 총 저수량은 5,736.9백만㎥, 유효 저수량은 3,762.4백만㎥이다. 한강권역은 이들로부터 연간 4,967.9백만㎥의 용수공급량과 1,125.5백만㎥의 홍수조절용량 및 1,203.9GWh의 발전량을 확보하고 있다.

<표 3.5-3> 한강권역 다목적댐 시설현황

구 분	충주	횡성	소양강	합계
하천명	남한강	계천	소양강	-
댐형식	C.G.D	E.C.R.D	E.C.R.D	-
댐높이(m)	97.5	48.5	123.0	-
댐길이(m)	447.0	205.0	530.0	-
유역면적(㎢)	6,648.0	209.0	2,703.0	-
상시만수위(EL.m)	141.0	180.0	193.5	-
총 저수량(백만㎥)	2,750.0	86.9	2,900.0	5,736.9
유효 저수량(백만㎥)	1,789.0	73.4	1,900.0	3,762.4
연간 용수공급량(백만㎥)	3,380.0	119.5	1,468.4	4,967.9
홍수조절용량(백만㎥)	616.0	9.5	500.0	1,125.5
발전시설용량(천kW)	412.0	1.3	200.0	613.3
연간발전량(GWh)	844.1	6.8	353.0	1,203.9
준공년도(년)	1986	2002	1973	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 충주다목적댐(1003 충주댐 유역)



충주댐은 제4차 경제개발 5개년 계획과 4대강 유역종합개발계획의 일환으로 수도권을 비롯한 댐 하류지역에 용수를 공급하는 동시에 발전 및 홍수조절을 목적으로 개발되었으며 1986년 10월 준공되었다. 이후 2014년 치수능력증대사업을 실시하고 있다. 남한강에 위치한 충주댐은 콘크리트중력식 댐으로 유역면적은 6,648.0㎢이며, 총 저수용량 2,750.0백만㎥, 유효 저수량 1,789.0백만㎥, 연간용수공급 3,380.0백만㎥(생공용수 2,731.0백만㎥, 관개용수 315.0백만㎥, 하천유지용수 334.0백만㎥), 홍수조절용량 616.0백만㎥, 연간발전량 844.1GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

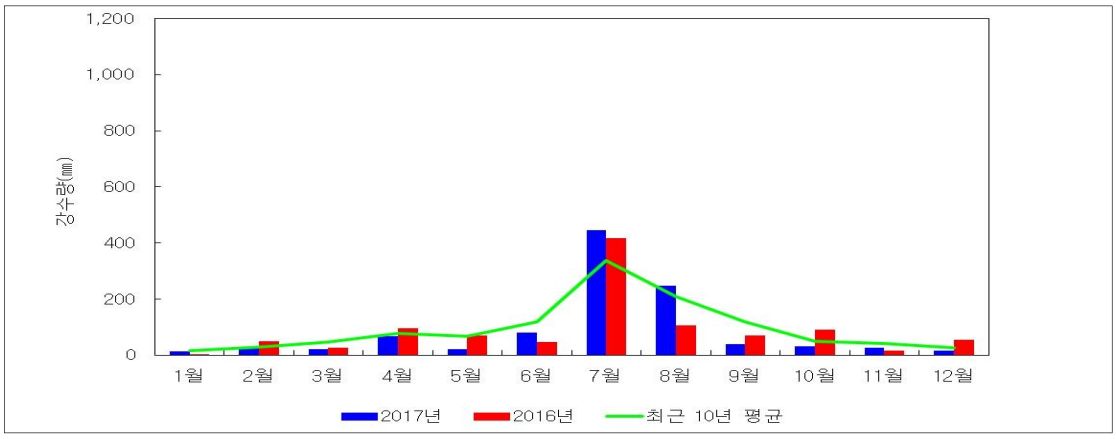
충주댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,144㎜이며, 2017년 강수량은 1,033㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 9.70%적으며, 전년도에 비해 1.34%감소하였다.

<표 3.5-4> 충주댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	30	4	61	36	61	96	322	215	66	19	15	26	951
2009	10	23	62	46	94	112	471	173	58	38	53	28	1,168
2010	46	60	92	63	102	56	129	278	377	22	20	15	1,259
2011	3	50	33	169	130	409	564	266	138	50	56	18	1,884
2012	10	3	66	113	50	81	325	325	163	52	48	49	1,285
2013	28	44	48	72	95	120	447	115	137	24	47	21	1,197
2014	11	23	35	50	35	86	97	254	122	121	24	13	872
2015	14	18	26	71	26	91	162	107	30	57	114	26	742
2016	2	49	27	97	71	47	416	105	69	91	16	55	1,047
2017	14	23	20	67	22	81	445	247	39	31	27	17	1,033
평균	17	30	47	78	69	118	338	208	120	50	42	27	1,144

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-2> 충주댐 월별 강수량

(2) 저수율

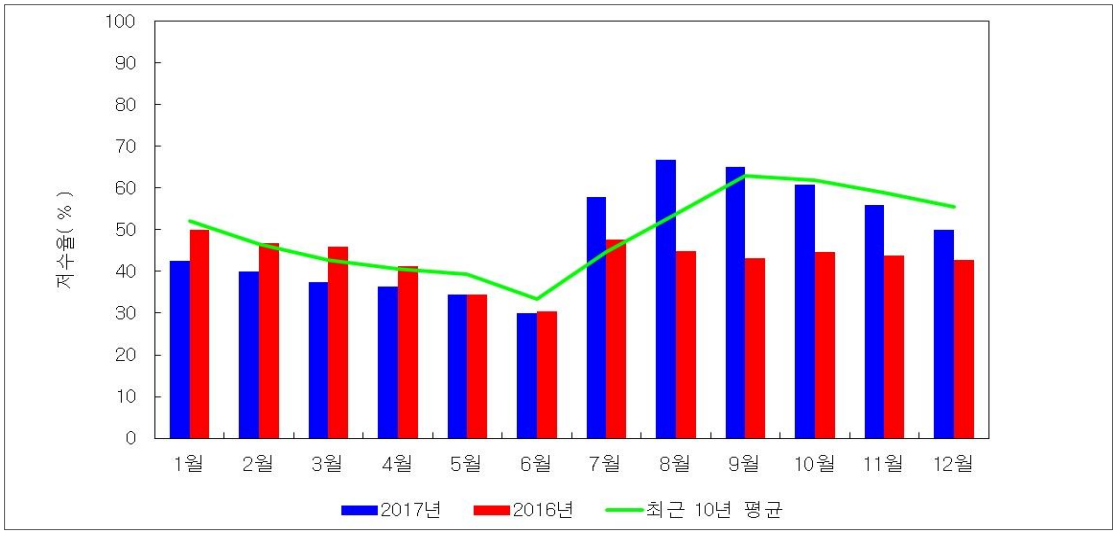
충주댐의 2017년 평균 저수율은 48.09%이며, 일평균 저수율은 8월이 66.71%로 가장 높고, 6월 30.03%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-5> 충주댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	65.94	58.79	49.73	47.35	42.28	37.99	40.78	60.72	67.95	64.16	59.20	53.82	54.06
2009	48.20	42.63	38.70	36.92	36.56	37.37	50.85	59.52	61.92	58.59	55.88	52.96	48.34
2010	48.39	44.60	48.31	46.19	42.25	35.26	32.50	41.22	78.72	78.02	71.94	64.84	52.69
2011	55.13	46.39	41.03	38.84	60.74	41.25	65.10	69.33	76.68	76.58	71.23	66.82	59.09
2012	59.82	50.86	42.93	42.77	38.68	32.27	48.58	56.91	78.32	78.43	73.97	68.98	56.04
2013	60.69	55.52	51.50	46.77	42.66	36.65	52.51	68.21	68.20	68.59	63.37	58.63	56.11
2014	52.05	46.53	44.02	41.58	35.91	29.20	25.30	34.01	48.99	48.48	51.18	45.76	41.92
2015	39.06	33.20	28.41	28.25	26.26	23.16	25.97	35.84	41.29	41.28	42.49	49.28	34.54
2016	49.94	46.75	45.89	41.20	34.46	30.50	47.66	44.92	43.21	44.67	43.75	42.84	42.98
2017	42.56	39.92	37.38	36.28	34.41	30.03	57.86	66.71	65.00	60.84	56.01	50.05	48.09
평균	52.18	46.52	42.79	40.62	39.42	33.37	44.71	53.74	63.03	61.96	58.90	55.40	49.39

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-3> 충주댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

충주댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 3,380.0백만㎥(생공 : 2,731.0백만㎥, 관개 : 315.0백만㎥, 유지 : 334.0백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-6> 충주댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	-	10.6	97.2
	계	86.6	-	10.6	97.2
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	-	10.6	97.2
	계	86.6	-	10.6	97.2
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	-	10.6	97.2
	계	86.6	-	10.6	97.2
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	9.1	10.6	106.3
	계	86.6	9.1	10.6	106.3
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	21.8	10.6	119.0
	계	86.6	21.8	10.6	119.0
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	28.0	10.6	125.2
	계	86.6	28.0	10.6	125.2
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	18.0	10.6	115.2
	계	86.6	18.0	10.6	115.2
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	23.7	10.6	120.9
	계	86.6	23.7	10.6	120.9
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	10.6	10.6	107.8
	계	86.6	10.6	10.6	107.8
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	8.0	10.6	105.2
	계	86.6	8.0	10.6	105.2
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	-	10.6	97.2
	계	86.6	-	10.6	97.2
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	86.6	-	10.6	97.2
	계	86.6	-	10.6	97.2
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	86.6	10.0	10.6	107.2
	백만㎥	2,731.0	315.0	334.0	3,380.0
총 계	㎥/s	86.6	10.0	10.6	107.2
	백만㎥	2,731.0	315.0	334.0	3,380.0

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

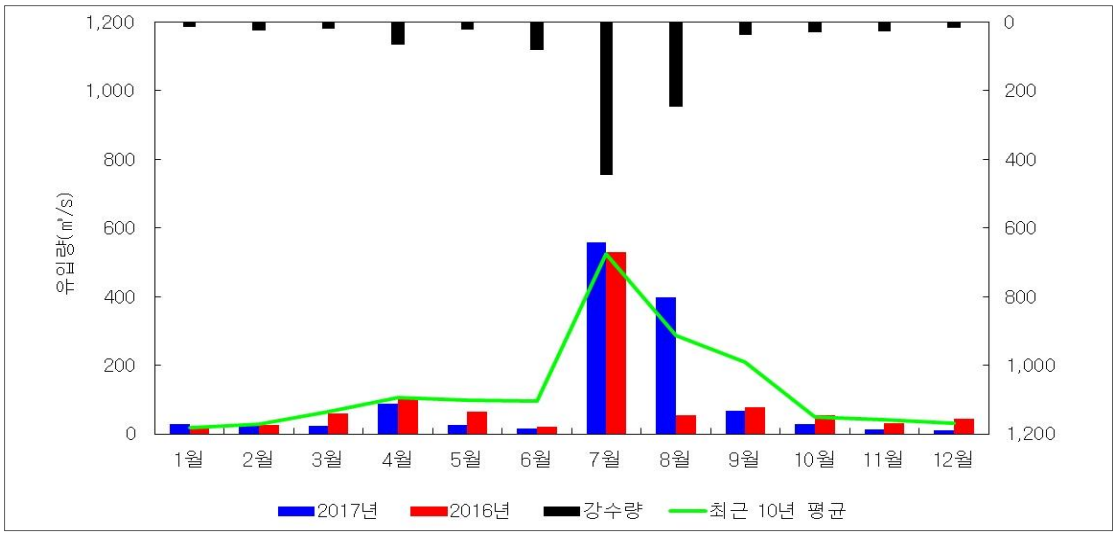
충주댐의 2017년 총 유입량은 3,428백만㎥이며, 7월에 559.46㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월이 11.08㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-7> 충주댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	18.00	9.60	54.10	75.40	33.30	40.00	458.90	325.10	80.50	24.80	14.00	12.70	3,051
2009	6.58	18.65	33.73	55.55	80.57	60.05	896.83	234.81	39.38	22.61	40.13	26.89	4,038
2010	25.45	69.49	159.95	136.43	168.71	57.76	78.28	289.14	940.61	67.13	25.83	14.72	5,328
2011	5.61	11.26	35.41	103.44	405.42	582.86	1,289.47	609.48	192.15	45.15	36.67	47.48	8,929
2012	16.90	8.30	43.70	240.10	53.50	26.80	524.20	394.80	438.00	54.60	60.20	49.90	5,051
2013	34.90	79.50	130.80	104.50	93.20	114.20	770.10	167.20	105.30	75.00	36.80	36.20	4,629
2014	13.49	28.18	57.81	53.16	40.07	26.63	29.87	300.18	124.25	113.07	68.69	20.33	2,315
2015	14.10	21.80	45.00	105.90	35.10	25.70	113.70	102.20	38.50	20.50	81.90	59.40	1,750
2016	18.86	26.81	60.41	108.57	64.20	22.13	528.87	53.93	77.31	53.96	31.24	43.56	2,894
2017	30.25	23.10	23.74	89.24	25.25	15.75	559.46	398.06	68.78	29.11	14.34	11.08	3,428
평균	18.41	29.67	64.46	107.23	99.93	97.19	524.97	287.49	210.48	50.59	40.98	32.23	4,141

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-4> 충주댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 본 댐 방류량

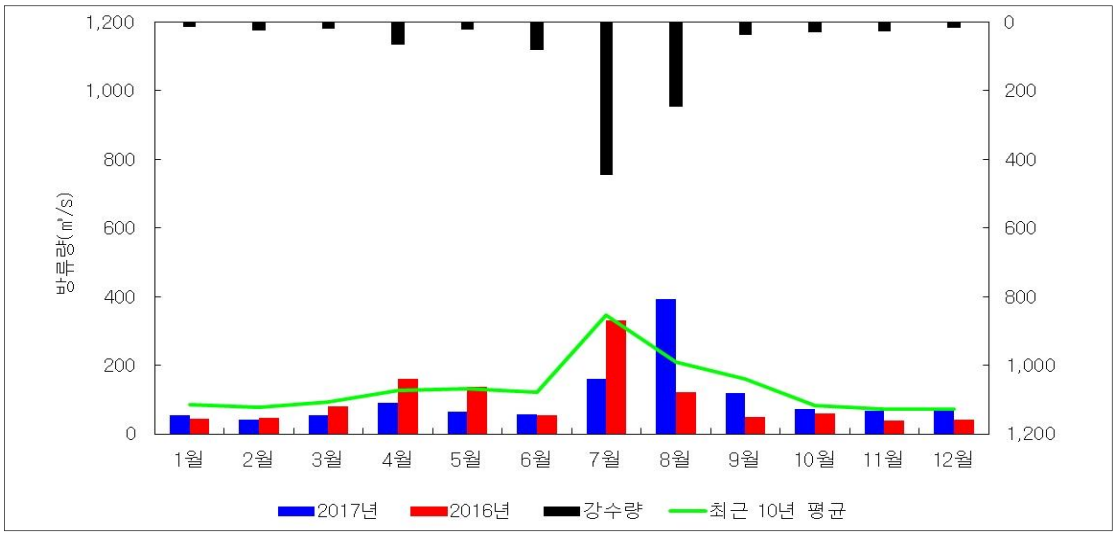
충주댐의 2017년 총 방류량은 3,317백만㎥이며, 8월에 393.36㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 2월이 42.85㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-8> 충주댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	87.36	83.49	139.48	93.51	86.39	93.17	171.32	262.84	114.60	69.66	71.34	65.89	3,540
2009	70.60	66.45	65.27	65.27	69.88	81.02	683.42	165.40	68.73	63.60	56.78	70.88	4,050
2010	68.91	78.82	125.19	200.72	177.67	160.44	68.67	64.00	610.45	130.44	97.93	98.40	4,927
2011	109.53	91.27	80.19	80.34	326.32	396.52	1,301.65	537.66	118.01	98.15	94.90	95.17	8,835
2012	100.10	109.00	100.20	234.60	117.00	95.00	213.70	309.10	292.20	110.90	99.80	114.10	4,996
2013	130.90	127.10	146.90	143.80	152.70	170.10	449.70	145.20	100.40	100.60	89.70	72.30	4,823
2014	103.01	61.16	60.07	119.02	104.62	81.06	61.27	70.37	94.99	93.14	90.04	90.36	2,707
2015	79.10	78.90	85.80	85.60	85.10	32.70	16.50	25.10	29.00	29.70	16.40	14.60	1,515
2016	45.46	47.51	81.00	160.40	138.53	53.96	331.93	121.25	49.14	60.46	38.33	41.14	3,097
2017	54.85	42.85	55.96	89.84	66.03	56.48	161.03	393.36	120.00	74.17	66.65	72.20	3,317
평균	84.98	78.65	94.01	127.31	132.42	122.04	345.92	209.43	159.75	83.08	72.19	73.50	4,181

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-5> 충주댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(6) 조정지 댐 방류량

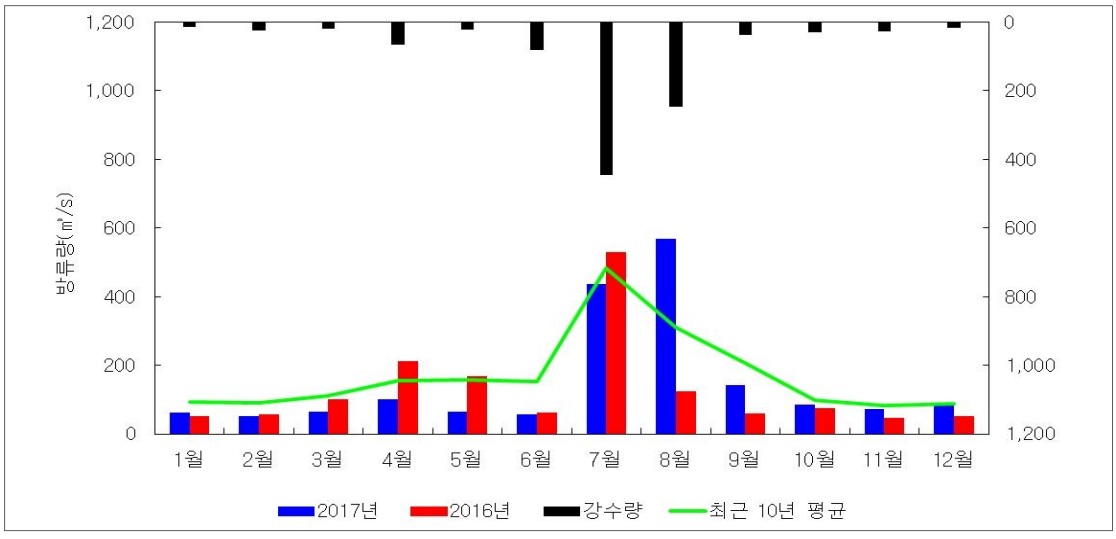
충주 조정지댐의 2017년 총 방류량은 4,770백만㎥이며, 8월에 569.86㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 2월이 52.51㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-9> 충주 조정지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	93.17	93.56	155.92	100.41	91.65	100.41	277.58	353.64	154.05	74.56	77.38	70.24	4,346
2009	75.92	68.48	65.26	65.63	80.07	84.71	825.95	201.90	76.09	70.71	62.88	79.42	4,663
2010	77.26	98.72	158.18	245.51	209.05	175.14	87.27	170.56	742.79	146.12	100.87	100.01	6,056
2011	109.35	94.54	86.33	96.47	444.46	566.19	1,644.72	743.23	159.67	106.03	100.01	110.00	11,308
2012	102.63	109.74	110.14	297.34	123.45	95.10	322.72	532.06	438.13	137.38	127.87	150.77	6,721
2013	149.00	162.60	194.40	185.40	180.70	245.80	596.10	225.80	143.60	114.20	99.40	89.30	6,291
2014	115.39	75.19	76.43	141.31	114.43	91.80	77.02	141.33	126.54	133.47	115.56	106.73	3,462
2015	95.40	93.20	100.20	107.40	91.50	42.70	42.20	36.30	35.30	38.90	33.20	31.50	1,960
2016	53.18	56.59	100.29	211.18	167.80	61.76	530.64	125.21	59.99	75.62	45.83	51.36	4,081
2017	62.45	52.51	64.36	102.60	66.28	56.85	437.59	569.86	143.44	86.22	73.61	82.40	4,770
평균	93.38	90.51	111.15	155.33	156.94	152.05	484.18	309.99	207.96	98.32	83.66	87.17	5,366

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-6> 충주 조정지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 횡성다목적댐(1006 섬강 유역)



횡성댐은 원주시를 비롯한 댐 하류 중소도시의 홍수피해를 절감과 안정된 용수공급을 목적으로 개발되었으며 2002년 11월 준공되었다. 남한강 지류인 섬강에 위치한 횡성댐은 중앙차수벽식 댐으로 유역면적은 209.0㎢이며, 총저수용량 86.9백만㎥, 유효 저수량 73.4백만㎥, 연간용수공급 119.5백만㎥(생공용수 72.3백만㎥, 관개용수 15.8백만㎥, 하천유지용수 31.4백만), 홍수조절용량 9.5백만㎥, 연간발전량 6.8GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

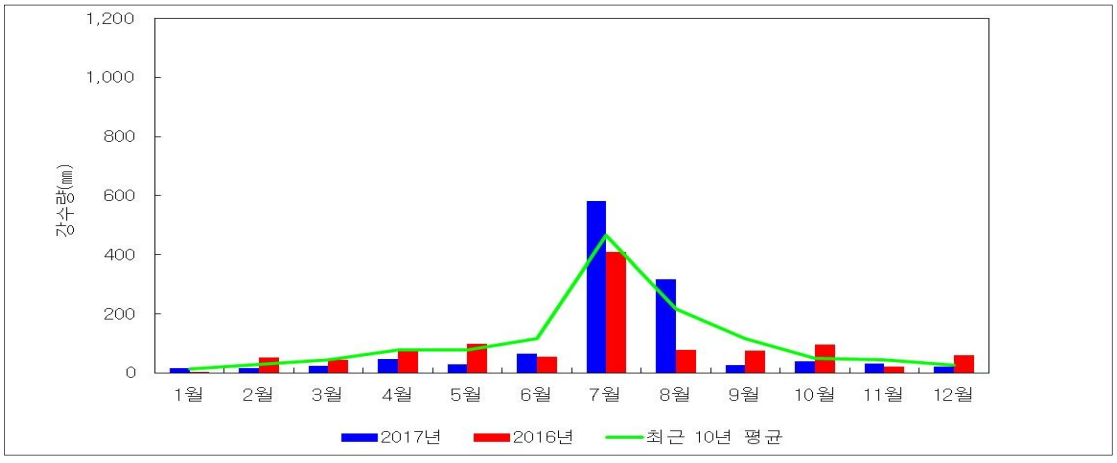
횡성댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,279㎜이며, 2017년 강수량은 1,212㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 5.24%적으며, 전년도에 비해 12.95%증가하였다.

<표 3.5-10> 횡성댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	12	9	86	38	92	109	446	214	69	24	16	27	1,142
2009	2	26	69	47	108	108	694	228	36	56	51	18	1,442
2010	41	46	70	75	106	60	220	308	420	29	38	13	1,427
2011	1	33	23	165	98	360	719	220	84	36	41	7	1,788
2012	2	1	39	133	41	162	313	401	154	76	62	44	1,427
2013	21	62	57	73	108	93	911	136	167	13	63	29	1,735
2014	14	26	16	34	51	98	143	191	97	70	27	11	779
2015	15	18	16	89	34	57	211	82	44	60	102	33	761
2016	0	53	45	83	97	54	410	78	75	95	21	61	1,073
2017	16	15	24	46	30	66	581	316	27	38	32	20	1,212
평균	12	29	45	78	76	117	465	217	117	50	45	26	1,279

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-7> 횡성댐 월별 강수량

(2) 저수율

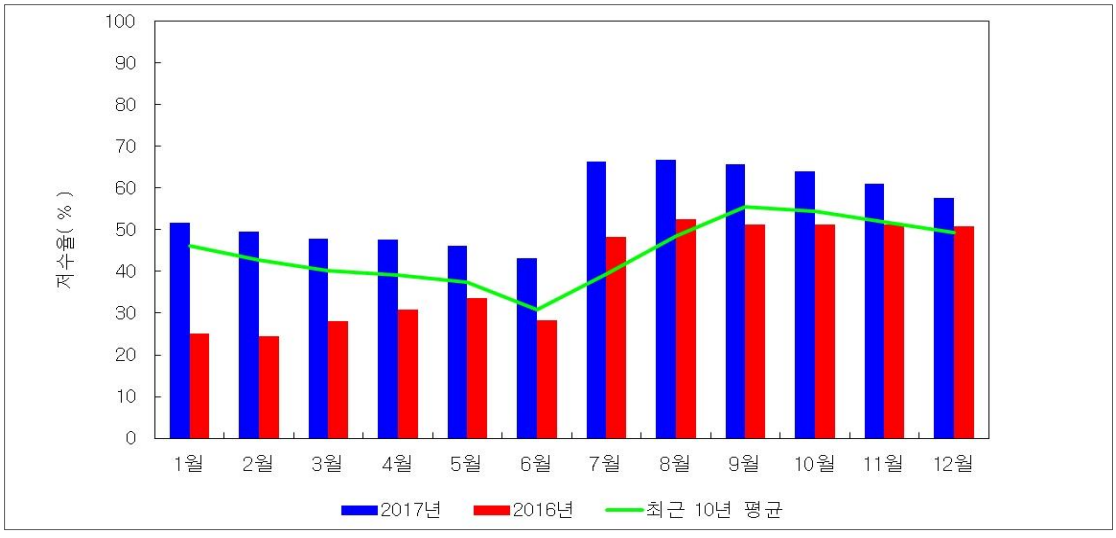
횡성댐의 2017년 평균 저수율은 55.61%이며, 일평균 저수율은 8월이 66.72%로 가장 높고, 6월 43.16%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-11> 횡성댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	57.09	52.29	46.25	44.93	39.40	31.02	31.42	50.73	56.86	52.97	48.20	44.01	46.26
2009	39.28	34.79	31.95	31.81	31.39	28.03	41.60	59.55	61.82	56.63	53.81	50.68	43.44
2010	46.69	43.74	43.96	41.04	39.96	36.31	29.77	36.39	69.42	78.86	73.45	67.43	50.58
2011	60.23	52.52	46.01	40.14	47.43	34.76	52.00	56.13	59.37	55.25	52.19	49.00	50.42
2012	44.06	38.55	34.84	37.21	35.64	28.89	41.47	56.82	72.47	69.63	67.36	65.58	49.38
2013	62.22	60.52	56.19	52.12	45.17	36.90	46.37	58.32	59.62	59.84	56.83	54.57	54.06
2014	50.51	46.72	43.93	40.02	30.73	21.26	17.36	22.37	32.25	31.91	31.01	29.22	33.11
2015	25.48	23.69	22.81	25.44	24.98	20.79	18.73	25.59	25.18	23.56	23.18	25.07	23.71
2016	25.12	24.44	28.17	30.94	33.52	28.24	48.33	52.54	51.23	51.31	51.21	50.75	39.65
2017	51.59	49.64	47.85	47.71	46.14	43.16	66.31	66.72	65.67	64.01	61.01	57.55	55.61
평균	46.23	42.69	40.20	39.14	37.44	30.94	39.34	48.52	55.39	54.40	51.82	49.39	44.62

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-8> 횡성댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

횡성댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 74.1백만㎥(생공 : 72.3백만㎥, 관개 : 1.8백만㎥), 댐 하류 연간 45.4백만㎥(관개 : 14.0백만㎥, 유지 : 31.4백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-12> 횡성댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	2.3	-	-	2.3
	댐하류	-	-	1.8	1.8
	계	2.3	-	1.8	4.1
2월	저수지내	2.3	-	-	2.3
	댐하류	-	-	1.5	1.5
	계	2.3	-	1.5	3.8
3월	저수지내	2.3	-	-	2.3
	댐하류	-	-	0.9	0.9
	계	2.3	-	0.9	3.2
4월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	0.3	0.5	0.8
	계	2.3	0.4	0.5	3.2
5월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	1.0	1.8	2.8
	계	2.3	1.1	1.8	5.2
6월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	1.0	2.1	3.1
	계	2.3	1.1	2.1	5.5
7월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	1.0	-	1.0
	계	2.3	1.1	-	3.4
8월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	1.0	-	1.0
	계	2.3	1.1	-	3.4
9월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	0.7	0.4	1.1
	계	2.3	0.8	0.4	3.5
10월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	0.2	0.2	0.4
	계	2.3	0.3	0.2	2.8
11월	저수지내	2.3	0.1	-	2.4
	댐하류	-	0.1	1.2	1.3
	계	2.3	0.2	1.2	3.7
12월	저수지내	2.3	-	-	2.3
	댐하류	-	-	1.3	1.3
	계	2.3	-	1.3	3.6
저수지내	㎥/s	2.3	0.1	-	2.4
	백만㎥	72.3	1.8	-	74.1
댐하류	㎥/s	-	0.4	1.0	1.4
	백만㎥	-	14.0	31.4	45.4
총 계	㎥/s	2.3	0.5	1.0	3.8
	백만㎥	72.3	15.8	31.4	119.5

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

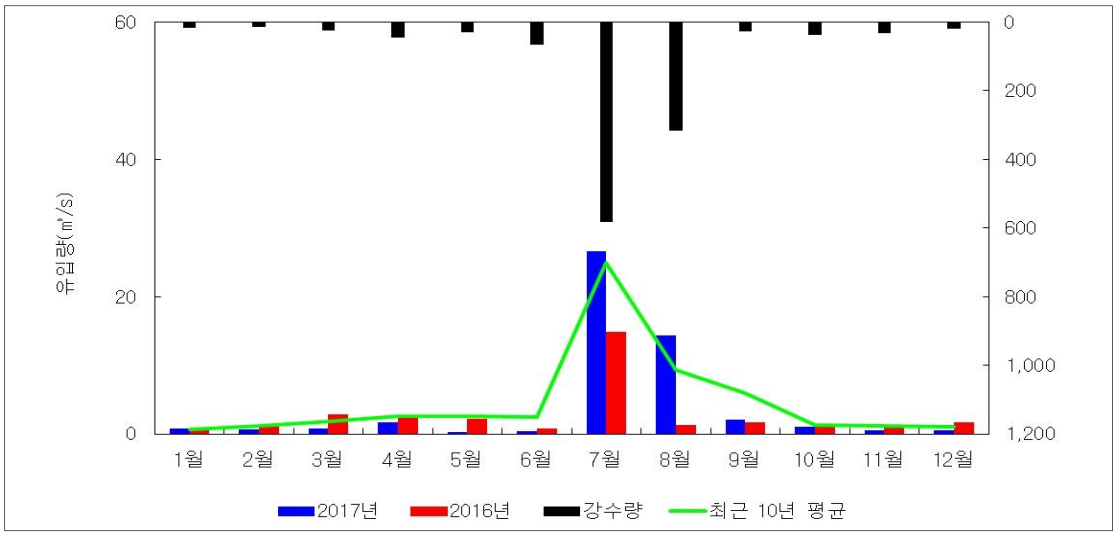
횡성댐의 2017년 총 유입량은 133백만㎥이며, 7월에 26.69㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 5월이 0.30㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-13> 횡성댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.70	0.50	1.50	2.10	1.30	1.40	20.50	10.40	2.20	0.70	0.50	0.60	113
2009	0.25	0.78	1.25	1.70	2.88	1.10	41.10	9.51	0.96	0.73	1.18	0.69	166
2010	0.91	1.99	4.64	4.77	7.36	5.80	9.17	12.86	30.28	3.55	1.40	1.18	221
2011	1.11	0.97	0.96	3.02	8.28	11.70	57.43	14.60	2.14	0.97	0.79	0.79	273
2012	0.40	0.30	0.80	4.60	1.10	1.60	12.80	16.70	11.90	2.00	2.60	2.10	151
2013	1.20	3.10	3.30	2.20	2.10	1.20	61.10	5.20	5.10	1.60	1.20	1.20	235
2014	0.57	1.11	1.04	0.60	0.11	0.36	1.98	5.73	3.19	1.06	0.61	0.58	45
2015	0.60	0.80	1.00	2.90	0.80	0.50	4.00	2.10	0.70	0.70	1.50	1.50	45
2016	0.70	1.16	2.93	2.65	2.27	0.77	14.93	1.33	1.70	1.48	0.94	1.71	87
2017	0.76	0.71	0.80	1.68	0.30	0.45	26.69	14.30	2.11	1.07	0.59	0.51	133
평균	0.72	1.14	1.82	2.62	2.65	2.49	24.97	9.27	6.03	1.39	1.13	1.09	147

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-9> 횡성댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

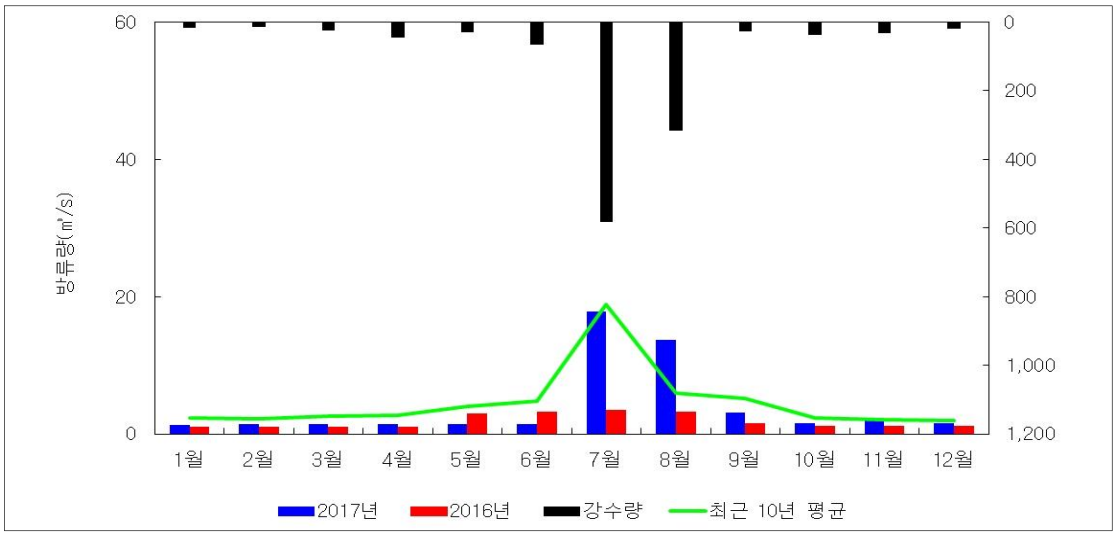
횡성댐의 2017년 총 방류량은 129백만㎥이며, 7월에 17.81㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월이 1.32㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-14> 횡성댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.47	2.40	3.32	2.68	3.80	5.40	12.02	6.76	3.16	2.40	2.38	2.01	129
2009	2.37	2.08	1.82	1.59	3.20	3.51	32.10	3.52	3.39	2.28	2.04	2.01	159
2010	2.40	2.30	5.25	5.69	6.86	9.84	9.14	5.39	18.32	5.70	3.61	3.55	205
2011	4.11	3.68	3.62	3.31	8.66	10.78	53.54	11.86	3.47	2.28	2.05	2.14	291
2012	2.60	2.40	1.60	2.60	3.60	3.90	3.70	8.40	12.20	3.20	3.30	2.60	132
2013	3.10	3.50	4.50	4.60	4.60	4.80	53.40	3.20	4.20	2.50	2.30	2.10	246
2014	2.59	2.33	1.64	3.38	3.51	3.08	2.01	1.84	1.55	1.36	1.24	1.34	68
2015	1.30	1.30	1.30	1.40	2.10	2.20	1.90	1.50	1.50	1.10	1.00	1.00	46
2016	1.05	1.11	1.12	1.08	2.99	3.21	3.57	3.32	1.54	1.23	1.23	1.19	60
2017	1.32	1.47	1.45	1.45	1.44	1.49	17.81	13.74	3.09	1.57	2.19	1.58	129
평균	2.33	2.26	2.56	2.78	4.08	4.82	18.92	5.95	5.24	2.36	2.13	1.95	147

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-10> 횡성댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다) 소양강다목적댐(1012 소양강댐 유역)



소양강댐은 제2차 경제개발 5개년 계획과 4대강 유역종합개발계획의 일환으로 한강수계의 수자원을 활용하여 발전, 홍수조절 및 용수공급을 위하여 건설하였으며 1973년 12월에 준공, 2011년 치수능력증대사업이 완료되었다. 소양강에 위치한 소양강댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 2,703.0㎢이며, 총 저수용량 2,900.0백만㎥, 유효 저수량 1,900.0백만㎥, 연간용수공급 1,468.4백만㎥(생공용수 1,200.0백만㎥, 관개용수 13.0백만㎥, 하천유지용수 255.4백만㎥), 홍수조절용량 500백만㎥, 연간발전량 353.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

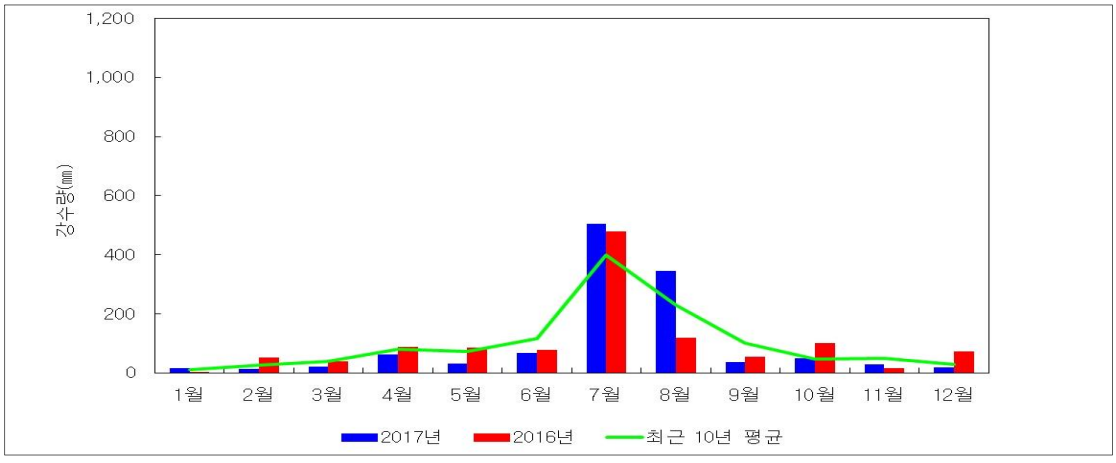
소양강댐 유역의 2017년 강수량은 1,199㎜로 최근 10년간 평균 강수량과 같다. 또한 전년도 강수량과 비교해 약 1.44%증가하였다.

<표 3.5-15> 소양강댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	18	7	66	31	97	95	411	284	71	27	19	34	1,160
2009	3	29	65	69	91	210	557	287	18	48	60	18	1,454
2010	30	31	64	64	115	44	163	377	337	36	23	20	1,303
2011	1	40	20	148	110	356	668	110	70	28	69	20	1,639
2012	6	1	37	128	36	95	236	299	141	64	57	41	1,140
2013	19	43	47	63	80	82	621	138	145	17	55	23	1,330
2014	13	21	13	48	51	62	111	197	122	58	29	11	734
2015	10	20	11	89	29	63	249	146	26	53	127	22	844
2016	0	51	39	89	86	77	478	118	55	101	17	72	1,182
2017	16	13	22	63	31	68	505	345	37	51	29	19	1,199
평균	12	26	38	79	72	115	400	230	102	48	49	28	1,199

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-11> 소양강댐 월별 강수량

(2) 저수율

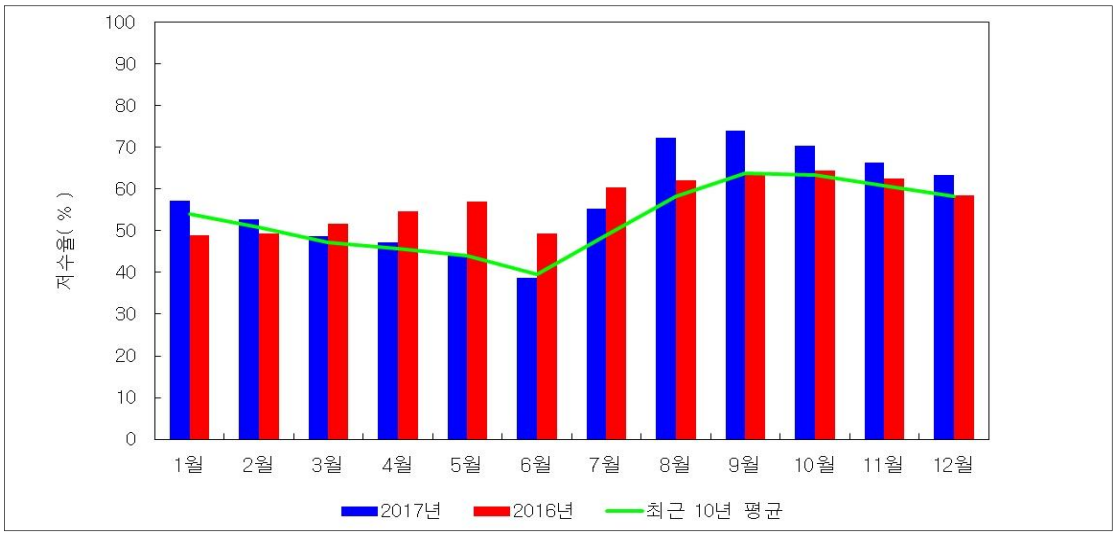
소양강댐의 2017년 평균 저수율은 57.57%이며, 일평균 저수율은 9월이 74.06%로 가장 높고, 6월 38.81%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-16> 소양강댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	48.59	44.68	40.69	38.91	32.43	28.90	35.78	60.20	65.37	62.45	57.94	54.02	47.50
2009	49.13	46.34	43.96	42.39	41.44	42.78	59.24	69.93	66.39	62.86	60.14	55.99	53.38
2010	49.91	46.14	45.03	43.50	42.63	36.39	33.76	42.27	69.45	74.81	71.63	67.59	51.93
2011	62.69	56.73	49.83	44.01	47.03	41.25	70.75	73.55	71.52	69.94	68.24	65.83	60.11
2012	62.18	59.40	52.73	49.16	45.92	40.63	43.97	51.39	64.74	67.68	66.34	64.37	55.71
2013	61.71	59.38	54.83	52.59	48.66	43.97	61.75	74.42	72.36	71.78	67.97	64.42	61.15
2014	61.91	59.06	54.65	52.15	50.23	46.09	40.19	37.87	45.40	44.69	43.17	40.86	48.02
2015	37.58	33.92	31.02	31.67	31.48	26.68	28.07	38.02	44.22	43.63	43.79	47.92	36.50
2016	48.86	49.29	51.62	54.64	57.00	49.43	60.32	61.99	63.33	64.39	62.61	58.48	56.83
2017	57.25	52.81	48.72	47.26	44.06	38.81	55.37	72.25	74.06	70.44	66.41	63.41	57.57
평균	53.98	50.77	47.31	45.63	44.09	39.49	48.92	58.19	63.68	63.27	60.82	58.29	52.87

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-12> 소양강댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

소양강댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 13.0백만㎥(관개 : 13백만㎥), 댐 하류 연간 1,455.4백만㎥(생공 : 1,200.0백만㎥, 유지 : 255.4백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-17> 소양강댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	-	8.1	46.2
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	-	8.1	46.2
3월	저수지내	-	0.4	-	0.4
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	0.4	8.1	46.6
4월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
5월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
6월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
7월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
8월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
9월	저수지내	-	1.0	-	1.0
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	1.0	8.1	47.2
10월	저수지내	-	0.3	-	0.3
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	0.3	8.1	46.5
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	-	8.1	46.2
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	38.1	-	8.1	46.2
	계	38.1	-	8.1	46.2
저수지내	㎥/s	-	0.4	-	0.4
	백만㎥	-	13.0	-	13.0
댐하류	㎥/s	38.1	-	8.1	46.2
	백만㎥	1,200.0	-	255.4	1,455.4
총 계	㎥/s	38.1	0.4	8.1	46.6
	백만㎥	1,200.0	13.0	255.4	1,468.4

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

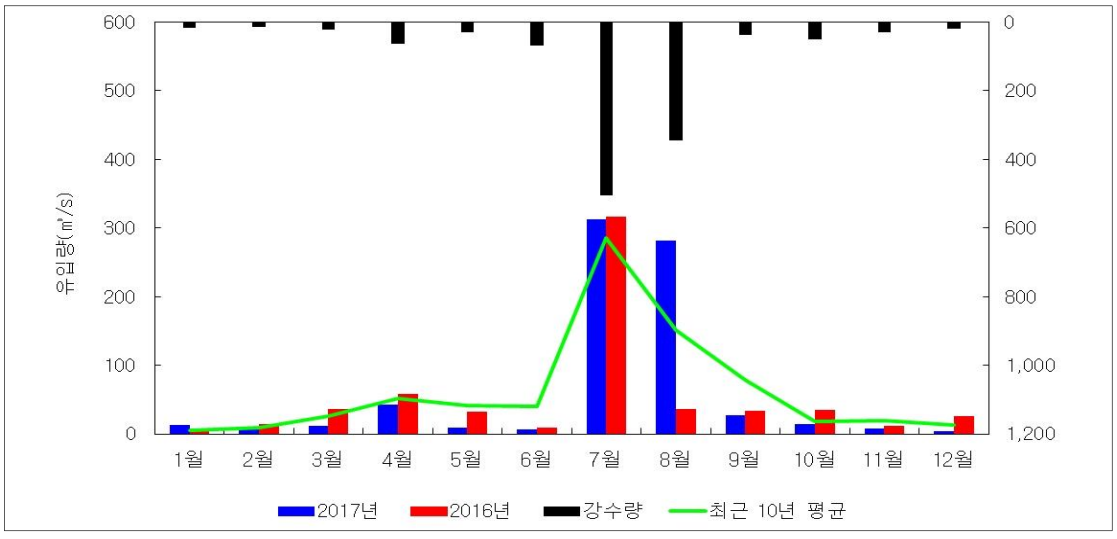
소양강댐의 2017년 총 유입량은 1,976백만㎥이며, 7월에 312.84㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월이 4.13㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-18> 소양강댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.70	1.50	25.40	28.20	17.10	28.60	296.60	222.90	54.70	8.50	4.80	4.50	1,853
2009	1.30	12.38	18.30	40.57	37.70	81.90	462.11	177.56	19.38	8.73	26.83	7.26	2,377
2010	4.69	15.75	47.16	59.09	88.27	19.00	48.17	235.09	328.65	31.38	11.82	6.39	2,358
2011	2.48	5.09	11.57	46.88	130.84	213.69	656.46	118.38	26.06	11.36	13.24	13.12	3,319
2012	5.10	3.30	15.00	100.90	21.50	9.20	149.30	156.50	138.70	23.80	32.90	14.30	1,771
2013	11.30	24.50	56.80	51.80	40.30	21.40	500.50	77.20	59.20	26.00	17.20	13.70	2,391
2014	7.91	9.78	26.38	30.74	22.29	7.66	15.03	111.37	80.70	21.45	9.65	6.41	922
2015	3.10	4.60	9.30	53.40	11.90	7.80	95.30	96.90	24.80	8.20	58.20	30.30	1,068
2016	7.75	14.45	36.29	58.68	32.23	8.75	316.81	36.17	33.84	35.17	12.34	26.64	1,646
2017	12.81	8.02	11.77	43.53	9.19	6.46	312.84	282.31	27.19	15.04	7.86	4.13	1,976
평균	5.91	9.94	25.80	51.38	41.13	40.45	285.31	151.44	79.32	18.96	19.48	12.67	1,968

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-13> 소양강댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

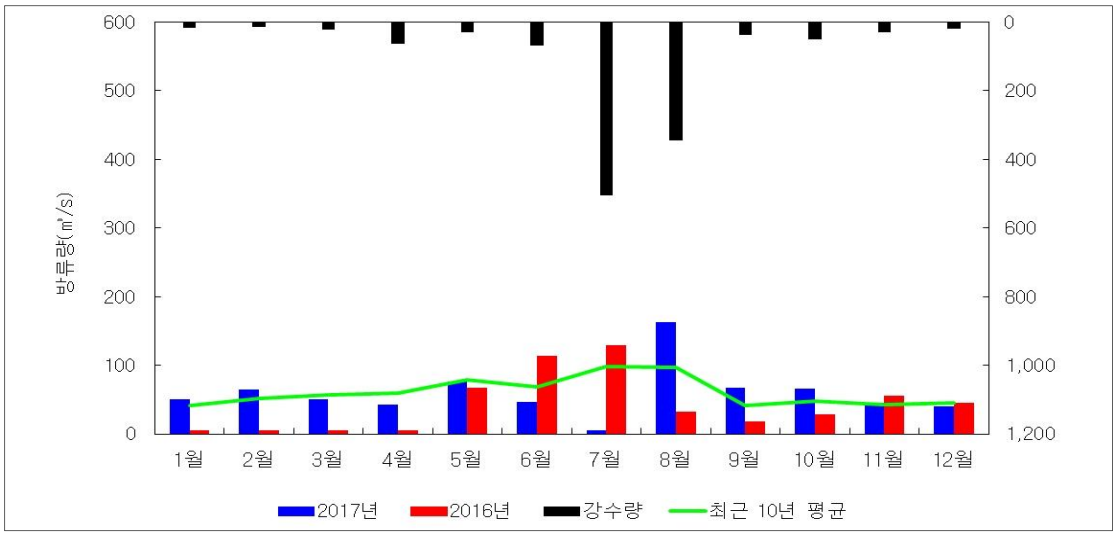
소양강댐의 2017년 총 방류량은 1,896백만㎥이며, 8월에 163.24㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 7월이 5.66㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-19> 소양강댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	54.74	48.63	55.27	67.02	85.65	39.99	22.95	120.14	42.98	62.31	47.00	49.69	1,840
2009	49.31	38.52	39.82	49.52	55.51	72.48	165.04	182.94	63.41	47.91	53.36	65.08	2,334
2010	71.06	37.70	57.00	71.78	102.55	97.53	37.87	29.45	70.97	70.19	50.02	61.43	1,994
2011	54.61	81.33	89.88	81.35	138.62	85.12	381.14	200.59	34.49	34.51	31.62	50.13	3,343
2012	35.80	56.10	89.80	109.70	81.90	61.30	33.90	48.00	34.80	42.60	44.80	45.30	1,801
2013	28.90	85.10	79.60	83.30	93.30	60.10	127.50	129.70	49.80	60.20	51.30	56.10	2,381
2014	20.16	64.06	65.02	55.34	45.49	71.79	81.09	65.98	34.19	33.53	34.02	33.98	1,586
2015	45.10	44.90	33.10	28.70	42.30	44.70	5.20	5.30	5.30	36.10	11.90	4.90	804
2016	4.98	5.00	5.00	5.00	67.35	113.45	129.79	32.26	17.91	28.52	55.98	45.85	1,351
2017	51.29	64.40	50.50	43.22	76.36	47.15	5.66	163.24	67.78	65.77	45.43	39.77	1,896
평균	41.59	52.57	56.50	59.49	78.90	69.36	99.01	97.76	42.16	48.16	42.54	45.22	1,933

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-14> 소양강댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

2) 낙동강권역

낙동강권역의 운영 중인 다목적 댐은 준공예정인 영주댐을 제외한 안동댐, 임하댐, 성덕댐 등 총 9개소가 위치하며, 총 저수량은 3,168.8백만㎥, 유효 저수량은 2,478.9백만㎥이다. 낙동강권역은 이들로부터 연간 2,873.0백만㎥의 용수공급량과 568.9백만㎥의 홍수조절용량 및 472.7GWh의 발전량을 확보하고 있다.

<표 3.5-20> 낙동강권역 다목적댐 시설현황

구 분	안동	임하	성덕	군위
하천명	낙동강	반변천	보현천	위천
댐형식	E.C.R.D	E.C.R.D	C.G.D	C.F.R.D
댐높이(m)	83.0	73.0	58.5	45.0
댐길이(m)	612.0	515.0	274.0	390.0
유역면적(㎢)	1,584.0	1,361.0	41.3	87.5
상시만수위(EL.m)	160.0	163.0	364.0	204.0
총 저수량(백만㎥)	1,248.0	595.0	27.9	48.7
유효 저수량(백만㎥)	1,000.0	424.0	24.8	40.1
연간용수공급량(백만㎥)	926.0	591.6	20.6	38.3
홍수조절용량(백만㎥)	110.0	80.0	4.2	3.1
발전시설용량(천kW)	91.5	51.1	0.2	0.5
연간발전량(GWh)	99.2	83.5	1.7	3.0
준공년도(년)	1977	1993	2015	2012

구 분	김천부항	보현산	합천	남강
하천명	부항천	고현천	황강	남강
댐형식	C.F.R.D	C.G.D	C.G.D	C.F.R.D
댐높이(m)	64.0	58.5	96.0	34.0
댐길이(m)	472.0	250.0	472.0	1,126.0
유역면적(㎢)	82.0	32.6	925.0	2,285.0
상시만수위(EL.m)	195.0	236.0	176.0	41.0
총 저수량(백만㎥)	54.3	22.1	790.0	309.2
유효 저수량(백만㎥)	42.6	17.9	560.0	299.7
연간용수공급량(백만㎥)	36.3	14.9	599.0	573.3
홍수조절용량(백만㎥)	12.3	3.5	80.0	269.8
발전시설용량(천kW)	0.6	0.2	101.2	14.0
연간발전량(GWh)	3.3	1.4	232.4	41.3
준공년도(년)	2014	2015	1989	1973/2003(보강)

<표 3.5-20> 낙동강권역 다목적댐 시설현황 (계속)

구 분	밀양	영주	합계
하천명	단장천	내성천	-
댐형식	C.F.R.D	C.G.D / C.F.R.D	-
댐높이(m)	89.5	55.5	-
댐길이(m)	535.0	400	-
유역면적(㎢)	95.4	500	-
상시만수위(EL.m)	207.2	161.0	-
총 저수량(백만㎥)	73.6	181.1	3,168.8(3,349.9)
유효 저수량(백만㎥)	69.8	160.4	2,478.9(2,639.3)
연간용수공급량(백만㎥)	73.0	203.3	2,873.0(3,076.3)
홍수조절용량(백만㎥)	6.0	75.0	568.9(643.9)
발전시설용량(천㎾)	1.3	0.5	265.6(266.1)
연간발전량(GWh)	7.0	15.8	472.8(488.6)
준공년도(년)	2002	준공 예정	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준이며, 합계(*) 는 영주댐 포함
〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 안동다목적댐(2001 안동댐 유역)



안동댐은 4대강 유역종합개발계획의 일환으로 건설되었으며, 낙동강권역내의 수자원을 개발하여 댐 하류 지역에 관개용수 및 생·공용수를 공급하고 발전 및 홍수조절을 목적으로 1977년 8월 준공되었으며, 2016년 치수능력증대사업이 완료되었다. 낙동강본류에 위치한 안동댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 1,584.0㎢이며, 총 저수용량 1,248.0백만㎥, 유효 저수량 1,000.0백만㎥, 연간용수공급 926.0백만㎥(생공용수 450.0백만㎥, 관개용수 300.0백만㎥, 하천유지용수 176.0백만㎥), 홍수조절용량 110.0백만㎥, 연간발전량 90.2GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

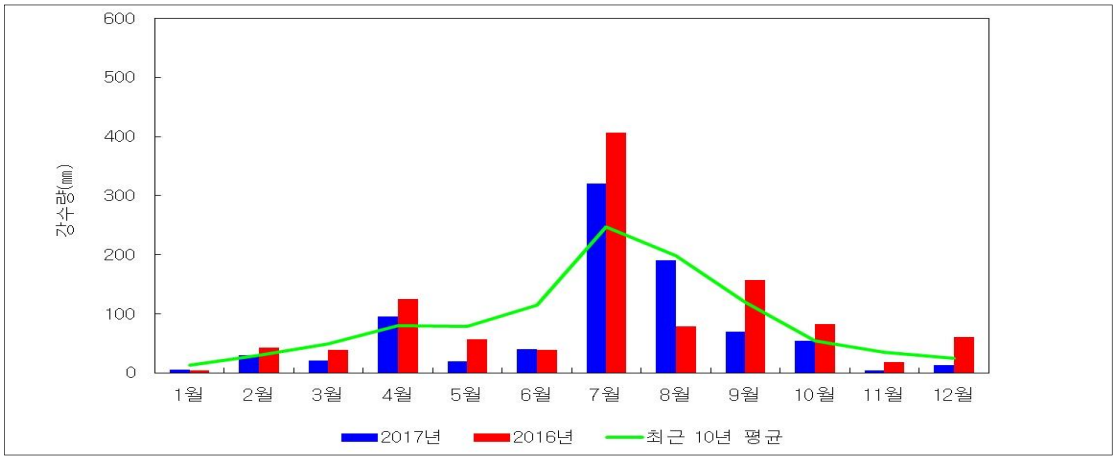
안동댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,045㎜이며, 2017년 강수량은 862㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 17.51%적으며, 전년도에 비해 22.41%감소하였다.

<표 3.5-21> 안동댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	35	2	59	33	54	129	312	209	53	29	8	10	933
2009	7	22	60	50	113	103	344	138	72	13	59	33	1,016
2010	32	71	80	61	128	34	90	255	255	31	6	17	1,061
2011	1	61	26	109	184	399	344	232	121	65	50	15	1,607
2012	13	1	67	113	43	59	302	323	147	43	25	45	1,181
2013	22	39	55	72	112	173	194	91	164	40	50	22	1,035
2014	3	11	56	67	44	88	63	336	139	142	36	8	994
2015	14	15	31	77	33	89	100	126	19	42	87	18	649
2016	4	43	39	124	57	39	406	79	158	83	18	61	1,111
2017	5	29	21	96	20	40	320	191	70	55	4	13	862
평균	14	29	49	80	79	115	248	198	120	54	34	24	1,045

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-15> 안동댐 월별 강수량

(2) 저수율

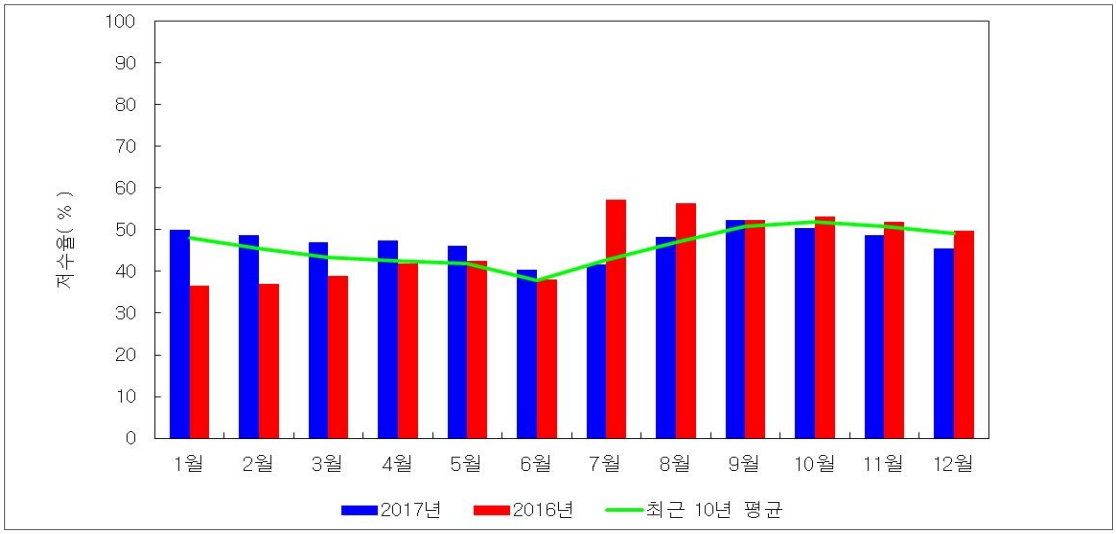
안동댐의 2017년 평균 저수율은 47.18%이며, 일평균 저수율은 9월이 52.25%로 가장 높고, 6월 40.32%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-22> 안동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	56.80	52.33	48.77	48.03	44.46	39.09	38.58	51.25	50.76	45.78	41.56	37.51	46.24
2009	33.31	29.47	26.60	24.62	23.90	23.32	36.39	49.65	49.35	46.40	43.66	41.41	35.67
2010	38.57	36.16	38.77	37.58	33.91	31.77	25.30	26.88	43.38	52.09	50.28	47.95	38.55
2011	44.90	41.88	40.46	40.02	49.45	49.61	75.08	75.32	74.18	70.97	68.38	67.03	58.11
2012	63.50	59.37	52.99	50.87	46.56	38.68	40.99	48.50	63.09	67.28	65.32	61.58	54.90
2013	56.73	53.63	51.18	49.74	47.67	47.66	53.19	53.11	46.56	48.19	46.82	44.94	49.95
2014	43.28	41.61	39.39	38.61	38.29	32.94	26.05	28.70	43.63	50.64	58.43	58.96	41.71
2015	56.99	54.34	50.70	47.49	45.03	38.18	34.16	32.74	33.67	33.04	33.55	35.76	41.30
2016	36.53	37.10	39.03	41.83	42.64	38.08	57.18	56.40	52.34	53.08	51.82	49.85	46.32
2017	49.93	48.60	46.91	47.48	46.23	40.32	41.58	48.31	52.25	50.31	48.61	45.58	47.18
평균	48.05	45.45	43.48	42.63	41.81	37.96	42.85	47.09	50.92	51.78	50.84	49.06	45.99

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-16> 안동댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

안동댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 926.0백만㎥(생공 : 449.8백만㎥, 관개 : 300.0백만㎥, 유지 : 176.0백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-23> 안동댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	-	5.6	19.9
	계	14.3	-	5.6	19.9
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	-	5.6	19.9
	계	14.3	-	5.6	19.9
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	-	5.6	19.9
	계	14.3	-	5.6	19.9
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	0.9	5.6	20.8
	계	14.3	0.9	5.6	20.8
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	13.8	5.6	33.7
	계	14.3	13.8	5.6	33.7
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	29.4	5.6	49.3
	계	14.3	29.4	5.6	49.3
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	20.6	5.6	40.5
	계	14.3	20.6	5.6	40.5
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	30.3	5.6	50.2
	계	14.3	30.3	5.6	50.2
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	16.5	5.6	36.4
	계	14.3	16.5	5.6	36.4
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	2.1	5.6	22.0
	계	14.3	2.1	5.6	22.0
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	-	5.6	19.9
	계	14.3	-	5.6	19.9
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	14.3	-	5.6	19.9
	계	14.3	-	5.6	19.9
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	14.3	9.5	5.6	29.4
	백만㎥	449.8	300.0	176.0	926.0
총 계	㎥/s	14.3	9.5	5.6	29.4
	백만㎥	449.8	300.0	176.0	926.0

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

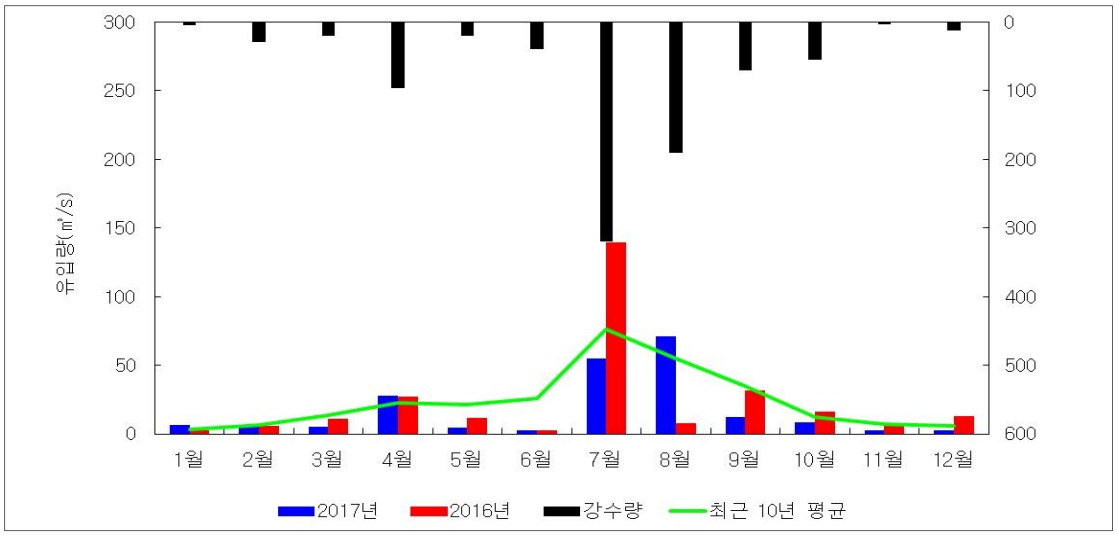
안동댐의 2017년 총 유입량은 548백만㎥이며, 8월에 71.45㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 2.56㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-24> 안동댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.10	1.80	12.20	14.50	4.30	10.20	104.60	66.40	10.10	3.40	2.20	1.40	624
2009	0.85	2.52	5.36	8.11	15.17	6.98	129.65	36.47	6.19	2.71	4.11	5.14	595
2010	3.09	17.38	34.20	24.43	42.17	9.35	9.62	47.46	110.87	10.87	3.57	2.88	829
2011	1.95	5.10	8.87	18.92	86.80	157.26	148.05	94.17	36.67	9.79	7.07	8.81	1,542
2012	3.20	2.40	11.00	49.10	10.20	4.60	96.10	94.20	76.80	8.30	5.30	6.00	971
2013	5.90	14.60	23.30	21.20	24.00	54.40	58.80	13.70	19.20	23.40	7.70	7.30	720
2014	4.09	4.60	14.57	15.40	11.70	7.87	6.81	103.86	37.22	37.96	22.11	5.97	721
2015	4.30	4.50	8.40	23.40	6.60	6.10	15.60	16.10	5.70	3.10	13.20	6.80	299
2016	2.88	5.73	11.20	26.97	11.90	3.05	139.76	7.97	31.95	16.25	6.00	13.25	735
2017	6.78	5.53	5.18	28.19	4.94	2.56	55.00	71.45	12.70	8.79	2.68	3.00	548
평균	3.61	6.42	13.43	23.02	21.78	26.24	76.40	55.18	34.74	12.46	7.40	6.05	758

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-17> 안동댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 본 댐 방류량

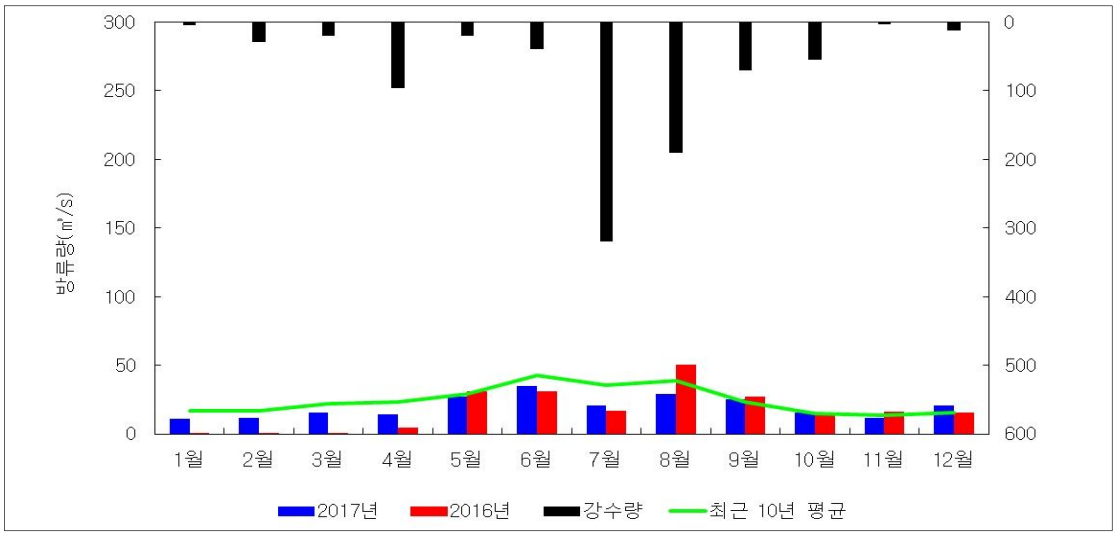
안동댐의 2017년 총 방류량은 630백만㎥이며, 6월에 34.95㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월이 11.30㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-25> 안동댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	23.94	23.79	20.05	21.22	26.57	36.07	36.93	55.78	36.84	24.63	21.11	20.19	916
2009	20.67	18.09	16.43	13.93	14.23	18.25	14.94	14.94	23.44	16.96	14.99	16.14	533
2010	16.93	18.04	22.80	41.28	37.44	46.18	28.18	12.07	12.54	13.93	13.94	15.16	731
2011	17.22	17.33	13.55	15.08	36.10	78.77	111.26	99.83	43.50	25.72	17.93	18.47	1,307
2012	20.10	25.10	46.70	45.10	41.70	51.60	40.30	41.00	24.00	16.00	17.70	26.70	1,044
2013	28.70	26.50	28.20	29.40	28.20	47.40	26.10	49.30	32.80	15.00	16.90	15.60	904
2014	10.54	14.57	23.20	16.47	19.73	42.88	39.21	20.74	2.51	1.06	3.84	10.50	540
2015	18.30	15.00	31.00	30.20	26.90	42.10	24.10	14.60	8.10	5.90	2.00	1.00	576
2016	1.00	1.01	0.75	4.94	30.99	31.07	17.05	50.77	27.38	14.90	16.47	15.34	560
2017	11.30	11.58	15.92	14.61	27.51	34.95	21.05	28.94	25.16	15.68	11.98	20.52	630
평균	16.87	17.10	21.86	23.22	28.94	42.93	35.91	38.80	23.63	14.98	13.69	15.96	774

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-18> 안동댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(6) 조정지 댐 방류량

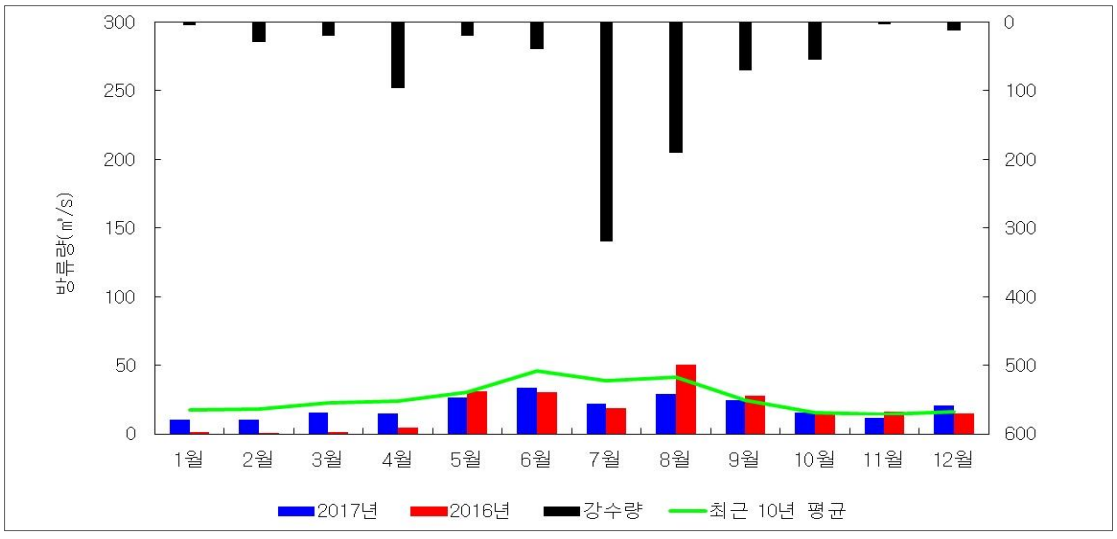
안동 조정지댐의 2017년 총 방류량은 622백만㎥이며, 6월에 33.41㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월이 10.60㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-26> 안동 조정지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	24.46	24.35	20.42	22.47	27.42	40.79	41.36	59.82	40.12	26.27	22.12	21.76	980
2009	22.38	22.99	20.72	16.91	17.36	20.05	18.05	15.88	24.02	17.33	15.15	16.57	597
2010	17.60	18.74	23.07	42.18	38.39	50.23	28.63	13.97	14.04	14.07	14.35	16.36	766
2011	21.47	21.04	14.09	16.09	41.07	89.22	124.84	112.01	44.01	27.98	19.84	17.97	1,452
2012	20.67	25.58	50.96	47.88	44.31	54.79	43.63	45.11	25.96	16.45	18.15	26.99	1,109
2013	29.30	27.00	28.50	29.70	28.80	52.60	26.50	50.90	36.70	18.70	19.40	15.90	956
2014	12.67	14.90	23.42	18.84	21.22	44.23	39.43	22.47	3.03	2.28	4.26	10.44	572
2015	18.40	14.70	30.40	29.80	26.60	44.30	24.40	17.80	8.50	5.80	2.60	1.60	591
2016	1.41	1.05	1.25	4.70	30.98	30.55	18.88	50.21	27.72	14.86	16.34	14.98	563
2017	10.60	10.81	15.62	14.82	26.51	33.41	22.14	29.00	25.00	15.82	11.81	20.50	622
평균	17.89	18.12	22.84	24.34	30.27	46.02	38.79	41.72	24.91	15.96	14.40	16.31	821

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-19> 안동 조정지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 임하다목적댐(2002 임하댐 유역)



임하댐은 4대강 유역종합개발계획의 일환으로 낙동강수계가 보유하고 있는 수자원을 고도로 개발하여 댐하류에 위치한 도시, 공업지역 및 농경지에 생활, 공업 및 관개용수를 공급하는 동시에 수력에너지 개발과 홍수조절을 목적으로 1993년 준공되었으며, 2013년 치수능력증대사업이 완료되었다. 낙동강의 지류인 반변천에 위치한 임하댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 1,361.0㎢이며, 총 저수용량 595.0백만㎥, 유효 저수량 424.0백만㎥, 연간용수공급 591.6백만㎥(생공용수 363.6백만㎥, 관개용수 13.0백만㎥, 하천유지용수 215.0백만㎥), 홍수조절용량 80.0백만㎥, 연간발전량 83.5GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

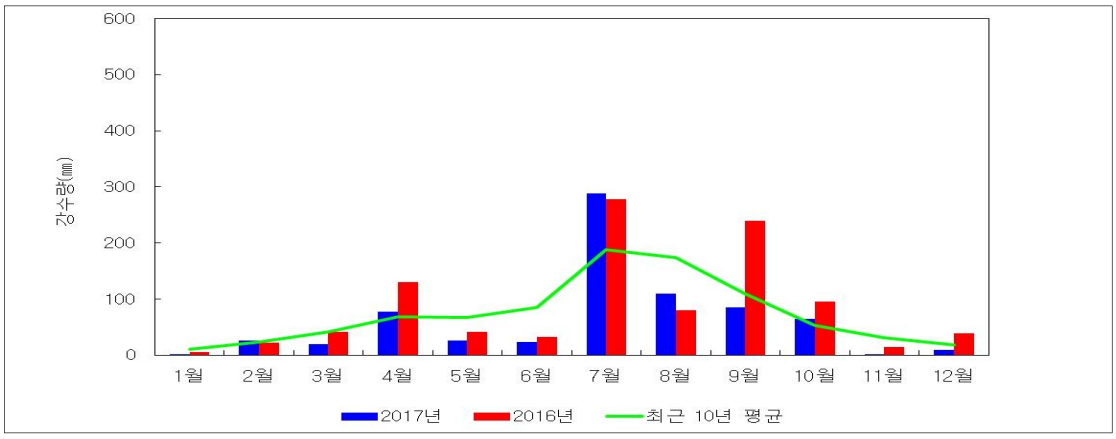
임하댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 872㎜이며, 2017년 강수량은 732㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 16.06%적으며, 전년도에 비해 28.09%감소하였다.

<표 3.5-27> 임하댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	36	1	37	37	52	127	153	129	51	27	8	10	668
2009	4	16	38	31	110	66	341	92	76	9	41	25	850
2010	19	60	51	44	108	26	120	257	154	27	8	18	893
2011	0	57	16	81	156	226	200	186	80	60	48	17	1,128
2012	12	1	50	68	35	68	224	319	170	30	20	35	1,032
2013	17	23	53	75	96	143	117	98	111	66	36	6	839
2014	1	23	73	73	27	59	69	355	96	121	50	6	952
2015	11	9	35	69	23	77	94	114	38	34	86	17	607
2016	5	22	41	131	42	33	278	80	240	95	14	39	1,018
2017	2	26	20	78	26	23	288	109	85	64	1	9	732
평균	11	24	41	69	67	85	188	174	110	53	31	18	872

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-20> 임하댐 월별 강수량

(2) 저수율

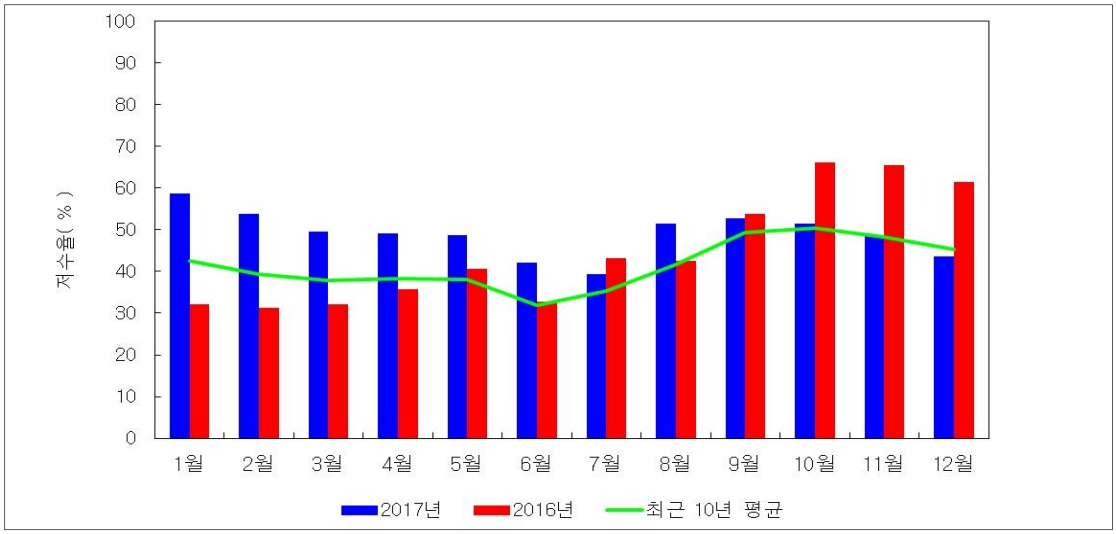
임하댐의 2017년 평균 저수율은 49.10%이며, 일평균 저수율은 1월이 58.64%로 가장 높고, 7월 39.33%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-28> 임하댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	47.60	45.95	42.08	40.97	36.49	28.98	26.29	33.75	36.12	34.83	32.87	30.62	36.38
2009	28.45	26.48	24.71	23.23	22.77	23.39	36.55	49.49	49.29	48.07	46.03	44.16	35.22
2010	41.38	38.86	41.88	36.48	31.20	28.04	25.15	35.87	52.07	54.29	49.80	45.47	40.04
2011	41.32	37.59	37.32	35.31	46.37	34.29	50.35	51.15	51.79	48.21	45.26	43.68	43.55
2012	41.08	37.42	33.21	34.92	34.12	28.08	36.97	46.60	69.49	68.59	60.02	54.55	45.42
2013	50.26	48.76	48.25	51.09	47.53	40.75	38.11	35.26	33.47	37.04	36.82	34.92	41.86
2014	32.89	31.43	33.38	37.39	36.57	30.57	27.77	42.22	62.50	63.63	66.83	61.09	43.86
2015	50.72	41.73	36.76	38.25	37.08	30.28	29.32	29.12	32.08	31.28	31.14	32.65	35.03
2016	32.22	31.31	32.12	35.67	40.64	32.86	43.26	42.48	53.69	66.22	65.43	61.37	44.77
2017	58.64	53.71	49.64	49.18	48.66	42.06	39.33	51.44	52.80	51.48	48.72	43.57	49.10
평균	42.46	39.32	37.93	38.25	38.14	31.93	35.31	41.74	49.33	50.36	48.29	45.21	41.52

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-21> 임하댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

임하댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 56.8백만㎥(생공 : 56.8백만㎥), 댐 하류 연간 534.8백만㎥(생공 : 306.8백만㎥, 관개 : 13.0백만㎥, 유지 : 215.0백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-29> 임하댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	-	3.8	13.5
	계	11.5	-	6.8	18.3
2월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	-	3.8	13.5
	계	11.5	-	6.8	18.3
3월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	-	3.8	13.5
	계	11.5	-	6.8	18.3
4월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	0.1	3.8	13.6
	계	11.5	0.1	6.8	18.4
5월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	0.5	3.8	14.0
	계	11.5	0.5	6.8	18.8
6월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	1.2	3.8	14.7
	계	11.5	1.2	6.8	19.5
7월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	0.9	3.8	14.4
	계	11.5	0.9	6.8	19.2
8월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	1.3	3.8	14.8
	계	11.5	1.3	6.8	19.6
9월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	0.7	3.8	14.2
	계	11.5	0.7	6.8	19.0
10월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	0.1	3.8	13.6
	계	11.5	0.1	6.8	18.4
11월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	-	3.8	13.5
	계	11.5	-	6.8	18.3
12월	저수지내	1.8	-	3.0	4.8
	댐하류	9.7	-	3.8	13.5
	계	11.5	-	6.8	18.3
저수지내	㎥/s	1.8	-	-	1.8
	백만㎥	56.8	-	-	56.8
댐하류	㎥/s	9.7	0.4	6.8	16.9
	백만㎥	306.8	13.0	215.0	534.8
총 계	㎥/s	11.5	0.4	6.8	18.7
	백만㎥	363.6	13.0	215.0	591.6

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

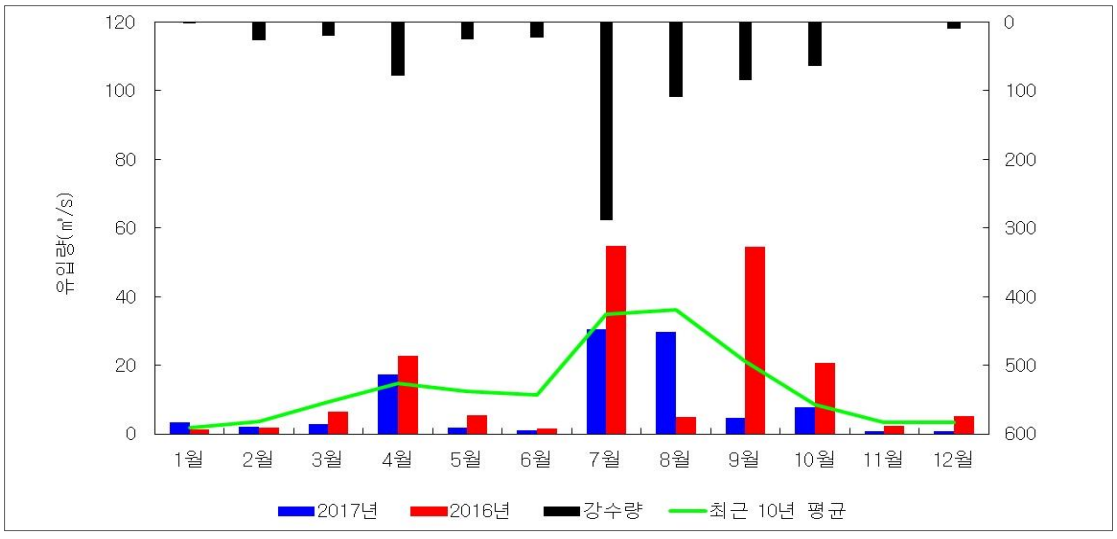
임하댐의 2017년 총 유입량은 274백만㎥이며, 7월에 30.52㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월이 0.75㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-30> 임하댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.40	1.40	6.60	9.80	2.70	8.00	22.60	16.80	3.60	1.60	0.90	0.90	205
2009	0.98	1.20	2.01	1.61	7.66	1.54	84.60	22.56	3.07	2.01	1.40	2.32	350
2010	1.46	12.60	19.01	14.25	24.14	3.34	8.87	50.48	34.57	3.68	1.20	1.29	461
2011	1.01	4.34	8.21	9.49	55.10	60.14	66.93	42.89	9.85	4.87	3.32	9.95	731
2012	2.90	2.60	10.20	27.70	6.30	2.00	50.90	75.80	77.40	3.00	1.70	2.10	693
2013	2.50	6.20	14.30	14.70	12.20	31.70	19.80	6.40	5.10	15.20	2.30	1.80	348
2014	1.11	2.03	16.33	14.44	7.58	2.62	2.97	102.02	15.12	25.22	11.72	6.27	551
2015	2.10	3.30	7.60	16.00	2.40	2.30	7.50	10.10	4.20	1.10	7.70	3.70	179
2016	1.41	1.90	6.39	22.84	5.47	1.74	54.79	4.84	54.62	20.83	2.32	5.15	481
2017	3.39	2.15	2.87	17.25	1.95	1.10	30.52	29.83	4.71	7.91	0.88	0.75	274
평균	1.93	3.77	9.35	14.81	12.55	11.45	34.95	36.17	21.22	8.54	3.34	3.42	427

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-22> 임하댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 본 댐 방류량

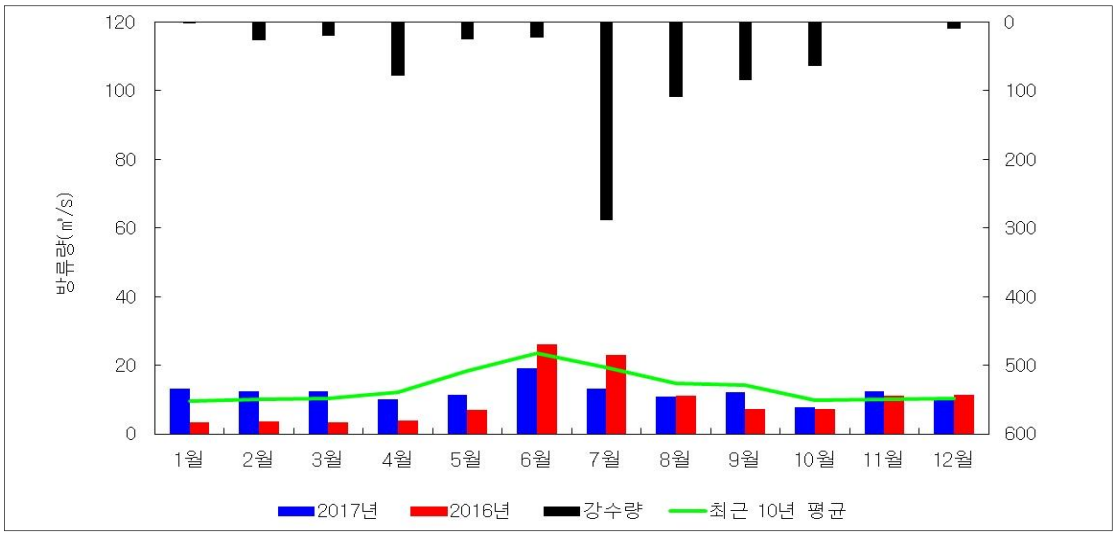
임하댐의 2017년 총 방류량은 383백만㎥이며, 6월에 19.24㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월이 7.91㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-31> 임하댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	5.93	5.89	14.66	13.25	19.01	21.89	10.78	5.86	5.98	5.60	5.83	5.88	318
2009	5.64	5.63	5.49	4.79	4.21	4.90	29.26	15.30	7.64	6.03	5.40	7.03	268
2010	8.48	9.88	21.36	31.66	22.41	23.72	5.74	5.33	11.97	12.37	11.38	10.30	458
2011	10.27	9.81	9.86	11.89	37.09	53.13	59.85	36.11	15.20	12.82	11.02	11.26	735
2012	9.90	15.40	13.20	16.10	22.60	11.70	17.10	29.20	52.80	24.30	17.40	11.70	635
2013	10.60	8.70	9.10	14.30	23.50	48.20	24.60	9.40	6.90	5.50	6.60	6.20	456
2014	5.32	4.25	4.52	10.25	18.75	14.21	5.60	19.16	18.86	13.62	17.52	27.41	421
2015	22.90	26.30	9.20	5.80	18.90	13.30	6.00	4.90	3.70	3.90	3.10	3.50	316
2016	3.49	3.59	3.43	4.05	7.02	26.06	23.14	11.16	7.26	7.22	11.28	11.43	314
2017	13.13	12.47	12.41	10.22	11.50	19.24	13.34	10.85	12.28	7.91	12.57	10.00	383
평균	9.57	10.19	10.32	12.23	18.50	23.64	19.54	14.73	14.26	9.93	10.21	10.47	430

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-23> 임하댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(6) 조정지 댐 방류량

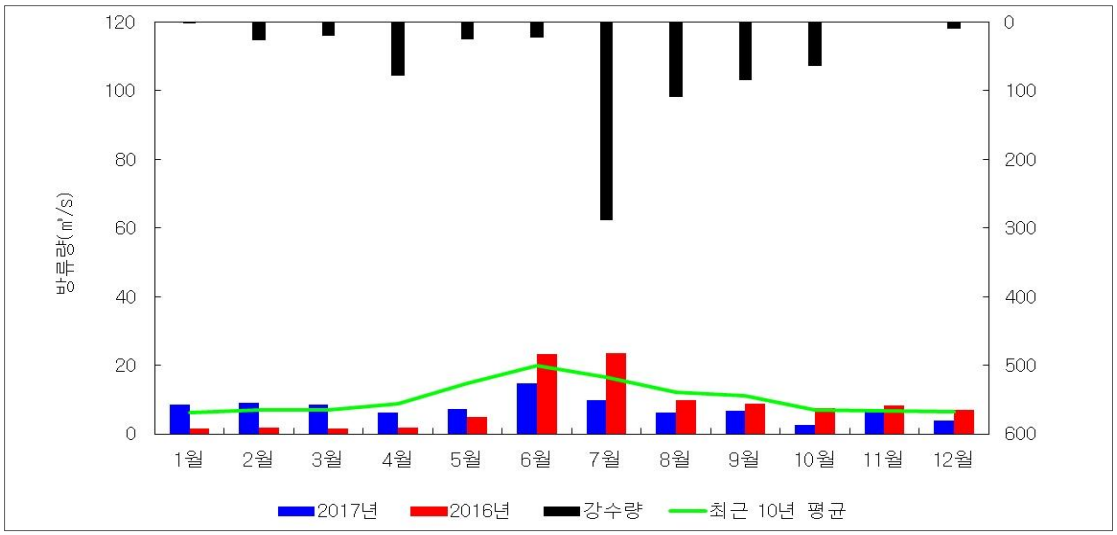
임하 조정지댐의 2017년 총 방류량은 238백만㎥이며, 6월에 14.67㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월이 2.59㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-32> 임하 조정지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	4.37	4.41	12.66	9.68	14.04	16.08	8.40	4.48	4.68	4.43	4.50	3.88	242
2009	4.57	4.54	4.59	4.82	4.62	4.53	27.66	14.32	3.36	2.25	2.23	2.61	212
2010	3.84	4.63	14.67	24.16	16.10	18.63	4.94	3.84	9.92	9.42	5.69	5.05	318
2011	5.74	5.44	4.85	5.92	31.66	47.65	51.81	30.67	9.24	6.84	4.07	5.37	553
2012	4.86	9.55	8.02	9.95	16.59	8.08	12.76	23.30	47.85	22.60	15.32	8.24	493
2013	7.50	6.40	6.90	11.50	20.70	46.00	20.40	6.90	3.90	1.30	2.00	1.40	354
2014	0.92	2.26	1.86	8.55	15.21	10.43	2.51	17.70	16.70	11.78	17.31	25.90	346
2015	21.10	21.00	7.80	6.00	16.70	11.00	4.40	3.50	1.20	0.90	0.40	0.90	247
2016	1.57	1.87	1.70	1.79	4.96	23.38	23.47	9.94	8.89	7.66	8.36	6.92	265
2017	8.47	9.09	8.50	6.27	7.19	14.67	9.81	6.30	6.88	2.59	7.03	3.89	238
평균	6.30	6.92	7.16	8.86	14.78	20.05	16.62	12.10	11.26	6.98	6.69	6.42	327

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-24> 임하 조정지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다) 성덕다목적댐(2002 임하댐 유역)



성덕댐은 기존 성덕 농업용댐을 재개발하여 댐 하류 홍수피해 방지와 함께 경북 내륙지역(청송, 경산, 영천)의 안정적인 용수공급을 시행하는데 그 목적으로 2015년 준공되었다.

낙동강의 제3지류인 보현천의 중상류부에 위치한 성덕댐은 콘크리트 중력식 댐으로 유역면적은 41.3㎢이며, 총 저수용량 27.9백만㎥, 유효 저수량 24.8백만㎥, 연간용수공급 20.6백만㎥(생공용수 15.4백만㎥, 농업용수 3.1백만㎥, 하천유지용수 2.1백만㎥), 홍수조절용량 4.2백만㎥, 연간발전량 1.65GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

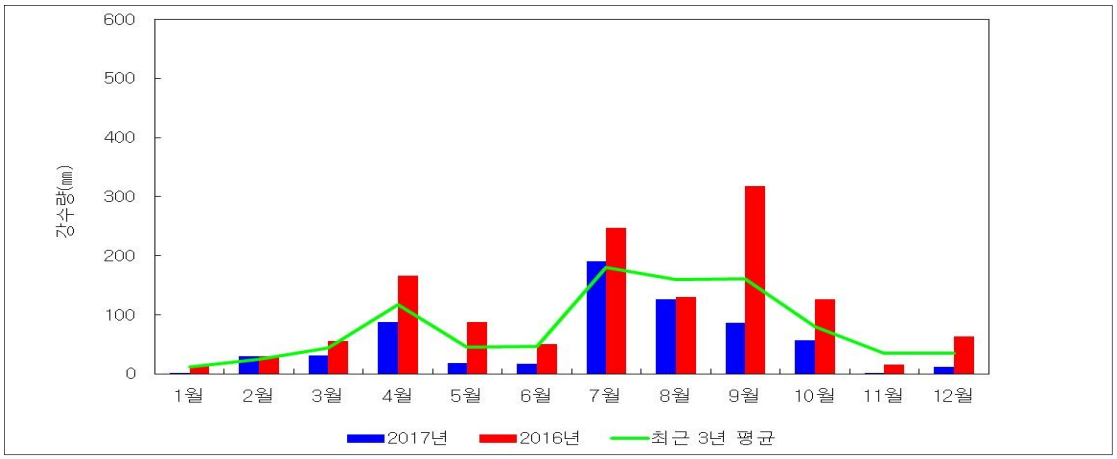
성덕댐 유역의 최근 3년간 평균 강수량은 944㎜이며, 2017년 강수량은 662㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 29.87%적으며, 전년도에 비해 49.31%감소하였다.

<표 3.5-33> 성덕댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	21	15	45	98	31	72	104	223	80	59	89	28	863
2016	15	30	55	166	88	51	247	130	318	127	15	64	1,306
2017	2	30	32	88	19	18	191	127	86	56	2	12	662
평균	13	25	44	117	46	47	181	160	161	81	35	35	944

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-25> 성덕댐 월별 강수량

(2) 저수율

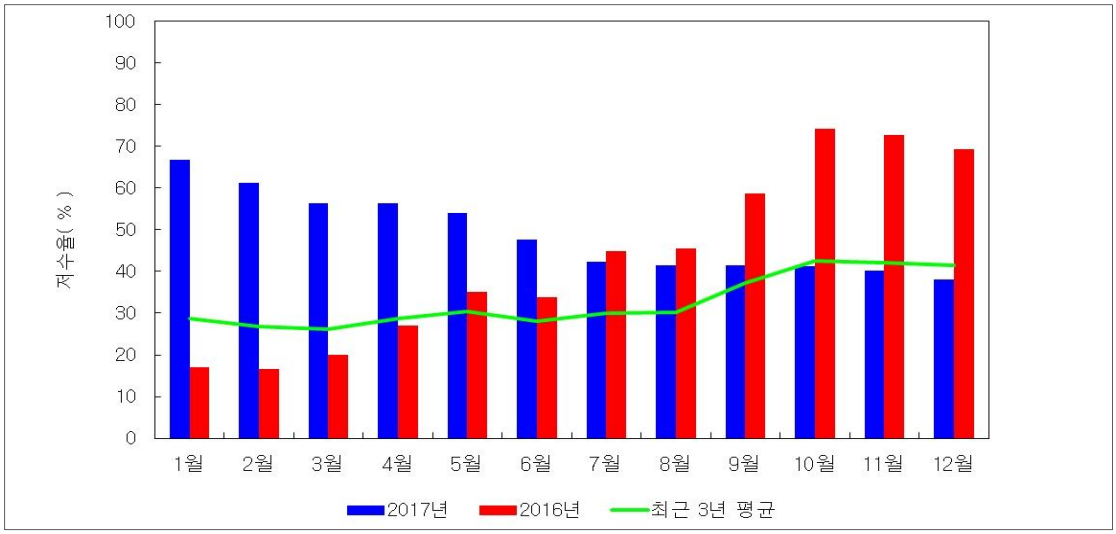
성덕댐의 2017년 평균 저수율은 48.89%이며, 일평균 저수율은 1월이 66.73%로 가장 높고, 12월 38.15%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-34> 성덕댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	3.91	11.82	12.35	13.68	16.72	6.39
2016	16.99	16.71	19.95	26.96	35.08	33.84	44.84	45.47	58.59	74.12	72.70	69.26	42.88
2017	66.73	61.14	56.25	56.34	53.90	47.59	42.25	41.56	41.44	41.16	40.14	38.15	48.89
평균	28.77	26.82	26.26	28.63	30.53	28.01	29.90	30.31	37.28	42.54	42.18	41.38	32.72

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-26> 성덕댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

성덕댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 20.60백만㎥(생공 : 15.40백만㎥, 관개 : 3.10백만㎥, 유지 : 2.10백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-35> 성덕댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.01	0.07	0.57
	계	0.49	0.01	0.07	0.57
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.08	0.07	0.64
	계	0.49	0.08	0.07	0.64
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.30	0.07	0.86
	계	0.49	0.30	0.07	0.86
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.27	0.07	0.83
	계	0.49	0.27	0.07	0.83
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.31	0.07	0.87
	계	0.49	0.31	0.07	0.87
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	0.22	0.07	0.78
	계	0.49	0.22	0.07	0.78
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.49	-	0.07	0.56
	계	0.49	-	0.07	0.56
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	0.49	0.09	0.07	0.65
	백만㎥	15.40	3.10	2.10	20.60
총 계	㎥/s	0.49	0.09	0.07	0.65
	백만㎥	15.40	3.10	2.10	20.60

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

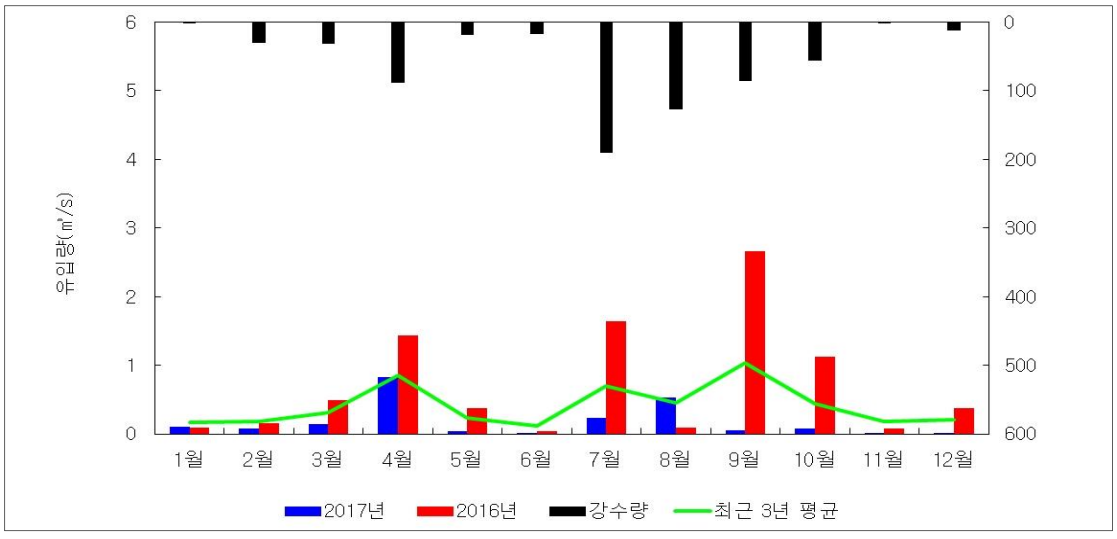
성덕댐의 2017년 총 유입량은 6백만㎥이며, 4월에 0.84㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월은 일평균 유입량이 거의 없는 것으로 나타났다.

<표 3.5-36> 성덕댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.23	0.74	0.39	0.10	0.45	0.26	10
2016	0.10	0.16	0.50	1.44	0.38	0.04	1.65	0.10	2.66	1.13	0.08	0.37	23
2017	0.11	0.08	0.15	0.84	0.04	0.02	0.23	0.53	0.05	0.08	0.01	0.00	6
평균	0.17	0.18	0.32	0.86	0.24	0.12	0.70	0.46	1.03	0.44	0.18	0.21	13

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-27> 성덕댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

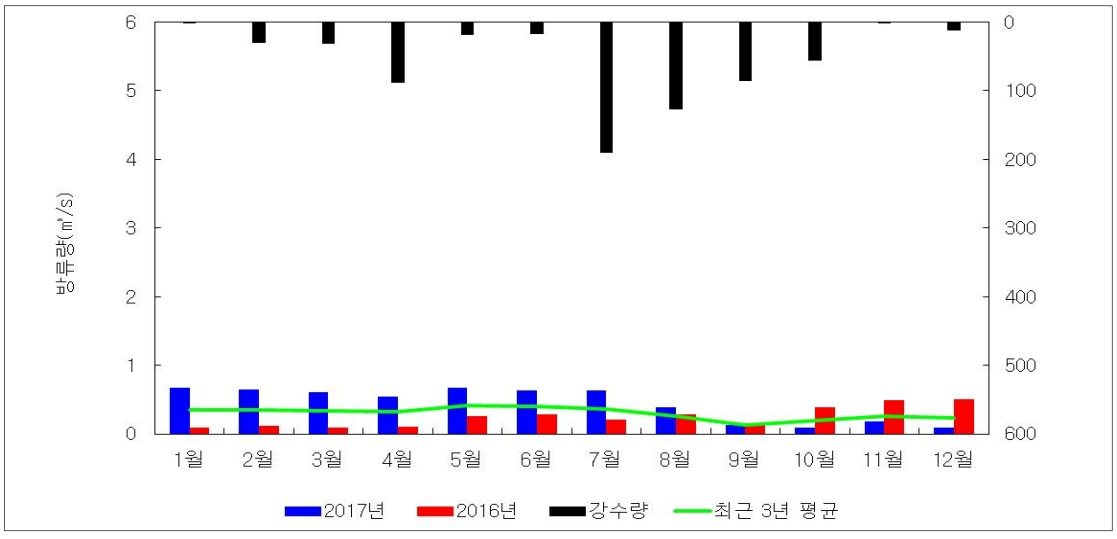
성덕댐의 2017년 총 방류량은 14백만㎥이며, 5월에 0.68㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월, 12월이 0.10㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-37> 성덕댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.23	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	7
2016	0.10	0.12	0.10	0.11	0.26	0.29	0.21	0.29	0.15	0.40	0.50	0.51	8
2017	0.67	0.65	0.61	0.55	0.68	0.64	0.64	0.39	0.14	0.10	0.18	0.10	14
평균	0.36	0.36	0.34	0.32	0.41	0.41	0.36	0.26	0.13	0.20	0.26	0.24	10

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-28> 성덕댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

라) 군위다목적댐(2008 위천 유역)



군위댐은 반복되는 가뭄과 홍수에 대처하고, 장래 물 부족이 예상되는 경북중부권에 생공용수를 안정적으로 공급하기 위해 추진되었으며, 댐 하류 홍수피해 예방과 수력발전을 통한 청정에너지 활용으로 지역사회의 개발촉진 및 주민 삶의 질 향상을 목적으로 2012년 준공되었다. 낙동강 지류인 위천에 위치한 군위댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 87.5㎢이며, 총 저수용량 48.7백만㎥, 유효 저수량 40.1백만㎥, 연간용수공급 38.3백만㎥(생공용수 31.9백만㎥, 관개용수 2.6백만㎥, 하천유지용수 3.8백만㎥), 홍수조절용량 3.1백만㎥, 연간발전량 3.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

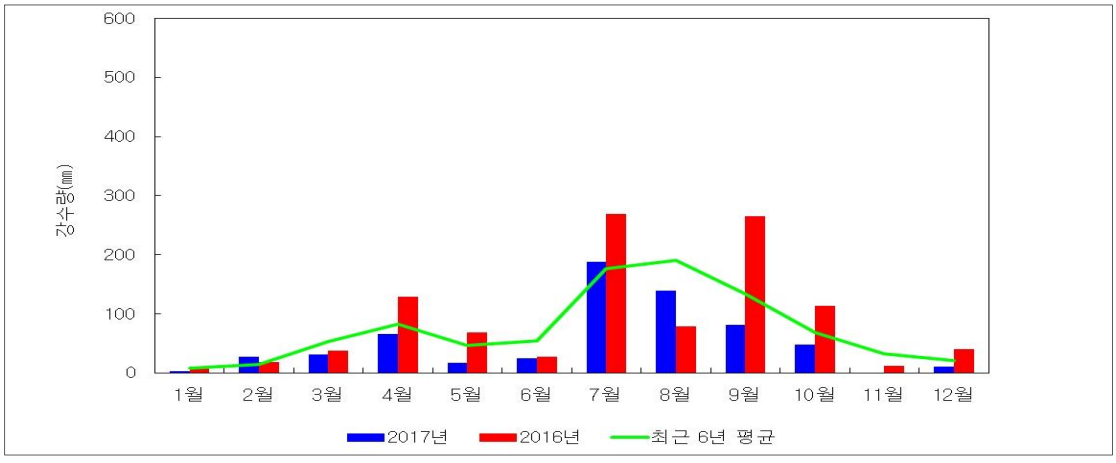
군위댐 유역의 최근 6년간 평균 강수량은 881㎜이며, 2017년 강수량은 635㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 27.92%적으며, 전년도에 비해 40.65%감소하였다.

<표 3.5-38> 군위댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	1	1	58	78	39	67	182	240	168	28	29	42	934
2013	19	18	46	75	87	118	192	135	118	76	31	6	920
2014	0	9	102	74	43	50	94	432	104	88	52	7	1,055
2015	17	12	45	75	23	42	134	115	67	56	68	22	675
2016	11	18	38	129	69	27	269	79	265	113	12	40	1,070
2017	3	27	31	66	16	25	189	139	81	47	0	10	635
평균	9	14	53	83	46	55	177	190	134	68	32	21	881

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-29> 군위댐 월별 강수량

(2) 저수율

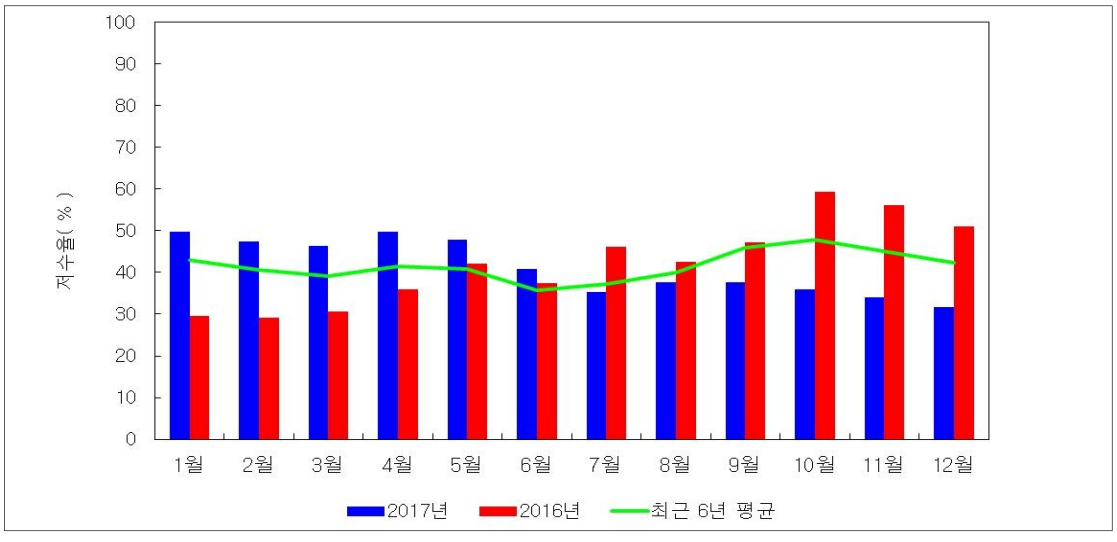
군위댐의 2017년 평균 저수율은 41.20%이며, 일평균 저수율은 1월이 49.80%로 가장 높고, 12월 31.76%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-39> 군위댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	50.55	48.34	43.80	42.72	40.70	33.72	34.95	38.31	53.63	56.32	49.77	43.95	44.73
2013	38.12	36.19	36.69	40.65	40.82	38.86	47.72	45.42	39.85	40.70	40.49	39.00	40.38
2014	37.36	34.02	32.45	34.52	31.75	28.89	27.36	46.71	67.69	65.32	60.84	57.95	43.74
2015	52.90	48.18	45.43	45.11	41.92	34.73	31.57	28.57	30.24	29.57	29.42	29.87	37.29
2016	29.57	29.22	30.65	35.90	42.13	37.37	46.05	42.61	47.17	59.22	56.21	51.10	42.27
2017	49.80	47.50	46.41	49.78	47.76	40.84	35.34	37.72	37.57	35.91	34.02	31.76	41.20
평균	43.05	40.57	39.24	41.45	40.85	35.74	37.16	39.89	46.03	47.84	45.13	42.27	41.60

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-30> 군위댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

군위댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 38.30백만㎥(생공 : 31.90백만㎥, 관개 : 2.60백만㎥, 유지 : 3.80백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-40> 군위댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.02	0.12	1.15
	계	1.01	0.02	0.12	1.15
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.14	0.12	1.27
	계	1.01	0.14	0.12	1.27
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.26	0.12	1.39
	계	1.01	0.26	0.12	1.39
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.18	0.12	1.31
	계	1.01	0.18	0.12	1.31
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.23	0.12	1.36
	계	1.01	0.23	0.12	1.36
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	0.14	0.12	1.27
	계	1.01	0.14	0.12	1.27
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	1.01	-	0.12	1.13
	계	1.01	-	0.12	1.13
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	1.01	0.08	0.12	1.21
	백만㎥	31.90	2.60	3.80	38.30
총 계	㎥/s	1.01	0.08	0.12	1.21
	백만㎥	31.90	2.60	3.80	38.30

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

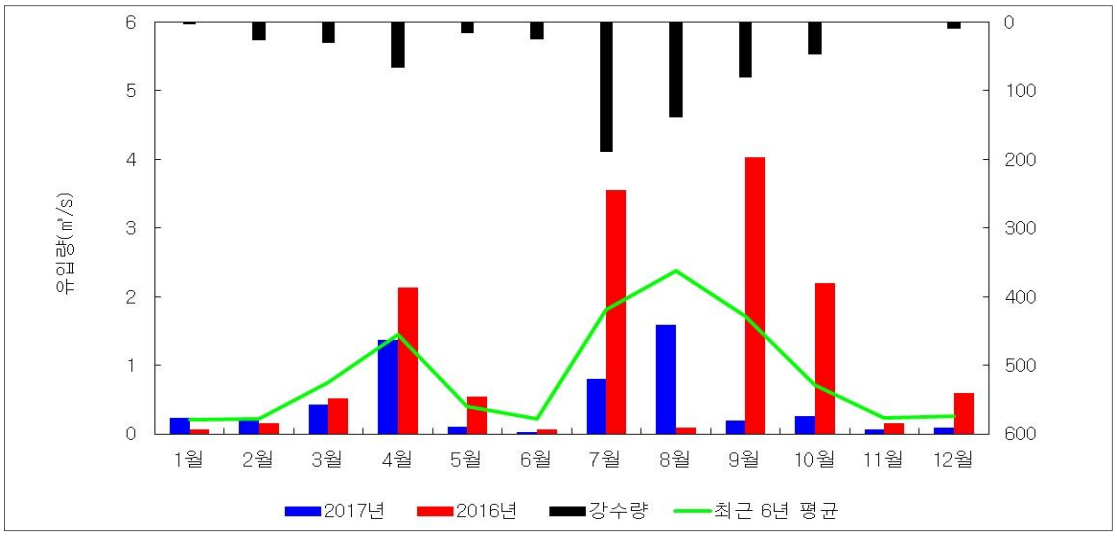
군위댐의 2017년 총 유입량은 14백만㎥이며, 8월에 1.58㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 0.03㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-41> 군위댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	0.40	0.10	0.50	1.70	0.30	0.10	2.20	3.00	3.90	0.10	0.10	0.20	33
2013	0.30	0.40	0.90	1.20	0.90	0.90	3.10	0.50	0.50	1.00	0.10	0.10	26
2014	0.08	0.12	1.17	0.80	0.37	0.12	0.17	8.75	1.11	0.59	0.68	0.40	38
2015	0.20	0.30	1.00	1.50	0.20	0.10	1.00	0.30	0.60	0.10	0.30	0.20	15
2016	0.07	0.16	0.52	2.13	0.55	0.06	3.56	0.10	4.03	2.20	0.15	0.60	37
2017	0.23	0.24	0.42	1.37	0.10	0.03	0.80	1.58	0.19	0.26	0.07	0.09	14
평균	0.21	0.22	0.75	1.45	0.40	0.22	1.81	2.37	1.72	0.71	0.23	0.26	27

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-31> 군위댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

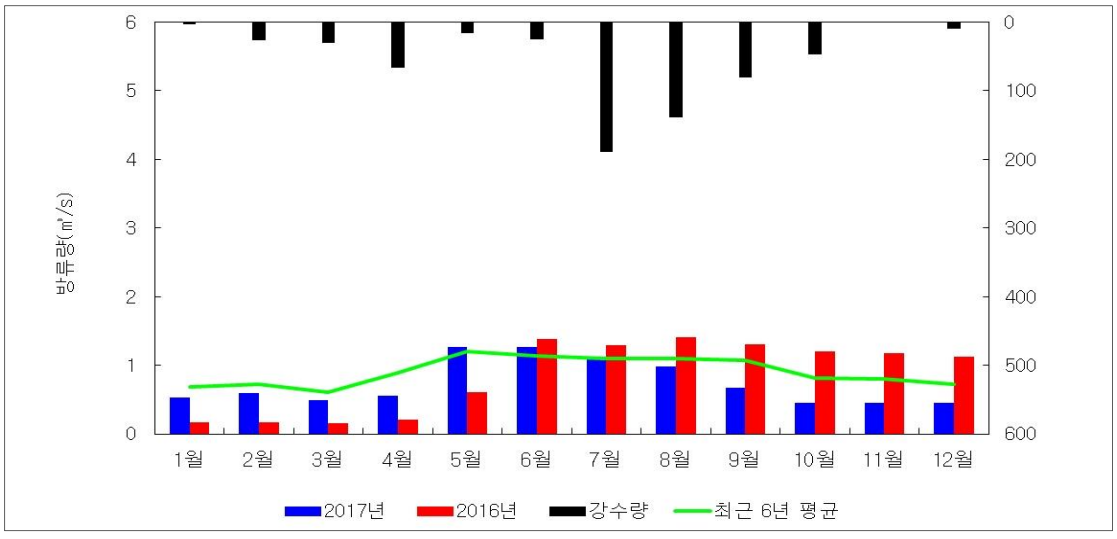
군위댐의 2017년 총 방류량은 23백만㎥이며, 5월, 6월에 1.27㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월, 12월이 0.45㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-42> 군위댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	0.69	0.88	1.08	1.54	1.56	1.05	1.16	1.39	1.29	1.33	1.27	1.16	38
2013	1.26	0.40	0.45	0.37	1.28	1.38	1.38	1.38	1.38	0.36	0.36	0.35	27
2014	0.35	1.18	0.34	1.22	1.08	0.41	0.42	0.85	1.46	1.39	1.43	1.13	29
2015	1.13	1.12	1.11	1.51	1.45	1.35	1.25	0.57	0.33	0.17	0.17	0.17	27
2016	0.17	0.17	0.16	0.21	0.61	1.38	1.30	1.41	1.31	1.20	1.18	1.13	27
2017	0.53	0.60	0.49	0.56	1.27	1.27	1.10	0.98	0.68	0.45	0.46	0.45	23
평균	0.69	0.73	0.61	0.90	1.20	1.14	1.10	1.10	1.07	0.82	0.81	0.73	29

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-32> 군위댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

마) 김천부항다목적댐(2010 감천 유역)



김천부항댐은 김천시, 구미시 등 경북 서북부 지역의 안정적 용수공급과 홍수피해 경감을 이루어 지역주민들의 안전과 삶의 질을 더욱 향상시킬 목적으로 2014년 준공되었다. 감천유역의 지류인 부항천에 위치한 김천부항댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 82.0㎢이며, 총 저수용량 54.3백만㎥, 유효 저수량 42.6백만㎥, 연간용수공급 36.3백만㎥(생공용수 28.0백만㎥, 관개용수 3.2백만㎥, 하천유지용수 5.1백만㎥), 홍수조절용량 12.3백만㎥, 연간발전량 3.3GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

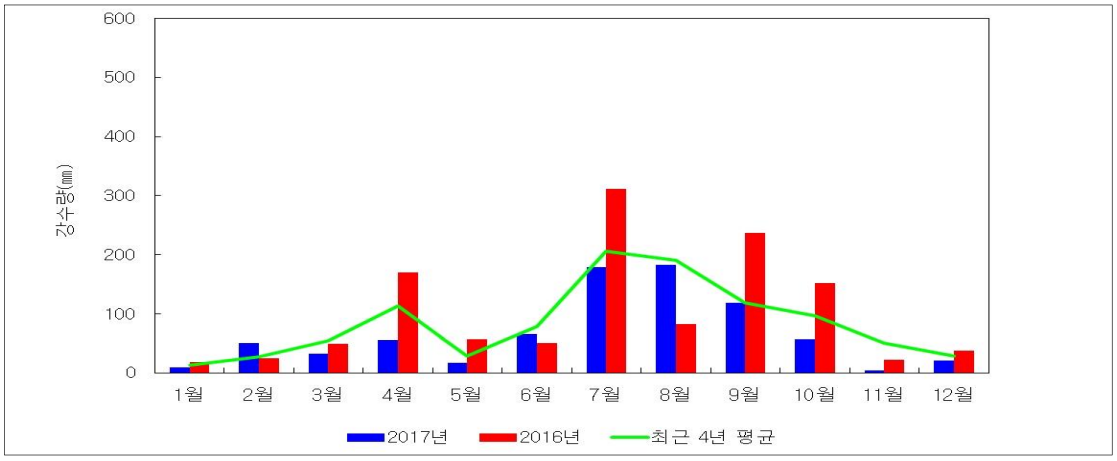
김천부항댐 유역의 최근 4년간 평균 강수량은 1,006㎜이며, 2017년 강수량은 793㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 21.17%적으며, 전년도에 비해 34.52%감소하였다.

<표 3.5-43> 김천부항댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	2	11	93	133	16	94	153	372	99	120	67	9	1,169
2015	23	21	44	96	24	105	182	124	23	59	107	45	852
2016	18	25	49	169	57	51	311	82	236	152	22	38	1,211
2017	10	50	33	56	17	66	179	182	119	57	5	20	793
평균	13	27	55	113	28	79	206	190	119	97	50	28	1,006

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-33> 김천부항댐 월별 강수량

(2) 저수율

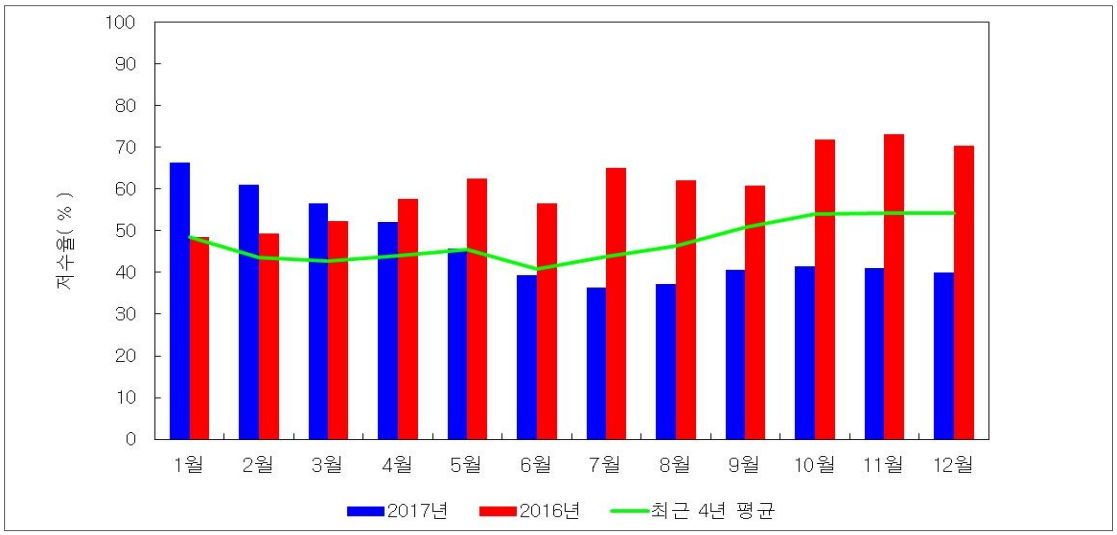
김천부항댐의 2017년 평균 저수율은 46.46%이며, 일평균 저수율은 1월이 66.35%로 가장 높고, 7월 36.28%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-44> 김천부항댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	20.47	9.55	11.29	15.58	24.23	24.49	28.77	42.90	61.96	62.35	60.79	60.13	35.21
2015	58.88	54.33	50.98	51.29	49.36	42.48	44.98	43.22	40.30	40.27	42.04	46.31	47.04
2016	48.41	49.29	52.29	57.61	62.44	56.65	64.98	62.12	60.77	71.87	73.13	70.41	60.83
2017	66.35	61.00	56.54	52.01	45.78	39.44	36.28	37.15	40.56	41.44	41.00	39.99	46.46
평균	48.53	43.54	42.77	44.13	45.45	40.77	43.75	46.35	50.90	53.98	54.24	54.21	47.38

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-34> 김천부항댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

김천부항댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 36.31백만㎥(생공 : 28.03백만㎥, 관개 : 3.23백만㎥, 유지 : 5.05백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-45> 김천부항댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.03	0.16	1.08
	계	0.89	0.03	0.16	1.08
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.18	0.16	1.23
	계	0.89	0.18	0.16	1.23
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.32	0.16	1.37
	계	0.89	0.32	0.16	1.37
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.24	0.16	1.29
	계	0.89	0.24	0.16	1.29
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.26	0.16	1.31
	계	0.89	0.26	0.16	1.31
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	0.19	0.16	1.24
	계	0.89	0.19	0.16	1.24
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.89	-	0.16	1.05
	계	0.89	-	0.16	1.05
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	0.89	0.10	0.16	1.15
	백만㎥	28.03	3.23	5.05	36.31
총 계	㎥/s	0.89	0.10	0.16	1.15
	백만㎥	28.03	3.23	5.05	36.31

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

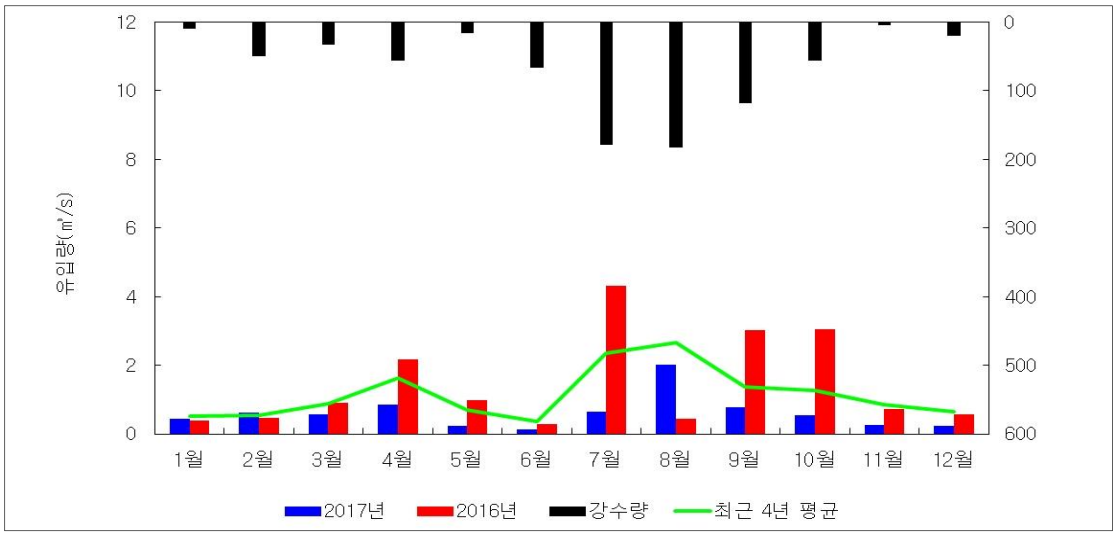
김천부항댐의 2017년 총 유입량은 20백만㎥이며, 8월에 2.03㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 0.15㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-46> 김천부항댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	0.60	0.41	0.93	1.84	0.90	0.52	1.41	7.35	1.33	1.22	1.43	0.94	50
2015	0.70	0.70	1.10	1.60	0.70	0.50	3.00	0.80	0.40	0.30	1.00	0.90	31
2016	0.39	0.46	0.92	2.18	0.99	0.30	4.31	0.44	3.02	3.05	0.72	0.56	46
2017	0.46	0.63	0.58	0.86	0.25	0.15	0.66	2.03	0.79	0.54	0.26	0.23	20
평균	0.54	0.55	0.88	1.62	0.71	0.37	2.35	2.65	1.39	1.28	0.85	0.66	37

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-35> 김천부항댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

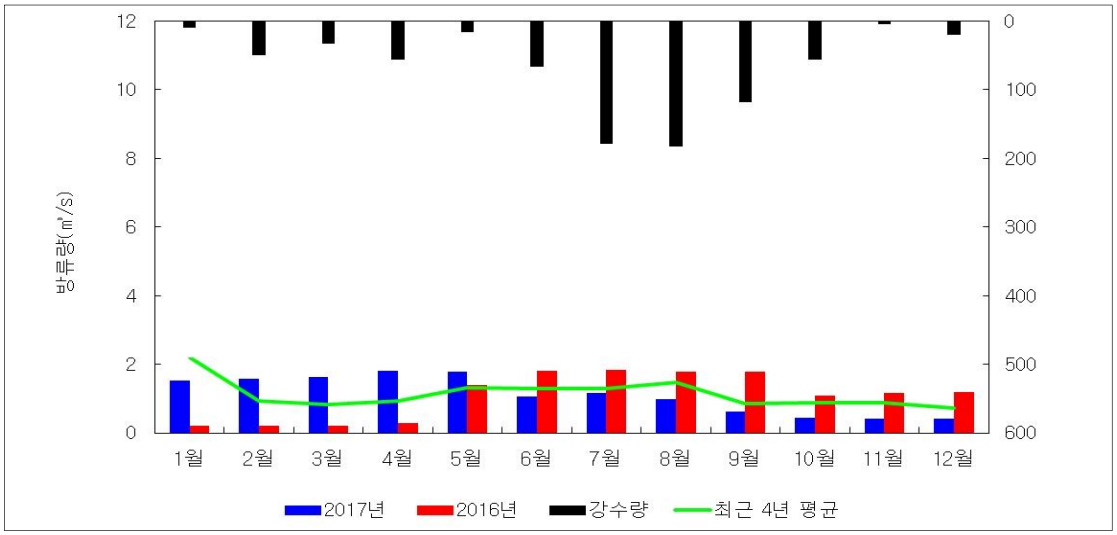
김천부항댐의 2017년 총 방류량은 35백만㎥이며, 4월, 5월에 1.80㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월, 11월, 12월이 0.43㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-47> 김천부항댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	5.87	0.19	0.16	0.20	0.31	0.49	0.42	1.31	0.26	1.78	1.73	1.11	37
2015	1.14	1.78	1.33	1.47	1.81	1.81	1.77	1.79	0.71	0.20	0.20	0.20	37
2016	0.21	0.20	0.21	0.29	1.41	1.81	1.85	1.80	1.80	1.09	1.17	1.19	34
2017	1.54	1.59	1.64	1.80	1.80	1.07	1.16	0.98	0.62	0.43	0.43	0.43	35
평균	2.19	0.94	0.84	0.94	1.33	1.30	1.30	1.47	0.85	0.88	0.88	0.73	36

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-36> 김천부항댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

바) 보현산다목적댐(2012 금호강 유역)



보현산댐은 영천·경산시 금호강 유역의 안정적인 용수공급과 하류하천 홍수피해 경감을 이루어 지역주민들의 안전과 삶의 질을 더욱 향상시킬 목적으로 2015년 준공되었다. 금호강 제2지류인 고현천에 위치한 보현산댐은 아치형 콘크리트 중력식 댐으로 유역면적은 32.6㎢이며, 총 저수용량 22.1백만㎥, 유효저수량 17.9백만㎥, 연간용수공급 14.9백만㎥(생공용수 13.2백만㎥, 관개용수 0.7백만㎥, 하천유지용수 1.0백만㎥), 홍수조절용량 3.5백만㎥, 연간발전량 1.4GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

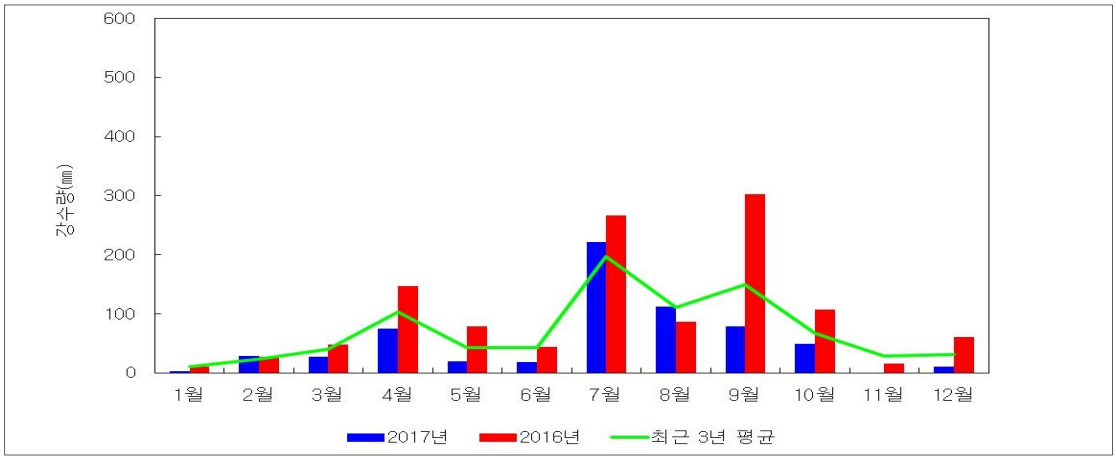
보현산댐 유역의 최근 3년간 평균 강수량은 847㎜이며, 2017년 강수량은 643㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 24.09%적으며, 전년도에 비해 46.06%감소하였다.

<표 3.5-48> 보현산댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	18	13	46	88	30	66	103	136	67	45	71	25	707
2016	11	27	47	147	78	44	266	86	303	107	16	60	1,192
2017	3	29	27	75	20	18	222	112	79	49	0	10	643
평균	10	23	40	103	43	42	197	111	150	67	29	32	847

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-37> 보현산댐 월별 강수량

(2) 저수율

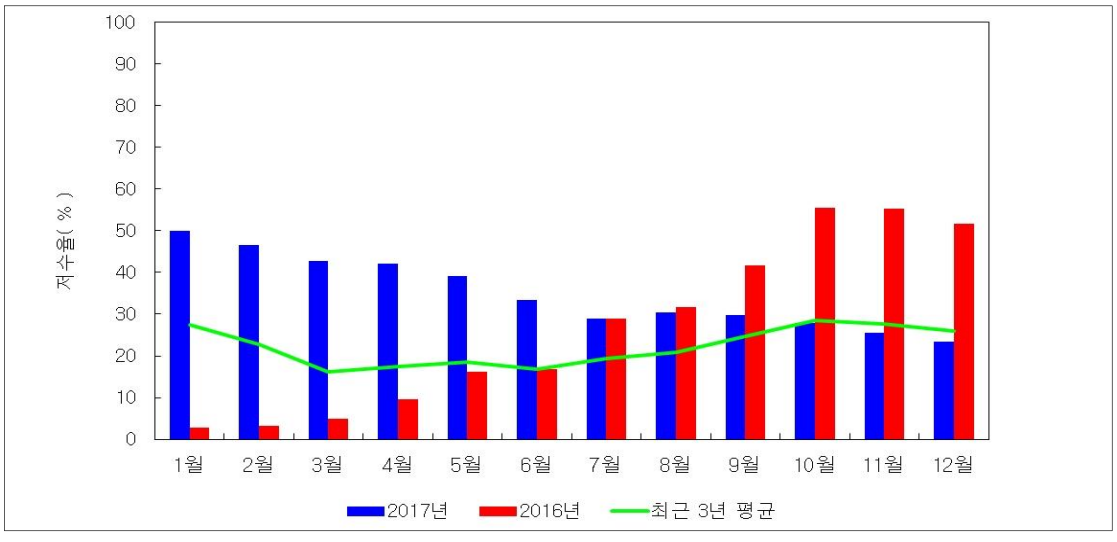
보현산댐의 2017년 평균 저수율은 34.99%이며, 일평균 저수율은 1월이 49.89%로 가장 높고, 12월 23.31%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-49> 보현산댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	29.73	18.33	0.90	0.64	0.10	0.50	0.54	0.32	2.60	1.96	2.22	2.90	5.06
2016	2.91	3.14	4.85	9.69	16.13	16.90	28.85	31.60	41.77	55.59	55.26	51.71	26.53
2017	49.89	46.60	42.81	42.21	39.10	33.31	28.91	30.44	29.79	27.90	25.60	23.31	34.99
평균	27.51	22.69	16.18	17.51	18.45	16.90	19.43	20.79	24.72	28.48	27.69	25.98	22.19

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-38> 보현산댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

보현산댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 14.87백만㎥(생공 : 13.24백만㎥, 관개 : 0.68백만㎥, 유지 : 0.95백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-50> 보현산댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42		0.03	0.45
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42	-	0.03	0.45
3월	저수지내	-	-	-	
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42		0.03	0.45
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.01	0.03	0.46
	계	0.42	0.01	0.03	0.46
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.04	0.03	0.49
	계	0.42	0.04	0.03	0.49
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.06	0.03	0.51
	계	0.42	0.06	0.03	0.51
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.05	0.03	0.50
	계	0.42	0.05	0.03	0.50
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.06	0.03	0.51
	계	0.42	0.06	0.03	0.51
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	0.04	0.03	0.49
	계	0.42	0.04	0.03	0.49
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42	-	0.03	0.45
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42	-	0.03	0.45
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	0.42	-	0.03	0.45
	계	0.42	-	0.03	0.45
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	0.42	0.02	0.03	0.47
	백만㎥	13.24	0.68	0.95	14.87
총 계	㎥/s	0.42	0.02	0.03	0.47
	백만㎥	13.24	0.68	0.95	14.87

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

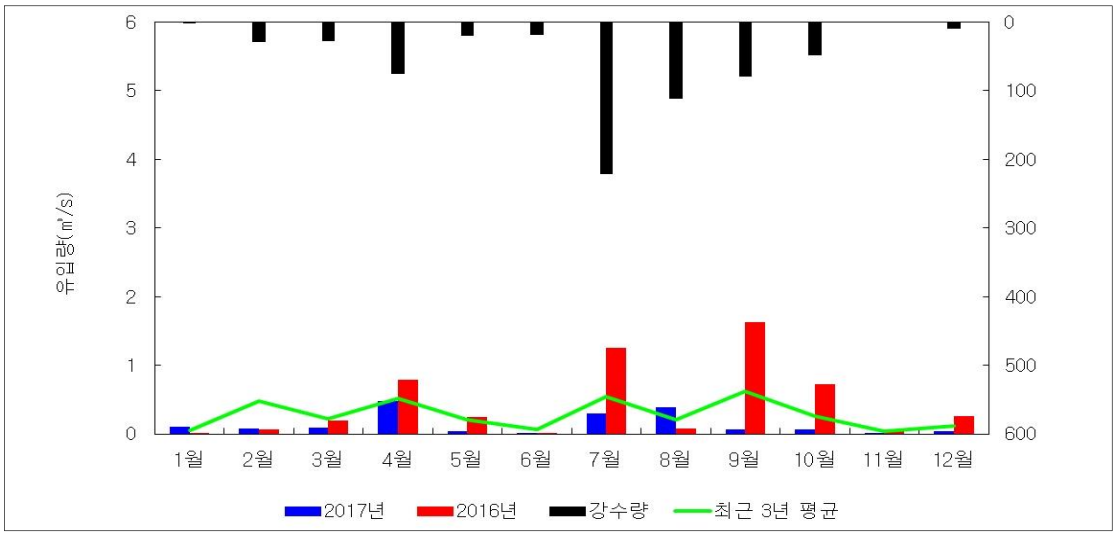
보현산댐의 2017년 총 유입량은 4백만㎥이며, 4월에 0.48㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 0.01㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-51> 보현산댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0.07	1.31	0.38	0.29	0.33	0.20	0.10	0.16	0.18	0.00	0.08	0.06	8
2016	0.01	0.07	0.20	0.79	0.25	0.01	1.25	0.08	1.63	0.73	0.04	0.26	14
2017	0.10	0.08	0.09	0.48	0.05	0.01	0.30	0.39	0.07	0.06	0.02	0.04	4
평균	0.06	0.49	0.23	0.52	0.21	0.07	0.55	0.21	0.63	0.26	0.05	0.12	9

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-39> 보현산댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

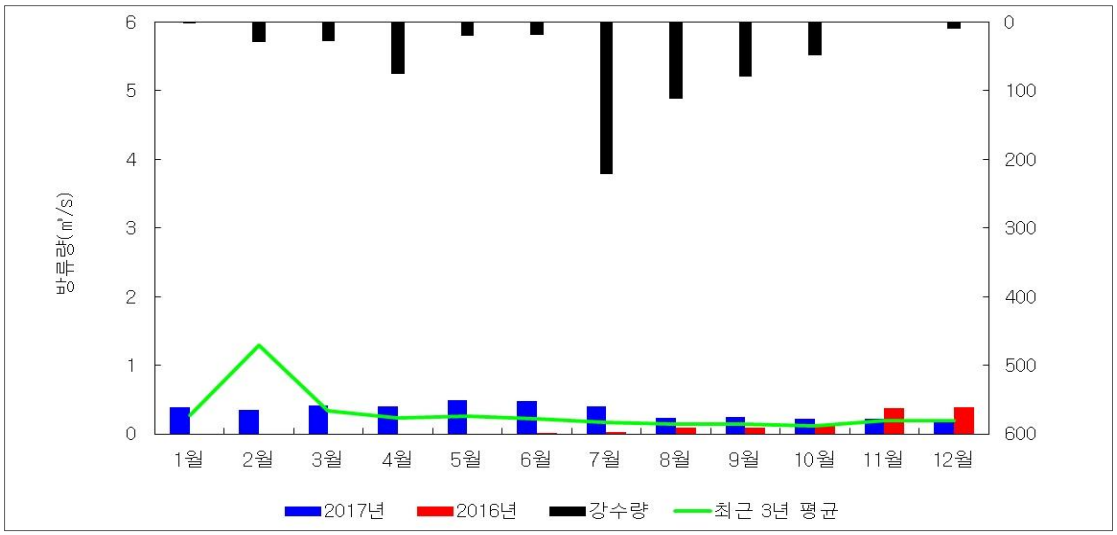
보현산댐의 2017년 총 방류량은 11백만㎥이며, 5월에 0.50㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 0.19㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-52> 보현산댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	0.45	3.53	0.60	0.30	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.02	0.00	0.00	14
2016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.10	0.12	0.38	0.40	3
2017	0.39	0.36	0.41	0.41	0.50	0.49	0.40	0.24	0.25	0.22	0.22	0.19	11
평균	0.28	1.29	0.34	0.24	0.27	0.23	0.18	0.15	0.15	0.12	0.20	0.20	9

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-40> 보현산댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

사) 합천다목적댐(2015 합천댐 유역)



합천댐은 낙동강권역 수자원개발 사업의 일환으로 안정된 용수공급, 수력발전, 홍수조절, 수질오염피해경감 등 다목적시설로 1989년 준공되었다. 황강에 위치한 합천댐은 콘크리트 중력식 댐으로 유역면적은 925.0㎢이며, 총 저수용량 790.0백만㎥, 유효 저수량 560.0백만㎥, 연간용수공급 599.0백만㎥(생공용수 520.0백만㎥, 관개용수 32.0백만㎥, 하천유지용수 47.0백만㎥), 홍수조절용량 80.0백만㎥, 연간발전량 232.4GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

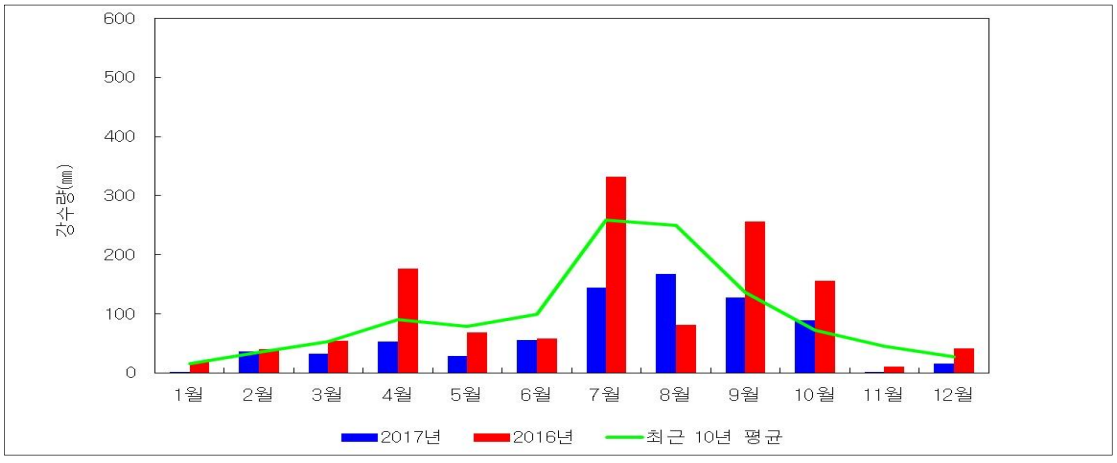
합천댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,162㎜이며, 2017년 강수량은 751㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 35.37%적으며, 전년도에 비해 41.96%감소하였다.

<표 3.5-53> 합천댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	45	4	33	48	81	217	117	101	17	25	12	7	706
2009	5	31	38	44	120	131	409	44	42	25	31	39	960
2010	22	90	68	90	113	23	295	545	247	57	9	31	1,589
2011	1	58	17	104	127	180	367	308	23	60	108	6	1,361
2012	10	4	103	94	46	104	264	446	362	48	52	60	1,593
2013	28	52	52	69	115	50	301	227	133	69	52	9	1,156
2014	3	6	83	109	31	79	152	446	127	112	71	9	1,229
2015	25	27	51	113	56	98	209	134	35	80	111	48	987
2016	19	40	54	176	69	58	332	81	256	155	11	41	1,294
2017	1	36	32	53	28	55	144	167	128	89	2	16	751
평균	16	35	53	90	79	100	259	250	137	72	46	27	1,162

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-41> 합천댐 월별 강수량

(2) 저수율

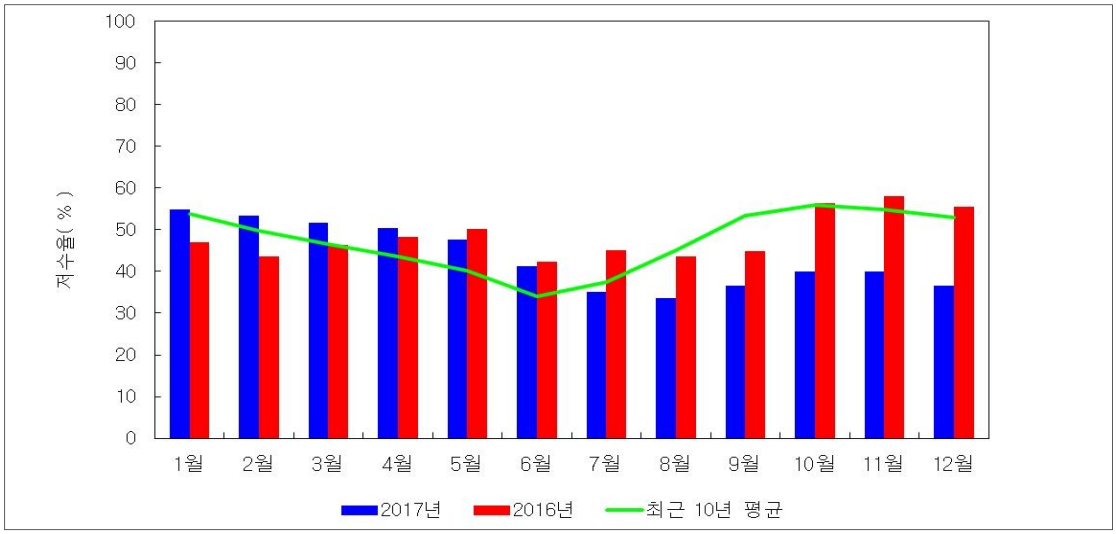
합천댐의 2017년 평균 저수율은 43.40%이며, 일평균 저수율은 1월이 54.83%로 가장 높고, 8월 33.56%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-54> 합천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	71.46	67.25	60.65	55.82	46.52	37.24	35.60	33.02	31.46	29.79	28.34	26.83	43.66
2009	25.31	23.71	22.39	21.14	20.63	20.59	33.32	45.84	44.06	42.38	40.24	38.19	31.49
2010	36.04	33.83	33.55	30.87	28.24	24.29	27.34	53.81	83.55	84.03	79.66	74.38	49.13
2011	66.84	57.79	48.92	40.28	37.70	30.06	49.28	67.10	68.01	65.20	63.34	61.75	54.69
2012	58.30	53.98	49.90	46.12	37.60	31.80	33.42	41.72	75.80	87.21	83.44	80.18	56.62
2013	74.62	67.32	59.76	52.25	43.73	36.44	42.80	44.85	47.11	49.81	48.45	45.72	51.07
2014	42.40	39.19	36.13	35.08	36.06	32.39	29.83	43.76	59.04	62.63	65.19	64.20	45.49
2015	60.91	57.59	56.15	55.93	54.30	44.08	42.67	43.99	42.34	42.59	42.33	45.69	49.05
2016	46.89	43.65	46.27	48.34	50.11	42.35	45.04	43.60	44.84	56.24	58.07	55.55	48.41
2017	54.83	53.32	51.61	50.48	47.57	41.24	35.05	33.56	36.55	39.90	40.00	36.65	43.40
평균	53.76	49.76	46.53	43.63	40.25	34.05	37.43	45.13	53.28	55.98	54.91	52.91	47.30

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-42> 합천댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

합천댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 599.0백만㎥(생공 : 520.0백만㎥, 관개 : 32.0백만㎥, 유지 : 47.0백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-55> 합천댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	-	1.5	18.0
	계	16.5	-	1.5	18.0
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	-	1.5	18.0
	계	16.5	-	1.5	18.0
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	-	1.5	18.0
	계	16.5	-	1.5	18.0
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	0.1	1.5	18.1
	계	16.5	0.1	1.5	18.1
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	1.0	1.5	19.0
	계	16.5	1.0	1.5	19.0
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	3.2	1.5	21.2
	계	16.5	3.2	1.5	21.2
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	2.3	1.5	20.3
	계	16.5	2.3	1.5	20.3
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	3.3	1.5	21.3
	계	16.5	3.3	1.5	21.3
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	1.9	1.5	19.9
	계	16.5	1.9	1.5	19.9
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	0.3	1.5	18.3
	계	16.5	0.3	1.5	18.3
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	-	1.5	18.0
	계	16.5	-	1.5	18.0
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	16.5	-	1.5	18.0
	계	16.5	-	1.5	18.0
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	16.5	1.0	1.5	19.0
	백만㎥	520.0	32.0	47.0	599.0
총 계	㎥/s	16.5	1.0	1.5	19.0
	백만㎥	520.0	32.0	47.0	599.0

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

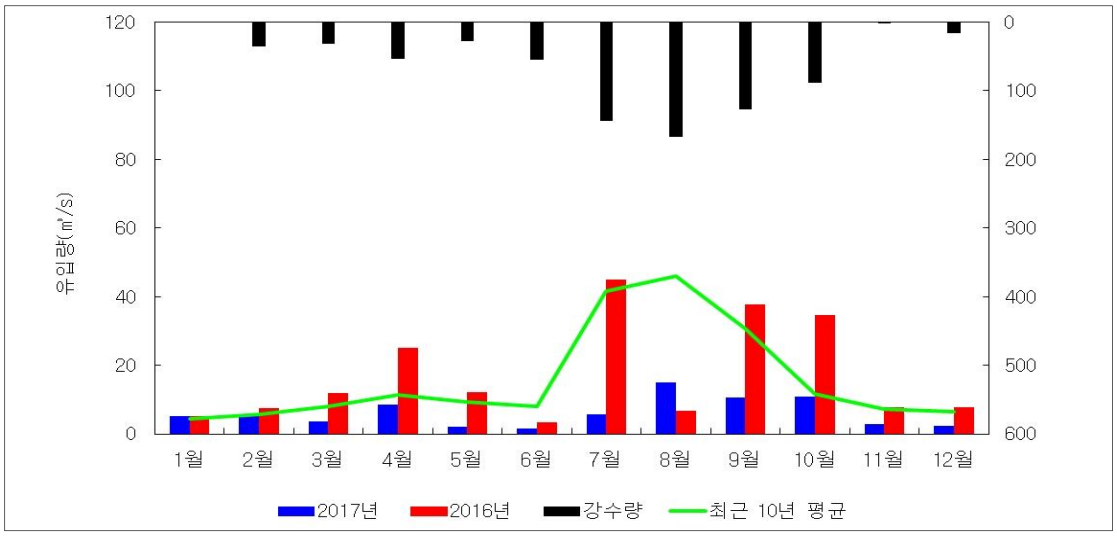
합천댐의 2017년 총 유입량은 194백만㎥이며, 8월에 15.05㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 1.71㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-56> 합천댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	6.10	4.20	5.40	6.90	3.70	20.50	13.20	10.10	3.20	2.80	1.90	1.90	210
2009	1.58	2.38	2.41	2.05	5.65	5.44	74.37	8.98	3.65	3.49	2.38	3.15	308
2010	2.11	7.87	10.01	9.95	15.46	3.20	40.32	125.68	83.34	9.99	4.80	4.01	838
2011	2.58	4.43	5.10	7.37	20.40	24.85	94.28	83.52	9.29	5.93	10.13	8.36	734
2012	3.90	2.80	9.90	17.70	5.60	5.00	46.20	84.40	115.70	10.10	10.00	10.20	848
2013	7.40	14.70	12.80	7.90	10.50	6.20	48.50	24.30	15.10	16.70	6.40	5.40	464
2014	3.56	3.44	8.32	12.89	7.45	4.55	12.04	90.09	22.41	15.11	14.00	9.95	540
2015	6.30	6.10	10.20	15.60	10.00	4.60	37.10	11.30	6.80	6.80	11.70	11.20	364
2016	5.21	7.43	12.03	25.05	12.23	3.36	44.96	6.74	37.76	34.57	7.89	7.74	541
2017	5.16	5.31	3.55	8.62	2.02	1.71	5.66	15.05	10.58	10.83	2.99	2.29	194
평균	4.39	5.87	7.97	11.40	9.30	7.94	41.66	46.02	30.78	11.63	7.22	6.42	504

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-43> 합천댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 본 댐 방류량

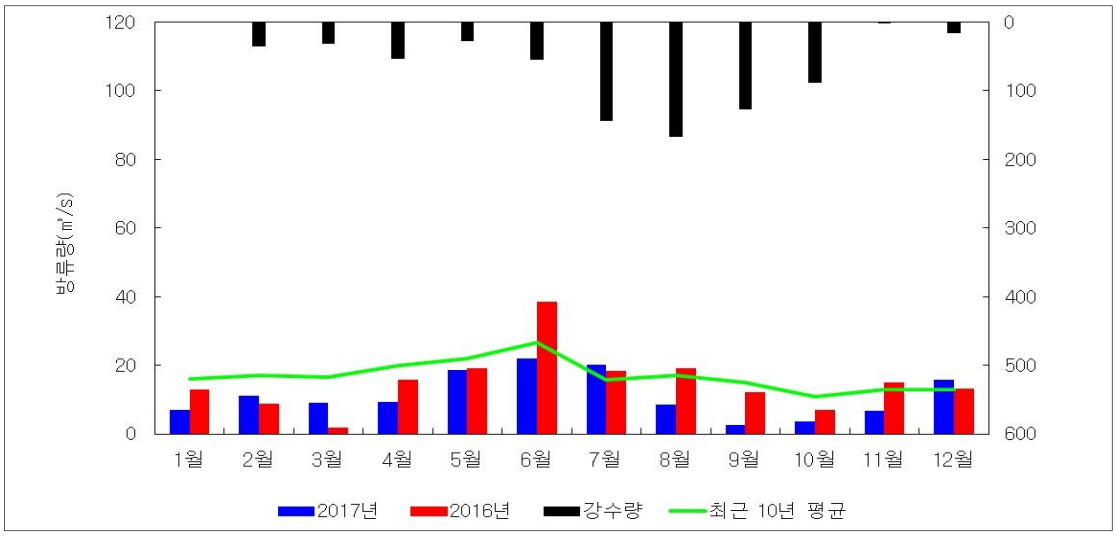
합천댐의 2017년 총 방류량은 355백만㎥이며, 6월에 22.07㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 9월이 2.74㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-57> 합천댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	18.11	17.96	25.56	25.65	35.37	35.61	18.32	16.05	9.16	6.65	6.92	6.06	583
2009	6.39	6.97	6.28	5.00	4.58	6.24	3.06	6.03	12.74	8.06	9.74	8.58	219
2010	8.84	11.21	14.54	15.60	16.95	22.27	7.28	10.80	42.61	19.98	19.58	21.53	554
2011	29.05	31.83	35.19	25.75	30.09	29.72	24.52	46.14	17.28	13.29	14.91	15.00	822
2012	15.00	18.10	18.10	36.50	29.70	22.00	19.10	20.40	27.30	20.00	21.70	18.20	700
2013	32.70	38.70	30.00	38.40	26.20	31.80	16.70	15.90	11.30	11.00	14.40	14.40	736
2014	13.36	14.10	14.09	11.21	12.09	19.29	13.92	7.31	7.00	10.05	16.09	15.98	406
2015	17.80	13.30	11.90	16.30	28.30	38.10	16.40	21.30	8.00	8.60	4.10	2.00	489
2016	12.86	8.77	2.00	15.70	19.06	38.59	18.27	19.07	12.28	7.00	14.93	13.33	479
2017	7.03	11.23	9.17	9.26	18.61	22.07	20.19	8.46	2.74	3.56	6.81	15.85	355
평균	16.11	17.22	16.68	19.94	22.10	26.57	15.78	17.15	15.04	10.82	12.92	13.09	534

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-44> 합천댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(6) 조정지 댐 방류량

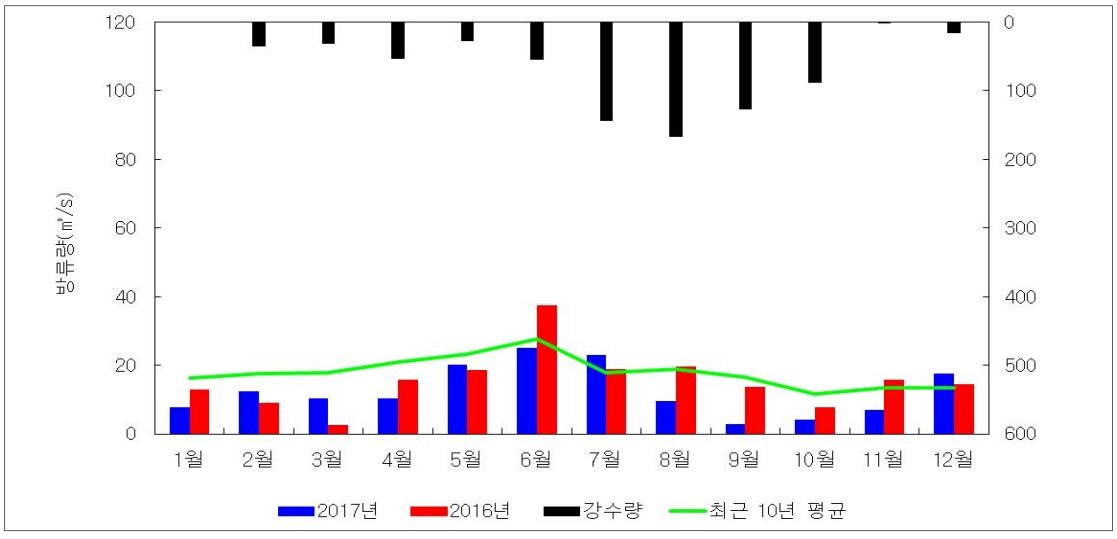
합천 조정지댐의 2017년 총 방류량은 397백만㎥이며, 6월에 25.12㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 9월이 3.00㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-58> 합천 조정지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	19.16	19.50	27.76	28.20	40.08	41.98	20.90	18.60	10.18	7.12	7.34	6.46	651
2009	6.82	7.80	7.25	6.09	5.50	7.04	5.97	6.86	14.14	8.58	10.34	9.07	250
2010	9.55	13.16	16.81	16.17	17.50	24.40	9.45	13.33	48.70	22.51	22.29	23.21	622
2011	31.30	34.37	42.14	28.94	33.01	32.65	30.10	50.00	16.66	12.62	14.65	14.64	897
2012	14.53	17.39	18.12	39.51	32.07	22.91	21.58	25.06	33.79	22.63	23.31	17.51	759
2013	31.50	36.80	28.70	36.60	26.20	30.50	18.10	15.70	11.20	13.30	15.40	13.70	726
2014	12.81	13.61	13.79	11.36	12.13	19.80	14.39	9.85	7.08	10.37	15.53	15.24	410
2015	17.50	13.30	11.50	15.90	26.80	36.20	16.90	20.50	8.60	8.60	3.70	2.70	479
2016	13.02	9.07	2.70	15.79	18.77	37.59	18.85	19.81	13.66	7.83	15.68	14.55	493
2017	7.70	12.47	10.50	10.51	20.26	25.12	22.94	9.61	3.00	4.16	7.12	17.51	397
평균	16.39	17.75	17.93	20.91	23.23	27.82	17.92	18.93	16.70	11.77	13.54	13.46	568

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-45> 합천 조정지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

아) 남강다목적댐(2018 남강댐 유역)



남강댐은 상습적인 홍수피해를 방지하고, 관개용수 및 진주시와 통영시의 생공용수 공급을 위하여 1973년에 댐이 준공되었다. 하지만 홍수조절용량이 유입홍수량에 비해 상대적으로 부족해 홍수조절용량 확보에 따른 안정적 용수공급에 문제점이 발생하였다. 이러한 문제를 해결하기 위해 보강공사를 실시하였으며 2003년 1월에 보강사업이 완료되었다. 낙동강지류인 남강에 위치한 남강댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 2,285.0㎢이며, 총 저수용량 309.2백만㎥, 유효 저수량 299.7백만㎥, 연간용수공급 573.3백만㎥(생공용수 224.4백만㎥, 관개용수 226.8백만㎥, 하천유지용수 122.1백만㎥), 홍수조절용량 269.8백만㎥, 연간발전량 41.3GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

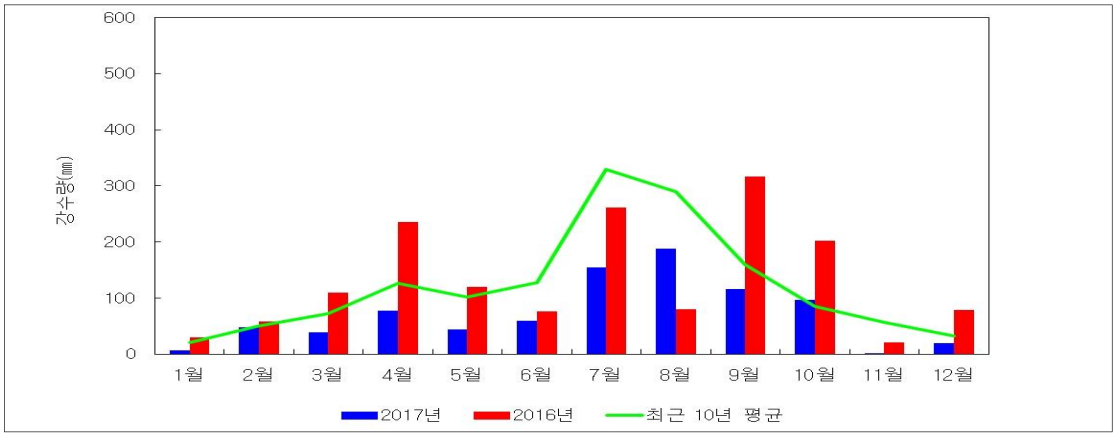
남강댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,454㎜이며, 2017년 강수량은 849㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 41.61%적으며, 전년도에 비해 46.54%감소하였다.

<표 3.5-59> 남강댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	52	7	41	64	95	280	130	106	21	26	14	9	844
2009	13	56	55	63	142	175	546	87	36	34	34	33	1,274
2010	25	129	96	142	141	36	427	545	316	66	9	25	1,958
2011	2	75	22	135	149	305	561	384	38	70	156	7	1,903
2012	13	12	125	159	45	69	342	557	385	61	60	72	1,900
2013	28	72	71	84	144	81	361	235	140	94	75	9	1,392
2014	7	12	110	127	51	98	207	554	142	120	82	13	1,525
2015	31	35	61	177	92	97	301	153	91	89	122	55	1,305
2016	29	58	109	236	120	76	261	80	317	201	21	78	1,588
2017	6	48	39	78	44	60	154	188	116	97	1	19	849
평균	20	50	73	126	102	128	329	289	160	86	57	32	1,454

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-46> 남강댐 월별 강수량

(2) 저수율

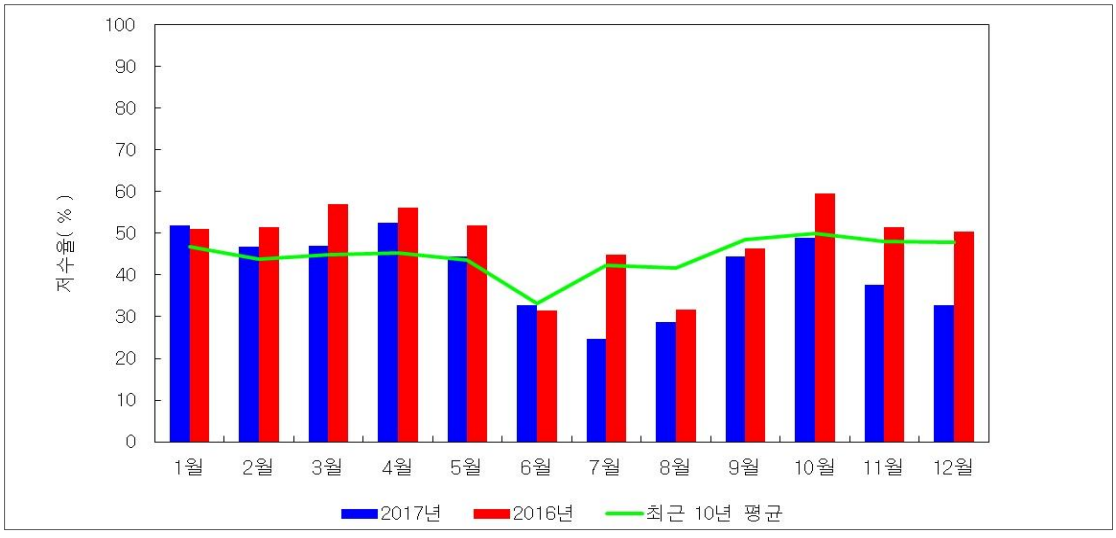
남강댐의 2017년 평균 저수율은 41.05%이며, 일평균 저수율은 4월이 52.49%로 가장 높고, 7월 24.77%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-60> 남강댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	55.66	50.61	37.62	34.81	22.35	26.58	33.18	20.39	21.98	20.31	19.29	18.99	30.15
2009	18.04	17.83	20.13	20.75	22.17	20.42	40.10	41.11	30.24	27.93	25.41	25.41	25.79
2010	24.98	30.19	48.98	42.11	51.51	36.68	40.71	45.42	55.52	57.08	52.59	48.92	44.56
2011	43.45	37.01	45.08	45.33	43.18	35.65	49.63	45.59	47.23	48.28	59.28	57.97	46.47
2012	54.87	50.12	47.57	51.39	45.92	31.47	48.01	50.89	67.98	65.68	63.40	63.51	53.40
2013	57.32	57.37	53.73	47.63	51.99	45.89	50.07	54.15	59.95	63.04	57.81	59.33	54.86
2014	50.51	39.48	37.47	48.28	48.57	38.26	41.53	57.94	57.20	58.21	59.59	59.07	49.68
2015	59.17	56.16	54.06	54.24	53.79	32.02	49.52	40.33	53.28	50.15	54.49	61.98	51.60
2016	50.97	51.51	56.94	56.22	51.89	31.55	44.82	31.75	46.43	59.54	51.36	50.43	48.62
2017	51.97	46.79	47.02	52.49	44.46	32.75	24.77	28.83	44.35	48.85	37.68	32.67	41.05
평균	46.69	43.71	44.86	45.32	43.58	33.13	42.23	41.64	48.41	49.91	48.09	47.83	44.62

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-47> 남강댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

남강댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 148.7백만㎥(생공 : 148.7백만㎥), 댐 하류 연간 424.6백만㎥(생공 : 75.7백만㎥, 관개 : 226.8백만㎥, 유지 : 122.1백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-61> 남강댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	5.7	8.1
	계	7.1	-	5.7	12.8
2월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	6.3	8.7
	계	7.1	-	6.3	13.4
3월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	5.6	8
	계	7.1	-	5.6	12.7
4월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	1	4.1	7.5
	계	7.1	1	4.1	12.2
5월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	1.2	4	7.6
	계	7.1	1.2	4	12.3
6월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	21.4	-	23.8
	계	7.1	21.4	-	28.5
7월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	24.7	-	27.1
	계	7.1	24.7	-	31.8
8월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	26.1	-	28.5
	계	7.1	26.1	-	33.2
9월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	11.4	2.3	16.1
	계	7.1	11.4	2.3	20.8
10월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	6.3	8.7
	계	7.1	-	6.3	13.4
11월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	6.3	8.7
	계	7.1	-	6.3	13.4
12월	저수지내	4.7	-	-	4.7
	댐하류	2.4	-	5.9	8.3
	계	7.1	-	5.9	13.0
저수지내	㎥/s	4.7	-	-	4.7
	백만㎥	148.7	-	-	148.7
댐하류	㎥/s	2.4	7.2	3.9	13.5
	백만㎥	75.7	226.8	122.1	424.6
총 계	㎥/s	7.1	7.2	3.9	18.2
	백만㎥	224.4	226.8	122.1	573.3

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

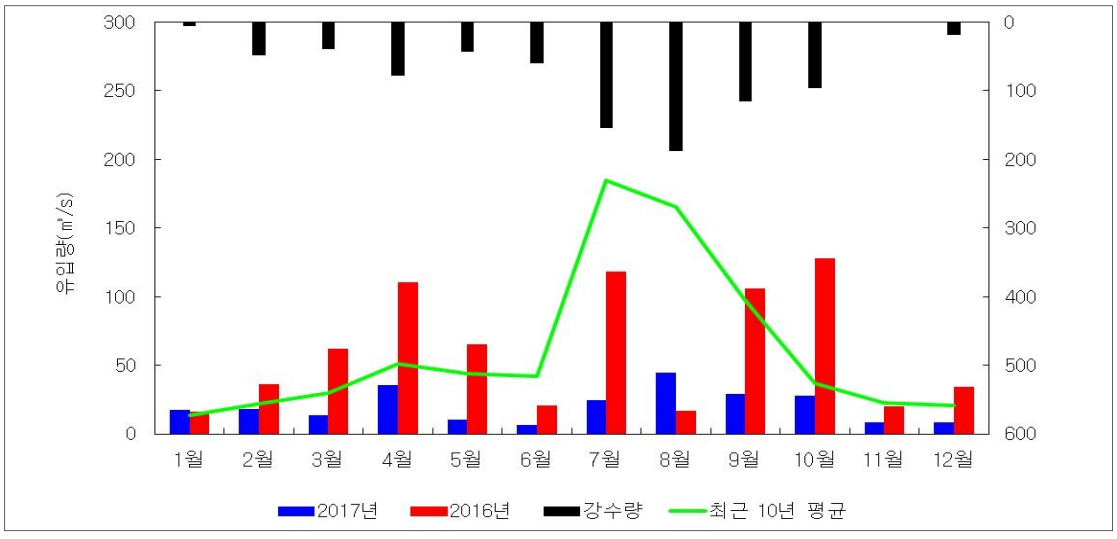
남강댐의 2017년 총 유입량은 646백만㎥이며, 8월에 44.46㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 6.69㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-62> 남강댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	17.80	10.60	11.70	23.70	14.40	115.20	60.70	24.00	8.10	6.80	5.20	5.60	799
2009	4.43	8.38	11.96	12.25	29.41	27.75	364.16	48.74	11.89	10.13	7.01	9.04	1,453
2010	15.24	42.11	46.03	68.11	72.72	12.58	242.05	423.46	309.98	25.96	12.59	11.30	3,388
2011	8.20	14.18	18.29	31.01	83.64	159.60	474.14	285.43	25.79	17.78	42.76	26.28	3,153
2012	11.20	8.70	33.80	92.50	22.00	8.40	165.50	326.00	342.80	27.60	25.70	34.60	2,901
2013	19.60	51.60	38.90	27.60	53.20	30.30	175.40	81.80	38.80	57.70	23.20	17.60	1,625
2014	10.82	10.46	30.19	40.78	30.77	21.55	58.76	363.49	65.74	41.65	40.53	27.51	1,971
2015	18.70	19.60	32.60	69.90	59.80	16.00	161.20	39.40	38.70	26.30	41.40	36.30	1,480
2016	16.17	36.32	62.39	110.49	65.06	20.72	118.60	17.18	106.22	128.18	20.16	34.22	1,942
2017	17.48	18.13	13.91	35.57	10.32	6.69	24.82	44.46	29.43	27.85	8.55	8.30	646
평균	13.96	22.01	29.98	51.19	44.13	41.88	184.53	165.40	97.75	37.00	22.71	21.07	1,936

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-48> 남강댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

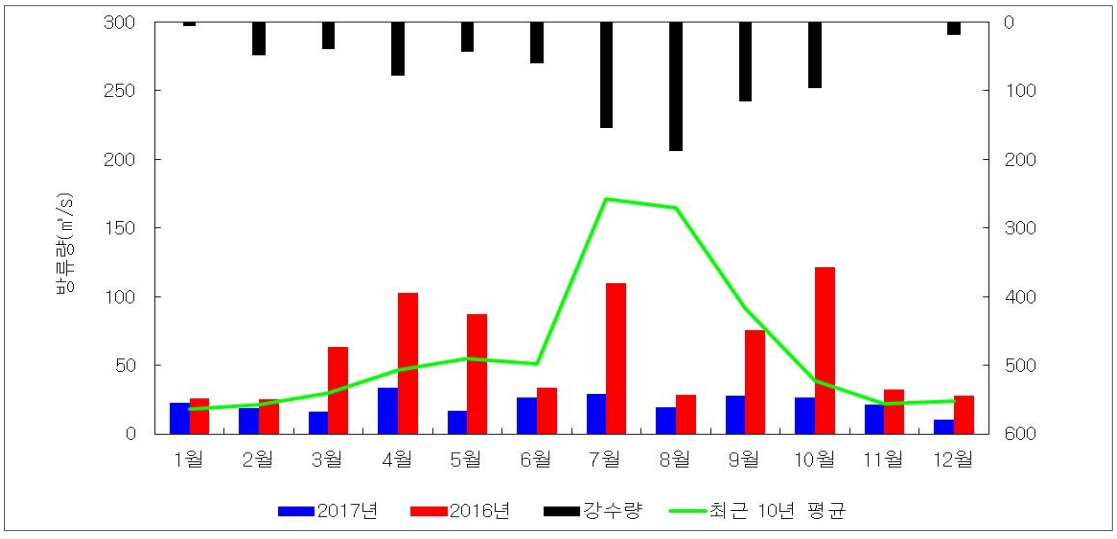
남강댐의 2017년 총 방류량은 712백만㎥이며, 4월에 33.88㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 10.44㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-63> 남강댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	18.59	22.28	26.03	25.39	29.10	78.51	95.10	20.33	10.65	8.43	6.01	5.99	914
2009	5.99	6.07	8.39	12.98	23.71	34.85	324.29	69.87	23.28	11.20	9.02	8.00	1,432
2010	8.00	11.85	55.79	55.50	76.71	45.70	220.88	433.18	282.27	33.66	16.71	16.24	3,328
2011	16.18	14.28	10.97	31.97	93.95	155.18	458.78	292.99	25.99	12.27	32.12	30.89	3,124
2012	15.00	16.50	27.90	87.50	42.60	21.90	125.00	320.50	338.80	32.20	27.10	42.20	2,895
2013	21.50	55.90	40.90	26.50	45.10	52.30	164.30	69.60	38.30	60.70	20.60	22.30	1,629
2014	24.25	24.00	16.20	27.39	47.89	33.49	47.11	347.46	55.65	49.81	34.97	31.17	1,961
2015	22.70	19.30	34.30	60.10	86.00	29.30	135.90	43.10	38.30	29.70	19.00	44.20	1,487
2016	25.87	25.41	63.51	102.60	87.12	33.80	109.73	28.35	75.64	121.69	32.42	27.94	1,941
2017	22.79	18.67	16.52	33.88	16.83	26.64	29.40	19.83	27.70	26.82	21.78	10.44	712
평균	18.09	21.42	30.05	46.38	54.90	51.17	171.05	164.52	91.66	38.65	21.97	23.94	1,942

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-49> 남강댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

자) 밀양다목적댐(2021 밀양강 유역)



밀양댐은 밀양강유역의 수자원을 고도로 이용하고 홍수를 조절하여 주민 생활안정에 기여할 수 있도록 중규모 다목적 댐으로 건설되었으며 2002년에 준공되었다. 단장천에 위치한 밀양댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 95.4㎢이며, 총 저수용량 73.6백만㎥, 유효 저수량 69.8백만㎥, 연간용수공급 73.0백만㎥(생공용수 50.8백만㎥, 관개용수 13.1백만㎥, 하천유지용수 9.1백만㎥), 홍수조절용량 6.0백만㎥, 연간발전량 7.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

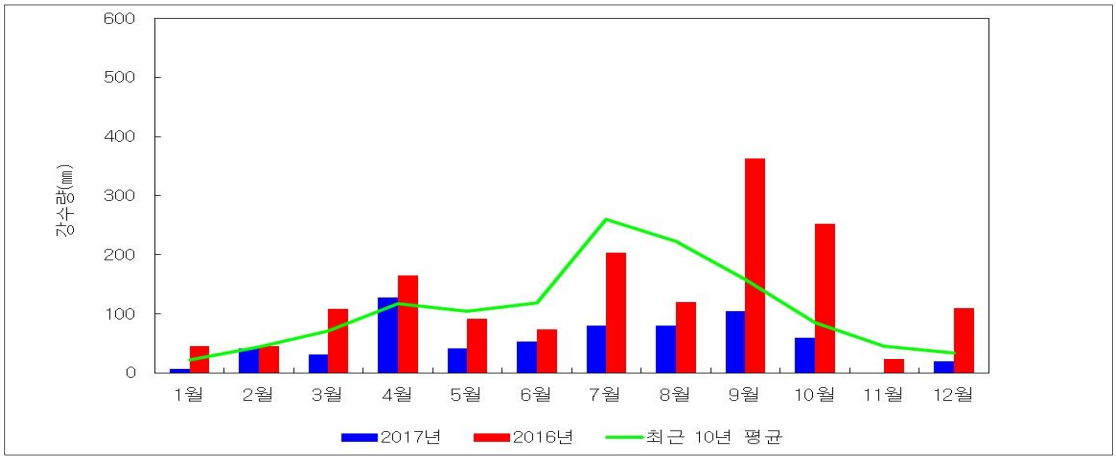
밀양댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,284㎜이며, 2017년 강수량은 646㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 49.69%적으며, 전년도에 비해 59.60%감소하였다.

<표 3.5-64> 밀양댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	42	14	41	65	134	261	237	173	15	5	15	14	1,016
2009	16	61	39	45	133	194	500	62	24	56	34	22	1,184
2010	42	105	73	103	159	40	289	321	190	43	14	22	1,402
2011	5	72	15	157	153	292	375	205	44	104	95	11	1,529
2012	27	8	126	192	51	75	256	316	526	41	69	59	1,744
2013	12	46	99	82	135	81	233	142	61	141	67	13	1,111
2014	4	38	129	88	72	73	157	679	152	91	45	21	1,549
2015	26	11	50	154	79	45	271	124	105	62	87	44	1,058
2016	45	45	108	164	92	74	204	120	362	252	24	109	1,599
2017	7	42	32	128	41	53	79	80	105	60	0	19	646
평균	22	44	71	118	105	119	260	222	158	86	45	34	1,284

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-50> 밀양댐 월별 강수량

(2) 저수율

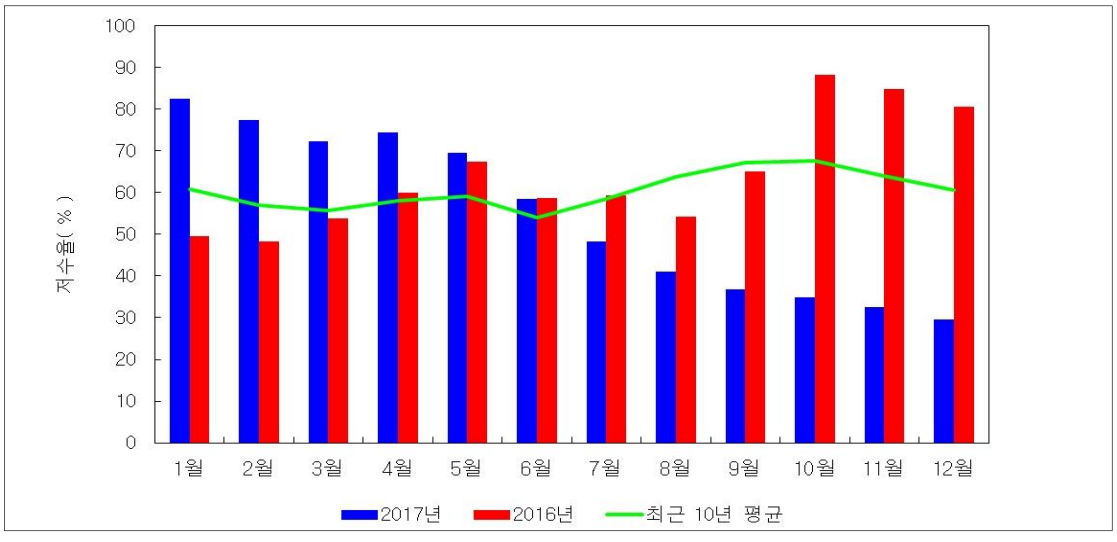
밀양댐의 2017년 평균 저수율은 54.80%이며, 일평균 저수율은 1월이 82.39%로 가장 높고, 12월 29.57%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-65> 밀양댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	64.33	60.99	57.41	57.66	54.76	56.71	67.99	73.32	70.82	66.37	61.90	57.46	62.48
2009	53.25	49.86	46.09	41.51	38.67	37.40	65.18	75.24	68.30	64.00	59.94	56.31	54.65
2010	52.45	50.45	55.96	53.24	54.03	47.71	50.27	70.01	81.73	78.77	73.33	68.32	61.36
2011	63.34	58.59	56.63	57.44	66.77	68.10	75.86	74.52	72.38	66.84	66.70	65.69	66.07
2012	61.55	57.47	54.52	65.90	70.54	60.30	61.28	65.24	85.14	85.33	79.29	75.38	68.49
2013	70.24	66.09	64.51	64.77	58.92	55.93	61.64	57.44	50.54	50.82	48.73	45.48	57.93
2014	41.00	36.63	37.16	41.28	44.73	40.44	37.96	70.93	87.93	85.42	80.69	75.17	56.61
2015	69.39	63.92	59.55	63.74	65.18	56.65	56.33	56.07	53.98	54.16	52.22	52.00	58.60
2016	49.48	48.31	53.77	60.01	67.35	58.73	59.32	54.13	65.03	88.30	84.86	80.56	64.16
2017	82.39	77.33	72.33	74.50	69.44	58.46	48.32	40.98	36.82	34.98	32.44	29.57	54.80
평균	60.74	56.96	55.79	58.00	59.04	54.04	58.42	63.79	67.27	67.50	64.01	60.60	60.51

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-51> 밀양댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

밀양댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 22.1백만㎥(생공 : 22.1백만㎥), 댐 하류 연간 50.9백만㎥(생공 : 28.7백만㎥, 관개 : 13.1백만㎥, 유지 : 9.1백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-66> 밀양댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
2월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
3월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
4월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
5월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	0.1	0.3	1.3
	계	1.6	0.1	0.3	2.0
6월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	1.8	0.3	3.0
	계	1.6	1.8	0.3	3.7
7월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	1.0	0.3	2.2
	계	1.6	1.0	0.3	2.9
8월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	1.3	0.3	2.5
	계	1.6	1.3	0.3	3.2
9월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	0.7	0.3	1.9
	계	1.6	0.7	0.3	2.6
10월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
11월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
12월	저수지내	0.7	-	-	0.7
	댐하류	0.9	-	0.3	1.2
	계	1.6	-	0.3	1.9
저수지내	㎥/s	0.7	-	-	0.7
	백만㎥	22.1	-	-	22.1
댐하류	㎥/s	0.9	0.4	0.3	1.6
	백만㎥	28.7	13.1	9.1	50.9
총 계	㎥/s	1.6	0.4	0.3	2.3
	백만㎥	50.8	13.1	9.1	73.0

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

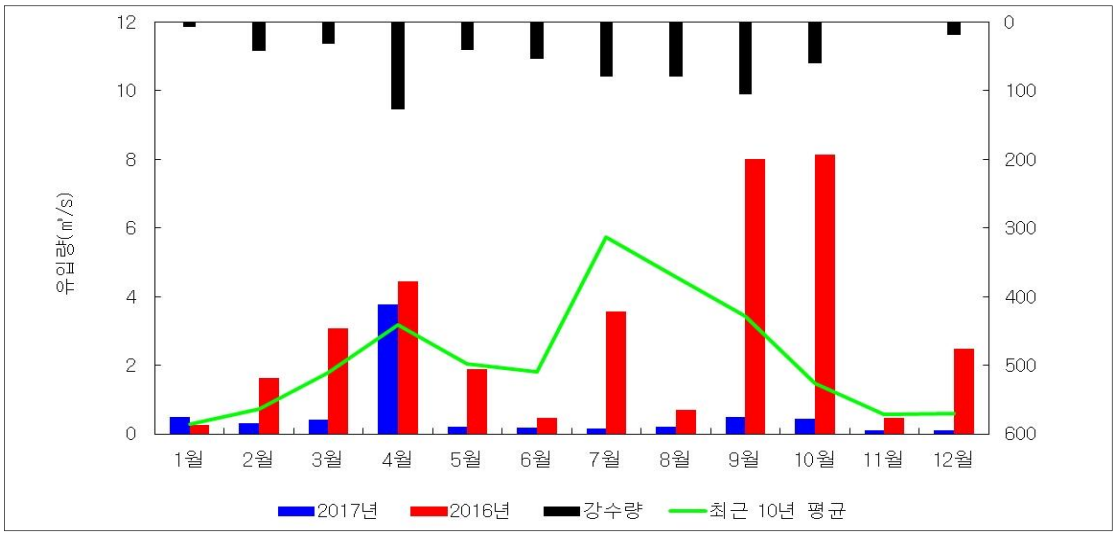
밀양댐의 2017년 총 유입량은 18백만㎥이며, 4월에 3.79㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월, 12월이 0.10㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-67> 밀양댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.40	0.20	0.60	1.90	1.40	5.40	5.00	2.80	0.30	0.10	0.10	0.10	48
2009	0.08	0.31	0.55	0.47	1.54	2.04	15.54	1.30	0.18	0.24	0.15	0.23	60
2010	0.20	2.19	2.62	2.82	4.09	0.50	5.50	7.92	4.50	0.36	0.16	0.17	82
2011	0.13	0.52	0.82	3.19	4.46	7.11	9.31	5.68	0.46	0.75	1.55	0.67	92
2012	0.40	0.20	2.40	6.60	1.40	0.40	5.80	5.30	16.00	0.30	0.60	0.60	105
2013	0.50	1.30	3.20	1.90	2.50	1.20	5.00	0.80	0.20	2.30	0.60	0.40	53
2014	0.19	0.43	3.09	2.24	1.50	0.59	2.24	20.04	2.97	1.15	0.73	0.47	95
2015	0.30	0.30	1.20	4.40	1.50	0.10	5.20	0.90	1.20	1.00	1.40	0.90	49
2016	0.27	1.62	3.07	4.44	1.88	0.48	3.57	0.70	8.01	8.15	0.48	2.48	93
2017	0.51	0.32	0.41	3.79	0.22	0.20	0.17	0.21	0.49	0.46	0.10	0.10	18
평균	0.30	0.74	1.80	3.17	2.05	1.80	5.73	4.57	3.43	1.48	0.59	0.61	69

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-52> 밀양댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

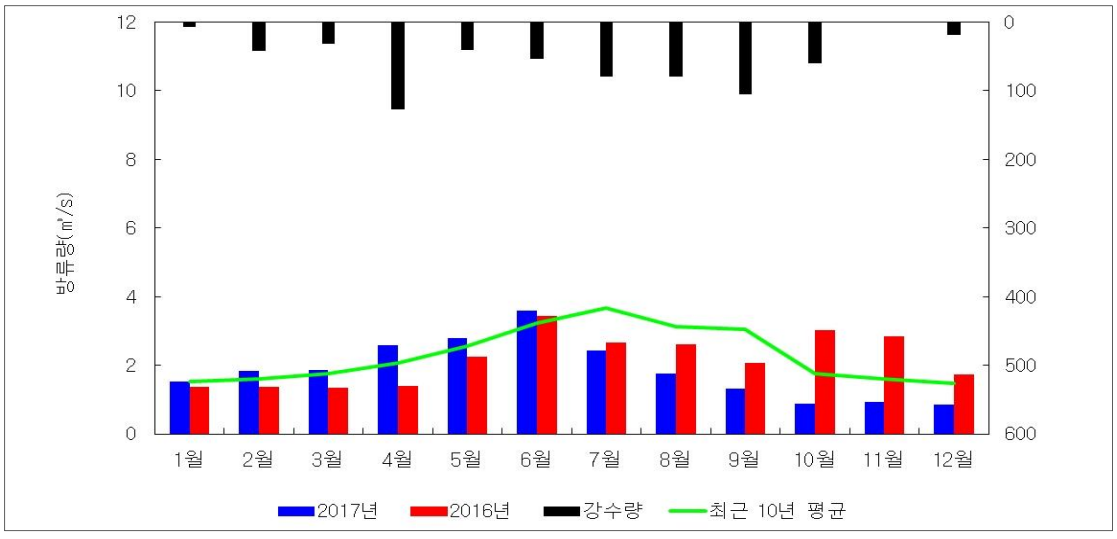
밀양댐의 2017년 총 방류량은 59백만㎥이며, 6월에 3.60㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 0.86㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-68> 밀양댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.27	1.30	1.30	1.41	2.64	2.53	2.50	2.78	1.53	1.32	1.31	1.27	56
2009	1.14	1.16	1.79	1.71	1.53	1.89	4.95	3.12	1.94	1.24	1.22	1.17	60
2010	1.25	1.20	2.51	3.03	3.43	4.26	1.74	2.54	2.90	1.87	1.71	1.47	73
2011	1.56	1.54	1.52	1.63	2.24	3.98	11.64	4.42	2.28	1.56	1.40	1.48	93
2012	1.50	1.50	1.60	2.60	3.30	3.40	2.90	2.80	11.90	2.70	1.70	1.70	99
2013	2.40	2.30	2.40	2.90	3.20	3.40	2.70	2.70	2.00	1.50	1.50	1.50	75
2014	1.49	1.45	1.47	1.46	1.61	2.37	2.26	6.13	2.92	2.30	2.24	2.27	74
2015	1.70	2.30	1.80	2.10	2.70	3.50	2.80	2.40	1.60	1.30	1.30	1.30	65
2016	1.37	1.37	1.36	1.40	2.26	3.44	2.68	2.61	2.08	3.03	2.84	1.74	69
2017	1.53	1.83	1.88	2.58	2.81	3.60	2.45	1.76	1.34	0.89	0.93	0.86	59
평균	1.52	1.59	1.76	2.08	2.57	3.24	3.66	3.13	3.05	1.77	1.62	1.48	72

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-53> 밀양댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

차) 영주다목적댐(2004 내성천 유역)



영주댐은 낙동강 중·하류지역의 수질개선을 위한 하천유지용수 공급과, 낙동강 및 내성천 유역의 홍수피해 경감, 경상북도 북부지역의 장래 안정적인 용수공급을 위해 추진되고 있다. 낙동강 1지류인 내성천에 위치한 영주댐은 복합댐(콘크리트 표면 차수벽식, 콘크리트중력식)으로 유역면적은 500.0㎢이며, 총 저수용량 181.1백만㎥, 유효 저수량 160.4백만㎥, 연간용수공급 203.3백만㎥(생공용수 10.7백만㎥, 관개용수 6.0백만㎥, 하천유지용수 186.6백만㎥), 홍수조절용량 75.0백만㎥, 연간발전량 15.8GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

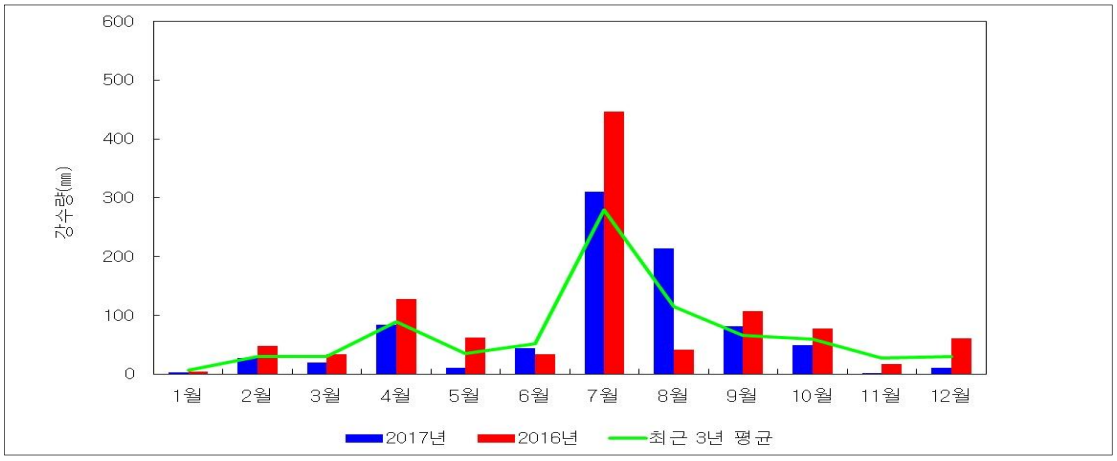
영주댐 유역의 최근 3년간 평균 강수량은 817㎜이며, 2017년 강수량은 852㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 4.31%많으며, 전년도에 비해 19.55%감소하였다.

<표 3.5-69> 영주댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	12	17	34	57	31	77	81	88	10	51	64	17	539
2016	5	47	34	127	62	33	447	42	107	77	17	61	1,059
2017	3	27	20	83	10	43	310	213	81	49	1	11	852
평균	6	30	30	89	34	51	280	114	66	59	27	30	817

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-54> 영주댐 월별 강수량

3) 금강권역

금강권역의 다목적 댐은 용담댐, 대청댐, 보령댐, 부안댐 총 4개소가 위치하며, 총 저수량은 2,472.2백만㎥, 유효 저수량은 1,606.3백만㎥이다. 금강권역은 이들로부터 연간 2,441.1백만㎥의 용수공급량과 406.3백만㎥의 홍수조절용량 및 418.4GWh의 발전량을 확보하고 있다.

<표 3.5-70> 금강권역 다목적댐 시설현황

구 분	용담	대청	보령	부안	합계
하천명	금강	금강	웅천천	직소천	-
댐형식	C.F.R.D	C.G.D E.C.R.D	E.C.R.D	C.F.R.D	-
댐높이(m)	70.0	72.0	50.0	50.0	-
댐길이(m)	498.0	495.0	291.0	282.0	-
유역면적(㎢)	930.0	3,204.0	163.6	59.0	-
상시만수위(EL.m)	263.5	76.5	74.0	41.2	-
총 저수량(백만㎥)	815.0	1,490.0	116.9	50.3	2,472.2
유효 저수량(백만㎥)	672.0	790.0	108.7	35.6	1,606.3
연간 용수공급량(백만㎥)	650.4	1,649.0	106.6	35.1	2,441.1
홍수조절용량(백만㎥)	137.0	250.0	10.0	9.3	406.3
발전시설용량(천kW)	26.2	90.8	0.7	0.2	117.9
연간발전량(GWh)	209.9	201.2	5.8	1.5	418.4
준공년도(년)	2006	1981	2000	1996	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 용담다목적댐(3001 용담댐 유역)



용담댐은 전주를 비롯한 전라북도 서해안 지역인 익산, 군산, 김제 등과 군장산업단지 등 서해안 개발 사업지역에 안정된 용수를 공급하기 위해 건설되었으며, 2006년에 준공되었다. 금강에 위치한 용담댐은 콘크리트 표면차수벽식 댐으로 유역면적이 930.0㎢이며, 총저수용량 815.0백만㎥, 유효 저수량 672.0백만㎥, 연간용수공급 650.4백만㎥(생공용수 492.8백만㎥, 하천유지용수 157.7백만㎥), 홍수조절용량 137백만㎥, 연간발전량 209.9GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

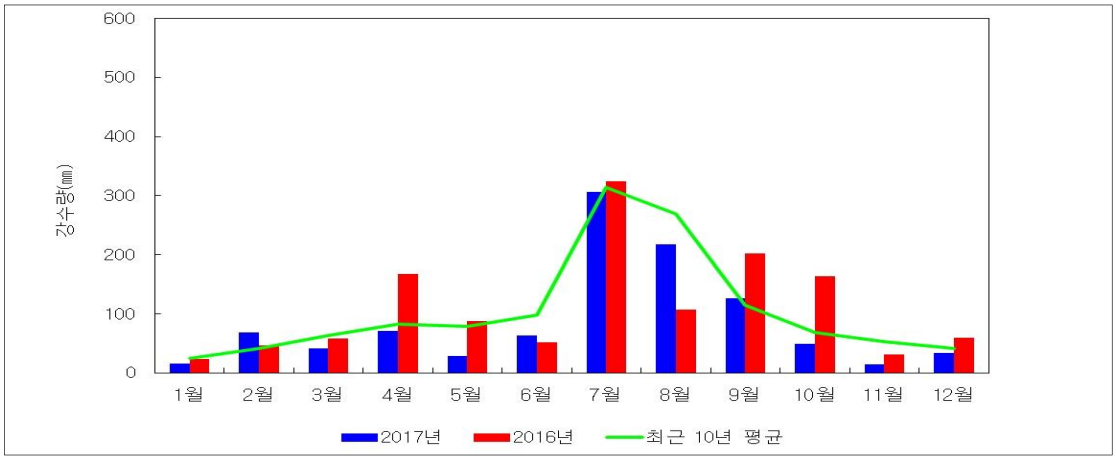
용담댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,249㎜이며, 2017년 강수량은 1,037㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 16.97%적으며, 전년도에 비해 21.68%감소하였다.

<표 3.5-71> 용담댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	39	11	35	39	122	190	200	130	27	29	17	17	854
2009	20	46	35	30	132	114	515	124	42	23	23	41	1,144
2010	46	93	80	79	112	44	294	618	171	39	21	47	1,643
2011	2	64	22	100	138	136	492	412	57	54	120	4	1,601
2012	9	4	106	74	27	104	325	407	315	60	60	73	1,563
2013	34	58	86	89	72	66	360	250	91	48	78	38	1,269
2014	9	3	120	69	33	114	161	352	93	114	76	44	1,187
2015	43	19	47	104	38	91	165	77	23	107	93	63	869
2016	23	47	58	167	88	52	324	107	203	164	31	59	1,324
2017	16	68	41	71	29	63	306	218	127	49	15	34	1,037
평균	24	41	63	82	79	97	314	269	115	69	53	42	1,249

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-55> 용담댐 월별 강수량

(2) 저수율

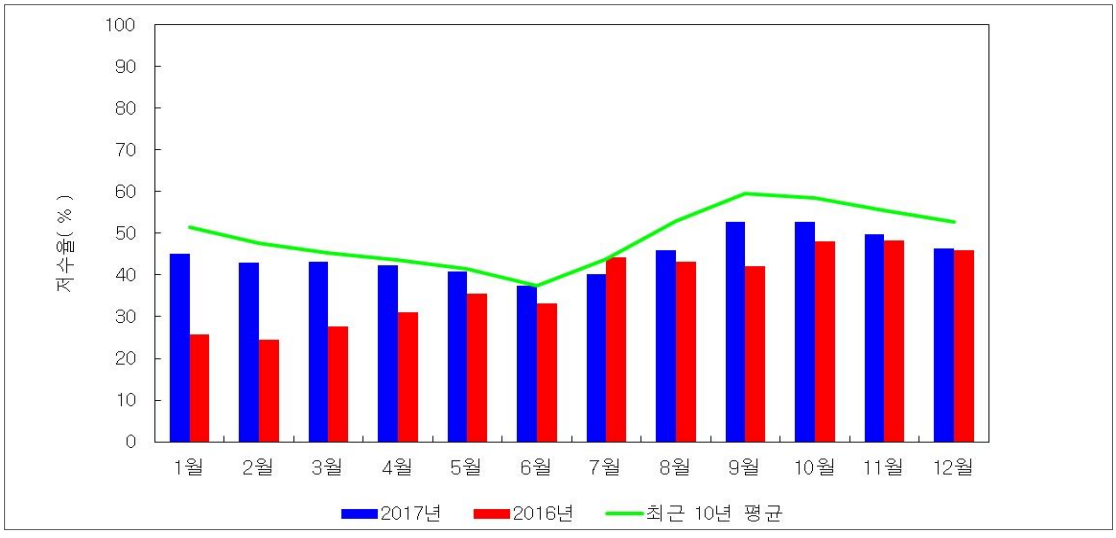
용담댐의 2017년 평균 저수율은 44.93%이며, 일평균 저수율은 10월이 52.74%로 가장 높고, 6월 37.39%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-72> 용담댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	63.70	58.94	53.34	46.97	40.30	37.50	38.99	41.54	41.53	38.78	35.61	32.49	44.14
2009	28.65	25.99	24.39	22.38	21.57	21.96	40.73	56.06	53.72	49.99	45.80	41.84	36.09
2010	37.82	35.26	36.82	35.49	33.03	30.90	31.94	58.92	78.65	78.27	73.38	67.10	49.80
2011	60.47	53.00	48.82	42.95	46.03	43.05	58.93	75.38	77.02	73.31	70.68	69.92	59.96
2012	65.68	58.54	52.06	50.12	45.09	38.81	47.23	59.69	85.65	88.46	83.23	78.66	62.77
2013	73.72	71.90	69.20	66.93	60.51	52.04	58.25	66.70	71.02	69.25	65.41	62.62	65.63
2014	58.90	54.91	51.97	52.22	49.10	43.06	40.28	47.95	60.65	58.36	57.47	56.46	52.61
2015	53.79	50.06	46.56	44.98	41.80	36.99	36.71	35.04	31.63	28.20	25.63	26.36	38.15
2016	25.78	24.48	27.70	31.05	35.61	33.26	44.25	43.20	42.02	47.99	48.19	45.99	37.46
2017	45.00	42.93	43.12	42.35	40.74	37.39	40.19	45.94	52.66	52.74	49.78	46.31	44.93
평균	51.35	47.60	45.40	43.54	41.38	37.50	43.75	53.04	59.46	58.54	55.52	52.77	49.15

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-56> 용담댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

용담댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 492.7백만㎥(생공 : 492.7백만㎥), 댐 하류 연간 157.7백만㎥(유지 : 157.7백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-73> 용담댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
2월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
3월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
4월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
5월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
6월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
7월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
8월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
9월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
10월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
11월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
12월	저수지내	15.6	-	-	15.6
	댐하류	-	-	5.0	5.0
	계	15.6	-	5.0	20.6
저수지내	㎥/s	15.6	-	-	15.6
	백만㎥	492.7	-	-	492.7
댐하류	㎥/s	-	-	5.0	5.0
	백만㎥	-	-	157.7	157.7
총 계	㎥/s	15.6	-	5.0	20.6
	백만㎥	492.7	-	157.7	650.4

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

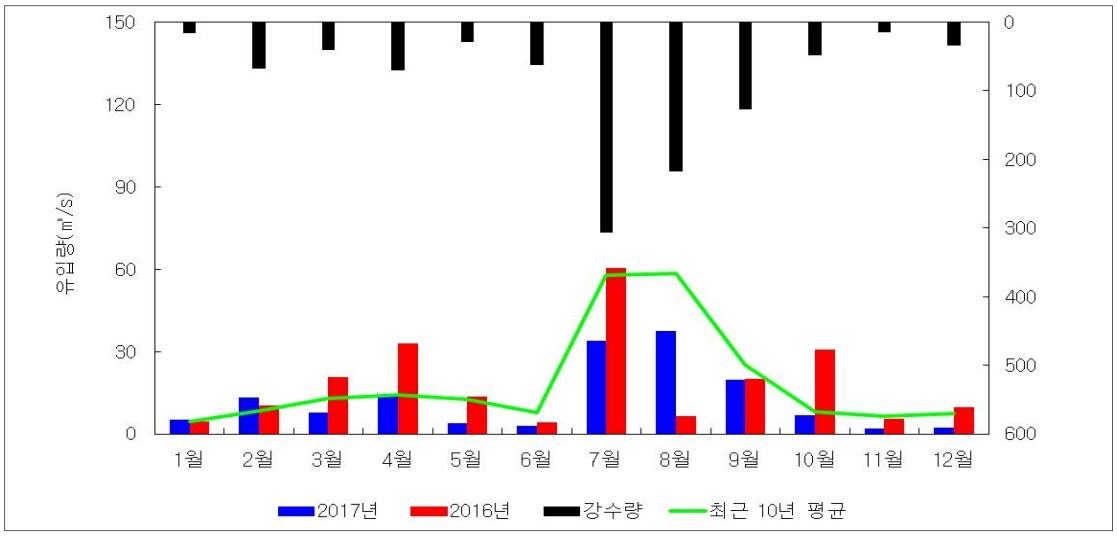
용담댐의 2017년 총 유입량은 395백만㎥이며, 8월에 37.51㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월이 2.15㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-74> 용담댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	4.10	0.80	3.30	4.70	8.10	23.30	24.60	20.00	4.50	1.90	1.30	1.60	260
2009	1.05	3.81	4.44	2.50	13.75	6.79	120.23	16.48	3.67	1.69	1.56	2.11	475
2010	3.01	14.48	15.95	15.26	21.38	6.41	36.98	158.41	56.04	5.32	3.48	3.16	900
2011	1.54	8.70	9.33	10.54	35.55	13.03	127.24	127.51	8.25	4.48	11.05	9.80	977
2012	3.00	1.90	14.20	19.60	4.10	3.20	77.60	79.30	111.00	8.00	8.20	12.40	905
2013	10.80	20.00	24.20	12.90	12.20	6.70	62.30	52.80	13.10	7.30	5.80	8.10	624
2014	3.24	3.46	16.77	11.27	6.67	7.81	15.22	82.37	12.79	11.57	14.86	11.27	524
2015	11.00	7.60	11.60	18.30	7.70	5.20	21.10	5.30	2.50	4.60	10.90	14.50	317
2016	4.50	10.53	20.88	32.88	13.71	4.41	60.55	6.59	19.98	30.87	5.49	9.67	582
2017	5.35	13.44	7.88	13.52	4.05	3.00	34.02	37.51	19.77	6.95	2.15	2.31	395
평균	4.76	8.47	12.86	14.15	12.72	7.99	57.98	58.63	25.16	8.27	6.48	7.49	596

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-57> 용담댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

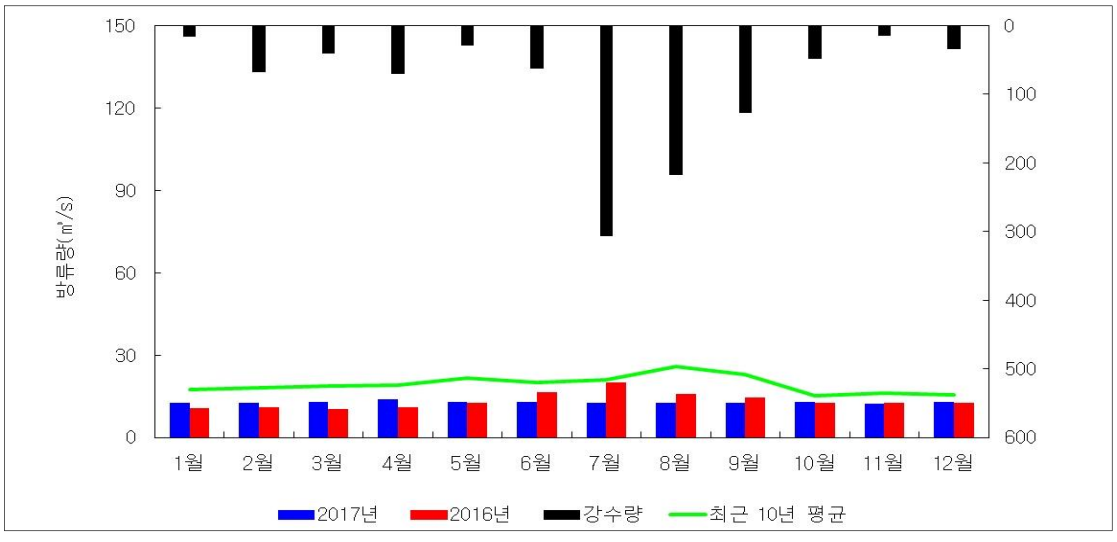
용담댐의 2017년 총 방류량은 406백만㎥이며, 4월에 14.08㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 11월이 12.34㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-75> 용담댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	17.15	17.60	21.71	25.05	22.96	24.40	16.86	15.90	11.35	11.24	11.25	11.29	545
2009	12.98	9.45	9.64	9.52	9.55	9.78	14.55	18.51	15.97	13.96	13.98	14.12	400
2010	14.13	14.25	16.02	21.34	23.75	21.88	14.99	35.48	45.91	14.22	23.38	20.53	699
2011	25.56	26.57	26.69	22.62	21.28	27.38	54.36	89.87	16.55	16.80	15.91	14.98	946
2012	20.80	26.20	26.70	26.70	24.80	19.20	16.40	18.30	63.20	24.50	23.80	25.00	829
2013	25.80	26.10	26.40	23.70	42.50	26.10	26.40	21.50	16.40	16.00	16.20	16.30	745
2014	16.42	16.37	16.23	16.59	23.27	26.06	17.58	15.71	17.04	17.25	17.50	17.43	572
2015	20.20	20.90	20.20	21.70	23.20	17.20	16.60	15.50	14.90	14.60	13.60	10.60	549
2016	10.75	10.93	10.55	11.06	12.77	16.57	20.13	16.02	14.49	12.55	12.62	12.63	425
2017	12.64	12.74	12.86	14.08	12.87	12.87	12.72	12.72	12.79	12.91	12.34	12.87	406
평균	17.64	18.11	18.70	19.24	21.69	20.14	21.06	25.95	22.86	15.40	16.06	15.57	612

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-58> 용담댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 대청다목적댐(3008 대청댐 유역)



대청댐은 4대강 유역종합개발계획의 일환으로 금강수계가 보유하고 있는 수자원을 고도로 개발하여 발전 및 홍수조절, 용수공급을 목적으로 1981년 6월에 준공되었으며, 2016년 치수능력증대사업이 완료되었다. 금강 본류의 하류 중부에 위치한 대청댐은 콘크리트 중력식과 중앙 차수벽식 혼합댐으로 유역면적은 3,204.0㎢이며, 총 저수용량 1,490.0백만㎥, 유효 저수량 790.0백만㎥, 연간용수공급 1,649.0백만㎥(생공용수 1,300.0백만㎥, 관개용수 349.0백만㎥), 홍수조절용량 250.0백만㎥, 연간발전량 201.2GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

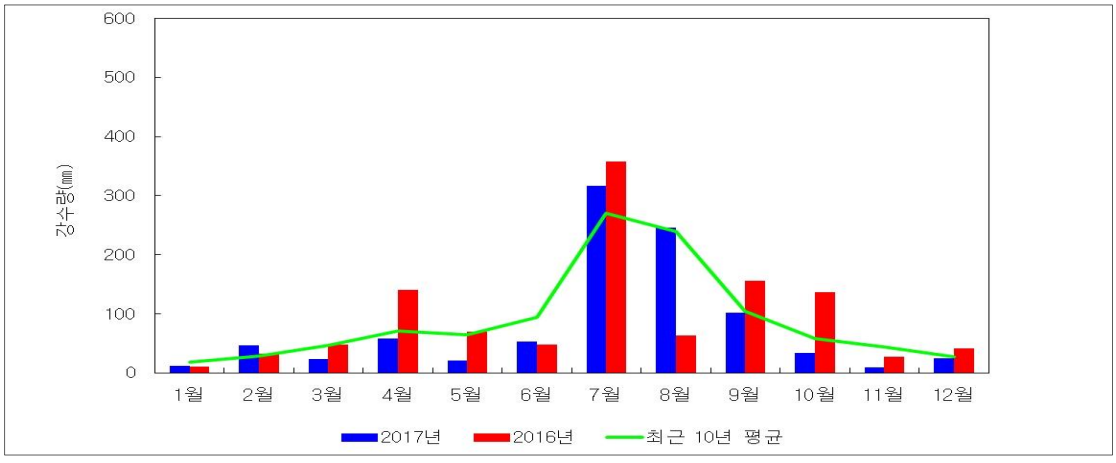
대청댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,065㎜이며, 2017년 강수량은 945㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 11.27%적으며, 전년도에 비해 16.22%감소하였다.

<표 3.5-76> 대청댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	36	6	22	32	65	143	181	199	43	31	12	12	782
2009	9	29	36	28	108	91	426	100	52	20	41	30	969
2010	30	68	73	62	95	38	219	432	144	19	14	32	1,226
2011	2	45	21	82	130	222	449	312	69	52	88	10	1,481
2012	15	3	79	69	31	89	258	471	270	55	46	43	1,429
2013	35	36	52	76	77	105	202	164	100	36	52	23	958
2014	4	3	78	72	29	68	125	332	82	127	55	23	997
2015	27	21	35	87	23	80	163	73	28	75	90	35	736
2016	10	33	47	140	69	48	358	63	156	136	27	41	1,128
2017	11	46	23	58	21	53	317	245	102	33	10	25	945
평균	18	29	47	71	65	94	270	239	104	59	44	27	1,065

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-59> 대청댐 월별 강수량

(2) 저수율

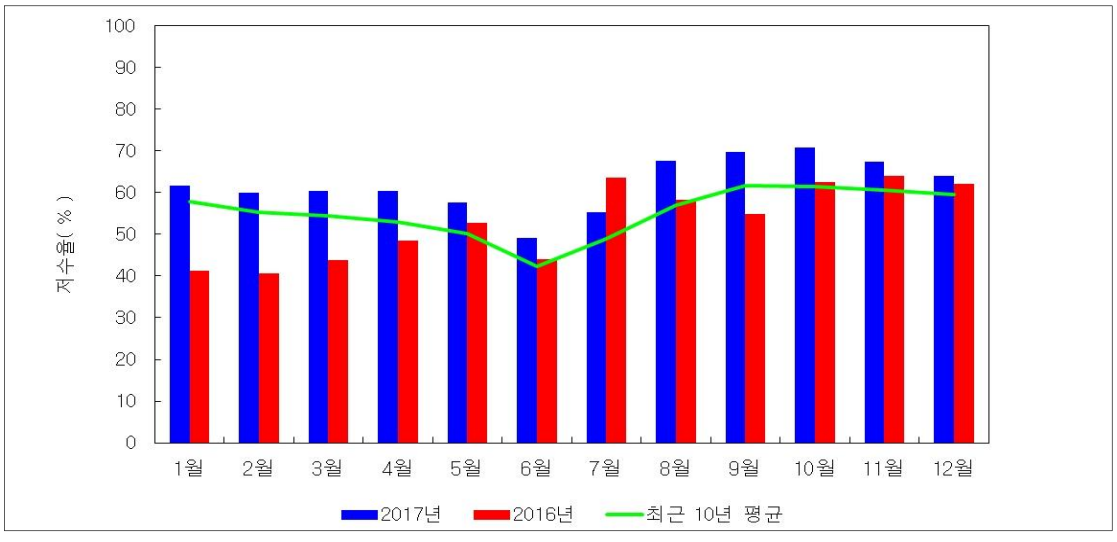
대청댐의 2017년 평균 저수율은 61.98%이며, 일평균 저수율은 10월이 70.76%로 가장 높고, 6월 49.15%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-77> 대청댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	66.86	65.81	61.11	54.93	47.82	42.67	44.10	55.33	61.23	57.92	54.37	50.92	55.26
2009	47.68	44.81	42.86	40.91	39.11	38.43	54.73	61.66	59.84	58.54	57.18	55.81	50.13
2010	54.10	53.31	57.45	51.42	43.07	36.69	35.96	58.74	70.58	70.69	67.78	64.66	55.37
2011	60.91	56.78	55.35	52.72	57.50	41.43	62.89	66.01	67.34	66.25	65.52	67.51	60.02
2012	65.10	61.33	58.02	57.18	50.60	43.10	48.75	64.01	78.02	75.10	73.55	71.25	62.17
2013	66.30	59.39	57.93	56.76	52.42	44.95	45.39	50.35	51.70	52.59	51.27	50.87	53.33
2014	49.98	48.18	47.09	48.93	48.45	40.73	36.65	46.63	64.24	62.82	67.53	67.37	52.38
2015	64.77	62.00	59.41	58.52	53.05	41.79	41.14	40.35	38.08	36.69	37.61	40.57	47.83
2016	41.19	40.61	43.77	48.42	52.77	44.05	63.61	58.22	54.93	62.49	63.94	62.07	53.01
2017	61.55	60.02	60.45	60.32	57.53	49.15	55.28	67.58	69.79	70.76	67.35	63.97	61.98
평균	57.85	55.22	54.34	53.01	50.23	42.30	48.85	56.89	61.58	61.38	60.61	59.50	55.15

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-60> 대청댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

대청댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 927.0백만㎥(생공 : 857.0백만㎥, 관개 : 70.0백만㎥), 댐 하류 연간 722.0백만㎥(생공 : 443.0백만㎥, 관개 : 279.0백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-78> 대청댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
2월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
3월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
4월	저수지내	27.2	0.2	-	27.4
	댐하류	14.0	0.9	-	14.9
	계	41.2	1.1	-	42.3
5월	저수지내	27.2	0.9	-	28.1
	댐하류	14.0	3.9	-	17.9
	계	41.2	4.8	-	46.0
6월	저수지내	27.2	9.5	-	36.7
	댐하류	14.0	38.1	-	52.1
	계	41.2	47.6	-	88.8
7월	저수지내	27.2	6.1	-	33.3
	댐하류	14.0	24.3	-	38.3
	계	41.2	30.4	-	71.6
8월	저수지내	27.2	5.3	-	32.5
	댐하류	14.0	21.2	-	35.2
	계	41.2	26.5	-	67.7
9월	저수지내	27.2	4.5	-	31.7
	댐하류	14.0	18.1	-	32.1
	계	41.2	22.6	-	63.8
10월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
11월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
12월	저수지내	27.2	-	-	27.2
	댐하류	14.0	-	-	14.0
	계	41.2	-	-	41.2
저수지내	㎥/s	27.2	2.2		29.4
	백만㎥	857.0	70.0		927.0
댐하류	㎥/s	14.0	8.8		22.8
	백만㎥	443.0	279.0		722.0
총 계	㎥/s	41.2	11.0		52.0
	백만㎥	1,300.0	349.0		1,649.0

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

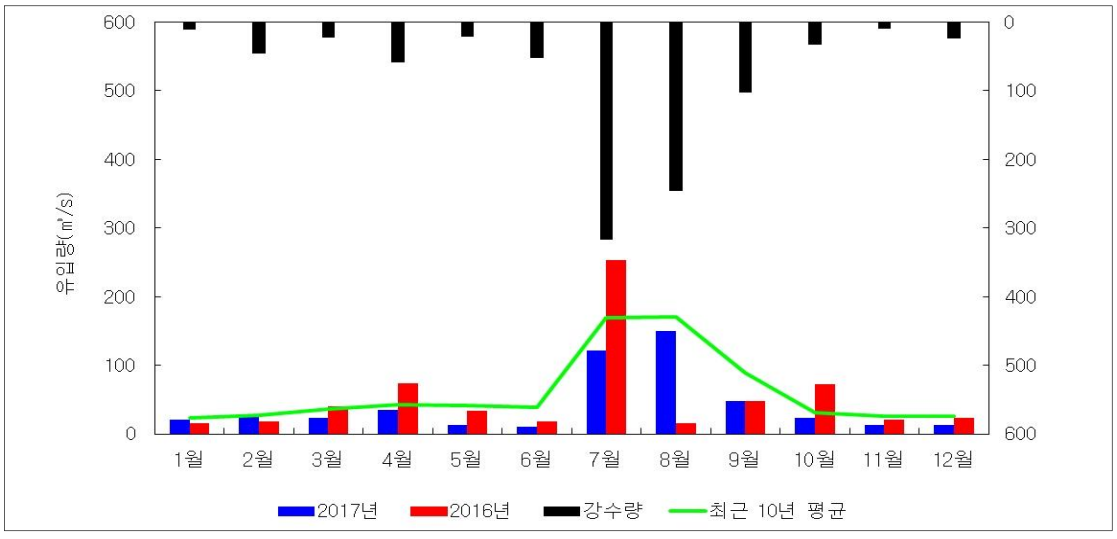
대청댐의 2017년 총 유입량은 1,331백만㎥이며, 8월에 149.89㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월이 11.10㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-79> 대청댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	26.70	19.60	21.70	22.90	16.90	46.90	91.40	112.70	21.80	14.10	12.10	12.40	1,110
2009	13.93	13.37	14.65	9.46	27.11	15.16	310.74	41.71	19.81	17.50	20.81	20.81	1,397
2010	21.07	38.32	63.14	48.12	58.22	25.07	72.69	327.19	199.80	23.67	15.35	17.44	2,403
2011	15.80	20.94	31.50	28.86	115.80	141.37	484.23	383.73	43.17	25.48	29.30	38.37	3,612
2012	19.80	18.80	39.40	66.70	27.30	24.20	156.00	339.60	411.80	32.40	34.30	37.60	3,186
2013	42.90	60.70	57.00	47.30	61.00	58.70	99.40	89.60	42.90	30.90	23.30	29.70	1,693
2014	20.89	20.17	37.55	40.78	36.74	28.81	37.07	217.41	43.04	50.54	57.70	40.06	1,669
2015	34.60	33.20	40.30	59.60	29.20	25.40	67.20	26.00	19.30	19.70	35.30	30.20	1,104
2016	15.86	18.83	40.94	73.66	34.40	18.61	253.11	15.19	48.46	73.21	20.90	24.03	1,689
2017	20.45	29.08	23.31	35.37	13.13	11.10	122.22	149.89	48.54	23.66	12.86	13.76	1,331
평균	23.20	27.30	36.95	43.27	41.98	39.53	169.41	170.30	89.86	31.12	26.19	26.44	1,920

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-61> 대청댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 본 댐 방류량

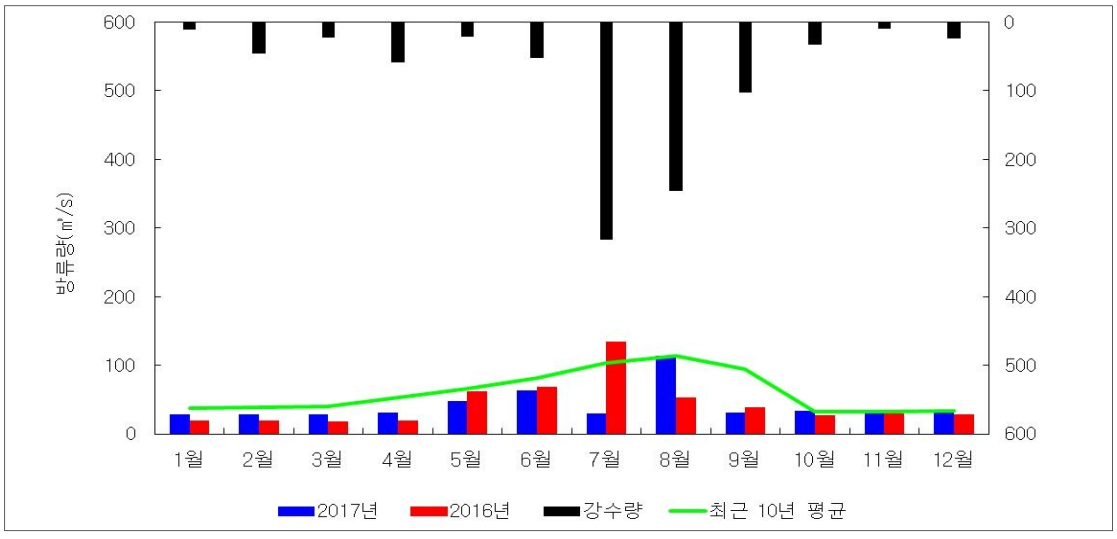
대청댐의 2017년 총 방류량은 1,326백만㎥이며, 8월에 113.50㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월이 28.33/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-80> 대청댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	29.40	29.57	63.82	55.19	54.69	60.05	46.89	43.97	37.17	33.98	32.29	31.24	1,367
2009	31.08	29.26	22.63	23.35	25.78	29.94	162.88	56.72	31.23	26.36	27.73	29.03	1,311
2010	29.86	29.18	56.01	86.33	69.79	81.82	32.15	181.71	169.05	35.83	33.99	34.34	2,210
2011	40.99	40.09	40.04	41.17	115.99	166.85	403.37	355.56	43.17	32.43	30.86	29.91	3,555
2012	40.40	41.40	48.00	95.40	55.20	79.60	55.70	181.90	461.60	41.30	44.40	53.70	3,144
2013	83.80	93.00	42.00	77.20	79.40	113.60	74.30	58.00	40.40	30.70	29.40	29.70	1,966
2014	29.69	32.45	29.88	36.10	60.23	73.80	48.28	45.47	62.89	37.16	39.93	54.89	1,448
2015	44.20	52.70	48.10	64.00	92.40	73.40	47.20	45.00	31.50	21.60	18.70	19.20	1,465
2016	19.39	19.17	18.86	19.50	62.40	68.95	134.33	52.79	39.56	27.78	30.11	29.06	1,381
2017	28.33	28.39	28.65	30.71	48.64	63.93	30.60	113.50	31.24	33.76	33.92	31.20	1,326
평균	37.72	39.52	39.80	52.90	66.45	81.19	103.57	113.46	94.78	32.09	32.13	34.23	1,917

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-62> 대청댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(6) 조정지 댐 방류량

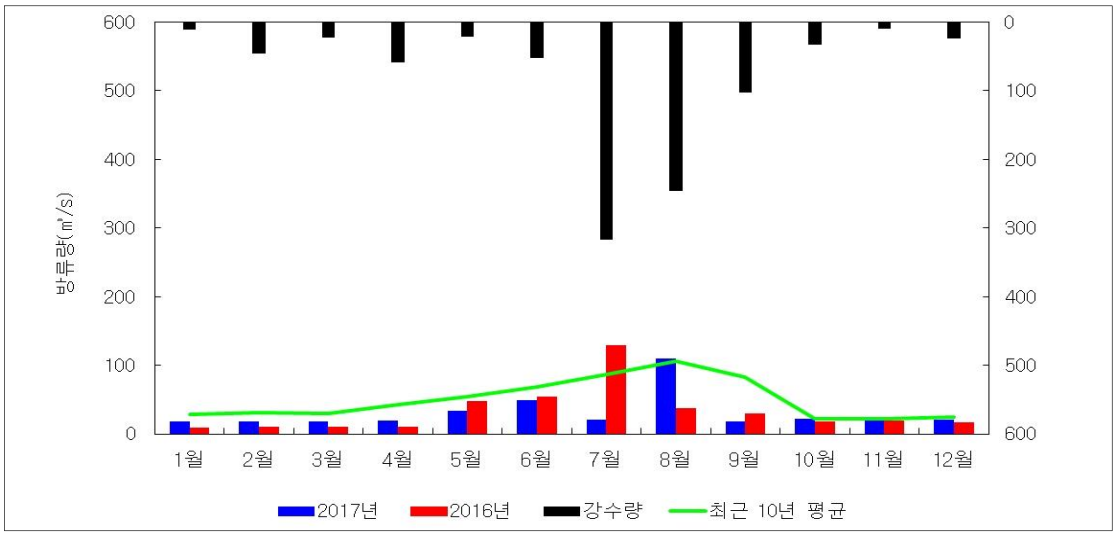
대청 조정지댐의 2017년 총 방류량은 982백만㎥이며, 8월에 109.72㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월이 17.78㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-81> 대청 조정지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

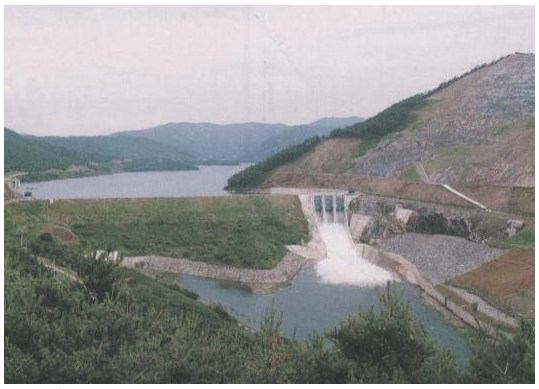
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	17.68	18.43	51.22	40.24	39.63	41.71	31.13	26.62	22.51	20.37	18.07	17.52	911
2009	17.67	16.19	9.41	9.70	10.84	16.59	127.77	45.11	19.89	15.19	14.21	16.29	845
2010	16.37	18.60	45.48	67.64	54.58	65.64	19.69	160.08	143.76	24.85	23.43	23.87	1,748
2011	32.10	32.00	29.40	28.74	98.75	154.72	337.66	377.96	37.14	23.32	22.14	21.68	3,173
2012	33.57	34.10	42.98	93.97	43.47	69.19	49.80	182.65	451.00	33.25	39.58	48.23	2,942
2013	82.30	92.40	34.90	77.70	76.20	111.20	72.20	50.50	31.30	21.90	19.90	19.80	1,804
2014	20.41	23.56	20.16	25.67	47.99	65.96	38.66	37.94	57.33	28.84	32.17	50.94	1,183
2015	39.90	48.30	42.70	61.30	85.50	64.80	37.40	30.50	20.70	12.90	9.80	10.00	1,216
2016	9.92	10.04	10.31	10.34	48.63	54.64	129.06	37.84	29.92	18.04	20.03	16.97	1,048
2017	17.78	18.25	18.45	19.88	33.49	49.36	20.89	109.72	18.96	22.08	22.44	20.80	982
평균	28.77	31.19	30.50	43.52	53.91	69.38	86.43	105.89	83.25	22.07	22.18	24.61	1,585

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-63> 대청 조정지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다) 보령다목적댐(3203 금강서해 유역)



보령댐은 충청남도 서부지역의 물 부족을 해결하기 위해 건설되었으며 2000년 준공되었다. 이후 보령댐의 홍수조절능력을 통하여 댐 하류지역 4천7백여 가구와 3,000ha의 농경지 수해를 경감시킬 수 있게 되었으며, 관개용수를 공급하여 갈수기 경작피해를 예방하는 등 서해안 시대의 개막과 더불어 지역의 균형개발을 도모하고 다목적 댐의 역할을 수행하고 있다. 웅천천에 위치한 보령댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 163.6㎢이며, 총 저수용량 116.9백만㎥, 유효 저수량 108.7백만㎥, 연간용수공급 106.6백만㎥(생공용수 90.6백만㎥, 관개용수 4.7백만㎥, 하천유지용량 11.3백만㎥), 홍수조절용량 10.0백만㎥, 연간발전량은 5.8GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

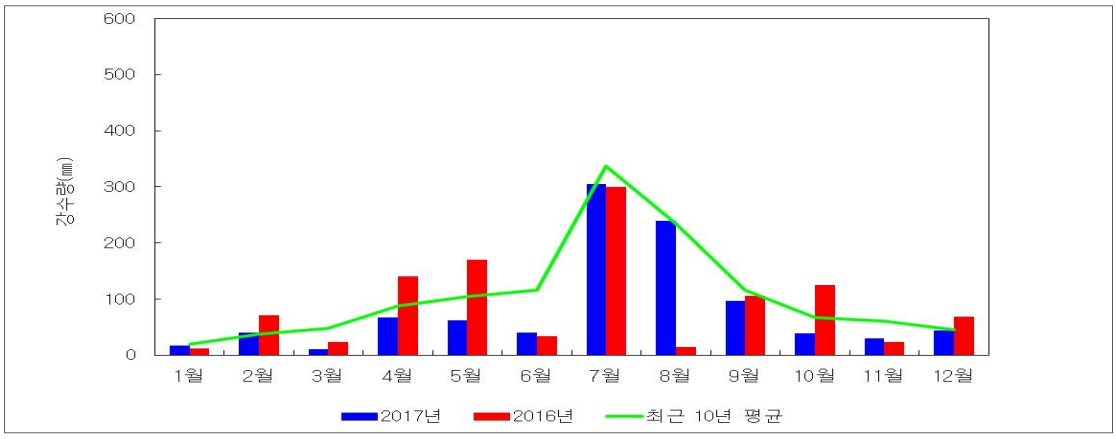
보령댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,273㎜이며, 2017년 강수량은 989㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 22.31%적으며, 전년도에 비해 9.02%감소하였다.

<표 3.5-82> 보령댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	29	9	52	37	82	143	273	176	48	22	25	24	920
2009	11	26	68	52	161	108	414	238	21	32	65	39	1,233
2010	35	77	84	64	166	37	385	340	224	28	23	24	1,487
2011	2	51	15	88	123	322	794	391	95	19	63	8	1,971
2012	19	2	61	114	19	114	267	540	218	91	74	71	1,589
2013	30	51	55	88	150	156	311	165	194	13	90	36	1,339
2014	5	18	67	91	55	102	99	216	144	168	54	70	1,089
2015	36	27	40	135	53	105	224	23	10	132	166	72	1,023
2016	12	71	23	141	170	34	299	15	106	125	23	69	1,087
2017	17	40	11	67	62	40	305	239	97	38	29	44	989
평균	19	37	47	88	104	116	337	234	116	67	61	46	1,273

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-64> 보령댐 월별 강수량

(2) 저수율

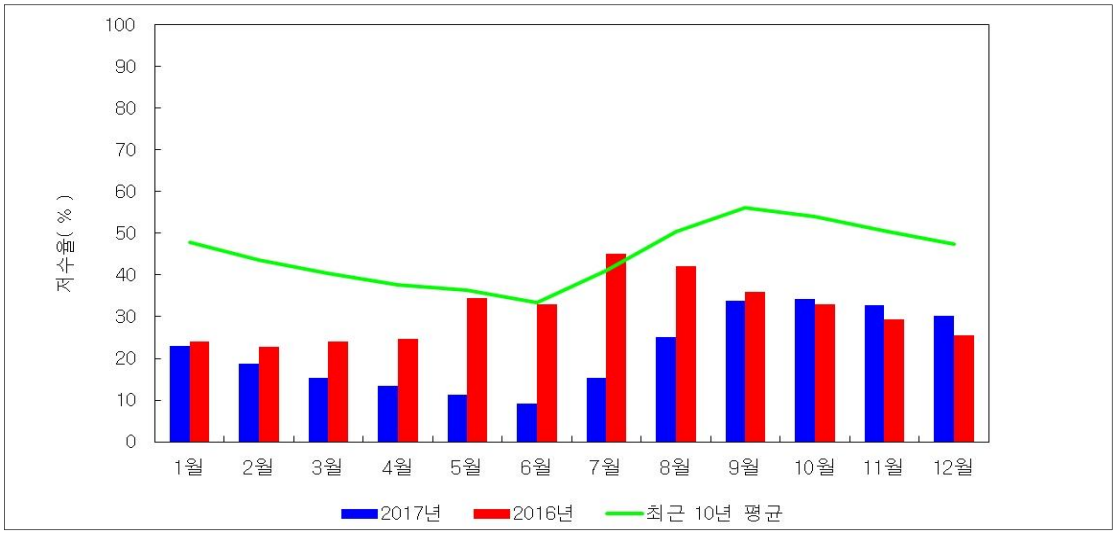
보령댐의 2017년 평균 저수율은 21.86%이며, 일평균 저수율은 10월이 34.21%로 가장 높고, 6월 9.22%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-83> 보령댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	69.15	63.39	57.31	52.64	46.05	41.74	47.52	61.36	61.21	54.08	47.12	40.81	53.53
2009	34.84	29.09	24.44	20.47	19.64	19.45	36.48	55.39	57.86	51.89	46.67	41.89	36.51
2010	36.50	32.62	36.04	35.54	37.12	42.69	44.68	67.78	87.11	86.55	79.46	71.68	54.81
2011	63.49	55.55	49.38	41.39	38.05	35.13	73.97	81.35	78.42	73.28	66.73	60.26	59.75
2012	52.93	45.58	38.94	36.63	32.85	24.80	28.84	43.19	74.55	76.15	75.09	74.32	50.32
2013	72.48	73.00	70.05	66.81	63.03	58.53	57.70	63.94	67.70	68.48	64.20	61.29	65.60
2014	57.61	53.55	49.27	45.00	42.13	37.22	31.06	32.32	39.49	40.61	44.80	44.67	43.14
2015	44.82	42.08	38.97	39.62	38.22	32.26	30.02	30.62	25.08	21.15	20.15	24.36	32.28
2016	24.05	22.88	24.08	24.60	34.38	33.05	45.08	42.14	35.91	32.99	29.42	25.49	31.17
2017	23.04	18.77	15.28	13.37	11.30	9.22	15.40	25.06	33.79	34.21	32.67	30.20	21.86
평균	47.89	43.65	40.38	37.61	36.28	33.41	41.07	50.32	56.11	53.94	50.63	47.50	44.90

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-65> 보령댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

보령댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 86.20백만㎥(생공 : 86.20백만㎥), 댐 하류 연간 20.40백만㎥(생공 : 4.40백만㎥, 관개 : 4.70백만㎥, 유지 : 11.30백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-84> 보령댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
2월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
3월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
4월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.02	0.36	0.52
	계	2.87	0.02	0.36	3.25
5월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.03	0.36	0.50
	계	2.87	0.03	0.36	3.26
6월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.71	0.36	0.50
	계	2.87	0.71	0.36	3.94
7월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.37	0.36	0.50
	계	2.87	0.37	0.36	3.60
8월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.45	0.36	0.50
	계	2.87	0.45	0.36	3.68
9월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	0.28	0.36	0.50
	계	2.87	0.28	0.36	3.51
10월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
11월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
12월	저수지내	2.73	-	-	2.73
	댐하류	0.14	-	0.36	0.50
	계	2.87	-	0.36	3.23
저수지내	㎥/s	2.73	-	-	2.73
	백만㎥	86.20	-	-	86.20
댐하류	㎥/s	0.14	0.15	0.36	0.65
	백만㎥	4.40	4.70	11.30	20.40
총 계	㎥/s	2.87	0.15	0.36	3.38
	백만㎥	90.60	4.70	11.30	106.60

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

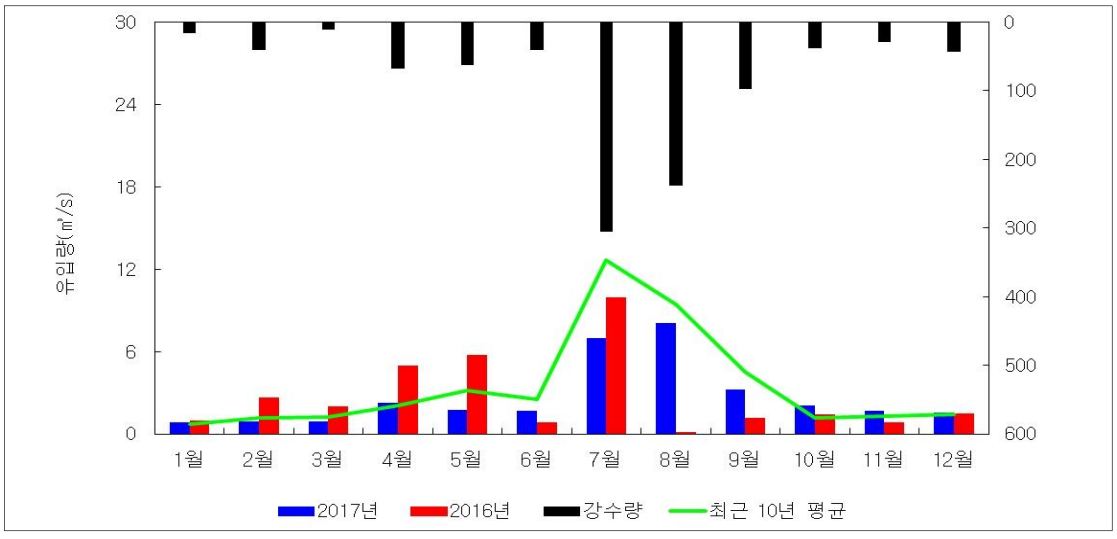
보령댐의 2017년 총 유입량은 85백만㎥이며, 8월에 8.07㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 1월이 0.85㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-85> 보령댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.50	0.20	0.90	0.40	0.40	2.70	11.60	5.30	0.30	0.00	0.00	0.20	60
2009	0.10	0.23	0.80	0.71	4.08	1.22	19.37	5.52	1.00	0.17	0.83	0.53	92
2010	0.69	2.70	3.29	2.23	8.30	0.84	13.20	12.56	15.25	0.48	0.14	0.03	158
2011	0.00	0.38	0.24	0.13	3.60	11.09	42.65	31.04	1.75	0.22	0.24	0.19	244
2012	0.00	0.00	0.40	3.10	0.20	0.40	9.20	19.20	13.20	1.80	2.50	2.60	139
2013	1.70	2.90	1.70	1.90	4.90	4.90	8.50	4.70	5.70	1.10	1.20	1.50	107
2014	0.83	0.65	0.88	1.30	1.43	0.86	0.69	7.35	3.41	3.92	2.70	3.22	72
2015	1.90	1.10	1.10	3.90	1.40	1.00	4.80	0.60	0.30	0.80	2.90	3.20	61
2016	0.97	2.63	2.00	4.98	5.73	0.82	9.96	0.17	1.17	1.44	0.82	1.51	85
2017	0.85	0.90	0.92	2.30	1.77	1.71	6.96	8.07	3.26	2.06	1.67	1.56	85
평균	0.76	1.17	1.22	2.09	3.18	2.55	12.69	9.45	4.53	1.20	1.30	1.45	110

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-66> 보령댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

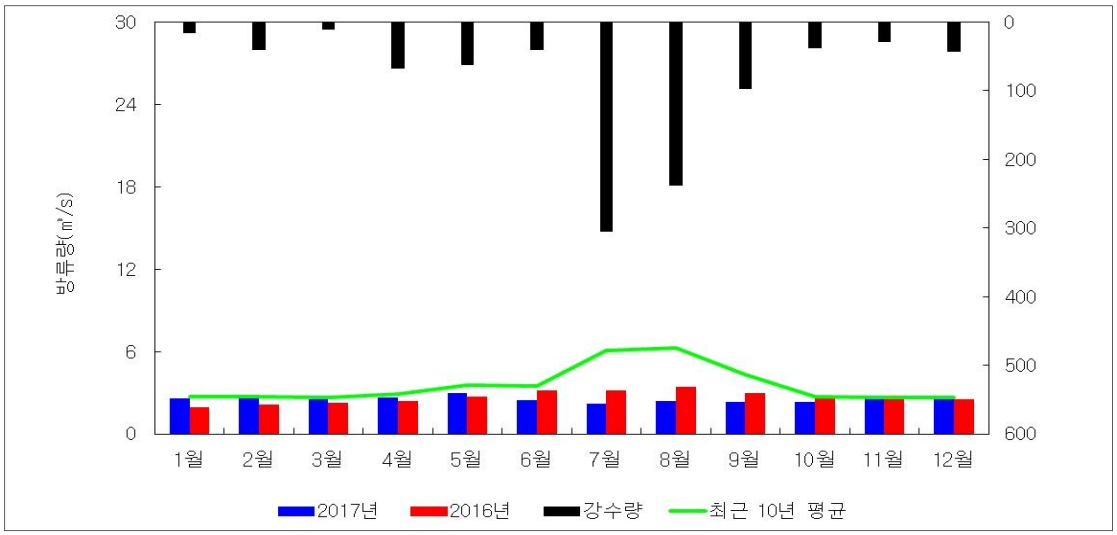
보령댐의 2017년 총 방류량은 80백만㎥이며, 5월에 2.99㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 7월이 2.20㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-86> 보령댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.78	2.83	2.95	2.94	3.25	3.25	3.32	3.42	3.15	2.77	2.63	2.68	95
2009	2.67	2.72	2.48	2.53	2.69	3.34	3.15	3.24	3.01	2.82	2.75	2.74	90
2010	2.93	2.68	2.62	2.87	3.36	3.54	3.47	4.79	10.92	3.07	3.19	3.04	122
2011	3.12	3.17	3.01	3.35	3.92	3.85	29.24	32.25	3.13	2.90	2.96	2.90	249
2012	3.10	3.10	2.90	3.10	3.30	3.50	2.70	3.70	9.50	2.90	2.80	2.80	114
2013	2.90	2.70	2.90	3.40	7.00	5.00	7.60	3.60	3.20	2.90	2.70	2.70	123
2014	2.68	2.57	2.69	2.93	3.24	3.22	3.05	2.83	2.76	2.55	2.58	2.58	89
2015	2.60	2.60	2.50	2.80	3.10	3.50	3.20	3.10	2.70	2.10	1.80	1.80	84
2016	1.97	2.15	2.28	2.44	2.70	3.19	3.21	3.41	2.97	2.61	2.73	2.56	85
2017	2.59	2.68	2.55	2.65	2.99	2.44	2.20	2.40	2.34	2.31	2.57	2.66	80
평균	2.73	2.72	2.69	2.90	3.55	3.48	6.11	6.27	4.37	2.69	2.67	2.65	113

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-67> 보령댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

라) 부안다목적댐(3303 새만금 유역)



부안댐은 인구의 증가와 산업화 및 도시화의 촉진으로 급증하는 용수수요와 연중 6개월 이상 격일제 급수로 심각한 급수난을 겪고 있는 서해안 지역에 생공용수 및 관개용수를 안정적으로 공급하고 새만금 간척사업지구의 일부 농공지역에 생공용수를 공급하기 위하여 댐이 건설되었으며, 1996년 준공되었다. 직소천에 위치한 부안댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 59.0㎢이며, 총 저수용량 50.3백만㎥, 유효 저수량 35.6백만㎥, 연간용수공급 35.1백만㎥(생공용수 28.5백만㎥, 관개용수 6.6백만㎥), 홍수조절용량 9.3백만㎥, 연간발전량은 1.5GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

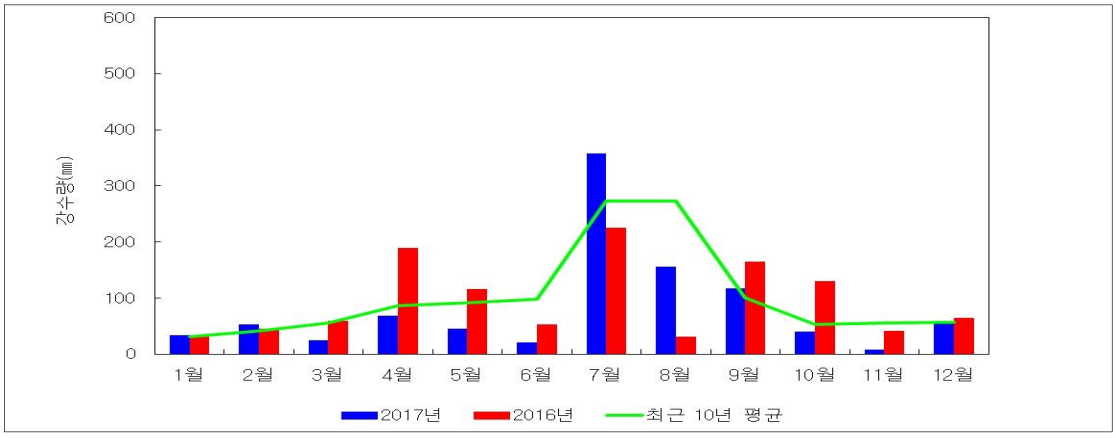
부안댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,216㎜이며, 2017년 강수량은 980㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 19.41%적으며, 전년도에 비해 15.15%감소하였다.

