제3장 이수조사

3.1 용수이용현황조사

3.2 생활용수

3.3 상수도 관련 지출비용조사

3.4 공업용수

3.5 농업용수

3.6 이수시설현황조사

3.7 가뭄조사

3.8 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 ~ 2015
				급수인구, 보급률	1년	1965 ~ 2015
				상수도 급수량	1년	1965 ~ 2015
				1인1일당 급수량	1년	1965 ~ 2015
				상수도공사비, 유지관리비	1년	1998 ~ 2015
				수도요금(생산 원가, 평균단가)	1년	1998 ~ 2015
				상수도 업종별 급수량	1년	2014 ~ 2015
				상수도 생산성분석 현황	수시	2014 ~ 2015
			미급수 이용량	미급수이용량, 원단위	1년	2014 ~ 2015
			기타 이용량	생활용 지하수이용량	1년	2014 ~ 2015
				기타용 지하수이용량	1년	2014 ~ 2015
		공업용수	계획입지 공단 이용량	업종별 부지면적	1년	2015(당해년도)
				부지면적당 원단위	1년	2015(당해년도)
				생산액당 원단위	1년	2006(수장기종합계획)
				공업용수 재이용율	1년	1986 ~ 2015
				제조업 평균가동률	1년	1980 ~ 2015
			자유입지 업체 이용량	하천수이용량	1년	2015(당해년도)
				지하수이용량	1년	2015(당해년도)
			화력발전 냉각용수	화력발전냉각용수	1년	2008 ~ 2015
		농업용수	논용수	수리답면적(이앙, 직파)	1년	2015(당해년도)
				수리불안전답면적	1년	2015(당해년도)
				논용수 단위용수량	1년	2015(당해년도)
			밭용수	관개전, 시설재배, 비관개전 면적	1년	2015(당해년도)
				과수면적	1년	2015(당해년도)
				밭용수 단위용수량	1년	2015(당해년도)
			축산용수	가축사육두수	1년	2015(당해년도)
				축종별 원단위	1년	2015(당해년도)
				가공용수	1년	1965 ~ 2015
		용수이용량		생활, 공업, 농업용수, 합계	1년	1965 ~ 2015

조 사 항 목					조사 주기	자료 기간
유형	조사 구분	조사항목		세부항목		
		이수시설현황조사	다목적댐	다목적댐 제원, 운영현황	1년	준공이후 ~ 2015
			발전용댐	발전용댐 제원, 운영현황	1년	1996 ~ 2015
			생공용수 전용댐	생공용수전용댐 제원, 운영현황	1년	준공이후 ~ 2015
			농업용댐	농업용댐 제원	1년	2003 ~ 2015
			광역 및 공업용수도	광역 및 공업용수도 제원(취, 정, 가, 배), 취수실적, 정수실적	1년	1981 ~ 2015
			지방 상수도	지방상수도 제원(취, 정, 가, 배), 취수실적, 정수실적	1년	2013 ~ 2015
			급수구역	상수도급수구역	1년	2015(당해년도)
			전용상수도	전용상수도 제원	1년	2013 ~ 2015
			마을 및 소규모급수시설	마을 및 소규모급수시설 제원	1년	2013 ~ 2015
		가뭄	가뭄	가뭄현황, 피해실적, 제한급수지역인구, 농작물 피해면적	수시	2014 ~ 2015
	현장조사	회귀수량	회귀수량	생활용수 회귀수량 표본조사	1년	2016(현장조사)
				공업용수 회귀수량 표본조사	1년	2016(현장조사)

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 어려우므로 기준년 또는 이수안전도에 해당하는 기상상황을 고정하여 추정된 단위용수량을 이용하여 산정하기 때문이다. 그러나 정확한 용수수요 추정인자 도출이 과거 및 현재의 정확한 이용량 파악에 기초를 하므로 금회조사에서는 과거 1965년부터 2015년까지의 각 용도별 용수이용량을 산정하여 제시하였다.

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 2015년의 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

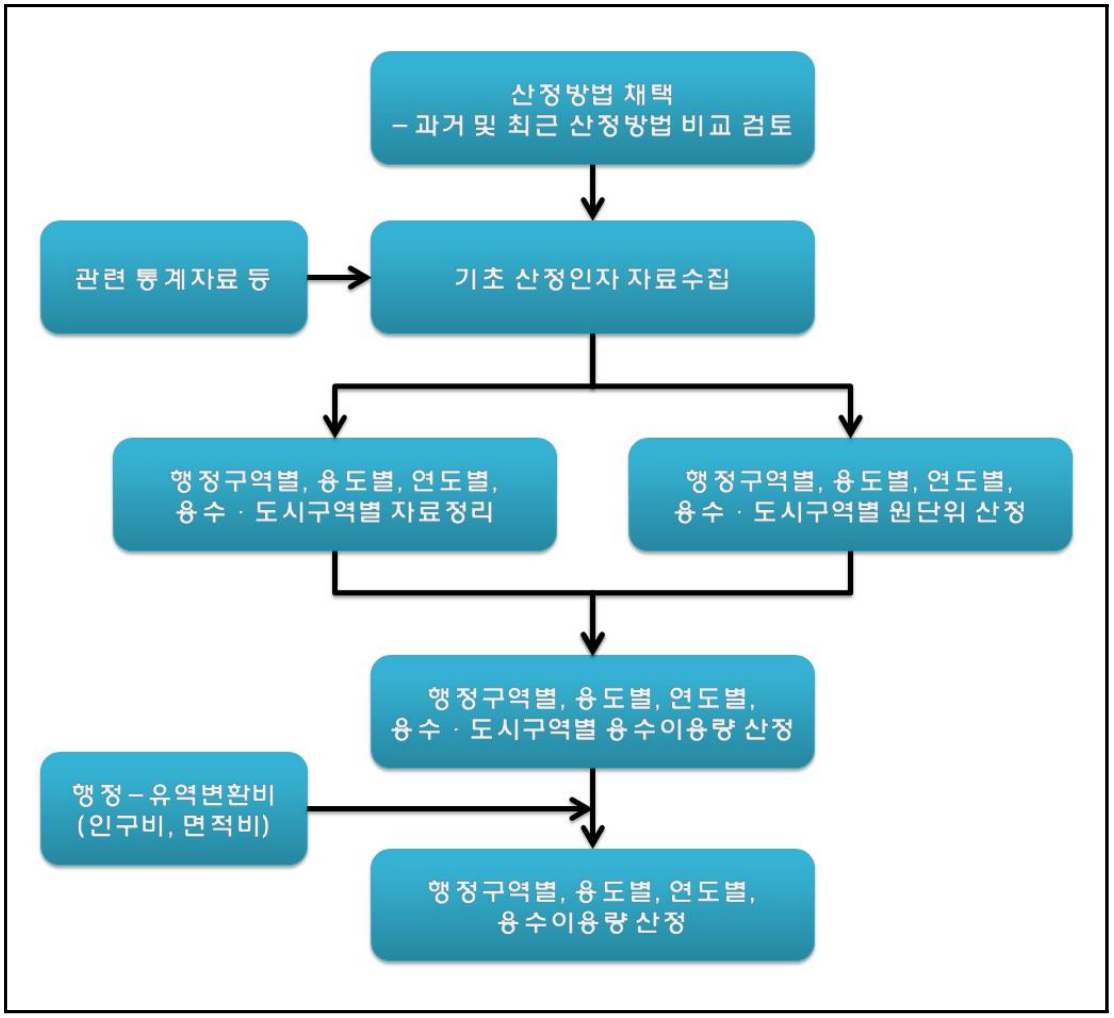
생·공·농업용수 이용현황조사	
생 활 용 수	○ 상수도 이용량 ○ 미급수지역 이용량 ○ 기타 이용량 : 생활용, 기타용 ○ 상수도 생산량 분석현황 ○ 업종별 급수량 현황
공 업 용 수	○ 계획입지공단 이용량 ○ 자유입지업체 이용량 : 지하수, 하천수
농 업 용 수	○ 논용수 이용량 : 수리답, 수리불안전답 ○ 밭용수 이용량 : 관개전, 비관개전 ○ 축산용수 이용량 : 양축 및 가공용수(육우, 젖소, 돼지, 닭)
생·공·농업용수 추이분석	

2) 조사방법

금회조사에서의 조사방법은 우선 과거 및 최근의 용수이용량 산정 관련 보고서상의 산정방법을 검토 후 적절한 산정방법을 채택하고, 용수이용량 산정에 필요한 관련 통계자료를 수집 정리하여 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하였다. 행정구역 및 유역별 용수이용량 변환은 행정구역 및 유역변환비(인구비, 면적비(논, 밭) 등)를 이용하여 변환 산정하였으며, 용수이용현황 조사방법 및 조사 흐름도는 〈표 3.1-2〉 및 〈그림 3.1-1〉과 같다.

<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
	상수도 생산량 분석현황	"상수도통계"상 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



<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 2015년에 대한 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하였으며, 과거부터의 추이분석을 위하여 전국유역조사에서 수행한 51개년(1965~2015년)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 3.1-3〉과 〈그림 3.1-2〉에서 보는 바와 같다. 전체 용수이용량(유효우량 미포함)은 1965년 169.6억㎥/년에서 2015년에는 226.1억㎥/년으로 1965년 대비 약 33.3%인 56.5억㎥/년이 증가하였다.

용도별로는 생활용수가 1965년 8.8억㎥/년에서 2015년 77.7억㎥/년으로 1965년 대비 약 786% 증가하였으며, 공업용수는 1965년 3.7억㎥/년에서 2015년 27.4억㎥/년으로 약 651% 증가하였다. 반면 농업용수(유효우량 미포함)는 1965년 157.2억㎥/년에서 2015년 120.9억㎥/년으로 1965년 대비 약 23.1%(36.3억㎥/년)가 감소하였다. 유효우량이 포함된 농업용수의 경우는 1965년 254.2억㎥/년에서 2015년 178.3억㎥/년으로 같은 기간 약 29.9%(75.9억㎥/년)가 감소한 것으로 나타났다.

이와 같이 생활용수, 공업용수 이용량은 '90년대 후반 이후 급격한 증가 없이 안정화되어 가고 있고, 농업용수는 도시화, 벼농사면적의 감소 등으로 감소 추세에 있다〈그림 3.1-2〉.

연도별 전체 용수이용량(유효우량 미포함)에 대한 이용비율은 생활용수가 1965년 5.2%에 불과했으나 2015년에는 34.4%로 비율이 급격히 증가한 것으로 나타났고, 공업용수가 2.2%에서 12.1%로 증가하였으며, 농업용수(유효우량 미포함)는 92.7%에서 53.5%로 급격히 감소하였다〈그림 3.1-3〉.

<표 3.1-3> 전국 연도별 용수이용현황

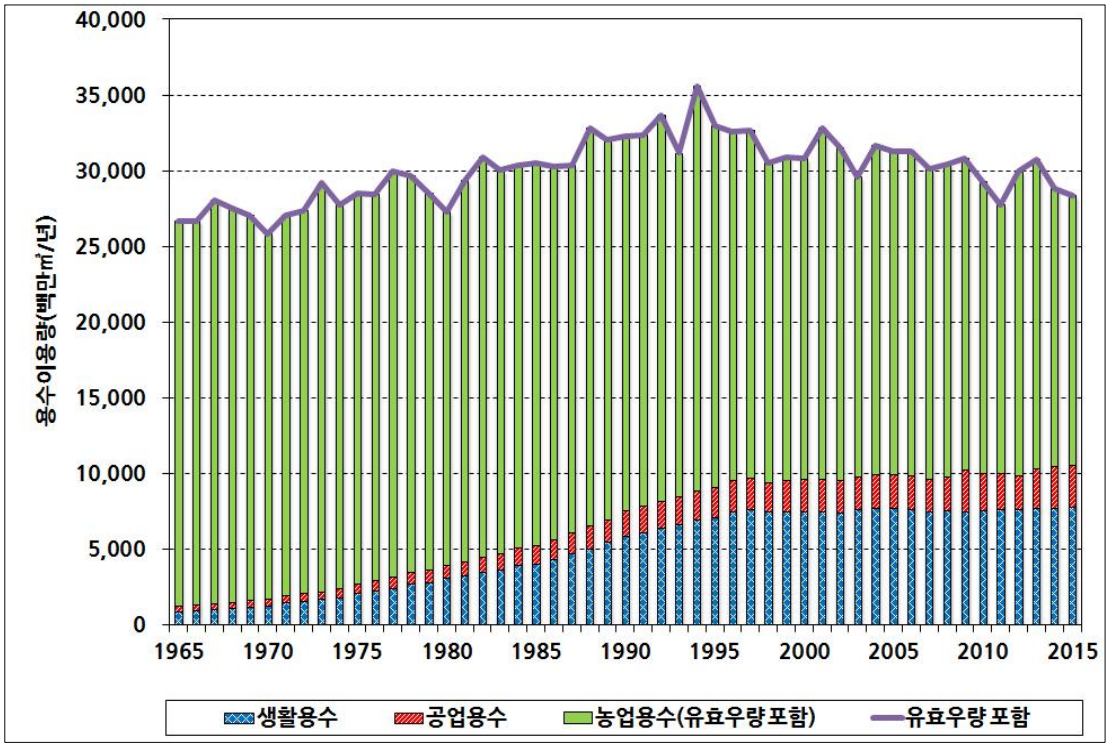
(단위 : 백만㎥/년)

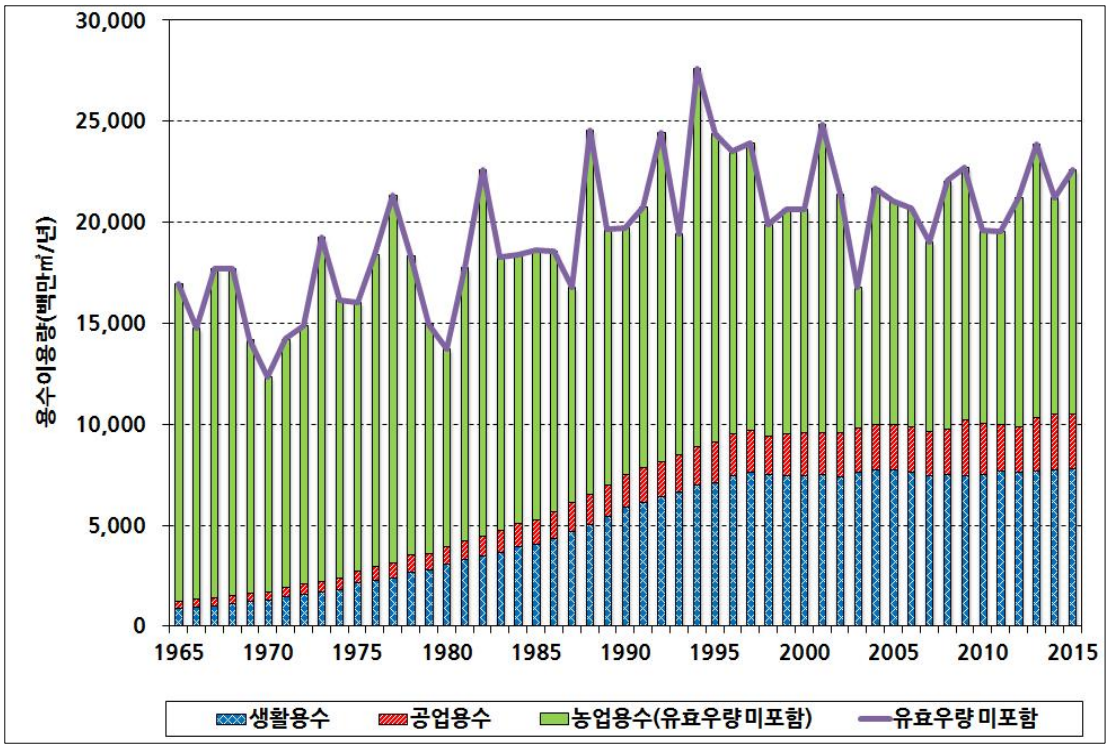
연도	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
	유효우량 미포함	유효우량 포 함			유효우량 미포함	유효우량 포 함
2015	22,607.4	28,354.6	7,774.6	2,745.1	12,087.7	17,834.9
2014	21,226.0	28,811.0	7,747.5	2,745.4	10,733.1	18,318.1
2013	23,871.2	30,764.2	7,706.1	2,609.9	13,555.3	20,448.3
2012	21,222.9	29,939.4	7,632.0	2,230.3	11,360.4	20,077.0
2011	19,534.7	27,785.6	7,656.0	2,335.9	9,542.8	17,793.7
2010	19,607.2	29,298.6	7,538.2	2,481.9	9,585.3	19,276.7
2009	22,715.6	30,820.0	7,453.2	2,765.9	12,496.6	20,600.9
2008	22,050.9	30,470.0	7,525.9	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	20,670.0	31,293.7	7,614.9	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
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

<표 3.1-3> 전국 연도별 용수이용현황(계속)

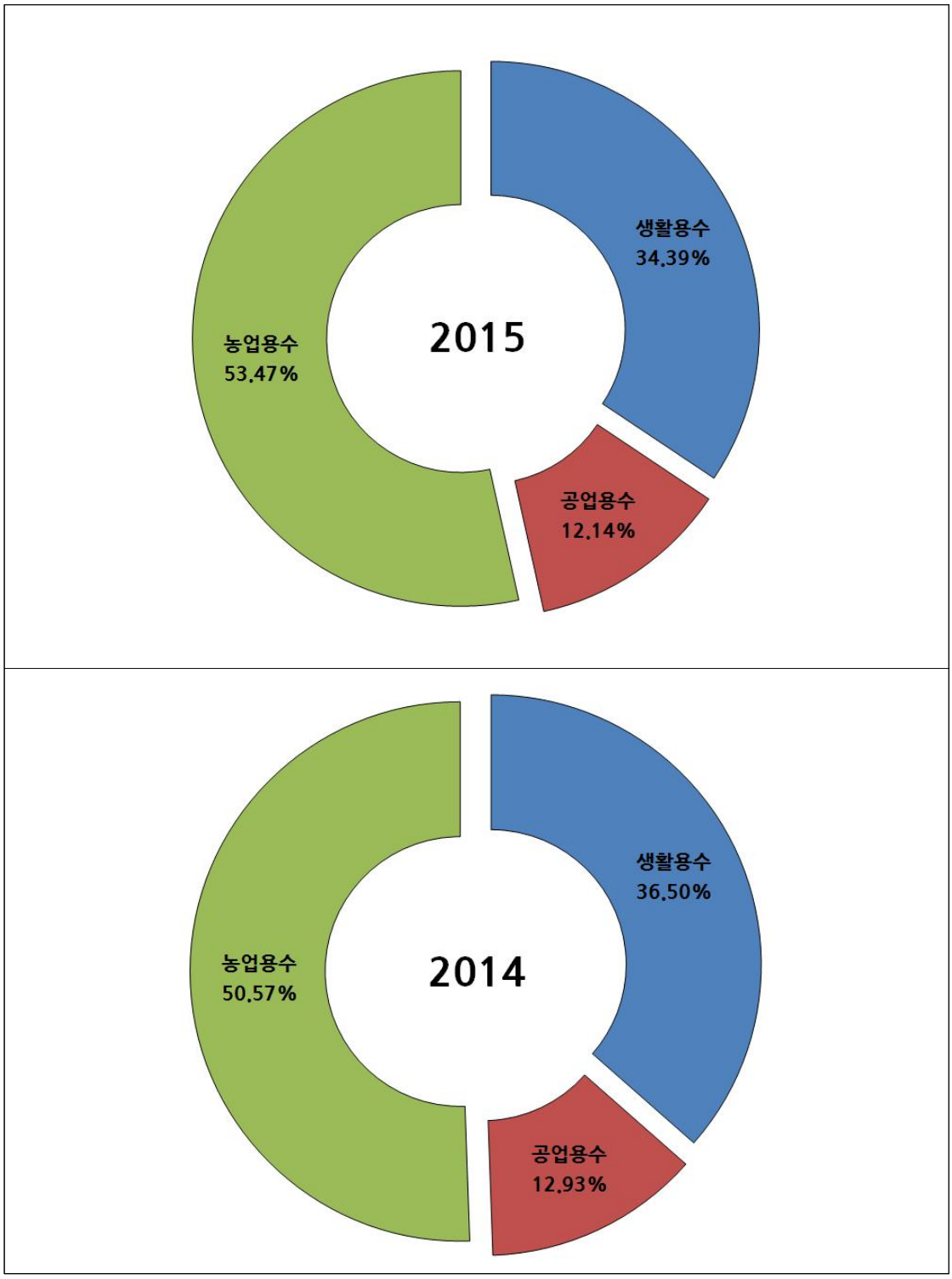
(단위 : 백만㎥/년)

연도	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
	유효우량 미포함	유효우량 포 함			유효우량 미포함	유효우량 포 함
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
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



<그림 3.1-3> 용도별 용수이용 비율

가. 행정구역별

2015년 전국의 광역시/도별 용수이용량을 살펴보면 유효우량 미포함의 경우 경기도가 35.3억㎥/년(15.6%)로 용수를 가장 많이 사용하였으며, 2012년 출범한 세종특별자치시가 1.5억㎥(0.7%)으로 가장 적게 사용한 것으로 나타났다. 유효우량 포함시 경상북도가 41.4억㎥/년(14.6%)로 가장 많이 사용되었고, 가장 적게 사용된 곳은 역시 세종특별자치시로 나타났다. 생활용수는 인구의 영향을 많이 받아 경기도에서 전체의 23%를 차지하여 가장 많이 사용되고, 공업용수는 공단이 가장 많은 경상북도(22.8%)가 가장 많으며, 농업용수의 경우 경상북도(유효우량 미포함), 전라남도(유효우량 포함)에서 가장 많이 사용된 것으로 나타났다<표 3.1-4><그림 3.1-4><그림 3.1-5>.