<표 3.5-87> 부안댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	49	13	50	52	123	221	108	170	42	22	49	31	930
2009	24	37	67	33	114	120	451	182	60	30	20	76	1,214
2010	59	110	57	88	146	22	247	379	135	23	9	52	1,327
2011	14	64	41	69	110	203	401	366	37	15	83	35	1,438
2012	16	17	62	76	23	53	268	686	243	40	45	72	1,601
2013	21	52	73	76	146	63	308	315	71	21	79	13	1,238
2014	3	4	82	74	47	85	223	374	99	85	92	91	1,259
2015	55	19	39	145	48	137	139	65	34	122	129	83	1,015
2016	34	45	59	189	116	53	225	31	164	131	41	65	1,155
2017	34	53	25	68	46	21	357	156	117	40	8	56	980
평균	31	41	56	87	92	98	273	272	100	53	56	57	1,216

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-68> 부안댐 월별 강수량

(2) 저수율

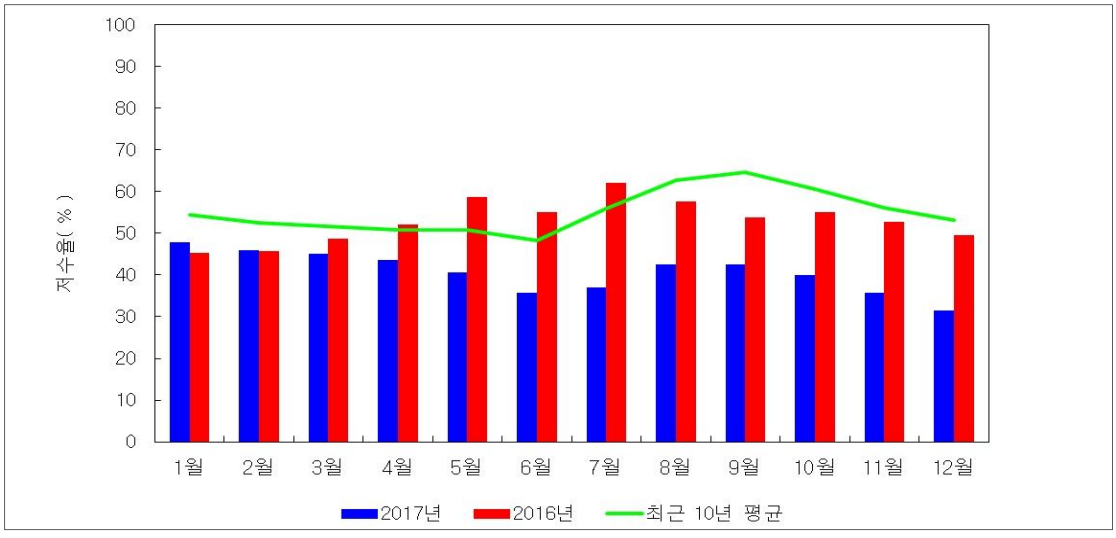
부안댐의 2017년 평균 저수율은 40.69%이며, 일평균 저수율은 1월이 47.83%로 가장 높고, 12월 31.48%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-88> 부안댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	63.16	58.73	53.55	51.12	47.46	48.95	53.28	52.72	52.04	46.58	41.47	37.79	50.57
2009	34.36	32.01	31.91	30.58	30.16	29.75	50.67	70.17	68.17	62.99	57.19	51.57	45.79
2010	48.98	51.75	57.52	57.58	59.35	61.17	62.68	72.75	82.83	77.19	71.10	66.25	64.10
2011	62.36	57.48	56.63	52.51	54.11	52.27	75.17	78.72	72.29	65.70	59.48	54.75	61.79
2012	50.57	46.82	45.14	44.29	42.28	37.46	46.24	69.53	82.02	79.27	74.74	72.05	57.53
2013	70.60	72.80	71.35	70.28	69.35	64.04	72.94	76.32	79.92	74.40	68.65	63.77	71.20
2014	58.32	53.39	49.85	48.58	47.00	43.38	41.07	51.19	62.47	59.05	56.21	59.02	52.46
2015	62.50	60.39	57.39	57.01	59.62	55.54	57.56	55.11	50.16	45.53	43.59	45.77	54.18
2016	45.25	45.74	48.60	52.05	58.60	55.14	62.02	57.61	53.73	55.13	52.71	49.46	53.00
2017	47.83	45.85	45.17	43.56	40.73	35.82	36.93	42.46	42.63	40.08	35.71	31.48	40.69
평균	54.39	52.50	51.71	50.76	50.87	48.35	55.86	62.66	64.63	60.59	56.09	53.19	55.13

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-69> 부안댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

부안댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 28.5백만㎥(생공 : 28.5백만㎥), 댐 하류 연간 6.6백만㎥(관개 : 6.6백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-89> 부안댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.9	-	-	0.9
2월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.9	-	-	0.9
3월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.9	-	-	0.9
4월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.1	-	0.1
	계	0.9	0.1	-	1.0
5월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.8	-	0.8
	계	0.9	0.8	-	1.7
6월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.5	-	0.5
	계	0.9	0.5	-	1.4
7월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.3	-	0.3
	계	0.9	0.3	-	1.2
8월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.5	-	0.5
	계	0.9	0.5	-	1.4
9월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	0.2	-	0.2
	계	0.9	0.2	-	1.1
10월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.9	-	-	0.9
11월	저수지내	0.9	-	-	-
	댐하류	-	-	-	0.9
	계	0.9	-	-	0.9
12월	저수지내	0.9	-	-	0.9
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.9	-	-	0.9
저수지내	㎥/s	0.9	-	-	0.9
	백만㎥	28.5	-	-	28.5
댐하류	㎥/s	-	0.2	-	0.2
	백만㎥	-	6.6	-	6.6
총 계	㎥/s	0.9	0.2	-	1.1
	백만㎥	28.5	6.6	-	35.1

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

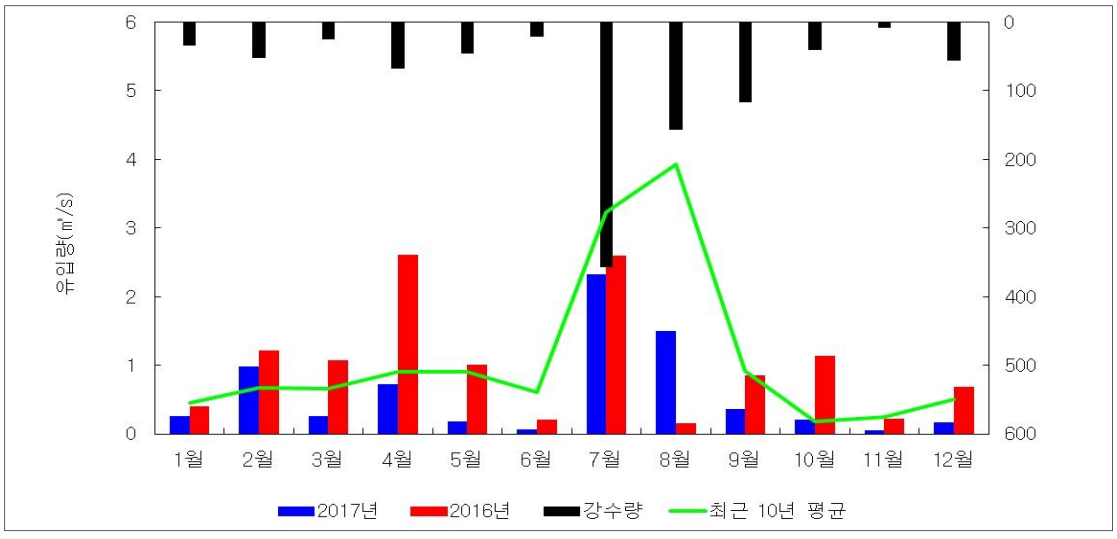
부안댐의 2017년 총 유입량은 19백만㎥이며, 7월에 2.33㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월, 11월이 0.06㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-90> 부안댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.60	0.10	0.50	0.30	0.70	2.20	0.70	1.50	0.10	0.00	0.10	0.10	18
2009	0.25	0.29	0.79	0.16	1.13	0.55	7.78	1.88	0.11	0.02	0.03	0.09	35
2010	0.90	1.98	0.96	1.28	2.11	0.03	2.38	4.90	2.28	0.02	0.03	0.07	45
2011	0.05	0.72	0.36	0.53	1.75	2.19	6.35	7.23	0.07	0.02	0.08	0.16	52
2012	0.20	0.20	0.70	0.80	0.10	0.00	4.50	11.80	4.50	0.10	0.20	0.70	63
2013	0.80	1.00	1.00	0.60	1.40	0.10	3.60	5.40	0.10	0.00	0.20	0.20	38
2014	0.08	0.07	0.65	0.45	0.28	0.16	0.68	4.83	0.73	0.18	0.63	1.82	28
2015	1.05	0.24	0.29	1.57	0.36	0.57	1.35	0.06	0.04	0.14	1.00	1.05	20
2016	0.41	1.21	1.08	2.61	1.01	0.21	2.60	0.16	0.85	1.13	0.22	0.69	32
2017	0.27	0.99	0.26	0.73	0.19	0.06	2.33	1.50	0.37	0.21	0.06	0.17	19
평균	0.46	0.68	0.66	0.90	0.90	0.61	3.23	3.93	0.91	0.18	0.25	0.51	35

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-70> 부안댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

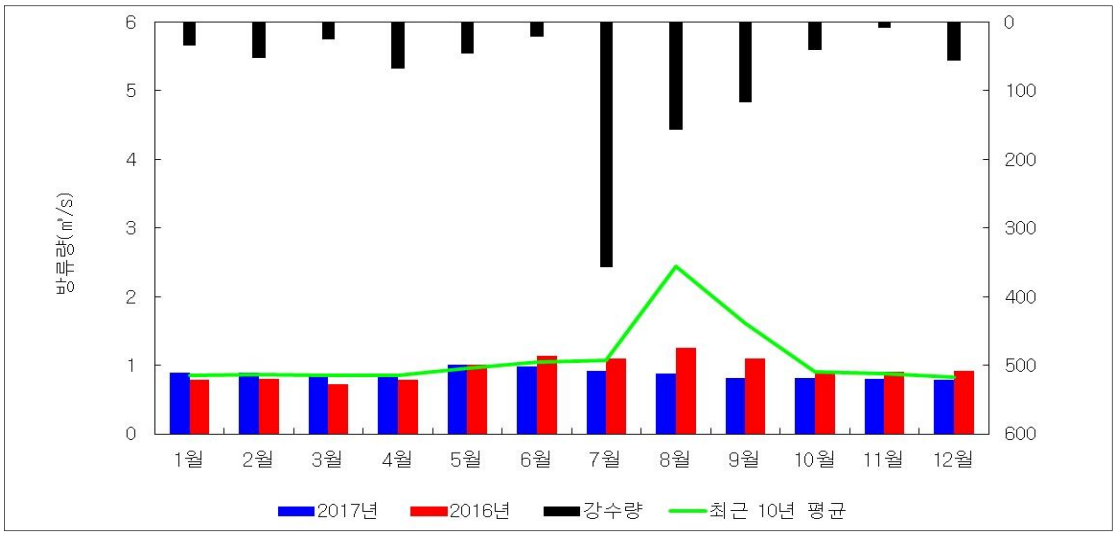
부안댐의 2017년 총 방류량은 28백만㎥이며, 5월에 1.01㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 0.79㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-91> 부안댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.07	1.10	1.02	0.93	0.95	1.01	1.01	1.00	1.01	0.99	0.79	0.69	30
2009	0.70	0.70	0.63	0.71	0.70	0.84	0.89	1.05	0.96	0.93	0.94	0.96	26
2010	0.69	0.63	0.93	0.98	1.02	1.05	1.04	1.10	3.19	0.95	0.91	0.67	35
2011	0.76	1.04	1.06	1.08	1.17	1.06	2.38	7.75	1.03	1.07	1.01	0.82	54
2012	0.90	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	0.80	5.80	5.50	0.90	0.80	0.90	52
2013	0.90	0.80	0.90	0.90	1.30	1.80	1.00	3.80	0.90	0.90	1.00	1.00	40
2014	0.95	0.88	0.78	0.77	0.79	0.81	0.82	0.82	0.81	0.80	0.84	0.86	26
2015	0.90	0.90	0.80	0.80	0.80	0.90	0.80	1.00	0.80	0.80	0.80	0.70	26
2016	0.79	0.80	0.73	0.79	1.01	1.13	1.10	1.26	1.10	0.91	0.91	0.92	30
2017	0.89	0.90	0.86	0.85	1.01	0.99	0.92	0.88	0.81	0.82	0.81	0.79	28
평균	0.86	0.86	0.85	0.86	0.95	1.05	1.08	2.45	1.61	0.91	0.88	0.83	35

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-71> 부안댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

4) 섬진강권역

섬진강권역의 다목적 댐은 섬진강, 주암댐 총 2개소가 위치하며, 총 저수량은 1,173.0백만㎥, 유효 저수량은 932.0백만㎥이다. 섬진강권역은 이들로부터 연간 838.8백만㎥의 용수공급량과 112.0백만㎥의 홍수조절용량 및 239.8GWh의 발전량을 확보하고 있다.

<표 3.5-92> 섬진강권역 다목적댐 시설현황

구 분	섬진강	주암		합계
		본댐	조절지댐	
하천명	섬진강	보성강	이사천	-
댐형식	C.G.D	E.C.R.D	E.C.R.D	-
댐높이(m)	64.0	58.0	99.9	-
댐길이(m)	344.2	330.0	562.6	-
유역면적(㎢)	763.0	1,010.0	134.6	-
상시만수위(EL.m)	196.5	108.5	108.5	-
총 저수량(백만㎥)	466.0	457.0	250.0	1,173.0
유효 저수량(백만㎥)	370.0	352.0	210.0	932.0
연간 용수공급량(백만㎥)	350.0	270.1	218.7	838.8
홍수조절용량(백만㎥)	32.0	60.0	20.0	112.0
발전시설용량(천kW)	34.8	1.4	22.5	58.7
연간발전량(GWh)	182.0	7.7	50.1	239.8
준공년도(년)	1965	1992		-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 섬진강 다목적댐(4001 섬진강댐 유역)



호남평야의 젖줄인 동진강은 부족한 하천유량으로 인해 약간의 한발시에도 국가의 식량 생산에 커다란 차질을 빚어왔으며 이를 해갈하기 위하여 1925년 수원이 풍부한 섬진강에 운암제를 건설하여 섬진강 물을 동진강에 공급하여 해결하였다. 이후 1965년 운암제 하류에 섬진강댐을 준공하여 전력생산에 필요한 용수를 확보하고 관개용수 공급능력을 개선하였으며, 2008년부터 재개발 사업이 추진 중이다. 섬진강댐은 콘크리트 중력식 댐으로 유역면적은 763.0㎢이며, 총저수용량 466.0백만㎥, 유효 저수량 370.0백만㎥, 연간용수공급 350.0백만㎥(관개용수 350.0백만㎥), 홍수조절용량 32.0백만㎥, 연간발전량은 182.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

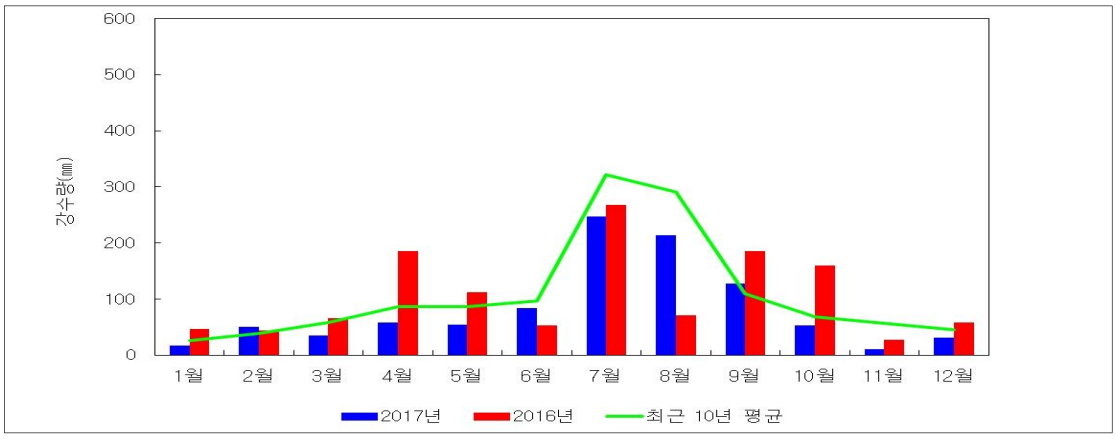
섬진강댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,286㎜이며, 2017년 강수량은 982㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 23.64%적으며, 전년도에 비해 23.04%감소하였다.

<표 3.5-93> 섬진강댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	37	9	37	38	145	208	233	97	30	16	25	14	889
2009	21	50	36	36	131	120	555	155	41	27	19	47	1,238
2010	36	102	83	89	104	39	283	688	156	45	22	46	1,693
2011	10	65	21	107	114	114	458	483	44	42	150	16	1,624
2012	27	8	89	85	35	83	389	435	319	58	55	74	1,657
2013	24	40	81	83	80	79	383	240	68	44	75	37	1,233
2014	9	2	100	76	47	85	261	431	96	118	73	57	1,354
2015	37	18	36	108	37	101	145	91	33	115	117	78	916
2016	47	44	66	186	112	53	268	71	185	160	27	58	1,276
2017	17	51	35	58	54	84	247	213	128	54	11	31	982
평균	26	39	58	86	86	97	322	290	110	68	57	46	1,286

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-72> 섬진강댐 월별 강수량

(2) 저수율

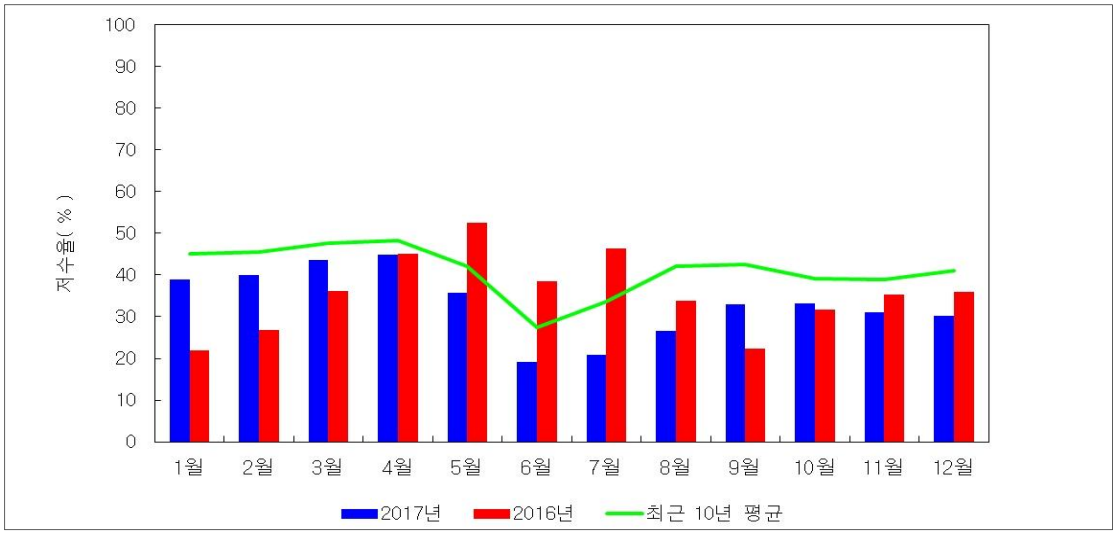
섬진강댐의 2017년 평균 저수율은 33.07%이며, 일평균 저수율은 4월이 44.80%로 가장 높고, 6월 19.20%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-94> 섬진강댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	60.31	56.67	55.85	52.42	38.73	29.65	30.89	29.99	19.51	16.30	16.16	15.99	35.20
2009	15.75	16.09	17.31	17.96	16.67	6.87	36.52	61.83	48.06	41.65	41.39	41.03	30.09
2010	41.00	43.07	51.19	52.64	44.99	31.68	27.50	55.86	72.55	67.62	65.25	62.96	51.36
2011	60.75	58.68	60.64	56.51	56.17	41.94	59.69	72.59	57.77	48.33	49.62	53.38	56.34
2012	52.98	52.59	54.33	59.34	48.98	28.73	35.90	46.33	75.88	68.41	62.39	64.98	54.24
2013	65.29	65.06	60.20	53.54	42.41	27.65	39.21	41.35	37.49	32.56	32.18	34.41	44.28
2014	36.18	36.97	39.14	42.76	35.16	19.15	16.14	37.90	50.62	44.22	47.46	53.19	38.24
2015	58.02	59.43	57.90	58.56	49.84	31.68	23.44	15.58	7.61	7.34	9.04	17.63	33.00
2016	21.96	26.83	36.25	45.17	52.53	38.51	46.41	33.76	22.41	31.75	35.38	35.84	35.57
2017	38.89	39.93	43.53	44.80	35.76	19.20	20.88	26.61	32.93	33.09	31.06	30.19	33.07
평균	45.11	45.53	47.63	48.37	42.13	27.51	33.66	42.18	42.48	39.13	38.99	40.96	41.14

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-73> 섬진강댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

섬진강댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 362.80백만㎥(생공 : 27.40백만㎥, 관개 : 335.40백만㎥), 댐 하류 연간 72.90백만㎥(생공 : 65.00백만㎥, 관개 : 7.90백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-95> 섬진강댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
2월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
3월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
4월	저수지내	0.87	1.54	-	2.41
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	2.04	-	4.97
5월	저수지내	0.87	5.68	-	6.55
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	6.18	-	9.11
6월	저수지내	0.87	36.50	-	37.37
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	37.00	-	39.93
7월	저수지내	0.87	32.71	-	33.58
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	33.21	-	36.14
8월	저수지내	0.87	37.78	-	38.65
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	38.28	-	41.21
9월	저수지내	0.87	12.65	-	13.52
	댐하류	2.06	0.50	-	2.56
	계	2.93	13.15	-	16.08
10월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
11월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
12월	저수지내	0.87	-	-	0.87
	댐하류	2.06	-	-	2.06
	계	2.93	-	-	2.93
저수지내	㎥/s	0.87	10.64	-	11.51
	백만㎥	27.40	335.40	-	362.80
댐하류	㎥/s	2.05	0.25	-	2.31
	백만㎥	65.00	7.90	-	72.90
총 계	㎥/s	2.98	10.89	-	13.82
	백만㎥	92.40	343.30	-	435.70

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

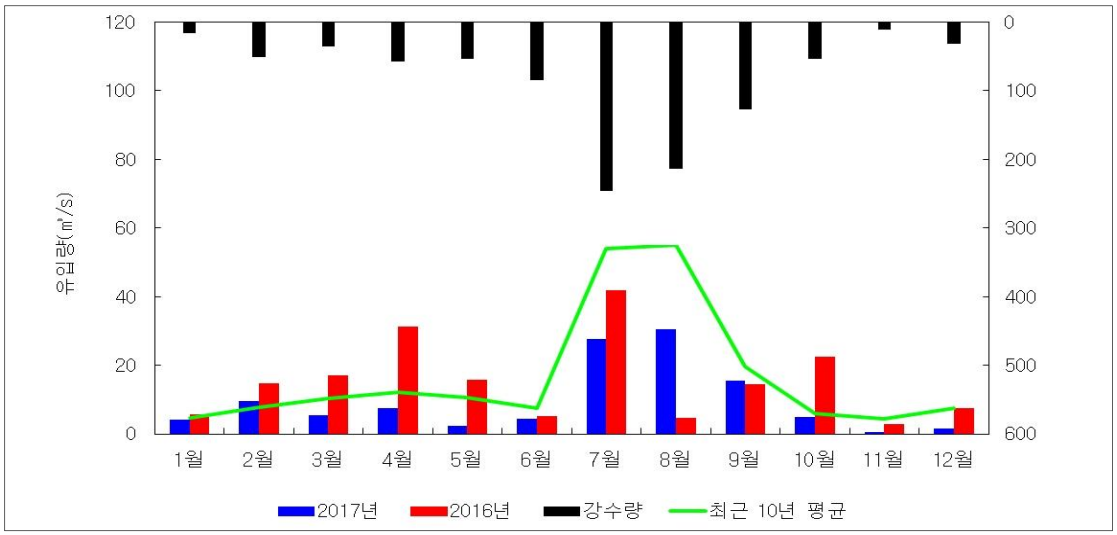
섬진강댐의 2017년 총 유입량은 304백만㎥이며, 8월에 30.50㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월이 0.66㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-96> 섬진강댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	8.20	2.30	4.40	5.00	10.00	25.80	35.90	11.40	3.50	1.60	1.20	1.20	292
2009	1.37	3.38	3.77	2.33	8.59	5.44	110.06	23.28	2.54	1.78	0.88	1.25	439
2010	2.58	12.70	14.49	13.89	14.07	4.92	43.61	153.68	41.53	2.85	1.47	2.87	818
2011	1.36	8.16	9.31	11.90	29.31	8.81	94.09	118.86	4.62	2.23	9.04	7.62	813
2012	2.30	1.90	11.10	17.70	3.30	2.00	70.70	73.30	94.70	3.90	5.80	12.20	790
2013	8.90	14.30	17.70	8.70	10.60	8.90	71.30	42.20	7.90	4.00	3.90	7.40	545
2014	3.06	2.96	12.28	8.64	5.93	6.71	28.72	86.16	8.77	11.08	9.99	15.73	532
2015	10.40	6.70	8.40	14.20	5.40	4.40	14.90	5.70	3.10	5.00	9.70	18.00	279
2016	5.76	14.90	17.01	31.38	15.81	5.18	42.02	4.62	14.53	22.60	2.91	7.45	486
2017	4.29	9.74	5.48	7.64	2.50	4.58	27.70	30.50	15.50	5.07	0.66	1.52	304
평균	4.82	7.70	10.40	12.14	10.55	7.67	53.90	54.97	19.67	6.01	4.55	7.52	530

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-74> 섬진강댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

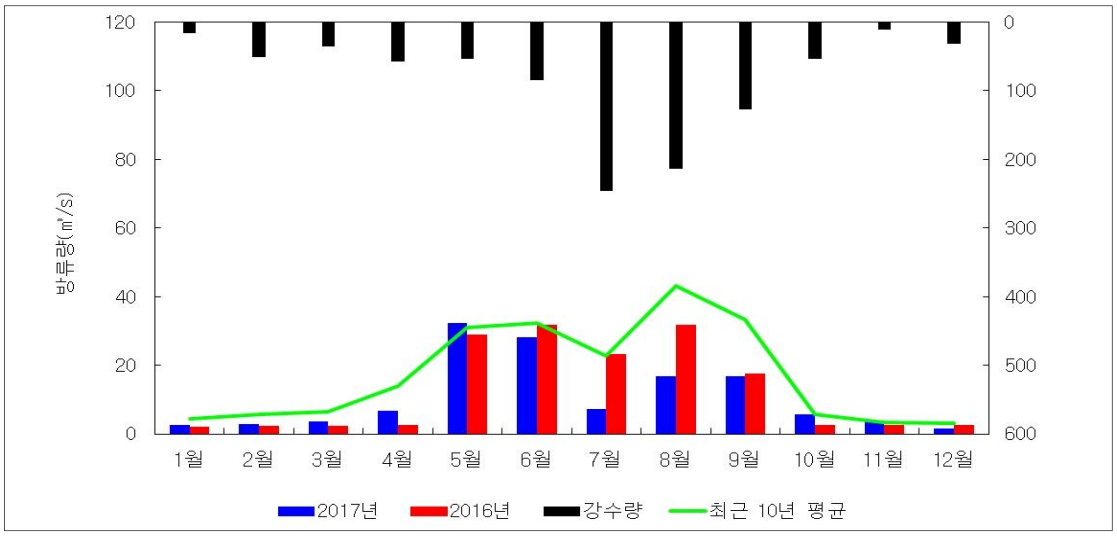
섬진강댐의 2017년 총 방류량은 340백만㎥이며, 5월에 32.33㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 1.61㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-97> 섬진강댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	13.18	6.70	4.25	21.77	31.99	30.89	27.88	30.38	19.20	1.71	1.55	1.52	504
2009	1.57	1.60	1.63	1.76	17.83	19.55	10.30	33.07	29.76	1.67	1.65	1.62	322
2010	1.60	1.63	3.07	20.05	30.54	36.45	29.08	80.54	49.88	7.17	5.81	6.77	720
2011	5.30	6.17	12.79	19.79	33.70	38.31	33.26	123.42	38.44	3.50	3.52	3.63	852
2012	3.40	2.40	2.90	16.70	35.40	36.80	24.40	32.70	86.60	24.00	5.00	4.60	723
2013	11.60	22.20	22.10	26.30	32.70	37.30	35.70	35.90	30.50	2.80	3.80	1.90	690
2014	1.51	1.67	2.23	10.21	31.77	30.73	17.55	21.05	33.16	7.08	4.66	4.75	438
2015	2.70	9.50	10.10	14.20	34.90	32.40	19.50	25.80	12.20	2.10	1.90	2.10	441
2016	2.22	2.31	2.44	2.59	29.07	31.90	23.43	31.86	17.66	2.73	2.76	2.61	401
2017	2.69	2.86	3.63	6.85	32.33	28.28	7.28	16.97	16.83	5.70	4.01	1.61	340
평균	4.58	5.70	6.52	14.02	31.02	32.26	22.84	43.17	33.42	5.85	3.47	3.11	543

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-75> 섬진강댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 주암 다목적댐(4007 주암댐 유역)



주암댐은 광주광역시와 여수시, 광양시 등 호남 일원의 용수난과 전남지역 일원에 급증하는 전력수요에 대처하기 위하여 1992년 준공되었으며, 2017년 치수능력증대사업이 완료되었다. 주암댐은 보성강에 위치한 본 댐과 이사천에 위치한 조절지댐(상사댐)으로 이루어져 있으며, 본댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 1,010.0㎢이며, 총 저수용량 457.0백만㎥, 유효 저수량 352.0백만㎥, 연간용수공급 270.1백만㎥(생공용수 233.6백만㎥, 하천유지용수 36.5백만㎥), 홍수조절용량 60.0백만㎥, 연간발전량 7.7GWh의 제원을 갖추고 있다. 조절지댐도 본 댐과 같은 중앙 차수벽식 댐이며, 유역면적은 134.6㎢이며, 총 저수용량 250.0백만㎥, 유효 저수량 210.0백만㎥, 연간용수공급 218.7백만㎥(생공용수 197.1백만㎥, 관개용수 14.0백만㎥, 하천유지용수 7.6백만㎥), 홍수조절용량 20.0백만㎥, 연간발전량 50.1GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 본 댐 강수량

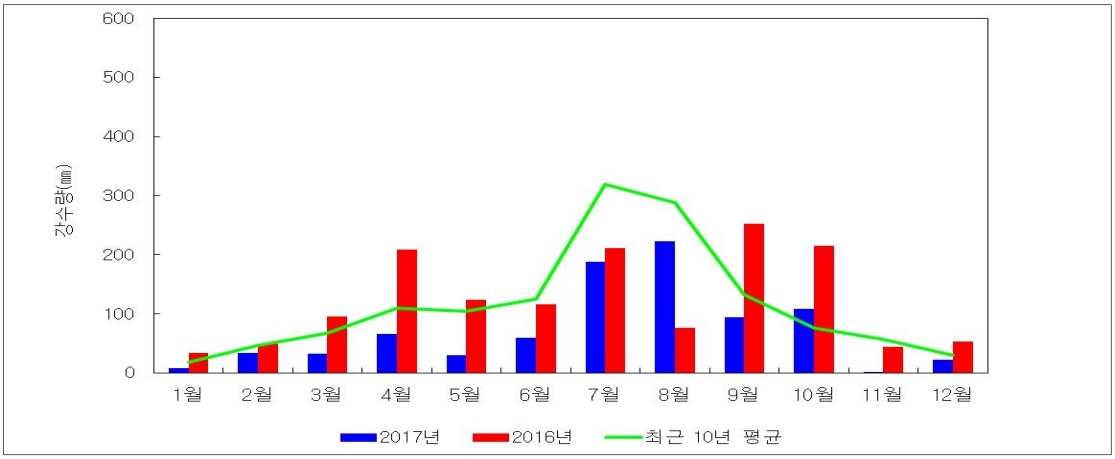
주암댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,374㎜이며, 2017년 강수량은 864㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 37.12%적으며, 전년도에 비해 41.50%감소하였다.

<표 3.5-98> 주암댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	47	8	35	51	138	279	169	120	31	22	20	5	925
2009	10	62	53	77	129	142	751	147	38	50	35	24	1,517
2010	24	132	86	159	135	50	386	538	185	58	12	30	1,794
2011	0	70	25	100	124	269	408	319	76	37	140	5	1,574
2012	7	19	139	153	38	51	327	576	301	66	46	87	1,811
2013	19	53	69	63	159	107	243	203	107	35	81	8	1,146
2014	7	12	90	68	87	85	268	535	155	90	80	16	1,491
2015	27	29	47	156	85	93	237	139	88	83	110	48	1,143
2016	34	49	95	208	123	116	211	76	252	215	44	53	1,477
2017	8	33	32	65	30	59	188	223	94	108	2	22	864
평균	18	47	67	110	105	125	319	288	133	76	57	30	1,374

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-76> 주암댐 월별 강수량

(2) 조절지 댐 강수량

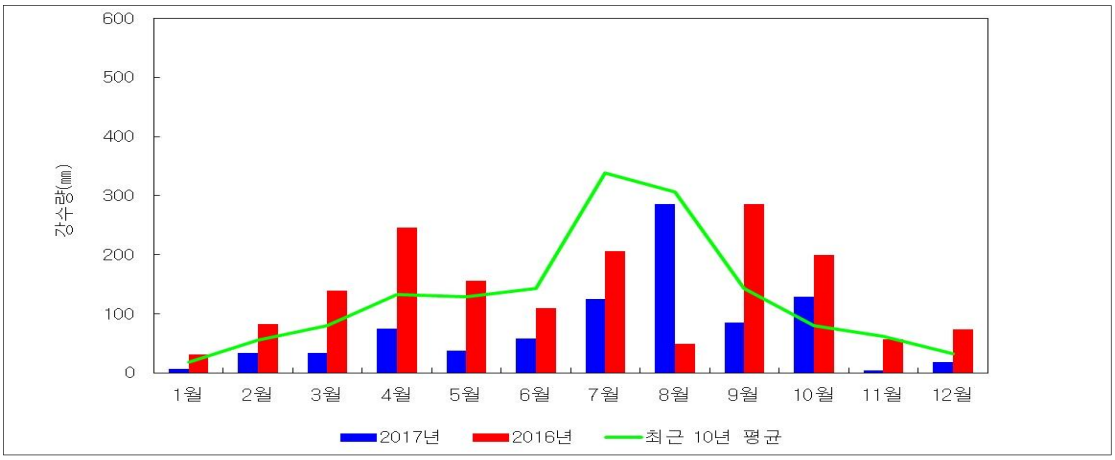
주암 조절지댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,521㎜이며, 2017년 강수량은 893㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 41.29%적으며, 전년도에 비해 45.42%감소하였다.

<표 3.5-99> 주암 조절지댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	54	7	41	49	107	291	110	108	16	27	12	2	824
2009	10	71	63	94	138	184	763	119	36	43	27	27	1,575
2010	21	142	111	184	176	58	391	569	237	33	4	31	1,957
2011	0	91	30	130	162	321	666	391	29	49	174	4	2,047
2012	4	18	148	192	37	66	362	532	305	67	49	89	1,868
2013	23	65	65	91	240	115	234	168	126	39	98	5	1,268
2014	5	12	95	73	97	117	277	705	219	136	83	19	1,836
2015	28	40	68	201	133	113	254	136	91	79	115	47	1,305
2016	31	82	140	246	155	110	206	49	286	200	57	74	1,636
2017	7	34	34	75	37	58	125	286	85	129	5	18	893
평균	18	56	79	133	128	143	339	306	143	80	62	32	1,521

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-77> 주암 조절지댐 월별 강수량

(3) 본 댐 저수율

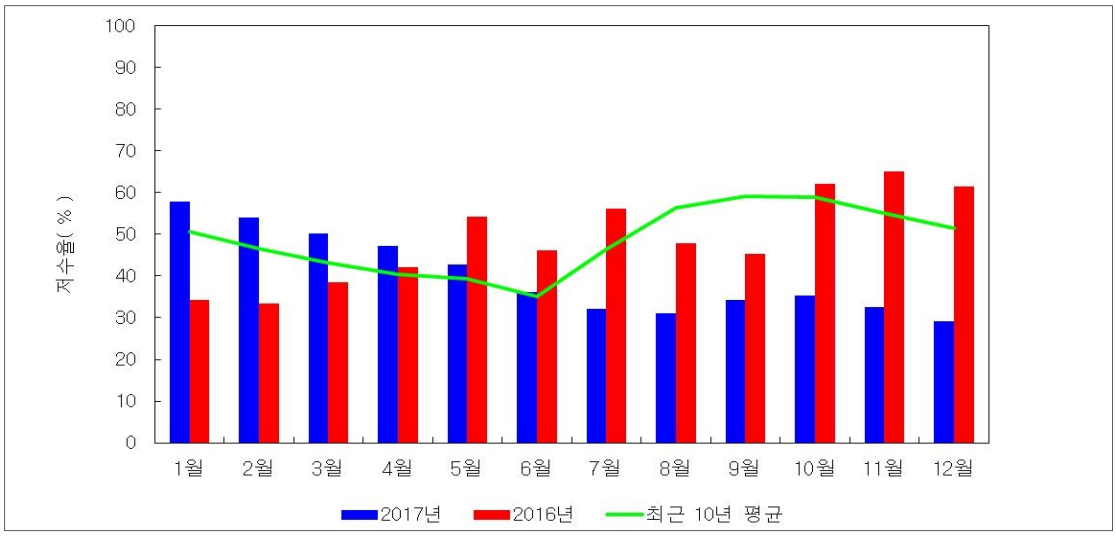
주암댐의 2017년 평균 저수율은 40.20%이며, 일평균 저수율은 1월이 57.85%로 가장 높고, 12월 29.10%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-100> 주암댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	59.29	56.11	51.69	47.51	41.87	43.63	56.16	48.89	43.47	38.68	35.28	32.26	46.24
2009	28.56	25.29	22.57	19.75	17.76	15.59	47.64	64.46	58.78	54.35	50.85	47.32	37.74
2010	43.61	41.56	43.70	41.26	42.25	35.10	37.11	71.23	82.35	81.72	75.66	69.84	55.45
2011	63.58	56.88	51.37	43.19	40.16	34.36	59.37	62.11	60.82	57.94	56.12	55.35	53.44
2012	51.82	47.40	43.51	47.04	45.17	36.91	43.19	58.55	84.49	84.08	79.07	73.33	57.88
2013	67.34	61.80	51.75	43.57	38.61	43.32	62.75	60.47	60.77	57.93	53.66	50.14	54.34
2014	45.62	40.98	36.66	33.55	31.07	29.60	33.15	79.45	82.31	80.37	68.70	61.12	51.88
2015	54.79	48.49	41.95	38.34	39.59	30.50	36.30	38.74	37.80	36.38	34.53	35.63	39.42
2016	34.30	33.32	38.55	42.13	54.25	46.16	56.12	47.75	45.22	61.97	65.08	61.52	48.86
2017	57.85	53.95	50.08	47.11	42.77	36.12	32.15	31.13	34.34	35.28	32.52	29.10	40.20
평균	50.68	46.58	43.18	40.35	39.35	35.13	46.39	56.28	59.03	58.87	55.15	51.56	48.55

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-78> 주암댐 월별 일평균 저수율

(4) 조절지 댐 저수율

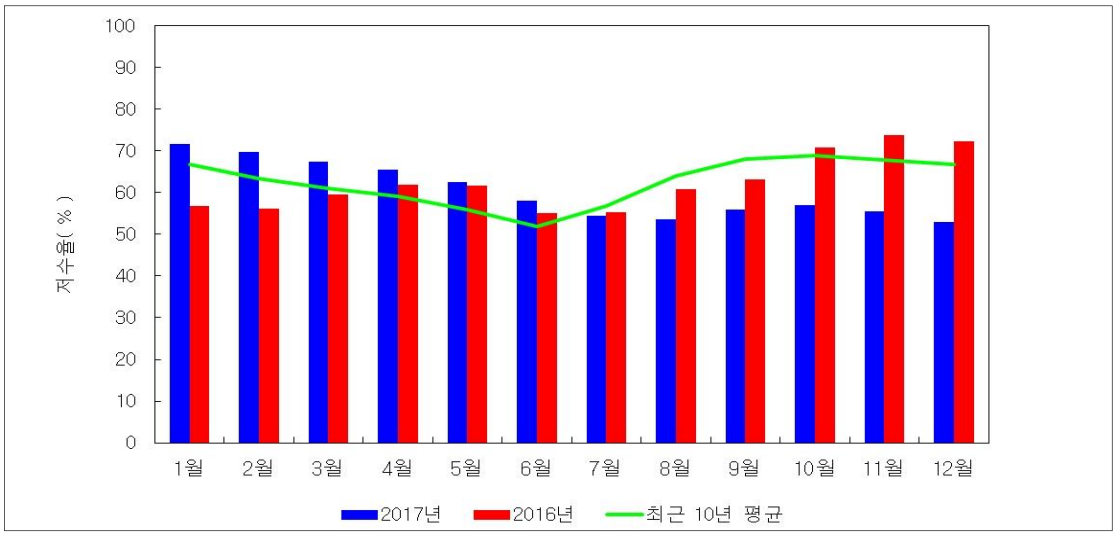
주암 조절지댐의 2017년 평균 저수율은 60.31%이며, 일평균 저수율은 1월이 71.55%로 가장 높고, 12월 52.95%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-101> 주암 조절지댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	73.19	71.57	68.93	65.79	61.07	58.13	56.58	59.32	61.89	59.84	57.62	55.37	62.44
2009	52.50	49.73	47.35	44.69	42.68	40.47	54.41	61.63	67.48	69.84	68.27	66.04	55.42
2010	63.55	61.87	61.93	58.04	51.21	40.92	50.45	69.49	79.33	81.56	81.23	78.46	64.84
2011	74.57	70.66	66.00	60.01	53.93	47.92	65.90	69.55	71.40	71.31	70.82	70.32	66.03
2012	68.30	65.66	63.03	61.29	62.42	57.59	59.51	68.79	80.38	84.41	81.54	77.56	69.21
2013	73.52	63.90	57.97	59.29	58.10	58.67	63.95	66.78	70.87	71.46	69.39	67.28	65.10
2014	64.52	61.38	58.27	56.14	54.06	52.48	52.77	70.18	70.14	64.92	63.65	69.15	61.47
2015	68.31	63.40	59.30	58.26	52.28	48.62	55.10	58.92	58.70	58.10	56.76	57.42	57.93
2016	56.87	56.12	59.51	61.76	61.63	55.01	55.37	60.89	63.14	70.82	73.71	72.37	62.27
2017	71.55	69.65	67.35	65.42	62.43	58.01	54.51	53.48	55.91	56.90	55.55	52.95	60.31
평균	66.69	63.39	60.96	59.07	55.98	51.78	56.86	63.90	67.92	68.92	67.85	66.69	62.50

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-79> 주암 조절지댐 월별 일평균 저수율

(5) 본 댐 용수 공급계획

주암댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 175.20백만㎥(생공 : 175.20백만㎥), 댐 하류 연간 94.90백만㎥(생공 : 58.40백만㎥, 유지 : 36.50백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-102> 주암댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
2월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
3월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
4월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
5월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
6월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
7월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
8월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
9월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
10월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
11월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
12월	저수지내	5.56	-	-	5.56
	댐하류	1.85	-	1.16	3.01
	계	7.41	-	1.16	8.57
저수지내	㎥/s	5.56	-	-	5.56
	백만㎥	175.20	-	-	175.20
댐하류	㎥/s	1.85	-	1.16	3.01
	백만㎥	58.40	-	36.50	94.90
총 계	㎥/s	7.41	-	1.16	8.57
	백만㎥	233.60	-	36.50	270.10

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(6) 조절지 댐 용수 공급계획

주암 조절지댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 218.70백만㎥(생공 : 197.10백만㎥, 관개 : 14.00백만㎥, 유지 : 7.60백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-103> 주암 조절지댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	0.10	0.24	6.59
	계	6.25	0.10	0.24	6.59
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	0.90	0.24	7.39
	계	6.25	0.90	0.24	7.39
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.25	-	0.24	6.49
	계	6.25	-	0.24	6.49
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	6.25	0.46	0.24	6.95
	백만㎥	197.10	14.00	7.60	218.70
총 계	㎥/s	6.25	0.46	0.24	6.95
	백만㎥	197.10	14.00	7.60	218.70

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(7) 본 댐 유입량

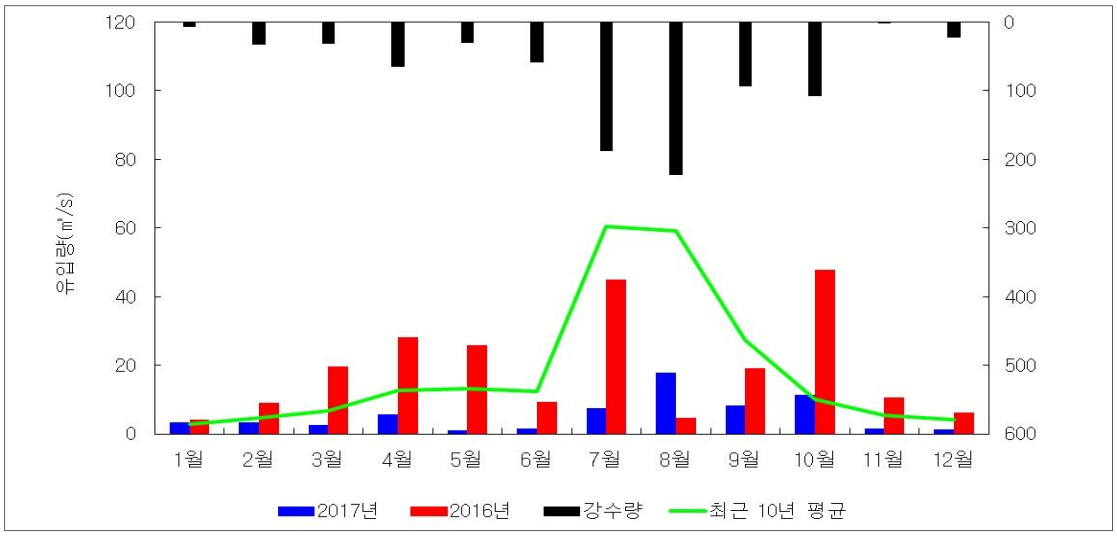
주암댐의 2017년 총 유입량은 174백만㎥이며, 8월에 17.95㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 5월이 1.16㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-104> 주암댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	5.30	1.80	1.50	3.20	6.40	38.50	27.00	9.60	3.30	1.80	2.30	1.50	269
2009	0.72	1.72	2.00	3.95	5.70	5.25	169.46	34.84	5.09	3.46	1.75	1.32	628
2010	1.36	11.21	10.41	22.35	22.15	5.76	62.14	142.85	66.15	4.83	0.68	0.53	927
2011	0.12	1.99	1.90	3.32	16.97	32.31	108.69	78.50	10.12	3.24	8.65	4.38	718
2012	1.90	2.00	10.70	33.20	8.70	3.70	48.40	129.80	106.60	7.80	4.50	7.80	965
2013	5.80	10.20	8.00	5.40	23.40	14.20	60.50	17.40	13.20	4.40	4.40	2.60	448
2014	1.62	1.48	5.30	4.01	6.89	9.12	39.03	145.71	33.83	8.92	9.11	5.79	720
2015	3.90	3.60	5.30	16.50	15.40	4.90	38.00	9.70	7.70	6.60	10.00	10.30	349
2016	4.19	9.18	19.65	28.33	25.95	9.48	45.00	4.64	19.10	47.89	10.58	6.22	609
2017	3.45	3.33	2.65	5.68	1.16	1.52	7.56	17.95	8.20	11.45	1.63	1.42	174
평균	2.84	4.65	6.74	12.59	13.27	12.47	60.58	59.10	27.33	10.04	5.36	4.19	581

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-80> 주암댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(8) 조절지 댐 유입량

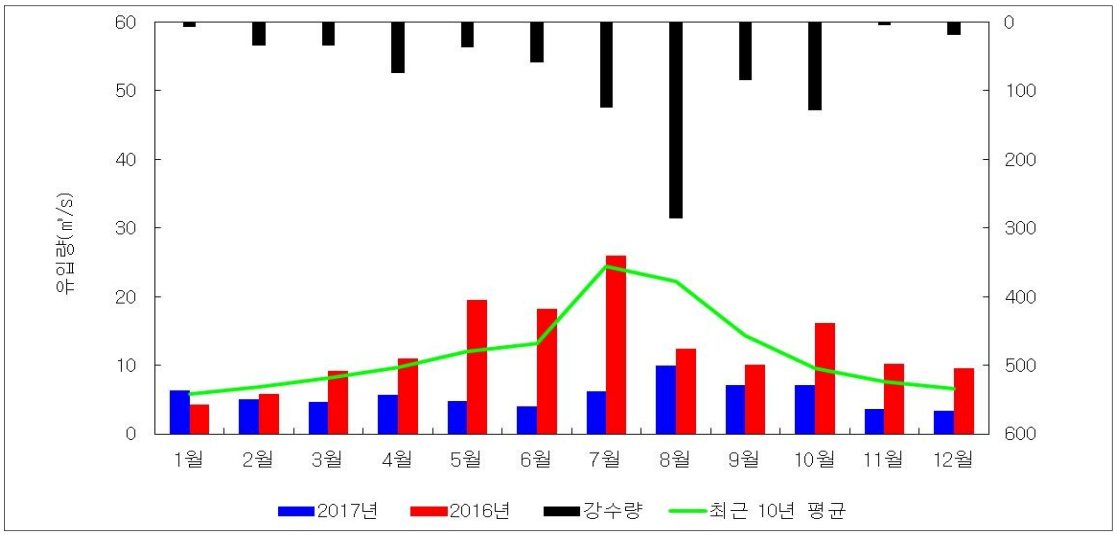
주암 조절지댐의 2017년 총 유입량은 180백만㎥이며, 8월에 10.01㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월이 3.38㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-105> 주암 조절지댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	5.84	4.16	3.83	5.32	6.93	16.97	22.92	15.65	7.02	4.15	3.38	3.11	262
2009	2.75	3.15	3.24	3.77	4.48	4.67	43.82	23.77	13.28	6.03	4.10	3.89	310
2010	3.82	6.47	9.61	15.03	21.83	23.34	26.28	38.51	26.29	11.20	6.07	5.40	511
2011	5.97	6.73	9.07	10.94	17.90	22.90	44.30	27.35	10.19	6.78	7.01	5.78	462
2012	5.10	4.30	5.90	16.00	8.30	6.40	18.90	26.60	26.10	9.20	9.10	11.00	388
2013	11.40	18.30	18.50	12.50	11.80	14.10	24.50	15.00	10.70	6.20	5.40	5.00	402
2014	4.53	4.48	5.72	4.89	5.64	6.98	14.59	44.73	25.64	23.87	21.08	12.53	462
2015	8.90	10.60	11.20	11.80	18.90	14.00	17.10	8.30	6.80	5.60	6.00	6.20	330
2016	4.24	5.83	9.24	11.05	19.56	18.21	25.98	12.45	10.14	16.19	10.18	9.53	403
2017	6.31	5.05	4.73	5.69	4.87	4.06	6.23	10.01	7.13	7.19	3.61	3.38	180
평균	5.89	6.91	8.10	9.70	12.02	13.16	24.46	22.24	14.33	9.64	7.59	6.58	371

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-81> 주암 조절지댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(9) 본 댐 방류량

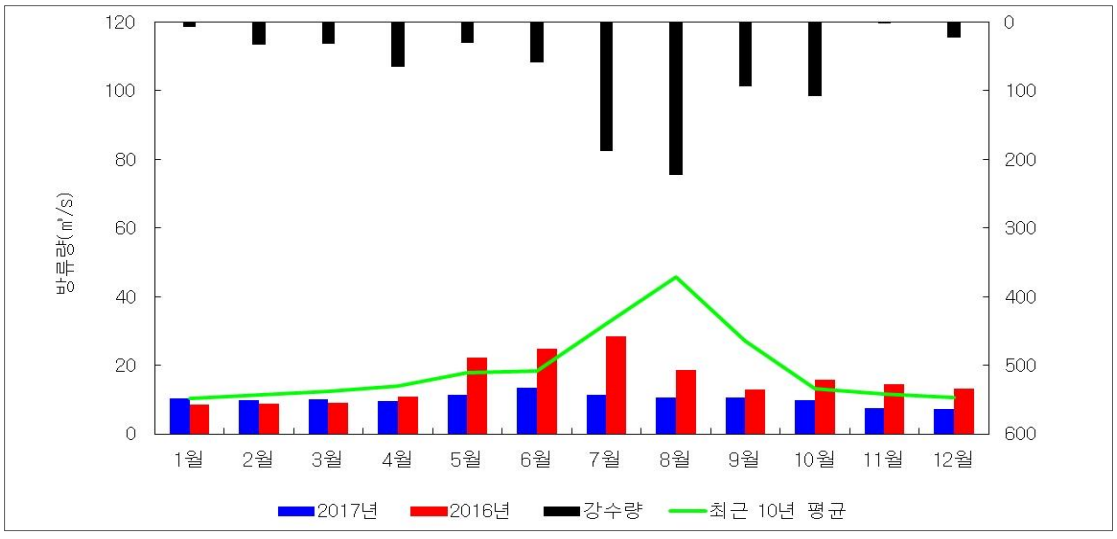
주암댐의 2017년 총 방류량은 322백만㎥이며, 6월에 13.46㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월이 7.17㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-106> 주암댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	9.05	9.11	9.42	10.91	13.14	18.09	27.18	20.53	12.46	8.82	7.36	7.37	405
2009	6.82	6.81	7.03	7.64	8.71	9.21	82.98	39.68	17.13	9.38	7.67	7.41	558
2010	7.53	8.27	12.32	18.03	24.16	29.77	19.49	104.39	51.22	15.04	10.39	9.48	819
2011	11.28	11.40	14.67	16.59	20.93	22.54	82.48	72.05	13.57	9.98	8.57	8.54	775
2012	8.30	11.00	10.40	22.30	27.90	14.70	15.00	84.50	95.70	14.60	15.50	16.10	885
2013	17.30	23.20	24.20	18.10	15.10	19.20	23.90	21.20	16.30	11.40	10.00	9.60	550
2014	9.41	10.48	10.67	10.26	11.04	12.96	14.94	73.62	29.39	28.66	26.14	17.96	675
2015	14.20	15.40	16.50	14.70	23.10	19.20	15.50	13.00	11.60	9.30	9.10	9.60	450
2016	8.48	8.72	9.19	10.94	22.34	24.93	28.48	18.78	13.06	15.91	14.53	13.35	498
2017	10.46	9.82	10.17	9.67	11.54	13.46	11.54	10.57	10.70	9.78	7.58	7.17	322
평균	10.28	11.42	12.46	13.91	17.80	18.41	32.15	45.83	27.11	13.29	11.68	10.66	594

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-82> 주암댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

(10) 조절지 댐 방류량

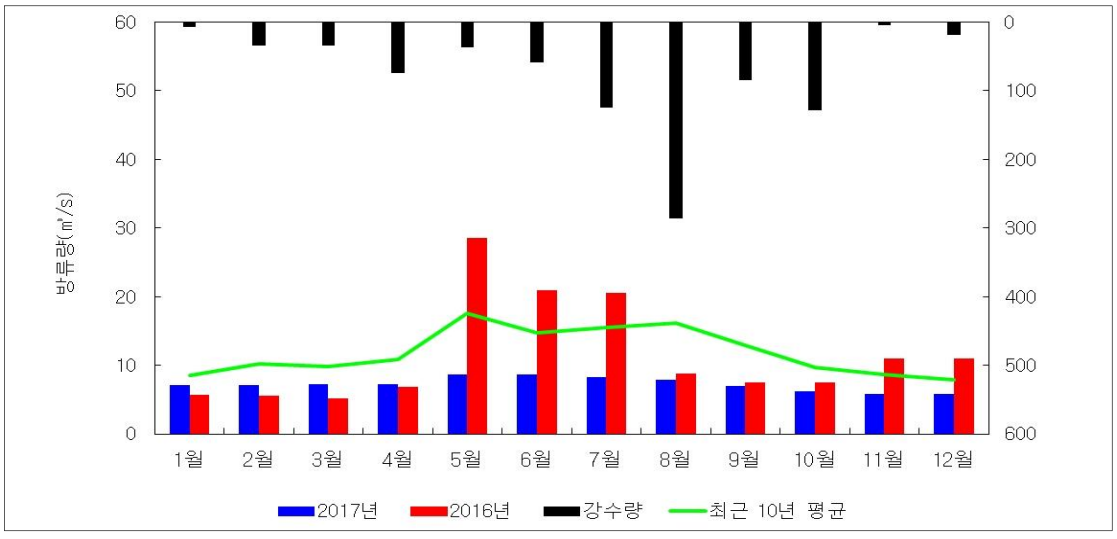
주암 조절지댐의 2017년 총 방류량은 230백만㎥이며, 5월, 6월에 8.70㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 11월이 5.88㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-107> 주암 조절지댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	6.47	6.49	6.50	8.53	11.78	19.81	23.23	9.63	8.40	6.05	5.43	5.47	311
2009	5.59	5.56	5.70	5.77	6.22	7.09	21.50	23.20	8.29	6.06	6.10	6.12	283
2010	6.15	6.30	11.74	16.72	32.22	28.04	7.91	24.19	23.59	8.19	8.21	8.26	478
2011	10.15	9.99	15.19	16.07	27.76	18.80	30.47	22.71	9.57	7.56	6.92	7.09	481
2012	7.20	7.30	6.80	16.70	10.30	11.20	9.70	14.40	20.20	10.00	13.10	14.30	372
2013	16.80	31.60	17.10	11.90	12.30	14.80	17.00	12.30	8.10	7.30	7.20	7.30	427
2014	7.17	7.94	8.00	7.17	7.57	8.68	8.67	29.83	29.19	32.29	16.40	7.77	450
2015	13.60	15.00	15.00	11.30	30.80	9.10	8.50	8.70	7.40	6.50	6.10	5.60	362
2016	5.73	5.57	5.24	6.86	28.60	20.97	20.58	8.78	7.50	7.53	10.97	11.00	368
2017	7.19	7.19	7.20	7.20	8.70	8.70	8.25	7.90	7.07	6.26	5.88	5.90	230
평균	8.61	10.29	9.85	10.82	17.62	14.72	15.58	16.16	12.93	9.77	8.63	7.88	376

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-83> 주암 조절지댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

5) 영산강 권역

영산강권역의 다목적 댐은 장흥댐 1개소가 위치하며, 총 저수량은 191.0백만㎥, 유효저수량은 171.0백만㎥이다. 영산강권역은 장흥댐으로부터 연간 127.8백만㎥의 용수공급량과 8.0백만㎥의 홍수조절용량 및 4.5GWh의 발전량을 확보하고 있다.

<표 3.5-108> 영산강권역 다목적댐 시설현황

구 분	장흥	구 분	장흥
하천명	탐진강	유효 저수량(백만㎥)	171.0
댐형식	C.F.R.D	연간용수공급량(백만㎥)	127.8
댐높이(m)	53.0	홍수조절용량(백만㎥)	8.0
댐길이(m)	403.0	발전시설용량(천kW)	0.8
유역면적(㎢)	193.0	연간발전량(GWh)	4.5
상시만수위(EL.m)	82.0	준공년도(년)	2007
총 저수량(백만㎥)	191.0	-	

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 장흥 다목적댐(5101 탐진강 유역)



장흥댐은 목포시, 영암군, 강진군 및 장흥군 등 전라남도 남부 일원의 안정적인 용수공급 및 탐진강 중·하류지역의 홍수피해 경감을 위해 건설되었으며 2007년 준공되었다. 탐진강에 위치한 장흥댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐이며, 유역면적은 193.0㎢이며, 총 저수용량 191.0백만㎥, 유효 저수량 171.0백만㎥, 연간용수공급 127.8백만㎥(생공용수 100.6백만㎥, 관개용수 7.7백만㎥, 하천유지용수 19.5백만㎥), 홍수조절용량 8.0백만㎥, 연간발전량 4.5GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

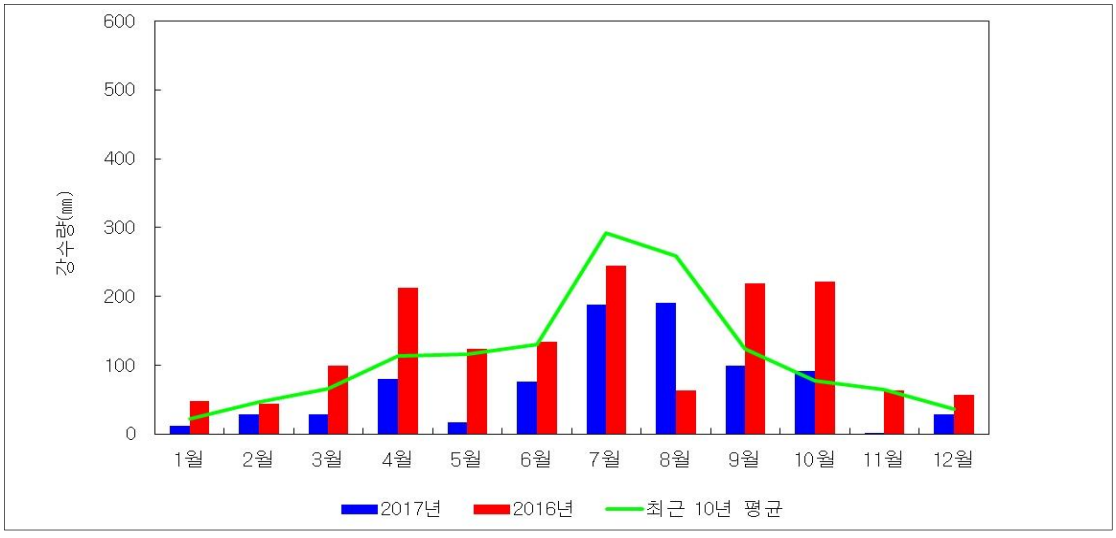
장흥댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,345㎜이며, 2017년 강수량은 841㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 37.47%적으며, 전년도에 비해 45.00%감소하였다.

<표 3.5-109> 장흥댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	47	10	46	49	181	319	139	93	27	32	37	14	994
2009	14	56	54	75	142	120	662	185	47	63	31	27	1,476
2010	36	133	87	177	148	70	319	462	135	60	11	47	1,686
2011	3	69	27	132	121	237	355	253	34	24	126	8	1,388
2012	14	24	134	143	48	55	320	601	307	74	48	81	1,848
2013	19	52	65	56	165	106	231	188	106	30	115	12	1,143
2014	14	16	78	62	111	78	243	425	151	82	98	31	1,388
2015	23	28	35	151	102	99	220	125	117	97	108	54	1,159
2016	48	44	99	212	123	134	244	63	219	221	64	57	1,529
2017	12	29	28	80	17	76	187	191	99	92	2	29	841
평균	23	46	65	114	116	130	292	259	124	77	64	36	1,345

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-84> 장흥댐 월별 강수량

(2) 저수율

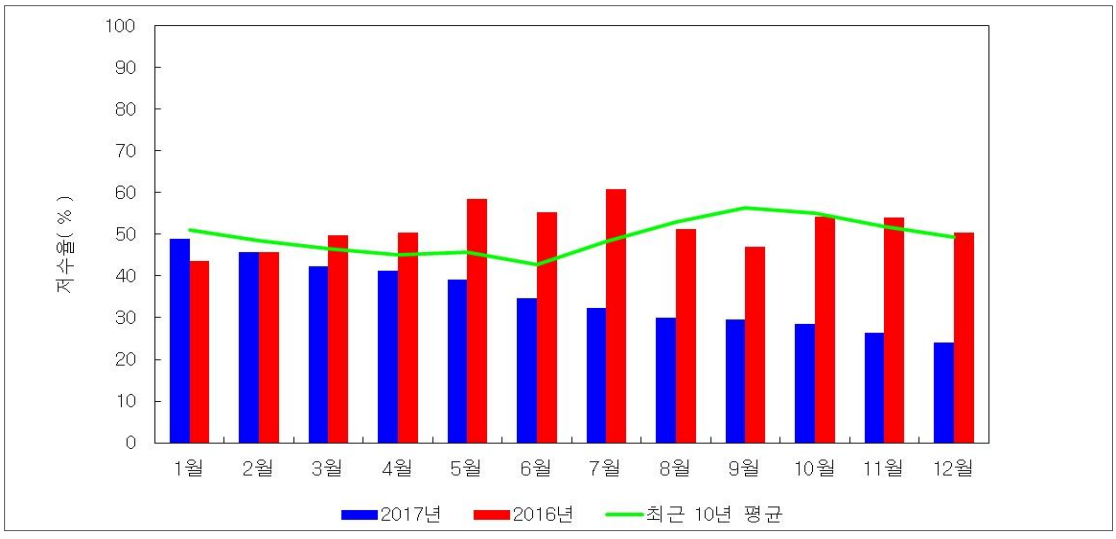
장흥댐의 2017년 평균 저수율은 35.24%이며, 일평균 저수율은 1월이 48.83%로 가장 높고, 12월 24.05%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-110> 장흥댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	67.09	63.10	58.16	54.96	51.98	55.84	57.33	52.01	48.10	43.74	40.34	37.38	52.50
2009	34.85	33.10	32.06	31.02	31.11	30.36	51.18	72.99	71.59	67.05	61.85	57.12	47.86
2010	52.60	50.04	51.81	52.63	57.60	51.03	49.05	62.69	75.11	73.05	67.63	62.13	58.78
2011	56.39	50.90	48.52	46.07	47.78	42.02	64.18	65.83	62.63	58.67	54.88	52.25	54.18
2012	47.90	43.65	41.06	44.35	45.29	40.24	42.72	52.72	82.88	79.32	75.96	73.38	55.79
2013	71.51	71.23	65.06	53.39	48.86	45.49	48.79	46.49	48.02	46.71	43.88	42.19	52.64
2014	39.26	36.29	34.05	33.50	33.43	31.91	30.95	50.83	56.08	55.37	51.65	50.43	41.98
2015	48.34	45.91	43.08	42.43	44.21	41.04	44.52	43.91	43.26	43.31	42.55	43.69	43.85
2016	43.56	45.66	49.83	50.45	58.54	55.29	60.88	51.35	47.01	54.31	54.09	50.50	51.79
2017	48.83	45.75	42.42	41.33	39.07	34.57	32.27	30.04	29.55	28.59	26.46	24.05	35.24
평균	51.03	48.56	46.60	45.01	45.79	42.78	48.19	52.89	56.42	55.01	51.93	49.31	49.46

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-85> 장흥댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

장흥댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 100.60백만㎥(생공 : 100.60백만㎥), 댐 하류 연간 27.20백만㎥(생공 : 7.70백만㎥, 관개 : 19.50백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-111> 장흥댐 월별 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
2월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
3월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
4월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.02	0.29	0.31
	계	3.2	0.02	0.29	3.51
5월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.04	0.31	0.35
	계	3.2	0.04	0.31	3.55
6월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.95	1.68	2.63
	계	3.2	0.95	1.68	5.83
7월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.66	1.25	1.91
	계	3.2	0.66	1.25	5.11
8월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.81	1.47	2.28
	계	3.2	0.81	1.47	5.48
9월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	0.43	0.87	1.3
	계	3.2	0.43	0.87	4.5
10월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
11월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
12월	저수지내	3.2	-	-	3.2
	댐하류	-	-	0.25	0.25
	계	3.2	-	0.25	3.45
저수지내	㎥/s	3.20	-	-	3.20
	백만㎥	100.60	-	-	100.60
댐하류	㎥/s	-	0.24	0.62	0.86
	백만㎥	-	7.70	19.50	27.20
총 계	㎥/s	3.20	0.24	0.62	4.06
	백만㎥	100.60	7.70	19.50	127.80

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

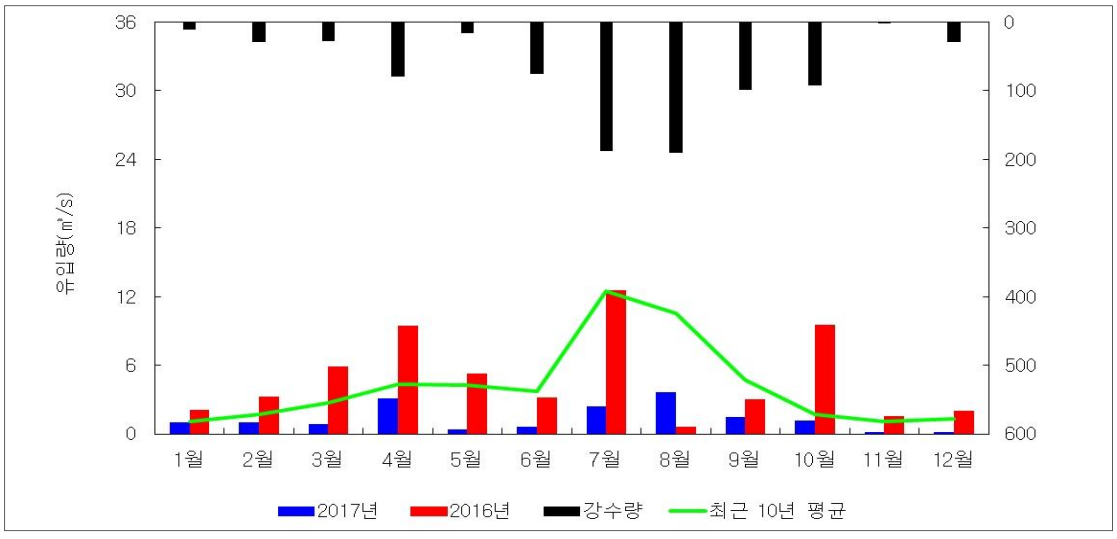
장흥댐의 2017년 총 유입량은 43백만㎥이며, 8월에 3.65㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월이 0.17㎥/s로 일평균 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-112> 장흥댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.50	0.80	1.00	1.50	4.40	14.50	7.90	1.40	0.50	0.20	0.40	0.30	93
2009	0.31	0.65	1.01	1.19	2.43	1.49	32.62	7.53	0.75	0.61	0.24	0.25	131
2010	0.51	3.99	4.50	7.92	7.45	2.14	9.54	22.52	8.34	0.67	0.24	0.42	180
2011	0.31	1.42	1.70	3.57	7.30	8.11	23.60	13.92	1.09	0.45	1.14	0.87	168
2012	0.40	0.60	4.40	7.90	2.60	0.70	10.80	29.10	22.20	1.40	1.20	3.20	223
2013	2.10	3.80	4.20	2.10	5.50	3.80	10.30	3.60	3.00	0.50	1.50	0.90	109
2014	0.58	0.47	2.22	1.34	2.89	1.47	6.05	20.74	4.94	1.19	2.47	2.59	125
2015	1.30	1.30	1.60	5.40	4.30	1.40	9.20	2.20	2.10	1.80	2.00	2.20	92
2016	2.10	3.26	5.90	9.47	5.25	3.18	12.58	0.65	3.06	9.57	1.58	2.04	155
2017	0.99	1.04	0.89	3.12	0.42	0.62	2.41	3.65	1.46	1.20	0.17	0.21	43
평균	1.11	1.73	2.74	4.35	4.25	3.74	12.50	10.53	4.74	1.76	1.09	1.30	132

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-86> 장흥댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

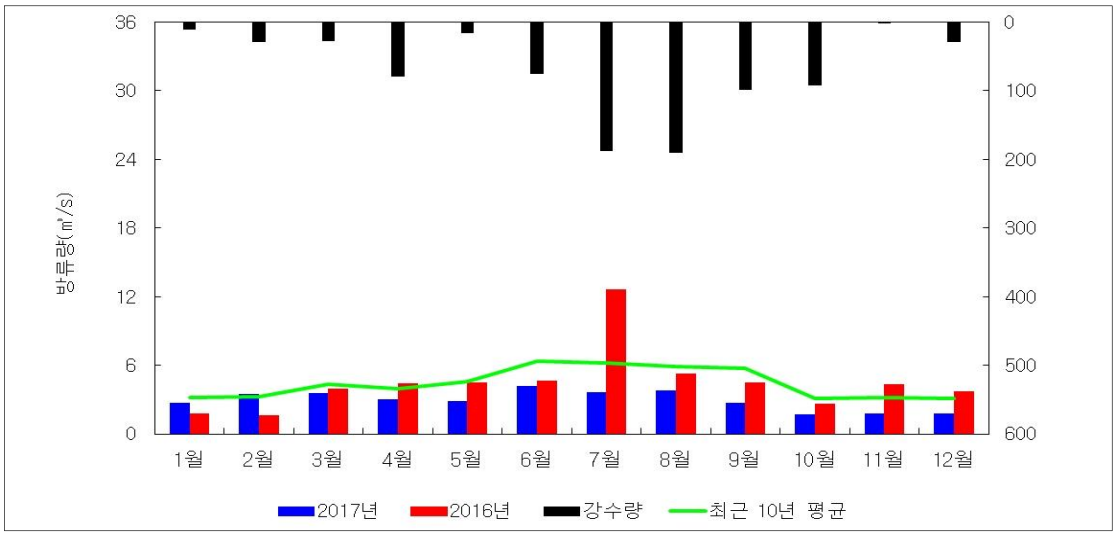
장흥댐의 2017년 총 방류량은 93백만㎥이며, 6월에 4.24㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월이 1.75㎥/s로 일평균 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-113> 장흥댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 : 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	4.55	4.46	4.37	3.54	3.94	9.86	11.86	4.67	3.46	2.83	2.57	2.25	154
2009	1.67	1.64	1.68	1.50	1.78	3.42	3.99	4.32	3.99	4.19	3.71	3.43	93
2010	3.44	3.54	4.39	4.31	5.70	11.66	4.23	7.92	6.62	4.14	4.08	4.30	169
2011	4.52	4.34	3.80	3.97	8.98	5.50	9.14	16.05	3.91	3.40	3.19	3.31	185
2012	3.50	3.50	3.50	4.10	6.20	4.30	4.10	4.50	22.80	3.90	3.80	4.00	179
2013	4.10	3.90	12.00	8.20	4.90	11.80	5.30	3.70	2.60	2.50	2.60	2.70	169
2014	2.69	2.71	2.70	2.28	2.51	4.09	3.40	4.34	4.12	4.13	4.12	3.98	108
2015	2.70	3.20	3.90	4.20	4.30	4.30	4.00	4.70	2.70	1.60	1.60	1.70	102
2016	1.77	1.68	3.94	4.43	4.53	4.63	12.61	5.31	4.50	2.67	4.36	3.75	143
2017	2.77	3.53	3.60	3.02	2.90	4.24	3.63	3.82	2.70	1.75	1.76	1.80	93
평균	3.17	3.25	4.39	3.96	4.57	6.38	6.23	5.93	5.74	3.11	3.18	3.12	140

〔출처〕 물 관리 실무편람(K-water, 2018)



<그림 3.5-87> 장흥댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나. 발전용댐

자연의 에너지원으로서 필요성이 높아짐에 따라 정부에서는 1974년 수력발전 지점을 조사하고 이 중 입지조건이 좋은 지점에 발전용 댐 개발에 착수하였다. 발전용댐은 전력생산을 주목적으로 건설되었으며, 크게 수력발전댐과 양수발전댐으로 구분할 수 있다. 발전용댐은 외부의 전원 없이 자체 가동이 가능하여 용수공급과 홍수조절능력 외에도 짧은 시간내에 전 출력까지 송전할 수 있어 상시대기 예비력으로 운용되므로 전력계통 공급신뢰도 향상에 기여한다. 국내에는 수력발전댐 8개, 양수발전댐 7개, 총 15개가 있으며 수력발전댐의 대부분은 한강권역에 위치한다. 또한 양수발전댐은 특성상 방류가 아닌 상하부댐의 연계로 운영되며 이에 대한 유입량, 방류량 등 댐 운영정보에 관한 자료는 포함하고 있지 않다.

1) 한강권역

한강권역에 위치하는 발전용댐은 1944년에 준공된 화천댐 등 9개로 연간 2,479.1GWh의 전력을 생산하고 있으며 268.1백만㎥의 홍수조절능력을 보유하고 있다.

<표 3.5-114> 한강권역 발전용댐 시설현황

구 분	도암(강릉)	괴산	춘천	화천	의암
하천명	송천	달천강	북한강	북한강	북한강
댐형식	R.F	C.G.D	C.G.D	C.G.D	C.G.D
댐높이(m)	72.0	28.0	40.0	81.5	23.0
댐길이(m)	290.0	171.0	453.0	435.0	273.0
유역면적(㎢)	145.0	671.0	4,736.0	3,901.0	7,709.0
상시만수위(EL.m)	707.0	135.6	103.0	181.0	71.5
총 저수량(백만㎥)	51.4	15.3	150.0	1,018.4	80.0
유효 저수량(백만㎥)	39.7	5.7	61.0	658.0	57.5
홍수조절용량(백만㎥)	-	3.0	14.0	213.0	16.0
발전시설용량(천KW)	82.0	2.8	62.3	108.0	48.0
연간발전량(GWh)	108.0	11.0	145.0	326.0	161.0
준공년도(년)	1991	1957	1965	1944	1967

구 분	청평	팔당	청평 양수	양양 양수		합계
				상부댐	하부댐	
하천명	북한강	한강	북한강	남대천		-
댐형식	C.G.D	C.G.D	R.F	C.G.D		-
댐높이(m)	31.0	29.0	62.0	71.6	53.0	-
댐길이(m)	407.0	575.0	290.0	360.0	250.0	-
유역면적(㎢)	9,921.0	23,800.0	0.2	0.5	124.9	-
상시만수위(EL.m)	51.0	25.5	535.0	934.0	121.5	-
총 저수량(백만㎥)	185.5	244.0	2.7	5.2	10.3	1,762.8
유효 저수량(백만㎥)	82.6	18.0	2.4	4.5	4.5	933.9
홍수조절용량(백만㎥)	19.0	-	-	0.5	2.6	268.1
발전시설용량(천KW)	140.1	120.0	400.0	1,000.0		1,963.2
연간발전량(GWh)	271.0	485.0	240.0	732.1		2,479.1
준공년도(년)	1943	1973	1979	2006		-

〔출처〕 ① 물관리 실무편람(K-water, 2017)
② 한국수력원자력(주)

가) 도암(강릉)댐(1001 남한강상류 유역)

국내 부존자원의 개발과 전원의 다원화를 이룩하기 위해 추진된 도암댐은 국내에서는 처음으로 설계 시공된 경사 차수벽식 댐으로 1991년 준공되었다. 송천에 위치한 도암댐은 유역면적 145㎢이다. 총 저수용량 51.4백만㎥, 유효 저수용량 39.7백만㎥, 연간발전량 108.0GWh의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

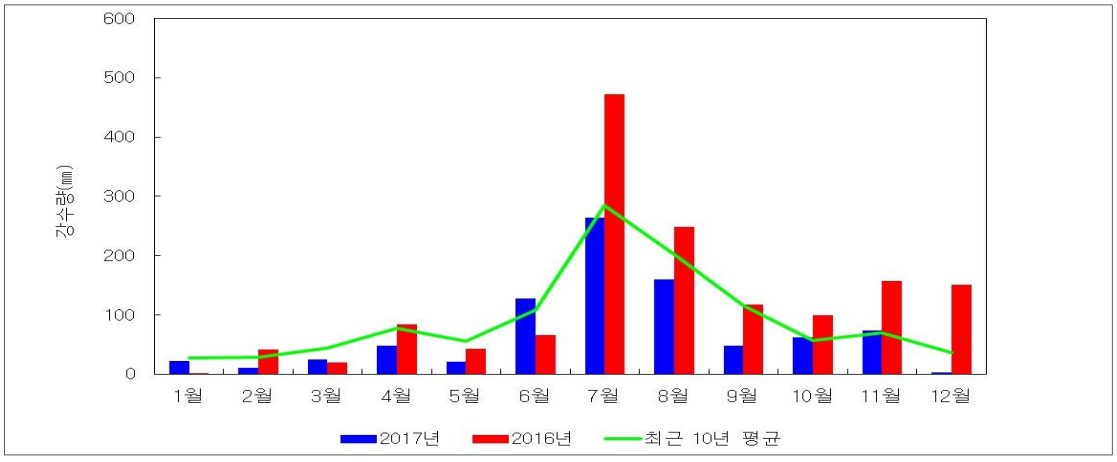
도암댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,104㎜이며, 2017년 강수량은 863㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 21.83%적으며, 전년도에 비해 42.54%감소하였다.

<표 3.5-115> 도암댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	84	1	44	60	72	70	326	197	73	32	25	21	1,003
2009	24	23	64	46	71	104	465	168	28	56	101	20	1,167
2010	28	75	116	51	86	18	69	238	325	21	28	13	1,067
2011	4	33	-	134	114	372	404	169	172	63	47	60	1,569
2012	25	6	71	125	50	102	244	212	140	34	39	44	1,090
2013	35	35	51	61	65	70	467	81	110	54	37	21	1,083
2014	34	42	28	94	20	49	29	316	104	114	32	9	867
2015	14	13	22	70	14	103	105	230	39	36	167	18	829
2016	2	42	20	84	43	67	473	248	118	100	157	151	1,502
2017	22	11	25	48	21	127	263	160	48	62	73	4	863
평균	27	28	44	77	55	108	284	202	115	57	70	36	1,104

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-88> 도암댐 월별 강수량

(2) 저수율

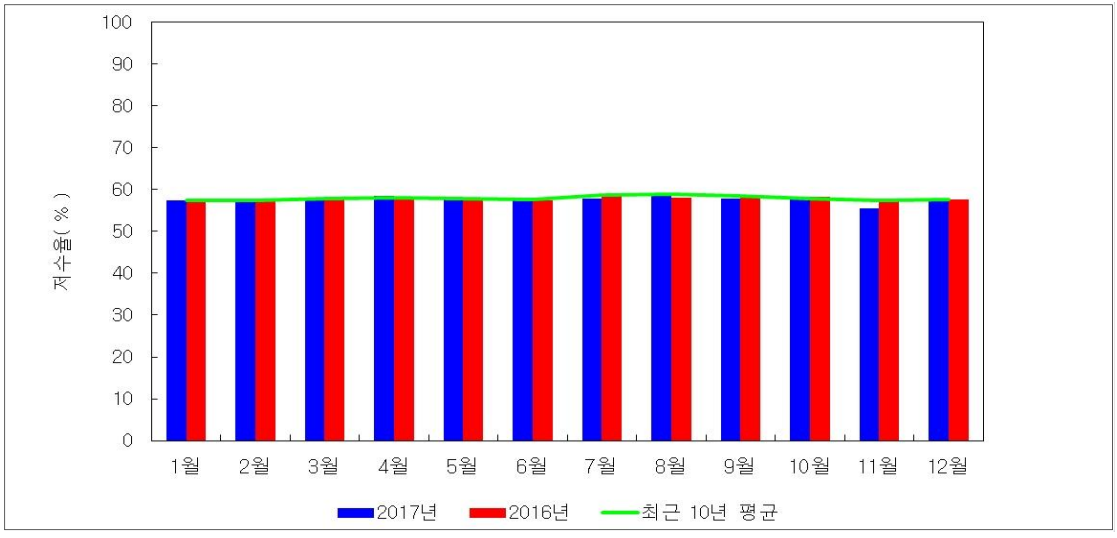
도암댐의 2017년 평균 저수율은 57.65%이며, 일평균 저수율은 8월이 59.19%로 가장 높고, 11월 55.53%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-116> 도암댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	57.50	57.50	57.83	57.98	57.68	57.62	58.49	58.37	57.95	57.53	57.50	57.50	57.79
2009	57.50	57.59	57.65	57.77	57.59	57.59	61.17	62.86	57.50	57.50	57.80	57.50	58.33
2010	57.50	57.65	58.04	58.16	57.95	57.53	57.50	57.74	61.42	58.77	57.50	57.41	58.09
2011	57.02	57.05	57.38	57.92	58.22	58.25	60.33	60.42	58.16	57.59	57.68	57.53	58.13
2012	57.41	57.38	57.77	58.86	57.95	57.95	58.61	58.43	58.80	57.71	57.59	57.47	57.99
2013	57.41	57.56	58.01	57.98	57.89	57.80	59.19	58.01	58.07	57.74	57.47	57.44	57.88
2014	57.44	57.53	58.04	58.10	57.86	57.56	57.59	58.37	57.98	58.10	57.68	57.50	57.81
2015	57.47	57.59	57.65	57.89	57.47	57.44	57.74	58.25	57.92	57.50	58.10	57.80	57.73
2016	57.50	57.65	57.74	57.92	57.59	57.44	58.71	58.07	58.40	58.19	57.62	57.62	57.87
2017	57.50	57.50	57.65	58.46	57.53	57.50	57.80	59.19	57.92	57.71	55.53	57.50	57.65
평균	57.42	57.50	57.77	58.10	57.77	57.67	58.71	58.97	58.41	57.83	57.44	57.52	57.93

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-89> 도암댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

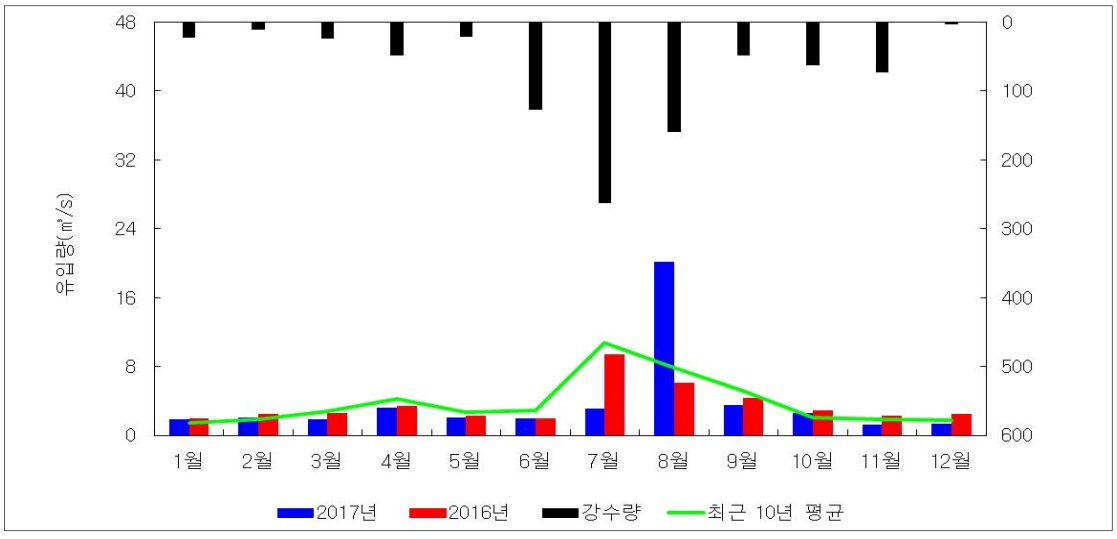
도암댐의 2017년 총 유입량은 120백만㎥이며, 8월에 20.20㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월 1.30㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-117> 도암댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.30	0.30	2.26	2.99	1.12	0.79	10.87	6.22	3.12	0.37	0.31	0.30	77
2009	0.30	0.75	1.14	1.62	0.68	0.65	19.30	6.44	0.30	0.32	2.18	0.34	90
2010	0.36	1.29	3.62	4.25	3.00	0.43	0.34	1.88	12.46	1.15	0.30	0.38	77
2011	0.40	0.50	1.14	3.30	6.04	10.47	19.61	8.43	5.90	1.26	0.89	0.40	154
2012	0.30	0.32	2.03	9.84	2.17	1.83	10.37	7.73	10.75	1.55	2.15	5.06	143
2013	4.90	4.93	6.16	4.93	4.97	5.10	29.03	2.25	2.57	2.71	1.93	1.94	189
2014	1.90	3.80	4.50	5.30	3.30	4.50	2.40	10.70	4.90	6.40	2.40	2.70	139
2015	2.00	2.20	2.30	3.60	1.90	1.70	2.90	9.30	4.00	2.10	4.80	3.00	105
2016	2.00	2.50	2.60	3.40	2.30	2.00	9.40	6.10	4.40	2.90	2.30	2.50	112
2017	1.90	2.10	1.90	3.20	2.10	2.00	3.10	20.20	3.50	2.60	1.30	1.40	120
평균	1.44	1.87	2.76	4.24	2.76	2.95	10.73	7.92	5.19	2.14	1.86	1.80	121

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-90> 도암댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

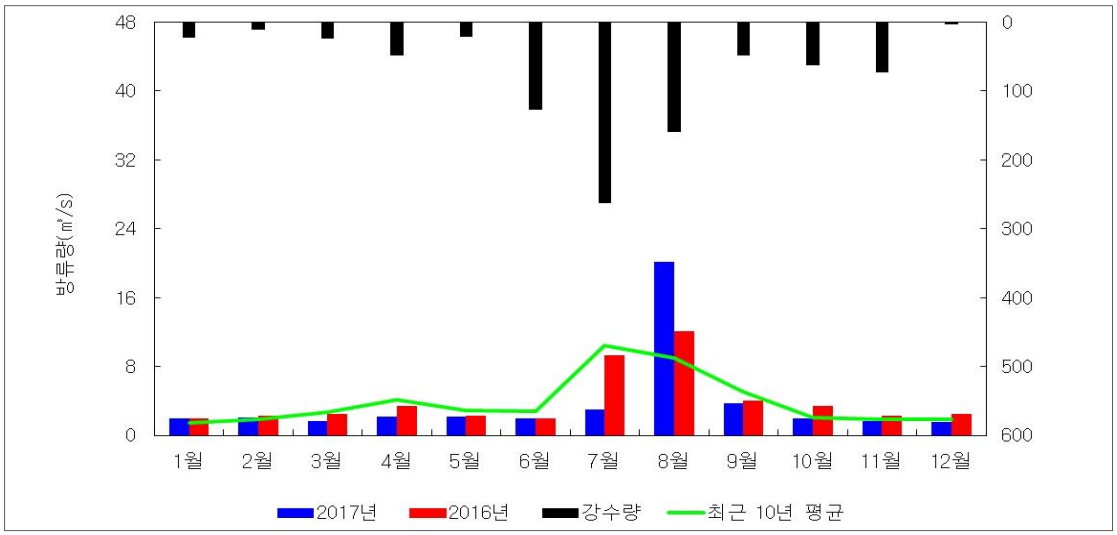
도암댐의 2017년 총 방류량은 118백만㎥이며, 8월에 20.20㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월 1.60㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-118> 도암댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.30	0.30	2.20	3.02	1.15	0.73	10.85	6.29	3.18	0.38	0.31	0.30	77
2009	0.30	0.77	1.10	1.62	0.70	0.64	17.91	7.14	0.32	0.32	2.19	0.35	89
2010	0.36	1.23	3.54	4.32	3.00	0.48	0.33	1.78	11.79	1.62	0.30	0.30	76
2011	0.40	0.50	1.14	3.13	6.74	9.68	18.86	6.24	4.90	0.92	1.05	0.59	143
2012	0.40	0.40	1.87	10.42	2.22	1.82	10.22	7.48	11.32	1.29	2.17	5.00	144
2013	5.00	5.00	6.39	5.00	5.00	4.93	29.16	2.53	2.10	2.77	1.90	2.00	190
2014	2.00	3.80	4.30	4.90	3.70	4.40	2.20	17.40	5.40	6.20	2.50	2.70	157
2015	2.00	2.10	2.30	3.60	1.90	1.60	2.70	9.10	4.20	2.10	4.90	3.00	104
2016	2.00	2.30	2.50	3.40	2.30	2.00	9.30	12.10	4.10	3.40	2.30	2.50	128
2017	2.00	2.10	1.70	2.20	2.20	2.00	3.00	20.20	3.70	2.00	1.70	1.60	118
평균	1.48	1.85	2.70	4.16	2.89	2.83	10.45	9.03	5.10	2.10	1.93	1.83	122

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-91> 도암댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 괴산댐(1004 달천 유역)



괴산댐은 자주적 전력사업을 위해 1951년 소계곡 발전소 개발계획의 일환으로 충청남·북도와 경상남·북도 등 10개 지점에 대한 현지조사를 통해 최종 개발지점으로 선정되어 1957년 2월 준공하였다. 달천강에 위치한 괴산댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 671.0㎢이다. 총 저수용량 15.3백만㎥, 유효저수량 5.7백만㎥, 홍수조절용량 3.0백만㎥, 연간발전량 11.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

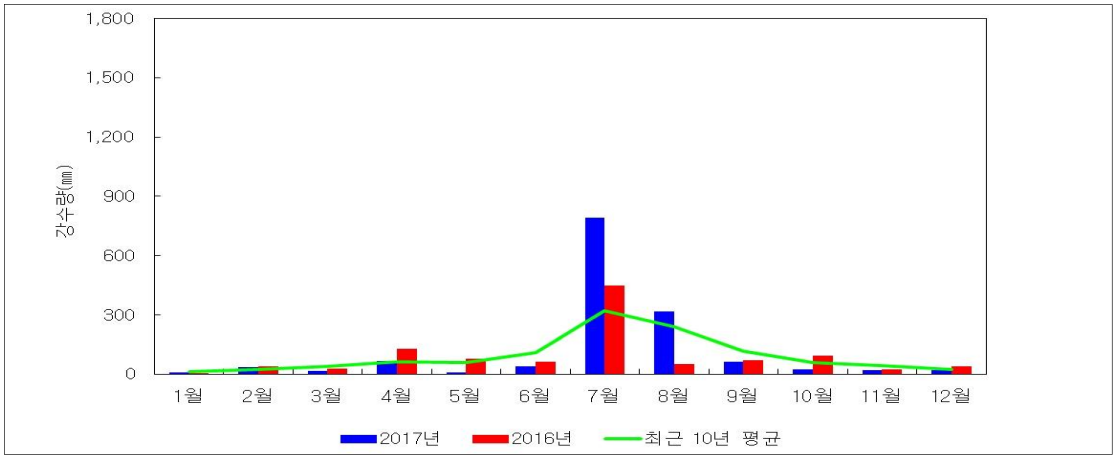
괴산댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,113㎜이며, 2017년 강수량은 1,413㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 26.95%많으며, 전년도에 비해 32.43%증가하였다.

<표 3.5-119> 괴산댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	31	6	18	25	56	95	264	151	51	10	9	8	721
2009	14	10	37	23	79	62	273	120	50	39	37	34	773
2010	29	63	65	53	73	47	135	313	225	17	14	12	1,044
2011	2	30	21	89	124	313	482	254	140	64	81	12	1,610
2012	7	2	70	72	45	51	267	615	244	71	52	40	1,535
2013	25	28	40	56	68	194	272	225	160	14	58	30	1,170
2014	7	7	59	39	22	101	156	255	140	167	26	23	1,002
2015	17	31	39	90	21	119	123	98	32	95	97	40	801
2016	1	39	27	130	80	63	447	53	72	95	25	38	1,067
2017	8	34	17	67	10	38	790	319	65	26	22	19	1,413
평균	14	25	39	64	58	108	321	240	118	60	42	26	1,113

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-92> 괴산댐 월별 강수량

(2) 저수율

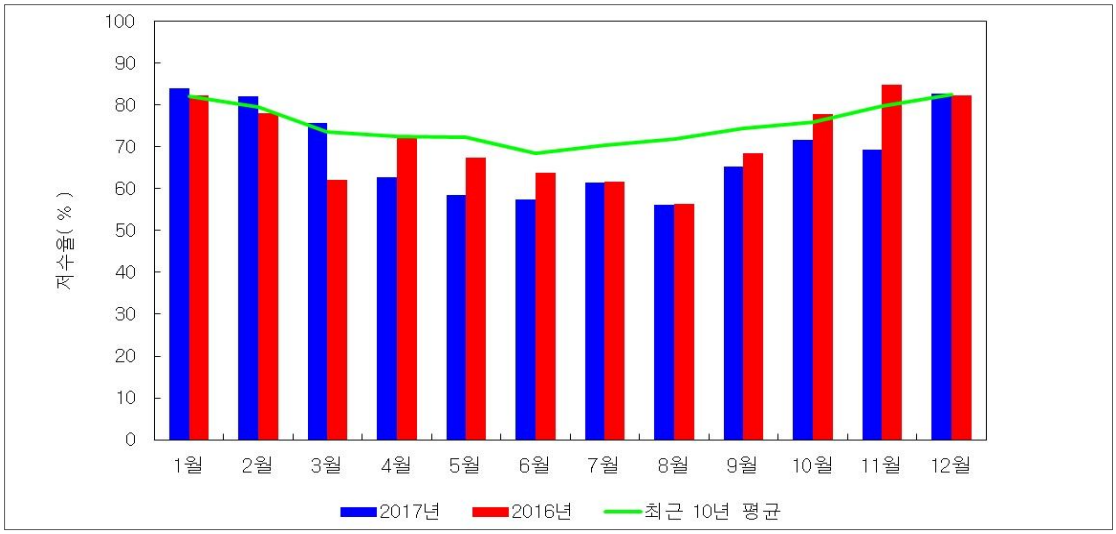
괴산댐의 2017년 평균 저수율은 68.89%이며, 일평균 저수율은 1월이 83.96%로 가장 높고, 8월 56.09%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-120> 괴산댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	87.60	78.90	76.39	72.97	68.45	62.72	68.10	69.59	68.47	77.30	86.18	92.95	75.80
2009	91.53	84.98	82.11	79.31	78.25	68.19	72.55	69.17	71.87	75.14	76.95	84.78	77.90
2010	87.79	89.20	76.11	73.71	73.45	65.80	67.51	75.15	87.58	81.94	86.59	82.25	78.92
2011	78.51	83.78	85.01	80.91	85.38	72.18	77.12	74.39	78.20	89.90	81.09	76.20	80.22
2012	62.80	62.80	62.86	63.26	62.81	66.09	78.85	78.12	86.72	71.12	70.77	69.45	69.64
2013	70.72	76.48	69.56	70.30	72.61	75.98	76.30	85.72	82.46	78.56	81.06	87.23	77.25
2014	82.48	72.15	74.42	72.03	69.13	68.88	67.13	80.22	85.47	91.21	93.00	88.71	78.73
2015	92.25	85.99	70.28	76.76	86.00	82.83	73.05	74.70	49.95	44.22	68.38	77.93	73.53
2016	82.18	78.09	61.97	72.62	67.31	63.79	61.55	56.35	68.53	77.90	84.77	82.34	71.45
2017	83.96	81.97	75.73	62.73	58.48	57.50	61.53	56.09	65.22	71.58	69.26	82.59	68.89
평균	81.98	79.43	73.44	72.46	72.19	68.39	70.37	71.95	74.45	75.89	79.80	82.44	75.23

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-93> 괴산댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

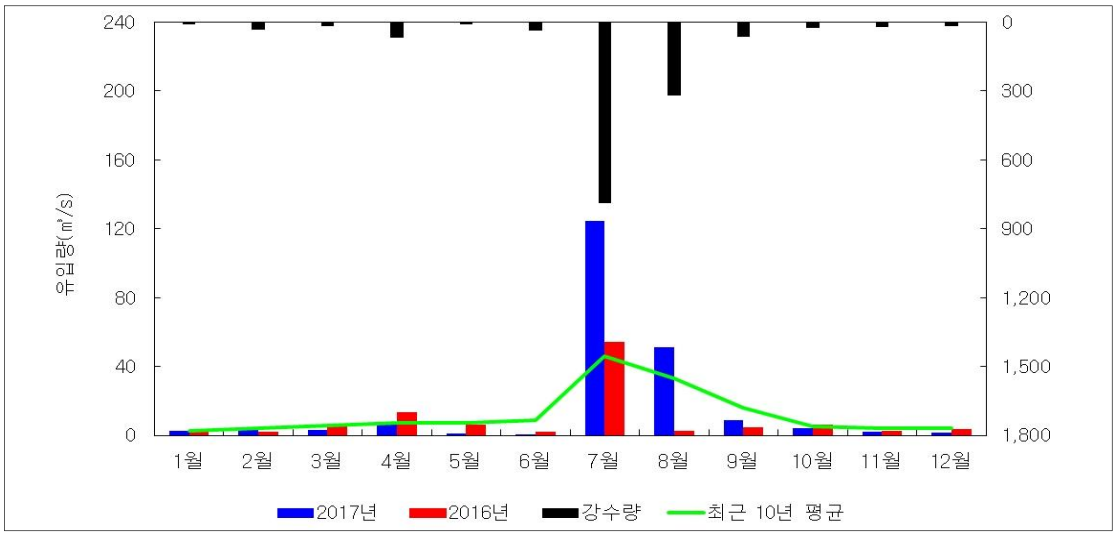
괴산댐의 2017년 총 유입량은 563백만㎥이며, 7월에 124.70㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 0.80㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-121> 괴산댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.58	1.88	3.21	2.80	2.36	5.13	46.35	27.30	4.40	2.02	1.28	1.27	271
2009	0.94	1.34	1.89	1.35	6.39	1.67	57.40	8.10	3.17	2.49	2.19	2.77	239
2010	2.57	8.89	12.48	9.26	10.79	3.51	10.40	46.20	51.59	4.63	2.32	1.86	433
2011	1.29	2.04	3.17	3.90	30.07	44.58	91.84	54.20	13.59	4.47	3.78	7.34	691
2012	2.34	1.95	6.00	15.02	3.46	1.65	32.60	82.82	47.42	7.34	8.85	7.67	575
2013	5.97	10.50	9.18	8.34	7.14	26.69	29.26	28.78	16.42	5.78	3.34	6.17	415
2014	2.80	2.90	5.80	3.80	1.80	2.20	3.10	29.80	8.60	12.50	9.60	4.20	230
2015	3.50	5.30	6.70	10.20	3.10	2.70	10.20	2.60	1.60	3.30	6.40	6.00	162
2016	2.00	2.20	6.40	13.40	6.10	2.10	54.10	2.60	5.00	6.30	2.70	3.60	283
2017	2.60	4.20	3.20	6.20	1.30	0.80	124.70	51.40	8.80	4.10	2.20	1.80	563
평균	2.76	4.12	5.80	7.43	7.25	9.10	45.99	33.38	16.06	5.29	4.27	4.27	386

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-94> 괴산댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

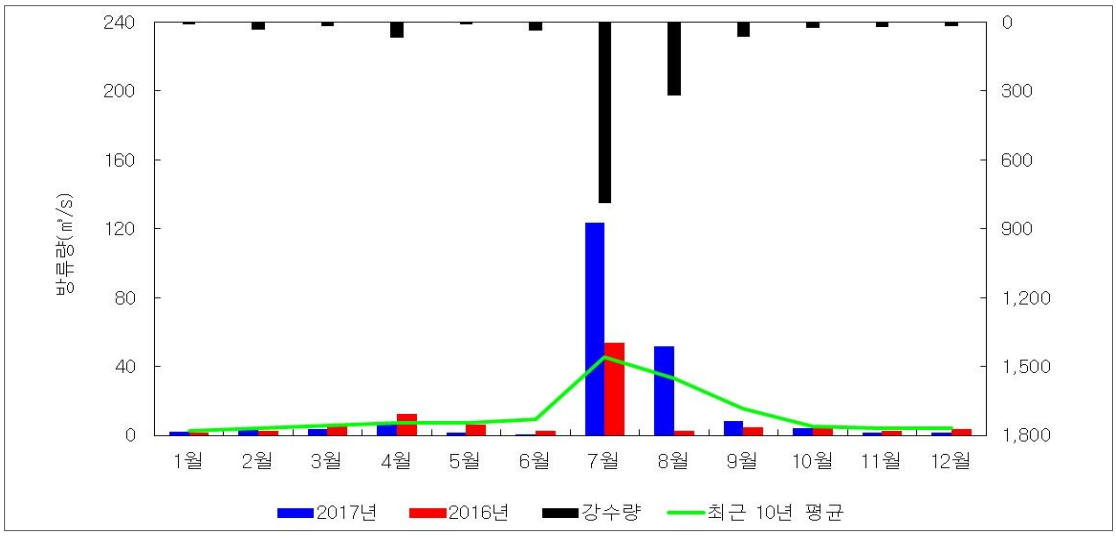
괴산댐의 2017년 총 방류량은 561백만㎥이며, 7월에 123.80㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 6월 0.70㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-122> 괴산댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

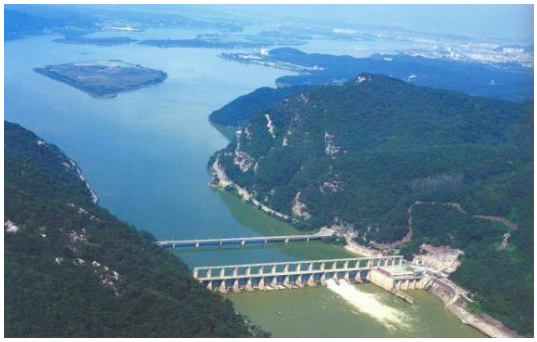
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	4.08	1.94	3.55	2.94	2.39	5.27	45.76	27.62	3.86	1.77	0.73	1.37	270
2009	1.05	1.41	2.35	1.63	6.51	2.16	57.11	7.99	2.94	2.47	1.92	2.35	240
2010	2.42	8.78	13.97	8.97	9.99	4.55	9.95	45.88	51.47	4.46	2.11	2.41	434
2011	1.32	1.51	3.04	4.30	30.16	44.72	92.13	54.49	12.60	4.24	4.03	8.85	694
2012	2.23	1.95	5.87	15.17	3.34	1.04	32.59	82.68	47.12	8.52	9.02	7.52	575
2013	6.36	10.23	8.57	8.37	7.40	26.05	28.87	28.83	15.97	6.25	2.84	6.02	410
2014	3.20	3.60	5.30	4.00	2.00	2.20	3.20	29.30	9.20	12.80	9.00	4.30	233
2015	3.60	6.00	7.30	8.50	3.80	3.20	10.10	2.80	1.10	3.20	6.30	6.00	163
2016	1.60	2.90	6.80	12.60	6.20	2.80	54.00	2.60	4.60	5.80	2.60	3.80	282
2017	2.30	4.60	3.50	6.30	1.60	0.70	123.80	51.60	8.40	4.20	1.80	1.50	561
평균	2.82	4.29	6.03	7.28	7.34	9.27	45.75	33.38	15.73	5.37	4.04	4.41	386

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-95> 괴산댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다) 춘천댐(1010 춘천댐 유역)



춘천댐은 국토개발 5개년 계획의 일환으로 인근 수력발전소와 함께 수도권 전역에 전력을 공급하는 중요한 역할을 하고 있으며, 건설부 주관으로 한국전력(주)이 계약을 체결하고 1965년 2월 준공했다. 북한강에 위치한 춘천댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 4,736.0㎢이다. 총 저수용량 150.0백만㎥, 유효 저수량 61.0백만㎥, 홍수조절용량 14.0백만㎥, 연간발전량 145.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

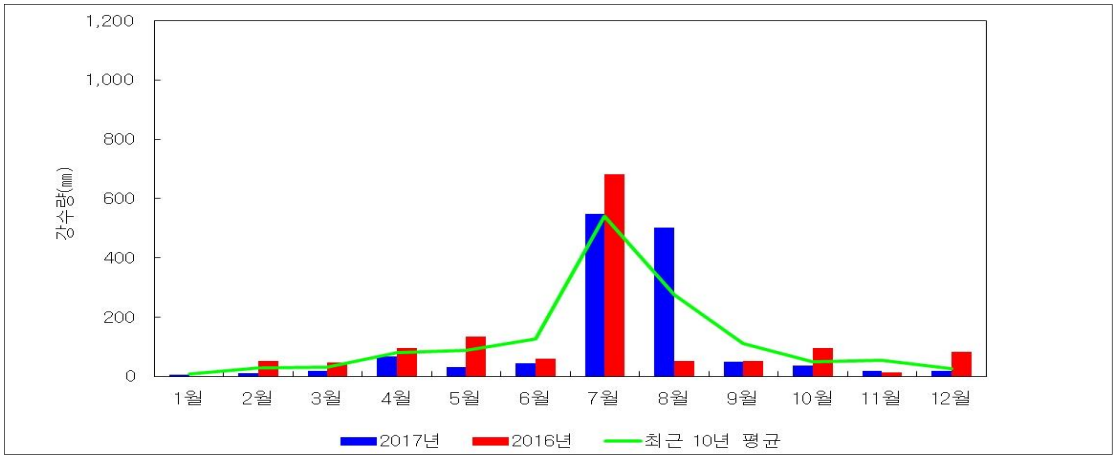
춘천댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,420㎜이며, 2017년 강수량은 1,350㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 4.93%적으며, 전년도에 비해 1.10%감소하였다.

<표 3.5-123> 춘천댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	12	8	57	32	72	153	613	349	90	29	18	19	1,448
2009	2	35	42	67	89	117	555	300	18	55	40	10	1,328
2010	20	40	50	63	115	77	221	444	379	28	19	17	1,471
2011	2	38	9	102	133	440	898	211	74	23	105	8	2,042
2012	4	1	39	158	34	120	272	399	154	89	63	44	1,374
2013	26	62	38	79	150	133	1,142	192	183	14	67	24	2,107
2014	6	21	10	28	84	58	125	216	100	50	30	13	738
2015	12	26	8	111	43	76	359	82	6	75	167	22	983
2016	0	53	47	95	136	60	683	51	51	96	13	83	1,365
2017	6	11	20	67	32	45	547	503	49	36	18	20	1,350
평균	9	29	32	80	89	128	541	275	110	49	54	26	1,420

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-96> 춘천댐 월별 강수량

(2) 저수율

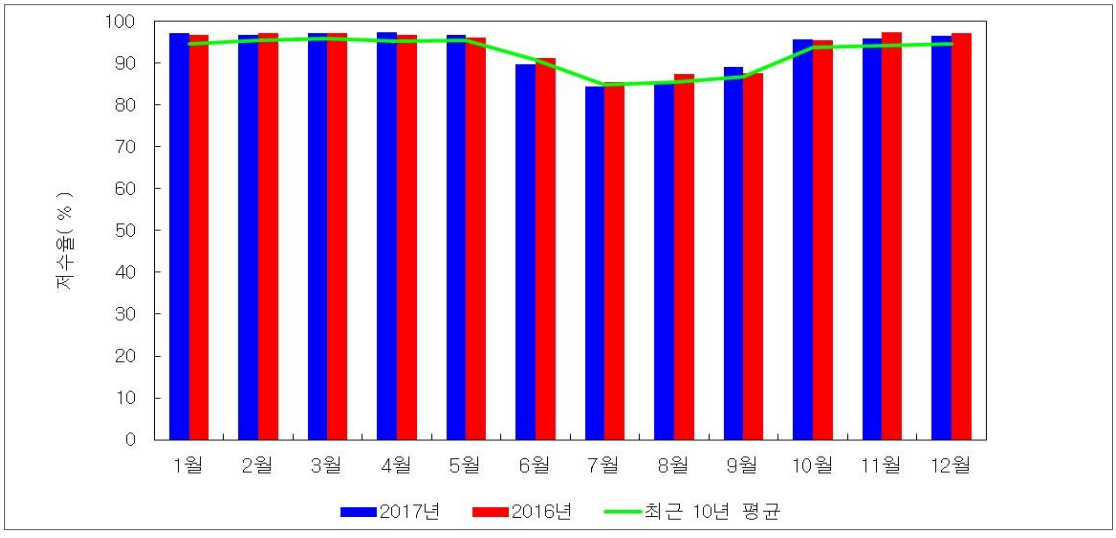
춘천댐의 2017년 평균 저수율은 93.49%이며, 일평균 저수율은 4월이 97.43%로 가장 높고, 7월 84.46%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-124> 춘천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	94.44	91.12	93.67	94.02	93.82	87.12	79.45	78.30	79.93	85.70	83.12	84.01	87.06
2009	85.61	93.92	95.97	91.52	94.78	90.87	84.70	85.47	87.64	95.60	94.29	94.42	91.23
2010	95.09	95.70	95.85	95.08	94.96	90.72	85.54	85.00	87.55	94.69	92.96	92.52	92.14
2011	94.39	94.25	95.24	93.65	93.62	89.71	86.02	86.51	88.50	95.48	95.84	96.20	92.45
2012	96.30	96.44	96.44	96.43	96.07	91.22	84.75	85.15	89.82	96.61	95.18	96.18	93.38
2013	96.25	96.85	95.32	95.13	96.32	92.17	84.26	86.02	88.51	93.90	95.95	95.04	92.98
2014	95.23	96.16	96.77	96.25	96.48	91.91	86.28	86.08	87.63	96.07	96.29	96.09	93.44
2015	94.23	95.53	96.14	97.01	96.54	92.02	87.99	88.18	81.85	88.34	94.52	97.30	92.47
2016	96.63	97.19	97.03	96.67	96.14	91.24	85.44	87.35	87.63	95.49	97.28	97.11	93.77
2017	97.18	96.66	97.08	97.43	96.61	89.68	84.46	85.75	89.03	95.66	95.85	96.48	93.49
평균	94.54	95.38	95.95	95.32	95.53	90.67	84.89	85.38	86.81	93.75	94.13	94.53	92.24

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-97> 춘천댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

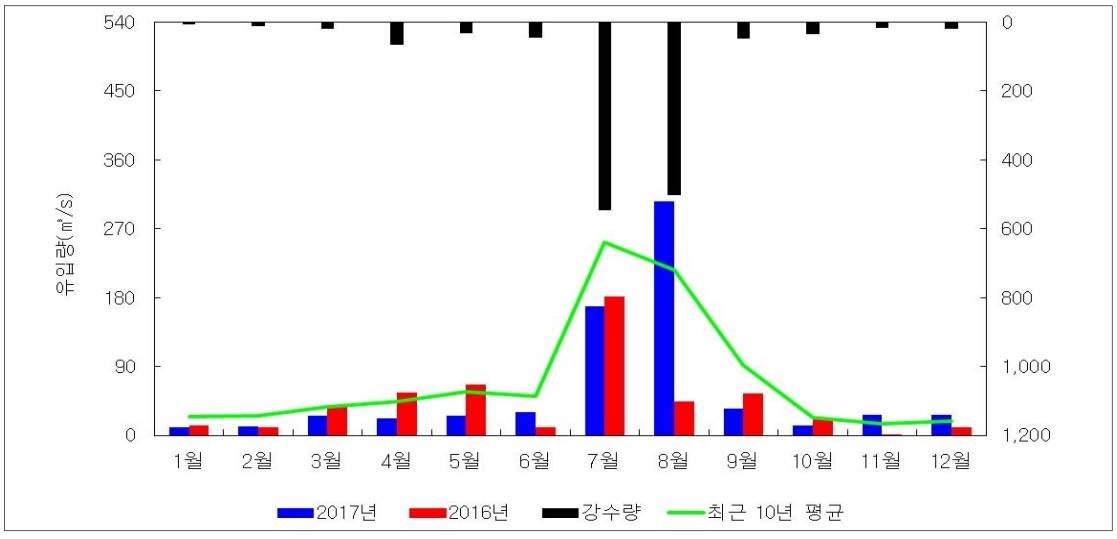
춘천댐의 2017년 총 유입량은 1,872백만㎥이며, 8월에 305.99㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 1월 11.24㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-125> 춘천댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	55.09	16.40	55.78	72.91	46.34	42.38	207.28	458.39	126.27	25.89	17.36	12.63	3,019
2009	34.10	45.32	48.60	43.84	74.13	113.51	301.33	173.15	78.83	9.79	8.45	23.54	2,524
2010	11.31	33.61	58.49	65.67	71.79	44.05	95.04	219.28	386.25	43.42	19.65	14.95	2,795
2011	39.58	36.51	35.12	29.94	90.21	135.31	672.81	413.35	20.92	12.34	7.24	28.48	4,050
2012	28.02	22.48	17.30	48.97	78.11	24.48	58.89	134.28	87.17	48.45	45.36	43.38	1,684
2013	25.04	26.80	40.79	51.08	56.03	64.14	718.48	353.04	32.94	28.96	9.66	8.44	3,770
2014	21.90	43.20	44.70	26.00	34.30	22.40	24.00	22.10	31.70	6.00	3.80	6.50	749
2015	8.80	9.90	8.90	23.60	34.40	27.80	93.00	35.00	66.00	32.10	10.40	10.10	951
2016	12.50	11.10	37.70	56.40	66.20	10.60	181.40	44.40	54.50	21.10	1.60	10.50	1,348
2017	11.24	12.29	25.58	22.00	25.46	30.62	168.71	305.99	35.19	12.77	26.58	27.45	1,872
평균	24.76	25.76	37.30	44.04	57.70	51.53	252.09	215.90	91.98	24.08	15.01	18.60	2,276

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-98> 춘천댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

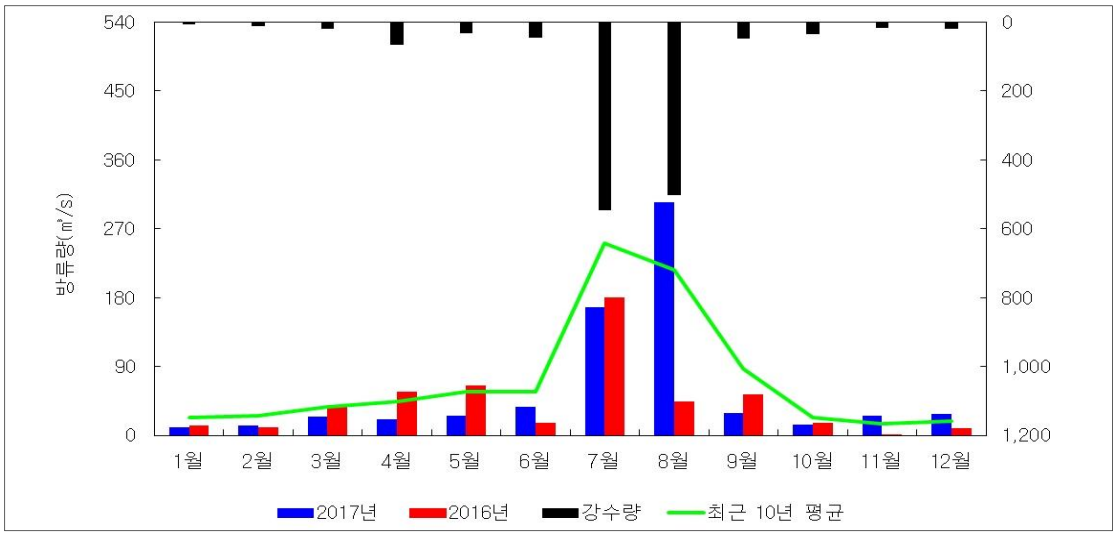
춘천댐의 2017년 총 방류량은 1,872백만㎥이며, 8월에 305.24㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월 11.18㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-126> 춘천댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	51.74	18.76	53.90	73.34	45.82	49.25	205.05	458.39	122.71	24.43	23.91	12.85	3,027
2009	31.54	40.86	49.55	42.58	75.58	117.37	302.44	172.14	73.33	10.02	11.17	21.00	2,506
2010	11.19	33.51	59.40	65.94	71.86	49.84	93.32	219.97	381.32	43.77	21.65	14.05	2,801
2011	37.95	37.13	33.99	33.10	87.45	142.79	670.94	414.11	16.98	12.34	6.32	28.33	4,048
2012	28.02	22.37	18.18	48.84	77.80	30.27	57.43	134.14	81.33	51.48	43.48	45.84	1,690
2013	22.14	26.47	43.12	48.16	56.43	68.64	718.96	353.19	28.64	28.38	9.75	9.25	3,765
2014	20.90	42.80	44.40	26.50	34.80	27.20	23.00	22.00	28.30	5.10	3.60	7.50	748
2015	8.50	9.30	8.80	23.00	34.60	31.80	92.20	36.20	63.10	29.30	9.90	9.90	942
2016	12.70	10.50	37.90	56.70	65.80	16.50	180.90	44.60	53.80	16.10	1.60	9.80	1,345
2017	11.18	12.97	24.95	21.64	25.83	37.81	167.59	305.24	29.43	14.16	25.30	27.92	1,872
평균	23.59	25.47	37.42	43.98	57.60	57.15	251.18	216.00	87.89	23.51	15.67	18.64	2,274

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-99> 춘천댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

라) 화천댐(1010 춘천댐 유역)



화천댐은 1939년 7월 한강유역의 전원개발을 목적으로 북한강에 1944년 10월에 준공하였으며, 한국전쟁 중의 파손으로 인해 1952년 3월 본격적인 복구공사를 착수하여 일제강점기에 건설이 중단되었던 시설증설과 더불어 손상된 시설의 보수공사도 동시에 시행하였다. 북한강에 위치한 화천댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 3,901.0㎢이다. 총 저수용량 1,018.4백만㎥, 유효 저수량 658.0백만㎥, 홍수조절용량 213.0백만㎥, 연간발전량 326.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

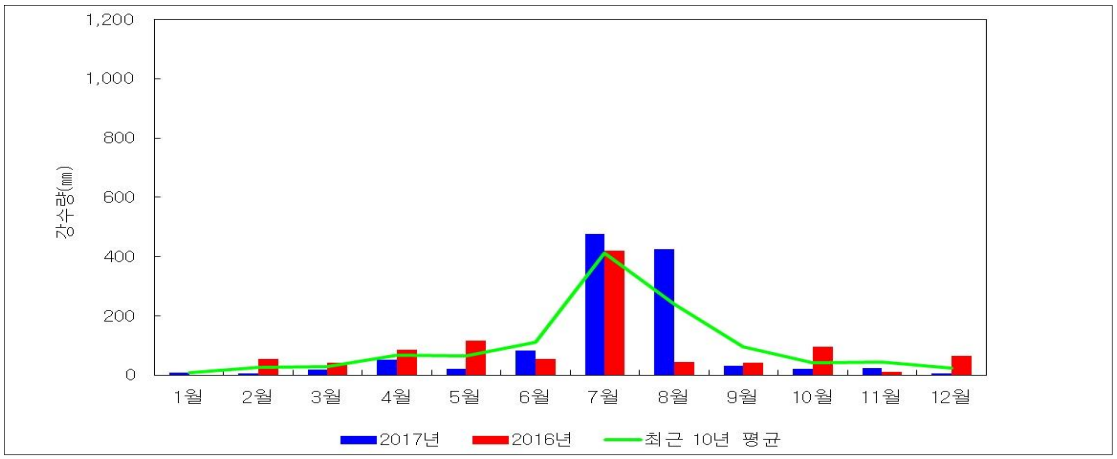
화천댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,162㎜이며, 2017년 강수량은 1,174㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 1.03%많으며, 전년도에 비해 14.09%증가하였다.

<표 3.5-127> 화천댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	12	9	47	30	77	111	480	381	75	31	12	21	1,283
2009	3	23	38	69	74	176	397	330	16	45	28	14	1,211
2010	18	36	54	58	86	89	216	388	365	30	11	17	1,366
2011	3	29	12	90	67	329	691	148	43	22	85	11	1,528
2012	3	1	22	109	19	91	209	309	131	61	63	41	1,056
2013	21	53	33	56	90	71	807	156	150	16	56	20	1,526
2014	7	20	5	27	56	68	144	161	96	46	29	15	671
2015	17	22	11	87	36	51	291	52	8	60	127	18	777
2016	0	54	42	86	118	55	419	45	41	95	11	65	1,029
2017	8	7	19	53	22	83	475	425	32	20	25	7	1,174
평균	9	25	28	66	64	112	413	239	95	42	44	23	1,162

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-100> 화천댐 월별 강수량

(2) 저수율

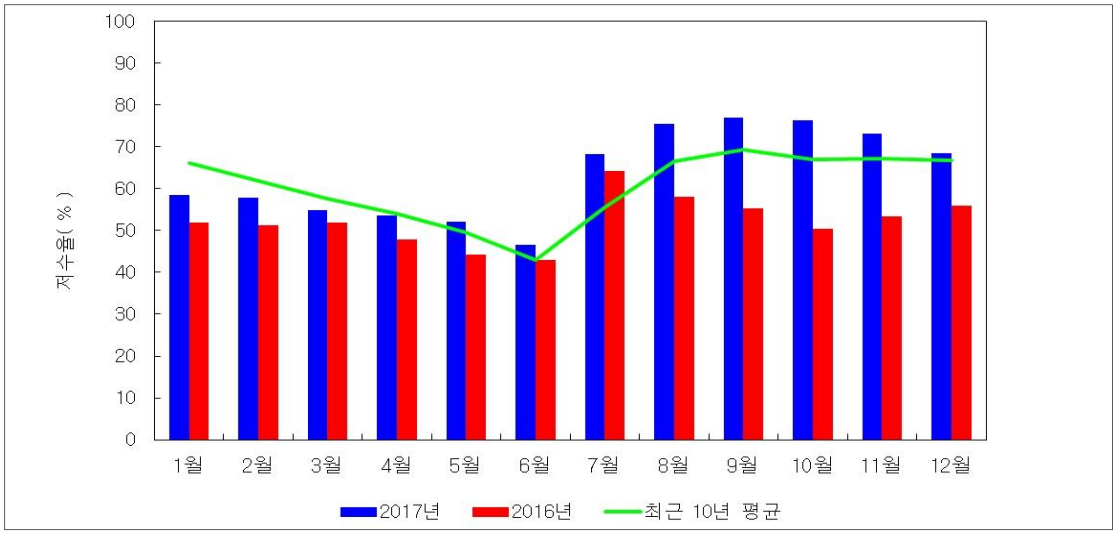
화천댐의 2017년 평균 저수율은 63.49%이며, 일평균 저수율은 9월이 76.86%로 가장 높고, 6월 46.49%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-128> 화천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	81.71	73.13	66.88	56.80	48.20	43.66	52.46	85.39	85.16	83.16	80.25	80.06	69.74
2009	75.59	68.05	60.13	54.81	50.28	45.09	63.67	71.73	74.69	71.50	73.04	70.83	64.95
2010	68.78	64.96	59.48	53.85	43.40	39.20	41.60	56.40	86.58	85.52	84.23	82.57	63.88
2011	78.05	68.74	62.09	56.08	60.38	46.58	77.23	76.71	65.54	66.16	66.68	66.69	65.91
2012	61.75	56.55	53.70	55.65	50.05	40.50	45.32	57.63	73.42	71.84	72.03	65.43	58.66
2013	61.12	59.86	60.27	59.00	54.01	45.19	69.68	79.41	72.37	73.59	72.80	74.09	65.12
2014	72.71	66.99	57.30	51.96	46.00	40.28	36.64	39.91	50.08	50.78	52.01	52.81	51.46
2015	51.62	50.36	49.68	51.29	47.52	39.68	35.00	63.85	52.73	40.96	44.51	51.72	48.24
2016	51.87	51.19	51.85	47.78	44.29	42.87	64.15	58.10	55.28	50.31	53.36	55.85	52.24
2017	58.42	57.82	54.95	53.68	52.13	46.49	68.24	75.42	76.86	76.25	73.14	68.46	63.49
평균	66.16	61.77	57.63	54.09	49.63	42.95	55.40	66.46	69.27	67.01	67.21	66.85	60.37

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-101> 화천댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

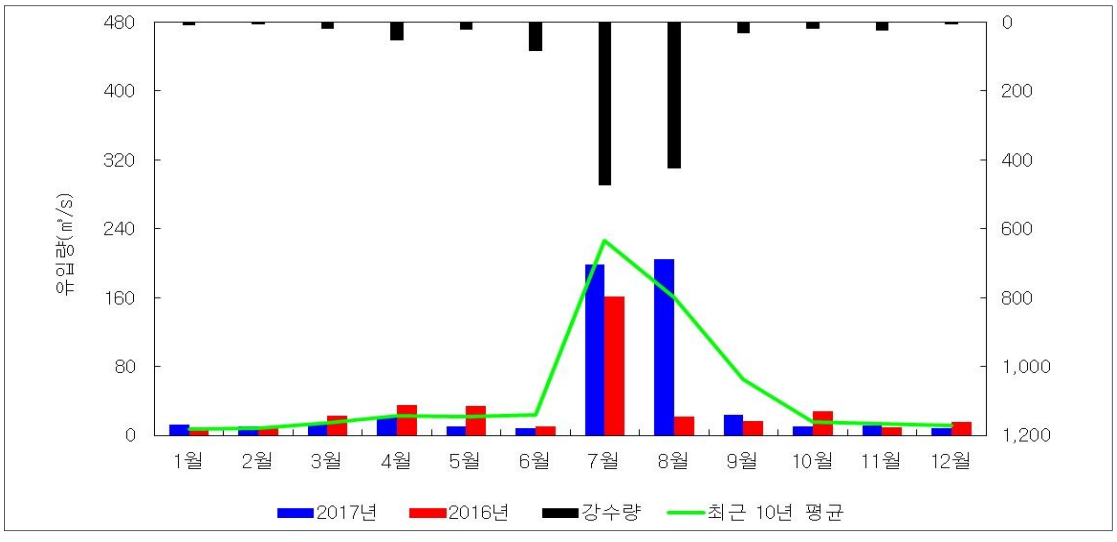
화천댐의 2017년 총 유입량은 1,421백만㎥이며, 8월에 205.11㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월 8.82㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-129> 화천댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	8.44	5.29	14.34	17.41	10.31	20.69	199.91	319.73	116.64	12.80	8.27	6.76	1,969
2009	5.18	10.53	8.96	20.58	26.89	55.09	277.23	145.79	21.73	10.57	12.54	7.09	1,601
2010	6.83	11.14	23.16	19.66	33.30	17.79	80.06	232.49	299.48	25.14	12.33	9.50	2,032
2011	6.09	7.72	8.43	15.56	57.46	103.97	520.66	251.40	18.05	11.21	12.86	14.14	2,737
2012	6.66	4.38	7.64	45.04	11.54	6.78	68.49	131.38	73.66	21.69	30.82	15.84	1,121
2013	10.39	17.46	35.77	27.36	23.04	13.31	647.44	200.13	31.64	16.32	12.01	10.86	2,789
2014	8.00	7.20	11.30	8.00	7.70	4.90	13.80	36.20	39.10	10.40	6.50	6.20	420
2015	4.90	4.70	6.10	19.80	5.80	3.10	98.20	57.50	12.40	11.50	16.60	17.30	685
2016	7.10	9.80	23.00	35.20	34.10	11.00	161.70	21.60	16.90	28.10	9.20	15.50	992
2017	12.30	10.10	12.71	20.69	10.66	8.28	199.00	205.11	23.59	10.17	12.13	8.82	1,421
평균	7.59	8.83	15.14	22.93	22.08	24.49	226.65	160.13	65.32	15.79	13.33	11.20	1,577

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-102> 화천댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

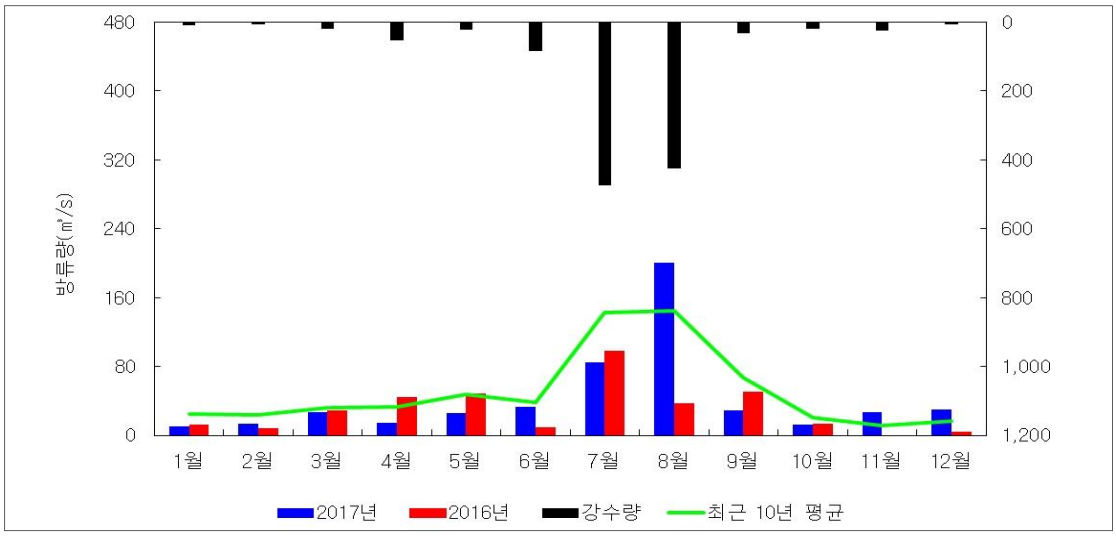
화천댐의 2017년 총 방류량은 1,357백만㎥이며, 8월에 200.92㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월 10.93㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-130> 화천댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	52.51	14.02	48.15	61.74	38.86	29.82	56.29	320.01	101.73	21.71	14.12	9.98	2,039
2009	32.48	39.48	38.85	30.19	58.33	74.59	167.94	91.73	73.63	7.33	5.47	23.24	1,697
2010	11.22	30.63	46.48	55.50	54.36	33.97	55.14	108.97	255.22	36.53	18.35	15.66	1,895
2011	41.36	37.66	34.37	22.89	64.55	73.67	436.94	320.99	16.99	11.10	4.49	24.85	2,899
2012	28.95	23.82	15.57	22.69	71.85	20.80	13.88	69.56	51.31	39.49	33.07	39.94	1,139
2013	24.09	20.36	26.64	41.00	45.70	57.29	456.51	277.49	16.60	25.23	7.15	6.27	2,674
2014	22.50	42.90	43.60	24.70	32.00	22.20	19.90	5.70	15.60	4.90	3.60	7.30	639
2015	9.90	10.20	8.10	12.70	32.10	27.60	37.50	18.20	64.60	33.30	0.50	4.50	682
2016	12.80	8.40	29.30	44.20	48.40	9.70	98.20	37.10	50.80	13.70	-	4.80	947
2017	10.93	13.85	27.62	14.90	26.47	33.12	84.68	200.92	29.28	12.42	27.45	29.85	1,357
평균	24.67	24.13	31.87	33.05	47.26	38.28	142.70	145.07	67.58	20.57	12.69	16.64	1,597

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-103> 화천댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

마) 의암댐(1013 의암댐 유역)



의암대은 전원개발 5개년 계획사업으로 건설되었으며, 1967년에 준공하였다. 의암댐은 상류에 화천댐과 춘천댐 그리고 북한강 최대 지류인 소양강의 소양강댐과 연계되어 유량조절과 동시에 화천 및 춘천 송전선로와는 별도로 직접 청평발전소를 통해 경인지역에 전력을 공급해 수도권 전력 공급의 일부분을 담당하고 있다. 북한강에 위치한 의암댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 7,709.0㎢이다. 총 저수용량 80.0백만㎥, 유효 저수량 57.5백만㎥, 홍수조절용량 16.0백만㎥, 연간발전량 161.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

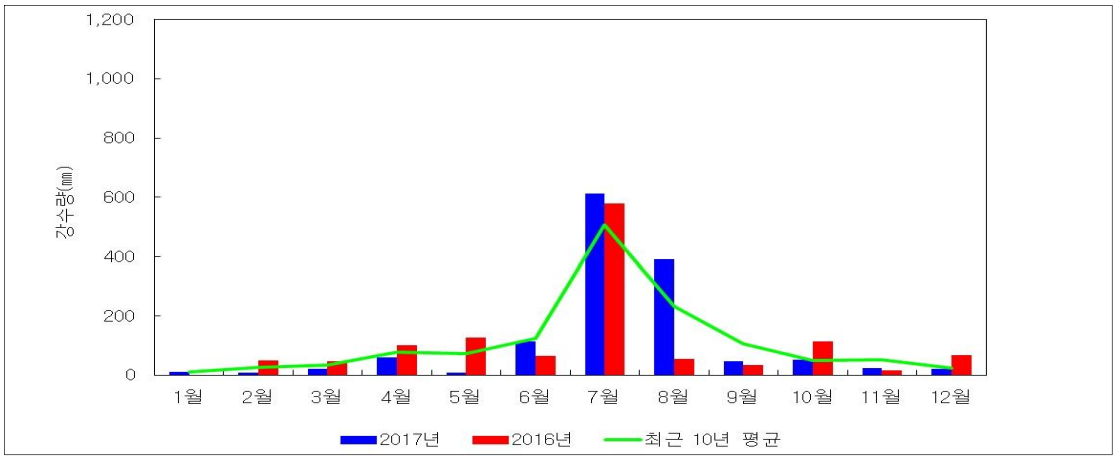
의암댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,313㎜이며, 2017년 강수량은 1,370㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 4.34%많으며, 전년도에 비해 9.60%증가하였다.

<표 3.5-131> 의암댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	17	6	55	22	78	205	447	270	70	26	11	23	1,229
2009	1	28	56	60	101	192	614	259	18	42	56	13	1,437
2010	29	46	58	61	96	61	245	398	385	29	12	20	1,437
2011	2	36	11	109	67	286	1,003	192	64	33	78	10	1,888
2012	3	0	34	133	31	158	316	426	165	84	65	38	1,450
2013	31	69	39	80	129	75	965	96	171	14	67	25	1,757
2014	7	17	6	31	50	39	155	182	94	43	26	13	660
2015	10	18	10	115	39	51	132	41	9	63	157	17	659
2016	0	49	47	101	126	64	580	55	34	113	15	67	1,250
2017	10	10	22	61	8	114	612	391	48	52	24	21	1,370
평균	11	28	34	77	72	124	507	231	106	49	51	25	1,313

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-104> 의암댐 월별 강수량

(2) 저수율

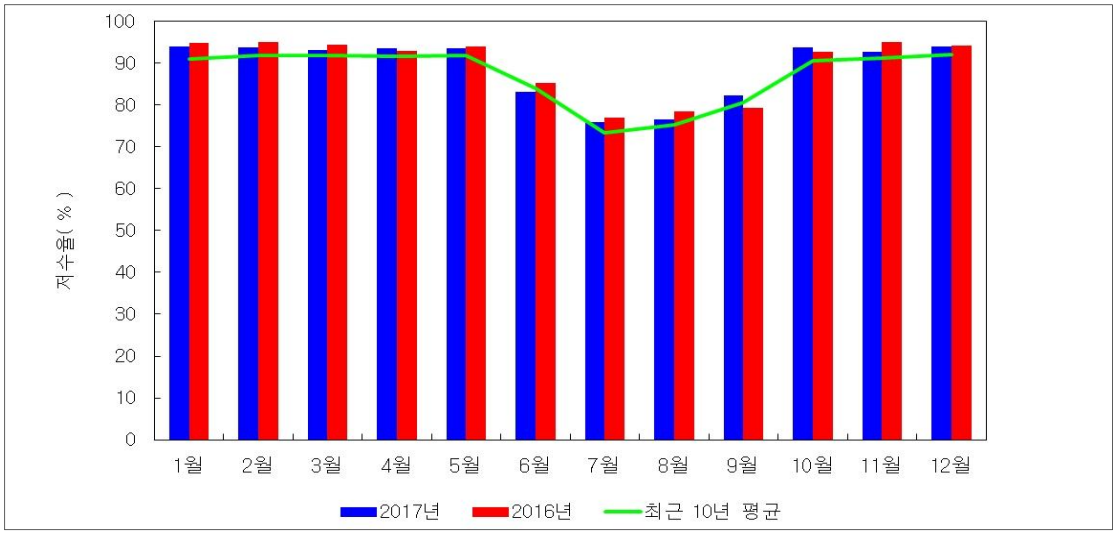
의암댐의 2017년 평균 저수율은 88.82%이며, 일평균 저수율은 1월이 93.92%로 가장 높고, 7월 75.89%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-132> 의암댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	79.68	89.16	89.29	86.30	86.90	79.88	71.19	73.51	76.49	88.72	82.89	85.05	82.42
2009	88.62	90.51	90.92	91.18	91.87	82.70	73.15	75.33	81.30	93.08	92.63	92.19	86.96
2010	91.98	91.29	92.31	91.13	92.17	82.90	72.67	73.99	81.10	91.42	91.40	91.79	87.01
2011	92.58	91.86	91.78	90.50	90.80	83.30	74.19	73.19	77.37	81.05	89.59	91.31	85.63
2012	91.42	91.64	91.81	93.38	94.15	86.08	72.45	74.63	81.10	89.43	87.03	92.90	87.17
2013	92.62	91.54	91.28	92.07	92.17	85.32	70.83	76.76	79.65	90.47	89.92	91.12	86.98
2014	91.33	91.00	90.93	92.78	92.87	85.48	73.07	73.88	79.83	90.95	91.75	92.89	87.23
2015	92.92	92.46	92.31	92.48	89.75	85.47	73.47	75.57	87.61	93.67	98.39	95.99	89.17
2016	94.89	94.95	94.31	92.79	93.94	85.14	77.00	78.54	79.26	92.65	94.96	94.09	89.38
2017	93.92	93.83	93.09	93.42	93.52	83.14	75.89	76.45	82.36	93.68	92.57	93.91	88.82
평균	91.00	91.82	91.80	91.60	91.82	83.94	73.39	75.18	80.61	90.51	91.11	92.12	87.08

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-105> 의암댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

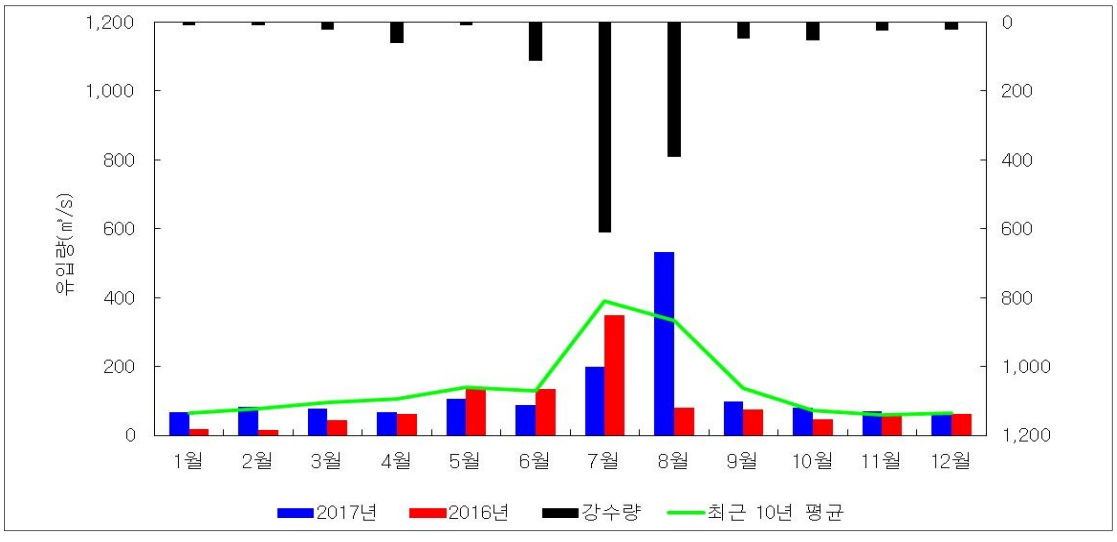
의암댐의 2017년 총 유입량은 4,074백만㎥이며, 8월에 533.08㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 1월 66.52㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-133> 의암댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	103.19	67.16	109.43	138.49	134.00	97.73	257.23	593.71	164.97	85.03	68.73	62.13	4,988
2009	77.45	74.58	83.36	90.58	127.47	184.63	521.93	368.19	137.20	58.99	66.52	86.86	4,969
2010	83.28	71.98	120.40	138.80	177.89	150.91	138.90	273.54	492.03	117.12	73.37	76.11	5,035
2011	92.81	119.18	124.19	116.40	233.46	250.63	1,175.39	657.58	55.99	50.17	41.06	80.87	7,958
2012	66.58	81.13	114.35	172.12	167.92	93.07	103.26	194.69	123.31	97.17	93.14	93.45	3,695
2013	54.82	115.92	127.02	131.80	150.13	125.56	956.05	506.03	85.53	89.90	63.55	66.62	6,558
2014	42.00	106.20	109.20	81.30	80.30	97.20	104.70	90.40	63.90	40.20	38.40	42.90	2,350
2015	56.50	58.20	45.90	56.20	78.90	79.90	101.30	44.20	68.00	67.00	25.20	16.80	1,835
2016	18.10	16.70	43.60	62.30	136.80	135.90	348.90	81.10	75.20	48.20	61.80	61.90	2,889
2017	66.52	82.59	79.34	67.35	105.43	89.13	199.48	533.08	99.31	80.36	70.08	66.93	4,074
평균	66.12	79.36	95.68	105.53	139.23	130.47	390.71	334.25	136.54	73.41	60.19	65.46	4,435

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-106> 의암댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

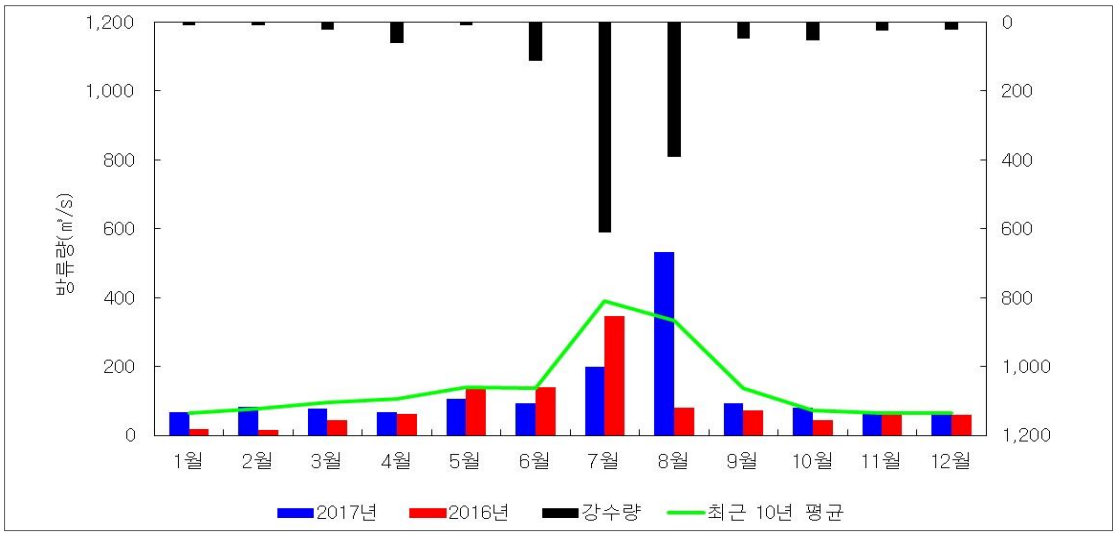
의암댐의 2017년 총 방류량은 4,077백만㎥이며, 8월에 531.88㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월 66.72㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-134> 의암댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	101.08	66.01	112.77	140.19	133.87	102.86	265.21	593.88	184.39	86.20	78.64	63.03	5,109
2009	83.49	73.51	83.41	89.82	128.65	190.72	520.92	367.70	133.17	59.89	66.18	87.22	4,987
2010	84.71	70.62	121.53	139.38	177.29	158.12	137.70	273.38	488.36	116.61	73.53	76.86	5,045
2011	92.06	120.40	125.64	117.08	231.97	258.17	1,176.41	656.27	59.43	50.09	44.54	80.93	7,997
2012	66.81	81.66	114.52	171.36	168.40	99.94	103.12	193.78	123.34	104.07	103.66	96.54	3,765
2013	52.60	115.93	127.93	131.66	151.57	131.14	956.77	504.59	82.82	88.12	78.66	69.36	6,606
2014	42.30	105.90	109.30	80.70	80.10	104.40	105.00	90.50	60.90	40.40	38.20	43.10	2,361
2015	55.40	59.10	45.30	56.90	78.60	84.80	99.70	45.50	65.30	64.70	24.60	16.60	1,830
2016	19.00	16.10	43.70	62.90	136.60	141.10	347.70	81.00	73.00	45.50	61.70	61.00	2,886
2017	66.72	82.51	79.35	67.44	106.07	94.51	200.64	531.88	92.58	81.61	69.38	67.98	4,077
평균	66.42	79.17	96.34	105.74	139.31	136.58	391.32	333.85	136.33	73.72	63.91	66.26	4,466

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-107> 의암댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

바) 청평댐(1015 청평댐 유역)



청평댐은 한강수계의 전원개발을 위해 1943년 7월에 준공하여 해방과 함께 우리나라에 이양되었다. 저수지는 1979년 청평양수발전소가 준공됨에 따라 하부 저수지로서의 역할도 담당하고 있다. 북한강에 위치한 청평댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 9,921.0㎢이다. 총 저수용량 185.5백만㎥, 유효 저수량 82.6백만㎥, 홍수조절용량 19.0백만㎥, 연간 발전량 271.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

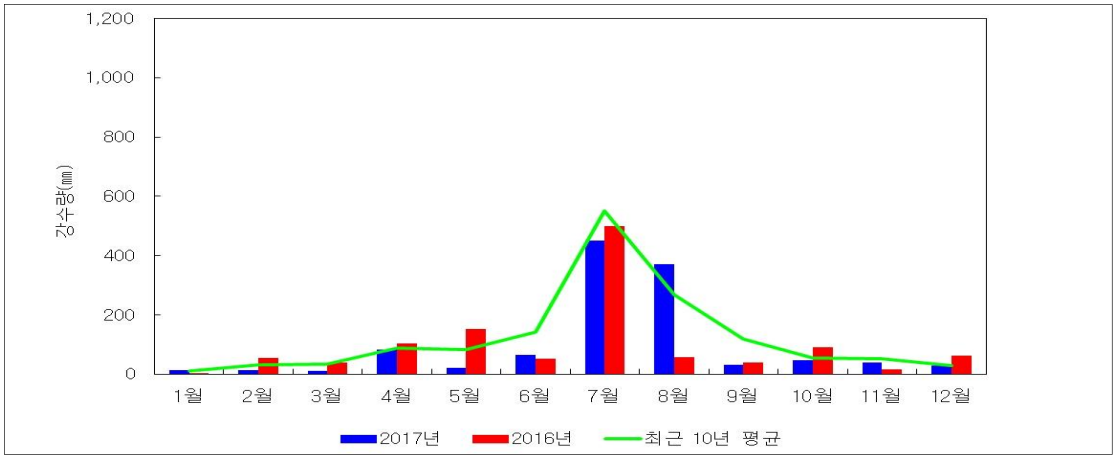
청평댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,460㎜이며, 2017년 강수량은 1,177㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 19.38%적으며, 전년도에 비해 0.43%증가하였다.

<표 3.5-135> 청평댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	11	5	53	28	61	157	653	361	103	30	20	36	1,517
2009	1	35	60	75	111	174	835	282	23	53	53	19	1,719
2010	23	61	70	73	123	138	243	467	486	34	12	14	1,742
2011	2	31	16	121	77	489	1,069	169	54	42	80	12	2,159
2012	6	0	33	170	28	129	378	525	171	113	74	42	1,667
2013	28	77	33	87	146	68	872	200	184	8	66	22	1,787
2014	10	14	3	30	70	50	166	198	86	63	31	17	735
2015	14	25	14	121	49	89	331	56	9	71	131	26	932
2016	1	55	40	104	153	53	500	58	40	91	17	63	1,172
2017	14	15	10	84	20	65	452	372	31	48	40	29	1,177
평균	11	32	33	89	83	141	550	269	119	55	52	28	1,460

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-108> 청평댐 월별 강수량

(2) 저수율

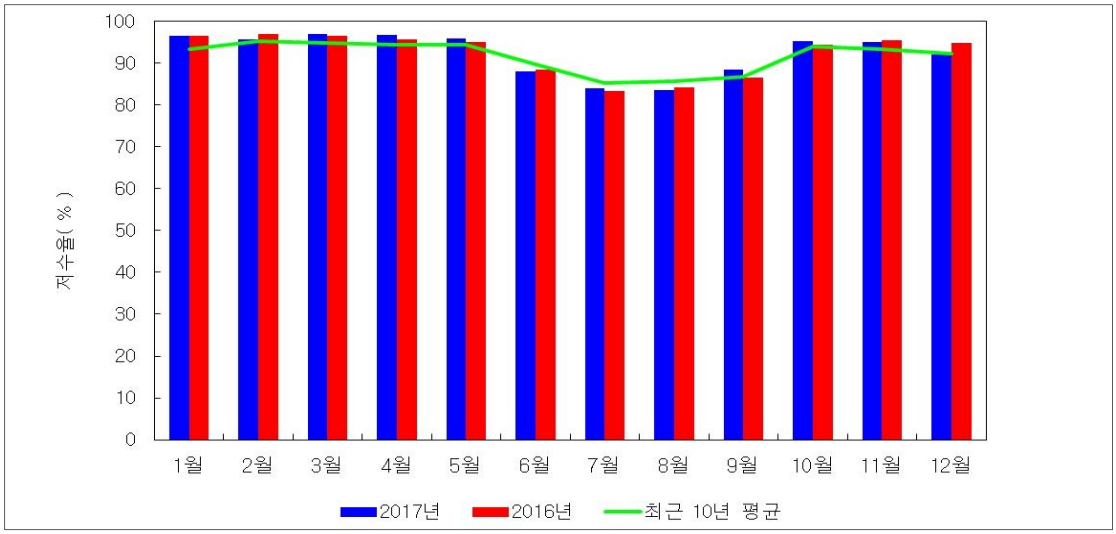
청평댐의 2017년 평균 저수율은 92.31%이며, 일평균 저수율은 3월이 96.97%로 가장 높고, 8월 83.54%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-136> 청평댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	94.97	95.93	92.97	91.98	94.25	88.79	85.20	87.20	87.90	93.99	87.61	86.87	90.64
2009	77.19	94.01	95.08	93.40	93.63	88.36	85.27	85.88	88.44	95.15	95.40	91.91	90.31
2010	94.56	95.00	94.34	94.07	93.93	89.01	84.37	84.94	88.07	93.41	92.67	88.54	91.07
2011	92.94	92.85	92.74	93.82	93.52	87.17	86.05	86.57	88.30	96.60	91.44	95.51	91.46
2012	94.60	95.69	94.96	92.73	91.26	91.54	85.02	84.65	88.55	94.86	95.50	89.71	91.59
2013	95.17	94.36	93.35	92.14	93.93	90.53	84.29	84.88	86.83	94.99	93.09	93.99	91.46
2014	96.57	97.35	95.09	96.24	95.89	92.61	86.39	86.92	88.25	97.48	94.31	92.08	93.26
2015	94.84	95.37	95.23	96.13	95.79	92.05	87.94	88.55	75.64	84.17	91.96	96.53	91.18
2016	96.44	96.94	96.43	95.62	95.11	88.50	83.27	84.18	86.46	94.45	95.44	94.87	92.31
2017	96.58	95.59	96.97	96.66	95.81	87.92	83.99	83.54	88.33	95.31	95.03	92.01	92.31
평균	93.39	95.31	94.72	94.28	94.31	89.65	85.18	85.73	86.68	94.04	93.24	92.20	91.56

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-109> 청평댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

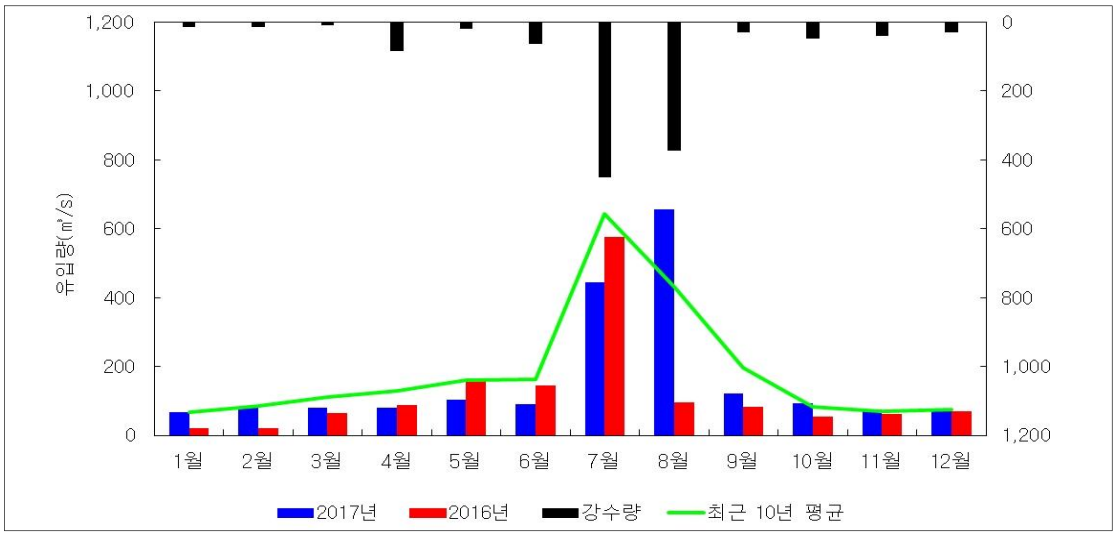
청평댐의 2017년 총 유입량은 5,237백만㎥이며, 8월에 656.90㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 1월 68.28㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-137> 청평댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	102.16	69.39	118.94	150.52	143.19	133.16	559.72	704.25	200.69	92.01	77.63	66.78	6,417
2009	77.72	81.48	98.68	105.58	148.21	222.50	948.21	497.09	148.80	65.34	73.29	94.01	6,790
2010	83.26	79.88	146.18	160.00	214.65	175.95	200.41	475.94	774.72	140.37	82.32	80.03	6,877
2011	90.57	118.89	129.25	123.57	295.14	403.14	1,732.07	757.77	69.81	54.15	48.25	88.38	10,389
2012	64.67	83.86	119.25	238.91	173.31	111.14	251.71	393.60	237.55	122.11	116.60	118.77	5,366
2013	62.28	152.60	176.95	164.61	192.15	157.86	1,441.37	500.62	159.62	103.52	83.27	76.71	8,674
2014	50.20	117.00	119.30	89.90	88.00	111.40	129.00	157.60	95.50	50.90	43.90	47.80	2,888
2015	56.60	59.80	48.00	86.40	84.80	86.70	159.90	64.70	67.20	68.10	43.80	29.60	2,252
2016	21.20	22.30	66.40	89.60	165.00	145.30	576.30	97.10	83.60	55.50	63.40	70.60	3,864
2017	68.28	82.51	81.11	80.93	104.79	90.51	445.90	656.90	120.70	93.43	76.73	73.49	5,237
평균	67.69	86.77	110.41	129.00	160.92	163.77	644.46	430.56	195.82	84.54	70.92	74.62	5,875

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-110> 청평댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

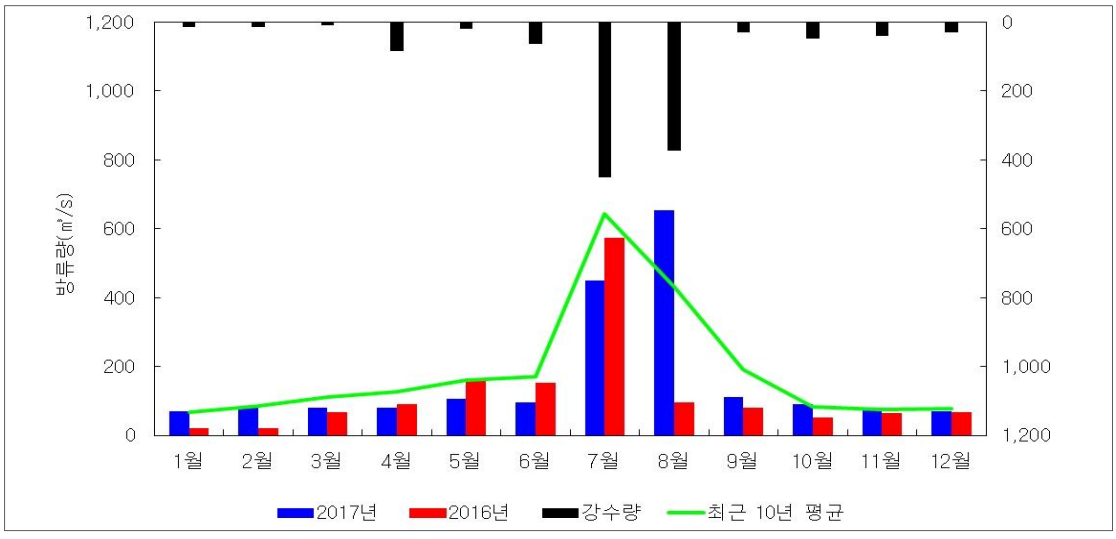
청평댐의 2017년 총 방류량은 5,230백만㎥이며, 8월에 654.41㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 1월 69.80㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-138> 청평댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	102.16	71.01	129.15	143.19	142.45	142.32	557.16	703.39	211.06	91.31	90.31	64.88	6,495
2009	71.30	78.44	97.62	104.88	149.85	227.12	947.23	497.33	142.27	65.99	73.28	94.57	6,762
2010	82.74	80.43	145.87	159.16	215.60	182.61	199.41	475.11	770.18	140.39	85.09	80.15	6,884
2011	87.96	118.83	129.87	123.37	295.14	412.16	1,729.95	755.30	70.37	55.82	52.00	83.09	10,395
2012	66.81	79.34	120.94	238.70	173.72	116.26	249.81	393.42	231.02	121.87	130.23	119.74	5,393
2013	60.80	151.80	178.70	162.10	193.60	167.00	1,442.60	519.80	153.10	102.40	90.00	76.00	8,744
2014	49.40	117.20	121.40	88.60	87.50	117.10	128.30	157.60	89.60	50.80	46.60	92.90	3,012
2015	54.80	58.50	48.20	86.00	84.50	91.50	159.10	65.90	66.60	61.90	43.90	29.60	2,238
2016	20.80	22.30	66.90	90.40	165.80	153.10	574.60	97.20	80.40	51.00	65.40	67.60	3,861
2017	69.80	81.02	81.15	81.28	105.23	97.45	449.05	654.41	112.60	91.80	77.23	71.33	5,230
평균	66.66	85.89	111.98	127.77	161.34	170.66	643.72	431.95	192.72	83.33	75.40	77.99	5,901

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-111> 청평댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

사) 팔당댐(1017 팔당댐 유역)



팔당댐은 북한강 상류댐에서 조절 방류되는 유량과 남한강에서 유입되는 유량을 이용하여 전력발전 및 홍수피해를 방지하기 위해 계획되었다. 팔당수력발전소는 전력생산과 수도권 용수공급원 등 다목적으로 이용되고 있으며 1974년 준공되었다. 한강에 위치한 팔당댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 23,800.0㎢이다. 총 저수용량 244.0백만㎥, 유효 저수량 18.0백만㎥, 연간발전량 485.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

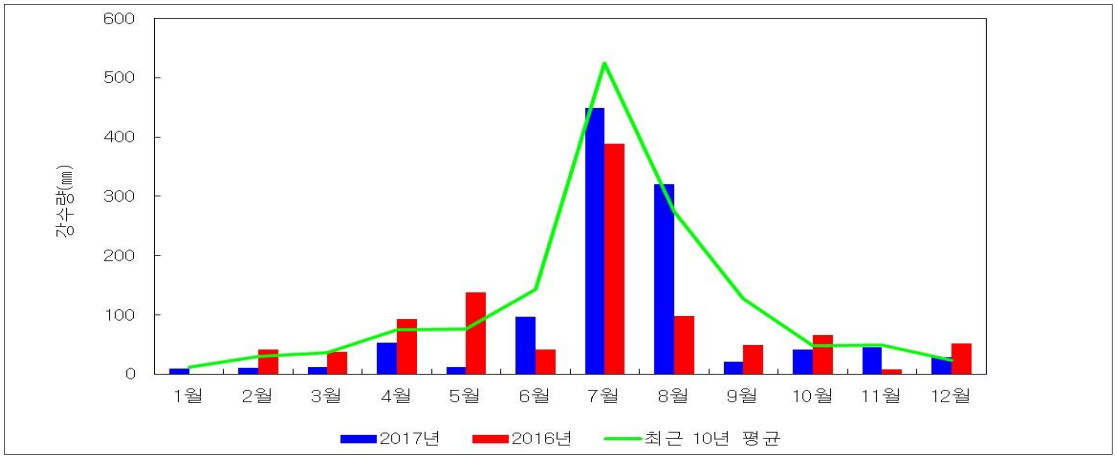
팔당댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,418㎜이며, 2017년 강수량은 1,099㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 22.50%적으며, 전년도에 비해 8.17%증가하였다.

<표 3.5-139> 팔당댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	14	10	58	55	75	187	510	318	110	41	15	20	1,409
2009	1	36	64	53	109	129	781	247	49	53	49	18	1,586
2010	31	62	76	66	117	139	281	373	457	25	12	15	1,652
2011	4	32	12	122	51	391	1,088	266	46	44	46	9	2,107
2012	4	0	40	140	17	134	436	581	210	87	82	42	1,771
2013	26	73	43	66	149	103	866	214	243	9	61	14	1,866
2014	16	12	10	25	62	134	179	213	82	61	35	9	835
2015	11	19	9	83	33	80	268	112	14	51	138	25	840
2016	0	42	38	93	138	42	389	98	50	67	9	52	1,016
2017	10	11	12	54	12	97	449	321	21	41	45	29	1,099
평균	11	29	36	76	76	143	524	274	128	48	49	23	1,418

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-112> 팔당댐 월별 강수량

(2) 저수율

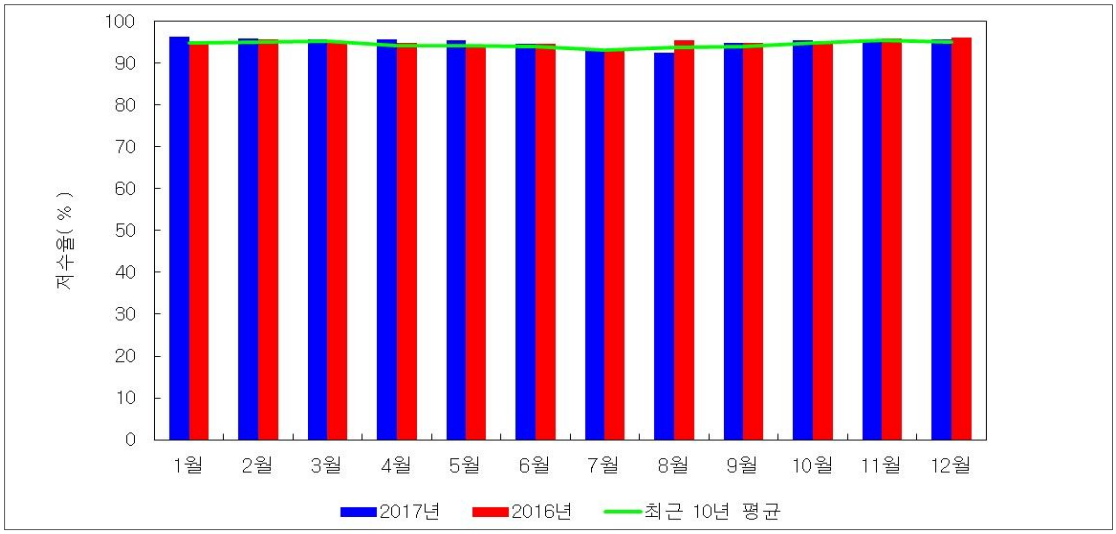
팔당댐의 2017년 평균 저수율은 95.01%이며, 일평균 저수율은 1월이 96.23%로 가장 높고, 8월 92.48%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-140> 팔당댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	94.32	93.76	96.02	93.94	93.80	94.03	93.19	92.64	93.60	95.37	94.15	92.45	93.94
2009	95.07	95.85	95.30	94.42	93.99	93.38	91.02	91.39	94.41	94.47	95.12	94.34	94.06
2010	94.62	95.36	94.50	94.11	93.47	92.61	93.01	93.83	93.67	94.49	95.18	95.18	94.17
2011	94.64	95.06	94.90	93.99	93.17	92.19	90.94	92.15	93.39	94.43	94.73	95.01	93.72
2012	93.85	94.86	94.88	90.48	92.73	94.22	94.23	94.28	94.76	96.17	97.10	95.87	94.45
2013	96.43	94.99	94.51	93.85	94.39	94.38	92.47	94.70	95.49	95.19	95.46	95.53	94.78
2014	94.95	94.72	94.56	94.69	95.53	94.95	94.40	94.76	94.59	95.99	95.48	94.22	94.90
2015	93.19	93.10	96.26	95.92	94.82	95.58	95.24	95.77	90.52	91.57	95.12	95.83	94.41
2016	95.19	95.55	95.03	94.74	93.75	94.58	93.23	95.43	94.87	94.98	95.77	95.97	94.92
2017	96.23	95.75	95.61	95.64	95.34	94.53	93.07	92.48	94.75	95.39	95.70	95.67	95.01
평균	94.85	94.90	95.16	94.17	94.10	94.05	93.08	93.74	94.01	94.81	95.38	95.01	94.44

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-113> 팔당댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

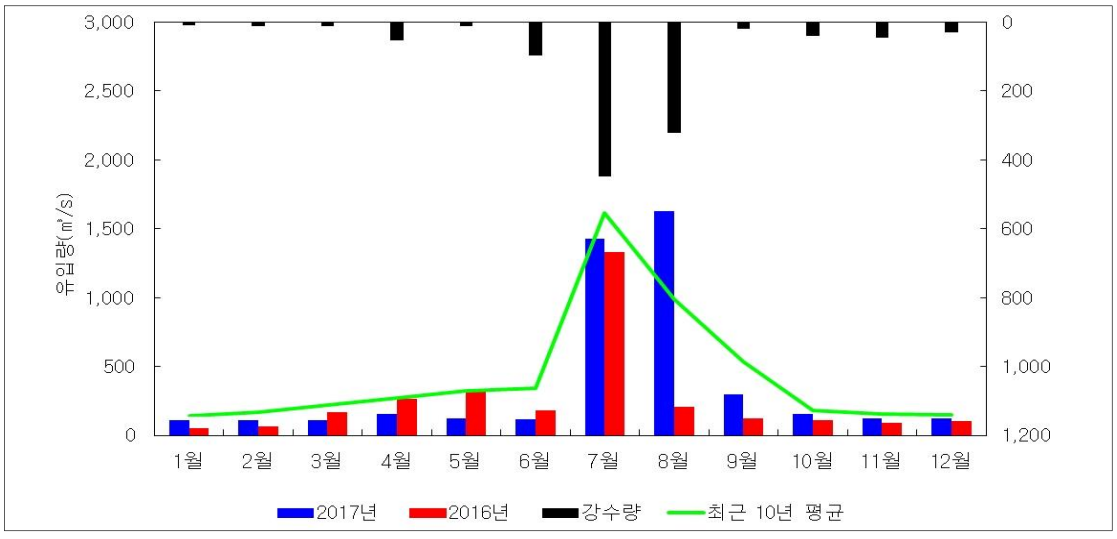
팔당댐의 2017년 총 유입량은 11,962백만㎥이며, 8월에 1,627.94㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 2월 109.35㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-141> 팔당댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	193.61	151.44	284.26	240.06	232.22	286.62	1,351.57	1,346.81	361.35	168.79	157.70	125.80	13,008
2009	129.04	143.22	160.52	162.19	246.13	314.86	2,562.59	864.45	223.08	132.15	143.79	164.57	13,942
2010	154.89	198.47	350.19	398.53	455.66	384.59	426.48	984.79	2,379.63	328.77	189.48	176.40	16,875
2011	183.15	210.78	218.04	224.47	844.24	1,240.53	4,654.85	2,060.53	264.47	161.27	150.12	201.42	27,675
2012	156.02	172.42	220.26	559.47	285.45	185.35	995.66	1,317.64	953.06	280.23	272.98	262.30	14,962
2013	201.45	337.20	377.94	339.23	390.91	411.24	2,908.40	957.49	453.24	221.13	174.15	153.36	18,343
2014	143.70	182.00	176.30	192.10	173.70	186.30	193.50	374.90	229.00	187.80	148.00	131.20	6,097
2015	124.70	127.90	122.90	204.80	148.50	105.60	270.40	122.20	82.00	79.00	89.30	66.70	4,061
2016	53.60	67.90	170.60	268.70	327.20	181.40	1,334.20	209.50	125.40	112.40	90.70	106.90	8,096
2017	111.43	109.35	111.55	155.56	126.37	116.08	1,430.58	1,627.94	301.57	157.50	125.44	125.96	11,962
평균	145.16	170.07	219.26	274.51	323.04	341.26	1,612.82	986.62	537.28	182.90	154.17	151.46	13,502

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-114> 팔당댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

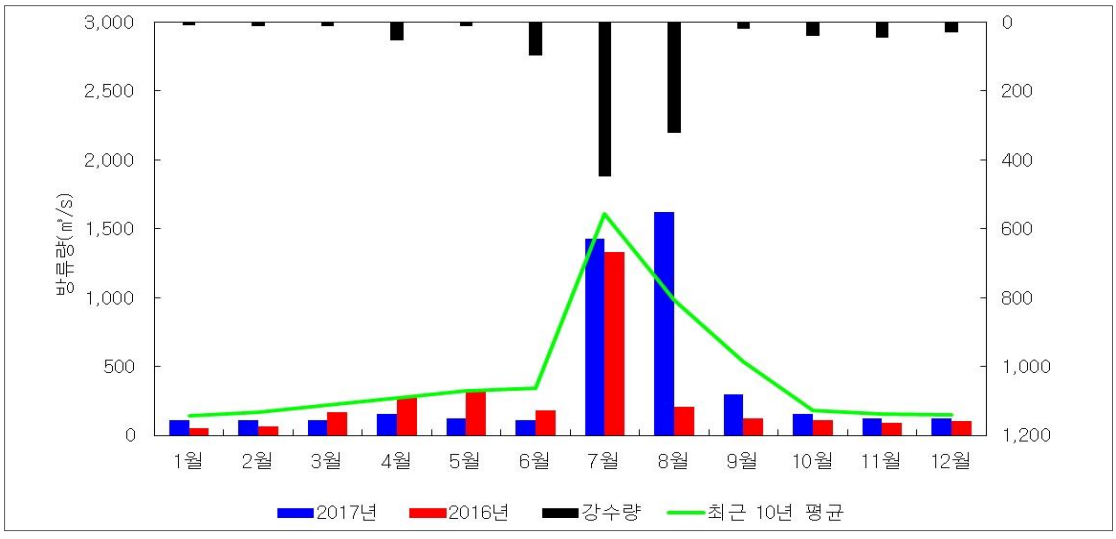
팔당댐의 2017년 총 방류량은 11,924백만㎥이며, 8월에 1,622.56㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 2월 109.35㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-142> 팔당댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	192.81	150.25	282.50	243.80	230.96	287.02	1,353.27	1,344.21	360.53	169.06	157.83	127.74	13,008
2009	126.21	145.23	160.12	162.72	246.53	316.12	2,561.60	865.43	219.75	134.44	142.96	163.50	13,937
2010	154.47	198.18	354.49	397.29	456.74	384.73	424.87	985.05	2,378.98	327.69	190.46	176.66	16,880
2011	182.62	211.36	216.41	224.47	845.05	1,246.53	4,653.40	2,057.52	264.87	158.04	150.12	205.04	27,679
2012	154.29	171.56	219.60	564.75	282.27	186.44	992.49	1,318.44	950.95	280.35	274.80	265.62	14,963
2013	195.82	339.51	379.55	336.17	394.40	410.94	2,907.31	956.05	454.40	220.58	174.02	153.24	18,333
2014	144.90	179.80	176.20	188.80	175.30	187.00	190.80	374.20	231.20	188.20	148.10	132.00	6,093
2015	125.40	125.00	127.10	201.30	150.20	103.70	270.10	121.00	81.40	79.00	89.60	68.40	4,057
2016	52.80	66.80	172.00	270.10	326.40	181.30	1,332.10	209.70	123.10	109.50	90.50	106.90	8,077
2017	110.48	109.35	110.45	156.72	127.08	114.39	1,427.18	1,622.56	297.25	157.88	124.86	126.56	11,924
평균	143.98	169.70	219.84	274.61	323.49	341.82	1,611.31	985.42	536.24	182.47	154.32	152.57	13,495

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-115> 팔당댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

아) 청평 양수발전댐(1015 청평댐 유역)

청평 양수발전댐은 경기도 가평군 외서면 청평리 호명산에 높이 62.0m, 길이 290.0m, 총 저수용량 2.7백만㎥, 유효 저수용량 2.4백만㎥의 상부저수지를 조성하여 청평댐을 하부저수지로 이용하고 있다. 두 저수지의 낙차를 이용한 양수발전을 통해 서울특별시에 전력을 공급하고 있으며 연간발전량은 240.0GWh이다.



자) 양양 양수발전댐(1301 양양남대천 유역)

양양 양수발전댐은 강원도 인제군 기린면의 높이 71.6m, 길이 360.0m, 총 저수용량 5.2백만㎥, 유효저수용량 4.5백만㎥의 상부저수지와 강원도 양양군 서면의 높이 53.0m, 길이 250m 총 저수용량 10.3백만㎥, 유효 저수용량 4.5백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 2006년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 732.1GWh의 양수발전을 하고 있다.



2) 낙동강권역

낙동강권역에 위치하는 발전용댐은 1985년에 준공된 예천 양수발전댐, 산청 양수발전댐 등 4개로 연간 2,292.6GWh의 전력을 생산하고 있으며 7.7백만㎥의 홍수조절능력을 보유하고 있다.

<표 3.5-143> 낙동강권역 발전용댐 시설현황

구 분	예천 양수		산청 양수		삼랑진 양수		청송 양수		합계
	상부댐	하부댐	상부댐	하부댐	상부댐	하부댐	상부댐	하부댐	
하천명	용두천		내대천		안태천		용전천		-
댐형식	R.F		R.F		R.F		R.F		-
댐높이(m)	73.0	63.0	86.9	70.9	88.0	78.0	90.0	62.0	-
댐길이(m)	740.0	535.0	360.0	268.1	269.0	529.0	400.0	300.0	-
유역면적(㎢)	0.3	40.1	2.1	36.3	1.5	10.2	0.8	7.5	-
상시만수위(EL.m)	711.0	241.8	676.5	272.5	401.6	67.1	593.0	264.0	-
총 저수량(백만㎥)	6.8	9.0	7.1	7.8	6.5	10.1	7.5	10.3	65.1
유효 저수량(백만㎥)	6.1	6.1	6.2	6.2	4.8	4.8	6.5	6.5	47.2
홍수조절용량(백만㎥)	0.3	2.3	1.0	1.5	-	0.4	0.7	1.5	7.7
발전시설용량(천KW)	800.0		700.0		600.0		600.0		2,700.0
연간발전량(GWh)	675.4		623.0		417.1		577.1		2,292.6
준공년도(년)	2011		2001		1985		2006		-

〔출처〕 ① 물관리 실무편람(K-water, 2017)
② 한국수력원자력(주)

가) 예천 양수발전댐(2004 내성천 유역)



예천 양수발전댐은 경상북도 예천군 하리면 송월리에 높이 73.0m, 길이 740.0m, 총 저수용량 6.8백만㎥, 유효저수용량 6.1백만㎥의 상부저수지와 경상북도 예천군 용문면 선리에 위치한 높이 63.0m, 길이 535.0m 총 저수용량 9.0백만㎥, 유효 저수용량 6.1백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 2011년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 675.4GWh의 양수발전을 하고 있다.

나) 산청 양수발전댐(2018 남강댐 유역)



산청 양수발전댐은 경상남도 산청군 시천면 신천리에 높이 86.9m, 길이 360.0m, 총 저수용량 7.1백만㎥, 유효 저수용량 6.2백만㎥의 상부저수지와 경상남도 산청군 시천면 내대리에 위치한 높이 70.9m, 길이 268.1m, 총 저수용량 7.8백만㎥, 유효저수용량 6.2백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 2001년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 623.0GWh의 양수발전을 하고 있다.

다) 삼랑진 양수발전댐(2022 낙동강하구언 유역)



삼랑진 양수발전댐은 경상남도 양산시 원동면 용당리에 높이 88.0m, 길이 269.0m, 총 저수용량 6.5백만㎥, 유효 저수용량 4.8백만㎥의 상부저수지와 경상남도 밀양시 삼랑진읍 안태리에 위치한 높이 78.0m, 길이 529.0m 총 저수용량 10.1백만㎥, 유효저수용량 4.8백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 1985년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 417.1GWh의 양수발전을 하고 있다.

라) 청송 양수발전댐(2402 영덕오십천 유역)



청송 양수발전댐은 경상북도 청송군 파천면 신흥리에 높이 90.0m, 길이 400.0m, 총 저수용량 7.5백만㎥, 유효 저수용량 6.5백만㎥의 상부저수지와 경상북도 청송군 안덕면 노래리에 위치한 높이 62.0m, 길이 300.0m 총 저수용량 10.3백만㎥, 유효저수용량 6.5백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 2006년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 577.1GWh의 양수발전을 하고 있다.

3) 금강권역

금강권역에 위치하는 발전용댐은 1994년에 준공된 무주 양수댐으로 연간 513.6GWh의 전력을 생산하고 있다.

<표 3.5-144> 금강 발전용댐 시설현황

구 분	무주	
	상부댐	하부댐
하천명	상곡천	
댐형식	R.F	
댐높이(m)	60.7	42.6
댐길이(m)	287.0	234.0
유역면적(㎢)	0.6	39.7
상시만수위(EL.m)	860.0	278.0
총 저수량(백만㎥)	3.7	6.7
유효 저수량(백만㎥)	3.5	3.5
홍수조절용량(백만㎥)	-	
발전시설용량(천KW)	600.0	
연간발전량(GWh)	513.6	
준공년도(년)	1994	

〔출처〕 ① 물관리 실무편람(K-water, 2017)
② 한국수력원자력(주)

가) 무주 양수발전댐(3003 무주남대천 유역)



무주 양수발전댐은 전라북도 무주군 적상면 북창리에 높이 60.7m, 길이 287.0m, 총 저수용량 3.7백만㎥, 유효 저수용량 3.5백만㎥의 상부저수지와 전라북도 무주군 적상면 포내리에 위치한 높이 42.6m, 길이 234.0m 총 저수용량 6.7백만㎥, 유효저수용량 3.5백만㎥의 하부저수지로 이루어져 있으며, 1994년에 준공되었다. 두 저수지간의 낙차를 이용한 양수발전을 하고 있으며 연간 513.6GWh의 양수발전을 하고 있다.

4) 섬진강권역

섬진강권역에 위치하는 발전용댐은 1937년에 준공된 보성강댐으로 연간 21.0GWh의 전력을 생산하고 있으며 1.0백만㎥의 홍수조절능력을 보유하고 있다.

<표 3.5-145> 섬진강권역 발전용댐 시설현황

구 분	보성강
하천명	보성강
댐형식	C.G.D
댐높이(m)	21.7
댐길이(m)	274.0
유역면적(㎢)	275.0
상시만수위(EL.m)	127.3
총 저수량(백만㎥)	5.7
유효 저수량(백만㎥)	4.7
홍수조절용량(백만㎥)	1.0
발전시설용량(천KW)	4.5
연간발전량(GWh)	21.0
준공년도(년)	1937

〔출처〕 ① 물관리 실무편람(K-water, 2017)
② 한국수력원자력(주)

가) 보성강댐(4007 주암댐 유역)



보성강댐은 소규모의 발전소지만 수력발전소로서 평균 53.2%의 높은 이용율과 인근지역 전력계통의 전압보상 및 관개용수 공급 등 중요한 역할을 하고 있으며 1937년도에 준공되었다. 보성강에 위치한 보성강댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 275.0㎢이며, 총 저수용량 5.7백만㎥, 유효 저수량 4.7백만㎥, 연간발전량 21.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

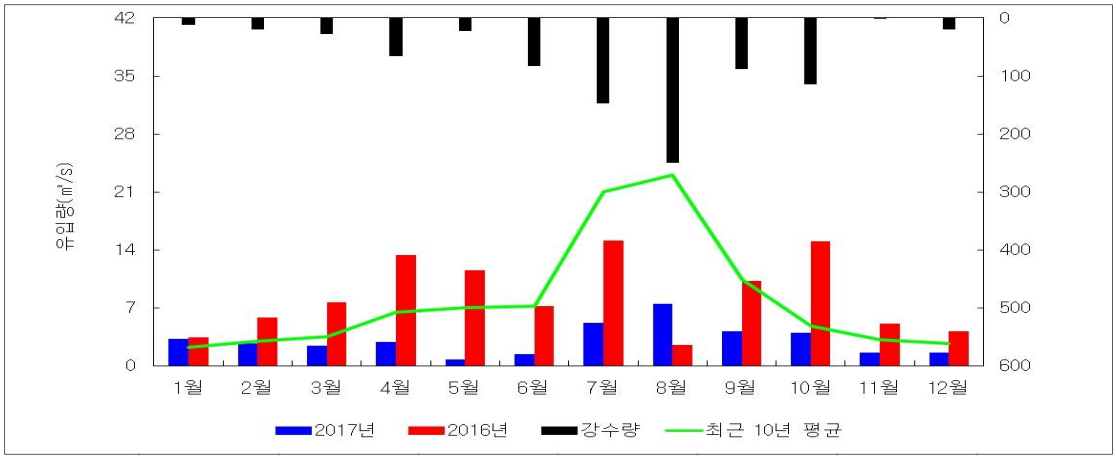
보성강댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,529㎜이며, 2017년 강수량은 849㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 44.47%적으며, 전년도에 비해 51.32%감소하였다.

<표 3.5-146> 보성강댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	50	13	59	46	138	369	95	95	45	41	17	4	969
2009	18	84	91	144	157	215	809	99	39	69	36	21	1,779
2010	24	109	79	190	238	79	328	475	197	65	12	30	1,824
2011	0	107	32	132	152	302	369	350	44	47	162	7	1,700
2012	11	34	166	311	53	62	340	595	283	50	44	106	2,053
2013	19	77	69	89	306	76	207	238	104	41	95	3	1,321
2014	9	18	51	106	170	132	248	644	233	93	78	14	1,793
2015	28	45	66	255	157	73	234	161	79	65	64	35	1,258
2016	55	103	128	280	161	157	239	35	271	194	58	65	1,744
2017	12	20	28	66	23	83	147	250	88	114	1	20	849
평균	22	61	77	162	155	155	301	294	138	78	56	30	1,529

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-116> 보성강댐 월별 강수량

(2) 저수율

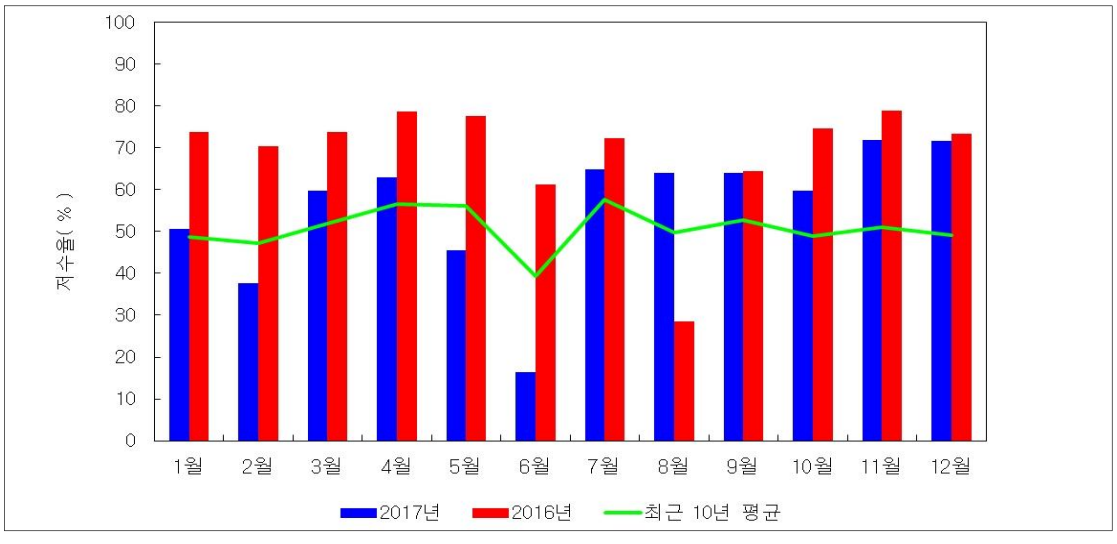
보성강댐의 2017년 평균 저수율은 55.73%이며, 일평균 저수율은 11월이 71.86%로 가장 높고, 6월 16.40%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-147> 보성강댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	58.32	32.16	46.68	53.09	55.29	55.15	51.75	33.81	27.86	9.54	0.54	6.14	35.86
2009	40.85	45.05	50.82	57.08	55.84	35.09	56.13	61.68	43.28	58.27	62.35	62.17	52.38
2010	61.61	61.67	58.04	57.61	61.75	50.95	57.29	60.89	55.23	32.22	32.01	55.52	53.73
2011	49.77	39.65	46.53	44.83	46.69	38.37	61.05	63.82	48.31	50.35	55.55	50.57	49.63
2012	47.04	41.32	41.87	59.14	54.38	20.25	52.65	43.17	66.06	57.46	47.77	38.00	47.43
2013	37.68	59.28	55.57	51.30	51.80	52.77	55.44	43.78	51.25	23.74	33.66	19.94	44.69
2014	28.58	48.01	50.63	50.62	55.85	42.30	49.19	57.52	58.60	46.26	53.25	36.67	48.12
2015	38.60	37.31	35.28	51.04	56.75	20.37	56.25	41.17	48.16	77.50	74.99	78.23	51.30
2016	73.70	70.41	73.85	78.70	77.55	61.30	72.33	28.60	64.39	74.62	78.80	73.37	68.97
2017	50.62	37.56	59.65	62.91	45.55	16.40	64.90	63.96	64.01	59.71	71.86	71.60	55.73
평균	48.68	47.24	51.89	56.63	56.14	39.30	57.70	49.84	52.72	48.97	51.08	49.22	50.78

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-117> 보성강댐 월별 일평균 저수율

(3) 유입량

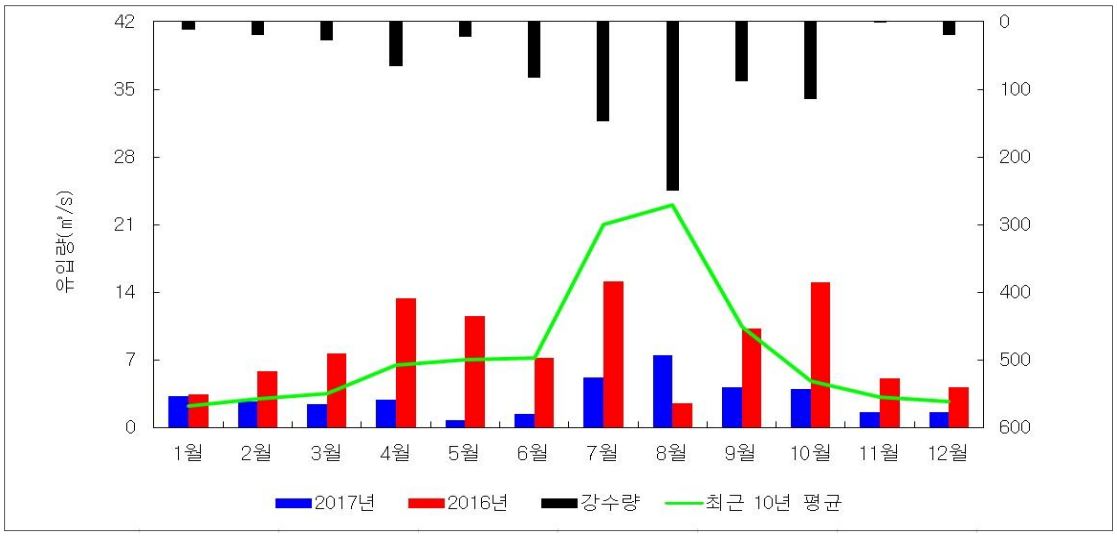
보성강댐의 2017년 총 유입량은 99백만㎥이며, 8월에 7.50㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 5월 0.80㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-148> 보성강댐 월별 일평균 유입량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.86	1.78	1.71	1.75	3.70	20.21	10.65	3.33	1.76	1.50	1.00	1.07	135
2009	0.79	1.45	1.88	3.05	3.98	3.88	60.49	10.51	3.20	3.17	1.93	1.56	255
2010	1.28	4.88	5.02	9.42	10.07	3.64	16.99	59.75	20.73	4.19	2.46	1.85	371
2011	1.41	2.39	2.43	2.42	6.14	16.00	35.51	24.68	4.11	2.36	4.37	2.60	277
2012	1.53	1.56	5.04	18.52	5.11	1.81	20.86	60.22	35.95	4.85	3.28	4.33	431
2013	3.22	5.07	4.10	2.95	14.85	6.68	13.03	8.14	5.73	2.88	3.01	2.13	189
2014	1.50	1.40	2.30	2.50	5.20	7.50	15.50	48.10	14.60	5.30	5.20	3.90	300
2015	2.70	2.50	2.90	8.10	8.50	3.80	17.10	5.70	3.90	4.40	4.00	3.30	177
2016	3.40	5.80	7.70	13.40	11.50	7.20	15.10	2.50	10.20	15.00	5.10	4.20	267
2017	3.20	2.70	2.40	2.90	0.80	1.40	5.20	7.50	4.20	4.00	1.60	1.60	99
평균	2.19	2.95	3.55	6.50	6.98	7.21	21.04	23.04	10.44	4.77	3.20	2.65	250

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-118> 보성강댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(4) 댐 방류량

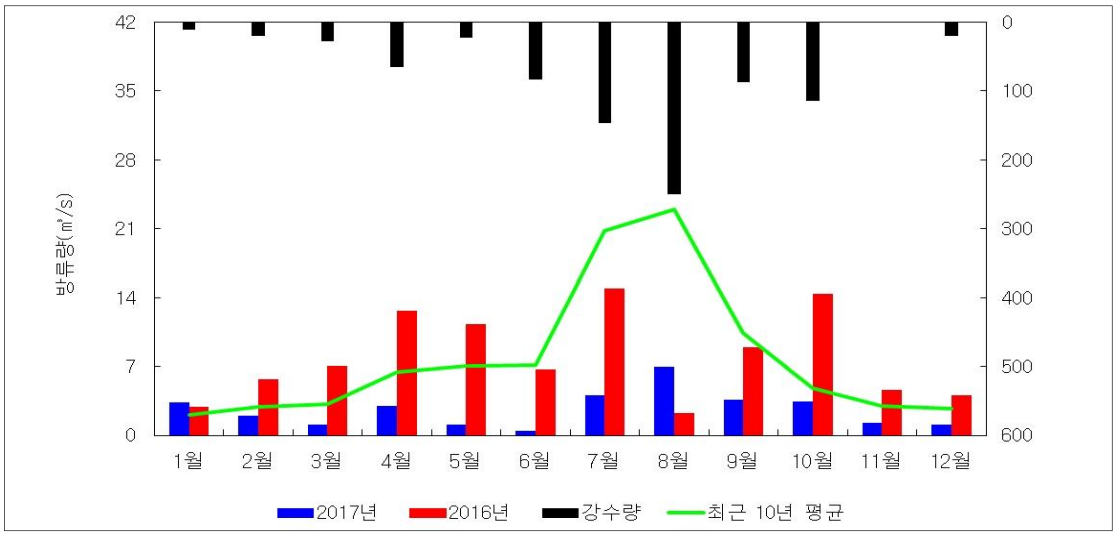
보성강댐의 2017년 총 방류량은 84백만㎥이며, 8월에 7.00㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 6월 0.50㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-149> 보성강댐 월별 일평균 방류량 현황

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.35	2.13	1.09	1.80	3.50	20.25	11.56	3.17	1.77	2.08	1.00	0.59	138
2009	0.14	1.67	1.56	3.15	3.84	3.82	60.53	10.75	3.27	3.00	1.75	1.72	254
2010	1.11	4.89	5.36	9.14	10.17	3.86	16.70	60.49	20.31	4.85	1.75	1.78	372
2011	1.85	2.18	2.39	2.59	6.12	15.66	35.62	24.42	4.80	1.98	4.47	2.54	277
2012	1.78	1.77	4.19	18.67	5.65	2.27	20.18	60.02	35.96	5.27	3.48	4.84	434
2013	2.24	5.37	3.92	3.21	14.58	7.14	13.13	7.59	6.54	3.32	2.47	2.46	190
2014	0.90	1.30	2.10	2.50	5.40	8.10	14.50	48.00	14.60	5.70	4.80	4.50	298
2015	2.90	2.10	2.70	7.90	9.10	3.10	17.00	5.80	4.20	3.80	4.10	3.30	175
2016	2.90	5.70	7.10	12.70	11.30	6.70	14.90	2.30	9.00	14.40	4.60	4.10	252
2017	3.40	2.00	1.10	3.00	1.10	0.50	4.10	7.00	3.60	3.50	1.30	1.10	84
평균	2.06	2.91	3.15	6.47	7.08	7.14	20.82	22.95	10.41	4.79	2.97	2.69	247

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.5-119> 보성강댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다. 생·공용수전용댐

생·공용수전용댐은 생활용수, 공업용수를 공급할 목적으로 건설된 댐이며, 전국의 생·공용수전용댐은 한강권역2개소, 낙동강권역13개소, 섬진강·영산강권역에 3개소로 총 18개소가 있다. 용수전용댐 외에도 용수를 공급하고 있는 저수지들은 총 117개소가 있으며(쌍천 지하댐 제외, 농업용 저수지 14개소 포함) 이들 제원은 부록에 수록하고 있다.

1) 한강권역

한강권역의 생·공용수전용댐은 광동댐과 달방댐 총 2개소가 위치하며. 총 저수량은 18.7백만㎥, 유효 저수량은 15.5백만㎥이다. 한강권역은 이들로부터 연간 41.0백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-150> 한강권역 생·공용수전용댐 시설현황

구 분	광동	달방	합계
하천명	골지천	신흥천	-
댐형식	E.C.R.D	E.C.R.D	-
댐높이(m)	39.5	53.5	-
댐길이(m)	292.0	326.0	-
유역면적(㎢)	125.0	29.4	-
상시 만수위(EL.m)	672.0	112.0	-
총 저수량(백만㎥)	11.0	7.7	18.7
유효 저수량(백만㎥)	8.0	7.5	15.5
연간 용수공급량(백만㎥)	26.4	14.6	41.0
홍수조절용량(백만㎥)	-	-	-
준공년도(년)	1989	1990	-

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 광동댐(1001 남한강상류 유역)



광동댐은 태백시, 삼척시, 정선군, 영월군 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1989년에 준공하였으며, 2008년 치수능력 증대사업을 완료하였다. 골지천에 위치한 광동댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 125.0㎢이며, 총 저수용량 11.0백만㎥, 유효저수량 8.0백만㎥, 연간용수공급 26.4백만㎥(생공용수 25.6백만㎥, 관개용수 0.8백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

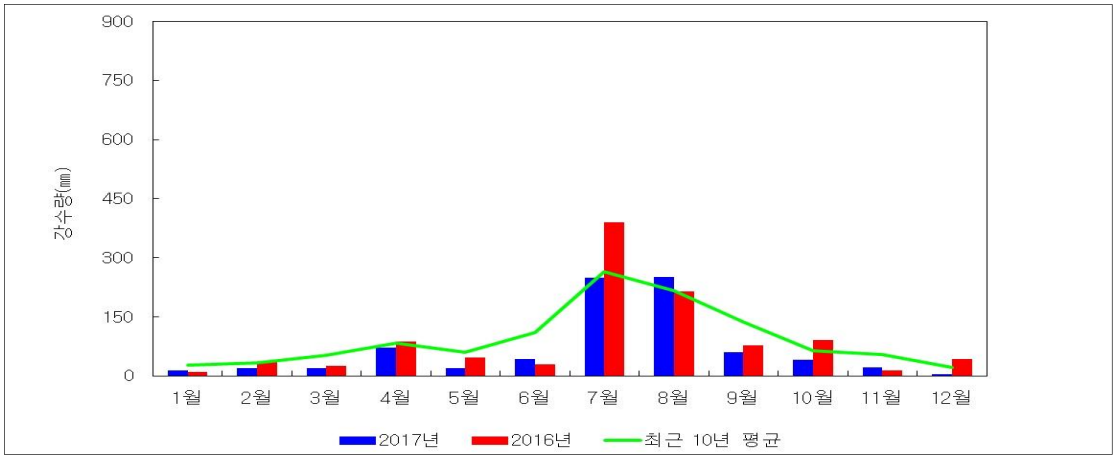
광동댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,124㎜이며, 2017년 강수량은 812㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 27.76%적으며, 전년도에 비해 23.61%감소하였다.

<표 3.5-151> 광동댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	113	9	56	83	74	138	277	137	46	21	23	20	995
2009	20	16	56	43	66	76	352	145	73	25	125	28	1,024
2010	32	68	113	53	105	20	89	232	364	30	16	6	1,127
2011	4	70	34	125	125	401	356	179	211	72	69	53	1,698
2012	33	1	73	96	62	52	324	275	220	27	23	26	1,212
2013	28	24	64	61	77	101	335	55	148	87	26	14	1,018
2014	9	75	54	141	15	130	106	380	148	212	45	5	1,320
2015	13	10	26	74	12	110	172	295	25	38	178	14	968
2016	10	34	25	87	46	29	391	215	78	91	14	43	1,063
2017	14	19	20	71	19	42	249	251	61	40	21	4	812
평균	27	33	52	83	60	110	265	216	137	64	54	21	1,124

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-120> 광동댐 월별 강수량

(2) 저수율

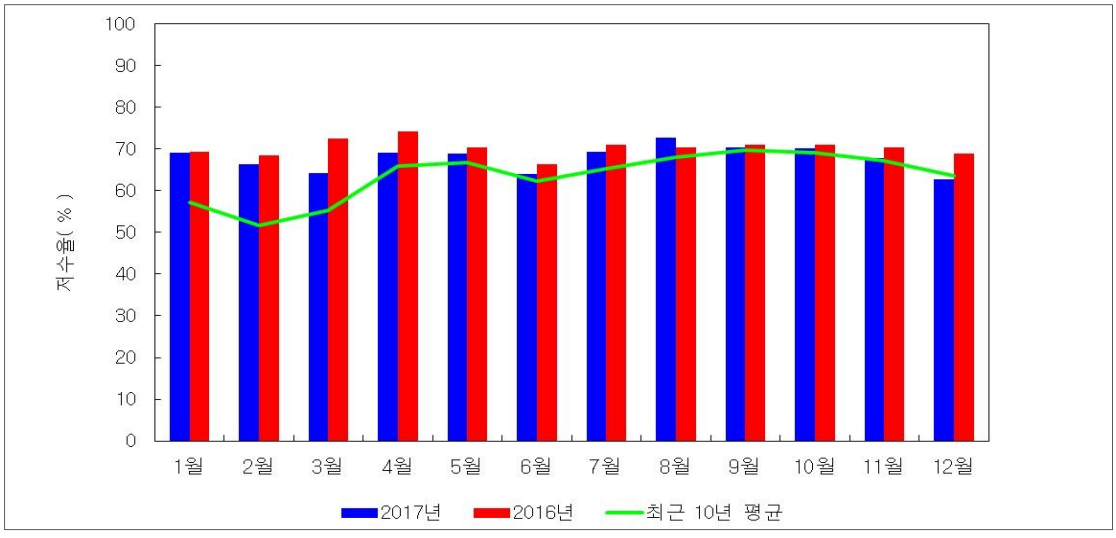
광동댐의 2017년 평균 저수율은 67.90%이며, 일평균 저수율은 8월이 72.70%로 가장 높고, 12월 62.78%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-152> 광동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	48.50	38.88	47.15	69.16	58.66	58.13	45.12	48.44	56.17	53.61	46.28	37.08	50.60
2009	26.54	22.75	24.04	34.47	43.38	49.31	60.02	73.35	69.50	64.60	69.76	72.58	50.86
2010	69.37	67.71	74.72	74.41	73.41	58.54	52.66	60.12	74.77	72.25	67.95	61.23	67.26
2011	50.86	38.98	34.17	53.75	68.51	61.17	74.27	74.18	74.48	72.12	72.98	72.72	62.35
2012	69.44	62.98	66.43	75.12	71.11	63.99	73.01	73.15	73.71	70.60	65.62	58.67	68.65
2013	48.46	43.12	53.39	72.55	72.67	71.97	70.55	68.46	62.46	72.74	68.41	62.65	63.95
2014	54.66	48.16	61.29	73.29	71.95	68.24	69.74	69.62	73.08	73.77	70.48	68.94	66.93
2015	64.76	59.14	55.35	62.63	68.05	61.15	65.93	70.63	71.09	69.45	71.59	70.68	65.87
2016	69.26	68.45	72.49	74.09	70.39	66.36	71.01	70.39	71.04	71.10	70.35	68.96	70.33
2017	69.05	66.39	64.20	69.08	68.79	64.09	69.34	72.70	70.39	70.24	67.72	62.78	67.90
평균	57.09	51.66	55.32	65.85	66.69	62.29	65.16	68.10	69.67	69.05	67.11	63.63	63.47

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-121> 광동댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

광동댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 25.550백만㎥(생공 : 25.550백만㎥), 댐 하류 연간 0.810백만㎥(관개 : 0.810백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-153> 광동댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
2월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
3월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
4월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.004	-	0.004
	계	0.810	0.004	-	0.814
5월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.037	-	0.037
	계	0.810	0.037	-	0.847
6월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.093	-	0.093
	계	0.810	0.093	-	0.903
7월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.075	-	0.075
	계	0.810	0.075	-	0.885
8월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.071	-	0.071
	계	0.810	0.071	-	0.881
9월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	0.027	-	0.027
	계	0.810	0.027	-	0.837
10월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
11월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류		-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
12월	저수지내	0.810	-	-	0.810
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.810	-	-	0.810
저수지내	㎥/s	0.810		-	0.810
	백만㎥	25.550		-	25.550
댐하류	㎥/s	-	0.026	-	0.026
	백만㎥	-	0.810	-	0.810
총 계	㎥/s	0.810	0.026	-	0.836
	백만㎥	25.550	0.810	-	26.360

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

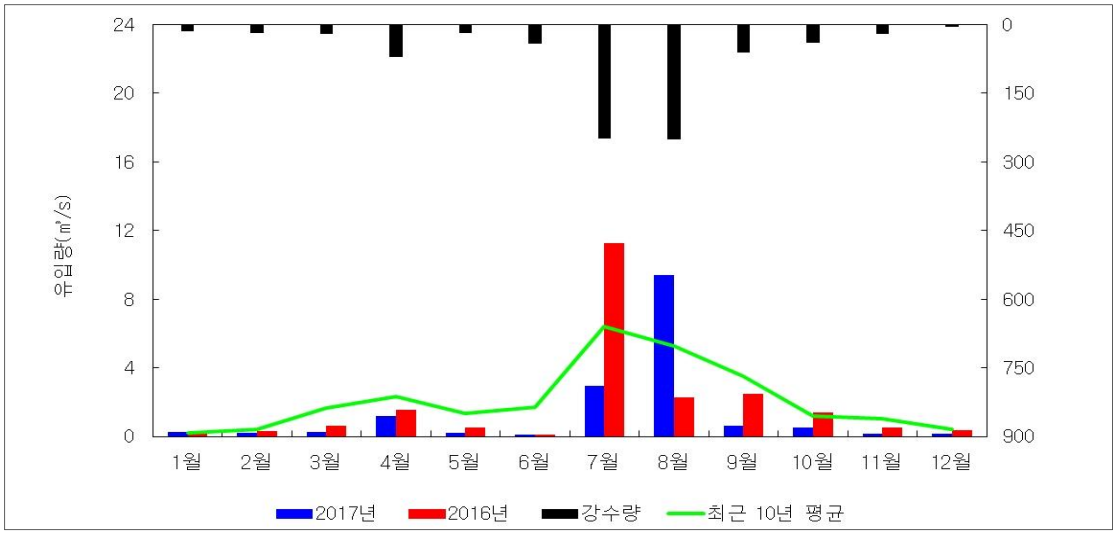
광동댐의 2017년 총 유입량은 43백만㎥이며, 8월에 9.43㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 0.11㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-154> 광동댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.13	0.20	2.37	2.89	0.71	0.72	7.61	2.60	0.84	0.24	0.22	0.16	50
2009	0.08	0.29	0.57	0.96	0.64	0.51	8.60	4.52	0.19	0.13	2.41	0.76	52
2010	0.31	1.66	4.51	3.28	2.82	0.30	0.49	1.47	11.92	0.60	0.21	0.12	72
2011	0.09	0.07	0.42	2.41	5.77	13.41	13.86	4.92	6.25	0.77	1.31	0.97	133
2012	0.32	0.26	2.44	5.00	0.40	0.28	8.76	7.04	8.72	0.41	0.29	0.22	90
2013	0.19	0.52	1.90	1.56	0.99	0.72	8.23	0.40	0.70	2.52	0.31	0.32	49
2014	0.24	0.49	3.21	3.37	1.18	0.56	0.44	10.75	2.18	5.22	1.00	0.34	77
2015	0.25	0.27	0.41	1.16	0.20	0.29	1.71	9.52	1.51	0.29	3.84	0.80	54
2016	0.22	0.31	0.64	1.54	0.54	0.11	11.28	2.28	2.47	1.42	0.54	0.37	58
2017	0.27	0.22	0.25	1.20	0.22	0.11	2.98	9.43	0.62	0.53	0.17	0.16	43
평균	0.21	0.43	1.67	2.34	1.35	1.70	6.39	5.29	3.54	1.21	1.03	0.42	68

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-122> 광동댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

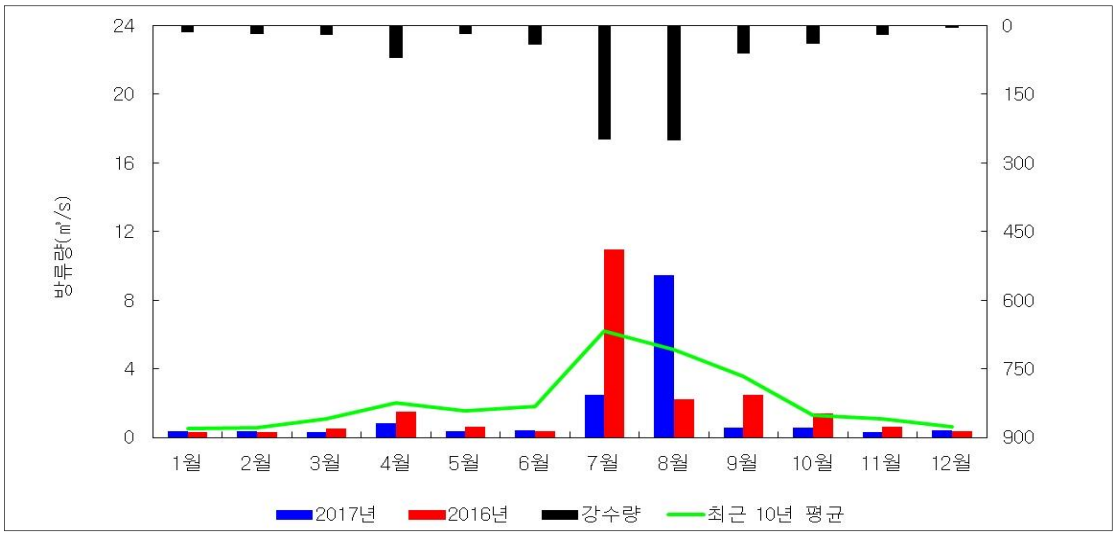
광동댐의 2017년 총 방류량은 44백만㎥이며, 8월에 9.48㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 3월에 0.33㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-155> 광동댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.62	0.65	0.55	3.61	0.73	0.95	8.10	2.20	0.52	0.56	0.59	0.66	52
2009	0.51	0.30	0.29	0.34	0.35	0.42	7.43	4.51	0.42	0.44	1.84	0.80	47
2010	0.49	1.30	4.51	3.31	3.00	1.12	0.53	0.50	11.84	0.73	0.48	0.54	74
2011	0.63	0.53	0.22	0.30	6.81	12.34	14.12	5.00	6.25	0.77	1.30	1.03	130
2012	0.56	0.59	1.56	5.26	0.62	0.67	8.19	6.67	9.07	0.61	0.55	0.65	92
2013	0.72	0.63	0.58	1.31	1.01	0.75	8.32	0.62	0.57	2.33	0.61	0.62	48
2014	0.67	0.64	1.99	3.35	1.40	0.57	0.55	10.46	2.20	5.21	1.03	0.46	76
2015	0.53	0.54	0.46	0.43	0.45	0.54	1.17	9.49	1.59	0.38	3.69	0.85	53
2016	0.34	0.33	0.51	1.50	0.63	0.38	10.95	2.21	2.51	1.41	0.61	0.35	58
2017	0.38	0.35	0.33	0.86	0.39	0.43	2.49	9.48	0.60	0.56	0.34	0.45	44
평균	0.54	0.59	1.10	2.03	1.54	1.82	6.19	5.11	3.56	1.30	1.10	0.64	67

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-123> 광동댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 달방댐(1302 강릉남대천 유역)



달방댐은 동해시 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1990년에 준공하였으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 신흥천에 위치한 달방댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 29.4㎢이며, 총 저수용량 7.7백만㎥, 유효 저수량 7.5백만㎥, 연간용수 공급 14.6백만㎥(생공용수 13.1백만㎥, 관개용수 0.3백만㎥, 하천유지용수 1.2백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

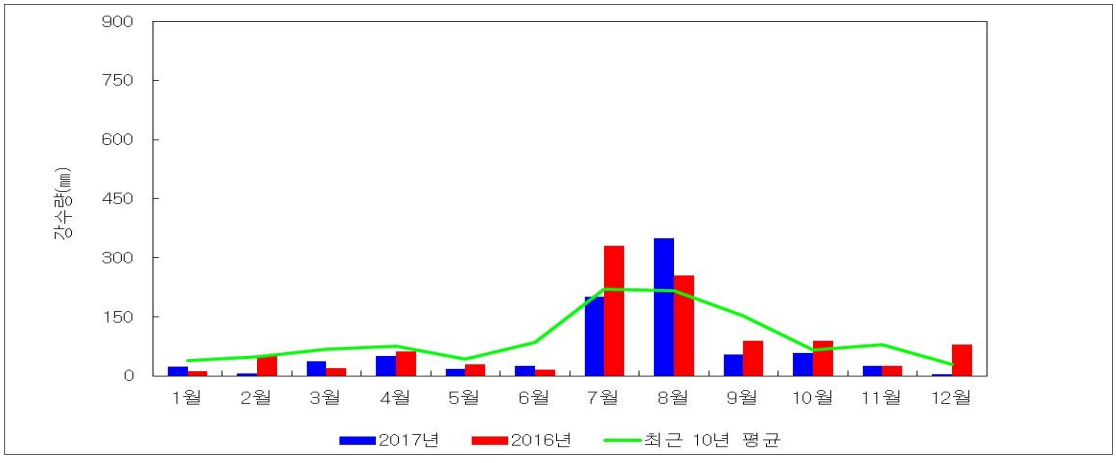
달방댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,125㎜이며, 2017년 강수량은 853㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 24.18%적으며, 전년도에 비해 19.68%감소하였다.

<표 3.5-156> 달방댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	132	0	103	53	38	81	258	179	87	41	40	25	1,037
2009	37	11	90	51	54	73	358	141	58	25	190	20	1,108
2010	30	123	178	39	108	11	105	176	278	32	9	5	1,094
2011	8	52	19	100	46	323	299	125	345	71	133	108	1,629
2012	52	12	106	94	50	46	301	269	228	15	11	34	1,218
2013	44	21	56	60	78	47	218	91	139	123	14	11	902
2014	42	192	57	190	10	79	56	342	185	189	54	0	1,396
2015	16	14	20	53	3	143	78	242	61	10	297	9	946
2016	12	52	19	63	29	16	331	255	89	90	26	80	1,062
2017	24	6	37	50	18	25	201	349	55	58	26	4	853
평균	40	48	69	75	43	84	221	217	153	65	80	30	1,125

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-124> 달방댐 월별 강수량

(2) 저수율

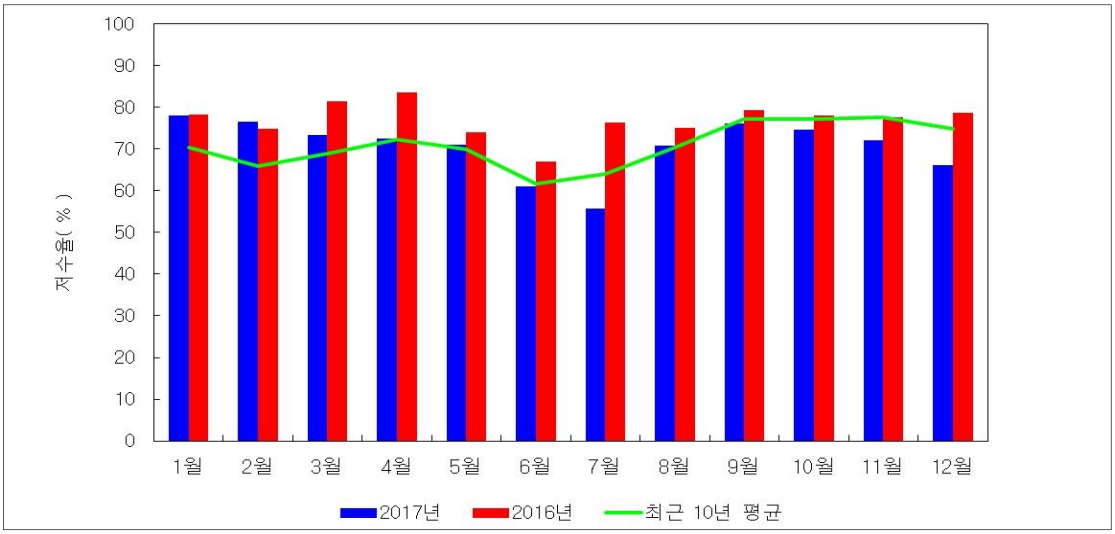
달방댐의 2017년 평균 저수율은 70.64%이며, 일평균 저수율은 1월이 78.02%로 가장 높고, 7월 55.81%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-157> 달방댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	65.45	64.68	75.04	85.50	75.45	62.13	53.78	61.45	78.77	73.07	71.62	67.64	69.55
2009	60.41	54.88	55.28	64.15	67.48	59.37	73.90	86.24	77.92	76.45	81.98	80.37	69.87
2010	79.80	75.05	74.81	63.80	64.47	66.98	65.61	64.65	81.56	85.59	85.39	79.83	73.96
2011	70.91	60.13	64.23	76.83	86.50	80.72	87.16	86.32	86.98	83.61	84.71	86.36	79.54
2012	85.00	81.67	82.16	86.96	81.01	73.86	84.44	82.82	87.17	79.66	67.98	63.55	79.69
2013	56.44	51.38	48.98	48.64	40.83	30.08	33.20	42.75	39.76	60.33	67.95	64.80	48.76
2014	60.32	55.45	76.96	85.31	83.29	71.04	61.31	77.95	86.43	86.87	85.55	75.66	75.51
2015	68.26	64.05	57.16	55.51	55.09	45.11	49.32	56.19	78.33	73.25	81.14	84.26	63.97
2016	78.15	74.76	81.40	83.52	74.07	66.90	76.26	74.97	79.26	78.08	77.67	78.61	76.97
2017	78.02	76.56	73.35	72.44	70.89	61.07	55.81	70.75	76.09	74.64	72.00	66.09	70.64
평균	70.28	65.86	68.94	72.27	69.91	61.73	64.08	70.41	77.23	77.15	77.60	74.72	70.85

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-125> 달방댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

달방댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 13.110백만㎥(생공 : 13.110백만㎥), 댐 하류 연간 1.460백만㎥(관개 : 0.260백만㎥, 유지 : 1.200백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-158> 달방댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
2월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
3월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
4월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	0.010	0.038	0.048
	계	0.417	0.010	0.038	0.465
5월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	0.020	0.038	0.058
	계	0.417	0.020	0.038	0.475
6월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류		0.020	0.038	0.058
	계	0.417	0.020	0.038	0.475
7월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	0.020	0.038	0.058
	계	0.417	0.020	0.038	0.475
8월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	0.020	0.038	0.058
	계	0.417	0.020	0.038	0.475
9월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	0.007	0.038	0.045
	계	0.417	0.007	0.038	0.462
10월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
11월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
12월	저수지내	0.417	-	-	0.417
	댐하류	-	-	0.038	0.038
	계	0.417	-	0.038	0.455
저수지내	㎥/s	0.417	-	-	0.417
	백만㎥	13.110	-	-	13.110
댐하류	㎥/s	-	0.008	0.038	0.046
	백만㎥	-	0.260	1.200	1.460
총 계	㎥/s	0.417	0.008	0.038	0.463
	백만㎥	13.110	0.260	1.200	14.570

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

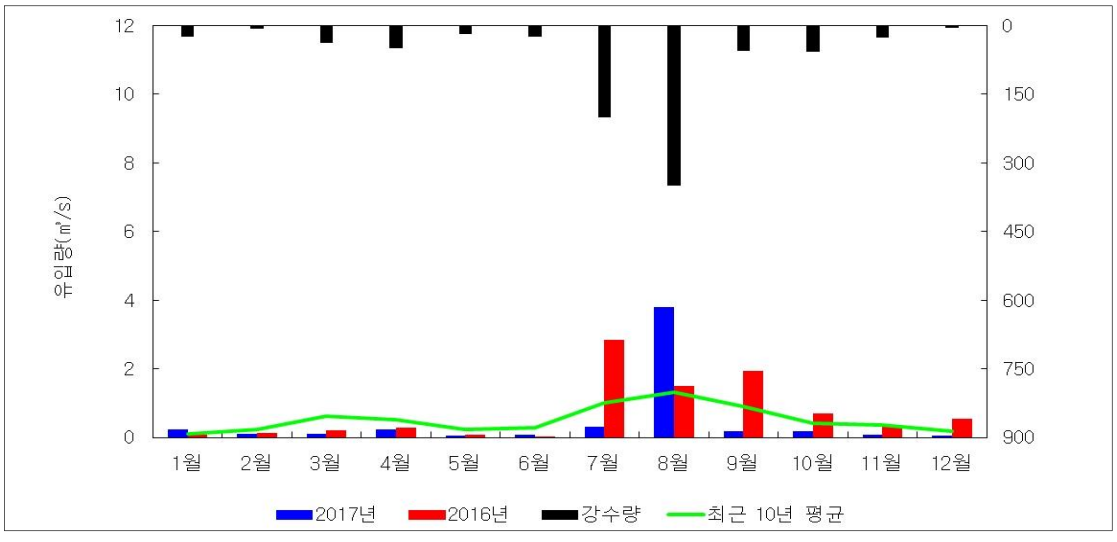
달방댐의 2017년 총 유입량은 15백만㎥이며, 8월에 3.79㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월 0.05㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-159> 달방댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.10	0.14	0.90	0.66	0.10	0.15	1.43	0.98	0.63	0.10	0.10	0.05	14
2009	0.04	0.14	0.30	0.36	0.19	0.11	1.81	0.91	0.11	0.06	0.76	0.20	13
2010	0.13	0.71	1.69	0.74	0.70	0.17	0.13	0.26	1.26	0.15	0.06	0.03	16
2011	0.02	0.15	0.47	0.72	0.53	1.34	1.03	0.51	1.31	0.29	0.60	0.55	20
2012	0.30	0.19	0.80	0.66	0.22	0.18	1.51	1.39	1.98	0.16	0.07	0.06	20
2013	0.08	0.13	0.30	0.31	0.22	0.12	0.66	0.11	0.26	0.88	0.04	0.07	8
2014	0.07	0.33	1.27	1.01	0.25	0.29	0.12	2.63	1.07	1.72	0.39	0.15	25
2015	0.12	0.33	0.23	0.31	0.05	0.40	0.31	1.20	0.28	0.06	1.17	0.27	12
2016	0.09	0.15	0.21	0.28	0.10	0.04	2.86	1.49	1.94	0.70	0.35	0.56	23
2017	0.24	0.11	0.11	0.24	0.07	0.08	0.32	3.79	0.19	0.18	0.10	0.05	15
평균	0.12	0.24	0.63	0.53	0.24	0.29	1.02	1.33	0.90	0.43	0.36	0.20	17

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-126> 달방댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

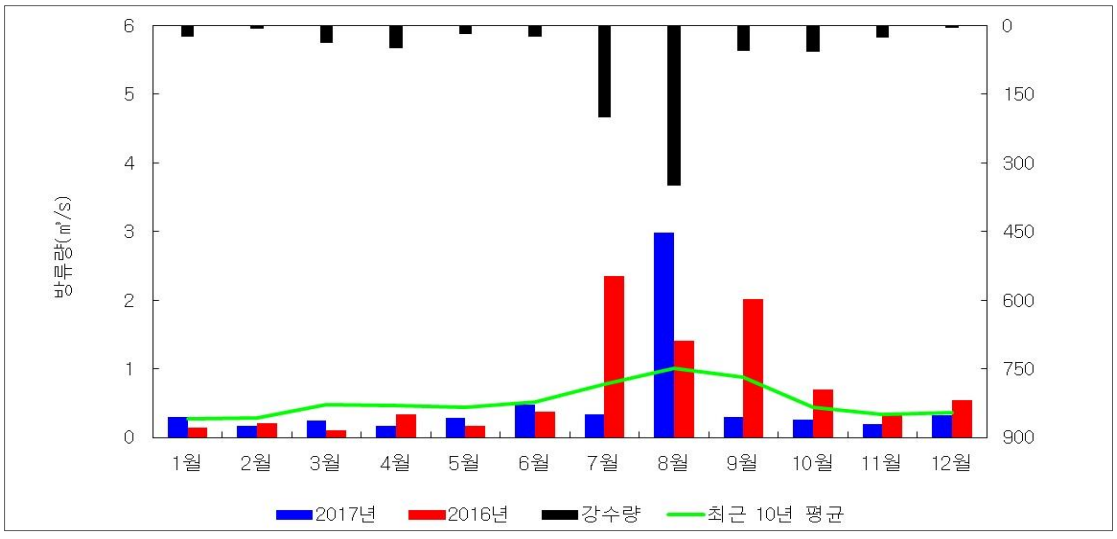
달방댐의 2017년 총 방류량은 16백만㎥이며, 8월에 2.98㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 4월 0.16㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-160> 달방댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.22	0.11	0.28	0.72	0.58	0.54	1.45	0.44	0.56	0.15	0.17	0.23	14
2009	0.30	0.26	0.11	0.07	0.27	0.55	0.65	1.04	0.30	0.16	0.47	0.28	12
2010	0.28	0.51	2.21	0.88	0.52	0.18	0.17	0.16	0.63	0.15	0.17	0.27	16
2011	0.36	0.37	0.12	0.13	0.63	1.22	1.04	0.59	1.24	0.45	0.44	0.63	19
2012	0.29	0.26	0.64	0.69	0.62	0.23	1.12	1.29	2.05	0.57	0.28	0.22	22
2013	0.34	0.25	0.25	0.48	0.51	0.51	0.05	0.17	0.24	0.03	0.08	0.16	8
2014	0.29	0.23	0.37	0.99	0.61	0.60	0.46	1.65	1.07	1.73	0.55	0.59	24
2015	0.18	0.52	0.45	0.20	0.19	0.54	0.17	0.31	0.43	0.24	0.64	0.36	11
2016	0.15	0.21	0.10	0.34	0.17	0.37	2.35	1.41	2.01	0.70	0.33	0.54	23
2017	0.30	0.17	0.25	0.16	0.29	0.48	0.34	2.98	0.30	0.27	0.20	0.32	16
평균	0.27	0.29	0.48	0.47	0.44	0.52	0.78	1.00	0.88	0.44	0.33	0.36	17

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-127> 달방댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

2) 낙동강권역

낙동강권역의 생·공용수전용댐은 영천댐, 운문댐, 안계댐 등 총 13개소가 위치하며. 총 저수량은 367.5백만㎥, 유효 저수량은 319.8백만㎥이다. 낙동강권역은 이들로부터 연간 527.1백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-161> 낙동강권역 생·공용수전용댐 시설현황

구 분	영천	운문	안계	대곡	사연	대암	선암
하천명	자호천	동창천	기계천	대곡천	대곡천	둔기천	여천천
댐형식	E.C.R.D	E.C.R.D	E.F	C.F.R.D	E.C.R.D	E.C.R.D	E.F
댐높이 (m)	42.0	55.0	32.5	52.0	46.0	27.0	22.0
댐길이 (m)	300.0	407.0	223.5	192.0	300.0	318.0	331.0
유역면적 (㎢)	235.0	301.3	6.7	57.5	67.0	77.0	1.2
상시만수위 (EL. m)	156.8	150.0	43.9	120.0	60.0	48.5	30.0
총 저수량 (백만㎥)	96.4	135.3	17.7	28.5	25.0	9.5	2.0
유효 저수량 (백만㎥)	81.4	126.2	13.0	27.8	20.0	5.0	1.5
연간 용수공급량 (백만㎥)	107.3	162.4	-	32.1	65.8	18.3	-
홍수조절용량 (백만㎥)	-	23.5	-	-	-	-	-
준공년도(년)	1980	1994	1971	2005	1965	1969	1964

구 분	감포	연초	구천	가창	공산	회야	합계
하천명	오류천	연초천	구천천	용계천	동화천	회야강	-
댐형식	E.C.R.D	E.C.R.D	E.C.R.D	E.F	E.F	R.F	-
댐높이 (m)	35.0	24.5	50.0	45.0	63.5	24.5	-
댐길이 (m)	108.0	120.0	234.0	260.0	239.0	424.0	-
유역면적 (㎢)	3.7	11.7	12.7	43.0	60.0	127.0	-
상시만수위 (EL. m)	40.0	48.0	93.0	140.0	96.0	1.0	-
총 저수량 (백만㎥)	2.4	5.0	9.7	9.1	5.5	21.5	367.5
유효 저수량 (백만㎥)	2.2	4.6	9.3	8.1	4.5	16.3	319.8
연간 용수공급량 (백만㎥)	1.6	6.3	7.5	17.5	18.3	90.0	527.1
홍수조절용량 (백만㎥)	-	-	-	-	-	-	23.5
준공년도(년)	2006	1979	1987	1986	1981	1964	-

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 영천댐(2012 금호강 유역)



영천댐은 포항시, 경주시, 영천시 등 경북 남동부 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1990년에 준공하였으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 자호천에 위치한 영천댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 235.0㎢이며, 총 저수용량 96.4백만㎥, 유효 저수량 81.4백만㎥, 연간용수공급 107.3백만㎥(생공용수 80.3백만㎥, 관개용수 12.4백만㎥, 하천유지용수 14.6백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

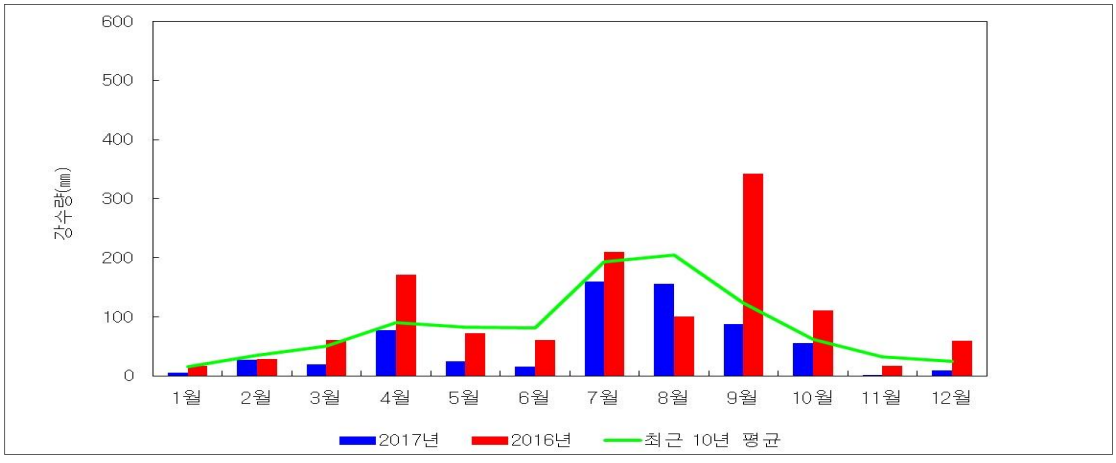
영천댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 993㎜이며, 2017년 강수량은 640㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 35.55%적으며, 전년도에 비해 48.80%감소하였다.

<표 3.5-162> 영천댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	46	2	32	55	90	164	136	177	22	17	12	17	770
2009	7	38	25	26	120	74	289	63	60	18	40	29	788
2010	16	78	72	64	131	31	198	291	175	35	5	23	1,117
2011	1	73	17	124	151	166	331	133	60	73	38	14	1,180
2012	14	3	67	122	39	60	226	359	243	33	41	50	1,257
2013	24	35	69	82	121	72	182	95	79	121	30	10	919
2014	1	49	93	107	41	100	98	539	118	113	54	7	1,318
2015	19	15	44	78	31	71	105	130	55	38	84	25	695
2016	17	28	61	171	73	60	209	101	342	111	16	60	1,250
2017	6	27	20	78	25	15	159	156	88	56	0	9	640
평균	15	35	50	91	82	81	193	204	124	62	32	24	993

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-128> 영천댐 월별 강수량

(2) 저수율

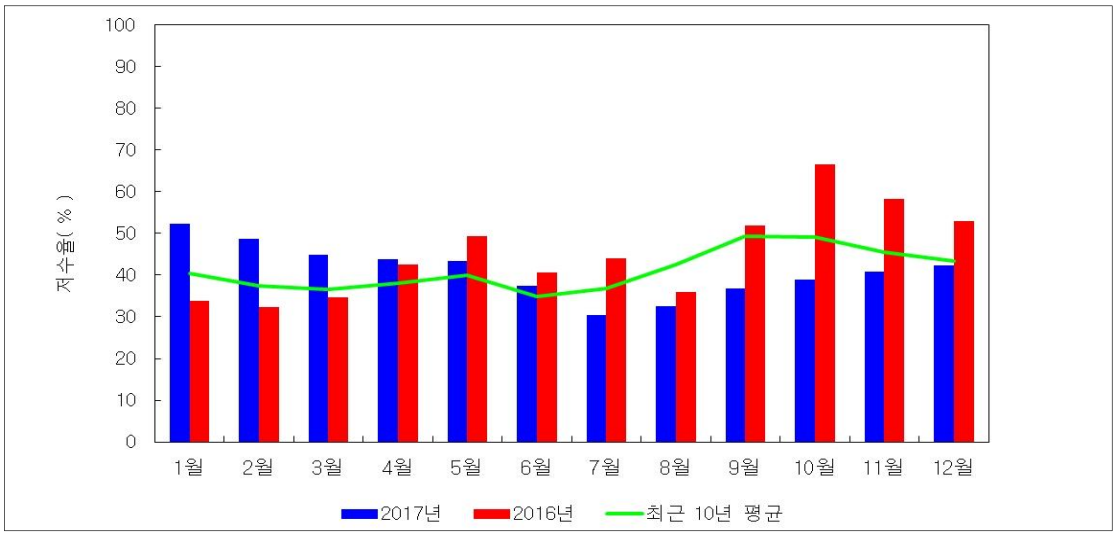
영천댐의 2017년 평균 저수율은 41.02%이며, 일평균 저수율은 1월이 52.35%로 가장 높고, 7월 30.41%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-163> 영천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	34.41	29.36	26.00	24.45	21.47	21.41	25.68	32.22	34.46	30.28	27.10	24.77	27.63
2009	24.01	23.59	23.35	22.06	19.49	17.89	25.14	34.65	30.79	30.99	29.17	27.33	25.70
2010	26.77	26.94	32.68	36.25	37.15	36.80	32.01	43.98	56.32	50.65	42.26	37.86	38.31
2011	32.91	27.81	26.61	27.17	46.56	45.58	63.66	63.48	55.20	48.72	44.99	44.11	43.90
2012	42.26	40.41	37.71	40.88	43.71	33.82	36.83	50.66	78.83	74.55	60.98	52.65	49.44
2013	47.47	43.79	41.67	43.46	41.02	37.65	43.73	37.93	33.25	37.81	39.45	38.15	40.45
2014	36.70	32.67	33.66	37.10	39.05	30.89	26.38	59.01	79.69	78.13	77.90	76.68	50.66
2015	72.93	68.66	63.75	62.93	58.58	46.28	40.36	35.88	36.70	34.03	34.21	36.15	49.20
2016	33.77	32.40	34.64	42.62	49.30	40.57	44.00	35.92	51.91	66.56	58.22	53.00	45.24
2017	52.35	48.63	44.87	43.84	43.34	37.41	30.41	32.49	36.88	38.94	40.81	42.33	41.02
평균	40.36	37.42	36.49	38.07	39.97	34.83	36.82	42.62	49.40	49.07	45.51	43.30	41.16

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-129> 영천댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

영천댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 134.320백만㎥(생공 : 134.320백만㎥), 댐 하류 연간 121.600백만㎥(관개 : 12.400백만㎥, 유지 : 109.200백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-164> 영천댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
2월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
3월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
4월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	0.051	3.463	3.514
	계	4.259	0.051	3.463	7.773
5월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	0.130	3.463	3.593
	계	4.259	0.130	3.463	7.852
6월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	1.632	3.463	5.095
	계	4.259	1.632	3.463	9.354
7월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	0.848	3.463	4.311
	계	4.259	0.848	3.463	8.570
8월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	1.458	3.463	4.921
	계	4.259	1.458	3.463	9.180
9월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	0.584	3.463	4.047
	계	4.259	0.584	3.463	8.306
10월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
11월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
12월	저수지내	4.259	-	-	4.259
	댐하류	-	-	3.463	3.463
	계	4.259	-	3.463	7.722
저수지내	㎥/s	4.259	-	-	4.259
	백만㎥	134.320	-	-	134.320
댐하류	㎥/s	-	0.394	3.463	3.857
	백만㎥	-	12.400	109.200	121.600
총 계	㎥/s	4.259	0.394	3.463	8.116
	백만㎥	134.320	12.400	109.200	255.9

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

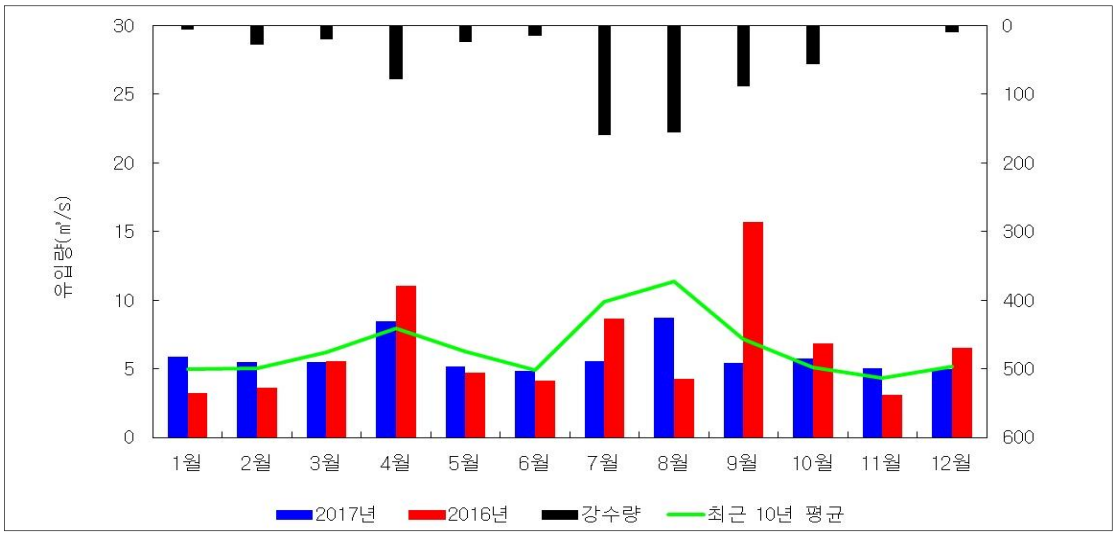
영천댐의 2017년 총 유입량은 187백만㎥이며, 8월에 8.72㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 4.86㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-165> 영천댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	5.43	5.16	5.57	7.22	5.46	8.67	8.72	10.04	5.06	4.89	4.87	4.83	200
2009	4.76	4.68	4.50	3.74	4.70	3.99	12.31	3.33	4.64	5.17	4.28	4.97	161
2010	4.82	6.04	7.32	7.26	9.66	3.62	5.25	14.85	7.29	3.33	5.23	5.22	210
2011	5.30	5.78	5.87	8.04	14.24	6.16	24.14	6.06	5.25	5.37	5.15	5.55	256
2012	5.02	4.70	6.34	11.68	4.55	4.10	12.16	18.68	16.07	1.97	2.10	5.04	244
2013	5.40	5.99	8.26	7.70	6.39	5.42	10.87	4.90	4.89	8.38	5.13	5.15	207
2014	4.61	3.88	7.51	7.41	4.63	4.94	5.90	37.99	3.95	5.72	3.97	5.61	255
2015	5.22	5.06	5.46	7.32	3.14	3.32	5.57	4.79	3.79	3.51	4.71	3.83	146
2016	3.24	3.61	5.57	11.06	4.76	4.18	8.69	4.25	15.73	6.84	3.09	6.55	204
2017	5.86	5.52	5.48	8.44	5.21	4.86	5.55	8.72	5.42	5.79	5.08	5.00	187
평균	4.97	5.04	6.19	7.99	6.27	4.93	9.92	11.36	7.21	5.10	4.36	5.18	207

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-130> 영천댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

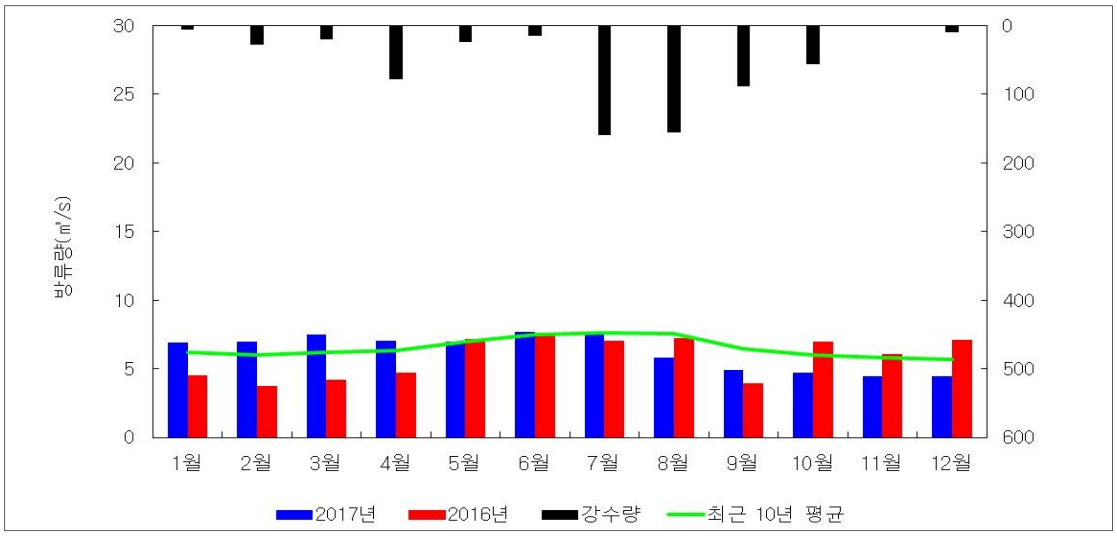
영천댐의 2017년 총 방류량은 197백만㎥이며, 6월에 7.71㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월 4.46㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-166> 영천댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	7.51	7.10	6.61	7.41	6.96	6.58	7.29	7.08	6.89	6.17	6.28	5.20	214
2009	5.08	4.73	4.68	4.65	5.19	5.21	5.05	4.64	4.97	5.59	5.13	5.28	158
2010	5.01	4.63	5.53	6.47	7.50	7.59	4.97	7.10	5.96	7.68	7.22	6.86	201
2011	7.45	7.19	6.21	5.79	6.53	7.92	17.51	8.01	8.25	7.39	6.31	5.63	248
2012	5.75	5.60	7.27	7.67	7.50	8.10	6.36	7.26	13.47	6.74	7.28	7.11	237
2013	7.13	7.67	7.40	7.49	7.65	7.70	8.13	7.76	5.88	5.33	5.71	5.55	219
2014	5.63	5.53	5.14	6.04	6.75	8.15	6.45	15.37	5.79	5.36	5.65	6.07	216
2015	6.95	6.79	7.32	6.42	7.51	8.26	6.21	5.62	4.33	4.12	4.01	3.76	187
2016	4.53	3.78	4.21	4.71	7.19	7.56	7.03	7.24	3.96	6.98	6.06	7.08	186
2017	6.95	6.99	7.48	7.05	6.97	7.71	7.55	5.80	4.95	4.72	4.50	4.46	197
평균	6.20	6.00	6.18	6.37	6.98	7.48	7.66	7.59	6.45	6.01	5.82	5.70	206

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-131> 영천댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 운문댐(2021 밀양강 유역)



운문댐은 대구광역시, 영천시, 경산시, 청도군 등 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1994년에 준공하였으며, 2012년 치수능력증대사업을 실시하였다. 동창천에 위치한 운문댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 301.3㎢이며, 총 저수용량 135.3백만㎥, 유효 저수량 126.2백만㎥, 연간용수공급 162.4백만㎥(생공용수 137.2백만㎥, 관개용수 2.8백만㎥, 하천유지용수 22.4백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

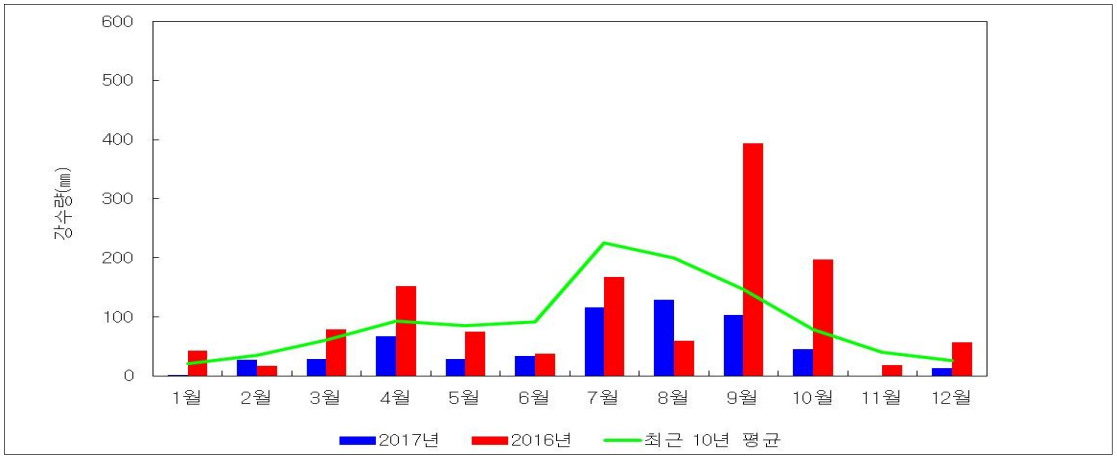
운문댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,105㎜이며, 2017년 강수량은 595㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 46.15%적으며, 전년도에 비해 54.16%감소하였다.

<표 3.5-167> 운문댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	48	14	28	72	168	158	214	175	23	7	13	20	939
2009	15	46	25	26	112	190	418	38	33	52	39	25	1,018
2010	18	79	78	87	114	42	242	234	177	58	10	28	1,166
2011	2	77	14	111	153	189	361	156	31	115	101	16	1,326
2012	36	5	121	126	49	77	217	317	426	37	62	34	1,505
2013	19	26	78	81	72	63	182	169	61	112	39	14	916
2014	5	48	112	95	31	66	103	552	102	113	43	13	1,283
2015	26	10	49	118	50	59	233	166	116	48	80	44	999
2016	43	17	79	152	75	37	167	60	394	197	19	57	1,298
2017	1	27	28	67	29	34	116	129	103	45	0	14	595
평균	21	35	61	93	85	92	225	200	147	78	41	26	1,105

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-132> 운문댐 월별 강수량

(2) 저수율

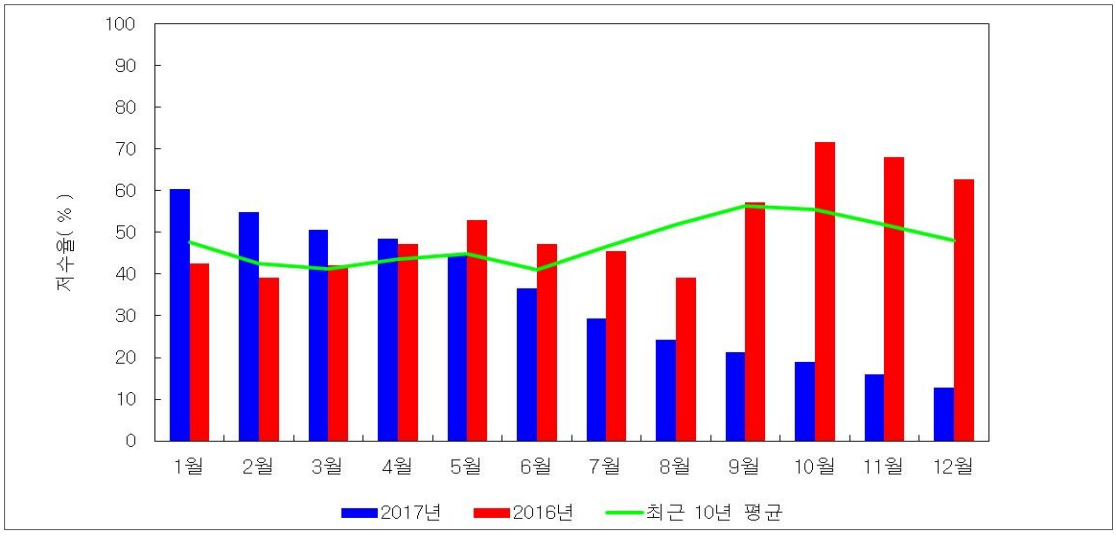
운문댐의 2017년 평균 저수율은 34.84%이며, 일평균 저수율은 1월이 60.32%로 가장 높고, 12월 12.88%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-168> 운문댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	51.07	47.81	42.62	41.91	39.24	41.85	50.94	56.65	55.84	50.20	44.80	39.46	46.87
2009	33.76	27.84	23.34	18.69	14.86	13.31	41.43	64.58	59.42	54.65	49.29	44.18	37.11
2010	38.82	34.19	40.11	43.63	44.79	43.84	45.93	57.14	68.46	67.19	61.07	54.68	49.99
2011	48.41	41.96	41.87	40.42	52.07	53.65	69.62	66.20	60.18	55.47	57.30	58.30	53.79
2012	53.86	48.97	46.95	56.77	61.17	53.77	57.27	63.12	82.52	81.57	73.25	68.24	62.29
2013	62.38	55.52	52.58	56.92	54.55	48.05	52.73	50.12	44.11	43.51	40.69	36.17	49.78
2014	31.53	26.70	27.72	31.75	34.14	28.38	24.27	47.73	61.60	60.63	60.27	57.41	41.01
2015	52.73	48.38	45.32	49.83	50.87	43.96	49.60	50.71	52.93	50.54	47.02	45.71	48.97
2016	42.47	39.03	42.18	47.13	53.03	47.12	45.41	39.17	57.19	71.55	68.12	62.76	51.26
2017	60.32	54.96	50.52	48.49	44.35	36.68	29.36	24.17	21.25	18.98	16.07	12.88	34.84
평균	47.53	42.54	41.32	43.55	44.91	41.06	46.66	51.96	56.35	55.43	51.79	47.98	47.59

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-133> 운문댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

운문댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 137.240백만㎥(생공 : 137.240백만㎥), 댐 하류 연간 25.180백만㎥(관개 : 2.780백만㎥, 유지 : 22.400백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-169> 운문댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
2월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
3월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
4월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.013	0.776	0.789
	계	4.352	0.013	0.776	5.141
5월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.014	0.905	0.919
	계	4.352	0.014	0.905	5.271
6월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.367	0.905	1.272
	계	4.352	0.367	0.905	5.624
7월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.292	0.905	1.197
	계	4.352	0.292	0.905	5.549
8월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.317	0.905	1.222
	계	4.352	0.317	0.905	5.574
9월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	0.051	0.905	0.956
	계	4.352	0.051	0.905	5.308
10월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
11월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
12월	저수지내	4.352	-	-	4.352
	댐하류	-	-	0.536	0.536
	계	4.352	-	0.536	4.888
저수지내	㎥/s	4.352	-	-	4.352
	백만㎥	137.240	-	-	137.240
댐하류	㎥/s	-	0.088	0.711	0.799
	백만㎥	-	2.780	22.400	25.180
총 계	㎥/s	4.352	0.088	0.711	5.151
	백만㎥	137.240	2.780	22.400	162.420

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

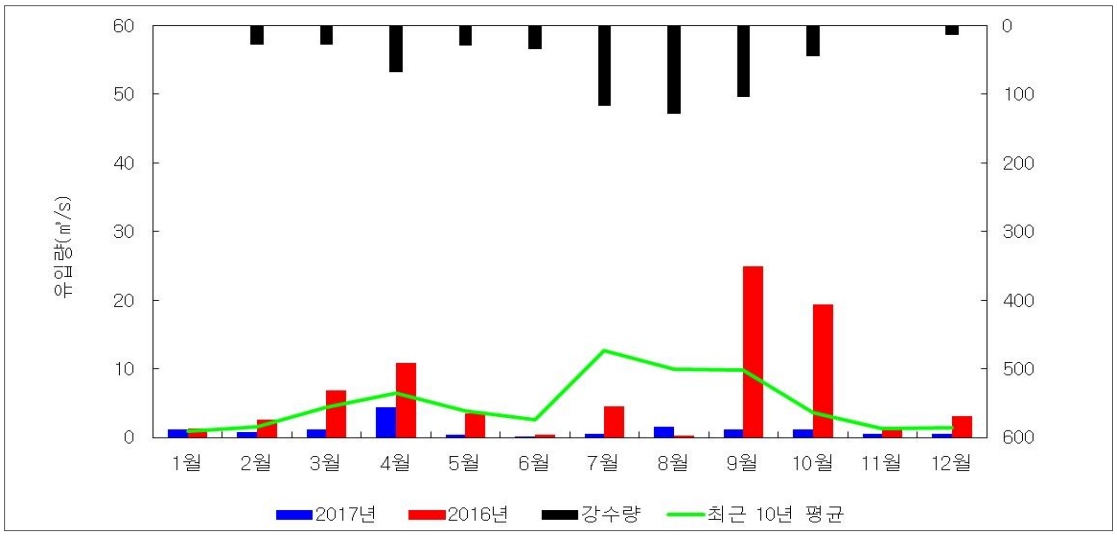
운문댐의 2017년 총 유입량은 37백만㎥이며, 4월에 4.47㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 0.10㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-170> 운문댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.99	0.87	1.19	6.13	6.20	9.86	11.44	8.67	1.18	0.34	0.24	0.24	128
2009	0.41	0.64	0.87	0.79	1.82	3.14	34.21	3.58	0.52	0.60	0.28	0.56	126
2010	0.42	3.40	7.93	5.82	6.51	0.76	11.34	11.83	9.62	1.05	0.43	0.44	157
2011	0.37	2.22	3.10	5.44	11.77	8.43	28.20	8.52	0.89	2.72	4.55	3.06	210
2012	1.44	0.76	6.69	12.05	2.88	0.46	12.64	14.94	51.32	0.81	1.07	1.64	280
2013	1.36	2.18	6.39	5.46	2.13	1.47	9.95	2.24	0.23	4.52	0.29	0.37	97
2014	0.18	0.99	6.98	5.56	2.51	0.73	2.29	44.41	4.18	4.30	1.94	1.30	201
2015	1.00	0.93	3.62	8.86	1.21	0.27	12.14	4.24	3.92	1.59	3.10	3.00	116
2016	1.30	2.60	6.86	10.82	3.48	0.38	4.49	0.24	24.96	19.43	1.24	3.09	208
2017	1.25	0.84	1.18	4.47	0.48	0.10	0.49	1.62	1.25	1.24	0.54	0.54	37
평균	0.97	1.54	4.48	6.54	3.90	2.56	12.72	10.03	9.81	3.66	1.37	1.42	156

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-134> 운문댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

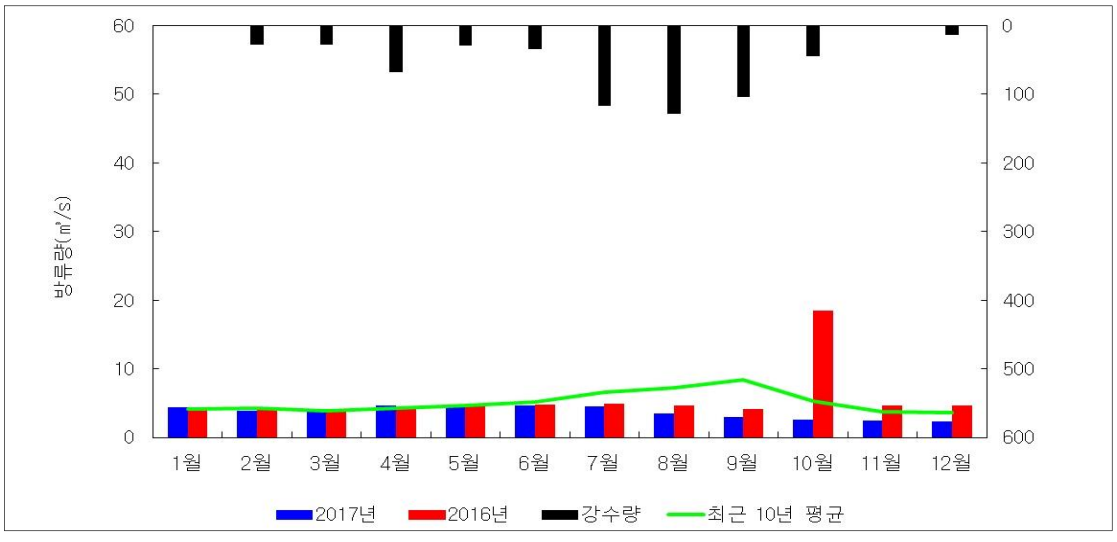
운문댐의 2017년 총 방류량은 118백만㎥이며, 5월에 4.81㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월 2.30㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-171> 운문댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.52	3.83	4.13	5.29	6.47	6.33	6.48	6.62	4.80	3.51	3.40	3.43	152
2009	4.23	3.74	3.62	3.70	3.04	2.78	4.07	5.27	3.98	3.38	3.50	3.55	118
2010	3.80	3.85	4.04	4.05	4.41	6.17	4.83	4.87	4.73	4.31	4.37	4.15	141
2011	4.29	4.53	4.07	3.81	4.06	5.73	23.01	11.68	4.51	3.54	3.51	3.53	202
2012	4.34	4.36	4.16	4.55	5.51	5.80	4.56	5.33	46.72	6.36	4.81	4.09	263
2013	6.20	6.58	4.32	4.13	5.33	6.48	5.10	4.83	4.19	3.21	3.11	3.05	148
2014	3.01	3.73	3.15	3.87	4.16	4.28	4.28	20.94	4.40	3.79	3.66	3.73	166
2015	3.73	3.81	3.87	4.12	4.65	4.71	4.60	4.74	4.23	3.90	3.91	4.02	132
2016	4.07	4.15	4.07	4.32	4.79	4.75	4.89	4.63	4.15	18.44	4.62	4.64	179
2017	4.42	3.84	3.97	4.65	4.81	4.68	4.60	3.55	3.03	2.62	2.54	2.30	118
평균	4.16	4.24	3.94	4.25	4.72	5.17	6.64	7.25	8.47	5.31	3.74	3.65	162

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-135> 운문댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

다) 안계댐(2101 형산강 유역)

1971년도에 준공된 안계댐은 영천댐의 조절지 댐의 역할을 하고 있으며, 포항시와 제철회사인 포항제철에 생활용수와 공업용수를 공급한다. 기계천에 위치한 안계댐은 토사 충전식 댐으로 유역면적은 6.7㎢이며, 총 저수용량 17.7백만㎥, 유효 저수량 13.0백만㎥의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

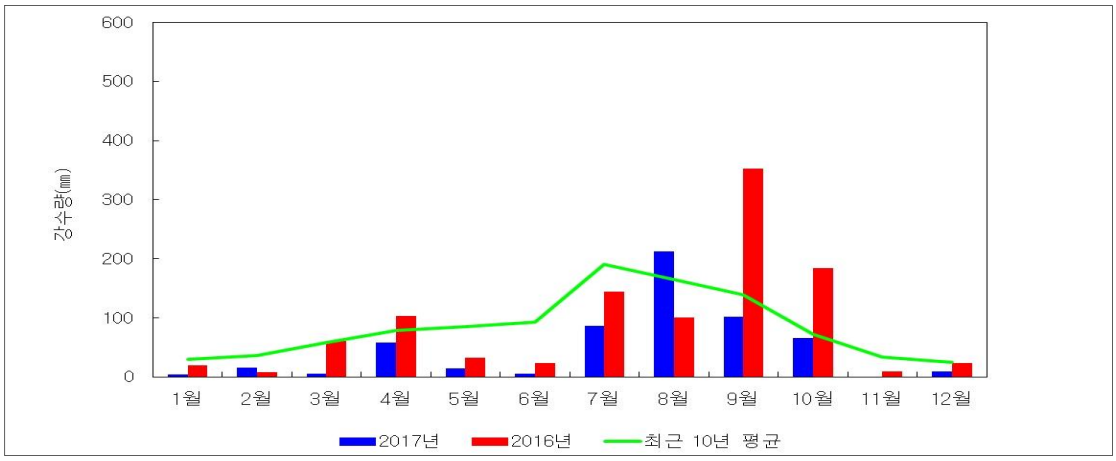
안계댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,006㎜이며, 2017년 강수량은 583㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 42.05%적으며, 전년도에 비해 45.00%감소하였다.

<표 3.5-172> 안계댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	121	8	60	84	186	235	131	209	69	19	18	30	1,168
2009	14	37	37	31	162	146	501	61	61	30	57	41	1,175
2010	22	101	126	61	131	40	188	167	160	49	5	29	1,077
2011	16	109	17	108	135	120	221	108	26	87	60	37	1,043
2012	54	5	97	107	32	76	221	227	344	24	48	51	1,285
2013	28	22	72	85	102	60	209	87	75	169	28	11	948
2014	5	51	73	77	33	152	84	377	118	80	25	3	1,078
2015	12	3	30	71	27	76	117	107	79	21	83	19	645
2016	19	8	61	103	32	24	144	100	352	184	10	24	1,060
2017	5	16	6	59	15	6	87	213	102	66	0	10	583
평균	29	36	58	78	85	93	190	165	139	73	33	25	1,006

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-136> 안계댐 월별 강수량

(2) 저수율

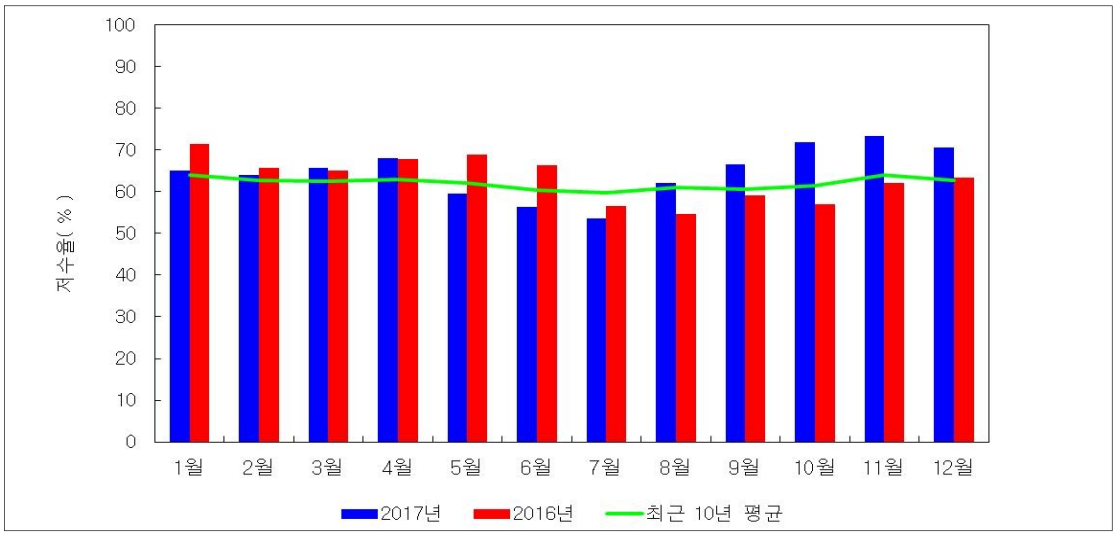
안계댐의 2017년 평균 저수율은 64.73%이며, 일평균 저수율은 11월이 73.33%로 가장 높고, 7월 53.58%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-173> 안계댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	77.87	77.42	68.14	64.74	63.85	63.67	65.68	69.04	69.65	67.88	64.45	61.36	67.81
2009	57.08	56.48	59.45	59.87	53.00	48.90	53.01	55.82	50.51	48.30	54.34	57.65	54.53
2010	59.94	58.60	57.64	56.52	59.15	62.05	54.22	54.35	51.72	58.31	61.44	58.76	57.73
2011	53.86	53.27	57.90	60.89	61.74	58.79	61.85	58.30	53.32	59.84	65.70	63.89	59.11
2012	62.75	61.51	59.76	59.72	63.45	63.61	63.20	62.08	69.75	63.23	64.72	61.35	62.93
2013	62.36	63.19	63.34	64.58	60.59	60.96	64.65	64.62	60.15	57.53	61.31	64.46	62.31
2014	64.10	63.37	61.89	62.08	64.26	61.74	62.27	66.78	60.55	62.70	64.36	60.26	62.86
2015	64.93	63.75	65.00	64.92	65.31	61.87	61.89	63.02	63.87	68.24	68.16	65.22	64.68
2016	71.49	65.73	65.08	67.90	68.88	66.35	56.60	54.64	59.00	56.95	62.00	63.25	63.16
2017	65.06	64.08	65.77	68.12	59.57	56.26	53.58	62.07	66.56	71.88	73.33	70.55	64.73
평균	63.94	62.74	62.40	62.93	61.98	60.42	59.70	61.07	60.51	61.49	63.98	62.68	61.99

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-137> 안계댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

안계댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 98.190백만㎥(생공 : 98.190백만㎥)이며, 댐 하류 용수 공급계획은 없다.

<표 3.5-174> 안계댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
2월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
3월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
4월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
5월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
6월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
7월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
8월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
9월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
10월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
11월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
12월	저수지내	3.113	-	-	3.113
	댐하류	-	-	-	-
	계	3.113	-	-	3.113
저수지내	㎥/s	3.113	-	-	3.113
	백만㎥	98.190	-	-	98.190
댐하류	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
총 계	㎥/s	3.113	-	-	3.113
	백만㎥	98.190	-	-	98.190

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

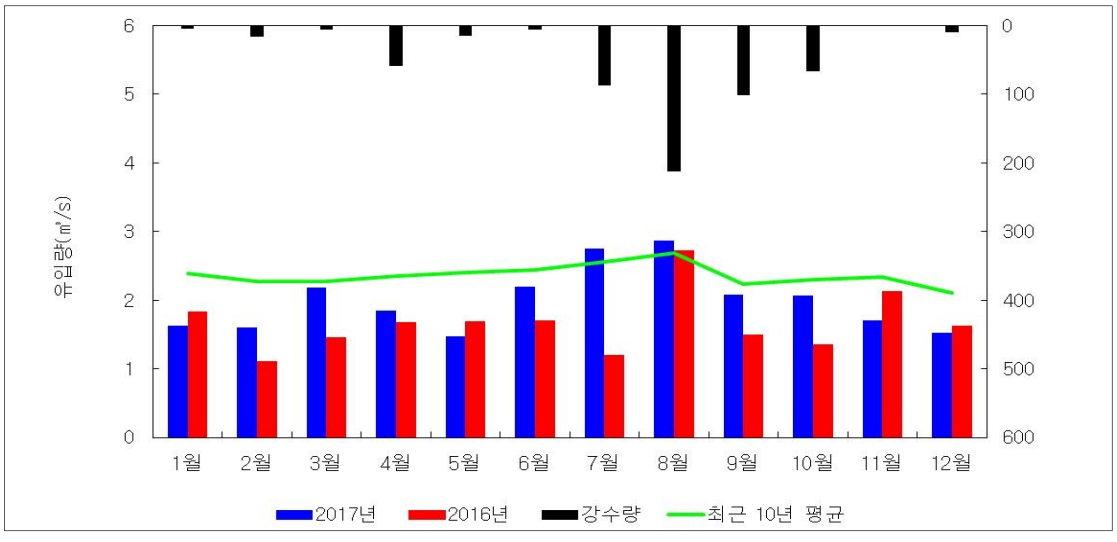
안계댐의 2017년 총 유입량은 63백만㎥이며, 8월에 2.86㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 5월 1.47㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-175> 안계댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.95	2.59	2.04	2.80	2.87	2.92	3.38	3.20	3.14	2.63	2.94	2.32	89
2009	2.45	2.23	2.32	2.23	2.48	2.26	2.93	1.82	1.73	2.61	2.41	2.74	74
2010	2.46	2.13	2.60	2.78	3.08	2.73	1.78	3.17	2.82	3.16	2.67	2.72	84
2011	3.44	3.57	3.13	2.83	2.53	2.58	3.17	2.50	3.18	3.51	2.99	2.37	94
2012	2.44	2.36	2.28	2.90	2.85	2.72	2.51	3.15	2.57	1.86	2.54	2.53	81
2013	2.35	2.86	2.58	2.73	2.63	2.63	3.33	3.03	2.65	2.84	2.64	2.53	86
2014	2.42	2.43	2.25	2.54	2.74	2.68	2.38	2.52	1.48	1.75	1.91	1.51	70
2015	1.97	1.85	1.83	1.21	1.64	1.95	2.09	1.91	1.26	1.22	1.42	1.19	51
2016	1.83	1.12	1.47	1.68	1.70	1.71	1.21	2.72	1.51	1.36	2.13	1.63	53
2017	1.64	1.61	2.18	1.85	1.47	2.20	2.76	2.86	2.08	2.06	1.71	1.52	63
평균	2.40	2.27	2.27	2.36	2.40	2.44	2.55	2.69	2.24	2.30	2.34	2.11	75

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-138> 안계댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

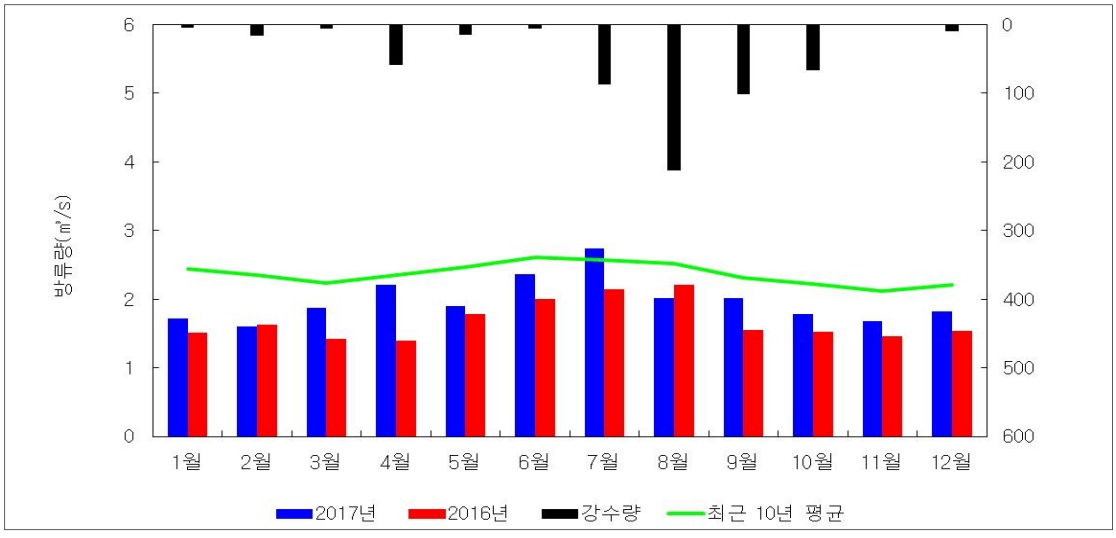
안계댐의 2017년 총 방류량은 62백만㎥이며, 7월에 2.74㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 2월 1.61㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-176> 안계댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.05	2.76	2.77	2.80	2.92	2.90	3.14	3.14	3.06	3.04	2.88	2.77	93
2009	2.57	2.14	2.11	2.53	2.80	2.60	2.23	2.05	2.16	2.25	2.26	2.39	74
2010	2.44	2.46	2.56	2.78	2.63	2.99	2.49	2.86	2.81	2.72	2.54	3.23	85
2011	3.55	3.55	2.69	2.66	2.77	2.71	2.85	3.06	2.98	3.01	2.84	2.58	93
2012	2.52	2.44	2.43	2.63	2.72	2.80	2.72	2.72	2.35	2.33	2.49	2.48	81
2013	2.62	2.59	2.62	2.65	2.80	2.80	2.94	3.13	3.14	2.66	2.35	2.44	86
2014	2.51	2.42	2.35	2.49	2.70	2.76	2.47	2.28	1.86	1.71	1.56	1.55	70
2015	1.93	1.92	1.58	1.40	1.70	2.15	2.01	1.79	1.21	1.18	1.13	1.34	51
2016	1.51	1.63	1.43	1.40	1.78	2.01	2.14	2.21	1.55	1.53	1.46	1.54	53
2017	1.72	1.61	1.87	2.21	1.91	2.37	2.74	2.02	2.01	1.78	1.68	1.83	62
평균	2.44	2.35	2.24	2.35	2.47	2.61	2.57	2.53	2.31	2.22	2.12	2.22	75

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-139> 안계댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

라) 대곡댐(2201 태화강 유역)



대곡댐은 사연댐, 대암댐의 용수공급량이 용수수요에 미치지 못하여 울산광역시에 안정적인 용수를 공급할 목적으로 2005년 준공되었으며, 2010년 치수능력증대사업을 완료하였다. 대곡천에 위치한 대곡댐은 콘크리트 표면차수벽식 댐으로 유역면적은 57.5㎢이며, 총저수용량 28.5백만㎥, 유효 저수량 27.8백만㎥, 연간용수공급 32.1백만㎥(생공용수 32.1백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

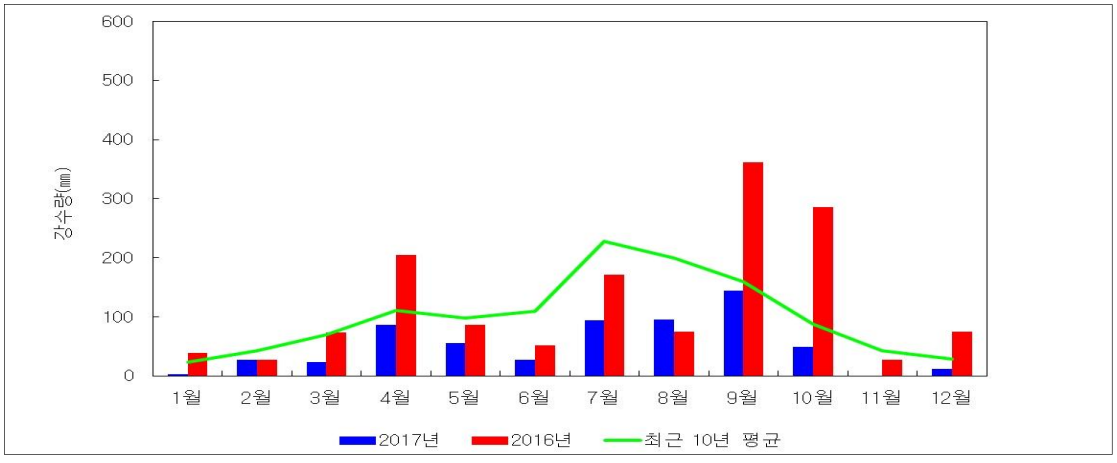
대곡댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,200㎜이며, 2017년 강수량은 615㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 48.75%적으며, 전년도에 비해 58.39%감소하였다.

<표 3.5-177> 대곡댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	67	9	50	83	142	259	268	314	92	10	18	14	1,325
2009	13	30	36	44	106	192	437	57	27	50	22	28	1,041
2010	15	114	109	113	130	45	355	191	199	39	11	31	1,353
2011	8	96	19	112	154	232	251	185	56	116	108	19	1,357
2012	39	10	126	179	41	70	221	216	410	27	51	52	1,443
2013	22	38	73	74	147	66	130	128	38	132	45	8	901
2014	5	60	118	94	41	84	112	572	149	124	44	5	1,410
2015	21	19	64	120	77	65	239	165	114	47	98	44	1,072
2016	39	28	73	204	86	52	171	76	362	285	27	75	1,478
2017	3	27	23	86	56	27	94	95	144	49	0	12	615
평균	23	43	69	111	98	109	228	200	159	88	42	29	1,200

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-140> 대곡댐 월별 강수량

(2) 저수율

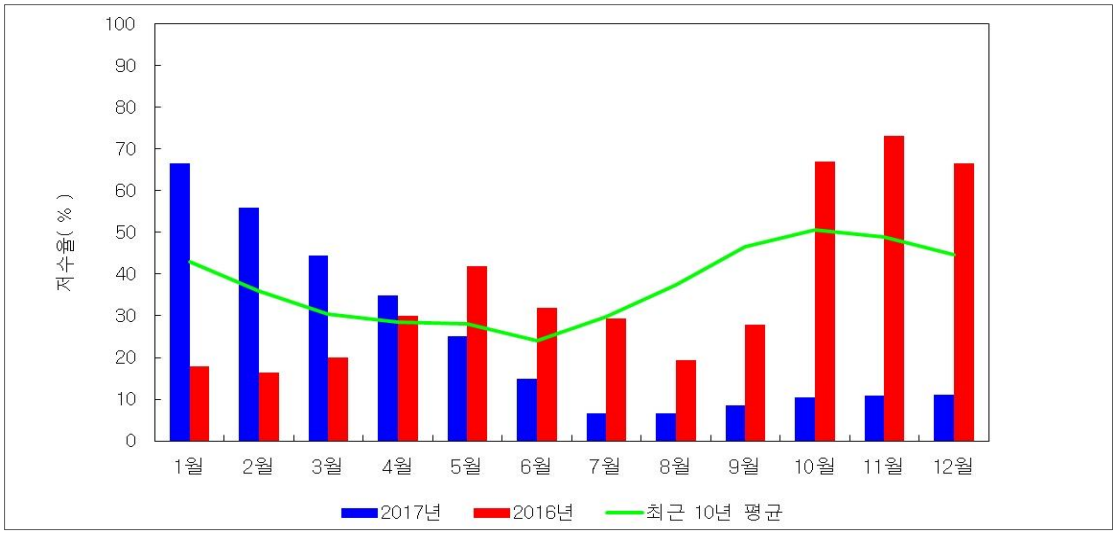
대곡댐의 2017년 평균 저수율은 24.64%이며, 일평균 저수율은 1월이 66.57%로 가장 높고, 7월 6.56%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-178> 대곡댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	41.75	36.88	31.20	28.22	25.09	29.23	43.84	62.60	72.86	68.64	62.40	57.38	46.67
2009	50.96	43.72	30.90	18.21	11.73	7.59	24.03	46.49	45.31	39.89	32.91	31.86	31.97
2010	32.24	33.47	37.12	37.08	33.86	29.09	34.06	49.81	62.88	66.37	62.30	54.26	44.38
2011	43.48	31.95	26.58	21.71	30.35	33.61	61.00	64.31	60.83	58.35	61.84	60.17	46.18
2012	49.90	38.67	31.31	36.75	44.91	36.50	32.91	35.94	66.68	77.62	72.27	66.53	49.17
2013	59.66	51.45	40.85	34.93	25.47	25.98	28.01	22.04	18.53	20.25	16.90	11.98	29.67
2014	7.62	4.31	4.45	7.96	11.81	9.60	8.91	38.08	74.50	77.21	78.76	70.72	32.83
2015	58.77	47.58	38.15	35.92	31.39	21.97	28.27	29.22	26.71	21.19	17.03	16.67	31.07
2016	17.99	16.37	20.01	29.97	41.95	31.95	29.40	19.35	27.92	66.98	73.18	66.59	36.81
2017	66.57	56.01	44.48	34.80	25.08	14.84	6.56	6.54	8.47	10.37	10.88	11.06	24.64
평균	42.90	36.04	30.51	28.56	28.16	24.04	29.70	37.44	46.47	50.69	48.85	44.72	37.34

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-141> 대곡댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

대곡댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 32.080백만㎥(생공 : 32.080백만㎥)이며, 댐 하류 용수 공급계획은 없다.

<표 3.5-179> 대곡댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
2월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
3월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
4월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
5월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
6월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
7월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
8월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
9월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
10월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
11월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
12월	저수지내	1.020	-	-	1.020
	댐하류	-	-	-	-
	계	1.020	-	-	1.020
저수지내	㎥/s	1.020	-	-	1.020
	백만㎥	32.080	-	-	32.080
댐하류	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
총 계	㎥/s	1.020	-	-	1.020
	백만㎥	32.080	-	-	32.080

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

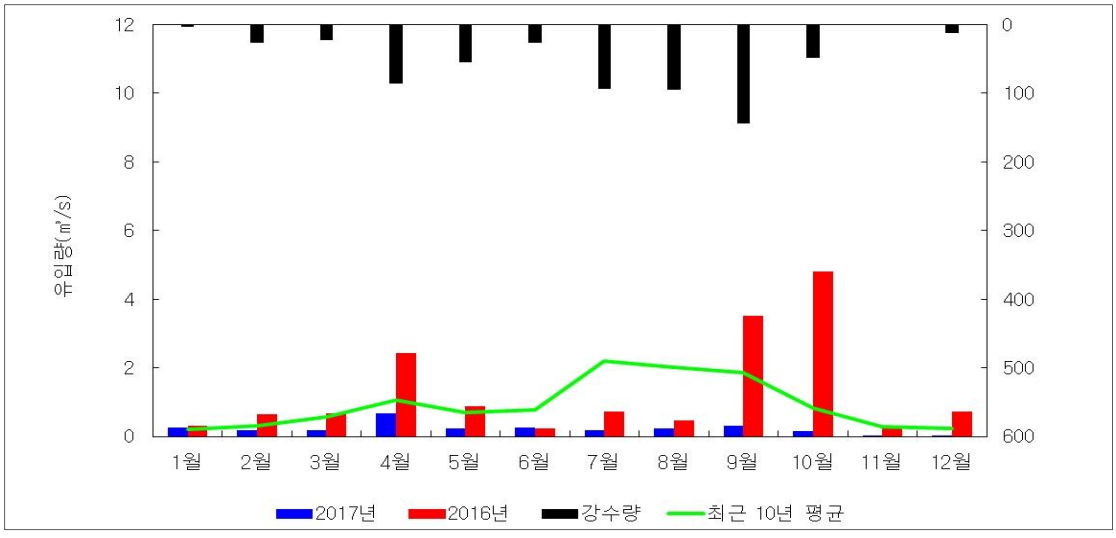
대곡댐의 2017년 총 유입량은 7백만㎥이며, 4월에 0.68㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월 0.03㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-180> 대곡댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.40	0.16	0.20	0.71	0.69	2.82	2.75	3.79	0.68	0.13	0.07	0.13	33
2009	0.09	0.16	0.12	0.40	0.35	0.54	5.15	0.70	0.19	0.23	0.05	0.09	21
2010	0.05	0.47	1.03	0.98	1.08	0.17	3.37	1.36	1.80	0.17	0.06	0.10	28
2011	0.08	0.39	0.33	0.48	1.70	2.44	4.08	1.26	0.29	0.39	0.70	0.34	33
2012	0.25	0.17	1.09	2.58	0.41	0.25	1.94	2.43	9.35	0.20	0.23	0.22	50
2013	0.22	0.49	0.81	0.63	0.84	0.39	1.03	0.53	0.28	0.81	0.37	0.19	17
2014	0.18	0.26	0.66	0.51	0.31	0.31	0.42	8.57	1.47	0.90	0.52	0.27	38
2015	0.26	0.24	0.70	1.37	0.43	0.30	2.40	0.77	0.69	0.47	0.66	0.38	23
2016	0.32	0.66	0.67	2.42	0.87	0.23	0.73	0.46	3.51	4.81	0.28	0.72	41
2017	0.25	0.20	0.18	0.68	0.25	0.25	0.19	0.23	0.32	0.16	0.04	0.03	7
평균	0.21	0.32	0.58	1.08	0.69	0.77	2.21	2.01	1.86	0.83	0.30	0.25	29

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-142> 대곡댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

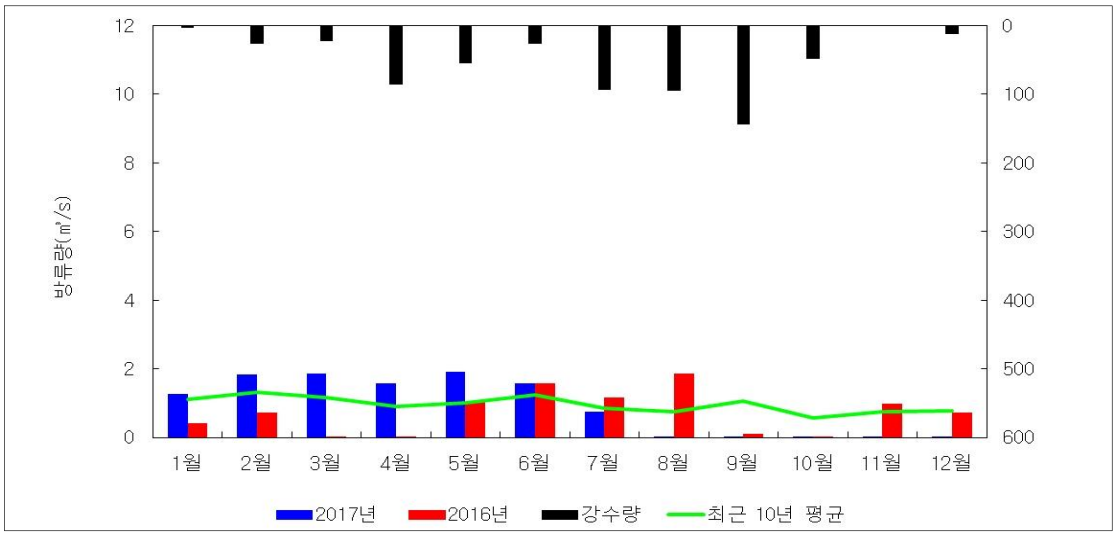
대곡댐의 2017년 총 방류량은 28백만㎥이며, 5월에 1.92㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 8월부터 11월까지는 방류량이 거의 없는 것으로 나타났다.

<표 3.5-181> 대곡댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.00	1.00	0.92	0.90	0.92	0.93	0.99	0.92	0.93	0.92	0.93	0.74	29
2009	1.01	1.57	2.06	1.68	0.97	0.86	0.34	0.01	1.02	1.05	0.71	0.00	29
2010	0.00	0.00	0.95	0.95	1.30	1.70	0.59	0.00	0.00	0.58	0.53	1.60	22
2011	1.54	1.93	0.99	0.52	0.06	0.93	1.53	1.46	0.80	0.37	0.31	1.11	30
2012	1.81	1.92	1.35	0.50	0.68	2.03	1.39	0.75	4.76	0.92	0.95	0.97	47
2013	1.54	1.69	1.84	1.65	1.38	0.92	0.61	1.42	0.73	0.40	1.13	0.76	37
2014	0.74	0.73	0.13	0.00	0.16	0.78	0.49	0.09	0.51	0.50	0.95	1.94	18
2015	1.79	1.86	1.56	1.43	1.74	1.15	0.70	1.07	1.77	0.92	1.18	0.02	40
2016	0.42	0.72	0.00	0.00	1.03	1.58	1.16	1.87	0.11	0.00	0.99	0.72	23
2017	1.28	1.83	1.86	1.57	1.92	1.59	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	28
평균	1.11	1.32	1.17	0.92	1.02	1.25	0.85	0.76	1.06	0.57	0.77	0.79	30

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-143> 대곡댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

마) 사연댐(2201 태화강 유역)

사연댐은 대곡댐, 대암댐과 함께 울산광역시와 주변 지역에 생활용수, 공업용수 공급을 주목적으로 1965년에 준공하였다. 대곡천에 위치한 사연댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 67.0㎢이며, 총 저수용량 25.0백만㎥, 유효 저수량 20.0백만㎥, 연간용수공급 65.8백만㎥(생공용수 65.7백만㎥, 하천유지용수 0.1백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

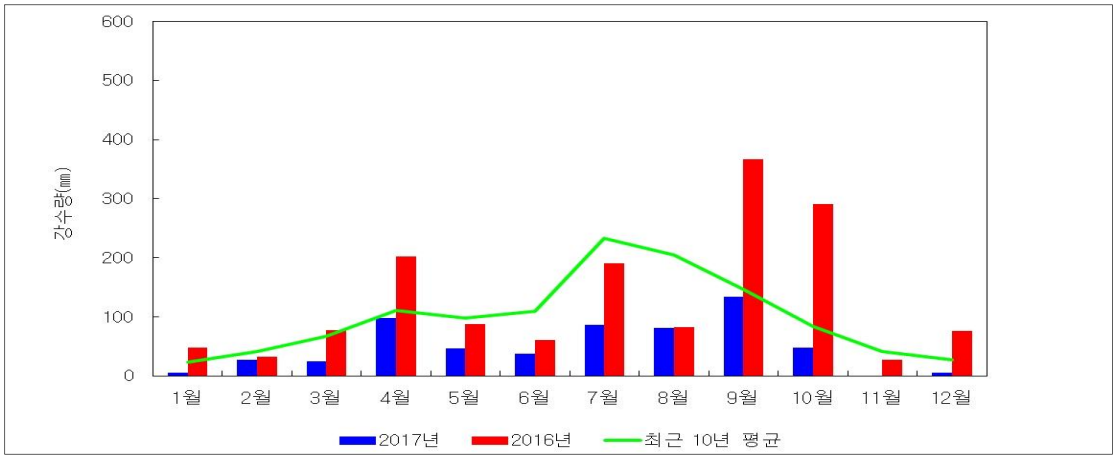
사연댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,187㎜이며, 2017년 강수량은 595㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 49.87%적으며, 전년도에 비해 61.44%감소하였다.

<표 3.5-182> 사연댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	60	7	46	77	143	230	237	300	64	9	13	8	1,194
2009	11	39	39	43	105	185	440	62	20	49	22	28	1,044
2010	20	108	95	110	133	39	361	171	174	35	12	25	1,283
2011	7	78	18	113	152	262	305	152	22	93	97	13	1,313
2012	31	10	120	178	38	65	223	331	371	26	54	59	1,505
2013	21	41	77	79	154	76	150	83	56	127	44	8	916
2014	6	53	117	89	45	72	128	629	143	118	45	7	1,451
2015	21	21	62	115	77	62	205	154	124	45	101	44	1,031
2016	48	33	78	202	87	61	191	83	367	290	27	76	1,543
2017	5	27	25	98	46	38	87	82	134	48	0	6	595
평균	23	42	68	110	98	109	233	205	147	84	42	27	1,187

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-144> 사연댐 월별 강수량

(2) 저수율

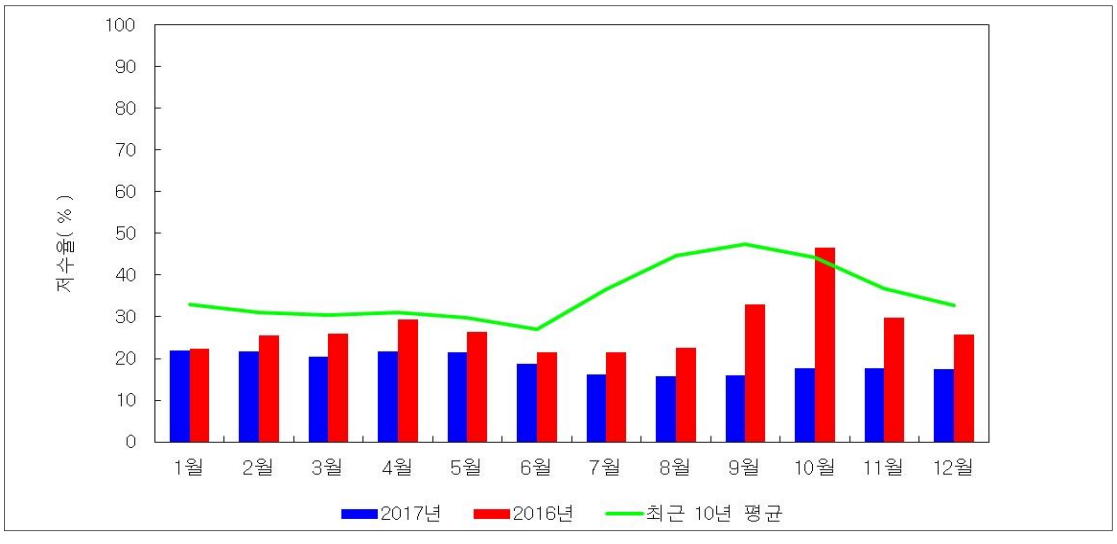
사연댐의 2017년 평균 저수율은 18.89%이며, 일평균 저수율은 1월이 21.90%로 가장 높고, 8월 15.66%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-183> 사연댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	54.68	51.63	45.52	38.76	34.83	36.25	49.14	68.41	67.91	59.41	51.17	42.01	49.98
2009	35.43	28.29	27.80	27.59	25.23	26.30	53.52	74.47	63.78	60.75	57.06	48.35	44.05
2010	39.00	33.26	34.84	37.15	36.65	36.40	50.52	56.51	54.61	45.94	38.87	36.05	41.65
2011	34.45	33.05	34.67	34.18	35.90	33.16	66.53	66.83	60.94	54.16	44.36	36.96	44.60
2012	33.79	32.25	33.08	39.34	40.05	31.18	36.47	45.28	69.94	68.08	54.74	45.97	44.18
2013	38.08	35.45	32.79	33.11	32.07	29.90	30.96	28.69	26.69	24.42	22.20	22.96	29.78
2014	22.96	22.39	22.99	20.60	17.22	14.55	14.39	45.45	57.66	39.86	26.18	25.33	27.46
2015	26.71	26.33	26.26	28.69	28.98	23.03	26.56	22.09	23.13	24.54	25.19	26.37	25.66
2016	22.35	25.47	25.95	29.45	26.29	21.50	21.50	22.50	32.95	46.52	29.77	25.82	27.50
2017	21.90	21.63	20.41	21.80	21.44	18.69	16.27	15.66	16.07	17.64	17.67	17.50	18.89
평균	32.94	30.97	30.43	31.07	29.87	27.10	36.59	44.59	47.37	44.13	36.72	32.73	35.37

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-145> 사연댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

사연댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 65.51백만㎥(생공 : 65.510백만㎥), 댐 하류 연간 0.090백만㎥(유지 : 0.090백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-184> 사연댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
2월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
3월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
4월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
5월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
6월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
7월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
8월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
9월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
10월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
11월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
12월	저수지내	2.083	-	-	2.083
	댐하류	-	-	0.003	0.003
	계	2.083	-	0.003	2.086
저수지내	㎥/s	2.083	-	-	2.083
	백만㎥	65.510	-	-	65.51
댐하류	㎥/s	-	-	0.003	0.003
	백만㎥	-	-	0.090	0.090
총 계	㎥/s	2.083	-	0.003	2.086
	백만㎥	65.510	-	0.090	65.600

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

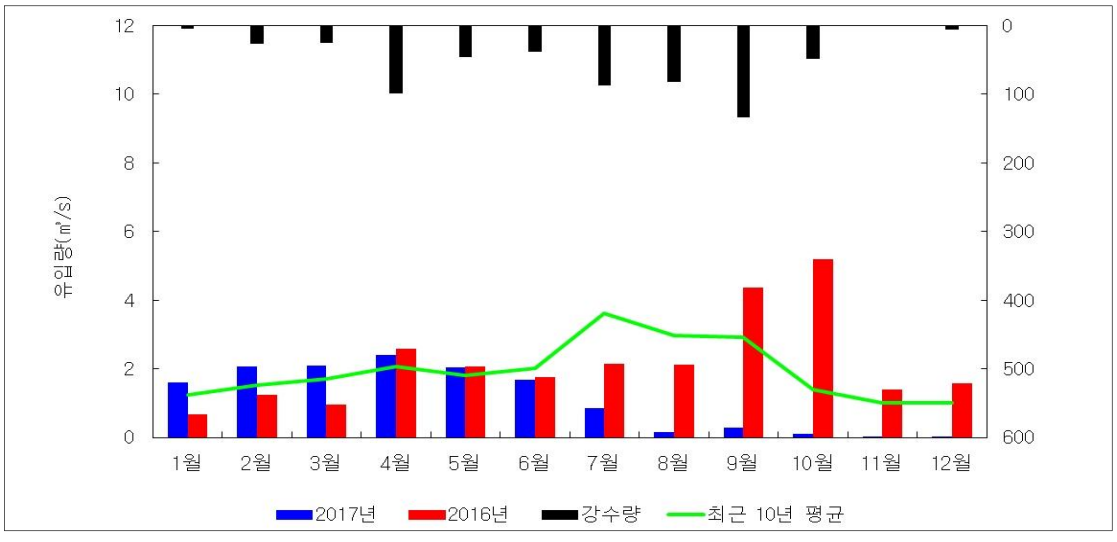
사연댐의 2017년 총 유입량은 35백만㎥이며, 4월에 2.41㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월 0.01㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-185> 사연댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.29	1.11	1.17	1.52	1.59	3.42	3.97	4.84	1.41	0.99	0.98	0.78	61
2009	1.06	1.62	2.07	1.71	1.31	1.52	7.78	1.08	1.03	1.09	0.75	0.12	56
2010	0.12	0.50	1.83	2.10	2.67	1.95	4.53	1.59	1.94	0.80	0.63	1.64	54
2011	1.53	2.04	1.15	1.11	1.90	3.78	7.11	3.09	1.17	0.70	0.99	1.42	68
2012	1.92	1.95	2.26	3.56	1.27	2.24	3.66	3.66	13.53	1.17	1.18	1.23	99
2013	1.53	2.12	2.60	2.24	2.39	1.46	2.08	1.80	0.92	1.10	1.19	0.80	53
2014	0.75	0.82	0.95	0.64	0.54	1.00	1.01	9.71	2.32	1.51	1.46	2.06	60
2015	1.85	1.90	2.11	2.76	2.24	1.33	3.19	1.62	2.20	1.22	1.59	0.49	59
2016	0.68	1.24	0.97	2.58	2.07	1.77	2.14	2.11	4.37	5.19	1.39	1.59	69
2017	1.61	2.07	2.09	2.41	2.06	1.67	0.85	0.16	0.30	0.12	0.02	0.01	35
평균	1.23	1.54	1.72	2.06	1.80	2.02	3.63	2.97	2.92	1.39	1.02	1.01	61

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-146> 사연댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

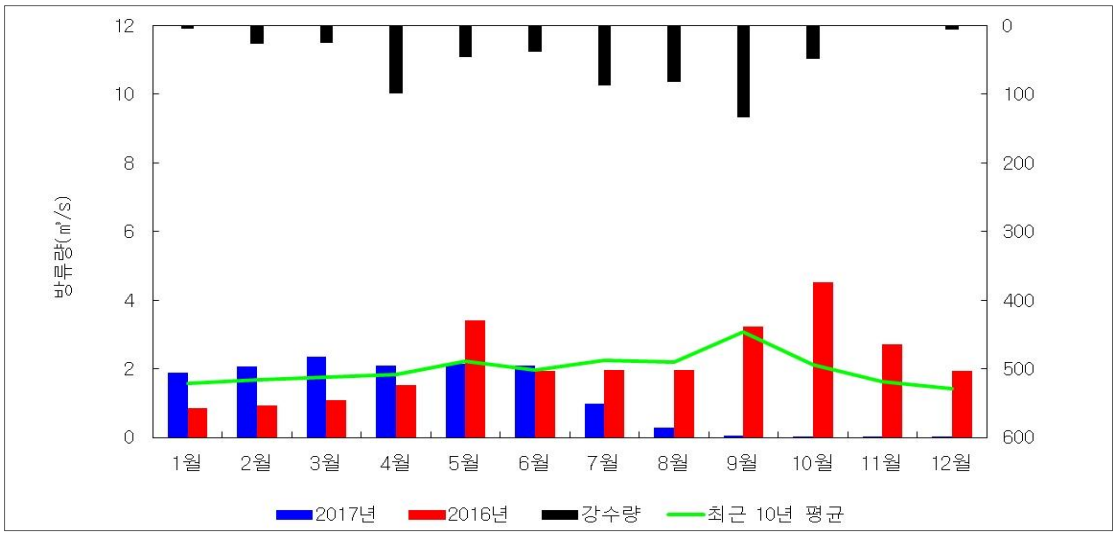
사연댐의 2017년 총 방류량은 37백만㎥이며, 3월에 2.36㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 12월 0.01㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-186> 사연댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	1.58	1.59	2.07	2.08	1.81	2.21	2.48	2.84	3.01	1.74	2.03	1.61	66
2009	1.98	2.06	2.06	1.92	1.33	1.12	2.17	2.37	1.68	1.42	1.35	1.24	54
2010	0.96	0.97	1.41	1.73	2.42	2.59	1.87	2.25	2.20	1.67	1.58	1.55	56
2011	1.89	1.72	1.23	1.26	1.83	2.26	4.91	3.49	1.69	1.74	2.10	2.05	69
2012	2.05	2.09	1.86	2.15	3.09	2.41	2.32	1.85	11.34	3.07	2.28	2.15	96
2013	2.15	2.61	2.57	2.26	2.30	2.05	2.11	1.87	1.14	1.51	1.17	0.82	59
2014	0.78	0.79	0.82	1.10	1.15	1.03	1.02	3.30	4.59	3.99	1.98	1.91	59
2015	1.77	2.03	2.11	2.14	2.84	1.99	2.80	1.87	1.79	1.47	1.00	0.86	60
2016	0.86	0.93	1.09	1.54	3.40	1.94	1.97	1.98	3.23	4.53	2.72	1.94	69
2017	1.88	2.08	2.36	2.10	2.14	2.09	0.98	0.29	0.07	0.02	0.02	0.01	37
평균	1.59	1.69	1.76	1.83	2.23	1.97	2.26	2.21	3.07	2.12	1.62	1.41	63

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-147> 사연댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

바) 대암댐(2201 태화강 유역)

대암댐은 울산광역시에 생활용수 및 공업용수를 공급할 목적으로 1969년 준공되었다. 둔기천에 위치한 대암댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 77.0㎢이며, 총 저수용량 9.5백만㎥, 유효 저수량 5.0백만㎥, 연간용수공급 18.3백만㎥(생공용수 18.3백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

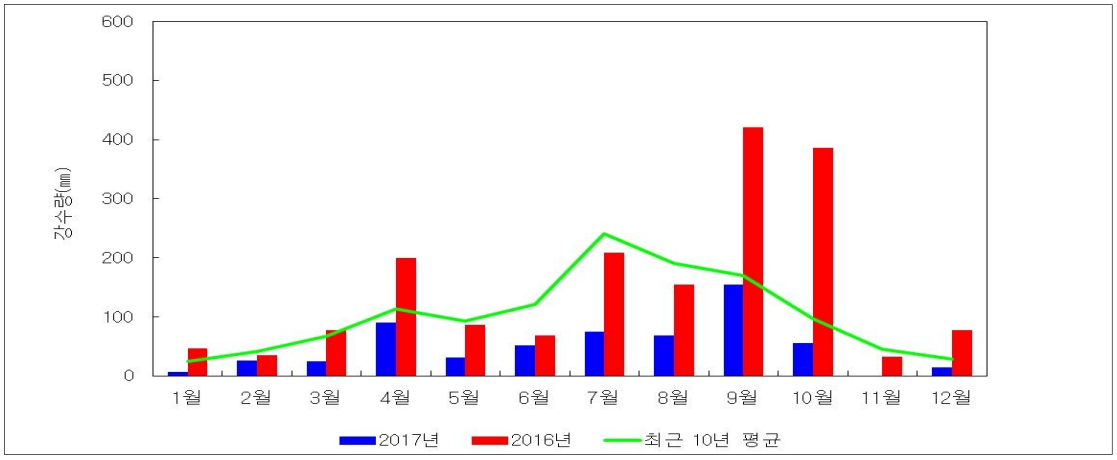
대암댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,233㎜이며, 2017년 강수량은 599㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 51.42%적으며, 전년도에 비해 66.63%감소하였다.

<표 3.5-187> 대암댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	58	9	46	71	127	228	253	255	83	12	13	11	1,166
2009	16	44	37	52	115	207	459	69	30	60	39	26	1,154
2010	19	112	89	109	133	41	369	155	183	35	14	30	1,289
2011	4	73	16	96	147	291	266	152	74	115	94	13	1,341
2012	45	10	120	198	31	76	261	247	439	31	58	58	1,574
2013	25	34	75	83	144	75	155	75	62	116	37	7	888
2014	5	54	120	118	37	99	154	603	113	112	48	7	1,470
2015	21	23	61	113	78	73	208	130	143	44	117	47	1,058
2016	47	35	78	200	87	68	209	154	421	386	32	78	1,795
2017	7	26	25	90	31	52	75	68	154	56	0	15	599
평균	25	42	67	113	93	121	241	191	170	97	45	29	1,233

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-148> 대암댐 월별 강수량

(2) 저수율

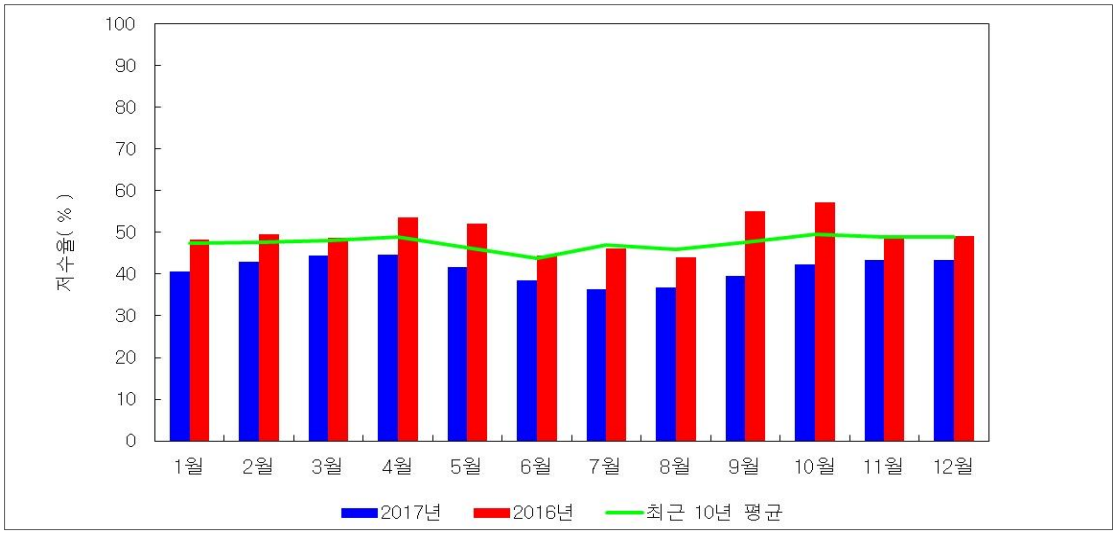
대암댐의 2017년 평균 저수율은 41.23%이며, 일평균 저수율은 4월이 44.70%로 가장 높고, 7월 36.37%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-188> 대암댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	37.22	39.90	45.68	48.73	44.46	45.41	45.03	44.40	35.70	45.16	52.76	53.52	44.83
2009	54.56	54.63	52.95	50.78	48.08	41.84	56.63	41.76	39.48	48.52	48.11	49.99	48.94
2010	45.32	43.41	39.96	39.27	39.33	37.23	47.76	48.47	51.82	46.71	47.99	46.57	44.49
2011	45.74	49.27	52.61	52.63	52.77	49.95	52.05	51.52	46.65	49.66	54.51	52.07	50.79
2012	52.51	50.11	46.91	53.05	43.63	42.09	48.23	51.54	56.45	48.68	49.11	45.32	48.97
2013	47.46	47.11	50.05	44.71	47.34	46.52	45.39	37.56	44.06	50.06	49.95	51.21	46.79
2014	51.55	51.00	49.18	47.70	46.45	45.78	42.91	59.16	57.28	56.27	49.38	50.52	50.60
2015	50.26	48.56	50.36	53.31	47.23	46.45	49.49	44.32	50.73	51.52	43.84	48.11	48.68
2016	48.26	49.53	48.59	53.50	52.00	44.49	46.16	43.93	55.06	57.21	49.11	49.08	49.74
2017	40.56	42.90	44.51	44.70	41.75	38.57	36.37	36.76	39.65	42.28	43.31	43.36	41.23
평균	47.34	47.64	48.08	48.84	46.30	43.83	47.00	45.94	47.69	49.61	48.81	48.98	47.51

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-149> 대암댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

대암댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 182.500백만㎥(생공 : 182.500백만㎥)이며, 댐 하류 용수 공급계획은 없다.

<표 3.5-189> 대암댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
2월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
3월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
4월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
5월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
6월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
7월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
8월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
9월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
10월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
11월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
12월	저수지내	5.787	-	-	5.787
	댐하류	-	-	-	-
	계	5.787	-	-	5.787
저수지내	㎥/s	5.787	-	-	5.787
	백만㎥	182.500	-	-	182.500
댐하류	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
총 계	㎥/s	5.787	-	-	5.787
	백만㎥	182.500	-	-	182.500

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

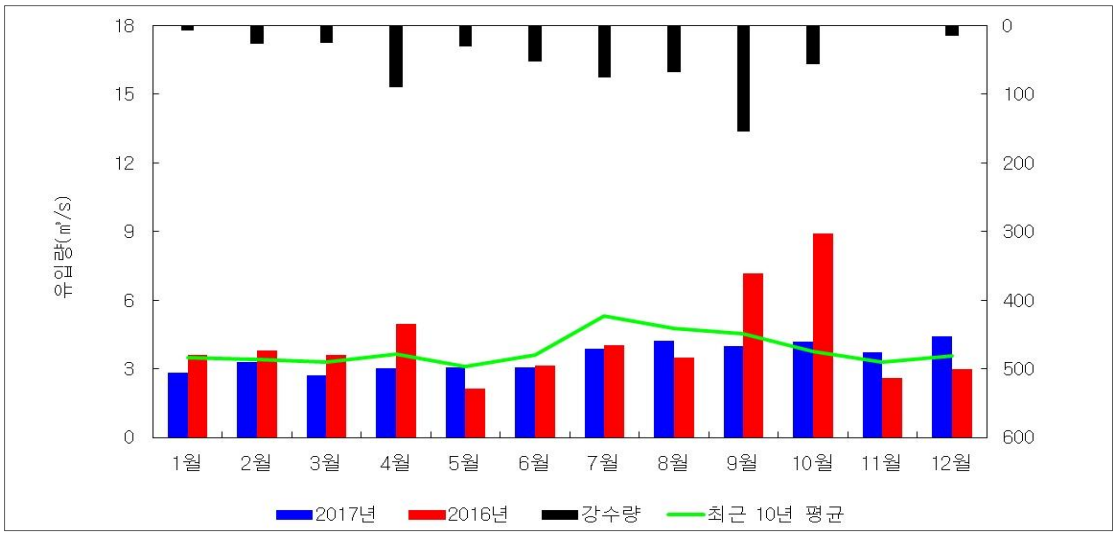
대암댐의 2017년 총 유입량은 112백만㎥이며, 12월에 4.42㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 3월 2.73㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-190> 대암댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	3.05	2.74	3.54	2.62	2.55	3.64	4.74	4.73	2.27	3.07	3.21	3.48	105
2009	3.50	3.52	3.24	3.26	3.74	4.07	10.90	2.29	2.73	3.14	3.07	3.12	123
2010	3.70	3.74	2.76	2.99	3.39	2.56	6.20	3.63	4.18	3.14	3.81	3.49	115
2011	3.87	4.25	4.07	3.55	4.19	7.03	6.21	3.11	3.36	4.23	3.85	3.76	135
2012	3.86	3.09	3.43	5.42	1.92	2.69	5.18	5.73	12.46	2.70	2.87	3.35	139
2013	3.53	2.87	2.81	3.37	4.27	2.79	3.82	4.10	4.10	3.78	4.03	3.67	114
2014	3.93	3.64	3.70	4.20	3.03	3.86	3.98	12.47	1.63	1.45	2.68	3.20	126
2015	3.09	3.23	3.24	3.12	2.74	3.15	4.15	3.94	3.58	3.25	3.05	4.18	107
2016	3.63	3.82	3.59	4.96	2.12	3.14	4.05	3.50	7.18	8.91	2.60	3.00	133
2017	2.83	3.31	2.73	3.01	3.09	3.08	3.88	4.24	4.00	4.18	3.74	4.42	112
평균	3.50	3.42	3.31	3.65	3.10	3.60	5.31	4.77	4.55	3.78	3.29	3.57	121

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-150> 대암댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

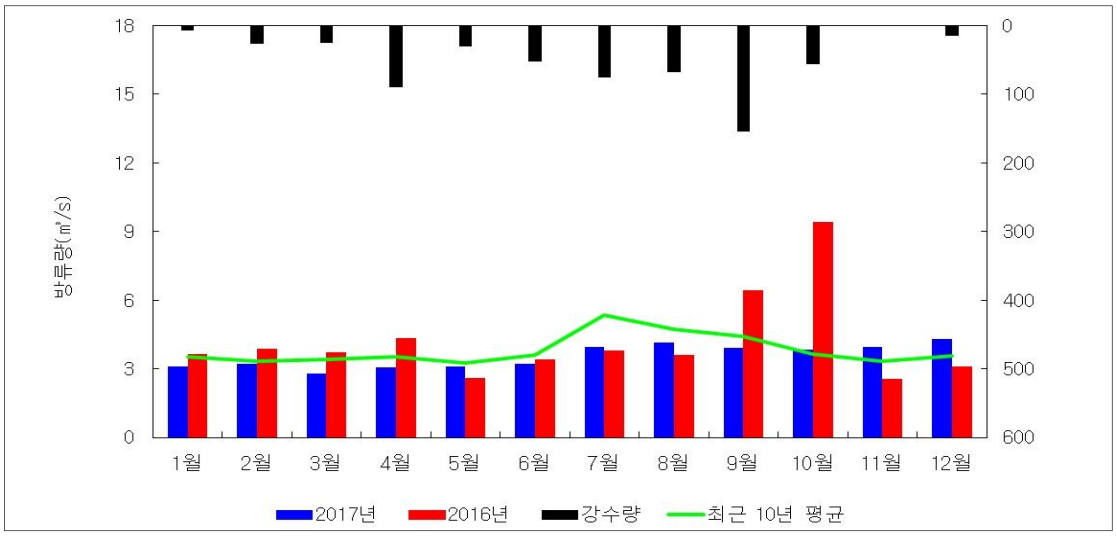
대암댐의 2017년 총 방류량은 112백만㎥이며, 12월에 4.31㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 3월 2.81㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-191> 대암댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.90	2.29	3.70	2.46	2.65	2.92	5.08	5.67	1.94	2.37	3.19	3.40	102
2009	3.52	3.46	3.42	3.41	3.90	3.82	10.55	3.15	2.73	2.62	3.01	3.31	124
2010	3.83	3.67	3.22	2.96	3.18	2.64	6.02	3.41	4.15	3.35	3.52	3.73	115
2011	3.83	3.87	4.01	3.84	4.12	6.76	6.79	2.80	3.64	3.65	4.04	3.85	135
2012	3.80	3.42	3.26	5.03	2.89	2.59	4.72	5.30	12.82	2.64	3.08	3.26	139
2013	3.53	2.99	2.99	3.22	3.65	3.59	4.11	3.89	3.81	3.64	3.90	3.74	113
2014	3.94	3.57	3.77	3.67	3.84	3.91	4.12	11.49	1.59	1.66	3.01	3.15	126
2015	3.20	3.25	3.16	3.31	2.69	3.26	4.25	3.82	3.34	3.33	3.35	3.84	107
2016	3.65	3.86	3.73	4.34	2.60	3.43	3.79	3.62	6.45	9.42	2.55	3.10	133
2017	3.10	3.21	2.81	3.08	3.12	3.24	3.96	4.14	3.93	3.85	3.95	4.31	112
평균	3.53	3.36	3.41	3.53	3.26	3.62	5.34	4.73	4.44	3.65	3.36	3.57	121

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-151> 대암댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

사) 선암댐(2301 회야강 유역)

선암댐은 울산지역이 특정 공업지역으로 지정됨에 따라 대암댐으로 부터 송수된 원수의 배분을 위해 수원 조절시설로 1964년에 준공되었다. 여천천에 위치한 선암댐은 토사 충전식 댐으로 유역면적은 1.2㎢이며, 총 저수용량 2.0백만㎥, 유효 저수량 1.5백만㎥의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

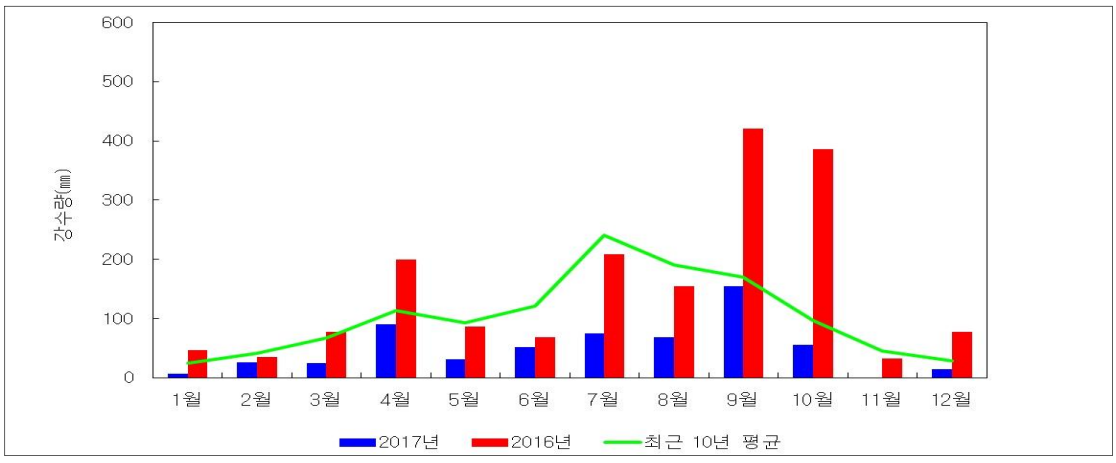
선암댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,233㎜이며, 2017년 강수량은 599㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 51.42%적으며, 전년도에 비해 66.63%감소하였다.

<표 3.5-192> 선암댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	58	9	46	71	127	228	253	255	83	12	13	11	1,166
2009	16	44	37	52	115	207	459	69	30	60	39	26	1,154
2010	19	112	89	109	133	41	369	155	183	35	14	30	1,289
2011	4	73	16	96	147	291	266	152	74	115	94	13	1,341
2012	45	10	120	198	31	76	261	247	439	31	58	58	1,574
2013	25	34	75	83	144	75	155	75	62	116	37	7	888
2014	5	54	120	118	37	99	154	603	113	112	48	7	1,470
2015	21	23	61	113	78	73	208	130	143	44	117	47	1,058
2016	47	35	78	200	87	68	209	154	421	386	32	78	1,795
2017	7	26	25	90	31	52	75	68	154	56	0	15	599
평균	25	42	67	113	93	121	241	191	170	97	45	29	1,233

〔주〕 선암댐은 관측소가 없어 대암댐 강우자료를 활용함
〔출처〕 K-water



<그림 3.5-152> 선암댐 월별 강수량

(2) 저수율

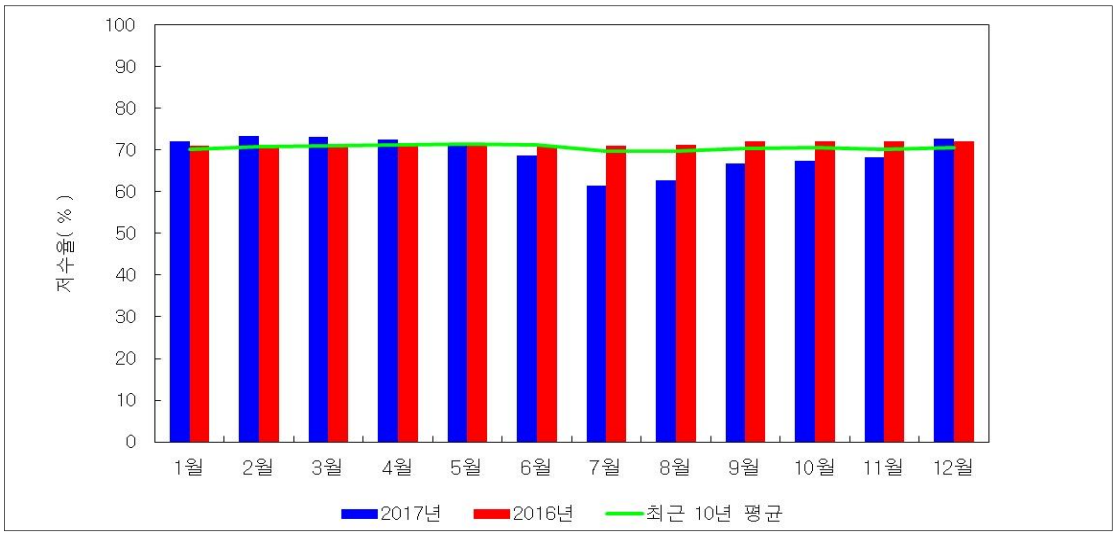
선암댐의 2017년 평균 저수율은 69.14%이며, 일평균 저수율은 2월이 73.30%로 가장 높고, 7월 61.53%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-193> 선암댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	70.63	71.32	71.89	74.01	72.18	65.47	64.88	68.31	69.37	67.57	67.89	67.88	69.28
2009	68.34	68.50	67.15	70.40	67.73	69.72	69.89	67.79	69.98	70.73	65.85	70.21	68.86
2010	69.31	70.29	69.69	70.56	71.04	69.16	70.10	70.07	69.27	68.28	69.42	66.82	69.50
2011	64.48	67.77	71.19	70.23	72.13	71.51	74.77	73.76	70.67	72.13	72.07	71.48	71.02
2012	71.95	72.14	72.85	73.08	70.83	77.39	74.62	73.44	73.87	71.70	71.04	66.86	72.48
2013	67.83	69.08	67.65	66.00	71.34	74.12	67.82	66.38	68.50	70.50	69.35	71.03	69.13
2014	71.32	71.76	70.67	72.38	75.39	73.44	71.57	72.80	70.30	73.65	74.51	74.50	72.69
2015	74.37	73.38	74.30	71.73	71.50	71.98	71.36	71.92	73.21	72.42	71.34	71.25	72.40
2016	71.04	71.27	71.11	71.32	71.13	70.92	70.91	71.12	72.14	72.16	72.16	72.09	71.45
2017	72.03	73.30	73.10	72.42	71.12	68.60	61.53	62.62	66.66	67.36	68.29	72.67	69.14
평균	70.13	70.88	70.96	71.21	71.44	71.23	69.75	69.82	70.40	70.65	70.19	70.48	70.59

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-153> 선암댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

선암댐은 수원 조절시설로써 이용되고 있으며 용수공급은 별도로 계획되지 않고 있다.

<표 3.5-194> 선암댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	-	-	-	-
	계	-	-	-	-
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
총 계	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

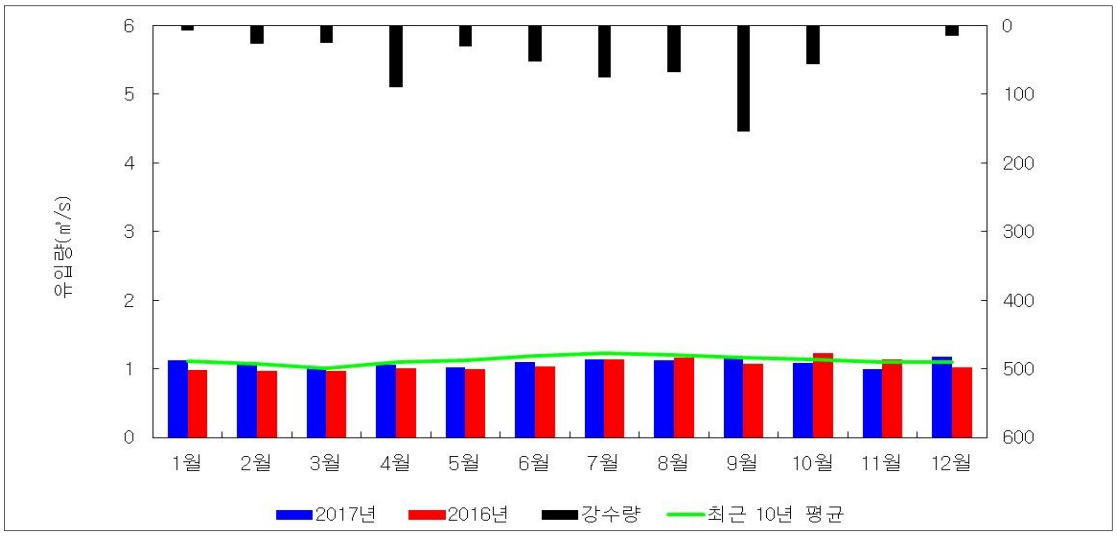
선암댐의 2017년 총 유입량은 35백만㎥이며, 12월에 1.18㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월 0.99㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-195> 선암댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.92	0.89	0.78	0.84	0.89	0.83	0.81	0.79	1.03	0.81	1.06	1.03	28
2009	1.06	1.05	0.99	1.22	1.09	1.03	0.93	1.12	1.12	1.00	0.90	0.94	33
2010	1.13	0.99	0.91	0.95	0.98	1.03	1.06	1.07	1.12	1.11	1.08	1.01	33
2011	1.31	1.28	1.15	1.07	1.14	1.18	1.24	1.19	1.20	1.18	1.09	1.16	37
2012	1.15	1.20	1.11	1.09	1.32	1.65	1.98	1.49	1.18	1.09	1.08	1.22	41
2013	1.18	1.12	0.96	1.19	1.15	1.20	1.39	1.42	1.17	1.22	1.23	1.19	38
2014	1.16	1.09	1.09	1.35	1.44	1.42	1.37	1.42	1.43	1.46	1.31	1.21	41
2015	1.10	1.10	1.10	1.18	1.28	1.45	1.24	1.25	1.15	1.13	1.08	1.02	37
2016	0.99	0.97	0.97	1.01	1.00	1.04	1.14	1.16	1.08	1.23	1.14	1.02	34
2017	1.13	1.10	1.04	1.07	1.03	1.10	1.14	1.13	1.15	1.09	0.99	1.18	35
평균	1.11	1.08	1.01	1.10	1.13	1.19	1.23	1.21	1.16	1.13	1.10	1.10	36

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-154> 선암댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

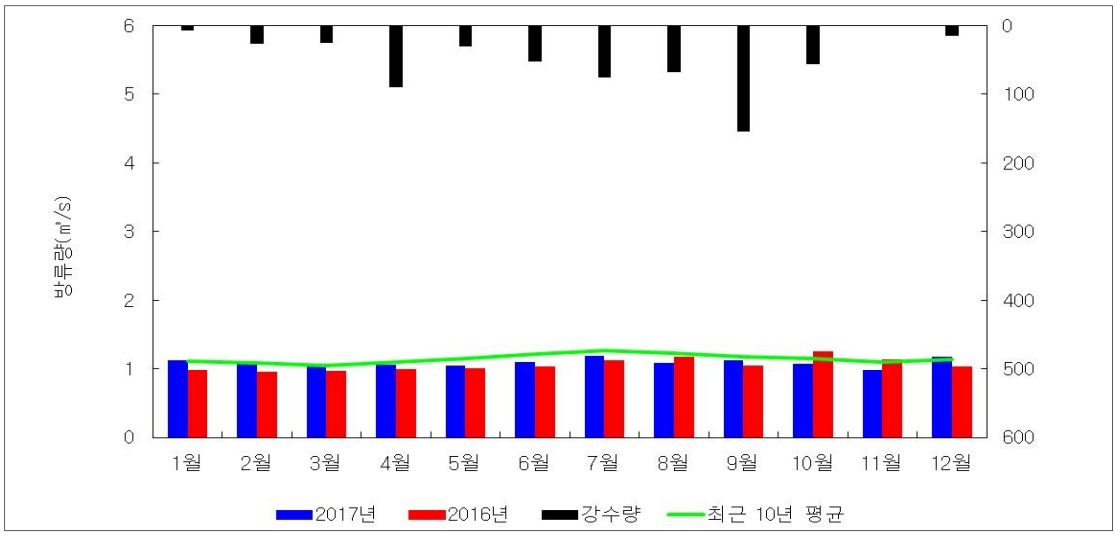
선암댐의 2017년 총 방류량은 35백만㎥이며, 7월에 1.20㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 11월 0.99㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-196> 선암댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.91	0.86	0.83	0.82	0.89	0.82	0.79	0.90	0.96	0.88	0.98	1.10	28
2009	1.07	1.10	1.06	1.23	1.11	1.13	1.13	1.20	1.27	1.05	0.94	1.07	35
2010	1.17	1.11	1.06	1.04	1.17	1.16	1.19	1.22	1.25	1.19	1.15	1.20	37
2011	1.32	1.22	1.11	1.13	1.12	1.17	1.23	1.21	1.23	1.15	1.11	1.15	37
2012	1.16	1.19	1.12	1.08	1.33	1.63	1.99	1.50	1.19	1.11	1.09	1.21	41
2013	1.19	1.12	0.98	1.17	1.11	1.24	1.40	1.41	1.17	1.22	1.22	1.19	38
2014	1.15	1.10	1.13	1.27	1.45	1.45	1.41	1.41	1.40	1.43	1.32	1.21	41
2015	1.10	1.10	1.12	1.20	1.24	1.50	1.24	1.23	1.17	1.12	1.10	1.02	37
2016	0.99	0.96	0.98	1.00	1.01	1.03	1.13	1.17	1.05	1.25	1.13	1.03	34
2017	1.13	1.09	1.06	1.06	1.06	1.10	1.20	1.09	1.13	1.08	0.99	1.17	35
평균	1.12	1.09	1.04	1.10	1.15	1.22	1.27	1.23	1.18	1.15	1.10	1.13	36

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-155> 선암댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

아) 감포댐(2403 대종천 유역)

감포댐은 상습가뭄지역인 경주시 감포읍, 양북면, 양남면 및 포항시 장기면에 지역에 생활용수를 공급할 목적으로 2006년에 준공되었다. 오류천에 위치한 감포댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 3.7㎢이며, 총 저수용량 2.4백만㎥, 유효 저수량 2.2백만㎥, 연간 용수공급 1.6백만㎥(생공용수 1.6백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

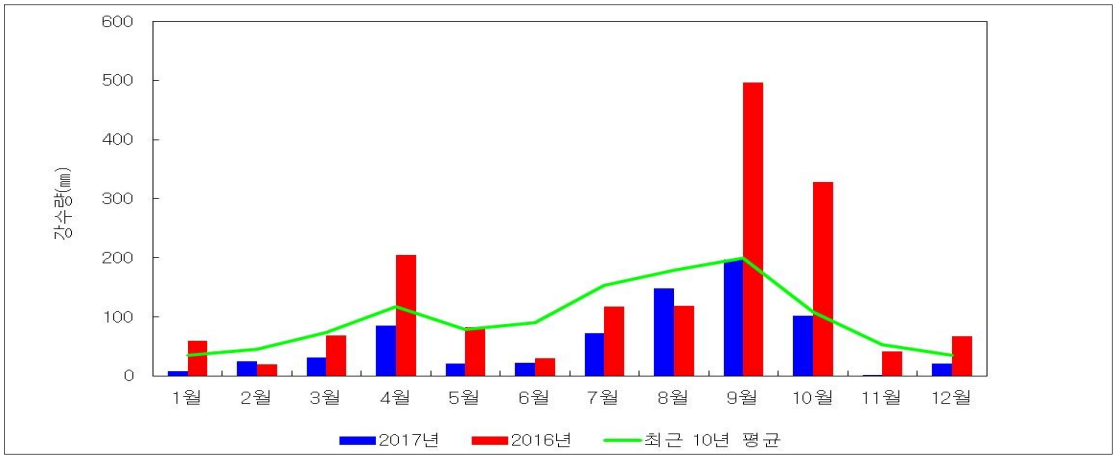
감포댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,167㎜이며, 2017년 강수량은 733㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 37.19%적으며, 전년도에 비해 55.14%감소하였다.

<표 3.5-197> 감포댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	105	0	102	97	143	160	132	285	58	58	27	14	1,179
2009	17	54	42	40	94	125	292	47	69	51	67	52	946
2010	14	80	103	85	61	8	118	136	248	42	6	34	935
2011	12	128	18	90	139	248	248	54	82	126	97	33	1,275
2012	59	10	125	159	42	84	181	220	449	21	49	64	1,463
2013	37	38	76	84	115	53	97	97	60	192	33	6	888
2014	4	91	116	202	20	67	128	510	142	134	50	5	1,469
2015	34	13	58	126	67	101	150	175	189	33	158	50	1,154
2016	60	20	69	205	82	30	117	118	497	328	41	68	1,634
2017	8	25	31	86	21	23	73	148	197	102	1	21	733
평균	35	46	74	117	78	90	154	179	199	109	53	35	1,167

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-156> 감포댐 월별 강수량

(2) 저수율

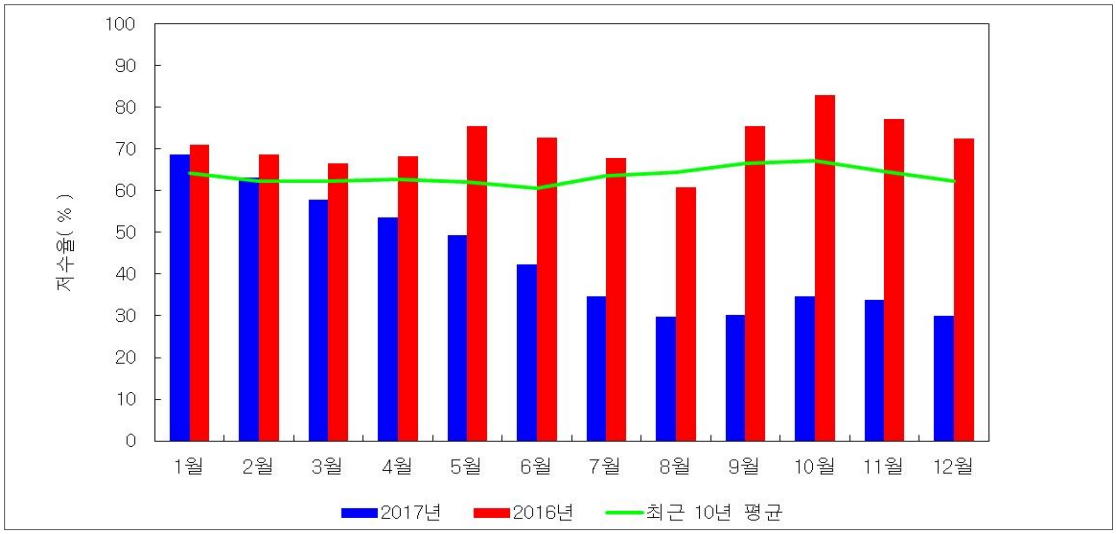
감포댐의 2017년 평균 저수율은 44.02%이며, 일평균 저수율은 1월이 68.76%로 가장 높고, 8월 29.83%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-198> 감포댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	77.77	81.02	83.83	81.43	70.77	75.54	84.70	81.19	57.62	57.35	54.51	50.86	71.38
2009	47.12	44.96	44.36	43.11	40.81	38.96	46.78	59.43	56.01	52.78	48.93	45.98	47.44
2010	42.42	40.64	45.66	48.06	48.24	49.32	48.09	46.72	58.75	60.24	55.79	51.29	49.60
2011	47.01	44.12	46.84	44.40	46.96	49.39	77.86	80.33	76.35	72.01	70.10	70.56	60.50
2012	67.38	65.51	65.52	70.29	76.22	71.92	71.83	74.62	86.20	87.93	85.26	82.66	75.45
2013	80.29	78.73	77.11	77.34	75.47	72.90	71.34	66.89	62.77	63.51	61.83	59.02	70.60
2014	55.97	54.10	57.08	60.60	70.88	69.09	67.66	79.95	90.52	88.56	87.71	86.76	72.41
2015	83.66	81.06	79.05	79.33	67.25	64.23	65.81	64.86	72.29	72.07	70.95	73.73	72.86
2016	71.05	68.62	66.49	68.25	75.54	72.68	67.88	60.83	75.44	82.86	77.09	72.43	71.60
2017	68.76	63.16	57.86	53.68	49.23	42.34	34.67	29.83	30.29	34.57	33.92	29.97	44.02
평균	64.14	62.19	62.38	62.65	62.14	60.64	63.66	64.46	66.62	67.19	64.61	62.33	63.58

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-157> 감포댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

감포댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 1.640백만㎥(생공 : 1.640백만㎥)이며, 댐 하류 용수 공급계획은 없다.

<표 3.5-199> 감포댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
2월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
3월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
4월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
5월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
6월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
7월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
8월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
9월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
10월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
11월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
12월	저수지내	0.052	-	-	0.052
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.052	-	-	0.052
저수지내	㎥/s	0.052	-	-	0.052
	백만㎥	1.640	-	-	1.640
댐하류	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
총 계	㎥/s	0.052	-	-	0.052
	백만㎥	1.640	-	-	1.640

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

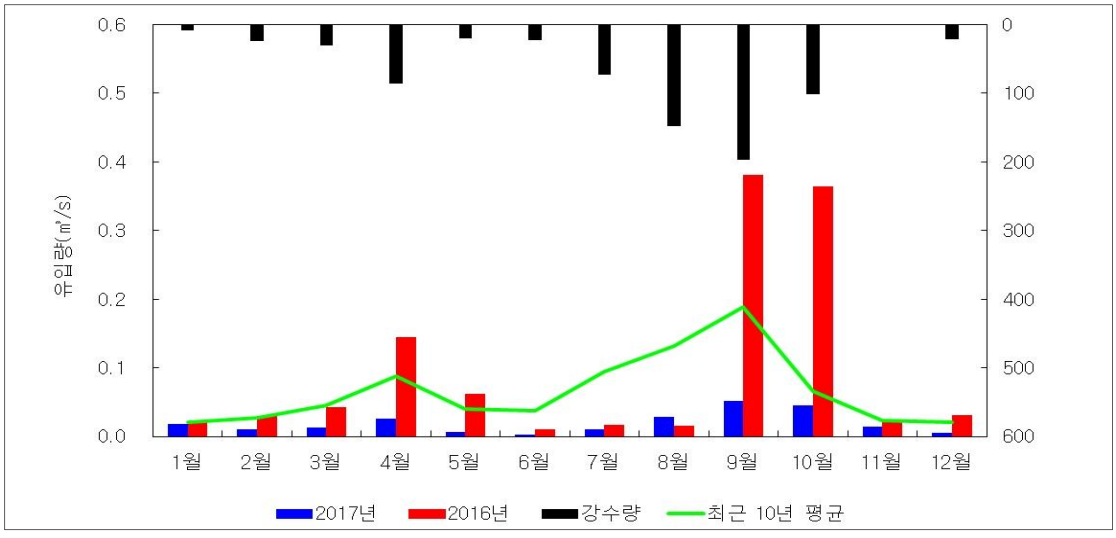
감포댐의 2017년 총 유입량은 0.6백만㎥이며, 9월, 10월에 0.05㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월은 유입량이 거의 없는 것으로 나타났다.

<표 3.5-200> 감포댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.06	0.02	0.06	0.07	0.04	0.07	0.07	0.24	0.02	0.01	0.01	0.01	1.8
2009	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.33	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	1.4
2010	0.01	0.04	0.10	0.05	0.07	0.02	0.05	0.06	0.21	0.01	0.01	0.01	1.6
2011	0.01	0.07	0.02	0.02	0.09	0.19	0.26	0.01	0.01	0.03	0.03	0.06	2.1
2012	0.04	0.02	0.07	0.15	0.03	0.01	0.08	0.11	0.60	0.01	0.01	0.02	3.0
2013	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.07	0.01	0.01	0.8
2014	0.01	0.04	0.07	0.14	0.03	0.01	0.03	0.74	0.46	0.08	0.05	0.02	4.4
2015	0.01	0.01	0.03	0.22	0.02	0.01	0.08	0.06	0.12	0.01	0.09	0.05	1.9
2016	0.02	0.03	0.04	0.15	0.06	0.01	0.02	0.02	0.38	0.36	0.02	0.03	3.0
2017	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.00	0.01	0.03	0.05	0.05	0.01	0.01	0.6
평균	0.02	0.03	0.05	0.09	0.04	0.04	0.09	0.13	0.19	0.07	0.02	0.02	2.1

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-158> 감포댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

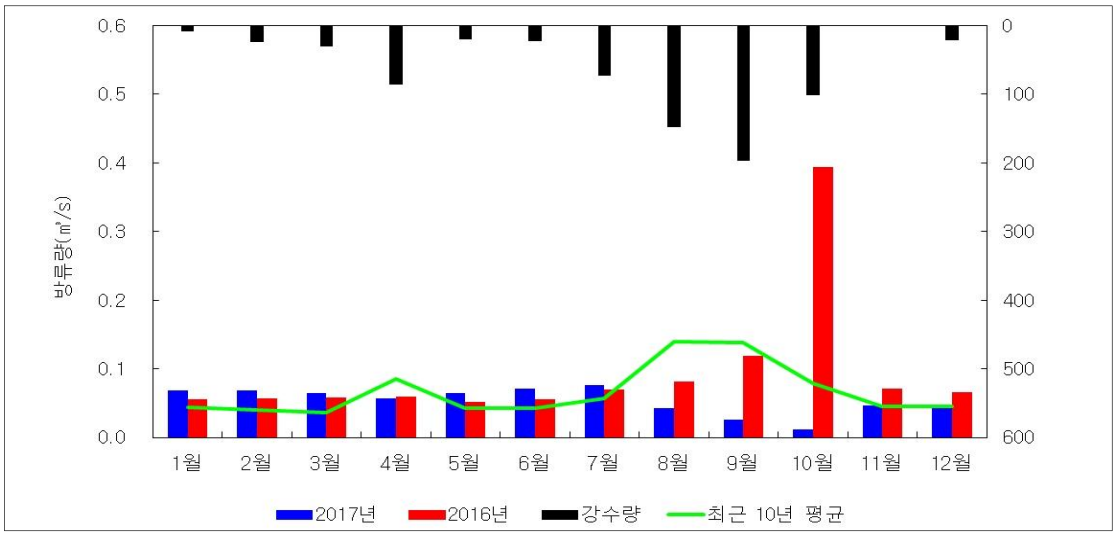
감포댐의 2017년 총 방류량은 1.7백만㎥이며, 7월에 0.08㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 10월 0.01㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-201> 감포댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.03	0.01	0.01	0.19	0.00	0.00	0.01	0.46	0.01	0.03	0.04	0.04	2.2
2009	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.14	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	1.4
2010	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	1.5
2011	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	1.5
2012	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.51	0.04	0.03	0.04	2.6
2013	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	1.3
2014	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.50	0.46	0.08	0.04	0.04	3.6
2015	0.04	0.04	0.04	0.33	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	2.2
2016	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.08	0.12	0.39	0.07	0.07	3.0
2017	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.04	0.03	0.01	0.05	0.04	1.7
평균	0.04	0.04	0.04	0.09	0.04	0.04	0.06	0.14	0.14	0.08	0.05	0.05	2.1

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-159> 감포댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

자) 연초댐(2503 거제도 유역)

연초댐은 거제시에 생활용수 및 공업용수를 공급할 목적으로 1979년에 준공되었으며 2009년 치수능력증대사업을 완료하였다. 연초천에 위치한 연초댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 11.7㎢이며, 총 저수용량 5.0백만㎥, 유효 저수량 4.6백만㎥, 연간용수공급 6.3백만㎥(생공용수 5.9백만㎥, 관개용수 0.4백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

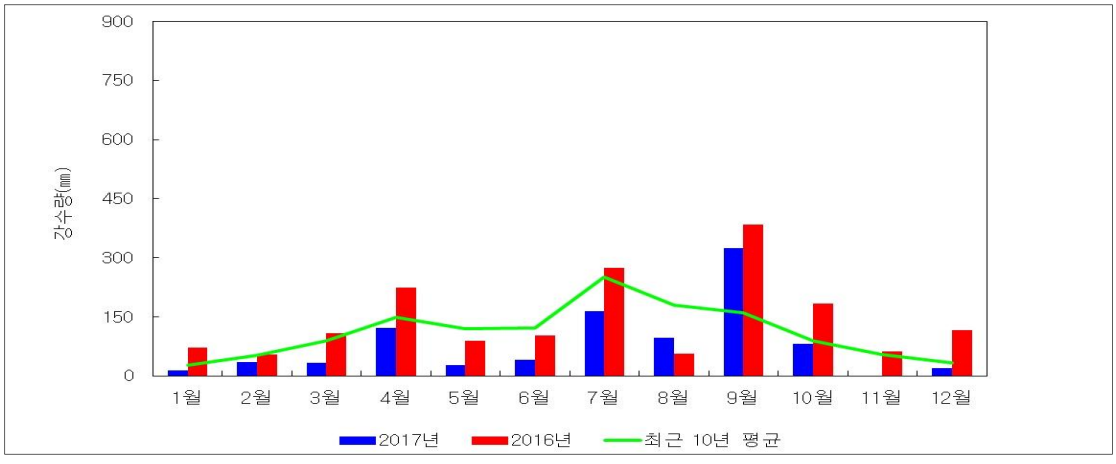
연초댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,327㎜이며, 2017년 강수량은 959㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 27.73%적으며, 전년도에 비해 44.57%감소하였다.

<표 3.5-202> 연초댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	37	16	63	109	220	247	129	211	30	36	20	6	1,124
2009	18	93	63	132	181	194	769	117	40	66	75	14	1,762
2010	49	95	142	149	139	79	251	173	304	53	1	3	1,438
2011	0	83	28	113	164	243	200	159	26	85	100	8	1,209
2012	21	28	156	183	27	68	269	174	263	62	68	101	1,420
2013	22	54	86	78	131	141	93	62	17	87	56	1	828
2014	0	37	134	141	93	38	148	613	94	162	62	15	1,537
2015	47	26	70	231	137	58	211	139	118	66	106	56	1,265
2016	72	54	108	224	90	102	274	57	385	184	63	117	1,730
2017	13	36	34	121	27	40	165	97	325	82	0	19	959
평균	28	52	88	148	121	121	251	180	160	88	55	34	1,327

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-160> 연초댐 월별 강수량

(2) 저수율

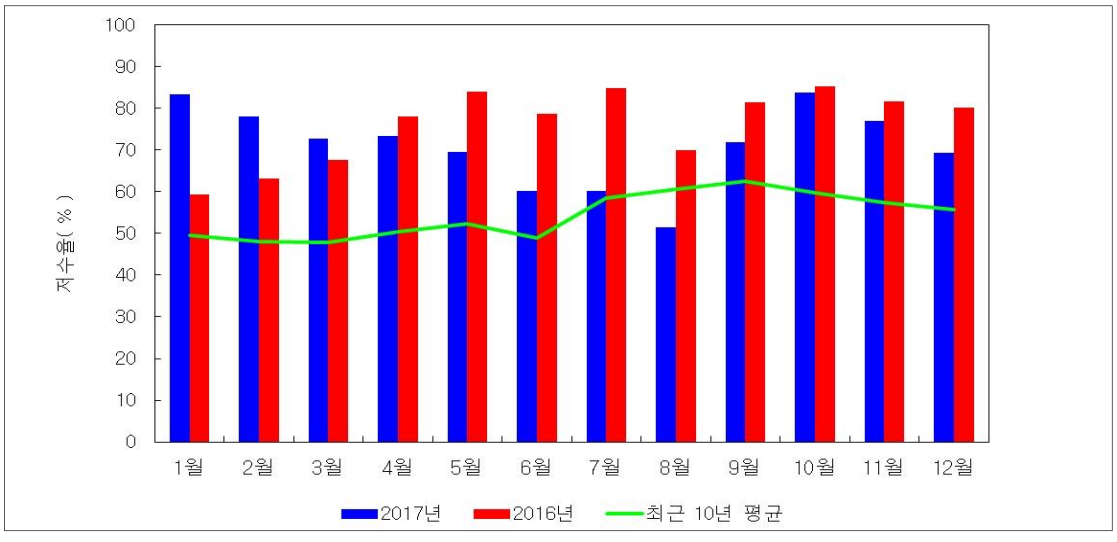
연초댐의 2017년 평균 저수율은 70.88%이며, 일평균 저수율은 1월이 83.85%로 가장 높고, 8월 51.55%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-203> 연초댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	28.05	29.13	30.29	32.13	31.94	49.31	64.85	70.13	61.49	51.21	46.73	41.75	44.75
2009	37.25	34.06	32.63	30.74	34.95	40.62	73.69	77.29	58.19	54.48	55.01	55.96	48.74
2010	56.40	58.88	63.24	54.35	44.58	35.58	35.07	43.42	63.26	47.20	34.09	34.68	47.56
2011	35.02	35.43	39.20	39.15	44.19	40.22	62.54	64.94	50.41	40.03	48.97	53.88	46.16
2012	53.02	51.98	52.14	58.27	63.55	47.98	59.42	62.13	71.25	68.56	72.79	77.55	61.55
2013	72.66	63.32	53.98	49.49	42.93	43.56	51.50	37.08	26.47	22.70	17.64	11.50	41.07
2014	5.62	5.29	8.68	15.63	28.17	23.21	19.96	64.74	80.06	79.29	78.73	71.01	40.03
2015	65.38	61.01	58.65	73.04	79.73	70.67	71.96	64.75	59.99	64.77	62.04	60.53	66.04
2016	59.41	63.09	67.54	78.10	84.01	78.71	84.83	69.95	81.48	85.26	81.64	80.22	76.19
2017	83.35	77.95	72.72	73.41	69.42	60.22	60.12	51.55	71.78	83.85	76.95	69.28	70.88
평균	49.62	48.01	47.90	50.43	52.35	49.01	58.39	60.60	62.44	59.73	57.46	55.64	54.30

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-161> 연초댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

연초댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 5.840백만㎥(생공 : 5.840백만㎥), 댐 하류 연간 0.420백만㎥(관개 : 0.420백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-204> 연초댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
2월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
3월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
4월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.001	-	0.001
	계	0.185	0.001	-	0.186
5월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.024	-	0.024
	계	0.185	0.024	-	0.209
6월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.04	-	0.040
	계	0.185	0.04	-	0.225
7월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.031	-	0.031
	계	0.185	0.031	-	0.216
8월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.043	-	0.043
	계	0.185	0.043	-	0.228
9월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	0.02	-	0.020
	계	0.185	0.02	-	0.205
10월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
11월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
12월	저수지내	0.185	-	-	0.185
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.185	-	-	0.185
저수지내	㎥/s	0.185	-	-	0.185
	백만㎥	5.840	-	-	5.840
댐하류	㎥/s	-	0.013	-	0.013
	백만㎥	-	0.420	-	0.420
총 계	㎥/s	0.185	0.013	-	0.198
	백만㎥	5.840	0.420	-	6.260

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

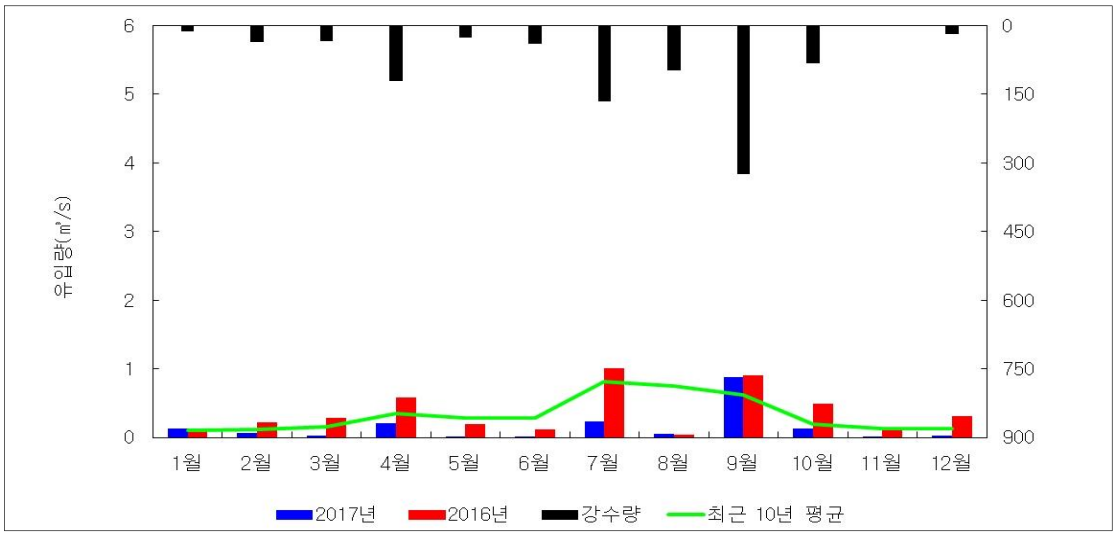
연초댐의 2017년 총 유입량은 5백만㎥이며, 9월에 0.89㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 0.01㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-205> 연초댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.03	0.01	0.05	0.22	0.60	0.74	0.39	0.53	0.07	0.08	0.13	0.14	8
2009	0.15	0.19	0.05	0.09	0.26	0.13	2.75	0.37	0.18	0.06	0.03	0.01	11
2010	0.02	0.12	0.20	0.45	0.39	0.16	0.74	0.51	0.94	0.02	0.01	0.02	9
2011	0.00	0.06	0.04	0.06	0.34	0.71	0.96	0.74	0.41	0.50	0.59	0.40	13
2012	0.38	0.38	0.49	1.03	0.50	0.52	1.32	0.72	1.21	0.20	0.09	0.17	18
2013	0.07	0.04	0.13	0.09	0.20	0.40	0.21	0.02	0.05	0.11	0.05	0.03	4
2014	0.02	0.02	0.15	0.25	0.11	0.03	0.17	4.40	1.39	0.23	0.15	0.04	18
2015	0.07	0.07	0.18	0.59	0.23	0.04	0.44	0.18	0.19	0.21	0.16	0.12	7
2016	0.13	0.22	0.29	0.59	0.19	0.12	1.01	0.04	0.90	0.49	0.15	0.32	12
2017	0.13	0.07	0.03	0.22	0.02	0.01	0.24	0.05	0.89	0.13	0.02	0.03	5
평균	0.10	0.12	0.16	0.36	0.29	0.28	0.82	0.76	0.62	0.20	0.14	0.13	11

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-162> 연초댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

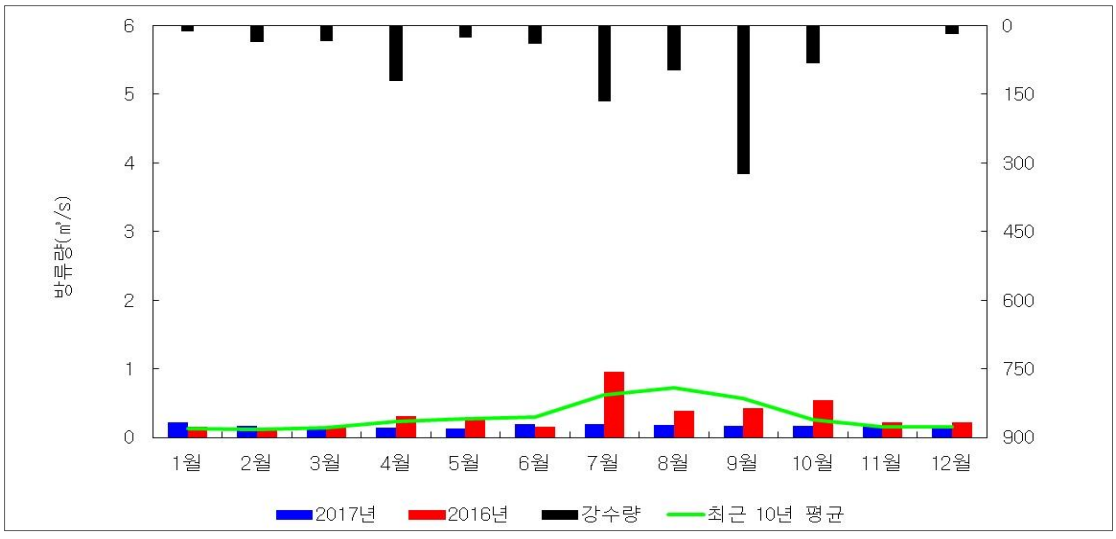
연초댐의 2017년 총 방류량은 5백만㎥이며, 1월에 0.22㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 5월 0.14㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-206> 연초댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.00	0.00	0.00	0.24	0.35	0.35	0.35	0.40	0.46	0.12	0.23	0.23	7
2009	0.23	0.23	0.08	0.05	0.05	0.05	2.05	0.55	0.52	0.01	0.00	0.00	10
2010	0.00	0.00	0.33	0.53	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.01	0.00	10
2011	0.00	0.00	0.00	0.01	0.11	0.37	0.80	0.80	0.80	0.44	0.40	0.40	11
2012	0.40	0.40	0.40	0.73	0.80	0.80	0.80	0.80	1.04	0.24	0.00	0.11	17
2013	0.14	0.14	0.13	0.13	0.15	0.17	0.18	0.21	0.18	0.16	0.16	0.16	5
2014	0.08	0.00	0.00	0.00	0.07	0.17	0.16	3.18	1.41	0.22	0.19	0.17	15
2015	0.15	0.16	0.17	0.17	0.24	0.21	0.22	0.24	0.21	0.18	0.16	0.16	6
2016	0.16	0.14	0.15	0.31	0.31	0.16	0.95	0.39	0.42	0.54	0.22	0.22	11
2017	0.22	0.17	0.15	0.15	0.14	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	5
평균	0.14	0.12	0.14	0.23	0.27	0.30	0.62	0.72	0.57	0.26	0.15	0.16	10

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-163> 연초댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

차) 구천댐(2503 거제도 유역)

구천댐은 거제시의 생활용수와 공업용수의 공급을 주목적으로 1987년 준공되었으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 구천천에 위치한 구천댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 12.7㎢이며, 총 저수용량 9.7백만㎥, 유효 저수량 9.3백만㎥, 연간용수공급 7.5백만㎥(생공용수 7.3백만㎥, 관개용수 0.2백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

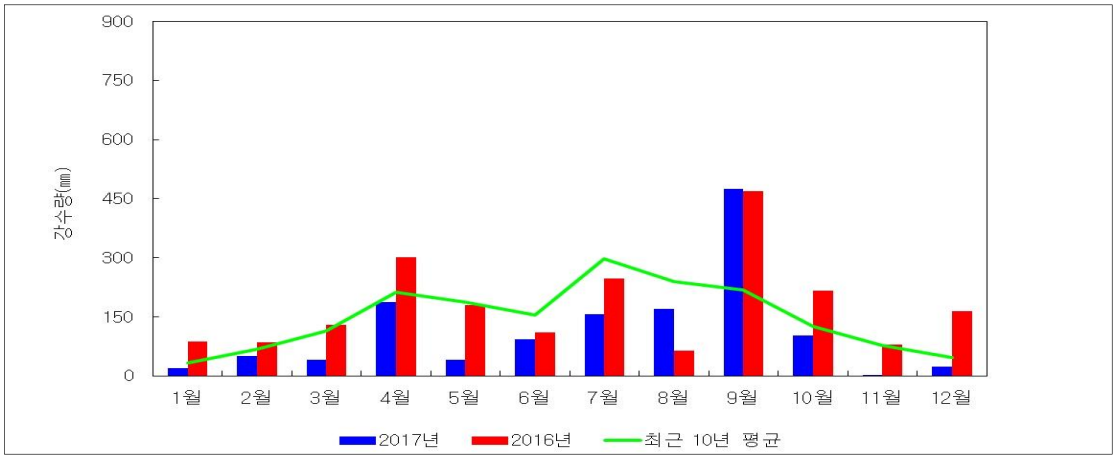
구천댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,776㎜이며, 2017년 강수량은 1,358㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 23.54%적으며, 전년도에 비해 36.42%감소하였다.

<표 3.5-207> 구천댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	38	15	92	162	298	231	103	189	28	63	23	3	1,245
2009	25	92	98	166	227	246	889	78	45	67	90	16	2,039
2010	43	119	170	171	216	115	334	275	371	49	1	42	1,906
2011	0	95	47	172	249	307	171	242	33	170	185	11	1,682
2012	32	36	175	293	62	116	500	278	384	130	94	125	2,225
2013	26	74	107	123	238	187	158	122	49	201	89	12	1,386
2014	14	64	188	222	153	55	155	753	146	144	52	19	1,965
2015	56	51	96	321	214	92	267	214	174	118	156	56	1,815
2016	87	85	129	302	180	110	248	64	469	217	80	165	2,136
2017	19	51	40	187	40	93	156	171	475	102	1	23	1,358
평균	34	68	114	212	188	155	298	239	217	126	77	47	1,776

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-164> 구천댐 월별 강수량

(2) 저수율

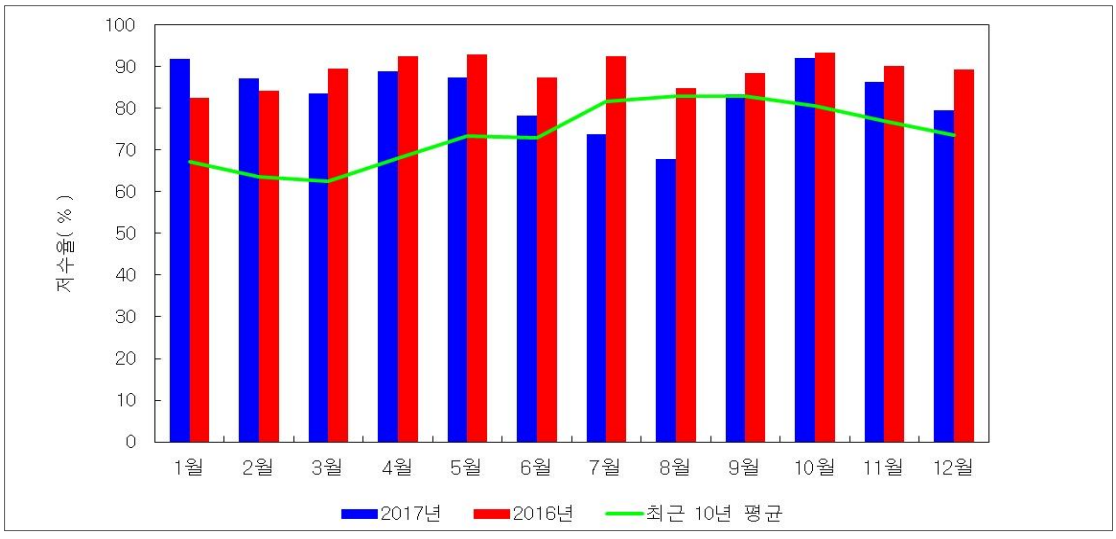
구천댐의 2017년 평균 저수율은 83.28%이며, 일평균 저수율은 10월이 92.04%로 가장 높고, 8월 67.79%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-208> 구천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	51.12	45.47	40.08	43.12	44.58	58.34	67.81	65.70	62.30	55.56	49.25	42.64	52.16
2009	36.06	31.31	29.39	30.03	35.88	40.90	80.69	90.45	82.90	77.89	72.79	68.19	56.37
2010	63.05	59.83	66.30	76.36	83.52	84.43	87.06	91.48	90.83	84.52	78.86	73.36	78.30
2011	67.10	61.15	58.02	55.04	63.52	63.31	88.00	86.39	80.96	72.25	73.48	74.90	70.34
2012	69.72	64.63	63.03	76.53	89.47	79.95	85.17	85.43	90.63	82.83	77.87	78.85	78.68
2013	80.48	78.14	72.51	75.59	75.17	82.93	89.78	78.08	66.32	64.82	61.18	56.28	73.44
2014	50.98	47.09	47.85	54.87	68.38	66.94	63.17	88.46	92.21	91.94	89.83	85.24	70.58
2015	79.98	76.20	75.55	86.99	92.77	87.32	88.92	90.92	92.01	91.29	89.07	87.29	86.53
2016	82.38	84.20	89.41	92.46	92.95	87.38	92.38	84.80	88.44	93.21	90.05	89.26	88.91
2017	91.79	87.10	83.50	88.92	87.32	78.16	73.79	67.79	83.34	92.04	86.25	79.41	83.28
평균	67.27	63.51	62.56	67.99	73.36	72.97	81.68	82.95	82.99	80.63	76.86	73.54	73.86

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-165> 구천댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

구천댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 7.300백만㎥(생공 : 7.300백만㎥), 댐 하류 연간 0.280백만㎥(관개 : 0.280백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-209> 구천댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
2월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
3월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
4월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.001	-	0.001
	계	0.231	0.001	-	0.232
5월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.013	-	0.013
	계	0.231	0.013	-	0.244
6월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.022	-	0.022
	계	0.231	0.022	-	0.253
7월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.017	-	0.017
	계	0.231	0.017	-	0.248
8월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.023	-	0.023
	계	0.231	0.023	-	0.254
9월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	0.011	-	0.011
	계	0.231	0.011	-	0.242
10월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
11월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
12월	저수지내	0.231	-	-	0.231
	댐하류	-	-	-	-
	계	0.231	-	-	0.231
저수지내	㎥/s	0.231	-	-	0.231
	백만㎥	7.300	-	-	7.300
댐하류	㎥/s	-	0.009	-	0.009
	백만㎥	-	0.280	-	0.280
총 계	㎥/s	0.231	0.009	-	0.240
	백만㎥	7.300	0.280	-	7.580

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

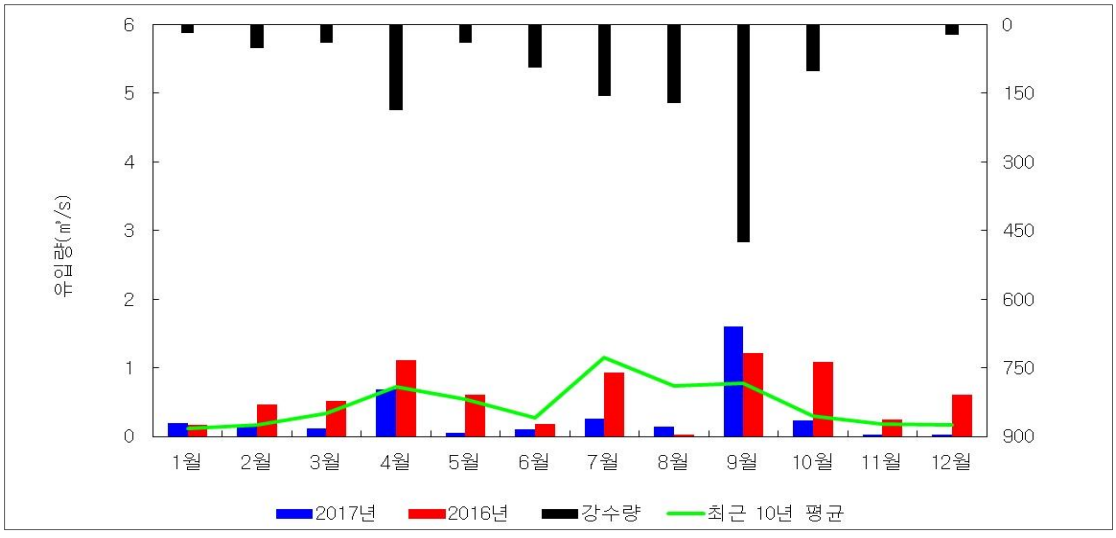
구천댐의 2017년 총 유입량은 9백만㎥이며, 9월에 1.60㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 11월 0.03㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-210> 구천댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.07	0.05	0.17	0.52	0.74	0.67	0.29	0.28	0.05	0.04	0.03	0.01	8
2009	0.03	0.10	0.22	0.41	0.56	0.34	4.16	0.36	0.15	0.10	0.09	0.09	18
2010	0.08	0.26	0.53	0.68	0.73	0.12	1.22	1.28	1.45	0.07	0.06	0.08	17
2011	0.03	0.09	0.14	0.24	0.57	0.76	0.89	0.48	0.08	0.14	0.48	0.11	11
2012	0.07	0.08	0.46	1.24	0.20	0.04	2.12	0.41	1.73	0.14	0.27	0.42	19
2013	0.24	0.17	0.35	0.37	0.55	0.42	0.66	0.03	0.07	0.42	0.14	0.13	9
2014	0.15	0.14	0.54	0.68	0.41	0.05	0.19	3.96	1.03	0.30	0.13	0.09	20
2015	0.13	0.18	0.34	1.28	1.00	0.09	0.80	0.40	0.39	0.42	0.35	0.17	15
2016	0.18	0.47	0.53	1.11	0.61	0.18	0.94	0.03	1.21	1.09	0.25	0.62	19
2017	0.20	0.16	0.13	0.68	0.06	0.10	0.27	0.14	1.60	0.24	0.03	0.03	9
평균	0.12	0.17	0.34	0.72	0.54	0.28	1.15	0.74	0.78	0.30	0.18	0.17	14

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-166> 구천댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

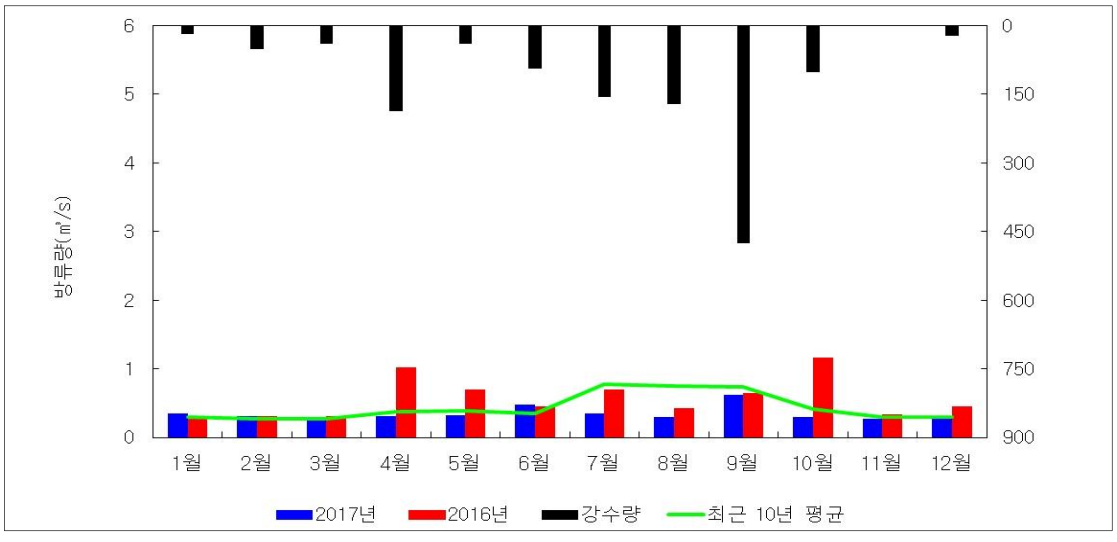
구천댐의 2017년 총 방류량은 11백만㎥이며, 9월에 0.62㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 11월 0.28㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-211> 구천댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.29	0.28	0.30	0.30	0.30	0.29	0.30	0.30	0.29	0.28	0.27	0.27	9
2009	0.26	0.23	0.23	0.26	0.27	0.23	2.34	0.58	0.42	0.27	0.27	0.27	15
2010	0.26	0.23	0.24	0.23	0.38	0.47	0.75	1.43	1.50	0.27	0.27	0.27	17
2011	0.27	0.27	0.27	0.24	0.01	0.33	0.47	0.47	0.47	0.29	0.27	0.27	9
2012	0.27	0.27	0.27	0.35	0.38	0.37	1.57	0.39	1.67	0.39	0.32	0.29	17
2013	0.32	0.33	0.27	0.26	0.26	0.28	0.62	0.40	0.40	0.33	0.33	0.33	11
2014	0.33	0.26	0.24	0.24	0.25	0.26	0.26	2.79	1.03	0.31	0.30	0.30	17
2015	0.29	0.29	0.31	0.60	1.08	0.42	0.44	0.39	0.38	0.59	0.32	0.32	14
2016	0.32	0.32	0.31	1.03	0.70	0.46	0.70	0.43	0.64	1.17	0.34	0.45	18
2017	0.35	0.31	0.30	0.31	0.32	0.48	0.36	0.30	0.62	0.29	0.28	0.29	11
평균	0.30	0.28	0.27	0.38	0.40	0.36	0.78	0.75	0.74	0.42	0.30	0.30	14

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-167> 구천댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

카) 가창댐(2012 금호강 유역)

가창댐은 대구광역시의 수성구, 달성군 등의 지역에 생활용수를 공급하기 위한 지표수원으로 선정되어 기존 댐을 1983년에 확장공사를 통해 1986년 생·공용수전용댐으로 준공되었다. 용계천에 위치한 가창댐은 토사 충전식 댐으로 유역면적은 43.0㎢이며, 높이 45.0m, 길이 260.0m, 총 저수용량 9.1백만㎥, 유효 저수용량 8.1백만㎥, 연간용수공급 17.5백만㎥의 제원을 갖추고 있다.



타) 공산댐(2012 금호강 유역)

공산댐은 대구광역시 북구지역의 상수원을 공급하기위해 1981는 준공하였다. 동화천에 위치한 공산댐은 토사 충전식 댐으로 유역면적은 60.0㎢이며, 높이 63.5m, 길이 239.0m, 총 저수용량 5.5백만㎥, 유효 저수용량 4.5백만㎥, 연간용수공급 18.3백만㎥의 제원을 갖추고 있다.



파) 회야댐(2301 회야강 유역)

회야댐은 울산공업단지의 확장에 따라 소요되는 공업용수와 인근 지역의 생활용수 공급을 위하여 1986년 준공하였다. 회야강에 위치한 회야댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 127.0㎢이며, 높이 24.5m, 길이 424.0m, 총 저수용량 21.5백만㎥, 유효 저수용량 16.3백만㎥, 연간용수공급 90.0백만㎥의 제원을 갖추고 있다.



3) 섬진강권역

섬진강권역의 생·공용수전용댐은 수어댐, 동복댐 총 2개소가 위치하며. 총 저수량은 127.0백만㎥, 유효 저수량은 113.9백만㎥이다. 섬진강권역은 이들로부터 연간 146.5백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-212> 섬진강권역 생·공용수전용댐 시설현황

구 분	수어	동복	합계
하천명	수어천	동복천	-
댐형식	E.C.R.D	C.F.E.D	-
댐높이(m)	67.0	44.7	-
댐길이(m)	437.0	188.1	-
유역면적(㎢)	49.0	189.0	-
상시만수위(EL.m)	64.0	168.0	-
총 저수량(백만㎥)	27.5	99.5	127.0
유효 저수량(백만㎥)	22.2	91.7	113.9
연간 용수공급량(백만㎥)	29.7	116.8	146.5
홍수조절용량(백만㎥)	-	-	-
준공년도(년)	1978	1985	-

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 수어댐(4105 수어천 유역)



여천시의 국가산업단지는 섬진강으로부터 용수를 공급받도록 계획되었으나 섬진강은 연중 약 40일간의 갈수기에는 취수가 어려워 갈수기에 대비하여 1978년에 준공되었으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 수어천에 위치한 수어댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 49.0㎢이며, 높이 67.0m, 길이 437.0m, 총 저수용량 27.5백만㎥, 유효 저수용량 22.2백만㎥, 연간용수공급 29.7백만㎥의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

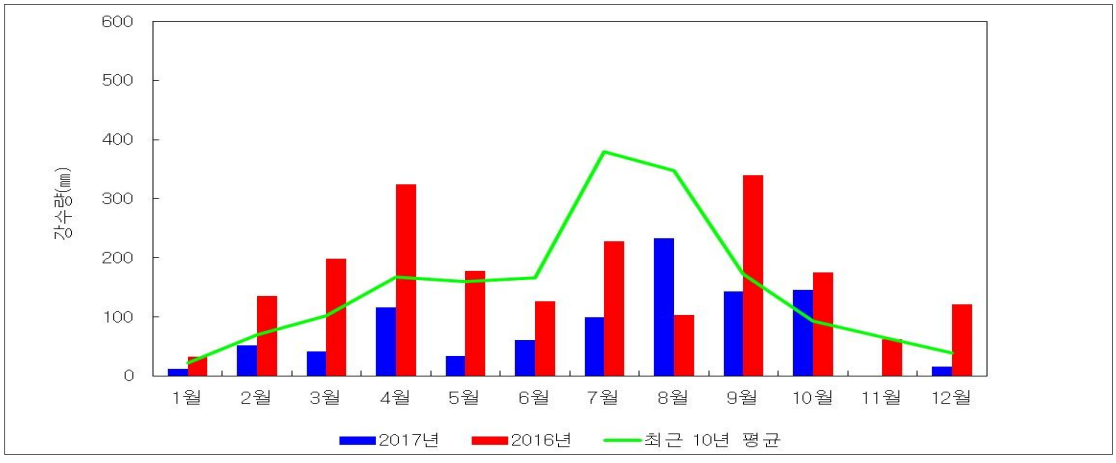
수어댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,784㎜이며, 2017년 강수량은 951㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 46.69%적으며, 전년도에 비해 52.94%감소하였다.

<표 3.5-213> 수어댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	52	8	36	61	112	331	127	99	48	33	13	2	922
2009	12	73	80	106	151	180	889	162	27	51	35	37	1,803
2010	32	169	132	211	270	61	462	608	362	67	13	28	2,414
2011	0	92	34	187	212	367	711	484	54	54	177	7	2,379
2012	6	21	171	212	49	90	473	620	320	72	49	98	2,181
2013	25	83	79	97	291	137	329	140	103	73	90	2	1,448
2014	7	13	153	102	119	188	198	880	186	157	68	15	2,086
2015	41	56	100	254	178	120	284	147	143	96	158	64	1,639
2016	33	135	198	324	177	126	228	103	339	175	62	121	2,021
2017	11	52	42	117	34	61	99	233	143	145	0	15	951
평균	22	70	102	167	159	166	380	348	173	92	66	39	1,784

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-168> 수어댐 월별 강수량

(2) 저수율

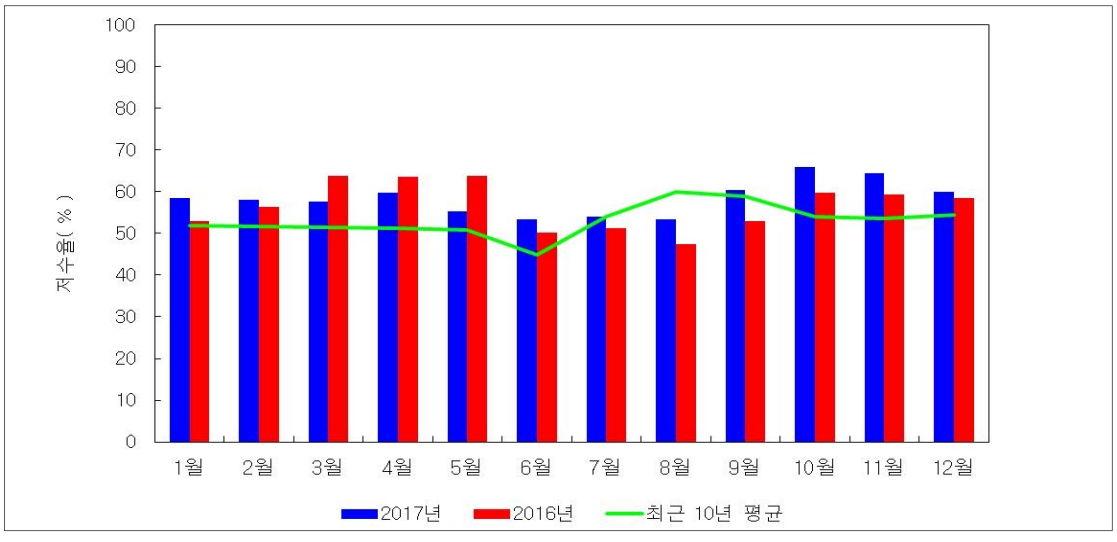
수어댐의 2017년 평균 저수율은 58.39%이며, 일평균 저수율은 10월이 65.83%로 가장 높고, 8월 53.34%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-214> 수어댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	34.17	39.94	38.55	35.93	32.36	38.25	48.75	37.84	33.82	32.88	39.00	45.21	38.06
2009	51.45	52.97	57.73	53.76	46.46	44.13	75.55	80.21	59.85	54.35	56.25	59.45	57.68
2010	62.30	59.69	59.79	54.26	61.90	51.87	53.21	81.21	84.23	61.40	50.03	49.29	60.76
2011	48.43	48.04	47.10	47.63	53.54	43.49	78.63	83.49	64.96	52.56	57.74	63.66	57.44
2012	60.39	54.83	55.54	60.65	51.71	41.57	52.85	61.78	83.46	70.89	64.58	66.21	60.37
2013	65.95	65.21	60.28	57.16	54.51	54.15	46.92	31.73	33.22	34.23	36.13	39.62	48.26
2014	41.45	40.28	35.44	33.23	35.76	34.19	33.40	83.77	72.73	61.54	55.45	46.90	47.85
2015	42.85	41.94	39.20	45.54	51.88	36.92	45.45	37.65	42.35	47.77	52.58	55.70	44.99
2016	52.97	56.37	63.72	63.65	63.68	50.24	51.30	47.49	52.91	59.65	59.33	58.48	56.65
2017	58.54	58.08	57.57	59.78	55.34	53.46	53.98	53.34	60.46	65.83	64.32	60.03	58.39
평균	51.85	51.73	51.49	51.16	50.71	44.83	54.00	59.85	58.80	54.11	53.54	54.46	53.04

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-169> 수어댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

수어댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 197.100백만㎥(생공 : 197.100백만㎥), 댐 하류 연간 2.300백만㎥(관개 : 2.300백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-215> 수어댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	-	-	-
	계	6.250	-	-	6.250
2월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	-	-	-
	계	6.250	-	-	6.250
3월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	-	-	-
	계	6.250	-	-	6.250
4월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.006	-	0.006
	계	6.250	0.006	-	6.256
5월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.02	-	0.020
	계	6.250	0.02	-	6.270
6월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.265	-	0.265
	계	6.250	0.265	-	6.515
7월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.275	-	0.275
	계	6.250	0.275	-	6.525
8월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.149	-	0.149
	계	6.250	0.149	-	6.399
9월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.139	-	0.139
	계	6.250	0.139	-	6.389
10월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	0.017	-	0.017
	계	6.250	0.017	-	6.267
11월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	-	-	-
	계	6.250	-	-	6.250
12월	저수지내	6.250	-	-	6.250
	댐하류	-	-	-	-
	계	6.250	-	-	6.250
저수지내	㎥/s	6.250	-	-	6.250
	백만㎥	197.100	-	-	197.100
댐하류	㎥/s	-	0.073	-	0.073
	백만㎥	-	2.300	-	2.300
총 계	㎥/s	6.250	0.073	-	6.323
	백만㎥	197.100	2.300	-	199.400

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

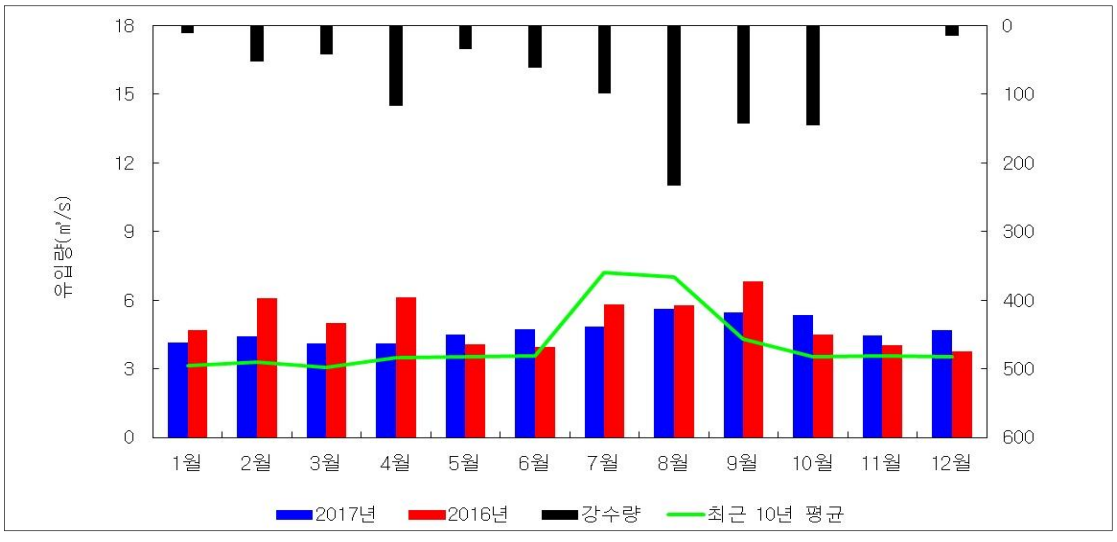
수어댐의 2017년 총 유입량은 149백만㎥이며, 8월에 5.64㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 3월 4.10㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-216> 수어댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.50	3.27	1.57	2.43	2.58	4.90	2.43	2.35	2.28	3.32	3.47	3.32	91
2009	2.43	2.69	2.20	1.08	1.87	2.55	16.28	3.10	0.96	2.91	2.58	2.73	110
2010	2.61	2.36	1.90	3.09	4.11	1.23	6.83	11.35	8.02	1.05	2.47	3.21	127
2011	3.02	3.43	2.13	3.59	4.18	5.25	13.03	8.66	1.20	3.51	3.97	3.10	145
2012	2.31	2.27	3.92	3.43	2.05	3.47	7.39	10.45	5.94	2.24	2.82	3.70	132
2013	2.76	2.31	2.91	2.74	4.41	2.04	4.55	3.81	4.17	3.92	3.78	3.70	108
2014	3.51	3.02	3.40	3.47	3.85	4.17	4.89	14.71	2.78	3.66	2.70	2.54	139
2015	3.58	3.28	3.57	4.69	3.51	3.36	5.90	4.45	5.52	5.02	5.31	4.72	139
2016	4.70	6.11	4.99	6.13	4.09	3.97	5.81	5.77	6.83	4.52	4.04	3.77	160
2017	4.16	4.41	4.10	4.13	4.51	4.74	4.87	5.64	5.49	5.35	4.48	4.70	149
평균	3.16	3.32	3.07	3.48	3.51	3.57	7.20	7.03	4.32	3.55	3.56	3.55	130

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-170> 수어댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

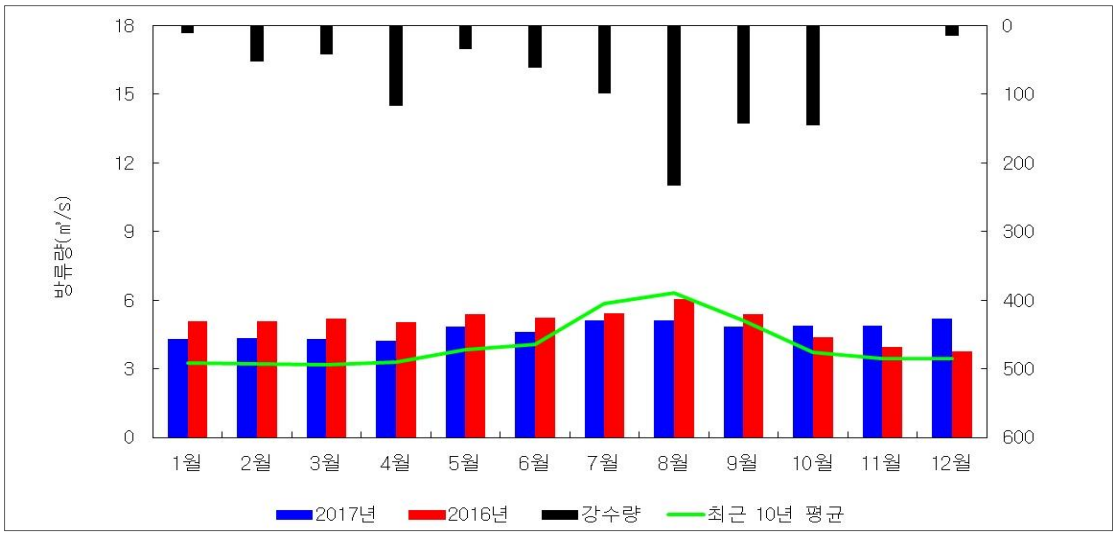
수어댐의 2017년 총 방류량은 149백만㎥이며, 12월에 5.19㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 4월 4.23㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-217> 수어댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	2.46	2.31	2.35	2.58	2.76	2.70	3.62	2.87	2.78	2.61	2.55	2.35	84
2009	1.94	1.98	1.87	2.12	2.35	2.58	11.46	5.38	2.89	2.65	2.51	2.50	106
2010	2.46	2.56	2.54	2.58	3.06	4.40	3.51	9.07	9.99	3.29	2.89	2.99	130
2011	3.17	2.98	2.87	3.40	4.11	3.82	10.45	8.96	4.21	3.32	2.97	2.91	140
2012	2.99	2.99	2.87	3.16	4.22	4.09	4.74	7.54	6.83	3.51	3.28	2.95	130
2013	3.17	2.93	2.91	2.85	3.32	4.86	5.00	4.55	4.24	3.70	3.78	3.51	118
2014	3.55	3.51	3.55	3.86	4.07	4.28	4.52	8.51	5.25	4.37	3.43	3.58	138
2015	3.51	3.69	3.55	3.35	4.45	4.35	4.88	5.20	4.72	4.47	4.37	4.94	135
2016	5.08	5.10	5.18	5.05	5.37	5.22	5.43	6.06	5.40	4.39	3.95	3.77	158
2017	4.31	4.34	4.32	4.23	4.84	4.62	5.12	5.12	4.87	4.89	4.88	5.19	149
평균	3.26	3.24	3.20	3.32	3.86	4.09	5.87	6.33	5.12	3.72	3.46	3.47	129

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-171> 수어댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

나) 동복댐(4007 주암댐 유역)



동복댐은 급격한 인구증가와 산업화되고 있는 광주광역시의 용수수요를 충족하지 못해 이를 안정적으로 공급하도록 1985년 기존 댐의 하류 150m 지점에 새롭게 준공되었다. 동복천에 위치한 동복댐은 우리나라 최초의 콘트리트 차수벽식 댐으로 유역면적은 189.0㎢이며, 높이 44.7m, 길이 188.1m, 총 저수용량 99.5백만㎥, 유효 저수용량 91.7백만㎥, 연간용수공급 116.8백만㎥의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

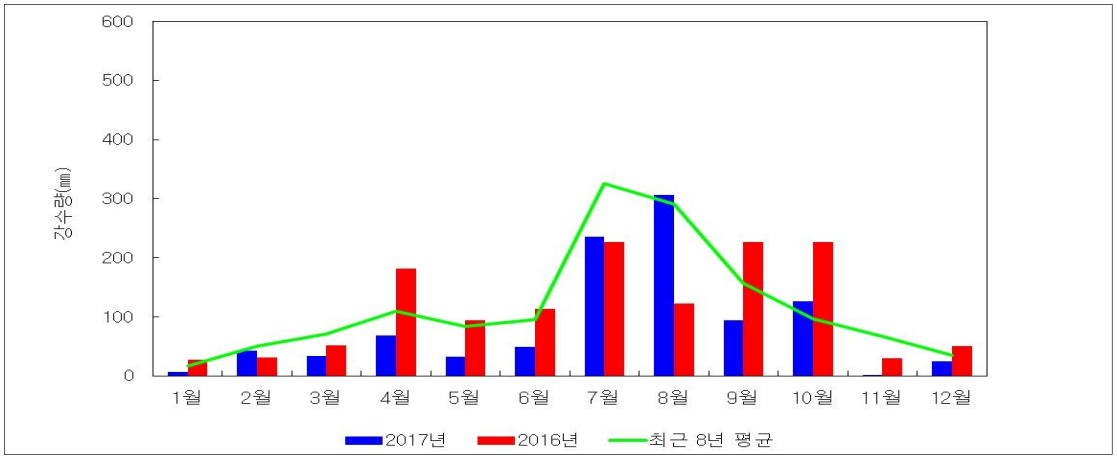
동복댐 유역의 최근 8년간 평균 강수량은 1,402㎜이며, 2017년 강수량은 1,022㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 27.10%적으며, 전년도에 비해 26.05%감소하였다.

<표 3.5-218> 동복댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	31	161	93	190	157	37	473	417	175	51	4	31	1,820
2011	0	65	26	104	139	196	364	334	124	37	134	5	1,528
2012	7	14	138	81	38	72	323	379	326	85	50	83	1,596
2013	22	51	73	56	96	119	409	254	88	40	96	10	1,314
2014	10	6	110	60	62	56	397	380	140	99	92	18	1,430
2015	37	31	47	139	50	123	173	136	87	113	133	54	1,123
2016	27	31	52	181	94	114	227	123	226	227	30	50	1,382
2017	7	43	34	68	32	49	236	306	94	126	2	25	1,022
평균	18	50	72	110	84	96	325	291	158	97	68	35	1,402

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-172> 동복댐 월별 강수량

(2) 저수율

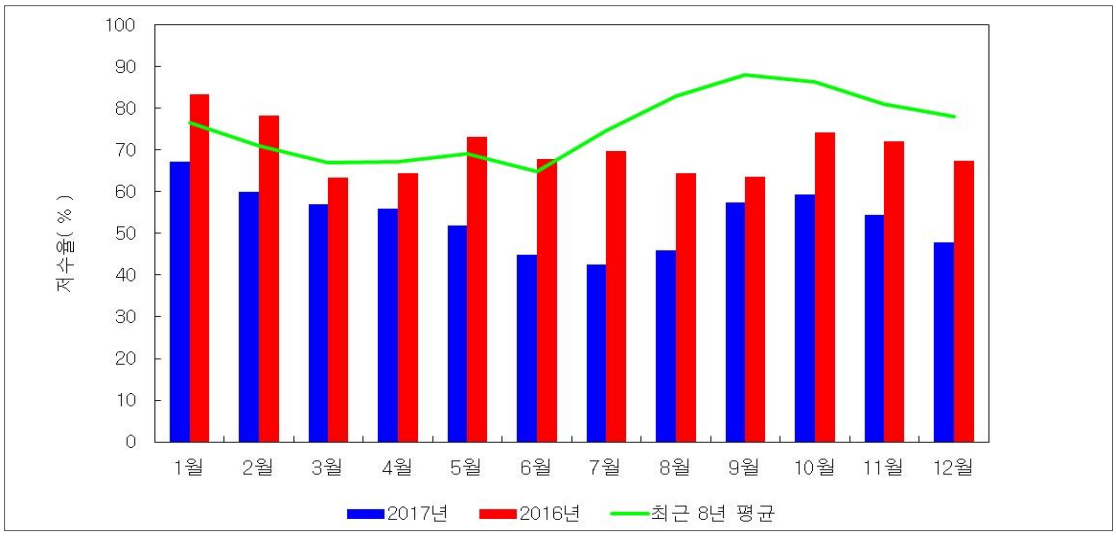
동복댐의 2017년 평균 저수율은 53.67%이며, 일평균 저수율은 1월이 67.16%로 가장 높고, 7월 42.57%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-219> 동복댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	64.72	59.51	67.20	69.38	77.38	77.74	92.63	101.60	100.79	95.41	86.82	79.15	81.03
2011	71.27	62.66	57.80	52.55	61.50	61.48	92.25	101.24	97.25	91.23	84.81	82.03	76.34
2012	74.82	66.71	60.82	67.55	67.48	58.80	67.52	82.93	101.41	96.25	91.24	88.89	77.03
2013	86.68	89.51	87.96	86.57	82.83	81.03	92.01	87.31	95.81	89.99	82.27	76.92	86.57
2014	69.48	60.99	54.81	54.69	51.01	44.83	49.55	88.06	98.98	97.17	93.54	96.21	71.61
2015	94.37	89.60	85.88	86.45	87.82	81.40	90.95	92.51	89.32	87.19	83.01	86.13	87.89
2016	83.27	78.30	63.36	64.37	73.19	67.83	69.81	64.34	63.66	74.08	71.97	67.30	70.12
2017	67.16	59.85	57.08	55.91	51.87	44.92	42.57	45.88	57.38	59.28	54.32	47.74	53.67
평균	76.47	70.89	66.86	67.19	69.13	64.75	74.66	82.98	88.08	86.33	81.00	78.05	75.53

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-173> 동복댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

동복댐의 용수 공급계획은 저수지 내는 없으며, 댐 하류에 연간 199.390백만㎥(생공 : 197.100백만㎥, 관개 : 2,290백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-220> 동복댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	-	-	6.250
	계	6.250	-	-	6.250
2월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	-	-	6.250
	계	6.250	-	-	6.250
3월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	-	-	6.250
	계	6.250	-	-	6.250
4월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.010	-	6.260
	계	6.250	0.010	-	6.260
5월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.020	-	6.270
	계	6.250	0.020	-	6.270
6월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.270	-	6.520
	계	6.250	0.270	-	6.520
7월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.280	-	6.530
	계	6.250	0.280	-	6.530
8월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.150	-	6.400
	계	6.250	0.150	-	6.400
9월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.140	-	6.390
	계	6.250	0.140	-	6.390
10월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	0.020	-	6.270
	계	6.250	0.020	-	6.270
11월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	-	-	6.250
	계	6.250	-	-	6.250
12월	저수지내	-	-	-	-
	댐하류	6.250	-	-	6.250
	계	6.250	-	-	6.250
저수지내	㎥/s	-	-	-	-
	백만㎥	-	-	-	-
댐하류	㎥/s	6.250	0.070	-	6.320
	백만㎥	197.100	2.290	-	199.390
총 계	㎥/s	6.250	0.070	-	6.320
	백만㎥	197.100	2.290	-	199.390

〔출처〕 K-water

(4) 유입량

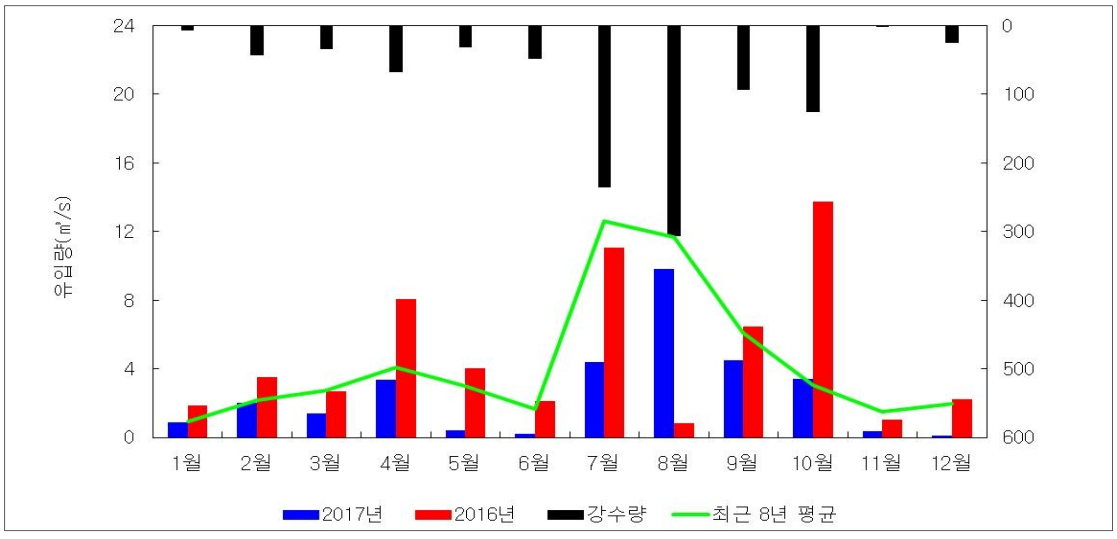
동복댐의 2017년 총 유입량은 82백만㎥이며, 8월에 9.82㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 12월 0.14㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-221> 동복댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	0.25	5.06	3.87	6.67	5.02	0.80	20.32	21.49	9.43	0.66	0.27	0.63	197
2011	0.24	1.00	1.29	2.67	7.67	4.71	19.76	14.92	1.87	0.35	2.06	1.38	154
2012	0.43	0.19	4.10	4.88	1.22	0.21	13.27	16.25	18.88	1.15	0.78	3.47	171
2013	1.02	4.14	3.02	1.22	2.68	2.82	11.45	6.61	1.25	0.89	1.04	1.09	98
2014	0.71	0.23	3.60	1.57	1.24	0.76	11.04	21.55	5.34	1.62	3.01	3.28	143
2015	2.11	1.40	2.25	4.52	1.88	1.51	9.77	1.85	1.34	2.47	3.50	3.61	96
2016	1.86	3.51	2.68	8.05	4.05	2.14	11.05	0.84	6.45	13.74	1.02	2.21	152
2017	0.91	2.02	1.40	3.37	0.41	0.24	4.41	9.82	4.49	3.40	0.40	0.14	82
평균	0.94	2.19	2.77	4.12	3.02	1.65	12.63	11.67	6.13	3.03	1.51	1.97	137

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-174> 동복댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

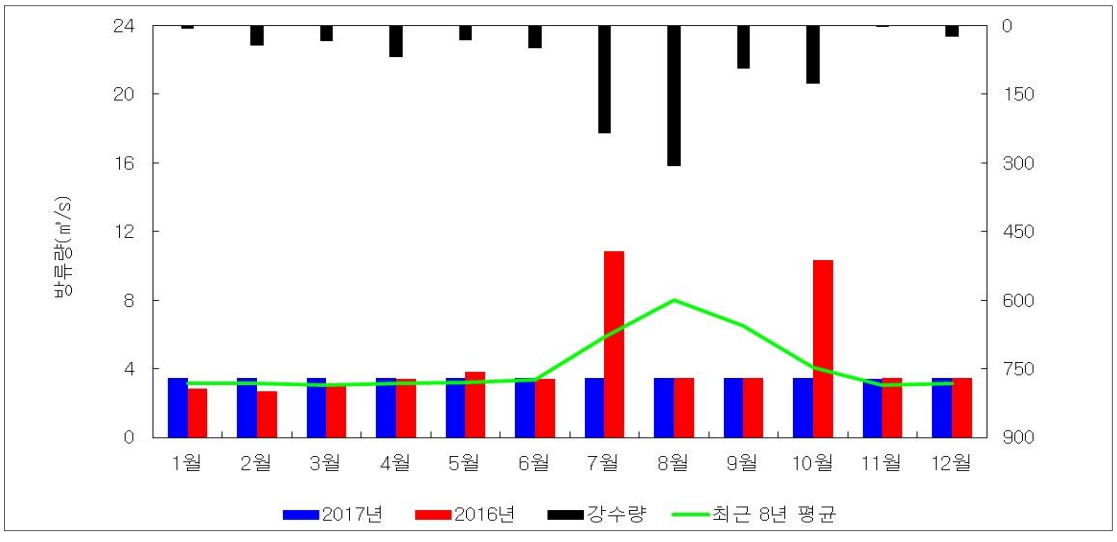
동복댐의 2017년 총 방류량은 109백만㎥이며, 일평균 방류량은 3.47㎥/s로 거의 매일 일정한 것으로 나타났다.

<표 3.5-222> 동복댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	3.28	3.19	3.08	3.10	3.19	3.31	10.35	21.34	10.52	3.25	3.24	3.04	187
2011	3.32	3.35	3.32	3.35	3.35	3.24	7.91	14.70	3.38	3.40	3.31	3.00	147
2012	3.22	3.29	3.14	3.17	3.26	3.44	3.50	8.08	19.96	2.62	2.39	2.63	154
2013	2.59	2.56	1.81	2.58	2.95	3.24	3.96	2.42	2.31	3.23	2.83	3.32	89
2014	3.37	3.35	3.30	3.08	2.21	3.32	3.44	7.18	5.40	3.18	2.61	3.25	115
2015	3.35	3.31	3.10	3.18	3.29	3.63	3.52	3.42	3.45	3.20	3.05	3.31	105
2016	2.83	2.68	3.08	3.40	3.83	3.41	10.84	3.47	3.47	10.34	3.47	3.47	144
2017	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.43	3.47	109
평균	3.18	3.15	3.04	3.17	3.20	3.38	5.87	8.01	6.50	4.09	3.04	3.18	131

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-175> 동복댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

5) 영산강권역

영산강권역의 생·공용수전용댐은 평림댐 1개소가 위치하며. 총 저수량은 8.5백만㎥, 유효 저수량은 8.1백만㎥이다. 영산강권역은 평림댐으로부터 연간 11.8백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-223> 영산강권역 생·공용수전용댐 시설현황

구 분	평림	구 분	평림
하천명	평림천	총 저수량(백만㎥)	8.5
댐형식	E.C.R.D	유효 저수량(백만㎥)	8.1
댐높이(m)	37.3	연간용수공급량(백만㎥)	11.8
댐길이(m)	390.5	홍수조절용량(백만㎥)	-
유역면적(㎢)	19.9	준공년도(년)	2007
상시만수위(EL.m)	109.7	-	

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

가) 평림댐(5002 황룡강 유역)

평림댐은 만성적 물 부족 지역인 전남서부권지역의 안정적인 생활용수를 공급하기 위하여 2008년에 준공되었다. 평림천에 위치한 평림댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 19.9㎢이며, 총 저수용량 8.5백만㎥, 유효 저수량 8.1백만㎥, 연간용수공급 11.8백만㎥(생공용수 8.8백만㎥, 관개용수 1.7백만㎥, 하천유지용수 1.3백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

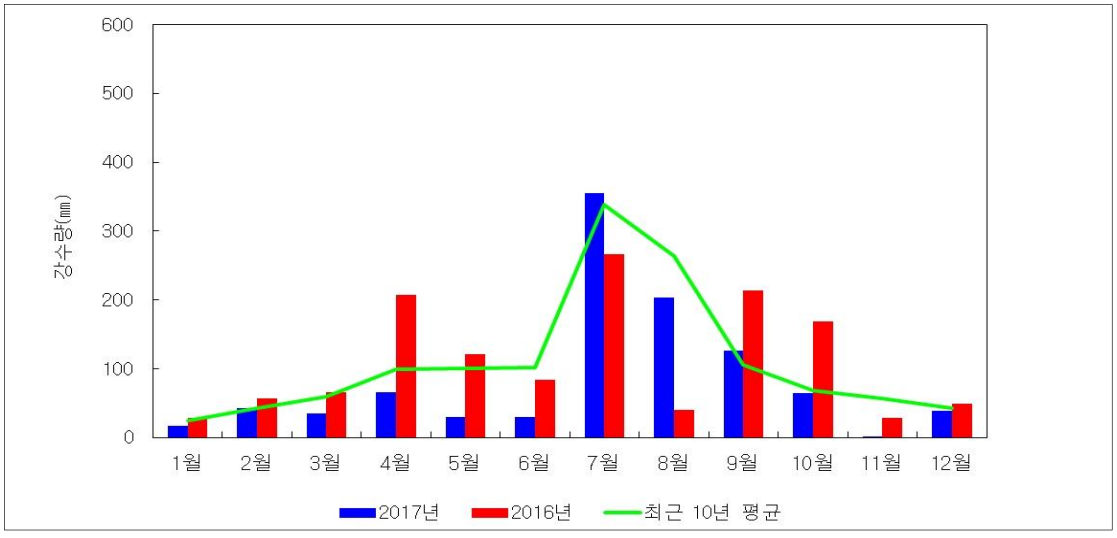
평림댐 유역의 최근 10년간 평균 강수량은 1,307㎜이며, 2017년 강수량은 1,012㎜이다. 평균 강수량과 비교해 강수량이 22.57%적으며, 전년도에 비해 23.80%감소하였다.

<표 3.5-224> 평림댐 월별 강수량

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	52	12	54	53	191	285	186	68	71	15	41	16	1,045
2009	31	41	61	50	119	171	536	220	57	47	25	53	1,412
2010	37	119	71	102	128	30	379	494	185	54	8	59	1,666
2011	1	81	14	124	128	125	319	299	16	14	123	15	1,259
2012	16	9	80	94	47	52	397	504	208	81	55	68	1,610
2013	20	49	80	62	129	67	368	272	66	22	79	22	1,237
2014	6	3	94	76	69	28	328	466	73	96	86	45	1,371
2015	45	16	42	159	44	153	246	69	46	125	122	61	1,128
2016	28	56	66	207	121	84	266	40	213	168	28	49	1,328
2017	17	43	35	66	30	30	355	203	126	65	2	39	1,012
평균	25	43	60	99	101	102	338	264	106	69	57	43	1,307

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-176> 평림댐 월별 강수량

(2) 저수율

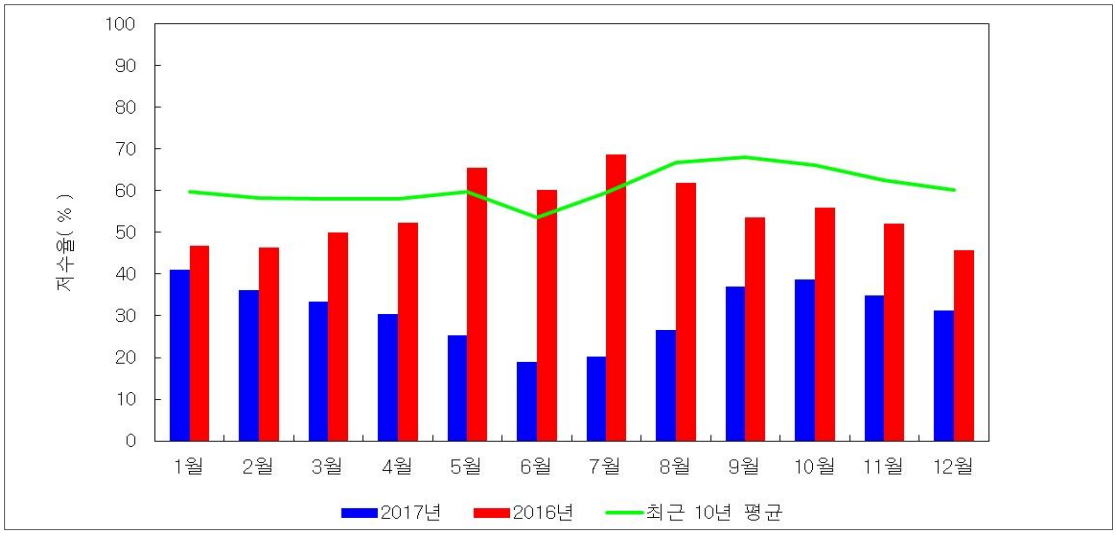
평림댐의 2017년 평균 저수율은 31.16%이며, 일평균 저수율은 1월이 41.09%로 가장 높고, 6월 19.01%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

<표 3.5-225> 평림댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	50.73	55.32	57.64	61.63	64.41	65.26	55.22	51.59	49.20	48.75	47.89	47.60	54.60
2009	47.24	46.86	46.37	44.87	43.65	44.04	67.70	76.39	70.61	69.76	66.89	63.78	57.35
2010	61.36	61.83	70.24	72.92	74.33	54.06	60.79	80.61	82.96	83.38	77.45	73.97	71.16
2011	71.34	68.63	70.98	70.45	79.12	68.97	74.52	80.95	71.06	64.60	60.31	57.27	69.85
2012	52.98	49.10	46.86	47.96	49.08	42.15	55.38	74.68	85.52	84.32	83.46	83.97	62.96
2013	83.48	85.12	80.59	77.09	73.16	72.36	82.75	80.38	84.68	80.24	74.04	69.54	78.62
2014	63.91	58.18	53.59	51.62	49.70	43.72	41.58	64.46	84.48	79.42	76.15	77.32	62.01
2015	77.73	75.09	71.15	69.98	72.32	65.04	69.11	69.44	61.29	56.04	51.40	50.30	65.74
2016	46.72	46.43	49.99	52.33	65.41	60.24	68.64	61.97	53.61	55.90	52.18	45.64	54.92
2017	41.09	36.10	33.30	30.52	25.42	19.01	20.14	26.53	37.05	38.65	34.82	31.26	31.16
평균	59.66	58.27	58.07	57.94	59.66	53.48	59.58	66.70	68.05	66.10	62.46	60.06	60.84

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-177> 평림댐 월별 일평균 저수율

(3) 댐 용수 공급계획

평림댐의 용수 공급계획은 저수지 내 연간 8.760백만㎥(생공 : 8.760백만㎥), 댐 하류 연간 3.010백만㎥(관개 : 1.720백만㎥, 유지 : 1.290백만㎥)으로 계획되어 있다.

<표 3.5-226> 평림댐 월별 댐 용수 공급계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
2월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
3월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
4월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.012	0.041	0.041
	계	0.278	0.012	0.041	0.319
5월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.016	0.041	0.041
	계	0.278	0.016	0.041	0.319
6월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.181	0.041	0.041
	계	0.278	0.181	0.041	0.319
7월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.143	0.041	0.041
	계	0.278	0.143	0.041	0.319
8월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.197	0.041	0.041
	계	0.278	0.197	0.041	0.319
9월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	0.104	0.041	0.041
	계	0.278	0.104	0.041	0.319
10월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
11월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
12월	저수지내	0.278	-	-	0.278
	댐하류	-	-	0.041	0.041
	계	0.278	-	0.041	0.319
저수지내	㎥/s	0.278	-	-	0.278
	백만㎥	8.760	-	-	8.760
댐하류	㎥/s	-	0.054	0.041	0.095
	백만㎥	-	1.720	1.290	3.010
총 계	㎥/s	0.278	0.054	0.041	0.373
	백만㎥	8.760	1.720	1.290	11.770

〔출처〕 물관리 실무편람(K-water, 2018)

(4) 유입량

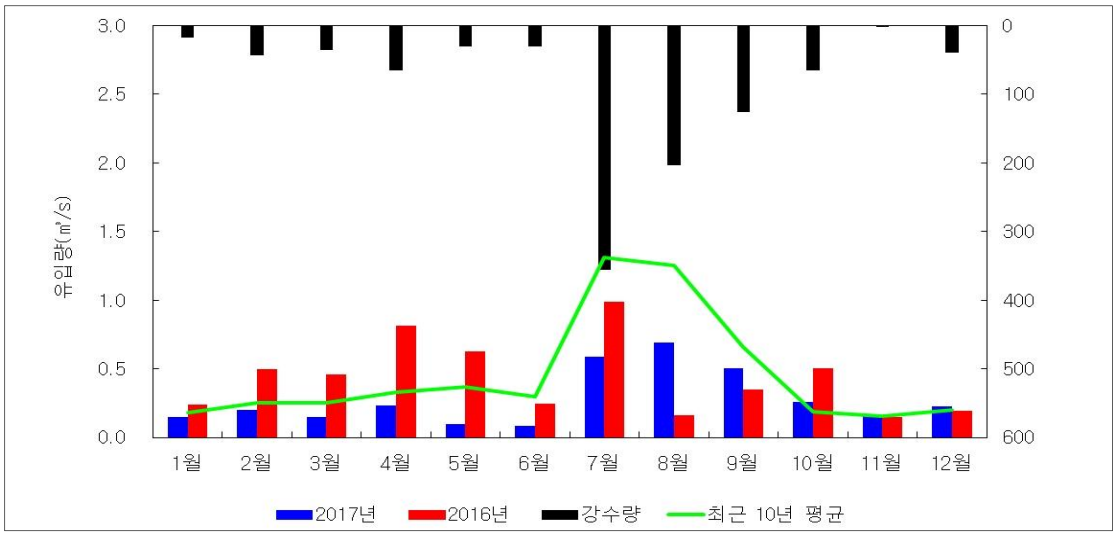
평림댐의 2017년 총 유입량은 9백만㎥이며, 8월에 0.69㎥/s로 일평균 유입량이 가장 많았으며, 6월 0.08㎥/s로 유입량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-227> 평림댐 월별 일평균 유입량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.29	0.14	0.13	0.18	0.33	1.01	0.71	0.23	0.15	0.06	0.05	0.06	9
2009	0.12	0.20	0.22	0.23	0.35	0.41	2.91	0.62	0.21	0.09	0.03	0.06	14
2010	0.13	0.39	0.41	0.36	0.49	0.21	1.24	3.17	1.99	0.18	0.10	0.10	23
2011	0.10	0.27	0.20	0.27	0.70	0.28	1.84	1.78	0.19	0.05	0.13	0.09	16
2012	0.07	0.10	0.21	0.35	0.16	0.09	1.58	2.43	2.32	0.29	0.23	0.37	22
2013	0.30	0.48	0.34	0.22	0.36	0.28	1.57	0.94	0.35	0.10	0.12	0.12	14
2014	0.09	0.08	0.20	0.20	0.27	0.11	0.73	2.27	0.38	0.16	0.29	0.44	14
2015	0.33	0.19	0.18	0.47	0.28	0.26	0.94	0.22	0.16	0.18	0.29	0.32	10
2016	0.24	0.50	0.46	0.81	0.63	0.25	0.99	0.16	0.35	0.50	0.15	0.19	14
2017	0.15	0.20	0.15	0.23	0.10	0.08	0.59	0.69	0.50	0.26	0.16	0.23	9
평균	0.18	0.26	0.25	0.33	0.37	0.30	1.31	1.25	0.66	0.19	0.15	0.20	14

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-178> 평림댐 월별 일평균 유입량(강수량 2017년)

(5) 댐 방류량

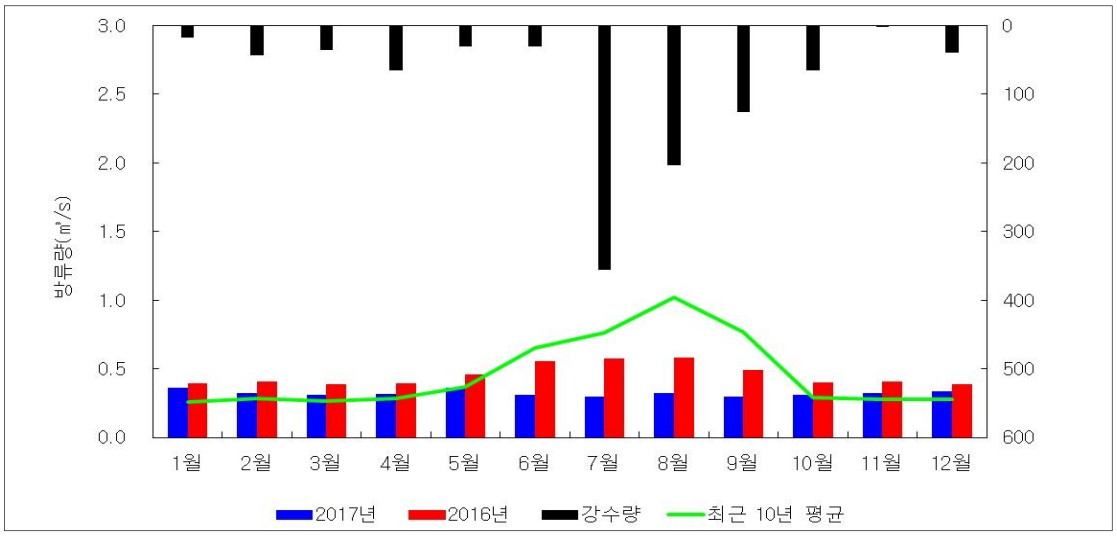
평림댐의 2017년 총 방류량은 10백만㎥이며, 1월, 5월에 0.36㎥/s로 일평균 방류량이 가장 많았으며, 7월, 9월 0.30㎥/s로 방류량이 가장 적은 것으로 나타났다.

<표 3.5-228> 평림댐 월별 일평균 방류량

(단위 : 평균 ㎥/s, 합계 백만㎥)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.07	0.02	0.03	0.04	0.11	1.42	0.85	0.44	0.16	0.09	0.07	0.08	9
2009	0.11	0.24	0.24	0.28	0.33	0.35	1.86	0.61	0.33	0.15	0.14	0.17	13
2010	0.19	0.18	0.18	0.29	0.68	0.98	0.37	2.64	2.02	0.35	0.31	0.19	22
2011	0.23	0.24	0.22	0.22	0.33	1.11	1.20	1.74	0.58	0.26	0.25	0.23	17
2012	0.24	0.25	0.23	0.22	0.30	0.38	0.36	1.81	2.37	0.34	0.27	0.31	19
2013	0.34	0.53	0.45	0.43	0.36	0.48	1.12	0.78	0.47	0.32	0.32	0.31	16
2014	0.32	0.30	0.30	0.31	0.38	0.45	0.47	0.73	0.52	0.31	0.36	0.38	13
2015	0.36	0.35	0.34	0.35	0.41	0.49	0.51	0.57	0.47	0.35	0.36	0.38	13
2016	0.40	0.41	0.39	0.39	0.46	0.56	0.57	0.58	0.49	0.40	0.41	0.39	14
2017	0.36	0.32	0.31	0.32	0.36	0.31	0.30	0.32	0.30	0.31	0.33	0.34	10
평균	0.26	0.28	0.27	0.29	0.37	0.65	0.76	1.02	0.77	0.29	0.28	0.28	15

〔출처〕 K-water



<그림 3.5-179> 평림댐 월별 일평균 방류량(강수량 2017년)

라. 농업용댐

농업용댐은 관개용수를 공급하기 위하여 건설된 댐으로 총 저수용량이 1천만㎥ 이상의 저수지를 조사대상으로 하였다. 2016년과 비교하여 낙동강권역 1개소가 제외되었으며, 주남저수지는 타 농업용댐과 달리 세 개의 저수지가 연결된 배후 습지성 호수로서 농업용댐보다는 자연 늪에 가까워 이에서 제외하였다. 농업용댐 대부분의 시설물은 한국농어촌공사가 관리하며, 일부는 지자체에서 관리중이다. 본 보고서에는 농업용댐의 시설현황과 최근 10년간의 저수율을 조사하여 수록하였으며, 5백만㎥ 이상의 저수지의 제원은 부록보고서에 수록하였다.

1) 한강권역

한강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 토교댐, 고삼댐, 신갈댐 등 6개소가 위치하며, 총 저수량은 98.9백만㎥, 유효 저수량은 89.8백만㎥이다. 한강권역은 이들로부터 연간 158.0백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-229> 한강권역 농업용댐 시설현황

구 분	토교	고삼	신갈(기흥)	금광	이동	강릉(오봉)	합계
하천명	한탄강	한천	오산천	조경천	진위천	남대천	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	10.0	17.1	14.3	20.0	17.5	50.6	-
댐길이(m)	880.0	174.0	222.0	210.0	660.0	268.0	-
유역면적(㎢)	23.7	71.0	53.0	48.3	93.0	109.0	-
총 저수량(백만㎥)	25.4	16.1	11.7	12.1	20.9	12.7	98.9
유효 저수량(백만㎥)	17.4	15.2	11.6	12.0	20.9	12.7	89.8
연간 용수공급 (백만㎥)	26.0	30.0	21.0	21.0	34.0	26.0	158.0
준공년도(년)	1976	1963	1964	1967	1972	1983	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)

가) 토교댐(1010 춘천댐 유역)

토교댐은 강원도 철원군 동송읍 양지리에 위치하며, 유역면적 23.7㎢, 댐 높이 10.0m, 댐 길이 880.0m, 유효저수용량 17.4백만㎥인 농업용수댐으로 1966년 착공하여 1976년에 준공하였다. 토교댐은 연간 26.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 12.5㎢이다.

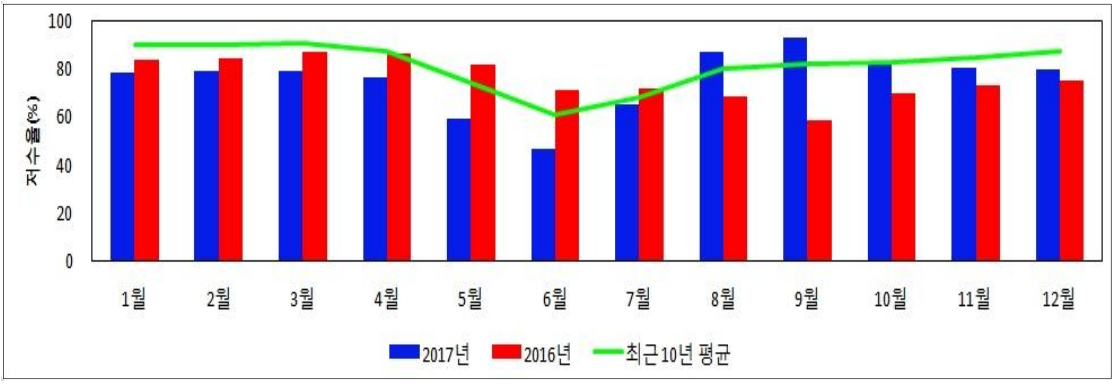


<표 3.5-230> 토교댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	100.0	100.0	100.0	95.6	81.1	73.0	76.3	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	93.8
2009	100.0	100.0	100.0	96.3	86.7	82.9	92.9	98.8	99.2	100.0	100.0	100.0	96.4
2010	100.0	100.0	100.0	97.2	86.5	75.8	77.2	93.1	100.0	99.8	99.2	99.1	94.0
2011	98.8	98.2	97.6	89.9	76.7	65.6	96.4	99.9	94.8	94.5	94.2	96.2	91.9
2012	96.4	95.7	95.2	92.5	78.2	56.7	52.2	67.1	99.2	98.9	99.0	99.0	85.8
2013	99.5	99.0	98.9	95.3	79.7	64.0	84.6	97.2	90.9	92.6	92.1	93.0	90.6
2014	93.3	93.1	92.5	84.2	61.2	43.0	31.7	23.1	21.3	29.0	40.8	50.9	55.4
2015	52.2	52.0	57.6	64.3	47.9	34.4	33.8	65.3	62.7	62.5	71.8	82.9	57.3
2016	84.0	84.3	87.4	86.3	82.1	71.3	72.0	69.0	59.1	70.3	73.4	75.0	76.2
2017	78.3	79.1	79.3	76.5	59.6	47.0	65.7	87.2	93.3	82.5	80.4	79.8	75.7
평균	90.3	90.1	90.9	87.8	74.0	61.4	68.3	80.0	82.0	83.0	85.1	87.6	81.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-180> 토교댐 월별 일평균 저수율

나) 고삼댐(1101 안성천 유역)

고삼댐은 경기도 안성시 고삼면 봉산리에 위치하며, 유역면적 71.0㎢, 댐 높이 17.1m, 댐 길이 174.0m, 유효저수용량 15.2백만㎥인 농업용수댐으로 1956년 착공하여 1963년에 준공하였다. 고삼댐은 연간 30.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 29.7㎢이다.

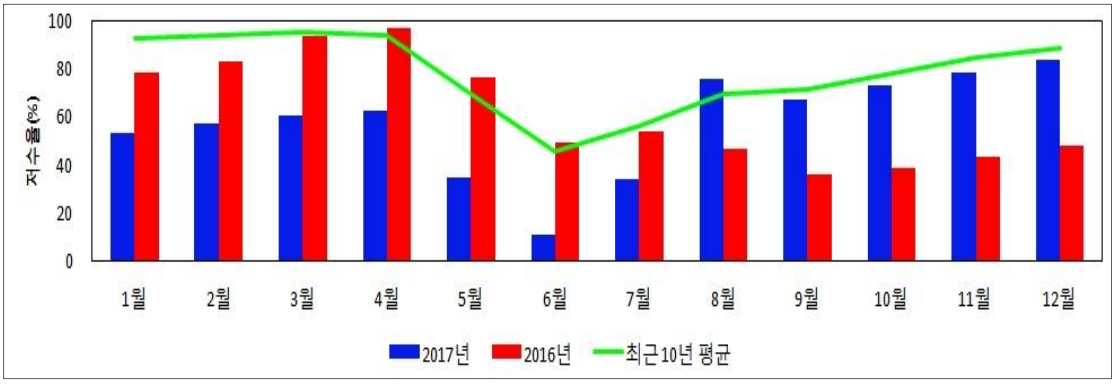


<표 3.5-231> 고삼댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	100.0	100.0	100.0	98.2	63.9	44.9	57.2	73.2	73.2	84.2	88.3	94.9	81.5
2009	99.2	100.0	100.0	94.6	59.1	32.1	57.4	74.9	71.2	73.7	85.7	92.6	78.4
2010	95.7	100.0	100.0	99.1	85.4	67.9	74.1	73.2	79.4	92.1	99.7	100.0	88.9
2011	100.0	100.0	100.0	97.9	95.9	73.4	85.3	88.8	82.5	93.3	99.8	100.0	93.1
2012	100.0	100.0	100.0	99.5	75.2	36.6	51.7	50.0	89.0	91.3	100.0	100.0	82.8
2013	100.0	100.0	100.0	99.9	81.9	62.7	75.1	85.9	88.1	93.7	99.8	100.0	90.6
2014	100.0	100.0	100.0	93.7	53.0	36.2	34.9	63.1	83.0	91.7	100.0	100.0	79.6
2015	100.0	100.0	100.0	99.2	72.3	44.1	39.9	64.8	47.7	47.8	53.1	70.8	70.0
2016	78.4	83.3	93.5	97.0	76.8	49.2	54.2	46.8	36.0	38.8	43.7	48.0	62.1
2017	53.6	57.2	61.0	62.6	34.9	11.0	34.5	76.3	67.2	73.6	78.5	84.2	57.9
평균	92.7	94.1	95.4	94.2	69.8	45.8	56.4	69.7	71.7	78.0	84.8	89.0	78.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-181> 고삼댐 월별 일평균 저수율

다) 신갈(기흥)댐(1101 안성천 유역)

신갈댐은 경기도 용인시 기흥읍 고매동에 위치하며, 유역면적 53.0㎢, 댐 높이 14.3m, 댐 길이 222.0m, 유효저수용량 11.6백만㎥인 농업용수댐으로 1957년 착공하여 1964년에 준공하였다. 신갈댐은 연간 21.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 12.3㎢이다.

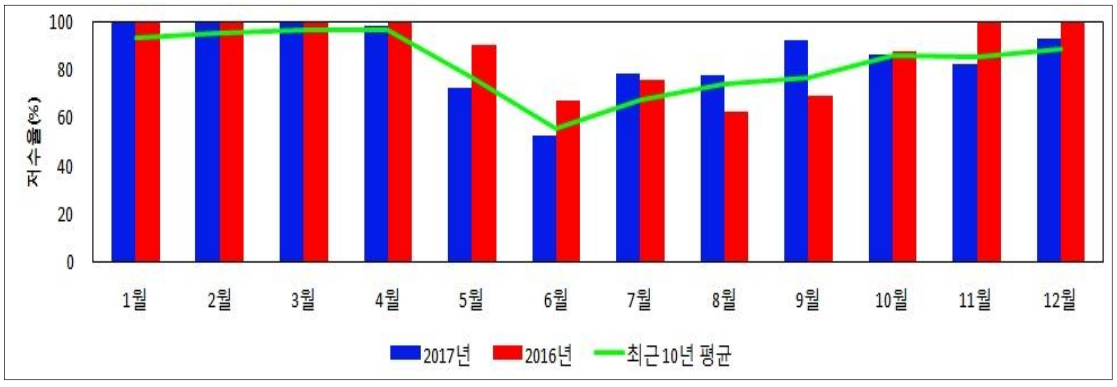


<표 3.5-232> 신갈(기흥)댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	84.9	88.1	97.5	93.9	62.9	57.7	71.7	73.9	77.0	90.4	91.8	89.2	81.6
2009	91.8	93.3	95.6	97.7	71.8	39.9	66.7	74.6	72.1	94.1	100.0	100.0	83.1
2010	100.0	100.0	100.0	95.7	71.2	50.9	58.2	65.9	65.8	65.9	65.5	65.4	75.4
2011	89.3	98.5	98.8	98.6	88.1	61.6	73.4	78.1	76.5	85.3	83.6	80.2	84.3
2012	90.7	92.0	91.7	95.2	71.1	40.9	73.8	65.7	69.2	66.0	69.9	78.8	75.4
2013	78.5	84.5	86.6	92.2	77.1	66.7	63.1	73.9	81.3	86.8	62.9	78.8	77.7
2014	97.0	97.8	99.8	96.4	81.5	65.3	60.4	77.0	86.5	99.3	100.0	100.0	88.4
2015	100.0	100.0	100.0	99.4	80.5	56.8	57.8	93.2	80.3	96.6	100.0	100.0	88.7
2016	100.0	100.0	99.5	99.7	90.2	67.3	75.7	62.6	69.2	87.7	100.0	100.0	87.7
2017	100.0	100.0	100.0	98.6	72.7	52.9	78.7	78.0	92.2	86.8	82.7	93.1	86.3
평균	93.2	95.4	96.9	96.7	76.7	56.0	68.0	74.3	77.0	85.9	85.6	88.5	82.9

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-182> 신갈(기흥)댐 월별 일평균 저수율

라) 금광댐(1101 안성천 유역)



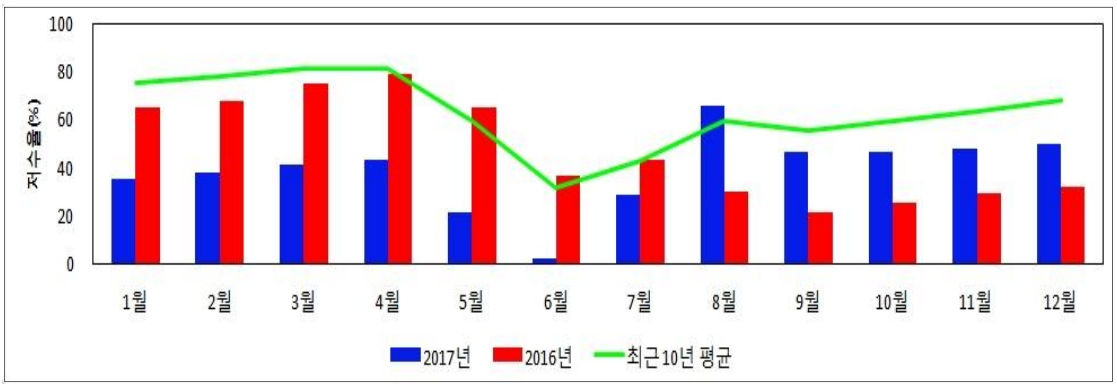
금광댐은 경기도 안성시 금광면 금광리에 위치하며, 유역면적 48.3㎢, 댐 높이 20.0m, 댐 길이 210.0m, 유효저수용량 12.0백만㎥인 농업용수댐으로 1953년 착공하여 1967년에 준공하였다. 금광댐은 연간 21.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 12.3㎢이다.

<표 3.5-233> 금광댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	93.7	96.6	93.5	91.0	57.7	31.2	37.1	59.9	59.9	55.0	53.0	60.0	65.7
2009	62.8	65.4	68.7	70.0	49.9	24.3	49.8	65.0	59.8	58.2	61.0	63.8	58.2
2010	66.9	71.5	86.8	91.5	74.2	48.9	38.1	49.4	55.3	63.4	68.3	70.9	65.4
2011	72.9	76.0	82.0	81.9	84.0	57.3	71.3	72.0	63.2	76.3	81.5	90.5	75.7
2012	94.4	96.8	94.1	90.8	69.2	28.8	58.7	62.8	81.9	89.0	90.3	90.8	79.0
2013	93.6	92.3	93.5	89.3	59.1	34.6	53.1	74.7	53.7	66.2	69.7	74.4	71.2
2014	77.8	81.8	84.7	80.3	46.7	16.9	15.0	52.9	65.4	70.3	89.4	92.7	64.5
2015	94.6	93.0	95.1	95.1	68.5	38.3	35.7	61.3	47.0	45.1	49.2	60.2	65.3
2016	65.5	68.0	75.4	79.3	65.5	36.8	43.8	30.4	21.9	25.9	29.5	32.1	47.8
2017	35.8	38.1	41.5	43.8	21.6	2.5	29.0	66.0	46.8	47.0	48.3	50.2	39.2
평균	75.8	78.0	81.5	81.3	59.6	31.9	43.2	59.4	55.5	59.6	64.0	68.6	63.2

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-183> 금광댐 월별 일평균 저수율

마) 이동댐(1101 안성천 유역)



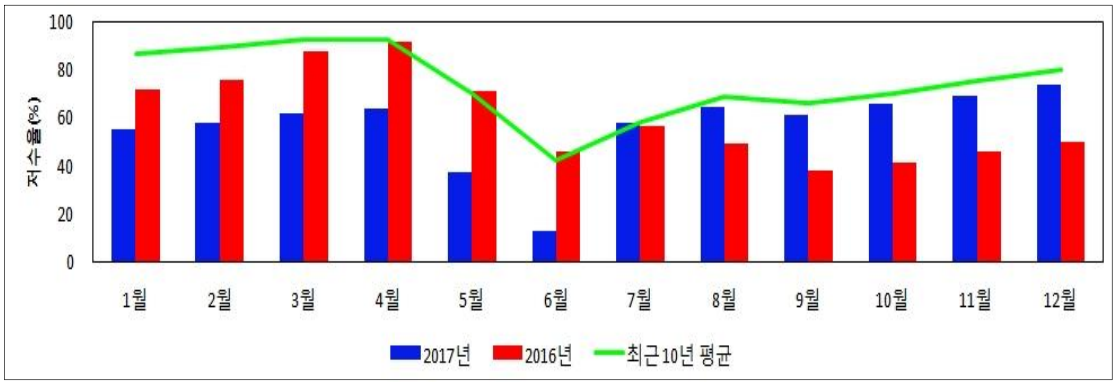
이동댐은 경기도 용인시 처인구 이동읍 어비리에 위치하며, 유역면적 93.0㎢, 댐 높이 17.5m, 댐 길이 660.0m, 유효저수용량 20.9백만㎥인 농업용수댐으로 1964년에 착공하여 1972년에 준공하였다. 이동댐은 연간 34.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 19.1㎢이다.

<표 3.5-234> 이동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	99.6	100.0	100.0	96.2	61.6	43.4	57.1	74.1	74.2	74.4	78.1	83.4	78.5
2009	83.6	86.0	91.9	89.7	60.2	32.6	62.6	79.6	64.1	65.6	73.0	80.8	72.5
2010	85.3	93.6	100.0	99.1	85.5	66.4	73.3	83.1	85.2	88.4	93.7	98.0	87.6
2011	100.0	100.0	100.0	99.1	94.5	63.4	81.2	79.2	61.3	68.6	73.4	77.5	83.2
2012	78.6	81.1	83.8	96.8	77.9	30.3	64.9	64.6	77.0	88.6	92.7	90.9	77.3
2013	99.1	98.9	99.8	97.3	72.1	49.0	66.8	79.2	78.6	87.1	89.3	87.6	83.7
2014	93.7	99.0	100.0	95.5	65.7	39.4	30.7	56.6	77.1	80.6	90.9	96.4	77.1
2015	99.9	100.0	100.0	99.7	75.2	39.5	31.2	60.0	45.3	44.4	51.3	65.8	67.7
2016	71.7	75.7	87.9	91.9	71.5	46.5	57.0	49.3	38.6	41.4	46.4	50.1	60.7
2017	55.3	58.4	62.1	63.8	37.7	13.1	57.9	65.0	61.3	65.7	69.6	73.7	57.0
평균	86.7	89.3	92.5	92.9	70.2	42.3	58.3	69.1	66.2	70.5	75.8	80.4	74.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-184> 이동댐 월별 일평균 저수율

바) 강릉(오봉)댐(1302 강릉남대천 유역)

강릉(오봉)댐은 강원도 강릉시 성산면 오봉리에 위치하며, 유역면적 109.0㎢, 댐 높이 50.6m, 댐 길이 268.0m, 유효저수용량 12.7백만㎥인 농업용수댐으로 1979년 착공하여 1983년에 준공하였다. 강릉댐은 연간 26.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 3.6㎢이다.

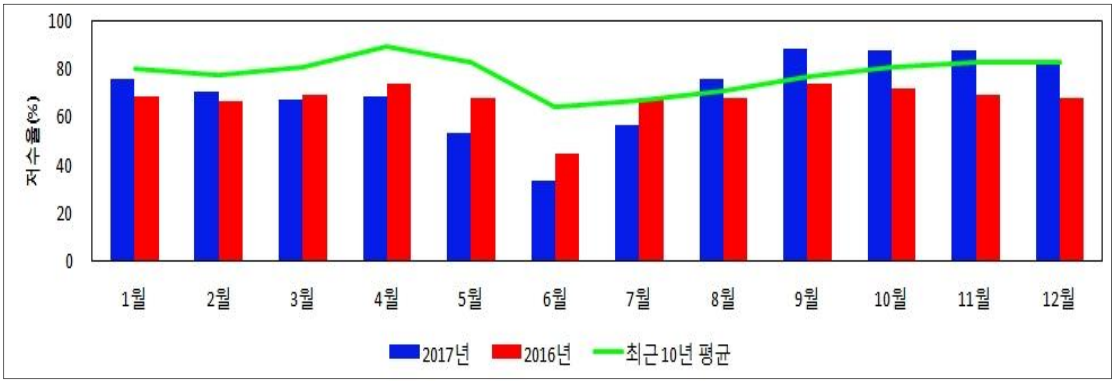


<표 3.5-235> 강릉(오봉)댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	69.6	67.4	78.1	96.6	86.2	69.0	64.6	75.6	75.6	76.9	76.8	74.2	75.9
2009	70.4	69.3	72.9	84.5	74.5	56.3	67.7	79.6	75.2	71.5	84.4	95.7	75.2
2010	97.5	97.1	96.2	97.8	95.6	85.6	69.2	52.8	80.3	91.7	92.8	90.6	87.3
2011	84.7	77.9	84.4	98.2	98.7	87.2	84.8	84.5	82.9	90.0	94.1	94.8	88.5
2012	95.5	93.5	94.7	96.3	93.2	79.6	82.6	82.2	79.7	77.4	78.3	76.0	85.8
2013	70.5	68.3	72.4	89.1	84.7	62.6	64.9	65.1	45.6	83.2	89.7	86.5	73.6
2014	80.9	78.2	89.9	93.3	89.6	69.7	55.5	73.9	88.4	87.1	84.5	91.7	81.9
2015	90.3	87.4	85.7	93.4	83.2	56.7	57.3	51.0	79.0	73.1	71.8	67.2	74.7
2016	68.6	66.6	69.3	73.9	67.8	44.6	68.2	67.8	74.0	72.2	69.1	68.0	67.5
2017	75.9	70.9	67.5	68.8	53.5	33.9	57.0	75.9	88.7	87.7	87.6	83.3	70.9
평균	80.4	77.7	81.1	89.2	82.7	64.5	67.2	70.8	76.9	81.1	82.9	82.8	78.1

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-185> 강릉(오봉)댐 월별 일평균 저수율

2) 낙동강권역

낙동강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 경천저수지, 성주저수지 등 3개소가 위치하며, 총 저수량은 108.4백만㎥, 유효 저수량은 77.9백만㎥이다. 낙동강권역은 이들로부터 연간 134.0백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

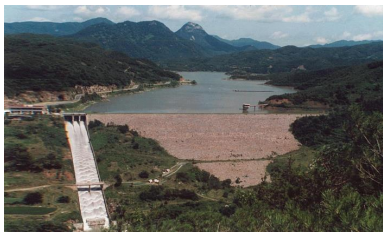
<표 3.5-236> 낙동강권역 농업용댐 시설현황

구 분	경천	성주	덕동	합계
하천명	금천	대가천	북천	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	66.4	62.6	50.0	-
댐길이(m)	380.0	430.0	169.0	-
유역면적(㎢)	91.5	149.6	51.7	-
총 저수량(백만㎥)	28.2	47.5	32.7	108.4
유효 저수량(백만㎥)	27.2	28.2	22.5	77.9
연간 용수공급 (백만㎥)	50.0	63.0	21.0	134.0
준공년도(년)	1990	1997	1977	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)

가) 경천댐(2005 영강 유역)

경천댐은 경상북도 문경시 동로면 마광리에 위치하며, 유역면적 91.5㎢, 댐높이 66.4m, 댐길이 380.0m, 유효저수용량 27.2백만㎥으로 1985년에 착공되어 1990년에 준공하였다. 경천댐은 연간 50.0백만㎥의 용수를 공급하며 수혜면적은 31.0㎢이다.

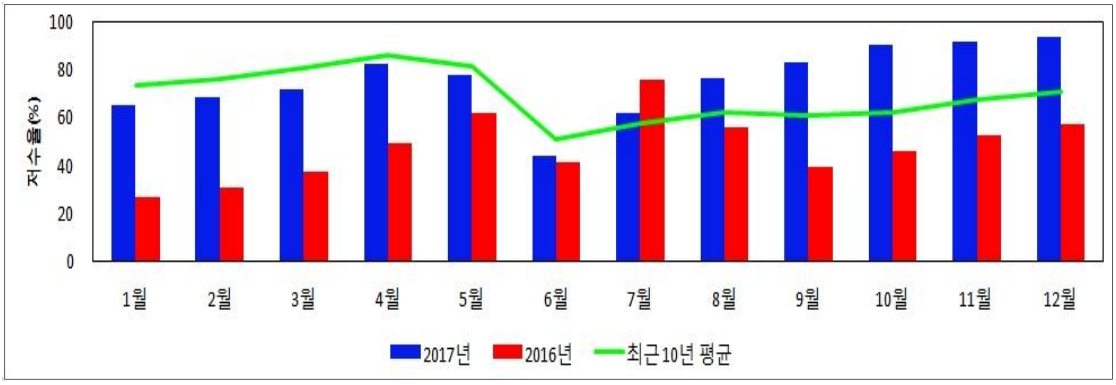


<표 3.5-237> 경천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	92.4	94.1	96.6	97.5	79.7	43.1	47.7	72.6	72.6	62.4	64.8	66.8	74.2
2009	68.4	70.1	72.6	76.2	70.8	43.9	62.6	70.7	50.3	48.2	51.1	54.4	61.6
2010	57.6	62.2	83.1	89.4	87.2	64.5	48.0	64.1	76.7	73.8	70.6	72.8	70.8
2011	73.7	75.4	79.3	82.6	92.0	59.8	82.7	81.4	68.1	72.5	76.6	82.6	77.2
2012	86.1	88.4	91.2	98.1	86.3	45.9	55.3	67.0	86.7	84.7	92.2	97.3	81.6
2013	95.2	95.7	96.6	97.9	93.5	74.9	76.9	75.4	54.2	63.0	67.5	72.4	80.3
2014	76.6	79.4	82.9	89.6	80.3	42.5	27.9	36.0	62.5	69.7	91.3	93.9	69.4
2015	92.1	94.7	98.0	97.4	88.1	49.3	41.0	25.5	13.9	13.6	16.0	21.8	54.3
2016	27.1	30.9	37.7	49.6	61.8	41.5	76.0	56.4	39.9	46.4	52.9	57.3	48.1
2017	65.6	68.7	72.3	82.2	78.1	44.5	61.8	76.9	83.0	90.7	91.5	93.7	75.8
평균	73.5	76.0	81.0	86.1	81.8	51.0	58.0	62.6	60.8	62.5	67.4	71.3	69.3

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-186> 경천댐 월별 일평균 저수율

나) 성주댐(2013 회천 유역)

성주댐은 경상북도 성주군 가천면 중산리에 위치하며, 유역면적 149.6㎢, 댐높이 62.6m, 댐길이 430.0m, 유효저수용량 28.2백만㎥인 농업용수 댐으로 1987년에 착공하여 1997년에 준공하였다. 성주댐은 연간 63.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 32.3㎢이다.

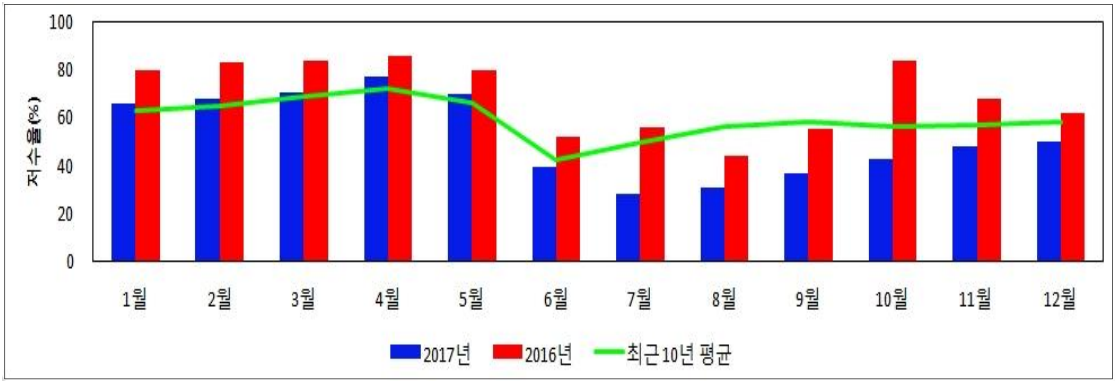


<표 3.5-238> 성주댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	88.1	91.1	93.7	94.2	75.7	53.1	56.6	47.1	47.1	30.2	31.6	33.5	61.8
2009	34.8	36.7	39.8	41.6	35.7	18.9	43.5	64.7	48.4	42.3	42.3	42.3	40.9
2010	42.4	44.5	64.7	73.4	74.0	48.5	37.2	72.4	82.0	59.0	59.8	60.8	59.9
2011	53.0	50.1	56.2	58.4	65.7	41.8	77.1	75.6	57.0	53.1	57.4	57.5	58.6
2012	57.3	59.9	61.7	59.6	51.1	33.2	52.6	64.3	87.6	73.2	74.7	77.9	62.8
2013	76.9	82.4	79.8	76.5	65.1	49.9	48.0	43.2	43.5	61.1	63.2	60.2	62.5
2014	60.5	60.3	64.8	74.6	74.7	46.5	37.4	66.2	63.6	62.7	64.6	68.1	62.0
2015	72.8	76.6	76.6	82.1	68.4	39.1	59.8	58.0	60.0	54.0	59.5	72.9	65.0
2016	80.1	83.0	84.0	86.0	80.1	52.2	56.3	44.4	55.2	83.9	68.2	61.9	69.6
2017	66.1	68.2	70.7	77.1	70.3	39.7	28.5	30.8	36.9	42.7	48.2	50.0	52.4
평균	63.2	65.3	69.2	72.3	66.1	42.3	49.7	56.7	58.1	56.2	56.9	58.5	59.5

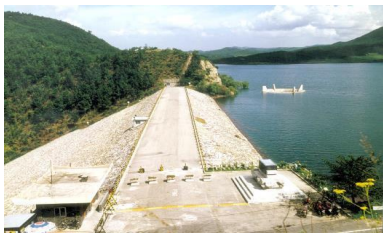
〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-187> 성주댐 월별 일평균 저수율

다) 덕동댐(2101 형산강 유역)

덕동댐은 경상북도 경주시 천군동에 위치하며, 유역면적 51.7㎢, 댐높이 50.0m, 댐길이 169.0m, 유효저수용량 22.5백만㎥으로 1975년에 착공되어 1977년에 준공하였다. 덕동댐은 연간 21.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 9.6㎢이다.

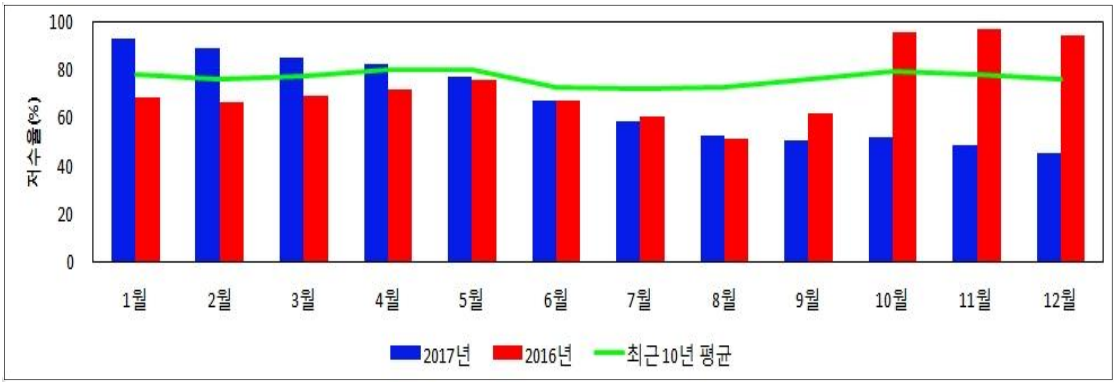


<표 3.5-239> 덕동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	85.8	86.6	82.9	85.3	85.3	86.4	92.9	95.9	95.9	87.8	83.3	79.9	87.3
2009	76.8	73.7	71.3	68.3	63.5	57.0	64.8	82.9	77.6	75.3	73.5	72.8	71.4
2010	70.5	69.6	79.8	86.7	85.9	83.8	78.0	77.5	84.6	82.2	77.1	72.9	79.0
2011	70.5	66.9	73.0	71.7	77.7	76.2	91.0	87.1	83.2	78.8	82.8	86.9	78.8
2012	86.1	88.3	89.5	95.6	96.2	85.9	79.7	77.6	92.1	97.4	93.6	89.4	89.3
2013	85.5	82.4	80.1	81.9	78.5	68.0	61.3	54.4	48.5	55.0	58.3	55.5	67.4
2014	52.6	51.3	64.0	72.7	75.2	66.8	60.1	80.3	98.4	99.0	97.8	94.3	76.1
2015	89.8	85.4	81.4	84.1	85.5	74.0	75.3	71.1	73.2	71.2	68.8	70.7	77.5
2016	69.0	66.9	69.0	71.9	76.2	67.3	60.4	51.2	61.8	95.6	97.4	94.4	73.4
2017	93.0	89.2	85.3	82.6	77.6	67.3	58.7	52.9	50.8	51.9	48.7	45.3	66.9
평균	78.0	76.0	77.6	80.1	80.1	73.3	72.2	73.1	76.6	79.4	78.1	76.2	76.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-188> 덕동댐 월별 일평균 저수율

3) 금강권역

금강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 옥구저수지, 동부저수지 등 13개소가 위치하며, 총 저수량은 307.8백만㎥, 유효 저수량은 302.0백만㎥이다. 금강권역은 이들로부터 연간 267.0백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-240> 금강권역 농업용댐 시설현황

구 분	맹동	백곡	미호	탑정	경천	동부(봉선)	예당
하천명	군자천	백곡천	초평천	논산천	고산천	길산천	무한천
댐형식	필댐	필댐	콘크리트댐	필댐	필댐	필댐	필댐
댐높이(m)	33.0	28.7	19.4	18.1	22.7	12.1	13.3
댐길이(m)	237.0	401.0	174.0	573.0	290.9	126.0	314.5
유역면적(㎢)	7.1	84.8	133.3	218.8	97.7	28.3	373.6
총저수량(백만㎥)	14.3	26.6	13.9	35.0	25.6	12.2	47.1
유효저수량(백만㎥)	13.9	26.4	13.9	34.9	25.3	10.7	46.1
연간 용수공급 (백만㎥)	-	-	-	40.0	45.0	24.0	70.0
준공년도 (년)	1983	1984	1984	1944	1935	1926	1964

구 분	청천	구이	동상	대아	옥구	청호	합 계
하천명	대천천	삼천	만경강	만경강	-	영은천	-
댐형식	필댐	필댐	콘크리트댐	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	23.0	20.4	30.0	56.5	5.2	6.5	-
댐길이(m)	306.0	993.0	159.5	255.0	6,086.0	5,335.0	-
유역면적(㎢)	70.1	62.1	89.8	107.6	3.2	5.7	-
총저수량(백만㎥)	20.8	11.6	11.2	57.7	12.9	18.9	307.8
유효저수량(백만㎥)	20.8	10.9	11.2	57.1	12.8	18.0	302.0
연간 용수공급 (백만㎥)	40.0	22.0	-	-	26.0	-	267.0
준공년도 (년)	1962	1963	1965	1989	1923	1971	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지 (한국농어촌공사, 2018)

가) 맹동댐(3011 미호천 유역)

맹동댐은 충청북도 음성군 맹동면 통동리에 위치하며 유역면적 7.1㎢, 댐높이 33.0m, 댐길이 237.0m, 유효저수용량 13.9백만㎥인 관개용수 댐으로 1979년에 착공하여 1983년에 준공되었으며, 수혜면적은 11.9㎢이다.

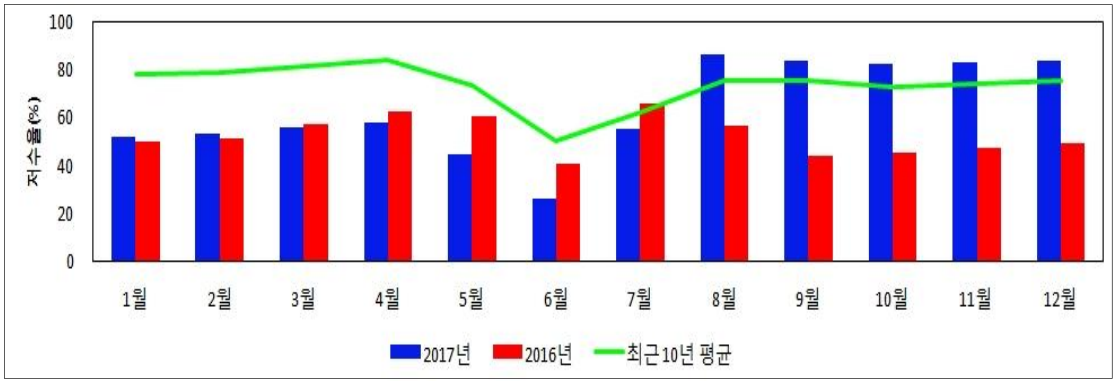


<표 3.5-241> 맹동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	96.5	92.0	92.3	92.5	70.2	42.1	40.1	60.6	60.6	51.0	51.0	51.0	66.6
2009	51.0	52.2	54.0	57.5	44.6	32.3	62.1	87.6	87.3	85.0	85.9	86.0	65.5
2010	86.6	89.2	99.5	99.1	87.7	64.3	56.7	62.8	73.8	73.3	75.4	76.8	78.8
2011	79.4	80.2	83.3	89.1	94.1	67.4	96.6	100.0	97.2	99.6	99.6	100.0	90.5
2012	100.0	100.0	100.0	99.6	86.5	58.8	69.3	82.0	99.6	90.6	90.2	90.2	88.9
2013	91.8	99.1	98.8	99.8	88.5	69.1	86.5	97.9	92.4	84.4	84.4	87.7	90.0
2014	89.1	88.9	89.5	92.3	76.0	52.1	46.0	75.0	78.2	78.9	87.6	86.7	78.4
2015	84.9	83.7	83.4	88.9	82.0	52.8	46.8	46.5	37.5	37.0	39.9	47.0	60.9
2016	50.2	51.8	57.2	63.0	61.0	41.1	65.8	56.5	43.9	45.5	47.7	49.3	52.7
2017	51.9	53.6	55.8	58.1	44.9	26.5	55.1	86.3	83.7	82.6	83.4	84.1	63.8
평균	78.1	79.1	81.4	84.0	73.5	50.7	62.5	75.5	75.4	72.8	74.5	75.9	73.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-189> 맹동댐 월별 일평균 저수율

나) 백곡댐(3011 미호천 유역)

백곡댐은 충청북도 진천군 진천읍 건송리에 위치하며 유역면적 84.8㎢, 댐높이 28.7m, 댐길이 401.0m, 유효저수용량 26.4백만㎥인 관개용수 댐으로 1981년에 착공하여 1984년에 준공되었으며, 수혜면적은 14.8㎢이다.

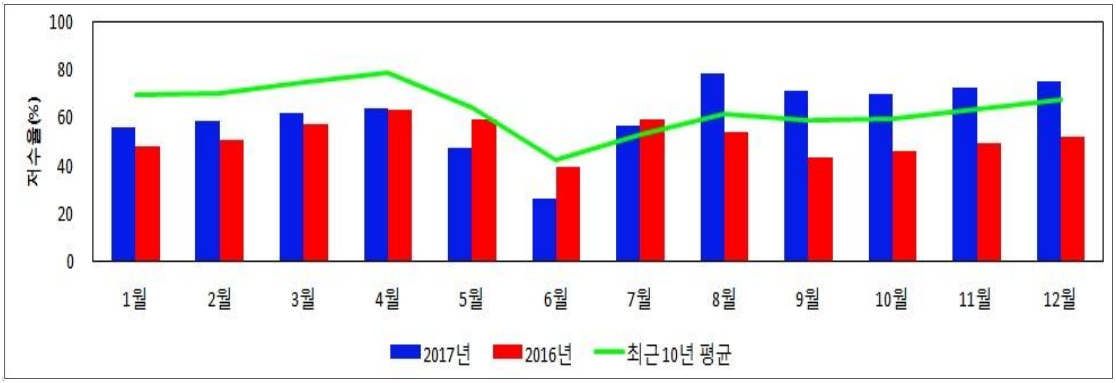


<표 3.5-242> 백곡댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	72.7	82.9	85.8	87.2	65.4	45.3	48.8	61.1	61.1	59.2	61.2	64.0	66.2
2009	65.7	69.0	72.7	74.3	57.5	41.5	55.5	70.5	66.5	67.8	72.8	77.1	65.9
2010	82.1	88.8	95.0	90.7	81.7	51.3	51.1	67.6	75.4	83.7	87.3	87.3	78.5
2011	86.8	89.5	94.6	95.4	91.2	67.1	74.4	80.2	75.7	68.7	69.0	77.6	80.9
2012	76.6	64.4	68.0	85.3	70.7	42.8	56.9	60.1	61.7	61.2	62.0	64.2	64.5
2013	68.7	63.6	67.7	71.2	55.1	40.2	53.6	53.1	48.3	50.3	55.7	61.4	57.4
2014	64.7	69.4	73.4	75.0	56.1	38.1	36.9	51.8	59.7	62.0	74.2	74.2	61.3
2015	74.6	68.9	71.8	79.8	61.9	35.2	36.0	37.1	27.3	28.0	32.0	42.6	49.6
2016	48.2	50.9	57.2	63.7	59.6	39.9	59.7	54.3	43.5	46.3	49.4	51.9	52.1
2017	56.0	58.5	62.1	63.9	47.3	26.6	57.0	78.5	71.1	70.3	72.5	75.1	61.6
평균	69.6	70.6	74.9	78.7	64.6	42.8	53.0	61.4	59.0	59.7	63.6	67.5	63.8

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-190> 백곡댐 월별 일평균 저수율

다) 미호댐(3011 미호천 유역)

미호댐은 충청북도 진천군 초평면 화산리에 위치하며 유역면적 133.3㎢, 댐높이 19.4m, 댐길이 174.0m, 유효저수용량 13.9백만㎥인 관개용수 댐으로 1982년에 착공하여 1984년에 준공되었으며, 수혜면적은 26.1㎢이다.

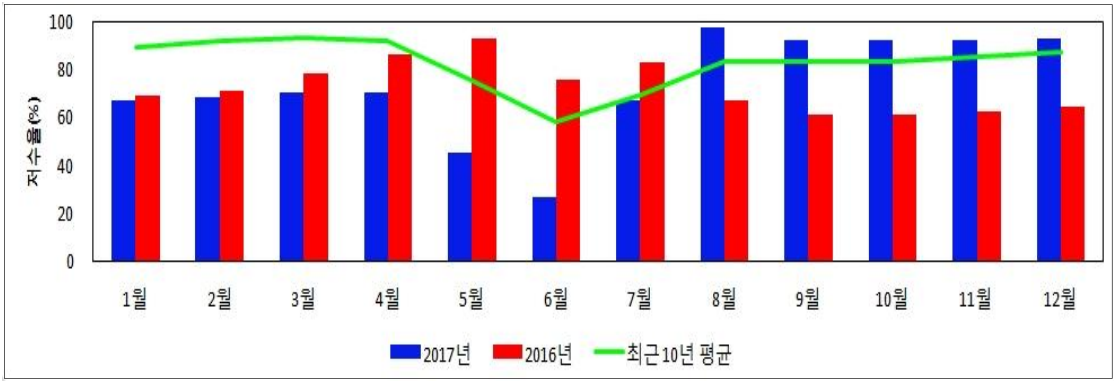


<표 3.5-243> 미호댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	91.3	97.6	99.2	88.0	46.8	40.0	55.1	87.9	89.7	90.3	90.8	90.8	80.6
2009	90.8	91.2	91.8	89.1	58.0	41.7	73.4	91.3	94.2	91.0	93.9	96.8	83.6
2010	99.3	100.0	100.0	100.0	95.5	71.7	53.9	80.3	96.0	92.0	92.3	93.9	89.6
2011	95.8	97.6	99.9	98.2	96.8	82.3	99.3	98.1	89.4	93.5	96.3	97.3	95.4
2012	98.4	99.9	100.0	100.0	87.7	58.9	81.7	90.4	96.1	88.7	92.0	88.2	90.2
2013	94.2	100.0	99.5	98.6	92.4	85.1	77.7	90.4	89.4	86.6	83.7	85.7	90.3
2014	89.1	92.9	94.4	89.2	61.9	46.5	44.8	64.1	77.1	88.2	95.2	99.4	78.6
2015	100.0	100.0	98.6	100.0	76.6	53.9	61.1	66.8	50.4	50.7	54.6	64.7	73.1
2016	69.1	71.3	78.4	86.8	93.2	76.1	83.2	67.5	61.2	61.6	62.7	64.6	73.0
2017	67.5	68.8	70.4	70.9	45.6	26.8	67.2	97.8	92.4	92.3	92.6	93.2	73.8
평균	89.5	91.9	93.2	92.1	75.4	58.3	69.7	83.5	83.6	83.5	85.4	87.5	82.8

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-191> 미호댐 월별 일평균 저수율

라) 탑정댐(3013 논산천 유역)

탑정댐은 충청남도 논산시 가야곡면 종연리에 위치하며 유역면적 218.8㎢, 댐높이 18.1m, 댐길이 573.0m, 유효저수용량 34.9백만㎥인 관개용수 댐으로 1944년에 준공하였다. 탑정댐은 연간 40.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 57.1㎢이다.

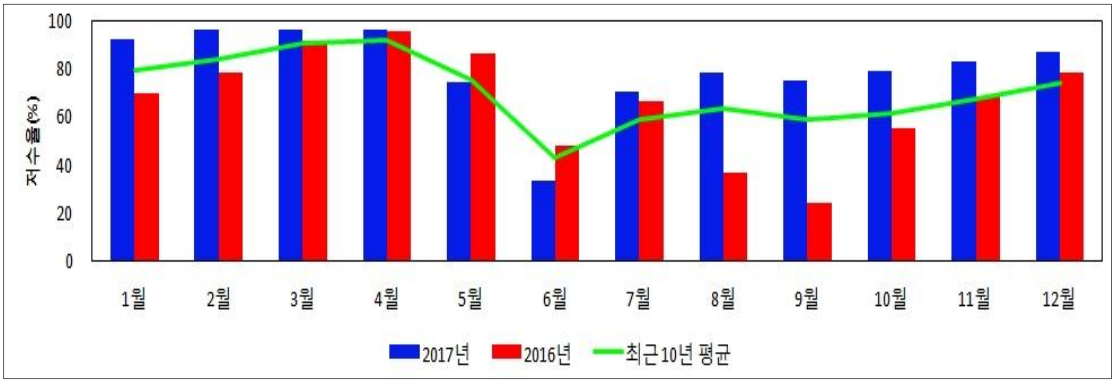


<표 3.5-244> 탑정댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	99.5	100.0	100.0	98.2	67.7	52.9	64.9	71.4	71.4	57.7	61.3	65.6	75.9
2009	70.0	73.8	80.7	84.9	67.8	42.3	61.7	74.1	47.2	42.2	46.9	53.0	62.1
2010	59.3	70.8	99.3	94.6	87.9	62.5	58.5	77.3	80.1	75.4	78.2	83.2	77.3
2011	89.1	92.6	93.7	91.4	86.2	50.5	75.6	75.5	59.3	62.9	70.8	78.5	77.2
2012	79.5	84.4	83.8	86.7	58.8	21.7	53.3	68.6	80.6	82.8	80.8	81.0	71.8
2013	79.6	81.2	83.9	82.8	72.3	43.9	69.5	69.5	54.7	55.3	54.2	61.6	67.4
2014	70.9	75.5	86.2	94.5	74.0	42.3	29.2	45.6	74.0	77.0	94.8	93.3	71.5
2015	88.7	87.9	91.4	97.7	79.5	34.8	43.5	39.3	26.5	27.1	38.1	59.2	59.5
2016	70.2	78.8	91.7	96.0	86.4	47.9	66.5	36.9	24.3	55.3	68.8	78.8	66.8
2017	92.5	96.1	96.6	96.7	74.7	33.8	70.4	78.8	75.0	79.4	83.4	87.4	80.4
평균	79.9	84.1	90.7	92.4	75.5	43.3	59.3	63.7	59.3	61.5	67.7	74.2	71.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-192> 탑정댐 월별 일평균 저수율

마) 경천댐(3013 논산천 유역)

경천댐은 전라북도 완주군 경천면 경천리에 위치하며 유역면적 97.7㎢, 댐높이 22.7m, 댐길이 290.9m, 유효저수용량 25.3백만㎥인 관개용수 댐으로 1935년에 준공하였다. 경천댐은 연간 45.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 77.4㎢이다.

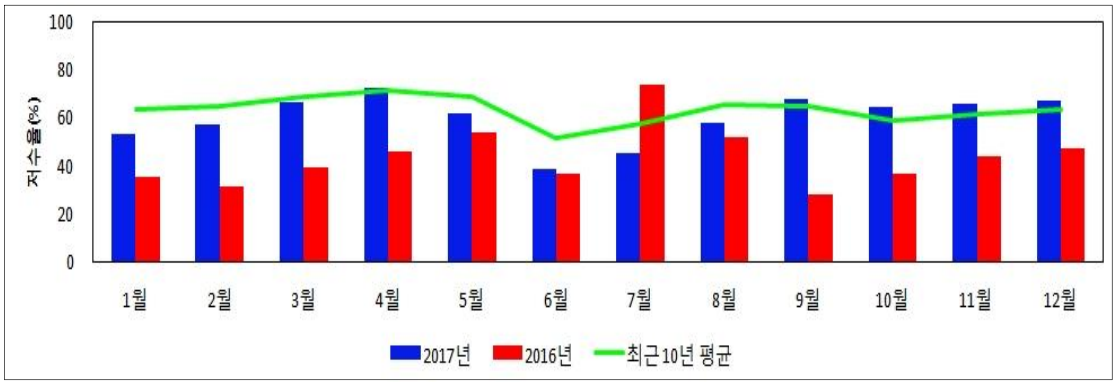


<표 3.5-245> 경천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	48.4	53.1	55.3	57.7	49.2	41.6	44.8	55.1	55.1	43.0	43.0	42.9	49.1
2009	42.3	40.8	42.7	40.8	33.1	19.2	58.4	85.0	66.5	55.6	56.0	56.8	49.8
2010	59.3	63.8	79.2	88.5	88.9	80.2	68.3	85.4	93.3	81.6	79.4	80.1	79.0
2011	81.6	81.1	86.4	90.5	94.2	71.9	95.8	94.3	70.3	51.2	55.1	66.7	78.3
2012	69.6	70.6	72.5	79.9	77.4	44.3	34.3	63.8	98.3	96.0	98.6	88.7	74.5
2013	91.2	95.1	95.3	86.6	92.6	78.9	70.8	78.7	67.7	66.2	65.0	66.9	79.6
2014	69.5	67.6	61.6	66.4	61.9	49.4	37.5	43.6	71.5	73.6	86.0	88.4	64.7
2015	87.9	89.9	92.9	88.6	76.8	54.1	46.7	39.5	29.5	22.4	23.6	32.0	57.0
2016	35.5	31.6	39.7	46.0	54.2	36.9	73.7	52.1	28.3	37.3	44.4	47.8	44.0
2017	53.5	57.3	66.5	72.5	61.9	38.9	45.5	57.9	68.1	64.6	66.2	67.3	60.0
평균	63.9	65.1	69.2	71.7	69.0	51.5	57.6	65.5	64.9	59.1	61.7	63.8	63.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-193> 경천댐 월별 일평균 저수율

바) 동부(봉선)댐(3014 금강하구언 유역)

동부(봉선)댐은 충청남도 서천군 시초면 태성리에 위치하며 유역면적 28.3㎢, 댐높이 11.5m, 댐길이 126.0m, 유효저수용량 10.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1923년에 착공하여 1926년에 준공하였다. 동부(봉선)댐은 연간 24.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 24.8㎢이다.

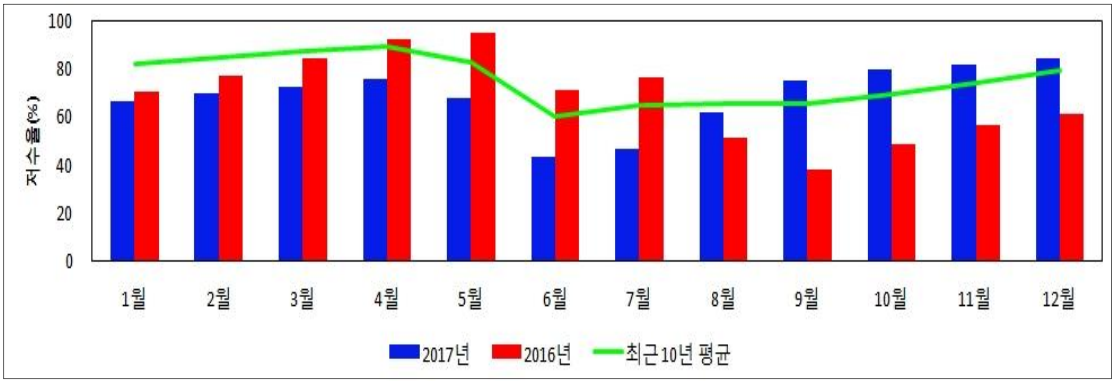


<표 3.5-246> 동부댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	87.0	87.0	87.0	87.0	75.4	62.3	57.3	56.1	56.1	55.0	55.0	55.9	68.4
2009	56.2	60.0	63.6	65.0	56.6	48.7	64.3	72.1	69.0	69.2	71.5	73.7	64.1
2010	75.4	80.1	81.0	86.5	86.8	74.2	72.1	84.1	81.6	86.4	89.9	93.5	82.6
2011	96.7	99.0	100.0	96.2	83.6	59.0	86.0	80.0	69.9	68.1	72.6	78.7	82.5
2012	81.7	85.5	88.9	94.4	82.8	42.8	53.8	65.9	84.0	87.1	94.3	99.9	80.1
2013	100.0	100.0	100.0	98.4	93.3	77.6	76.8	75.7	78.2	84.6	86.7	94.8	88.8
2014	98.8	100.0	100.0	100.0	91.9	64.9	48.6	54.1	63.6	70.3	84.6	91.0	80.6
2015	91.7	91.1	94.7	99.8	93.3	63.4	64.6	55.0	43.7	46.1	52.4	64.4	71.7
2016	70.7	77.1	84.3	92.3	95.3	71.1	76.9	51.3	38.4	49.2	56.9	61.1	68.7
2017	66.6	69.8	72.8	75.8	67.8	43.3	47.2	61.8	75.3	79.9	81.9	84.5	68.9
평균	82.5	85.0	87.2	89.5	82.7	60.7	64.8	65.6	66.0	69.6	74.6	79.7	75.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-194> 동부댐 월별 일평균 저수율

사) 예당댐(3101 삽교천 유역)

예당댐은 충청남도 예산군 대흥면 노동리에 위치하며 유역면적 373.6㎢, 댐높이 13.3m, 댐길이 314.5m, 유효저수용량 46.1백만㎥인 관개용수 댐으로 1952년에 착공하여 1964년에 준공되었다. 예당댐은 연간 70.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 69.1㎢이다.

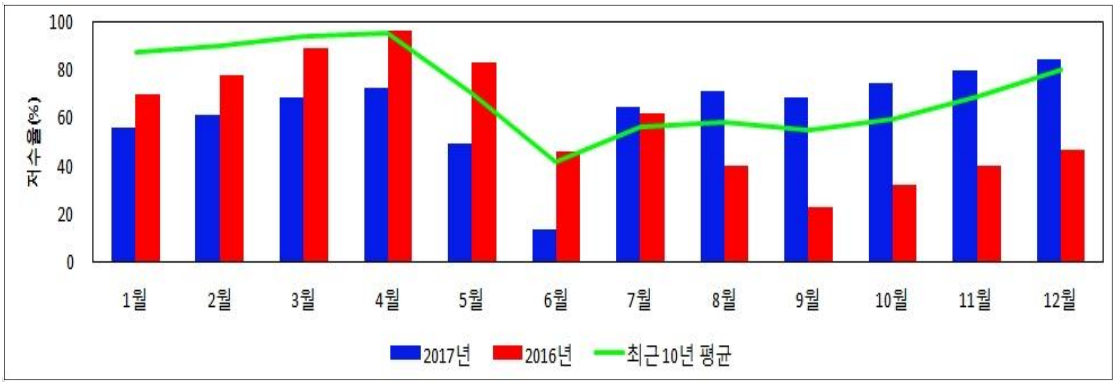


<표 3.5-247> 예당댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	95.5	92.7	98.1	97.6	60.3	46.0	57.9	63.5	63.5	66.5	74.2	81.5	74.8
2009	86.8	91.5	97.3	98.3	69.1	39.0	53.9	65.3	60.2	61.4	72.2	82.4	73.1
2010	92.0	98.0	96.1	100.0	84.8	59.5	59.3	69.6	68.4	73.1	78.7	88.9	80.7
2011	96.9	100.0	98.3	97.8	87.5	61.2	74.3	70.9	63.9	56.1	66.5	79.0	79.4
2012	87.1	93.1	98.7	99.3	62.3	20.4	53.6	56.3	71.1	72.4	87.2	95.3	74.7
2013	94.7	93.0	98.3	97.4	74.2	65.8	65.8	57.6	55.1	68.3	77.3	92.6	78.4
2014	99.2	99.8	99.9	98.9	70.0	39.5	37.5	55.7	62.9	73.9	80.1	91.0	75.7
2015	98.5	97.9	99.7	99.3	65.0	25.9	32.2	31.6	17.7	20.4	33.1	57.8	56.6
2016	69.7	77.7	89.1	96.7	83.3	46.5	62.2	40.4	23.1	32.4	40.1	46.9	59.0
2017	55.9	61.3	68.9	72.4	49.6	13.9	64.7	71.3	68.6	74.4	79.9	84.7	63.8
평균	87.6	90.5	94.4	95.8	70.6	41.8	56.1	58.2	55.5	59.9	68.9	80.0	71.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-195> 예당댐 월별 일평균 저수율

아) 청천댐(3203 금강서해 유역)

청천댐은 충청남도 보령시 죽정동에 위치하며 유역면적 70.1㎢, 댐높이 23.0m, 댐길이 306.0m, 유효저수용량 20.8백만㎥인 관개용수 댐으로 1952년에 착공하여 1962년에 준공하였다. 청천댐은 연간 40.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 26.4㎢이다.

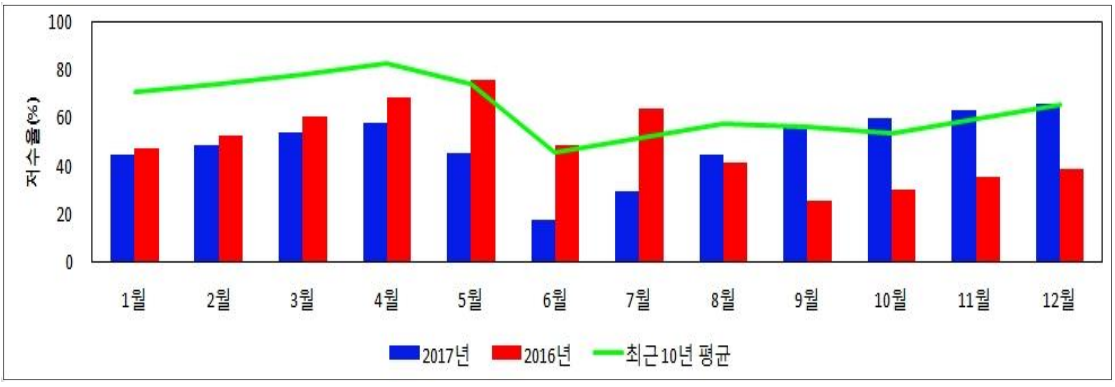


<표 3.5-248> 청천댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	85.7	86.0	86.9	90.2	66.4	41.5	48.5	66.0	66.0	49.4	52.1	55.3	66.2
2009	58.2	59.9	62.5	66.3	64.7	44.1	50.1	52.0	40.7	38.4	43.0	47.1	52.3
2010	51.2	57.0	69.9	83.2	83.7	65.8	54.7	70.6	78.7	56.2	55.8	58.7	65.5
2011	62.2	65.2	71.9	74.1	72.3	50.4	82.2	84.3	65.3	63.6	68.4	75.8	69.6
2012	79.3	83.1	86.2	91.6	79.6	37.4	47.8	64.8	91.0	83.2	94.0	99.0	78.1
2013	94.2	97.6	96.8	99.0	87.7	62.9	69.6	84.2	79.3	83.4	87.9	94.6	86.4
2014	90.1	94.1	97.2	98.3	82.1	46.3	32.6	35.7	42.5	52.9	69.8	80.4	68.5
2015	93.7	97.8	97.4	99.3	84.8	46.5	40.7	33.4	17.6	17.3	24.9	39.9	57.8
2016	47.5	52.8	60.6	68.7	75.9	48.8	64.3	41.5	25.5	30.5	35.4	39.3	49.2
2017	44.9	48.7	54.1	57.9	45.6	17.5	29.7	44.7	56.6	60.3	63.1	66.0	49.1
평균	70.7	74.2	78.4	82.9	74.3	46.1	52.0	57.7	56.3	53.5	59.5	65.6	64.3

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-196> 청천댐 월별 일평균 저수율

자) 구이댐(3301 만경강 유역)

구이댐은 전라북도 완주군 구이면 두현리에 위치하며 유역면적 62.1㎢, 댐높이 20.4m, 댐길이 993.0m, 유효저수용량 10.9백만㎥인 관개용수 댐으로 1953년에 착공하여 1963년에 준공되었다. 구이댐은 연간 22.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 27.5㎢이다.