<표 3.1-4> 행정구역별 용수이용현황

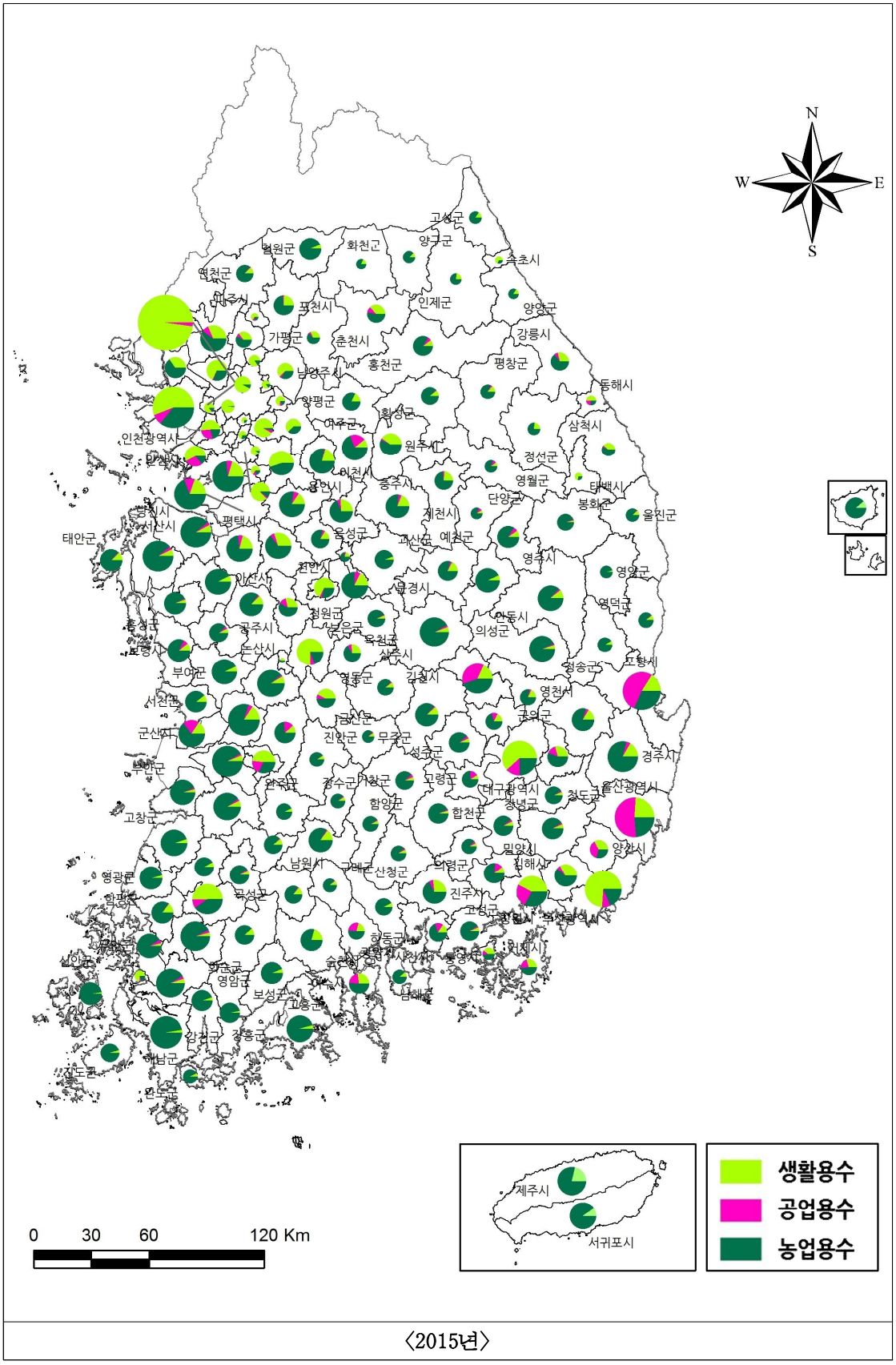
(단위 : 백만㎥/년)

연도	행정구역	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2015	전 국	22,607.4	28,354.6	7,774.6	2,745.1	12,087.7	17,834.9
	서울특별시	1,194.5	1,196.0	1,148.6	41.5	4.4	5.9
	부산광역시	476.5	504.3	389.9	39.5	47.1	74.9
	대구광역시	433.5	465.9	296.6	82.4	54.5	86.9
	인천광역시	618.0	667.7	382.9	56.0	179.1	228.8
	광주광역시	307.8	350.8	187.5	32.9	87.4	130.4
	대전광역시	243.4	256.0	198.5	14.5	30.3	42.9
	울산광역시	551.3	601.3	152.1	320.3	78.9	128.9
	세종특별자치시	148.8	170.4	48.9	24.6	75.2	96.9
	경기도	3,526.9	4,021.5	1,786.2	299.6	1,441.0	1,935.7
	강원도	1,018.6	1,313.5	348.0	51.2	619.4	914.4
	충청북도	1,275.7	1,580.1	410.7	81.2	783.8	1,088.2
	충청남도	2,585.9	3,199.4	426.3	199.7	1,959.8	2,573.3
	전라북도	2,177.3	2,866.3	381.0	204.0	1,592.2	2,281.3
	전라남도	2,612.8	3,868.9	361.2	211.9	2,039.7	3,295.8
	경상북도	3,246.8	4,138.0	574.5	624.9	2,047.4	2,938.6
	경상남도	1,968.7	2,636.5	511.5	457.4	999.7	1,667.6
	제주특별자치도	220.9	517.7	169.9	3.3	47.7	344.5

<표 3.1-4> 행정구역별 용수이용현황(계속)

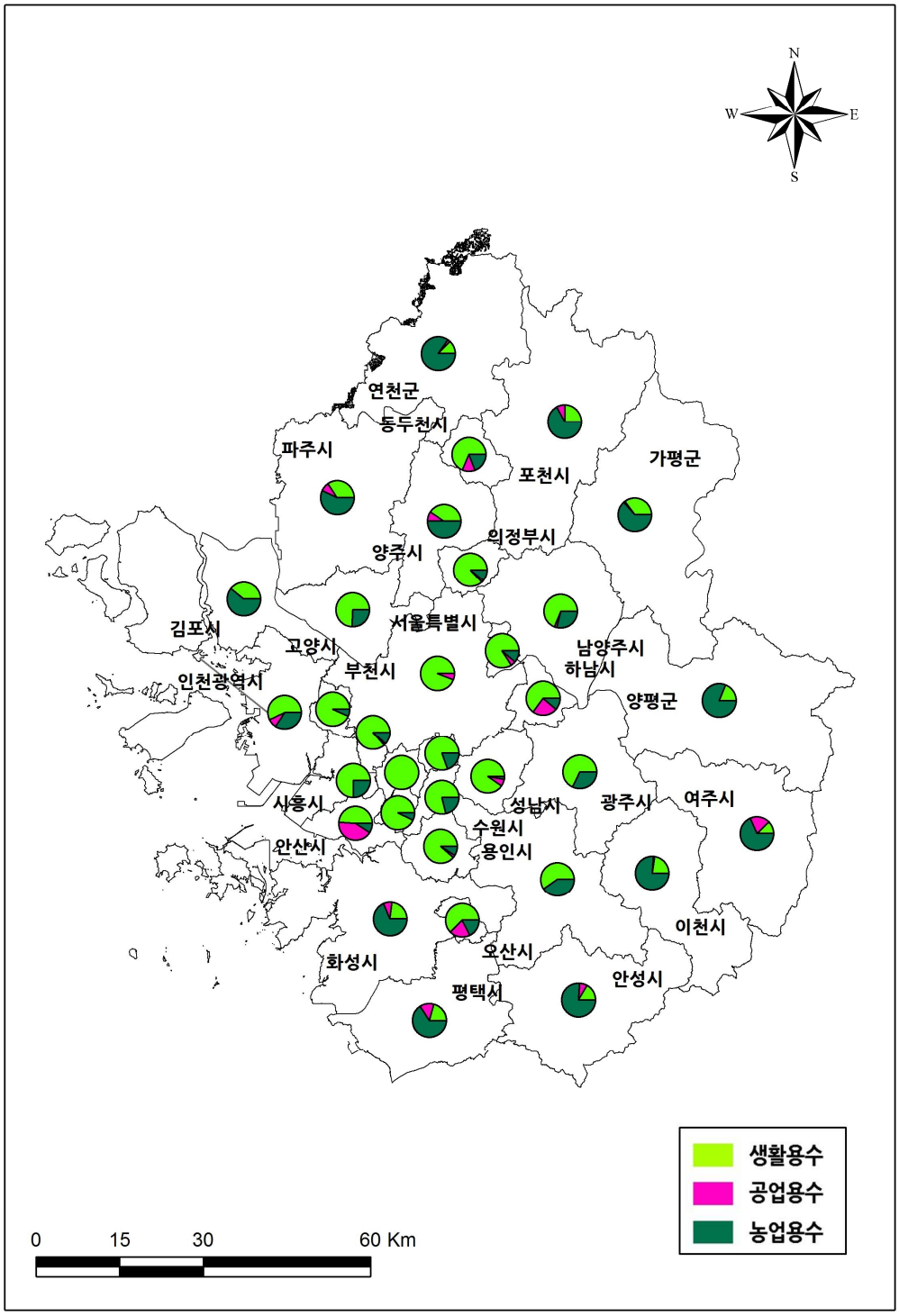
(단위 : 백만㎥/년)

연도	행정구역	합계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2014	전 국	21,226.0	28,811.0	7,747.5	2,745.4	10,733.1	18,318.1
	서울특별시	1,225.6	1,228.8	1,146.9	73.6	5.1	8.3
	부산광역시	481.2	514.3	388.5	41.1	51.6	84.7
	대구광역시	439.3	478.7	291.3	85.6	62.4	101.8
	인천광역시	595.1	659.1	377.4	58.0	159.7	223.6
	광주광역시	305.4	357.8	188.1	33.7	83.5	135.9
	대전광역시	250.3	271.2	210.9	14.1	25.3	46.2
	울산광역시	565.8	620.6	151.6	332.0	82.2	137.0
	세종특별자치시	118.3	152.8	44.8	22.4	51.0	85.6
	경기도	3,392.3	4,096.1	1,785.4	333.1	1,273.9	1,977.7
	강원도	1,018.7	1,410.5	350.9	52.0	615.8	1,007.6
	충청북도	1,152.2	1,621.5	396.7	67.2	688.3	1,157.6
	충청남도	2,296.5	3,295.2	458.1	199.9	1,638.5	2,637.2
	전라북도	1,885.6	2,869.9	371.3	200.6	1,313.6	2,298.0
	전라남도	2,272.1	3,744.8	356.8	120.0	1,795.3	3,267.9
	경상북도	3,084.6	4,229.9	557.1	641.7	1,885.9	3,031.1
	경상남도	1,920.9	2,728.7	506.9	466.9	947.2	1,755.0
	제주특별자치도	222.0	531.2	165.0	3.3	53.8	363.0



〈2015년〉

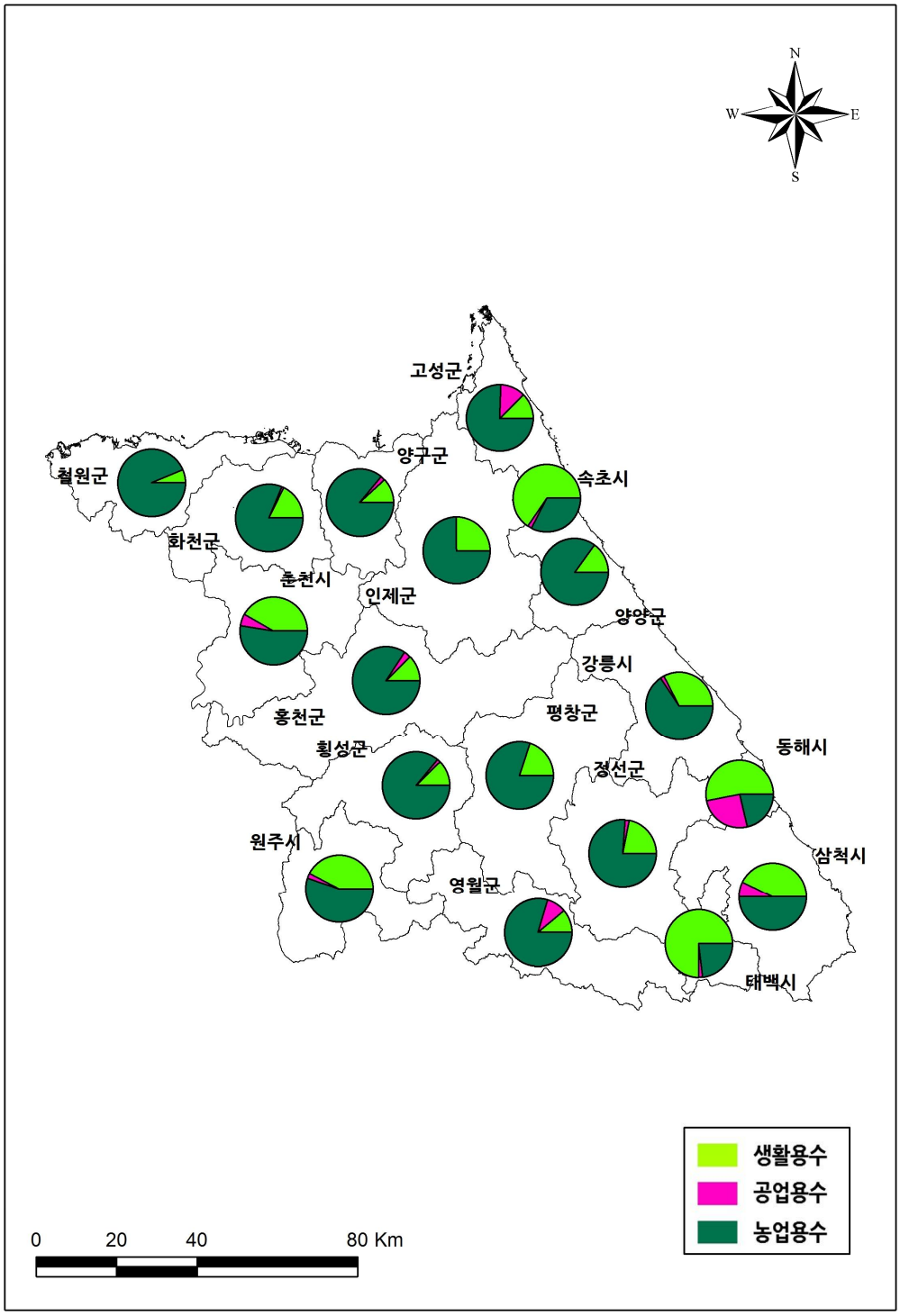
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율



〈2015년〉

서울특별시, 인천광역시, 경기도

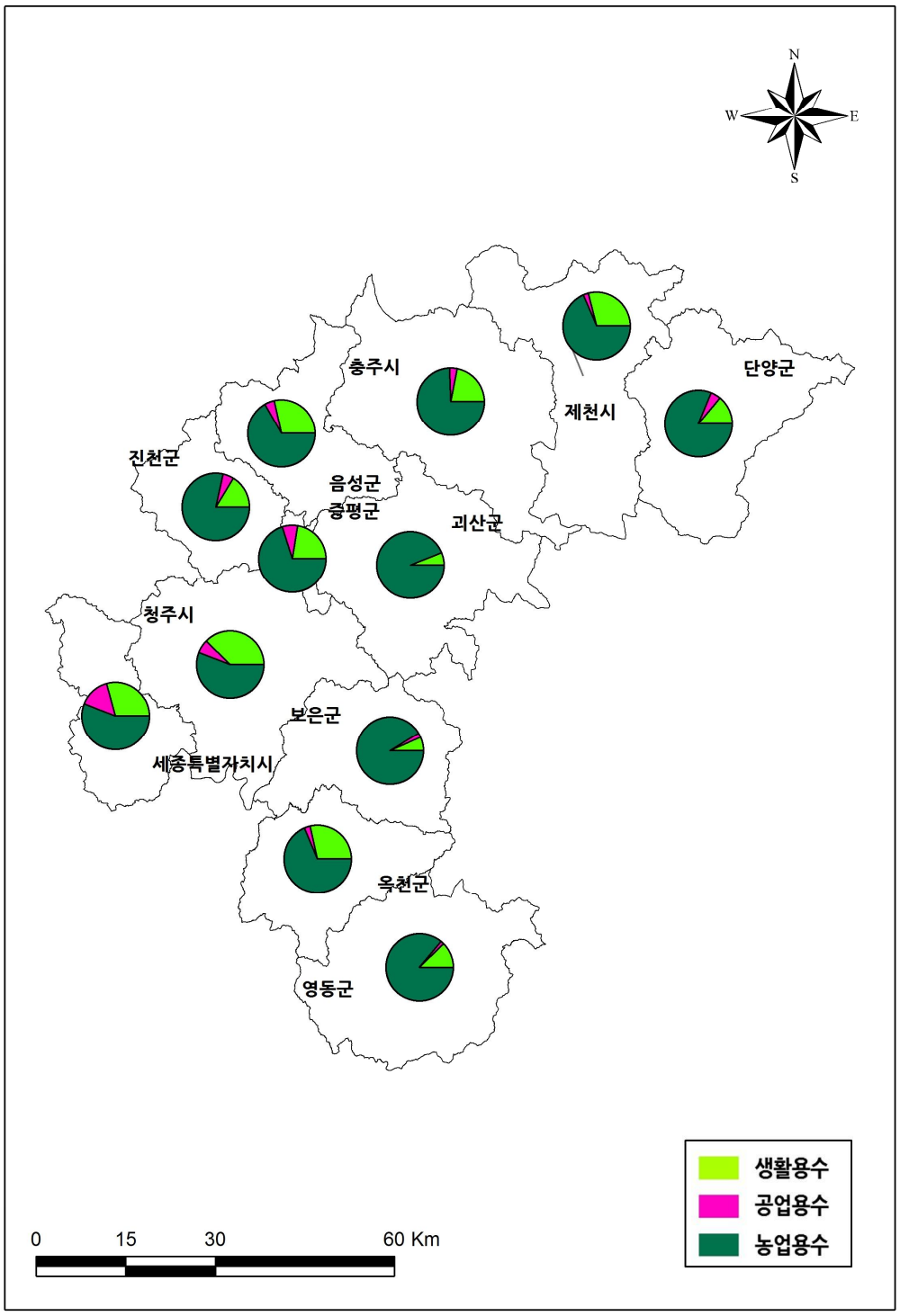
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

강원도

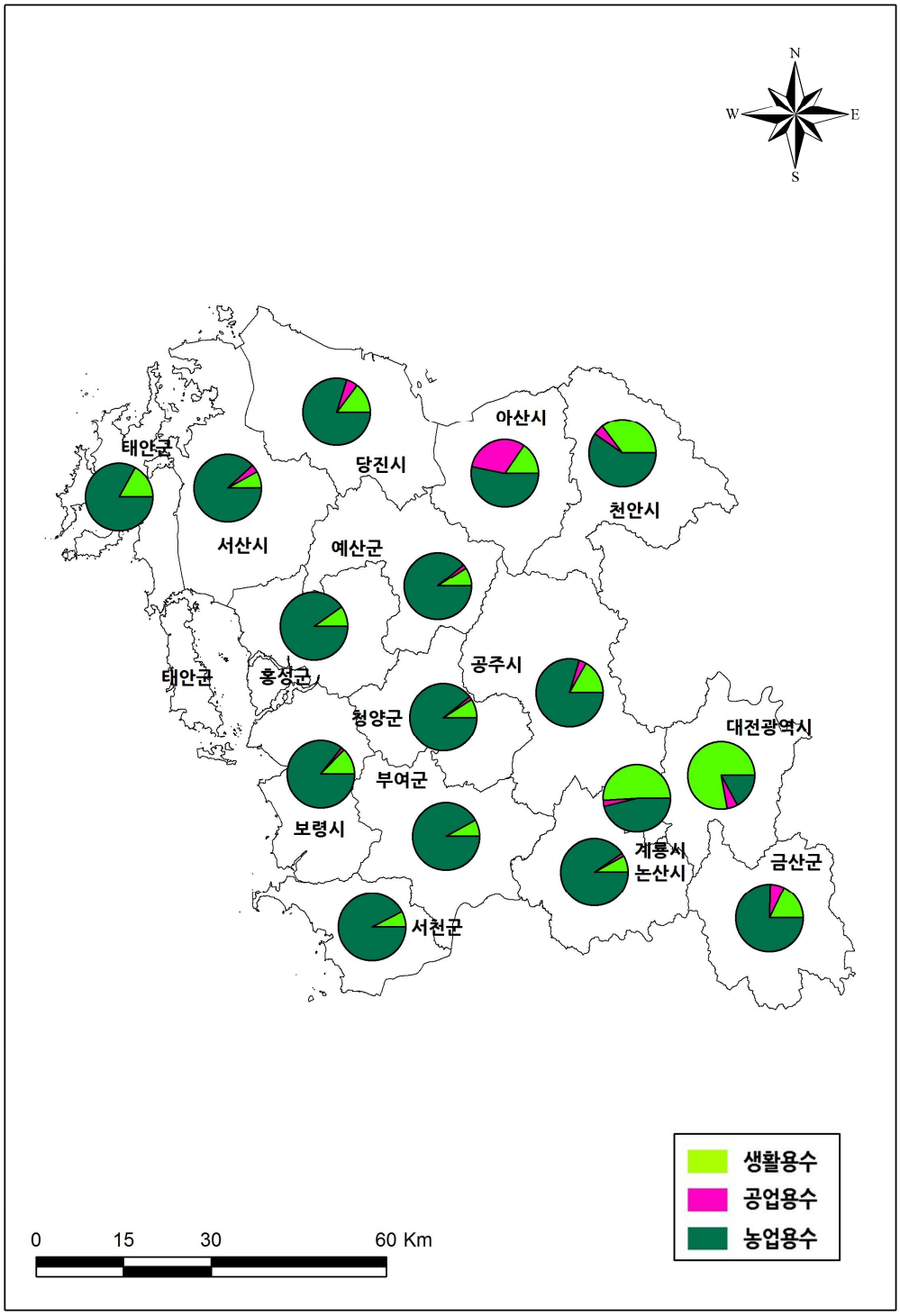
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

충청북도

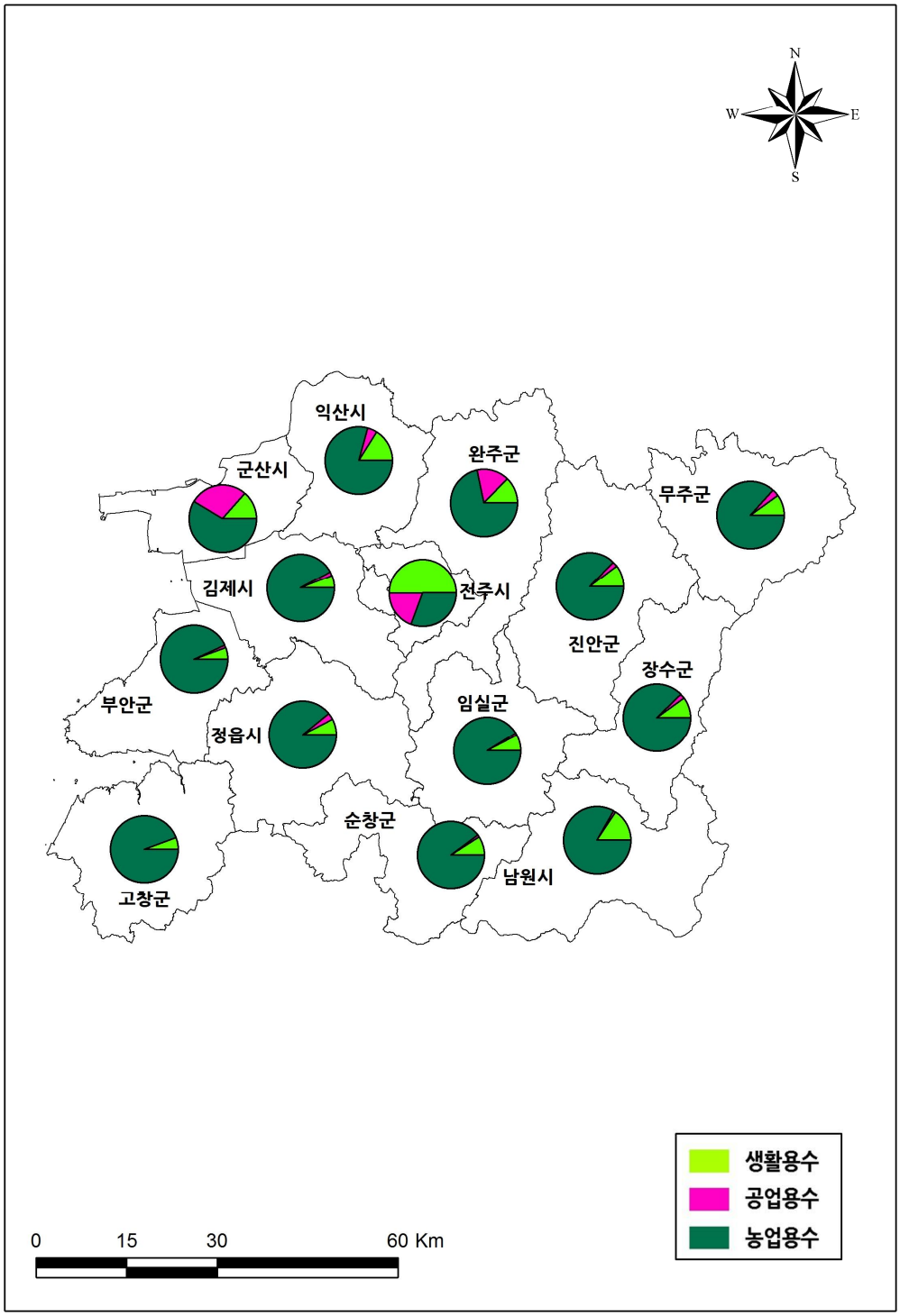
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

충청남도

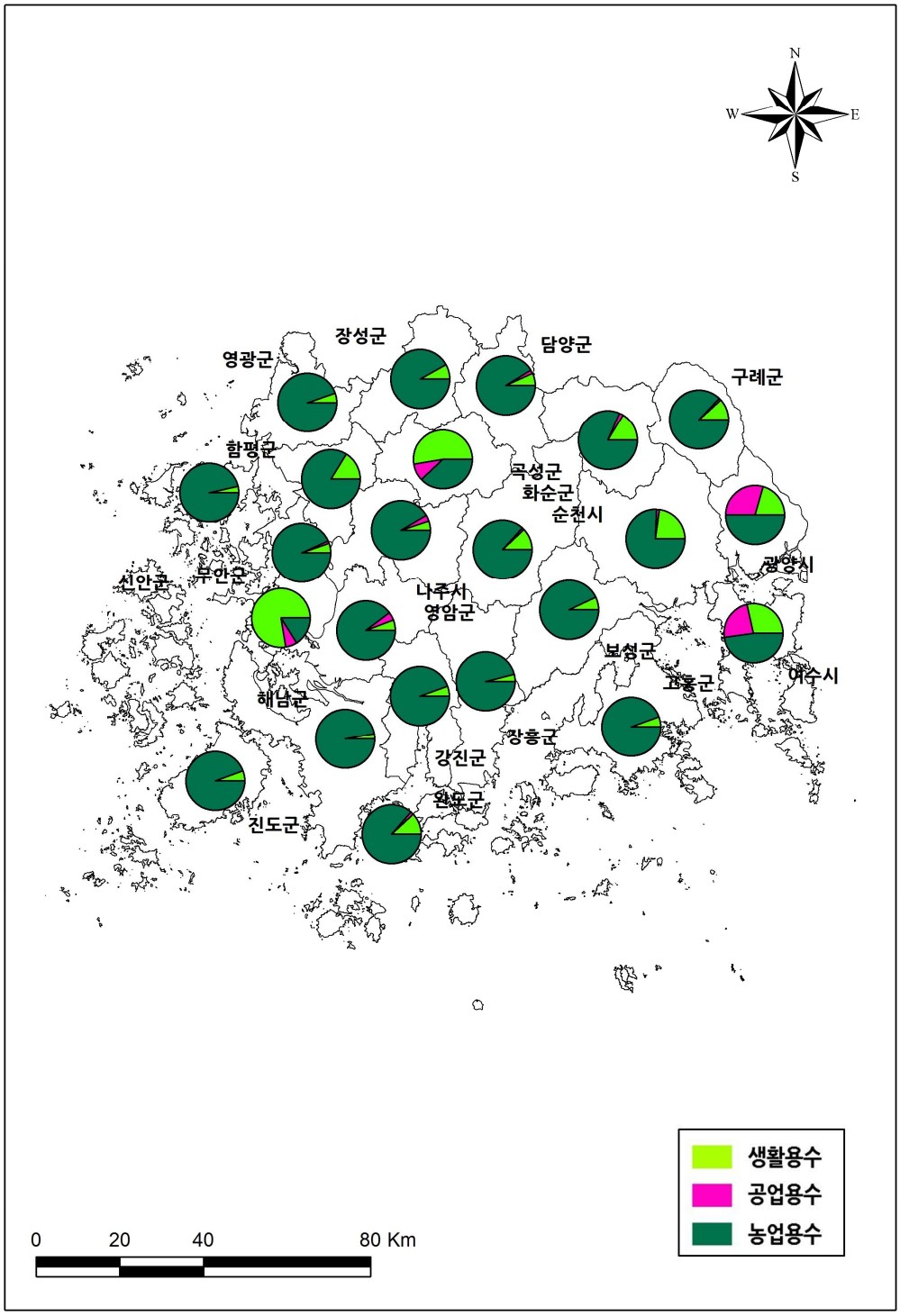
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