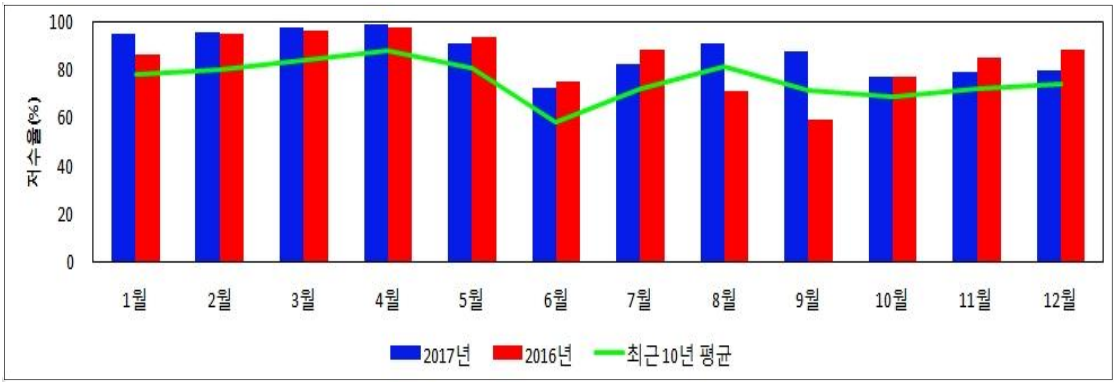


<표 3.5-249> 구이댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	73.2	77.0	77.0	82.5	65.1	66.9	88.1	83.3	83.3	55.0	55.0	55.0	71.8
2009	54.2	53.4	57.8	61.0	51.6	36.6	69.0	83.3	56.8	50.0	49.7	45.4	55.7
2010	43.2	47.2	67.2	84.9	92.6	79.5	67.0	88.8	99.9	99.8	98.2	95.2	80.3
2011	94.9	96.4	99.4	93.5	89.9	44.9	76.3	89.7	49.8	44.3	49.3	56.9	73.8
2012	59.4	60.8	63.0	79.7	61.0	26.8	53.9	74.7	94.9	85.8	87.8	81.4	69.1
2013	95.5	96.0	98.2	96.5	93.8	76.1	88.6	94.1	88.0	84.1	81.6	79.1	89.3
2014	89.5	90.8	93.3	94.8	86.1	52.3	52.8	94.7	72.7	70.6	74.6	88.1	80.0
2015	89.1	92.8	91.5	92.5	81.4	52.7	54.9	44.3	27.1	43.1	58.8	77.0	67.1
2016	86.8	95.3	96.5	97.7	93.6	75.3	88.2	71.6	59.4	77.5	85.4	88.4	84.6
2017	95.3	95.8	97.5	98.8	91.2	72.3	82.4	91.3	87.9	77.4	79.5	79.9	87.5
평균	78.1	80.5	84.1	88.2	80.6	58.4	72.1	81.6	72.0	68.8	72.0	74.6	75.9

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-197> 구이댐 월별 일평균 저수율

차) 동상댐(3301 만경강 유역)

동상댐은 전라북도 완주군 동상면 대아리에 위치하며 유역면적 89.8㎢, 댐높이 30.0m, 댐길이 159.5m, 유효저수용량 11.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1959년에 착공하여 1965년에 준공되었으며, 수혜면적은 16.7㎢이다.

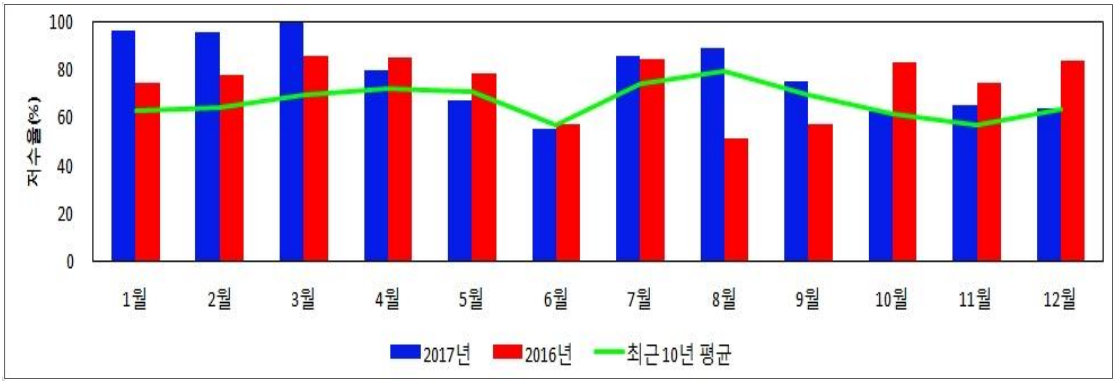


<표 3.5-250> 동상댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	67.6	60.3	51.7	65.2	69.6	61.0	61.1	74.1	74.1	48.4	22.9	22.0	56.5
2009	21.7	22.2	24.7	24.4	30.0	16.4	65.3	93.1	62.1	55.0	47.2	36.1	41.5
2010	33.4	44.1	63.2	63.5	86.6	51.4	56.0	84.5	86.3	85.3	83.0	81.7	68.3
2011	60.0	52.0	74.9	78.8	72.2	57.1	93.5	95.0	65.0	43.2	47.1	65.5	67.0
2012	43.3	43.7	54.7	77.8	84.8	85.9	92.0	86.2	97.6	66.5	72.7	87.1	74.4
2013	82.8	85.9	79.2	77.6	83.0	58.1	88.7	92.3	80.9	77.0	43.6	59.8	75.7
2014	73.2	79.7	89.6	84.2	72.2	64.1	51.3	75.1	74.3	63.2	66.0	77.1	72.5
2015	77.2	81.7	73.6	87.7	68.7	63.3	63.4	51.9	25.7	33.3	49.8	60.8	61.4
2016	74.4	77.8	85.9	85.3	78.5	57.4	84.5	51.5	57.5	83.5	74.4	83.8	74.5
2017	96.6	95.7	99.8	79.6	67.4	55.7	85.6	89.4	75.2	62.6	65.6	64.1	78.1
평균	63.0	64.3	69.8	72.4	71.3	57.0	74.1	79.3	69.9	61.8	57.2	63.8	67.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-198> 동상댐 월별 일평균 저수율

카) 대아댐(3301 만경강 유역)

대아댐은 전라북도 완주군 고산면 소향리에 위치하며 유역면적 107.6㎢, 댐높이 56.5m, 댐길이 255.0m, 유효저수용량 57.1백만㎥인 관개용수 댐으로 1989년에 준공되었으며, 수혜면적은 2.9㎢이다.

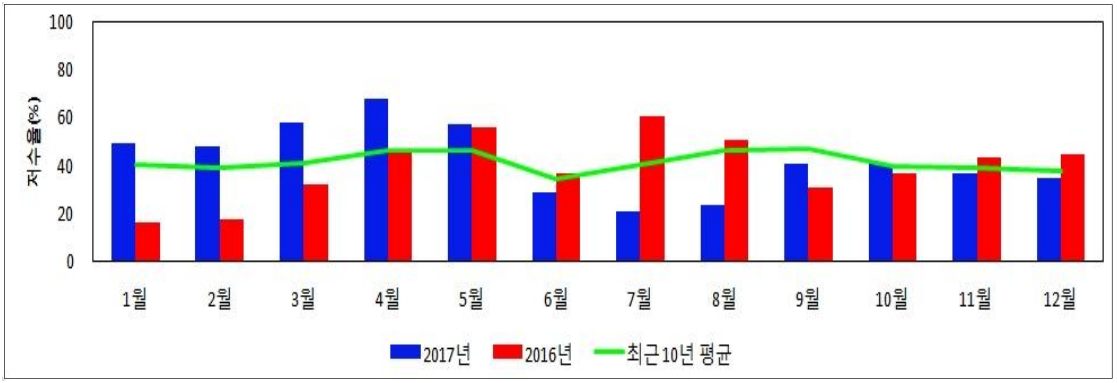


<표 3.5-251> 대아댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	58.3	54.4	51.5	51.1	50.7	45.6	47.7	56.5	56.5	34.4	33.4	32.4	47.7
2009	31.5	26.7	21.3	21.1	21.3	19.5	42.7	70.8	61.7	51.4	45.9	42.1	38.0
2010	38.2	36.7	46.6	56.9	62.1	57.6	42.5	65.4	77.5	68.4	62.0	54.3	55.7
2011	50.5	49.1	51.6	53.9	63.7	54.7	73.2	78.8	60.6	55.9	55.3	51.3	58.2
2012	48.4	46.2	45.8	52.7	39.7	22.6	38.9	48.5	71.3	57.6	54.4	54.7	48.4
2013	54.2	50.9	37.8	36.5	42.6	38.5	40.1	35.9	27.6	23.3	27.7	25.4	36.7
2014	24.9	25.4	26.5	32.1	30.1	21.6	20.1	23.6	36.3	26.2	24.1	26.9	26.5
2015	33.7	38.0	42.8	49.2	43.4	18.2	16.9	12.4	7.6	6.5	6.8	13.8	24.1
2016	16.6	18.1	32.3	45.3	56.1	37.2	61.0	50.7	31.0	37.1	43.8	45.0	39.5
2017	49.6	47.9	57.9	67.8	57.6	29.1	20.9	23.7	41.2	40.7	37.1	35.1	42.4
평균	40.6	39.3	41.4	46.7	46.7	34.4	40.4	46.6	47.1	40.2	39.1	38.1	41.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-199> 대아댐 월별 일평균 저수율

타) 옥구댐(3303 새만금 유역)

옥구댐은 전라북도 군산시 개사동에 위치하며 댐높이 5.2m, 댐길이 6,086.0m, 유효저수용량 12.8백만㎥인 관개용수 댐으로 1923년에 준공하였다. 옥구댐은 연간 26.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 22.6㎢이다.

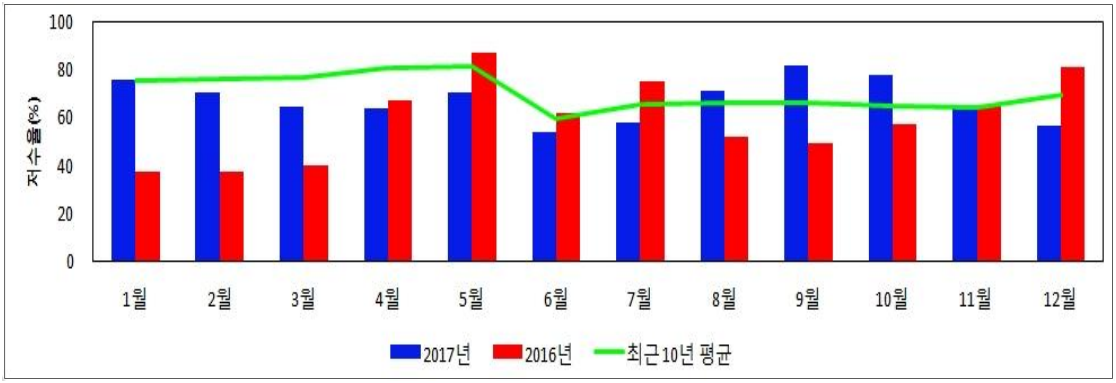


<표 3.5-252> 옥구댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	84.5	84.5	84.4	79.4	62.1	43.1	44.9	47.8	47.8	39.1	48.7	82.8	62.4
2009	86.4	83.4	87.1	88.0	86.3	65.5	70.0	70.0	67.2	72.0	71.0	82.8	77.5
2010	92.8	92.9	93.5	93.8	91.4	71.5	61.7	59.2	74.4	76.8	74.6	72.6	79.6
2011	76.7	82.1	85.4	83.0	74.2	56.0	84.4	95.7	76.2	62.5	63.8	64.7	75.4
2012	80.9	89.9	89.8	91.9	89.9	55.5	67.0	70.4	90.4	85.3	80.2	78.9	80.8
2013	79.0	86.0	86.8	84.2	80.9	61.4	61.9	61.6	55.7	64.6	62.3	62.8	70.6
2014	61.0	60.4	59.9	75.9	83.0	61.0	56.1	65.5	73.7	76.0	77.7	78.1	69.0
2015	78.1	76.8	75.0	78.9	90.0	66.2	80.0	72.1	45.6	37.1	36.0	37.7	64.5
2016	37.8	37.9	40.6	67.1	87.4	62.0	75.2	52.3	49.7	57.6	65.4	81.5	59.5
2017	76.1	70.8	64.8	63.8	70.4	53.9	58.3	71.5	81.8	77.8	65.5	56.5	67.6
평균	75.3	76.5	76.7	80.6	81.6	59.6	66.0	66.6	66.2	64.9	64.5	69.9	70.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-200> 옥구댐 월별 일평균 저수율

파) 청호댐(3303 새만금 유역)

청호댐은 전라북도 부안군 하서면 청호리에 위치하며 유역면적 5.7㎢, 댐높이 6.5m, 댐길이 5,335m, 유효저수용량 18.0백만㎥인 관개용수 댐으로 1971년에 준공되었으며, 수혜면적은 24.7㎢이다.

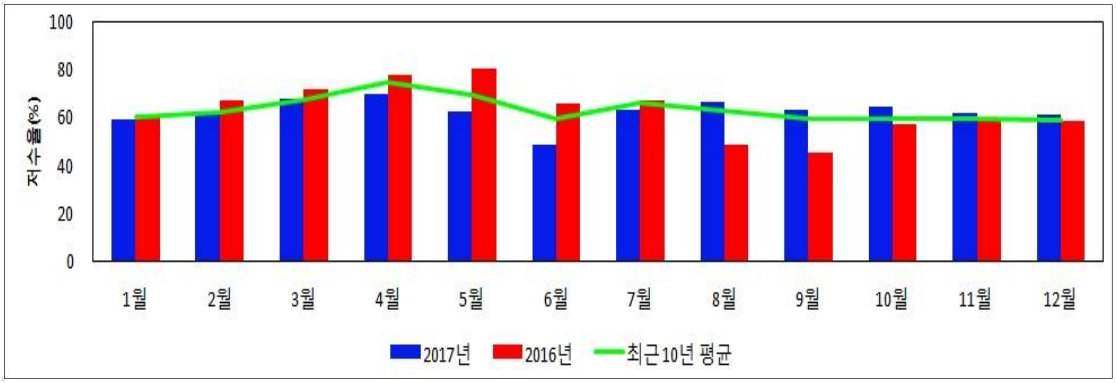


<표 3.5-253> 청호댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	87.0	87.0	87.0	87.0	69.4	53.5	53.2	51.0	51.0	50.0	50.0	50.7	64.7
2009	51.0	55.4	69.1	80.5	65.9	57.7	66.1	66.5	58.5	63.0	64.0	64.0	63.5
2010	64.0	64.1	71.8	76.5	72.9	69.3	72.2	74.6	70.4	68.4	67.2	65.6	69.8
2011	65.3	65.0	65.8	69.1	73.6	65.7	74.3	71.9	65.6	65.0	65.0	65.0	67.6
2012	65.0	60.3	62.4	69.0	65.4	51.5	61.3	55.3	62.8	53.2	52.8	45.2	58.7
2013	31.8	42.5	59.0	69.7	64.3	63.2	66.5	60.7	56.8	59.9	58.2	58.7	57.6
2014	58.1	59.0	60.7	74.0	74.2	66.2	71.2	74.6	68.0	60.1	60.4	62.4	65.7
2015	64.0	64.2	63.5	73.3	67.8	55.5	67.9	59.7	57.7	57.5	58.9	60.8	62.6
2016	61.3	67.6	71.7	77.9	80.4	66.0	67.4	49.1	45.7	57.3	59.3	59.1	63.6
2017	59.4	61.6	67.8	70.2	62.9	49.0	63.2	66.8	63.4	64.4	62.4	61.2	62.7
평균	60.7	62.7	67.9	74.7	69.7	59.8	66.3	63.0	60.0	59.9	59.8	59.3	63.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-201> 청호댐 월별 일평균 저수율

4) 섬진강권역

섬진강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 용림저수지, 동화저수지, 하동저수지, 3개소가 위치하며, 총 저수량은 75.4백만㎥, 유효 저수량은 72.8백만㎥이다. 섬진강권역은 이들로부터 연간 86.5백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-254> 섬진강 권역 농업용댐 시설현황

구 분	용림	동화	하동	합계
하천명	용림천	백운천	횡천강	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	61.5	70.6	58.6	-
댐길이(m)	260.0	474.0	486.0	-
유역면적(㎢)	15.2	58.8	58.5	-
총 저수량(백만㎥)	11.5	32.3	31.6	75.4
유효 저수량(백만㎥)	11.2	31.3	30.3	72.8
연간 용수공급(백만㎥)	-	60.0	26.5	86.5
준공년도 (년)	2005	1999	1993	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)

가) 용림댐(4005 요천 유역)

용림댐은 전라북도 장수군 장수읍 덕산리에 위치하며 유역면적이 15.2㎢, 댐높이 61.5m, 댐길이 260.0m, 유효저수용량 11.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1999년에 착공하여 2005년에 준공되었으며, 수혜면적은 4.6㎢이다.

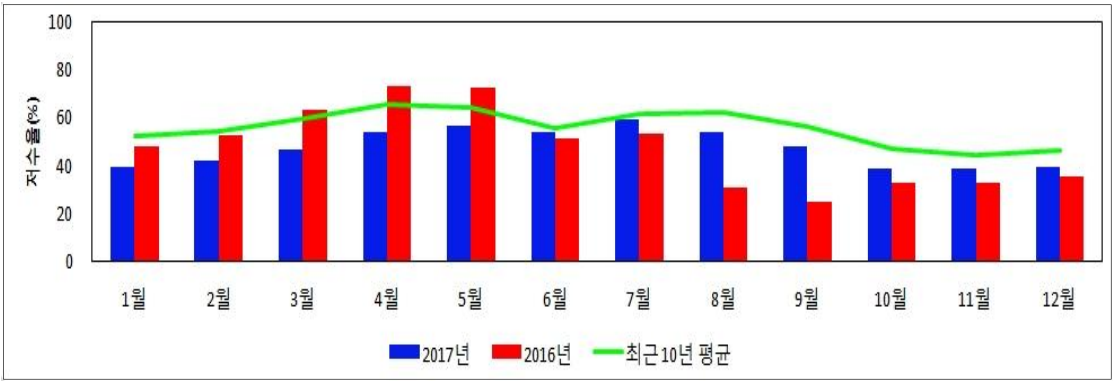


<표 3.5-255> 용림댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	80.0	80.5	81.5	81.9	76.3	73.6	81.9	79.7	79.7	59.0	59.5	61.9	74.6
2009	62.4	63.5	64.0	63.6	59.3	54.7	75.3	82.2	54.8	49.0	49.2	51.0	60.7
2010	51.0	51.7	63.0	70.6	79.1	79.1	80.0	88.4	88.9	100.0	100.0	100.0	79.3
2011	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	92.1	96.7	90.8	62.7	43.2	33.4	34.0	79.4
2012	34.0	34.0	37.6	45.6	31.6	20.5	45.2	56.4	72.5	61.6	43.2	40.7	43.6
2013	42.6	45.5	53.1	62.8	65.0	54.8	49.4	61.1	62.0	28.4	24.1	25.8	47.9
2014	26.0	29.5	40.9	49.9	45.9	32.6	34.8	50.7	43.3	33.3	31.9	35.1	37.8
2015	39.9	43.7	48.7	57.6	59.2	46.3	43.4	30.0	25.8	27.8	31.6	42.1	41.4
2016	48.0	52.9	63.3	73.0	72.8	51.7	53.7	30.8	25.4	32.9	32.8	35.3	47.7
2017	39.6	42.1	46.8	54.4	57.1	53.9	59.2	54.3	48.2	39.1	38.9	39.8	47.8
평균	52.4	54.3	59.9	65.9	64.6	55.9	62.0	62.4	56.4	47.4	44.5	46.6	56.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-202> 웅림댐 월별 일평균 저수율

나) 동화댐(4005 요천 유역)



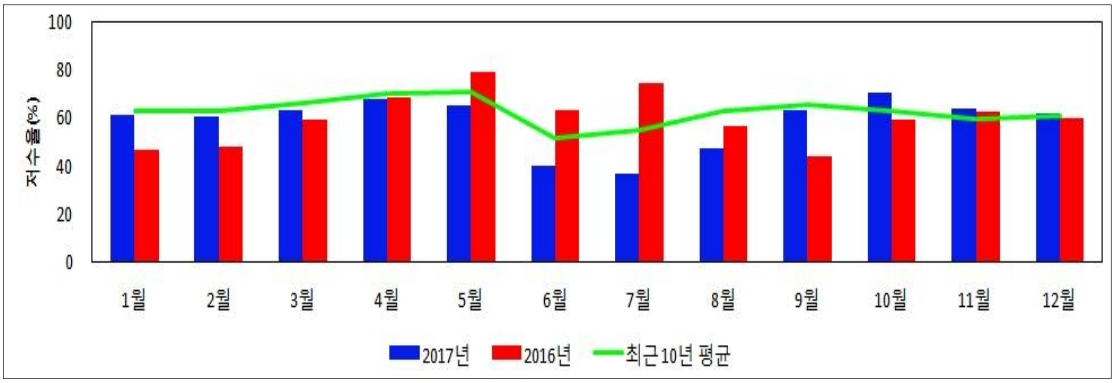
동화댐은 전라북도 장수군 번암면 죽림리에 위치하며, 유역면적 58.8㎢, 댐 높이 70.6m, 댐 길이 474.0m, 유효저수용량 31.3백만㎥인 관개용수 댐으로 1987년에 착공하여 1999년에 준공되었다. 동화댐은 연간 60.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 29.5㎢이다.

<표 3.5-256> 동화댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	76.0	75.8	74.6	74.5	67.9	49.1	51.4	44.1	30.8	27.5	26.0	24.1	51.8
2009	22.7	21.7	21.4	20.3	22.6	15.0	52.3	83.1	72.8	67.7	67.0	66.9	44.5
2010	64.5	64.4	74.8	81.9	80.5	60.5	56.2	75.3	83.1	74.3	71.4	69.0	71.3
2011	67.1	64.5	69.2	73.5	85.9	86.0	67.9	78.2	82.4	68.9	62.9	64.5	72.6
2012	67.0	66.0	65.7	74.3	74.3	43.3	43.9	51.7	84.3	83.5	77.9	78.6	67.5
2013	82.0	88.7	91.1	88.5	77.8	57.7	74.5	79.1	81.2	79.2	73.3	75.7	79.1
2014	76.6	76.1	77.2	84.0	82.5	54.3	48.6	73.5	81.3	65.6	58.1	63.7	70.1
2015	64.1	64.7	66.2	72.4	71.3	48.0	46.2	41.6	36.5	35.0	35.9	43.4	52.1
2016	47.1	48.1	59.5	68.8	79.3	63.7	74.5	56.9	44.2	59.2	62.8	60.3	60.4
2017	61.6	60.9	63.6	68.1	65.1	40.4	37.0	47.2	63.4	70.5	64.3	61.8	58.7
평균	62.9	63.1	66.3	70.6	70.7	51.8	55.3	63.1	66.0	63.1	60.0	60.8	62.8

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-203> 동화댐 월별 일평균 저수율

다) 하동댐(4009 섬진강하류 유역)

하동댐은 경상남도 하동군 청암면 중이리에 위치하며, 유역면적 58.5㎢, 댐 높이 58.6m, 댐 길이 486.0m, 유효저수용량 30.3백만㎥인 관개용수 댐으로 1985년 착공하여 1993년도에 준공되었다. 하동댐은 연간 26.5백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 28.8㎢이다.

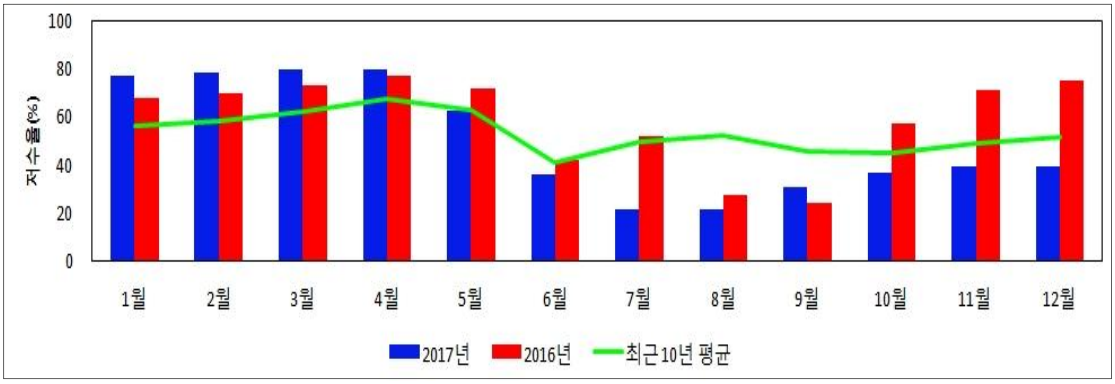


<표 3.5-257> 하동댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	60.2	61.9	63.7	66.4	52.3	37.2	60.1	40.8	40.8	11.5	12.6	13.5	43.4
2009	14.2	16.0	20.1	27.3	32.8	23.9	54.8	73.4	50.1	43.1	44.7	46.3	37.2
2010	47.8	52.1	71.7	75.8	76.0	55.9	56.5	76.1	75.6	70.5	68.8	69.9	66.4
2011	70.2	70.3	74.6	77.3	79.3	58.6	75.2	71.4	47.9	36.6	39.8	47.8	62.4
2012	50.7	52.1	56.0	73.5	64.8	28.2	34.8	54.0	69.1	65.6	69.6	75.2	57.8
2013	80.8	85.4	77.2	79.5	70.9	56.3	57.4	35.6	17.2	22.7	27.2	26.8	53.1
2014	28.5	29.1	31.4	40.8	44.7	28.5	25.6	73.8	69.1	71.1	75.6	64.0	48.5
2015	65.2	69.3	76.1	78.5	73.5	47.3	56.9	51.3	34.9	36.1	46.1	60.8	58.0
2016	68.3	70.2	73.4	77.2	72.0	42.5	52.4	27.8	24.7	57.5	71.6	75.6	59.4
2017	77.2	78.4	79.9	79.9	63.0	36.3	21.8	21.5	30.8	36.9	39.4	39.5	50.4
평균	56.3	58.5	62.4	67.6	62.9	41.5	49.6	52.6	46.0	45.2	49.5	51.9	53.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-204> 하동댐 월별 일평균 저수율

5) 영산강권역

영산강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 장성저수지, 담양저수지 등 6개소가 위치하며, 총 저수량은 335.5백만㎥, 유효 저수량은 325.2백만㎥이다. 금강권역은 이들로부터 연간 374.7백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다.

<표 3.5-258> 영산강권역 농업용댐 시설현황

구 분	담양	광주	장성
하천명	영산강	증암천	황룡강
댐형식	필댐	필댐	필댐
댐높이(m)	48.0	25.0	38.0
댐길이(m)	306.0	505.0	620.0
유역면적(㎢)	65.6	41.3	122.8
총 저수량(백만㎥)	77.6	17.4	103.9
유효 저수량(백만㎥)	76.7	15.2	99.7
연간 용수공급(백만㎥)	64.0	26.0	135.0
준공년도 (년)	1976	1976	1976

구 분	나주	수양	불갑	합계
하천명	대초천	삼계천	불갑천	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	33.2	15.1	19.8	-
댐길이(m)	504.9	338.0	460.0	-
유역면적(㎢)	104.7	33.0	46.8	-
총 저수량(백만㎥)	107.8	11.9	16.9	335.5
유효 저수량(백만㎥)	106.5	11.9	15.2	325.2
연간 용수공급(백만㎥)	109.0	2.1	38.6	374.7
준공년도 (년)	1976	1959	1926	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)

가) 담양댐(5001 영산강상류 유역)

담양댐은 전라남도 담양군 금성면 대성리에 위치하며, 유역면적 65.6㎢, 댐 높이 48.0m, 댐 길이 306.0m, 유효저수용량 76.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1973년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 담양댐은 연간 64.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 62.5㎢이다.

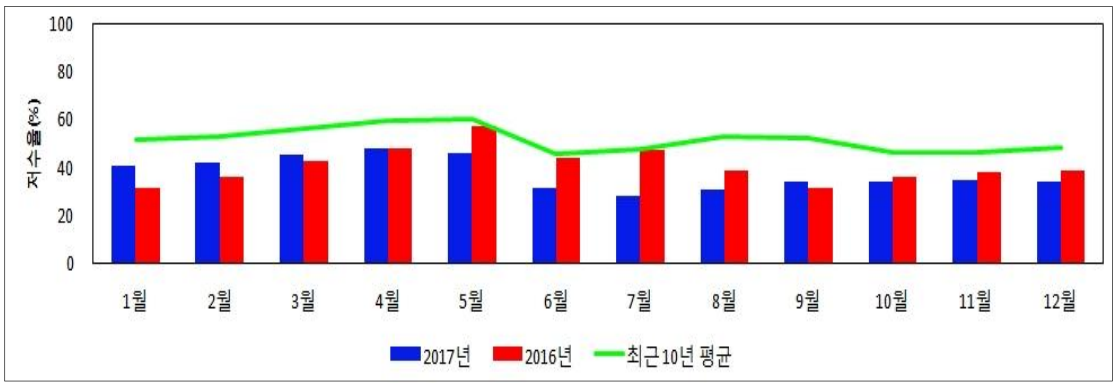


<표 3.5-259> 담양댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	63.6	64.1	62.9	63.8	60.5	52.9	60.9	61.4	61.4	43.6	43.1	42.9	56.8
2009	42.8	43.0	44.9	46.0	44.9	32.7	49.8	80.2	68.3	60.7	60.8	60.8	52.9
2010	61.0	62.6	71.5	77.4	83.0	70.5	69.6	82.7	92.3	89.1	88.6	88.4	78.1
2011	88.5	88.4	92.2	94.2	95.6	73.6	71.1	80.3	65.8	49.2	48.8	50.3	74.8
2012	50.6	50.8	52.4	58.5	59.1	39.6	43.0	45.9	64.5	50.9	44.9	47.6	50.6
2013	50.6	54.8	58.6	62.4	62.0	45.7	51.8	45.7	43.2	40.5	40.5	41.6	49.8
2014	39.0	37.2	37.8	40.3	39.5	26.9	22.2	32.0	38.7	38.0	42.5	47.9	36.8
2015	52.3	54.0	55.1	57.9	58.4	42.0	36.9	33.3	25.3	23.1	24.0	29.0	40.9
2016	31.8	36.2	42.7	48.4	57.7	44.1	47.4	39.1	31.5	36.3	38.5	39.0	41.1
2017	40.8	42.2	45.7	48.4	46.3	31.5	28.7	30.8	34.3	34.3	34.8	34.6	37.7
평균	52.1	53.3	56.4	59.7	60.7	46.0	48.2	53.1	52.5	46.6	46.6	48.2	52.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-205> 담양댐 월별 일평균 저수율

나) 광주댐(5001 영산강상류 유역)

광주댐은 전라남도 담양군 고서면 분향리에 위치하며, 유역면적 41.3㎢, 댐 높이 25.0m, 댐 길이 505.0m, 유효저수용량 15.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1974년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 광주댐은 연간 26.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 31.6㎢이다.

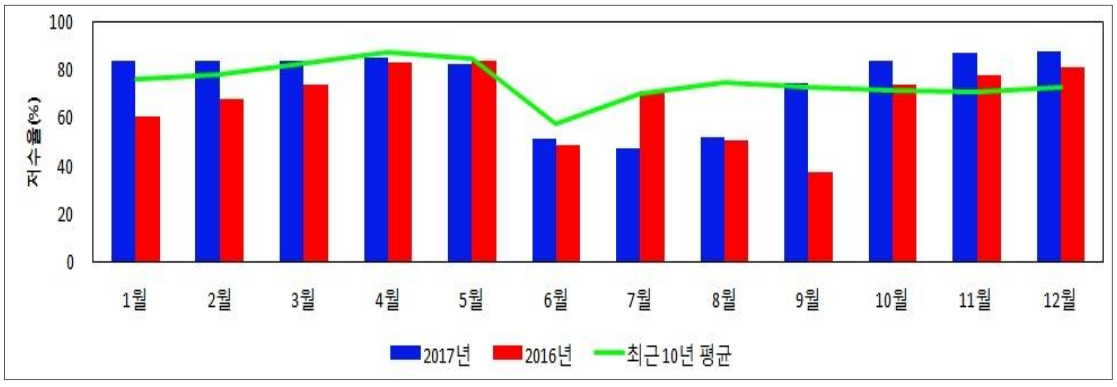


<표 3.5-260> 광주댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	100.0	100.0	100.0	100.0	97.1	90.5	95.8	87.3	87.3	67.7	64.8	63.0	87.8
2009	64.6	67.9	71.7	76.6	77.0	55.0	86.8	98.1	80.0	71.2	71.6	72.5	74.4
2010	73.9	79.4	98.5	100.0	98.9	71.7	85.5	98.9	99.7	99.6	99.8	100.0	92.2
2011	100.0	100.0	100.0	100.0	96.8	67.3	88.6	98.0	80.1	61.9	64.8	71.2	85.7
2012	73.4	75.0	79.4	96.5	94.2	60.3	70.0	83.3	99.2	98.6	99.3	100.0	85.8
2013	100.0	100.0	100.0	100.0	97.4	75.8	90.9	75.0	77.2	79.0	60.8	49.4	83.8
2014	53.0	56.0	60.6	65.5	56.0	24.2	30.9	70.8	64.5	49.9	49.0	52.6	52.8
2015	53.8	53.9	59.1	70.5	65.3	29.9	35.7	37.0	27.5	30.0	35.7	52.6	45.9
2016	60.6	68.1	73.7	83.1	83.6	49.1	71.0	50.9	37.9	74.3	77.9	81.0	67.6
2017	83.8	84.0	84.0	85.5	82.3	51.4	47.8	52.4	74.7	83.9	86.9	87.5	75.4
평균	76.3	78.4	82.7	87.8	84.9	57.5	70.3	75.2	72.8	71.6	71.1	73.0	75.1

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-206> 광주댐 월별 일평균 저수율

다) 장성댐(5002 황룡강 유역)

장성댐은 전라남도 장성군 장성읍 용강리에 위치하며, 유역면적 122.8㎢, 댐 높이 38.0m, 댐 길이 620.0m, 유효저수용량 99.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1971년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 장성댐은 연간 135.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 111.4㎢이다.

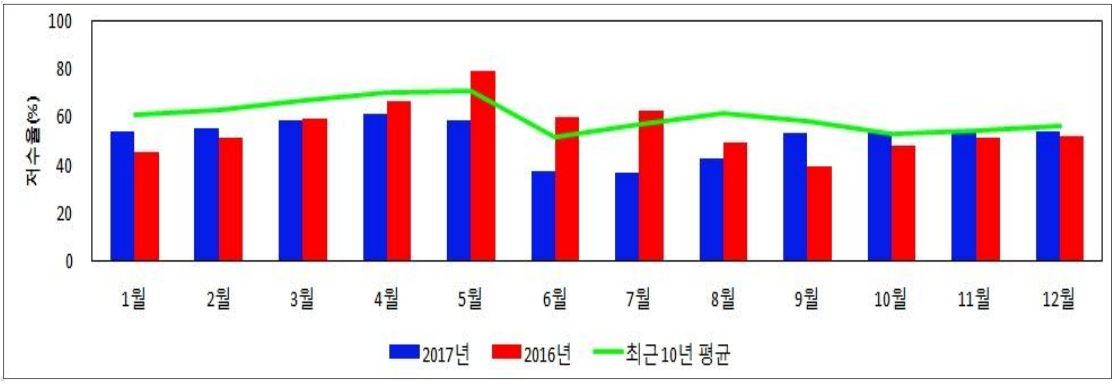


<표 3.5-261> 장성댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	87.3	86.1	84.9	84.9	76.1	66.7	75.1	69.5	69.5	45.4	45.4	45.6	69.7
2009	45.8	47.3	50.0	52.4	51.8	31.1	55.3	85.7	71.9	65.3	65.2	65.2	57.2
2010	66.1	69.4	81.0	88.1	87.6	68.1	74.3	83.0	79.2	77.6	77.9	78.0	77.5
2011	78.5	79.2	86.1	88.5	87.7	65.6	74.5	79.4	62.2	54.5	54.3	55.5	72.2
2012	56.1	57.2	59.9	67.3	70.8	46.2	52.6	63.7	65.7	55.6	58.0	60.3	59.4
2013	66.3	70.0	70.4	71.8	71.7	56.0	66.2	59.1	50.9	46.2	46.0	47.1	60.1
2014	44.3	42.3	43.6	47.4	48.0	29.7	25.5	42.5	57.1	55.3	58.2	64.4	46.5
2015	69.8	72.3	73.9	77.2	77.3	54.6	49.8	44.0	34.1	32.0	33.9	41.4	55.0
2016	45.6	51.4	59.3	66.7	79.4	59.9	62.7	49.2	39.8	48.5	51.5	52.1	55.5
2017	54.0	55.4	58.8	61.3	59.0	37.7	36.8	43.2	53.7	54.2	54.1	54.1	51.9
평균	61.4	63.1	66.8	70.6	70.9	51.5	57.3	61.9	58.4	53.4	54.5	56.4	60.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-207> 장성댐 월별 일평균 저수율

라) 나주댐(5003 지석천 유역)

나주댐은 전라남도 나주시 다도면 판촌리에 위치하며, 유역면적 104.7㎢, 댐 높이 33.2m, 댐 길이 504.9m, 유효저수용량 106.5백만㎥인 관개용수 댐으로 1973년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 나주댐은 연간 109.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 90.5㎢이다.

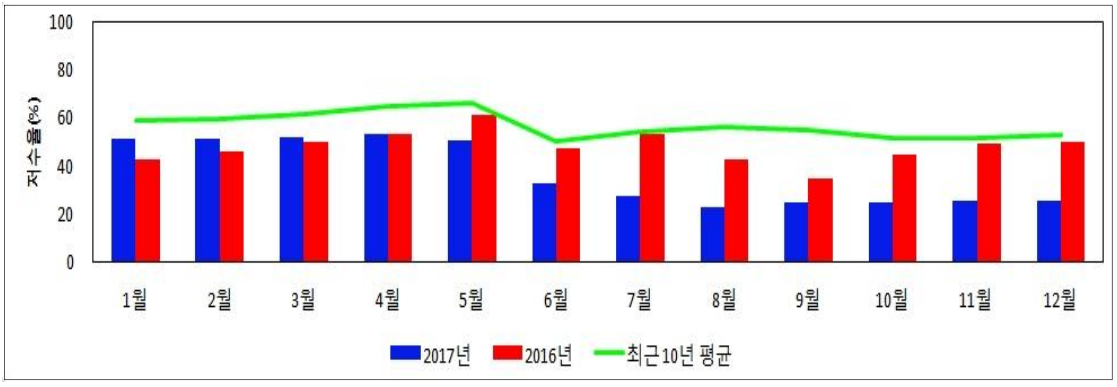


<표 3.5-262> 나주댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	81.4	83.0	83.0	85.0	83.4	75.5	81.3	66.4	66.4	43.8	43.2	43.2	69.6
2009	43.2	43.3	44.6	45.1	45.2	30.5	57.0	83.6	71.1	64.9	65.2	65.2	54.9
2010	65.3	67.9	75.7	81.6	87.7	70.2	64.8	78.1	80.6	79.7	79.1	78.5	75.8
2011	78.3	78.4	80.9	82.4	86.4	68.6	78.8	77.5	65.7	58.2	58.2	59.2	72.7
2012	59.0	58.9	60.8	70.3	77.0	54.5	49.9	51.9	66.5	58.4	58.6	59.3	60.4
2013	61.2	63.3	64.1	64.9	62.3	49.1	56.2	47.7	49.6	49.3	48.4	48.0	55.3
2014	45.0	42.8	43.2	45.2	43.6	28.2	28.1	49.4	53.4	53.7	54.8	59.3	45.6
2015	61.4	62.3	63.0	66.6	67.5	51.0	47.5	41.7	36.5	37.6	38.6	41.8	51.3
2016	42.9	46.4	50.5	53.7	61.6	47.3	53.7	43.2	34.8	45.1	49.3	50.0	48.2
2017	51.6	51.3	52.0	53.6	51.0	32.9	27.5	23.4	24.8	25.3	25.8	25.7	37.1
평균	58.9	59.8	61.8	64.8	66.6	50.8	54.5	56.3	54.9	51.6	52.1	53.0	57.1

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-208> 나주댐 월별 일평균 저수율

마) 수양댐(5005 고막원천 유역)



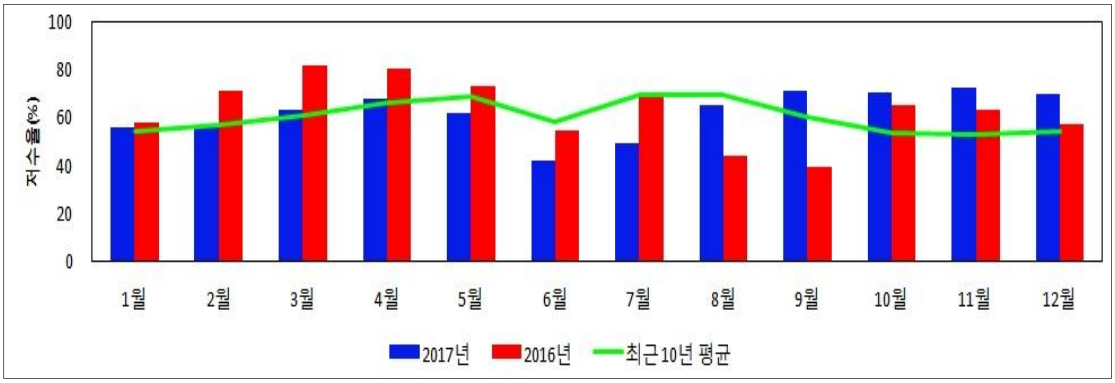
수양댐은 전라남도 장성군 삼서면 수양리에 위치하며 기존 중규모저수지를 2014년 둑을 높이기 사업을 통해 확장하여 총 저수용량이 1천만㎥를 넘었다. 유역면적은 33.0㎢, 댐높이 15.1m, 댐길이 338.0m, 유효저수용량 11.9백만㎥인 관개용수 댐이며 1958년 준공되었다. 수양댐은 연간 2.1백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 15.0㎢이다.

<표 3.5-263> 수양댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	40.0	40.0	40.0	45.1	57.7	76.3	89.3	85.7	63.3	40.0	40.0	40.0	54.8
2009	40.0	40.2	44.8	48.9	55.3	52.3	91.3	90.3	54.9	50.0	50.0	50.0	55.7
2010	50.0	50.2	56.1	70.0	91.4	77.3	83.8	92.3	94.3	81.2	84.5	86.0	76.4
2011	89.0	90.1	92.5	89.8	89.9	71.8	80.8	84.0	56.5	52.0	52.3	53.0	75.1
2012	53.0	55.5	60.3	63.4	62.1	44.4	53.8	53.9	50.7	28.0	10.9	10.9	45.6
2013	10.9	10.9	19.0	35.3	48.4	55.2	59.6	53.1	60.6	60.5	60.5	60.5	44.5
2014	69.8	72.0	73.9	79.9	76.9	59.5	61.8	68.5	62.1	61.6	65.7	67.6	68.3
2015	80.4	87.0	80.7	83.5	76.0	53.5	56.8	56.7	48.1	27.4	32.9	49.7	61.0
2016	58.2	71.6	81.8	80.8	73.1	54.5	68.7	44.3	39.5	65.1	63.6	57.7	63.2
2017	56.1	56.9	63.1	67.9	62.1	42.2	49.2	65.6	71.1	70.7	72.6	69.8	62.3
평균	54.7	57.4	61.2	66.5	69.3	58.7	69.5	69.4	60.1	53.6	53.3	54.5	60.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-209> 수양댐 월별 일평균 저수율

바) 불갑댐(5302 와탄천 유역)

불갑댐은 전라남도 영광군 불갑면 녹산리에 위치하며 유역면적이 46.8㎢, 댐높이 19.8m, 댐길이 460.0m, 유효저수용량 15.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1925년에 착공하여 1926년에 준공되었다. 불갑댐은 연간 38.6백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 31.7㎢이다.

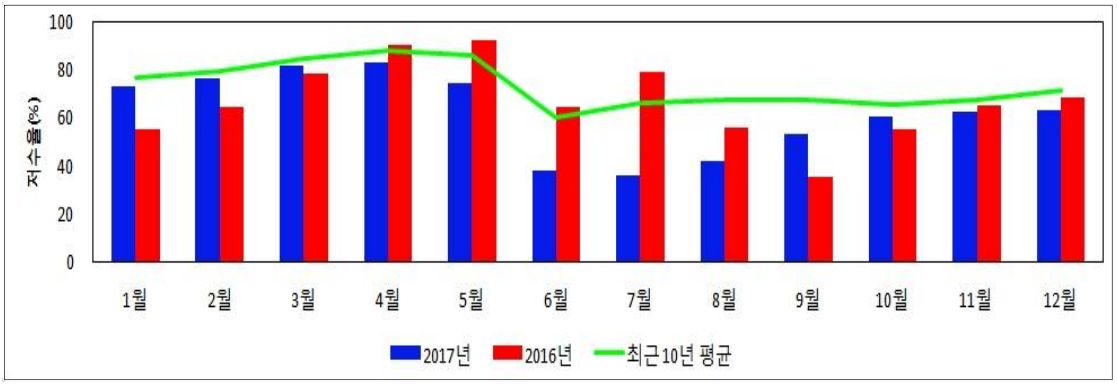


<표 3.5-264> 불갑댐 월별 일평균 저수율

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2008	99.1	100.0	100.0	100.0	95.2	86.9	83.5	56.9	56.9	32.7	33.1	34.5	73.2
2009	35.8	36.5	40.1	45.5	47.8	25.0	69.4	92.5	79.7	74.1	75.0	75.4	58.1
2010	77.1	82.9	98.6	100.0	96.8	77.2	79.4	90.9	88.4	85.6	85.1	84.6	87.2
2011	84.2	90.5	98.8	99.6	98.9	68.2	75.0	81.1	64.5	56.5	58.8	64.4	78.4
2012	64.7	67.3	72.4	81.3	89.4	63.7	50.4	60.2	99.0	99.8	100.0	100.0	79.0
2013	100.0	100.0	99.2	94.6	88.9	73.8	89.8	76.2	77.9	75.7	73.3	76.6	85.5
2014	78.9	80.5	83.1	89.1	88.4	54.5	42.1	75.9	83.1	82.4	86.4	96.2	78.4
2015	97.9	98.3	98.3	98.5	88.1	54.7	55.1	46.1	35.1	35.7	39.9	49.4	66.4
2016	55.5	65.1	78.4	90.3	92.8	64.8	79.3	56.1	35.9	55.4	65.2	68.9	67.3
2017	73.6	76.8	81.6	83.5	74.9	38.6	36.5	42.2	53.8	61.0	63.0	63.7	62.4
평균	76.7	79.8	85.0	88.2	86.1	60.7	66.1	67.8	67.4	65.9	68.0	71.4	73.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2018)



<그림 3.5-210> 불갑댐 월별 일평균 저수율

3.5.3 상수도 시설물

가. 수도의 정의

상수도시설물은 생활 및 공업용으로 물을 이용하기 위하여 사용되는 시설물로 취수장, 정수장, 가압장, 배수지, 전용상수도, 관정 등이 있으며, 일반적으로 상수도 시설물은 수도시설물에 해당한다. 수도법에서 말하는 수도는 '관로, 그 밖의 공작물을 사용하여 원수나 정수를 공급하는 시설의 전부를 말하며, 일반수도·공업용수도 및 전용상수도로 구분한다. 다만, 일시적인 목적으로 설치된 시설과 농어촌정비법 제2조 6항에 따른 농업생산기반시설을 제외한다.'고 정의하고 있으며, 수도는 일반수도와 전용수도로 구분된다.

"일반수도"란 광역상수도·지방상수도 및 마을상수도를 말한다. (수도법 제3조 6항)

"광역상수도"란 국가·지방자치단체·한국수자원공사 또는 환경부장관이 인정하는 자가 둘 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급(제43조제4항에 따라 일반 수요자에게 공급하는 경우를 포함한다)하는 일반수도를 말한다. 이 경우 국가나 지방자치단체가 설치할 수 있는 광역상수도의 범위는 대통령령으로 정한다. (수도법 제3조 7항)

"지방상수도"란 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도로서 광역상수도 및 마을상수도 외의 수도를 말한다. (수도법 제3조 8항)

"마을상수도"란 지방자치단체가 대통령령으로 정하는 수도시설에 따라 100명 이상 2천 500명 이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도로서 1일 공급량이 20세제곱미터 이상 500세제곱미터 미만인 수도 또는 이와 비슷한 규모의 수도로서 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시의 군수는 제외한다)가 지정하는 수도를 말한다. (수도법 제3조 9항)

"전용상수도"란 100명 이상을 수용하는 기숙사·사택·요양소, 그 밖의 시설에서 사용되는 자가용의 수도와 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 100명 이상 5천명 이내의 급수인구(학교·교회 등의 유동인구를 포함한다)에 대하여 원수나 정수를 공급하는 수도를 말한다. 다만, 다른 수도에서 공급되는 물만을 상수원으로 하는 것 중 일일 급수량과 시설의 규모가 대통령령으로 정하는 기준에 못 미치는 것은 제외한다. (수도법 제3조 12항)

"전용공업용수도"란 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 원수 또는 정수를 공업용에 맞게 처리하여 사용하는 수도를 말한다. 다만, 다른 수도에서 공급되는 물만을 상수원으로 하는 것 중 일일 급수량과 시설의 규모가 대통령령으로 정하는 기준에 못 미치는 것은 제외한다. (수도법 제3조 13항)

"소규모급수시설"이란 주민이 공동으로 설치·관리하는 급수인구 100명 미만 또는 1일 공급량 20세제곱미터 미만인 급수시설 중 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시의 군수는 제외한다)가 지정하는 급수시설을 말한다. (수도법 제3조 14항)

상수도시설물의 관리주체는 K-water와 지자체로 이원화되어 있으며, K-water는 주로 광역상수도시설을 관리하며, 지자체는 지방상수도시설을 관리하고 있으나 최근에는 일부 지자체가 공동으로 취수원을 개발하여 용수를 광역적으로 공급하기도 한다.

나. 광역 및 공업용수도

도시의 인구집중과 GDP의 상승으로 인한 생활 수준향상 및 공업화 등에 따른 물수요의 급격한 증가로 수요와 공급의 불균형이 발생함에 따라 양적으로 풍부하고 질적으로 양호한 취수원을 확보하여 대규모 용수를 광역 지역에 공급할 필요성이 제기되어 1991년에 광역공급체계를 도입하였다.

지방상수도는 지역별, 권역별로 급속히 늘어나는 용수수요량을 효과적으로 공급하기에는 한계를 가지고 있으며, 지방상수도 개발방식에 대해 개선된 광역상수도는 지역 내 발생하는 생공용수 수요량을 안정적으로 공급하고, 수질이 양호한 하천상류의 댐을 취수원으로 이용함으로써 맑고 깨끗한 물을 공급하게 되고, 도시 간 상수도시설의 동시 통합개발투자의 효율성, 사업의 경제성 및 유지관리의 효율성을 가지고 있다. 그리고 한정된 수자원을 지역적으로 적절하게 배분하여 국토의 균형개발에 기여하고 있다.

광역상수도는 대규모 취수원을 확보함으로써 가뭄 시에도 안정적인 용수공급이 가능하고, 한 개의 시설로 다수의 급수지역에 용수를 공급하므로 경제성 측면에서도 개별 상수도보다 유리한 측면을 갖고 있다. 또한 원거리까지 수송이 가능하므로 지역 간 용수수급 불균형 해소와 수질이 좋지 않은 취수원이 있는 지역에도 깨끗한 원수로 대체 공급할 수 있는 이점이 있다. 가용수량의 지역 간, 유역 간 불균형이 상존하는 우리나라 수자원 특성에서는 광역용수공급 체계 확대가 필연적으로 요청되고 있다. 또한 하천수질의 오염이 더욱 심각해지고 있는 현시점에서 광역용수 공급체계의 확대는 안정적 용수공급을 보장하는 최선의 대책이다. 특히 최근 지구 온난화와 엘리뇨 현상에 의한 세계적인 가뭄, 홍수, 한파, 혹서 등 이상 기후는 우리나라에도 가뭄으로 나타나며 일부 지역에서는 제한급수 등 어려움을 겪었음을 감안하여 광역상수도의 필요성이 더욱 증대되었다.

<표 3.5-265> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황

수계	구분		시설용량	수원(천㎥/일)		용수댐	취수장	정수장	가압장	관로
	사업	단계	천㎥/일	댐	하천					km
총 계			17,609.4	13,548.9	4,060.5	20	24	41	78	5,186.3
소 계			8,995.0	8,270.0	725.0	3	6	13	22(23)	1,491.9
한강권역	수도권	Ⅰ단계	1,200.0	1,200.0	-	-	팔당1	반월° 파주 고양	일산 대자	183.7
				팔당댐	-					
		Ⅱ단계	1,400.0	1,400.0	-				과천	75.0
				팔당댐	-					
		Ⅲ단계	1,330.0	1,330.0	-	-	팔당2 덕소°	반월° 와부 성남 시흥	미금° 용인° 안양	179.9
				팔당댐	-					
		Ⅳ단계	1,525.0	1,500.0	25.0					205.4
				팔당댐	한강					
		Ⅴ단계	2,200.0	2,000.0	200.0	-	팔당3 덕소°	수지 덕소 화성	판교 의정부 미금° 용인° 낙양 양주 청계	317.1
				팔당댐	한강					
		Ⅵ단계	630.0	380.0	250.0					74.3
				팔당댐	-					
	태백	광동	70.0	70.0	-	광동	-	황지	사미 화전1 화전2	62.1
				광동댐	-					
		달방	40.0	40.0	-	달방	-	-	-	10.6
				달방댐	-					
	일산	일산	250.0	-	250.0	-	자양	일산	-	63.0
				-	한강					
	충주	충주	250.0	250.0	-	-	충주	충주	주덕 살미 수안보 만정 괴산 (향산)	244.8
				충주댐	-					
	원주	원주	100.0	100.0	-	횡성	-	송전	궁천 갑천 반곡	76.0
				횡성댐	-					
소 계			3,685.7	1,517.7	2,168.0	10	7	12	16	1,362.7
낙동강권역	울산 (광)	울산 (광)	220.0	220.0	-	대곡사연 계통	-	-	-	3.7
				대곡댐 사연댐	-					
	울산 (공)	울산 (공) 1단계	500.0	50.0	450.0	대암선암 계통	원동 (구)	-	온산 염포 양산1 양산2	164.2
				대암댐 선암댐	낙동강					
		울산 (공) 2단계	825.0	-	825.0	-	원동 (신)	온산		72.6
				-	낙동강					
	창원 (공)	창원 (공)	285.0	-	285.0	-	본포	반송	주남	180.8
				-	낙동강					

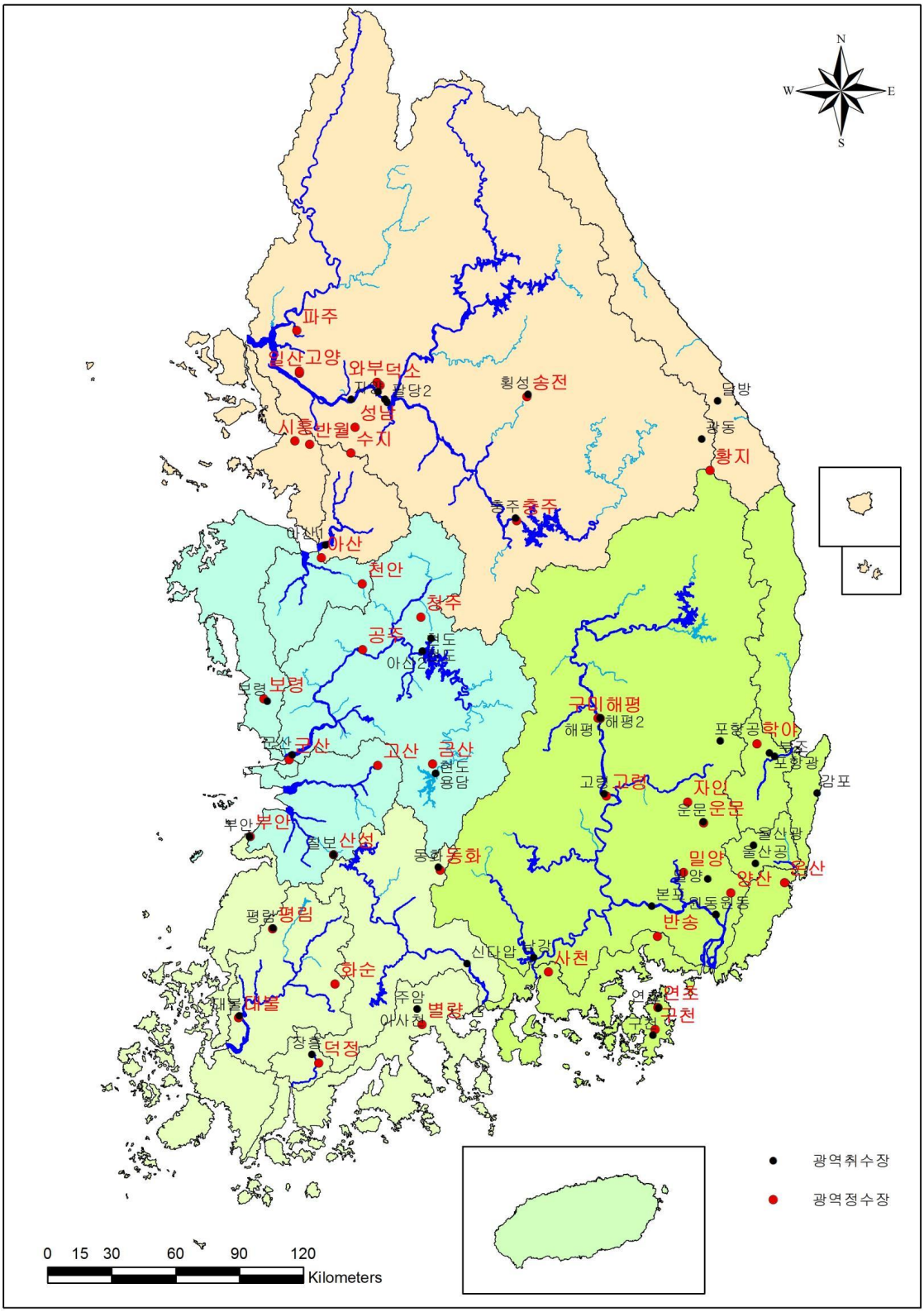
<표 3.5-265> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황(계속)

수계	구분		시설용량	수원(천㎥/일)		용수댐	취수장	정수장	가압장	관로
	사업	단계	천㎥/일	댐	하천					km
낙동강권역	남강	남강	325.0	325.0	-	-	남강	사천	사등 지족 덕천	341.3
				남강댐	-					
	거제	1단계	16.0	16.0	-	연초	-	연초	구천 (둔덕) (일운1) (일운2)	33.0
				연초댐	-					
		2단계	20.0	20.0	-	구천	-	구천		25.0
				구천댐	-					
	밀양	밀양	150.0	150.0	-	밀양	-	밀양 양산	평촌 팔도 부곡	90.2
				밀양댐	-					
	포항 (광)	포항 (광)	161.2	161.2	-	임하영천 계통	-	학야	임하	96.2
				임하댐 영천댐	-					
	포항 (공)	포항 (공)	295.0	195.0	100.0	안계영천 계통	부조	-	-	63.3
				영천댐 안계댐	형산강					
	감포	감포	4.5	4.5	-	감포	-		-	0.1
				감포댐	-					
	구미 (광)	1단계	200.0	-	200.0	-	해평1 (구미)	구미 (해평)	북삼 김천 선산 (해평)	35.2
					낙동강					
		2단계	200.0	-	200.0	-				81.7
					낙동강					
		이원화	(400.0)	-	(400.0)					
					낙동강					19.1
	구미 (공)	구미 (공)	64.0	-	64.0	-	해평2			
					낙동강					
	금호강	금호강	376.0	376.0	-	운문	-	자인 운문	-	77.5
				운문댐	-					
	영남 내륙	고령권	44.0	-	44.0	-	고령	고령	-	78.8
				-	낙동강					
소 계			2,823.2	2,343.2	480.0	4	6	9	15	1,114.1
금강권역	금강	금강	운휴	-	-	-	-	-	-	-
				-	-					
	대청	대청1	250.0	250.0	-	-	대청	청주	전동 목천	87.8
				대청댐	-					
		대청2	760.0	760.0	-	-	현도	천안	천안	150.3
				대청댐	-					
	군산 (공)	군산 (공)	130.0	-	130.0	-	군산	군산	-	60.2
				-	금강					
	전주	전주권	700.0	700.0	-	용담 전주계통	-	고산	-	181.1
				용담댐	-					

<표 3.5-265> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황(계속)

수계	구분		시설용량	수원(천㎥/일)		용수댐	취수장	정수장	가압장	관로
	사업	단계	천㎥/일	댐	하천					km
금강권역	부안	부안	87.0	87.0	-	부안	-	부안	주산 신림 무장 유정 고사포	104.7
				부안댐	-					
	보령	보령	285.2	285.2	-	보령	-	보령	홍성 서산 청양	195.1
				보령댐	-					
	아산	아산1	350.0	-	350.0	-	아산1	아산	당진	136.4
				-	아산호					
		아산2	71.0	71.0	-	-	아산2		-	68.7
				대청댐	-					
	충남 중부	충남 중부	163.0	163.0	-	-	현도	공주	장기 계룡	101.9
				대청댐	-					
	금산 무주	금산 무주	27.0	27.0	-	용담 금산계통	-	금산	도수	27.9
				용담댐	-					
소 계			2,105.5	1,418.0	687.5	3	5	7	25	1,217.6
섬진강·영산강권역	여천	여천(공)	250.0	-	250.0	-	신다압	-	옥곡	82.1
				-	섬진강					
		광양1	75.0	-	75.0					
				-	섬진강					
		광양3	215.0	-	215.0					30.4
				-	섬진강					
		광양2	540.0	540.0	-	-	이사천	별량	지등 호형	167.6
				주암댐	-					
	섬진강	섬진강	90.0	-	90.0	-	칠보	산성	정읍	129.3
				-	동진강					
	주암	주암1	480.0	480.0	-	-	주암	화순	목포	126.9
				주암댐	-					
		주암2	116	116	-					21.0
				주암댐	-					
	대불 (공)	대불 (공)	57.5	-	57.5	-	대불	대불	-	23.7
				-	영산강					
	동화	동화	52.0	52.0	-	동화	-	동화	교동 수분 만항 구선 사치 오수1 산서 오수2 풍산	168.0
				동화댐	-					
	전남 남부	전남 남부	200.0	200.0	-	장흥	-	덕정	지천 강진 장동 해남	366.3
				장흥댐	-					
	전남 서부	전남 서부	30.0	30.0	-	평림	-	평림	평림도수 월야 장성 서삼 북이북하 상무대 포병대	102.3
				평림댐	-					

〔주〕 ① " ° " 는 중복시설
② (*)는 이원화사업, 인라인, 맨홀, 운휴 등 개소에서 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

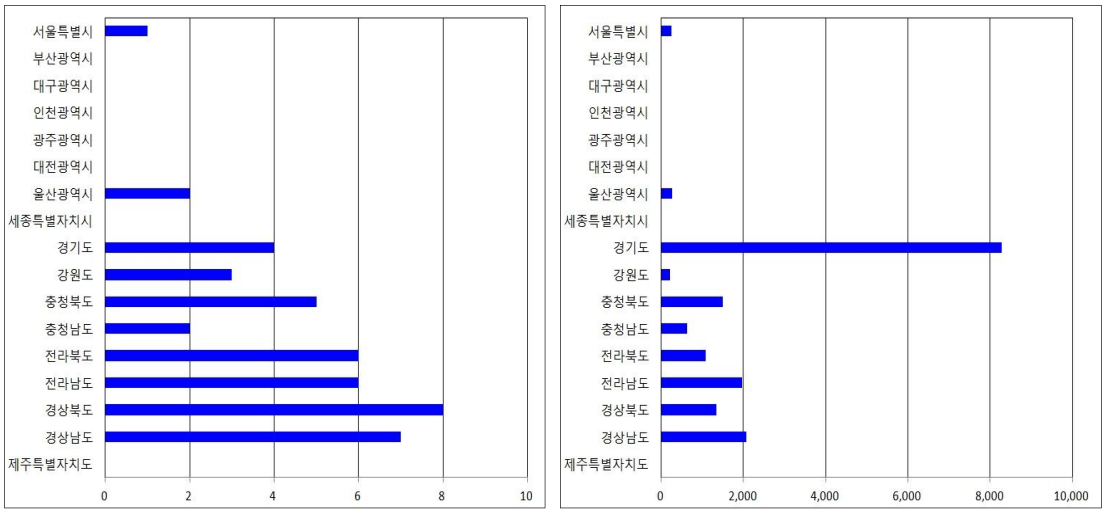


<그림 3.5-211> 행정구역별 광역 및 공업용수도 위치도

<표 3.5-266> 행정구역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	44	17,559.4	44	17,559.4	44	17,763.4	44	17,559.4	44	17,609.4
서울특별시	1	250.0	1	250.0	1	250.0	1	250.0	1	250.0
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	2	270.0	2	270.0	2	270.0	2	270.0	2	270.0
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	4	8,285.0	4	8,285.0	4	8,285.0	4	8,285.0	4	8,285.0
강원도	3	210.0	3	210.0	3	210.0	3	210.0	3	210.0
충청북도	5	1,494.0	5	1,494.0	5	1,494.0	5	1,494.0	5	1,494.0
충청남도	2	635.2	2	635.2	2	635.2	2	635.2	2	635.2
전라북도	6	1,086.0	6	1,086.0	6	1,086.0	6	1,086.0	6	1,086.0
전라남도	6	1,913.5	6	1,913.5	6	2,117.5	6	1,913.5	6	1,963.5
경상북도	8	1,344.7	8	1,344.7	8	1,344.7	8	1,344.7	8	1,344.7
경상남도	7	2,071.0	7	2,071.0	7	2,071.0	7	2,071.0	7	2,071.0
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

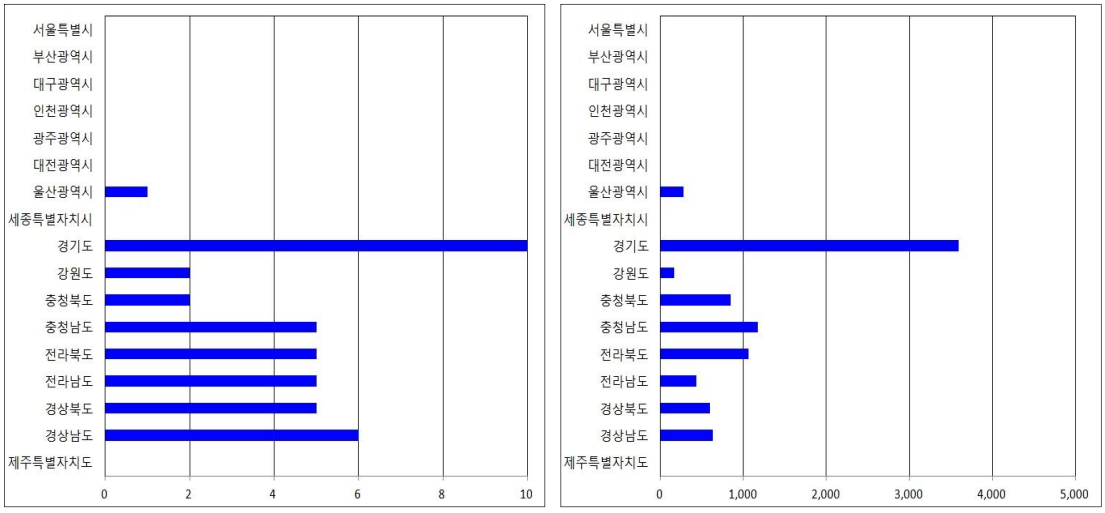


<그림 3.5-212> 행정구역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

<표 3.5-267> 행정구역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	40	8,439.6	40	8,414.6	40	8,414.6	40	8,428.6	41	8,779.6
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	1	341.0	1	281.0	1	281.0	1	281.0	1	281.0
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	9	3,207.0	9	3,242.0	9	3,242.0	9	3,289.0	10	3,590.0
강원도	2	170.0	2	170.0	2	170.0	2	170.0	2	170.0
충청북도	2	846.0	2	846.0	2	846.0	2	846.0	2	846.0
충청남도	5	1,177.2	5	1,177.2	5	1,177.2	5	1,177.2	5	1,177.2
전라북도	5	1,059.0	5	1,059.0	5	1,059.0	5	1,059.0	5	1,059.0
전라남도	5	382.5	5	382.5	5	382.5	5	382.5	5	432.5
경상북도	5	625.9	5	625.9	5	625.9	5	592.9	5	592.9
경상남도	6	631.0	6	631.0	6	631.0	6	631.0	6	631.0
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 예비, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

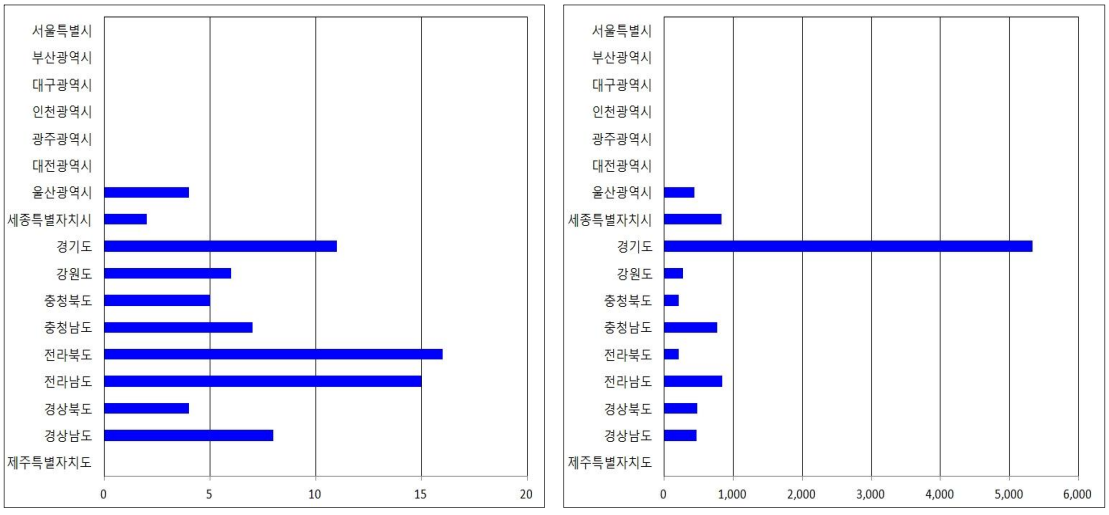


<그림 3.5-213> 행정구역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

<표 3.5-268> 행정구역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)
전 국	79	8,723.6	81	9,881.3	80	9,916.6	77	9,162.1	78	9,846.2
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	4	438.0	4	438.0	4	439.0	4	439.0	4	439.0
세종특별자치시	2	823.6	2	828.7	2	828.7	2	828.7	2	828.7
경기도	10	4,633.0	11	5,317.0	11	5,402.0	11	4,657.0	11	5,331.0
강원도	7	277.8	6	275.1	6	275.1	6	270.1	6	270.1
충청북도	3	158.8	5	207.0	5	207.0	5	207.0	5	207.0
충청남도	10	802.8	10	846.6	9	789.7	8	787.7	7	764.7
전라북도	14	197.9	16	213.8	16	213.8	16	213.8	16	213.8
전라남도	14	853.5	13	805.8	13	811.9	13	811.6	15	844.6
경상북도	4	76.2	4	480.1	4	480.1	4	480.1	4	480.1
경상남도	11	462.0	10	469.2	10	469.3	8	467.1	8	467.2
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 맨홀, 인라인, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

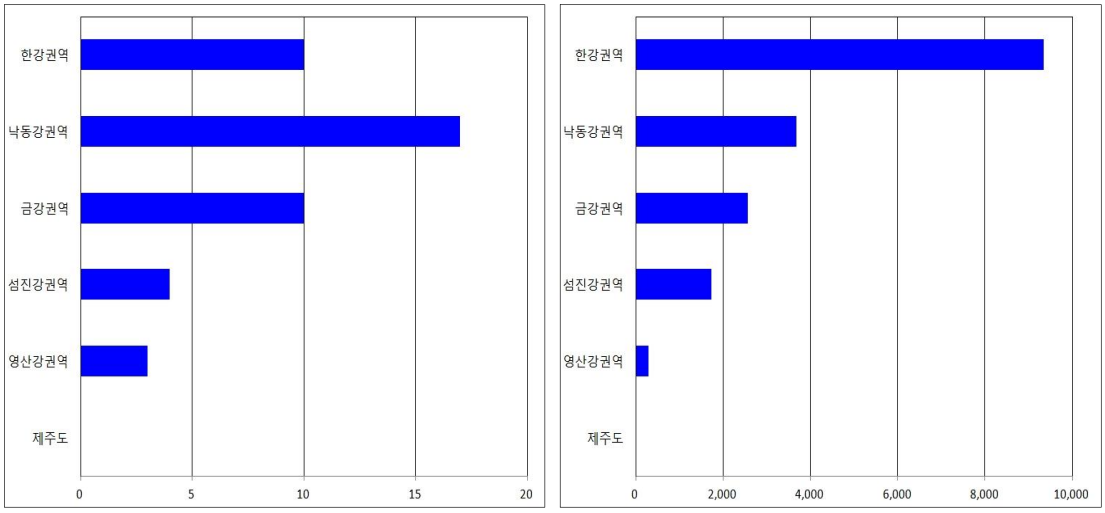


<그림 3.5-214> 행정구역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

<표 3.5-269> 유역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	43	17,553.4	43	17,559.4	44	17,763.4	44	17,559.4	44	17,609.4
한강권역	10	9,345.0	10	9,345.0	10	9,345.0	10	9,345.0	10	9,345.0
10(한강)	8	8,955.0	8	8,955.0	8	8,955.0	8	8,955.0	8	8,955.0
11(안성천)	1	350.0	1	350.0	1	350.0	1	350.0	1	350.0
12(한강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13(한강동해)	1	40.0	1	40.0	1	40.0	1	40.0	1	40.0
낙동강권역	16	3,679.7	16	3,685.7	17	3,685.7	17	3,685.7	17	3,685.7
20(낙동강)	9	3,108.0	9	3,114.0	9	2,789.0	9	2,789.0	9	2,789.0
21(형산강)	2	261.2	2	261.2	2	261.2	2	261.2	2	261.2
22(태화강)	2	270.0	2	270.0	2	270.0	2	270.0	2	270.0
23(회야·수영)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24(낙동강동해)	1	4.5	1	4.5	1	4.5	1	4.5	1	4.5
25(낙동강남해)	2	36.0	2	36.0	3	361.0	3	361.0	3	361.0
금강권역	10	2,563.2	10	2,563.2	10	2,563.2	10	2,563.2	10	2,563.2
30(금강)	7	2,101.0	7	2,101.0	7	2,101.0	7	2,101.0	7	2,101.0
31(삽교천)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32(금강서해)	1	285.2	1	285.2	1	285.2	1	285.2	1	285.2
33(만경강·동진강)	2	177.0	2	177.0	2	177.0	2	177.0	2	177.0
섬진강권역	4	1,728.0	4	1,728.0	4	1,932.0	4	1,728.0	4	1,728.0
40(섬진강)	2	592.0	2	592.0	2	592.0	2	592.0	2	592.0
41(섬진강남해)	2	1,136.0	2	1,136.0	2	1,340.0	2	1,136.0	2	1,136.0
영산강권역	3	237.5	3	237.5	3	237.5	3	237.5	3	287.5
50(영산강)	2	87.5	2	87.5	2	87.5	2	87.5	2	87.5
51(탐진강)	1	150.0	1	150.0	1	150.0	1	150.0	1	200.0
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

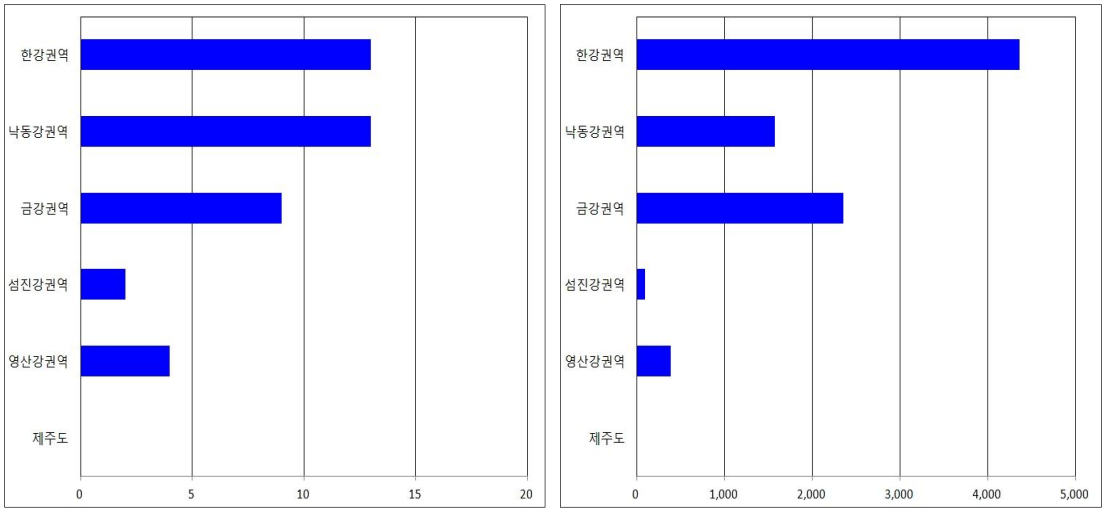


<그림 3.5-215> 유역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

<표 3.5-270> 유역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	40	8,439.6	40	8,414.6	40	8,414.6	40	8,428.6	41	8,779.6
한강권역	12	3,978.0	12	4,013.0	12	4,013.0	12	4,060.0	13	4,361.0
10(한강)	8	2,398.0	8	2,433.0	9	3,144.0	9	3,191.0	9	3,314.0
11(안성천)	2	1,132.0	2	1,132.0	1	421.0	1	421.0	1	421.0
12(한강서해)	2	448.0	2	448.0	2	448.0	2	448.0	3	626.0
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	13	1,667.9	13	1,607.9	13	1,607.9	13	1,574.9	13	1,574.9
20(낙동강)	7	784.0	7	784.0	7	784.0	7	751.0	7	751.0
21(형산강)	1	61.9	1	61.9	1	61.9	1	61.9	1	61.9
22(태화강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	1	341.0	1	281.0	1	281.0	1	281.0	1	281.0
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	4	481.0	4	481.0	4	481.0	4	481.0	4	481.0
금강권역	9	2,359.2	9	2,359.2	9	2,359.2	9	2,359.2	9	2,359.2
30(금강)	3	653.0	3	653.0	3	653.0	3	653.0	3	653.0
31(삽교천)	1	414.0	1	414.0	1	414.0	1	414.0	1	414.0
32(금강서해)	2	415.2	2	415.2	2	415.2	2	415.2	2	415.2
33(만경강·동진강)	3	877.0	3	877.0	3	877.0	3	877.0	3	877.0
섬진강권역	2	97.0	2	97.0	2	97.0	2	97.0	2	97.0
40(섬진강)	1	52.0	1	52.0	1	52.0	1	52.0	1	52.0
41(섬진강남해)	1	45.0	1	45.0	1	45.0	1	45.0	1	45.0
영산강권역	4	337.5	4	337.5	4	337.5	4	337.5	4	387.5
50(영산강)	3	187.5	3	187.5	3	187.5	3	187.5	3	187.5
51(탐진강)	1	150.0	1	150.0	1	150.0	1	150.0	1	200.0
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 예비, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

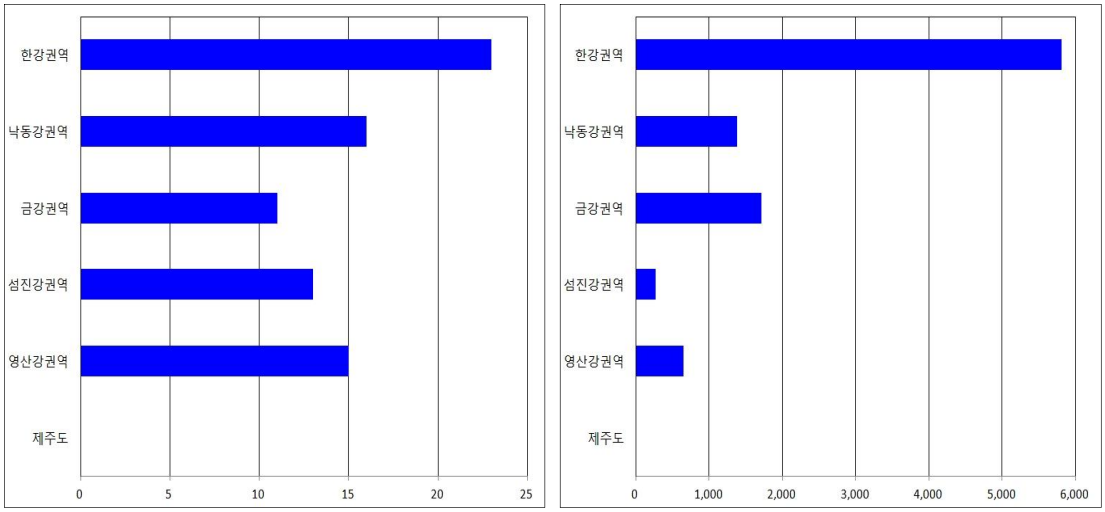


<그림 3.5-216> 유역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

<표 3.5-271> 유역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	79	8,723.6	81	9,881.3	80	9,916.6	77	9,162.1	78	9,846.2
한강권역	20	5,069.6	22	5,799.1	23	5,887.8	23	5,137.8	23	5,811.8
10(한강)	19	5,002.6	21	5,743.1	22	5,831.8	22	5,070.8	22	5,755.8
11(안성천)	1	67.0	1	56.0	1	56.0	1	67.0	1	56.0
12(한강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	18	971.2	17	1,382.3	18	1,388.4	16	1,386.2	16	1,386.3
20(낙동강)	8	431.5	8	845.4	8	845.5	8	845.5	8	845.5
21(형산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22(태화강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	3	390.0	3	390.0	3	391.0	3	391.0	3	391.0
24(낙동강동해)	1	48.0	1	48.0	1	48.0	1	48.0	1	48.0
25(낙동강남해)	6	101.7	5	98.9	6	103.9	4	101.7	4	101.8
금강권역	16	1,762.0	16	1,810.9	13	1,742.3	12	1,740.3	11	1,717.3
30(금강)	6	992.3	6	993.4	5	985.3	5	985.3	4	962.3
31(삽교천)	4	332.7	4	331.7	3	328.0	2	326.0	2	326.0
32(금강서해)	3	331.4	3	380.2	3	331.4	3	331.4	3	331.4
33(만경강·동진강)	3	105.6	3	105.6	2	97.6	2	97.6	2	97.6
섬진강권역	11	263.7	12	259.4	13	273.8	13	273.8	13	273.8
40(섬진강)	8	27.8	10	33.8	10	30.9	10	30.9	10	30.9
41(섬진강남해)	3	235.9	2	225.6	3	242.9	3	242.9	3	242.9
영산강권역	14	657.1	14	629.6	13	624.3	13	624.0	15	657.0
50(영산강)	7	197.0	8	182.6	7	171.4	7	171.1	8	181.1
51(탐진강)	3	397.6	3	397.6	2	395.5	2	395.5	2	395.5
52(영산강남해)	1	23.0	-	-	-	-	-	-	1	23.0
53(영산강서해)	3	39.5	3	49.4	4	57.4	4	57.4	4	57.4
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 맨홀, 인라인, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)



<그림 3.5-217> 유역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

1) 한강권역

한강권역 내 광역상수도 사업은 총 5개(수도권, 태백, 일산, 충주, 원주)계통으로 총 시설용량은 8,995천㎥/일이며 서울특별시, 인천광역시 경기도, 강원도, 충청북도 등 대도시를 포함한 40개시·군과 2개의 산업단지, 4개의 기타지역으로 광역상수도가 공급되고 있다.

<표 3.5-272> 한강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사업명		시설용량(천㎥/일)	사업기간	공급지역		취수원
총계			8,995.0	-	40개 시·군, 2개 산업단지, 4개 기타		-
광역상수도	소계		8,995.0	-	40개 시·군, 2개 산업단지, 4개 기타		-
	수도권	Ⅰ단계	1,200.0	'73~'79	서울, 인천, 부천, 성남, 용인, 고양, 안양, 수원, 과천, 안산, 군포, 의왕, 시흥, 오산, 구리, 평택, 남양주, 의정부, 안성°, 광명, 화성, 양주, 하남, 김포, 포천, 동두천, 파주°, 화성산단	27개 시 1개 산업단지	팔당댐 한강
		Ⅱ단계	1,400.0	'77~'80			
		Ⅲ단계	1,330.0	'84~'89			
		Ⅳ단계	1,525.0	'89~'95			
		Ⅴ단계	2,200.0	'92~'99			
		Ⅵ단계	630.0	'99~'08			
	일산		250.0	'89~'96	서울°(월드컵경기장), 고양°(일산신도시), 파주°	3개 시	한강
	태백	광동	70.0	'85~'89	태백, 삼척, 동해, 정선, 영월, 북평산단, 쌍용양회동해공장	5개 시·군 1개 산업단지 1개 기타	광동댐 달방댐
		달방	40.0	'86~'90			
	충주		250.0	'94~'00	충주, 이천, 안성°, 음성, 괴산, 진천, 증평, SK하이닉스	7개 시·군 1개 기타	충주댐
	원주		100.0	'99~'03	원주, 횡성 공군제8전투비행단, 육군6612부대	2개 시·군 2개 기타	횡성댐

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설

한강권역 내 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 9개소이며 시설용량은 8,995.0천㎥/일이다. 수도권계통 은 팔당1, 팔당2, 팔당3 및 덕소취수장, 태백계통은 광동댐, 달방댐에서 취수하여 공급하고 있으며, 일산계통은 자양, 충주댐 계통은 충주취수장, 원주계통은 횡성댐에서 취수하여 용수를 공급한다.



<표 3.5-273> 한강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일) 댐	수원(천㎥/일) 하천	취수 위치	공급 정수장
총계	9개소	-	8,995.0	8,270.0	725.0	-	-
수도권	팔당1 (Ⅰ~Ⅱ)	경기도 하남시 배알미동	2,600.0	2,600.0 팔당댐	- -	팔당댐	반월, 고양, 파주
	팔당2 (Ⅲ~Ⅳ)	경기도 하남시 배알미동	2,830.0	2,830.0 팔당댐	- -	팔당댐	와부, 성남, 시흥
	덕소 (Ⅳ~Ⅵ)	경기도 남양주시 와부읍 도곡리	475.0	- -	475.0 한강	한강	덕소
	팔당3 (Ⅴ~Ⅵ)	경기도 하남시 배알미동	2,380.0	2,380.0 팔당댐	- -	팔당댐	수지, 화성
일산	자양	서울특별시 광진구 자양동	250.0	- -	250.0 한강	한강	일산
태백	달방	강원도 동해시 이로동	40.0	40.0 달방댐	- -	달방댐	-
	광동	강원도 삼척시 하장면 광동리	70.0	70.0 광동댐	- -	광동댐	황지
충주	충주	충청북도 충주시 용탄동	250.0	250.0 충주댐	- -	한강	충주
원주	횡성	강원도 횡성군 횡성읍 송전리	100.0	100.0 횡성댐	- -	횡성댐	송전

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

한강권역 내 광역 및 공업용수도 정수시설은 서울특별시, 인천광역시 등 수도권과 충청북도, 강원도 등에 공급하고 있다. 한강권역에 공급중인 정수장은 총 13개소이며, 시설용량은 4,010.0천㎥/일이다. 이 중 생활용수를 3,639.0천㎥/일, 공업용수를 371.0천㎥/일 공급하고 있다.



<표 3.5-274> 한강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
			생활용수	공업용수		
총 계	13개소	-	4,010.0		-	-
			3,639.0	371.0		
수도권	반 월	경기도 안산시 상록구 부곡동	190.0		고도처리	안산
			190.0	-		
	와 부	경기도 남양주시 와부읍 덕소리	130.0		급속여과	구리, 고양, 남양주, 의정부
			130.0	-		
	성 남	경기도 성남시 사송동	786.0		고도처리	성남, 용인, 수원, 오산, 화성, 평택, 안성
			786.0	-		
	시 흥	경기도 안산시 선부2동	258.0		고도처리	안산, 시흥
			129.0	129.0		
	수 지	경기도 용인시 상현동	916.0		고도처리	용인, 수원, 오산, 화성, 평택, 안성
			916.0	-		
	덕 소	경기도 남양주시 와부읍 도곡리	450.0		고도처리	고양, 양주, 포천, 남양주, 의정부, 동두천
			450.0	-		
	고 양	경기도 고양시 일산동구 산황동	210.0		고도처리	고양, 파주
			210.0	-		
	파 주	경기도 파주시 파주읍 봉암리	222.0		급속여과	파주
			-	222.0		
	화 성	경기도 화성시 매송면 천천리	178.0		급속여과	화성
			178.0	-		
일 산	일 산	경기도 고양시 덕양구 대장동	250.0		고도처리	고양
			250.0	-		
태 백	황 지	강원도 태백시 황연동	70.0		급속여과	태백, 정선, 영월, 삼척
			70.0	-		
충 주	충 주	충청북도 충주시 용탄동	250.0		급속여과	충주, 음성, 괴산, 진천, 증평, 이천, 안성
			230.0	20.0		
원 주	송 전	강원도 횡성군 횡성읍 송전리	100.0		급속여과	원주, 횡성
			100.0	-		

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

한강권역 내 가압시설은 총 22개소이며, 시설용량은 5,808.1천㎥/일이며, 수도권에 위치한 판교가압장이 3,150.0천㎥/일로 전체 시설용량의 54.2%를 차지한다.

<표 3.5-275> 한강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총계	22개소	-	5,808.1	-
수도권	일산	경기도 고양시 일산동구 풍동	242.0	수도권1
	대자	경기도 고양시 덕양구 대자동	65.0	
	과천	경기도 과천시 갈현동	480.0	수도권2
	안양	경기도 안양시 만안구 박달동	100.0	수도권3
	미금	경기도 남양주시 일패동	597.0	수도권3.4.5.6
	용인	경기도 용인시 기흥구 상하동	56.0	
	낙양	경기도 의정부시 낙양동	152.0	수도권5
	양주	경기도 양주시 마전동	112.0	
	의정부	경기도 의정부시 가능동	186.0	수도권5,6
	판교	경기도 성남시 분당구 판교동	3,150.0	
	청계	경기도 의왕시 청계동	191.0	
원주	갑천	강원도 횡성군 갑천면	0.7	-
	반곡	강원도 원주시 반곡동	12.4	-
	궁천	강원도 횡성군 횡성읍	150.0	-
태백	사미	강원도 태백시 상사미동	77.0	-
	화전1	강원도 태백시 화전동	15.0	-
	화전2	강원도 태백시 화전동	15.0	-
충주	주덕	충청북도 충주시 주덕읍	180.0	-
	수안보	충청북도 충주시 상보면	6.4	-
	살미	충청북도 충주시 살미면	8.4	-
	만정	충청북도 충주시 대소원면	2.7	-
	괴산	충청북도 괴산군 불정면	9.5	-

〔주〕 맨홀, 인라인, 운휴시설 제외
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

라) 한강권역 사업별 용수공급실적

수도권계통의 용수공급은 1979년부터 통수개시를 하였으며 그 후 점차적으로 늘려갔다.(Ⅰ단계 1979년, Ⅱ단계 1980년, Ⅲ단계 1988년, Ⅳ단계 1992년, Ⅴ단계 1999년, Ⅵ단계 2003년) 수도권(Ⅰ~Ⅵ)의 총 시설용량은 8,285.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 3,999.2천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 4,485.3천㎥/일로서 평균공급량보다 10.8%포인트 높으며, 배분계획량 8,285.0천㎥/일의 54.1%이다.

일산계통의 용수공급은 1992년에 1단계 통수를 개시 하였으며, 그 후 1997년에 2단계를 통수하였다. 일산계통의 총 시설용량은 250.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 144.8천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 143.8천㎥/일로서 평균공급량보다 0.6%포인트 낮으며, 배분계획량 250.0천㎥/일의 57.5%이다.

태백계통은 1987년부터 용수를 공급하기 시작한 광동댐 계통과, 1990년부터 용수를 공급한 달방댐계통으로 이루어져있다. 총 시설용량은 110.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 45.0천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 42.4천㎥/일로서 평균공급량보다 5.7%포인트 낮으며, 배분계획량 110.0천㎥/일의 38.6%이다.

충주댐계통은 2000년부터 용수를 공급하기 시작하였으며, 총 시설용량은 250.0천㎥/일이다. 충주댐계통 광역상수도의 최근 10년간의 평균공급량은 141.7천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 209.8천㎥/일로서 평균공급량보다 48.1%포인트 높으며, 배분계획량 250.0천㎥/일의 83.9%이다.

원주계통은 2003년부터 용수를 공급하기 시작하였으며, 총 시설용량은 100.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 67.7천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 82.0천㎥/일로서 평균공급량보다 21.1%포인트 높으며, 배분계획량 100.0천㎥/일의 82.0%이다.

<표 3.5-276> 한강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
수도권계통	1981	103.7	104.4	98.8	122.2	1,264.1	1,430.0	1,635.2	1,632.1	1,622.0	1,604.7	1,662.1	1,502.4	1,065.1
	1982	1,765.8	1,662.1	1,684.9	1,719.6	1,748.3	1,834.9	1,975.3	2,005.6	2,010.4	1,986.3	1,996.5	2,000.6	1,865.9
	1983	2,034.9	2,016.4	1,997.4	2,023.1	2,047.4	2,094.4	2,091.3	2,158.2	2,199.2	2,212.5	2,189.5	2,202.9	2,105.6
	1984	2,277.1	2,321.3	2,304.0	2,324.1	2,315.3	2,344.0	2,442.1	2,451.5	2,417.6	2,440.6	2,392.7	2,402.3	2,369.4
	1985	2,354.6	2,322.7	2,393.0	2,289.3	2,412.5	2,453.8	2,475.5	2,482.2	2,438.0	2,415.5	2,441.9	2,455.8	2,411.2
	1986	2,505.5	2,494.2	2,485.3	2,488.3	2,493.1	2,508.9	2,520.8	2,484.7	2,456.3	2,431.2	2,433.9	2,425.7	2,477.3
	1987	2,436.4	2,460.6	2,431.5	2,449.3	2,470.5	2,490.7	2,458.3	2,413.8	2,443.5	2,406.2	2,417.0	2,442.9	2,443.4
	1988	2,430.0	2,424.8	2,454.3	2,470.8	2,429.7	2,447.5	2,410.4	2,466.1	2,422.5	2,433.5	2,455.6	2,581.3	2,452.2
	1989	2,530.1	2,574.1	2,709.0	2,770.7	2,828.1	3,009.0	3,273.8	3,335.0	3,242.6	3,252.3	3,248.3	3,298.9	3,006.0
	1990	3,360.3	3,432.2	3,456.2	3,439.5	3,477.9	3,507.5	3,593.5	3,610.9	3,577.2	3,570.1	3,506.0	3,586.7	3,509.8
	1991	3,637.1	3,624.2	3,539.5	3,632.5	3,699.6	3,685.0	3,693.1	3,675.1	3,640.8	3,658.2	3,674.9	3,678.4	3,653.2
	1992	2,941.6	2,921.5	1,485.3	3,013.7	3,037.2	3,096.7	3,143.8	3,126.0	3,110.9	3,074.2	3,054.8	3,064.3	2,922.5

<표 3.5-276> 한강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
수도권계통	1993	2,999.3	3,042.9	3,074.4	3,223.4	3,166.2	3,196.1	3,271.4	3,308.3	3,337.3	3,203.1	3,225.6	3,234.9	3,190.3
	1994	3,200.7	3,206.2	3,246.3	3,417.7	3,414.8	3,505.2	3,681.8	3,584.1	3,478.9	3,438.0	3,296.4	7,432.7	3,741.9
	1995	3,062.6	2,984.0	2,952.1	2,993.5	3,060.8	3,184.2	3,266.7	3,238.6	3,144.8	3,119.5	3,048.1	3,009.8	3,088.7
	1996	2,964.4	2,949.2	2,944.9	3,075.0	3,113.5	3,222.5	3,326.3	3,652.8	3,544.3	3,422.7	3,371.0	3,342.6	3,244.1
	1997	3,308.0	3,327.0	3,329.5	3,377.2	3,410.8	3,469.2	3,625.7	3,558.4	3,398.1	3,322.5	3,340.9	3,260.5	3,394.0
	1998	3,069.1	3,090.5	3,060.1	3,135.3	3,192.5	3,313.2	3,368.5	3,354.4	3,301.7	3,181.7	3,191.4	3,053.5	3,192.7
	1999	3,048.4	3,008.5	3,118.8	3,142.4	3,188.8	3,313.8	3,479.5	3,428.2	3,278.3	3,134.1	2,938.2	3,052.3	3,177.6
	2000	2,688.6	2,847.4	2,891.7	2,893.3	2,946.0	3,080.0	3,189.8	3,090.6	2,923.3	2,820.4	2,681.3	2,573.0	2,885.5
	2001	2,614.4	2,704.2	2,661.9	2,675.8	2,698.0	2,712.3	2,774.8	2,765.7	2,744.2	2,539.1	2,550.8	2,530.1	2,664.3
	2002	2,508.3	2,475.3	2,669.4	2,821.0	2,857.0	2,985.8	3,201.1	2,966.0	2,964.8	2,878.9	2,846.5	2,850.6	2,835.4
	2003	3,161.3	3,230.3	3,154.6	3,131.0	3,166.7	3,230.1	3,276.7	3,208.7	3,188.1	3,149.6	3,163.9	3,066.1	3,177.3
	2004	3,041.0	3,136.1	3,109.5	3,152.0	3,165.1	3,311.1	3,403.9	3,411.5	3,251.1	3,229.0	3,183.1	3,156.3	3,212.5
	2005	3,102.1	3,102.5	3,135.1	3,151.3	3,197.4	3,355.4	3,424.0	3,370.8	3,323.9	3,284.6	3,251.9	3,253.3	3,246.0
	2006	3,192.6	3,182.6	3,184.2	3,208.6	3,298.6	3,376.9	3,368.2	3,573.5	3,514.6	3,354.2	3,361.2	3,294.7	3,325.8
	2007	3,255.8	3,252.3	3,293.5	3,303.9	3,385.1	3,575.3	3,585.3	3,619.2	3,372.9	3,390.0	3,355.0	3,274.7	3,388.6
	2008	3,290.6	3,228.5	3,239.6	3,257.7	3,298.5	3,353.2	3,505.0	3,434.6	3,439.3	3,348.3	3,266.9	3,197.5	3,321.6
	2009	3,384.4	3,406.7	3,364.2	3,455.1	3,533.6	3,679.2	3,689.5	3,667.3	3,720.6	3,604.0	3,588.8	3,516.6	3,550.8
	2010	3,658.6	3,553.5	3,563.8	3,597.7	3,669.4	3,878.7	3,951.5	3,917.0	3,830.5	3,787.1	3,770.4	3,734.8	3,742.7
	2011	3,914.4	3,876.9	3,796.1	3,829.4	3,881.7	3,987.8	4,027.7	4,003.6	3,981.0	3,934.2	3,875.9	3,842.1	3,912.6
	2012	3,801.1	3,907.6	3,836.6	3,897.3	4,101.4	4,242.3	4,180.2	4,174.6	4,106.1	3,914.8	3,958.2	4,014.0	4,011.2
	2013	4,098.0	4,002.6	3,964.2	3,950.3	4,074.1	4,272.0	4,266.5	4,324.9	4,142.2	4,141.6	4,109.5	4,026.0	4,114.3
	2014	3,982.8	3,931.4	4,106.6	4,113.6	4,153.7	4,350.8	4,426.2	4,286.5	4,199.8	4,194.6	4,153.5	4,183.4	4,173.6
	2015	4,103.5	4,106.7	4,214.0	4,208.7	4,270.9	4,504.1	4,600.2	4,488.6	4,406.9	4,322.3	4,255.1	4,225.0	4,308.8
	2016	4,201.2	4,244.4	4,226.1	4,318.6	4,311.2	4,506.9	4,541.4	4,599.9	4,422.2	4,390.4	4,336.0	4,357.9	4,371.3
	2017	4,248.3	4,313.7	4,334.0	4,376.5	4,509.2	4,659.9	4,762.4	4,672.8	4,613.6	4,382.7	4,474.5	4,476.4	4,485.3
	평균	3,868.3	3,857.2	3,864.5	3,900.5	3,980.4	4,143.5	4,195.1	4,157.0	4,086.2	4,002.0	3,978.9	3,957.4	3,999.2
일산계통	1992	-	-	-	-	-	-	1.9	0.6	5.6	6.1	7.6	12.5	5.7
	1993	12.2	9.6	6.2	8.6	11.2	17.6	18.4	19.2	20.2	20.6	20.6	21.9	15.5
	1994	21.5	24.1	27.7	29.4	31.4	37.0	43.8	42.9	43.8	44.4	50.2	51.6	37.3
	1995	51.5	51.4	56.4	55.6	65.4	69.4	70.8	73.9	74.2	76.4	80.6	80.2	67.2
	1996	80.6	80.0	83.0	86.5	89.9	95.0	95.3	99.3	99.8	101.6	143.8	145.4	100.0
	1997	139.7	144.1	147.0	150.3	155.1	167.4	180.7	178.1	176.9	172.3	171.9	165.8	162.5
	1998	157.1	157.5	159.9	164.6	170.7	175.5	178.4	181.8	182.2	172.5	166.7	161.5	169.0
	1999	161.1	154.0	158.0	139.6	142.4	149.3	155.9	153.5	150.9	138.7	138.5	136.0	148.2
	2000	131.7	133.5	136.6	138.8	145.8	157.1	162.9	156.0	156.5	171.5	169.9	163.3	152.0
	2001	158.2	134.2	115.1	145.4	150.2	154.3	156.3	161.6	155.9	141.2	151.4	147.2	147.6
	2002	146.1	144.7	151.0	158.5	159.8	165.8	168.6	163.6	157.5	154.8	154.1	153.1	156.5
	2003	152.7	154.3	158.0	163.9	171.3	177.6	178.8	171.4	167.8	173.0	165.0	187.0	168.4
	2004	185.1	173.2	165.8	169.6	177.0	184.6	185.3	189.3	180.2	172.7	176.8	167.3	177.2
	2005	170.9	169.8	172.7	180.3	186.0	187.1	198.9	195.3	175.0	152.0	180.5	181.2	179.2
	2006	177.2	180.9	180.9	185.5	195.3	199.7	185.5	167.3	164.4	160.1	156.9	143.1	174.7

<표 3.5-276> 한강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
일산계통	2007	151.5	142.6	149.8	155.1	152.5	140.3	141.0	141.6	140.8	132.6	130.9	128.4	142.3
	2008	126.7	126.3	123.0	124.9	122.9	136.7	138.2	136.5	133.1	138.0	129.7	129.3	130.4
	2009	131.1	131.5	129.5	130.4	139.7	149.6	138.5	136.9	135.5	133.3	137.6	129.5	135.3
	2010	134.1	129.6	128.3	128.8	151.3	163.3	164.8	162.9	155.8	152.4	144.9	157.6	147.8
	2011	158.0	147.5	148.2	149.6	152.1	156.5	151.3	152.0	160.3	156.6	150.4	155.8	153.2
	2012	150.8	153.5	151.4	153.8	157.1	161.7	158.0	157.3	152.4	149.2	148.9	149.0	153.6
	2013	149.6	148.4	145.3	147.5	150.1	152.2	152.5	156.1	148.8	145.9	144.2	141.2	148.5
	2014	140.0	138.4	141.0	144.5	146.6	151.0	154.7	152.2	145.7	143.9	141.9	140.5	145.0
	2015	138.6	138.5	142.4	143.9	145.8	152.8	151.4	151.3	148.1	143.4	140.8	139.8	144.7
	2016	140.7	141.5	142.0	144.0	145.2	148.1	152.3	157.8	149.2	142.9	140.5	139.6	145.3
	2017	138.4	139.5	141.1	143.5	145.7	149.4	151.0	148.1	145.5	140.7	141.6	141.4	143.8
	평균	140.8	139.5	139.2	141.1	145.7	152.1	151.3	151.1	147.4	144.6	142.0	142.4	144.8
태백계통	1991	72.2	67.5	68.7	64.6	59.7	59.0	59.1	60.1	59.8	58.9	61.8	65.2	63.0
	1992	64.8	53.0	66.0	66.9	64.2	65.9	67.6	63.4	61.9	63.0	65.6	64.6	63.9
	1993	69.0	69.7	65.7	61.3	55.3	55.8	55.3	56.8	56.3	56.2	58.3	60.6	60.0
	1994	62.9	69.6	65.6	57.8	57.8	65.4	65.9	64.1	65.5	64.9	66.5	66.6	64.4
	1995	72.2	78.4	76.0	64.7	61.9	68.2	66.7	65.7	64.8	69.1	73.4	76.9	69.8
	1996	83.7	88.6	76.8	62.9	58.6	62.9	53.7	56.3	55.3	116.4	55.9	58.9	69.2
	1997	62.5	66.2	58.4	54.3	49.6	45.2	45.1	43.3	46.2	49.4	53.2	49.9	51.9
	1998	53.2	56.3	45.7	42.6	38.2	41.7	44.3	47.8	48.1	47.7	52.6	50.0	47.4
	1999	66.9	61.2	60.6	48.7	48.0	49.7	43.3	43.8	43.6	41.5	46.7	45.7	50.0
	2000	50.3	61.9	54.5	45.6	48.5	49.2	52.6	50.2	47.3	48.6	53.9	51.9	51.2
	2001	57.9	65.1	52.9	48.9	48.1	56.2	46.0	48.0	51.8	43.7	46.0	52.3	51.4
	2002	49.6	45.1	42.2	40.5	37.7	44.7	40.2	43.6	39.9	39.1	40.5	43.2	42.2
	2003	53.0	44.3	35.0	33.8	32.8	30.1	30.7	36.0	33.5	35.1	38.8	36.2	36.6
	2004	38.6	47.4	46.1	50.3	32.9	32.5	31.8	33.9	32.3	31.5	34.8	48.6	38.4
	2005	63.1	54.8	41.2	30.8	31.3	44.4	35.0	33.3	32.6	33.6	33.0	41.6	39.5
	2006	62.5	51.9	54.6	40.5	29.4	31.3	30.9	30.9	30.0	33.5	34.5	32.0	38.5
	2007	38.8	44.5	32.3	30.2	30.4	30.4	30.0	31.6	30.1	34.2	43.1	49.9	35.5
	2008	64.5	55.0	45.2	36.1	36.0	38.4	42.1	39.1	40.1	45.6	54.4	70.4	47.2
	2009	71.5	45.3	33.4	28.6	29.6	30.8	32.6	36.4	35.6	46.5	44.7	36.2	39.3
	2010	45.1	44.8	40.3	32.3	33.6	37.5	44.2	51.6	40.9	34.2	50.6	65.6	43.4
	2011	83.1	86.7	49.6	40.6	41.6	41.0	41.2	45.6	40.3	40.6	40.0	40.2	49.2
	2012	49.5	53.0	46.3	40.5	39.2	47.6	45.5	45.8	44.7	46.0	44.6	66.0	47.4
	2013	80.8	67.0	60.1	41.6	42.7	41.2	46.5	58.8	64.0	43.7	55.1	57.2	54.9
	2014	70.9	66.1	49.0	44.4	47.0	42.8	47.2	48.0	41.5	38.8	34.9	37.1	47.3
	2015	51.0	62.0	62.2	40.6	46.0	66.3	36.5	40.5	30.2	40.7	32.6	27.4	44.7
	2016	36.3	44.6	31.6	27.3	31.3	51.1	34.6	32.2	28.4	27.8	28.4	35.2	34.1
	2017	32.6	39.1	45.3	36.1	44.4	61.5	51.7	38.9	31.7	33.0	38.7	56.3	42.4
	평균	58.5	56.3	46.3	36.8	39.1	45.8	42.2	43.7	39.7	39.7	42.4	49.2	45.0
충주댐계통	2000	-	-	-	-	-	-	6.9	7.5	10.2	10.4	14.0	16.5	10.9
	2001	21.4	25.4	25.6	25.8	35.3	37.6	29.0	28.6	29.3	28.3	30.4	33.6	29.2
	2002	36.2	35.2	34.5	35.1	35.4	35.8	38.7	38.8	40.5	37.9	40.5	39.7	37.4
	2003	44.1	42.2	39.7	39.5	39.5	41.4	41.6	41.9	41.5	41.1	40.5	38.8	41.0

<표 3.5-276> 한강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
충주댐계통	2004	43.6	47.2	44.5	47.9	47.7	54.4	56.4	58.2	55.9	60.2	54.8	55.6	52.2
	2005	57.3	59.8	56.2	53.0	54.2	58.8	61.9	63.7	63.0	61.5	62.7	62.1	59.5
	2006	62.6	60.8	60.9	63.4	68.5	64.1	64.1	71.1	65.6	67.0	67.7	68.6	65.4
	2007	69.0	69.1	68.6	70.3	71.1	77.0	76.9	82.2	79.4	80.5	79.2	74.5	74.8
	2008	76.1	78.0	77.7	76.9	77.6	76.7	81.2	80.0	78.5	77.2	77.0	76.5	77.8
	2009	79.7	78.4	78.1	85.5	80.4	83.0	84.4	86.7	87.3	85.4	87.9	86.3	83.6
	2010	95.0	93.0	88.2	89.0	91.3	99.6	105.8	104.4	101.5	98.6	98.4	97.4	96.9
	2011	110.3	113.2	107.7	106.8	110.6	117.7	121.8	124.8	121.9	117.6	120.6	119.3	116.0
	2012	124.5	129.8	124.0	124.3	128.8	138.9	140.4	144.7	137.3	130.8	132.5	139.1	132.9
	2013	150.1	144.2	135.9	131.4	140.5	145.9	149.2	154.3	145.0	142.1	151.6	159.0	145.8
	2014	158.4	165.3	165.7	165.0	170.4	175.6	183.9	178.4	176.2	176.7	176.4	179.3	172.6
	2015	182.8	179.3	179.4	176.1	183.3	192.0	191.0	190.7	187.6	179.0	187.2	181.7	184.2
	2016	193.2	193.4	193.8	193.1	191.1	200.4	201.1	206.6	198.2	195.8	201.6	196.4	197.1
	2017	200.1	203.2	199.3	196.9	205.7	212.6	215.9	221.9	218.8	208.8	221.0	213.8	209.8
	평균	137.0	137.8	135.0	134.5	138.0	144.3	147.5	149.3	145.2	141.2	145.4	144.9	141.7
원주계통	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	27.2	32.9	29.4	29.2	29.7
	2004	27.8	30.7	33.9	35.4	31.5	34.4	33.9	35.7	34.1	31.8	43.8	42.3	34.6
	2005	46.3	51.1	50.7	49.4	51.1	51.4	52.8	53.2	52.2	51.0	50.6	55.0	51.2
	2006	48.9	50.5	50.4	50.4	51.6	54.4	53.3	56.1	53.4	55.5	52.8	49.1	52.2
	2007	54.8	52.1	52.1	52.8	54.2	56.1	56.4	57.6	57.2	57.2	56.9	56.5	55.3
	2008	54.6	55.2	55.3	54.8	55.8	57.0	59.0	57.5	57.3	57.5	56.6	56.9	56.4
	2009	56.7	57.1	56.6	56.8	57.4	57.8	59.9	59.0	58.7	58.3	57.2	55.6	57.6
	2010	58.7	57.6	57.3	57.4	59.8	61.3	61.4	61.4	60.6	59.4	59.0	59.0	59.4
	2011	61.7	63.1	61.6	61.3	62.7	61.9	64.1	64.3	64.2	62.7	61.8	60.8	62.5
	2012	62.9	62.9	59.5	58.2	61.1	62.1	66.3	68.1	66.4	66.4	68.3	71.3	64.5
	2013	71.8	70.4	69.0	67.3	65.0	65.5	67.9	66.3	62.6	64.6	68.5	63.9	66.9
	2014	63.5	63.6	64.9	65.5	68.8	76.7	77.8	76.8	78.4	76.2	76.8	76.4	72.1
	2015	78.0	72.0	72.4	72.8	75.8	78.4	79.6	79.2	77.4	69.5	67.4	68.1	74.2
	2016	70.9	77.4	76.1	73.5	83.5	88.5	84.9	84.8	82.0	84.5	86.0	87.4	81.6
	2017	85.2	85.5	84.6	84.9	83.1	81.4	81.3	80.5	79.8	78.8	81.7	77.8	82.0
	평균	66.4	66.5	65.7	65.2	67.3	69.1	70.2	69.8	68.8	67.8	68.3	67.7	67.7

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

2) 낙동강권역

낙동강권역내 광역상수도 사업은 총 8개(구미, 울산광역, 포항광역, 남강, 금호강, 밀양댐, 영남내륙, 감포댐)계통으로 총 시설용량은 1,680.7천㎥/일이며, 22개 시·군과 10개 산업단지, 1개 기타지역에 공급되고 있다. 낙동강권역의 공업용수도 사업은 우리나라 최초 공업용수도 사업인 울산 공업용수도를 포함한 총 5개(울산공업, 포항공업, 창원공업, 거제, 구미공업)계통으로 총 시설용량은 2,005.0천㎥/일이며, 8개의 시, 8개 산업단지, 2개 기타지역에 공급되고 있다.

<표 3.5-277> 낙동강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사업명		시설용량(천㎥/일)	사업기간	공급지역		취수원
총계			3,685.7	-	23개 시·군, 17개 산업단지, 3개 기타		-
광역상수도	소계		1,680.7	-	22개 시·군, 10개 산업단지, 1개 기타		-
	구미	Ⅰ단계	200.0	'80~'83	구미°, 김천, 칠곡, 구미산단°, 김천산단, 왜관산단 CampCarroll	3개 시·군 3개 산업단지 1개 기타	낙동강
		Ⅱ단계	200.0	'92~'97			
	울산(광)		220.0	'99~'05	울산°	1개 시	대곡댐 사연댐
	포항(광)		161.2	'96~'01	포항°, 경주°	2개 시	임하댐 영천댐
	남강	Ⅰ단계	121.0	'88~'89	통영, 사천, 진주, 거제°, 고성, 하동, 남해	7개 시·군	남강댐
		Ⅱ단계	204.0	'96~'05			
	금호강		376.0	'85~'96	대구°, 영천°, 경산, 청도	4개 시·군	운문댐
	밀양댐		150.0	'95~'01	밀양, 양산°, 창녕°	3개 시·군	밀양댐
	영남내륙		44.0	'04~'08	대구°, 고령, 성주, 창녕° 달성1차, 달성2차, 구지농공, 고령1, 대합넥센, 테크노폴리스, 대구국가산단	4개시·군 7개 산업단지	낙동강
	감포댐		4.5	'02~'06	경주°	1개 시	감포댐
공업용수도	소계		2,005.0	-	8개 시, 8개 산업단지, 2개 기타		-
	울산(공)	Ⅰ단계	500.0	'62~'80	울산°, 양산°, 울산산단, 온산산단, 미포산단	2개 시 3개 산업단지	대암댐 선암댐 낙동강
		Ⅱ단계	770.0	'90~'94			
		양산	55.0	'94~'96			
	포항(공)		295.0	'68~'80	포항°, 경주°, 영천°, 포항제철 및 연관단지	3개 시 1개 산업단지	영천댐 형산강
	창원(공)		285.0	'66~'85	창원, 창원공단, 차룡단지, 마산자유무역지역	1개 시 3개 산업단지	낙동강
	거제	연초	16.0	'77~'80	거제°, 삼성중공업, 대우조선	1개 시 2개 기타	구천댐 연초댐
		구천	20.0	'84~'87			
	구미(공)		64.0	'01~'06	구미°, 구미산단°	1개 시 1개 산업단지	임하댐

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설

낙동강권역내 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 17개소이며 총 시설용량은 3,685.7천㎥/일이며, 대부분 용수댐과 낙동강을 수원으로 가동되고 있다. 낙동강권역 취수장중 시설용량이 가장 큰 곳은 울산계통의 원동(구)·(신) 취수장이며, 각각 대암댐과 온산정수장으로 공급되고 있다.



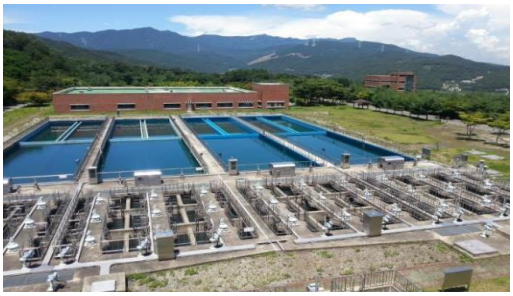
<표 3.5-278> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일) 댐	수원(천㎥/일) 하천	취수 위치	공급 정수장
총계	17개소	-	3,685.7	1,517.7	2,168.0	-	-
구미(광)	해평 구미 (이원화)	경상북도 구미시 해평면 경상북도 구미시 고아읍	400.0 (400.0)	- -	400.0 낙동강	낙동강	구미 (해평)
구미(공)	해평	경상북도 구미시 해평면	64.0	- -	64.0 낙동강		
울산(광)	대곡댐 사연댐	울산광역시 울주군 두동면	220.0	220.0 대곡댐 사연댐	- -	대곡댐 사연댐	-
울산(공)	대암댐 선암댐	울산광역시 울주군 언양읍	50.0	50.0 대암댐 선암댐	- -	대암댐 선암댐	-
	원동(구)	경상남도 양산시 원동면	450.0	- -	450.0 낙동강	낙동강	-
	원동(신)	경상남도 양산시 원동면	825.0	- -	825.0 낙동강	낙동강	온산
창원(공)	본포	경상남도 창원시 의창구 동읍	285.0	- -	285.0 낙동강	낙동강	반송
남강	남강	경상남도 진주시 내동면	325.0	325.0 남강댐	- -	남강댐	사천
거제	연초댐	경상남도 거제시 연초면	16.0	16.0 연초댐	- -	연초댐	연초
	구천	경상남도 거제시 동부면	20.0	20.0 구천댐	- -	구천댐	구천
밀양	밀양댐	경상남도 밀양시 단장면	150.0	150.0 밀양댐	- -	밀양댐	밀양, 양산
포항(광)	임하댐 영천댐	경상북도 경주시 강동면	161.2	161.2 임하댐 영천댐	- -	임하댐 영천댐	학야
감포	감포댐	경상북도 경주시 감포읍	4.5	4.5 감포댐	- -	감포댐	-
포항(공)	영천댐	경상북도 영천시 임고면	195.0	195.0 영천댐	- -	영천댐	-
	부조	경상북도 경주시 강동면	100.0	- -	100.0 형산강	형산강	-
금호강	운문댐	경상북도 청도군 운문면	376.0	376.0 운문댐	- -	운문댐	운문, 자인
영남내륙	고령	경상북도 고령군 다산면	44.0	- -	44.0 낙동강	낙동강	고령

〔주〕 (*)는 총 시설용량 합계에 미포함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

낙동강권역의 정수시설은 총 12개소에 시설용량은 1,504.9천㎥/일이다. 이 중 가장 큰 정수장은 구미정수장이며 해평·구미취수장에서 공급받아 구미, 김천, 칠곡, 구미국가산업단지에 공급되고 있다.



<표 3.5-279> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
			생활용수	공업용수		
총계	12개소	-	1,504.9		-	-
			1,009.9	495.0		
울산	온산	울산광역시 울주군 온산읍	281.0		급속여과	울산광역시
			-	281.0		
창원	반송	경상남도 창원시 성산구 반림동	120.0		고도처리	창원
			120.0	-		
남강	사천	경상남도 사천시 축동면	325.0		급속여과	통영, 거제, 사천, 진주, 고성, 하동, 남해
			325.0	-		
거제	연초	경상남도 거제시 연초면	16.0		고도처리	거제
			16.0	-		
	구천	경상남도 거제시 삼거동	20.0		급속여과	
			20.0	-		
밀양	밀양	경상남도 밀양시 산외면	70.0		급속여과	밀양, 창녕
			70.0	-		
	양산	경상남도 양산시 상북면	80.0		급속여과	양산
			80.0	-		
포항	학야	경상북도 포항시 북구 기계면	61.9		급속여과	포항, 경주
			61.9	-		
구미	구미	경상북도 구미시 고아읍	431.0		고도처리	구미, 김천, 칠곡
			243.0	188.0		
	(해평)	경상북도 구미시 해평면	(15.0)		급속여과	
			-	(15.0)		
금호강	자인	경상북도 경산시 자인면	40.0		급속여과	경산, 영천
			40.0	-		
	운문	경상북도 청도군 운문면	16.0		급속여과	청도
			16.0	-		
영남내륙	고령	경상북도 고령군 다산면	44.0		고도처리	고령, 성주, 대구, 창녕
			18.0	26.0		

〔주〕 (*)는 예비시설로 총 시설용량 합계에 미포함
〔출처〕 2018년 수도관리연보(K-water, 2019)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

낙동강권역의 가압시설 현황은 총 16개소에 시설용량은 1,391.1천㎥/일이며, 안동에 위치한 임하가압장 407.2천㎥/일과 창원에 위치하고 있는 주남가압장이 시설용량 285.0천㎥/일, 울산광역시에 위치하고 있는 온산가압장이 280.0천㎥/일로 가장 시설용량이 크다.

<표 3.5-280> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총 계	16개소	-	1,391.1	-
구미	김천	경상북도 구미시 선기동	31.5	-
	북삼	경상북도 구미시 임은동	35.0	-
	선산	경상북도 구미시 선산읍	11.2	-
	(해평)	경상북도 구미시 해평면	(3.0)	인라인
포항	임하	경북 안동시 임하면	407.2	-
울산	온산	울산광역시 울주군 청량면	281.0	-
	염포	울산광역시 북구 염포동	48.0	-
	양산1	울산광역시 울주군 온양읍	55.0	-
	양산2	울산광역시 울주군 온양읍	55.0	-
창원 (공)	주남	경상남도 창원시 의창구 동읍	285.0	-
남강	덕천	경상남도 하동군 금남면	5.0	-
	지족	경상남도 남해군 삼동면	9.0	-
	사등	경상남도 거제시 사등면	77.0	-
거제	구천	경상남도 거제시 삼거동	10.8	-
	(둔덕)	경상남도 거제시 둔덕면	(2.0)	맨홀
	(일운1)	경상남도 거제시 삼거동	(3.0)	맨홀
	(일운2)	경상남도 거제시 삼거동	(3.0)	맨홀
밀양	부곡	경상남도 창녕군 부곡면	21.6	-
	팔도	경상남도 창녕군 부곡면	25.5	-
	평촌	경상남도 밀양시 상남면	33.3	-

〔주〕 (*)는 인라인가압장, 맨홀 합계에 미포함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

라) 낙동강권역 사업별 용수공급실적

남강댐계통은 1989년 통수가 개시되었으며(Ⅰ단계) 2003년부터 추가 공급(Ⅱ단계)을 개시하였다. 총 시설용량은 325.0㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 192.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 194.9천㎥/일로서 평균공급량보다 1.4%포인트 높으며, 배분계획량 325.0천㎥/일의 60.0%이다.

구미계통은 1983년 구미Ⅰ단계를 시작으로 1997년 구미Ⅱ단계, 2004년 구미공업 순으로 통수를 개시하였다. 광역계통의 총 시설용량은 400.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 222.8천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 228.1천㎥/일로서 평균공급량보다 2.4%포인트 높으며, 배분계획량 400.0천㎥/일의 55.6%이다. 공업계통의 총 시설용량은 64.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 29.7천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 39.1천㎥/일로서 평균공급량보다 31.5%포인트 높으며, 배분계획량 64.0천㎥/일의 61.1%이다.

금호강계통은 1994년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 376.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 277.4천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 273.7천㎥/일로서 평균공급량보다 1.3%포인트 낮으며, 배분계획량 376.0천㎥/일의 72.8%이다.

밀양댐계통은 2001년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 150.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 87.5천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 93.6천㎥/일로서 평균공급량보다 7.0%포인트 높으며, 배분계획량 150.0천㎥/일의 62.4%이다.

포항·감포계통은 1972년 포항공업용수(안계댐 계통), 1979년 포항공업용수(영천댐 계통), 2001년 포항광역상수도, 2006년 감포댐 광역상수도 순으로 통수를 개시하였으며, 광역계통의 총 시설용량은 161.2천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 135.2천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 140.9천㎥/일로서 평균공급량보다 4.2%포인트 높으며 배분계획량 161.2천㎥/일의 87.4%이다. 공업계통의 총 시설용량은 295천㎥/일이며 최근 10년간의 평균공급량은 231.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 210.7천㎥/일로서 평균공급량보다 8.9%포인트 낮으며, 배분계획량 295.0천㎥/일의 71.4%이다. 감포계통의 총 시설용량은 4.5천㎥/일이며 최근 10년간의 평균공급량은 3.0천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 3.5천㎥/일로서 평균공급량보다 16.9%포인트 낮으며, 배분계획량 4.5천㎥/일의 77.8%이다.

울산계통은 1965년 선암댐을 통한 상수도 공급을 시작으로 1966년 사연댐, 1970년 대암댐, 1997년 양산시, 2005년 대곡댐 순으로 통수를 개시하였으며, 광역계통의 총 시설용량은 220.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 154.7천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 171.7천㎥/일로서 평균공급량보다 11.0%포인트 높으며, 배분계획량 220.0천㎥/일의 78.0%이다. 공업계통의 총 시설용량은 1,325.0천㎥/일이며, 최근 10년간의 평균공급량은 764.5천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 880.6천㎥/일로서 평균공급량보다 15.2%포인트 높으며, 배분계획량 1,325.0천㎥/일의 66.5%이다.

영남내륙계통은 2007년 달성산단, 다산산단을 시작으로, 2008년 고령군, 2009년 성주군, 2012년 창녕군 순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 44.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 26.5천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 34.5천㎥/일로서 평균공급량보다 30.1%포인트 높으며, 배분계획량 44.0천㎥/일의 78.5%이다.

창원공업계통은 1967년(구관계통), 1976년(신관계통)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 285.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 120.4천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 123.3천㎥/일로서 평균공급량보다 2.4%포인트 높으며, 배분계획량 285.0천㎥/일의 43.3%이다.

거제공업계통은 1979년(연초계통), 1988년(구천계통), 2002년(남강Ⅱ계통)순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 36.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 35.7천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 38.5천㎥/일로서 평균공급량보다 7.7%포인트 높으며, 배분계획량 36.0천㎥/일의 106.8%이다.

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
남강댐계통	1991	53.3	55.3	56.5	56.2	55.2	56.5	62.2	62.3	60.0	59.5	55.5	55.3	57.3
	1992	58.3	59.9	57.5	59.4	58.2	61.6	59.9	62.0	62.8	61.6	62.8	67.0	60.9
	1993	68.7	68.4	68.0	70.2	66.0	69.4	70.2	72.4	74.4	77.6	78.0	76.6	71.7
	1994	75.0	73.3	78.4	78.8	76.7	76.8	79.3	78.8	80.6	80.5	82.5	81.8	78.5
	1995	81.5	79.6	76.8	78.8	80.6	80.3	80.6	85.3	83.5	83.6	81.5	81.5	81.1
	1996	82.2	81.0	80.7	82.4	79.1	80.4	83.2	84.1	82.2	83.8	82.3	79.8	81.8
	1997	87.8	91.6	91.7	91.1	96.3	97.9	101.4	102.4	102.2	102.1	100.2	95.1	96.7
	1998	93.2	92.9	91.2	92.4	93.3	95.5	91.5	91.1	88.1	89.7	87.5	85.3	91.0
	1999	86.0	88.4	83.4	83.1	86.2	87.9	90.0	91.0	93.7	90.5	88.6	91.2	88.3
	2000	88.5	91.7	91.7	90.3	92.6	92.7	97.0	98.4	96.3	93.2	93.9	93.7	93.3
	2001	91.8	95.2	93.5	90.9	95.4	93.8	95.8	95.6	92.8	91.0	91.7	91.0	93.2
	2002	91.1	90.9	89.3	86.6	95.9	102.1	104.1	112.2	119.6	140.5	140.1	96.6	105.7
	2003	141.8	142.2	135.1	137.1	136.7	143.9	148.6	152.5	151.9	148.2	148.4	151.3	144.8
	2004	128.8	134.9	134.6	132.3	136.9	146.6	155.3	167.4	164.5	159.3	166.1	157.8	148.7
	2005	161.0	160.5	154.5	151.4	155.1	160.0	164.9	168.5	169.9	168.6	167.8	188.2	164.2
	2006	187.2	190.1	185.0	178.9	180.2	184.9	186.6	196.0	190.3	189.7	183.5	177.8	185.8
	2007	188.9	180.8	179.7	178.3	182.3	187.5	195.6	194.7	195.0	187.5	188.7	191.0	187.5
	2008	186.0	193.0	192.1	191.0	190.1	190.9	201.8	206.2	194.5	201.4	197.5	193.7	194.8
	2009	195.1	200.3	197.3	197.4	200.3	203.7	208.0	210.3	211.4	206.8	205.3	204.2	203.3
	2010	211.1	208.1	202.4	201.5	206.1	208.6	219.2	226.3	220.9	207.5	208.4	199.6	210.0
	2011	215.5	205.1	193.3	186.5	185.8	194.7	202.4	201.5	200.1	190.9	187.9	184.2	195.7
	2012	184.8	184.9	175.7	175.1	176.3	179.5	186.6	190.5	186.7	183.0	176.6	179.5	181.6
	2013	188.1	178.1	174.6	176.0	180.2	182.2	192.8	196.5	186.3	183.2	185.1	183.3	183.9
	2014	186.4	181.1	176.7	175.5	178.0	180.9	186.3	183.2	178.4	178.6	174.7	175.5	179.6
	2015	174.9	174.9	179.0	176.7	181.1	186.2	192.2	197.6	188.2	185.5	183.4	181.6	183.5
	2016	188.4	189.9	181.1	185.1	189.7	194.3	204.2	213.1	201.0	199.3	194.9	188.5	194.1
	2017	193.2	189.3	186.8	189.9	191.0	198.6	210.4	210.2	200.3	195.6	187.8	185.7	194.9
	평균	192.4	190.5	185.9	185.5	187.9	192.0	200.4	203.5	196.8	193.2	190.1	187.6	192.1

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
구미광역계통	1991	112.4	107.9	113.6	119.9	119.0	126.8	129.2	130.4	124.8	123.3	123.2	119.7	120.8
	1992	123.4	116.7	121.9	125.4	131.1	133.4	156.8	148.1	-	142.9	81.4	139.4	129.1
	1993	139.3	139.2	139.4	145.9	144.8	153.9	153.1	149.1	154.9	146.5	150.8	155.3	147.7
	1994	156.2	152.4	162.9	166.4	163.8	175.2	190.7	-	165.6	157.3	161.1	162.1	164.9
	1995	161.0	159.9	164.9	167.3	171.5	179.1	193.1	193.1	185.6	181.5	179.1	179.7	176.3
	1996	184.4	191.9	196.9	195.8	187.5	186.8	202.5	189.6	179.6	187.0	194.3	198.2	191.2
	1997	198.6	182.7	187.7	189.8	195.9	232.4	235.6	225.9	210.5	220.2	218.6	206.8	208.7
	1998	198.1	210.7	203.8	206.3	217.4	216.1	222.9	229.5	233.9	211.2	215.8	214.0	215.0
	1999	211.0	212.4	215.8	203.1	217.0	224.2	225.1	224.5	220.7	214.1	222.7	213.3	217.0
	2000	217.2	215.0	217.3	208.7	229.8	243.0	247.5	240.7	237.8	237.8	229.8	214.4	228.2
	2001	250.8	227.0	218.7	230.3	237.9	240.8	235.8	239.0	233.5	214.3	217.1	213.3	229.9
	2002	217.2	215.7	215.2	234.9	223.3	225.3	243.1	232.7	237.6	228.5	234.7	234.2	228.5
	2003	221.1	226.8	220.5	225.8	229.2	228.1	238.5	232.0	246.4	246.4	225.7	250.5	232.6
	2004	237.8	221.3	238.8	235.3	245.7	263.9	264.6	270.7	259.9	236.4	279.8	239.6	249.5
	2005	246.4	248.4	256.1	255.0	268.2	277.2	291.5	268.9	254.1	244.1	253.7	253.8	259.8
	2006	235.3	236.8	228.4	231.1	239.4	260.0	254.0	270.8	255.2	234.5	232.4	244.7	243.5
	2007	204.9	214.1	233.7	252.6	255.7	252.8	261.5	252.4	244.7	229.1	220.2	204.8	235.6
	2008	199.3	197.9	198.8	204.5	222.0	224.0	223.7	222.1	193.1	185.6	175.9	162.2	200.7
	2009	170.0	182.4	182.6	197.7	206.2	215.2	220.5	208.9	216.7	200.8	201.1	190.4	199.4
	2010	203.2	195.9	196.2	204.3	216.8	232.5	237.2	244.3	236.5	218.4	223.7	224.1	219.4
	2011	228.0	232.9	235.7	248.3	234.4	258.6	271.3	251.1	241.7	230.5	219.2	211.4	238.6
	2012	212.4	231.8	224.0	230.3	239.4	241.1	248.2	247.3	243.0	222.8	217.7	217.9	231.3
	2013	226.0	208.4	206.4	217.2	231.9	227.1	247.2	240.9	224.6	222.1	224.3	219.8	224.7
	2014	219.4	208.5	213.1	219.8	229.8	232.5	239.8	236.3	235.0	228.8	226.9	221.3	225.9
	2015	220.1	219.0	223.6	221.5	231.0	238.3	236.4	235.8	234.0	229.1	223.0	219.4	227.6
	2016	223.6	228.7	227.2	228.1	235.8	244.4	247.3	251.8	237.5	222.0	222.7	218.7	232.3
	2017	212.4	221.3	224.4	223.8	229.8	240.3	243.0	242.9	234.1	222.6	223.9	219.0	228.1
	평균	211.4	212.7	213.2	219.6	227.7	235.4	241.4	238.1	229.6	218.3	215.8	210.4	222.8
구미공업계통	2004	-	-	1.9	2.6	2.8	2.8	4.7	4.5	4.9	4.2	4.1	4.3	3.7
	2005	4.6	4.7	4.8	5.1	5.5	5.9	6.4	6.9	7.6	7.3	7.3	8.0	6.2
	2006	9.0	8.4	9.0	11.8	10.7	10.6	10.9	11.9	12.5	12.5	12.9	13.4	11.1
	2007	12.5	13.2	14.2	14.6	15.4	16.4	17.0	18.6	17.9	18.6	17.6	17.8	16.1
	2008	17.9	18.3	20.2	23.0	22.2	24.3	25.6	25.2	23.0	18.0	17.7	17.6	21.1
	2009	16.8	18.4	19.4	21.0	21.8	22.9	22.9	23.2	24.6	24.6	23.8	24.2	22.0
	2010	25.2	25.2	25.2	26.1	27.6	29.1	29.3	29.7	29.2	27.2	26.7	26.6	27.2
	2011	27.5	28.1	28.2	27.8	29.7	31.6	14.9	29.3	27.6	26.4	26.2	26.5	27.0
	2012	24.9	27.4	27.3	26.2	31.7	30.3	31.7	33.8	32.0	29.8	30.9	33.1	29.9
	2013	34.6	34.0	32.8	31.2	32.6	33.8	34.7	35.2	33.5	34.0	34.2	30.8	33.4
	2014	30.7	29.8	31.0	32.2	32.6	34.0	35.6	33.3	32.7	31.9	31.5	32.1	32.3
	2015	30.8	30.6	31.6	32.4	34.1	34.7	33.1	34.4	33.9	32.5	31.5	31.3	32.6
	2016	32.0	31.7	31.7	31.3	32.4	32.5	34.5	34.4	32.9	33.1	33.6	33.5	32.8
	2017	32.6	31.9	32.6	38.4	35.1	39.9	44.8	40.2	46.7	43.4	40.6	43.0	39.1
	평균	27.3	27.6	28.0	29.0	30.0	31.3	30.7	31.9	31.6	30.1	29.7	29.9	29.7
금호강계통	1994	-	-	-	-	26.0	88.5	105.5	-	133.8	124.3	110.7	121.4	101.5
	1995	133.2	125.3	118.7	132.5	209.0	257.1	271.6	293.1	280.9	275.8	227.1	179.5	208.7
	1996	145.0	134.9	107.7	135.9	251.3	259.6	269.7	267.4	260.7	190.6	276.2	227.5	210.6
	1997	209.5	219.5	163.6	170.2	226.5	313.5	308.0	318.3	313.3	310.2	320.5	298.9	264.3

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
금호강계통	1998	280.7	285.3	134.4	198.1	285.0	285.9	250.2	223.0	208.4	215.9	213.4	198.6	231.6
	1999	201.8	211.3	211.8	213.3	226.6	226.7	224.5	222.5	216.9	211.0	219.6	224.3	217.5
	2000	221.4	217.4	262.2	224.8	234.5	232.0	209.0	220.7	238.9	222.9	220.1	222.8	227.2
	2001	225.2	226.3	257.3	254.9	234.3	234.7	239.9	240.7	230.5	222.8	248.7	247.2	238.5
	2002	251.6	251.6	247.3	253.3	257.6	270.8	275.3	287.2	263.5	258.6	250.4	238.5	258.8
	2003	210.9	237.5	263.9	264.5	225.4	231.4	240.1	235.5	242.7	224.7	231.9	239.9	237.4
	2004	232.9	221.8	222.0	257.5	256.7	276.2	278.2	278.6	258.0	255.6	231.6	223.6	249.4
	2005	207.8	213.0	223.8	222.7	238.3	238.1	276.3	258.7	220.0	200.5	215.0	219.2	227.8
	2006	217.6	211.7	221.2	253.4	240.0	244.6	231.6	283.1	263.9	237.1	217.3	202.6	235.3
	2007	207.7	207.8	230.8	238.9	245.7	257.0	244.8	246.0	233.7	214.4	219.5	213.9	230.0
	2008	213.9	215.3	241.3	251.6	263.0	252.8	266.0	257.4	255.6	251.5	247.0	243.7	246.6
	2009	302.5	273.5	263.0	277.2	219.7	185.5	203.6	257.6	303.5	264.7	276.9	271.6	258.3
	2010	289.0	293.3	282.0	280.9	274.2	290.0	282.5	303.5	295.6	276.2	284.7	283.6	286.3
	2011	307.8	322.8	283.8	264.6	280.7	285.7	291.7	283.6	287.2	271.6	268.6	261.2	284.1
	2012	293.0	292.9	278.7	279.7	289.2	306.0	299.7	301.6	279.7	273.1	270.0	267.4	285.9
	2013	282.1	277.9	275.6	281.2	303.0	296.7	305.7	302.9	287.7	257.1	239.8	234.2	278.7
	2014	235.9	299.8	244.5	245.2	261.9	270.1	278.0	260.7	265.5	275.7	270.5	272.9	265.0
	2015	272.6	283.4	288.5	298.3	304.8	308.5	312.0	311.7	293.8	284.9	276.5	289.9	293.7
	2016	271.7	321.9	293.0	306.6	300.5	303.7	301.5	314.0	300.4	293.3	306.9	305.4	301.6
	2017	289.8	284.3	298.4	302.1	312.7	323.8	329.4	265.5	234.0	223.6	221.5	199.1	273.7
	평균	275.8	286.5	274.9	278.7	281.0	282.3	287.0	285.9	280.3	267.2	266.2	262.9	277.4
밀양댐계통	2001	-	-	-	-	2.7	9.4	9.2	9.8	8.4	9.8	20.4	27.4	12.1
	2002	23.2	20.7	20.8	20.8	21.8	26.6	27.5	42.2	38.9	27.2	25.9	27.3	26.9
	2003	26.5	29.6	27.3	29.8	32.8	30.9	33.4	32.0	38.0	39.5	48.3	49.0	34.8
	2004	48.7	49.3	47.7	48.2	50.2	52.4	53.1	52.5	55.7	51.4	50.2	49.9	50.8
	2005	51.5	53.1	57.4	60.8	60.3	60.6	64.8	62.3	61.5	60.3	61.0	67.1	60.1
	2006	64.2	61.7	64.8	62.9	64.6	65.9	69.2	69.8	64.6	66.9	64.0	63.9	65.2
	2007	64.5	61.9	61.8	62.5	64.0	66.1	66.6	68.7	67.4	66.8	66.4	65.1	65.2
	2008	62.7	64.8	64.3	65.6	66.1	67.8	71.1	71.3	69.2	69.0	67.3	71.5	67.6
	2009	73.2	73.6	71.7	73.7	69.9	68.7	74.7	74.0	72.6	70.3	74.0	73.1	72.5
	2010	74.3	70.7	69.5	69.7	73.1	76.4	91.7	93.7	92.2	87.6	86.7	86.8	81.0
	2011	92.1	93.2	84.7	83.1	86.9	89.5	88.7	87.1	85.9	84.0	83.1	85.1	86.9
	2012	88.6	88.9	85.0	86.6	87.4	89.4	92.5	91.0	91.3	89.3	87.4	90.9	89.0
	2013	92.2	90.0	87.5	87.8	90.4	93.4	97.8	100.4	94.6	93.0	89.6	94.4	92.6
	2014	91.7	91.1	89.9	90.6	94.6	95.8	97.5	97.0	97.3	93.6	92.6	96.5	94.0
	2015	94.0	94.2	92.0	88.5	94.1	98.5	98.6	101.0	98.3	97.1	96.5	97.2	95.8
	2016	99.3	102.3	98.7	101.2	100.2	102.9	104.9	104.5	101.1	102.9	97.6	102.2	101.5
	2017	99.8	99.4	97.7	99.6	104.3	107.6	109.0	106.0	93.1	67.5	70.9	67.9	93.6
	평균	86.8	86.8	84.1	84.6	86.7	89.0	92.7	92.6	89.6	85.4	84.6	86.6	87.5
포항광역계통	1991	9.0	8.5	8.6	8.9	9.4	9.1	9.4	8.6	8.9	8.8	9.3	9.2	9.0
	1992	8.6	8.5	9.6	9.6	9.5	12.2	13.4	12.1	11.5	11.6	12.1	11.9	10.9
	1993	12.0	12.5	12.6	13.2	13.2	13.9	14.2	14.3	16.0	15.8	15.1	14.8	14.0
	1994	14.5	13.5	16.8	15.4	15.2	15.8	16.4	17.1	13.0	12.5	13.6	12.1	14.7
	1995	11.5	11.2	11.7	12.9	13.4	15.9	16.9	17.3	14.4	15.3	14.5	15.1	14.2
	1996	14.9	15.9	16.3	16.9	16.4	17.7	18.0	14.6	5.0	19.8	42.9	18.9	18.1
	1997	60.3	65.6	66.1	61.6	58.5	58.6	60.7	59.8	60.9	61.9	64.9	67.8	62.2
	1998	62.9	62.3	57.8	56.8	-	-	-	-	-	-	-	-	59.9

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
포항광역계통	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
	2000	-	-	-	-	-	7.9	-	-	-	-	-	-	7.9
	2001	-	-	-	-	3.5	6.3	69.0	69.3	2.0	2.0	2.0	2.0	19.5
	2002	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.9	4.2	5.5	4.0	4.0	3.6	2.8	3.2
	2003	5.6	7.3	6.4	6.4	9.1	10.0	9.9	16.6	14.7	10.6	11.4	10.4	9.9
	2004	71.4	70.9	67.5	66.4	68.0	70.7	76.2	83.2	81.2	78.8	84.5	94.0	76.1
	2005	90.3	91.8	80.3	87.8	85.9	90.5	93.1	95.2	95.2	89.7	91.1	84.5	89.6
	2006	85.7	87.0	87.5	90.4	91.7	95.1	99.5	110.9	104.9	101.4	105.6	104.1	97.0
	2007	106.7	104.5	105.4	112.8	101.3	106.9	114.7	116.5	112.5	112.2	113.0	119.7	110.5
	2008	118.9	118.7	118.1	115.0	115.9	114.8	128.6	126.7	122.8	130.4	128.5	125.5	122.0
	2009	127.5	124.4	121.8	124.3	127.6	130.8	123.0	122.6	124.2	120.9	119.8	123.6	124.2
	2010	127.4	127.1	125.5	124.1	129.0	129.6	133.1	141.0	139.5	134.4	134.2	135.2	131.7
	2011	139.3	141.1	135.5	129.3	133.5	134.0	133.6	134.5	133.7	134.1	133.1	129.4	134.3
	2012	138.6	134.7	126.0	136.4	133.4	134.6	141.9	140.5	130.9	129.7	131.1	133.6	134.3
	2013	136.0	133.3	132.7	134.2	138.5	140.4	140.5	143.2	137.4	139.7	136.7	144.9	138.1
	2014	137.7	138.4	140.4	138.9	139.9	140.8	152.0	154.9	146.9	150.5	132.3	139.9	142.7
	2015	135.4	136.8	138.1	135.5	139.4	145.3	144.6	151.0	145.8	143.6	135.7	136.8	140.7
	2016	138.5	143.6	137.2	136.0	140.4	143.9	148.7	152.6	148.7	147.3	142.0	141.2	143.3
	2017	141.5	141.5	139.9	139.4	141.8	141.7	148.3	140.7	136.5	135.1	141.9	142.2	140.9
	평균	134.1	134.0	131.5	131.3	134.0	135.6	139.4	140.8	136.6	136.6	133.5	135.2	135.2
포항공업계통	1991	264.5	252.7	253.0	260.8	253.3	250.1	262.8	262.8	258.0	253.3	241.3	241.0	254.5
	1992	229.9	234.6	231.2	234.8	238.2	259.3	273.0	251.1	245.4	241.4	235.4	250.6	243.7
	1993	247.6	253.3	247.6	257.4	252.7	253.9	266.7	270.8	264.2	259.6	252.1	260.5	257.2
	1994	243.9	265.3	244.2	240.0	232.1	235.2	243.2	230.0	181.9	129.8	111.5	119.8	206.4
	1995	143.4	125.9	111.0	114.9	143.1	139.3	147.5	161.5	149.3	156.6	177.7	177.4	145.6
	1996	187.3	192.5	169.5	156.8	178.6	185.1	179.4	192.8	371.6	214.9	187.2	182.6	199.9
	1997	206.2	204.5	184.1	164.1	148.1	166.8	143.7	148.5	155.5	153.5	146.3	149.9	164.3
	1998	144.8	139.1	156.0	162.1	223.4	226.9	232.4	219.6	223.2	220.7	223.5	223.5	199.6
	1999	221.2	236.0	231.2	229.9	231.2	247.9	250.4	232.4	232.5	233.5	228.2	220.6	232.9
	2000	232.4	235.6	244.2	250.7	240.1	245.8	235.3	229.9	226.6	229.0	214.0	220.0	233.6
	2001	217.3	217.5	215.8	238.1	232.2	233.0	176.9	177.5	234.6	218.3	235.5	231.1	219.0
	2002	227.3	223.4	228.8	235.9	235.2	240.7	247.1	243.4	259.0	245.3	246.9	237.8	239.2
	2003	232.3	231.5	224.6	223.7	225.7	235.7	238.7	238.2	236.3	245.0	248.9	238.6	234.9
	2004	171.7	186.5	179.1	189.0	190.7	207.7	210.3	206.8	206.2	207.0	214.3	203.3	197.7
	2005	200.6	196.2	195.1	199.0	219.6	228.4	218.5	217.6	213.3	215.8	201.7	210.0	209.7
	2006	216.7	216.2	207.5	202.0	215.9	228.2	210.7	226.5	211.7	220.4	221.2	213.1	215.8
	2007	230.4	229.9	224.4	254.3	256.4	260.5	253.5	276.9	249.5	256.2	251.3	240.0	248.6
	2008	264.1	240.9	240.9	242.4	249.7	249.6	268.1	229.7	308.2	255.1	239.1	257.9	253.8
	2009	229.0	215.4	215.5	227.9	235.8	247.2	228.1	216.1	229.3	223.5	222.1	219.5	225.8
	2010	235.0	231.7	225.0	222.6	230.3	234.7	230.5	245.0	262.5	245.2	248.4	305.7	243.0
	2011	339.6	333.9	277.3	283.2	279.6	280.7	272.8	278.3	278.4	265.0	268.8	234.2	282.6
	2012	242.3	234.8	225.6	257.5	241.9	260.5	241.0	241.6	248.8	229.3	231.6	231.4	240.5
	2013	239.8	234.3	241.5	244.6	254.2	256.6	265.5	284.8	285.8	264.9	253.4	253.2	256.5
	2014	253.9	244.9	247.5	253.3	260.1	283.5	259.7	237.6	184.6	170.7	157.7	159.0	226.0
	2015	191.7	193.9	176.1	151.7	171.9	213.7	200.0	202.8	175.1	165.6	164.4	185.9	182.7
	2016	181.0	205.7	186.3	183.9	180.4	196.9	207.5	222.3	196.2	171.7	173.7	168.9	189.5
	2017	185.1	182.6	205.9	231.2	206.4	227.9	262.4	216.1	219.4	198.1	192.6	200.3	210.7
	평균	236.2	231.8	224.2	229.8	231.0	245.1	243.6	237.4	238.8	218.9	215.2	221.6	231.1

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
감포계통	2007	-	-	-	-	-	9.4	0.3	0.4	0.4	0.3	1.1	2.4	2.1
	2008	2.4	0.1	0.6	0.2	0.3		0.5	1.0	0.4	2.0	2.7	3.0	1.2
	2009	2.5	2.0	1.3	1.9	2.2	2.3	2.4	3.6	3.8	3.3	2.8	2.8	2.6
	2010	2.9	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.3	4.8	3.3	3.5	3.4	3.3	3.2
	2011	3.4	3.3	2.8	2.6	3.3	3.5	3.8	3.4	3.5	3.9	3.8	3.8	3.4
	2012	3.8	3.6	3.1	3.1	3.6	3.7	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.4	3.0
	2013	2.6	2.5	2.6	2.6	3.7	3.0	3.0	3.6	3.1	2.9	2.4	2.2	2.8
	2014	2.3	2.3	2.1	2.1	2.3	2.5	2.8	3.6	2.9	2.8	2.6	3.0	2.6
	2015	2.8	2.7	2.5	2.6	2.9	2.9	3.2	3.8	3.5	3.5	3.6	3.7	3.1
	2016	3.8	3.9	4.0	4.1	3.5	3.8	4.8	5.4	5.2	5.3	4.9	4.5	4.4
	2017	4.7	4.7	4.5	4.0	4.4	4.9	5.1	3.1	1.9	0.8	0.9	3.0	3.5
	평균	3.1	2.8	2.6	2.6	2.9	3.3	3.2	3.5	3.0	3.0	2.9	3.2	3.0
울산광역계통	2001	-	-	-	-	-	4.4	7.0	4.0	1.9	2.1	6.5	8.0	4.8
	2002	20.2	25.8	26.0	21.9	15.0	22.3	41.2	50.0	46.6	30.0	29.6	23.0	29.3
	2003	33.3	33.3	33.0	36.0	31.0	42.3	45.1	49.5	46.2	57.1	102.6	149.4	54.9
	2004	140.9	140.8	145.6	144.9	185.7	178.5	171.1	157.1	139.1	147.1	165.8	162.5	156.6
	2005	145.2	156.1	160.1	160.4	120.3	172.4	139.0	135.3	146.3	144.6	145.2	148.3	147.8
	2006	143.7	144.0	142.8	134.4	140.3	129.4	137.2	147.4	137.1	142.9	158.0	169.2	143.9
	2007	168.2	182.7	152.3	175.6	152.0	161.8	143.0	143.7	128.7	138.5	171.4	156.5	156.2
	2008	125.8	126.3	165.0	170.1	140.1	158.5	155.4	139.5	153.3	147.0	159.4	150.8	149.3
	2009	158.6	173.0	179.4	163.3	135.5	159.8	137.8	136.7	143.0	141.4	149.1	136.8	151.2
	2010	120.1	123.4	129.8	131.1	134.0	144.1	142.0	144.0	140.0	124.1	141.8	127.9	133.5
	2011	158.7	154.1	131.4	123.1	137.8	137.8	132.0	152.1	141.4	145.0	179.3	168.7	146.8
	2012	181.0	178.9	170.5	167.3	143.6	140.1	163.1	160.0	159.0	182.9	181.0	199.6	168.9
	2013	187.6	195.7	196.6	194.0	204.4	165.3	176.8	182.0	149.1	159.9	153.2	127.2	174.3
	2014	123.9	121.8	125.1	127.9	130.6	133.0	138.3	151.1	130.6	129.5	154.7	161.7	135.7
	2015	143.7	174.8	178.0	179.6	166.1	156.9	159.1	161.9	154.5	152.4	132.4	128.9	157.4
	2016	127.4	134.3	148.0	139.3	152.2	156.5	163.9	165.2	157.6	173.2	222.1	158.2	158.2
	2017	144.5	164.0	189.5	178.0	161.9	171.6	177.4	193.7	175.7	166.7	159.7	177.4	171.7
	평균	147.1	154.6	161.3	157.4	150.6	152.4	154.6	158.6	150.4	152.2	163.3	153.7	154.7
울산공업계통	1981	310.4	309.7	296.6	310.2	288.5	340.0	338.3	324.3	340.5	309.7	275.6	280.7	310.4
	1982	306.0	311.0	293.8	286.7	295.7	307.2	328.6	322.1	326.7	296.4	291.1	292.5	304.8
	1983	312.0	274.3	282.3	272.3	340.5	308.0	315.4	360.0	328.8	311.3	318.6	287.0	309.2
	1984	321.1	310.1	321.6	315.6	317.4	316.6	327.4	342.9	318.0	311.9	316.4	313.0	319.3
	1985	315.6	317.5	313.5	300.1	330.7	313.6	342.4	363.4	352.8	346.9	332.8	327.6	329.7
	1986	320.4	334.9	336.7	336.6	335.9	339.4	346.0	359.3	342.6	302.4	302.4	319.4	331.3
	1987	311.4	304.1	297.7	296.3	303.3	314.5	321.5	310.8	288.9	307.7	317.2	316.1	307.5
	1988	337.5	357.0	361.2	337.0	356.0	366.3	363.1	369.8	361.8	381.6	389.8	383.6	363.7
	1989	401.0	407.4	404.4	416.9	416.4	406.0	432.5	440.1	432.5	450.1	436.2	411.0	421.2
	1990	434.1	450.5	464.5	474.5	457.6	469.7	518.9	542.4	511.5	479.9	493.5	484.5	481.8
	1991	421.1	-	437.1	440.0	456.2	479.3	480.0	458.7	481.5	502.8	491.4	496.3	467.7
	1992	502.9	495.0	498.6	491.2	455.5	518.5	515.7	526.7	94.6	508.5	655.1	510.0	481.0
	1993	527.8	523.7	541.5	517.4	488.1	514.8	509.9	496.6	521.1	500.7	538.6	503.7	515.3
	1994	510.1	444.8	508.6	493.5	516.6	542.1	575.5	548.6	689.3	700.8	745.8	678.2	579.5
	1995	738.9	754.6	650.8	662.6	610.3	577.0	596.1	658.5	720.5	835.7	820.9	848.9	706.2
	1996	823.5	714.8	788.4	795.7	722.3	705.8	620.1	701.6	848.9	892.4	902.4	981.4	791.4
	1997	947.0	858.7	831.7	835.9	676.4	678.6	717.4	702.9	685.9	903.5	930.3	659.9	785.7

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
울산공업계통	1998	615.0	639.6	601.7	595.2	540.7	568.1	606.8	578.6	625.6	600.2	617.8	817.9	617.3
	1999	898.0	888.2	706.7	609.2	597.1	631.2	646.5	642.1	639.3	639.8	635.1	862.4	699.6
	2000	870.9	852.0	876.0	917.1	874.5	864.3	843.9	714.9	709.8	681.9	829.6	936.3	830.9
	2001	910.4	785.3	711.9	907.4	968.2	788.4	680.4	665.1	921.8	796.4	736.5	961.4	819.4
	2002	933.4	810.4	760.6	706.2	645.6	659.4	671.0	635.8	613.0	611.4	811.4	917.2	731.3
	2003	673.7	725.1	772.1	647.9	595.4	596.8	618.0	635.4	638.1	603.8	622.2	624.7	646.1
	2004	632.3	785.7	731.4	750.5	616.4	646.4	654.0	663.6	641.8	612.5	618.6	625.0	664.9
	2005	635.2	629.7	610.3	606.0	632.4	733.2	655.3	668.4	618.1	615.6	601.7	724.8	644.2
	2006	830.5	759.1	768.7	674.3	615.7	613.6	599.8	629.6	606.6	589.6	622.0	693.6	666.9
	2007	769.0	802.4	631.2	674.5	809.6	773.7	632.5	641.5	573.3	575.4	639.9	775.3	691.5
	2008	795.2	642.3	786.4	686.7	657.4	649.1	680.3	662.7	645.9	627.6	694.4	834.0	696.8
	2009	724.3	657.6	739.8	754.0	719.7	669.8	647.1	647.8	669.4	725.8	799.4	903.8	721.5
	2010	915.5	829.8	655.4	648.0	658.8	686.3	693.6	704.4	703.2	674.1	729.9	875.0	731.2
	2011	885.1	889.6	738.0	854.2	694.9	725.4	728.9	729.9	739.3	712.9	706.0	699.5	758.6
	2012	707.0	759.4	744.5	692.3	709.7	723.8	740.5	743.7	726.5	715.3	710.2	720.9	724.5
	2013	727.2	740.4	711.9	703.5	736.0	745.4	773.8	801.9	886.9	766.0	913.8	903.3	784.2
	2014	923.5	926.0	736.6	735.3	739.4	776.5	873.3	750.9	733.2	711.4	703.2	727.7	778.1
	2015	835.3	933.2	781.7	726.7	731.5	764.3	785.3	789.0	772.2	748.5	734.2	833.9	786.3
	2016	895.7	872.1	747.8	747.3	753.5	782.1	793.4	809.2	763.3	742.1	741.9	751.4	783.3
	2017	773.7	791.8	776.0	818.7	806.8	926.1	1,025.8	996.4	930.7	814.0	937.4	970.2	880.6
	평균	818.3	804.2	741.8	736.7	720.8	744.9	774.2	763.6	757.1	723.8	767.0	822.0	764.5
영남내륙계통	2007	-	-	-	-	-	-	10.9	11.7	11.4	12.5	12.8	12.0	11.9
	2008	11.8	10.7	12.9	13.2	13.3	14.7	14.4	13.5	15.2	15.9	16.9	14.3	13.9
	2009	13.6	16.5	17.1	17.3	16.8	19.8	18.1	17.6	19.3	18.1	17.0	18.5	17.5
	2010	16.8	19.5	17.5	19.1	19.9	20.8	19.8	20.2	19.2	19.2	22.0	19.8	19.5
	2011	22.5	21.0	21.9	21.8	22.3	23.7	22.2	23.6	22.1	25.0	18.4	27.0	22.6
	2012	24.5	24.3	23.4	23.9	23.9	24.1	28.4	28.7	26.8	28.1	29.0	27.4	26.1
	2013	28.9	27.2	26.9	30.4	30.2	30.1	35.0	31.2	30.1	31.2	30.3	30.5	30.2
	2014	30.9	28.4	30.3	31.2	32.6	34.3	34.5	32.2	32.1	32.9	31.7	31.3	31.8
	2015	31.9	30.1	31.8	32.5	33.7	35.2	35.0	34.7	34.1	34.7	33.9	34.0	33.5
	2016	33.9	33.1	34.3	34.6	35.5	37.2	37.2	38.8	36.7	36.9	36.3	35.7	35.9
	2017	34.0	34.8	34.1	34.5	34.7	36.2	34.9	34.8	35.5	32.1	34.0	34.7	34.5
	평균	24.9	24.6	25.0	25.8	26.3	27.6	27.9	27.5	27.1	27.4	26.9	27.3	26.5
창원계통	1981	149.6	156.8	155.9	152.5	161.2	166.4	165.5	165.7	168.4	166.6	160.0	175.7	162.0
	1982	170.8	163.9	170.9	169.3	171.6	177.0	171.7	171.8	181.9	156.8	161.2	157.5	168.7
	1983	161.0	165.8	164.3	160.7	162.5	166.7	167.5	184.5	187.4	175.3	172.8	175.9	170.4
	1984	182.4	178.8	173.8	167.6	172.5	186.0	189.5	200.5	187.9	184.3	187.0	196.1	183.9
	1985	158.2	128.3	120.6	119.6	117.6	121.6	131.7	130.4	128.2	111.3	107.6	115.6	124.2
	1986	117.6	114.2	109.4	105.7	107.3	112.6	111.7	119.5	118.1	115.9	113.1	115.3	113.4
	1987	117.2	120.3	120.0	124.5	122.2	129.0	127.5	122.1	127.4	119.7	126.3	127.8	123.7
	1988	134.4	143.1	143.8	138.4	133.0	142.0	146.2	151.8	145.2	147.9	157.4	154.8	144.8
	1989	152.8	141.7	135.0	125.6	132.4	141.2	151.0	153.3	149.4	150.8	149.5	142.0	143.7
	1990	142.7	153.1	148.2	147.4	149.1	150.7	155.5	163.9	157.0	141.5	146.2	151.7	150.6
	1991	150.4	143.0	142.6	146.6	143.2	145.4	147.9	149.5	145.9	146.8	144.7	143.1	145.7
	1992	144.6	140.7	137.7	139.0	138.1	144.0	152.7	126.4	117.4	153.9	523.3	152.1	172.5
	1993	147.7	155.5	147.8	153.1	155.5	161.0	161.8	156.3	161.2	151.8	161.1	162.8	156.3
	1994	157.9	154.4	160.1	161.1	163.5	164.9	180.9	177.6	169.3	168.0	165.6	164.7	165.7

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
창원계통	1995	167.2	159.4	155.3	152.6	151.0	156.0	163.2	168.1	159.3	165.6	164.8	159.0	160.1
	1996	157.6	162.7	151.5	139.5	153.6	153.1	160.4	154.6	153.2	153.0	156.2	148.1	153.6
	1997	154.0	147.8	143.6	149.0	146.4	148.4	151.5	154.2	152.5	160.0	164.6	152.5	152.0
	1998	142.3	147.3	131.8	128.7	135.7	131.1	140.3	142.1	141.7	137.5	142.5	148.5	139.1
	1999	143.7	142.1	135.9	136.9	141.0	143.3	150.9	146.0	145.4	146.2	144.9	149.8	143.8
	2000	153.7	150.4	156.7	145.3	146.1	151.3	156.9	146.5	143.2	144.7	138.6	148.2	148.5
	2001	152.2	155.1	139.1	147.7	151.5	151.5	142.8	147.9	146.5	149.0	154.2	145.3	148.6
	2002	153.4	147.3	148.6	133.1	139.9	148.6	148.4	146.7	147.8	143.0	144.6	146.8	145.7
	2003	150.1	148.9	134.5	126.5	109.9	116.2	113.4	116.9	114.0	128.2	131.0	131.6	126.7
	2004	127.0	137.8	123.9	120.7	111.6	118.2	129.5	132.8	122.5	122.8	128.3	128.6	125.3
	2005	128.3	127.6	127.3	114.8	122.5	127.2	106.9	109.1	124.8	129.2	132.7	132.5	123.6
	2006	129.9	139.8	134.4	121.0	98.8	117.7	105.0	126.5	130.7	129.3	139.7	129.5	125.2
	2007	136.4	130.0	128.8	126.6	126.7	139.3	124.4	129.6	117.5	124.9	141.5	127.3	129.4
	2008	126.5	135.1	132.1	129.3	125.3	126.7	131.2	127.1	130.6	133.7	129.8	125.0	129.4
	2009	126.7	122.1	126.5	120.1	114.2	123.1	108.9	108.1	119.9	116.6	129.5	125.0	120.1
	2010	123.1	129.6	106.0	109.1	105.2	114.3	121.4	120.0	107.7	127.9	119.1	117.7	116.7
	2011	125.5	132.2	123.6	116.2	116.7	114.9	116.4	120.1	116.5	119.6	116.4	112.5	119.2
	2012	121.0	124.7	116.3	112.2	112.2	121.6	127.3	118.1	112.3	111.9	122.4	127.9	119.0
	2013	121.4	110.4	107.9	117.1	117.2	117.5	117.5	127.6	127.8	118.6	120.9	118.8	118.6
	2014	116.2	126.7	121.7	118.3	116.1	124.5	126.3	111.9	115.2	114.1	116.7	118.1	118.8
	2015	121.1	119.9	122.7	116.4	109.0	117.1	119.7	118.7	129.7	125.4	130.8	123.4	121.2
	2016	126.7	124.5	113.5	104.9	108.7	120.4	119.5	129.7	111.6	119.7	117.8	113.4	117.5
	2017	113.3	118.8	118.7	112.3	119.3	128.9	134.1	128.4	126.5	119.4	132.5	127.6	123.3
	평균	122.1	124.4	118.9	115.6	114.4	120.9	122.2	121.0	119.8	120.7	123.6	120.9	120.4
거제계통	1981	2.4	2.6	2.8	4.7	3.8	6.6	5.7	7.1	6.6	7.3	7.5	9.0	5.5
	1982	9.3	10.4	10.4	10.8	11.0	10.9	11.2	11.1	11.3	10.7	12.0	11.7	10.9
	1983	13.5	12.9	12.4	12.5	11.6	11.0	11.0	11.5	10.4	7.3	11.9	13.1	11.6
	1984	14.2	13.6	14.2	13.2	13.3	13.4	13.8	14.7	14.3	15.4	15.2	15.0	14.2
	1985	15.0	15.2	15.3	15.1	15.6	14.7	15.7	15.4	14.6	14.3	14.3	15.5	15.1
	1986	14.4	13.7	13.2	13.8	13.4	13.5	14.3	13.0	13.6	12.0	12.2	12.5	13.3
	1987	11.7	12.8	11.8	12.1	13.2	13.1	13.0	12.7	13.7	13.7	14.2	13.7	13.0
	1988	13.8	14.5	14.8	13.3	13.1	14.3	16.6	19.6	19.2	19.8	19.7	19.3	16.5
	1989	18.7	19.0	19.6	20.2	20.5	20.8	22.7	26.8	24.6	23.9	22.9	23.5	21.9
	1990	23.4	23.8	25.0	25.1	27.7	29.2	32.2	31.6	29.8	28.4	28.4	28.2	27.7
	1991	19.5	19.5	20.6	20.7	20.9	21.0	21.5	21.5	21.2	20.9	19.7	20.3	20.6
	1992	18.7	18.7	19.0	19.2	19.7	20.2	21.4	21.1	20.7	20.8	20.2	19.9	20.0
	1993	20.0	20.0	19.9	20.7	21.4	23.0	23.2	22.6	22.5	21.6	21.1	21.4	21.4
	1994	21.5	21.2	21.2	21.6	22.6	24.4	28.0	24.9	26.8	25.4	25.3	24.8	24.0
	1995	26.3	25.5	24.7	25.1	25.8	26.9	28.0	29.6	29.2	28.2	27.5	28.5	27.1
	1996	28.8	29.7	30.2	31.0	31.8	30.5	31.8	32.6	31.6	31.2	30.9	31.0	30.9
	1997	30.4	30.5	31.5	32.1	29.7	30.4	31.8	32.3	31.5	31.4	30.3	29.4	30.9
	1998	28.5	27.8	29.6	29.3	30.3	30.2	30.9	31.5	30.3	30.1	30.4	30.4	29.9
	1999	29.5	29.1	29.1	29.9	30.5	30.6	31.0	31.1	30.9	29.7	29.7	28.9	30.0
	2000	30.3	30.1	29.8	29.7	29.6	29.9	31.1	32.0	31.7	32.3	31.6	32.1	30.9
	2001	32.2	31.5	30.8	31.0	30.3	31.1	33.0	33.6	31.9	33.4	32.1	32.1	31.9
	2002	32.6	31.9	32.0	32.4	32.2	32.9	34.3	35.7	30.3	4.8	3.8	42.7	28.8
	2003	3.6	3.6	3.6	3.8	3.7	3.7	4.1	4.9	3.8	3.5	3.5	3.5	3.8

<표 3.5-281> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
거제계통	2004	26.2	26.3	24.6	26.2	26.9	26.5	28.5	33.0	32.8	31.5	32.9	33.4	29.1
	2005	34.8	35.5	33.3	31.3	31.0	33.0	34.6	35.4	33.0	34.4	31.0	31.3	33.2
	2006	30.7	30.8	30.4	29.1	32.1	32.7	33.0	35.8	33.1	33.7	32.0	31.3	32.1
	2007	34.9	32.0	30.9	33.1	33.3	32.9	35.5	37.0	35.6	33.4	33.5	35.2	33.9
	2008	31.7	33.2	34.4	34.1	32.6	34.2	36.8	37.0	34.3	35.2	34.7	32.7	34.3
	2009	31.2	32.3	30.9	30.6	30.4	31.2	32.2	34.4	32.7	32.4	31.8	30.4	31.7
	2010	32.5	33.1	30.7	30.5	30.5	32.1	34.1	36.3	34.5	33.7	33.3	31.4	32.7
	2011	33.1	30.7	32.4	32.4	34.0	34.2	36.9	35.5	36.4	36.9	35.6	35.3	34.4
	2012	35.6	34.5	32.2	32.7	33.4	34.5	37.8	38.6	35.0	33.5	33.7	33.8	34.6
	2013	34.8	33.6	33.8	34.8	35.8	39.9	41.9	43.4	39.9	39.1	36.5	33.8	37.3
	2014	31.5	30.5	31.8	33.1	34.2	37.3	36.6	38.5	38.2	38.9	38.6	37.8	35.6
	2015	37.4	36.1	38.1	38.2	38.3	39.4	40.0	40.6	40.2	40.2	39.7	39.4	39.0
	2016	39.4	38.6	38.1	38.6	38.2	39.1	41.5	40.6	39.5	39.6	38.8	37.0	39.1
	2017	38.7	37.6	37.2	37.7	39.0	39.5	40.9	41.1	38.5	39.8	37.4	34.2	38.5
	평균	34.6	34.0	34.0	34.3	34.6	36.1	37.9	38.6	36.9	36.9	36.0	34.6	35.7

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

3) 금강권역

금강권역 광역상수도 사업은 총 6개(대청, 전주, 부안댐, 보령, 충남중부, 금산무주)계통으로 총 시설용량은 2,272.2천㎥/일이며, 청주시 등 23개 시·군과 13개 산업단지, 9개의 기타지역에 광역상수도가 공급되고 있다. 또한, 금강권역에 위치한 공업용수도는 군산(공), 아산 총 2개 계통으로 총 시설용량은 551.0천㎥/이며, 3개의 시·군과 9개 산업단지, 4개의 기타지역에 공급되고 있다.

<표 3.5-282> 금강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사업명		시설용량(천㎥/일)	사업기간	공급지역		취수원
총계			2,823.2	-	23개 시·군, 22개 산업단지, 13개 기타		-
광역상수도	소계		2,272.2	-	23개 시·군, 13개 산업단지, 9개 기타		-
	대청	Ⅰ단계	250.0	'84~'89	청주, 아산°, 천안, 세종, 오송생명과학단지, 오창과학단지, 전의산단, 옥산산단, 풍세산단, 탕정산단, 명학산단, 노장농단, 청주공단, 천안공단, SK하이닉스, 국제상하수도센터, 한국교원대, 영상문화단지, 독립기념관	4개 시 10개 산업단지 5개 기타	대청댐 대청 조정지댐
		Ⅱ단계	760.0	'96~'03			
	전주	Ⅰ단계	150.0	'93~'98	군산, 전주, 익산, 김제, 완주, 서천°,	6개 시·군	용담댐
		Ⅱ단계	550.0	'98~'04			
	부안		87.0	'94~'98	부안, 고창, 영광원자력본부	2개 군 1개 기타	부안댐
	보령		285.2	'92~'98	보령, 서산, 당진°, 서천°, 홍성, 예산°, 태안, 청양, 관창공단, 태안(당진) 화력	8개 시·군 1개 산업단지 1개 기타	보령댐
	충남중부		163.0	'04~'09	공주, 논산, 부여, 탄천산단, 논산산단 조폐공사, 신송산업	3개 시·군 2개 산업단지 2개 기타	대청 조정지댐
	금산무주		27.0	'08~'12	금산	1개 군	용담댐
공업용수도	소 계		551.0	-	3개 시·군, 9개 산업단지, 4개 기타		-
	군산(공)		130.0	'89~'94	군산지방산단, 군산국가산단	2개 산업단지	금강
	아산	Ⅰ단계	350.0	'94~'99	아산°, 당진°, 예산°, 포승공단, 고대부곡공단, 송산1산단, 송산2산단, 대산5사, 서산1산단, 서산2산단, 현대제철, 만도, 아산테크노밸리, 평택에너지	3개 시·군 7개 산업단지 4개 기타	대청 조정지댐 아산호
		Ⅱ단계	71.0	'99~'02			

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설



금강권역 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 10개소이며, 시설용량은 2,823.2천㎥/일이다. 다음 표와 같이 대청댐광역상수도는 대청취수장과 현도취수장, 군산공업용수도는 군산취수장에서 용수를 취수하여 공급하고 있다. 이 외 전주, 부안, 보령댐 등의 광역상수도는 별도의 취수장이 아닌, 취수탑에서 취수하여 용수를 공급하고 있다.

<표 3.5-283> 금강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일)		취수 위치	공급 정수장
				댐	하천		
총계	10개소	-	2,823.2	2,343.2	480.0	-	-
대청	대청	충청북도 청주시 상당구 가덕면	250.0	250.0	-	대청댐	청주°
				대청댐	-		
	현도	충청북도 청주시 서원구 현도면	760.0	760.0	-	대청 조정지 (금강)	청주°, 천안
				대청댐	-		
군산 (공)	군산	전라북도 군산시 성산면	130.0	-	130.0	금강	군산
				-	금강		
전주	용담댐	전라북도 진안군 안천면	700.0	700.0	-	용담댐	고산
				용담댐	-		
부안	부안댐	전라북도 부안군 변산면	87.0	87.0	-	부안댐	부안
				부안댐	-		
보령	보령댐	충청남도 보령시 미산면	285.2	285.2	-	보령댐	보령
				보령댐	-		
아산	아산	충청남도 아산시 영인면	350.0	-	350.0	아산호	아산
				-	아산호		
	대청 조정지	충청남도 청원군 현도면	71.0	71.0	-	대청 조정지 (금강)	
				대청댐	-		
충남 중부	대청 조정지	충청남도 청원군 현도면	163.0	163.0	-	대청 조정지 (금강)	공주
				대청댐	-		
금산 무주	용담댐	전라북도 진안군 안천면	27.0	27.0	-	용담댐	금산
				용담댐	-		

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

금강권역 정수시설은 총 9개소이며 시설용량은 2,690.2천㎥/일이다. 금강권역의 정수장 중 가장 큰 시설용량을 가진 시설은 청주정수장과 천안정수장, 고산정수장, 아산정수장 총 4개의 시설물이 금강권역 전체 정수장 시설용량의 79%를 차지하고 있다.



<표 3.5-284> 금강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
			생활용수	공업용수		
총계	9개소	-	2,690.2		-	-
			1,954.2	736.0		
대청	청주	충청북도 청주시 서원구 성화동	596.0		급속여과	청주, 세종
			403.0	193.0		
	천안	충청남도 천안시 동남구 풍세면	414.0		급속여과	천안, 아산, 세종
			351.0	63.0		
군산(공)	군산	전라북도 군산시 내흥동	130.0		급속여과	군산(지방, 국가, 군장산단)
			-	130.0		
전주	고산	전라북도 완주군 고산면	700.0		급속여과	전주, 익산, 군산, 완주, 서천, 김제
			700.0	-		
부안	부안	전라북도 부안군 변산면	87.0		급속여과	부안, 고창, 영광한수원
			87.0	-		
보령	보령	충청남도 보령시 웅천읍	285.2		급속여과	보령, 서천, 홍성, 서산, 예산, 태안, 당진, 청양
			285.2	-		
아산	아산	충청남도 아산시 영인면	421.0		급속여과	아산, 당진, 서산, 평택
			71.0	350.0		
충남중부	공주	충청남도 공주시 월송동	30.0		막여과	공주
			30.0	-		
금산무주	금산	충청남도 금산군 금산읍	27.0		막여과	금산
			27.0	-		

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

금강권역 가압시설 현황은 총 15개소에 시설용량은 1,722.4천㎥/일이며, 세종특별자치시 전동면에 위치한 전동가압장이 시설용량 665.7천㎥/일로 가장 크다.

<표 3.5-285> 금강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총계	15개소	-	1,722.4	-
대청	목천	충청남도 천안시 동남구 목천읍	3.7	-
	전동	세종특별자치시 전동면	665.7	-
	천안	충청남도 천안시 동남구 풍세면	95.0	송수펌프동
부안댐	유정	전라북도 부안군 보안면	8.0	-
	고사포	전라북도 부안군 변산면	5.0	-
	무장	전북 고창군 무장면	13.0	-
	신림	전북 고창군 신림면	31.4	-
	주산	전라북도 부안군 주산면	41.6	-
보령댐	서산	충청남도 서산시 온석동	124.9	-
	홍성	충청남도 홍성군 구항면	200.5	-
	청양	충청남도 보령시 청라면	6.0	-
아산	당진	충청남도 당진군 신평면	231.0	-
충남중부	장기	세종특별자치시 장군면	163.0	-
	계룡	충청남도 공주시 계룡면	103.6	-
금산무주	도수	전라북도 진안군 안천면	30.0	-

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

라) 금강권역 사업별 용수공급실적

대청계통은 1988년(대청Ⅰ), 2003년(대청Ⅱ)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 1,010.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 728.4천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 829.0천㎥/일로서 평균공급량보다 13.8%포인트 높으며, 배분계획량 1,010.0천㎥/일의 82.1%이다.

보령댐계통은 1997년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 285.2천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 199.4천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 192.9천㎥/일로서 평균공급량보다 3.3%포인트 낮으며, 배분계획량 285.2천㎥/일의 67.7%이다.

전주계통은 1998년(전주Ⅰ), 2002년(전주Ⅱ)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 700.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 428.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 473.0천㎥/일로서 평균공급량보다 10.4%포인트 높으며, 배분계획량 700.0천㎥/일의 67.6%이다.

부안댐계통은 1998년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 87.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 56.2천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 67.2천㎥/일로서 평균공급량보다 19.5%포인트 높으며, 배분계획량 87.0천㎥/일의 77.3%이다.

충남중부계통은 2009년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 163.0천㎥/일이다. 최근 9년간의 평균공급량은 76.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 95.4천㎥/일로서 평균공급량보다 25.5%포인트 높으며, 배분계획량 163.0천㎥/일의 58.5%이다.

금산무주계통은 2012년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 27.0천㎥/일이다. 최근 6년간의 평균공급량은 16.6천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 18.6천㎥/일로서 평균공급량보다 12.6%포인트 높으며, 배분계획량 27.0천㎥/일의 69.0%이다.

군산공업계통은 1995년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 130.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 86.6천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 109.5천㎥/일로서 평균공급량보다 26.4%포인트 높으며, 배분계획량 130.0천㎥/일의 84.2%이다.

아산공업계통은 2000년(아산Ⅰ), 2004년(아산Ⅱ)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 421.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 209.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 350.8천㎥/일로서 평균공급량보다 67.7%포인트 높으며, 배분계획량 421.0천㎥/일의 83.3%이다.

<표 3.5-286> 금강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
대청계통	1981	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.4	3.1	2.0	1.6	1.6	2.0	1.6
	1982	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.5	4.8	2.4	2.3	2.1	2.3	2.5	2.4
	1983	2.5	2.4	2.1	2.0	2.2	3.2	3.3	4.0	3.6	3.1	3.1	2.9	2.9
	1984	2.6	4.3	3.9	3.9	4.6	4.8	5.3	5.5	4.5	4.0	4.1	3.8	4.3
	1985	3.7	3.8	4.0	4.2	4.6	5.0	5.0	5.0	4.9	4.5	4.4	4.3	4.4
	1986	4.3	4.7	5.2	5.1	5.5	5.7	6.1	6.4	5.8	6.2	5.8	5.6	5.5
	1987	5.2	5.8	6.4	6.3	6.3	6.8	6.2	5.7	6.6	5.9	6.3	5.9	6.1
	1988	5.8	6.2	6.4	6.5	7.0	49.1	37.9	39.3	40.0	44.8	51.2	47.0	28.4
	1989	42.4	38.5	37.4	44.6	68.4	60.8	63.4	64.7	61.5	61.0	61.2	61.2	55.4
	1990	56.6	54.6	55.8	74.1	75.5	83.5	94.2	98.3	92.9	89.9	80.1	79.2	77.9
	1991	73.1	72.1	94.9	99.5	105.3	102.3	105.6	106.1	99.1	98.0	107.8	98.9	96.9
	1992	94.0	93.8	97.7	98.0	99.3	117.5	126.6	119.1	111.1	103.6	106.8	107.5	106.2
	1993	113.6	126.1	127.0	128.3	134.7	145.7	142.8	147.4	154.6	147.2	148.2	141.7	138.1
	1994	157.1	150.5	148.2	169.0	176.3	191.5	219.5	201.4	195.9	184.2	177.6	174.6	178.8
	1995	173.1	158.3	159.2	165.4	185.0	184.8	193.4	205.0	188.0	188.2	182.2	181.9	180.4
	1996	183.7	190.6	186.5	182.8	187.4	206.3	216.0	228.4	214.3	199.7	190.4	190.2	198.0
	1997	195.4	198.3	193.2	202.6	206.4	221.3	239.0	240.6	243.1	236.6	213.0	205.7	216.3
	1998	195.8	199.6	200.3	207.1	212.4	226.4	231.0	227.3	227.6	211.4	213.6	208.3	213.4
	1999	206.4	221.6	220.0	229.6	224.3	253.4	260.2	267.6	259.1	241.4	230.4	227.7	236.8
	2000	231.0	226.3	235.1	237.7	255.7	267.2	270.1	274.6	256.0	257.8	252.8	248.9	251.1
	2001	243.3	245.5	246.4	260.4	284.6	286.9	287.0	276.5	283.8	262.4	264.8	255.7	266.4
	2002	251.0	255.3	264.7	269.2	285.3	325.9	326.6	336.8	314.1	302.5	318.9	312.8	296.9
	2003	319.2	318.5	316.5	315.8	341.6	353.3	349.5	362.5	358.5	354.1	370.7	363.5	343.7
	2004	361.5	378.9	353.8	368.2	375.1	400.6	409.5	419.2	413.7	404.7	411.6	407.0	392.0
	2005	408.1	411.2	414.6	431.0	434.3	462.2	462.7	452.6	468.5	458.3	454.3	455.5	442.8
	2006	463.4	455.5	463.2	462.8	468.9	492.8	497.3	511.2	505.8	478.4	492.8	468.1	480.0
	2007	475.6	462.7	472.2	491.4	496.2	516.9	523.5	542.2	525.4	516.3	535.2	520.3	506.5
	2008	509.0	505.0	550.9	541.4	557.4	573.5	605.1	603.4	603.5	574.6	554.6	517.1	557.9
	2009	535.9	556.8	567.5	586.5	606.2	630.9	640.0	645.7	655.8	624.1	606.7	617.4	606.1
	2010	590.1	616.7	620.6	622.7	637.3	672.7	701.7	719.1	690.9	671.6	668.6	668.6	656.7
	2011	680.3	684.6	669.2	673.1	685.3	731.9	756.5	740.5	736.3	729.8	747.5	713.0	712.3
	2012	712.8	727.3	727.3	737.5	755.8	797.2	818.3	819.2	790.3	755.4	752.7	752.3	762.2
	2013	774.5	764.0	763.4	778.9	792.8	820.5	855.1	848.3	823.7	821.6	787.7	770.1	800.1
	2014	759.1	746.6	778.7	740.7	774.1	788.0	810.6	811.4	779.5	784.7	772.6	760.0	775.5
	2015	761.1	761.7	770.3	774.0	780.7	815.8	815.3	823.5	814.3	785.7	776.4	755.4	786.2
	2016	752.6	758.2	790.9	786.3	783.3	792.9	813.4	839.2	834.8	816.3	825.4	783.9	798.1
	2017	776.1	790.2	802.1	817.9	849.8	852.6	881.3	865.1	853.8	816.7	828.1	814.1	829.0
	평균	685.1	691.1	704.1	705.9	722.3	747.6	769.7	771.6	758.3	738.0	732.0	715.2	728.4

<표 3.5-286> 금강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
보령댐계통	1997	-	-	-	-	4.3	5.2	5.0	4.4	3.8	5.7	5.1	4.7	4.8
	1998	5.3	4.1	4.8	6.6	5.9	5.8	7.8	15.8	15.2	16.6	19.6	17.0	10.4
	1999	24.7	28.9	31.1	28.6	34.7	39.9	35.4	38.3	26.5	41.4	36.0	33.3	33.2
	2000	34.5	35.0	40.0	48.1	46.0	48.4	42.2	45.1	37.8	34.4	34.6	38.2	40.4
	2001	44.0	39.6	40.0	49.8	59.7	59.1	58.0	50.4	52.5	52.8	59.0	58.0	51.9
	2002	56.0	65.6	63.8	76.4	67.8	70.2	74.3	69.0	66.2	64.1	67.2	68.7	67.4
	2003	63.6	67.2	62.1	66.6	72.4	74.5	75.2	80.9	75.0	74.3	71.5	73.0	71.4
	2004	80.9	84.5	80.4	82.8	86.9	87.8	95.8	101.0	105.2	93.6	89.3	86.5	89.6
	2005	88.7	92.7	95.0	96.4	101.7	100.6	104.1	110.9	120.9	110.5	110.9	124.4	104.7
	2006	126.5	123.7	118.0	116.8	122.4	123.7	124.7	132.0	127.8	126.1	123.3	129.0	124.5
	2007	131.2	140.0	134.2	127.9	129.4	130.7	180.5	197.9	187.6	187.1	181.6	183.1	159.3
	2008	185.3	190.5	188.7	175.5	190.9	193.7	203.7	215.9	202.0	190.6	177.7	178.5	191.1
	2009	186.1	189.9	183.2	187.3	190.4	205.0	209.8	215.9	208.1	207.9	202.8	200.7	198.9
	2010	210.6	201.2	198.9	206.5	210.8	221.7	227.4	230.0	220.3	210.9	213.0	216.3	214.0
	2011	217.7	226.5	214.9	225.1	209.7	235.1	235.1	235.6	229.8	217.8	220.6	216.9	223.7
	2012	224.5	229.8	218.3	213.1	227.2	220.7	187.9	193.2	181.7	176.9	182.5	181.4	203.1
	2013	187.3	187.8	187.4	184.7	182.0	189.5	195.8	211.9	196.3	190.7	202.0	201.6	193.1
	2014	198.6	186.0	186.3	186.6	192.4	200.9	206.1	209.0	196.6	198.3	192.1	200.3	196.1
	2015	195.9	198.4	192.5	198.1	212.0	217.2	215.1	215.9	197.5	161.0	146.7	145.2	191.3
	2016	145.1	166.7	177.1	188.4	180.8	197.2	200.8	216.4	208.6	200.7	208.6	190.9	190.1
	2017	194.3	205.9	194.5	194.7	208.6	181.9	180.3	193.5	179.7	184.1	193.6	204.3	192.9
	평균	194.5	198.3	194.2	196.0	200.5	206.3	206.2	213.7	202.1	193.9	194.0	193.6	199.4
전주계통	1999	92.3	90.4	90.2	89.9	91.2	88.8	87.9	86.7	94.8	89.9	92.2	80.1	89.5
	2000	96.8	102.7	102.6	102.9	111.3	123.6	118.0	104.1	107.9	108.5	110.1	110.0	108.2
	2001	62.0	58.4	58.9	59.0	68.9	72.4	72.8	73.8	77.8	82.0	86.8	89.8	71.9
	2002	91.1	167.3	178.5	184.9	184.7	194.5	200.1	196.4	213.8	213.8	215.6	219.2	188.3
	2003	213.4	221.7	347.0	351.2	353.6	366.3	365.0	366.6	363.1	358.8	358.5	356.3	335.1
	2004	367.2	356.5	397.2	379.9	366.3	381.3	394.4	397.0	390.7	377.1	371.4	371.1	379.2
	2005	373.4	373.7	366.2	367.6	370.3	377.4	384.2	389.1	386.6	370.9	362.3	369.6	374.3
	2006	380.2	370.9	365.5	370.7	373.3	379.0	389.0	401.0	385.9	381.5	368.3	367.9	377.8
	2007	366.6	366.7	363.0	370.1	378.1	384.7	390.7	400.7	396.1	387.4	381.9	386.8	381.1
	2008	375.5	378.6	383.1	388.4	385.3	386.7	401.9	400.9	406.0	395.8	394.6	386.1	390.2
	2009	394.3	391.5	389.6	381.9	394.0	414.6	415.4	408.7	403.4	396.4	403.8	378.7	397.7
	2010	395.7	395.2	386.0	380.6	390.5	398.6	398.8	408.8	405.5	383.1	399.5	402.7	395.4
	2011	417.6	431.7	403.2	396.5	409.0	419.4	425.8	428.2	424.3	404.5	414.4	405.5	415.0
	2012	418.0	419.3	413.7	405.7	417.8	426.1	430.0	434.1	425.2	413.9	407.4	413.6	418.7
	2013	429.4	424.8	405.5	401.8	411.7	416.4	421.4	446.0	434.0	421.3	422.5	415.0	420.8
	2014	424.0	428.1	426.7	429.3	437.6	448.6	453.7	449.4	456.3	445.1	444.6	446.9	440.9
	2015	445.1	449.9	438.7	440.6	450.3	457.9	466.2	488.5	496.4	495.9	485.7	471.3	465.5
	2016	466.0	483.7	453.4	448.7	455.5	465.9	477.2	485.9	481.9	463.5	452.1	462.9	466.4
	2017	459.4	454.8	453.1	460.0	470.1	486.5	495.6	494.5	485.0	473.3	473.2	470.8	473.0
	평균	422.5	425.7	415.3	413.4	422.2	432.1	438.6	444.5	441.8	429.3	429.8	425.4	428.4

<표 3.5-286> 금강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
부안댐계통	1993	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.4	1.8	2.4	1.6
	1994	2.5	2.5	2.4	2.5	2.4	3.0	6.0	6.0	5.3	5.0	4.7	6.1	4.0
	1995	5.9	7.8	7.7	8.1	8.2	8.9	8.3	8.4	9.5	9.9	9.8	10.0	8.5
	1996	9.9	9.3	9.5	9.7	11.6	10.8	12.5	12.8	11.8	11.4	11.5	11.8	11.1
	1997	11.8	12.4	12.9	13.1	12.9	13.4	13.4	15.4	15.0	14.8	14.3	13.5	13.6
	1998	13.2	12.9	12.7	13.4	15.4	15.2	17.3	17.9	17.7	17.4	17.8	19.3	15.8
	1999	29.2	29.8	28.1	29.1	30.3	29.1	30.9	32.3	32.2	30.2	29.9	30.6	30.1
	2000	31.0	32.7	30.5	32.1	33.6	34.0	36.3	39.2	35.6	34.0	34.8	35.3	34.1
	2001	38.3	35.9	34.6	35.6	35.3	35.5	37.2	39.6	38.9	36.2	35.2	36.4	36.6
	2002	36.2	36.9	36.0	36.2	36.0	38.2	40.4	43.1	41.8	41.8	40.3	40.5	39.0
	2003	42.5	42.3	39.8	39.6	40.5	39.6	41.5	44.1	43.9	42.7	42.7	42.0	41.8
	2004	44.9	40.8	41.5	44.7	42.4	45.1	45.9	48.4	45.6	44.8	45.3	44.7	44.5
	2005	45.3	48.1	44.3	44.0	45.3	46.5	50.0	52.5	50.0	47.6	47.3	51.0	47.7
	2006	55.1	51.6	47.1	48.2	49.1	49.3	50.4	52.7	50.8	50.9	49.1	46.6	50.1
	2007	49.3	48.6	47.3	47.6	48.0	49.9	51.4	54.0	53.8	49.8	51.4	50.0	50.1
	2008	50.1	52.6	49.9	47.7	49.7	52.6	54.0	59.1	54.4	55.5	50.5	50.6	52.2
	2009	53.1	51.2	49.3	45.7	45.6	48.3	50.7	53.9	51.5	50.1	47.9	46.8	49.5
	2010	51.1	47.6	43.1	43.3	47.0	48.1	49.6	54.0	51.7	47.3	48.9	47.4	48.2
	2011	53.1	54.6	45.9	46.1	47.6	50.7	50.3	54.7	53.0	50.0	50.5	48.6	50.4
	2012	50.9	52.9	47.4	48.2	53.3	55.6	55.0	58.9	51.1	51.5	49.6	52.7	52.3
	2013	58.9	56.5	50.6	50.7	52.4	54.2	58.6	64.7	61.0	57.6	58.8	55.1	56.6
	2014	56.8	56.6	54.1	54.4	56.8	62.2	60.0	61.7	60.6	60.6	59.7	60.9	58.7
	2015	63.0	57.5	57.3	57.8	61.7	63.8	64.7	68.8	67.4	61.1	62.5	60.5	62.2
	2016	62.1	64.6	61.7	60.8	62.7	65.8	68.3	71.9	67.8	62.8	66.7	65.3	65.0
	2017	64.7	63.8	64.0	64.7	67.5	68.3	68.5	69.4	69.4	67.6	69.6	69.0	67.2
	평균	56.4	55.8	52.3	51.9	54.4	57.0	58.0	61.7	58.8	56.4	56.5	55.7	56.2
충남중부계통	2009	-	-	-	-	25.5	23.1	24.8	25.3	25.3	24.7	24.7	23.6	24.6
	2010	27.1	26.3	25.4	25.6	26.0	26.5	26.6	26.9	26.1	24.5	26.0	26.7	26.1
	2011	82.6	84.5	78.6	76.7	80.6	83.9	84.5	84.8	83.9	80.8	81.7	80.5	81.9
	2012	86.9	87.2	85.7	84.6	87.1	90.8	90.4	91.6	92.0	90.5	89.6	92.1	89.0
	2013	98.6	94.3	89.1	90.1	90.9	95.9	95.1	94.1	93.8	92.9	92.4	88.9	93.0
	2014	89.7	88.8	90.5	88.0	89.1	92.4	94.4	89.0	95.8	93.7	89.4	90.1	90.9
	2015	90.6	89.6	91.2	91.4	93.5	94.9	93.4	94.1	94.9	89.7	88.3	87.1	91.6
	2016	91.3	93.1	90.1	90.0	91.0	93.7	94.1	96.9	93.3	89.8	92.3	87.9	92.0
	2017	90.6	93.2	90.7	89.8	91.4	92.4	92.8	93.4	93.9	91.9	102.0	123.0	95.4
	평균	82.2	82.1	80.2	79.5	75.0	77.1	77.3	77.3	77.7	75.4	76.3	77.8	76.1
금산무주계통	2012	-	-	-	-	-	12.1	14.0	14.8	15.2	15.1	15.7	14.5	14.5
	2013	17.6	18.1	17.6	16.2	16.4	16.6	16.5	16.7	16.5	16.1	16.6	16.0	16.7
	2014	16.6	15.7	15.1	15.3	15.9	16.5	15.5	14.3	17.9	16.4	17.2	17.7	16.2
	2015	17.7	17.6	17.0	16.5	16.5	16.5	16.0	16.3	16.5	16.1	16.0	15.7	16.5
	2016	16.5	17.0	16.3	16.1	16.2	16.5	16.6	17.4	17.8	17.1	17.0	16.4	16.7
	2017	17.7	17.7	16.9	17.2	17.6	18.2	17.7	17.9	17.8	17.9	23.3	23.7	18.6
	평균	17.2	17.2	16.6	16.3	16.5	16.1	16.1	16.2	17.0	16.4	17.6	17.3	16.7

<표 3.5-286> 금강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
군산공업계통	1995	-	-	-	6.9	29.7	38.4	37.9	38.6	37.4	34.0	25.2	28.0	30.7
	1996	28.5	29.9	27.3	30.3	29.4	31.6	32.1	34.1	32.9	32.9	33.2	33.8	31.3
	1997	34.9	34.6	33.6	31.8	34.8	39.3	32.8	33.6	30.8	35.5	37.4	33.1	34.4
	1998	34.6	34.3	32.8	32.8	33.7	34.7	36.4	32.7	34.0	33.9	34.0	34.0	34.0
	1999	37.3	36.7	34.9	34.0	34.9	33.6	32.0	32.7	42.1	40.2	40.4	43.2	36.8
	2000	45.2	49.7	49.0	50.2	52.1	52.8	52.3	42.5	49.8	49.9	50.7	49.5	49.5
	2001	51.0	51.0	48.8	50.1	51.1	50.9	51.0	50.7	52.4	49.5	49.3	49.6	50.4
	2002	51.2	49.6	48.6	50.4	50.9	52.1	51.2	49.4	48.5	44.9	51.7	52.4	50.1
	2003	54.4	54.0	55.2	53.6	51.6	57.6	57.3	52.5	55.6	59.1	52.8	52.6	54.7
	2004	54.4	57.2	55.1	53.3	56.9	54.9	57.5	58.1	57.4	55.5	55.6	54.2	55.9
	2005	54.4	54.2	52.5	54.6	55.3	53.8	54.4	53.6	55.3	53.3	52.4	55.0	54.1
	2006	59.1	60.1	56.8	55.1	55.5	56.2	49.1	47.0	57.3	52.3	55.5	56.2	55.0
	2007	59.9	55.1	54.6	56.0	56.2	51.8	53.6	51.9	49.7	49.4	48.8	49.5	53.0
	2008	54.3	52.9	53.9	54.0	56.6	59.2	66.8	63.5	64.6	61.5	60.4	58.6	58.9
	2009	57.6	59.6	60.2	58.6	61.7	66.7	66.7	62.2	75.1	69.8	69.3	67.3	64.6
	2010	72.4	77.2	62.6	68.3	69.6	72.4	74.9	73.0	72.9	72.0	72.7	79.9	72.3
	2011	87.1	86.0	83.2	83.4	86.9	90.4	96.2	93.8	93.7	93.0	90.1	90.0	89.5
	2012	92.7	96.5	92.9	89.3	90.9	95.1	96.5	89.8	93.6	80.9	81.2	85.0	90.4
	2013	91.5	88.6	84.8	79.8	90.5	95.3	94.2	82.2	90.4	88.4	88.1	92.1	88.8
	2014	94.4	86.6	82.8	88.6	90.1	96.9	100.3	83.6	92.5	93.2	88.0	94.6	90.9
	2015	94.3	92.9	91.6	91.6	92.0	95.7	93.1	89.8	96.2	95.8	92.3	88.9	92.8
	2016	102.5	101.1	102.9	104.5	106.3	108.4	112.5	118.9	123.5	113.6	102.9	104.1	108.4
	2017	110.6	112.3	105.1	109.4	106.8	115.5	118.5	117.3	117.2	113.6	98.4	89.1	109.5
	평균	85.7	85.4	82.0	82.8	85.2	89.6	92.0	87.4	92.0	88.2	84.3	84.9	86.6
아산공업계통	2000	3.5	4.9	5.3	5.4	5.5	6.7	7.1	6.9	11.0	13.9	6.8	6.7	7.0
	2001	13.0	13.3	12.4	12.9	12.6	23.9	24.2	14.5	16.0	14.2	14.4	16.1	15.6
	2002	18.0	16.8	18.5	29.5	36.7	38.2	40.1	29.4	29.4	28.9	29.5	30.7	28.8
	2003	30.5	30.4	32.0	29.9	35.7	42.2	44.6	32.5	32.7	33.7	33.7	35.4	34.4
	2004	35.6	37.3	36.2	36.7	37.4	49.9	46.7	52.0	37.6	35.1	35.7	36.6	39.7
	2005	39.5	40.4	42.0	41.5	56.9	56.3	55.9	46.7	47.6	48.1	49.3	47.3	47.6
	2006	45.9	47.0	49.1	52.5	59.9	69.0	70.3	73.9	61.2	63.2	66.5	62.3	60.1
	2007	65.7	64.3	66.2	68.2	66.3	70.6	57.4	57.8	55.6	58.7	56.4	53.6	61.7
	2008	55.3	53.4	56.5	58.1	57.2	61.3	59.2	57.4	56.0	56.8	51.7	45.1	55.7
	2009	43.4	54.3	51.2	55.7	64.6	74.4	77.6	61.6	71.5	79.9	81.7	84.9	66.7
	2010	104.8	101.6	96.4	103.7	110.1	115.0	112.7	111.3	107.3	112.3	111.3	125.0	109.3
	2011	129.7	127.6	128.5	130.3	134.3	132.9	127.6	130.8	128.0	133.0	128.0	130.3	130.1
	2012	128.4	133.4	136.8	140.0	151.2	218.3	273.4	242.9	239.8	228.1	227.1	237.7	196.4
	2013	247.4	236.2	241.5	237.7	253.4	254.1	263.4	268.8	279.8	285.5	286.8	283.6	261.5
	2014	288.4	274.9	280.8	293.4	298.2	312.1	312.4	306.3	297.3	293.0	293.4	289.8	295.0
	2015	289.3	286.3	277.0	281.9	280.9	317.2	317.3	321.5	315.4	308.5	313.4	323.1	302.7
	2016	324.2	322.1	310.0	304.1	312.9	315.8	330.5	342.4	335.6	319.7	330.4	331.8	323.3
	2017	332.9	337.1	330.5	334.1	337.6	381.0	411.0	364.7	352.6	355.7	334.8	337.2	350.8
	평균	194.4	192.7	190.9	193.9	200.0	218.2	228.5	220.8	218.3	217.2	215.9	218.8	209.1

4) 섬진강·영산강권역

현재 섬진강·영산강권역 광역상수도 사업은, 총 5개(섬진강, 주암, 동화, 전남남부, 전남서부)계통으로 총 시설용량은 968.0천㎥/일이며, 광주광역시 등 대도시를 포함한 22개 시·군과 1개 기타지역으로 광역상수도가 공급되고 있다. 공업용수도는 광양, 대불 총 2개 계통으로 총 시설용량은 1,137.5천㎥/일이며, 7개의 시군, 8개의 산업단지에 공급되고 있다.

<표 3.5-287> 섬진강·영산강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사 업 명		시설용량 (천㎥/일)	사업기간	공 급 지 역		취수원
총 계			2,105.5	-	27개 시·군, 8개 산업단지, 1개 기타		-
광역상수도	소 계		968.0	-	22개 시·군 1개 기타		-
	섬진강	Ⅰ단계	75.0	'88~'93	정읍	1개 시	동진강
		Ⅱ단계	15.0	'93~'96			
	주암	Ⅰ단계	480.0	'89~'96	광주, 목포°, 나주, 화순 LG화학공장	4개 시·군 1개 기타	주암댐
		Ⅱ단계	116.0	'94~'00			
	동화		52.0	'96~'02	남원, 장수, 임실, 곡성, 순창	5개 시·군	동화댐
	전남남부		200.0	'01~'06	목포°, 강진, 무안, 신안, 완도, 영암°, 장흥, 진도, 해남°	9개 시·군	장흥댐
	전남서부		30.0	'03~'07	장성, 함평, 영광, 담양	4개 군	평림댐
공업용수도	소 계		1,137.5	-	7개 시·군, 8개 산업단지		-
	광양	여천(공)	250.0	'74~'78	순천, 여수, 광양, 보성, 고흥, 신금공단, 초남공단, 해룡산단, 광양제철 및 연관단지, 여수산단, 율촌공단, 컨테이너 부두	5 시·군 7개 산업단지	이사천 섬진강
		Ⅰ단계	75.0	'87~'89			
		Ⅱ단계	540.0	'88~'91			
		Ⅲ단계	215.0	'01~'08			
	대불(공)		57.5	'90~'94	영암°, 해남°, 대불산단	2개 군 1개 산업단지	영산강

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설 현황

섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 8개소가 있으며 총 시설용량은 2,105.5천㎥이다. 이 중 이사천취수장, 신다압취수장, 주암취수장 3개의 취수장이 전체의 81.5%를 차지한다.



<표 3.5-288> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일)		취수 위치	공급 정수장
				댐	하천		
총계	8개소	-	2,105.5	1,418.0	687.5	-	-
여천	이사천	전라남도 순천시 상사면	540.0	540.0	-	이사천	별량
				주암댐	-		
	신다압	전라남도 광양시 다압면	540.0	-	540.0	섬진강	
				-	섬진강		
섬진강	칠보	전라북도 정읍시 칠보면	90.0	-	90.0	동진강	산성
				-	동진강		
주암	주암	전라남도 순천시 상사면	596.0	596.0	-	주암댐	화순
				주암댐	-		
대불 (공)	대불	전라남도 무안군 몽탄면	57.5	-	57.5	영산강	대불
				-	영산강		
동화	동화댐	전라북도 장수군 번암면	52.0	52.0	-	동화댐	동화
				동화댐	-		
전남 남부	장흥댐	전라남도 장흥군 부산면	200.0	200.0	-	장흥댐	덕정
				장흥댐	-		
전남 서부	평림댐	전라남도 장성군 삼계면	30.0	30.0	-	평림댐	평림
				평림댐	-		

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 정수시설은 총 7개소에 시설용량은 574.5천㎥로 취수시설에 비해 적게 나타났다. 이는 광역상수도의 원수를 공급받는 시설 중 지방상수도 정수장이 포함되어 있기 때문이다.



<표 3.5-289> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
			생활용수	공업용수		
총계	7개소	-	574.5		-	-
			517.0	57.5		
광양	별량	전라남도 순천시 별량면	45.0		급속여과	고흥, 순천, 보성
			45.0	-		
섬진강	산성	전라북도 정읍시 옹동면	90.0		급속여과	정읍
			90.0	-		
주암	화순	전라남도 화순군 화순읍	100.0		급속여과	나주, 화순
			100.0	-		
대불	대불	전라남도 무안군 몽탄면	57.5		급속여과	대불산단
			-	57.5		
동화	동화	전라북도 장수군 번암면	52.0		급속여과	남원, 장수, 임실, 곡성, 순창
			52.0	-		
전남남부	덕정	전라남도 장흥군 부산면	200.0		급속여과	목포, 강진, 무안, 신안, 영암, 완도, 장흥, 진도, 해남
			200.0	-		
전남서부	평림	전라남도 장성군 삼계면	30.0		급속여과	함평, 담양, 영광, 장성
			30.0	-		

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

섬진강·영산강권역 가압시설 현황은 총 25개소에 시설용량은 929.4㎥/분이며, 여천계통의 옥곡가압장과 전남남부계통의 지천·강진가압장이 시설용량의 66.7%를 차지하고 있다.

<표 3.5-290> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총 계	25개소	-	929.4	-
여천 (공)	옥곡	전라남도 광양시 옥곡면	224.0	-
	호형	전라남도 고흥군 고흥읍	1.6	-
	지등	전라남도 고흥군 두원면	17.3	-
섬진강	정읍	전라북도 정읍시 하북동	56.0	-
주암	목포	전라남도 무안군 몽탄면	120.0	-
동화	교동	전라북도 장수군 번암면	6.0	-
	만항	전라북도 장수군 번암면	3.0	-
	구선	전라북도 장수군 번암면	3.0	-
	사치	전라북도 장수군 번암면	3.0	-
	오수1	전라북도 임실군 오수면	2.5	-
	산서	전라북도 장수군 산서면	0.7	-
	수분	전라북도 장수군 번암면	6.0	-
	오수2	전라북도 임실군 오수면	1.8	-
	풍산	전라북도 순창군 풍산면	2.8	-
전남남부	지천	전라남도 장흥군 부산면	210.0	-
	장동	전라남도 장흥군 장동면	2.1	-
	강진	전라남도 강진군 작천면	185.5	-
	해남	전라남도 해남군 문내면	23.0	
전남서부	장성	전라남도 장성군 장성읍	10.0	
	월야	전라남도 함평군 월야면	10.1	-
	평림도수	전라남도 장성군 삼계면	31.5	-
	상무대	전라남도 장성군 삼서면	5.0	-
	포병대	전라남도 장성군 삼계면	0.3	-
	서삼	전라남도 장성군 서삼면	3.0	-
	북이북하	전라남도 장성군 북이면	1.2	-

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

라) 섬진강·영산강권역 사업별 용수공급실적

주암계통은 1994년(광주), 1996년(목포, 나주), 2000년(주암2단계)에 각각 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 596.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 301.2천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 312.0천㎥/일로서 평균공급량보다 3.8%포인트 높으며, 배분계획량 596.0천㎥/일의 52.3%이다.

동화댐계통은 2002년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 52.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 23.1천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 31.5천㎥/일로서 평균공급량보다 36.4%포인트 높으며, 배분계획량 52.0천㎥/일의 60.6%이다.

섬진강계통은 1993년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 90.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 51.6천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 39.1천㎥/일로서 평균공급량보다 24.1%포인트 낮으며, 배분계획량 90.0천㎥/일의 43.5%이다.

전남남부계통은 2006년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 200.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 93.3천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 125.1천㎥/일로서 평균공급량보다 34.1%포인트 높으며, 배분계획량 200.0천㎥/일의 62.5%이다.

전남서부계통은 2007년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 30.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 18.6천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 26.4천㎥/일로서 평균공급량보다 41.4%포인트 높으며, 배분계획량 30.0천㎥/일의 87.9%이다.

여천, 광양(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ단계) 공업계통은 1977년(여천공업), 1991년(광양공업), 1998년(고흥), 2005년(광양3단계)에 각각 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 1,080.0천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 785.6천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 861.9천㎥/일로서 평균공급량보다 9.7%포인트 높으며, 배분계획량 1,080.0천㎥/일의 79.8%이다.

대불공업계통은 1994년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 57.5천㎥/일이다. 최근 10년간의 평균공급량은 18.8천㎥/일, 2017년 평균 용수공급량은 15.6천㎥/일로서 평균공급량보다 16.9%포인트 낮으며, 배분계획량 57.5천㎥/일의 27.1%이다.

<표 3.5-291> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
주암계통	1994	-	-	-	-	-	-	151.1	160.1	123.3	140.0	138.0	177.2	148.3
	1995	301.8	306.6	179.8	171.3	253.9	220.0	142.1	140.8	139.4	78.0	-	107.3	185.6
	1996	327.1	366.9	399.6	274.2	221.5	268.5	238.1	238.4	240.9	244.3	345.5	253.5	284.9
	1997	238.0	245.5	248.9	238.8	240.3	251.4	300.3	294.4	279.8	279.2	281.2	280.5	264.9
	1998	277.9	258.7	260.0	258.1	258.0	259.2	266.2	267.9	267.1	257.4	254.3	258.7	262.0
	1999	253.8	249.8	245.7	244.3	243.9	246.9	253.9	257.3	245.6	251.0	245.0	243.8	248.4
	2000	239.7	243.0	244.7	255.3	267.8	287.9	289.3	290.4	276.5	254.8	256.6	258.6	263.7
	2001	267.3	262.1	257.3	248.5	261.3	260.8	261.4	278.4	255.8	247.1	242.5	242.8	257.1
	2002	235.2	238.7	239.7	249.2	252.1	259.1	263.3	265.4	260.3	250.6	243.9	233.5	249.2
	2003	234.8	236.2	238.4	240.5	243.7	254.8	268.3	272.7	285.1	273.9	262.9	271.7	256.9
	2004	265.5	281.3	289.9	286.1	270.8	268.8	274.6	297.0	288.2	266.3	265.3	246.7	275.0
	2005	240.2	244.9	250.1	247.7	263.5	272.4	272.4	310.1	290.9	284.5	270.7	265.8	267.8
	2006	260.8	259.8	266.2	273.8	279.5	293.5	308.5	330.1	310.4	286.0	282.1	287.3	286.5
	2007	267.2	281.8	283.6	290.2	304.6	319.2	312.1	314.9	301.6	291.4	302.1	277.3	295.5
	2008	256.7	265.3	271.5	275.1	294.7	281.7	305.9	297.8	306.5	295.6	283.2	297.2	285.9
	2009	301.8	278.1	289.3	297.5	370.9	408.6	380.3	311.9	297.9	282.3	277.6	274.3	314.2
	2010	278.9	272.8	266.6	267.4	276.6	284.2	305.0	294.9	291.0	280.1	272.3	273.7	280.3
	2011	279.1	294.6	266.5	272.4	264.4	302.5	290.0	280.4	285.4	261.1	276.4	267.8	278.4
	2012	252.1	266.0	262.8	315.1	357.4	362.9	312.4	339.8	322.4	337.1	340.7	267.2	311.3
	2013	278.1	265.1	289.3	299.5	316.6	333.9	333.1	367.4	327.7	316.7	291.3	269.5	307.4
	2014	260.9	263.5	297.4	308.8	314.1	322.6	323.7	305.8	331.7	304.4	301.1	270.0	300.3
	2015	263.9	265.3	287.6	283.5	313.8	321.7	333.5	334.9	322.5	292.4	286.0	282.5	299.0
	2016	315.4	325.4	272.1	288.2	337.0	353.1	365.2	356.5	342.8	315.6	318.1	280.9	322.5
	2017	268.1	261.7	300.3	311.6	329.2	358.3	353.2	332.2	325.6	311.6	303.7	297.2	312.7
	평 균	275.5	275.8	280.4	291.9	317.5	332.9	330.2	322.2	315.3	299.7	295.0	278.0	301.2
동화댐계통	2002	-	-	0.6	3.3	3.3	4.3	4.4	6.8	7.1	6.0	6.2	7.2	4.9
	2003	10.0	10.0	8.9	8.8	9.4	8.8	9.0	9.2	10.0	9.3	9.5	9.8	9.4
	2004	10.1	10.2	9.4	9.3	10.4	10.5	11.1	12.1	11.9	12.0	11.2	9.3	10.6
	2005	10.0	11.1	9.7	12.4	12.3	16.5	13.9	11.8	11.5	10.4	10.7	12.1	11.9
	2006	11.8	10.3	9.6	9.8	10.8	11.2	12.9	14.1	13.5	14.2	14.7	14.2	12.3
	2007	15.3	15.8	13.3	13.3	15.2	17.5	15.4	16.4	16.5	14.7	15.2	14.6	15.3
	2008	14.7	17.0	16.8	17.2	17.1	15.4	16.2	17.0	16.7	17.4	18.4	16.8	16.7
	2009	16.7	15.1	20.7	20.7	20.7	16.0	14.4	15.0	15.9	16.5	16.2	16.0	17.0
	2010	19.0	18.2	17.2	17.7	18.4	18.6	19.0	22.6	19.6	19.5	18.3	17.9	18.8
	2011	23.4	26.2	22.4	19.2	19.1	19.1	19.7	20.6	20.9	18.0	20.9	19.3	20.7
	2012	21.7	23.4	22.2	20.2	19.8	20.3	21.7	22.6	24.5	22.3	22.5	24.2	22.1
	2013	26.6	26.5	21.9	21.4	23.1	24.1	25.9	26.6	27.0	24.7	25.1	25.3	24.8
	2014	26.7	24.5	21.9	23.8	23.5	24.0	23.9	24.5	25.8	25.1	24.4	28.2	24.7
	2015	27.4	26.0	24.5	24.4	25.8	26.2	26.2	27.2	27.3	26.2	27.0	26.2	26.2
	2016	26.1	30.3	25.8	26.5	27.6	27.9	29.7	32.5	29.3	27.9	27.3	26.8	28.2
	2017	30.6	30.9	28.8	29.5	31.9	34.7	33.8	33.0	31.2	30.6	31.8	31.2	31.5
	평 균	23.3	23.8	22.2	22.1	22.7	22.6	23.0	24.1	23.8	22.8	23.2	23.2	23.1

<표 3.5-291> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
섬진강계통	1993	-	1.0	2.4	5.0	5.6	5.6	5.6	5.6	6.1	6.4	7.2	7.9	5.3
	1994	8.0	8.6	8.4	16.7	10.9	11.0	17.1	15.9	15.7	14.7	14.6	17.4	13.2
	1995	18.2	16.4	15.7	17.5	16.7	15.2	18.4	19.3	17.4	17.5	17.2	19.4	17.4
	1996	18.8	19.3	17.8	16.9	16.3	18.4	19.6	21.9	20.3	20.2	23.4	22.5	19.6
	1997	30.2	31.2	22.0	21.2	18.1	19.3	20.9	21.7	22.4	24.7	25.8	23.1	23.4
	1998	22.9	21.9	20.8	21.1	21.5	22.4	25.5	26.9	27.2	27.5	26.7	26.5	24.2
	1999	27.5	28.5	30.6	30.2	29.8	29.6	28.8	30.3	31.0	30.1	29.9	30.5	29.7
	2000	31.8	31.7	30.2	28.5	28.8	26.9	29.1	29.1	28.8	27.7	27.1	26.4	28.8
	2001	29.2	26.8	26.3	27.4	25.9	27.2	27.7	27.9	27.3	28.3	29.1	33.5	28.0
	2002	32.3	31.2	32.7	29.7	30.0	30.8	33.1	33.8	33.7	33.1	33.6	32.1	32.2
	2003	53.4	52.3	51.8	49.9	49.6	48.8	48.8	48.9	50.1	48.0	46.7	47.6	49.6
	2004	48.9	48.8	46.2	46.1	46.3	48.4	47.3	52.2	50.5	49.3	50.9	49.0	48.7
	2005	49.9	52.9	48.2	50.1	52.0	52.7	54.8	55.8	60.7	61.2	62.5	59.6	55.0
	2006	62.9	57.7	54.6	52.8	53.5	53.9	54.4	57.4	54.1	56.7	54.5	53.6	55.5
	2007	54.1	53.8	50.8	52.4	52.8	54.0	54.4	56.0	56.0	57.4	46.1	51.1	53.2
	2008	51.3	52.5	48.9	48.4	49.4	48.2	50.8	50.3	52.1	48.5	48.5	46.8	49.6
	2009	50.3	46.7	45.1	46.2	50.1	50.9	51.1	53.4	53.1	52.0	52.3	50.7	50.2
	2010	55.6	54.9	50.0	49.4	51.8	52.7	54.7	56.7	56.6	52.4	54.3	53.6	53.5
	2011	58.8	62.8	54.4	53.3	54.6	56.6	56.6	57.6	57.9	53.2	55.8	53.2	56.2
	2012	59.0	58.0	53.0	54.3	58.6	59.4	59.9	61.4	55.4	55.1	54.6	59.5	57.3
	2013	64.1	60.8	57.9	55.9	58.6	60.1	60.7	62.2	60.3	58.9	59.7	56.8	59.7
	2014	57.4	57.2	57.7	59.5	61.7	59.5	59.0	59.1	58.4	57.7	58.1	57.7	58.6
	2015	56.9	56.6	59.4	58.9	63.2	62.8	60.1	40.2	39.4	36.5	36.1	37.4	50.6
	2016	36.6	42.0	37.8	36.9	38.0	38.7	40.5	42.0	39.9	37.1	38.8	36.9	38.8
	2017	38.1	37.4	36.5	37.0	38.9	39.5	40.9	40.6	39.6	40.1	40.8	40.1	39.1
	평균	52.8	52.9	50.1	50.0	52.5	52.8	53.4	52.3	51.3	49.2	49.9	49.3	51.4
전남남부계통	2006	-	-	4.9	8.2	6.5	7.3	10.2	13.2	11.3	29.9	31.3	25.7	14.8
	2007	29.6	31.4	31.5	32.4	34.2	32.2	34.3	43.0	47.3	43.0	42.6	42.8	37.0
	2008	44.7	42.4	43.9	41.6	43.0	44.1	47.9	49.3	53.8	59.9	62.6	65.3	49.9
	2009	70.5	73.0	74.0	74.1	72.7	75.4	76.1	74.9	71.2	69.0	72.9	73.1	73.1
	2010	77.7	77.4	75.2	73.9	75.1	76.7	65.8	78.0	79.8	76.8	79.0	80.3	76.3
	2011	86.4	87.2	77.1	79.4	80.8	83.4	86.5	86.0	90.8	90.0	90.1	91.6	85.8
	2012	93.9	97.0	90.0	90.2	93.9	99.7	96.5	97.5	94.9	92.6	90.7	91.0	94.0
	2013	100.5	95.8	92.5	94.9	97.7	97.1	102.0	107.7	98.9	98.3	98.2	98.8	98.5
	2014	103.6	104.9	105.0	102.9	103.3	109.5	110.7	109.8	102.3	100.4	101.1	105.0	104.9
	2015	102.6	105.5	102.1	103.6	104.5	113.0	113.0	118.4	113.6	109.4	111.1	116.2	109.4
	2016	120.1	120.3	112.5	105.5	109.4	113.8	119.4	130.2	121.0	111.2	107.3	115.0	115.5
	2017	112.2	114.4	113.9	113.7	118.9	126.7	133.6	135.5	131.8	129.1	134.1	137.0	125.1
	평균	91.2	91.8	88.6	88.0	89.9	93.9	95.2	98.7	95.8	93.7	94.7	97.3	93.2
전남서부계통	2007	-	-	-	-	-	1.1	1.5	1.8	1.1	0.2	0.2	0.2	0.9
	2008	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	1.0	0.3
	2009	2.3	5.4	7.1	7.5	9.9	9.8	10.0	8.8	8.7	8.3	9.8	11.0	8.2
	2010	12.6	12.1	12.2	12.2	12.6	12.8	13.0	13.3	13.8	13.6	12.9	12.8	12.8
	2011	14.4	15.8	14.4	13.6	14.6	15.2	15.7	15.7	16.4	15.4	16.3	16.1	15.3
	2012	17.7	18.3	16.7	16.2	17.5	19.2	19.5	20.6	21.1	20.3	19.6	22.0	19.1

<표 3.5-291> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
전남서부계통	2013	25.1	23.9	22.4	21.5	22.8	23.6	23.3	24.6	23.9	22.9	23.2	22.5	23.3
	2014	23.2	22.0	21.6	22.2	23.4	24.7	24.6	24.3	24.0	24.4	24.1	26.5	23.8
	2015	25.4	25.8	24.8	25.1	26.2	27.7	27.2	28.2	27.8	26.6	26.6	28.3	26.6
	2016	29.3	30.9	28.9	29.8	30.9	31.5	32.5	32.8	31.2	29.9	30.3	30.1	30.7
	2017	29.0	26.5	25.7	26.0	27.0	23.6	23.7	26.0	24.9	26.6	28.0	29.3	26.4
	평균	17.9	18.1	17.4	17.4	18.5	18.8	19.0	19.5	19.2	18.8	19.1	20.0	18.6
여천광양계통	1981	110.2	111.0	98.8	94.2	102.7	96.3	70.1	76.3	89.0	85.7	72.4	81.4	90.7
	1982	90.8	84.5	76.0	74.4	71.2	74.0	77.1	80.7	78.7	73.8	82.1	85.4	79.1
	1983	88.8	87.5	81.8	83.2	98.4	88.5	84.4	91.6	86.1	80.6	79.3	85.9	86.3
	1984	93.7	95.8	85.3	86.9	95.0	99.3	106.9	110.6	105.4	109.8	112.5	117.5	101.6
	1985	132.2	130.4	119.1	108.7	119.4	120.4	124.0	131.4	127.5	111.1	113.5	128.4	122.2
	1986	132.9	136.1	134.6	122.7	127.0	129.2	133.9	137.8	126.5	123.5	132.5	137.1	131.2
	1987	151.3	151.6	147.9	156.9	170.6	176.2	171.2	172.7	171.5	165.8	160.3	180.8	164.7
	1988	183.2	192.9	192.0	197.3	193.2	196.0	217.3	226.5	231.9	236.6	234.3	233.0	211.2
	1989	236.2	242.0	241.2	256.0	260.3	253.4	268.5	273.9	267.2	258.4	277.7	277.0	259.3
	1990	288.7	281.0	274.3	281.9	289.2	290.2	302.8	328.3	315.7	313.9	321.4	332.8	301.7
	1991	330.2	332.9	331.2	330.0	331.8	345.9	367.6	367.1	403.2	385.1	410.5	416.2	362.7
	1992	432.5	423.9	425.0	424.2	296.5	310.4	403.4	407.1	395.0	414.5	388.6	402.6	393.6
	1993	411.1	406.8	419.2	459.1	455.1	475.1	481.9	499.3	510.7	486.9	480.7	480.3	463.9
	1994	488.1	483.0	477.4	470.8	495.2	518.1	557.8	541.2	531.2	498.9	-	484.9	1,347.7
	1995	475.8	457.4	455.6	466.9	472.4	501.1	514.0	542.3	516.4	510.0	502.8	500.7	493.0
	1996	505.1	501.7	489.1	493.7	505.9	513.7	527.0	559.6	545.0	541.5	535.2	538.9	521.4
	1997	545.0	538.0	531.2	515.2	525.9	547.3	566.4	600.0	593.9	588.4	572.9	565.2	557.4
	1998	547.8	549.8	543.7	556.2	571.1	577.1	595.1	600.2	603.7	581.0	571.1	570.5	572.3
	1999	583.9	583.3	560.6	566.4	571.9	598.6	610.2	605.1	606.9	579.2	561.1	588.6	584.7
	2000	585.3	586.1	579.5	594.1	596.2	615.2	634.7	627.4	598.6	577.0	582.2	583.9	596.7
	2001	600.3	581.2	576.7	582.4	606.3	618.1	646.5	649.8	635.2	611.1	588.6	591.6	607.3
	2002	589.1	572.9	569.7	567.8	569.8	595.1	599.1	610.2	618.3	606.6	589.9	585.5	589.5
	2003	587.5	601.7	594.2	584.7	599.1	620.0	628.6	655.2	658.9	647.2	628.3	645.5	620.9
	2004	627.9	631.9	621.7	629.0	623.7	664.5	663.8	654.8	650.0	638.5	614.0	585.8	633.8
	2005	604.8	608.3	596.7	589.5	609.4	626.8	643.9	661.0	647.0	612.4	609.3	612.8	618.5
	2006	611.0	615.1	614.1	596.3	608.9	638.6	653.1	699.8	660.3	646.8	640.0	638.5	635.2
	2007	662.2	653.2	649.7	670.0	674.7	678.6	706.9	706.8	672.4	651.9	650.3	655.6	669.4
	2008	656.9	658.7	665.5	672.0	668.2	657.8	732.1	714.9	732.9	695.4	641.0	632.2	677.3
	2009	619.4	638.0	627.2	637.9	628.9	673.7	675.5	730.1	718.5	686.9	686.1	682.3	667.0
	2010	703.0	678.0	683.9	711.1	698.6	779.3	785.4	816.5	799.5	770.0	750.3	767.2	745.2
	2011	799.2	791.7	751.9	756.5	784.9	804.6	845.5	841.3	843.5	796.9	762.9	761.4	795.0
	2012	780.3	788.5	740.5	776.2	823.9	856.1	881.6	897.6	842.8	837.1	789.0	779.2	816.1
	2013	787.2	772.5	762.7	748.8	791.0	833.2	861.1	876.6	863.4	820.6	812.4	788.0	809.8
	2014	792.7	800.5	785.8	811.4	825.2	841.0	856.3	852.8	850.8	814.2	804.9	808.3	820.3
	2015	798.1	798.3	807.5	777.3	823.2	853.5	872.9	924.6	871.7	831.7	801.9	798.4	829.9
	2016	818.3	816.1	773.9	776.8	827.3	837.9	889.3	943.7	875.1	820.8	810.8	812.2	833.5
	2017	821.3	820.0	824.9	840.0	881.9	891.7	922.8	938.9	894.1	858.7	815.4	832.9	861.9
	평균	757.7	756.2	742.4	750.8	775.3	802.9	832.2	853.7	829.2	793.2	767.5	766.2	785.6

<표 3.5-291> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적(계속)

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
대불공업	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-	-	0.3	1.6
	1995	0.9	1.0	0.8	2.0	1.0	2.9	2.8	3.4	3.5	6.3	6.5	9.1	3.4
	1996	7.2	6.8	7.8	6.4	6.7	8.8	6.7	7.5	14.8	18.5	22.1	23.0	11.4
	1997	20.0	19.5	19.7	20.0	20.4	24.2	23.1	24.9	23.7	21.9	21.1	23.1	21.8
	1998	19.2	20.0	19.2	19.0	17.5	19.9	19.0	20.0	20.6	18.4	18.8	17.6	19.1
	1999	17.7	19.0	18.2	17.7	17.5	18.6	17.7	17.5	17.0	17.5	18.1	15.5	17.7
	2000	15.2	16.4	16.1	15.7	14.6	14.7	14.8	15.3	15.5	14.5	13.3	10.9	14.7
	2001	13.6	15.1	13.5	13.2	12.6	13.4	14.3	14.8	14.3	14.1	14.8	14.7	14.0
	2002	15.1	14.2	14.7	16.8	14.2	6.0	7.9	17.0	16.5	16.4	16.4	16.4	14.3
	2003	16.7	16.1	16.3	14.9	15.5	15.8	15.6	15.7	15.5	18.0	17.4	17.7	16.3
	2004	17.4	16.2	17.8	17.4	16.7	22.2	20.7	20.4	20.0	18.3	19.6	16.9	18.6
	2005	18.7	16.9	18.7	22.2	23.7	23.3	19.2	23.8	24.0	27.3	22.4	23.0	21.9
	2006	24.1	23.7	21.9	22.3	20.1	20.7	19.2	22.4	22.7	21.0	19.3	21.5	21.6
	2007	23.0	20.5	20.0	20.8	21.6	23.0	21.6	23.5	23.0	22.0	22.6	23.0	22.1
	2008	23.9	22.7	21.9	21.7	21.1	22.5	24.1	22.1	18.4	18.0	17.4	18.7	21.0
	2009	19.5	17.4	18.4	16.6	16.4	17.1	16.8	17.5	17.7	15.3	17.0	17.6	17.3
	2010	19.3	18.1	16.9	17.1	17.2	16.9	16.8	17.5	17.0	17.3	18.3	17.6	17.5
	2011	20.4	19.0	18.0	17.9	17.9	18.7	18.3	18.4	16.3	17.9	18.1	18.4	18.3
	2012	19.0	19.9	17.6	16.9	17.9	17.6	17.5	19.5	19.4	17.5	17.8	19.9	18.4
	2013	21.6	19.8	18.6	18.9	18.8	18.5	18.8	20.0	17.9	16.7	16.5	17.8	18.7
	2014	18.4	17.8	17.9	18.9	18.8	18.9	18.8	17.5	17.9	17.9	17.5	17.0	18.1
	2015	19.8	19.0	21.4	20.8	21.5	20.5	20.0	20.2	22.2	18.6	21.7	21.8	20.6
	2016	24.7	23.9	22.6	20.3	20.9	20.3	21.8	22.1	22.4	23.1	22.4	22.4	22.2
	2017	22.7	21.3	17.7	12.4	13.1	13.0	14.0	13.5	14.0	14.1	15.5	15.6	15.6
	평 균	20.9	19.9	19.1	18.2	18.4	18.4	18.7	18.8	18.3	17.6	18.2	18.7	18.8

〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

다. 지방상수도

2009년 세계경제포럼 '수자원이니셔티브 보고서'에 의하면, 물 수요는 1950년~1990년 사이에 인구성장률을 크게 넘어 3배나 증가하였고, 35년 이내 현재보다 2배 증가할 것으로 전망하고 있으며, 세계기상기구(WMO), 국제인구행동연구소(PAI), 경제협력개발기구(OECD)등에서도 앞으로 25년 또는 30년 이내에 수십억명의 인구가 담수부족에 직면, 물 압박 또는 물 부족국가에 살게 될 것이라고 예측하고 있다. 우리나라의 경우는 강수량은 풍부하나 계절별 강수량의 편차가 심하며, 이를 효율적으로 이용하지 못하고 바다로 흘려보내는 물이 많아 실제로는 타 국가보다 더 열악한 실정이라고 할 수 있다. 그리고 급격한 경제성장에 따른 생활수준의 향상과 도시화·산업화로 물소비량은 크게 늘어났지만, 이에 대한 대책은 아직 미흡한 수준이다. 특히 인구와 산업이 집중된 대도시지역과 공단지역은 시설확충이 꾸준히 진행되고 있어 비교적 양호한 편이지만, 상수도 보급이 열악한 농어촌 지역 및 도서지역에는 가뭄으로 지금도 물 부족현상을 겪고 있어 지속적인 투자가 요구된다. 이에 따라 정부에서는 지역별 급수 불균형의 해소 및 물 빈곤지역의 주민들의 삶의 질을 향상시키기 위해 지속적으로 수질개선 및 상수도개발 사업을 실시하고 있으며, 비효율적이거나 노후화 된 상수도 시설을 폐쇄, 개량 또는 효율적인 상수도시설을 신규 준공하여 지속적이며 안정적인 맑은 물 공급을 위해 다양한 방법으로 모색하고 있다.

<표 3.5-292> 지방상수도 현황 비교

구 분		시 설 수				시 설 용 량			
		단위	'15년	'16년	'17년	단 위	'15년	'16년	'17년
지방상수도	취수장	개소	533	427	424	천㎥/일	19,320.9	19,662.2	19,284.4
	정수장		458	448	442	천㎥/일	20,917.6	21,101.6	20,598.4
	가압장		3,246	3,716	3,987	㎥/분	11,182.9	8,654.3	8,816.0
	배수지		1,848	1,813	2,036	천㎥	10,731.4	10,651.2	11,337.7
전용상수도			665	721	694	천㎥/일	852.8	892.1	839.0
마을 및 소규모 급수시설			15,836	16,117	15,924	천㎥/일	832.6	914.4	768.0

〔주〕 운휴 및 미확인시설 제외, 공업용수시설 포함
〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)

1) 취수장

취수장 시설현황은 총 424개소로 시설용량은 19,284.4천㎥/일이다. 2016년이 2015년에 비하여 크게 감소한 이유는 2016년 상수도통계에서 제주도의 취수시설 중 일부가 전용상수도 또는 마을 및 소규모 시설로 분류되었기 때문이다. 2017년도는 전년도와 비교하여 큰 변화는 없다.

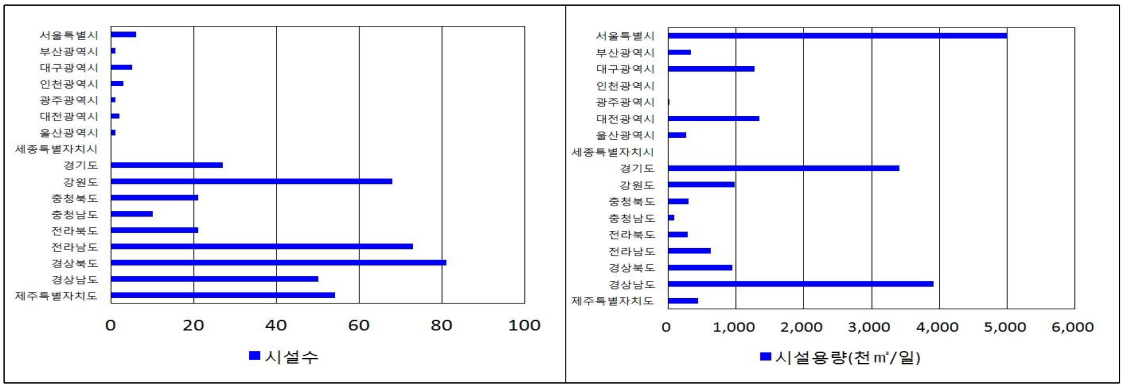


물금취수장(경상남도 양산시)

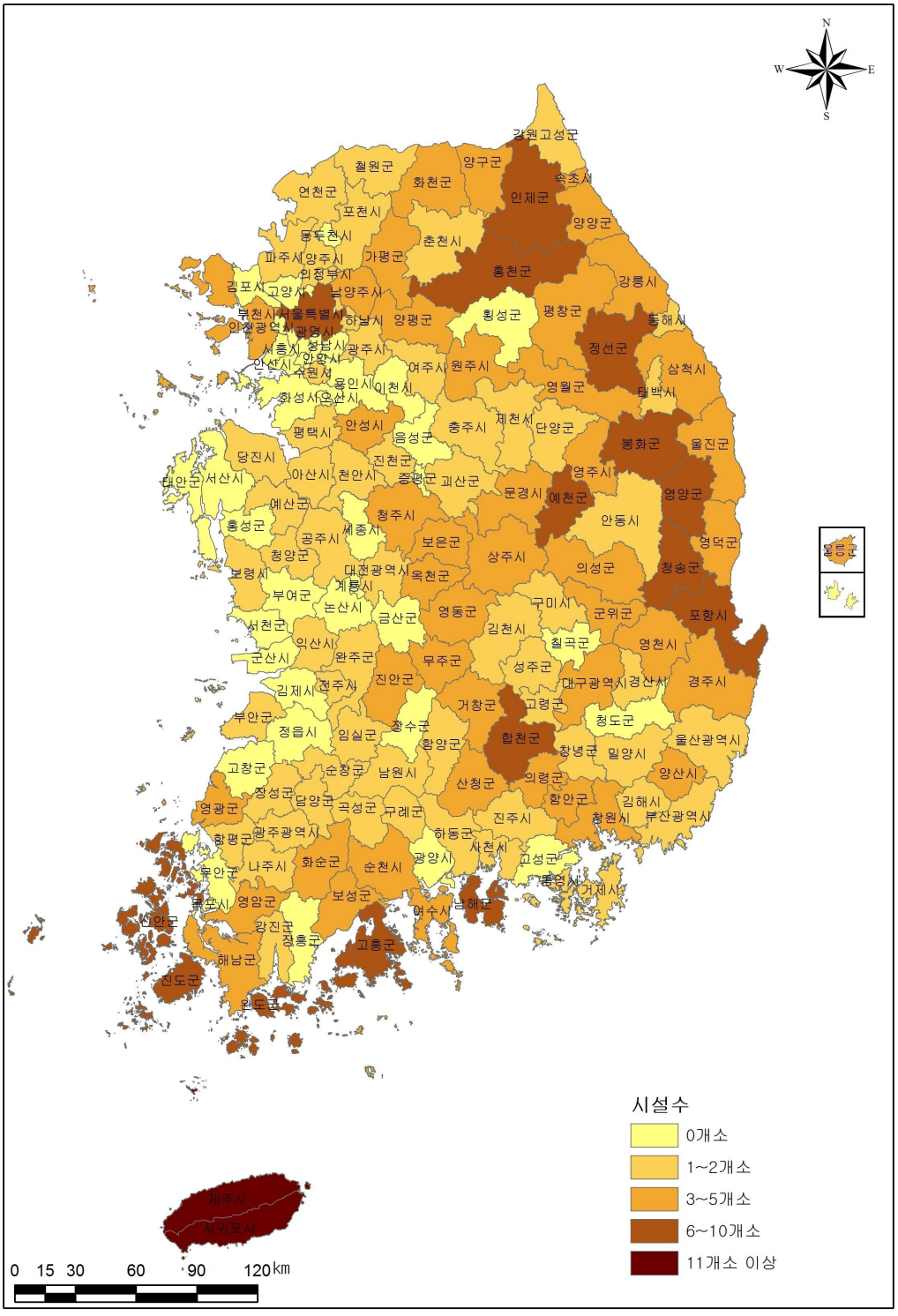
<표 3.5-293> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	533	19,320.9	427	19,662.2	424	19,284.4
서울특별시	6	5,004.0	6	5,004.0	6	5,004.0
부산광역시	2	540.0	2	692.0	1	340.0
대구광역시	5	1,279.0	5	1,279.0	5	1,279.0
인천광역시	3	5.2	3	5.2	3	5.2
광주광역시	2	40.0	2	40.0	1	20.0
대전광역시	2	1,350.0	2	1,350.0	2	1,350.0
울산광역시	1	270.0	1	270.0	1	270.0
세종특별자치시	1	4.0	-	-	-	-
경기도	28	3,391.6	27	3,411.6	27	3,411.6
강원도	75	906.0	70	995.2	68	985.5
충청북도	21	336.4	21	336.7	21	306.3
충청남도	10	97.2	10	97.2	10	97.2
전라북도	21	253.1	21	289.0	21	289.0
전라남도	75	585.5	74	627.9	73	628.4
경상북도	85	902.7	82	926.3	81	941.9
경상남도	49	3,897.4	50	3,900.6	50	3,915.2
제주특별자치도	147	458.8	51	437.6	54	441.1

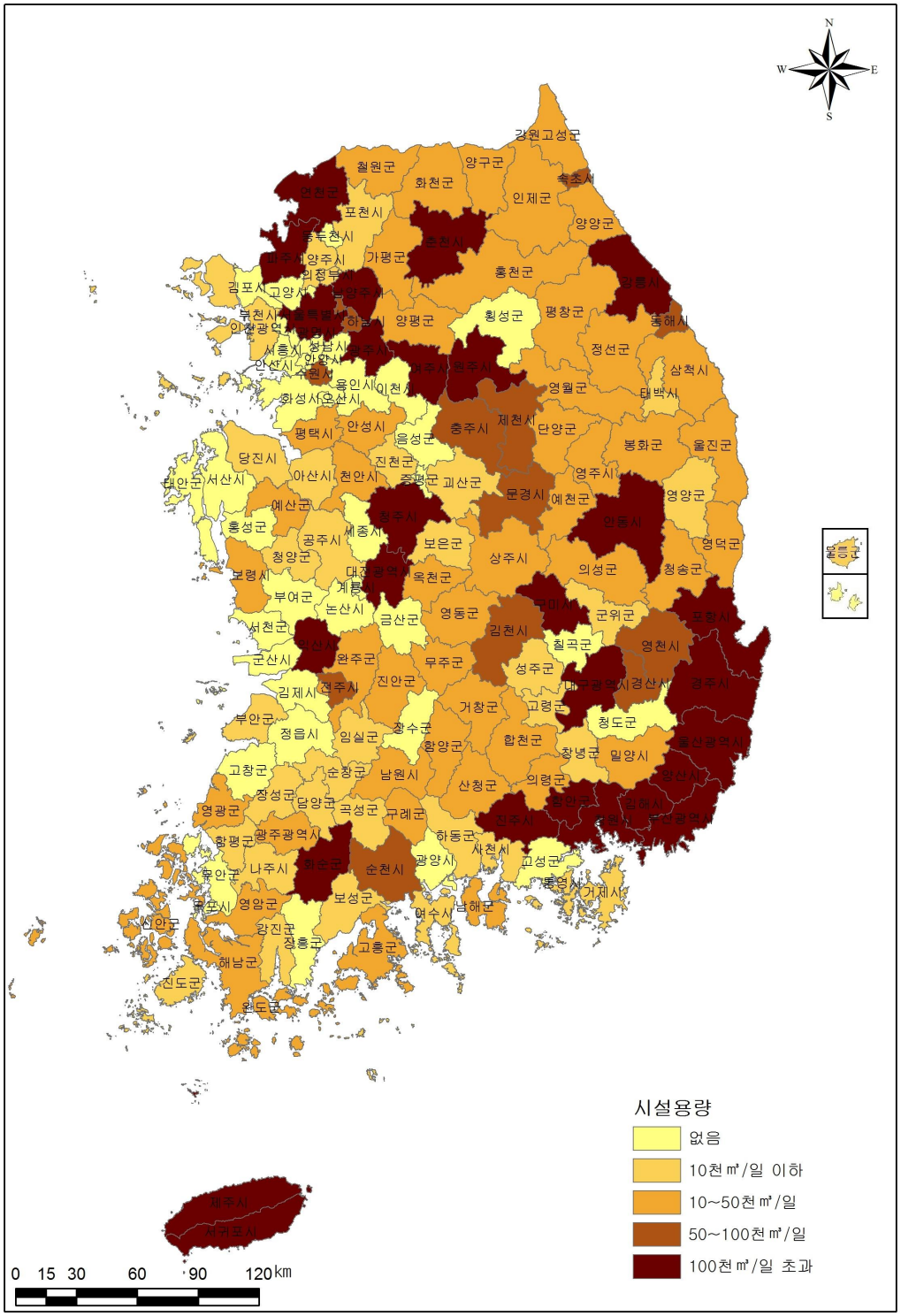
〔주〕 운휴시설 제외, 공업용수시설 포함
〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-218> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황



<그림 3.5-219> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황(시설수)



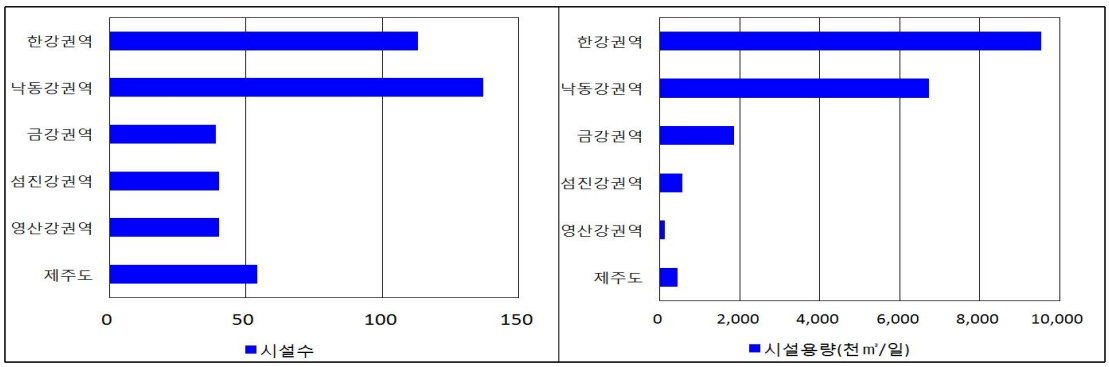
<그림 3.5-220> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황(시설용량)

유역별 취수장 시설현황은 한강권역이 시설수 113개소에 시설용량 9,545.1천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 137개소에 시설용량 6,740.3천㎥/일이며, 금강권역은 시설수 39개소에 시설용량 1,862.7천㎥/일, 섬진강권역 시설수 40개소에 시설용량 572.1천㎥/일, 영산강권역 시설수 40개소에 시설용량 121.2천㎥/일, 제주도권역 시설수 54개소에 441.1천㎥/일로 조사되었다.