전라북도

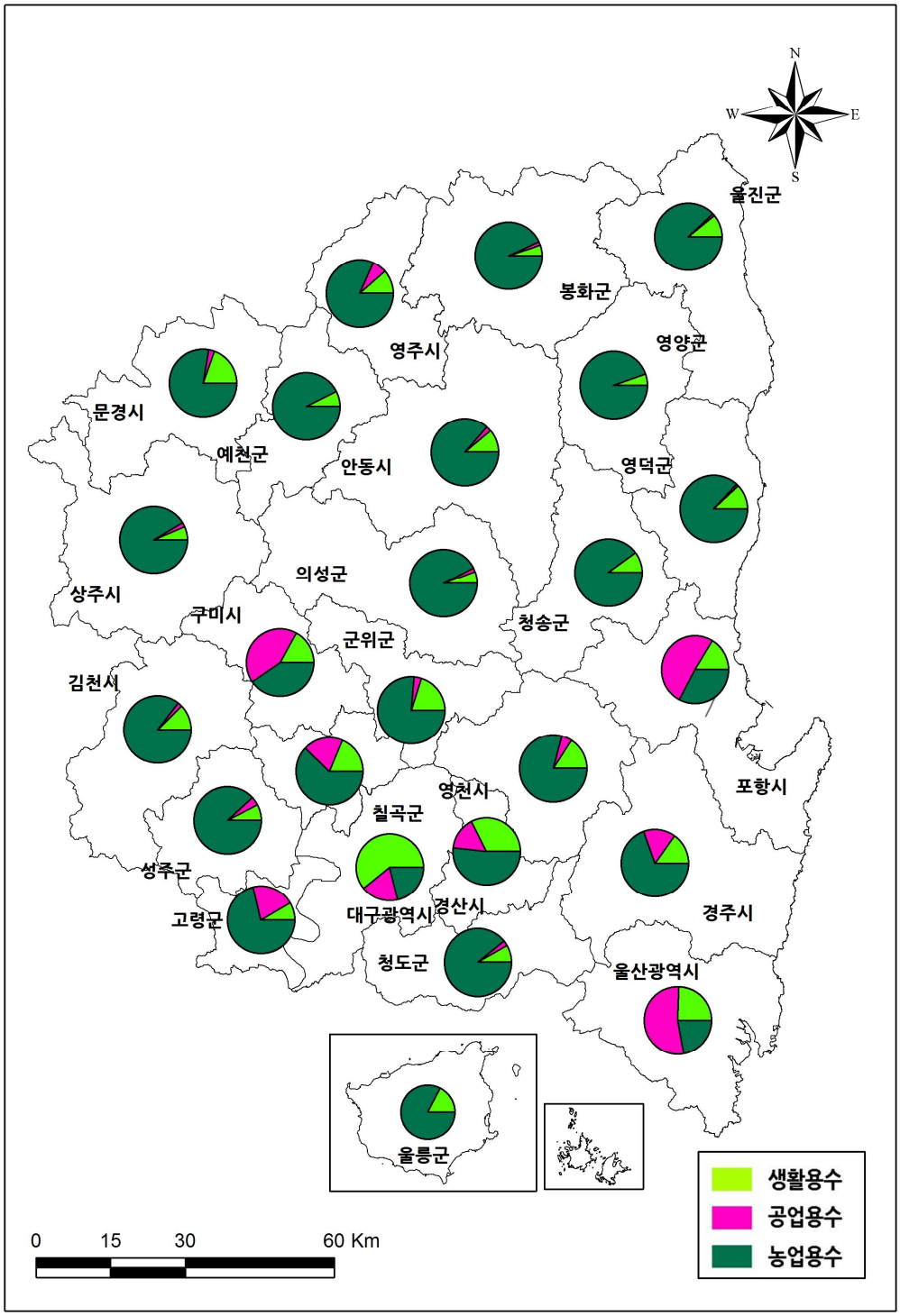
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

전라남도

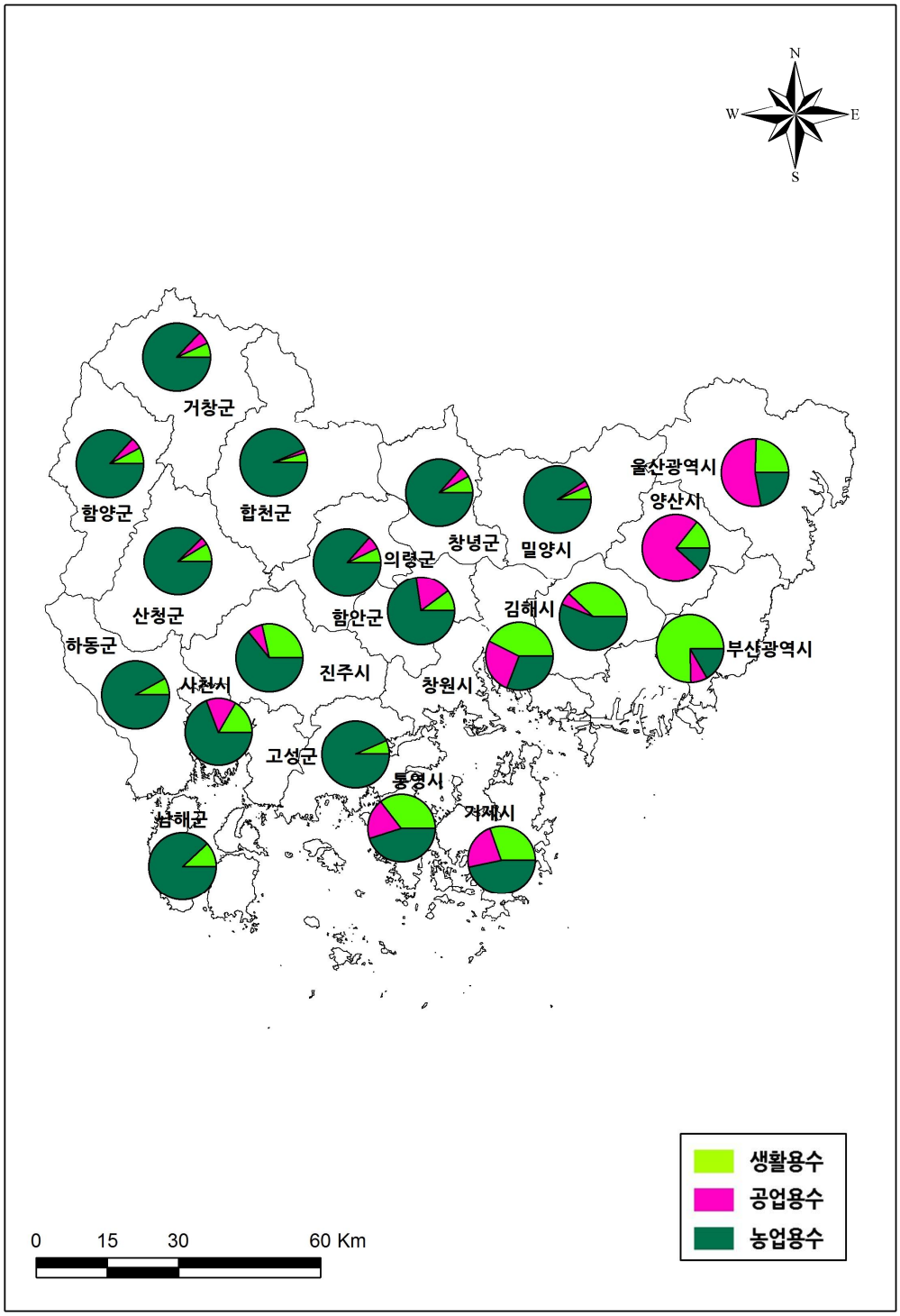
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

경상북도

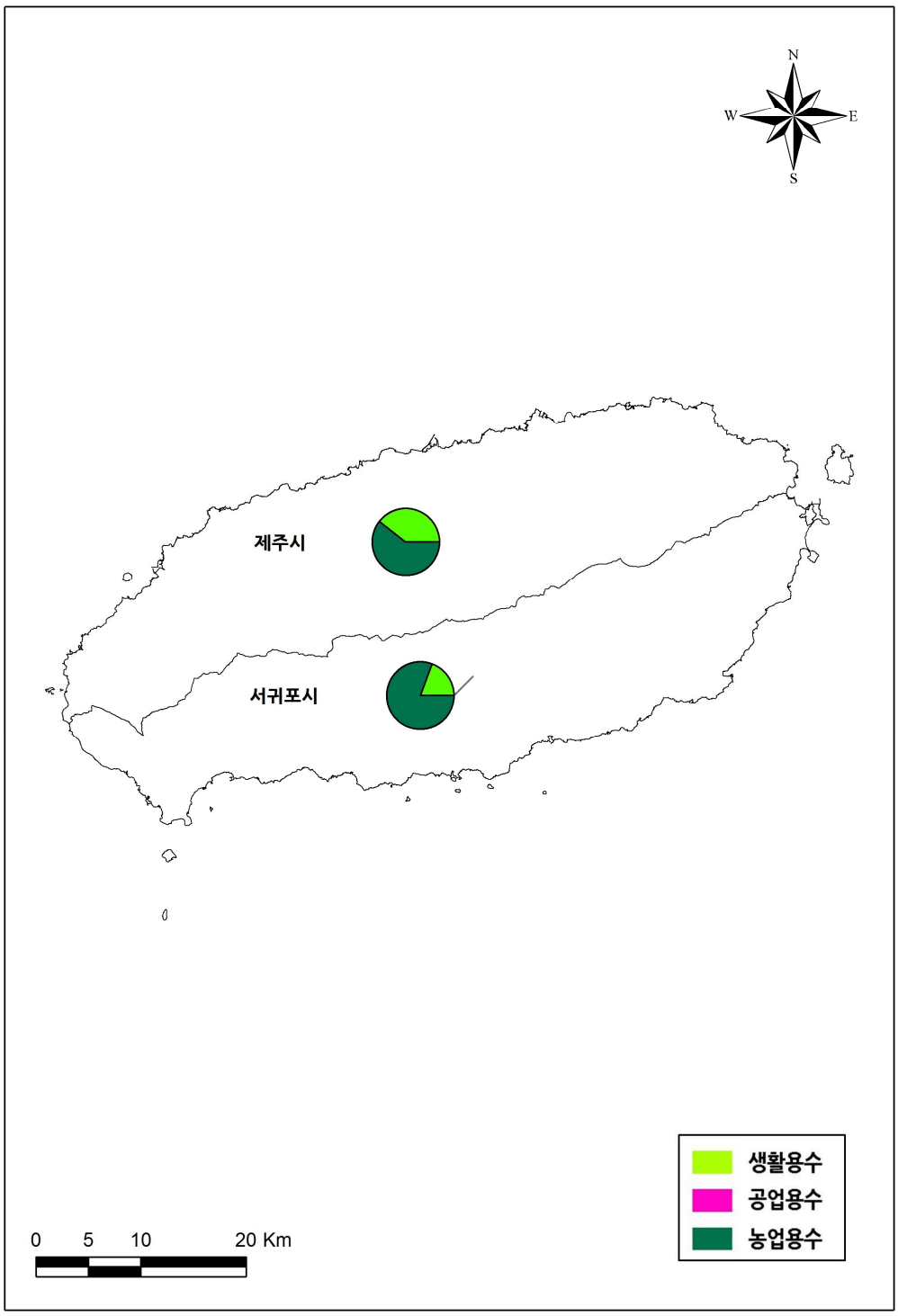
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

경상남도

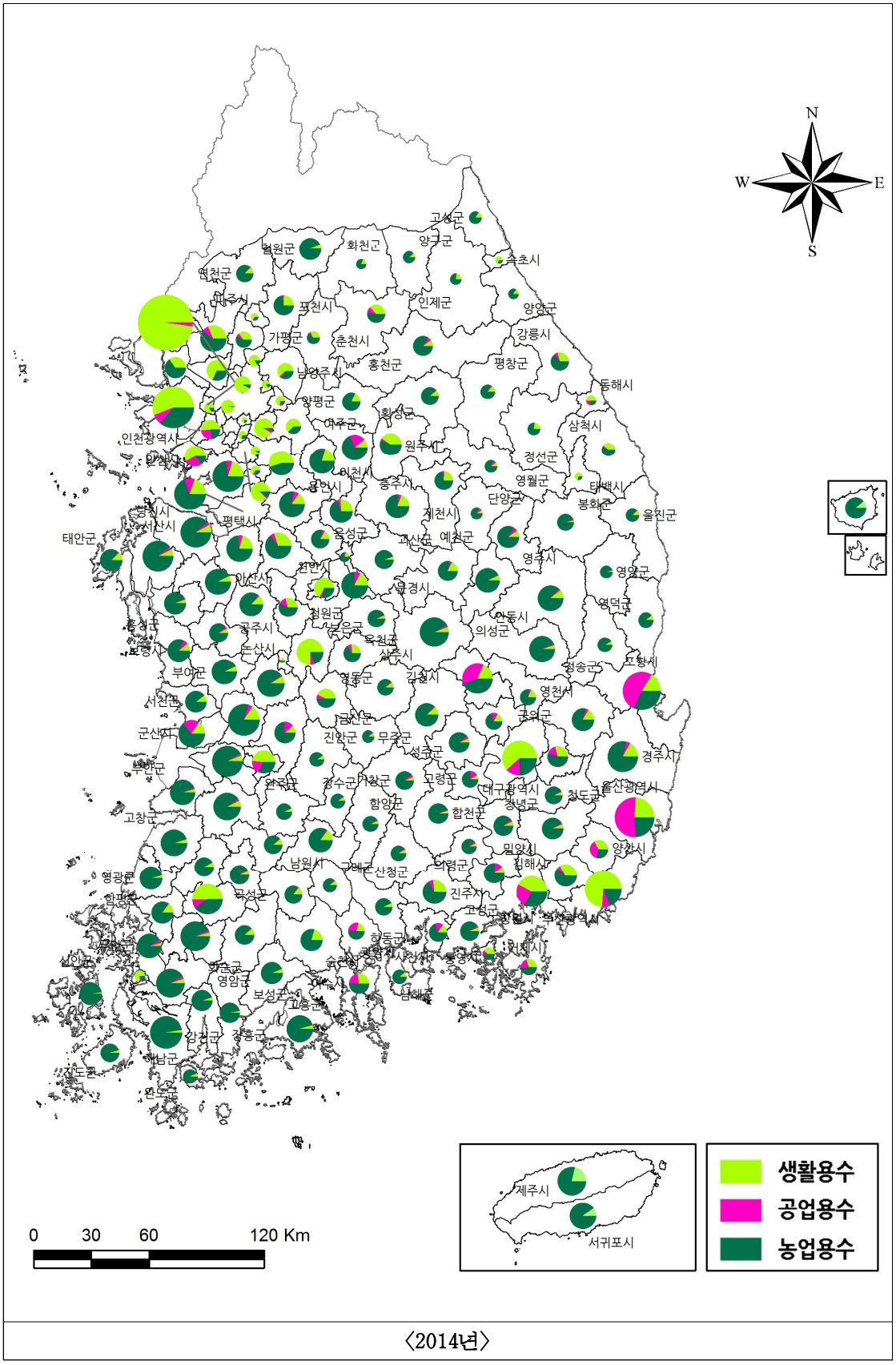
<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

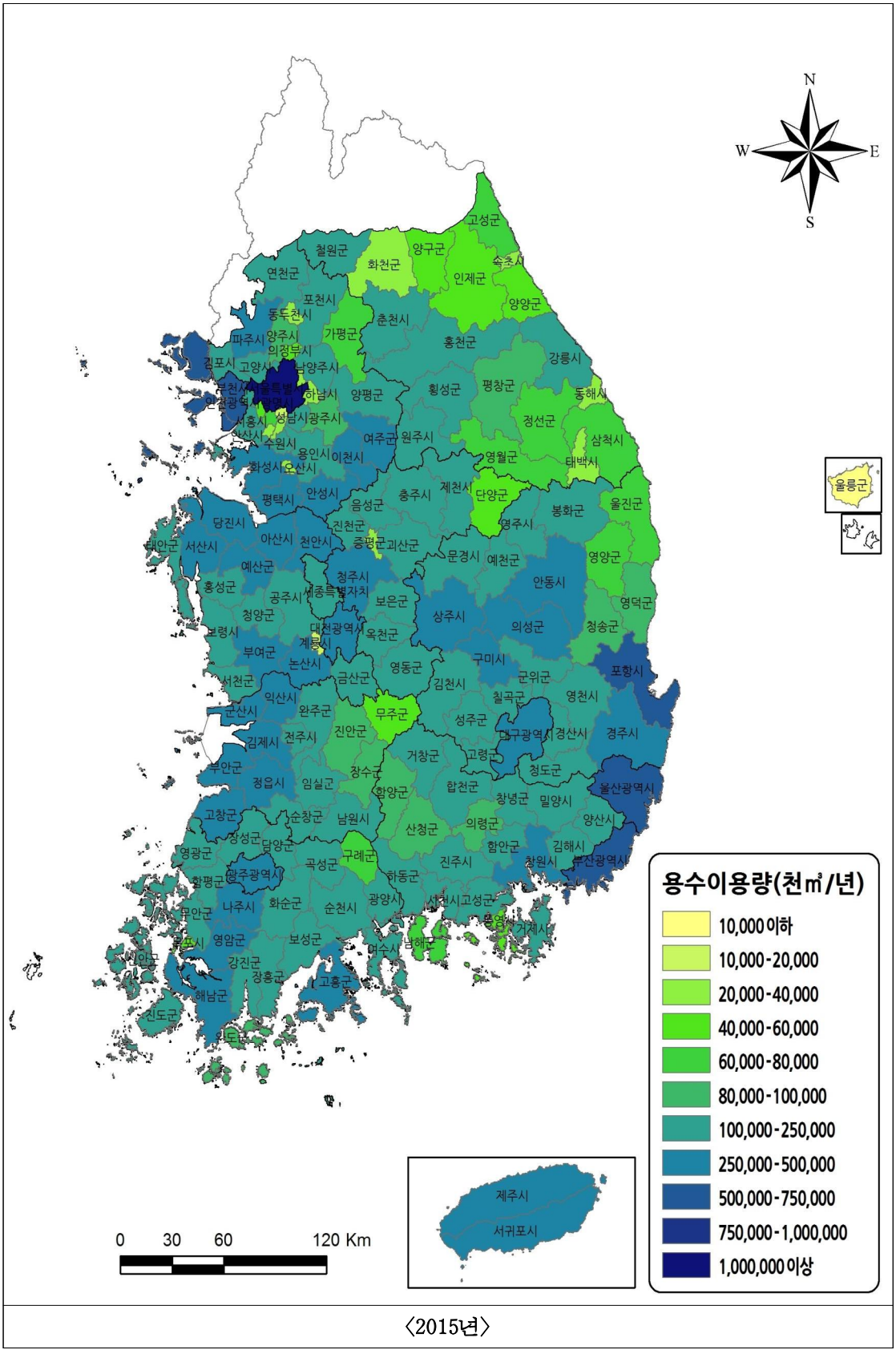
제주도

<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



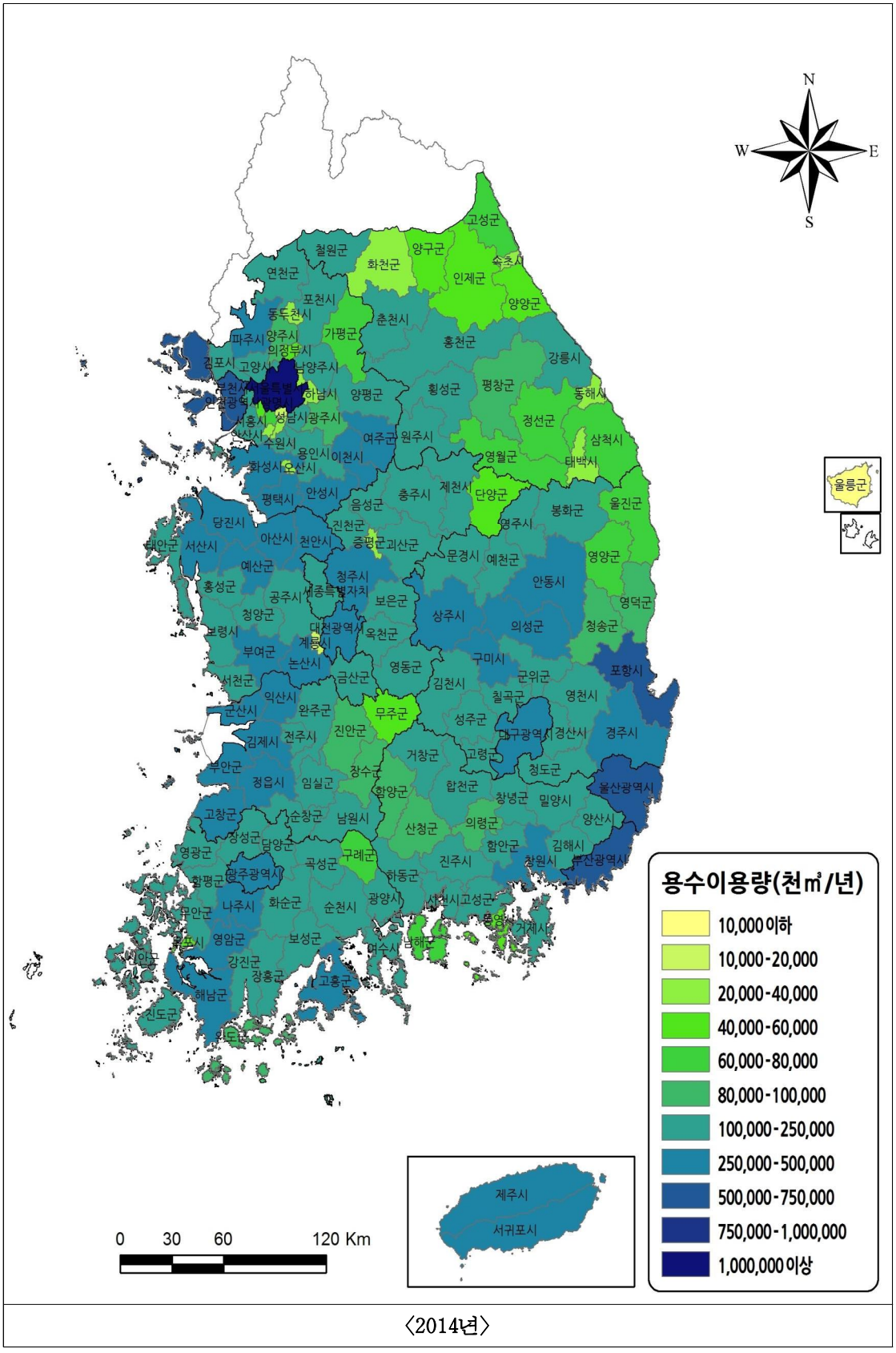
〈2014년〉

<그림 3.1-4> 행정구역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

<그림 3.1-5> 행정구역별 용수이용현황



〈2014년〉

<그림 3.1-5> 행정구역별 용수이용현황(계속)

나. 유역별

2015년 유역별 유효우량 포함 용수이용현황을 살펴보면 한강유역이 54.8억㎥/년으로 19.3%를 차지하여 가장 많이 이용되었으며, 탐진강유역이 1.5억㎥/년(0.5%)로 가장 적게 이용된 것으로 조사되었다. 유효우량 미포함도 마찬가지로 한강유역(47.6억㎥/년)이 가장 많이 이용되고, 탐진강유역(0.9억㎥/년)이 가장 적게 이용되었다.〈표 3.1-5〉.

〈표 3.1-5〉에 나타낸 바와 같이 전국의 용수이용량은 주로 한강유역을 비롯하여 낙동강유역, 금강유역, 영산강유역 등에 집중되어 있으며, 2015년 현재 21개 대권역 중 상위 2개 대권역(한강, 낙동강)이 전체 용수이용량의 약 40%를 차지하는 것으로 나타났다.

용수이용량이 많은 상위 5개 대권역에 대한 2015년의 용도별 이용량을 살펴보면 한강권역은 생활용수 51.8%, 공업용수 3.8%, 농업용수(유효우량포함) 44.4%로 생활용수이용량이 높게 나타났으나, 낙동강, 금강, 만경·동진, 영산강권역은 농업용수이용량(유효우량포함)이 더 높은 비율(약 68% 이상)을 차지하는 것으로 나타났다〈그림 3.1-6〉.

<표 3.1-5> 유역별 용수이용현황

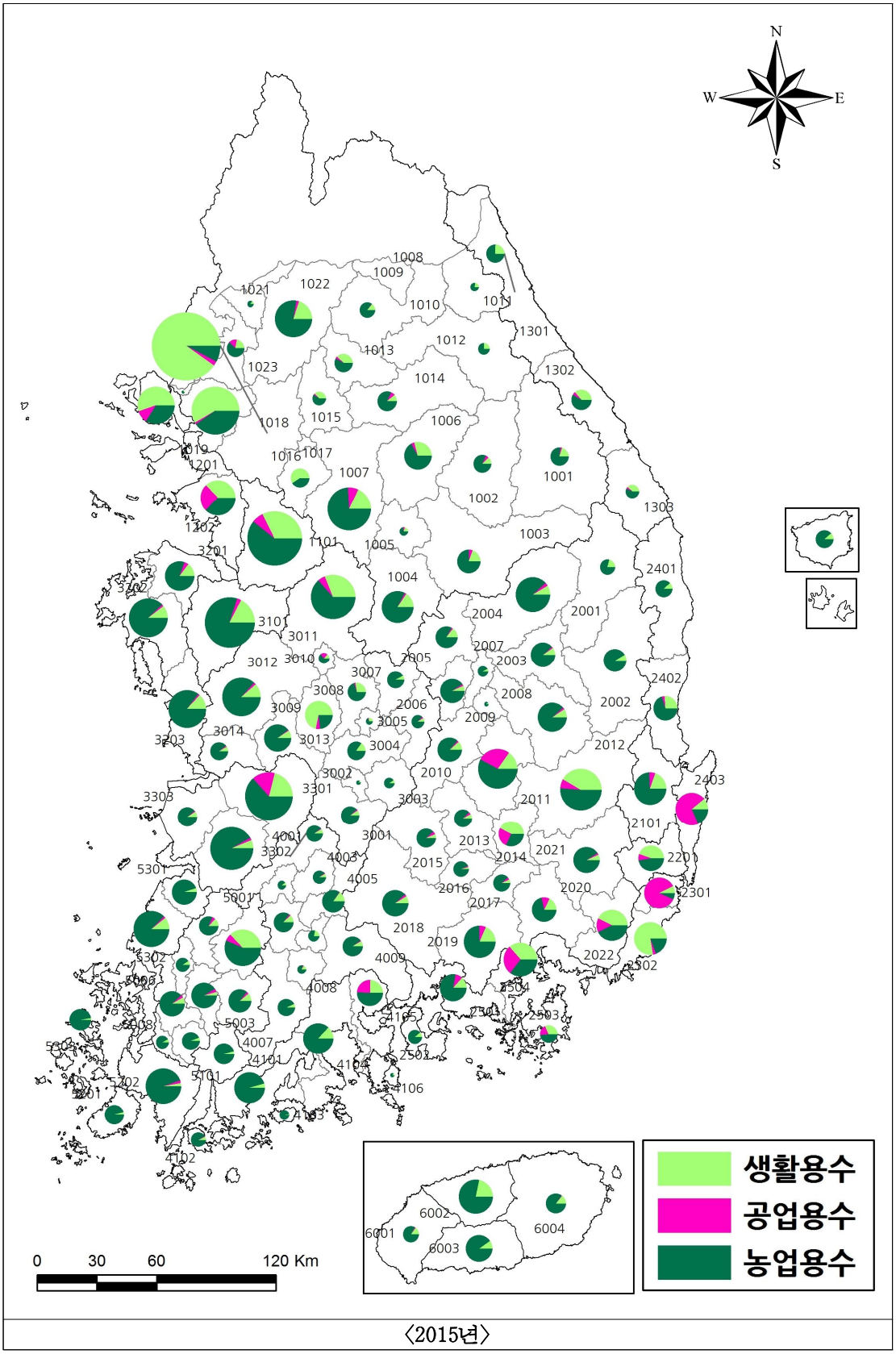
(단위 : 백만㎥/년)

연도	유 역	합 계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2015년	전 국	22,607.4	28,354.6	7,774.6	2,745.1	12,087.7	17,834.9
	한강권역	7,056.7	8,071.6	3,814.8	585.5	2,656.4	3,671.3
	10(한강)	4,758.5	5,481.6	2,838.7	210.2	1,709.7	2,432.8
	11(안성천)	1,019.8	1,145.9	395.7	202.0	422.1	548.2
	12(한강서해)	1,029.6	1,146.9	464.7	157.3	407.6	524.9
	13(한강동해)	248.8	297.2	115.7	16.0	117.0	165.5
	낙동강권역	6,617.7	8,249.2	1,930.2	1,522.0	3,165.5	4,797.0
	20(낙동강)	4,194.7	5,453.4	1,044.1	702.7	2,447.8	3,706.6
	21(형산강)	293.6	357.3	79.6	51.2	162.8	226.5
	22(태화강)	189.2	222.9	116.5	19.3	53.4	87.0
	23(회야·수영)	716.3	749.6	343.1	318.6	54.6	87.9
	24(낙동강동해)	624.0	714.5	116.4	271.2	236.4	327.0
	25(낙동강남해)	599.9	751.6	230.5	159.1	210.4	362.0
	금강권역	5,217.0	6,474.5	1,231.8	380.9	3,604.3	4,861.8
	30(금강)	2,268.2	2,778.0	657.4	169.1	1,441.8	1,951.6
	31(삽교천)	664.2	799.8	175.3	35.5	453.5	589.0
	32(금강서해)	1,066.2	1,332.2	155.3	30.3	880.5	1,146.6
	33(만경·동진)	1,218.5	1,564.6	243.9	146.0	828.6	1,174.6
	섬진강권역	1,411.1	2,043.6	242.0	161.0	1,008.2	1,640.6
	40(섬진강)	757.1	1,069.4	98.4	88.5	570.3	882.5
	41(섬진강남해)	654.0	974.2	143.6	72.5	437.9	758.1
	영산강권역	2,083.9	2,997.8	385.8	92.5	1,605.6	2,519.5
	50(영산강)	1,121.5	1,509.6	281.7	72.1	767.8	1,155.9
	51(탐진강)	98.9	151.9	7.1	0.2	91.6	144.6
	52(영산강남해)	319.3	509.9	22.1	12.7	284.5	475.1
	53(영산강서해)	544.1	826.4	75.0	7.5	461.7	744.0
	제주도	221.0	517.8	169.9	3.3	47.7	344.5

<표 3.1-5> 유역별 용수이용현황(계속)

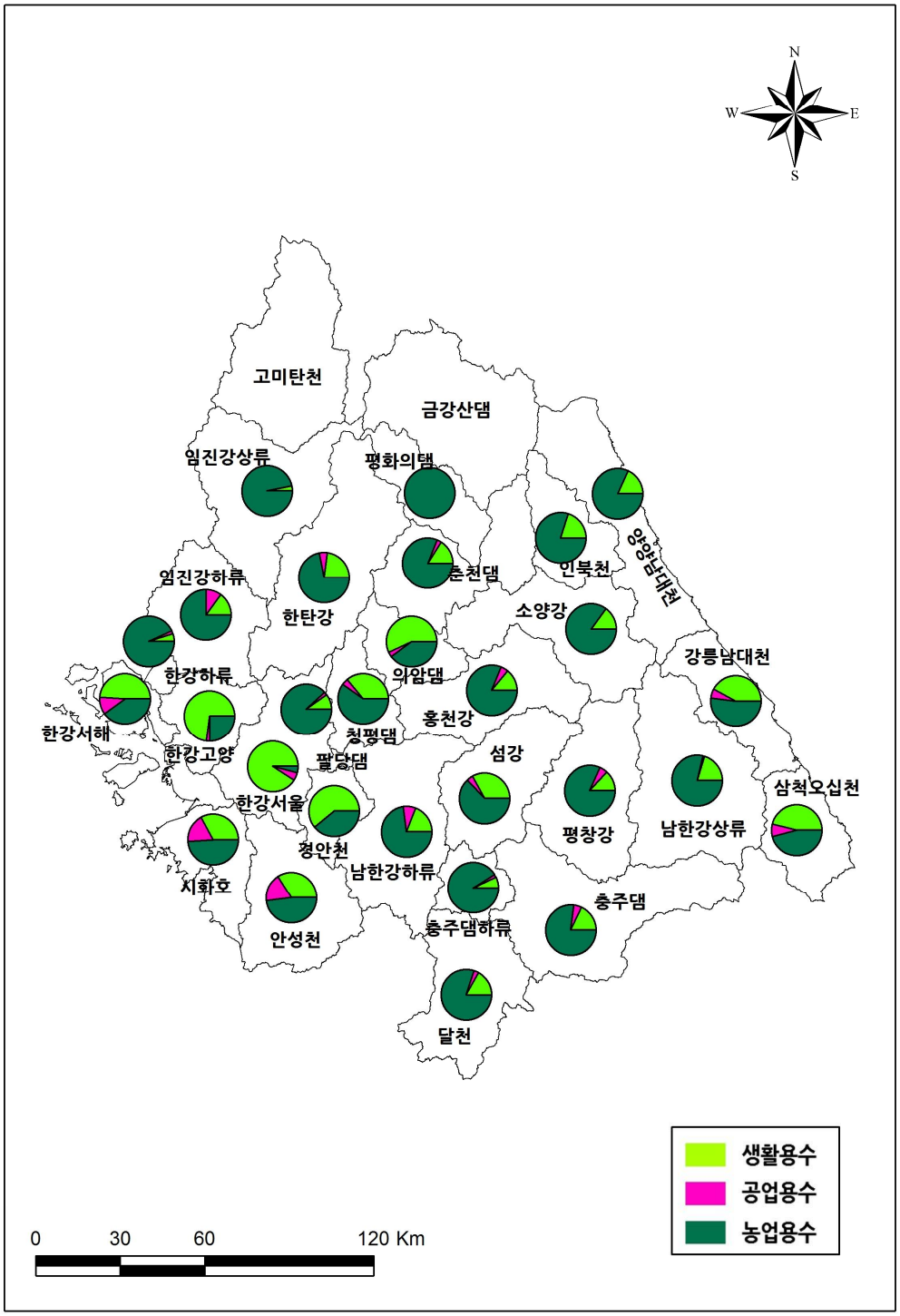
(단위 : 백만㎥/년)

연도	유 역	합 계		생활용수	공업용수	농업용수	
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함			유효우량 미 포 함	유효우량 포 함
2014년	전 국	21,226.0	28,811.0	7,747.5	2,745.4	10,733.1	18,318.1
	한강권역	6,909.0	8,337.1	3,796.3	646.9	2,465.8	3,894.0
	10(한강)	4,732.0	5,670.0	2,821.3	258.5	1,652.3	2,590.2
	11(안성천)	941.7	1,149.4	386.3	210.6	344.8	552.5
	12(한강서해)	971.1	1,151.8	473.8	162.9	334.4	515.0
	13(한강동해)	264.1	366.0	115.0	14.8	134.3	236.2
	낙동강권역	6,438.9	8,483.7	1,906.2	1,571.2	2,961.5	5,006.3
	20(낙동강)	4,034.6	5,625.8	1,023.6	716.3	2,294.8	3,885.9
	21(형산강)	276.9	359.1	79.1	52.0	145.8	228.0
	22(태화강)	192.6	228.9	116.1	20.0	56.5	92.8
	23(회야·수영)	731.4	770.3	341.4	330.4	59.6	98.5
	24(낙동강동해)	608.2	730.7	115.2	281.1	211.9	334.4
	25(낙동강남해)	595.2	768.9	230.9	171.4	192.9	366.6
	금강권역	4,592.7	6,533.6	1,259.8	361.2	2,971.6	4,912.6
	30(금강)	1,991.8	2,779.3	659.4	149.7	1,182.7	1,970.2
	31(삽교천)	603.5	835.9	182.2	35.7	385.7	618.0
	32(금강서해)	914.4	1,329.3	179.6	30.8	704.0	1,118.9
	33(만경·동진)	1,083.0	1,589.1	238.7	145.0	699.3	1,205.5
	섬진강권역	1,151.7	1,948.6	239.2	88.8	823.8	1,620.6
	40(섬진강)	576.1	981.9	97.4	13.9	464.8	870.5
	41(섬진강남해)	575.6	966.7	141.7	74.9	359.0	750.1
	영산강권역	1,911.6	2,976.7	381.1	74.0	1,456.6	2,521.7
	50(영산강)	1,032.7	1,478.2	280.9	52.8	698.9	1,144.4
	51(탐진강)	84.1	152.1	7.1	0.2	76.8	144.8
	52(영산강남해)	302.7	513.3	20.9	13.1	268.7	479.3
	53(영산강서해)	492.2	833.2	72.2	7.8	412.1	753.2
	제주도	222.0	531.2	165.0	3.3	53.8	363.0



〈2015년〉

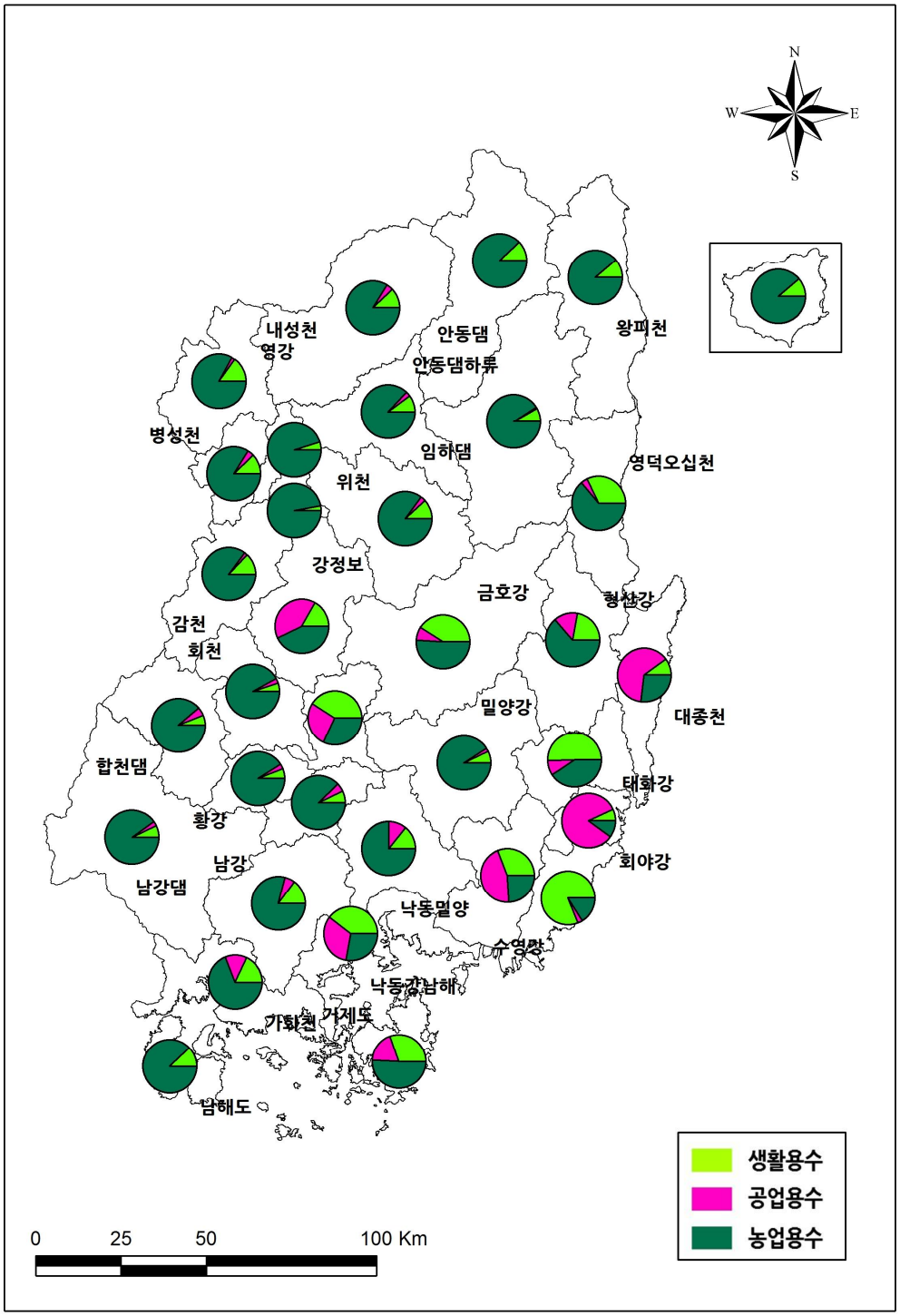
<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율



〈2015년〉

한강

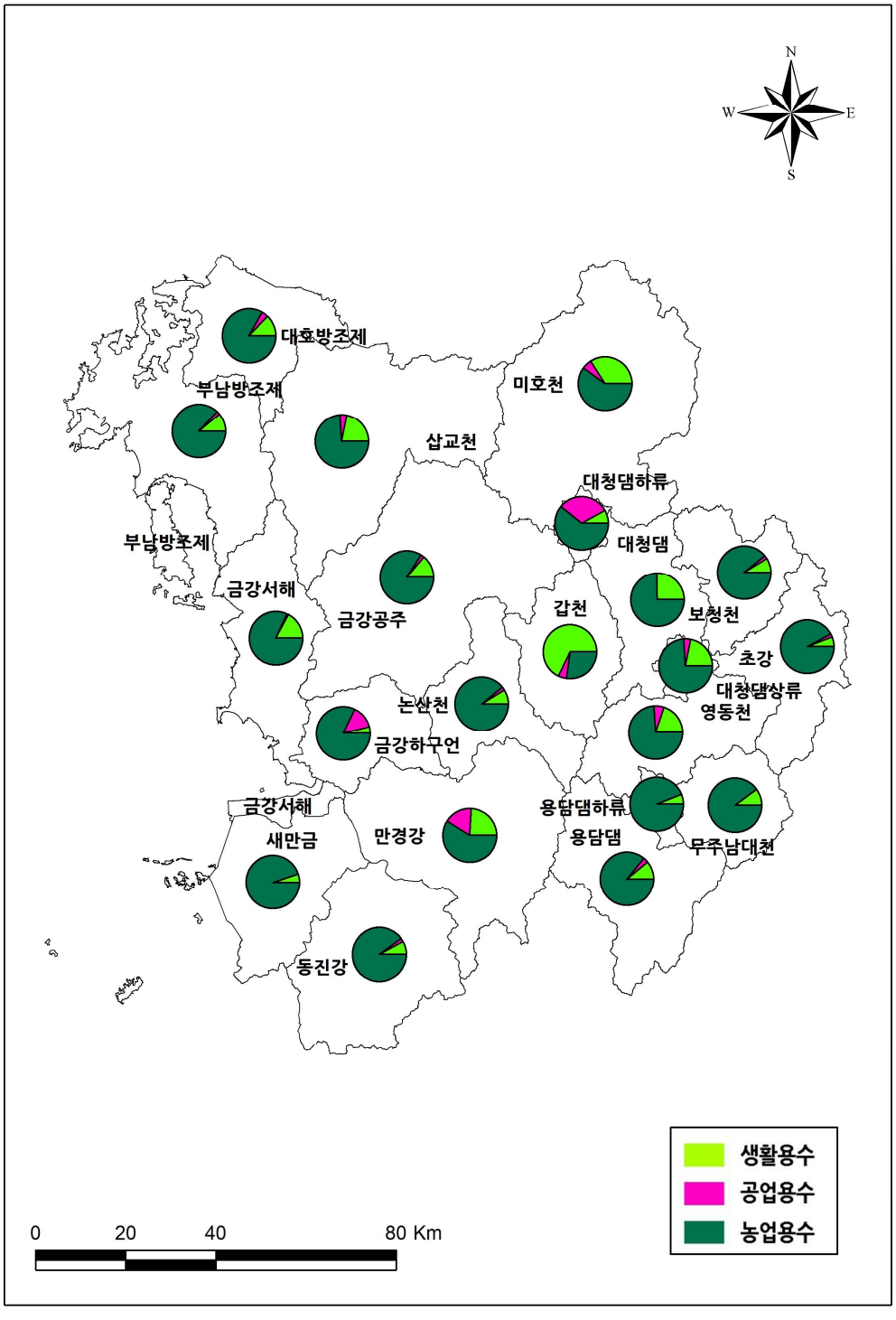
<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율



〈2015년〉

낙동강

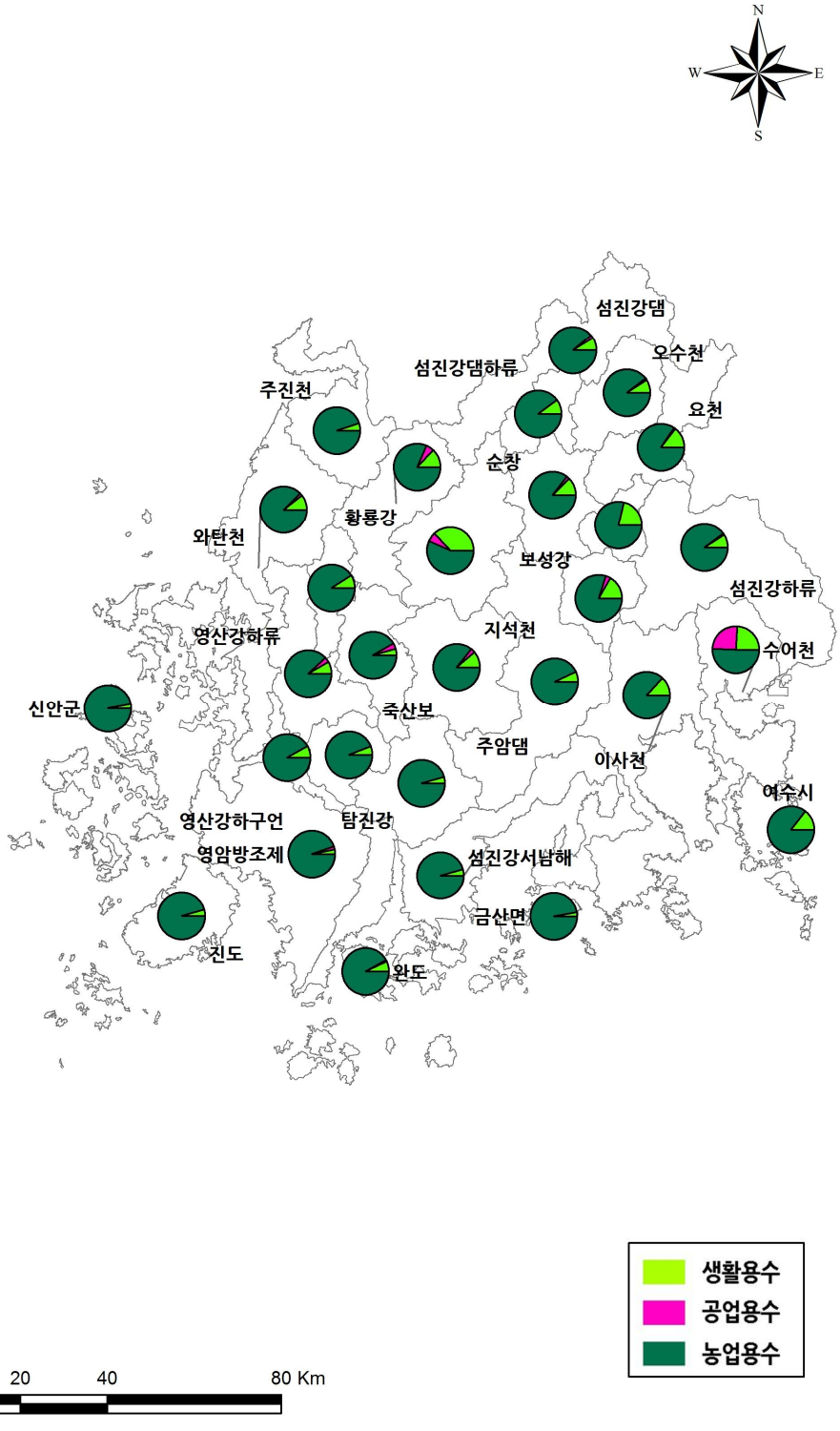
<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

금강

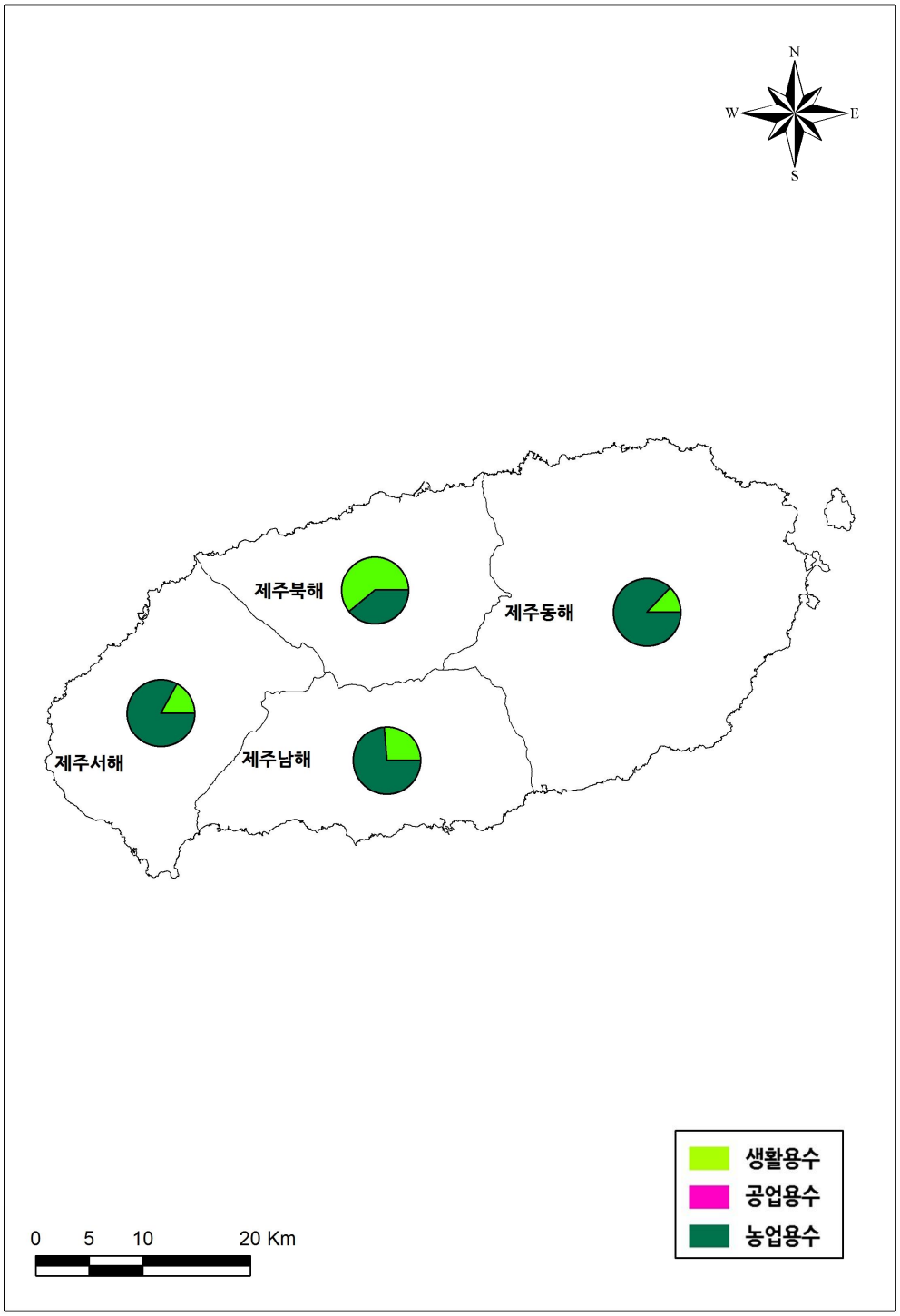
<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