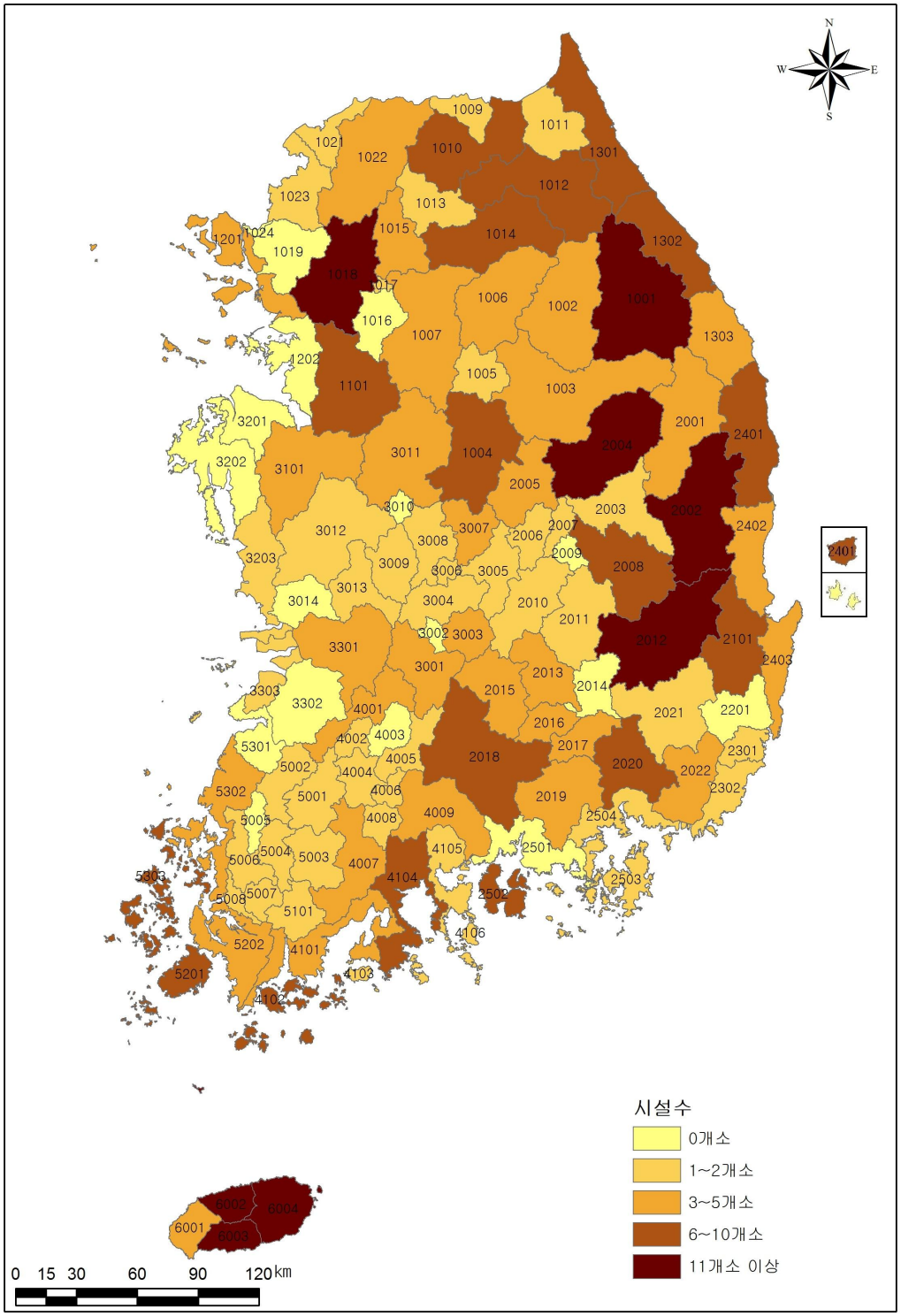
<표 3.5-294> 유역별 지방상수도 취수시설 현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	533	19,321.1	427	19,662.2	424	19,284.4
한강권역	120	9,438.4	112	9,547.1	113	9,545.1
10(한강)	89	8,922.9	83	8,936.9	84	8,934.9
11(안성천)	6	150.0	6	150.0	6	150.0
12(한강서해)	3	5.2	3	5.2	3	5.2
13(한강동해)	22	360.4	20	455.1	20	455.1
낙동강권역	143	6,891.4	142	7,070.1	137	6,740.3
20(낙동강)	104	5,942.7	103	6,126.5	98	5,783.7
21(형산강)	7	189.5	7	189.5	7	189.5
22(태화강)	-	-	-	-		
23(회야·수영)	2	610.0	2	610.0	2	610.0
24(낙동강동해)	18	107.9	17	101.9	17	114.9
25(낙동강남해)	12	41.3	13	42.3	13	42.2
금강권역	39	1,861.0	39	1,892.7	39	1,862.7
30(금강)	27	1,585.9	27	1,582.6	27	1,552.6
31(삽교천)	5	73.2	5	73.2	5	73.2
32(금강서해)	2	13.9	2	13.9	2	13.9
33(만경강·동진강)	5	188.0	5	223.0	5	223.0
섬진강권역	42	527.2	41	571.7	40	572.1
40(섬진강)	16	394.8	16	440.2	16	439.0
41(섬진강남해)	26	132.4	25	131.5	24	133.1
영산강권역	41	142.3	41	141.2	40	121.2
50(영산강)	12	80.8	12	79.4	11	59.4
51(탐진강)	2	5.6	2	5.6	2	5.6
52(영산강남해)	13	28.1	13	28.1	13	28.1
53(영산강서해)	14	27.9	14	28.1	14	28.1
제주도	147	458.8	51	437.6	54	441.1
유역외(기타도서지역)	1	1.8	1	1.8	1	1.8

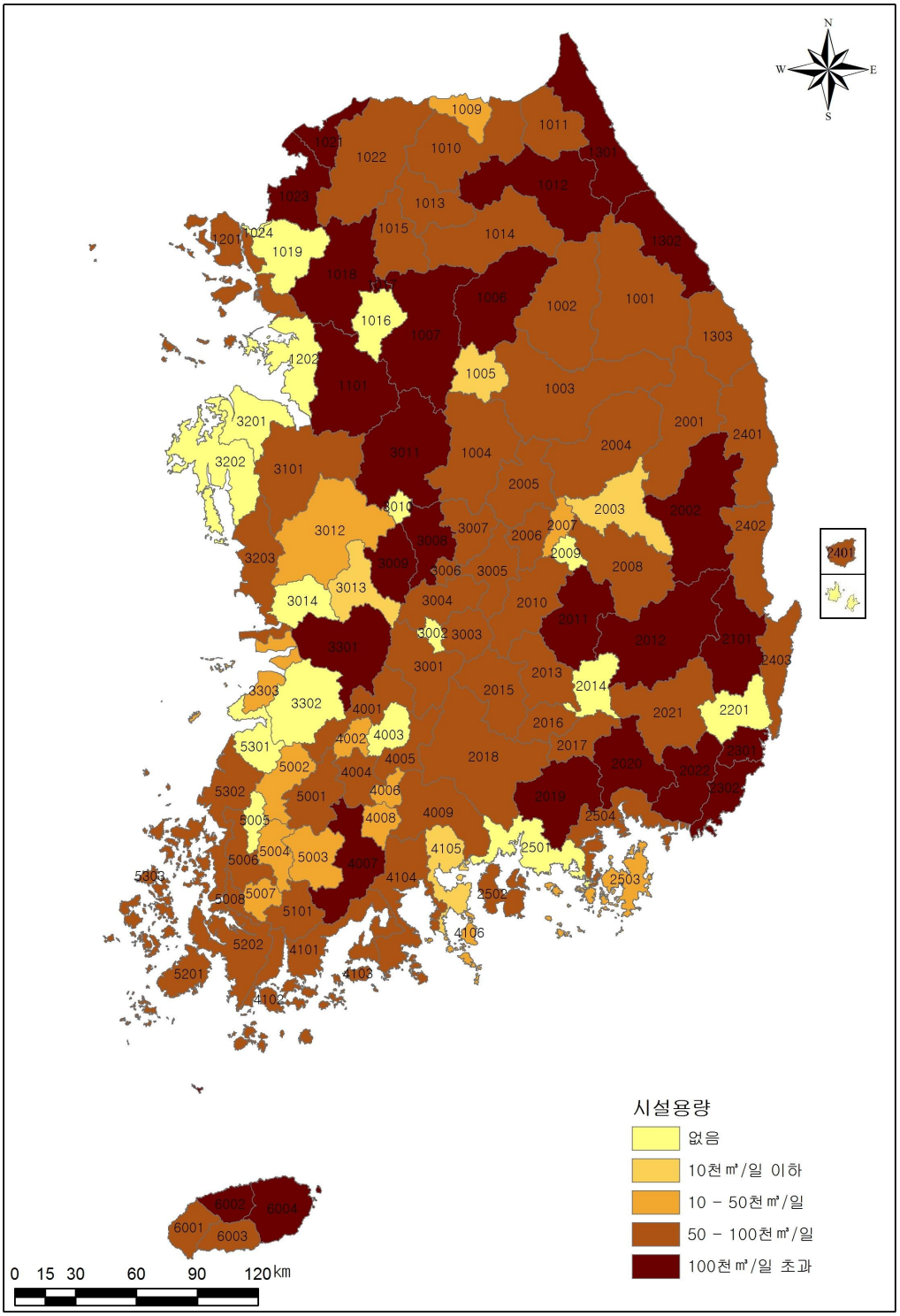
〔주〕 운휴시설 제외, 공업용수시설 포함
〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-221> 유역별 지방상수도 취수시설 현황



<그림 3.5-222> 유역별 지방상수도 취수시설 현황(시설수)



<그림 3.5-223> 유역별 지방상수도 취수시설 현황(시설용량)

2) 정수장

정수장 시설현황은 총 442개소로 시설용량은 20,598.4천㎥/일이다. 전년도와 비교해 큰 변화는 없으며, 시설수 6개소가 감소, 시설용량 503.2천㎥/일이 감소하였다. 시설 수는 경상북도와 전라남도, 강원도에 가장 많이 위치하고 있지만, 시설용량은 인구가 집중되어있는 서울특별시(3,180.0천㎥/일), 경기도(4,359.6천㎥/일)지역의 시설용량이 가장 크다.

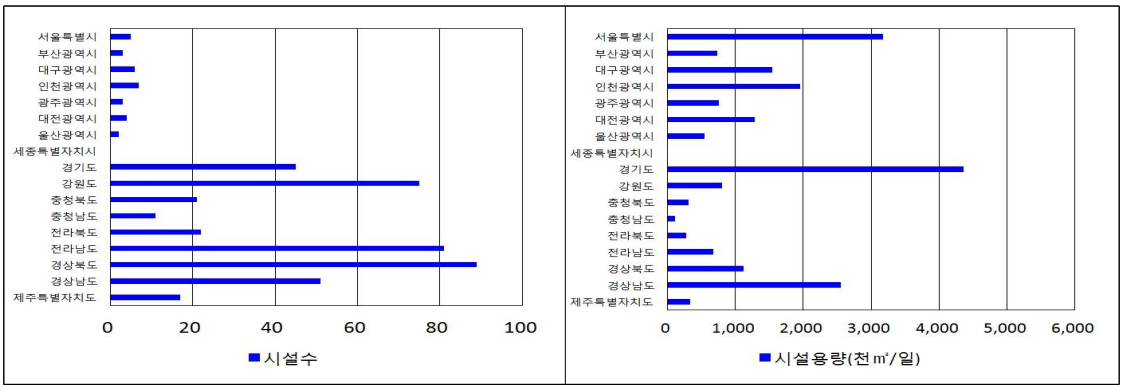


범어정수장(경상남도 양산시)

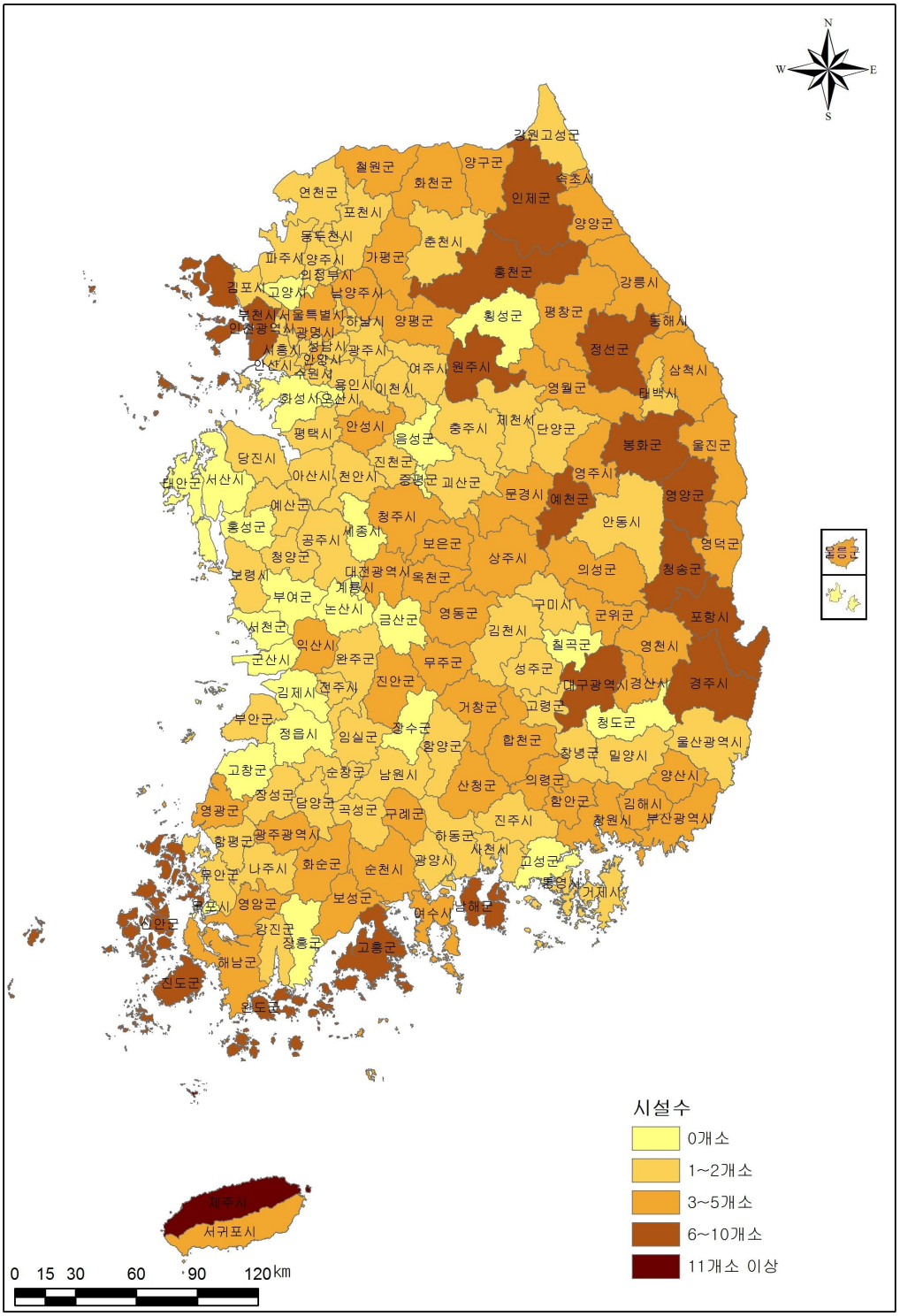
<표 3.5-295> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)
전 국	458	20,917.6	448	21,101.6	442	20,598.4
서울특별시	5	3,180.0	5	3,180.0	5	3,180.0
부산광역시	4	942.0	4	1,094.0	3	742.0
대구광역시	6	1,540.0	6	1,540.0	6	1,540.0
인천광역시	7	1,958.1	7	1,958.1	7	1,958.1
광주광역시	4	780.0	3	760.0	3	760.0
대전광역시	4	1,260.0	4	1,290.0	4	1,290.0
울산광역시	3	550.0	3	550.0	2	550.0
세종특별자치시	1	4.0	-	-	-	-
경기도	45	4,332.6	45	4,359.6	45	4,359.6
강원도	80	811.2	75	799.2	75	803.2
충청북도	22	342.4	21	342.2	21	319.2
충청남도	11	116.1	11	116.1	11	116.1
전라북도	22	282.2	22	282.2	22	282.2
전라남도	83	678.3	82	678.1	81	678.7
경상북도	90	1,123.9	90	1,150.7	89	1,118.4
경상남도	51	2,554.9	52	2,555.6	51	2,557.6
제주특별자치도	20	462.1	18	446.0	17	343.5

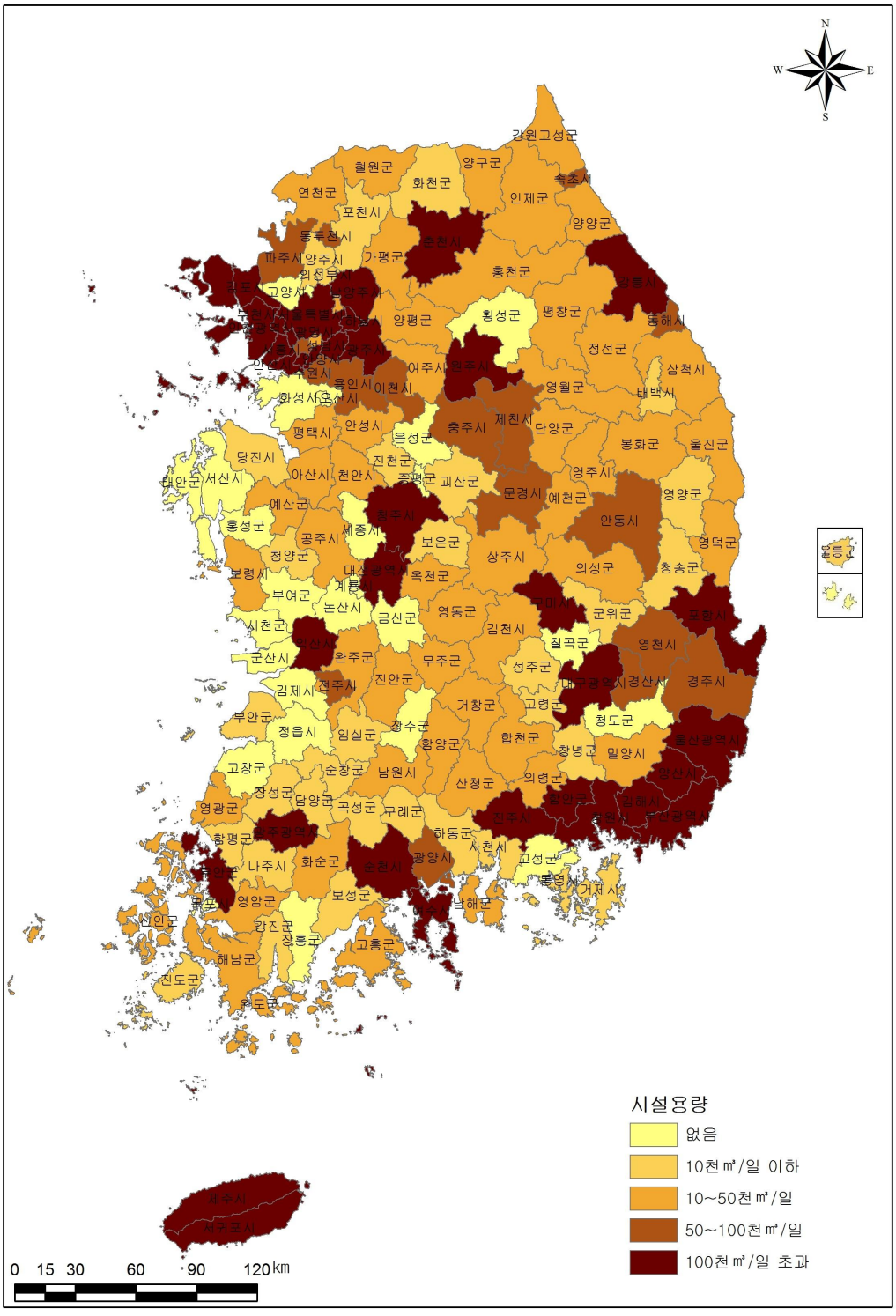
〔주〕 운휴시설 제외, 공업용수시설 포함
〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-224> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황



<그림 3.5-225> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황(시설수)



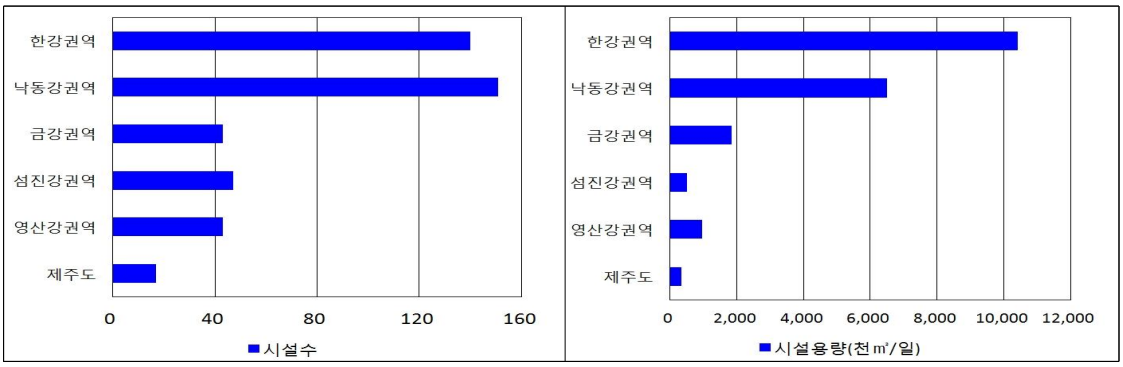
<그림 3.5-226> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황(시설용량)

유역별 정수장 시설현황은 한강권역이 시설수 140개소에 시설용량 10,429.6천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 151개소에 시설용량 6,506.5천㎥/일, 금강권역은 시설수 43개소에 시설용량 1,840.5천㎥/일, 섬진강권역 시설수 47개소에 시설용량 502.8천㎥/일, 영산강권역 시설수 43개소에 시설용량 973.8천㎥/일, 제주도권역 시설수 17개소에 343.5천㎥/일로 조사되었다.

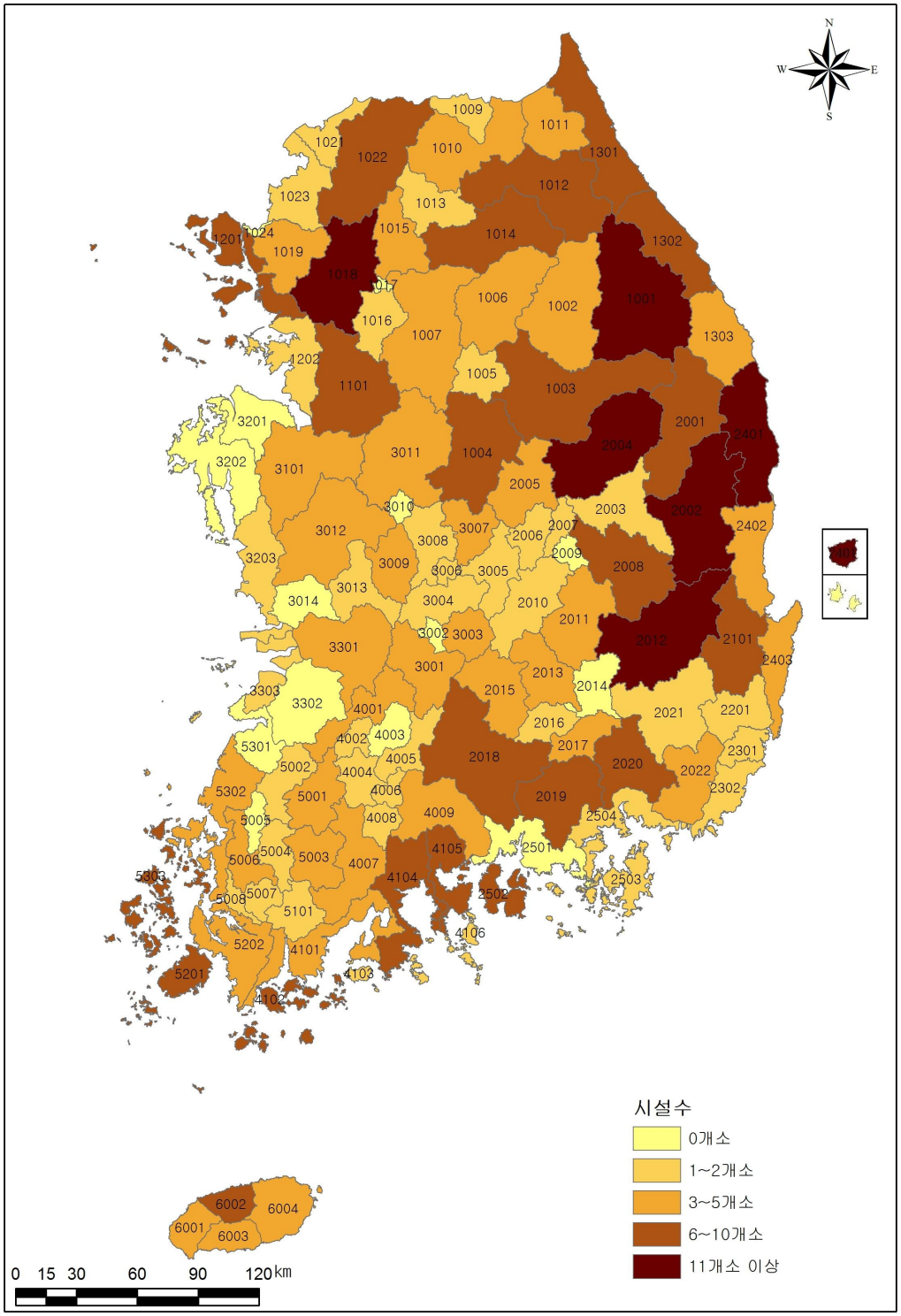
<표 3.5-296> 유역별 지방상수도 정수시설 현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	458	20,917.6	448	21,101.6	442	20,598.4
한강권역	145	10,438.1	139	10,452.6	140	10,429.6
10(한강)	107	7,847.8	103	7,847.8	104	7,824.8
11(안성천)	6	150.0	6	150.0	6	150.0
12(한강서해)	10	2,082.1	10	2,109.1	10	2,109.1
13(한강동해)	22	358.3	20	345.8	20	345.8
낙동강권역	155	6,714.3	156	6,893.8	151	6,506.5
20(낙동강)	109	5,331.0	109	5,509.5	105	5,154.2
21(형산강)	9	279.5	9	279.5	9	247.5
22(태화강)	2	280.0	2	280.0	1	280.0
23(회야·수영)	4	523.0	4	523.0	4	523.0
24(낙동강동해)	19	182.3	19	182.3	19	182.3
25(낙동강남해)	12	118.5	13	119.5	13	119.5
금강권역	44	1,805.1	43	1,831.5	43	1,840.5
30(금강)	31	1,503.5	30	1,529.9	30	1,538.9
31(삽교천)	5	64.9	5	64.9	5	64.9
32(금강서해)	2	13.9	2	13.9	2	13.9
33(만경강·동진강)	6	222.8	6	222.8	6	222.8
섬진강권역	49	502.1	48	501.2	47	502.8
40(섬진강)	16	64.7	16	64.7	16	64.7
41(섬진강남해)	33	437.4	32	436.5	31	438.1
영산강권역	44	994.1	43	974.8	43	973.8
50(영산강)	16	942.6	15	922.6	15	922.6
51(탐진강)	1	0.7	1	0.7	1	0.7
52(영산강남해)	13	20.7	13	21.2	13	20.2
53(영산강서해)	14	30.1	14	30.3	14	30.3
제주도	20	462.1	18	446.0	17	343.5
유역외(기타도서지역)	1	1.8	1	1.8	1	1.8

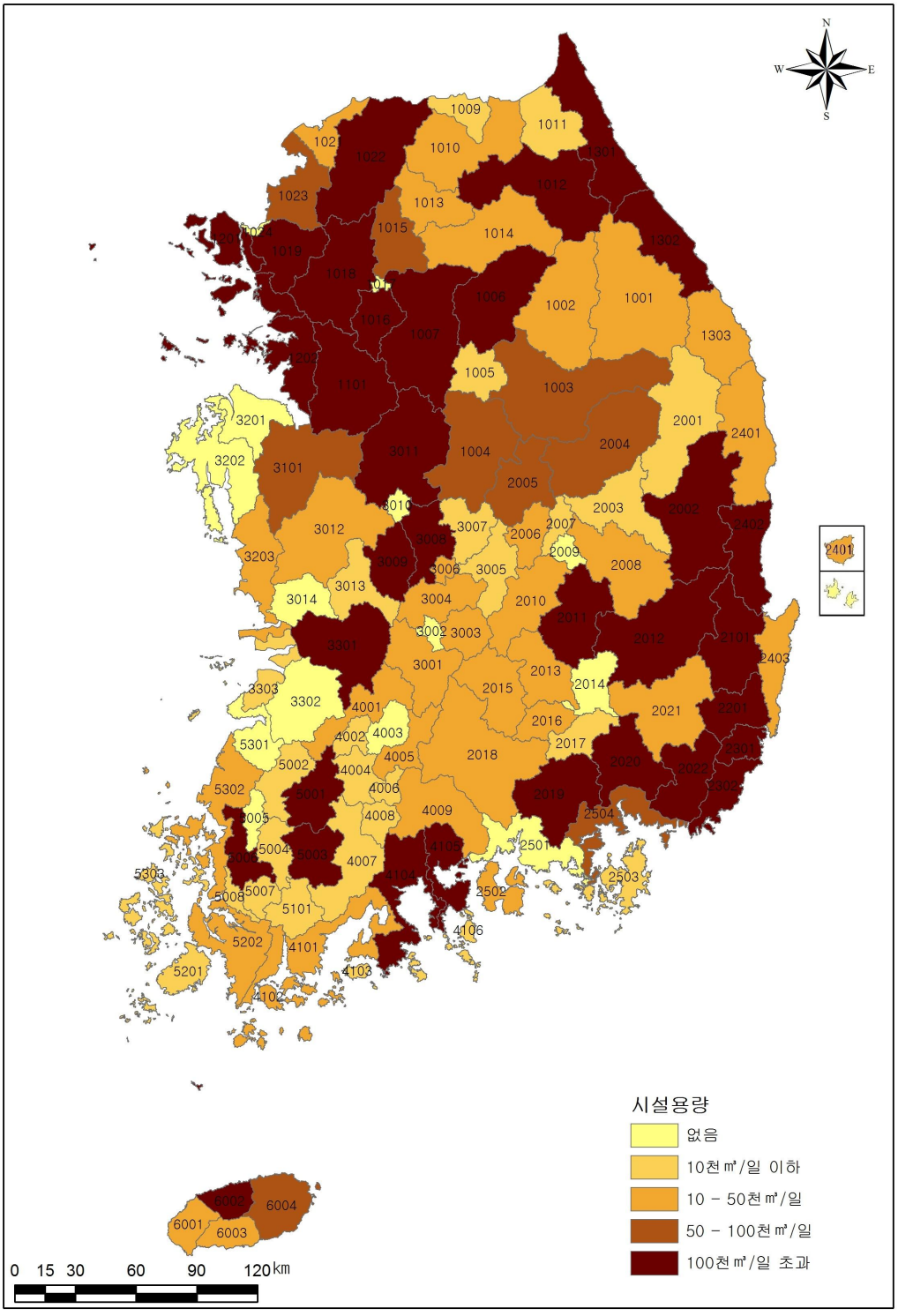
〔주〕 운휴시설 제외, 공업용수시설 포함
〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-227> 유역별 지방상수도 정수시설 현황



<그림 3.5-228> 유역별 지방상수도 정수시설 현황(시설수)



<그림 3.5-229> 유역별 지방상수도 정수시설 현황(시설용량)

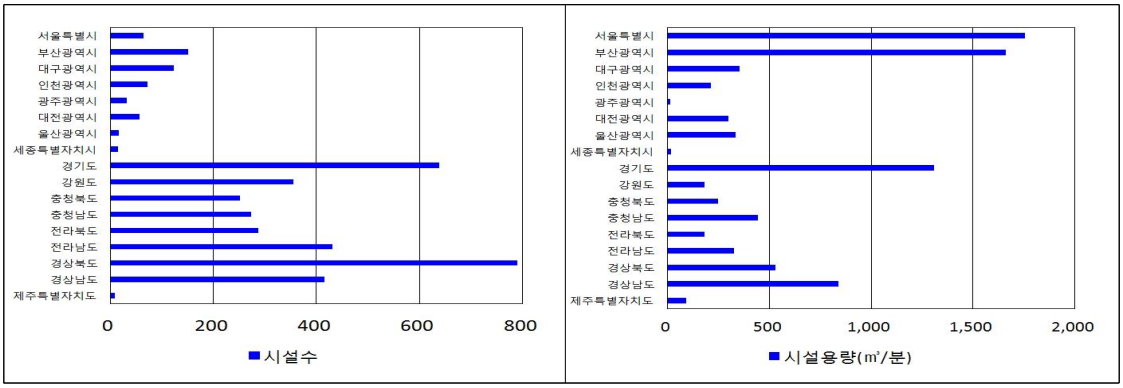
3) 가압장

가압장은 시설 특성상 지하에 매립되어 있거나, 임시설치 등 여러 요인으로 인해 정확한 파악이 어려우며, 매년 시설가동에 따른 시설현황의 변화의 폭이 크다. 2017년 가압장의 개소는 271개소가 증가하였고, 시설용량은 전년도와 비교하여 161.7㎥/분이 증가하였다. 시설용량은 618개소의 미확인 시설에 의해 더 클 것으로 예상된다. 전국 가압장 시설현황은 총 시설수 3,987개소에 시설용량은 8,816.0㎥/분이며, 경상북도가 시설수 791개소로 가장 많고, 시설용량은 서울특별시가 1,754.9㎥/분으로 가장 큰 것으로 조사되었다.

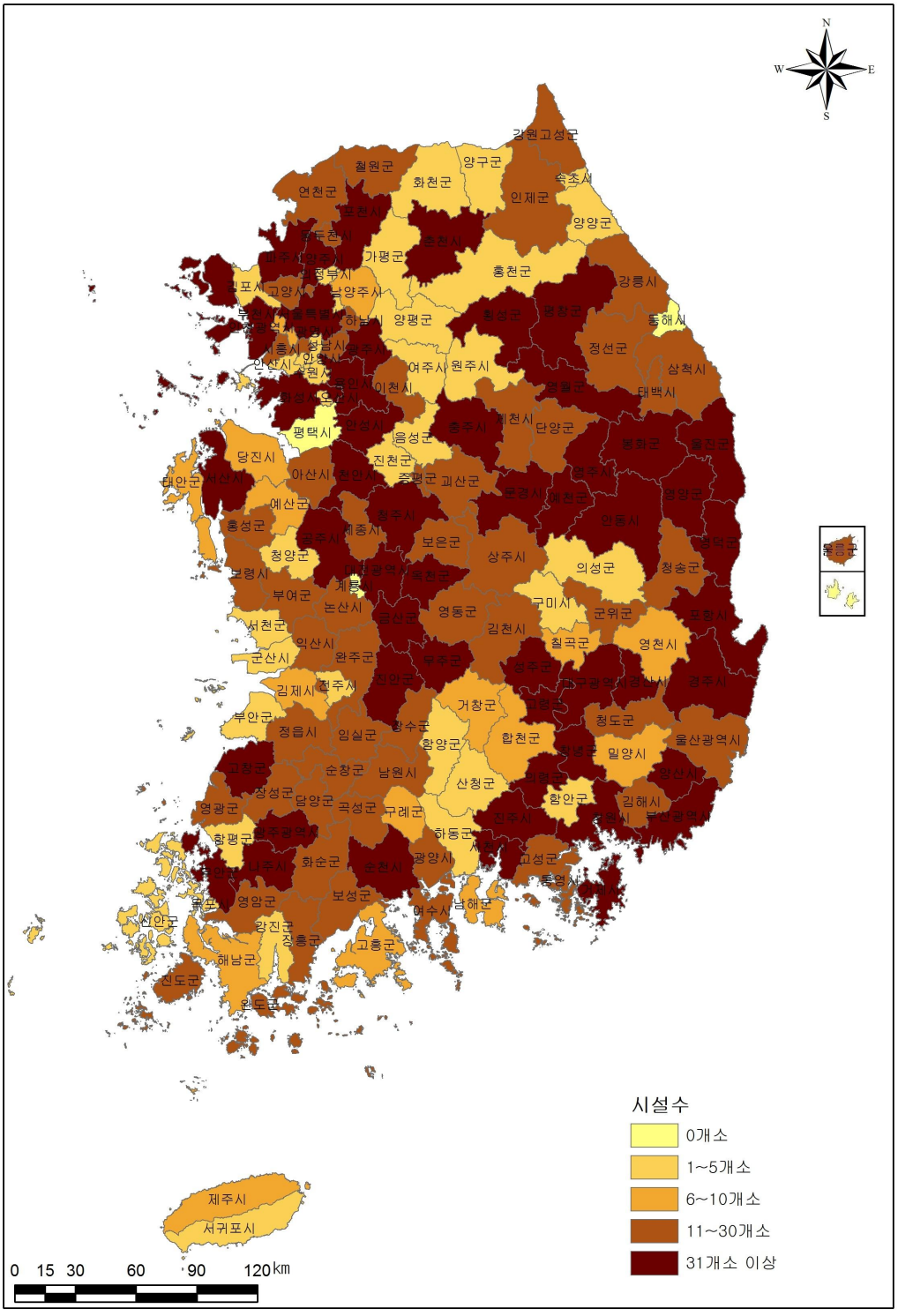
<표 3.5-297> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)
전 국	3,246	11,182.9	3,716	8,654.3	3,987	8,816.0
서울특별시	63	2,849.8	64	1,754.9	64	1,754.9
부산광역시	151	2,298.9	146	1,644.0	151	1,660.8
대구광역시	121	647.8	115	657.8	124	356.1
인천광역시	70	106.5	73	212.7	73	212.4
광주광역시	31	16.4	30	16.3	32	16.8
대전광역시	56	367.2	59	370.9	57	300.1
울산광역시	17	330.7	17	333.9	17	333.9
세종특별자치시	6	11.8	14	20.4	15	20.3
경기도	539	1,522.7	596	1,195.8	639	1,307.1
강원도	210	491.1	310	184.9	355	184.8
충청북도	263	234.7	254	229.9	252	249.5
충청남도	224	427.7	243	438.5	273	446.2
전라북도	230	205.1	281	179.3	288	183.2
전라남도	219	159.5	396	317.9	431	328.0
경상북도	660	591.3	719	351.5	791	530.1
경상남도	382	909.5	399	745.7	416	837.8
제주특별자치도	4	12.2	-	-	9	94.2

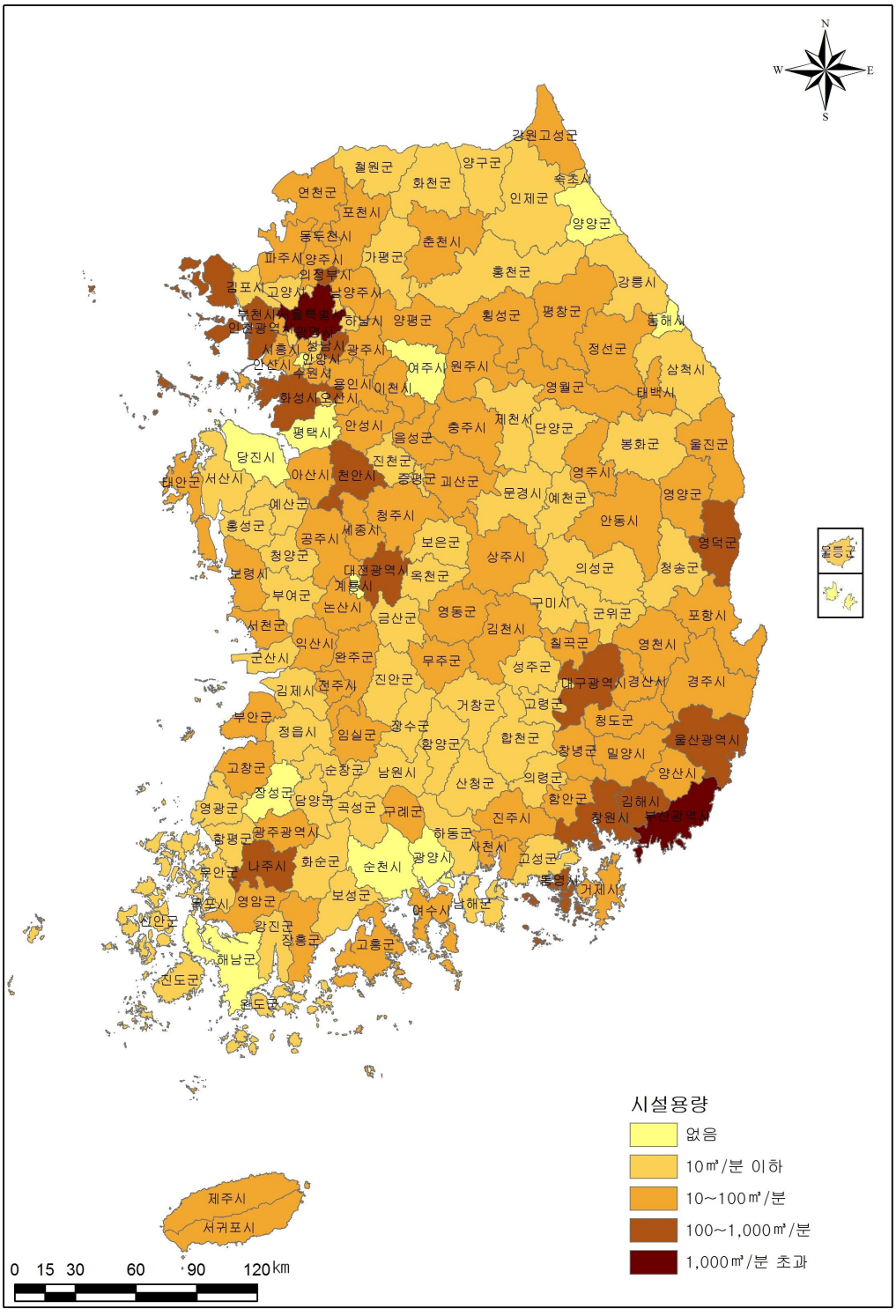
〔주〕 시설용량 : 618개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-230> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황



<그림 3.5-231> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황(시설수)



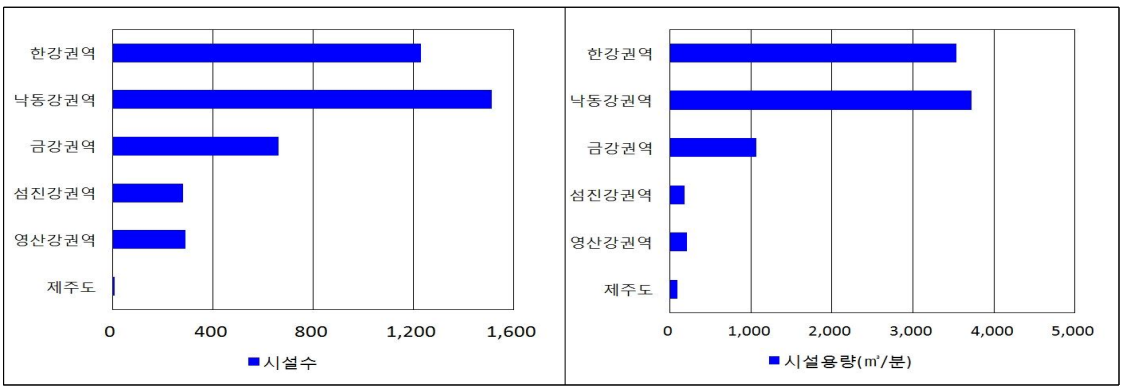
<그림 3.5-232> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황(시설용량)

유역별 가압장 시설현황은 한강권역이 시설수 1,231개소에 시설용량 3,536.6㎥/분, 낙동강권역이 시설수 1,514개소에 시설용량 3,723.7㎥/분, 금강권역은 시설수 661개소에 시설용량 1,065.9㎥/분, 섬진강권역 시설수 281개소에 시설용량 185.2㎥/분, 영산강권역 시설수 291개소에 시설용량 210.5㎥/분, 제주도권역 시설수 9개소에 시설용량 94.2㎥/분이다.

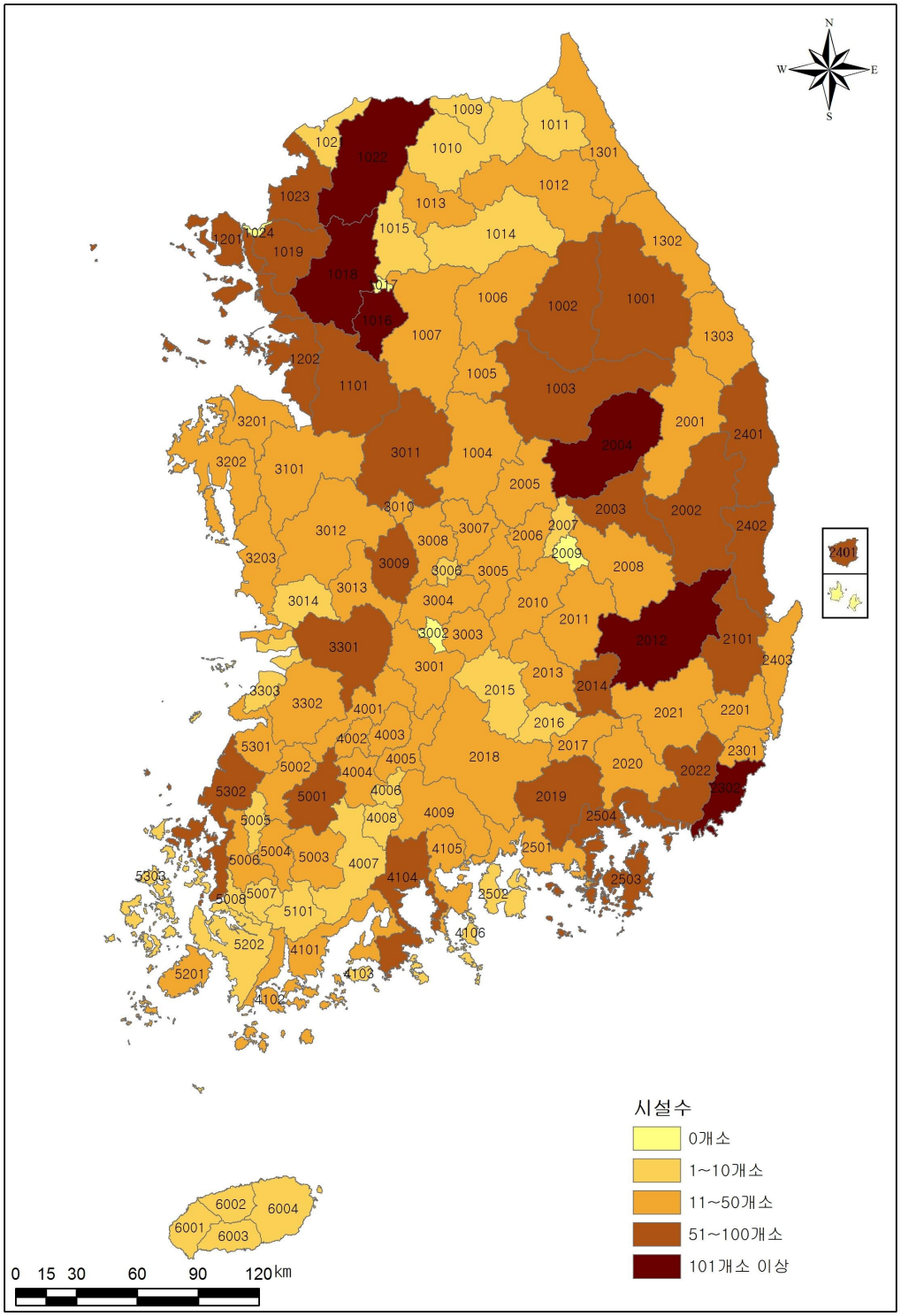
<표 3.5-298> 유역별 지방상수도 가압시설 현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)
전 국	3,246	11,182.9	3,716	8,654.3	3,987	8,816.0
한강권역	979	5,040.3	1,146	3,426.2	1,231	3,536.6
10(한강)	696	4,410.0	882	2,854.7	943	2,974.3
11(안성천)	128	312.0	88	159.0	89	157.3
12(한강서해)	113	220.9	136	370.4	139	370.2
13(한강동해)	42	97.4	40	42.2	60	34.9
낙동강권역	1,348	4,784.7	1,410	3,737.0	1,514	3,723.7
20(낙동강)	886	3,319.6	929	1,720.0	993	1,326.7
21(형산강)	56	39.6	54	34.5	55	34.9
22(태화강)	29	190.1	28	173.5	28	173.6
23(회야·수영)	129	866.1	125	1,478.3	130	1,491.8
24(낙동강동해)	97	146.6	126	144.6	154	315.2
25(낙동강남해)	151	222.8	148	186.0	154	381.6
금강권역	586	1,133.4	632	1,108.5	661	1,065.9
30(금강)	392	704.5	420	708.8	434	662.8
31(삽교천)	38	236.3	46	250.9	45	250.9
32(금강서해)	69	50.8	82	53.6	92	54.9
33(만경강·동진강)	87	141.8	84	95.2	90	97.4
섬진강권역	148	115.7	280	189.9	281	185.2
40(섬진강)	75	31.5	126	118.9	129	120.7
41(섬진강남해)	73	84.2	154	71.0	152	64.5
영산강권역	180	96.2	248	192.7	291	210.5
50(영산강)	89	47.7	133	132.4	158	143.1
51(탐진강)	8	10.2	8	10.2	8	10.2
52(영산강남해)	17	16.6	31	19.6	31	19.6
53(영산강서해)	66	21.7	76	30.4	94	37.6
제주도	4	12.2	-	-	9	94.2
유역외(기타도서지역)	-	-	-	-	-	-

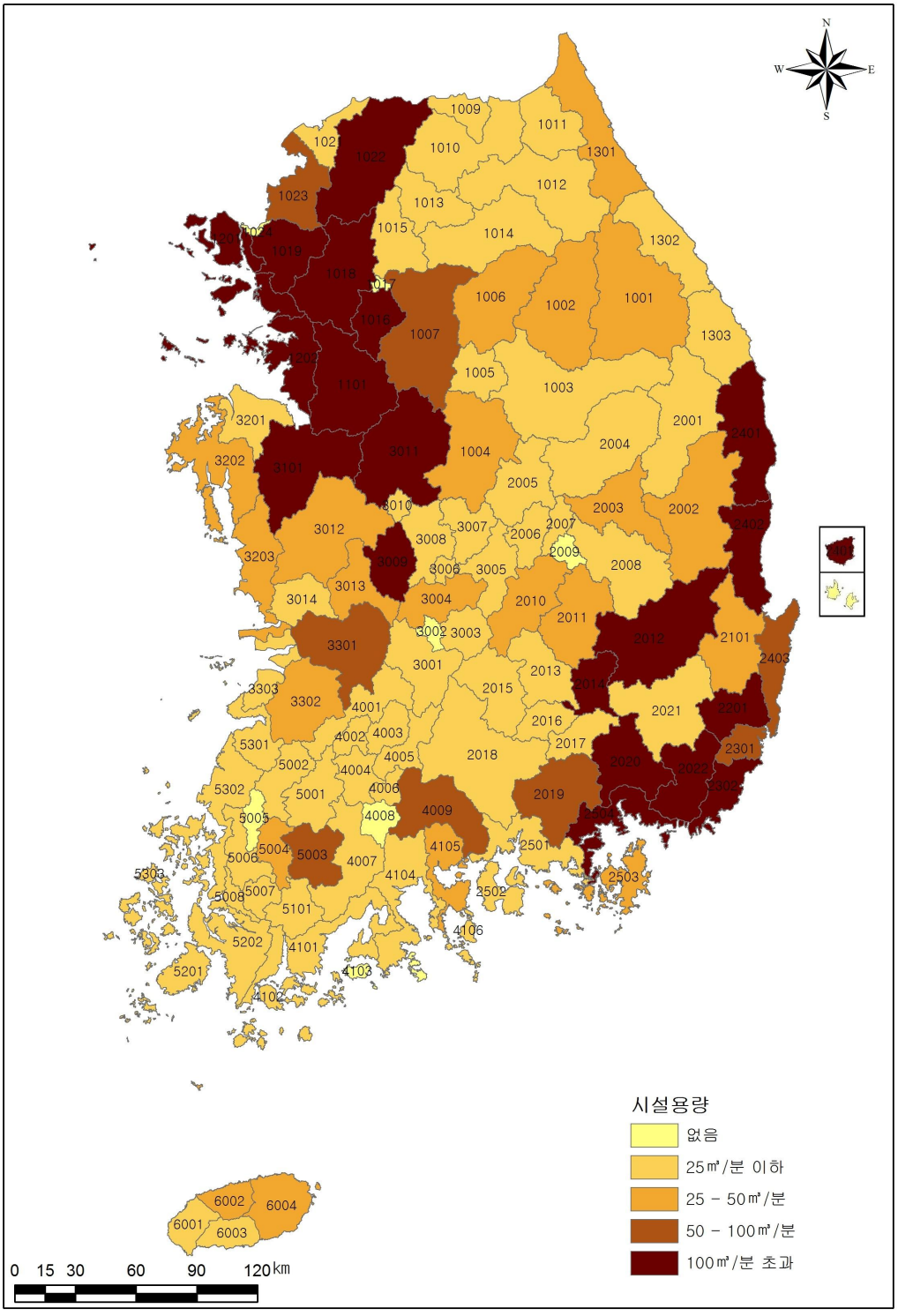
〔주〕 시설용량 : 618개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-233> 유역별 지방상수도 가압시설 현황



<그림 3.5-234> 유역별 지방상수도 가압시설 현황(시설수)



<그림 3.5-235> 유역별 지방상수도 가압시설 현황(시설용량)

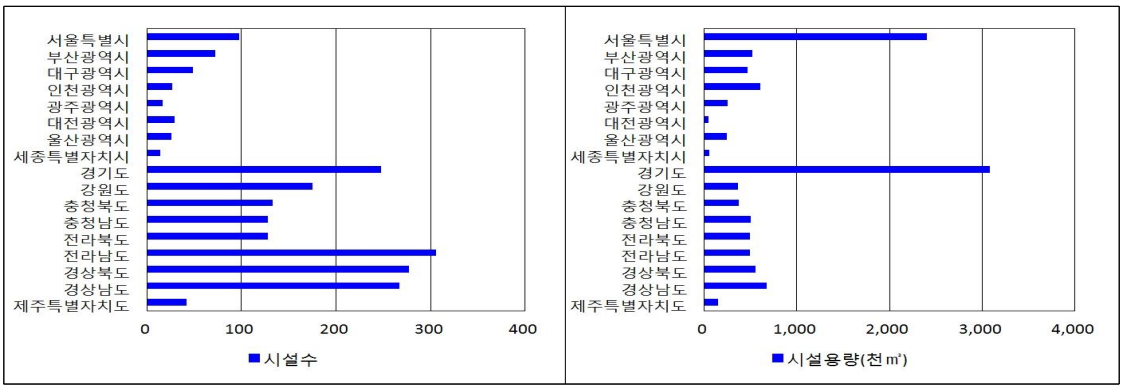
4) 배수지

행정구역별 배수지의 총 시설수는 2,036개소에 시설용량은 11,337.7천㎥로 조사되었다. 2016년와 비교해 시설수는 223개소, 시설용량은 686.5천㎥가 증가하였다. 행정구역별로 살펴보면 시설수는 전라남도가 306개소로 가장 많으며, 시설용량은 3,085.5천㎥로 경기도가 가장 크다.

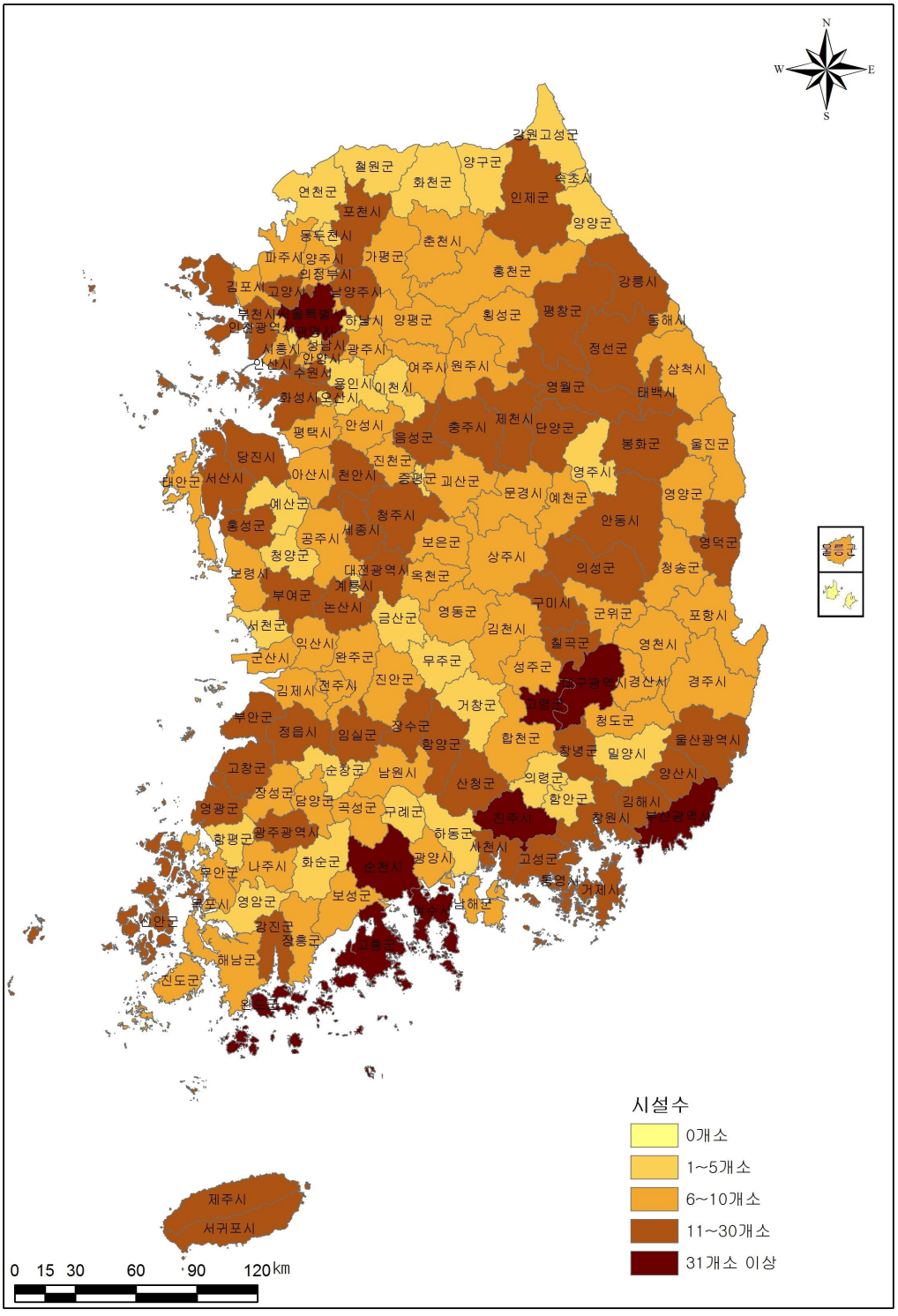
<표 3.5-299> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)
전 국	1,848	10,731.4	1,813	10,651.2	2,036	11,337.7
서울특별시	102	2,201.5	45	2,146.5	98	2,403.7
부산광역시	71	501.0	66	487.4	72	524.8
대구광역시	52	465.8	54	450.7	49	475.2
인천광역시	24	514.0	30	604.6	27	608.0
광주광역시	16	239.7	17	258.7	17	258.7
대전광역시	34	388.6	33	62.1	29	51.5
울산광역시	26	245.1	26	246.1	26	246.1
세종특별자치시	8	16.9	13	58.9	14	60.1
경기도	243	2,783.2	239	3,043.3	248	3,085.5
강원도	133	339.7	140	399.8	175	364.9
충청북도	121	379.2	123	368.9	133	376.9
충청남도	130	481.4	131	487.1	128	508.3
전라북도	124	413.0	125	481.5	128	494.3
전라남도	222	492.4	223	389.6	306	496.4
경상북도	280	553.3	291	522.3	277	555.8
경상남도	231	603.6	225	529.0	267	675.4
제주특별자치도	31	113.0	31	113.0	42	152.2

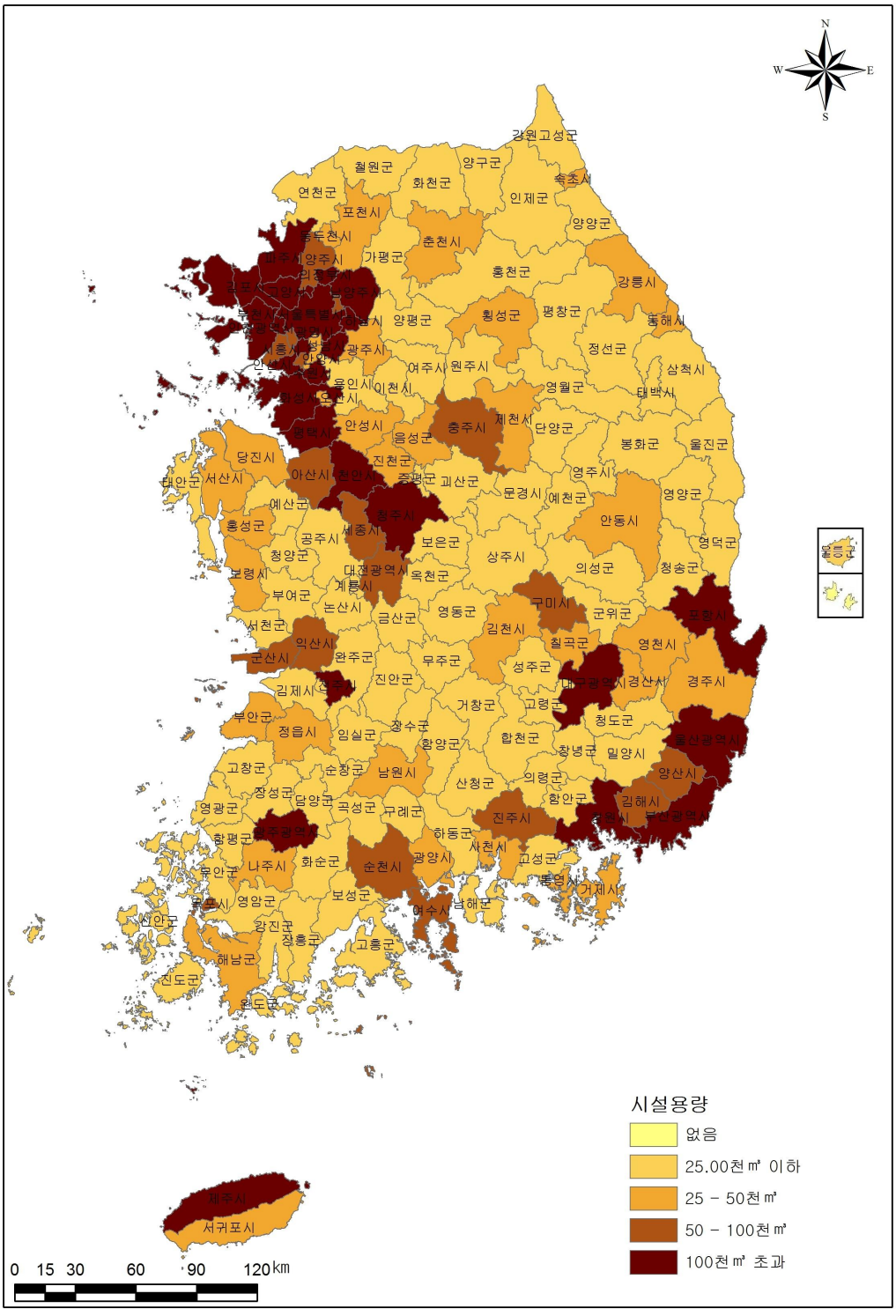
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-236> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황



<그림 3.5-237> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황(시설수)



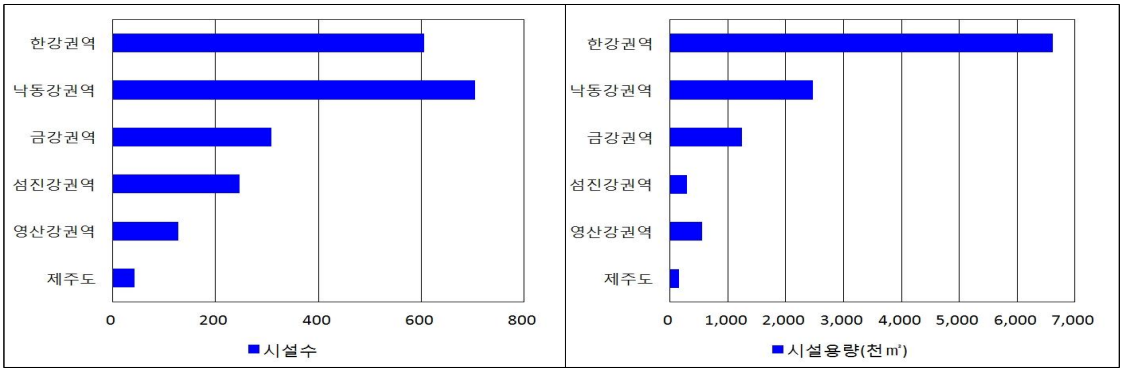
<그림 3.5-238> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황(시설용량)

유역별 배수지 시설현황은 한강권역이 시설수 606개소에 시설용량 6,620.1천㎥, 낙동강권역이 시설수 704개소에 시설용량 2,465.8천㎥, 금강권역은 시설수 309개소에 시설용량 1,240.9천㎥, 섬진강권역 시설수 246개소에 시설용량 296.0천㎥, 영산강권역 시설수 128개소에 시설용량 560.8천㎥, 제주도권역 시설수 42개소에 152.2천㎥로 나타났다.

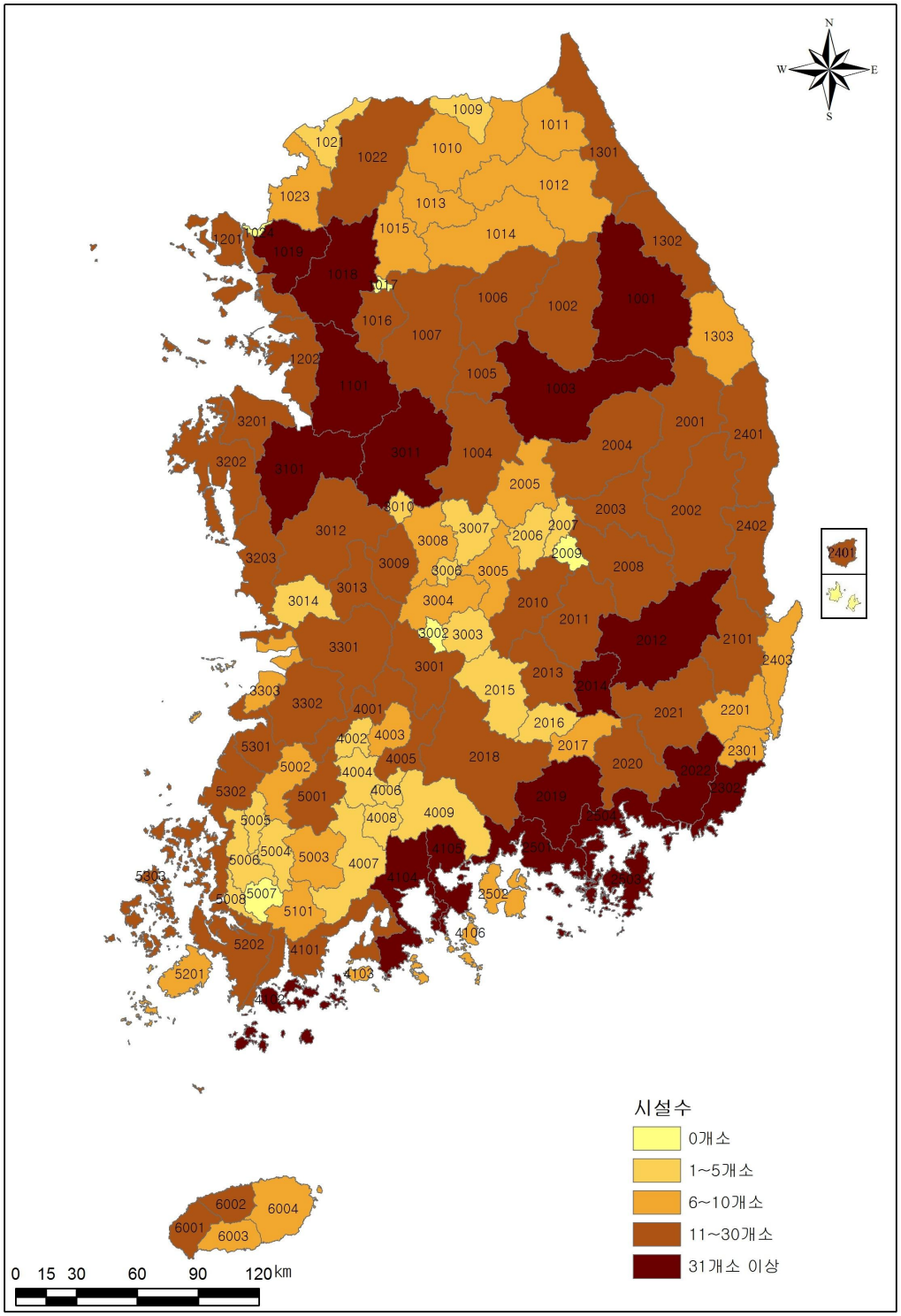
<표 3.5-300> 유역별 지방상수도 배수시설 현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)
전 국	1,848	10,731.4	1,813	10,651.2	2,036	11,337.7
한강권역	568	5,983.0	509	6,324.1	606	6,620.1
10(한강)	420	4,581.1	362	4,821.7	460	5,066.6
11(안성천)	49	525.9	46	524.9	44	522.5
12(한강서해)	52	730.8	60	821.8	60	889.0
13(한강동해)	47	145.2	41	155.6	42	142.0
낙동강권역	659	2,353.3	674	2,223.3	704	2,465.8
20(낙동강)	417	1,209.3	450	1,121.4	447	1,301.5
21(형산강)	13	98.0	11	90.2	13	89.5
22(태화강)	10	110.4	10	109.4	10	109.4
23(회야·수영)	59	481.2	57	487.0	61	516.2
24(낙동강동해)	36	105.4	37	104.5	47	105.2
25(낙동강남해)	124	348.9	109	310.8	126	344.2
금강권역	297	1,456.1	306	1,237.1	309	1,240.9
30(금강)	169	762.0	178	501.5	170	449.2
31(삽교천)	28	234.3	28	244.7	32	246.1
32(금강서해)	55	222.2	52	201.6	57	244.2
33(만경강·동진강)	45	237.7	48	289.4	50	301.4
섬진강권역	188	248.4	187	240.9	246	296.0
40(섬진강)	48	64.7	50	63.0	49	60.1
41(섬진강남해)	140	183.7	137	177.9	197	235.9
영산강권역	102	575.6	105	510.9	128	560.8
50(영산강)	34	321.1	34	332.8	47	366.4
51(탐진강)	3	7.8	6	9.1	7	10.9
52(영산강남해)	15	139.8	11	39.8	19	54.0
53(영산강서해)	50	106.8	54	129.3	55	129.5
제주도	31	113.0	31	113.0	42	152.2
유역외(기타도서지역)	3	2.0	1	1.8	1	1.8

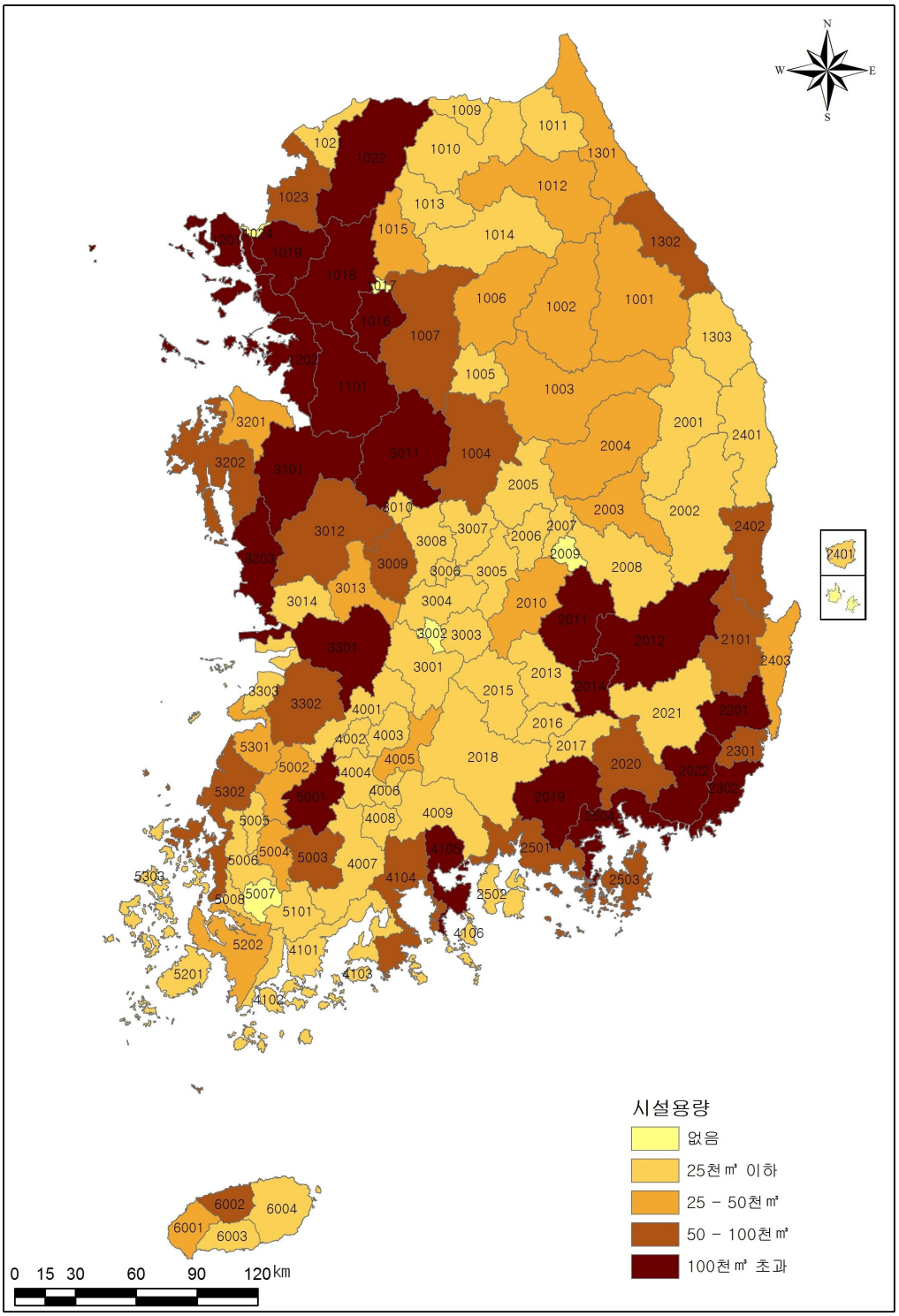
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-239> 유역별 지방상수도 배수시설 현황



<그림 3.5-240> 유역별 지방상수도 배수시설 현황(시설수)



<그림 3.5-241> 유역별 지방상수도 배수시설 현황(시설용량)

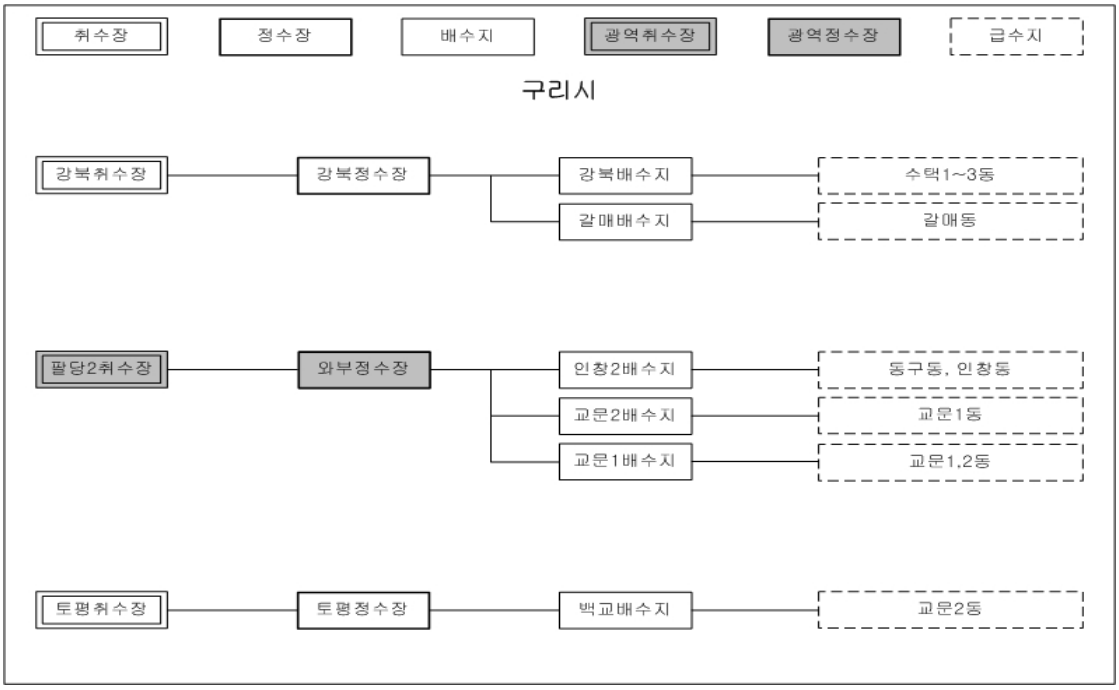
라. 상수도 공급계통 모식도

상수도 공급계통 모식도는 상수도시설의 용수공급 계통을 보다 이해하기 쉽도록 표기하였으며, 가뭄기초조사보고서를 참고하여 작성하였다. 2017년도의 상수도 공급계통 모식도는 총 161개 지역을 대상으로 보완 및 수정하여 작성하였으며 상수도 사업단위 중 일부 급수구역이 미확인일 경우에는 수용가로 표현하였다. 각 시군의 모식도는 부록에 수록되어있다.

<표 3.5-301> 상수도 급수구역도 조사현황

구 분	상수도 급수구역도 조사현황		
	2015년	2016년	2017년
전 국	161	161	161
광역·특별시	8	8	8
경기도	31	31	31
강원도	18	18	18
충청북도	11	11	11
충청남도	15	15	15
전라북도	14	14	14
전라남도	22	22	22
경상북도	23	23	23
경상남도	18	18	18
제주특별자치도	1	1	1

〔출처〕 가뭄기초조사보고서(국가가뭄정보센터, 2017)



<그림 3.5-242> 상수도 공급계통 모식도 (예 - 구리시)

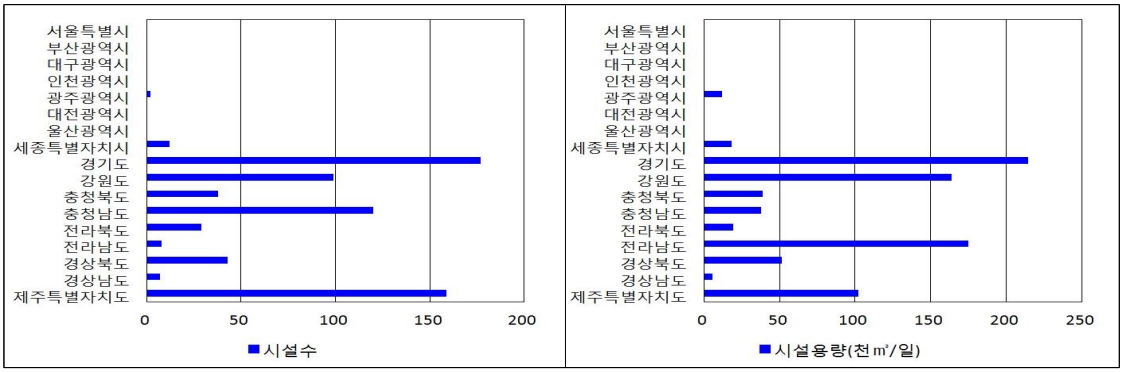
마. 전용상수도

전용상수도의 시설 수는 총 694개소이고 시설용량은 839.0천㎥/일로 2016년도와 비교해 시설 수 27개소, 시설용량 53.1천㎥/일이 감소하였다. 행정구역별 시설 수는 경기도 177개소, 제주특별자치도 159개소, 충청남도 120개소가 순으로 가장 많으며, 시설용량은 경기도(214.1천㎥/일), 전라남도(174.8천㎥/일), 강원도(163.7천㎥/일) 순으로 가장 큰 것으로 조사되었다.

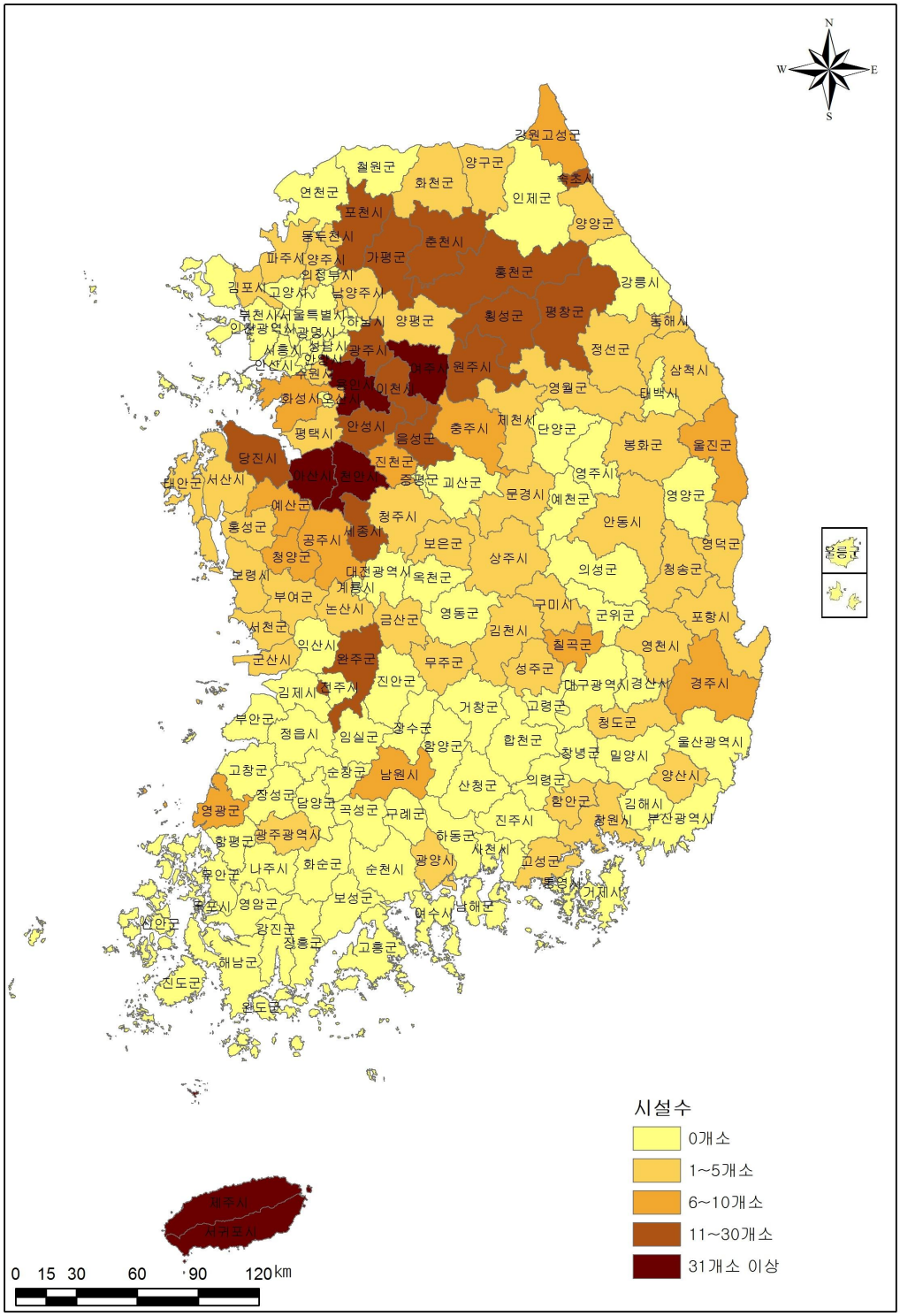
<표 3.5-302> 행정구역별 전용상수도 시설현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	665	852.8	721	892.1	694	839.0
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-
광주광역시	1	0.1	1	0.1	2	12.1
대전광역시	-	-	-	-	-	-
울산광역시	-	-	-	-	-	-
세종특별자치시	11	16.9	11	16.9	12	18.2
경기도	168	211.1	180	215.1	177	214.1
강원도	84	200.9	101	208.0	99	163.7
충청북도	35	38.7	38	39.8	38	38.8
충청남도	127	52.9	130	53.4	120	38.1
전라북도	26	22.1	30	22.6	29	19.3
전라남도	9	175.2	10	175.2	8	174.8
경상북도	40	48.6	44	49.9	43	51.7
경상남도	6	5.3	7	5.4	7	5.9
제주특별자치도	158	81.1	169	105.7	159	102.3

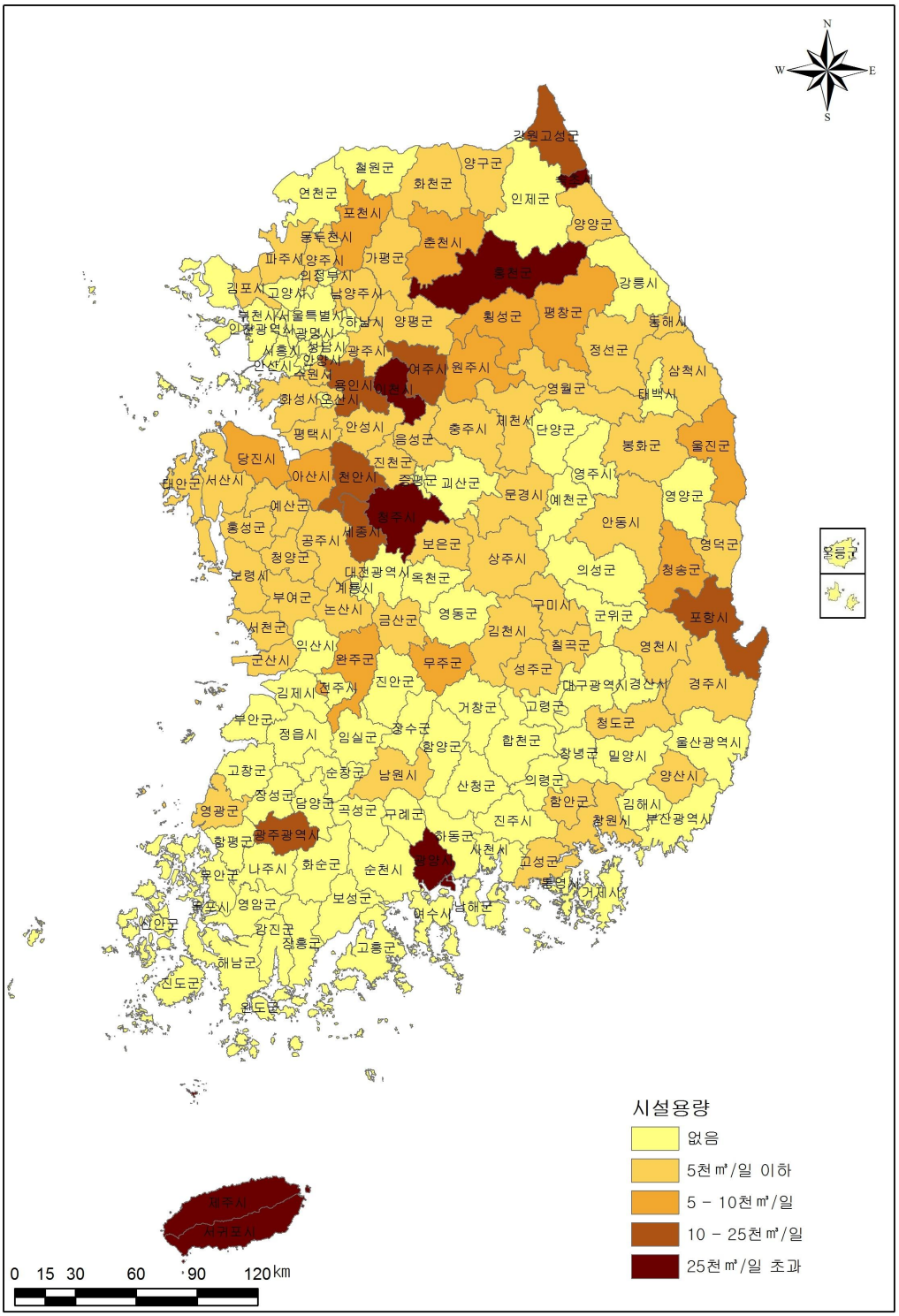
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.5-243> 행정구역별 전용상수도 시설현황



<그림 3.5-244> 행정구역별 전용상수도 시설현황(시설수)



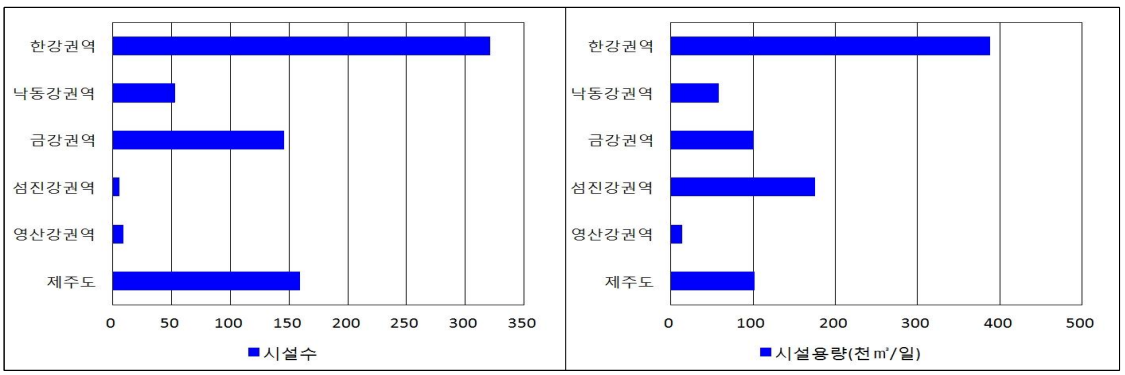
<그림 3.5-245> 행정구역별 전용상수도 시설현황(시설용량)

유역별 전용상수도 시설현황은 한강권역이 시설수 321개소에 시설용량 388.4천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 53개소에 시설용량 58.3천㎥/일, 금강권역은 시설수 146개소에 시설용량 100.8천㎥/일, 섬진강권역 시설수 6개소에 시설용량 175.3천㎥/일, 영산강권역 시설수 9개소에 시설용량 13.9천㎥/일, 제주도권역 시설수 159개소에 102.3천㎥/일로 나타났다.

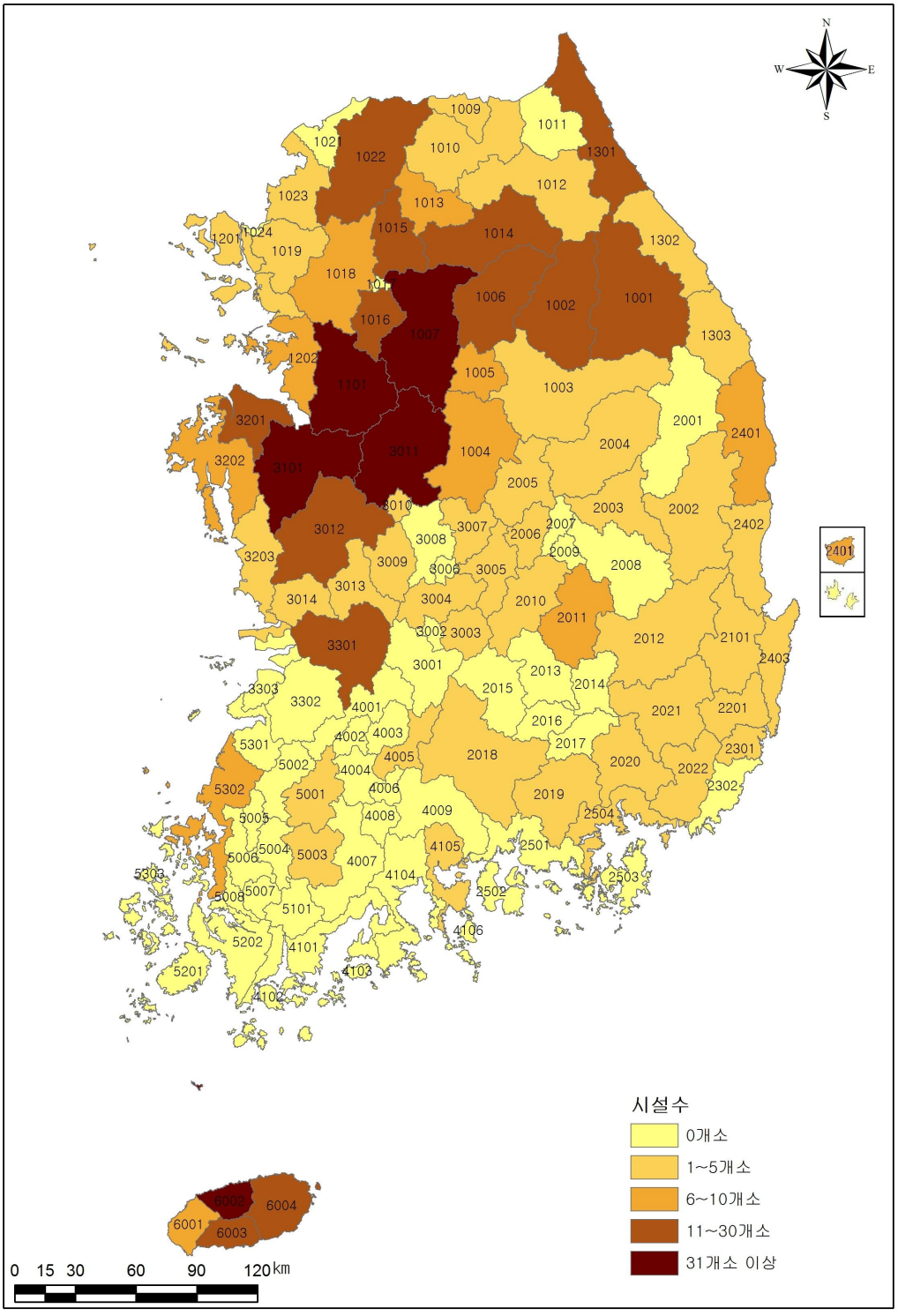
<표 3.5-303> 유역별 전용상수도 시설현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	665	852.8	721	892.1	694	839.0
한강권역	296	425.8	326	436.9	321	388.4
10(한강)	196	254.8	224	265.5	224	266.2
11(안성천)	65	23.8	67	24.3	63	20.1
12(한강서해)	7	2.1	7	2.1	8	2.2
13(한강동해)	28	145.0	28	145.0	26	99.8
낙동강권역	48	54.4	53	55.8	53	58.3
20(낙동강)	29	8.8	33	10.0	34	18.3
21(형산강)	4	24.3	4	24.3	4	24.3
22(태화강)	1	0.3	1	0.3	1	0.3
23(회야·수영)	1	0.2	1	0.2	1	0.2
24(낙동강동해)	11	16.0	11	16.0	11	10.3
25(낙동강남해)	2	4.8	3	5.0	2	5.0
금강권역	147	113.8	156	115.9	146	100.8
30(금강)	72	70.4	78	72.0	70	71.3
31(삽교천)	45	24.3	46	24.5	44	14.0
32(금강서해)	20	8.6	20	8.6	20	7.9
33(만경강·동진강)	10	10.5	12	10.7	12	7.6
섬진강권역	7	175.4	8	175.4	6	175.3
40(섬진강)	6	2.4	6	2.4	5	2.3
41(섬진강남해)	1	173.0	2	173.0	1	173.0
영산강권역	9	2.3	9	2.3	9	13.9
50(영산강)	1	0.1	1	0.1	2	12.1
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	8	2.2	8	2.2	7	1.8
제주도	158	81.1	169	105.7	159	102.3
유역외(기타도서지역)	-	-	-	-	-	-

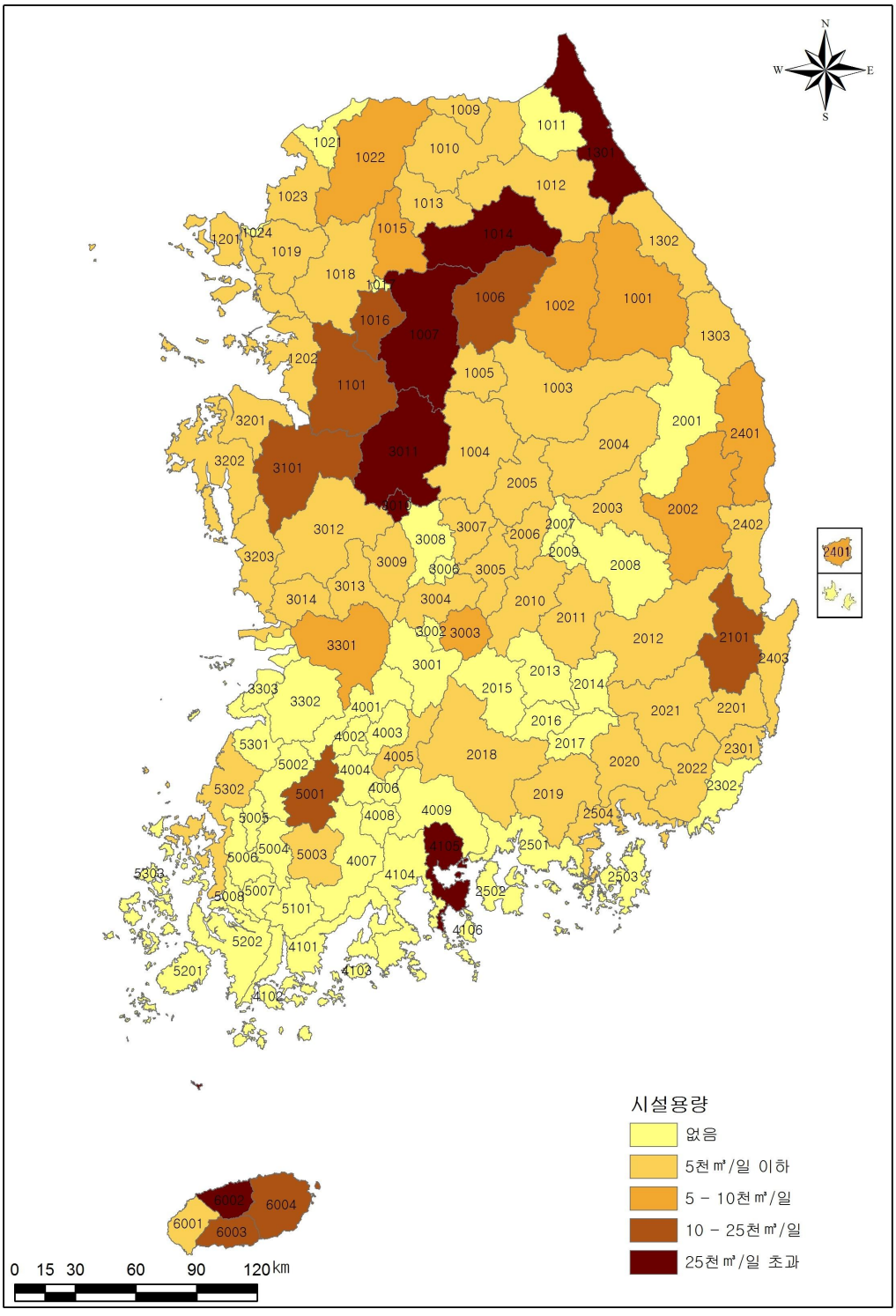
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.5-246> 유역별 전용상수도 시설현황



<그림 3.5-247> 유역별 전용상수도 시설현황(시설수)



<그림 3.5-248> 유역별 전용상수도 시설현황(시설용량)

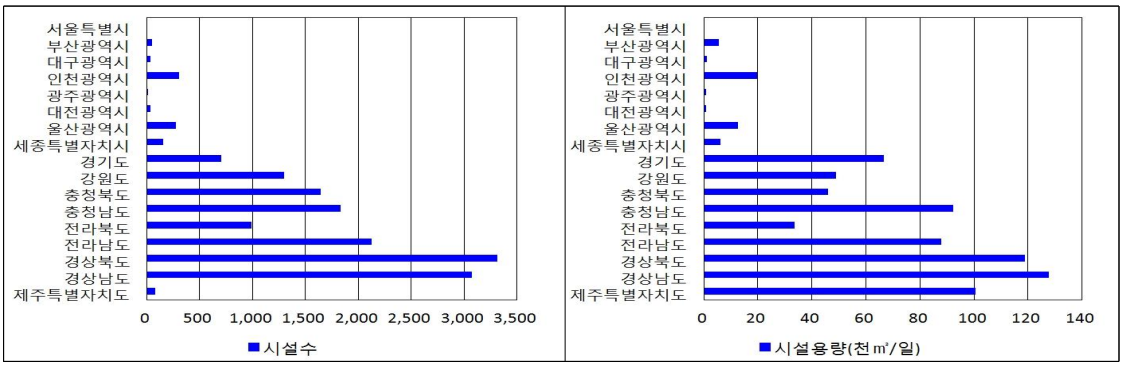
바. 마을 및 소규모 급수시설

행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황을 살펴보면, 시설수는 15,924개소이고 시설용량은 768.0천㎥/일이다. 2016년과 비교해 시설수 193개소, 시설용량 146.4천㎥/일이 감소하였다. 행정별로는 경상북도, 경상남도가 각각 시설수 3,312개소, 3,073개소, 시설용량 127.6천㎥/일, 119.0㎥/일로 가장 큰 비중을 차지한다.

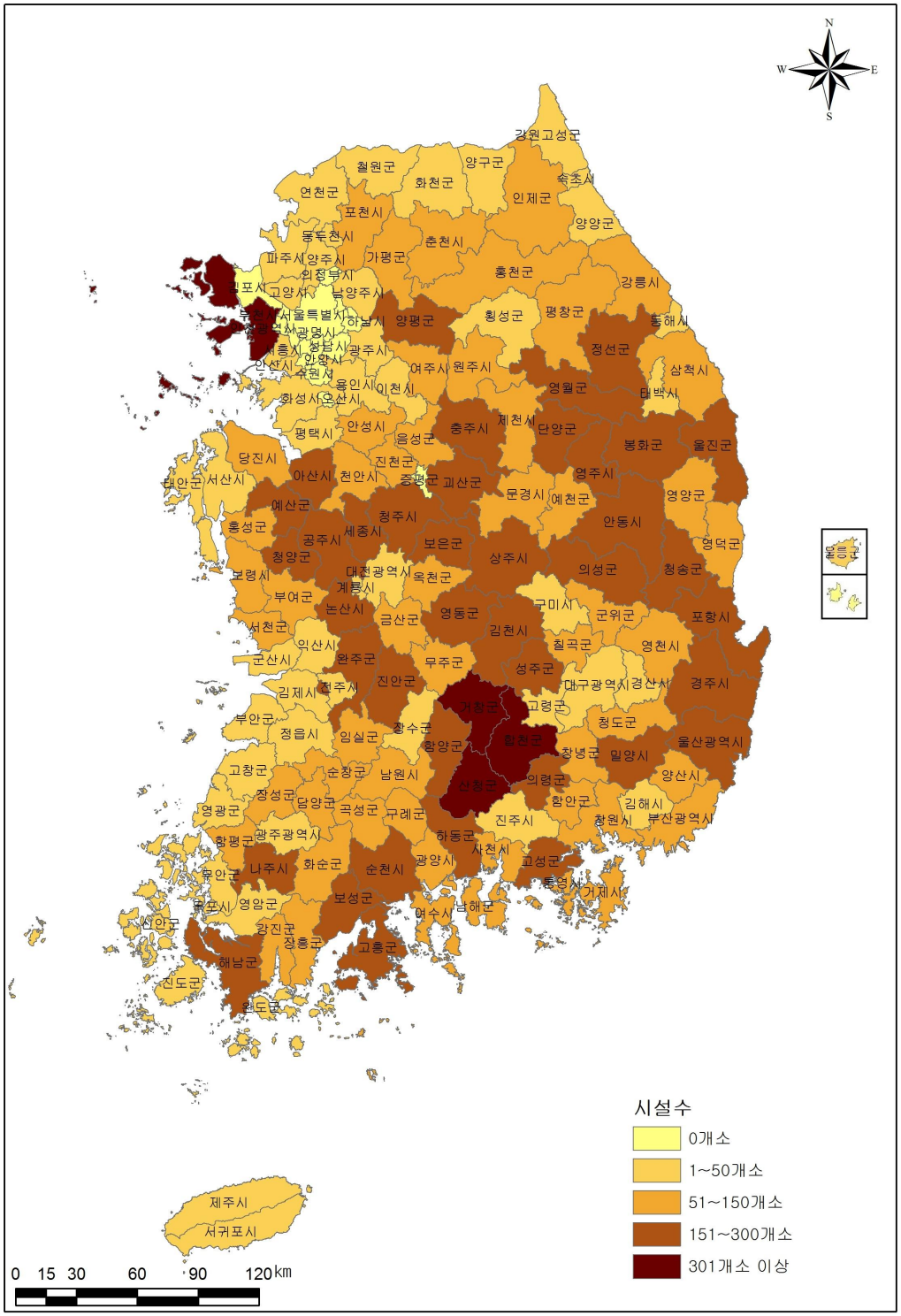
<표 3.5-304> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황

행정구역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	15,836	832.6	16,117	914.4	15,924	768.0
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	58	6.3	52	6.3	52	5.5
대구광역시	41	3.0	37	2.6	33	1.0
인천광역시	307	23.6	285	19.4	304	19.6
광주광역시	18	1.1	13	0.8	13	0.7
대전광역시	46	0.9	46	0.1	34	0.7
울산광역시	253	12.0	286	14.9	276	12.5
세종특별자치시	156	3.9	159	5.3	157	6.1
경기도	891	66.4	726	61.2	708	66.5
강원도	1,183	55.0	1,322	56.2	1,297	48.8
충청북도	1,524	48.7	1,789	58.9	1,641	46.1
충청남도	1,726	76.0	1,825	106.2	1,829	92.2
전라북도	817	38.1	936	39.1	993	33.5
전라남도	2,369	120.4	2,178	158.9	2,122	87.8
경상북도	3,412	155.5	3,159	154.3	3,312	119.0
경상남도	2,928	125.8	3,197	138.9	3,073	127.6
제주특별자치도	107	95.7	107	95.7	80	100.7

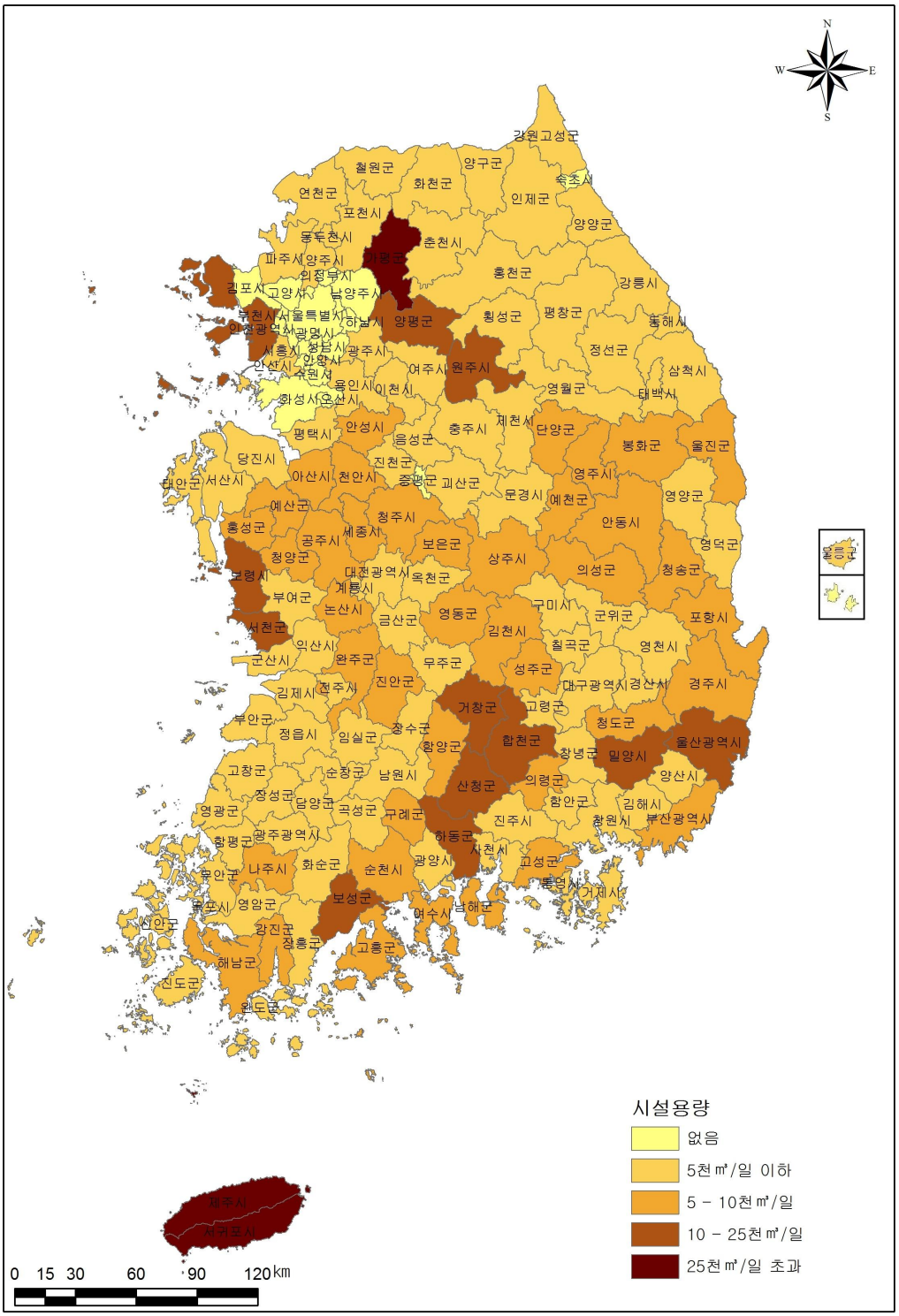
〔주〕 시설용량 : 155개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-249> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황



<그림 3.5-250> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설수)



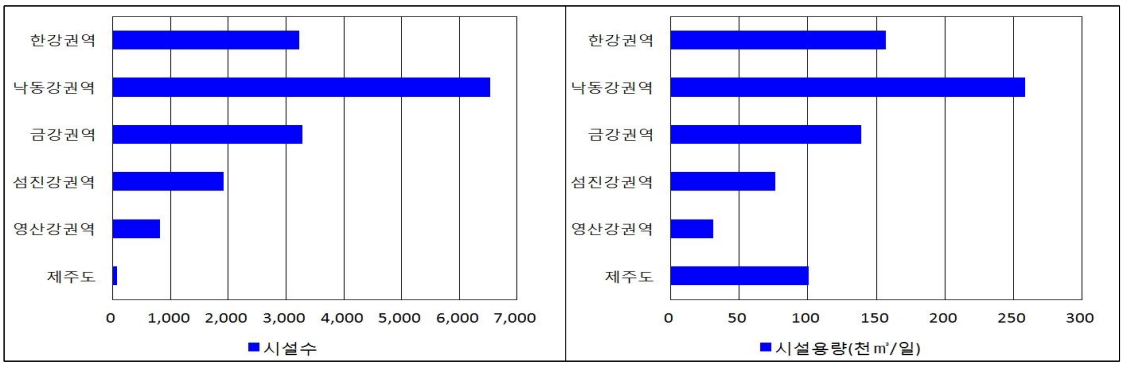
<그림 3.5-251> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설용량)

유역별 마을 및 소규모급수 시설현황은 한강권역이 시설수 3,234개소에 시설용량 157.0천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 6,540개소에 시설용량 258.2천㎥/일, 금강권역은 시설수 3,276개소에 시설용량 138.8천㎥/일, 섬진강권역 시설수 1,919개소에 시설용량 76.3천㎥/일, 영산강권역 시설수 817개소에 시설용량 31.2천㎥/일, 제주도권역은 시설수 80개소에 시설용량 100.7천㎥/일로 나타났다.

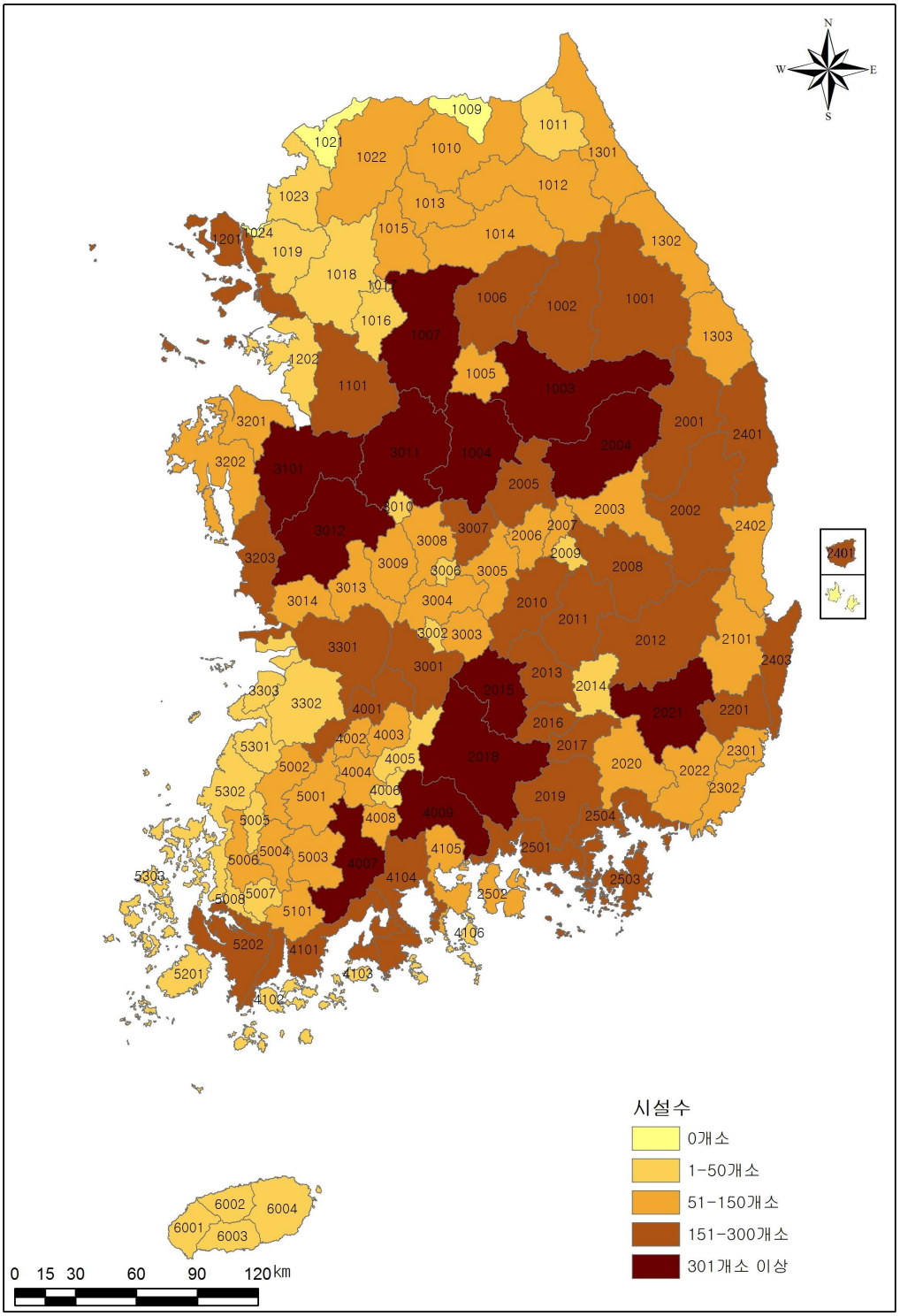
<표 3.5-305> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황

유 역	2015년		2016년		2017년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	15,836	832.6	16,117	914.4	15,924	768.0
한강권역	3,227	169.2	3,310	167.2	3,234	157.0
10(한강)	2,381	113.0	2,545	118.6	2,446	120.8
11(안성천)	203	15.8	179	14.7	176	7.4
12(한강서해)	321	23.9	276	18.1	295	16.5
13(한강동해)	322	16.6	310	15.7	317	12.3
낙동강권역	6,485	292.1	6,536	309.6	6,540	258.2
20(낙동강)	4,873	220.1	4,918	233.3	4,952	193.7
21(형산강)	143	4.3	131	4.2	131	4.1
22(태화강)	172	8.7	185	9.7	178	7.8
23(회야·수영)	132	8.2	128	8.2	125	7.1
24(낙동강동해)	447	16.0	483	22.3	477	17.0
25(낙동강남해)	718	34.8	691	31.8	677	28.4
금강권역	3,093	130.8	3,338	162.5	3,276	138.8
30(금강)	1,927	77.6	2,265	82.3	2,085	74.5
31(삽교천)	515	17.7	494	34.1	589	27.3
32(금강서해)	417	19.5	399	34.1	388	28.3
33(만경강·동진강)	234	16.0	180	12.1	214	8.5
섬진강권역	1,926	100.7	1,910	109.0	1,919	76.3
40(섬진강)	1,165	50.8	1,216	57.7	1,254	48.0
41(섬진강남해)	761	49.9	694	51.3	665	28.3
영산강권역	948	38.8	874	70.4	817	31.2
50(영산강)	577	19.1	523	48.2	472	17.4
51(탐진강)	116	4.8	99	4.1	99	3.6
52(영산강남해)	178	12.1	179	11.3	172	7.1
53(영산강서해)	77	2.9	73	6.9	74	3.0
제주도	107	95.7	107	95.7	80	100.7
유역외(기타도서지역)	50	5.3	42	4.4	58	5.9

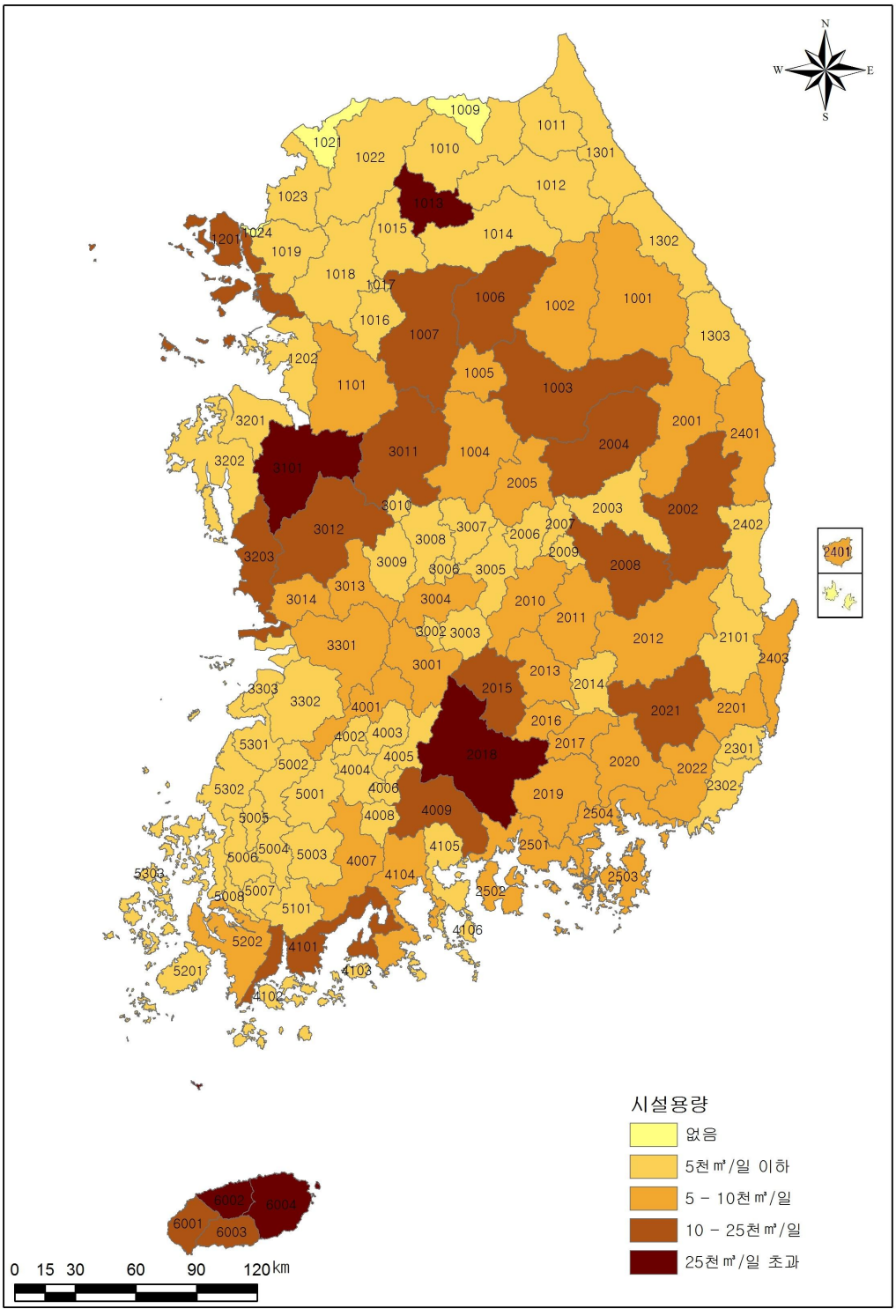
〔주〕 시설용량 : 155개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-252> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황



<그림 3.5-253> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설수)



<그림 3.5-254> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설용량)

3.5.4 상수도 시설물 취·정수 실적 조사

가. 조사목적

상수도시설물에 대한 용수공급 실사용량을 조사하여 장래 용수수급 계획 및 수자원 배분계획의 기초자료로 활용할 수 있도록 하는 데 목적이 있다.

나. 조사범위 및 방법

상수도 시설 공급실적 조사방법은 K-water 및 각 지자체에 유선 및 방문조사를 실시하였다. 하지만 일 취·정수량은 기관별 관리 및 보전방법이 상이하고, 시설규모가 작을수록 자료가 미흡하여, 정확한 실적취득에 많은 어려움이 있다. 그리하여 취득한 자료에 이상 값이 관측되거나 미 취득 시설의 경우에는 상수도 통계연보의 일평균 취·정수실적을 활용하였다.

다. 상수도 시설물 취·정수실적 현황

1) 행정구역별 취·정수 실적현황

취수장, 정수장 시설물별 세부실적현황은 부록에 수록하였으며, 본 보고서에는 시·도별, 유역별 집계 현황을 나타내었다.

가) 취수장

행정구역별 취수실적은 광역상수도의 경우 충청북도가 90.2%로 이용률이 가장 높으며, 서울특별시가 40.5%로 가장 낮았다. 지방상수도는 제주도를 제외한 경상북도가 80.2%로 이용률이 가장 높으며, 부산광역시가 29.0%로 가장 낮았다.

<표 3.5-306> 행정구역별 광역상수도 취수실적 현황

(단위 : m^3/일)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
전 국	18,009,400	10,755,425	10,981,941	11,075,016	11,055,250	11,475,267	12,074,208	12,353,364	12,044,905	11,586,552	11,140,031	11,345,516	11,440,409	63.5%
서울특별시	250,000	94,373	102,042	103,301	103,996	106,097	101,792	99,614	100,319	102,943	101,225	101,363	98,872	40.5%
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	670,000	450,007	476,018	466,753	464,899	471,296	482,011	474,777	437,914	397,924	366,230	371,676	425,753	65.7%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	8,285,000	4,396,887	4,439,068	4,476,833	4,590,633	4,623,135	4,787,720	4,849,128	4,716,404	4,623,597	4,437,247	4,560,797	4,565,042	55.4%
강원도	210,000	123,328	129,478	133,939	121,971	132,866	150,842	142,351	127,392	116,335	114,153	129,721	142,953	62.1%
충청북도	1,494,000	1,281,347	1,308,821	1,314,958	1,317,067	1,360,579	1,418,230	1,422,565	1,405,230	1,379,656	1,316,264	1,322,365	1,320,196	90.2%
충청남도	635,200	483,709	490,947	484,018	488,687	506,049	518,313	505,553	502,621	472,661	470,413	485,909	488,040	77.4%
전라북도	1,086,000	727,907	723,439	716,716	734,201	744,439	775,043	793,928	795,891	783,091	776,372	756,834	742,907	69.6%
전라남도	1,963,500	1,168,766	1,186,464	1,217,565	1,130,024	1,304,569	1,415,970	1,410,766	1,379,708	1,358,610	1,301,874	1,255,410	1,253,580	65.3%
경상북도	1,344,700	872,774	919,523	955,625	998,135	990,307	1,054,859	1,108,257	969,007	937,844	889,815	882,265	867,385	70.9%
경상남도	2,071,000	1,157,327	1,206,142	1,205,310	1,105,637	1,235,929	1,369,426	1,546,426	1,610,420	1,413,890	1,366,439	1,479,175	1,535,683	65.3%
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

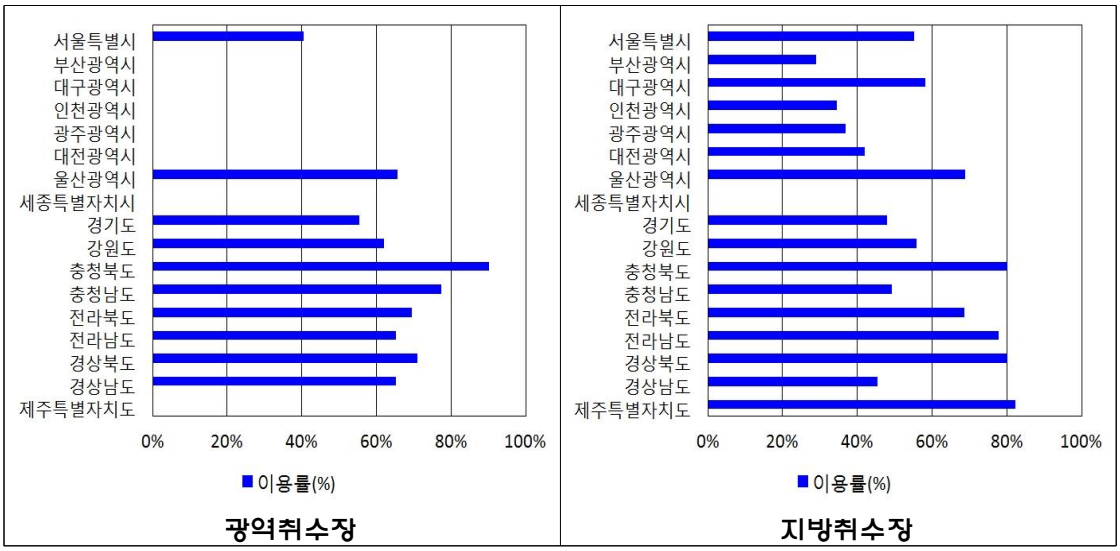
〔주〕 울산에 공급되는 취수실적은 원동(구)취수장의 원수공급량이 포함 된 것이므로 시설용량은 대암댐 시설용량(50천m^3/일)이 아닌 원동(구)취수장(450천m^3/일)의 것으로 적용함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

<표 3.5-307> 행정구역별 지방상수도 취수실적 현황

(단위 : m³/일)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
전 국	19,284,367	10,077,382	10,099,544	10,005,438	10,077,991	10,365,202	10,569,713	10,731,969	10,759,546	10,747,138	10,495,300	10,639,839	10,604,968	54.1%
서울특별시	5,004,000	2,593,983	2,628,983	2,645,336	2,613,570	2,739,576	2,885,864	2,897,501	2,848,318	2,849,060	2,728,272	2,862,932	2,854,321	55.2%
부산광역시	340,000	115,103	113,471	114,061	116,567	118,535	102,167	75,590	72,955	71,250	69,332	96,340	118,242	29.0%
대구광역시	1,279,000	684,334	701,951	704,723	715,818	729,867	741,552	735,524	774,828	809,789	770,055	782,406	774,604	58.2%
인천광역시	5,160	2,170	2,208	1,842	1,551	1,419	1,783	1,703	1,730	1,782	1,799	1,605	1,758	34.5%
광주광역시	20,000	7,938	8,207	7,403	8,269	6,265	2,383	0	8,132	12,526	12,873	9,993	4,447	36.8%
대전광역시	1,350,000	533,632	542,311	545,260	558,716	571,996	588,639	602,807	595,690	583,779	565,689	566,826	553,671	42.0%
울산광역시	270,000	189,888	176,139	150,176	179,318	179,985	186,955	203,344	198,388	195,499	189,285	197,323	187,647	68.9%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	3,411,600	1,613,139	1,621,837	1,622,078	1,622,548	1,642,124	1,645,370	1,664,561	1,662,632	1,655,481	1,627,882	1,636,244	1,627,683	48.0%
강원도	985,534	541,881	545,916	530,188	543,226	554,035	540,552	572,139	577,809	553,945	552,072	546,512	547,658	55.9%
충청북도	306,330	241,948	242,817	241,258	242,546	244,951	246,392	250,183	249,678	249,263	244,377	244,854	246,675	80.1%
충청남도	97,200	54,114	50,477	54,374	50,321	45,216	24,900	50,334	56,541	54,057	41,044	49,800	43,347	49.3%
전라북도	289,020	195,803	194,134	191,974	192,949	196,014	202,747	210,396	208,091	203,412	193,698	190,494	202,676	68.7%
전라남도	628,360	502,799	496,110	490,853	493,677	499,425	492,367	490,182	488,385	483,245	485,116	472,915	471,437	77.8%
경상북도	941,890	775,523	757,258	709,232	681,420	743,195	766,661	749,546	789,043	768,586	760,952	772,120	789,496	80.2%
경상남도	3,915,160	1,659,412	1,650,435	1,638,042	1,690,345	1,724,934	1,774,653	1,862,422	1,863,311	1,891,060	1,888,760	1,858,230	1,833,418	45.4%
제주특별자치도	441,113	365,715	367,287	358,639	367,149	367,665	366,729	365,735	364,016	364,404	364,095	351,247	347,890	82.2%

〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-255> 행정구역별 취수실적 현황

나) 정수장

행정구역별 광역상수도 정수실적은 울산광역시가 84.8%로 이용률이 가장 높으며, 전라남도가 53.3%로 가장 낮았다. 지방상수도는 제주도를 제외한 경상북도가 82.4%로 이용률이 가장 높으며, 대전광역시가 43.8%로 가장 이용률이 낮았다.

<표 3.5-308> 행정구역별 광역상수도 정수실적 현황

(단위 : m³/일)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
전 국	8,794,600	5,765,155	5,829,587	5,802,993	5,838,605	5,952,259	6,097,018	6,193,478	6,113,140	5,974,836	5,772,079	5,884,202	5,884,463	67.4%
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	281,000	231,274	231,036	224,576	228,477	224,712	218,655	254,238	252,662	241,265	244,598	250,496	256,394	84.8%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	3,590,000	2,358,115	2,397,287	2,401,081	2,413,315	2,458,885	2,495,321	2,510,149	2,458,405	2,427,546	2,327,815	2,398,191	2,393,397	67.4%
강원도	170,000	115,636	113,971	110,399	109,236	108,515	107,994	109,477	108,259	104,228	103,633	106,901	109,679	64.1%
충청북도	846,000	502,169	513,449	515,727	513,413	521,027	536,879	545,915	547,545	543,809	519,769	534,462	531,024	62.3%
충청남도	1,177,200	892,239	911,967	904,078	913,014	943,827	989,715	970,652	948,152	909,207	892,744	915,010	917,570	78.6%
전라북도	1,059,000	698,472	694,161	682,031	691,670	704,060	730,368	751,078	750,974	736,437	728,187	705,158	691,783	67.4%
전라남도	432,500	226,583	222,560	219,864	215,137	220,268	224,981	235,098	238,291	234,680	234,453	243,884	250,537	53.3%
경상북도	607,900	342,811	351,359	355,560	362,078	371,905	384,774	390,903	388,432	375,497	364,754	368,863	370,204	60.7%
경상남도	631,000	397,856	393,796	389,676	392,264	399,059	408,331	425,969	420,420	402,166	356,126	361,238	363,875	62.2%
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 시설용량은 구미이원화사업시설 해평이원화(15천m³/일)포함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

<표 3.5-309> 행정구역별 지방상수도 정수실적 현황

(단위 : m³/일)

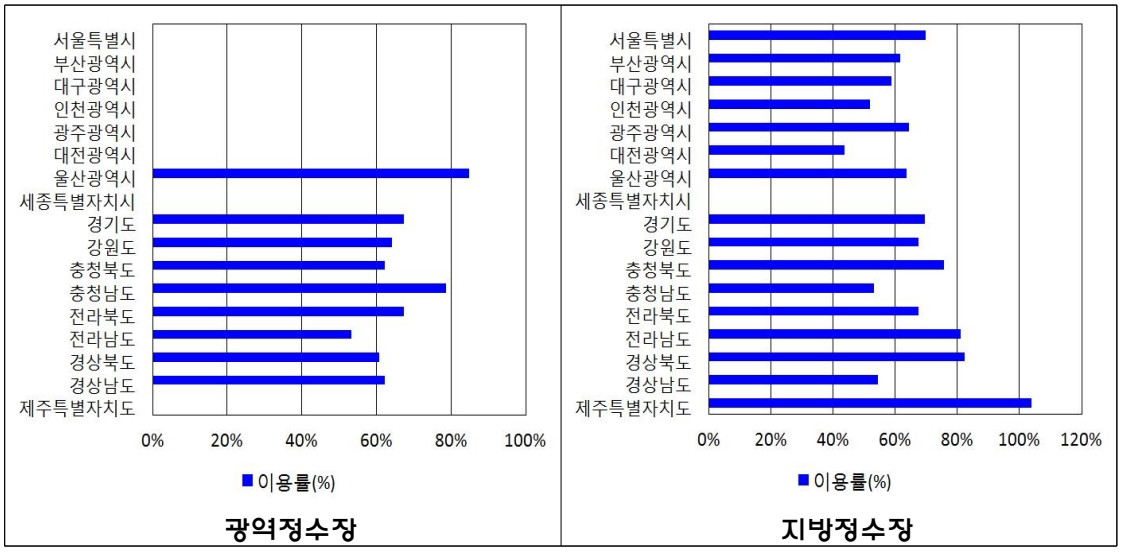
행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
전 국	20,598,422	12,827,891	12,874,914	12,866,027	13,033,359	13,303,189	13,610,689	13,845,353	13,756,815	13,620,446	13,362,053	13,557,187	13,710,728	64.9%
서울특별시	3,180,000	2,077,701	2,097,357	2,119,285	2,161,949	2,210,824	2,294,042	2,345,976	2,301,541	2,262,953	2,169,021	2,300,669	2,297,849	69.8%
부산광역시	742,000	451,713	447,852	450,320	468,817	477,314	468,780	466,582	465,156	456,817	441,530	445,752	451,836	61.7%
대구광역시	1,540,000	857,765	880,706	897,359	914,842	932,237	951,489	950,918	925,619	927,600	878,475	885,005	864,949	58.8%
인천광역시	1,958,080	991,966	1,002,386	991,773	996,279	1,007,638	1,044,279	1,053,747	1,044,062	1,031,904	986,950	1,007,386	1,018,051	51.8%
광주광역시	760,000	467,286	464,251	471,359	482,653	493,876	503,133	520,637	518,587	509,166	487,778	482,377	475,637	64.4%

<표 3.5-309> 행정구역별 지방상수도 정수실적 현황(계속)

(단위 : m³/일)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
대전광역시	1,290,000	532,618	539,851	541,763	555,743	571,588	586,443	600,312	594,230	581,893	563,724	562,274	550,895	43.8%
울산광역시	550,000	328,575	329,042	331,337	341,614	347,493	353,338	379,898	374,181	364,667	349,936	353,414	347,855	63.7%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	4,359,600	3,002,032	3,016,292	3,010,547	3,034,218	3,090,164	3,156,891	3,154,260	3,120,966	3,092,373	2,988,308	2,917,046	2,904,432	69.7%
강원도	803,150	529,116	534,218	522,881	528,798	542,343	550,287	565,521	569,134	548,145	541,092	535,947	546,250	67.6%
충청북도	319,200	239,353	238,666	235,200	238,343	242,108	244,180	248,225	247,672	243,372	241,714	240,681	240,214	75.7%
충청남도	116,100	69,850	68,011	68,175	64,160	61,907	51,423	62,180	67,701	67,115	55,599	54,815	50,332	53.2%
전라북도	282,170	185,230	184,094	184,911	183,944	189,169	197,809	203,263	202,076	197,594	188,430	183,578	184,200	67.5%
전라남도	678,672	427,972	425,795	423,622	434,650	452,719	463,904	489,374	520,067	562,658	635,829	775,983	981,132	81.0%
경상북도	1,118,400	927,165	909,442	907,412	905,592	933,107	943,715	931,084	930,918	917,790	922,157	914,585	918,615	82.4%
경상남도	2,557,550	1,337,279	1,331,534	1,303,149	1,309,915	1,333,504	1,380,176	1,437,781	1,441,763	1,434,187	1,495,808	1,487,000	1,471,906	54.6%
제주특별자치도	343,500	350,283	353,132	355,120	357,205	360,553	364,337	370,149	363,934	358,310	351,324	347,946	350,227	103.9%

〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-256> 행정구역별 정수실적 현황

2) 유역별 취·정수실적 현황

가) 취수장

유역별 광역상수도 취수실적은 금강권역이 80.4%로 이용률이 가장 높으며, 한강권역이 57.0%로 이용률이 가장 낮았다. 지방상수도의 경우는 제주도를 제외한 섬진강권역이 79.9%로 이용률이 가장 높으며, 금강권역이 49.2%로 이용률이 가장 낮았다.

<표 3.5-310> 유역별 광역상수도 취수실적 현황

(단위 : ㎥/일)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	9,345,000	5,096,986	5,161,292	5,201,738	5,304,930	5,358,109	5,584,777	5,626,856	5,464,410	5,344,016	5,143,025	5,287,472	5,298,908	57.0%
낙동강권역	4,085,700	2,480,108	2,601,683	2,627,687	2,568,671	2,697,532	2,906,296	3,129,460	3,017,341	2,749,658	2,622,484	2,733,117	2,828,821	67.2%
금강권역	2,563,200	1,978,705	2,001,074	1,998,445	2,021,410	2,082,445	2,132,061	2,152,223	2,150,084	2,102,248	2,040,958	2,037,487	2,027,512	80.4%
섬진강권역	1,728,000	1,033,978	1,055,950	1,089,274	1,007,016	1,178,371	1,287,960	1,273,845	1,240,585	1,221,601	1,165,498	1,112,071	1,104,845	66.4%
영산강권역	287,500	165,648	161,942	157,871	153,223	158,810	163,112	170,981	172,487	169,030	168,066	175,370	180,324	57.9%
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
유역외	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

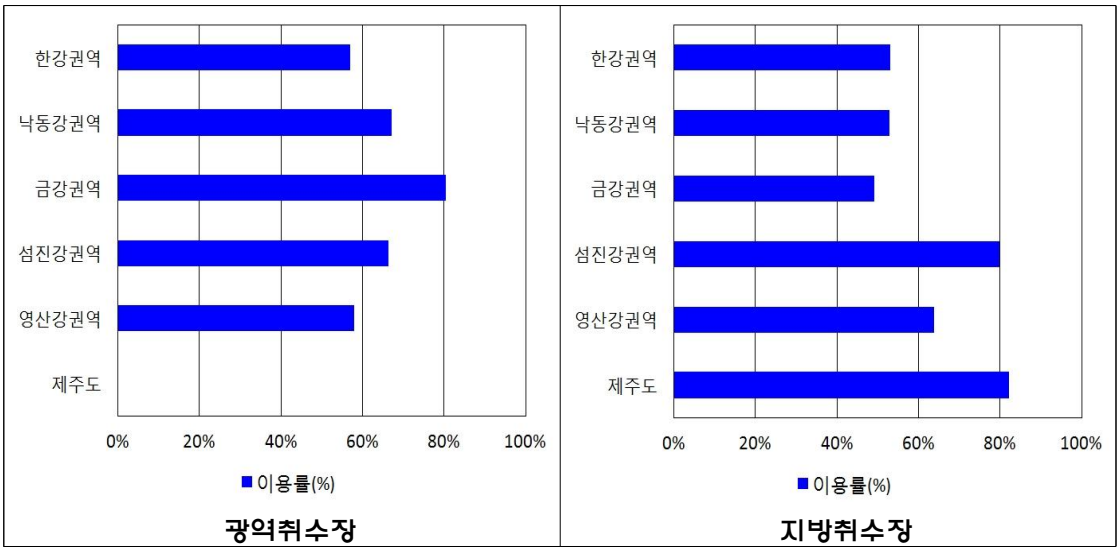
〔주〕 울산에 공급되는 취수실적은 원동(구)취수장의 원수공급량이 포함 된 것이므로 시설용량은 대암댐 시설용량(50천㎥/일)이 아닌 원동(구)취수장(450천㎥/일)의 것으로 적용함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

<표 3.5-311> 유역별 지방상수도 취수실적 현황

(단위 : ㎥/일)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	9,545,144	4,859,286	4,908,253	4,908,095	4,887,241	5,044,398	5,182,703	5,246,411	5,203,777	5,174,291	5,020,003	5,156,732	5,141,569	53.0%
낙동강권역	6,740,300	3,419,817	3,393,080	3,310,098	3,379,259	3,491,638	3,565,460	3,621,035	3,692,435	3,729,948	3,672,320	3,699,821	3,696,503	52.8%
금강권역	1,862,700	883,269	888,052	893,094	905,249	917,885	922,417	969,683	962,195	942,277	900,029	907,622	901,384	49.2%
섬진강권역	572,118	460,131	456,903	453,141	453,515	458,904	456,106	460,115	461,471	454,559	458,089	454,313	457,609	79.9%
영산강권역	121,192	87,749	84,885	80,951	84,082	83,996	75,146	67,934	74,663	80,834	79,859	69,178	59,008	63.8%
제주도	441,113	365,715	367,287	358,639	367,149	367,665	366,729	365,735	364,016	364,404	364,095	351,247	347,890	82.2%
유역외	1,800	1,415	1,084	1,420	1,497	716	1,151	1,056	989	826	905	926	1,006	60.1%

〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-257> 유역별 취수실적 현황

나) 정수장

유역별 광역상수도 정수실적은 한강권역이 70.1%로 이용률이 가장 높으며, 섬진강권역이 53.2%로 이용률이 가장 낮았다. 지방상수도의 경우는 제주도를 제외한 섬진강권역이 89.9%로 이용률이 가장 높으며, 금강권역이 50.2%로 이용률이 가장 낮았다.

<표 3.5-312> 유역별 광역상수도 정수실적 현황

(단위 : ㎥/일)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	4,361,000	2,975,385	3,021,677	3,017,740	3,028,812	3,085,079	3,185,847	3,192,945	3,120,274	3,071,423	2,958,188	3,025,721	3,013,700	70.1%
낙동강권역	1,589,900	1,000,585	1,004,668	995,853	1,007,901	1,021,562	1,038,926	1,098,961	1,089,899	1,044,184	991,341	1,006,817	1,022,432	64.6%
금강권역	2,359,200	1,532,156	1,549,669	1,540,327	1,557,122	1,593,593	1,612,868	1,633,185	1,632,188	1,593,382	1,557,048	1,576,675	1,566,820	66.9%
섬진강권역	97,000	51,174	50,507	49,362	48,069	49,453	53,009	52,748	51,989	53,107	53,082	52,416	54,223	53.2%
영산강권역	387,500	205,856	203,067	199,710	196,701	202,572	206,369	215,638	218,790	212,740	212,419	222,574	227,289	54.3%
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
유역외	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

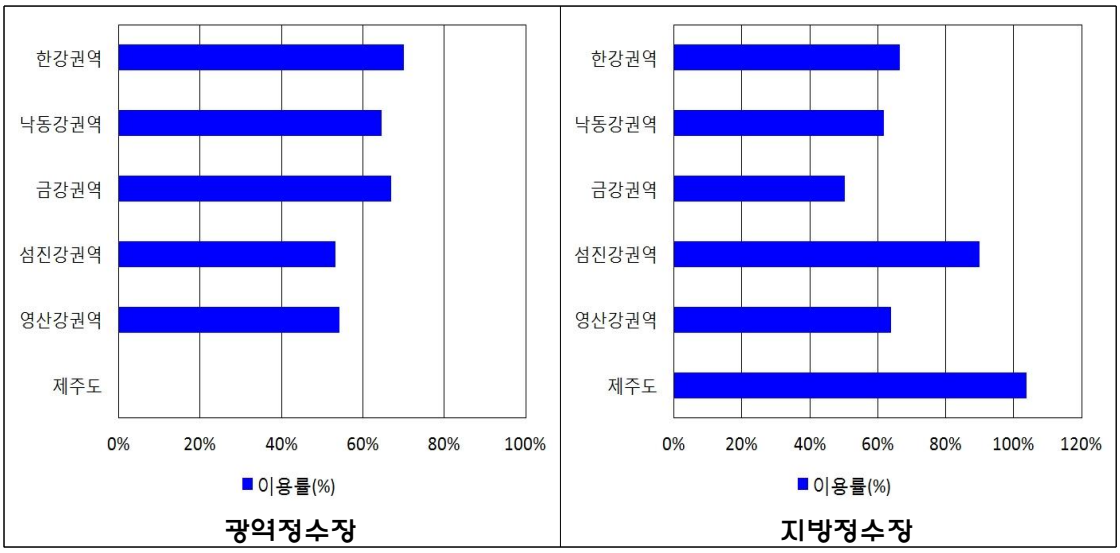
〔주〕 시설용량은 구미이원화사업시설 해평이원화(15천㎥/일) 포함
〔출처〕 2017년 수도관리연보(K-water, 2018)

<표 3.5-313> 유역별 지방상수도 정수실적 현황

(단위 : ㎥/일)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	10,429,630	6,704,368	6,754,397	6,745,746	6,823,233	6,952,930	7,147,634	7,223,407	7,139,522	7,036,744	6,786,533	6,861,595	6,867,185	66.4%
낙동강권역	6,506,450	3,899,168	3,895,045	3,885,707	3,937,229	4,020,108	4,093,393	4,162,310	4,133,688	4,097,110	4,084,159	4,081,618	4,050,739	61.9%
금강권역	1,840,470	890,390	894,393	898,600	909,022	929,844	944,454	976,156	972,579	953,788	912,787	906,075	890,726	50.2%
섬진강권역	502,770	329,381	326,028	323,718	332,828	348,250	360,997	389,419	424,734	466,773	541,765	685,688	893,991	89.9%
영산강권역	973,802	600,894	598,543	603,896	617,702	634,137	642,255	657,406	652,157	642,988	620,197	610,608	600,500	64.0%
제주도	343,500	350,283	353,132	355,120	357,205	360,553	364,337	370,149	363,934	358,310	351,324	347,946	350,227	103.9%
유역외	1,800	1,419	1,088	1,424	1,502	721	1,156	1,061	994	830	909	930	1,011	60.4%

〔출처〕 ① 2017년 상수도통계연보(환경부, 2018)
② 2018년 가뭄기초조사보고서(환경부/K-water, 2018)



<그림 3.5-258> 유역별 정수실적 현황

3.6 가뭄조사

3.6.1 조사개요

가. 조사목적

가뭄현상이란 장기간에 걸친 강수의 부족으로 인해 발생하는 물 부족 현상을 말하며, 궁극적으로 보면 수자원에 대한 수요량이 수자원의 공급능력을 초과하면서 발생되는 물 부족현상에 기인하는 것이라 할 수 있다. 이러한 갈수기 가용수량 부족으로 수질저하 현상은 물론 급수난을 야기할 가능성이 항상 존재하고 있는바, 가뭄 발생시 효율적인 피해저감 대책 마련과 안정적인 물 공급을 위한 계획적인 수자원 관리가 무엇보다도 필요한 실정이다. 본 조사에서는 가뭄발생지역, 제한급수, 가뭄피해 등 가뭄현황을 조사하고, 가뭄대책에 대한 사례를 조사하여 용수공급 및 수요관리 계획을 수립하기 위한 기초자료 제공에 그 목적을 두고 있다.

나. 조사내용 및 방법

가뭄조사는 가뭄피해현황 및 원인을 분석하고, 국내외 가뭄관리 개선방향에 대하여 조사한다. 조사내용 및 방법은 〈표 3.6-1〉과 같다. 과거에 가뭄은 풍수해에 비해 피해자료 및 발생현황에 관한 조사 자료가 부족하였으나 국가가뭄정보분석센터에서 주단위, 월단위 가뭄 예경보 및 가뭄 분석자료를 생산하고 있다. 따라서 본 조사에서는 국가가뭄정보분석센터의 자료를 활용하여 가뭄지수, 가뭄분석 자료을 조사하여 보고서에 수록하였다.

<표 3.6-1> 가뭄조사 내용 및 방법

조사항목	조사내용 및 방법
가뭄피해현황	◦ 강수현황 조사 ◦ 수문현황(다목적댐, 용수댐, 농업용댐)
가뭄대응현황	◦ 가뭄단계에 따른 지역별 수원별 대책 ◦ 강수전망을 통한 가뭄전망 예측
가뭄대처사례	◦ 국내 및 해외의 가뭄발생, 피해현황, 그리고 가뭄극복사례를 조사하여 시사점 및 국내 적용성을 검토한다.

3.6.2 가뭄현황 및 가뭄관리

가. 가뭄현황

1) 가뭄정의

가뭄이란 단순히 장기간 강우의 부족으로 가용할 수 있는 물이 없을 때를 말하며 「미국 기상국(U. S Weather Bureau)」의 표현에 따르면 "가뭄이란 어느 지역의 동식물 생육에 저해를 가져올 수 있을 정도로 강우의 부족이 매우 심각하게 장기간 지속되는 상태이

거나 생활용수와 수력발전에 필요한 용수를 정상적으로 확보하지 못한 상태"로 설명하고 있다. 가뭄은 홍수와 달리 진행속도가 느리므로 시·공간적으로 정확하게 판단하기가 쉽지 않다. 가뭄영향은 상당기간 완만히 누적되어 나타나고 가뭄이 해갈된 후에도 수년 동안 파급효과가 나타날 수 있기 때문에 가뭄의 시작과 끝을 판단하기란 무척 어렵다.

가뭄에 대한 정의는 현재까지 많이 있으나 대부분 가뭄을 다루는 목적에 따라 다르기 때문에 명확하게 구분할 필요가 있으며, 일반적인 가뭄의 정의는 다음과 같다.

- ○ 기상학적 가뭄: 주어진 기간의 강수량이나 무강우 계속일수 등으로 정의하는 가뭄
- ○ 농업적 가뭄 : 농업에 영향을 주는 가뭄을 언급한 것으로 농작물 생육에 직접 관계되는 토양수분으로 표시하는 가뭄
- ○ 수문학적 가뭄: 물 공급에 초점을 맞추고 하천유량, 저수지, 지하수 등 가용수자원의 양으로 정의한 가뭄
- ○ 기후학적 가뭄: 월별 또는 연별 강수량을 동일기간의 누적년 평균치의 백분율로 표시하는 가뭄

가뭄의 발생 유형은 가뭄의 정의에서 나타나는 특징을 그대로 반영하며 다음 〈그림 3.6-1〉에서 보이듯이 순차적으로 진행된다.



<그림 3.6-1> 가뭄의 분류

최근 지구온난화 등으로 매년 가뭄이 반복되고 있으며, 우리나라의 강우특성은 갈수년과 풍수년의 강수량변화가 크고, 특히 계절적 불균형은 더욱 심하여 우기인 6~9월까지 약 4개월간 연강수량의 2/3가 집중되어 홍수피해가 발생하고 국토의 65%가 산악지형으로 하천경사가 급해 유출량 대부분이 바다로 흘러가는 반면, 10~3월까지 년 강수량의 1/5에 불과하여 저류시설 없이는 용수공급에 어려움이 발생한다. 이러한 강우특성으로 인해 수자원관리에 매우 불리한 여건이며, 이를 극복코자 물그릇인 댐 등을 축조하여 수자원을

관리하고 있으나 댐에 무한정 저장할 수 없는 관계로 강수량이 부족하게 되면 이듬해 봄 가뭄이 발생하게 되고 무강우 기간이 장기화되면 점차 전체적인 용수공급에 차질이 생기며 가뭄피해가 발생한다.

2) 가뭄현황

가) 가뭄 예경보 현황

가뭄 예경보는 국토교통부, 환경부, 농림축산식품부, 행정안전부 및 K-water 등 산하기관이 참여하며 기상가뭄, 생활 및 공업용수 가뭄, 농업가뭄의 총 3가지 가뭄에 대해 현황 및 1, 3개월 전망을 주의, 심함, 매우심함의 3단계로 분석/발표한다.

가뭄 예경보의 발령주체는 행정안전부 장관이며, 관계부처 공동명의로 발령된다. 또한 매월 1일 기준 전국 167개 시군을 대상으로 가뭄현황을 분석하고 이를 국토부 수자원정보센터의 물관리정보유통시스템(WINS)를 통해 유통하고, 관계부처 회의를 통해 분석결과를 검증/보완하여 매월 10일 그 결과를 배포한다.

관련부처	국토교통부, 환경부, 농림축산식품부, 기상청	WINS (물관리정보유통시스템)	행정안전부
검토기관	한강홍수통제소 K-water·한국농어촌공사	한강홍수통제소	국립재난안전연구원
주요내용	▪ 분야별 가뭄정보 생산·가공·분석 ▪ 분야별 가뭄지도 제작 ▪ WINS 입력·제출	▪ 부처에서 제공한 가뭄정보 취합	▪ 가뭄정보 분석자료 검토 ▪ 지자체 가뭄상황 비교 검증 ▪ 가뭄 예·경보 발표

<그림 3.6-2> 가뭄 예경보 분석 및 발표 프로세스

<표 3.6-2> 단계별 가뭄상황

구 분		가뭄 상황
농업용수	주의	영농기(4~10월)에 저수지 저수율이 평년의 60% 이하 또는 밭 토양 유효수분율이 15~45%에 해당되는 경우, 비영농기(11월~익년 3월)에는 저수지 저수량이 다가오는 영농기 모내기 용수공급에 물 부족이 예상되는 경우
	심함	영농기(4~10월)에 저수지 저수율이 평년의 50% 이하 또는 밭 토양 유효수분율이 15~45%가 10일 이상 지속되는 상황에서 가뭄피해가 발생하였거나 예상되는 경우
		영농기(4~10월)에 저수지 저수율이 평년의 40% 이하 또는 밭 토양 유효 수분율이 15% 이하에 해당되는 경우
생활 및 공업용수	주의	수자원 시설 및 하천에서 생활 및 공업용수 확보를 위해 하천유지용수 공급 제한이 필요한 경우
	심함	수자원 시설 및 하천에서 생활 및 공업용수 확보에 일부 제약이 발생하였거나 우려되어 하천유지용수 및 농업용수* 공급 제한이 필요한 경우 * 국토부에서 운영중인 다목적·용수댐 및 하천에 배분된 농업용수 공급량임
		수자원 시설 및 하천에서 생활 및 공업용수 공급 제한이 불가피한 경우 * 위와 같은 상황에서 대규모 가뭄피해가 발생하였거나 예상되는 경우 관계부처 협의를 통해 결정

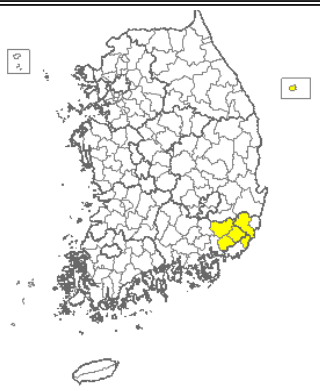
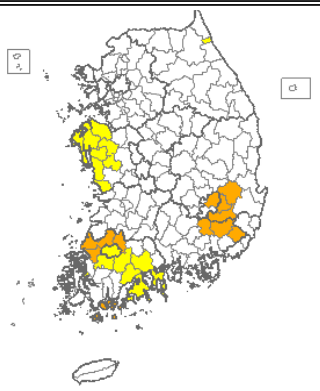
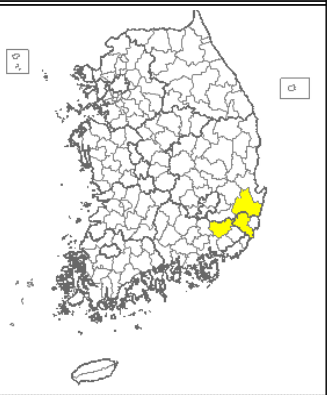
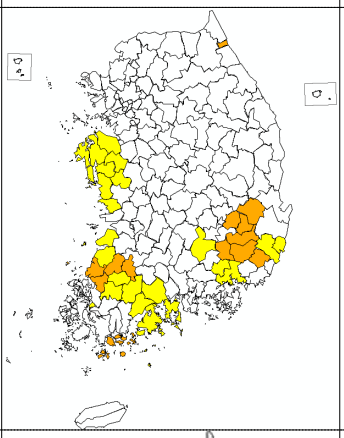
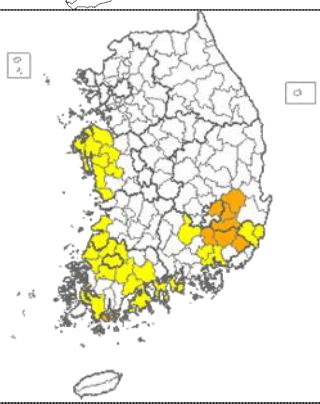
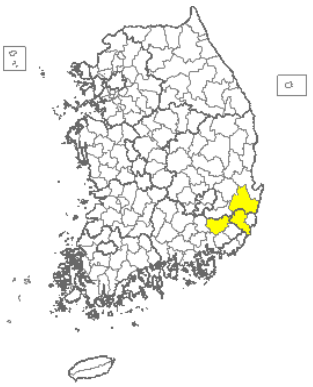
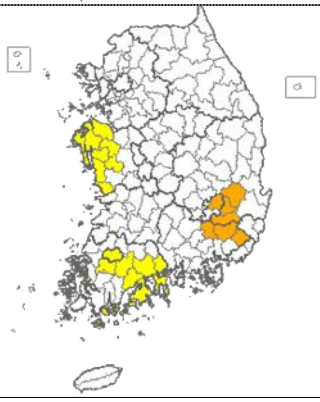
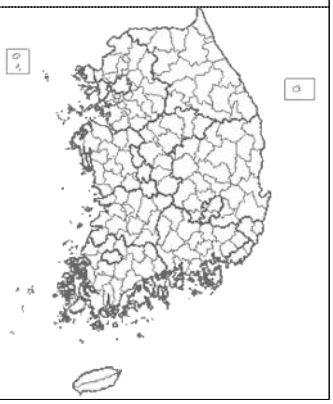
2018년 월별 가뭄 경보발령 시군현황을 〈표 3.6-3〉에 단계별로 시군단위로 나타냈다. 〈그림 3.6-3〉에서 보는 바와 같이 1월과 4월에 가장 심각하였으며, 생활 및 공업용수 가뭄은 2월과 3월, 농업용수 가뭄은 8월에 가장 심각했던 것으로 조사되었다.

<표 3.6-3> 2018년 월별 가뭄상황

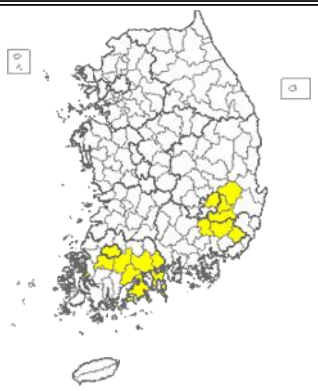
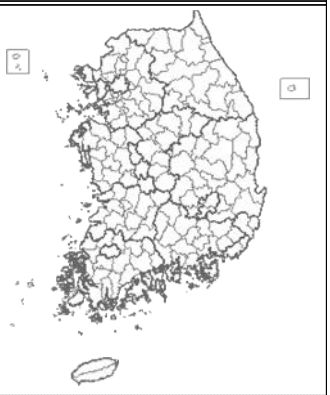
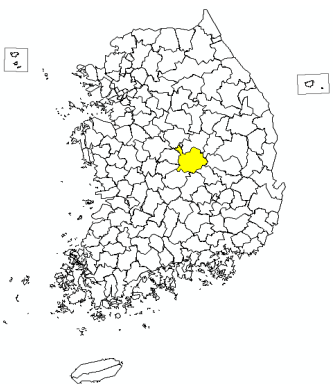
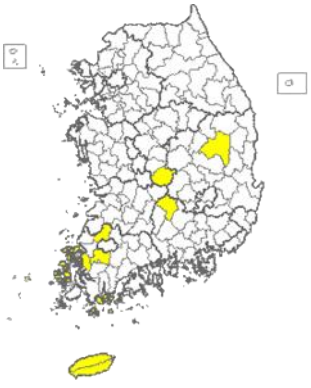
(단위 : 시군개수)

월	구분	기상가뭄	생활 및 공업용수 가뭄	농업용수가뭄
1월	주의	6	17	3
	심함	-	12	-
	매우심함	-	-	-
2월	주의	-	23	3
	심함	-	13	-
	매우심함	-	-	-
3월	주의	27	29	3
	심함	4	8	-
	매우심함	-	-	-
4월	주의	2	18	-
	심함	-	7	-
	매우심함	-	-	-
5월	주의	-	16	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
6월	주의	-	7	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
7월	주의	-	-	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
8월	주의	-	1	10
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
9월	주의	-	-	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
10월	주의	-	-	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
11월	주의	-	-	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-
12월	주의	-	-	-
	심함	-	-	-
	매우심함	-	-	-

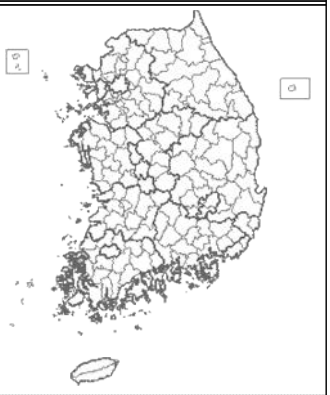
〔출처〕 2018년도 가뭄정보분석 연간보고서(K-water, 2019)

월	기상가뭄	생활 및 공업용수 가뭄	농업용수가뭄
1월			
2월			
3월			
4월			

<그림 3.6-3> 단계별 가뭄상황

월	기상가뭄	생활 및 공업용수 가뭄	농업용수가뭄
5월			
6월			
7월			
8월			

<그림 3.6-3> 단계별 가뭄상황(계속)

월	기상가뭄	생활 및 공업용수 가뭄	농업용수가뭄
9월			
10월			
11월			
12월			

<그림 3.6-3> 단계별 가뭄상황(계속)

나) 가뭄현황

(1) 강수현황

우리나라 전역의 면적강수량을 산정하기 위해 환경부, 기상청, K-water가 관리하고 있는 TM 강우관측소의 자료를 사용하였다. 면적강수량 산정을 위한 자료로 환경부 424개 지점, 기상청 ASOS(Automated Surface Observing System) 95개, AWS(Automated Weather Station) 590개 지점, K-water 181개 지점, 총 1,290개 지점에서 관측된 일 강수량 자료를 이용하였다. 이는 작년에 활용하던 669개 지점에 621개 지점을 추가한 것으로 해안 및 도서 지역의 관측소까지 포함하고 있다.

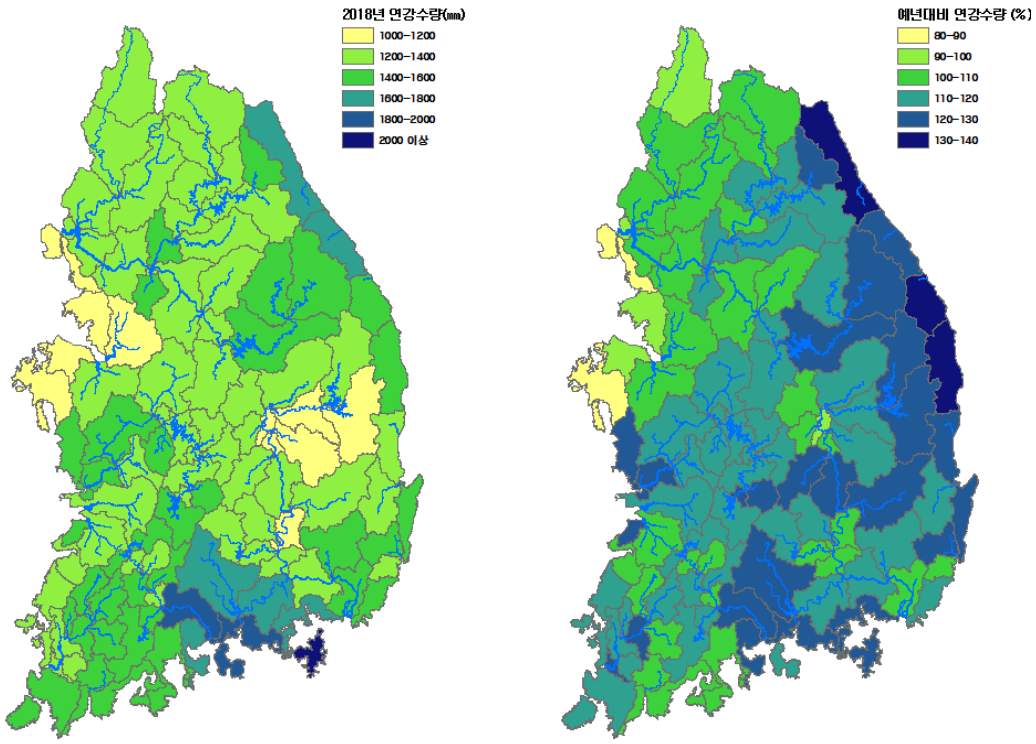
유역별 면적강수량은 티센법(Thiessen method)을 이용하여 지점에 대한 유역별 티센 계수를 산정한 후 월별로 강수량을 산정하고, 그 평균값을 계산하였다. 이러한 방법으로 2018년 1~12월의 전국 면적강수량을 계산한 결과 1, 2, 6, 7, 9월에 예년('66~'17) 이하의 강수가 발생했으나 나머지 달에는 예년 이상의 충분한 강수가 발생하여 연강수량은 예년 대비 113.8%를 기록하였다. 올해는 연강수량의 약 70%가 발생하는 6, 7, 9월을 제외한 나머지 달에 예년 이하의 강수를 기록하였지만, 3-5월, 10월에 많은 강수가 발생하여 연강수량이 예년 이상을 기록하는 양상을 보였다.

중권역별 면적누가강수량과 평균대비 면적누가강수량의 비율을 도시해 보면 〈그림 3.6-4〉와 같이 서해안 및 내륙 일부 지역을 제외하고 전국적으로 예년 이상의 강수량이 발생했음을 알 수 있다. 예년 이하의 강수가 발생한 지역도 예년대비 80% 이상으로 2017년의 극심한 강수부족 상황에 비해 올해는 대체로 가뭄 상황을 해소할 수 있는 수준의 강수가 발생하였다.

<표 3.6-4> 2018년 전국 및 주요 유역 강수량 현황

(단위 : ㎜)

월	전국			한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	임진강	동해안	서해안
	평균 (66-17)	2018년	평균 대비 (%)								
1	25.1	17.1	68.1	7.0	19.1	20.0	34.6	41.0	3.9	11.0	17.8
2	32.3	28.8	89.1	23.1	28.7	31.4	24.7	27.9	10.7	44.5	29.4
3	49.8	92.6	186.0	49.8	115.5	92.7	123.2	123.6	30.1	109.8	79.5
4	84.4	128.6	152.4	124.1	128.7	132.1	137.5	137.1	112.7	136.2	125.1
5	93.5	138.7	148.4	204.3	98.3	102.6	102.9	94.9	223.1	110.2	122.6
6	143.5	126.1	87.8	108.7	115.7	104.5	199.6	187.2	127.6	76.2	121.9
7	288.8	186.3	64.5	209.2	174.6	207.7	159.1	84.5	176.9	229.3	176.4
8	263.1	321.3	122.1	356.0	293.7	351.1	430.5	348.5	437.2	327.2	237.1
9	142.1	123.8	87.1	99.2	127.5	129.2	140.3	147.2	54.6	149.4	84.7
10	51.3	146.7	286.1	104.4	166.6	133.3	145.1	145.8	74.9	247.7	139.6
11	45.0	47.7	105.8	59.7	29.6	44.6	40.8	47.4	52.7	57.7	59.3
12	23.7	24.7	104.2	18.0	24.6	33.2	30.5	31.1	7.6	22.1	24.1
합계	1214.8	1382.2	113.8	1363.7	1322.4	1382.4	1569.0	1416.1	1311.8	1521.4	1217.3



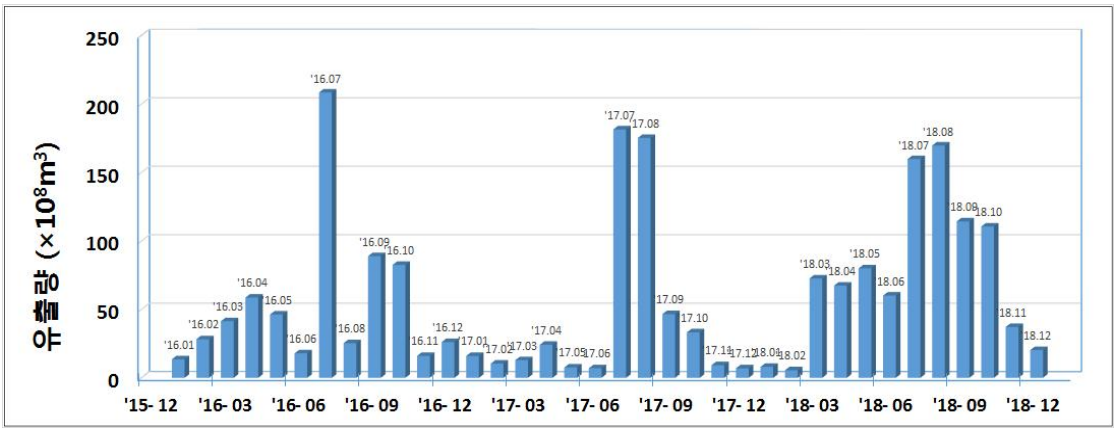
<그림 3.6-4> 2018년 (a) 누가강수량(㎜)과 (b) 평균대비 누가강수량 비율(%)

(2) 유출현황

우리나라의 경우 국토교통부와 K-water 등에서 많은 수위 관측소를 운영하고 있다. 그러나 장기간에 걸쳐 적용할 수 있는 수위-유량 관계곡선식을 보유하고 있는 지점들은 일부일 뿐만 아니라 수위-유량 관계곡선식의 신뢰성도 양호한 상황은 아니다. 이와 같이 하천에 대한 충분한 관측자료가 없을 경우 유역의 상황이 유사한 다른 하천 유역의 유출량 및 강수량 자료를 사용하여 유출량을 산정하고 있으나, 실제 강수량에 대한 유출현상보다 면적에 의한 비율이 높은 영향을 미칠 수 있어 과대 또는 과소 추정될 수 있는 한계가 있다.

따라서 현재 상황에서 한강, 낙동강, 금강 및 영산·섬진강 유역의 장기간의 자연유출량 자료를 수위-유량 관계곡선에 의해 산정하는 것은 자료의 가용성 부족 및 신뢰성 면에서 적용이 어려우므로, 일단위 강우-유출모형인 토양수분 저류구조 Tank 모형(Sugawara et. al., 1984)을 이용하였다.

자연유출량 산정 방법은 제주도를 제외한 전국을 수자원단위지도의 113개 중권역으로 나누어 유역의 융적설을 고려한 토양수분 저류구조 Tank 모형에 의해 각 중권역별로 유출량을 산정하였다. 모의기간은 2018년 1월 1일부터 12월 31일까지이다. 금년 자연유출량의 크기를 비교하기 위하여 2016년 1월 1일부터 2018년 12월 31일까지 월별 자연유출량을 〈그림 3.6-5〉에 나타내었다.



<그림 3.6-5> 전국의 자연유출량 현황(2016년 1월 ~ 2018년 12월)

2018년 1~12월까지의 전국 유출량은 전국의 예년 평균('66 ~ '17) 강수량의 약 114%에 해당하는 강수량으로 인해 평균 대비 약 116.5%를 기록하였다. 2018년에는 연간 유출량의 약 70%가 발생하는 6~9월의 유출량이 예년에 약간 못 미치는 수준이었으나, 3~5월, 9~12월의 유출량이 100~300% 수준으로 발생하면서 예년 이상의 연간 유출량을 기록하는 양상을 보였다.

2018년 1월부터 12월까지의 전국 및 주요 유역의 자연유출량을 〈표 3.6-5〉에 나타내었다. 표에서 전국은 113개 내륙 중권역의 유출량 합을 의미하며, 한강 등 6개 유역은 본류 유역의 유출량 합을 의미한다. 전국적으로 12월말까지 발생된 자연유출량은 약 905억 톤으로 추정되며, 이는 '67년부터 '17년 까지 평균 유출량 776억㎥의 약 116% 수준이었다. 월별 최소값은 약 5억톤으로 2월에 발생하였고, 최대값은 약 169억톤으로 8월에 발생하였다.

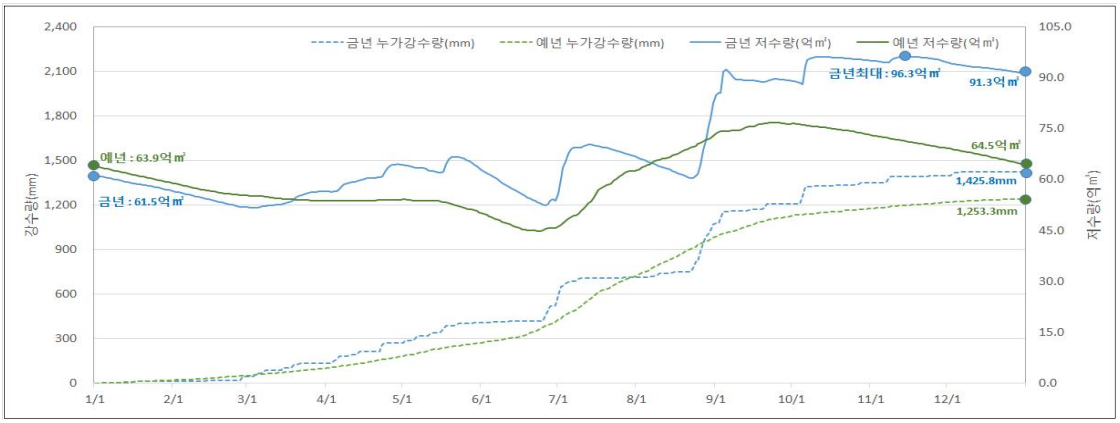
<표 3.6-5> 2018년 전국 및 주요 유역 유출량 현황

(단위 : 억㎥)

월	전국			한강	낙동강	금강	섬진강	영산강	임진강	동해안	서해안
	평균 ('67-'17)	2018년	평균대비 (%)								
1	13.1	8.0	61.3	1.44	1.48	1.16	0.61	0.47	0.41	0.24	0.61
2	17.7	5.5	31.2	1.03	1.14	0.68	0.30	0.28	0.33	0.24	0.40
3	31.4	72.6	230.9	17.13	16.72	5.88	3.45	2.79	1.75	8.95	3.71
4	42.8	67.4	157.4	17.82	13.92	6.41	3.32	2.56	3.50	6.77	4.41
5	43.8	80.0	182.6	33.31	8.57	4.19	2.34	1.85	11.88	6.47	4.29
6	61.8	60.1	97.2	12.56	10.82	4.51	5.14	3.10	4.40	1.76	3.97
7	192.0	159.8	83.2	43.93	33.07	15.85	7.34	3.63	10.21	15.05	10.00
8	183.5	169.7	92.5	45.62	32.40	15.60	12.74	6.07	21.06	17.20	7.26
9	113.8	114.2	100.3	26.69	22.57	14.28	6.27	4.93	5.91	9.26	4.02
10	36.5	110.5	303.1	17.86	30.09	7.91	5.35	3.69	2.39	17.65	5.65
11	23.7	37.1	156.9	13.18	4.47	3.16	1.17	0.82	3.26	5.06	2.55
12	16.7	20.3	121.6	5.50	3.41	2.38	0.89	0.76	1.00	1.38	1.39
합계	776.8	905.2	116.5	236.07	178.66	82.01	48.92	30.95	66.10	90.03	48.26

(3) 댐 수문현황

금년 초(1월 1일) 다목적댐의 총 저수량은 61.3억㎥으로 예년(63.9억㎥)보다 2.6억㎥ 가량 적었다(예년의 96.0%). 1년간 예년 대비 114.8%의 강수로 인한 유입, 특히 홍수기 이후에 발생한 강수로 11월 15일에 금년 최대인 96.3억㎥의 저수량을 기록하였다. 예년 수준의 여름철 강수와 여름철 이후(9~12월) 예년을 웃도는 강수의 영향으로 저수량이 지속적으로 증가하여 12월 말 기준 총 저수량은 예년(64.5억㎥)의 141.6% 수준인 91.3억㎥을 확보하였다. 12월 말 현재 모든 댐에서 저수상황이 예년대비 100~150% 수준으로 충분한 저수량을 확보하고 있어 가뭄 '정상' 단계를 유지하고 있다.



<그림 3.6-6> 다목적댐 저수량 및 강수량 변화

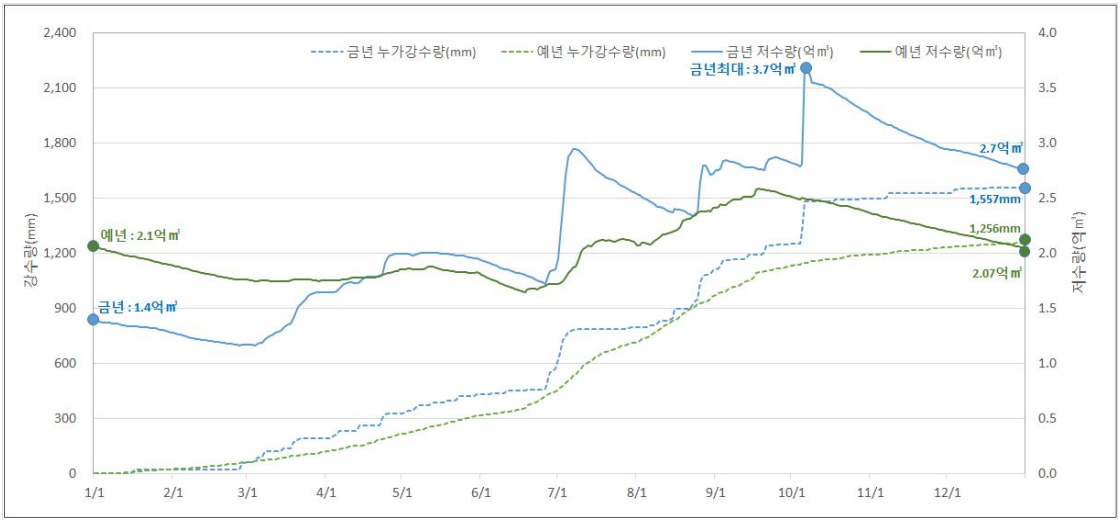
<표 3.6-6> 2018년 다목적댐 수문현황

(단위 : 저수량·유입량(억㎥), 대비(%), 강수량(㎜))

구 분	저수량 (1.1)			저수량 (12.31)			강수량 (1.1~12.31)			유입량 (1.1~12.31)		
	금년	예년	대비	금년	예년	대비	금년	예년	대비	금년	예년	대비
소양	17.8	15.6	114.5	18.7	15.7	118.6	1,358	1,212	112.0	21.1	21.7	97.3
충주	13.0	14.1	91.8	21.5	14.0	153.3	1,431	1,211	118.2	50.6	51.0	99.3
횡성	0.6	0.5	121.9	0.7	0.5	154.8	1,365	1,413	96.6	1.2	1.7	73.4
안동	5.4	6.2	87.7	9.3	6.2	149.9	1,293	1,129	114.6	9.8	9.8	100.2
임하	2.5	2.5	100.4	3.8	2.4	153.5	1,100	982	112.0	6.2	6.4	96.0
합천	2.7	3.9	70.3	5.9	3.9	150.6	1,380	1,299	106.3	6.1	6.4	95.1
남강	1.0	1.2	83.8	1.8	1.2	145.6	1,779	1,500	118.6	22.4	21.2	105.7
밀양	0.2	0.4	48.2	0.6	0.4	134.8	1,675	1,433	116.9	0.9	0.9	109.3
군위	0.1	0.2	69.9	0.3	0.2	143.1	1,106	881	125.5	0.4	0.3	149.3
김천부항	0.2	0.3	67.6	0.4	0.3	143.7	1,409	952	148.1	0.6	0.3	180.4
용담	3.6	4.1	88.1	6.7	4.3	154.8	1,493	1,372	108.8	7.7	7.3	104.9
대청	9.3	7.7	120.1	11.1	7.8	142.2	1,,330	1,171	113.5	19.9	23.7	83.9
섬진	1.4	1.9	74.1	3.2	1.9	167.2	1,448	1,307	110.8	6.1	5.4	111.6
주암본	1.3	2.3	54.3	3.3	2.2	144.8	1,612	1,411	114.2	6.5	6.5	99.7
주암조	1.3	1.3	96.0	2.0	1.4	138.4	1,581	1,538	102.8	1.2	1.3	93.3
부안	0.2	0.3	50.5	0.3	0.3	118.5	1,562	1,341	116.5	0.4	0.4	99.3
보령	0.3	0.6	60.9	0.8	0.6	139.8	1,675	1,357	123.5	1.5	1.3	119.1
장흥	0.4	0.8	52.1	1.0	0.9	105.7	1,563	1,407	111.0	1.3	1.4	93.9
전국	61.3	63.9	96.0	91.3	64.5	141.6	1,426	1,242	114.8	163.9	167.0	98.2

금년 초(1월 1일) 용수댐의 총 저수량은 1.4억㎥으로 예년(2.1억㎥)보다 0.7억㎥ 가량 적었다(예년의 67%). 1년간 예년 대비 124%의 강수로 인한 유입, 특히 홍수기 이후에 발생한 강수로 10월 6일에 금년 최대인 3.7억㎥의 저수량을 기록하였다.

금년도 용수댐 유역에 내린 강수량은 예년(1,256㎜)의 124%로 유입량은 예년의 119% 수준을 기록하였다. 용수댐은 12월말 기준으로 저수량 2.7억㎥을 확보하여 예년(2.0억㎥) 대비 134.4% 수준에 달하였다. 12월 말 기준 모든 용수댐의 수문상황이 양호하여 가뭄 '정상' 단계를 유지하고 있다.



<그림 3.6-7> 용수댐 저수량 및 강수량 변화

<표 3.6-7> 2018년 용수댐 수문현황

(단위 : 저수량·유입량(억㎥), 대비(%), 강수량(㎜))

구분	저수량 (1.1)			저수량 (12.31)			강수량 (1.1~12.31)			유입량 (1.1~12.31)		
	금년	예년	대비	금년	예년	대비	금년	예년	대비	금년	예년	대비
광동	7.8	7.7	101.4	9.0	7.7	117.3	1,584	1,249	126.8	1.2	0.8	143.1
달방	5.4	5.8	93.4	6.9	5.7	120.9	1,503	1,301	115.6	0.4	0.2	158.9
영천	44.4	38.0	116.7	67.9	38.9	174.5	1,356	1,096	123.7	1.6	1.3	123.3
안계	12.7	10.5	120.8	11.8	10.8	109.7	1,047	1,126	93.0	0.1	0.0	165.9
감포	0.7	1.7	42.2	2.3	1.6	141.6	1,457	1,175	124.0	0.0	0.0	123.8
운문	18.4	79.9	23.0	105.0	76.6	137.1	1,546	1,207	128.1	2.4	2.1	118.7
대곡	4.1	13.0	31.2	27.0	14.2	189.8	1,562	1,243	125.6	0.4	0.3	127.0
사연	5.3	10.8	49.3	6.2	10.5	59.1	1,599	1,322	121.0	0.4	0.4	98.6
대암	5.8	5.9	97.5	5.9	5.9	100.7	1,613	1,402	115.1	0.6	0.6	94.7
선암	1.4	1.4	102.4	1.4	1.4	102.2	1,613	1,321	122.1	-	-	-
연초	3.4	2.3	149.6	3.7	2.3	158.1	1,825	1,540	118.5	0.1	0.1	80.4
구천	7.6	6.8	111.4	8.1	6.9	117.1	2,479	1,847	134.2	0.2	0.1	142.2
수어	18.1	15.9	114.2	12.8	16.2	78.5	2,195	1,838	119.5	0.7	0.6	111.5
평림	3.1	6.2	50.1	7.1	5.9	119.7	1,501	1,307	114.8	0.1	0.1	100.0
계	138.1	205.8	67.1	274.9	204.5	134.4	1,557	1,256	124.0	8.1	6.8	119.0

나) 가뭄지수 현황

가뭄은 다양한 지수분석방법으로 분석이 가능하다. 일반적으로 SPI(표준강수지수), PDSI(파머지수), MSWSI(지표수공급지수)가 주로 활용되며, 가뭄센터에서는 일단위로 SPI, PDSI, MSWSI 지수 분석값을 2017년 1월부터 일단위로 산장하고 이를 포털에 제공하고 있다.

(1) 표준강수지수

SPI 지수(McKee et. al., 1993)는 기상학적 가뭄지수로 가장 일반적으로 활용되는 평가방법이다. 특정한 시간에 대한 계산 단위를 3, 6, 9, 12개월 등과 같이 설정하고, 시간단위별로 강수 부족량을 계산하여 각각의 용수공급원이 가뭄에 미치는 영향을 산정하는 방식이다. 이렇게 특정 시간단위로 산정된 SPI 지수는 각 시간단위에 따라 여러 분야에 활용 가능하다.

가뭄분석 시스템을 통해 지속기간 3개월(SPI3), 6개월(SPI6), 9개월(SPI9)에 대해 2016년 1월부터 일단위로 분석을 진행하였으며, 표 3.5는 SPI에 의한 가뭄의 분류를 도시한 것이다.

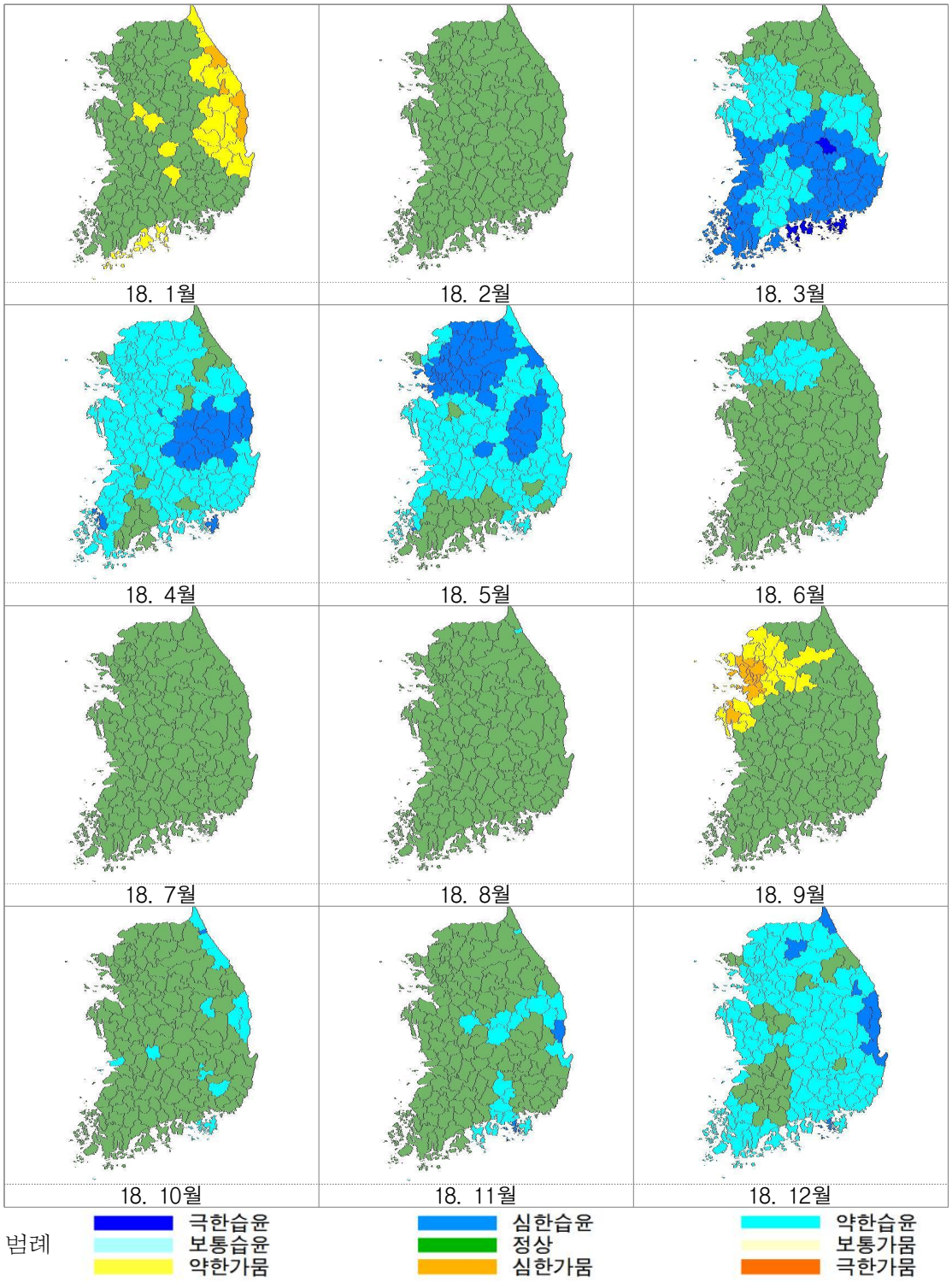
시스템에서는 기상학적 가뭄상황을 다양하게 살펴보기 위해서 지속기간 3개월(SPI3), 6개월(SPI6), 9개월(SPI9)에 대해 일단위로 분석을 진행하였으며, 〈표 3.6-8〉는 SPI에 의한 가뭄의 분류를 도시한 것이다.

<표 3.6-8> SPI 지수에 의한 가뭄의 분류

가뭄지수의 범위	수분상태	가뭄지수의 범위	수분상태
2.0 이상	극한습윤	1.5 ~ 2.0	심한습윤
1.0 ~ 1.5	보통습윤	-1.0 ~ 1.0	정상상태
-1.5 ~ -1.0	보통가뭄	-2.0 ~1.5	심함가뭄
-2.0이하	극한가뭄		

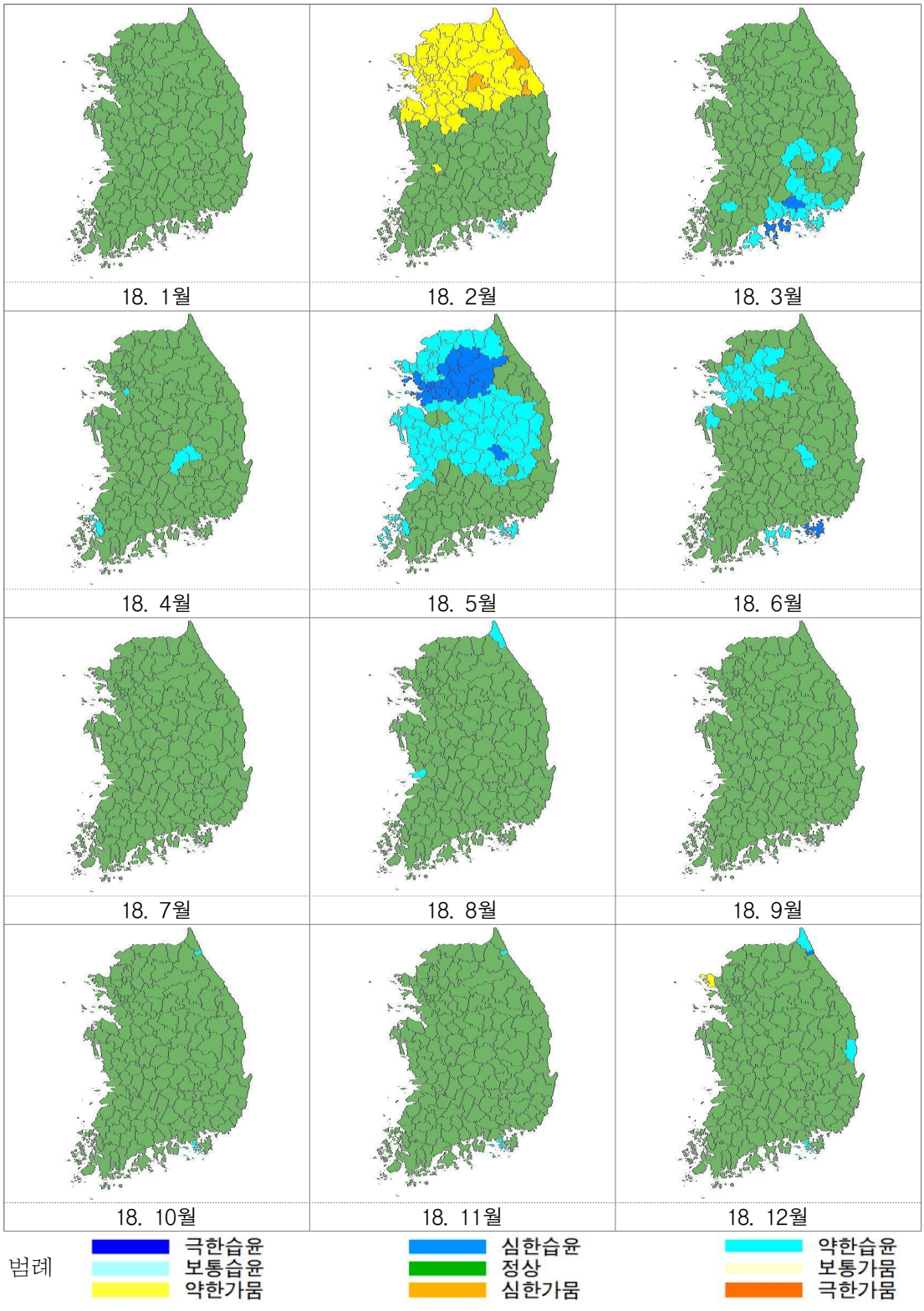
분석 대상지점은 기상청에서 관리하고 있는 관측소중 남한 내륙의 64개 관측소 자료를 활용한 결과이다. 이들 관측소의 일 강수량 자료를 이용하였고 IDW 기법으로 공간보간하고 최종적으로 시군 단위로 평균하여 도시하였다.

2018년 SPI3는 1월 강원도 동부 일부지역, 경상북도 지역과 9월 인천 경기지역을 제외하고 가뭄상황이 없었던 것으로 나타났다.



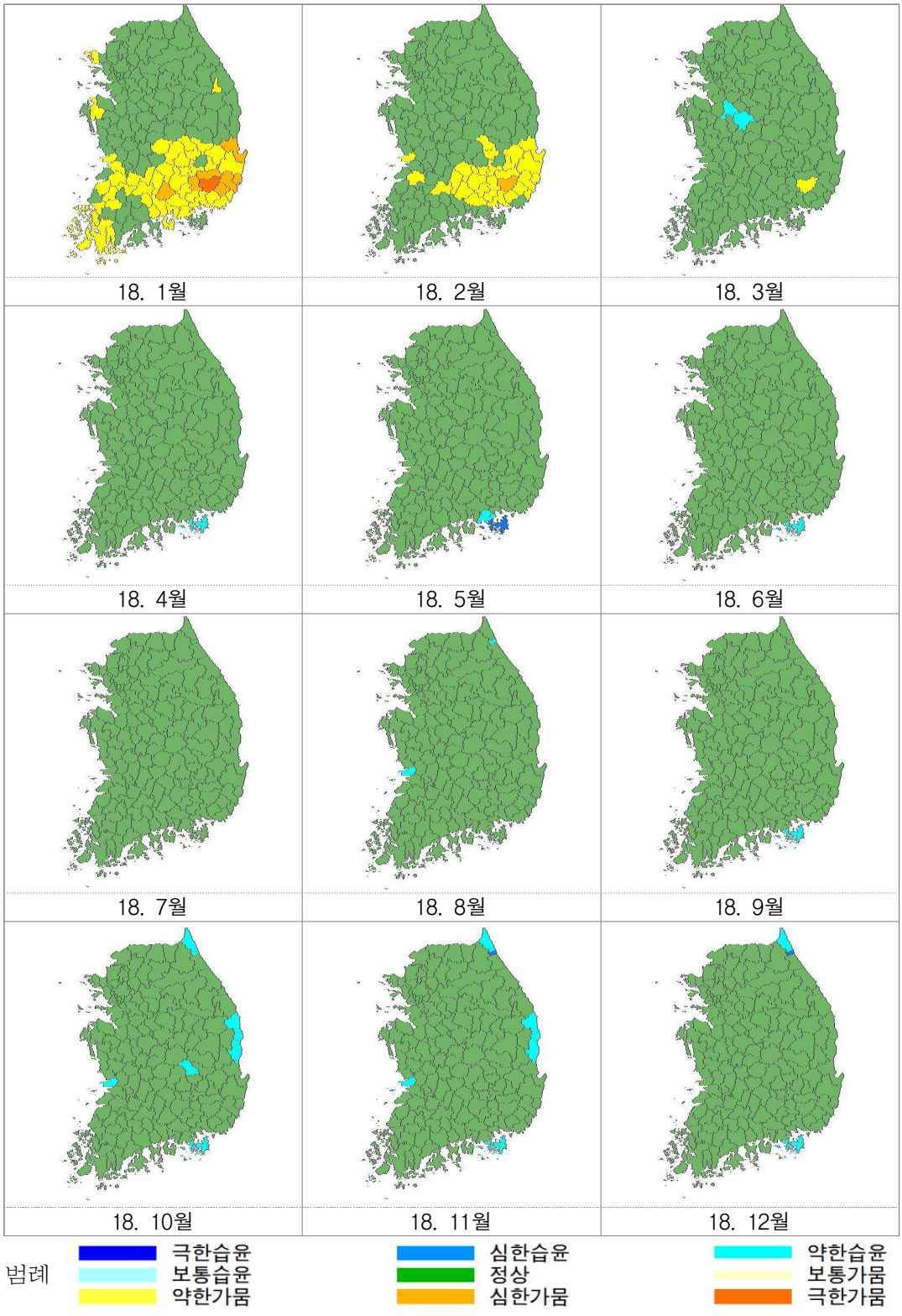
<그림 3.6-8> SPI3 지수에 의한 2018년도 가뭄현황

SPI6의 경우는 2월 중부지역에 가뭄상황을 나타낸 것을 제외하고 전기간에 걸쳐 정상을 나타내었다.



<그림 3.6-9> SPI6 지수에 의한 2018년도 가뭄현황

SPI9의 경우는 1월부터 5월까지는 중부지역에 7월부터 12월까지는 남부지역에 가뭄이 발생한 것으로 나타났고 특히, 6월에는 전국적으로 가뭄이 발생하였다.



<그림 3.6-10> SPI9 지수에 의한 2018년도 가뭄현황

(2) Palmer 가뭄지수

PDSI는 기후가 상이한 두 지역에 대한 지역적인 편차를 고려함으로써 시간과 공간의 일관된 비교를 통해 얻어지는 가뭄지수로 개발되어 세계적으로 널리 사용되고 있는 가뭄지수이다.

Palmer(1965)는 가뭄을 "장기간의 이상 수분부족"이라 정의하였으며, 이상 수분부족은 "정상적인 기후에서 현저하게 벗어난 비정상적인 수분부족 기간"이라 정의된다. 이러한 PDSI 지수는 수문학적 가뭄지수로 가뭄 정의를 통해 Palmer는 가뭄의 심도를 수분부족량과 수분부족기간의 함수로 나타내었다. 또한 PDSI 지수는 기후가 상이한 두 지역에 대한 지역적인 편차를 고려함으로써 시간과 공간의 일관된 비교를 통해 얻어지는 가뭄지수로 개발되어 세계적으로 널리 사용되고 있는 가뭄지수이다.

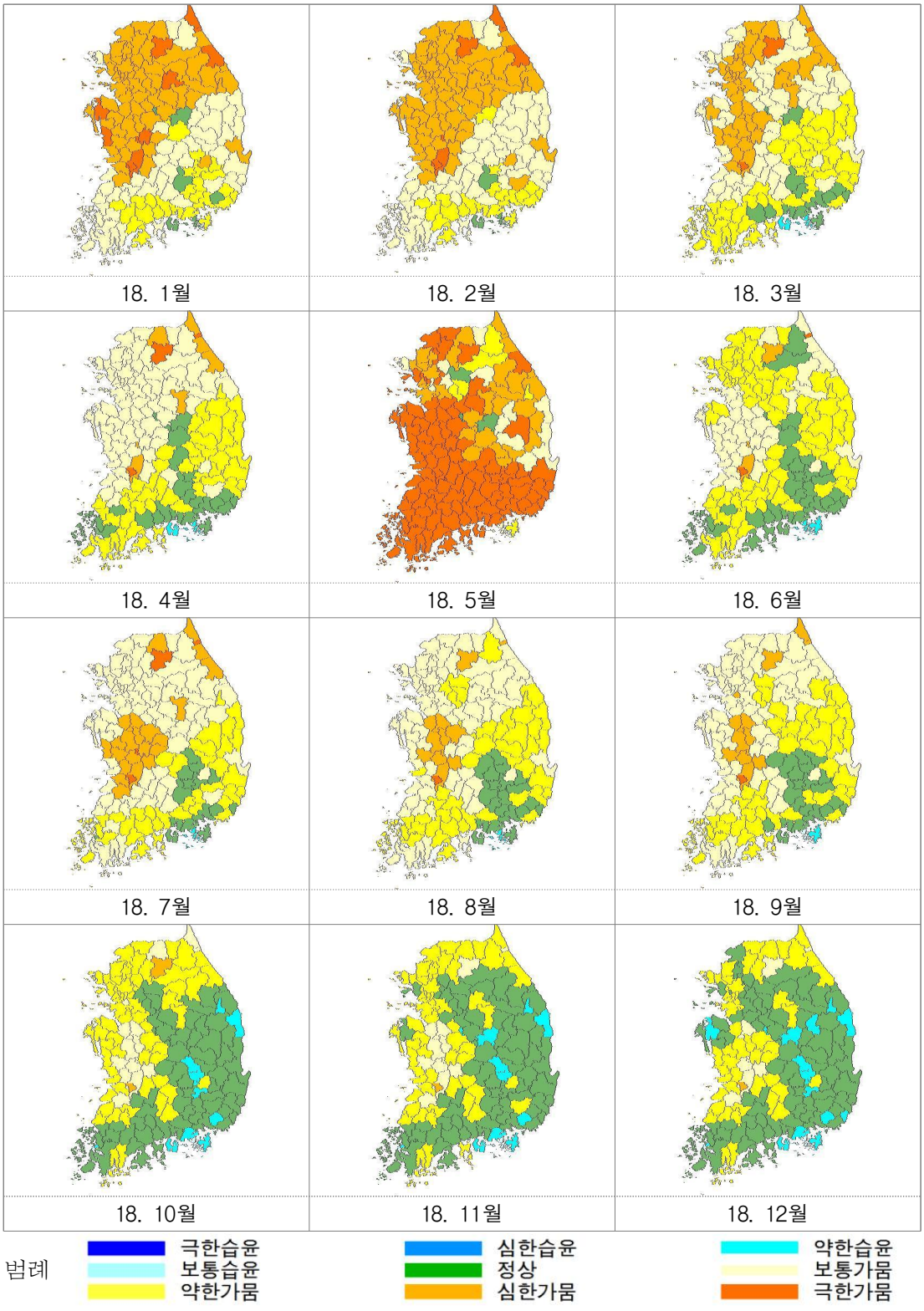
PDSI지수는 강수량, 기온 뿐 만아니라 유효토양수분량과 일조시간 등의 자료를 사용해서 Thornthwaite와 Mather(1955)의 월열지수법(Monthly heat index method)으로 잠재증발산량을 추정한 후, 대상지역의 실제 강수량과 기후학적으로 필요한 강수량과의 차이를 계산함으로써 수분편차를 계산한다. 즉, 강수량과 기온 자료뿐 만아니라 지역적 유효토양수분량에 근거하여 산정된 잠재량들로부터 증발산량, 함양량, 유출량 및 손실량을 포함하여 물수지 방정식의 모든 기본적인 사항들이 결정된다. 하지만 수분편차만을 이용하여 가뭄의 심도를 비교하는 것은 적절하지 않을 수 있기 때문에 시 공간적 편차를 보정하기 위해 기후특성인자를 계산하여 최종적으로 PDSI지수를 산정하는 방식이다.

PDSI에 의한 가뭄의 단계는 〈표 3.6-9〉와 같다. 이들 관측소의 일 강수량 자료를 이용하였고 최종적으로 IDW 기법으로 공간보간을 하고 이를 다시 전국 시·도단위로 평균하여 도시 하였다. 〈그림 3.6-10〉과 같이 가뭄도를 작성하였다.

<표 3.6-9> PDSI 지수에 의한 가뭄분류

가뭄지수의 범위	수분상태	가뭄지수의 범위	수분상태
4.0 이상	극한습윤	3.0 ~ 4.0	심한습윤
2.0 ~ 3.0	보통습윤	1.0 ~ 2.0	약한습윤
-1.0 ~ 1.0	정상상태	-2.0 ~ -1.0	약한가뭄
-3.0 ~ -2.0	보통가뭄	-4.0 ~ -3.0	심한가뭄
-4.0 이하	극한가뭄		

PDSI의 경우 1월에 중부지역을 중심으로 한강, 금강 유역에서 극한 가뭄이 폭넓게 발생하다가 5월부터 악화되어 6월에 가장 심각했던 것으로 나타났으며 11월까지 지속된 것으로 나타났다. 이후 전국적으로 확산된 가뭄은 12월에 일부 완화되었으나 여전히 가뭄상태인 것으로 나타났다.

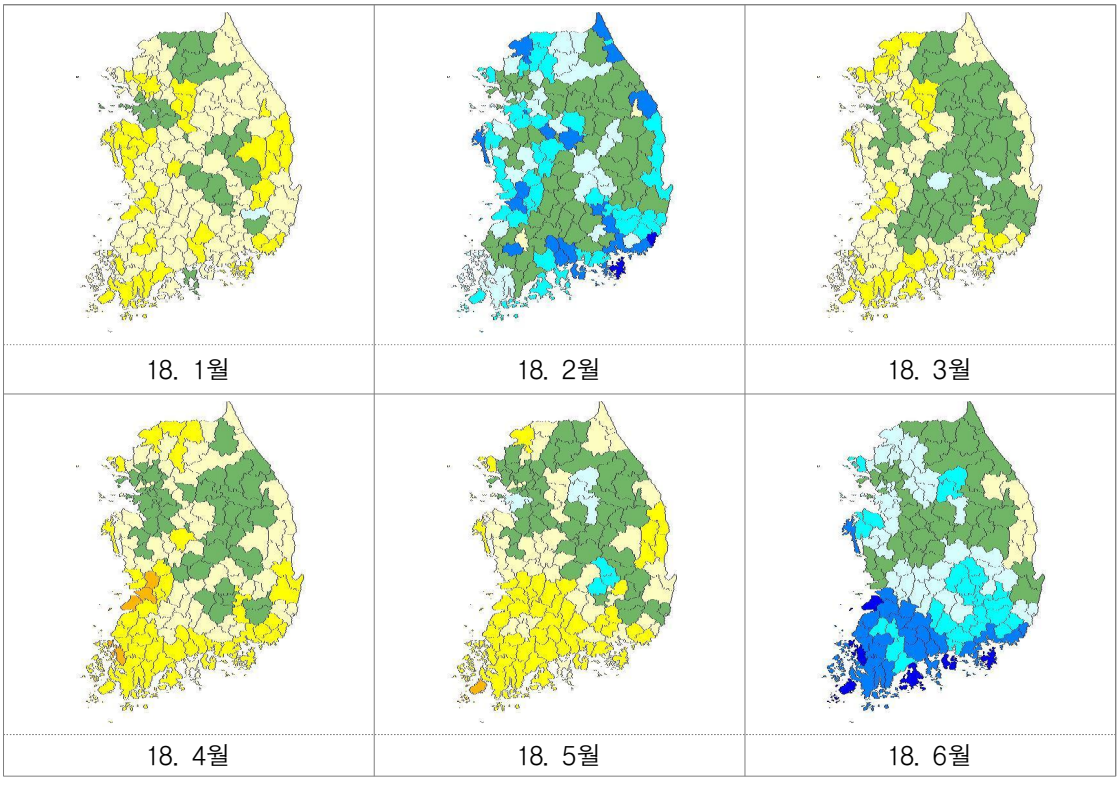


<그림 3.6-11> PDSI 지수에 의한 2018년도 가뭄현황

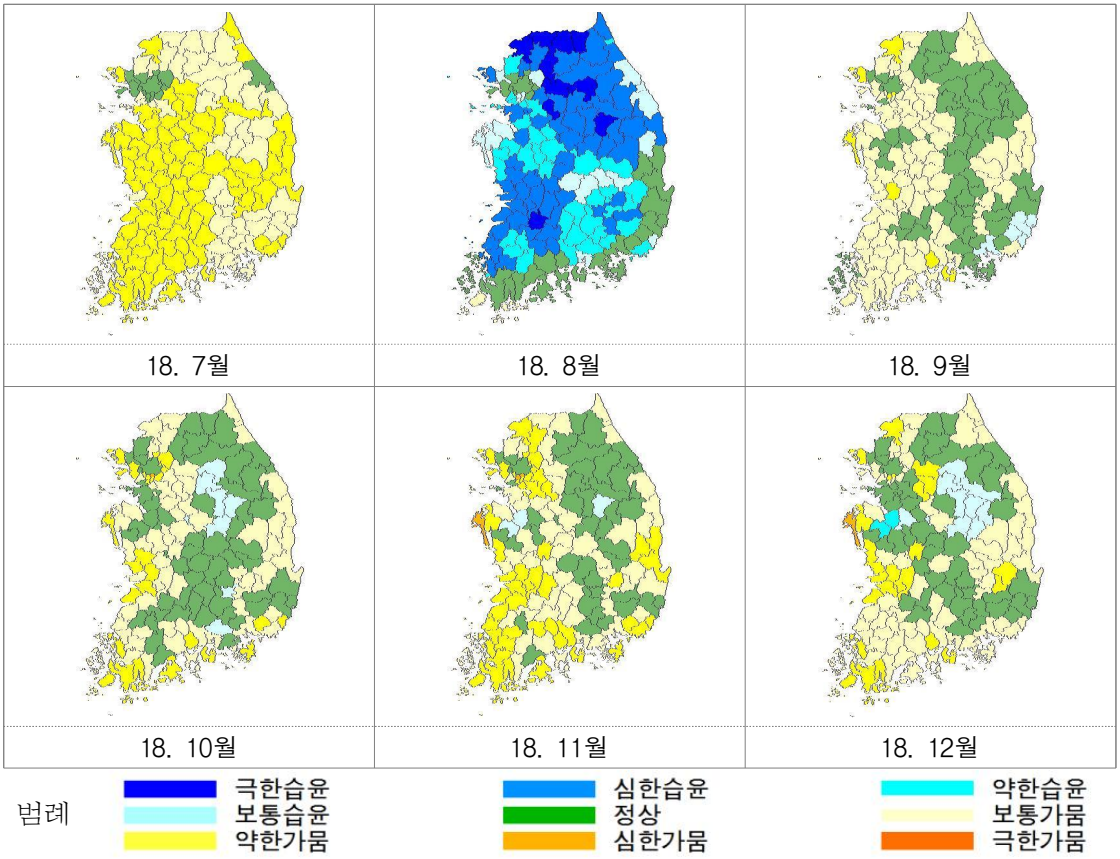
(3) 지표수 공급지수

지표수 공급지수(MSWSI)는 수문학적 가뭄지수인 SWSI를 보완한 지수로서 지하수위 인자를 고려하여 지표 및 지표하 수문특성을 반영할 수 있는 장점이 있다. MSWSI는 전국을 32개 유역으로 분할한 MSWSI 유역 단위로 계산된다. 각 유역별로 선정된 입력자료들의 월별 통계치(평균, 표준편차)를 계산한 후, 특정 월의 자료와 평균, 표준편차를 이용하여 비초과확률을 계산한다. 입력 인자별 월별 평균치를 이용하여 해당 월의 가중치를 계산한 후, 이를 앞서 계산된 비초과확률과의 MSWSI 계산식에 따라 최종적인 MSWSI값을 산정하게 된다. 가중치의 산정은 월별 통계자료를 이용하여 계산되는데, 자료가 존재하지 않는 월일 경우 존재하지 않는 자료를 제외한 나머지를 이용하여 계산된 가중치를 사용하여 가뭄지수를 계산한다. 본 보고서에서는 2018년 자료를 바탕으로 국가물정보시스템을 이용하여 MSWSI를 계산하고 가뭄을 분석에 활용하였다.

2018년 MSWSI 계산 결과는 그림 3.9와 같다. 남부지역은 2월, 6월, 8월을 제외하고 1년내내 약한가뭄 이상을 나타내었고 전국적으로는 7월에 가뭄이 가장 가뭄이 심했던 것으로 나타났으며 8월에 가장 양호했던 것으로 나타났다.