영산강, 섬진강

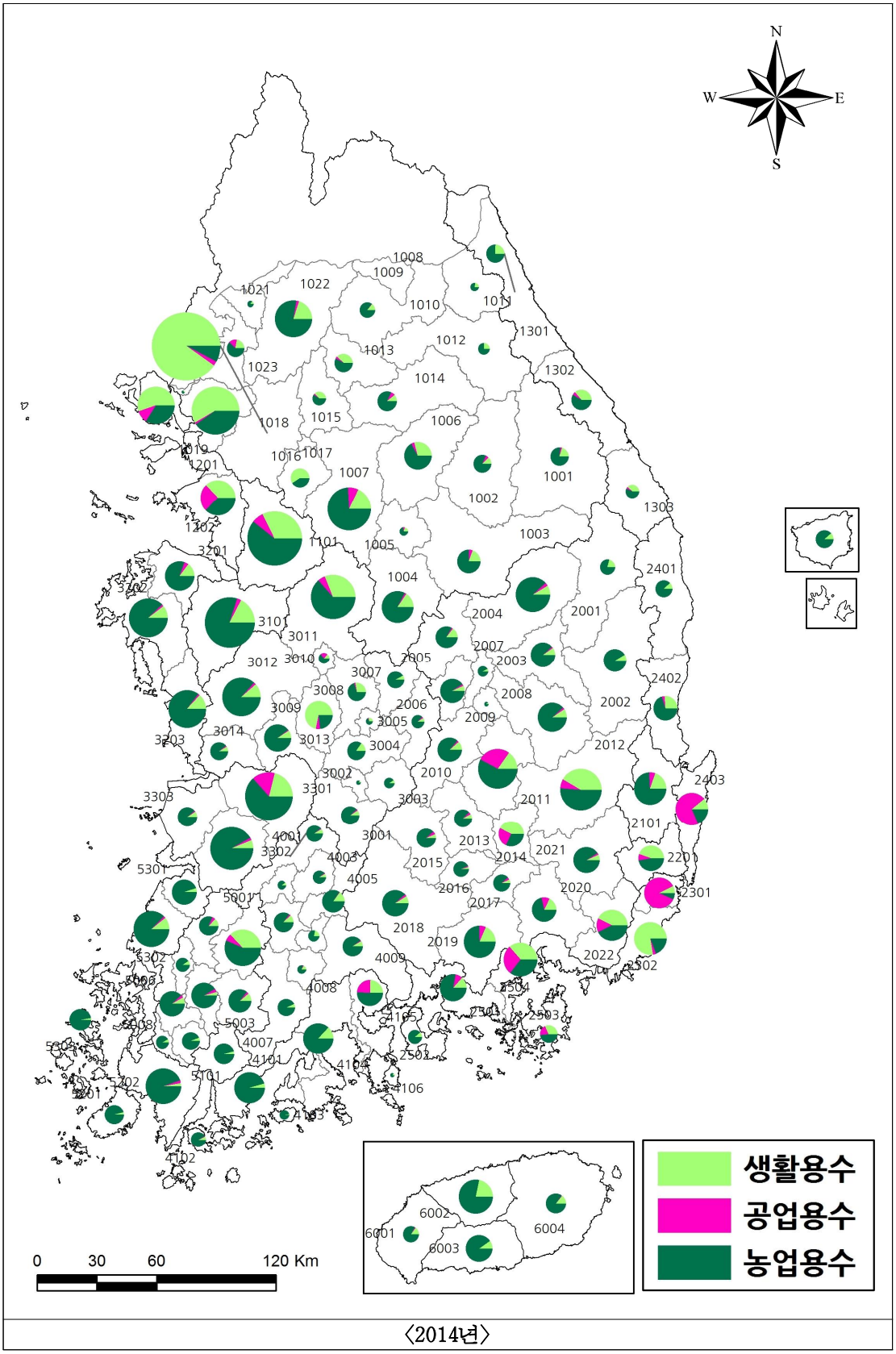
<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



〈2015년〉

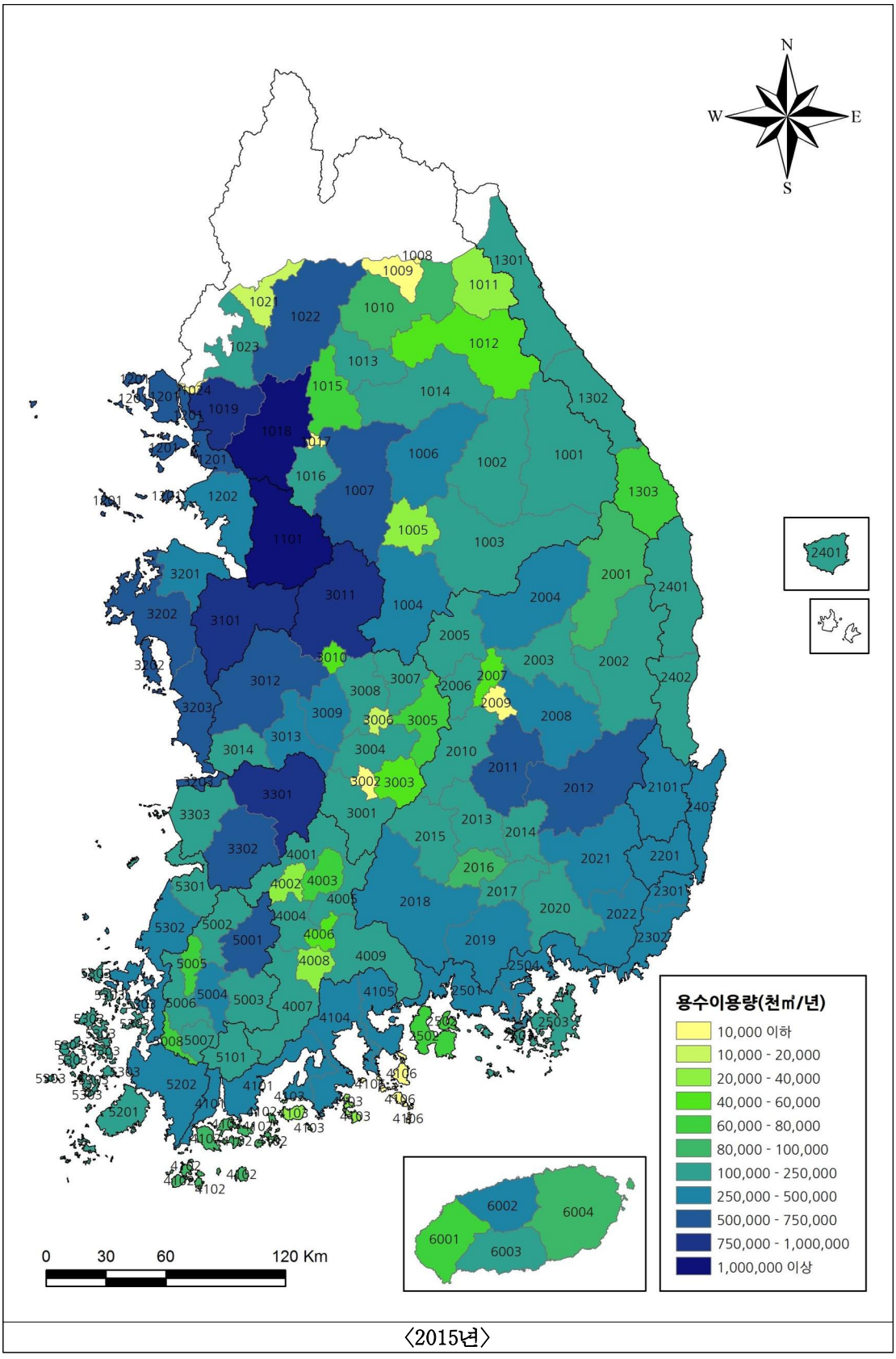
제주도

<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)

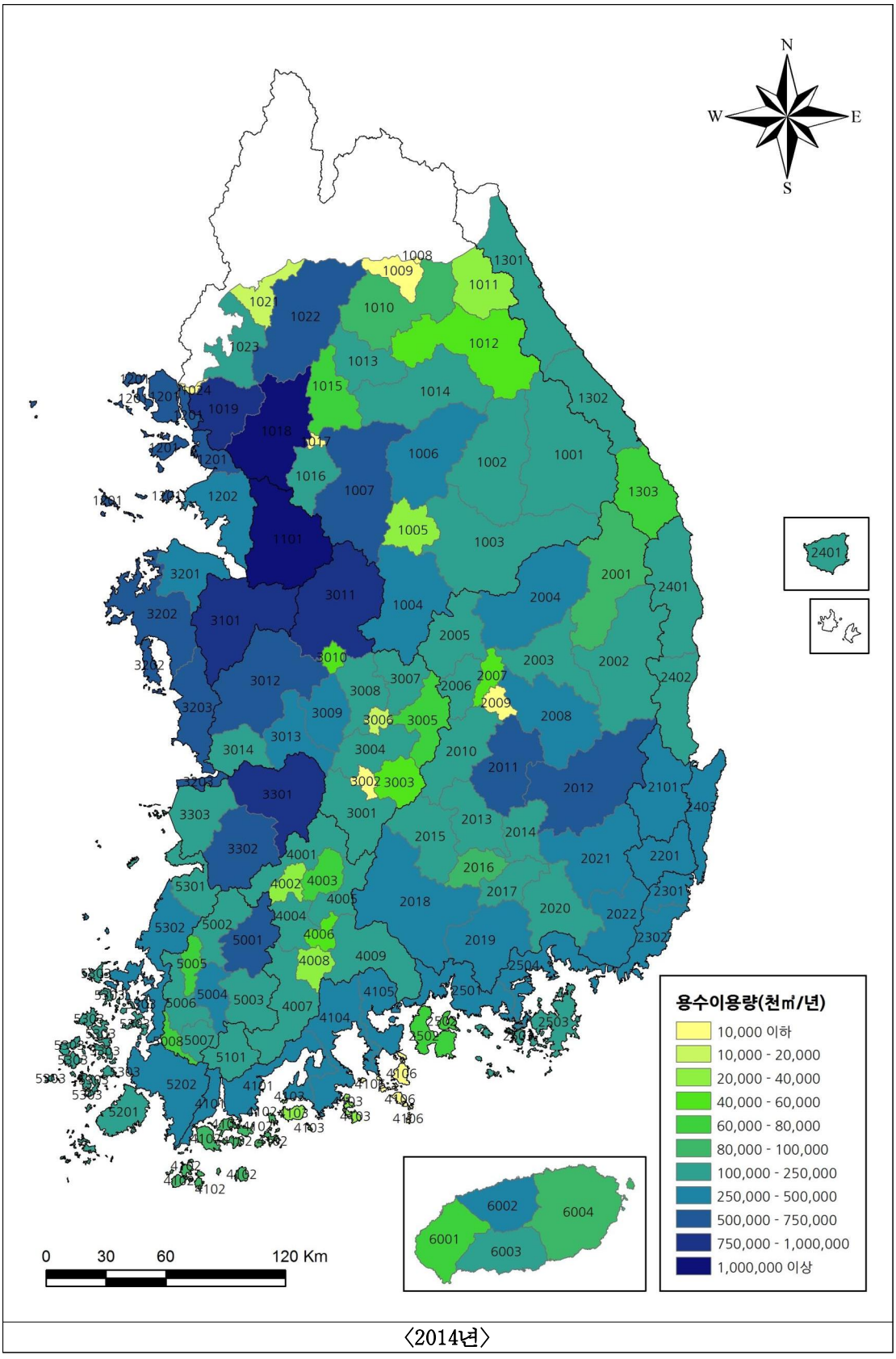


〈2014년〉

<그림 3.1-6> 유역별 용도별 용수이용 비율(계속)



<그림 3.1-7> 유역별 용수이용량



〈2014년〉

<그림 3.1-7> 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

금회 조사에서의 생활용수 이용량 산정방법은 국내·외 및 기존 보고서상의 산정방법을 비교 검토하여 채택하였으며, 자세한 산정방법은 아래와 같다.

생활용수 이용량 = 상수도 이용량 + 미급수지역 이용량 + 기타 이용량

가. 상수도 이용량

- ○ 「2015상수도통계(환경부, 2016)」상의 상수도 급수량 자료를 이용하여 산정
- ○ 급수지역의 총인구는 「2015상수도통계(환경부, 2016)」를 이용하여 산정
- ○ "2015상수도통계"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

  "상수도통계"상 총인구에서 급수인구를 제외하여 산정

  · "상수도통계"상 급수인구

  급수인구계 = 해당지자체 행정구역내에서 지방 및 광역상수도에 의해 급수 받는 인구 + 타수도사업자에 의해 직접 급수받는 인구

  · 미급수인구(일반상수도에 의해 급수 받지 않는 인구의 합) = 마을상수도 급수인구(상수도보급률 산정기준에 부적합) + 소규모급수시설 인구 + 전용상수도 인구 + 기타 미급수 인구(우물, 샘)

  · 마을 상수도 급수인구는 "상수도통계"상 마을상수도 급수인구의 상수도 보급률 산정기준을 만족하는 경우에만 상수도 급수인구 산정에 포함시키고, 만족하지 못하는 마을상수도의 급수인구는 미급수로 포함

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(한국수자원공사, 2006)」상의 215ℓpcd값 적용.

한국수자원공사에서 실시한 전국 용수이용조사(2002) 결과에 따라 2006년부터 2020년까지 미급수지역 원단위를 215ℓpcd값으로 정해져있기 때문에 2015년 현재는 215ℓpcd로 적용하였다.

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

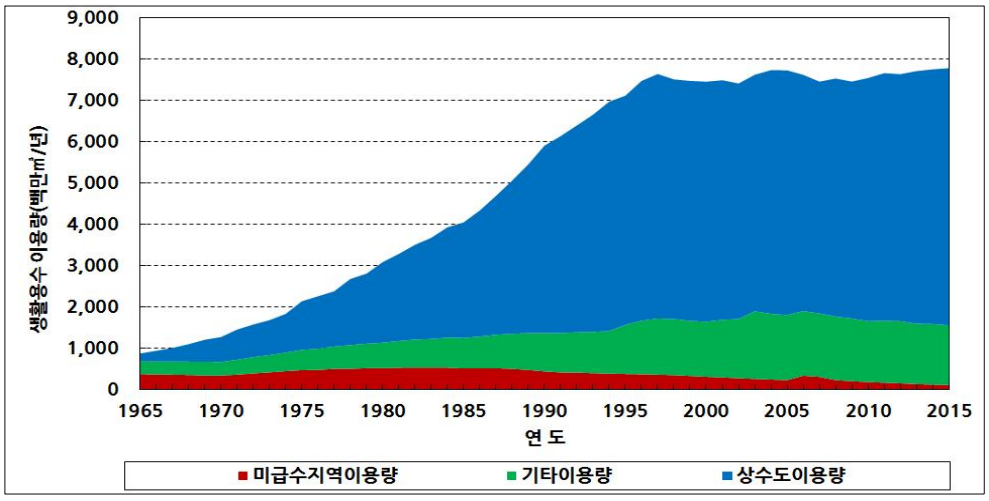
다. 기타 이용량

○ "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

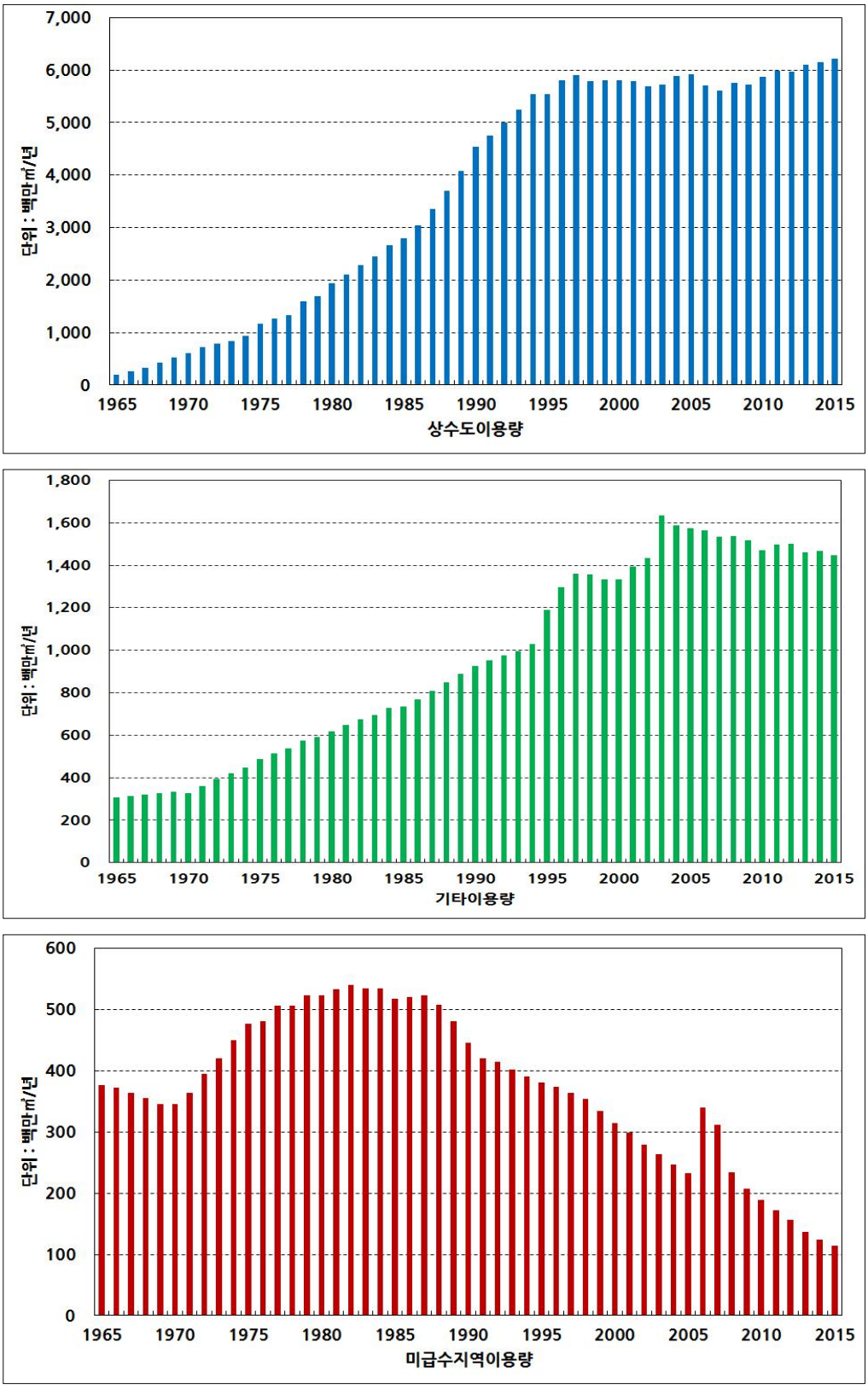
○ 유역별 이용량 변환은 행정구역 및 대·중권역 인구비를 이용하여 산정

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. 2014년은 전년보다 약 0.4억㎥/년 증가하여 77.5억㎥/년이며, 2015년에는 약 0.2억㎥/년 증가하여 77.7억㎥/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
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	7,525,873	5,754,628	233,395	1,537.850
2007	7,450,842	5,605,941	311,861	1,533,040
2006	7,614,870	5,712,141	339,716	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
1991	6,133,469	4,760,666	419,544	953,259
1990	5,903,399	4,532,827	445,228	925,345

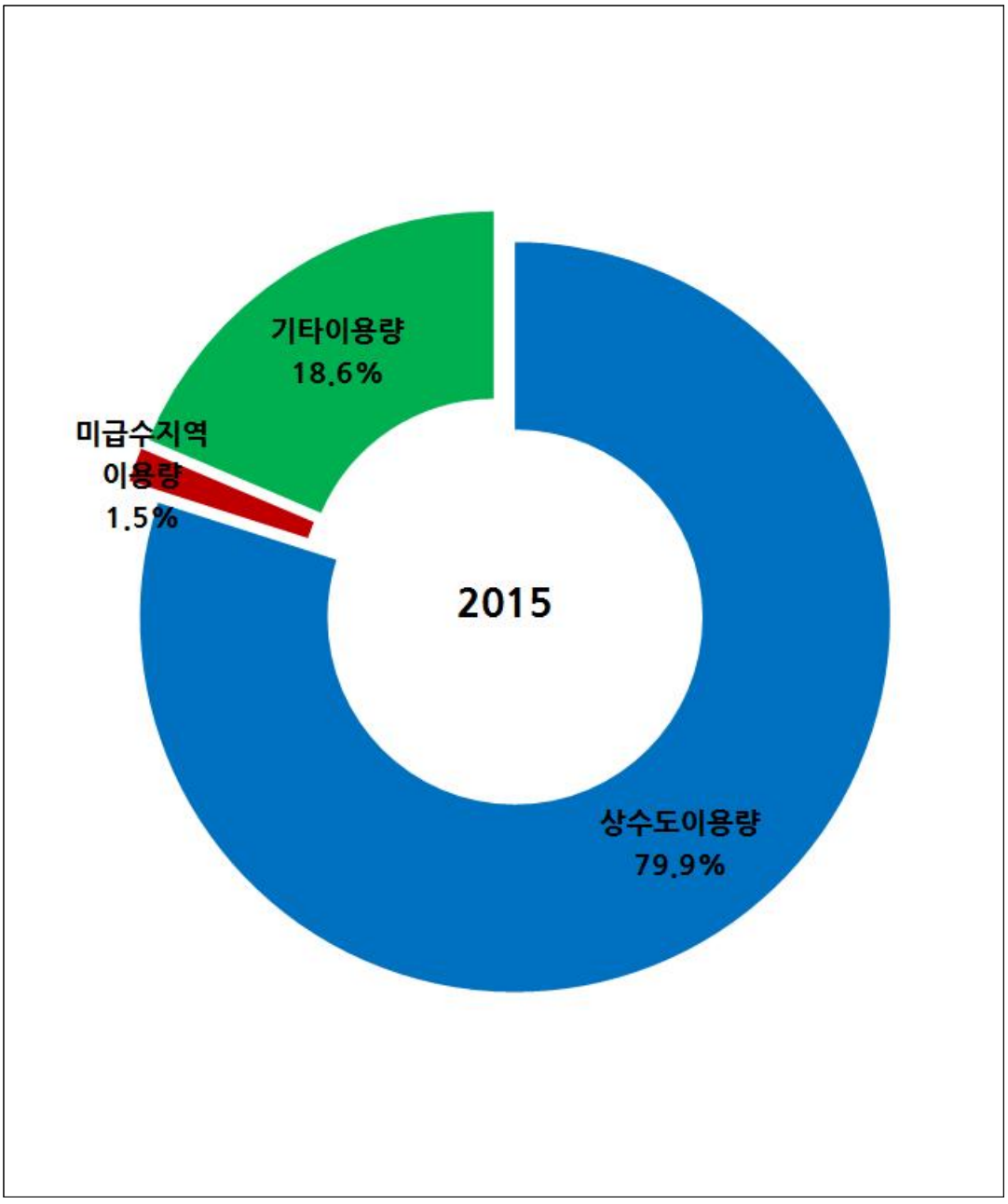
<표 3.2-1> 연도별 생활용수 이용현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

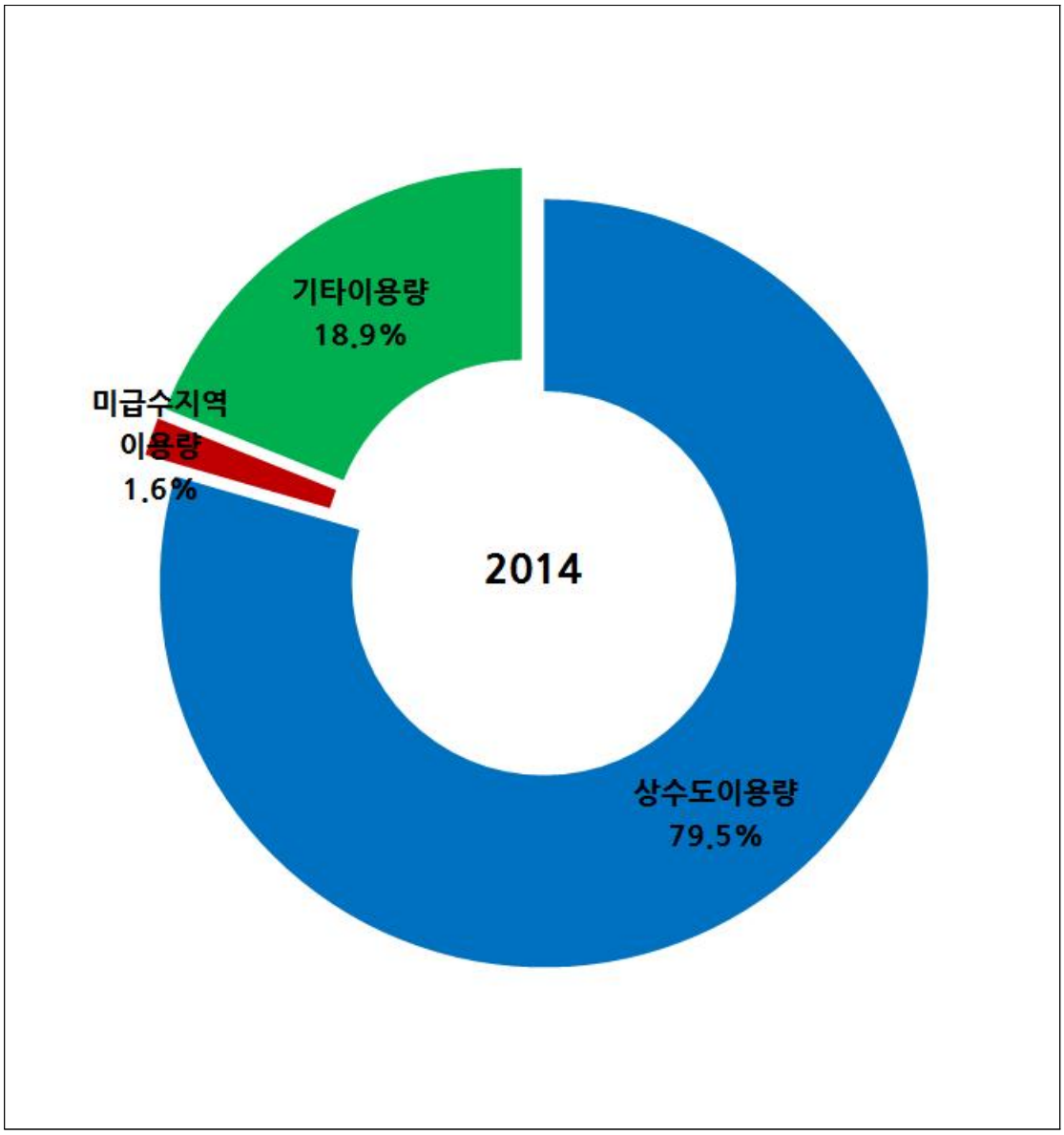
연도	계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
1989	5,449,470	4,080,008	480,305	889,158
1988	5,057,231	3,701,430	507,202	848,598
1987	4,687,183	3,355,393	522,859	808,931
1986	4,333,645	3,046,325	520,547	766,773
1985	4,045,481	2,792,722	516,884	735,874
1984	3,927,807	2,664,835	534,430	728,542
1983	3,673,880	2,444,442	534,060	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〕 2015상수도통계(환경부, 2016), 지하수조사연보(국토교통부/한국수자원공사, 2016)

생활용수 이용량 중 상수도이용량과 미급수지역 이용량 및 기타이용량의 비율을 살펴보면, 2015년의 용도별 생활용수 비율은 2014년에 비해 약간 변동이 있으며, 전체 생활용수 이용량 77.7억㎥/년 중 상수도이용량이 62.2억㎥/년으로 79.9%를 차지하여 가장 많이 이용되고 있는 것으로 나타났고, 미급수지역이용량은 1.1억㎥/년으로 1.5%, 기타이용량은 14.5억㎥/년으로 18.6%를 차지하였다<그림 3.2-2>.



<그림 3.2-2> 용도별 생활용수이용 비율



<그림 3.2-2> 용도별 생활용수이용 비율(계속)

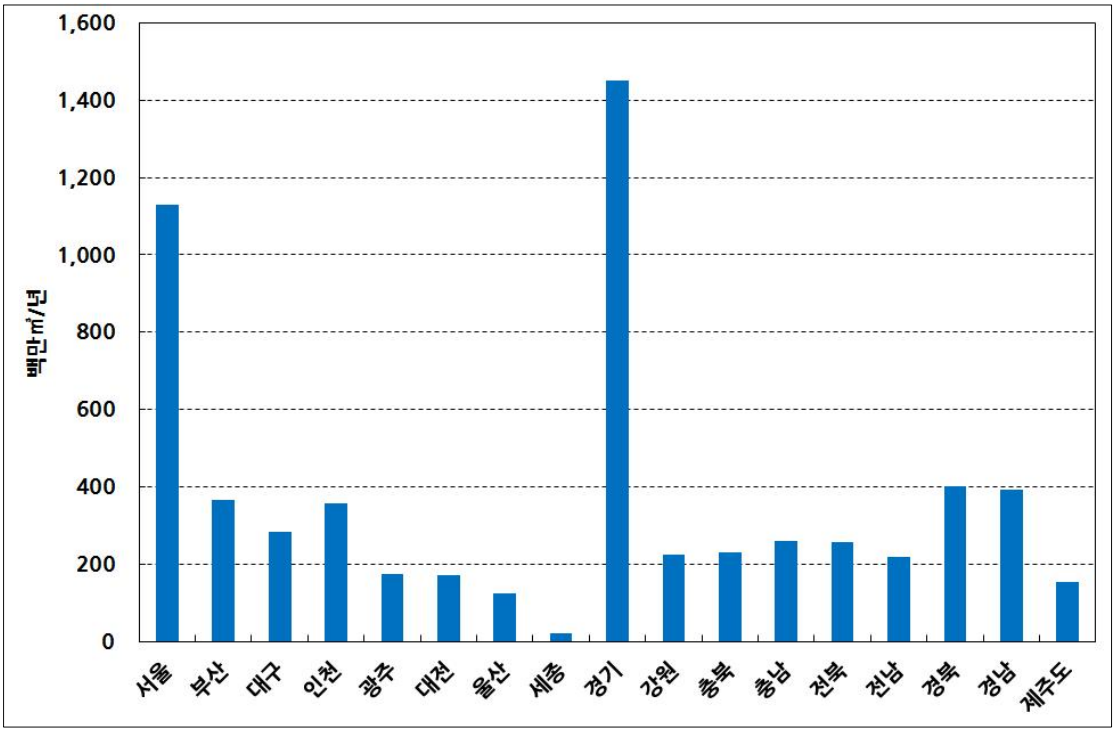
가. 행정구역별

2015년 전국의 생활용수이용량은 77.7억㎥/년으로 조사되었다. 전국의 생활용수이용량 중 경기도가 연간 17.9억㎥(23.0%)으로 가장 많이 이용된 것으로 조사되었으며, 다음으로 서울특별시 11.5억㎥/년(14.8%), 경상북도 5.7억㎥/년(7.4%), 경상남도 5.1억㎥/년(6.6%) 순으로 많이 이용된 것으로 조사되었다<표 3.2-2>.

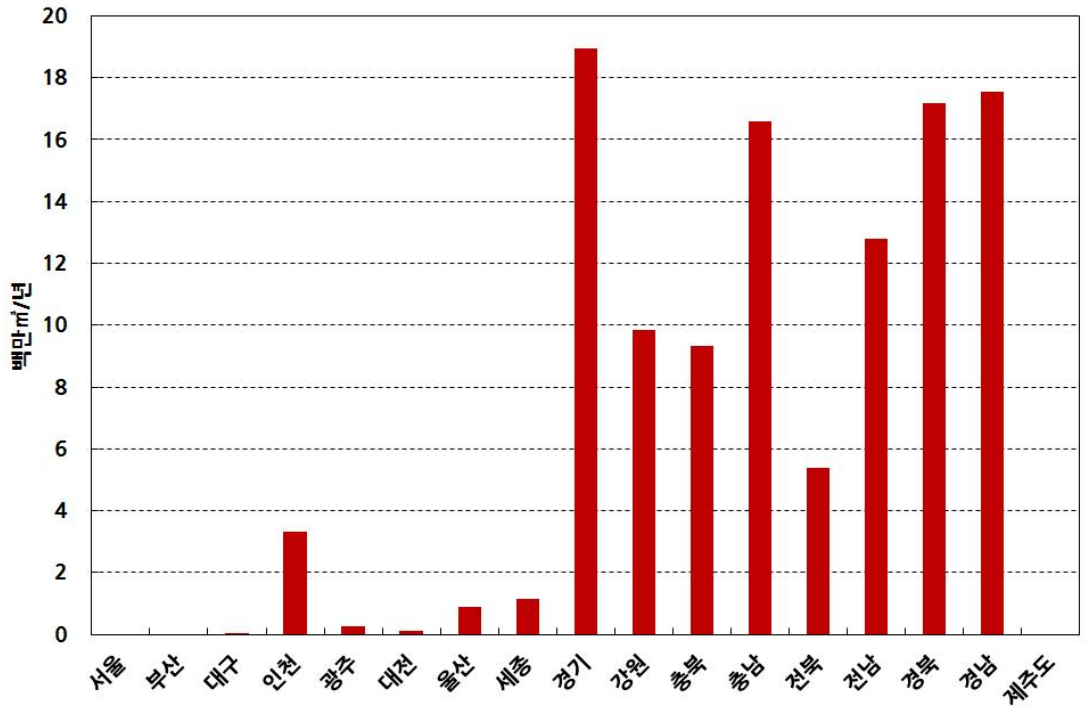
2015년의 상수도 이용량은 2014년 61.6억㎥/년에서 0.6억㎥/년 증가한 62.2억㎥/년으로 조사되었으며, 인구가 집중된 수도권이 위치하고 대체로 상수도 시설이 잘 갖춰진 경기도 및 서울특별시가 각각 14.5(23.3%), 11.3(18.2)억㎥/년으로 이용량이 높게 나타났다. 반면 최근에 새롭게 행정구역으로 편성된 세종특별자치시는 적은 인구의 영향으로 0.2억㎥/년의 가장 적은 이용량을 보였다<그림 3.2-3>.

미급수지역이용량은 전국 113.5백만㎥/년이며, 경기도가 18.9백만㎥/년으로 전국에서 가장 많은 것으로 조사되었다. 이외에도 경상남도 17.5백만㎥/년, 경상북도 17.2백만㎥/년, 충청남도 16.6백만㎥/년으로 경기도의 미급수지역 이용량과 비슷한 수준이며, 이들의 합은 전국의 50%이상을 차지하는 것으로 조사되었다. 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도는 미급수지역이 없는 것으로 나타났다<그림 3.2-4>.

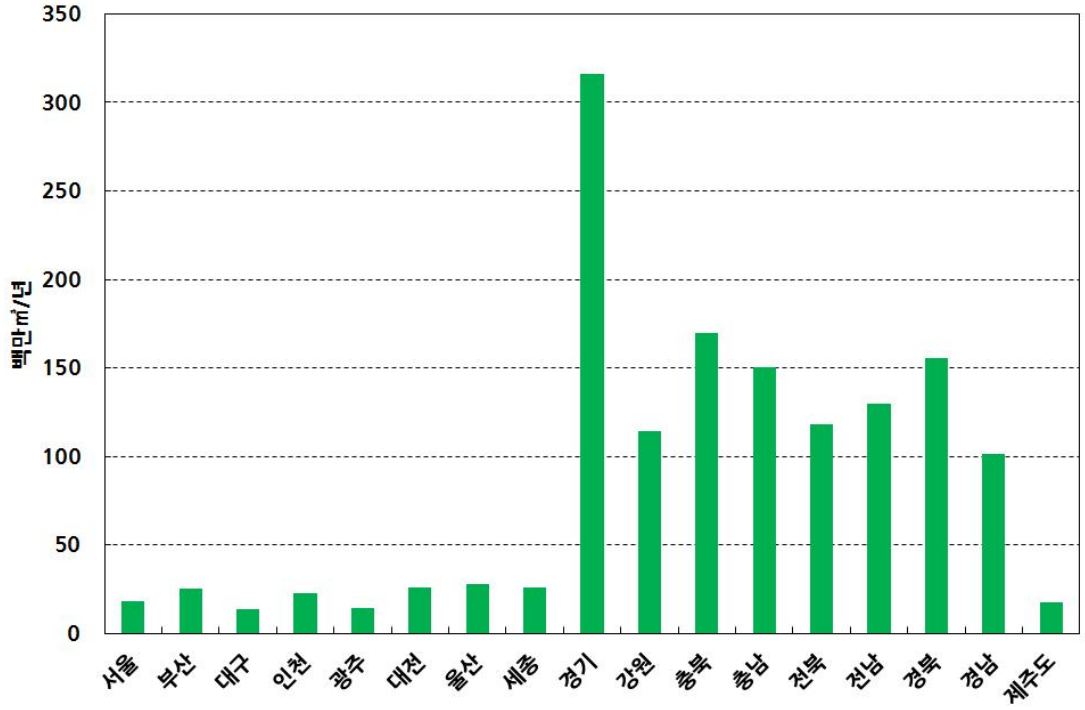
기타이용량은 전국 14.5억㎥/년으로 조사되었으며, 경기도에서 3.6억㎥/년으로 가장 많은 사용량을 보였으며, 광주광역시가 0.1억㎥/년으로 가장 적게 사용하는 것으로 나타났다<그림 3.2-5>.



<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

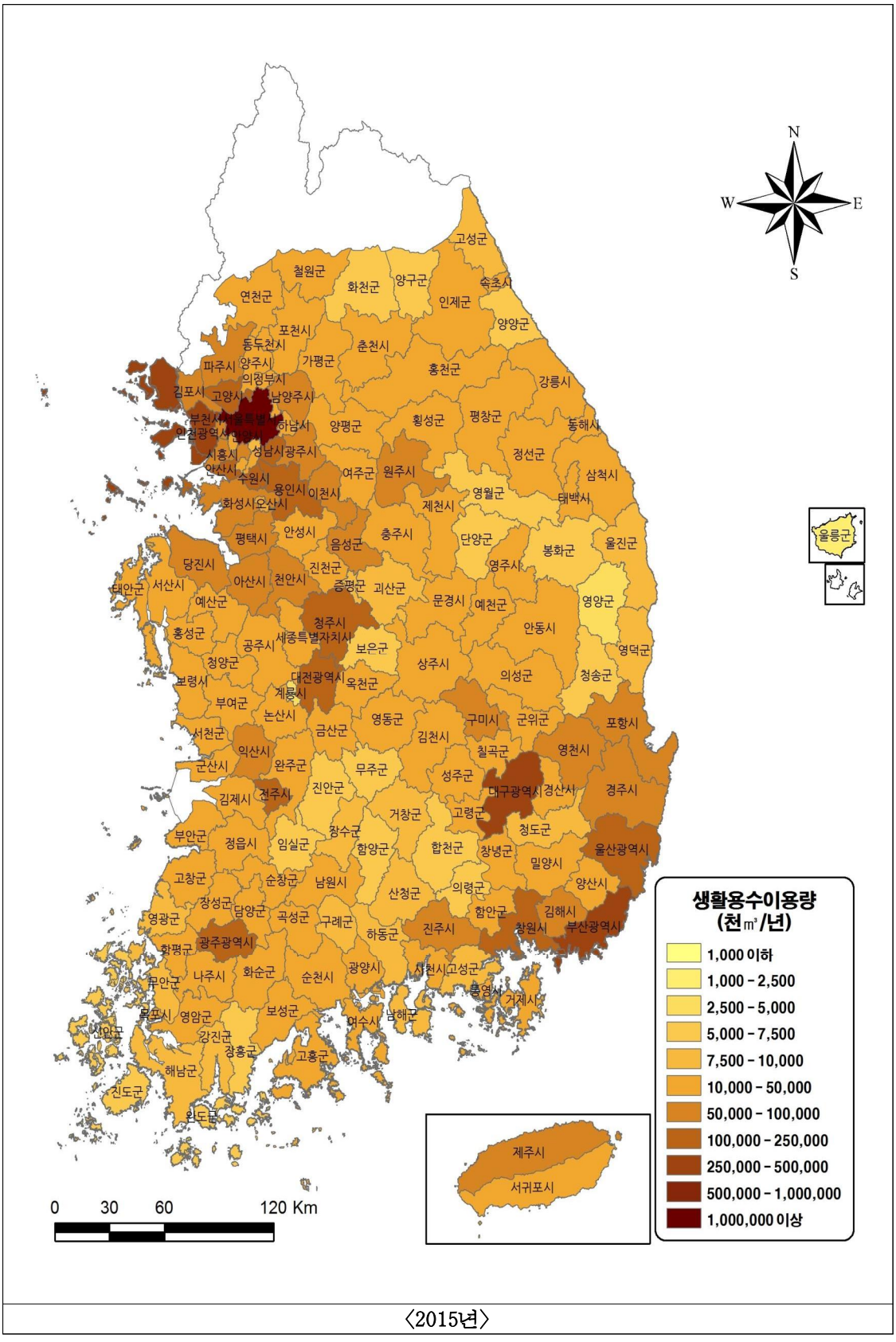
(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2015	전 국	7,774,626	6,215,084	113,477	1,446,066
	서울특별시	1,148,641	1,130,224	-	18,417
	부산광역시	389,906	364,749	-	25,156
	대구광역시	296,640	282,843	61	13,736
	인천광역시	382,871	357,175	3,340	22,357
	광주광역시	187,545	173,250	254	14,042
	대전광역시	198,519	172,234	129	26,157
	울산광역시	152,103	123,513	896	27,694
	세종특별자치시	48,931	21,642	1,147	26,142
	경기도	1,786,227	1,451,181	18,959	316,087
	강원도	347,987	224,012	9,834	114,141
	충청북도	410,733	231,489	9,333	169,910
	충청남도	426,345	259,156	16,595	150,593
	전라북도	381,041	257,373	5,402	118,266
	전라남도	361,161	218,784	12,807	129,570
	경상북도	574,493	401,932	17,174	155,388
	경상남도	511,550	392,838	17,549	101,162
	제주특별자치도	169,935	152,688	-	17,246

<표 3.2-2> 행정구역별 생활용수이용현황(계속)

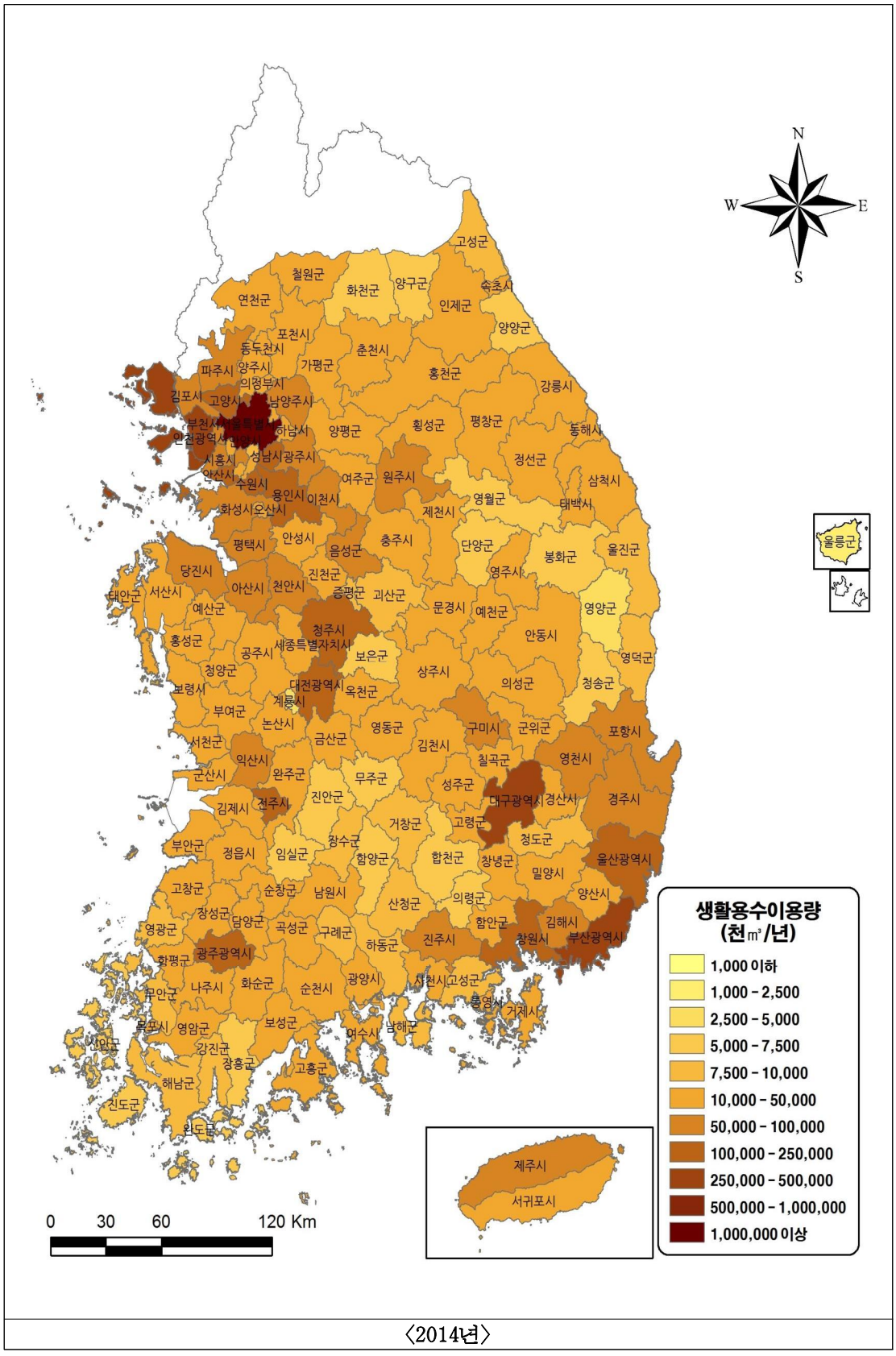
(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2014	전 국	7,747,483	6,158,317	123,521	1,465,645
	서울특별시	1,146,887	1,128,122	-	18,766
	부산광역시	388,507	361,821	-	26,686
	대구광역시	291,298	276,546	192	14,560
	인천광역시	377,378	351,498	3,415	22,466
	광주광역시	188,112	171,954	469	15,689
	대전광역시	210,893	184,419	144	26,330
	울산광역시	151,594	122,021	917	28,657
	세종특별자치시	44,842	17,422	1,287	26,133
	경기도	1,785,355	1,439,508	21,522	324,324
	강원도	350,877	227,379	10,773	112,725
	충청북도	396,660	222,901	9,001	164,758
	충청남도	458,058	257,812	18,287	181,960
	전라북도	371,312	250,695	6,179	114,437
	전라남도	356,815	214,190	15,015	127,610
	경상북도	557,063	396,406	18,680	141,977
	경상남도	506,850	387,461	17,639	101,750
	제주특별자치도	164,982	148,164	-	16,818



〈2015년〉

<그림 3.2-6> 행정구역별 생활용수이용량



〈2014년〉

<그림 3.2-6> 행정구역별 생활용수이용량(계속)

나. 유역별

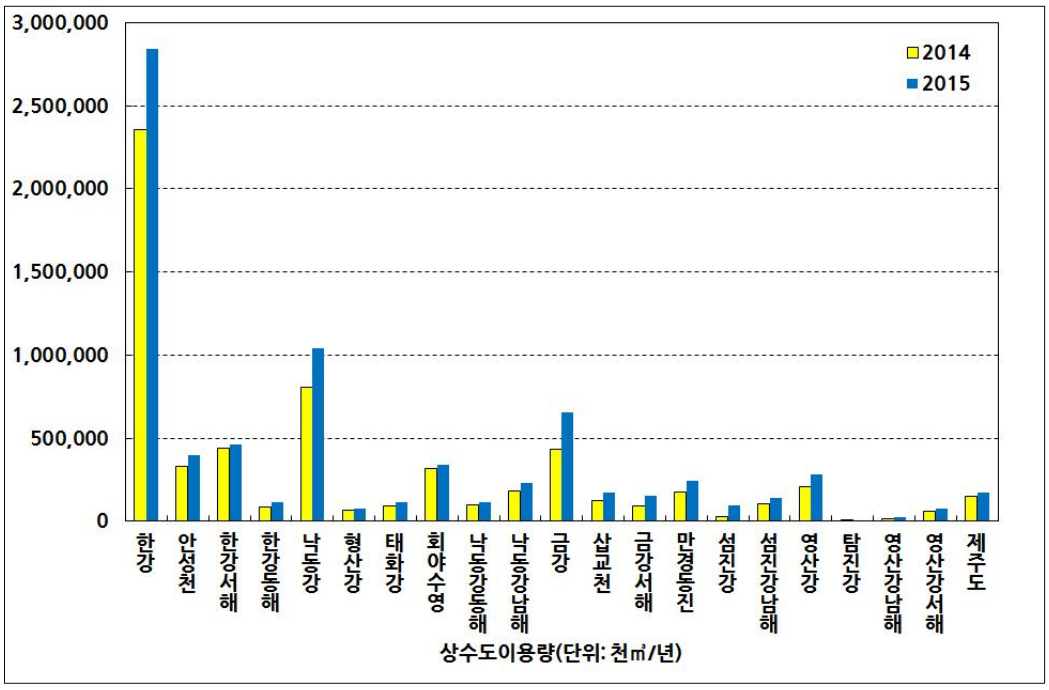
2015년 대권역별 생활용수이용현황을 살펴보면, 전체 77.7억㎥/년의 용수이용량 중 한강권역이 38.1억㎥/년(49.1%)으로 가장 많이 이용된 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 19.3억㎥/년(24.8%), 금강권역이 12.3억㎥/년(15.8%), 섬진강권역이 2.4억㎥/년(3.1%), 영산강권역이 3.9억㎥/년(5.0%), 제주도가 1.7억㎥/년(2.2%)이 이용되었다.