<그림 3.6-12> MSWSI 지수에 의한 2018년도 가뭄현황



<그림 3.6-12> MSWSI 지수에 의한 2018년도 가뭄현황(계속)

3.6.3 생활 및 공업용수 가뭄 분석결과

가. 1월 분석결과

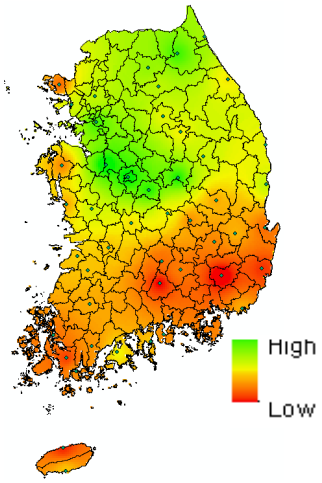
1) 가뭄현황 및 대응

□ 강수현황

○ (전국) 2017년 누적 강수량은 972.1㎜로 예년의 74.3%(전년의 76.4%)
- 경남·전남 등 남부지방은 예년의 57 ~ 65% 수준으로 강수 부족 여전

구 분		전국	강원	경기	충남	충북
17년 강수량 (1.1~12.31)	금년(㎜)	972.1	1,171.9	1,111.1	1,018.7	1,163.4
	예년(㎜)	1,307.6	1,361.3	1,335.7	1,280.5	1,277.8
	전년(㎜)	1,272.5	1,159.0	995.1	1,034.9	1,121.4
대비	예년(%)	74.3	86.1	83.2	79.6	91.0
	전년(%)	76.4	101.1	111.7	98.4	103.7
12월 강수 (㎜)		26.3	26.7	46.1	36.2	35.0

구 분		전남	전북	경남	경북	제주
17년 강수량 (1.1~12.31)	금년(㎜)	922.8	930.2	820.2	836.7	1,059.6
	예년(㎜)	1,400.9	1,293.6	1,430.3	1,124.0	1,709.3
	전년(㎜)	1,517.2	1,157.6	1,669.8	1,209.5	1,810.5
대비	예년(%)	65.9	71.9	57.3	74.4	62.0
	전년(%)	60.8	80.4	49.1	69.2	58.5
12월 강수 (㎜)		24.4	40.1	16.6	12.3	25.3



〈예년대비 강수량 비율(%)〉

※ 〔출처〕 기상청 45개 관측소 기준

○ (강수통계) 최근 4년간 누적강수량 역대('73~'17) 최저 1위
- 특히, 경남지방은 '17년 강수량이 역대 최저 1위로 강수 부족 심각

구 분	전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
4년 누적(㎜)	4361.8	4104.0	3612.0	3918.6	4088.7	5159.1	4215.9	5216.4	3998.6	7054.6
역대 최저순위	1	1	1	1	1	9	1	10	7	28
1년 누적	966.8	1160.7	1098.1	1011.5	1152.5	920.5	929.5	819.2	835.2	1052.1
역대 최저순위	5	15	12	10	17	4	8	1	6	3

○ (댐 유역) 남부지역 댐(밀양댐 등 16개소)은 예년대비 60%이하 강수 기록
- 다목적댐 유역 금년 평균 강수량은 943㎜로 예년의 77%(전년의 81%)
  * 금년 누적된 강수부족으로 밀양댐 등 상류 메마름이 극심하여 설계빈도(20년) 이상의 갈수 유입

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
강수량 (㎜)	금년	943.3	1,199.2	1,033.4	1,212.2	862.1	732.1	615.2	634.8	793.1	642.6	750.7	849.4	645.7	1,036.9	945.0	981.5	867.6	980.2	989.4	840.7
	전년	1,167.7	1,182.4	1,047.1	1,072.8	1,111.5	1,018.4	1,477.5	1,069.5	1,210.7	1,191.8	1,293.7	1,587.5	1,598.6	1,323.6	1,128.4	1,276.3	1,495.5	1,154.7	1,086.9	1,529.0
	예년	1,216.0	1,211.8	1,211.3	1,413.2	1,129.0	982.0	1,243.4	881.3	951.7	917.2	1,298.8	1,499.7	1,433.0	1,371.9	1,171.3	1,306.5	1,426.1	1,341.1	1,357.1	1,407.3
대비 (%)	전년	80.8	101.4	98.7	113.0	77.6	71.9	41.6	59.3	65.5	53.9	58.0	53.5	40.4	78.3	83.7	76.9	58.0	84.9	91.0	55.0
	예년	77.6	99.0	85.3	85.8	76.4	74.6	49.5	72.0	83.3	70.1	57.8	56.6	45.1	75.6	80.7	75.1	60.8	73.1	72.9	59.7
갈수 빈도 (년)	강수	-	-	5	5	10	10	50	100	10	200	30	30	200	10	5	10	30	10	10	30
	유입	-	-	5	5	10	10	30	30	20	100	30	50	200	10	10	10	30	20	10	100

- 용수댐 유역 금년 평균 강수량은 675㎜로 예년의 53%(전년의 48.5%)
  * 일부 달방·구천댐을 제외한 全 댐에서 설계빈도(10년) 이상의 갈수 유입

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
강수량 (㎜)	금년	675.0	812.6	853.0	639.8	582.5	732.5	594.6	615.2	595.5	599.0	599.0	959.0	1,358.0	951.9	1,012.6
	전년	1,390.8	1,062.7	1,062.0	1,249.7	1,060.0	1,634.0	1,297.6	1,477.5	1,542.4	1,795.0	1,795.0	1,730.0	2,136.0	2,020.8	1,328.4
	예년	1,262.8	1,249.1	1,300.6	1,095.9	1,125.7	1,174.7	1,206.9	1,243.4	1,321.6	1,401.8	1,321.7	1,539.5	1,852.0	1,837.7	1,307.0
대비 (%)	전년	48.5	76.5	80.3	51.2	55.0	44.8	45.8	41.6	38.6	33.4	33.4	55.4	63.6	47.1	76.2
	예년	53.5	65.1	65.6	58.4	51.7	62.4	49.3	49.5	45.1	42.7	45.3	62.3	73.3	51.8	77.5
갈수 빈도 (년)	강수	-	20	10	100	-	30	200	200	200	200	-	30	5	30	10
	유입	-	10	5	200	-	50	200	200	200	200	-	20	5	20	10

□ 수문현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년과 비슷, 용수댐은 예년대비 65.9%로 적음

- (다목적댐) 現 저수량은 61.6억㎥으로 예년의 94.7% (전월대비 4.9억㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량 (억㎥)	금년	61.6	17.8	13.0	0.6	5.5	2.5	0.0	0.1	0.2	0.0	2.7	1.0	0.2	3.6	9.3	1.4	2.5	0.2	0.3	0.4
	전년	67.8	17.1	12.0	0.5	6.3	3.6	0.3	0.2	0.4	0.1	4.3	1.6	0.6	3.8	9.3	1.8	4.5	0.2	0.3	1.0
	예년	65.0	15.7	14.1	0.5	6.2	2.4	0.2	0.2	0.3	0.1	4.0	1.2	0.4	4.3	7.8	1.9	3.7	0.3	0.6	1.0
대비 (%)	전년	90.8	104.7	108.9	107.7	86.9	68.8	16.1	60.9	57.4	43.5	62.5	59.8	33.7	96.9	100.6	79.4	56.3	60.5	117.1	45.9
	예년	94.7	113.9	92.5	122.2	87.5	101.6	25.9	72.2	68.2	43.5	68.2	80.7	46.5	83.7	119.5	73.3	68.3	50.0	59.4	44.5
변화량 (백만㎥)	전월대비	-491.4	-95.7	-167.7	-2.9	-47.2	-25.3	0.1	-1.0	-0.6	-0.4	-36.3	-5.7	-2.0	-28.3	-46.7	-0.2	-22.1	-1.8	-3.0	-4.5
가뭄단계														심함				주의	관심	주의	

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.38억㎥으로 예년의 65.9% (전월대비 8.1백만㎥↓)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량 (백만㎥)	금년	138.3	7.9	5.4	44.4	12.7	0.7	18.5	4.0	5.3	5.7	1.4	3.4	7.6	18.2	3.1
	전년	262.7	9.2	6.9	55.1	12.1	1.9	100.5	25.1	7.3	6.3	1.5	4.5	9.4	18.6	4.5
	예년	209.7	7.7	5.7	38.5	10.7	1.7	80.2	15.6	10.9	5.9	1.4	2.3	6.9	16.1	6.3
대비 (%)	전년	52.6	85.5	78.3	80.4	104.8	39.4	18.4	16.1	73.0	91.4	97.1	77.2	81.4	97.6	68.8
	예년	65.9	102.2	94.7	115.1	118.8	43.4	23.0	25.9	48.7	97.6	101.1	151.6	111.0	112.7	49.0
변화량 (백만㎥)	전월대비	-8.1	-0.8	-0.7	1.4	-0.8	-0.1	-4.7	0.1	0.0	0.3	0.0	-0.4	-0.7	-1.3	-0.3
가뭄단계								심함								심함

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 55.3% (96개소, 전월대비 6.5%↓)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	55.1	67.3	65.0	61.5	53.7	62.1	58.0	50.3	42.6	44.2	42.3	36.5
前월 대비 변화율(%)	-6.7	7.8	-25.0	-3.5	-5.7	-6.7	-13.1	8.7	-7.7	-0.7	-14.0	-6.9

* 저수율 40%이하 32개소중 전남에 21개 분포(완도, 영광, 영암, 신안, 고흥)

○ 농업용저수지 : 저수율 68.5%로 평년의 89.0% (농공 3,394개소, 전월대비 0.8%↑)

- (평년비) 밀양(44%), 김해(47%), 나주(52%), 경주(59%), 울주(60%)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율 (%)	금년	68.5	80.9	89.0	91.2	86.1	62.1	55.0	70.6	60.5	89.3
	평년	76.9	87.0	86.6	85.1	82.6	73.7	70.7	79.0	74.3	77.3
평년대비(%)		89.0	93.0	102.7	107.2	104.2	84.3	77.8	89.3	81.4	115.4
前월대비 변화율(%)		0.8	0.9	-0.1	0.7	3.1	0.1	0.6	0.4	0.8	-0.0
전체개소수		3,394	113	79	183	228	419	1,045	671	653	3

* 출처 : 한국농어촌공사(1.1일 기준)

□ 가뭄 및 대응현황

경남·전남 지역을 중심으로 가뭄 상황이 장기화되고 있어, 수원 고갈 대비 공급량 단계적 감축 및 대체공급 물량 지속 확대 中

○ 다목적댐 및 용수댐

- (충남 8개 시군) 보령댐 저수율 낮아 급수지역 '주의' 단계

  * 보령댐 現 저수량 34.1백만㎥(29.1%)으로 예년의 59.4% (전월대비 3.0백만㎥↓)

  * 급수지역 : 당진, 보령, 서산, 서천, 예산, 청양, 태안, 홍성

☞ 보령댐 도수로 가동, 하천유지용수 감량지속으로 용수비축

구 분	총 계	하천유지용수	보령댐 도수로	대체(연계) 공급
용수비축 (천톤/일)	147	27	120	-
		31→4	최대 가동시	(용담댐 14, 대청댐 30)
비 고		'16.8월~	'17.3월~	'17.6월~10월

* (도수로 가동) 5월 114천톤/일→10월 115천톤/일→11월 113천톤/일→12월 114천톤/일

- (전남 8개 시군) 주암댐 유역 강수부족 등으로 저수율 낮아 '주의' 단계
  * 주암댐(조절지포함) 現 저수량 254.3백만㎥(35.9%)으로 예년의 68.3% (전월대비 22.1백만㎥↓)
  * 급수지역 : 광주, 목포, 여수, 순천, 나주, 고흥, 보성, 화순

☞ 하천유지용수 감량 및 대체공급 등 지속하여 용수비축 中

구 분	총 계	하천유지용수	대체(연계) 공급	상류 보성강댐 방류량 저류
용수비축 (천톤/일)	370	160	170	40
		160→0	수어댐 100, 섬진강댐 70	득량만 여건고려 64~173천톤
비 고		'17.7월~	'17.7월~	'17.9월~

- (경남 3개 시군) 밀양댐 강수부족(200년빈도)으로 저수율 낮아 '심함' 단계
  * 밀양댐 現 저수량 20.7백만㎥(28.2%)으로 예년의 46.5% (전월대비 2.0백만㎥↓)
  * 급수지역 : 밀양, 창녕, 양산

☞ 지자체 상수원 대체공급 및 하천유지용수 감량 시행 중

구 분	총 계	하천유지용수	대체공급 (생·공 용수)
용수비축 (천톤/일)	62.9	26	36.9
		26→0	창녕군 저수지(노단이저수지, 상월제) 2.4 밀양시 밀양강 1.5 양산시 낙동강 33.0
비 고		'17.8월~	'17.8월~

- (전남·북 3개 시군) 부안댐 저수율이 지속 낮아져 가뭄 대응 필요 (관심)
  * 부안댐 現 저수량 15.0백만㎥(29.9%)으로 예년의 53.6% (전월대비 1.8백만㎥↓)
  * 급수지역 : 부안, 고창, 영광(원전)

☞ 섬진강광역 대체공급 및 상류 저수지 저류, 자체 수요량 절감 자구책을 통해 '매우심함' 단계 도달 대비 선제적 대응中
  ※ 부안댐은 생·공용수만 공급중으로 '주의'·'심함' 단계 미설정

구 분	총 계	자체수요량 절감	대체공급 (생·공 용수)	상류저수지 저류
용수비축 (천톤/일)	14	3.0	4.4	6.6
		물절약 및 유수율제고 등	섬진강광역 (고창(배) 증량 공급)	직소보 및 청림제 등
비 고		'17.12월~	'17.12월~	'17.12~'18.3

- (전남 4개 시군) 평림댐 저수율이 낮아 급수지역 '심함' 단계
  * 평림댐 現 저수량 3.08백만㎥(30.0%)으로 예년의 49.0% (전월대비 0.31백만㎥↓)
  * 급수지역 : 담양, 영광, 장성, 함평

☞ 수양제 연계(10천톤/일) 및 하천유지용수 감량(3.5→0.7천톤/일) 中
(저수량 기준 : 매우심함(8.31~), 가뭄대응 : 심함 단계 대응中)

- (경북 4개 시군) 운문댐 강수부족(200년빈도) 영향으로 '심함' 단계
  * 운문댐 現 저수량 18.3백만㎥(11.4%)으로 예년의 23.0% (전월대비 4.7백만㎥↓)
  * 급수지역 : 대구, 영천, 경산, 청도

☞ 금호강 도수로(127천톤/일) 건설공사 시행 및 지자체 자체 수원 취수증대 대체공급 中
(저수량 기준 : 매우심함(7.24~), 가뭄대응 : 심함 단계 대응中)

구 분	총 계	하천유지용수	대체공급 (생·공 용수)	금호강 도수로
감량규모 (천톤/일)	150	46	104	-
		46→0	대구시 매곡취수장 77 경산시 경산취수장 7 경산(취) 설비개선 20	공정률45.6% - 관로 2312 / 3031m - 취수구·가압장 내벽설치 등
비 고		'17.7월~	'17.8월~	'17.11.17~

○ 지자체 상수원 저수지
- (전남 완도군) 넙도제(2%) 및 부황제(11%) 저수율 낮아 제한급수 시행중(넙도7.13~/부황9.13~), 급수지역 '심함' 단계지속 (전월대비 넙도제 3%↓, 부황제 3%↓)
  * 넙도제 : 2일급수, 6일단수 주기로 제한급수 중 / 부황제 : 2일급수, 10일단수 주기로 제한급수 중
  ** 급수현황 (넙도제- 급수인구 5백명, 공급량135톤/일) (부황제- 급수인구 85백명, 공급량2.4천톤/일)

☞ 넙도 운휴관정 활용(8.4~, 60톤/일) 및 부황제 하류 부황천 수량을 양수(10.23~, 약0.5천톤/일), 원수운반(405톤/일)하여 일부 용수비축 中

- (강원 속초시) 쌍천지하댐 유역 강수(12월 9.9㎜ 예년의 26%)가 적어 지속적으로 수위가 낮아져(7.4m) '주의' 단계
  * 쌍천지하댐은 속초시 생공용수 공급량의 86%를 공급(36천㎥/일 중 약 30천㎥/일)
  ** 쌍천지하댐 가뭄 판단기준 : 주의 8.0m, 심함 6.5m, 매우심함 6.2m

☞ 인근 관정(5천톤/일, 5기) 연계활용 중이며, 보조수원(설악(취) 1천㎥/일, 용촌천(취) 4천㎥/일) 대체공급 계획 검토 중

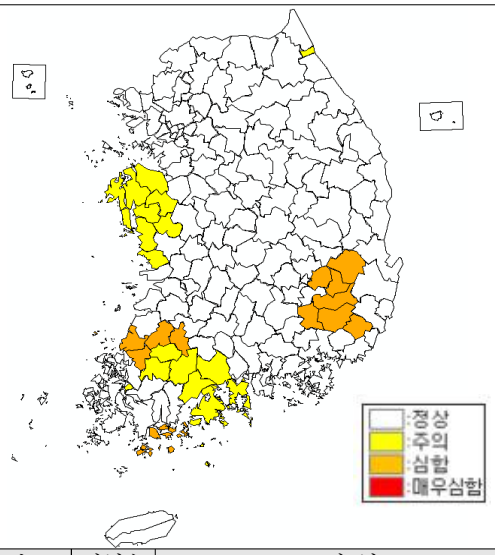
○ 농업용 저수지(생·공용수 공급 병행대상) 12개소 정상 용수 공급 중

○ 하 천 : 하천 취수(109개소) 급수지역 일부 하천 유량감소 대응조치하여 '정상' 용수 공급 중

※ 운반 및 제한급수 현황
- 소규모 저수지, 지하수에 의존하고 연계수원이 없는 지역에서 제한급수 中
(전남 완도군 1개 시군 4,025세대 8,572명 (전월대비 89세대↑, 148명↑))

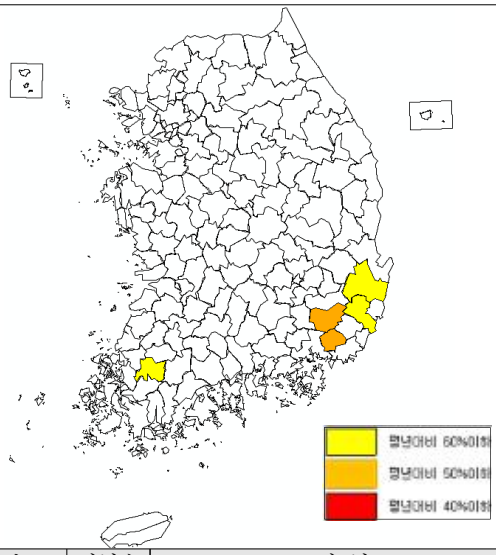
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



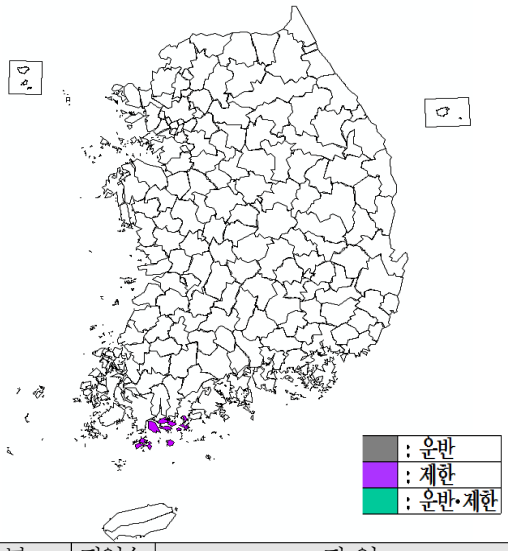
구 분	지역수	지 역
주 의	17	(충남) 보령, 서산, 당진, 서천, 청양, 홍성, 예산, 태안 (전남) 광주, 목포, 여수, 순천, 나주, 고흥, 보성, 화순 (강원) 속초
심 함	12	(전남) 영광, 담양, 함평, 장성, 완도 (경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산
매우심함	-	-

농업용수 가뭄(평년대비 저수율)



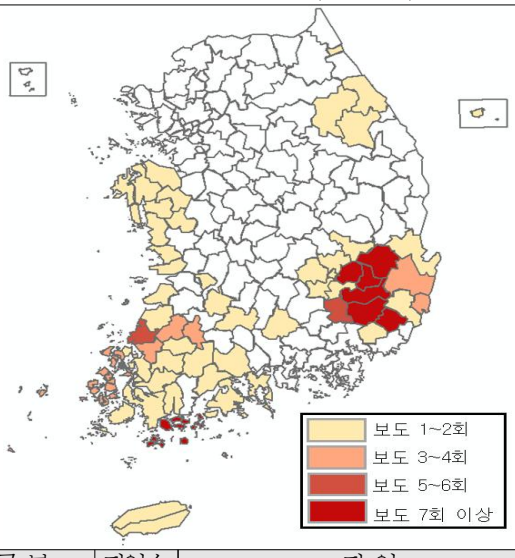
구 분	지역수	지 역
주 의	3	(경북) 경주(59%) (전남) 나주(52%) (울산) 울주(60%)
심 함	2	(경남) 감해(47%), 밀양(47%)
	-	-

운반·제한급수 ('18. 1.1 기준)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	1	(전남) 완도
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도('17.12월)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	43	광주광역시, 제주시, 포항시 등
보도 3~4회	5	울산광역시, 경주시, 신안군 등
보도 5~6회	2	영광군, 창녕군
보도 7회 이상	7	대구광역시, 경산시, 밀양시, 완도군 등

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 경남·전남 지방을 중심으로 누적된 강수부족으로 인해 댐·저수지 등 지역내 저수율이 지속 낮아져 가뭄 발생 장기화 우려

* (2017년 강수 평년비) 경남 57.3%, 전남 65.9%, 제주 62.0%, 전북 71.9%

○ 향후 3개월간 예년수준의 강수가 예상됨에 따라 가뭄상황의 장기화 및 확대·심화에 대비하여 극한가뭄 수준의 선제적 대응 필요

□ (대응방향) 가뭄대책 사업의 차질없는 추진 등 가뭄 심화 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 전국 단위의 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全국가적인 가뭄 대응 이행
- (댐 운영) 가뭄심화 대비, 홍수기 전까지 댐 용수비축 체계 유지 및 단계별 철저한 긴축 운영 강화
- (대책사업) 가뭄 대책 사업의 정상적 추진 및 지속시행 필요

* 운문댐 : 금호강계통 광역상수도 비상공급시설 건설사업('18.2부터 운영)
* 평림댐 : 수양제 연계 저류 ('17.11.7~), 영산강 2차 급수체계 조정 연계 추진('18.3~)
* 부안댐 : 섬진강광역 대체공급 시설보완, 인근 저수지 연계공급 등

○ 지자체 수원지 (완도군, 속초시)

- 관계부처 등과 항구적 가뭄대책 마련으로 장기 가뭄에 대비 필요

□ (협업·지원) 가뭄상황이 심각한 남부지방(경남, 전남)은 가뭄관련 관계부처 TF 등을 통해 장·단기 가뭄 대책 도입 필요

나. 2월 분석결과

1) 가뭄현황

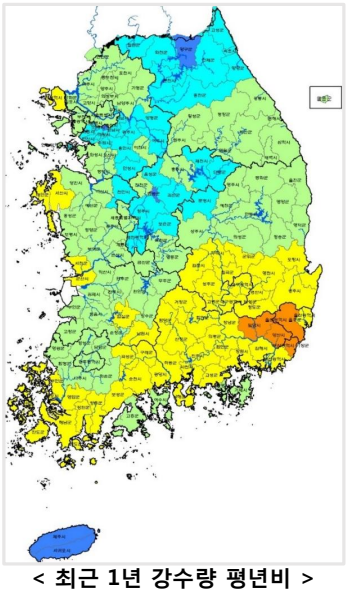
□ 강수현황

○ (전국) 최근 1년('17.2.1~'18.1.31) 누적강수량은 973.6㎜로 예년의 74.5%

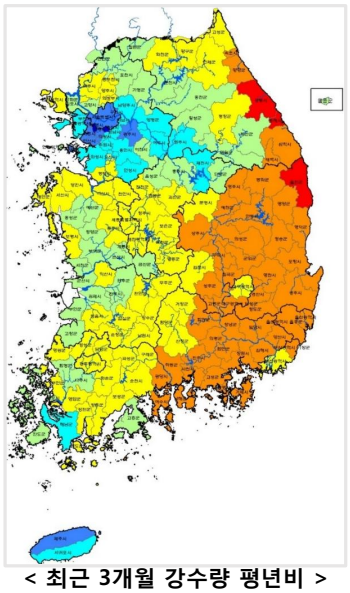
- 최근 3개월 강원·경북·경남 지역은 예년의 50%이하 강수 발생

* 동계올림픽 개최지역인 강원 지역의 최근 1개월 강수는 예년의 15%로 부족

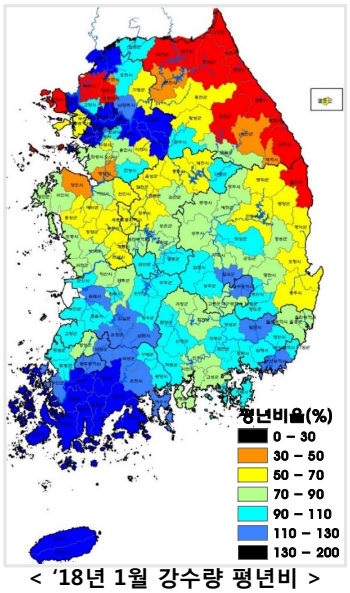
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1년 (2017.2.1.~2018.1.31.)											
누적강수(㎜)		973.6	1,135.8	1,090.5	1,017.9	1,158.0	949.3	946.1	838.7	839.9	1,064.6
대비	예년(%)	74.5	83.4	81.6	79.5	90.6	67.8	73.1	58.6	74.8	62.3
대비	전년(%)	77.1	96.0	108.1	97.9	102.8	64.6	83.6	51.2	69.7	60.5
최근 3개월 (2017.11.1.~2018.1.31.)											
누적강수(㎜)		55.7	54.1	75.2	71.8	64.0	63.9	82.1	43.0	30.3	93.1
대비	예년(%)	56.4	49.3	82.4	66.0	68.4	60.8	65.3	48.2	35.5	53.3
대비	전년(%)	49.3	43.1	79.0	79.7	72.5	40.1	76.8	32.8	34.4	54.2
최근 1개월 (2018.1.1.~2018.1.31.)											
누적강수(㎜)		21.1	4.4	6.4	20.1	19.7	39.7	34.8	26.8	16.4	60.8
대비	예년(%)	75.0	15.1	32.0	73.7	78.1	125.5	96.3	92.4	61.8	96.6
대비	전년(%)	138.1	14.4	40.4	126.5	133.7	345.6	180.2	359.5	133.3	122.0



< 최근 1년 강수량 평년비 >



< 최근 3개월 강수량 평년비 >



< '18년 1월 강수량 평년비 >

○ (댐 유역) 17개 댐에서 이수(利水) 설계유량 이하의 댐 유입량 관측

- 다목적댐 최근 1년('17.2.1~'18.1.31) 강수량은 967.5㎜, 예년의 78%(전년의 81%)

* 가뭄 심화로 최근 1년 남부지방 중심의 댐 유입량은 설계빈도(20년) 이상의 갈수 유입

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1년 (2017.2.1.~2018.1.31.)																					
강수량(㎜)	금년	967.5	1,187.9	1,027.3	1,202.3	867.0	740.7	676.8	859.5	647.2	806.0	654.4	768.7	869.6	675.0	1,054.5	957.7	1,004.2	889.9	914.8	989.6
대비(%)	전년	81.3	99.1	97.0	110.4	78.0	72.9	52.3	81.3	60.9	67.1	55.3	60.3	55.6	43.2	80.1	84.8	80.6	61.4	56.8	85.7
	예년	77.8	97.7	84.4	84.3	76.4	74.7	52.1	81.3	69.6	78.4	55.1	58.3	57.3	45.5	75.6	81.3	76.4	62.1	58.6	72.8
갈수빈도(년)	강수	-	-	5	5	10	10	50	100	10	100	20	30	200	10	5	10	30	10	10	30
	유입	-	5	5	5	10	10	50	30	30	100	30	50	200	10	10	10	50	20	10	100
최근 3개월 (2017.11.1.~2018.1.31.)																					
강수량(㎜)	금년	50.7	53.5	52.1	58.8	26.3	21.0	30.8	22.9	25.9	47.6	24.3	36.4	46.9	55.5	83.0	58.4	81.5	106.5	94.9	71.2
대비(%)	전년	57.0	50.6	61.2	59.7	31.3	38.1	38.0	28.4	46.8	68.4	31.0	69.1	44.5	39.5	78.4	73.2	80.0	76.2	87.8	53.1
	예년	57.6	66.1	64.2	73.5	36.3	32.3	35.2	28.4	36.8	38.7	29.5	41.5	48.6	56.7	71.7	61.7	66.9	83.3	82.2	60.8
최근 1개월 (2018.1.1.~2018.1.31.)																					
강수량(㎜)	금년	16.4	5.2	8.0	6.4	9.9	10.8	57.7	15.7	22.4	14.3	18.6	26.4	36.6	33.9	24.1	39.5	32.9	42.9	21.8	40.6
대비(%)	전년	150.7	31.3	56.5	39.3	196.4	490.4	1,870.8	485.4	235.0	554.9	3,265.0	430.4	497.2	208.7	212.1	235.2	430.0	127.8	132.3	349.3
	예년	79.3	31.8	40.4	41.3	58.9	67.2	246.9	164.4	122.2	156.2	76.7	109.7	157.7	130.9	98.2	118.7	143.8	122.5	90.8	189.2

- 용수댐 유역 최근 1년('17.2.1~'18.1.31) 평균 강수량은 697.0㎜로 예년의 53.9%

* 전국 대부분의 용수댐 유입량이 설계빈도(10년) 이상의 갈수 유입

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1년 (2017.2.1.~2018.1.31.)																
강수량 (㎜)	금년	697.0	805.0	832.0	649.0	587.0	755.5	619.5	640.9	618.0	626.0	626.0	982.0	1,379.0	966.5	1,025.0
대비 (%)	전년	51.9	75.4	77.5	52.4	56.1	47.8	49.3	44.5	41.2	35.7	35.7	58.8	66.7	48.3	77.8
	예년	53.9	63.0	62.6	57.6	50.5	62.1	50.2	49.5	45.1	43.0	45.7	62.3	73.4	51.0	76.6
갈수 빈도 (년)	강수	-	20	10	100	-	30	200	200	200	200	-	20	5	30	10
	유입	-	10	10	200	-	50	200	200	200	200	-	20	5	20	10
최근 3개월 (2017.11.1.~2018.1.31.)																
강수량 (㎜)	금년	36.4	31.6	33.0	24.5	18.5	53.0	39.9	41.0	33.2	49.0	49.0	55.0	64.0	41.3	71.3
대비 (%)	전년	38.1	44.7	25.4	29.7	49.3	45.5	52.0	39.0	30.8	41.9	41.9	28.5	24.2	21.3	75.7
	예년	39.8	33.2	21.8	35.9	20.9	44.7	44.6	46.6	35.4	48.5	49.3	46.9	43.5	35.2	54.1
최근 1개월 (2018.1.1.~2018.1.31.)																
강수량 (㎜)	금년	22.9	6.5	3.0	15.0	9.0	31.0	26.1	28.8	27.5	34.0	34.0	36.0	40.0	26.0	29.6
대비 (%)	예년	88.5	26.1	6.6	81.0	32.4	92.8	98.1	111.4	92.9	105.1	113.1	110.5	100.9	97.5	104.4

□ **수문현황**

○ 댐 : 다목적댐은 예년과 비슷, 용수댐은 예년대비 67.7%로 적음

- (다목적댐) 現 저수량은 56.8억㎥으로 예년의 96.1% (전월대비 4.7억㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강	기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암 (본+조)	부안	보령	장흥
저수량 (억㎥)	금년	56.8	16.3	11.8	0.5	4.9	2.3	0.0	0.1	0.2	0.0	2.4	0.9	0.2	3.4	9.0	1.5	2.3	0.1	0.3	0.4
	전년	64.8	16.0	11.3	0.5	6.2	3.3	0.2	0.2	0.3	0.1	4.3	1.5	0.6	3.6	9.0	1.8	4.3	0.2	0.2	0.9
	예년	59.2	14.3	12.7	0.4	5.7	2.3	0.1	0.2	0.3	0.0	3.5	1.1	0.4	3.8	7.3	1.9	3.4	0.3	0.5	0.8
대비 (%)	전년	87.8	101.7	104.8	105.2	80.2	68.4	18.7	57.5	57.4	41.7	54.9	60.1	32.0	95.5	99.1	82.8	54.3	62.5	132.8	44.3
	예년	96.1	114.2	92.9	128.5	86.8	99.1	38.1	67.9	64.8	126.6	67.0	81.6	47.7	89.8	122.2	79.0	68.1	50.4	63.3	50.2
변화량 (백만㎥)	전월 대비	-472.5	-156.1	-118.4	-2.9	-51.4	-19.2	0.1	-1.3	-1.7	-0.5	-35.8	-7.9	-1.9	-24.0	-35.0	9.7	-20.3	-0.6	-1.6	-3.6
가뭄단계												주의		심함				주의	주의	주의	

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.28억㎥으로 예년의 67.7% (전월대비 10.2백만㎥↓)

구 분		전국	한 강		낙 동 강									섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량 (백만㎥)	금년	128.1	6.9	4.5	45.3	11.8	0.6	14.2	4.2	5.3	5.2	1.1	3.1	7.0	16.0	2.94
	전년	244.6	8.9	6.7	52.2	11.9	1.7	92.0	22.3	6.5	5.5	1.5	4.2	9.0	18.2	3.9
	예년	189.1	6.9	5.4	34.3	10.3	1.7	72.6	10.9	9.6	6.0	1.4	2.2	6.3	15.7	5.9
대비 (%)	전년	52.4	77.5	66.7	86.7	98.9	36.7	15.4	18.7	81.9	95.0	77.1	73.3	77.7	87.7	75.0
	예년	67.7	99.8	83.3	132.2	114.6	38.1	19.5	38.1	55.7	87.4	78.8	142.2	110.1	102.0	49.5
변화량 (백만㎥)	전월 대비	-10.2	-1.0	-0.9	0.9	-0.9	-0.1	-4.3	0.1	0.0	-0.5	-0.3	-0.3	-0.7	-2.2	-0.2
가뭄단계								심함								심함

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 52.5% (97개소, 전월대비 2.6%↓)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	52.5	67.1	65.0	60.0	53.1	58.6	48.2	49.9	40.0	43.8	44.0	32.5
前월 대비 변화율(%)	-2.6	-0.2	0.0	-1.5	-0.6	-3.5	-9.8	-0.4	-2.6	-0.4	1.7	-4.0

* 저수율 40%이하 34개소중 전남에 20개 분포(완도, 영광, 영암, 신안, 해남, 담양, 고흥)

○ 농업용저수지 : 저수율 70.2%로 평년의 78.7% (농공 3,394개소, 전월대비 1.7%↑)

- (평년비) 밀양(51%), 김해(50%), 나주(54%), 경주(58%)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	70.2	82.9	87.8	92.0	88.7	64.6	57.4	70.7	62.1	89.3
	평년	78.7	89.3	88.2	87.4	86.4	75.4	72.5	79.7	75.4	74.1
평년대비(%)		89.1	92.8	99.6	105.2	102.6	85.7	79.1	88.8	82.3	120.5
前월대비 변화율(%)		1.7	2.0	-1.2	0.8	2.6	2.5	2.4	0.1	1.6	-0.02
전체개소수		3,394	113	79	183	228	419	1,045	671	653	3

* 출처 : 한국농어촌공사(2.1일 기준)

□ 가뭄 대응 현황

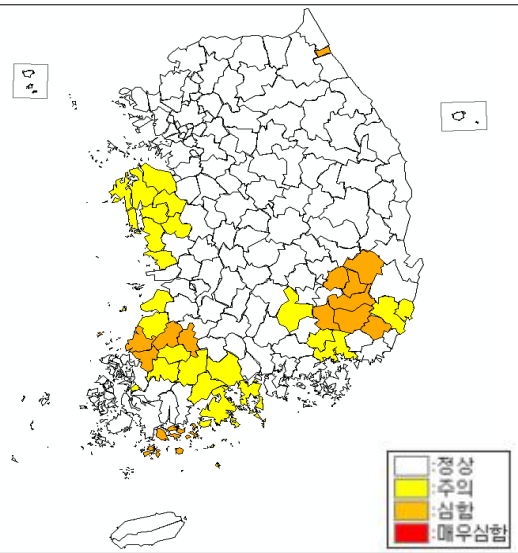
구분	지역	수원(종류)	저수량(백만㎥) / 저수율/예년비(%) / 전월 변화(백만㎥)	가뭄단계	現공급(천톤/일) / 비축량	대 응 현 황	비고
충남	8개 시군 당진, 보령, 서산, 서천, 예산, 청양, 태안, 홍성	보령댐 (광역)	32.5 29.1 / 59.4 1.6 ↓	주의	229 147	. 하천유지용수 감량 (31→4천톤/일) . 보령댐 도수로 (최대120천톤/일) * 1월 실적 115천톤/일	
전북	3개 시군 부안, 고창 영광	부안댐 (광역)	14.5 28.8 / 50.3 0.6 ↓	주의	63.0 16.9	· 섬진강 광역 대체공급 (5.5천톤/일) · 저수지 등 연계(총760천톤, 8.4천톤/일) * 청림제, 가는골제, 거석제, 해창보 · 수요량 자체 절감 (3.0천톤/일)	
전남	8개 시군 광주, 목포 여수, 순천 나주, 고흥 보성, 화순	주암댐 (광역)	234.6 33.1 / 68.2 20.3 ↓	주의	930 370	· 하천유지용수 전량 감량 (160천톤/일) · 수어(100천㎥/일)·섬진강댐(70천㎥/일) 연계 · 상류 보성강댐 저류방류(40천톤/일) * 득량만 여건고려 40~173 탄력방류	
	4개 시군 담양, 영광 장성, 함평	평림댐 (광역)	2.9 28.5 / 57.9 0.18 ↓	심함	24.7 12.8	· 하천유지용수 감량 (3.5→0.7천톤/일) · 수양제 연계 (10천톤/일)	
	완도군	부황제 (자체)	51천㎥ 11.6% -	심함	1.0 0.5	· 저수지 하류 부황천 양수 (0.5천톤/일)	제한급수
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	밀양댐 (광역)	18.9 25.6 / 47.7 1.9 ↓	심함	74.0 62.9	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (36.9천톤/일)	
	6개 시군 합천, 창원, 함안, 울산, 울주, 양산	합천댐 (광역)	236.2 29.8 / 67.1 34.6 ↓	주의	1066 389	· 하천유지용수 전량 감량 (130천톤/일) · 댐간 연계(안동 207, 부항 52천톤/일)	
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	운문댐 (광역)	14.2 8.8 / 20.0 4.3 ↓	심함	179 280	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일) · 금호강 비상도수로 가동 (127천톤/일)	
강원	속초시	쌍천 지하댐 (자체)	1.9m - 5.5m ↓	심함	14.2 19.5	· 비상관정(7천톤/일), 설악도수(4.5천톤/일) 가동 · 학사평 저수지 연계공급(8.0천톤/일)	제한급수

※ 운반·제한급수 현황

- 소규모 저수지 등에 의존하고 연계수원이 없는 도서 지역에서 제한급수 中
  (전남 완도군, 신안군 2개 시군 7,792세대 15,552명 (전월대비 3767세대↑, 6980명↑)

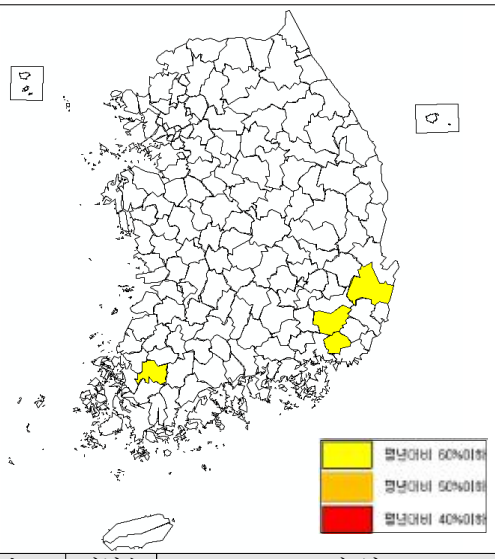
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



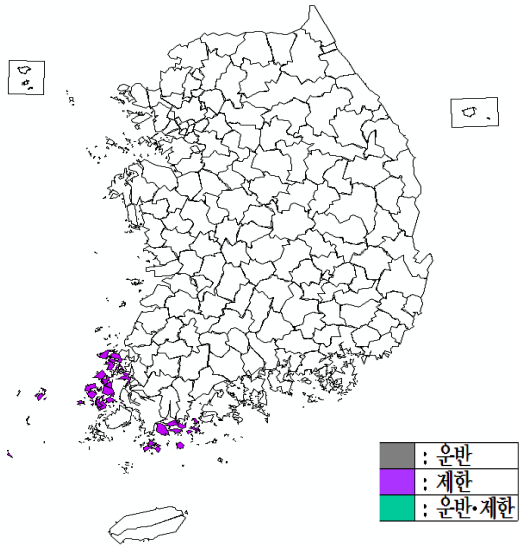
구 분	지역수	지 역
주 의	23	(충남) 보령, 서산, 당진, 서천, 청양, 홍성, 예산, 태안 (전북) 부안, 고창 (전남) 광주, 목포, 여수, 순천, 나주, 고흥, 보성, 화순 (경남) 울산, 울주, 합천, 함안, 창원
심 함	13	(전남) 영광, 담양, 함평, 장성, 완도 (경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산 (강원) 속초
매우심함	-	-

농업용수 가뭄(평년대비 저수율)



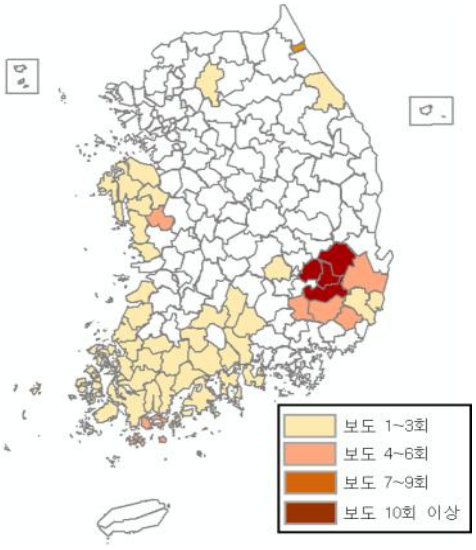
구 분	지역수	지 역
주 의	4	(전남) 나주(54%) (경북) 경주(58%) (경남) 김해(50%), 밀양(51%)
심 함	-	
	-	-

운반·제한급수 ('18. 1.16 기준, 지방상수도시설)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	2	(전남) 완도, 신안
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.1.31기준)



구 분	지역수	지 역
보도 1~3회	38	광주광역시, 울산광역시, 강릉시 등
보도 4~6회	5	경주시, 양산시, 완도군 등
보도 7~9회	1	속초시
보도 10회 이상	4	대구광역시, 경산시, 영천시 등

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 경남·전남 지역 중심의 가뭄이 강원·경북 지역으로 점차 확산되고 있으며, 댐·저수지 등 저수율이 낮아 가뭄 발생 장기화

* (최근 3개월 강수 평년비) 강원 49.3%, 경북 35.5%, 경남 48.2%, 전남 60.8%

○ 가뭄 확대·심화에 대비하여 극한가뭄 수준의 선제적 대응 필요

□ (대응방향) 가뭄대책 사업의 지속 시행 등 가뭄 심화 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 전국 단위의 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全국가적인 가뭄 대응 이행

- (댐 운영) 가뭄심화 대비, 홍수기 전까지 댐 용수비축 체계 유지 및 단계별 철저한 긴축 운영 강화

- (대책사업) 가뭄 대책 사업의 지속 시행 및 추가 대책 발굴

* 운문댐 : 금호강계통 광역상수도 비상공급시설 건설사업('18.2.1 가동)
* 평림댐 : 수양제 연계 저류 ('17.11.7~), 영산강 2차 급수체계 조정 연계 추진('18.3~)
* 부안댐 : 섬진강광역 대체공급 시설보완, 인근 저수지 연계공급 등

○ 지자체 수원지 (완도군, 속초시)

- 관계부처 등과 항구적 가뭄대책 마련으로 장기 가뭄에 대비 필요

□ (협업·지원) 가뭄상황이 심각한 남부지방(경남, 전남) 및 경북·강원 지역의 가뭄상황 완화를 위해 장·단기 가뭄 대책 도입 필요

○ 가뭄의 실질 대응기관인 지자체 대상의 가뭄 컨설팅 및 피해경감 대책 의견 수렴하여 재정적 지원 시급

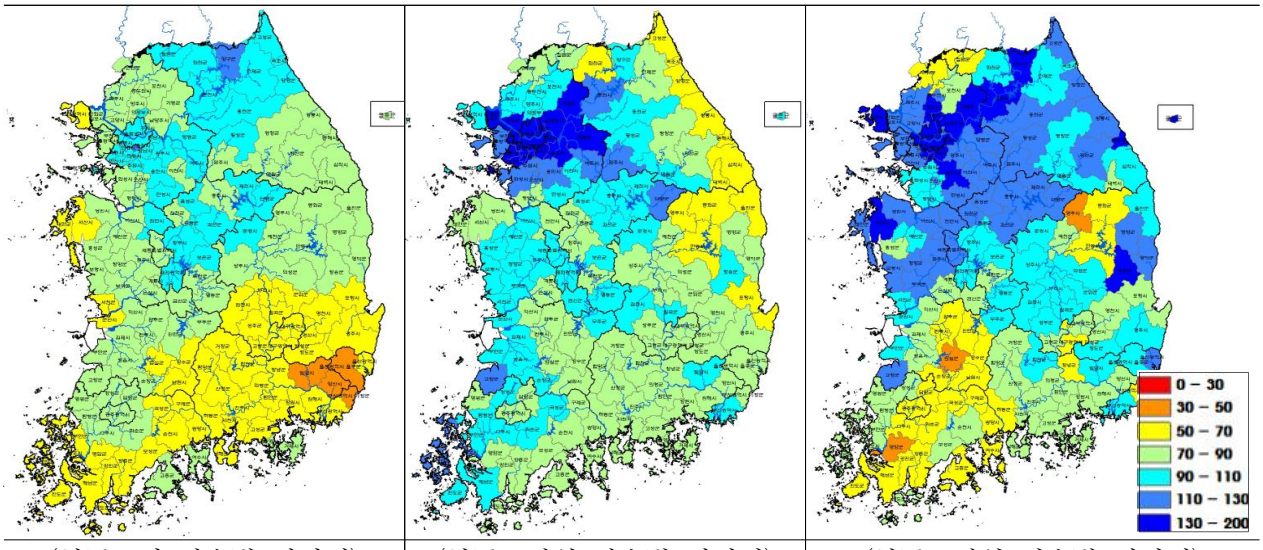
다. 3월 분석결과

1) 가뭄현황 및 대응

□ 강수현황

○ (전국) 최근 1년('17.3.2~'18.3.1) 누적강수량은 975.1㎜로 예년의 74.6%
- 특히, 경남·전남 지역은 예년의 50~70% 수준으로 심각한 강수 부족
- 최근 3개월 강원(영동)·경북 지역은 예년의 70%이하 강수 발생

구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1년 (2017.3.2.~2018.3.1.)											
누적강수(㎜)		975.1	1,161.4	1,099.1	1,016.5	1,152.1	943.9	927.1	838.1	841.0	1,052.2
대비	예년(%)	74.6	85.3	82.3	79.4	90.2	67.4	71.7	58.6	74.8	61.6
	전년(%)	78.0	101.0	111.6	99.2	102.9	64.8	80.8	51.7	69.8	60.8
최근 3개월 (2017.12.1.~2018.3.1.)											
누적강수(㎜)		76.5	57.6	71.8	87.7	78.6	94.5	107.3	80.8	56.2	128.7
대비	예년(%)	85.1	63.7	111.7	98.6	93.9	89.8	94.3	86.4	69.4	71.5
	전년(%)	69.4	51.0	71.0	82.3	78.4	80.1	88.8	60.5	61.7	73.6
최근 1개월 (2018.2.1.~2018.3.1.)											
누적강수(㎜)		33.4	36.2	30.4	36.5	34.2	32.1	32.0	38.3	28.4	48.6
대비	예년(%)	90.2	105.4	127.4	111.4	101.7	67.9	77.7	86.8	84.6	67.8
	전년(%)	104.8	339.4	139.4	96.4	85.3	85.7	62.7	98.5	104.1	79.6



〈최근 1년 강수량 예년비〉 〈최근 3개월 강수량 예년비〉 〈최근 1개월 강수량 예년비〉

○ (댐 유역) 24개 댐에서 이수(利水) 설계유량 이하의 댐 유입량 관측
- 다목적댐 최근 1년('17.3.2~'18.3.1) 강수량은 944.3㎜, 예년의 77%(전년의 81%)
  * 남부지방 및 낙동강 중류에 위치한에 위치한 댐에서 설계빈도(20년) 이상의 갈수 유입

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1년 (2017.3.2.~2018.3.1.)																					
강수량(㎜)	금년	944.3	1,203.0	1,033.1	1,210.5	857.1	737.7	655.4	645.1	789.9	646.2	762.0	852.8	682.9	1,011.2	944.0	974.7	884.3	979.4	992.4	860.8
대비(%)	전년	81.7	103.6	100.0	115.1	78.0	72.3	45.4	60.2	64.4	54.5	60.0	54.8	43.7	75.4	82.6	77.6	61.0	84.1	93.4	58.2
	예년	77.7	99.3	85.3	85.7	76.0	75.1	52.6	73.0	82.9	70.4	58.7	56.9	47.6	73.7	80.6	74.6	62.0	73.1	73.1	61.3
갈수빈도(년)	강수	-	-	5	5	10	10	50	50	20	200	30	30	200	10	10	10	30	10	10	30
	유입	-	5	10	5	10	10	100	50	30	100	30	50	200	10	10	20	50	30	10	200
최근 3개월 (2017.12.1.~2018.3.1.)																					
강수량(㎜)	금년	63.5	52.7	54.3	50.7	42.1	43.8	85.9	50.8	76.7	44.7	64.0	78.0	111.1	95.7	81.3	95.0	80.0	143.2	106.5	91.7
대비(%)	전년	62.9	51.4	57.8	54.2	43.1	63.0	75.7	71.4	78.4	48.4	81.0	56.9	65.7	63.9	80.5	71.7	80.1	91.8	82.0	88.7
	예년	82.2	83.3	74.9	71.5	66.9	79.4	87.5	102.7	89.7	63.7	74.8	83.9	111.3	86.9	93.9	87.4	84.6	114.3	107.3	82.7
최근 1개월 (2018.2.1.~2018.3.1.)																					
강수량(㎜)	금년	29.0	29.9	30.9	26.5	20.2	23.6	16.1	24.9	34.7	20.4	29.3	32.7	55.6	29.1	33.7	25.1	26.0	44.6	40.9	22.3
대비(%)	전년	89.0	222.3	130.4	164.3	68.8	89.3	52.9	92.0	69.5	71.6	81.5	66.4	116.7	41.0	72.6	46.7	76.5	81.5	94.7	72.2
	예년	89.9	122.9	100.4	83.5	74.7	108.1	34.1	147.3	104.7	80.5	77.7	73.0	119.9	69.2	99.0	65.2	61.5	105.0	115.7	45.6

- 용수댐 유역 최근 1년('17.3.2~'18.3.1) 평균 강수량은 699.4㎜로 예년의 55.4%

* 全 용수댐의 유입량이 이수 설계유량(10년빈도) 이하의 유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1년 (2017.3.2.~2018.3.1.)																
강수량(㎜)	금년	699.4	824.5	898.0	647.2	596.0	774.0	631.6	655.4	619.5	646.0	646.0	991.0	1,382.0	948.5	1,015.1
대비(%)	전년	51.5	78.4	87.4	52.3	56.6	48.8	49.8	45.4	41.3	36.9	36.9	59.8	67.8	49.5	77.5
	예년	55.4	66.0	69.1	59.1	53.0	65.9	52.3	52.6	46.8	46.0	48.8	64.4	74.6	51.7	77.8
갈수빈도(년)	강수	-	20	5	200	-	30	200	200	200	200	200	20	5	30	10
	유입	-	20	10	200	-	50	200	200	200	200	200	30	10	20	10
최근 3개월 (2017.12.1.~2018.3.1.)																
강수량(㎜)	금년	73.1	49.3	79.0	49.6	43.5	95.5	81.2	85.9	68.9	101.0	101.0	105.0	122.0	76.2	107.0
대비(%)	전년	68.7	63.5	71.2	52.7	98.9	87.2	89.9	75.7	58.1	82.8	82.8	60.7	50.6	40.1	92.1
	예년	81.1	63.6	61.5	70.2	49.7	80.1	96.9	87.5	69.1	95.6	97.9	84.0	81.2	62.9	93.3
최근 1개월 (2018.2.1.~2018.3.1.)																
강수량(㎜)	금년	32.4	38.7	72.0	25.5	25.0	43.5	41.3	16.1	8.1	18.0	18.0	50.0	59.0	35.0	38.1
대비(%)	예년	82.3	119.0	124.0	82.7	73.4	86.7	121.9	34.1	17.9	38.3	38.9	84.7	85.4	56.5	85.7

□ 저수량 현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년과 비슷, 용수댐은 예년대비 66.6%로 적음

- (다목적댐) 現 저수량은 51.9억㎥으로 예년의 93.7% (전월대비 4.9억㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	51.9	14.6	10.7	0.5	4.4	2.1	0.0	0.1	0.2	0.0	2.1	0.7	0.2	3.1	8.6	1.5	2.1	0.1	0.3	0.4
	전년	62.0	14.6	10.8	0.5	6.0	3.1	0.2	0.2	0.3	0.1	4.1	1.5	0.6	3.6	9.1	2.0	4.1	0.2	0.2	0.8
	예년	55.4	13.0	11.7	0.4	5.3	2.2	0.1	0.2	0.3	0.0	3.3	1.2	0.4	3.6	7.1	2.0	3.2	0.3	0.5	0.8
대비(%)	전년	83.8	100.1	99.4	103.8	73.8	68.7	23.7	53.5	55.0	40.3	51.5	47.2	31.2	87.6	94.5	76.3	51.8	58.6	151.2	42.4
	예년	93.7	112.3	91.4	133.5	83.6	97.1	49.1	64.7	60.7	112.9	65.2	61.2	46.1	88.2	120.6	76.9	65.6	48.5	63.3	45.6
변화량(백만㎥)	전월대비	-491.9	-165.8	-112.8	-2.6	-50.9	-17.4	0.2	-1.4	-2.1	-0.4	-22.5	-19.7	-1.7	-26.8	-39.5	1.3	-22.2	-0.8	-2.2	-4.4
가뭄단계												주의		심함				주의	주의	주의	

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.17억㎥으로 예년의 66.6% (전월대비 11.1백만㎥↓)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	117.0	5.8	3.6	40.7	10.4	0.6	13.3	4.3	5.1	6.0	1.5	2.8	6.4	13.9	2.73
	전년	228.4	8.6	6.6	48.6	11.9	1.6	84.5	18.2	6.5	5.8	1.5	4.0	8.6	18.4	3.6
	예년	175.7	6.3	5.3	31.4	10.1	1.6	65.8	8.8	8.9	6.4	1.4	2.2	6.0	15.4	5.9
대비(%)	전년	51.2	67.9	54.9	83.7	87.5	34.6	15.7	23.7	78.3	103.4	99.1	71.1	74.4	75.3	75.6
	예년	66.6	91.7	68.7	129.3	102.5	33.6	20.1	49.1	57.0	94.2	103.9	129.3	106.7	89.8	46.6
변화량(백만㎥)	전월대비	-11.1	-1.1	-0.9	-4.6	-1.4	-0.1	-0.9	0.2	-0.3	0.8	0.4	-0.3	-0.6	-2.1	-0.2
가뭄단계								심함								주의

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 45.6% (97개소, 전월대비 6.9%↓)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	45.6	56.7	35.0	57.0	46.0	53.6	40.3	46.6	35.5	43.1	43.7	30.0
前월 대비 변화율(%)	-6.9	-10.4	-30.0	-3.0	-7.1	-5.0	-7.9	-3.3	-4.5	-0.8	-0.4	-2.5

* 저수율 40%이하 49개소중 전남에 26개 분포(완도, 영광, 영암, 신안, 해남, 곡성 등)

○ 농업용저수지 : 저수율 71.1%로 평년의 87.8% (농공 3,394개소, 전월대비 0.9%↑)

- (평년대비 60%이하) 밀양(56%), 김해(50%), 나주(52%), 경주(58%)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	71.1	85.0	86.4	92.5	90.7	64.8	58.7	71.4	63.0	83.5
	평년	81.0	90.9	89.7	89.1	89.1	77.9	75.4	80.9	77.6	74.7
평년대비(%)		87.8	93.5	96.4	103.8	101.8	83.2	77.8	88.3	81.2	111.9
前월대비 변화율(%)		0.9	2.1	-1.4	0.5	2.0	0.2	1.3	0.7	0.9	-5.8
전체개소수		3,394	113	79	183	228	419	1,045	671	653	3

* 출처 : 한국농어촌공사(3.2일 기준)

□ 가뭄 대응 현황

남부 중심의 가뭄 상황 지속 심화되고 있으며, 경북·전북 지역으로 가뭄 확산에 대비한 공급량 감축 및 연계 물량 지속 확대 中

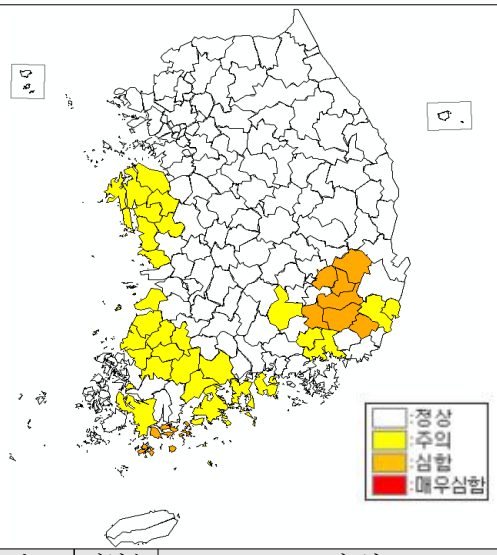
구분	지역	수원 (종류)	저수량(백만㎥) / 저수율/예년비(%) / 전월 변화(백만㎥)	가뭄 단계	現공급 (천톤/일) / 비축량	대 응 현 황	비 고
충남	8개 시군 당진, 보령, 서산, 서천, 예산, 청양, 태안, 홍성	보령댐 (광역)	30.2 25.8 / 63.0 2.2 ↓	주의	232 147	. 하천유지용수 감량 (31→4천톤/일) . 보령댐 도수로 (최대120천톤/일) * 2월 실적 115천톤/일	
전북	3개 시군 부안, 고창 영광	부안댐 (광역)	13.8 27.4 / 48.2 0.8 ↓	주의	61.0 17.4	· 섬진강 광역 대체공급 (7.0천톤/일) · 저수지 등 연계(총760천톤, 8.4천톤/일) * 청림제, 가는골제, 거석제, 해창보 · 수요량 자체 절감 (2.0천톤/일)	
전남	8개 시군 광주, 목포 여수, 순천 나주, 고흥 보성, 화순	주암댐 (광역)	212.4 30.0 / 65.3 22.2 ↓	주의	930 370	· 하천유지용수 전량 감량 (160천톤/일) · 수어(100천㎥/일)·섬진강댐(70천㎥/일) 연계 · 상류 보성강댐 저류방류(40천톤/일) * 득량만 여건고려 40~173 탄력방류	
	4개 시군 담양, 영광 장성, 함평	평림댐 (광역)	2.73 26.6 / 46.5 0.2 ↓	주의	24.7 12.8	· 하천유지용수 감량 (3.5→0.7천톤/일) · 수양제 연계 (10천톤/일)	
	완도군	부황제 (자체)	38천㎥ 16.2% 4.6% ↑	심함	1.0 1.3	· 저수지 하류 부황천 양수 (0.5천톤/일) · 관정수 물차운반 저류 (0.8천톤/일)	제한급수
	해남군	송종제 (자체)	126천㎥ 18.0% 12.0% ↓	주의	0.5 0.9	· 관정(7기) 연계 공급 (700톤/일) · 인근 농저수지 연계 (200톤/일)	제한급수
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	밀양댐 (광역)	17.2 23.4 / 46.5 1.7 ↓	심함	73.0 64.1	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (38.1천톤/일)	
	6개 시군 합천, 창원, 함안, 울산, 울주, 양산	합천댐 (광역)	213.7 27.1 / 65.1 22.5 ↓	주의	979 476	· 하천유지용수 전량 감량 (130천톤/일) · 댐간 연계(남강 294, 부항 52천톤/일)	
	남해군	오동제 등 (자체)	341천㎥ 25.0% 7.0% ↓	주의	5.7 3.2	· 남강댐 광역 증량수수(10→13천톤/일) · 저수지 인근 관정 연계 (250톤/일)	
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	운문댐 (광역)	13.3 8.3 / 20.0 0.9 ↓	심함	52 280	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일) · 금호강 비상도수로 가동 (127천톤/일)	
참고	강원 속초시	쌍천 지하댐 (자체)	금회(2.28~3.5) 강수 87㎜로 댐수위 0.5m→13m 향상, 취수량 정상수준으로 회복되어 제한급수 해제예정(3.6) (학사평저수지 등 연계 중단)				

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 3개 군(전남 완도·신안·해남) 13,412세대 26,450명

- 전월대비 31,209세대↓, 69,315명↓(속초시 해제) (※신안군은 용수절약 차원)

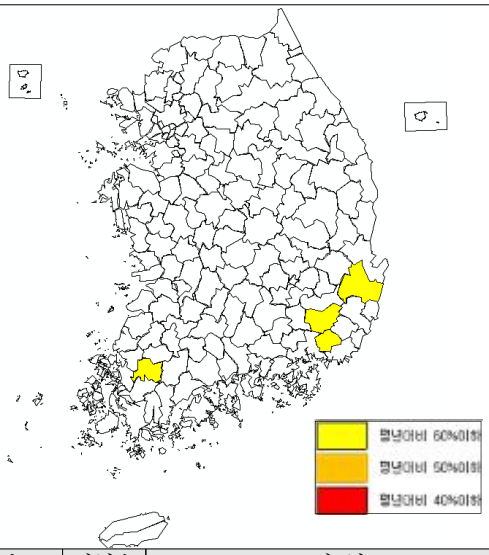
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



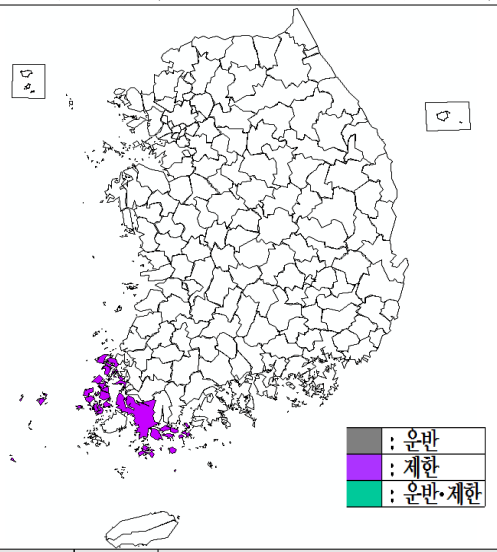
구 분	지역수	지 역
주 의	29	(충남) 보령, 서산, 당진, 서천, 청양, 홍성, 예산, 태안 (전북) 부안, 고창 (전남) 광주, 목포, 여수, 순천, 나주, 고흥, 보성, 화순, 해남, 영광, 담양, 함평, 장성, (경남) 울산, 울주, 합천, 함안, 창원, 남해
심 함	8	(전남) 완도 (경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산
매우심함	-	-

농업용수 가뭄(평년대비 저수율)



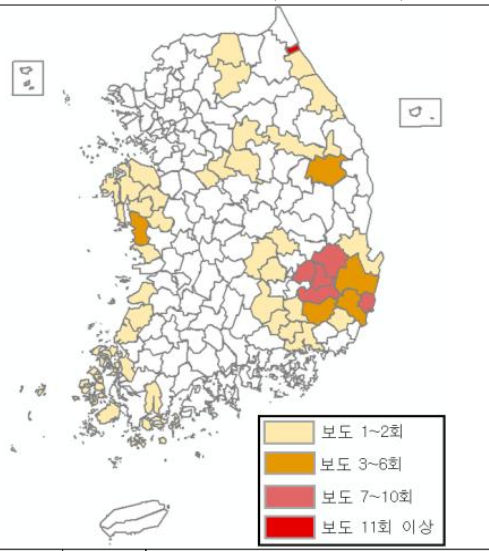
구 분	지역수	지 역
주 의	4	(전남) 나주(52%) (경북) 경주(58%) (경남) 김해(50%), 밀양(56%)
심 함	-	
	-	-

운반·제한급수 ('18. 3.5기준, 지방상수도시설)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	3	(전남) 완도, 신안, 해남
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.3.2기준)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	36	강릉시, 구미시, 진도군 등
보도 3~6회	4	밀양시, 보령시, 봉화군 등
보도 7~10회	6	대구광역시, 울산광역시 등
보도 11회이상	1	속초시 등

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 경남·전남 지역 중심의 가뭄이 강원·경북·전북 지역으로 점차 확산되고 있으며, 댐·저수지 등 저수율이 낮아 가뭄 발생 장기화

* (최근 1년 강수 평년비) 전남 67.4%, 경남 58.6%, 제주 61.6%

○ 가뭄 확대·심화에 대비하여 극한가뭄 수준의 선제적 대응 필요

□ (대응방향) 가뭄대책 사업의 지속 시행 등 가뭄 심화 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 전국 단위의 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全국가적인 가뭄 대응 이행

- (댐 운영) 가뭄심화 대비, 홍수기 전까지 댐 용수비축 체계 유지 및 단계별 철저한 긴축 운영 강화

- (대책사업) 가뭄 대책 비상공급시설의 최적운영 및 추가 대책 발굴

* 운문댐 : 금호강계통 광역상수도 비상공급시설 건설사업('18. 2. 1~ 가동)
* 평림댐 : 수양제 연계 저류 ('17. 11. 7~), 영산강 2차 급수체계 조정 연계 추진('18. 5~)
* 부안댐 : 섬진강광역 대체공급 시설보완, 인근 저수지 연계공급 등

○ 지자체 수원지 (완도군, 남해군, 해남군)

- 관계부처 가뭄TF 등을 통해 협조·협의하여 항구적 가뭄대책 마련

□ (협업·지원) 가뭄상황이 심각한 남부지방(경남, 전남) 및 경북·강원 지역의 가뭄상황 완화를 위해 장·단기 가뭄 대책 도입 필요

○ 가뭄의 실질 대응기관인 지자체 대상의 가뭄 컨설팅 및 피해경감 대책 의견 수렴하여 재정적 지원 추진

라. 4월 분석결과

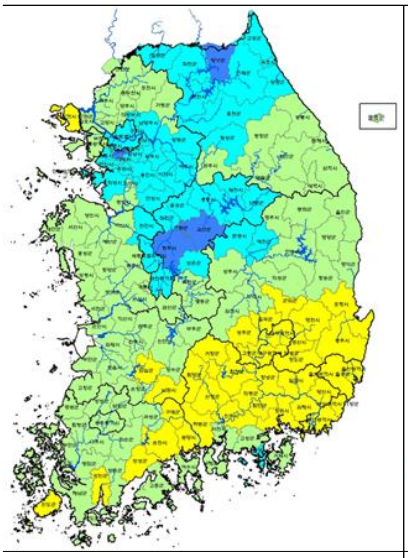
1) 가뭄현황

□ 강수현황

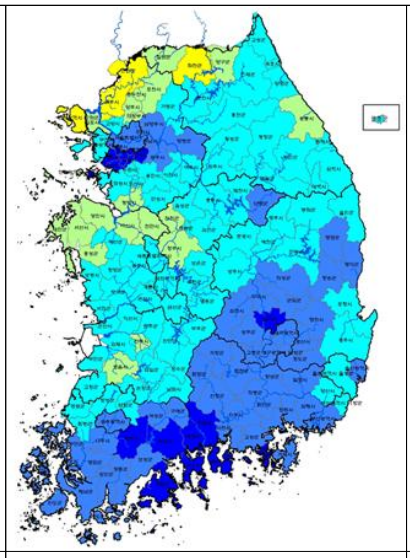
○ (전국) 최근 1개월간 적지 않은 봄비가 발생하였으나(예년의 190%), 최근 1년('17.4.2~'18.4.1) 간 예년의 81.0%(1,059㎜)로 강수 부족 여전

- 특히, 경남 지역은 예년의 70% 이하로 강수 부족 지속
- 최근 6개월간 예년의 101%(245㎜), 최근 1개월 예년의 190%(109㎜) 기록

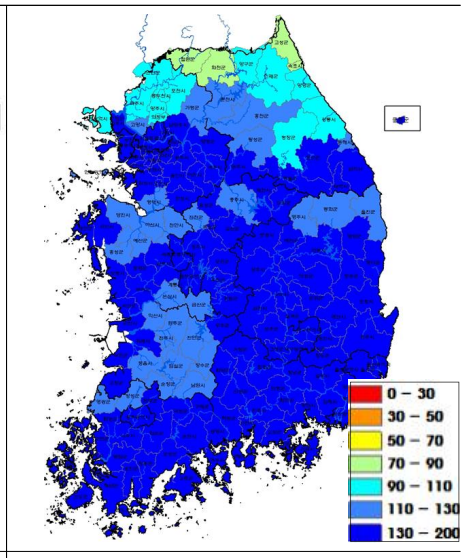
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1년 (2017.4.2.~2018.4.1.)											
누적강수(㎜)		1,059.5	1,176.9	1,155.3	1,089.0	1,218.5	1,082.0	1,004.9	964.8	926.1	1,145.3
대비	예년(%)	81.0	86.5	86.5	85.0	95.4	77.2	77.7	67.5	82.4	67.0
대비	전년(%)	86.8	102.6	122.8	108.0	110.0	76.9	91.1	61.8	77.9	69.3
최근 6개월 (2017.10.2.~2018.4.1.)											
누적강수(㎜)		245.4	203.9	184.2	204.5	207.0	302.2	230.5	318.6	243.8	398.0
대비	예년(%)	101.0	79.7	88.2	84.4	92.0	109.6	84.1	125.6	114.4	90.8
대비	전년(%)	78.4	76.6	74.7	82.1	78.5	74.4	72.1	77.1	87.4	63.8
최근 1개월 (2018.3.2.~2018.4.1.)											
누적강수(㎜)		109.8	50.3	60.2	83.2	88.8	164.4	98.5	159.9	118.1	134.8
대비	예년(%)	190.0	101.3	137.7	165.8	172.5	213.5	180.0	224.6	226.2	118.1
대비	전년(%)	410.8	144.9	1,504.4	776.5	396.0	625.5	476.8	481.6	357.7	323.3



〈최근 1년 강수량 예년비〉



〈최근 6개월 강수량 예년비〉



〈최근 1개월 강수량 예년비〉

○ (댐 유역) 최근 1개월간 예년대비 많은 강수가 발생(예년의 104~231%)하여 유입상황은 호전되었으나, 1년간 유입량 기준 20개 댐에서 이수(利水) 설계기준 이하의 댐 유입량 관측

- 다목적댐 : 최근 1년('17.4.2~'18.4.1) 강수량은 1,001㎜로 예년의 82.5%

* 남부지방 및 낙동강 중류에 위치한 댐에서 이수기준(20년빈도) 이하 유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1년 (2017.4.2.~2018.4.1.)																					
강수량(㎜)	금년	1,001.9	1,214.0	1,076.1	1,246.5	910.0	804.3	785.6	703.8	873.8	703.4	842.7	946.2	790.8	1,072.8	1,016.9	1,040.5	993.7	1,065.8	1,092.9	971.2
대비(%)	전년	88.3	105.4	104.4	120.6	83.4	79.7	56.2	65.4	71.9	59.9	67.4	63.7	53.2	81.1	90.7	85.1	72.1	94.6	104.3	69.0
	예년	82.5	100.3	89.0	88.4	80.7	81.9	62.8	79.0	89.8	75.3	64.9	63.2	55.1	78.1	86.9	79.7	69.7	79.4	80.5	68.9
갈수빈도(년)	강수	-	-	-	5	5	5	20	20	10	30	20	20	200	5	5	10	20	5	5	20
	유입	-	-	5	5	10	10	20	20	20	30	20	50	200	10	10	10	30	20	10	50
최근 6개월 (2017.10.2.~2018.4.1.)																					
강수량(㎜)	금년	190.6	52.7	54.3	50.7	42.1	43.8	85.9	50.8	76.7	44.7	64.0	78.0	111.1	95.7	81.3	95.0	80.0	143.2	106.5	91.7
대비(%)	전년	71.0	73.4	74.0	75.4	68.7	88.3	60.7	79.8	77.3	69.5	77.0	63.5	59.0	62.8	73.1	65.4	64.9	79.3	92.5	64.1
	예년	90.1	91.9	82.6	87.6	84.3	107.9	97.3	94.3	90.0	83.8	93.0	94.5	101.9	89.4	94.1	84.8	95.3	99.7	97.5	86.8
최근 1개월 (2018.3.2.~2018.4.1.)																					
강수량(㎜)	금년	85.4	39.4	66.4	60.5	84.3	96.5	155.9	102.5	120.7	94.6	114.3	131.9	139.7	100.0	97.0	97.5	140.6	109.0	108.0	136.3
대비(%)	전년	297.8	132.7	268.7	227.3	262.9	321.6	605.4	234.4	320.5	257.6	341.6	340.2	439.5	253.2	385.9	299.9	443.1	483.0	1,441.0	519.5
	예년	166.7	104.0	139.6	128.2	175.8	214.2	205.8	167.9	193.3	158.8	189.9	180.7	187.4	157.1	199.1	174.0	192.6	191.1	213.7	186.0

- 용수댐 : 최근 1년('17.4.2~'18.4.1) 누적 강수량은 804㎜로 예년의 63.5%

* 全 용수댐(달방, 구천제외)의 유입량이 이수기준(10년빈도) 이하 유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1년 (2017.4.2.~2018.4.1.)																
강수량(㎜)	금년	804.3	895.2	970.0	724.6	676.0	920.5	732.1	785.6	757.8	769.0	769.0	1,170.0	1,585.0	1,099.3	1,084.8
대비(%)	전년	61.5	84.5	92.2	60.0	67.4	59.1	60.0	56.2	52.3	45.2	45.2	73.9	81.0	62.4	85.2
	예년	63.5	71.6	74.5	65.9	60.0	77.8	60.6	62.8	57.1	54.6	57.9	75.7	85.3	59.7	82.8
갈수빈도(년)	강수	-	10	5	30	-	10	50	200	200	200	-	10	5	20	10
	유입	-	10	5	50	-	20	200	200	200	200	-	10	5	10	10
최근 6개월 (2017.10.2.~2018.4.1.)																
강수량(㎜)	금년	242.1	201.7	271.0	194.7	175.5	362.5	242.3	269.7	257.2	281.0	281.0	338.0	408.0	305.5	228.1
대비(%)	전년	69.7	94.4	100.7	77.9	70.8	71.5	72.7	60.7	56.6	50.2	50.2	75.1	70.3	66.3	72.0
	예년	98.0	85.8	80.4	103.1	78.7	105.3	102.5	97.3	96.7	99.4	100.9	101.8	98.1	93.3	80.6
최근 1개월 (2018.3.2.~2018.4.1.)																
강수량(㎜)	금년	135.3	104.2	119.0	106.7	90.5	185.5	132.1	155.9	162.4	150.0	150.0	213.0	249.0	191.5	99.8
대비(%)	전년	446.1	315.1	276.7	356.8	861.9	475.6	421.4	605.4	672.5	576.9	576.9	626.5	541.3	470.1	329.6
	예년	207.2	180.4	180.2	211.8	165.3	219.7	213.8	205.8	231.9	210.0	215.4	214.8	204.8	196.0	157.9

□ 저수량 현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 105%, 용수댐은 예년대비 94%로 약간 부족

- (다목적댐) 現 저수량은 56.6억㎥으로 예년의 105.1% (전월대비 4.7억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	56.6	13.9	11.5	0.5	4.6	2.6	0.1	0.2	0.2	0.0	2.5	1.6	0.2	3.5	9.7	2.0	1.2	1.2	0.2	0.4
	전년	58.6	13.6	9.9	0.5	5.7	2.8	0.1	0.2	0.3	0.1	4.0	1.4	0.5	3.4	8.9	2.0	2.2	1.6	0.2	0.2
	예년	53.8	12.4	11.5	0.4	5.1	2.2	0.1	0.2	0.3	0.0	3.1	1.1	0.4	3.4	7.1	2.1	1.9	1.2	0.3	0.4
대비(%)	전년	96.6	102.3	115.9	111.6	80.8	93.4	49.8	66.4	69.3	49.4	61.7	112.0	46.9	101.1	109.3	100.3	52.7	74.2	78.9	234.0
	예년	105.1	112.6	99.9	146.5	89.8	122.3	79.2	77.8	70.9	115.2	79.4	148.3	64.2	102.6	138.1	97.0	62.2	99.6	62.0	83.0
변화량(백만㎥)	전월대비	468.5	-72	80.9	1.9	19.0	52.5	2.5	2.9	2.7	0.5	32.8	89.1	6.9	34.6	118	52.2	25.2	3.5	6.5	8.8
가뭄단계														심함				주의		주의	

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.64억㎥으로 예년의 94.2% (전월대비 47.7백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강									섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	164.7	9.4	5.5	50.0	11.1	0.9	33.7	6.8	6.3	5.6	1.5	4.1	8.2	18.1	3.4
	전년	208.5	8.4	6.2	43.2	12.8	1.5	77.1	13.7	5.8	5.6	1.5	3.6	8.1	17.9	3.2
	예년	174.9	7.4	5.3	31.1	10.1	1.7	65.3	8.6	8.6	6.0	1.4	2.3	6.1	15.1	5.8
대비(%)	전년	79.0	112.5	88.1	115.7	87.1	62.8	43.7	49.8	108.8	100.5	101.0	111.7	101.1	101.3	108.0
	예년	94.2	127.8	103.3	161.0	110.1	54.7	51.6	79.2	73.2	92.6	103.8	177.8	133.6	119.7	59.1
변화량(백만㎥)	전월대비	47.7	3.6	1.9	9.4	0.7	0.4	20.4	2.5	1.2	-0.4	0.0	1.2	1.8	4.3	0.7
가뭄단계								심함								

○ 농업용저수지 : 저수율 84.4%로 평년의 98.4% (농공 3,394개소, 전월대비 14.2%↑)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	84.4	91.6	98.3	98.3	94.7	82.5	70.8	87.3	87.3	82.0
	평년	85.8	92.6	94.9	93.6	91.3	84.6	79.9	86.4	83.1	76.4
평년대비(%)		98.4	98.8	103.6	105.0	103.7	97.5	88.6	101.1	105.1	107.3
前월대비 변화율(%)		14.2	8.7	10.5	6.3	6.0	17.9	13.4	16.6	25.2	-7.3
전체개소수		3,394	113	79	183	228	419	1,045	671	653	3

* 출처 : 한국농어촌공사(4.2일 기준)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 72.9% (97개소, 전월대비 27.3%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	72.9	59.7	80.0	71.5	65.0	85.2	88.7	97.2	67.0	71.2	80.4	92.0
前월 대비 변화율(%)	27.3	3.0	45.0	14.5	19.0	31.6	48.4	50.6	31.5	28.1	36.7	62.0

* 저수율 40%이하 17개소중 전남에 15개 분포(신안, 담양, 고흥, 영암, 완도, 영광)



〈 지자체 상수원 저수지 월별 저수량 추이, '17.5~현재 〉

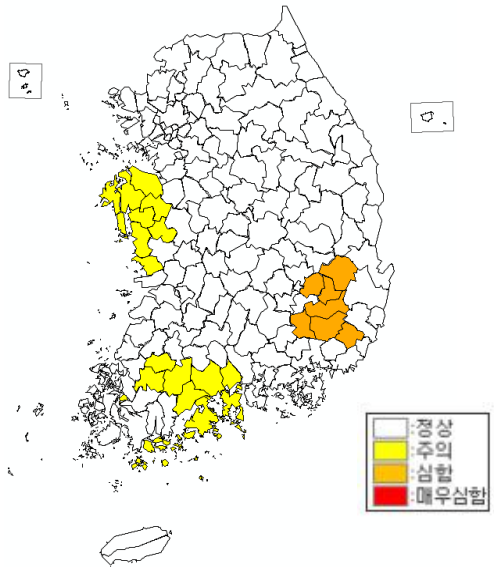
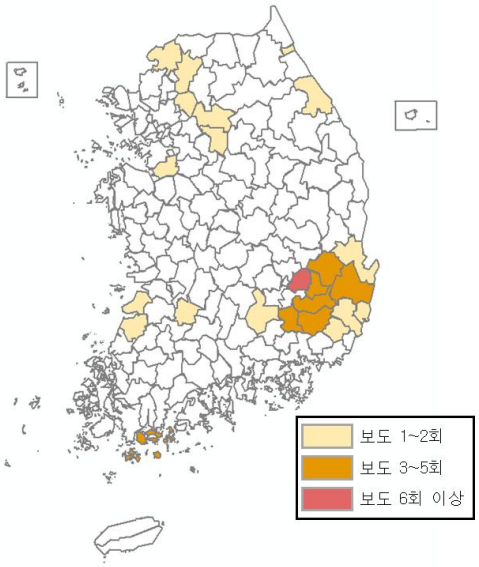
□ 가뭄 대응 현황

3월 봄비 영향으로 일부 지역의 가뭄상황이 호전되고 있으며, 남부 중심의 가뭄 상황이 여전히 지속되고 있어 용수공급 감량 및 인근 수원 연계 中

구분	지역	가뭄단계	주수원(종류)	저수량(백만㎥) / 저수율/예년비(%) / 전월 변화(백만㎥)	現공급(천톤/일) / 비축량	대 응 현 황	자체 저수지 시·군	자체 저수지 저수율(개소)
충남	8개 시군 당진, 보령, 서산, 서천, 예산, 청양, 태안, 홍성	주의	보령댐(광역)	36.7 31.4 / 83.0 6.5 ↑	243 147	· 하천유지용수 감량 (31→4천톤/일) · 보령댐 도수로 (최대120천톤/일) * 3월 실적 115천톤/일	예산	99%(2)
전남	9개 시군 광주, 목포 여수, 순천 나주, 고흥 보성, 화순 광양	주의	주암댐(수어댐)(광역)	237.6 33.6 / 77.1 25.2 ↑	930 370	· 하천유지용수 전량 감량 (160천톤/일) · 수어(100천㎥/일)·섬진강댐(70천㎥/일) 연계 · 상류 보성강댐 저류방류(40천톤/일) * 득량만 여건고려 40~173 탄력방류	광주 순천 보성 여수 고흥	70%(3) 100%(1) 85%(1) 100%(2) 82%(7)
	완도군	주의	넙도제(자체)	9.5천㎥ 8.2% 6.1% ↑	0.1 0.1	· 관정수 물차운반 저류 (0.1천톤/일)		
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	심함	밀양댐(광역)	24.1 32.8 / 64.2 6.9 ↑	73.0 64.1	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (38.1천톤/일)	창녕	78%(2)
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	심함	운문댐(광역)	33.7 21.0 / 51.6 20.4 ↑	52 280	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일) · 금호강 비상도수로 가동 (127천톤/일)	대구 영천	67%(2) 75%(2)

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 1개 군(전남 신안) 4,180세대 7,416명
- 전월대비 9,232세대↓, 19,034명↓ (※신안군은 용수절약 차원)

□ 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수	가뭄관련 언론 보도 ('18.3.31기준)
	

구 분	지역수	지 역	구 분	지역수	지 역
주 의	18	(충남) 보령, 서산, 당진, 서천, 청양, 홍성, 예산, 태안 (전남) 광주, 목포, 여수, 순천, 나주 고흥, 보성, 화순, 광양, 완도	보도 1~2회	16	울산광역시, 강릉시, 포항시 등
심 함	7	(경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산	보도 3~5회	7	경주시, 밀양시, 완도군 등
	-	-	보도 6회이상	1	대구광역시

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 3월 강수 영향으로 가뭄상황이 호전되고 있으며, 그 간 누적된 강수부족으로 남부 지역의 댐·저수지 저수율이 낮은 상황

* (최근 1년 강수 평년비) 전국 81%, 경남 67.5%, 전남 77.2%

○ 해당 지역의 가뭄 상황이 지속되고 있어 용수공급 감량 및 인근 수원 연계 中

○ 가뭄 확대·심화에 대비하여 극한가뭄 수준의 선제적 대응 필요

□ (대응방향) 홍수기前까지 모니터링 강화 및 가뭄 심화 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 전국 단위의 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全국가적인 가뭄 대응 이행
- (댐 운영) 가뭄심화 대비, 홍수기 전까지 댐 용수비축 체계 유지 및 단계별 철저한 긴축 운영 강화

○ 지자체 수원지 (완도군-넙도제)

- 인근 관정수를 활용한 연계공급 및 물수요를 감축하여 가뭄관리 하고 있으나, 여전히 저수율이 낮아 지속 모니터링 및 대응 필요

□ (협업·지원) 가뭄상황이 심각한 남부지방(경남, 전남) 및 전북 지역의 가뭄상황 완화를 위해 장·단기 가뭄 대책 도입

○ 가뭄의 실질 대응기관인 지자체 대상의 가뭄 컨설팅(속초시 등) 및 피해경감 대책 의견 수렴하여 재정적 지원 추진

마. 5월 분석결과

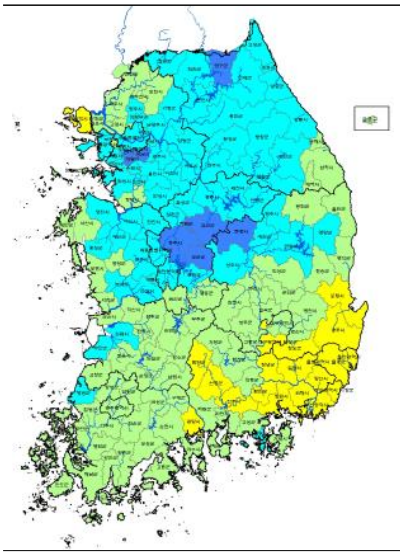
1) 가뭄현황

□ 강수현황

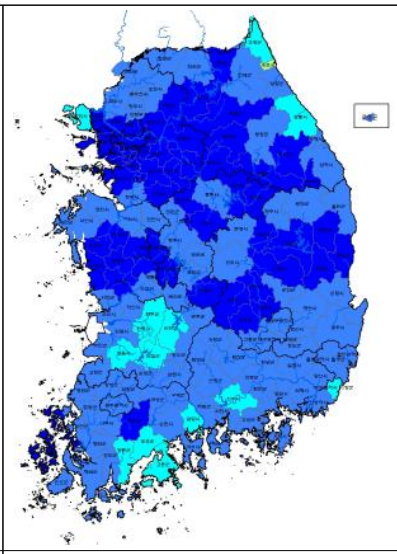
○ (전국) 최근 1개월간 평균 134㎜로 예년대비 169% 강수 발생하였으나, 최근 1년간('17.5.3~'18.5.2) 예년의 87.0%(1,141㎜)로 강수 부족 여전

- 특히 경남 지역은 예년의 71% 이하로 강수 부족 심함
- 최근 6개월간('17.11.3~'18.5.2) 예년의 126%(341㎜) 수준

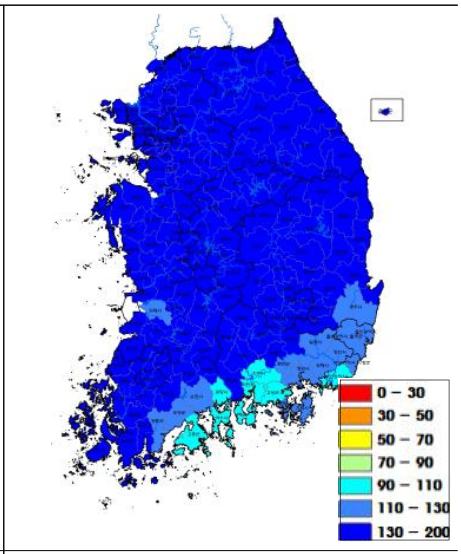
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1년 (2017.5.3.~2018.5.2.)											
누적강수(㎜)		1,141.0	1,274.4	1,218.8	1,175.9	1,299.1	1,168.8	1,088.9	1,023.8	1,014.8	1,223.5
대비	예년(%)	87.3	93.6	91.3	91.8	101.7	83.4	84.2	71.6	90.3	71.6
대비	전년(%)	102.3	115.5	135.3	127.6	126.6	96.0	111.2	72.0	92.6	76.3
최근 6개월 (2017.11.3.~2018.5.2.)											
누적강수(㎜)		341.9	279.7	287.6	336.9	329.9	405.4	354.2	386.2	327.9	491.6
대비	예년(%)	126.0	109.2	130.4	128.6	132.3	123.6	119.6	125.3	137.4	99.5
대비	전년(%)	147.5	131.3	160.6	170.9	154.8	144.1	150.0	133.6	155.6	119.5
최근 1개월 (2018.4.3.~2018.5.2.)											
누적강수(㎜)		134.2	136.2	121.3	135.4	129.5	141.7	113.7	138.9	137.2	214.4
대비	예년(%)	169.8	208.2	188.8	189.6	180.1	143.6	148.8	133.3	201.9	161.1
대비	전년(%)	217.8	323.5	206.8	231.5	207.7	243.6	197.3	161.6	220.0	156.5



〈최근 1년 강수량 예년비〉



〈최근 6개월 강수량 예년비〉



〈최근 1개월 강수량 예년비〉

○ (댐 유역) 최근 1개월간 예년보다 많은 강수(예년의 167%) 영향으로 댐유입 상황은 호전되었으나, 최근 1년간 18개 댐에서 이수(利水) 설계기준 이하의 댐 유입량 관측 (밀양댐, 운문댐 등에서 200년 빈도 가뭄)

- 다목적댐 : 최근 1년('17.5.3~'18.5.2) 강수량은 1,073㎜로 예년의 88%

* 남부지방 및 낙동강 중류에 위치한 댐에서 이수기준(20년빈도) 이하 유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1년 (2017.5.3.~2018.5.2.)																					
강수량(㎜)	금년	1,073.2	1,300.6	1,146.8	1,321.1	992.6	882.5	830.6	739.9	955.9	721.9	922.7	1,024.4	782.3	1,135.5	1,081.6	1,111.4	1,053.5	1,143.1	1,194.6	1,029.4
대비(%)	전년	101.2	116.5	115.4	133.7	94.4	93.3	65.2	73.9	87.1	66.0	82.0	77.4	54.1	92.9	104.5	102.3	86.0	115.3	125.1	82.3
	예년	88.2	107.3	94.6	93.4	87.8	89.5	66.3	83.0	97.5	77.9	71.0	68.4	54.5	82.5	92.3	85.2	73.8	85.0	87.8	72.9
갈수빈도(년)	강수	-	-	-	-	5	5	20	20	5	20	10	20	100	5	5	5	10	5	5	10
	유입	-	-	5	5	5	5	20	20	20	50	20	30	200	5	10	10	30	10	5	30
최근 6개월 (2017.11.3.~2018.5.2.)																					
강수량(㎜)	금년	318.6	307.3	295.1	291.7	316.8	318.3	385.0	271.5	360.1	249.6	334.1	392.6	382.1	362.0	325.8	346.6	361.0	416.0	416.5	376.0
대비(%)	전년	127.1	133.7	127.0	133.2	124.0	154.4	128.5	128.9	148.5	103.1	149.7	115.0	95.5	109.7	134.5	117.4	116.9	129.9	151.0	111.9
	예년	112.2	122.2	108.7	106.4	122.2	138.8	110.6	104.2	107.9	94.0	111.2	106.0	104.7	104.6	115.7	101.9	103.0	117.8	122.6	98.8
최근 1개월 (2018.4.3.~2018.5.2.)																					
강수량(㎜)	금년	134.0	142.2	132.9	117.3	166.8	146.0	125.3	89.2	133.2	83.6	132.1	154.8	113.4	131.1	120.9	128.3	125.8	145.5	168.9	138.2
대비(%)	전년	213.9	255.5	213.5	274.6	198.2	215.4	156.0	167.8	260.6	128.6	253.6	202.0	93.0	191.5	215.1	223.7	190.6	213.1	251.2	172.8
	예년	167.6	191.0	175.4	140.2	208.2	216.1	122.6	109.2	119.0	84.9	164.0	132.6	97.2	140.2	178.4	149.5	129.1	168.3	182.2	129.1

- 용수댐 : 최근 1년('17.5.3~'18.5.2) 누적 강수량은 867㎜로 예년의 68%

* 14개중 3개댐 제외한 나머지댐에서 이수기준(10년빈도) 이하 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1년 (2017.5.3.~2018.5.2.)																
강수량(㎜)	금년	867.1	981.0	1,067.0	772.6	699.5	958.5	788.9	830.6	794.6	829.0	829.0	1,232.0	1,609.0	1,303.2	1,160.7
대비(%)	전년	72.0	95.2	103.3	70.0	73.3	67.1	69.8	65.2	59.4	52.4	52.4	83.5	87.9	84.0	104.0
	예년	68.4	78.2	81.7	70.3	62.2	81.1	65.3	66.3	59.9	58.8	62.3	79.8	86.6	70.5	88.5
갈수빈도(년)	강수	-	5	5	20	-	10	20	200	200	200	-	5	5	10	5
	유입	-	5	5	50	-	20	200	200	200	200	-	10	5	20	10
최근 6개월 (2017.11.3.~2018.5.2.)																
강수량(㎜)	금년	368.6	333.6	392.0	300.5	236.0	428.5	355.2	385.0	375.4	407.0	407.0	506.0	589.0	609.2	357.0
대비(%)	전년	132.5	149.9	144.1	126.1	165.0	136.9	146.3	128.5	115.6	123.0	123.0	121.6	102.4	128.1	123.5
	예년	112.6	106.1	95.7	111.9	84.1	105.7	117.5	110.6	109.1	113.5	115.7	107.8	101.2	128.1	95.7
최근 1개월 (2018.4.3.~2018.5.2.)																
강수량(㎜)	금년	136.9	143.6	137.0	116.0	77.5	115.0	119.3	125.3	128.6	142.0	142.0	178.0	200.0	320.7	141.8
대비(%)	전년	184.7	248.7	342.5	170.6	143.5	149.4	190.7	156.0	140.1	173.2	173.2	153.4	113.6	274.7	215.3
	예년	138.4	158.8	162.5	124.5	96.9	108.9	146.1	122.6	121.6	129.4	132.5	109.4	98.6	195.8	137.9

□ 저수량 현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 118%, 용수댐은 예년대비 107% 수량 확보

- (다목적댐) 現 저수량은 64.4억㎥으로 예년의 118.6% (전월대비 7.8억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	64.4	15.4	13.2	0.6	5.9	3.4	0.1	0.2	0.2	0.1	2.9	1.7	0.3	3.8	10.7	2.5	2.5	0.2	0.5	0.5
	전년	59.0	13.6	9.9	0.5	6.1	3.0	0.1	0.2	0.3	0.1	4.0	1.4	0.5	3.4	9.0	2.0	3.7	0.2	0.1	0.8
	예년	54.3	12.6	11.8	0.4	5.3	2.2	0.1	0.2	0.3	0.1	2.9	1.2	0.4	3.4	7.0	2.0	3.0	0.3	0.4	0.8
대비(%)	전년	109.1	113.0	132.7	117.0	96.8	111.5	61.8	70.2	89.8	54.4	73.2	117.6	52.6	111.6	118.2	122.6	67.5	95.0	319.0	68.0
	예년	118.6	121.4	111.7	152.2	110.5	155.4	82.8	83.3	81.6	88.8	99.0	140.0	70.1	114.0	153.2	124.4	83.0	73.4	108.1	65.5
변화량(백만㎥)	전월대비	779.3	144.6	166.9	3.1	124.5	71.1	0.2	2.2	3.8	0.5	44.5	9.8	4.5	34.3	90.6	45.3	11.7	3.2	10.4	8.1
가뭄단계														주의				주의			

* 주암댐은 5.9일 정상환원 단계 도달하였으나, 1~3개월 가뭄전망에서 주의단계 재진입이 전망됨에 따라 해당지역에 대한 가뭄 예·경보 단계는 '주의' 유지

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.99억㎥으로 예년의 107.5% (전월대비 34.8백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	199.4	9.4	6.9	57.0	12.0	1.1	52.7	7.0	6.6	6.4	1.5	4.4	9.4	20.8	4.38
	전년	210.1	9.2	6.4	46.8	11.7	1.4	76.5	11.4	6.6	5.4	1.5	3.8	9.1	17.4	2.9
	예년	185.5	8.3	5.5	35.5	10.3	1.7	67.4	8.5	9.4	6.2	1.4	2.6	6.9	15.9	5.9
대비(%)	전년	94.9	101.4	106.7	121.8	102.4	77.7	68.9	61.8	100.2	118.6	100.6	116.7	103.2	119.4	148.9
	예년	107.5	112.8	125.0	160.4	115.9	63.8	78.2	82.8	70.1	103.7	103.6	172.2	134.9	131.3	73.8
변화량(백만㎥)	전월대비	34.8	-0.1	1.4	7.0	0.9	0.2	19.0	0.2	0.3	0.8	0.0	0.4	1.2	2.7	1.0
가뭄단계								주의								

○ **농업용저수지** : 저수율 89.8%로 평년의 103% (농공 3,394개소, 전월대비 5.4%↑)

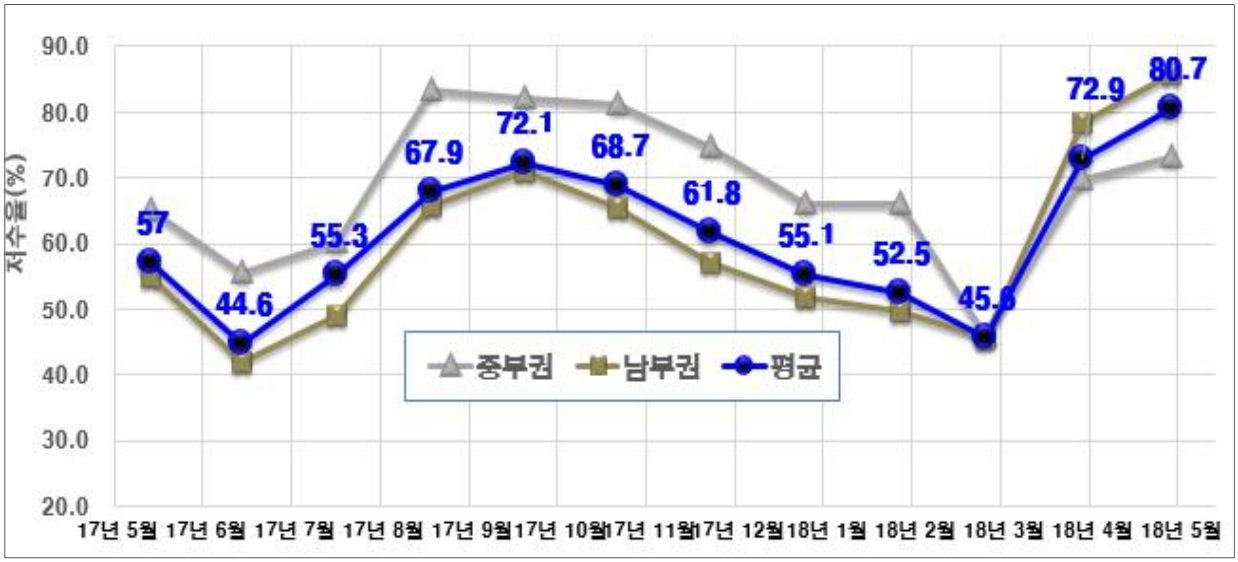
구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율	금년	89.8	94.2	96.2	99.3	97.8	91.9	78.0	91.1	91.2	91.8
(%)	평년	87.1	90.1	92.7	94.2	90.0	86.2	83.2	88.4	85.5	79.0
평년대비(%)		103.1	104.5	103.8	105.4	108.6	106.6	93.7	103.1	106.7	116.2
前월대비 변화율(%)		5.4	2.6	-2.1	1.0	3.1	9.4	7.2	3.8	3.9	9.8
전체개소수		3,394	113	79	183	228	419	1,045	671	653	3

* 출처 : 한국농어촌공사(5.1일 기준)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 80.7% (97개소, 전월대비 7.8%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	80.7	66.0	80.0	72.0	75.1	91.7	94.2	97.2	86.8	75.6	93.1	100.0
前월 대비 변화율(%)	7.8	6.3	0.0	0.5	10.1	6.6	5.5	0.0	19.8	4.4	12.7	8.0

* 저수율 40%이하 7개소중 전남에 7개 분포(완도, 영광, 신안, 영암, 고흥)



〈 지자체 상수원 저수지 월별 저수량 추이, '17.5~현재 〉

□ 가뭄 대응 현황

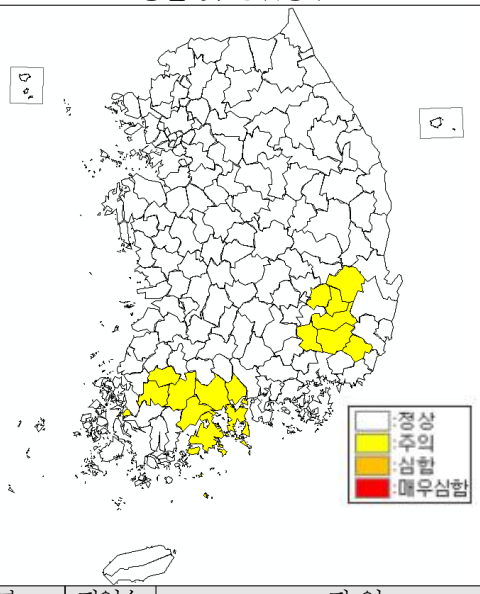
3~4월 봄강수 영향으로 가뭄상황이 호전되고 있으나, 전남 9개 시군 및 경남·북 7개 시군에서 가뭄 상황 지속 관리 중

구분	지역	가뭄단계	주수원(종류)	저수량(백만㎥) / 저수율/예년비(%) / 전월 변화(백만㎥)	現공급(천톤/일) / 비축량	대 응 현 황	자체 저수지 시·군	자체 저수지 저수율(개소)
전남	9개 시군 광주, 목포 여수, 순천 나주, 고흥 보성, 화순 광양	주의	주암댐 (수어댐) (광역)	249.2 35.2 / 83.2 11.7 ↑	1,130 300	· 하천유지용수 전량 감량 (160천톤/일) · 수어(100천㎥/일) 연계 · 상류 보성강댐 저류방류(40천톤/일) ※ 5.9일 정상화원 단계 도달하였으나, 1~3개월 가뭄전망시 주의단계 재진입이 전망됨에 따라 '해당지역에 대한 가뭄 예·경보 단계는 '주의' 유지	광주 순천 보성 여수 고흥	79%(3) 100%(1) 85%(1) 100%(2) 91%(7)
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	주의	밀양댐 (광역)	28.6 38.9 / 70.1 4.5 ↑	76.0 70.5	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (38.5천톤/일) · 농업용수 여유량 감량공급 (6천톤/일)	창녕	95%(2)
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	주의	운문댐 (광역)	52.7 32.8 / 78.2 19.0 ↑	71 280	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일) · 금호강 비상도수로 가동 (127천톤/일)	대구 영천	86%(2) 95%(2)

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 전국 제한급수 해제 (전월대비 4,180세대 ↓ 7,416명 ↓)

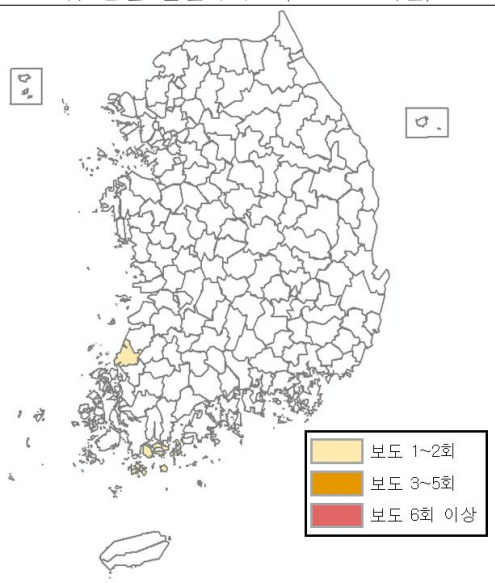
□ 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수



구 분	지역수	지 역
주 의	16	(전남) 광주, 목포, 여수, 순천, 나주 고흥, 보성, 화순, 광양 (경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산
심 함	-	
	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.4.30기준)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	2	(전남) 영광, 완도
보도 3~5회	-	-
보도 6회이상	-	-

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 3~4월 봄강수 영향으로 가뭄상황이 호전되고 있으나,
전남 및 경남·북 지역 16개 시군에서 가뭄 상황 관리 중
* (최근 1년 강수 예년비) 전국 87%, 경남 71.6%, 전남 71.6%

○ 해당 시군에 대하여 가뭄 상황이 장기화되고 있어 용수공급 감량 및 인근 수원 연계 中

□ (대응방향) 홍수기前까지 모니터링 강화 및 가뭄 지속 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 전국 단위의 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全국가적인 가뭄 대응 이행
- (댐 운영) 가뭄심화 대비, 홍수기 전까지 실수요량 공급 위주의 댐 운영을 통해 댐 용수 비축 강화 (댐 간 연계운영통해 가뭄발생 최소화)

○ 지자체 수원지

- 단기간의 강수부족으로 용수공급에 쉽게 영향을 받는 지역에 대하여 중장기 물확보 대책 및 안정성 제고방안 도입 필요
- 가뭄의 실질 대응기관인 지자체 대상의 가뭄 컨설팅(속초시 등) 및 피해경감 대책 의견 수렴하여 가뭄피해 발생 최소화

바. 6월 분석결과

1) 가뭄상황 및 대응

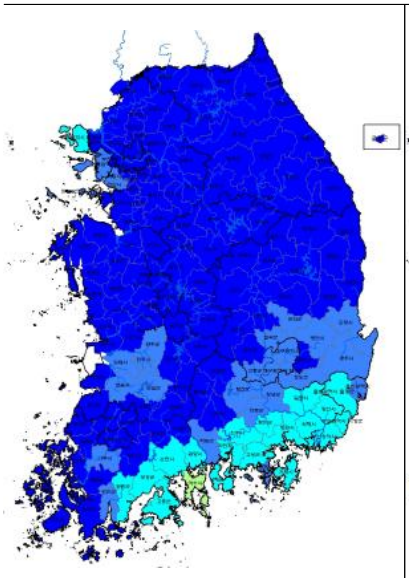
□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 109㎜로 예년(105㎜)대비 103% 기록, 금년('18.1.1~'18.6.3) 누적 강수량은 예년의 135%(421㎜) 수준

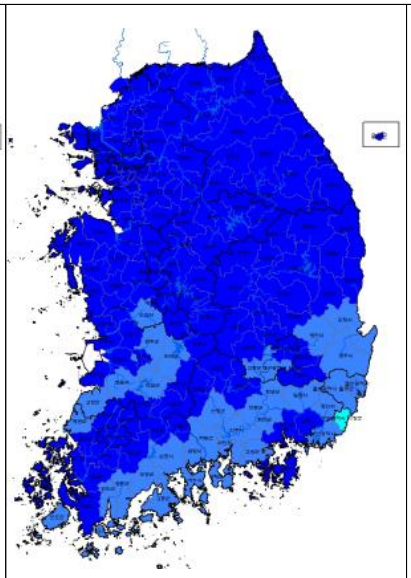
- 최근 1년간 누적 강수(1,222㎜)는 예년에 비해 다소 부족(93%)

* 경남지역 5개 시군(밀양, 울주, 김해, 양산, 기장)은 최근1년간 예년대비 70% 이하

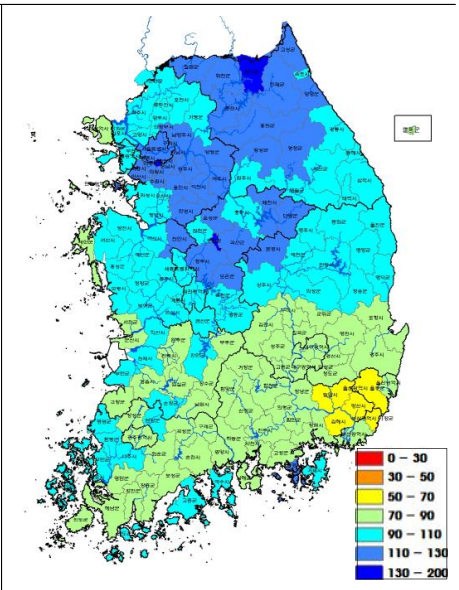
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.5.4.~2018.6.3.)											
누적강수(㎜)		109.2	170.2	172.4	100.8	93.1	94.2	78.8	105.0	77.2	224.6
대비	예년(%)	103.6	164.6	160.1	103.7	98.2	74.6	82.5	83.7	89.5	153.6
대비	전년(%)	338.0	496.9	790.0	295.5	395.3	336.2	122.8	291.4	272.4	459.7
금년 누적 (2018.1.1.~2018.6.3.)											
누적강수(㎜)		421.4	418.3	397.8	387.5	384.4	475.7	385.8	476.5	396.2	683.9
대비	예년(%)	135.0	146.6	151.3	136.9	136.8	122.7	125.1	125.2	146.2	127.3
대비	전년(%)	253.2	274.3	325.8	246.7	235.6	294.6	181.3	236.4	242.6	202.1
최근 1년 (2017.6.4.~2018.6.3.)											
누적강수(㎜)		1,222.7	1,427.9	1,375.7	1,244.1	1,374.3	1,235.2	1,103.3	1,094.3	1,068.7	1,399.2
대비	예년(%)	93.5	104.9	103.0	97.2	107.5	88.2	85.3	76.5	95.1	81.9
대비	전년(%)	115.6	133.9	177.6	146.0	140.8	108.0	115.7	81.2	100.0	93.4



〈최근 1개월 강수량 예년비〉



〈금년 누적 강수량 예년비〉



〈최근 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역

○ (강수 및 유입량) 금년누적 예년 보다 많은 강수가 발생하였으나, 최근 1년간 강수량은 예년에 비해 부족

- 다목적댐의 최근 1년('17.6.4~'18.6.3) 강수량은 1,177㎜로 예년의 96%
- 최근 댐 유입량은 예년 수준을 보이나, 1년 누계 유입량은 15개 댐에서 이수(利水)기준 이하의 댐 유입량 관측 (밀양댐, 운문댐은 200년 빈도 가뭄)

* 1년누계 남부 및 낙동강 중류의 7개 댐에서 이수기준(20년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1년 (2017.6.4.~2018.6.3.)																					
강수량(㎜)	금년	1,177.4	1,473.2	1,297.6	1,544.1	1,076.1	938.6	852.0	803.3	1,020.7	796.2	989.7	1,085.2	860.8	1,221.2	1,153.8	1,158.6	1,113.3	1,229.6	1,287.3	1,106.9
대비 (%)	전년	115.8	137.9	135.0	165.0	104.9	100.4	68.4	84.7	96.6	77.0	91.2	86.8	61.7	104.8	116.7	111.7	97.7	131.5	148.5	94.8
	예년	96.7	121.5	106.8	108.4	95.3	95.3	68.1	89.7	102.9	84.5	76.1	72.5	59.9	88.7	98.4	88.7	78.3	91.3	94.5	78.6
갈수빈도(년)	강수	-	-	-	-	-	-	10	10	5	10	10	10	20	5	-	5	10	5	-	10
	유입	-	-	5	-	5	5	10	20	10	20	20	20	200	5	10	10	20	10	5	20
금년 누적 (2018.1.1.~2018.6.3.)																					
강수량(㎜)	금년	401.8	425.1	424.9	473.6	396.2	363.7	435.1	312.2	392.5	306.7	389.5	450.2	465.2	409.2	369.1	391.9	415.9	474.2	495.1	431.3
대비 (%)	전년	239.6	281.4	264.4	334.1	217.4	231.4	219.5	217.3	238.0	200.3	258.9	210.0	186.0	182.2	230.2	182.7	244.5	210.9	251.1	261.2
	예년	143.8	167.5	159.7	169.2	147.2	152.3	124.5	141.3	145.0	119.3	129.5	119.2	119.0	126.3	142.2	127.9	115.8	146.8	157.4	112.9
최근 1개월 (2018.5.4.~2018.6.3.)																					
강수량(㎜)	금년	121.1	190.4	163.8	243.6	94.5	67.4	70.7	75.9	68.9	85.6	88.2	99.4	114.2	99.3	76.5	88.5	88.1	95.4	147.8	90.4
대비 (%)	전년	367.8	532.1	457.7	609.9	299.4	219.7	120.6	460.6	412.8	437.2	313.2	227.9	275.4	342.8	360.9	163.9	287.4	209.1	235.8	547.4
	예년	132.6	196.3	185.4	251.8	101.2	79.7	71.5	148.3	165.5	139.2	93.8	88.4	91.4	102.6	95.3	100.5	73.7	98.4	140.2	70.8

- 용수댐 : 최근 1년('17.6.4~'18.6.3) 강수량은 922㎜로 예년의 72%

* 1년누계14개중 8개 댐에서 이수기준(10년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1년 (2017.6.4.~2018.6.3.)																
강수량(㎜)	금년	922.1	1,083.2	1,120.0	855.5	743.5	1,012.5	836.0	852.0	842.0	907.0	907.0	1,362.0	1,795.0	1,265.2	1,245.0
대비 (%)	전년	79.8	106.6	108.1	81.1	79.1	73.5	76.7	68.4	64.7	59.1	59.1	96.4	106.2	89.7	119.6
	예년	72.9	86.2	85.8	77.8	66.2	85.6	69.2	68.1	63.5	64.4	68.2	88.1	96.5	68.9	94.7
갈수빈도(년)	강수	-	5	-	10	-	5	20	100	50	50	-	5	-	10	5
	유입	-	5	5	30	-	10	200	200	200	200	-	10	-	10	5
금년 누적 (2018.1.1.~2018.6.3.)																
강수량(㎜)	금년	422.6	426.3	416.0	371.4	264.0	460.0	400.0	435.1	454.0	495.0	495.0	634.0	774.0	569.2	424.0
대비 (%)	전년	240.8	273.6	279.2	238.5	256.3	255.6	252.2	219.5	218.8	264.7	264.7	274.5	229.7	222.4	221.4
	예년	125.9	150.8	132.2	130.4	90.8	131.0	131.4	124.5	123.7	129.9	134.1	120.1	118.6	110.7	125.5
최근 1개월 (2018.5.4.~2018.6.3.)																
강수량(㎜)	금년	92.9	113.4	65.0	95.1	59.0	77.0	78.6	70.7	87.8	107.0	107.0	140.0	207.0	153.6	108.2
대비 (%)	전년	269.7	363.6	203.1	386.8	327.8	248.4	230.4	120.6	167.6	274.4	274.4	518.5	517.5	451.7	357.2
	예년	88.0	147.7	104.6	103.3	62.6	100.2	81.6	71.5	76.1	89.3	92.8	82.1	94.3	86.7	110.0

□ 수문 현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 124%, 용수댐은 예년대비 107% 수량 확보

- (다목적댐) 現 저수량은 62.4억㎥으로 예년의 124.9% (전월대비 1.9억㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	62.4	17.2	10.3	0.7	5.9	3.4	0.0	0.2	0.2	0.1	3.1	1.4	0.3	4.0	9.8	2.1	2.4	0.2	0.5	0.6
	전년	51.6	11.7	8.8	0.4	5.4	2.7	0.1	0.2	0.2	0.1	3.5	1.3	0.5	3.2	8.0	1.2	3.3	0.2	0.1	0.7
	예년	49.9	12.3	10.5	0.3	5.1	2.0	0.1	0.2	0.3	0.1	2.6	1.0	0.4	3.2	6.2	1.5	2.9	0.3	0.4	0.8
대비(%)	전년	120.9	146.8	117.1	157.4	108.3	124.7	72.9	81.9	106.5	64.3	87.3	112.3	66.5	127.6	122.3	171.4	73.1	113.8	451.3	78.3
	예년	124.9	140.7	97.9	219.6	115.6	170.3	67.8	94.8	90.8	91.9	115.6	144.5	77.2	127.5	157.6	143.0	83.9	79.5	127.3	66.9
변화량(백만㎥)	전월대비	-198.6	186.1	-275.2	14.6	-4.3	5.4	-2.0	0.2	-0.2	0.1	14.2	-25.4	2.6	15.7	-89.5	-41.1	-8.4	1.0	5.4	2.2

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.92억㎥으로 예년의 107.6% (전월대비 6.6백만㎥↓)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	192.9	9.2	6.2	52.3	12.3	1.1	56.1	5.0	6.4	5.3	1.5	4.4	9.3	19.4	4.48
	전년	182.6	8.8	5.8	41.8	10.6	1.2	64.3	6.8	6.3	5.3	1.3	3.4	8.3	16.5	2.2
	예년	179.2	7.8	4.7	35.2	10.3	1.7	65.4	7.3	9.1	5.6	1.4	2.6	7.4	15.0	5.8
대비(%)	전년	105.6	104.6	106.9	125.2	116.2	92.8	87.2	72.9	101.9	99.8	116.1	129.2	112.1	117.1	201.8
	예년	107.6	118.0	133.0	148.5	119.2	67.2	85.8	67.8	70.0	95.5	105.1	166.7	126.1	129.2	77.9
변화량(백만㎥)	전월대비	-6.6	-0.2	-0.6	-4.5	0.3	0.0	3.1	-2.0	-0.2	-1.0	0.0	0.0	-0.1	-1.5	0.1

○ 농업용저수지 : 저수율 81.2%로 평년의 110% (농공 3,398개소, 전월대비 8.6%↓)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	81.2	84.6	94.6	91.3	82.3	83.0	70.8	81.9	85.5	94.0
	평년	73.4	63.8	74.3	76.6	66.7	72.2	75.8	75.4	78.7	78.8
평년대비(%)		110.6	132.5	127.3	119.1	123.4	115.0	93.4	108.6	108.7	119.2
前월대비 변화율(%)		-8.6	-9.6	-1.6	-8.0	-15.5	-8.9	-7.2	-9.2	-5.7	2.2
전체개소수		3,398	113	79	183	228	419	1,045	676	651	4

* 출처 : 한국농어촌공사(6.1일 기준)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 72.2% (97개소, 전월대비 1.2%↓) 〔붙임6〕

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	72.2	87.7	99.0	68.7	65.5	64.1	80.8	83.7	92.5	97.3	83.4	100.0
前월 대비 변화율(%)	-1.2	20.0	19.0	1.2	-0.9	-3.2	1.8	-13.5	5.9	1.0	-10.8	-
전월대비 수량(천㎥)	-3,087	1,149	171	7.5	-1,185	-1,229	102	-2,906	861	205	-262	-

* 저수율 40%이하 6개소 전남(완도, 영광, 영암)에 분포



〈 지자체 상수원 저수지 월별 저수율 추이, '17.5~현재 〉

○ **하 천 :** 하천을 직접 취수하는 203개소에 대하여 '정상' 공급 中 〔붙임7〕

* (1차 판단) 실시간 하천수위(113개소) 기준, (2차 판단) 시설 담당자 유선조사

- 5대강 본류 유량관측 주요지점(30개소) 가뭄 상황은 '정상' 수준

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.5.25~31)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	심함	매우 심함	
한강	팔당대교	899.6	109.6	77.8	67.0	46.9	정상
낙동강	진동	121.9	67.5	43.0	27.0	16.0	정상
금강	공주	90.2	50.0	46.0	35.0	30.0	정상
섬진강	구례2	21.4	11.5	8.5	6.5	4.5	정상
영산강	나주	26.8	15.0	11.5	9.0	6.0	정상

○ 지하수 : 전국에 분포한 지하수 수원 12,558개소* 지하수위 지표(SGI) 분석결과, 인천 및 전남지역의 수위가 평년에 비해 낮음

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나, 낮은 수위 상황에 따른 취수 불안정 등 용수공급 상황 지속 모니터링

* 지방상수도 시설 182개소, 미급수지역(마을상수도5256+소규모7120) 12,376개소

□ **가뭄 대응 현황**

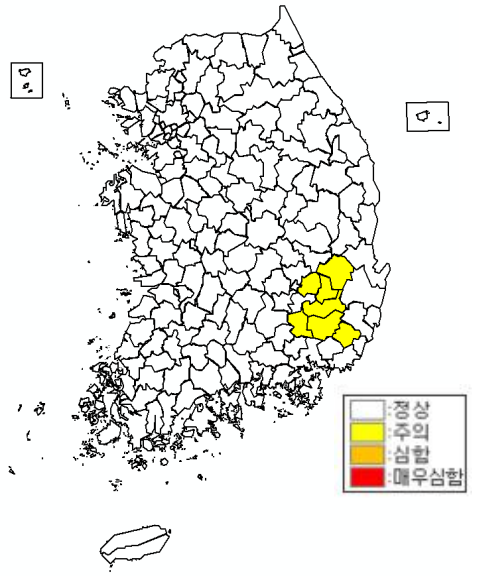
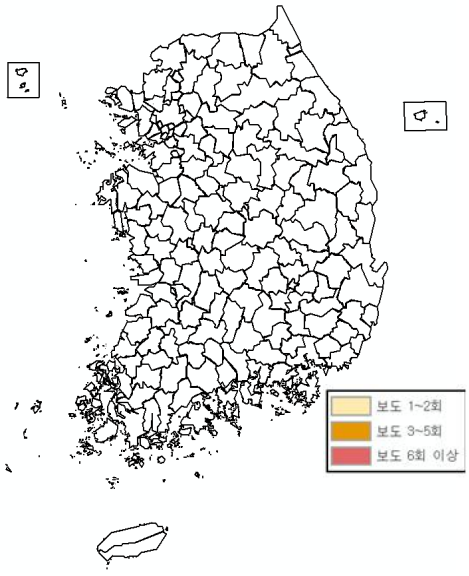
저수율이 낮은 수원을 활용·공급중인 경남·북 7개 시군에서 가뭄 상황 관리 중

구분	지역	가뭄 단계	주수원 (종류)	저수량(백만㎥) / 저수율/예년비(%) / 전월 변화(백만㎥)	現공급 (천톤/일) / 비축량	대 응 현 황	자체 저수지 시·군	자체 저수지 저수율(개소)
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	주의	운문댐 (광역)	56.1 / 35.0 / 85.0 / 3.1 ↑	71 / 280	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일) · 금호강 비상도수로 가동 (127천톤/일)	대구	94% (2)
							영천	85% (2)
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	주의	밀양댐 (광역)	31.3 / 42.4 / 77.2 / 2.6 ↑	133 / 160.5	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (28.5천톤/일) · 농업용수 여유량 감량공급 (106천톤/일)	창녕	94% (2)

* 밀양댐은 저수량 기준 '정상(관심)' 단계이나 '정상환원' 도달까지 '주의' 단계 대응 중

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 전국 제한급수無 (전월대비 -세대, -명)

□ 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수	가뭄관련 언론 보도 ('18.5.31기준)
	

구 분	지역수	지 역	구 분	지역수	지 역
주 의	7	(경북) 대구, 영천, 경산, 청도 (경남) 밀양, 창녕, 양산	보도 1~2회	-	-
심 함	-		보도 3~5회	-	-
	-	-	보도 6회이상	-	-

2) 종합 검토의견

□ (전국 가뭄) 봄강수 영향 및 용수비축 위주의 대응으로 가뭄상황이 호전되고 있으나, 경남·북 지역 7개 시군에서 가뭄 상황 관리 중

* (최근 1년 강수 예년비) 경남 76.5%, 전북 85.3%, 전남 88.2%

○ 해당 시군에 대하여 용수 비축위해 실 수요량 공급위주 운영

□ (대응방향) 기상 상황 등 모니터링 강화 및 가뭄 지속 대비 철저

○ 다목적댐 및 용수댐

- (모니터링) 이상기후 등의 영향으로 마른 장마*에 대비한 가뭄상황 모니터링 강화(주간단위 상황조사) 및 가뭄 예·경보와 연계한 全 국가적인 가뭄 대응 이행

* '17년 여름철 강수량 예년비 : 경남 44%, 전남 68%, 제주 50%

- (댐 운영) 가뭄 지속 대비, 홍수기 전까지 실수요량 공급 위주의 댐 운영을 통해 댐 용수 비축 강화

○ 지자체 수원지

- 단기간의 강수부족으로 용수공급에 쉽게 영향을 받는 지역에 대하여 중장기 물확보 대책 및 안정성 제고방안 도입 필요
- 농업용수 공급과 병행하여 생공용수를 활용중인 저수지에 대한 농업용수 공급량 등 관리 철저

사. 7월 분석결과

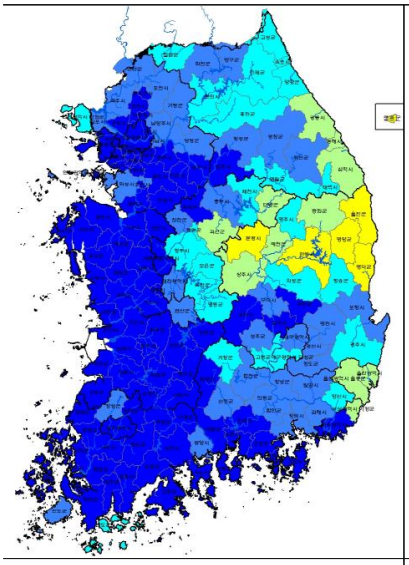
1) 가뭄상황 및 대응

□ 전국 강수현황

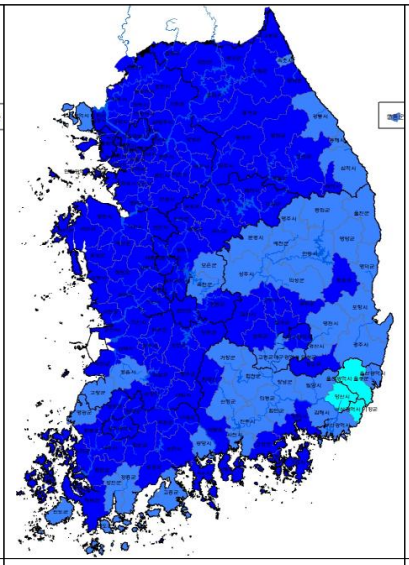
○ 최근 1개월간 199㎜로 예년(169㎜)대비 117%, 금년('18.1.1~'18.7.1.) 강수량은 예년의 131%(620㎜) 수준
- (금회 6.29~7.2) 전국 126.4㎜, 충남 188㎜, 전북 160㎜, 충북 134㎜

○ 최근 1년간 누적 강수(1,360㎜)는 예년의 104%, 전년의 136% 기록

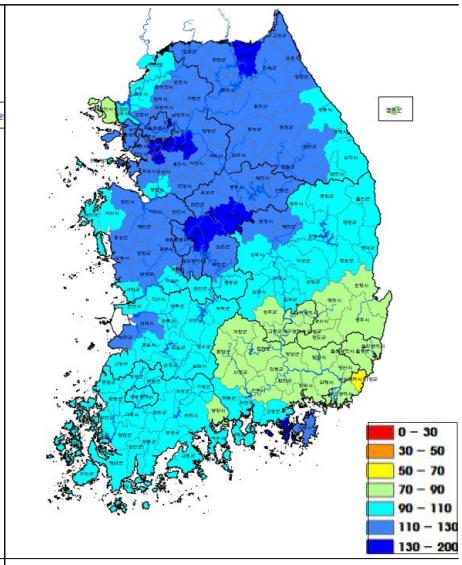
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.6.2.~2018.7.1.)											
누적강수(㎜)		199.4	144.1	203.2	242.1	172.4	271.1	238.9	228.1	131.7	263.1
대비	예년(%)	117.7	103.8	148.0	151.6	107.2	125.1	140.3	109.6	90.0	106.5
대비	전년(%)	307.9	203.1	403.5	511.7	243.1	268.7	488.2	293.3	320.7	170.8
※ 5월('18.5.2~6.1)		123.0	191.3	179.6	112.3	112.2	97.7	106.8	112.6	96.1	225.4
금년 누적 (2018.1.1.~2018.7.1.)											
누적강수(㎜)		620.8	562.4	601.0	629.6	556.8	746.7	624.7	704.6	527.8	946.9
대비	예년(%)	131.7	135.8	153.7	145.3	128.3	126.5	133.2	122.4	128.6	122.5
대비	전년(%)	271.8	260.9	348.7	308.6	243.2	284.7	239.1	254.0	264.4	192.3
최근 1년 (2017.7.2.~2018.7.1.)											
누적강수(㎜)		1,360.2	1,509.0	1,528.6	1,439.2	1,480.9	1,405.5	1,293.7	1,246.6	1,164.0	1,508.2
대비	예년(%)	104.0	110.8	114.4	112.4	115.9	100.3	100.0	87.2	103.6	88.2
대비	전년(%)	136.5	153.1	220.7	179.9	156.8	130.9	146.8	96.9	113.6	106.4



〈최근 1개월 강수량 예년비〉



〈금년 강수량 예년비〉



〈최근 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 금년 582㎜ 강수(예년의 136%), 1년간('17.7.2~'18.7.1) 1,261㎜(예년의 104%)

- 최근 댐 유입량은 예년 수준을 보이나, 1년누계 남부 및 낙동강 하류의 5개 댐에서 이수기준(20년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018.6.2.~2018.7.1.)																					
강수량(㎜)	금년	180.1	142.6	169.6	210.7	108.4	84.2	165.3	215.2	192.2	221.4	176.1	261.6	190.3	222.3	165.3	265.2	360.2	290.8	330.7	261.0
대비(%)	전년	304.6	223.4	245.4	352.4	363.4	373.2	701.2	837.0	291.5	1,210.8	316.0	436.2	361.1	344.6	243.4	313.4	609.8	1,342.6	595.5	344.2
	예년	123.4	110.1	118.1	133.2	74.0	66.6	133.6	254.3	166.2	209.2	108.3	134.8	130.9	165.5	115.4	164.7	197.7	178.8	199.4	159.1
금년 누적 (2018.1.1.~2018.7.1.)																					
강수량(㎜)	금년	582.0	567.7	594.5	684.3	504.7	447.9	601.3	527.4	584.8	529.2	565.5	711.8	655.5	631.8	534.3	657.1	776.9	764.9	825.8	692.6
대비(%)	전년	256.6	264.2	258.7	339.5	237.9	249.2	271.1	311.4	253.3	308.7	274.3	259.4	216.5	218.6	234.1	219.7	339.0	310.3	326.8	287.4
	예년	136.8	148.1	145.1	156.2	121.4	122.6	127.1	172.6	151.3	145.8	122.0	124.5	122.3	137.9	132.6	140.6	143.5	157.5	171.9	126.9
최근 1년 (2017.7.2.~2018.7.1.)																					
강수량(㎜)	금년	1,261.3	1,466.9	1,336.2	1,505.6	1,128.8	989.0	993.5	991.0	1,143.7	998.4	1,099.3	1,278.9	993.7	1,365.5	1,234.1	1,314.6	1,414.1	1,496.0	1,561.8	1,290.9
대비(%)	전년	135.5	155.8	147.9	172.7	121.7	117.1	85.7	114.2	117.2	106.9	109.0	112.2	76.5	129.5	133.9	136.3	143.1	186.9	188.4	127.4
	예년	104.1	121.9	110.6	107.0	100.3	101.0	79.9	108.6	114.3	102.0	85.0	85.6	69.5	100.1	105.9	101.0	99.3	111.7	114.4	91.8
갈수빈도(년)	강수		-	-	-	-	-	-	5	-	5	5	5	10	-	-	-	5	-	-	5
	유입		-	5	-	5	5	5	5	10	10	20	20	200	5	5	5	20	10	5	20

○ (용수댐) 금년 614㎜ 강수(예년의 129%), 1년간('17.7.2~'18.7.1) 1,078㎜(예년의 85%)

- 1년 누계 7개 댐에서 이수기준(10년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018.6.2.~2018.7.1.)																
강수량(㎜)	금년	180.6	159.3	109.0	217.6	114.0	116.5	159.8	165.3	176.2	158.0	158.0	381.0	498.0	125.3	212.7
대비(%)	전년	634.9	528.0	990.9	1,379.9	4,560.0	970.8	553.0	701.2	563.4	359.1	359.1	952.5	535.5	206.2	695.0
	예년	129.4	117.4	103.3	196.1	98.2	112.4	106.6	133.6	127.1	106.7	112.2	213.8	234.6	62.2	180.9
금년 누적 (2018.1.1.~2018.7.1.)																
강수량(㎜)	금년	614.6	585.6	525.0	589.0	378.0	576.5	559.8	601.3	630.2	653.0	653.0	1,015.0	1,272.0	856.5	636.7
대비(%)	전년	301.4	314.9	328.1	343.5	358.3	300.3	298.5	271.1	264.0	282.7	282.7	374.5	295.8	270.4	286.7
	예년	129.4	140.0	125.0	148.8	92.9	126.8	123.2	127.1	124.7	123.4	128.1	143.8	147.0	119.7	139.8
최근 1년 (2017.7.2.~2018.7.1.)																
강수량(㎜)	금년	1,078.9	1,203.8	1,192.0	1,051.0	852.5	1,115.5	958.2	993.5	982.7	1,007.0	1,007.0	1,698.0	2,196.0	1,487.7	1,425.9
대비(%)	전년	101.3	125.3	119.7	110.7	96.5	84.2	93.4	85.7	81.1	70.0	70.0	139.0	141.6	119.1	162.7
	예년	85.6	95.9	91.5	95.3	76.4	94.6	80.0	79.9	74.6	71.9	76.1	109.8	117.8	81.4	108.7
갈수빈도(년)	강수		-	-	5		5	10	10	10	20		-	-	5	-
	유입		5	5	10	-	10	100	200	200	200		5	-	10	5

□ 저수량 현황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 121%, 용수댐은 예년대비 114% 수량 확보

- (다목적댐) 現 저수량은 56.2억㎥으로 예년의 121% (전월대비 6.7억㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	56.2	13.9	8.6	0.5	5.3	2.8	0.0	0.2	0.2	0.1	3.2	1.4	0.3	4.3	8.3	2.0	3.5	0.3	0.6	0.6
	전년	44.5	10.8	7.8	0.4	4.6	2.3	0.0	0.2	0.2	0.1	3.0	0.8	0.4	2.9	6.7	0.6	2.9	0.2	0.1	0.6
	예년	46.3	11.8	9.0	0.3	4.7	1.9	0.1	0.2	0.2	0.1	2.6	0.9	0.4	3.0	5.8	1.2	2.9	0.3	0.4	0.8
대비(%)	전년	126.3	129.0	110.8	108.2	116.0	125.0	112.3	122.5	118.3	99.4	106.4	180.8	86.9	146.7	124.4	309.2	122.4	155.5	648.1	94.7
	예년	121.4	118.2	96.3	159.2	113.3	151.0	60.5	137.4	102.1	131.8	123.3	158.3	88.2	143.9	143.4	166.4	120.1	94.1	155.8	75.0
변화량(백만㎥)	전월대비	-67.6	-38.0	-18.7	-2.6	-2.3	-5.2	-1.2	4.7	-0.1	1.6	10.2	-6.9	2.2	23.5	-14.1	-11.5	10.9	4.2	10.1	2.7

- (용 수 댐) 現 저수량은 1.96억㎥으로 예년의 114% (전월대비 3.0백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	196.7	8.9	6.0	53.5	12.0	1.1	60.2	3.8	6.3	5.5	1.4	4.5	9.4	19.5	4.68
	전년	154.7	8.0	4.8	34.6	10.1	1.0	52.5	3.4	5.3	4.9	1.3	2.9	7.3	16.9	1.6
	예년	172.2	7.2	4.1	31.6	9.8	1.6	66.5	6.3	9.3	5.6	1.4	2.6	7.4	13.8	4.9
대비(%)	전년	127.2	111.4	125.9	154.6	118.5	104.0	114.6	112.3	119.1	111.9	106.4	158.8	128.7	115.0	284.0
	예년	114.2	122.9	146.8	169.0	122.3	67.2	90.6	60.5	67.0	98.1	105.2	172.6	127.4	140.9	95.4
변화량(백만㎥)	전월대비	3.0	-0.4	-0.2	0.8	-0.3	0.0	4.1	-1.2	-0.2	0.2	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.2

○ 농업용저수지 : 저수율 76.1%로 평년의 125% (농공 3,395개소, 전월대비 5.1%↓)

- 생공용수 목적외 공급저수지 17개소 : 저수율 68%, 평년의 110%

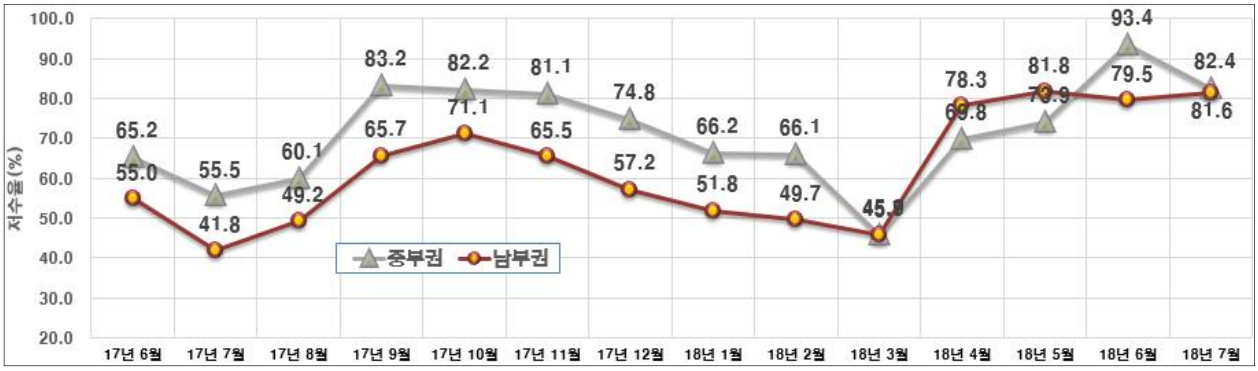
구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	76.1	88.5	87.2	84.2	93.5	92.9	88.6	84.4	91.5	78.2
	평년	60.5	65.2	67.7	68.7	66.5	68.7	73.6	69.1	71.7	78.6
평년대비(%)		125.8	149.2	131.1	123.7	142.5	136.5	121.7	122.0	128.8	105.2
前월대비 변화율(%)		-5.1	3.9	-7.4	-7.1	11.2	9.9	17.8	2.5	6.0	-15.8
전체개소수		3,395	113	78	183	228	419	1,045	676	649	4

* 출처 : 한국농어촌공사(7.2일 기준)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 86.3% (97개소, 전월대비 14.2%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
저수율(%)	86.4	71.8	93.0	74.0	85.7	85.2	94.5	70.5	90.3	78.4	80.1	100.0
前월 대비 변화율(%)	14.4	-15.9	-6.0	5.3	20.5	21.8	8.6	-13.2	-2.3	-19.0	-3.3	-
전월대비 수량(천㎥)	35,968	-913	-54	34	28,632	8,467	466	-2,842	-328	-3,803	-81	-

* 저수율 40%이하 4개소 전남 완도(넙도제), 영광(연암제), 영암(용산제, 장산제))



〈 지자체 상수원 저수지 월별 저수율 추이, '17.5~현재 〉

○ 하 천 : 하천을 직접 취수하는 203개소에 대하여 '정상' 공급 中
* (1차 판단) 실시간 하천수위 기준, (2차 판단) 시설 담당자 유선조사
- 5대강 본류 유량관측 주요지점(30개소) 가뭄 상황은 '정상' 수준

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.6.25~7.1)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	심함	매우 심함	
한강	팔당대교	685.7	109.6	77.8	67.0	46.9	정상
낙동강	진동	624.1	67.5	43.0	27.0	16.0	정상
금강	공주	246.4	50.0	46.0	35.0	30.0	정상
영산강	나주	219.5	15.0	11.5	9.0	6.0	정상
섬진강	구례2	241.1	11.5	8.5	6.5	4.5	정상

○ 지하수 : 전국에 분포한 지하수 수원* 지하수위 지표(SGI) 분석결과, 함평 등**의 9개 시·군의 지하수위가 평년에 비해 낮음

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나, 낮은 수위 상황에 따른 취수 불안정 등 용수공급 상황 지속 모니터링

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소, 미급수지역 12,376개소
** 함평, 구례, 영광, 하동, 순천, 나주, 김제, 순창, 수원

□ 가뭄 대응 현황

최근 장마전선 및 제7호 태풍(쁘라삐룬)에 따른 강수영향으로 전국적 가뭄 상황 호전

○ 現 저수량 기준, 운문댐 '관심' 및 밀양댐 '관심~정상환원'에 해당 되어 '주의' 단계 수준의 가뭄 관리 중
- 금회강우(6.29~7.2) 및 제7호 태풍에 따른 강수 영향으로 '정상환원' 기준 저수량 도달 예정
○ 現 가뭄 대응은 '정상환원' 도달 전까지 지속 예정

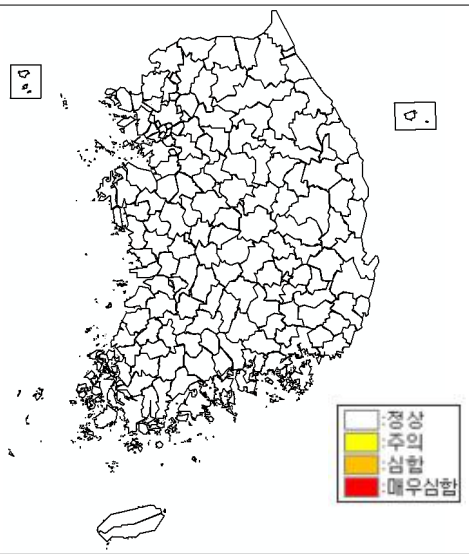
≪ 現 가뭄 대응 상황 ≫

구분	지역	주수원(종류)	저수량(백만㎥) 저수율/예년비(%) 전월 변화(백만㎥)	現공급(천톤/일) 비축량	대 응 현 황	자체 저수지 시·군	자체 저수지 저수율(개소)
경북	4개 시군 대구, 영천 경산, 청도	운문댐 (광역)	60.2 37.6 / 90.6 4.1 ↑	243 162	· 하천유지용수 전량 감량 (46천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (107천톤/일)	대구 영천	90% (2) 100% (2)
경남	3개 시군 밀양, 창녕 양산	밀양댐 (광역)	33.5 44.2 / 88.2 2.2 ↑	111 115.5	· 하천유지용수 전량 감량 (26천톤/일) · 지자체 수원 대체공급 (28.5천톤/일) · 농업용수 여유량 감량공급 (61천톤/일)	창녕	89% (2)

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 전국 제한급수無 (전월대비 -세대, -명)

□ 가뭄 현황 지도

생활 및 공업용수



구 분	지역수	지 역
주 의	-	-
심 함	-	-
	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.7.1기준)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	3	〔경남〕 밀양, 창녕, 양산
보도 3~5회	-	-
보도 6회이상	-	-

□ 종합의견

○ 금년 예년보다 많은 강수 및 장마 영향으로 전국의 가뭄 상황은 정상 수준을 유지할 것으로 전망되나,

- 전국 강수량은 예년과 비슷하거나 적을 것으로 전망(기상청)되고, 여름철 강수 변동성을 고려하여 가뭄 상황 모니터링 지속

* '17년 여름철 강수량 예년비 : 경남 44%, 전남 68%, 제주 50%

아. 8월 분석결과

1) 가뭄상황 및 대응

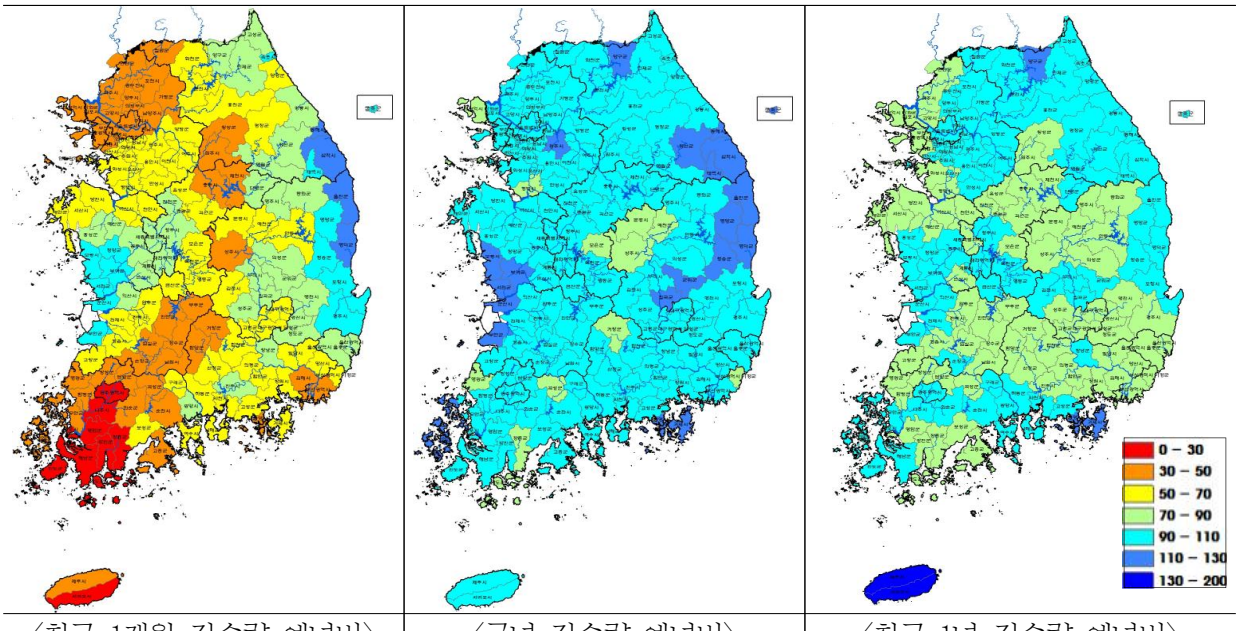
□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 172㎜로 예년(295㎜)대비 58.2%, 금년 강수량은 725㎜로 예년의 95%, 최근 1년간 1,158㎜로 예년의 88%

- 장마이후(7.11~8.1) 전국 강수량은 9.5㎜로 예년 대비 4%로 강수부족 심각

  * 충남 0.6㎜, 전북 1.3㎜, 경북 1.4㎜, 경남 1.8㎜, 경기 12.4㎜ 등 기록

구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.7.1.~2018.8.1.)											
누적강수(㎜)		172.0	200.0	177.0	208.7	208.8	80.5	191.0	145.3	200.0	36.0
대비	예년(%)	58.2	60.1	48.5	70.9	65.1	28.8	66.0	48.1	83.8	13.0
	전년(%)	55.5	45.3	33.9	50.7	39.4	44.4	67.6	120.9	86.3	78.0
금년 누적 (2018.1.1.~2018.8.1.)											
누적강수(㎜)		725.4	700.6	705.4	702.9	684.8	783.8	706.4	808.4	677.7	977.5
대비	예년(%)	95.7	95.0	94.6	97.8	91.9	91.1	94.3	93.0	105.6	94.4
	전년(%)	135.7	107.1	102.2	117.1	91.7	176.7	130.3	203.4	157.7	181.5
최근 1년 (2017.8.2.~2018.8.1.)											
누적강수(㎜)		1,158.6	1,208.8	1,115.5	1,116.4	1,091.2	1,261.4	1,094.6	1,230.2	1,083.7	1,492.7
대비	예년(%)	88.6	88.8	83.5	87.2	85.4	90.0	84.6	86.0	96.5	87.3
	전년(%)	110.0	117.5	113.3	119.7	96.5	117.0	110.1	100.8	108.1	112.6



〈최근 1개월 강수량 예년비〉 〈금년 강수량 예년비〉 〈최근 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 최근 1개월 186㎜ 강수(예년의 63%), 1년 간 1,379㎜(예년의 92%)

- 최근 1개월(7.1~8.1) 댐 유입량은 예년 수준을 보이나, 1년 누계 남부지역 2개댐(남강, 장흥)에서 이수기준(20년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018.7.1.~2018.8.1.)																					
강수량(㎜)	금년	186.6	229.7	209.6	164.1	200.2	188.8	198.3	151.5	161.8	212.5	135.4	184.6	256.4	139.6	163.0	153.0	183.9	260.9	317.3	54.7
대비(%)	전년	55.9	45.5	47.2	28.2	62.5	65.6	211.7	80.3	90.2	95.9	94.2	119.9	322.7	45.6	51.5	62.0	101.6	73.1	104.0	29.2
	예년	63.6	71.4	65.1	34.8	79.0	92.7	79.0	87.5	77.6	91.0	46.8	59.3	84.6	41.0	58.2	52.3	61.8	86.0	97.7	19.4
금년 누적 (2018.1.1.~2018.8.1.)																					
강수량(㎜)	금년	700.6	738.0	725.9	782.0	660.3	608.0	758.3	653.4	695.0	706.6	649.3	821.8	874.9	713.5	637.4	738.2	811.1	855.0	915.8	704.1
대비(%)	전년	125.7	102.7	107.8	100.4	124.5	131.2	240.4	183.1	169.4	179.8	185.8	192.0	228.9	120.2	120.3	135.4	197.9	141.8	168.9	164.5
	예년	99.6	106.8	101.6	87.6	100.6	109.0	107.0	139.8	122.0	123.2	88.0	94.7	106.2	91.8	94.9	98.9	99.4	112.3	117.4	87.4
최근 1년 (2017.8.2.~2018.8.1.)																					
강수량(㎜)	금년	1,379.9	1,637.2	1,467.5	1,603.3	1,284.4	1,149.2	1,150.5	1,117.1	1,253.9	1,175.8	1,183.0	1,389.0	1,213.1	1,447.2	1,337.2	1,395.7	1,448.3	1,586.1	1,651.9	1,302.4
대비(%)	전년	109.4	113.3	109.0	110.7	103.1	101.9	91.8	105.8	108.6	101.7	102.7	107.4	88.0	106.4	109.3	115.3	123.9	137.1	147.7	108.5
	예년	92.6	108.4	97.0	86.1	94.0	98.1	77.7	103.9	105.9	98.9	75.5	77.6	70.7	86.0	93.2	88.3	85.3	98.2	99.2	78.2
갈수빈도(년)	강수		-	5	-	5	5	-	5	-	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	10
	유입		-	5	5	5	5	-	5	5	-	10	20	10	5	10	5	10	5	-	20

○ (용수댐) 최근 1개월 216㎜ 강수(예년의 83%), 1년 간 1,250㎜(예년의 82%)

- 1년 누계 4개 댐에서 이수기준(10년빈도) 이하의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018.8.2.~2018.8.1.)																
강수량(㎜)	금년	216.9	280.8	248.0	225.0	170.5	142.0	229.9	198.3	183.6	200.0	200.0	183.0	282.0	184.0	168.2
대비(%)	전년	165.7	112.5	123.4	141.4	196.0	195.9	197.7	211.7	211.1	266.7	266.7	110.9	180.8	186.3	47.3
	예년	83.2	94.1	90.3	93.6	70.6	87.9	96.5	79.0	69.0	67.9	74.1	63.1	87.4	47.4	52.1
금년 누적 (2018.1.1.~2018.8.1.)																
강수량(㎜)	금년	786.2	781.4	712.0	769.2	521.0	703.0	746.7	758.3	772.4	818.0	818.0	1,137.0	1,489.0	984.7	766.0
대비(%)	전년	234.9	179.4	197.2	232.9	270.6	265.8	245.8	240.4	237.2	267.3	267.3	260.8	254.1	237.0	132.8
	예년	108.6	111.4	104.3	122.9	81.8	115.8	109.1	107.0	102.0	101.1	106.9	116.5	127.7	90.9	99.7
최근 1년 (2017.8.2.~2018.8.1.)																
강수량(㎜)	금년	1,250.5	1,399.5	1,379.0	1,231.2	995.5	1,242.0	1,145.0	1,150.5	1,124.8	1,172.0	1,172.0	1,820.0	2,413.0	1,616.0	1,555.2
대비(%)	전년	104.5	115.6	115.2	111.1	102.6	88.9	100.2	91.8	86.6	77.5	77.5	131.2	141.4	119.9	126.3
	예년	82.9	91.0	88.1	92.4	74.0	93.3	80.2	77.7	71.6	69.8	74.3	100.2	111.4	73.6	95.7
갈수빈도(년)	강수		-	-	-		-	5	10	10	5		-	-	5	5
	유입		-	-	-		5	10	20	30	50		5	-	5	5

□ 수문 상황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 106%, 용수댐은 예년대비 121% 수량확보

- (다목적댐) 現 저수량은 67.1억㎥으로 예년의 106% (전월대비 13.1억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	67.1	16.3	13.3	0.5	7.0	3.4	0.1	0.3	0.3	0.1	3.7	0.9	0.5	4.8	8.8	2.0	3.6	0.3	0.7	0.5
	전년	68.0	19.0	18.5	0.7	5.5	2.7	0.0	0.2	0.2	0.1	2.6	0.7	0.3	3.5	9.2	1.2	2.7	0.2	0.2	0.6
	예년	62.8	15.2	13.9	0.4	5.9	2.4	0.1	0.2	0.3	0.1	3.5	1.1	0.5	4.1	7.9	1.8	3.8	0.3	0.5	0.9
대비(%)	전년	98.7	85.5	72.2	76.0	125.8	123.5	484.2	174.7	150.8	171.8	142.0	140.9	147.9	137.0	96.5	168.2	131.7	145.9	317.3	92.8
	예년	106.9	106.9	96.2	119.5	118.1	143.6	103.8	169.3	109.6	165.2	105.4	83.8	106.2	117.0	112.2	109.7	95.4	91.8	130.1	57.6
변화량(백만㎥)	전월대비	1,312.0	246.0	472.5	2.4	163.8	53.6	6.6	8.6	5.4	4.6	64.2	-16.2	17.5	67.2	51.9	25.1	106.9	9.4	23.4	-0.8

- (용 수 댐) 現 저수량은 2.55억㎥으로 예년의 121% (전월대비 69.5백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	255.0	9.0	6.9	65.8	11.4	1.4	98.8	9.9	7.3	5.3	1.5	4.1	8.9	19.0	5.85
	전년	138.0	9.3	4.8	29.5	10.2	0.8	41.9	2.0	4.9	4.7	1.2	2.9	7.0	16.3	2.5
	예년	210.4	8.0	4.9	40.3	9.8	1.7	81.5	9.5	13.1	5.7	1.3	3.1	8.3	16.8	6.4
대비(%)	전년	184.9	96.8	145.2	223.3	111.8	166.3	235.8	484.2	149.3	113.2	121.4	140.2	125.7	116.7	238.5
	예년	121.2	112.3	142.2	163.2	116.2	82.3	121.1	103.8	55.8	92.9	112.3	133.1	107.3	112.9	91.5
변화량(백만㎥)	전월대비	69.5	0.3	1.0	14.3	-0.6	0.3	44.0	6.6	1.7	0.4	0.1	-0.5	-0.6	1.0	1.5

○ 농업용저수지(3,396개소) : 저수율 65.1%, 예년의 89.4% (전월대비 11.0%↓)

- 생·공 용수공급 저수지 17개소 : 저수율 56%, 예년의 89.3% (전월대비 10%↓)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	65.1	64.0	81.0	70.1	64.0	66.7	52.9	72.2	69.9	72.6
	평년	72.9	78.1	83.2	80.4	73.1	69.6	71.4	71.2	74.4	40.6
예년대비(%)		89.4	82.0	97.3	87.2	87.4	95.9	74.1	101.4	93.9	178.8
前월대비 변화율(%)		-11.0	-24.5	-6.2	-14.1	-29.5	-26.2	-35.7	-12.2	-21.6	-5.6
전체 개소수		3,396	113	78	183	228	419	1045	676	650	4

* 출처 : 한국농어촌공사(8.1일 기준, 농공 3,396개소)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 83.5% (97개소, 전월 대비 4.0%↓)

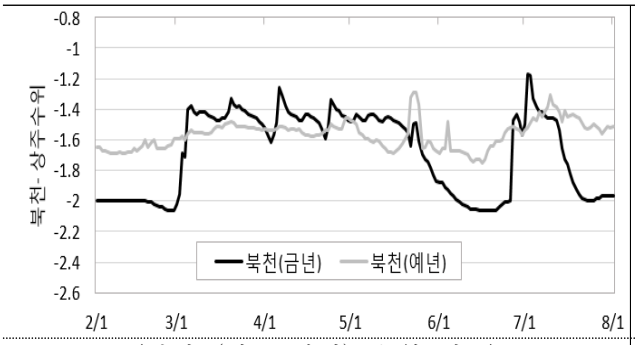
구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
총저수량(백만㎥)	250.1	5.3	0.9	0.6	140.0	38.8	5.4	21.5	14.6	20.0	2.4	0.6
저수율(%)	83.5	80.0	90.0	84.0	81.6	86.2	87.3	81.1	95.1	87.3	77.0	90.0
前월 대비 변화율(%)	-4.0	8.2	-3.0	10.0	-4.2	0.9	-7.3	10.6	4.8	9.0	-3.2	-10.0
전월대비 수량(백만㎥)	-7.42	0.43	-0.03	0.06	-5.87	0.37	-0.39	2.28	0.71	1.79	-0.08	-0.06

* 저수율 40%이하 4개소 전남 완도(넙도제), 영광(연암제), 영암(용산제, 장산제)

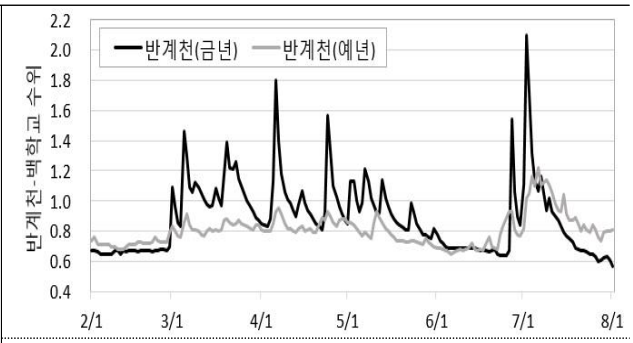
○ 하 천 : 경북 북천(무양(취)), 반계천(모동(취))의 하천수위 저하로 상주시 취수량 감소 우려, 가뭄 '주의' 단계

* 무양(취) : 급수인구 9.7천명 일공급량 10천톤 // 모동(취) : 5.9천명, 3천톤

- 그 외 하천 취수 공급 200개소는 '정상' 용수 공급 中



〈북천 (상주 지점) 수위 자료〉



〈반계천 (백화교 지점) 수위 자료〉

* 예년수위 : 수위계측 이후 일별 평균값

- 국가하천 주요지점(30개소, 갈수예보)중 삽교천(한내다리) 및 섬진강(압록) '관심' 단계 수준으로 유량 감소

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.7.26~8.1)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	심함	매우 심함	
한강	팔당대교	147.9	109.6	77.8	67.0	46.9	정상
낙동강	진동	131.7	67.5	43.0	27.0	16.0	정상
금강	공주	53.8	50.0	46.0	35.0	30.0	정상
삽교천	한내다리	2.4	3.0	2.4	1.7	1.0	관심
영산강	나주	18.7	15.0	11.5	9.0	6.0	정상
섬진강	압록	7.9	8.5	6	4	2.5	관심

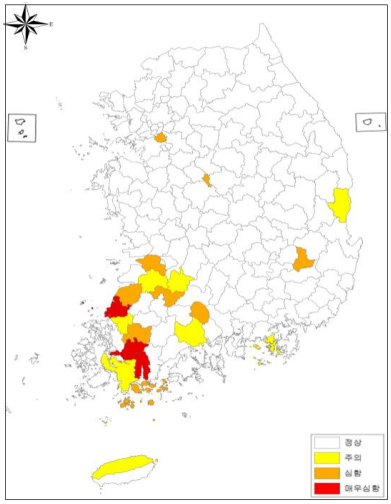
○ 지하수 : 지하수 활용 공급지역* 가뭄 판단 지하수위 지표(SGI) 분석결과, 전남(강진군 등 12개 시군**) 등의 SGI 지표값이 낮

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나,
- 지방상수원으로 활용 중인 전남 나주시 및 제주시 등에 대해 낮은 지하수위 상황고려 취수 불안정 등 모니터링 필요

※ '매우심함' 단계인 강진군, 영암군, 영광군의 경우 지하수 활용 소규모급수시설에 대해 가뭄 상황 모니터링 강화

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소, 미급수지역 12,376개소

** (매우심함) 강진, 영암, 영광 (심함) 수원, 증평, 김제, 순창, 고창, 나주, 구례, 완도, 경산



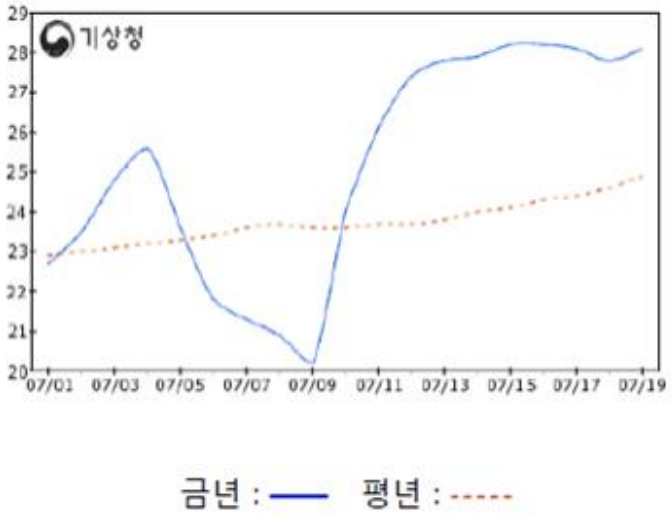
〈지하수위 지표(SGI) 7.31일 기준〉

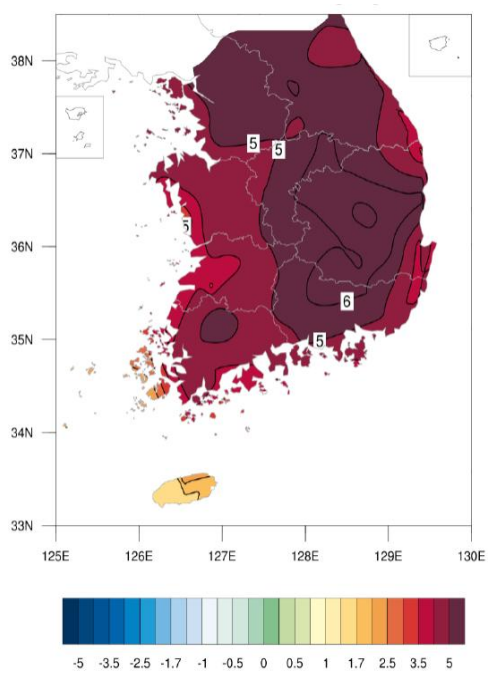
□ 최근 무강우 지속 및 폭염 등에 따른 가뭄 상황

○ (폭염상황) 이상기온 현상으로 과거대비 최고 5~6℃ 높음

* 향후 10일간 폭염 지속 예보

〈'18.7월 전국 평균기온〉

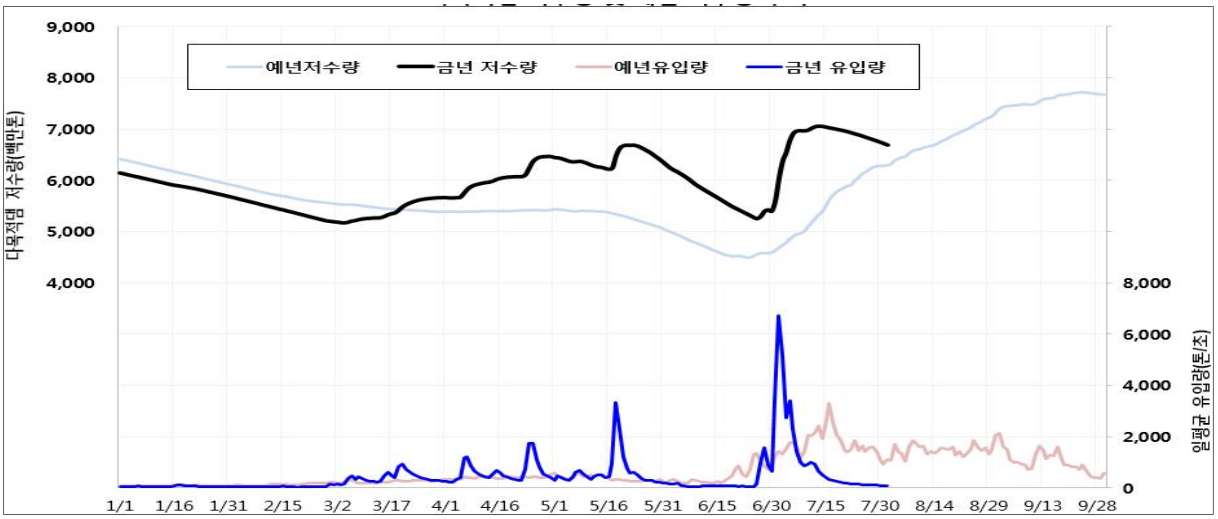




〈최고기온 편차 '18.7.23~29 ※출처 : 기상청〉

○ (저수량) 장마이후 무강우 영향으로 다목적댐의 저수량이 급감하고 있어, 지속시 예년 수준 이하로 진입 예상

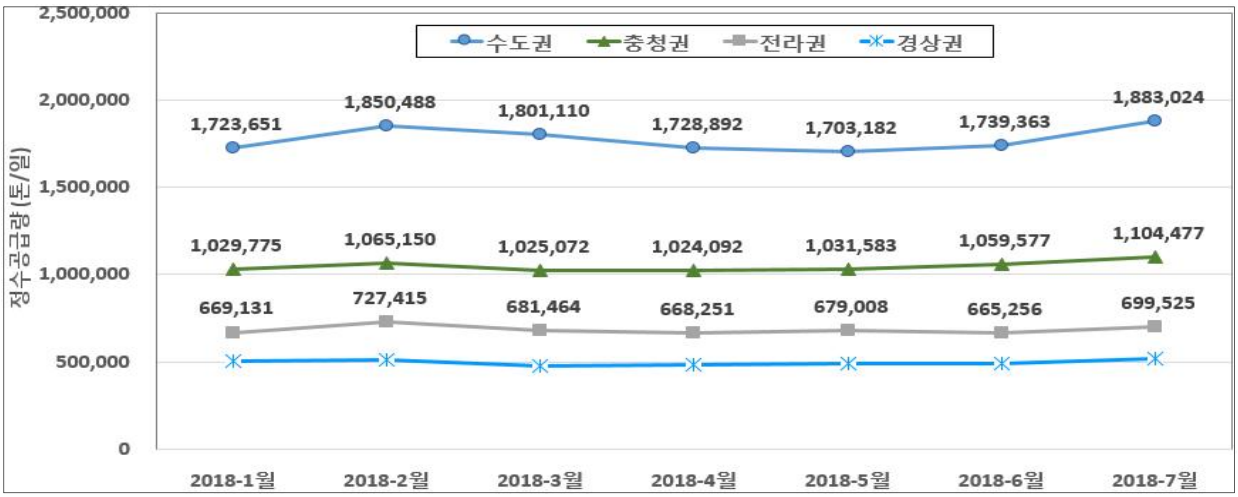
○ (유입량) 최근 10일간 다목적댐의 평균유입량은 115(톤/일)으로 예년의 8.0% 수준으로 적은 유입량 관측



〈 다목적댐의 총저수량 및 유입량 변화 〉

○ (공급량) 최근 폭염 등 영향으로 용수공급량 약 5.8% 증가(전국기준)

- (광역상수도) 5월 이후 공급량 증가, 7월 기준 전월대비 6.4% 증가

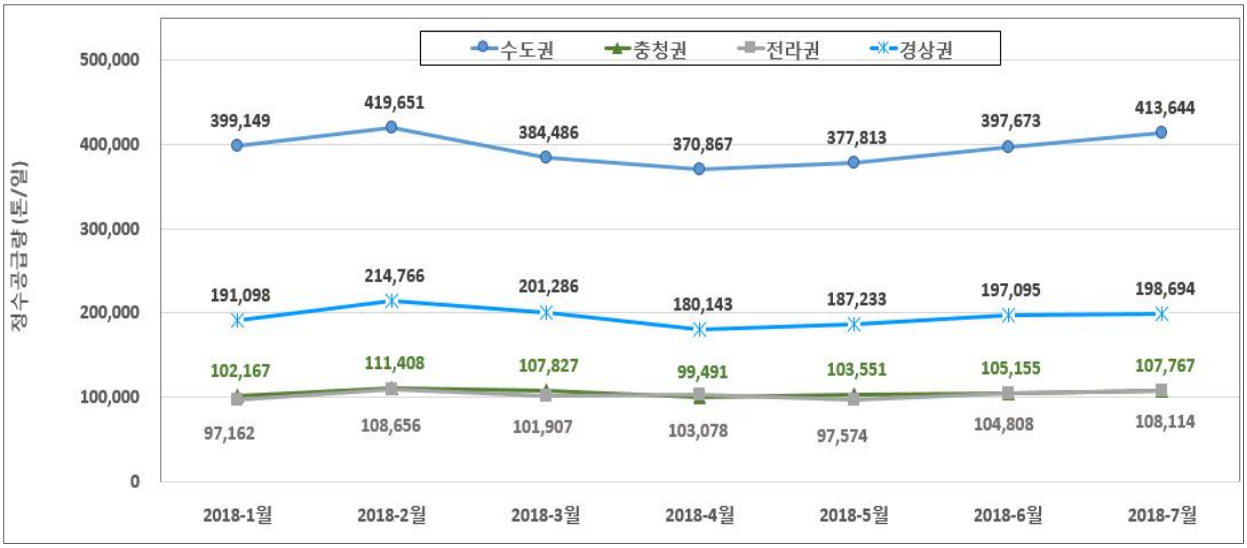


(단위 : ㎥/일)

구 분	'18. 1월	'18. 2월	'18. 3월	'18. 4월	'18. 5월	'18. 6월	'18. 7월
합 계	3,923,266	4,152,874	3,983,397	3,902,013	3,900,920	3,953,158	4,206,830
전월대비 증가율	-	5.8%	-4.0%	-2.0%	-	1.3%	6.4%
수도권	1,723,651	1,850,488	1,801,110	1,728,892	1,703,182	1,739,363	1,883,024
충청권	1,029,775	1,065,150	1,025,072	1,024,092	1,031,583	1,059,577	1,104,477
전라권	669,131	727,415	681,464	668,251	679,008	665,256	699,525
경상권	500,709	509,820	475,752	480,778	487,146	488,962	519,802

* 광역상수도 시설물 대상 정수공급량 계측자료임(36개 시설기준, 일부 시설물 제외)

- (지방상수도) 4월이후 공급량 증가로 6월 5.0% 증가, 7월 3.0% 증가



(단위 : ㎥/일)

구 분	'18. 1월	'18. 2월	'18. 3월	'18. 4월	'18. 5월	'18. 6월	'18. 7월
합 계	789,576	854,480	795,505	753,579	766,172	804,731	828,220
전월대비 증가율		8.2%	-6.9%	-5.3%	1.7%	5.0%	3.0%
수도권	399,149	419,651	384,486	370,867	377,813	397,673	413,644
충청권	102,167	111,408	107,827	99,491	103,551	105,155	107,767
전라권	97,162	108,656	101,907	103,078	97,574	104,808	108,114
경상권	191,098	214,766	201,286	180,143	187,233	197,095	198,694

* 지방상수도 위탁운영 지자체(22개 시·군) 대상 정수공급량 계측자료임

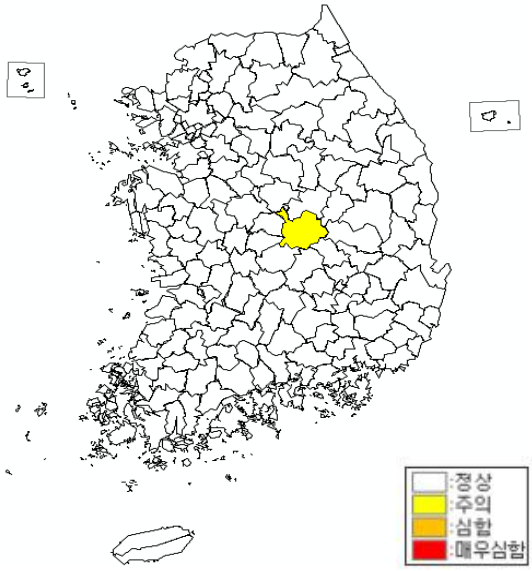
☞ 금회 가뭄 예·경보 분석시, 폭염 지속에 따른 기온 상승(5℃)(유역 유출량 약 13% 감소) 및 용수수요량 증가(10%)를 반영하여 가뭄 전망 분석 실시

※ 참고 : 소규모수도시설 가뭄 현황 (8.6일 기준)

- 4개 시·도 9개 시·군의 도서·산간지역 소규모수도시설(지방상수도 미공급 지역)은 2,296세대 4,260명 제한·운반급수 중

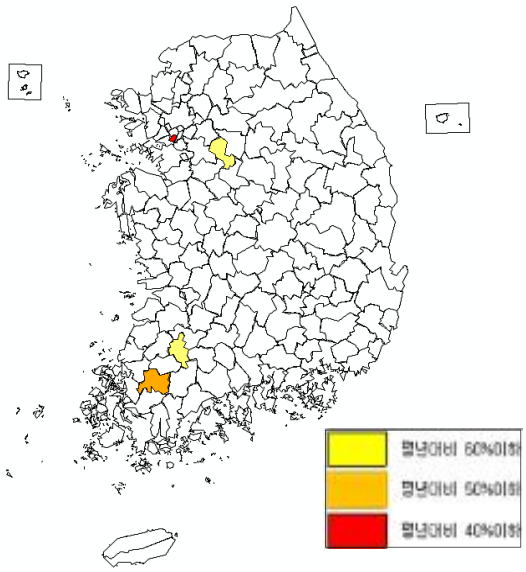
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



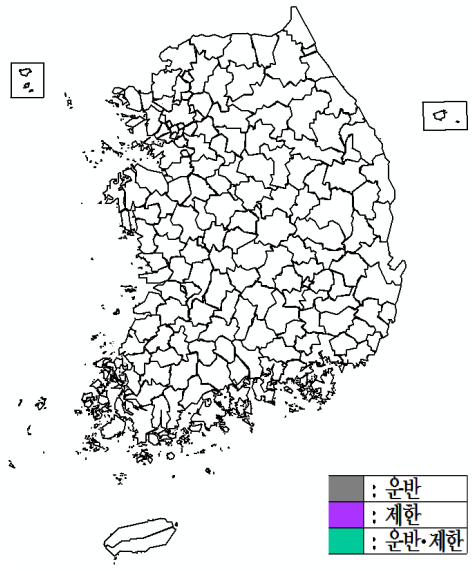
구 분	지역수	지 역
주 의	1	〔경북〕 상주
심 함	-	-
매우심함	-	-

농업용수 가뭄 (평년대비 저수율)



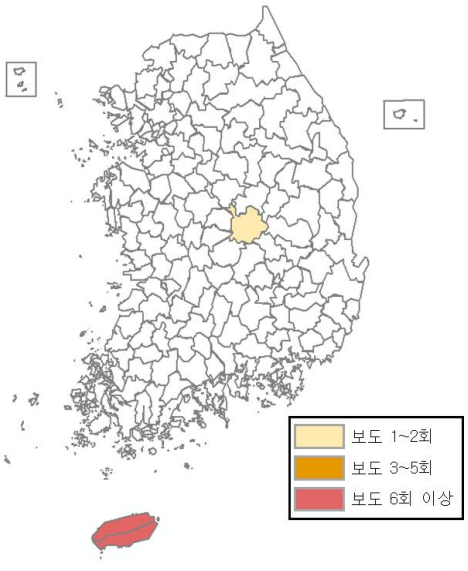
구 분	지역수	지 역
주 의	2	〔경기〕 이천 (59%) 〔전남〕 담양 (58%)
심 함	1	〔전남〕 나주 (48%)
	1	〔경기〕 군포 (39%)

운반·제한급수 ('18. 7. 23기준, 급수지역대상)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	-	-
운반·제한	-	-

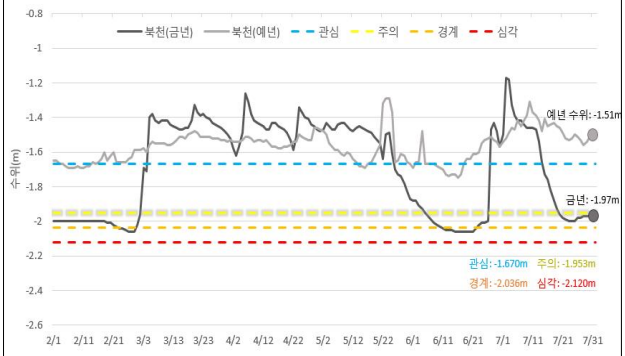
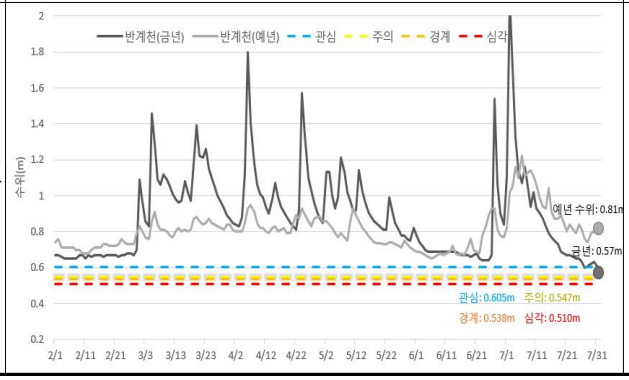
가뭄관련 언론 보도 ('18. 7. 1~7. 31)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	1	〔경북〕 상주 (농업)
보도 3~5회	-	-
보도 6회이상	2	〔제주〕 제주, 서귀포 (농업)

□ 가뭄 대응 현황

7월 초 장마 전선 및 태풍 영향으로 예년 수준의 저수량을 확보중이나, 無 강우 지속으로 하천 수위 저하에 따른 취수량 감소로 경북 상주시(북천, 반계천) 가뭄 대응 中

구분	지역	가뭄단계	수원(종류)	하천수위 및 판단기준 * 북천(상주 수위), 반계천(백화교 수위)	대응현황	7월 상주시 강수량
경북	1개 상주	주의	북천(지방)		• 하천 상류 농업저수지(노류) 증가 방류조치 * 노류제 : 저수율74% (722천톤)	136.3㎜ (예년의47.6%)
			반계천(지방)		• 하천 상류 농업저수지(상판) 증가 방류조치 * 상판제 : 저수율 64% (3,640천톤)	

* 예년수위 : 수위계측 이후 일별 평균값

※ 〔지방상수도 시설 제한급수〕 전국 제한급수無 (전월대비 -세대, -명)

〈 최근 가뭄현황, 8.8일 기준 〉

• 충남 예산군 대흥면·예산읍에 생공용수를 공급하는 예당저수지 (농공)의 저수율이 최근 한달간 41% 급감(71.5 → 30.4%, 19.2백만㎥↓)

* 생공용수 공급 농업용저수지 17개 중 저수율 40% 이하는 예당, 경천·대아·동상 4개소

☞ 충남 예산군 예당저수지(농공)는 농업용수 간단급수(8.3~) 시행중이며, 용수부족 대비 공주보 도수로(13만㎥/일) 연계 공급 中 (8.9~)

* (간단급수) 5일급수·5일단수 * (공주보 연계 도수로) 시설용량 218천㎥/일, 25km

□ 종합의견

○ 7월 초 장마 및 태풍 영향으로 예년 수준의 저수량을 확보중이나, 장마이후 무강우 및 폭염 영향으로 하천 수위 저하 발생
- 경북 상주시(북천, 반계천) 외 하천수를 활용 공급중인 지역의 정상적 용수공급위해 인근 연계수원 확보 등 선제적 대응필요
  * 일부 농업용저수지의 저수율이 급감하고 있어, 이에 대한 대책 도입

○ 폭염 및 가뭄지속 대비, 저수지·하천 등 가뭄상황 모니터링 강화
  * '17년 여름철 강수량 예년비 : 경남 44%, 전남 68%, 제주 50%

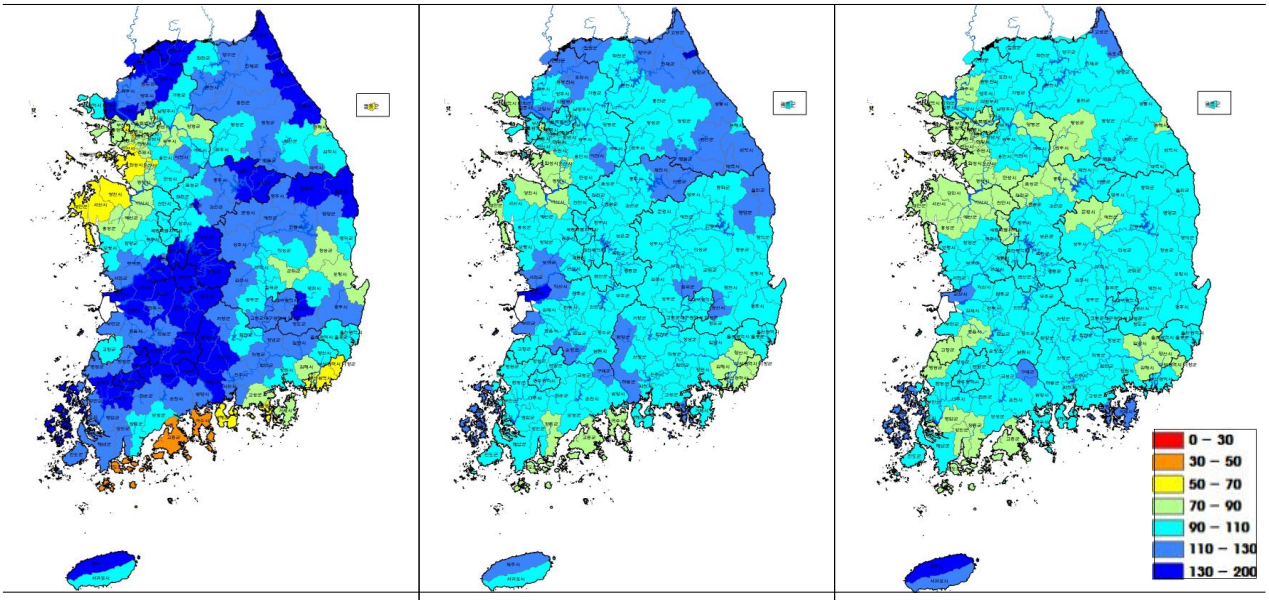
자. 9월 분석결과

1) 가뭄상황 및 대응

□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 293㎜로 예년(276㎜)대비 105%, 금년 강수량은 1,018㎜로 예년의 97%, 최근 1년간 1,213㎜로 예년의 92%
- 태풍 '솔릭' 및 집중호우 기간(8.22~31) 예년의 230% 강수발생(242㎜)
  * 충북 320㎜, 전북 310㎜, 충남 260㎜, 강원 258㎜, 경남 255㎜ 등 기록

구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.8.3.~2018.9.2.)											
누적강수(㎜)		293.3	376.6	232.5	273.3	329.9	253.3	320.3	328.7	254.3	369.3
대비	예년(%)	105.9	122.2	72.9	95.5	119.9	94.3	120.8	114.6	108.0	130.7
	전년(%)	123.0	107.2	80.3	107.1	133.3	113.0	160.6	224.9	114.1	191.3
금년 누적 (2018.1.1.~2018.9.2.)											
누적강수(㎜)		1,018.7	1,077.2	937.9	976.2	1,014.7	1,037.1	1,026.7	1,137.1	932.0	1,346.8
대비	예년(%)	97.7	102.1	87.2	96.4	98.6	91.3	100.4	97.8	105.5	101.8
	전년(%)	131.7	107.1	95.8	114.0	102.1	155.2	138.2	209.1	142.8	184.1
최근 1년 (2017.9.3.~2018.9.2.)											
누적강수(㎜)		1,213.2	1,233.9	1,058.4	1,133.3	1,173.6	1,289.9	1,213.9	1,412.7	1,115.1	1,668.9
대비	예년(%)	92.8	90.6	79.2	88.5	91.8	92.1	93.8	98.8	99.2	97.6
	전년(%)	102.2	97.2	86.9	99.9	91.3	104.3	107.0	118.7	103.2	122.6



〈시군별 1개월 강수량 예년비〉 〈시군별 금년 강수량 예년비〉 〈시군별 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 최근 1개월 351㎜ 강수(예년의 134%), 1년 간 1,211㎜(예년의 100%)

- 전체 댐에서 이수기준(20년빈도) 이상의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018. 8. 3. ~2018. 9. 2.)																					
강수량(㎜)	금년	351.9	356.5	322.2	268.7	321.0	194.9	393.1	196.3	319.9	190.7	377.8	501.7	328.6	463.8	372.0	381.7	431.1	362.0	345.0	438.5
대비(%)	전년	157.5	103.4	132.4	85.1	173.0	185.7	414.2	144.2	184.8	175.4	226.2	266.3	412.3	212.6	156.8	186.1	188.2	231.5	148.7	229.9
	예년	134.8	126.9	131.8	105.4	136.7	91.7	166.8	98.8	181.3	128.0	132.9	150.8	108.6	142.5	144.8	133.6	140.5	123.3	127.4	160.1
금년 누적 (2018. 1. 1. ~2018. 9. 2.)																					
강수량(㎜)	금년	1,052.5	1,094.5	1,048.0	1,050.7	981.3	803.0	1,151.5	849.7	1,017.0	897.3	1,027.1	1,323.5	1,203.5	1,177.2	1,009.4	1,119.9	1,242.2	1,217.0	1,260.8	1,142.6
대비(%)	전년	134.2	102.9	113.9	96.0	136.1	140.2	280.6	171.3	171.6	177.8	198.8	214.7	260.5	145.0	130.2	147.7	194.0	160.3	161.4	184.6
	예년	107.4	109.8	107.6	90.5	108.9	103.0	120.7	126.2	134.7	124.0	98.7	108.6	105.7	105.9	107.2	107.1	108.2	114.8	118.7	103.3
최근 1년 (2017. 9. 3. ~2018. 9. 2.)																					
강수량(㎜)	금년	1,211.8	1,230.1	1,161.3	1,168.5	1,122.2	962.2	1,356.2	988.5	1,217.4	1,035.2	1,261.2	1,556.4	1,387.3	1,402.2	1,179.2	1,343.2	1,469.5	1,438.0	1,469.3	1,364.5
대비(%)	전년	109.6	95.0	101.5	87.2	113.8	112.7	134.9	117.9	119.2	118.3	135.8	134.2	133.9	111.9	104.9	113.7	124.5	123.9	133.2	117.5
	예년	99.9	101.8	96.0	83.4	100.0	98.3	108.4	109.6	117.2	105.9	97.2	104.4	97.2	102.0	100.9	103.1	103.1	106.8	107.8	96.9
갈수빈도(년)	강수		-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
	유입		5	5	10	5	5	-	5	5	-	5	5	5	-	5	5	10	5	-	10

○ (용수댐) 최근 1개월 325㎜ 강수(예년의 125%), 1년 간 1,304㎜(예년의 103%)

- 최근 유입량은 예년 수준을 보이나, 1년 누계 사연댐과 대암댐에서 이수기준(10년빈도) 이하 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018. 8. 3.~2018. 9. 2.)																
강수량 (㎜)	금년	325.6	289.5	222.0	223.4	173.5	230.5	345.0	393.1	395.8	347.0	347.0	293.0	435.0	512.2	348.3
대비 (%)	전년	222.5	116.1	63.6	145.7	82.6	160.1	273.6	414.2	484.9	510.3	510.3	302.1	254.4	220.0	174.2
	예년	125.3	111.8	87.9	88.7	80.0	114.9	140.4	166.8	144.3	128.4	142.0	117.5	150.0	130.3	130.3
금년 누적 (2018. 1. 1.~2018. 9. 2.)																
강수량 (㎜)	금년	1,111.8	1,070.9	934.0	992.6	694.5	933.5	1,091.6	1,151.5	1,168.1	1,165.0	1,165.0	1,430.0	1,924.0	1,496.9	1,114.3
대비 (%)	전년	230.3	156.1	131.5	204.2	171.5	226.6	252.3	280.6	286.8	311.5	311.5	268.3	254.2	230.9	142.8
	예년	111.7	110.6	99.0	111.9	80.9	115.2	115.9	120.7	112.5	107.0	114.4	115.2	130.5	99.2	106.4
최근 1년 (2017. 9. 3.~2018. 9. 2.)																
강수량 (㎜)	금년	1,304.0	1,197.5	1,077.0	1,146.4	872.0	1,254.0	1,253.5	1,356.2	1,356.3	1,390.0	1,390.0	1,856.0	2,525.0	1,800.6	1,346.7
대비 (%)	전년	134.0	133.5	110.8	131.2	107.1	108.8	136.5	134.9	134.0	123.2	123.2	165.6	165.6	142.9	108.7
	예년	103.2	95.8	83.3	104.5	78.8	106.7	104.0	108.4	102.6	99.0	104.7	120.1	134.6	98.1	102.6
갈수 빈도 (년)	강수		-	5	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-
	유입		-	-	-		5	5	5	10	20		5	-	5	5

□ 수문 상황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 115%, 용수댐은 예년대비 113% 수량확보

- (다목적댐) 現 저수량은 85.8억㎥으로 예년의 115% (전월대비 19.2억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암 (본+조)	부안	보령	장흥
저수량 (억㎥)	금년	85.8	19.8	19.3	0.6	8.3	2.8	0.2	0.3	0.3	0.1	4.5	1.6	0.6	6.7	11.1	2.7	5.0	0.4	0.8	0.8
	전년	75.6	21.9	18.3	0.7	6.7	3.2	0.0	0.2	0.2	0.1	2.8	1.3	0.3	4.2	10.2	1.5	3.0	0.2	0.4	0.6
	예년	74.2	18.3	15.7	0.5	6.9	2.9	0.1	0.2	0.3	0.1	4.5	1.3	0.5	5.2	9.1	2.1	4.5	0.4	0.6	1.1
대비 (%)	전년	113	90	106	92	125	85	671	160	156	154	162	122	196	161	110	179	168	161	216	132
	예년	115.5	108.2	122.8	117.7	120.1	94.5	135.3	143.2	135.4	151.7	101.1	120.8	110.6	129.2	122.6	130.6	109.8	109.7	98.8	128.5
변화량 (백만㎥)	전월 대비	1,925	360	607	12	135	-52	8	0	6	-1	81	69	7	193	237	81	143	6	10	23

- (용 수 댐) 現 저수량은 2.75억㎥으로 예년의 113% (전월대비 22.6백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강									섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량 (백만㎥)	금년	274.9	9.4	7.0	57.5	12.5	1.5	104.2	17.8	11.6	6.9	1.3	4.5	9.4	24.6	6.84
	전년	146.4	9.2	6.9	37.2	12.6	0.8	36.3	2.7	4.5	4.9	1.3	2.5	6.5	17.6	3.4
	예년	242.2	8.6	5.7	52.8	10.3	1.6	89.7	13.1	15.4	6.4	1.4	3.2	8.1	19.0	7.0
대비 (%)	전년	187.8	101.2	101.5	154.8	99.4	188.8	287.6	670.6	255.0	140.3	100.3	182.9	143.4	139.6	198.5
	예년	113.5	109.2	122.7	109.0	122.1	90.2	116.2	135.3	75.2	107.3	95.3	141.7	115.2	129.3	98.1
변화량 (백만㎥)	전월 대비	22.6	0.4	0.1	-7.2	1.2	0.1	6.3	8.1	4.5	1.5	-0.1	0.4	0.6	5.9	1.0

○ 농업용저수지(3,384개소) : 저수율 75.5%, 예년의 101%(전월대비 10%↑)

- 생·공 용수공급 저수지 17개소 : 저수율 69%, 예년의 109% (전월대비 13%↑)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
저수율(%)	금년	75.5	72.4	93.5	82.5	69.2	83.4	60.4	79.2	82.0	100.0
	평년	74.3	77.0	83.4	79.7	72.8	74.0	70.7	75.5	74.8	88.5
예년대비(%)		101.6	94.1	112.2	103.6	94.9	112.7	85.5	105.0	109.5	113.0
前월대비 변화율(%)		10.4	8.4	12.5	12.4	5.2	16.7	7.5	7.0	12.1	27.4
전체 개소수		3,384	113	78	182	228	417	1045	669	649	3

* 출처 : 한국농어촌공사(9.2일 기준, 농공 3,384개소)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 84.6% (97개소, 전월 대비 1.1%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
총저수량(백만㎥)	250.1	5.3	0.9	0.6	140.0	38.8	5.4	21.5	14.6	20.0	2.4	0.6
저수율(%)	84.6	85.7	100.0	97.5	84.6	86.3	73.7	86.8	100.0	85.5	100.0	100.0
前월 대비 변화율(%)	1.1	5.7	10.0	13.5	3.0	0.1	-13.6	5.7	4.9	-1.8	23.0	10.0
전월대비 수량(백만㎥)	2.86	0.30	0.09	0.09	4.24	0.05	-0.74	1.23	0.71	-0.37	0.56	0.06

* 저수율 40%이하(5개소) : 완도(넙도제, 척치제)·영암(장산제, 학용제), 창원(성주지)

○ 하 천 : 202개소 취수 수위 확보하여 '정상' 용수공급 중

* 전월 '주의' 단계인 상주시 북천(무양(취))은 수위상승(전월대비 0.6m↑), 가뭄해소

- 국가하천 주요지점(30개소, 갈수예보)의 가뭄 상황 '정상' 단계

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.8.27~9.2)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	경계	■	
한강	팔당대교	2256.3	109.6	77.8	67.0	46.9	정상
낙동강	진동	2133.7	67.5	43.0	27.0	16.0	정상
금강	공주	792.5	50.0	46.0	35.0	30.0	정상
영산강	나주	142.5	15.0	11.5	9.0	6.0	정상
섬진강	압록	433.9	8.5	6	4	2.5	정상

○ 지하수 : 지하수 활용 공급지역* 가뭄판단위한 지하수위 지표(SGI) 분석결과, 고흥군 등 14개 시군**의 SGI 지표값이 낮음

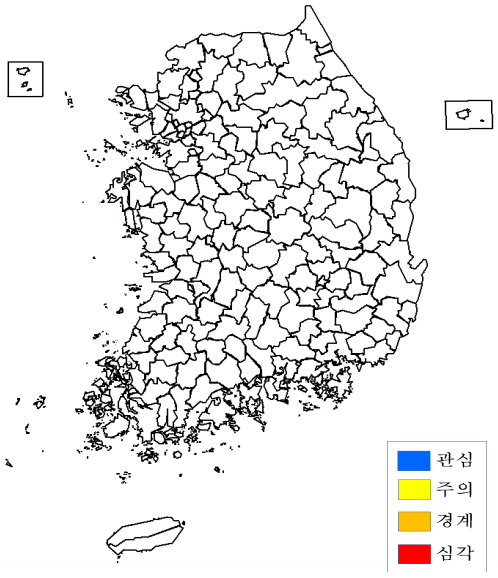
- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나, 지방상수도로 활용·공급중인 전남 나주시에 대해 예년보다 낮은 월평균 지하수위 관측
- '심각' 수준을 보이는 지역에 대하여 지하수를 수원으로 하는 마을급수 시설 등에 대한 가뭄 모니터링 강화

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소, 미급수지역 12,376개소

** (경계) 수원, 가평, 삼척, 논산, 예산, 군산, 순천, 나주, 해남, 영암 (심각) 태안, 김제, 고흥, 경산

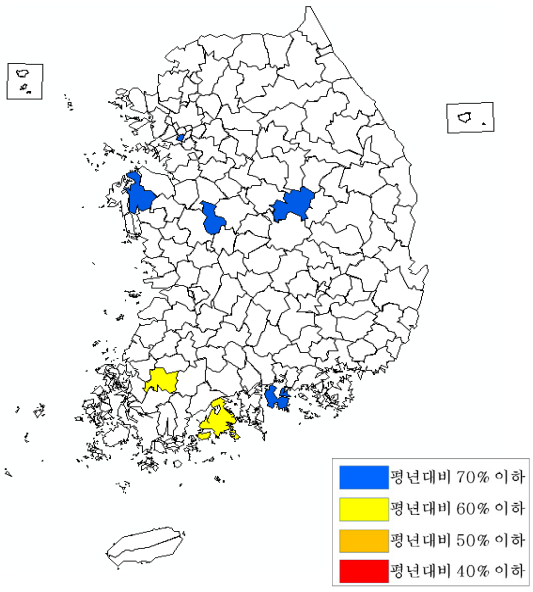
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



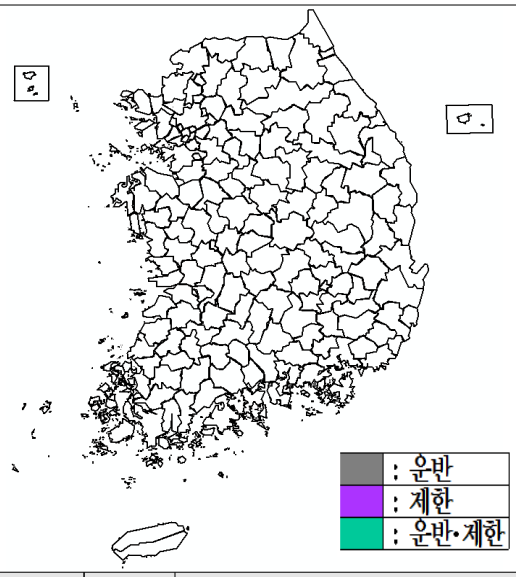
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

농업용수 가뭄 (평년대비 저수율)



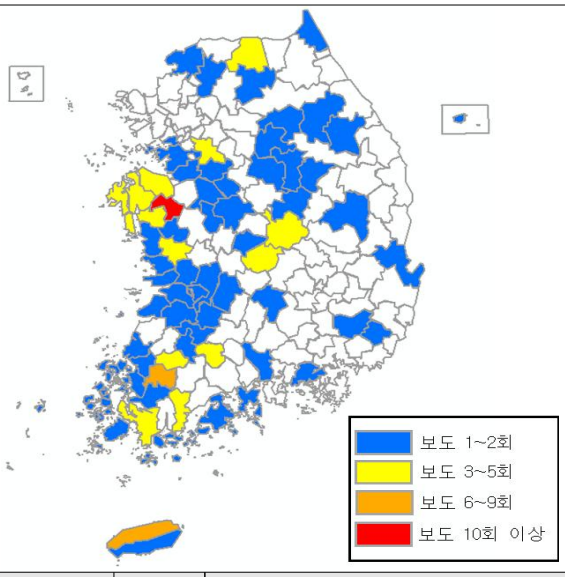
구 분	지역수	지 역
관 심	5	〔경기〕 군포 (67%) 〔충남〕 세종 (61%), 〔충남〕 서산 (80%) 〔경북〕 문경 (69%), 〔경남〕 남해 (68%)
주 의	2	〔전남〕 나주 (59%), 고흥 (58%)
경 계	-	-
	-	-

운반·제한급수 ('18.8.27기준, 급수지역대상)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	-	-
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.8.1~9.1)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	53	〔전북〕 군산, 〔전남〕 신안 등 53개
보도 3~5회	13	〔경북〕 상주, 〔충남〕 홍성 등 13개
보도 6~9회	2	〔전남〕 나주, 〔제주〕 제주
	1	〔충남〕 예산

□ 가뭄 대응 현황

8월말 태풍 '솔릭' 및 집중호우 영향으로 가뭄 해소, '정상' 용수공급 중

※ 〔지방상수도 보급지역〕 제한급수 無 (전월대비 - 세대, -명)

※ 〔상수도 미보급지역〕 9개 시군 도서·산간지역 2,100세대(3,624명) 제한·운반급수 중 (전월대비 196세대↓, 636명↓) (8.27 기준)

차. 10월 분석결과

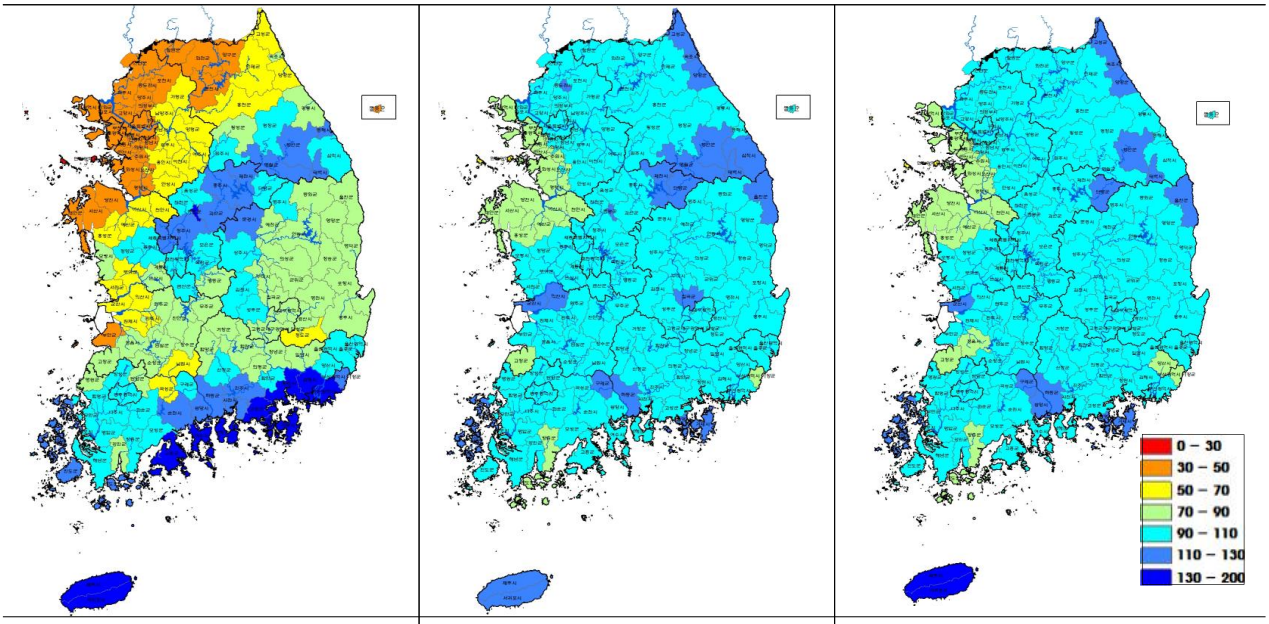
1) 가뭄상황 및 대응

□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 136㎜로 예년(161㎜)대비 84%, 금년 강수량은 1,145㎜로 예년의 96%, 최근 1년간 1,248㎜로 예년의 95%

- 최근 1개월 강수 예년비 : 경기 37.4%, 강원 52.3%, 전북 63.9%

구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.9.1.~2018.9.30.)											
누적강수(㎜)		136.5	98.1	58.4	119.8	154.2	180.0	90.8	192.8	135.9	330.8
대비	예년(%)	84.7	52.3	37.4	79.9	104.1	111.0	63.9	110.5	88.9	158.0
	전년(%)	148.1	239.4	212.8	160.3	183.5	152.3	89.3	122.3	144.6	355.3
금년 누적 (2018.1.1.~2018.9.30.)											
누적강수(㎜)		1,145.7	1,175.3	996.3	1,096.0	1,168.9	1,187.5	1,117.3	1,298.8	1,067.4	1,576.3
대비	예년(%)	96.7	96.6	82.2	95.7	100.7	93.0	97.3	98.6	104.6	104.1
	전년(%)	132.4	112.3	98.9	117.7	108.4	151.0	132.3	185.2	143.0	191.1
최근 1년 (2017.10.1.~2018.9.30.)											
누적강수(㎜)		1,248.0	1,291.0	1,089.3	1,178.4	1,243.7	1,322.1	1,202.8	1,416.7	1,156.6	1,805.3
대비	예년(%)	95.4	94.8	81.6	92.0	97.3	94.4	93.0	99.0	102.9	105.6
	전년(%)	112.6	104.4	89.9	105.5	98.3	117.1	111.8	136.7	121.3	138.4



〈시군별 1개월 강수량 예년비〉 〈시군별 금년 강수량 예년비〉 〈시군별 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 최근 1개월 132㎜ 강수(예년의 97%), 1년 간 1,267㎜(예년의 104%)

- 전체 댐에서 이수기준(20년빈도) 이상의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018. 9. 1. ~2018. 9. 30.)																					
강수량 (㎜)	금년	132.9	76.6	176.6	136.8	119.3	89.6	147.2	89.4	125.8	78.6	140.5	164.3	122.5	108.2	110.5	133.1	155.4	71.5	116.4	191.6
대비 (%)	전년	180.4	208.2	458.0	503.8	170.9	105.9	102.4	110.3	106.1	99.1	110.2	141.9	116.8	85.3	108.2	104.3	167.1	61.1	120.1	193.2
	예년	97.9	57.4	127.0	97.1	86.3	76.9	80.1	72.7	102.5	52.0	91.3	97.8	72.1	79.0	89.7	99.2	104.2	52.2	79.6	127.1
금년 누적 (2018. 1. 1. ~2018. 9. 30.)																					
강수량 (㎜)	금년	1,182.1	1,171.1	1,224.6	1,187.6	1,099.5	892.4	1,291.8	939.1	1,142.2	975.6	1,165.1	1,476.9	1,318.2	1,284.8	1,119.8	1,252.9	1,363.8	1,288.5	1,377.2	1,292.1
대비 (%)	전년	137.8	106.4	127.7	105.9	139.0	135.7	233.1	162.7	160.6	167.0	180.9	201.7	232.6	136.9	127.7	141.4	186.0	147.0	156.9	180.0
	예년	107.4	106.3	111.1	92.1	106.8	100.4	115.5	120.2	131.3	114.3	98.8	108.1	101.8	104.2	106.7	107.8	106.1	108.6	115.0	104.1
최근 1년 (2017. 10. 1. ~2018. 9. 30.)																					
강수량 (㎜)	금년	1,267.7	1,269.9	1,299.3	1,278.1	1,170.7	967.0	1,352.8	996.8	1,224.1	1,034.2	1,271.7	1,594.0	1,397.2	1,382.9	1,187.6	1,348.6	1,498.2	1,392.5	1,488.7	1,414.9
대비 (%)	전년	119.8	98.4	115.9	98.4	122.9	120.0	143.7	134.3	132.5	134.9	149.3	154.3	146.8	116.0	109.8	119.2	143.0	125.1	136.0	133.6
	예년	104.4	104.9	107.3	91.2	103.8	98.9	107.6	110.5	117.9	106.1	98.5	106.7	97.5	100.7	101.6	103.4	105.6	104.4	109.8	100.6
갈수 빈도 (년)	강수		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유입		5	5	5	-	5	-	-	-	-	5	5	-	-	5	-	5	5	-	5

○ (용수댐) 최근 1개월 134㎜ 강수(예년의 86%), 1년 간 1,309㎜(예년의 103%)

- 1년간 누계 댐유입량은 대암댐에서 이수기준(10년빈도) 이하 관측

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018. 9. 1. ~2018. 9. 30.)																
강수량 (㎜)	금년	134.5	220.8	233.0	92.5	106.5	151.5	108.9	147.2	146.0	140.0	140.0	215.0	371.0	232.2	151.0
대비 (%)	전년	112.5	360.9	423.6	104.9	104.4	76.9	105.4	102.4	108.8	90.9	90.9	66.2	78.1	162.0	119.8
	예년	86.0	127.9	117.3	70.6	68.0	72.4	74.2	80.1	83.6	72.6	75.3	123.7	165.0	121.4	139.4
금년 누적 (2018. 1. 1. ~2018. 9. 30.)																
강수량 (㎜)	금년	1,236.3	1,289.6	1,167.0	1,084.9	801.0	1,076.0	1,196.2	1,291.8	1,308.3	1,300.0	1,300.0	1,578.0	2,145.0	1,686.3	1,265.3
대비 (%)	전년	205.2	172.6	152.5	188.9	158.0	176.7	223.2	233.1	241.6	246.2	246.2	183.9	174.1	213.1	139.6
	예년	108.7	114.2	103.5	108.0	80.1	108.3	111.1	115.5	109.3	102.9	109.6	113.2	128.5	100.8	110.2
최근 1년 (2017. 10. 1. ~2018. 9. 30.)																
강수량 (㎜)	금년	1,309.0	1,355.1	1,255.0	1,150.4	876.5	1,199.5	1,254.8	1,352.8	1,362.3	1,371.0	1,371.0	1,679.0	2,271.0	1,846.8	1,371.7
대비 (%)	전년	148.0	151.5	130.6	151.0	121.1	114.8	155.2	143.7	145.8	133.9	133.9	137.4	134.1	160.7	119.1
	예년	103.7	107.9	96.5	104.6	78.8	101.6	104.8	107.6	102.7	97.6	103.1	108.4	120.8	100.6	104.2
갈수 빈도 (년)	강수		-	-	-		-	-	-	-	-		-	-		-
	유입		-	-	-		5	5	5	5	10		5	-	-	5

□ 수문 상황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 117%, 용수댐은 예년대비 112% 수량확보

- (다목적댐) 現 저수량은 89.4억㎥으로 예년의 117% (전월대비 11.1억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암(본+조)	부안	보령	장흥
저수량(억㎥)	금년	89.4	20.9	19.2	0.7	9.0	2.9	0.2	0.3	0.4	0.1	5.3	1.5	0.6	6.8	11.0	2.9	5.6	0.4	0.8	0.9
	전년	74.1	21.1	17.3	0.6	6.4	3.0	0.0	0.2	0.2	0.1	3.0	1.4	0.3	4.3	10.6	1.5	2.9	0.2	0.4	0.5
	예년	76.7	18.7	16.8	0.6	7.3	3.0	0.2	0.2	0.3	0.1	4.8	1.4	0.5	5.2	9.1	2.0	4.6	0.4	0.7	1.1
저수율(%)	금년	70	72	70	80	72	49	78	62	69	46	68	50	78	83	74	62	80	14	167	74
대비(%)	전년	121	99	111	108	142	97	627	172	167	159	179	113	219	155	103	191	194	169	209	159
	예년	117	111	114	125	123	97	126	134	143	120	112	114	112	130	121	145	124	100	127	80
변화량(백만㎥)	전월대비	1,112	168	270	12	144	47	4	1	5	0	110	-12	3	59	97	50	123	2	8	22

- (용 수 댐) 現 저수량은 2.82억㎥으로 예년의 112% (전월대비 11.5백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량(백만㎥)	금년	282.7	9.3	6.9	58.0	13.5	1.7	109.8	21.7	9.8	6.2	1.5	4.5	9.4	22.7	7.75
	전년	151.8	9.2	6.6	38.5	12.7	0.8	32.1	3.5	5.1	5.1	1.4	4.3	9.1	19.3	4.0
	예년	251.8	8.7	6.0	53.7	10.7	1.8	94.2	17.2	16.1	6.2	1.4	3.2	8.2	17.6	6.8
저수율(%)	금년	64	71	79	56	73	63	69	60	32	47	73	86	94	73	75
대비(%)	전년	186	101	105	151	107	197	342	627	190	121	108	103	103	118	195
	예년	112	107	116	108	126	93	117	126	61	99	102	140	114	129	114
변화량(백만㎥)	전월대비	11.5	0.0	0.0	0.7	1.0	0.2	5.1	4.2	-2.4	-1.2	0.1	0.6	1.0	0.9	1.4

○ 농업용저수지(3,384개소) : 저수율 83.1%, 예년의 117%(전월대비 7.6%↑)

- 생·공 용수공급 저수지 17개소 : 저수율 76%, 예년의 125% (전월대비 7.1%↑)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
총저수량(백만㎥)		2,797	170.1	112.1	192.6	319.9	653.1	665.7	419.1	263.5	1.0
저수율(%)	금년	83.1	81.6	92.4	91.9	82.1	86.5	71.7	87.0	89.1	98.4
	평년	70.8	77.7	82.0	76.9	70.5	68.9	65.2	74.1	71.0	87.1
예년대비(%)		117.4	105.0	112.7	119.5	116.4	125.7	109.8	117.5	125.6	113.0
前월대비 변화율(%)		7.6	9.2	-1.1	9.4	12.9	3.1	11.3	7.8	7.1	-1.6
전체 개소수		3,384	113	78	182	228	417	1045	669	649	3

* 출처 : 한국농어촌공사(10.1일 기준, 농공 3,384개소)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 91.6% (97개소, 전월 대비 3.3%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
총저수량 (백만㎥)	250.1	5.3	0.9	0.6	140.0	38.8	5.4	21.5	14.6	20.0	2.4	0.6
저수율(%)	91.6	85.8	100.0	95.8	93.5	76.0	84.7	98.9	99.4	98.2	91.3	100.0
前월 대비 변화율(%)	3.3	6.7	0.0	-1.3	1.9	-2.6	11.9	12.1	-0.6	16.4	-8.7	0.0
전월대비 수량(백만㎥)	8.21	0.35	0.00	-0.01	2.64	-1.01	0.64	2.61	-0.09	3.29	-0.21	0.00

* 저수율 40%이하 저수지 : 無

○ 하 천 : 202개소 취수 수위 확보하여 '정상' 용수공급 중

- 5대강 국가하천 주요지점의 가뭄 상황 '정상' 단계

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.9.24~9.30)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	경계	■	
한강	팔당대교	226.3	109.6	77.8	67.0	46.9	정상
낙동강	진동	201.7	67.5	43.0	27.0	16.0	정상
금강	공주	485.1	50.0	46.0	35.0	30.0	정상
영산강	나주	29.7	15.0	11.5	9.0	6.0	정상
섬진강	압록	24.0	8.5	6.0	4.0	2.5	정상

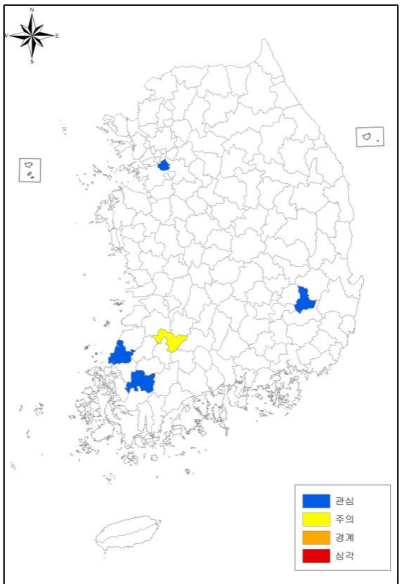
○ 지하수 : 지하수 활용 공급지역* 가뭄판단위한 지하수위 분석(SGI)결과, 나주시, 순창군 등 5개 시군 **의 지하수위가 낮은 상황임

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나,

- 지방상수도 수원으로 활용중인 나주시 및 그 외 지역의 소규모 수도 시설의 취수 불안정 대비, 모니터링 필요

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소
미급수지역 12,376개소

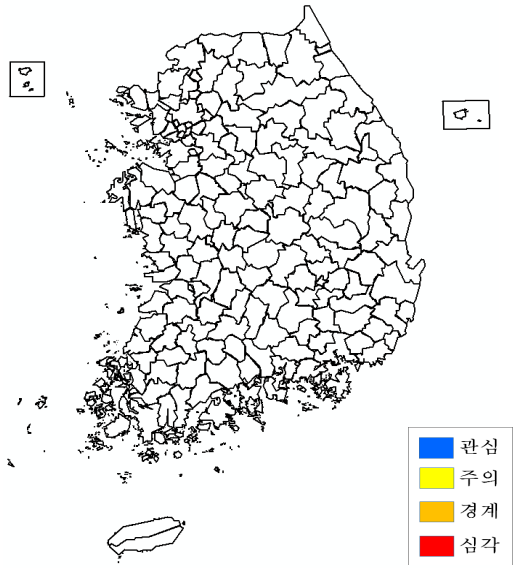
** (관심) 수원, 나주, 영광, 경산 (주의) 순창



<지하수 가뭄상황 (9.30기준)>

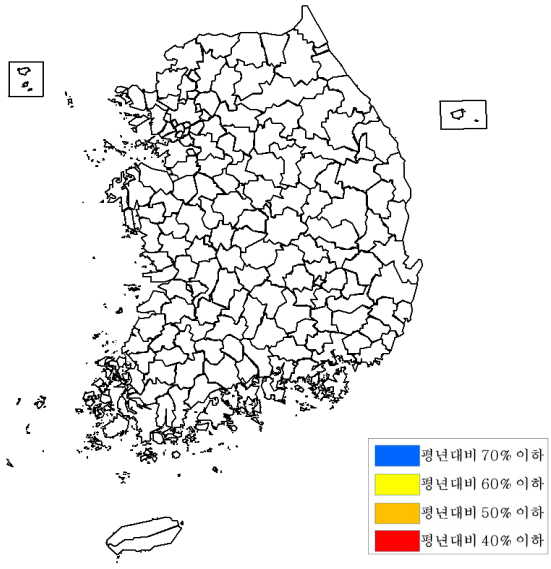
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



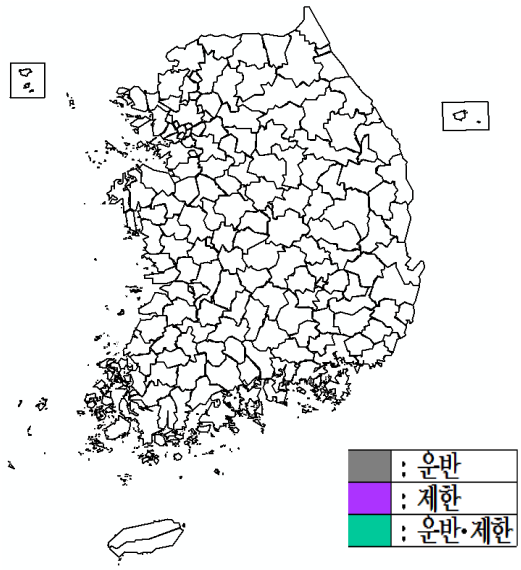
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

농업용수 가뭄 (평년대비 저수율)



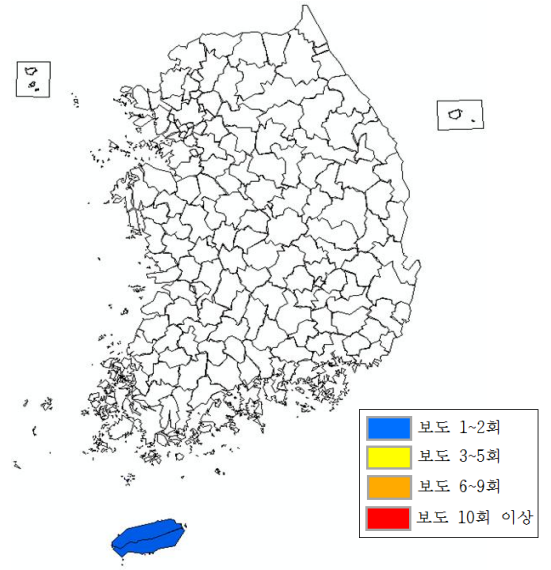
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

운반·제한급수 ('18.8.27기준, 급수지역대상)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	-	-
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18.9.1~10.1)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	2	(제주) 제주, 서귀포 (9.4일)
보도 3~5회	-	
보도 6~9회	-	
	-	

□ 가뭄 대응 현황

여름철 강수 영향으로 전국적 가뭄상황 없이, '정상' 용수공급 중

※ 〔상수도 보급지역〕 제한급수 無 (전월대비 - 세대, -명)
※ 〔상수도 미보급지역〕 2개 시군(진도군, 옹진군) 도서지역 1,678세대(2,628명)
제한운반급수중 (9.27기준) (전월대비 422세대↓, 996명↓)

□ 종합의견

○ 강수전망에 따라 가뭄 '정상' 단계 유지될 것으로 전망되나, 최근 1개월 강수량이 부족한 경기·강원 지역의 소규모 수도시설의 가뭄 발생 대비 필요

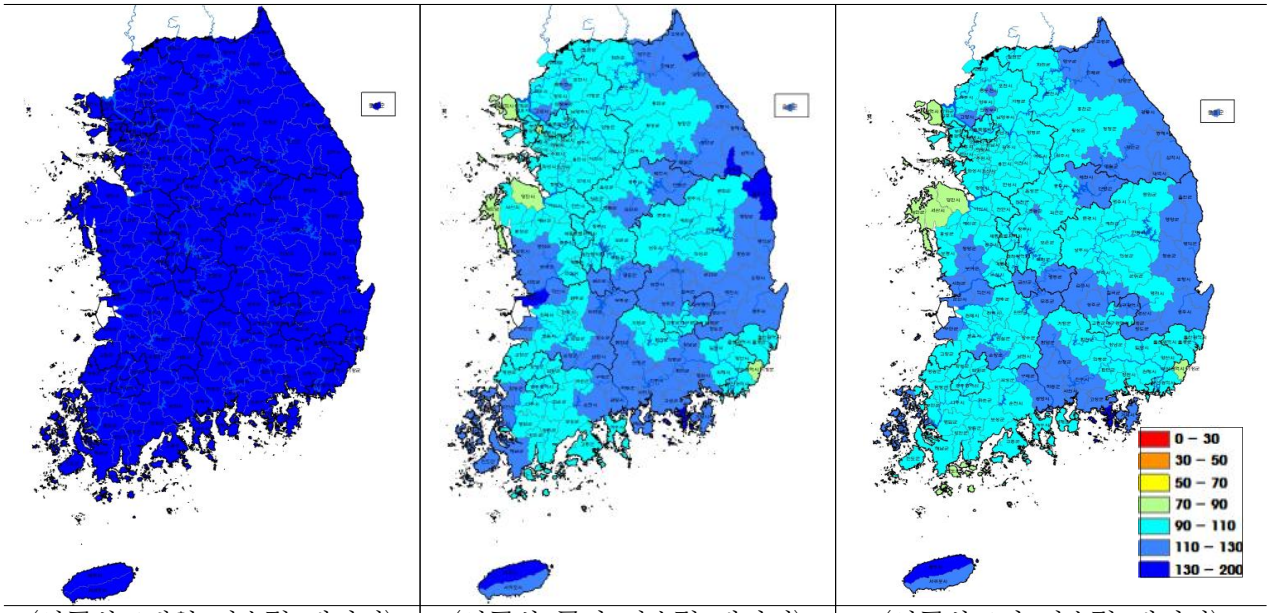
카. 11월 분석결과

1) 가뭄상황 및 대응

□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 164㎜로 예년(52㎜)대비 313%, 금년 강수량은 1,309㎜로 예년의 105%, 최근 1년간 1,344㎜로 예년의 102%
- 경기 지역 금년 누적 강수는 예년의 87.5%, 최근 1년간 88.0% 수준

구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.10.1.~2018.10.31.)											
누적강수(㎜)		164.2	156.7	110.7	135.9	130.6	166.0	145.7	199.6	200.9	278.6
대비	예년(%)	313.1	242.2	209.9	254.2	264.6	329.6	260.7	376.7	446.8	336.7
	전년(%)	242.6	237.2	456.6	443.5	427.1	150.4	381.3	196.3	266.7	141.6
금년 누적 (2018.1.1.~2018.10.31.)											
누적강수(㎜)		1,309.9	1,332.0	1,107.0	1,231.9	1,299.5	1,353.5	1,263.0	1,498.4	1,268.3	1,854.9
대비	예년(%)	105.9	104.0	87.5	102.8	107.4	102.0	104.9	109.4	119.1	116.1
	전년(%)	140.4	119.7	107.4	128.1	117.2	150.9	143.0	186.6	154.3	181.6
최근 1년 (2017.11.1.~2018.10.31.)											
누적강수(㎜)		1,344.5	1,381.7	1,175.8	1,283.6	1,343.7	1,377.7	1,310.3	1,514.6	1,282.2	1,887.2
대비	예년(%)	102.8	101.5	88.0	100.2	105.2	98.3	101.3	105.9	114.1	110.4
	전년(%)	130.4	114.5	105.9	123.9	113.7	131.9	135.0	163.4	142.8	165.1



〈시군별 1개월 강수량 예년비〉 〈시군별 금년 강수량 예년비〉 〈시군별 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 최근 1개월 139㎜ 강수(예년의 281%), 1년 간 1,355㎜(예년의 111%)
- 전체 댐에서 이수기준(20년빈도) 이상의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018. 10. 1.~2018. 10. 31.)																					
강수량 (㎜)	금년	139.1	108.8	118.4	84.6	116.5	145.4	219.1	130.3	224.2	116.0	169.5	236.4	287.9	135.9	142.1	130.6	171.0	181.2	174.3	191.7
대비 (%)	전년	269.0	215.4	386.7	221.1	212.6	225.8	448.6	274.5	395.3	238.9	190.8	244.7	479.6	277.2	424.7	243.5	154.5	448.9	453.3	208.8
	예년	281.7	243.1	247.8	171.0	269.2	331.5	257.7	174.2	182.5	128.2	333.1	401.0	367.3	243.2	287.8	245.5	293.9	308.6	249.6	249.1
금년 누적 (2018. 1. 1.~2018. 10. 31.)																					
강수량 (㎜)	금년	1,321.2	1,279.9	1,343.0	1,272.1	1,216.0	1,037.8	1,515.7	1,069.4	1,366.4	1,091.7	1,334.6	1,713.3	1,608.2	1,420.7	1,261.9	1,383.5	1,534.8	1,469.8	1,551.5	1,483.8
대비 (%)	전년	145.3	111.2	135.7	109.7	143.8	143.8	251.4	171.2	177.9	172.6	182.1	206.7	256.6	143.8	138.6	147.3	181.9	160.3	169.3	183.2
	예년	114.4	111.4	116.4	94.7	113.0	110.8	125.8	124.3	137.2	115.3	107.8	119.6	116.9	110.1	114.4	113.4	113.4	117.0	121.4	112.2
최근 1년 (2017. 11. 1.~2018. 10. 31.)																					
강수량 (㎜)	금년	1,355.1	1,328.2	1,387.1	1,324.5	1,232.4	1,048.1	1,527.9	1,079.6	1,391.5	1,101.7	1,352.4	1,733.8	1,627.2	1,469.8	1,296.2	1,425.5	1,558.5	1,533.4	1,624.5	1,514.7
대비 (%)	전년	137.5	107.1	130.8	106.6	133.3	135.3	216.7	159.6	168.1	155.5	172.3	186.8	214.1	136.4	132.4	139.1	164.9	149.9	161.1	162.8
	예년	111.3	109.6	114.4	94.2	109.2	106.7	120.5	118.2	129.4	111.3	104.2	115.4	112.5	106.7	110.8	109.2	109.2	113.9	119.0	106.9
가뭄 빈도 (년)	강수		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유입		-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5

○ (용수댐) 최근 1개월 250㎜ 강수(예년의 361%), 1년 간 1,502㎜(예년의 117%)

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018.10.1.~2018.10.31.)																
강수량 (㎜)	금년	250.8	216.9	278.0	222.6	217.0	265.5	294.9	219.1	236.0	246.0	246.0	160.0	200.0	259.4	153.6
대비 (%)	전년	425.3	537.2	479.3	397.0	328.8	261.6	657.8	448.6	488.6	439.3	439.3	195.1	196.1	178.6	237.3
	예년	361.9	330.5	342.1	395.8	338.3	226.0	445.6	257.7	315.6	299.4	299.4	210.5	195.0	315.9	206.1
금년 누적 (2018.1.1.~2018.10.31.)																
강수량 (㎜)	금년	1,489.2	1,507.1	1,445.0	1,307.5	1,018.0	1,360.5	1,493.4	1,515.7	1,548.0	1,553.0	1,553.0	1,742.0	2,356.0	1,945.7	1,418.9
대비 (%)	전년	225.2	191.4	175.6	207.4	177.7	191.5	257.1	251.4	262.5	265.9	265.9	185.3	176.6	207.7	146.1
	예년	122.8	125.8	119.3	123.2	95.6	122.1	129.0	125.8	121.6	115.3	122.3	118.4	132.7	110.7	115.9
최근 1년 (2017.11.1.~2018.10.31.)																
강수량 (㎜)	금년	1,502.9	1,532.2	1,475.0	1,317.0	1,027.5	1,382.5	1,507.2	1,527.9	1,553.8	1,568.0	1,568.0	1,761.0	2,380.0	1,961.0	1,460.6
대비 (%)	전년	199.5	181.5	158.8	186.3	169.6	168.8	229.6	216.7	224.4	225.9	225.9	157.2	150.7	175.2	139.4
	예년	117.8	121.3	112.8	118.6	91.6	115.7	123.9	120.5	116.2	110.7	117.0	113.3	126.2	106.2	110.3
가뭄 빈도 (년)	강수		-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-
	유입		-	-	-		-	-	-	-	-		5	-	-	5

□ 수문 상황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 130%, 용수댐은 예년대비 138% 수량확보

- (다목적댐) 現 저수량은 95.6억㎥으로 예년의 130% (전월대비 6.2억㎥↑)

구 분		전국	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암 (본+조)	부안	보령	장흥
저수량 (억㎥)	금년	95.6	21.8	20.3	0.7	9.5	4.0	0.3	0.3	0.5	0.1	6.4	1.6	0.7	7.0	11.3	3.2	5.7	0.4	0.8	1.1
	전년	71.3	19.8	16.1	0.6	6.2	3.1	0.0	0.2	0.2	0.1	3.2	1.4	0.3	4.2	10.3	1.5	3.0	0.2	0.4	0.5
	예년	73.7	18.0	16.3	0.5	7.1	2.8	0.2	0.2	0.3	0.1	4.6	1.3	0.5	4.9	8.7	1.9	4.3	0.3	0.6	1.0
저수율 (%)	금년	75.1	75.2	73.7	83.5	76.5	67.2	108.0	69.3	84.6	50.4	80.8	51.5	89.0	85.8	75.7	69.0	80.8	73.3	72.4	54.9
대비 (%)	전년	134	110	126	115	155	131	777	196	204	187	201	114	262	167	109	214	191	192	213	200
	예년	130	121	125	136	134	143	173	150	166	126	139	124	133	142	129	168	134	113	132	101
변화량 (백만㎥)	전월 대비	620	95	111	3	52	106	8	3	9	1	105	6	8	23	32	31	7	2	0	19

- (용 수 댐) 現 저수량은 3.28억㎥으로 예년의 138% (전월대비 45.5백만㎥↑)

구 분		전국	한 강		낙 동 강									섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량 (백만㎥)	금년	328.2	9.3	6.9	80.7	12.2	2.3	121.7	30.1	15.0	4.6	1.5	4.3	9.1	22.1	8.25
	전년	154.0	9.1	6.4	41.4	13.4	0.9	28.6	3.9	5.4	5.9	1.4	4.2	9.0	20.6	3.8
	예년	237.7	8.5	6.0	48.2	10.9	1.8	89.8	17.4	13.8	6.2	1.4	2.8	7.8	16.4	6.5
저수율 (%)	금년	73.8	71.1	78.9	78.2	66.3	87.6	76.0	83.3	49.5	35.4	73.8	82.3	90.9	70.8	80.4
대비 (%)	전년	213	102	108	195	91	246	426	777	278	79	108	101	101	108	215
	예년	138	110	115	167	112	131	136	173	109	75	104	151	116	135	127
변화량 (백만㎥)	전월 대비	45.5	0.0	0.0	22.7	-1.3	0.6	11.9	8.4	5.2	-1.5	0.0	-0.2	-0.3	-0.6	0.5

○ 농업용저수지(3,384개소) : 저수율 86.7%, 예년의 119%(전월대비 3.6%↑)
- 생·공 용수공급 저수지 17개소 : 저수율 79%, 예년의 129% (전월대비 3.3%↑)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
총저수량(백만㎥)		2,797	170.1	112.1	192.6	319.9	653.1	665.7	419.1	263.5	1.0
저수율(%)	금년	86.7	88.1	88.9	91.9	88.9	88.2	78.1	90.5	90.5	96.8
	평년	72.6	81.6	83.1	80.0	73.8	69.9	66.7	75.8	71.8	83.3
예년대비(%)		119.5	108.1	106.9	114.9	120.5	126.2	117.1	119.3	126.1	116.2
前월대비 변화율(%)		3.6	6.5	-3.5	0.0	6.8	1.7	6.4	3.5	1.4	-1.6
전체 개소수		3,384	113	78	182	228	417	1045	669	649	3

* 출처 : 한국농어촌공사(10.31일 기준, 농공 3,384개소)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 93.2% (97개소, 전월 대비 1.6%↑)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
총저수량 (백만㎥)	250.1	5.3	0.9	0.6	140.0	38.8	5.4	21.5	14.6	20.0	2.4	0.6
저수율(%)	93.2	88.5	99.0	97.9	92.7	97.1	82.9	90.2	98.3	91.5	99.9	100.0
前월 대비 변화율(%)	1.6	2.7	-1.0	2.1	-0.8	21.1	-1.8	-8.7	-1.1	-6.7	8.6	0.0
전월대비 수량(백만㎥)	4.1	0.1	0.0	0.0	-1.1	8.2	-0.1	-1.9	-0.2	-1.4	0.2	0.0

* 저수율 40%이하 저수지 : 無

○ 하 천 : 202개소 취수 수위 확보하여 '정상' 용수공급 중
- 5대강 국가하천 주요지점의 가뭄 상황 '정상' 단계

권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.10.24~10.30)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	경계	■	
한강	팔당대교	201.8	94.3	62.5	50.0	35.0	정상
낙동강	진동	159.4	72.1	37.6	31.5	22.1	정상
금강	공주	58.4	35.0	30.0	20.0	13.0	정상
영산강	나주	29.7	12.5	9.5	7.5	5.0	정상
섬진강	압록	17.1	7.5	5	3.5	2	정상

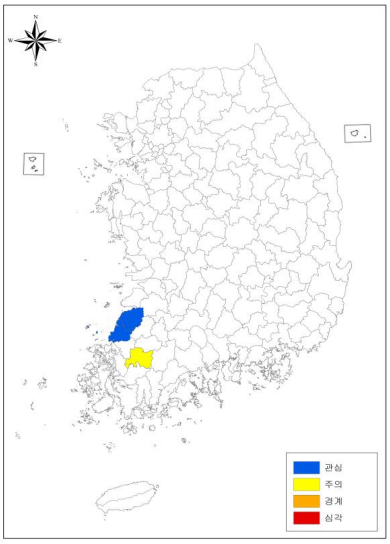
○ 지하수 : 지하수 활용 공급지역* 가뭄판단위한 지하수위 분석(SGI) 결과, 3개 시군(나주, 고창, 영광)의 지하수위가 낮은 상황

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나,

- 지방상수도 수원으로 활용중인 나주시 및 고창·영광군의 소규모 수도시설 취수 장애 대비, 모니터링 필요

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소
미급수지역 12,376개소

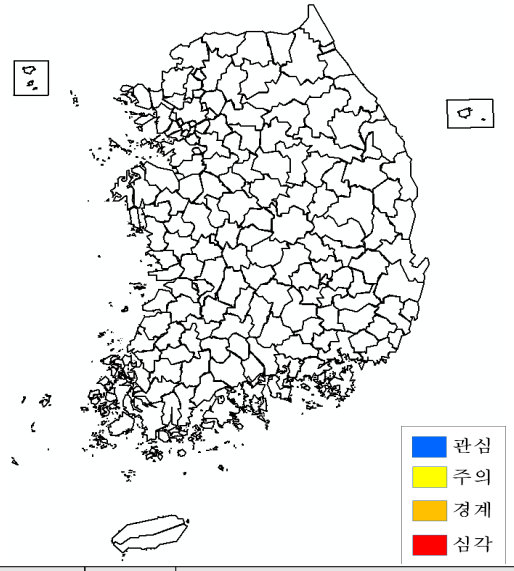
** (관심) 고창, 영광 (주의) 나주



〈지하수 가뭄상황 (10.31)〉

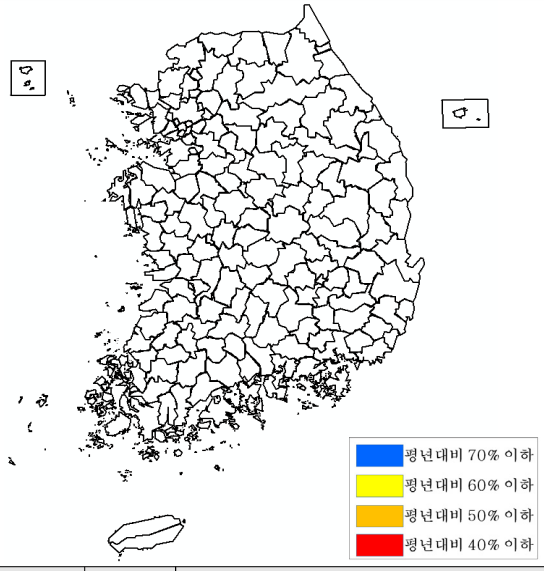
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



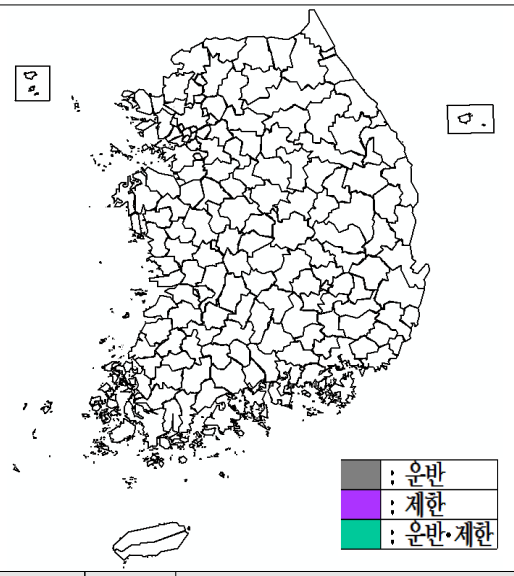
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

농업용수 가뭄 (평년대비 저수율)



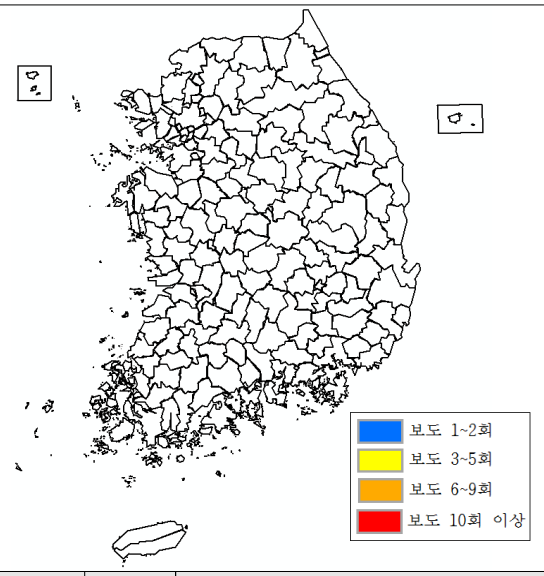
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

운반·제한급수 ('18. 10. 29 기준, 급수지역대상)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	-	-
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18. 10. 1~10. 31)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	-	-
보도 3~5회	-	-
보도 6~9회	-	-
	-	-

□ 가뭄 대응 현황

예년보다 많은 강수 영향으로 전국적 가뭄상황 없이, '정상' 용수공급 중

※ 〔상수도 보급지역〕 제한급수 無 (전월대비 - 세대, -명)
※ 〔상수도 미보급지역〕 2개 시군(진도군, 옹진군) 도서지역 1,678세대(2,628명)
제한운반급수중 (10.29기준) (전월대비 - 세대, -명)

□ 종합의견

○ 가뭄상황 '정상' 단계가 지속될 것으로 전망되며, 소규모 수도시설 및 도서지역 중심으로 가뭄 모니터링 지속

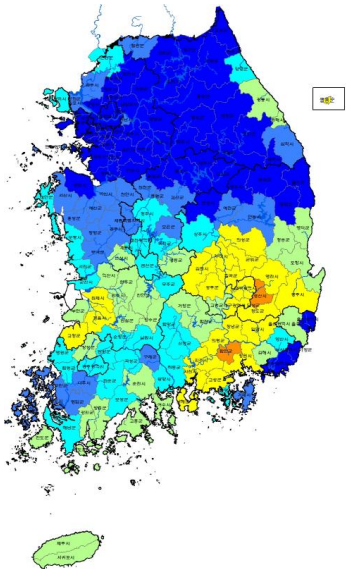
타. 12월 분석결과

1) 가뭄상황 및 대응

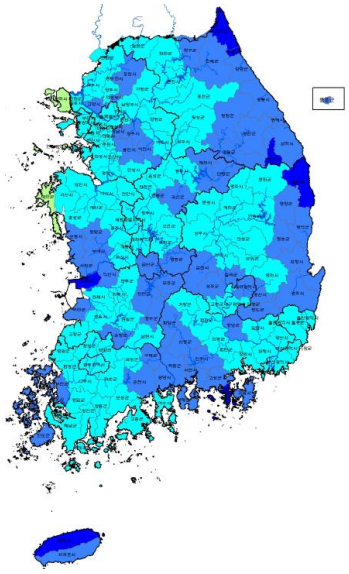
□ 전국 강수현황

○ 최근 1개월간 50㎜로 예년(46㎜)대비 109%, 금년 강수량은 1,360㎜로 예년의 106%, 최근 1년간 1,382㎜로 예년의 105%
- 경기 지역 금년 누적 강수는 예년의 89.5%, 최근 1년간 90.8% 수준
* 경북 구미, 경남 합천군 최근1개월간 예년의 50% 이하 강수 기록

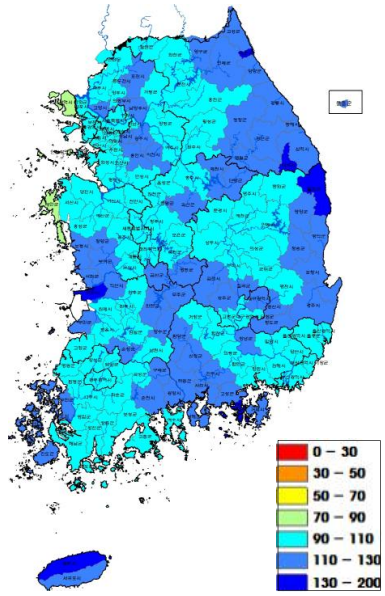
구 분		전국	강원	경기	충남	충북	전남	전북	경남	경북	제주
최근 1개월 (2018.11.1.~2018.11.30.)											
누적강수(㎜)		50.5	78.1	70.5	56.1	45.7	42.6	38.1	44.0	37.4	42.1
대비	예년(%)	109.6	145.3	138.7	106.5	105.3	90.0	71.6	110.6	99.0	63.3
대비	전년(%)	381.0	238.3	208.5	272.8	233.5	2,759.3	560.8	6,111.1	1,538.4	325.1
금년 누적 (2018.1.1.~2018.11.30.)											
누적강수(㎜)		1,360.3	1,410.0	1,177.5	1,288.0	1,345.2	1,396.1	1,301.1	1,542.4	1,305.7	1,897.0
대비	예년(%)	106.0	105.6	89.5	102.9	107.4	101.6	103.5	109.4	118.4	114.0
대비	전년(%)	143.8	123.1	110.6	131.1	119.2	155.4	146.2	191.9	158.4	183.4
최근 1년 (2017.12.1.~2018.11.30.)											
누적강수(㎜)		1,382.3	1,427.0	1,212.5	1,319.2	1,369.9	1,418.8	1,341.6	1,558.1	1,317.2	1,916.4
대비	예년(%)	105.7	104.8	90.8	103.0	107.2	101.3	103.7	108.9	117.2	112.1
대비	전년(%)	137.0	117.3	107.5	127.4	116.7	146.7	142.7	174.9	150.4	174.5



〈시군별 1개월 강수량 예년비〉



〈시군별 금년 강수량 예년비〉



〈시군별 1년 강수량 예년비〉

□ 댐 유역의 강수 및 유입량

○ (다목적댐) 최근 1개월 46㎜ 강수(예년의 310%), 1년 간 1,386㎜(예년의 113%)

- 전체 댐에서 물공급 기준(20년빈도) 이상의 댐유입량 관측

구 분		전국 평균	한 강			낙 동 강									금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암	부안	보령	장흥
최근 1개월 (2018. 11. 1. ~2018. 11. 30.)																					
강수량(㎜)	금년	46.0	58.0	56.4	62.8	51.5	39.1	27.0	17.7	21.7	21.4	25.1	37.1	30.9	40.1	36.5	37.6	41.1	46.0	127.4	47.9
대비(%)	전년	310.2	197.6	206.4	193.6	1,421	5,150	1,500	∞	461.6	∞	1,496	2,835	∞	266.5	373.2	348.0	1,245	579.6	434.5	2,754
	예년	111.1	136.3	139.0	146.7	139.7	122.2	73.8	59.1	55.7	173.7	64.2	77.7	73.3	83.3	85.1	71.7	83.8	103.0	251.2	85.0
금년 누적 (2018. 1. 1. ~2018. 11. 30.)																					
강수량(㎜)	금년	1,367.2	1,337.9	1,399.5	1,334.9	1,267.6	1,076.9	1,542.7	1,087.1	1,388.1	1,113.1	1,359.6	1,750.3	1,639.1	1,460.8	1,298.4	1,421.1	1,575.8	1,515.8	1,679.2	1,531.7
대비(%)	전년	147.9	113.4	137.6	112.0	149.2	149.0	255.8	174.1	179.7	175.9	185.1	210.8	261.5	145.7	141.1	149.5	186.3	163.9	177.6	188.7
	예년	114.0	112.1	116.9	96.2	113.7	110.9	124.1	121.8	134.1	116.1	106.2	118.0	115.6	109.0	113.0	111.4	112.2	116.2	126.0	111.0
최근 1년 (2017. 12. 1. ~2018. 11. 30.)																					
강수량(㎜)	금년	1,386.3	1,356.9	1,416.2	1,354.8	1,280.3	1,086.4	1,554.9	1,097.3	1,408.5	1,123.1	1,375.8	1,769.5	1,658.1	1,494.9	1,323.0	1,452.3	1,597.4	1,571.4	1,722.9	1,560.9
대비(%)	전년	141.5	108.4	132.2	108.1	140.7	142.7	229.3	165.3	174.0	162.2	177.3	194.8	225.3	140.9	137.6	144.1	177.2	158.8	169.9	180.0
	예년	113.5	111.7	116.4	96.1	113.1	110.2	122.6	120.1	131.7	113.0	105.7	117.6	114.6	108.4	112.6	110.9	111.5	116.3	125.8	110.0
가뭄빈도(년)	강수		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	유입		-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5

○ (용수댐) 최근 1개월 26㎜ 강수(예년의 68%), 1년 간 1,528㎜(예년의 119%)

구 분		전국 평균	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
최근 1개월 (2018.11.1.~2018.11.30.)																
강수량 (㎜)	금년	26.8	46.7	38.0	25.9	10.5	72.0	19.6	27.0	27.2	30.0	30.0	33.0	66.0	38.0	51.9
대비 (%)	전년	2,044.6	222.2	146.2	5,956.5	∞	7,200.0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	6,600.0	∞	2,277.2
	예년	68.8	94.2	49.6	95.2	34.3	143.4	50.2	73.8	70.9	71.5	71.4	69.4	106.8	69.1	91.5
금년 누적 (2018.1.1.~2018.11.30.)																
강수량 (㎜)	금년	1,516.0	1,553.8	1,483.0	1,333.4	1,028.5	1,432.5	1,512.9	1,542.7	1,575.3	1,583.0	1,583.0	1,775.0	2,422.0	1,983.7	1,470.7
대비 (%)	전년	228.8	192.2	174.7	211.4	179.5	201.3	260.5	255.8	267.1	271.1	271.1	188.8	181.4	211.8	151.1
	예년	121.0	124.3	115.0	122.4	93.9	122.8	126.3	124.1	120.0	113.9	120.6	116.7	131.7	109.3	114.6
최근 1년 (2017.12.1.~2018.11.30.)																
강수량 (㎜)	금년	1,528.4	1,557.8	1,487.0	1,342.4	1,038.0	1,453.5	1,526.7	1,554.9	1,581.0	1,598.0	1,598.0	1,794.0	2,445.0	1,999.0	1,510.2
대비 (%)	전년	209.4	183.0	160.1	194.4	174.0	186.6	239.4	229.3	237.5	241.4	241.4	169.7	163.0	189.0	148.0
	예년	119.7	123.0	113.5	120.8	92.6	121.3	125.2	122.6	118.2	112.9	119.2	115.3	129.5	108.2	114.0
가뭄 빈도 (년)	강수		-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-
	유입		-	-	-		-	-	-	-	-		5	-	-	5

□ 수문 상황

○ 댐 : 다목적댐은 예년의 137%, 용수댐은 예년대비 134% 수량확보

- (다목적댐) 現 저수량은 95.2억㎥으로 예년의 137% (전월대비 44백만㎥↓)

구 분		전국	한 강			낙 동 강										금 강		섬진강		기 타		
			소양	충주	횡성	안동	임하	성덕	군위	김천 부항	보현	합천	남강	밀양	용담	대청	섬진	주암 (본+조)	부안	보령	장흥
저수량 (억㎥)	금년	95.2	21.0	21.3	0.7	9.5	3.9	0.3	0.3	0.4	0.1	6.3	1.6	0.6	6.9	11.3	3.2	5.5	0.4	0.8	1.0
	전년	66.5	18.8	14.7	0.6	5.9	2.7	0.0	0.2	0.2	0.1	3.1	1.0	0.2	3.9	9.8	1.4	2.8	0.2	0.4	0.5
	예년	69.6	17.0	15.3	0.5	6.7	2.6	0.2	0.2	0.3	0.1	4.3	1.3	0.5	4.6	8.3	1.9	3.9	0.3	0.6	1.0
저수율 (%)	금년	74.7	72.4	77.6	83.5	76.5	65.8	104	63.6	79.9	46.8	79.2	52.5	83.7	84.2	75.6	69.2	77.6	71.5	70.7	53.6
대비 (%)	전년	143	112	145	123	161	143	733	193	197	192	203	156	270	175	115	228	198	213	223	212
	예년	137	123	139	145	142	150	185	147	155	127	145	129	134	150	135	170	140	117	138	104
변화량 (백만㎥)	전월 대비	-44	-81	107	0	0	-8	-1	-3	-3	-1	-12	3	-4	-13	-1	1	-22	-1	-1	-4

- (용 수 댐) 現 저수량은 2.94억㎥으로 예년의 134% (전월대비 33.5백만㎥↓)

구 분		전국	한 강		낙 동 강										섬진강	영산강
			광동	달방	영천	안계	감포	운문	대곡	사연	대암	선암	연초	구천	수어	평림
저수량 (백만㎥)	금년	294.8	9.2	6.9	73.2	12.3	2.3	113.5	29.1	9.0	5.4	1.4	4.0	8.6	12.0	7.72
	전년	146.4	8.6	6.1	42.9	13.5	0.8	23.2	4.0	5.3	5.4	1.4	3.8	8.3	19.5	3.4
	예년	220.4	8.4	6.0	42.1	11.2	1.7	83.1	15.7	12.0	6.2	1.4	2.6	7.4	16.5	6.1
저수율 (%)	금년	66.3	70.2	79.3	71.0	66.8	88.4	70.8	80.5	29.6	41.4	71.6	76.2	86.1	38.3	75.2
대비 (%)	전년	201	107	113	171	91	275	489	733	169	100	103	104	104	61	228
	예년	134	110	115	174	110	139	137	185	75	87	100	155	117	73	126
변화량 (백만㎥)	전월 대비	-33.5	-0.1	0.0	-7.5	0.1	0.0	-8.3	-1.0	-6.0	0.8	0.0	-0.3	-0.5	-10.2	-0.5

○ 농업용저수지(3,384개소) : 저수율 87.2%, 예년의 116%(전월대비 0.5%↑)

- 생·공 용수공급 저수지 17개소 : 저수율 82%, 예년의 128% (전월대비 3.0%↑)

구분		평균	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
총저수량(백만㎥)		2,797	170.1	112.1	192.6	319.9	653.1	665.7	419.1	263.5	1.0
저수율(%)	금년	87.2	89.0	89.7	92.6	93.9	88.2	78.2	89.8	88.9	90.6
	평년	74.8	84.7	85.4	83.3	79.5	71.4	68.5	77.3	72.6	79.6
예년대비(%)		116.5	105.0	105.0	111.1	118.1	123.7	114.2	116.2	122.4	113.8
前월대비 변화율(%)		0.5	0.9	0.8	0.7	5.0	0.0	0.1	-0.7	-1.6	-6.2
전체 개소수		3,384	113	78	182	228	417	1045	669	649	3

* 출처 : 한국농어촌공사(12.1일 기준, 농공 3,384개소)

○ 지자체 상수원 저수지 : 저수율 91.2% (97개소, 전월 대비 2.0%↓)

구 분	평균	경기	충북	전북	전남	경북	경남	울산	대구	부산	광주	제주
총저수량(백만㎥)	250.1	5.3	0.9	0.6	140.0	38.8	5.4	21.5	14.6	20.0	2.4	0.6
저수율(%)	91.2	89.6	84.0	95.0	92.2	94.0	77.7	83.2	92.4	91.9	76.1	100.0
前월 대비 변화율(%)	-2.0	1.1	-15.0	-2.9	-0.5	-3.1	-5.2	-7.0	-5.9	0.4	-23.8	0.0
전월대비 수량(백만㎥)	-5.1	0.1	-0.1	-0.01	-0.7	-1.2	-0.3	-1.5	-0.9	0.1	-0.6	0.0

* 저수율 40%이하 저수지 : 無

○ 하 천 : 안정적 취수수위 확보로 '정상' 공급 중(201개소)

- 5대강 국가하천 주요지점의 가뭄(유량) 상황 '정상' 단계

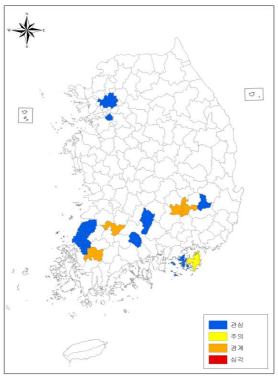
권역	주요지점	평균유량(㎥/s) ('18.11.25~12.1)	가뭄 판단기준				가뭄 판단
			관심	주의	경계	■	
한강	팔당대교	262.8	94.3	62.5	50.0	35.0	정상
낙동강	진동	117.8	72.1	37.6	31.5	22.1	정상
금강	공주	50.3	35.0	30.0	20.0	13.0	정상
영산강	나주	15.9	12.5	9.5	7.5	5.0	정상
섬진강	압록	12.8	7.5	5	3.5	2	정상

○ 지하수 : 지하수 활용 공급지역* 가뭄판단위한 지하수위 분석(SGI) 결과, 4개 시군(달성, 순창, 나주, 고령)의 지하 수위가 낮음

- 해당 시군內 제한·운반 급수는 없으나,
- 지방상수도 수원으로 활용중인 나주시 및 그 외 지역의 소규모 수도시설 취수 상황 모니터링 필요

* 전국 12,558개소 : 지방상수도 182개소 미급수지역 12,376개소

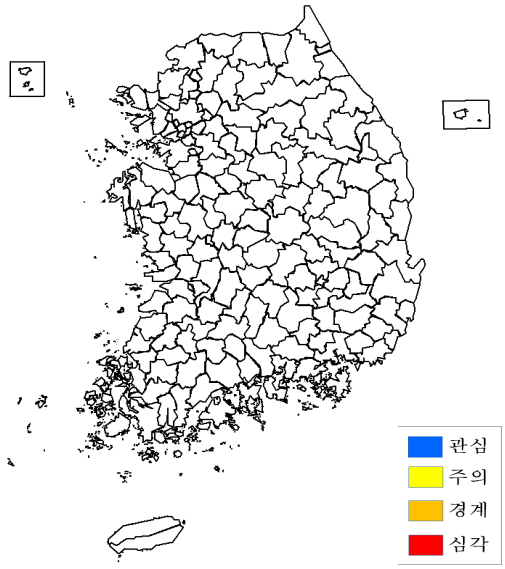
** (주의) 거제 (경계) 달성, 순창, 나주, 고령



〈지하수 가뭄상황 (11.30기준)〉

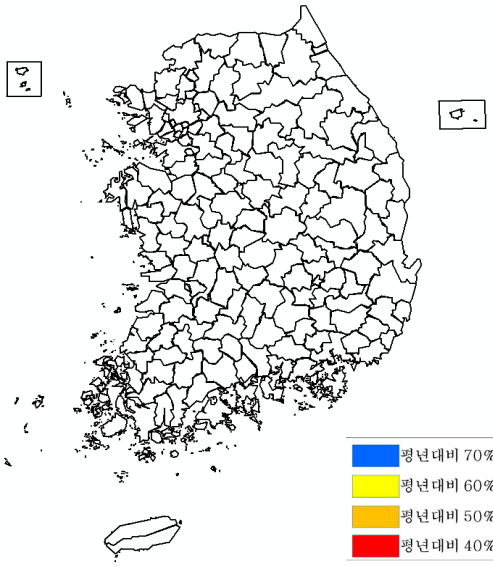
□ 전국 가뭄 현황 분야별 지도

생활 및 공업용수 가뭄



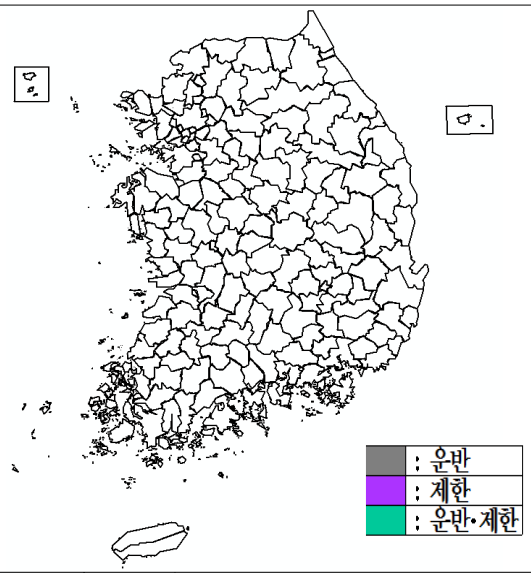
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

농업용수 가뭄 (평년대비 저수율)



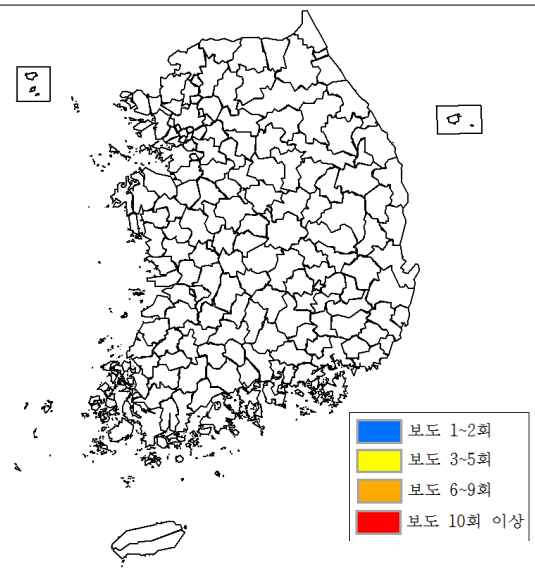
구 분	지역수	지 역
관 심	-	-
주 의	-	-
경 계	-	-
	-	-

운반·제한급수 ('18. 11. 29 기준, 급수지역대상)



구 분	지역수	지 역
운반	-	-
제한	-	-
운반·제한	-	-

가뭄관련 언론 보도 ('18. 11. 1~11. 30)



구 분	지역수	지 역
보도 1~2회	-	-
보도 3~5회	-	-
보도 6~9회	-	-
	-	-

□ 가뭄 대응 현황

예년 수준의 강수 누적으로 전국적 가뭄상황 없이, '정상' 용수공급 중

※ 〔상수도 보급지역〕 제한급수 無 (전월대비 - 세대, -명)
※ 〔상수도 미보급지역〕 2개 시군(진도군, 옹진군) 도서지역 1,678세대(2,628명)
제한운반급수중 (11.29기준) (전월대비 67세대, 116명↓)

□ 종합의견

○ 가뭄 상황 '정상' 단계가 지속될 것으로 전망되며, 소규모 수도 시설 및 도서지역 중심으로 가뭄 모니터링 지속

3.6.4 국외 가뭄대응대책

가. 미국

1) 가뭄 관리정책

○ 국가통합 가뭄정보 시스템 (National Integrated Drought Information System(NIDIS)) 운영
- 1998년 국가가뭄정책법(National Drought Policy Act), 2006년 국가통합 가뭄정보 시스템법(NIDIS Act) 제정을 통해 현재의 국가적 가뭄관리 통합 시스템 탄생
- NIDIS는 가뭄 경감과 대응을 위한 정보 처리 조직으로 미국 상무성 산하의 해양기후국(NOAA)이 주도
- 연방 정부, 주정부, 지역 사회의 다양한 기관들과 협력 관계를 맺고 가뭄 경보, 모니터링, 피해 경감 등을 위해 각 지역 기관과 정보 교환, 가뭄경보 시스템 도입, 가뭄 모니터링 시스템 강화 등 이행
- 이를 위하여 지역별 가뭄 조기경보시스템 개발, 「U.S. Drought Portal (www.drought.go)」을 통해 미국 전역의 가뭄 상황, 가뭄 조기 경보 정보를 이해하기 쉽고 표준화된 방식으로 제공

2) 가뭄관리 조직 및 체계

○ 연방정부 기관 및 역할

<표 3.6-10> 미국 연방정부 기관 및 역할

소속	기관	역할
농무성 (USDA)	위험관리국 (Risk Management Agency)	가뭄을 비롯한 재해에 대비한 곡물 보험 프로그램을 제공
농무성 (USDA)	경제연구서비스 (Economic Research Service)	가뭄이 농업, 산업 등 경제에 끼치는 영향 평가
상무성 (USDC)	해양기후국(NOAA)	NIDIS 책임 기관, 주로 기후에 관련된 업무를 담당하며 국립기후자료센터를 운영하여 가뭄과 관련된 기상 관측 자료를 실시간으로 제공
내무부 (USDOI)	개척국(Bureau of Reclamation)	댐, 수로, 발전소 건설 등을 담당하며 국내 최대 규모의 물 공급자
내무부 (USDOI)	지질조사국(USGS)	실시간 하천 유량 부족분에 관한 정보 제공
국토안전부 (USDHS)	미연방재난청(FEMA)	가뭄을 비롯한 재해 경감 계획 수립 등에 관한 정보 제공
국방부 (USDD)	미육군공병군 (U.S. Army Corps of Engineers)	댐, 수로 건설 등에 참여하며 지역 물 공급자
보건사회복지부 (USDHHS)	질병통제센터(CDC)	가뭄으로 인해 공중보건 악화가 우려될 경우 개입
-	미국환경보건국(EPA)	환경보호를 목적으로 가뭄 대비를 위한 절수에 효과적인 제품 사용, 조경 가꾸기 등 캠페인 활동
-	미국항공우주국(NASA)	위성 자료를 토대로 한 가뭄 관측 자료 제공

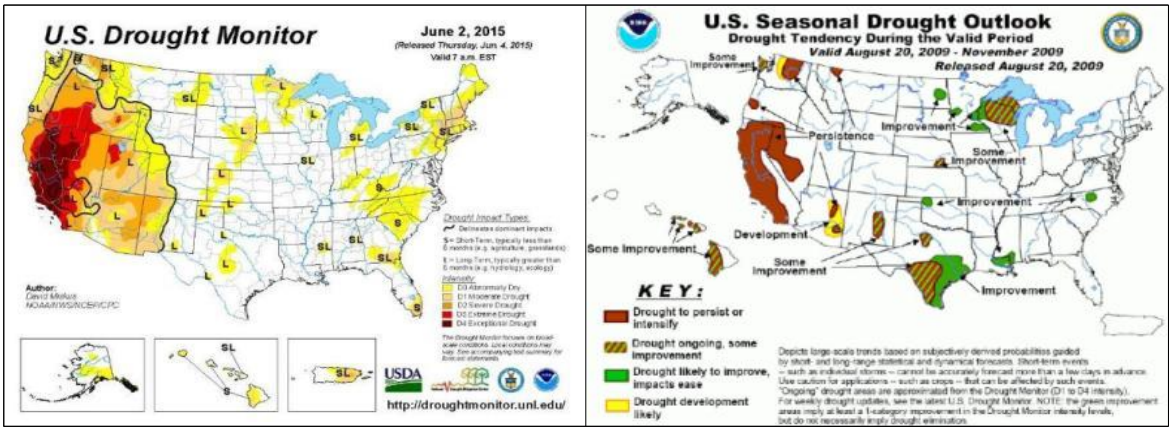
○ 국립가뭄경감센터(National Drought Mitigation Center, NDMC)

- 미국 네브라스카-링컨 대학은 연방정부와 협력 하에 국립가뭄경감센터(NDMC)를 1995년 설립, 미국의 가뭄 관리에 중추적인 역할
- 이 센터는 여러 가지 가뭄 지수를 종합하여 미국 전역의 가뭄 상황을 이해하기 쉽게 하나의 지도로 나타낸 U.S. Drought Monitor를 개발, 1999년부터 매주 목요일 마다 U.S. Drought Porta l에 제공.
- 가뭄 모니터링 이외에도 「Guide to Community Drought Preparedness, 10 Step Drought Planning Process」 등을 발간, 지역 사회와 주 정부의 가뭄 대비를 지원

3) 가뭄단계

○ U.S. Drought Monitor

- 국립가뭄경감센터(NDMS) 에서 매주 목요일마다 U.S. Drought Monitor (DM)를 제공
- DM 는 처음으로 연방 정부, 주 정부, 지역 단체가 동시에 참여하여 다양한 가뭄 모니터링 활동을 하나로 통합한 가뭄 모니터링 시스템으로, 이전의 다양한 가뭄지수를 종합하여 하나의 지도로 알기 쉽게 나타냄
- DM 은 미국 전역의 가뭄 상황을 총 4단계의 강도로 구분하고 장단기(Short-Term, Long-Term)로 나누어 하나의 지도로 나타냄



<그림 3.6-13> 미국 가뭄경감센터(NDMC)에서 제공하는 가뭄정보

<표 3.6-11> 미국 가뭄단계

가뭄분류	가뭄심도	가뭄 상황 및 조치
D0	비정상적 건조	· 가뭄으로 접어듦 : 단기간 건조로 곡물과 목초의 성장이 느려짐. · 산불의 가능성이 평균 보다 높음. · 가뭄 발생: 물이 종종 부족, 목초나 곡물이 완전 회복되지 못함.
D1	보통 가뭄	· 곡물이나 목초에 약간의 피해, 산불가능성 높음. · 하천, 저수지, 우물의 유량이 적고 일부 물 부족 발생. · 제한적인 물 사용권유
D2	심한 가뭄	· 곡물이나 목초에 손실 · 산불가능성 매우 높고 물 부족이 일반적임. · 물 사용 제한
D3	극심 가뭄	· 곡물과 목초에 많은 피해 · 산불가능성 극히 높음. · 전역적인 부족이나 제한
D4	매우 극심 가뭄	· 매우 극심하고 전역적인 곡물/목초의 피해 · 산불가능성이 이례적으로 극히 높음. · 저수지, 하천, 우물에 유량 부족

나. 호주

1) 가뭄 관리정책

○ 1992년 국가가뭄정책법 (National Drought Policy) 제정
- 호주의 가뭄정책은 농림수산식품부(Department of Agriculture, Fishery & Forest)에서 농업 정책의 일부로 다루고 있음
- 현재 가뭄 정책은 1992년 설립된 국가가뭄정책(National Drought Policy) 법을 기반으로 하여, 가뭄을 농사 경영 위기로 인식, 평상시 농민이 가뭄 위기를 관리할 수 있도록 지원하고 예외적인 상황(Exceptiona l Circumstance) 발생 시 정부가 재정지원 함
- 예외적인 상황 발생 시 연방정부는 농촌 구조조정 프로그램(Rural Adjustment Scheme), 농가지원 프로그램(Farm Household Support Scheme)을 통해 금리 지원, 새로운 생계 활동 장려 등 시행
- 이후 여러 번 개정을 통해 농민 복지를 가뭄 정책의 주요 고려 대상으로 인식, 가뭄구호 프로그램(Drought Relief Payment)을 신설하고 최근에는 기후변화 대비 가뭄정책 개정안을 준비 중

2) 가뭄 관리조직 및 체계

○ 연방·주정부간 역할 분담
- 국가가뭄정책은 호주 연방정부 부처인 농림수산식품부가 책임을 맡고 있으나 사실상 가뭄을 포함한 대부분의 농업정책은 주 정부의 소관임
- 특히 호주는 지역마다 기후와 지형이 상이하고 그에 따라 다양한 농업이 발달되어 있어 그 지역에 알맞은 가뭄관리 시스템이 요구됨
- 따라서 평소 가뭄에 대한 위기관리와 정책 마련은 주 정부와 농민에게 맡기고 연방정부의 역할을 특수한 경우에 대한 재정 지원으로 한정하고 있음
- 주정부는 다양한 수단을 마련, 평소 농민의 가뭄 예방, 대책 마련, 예외적인 상황 선포 이전 피해 경감, 복구 등 지원
- 또한 주정부는 평상시 관할 지역의 전반적인 가뭄 관리를 책임지나 예외적인 가뭄 상황으로 발전하면 연방정부에 예외적인 상황 선포를 요청함

3) 가뭄단계

○ 예외적인 상황
- 호주의 국가 가뭄정책은 정량화된 가뭄지수를 활용, 가뭄강도에 따른 적절한 가뭄대처 요령을 제공하지 않음.
- 오히려 가뭄이 발생하였을 때 농민이 자립적으로 대처할 수 있도록 권고하고 극히 드문 '예외적인 상황'이 발생한 경우에만 주 정부의 지원 신청에 따라 국가가 개입하도록 함.
- 1999년 도입된 '예외적인 상황'에 대한 기준은 다음과 같음.