유역별 생활용수 이용량을 살펴보면 한강유역이 28.4억㎥/년(36.5%)로 가장 많이 이용되고 있으며, 다음으로 낙동강유역이 10.4억㎥/년(13.4%)으로 두 번째로 많이 이용되고 있으나, 탐진강은 연간 이용량이 7.1백만㎥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.

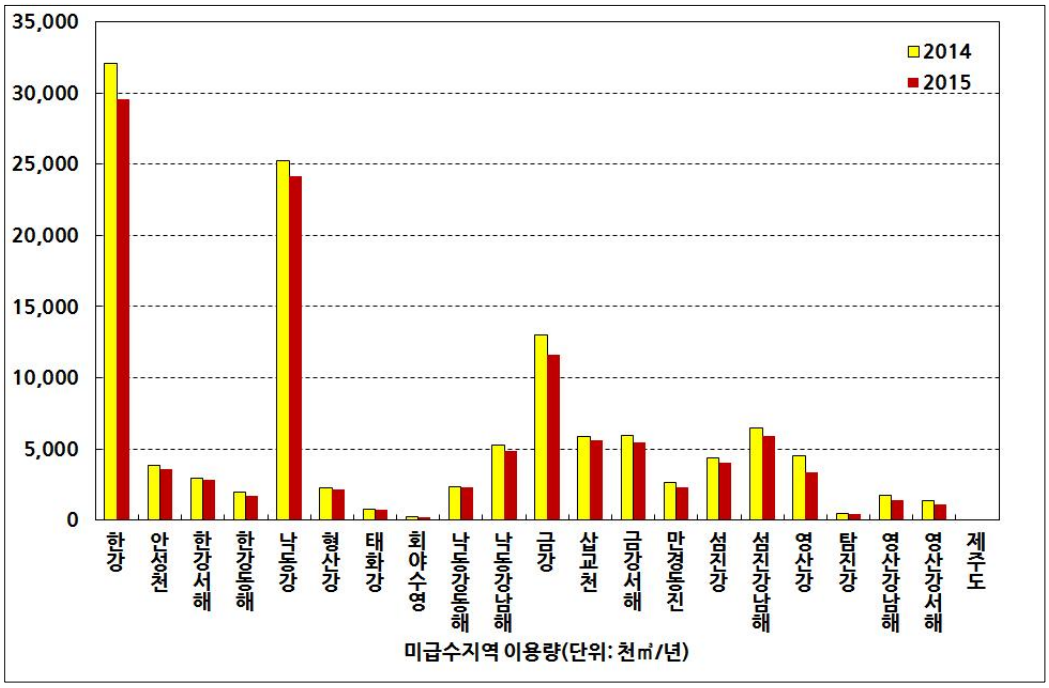
2014년 대비 2015년의 이용량 증감을 살펴보면 생활용수 전체 이용량에서 가장 많이 증가한 유역은 낙동강유역으로 20.6백만㎥/년이 증가하였으며, 가장 많이 감소한 유역은 금강서해유역으로 24.3백만㎥/년이 감소한 것으로 나타났다.

각 항목별 증감량 극값을 살펴보면 상수도이용량은 한강유역이 25.2백만㎥/년이 증가하였으나, 한강서해유역에서 9.2백만㎥/년이 감소하였고, 기타이용량은 낙동강유역에서 12.3백만㎥/년이 증가하였으나, 금강서해유역에서 25.6백만㎥/년이 감소하여 금강서해유역의 생활용수 이용량 감소에 크게 영향을 주었다.

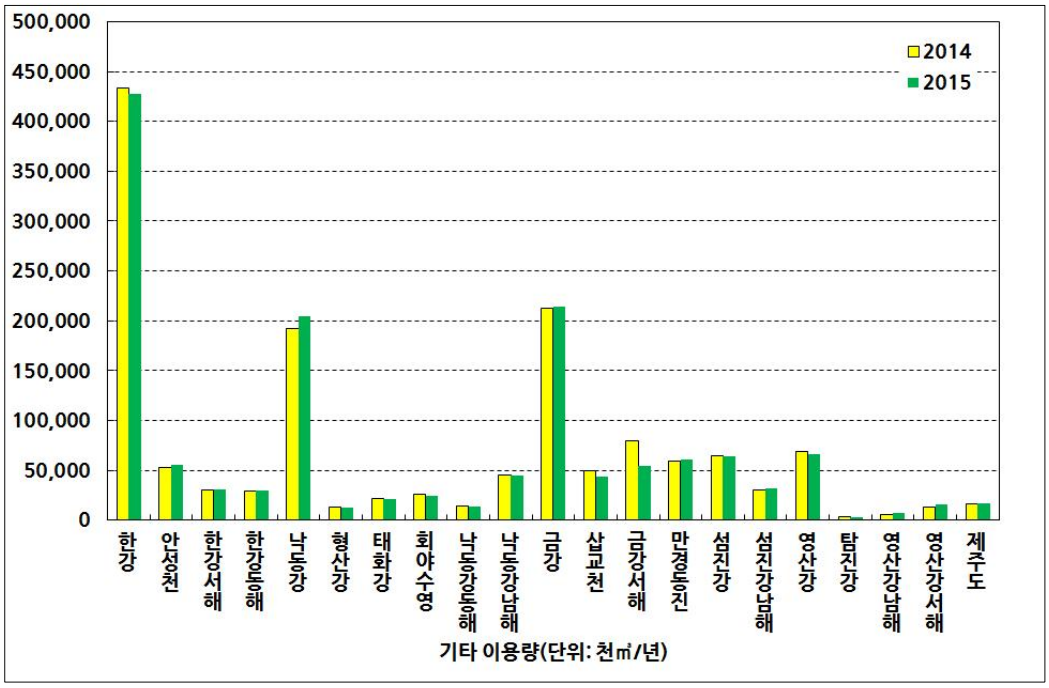
미급수이용량의 경우 미급수지역이 없는 제주도는 변동이 없으며, 회야·수영유역에서 26천㎥/년이 증가한 것을 제외한 모든 유역에서 감소한 것으로 나타났다.



<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

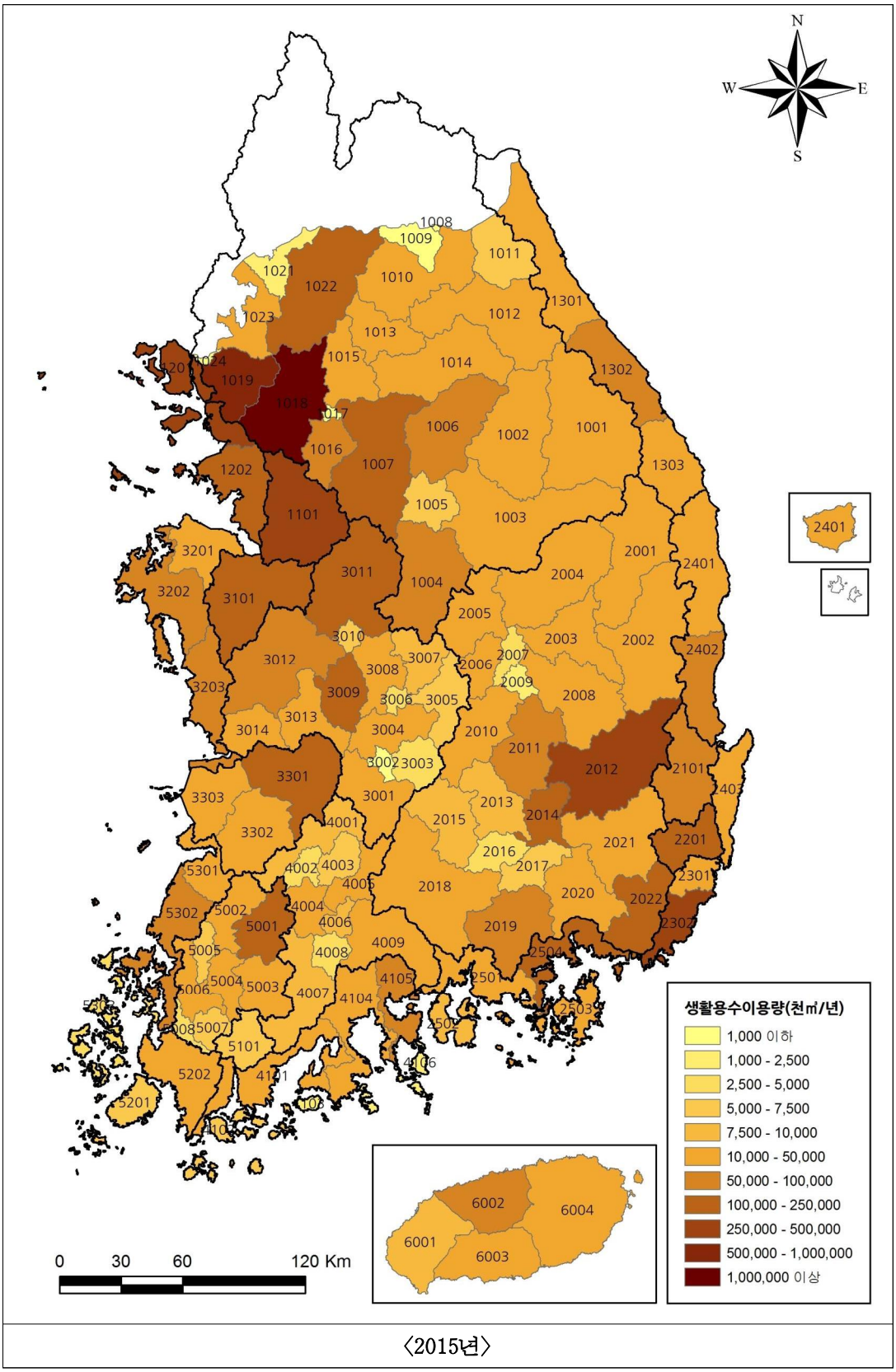
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2015	전 국	7,774,626	6,215,084	113,477	1,446,066
	한강권역	3,814,846	3,233,396	37,676	543,773
	10(한강)	2,838,675	2,381,396	29,555	427,724
	11(안성천)	395,750	336,668	3,588	55,493
	12(한강서해)	464,686	431,381	2,844	30,461
	13(한강동해)	115,735	83,951	1,689	30,095
	낙동강권역	1,930,229	1,572,951	34,456	322,822
	20(낙동강)	1,044,140	815,199	24,118	204,824
	21(형산강)	79,606	64,499	2,136	12,971
	22(태화강)	116,509	94,452	775	21,282
	23(회야·수영)	343,089	317,862	248	24,978
	24(낙동강동해)	116,399	100,365	2,280	13,754
	25(낙동강남해)	230,486	180,574	4,899	45,013
	금강권역	1,231,829	833,324	25,060	373,445
	30(금강)	657,352	431,445	11,645	214,262
	31(삽교천)	175,260	126,093	5,600	43,567
	32(금강서해)	155,295	95,607	5,475	54,213
	33(만경·동진)	243,923	180,179	2,341	61,404
	섬진강권역	241,973	135,756	9,924	96,293
	40(섬진강)	98,360	30,346	4,028	63,986
	41(섬진강남해)	143,613	105,410	5,896	32,307
	영산강권역	385,815	286,969	6,361	92,486
	50(영산강)	281,669	212,375	3,404	65,890
	51(탐진강)	7,117	3,417	461	3,239
	52(영산강남해)	22,078	13,343	1,417	7,318
	53(영산강서해)	74,952	57,834	1,079	16,039
	제주도	169,935	152,688	-	17,246

<표 3.2-3> 유역별 생활용수 이용현황(계속)

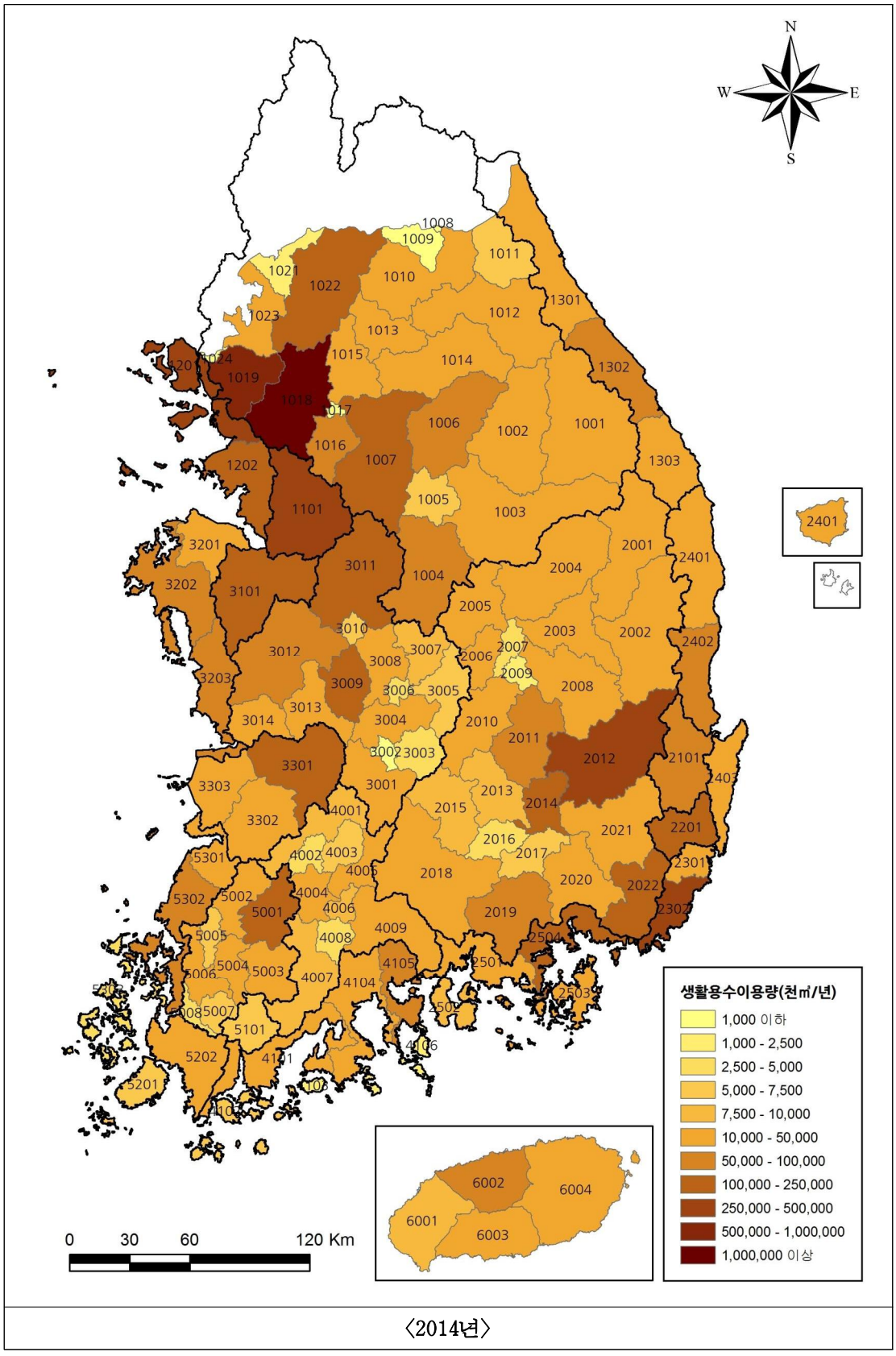
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	상수도이용량	미급수지역이용량	기타이용량
2014	전 국	7,747,483	6,158,317	123,521	1,465,645
	한강권역	3,796,263	3,208,966	40,848	546,449
	10(한강)	2,821,254	2,356,231	32,043	432,980
	11(안성천)	386,265	329,031	3,874	53,360
	12(한강서해)	473,778	440,544	2,975	30,260
	13(한강동해)	114,967	83,161	1,956	29,850
	낙동강권역	1,906,198	1,556,563	36,214	313,421
	20(낙동강)	1,023,569	805,815	25,227	192,527
	21(형산강)	79,114	63,818	2,280	13,016
	22(태화강)	116,115	93,316	800	21,998
	23(회야·수영)	341,375	314,847	222	26,306
	24(낙동강동해)	115,153	98,895	2,379	13,879
	25(낙동강남해)	230,873	179,872	5,306	45,696
	금강권역	1,259,802	829,528	27,513	402,761
	30(금강)	659,412	433,441	13,023	212,948
	31(삽교천)	182,155	126,092	5,865	50,198
	32(금강서해)	179,554	93,794	5,939	79,820
	33(만경·동진)	238,681	176,200	2,686	59,795
	섬진강권역	239,157	133,309	10,813	95,036
	40(섬진강)	97,430	28,652	4,365	64,413
	41(섬진강남해)	141,727	104,657	6,448	30,622
	영산강권역	381,080	281,787	8,134	91,160
	50(영산강)	280,907	207,674	4,563	68,670
	51(탐진강)	7,097	3,318	495	3,283
	52(영산강남해)	20,861	13,637	1,725	5,499
	53(영산강서해)	72,215	57,158	1,350	13,707
	제주도	164,982	148,164	-	16,818



〈2015년〉

<그림 3.2-10> 유역별 생활용수이용량



〈2014년〉

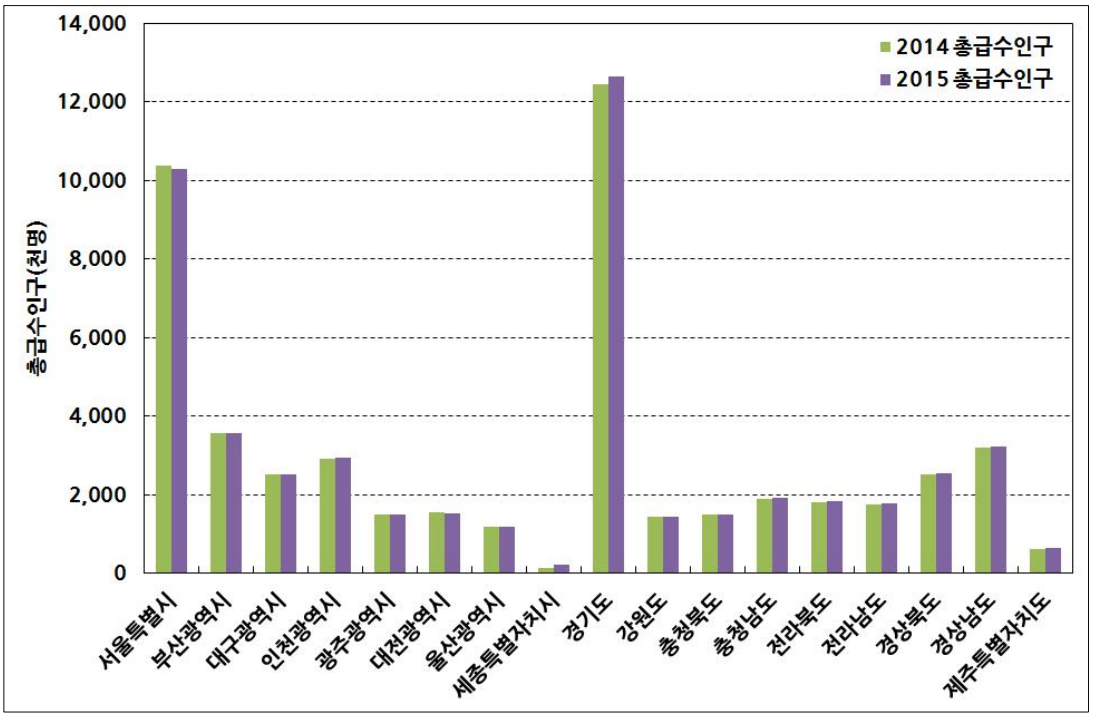
<그림 3.2-10> 유역별 생활용수이용량(계속)

3.2.3 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

가. 행정구역별

2015년에 생활용수를 이용한 총인구(외국인 포함)는 2014년 52,419천명에서 253천명 증가한 52,672천명이며, 이중 경기도가 총인구의 24.5%를 차지하는 것으로 조사되었다<표 3.2-4>. 2015년의 총 급수인구(상수도 보급률 산정에 적합한 마을상수도 급수인구 포함)는 2014년 50,845천명에서 381천명이 증가한 51,226천명으로 조사되었으며, 총인구와 마찬가지로 경기도가 12,650천명으로 가장 많은 것으로 조사되었다. 2015년에는 서울, 부산, 대구, 대전, 전라북도 5개 특·광역시, 도의 총인구가 소폭 감소하였으며, 서울, 부산, 대구, 대전 4개 특·광역시의 급수인구가 감소한 반면 모든 지역에서 증가하였다. 상수도보급률은 인구가 증가한 몇몇 광역시·도를 제외하면 증가하고 있는 추세이다<그림 3.2-11>.

2015년의 상수도보급율을 살펴보면 2014년 상수도 보급률 대비 전국 0.3%p가 증가한 것으로 나타났으며, 충청북도는 0.2%p가 감소한 것으로 나타났는데 타 행정구역 대비 총인구증가량에 비해 급수인구증가량 폭이 적은 것에 대한 영향으로 판단되나, 정확한 사유는 확인해야할 필요가 있는 것으로 판단된다.



<그림 3.2-11> 행정구역별 총급수인구 비교(2014-2015)

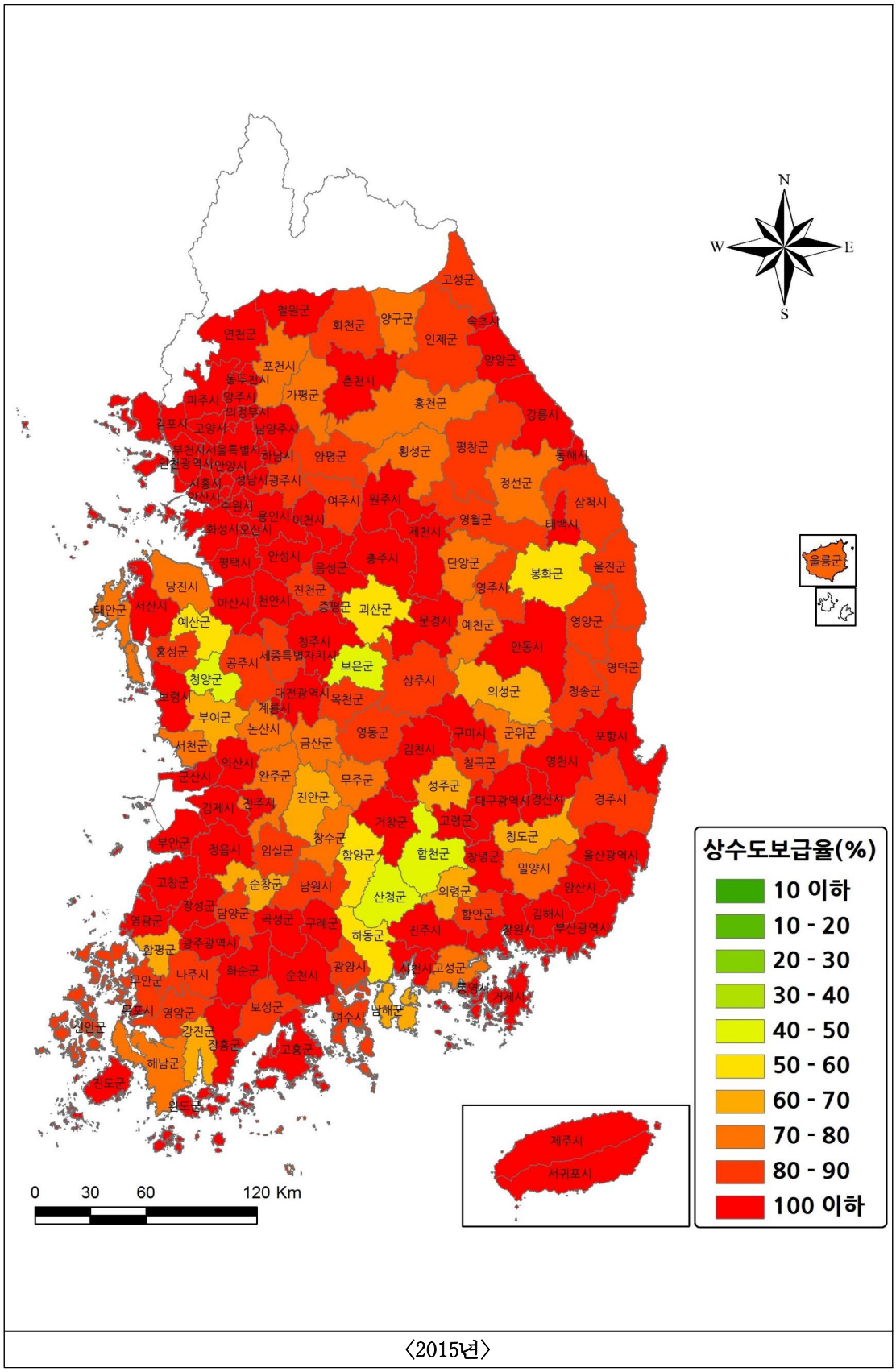
<표 3.2-4> 행정구역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