<표 3.6-12> 호주 가뭄단계

조건	세부 내용
사건이 극히 드물고 심각한 경우	평균 20년에서 25년마다 발생하는 사건을 가리키며, 농가 경영의 심각한 손실을 초래하여 국가 개입이 불가피한 경우
사건이 심각한 농가 소득 하락을 장기간 초래한 경우	평상시 위기관리로 대응할 수 없을 정도의 심각한 농가 소득 하락이 초래되어 1 년 이상 지속된 경우
사건이 평소 구조조정 프로그램을 통해 대비할 수 없었거나 예측 불가능한 경우	사건이 예측 가능하거나 평상시 위기관리로 대처할 수 있을 정도, 또는 여타의 다른 프로그램으로 지원이 가능한 경우 제외

다. 영국

1) 가뭄관리 정책, 조직 및 체계

○ 환경식량농업부(Department for Environment, Food and Agriculture - DEFRA)
- 중앙정부의 가뭄관리 정책부서이나 실질적 가뭄관리 집행기관은 환경청임
- 주요 역할은 가뭄상황을 극복하기 위한 물 공급 관련 법률 및 정책 수립과 이행임
- 특히 가뭄발생 시 환경식량농업부는 내무부장관(Secretary of State)에게 가뭄지침(Drought Order) 시행을 요청할 수 있음

○ 환경청(Environment Agency-EA)
- 물관리 전반을 실질적으로 책임지는 기관으로 크게 다음의 세 가지 역할을 함
  · 취수권자(abstractors)가 환경을 훼손하는 하천에서의 과도한 취수금지 조치
  · 물회사가 환경을 파괴없이 물을 공급하기 위한 적절한 조치들을 시행
  · 물회사의 자체적인 가뭄계획 이행여부, 물 보존계획 수립, 환경영향 최소화 방안 마련, 미래 수자원 확보계획 등 역할 수행
- 또한 영국의 가뭄관리 정책 및 계획의 가장 근본이 되는 '가뭄계획(Drought Plan)'을 매년 수립
- 이 가뭄계획은 잉글랜드·웨일즈 전역을 포함하는 가뭄대처방안을 담고 있으며, 가뭄 발생 시 수자원 관리에 대한 지침, 관련 조직과 역할에 대한 내용을 포함함

○ 물회사 (Water Companies)
- 1989년 물관리체제 개혁으로 10개 유역을 관장하던 유역관리청(River Water Authorities)이 물회사로 변화, 물관리 전반에 대한 각종 업무를 수행함
- 2003년 물법(Water Act 2003)에 따라 매 3년마다 각 유역별 가뭄계획을 수립
- 각 유역별 가뭄계획은 단기간 여름 가뭄시기의 수요량 최대 증가치와 장기간의 가뭄에 대비한 여러 가지 시나리오에 맞춘 대응방안 등 포함
- 장 기간 가뭄 시 물회사가 취할 수 있는 대응방안은 일시적 제한급수, 누수방지, 가뭄허가(Drought Permit)지원과정 등임
  · '가뭄허가(Drought Permit)' 란 평상시 보다 많은 취수를 할 수 있는 권한을 뜻하며 물회사가 가뭄 상황에 따라 환경청에 신청하고, 환경청은 해당 물회사가 이미 제출한 가뭄계획의 틀 속에서 관련 방안을 시행여부, 환경영향을 심사하여 허가

- '가뭄지침(Drought Order)'은 물회사 혹은 환경청이 가뭄 시 취할 수 있는 또 다른 치로 예외적인 강수량 부족으로 인해 물공급 상황이 악화되어 동식물 식생에 심대한 영향을 끼치는 상황에 직면했을 때 취하는 조치.
- 이 외 가뭄상황이 더욱 악화되어 가뭄 발생 지역 주민의 경제사회활동에 심대한 영향을 끼칠 경우 '비상가뭄지침 (Emergency Drought Order)'을 허가함

○ 이 외 가뭄관리 기관
- 내츄럴 잉글랜드 (Natural England) : 자연환경과 농업환경에 미치는 가뭄영향을 면밀히 조사하고 중앙의 타 가뭄관리 관련 기관에 조언
- 기상청(Met Office) : 가뭄상황에 대처하기 위한 강수량 데이터 수집, 분석 자료 등을 환경청, 물회사, 지방정부 등에 제공
- 지방정부(Local authorities) : 가뭄발생 시 지방정부는 지역 물회사와 환경청 지방사무소와 긴밀한 협조 하에 지역공동체의 물사용 효율을 높이는 방안을 수립, 시행

2) 가뭄단계

○ 가뭄단계 판단 기준
- 주관 부서인 환경청에 따르면 잉글랜드, 웨일즈 지역은 다음과 같은 4가지 기준에 맞춰 가뭄단계 판단.
  - 가뭄 관련 다양한 산업(농업, 상업, 산업)과 지역에 영향을 줄 수 있는 수문학적이고 환경적 동인을 파악
  - 물공급 전망 토대로 가뭄 발생 시 어떤 시간대와 계절에 상황이 악화될 가능성이 있는지 분석
  - 환경청과 물회사가 가뭄에 직면하여 취할 수 있는 여러 가지 대안을 가뭄계획(Drought Plan)에 의거 적절한 조치에 대한 분석
  - 가뭄상황에 대한 일반주민 및 대중매체 관심도 파악 후 각종 매체를 통한 가뭄극복 캠페인 전개(예: 물절약 방안)

○ 가뭄대처 단계
- 위의 기준에 따라 환경청, 물회사, 지방정부 등 관련 기관은 가뭄단계를 결정하고 가뭄대처방안 수립, 실시 및 평가하며, 대처단계는 다음과 같음

<표 3.6-13> 영국 가뭄단계

가뭄대처단계	내 용
정상 (Normal)	정상적 수자원 현황에 따라 가뭄계획 수립
잠재적 가뭄 (Potential Drought)	지속적인 건조한 날씨에 따른 가뭄에 대처하기 위한 대책 이행
가뭄 (Drought)	가뭄발생 시 가뭄이 일반주민, 산업계, 환경에 미치는 영향 분석을 통하여 가뭄관리 정책 및 프로그램 시행
가뭄사후관리 (Post Drought)	수자원 공급의 정상화를 위한 관련 정책 시행 및 상황변화 감시, 가뭄상황 대처 관련 조치결과 분석

3.7 물이동 특성

3.7.1 조사개요

가. 조사목적

수자원은 지역성이 강한 특성을 가지고 있으며 자체유역의 용수수요량에 비해 수자원 부존량이나 개발량이 절대적으로 부족하거나 용수개발의 적지가 없는 경우 인접지역으로부터의 공급에 의존할 수밖에 없다. 또한, 수자원개발의 비용이 과다한 경우 개발에 소요되는 비용이 비교적 낮은 타 유역으로부터 용수공급시설을 건설하여 도수하는 경우도 있다. 우리나라도 수자원의 급증과 지역적 불균형으로 유역변경에 의한 이수계통의 광역화 사업이 증가하고 있다.

따라서, 본 조사에서는 본류와 지류를 포함한 전 수계의 자연하천흐름에 의한 물 이동현황을 조사하고 수계 내 유수의 전반적인 유출·입 상황과 유역 내 대단위 물 수요처의 물 유입 위치와 하천으로의 회귀수 유출위치를 조사하였다. 이들 자료를 물수지분석의 기초자료로 활용할 수 있도록 하여 행정구역 및 중권역간 물 이동상황을 파악할 수 있도록 하였다.

나. 조사범위

물이동 특성조사의 시간적 범위는 2016년을 기준으로 하여 광역 및 공업용수도, 지방상수도, 농업용 수리시설, 하수처리장 등의 시설물 현황을 대상으로 조사하였으며 공간적 범위는 한강권역(한강, 안성천, 한강서해, 한강동해), 낙동강권역(낙동강, 형산강, 태화강, 희야·수영, 낙동강동해, 낙동강남해), 금강권역(금강, 삽교천, 금강서해, 동진강·만경강), 섬진강권역(섬진강, 섬진강남해), 영산강권역(영산강, 탐진강, 영산강서해, 영산강남해) 및 제주도를 대상으로 하였다.

다. 조사내용 및 방법

이수시설 현황 및 계획조사에서 조사된 생활 및 공업용 시설(광역 및 공업용수도, 지방상수도)과 농업용 이수시설물 및 환경기초시설의 현황, 운영 및 계획조사에서 조사된 하수처리시설 현황자료를 토대로 물이동 특성조사를 수행하였다. 시설물이 위치한 중권역과 물의 유출·입이 이루어지는 중권역이 동일한 경우를 제외한 나머지 시설물에 대하여 공급 및 배수계통을 조사하여 물 유입 및 유출지점의 위치를 파악하여 시설용량을 배분함으로써 행정구역별, 유역별 내·외로의 물이동 특성을 파악하였다.

3.7.2 물이동 특성

전국의 물이동 특성은 각 시설물 중에서 물의 유출·입이 발생하는 시설물을 제외한 모든 시설물에 대하여 공급 및 배수계통을 조사하여 물 유입지점 및 유출지점의 위치 파악과 시설용량을 배분함으로써 행정구역 및 유역별 내·외로의 물이동 특성을 중권역 별로 파악하였다. 광역 및 공업용수의 물이동량은 수도관리연보(K-water, 2018)의 각 시설물별

일평균취수량으로 산정하였고, 지방상수도와 하수처리시설은 시설용량을 사용하여 물이동량을 산정하였다. 단, 농업용 수리시설은 시설용량을 기준으로 지역별로 배분하기 어려워 관개면적을 기준으로 정리하였으며 본 보고서에서는 광역 및 공업용수, 지방상수도, 하수처리장과 농업용 수리시설의 물이동 특성을 각각 나누어 기술하였다.

가. 광역 및 공업용수, 지방상수도, 하수처리시설

1) 행정구역별 물이동 특성

본 물이동 특성조사에서는 시설물이 위치한 곳에서의 물 사용량을 자체이용량 및 처리용량으로 나타냈으며, 타지역에서 시설물이 위치한 곳으로 물 이동시 유입, 시설물이 위치한 곳에서 타 지역으로 물이 이동시 유출, 자체이용량 및 처리용량과 유입된 물을 합산하여 물이용 총량으로 나타냈다.

〈표 3.7-1〉는 광역 및 공업용수, 지방상수도, 하수처리시설의 시군별 물이동 현황을 시·도로 합계를 내어 나타낸 것이며, 시·군별 물이동 현황은 부록에 수록하였다.

<표 3.7-1> 행정구역별 물이동 현황(㎥/일)

구 분	자체 이용량 및 처리용량①				물이동 현황(유입)②			
	소계	광역 상수도	지방 상수도	하수 처리장	소계	광역 상수도	지방 상수도	하수 처리장
합 계	28,067,922	1,479,856	6,501,608	20,086,458	14,237,244	9,465,544	3,514,355	1,257,345
서울특별시	5,697,226	1,500	2,041,857	3,653,869	1,555,009	205,600	948,291	401,118
부산광역시	1,485,627	-	98,535	1,387,092	1,001,403	-	1,001,403	-
대구광역시	1,909,667	-	629,449	1,280,218	206,400	206,400	-	-
인천광역시	761,302	-	1,748	759,554	1,387,515	522,000	507,585	357,930
광주광역시	738,010	-	8,046	729,964	503,880	206,700	297,180	-
대전광역시	1,126,447	-	507,010	619,438	300	300	-	-
울산광역시	1,065,125	271,500	186,197	607,428	753,000	753,000	-	-
세종 특별자치시	64,544	-	-	64,544	83,819	34,300	49,519	-
경기도	5,955,633	200	407,449	5,547,984	4,819,197	3,978,300	397,872	443,025
강원도	1,151,710	34,000	514,596	603,114	101,377	90,500	10,877	-
충청북도	1,086,720	326,300	244,617	515,803	121,919	119,300	-	2,619
충청남도	702,067	41,356	58,527	602,184	1,117,774	1,106,644	11,130	-
전라북도	1,145,820	190,100	128,345	827,375	518,436	515,700	-	2,736
전라남도	723,763	22,300	198,046	503,417	1,120,200	1,120,200	-	-
경상북도	2,118,838	364,600	615,595	1,138,643	363,687	352,600	11,087	-
경상남도	1,838,313	228,000	565,399	1,044,914	520,977	254,000	217,060	49,917
제주특별 자치도	497,109	-	296,192	200,917	62,351	-	62,351	-

<표 3.7-1> 행정구역별 물이동 현황(계속)

구 분	물이동 현황(유출)				물이용 총량①+②			
	소 계	광역 상수도	지방 상수도	하수 처리장	소계	광역 상수도	지방 상수도	하수 처리장
합 계	14,237,544	9,465,844	3,514,355	1,257,345	42,305,166	10,945,400	10,015,963	21,343,803
서울특별시	1,042,989	142,400	713,113	187,476	7,252,235	207,100	2,990,148	4,054,987
부산광역시	49,917	-	-	49,917	2,487,030	-	1,099,938	1,387,092
대구광역시	-	-	-	-	2,116,067	206,400	629,449	1,280,218
인천광역시	-	-		-	2,148,817	522,000	509,333	1,117,484
광주광역시	-	-	-	-	1,241,890	206,700	305,226	729,964
대전광역시	60,649	-	60,649	-	1,126,748	300	507,010	619,438
울산광역시	-	-	-	-	1,818,125	1,024,500	186,197	607,428
세종 특별자치시	-	-	-	-	140,863	34,300	49,519	64,544
경기도	6,644,750	4,486,900	1,140,635	1,017,216	10,774,830	3,978,500	805,321	5,991,009
강원도	101,377	90,500	10,877	-	1,253,087	124,500	525,473	603,114
충청북도	890,918	890,918	-	-	1,208,639	445,600	244,617	518,422
충청남도	426,126	426,126	-	-	1,819,841	1,148,000	69,657	602,184
전라북도	545,636	542,900	-	2,736	1,664,256	705,800	128,345	830,111
전라남도	1,617,280	1,320,100	297,180	-	1,843,963	1,142,500	198,046	503,417
경상북도	571,387	560,300	11,087	-	2,482,525	717,200	626,682	1,138,643
경상남도	2,224,163	1,005,700	1,218,463	-	2,359,290	482,000	782,459	1,094,831
제주특별 자치도	62,351	-	62,351	-	559,460	-	358,543	200,917

〔출처〕 수도관리연보(K-water, 2018), 상수도통계(환경부, 2019), 상수도통계(환경부, 2018)

2) 유역별 물이동 특성

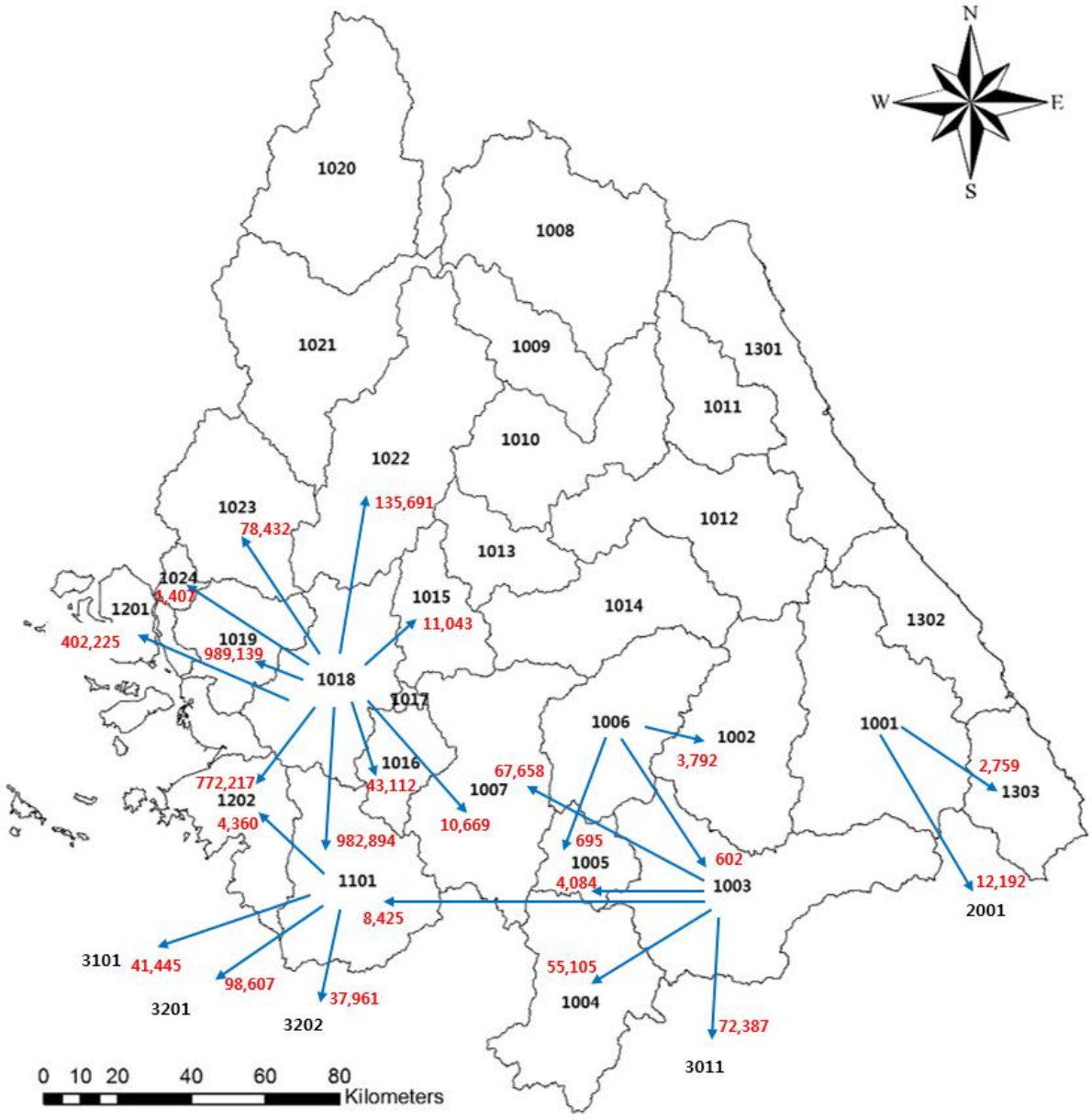
유역별 물이동량은 행정구역별로 산정된 물이동량을 중권역별 인구비를 통해 산정하였다. 〈표 3.7-2〉 ~ 〈표 3.7-5〉는 광역상수도에 대한 중권역별 물이동, 〈표 3.7-6〉 ~ 〈표 3.7-9〉는 지방상수도에 대한 중권역별 물이동, 〈표 3.7-10〉 ~ 〈표 3.7-13〉은 하수처리장에 대한 중권역별 물이동, 〈그림 3.7-1〉 ~ 〈그림 3.7-4〉는 중권역별 광역상수도의 물이동 현황을 도식화한 것이다. 지방상수 및 하수처리시설의 중권역별 물이동은 거의 발생하지 않아 광역상수도의 물이동 현황만을 도식화하여 나타내었다.

<표 3.7-2> 한강권역 광역상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
한강권역		1,331,285		3,574,309		3,836,901	4,905,594
한강유역		1,296,176		1,401,429		3,654,528	2,697,605
1001	소계	12,849		-		14,951	12,849
		12,849		-	1303	2,759	12,849
		-		-	유역외	12,192	-
1002	소계	-		3,792		-	3,792
		-	1006	3,792		-	3,792
1003	소계	2,242		602		207,659	2,844
		2,242	1006	602	1004	55,105	2,242
		-		-	1005	4,084	602
		-		-	1007	67,658	-
		-		-	1101	8,425	-
		-		-	유역외	72,387	-
1004	소계	-		55,105		-	55,105
			1003	55,105		-	55,105
1005	소계	-	-	4,779		-	4,779
		-	1006	695		-	695
		-	1003	4,084		-	4,084
1006	소계	76,913		-		5,089	76,913
		76,913		-	1002	3,792	76,913
		-		-	1003	602	-
		-		-	1005	695	-
1007	소계	-		78,327		-	78,327
		-	1018	10,669		-	10,669
		-	1003	67,658		-	67,658
1015	소계	-		11,043		-	11,043
		-	1018	11,043		-	11,043
1016	소계	-		43,112		-	43,112
		-	1018	43,112		-	43,112

<표 3.7-2> 한강권역 광역상수도 물이동 현황(계속)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
1018	소계	1,204,172		-		3,426,829	1,204,172
		1,204,172		-	1007	10,669	1,204,172
		-		-	1015	11,043	-
		-		-	1016	43,112	-
		-		-	1019	989,139	-
		-		-	1022	135,691	-
		-		-	1023	78,432	-
		-		-	1024	1,407	-
		-		-	1101	982,894	-
		-		-	1201	402,225	-
		-		-	1202	772,217	-
1019	소계	-		989,139		-	989,139
		-	1018	989,139		-	989,139
1022	소계	-		135,691		-	135,691
		-	1018	135,691		-	135,691
1023	소계	-		78,432		-	78,432
		-	1018	78,432		-	78,432
1024	소계	-		1,407		-	1,407
		-	1018	1,407		-	1,407
안성천유역		20,409		991,319		182,373	1,011,728
1101	소계	20,409		991,319		182,373	1,011,728
		20,409	1018	982,894	1202	4,360	1,003,303
		-	1003	8,425	유역외	178,013	8,425
한강서해유역		-		1,178,802		-	1,178,802
1201	소계	-		402,225		-	402,225
		-	1018	402,225		-	402,225
1202	소계	-		776,577		-	776,577
		-	1018	772,217		-	772,217
		-	1101	4,360		-	4,360
한강동해유역		14,700		2,759		-	17,459
1301	소계	-		-		-	-
1302	소계	14,700		-		-	14,700
		14,700		-		-	14,700
1303	소계	-		2,759		-	2,759
		-	1001	2,759		-	2,759



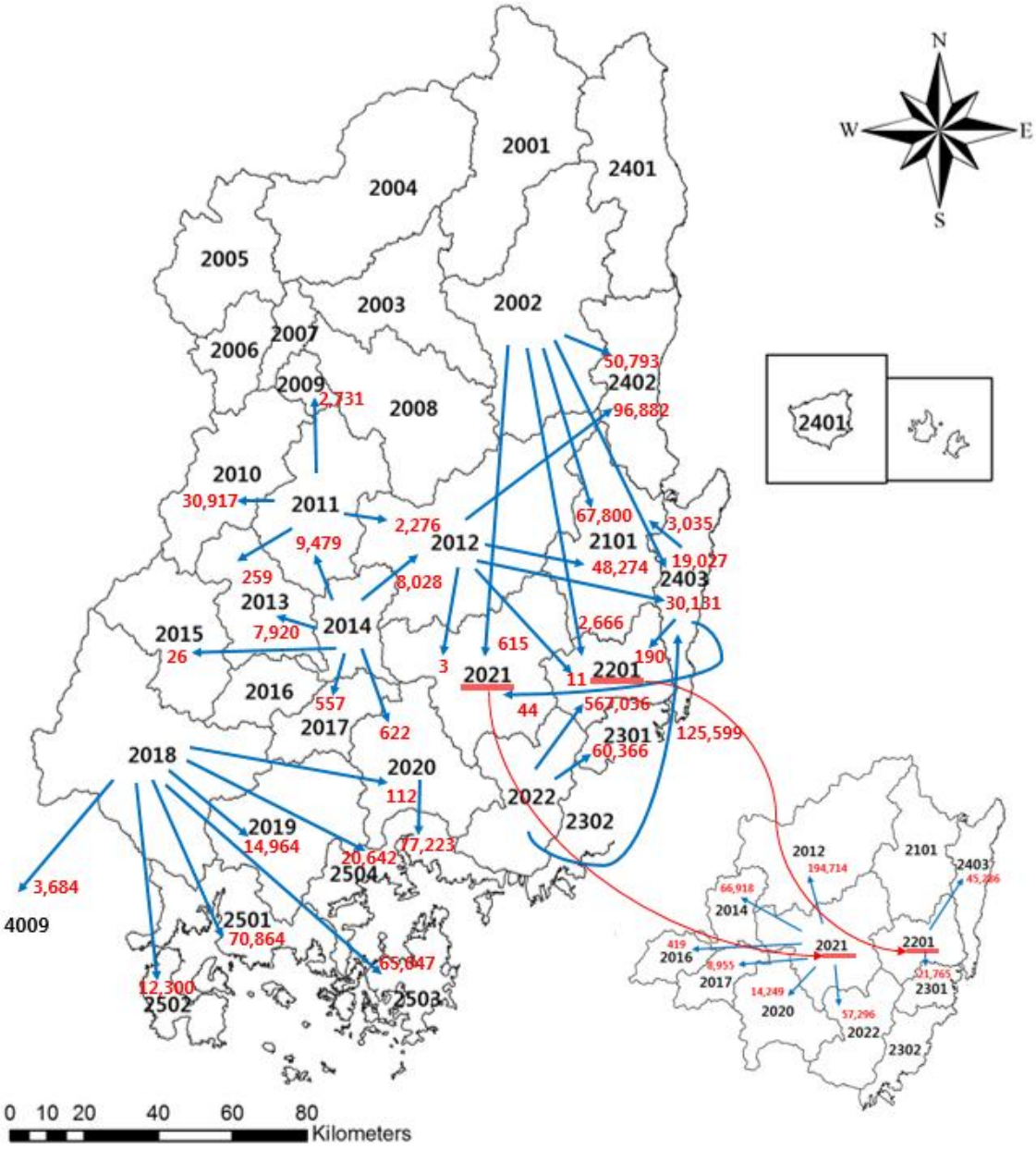
<그림 3.7-1> 한강권역 중권역별 광역상수도 물이동

<표 3.7-3> 낙동강권역 광역상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
낙동강권역		620,379		1,806,041		1,809,725	2,426,420
낙동강유역		371,499		421,104		1,739,405	792,603
2002	소계	-		-		140,901	-
		-		-	2021	615	-
		-		-	2101	67,800	-
		-		-	2201	2,666	-
		-		-	2402	50,793	-
		-		-	2403	19,027	-
2009	소계	-		2,731		-	2,731
		-	2011	2,731		-	2,731
2010	소계	-		30,917		-	30,917
		-	2011	30,917		-	30,917
2011	소계	224,818		9,479		36,183	234,297
		224,818	2014	9,479	2009	2,731	234,297
		-		-	2010	30,917	-
		-		-	2012	2,276	-
		-		-	2013	259	-
2012	소계	35,500		205,018		175,301	240,518
		35,500		-	2021	3	35,500
		-	2014	8,028	2101	48,274	8,028
		-	2011	2,276	2201	11	2,276
		-	2021	194,714	2402	96,882	194,714
		-		-	2403	30,131	-
2013	소계	-		8,179		-	8,179
		-	2011	259		-	259
		-	2014	7,920		-	7,920
2014	소계	8,468		66,918		26,632	75,386
		8,468	2021	66,918	2011	9,479	75,386
		-		-	2012	8,028	-
		-		-	2013	7,920	-
		-		-	2016	26	-
		-		-	2017	557	-
		-		-	2020	622	-
2016	소계	-		445		-	445
		-	2021	419		-	419
		-	2014	26		-	26
2017	소계	-		9,512		-	9,512
		-	2021	8,955		-	8,955
		-	2014	557		-	557
2018	소계	1,587		-		187,613	1,587
		1,587		-	2019	14,964	1,587
		-		-	2020	112	-
		-		-	2501	70,864	-
		-		-	2502	12,300	-
		-		-	2503	65,047	-
		-		-	2504	20,642	-
		-		-	유역외	3,684	-
2019	소계	-		14,964		-	14,964
		-	2018	14,964		-	14,964

<표 3.7-3> 낙동강권역 광역상수도 물이동 현황(계속)

구분	광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
2020 소계	46,077		14,983		77,223	61,060
	46,077	2021	14,249	2504	77,223	60,326
	-	2014	622		-	622
	-	2018	112		-	112
2021 소계	24,549		662		342,551	25,211
	24,549	2002	615	2014	66,918	25,164
	-	2012	3	2016	419	3
	-		-	2017	8,955	-
	-	2403	44	2020	14,249	44
	-		-	2022	57,296	-
	-		-	2012	194,714	-
2022 소계	30,500		57,296		753,001	87,796
	30,500	2021	57,296	2201	567,036	87,796
	-		-	2310	60,366	-
	-		-	2403	125,599	-
형산강유역	-		119,109		-	119,109
2101 소계	-		119,109		-	119,109
	-	2002	67,800		-	67,800
	-	2012	48,274		-	48,274
	-	2403	3,035		-	3,035
태화강유역	204,449		569,903		67,051	774,352
2201 소계	204,449		569,903		67,051	774,352
	204,449	2002	2,666	2301	21,765	207,115
	-	2012	11	2403	45,286	11
	-	2022	567,036		-	567,036
	-	2403	190		-	190
회야수영유역	-		82,131		-	82,131
2301 소계	-		82,131		-	82,131
	-	2022	60,366		-	60,366
	-	2201	21,765		-	21,765
낙동강동해유역	231		367,718		3,269	367,949
2402 소계	-		147,675		-	147,675
	-	2002	50,793		-	50,793
	-	2012	96,882		-	96,882
2403 소계	231		220,043		3,269	220,274
	231	2002	19,027	2021	44	19,258
	-	2012	30,131	2101	3,035	30,131
	-	2022	125,599	2201	190	125,599
	-	2201	45,286		-	45,286
낙동강남해유역	44,200		246,076		-	290,276
2501 소계	-		70,864		-	70,864
	-	2018	70,864		-	70,864
2502 소계	-		12,300		-	12,300
	-	2018	12,300		-	12,300
2503 소계	44,200		65,047		-	109,247
	44,200	2018	65,047		-	109,247
2504 소계	-		97,865		-	97,865
	-	2018	20,642		-	20,642
	-	2020	77,223		-	77,223



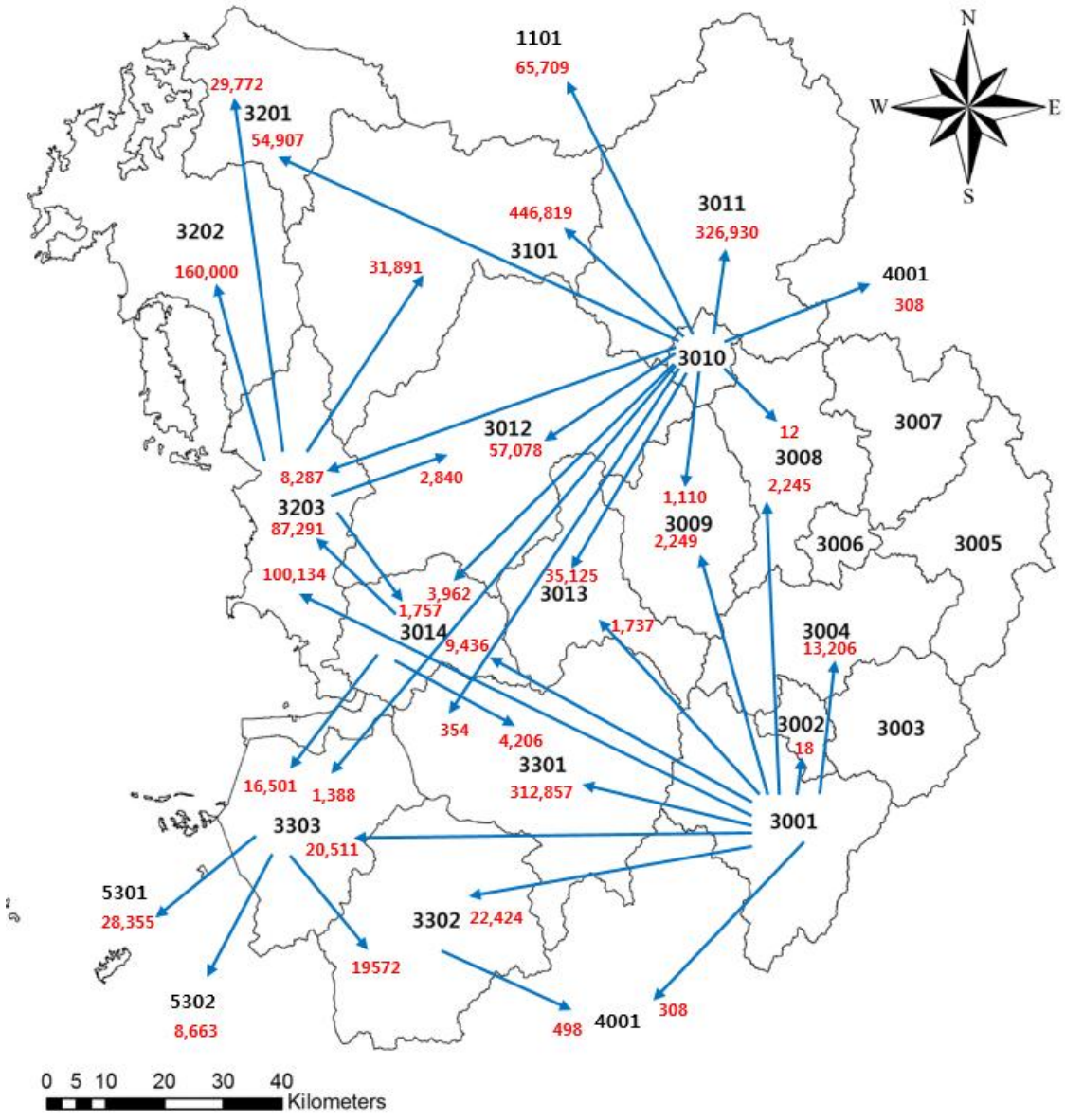
<그림 3.7-2> 낙동강권역 중권역별 광역상수도 물이동

<표 3.7-4> 금강권역 광역상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
금강권역		95,994		1,773,989		1,877,522	1,869,983
금강유역		8,343		457,705		1,594,174	466,048
3001	소계	674		-		485,125	674
		674		-	3002	18	674
		-		-	3004	13,206	-
		-		-	3008	2,245	-
		-		-	3009	2,249	-
		-		-	3013	1,737	-
		-		-	3014	9,436	-
		-		-	3203	100,134	-
		-		-	3301	312,857	-
		-		-	3302	22,424	-
		-		-	3303	20,511	-
		-		-	유역외	308	-
3002	소계	-		18		-	18
		-	3001	18		-	18
3004	소계	-		13,206		-	13,206
		-	3001	13,206		-	13,206
3008	소계	-		2,257		-	2,257
		-	3001	2,245		-	2,245
		-	3010	12		-	12
3009	소계	-		3,359		-	3,359
		-	3001	2,249		-	2,249
		-	3010	1,110		-	1,110
3010	소계	6,267		-		1,001,051	6,267
		6,267		-	3008	12	6,267
		-		-	3009	1,110	-
		-		-	3011	326,930	-
		-		-	3012	57,078	-
		-		-	3013	35,125	-
		-		-	3014	3,962	-
		-		-	3101	446,189	-
		-		-	3201	54,907	-
		-		-	3203	8,287	-
		-		-	3301	354	-
		-		-	3303	1,388	-
		-		-	유역외	65,709	-
3011	소계	-		326,930		-	326,930
		-	3010	326,930		-	326,930
3012	소계	-		59,918		-	59,918
		-	3010	57,078		-	57,078
		-	3203	2,840		-	2,840
3013	소계	-		36,862		-	36,862
		-	3001	1,737		-	1,737
		-	3010	35,125		-	35,125

<표 3.7-4> 금강권역 광역상수도 물이동 현황(계속)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
3014	소계	1,402		15,155		107,998	16,557
		1,402	3001	9,436	3203	87,291	10,838
		-	3010	3,962	3301	4,206	3,962
		-	3203	1,757	3303	16,501	1,757
삽교천유역		-		478,080		-	478,080
3101	소계	-		478,080		-	478,080
		-	3010	446,189		-	446,189
		-	3203	31,891		-	31,891
금강서해유역		38,440		440,391		226,260	478,831
3201	소계	-		84,679		-	84,679
		-	3010	54,907		-	54,907
		-	3203	29,772		-	29,772
3202	소계	-		160,000		-	160,000
		-	3203	160,000		-	160,000
3203	소계	38,440		195,712		226,260	234,152
		38,440	3001	100,134	3012	2,840	138,574
		-	3010	8,287	3014	1,757	8,287
		-	3014	87,291	3101	31,891	87,291
		-		-	3201	29,772	-
		-		-	3202	160,000	-
만경·동진강유역		49,211		397,813		57,088	447,024
3301	소계	-		317,417		-	317,417
		-	3001	312,857		-	312,857
		-	3010	354		-	354
		-	3014	4,206		-	4,206
3302	소계	38,602		41,996		498	80,598
		38,602	3001	22,424		-	61,026
		-	3303	19,572	유역외	498	19,572
3303	소계	10,609		38,400		56,590	49,009
		10,609	3001	20,511	3302	19,572	31,120
		-	3010	1,388	유역외	28,355	1,388
		-	3014	16,501	유역외	8,663	16,501



<그림 3.7-3> 금강권역 중권역별 광역상수도 물이동

<표 3.7-5> 영·섬권역 광역상수도 물이동 현황(㎥/일)

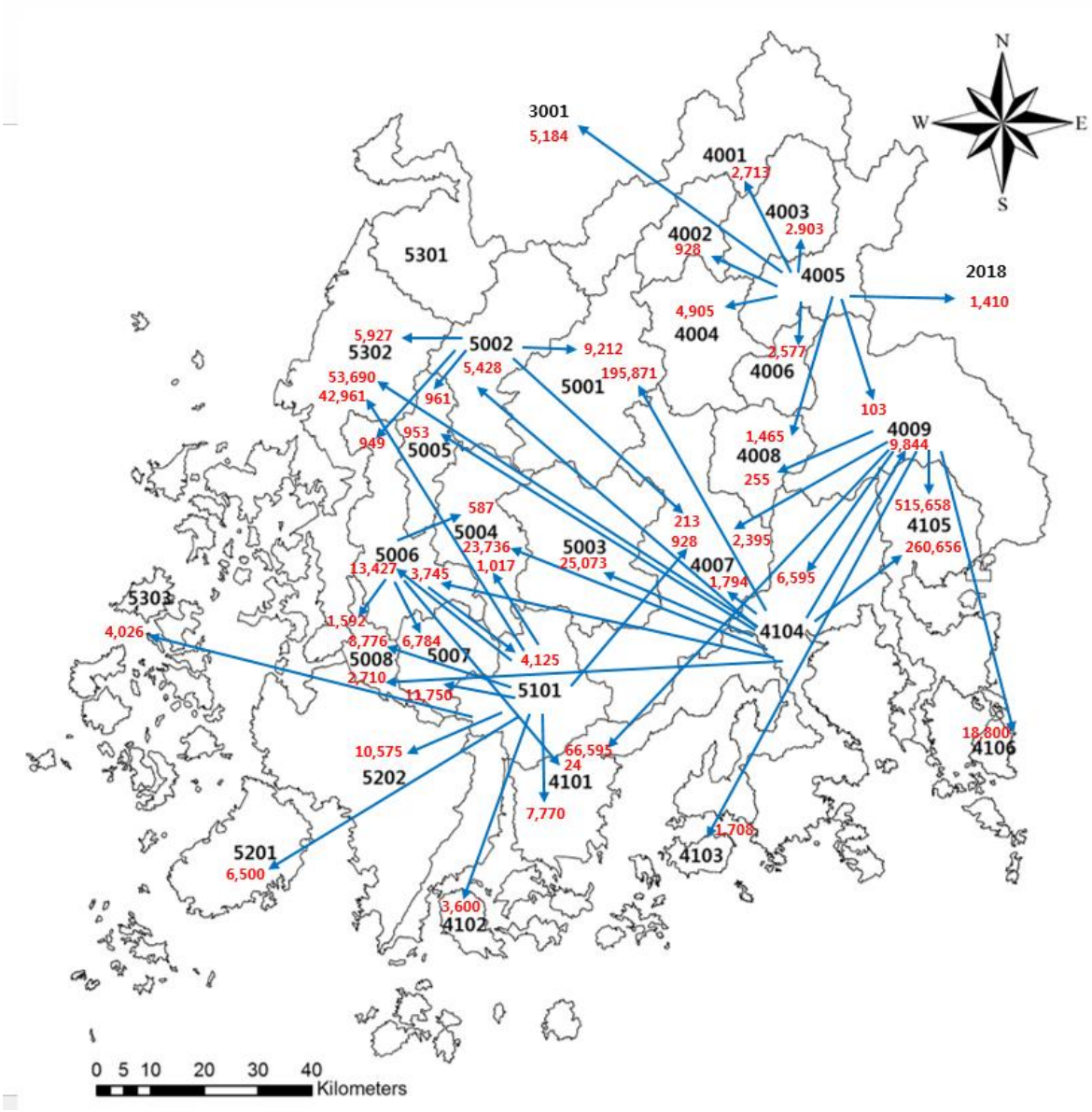
구분	광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
영·섬권역	34,825		1,322,363		747,392	1,357,188
섬진강권역	9,702		881,988		605,688	891,690
섬진강유역	9,702		21,179		22,188	30,881
4001 소계	-		2,713		-	2,713
	-	4005	2,713		-	2,713
4002 소계	-		928		-	928
	-	4005	928		-	928
4003 소계	-		2,903		-	2,903
	-	4005	2,903		-	2,903
4004 소계	-		4,905		-	4,905
	-	4005	4,905		-	4,905
4005 소계	9,311		-		22,188	9,311
	9,311		-	4001	2,713	9,311
	-		-	4002	928	-
	-		-	4003	2,903	-
	-		-	4004	4,905	-
	-		-	4006	2,577	-
	-		-	4008	1,465	-
	-		-	4009	103	-
	-		-	유역외	1,410	-
	-		-	유역외	5,184	-
4006 소계	-		2,577		-	2,577
	-	4005	2,577		-	2,577
4007 소계	-		5,330		-	5,330
	-	4009	2,395		-	2,395
	-	4104	1,794		-	1,794
	-	5002	213		-	213
	-	5101	928		-	928
4008 소계	-		1,720		-	1,720
	-	4005	1,465		-	1,465
	-	4009	255		-	255
4009 소계	391		103		-	494
	391		-		-	391
	-	4005	103	-	-	103
	-	4104	9,844	4007	2,395	9,844
	-		-	4008	255	-
	-		-	4101	6,595	-
	-		-	4103	1,708	-
	-		-	4104	45,998	-
	-		-	4105	515,658	-
	-		-	4106	18,800	-

<표 3.7-5> 영·섬권역 광역상수도 물이동 현황(계속)

구분		광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
섬진강남해유역		-		860,809		583,500	860,809
4101	소계	-		14,389		-	14,389
		-	4009	6,595		-	6,595
		-	5101	7,770		-	7,770
		-	5006	24		-	24
4102	소계	-		3,600		-	3,600
		-	5101	3,600		-	3,600
4103	소계	-		1,708		-	1,708
		-	4009	1,708		-	1,708
4104	소계	-		45,998		583,500	45,998
		-	4009	45,998	4007	1,794	45,998
		-		-	4009	9,844	-
		-		-	4105	260,656	-
		-		-	5001	195,871	-
		-		-	5002	5,428	-
		-		-	5003	25,073	-
		-		-	5004	23,736	-
		-		-	5005	953	-
		-		-	5006	3,745	-
		-		-	5008	2,710	-
		-		-	5302	53,690	-
4105	소계	-		776,314		-	776,314
		-	4104	260,656		-	260,656
		-	4009	515,658		-	515,658
4106	소계	-		18,800		-	18,800
		-	4009	18,800		-	18,800
영산강권역		25,123		440,375		141,704	465,498
영산강유역		11,352		312,571		30,374	323,923
5001	소계	-		205,083		-	205,083
		-	5002	9,212		-	9,212
		-	4104	195,871		-	195,871
5002	소계	9,139		5,428		17,262	14,567
		9,139	4104	5,428	4007	213	14,567
		-		-	5001	9,212	-
		-		-	5005	961	-
		-		-	5006	949	-
		-		-	5302	5,927	-
5003	소계	-		25,073		-	25,073
		-	4104	25,073		-	25,073
5004	소계	-		25,340		-	25,340
		-	5006	587		-	587
		-	5101	1,017		-	1,017
		-	4104	23,736		-	23,736

<표 3.7-5> 영·섬권역 광역상수도 물이동 현황(계속)

구분	광역상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
5005 소계	-		1,914		-	1,914
	-	5002	961		-	961
	-	4104	953		-	953
5006 소계	2,213		18,121		13,112	20,334
	2,213	5002	949		-	3,162
	-	5101	13,427		-	13,427
	-	4104	3,745	4101	24	3,745
	-		-	5004	587	-
	-		-	5007	6,784	-
	-		-	5008	1,592	-
	-		-	5101	4,125	-
5007 소계	-		18,534		-	18,534
	-	5006	6,784		-	6,784
	-	5101	11,750		-	11,750
5008 소계	-		13,078		-	13,078
	-	4104	2,710		-	2,710
	-	5006	1,592		-	1,592
	-	5101	8,776		-	8,776
탐진강유역	13,771		4,125		111,330	17,896
5101 소계	13,771		4,125		111,330	17,896
	13,771	5006	4,125	4007	928	17,896
	-		-	4101	7,770	-
	-		-	4102	3,600	-
	-		-	5004	1,017	-
	-		-	5006	13,427	-
	-		-	5007	11,750	-
	-		-	5008	8,776	-
	-		-	5201	6,500	-
	-		-	5202	10,575	-
	-		-	5302	42,961	-
	-		-	5303	4,026	-
영산강남해유역	-		17,075		-	17,075
5201 소계	-		6,500		-	6,500
	-	5101	6,500		-	6,500
5202 소계	-		10,575		-	10,575
	-	5101	10,575		-	10,575
영산강서해유역	-		106,604		-	106,604
5301 소계	-		-		-	-
5302 소계	-		102,578		-	102,578
	-	5002	5,927		-	5,927
	-	5101	42,961		-	42,961
	-	4104	53,690		-	53,690
5303 소계	-		4,026		-	4,026
	-	5101	4,026		-	4,026



<그림 3.7-4> 영·섬권역 중권역별 광역상수도 물이동

<표 3.7-6> 한강권역 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
한강권역		3,755,500		1,074,259		1,074,276	4,829,759
한강유역		3,504,529		702,596		1,066,901	4,207,125
1001	소계	17,095		6,340		9,805	23,435
		17,095	1002	4,215	1002	8,820	21,310
		-	1003	1,082	1003	985	1,082
		-	1302	397		-	397
		-	1303	646		-	646
1002	소계	6,108		9,740		4,428	15,848
		6,108	1001	8,820	1001	4,215	14,928
		-	1003	738	1003	213	738
		-	1006	182		-	182
1003	소계	155		1,774		6,043	1,929
		155	1001	985	1001	1,082	1,140
		-	1002	213	1002	738	213
		-	1006	576	1303	3	576
		-		-	2001	4,220	-
1005	소계	-		665		-	665
		-	1006	3		-	3
		-	1006	5		-	5
		-	1006	657		-	657
1006	소계	61,282		1,582		1,924	62,864
		61,282	1007	1,193	1002	182	62,475
		-	1012	3	1003	576	3
		-	1014	225	1005	665	225
		-	1015	161	1007	431	161
		-		-	1014	3	-
		-		-	1015	66	-
1007	소계	89,736		5,700		4,519	95,436
		89,736	1006	431	1006	1,193	90,167
		-	1015	3,346	1014	136	3,346
		-	1017	1,779	1015	2,568	1,779
		-	1202	145	1101	618	145
		-		-	유역외	4	-
1009	소계	-		85		-	85
		-	1010	85		-	85
1010	소계	25,685		1,486		23,960	27,171
		25,685	1013	1,486	1009	85	27,171
		-		-	1011	1,029	-
		-		-	1012	3,262	-
		-		-	1013	19,369	-
		-		-	1014	215	-

<표 3.7-6> 한강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
1011	소계	2,761		8,473		3,435	11,234
		2,761	1010	1,029	1012	3,435	3,790
		-	1012	7,287		-	7,287
		-	1301	157		-	157
1012	소계	9,087		16,020		7,649	25,107
		9,087	1010	3,262	1011	7,287	12,349
		-	1011	3,435	1006	3	3,435
		-	1013	8,016	1014	359	8,016
		-	1014	1,307		-	1,307
1013	소계	71,098		21,949		20,567	93,047
		71,098	1010	19,369	1014	762	90,467
		-	1015	2,580	1015	10,303	2,580
		-		-	1010	1,486	-
		-		-	1012	8,016	-
1014	소계	24,960		1,520		1,532	26,480
		24,960	1006	3	1006	225	24,963
		-	1007	136	1012	1,307	136
		-	1010	215		-	215
		-	1012	359		-	359
		-	1013	762		-	762
		-	1015	45		-	45
1015	소계	12,918		15,220		46,651	28,138
		12,918	1006	66	1006	161	12,984
		-	1007	2,568	1007	3,346	2,568
		-	1013	10,303	1013	2,580	10,303
		-	1018	2,282	1014	45	2,282
		-	1022	1	1017	82	1
		-		-	1018	40,437	-
1016	소계	-		41,142		-	41,142
		-	1017	41,142		-	41,142
1017	소계	96		104		111,738	200
		96	1015	82	1007	1,779	178
		-	1018	22	1016	41,142	22
		-		-	1018	37,324	-
		-		-	1101	31,493	-
1018	소계	3,132,946		77,909		674,324	3,210,855
		3,132,946	1015	40,437	1015	2,282	3,173,383
		-	1017	37,324	1017	22	37,324
		-	1022	148	1019	342,201	148
		-		-	1201	329,819	-
1019	소계	-		391,369		-	391,369
		-	1018	342,201		-	342,201
		-	1023	48,659		-	48,659
		-	1201	509		-	509

<표 3.7-6> 한강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
1021	소계	3,867		-		101,464	3,867
		3,867		-	1022	97,883	3,867
		-		-	1023	3,581	-
1022	소계	26,989		97,883		149	124,872
		26,989	1021	97,883	1015	1	124,872
		-		-	1018	148	-
1023	소계	19,746		3,581		48,713	23,327
		19,746	1021	3,581	1019	48,659	23,327
		-		-	1024	54	-
1024	소계	-		54		-	54
		-	1023	54		-	54
안성천유역		30,025		33,625		3,915	63,650
1101	소계	30,025		33,625		3,915	63,650
		30,025	1007	618	1202	3,915	30,643
		-	1017	31,493		-	31,493
		-	1202	1,514		-	1,514
한강서해유역		944		333,734		2,179	334,678
1201	소계	944		329,819		509	330,763
		944	1018	329,819	1019	509	330,763
1202	소계	-		3,915		1,670	3,915
		-	1101	3,915	1007	145	3,915
		-		-	1101	1,514	-
		-		-	3011	11	-
한강동해유역		220,002		84		1,281	220,086
1301	소계	53,014		81		157	53,095
		53,014	1302	81	1011	157	53,095
1302	소계	-		-		-	-
		137,491		-		478	137,491
		137,491		-	1001	397	137,491
		-		-	1301	81	-
1303	소계	29,497		3		646	29,500
		29,497	1003	3	1001	646	29,500
타권역		-		4,220		-	4,220
2001	소계	-		4,220		-	4,220
		-	1003	4,220		-	4,220

<표 3.7-7> 낙동강권역 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
낙동강권역		1,432,751		1,891,923		1,892,702	3,324,674
낙동강유역		1,181,072		513,945		1,591,204	1,695,017
2001	소계	1,051		6,506		1,274	7,557
		1,051	2002	3,452	1003	13	4,503
		-	2004	2,962	2004	1,261	2,962
		-	2401	92		-	92
2002	소계	28,042		500		50,640	28,542
		28,042	2101	18	2001	3,452	28,060
		-	2401	466	2003	36,646	466
		-	2402	5	2004	536	5
		-	2403	11	2007	182	11
		-		-	2008	9,060	-
		-		-	2009	120	-
		-		-	2402	173	-
		-		-	2401	471	-
2003	소계	50		39,247		986	39,297
		50	2002	36,646	2004	917	36,696
		-	2004	721	2007	69	721
		-	2007	43		-	43
		-	2008	1,837		-	1,837
2004	소계	54,140		8,383		6,035	62,523
		54,140	2001	1,261	1003	150	55,401
		-	2002	536	2003	721	536
		-	2003	917	2005	1,342	917
		-	2005	5,669	2007	860	5,669
		-		-	2001	2,962	-
2005	소계	36,771		5,181		7,303	41,952
		36,771	2004	1,342	1004	11	38,113
		-	2006	3,390	2006	1,097	3,390
		-	3005	449	2007	217	449
		-		-	2008	3	-
		-		-	2009	16	-
		-		-	3005	148	-
		-		-	3007	14	-
		-		-	1003	128	-
		-		-	2004	5,669	-
2006	소계	18,697		3,571		8,053	22,268
		18,697	2005	1,097	1004	182	19,794
		-	3005	2,474	2005	3,390	2,474
		-		-	2007	1,394	-
		-		-	2008	53	-
		-		-	2009	272	-
		-		-	3005	2,526	-
		-		-	3007	236	-
2007	소계	59		3,099		822	3,158
		59	2002	182	2003	43	241
		-	2003	69	2004	779	69
		-	2004	860		-	860
		-	2005	217		-	217
		-	2006	1,394		-	1,394
		-	2008	193		-	193
		-	3005	184		-	184

<표 3.7-7> 낙동강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
2008	소계	22,514		9,191		2,157	31,705
		22,514	2002	9,060	2003	1,837	31,574
		-	2005	3	2007	193	3
		-	2006	53	2009	127	53
		-	2012	68		-	68
		-	3005	7		-	7
2009	소계	-		571		-	571
		-	2002	120		-	120
		-	2005	16		-	16
		-	2006	272		-	272
		-	2008	127		-	127
		-	3005	36		-	36
2010	소계	39,371		-		1,117	39,371
		39,371		-	2011	635	39,371
		-		-	2013	482	-
2011	소계	1,034		6,419		188	7,453
		1,034	2010	635	2013	188	1,669
		-	2012	5,343		-	5,343
		-	2013	441		-	441
2012	소계	503,643		345		217,398	503,988
		503,643	2101	204	2011	5,343	503,847
		-	2402	16	2014	211,824	16
		-	2403	125	2008	68	125
		-		-	2101	83	-
		-		-	2021	80	-
2013	소계	5,127		3,318		5,107	8,445
		5,127	2010	482	2011	441	5,609
		-	2011	188	2014	2,989	188
		-	2016	2,597	2015	137	2,597
		-	2018	51	2016	1,132	51
		-		-	2017	81	-
		-		-	2018	327	-
2014	소계	-		215,296		-	215,296
		-	2012	211,824		-	211,824
		-	2013	2,989		-	2,989
		-	2016	126		-	126
		-	2017	355		-	355
		-	2018	2		-	2
2015	소계	18,225		960		-	19,185
		18,225	2013	137		-	18,362
		-	2016	807		-	807
		-	2018	16		-	16
2016	소계	6,655		1,359		5,927	8,014
		6,655	2013	1,132	2013	2,597	7,787
		-	2017	97	2014	126	97
		-	2018	130	2015	807	130
		-		-	2017	477	-
		-		-	2018	1,920	-

<표 3.7-7> 낙동강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
2017	소계	2,730		3,015		4,268	5,745
		2,730	2013	81	2014	355	2,811
		-	2016	477	2016	97	477
		-	2018	9	2018	87	9
		-	2019	2,448	2019	1,412	2,448
		-		-	2020	2,317	-
2018	소계	21,542		5,612		3,242	27,154
		21,542	2013	327	2013	51	21,869
		-	2016	1,920	2014	2	1,920
		-	2017	87	2015	16	87
		-	2019	2,879	2016	130	2,879
		-	4009	399	2017	9	399
		-		-	2501	1,598	-
		-		-	2503	8	-
		-		-	4009	1,428	-
2019	소계	142,285		20,201		6,869	162,486
		142,285	2017	1,412	2017	2,448	143,697
		-	2020	18,789	2018	2,879	18,789
		-		-	2020	133	-
		-		-	2501	1,409	-
2020	소계	65,121		6,454		433,261	71,575
		65,121	2017	2,317	2019	18,789	67,438
		-	2019	133	2022	154,970	133
		-	2021	3,444	2504	259,502	3,444
		-	2504	560		-	560
2021	소계	8,944		1,412		3,926	10,356
		8,944	2012	80	2020	3,444	9,024
		-	2022	92	2022	482	92
		-	2101	1,060		-	1,060
		-	2301	180		-	180
2022	소계	205,071		173,305		832,631	378,376
		205,071	2020	154,970	2021	92	360,041
		-	2021	482	2301	12,360	482
		-	2302	17,853	2302	810,866	17,853
		-		-	2504	9,313	-
형산강유역		91,326		12,767		58,596	104,093
2101	소계	91,326		12,767		58,596	104,093
		91,326	2012	83	2002	18	91,409
		-	2301	344	2012	204	344
		-	2402	1,363	2021	1,060	1,363
		-	2403	10,977	2201	4,598	10,977
		-		-	2402	35,903	-
		-		-	2403	16,813	-
태화강유역		-		143,080		-	143,080
2201	소계	-		143,080		-	143,080
		-	2101	4,598		-	4,598
		-	2301	138,482		-	138,482

<표 3.7-7> 낙동강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분	지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
회야수영유역	94,692		824,433		190,039	919,125
2301 소계	14,927		12,360		171,270	27,287
	14,927	2022	12,360	2021	180	27,287
	-		-	2101	344	-
	-		-	2201	138,482	-
	-		-	2302	1,207	-
	-		-	2403	31,057	-
2302 소계	79,765		812,073		18,769	891,838
	79,765	2022	810,866	2022	17,853	890,631
	-	2301	1,207	2504	916	1,207
낙동강동해유역	46,693		118,627		47,265	165,320
2401 소계	27,096		4,867		7,543	31,963
	27,096	2002	471	2001	92	27,567
	-	2402	4,396	2002	466	4,396
	-		-	2402	6,985	-
2402 소계	12,723		65,036		6,634	77,759
	12,723	2002	173	2002	5	12,896
	-	2101	35,903	2012	16	35,903
	-	2401	6,985	2101	1,363	6,985
	-	2403	21,975	2401	4,396	21,975
	-		-	2403	854	-
2403 소계	6,873		48,724		33,088	55,597
	6,873	2101	16,813	2002	11	23,686
	-	2301	31,057	2012	125	31,057
	-	2402	854	2101	10,977	854
	-		-	2402	21,975	-
낙동강남해유역	15,680		274,180		937	289,860
2501 소계	-		4,253		-	4,253
	-	2018	1,598		-	1,598
	-	2019	1,409		-	1,409
	-	2503	189		-	189
	-	4009	1,057		-	1,057
2502 소계	9,547		-		-	9,547
	9,547		-		-	9,547
2503 소계	1,420		8		377	1,428
	1,420	2018	8	2501	189	1,428
	-		-	2504	188	-
2504 소계	4,713		269,919		560	274,632
	4,713	2020	259,502	2020	560	264,215
	-	2022	9,313		-	9,313
	-	2302	916		-	916
	-	2503	188		-	188
타권역	3,288		4,891		4,661	8,179
1003 소계	-		291		-	291
	-	2001	13		-	13
	-	2004	150		-	150
	-	2005	128		-	128

<표 3.7-7> 낙동강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
1004	소계	-		217		-	217
		-	2004	-		-	-
		-	2005	11		-	11
		-	2006	182		-	182
3005	소계	-	3005	24		-	24
		334		2,674		3,205	3,008
		334	2005	148	1004	24	482
		-	2006	2,526	2005	449	2,526
		-		-	2006	2,474	-
		-		-	2007	184	-
		-		-	2008	7	-
		-		-	2009	36	-
3007	소계	-		-	3007	31	-
		-		281		-	281
		-	2005	14		-	14
		-	2006	236		-	236
4009	소계	-	3005	31		-	31
		2,954		1,428		1,456	4,382
		2,954	2018	1,428	2018	399	4,382

<표 3.7-8> 금강권역 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
금강권역		675,156		173,127		176,383	848,283
금강유역		565,615		167,363		162,574	732,978
3001	소계	6,022		4,324		4,520	10,346
		6,022	3003	2,138	3002	357	8,160
		-	4001	2,186	3003	1,526	2,186
		-		-	3004	73	-
		-		-	4001	2,564	-
3002	소계	-		1,475		-	1,475
		-	3001	357		-	357
		-	3003	1,059		-	1,059
		-	4001	59		-	59
3003	소계	7,917		1,747		3,576	9,664
		7,917	3001	1,526	3001	2,138	9,443
		-	3004	169	3002	1,059	169
		-	3005	52	3004	379	52
3004	소계	5,089		2,032		8,500	7,121
		5,089	3001	73	3003	169	5,162
		-	3003	379	3005	2,669	379
		-	3005	1,580	3006	167	1,580
		-		-	3007	11	-
		-		-	3011	5,484	-

<표 3.7-8> 금강권역 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
3005	소계	829		2,669		3,390	3,498
		829	3004	2,669	3003	52	3,498
		-		-	3004	1,580	-
		-		-	3006	52	-
		-		-	3007	3	-
		-		-	3011	1,703	-
3006	소계	2,418		414		14,872	2,832
		2,418	3004	167	3007	1,986	2,585
		-	3005	52	3008	12,886	52
		-	3007	81		-	81
		-	3008	114		-	114
3007	소계	6,194		2,507		2,121	8,701
		6,194	1004	413	1004	1,003	6,607
		-	3004	11	3006	81	11
		-	3005	3	3008	1,037	3
		-	3006	1,986		-	1,986
		-	3008	94		-	94
3008	소계	4,548		34,609		89,569	39,157
		4,548	1004	53	3009	87,341	4,601
		-	3006	12,886	3010	52	12,886
		-	3007	1,037	3012	1,968	1,037
		-	3009	20,037	3006	114	20,037
		-	3011	596	3007	94	596
3009	소계	444,053		87,341		30,304	531,394
		444,053	3008	87,341	3008	20,037	531,394
		-		-	3010	262	-
		-		-	3012	10,005	-
3010	소계	-		1,251		-	1,251
		-	1004	19		-	19
		-	3008	52		-	52
		-	3009	262		-	262
		-	3011	918		-	918
3011	소계	85,558		10,010		5,356	95,568
		85,558	1004	1,911	1004	824	87,469
		-	3004	5,484	3008	596	5,484
		-	3005	1,703	3010	918	1,703
		-	3101	912	1101	630	912
		-			3101	2,388	-
3012	소계	2,986		11,973		321	14,959
		2,986	3008	1,968	3013	96	4,954
		-	3009	10,005	3101	225	10,005
3013	소계	1		1,560		45	1,561
		1	3012	96	3301	45	97
		-	3301	1,464	3302	-	1,464
3014	소계	-		5,451		-	5,451
		-	3301	5,451		-	5,451

<표 3.7-8> 금강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분	지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
삽교천유역	33,645		2,613		5,852	36,258
3101 소계	33,645		2,613		5,852	36,258
	33,645	3011	2,388	1101	2,747	36,033
	-	3012	225	3011	912	225
	-		-	3201	1,889	-
	-		-	3202	304	-
금강서해유역	11,901		2,759		566	14,660
3201 소계	-		1,889		-	1,889
	-	3101	1,889		-	1,889
3202 소계	-		870		-	870
	-	3101	304		-	304
	-	3203	566		-	566
3203 소계	11,901		-		566	11,901
	11,901		-	3202	566	11,901
만경·동진강유역	63,995		392		7,391	64,387
3301 소계	63,776		45		6,915	63,821
	63,776	3013	45	3013	1,464	63,821
	-		-	3014	5,451	-
3302 소계	-		347		-	347
	-	3303	347		-	347
3303 소계	219		-		476	219
	219		-	3302	347	219
	-		-	5301	129	-
타권역	79,066	-	71,798	-	68,542	150,864
1002 소계	1,555		198		43,999	1,753
	1,555	1003	198	1003	43,999	1,753
1003 소계	14,136		46,906		198	61,042
	14,136	1002	43,999	1002	198	58,135
	-	1004	2,907		-	2,907
1004 소계	42,245		1,827		10,597	44,072
	42,245	3007	1,003	1003	2,907	43,248
	-	3011	824	1005	5,294	824
	-		-	3007	413	-
	-		-	3008	53	-
	-		-	3010	19	-
	-		-	3011	1,911	-
1005 소계	-		5,294		-	5,294
	-	1004	5,294		-	5,294
1101 소계	-		3,377		-	3,377
	-	3011	630		-	630
	-	3101	2,747		-	2,747
2018 소계	-		2,045		-	2,045
	-	4005	2,045		-	2,045

<표 3.7-8> 금강권역 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
4001	소계	5,624		4,241		7,084	9,865
		5,624	3001	2,564	3001	2,186	8,188
		-	4002	918	3002	59	918
		-	4004	759	4002	1,352	759
		-		-	4003	2,774	-
		-		-	4004	713	-
4002	소계	254		1,874		1,473	2,128
		254	4001	1,352	4001	918	1,606
		-	4004	522	4003	555	522
4003	소계	-		4,509		-	4,509
		-	4001	2,774		-	2,774
		-	4002	555		-	555
		-	4004	350		-	350
		-	4005	830		-	830
4004	소계	3,146		1,090		1,631	4,236
		3,146	4001	713	4001	759	3,859
		-	4005	377	4002	522	377
		-		-	4003	350	-
4005	소계	12,106		-		3,560	12,106
		12,106		-	2018	2,045	12,106
		-		-	4003	830	-
		-		-	4004	377	-
		-		-	4006	308	-
4006	소계	-		308		-	308
		-	4005	308		-	308
5301	소계	-		129		-	129
		-	3303	129		-	129

<표 3.7-9> 영·섬권역 및 제주도 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
영·섬 및 제주도		519,836		341,976		341,978	861,812
섬진강권역		97,872		31,864		325,879	129,736
섬진강유역		10,422		11,682		309,023	22,104
4004	소계	-		2,238		-	2,238
		-	4006	1,913		-	1,913
		-	4008	325		-	325
4006	소계	1,578		3,258		2,960	4,836
		1,578	4008	268	4004	1,913	1,846
		-	4009	2,990	4008	978	2,990
		-		-	4009	69	-
4007	소계	1,939		2,366		300,178	4,305
		1,939	4008	27	4101	1,037	1,966
		-	4101	1,128	4104	1,341	1,128
		-	4104	838	5001	280,359	838
		-	5001	136	5002	7,804	136
		-	5003	237	5003	8,385	237
		-		-	5004	1,125	-
		-		-	5005	127	-

<표 3.7-9> 영·섬권역 및 제주도 지방상수도 물이동 현황(㎥/일)(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
4008	소계	200		2,046		2,869	2,246
		200	4006	978	4007	27	1,178
		-	4104	1,068	4009	64	1,068
		-		-	4104	2,159	-
		-		-	4105	26	-
		-		-	4004	325	-
		-		-	4006	268	-
4009	소계	6,705		1,774		3,016	8,479
		6,705	4006	69	2018	26	6,774
		-	4008	64	4006	2,990	64
		-	4104	1,641		-	1,641
섬진강남해유역		87,450		20,182		16,853	107,632
4101	소계	1,891		8,847		3,686	10,738
		1,891	4007	1,037	4007	1,128	2,928
		-	4103	2,540	4103	401	2,540
		-	4104	1,830	4104	2,157	1,830
		-	5101	2,669		-	2,669
		-	5202	771		-	771
4102	소계	14,614		-		-	14,614
		14,614		-		-	14,614
4103	소계	808		983		5,246	1,791
		808	4101	401	4101	2,540	1,209
		-	4104	582	4104	2,706	582
4104	소계	69,708		8,427		6,777	78,135
		69,708	4007	1,341	4007	838	71,049
		-	4008	2,159	4008	1,068	2,159
		-	4101	2,157	4009	1,641	2,157
		-	4103	2,706	4101	1,830	2,706
		-	4105	17	4103	582	17
		-	4106	47	4105	818	47
4105	소계	390		1,911		31	2,301
		390	4008	26	4104	17	416
		-	4104	818	4106	14	818
		-	4106	1,067		-	1,067
4106	소계	39		14		1,113	53
		39	4105	14	4104	46	53
		-		-	4105	1,067	-
타권역		-	-	26	-	-	26
2018	소계	-	-	26	-	-	26
		-	4009	26	-	-	26
영산강권역		63,421		310,086		16,099	373,507
영산강유역		26,736		305,163		11,614	331,899
5001	소계	12,378		281,130		636	293,508
		12,378	4007	280,359	5002	257	292,737
		-	5002	771	5003	210	771
		-		-	5004	30	-
		-		-	5005	3	-
		-		-	4007	136	-
5002	소계	4,235		9,017		1,035	13,252
		4,235	4007	7,804	5001	771	12,039
		-	5001	257	5005	264	257
		-	5006	956		-	956

<표 3.7-9> 영·섬권역 및 제주도 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
5003	소계	1,877		8,672		237	10,549
		1,877	4007	8,385	4007	237	10,262
		-	5001	210		-	210
		-	5004	77		-	77
5004	소계	336		1,507		143	1,843
		336	4007	1,125	5003	77	1,461
		-	5001	30	5005	13	30
		-	5006	39	5006	53	39
		-	5007	313		-	313
5005	소계	-		2,181		-	2,181
		-	4007	127		-	127
		-	5001	3		-	3
		-	5002	264		-	264
		-	5004	13		-	13
		-	5006	1,774		-	1,774
5006	소계	4,292		1,256		5,021	5,548
		4,292	5004	53	5004	39	4,345
		-	5007	1,180	5007	446	1,180
		-	5302	23	5008	105	23
		-		-	5101	10	-
		-		-	5202	261	-
		-		-	5002	956	-
		-		-	5005	1,774	-
		-		-	5302	1,430	-
5007	소계	3,618		446		4,542	4,064
		3,618	5006	446	5004	313	4,064
		-		-	5006	1,180	-
		-		-	5008	849	-
		-		-	5101	81	-
		-		-	5202	2,119	-
5008	소계	-		954		-	954
		-	5006	105		-	105
		-	5007	849		-	849
탐진강유역		2,478		91		2,687	2,569
5101	소계	2,478		91		2,687	2,569
		2,478	5006	10	4101	2,669	2,488
		-	5007	81	5202	18	81
영산강남해유역		13,630		2,398		771	16,028
5201	소계	4,823		-		-	4,823
		4,823		-		-	4,823
5202	소계	8,807		2,398		771	11,205
		8,807	5006	261	4101	771	9,068
		-	5007	2,119		-	2,119
		-	5101	18		-	18
영산강서해유역		20,577		2,434		1,027	23,011
5302	소계	13,541		2,434		23	15,975
		13,541	5006	1,430	5006	23	14,971
		-	5303	1,004		-	1,004
5303	소계	7,036		-		1,004	7,036
		7,036		-	5302	1,004	7,036

<표 3.7-9> 영·섬권역 및 제주도 지방상수도 물이동 현황(계속)

구분		지방상수도	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
제주도		358,543		-		-	358,543
6001	소계	63,430		-		-	63,430
		63,430		-		-	63,430
6002	소계	165,971		-		-	165,971
		165,971		-		-	165,971
6003	소계	46,441		-		-	46,441
		46,441		-		-	46,441
6004	소계	82,701		-		-	82,701
		82,701		-		-	82,701

<표 3.7-10> 한강권역 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
한강권역		10,725,990		2,260,152		2,262,059	12,986,142
한강유역		8,018,980		2,178,869		2,175,289	10,197,849
1001	소계	19,847		-		2,231	19,847
		19,847		-	1002	2,062	19,847
		-		-	1003	169	-
1002	소계	7,273		2,062		132	9,335
		7,273	1001	2,062	1006	30	9,335
		-		-	1003	102	-
1003	소계	63,397		4,322		-	67,719
		63,397	1001	169		-	63,566
		-	1002	102		-	102
		-	1004	4,051		-	4,051
1004	소계	89,486		-		5,222	89,486
		89,486		-	1003	4,051	89,486
		-		-	1007	186	-
		-		-	3007	384	-
		-		-	3011	601	-
1005	소계	1,274		1		-	1,275
		1,274	1007	1		-	1,275
1006	소계	156,878		30		53	156,908
		156,878	1002	30	1007	53	156,908
1007	소계	127,461		991		3,190	128,452
		127,461	1004	186	1017	4	127,647
		-	1006	53	3011	923	53
		-	1016	680	1005	1	680
		-	1017	72	1015	1,897	72
		-		-	1014	365	-
1010	소계	11,879		3,186		223	15,065
		11,879	1012	355	1012	223	12,234
		-	1013	2,831		-	2,831

<표 3.7-10> 한강권역 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)(계속)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
1011	소계	2,884		455		-	3,339
		2,884	1301	62		-	2,946
		-	1012	393		-	393
1012	소계	6,727		19,529		748	26,256
		6,727	1010	223	1010	355	6,950
		-	1013	19,306	1011	393	19,306
1013	소계	152,014		-		23,755	152,014
		152,014		-	1014	1,618	152,014
		-		-	1010	2,831	-
		-		-	1012	19,306	-
1014	소계	12,372		2,042		-	14,414
		12,372	1015	59		-	12,431
		-	1013	1,618		-	1,618
		-	1007	365		-	365
1015	소계	53,897		1,936		149	55,833
		53,897	1007	1,897	1014	59	55,794
		-	1018	39	1017	90	39
1016	소계	191,250		32		680	191,282
		191,250	1017	32	1007	680	191,282
1017	소계	18,537		117		104	18,654
		18,537	1007	4	1007	72	18,541
		-	1015	90	1016	32	90
		-	1018	23		-	23
1018	소계	3,456,597		1,920,988		193,156	5,377,585
		3,456,597	1019	1,889,735	1015	39	3,456,597
		-	1022	17,431	1019	180,052	1,889,735
		-	1101	12,622	1022	6,293	17,431
		-	1201	1,200	1101	6,749	12,622
		-			1017	23	1,200
1019	소계	3,381,806		205,571		1,917,481	3,587,377
		3,381,806	1018	180,052	1018	1,889,735	3,561,858
		-	1023	6,256	1023	5,324	6,256
		-	1201	19,263	1024	1,512	19,263
		-		-	1201	20,910	-
1021	소계	21,019		-		4,102	21,019
		-		-	1022	3,667	-
		-		-	1023	435	-
1022	소계	215,782		9,960		17,807	225,742
		215,782	1018	6,293	1018	17,431	222,075
		-	1021	3,667	1023	376	3,667
1023	소계	28,601		6,135		6,256	34,736
		28,601	1021	435	1019	6,256	29,036
		-	1022	376		-	376
		-	1019	5,324		-	5,324
1024	소계	-		1,512		-	1,512
		-	1019	1,512		-	1,512

<표 3.7-10> 한강권역 하수처리장 물이동 현황(계속)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		자체이용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
안성천유역		1,066,687		10,449		16,362	1,077,136
1101	소계	1,066,687		10,449		16,362	1,077,136
		1,066,687	1018	6,749	1018	12,622	1,073,436
		-	1202	3,700	1202	3,740	3,700
한강서해유역		1,428,723		70,556		70,068	1,499,279
1201	소계	796,923		66,816		20,463	863,739
		796,923	1019	20,910	1018	1,200	817,833
		-	1202	45,906	1019	19,263	45,906
1202	소계	631,800		3,740		49,606	635,540
		631,800	1101	3,740	1101	3,700	635,540
		-		-	1201	45,906	-
한강동해유역		211,600		278		340	211,878
1301	소계	64,591		278		62	64,869
		64,591	1302	278	1011	62	64,869
1302	소계	118,940		-		278	118,940
		118,940		-	1301	278	118,940
1303	소계	28,069		-		-	28,069
		28,069		-		-	28,069

<표 3.7-11> 낙동강권역 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
낙동강권역		5,479,013		1,102,736		1,102,764	6,581,750
낙동강유역		2,599,138		727,104		473,529	3,326,242
2001	소계	26,142		330		11	26,472
		26,142	2003	330	1003	11	26,472
2002	소계	11,737		12,275		-	24,012
		11,737	2003	12,275		-	24,012
2003	소계	52,316		75		12,671	52,391
		52,316	2008	75	2001	330	52,391
		-		-	2002	12,275	-
		-		-	2004	66	-
2004	소계	42,994		66		-	43,059
		42,994	2003	66		-	43,060
2005	소계	37,709		1		-	37,710
		37,709	2006	1		-	37,710
2006	소계	19,975		-		152	19,975
		19,975		-	2005	1	19,975
		-		-	2007	151	-
2007	소계	217		203		45	420
		217	2006	151	2009	44	368
		-	2008	52	2010	1	52

<표 3.7-11> 낙동강권역 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)(계속)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
2008	소계	12,069		509		127	12,578
		12,069	2011	476	2003	75	12,545
		-	2012	33	2007	52	33
2009	소계	658		177		-	835
		658	2007	44		-	702
		-	2010	133		-	133
2010	소계	73,026		1		6,203	73,027
		73,026	2007	1	2009	133	73,027
		-		-	2011	6,070	-
2011	소계	424,677		11,644		476	436,321
		424,677	2010	6,070	2008	476	430,747
		-	2012	5,507		-	5,507
		-	2014	67		-	67
2012	소계	1,329,108		13		447,556	1,329,121
		1,329,108	2101	13	2008	33	1,329,121
		-		-	2011	5,507	-
		-		-	2014	442,016	-
2013	소계	5,442		-		-	5,442
		5,442		-		-	5,442
2014	소계	28,085		442,019		67	470,104
		28,085	2012	442,016	2011	67	470,101
		-	2021	3		-	3
2015	소계	24,617		-		-	24,617
		24,617		-		-	24,617
2016	소계	5,389		-		83	5,389
		5,389		-	2017	83	5,389
2017	소계	6,138		462		108	6,600
		6,138	2016	83	2020	108	6,221
		-	2020	379		-	379
2018	소계	15,369		495		-	15,864
		15,369	2019	366		-	15,735
		-	2501	129		-	129
2019	소계	146,651		-		369	146,651
		146,651		-	2018	366	146,651
		-		-	2020	3	-
2020	소계	36,679		31,238		551	67,917
		36,679	2017	108	2017	379	36,787
		-	2019	3	2022	172	3
		-	2021	456		-	456
		-	2022	3,864		-	3,864
		-	2504	26,807		-	26,807
2021	소계	41,747		856		459	42,603
		41,747	2201	437	2020	456	42,184
		-	2022	419	2014	3	419

<표 3.7-11> 낙동강권역 하수처리장 물이동 현황(계속)

구분	하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
		유입		유출		
유역	처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
2022 소계	258,396		226,740		4,651	485,136
	258,396	2020	172	2020	3,864	258,568
	-	2302	225,280	2302	368	225,280
	-	2504	1,288	2021	419	1,288
형산강유역	106,972		53,790		13	160,762
2101 소계	106,972		53,790		13	160,762
	106,972	2201	1,722	2012	13	108,694
	-	2402	52,068		-	52,068
태화강유역	161,352		253,138		2,159	414,490
2201 소계	161,352		253,138		2,159	414,490
	161,352	2403	42,449	2101	1,722	203,801
	-	2301	210,689	2021	437	210,689
2202 소계	-		-		-	-
회야수영유역	1,654,915		15,286		450,887	1,670,201
2301 소계	357,235		-		225,607	357,235
	357,235		-	2201	210,689	357,235
	-		-	2302	14,918	-
2302 소계	1,297,680		15,286		225,280	1,312,966
	1,297,680	2022	368	2022	225,280	1,298,048
	-	2301	14,918		-	14,918
낙동강동해유역	350,447		34,022		128,539	384,469
2401 소계	19,837		-		327	19,837
	19,837		-	2402	327	19,837
2402 소계	227,890		327		85,763	228,217
	227,890	2401	327	2101	52,068	228,217
	-		-	2403	33,695	-
2403 소계	102,720		33,695		42,449	136,415
	102,720		-	2201	42,449	102,720
	-	2402	33,695		-	33,695
낙동강남해유역	606,189		19,396		47,637	625,585
2501 소계	57,539		8,550		338	66,089
	57,539	2504	8,550	2503	192	66,089
	-		-	2018	129	-
	-		-	4009	17	-
2502 소계	6,022		-		-	6,022
	46,191		10,846		-	57,037
2503 소계	46,191	2504	10,654		-	56,845
	-	2501	192		-	192
	496,438		-		47,299	496,438
2504 소계	496,438		-	2020	26,807	496,438
	-		-	2022	1,288	-
	-		-	2501	8,550	-
	-		-	2503	10,654	-
				2503	10,654	

<표 3.7-12> 금강권역 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
금강권역		2,370,455		81,798		84,483	2,452,253
금강유역		1,167,279		34,089		57,315	1,201,368
3001	소계	8,027		207		-	8,234
		8,027	3002	207		-	8,234
3002	소계	319		94		207	413
		319	3003	94	3001	207	413
3003	소계	7,112		-		386	7,112
		7,112		-	3002	94	7,112
		-		-	3004	292	-
3004	소계	17,973		292		135	18,265
		17,973	3003	292	3005	135	18,265
3005	소계	643		135		-	778
		643	3004	135		-	778
3006	소계	564		-		-	564
		564		-		-	564
3007	소계	7,300		-		15	7,300
		7,300		-	3008	15	7,300
3008	소계	17,971		22,654		105	40,625
		17,971	3007	15	3009	20	17,986
		-	3009	21,100	3011	85	21,100
		-	3011	1,539		-	1,539
3009	소계	636,031		20		25,598	636,051
		636,031	3008	20	3008	21,100	636,051
		-		-	3010	148	-
		-		-	3012	494	-
		-		-	3013	3,856	-
3010	소계	-		2,788		-	2,788
		-	3009	148		-	148
		-	3011	2,640		-	2,640
3011	소계	352,699		2,704		9,223	355,403
		352,699	3008	85	1004	2,341	352,784
		-	3012	2,455	3008	1,539	2,455
		-	3101	164	3010	2,640	164
		-		-	3101	2,703	-
3012	소계	62,669		494		2,485	63,163
		62,669	3009	494	3011	2,455	63,163
		-		-	3101	30	-

<표 3.7-12> 금강권역 하수처리장 물이동 현황(계속)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
3013	소계	31,029		3,856		11	34,885
		31,029	3009	3,856	3301	11	34,885
3014	소계	24,941		845		19,150	25,786
		24,941	3301	20	3301	19,150	24,961
		-	3203	825		-	825
삽교천유역		340,714		8,605		2,690	349,319
3101	소계	340,714		8,605		2,690	349,319
		340,714	3011	2,703	3011	164	343,417
		-	3012	30	3201	928	30
		-	3201	5,872	3202	1,598	5,872
금강서해유역		300,263		6,222		22,332	306,485
3201	소계	44,581		1,738		6,039	46,319
		44,581	3101	928	3101	5,872	45,509
		-	3202	810	3202	167	810
3202	소계	59,147		4,484		810	63,631
		59,147	3101	1,598	3201	810	60,745
		-	3203	2,719		-	2,719
		-	3201	167		-	167
3203	소계	196,535		-		15,483	196,535
		196,535		-	3202	2,719	196,535
		-		-	3014	825	-
		-		-	3303	11,939	-
만경강·동진강유역		562,199		32,882		2,146	595,081
3301	소계	475,847		19,833		95	495,680
		475,847	3013	11	3014	20	475,858
		-	3014	19,150	3302	75	19,150
		-	3302	672		-	672
3302	소계	84,815		186		1,940	85,001
		84,815	3303	111	3301	672	84,926
		-	3301	75	3303	924	75
		-		-	5301	344	-
3303	소계	1,538		12,863		111	14,401
		1,538	3302	924	3302	111	2,462
		-	3203	11,939		-	11,939

<표 3.7-13> 영·섬권역 및 제주도 하수처리장 물이동 현황(㎥/일)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
영·섬권역 및 제주도		1,510,999		177,940		178,046	1,688,939
섬진강권역		329,630		27,532		25,577	357,162
섬진강유역		78,714		5,853		2,026	84,567
4001	소계	3,644		-		82	3,644
		3,644		-	4003	82	3,644
4003	소계	1,506		1,251		-	2,757
		1,506	4001	82		-	1,588
		-	4005	1,169		-	1,169
4004	소계	6,835		-		-	6,835
		6,835		-		-	6,835
4005	소계	43,441		-		1,537	43,441
		43,441		-	4003	1,169	43,441
		-		-	4009	368	-
4006	소계	3,563		26		374	3,589
		3,563	4009	26	4008	17	3,589
		-		-	4009	357	-
4007	소계	4,788		909		-	5,697
		4,788	4104	905		-	5,693
		-	4008	4		-	4
4008	소계	1,162		1,193		4	2,355
		1,162	4006	17	4007	4	1,179
		-	4104	1,176		-	1,176
4009	소계	13,776		2,474		29	16,250
		13,776	4005	368	4006	26	14,144
		-	4006	357	2018	3	357
		-	4104	1,749		-	1,749
섬진강남해유역		250,916		21,679		23,551	272,595
4101	소계	6,324		2,161		348	8,485
		6,324	5202	38	4103	158	6,362
		-	4104	203	4104	190	203
		-	5101	1,920		-	1,920
4102	소계	4,197		-		-	4,197
		4,197		-		-	4,197
4103	소계	374		158		-	532
		374	4101	158		-	532
4104	소계	114,686		4,245		17,975	118,931
		114,686	4101	190	4007	905	114,876
		-	4104	4,055	4008	1,176	4,055
		-		-	4009	1,749	-
		-		-	4101	203	-
		-		-	4104	4,055	-
		-		-	4105	9,887	-
4105	소계	125,336		9,887		5,228	135,223
		125,336	4104	9,887	4106	5,228	135,223
4106	소계	-		5,228		-	5,228
		-	4105	5,228		-	5,228

<표 3.7-13> 영·섬권역 및 제주도 하수처리장 물이동 현황(계속)

구분		하수처리장	물이동 현황				물이용 총량 ①+②
			유입		유출		
유역		처리용량①	중권역	유입량②	중권역	유출량	
영산강권역		980,452		149,120		151,181	1,129,572
영산강유역		820,724		147,837		145,756	968,561
5001	소계	620,919		59,221		36,505	680,140
		620,919	5003	1,859	5002	18,729	622,778
		-	5004	57,362	5003	17,776	57,362
5002	소계	9,845		33,577		-	43,422
		9,845	5001	18,729		-	28,574
		-	5004	14,848		-	14,848
5003	소계	27,722		51,486		1,859	79,208
		27,722	5001	17,776	5001	1,859	45,498
		-	5004	33,710		-	33,710
5004	소계	141,321		4		105,920	141,325
		141,321	5006	4	5001	57,362	141,325
		-		-	5002	14,848	-
		-		-	5003	33,710	-
5005	소계	2,714		-		75	2,714
		2,714		-	5006	75	2,714
5006	소계	9,999		92		1,365	10,091
		9,999	5302	17	5302	1,251	10,016
		-	5005	75	5004	4	75
		-		-	5007	110	-
5007	소계	4,966		110		32	5,076
		4,966	5006	110	5101	32	5,076
5008	소계	3,238		3,347		-	6,585
		3,238	5202	3,318		-	6,556
		-	5302	29		-	29
탐진강유역		8,077		32		1,920	8,109
5101	소계	8,077		32		1,920	8,109
		8,077	5007	32	4101	1,920	8,109
영산강남해유역		37,394		-		3,356	37,394
5201	소계	4,165		-		-	4,165
		4,165		-		-	4,165
5202	소계	33,229		-		3,356	33,229
		33,229		-	5008	3,318	33,229
		-		-	4101	38	-
영산강서해유역		114,257		1,251		149	115,508
5301	소계	16,437		-		103	16,437
		16,437		-	3303	103	16,437
5302	소계	96,786		1,251		46	98,037
		96,786	5006	1,251	5008	29	98,037
		-		-	5006	17	-
5303	소계	1,034		-		-	1,034
		1,034		-		-	1,034
제주도		200,917		1,288		1,288	202,205
6001	소계	30,315		-		-	30,315
		30,315		-		-	30,315
6002	소계	122,061		-		-	122,061
		122,061		-		-	122,061
6003	소계	28,393		1,288		-	29,681
		28,393	6004	1,288		-	29,681
6004	소계	20,148		-		1,288	20,148
		-		-	6003	1,288	-

나. 농업용 수리시설물

농업용 수리시설에 대한 물 이동 조사는 한국농어촌공사에서 발간중인 농업생산기반정비 통계연보의 DB자료를 활용하여 작성되었다. 농업용 수리시설물은 특성상 인근의 농업을 위해 준공한 시설이므로 "시설이 위치한 중권역 내에서 거의 모든 용수를 소모하여 유역간의 물 이동은 발생하지 않는다."라고 가정하였으며, 본 조사에서는 농업용 수리시설물의 관개의 혜택을 받는 논밭 면적을 구역 내(인가면적 내의 수혜면적), 구역 외(인가면적 외의 인접지역에 급수하는 면적)지역으로 구분하여 행정별 유역별로 조사하였다.

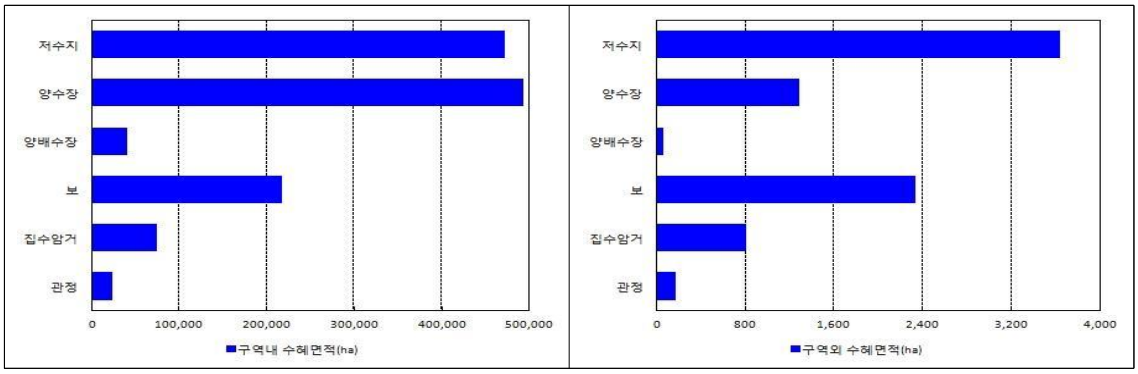
1) 시설별 물 이용현황

전국의 농업용 수리시설물은 총 70,901개소이며, 이중 수혜면적이 파악 가능한 시설수는 64,627개소이다. 전국의 농업용 수리시설물의 수혜면적은 총 1,162,026ha이며, 이중 구역 외 수혜면적은 6,678ha로 전체 수혜면적의 0.6%이다. 이중 저수지, 보 시설이 각 2,275ha(34.1%), 2,355ha(35.4%)로 구역 외 수혜면적이 가장 넓다.

<표 3.7-14> 시설별 수혜면적 현황

구 분	시설수 (개소)	총 수혜면적 (①+②)	수혜면적(ha)		수혜면적 미확인시설(개소)
			구역내 소비①	구역외 소비②	
총 계	64,627	1,162,026	1,155,348	6,678	6,274
저수지	16,257	378,440	376,165	2,275	1,032
양수장	6,553	464,464	463,483	981	625
양배수장	118	25,490	25,436	54	7
보	16,062	196,001	193,647	2,355	1,940
집수암거	2,373	22,239	22,067	171	274
관정	23,264	75,392	74,551	841	2,396

〔출처〕 농업생산기반정비 통계연보DB(2017, 한국농어촌공사)



<그림 3.7-5> 시설별 수혜면적 현황

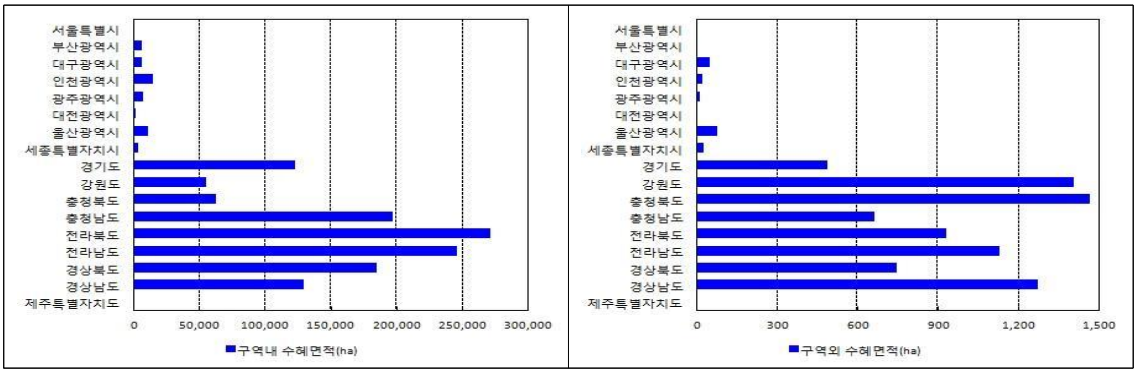
1) 행정구역별

행정구역별로 구역 외 수혜면적 현황을 살펴보면, 전국 6,678ha중 강원도가 1,426ha(21.4%)로 구역 외 수혜면적이 가장 넓으며, 경상남도 1,152ha(17.2%), 전라남도 1,098ha(16.4%) 순으로 넓다.

<표 3.7-15> 행정별 농업용 수리시설 수혜면적

행정구역	시설수 (개소)	총 수혜면적 (①+②)	수혜면적(ha)		수혜면적 미확인시설(개소)
			구역내 소비①	구역외 소비②	
전 국	64,627	1,162,026	1,155,348	6,678	6,274
서울특별시	1	203	203	-	-
부산광역시	195	6,273	6,272	1	118
대구광역시	527	5,840	5,788	52	26
인천광역시	655	14,533	14,512	21	8
광주광역시	423	7,577	7,566	11	7
대전광역시	380	1,769	1,767	2	8
울산광역시	1,097	11,413	11,340	74	116
세종특별자치시	276	3,880	3,852	28	196
경기도	4,142	95,158	94,671	488	504
강원도	5,536	55,459	54,033	1,426	810
충청북도	4,296	56,550	56,401	149	306
충청남도	6,080	180,339	179,656	683	406
전라북도	6,308	203,055	202,129	926	768
전라남도	9,409	219,344	218,246	1,098	298
경상북도	14,857	174,200	173,631	569	1,555
경상남도	10,426	125,609	124,457	1,152	1,145
제주특별자치도	19	826	826	-	3

〔출처〕 농업생산기반정비 통계연보DB(2017, 한국농어촌공사)



<그림 3.7-6> 행정별 농업용 수리시설 수혜면적

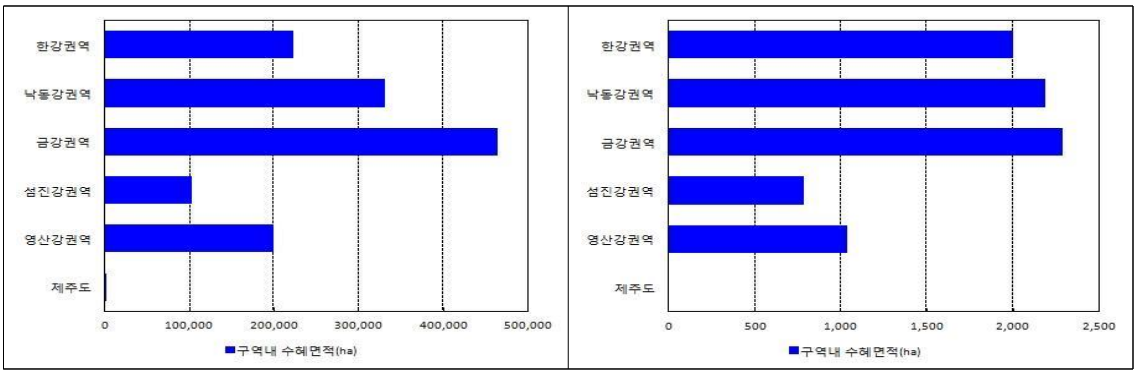
2) 유역별

유역별 구역 외 수혜면적 현황을 살펴보면, 한강(대권역 10)이 1,678ha(25.1%)로 구역 외 수혜면적이 가장 넓으며, 낙동강(대권역 20) 1,635ha(24.5%), 섬진강(대권역 40) 628ha(9.4%) 순으로 넓다.

<표 3.7-16> 유역별 농업용 수리시설 수혜면적

유 역	시설수 (개소)	총 수혜면적 (①+②)	수혜면적(ha)		수혜면적 미확인시설(개소)
			구역내 소비①	구역외 소비②	
전 국	64,627	1,162,026	1,155,348	6,678	6,274
한강권역	12,523	194,243	192,254	1,989	1,524
10(한강)	9,390	119,581	117,903	1,678	1,044
11(안성천)	959	31,754	31,525	228	130
12(한강서해)	701	27,969	27,949	20	93
13(한강동해)	1,473	14,939	14,876	63	257
낙동강권역	26,900	320,378	318,488	1,890	2,916
20(낙동강)	19,454	238,289	236,653	1,635	2,291
21(형산강)	1,196	20,388	20,343	46	41
22(태화강)	813	8,407	8,368	39	67
23(회야·수영)	544	5,664	5,629	35	171
24(낙동강동해)	1,786	20,960	20,907	54	126
25(낙동강남해)	3,107	26,670	26,589	82	220
금강권역	12,081	380,343	379,331	1,012	1,217
30(금강)	6,894	152,511	151,914	597	620
31(삽교천)	1,368	49,836	49,559	277	147
32(금강서해)	1,556	53,830	53,751	79	62
33(동진강·만경강)	2,263	124,166	124,107	59	388
섬진강권역	5,881	90,525	89,740	785	448
40(섬진강)	3,621	45,870	45,242	628	327
41(섬진강남해)	2,260	44,655	44,498	157	121
영산강권역	7,022	175,546	174,544	1,002	166
50(영산강)	3,053	80,333	80,062	271	52
51(탐진강)	386	7,688	7,525	163	9
52(영산강남해)	1,225	37,578	37,518	61	8
53(영산강서해)	2,358	49,947	49,439	508	97
제주특별자치도	19	826	826	-	3
유역 외	201	166	166	-	-

〔출처〕 농업생산기반정비 통계연보DB(2017, 한국농어촌공사)



<그림 3.7-7> 유역별 농업용 수리시설 수혜면적

3.8 하천유지유량 고시현황

3.8.1 조사목적

국민소득 증가와 생활수준 향상에 따라 보다 쾌적하고 자연스러운 하천을 선호하고 지향하는 것이 최근의 추세이나, 물 이용량의 증가로 갈수기 또는 가뭄시 하천환경 차원에서 충분한 물을 확보하기는 점점 어려운 실정에 있다. 하천유지유량이란 생활·공업·농업·환경개선·발전·주운 등의 하천수 사용을 고려하여 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 최소한의 유량을 말한다. 이에 따라 하천유지 및 관리를 위하여 하천법에 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 최소한의 유량으로 규정된 하천유지유량을 산정하여 고시 또는 설정하고 있다.

3.8.2 조사범위 및 내용

본 유역조사에서는 한강, 낙동강, 금강, 섬진강, 영산강 등 우리나라 10대 하천 및 그 주요 지류를 대상으로 하천유지유량 조사를 수행하였다. 그리고 기존 하천유지유량 산정방법을 검토하고, 하천유지유량 및 관리유량의 설정연혁 및 기준, 하천유지유량 관련 법령, 하천유지유량 산정 기준, 2017년 기준 지금까지의 하천 유지유량 고시 및 공고현황 등을 권역별, 하천별로 조사하였다.

3.8.3 하천유지유량 설정연혁 및 기준

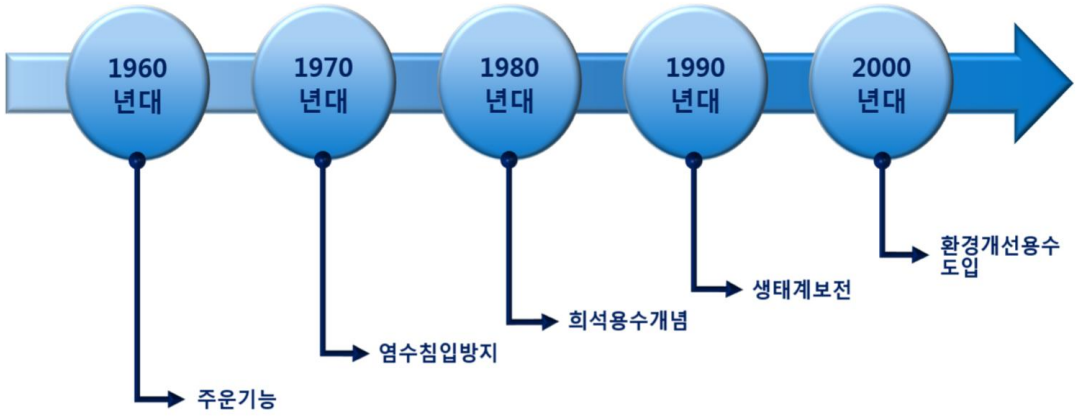
가. 하천유지유량 설정 연혁

하천유지유량 설정 연혁은 「하천유지유량 결정방법의 개발 및 적용(1995.5, 한국수자원공사)」에서 비교적 자세히 조사하여 수록되어 있으며, 〈표 3.8-1〉에서 보는 바와 같이 과거 하천유지유량은 댐건설이후, 하구부 염수침입으로부터 농업 및 생활용수를 보호하기 위한 하천에서 기본적으로 유지되어야 할 필요수량의 개념으로 설정되었으며, 1970년대 이후 방조제 및 하굿둑의 설치로 염수침입문제가 어느 정도 해소됨에 따라 하천유지유량의 중요성이 희석되었다. 1980년대 이후 경제성장에 따른 도시화와 각종 용수 이용 등으로 하천 수질오염이 본류를 중심으로 심각성을 드러냄에 따라 오염물질 희석 및 갈수량 보장 등을 목적으로 하천유지유량을 설정하였다.

하천유지유량에 대한 종합적이고 체계적인 기법 및 적용방안에 대한 연구는 1995년 "하천유지유량 결정방법의 개발 및 적용(1995, 한국수자원공사)"을 토대로 1996년부터 1999년까지 건설교통부는 각 지방 국토관리청을 통해 전국 5대 하천 수계에 대한 하천유지유량을 산정하기에 이르렀으며, 이때 작성된 각 수계별 "하천유지유량 산정 및 하천수 조사" 보고서의 결과에 의하여 하천유지유량과 수리권의 관리는 큰 전환기를 맞이하였다.

최근에는 사회적으로 환경부분이 크게 대두되면서 기존의 단순한 수질환경을 넘어 하천생태계, 하천경관, 주운 및 수상활동유지, 하천수질, 염수침입방지, 하구막힘방지, 하천시설물보호 및 취수원 보호, 지하수위 유지 등 인간과 자연에게 있어 다양한 환경기능을 만족시키는 하천유지유량 설정이 필요함에 따라 하천유지유량(갈수량과 항목별 필요유량

중 큰 값) 및 하천관리유량(하천유지유량+이수수량)을 산정하여 적용하고 있다.



<그림 3.8-1> 하천유지유량의 주요 기능 변화

<표 3.8-1> 우리나라 하천유지유량 개념 변화

하천구분	시대구분	유지유량개념	적용
대하천	'70년 이전	유지유량개념 최초언급(1966)	수자원종합개발10개년계획('66~75)
	'80년 이전	염수침입방지 유량보전	수자원장기종합개발계획('81~2001)
	'80~90년	오염물질 희석	수자원장기종합개발계획수정(1985)
	'90년 이후	갈수량 또는 오염물질 희석	수자원장기종합계획('91~2001)
	2000년 이후	갈수량 또는 수질, 생태 등 필요유량 보전	수자원장기종합계획('01~2020)
중소하천	'70년대	갈수량 보장	하천기본계획
	'80년 이후	갈수량 보장(일부 희석포함)	일부 하천계획
댐하류 하천	'70년대 이후	기준갈수량과 기득수리권보장	'70년대 이후 댐계획
도시하천	2000년 이후	수위·유속유지	도시하천복원사업

〔출처〕 자연 사회환경 개선을 위한 하천유지유지유량 산정방안(2007.6, 건설교통뷰)

나. 하천유지유량 관련 법령 및 기준

하천유지유량과 관련한 법적 근거는 하천법과 동법 시행령에서 규정하여 산정 제시되고 있고, 1999년 하천법 전문 개정 전에는 하천법 제15조 하천기본계획 등에서 하천유지유량과 관련된 사항이 있으며, 동법시행령 제11조에 주요한 지점에서의 유수의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 유량에 관한 사항을 정하도록 규정되어 있다.

그러나 1999년 하천법이 개정되면서 하천유지유량에 대해 별도로 법제화가 되어 있고, 하천법 제20조에 하천유지유량에 대하여 규정하고 있으며, 하천유지유량을 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 최소한의 유량이라 규정하고 있다. 이를 근거로 하여 여러 환경기능(생태계, 경관, 수질, 수상이용 등)을 고려한 하천유지유량 산정의 토대를 마련하였다.

하천법 시행령(일부개정 2006. 06. 12 대통령 제19513호)에서는 하천유지유량을 고시하고자 할 때 포함되어야 할 사항 및 기준지점 설정 시 고려 사항을 지정하고 있다. 그리고 하천수 사용을 위한 유수점용과 관련하여 제24조 점용허가 신청 및 제26조 점용허가 고시에 대한 내용을 수록하고 있다.

하천 일부구간의 수량을 인위적인 친수공간의 창출, 수질개선, 생활환경의 개선 등 하천 주변의 환경을 개선하고 삶의 질 향상을 위한 사용량이 증가함에 따라 2007년 4월 공포된 하천법 전부 개정법률 제51조에 의하면 국토교통부 장관이 하천유지유량을 정할 때에는 생활·공업·농업·환경개선·발전 등의 하천수 사용을 고려하도록 함으로써 환경개선을 위한 새로운 용수를 추가하였다. 또한 2008년 4월 7일 개정·시행된 「하천법」제51조 및 동법시행령 제59조의 규정에 따라 하천수 사용을 고려하여 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 최소한의 유량(이하 "하천유지유량"이라 한다)을 하천유수의 상황을 대표할 수 있는 주요지점(이하 "기준지점"이라 한다)을 설정하여 산정한 후 중앙하천관리위원회의 심의를 거쳐 확보가 가능한 양과 확보가 필요한 양을 구분하여 이를 고시토록 되어있고, 「하천법」제92조 및 동법시행령 제105조 제3항 제21호의 규정에 따라 하천유지유량의 산정 등에 관한 국토교통부장관의 권한을 관할 홍수통제소장에게 위임하였다.

하천유지유량 설정기준으로 「하천설계기준(2000, 한국수자원학회)」, 「댐시설기준(1993, 건설부)」, 「댐시설 유지관리 기준(1994, 건설부)」, 「하천유지유량 산정요령(2009, 국토해양부)」등이 있으나, 실질적인 하천유지유량 설정 기준은 하천설계기준과 하천유지유량 산정요령(안)을 들 수 있다. 이들 기준은 최근 환경기능을 고려하여 산정하는 방법인 갈수량을 기준으로 항목별 필요유량(하천수질보전/하천생태계보호/하천경관보전/염수침입방지/하구막힘방지/하천시설물 및 취수원보호/지하수위 유지)을 감안 산정토록 되어 있다.

3.8.4 하천유지유량 산정방법 및 고시현황

가. 국내 하천유지유량 산정 방법

우리나라 하천유지유량은 해방 이전까지는 하천별로 주운에 필요한 흘수심을 위한 일정 수심을 확보하기 위하여 적용되었다.

한강은 본류와 북한강에 수제공 설치와 굴착 등의 방법으로 수심을 유지하게 하였으며, 낙동강에서는 안동에서 하구까지 지류인 황강과 남강 등에 배의 왕래가 가능하였다. 금강도 하구에서 부강까지의 지류인 논산천에 배가 운행하였고 이를 위해 갈수시에도 수심을 유지하기 위하여 저수로 공사를 실시하였으며, 섬진강의 압록지점부터 하구까지는 배의 왕래가 가능하였으며, 평상시 수심유지를 위해 수제설치와 준설이 계획되었다(국토개발연구원, 1988).

하천유지유량에 대한 최초 언급은 「수자원종합개발 10개년 계획(1966~1975)」보고서

상이며, 상기 보고서에서는 우리나라 용수수요가 농업용수로 인해서 여름철에 집중되고 여름철 갈수기는 6월중에 발생하므로 6월경의 용수수요와 하천갈수량을 검토하였다. 6월 갈수기에 하천유지유량은 갈수량에서 이수유량을 제외한 값으로써 한강유역 고안지점 76㎥/s, 낙동강유역 진동지점 40㎥/s, 금강유역 공주지점 14㎥/s로 추정하였다. 하천유지유량은 1971년 하천법과 동법 시행령에서 이를 규정하기 이전에는 주로 주운 수심유지와 염수피해 방지에 역점을 두었으며, 이후에도 염해방지문제가 하천유지유량 결정에 큰 부분을 차지하였다. 주요 하천에 염해방지와 이수유량 확보를 위해 하구둑과 방조제가 건설된 이후 염수피해 문제가 근본적으로 해결되면서 그 중요성은 상대적으로 줄어들었다. 경제발전, 도시화 등으로 하천수질오염과 최근에는 하천환경문제 등이 사회적인 큰 관심이 되어 이에 대한 요구가 고려되도록 하천유지유량 결정방법이 변화되어 왔다.

본 절에서는 크게 염해방지와 수질보전을 위한 희석용수 개념의 도입과 하천환경기능 충족을 위한 하천유지유량의 결정방법에 대하여 조사·검토하였다.

1) 염해방지를 위한 하천유지유량 결정('80년대 이전)

1970년대 초부터 하천유지유량 개념은 주로 염해방지를 위한 유량으로 계획되었으며, 이는 하류부에서 취수시설 증가로 각종 용수의 안전한 취수가 큰 문제로 대두되었기 때문이다.

「한강유역조사사업보고서(1971, 건설부)」에서는 하구지점에서 염수침입을 방지하기 위해서는 대략 135㎥/s의 유하량을 유지하여 주어야 하며, 또 90㎥/s의 유하량으로 서울에서 25㎞하류까지 염수침입을 방지할 수 있다고 추정하였다. 그러나, 용수공급의 관점에서 최소한의 유하량은 팔당지점에서 32.7㎥/s가 필요할 것으로 산정하였다.

「한강유역조사보고서(1978.12, 건설부)」상에서도 상기 자료를 그대로 인용하여 용수수급계획을 수행하였다.

「낙동강유역조사사업(1971, 건설부)」에서는 하천유량과 염도의 빈도 관계를 이용하여 40㎥/s로 유지될 경우 물금과 월촌에서의 염도가 각각 200ppm과 500ppm 이하로 내려갈 것으로 추정하였다. 상기 수치는 잠정적인 수치로서 실측에 의하면 20~60㎥/s의 범위 내에서 주기적으로 변동한다고 기술되어 있다.

「금강유역조사사업 보고서(1971.12, 건설부)」에서는 금강하류 감조구역에서의 염수침입방지를 위한 하천유지용수는 양수관개를 가능하게 하는 유량으로 보고, 일반적인 수도작은 비교적 염해에 강하여 허용되는 관개용수 중의 염분농도는 1,000~1,500ppm이라 가정하여 강경지점에서 염분농도 1,500ppm에 달하는 유량을 20㎥/s로 추정하였다.

「금강유역조사사업 보고서(1972.2, 건설부)」에서는 염수피해를 방지하기 위하여 금강하류부에 약 30㎥/s를 4~10월까지 유지되도록 검토되어 있다.

「금강유역조사 보고서(1979.12, 건설부)」에서는 1967.6~1970.6에 실측된 강경지점의 염분자료와 1958~1969년 사이 공주지점 유량자료를 이용하여 농업용수 허용 염도기준인 1,500ppm의 발생빈도로 하천유량이 30㎥/s일 때 급격히 감소하는 것으로 조사되어 관개기간에 해당되는 4~10월에 하천유지용수를 강경지점에서 30㎥/s로 하였다. 비관개기간도 공주지점 갈수량을 기준으로 한 강경지점의 유역면적비로 보아 20㎥/s로 보았다.

「섬진강유역조사보고서(1973, 건설부)」에 의하면 1973년 갈수기인 6월 중순에 84ppm, 홍수기인 8월 중순에 28ppm, 11월말에는 22ppm으로 계절적으로 변화가 크며 다른 하천

에 비해 청결한 상태임을 제시하였다.

상수도 허용기준치인 염분농도 150ppm이하를 유지하기 위해서는 하동수위표의 수위가 2.36m일 때 송정의 유량을 5.5㎥/s 이상만 유하시키면 되는 것으로 조사되었으며, 이들 수치는 「섬진강유역조사보고서(1980.12, 건설부)」에도 그대로 인용하였다.

「6대 주요하천 유역조사 보고서(1974.12, 건설부)」에서는 유량과 염분의 상관관계 추정을 위하여 하구부근 감조구간 내에서 염도조사 성과와 과거 자료를 이용하여 각 유역 기준지점의 염수침입 방지용수를 〈표3.8-5〉와 같이 추정하였다.

<표 3.8-2> 기준지점의 염수침입방지 용수

수계	유역면적 (㎢)	기준지점	기준지점 유역면적 (㎢)	평균유출량 (㎥/s)	갈수량 (㎥/s)	염수침입 방지용수 (㎥/s)	비고
한강	26,219	인도교	24,753	634.1	80.2	33	생공용수기준
금강	9,886	규암	8,273	168.8	18.6	15	농업용수기준
영산강	2,798	나주	2,059	53.0	2.1	2.1	〃
섬진강	4,897	송정	4,256	98.1	6.7	5	생공용수기준
안성천	1,722	진위천합류점	1,397	28.1	1.6	-	
삽교천	1,619	하구	1,619	34.4	1.3	-	

〔주〕 안성천 및 삽교천은 방조제로 인하여 염수침입 방지용수 미산정

2) 수질희석유량 개념의 하천유지유량('90년대)

1980년대부터는 환경오염에 대한 문제가 크게 부각되어 하천유지유량의 개념도 수질문제에 크게 중점을 두게 되었다. 즉, 염해방지 용수로 이용되던 하천유지유량 개념이 점차 퇴색하는 반면 인구증가와 도시화, 산업발달에 따른 각종 용수증가에 따른 하수 및 폐수로 수자원 오염이 심각해졌다. 하천 수질보전에 있어 하천 오염원 등 비점오염원과 점오염원의 일부는 하수처리만으로 처리 곤란하며, 수질환경기준을 만족하기 위한 하천유지유량 확보가 필요하였다.

「수자원장기종합계획('91-2011년)보고서(1990.5)」에서는 각 하천유역별 장래 오염부하량을 예측하고 QUAL2E 모형을 이용하여 장래 수질 오염상태를 예측하고 수질환경기준 달성을 위한 하천유지유량 필요량을 산정하였으며, 이를 갈수량과 비교하여 큰 값을 하천유지유량으로 채택하였다.

「수자원개발 가능지점 및 광역배분계획 기본조사 보고서(1996.4)」에서는 상기 보고서에서 산정되지 않은 유역에 대해서 타보고서 및 비유량법 등을 적용하여 산정하였으며, 기준지점 하천유지유량을 상류에 배분하여 물수지분석에 이용하였다.

「수자원장기종합계획(Water Vision 2020) 보고서(2001.7)」에서는 한강, 낙동강 및 금강은 하천목표수질 확보를 위한 수질보전유량을 재산정하여 적용하였고, 영산강과 섬진강은 기존 수자원계획('97-2011년)의 수질보전유량을 적용하였으며, 나머지 9개 하천은 평균갈수량을 하천유지유량으로 적용하였다.

3) 환경보전유량 개념의 하천유지유량(최근)

1990년대 초반까지 우리나라 하천유지유량 산정은 수질모형을 이용하여 수질환경기준을

유지하기 위한 희석유량을 산정하고 평균갈수량과 비교하여 큰 값을 채택하였다. 「하천유지유량 결정 방법의 개발 및 적용보고서(1995, 한국수자원공사)」에서 처음으로 외국의 하천유지유량 산정 방법들을 비교 검토하여 일본의 정상유량 산정 방법을 도입하여 생태계, 수질, 수상이용 등 9개 항목의 필요유량과 갈수량을 비교하여 하천유지유량을 결정토록 하는 방법을 제안하였다. 또한, 국토해양부에서 한강/낙동강/금강/영산강·섬진강수계 하천수사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서를 통하여 상기 방법을 토대로 전국 4대 권역 하천유지유량 및 관리유량을 산정하였다.

각 항목별 필요유량의 개략적인 산정방법을 살펴보면, 갈수량은 상류에 수자원개발시설이 없는 하천에는 기준갈수량을, 상류에 수자원개발시설이 있는 하천에는 평균갈수량을 적용하였다.

하천생태계 보호를 위한 필요유량은 어류서식 실태조사를 통하여 구간별 대표어종을 설정하고, 여울과 같은 한계지점 또는 구간에 대하여 대표어종의 서식처 수리조건을 가지고 등류계산을 통하여 하천이 확보해야 할 수리적 조건(수심, 유속 등)을 만족할 수 있는 필요유량을 산정하였다.

하천수질보전을 고려한 필요유량 산정은 최상류에서 목표수질 또는 현행수질이 방류, 환경기초시설을 고려 또는 고려하지 않은 경우, 비관개기간과 관개기간의 경우 등 8개 각각의 경우에 따른 필요유량을 산정하였다.

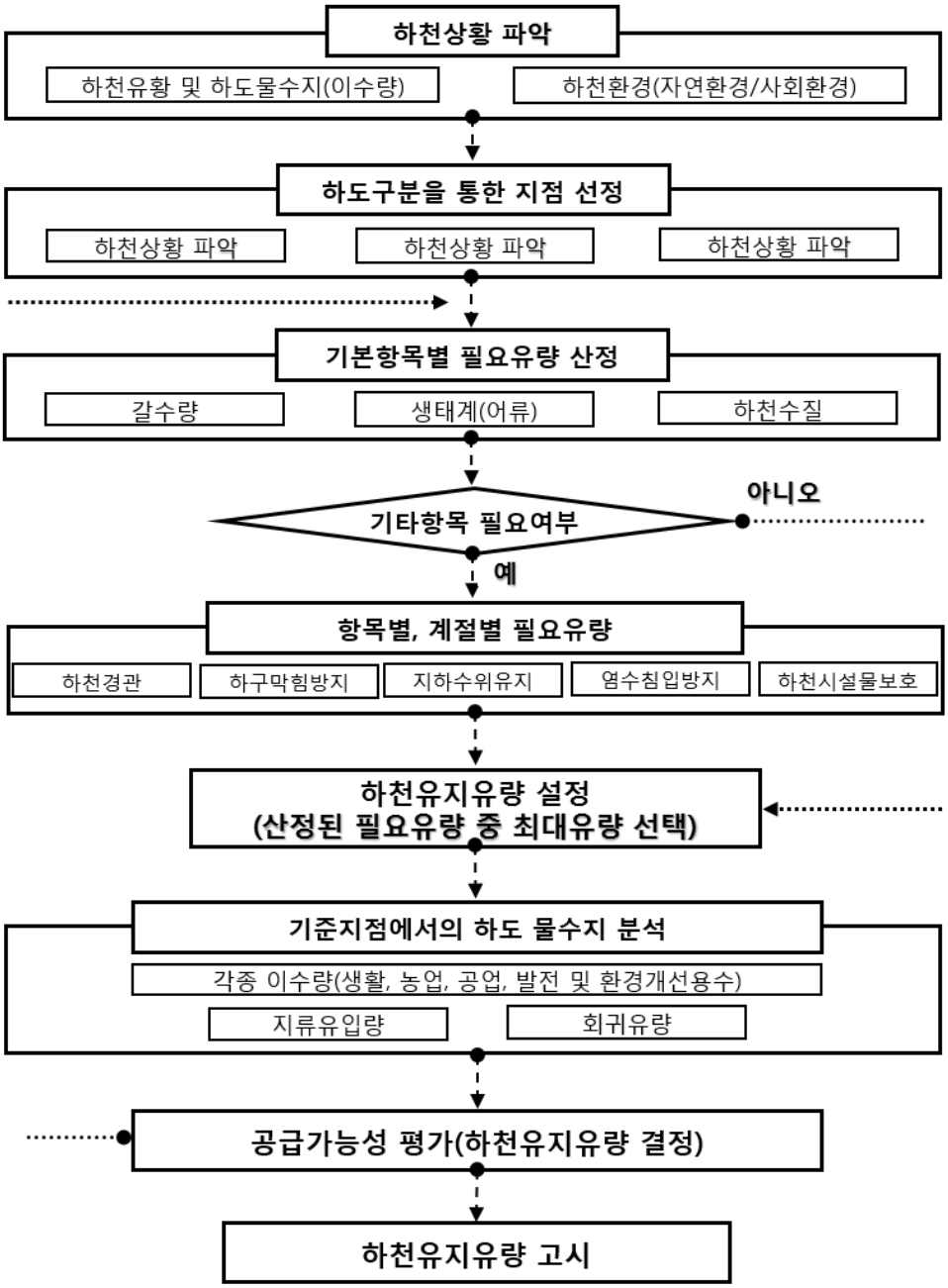
수상활동 유지를 고려한 필요유량은 일정구간에 대해 보트를 띄울 수 있는 하도단면(이론상 통과하폭 15.2m)을 이용하여 등류계산으로 산정 제시하였다. 기타 항목은 「한강/낙동강/금강/영산강·섬진강수계 하천수사용실태 조사 및 하천유지유량 산정 보고서」에서는 고려하지 않았다.

최종적으로 이수유량은 취수허가량에 회귀율을 적용하였으며, 지류유입량은 자연상태의 갈수량을 적용하여 하천유지·관리 유량을 결정하였다.

<표 3.8-3> 하천유지유량 고시현황 연혁

고시현황	내 용
1996년 ~ 1999년	5대강 수계 하천유지유량산정(본류 및 1차 지류, 83개 지점)
2000년	중앙하천관리위원회에서 하천유지유량 산정요령과 기 산정된 하천 유지유량은 수년간 검증 후 고시 할 것을 의결
2006년 7월	수자원장기종합계획에서 대하천은 수질보전유량, 기타 8개 하천은 평균 갈수량으로 하천유지유량을 결정·반영(13개 하천 및 지점) (※ 향후 하천유지유량 확보와 관리의 대상을 대하천 본류 위주에서 본류 및 지류, 중소하천으로 확대하고 수질 및 생태계를 종합적으로 고려할 것을 동시에 제시)
2006년 8월 ~ 11월	전국 24개 하천(5대강 본류 및 1지류), 60개 지점에 대해 하천유지유량 고시
2011년	한강권역 국가하천 아라천 1지점 고시
2016년	4대강 살리기 사업의 영향으로 본류구간을 제외한 지류하천 하천유지유량 고시

〔출처〕 수자원장기종합계획(2011~2020)(2011, 국토교통부)



<그림 3.8-2> 개선된 산정방법을 통한 하천유지유량의 결정 및 고시 절차

나. 고시현황

2006년 국가하천 위주의 25개 하천 60개소 지점의 하천유지유량이 산정되었고, 2011년에는 아라천 1개소, 2007년 하천법 개정 후 고시확대로 2015년에는 66개 하천, 76개소 지점의 하천유지유량이 산정되었다. 이로써 지금까지 고시된 지점 중 중복 고시된 지점을 제외한 116개 지점의 하천유지유량을 적용중이다.

<표 3.8-4> 한강권역 하천유지유량 고시

권역	하천명	기준지점명	하천등급	하천유지유량(㎥/s)			기준	최종고시년도
				계	현재확보가능량	향후확보필요량		
한강권역	소계	35개 지점						
	한강	충주시(목계교)	국가	23.10	-	-	평균갈수량	'06
		여주시(여주대교)	국가	30.00	-	-	평균갈수량	'06
		양평군(양평교)	국가	32.50	-	-	평균갈수량	'06
		팔당댐	국가	61.20	-	-	평균갈수량	'06
		잠실수중보	국가	62.20	-	-	평균갈수량	'06
		서울시(한강대교)	국가	63.50	-	-	평균갈수량	'06
	북한강	강촌(강촌교)	국가	24.00	-	-	평균갈수량	'06
		청평	국가	28.30	-	-	평균갈수량	'06
	아라천	한강갑문	국가	10.0	-	-	수질, 염해	'11
	평창강	영월1	지방	7.73	2.80	4.93	경관	'15
	달천	달천	국가	5.03	1.96	3.07	경관	'15
	섬강	원주시(문막교)	국가	7.57	3.08	4.49	수질	'15
	청미천	여주시(원부교)	국가	0.96	0.00	0.96	수질	'15
	복하천	이천시(복하교)	국가	1.41	0.24	1.17	생태	'15
	경안천	광주시(경안교)	국가	1.49	0.70	0.79	생태	'15
	왕숙천	남양주시(진관교)	지방	2.73	0.11	2.62	생태	'15
	탄천	서울시(대곡교)	지방	5.06	0.16	4.90	수질	'15
	중랑천	서울시(중랑교)	국가	4.02	0.32	3.70	수질	'15
	안양천	안양시(충훈1교)	국가	3.72	0.37	3.35	생태	'15
	북한강	화천댐	국가	4.64	4.64	0.00	생태	'15
		춘천댐	국가	5.20	5.20	0.00	수질	'15
		의암댐	국가	19.13	16.88	2.25	수질	'15
		청평댐	국가	9.58	9.58	0.00	수질	'15
	소양강	내린천	국가	7.17	1.43	5.74	생태	'15
		소양강댐	국가	10.53	2.61	7.92	생태	'15
	가평천	가평군(가평교)	지방	5.68	0.59	5.09	생태	'15
	홍천강	홍천군(홍천교)	지방	1.50	1.50	0.00	경관	'15
	임진강	연천군(임진교)	국가	7.32	5.17	2.15	수질	'15
		파주시(비룡대교)	국가	11.84	7.77	4.07	생태	'15
	한탄강	연천군(사랑교)	지방	6.04	2.87	3.17	수질	'15
	안성천	평택시(군문교)	국가	3.29	0.91	2.38	생태	'15
	진위천	평택시(동연교)	국가	3.01	0.00	3.01	생태	'15
	양양남대천	양양군(양양대교)	지방	3.83	0.00	3.83	생태	'15
	강릉남대천	강릉시(회산교)	지방	2.19	0.31	1.88	생태	'15
	삼척오십천	삼척시(오십천교)	지방	1.26	0.18	1.08	생태	'15

〔출처〕한강 홍수통제소 고시 제2006-20호(관보 제16338호, 2006.9.14)
한강 홍수통제소 고시 제2011-83호(관보 제17566호, 2011.8.5)
한강 홍수통제소 고시 제2015-191호(관보 제17566호, 2015.10)

<표 3.8-5> 낙동강권역 하천유지유량 고시

권역	하천명	기준지점명	하천등급	하천유지유량(㎥/s)			기준	최종고시년도
				계	현재확보가능량	향후확보필요량		
낙동강권역	소계	35개 지점						
	낙동강	지보	국가	20.80	-	-	평균갈수량	'06
		사벌	국가	29.30	-	-	평균갈수량	'06
		낙동강	국가	34.90	-	-	평균갈수량	'06
		구미	국가	38.80	-	-	평균갈수량	'06
		왜관	국가	39.30	-	-	평균갈수량	'06
		고령교	국가	46.30	-	-	평균갈수량	'06
		적포교	국가	52.00	-	-	평균갈수량	'06
		진동	국가	61.00	-	-	평균갈수량	'06
	반변천	영양	국가	0.27	0.25	0.02	수질	'15
		임하	국가	8.54	0.86	7.68	수질	'15
	용전천	청송	지방	0.22	0.22	0.00	수질	'15
	길안천	길안	지방	0.20	0.20	0.00	수질	'15
	내성천	월포	국가	8.50	3.32	5.18	생태	'15
	영강	점촌	지방	2.89	2.21	0.68	생태	'15
	이안천	이안	지방	0.66	0.66	0.00	수질	'15
	위천	용곡	지방	0.74	0.74	0.00	생태	'15
	감천	선산	국가	8.00	0.39	7.61	생태	'15
	금호강	동촌	국가	3.00	0.00	3.00	수질	'15
		성서	국가	11.14	0.62	10.52	수질	'15
	자호천	단포교	지방	1.18	0.37	0.81	생태	'15
	황강	거창2	국가	0.57	0.47	0.10	수질	'15
		죽고	국가	6.85	0.07	6.78	수질	'15
	거창위천	거창1	지방	1.47	0.78	0.69	생태	'15
	가천천	지산	지방	0.69	0.55	0.14	생태	'15
	함양위천	함양	지방	1.02	0.23	0.79	생태	'15
	임천	임천	지방	1.82	0.70	1.12	생태	'15
	양천	신안	지방	2.12	0.63	1.49	생태	'15
	덕천강	창촌	국가	0.41	0.17	0.24	수질	'15
	남강	정암	국가	13.00	0.00	13.00	경관	'15
	밀양강	밀양2	국가	7.00	0.00	7.00	경관	'15
	단장천	대리	지방	0.30	0.04	0.26	생태	'15
	양산천	양산	국가	1.56	0.00	1.56	생태	'15
	형산강	경주2	국가	3.09	1.45	1.64	생태	'15
	태화강	삼호	국가	0.18	0.18	0.00	수질	'15
	왕피천	울진	지방	0.50	0.48	0.02	생태	'15

〔출처〕낙동강 홍수통제소 고시 제2006-45호(관보 제16325호, 2006. 8. 28)
낙동강 홍수통제소 고시 제2015-147호(관보 제18611호, 2015. 10. 7)

<표 3.8-6> 금강권역 하천유지유량 고시

권역	하천명	기준지점명	하천등급	하천유지유량(㎥/s)			기준	최종고시년도
				계	현재확보가능량	향후확보필요량		
금강권역	소계	16개 지점						
	금강	수통	국가	3.00	-	-	평균갈수량	'06
		호탄	국가	3.70	-	-	평균갈수량	'06
		옥천	국가	5.90	-	-	평균갈수량	'06
		현도	국가	8.50	-	-	평균갈수량	'06
		부강	국가	10.50	-	-	평균갈수량	'06
		공주	국가	15.10	-	-	평균갈수량	'06
		규암	국가	17.50	-	-	평균갈수량	'06
		강경	국가	19.90	-	-	평균갈수량	'06
	초강	심천	지방	2.50	1.20	1.30	수질	'15
	보청천	청성	지방	2.45	0.00	2.45	수질	'15
	갑천	유성	국가	0.61	0.09	0.52	수질	'15
		회덕	국가	2.40	0.10	2.30	수질	'15
	미호천	석화	국가	6.81	2.05	4.76	수질	'15
	무심천	청주	지방	0.30	0.30	0.00	생태	'15
	논산천	논산	국가	1.71	0.00	1.71	수질	'15
	삽교천	수촌	국가	0.32	0.30	0.02	생태	'15

〔출처〕금강 홍수통제소 고시 제2006-9호(관보 제16369호, 2006.11.1)
금강 홍수통제소 고시 제2015-157호(관보 제18612호, 2015.10.8)

<표 3.8-7> 영·섬권역 하천유지유량 고시

권역	하천명	기준지점명	하천등급	하천유지유량(㎥/s)			기준	최종고시년도
				계	현재확보가능량	향후확보필요량		
영·섬권역	소계	30개 지점						
	섬진강	덕치	국가	0.76	-	-	평균갈수량	'06
		제2섬진	국가	0.91	-	-	평균갈수량	'06
		적성	국가	1.31	-	-	평균갈수량	'06
		대강	국가	1.75	-	-	평균갈수량	'06
		오곡	국가	2.47	-	-	평균갈수량	'06
		압록	국가	2.51	-	-	평균갈수량	'06
		구례	국가	4.07	-	-	평균갈수량	'06
		송정	국가	4.62	-	-	평균갈수량	'06
	영산강	광주	국가	0.57	-	-	평균갈수량	'06
		마륵	국가	0.88	-	-	평균갈수량	'06
		본동	국가	1.57	-	-	평균갈수량	'06
		나주	국가	2.41	-	-	평균갈수량	'06
		영산포	국가	2.49	-	-	평균갈수량	'06
		사포	국가	2.83	-	-	평균갈수량	'06
	지석천	남평	국가	0.75	-	-	평균갈수량	'06
	만경강	대전	국가	4.01	0.00	4.01	수질	'15
	동진강	신태인	국가	1.00	0.54	0.46	수질	'15
	주령천	쌍치2	지방	0.31	0.00	0.31	수질	'15
	오수천	오수	지방	1.43	0.40	1.03	수질	'15
	요천	남원	국가	0.95	0.72	0.23	수질	'15
	보성강	겸백	지방	0.47	0.00	0.47	생태	'15
		죽곡	국가	3.32	1.68	1.64	수질	'15
	오례천	오례	지방	0.12	0.00	0.12	생태	'15
	광주천	유덕	지방	0.33	0.13	0.20	수질	'15
	황룡강	장성	지방	0.64	0.37	0.27	수질	'15
		선암	국가	1.07	0.00	1.07	수질	'15
	지석천	능주	국가	1.64	0.00	1.64	생태	'15
	고막원천	학교	국가	0.42	0.00	0.42	수질	'15
	함평천	함평	국가	0.31	0.00	0.31	수질	'15
	탐진강	연산	국가	2.76	0.00	2.76	수질	'15

〔출처〕영산강 홍수통제소 고시 제2006-10호(관보 제16345호, 2006.9.25)
영산강 홍수통제소 고시 제2015-59호(관보 제18610호, 2015.9.30)

3.9 회귀수량 표본조사

3.9.1 조사개요

가. 조사목적

최근까지 우리나라에서 물은 무한정 공급할 수 있는 천혜의 자원으로 인식되었고, 1970년 이후 경제개발 및 그로 인한 생활수준의 향상은 용수 수요량을 급격히 증가시켰으며, 이에 대한 수요를 충족시키기 위하여 대규모 댐을 개발하였다. 그러나 더 이상의 대규모 댐 개발의 한계성 및 지속적인 수요량 증가로 인하여 우리나라는 현재 국제기구(UN)에서 물 부족 국가로 구분되고 있다. 그러나 이러한 문제는 절대적인 공급원의 부족뿐만 아니라 수자원 관리체계의 문제이기도 하다. 또한 이러한 문제는 우리나라에만 국한된 문제는 아니고 전 세계적인 문제이기도 하다.

미국 등 선진 외국에서는 한정된 수자원에 대하여 과거 공급 위주 정책을 지양하고 물 수요관리 측면에 중점을 두고 있으며, 우리나라 역시 최근 물 공급 측면에 대한 정책뿐만 아니라 물 수요관리 측면에 대한 정책을 병행하고 있다. 물 수요관리 측면에 대한 정책을 수립하기 위해서는 현재 또는 장래에 대한 용수 수급의 정확한 이해를 필요로 한다. 우리나라는 용수 수급에 대한 이해 및 예측을 위하여 물수지 분석방법을 이용하고 있으며, 이에 대한 분석방법 및 물수지 모형 또한 크게 발전하였다. 물수지 분석을 위해서는 수요량 및 공급량뿐만 아니라 여러 산정 요소를 필요로 하는데, 그 중 회귀수량은 물이 이용되고 하천으로 회귀되어 다시 이용될 가능성이 있는 수량으로 정의되며, 따라서 회귀수량은 용수 수급 및 용수 절약 측면에서 중요한 요소로 현 실정에 맞는 회귀율 실측조사가 절실한 실정이며, 물 수지분석 및 국가 수자원 정책의 기초 자료로서 활용될 수 있는 신뢰성 있는 용수량을 추정하고 용수로 인하여 발생되는 하수 및 폐수배출량의 비율(회귀율)을 추정하는 것은 필수적이다. 따라서 본 과업의 목적은 생활용수 및 공업용수의 각 용도별 신뢰성 있는 회귀율을 도출하기 위한 회귀수량 표본조사를 실시하여 용수의 적절한 공급을 위한 자료로 활용토록 한다.

나. 조사내용

용수 수요 추정결과를 물수지 분석에 사용하기 위하여 용도별 회귀수량 비율을 문헌조사, 실사 혹은 실측을 통하여 추정한다.

1) 생활용수

- 국내외의 생활용수 사용량 원단위 및 하수발생 원단위 자료를 분석한다.
- 안양, 과천 및 대전 및 경산지역 아파트, 상가, 단독주택 각 3개 지점에 대하여 생활용수 사용량과 출구 지점에서의 유량을 조사하여 생활용수의 미시적 회귀율을 산정하고 하수도가 분류식으로 설치된 과천시 지역을 대상으로 거시적 회귀율을 산정한다.

또한 전국의 주요 도시 중에서 하수도 보급률이 비교적 높아서 자료의 신뢰도가 높은 대전시, 안산시, 이천시, 양구군, 인제군, 순천시, 구미시, 문경시, 경산시 및 창원시에 대하여 환경부의 상수도통계연보 및 하수도통계연보 자료로부터 총 급수량과 하수발생량을 조사하여 회귀율을 산정한다.

- 자료 분석한 국내외의 생활용수 사용량 원단위 및 하수발생 원단위와 실사 자료를 비교 검토한다.

2) 공업용수

- 업종별 공업용수 사용량과 폐수배출량의 기존 자료를 수집한다.
- 미시적으로 대분류 업종별 설문 조사표에 의한 조사 및 실사를 통하여 주요 업종별 회귀율을 산정하고 거시적으로는 원주 문막 일반산업단지, 파주 LCD 일반산업단지, 반월 특수지역, 동두천 일반산업단지, 청주 일반산업단지, 대구 염색 일반산업단지의 현지 조사 및 자료조사를 통하여 공업용수 회귀율을 산정한다.
- 주요 업종별 공업용수 사용량과 폐수배출량을 산정하여 공업용수 회귀율을 분석한다.

다. 조사 기간

본 과업의 수행 기간은 미시적 방법의 단독주택, 아파트 및 상가를 대상으로 한 용수이용량 및 하수배출량 조사는 2018년 1월부터 4월까지 및 2018년 8월부터 12월까지 9개월간 조사한 자료를 이용하였으며, 거시적 방법에 의한 과천시의 회귀율 산정은 2017년의 과천시 용수이용량과 하수처리장 배출량 자료를 수집하여 이용하였다.

미시적 방법에 의한 공업용수 회귀율 산정은 설문 조사표를 이용하여 2017년 1월부터 12월까지의 자료를 수집하였으며, 거시적 방법에 의한 공단 지역 회귀율 산정은 2017년 조사 자료를 이용하였다.

3.9.2 기존 연구 성과

가. 생활용수 회귀수량

생활용수 회귀율에 대한 연구는 1974년 부산시 하수 및 배수 기본계획에서의 조사부터 최근의 전국 유역조사까지 계속 조사가 되고 있는 상황이다. 특히, 2004년 이후 유역조사에서 실시한 회귀수량 현장조사는 유역별 표본 지점에 대한 조사 기준을 동일하게 적용하여 산정하였다. 기존 연구 성과들은 다음과 같다.

- 부산시 하수 및 배수 기본계획(1974)
- 수자원 계획의 최적화 연구(Ⅰ)(1997)
- 낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1997)
- 아파트단지의 급수량 및 오수발생량에 대한 조사연구(1998)
- 한강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1998)
- 금강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999)
- 영산강·섬진강 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999)
- 생활용수 수요추정방법 개선에 의한 하수발생량 예측에 관한 연구(2000)
- 한강 유역조사(2004)
- 낙동강 유역조사(2004)
- 금강 유역조사(2006)
- 섬진강·영산강 유역조사(2006)
- 2007년 전국 유역조사(2008)
- 생·공용수 회귀수량 표본조사(2010)
- 생·공용수 회귀수량 표본조사(2012)
- 2013년 전국 유역조사(2014)
- 2015년 전국 유역조사(2016)
- 2016년 전국 유역조사(2017)
- 2017년 전국 유역조사(2018)

수자원 계획의 최적화 연구(Ⅰ)(1997)에서의 평균 회귀율은 과천시의 경우 86.8%, 성남시 분당구의 경우 127.9%로 나타났다. 과천시의 경우, 여름철 102.1%로 높은 회귀율이 발생되는데 이는 분류식 하수관이나 우수의 영향을 받기 때문으로 추정하였다.

「한강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1998, 건설교통부/서울지방국토관리청)」는 미시적 조사방법에서는 단독주택 지역의 경우 서울 지역은 59.8%, 춘천 지역은 평균 76.8%, 충주 지역은 85.0%, 제천 지역은 88.0%, 아파트 지역의 경우 서울 지역

은 94.7%, 춘천 지역은 평균 74.7%, 충주 지역은 평균 87.8%, 제천 지역은 평균 86.2%로 산정되었다. 상가 지역의 경우 서울 지역은 평균 92.4%, 춘천 지역은 평균 80.0%, 충주 지역은 72.6%, 제천 지역은 76.4%로 산정되었다. 거시적 조사의 경우 서울 지역은 126.2% 및 106.1%로, 춘천 지역은 89.4%, 충주 지역은 67.1% 및 제천 지역은 82.7%로 산정되었다.

「낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1997, 건설교통부/부산지방국토관리청)」는 미시적 조사결과를 보면, 부산 지역의 경우 해운대 신시가지의 단독주택, 아파트 및 상가 지역에서 평균 회귀율은 80.6%, 118.7% 및 76.6%로 나타났고, 남구 지역은 불명수 유입이 있다고 가정한 아파트는 112.1%, 불명수의 유입이 없는 경우는 83.4%, 단독주택 및 상가 지역은 평균 83.3 및 79.1%로 나타났다. 구미시의 경우 단독주택 및 상가 지역에 대한 평균 회귀율은 83.2% 및 80.1%로 나타났으며, 아파트의 경우 지하수 사용 유무에 따라 114.9% 및 83.6%로 나타났다. 대구, 창원, 마산 지역의 경우 단독주택 지역은 100% 이상의 높은 회귀율이 산정되었으며, 아파트 지역은 60~90%, 상가 지역은 50~70%로 나타났다. 거시적 조사결과는 부산 지역 해운대 신시가지는 80.8%, 남구 지역은 110.0%, 구미 지역의 경우 149.4%로 나타났다. 대구 지역의 경우 평균 회귀율은 69%, 마산 지역은 76.6% 및 창원 지역은 49%로 나타났다.

「금강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부/대전지방국토관리청)」에서는 미시적 조사는 단독 주택의 경우 대전 지역은 70.3%, 청주 지역은 95.0%, 아파트 지역의 경우 대전 지역은 91.2%, 청주 지역은 71.7%, 상가 지역의 경우 대전 지역은 93.7%, 청주 지역은 98.7%로 나타났다. 거시적 조사는 대전 지역 108.3% 및 102.6%로 나타났다.

「영산강·섬진강 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부/익산지방국토관리청)」에서 미시적 조사결과를 보면, 단독주택의 경우 광주 지역은 68.7%, 남원 지역은 61.8%로 나타났으며, 아파트 지역의 경우 광주 지역은 76.2%, 남원지역은 79.9%, 상가 지역의 경우 광주 지역은 72.7%, 남원 지역의 경우 98.7%로 나타났다. 거시적 조사는 광주 지역은 116.3%, 남원지역은 114.7%로 나타났다.

이상 산정된 결과들은 지역별로 매우 큰 차이를 나타내고 있으며, 특히 거시적 조사방법에 의한 회귀율은 100% 이상으로 산정되는 지역이 나타나고 있다. 이는 여러 가지 원인이 존재할 수 있으나, 대표적으로 우수에 의한 영향으로 추정하고 있다. 또한, 비교적 높은 회귀율은 불명수의 유입, 파악되지 않은 지하수 이용 및 하수관망에 의한 것으로 추정하고 있다.

근래에 실시된 성과는 전국 유역조사가 있으며, 한강, 낙동강, 금강, 섬진강 및 영산강 유역을 대상으로 조사하였다. 이들 성과는 생활용수, 공업용수 및 농업용수 전반에 대하여 회귀율을 조사하였으며, 각 용수별로 미시적, 거시적인 조사를 수행하였다. 생활용수의 경우 지역별 및 주거형태별로 차이가 있으나, 미시적 조사방법에서는 34.4%~257.7%로 특히 2010년 상가지역인 피오리마 빌딩의 생활용수 회귀율이 257.7%로 매우 높게 나타났는데, 이는 파악되지 않은 지하수 등의 불명수에 의한 것으로 판단된다. 피오리마 빌딩을 제외한 미시적 방법의 생활용수 회귀율은 34.4%~97.0%의 범위로 대전시 롯데마트의 경우 34.4%로 매우 낮았는데, 이는 마트에 입주한 업종의 특성이나 하수도의 균열로 인한 누수 등이 원인인 것으로 사료된다. 거시적 조사방법에 의한 생활용수 회귀율은 56.5%~127.9%로 나타났다.

<표 3.9-1> 유역조사 생활용수 회귀율(거시적 조사방법)

권 역	표본지구		이용량(㎥/일)	배출량(㎥/일)	회귀율(%)
한 강	충 주		50,840	48,442	95.3
	과 천	1997년	23,275	20,214	86.8
		2004년	21,895	22,134	101.1
		2008년	20,536	17,280	84.1
		2010년	22,792	21,461	94.2
		2012년	23,000	24,092	104.7
		2014년	23,496	24,635	104.8
		2015년	23,405	20,227	86.4
		2016년	22,464	20,032	89.2
	동두천		45,964	41,894	91.1
	성남 분당구		120,866	154,590	127.9
낙동강	창 원	2002년	136,334	93,523	68.6
		2003년	132,682	92,012	69.3
	경 산		24,408	13,779	56.5
금 강	대 전		570,738	685,839	120.2
섬·영	순 천		76,525	97,629	127.6

〔출처〕 ① 전국유역조사 통합보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2006)
② 전국유역조사 특별보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2008)
③ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2010)
④ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2012)
⑤ 2013년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2014)
⑥ 2015년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2016)
⑦ 2016년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2017)
⑧ 2017년 전국유역조사 보고서(환경부, 2018)

<표 3.9-2> 유역조사 생활용수 회귀율(미시적 조사방법)

권역	표본지구			산정기간	연평균 회귀율(%)	비고
한강	충주	단독주택		2002년 6월~2003년 5월	84.3	1년간
		아파트		2002년 7월~2003년 6월	94.3	1년간
		상가지역		2002년 6월~2003년 5월	88.4	1년간
	과천안양	단독주택(과천)	부림동	2003년 2월~2004년 1월	90.8	1년간
				2007년 11월~2008년 8월	94.1	10개월
				2009년 11월 ~ 2010년 8월	86.7	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	96.0	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	86.9	4개월
			중앙동	2003년 3월~2004년 2월	88.6	1년간
				2007년 11월~2008년 8월	94.1	10개월
				2009년 11월 ~ 2010년 8월	93.1	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	94.6	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	89.4	4개월
				2016년 1월 ~ 2016년 7월	93.2	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	92.2	8개월
				2017년 1~6월, 2017년 8~12월	89.8	11개월
		아파트(안양)	성원	2003년 2월~2004년 1월	92.3	1년간
			경남	2003년 2월~2004년 1월	95.4	1년간
			대림	2007년 11월~2008년 8월	83.7	10개월
				2009년 11월 ~ 2010년 8월	87.3	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	80.2	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	89.1	4개월
				2016년 1월 ~ 2016년 7월	79.1	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	74.4	8개월
				2017년 1~6월, 2017년 8~12월	78.3	11개월
			래미안	2007년 11월~2008년 8월	64.7	10개월
			현대홈타운	2009년 11월 ~ 2010년 8월	89.3	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	97.0	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	79.5	4개월
		상가지역(안양)	신라	2003년 2월~2004년 1월	80.0	1년간
			경남	2003년 3월~2004년 2월	89.9	1년간
			이마트	2007년 11월~2008년 8월	89.7	10개월
				2009년 11월 ~ 2010년 8월	88.6	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	84.3	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	73.8	4개월
				2016년 1월 ~ 2016년 7월	84.8	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	88.8	8개월
				2017년 1~6월, 2017년 8~12월	86.7	11개월
			금강빌딩	2007년 11월~2008년 8월	74.6	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	76.4	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	78.3	4개월
			피오리마빌딩	2009년 11월 ~ 2010년 8월	257.7	10개월
	동두천	아파트		2004년 12월~2005년 11월	78.5	1년간

<표 3.9-2> 유역조사 생활용수 회귀율(미시적 조사방법)(계속)

권역	표본지구			산정기간	연평균 회귀율(%)	비고
낙동강	창원	단독주택		2003년 7~12월, 2004년 3월	60.0	7개월
		아파트		2003년 7~12월, 2004년 1월, 5월	91.6	8개월
		상가지역		2003년 7~12월, 2004년 2월, 5월	83.2	8개월
	경산	단독주택		2003년 7~12월, 2004년 3월, 6월	82.0	8개월
		아파트		2003년 7~12월, 2004년 2월, 5월	83.1	8개월
		상가지역		2003년 7~12월, 2004년 4월, 7월	80.5	8개월
금강	대전	단독주택	월평동	2004년 5월~2005년 4월	88.0	1년간
			탄방동	2004년 5월~2005년 4월	87.3	1년간
			지족동	2016년 1월 ~ 2016년 7월	72.1	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	81.4	8개월
				2017년 1~6월, 2017년 8~12월	84.1	11개월
		아파트	새미래	2004년 5월~2005년 4월	93.5	1년간
			누리	2004년 5월~2005년 4월	93.1	1년간
			휴먼시아	2016년 1월 ~ 2016년 7월	66.6	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	74.0	8개월
				2017년 1~6월, 2017년 8~12월	74.3	11개월
		상가지역	노은동	2004년 5월~2005년 4월	89.8	1년간
			삼천동	2004년 5월~2005년 4월	91.3	1년간
			롯데마트(노은점)	2016년 1월 ~ 2016년 7월	35.0	7개월
				2016년 11월 ~ 2017년 6월	34.4	8개월
				2017년 1월 ~ 2017년 6월	38.5	6개월
			홈플러스	2017년 8월 ~ 2017년 12월	48.2	5개월
섬진·영산강	순천	단독주택	서면	2004년 3월~2005년 2월	79.7	1년간
			저전동	2004년 3월~2005년 2월	80.7	1년간
		아파트	부영	2004년 3월~2005년 2월	90.8	1년간
			시영·동아	2004년 3월~2005년 2월	90.2	1년간
		상가지역	상가 1	2004년 3월~2005년 2월	84.2	1년간
			상가 2	2004년 3월~2005년 2월	73.2	1년간

〔출처〕 ① 전국유역조사 통합보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2006)
② 전국유역조사 특별보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2008)
③ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2010)
④ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2012)
⑤ 2013년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2014)
⑥ 2015년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2016)
⑦ 2016년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2017)
⑧ 2017년 전국유역조사 보고서(환경부, 2018)

나. 공업용수 회귀수량

공업용수 회귀율에 대한 연구는 1997년 하천수 사용실태조사의 권역별 표본조사를 시작으로 2008년 전국 유역조사까지 계속 조사가 되고 있는 상황이다. 기존 연구 성과들은 다음과 같다.

- ○ 낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1997)
- ○ 한강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1998)
- ○ 금강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999)
- ○ 영산강・섬진강 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999)
- ○ 한강유역조사(2004)
- ○ 낙동강유역조사(2004)
- ○ 금강유역조사(2006)
- ○ 섬진강·영산강유역조사(2006)
- ○ 2007년 전국 유역조사(2008)
- ○ 생·공용수 회귀수량 표본조사(2010)
- ○ 생·공용수 회귀수량 표본조사(2012)
- ○ 2013년 전국 유역조사(2014)
- ○ 2015년 전국 유역조사(2016)
- ○ 2016년 전국 유역조사(2017)
- ○ 2017년 전국 유역조사(2018)

「한강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(건설교통부/서울지방국토관리청, 1998)에서 회귀율을 산정한 결과, 서울 지역의 경우 회귀율은 대우전자(전자)는 47.6%, 국도화학(화학)은 98.6% 및 동국무역(섬유)은 80.5%로 산정되었다.

춘천 지역 회귀율의 경우 부성유리는 100%, 신영염색은 71.3%, 정산금속은 31.9%, 강원PIPE는 21.3%, 봉황은 52.7% 및 하나식품은 56.5%로 나타났다. 충주 지역의 경우, 삼미식품공사는 41.6%, 한국트랜스는 87.9%, 충주전자는 45.0% 및 한국정밀은 82.4%로 나타났다. 제천 지역의 경우, 신한전자는 82.4%, 대림요업은 76.0% 및 한국테라코는 72.1%로 나타났다.

<표 3.9-3> 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)

(단위 : ㎥/일)

권역	표본지구	업종	업체	용수이용량			폐수배출량 (4)	재이용수 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
				공업용 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)				
한강	충주	음식료	A사	0	0	404.8	199.7	7.0	82.3	69.7
			B사	0	0	1,660.5	162.2	325.1	7.3	10.2
			C사	0	26.8	70.2	95.0	0	0	97.9
			평균	-	-	-	-	-	-	59.3
		석유화학	D사	0	0	68.0	52.3	0	0	76.9
	시화공단	석유화학	A사	7.0	2.5	0	7.0	0	0	73.7
			B사	34.0	0	0	7.3	0	0	21.5
			C사	1,106.1	13.9	0	938.6	0	0	83.8
			D사	127.9	33.2	0	108.8	0	0	67.5
			E사	203.8	10.4	0	107.3	0	0	50.1
			F사	167.1	58.0	0	29.4	0	6.8	16.1
			평균	-	-	-	-	-	-	52.1
		1차금속	G사	17.7	0	0	14.9	0	0	84.2
			H사	277.8	23.5	0	294.3	0	0	97.7
			평균	-	-	-	-	-	-	91.0
		섬유의복	I사	3,013.9	1.9	0	2,760.6	0	0	91.5
		비금속	J사	58.3	47.5	0	63.5	189.4	0	60.0
		전기전자	K사	829.3	0	0	668.4	175.2	30.1	84.2
		음식료	L사	0	775.3	0	494.6	108.7	0	63.8
		목재종이	M사	2,541.1	62.4	0	1,458.6	578.4	0	56.0
	경기	가공금속	A사	2,140.5	201.4	0	1,504.5	1,100.9	0	64.2
		조립금속	B사	0	19.8	0	14.1	0	0	71.4
			C사	7.1	2.4	9.9	12.1	0	0	62.6
		도금	D사	29.6	0	0	20.9	0	0	70.5
		음식료품	E사	0	11.3	85.3	93.9	0	0	97.3
			F사	9.0	14.4	0	16.5	0	0	70.6
		섬유	G사	0	0	2.1	1.5	0	0	69.6
			H사	5,114.8	271.9	0	1,125.3	0	0	20.9
		담배제지	I사	775.9	28.2	0	455.1	0	0	56.6
		화학	J사	456.5	5.8	236.3	648.3	0	1.9	93.1
			K사	0	139.5	292.1	76.4	0	0	17.7
			L사	173.8	78.1	0	205.8	0	0	81.7
		비금속	M사	0	0	597.4	519.4	0	46.6	94.7
			N사	429.3	41.2	50.4	2.9	0	0	0.6
		전기전자	O사	344.6	2,509.9	0	2,558.7	205.2	0	96.8
			P사	40,471.4	1,718.0	0	29,029.1	6,819.7	11,264.0	95.5
			Q사	257.5	450.7	0	513.3	0	0	72.5
		발전수도	R사	469.8	219.7	0	139.8	38.6	0	20.3
		세탁	S사	10.4	0	239.3	246.0	0	0	98.5

<표 3.9-3> 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)(계속)

(단위 : ㎥/일)

권역	표본지구	업 종	업체	용수이용량			폐수 배출량 (4)	재이용수 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
				공업용 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)				
한강	임진강	음 식 료	A사	0	52.1	48.9	32.8	0	0	32.5
		철 강	B사	0	3.9	45.7	19.7	0	0	39.7
낙동강	창 원	음식료	D사	0	3,130.7	0	2,692.1	162.9	23.9	86.8
		섬유의복	H사	0	6,676.6	0	4,112.1	1,826.5	0	61.6
		목재종이	S사	0	341.5	0.3	326.9	51.5	0	95.6
		석유화학	D사	0	3.3	0	2.7	0	0	81.8
		비금속	D사	0	782.0	0	419.9	0	25.3	56.9
		철강	C사	0	4,157.4	0	1,111.2	0	0	26.7
		기계	D사	0	0	23.1	7.4	0	0.6	34.6
		전기전자	S사	0	540.9	838.2	757.5	0	76.6	60.5
		운송장비	H사	0	125.4	145.0	85.2	0	9.1	34.9
		기타	W사	0	117.6	0	96.5	0	0	82.1
	경 산	음식료	J사	0	5.4	0	4.1	0	0	75.9
		섬유의복	K사	0	9.2	0	7.4	0	0	80.4
		목재종이	Y사	0	5.4	0	4.5	0	0	83.3
		석유화학	D사	0	14.1	0	9.0	0	0.1	64.5
		비금속	W사	0	14.9	0	11.7	0	0.5	81.9
		철강	D사	0	177.1	0	142.0	0	0	80.2
		기계	D사	0	8.7	0	6.8	0	0.2	80.5
		전기전자	T사	0	165.1	0	122.3	0	9.0	79.5
		운송장비	I사	0	4.5	0	3.8	0	0	84.4
		기타	N사	0	4.7	0	4.0	0	0	85.1
금강	대 전 3·4 공 단	음식료	A사	997.2	25.3	339.6	777.0	0	0	57.0
		섬유의복	B사	1,284.9	0	110.2	1,168.6	0	0	83.8
		목재종이	C사	152.6	65.8	0	63.3	0	0	29.0
		석유화학	D사	0	73.4	0	42.3	0	0	57.6
		비금속	E사	0	0	84.7	45.0	0	0	53.1
		철강	F사	685.2	129.7	0	668.3	0	57.9	89.1
		기계	G사	247.1	133.9	0	246.0	0	0	64.6
		전기전자	H사	0	13.0	0	10.2	0	0	78.5
		운송장비	I사	3,283.7	387.2	268.9	1,469.7	0	595.0	52.4
섬·영	순 천	음식료	A사	0	0	6.9	5.5	0	0	79.7
			B사	0	14.5	0	12.5	0	0	86.2
			평균	-	-	-	-	-	-	83.0
		섬유의복	C사	0	0	7.5	6.4	0	0	85.3
		목재종이	D사	0	0	4.0	3.2	0	0	80.0
		석유화학	E사	0	0	4.9	3.9	0	0	79.6
			F사	0	0	8.0	6.2	0	0	77.5
			평균	-	-	-	-	-	-	78.6
		비금속	G사	0	0	8.2	7.0	0	0	85.4
		제1차금속	H사	0	0	8.2	6.9	0	0	84.1
		기계	I사	0	7.0	4.4	9.0	0	0	78.9

<표 3.9-3> 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)(계속)

(단위 : ㎥/일)

권역	표본지구	업 종	업체	용수이용량			폐수배출량 (4)	재이용수 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
				공업용 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)				
섬·영	순천공단	음식료	A사	0	55.8	39.5	41.2	0	0	43.2
			B사	0	34.2	0	25.5	0	0	74.6
			평균	-	-	-	-	-	-	58.9
		섬유의복	C사	0	27.6	0	22.3	0	0	80.8
		비금속	D사	0	0.9	0.9	1.5	0	0	83.3
		제1차금속	E사	0	0	1.9	1.4	0	0	73.7
			F사	0	43.6	0	34.6	0	0	79.4
			평균	-	-	-	-	-	-	76.6
		기계	G사	0	0	0.41	0.35	0	0	85.4
		기타	H사	0	0.49	0	0.36	0	0	73.5

〔출처〕 ① 전국유역조사 통합보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2006)
② 전국유역조사 특별보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2008)

<표 3.9-4> 공업용수 회귀율(거시적 조사방법)

(단위 : ㎥/일)

권 역	표본지구		용수이용량				폐수배출량 (5)	재이용수 (6)	냉각수 (7)	회귀율(%) (5+7)/(1+2+3+4)
			공업용 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	하천수 (4)				
한 강	충주시		0	378	3,161	0	2,184	79	4	61.8
	시화공단	2004년	7,832	521	0	0	4,392	2,727	102	53.8
		2008년	56,905	2,138	0	24,900	71,526	8,848	77	85.3
		2010년	87,547	3,205	759	2,967	70,773	293	228	75.2
		2012년	90,303	7,807	1,605	242	73,965	12,247	1,252	75.2
		2013년	90,250	7,550	1,301	242	60,337	4,876	1,074	61.8
		2014년	72,266	8,656	42	0	51,506	1,289	815	64.0
		2015년	76,054	7,065	310	0	52,866	1,680	622	64.1
		2016년	76,961	7,959	128	1,611	52,381	1,476	620	61.2
	상봉암 지방산업단지		0	274.8	242.2	0	263.6	0	0	51.0
	파주LCD 지방산업단지	2010년	28,220	0	0	0	26,800	0	0	95.0
		2012년	176,145	5,103	0	2,036	82,296	90,842	0	44.9
		2013년	115,205	3,179	0	1,816	110,811	0	0	92.2
		2014년	137,882	3,238	0	2,099	135,103	0	0	94.3
		2015년	138,285	3,053	724	828	132,913	0	0	93.0
		2016년	86,863	1,799	0	14	81,458	1,925	0	91.9

<표 3.9-4> 공업용수 회귀율(거시적 조사방법)(계속)

(단위 : ㎥/일)

권 역	표본지구		용수이용량				폐수 배출량 (5)	재 이용수 (6)	냉각수 (7)	회귀율 (%) (5+7)/(1+2+3+4)
			공업용 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	하천수 (4)				
한 강	원주 문막 농공단지	2010년	1,061	0	656	0	487	0	18	29.4
		2012년	170	66	301	0	273	30	53	60.9
		2013년	686	437	401	0	353	30	0	23.2
		2014년	438	39	163	0	550	0	0	86.0
		2015년	366	398	121	0	224	0	0	25.4
		2016년	919	425	126	0	552	0	0	37.6
낙동강	창 원 국가공단	2002년	0	51,046	9,932	0	36,833	5,367	0	60.4
		2003년	0	35,443	9,918	0	30,927	3,897	0	68.2
	진 영 농공단지	2002년	0	0	453	0	337	0	0	74.4
		2003년	0	0	480	0	351	0	0	73.1
	진량지방산업단지		0	26,870	6,105	0	20,593	2,978	0	62.5
	도남농공단지		0	0	386	0	274	0	0	71.0
금 강	대전3·4지방단지		37,917	15,290	2,363	0	22,729	23,407	3,019	46.3
섬·영	순 천 시		0	529	1,467	0	1,649	0	0	82.6
	순천공단		0	5,508	1,464	0	4,326	0	0	62.0

〔주〕 상봉암지방산업단지의 결과는 보고서상의 수치를 그대로 적용하였으며, 폐수 미발생업체들을 제외한 결과임

〔출처〕 ① 전국유역조사 통합보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2006)
② 전국유역조사 특별보고서(건설교통부/한국수자원공사, 2008)
③ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2010)
④ 생·공용수 회귀수량 표본조사(한국수자원공사, 2012)
⑤ 2013년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2014)
⑥ 2015년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2016)
⑦ 2016년 전국유역조사 보고서(국토교통부, 2017)
⑧ 2017년 전국유역조사 보고서(환경부, 2018)

「낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1997, 건설교통부/부산지방국토관리청)에서는 창원 지역의 경우 평균 50%, 부산 지역의 사상공단은 73.8%, 신평·장림공단은 80.3%로 나타났다. 부산 지역에 대한 회귀율은 94.8%로 나타났으며, 구미 지역은 63.8%로 나타났다.

「금강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부/대전지방국토관리청)에서 회귀율을 산정한 결과, 대전 지역의 경우, 한라공조는 46.7%, 로움코리아는 56.3%, 대명케미칼은 92.8%, 코오롱제약은 33.8%, 한솔제지는 74.4%, 롯데칠성은 93.8%, 롯데제과는 82.5%, 영도섬유는 84.4%, 라일락급식은 82.8%, 대덕중앙은 80.6% 및 에너지관리공단은 10.5%로 나타났다. 청주 지역의 경우, 뉴맥스는 70.4%, 심텍은 93.9%, 삼립식품은 278.6%, LG산전은 31.9%, 청원염색은 96.3%, 대원은 37.4%, 서울낫소는 45.0% 및 한국도자기는 223.1%로 나타났다. 청주 지역의 경우 200% 이상의 회귀율도 산정되었는데, 이는 측정되지 않은 지하수 이용을 원인으로 추정하고 있다.

「영산강·섬진강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 보고서(1999, 건설교통부/익산지방국토관리청)에서 회귀율을 산정한 결과, 광주 지역의 경우, 소촌공단은 67.7%, 그 중 광우라디에터는 38.2%로 나타났으며, 남원 지역의 경우, 어현동 농공단지는 74.5%로 나타났다.

지금까지의 국내 회귀율 관련 연구결과를 보면, 각 공단별, 업종별 조사대상에 따라 편차가 크게 도출되고 있다. 이러한 원인은 우선 자료의 신뢰도 부족, 공정의 차이에 따른 물이용 특성 차이 및 미처 파악하지 못한 지하수 이용량 등으로 추정되고 있다.

근래에 실시된 성과로서 유역조사에서는 공업용수의 경우 미시적 조사방법에서는 0.6%~98.5%로 업종별로 상이하게 나타났는데. 비금속 업종의 레미콘 생산업체의 경우 대부분의 용수가 제품 속에 포함되기 때문에 0.6%의 낮은 회귀율을 나타내며, 세탁 업종은 높은 회귀율을 나타내고, 업종이 같더라도 생산되는 제품의 종류 및 생산 공정에 따라 회귀율에 큰 차이를 나타낸다. 거시적 방법에서는 23.2%~95.0%로 공단의 종류 및 연도에 따라 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

3.9.3 생활용수 회귀수량

가. 표본지구 선정

1) 표본지구 선정기준

<표 3.8-5> 생활용수 회귀율 표본지구 선정기준

구 분	미시적 조사방법	거시적 조사방법
대 상	○ 아파트, 단독, 상가	○ 하수종말처리장 배수구역(과천) ○ 회귀수량 중장기 계획에 포함된 도시
선 정 기 준	○ 하수관망이 간략한 지구 선정 ○ 하수유출이 명확한 지점 선정 ○ 분류식 하수배제시스템 구축지역 선정 ○ 최근 건설된 지점을 선정하여 우수 영향이 배제될 수 있는 지점 선정	○ 분류식 하수도 보급률이 높은 곳 선정 ○ 하수종말처리장의 배수구역이 명확한 곳 선정

<표 3.9-6> 생활용수 회귀율 표본지구 선정절차

구 분	선정 절차	
미시적 조사방법	① 대상 시·군 선정	· 대규모 도시, 중소도시 등 선정 · 인구규모, 상수도 보급률 고려 · 과거 연구실적 검토
	② 하수관망도 검토(도상 검토)	· 가능한 분류식 하수관거 지역을 예비후보지역으로 선정
	③ 예비지역 현장조사	· 후보지역에 대한 현장조사를 실시하여 관측이 용이한 곳 선정
	④ 최종 선정	· 현장조사결과를 토대로 관측 및 유지관리가 용이한 곳 선정
거시적 조사방법	① 대상지역 규모결정	· 인구규모를 고려하여 예비지역 선정
	② 예비지역 통계자료 조사	· 상수도 보급률이 높은 곳 선정 · 전체 하수도 중 분류식 하수도 설치율이 높은 곳 선정
	③ 최종 지자체 선정	· 후보지역에 대한 지자체 “통계자료”를 검토 후 선정
	④ 선정된 지자체 내의 하수종말처리장 선정	· 지자체 내의 하수종말처리장을 검토 후, 배수구역이 명확한 곳 선정

2) 표본지구 선정지역

<표 3.9-7> 생활용수 회귀율 표본지구 선정지역

구 분	번 호	미 시 적 조 사	거 시 적 조 사
단독주택	(1)	경기도 과천시 중앙동 7-7 일대	과천, 대전, 안산, 이천, 양구, 인제, 완주, 순천, 구미, 문경, 경산, 창원
	(2)	대전시 유성구 지족동 911 일대	
	(3)	경북 경산시 사동 667 일대	
아 파 트	(4)	안양시 만안구 박달2동 616-9 : 대림한숲타운 아파트	
	(5)	대전시 유성구 원신흥동 도안휴먼시아 10단지	
	(6)	경북 경산시 중산동 300 펜타힐즈더샵1차아파트	
상 가	(7)	안양시 동안구 비산동 : 이마트	
	(8)	대전시 유성구 봉명동 : 홈플러스	
	(9)	대전시 유성구 관평동 : 롯데마트 대덕점	
	(10)	경북 경산시 중산동 623 : 이마트경산점	



<그림 3.9-1> 생활용수 회귀율 표본지구 선정 지역



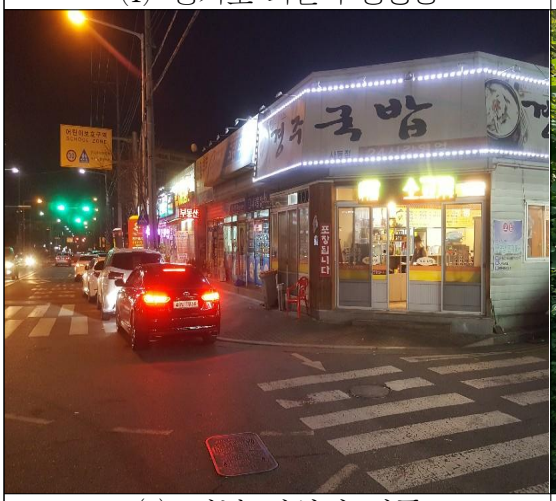
<그림 3.9-1> 생활용수 회귀율 표본지구 선정 지역(계속)



(1) 경기도 과천시 중앙동



(2) 대전시 유성구 지족동



(3) 경북 경산시 사동



(4) 경기도 안양시 박달동 대림아파트



(5) 대전시 유성구 원신흥동
도안휴먼시아 10단지



(6) 경북 경산시 중산동 300
펜타힐즈더샵1차아파트

<그림 3.9-2> 생활용수 회귀율 조사 지점 전경



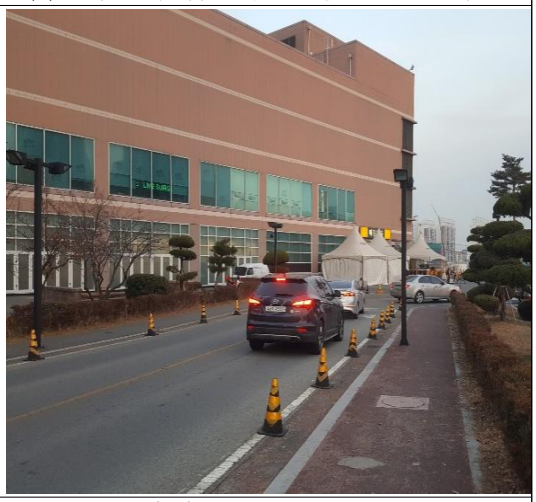
(7) 안양시 동안구 비산동 이마트



(8) 대전시 유성구 봉명동 홈플러스



(9) 대전시 유성구
관평동 롯데마트 대덕점



(10) 경북 경산시
중산동 이마트 경산점

<그림 3.9-2> 생활용수 회귀율 조사 지점 전경(계속)

가) 단독주택 지역

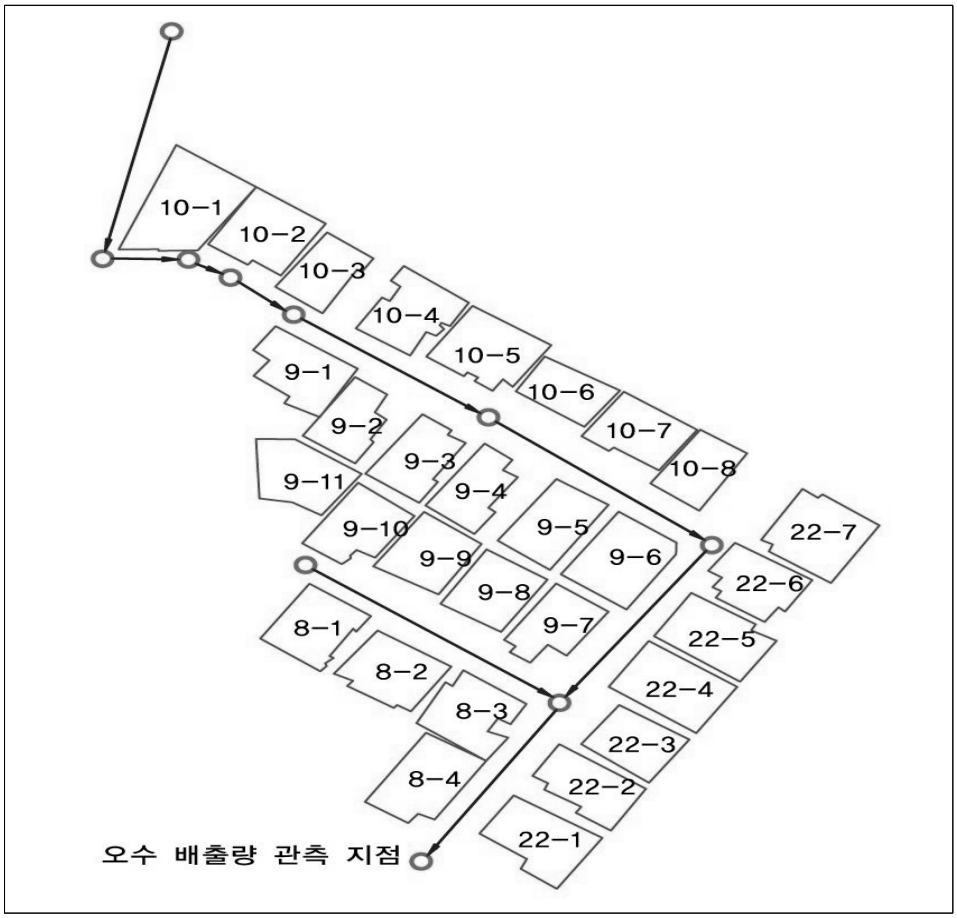
2013년까지는 단독주택에 대하여 과천시의 중앙동과 부림동을 대상으로 조사였는데, '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 2016년부터 과천시 부림동 대신 대전의 지족동을 대상지역으로 선정하였다. 대전지역은 구청의 협조를 받아 하수 관망도를 입수하고 수차례의 현장조사를 통하여 단독주택이 밀집되어 있으면서 비교적 주택 단지 규모가 크며 유량계 설치가 용이하여 하수량 측정이 쉬운 지족동 일대를 선정하였다. 경산시 단독주택 지역에 대하여 경산시청 건축과 및 하수과를 방문하여 건축도면 및 하수 관망도 자료를 수집하고 수집된 자료로부터 하수도 맨홀 상태를 확인하여 하수도 유량 측정이 용이한 사동 일대를 시범지역으로 선정하였다.

선정된 단독주택 조사 지역에 대한 하수 관망도는 〈그림 3.9-3〉 ~ 〈그림 3.9-5〉와 같다. 선정된 과천시 중앙동 지구는 70세대로 구성되었고, 거주인구는 146명(2018년 4월 3

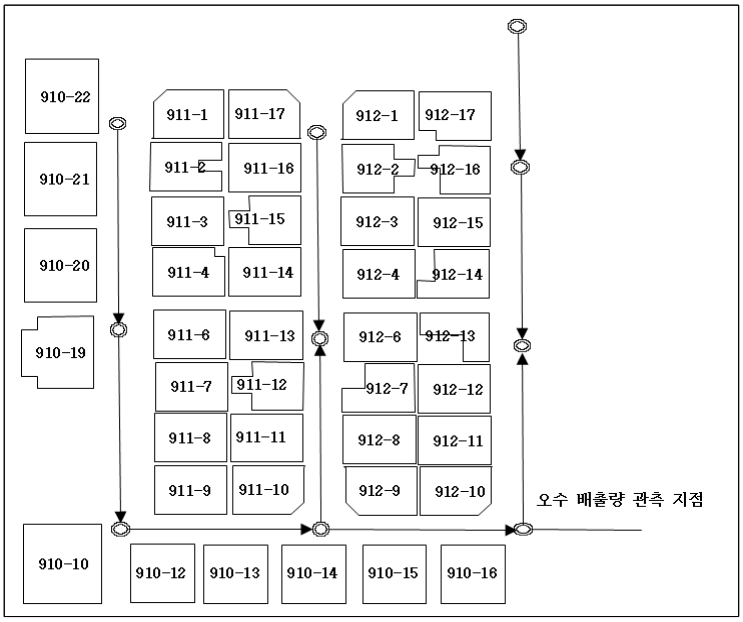
일 기준)으로 조사되었다. 대전시 유성구 지족동 지구는 총 123세대 290명(2018년 4월 13일 기준)으로 조사되었으며, 경산시 사동은 220세대 393명(2018년 12월 27일 기준)으로 조사되었다. 〈표 3.9-8〉은 선정된 지구에 대한 세대수 및 거주인구 현황에 대하여 간략히 서술한 것이다.

<표 3.9-8> 단독주택 시험지구

시험지구	세 대 수	거주인구(명)	비 고
과천시 중앙동	70	146	2018년 4월 3일 기준
대전시 유성구 지족동	123	290	2018년 4월 13일 기준
경북 경산시 사동	220	393	2018년 12월 27일 기준



<그림 3.9-3> 과천시 중앙동 단독주택 지역 하수관망도



<그림 3.9-4> 대전시 지족동 단독주택 지역 하수관망도



<그림 3.9-5> 경산시 사동 단독주택 지역 하수관망도

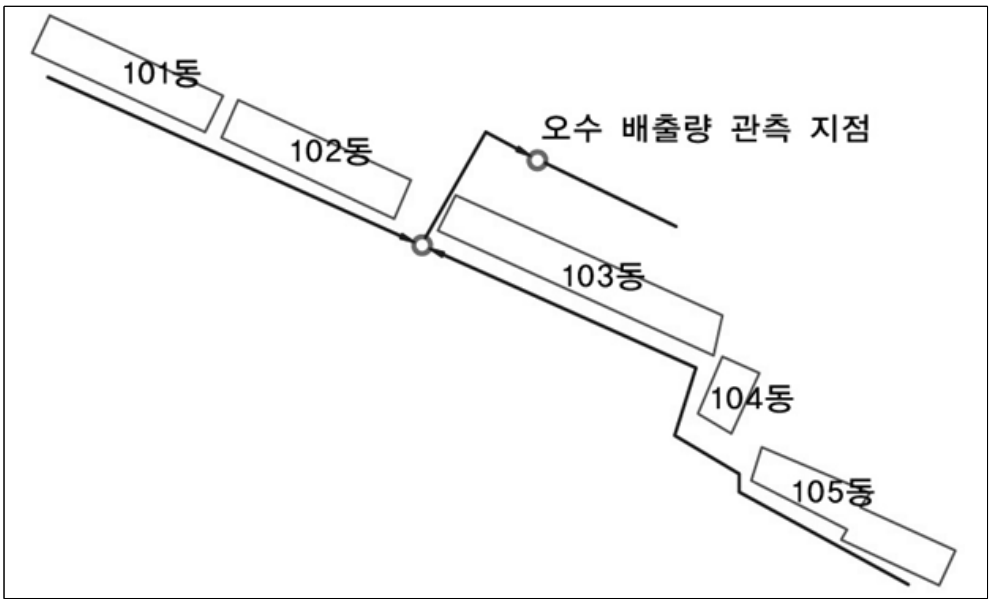
(나) 아파트 지역

2013년까지는 아파트에 대하여 안양시의 대림아파트와 현대홈타운아파트를 대상으로 조사하였는데, '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 2016년부터 안양시 현대홈타운 아파트 대신 대전의 도안휴먼시아10단지를 대상지역으로 선정하였다. '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'에서는 대전시 월평동 하나로 아파트를 대상지역으로 선정하였으나 하나로 아파트 현장조사 결과 하수 배출구의 현장 접근이 불가능하고 하수구가 완전한 원형이 아니어서 유량계 설치가 불가능하였다. 유성구청의 협조를 얻어 수차례에 걸친 현장조사 결과 유량계 설치가 용이하고 비교적 대단위 단지라서 시험지구 선정기준에 적합한 도안휴먼시아10단지를 표본지역으로 선정하였다. 경산지역 아파트에 대하여 경산시청 및 아파트관리사무소의 도움을 받아 하수 유량 측정이 가능한 펜타힐즈더샵1차아파트를 표본지역으로 선정하였다.

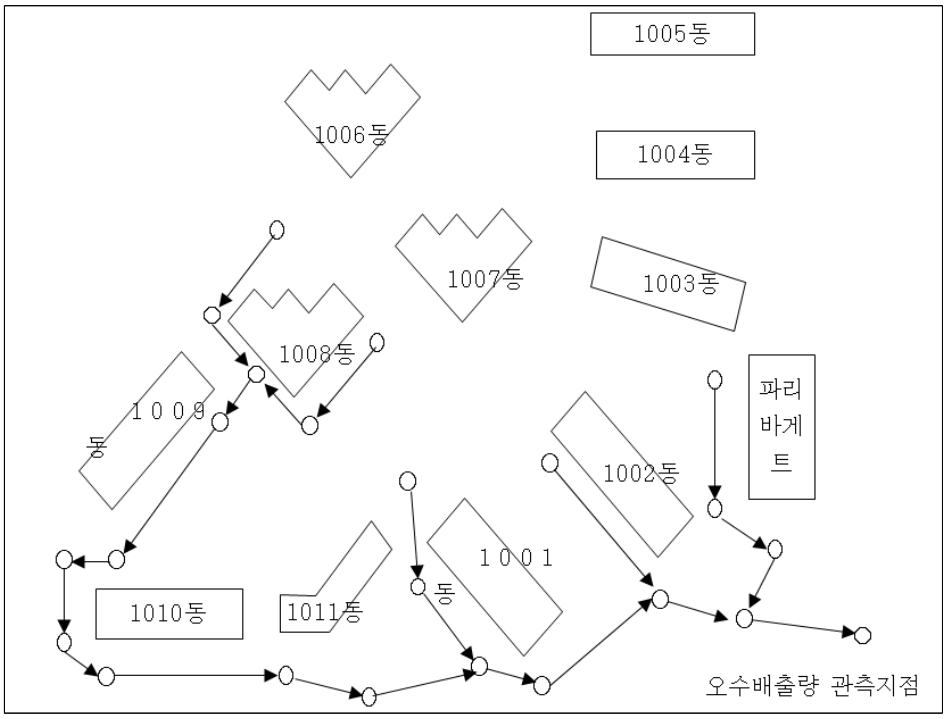
대림아파트는 단지 내의 전체 하수량 측정이 가능하여 5개동 전체의 하수량을 측정하였으며, 세대구성 수는 754세대이고 거주인구는 2,313명(2018년 4월 5일 기준)으로 비교적 큰 규모이다. 도안휴먼시아 10단지의 경우 임대아파트로서 전체 11개동의 하수가 하나의 차집관을 통하여 배출되지 않고 2개로 나뉘어져 배출되므로 6개의 동에 대해서만 하수량을 측정하였으며, 6개동의 세대구성은 699세대이고, 거주인구는 1,413명(2018년 4월 3일 기준)으로 규모 면에서 대림아파트에 비하여 약간 작은 규모이나 하수도가 분류식으로 구성되어 우수 유입이 없다. 경산시의 펜타힐즈더샵1차아파트도 마찬가지로 전체 9개동의 하수가 하나의 차집관을 통하여 배출되지 않고 2개로 나뉘어져 배출되므로 4개의 동에 대해서만 하수량을 측정하였으며, 4개동의 세대구성은 708세대이고, 거주인구는 2,124명(2018년 12월 24일 기준)으로 최근 2017년에 완공된 아파트이다. 〈표 3.9-9〉는 선정된 아파트 시험 지구에 대한 인구수 등 일반 현황에 대하여 간략히 서술한 것이다. 〈그림 3.9-6〉은 대림아파트 하수 측정 지점에 대한 것으로 단지 내 하수 관망도를 도시한 것이며, 〈그림 3.9-7〉은 도안휴먼시아 10단지 11개동 중에서 6개동으로부터 배출되는 하수 관망도를 도시한 것이고, 〈그림 3.9-8〉은 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트 4개동의 하수 관망도를 도시한 것이다.

<표 3.9-9> 아파트 시험지구

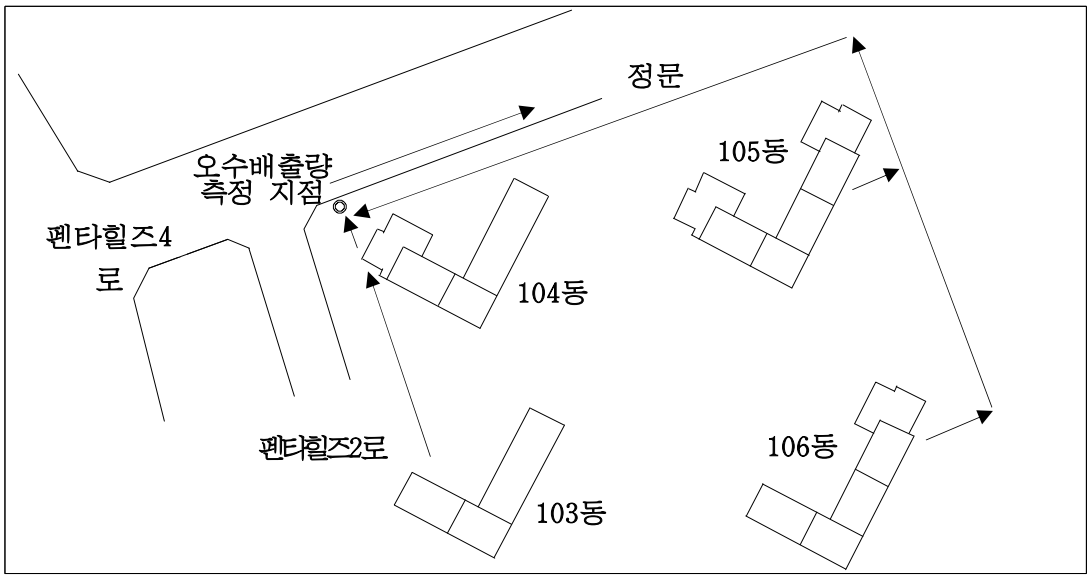
시험지구	동수	세대수	거주인구(명)	비고
안양시 대림아파트	5개동	754	2,313	2018년 4월 5일 기준
대전시 도안휴먼시아 10단지	6개동	699	1,413	2018년 4월 3일 기준
경북 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트	4개동	708	2,124	2018년 12월 24일 기준



<그림 3.9-6> 안양시 대림아파트 하수관망도



<그림 3.9-7> 대전시 도안휴먼시아 10단지 하수관망도



<그림 3.9-8> 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트 하수관망도

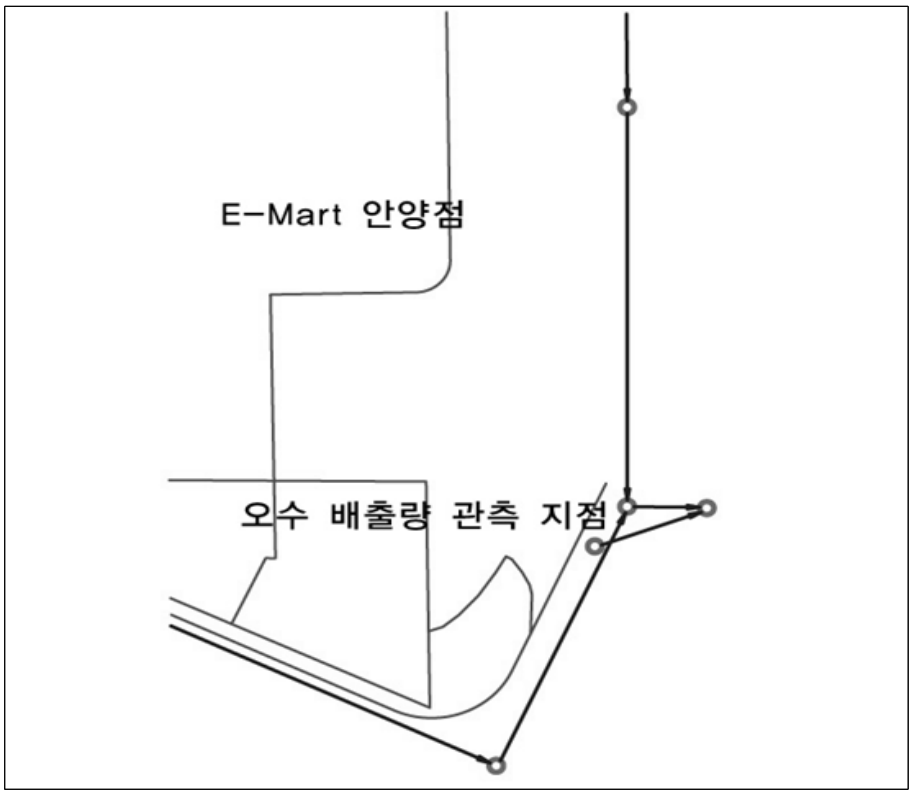
다) 상가 지역

2013년까지는 상가 지역에 대하여 안양지역의 이마트와 금강빌딩을 대상으로 조사하였는데,'회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 2016년에 안양시 금강빌딩 대신 대전의 롯데마트를 대상지역으로 선정하였고, 2016년 조사 결과 예상보다 매우 낮은 회귀율이 측정되어 롯데마트보다 규모면에서 더 크고 최근에 건설된 홈플러스 유성점을 2017년 대전지역 상가의 조사 대상지역으로 선정하였다. 그러나 홈플러스 유성점 또한 회귀율이 낮아서 유성구청의 협조를 받아 여러 상가를 여러 번의 현장조사를 통하여 유량 측정이 용이한 롯데마트 대덕점을 표본 지역으로 선정하여 2018년 11월부터 조사하였다. 경산지역 상가에 대하여 경산시청 및 아파트관리사무소의 도움을 받아 하수 유량 측정이 가능한 이마트 경산점을 표본지역으로 선정하였다.

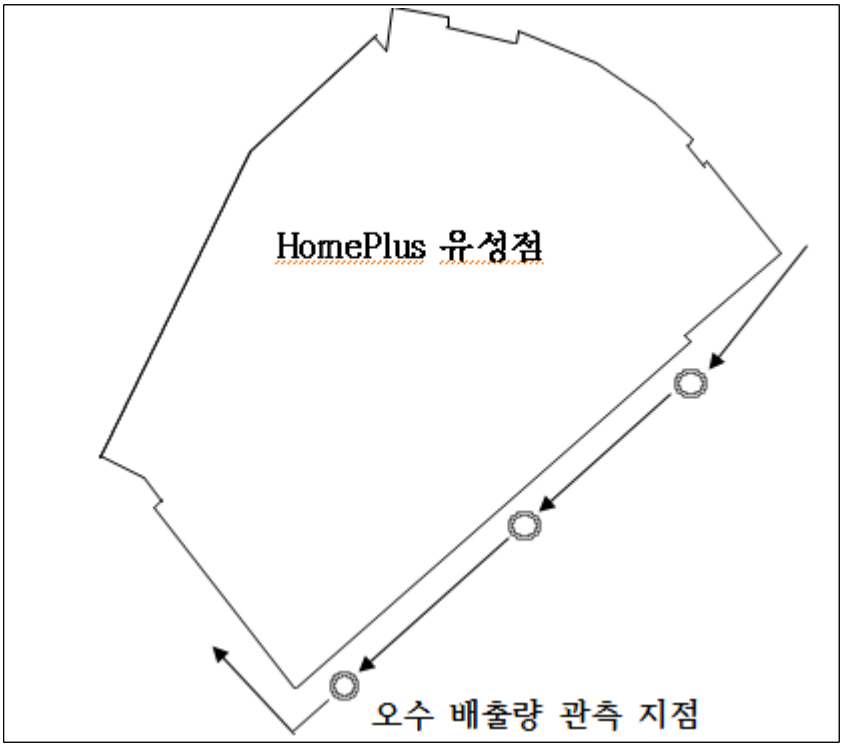
선정된 시험 지구는 분류식 하수시스템이 구축되었으며, 이마트, 홈플러스 및 롯데마트는 모두 전문 상가 및 서비스업 건물이다. 이마트 안양점의 건물면적은 31,105.9㎡이며, 홈플러스 유성점의 건물 면적은 65,581.0㎡이다. 롯데마트 대덕점의건물 면적은 56,429.6㎡이며, 이마트 경산점은 건물 면적이 51,304.0㎡이다. 각 상가별 업종현황 등을 〈표 3.9-10〉에 간략히 서술하였다. 〈그림 3.9-9〉 ~ 〈그림 3.9-12〉는 각 지구에 대한 하수 관망도를 도식한 것이다.

<표 3.9-10> 상가 지역 시험지구

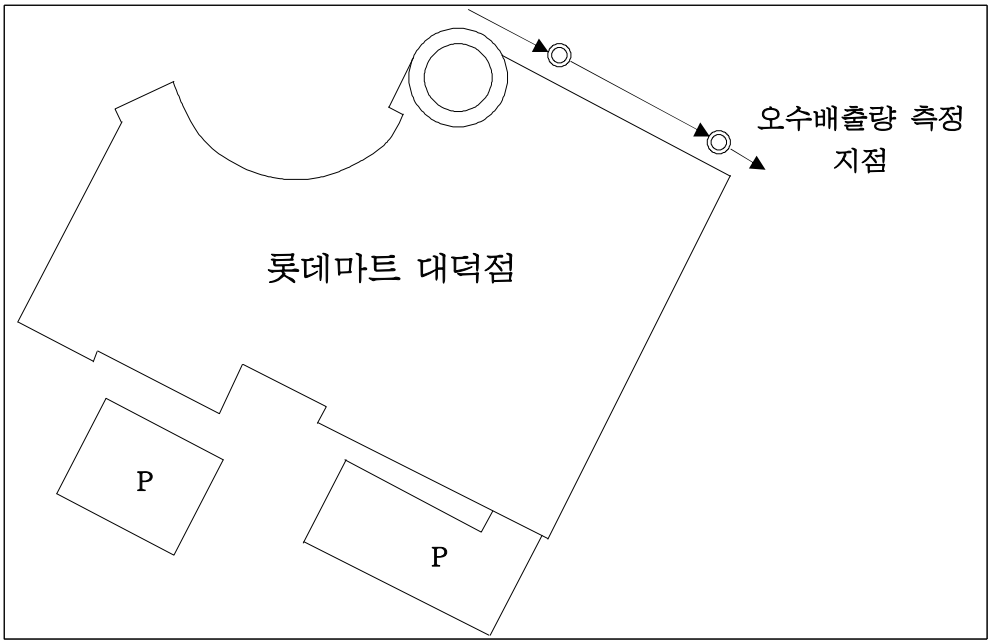
시험지구	건물면적(㎡)	업 종
이마트 안양점	31,105.9	식품, 의류, 전자제품, 생필품, 식당 등
홈플러스 유성점	65,581.0	식품, 의류, 전자제품, 문구류, 생필품 등
롯데마트 대덕점	56,429.6	식품, 의류, 전자제품, 문구류, 생필품 등
이마트 경산점	51,304.0	식품, 의류, 전자제품, 생필품, 식당 등



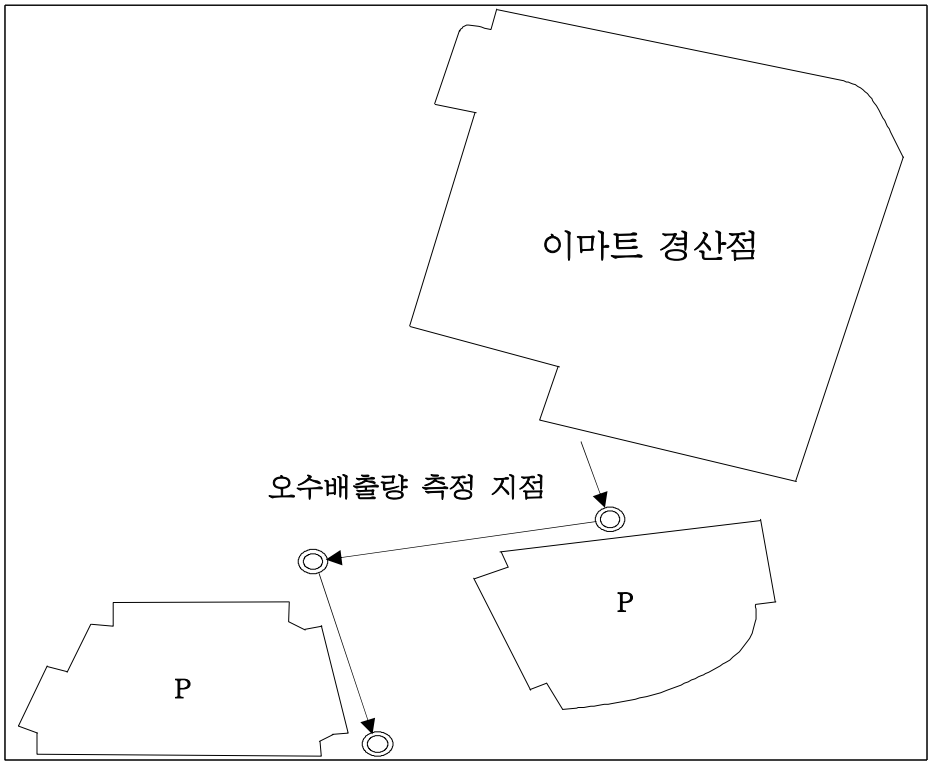
<그림 3.9-9> 안양시 이마트 하수관망도



<그림 3.9-10> 대전시 홈플러스 하수관망도



<그림 3.9-11> 대전시 롯데마트 대덕점 하수관망도



<그림 3.9-12> 경산시 이마트 하수관망도

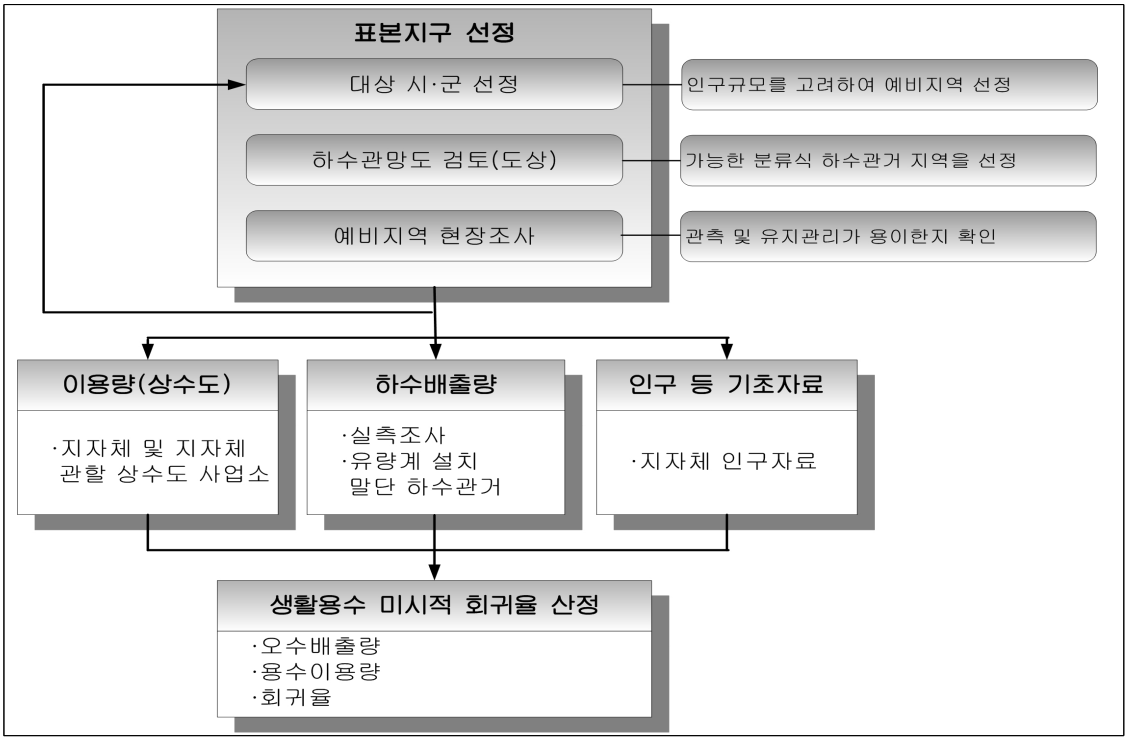
라) 거시적 조사지역

'회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'에서는 서울 중랑천 유역을 거시적 조사대상 지역으로 선정하였으나 서울시 중랑천 유역은 대부분 합류식 하수도가 설치되어 있으므로 비가 오면 우수의 영향을 많이 받아 신뢰성 있는 회귀율 도출이 어렵다. 지금까지 우리나라에서 분류식 하수도가 100% 완비되고, 도시 전체 배수구역에서 모든 하수가 과천시 공공하수처리시설로 유입되는 유일한 도시인 과천시를 대상으로 월별 용수사용량 및 하수 처리수 배출량으로 회귀율을 조사하였는데, 연속적인 조사로 연도별 도시의 회귀율 변화 추이 분석이 가능하도록 과천시를 조사대상으로 선정하였다. 또한 전국의 주요 도시 중에서 하수도 보급률이 비교적 높아서 자료의 신뢰도가 높은 대전시, 안산시, 이천시, 양구군, 인제군, 순천시, 구미시, 문경시, 경산시 및 창원시에 대하여 환경부의 상수도통계연보 및 하수도통계연보 자료로부터 총 급수량과 하수발생량을 조사하여 회귀율을 산정하였다.

나. 회귀율 산정 방법 및 조사 결과

1) 미시적 조사

미시적 조사방법은 실측된 하수배출량이 하천으로 유입되는 도중에 유입/침투수 없이 그대로 유입된다는 가정 하에 아파트 단지 또는 주택단지 한 블록 등 균일한 소규모 주거단지를 기준으로 회귀율을 산정하는 방법으로, 실측에 의한 직접적인 생활용수 회귀율 조사방법이다. 본 조사방법은 선정된 표본지구가 조사대상 전체에 대한 대표성을 가질 수 없다는 단점이 있으나, 실측에 의하여 산정하므로 신뢰성 있는 회귀율을 추정할 수 있다.



<그림 3.9-13> 생활용수 회귀수량 산정 절차(미시적 방법)

가) 용수 이용량

용수이용량은 상수도 이용량 및 지하수 이용량으로 구분되는데, 본 조사에서 선정된 표본 지구에서는 상수도만 이용하고 지하수는 전혀 이용하지 않았으며, 표본 지구에 대한 자료수집 현황은 〈표 3.9-11〉과 같다.

<표 3.9-11> 생활용수 미시적 조사방법에서의 표본지구 현황

표 본 지 구			설 명	
상수도 이용량	과천 안양 대전 경산	단독주택	과천시 중앙동	2018년 1~4월, 8~12월(9개월간)
			대전시 지족동	2018년 1~4월, 8~12월(9개월간)
			경산시 사동	2018년 12월(1개월간)
		아 파 트	안양시 대림APT	2018년 1~4월, 8~12월(9개월간)
			대전시 도안휴먼시아10단지	2018년 1~4월, 8~12월(9개월간)
			경산시 펜타힐즈더샵1차	2018년 12월(1개월간)
		상가지역	안양시 이마트	2018년 1~4월, 8~12월(9개월간)
			대전시 홈플러스	2018년 1~4월, 8~10월(7개월간)
			대전시 롯데마트 대덕점	2018년 11월~2018년 12월(2개월)
			경산시 이마트	2018년 12월(1개월간)
지하수 이용량	과천 안양 대전 경산	단독주택	지하수 이용지역 없음	
		아 파 트	지하수 이용지역 없음	
		상가지역	지하수 이용지역 없음	

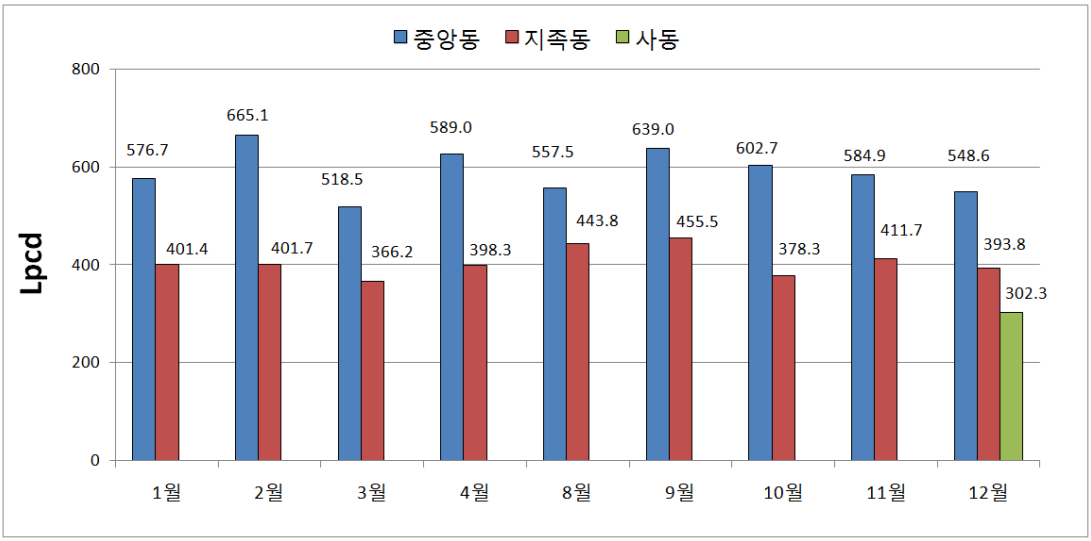
(1) 단독주택 지역

용수이용량은 상수도 이용량 및 지하수 이용량으로 구분될 수 있다. 본 과업에서 선정된 미시적 조사의 단독주택 표본 지구인 과천시 중앙동 및 대전시 지족동 및 경산시 사동은 모두 지하수 이용량이 없으므로 상수도 이용량을 용수 이용량으로 간주하였다. 상수도 이용량은 지자체 관할 상수도사업소의 자료를 이용하였다. 〈표 3.9-12〉은 표본 지구에 대한 용수 이용 현황을 간략히 나타낸 것이다. 수집된 자료를 이용하여 과천시 중앙동, 대전시 지족동 및 경산시 사동 시험 지구에 대하여 1인당 1일 용수이용량을 산정하였다. 과천시 중앙동은 평균 용수이용량이 591.1Lpcd, 대전시 지족동은 평균 405.5Lpcd, 경산시 사동은 12월 용수 이용량이 302.3Lpcd로 나타났다. 용수이용량은 생활수준과 밀접한 관계가 있는데, 중앙동의 단독주택 지역의 생활수준이 지족동의 단독주택 지역보다 높기 때문에 중앙동의 용수이용량 원단위가 더 높은 것으로 판단되며, 대전시 지족동의 경우 과천시 중앙동보다는 용수이용량 원단위가 낮으나 안양시 대림아파트 및 대전시 도안휴먼시아 10단지보다는 높은 값을 나타내는데, 이는 비록 지족동의 조사지역이 단독주택 지역이긴 하지만 단지 내에 식당이 많이 입주해 있기 때문으로 사료된다. 과천시 중앙동의 같은 지점에 대한 2012년도, 2013년도, 2016년도 및 2017년도 조사 결과와 비교해 볼 때 각각 224.5Lpcd, 295.5Lpcd, 393.0Lpcd 및 485.1Lpcd에서 크게 증가한 경향을 보였다. 생활수준이 높고 비교적 대형 주택이 위치하고 있는 중앙동 단독주택의 용수 이용량 원단위가 다른 지역에 비하여 높았다. 대전시 지족동의 같은 지점 용수 이용량 원단위는 2016년도 및 2017년도의 조사 결과 380.2Lpcd 및 356.3Lpcd보다 많이 증가하였다.

〈그림 3.9-14〉는 단독주택 지구에 대한 1인당 1일 용수이용량을 도시한 것이다. 중앙동의 월별 이용량을 보면 9월에 639.0Lpcd로 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타났으며, 봄철인 3월의 용수이용량이 518.5Lpcd로 가장 적었다. 대전시 지족동의 월별 이용량을 보면 중앙동과 마찬가지로 가을철인 9월에 455.5Lpcd로 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타난 반면 3월에 366.2Lpcd로 가장 적은 용수를 이용하는 것으로 나타났다.

<표 3.9-12> 단독주택의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (Lpcd)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
과 천 중앙동	1월	2,611	0	2,611	84.2	576.7
	2월	2,720	0	2,720	97.1	665.1
	3월	2,347	0	2,347	75.7	518.5
	4월	2,746	0	2,746	91.5	626.7
	8월	2,555	0	2,555	81.4	557.5
	9월	2,799	0	2,799	93.3	639.0
	10월	2,729	0	2,729	88.0	602.7
	11월	2,562	0	2,562	85.4	584.9
	12월	2,484	0	2,484	80.1	548.6
	평균	2,617	0	2,617	86.3	591.1
대 전 지족동	1월	3,608	0	3,608	116.4	401.4
	2월	3,263	0	3,263	116.5	401.7
	3월	3,293	0	3,293	106.2	366.2
	4월	3,464	0	3,464	115.5	398.3
	8월	3,990	0	3,990	128.7	443.8
	9월	3,963	0	3,963	132.1	455.5
	10월	3,401	0	3,401	109.7	378.3
	11월	3,582	0	3,582	119.4	411.7
	12월	3,540	0	3,540	114.2	393.8
	평균	3,567	0	3,567	117.6	405.5
경산사동	12월	3,682	0	3,682	118.8	302.3



<그림 3.9-14> 단독주택 월별 1인당 1일 용수이용량

(2) 아파트 지역

아파트 지역에 대한 용수이용량 자료는 각 아파트의 관리사무소로부터 수집하며, 수집된 자료는 〈표 3.9-13〉와 같다. 수집된 자료를 보면 용수이용은 상수도만을 이용하고 있으며, 지하수 이용량은 없는 것으로 나타났다. 수집된 용수이용량 및 거주인구를 이용하여 1인당 1일 용수이용량을 산정한 결과 안양시 대림아파트와 대전시 도안휴먼시아10단지 각각 평균 199.4Lpcd와 203.5Lpcd로 나타났으며, 12월 1개월만 시범적으로 조사한 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트는 172.7Lpcd로 나타났다. 대림아파트의 경우 2012년도 조사 결과 204.9Lpcd 및 2013년도의 조사 결과 202.8Lpcd, 2016년도의 조사결과 187.2Lpcd 및 2017년도의 조사결과 194.4Lpcd와 비교해 볼 때 용수 이용량 원단위에 있어서 큰 차이를 나타내지는 않았다. 도안휴먼시아10단지의 경우 2016년도 조사결과 193.5Lpcd, 2017년도 조사결과 202.6Lpcd과 비교하여 유사한 원단의 값을 나타내었다. 아파트와 단독 주택을 비교해 볼 때 단독주택이 아파트보다 용수이용량 원단위가 높았다.

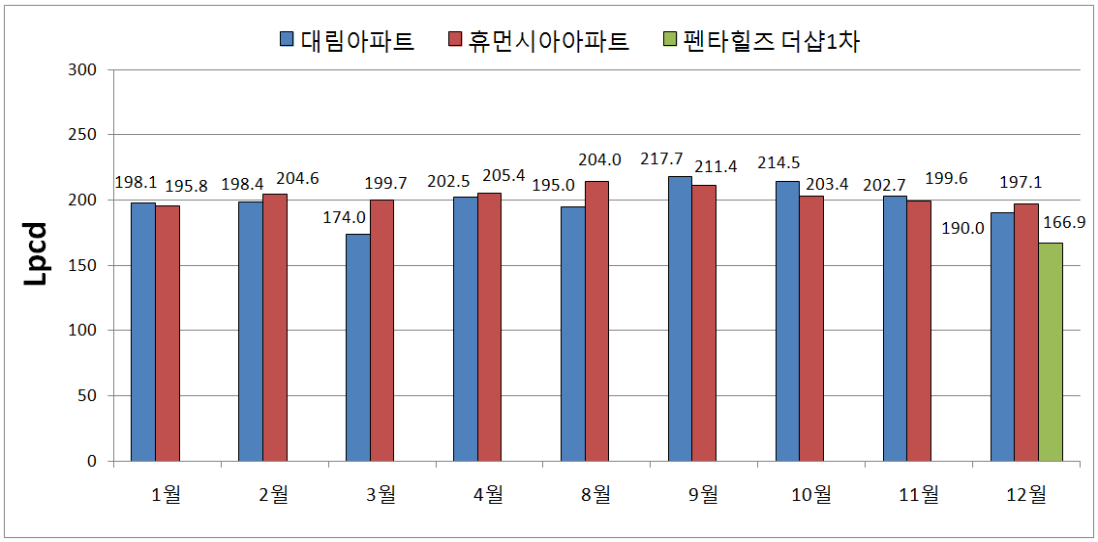
〈그림 3.9-15〉는 각 아파트별 1인당 1일 용수이용량을 도시한 것으로 대림아파트는 9월에 가장 많은 용수를 이용하고 있는 것으로 나타났으며, 3월에 가장 적은 용수를 이용한 것으로 나타났다. 도안휴먼시아10단지 아파트의 월별 용수이용량 원단위는 여름철인 8월이 가장 높았고, 겨울철인 1월이 가장 낮았다.

<표 3.9-13> 아파트 지역의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (Lpcd)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
안양시 박달동 대 림 아파트	1월	14,224	0	14,224	458.8	198.1
	2월	12,869	0	12,869	459.6	198.4
	3월	12,493	0	12,493	403.0	174.0
	4월	14,072	0	14,072	469.1	202.5
	8월	13,999	0	13,999	451.6	195.0
	9월	15,128	0	15,128	504.3	217.7
	10월	15,401	0	15,401	496.8	214.5
	11월	14,081	0	14,081	469.4	202.7
	12월	13,713	0	13,713	442.4	190.0
	평균	13,998	0	13,998	461.7	199.4

<표 3.9-13> 아파트 지역의 월별 용수이용량(계속)

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (Lpcd)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
대전시 도안 휴먼시아 10단지	1월	8,576	0	8,576	276.6	195.8
	2월	8,095	0	8,095	289.1	204.6
	3월	8,747	0	8,747	282.2	199.7
	4월	8,709	0	8,709	290.3	205.4
	8월	9,396	0	9,396	303.1	214.5
	9월	8,961	0	8,961	298.7	211.4
	10월	8,909	0	8,909	287.4	203.4
	11월	8,463	0	8,463	282.1	199.6
	12월	8,634	0	8,634	278.5	197.1
	평균	8,721	0	8,721	287.6	203.5
경산시 펜타힐즈 더샵1차	12월	10,990	0	10,990	354.5	166.9



<그림 3.9-15> 아파트 지역의 월별 1인당 1일 용수이용량

(3) 상가 지역

상가 지역에 대한 용수이용량 자료는 상가의 관리사무소로부터 수집하였으며, 수집된 자료는 〈표 3.9-14〉와 같다. 각 상가 지역의 용수이용량을 보면 상수도만을 이용하고 있으며, 지하수 이용량은 없는 것으로 조사되었다.

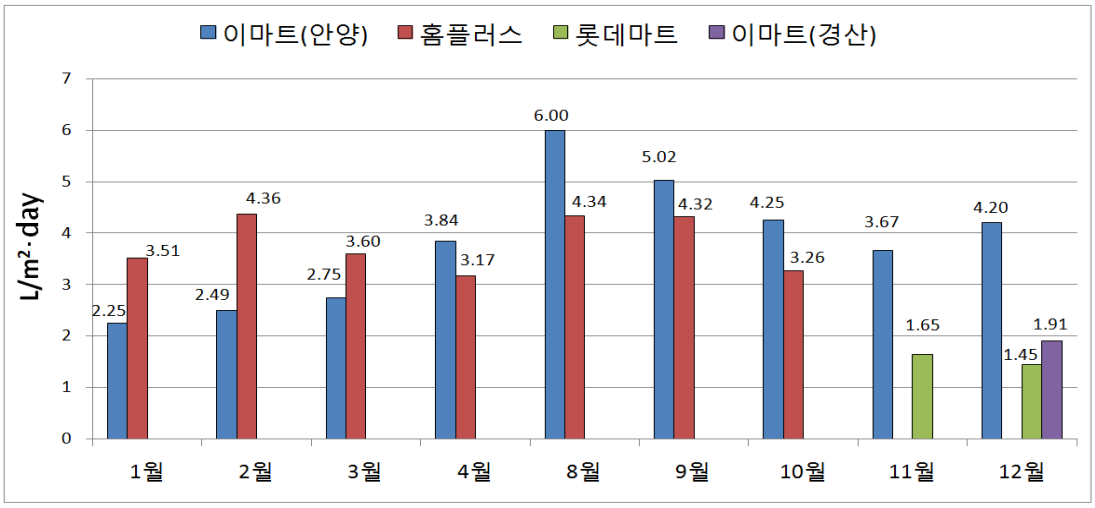
상가 지역에 대한 단위면적당 용수이용량 원단위의 경우, 안양시 이마트는 평균 3.83L/㎡/일, 대전시 홈플러스는 평균 3.80L/㎡/일, 대전시 롯데마트 대덕점은 평균 1.55L/㎡/일, 12월 1개월만 시범적으로 조사한 경산 이마트는 1.91L/㎡/일로 산정되었다. 이와 같이 상가 지역의 용수이용량 원단위가 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 상가 내에 식당의 유무, 각 상가에 입주한 업종의 차이 등이 원인인 것으로 판단된다. 안양 지역 이마트의 2016년도 및 2017년도 용수이용량 원단위 조사결과 3.97L/㎡/일 및 3.75L/㎡/일와 비교하여 용수이용량 원단위가 유사하였다. 상가 지역은 용수이용량 원단위에 있어서 월별로 큰 차이를 나타내는데, 이마트는 여름철인 8월의 용수이용량 원단위가 6.00L/㎡/일로 가장 높았으며, 겨울철인 1월에는 2.25L/㎡/일로 크게 줄었다. 홈플러스는 2월의 용수이용량 원단위가 가장 높았으며 4월의 용수이용량 원단위가 가장 낮았다.

<표 3.9-14> 상가 지역의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (L/㎡/일)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
안양시 비산동 이마트	1월	2,170	0	2,170	70.1	2.25
	2월	2,174	0	2,174	77.6	2.49
	3월	2,651	0	2,651	85.5	2.75
	4월	3,578	0	3,578	119.3	3.84
	8월	5,789	0	5,789	186.7	6.00
	9월	4,690	0	4,690	156.3	5.02
	10월	4,095	0	4,095	132.1	4.25
	11월	3,430	0	3,430	114.3	3.67
	12월	4,050	0	4,050	130.6	4.20
	평균	3,625	0	3,625	119.2	3.83

<표 3.9-14> 상가 지역의 월별 용수이용량(계속)

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (L/㎡/일)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
대전시 봉명동 홈플러스	1월	7,130	0	7,130	230.0	3.51
	2월	8,007	0	8,007	286.0	4.36
	3월	7,088	0	7,088	236.3	3.60
	4월	6,239	0	6,239	208.0	3.17
	8월	8,833	0	8,833	284.9	4.34
	9월	8,507	0	8,507	283.6	4.32
	10월	6,636	0	6,636	214.1	3.26
	평균	7,491	0	7,491	249.0	3.80
대전시 롯데마트 대덕점	11월	2,788	0	2,788	92.9	1.65
	12월	2,535	0	2,535	81.8	1.45
	평균	2,662	0	2662	87.4	1.55
경산시 이마트	12월	3,031	0	3,031	97.8	1.91



<그림 3.9-16> 상가 지역 월별 단위면적당 용수이용량

나) 하수 배출량

하수 배출량은 하수관거에서 하수 배출량을 실측 조사한다. 실측 조사 방법에는 용기법, 수위-단면적법 및 유량계를 이용한 방법 등이 있으며, 용기법은 하수배출량이 적은 지역에서 장시간 동안 유출된 하수량을 측정하기에 적당한 방법으로 짧은 시간 간격에 대한 지속적인 측정에는 부적당한 단점이 있다. 수위-단면적법은 하수가 유출되는 지점에 대한 유속 및 수심을 측정하여 유량으로 환산하는 방법으로 하수배출량에 대한 경향을 분석하기에 적당한 방법이다. 유역조사에서는 하수관거에 유량계를 설치하여 하수 배출량을 측정한다.

하수배출량은 하수관거에서 〈그림 3.9-17〉과 같은 유량계를 이용하여 월별로 약 1주일 정도 연속으로 실측 조사하였으며, 이용된 유량계에 대한 측정방식 및 작동방식은 다음 〈표 3.9-15〉와 같으며, 유량계 실제 설치 모습은 〈그림 3.9-18〉과 같다. 각 표본 지구에 대한 하수량 측정기간은 용수이용량 조사기간 내의 1주일 정도이고, 유량계의 측정간격은 15분 간격으로 하였는데, 오수를 지하 탱크에 저장하였다가 펌프로 배출하는 안양지역 이마트에 대하여는 정확한 측정을 위하여 2분 간격으로 설정하였다.

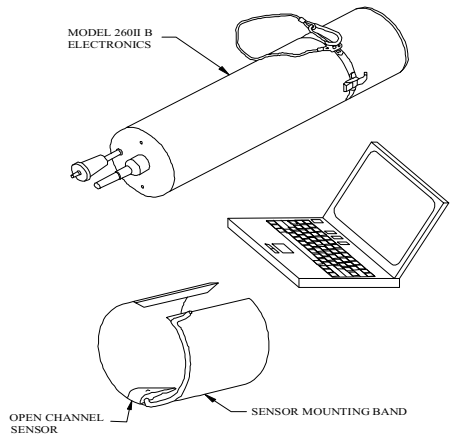
<표 3.9-15> 하수 배출량 측정방법

구 분	측 정 방 법
용기법	하수가 배출되는 지점에서 용기를 이용하여 임의의 시간 동안 하수를 채수한 후 부피를 이미 알고 있는 통을 이용하여 채수량의 부피를 구하고 그 시간을 고려하여 유량을 산정
수위-단면적법	하수가 배출되는 지점의 유속을 측정하고 그 때에 흐르는 단면을 측정한 후 유량을 산정
유량계	하수가 배출되는 지점에 유량계를 설치하여 임의의 시간 간격으로 연속적으로 유량을 측정하는 방법



<그림 3.9-17> 하수배출량 측정에 사용된 유량계

<표 3.9-16> 유량계 측정방식

구 분	유량계 측정방식	구성부품
수 심	전자장식 측정방식	
유 속	담금식 압력변환방식	
유 량	측정된 유속은 유량계 내부의 방식에 의하여 평균유속으로 환산하여 환산된 면적에 곱하여 유량을 산정함(유량계 자체계산)	
자 료 유 지	데이터로거에 저장되며, 저장된 자료는 노트북에 의하여 자료의 저장, 유지 관리가 가능함	



(1) 중앙동(안양)



(2) 지족동(대전)



(3) 사동(경산)



(4) 대림아파트



(5) 도안휴먼시아10단지



(6) 펜타힐즈더샵1차아파트(경산)



(7) 이마트(안양점)



(8) 홈플러스(유성점)



(9) 롯데마트(대덕점)



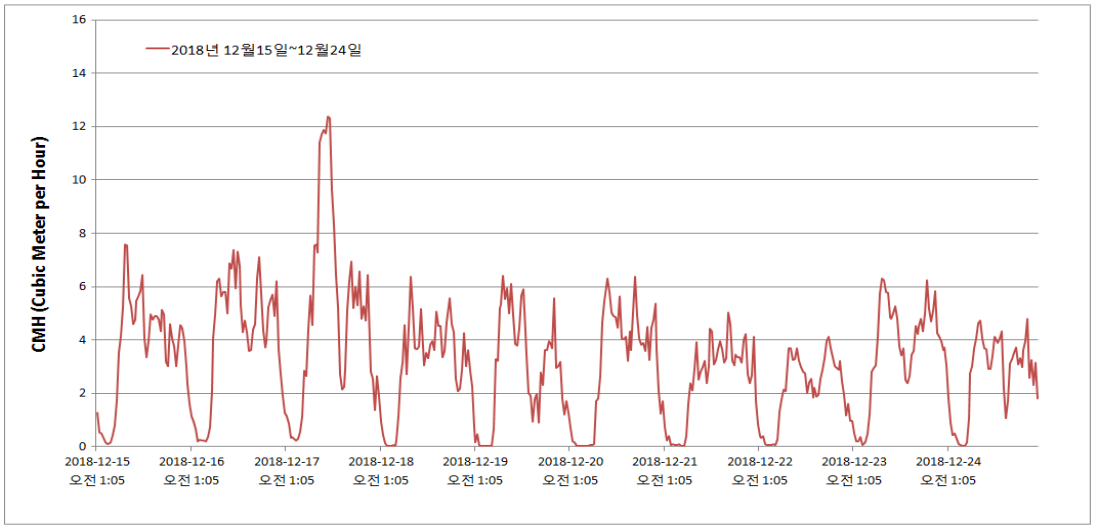
(10) 이마트(경산점)

<그림 3.9-18> 유량계 설치 모습

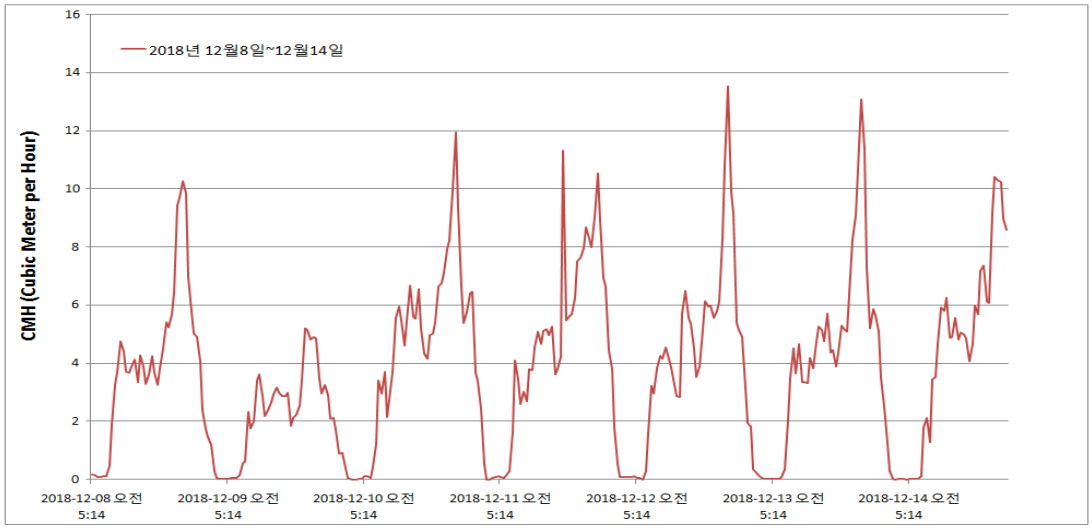
(1) 단독주택 지역

과천시 중앙동 및 대전시 지족동 단독주택 지역에 대한 하수배출량은 유량계를 이용하여 측정하였다. 측정기간은 대략 7일 동안 연속적으로 측정하였으며, 측정간격을 15분으로 하였다.

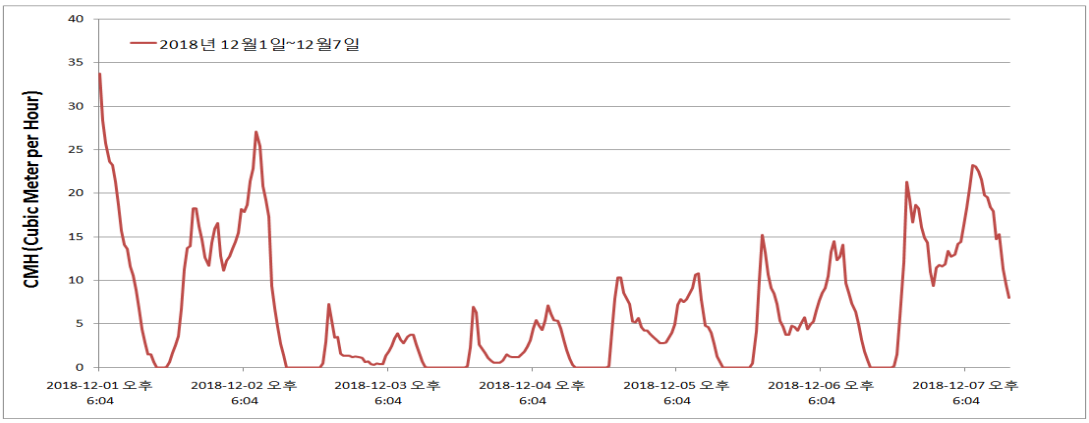
〈그림 3.9-19〉 ~ 〈그림 3.9-21〉은 각 표본 지구에서 연속적으로 측정된 자료를 시간별로 도시한 것으로, 각 시간별 하수배출량은 크게 변하며, 주기적 특성을 나타내고 있다. 최소 하수배출량은 주로 새벽 시간에 발생하며, 최대 하수배출량은 아침과 저녁 식사 및 설거지 시간에 나타나는 것으로 관측되었고, 이러한 경향은 과거의 조사 결과와 동일하다.



<그림 3.9-19> 단독주택 지역 하수량 실측자료(중앙동)



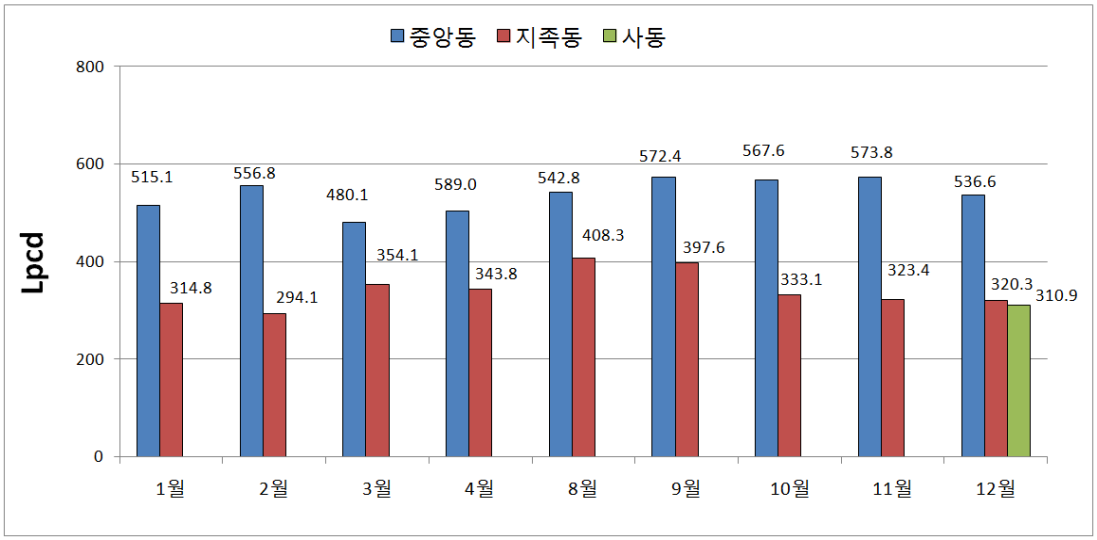
<그림 3.9-20> 단독주택 지역 하수량 실측자료(지족동)



<그림 3.9-21> 단독주택 지역 하수량 실측자료(사동)

〈표 3.9-17〉은 과천시 중앙동, 대전시 지족동 및 경산시 사동 단독주택 지역의 하수배출량 측정 자료를 요약하여 서술한 것으로 중앙동의 경우, 일평균 하수배출량은 최소 70.1㎥/일에서 최대 83.2㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 78.4㎥/일로 나타났으며, 대전시 지족동의 경우 일평균 하수배출량은 최소 85.3㎥/일에서 최대 118.4㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 99.6㎥/일로 나타났다.

중앙동 같은 지점에 대한 2016년 및 2017년 조사 결과에서는 2월에 가장 많은 하수가 배출되는 것으로 관측되었는데, 본 조사에서는 11월에 가장 많은 하수를 배출하였다. 단위인구당 하수배출량은 과천시 중앙동이 대전시 지족동보다 크게 나타나는데, 이는 단위인구당 용수이용량 원단위가 중앙동이 더 크기 때문인 것으로 판단된다. 경산시 사동의 단위인구당 하수배출량은 310.9Lpcd로 과천시 중앙동의 537.0Lpcd 및 대전시 지족동의 343.24pcd보다 적었다. 〈그림 3.9-22〉는 〈표 3.9-17〉의 하수배출량을 도시한 것이다.



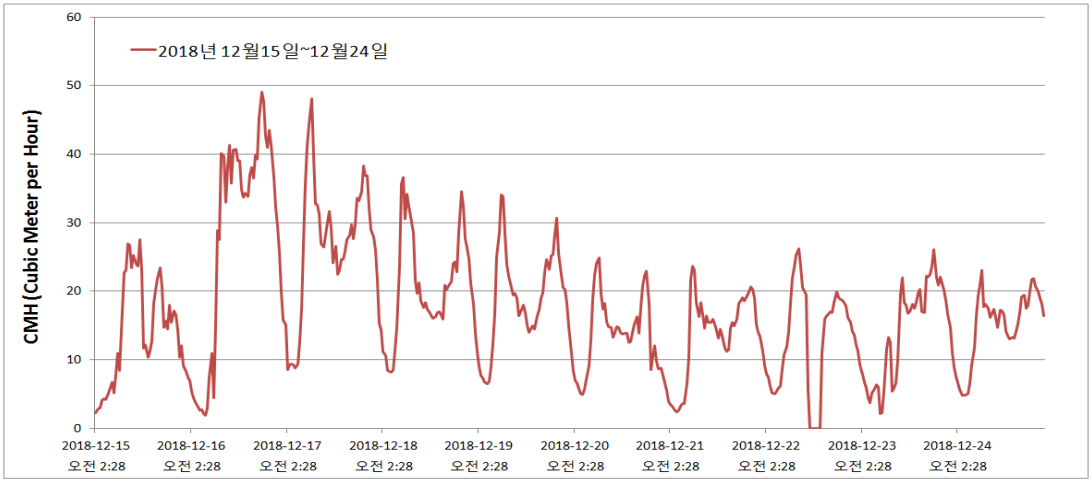
<그림 3.9-22> 단독주택 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

<표 3.9-17> 단독주택 지역의 1일 평균 하수배출량

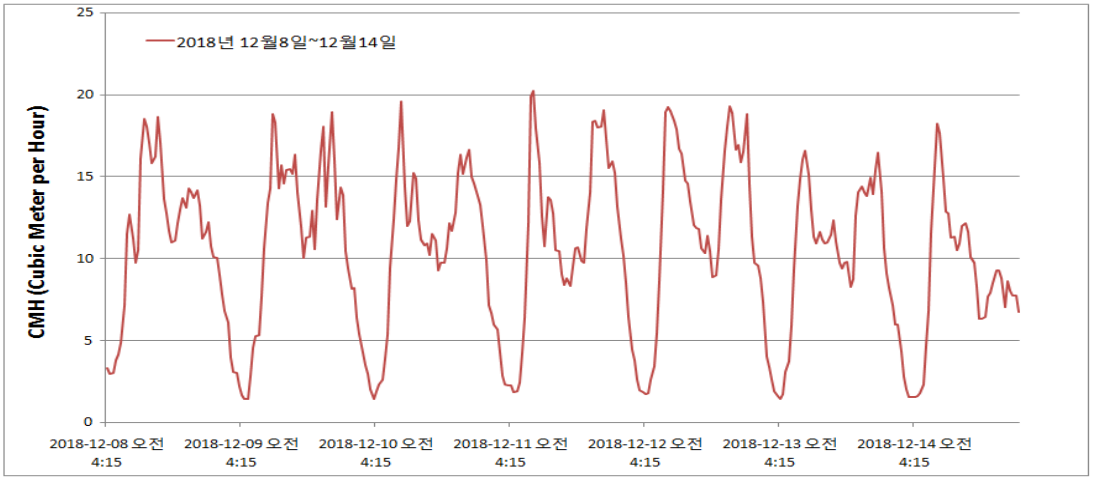
구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위인구당 하수배출량 (Lpcd)
과 천 중앙동	1	1/13~1/19	75.2	515.1
	2	2/3~2/13	81.3	556.8
	3	3/9~3/16	70.1	480.1
	4	4/7~4/13	73.7	504.8
	5	8/4~8/10	78.7	542.8
	6	9/1~9/7	83.0	572.4
	7	10/20~10/26	82.3	567.6
	8	11/3~11/16	83.2	573.8
	9	12/15~12/24	77.8	536.6
	평균		78.4	537.0
대 전 지족동	1	1/19~1/26	91.3	314.8
	2	2/14~2/23	85.3	294.1
	3	3/17~3/23	102.7	354.1
	4	4/14~4/21	99.7	343.8
	5	8/11~8/18	118.4	408.3
	6	9/22~9/28	115.3	397.6
	7	10/13~10/19	96.6	333.1
	8	11/17~11/23	93.8	323.4
	9	12/8~12/14	92.9	320.3
	평균		99.6	343.4
경산 사동	1	12/1 ~12/7	122.2	310.9

(2) 아파트 지역

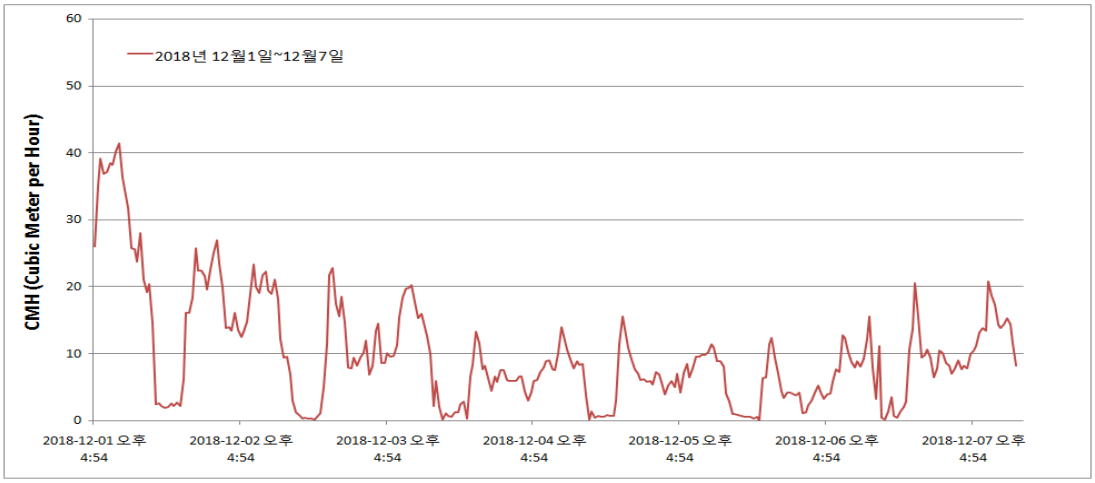
안양시 박달동 대림아파트, 대전시 원신흥동 도안휴먼시아 10단지 및 경산시 서부동 펜타힐즈더샵 1차아파트 지역은 단독주택 지역과 동일한 방법으로 하수배출량을 측정하였으며, 측정기간은 약 7일 정도로 연속 측정하였고, 측정간격은 15분으로 하였다. 〈그림 3.9-23〉 ~ 〈그림 3.9-25〉는 연속적으로 측정된 자료를 시간별로 도시한 것으로 일별 주기적 변동이 뚜렷이 나타나고 있다. 하수배출량이 적은 시간은 단독주택 지역과 비슷하게 용수사용량이 적은 새벽 시간에 주로 발생하였으며, 아침 시간과 저녁 시간대에 많은 하수를 배출하는 것으로 나타났다.



<그림 3.9-23> 아파트 지역 하수량 실측자료(대림아파트)



<그림 3.9-24> 아파트 지역 하수량 실측자료(도안휴먼시아10단지)

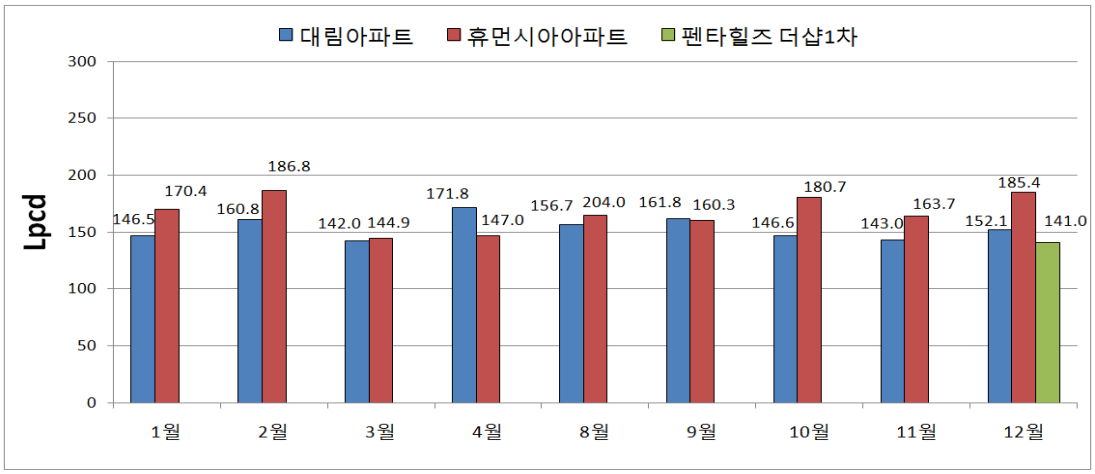


<그림 3.9-25> 아파트 지역 하수량 실측자료(펜타힐즈더샵1차아파트)

〈표 3.9-18〉는 대림아파트, 도안휴먼시아10단지 및 펜타힐즈더샵 1차아파트 지역의 하수배출량 자료를 월별로 간략히 서술한 것이다. 대림아파트의 하수배출량은 최소 328.8㎥/일에서 최대 398.0㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 354.8㎥/일로 나타났으며, 도안휴먼시아10단지의 경우 최소 204.8㎥/일에서 최대 263.9㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 231.5㎥/일로 나타났다. 월별 하수배출량 자료를 보면 대림아파트의 경우 4월이 가장 많았으며, 도안휴먼시아10단지는 2월의 하수배출량이 가장 많았다. 단위인구당 하수배출량 원단위는 대림아파트가 평균 153.21Lpcd로 2012년도 조사 결과 평균 164.7Lpcd 및 2013년도 조사결과 180.7Lpcd와 비교하여 볼 때 다소 감소하였으나 2016년도 조사결과 148.1Lpcd, 2017년도 조사결과 147.2Lpcd와 비교하여 볼 때 다소 높은 값을 나타내었다. 도안휴먼시아10단지는 평균 163.8Lpcd로 2015년도, 2016년도 및 2017년도의 조사 결과 128.9Lpcd, 150.3Lpcd 및 160.3Lpcd보다 하수배출량 원단위가 다소 높아졌다. 12월에 1회 측정한 펜타힐즈더샵 1차아파트의 하수배출량 원단위는 141.0Lpcd로 비교적 적게 조사되었다. 〈그림 3.9-26〉은 〈표 3.9-18〉의 하수배출량 자료를 도시한 것이다.

<표 3.9-18> 아파트 지역의 1일 평균 하수배출량

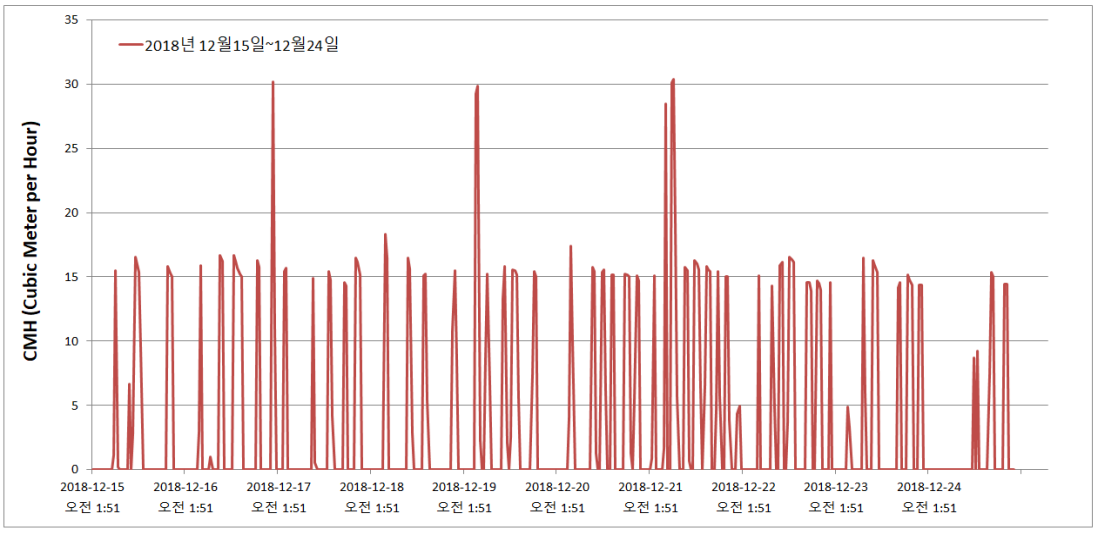
구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위인구당 하수배출량 (Lpcd)
안양 박달동 대림 아파트	1	1/13~1/19	339.2	146.5
	2	2/3~2/13	372.3	160.8
	3	3/9~3/13	328.8	142.0
	4	4/7~4/13	398.0	171.8
	5	8/4~8/10	361.9	156.7
	6	9/1~9/7	373.6	161.8
	7	10/20~10/26	338.6	146.6
	8	11/3~11/16	330.1	143.0
	9	12/15~12/24	351.1	152.1
	평균		354.8	153.2
대전 도안 휴먼시아 10단지	1	1/19~1/26	240.8	170.4
	2	2/14~2/23	263.9	186.8
	3	3/17~3/23	204.8	144.9
	4	4/14~4/21	207.7	147.0
	5	8/11~8/17	224.6	164.5
	6	9/3~9/21	218.8	160.3
	7	10/13~10/19	246.7	180.7
	8	11/17~11/23	223.4	163.7
	9	12/8~12/14	253.1	185.4
	평균		231.5	163.8
경산 펜타힐즈 더샵1차	1	12/1 ~12/7	299.4	141.0



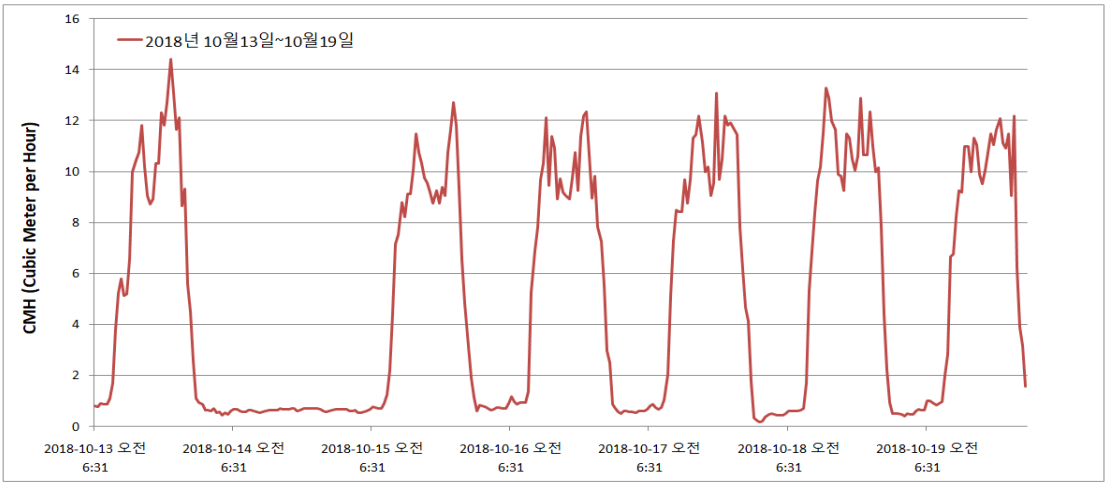
<그림 3.9-26> 아파트 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

(3) 상가 지역

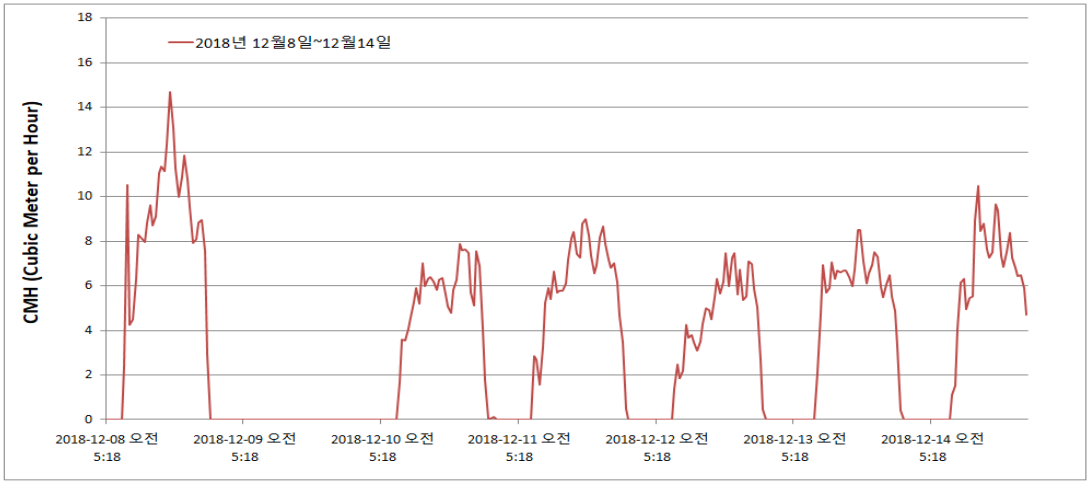
안양시 이마트, 대전시 홈플러스, 대전시 롯데마트 대덕점 및 경산시 이마트 상가 지역은 단독주택 지역과 동일한 방법으로 측정하였다. 대전시의 경우 과거 회귀율 조사 결과 홈플러스의 회귀율이 매우 낮아서 11월부터 측정 지점을 롯데마트 대덕점으로 변경하여 조사하였다. 측정기간은 약 7일 정도 연속적으로 측정하였으며, 안양지역 이마트는 하수배출이 자연유하방식이 아니라 지하에 오수탱크를 설치하고 일정량이 탱크에 차면 펌프로 양수하는 방식이므로 정확한 측정을 위하여 측정간격을 2분 간격으로 하였으며, 그 외에 대전시 홈플러스, 롯데마트 대덕점 및 경산시 이마트는 자연유하 방식이므로 단독주택 및 아파트와 마찬가지로 15분 간격으로 측정하였다.



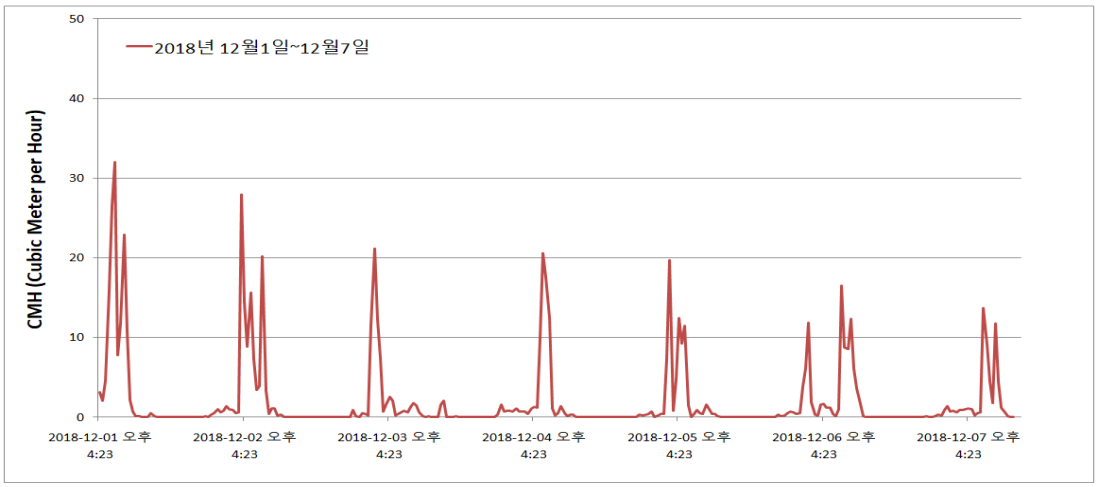
<그림 3.9-27> 상가 지역 하수량 실측자료(이마트 안양점)



<그림 3.9-28> 상가 지역 하수량 실측자료(홈플러스)



<그림 3.9-29> 상가 지역 하수량 실측자료(대전 롯데마트 대덕점)



<그림 3.9-30> 상가 지역 하수량 실측자료(이마트 경산점)

〈그림 3.9-27〉 ~ 〈그림 3.9-30〉은 연속적으로 측정된 자료를 시간별로 도시한 것으로 이마트의 경우 펌프가 작동할 때는 일정한 유량이 배출되고 오수탱크로 유입되는 오수량이 많으면 펌프의 작동 주기가 짧아진다. 상가의 이용객이 많은 오후 시간대에 펌프의 작동 주기가 짧아 하수배출량이 많으며, 늦은 밤부터 오전까지는 상가가 문을 닫으므로 하수배출량이 적은데, 이러한 경향은 2008년도, 2010년도, 2012년도, 2013년도 및 2016년도 및 2017년도 조사 결과에서도 유사하였다. 그 외의 상가는 오수 배출이 자연유하 방식으로 낮에는 오수 배출이 많으나 상가가 문을 닫는 저녁 10시 이후부터 아침 10시까지 오수 배출이 매우 적었다.

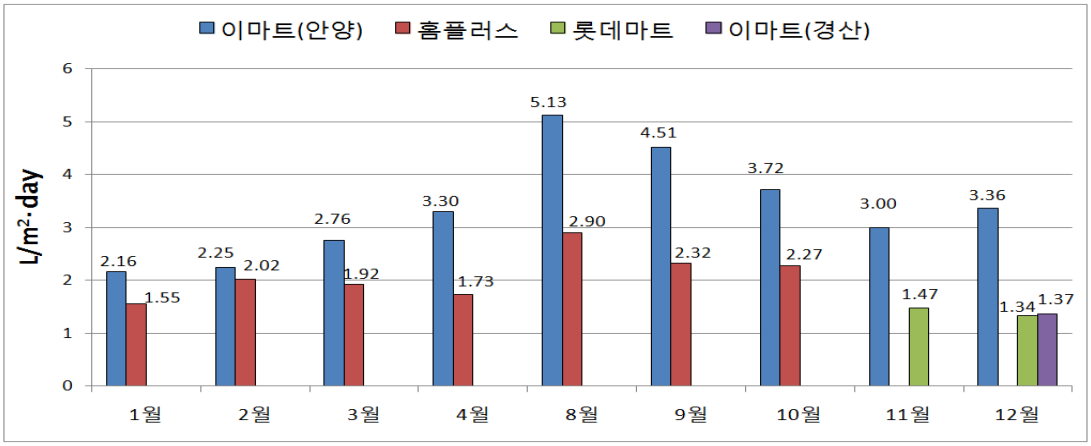
〈표 3.9-19〉는 안양이마트, 대전 홈플러스, 대전 롯데마트 대덕점 및 경산 이마트의 월별 하수배출량 자료를 간략히 서술한 것이다. 안양 이마트의 경우 여름철인 8월의 하수배출량이 159.7㎥/일로 가장 많았으며 겨울철인 1월의 하수배출량이 67.1㎥/일로 가장 적었는데, 계절에 따라 크게 차이를 나타내었으며 평균 하수 배출량은 104.3㎥/일로 나타났다. 대전 홈플러스의 경우 과거 조사 결과 회귀율이 매우 낮아서 10월까지만 측정하고 측정 지점을 롯데마트 대덕점으로 변경하였는데, 조사결과 여름철인 8월의 하수 배출량이 190.4㎥/일로 가장 많았으며 1월의 하수 배출량이 101.7㎥/일로 가장 적었고, 평균 하수배출량은 137.9㎥/일로 나타났다. 2018년 11월부터 12월까지 2개월간 측정한 롯데마트 대덕점의 평균 하수 배출량은 78.9㎥/일로 조사되었으며 1월의 배출량이 가장 적었고 4월의 배출량이 가장 많았다. 안양 이마트의 하수배출량 원단위는 평균 3.69L/㎡/일이었는데 1월이 2.76L/㎡/일로 가장 낮고 8월이 5.13L/㎡/일로 가장 높았다. 홈플러스의 하수배출량 원단위는 평균 2.50L/㎡/일이었고, 롯데마트 대덕점의 평균 하수배출량 원단위는 1.41L/㎡/일로 조사되었다. 상가에 따라 하수배출량 원단위가 큰 차이를 나타내는데, 이는 상가 내의 식당의 유무, 입주 업종의 차이 등이 원인인 것으로 사료된다.

<표 3.9-19> 상가 지역 1일 평균 하수배출량

구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위면적당 하수배출량 (L/㎡/일)
안 양 비산동 이마트	1	1/13~/19	67.1	2.16
	2	2/3~2/13	70.0	2.25
	3	3/9~3/16	86.0	2.76
	4	4/7~4/13	102.6	3.30
	5	8/4~8/10	159.7	5.13
	6	9/1~9/7	140.2	4.51
	7	10/20~10/26	115.6	3.72
	8	11/3~11/16	93.2	3.00
	9	12/15~12/24	104.4	3.36
	평균		104.3	3.35

<표 3.9-19> 상가 지역 1일 평균 하수배출량(계속)

구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위면적당 하수배출량 (L/㎡/일)
대 전 봉명동 홈플러스	1	1/20~1/26	101.7	1.55
	2	2/14~2/23	132.5	2.02
	3	3/17~3/23	125.9	1.92
	4	4/14~4/21	113.5	1.73
	5	8/11~8/17	190.4	2.90
	7	9/8~9/21	152.2	2.32
	7	10/13~10/19	148.9	2.27
	평균		137.9	2.10
대전 롯데마트 대덕점	1	11/17~11/23	83.0	1.47
	2	12/8~12/14	75.5	1.34
	평균		79.3	1.41
경산 이마트	1	12/1 ~12/7	70.5	1.37



<그림 3.9-31> 상가 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

다) 회귀율 산정

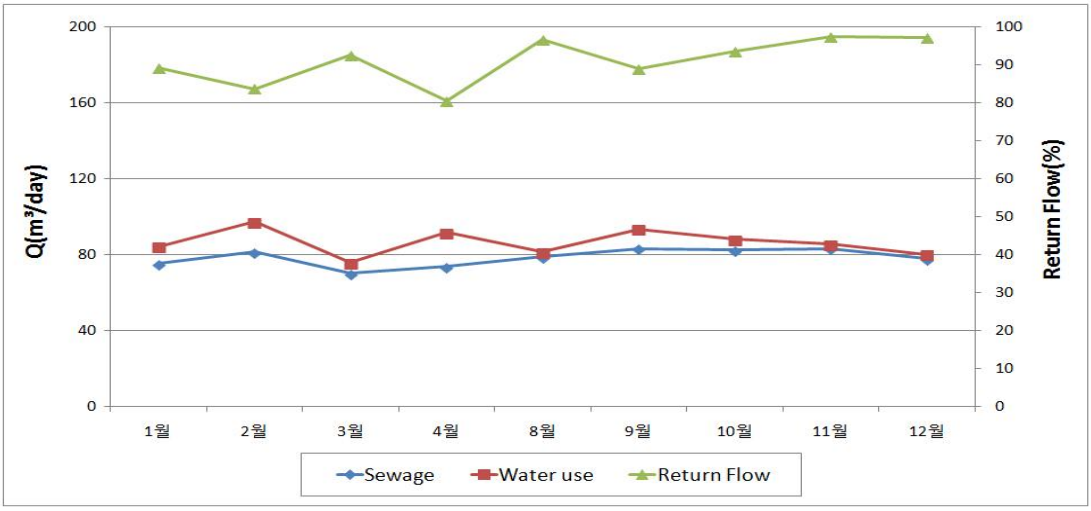
단독주택, 아파트 및 상가 지역 표본 지구에 대한 오수배출량 실측자료와 생활용수 이용량 자료를 이용하여 미시적 조사방법에 의하여 회귀율을 산정하였다. 용수이용량 자료는 월별 수집된 수도 검침 자료를 일평균 자료로 변환하여 적용하였고, 오수배출량 자료는 약 일주일 동안 연속적으로 측정된 유량 자료를 해당 월의 대표 오수배출량으로 간주하여 이를 일평균 자료로 변환하여 적용하였다. 계절별 회귀율은 월별 자료를 단순 평균하여 산정하였다. 수집된 자료 중 용수이용량 자료는 해당 기간 동안의 전체 자료를 이용하였으나, 하수배출량 자료는 월간 약 1주일 자료만을 이용하여 월의 대표 값으로 취한 것으로, 이는 측정된 기간 동안 특이 값이 발생되면 그러한 영향이 월 대표 값에 그대로 전가될 수 있는 단점이 있다.

(1) 단독주택 지역

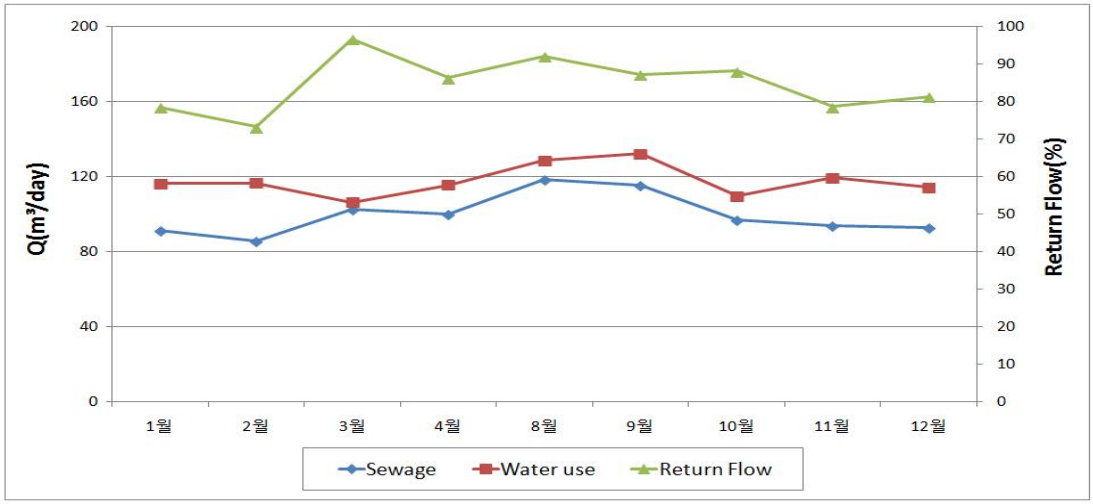
과천시 중앙동, 대전시 지족동 및 경산시 사동에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 오수배출량을 용수이용량으로 나누어 줌으로써 단독주택 지역들에 대한 회귀율을 산정하였다. 〈표 3.9-20〉은 월별 단독주택 지역에 대한 생활용수 회귀율을 정리한 것으로 연평균 회귀율은 중앙동이 90.8%, 지족동이 84.7%로 산정되었으며, 12월에 1회 측정한 경산시 사동은 102.9%로 높게 조사되었다. 이론적으로 회귀율이 100%를 초과할 수는 없으나 용수이용량은 12월 1개월간의 사용량을 1일 사용량으로 환산하였고, 하수배출량은 1주일간 측정한 값을 1일 배출량으로 환산하였기 때문에 오수배출량 측정 기간 동안 특이 사항이 발생하였거나 용수이용량의 검침 날짜 차이 등이 원인인 것으로 사료된다. 중앙동의 경우 동일 지점의 2015년도 및 2016년도 조사 결과 93.2% 및 92.2%보다 다소 낮아졌으나 2017년도의 87.3%보다는 다소 높아졌다. 지족동은 2015년도 조사 결과 72.1%, 2016년도 조사결과 81.4% 보다 다소 높아졌으나 2017년도 조사 결과 84.7%와 동일한 회귀율을 나타내었다. 〈표 3.9-20〉에서 월별 오수배출량은 각 해당 측정 일을 기준으로 약 7일 정도의 측정된 자료를 이용하였으나 측정 기간 동안 유량계 센서 위에 부유물질 축적 등으로 인하여 유량 자료가 재연성이 없으면 이들 자료를 배제한 오수배출량 자료를 이용하였다.

<표 3.9-20> 단독주택 지역의 생활용수 회귀율

구 분	월	오수배출량 (㎥/일)	용수이용량 (㎥/일)	회귀율 (%)
과 천 중앙동	1월	75.2	84.2	89.3
	2월	81.3	97.1	83.7
	3월	70.1	75.7	92.6
	4월	73.7	91.5	80.5
	8월	78.7	81.4	96.7
	9월	83.0	93.3	89.0
	10월	82.3	88.0	93.5
	11월	83.2	85.4	97.4
	12월	77.8	80.1	97.1
	평 균	78.4	86.3	90.8
대 전 지족동	1월	91.3	116.4	78.4
	2월	85.3	116.5	73.2
	3월	102.7	106.2	96.7
	4월	99.7	115.5	86.3
	8월	118.4	128.7	92.0
	9월	115.3	132.1	87.3
	10월	96.6	109.7	88.1
	11월	93.8	119.4	78.6
	12월	92.9	114.2	81.3
	평균	99.6	117.6	84.7
경산 사동	12월	122.2	118.8	102.9



<그림 3.9-32> 단독주택 월별 회귀율(중앙동)



<그림 3.9-33> 단독주택 월별 회귀율(지족동)

〈그림 3.9-32〉 및 〈그림 3.9-33〉은 〈표 3.9-20〉의 내용을 도시한 것이다. 월별 회귀율은 중앙동의 경우 최소 80.5%에서 최대 97.4%로 약 17%의 큰 편차를 보이고 있는데, 11월에 최대 회귀율을 나타내었으며, 4월에 최소 회귀율을 나타내었다. 지족동의 경우 최소 73.2%에서 최대 96.7%까지 약 23%의 편차가 크게 나타났으며 3월에 최대 회귀율을 나타내었고, 2월에 최소 회귀율을 나타내었다.

〈표 3.9-21〉은 단독주택 지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로 중앙동의 경우 여름철이 96.7%로 가장 높았고, 봄철이 86.0%로 가장 낮았다. 8월만의 자료를 여름철 자료로 이용하여서 대표성이 떨어지기는 하지만 여름철의 회귀율이 가장 높은 것은 비록 이 지역이 100% 분류식 하수도가 완비된 지역이기는 하지만 다소의 빗물 유입 등의 영향으로 사료된다. 지족동의 경우에는 계절별로 큰 차이를 나타내었는데, 여름철이 90.0%로 가장 높았고, 겨울철이 77.2%로 가장 낮게 나타났다.

<표 3.9-21> 단독주택 지역 계절별 생활용수 회귀율

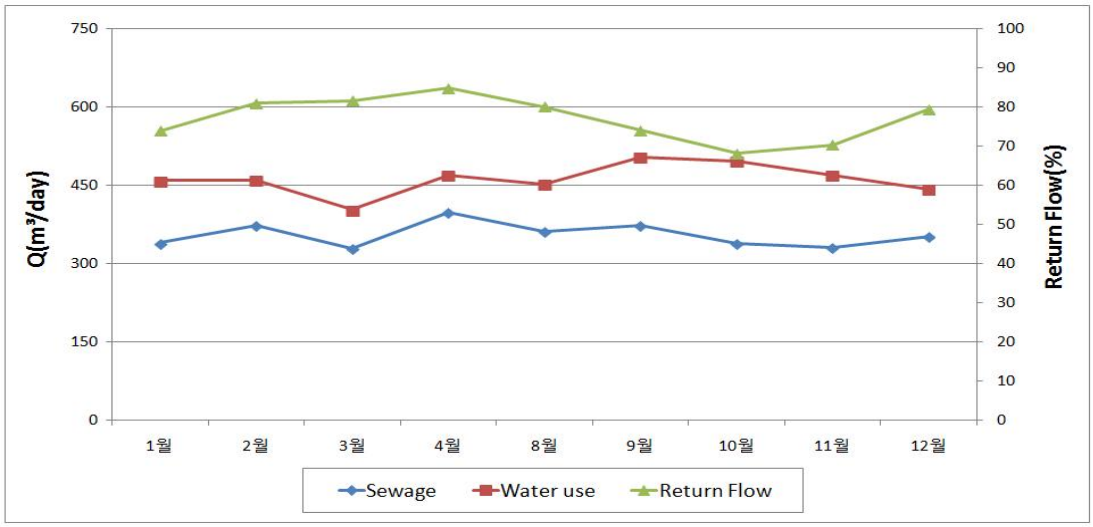
구 분		가을	겨울	봄	여름
과천시 중앙동	오수배출량(㎥/일)	82.8	78.1	71.9	78.7
	용수이용량(㎥/일)	88.9	87.1	83.6	81.4
	회귀율(%)	93.1	89.7	86.0	96.7
대전시 지족동	오수배출량(㎥/일)	101.9	89.3	101.2	118.4
	용수이용량(㎥/일)	120.4	115.7	110.9	128.7
	회귀율(%)	84.6	77.2	91.3	92.0
경산시 사동	오수배출량(㎥/일)	-	122.2	-	-
	용수이용량(㎥/일)	-	118.8	-	-
	회귀율(%)	-	102.9	-	-

(2) 아파트 지역

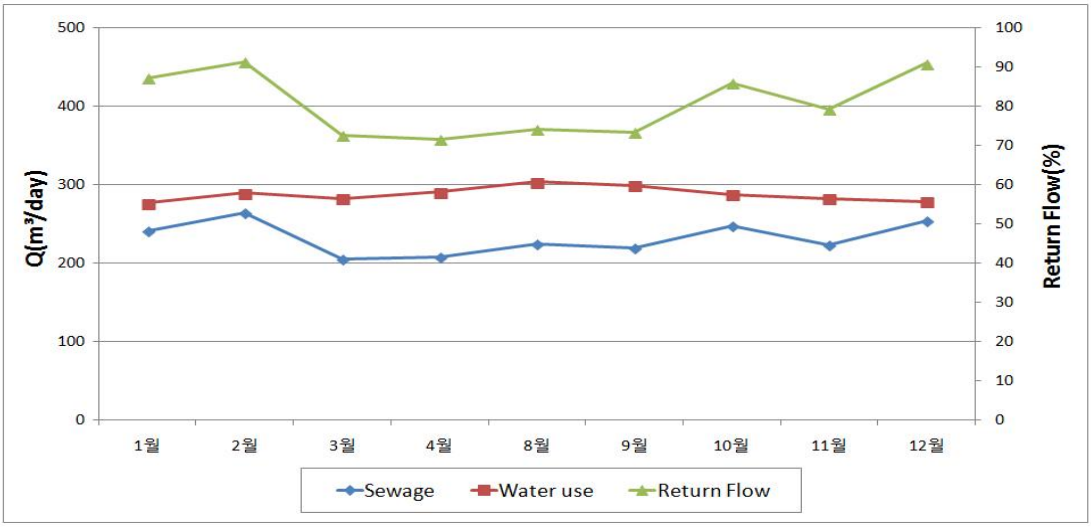
안양시 대림아파트, 대전시 도안휴먼시아10단지 및 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 아파트 지역에 대한 회귀율을 산정하였다. 〈표 3.9-22〉은 월별 아파트 지역에 대한 생활용수 회귀율을 정리한 것으로 연평균 회귀율은 대림아파트의 경우 76.9%, 도안휴먼시아10단지의 경우 80.5%로 조사되었다. 12월에 1회 조사한 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트의 회귀율은 84.5%로 나타났다. 대림아파트의 경우 2016년도의 74.8%보다는 회귀율이 다소 높은 값을 나타내었으나 2008년 조사 결과 83.7%, 2010년 조사 결과 87.3%, 2012년의 80.2%, 2013년도의 89.1% 및 2015년도의 조사결과 79.1%보다 다소 낮았다. 도안휴먼시아10단지의 경우에는 2015년도의 회귀율 조사 결과 66.6% 및 2016년도 조사 결과 74.0%보다 다소 높아졌으나 2017년도의 79.6%와는 비슷한 회귀율을 나타내었다. 〈표 3.9-22〉에서 월별 오수배출량은 각 해당 측정 월에 약 7일 정도 측정된 자료를 이용하여 그 달의 대표 오수량이라는 가정에 따라 각 월의 오수배출량 자료에 대한 평균을 적용하였다.

<표 3.9-22> 아파트 지역 생활용수 회귀율

구 분	월	오수배출량 (㎥/일)	용수이용량 (㎥/일)	회귀율 (%)
안양 대림 아파트	1월	339.2	458.8	73.9
	2월	372.3	459.6	81.0
	3월	328.8	403.0	81.6
	4월	398.0	469.1	84.8
	8월	361.9	451.6	80.1
	9월	373.6	504.3	74.1
	10월	338.6	496.8	68.2
	11월	330.1	469.4	70.3
	12월	351.1	442.4	79.4
	평균	354.8	461.7	76.9
대전 도안 휴먼시아 10단지	1월	240.8	276.6	87.1
	2월	263.9	289.1	91.3
	3월	204.8	282.2	72.6
	4월	207.7	290.3	71.5
	8월	224.6	303.1	74.1
	9월	218.8	298.7	73.3
	10월	246.7	287.4	85.8
	11월	223.4	282.1	79.2
	12월	253.1	278.5	90.9
	평균	231.5	287.6	80.5
경산 펜타힐즈 더샵1차	12월	299.4	354.5	84.5



<그림 3.9-34> 아파트 지역 월별 회귀율(대림아파트)



<그림 3.9-35> 아파트 지역 월별 회귀율(도안휴먼시아10단지)

〈그림 3.9-34〉 및 〈그림 3.9-35〉는 〈표 3.9-22〉의 내용을 도시한 것으로 대림아파트의 경우 4월의 회귀율이 84.8%로 높게 산정되었으며, 10월의 회귀율이 68.2%로 상대적으로 낮게 나타났다. 도안휴먼시아10단지의 경우에는 2월의 회귀율이 91.3%로 가장 높았으며, 4월의 회귀율이 71.5%로 상대적으로 낮았다.

〈표 3.9-23〉는 아파트 지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로, 대림아파트의 경우 봄에 높은 회귀율을 나타내었으며, 가을의 회귀율이 상대적으로 낮게 나타났다. 도안휴먼시아10단지의 경우 겨울철 회귀율이 89.8%로 가장 높게 나타났고 봄철 회귀율이 70.7%로 가장 낮았다.

<표 3.9-23> 아파트 지역 계절별 생활용수 회귀율

구 분		가을	겨울	봄	여름
대 림 아파트	오수배출량(㎥/일)	347.4	354.2	363.4	361.9
	용수이용량(㎥/일)	490.2	453.6	436.1	451.6
	회귀율(%)	70.9	78.1	83.3	80.1
도안 휴먼시아 10단지	오수배출량(㎥/일)	229.6	252.6	206.3	224.6
	용수이용량(㎥/일)	289.4	281.4	291.9	303.1
	회귀율(%)	79.3	89.8	70.7	74.1
펜타힐즈더 샵	오수배출량(㎥/일)	-	299.4	-	-
	용수이용량(㎥/일)	-	354.5	-	-
	회귀율(%)	-	84.5	-	-

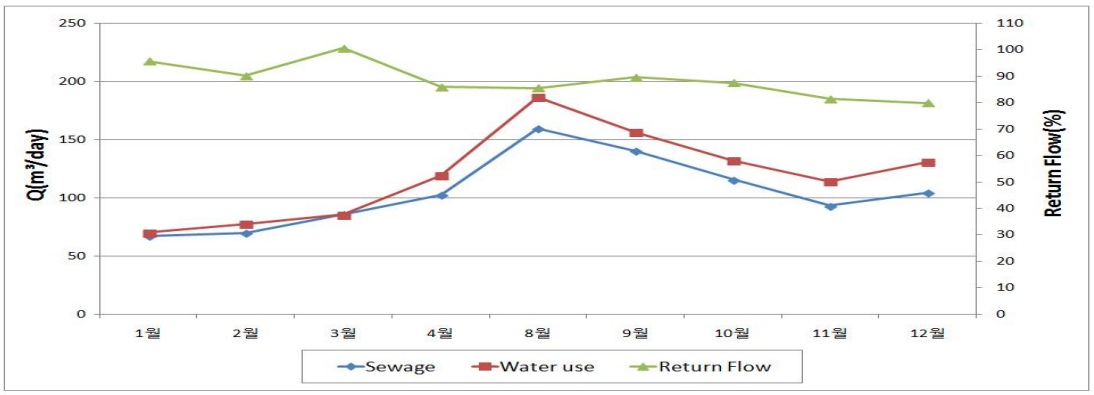
(3) 상가 지역

안양시 이마트, 대전시 홈플러스, 대전시 롯데마트 대덕점 및 경산시 이마트에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 상가지역에 대한 회귀율을 산정하였다.

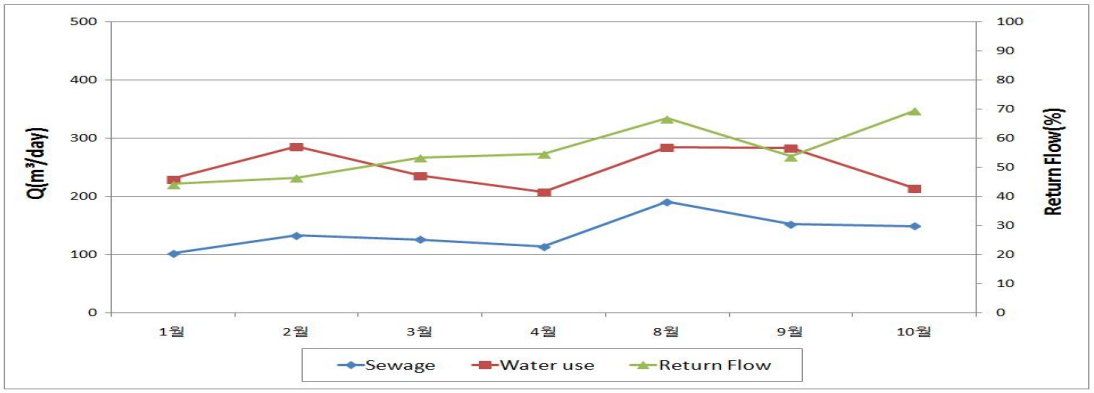
<표 3.9-24> 상가 지역 생활용수 회귀율

구 분	월	오수배출량 (㎥/일)	용수이용량 (㎥/일)	회귀율 (%)
안양시 이마트	1월	67.1	70.1	95.7
	2월	70.0	77.6	90.2
	3월	86.0	85.5	100.6
	4월	102.6	119.3	86.0
	8월	159.7	186.7	85.5
	9월	140.2	156.3	89.7
	10월	115.6	132.1	87.5
	11월	93.2	114.3	81.5
	12월	104.4	130.6	79.9
	평균	104.3	119.2	87.5
대전시 홈플러스	1월	101.7	230.0	44.2
	2월	132.5	286.0	46.3
	3월	125.9	236.3	53.3
	4월	113.5	208.0	54.6
	8월	190.4	284.9	66.8
	9월	152.2	283.6	53.7
	10월	148.9	214.1	69.5
	평균	137.9	249.0	55.4
대전시 롯데마트 대덕점	11월	83.0	92.9	89.3
	12월	75.5	81.8	92.3
	평균	79.3	87.4	90.7
경산시 이마트	12월	70.5	97.8	72.1

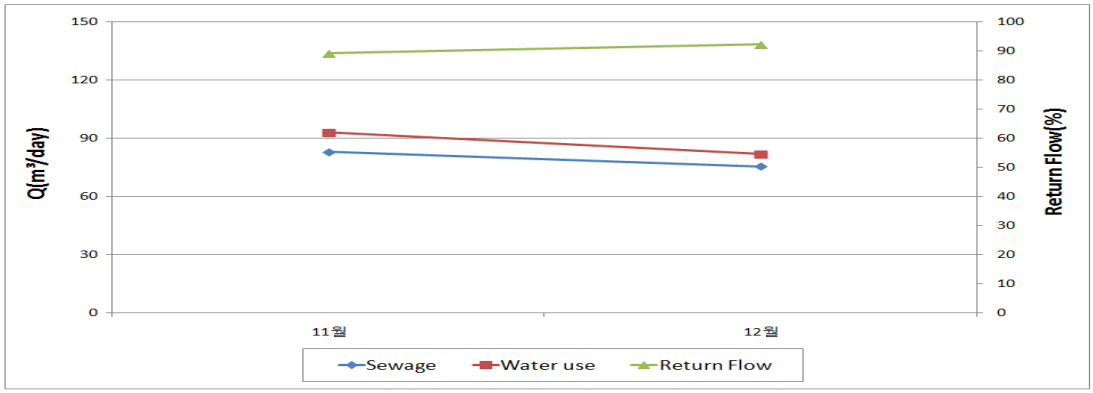
〈표 3.9-24〉은 상가 지역에 대한 월별 회귀율을 정리한 것으로, 연평균 회귀율은 안양시 이마트의 경우 87.5%로 나타나 2013년도의 73.8%와 비교하여 다소 높은 값을 나타내었으나 2007년도 조사 결과 89.3%, 2009년도의 88.6%, 2011년도의 84.3%, 2015년도의 조사결과 84.8%, 2016년도의 88.8% 및 2017년도 87.5%와는 유사하였다. 대전시 홈플러스의 경우는 평균 55.4%로 매우 낮은 회귀율을 나타내었는데, 이는 입주한 업종의 특성 차이 혹은 하수도의 균열 등으로 인하여 하수가 누수되기 때문인 것으로 사료된다. 대전시 홈플러스의 회귀율이 매우 낮게 측정되어 2018년 11월부터 대전시 상가 지역의 대표 지점을 롯데마트 대덕점으로 변경하여 조사하였는데, 롯데마트 대덕점의 평균 회귀율은 90.7%로 조사되었다. 12월에 1회 조사한 경산시 이마트의 회귀율은 72.1%를 나타내었다. 안양시 이마트의 경우 12월에 가장 낮은 회귀율을 나타내었으며, 이 때 회귀율은 79.9%로 나타났다. 반면 최대 회귀율이 발생된 달은 3월로 회귀율은 100.6%로 조사되었는데, 이론적으로 100% 이상의 회귀율을 나타낼 수 없으나 용수이용량은 한 달 동안의 자료이고 오수량은 일주일간의 측정 자료를 이용하였으므로 오수량 측정기간 동안 비정상적으로 용수이용량이 많았던 결과로 사료된다. 10월까지 조사한 홈플러스의 경우 1월에 가장 낮은 회귀율이 발생하였으며, 이 때 회귀율은 44.2%로 나타났다. 최대 회귀율이 발생된 달은 10월로 회귀율은 69.5%로 나타났다.



<그림 3.9-36> 상가 지역 월별 회귀율(안양 이마트)



<그림 3.9-37> 상가 지역 월별 회귀율(홈플러스 유성점)



<그림 3.9-38> 상가 지역 월별 회귀율(롯데마트 대덕점)

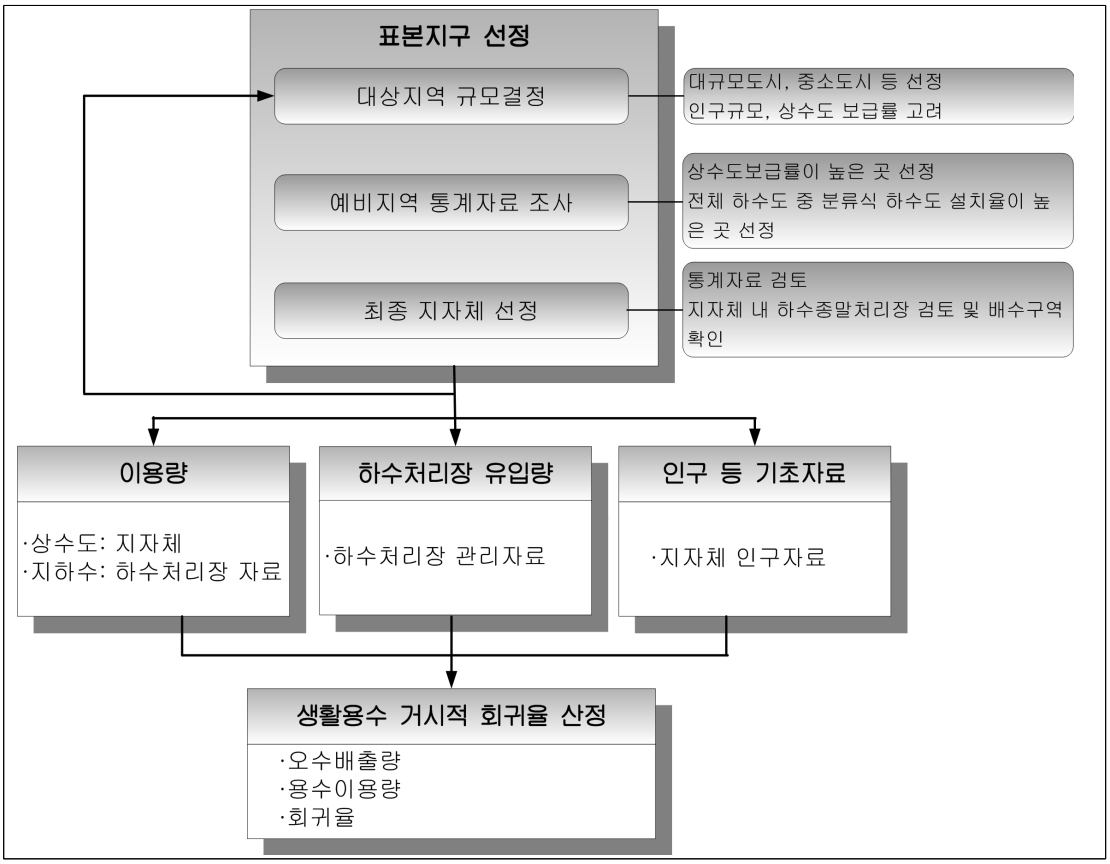
〈표 3.9-25〉은 상가지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로 안양 이마트의 경우 최대 회귀율은 봄철에 나타났고, 최소 회귀율은 여름철에 나타났으며, 대전 홈플러스의 경우 최대 회귀율은 여름철에 나타났고, 최소 회귀율은 겨울철에 나타났다. 이와 같이 상가별로 차이를 보이고 있는데, 이는 상가 내에 입주하고 있는 업소의 업종 차이 등이 원인인 것으로 판단된다.

<표 3.9-25> 상가 지역 계절별 생활용수 회귀율

구 분		가을	겨울	봄	여름
안양 이마트	오수배출량(㎥/일)	116.3	80.7	94.3	159.7
	용수이용량(㎥/일)	134.2	92.8	102.4	186.7
	회귀율(%)	86.7	87.0	92.1	85.5
대전 홈플러스	오수배출량(㎥/일)	150.6	117.1	119.7	190.4
	용수이용량(㎥/일)	248.9	258.0	222.2	284.9
	회귀율(%)	60.5	45.4	53.9	66.8
대전 롯데마트 대덕점	오수배출량(㎥/일)	83.0	75.5	-	-
	용수이용량(㎥/일)	92.9	81.8	-	-
	회귀율(%)	89.3	92.3	-	-
경산 이마트	오수배출량(㎥/일)	-	70.5	-	-
	용수이용량(㎥/일)	-	97.8	-	-
	회귀율(%)	-	72.1	-	-

2) 거시적 조사

거시적 조사방법은 시·군 단위 이상으로 조사기준을 세우고 회귀율을 산정하는 방법으로서, 표본지구 전체에 대한 관할 하수처리장을 중심으로 용수공급량 및 하수배출량을 조사하여 용수회귀율을 분석하는 방법이다. 이러한 추정방법은 엄밀한 의미에서 자유입지 업체 용수량이 포함되므로 도시용수 회귀율에 해당된다. 또한 직접적인 실측이 곤란하여, 자료를 수집하여 추정되는 값이므로 간접 추정에 의한 회귀율 방법에 해당되며, 불명수의 유입 등으로 인한 오차가 발생될 우려가 있다. 그러나 자유입지 업체의 용수이용량이 적다면 생활용수 회귀율로 간주될 수 있으며, 해당 표본 지구에 대한 일반적이고 대표적인 생활용수 회귀율을 추정할 수 있다는 장점이 있다.



<그림 3.9-39> 생활용수 회귀수량 산정 절차(거시적 방법)

가) 과천시

(1) 용수이용량

표본지구인 과천시에 대한 용수이용량을 조사하였다. 용수이용량은 상수도 급수량(정수량), 이용량 및 지하수 이용량으로 구분하여 조사하였으며, 상수도 이용량은 과천시 상수도사업소로부터 2017년 상수도 이용량 자료를 입수하였으며, 지하수 이용량은 과천시 상

수도사업소에서 검침 관리하고 있는 처리구역 내의 지하수 이용량 자료를 적용하였다.

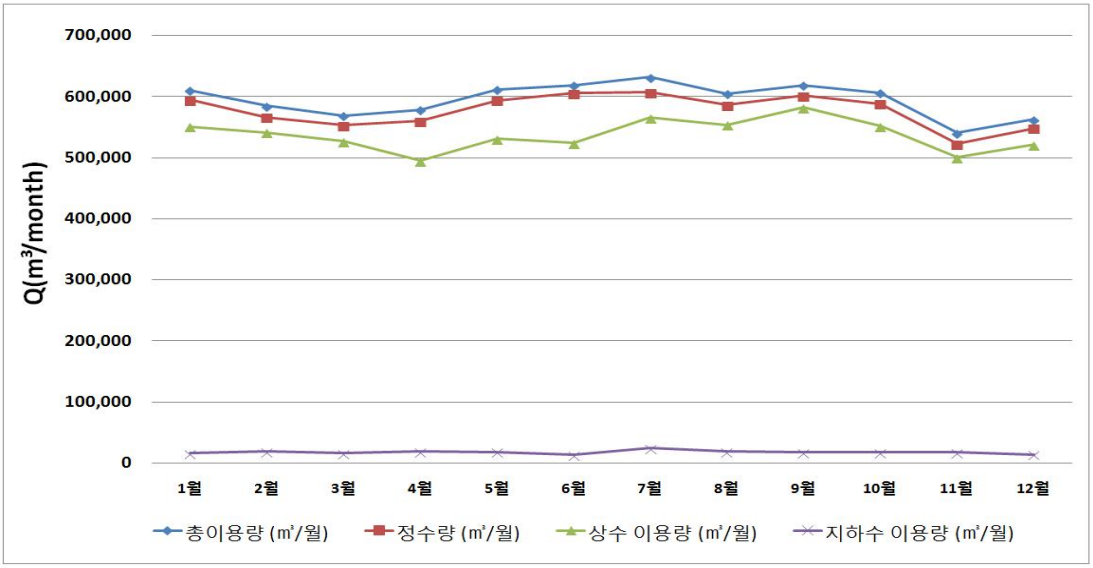
〈표 3.9-26〉는 과천시에 대한 월별 용수이용량을 나타낸 것으로 연평균 총 용수이용량은 595,043㎥/월이다. 과천시의 연평균 정수량은 577,412㎥/월이고, 연평균 상수도 이용량은 537,180㎥/월로 조사되어 평균 7.0%의 누수율을 나타내었다. 2010년도(자료는 2009년), 2012년도(자료는 2011년), 2014년도(자료는 2012년), 2016년도(자료는 2015년) 및 2017년도(자료는 2016년) 조사 결과와 비교하였을 때 누수율은 2010년도의 10.2%, 2012년도의 7.3%, 2014년도의 9.9%, 2016년도의 13.3% 및 2017년도의 11.6%보다 다소 개선된 누수율을 나타내었는데, 이는 지속적인 노후화된 상수도관의 교체 등의 유지관리 효과로 사료된다. 지하수 이용량은 연평균 17,631㎥/월로 전체 이용량의 3.0% 정도로 비교적 작게 나타났다. 2010년도의 지하수 이용율 3.3%보다는 다소 낮으나 2012년도의 2.9%, 2014년도의 2.6%, 2016년도의 2.3% 및 2017년도의 2.4% 보다는 다소 높은 값을 나타내었다. 정수량과 지하수 이용량을 합한 총 이용량은 여름철인 6월과 7월 및 가을철인 10월이 각각 619,137㎥/월, 631,741㎥/월 및 618,808㎥/월로써 가장 크게 나타났으며, 총 이용량이 가장 많은 7월에 대한 정수량, 상수도 이용량 및 지하수 이용량은 각각 607,050㎥/월, 565,962㎥/월 및 24,691㎥/월로 나타났다.

계절별로 보면 지하수 이용량은 여름철이 56,861㎥로 가장 많았으며, 상수 이용량의 경우도 여름철이 1,643,984㎥로 가장 많았고, 총 이용량 또한 여름철이 1,856,191㎥로 가장 많았으며, 겨울철이 1,758,478㎥으로 가장 적었다. 과거의 조사에서는 항상 가을철의 상수 이용량이 가장 많았으나 이번 조사에서는 다른 결과가 도출되었다.

<표 3.9-26> 과천시의 월별 용수이용량(2017년)

월	총이용량 (㎥/월)	정수량 (㎥/월)	상수 이용량 (㎥/월)	지하수 이용량 (㎥/월)	누수율 (%)
1	610,663	594,890	551,349	15,773	7.3
2	585,047	566,370	541,601	18,677	4.4
3	569,211	553,440	526,882	15,771	4.8
4	578,579	559,820	495,156	18,759	11.6
5	612,264	593,950	531,200	18,314	10.6
6	619,137	605,540	523,934	13,597	13.5
7	631,741	607,050	565,962	24,691	6.8
8	605,313	586,740	554,088	18,573	5.6
9	618,808	601,558	582,297	17,250	3.2
10	606,550	588,673	551,468	17,877	6.3
11	540,432	522,447	500,804	17,985	4.1
12	562,768	548,460	521423	14,308	4.9
평균	595,043	577,412	537,180	17,631	7.0

〔출처〕 과천시 상수도사업소 내부자료(과천시, 2017)



<그림 3.9-40> 과천시 총 용수 이용량

<표 3.9-27> 과천시의 계절별 용수이용량

(단위 : ㎥)

구분	총 이용량	정수량	상수이용량	지하수 이용량
봄	1,760,054	1,707,210	1,553,238	52,844
여름	1,856,191	1,799,330	1,643,984	56,861
가을	1,765,790	1,712,678	1,634,569	53,112
겨울	1,758,478	1,709,720	1,614,373	48,758
평균	1,785,128	1,732,235	1,611,541	52,894

〔출처〕 과천시 상수도사업소 내부자료(과천시, 2017)

(2) 하수배출량

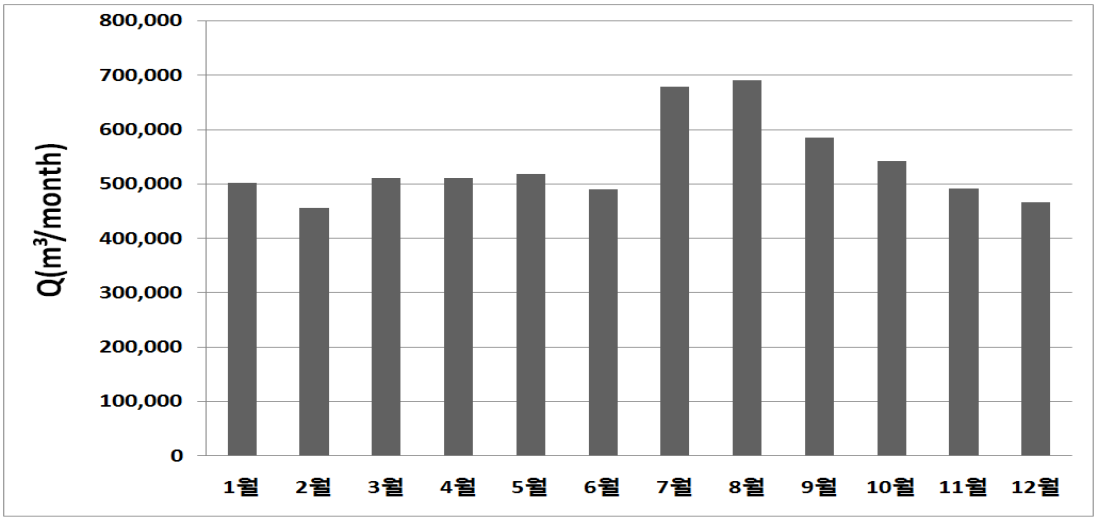
과천시의 하수배출량은 2017년도 과천시 하수종말처리장 유출량을 이용하였다. 2017년도 하수배출량은 연평균 536,898㎥/월로 나타났다. 〈그림 3.9-41〉는 과천시의 월별 하수배출량을 도시한 것으로 여름철인 7월과 8월의 하수배출량이 각각 678,559㎥/월 및 691,269㎥/월로 가장 많았다. 겨울철인 2월과 12월의 하수배출량이 각각 456,540㎥/월 및 465,651㎥/월로 가장 적은 것으로 조사되었다.

<표 3.9-28> 과천시의 월별 하수발생량(2017년)

월 별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
하수량(㎥/월)	502, 479	456, 540	510, 384	510, 510	518, 010	490, 860	678, 559

월 별	8월	9월	10월	11월	12월	평균
하수량(㎥/월)	691, 269	584, 730	541, 601	492, 180	465, 651	536, 898

〔출처〕 과천시 환경사업소 내부자료(과천시, 2017)



<그림 3.9-41> 과천시의 하수배출량

〈표 3.9-29〉는 과천시의 하수종말처리장 내로 유입되는 계절별 하수배출량을 정리한 것으로, 여름철에 가장 많은 하수가 배출되었으며, 겨울철에 가장 적은 하수가 배출된 것으로 나타났다.

<표 3.9-29> 과천시의 계절별 하수발생량(2017년)

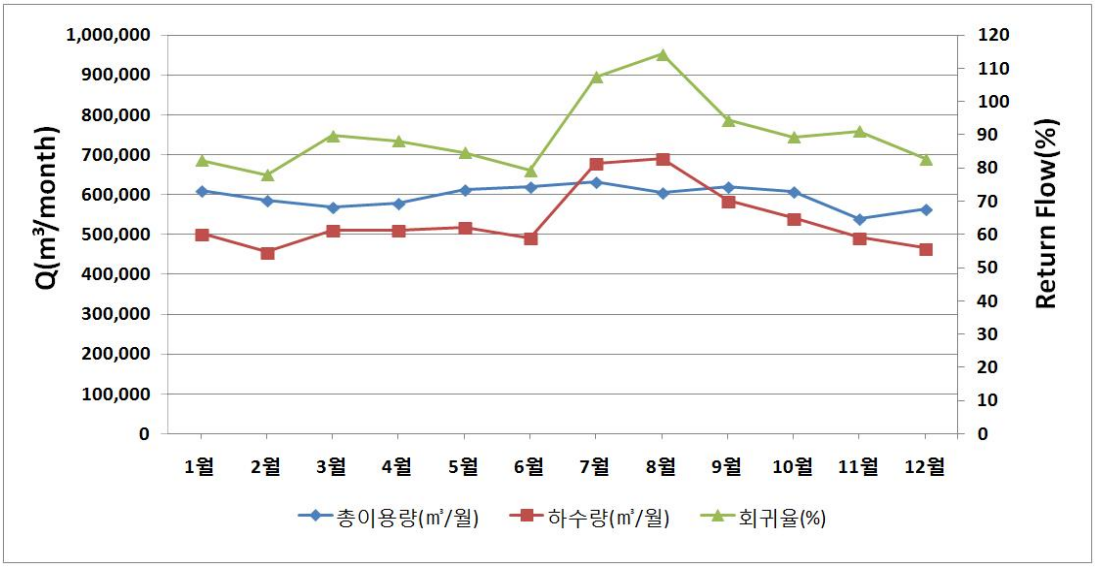
계 절 별	봄	여름	가을	겨울	평 균
하수량(㎥)	1, 538, 904	1, 860, 688	1, 618, 511	1, 424, 670	1, 610, 693

(3) 회귀율 산정

과천시 표본 지구에 대하여 수집된 총 용수 이용량 및 하수량 자료를 이용하여 거시적 분석 방법에 의하여 회귀율을 산정하였으며, 산정한 결과는 〈표 3.9-30〉과 같다. 연평균 회귀율은 90.2%로 산정되어, 2008년도의 84.1%, 2010년도의 94.2%, 2012년도의 104.7%, 2014년도의 104.8%, 2016년도의 86.2% 및 2017년도의 89.2%와 비교하면 2008년도부터 2012년도까지는 2년마다 약 10%씩 크게 높아졌으며, 2012년도와 2014년도는 비슷하였고 2016년도에 다시 크게 낮아진 후 비슷한 회귀율을 나타내고 있다. 이는 거시적 방법의 생활용수 회귀율의 경우 비록 오차를 줄이기 위하여 하수도가 100% 분류식으로 설치된 지역을 선정하기는 하나 강우의 영향을 많이 받는 것으로 사료된다. 여름철인 8월의 회귀율이 114.2%로 가장 높았으며, 2월의 회귀율이 78.0%로 가장 낮았다. 이론적으로 회귀율이 100%를 초과할 수 없으나 100% 분류식 하수도가 설치되어 있어도 여름철 폭우 시 빗물의 일부가 하수도로 유입되기 때문에 여름철 회귀율이 100%를 초과한 것으로 사료된다.

<표 3.9-30> 과천시 거시적 분석에 의한 월별 회귀율

월	총이용량(㎥/월)	하수량(㎥/월)	회귀율(%)
1	610,663	502,479	82.3
2	585,047	456,540	78.0
3	569,211	510,384	89.7
4	578,579	510,510	88.2
5	612,264	518,010	84.6
6	619,137	490,860	79.3
7	631,741	678,559	107.4
8	605,313	691,269	114.2
9	618,808	584,730	94.5
10	606,550	541,601	89.3
11	540,432	492,180	91.1
12	562,768	465,651	82.7
평 균	595,043	536,898	90.2



<그림 3.9-42> 과천시 거시적 분석에 의한 회귀율

〈그림 3.9-42〉는 월별 회귀율을 도시한 것이며, 〈표 3.9-31〉은 계절별 회귀율에 대하여 간략히 정리한 것이다. 회귀율은 계절별로 다소 차이를 나타내어 여름철이 100.2%로 가장 높게 나타났으며, 겨울철이 81.0%로 가장 낮게 산정되었다.

<표 3.9-31> 과천시 거시적 분석에 의한 계절별 회귀율

구 분	정수량 (㎥)	지하수 이용량 (㎥)	총이용량 (㎥)	하수량 (㎥)	회귀율 (%)
봄	1,707,210	52,844	1,760,054	1,538,904	87.4
여름	1,799,330	56,861	1,856,191	1,860,688	100.2
가을	1,712,678	53,112	1,765,790	1,618,511	91.7
겨울	1,709,720	48,758	1,758,478	1,424,670	81.0
평균	1,732,235	52,894	1,785,128	1,610,693	90.2

나) 기타 주요 도시

표본지구인 과천시 이외에 '회귀수량 표본조사 중장기 기본 계획 수립'에 언급된 도시 및 비교적 하수도 보급률이 높아서 자료의 신뢰도가 높은 도시 들에 대하여 상수도통계연보 및 하수도통계연보 자료를 이용하여 거시적 방법에 의한 회귀율을 산정하였다.

(1) 용수이용량

주요 도시 들에 대한 용수이용량은 〈표 3.9-32〉와 같다. 급수 인구가 많을수록 당연히 총 급수량이 많은데, 1인1일 급수량을 보면 양구군과 인제군이 각각 735.5lpcd 및 739.5lpcd로 다른 도시들에 비하여 매우 높은 값을 나타내었다. 이는 양구군 및 인제군에 많은 군사시설이 있는데, 군부대에서 많은 양을 물을 사용하지만 군인은 지자체 인구에 포함되어 있지 않기 때문인 것으로 사료된다. 이 외에 문경시의 1인1일 급수량이 546.6lpcd로 높았고 이천시가 288.6lpcd로 낮게 조사되었다.

<표 3.9-32> 주요 도시의 용수이용량

도시명	급수 인구(명)	총 급수량 (m^3/year)	1일 급수량 (m^3/day)	1인1일 급수량 (lpcd)
대전시	1,529,882	203,433,290	555,829	363.3
안산시	743,612	102,941,777	281,262	378.2
이천시	205,339	21,690,686	59,264	288.6
양구군	19,608	5,278,641	14,423	735.5
인제군	26,939	7,290,788	19,920	739.5
완주군	74,833	11,458,684	31,308	418.4
순천시	268,189	33,565,263	91,708	342.0
구미시	423,779	60,207,821	164,502	388.2
문경시	69,923	13,988,034	38,219	546.6
경산시	263,628	41,246,854	112,696	427.5
창원시	1,061,001	124,347,871	339,748	320.2

〔출처〕 2016 상수도통계연보(환경부, 2017)

(2) 하수배출량

주요 도시 들의 하수도 보급률 및 하수발생량은 〈표 3.9-33〉과 같다. 하수도 보급률은 대전시가 94.2%, 안산시가 96.6%, 구미시가 91.3%로 도시 규모가 클수록 높은 보급률을 나타내며, 군 지역인 인제군과 완주군은 각각 63.5% 및 61.2%로 낮은 보급률을 나타내었다. 도시 규모가 클수록 하수발생량이 많은데, 대전시가 430,268㎥/day, 창원시가 225,738㎥/day이며, 인구수가 적은 군 지역인 양구군, 인제군 및 완주군은 각각 13,141㎥/day, 16,782㎥/day 및 13,976㎥/day로 하수발생량이 적었다.

<표 3.9-33> 주요 도시의 하수발생량

도시명	하수도 보급률 (%)	하수발생량(㎥/day)		
		처리구역내	처리구역 외	계
대전시	94.2	421,518	8,750	430,268
안산시	96.6	200,895	2,225	203,120
이천시	84.3	43,123	4,187	47,309
양구군	71.0	10,879	2,262	13,141
인제군	63.5	13,552	3,230	16,782
완주군	61.2	11,703	2,273	13,976
순천시	51.9	58,545	4,342	62,887
구미시	91.3	146,662	1,969	148,632
문경시	81.1	25,745	5,406	31,151
경산시	80.1	67,928	4,839	72,766
창원시	84.5	217,940	7,798	225,738

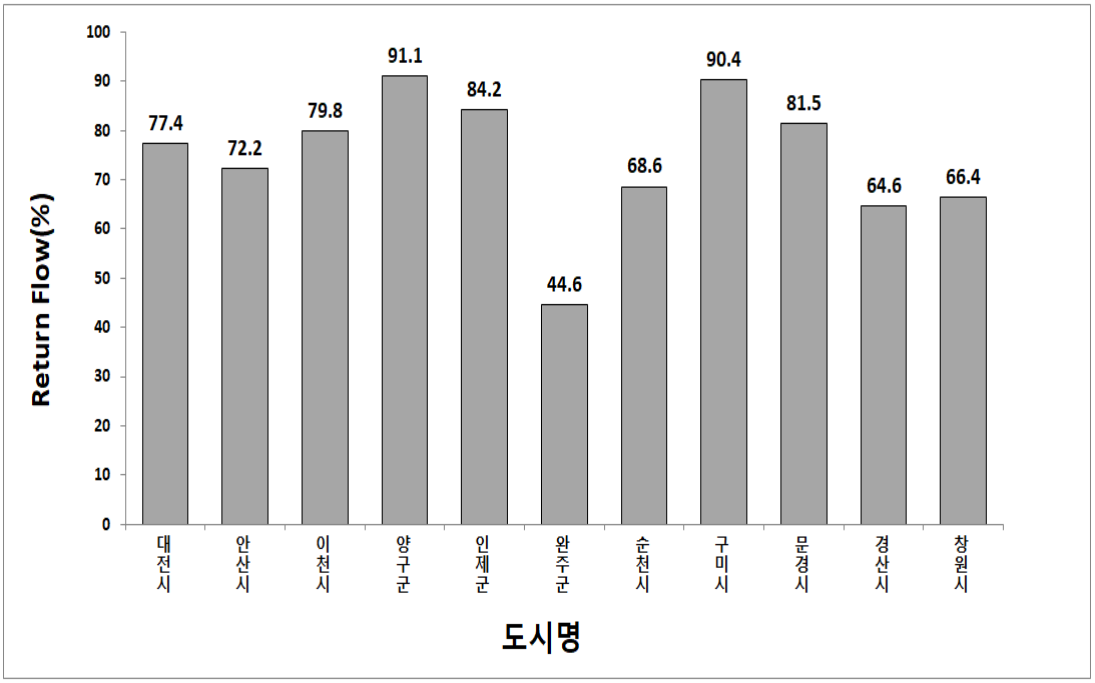
〔출처〕 2016 하수도통계연보(환경부, 2017)

(3) 회귀율 산정

주요 도시들의 급수량과 하수발생량 자료로부터 구한 회귀율은 〈표 3.9-34〉와 같다. 도시별로 회귀율에 있어서 큰 차이를 보이고 있는데, 양구군과 구미시는 각각 91.1% 및 90.4%로 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으며, 인제군과 문경시도 각각 84.2% 및 81.5%로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다. 완주군의 경우는 44.6%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

<표 3.9-34> 주요 도시의 회귀율

도시명	급수량(㎥/day)	하수발생량(㎥/day)			회귀율(%)
		처리구역 내	처리구역 외	계	
대전시	555,828.7	421,518.2	8,750.0	430,268.2	77.4
안산시	281,261.7	200,895.4	2,224.5	203,119.9	72.2
이천시	59,264.2	43,122.5	4,186.8	47,309.3	79.8
양구군	14,422.5	10,879.3	2,261.8	13,141.1	91.1
인제군	19,920.2	13,552.5	3,229.9	16,782.4	84.2
완주군	31,307.9	11,703.1	2,272.8	13,975.9	44.6
순천시	91,708.4	58,545.1	4,342.0	62,887.1	68.6
구미시	164,502.2	146,662.1	1,969.4	148,631.5	90.4
문경시	38,218.7	25,745.0	5,406.0	31,151.1	81.5
경산시	112,696.3	67,927.9	4,838.5	72,766.4	64.6
창원시	339,748.3	217,940.5	7,797.7	225,738.2	66.4



<그림 3.9-43> 주요 도시의 회귀율

3.9.4 공업용수 회귀수량

가. 표본지구 선정

1) 표본지구 선정기준

① 미시적 방법 및 거시적 방법에 의해 용수이용량 및 폐수배출량을 보다 정확하게 측정할 수 있는 개별 업체 및 특수지역, 일반산업단지를 검토 후 결정

② 미시적 방법에 의한 대분류 업종별 개별 업체 선정은, 가능한 한 규모가 커서 신뢰성 있는 자료 획득이 가능하고 협조가 용이한 업체를 선정

<표 3.9-35> 공업용수 회귀율 표본지구 선정기준

구 분	미시적 조사방법	거시적 조사방법
대 상	각 업체(업종별 구분)	특수지역 또는 일반산업단지
선 정 기 준	○가능한 다양한 업종 선정 ○신뢰성 있는 자료 획득 및 자가 측정 자료를 다량으로 보유한 업체 선정 ○가능한 규모가 큰 업체 선정	○다양한 업종이 분포된 산업단지 ○자료 입수가 용이하고 자료가 신뢰성 있는 산업단지 ○특정 업종의 산업단지

2) 표본지구 선정 지역

가) 미시적 조사 지역

미시적 조사를 위한 업체의 선정은 수도권 내의 한강권역에 소재하는 업체 중 비교적 대규모이거나 자료의 신뢰도가 높은 업체들을 선정하였으며, 선정된 업체는 총 20개 업체이다. 선정된 업체는 9개 대분류 업종으로 구분하였으며, 생산제품의 종류에 따라 소분류하였다. 선정된 업체에 대하여 〈표 3.9-36〉에 나타내었다.

<표 3.9-36> 미시적 방법의 공업용수 회귀율 표본지구 선정 업체

업체	업종구분	소 분 류	건축면적(㎡)	종업원(인)
A	식료품	우유	7,582	290
B		음료품	11,860	42
C		과자	6,433	180
D		식물성 유지	129,089	135
E	섬유제품	염색	162	20
F		방직	12,000	72
G	펄프·종이 및 종이제품	종이제품	7,983	75
H	인쇄 및 기록매체	인쇄	4,620	140
I	화학물질 및 화학제품	의약품	17,900	345
J		비누, 세제	49,898	113
K		화장품, 의약품	70,886	285
L		화장품	5,484	35
M		페인트	120,000	400
N	1차 금속	철강	315,595	480
O	금속가공제품	자동차	850,000	12,500
P		조립금속	1,658	45
Q	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	영상, 음향기기	1,600,000	37,000
R		무선통신기기	244,060	5,300
S		인쇄회로기판	366	10
T	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	가스	1,331,684	260

나) 거시적 조사 지역

'회귀수량 표본조사 중장기 기본계획 수립'에서는 서울시 구로공단 및 파주시 선유·당동 산업단지를 대상지역을 선정하였는데, 서울시 구로공단은 기존의 공장들이 대부분 이전되고 이미 오래 전에 구로 디지털단지로 바뀌어 대부분 아파트형 공장으로 공업용수를 사용하지 않는 업소가 대다수라서 회귀율 계산에 아무런 의미가 없을 것이다. 파주시 선유·당동 산업단지를 문산 첨단단지 폐수종말처리장과 연계하여 거시적으로 회귀율을 계산하는 것으로 계획이 수립되어 있으나 폐수종말처리장으로 유입되는 폐수가 선유·당동 산업단지로부터 배출되는 폐수 이외에 기타 오염물질도 유입되므로 회귀율 계산이 어렵다. 거시적 방법에 의한 공업용수 회귀율은 공단 내 입주 업체의 용수사용량 및 폐수배출량의 전수조사로 행하여져야 하고 연속적인 조사로 연도별 변화 경향을 파악할 필요가 있으므로 기존의 조사 지역인 파주 LCD일반산업단지, 원주문막 일반단지, 시화 국가산업단지 이외에 반월 국가산업단지, 동두천 일반산업단지, 청주일반산업단지, 대구염색일반산업단

지를 추가로 선정하였다. 시화 국가산업단지와 반월 국가산업단지는 반월 특수지역에 포함되므로 반월 특수지역으로 구분하였다.

<표 3.9-37> 거시적 방법의 공업용수 회귀율 표본지구 선정 공단

공 단 명	소 재 지	업 체 수	비 고
반월특수지역	경기도 시흥시 정왕동 및 안산시 단원구	897	
파주 LCD일반산업단지	경기도 파주시 월롱면	5	
원주문막일반산업단지	강원도 원주시 문막읍	18	
동두천일반산업단지	경기도 동두천시 동두천동	31	
청주일반산업단지	충북 청주시 흥덕구	130	
대구염색일반산업단지	대구시 서구	172	

(1) 반월 특수지역

반월 특수지역은 반월 국가산업단지와 시화 국가산업단지를 포함한다. 반월국가산업단지는 경기도 안산시 단원구 목내동과 원시동, 신길동, 성곡동, 초지동에 걸쳐 있는 국가산업 단지이다. 반월국가산업단지의 조성은 반월 신도시 건설사업의 핵심 축으로 반월 국가산업단지의 성공적인 건설과 발전은 반월신도시〔안산시〕를 건설하는 데 있어 가장 근원적인 원동력으로 작용하였다. 반월국가산업단지 조성은 수도권 제조업 분산과 중소기업 발전에 이바지하고, 풍부한 고용 기회 창출과 수도권 인구 분산에 이바지하였다. 이와 함께 서해안 개발의 거점을 확보하는 등 1977년 전원 농어촌 지역이던 반월 지역에 조성되기 시작한 반월 국가산업단지는 안산시 인구와 재정에 상당한 부분을 차지하고 있다.

1962년부터 1966년까지의 경제개발 5개년 계획 제1차 계획과 1967년부터 1971년까지의 제2차 계획 성공으로 1960년대 중반 이후 대도시 중심의 인구집중화 현상이 차츰 가속화되자 서울의 팽창이 문제점으로 떠올랐다. 이러한 문제를 감지한 정부는 1964년부터 1975년 사이 인구 집중의 원인인 대학과 공장을 서울 지역에 신설하거나 증설하는 것을 억제하기 시작하였다. 이후 서울 근교에 위성 신도시를 건설해 공업단지와 교육·문화 시설을 지방으로 이전하는 것을 골자로 하는 16건의 대책을 마련해 어느 정도 성과를 거두었다.

1977년 3월 30일에 경기도 화성군 반월면 현장에서 우리나라 최초의 계획도시이자 전원공업도시를 알리는 역사적인 기공식을 하게 된다. 애초 반월신공업도시 건설의 사업 기간은 1977년부터 1987년에 걸쳐 총 11년으로 잡았고 전체 개발 면적은 57,750,000㎡에 달했다. 이 중 공업 지역은 8,811,000㎡로 전체 개발 면적의 15.3%를 차지했다. 1979년 석유파동이 일어나면서 입주 계약과 공장 건설이 부진을 면치 못하게 되었다. 그 후 1982년부터 점차 경기가 호전됨과 동시에 각종 규제 완화와 분양가 동결 등 구체적 지원책이 마련

되면서 입주가 활기를 띠게 된다. 이후 공장 부지가 부족할 정도로 발전하였으며, 1984년 말 제1차 계획단지로 면적 6,237,000㎡에 달하는 부지 분양이 완료되었다.



<그림 3.9-44> 반월 특수지역 개발계획도



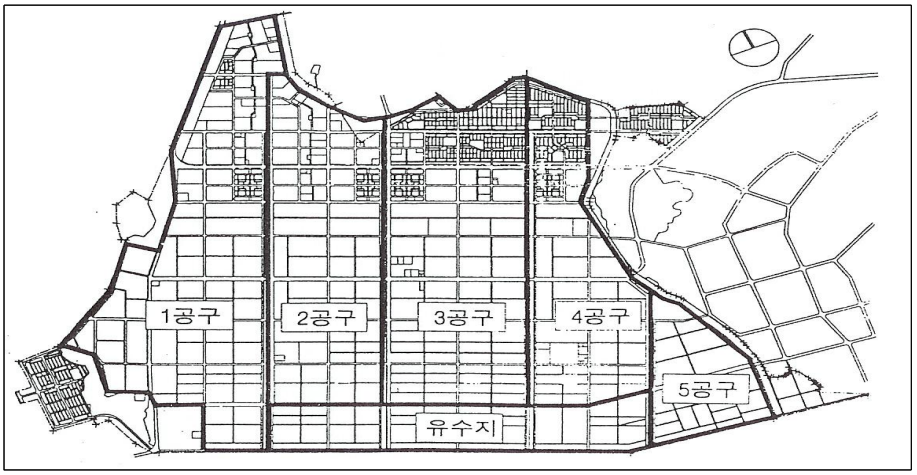
<그림 3.9-45> 반월 특수지역의 반월 국가산업단지 전경

서쪽에 남아 있던 유보단지의 물량도 이듬해 1985년 분양이 완료되었으며 염색단지, 나염단지, 도금단지 등 협동화 사업장이 이동하였다. 1979년부터 1981년까지 시련기를 딛고 1982년부터 반월국가산업단지는 해마다 100여 개씩 업체가 늘어나 1985년에는 594개사가 가동에 들어가는 등 제 모습을 드러내기 시작하였다. 1980년대 초반 반월국가산업단지는

경기 침체로 가동업체의 수가 200여 개 사에 불과했다. 악조건 속에서도 소폭으로 생산량을 늘려나가며 1982년부터 서서히 수출과 생산의 도약을 위한 발판이 마련되었다. 1979년 첫 가동연도의 생산액은 58억 원 수준에 머물렀으나 이듬해엔 130개 가동업체가 전년대비 10배 증가한 563억 원의 생산액을 기록했다. 이어 1981년에는 1,499억 원의 생산액을 기록하는 등 악조건 속에서도 뚜렷한 성과를 과시하였다. 1982년부터 반월 국가산업단지는 그간의 여러 시련을 극복하고 입주업체들이 공장 건설을 본격화함으로 인해 비로소 대규모 공업단지의 면모를 드러내기 시작한다. 반월국가산업단지가 첫 가동을 시작한 1979년부터 3년간은 초기 경험 미숙으로 시련의 시기였다고 하면, 1982년부터 4년간은 수출 및 생산성 호조로 성장세가 뚜렷한 시기였다고 볼 수 있다. 1982년부터 1985년까지의 특징은 단지 건설의 마무리, 입주와 공장 건설의 정상화 및 본격 생산 활동과 급격한 고용 증가 등을 들 수 있다. 이밖에 지원 시설 개발 등 여러 호조건이 겹치면서 눈부신 성장을 이루게 되었다. 이후 1986년부터는 유가 하락, 국제금리 인하, 미국달러의 평가절하 등 3저 현상이 호재가 되어 5년간 호황을 누리게 되었으며, 1987년도에는 가동업체 급증으로 비약적인 성장을 나타내었다. 반월국가산업단지는 1993년 이후 IMF 외환위기 전까지 꾸준한 성장을 이어오다 1996년부터 약 3년간 어려움을 겪다 다시 본 궤도에 진입하게 되었다.

반월국가산업단지의 조성 면적은 15.2㎢이다. 2008년 12월 말 기준으로 안산 지역의 산업단지 면적 중 76.6%에 반월국가산업단지가 들어서 있고 시화국가산업단지는 22% 수준이다. 그 외 반월도금지방산업단지가 0.7%, 개입입지가 0.7%를 차지하고 있다. 반월 국가산업단지에는 기계〔43%〕와 전기전자〔22%〕 업체가 가장 많이 입주해 있다. 석유화학〔9%〕과 섬유의복〔5%〕, 철강업종〔5%〕이 그 뒤를 잇고 있으며 목재종이〔4%〕와 운송장비〔4%〕 외 음식료〔1%〕와 비금속 업종〔1%〕이 들어서 있다.

시화 국가산업단지는 한국산업단지에서 관리하는 국가공단으로서 수도권 산업 및 인구분산과 중소기업 전문단지의 육성 및 수도권 내 비도시 업종 및 부적격 공장에 대한 이전용지 제공을 목적으로 수자원공사에서 1986년부터 1999년 사이에 조성하였다. 1986년 9월 27일에 시화지구 개발 기본 계획이 고시되었고(건설부 고시 제425호), 1989년 9월 30일에 시화지구 개발 기본 계획이 일부 변경(건설부 고시 제539호)되었다. 공단 규모는 총 2,449만㎡(주거단지 805만㎡)으로 시흥시 1,980만㎡, 안산시 469만㎡이다. 시화 국가산업단지는 크게 시흥시 정왕동 지역과 안산시 신길동 지역으로 구성되어 있으며 5개 공구로 나뉘어져 있다. 1공구는 화학단지, 2공구는 조립금속단지, 3공구는 조립금속 및 기계장비단지, 4공구는 1차금속 공업단지, 5공구는 1차금속 및 화학단지로 분류되어 있다. 시화 국가산업단지는 전체 면적의 약 61.3%가 공장시설이며 이 외에 지원시설이 10.6%, 공공시설이 20.9%를 차지하고 있다.



<그림 3.9-46> 반월 특수지역 시화 국가 산업단지의 지역구분도



<그림 3.9-47> 반월 특수지역의 시화 국가 산업단지 전경

<표 3.9-38> 반월 특수지역의 시화 국가산업단지 시설별 면적

구 분	면 적(천㎡)	구 성 비(%)
공장시설	10,079	61.3
지원시설	1,749	10.6
공공시설	3,433	20.9
녹지시설	735	4.5
폐기물매립지	447	2.7
소계	16,443	100.0

〔출처〕 한국수자원공사, 2008

반월 특수지역의 업종별 조사 업체수는 〈표 3.9-39〉와 같다. 도금시설이 213개 업소로 가장 많고 그 다음이 금속가공제품으로 174개 업소이며, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비가 141개 업소, 화학물질 및 화학제품 업소도 101개 업소로 다른 업종에 비하여 많았다.

<표 3.9-39> 반월 특수지역 내 업종별 업체 현황

공 단	업 종	조사업체수
반월 특수지역	식료품	16
	섬유제품	87
	가죽·가방 및 신발	16
	펄프·종이 및 종이제품	13
	인쇄 및 기록 매체	10
	화학물질 및 화학제품	101
	의료용물질 및 의약품	27
	고무 및 플라스틱제품	19
	비금속광물	5
	1차 금속	40
	금속가공제품	174
	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	141
	전기장비	12
	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	5
	폐기물 수집운반· 처리 및 원료재생업	7
	도금시설	213
	운수장비 수선 및 세차 또는 세정시설	9
	이화학시설시설	2
	계	897

(2) 파주 LCD 일반산업단지

파주 LCD 일반산업단지는 낙후된 수도권 북부지역 개발을 위해 대규모 투자기업 유치로 그동안 지역 발전에서 소외되었던 경기북부 접경지역을 개발하고 남북교류 협력 기반을 구축하기 위해 2003년 7월부터 2008년 4월 사이에 추진된 산업단지로 총 면적은 1,711천㎡이다. 파주 LCD 일반산업단지의 업종별 조사 업체수는 〈표 3.9-40〉과 같이 총 5개 업소로 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비가 3개 업소, 화학물질 및 화학제품 업소가 1개 업소, 폐기물 수집운반·처리 및 원료재생업이 1개 업소이다.



<그림 3.9-48> 파주 LCD 지방산업단지의 조감도



<그림 3.9-49> 파주 LCD 지방산업단지 전경

<표 3.9-40> 파주 LCD 일반산업단지 내 업종별 업체 현황

공 단	업 종	조사업체수
파주 LCD 일반산업단지	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	3
	화학물질 및 화학제품	1
	폐기물 수집운반· 처리 및 원료재생업	1
	계	5

(3) 원주문막 일반산업단지

1987년 7월부터 1990년 12월 사이에 조성된 원주 문막일반산업단지는 한반도 중심부에 위치하고 수도권에 인접한 교통 요충지로 용수, 전력 등 기본 인프라 시설이 완비된 입지 여건을 갖추고 있으며, 조성 면적은 500.6천㎡이다. 원주문막 일반산업단지의 업종별 조사 업체수는 〈표 3.9-41〉과 같이 총 18개 업소로 식료품이 8개 업소, 금속가공제품이 6개 업소, 고무 및 플라스틱 제품이 2개 업소, 화학물질 및 화학제품 업소와 비금속광물제품이 각각 1개 업소이다.



<그림 3.9-50> 원주 문막 일반산업단지의 조감도



<그림 3.9-51> 원주 문막 일반산업단지 전경

<표 3.9-41> 원주문막 일반산업단지 내 업종별 업체 현황

공 단	업 종	조사업체수
원주 문막 일반산업단지	식료품	8
	화학물질 및 화학제품	1
	고무 및 플라스틱제품	2
	비금속광물제품	1
	금속가공제품	6
	계	18

(4) 동두천 일반산업단지

동두천 일반산업단지는 동두천에 분산된 피혁, 염색 업종 공장의 집단화를 위하여 조성된 산업단지로 서울 북쪽 40km 지점의 경기도 동두천시 동두천동 일대에 위치한다. 총 면적은 262,000㎡이며, 이 중에서 산업시설 구역이 151,000㎡, 공공시설 구역이 74,000㎡이며, 이외에 지원시설 구역과 녹지구역으로 구분되어 있다. 경기도 중북부 지역의 산업, 교통, 군사의 중심 도시로서 서울과 연천을 잇는 평화로와 경원선 철도를 중심으로 형성된 도시로, 주로 피혁(가죽가방 및 신발) 업종이 많이 산재해 있다.

<표 3.9-42> 동두천 일반산업단지의 면적

(단위 : ㎡)

총면적	산업시설구역	지원시설 구역	공공시설 구역	녹지 구역
262,000	151,000	15,000	74,000	22,000



<그림 3.9-52> 동두천 일반산업단지 전경

<표 3.9-43> 동두천 일반산업단지 내 업종별 업체 현황

공 단	업 종	조사업체수
동두천 일반산업단지	섬유제품	11
	가죽가방 및 신발	17
	화학물질 및 화학제품	1
	이화학시험시설	1
	기타	1
	계	31

(5) 청주 일반산업단지

청주 일반산업단지는 지역 산업의 구조 조정을 통한 지역 경제 발전을 도모하기 위한 반도체 중심의 산업 단지이다. 산업단지 조성기간은 1969년부터 1989년까지 이며 총 면적은 4,099,000㎡이다. 이 중에서 산업시설 구역이 3,025,000㎡, 공공시설 구역이 491,000㎡이며, 이외에 지원시설 구역과 녹지구역으로 구분되어 있다. 충청북도 도청 소재지에 위치하여 산업 활동에 필요한 종합 지원 체계를 구축하고 있으며, 수도권의 이전 공장 및 창업 공장이 단지 주변의 오창 과학산업단지 및 청원, 진천, 음성 지역에 많이 입주하고 있어서 계열화가 용이한 지역이다.

<표 3.9-44> 청주 일반산업단지의 면적

(단위 : ㎡)

총면적	산업시설구역	지원시설 구역	공공시설 구역	녹지 구역
4.099,000	3,025,000	187,000	491,000	396,000



<그림 3.9-53> 청주 일반산업단지 전경

청주 일반산업단지의 업종별 조사 업체수는 〈표 3.9-45〉과 같이 총 130개 업소로 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종 업소와 화학물질 및 화학제품 업종 업소수가 각각 23개소 및 22개소로 가장 많고, 식료품이 15개 업소, 금속가공제품이 10개 업소로 비교적 많다.

<표 3.9-45> 청주 일반산업단지 내 업종별 업체 현황

공 단	업 종	조사업체수
청주 일반산업단지	식료품	15
	섬유제품	7
	가죽·가방 및 신발	7
	펄프·종이 및 종이제품	4
	인쇄 및 기록 매체	5
	화학물질 및 화학제품	22
	의료용물질 및 의약품	6
	고무 및 플라스틱제품	8
	비금속광물	9
	1차 금속	1
	금속가공제품	10
	전자부품·컴퓨터·영상· 음향 및 통신장비	23
	전기장비	6
	이화학시험시설	2
	기타	5
	계	130

(6) 대구 염색 일반산업단지

대구 염색 일반산업단지는 염색 가공업의 시설 현대화와 집단화로 수질오염, 악취 등 도시 환경 공해 방지 및 국제 경쟁력 제고를 위해 조성되었다. 산업단지 조성기간은 1979년 10월부터 1988년 12월까지 이며 총 면적은 846,000㎡이다. 이 중에서 산업시설 구역이 598,000㎡, 지원시설 구역이 118,000㎡이며, 이외에 공공시설 구역과 녹지구역으로 구분되어 있다. 구미, 포항 등과 삼각 벨트를 형성하고 있으며, 국내 섬유시장의 80%를 점유하고 있는 섬유(염색) 중심의 산업단지로 입주 업종은 주로 직염, 나염, 사염 등의 염색 업종이다. 대구 염색 일반산업단지의 업종별 조사 업체수는 〈표 3.9-47〉과 같이 총 171개 업소이며, 그 중에서 섬유제품 업소가 141개로 대부분을 차지한다.

<표 3.9-46> 대구 염색 일반산업단지의 면적

(단위 : ㎡)

총면적	산업시설구역	지원시설 구역	공공시설 구역	녹지 구역
846,000	598,000	118,000	116,000	14,000



<그림 3.9-54> 대구 염색 일반산업단지 전경

<표 3.9-47> 대구 염색 일반산업단지 내 업종별 업체 현황

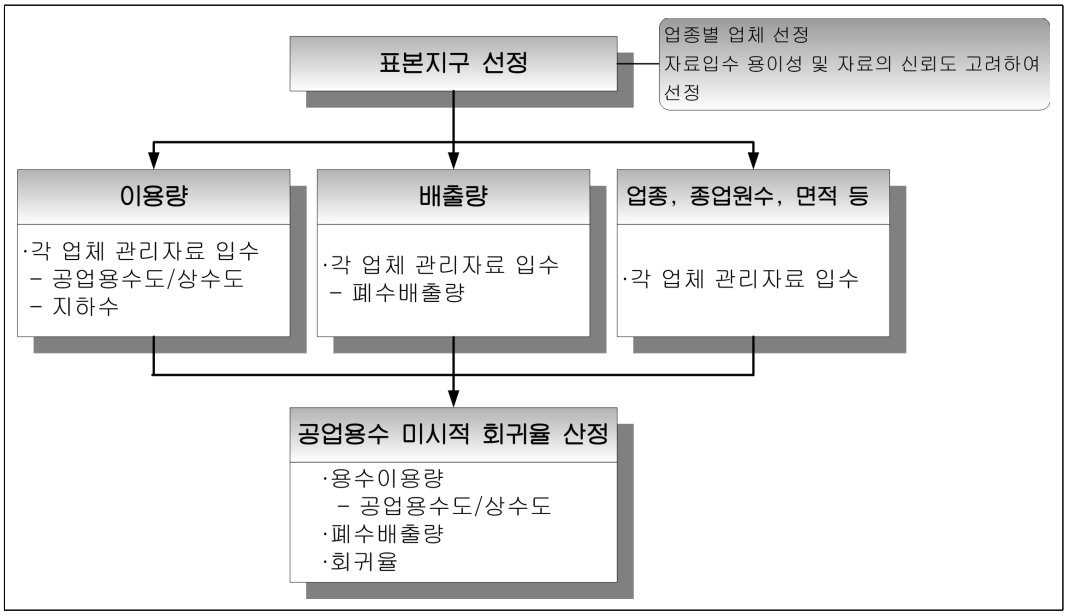
공 단	업 종	조사업체수
대구 염색 일반산업단지	섬유제품	141
	화학물질 및 화학제품	4
	고무 및 플라스틱제품	2
	금속가공제품	8
	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1
	도금시설	10
	운수장비 수선 및 세차 또는 세정시설	3
	이화학시험시설	2
	계	171

다. 회귀율 산정 방법 및 조사 결과

1) 미시적 조사

미시적 조사방법은 폐수배출량의 양적인 변동이 없이 그대로 하천으로 유입된다는 가정하에 각 업종별, 업소별 회귀율을 산정하는 방법으로, 용수 이용량, 폐수배출량 및 냉각수 배출량은 보안, 영업상의 비밀 등의 이유로 현실적으로 실측이 곤란하여 각 업체로부터 조사표 자료를 수집하여 회귀율을 추정하는 간접 추정방법이다.

공업용수 회귀수량에 대한 미시적 조사방법의 목적은 각 업종별 회귀수량 발생 특성을 조사하는 것이다. 그러나 이렇게 추정된 회귀율은 같은 업종이더라도 업체의 규모, 생산공정, 생산 제품, 사용 원료의 차이 등으로 다르게 나타날 수 있다.



<그림 3.9-55> 공업용수 회귀수량 산정 절차(미시적 방법)

〈표 3.9-48〉는 미시적 분석에 의한 공업용수 이용량, 배출량 및 원단위 조사 결과를 요약한 것으로 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위가 가장 높은 업종은 물을 많이 사용하는 섬유 업종의 염색 업체로서 404.3L/㎡/일로 나타났으며, 그 다음으로 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체와 식료품 업종의 우유제품 제조업체가 각각 227.1L/㎡/일 및 162.6L/㎡/일로 높게 나타났다. 식료품 업종의 과자 제조업체도 40.6L/㎡/일로 높았고, 섬유 업종의 방직업체와 화학물질 및 화학제품 업종 중에서 의약품 제조업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 각각 23.9L/㎡/일 및 39.0L/㎡/일로 비교적 높게 나타났다. 식료품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위는 5.68~162.6L/㎡/일 범위로 생산제품에 따라 큰 차이를 나타내었고, 화학물질 및 화학제품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위도 식료품 업종과 마찬가지로 생산제품에 따라 2.36~39.0L/㎡/일의 범위로 큰 차이를 나타내었다. 전기·가스·증기 및 공기조절공업 업종의 가스 제조업체의 건

물면적당 공업용수 이용량 원단위가 0.375L/㎡/일로 가장 낮았다. 화학물질 및 화학제품 업종 중에서 페인트 생산 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산 업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 전반적으로 낮아서 각각 2.36L/㎡/일 및 2.38L/㎡/일을 나타내었다.

종업원당 공업용수 이용량 원단위는 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 24.2㎥/인/일로 가장 높았고, 그 다음은 식료품 업종의 식물성 유지 생산 업체와 우유제품 생산 업체가 각각 5.43㎥/인/일 및 4.25㎥/인/일로 비교적 높았다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위가 0.087㎥/인/일로 가장 낮았으며, 그 다음으로 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체가 0.165㎥/인/일로 낮았고, 금속 가공 업종의 자동차 생산 업체 및 조립금속 업체가 각각 0.551㎥/인/일 및 0.332㎥/인/일, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 대규모 영상, 음향 제품을 생산하는 업체와 무선 통신 제품을 생산하는 업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위도 각각 0.211㎥/인/일 및 0.575㎥/인/일로 낮았다. 이와 같이 대분류 업종뿐만 아니라 같은 대분류 업종이라도 소분류 업종에 따라 공업용수 이용에 큰 차이가 있다.

건물면적당 폐수배출량 원단위는 건물면적당 공업용수 이용량 원단위와 마찬가지로 건물면적당 폐수배출량 원단위가 가장 높은 업종은 섬유 업종의 염색 업체로서 332.7L/㎡/일로 나타났으며, 그 다음으로 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체와 식료품 업종의 우유제품 제조업체가 각각 159.0L/㎡/일 및 156.1L/㎡/일로 높게 나타났다. 화학물질 및 화학제품 업종 중에서 의약품 제조업체의 건물면적당 폐수배출량 원단위도 35.2L/㎡/일로 비교적 높았고, 식료품 업종의 과자 제조업체 및 섬유 업종의 방직업체가 각각 30.3L/㎡/일 및 22.9L/㎡/일로 비교적 높게 나타났다. 2010년도, 2012년도, 2014, 2016년도 및 2017년도의 조사결과와 마찬가지로 가스 제조업체의 건물면적당 폐수배출량 원단위가 0.342L/㎡/일로 가장 낮았으며, 화학물질 및 화학제품 업종의 페인트 생산 업체의 건물면적당 폐수배출량 원단위도 0.71L/㎡/일로 낮았다. 종업원당 폐수배출량 원단위는 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 16.9㎥/인/일로 가장 높았고, 식료품 업종의 우유생산 업체 및 섬유제품 업종의 방직 업체가 각각 4.08㎥/인/일 및 3.82㎥/인/일로 비교적 높았다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 제조업체의 종업원당 폐수배출량 원단위가 0.082㎥/인/일로 가장 낮았으며, 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체, 화학물질 및 화학제품 업종의 페인트 생산 업체, 금속가공 업종의 조립금속 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 영상, 음향제품 제조업체의 종업원당 폐수배출량 원단위가 각각 0.152㎥/인/일, 0.212㎥/인/일, 0.277㎥/인/일 및 0.157㎥/인/일로 낮았다.

회귀율 산정 결과 식료품 업종의 우유생산 업체와 섬유제품 업종의 방직 업체가 각각 96.0% 및 96.1%로 가장 높았고, 그 다음이 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산업체가 94.3%로 높게 나타났다. 이 외에 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체, 화학물질 및 화학제품 업종의 의약품 생산 업체 및 전기·가스·증기 및 공기조절공급 업종의 가스 생산 업체가 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 모든 세분류 업종이 74% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으나, 화학물질 및 화학제품 업종의 회귀율은 30.4%~90.2% 범위로 소분류 업종에 따

라 큰 차이를 나타내었다. 2008년도 및 2010년도 및 2012년도, 2014년도, 2016년도 및 2017년도의 미시적 방법에 의한 회귀율 산정 결과와 비교해 보면 조사 대상 업소가 다른 경우가 많기 때문에 직접적인 비교는 어려우나 대분류 업종이 같아도 소분류 업종 및 업소에 따라 큰 차이를 나타낸다는 것을 알 수 있었다.

<표 3.9-48> 미시적 분석에 의한 공업용수 이용량, 배출량 및 회귀율 요약

업체	업종		건물면적 (㎡)	종업원 (인)	공업용수이용량			배출량			회귀율 (%)
	대분류	소분류			㎥/일	원단위		㎥/일	원단위		
						L/㎡/일	㎥/인/일		L/㎡/일	㎥/인/일	
A	식료품	우유	7,582	290	1,233.0	162.6	4.25	1,183.7	156.1	4.08	96.0
B		음료품	11,860	42	96.5	8.14	2.30	60.2	5.08	1.43	62.4
C		과자	6,433	180	261.0	40.6	1.45	195.1	30.3	1.08	74.8
D		식물성 유지	129,089	135	733.5	5.68	5.43	489.7	3.79	3.63	66.8
E	섬유제품	염색	162	20	65.5	404.3	3.28	53.9	332.7	2.70	82.3
F		방직	12,000	72	286.4	23.9	3.98	275.3	22.9	3.82	96.1
G	펄프·종이 및 종이제품	종이제품	7,983	75	1,813.2	227.1	24.2	1,269.5	159.0	16.9	70.0
H	인쇄 및 기록매체	인쇄	4,620	140	23.1	5.00	0.165	21.4	4.63	0.152	92.7
I	화학물질 및 화학제품	의약품	17,900	345	698.8	39.0	2.03	630.0	35.2	1.83	90.2
J		비누, 세제	49,898	113	225.9	4.53	2.00	114.6	2.30	1.01	50.7
K		화장품, 의약	70,886	285	260.4	3.67	0.914	215.8	3.04	0.757	82.9
L		화장품	5,484	35	62.4	11.4	1.78	39.2	7.15	1.12	62.8
M		페인트	120,000	400	282.9	2.36	0.71	86.0	0.717	0.215	30.4
N	1차금속	철강	315,595	480	1,912.6	6.06	3.98	1,314.1	4.16	2.74	68.7
O	금속가공	자동차	850,000	12,500	6,891.3	8.11	0.551	4,953.0	5.83	0.396	71.9
P		조립금속	1,658	45	14.96	9.02	0.332	12.46	7.52	0.277	83.3
Q	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	영상, 음향	1,600,000	37,000	7,809.6	4.88	0.211	5,819.2	3.64	0.157	74.5
R		무선통신	244,060	5,300	3,048.2	12.5	0.575	2,647.5	10.8	0.500	86.9
S		인쇄회로기판	366	10	0.87	2.38	0.087	0.82	2.24	0.082	94.3
T	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	가스	1,331,684	260	499.7	0.375	1.92	454.9	0.342	1.75	91.0

가) 식료품

식료품 업종에 대하여 4개 업체를 조사하였는데, A사는 우유 제품을 생산하는 업체이고, B사는 여러 가지 음료품을 생산하는 업체이며, C사는 과자를 생산하는 업체이고, D사는 식물성 유지를 생산하는 업체이다. 각사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-49〉~〈표 3.9-52〉 및 〈그림 3.9-56〉~〈그림 3.9-59〉과 같다.

용수이용량을 살펴보면, 식료품 업종의 경우, 같은 업종이라도 생산되는 제품 및 업체 규모에 따라 용수이용량이 다르게 나타난다. 우유제품 생산 업체인 A사는 상수도와 지하수 및 재이용수를 이용하고 있는데, 여름철인 6월~9월의 용수 이용량이 많고, 음료품을 생산하는 B사와 과자를 생산하는 C사는 의외로 2월의 용수이용량이 가장 많았다. 음료품을 생산하는 B사는 공업용수도를 자체 정화하여 사용하고 있으며 과자를 생산하는 C사는 상수도만을 이용하였다. 식물성 유지를 생산하는 D사는 상수도와 재이용수를 이용하며 1월의 용수이용량이 가장 많았다. 재이용수를 제외한 A, B, C 및 D사의 평균 용수이용량은 각각 1,233.0㎥/일, 96.5㎥/일, 261.0㎥/일 및 733.5㎥/일로 나타났다. 사용되는 용수의 종류는 생산 제품에 따라 공업용수도, 지하수, 상수도, 재이용수 등 다양하였으나 조사대상 식료품 업종의 업체 중에서 B사는 공업용 수도를 사내에서 자체 정수하여 공정 용수로 이용하였다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 4개의 식료품 제조시설 중에서 식물성 유지 생산 업체인 D사에서 평균 179.1㎥/일의 냉각수를 배출하였고 여름철인 6월의 냉각수 배출량이 228.2㎥/일로 가장 많았다. 그 외 식료품 업종의 업소에서는 냉각수 배출이 없었다. 우유제품 생산 업체인 A사의 경우 6월과 4월의 폐수배출량이 많았으며, 음료품 생산 업체인 B사는 2월과 7월, 과자를 생산하는 C사의 경우 2월과 11월, 식물성 유지 생산 업체인 D사는 여름철인 7월과 8월이 각각 358.9㎥/일 및 391.01㎥/일로 폐수배출량이 많게 나타났다. A, B, C 및 D사의 평균 폐수배출량은 각각 1,183.7㎥/일, 60.2㎥/일, 195.1㎥/일 및 310.6㎥/일이다.

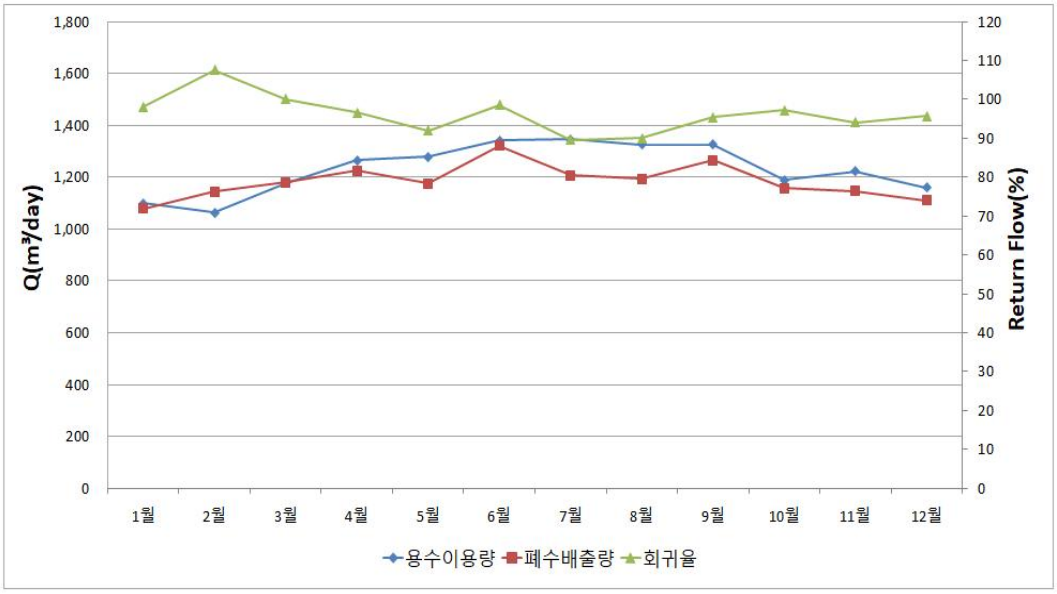
식료품 업체 중 우유를 생산하는 A사와 식물성 유지를 생산하는 D사는 각각 평균 86.8㎥/일 및 424.0㎥/일의 재이용수가 있으며, 용수이용량에서 재이용수를 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수배출량으로부터 산정한 회귀율은 우유 생산 업체인 A사의 경우 월별 회귀율은 89.6%~107.6%의 범위로 평균 회귀율이 96.0%로 식료품의 4개 업체 중에서 가장 높게 나타났으며, 7월의 회귀율이 89.6%로 가장 낮았고, 2월의 회귀율이 107.6%로 가장 높았다. 이론적으로 회귀율은 100%를 초과할 수 없으나 우유 제품 생산 업체의 경우 목장에서 액체 상태의 우유를 착유하여 공장에서 살균 등의 가공 처리과정을 거치게 되는데, 이 과정에서 불량품 등의 폐기처분되는 우유가 있기 때문에 회귀율이 100%를 넘는 경우가 발생하는 것으로 사료된다. 음료품 제조 업체인 B사의 경우 회귀율은 38.5%~80.7%의 범위로서 월별 변화 폭이 심하였으며 평균 62.4%로 식료품 업종의 4개 업체 중에서 가장 낮게 나타났는데, 이는 제품 중에 많은 양의 용수가 포함되기 때문으로 사료된다. 음료품 생산 업체인 B사의 경우 5월의 회귀율이 가장 낮았으며 12월의 회귀율이 가장 높았다. 과자 생산 업체인 C사의 회귀율은 67.1%~83.8%의 범위로 평균 74.8%로 나타났는데, 3월의 회귀율이 가장 낮았고, 7월의 회귀율이 가장 높았다. 식물성 유지를 생산하는 D사의 회귀율은 47.7%~85.5%의 범위로 월별 변화 폭이 심하였는데, 평균 회귀율

은 66.8%로 산정되었으며, 겨울철인 1월의 회귀율이 가장 낮았고, 여름철인 8월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.9-49> 식료품 업종(A사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	402.9	696.8	70.6	1,078.6	0	98.1
	2	0	342.7	720.3	69.7	1,143.9	0	107.6
	3	0	484.6	693.1	90.4	1,179.4	0	100.1
	4	0	599.8	666.2	91.2	1,224.5	0	96.7
	5	0	694.6	583.5	95.0	1,176.2	0	92.0
	6	0	769.7	573.0	98.0	1322.0	0	98.5
	7	0	776.7	569.0	91.1	1,206.0	0	89.6
	8	0	749.3	575.7	86.7	1,193.2	0	90.1
	9	0	744.4	581.3	87.2	1,265.6	0	95.5
	10	0	647.6	542.0	84.5	1,157.5	0	97.3
	11	0	637.7	585.2	91.5	1,147.4	0	94.1
	12	0	522.5	637.0	85.7	1,110.6	0	95.8
	평균	0	614.4	618.6	86.8	1,183.7	0	96.0

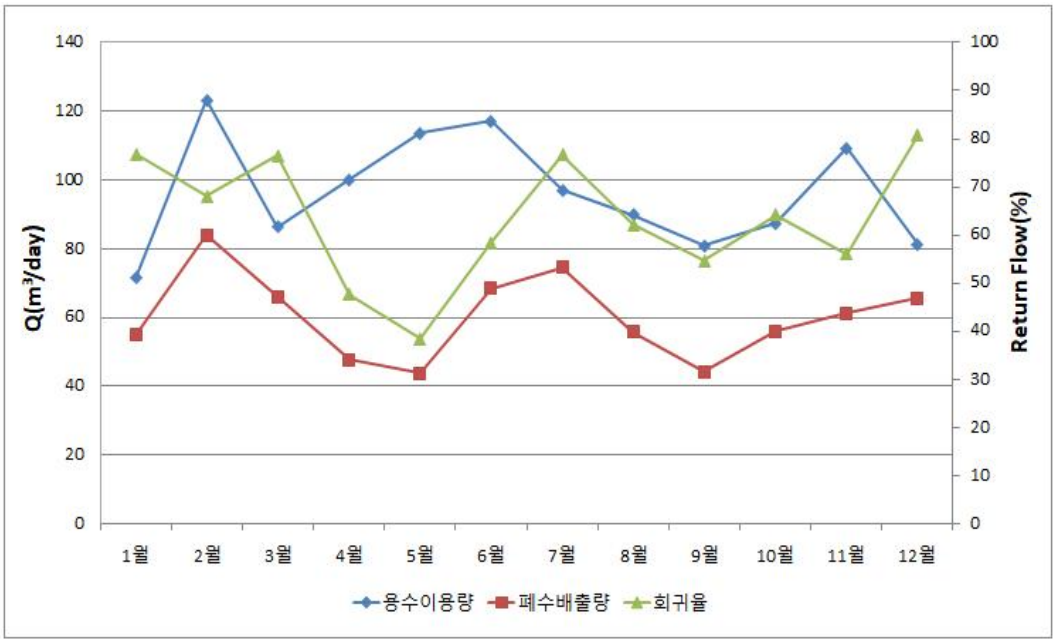


<그림 3.9-56> 식료품 업종(A사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-50> 식료품 업종(B사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	71.6	0	0	0	55.0	0	76.8
	2	123.2	0	0	0	83.9	0	68.1
	3	86.4	0	0	0	66.1	0	76.5
	4	100.2	0	0	0	47.8	0	47.7
	5	113.7	0	0	0	43.8	0	38.5
	6	117.2	0	0	0	68.5	0	58.4
	7	97.1	0	0	0	74.5	0	76.7
	8	89.8	0	0	0	55.8	0	62.1
	9	80.8	0	0	0	44.2	0	54.7
	10	87.4	0	0	0	56.0	0	64.1
	11	109.3	0	0	0	61.3	0	56.1
	12	81.3	0	0	0	65.6	0	80.7
	평균	96.5	0	0	0	60.2	0	62.4

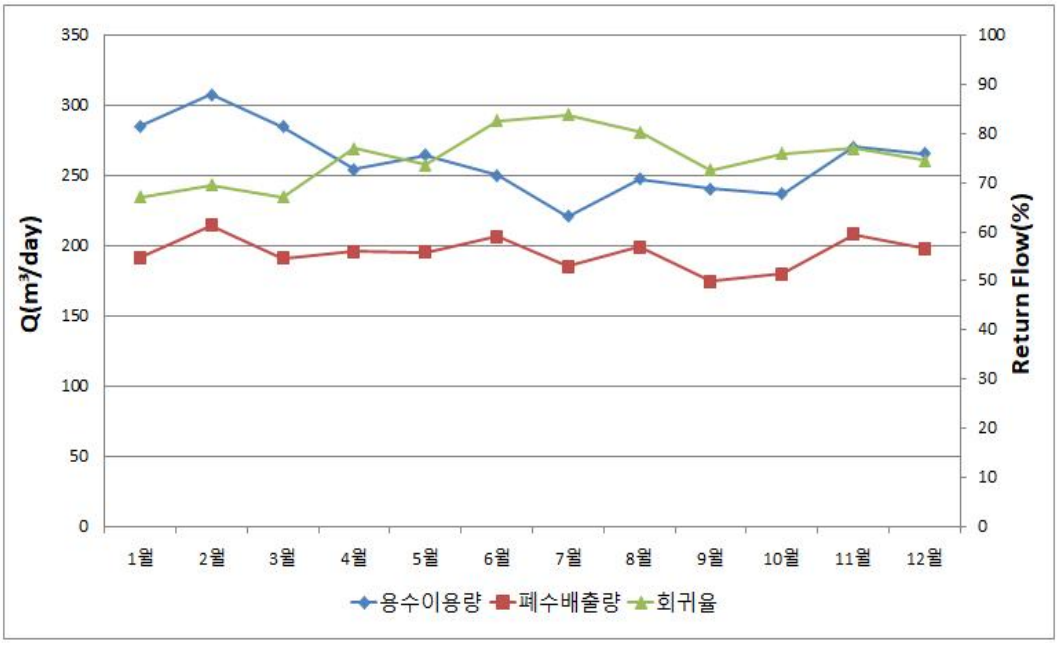


<그림 3.9-57> 식료품 업종(B사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-51> 식료품 업종(C사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	285.4	0	0	191.8	0	67.2
	2	0	308.0	0	0	214.5	0	69.6
	3	0	284.8	0	0	191.1	0	67.1
	4	0	254.7	0	0	196.0	0	77.0
	5	0	265.0	0	0	195.3	0	73.7
	6	0	250.4	0	0	206.8	0	82.6
	7	0	221.0	0	0	185.3	0	83.8
	8	0	247.9	0	0	199.3	0	80.4
	9	0	240.7	0	0	174.8	0	72.6
	10	0	237.0	0	0	180.0	0	75.9
	11	0	270.8	0	0	208.5	0	77.0
	12	0	265.8	0	0	198.3	0	74.6
	평균	0	261.0	0	0	195.1	0	74.8

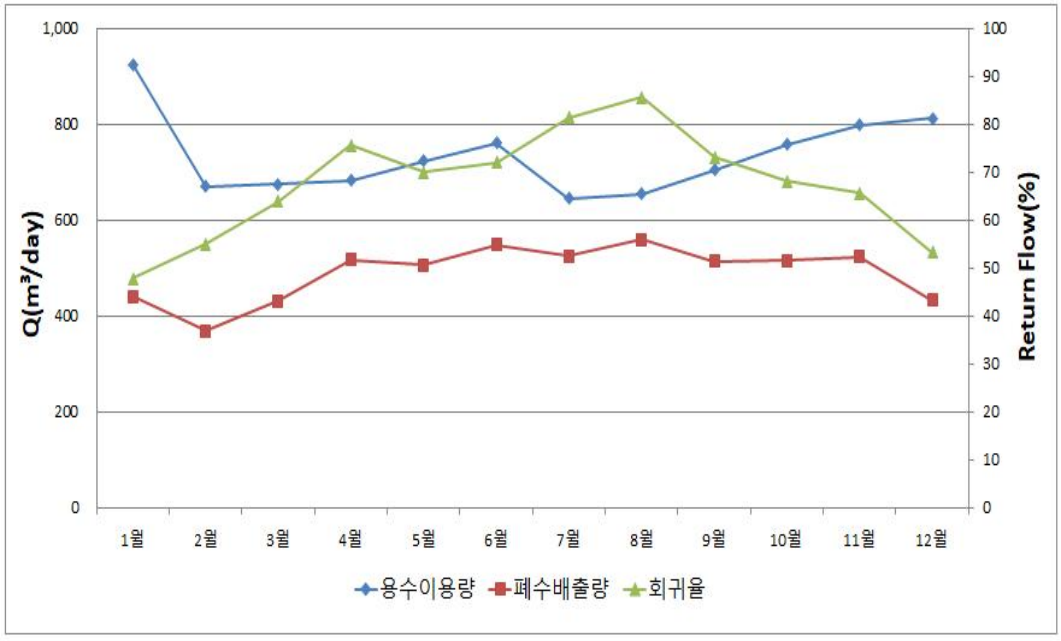


<그림 3.9-58> 식료품 업종(C사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-52> 식료품 업종(D사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	924.0	0	689.1	275.4	165.3	47.7
	2	0	669.1	0	612.2	155.7	212.3	55.0
	3	0	674.0	0	408.6	252.4	178.2	63.9
	4	0	682.9	0	360.5	333.2	183.0	75.6
	5	0	722.1	0	316.0	318.2	187.3	70.0
	6	0	760.8	0	418.7	319.8	228.2	72.0
	7	0	644.7	0	443.1	358.9	165.3	81.3
	8	0	654.0	0	414.5	391.0	168.4	85.5
	9	0	704.0	0	341.0	333.5	180.2	73.0
	10	0	756.6	0	339.2	336.1	179.4	68.1
	11	0	798.2	0	343.2	343.5	179.3	65.5
	12	0	811.5	0	402.4	309.7	121.8	53.2
	평균	0	733.5	0	424.0	310.6	179.1	66.8



<그림 3.9-59> 식료품 업종(D사) 공업용수 회귀율

나) 섬유제품

섬유제품 업종에 대하여 2개 업체를 조사하였는데, E사는 염색 업체이며, F사는 방직 업체이다. 섬유제품 업종의 염색 업체인 E사 및 방직 업체인 F사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-53〉~〈표 3.9-54〉 및 〈그림 3.9-60〉~〈그림 3.9-62〉과 같다.

소규모 염색 업체인 E사는 공업용수로 지하수를 이용하는데, 평균 용수이용량은 65.5㎥/일이고, 9월이 70.0㎥/일로 가장 많았으며, 12월이 58.0㎥/일로 가장 적었다. 방직 업체인 F사는 공업용수로 공업용수도만을 사용하는데, 230.2㎥/일~348.9㎥/일의 범위로 5월의 공업용수 이용량이 가장 적었고 1월의 공업용수 이용량이 가장 많았다. F사의 평균 공업용수도 사용량은 286.4㎥/일로 나타났다.

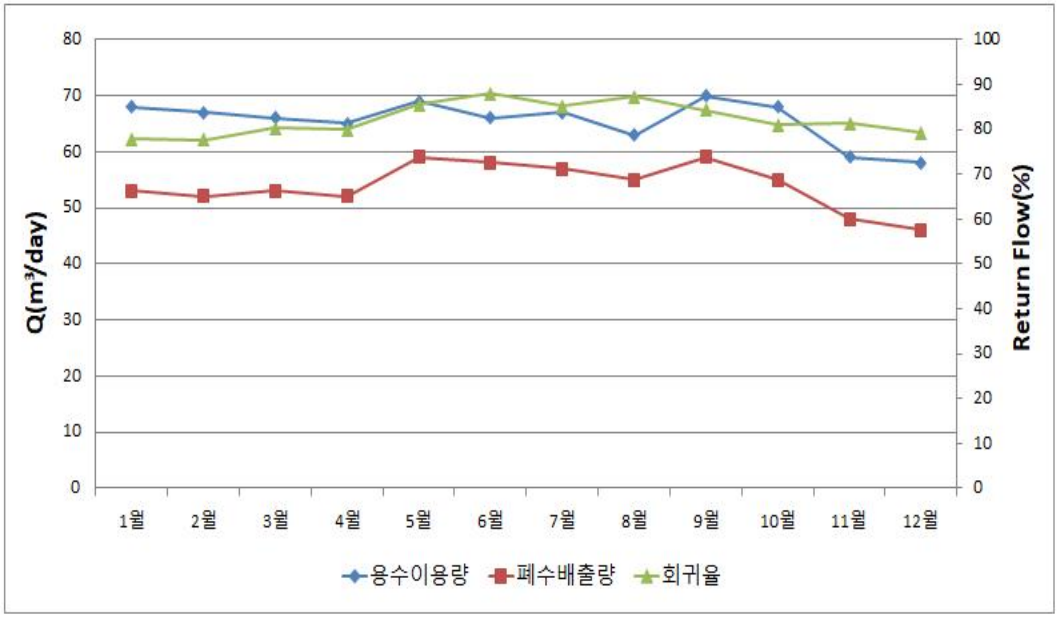
섬유제품 업종의 염색 업체인 E사의 폐수배출량은 46.0㎥/일~59.0㎥/일의 범위로 평균 53.9㎥/일를 나타내었으며, 12월의 폐수배출양이 가장 적고 5월과 9월의 폐수배출량이 가장 많았다. 염색 업체인 E사의 경우 냉각수 배출은 없었다. 방직 업체인 F사의 폐수배출량은 209.8㎥/일~342.9㎥/일의 범위로 평균 275.3㎥/일을 나타내었으며, 6월의 폐수배출양이 가장 적고 1월의 폐수배출량이 가장 많았다. 방직 업체인 F사 또한 냉각수 배출은 없었다.

섬유제품 업종의 염색 업체인 E사의 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 77.6%~87.9%의 범위로 평균 82.3%의 회귀율을 나타내었으며, 2월의 회귀율이 가장 낮았고, 6월의 회귀율이 가장 높았다. 방직 업체인 F사의 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 88.0%~98.3%의 범위로 평균 96.1%의 회귀율을 나타내었으며, 6월의 회귀율이 가장 낮았고, 1월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.9-53> 섬유제품 업종(E사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	0	68.0	0	53.0	0	77.9
	2	0	0	67.0	0	52.0	0	77.6
	3	0	0	66.0	0	53.0	0	80.3
	4	0	0	65.0	0	52.0	0	80.0
	5	0	0	69.0	0	59.0	0	85.5
	6	0	0	66.0	0	58.0	0	87.9
	7	0	0	67.0	0	57.0	0	85.1
	8	0	0	63.0	0	55.0	0	87.3
	9	0	0	70.0	0	59.0	0	84.3
	10	0	0	68.0	0	55.0	0	80.9
	11	0	0	59.0	0	48.0	0	81.4
	12	0	0	58.0	0	46.0	0	79.3
	평균	0	0	65.5	0	53.9	0	82.3

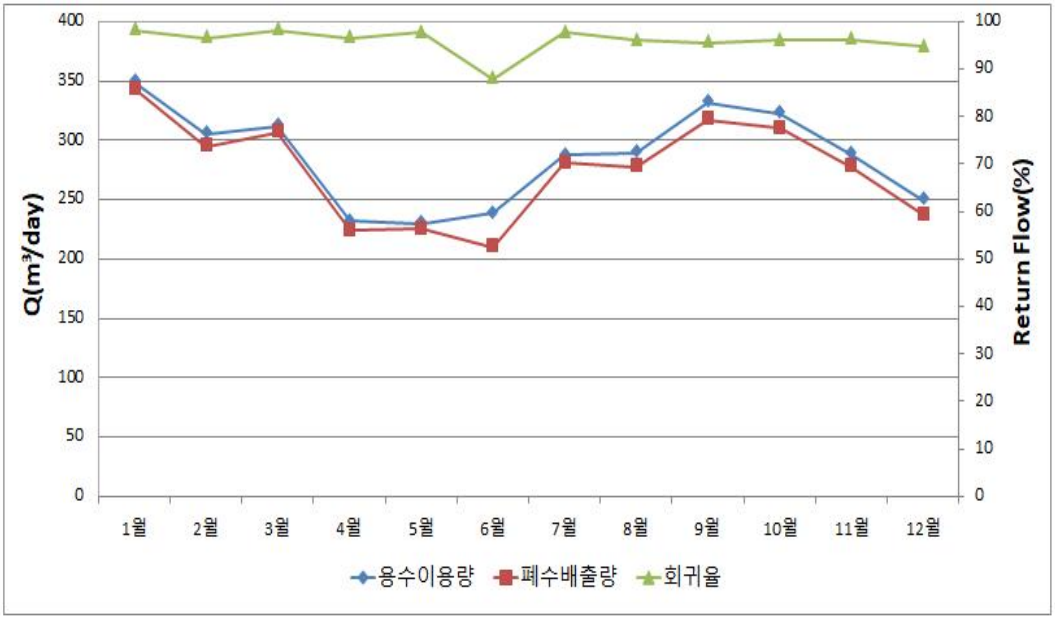


<그림 3.9-60> 섬유제품 업종(E사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-54> 섬유제품 업종(F사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	348.9	0	0	0	342.9	0	98.3
	2	305.4	0	0	0	294.6	0	96.5
	3	312.3	0	0	0	306.8	0	98.2
	4	231.8	0	0	0	223.8	0	96.5
	5	230.2	0	0	0	225.2	0	97.8
	6	238.5	0	0	0	209.8	0	88.0
	7	287.6	0	0	0	281.3	0	97.8
	8	289.5	0	0	0	277.9	0	96.0
	9	331.8	0	0	0	317.3	0	95.6
	10	322.4	0	0	0	309.8	0	96.1
	11	288.2	0	0	0	277.5	0	96.3
	12	250.0	0	0	0	237.1	0	94.8
	평균	286.4	0	0	0	275.3	0	96.1



<그림 3.9-61> 섬유제품 업종(F사) 공업용수 회귀율

다) 펄프·종이 및 종이제품

종이제품을 생산하는 G사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-55〉 및 〈그림 3.9-62〉와 같다. 본 업체의 용수이용량을 살펴보면, 공업용수도, 지하수 및 재이용수를 공업용수로 사용하며, 그 중에서 재이용수 이용량이 평균 4,731.0㎥/일로 전체 이용량 6,544.2㎥/일 중에서 72.3%로 가장 많으며, 평균 지하수 이용량이 1,651.2㎥/일이고 공업용수도 이용량이 162.0㎥/일이다. 월별로 전체 용수이용량의 차이가 많지는 않았으나 6월과 11월의 전체 용수이용량이 각각 6,811.4㎥/일 및 6,775.7㎥/일로서 가장 많았으며, 8월의 공업용수도 이용량이 5,970.8㎥/일로 가장 적었다.

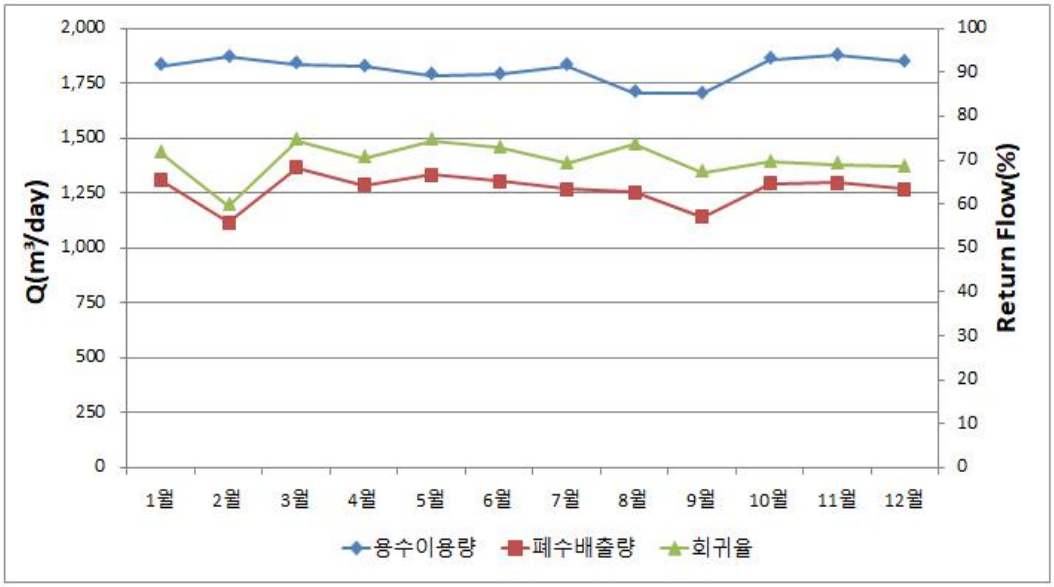
폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 1,114.8㎥/일~1,331.8㎥/일 범위로 나타났으며, 2월이 폐수배출량도 가장 많았고, 5월이 폐수배출량이 가장 적었다. 평균 폐수배출량은 1,269.5㎥/일이고, 냉각수 배출은 없는 것으로 조사되었다.

용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 59.6%~74.5% 범위로서 평균 70.0%의 회귀율을 나타내고 있다.

<표 3.9-55> 펄프·종이 및 종이제품 업종(G사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	149.2	0	1,679.7	4,861.3	1,308.6	0	71.6
	2	183.0	0	1,687.0	4,185.7	1,114.8	0	59.6
	3	149.3	0	1,688.9	4,846.8	1,367.3	0	74.4
	4	150.9	0	1,675.2	4,900.0	1,285.6	0	70.4
	5	169.9	0	1,616.9	4,741.9	1,331.8	0	74.5
	6	160.8	0	1,627.3	5,023.3	1,304.3	0	72.9
	7	169.2	0	1,660.2	4,912.9	1,266.7	0	69.2
	8	153.2	0	1,553.1	4,264.5	1,254.5	0	73.5
	9	167.6	0	1,533.4	4,406.7	1,142.3	0	67.2
	10	157.4	0	1,702.6	4,861.3	1,294.8	0	69.6
	11	167.5	0	1,708.2	4,900.0	1,296.4	0	69.1
	12	166.0	0	1,682.1	4,867.7	1,266.6	0	68.5
	평균	162.0	0	1,651.2	4,731.0	1,269.5	0	70.0



<그림 3.9-62> 펄프·종이 및 종이제품 업종(G사) 공업용수 회귀율

라) 인쇄 및 기록매체

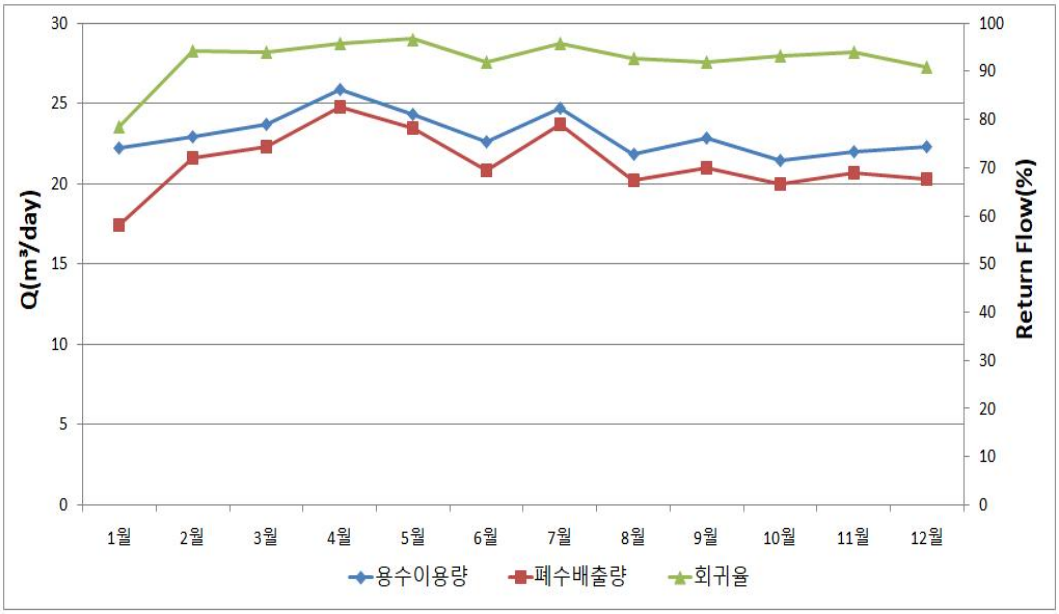
인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체에 대하여 1개 업체를 조사하였는데, H사는 소규모 인쇄 업체이다. H사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-56〉 및 〈그림 3.9-63〉과 같다. H사의 총 용수이용량은 평균 23.1㎥/일로서 이중 대부분이 상수도로서 22.2㎥/일이고 공업용 수도를 0.88㎥/일의 소량 이용하고 있다. 지하수나 재이용수 사용은 없다. 가장 많이 이용되는 상수도 이용량은 10월이 20.6㎥/일로 가장 적었고 4월이 25.0㎥/일로 가장 많았다.

H사의 폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 평균 폐수배출량은 21.4㎥/일로서 4월의 폐수배출량이 24.8㎥/일로 가장 많았고, 1월의 배출량이 17.4㎥/일로 가장 적었으며, 냉각수 배출은 없다. 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체인 H사에 대하여 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 78.4%~96.7%의 범위로 평균 92.7%의 매우 높은 회귀율을 나타내며 1월의 회귀율이 78.4%로 가장 낮았고 5월의 회귀율이 96.7%로 가장 높았다.

<표 3.9-56> 인쇄 및 기록매체 업종(H사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0.90	21.3	0	0	17.4	0	78.4
	2	0.93	22.0	0	0	21.6	0	94.2
	3	0.81	22.9	0	0	22.3	0	94.1
	4	0.87	25.0	0	0	24.8	0	95.9
	5	0.81	23.5	0	0	23.5	0	96.7
	6	0.90	21.7	0	0	20.8	0	92.0
	7	0.81	23.9	0	0	23.7	0	95.9
	8	0.81	21.0	0	0	20.2	0	92.6
	9	0.87	22.0	0	0	21.0	0	91.8
	10	0.87	20.6	0	0	20.0	0	93.2
	11	1.00	21.0	0	0	20.7	0	94.1
	12	1.00	21.3	0	0	20.3	0	91.0
	평균	0.88	22.2	0	0	21.4	0	92.7



<그림 3.9-63> 인쇄 및 기록매체 업종(H사) 공업용수 회귀율

마) 화학물질 및 화학제품

화학물질 및 화학제품 업종에 대하여 5개 업체를 조사하였는데, I사는 의약품을 생산하는 업체이며, J사는 비누, 세제 등을 생산하는 업체이고, K사는 화장품과 의약품을 생산하는 업체이며, L사는 화장품 생산업체, M사는 페인트를 생산하는 업체이다. 각 업체의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-57〉~〈표 3.9-61〉 및 〈그림 3.9-64〉~〈그림 3.9-68〉와 같다.

용수이용량을 살펴보면, 화학물질 및 화학제품 업종의 경우, 같은 업종이라도 생산되는 제품 및 업체 규모에 따라 용수이용량이 다르게 나타난다. 의약품을 생산하는 I 업체의 경우 상수도를 평균 458.4㎥/일로 가장 많이 이용하고 지하수도 평균 188.3㎥/일 이용하고 있으며 공업용수도 이용량은 평균 52.1㎥/일로 소량이다. 비누, 세제 등을 생산하는 J사는 상수도를 평균 225.9㎥/일 이용하고, 평균 25.1㎥/일을 재이용하고 있다. 화장품과 의약품을 생산하는 K사는 공업용 수도를 평균 180.5㎥/일로 가장 많이 이용하고 상수도는 평균 79.9㎥/일 이용하고 있다. L사는 화장품을 생산하는 업체인데 공업용 수도만을 평균 62.4㎥/일 사용하고 있다. 페인트를 생산하는 M사는 지하수만을 평균 282.9㎥/일 공업용수로 사용하고 있는데, 월별로 보면 1월의 지하수 이용량이 261.5㎥/일로 가장 적고 2월이 317.0㎥/일로 가장 많았다.

냉각수 배출량 및 폐수 배출량을 살펴보면, 의약품을 생산하는 I사의 경우 평균 628.0㎥/일의 폐수배출량을 나타내며 8월의 폐수배출량이 582.5㎥/일로 가장 적고 10월의 폐수배출량이 713.8㎥/일로 가장 많았다. I사는 냉각수를 평균 2.0㎥/일의 소량 배출하는 것으로 나타났다. 비누, 세제를 생산하는 J사의 경우 냉각수 배출은 평균 15.5㎥/일의 소량

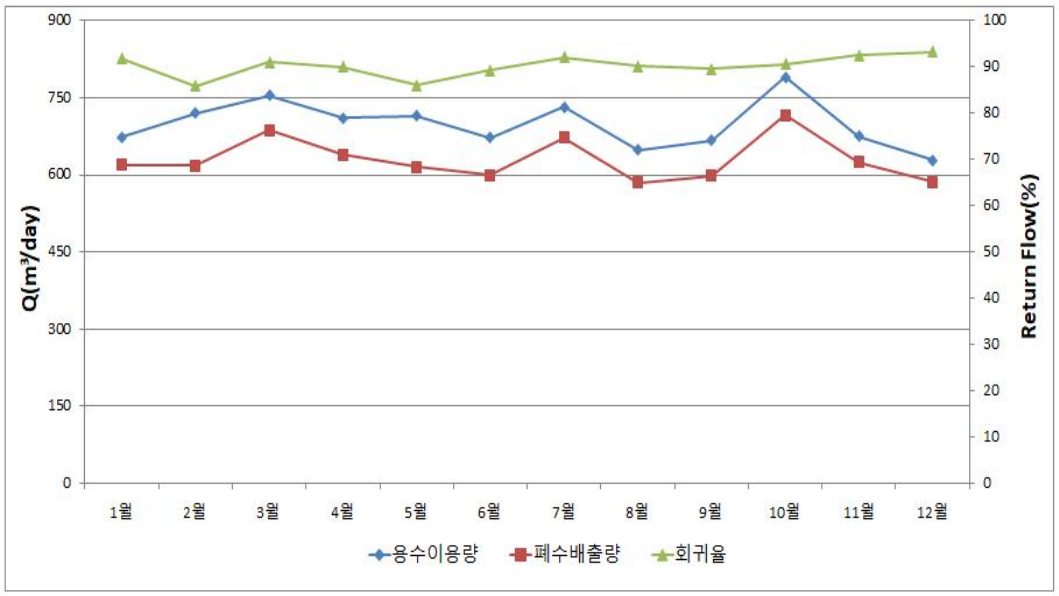
이며 폐수배출량은 평균 99.1㎥/일로 5월이 78.9㎥/일로 가장 적으며 7월이 111.8㎥/일로 가장 많았다. 화장품과 의약품을 생산하는 K사의 경우 냉각수의 배출은 없는 것으로 나타났으며, 폐수배출량은 평균 215.8㎥/일로 여름철인 6월이 189.5㎥/일로 가장 적었고 겨울철인 12월이 242.9㎥/일로 가장 많았다. 화장품을 생산하는 L사는 냉각수 배출이 없으며, 폐수배출량은 평균 39.2㎥/일로 3월이 25.6㎥/일로 가장 적었고 6월이 51.2㎥/일로 가장 많았다. 페인트를 생산하는 M사는 냉각수 배출이 없으며, 폐수배출량은 평균 86.0㎥/일로 9월이 75.2㎥/일로 가장 적었고 2월이 97.7㎥/일로 가장 많았다.

용수이용량에서 재이용량을 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로부터 산정한 회귀율은 의약품을 생산하는 I업체가 평균 90.2%로 가장 높았고, 페인트를 생산하는 M업체의 회귀율이 30.4%로 가장 많았는데, 이는 제품 중에 용수가 많이 포함되는 페인트 제조 과정에서 증발되는 양이 많기 때문으로 판단된다. 비누, 세제 등을 생산하는 J사도 평균 50.7%의 낮은 회귀율을 나타내었으며, 화장품과 의약품을 생산하는 K사와 화장품을 생산하는 L사의 평균 회귀율은 각각 82.9% 및 62.8%로 나타났다. 의약품을 생산하는 I업체의 월별 회귀율은 85.9%~93.3%의 범위로 월별 변화폭이 심하지 않았는데, 2월의 회귀율이 가장 낮았고, 12월의 회귀율이 가장 높았다. 비누, 세제 등을 생산하는 J업체의 월별 회귀율은 42.4%~59.5%의 범위로 3월의 회귀율이 가장 낮았고 1월의 회귀율이 가장 높았다. 화장품과 의약품을 생산하는 K사의 경우 63.1%~98.3%의 범위로 변화 폭이 심하였는데, 2월의 회귀율이 가장 낮았고 10월의 회귀율이 가장 높았다. 화장품을 생산하는 L업체의 경우 월별 회귀율은 50.7%~77.2%의 범위로 겨울철인 12월의 회귀율이 가장 낮았고 여름철인 7월의 회귀율이 가장 높았다. 페인트를 생산하는 M업체의 경우 월별 회귀율은 26.3%~34.7%의 범위로 가을철인 10월의 회귀율이 가장 낮았고 봄철인 4월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.9-57> 화학물질 및 화학제품 업종(I사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	52.9	423.7	197.6	0	616.9	2.1	91.8
	2	51.4	481.0	187.0	0	615.9	2.0	85.9
	3	62.9	571.8	120.3	0	685.7	1.5	91.0
	4	51.3	464.5	194.6	0	637.5	1.6	90.0
	5	59.2	428.3	226.7	0	613.0	1.9	86.1
	6	48.3	415.3	208.6	0	597.5	2.0	89.2
	7	54.5	468.8	208.4	0	670.4	2.4	92.0
	8	49.2	423.8	175.3	0	582.5	2.3	90.2
	9	44.2	418.9	204.2	0	595.8	2.2	89.6
	10	58.9	591.8	138.9	0	713.8	1.7	90.6
	11	44.9	418.7	211.9	0	622.7	1.8	92.5
	12	47.4	394.7	186.5	0	584.4	1.9	93.3
	평균	52.1	458.4	188.3	0	628.0	2.0	90.2

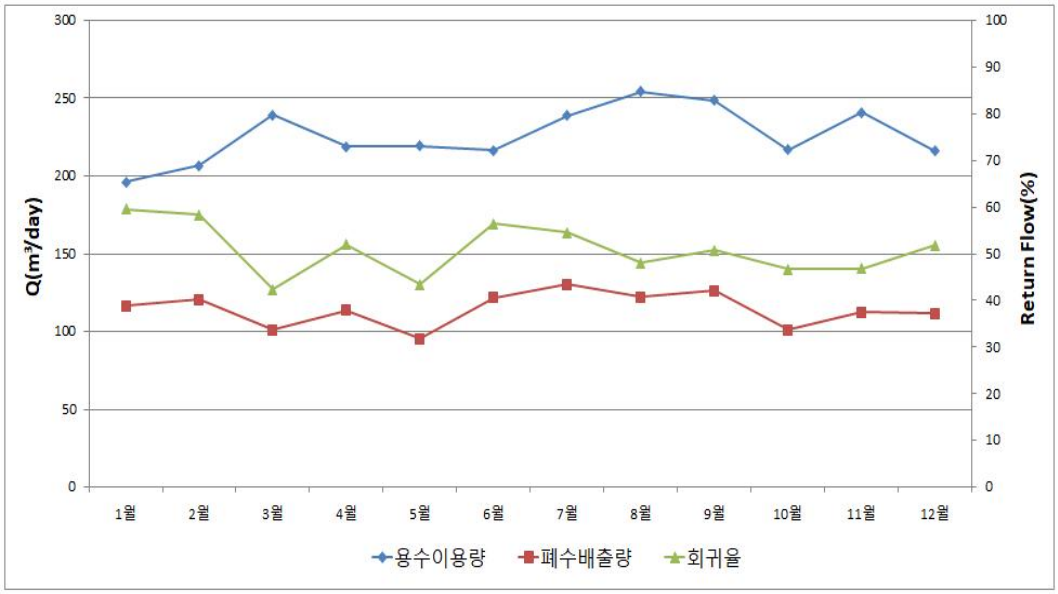


<그림 3.9-64> 화학물질 및 화학제품 업종(I사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-58> 화학물질 및 화학제품 업종(J사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	196.0	0	22.7	102.3	14.3	59.5
	2	0	206.8	0	28.6	106.6	14.2	58.4
	3	0	239.1	0	28.4	89.8	11.5	42.4
	4	0	218.8	0	28.8	99.6	14.2	52.0
	5	0	219.4	0	24.3	78.9	16.6	43.5
	6	0	216.3	0	22.6	101.0	21.0	56.4
	7	0	238.9	0	23.6	111.8	18.6	54.6
	8	0	254.3	0	23.8	100.3	22.0	48.1
	9	0	248.4	0	28.8	104.4	21.9	50.8
	10	0	216.7	0	20.0	84.4	16.8	46.7
	11	0	240.7	0	25.4	102.8	9.8	46.8
	12	0	215.9	0	24.6	107.1	4.7	51.8
	평균	0	225.9	0	25.1	99.1	15.5	50.7

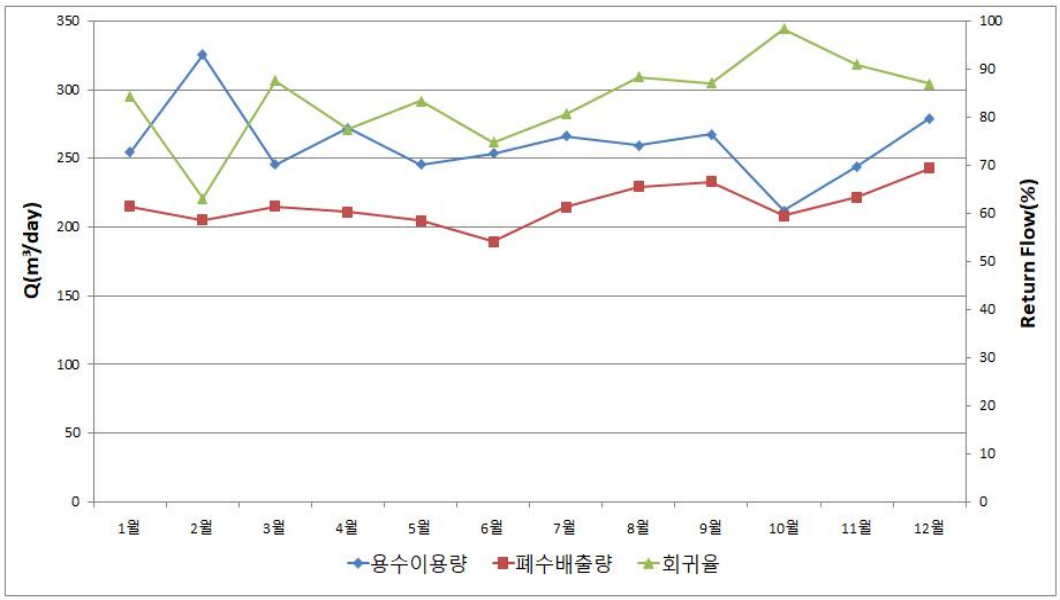


<그림 3.9-65> 화학물질 및 화학제품 업종(J사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-59> 화학물질 및 화학제품 업종(K사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	155.9	98.5	0	0	214.8	0	84.4
	2	232.8	92.7	0	0	205.3	0	63.1
	3	174.0	71.5	0	0	215.0	0	87.6
	4	186.5	85.5	0	0	210.8	0	77.5
	5	172.4	73.1	0	0	204.8	0	83.4
	6	172.2	81.5	0	0	189.5	0	74.7
	7	195.1	71.1	0	0	214.7	0	80.7
	8	178.8	80.8	0	0	229.2	0	88.3
	9	189.8	77.5	0	0	232.8	0	87.1
	10	140.2	71.8	0	0	208.3	0	98.3
	11	170.7	73.5	0	0	221.9	0	90.9
	12	197.6	81.7	0	0	242.9	0	87.0
	평균	180.5	79.9	0	0	215.8	0	82.9

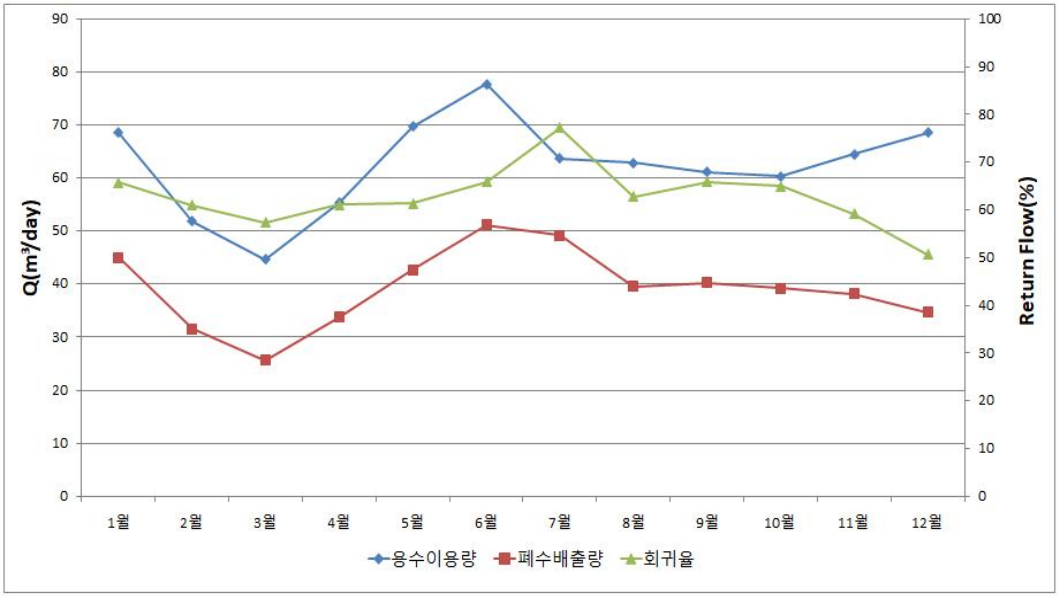


<그림 3.9-66> 화학물질 및 화학제품 업종(K사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-60> 화학물질 및 화학제품 업종(L사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	68.5	0	0	0	45.0	0	65.7
	2	51.8	0	0	0	31.6	0	61.0
	3	44.7	0	0	0	25.6	0	57.3
	4	55.3	0	0	0	33.8	0	61.1
	5	69.7	0	0	0	42.7	0	61.3
	6	77.7	0	0	0	51.2	0	65.9
	7	63.7	0	0	0	49.2	0	77.2
	8	62.9	0	0	0	39.5	0	62.8
	9	61.1	0	0	0	40.2	0	65.8
	10	60.3	0	0	0	39.2	0	65.0
	11	64.5	0	0	0	38.2	0	59.2
	12	68.5	0	0	0	34.7	0	50.7
	평균	62.4	0	0	0	39.2	0	62.8

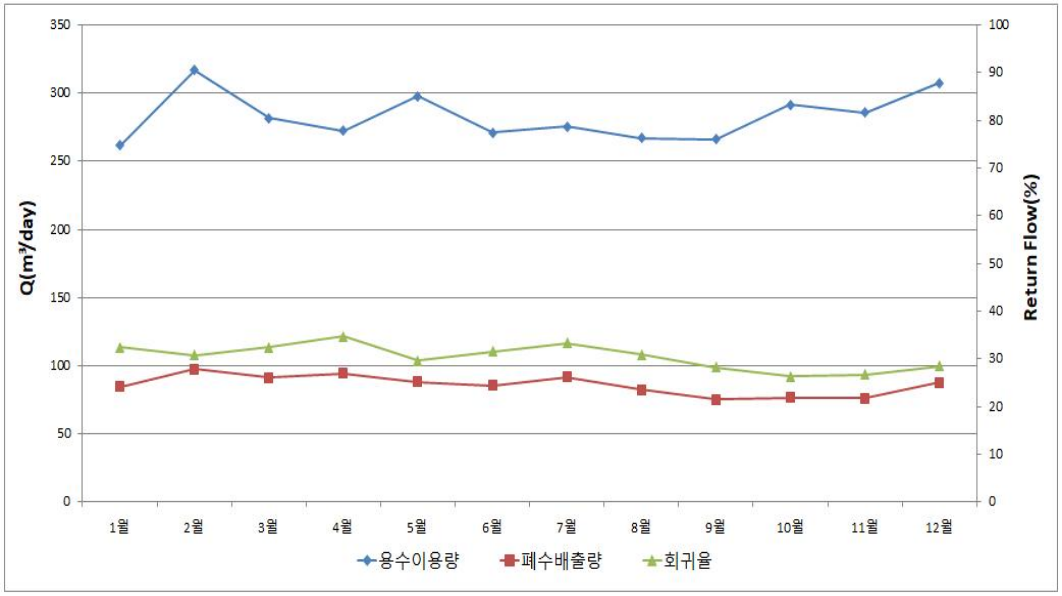


<그림 3.9-67> 화학물질 및 화학제품 업종(L사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-61> 화학물질 및 화학제품 업종(M사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0	0	261.5	0	84.7	0	32.4
	2	0	0	317.0	0	97.7	0	30.8
	3	0	0	281.5	0	91.2	0	32.4
	4	0	0	272.5	0	94.6	0	34.7
	5	0	0	297.6	0	88.2	0	29.6
	6	0	0	270.8	0	85.6	0	31.6
	7	0	0	275.6	0	91.8	0	33.3
	8	0	0	267.0	0	82.6	0	30.9
	9	0	0	266.2	0	75.2	0	28.2
	10	0	0	291.5	0	76.6	0	26.3
	11	0	0	285.8	0	76.2	0	26.7
	12	0	0	307.7	0	87.8	0	28.5
	평균	0	0	282.9	0	86.0	0	30.4



<그림 3.9-68> 화학물질 및 화학제품 업종(M사) 공업용수 회귀율

사) 1차금속

1차금속 업종의 철강 제조업체인 N사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-62〉 및 〈그림 3.9-69〉과 같다. N 업체의 용수이용량을 살펴보면, 지하수와 상수도 이용이 없으며, 공업용 수도와 재이용수를 이용하는 것으로 나타났다. 공업용 수도의 경우 8월과 12월의 이용량이 각각 2,038.7㎥/일 및 2,078.0㎥/일로 가장 많고, 6월과 11월의 이용량이 각각 1,773.9㎥/일 및 1,722.7㎥/일로 가장 적은 것으로 나타났으며. 재이용수는 월별로 큰 차이는 없었으나 9월의 이용량이 1,160.8㎥/일로 가장 많았다. 재이용수를 제외한 공업용수 이용량은 평균 1,912.6㎥/일이다.

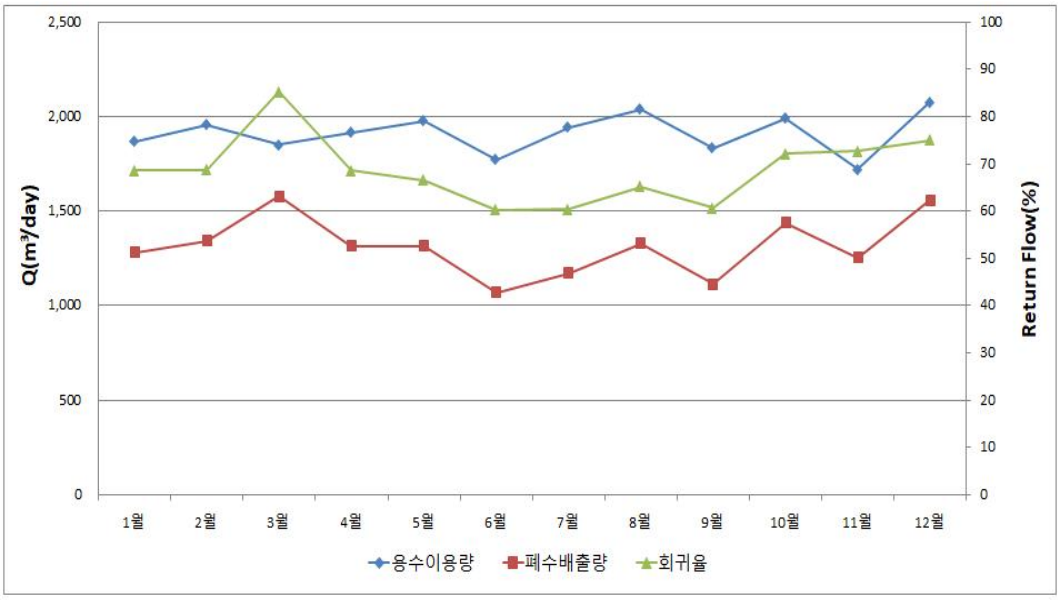
폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 3월과 12월이 1,578.9㎥/일 및 1,558.8㎥/일로 가장 많았으며, 6월이 1,070.0㎥/일로 가장 적게 나타났고, 평균 폐수배출량은 1,314.1㎥/일이다. 한편, 1차금속 업종의 철강 제조 업체인 N사의 냉각수 배출은 없다.

냉간압연압출에 의한 철강 제조업체인 1차금속 업종의 N사는 많은 양의 물을 재이용하는 것으로 나타났으며, 재이용수는 평균 1,078.7㎥/일로서 총 용수이용량의 36.1%이다. 재이용수를 제외한 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 60.3%~85.2% 범위로서 평균 68.7%이다. 회귀율의 계절적인 뚜렷한 경향은 볼 수 없었다. 1차금속 업종 철강 제조 업체인 N사에 대하여 2010년도, 2012년도 및 2014년도, 2015년도 및 2016년도에 회귀율을 조사한 바 있다. 2010년도, 2012년도, 2014년도, 2015년도 및 2016년도의 평균 회귀율은 각각 86.0%, 62.9%, 69.3%, 65.8% 및 70.1%로 년도에 따라 차이를 보이고 있는데, 이는 생산 공정의 변화 등에 의한 결과로 사료된다.

<표 3.9-62> 1차금속 업종(N사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	1,869.6	0	0	1,044.7	1,282.7	0	68.6
	2	1,955.6	0	0	1,057.8	1,342.6	0	68.7
	3	1,852.4	0	0	1,133.1	1,578.9	0	85.2
	4	1,917.1	0	0	1,034.7	1,315.4	0	68.6
	5	1,976.5	0	0	1,108.3	1,316.4	0	66.6
	6	1,773.9	0	0	1,016.3	1,070.0	0	60.3
	7	1,941.9	0	0	1,152.6	1,172.1	0	60.4
	8	2,038.7	0	0	1,147.5	1,328.9	0	65.2
	9	1,833.6	0	0	1,160.8	1,113.7	0	60.7
	10	1,990.8	0	0	1,000.5	1,437.8	0	72.2
	11	1,722.7	0	0	1,028.4	1,252.3	0	72.7
	12	2,078.0	0	0	1,060.0	1,558.8	0	75.0
	평균	1,912.6	0	0	1,078.7	1,314.1	0	68.7



<그림 3.9-69> 1차금속 업종(N사) 공업용수 회귀율

아) 금속가공제품

금속가공제품 업종에 대하여 2개 업체를 조사하였으며, O사는 자동차를 생산하는 대규모 업체이고, P사는 조립금속의 소규모 업체이다. 금속가공제품 업종의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-63〉~〈표 3.9-64〉 및 〈그림 3.9-70〉 ~〈그림 3.9-71〉과 같다.

용수이용량을 살펴보면, 자동차를 생산하는 O사는 공업용수로 공업용 수도만을 사용하고 있다. O사는 공업용수도 이용량이 2월과 5월에 각각 8,250.8㎥/일 및 7,719.9㎥/일로서 가장 많았으며, 10월이 4,726.1㎥/일로서 가장 적었는데, 10월에 공업용 수도 이용량이 급격히 줄어든 것은 파업 등의 영향으로 사료된다. 자동차 생산 업체인 O사의 평균 공업용수도 사용량은 6,891.3㎥/일이었으며, 재이용수는 없는 것으로 조사되었다. 조립금속 업체인 P사는 공업용 수도와 지하수를 이용하는 것으로 나타났는데, 공업용 수도 이용량은 5.87㎥/일~9.19㎥/일 범위로 3월의 공업용 수도 이용량이 가장 적었고 5월의 이용량이 가장 많았으며 평균 7.13㎥/일의 공업용 수도를 사용하는 것으로 나타났다. P사의 지하수 이용량은 6.29㎥/일~9.84㎥/일 범위로 12월의 지하수 이용량이 가장 적었고 1월의 이용량이 가장 많았으며 평균 7.83㎥/일의 지하수를 사용하는 것으로 나타났다.

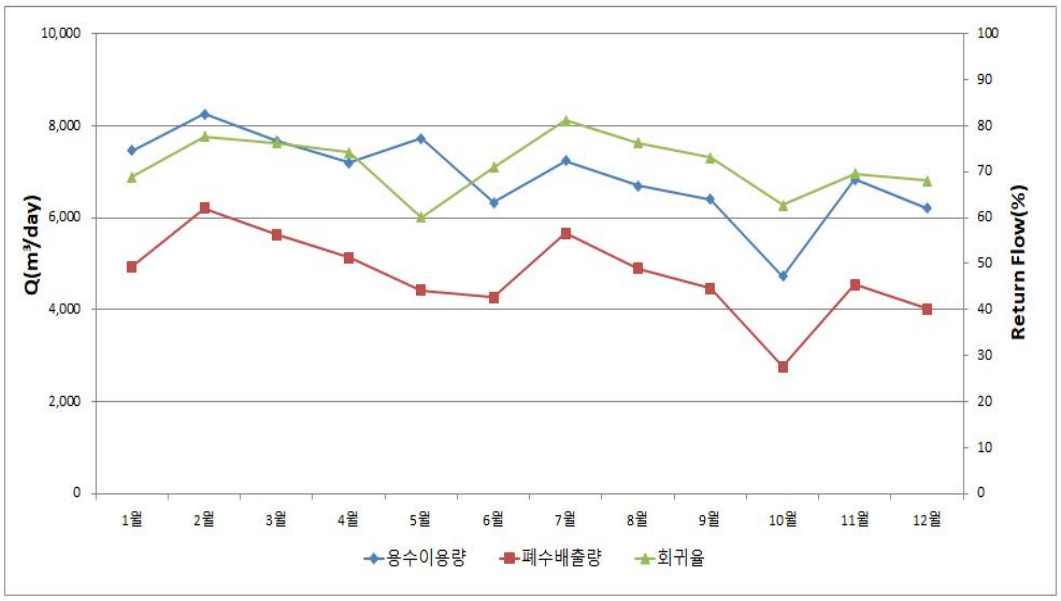
폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 자동차를 생산하는 O사의 평균 냉각수 배출량은 211.0㎥/일이었으며, 2월과 7월의 폐수배출량이 각각 6,203.1㎥/일 및 5,653.9㎥/일로 가장 많으며, 공업용 수도 이용량이 급격히 감소하였던 10월의 패수배출량이 2,755.9㎥/일로 가장 적었고 평균 폐수배출량은 4,742.0㎥/일로 나타났다. 조립금속 업체인 P사의 폐수배출량은 9.84㎥/일~14.35㎥/일의 범위로 3월의 폐수배출량이 가장 적었으며 8월의 폐수배출량이 가장 많았고 평균 폐수배출량은 12.46㎥/일로 나타났다.

금속가공제품 업종의 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 회귀율을 살펴보면 자동차를 생산하는 O사의 경우 월별 회귀율은 60.1%~81.1%의 범위로서 평균 71.9%로 나타났으며, 5월의 회귀율이 가장 낮고 7월의 회귀율이 가장 높았다. 조립금속 업체인 P사의 월별 회귀율은 73.1%~90.8%의 범위로서 평균 83.3%로 나타났으며, 1월의 회귀율이 가장 낮고 9월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.9-63> 금속가공제품 업종(O사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2016	1	7,459.2	0	0	0	4,930.3	211.0	68.9
	2	8,250.8	0	0	0	6,203.1	211.0	77.7
	3	7,665.8	0	0	0	5,626.6	211.0	76.2
	4	7,196.8	0	0	0	5,123.6	211.0	74.1
	5	7,717.9	0	0	0	4,423.9	211.0	60.1
	6	6,325.0	0	0	0	4,271.3	211.0	70.9
	7	7,230.2	0	0	0	5,653.9	211.0	81.1
	8	6,694.7	0	0	0	4,898.1	211.0	76.3
	9	6,394.8	0	0	0	4,457.1	211.0	73.0
	10	4,726.1	0	0	0	2,755.9	211.0	62.8
	11	6,834.6	0	0	0	4,546.7	211.0	69.6
	12	6,200.0	0	0	0	4,013.2	211.0	68.1
	평균	6,891.3	0	0	0	4,742.0	211.0	71.9

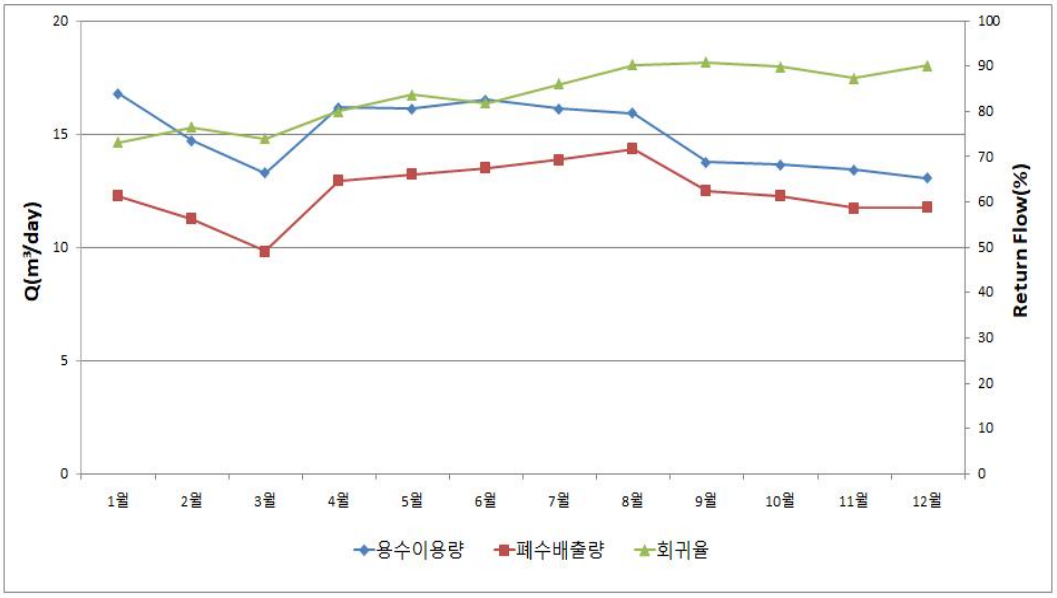


<그림 3.9-70> 금속가공제품 업종(O사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-64> 금속가공제품 업종(P사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	6.94	0	9.84	0	12.26	0	73.1
	2	5.14	0	9.57	0	11.25	0	76.5
	3	5.87	0	7.42	0	9.84	0	74.0
	4	8.67	0	7.50	0	12.93	0	80.0
	5	9.19	0	6.94	0	13.23	0	83.7
	6	7.83	0	8.67	0	13.50	0	81.8
	7	6.77	0	9.35	0	13.87	0	86.0
	8	7.68	0	8.23	0	14.35	0	90.2
	9	6.93	0	6.83	0	12.50	0	90.8
	10	6.94	0	6.71	0	12.26	0	89.8
	11	6.83	0	6.60	0	11.73	0	87.3
	12	6.77	0	6.29	0	11.77	0	90.1
	평균	7.13	0	7.83	0	12.46	0	83.3



<그림 3.9-71> 금속가공제품 업종(P사) 공업용수 회귀율

자) 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종에 대하여 3개 업체를 조사하였는데, Q사는 영상, 음향 장비를 생산하는 대규모 업체이며, R사는 무선통신 장비를 생산하는 업체이고, S사는 인쇄회로기판을 생산하는 소규모 업체이다. 각사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-65〉~〈표 3.9-67〉 및 〈그림 3.9-72〉~〈그림 3.9-374〉과 같다.

용수이용량을 살펴보면, Q사의 경우 공업용 수도, 상수도 및 재이용수를 이용하고 있으며, 그 중에서 공업용 수도를 가장 많이 이용하는데, 평균 공업용 수도 이용량은 7,696.4㎥/일이고, 월별로는 겨울철인 1월이 6,105.5㎥/일로 가장 적고 9월 이용량이 10,135.8㎥/일로 가장 많았다. Q사의 평균 상수도와 재이용수 사용량은 각각 113.2㎥/일 및 226.9㎥/일이었다. 무선통신장비 등을 생산하는 R사의 경우 공업용 수도와 상수도를 이용하고 있으며, 이 중 공업용수도 사용량은 평균 2,298.1㎥/일, 상수도 사용량은 평균 750.1㎥/일이다. 월별로는 여름철인 8월의 공업용수도 사용량이 2,880.5㎥/일로 가장 많았으며, 11월의 공업용수도 사용량이 1,280.0㎥/일로 가장 적었다. 상수도 사용량은 평균 750.1㎥/일로 공업용 수도 사용량이 가장 적었던 11월이 2,099.0㎥/일로 가장 많았다. 인쇄회로기판을 생산하는 소규모 업체인 S사는 공업용 수도만을 이용하였는데, 평균 공업용 수도 사용량은 0.87㎥/일이고 3월의 공업용수도 사용량이 0.72㎥/일로 가장 적었으며, 6월과 11월의 공업용수도 사용량이 1.0㎥/일로 가장 많았다.

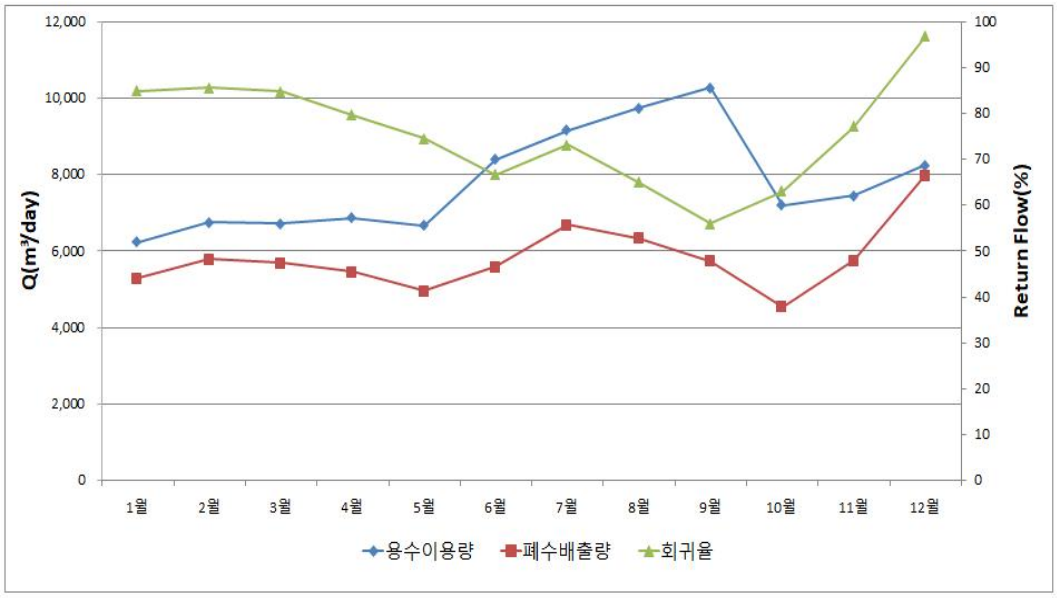
폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 영상, 음향장비를 생산하는 대규모 Q사의 경우 평균 폐수배출량은 5,819.2㎥/일이며, 월별로는 12월의 폐수배출량이 7,984.7㎥/일로 가장 많았고, 5월의 폐수배출량이 4,968.1㎥/일로 가장 적었으며, 냉각수 배출을 없었다. 무선통신장비를 생산하는 업체인 R사의 평균 폐수배출량은 2,047.8㎥/일이며, 월별로는 7월의 폐수배출량이 2,350.0㎥/일로 가장 많았으며, 5월의 배출량이 1,789.4㎥/일로 가장 적었다. R사는 평균 599.7㎥/일의 비교적 많은 양의 냉각수를 배출하는 것으로 나타났는데, 11월의 냉각수 배출량이 720.1㎥/일로 가장 많았고, 4월의 냉각수 배출량이 501.8㎥/일로 가장 적었다. 인쇄회로기판을 생산하는 소규모 업체 S사의 평균 폐수배출량은 0.82㎥/일이며, 월별로는 공업용 수도 사용량이 가장 많았던 6월과 11월의 폐수배출량이 1.0㎥/일로 가장 많았으며, 9월의 폐수배출량이 0.67㎥/일로 가장 적었고, 냉각수 배출은 없는 것으로 조사되었다.

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종 관련 업체 Q, R 및 S사의 용수이용량에서 재이용수를 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로부터 산정한 회귀율은 Q사의 경우 평균 74.5% , R사의 경우 86.9% 및 S사의 경우는 94.3%를 나타내고 있다. 무선통신장비를 생산하는 R사와 인쇄회로기판을 생산하는 S사는 월별 회귀율 변화가 적었으나, 영상, 음향장비를 생산하는 S사는 월별 회귀율이 56.0%~96.8%의 범위로 변화 폭이 심하였다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 다른 업종에 비하여 비교적 회귀율이 높음을 알 수 있다.

<표 3.9-65> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(Q사) 공업용수 회귀율

(단위 : m³/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2016	1	6,105.5	128.3	0	225.2	5,291.1	0	84.9
	2	6,660.7	97.9	0	209.1	5,783.9	0	85.6
	3	6,635.6	77.6	0	199.5	5,685.9	0	84.7
	4	6,827.7	41.3	0	241.2	5,465.7	0	79.6
	5	6,579.3	92.6	0	215.9	4,968.1	0	74.5
	6	8,268.3	125.1	0	204.3	5,586.6	0	66.6
	7	9,043.5	114.5	0	261.7	6,692.9	0	73.1
	8	9,567.8	170.1	0	286.3	6,331.1	0	65.0
	9	10,135.8	131.2	0	204.4	5,747.3	0	56.0
	10	7,067.7	139.7	0	219.8	4,540.7	0	63.0
	11	7,323.5	131.0	0	224.4	5,751.8	0	77.2
	12	8,141.0	108.6	0	231.5	7,984.7	0	96.8
	평균	7,696.4	113.2	0	226.9	5,819.2	0	74.5

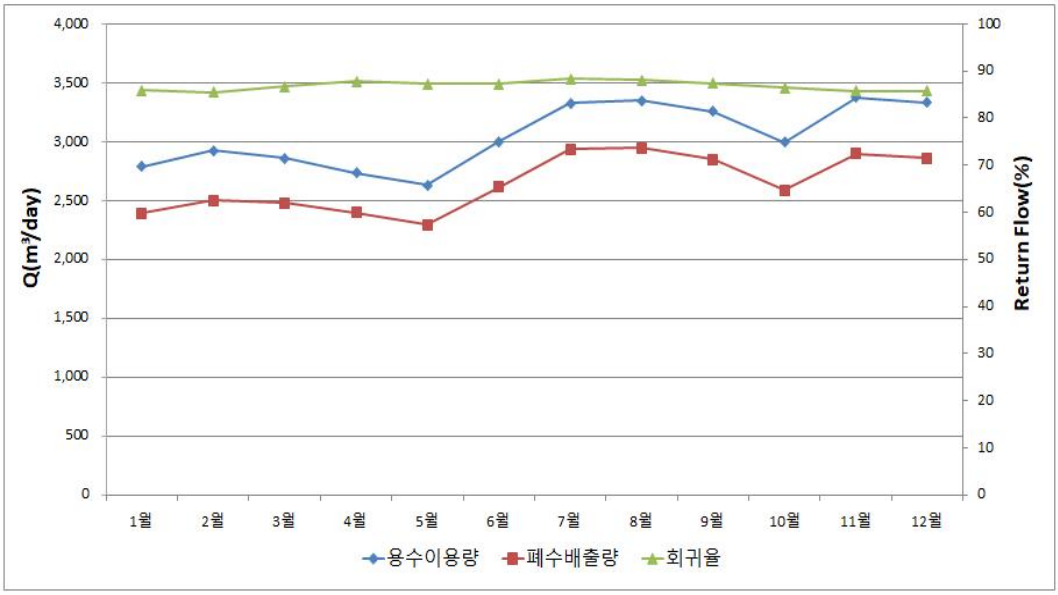


<그림 3.9-72> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(Q사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-66> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(R사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	2,183.4	603.9	0	0	1,803.3	590.4	85.9
	2	2,284.3	639.1	0	0	1,866.9	633.9	85.5
	3	2,341.2	519.7	0	0	1,910.2	570.4	86.7
	4	2,236.1	497.9	0	0	1,897.5	501.8	87.8
	5	2,199.2	432.5	0	0	1,789.4	505.4	87.2
	6	2,561.0	438.3	0	0	2,042.1	574.3	87.2
	7	2,447.2	880.1	0	0	2,350.0	586.4	88.3
	8	2,880.5	467.0	0	0	2,353.0	596.6	88.1
	9	2,811.7	447.8	0	0	2,229.2	618.2	87.4
	10	2,625.2	369.8	0	0	1,998.6	590.6	86.5
	11	1,280.0	2,099.0	0	0	2,178.9	720.1	85.8
	12	1,727.6	1,606.6	0	0	2,153.9	708.2	85.8
	평균	2,298.1	750.1	0	0	2,047.8	599.7	86.9

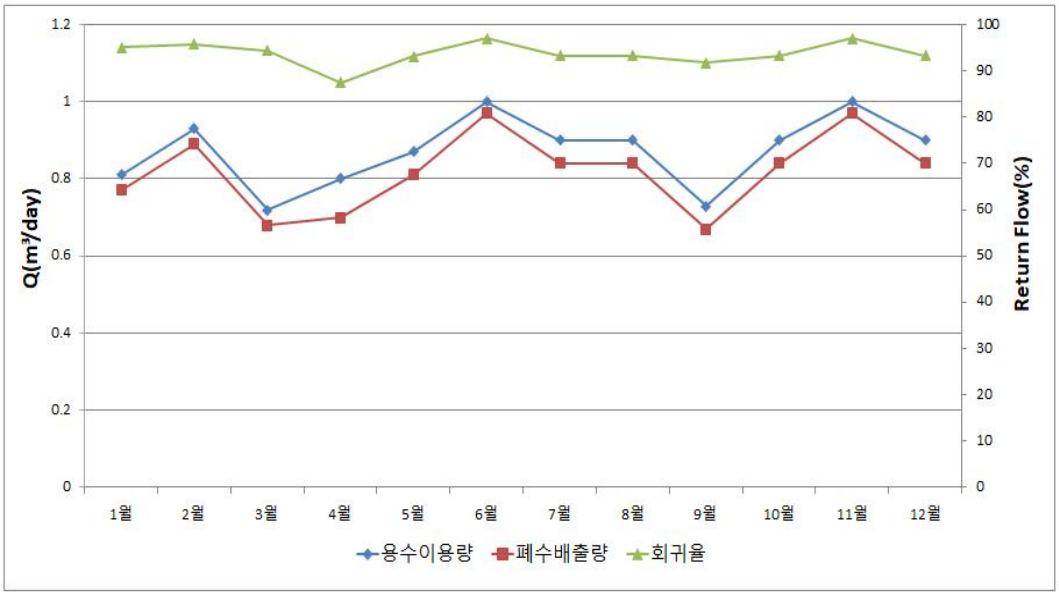


<그림 3.9-73> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(R사) 공업용수 회귀율

<표 3.9-67> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(S사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	0.81	0	0	0	0.77	0	95.1
	2	0.93	0	0	0	0.89	0	95.7
	3	0.72	0	0	0	0.68	0	94.4
	4	0.80	0	0	0	0.70	0	87.5
	5	0.87	0	0	0	0.81	0	93.1
	6	1.00	0	0	0	0.97	0	97.0
	7	0.90	0	0	0	0.84	0	93.3
	8	0.90	0	0	0	0.84	0	93.3
	9	0.73	0	0	0	0.67	0	91.8
	10	0.90	0	0	0	0.84	0	93.3
	11	1.00	0	0	0	0.97	0	97.0
	12	0.90	0	0	0	0.84	0	93.3
	평균	0.87	0	0	0	0.82	0	94.3



<그림 3.9-74> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(S사) 공업용수 회귀율

차) 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업

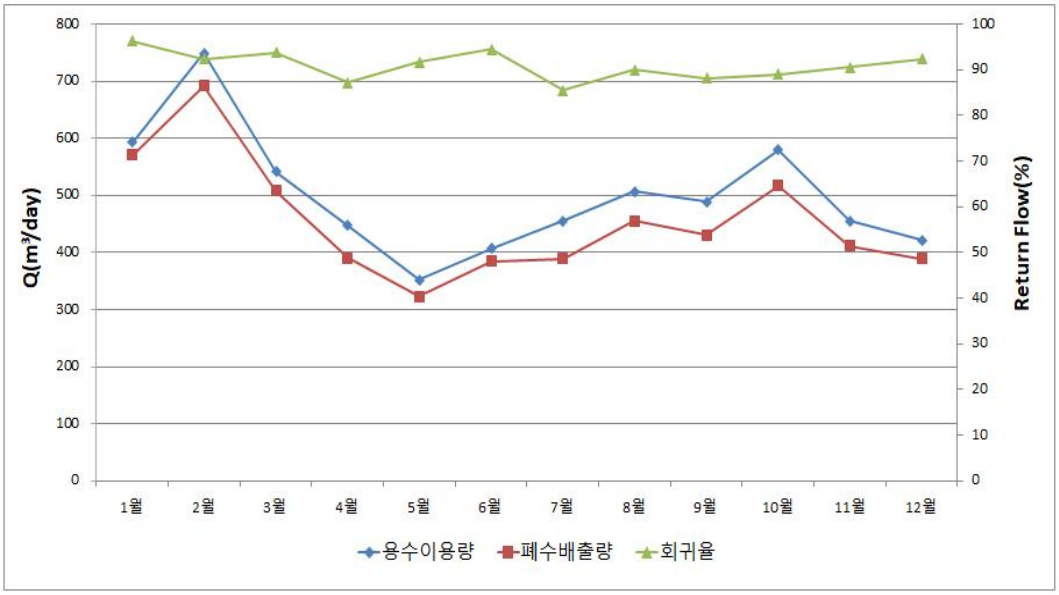
전기·가스·증기 및 공기조절 공급 업종 중 가스를 생산하는 1개 업체에 대하여 조사하였다. T사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.9-68〉 및 〈그림 3.9-75〉와 같다. 가스를 생산하는 T사는 공업용 수도와 상수도를 이용하고 있는데, 공업용 수도는 평균 472.6㎥/일로서, 월별로 보면 2월이 732.2㎥/일로서 다른 달에 비하여 특히 많은 것으로 나타났으며 5월이 334.7㎥/일로서 가장 적었다. 일부 소량의 상수도를 이용하고 있는데, 평균 상수도 이용량은 27.1㎥/일이고 지하수나 재이용수는 없다.

T사의 폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 평균 454.9㎥/일이고 용수이용량이 많은 2월의 폐수배출량이 691.8㎥/일로서 가장 많았으며, 용수이용량이 적은 5월의 폐수배출량이 323.1㎥/일로서 가장 적었고, 냉각수 배출은 없다. 가스를 생산하는 T사에 대하여 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 평균 91.0%로 높게 나타났으며, 7월이 85.5%로 가장 낮았고 1월이 96.2%로 가장 높았다.

<표 3.9-68> 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 업종(T사) 공업용수 회귀율

(단위 : ㎥/일)

년도	월	용수이용량				폐수배출량 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2017	1	576.6	16.6	0	0	570.8	0	96.2
	2	732.2	16.6	0	0	691.8	0	92.4
	3	525.6	15.6	0	0	507.5	0	93.8
	4	429.7	17.6	0	0	389.6	0	87.1
	5	334.7	17.6	0	0	323.1	0	91.7
	6	379.4	27.3	0	0	384.5	0	94.5
	7	415.0	40.3	0	0	389.2	0	85.5
	8	460.3	46.6	0	0	455.5	0	89.9
	9	443.0	45.4	0	0	430.4	0	88.1
	10	539.8	40.2	0	0	516.3	0	89.0
	11	432.8	22.3	0	0	411.7	0	90.5
	12	402.1	18.9	0	0	388.9	0	92.4
	평균	472.6	27.1	0	0	454.9	0	91.0

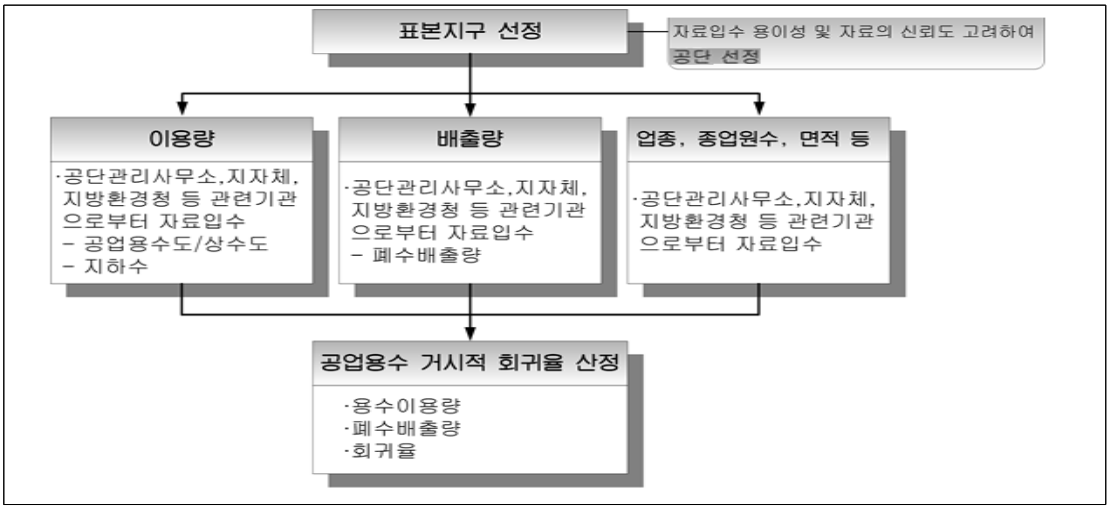


<그림 3.9-75> 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 업종(T사) 공업용수 회귀율

2) 거시적 조사

거시적 조사방법은 특별지역, 일반산업단지 등에 대하여 회귀율을 분석하는 방법이다. 이러한 추정방법은 공단에 입주하고 있는 다수의 업종에 의하여 크게 영향을 받으며 각 공단별 특성을 고려할 때, 엄밀한 의미에서 유역을 대표할 수 없는 단점이 있다.

거시적 조사방법은 각 업종별 특성을 파악할 수 없고, 유역 내 산업단지들에 대한 회귀율로 대표될 수는 없으나, 선정된 산업단지에 대한 회귀율에 대한 특성을 파악하여 타 지역의 유사한 특성을 지닌 산업단지 조사 시 비교 및 참고용으로 이용할 수 있다.



<그림 3.9-76> 공업용수 회귀수량 산정 절차(거시적 방법)

가) 파주 LCD 일반산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 파주 LCD 일반산업단지에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 파주 LCD 일반산업단지에는 대규모 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 업종 업소인 LG 디스플레이 이외에 화학물질 및 화학제품 제조 업소가 1개, 및 폐기물 수집운반·처리 및 원료 재생업 업소가 1개씩 입주하고 있는데, 공업용 수도를 주로 사용하며, 일부 상수도와 하천수를 공업용수로 이용하고 있다. 2010년(2008년 자료) 공업용수도 사용량 28,220㎥/일에서 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종 업소인 LG 디스플레이 공장이 크게 확장되면서 2012년(2010년 자료) 공업용수도 사용량이 176,144.6㎥/일로 크게 늘어났으나 2014년(2011년 자료)에는 115,204.5㎥/일로 많이 줄었다가 2016년(2014년 자료) 및 2017년(2015년 자료)에는 각각 137,882㎥/일 및 138,284.8㎥/일로 다소 증가하였고, 2018년(2016년 자료)에서는 다시 86,863.2㎥/일로 크게 감소하였는데, 이는 생산 공정의 변화 등이 원인인 것으로 판단된다. 본 조사(2017년 자료)에서는 97,650.0㎥/일로 2016년 자료에서보다 다소 증가하였다.

<표 3.9-69> 파주 LCD 일반산업단지의 용수이용량

업 종	조사 업체수	공업용수도이용량 (㎥/일)	상수도이용량 (㎥/일)	지하수이용량 (㎥/일)	하천수이용량 (㎥/일)
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	3	95,872.0	2,957.0	2,165.0	0
화학물질 및 화학제품 제조업	1	4.0	14.0	0	0
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	1	1,774.0	34.0	0	0
계	5	97,650.0	3,005.0	2,165.0	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 파주 LCD 일반산업단지의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 파주 LCD 일반산업단지에서 냉각수 배출은 없으며, 폐수배출량은 81,247㎥/일로 조사되었고, 폐수의 대부분은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종인 LCD 디스플레이 공장으로부터 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.9-70> 파주 LCD 일반산업단지의 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
전자부품·컴퓨터 ·영상·음향 및 통신장비	3	79,682.0	0
화학물질 및 화학제품 제조업	1	14.0	0
폐기물수집운반· 처리 및 원료재생업	1	1,551.0	0
계	5	81,247.0	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

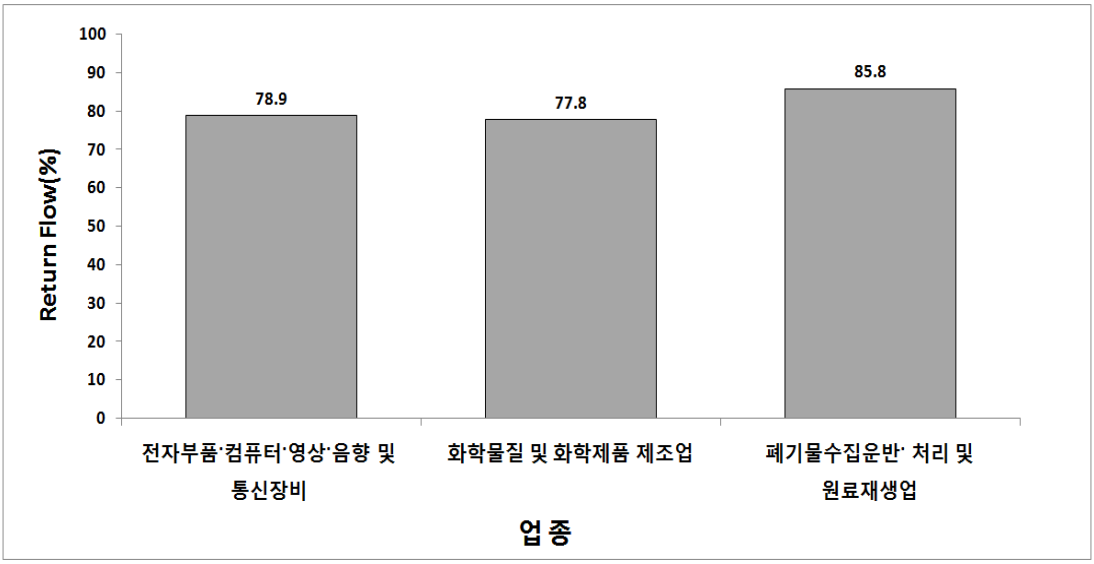
수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-71〉와 같다. 파주 LCD 일반산업단지의 회귀율은 79.1%로 LCD 디스플레이 공장에서 많은 양의 물을 재이용한 2012년(2010년 자료)의 44.9%보다는 높으나 90% 이상의 회귀율은 나타낸 2010년도(2008년 자료), 2014년도(2011년 자료), 2016년도(2014년 자료), 2017년도(2015년 자료) 및 2018년도(2016년 자료)보다는 10% 이상 낮게 조사되었는데, 이는 재이용량이 증가하여 폐수배출량이 감소되었기 때문인 것으로 판단된다.

<표 3.9-71> 파주 LCD 일반산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량				폐수 배출량 (5)	재이용량 (6)	냉각수 배출량 (7)	회귀율(%) (5+7) / (1+2+3+4)
		공업 용수도 (1)	상수도 (2)	하천수 (3)	지하수 (4)				
전자부품·컴퓨터 ·영상·음향 및 통신장비	3	95,872.0	2,957.0	0	2,165.0	79,682.0	8,095.0	0	78.9
화학물질 및 화학제품 제조업	1	4.0	14.0	0	0	14.0	0	0	77.8
폐기물수집운반· 처리 및 원료재생업	1	1,774.0	34.0	0	0	1,551.0	0	0	85.8
계	5	97,650.0	3,005.0	0	2,165.0	81,247.0	8,095.0	0	79.1

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)



<그림 3.9-77> 파주 LCD 일반산업단지의 업종별 회귀율

나) 원주 문막 일반산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 원주 문막 일반산업단지 내의 공업용수를 사용하는 폐수배출업체 18개 업체 전체에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 원주 문막 일반산업단지의 업체들 중 일부 비금속광물 제품 제조 업종 업체에서 지하수를 많이 이용하는 것으로 조사되었고, 금속가공제품 업종도 지하수를 소량 이용하며, 원주 문막 일반산업단지 내의 모든 업소의 경우 하천수는 공업용수로 이용하지 않고 있다. 따라서 원주 문막 일반산업단지 내 업체들의 공업용수 이용량은 크게 공업용수도, 상수도 및 지하수로 구분하였으며, 이들의 합을 공업용수 이용량으로 산정하였다.

<표 3.9-72> 원주 문막 일반산업단지의 업종별 용수이용량

업 종	조사업체수	공업용수도 이용량 (㎥/일)	상수도이용량 (㎥/일)	지하수이용량 (㎥/일)	하천수이용량 (㎥/일)
식료품	8	628.2	41.0	0	0
화학물질 및 화학제품	1	0.1	0	0	0
고무 및 플라스틱제품	2	8.6	7.8	0	0
비금속광물제품	1	101.4	24.0	92.3	0
금속가공제품	6	117.0	43.0	18.0	0
계	18	738.3	115.8	110.3	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

〈표 3.9-72〉은 원주 문막 일반산업단지 업체들에 대한 용수이용량을 조사한 것으로, 지하수 이용 비율이 전체의 11.4%로 나타나 2016년(2014년 자료)의 25.4%, 2017년(2015년 자료)의 13.7%에 비하여 크게 낮아졌으나 2018년(2016년 자료)의 8.5%보다는 다소 높아졌다. 전체 업종 중에서 식료품 업종의 업체수가 8개소로 가장 많았고 용수 이용량도 식료품 업종이 가장 많았다. 2010년도 조사 자료의 용수이용량 536.2㎥/일보다 2011년도 조사 자료에서는 1,523.8㎥/일로 크게 증가 하였다가, 2014년도 자료에서는 639.2㎥/일로 다시 감소하였으며, 2015년도 자료에서는 885.1㎥/일, 2016년도 자료에서는 1,468.7㎥/일로 증가하였다가 2017년도 자료를 이용한 본 조사에서는 다시 964.4㎥/일로 감소하였는데, 이는 입주 업체의 업종 변화가 큰 원인인 것으로 사료된다.

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로 부터 원주 문막 일반산업단지의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 조사된 업체 수는 총 18개 업체이며, 식료품 업종의 업체가 8개, 화학물질 및 화학제품 제조업체가 1개, 고무제품 및 플라스틱제품 제조업체가 2개, 비금속광물제품 제조업체가 1개, 금속가공제품 제조 업종의 업체가 6개로, 2016년도조사 자료와 비교하여 식료품 업종과 금속가공제품 업종의 업체수가 각각 4개씩 증가하였고, 고무 및 플라스틱제품 업체수가 1개 증가한 반면 화학물질 및 화학제품 업체수는 3개 감소하였고, 의료용물질 및 의약품 업종과 1차 금속 업종의 업체수는 각각 2개 업소가 줄어들어 전체적으로 입주 업체의 업소수가 2개 업소 증가하였다.

공업용수 사용으로 인한 배출량은 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로 구분되는데, 원주 문막 일반산업단지에서는 냉각수 배출이 없는 것으로 조사되었다. 〈표 3.9-73〉은 원주 문막 일반산업단지 내의 업체들에 대한 업종별 일평균 폐수 배출량이다. 식료품 및 금속가공제품 제조 업종의 업체로부터 각각 581.2㎥/일 및 144.6㎥/일로 가장 많은 폐수가 배출되고 그 외 업종의 업체로부터는 매우 적은 폐수가 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.9-73> 원주 문막 일반산업단지의 업종별 폐수배출량

업 종	조사업체 수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
식료품	8	581.2	0
화학물질 및 화학제품	1	0.1	0
고무 및 플라스틱제품	2	14.3	0
비금속광물제품	1	0	0
금속가공제품	6	144.6	0
계	18	740.2	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-74〉와 같다. 원주 문막 일반산업단지의 회귀율은 76.8%로 2011년도의 회귀율 23.2%, 2015년도의 회귀율 25.4%, 2010년도의 회귀율 60.9%보다는 매우 높아졌으나 2014년도의 회귀율 86.0% 보다는 다소 낮아졌는데, 이는 입주 업체들의 변동으로 인한 업종 비율 등이 변하였기 때문으로 사료되며, 특히 식료품 및 금속가공제품 업종의 영향이 큰 것으로 사료된다.

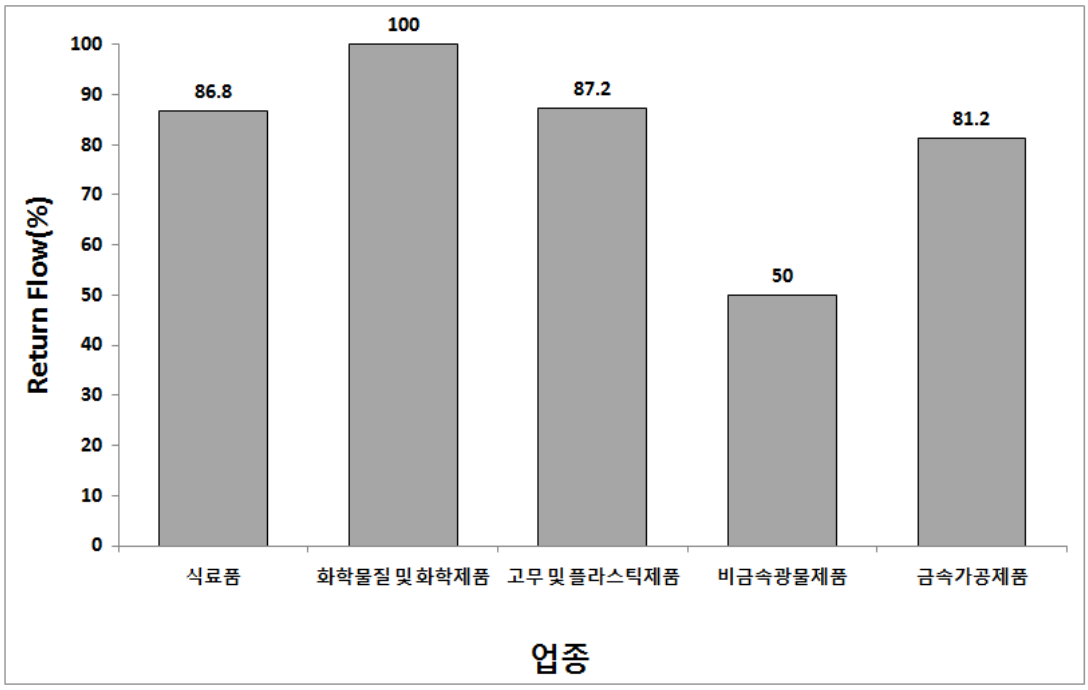
원주 문막 일반산업단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 화학물질 및 화학제품이 100%를 나타내었고, 그 다음이 고무 및 플라스틱제품과 식료품으로 각각 87.2% 및 86.8%를 나타내었다. 금속가공제품 업종의 회귀율도 81.2%로 비교적 높았다. 화학물질 및 화학제품의 회귀율이 100%로 매우 높았으나 용수 이용량과 폐수배출량이 각각 0.1 ㎥/일로 매우 적어서 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적었다.

<표 3.9-74> 원주 문막 일반산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량			폐수배출량 (4)	재이용량 (5)	냉각수 배출량 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)				
식료품	8	628.2	41.0	0	581.2	0	0	86.8
화학물질 및 화학제품	1	0.1	0	0	0.1	0	0	100
고무 및 플라스틱제품	2	8.6	7.8	0	14.3	0	0	87.2
비금속 광물제품	1	101.4	24.0	92.3	0	108.8	0	50.0
금속가공제품	6	117.0	43.0	18.0	144.6	0	0	81.2
계	18	738.3	115.8	110.3	740.2	108.8	0	76.8

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)



<그림 3.9-78> 원주 문막 일반산업단지의 업종별 회귀율

다) 반월 특수지역

(1) 용수사용량

본 과업에서는 반월 특수지역으로 구분되는 시화 국가산업단지와 반월 국가산업단지 내의 폐수배출업체 897개 업체에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 2016년도 조사 자료까지는 시화 국가산업단지에 대하여 조사한 바 있는데, 2017년부터는 공단 구분을 시화 국가산업단지와 반월 국가산업단지를 합하여 반월 특수지역으로 구분하므로 두 공단을 합하여 조사하였다. 반월 특수지역 내의 업체들은 대부분 공업용 수도를 공업용수로 이용하며, 업체들 중에서 일부 가죽·가방 및 신발, 화학물질 및 화학제품, 1차 금속, 도금시설, 운수장비수선 및 세차 또는 세정시설에서 지하수를 소량 이용하는 것으로 조사되었다. 반월 특수지역에서 하천수는 이용하지 않는 것으로 조사되었다. 따라서 반월 특수지역 내 업체들의 공업용수 이용량은 크게 공업용수도, 상수도, 지하수로 구분하였으며, 이들의 합을 공업용수 이용량으로 산정하였다.

〈표 3.9-75〉은 반월 특수지역 내 897개 업체들에 대한 용수이용량을 조사한 것으로, 반월 특수지역은 공업용수도 이용 비율이 상당히 높게 나타났다. 전체 업종 중에서 섬유제품 업종이 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타났으며, 펄프·종이 및 종이제품 업종, 화학물질 및 화학제품 제조 업종, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 전기·가스·증기 및 공기조절 공급 업종도 용수 이용량이 10,000㎥/일 이상으로 많은 것으로 조사되었다.

<표 3.9-75> 반월 특수지역의 업종별 용수이용량

업 종	조사업체수	공업용수도 이용량 (㎥/일)	상수도 이용량 (㎥/일)	지하수 이용량 (㎥/일)	하천수 이용량 (㎥/일)
식료품	16	6,359.3	695.0	0	0
섬유제품	87	71,971.2	844.0	0	0
가죽·가방 및 신발	16	5,038.6	206.0	34.9	0
펄프·종이 및 종이제품	13	18,183.3	333.0	0	0
인쇄 및 기록매체	10	153.1	133.0	0	0
화학물질 및 화학제품	101	10,820.6	944.0	124.0	0
의료용 물질 및 의약품	27	4,956.7	1,045.0	0	0
고무 및 플라스틱제품	19	782.2	366.0	0	0
비금속광물	5	1,130.0	216.0	0	0
1차 금속	40	4,670.9	968.0	342.0	0
금속가공제품	174	4,881.1	2,914.0	0	0
전자부품·컴퓨터·영상· 음향 및 통신장비	141	59,403.4	3,734.0	0	0
전기장비	12	1,317.8	146.0	0	0
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	5	20,817.4	62.0	0	0
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	7	5,756.6	69.0	0	0
도금시설	213	8,524.0	800.0	1.1	0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	9	122.7	2.0	6.5	0
이화학시험시설	2	106.2	2.0	0	0
계	897	224,995.1	13,479.0	508.5	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 반월 특수지역의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 조사된 업체 수는 총 897개 업체이며, 반월 특수지역은 기계, 화학, 전자 위주의 공단으로 1차금속, 금속가공제품 및 도금시설 등 금속관련 업종이 모두 합하여 가장 많은 총 427개 업체로 전체의 약 47.6%를 차지하고, 화학 관련 업종이 147개 업체, 전기전자 관련 업종이 153개 업체로 다른 업종에 비하여 업체 수가 많다.

공업용수 사용으로 인한 배출량은 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로 구분하였으며, 공업용수 배출량은 이들을 합산하여 산정하였다. 〈표 3.9-76〉은 반월 특수지역 내의 업체들에 대한 업종별 일평균 배출량이다. 전체적으로 공업용수 사용으로 인한 배출량 중 냉각수 배출량이 차지하는 비율은 매우 낮았으나 화학물질 및 화학제품 제조 업종과 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비의 냉각수 배출 비율이 상대적으로 가장 높았다. 반월 특수지역의 총 폐수배출량은 173,507.7㎥/일, 총 냉각수 배출량은 3,801.0㎥/일로 조사되었다.

<표 3.9-76> 반월 특수지역의 업종별 폐수배출량

업 종	조사업체 수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
식료품	16	5,165.7	0
섬유제품	87	70,934.3	5.0
가죽·가방 및 신발	16	5,059.6	0
펄프·종이 및 종이제품	13	9,788.2	140.3
인쇄 및 기록매체	10	149.0	0
화학물질 및 화학제품	101	8,467.1	635.2
의료용 물질 및 의약품	27	2,974.2	30.5
고무 및 플라스틱제품	19	272.7	0
비금속광물	5	1,127.3	0
1차 금속	40	2,616.9	0
금속가공제품	174	2,899.5	94.2
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	141	51,816.0	2,653.7
전기장비	12	838.3	122.1
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	5	2,413.7	1.0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

<표 3.9-76> 반월 특수지역의 업종별 폐수배출량(계속)

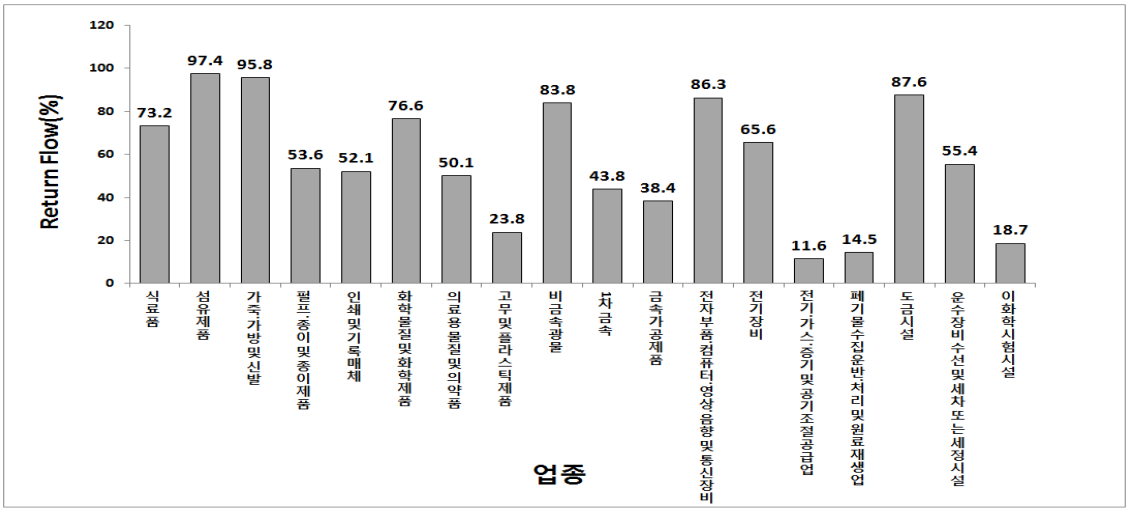
업 종	조사업체 수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	7	844.0	0
도금시설	213	8,048.3	119.0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	9	72.7	0
이화학시험시설	2	20.2	0
계	897	173,507.7	3,801.0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-77〉와 같다. 반월 특수지역 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 업종이 97.4%를 나타내었다. 가죽·가방 및 신발, 비금속광물, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 도금시설 업종이 각각 95.8%, 83.8%, 86.3% 및 87.6로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다.

전기·가스·증기 및 공기조절 공급업, 폐기물수집운반·처리 및 원료재생업과 이화학시험시설의 회귀율은 각각 11.6%, 14.5% 및 18.7%로 가장 낮으나 반월 특수지역 내에 이들 조사 업종의 업체 수는 각각 5개, 7개 및 2개 밖에 되지 않고 용수이용량 및 폐수배출량이 매우 적으므로 공단 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적다. 이 외에 회귀율이 비교적 낮은 업종은 고무 및 플라스틱제품, 1차 금속과 금속가공제품 업종으로 회귀율이 각각 23.8%, 43.8% 및 38.4%로 나타났다. 반월 특수지역 내의 897개 전체 업체를 대상으로 한 회귀율은 전체 업체들에 대한 용수이용량 합계 및 배출량 합계를 이용하여 산정하였으며, 그 결과는 74.2%로 나타났다.



<그림 3.9-79> 반월 특수지역의 업종별 회귀율

<표 3.9-77> 반월 특수지역의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량				폐수 배출량 (5)	재이용량 (6)	냉각수 배출량 (7)	회귀율(%) (5+7)/(1+2+3+4)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	하천수 (4)				
식료품	16	6,359.3	695.0	0	0	5,165.7	2.0	0	73.2
섬유제품	87	71,971.2	844.0	0	0	70,934.3	10.0	5.0	97.4
가죽·가방 및 신발	16	5,038.6	206.0	34.9	0	5,059.6	0	0	95.8
펄프·종이 및 종이제품	13	18,183.3	333.0	0	0	9,788.2	12.0	140.3	53.6
인쇄 및 기록매체	10	153.1	133.0	0	0	149.0	2.5	0	52.1
화학물질 및 화학제품	101	10,820.6	944.0	124.0	0	8,467.1	240.8	635.2	76.6
의료용 물질 및 의약품	27	4,956.7	1,045.0	0	0	2,974.2	62.6	30.5	50.1
고무 및 플라스틱제품	19	782.2	366.0	0	0	272.7	365.6	0	23.8
비금속광물	5	1,130.0	216.0	0	0	1,127.3	2.9	0	83.8
1차 금속	40	4,670.9	968.0	342.0	0	2,616.9	785.0	0	43.8
금속가공제품	174	4,881.1	2,914.0	0	0	2,899.5	233.4	94.2	38.4
전자부품·컴퓨터·영상 ·음향 및 통신장비	141	59,403.4	3,734.0	0	0	51,816.0	378.4	2,653.7	86.3
전기장비	12	1,317.8	146.0	0	0	838.3	286.5	122.1	65.6
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	5	20,817.4	62.0	0	0	2,413.7	429.7	1.0	11.6
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	7	5,756.6	69.0	0	0	844.0	1,860.6	0	14.5
도금시설	213	8,524.0	800.0	1.1	0	8,048.3	149.0	119.0	87.6
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	9	122.7	2.0	6.5	0	72.7	56.5	0	55.4
이화학시험시설	2	106.2	2.0	0	0	20.2	0	0	18.7
계	897	224,995.1	13,479.0	508.5	0	173,507.7	4,877.5	3,801.0	74.2

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

라) 동두천 일반산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 동두천 일반산업단지에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 동두천 일반산업단지에는 피혁 산업인 가죽가방 및 신발 업종의 업소가 17개소로 가장 많고 섬유제품 업소가 11개 업소로 그 다음이며, 이외에 화학물질 및 화학제품, 이화학시험시설 및 기타 업종의 업소가 각각 1개씩 입주하고 있다. 공업용 수도를 주로 사용하며, 일부 상수도를 이용하고 가죽가방 및 신발 업종에서는 일부 지하수를 공업용수로 이용하고 있다. 업체 수는 가죽가방 및 신발 업종이 가장 많았으나 용수 이용량은 물 다소비 업종인 섬유제품 업종이 가장 많았다.

<표 3.9-78> 동두천 일반산업단지의 용수이용량

업 종	조사 업체수	공업용수도 이용량 (㎥/일)	상수도 이용량 (㎥/일)	지하수 이용량 (㎥/일)	하천수 이용량 (㎥/일)
섬유제품	11	14,037.7	154.0	0	0
가죽가방 및 신발	17	2,619.2	47.0	340.0	0
화학물질 및 화학제품	1	10.0	0	0	0
이화학시험시설	1	9.0	1.0	0	0
기타	1	1,750	3.0	0	0
계	31	18,425.9	205.0	340.0	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 파주 동두천 일반산업단지의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 동두천 일반산업단지에서 냉각수 배출은 없으며, 폐수배출량은 16,518.8㎥/일로 조사되었고, 폐수의 대부분은 섬유제품 업종의 공장으로부터 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.9-79> 동두천 일반산업단지의 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
섬유제품	11	13,402.2	0
가죽가방 및 신발	17	2,976.6	0
화학물질 및 화학제품	1	10.0	0
이화학시험시설	1	9.0	0
기타	1	121.0	0
계	31	16,518.8	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

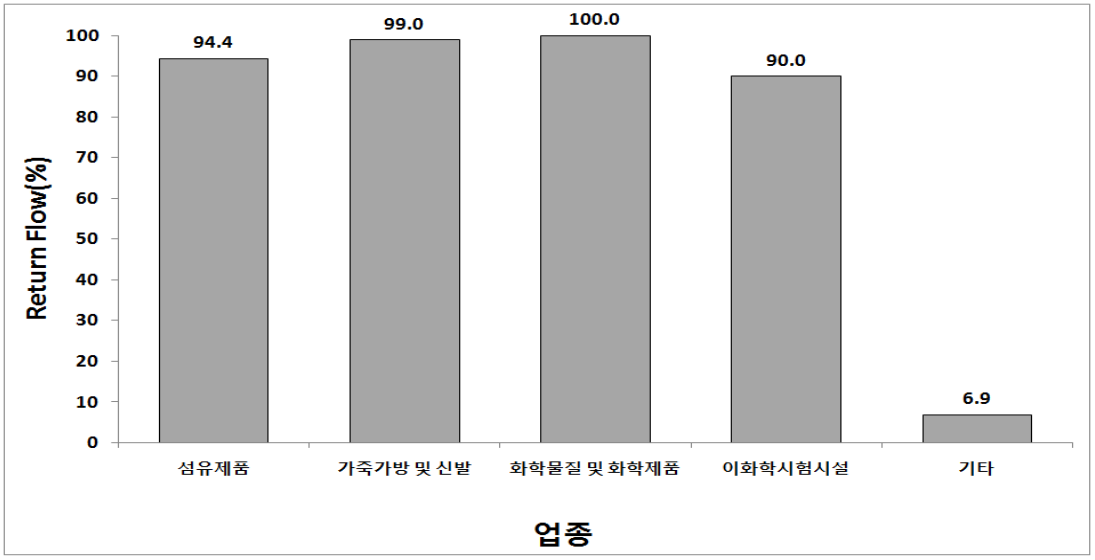
수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-80〉과 같다. 동두천 일반산업단지의 전체 회귀율은 87.1%로 기타 업종을 제외하고 모든 업종에서 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다.

<표 3.9-80> 동두천 일반산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량				폐수 배출량 (5)	재 이용량 (6)	냉각수 배출량 (7)	회귀율(%) (5+7)/(1+2+3+4)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	하천수 (3)	지하수 (4)				
섬유제품	11	14,037.7	154.0	0	0	13,402.2	0	0	94.4
가죽가방 및 신발	17	2,619.2	47.0	0	340.0	2,976.6	0	0	99.0
화학물질 및 화학제품	1	10.0	0	0	0	10.0	0	0	100
이화학시험시설	1	9.0	1.0	0	0	9.0	0	0	90.0
기타	1	1,750	3.0	0	0	121.0	0	0	6.9
계	31	18,425.9	205.0	0	340.0	16,518.8	0	0	87.1

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)



<그림 3.9-80> 동두천 일반산업단지의 업종별 회귀율

마) 청주 일반산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 청주 일반산업단지 내의 폐수배출업체 130개 업체에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 청주 일반산업단지 내의 업체들은 대부분 공업용 수도를 공업용수로 이용하며, 업체들 중에서 일부 식료품, 가죽·가방 및 신발, 화학물질 및 화학제품, 고무 및 플라스틱 제품, 비금속광물, 금속가공제품, 전자부품·컴퓨터·영상음향 및 통신장비와 전기장비 업종에서에서 지하수를 소량 이용하는 것으로 조사되었다. 청주 일반산업단지에서 하천수는 이용하지 않는 것으로 조사되었다. 따라서 청주 일반산업단지 내 업체들의 공업용수 이용량은 크게 공업용수도, 상수도 및 지하수로 구분하였으며, 이들의 합을 공업용수 이용량으로 산정하였다.

〈표 3.9-81〉은 청주 일반산업단지 내 130개 업체들에 대한 용수이용량을 조사한 것으로, 반월 특수지역은 공업용수도 이용 비율이 상당히 높게 나타났다. 전체 업종 중에서 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 용수이용량이 98,621.4㎥/일로 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타났으며, 식료품 업종도 용수 이용량이 10,000㎥/일 이상으로 많게 조사되었다.

<표 3.9-81> 청주 일반산업단지의 용수이용량

업 종	조사업체수	공업용수도 이용량 (㎥/일)	상수도 이용량 (㎥/일)	지하수 이용량 (㎥/일)	하천수 이용량 (㎥/일)
식료품	15	11,767.5	780.0	1,053.0	0
섬유제품	7	5,045.0	165.0	0	0
가죽가방 및 신발	7	5,608.1	183.0	155.0	0
펄프, 종이 및 종이제품	4	9.6	25.0	0	0
인쇄 및 기록매체	5	43.0	6.0	0	0
화학물질 및 화학제품	22	1,351.2	1.016.0	967.9	0
의료용 물질 및 의약품	6	509.9	128.0	0	0
고무 및 플라스틱 제품	8	367.1	210.0	226.0	0
비금속광물	9	277.0	107.0	354.7	0
1차금속	1	45.0	5.0	0	0
금속가공제품	10	3,068.0	790.0	2,013.6	0
전자부품,컴퓨터, 영상음향 및 통신장비	23	95,042.4	3,066.0	513.0	0
전기장비	6	731.9	135.0	88.0	0
이화학시험시설	2	0.8	1.0	0	0
기타	5	3,796.4	131.0	0	0
계	130	127,662.9	6,748.0	5,371.2	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 청주 일반산업단지의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 청주 일반산업단지에서 냉각수 배출은 없으며, 전체 폐수배출량은 107,950.4㎥/일로 조사되었다. 폐수의 대부분은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종에서 80,329.6㎥/일 배출되었으며, 그 다음은 식료품 업종으로 9,768.7㎥/일 배출되었다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종에서는 냉각수 배출량도 많아 5,999㎥/일 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.9-82> 청주 일반산업단지의 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
식료품	15	9,768.7	185.0
섬유제품	7	4,771.0	0
가죽가방 및 신발	7	5,194.1	0
펄프, 종이 및 종이제품	4	8.4	0
인쇄 및 기록매체	5	42.9	0
화학물질 및 화학제품	22	1,345.6	96.3
의료용 물질 및 의약품	6	349.1	60.0
고무 및 플라스틱 제품	8	110.5	80.1
비금속광물	9	263.0	0
1차금속	1	20.0	0
금속가공제품	10	2,374.4	137.0
전자부품,컴퓨터, 영상음향 및 통신장비	23	80,329.6	5,999.0
전기장비	6	193.1	0
이화학시험시설	2	1.4	0
기타	5	3,178.6	241.4
계	130	107,950.4	6,798.8

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-82〉와 같다. 청주 일반산업단지의 전체 회귀율은 82.1%로 조사되었다. 청주 일반산업단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 업종이 91.6%를 나타내었다. 가죽·가방 및 신발, 인쇄 및 기록매체, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 기타 업종이 각각 87.4%, 87.7%, 87.5% 및 87.1로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다.

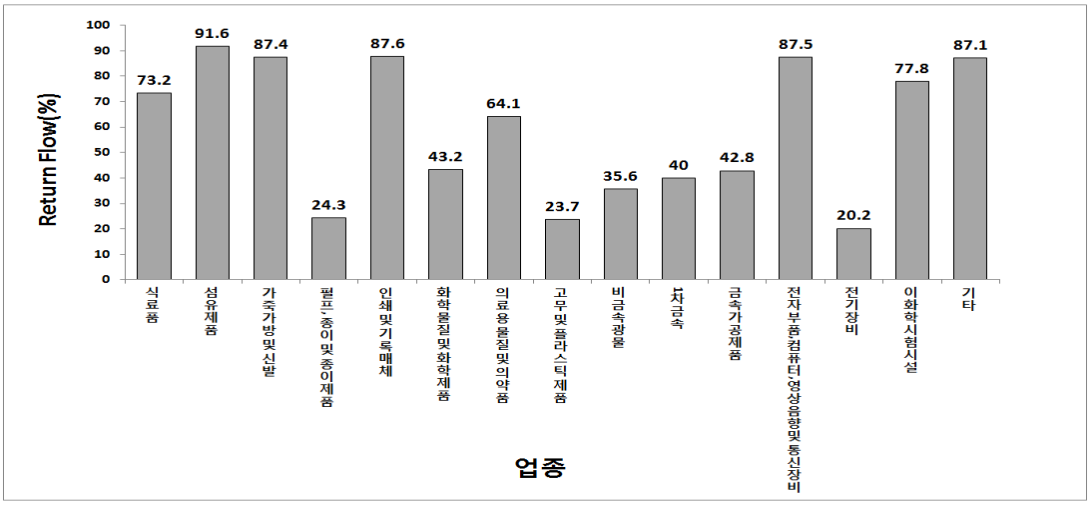
펄프·종이 및 종이제품, 고무 및 플라스틱 제품과 전기장비 업종의 회귀율은 각각 24.3%, 23.7% 및 20.2%로 가장 낮으나 청주 일반산업단지 내에 이들 업종의 용수이용량 및 폐수배출량이 매우 적으므로 공단 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적었다. 이외에 회귀율이 비교적 낮은 업종은 화학물질 및 화학제품, 비금속광물, 1차 금속과 금속가공제품 업종으로 회귀율이 각각 43.2%, 35.6%, 40.0% 및 42.8%로 나타났다.

<표 3.9-83> 청주 일반산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량				폐수 배출량 (5)	재이용량 (6)	냉각수 배출량 (7)	회귀율(%) (5+7)/(1+2+3+4)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	하천수 (3)	지하수 (4)				
식료품	15	11,767.5	780.0	0	1,053.0	9,768.7	50.0	185.0	73.2
섬유제품	7	5,045.0	165.0	0	0	4,771.0	0	0	91.6
가죽가방 및 신발	7	5,608.1	183.0	0	155.0	5,194.1	19.0	0	87.4
펄프, 종이 및 종이제품	4	9.6	25.0	0	0	8.4	0	0	24.3
인쇄 및 기록매체	5	43.0	6.0	0	0	42.9	0	0	87.6
화학물질 및 화학제품	22	1,351.2	1.016.0	0	967.9	1,345.6	4.8	96.3	43.2
의료용 물질 및 의약품	6	509.9	128.0	0	0	349.1	0	60.0	64.1
고무 및 플라스틱 제품	8	367.1	210.0	0	226.0	110.5	15.0	80.1	23.7
비금속광물	9	277.0	107.0	0	354.7	263.0	77.7	0	35.6
1차금속	1	45.0	5.0	0	0	20.0	0	0	40.0
금속가공제품	10	3,068.0	790.0	0	2,013.6	2,374.4	0	137.0	42.8
전자부품, 컴퓨터, 영상음향 및 통신장비	23	95,042.4	3,066.0	0	513.0	80,329.6	4,787.0	5,999.0	87.5
전기장비	6	731.9	135.0	0	88.0	193.1	0	0	20.2
이화학시험 시설	2	0.8	1.0	0	0	1.4	0	0	77.8
기타	5	3,796.4	131.0	0	0	3,178.6	60.4	241.4	87.1
계	130	127,662.9	6,748.0	0	5,371.2	107,950.4	5,013.9	6,798.8	82.1

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)



<그림 3.9-81> 청주 일반산업단지의 업종별 회귀율

바) 대구 염색 일반산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 대구 염색 일반산업단지에 대하여 국립환경과학원으로부터 2017년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 대구 염색 일반산업단지에는 주 업종인 섬유제품 141개 업소 이외에 화학물질 및 화학제품 제조 업소가 4개, 금속가공제품이 8개 업소, 도금시설이 10개 업소 등이 입주하고 있는데, 공업용 수도를 주로 사용하며, 일부 상수도와 지하수를 소량 이용하고 있다. 주 업종인 섬유제품의 용수이용량이 85,260.1㎥/일로 가장 많고, 그 다음이 전기·가스·증기 및 공기조절공급업으로 58,341.4㎥/일로 조사되었다.

<표 3.9-84> 대구 염색 일반산업단지의 용수이용량

업 종	조사 업체수	공업용 수도이용량 (㎥/일)	상수도 이용량 (㎥/일)	지하수 이용량 (㎥/일)	하천수 이용량 (㎥/일)
섬유제품	140	84,279.6	934.5	46.0	0
화학물질 및 화학제품	4	48.3	21.0	0	0
고무 및 플라스틱 제품	2	0.3	2.0	8.4	0
금속가공제품	8	28.4	21.0	0	0
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	2	58,304.2	37.2	0	0
도금시설	10	25.1	14.0	0	0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	3	5.9	4.0	0	0
이화학시험시설	2	40.5	10.0	0	0
계	171	142,732.3	1,043.7	54.4	0

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 대구 염색 일반산업단지의 2017년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 대구 염색 일반산업단지에서 섬유제품 업종의 1개 업소에서 0.1㎥/일의 매우 적은 냉각수 배출이 있을 뿐 냉각수 배출은 거의 없으며, 폐수배출량은 83,721.9㎥/일로 조사되었는데, 폐수의 대부분은 섬유제품 업종의 업소로부터 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.9-85> 대구 염색 일반산업단지의 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
섬유제품	140	82,553.4	0.1
화학물질 및 화학제품	4	26.4	0
고무 및 플라스틱 제품	2	8.5	0
금속가공제품	8	18.8	0
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	2	1,054.2	0
도금시설	10	14.5	0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	3	5.6	0
이화학시험시설	2	40.5	0
계	171	83,721.9	0.1

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)

(3) 회귀율 산정

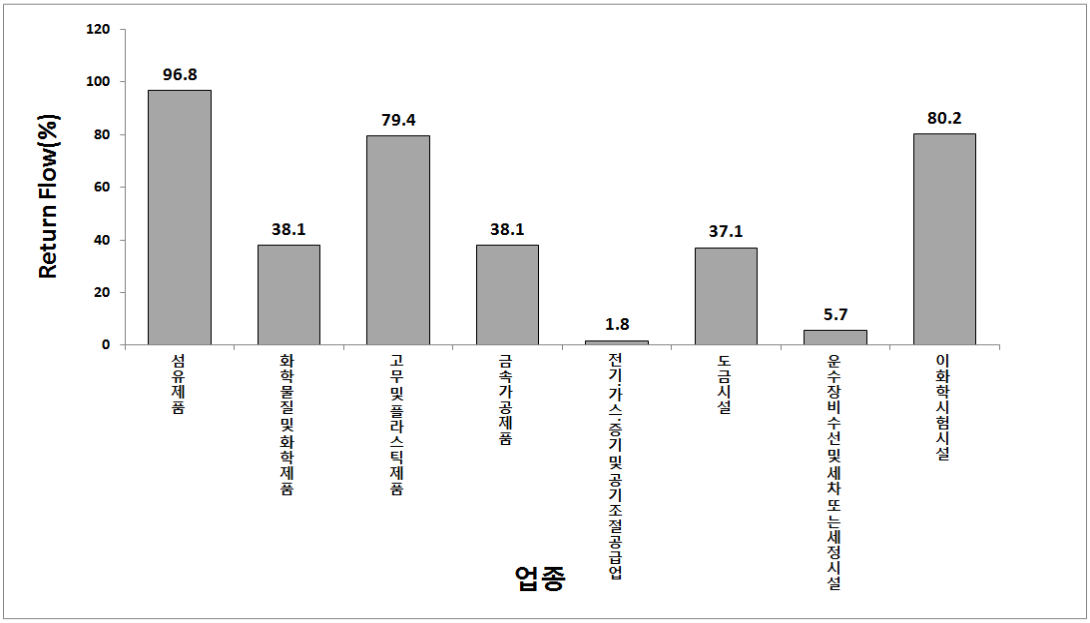
수집된 용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.9-86〉와 같다. 대구 염색 일반산업단지의 전체 회귀율은 58.2%로 업종에 따라 큰 차이를 나타내었다. 주 업종인 섬유제품 업종의 회귀율은 96.8%로 매우 높았으나 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업의 경우에는 용수의 대분이 증발되거나 제품에 포함되고, 발생되는 폐수의 일부를 재이용함으로써 1.8%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

<표 3.9-86> 대구 염색 일반산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량				폐수 배출량 (5)	재이용량 (6)	냉각수 배출량 (7)	회귀율(%) (5+7) / (1+2+3+4)
		공업용수도 (1)	상수도 (2)	하천수 (3)	지하수 (4)				
섬유제품	140	84,279.6	934.5	0	46.0	82,553.4	0	0.1	96.8
화학물질 및 화학제품	4	48.3	21.0	0	0	26.4	0	0	38.1
고무 및 플라스틱제품	2	0.3	2.0	0	8.4	8.5	0	0	79.4
금속가공제품	8	28.4	21.0	0	0	18.8	0	0	38.1
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	2	58,304.2	37.2	0	0	1,054.2	2,635.0	0	1.8
도금시설	10	25.1	14.0	0	0	14.5	0	0	37.1
운수장비수선 및 세차 또는세정시설	3	5.9	4.0	0	0	5.6	0	0	5.7
이화학시험시설	2	40.5	10.0	0	0	40.5	0	0	80.2
계	171	142,732.3	1,043.7	0	54.4	83,721.9	0	0.1	58.2

〔출처〕 산업단지별 용수이용량 및 폐수배출량 자료(국립환경과학원, 2017)



<그림 3.9-82> 대구 염색 일반산업단지의 업종별 회귀율

3.9.5 결 론

단독주택, 아파트, 상가 지역에 대하여 미시적인 방법으로, 도시 전체 지역에 대하여 거시적인 방법으로 생활용수 회귀수량을 조사하고, 개별 사업소에 대하여 미시적인 방법으로, 공단 지역에 대하여 거시적인 방법으로 공업용수 회귀수량을 산출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

가. 생활용수

1. 단독주택 지역인 과천시 중앙동은 평균 용수이용량이 591.1Lpcd, 대전시 지족동은 평균 405.5Lpcd, 경산시 사동은 12월 용수 이용량이 302.3Lpcd로 나타났다. 과천시 중앙동의 같은 지점에 대한 2012년도, 2013년도, 2016년도 및 2017년도 조사 결과와 비교해 볼 때 각각 224.5Lpcd, 295.5Lpcd, 393.0Lpcd 및 485.1Lpcd에서 크게 증가한 경향을 보였다. 생활수준이 높고 비교적 대형 주택이 위치하고 있는 중앙동 단독주택의 용수 이용량 원단위가 다른 지역에 비하여 높았다. 대전시 지족동의 같은 지점 용수 이용량 원단위는 2016년도 및 2017년도의 조사 결과 380.2Lpcd 및 356.3Lpcd보다 많이 증가하였다. 아파트 지역인 안양시 대림아파트와 대전시 도안휴먼시아10단지 각각 평균 199.4Lpcd와 203.5Lpcd로 나타났으며, 12월 1개월만 시범적으로 조사한 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트는 172.7Lpcd로 나타났다. 대림아파트의 경우 2012년도 조사 결과 204.9Lpcd 및 2013년도의 조사 결과 202.8Lpcd, 2016년도의 조사결과 187.2Lpcd 및 2017년도의 조사결과 194.4Lpcd와 비교해 볼 때 용수 이용량 원단위에 있어서 큰 차이를 나타내지는 않았다. 도안휴먼시아10단지의 경우 2016년도 조사결과 193.5Lpcd, 2017년도 조사결과 202.6Lpcd과 비교하여 유사한 원단의 값을 나타내었다. 아파트와 단독 주택을 비교해 볼 때 단독주택이 아파트보다 용수이용량 원단위가 높았다. 상가 지역인 안양시 이마트는 평균 3.83L/㎡/일, 대전시 홈플러스는 평균 3.80L/㎡/일, 대전시 롯데마트 대덕점은 평균 1.55L/㎡/일, 12월 1개월만 시범적으로 조사한 경산 이마트는 1.91L/㎡/일로 산정되었다. 이와 같이 상가 지역의 용수이용량 원단위가 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 상가 내에 식당의 유무, 각 상가에 입주한 업종의 차이 등이 원인인 것으로 판단된다. 안양 지역 이마트의 2016년도 및 2017년도 용수이용량 원단위 조사결과 3.97L/㎡/일 및 3.75L/㎡/일와 비교하여 용수이용량 원단위가 유사하였다.

2. 단독주택 지역의 연평균 회귀율은 중앙동이 90.8%, 지족동이 84.7%로 산정되었으며, 12월에 1회 측정한 경산시 사동은 102.9%로 높게 조사되었다. 중앙동의 경우 동일 지점의 2015년도 및 2016년도 조사 결과 93.2% 및 92.2%보다 다소 낮아졌으나 2017년도의 87.3%보다는 다소 높아졌다. 지족동은 2015년도 조사 결과 72.1%, 2016년도 조사결과 81.4% 보다 다소 높아졌으나 2017년도 조사 결과 84.7%와 동일한 회귀율을 나타내었다. 아파트의 경우 연평균 회귀율은 대림아파트가 76.9%, 도안휴먼시아10단지가 80.5%로 조사되었다. 12월에 1회 조사한 경산시 펜타힐즈더샵 1차아파트의 회귀율은 84.5%로 나타났다. 대림아파트의 경우 2016년도의 74.8%보다는 회귀율이 다소 높은 값을 나타내었으나 2008년 조사 결과 83.7%, 2010년 조사 결과 87.3%, 2012년의 80.2%, 2013년도

의 89.1% 및 2015년도의 조사결과 79.1%보다 다소 낮았다. 도안휴먼시아10단지의 경우에는 2015년도의 회귀율 조사 결과 66.6% 및 2016년도 조사 결과 74.0%보다 다소 높아졌으나 2017년도의 79.6%와는 비슷한 회귀율을 나타내었다. 상가 지역의 경우 연평균 회귀율은 안양시 이마트의 경우 87.5%로 나타나 2013년도의 73.8%와 비교하여 다소 높은 값을 나타내었으나 2007년도 조사 결과 89.3%, 2009년도의 88.6%, 2011년도의 84.3%, 2015년도의 조사결과 84.8%, 2016년도의 88.8% 및 2017년도 87.5%와는 유사하였다. 대전시 홈플러스의 경우는 평균 55.4%로 매우 낮은 회귀율을 나타내었는데, 이는 입주한 업종의 특성 차이 혹은 하수도의 균열 등으로 인하여 하수가 누수되기 때문인 것으로 사료된다. 롯데마트 대덕점의 평균 회귀율은 90.7%로 조사되었고, 12월에 1회 조사한 경산시 이마트의 회귀율은 72.1%를 나타내었다.

3. 과천시의 연평균 회귀율은 90.2%로 산정되어, 2006년도의 84.1%, 2008년도의 94.2%, 2010년도의 104.7%, 2013년도의 104.8%, 2015년도의 86.2% 및 2016년도의 89.2%와 비교하면 2006년도부터 2010년도까지는 2년마다 약 10%씩 크게 높아졌으며, 2010년도와 2013년도는 비슷하였고 2015년도에 다시 크게 낮아진 후 비슷한 회귀율을 나타내고 있다. 이는 거시적 방법의 생활용수 회귀율의 경우 비록 오차를 줄이기 위하여 하수도가 100% 분류식으로 설치된 지역을 선정하기는 하나 강우의 영향을 많이 받는 것으로 사료된다. 여름철인 8월의 회귀율이 114.2%로 가장 높았으며, 2월의 회귀율이 78.0%로 가장 낮았다.기타 주요 도시들의 회귀율은 양구군과 구미시는 각각 91.1% 및 90.4%로 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으며, 인제군과 문경시도 각각 84.2% 및 81.5%로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다. 완주군의 경우는 44.6%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

나. 공업용수

1. 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위가 가장 높은 업종은 물을 많이 사용하는 섬유업종의 염색 업체로서 404.3L/㎡/일로 나타났으며, 그 다음으로 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체와 식료품 업종의 우유제품 제조업체가 각각 227.1L/㎡/일 및 162.6L/㎡/일로 높게 나타났다. 식료품 업종의 과자 제조업체도 40.6L/㎡/일로 높았고, 섬유 업종의 방직업체와 화학물질 및 화학제품 업종 중에서 의약품 제조업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 각각 23.9L/㎡/일 및 39.0L/㎡/일로 비교적 높게 나타났다. 식료품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위는 5.68~162.6L/㎡/일 범위로 생산제품에 따라 큰 차이를 나타내었고, 화학물질 및 화학제품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위도 식료품 업종과 마찬가지로 생산제품에 따라 2.36~39.0L/㎡/일의 범위로 큰 차이를 나타내었다. 전기·가스·증기 및 공기조절공업 업종의 가스 제조업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 0.375L/㎡/일로 가장 낮았다. 화학물질 및 화학제품 업종 중에서 페인트 생산 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산 업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 전반적으로 낮아서 각각 2.36L/㎡/일 및 2.38L/㎡/일을 나타내었다.

2. 종업원당 공업용수 이용량 원단위는 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 24.2㎥/인/일로 가장 높았고, 그 다음은 식료품 업종의 식물성 유지 생산 업체와 우유제품 생산 업체가 각각 5.43㎥/인/일 및 4.25㎥/인/일로 비교적 높았다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위가 0.087㎥/인/일로 가장 낮았으며, 그 다음으로 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체가 0.165㎥/인/일로 낮았고, 금속 가공 업종의 자동차 생산 업체 및 조립금속 업체가 각각 0.551㎥/인/일 및 0.332㎥/인/일, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 대규모 영상, 음향 제품을 생산하는 업체와 무선 통신 제품을 생산하는 업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위도 각각 0.211㎥/인/일 및 0.575㎥/인/일로 낮았다. 이와 같이 대분류 업종뿐만 아니라 같은 대분류 업종이라도 소분류 업종에 따라 공업용수 이용에 큰 차이가 있다.

3. 미시적 방법에 의한 회귀율 산정 결과 식료품 업종의 우유생산 업체와 섬유제품 업종의 방직 업체가 각각 96.0% 및 96.1%로 가장 높았고, 그 다음이 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 인쇄회로기판 생산업체가 94.3%로 높게 나타났다. 이 외에 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체, 화학물질 및 화학제품 업종의 의약품 생산 업체 및 전기·가스·증기 및 공기조절공급 업종의 가스 생산 업체가 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 모든 세분류 업종이 74% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으나, 화학물질 및 화학제품 업종의 회귀율은 30.4%~90.2% 범위로 소분류 업종에 따라 큰 차이를 나타내었다. 2008년도 및 2010년도 및 2012년도, 2014년도, 2016년도 및 2017년도의 미시적 방법에 의한 회귀율 산정 결과와 비교해 보면 조사 대상 업소가 다른 경우가 많기 때문에 직접적인 비교는 어려우나 대분류 업종이 같아도 소분류 업종 및 업소에 따라 큰 차이를 나타낸다는 것을 알 수 있었다.

4. 파주 LCD 일반산업단지의 회귀율은 79.1%로 LCD 디스플레이 공장에서 많은 양의 물을 재이용한 2010년도의 44.9%보다는 높으나 90% 이상의 회귀율은 나타낸 2008년도, 2011년도, 2014년도, 2015년도 및 2016년도 보다는 10% 이상 낮게 조사되었는데, 이는 재이용량이 증가하여 폐수배출량이 감소되었기 때문인 것으로 판단된다.

5. 원주 문막 일반산업단지의 회귀율은 76.8%로 2011년도의 회귀율 23.2%, 2015년도의 회귀율 25.4%, 2010년도의 회귀율 60.9%보다는 매우 높아졌으나 2014년도의 회귀율 86.0% 보다는 다소 낮아졌는데, 이는 입주 업체들의 변동으로 인한 업종 비율 등이 변하였기 때문으로 사료되며, 특히 식료품 및 금속가공제품 업종의 영향이 큰 것으로 사료된다. 원주 문막 일반산업단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 화학물질 및 화학제품이 100%를 나타내었고, 그 다음이 고무 및 플라스틱제품과 식료품으로 각각 87.2% 및 86.8%를 나타내었다. 금속가공제품 업종의 회귀율도 81.2%로 비교적 높았다. 화학물질 및 화학제품의 회귀율이 100%로 매우 높았으나 용수 이용량과 폐수배출량이 각각 0.1㎥/일로 매우 적어서 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적었다.

6. 반월 특수지역 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 업종이 97.4%를 나타내었다. 가죽·가방 및 신발, 비금속광물, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 도금시설 업종이 각각 95.8%, 83.8%, 86.3% 및 87.6로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다. 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업, 폐기물수집운반·처리 및 원료재생업과 이화학시험시설의 회귀율은 각각 11.6%, 14.5% 및 18.7%로 가장 낮으나 반월 특수지역 내에 이들 조사 업종의 업체 수는 각각 5개, 7개 및 2개 밖에 되지 않고 용수이용량 및 폐수배출량이 매우 적으므로 공단 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적다. 이 외에 회귀율이 비교적 낮은 업종은 고무 및 플라스틱제품, 1차 금속과 금속가공제품 업종으로 회귀율이 각각 23.8%, 43.8% 및 38.4%로 나타났다. 반월 특수지역 내의 897개 전체 업체를 대상으로 한 회귀율은 전체 업체들에 대한 용수이용량 합계 및 배출량 합계를 이용하여 산정하였으며, 그 결과는 74.2%로 나타났다.

7. 동두천 일반산업단지의 전체 회귀율은 87.1%로 기타 업종을 제외하고 모든 업종에서 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다.

8. 청주 일반산업단지의 전체 회귀율은 82.1%로 조사되었다. 청주 일반산업단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 업종이 91.6%를 나타내었다. 가죽·가방 및 신발, 인쇄 및 기록매체, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 기타 업종이 각각 87.4%, 87.7%, 87.5% 및 87.1로 80% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다. 펄프·종이 및 종이제품, 고무 및 플라스틱 제품과 전기장비 업종의 회귀율은 각각 24.3%, 23.7% 및 20.2%로 가장 낮으나 청주 일반산업단지 내에 이들 업종의 용수이용량 및 폐수배출량이 매우 적으므로 공단 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 적었다. 이 외에 회귀율이 비교적 낮은 업종은 화학물질 및 화학제품, 비금속광물, 1차 금속과 금속가공제품 업종으로 회귀율이 각각 43.2%, 35.6%, 40.0% 및 42.8%로 나타났다.

9. 대구 염색 일반산업단지의 전체 회귀율은 58.2%로 업종에 따라 큰 차이를 나타내었다. 주 업종인 섬유제품 업종의 회귀율은 96.8%로 매우 높았으나 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업의 경우에는 용수의 대분이 증발되거나 제품에 포함되고, 발생되는 폐수의 일부를 재이용함으로써 1.8%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

다. 향후 조사 추진 방향

생활용수 회귀율은 지역사회의 구성원, 도시의 특성, 생활수준 등 생활양식에 의하여 크게 영향 받으며, 임의 지점에서의 회귀율이 전체 유역에 대한 보편적인 회귀율로 대표될 수 없다. 또한 이러한 회귀율은 시간적 변동에 따른 생활양식 변화를 고려할 수 없기 때문에 지속적인 연구가 필요하며, 임의의 한 두 개 지점이 아닌 여러 지점의 전체 유역으로 확대가 절실히 필요하다. 그러기 위해서는 실측을 위한 많은 유량계 등의 구입을 위한 예산적인 지원 및 많은 인력이 더 필요할 것이다. 미시적 분석방법은 소 유역 단위로 용수이용량을 조사하고, 실측조사에 의하여 배출량을 측정하는 방법으로 인력, 장비, 시간 및 자금이 크게 소요되므로 가능한 범위 내어서 단계적으로 확대 추진함이 바람직할 것이다. 자료 조사에 근거한 거시적 분석방법은 우선 도시 전체가 분류식으로 이루어진 도시를 대상으로 하여야 하므로 지역 선정에 제한이 있다. 따라서 우리나라에서 유일하게 도시 전체가 분류식 하수도로 이루어진 과천시를 대상으로 연속적으로 조사함으로써 시간적인 변화 경향을 알 수 있을 것이다. 기타 주요 도시 들에 대하여는 상수도통계연보 및 하수도통계연보 자료로부터 회귀율을 추정해볼 필요가 있다. 미시적 조사의 경우 안양시, 과천시 및 대전시를 대상으로 조사하던 것을 본 조사에서부터 경산지 지역이 추가되었는데, 향후 몇 년간 안양시, 과천시, 대전시 및 경산시 지역을 대상으로 조사하여 경향을 파악하고 창원시 등의 타 지역으로 확대 실시할 필요가 있을 것이다. 미시적 조사 시 가능한 한 넓은 범위를 선정하여 하수배출량이 적기 때문에 발생하는 유량계 센서의 오류를 최소화 할 수 있는 하수배출량이 큰 지역을 선정하고, 하수배출량은 시간에 따라 변동이 크므로 측정간격은 대략 15분 정도 짧게 하여 측정하되, 상가 건물과 같이 오수를 지하의 집수조에 저장했다가 양수하는 경우 측정 오차를 줄이기 위해 측정 간격을 1분 혹은 2분으로 좁혀서 측정하는 것이 필요하다. 또한 배출량이 많을수록 오차를 줄일 수 있으므로 상가의 경우 대규모이면서 최근에 건설된 상가를 대상으로 조사하는 것이 바람직하다.

공업용수 회귀율의 경우 미시적 조사결과 동일 업종에서도 생산제품 및 사용 원료에 따라 회귀율이 크게 상이하므로 향후 좀 더 많은 세분류 업종에 대한 회귀율의 조사가 필요할 것이다. 공업용수의 회귀율 조사는 현실적으로 실측이 어려우므로 조사표에 의하여 실시되는데, 미시적 방법에 의한 회귀율 산정을 위한 업소 선정 시 대규모 업소 혹은 녹색기업 지정 업소 등을 선정하여 자료의 신뢰도를 높이고 조사표 회수율을 높인다. 거시적 방법의 공업용수 회귀율 조사는 공단마다 입주 업체의 특색이 있으므로, 주력 업종이 뚜렷한 공단이나 여러 업종이 공존하는 공단 등 보다 많은 공단을 대상으로 확대 실시함이 바람직할 것이다.