연도	행정구역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2015	전 국	52,672,425	51,226,400	97.3
	서울특별시	10,297,138	10,297,138	100.0
	부산광역시	3,553,768	3,553,768	100.0
	대구광역시	2,513,970	2,513,195	100.0
	인천광역시	2,983,484	2,940,926	98.6
	광주광역시	1,490,654	1,487,423	99.8
	대전광역시	1,535,191	1,533,553	99.9
	울산광역시	1,199,717	1,188,303	99.0
	세종특별자치시	214,365	199,754	93.2
	경기도	12,892,271	12,650,680	98.1
	강원도	1,564,615	1,439,299	92.0
	충청북도	1,616,589	1,497,660	92.6
	충청남도	2,134,232	1,922,764	90.1
	전라북도	1,895,905	1,827,069	96.4
	전라남도	1,939,562	1,776,369	91.6
	경상북도	2,752,591	2,533,750	92.0
	경상남도	3,447,018	3,223,394	93.5
	제주특별자치도	641,355	641,355	100.0

급수인구 : 광역 및 지방상수도 급수 인구 및 마을상수도 및 소규모 급수시설로 공급받은 인구

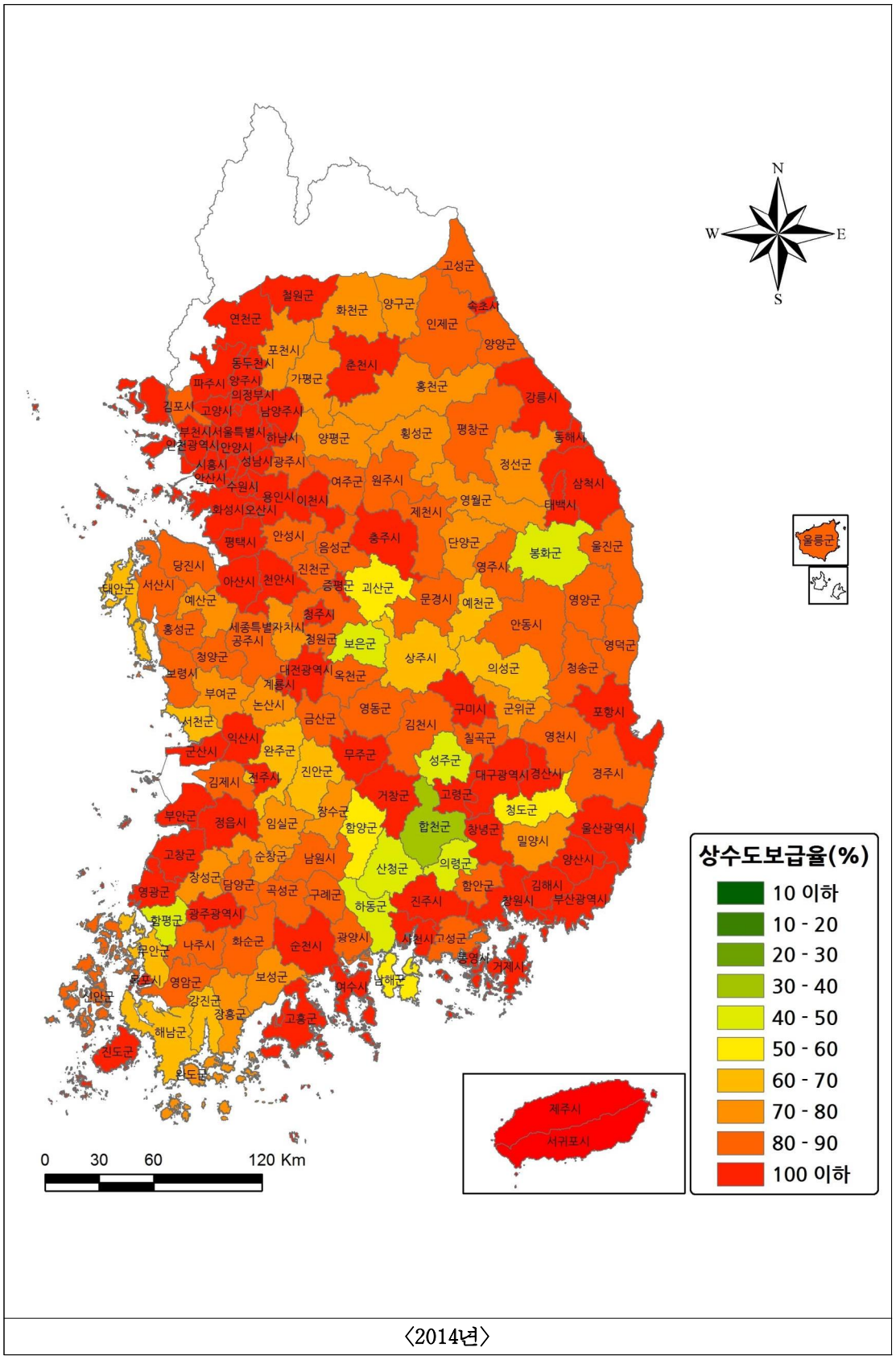
<표 3.2-4> 행정구역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률(계속)

연도	행정구역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2014	전 국	52,419,447	50,845,428	97.0
	서울특별시	10,369,593	10,369,593	100.0
	부산광역시	3,557,716	3,557,716	100.0
	대구광역시	2,518,467	2,516,017	99.9
	인천광역시	2,957,931	2,914,420	98.5
	광주광역시	1,492,948	1,486,976	99.6
	대전광역시	1,547,467	1,545,626	99.9
	울산광역시	1,192,262	1,180,574	99.0
	세종특별자치시	158,855	142,456	89.7
	경기도	12,709,996	12,435,737	97.8
	강원도	1,558,885	1,421,607	91.2
	충청북도	1,609,633	1,494,931	92.9
	충청남도	2,116,830	1,883,804	89.0
	전라북도	1,896,646	1,817,904	95.8
	전라남도	1,934,034	1,742,697	90.1
	경상북도	2,748,599	2,510,557	91.3
	경상남도	3,428,035	3,203,263	93.4
	제주특별자치도	621,550	621,550	100.0



〈2015년〉

<그림 3.2-12> 행정구역별 상수도 보급률



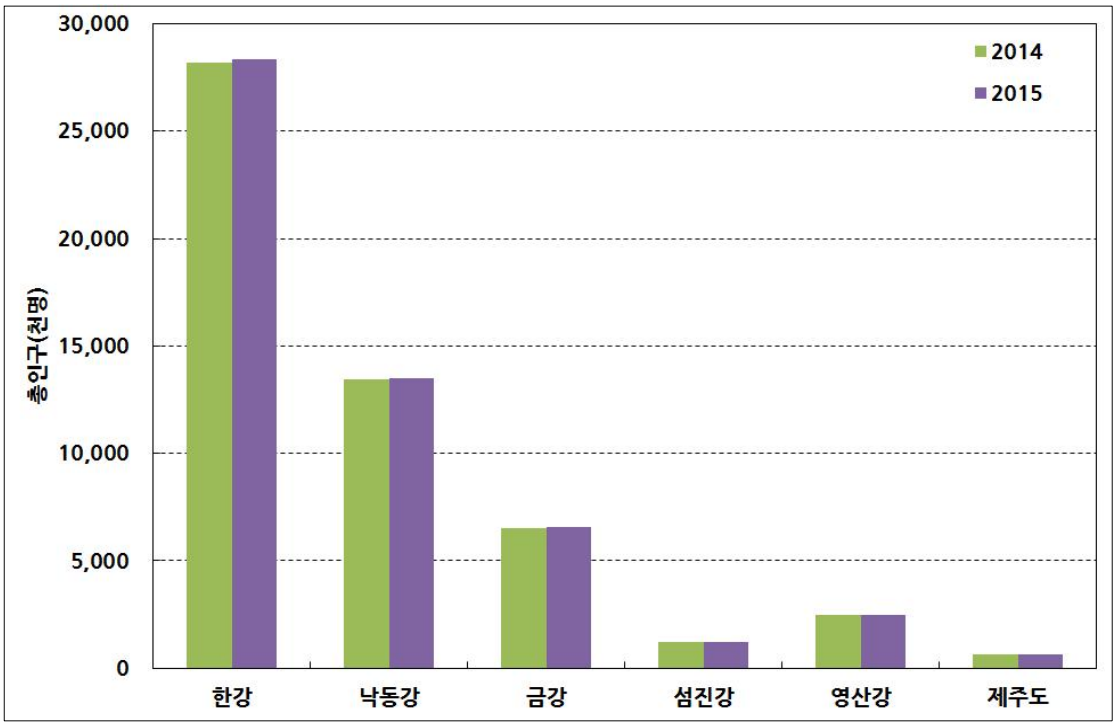
〈2014년〉

<그림 3.2-12> 행정구역별 상수도 보급률(계속)

나. 유역별

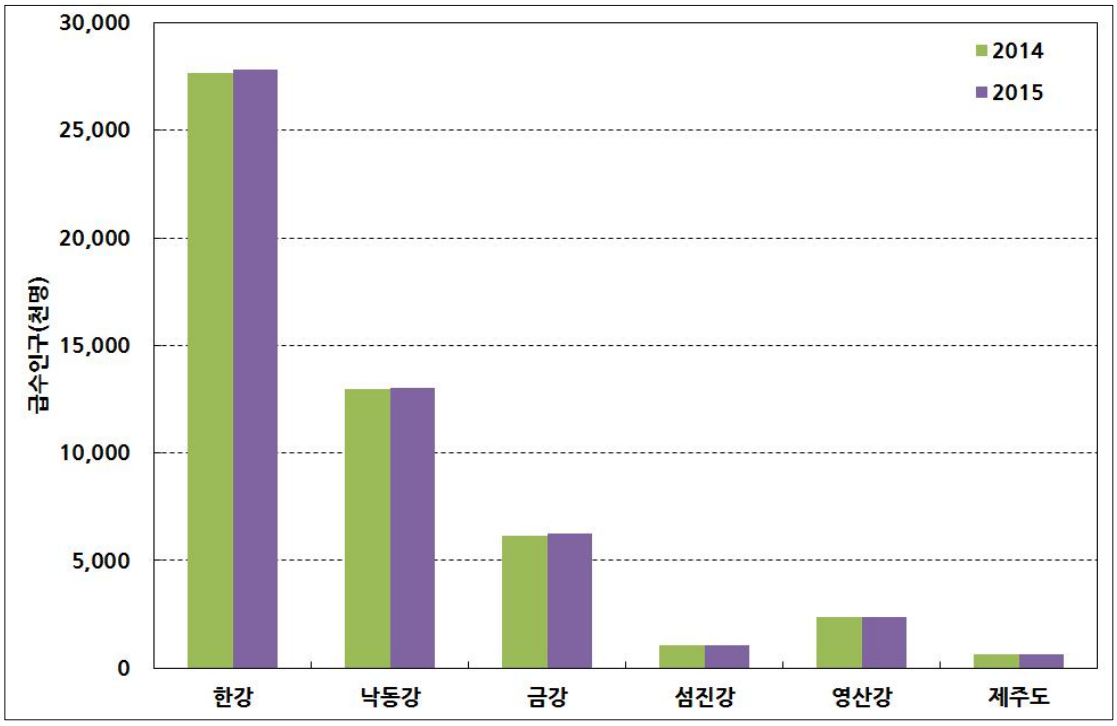
2015년 유역별 상수도 보급률을 살펴보면, 총인구 52,672천명 중 총 급수인구 51,226천명으로 97.3%의 보급률을 나타냈으며, 한강권역은 총 28,316천명 중 총 급수인구 27,836천명으로 98.3%, 낙동강권역은 총 13,473천명 중 총 급수인구 13,034천명으로 96.7%, 금강권역은 총 6,560천명 중 총 급수인구 6,240천명으로 95.1%, 섬진강권역은 총 1,203천명 중 총 급수인구 1,076천명으로 89.5%, 영산강권역은 총 2,479천명 중 2,398천명으로 96.7%, 제주도는 총 641천명 중 641천명으로 100%의 보급률을 각각 나타냈다.

〈그림 3.2-13〉은 2014, 2015년의 유역별 총인구를 비교한 그림이며, 2015년의 인구는 전권역에서 증가하였으며, 한강권역에서 143,760명으로 가장 많이 증가하였으며, 섬진강권역에서 1,121명으로 가장 적게 증가한 것으로 나타났다.



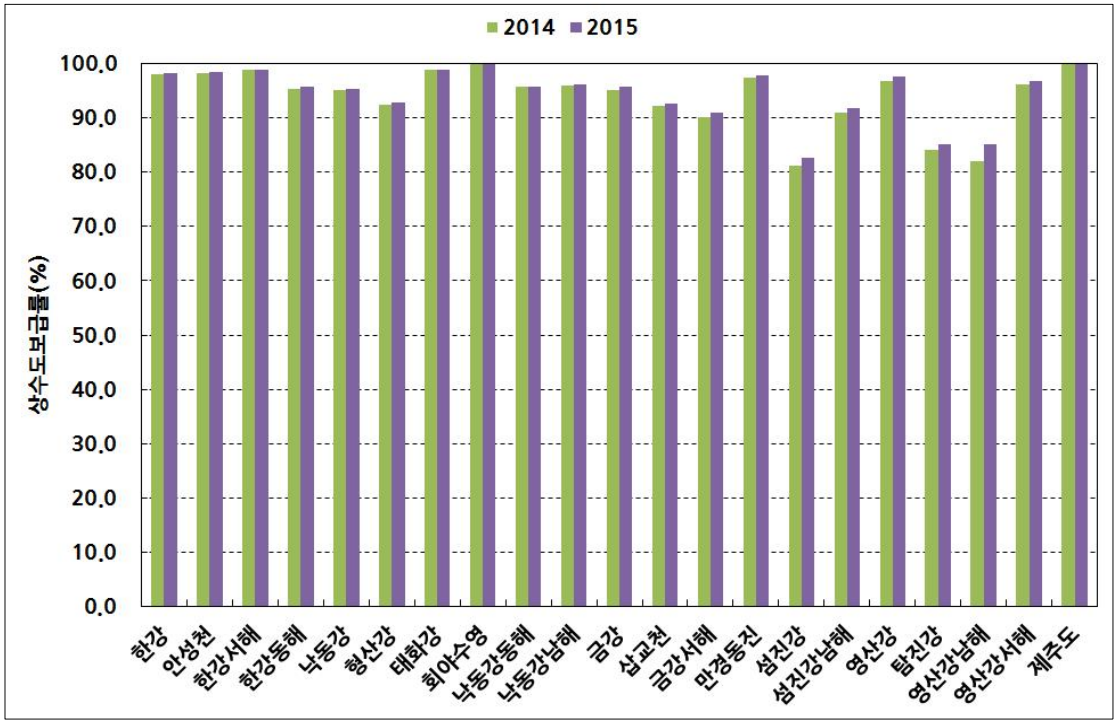
<그림 3.2-13> 권역별 총인구

〈그림 3.2-14〉는 유역별 총 급수인구 변화를 나타냈으며, 총인구와 마찬가지로 한강권역에 급수인구가 가장 많이 분포하고 있고 낙동강권역과 금강권역이 뒤를 잇고 있다. 총 급수인구란 상수도 급수인구에 마을상수도 이용인구를 포함한 급수인구를 통칭한다.



<그림 3.2-14> 권역별 총급수인구

〈그림 3.2-15〉은 2014-2015년의 유역별 상수도 보급률이며 2015년 현재 97.3%로 과거부터 꾸준히 증가추세에 있다.



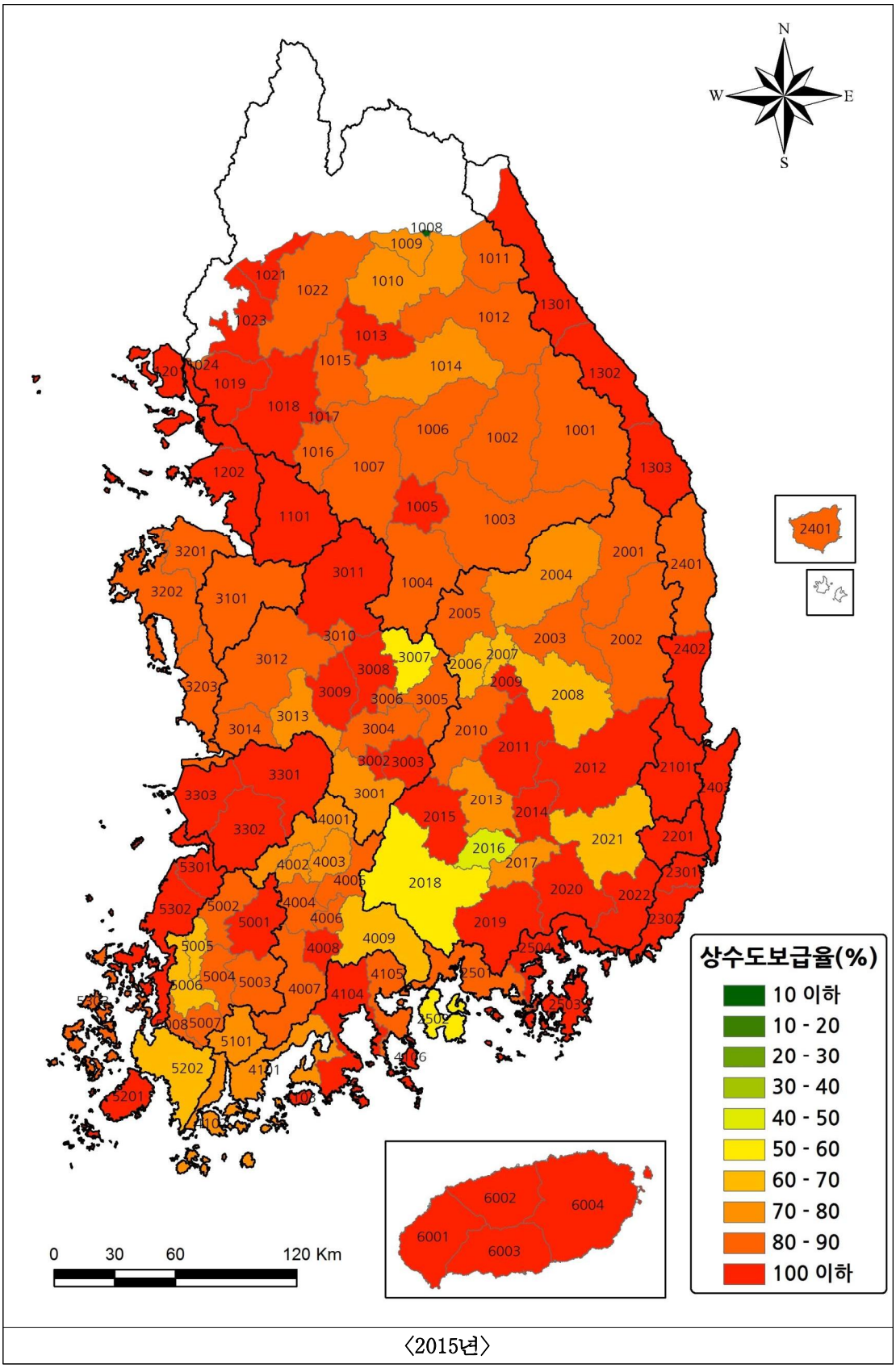
<그림 3.2-15> 상수도 보급률

<표 3.2-5> 유역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률

연도	유 역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2015	전 국	52,672,425	51,226,400	97.3
	한강권역	28,316,533	27,836,428	98.3
	10(한강)	21,384,097	21,007,481	98.2
	11(안성천)	2,931,309	2,885,585	98.4
	12(한강서해)	3,480,195	3,443,955	99.0
	13(한강동해)	520,931	499,407	95.9
	낙동강권역	13,473,121	13,034,053	96.7
	20(낙동강)	6,759,343	6,452,016	95.5
	21(형산강)	379,618	352,402	92.8
	22(태화강)	906,881	897,006	98.9
	23(회야·수영)	3,075,377	3,072,212	99.9
	24(낙동강동해)	701,414	672,358	95.9
	25(낙동강남해)	1,650,488	1,588,059	96.2
	금강권역	6,559,607	6,240,270	95.1
	30(금강)	3,476,684	3,328,296	95.7
	31(삽교천)	961,778	890,423	92.6
	32(금강서해)	777,818	708,053	91.0
	33(만경·동진)	1,343,328	1,313,497	97.8
	섬진강권역	1,202,609	1,076,148	89.5
	40(섬진강)	295,966	244,640	82.7
	41(섬진강남해)	906,642	831,509	91.7
	영산강권역	2,479,200	2,398,146	96.7
	50(영산강)	1,873,560	1,830,181	97.7
	51(탐진강)	39,450	33,581	85.1
	52(영산강남해)	121,297	103,244	85.1
	53(영산강서해)	444,893	431,141	96.9
	제주도	641,355	641,355	100.0

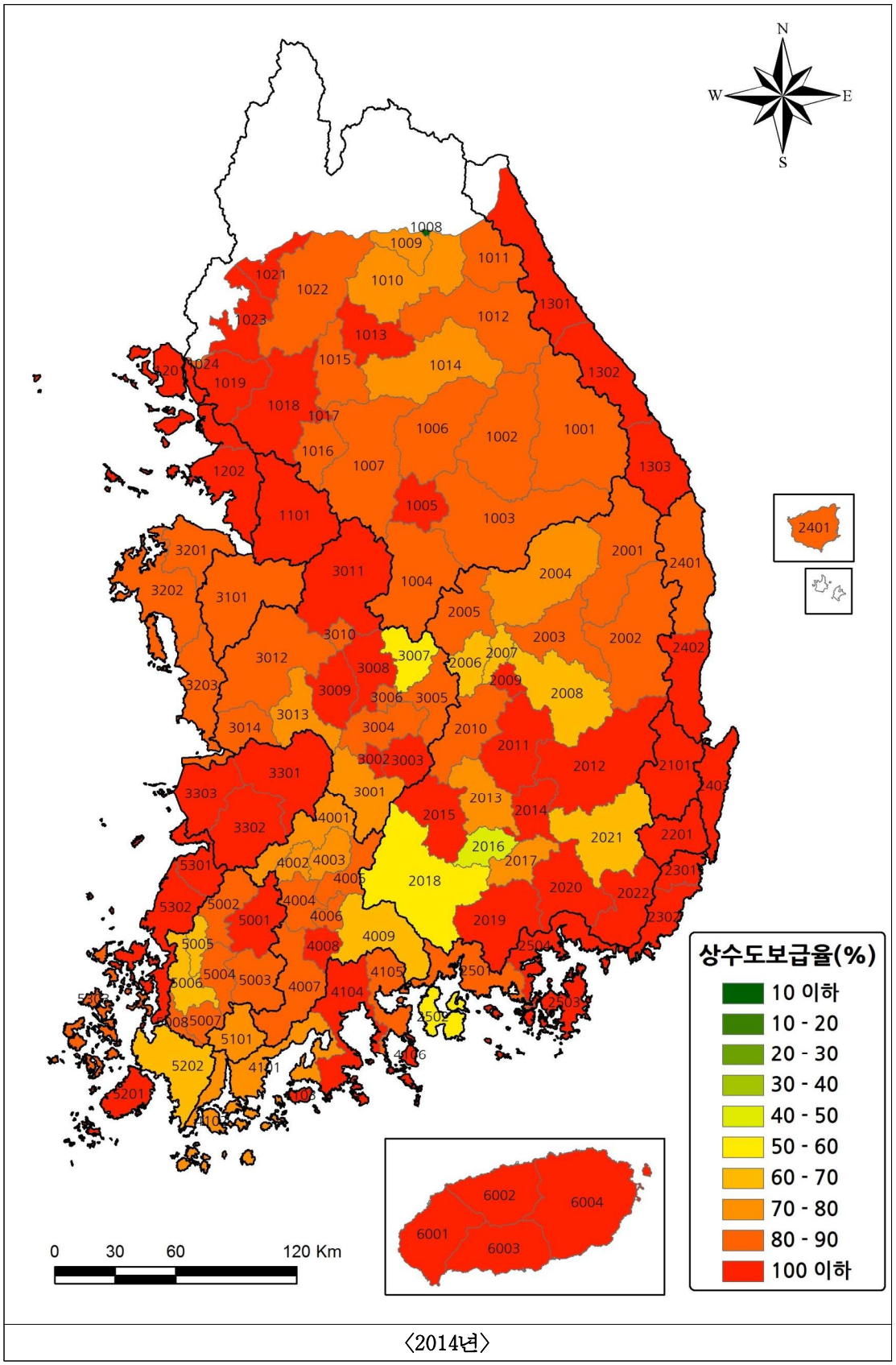
<표 3.2-5> 유역별 총인구(생활용수), 급수인구, 보급률(계속)

연도	유 역	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)
2014	전 국	52,419,447	50,845,428	97.0
	한강권역	28,172,773	27,652,251	98.2
	10(한강)	21,338,715	20,930,393	98.1
	11(안성천)	2,868,073	2,818,709	98.3
	12(한강서해)	3,441,410	3,403,503	98.9
	13(한강동해)	524,575	499,646	95.2
	낙동강권역	13,452,552	12,991,079	96.6
	20(낙동강)	6,748,018	6,426,553	95.2
	21(형산강)	380,337	351,286	92.4
	22(태화강)	901,389	891,191	98.9
	23(회야·수영)	3,074,646	3,071,818	99.9
	24(낙동강동해)	700,683	670,365	95.7
	25(낙동강남해)	1,647,479	1,579,866	95.9
	금강권역	6,494,108	6,143,515	94.6
	30(금강)	3,430,626	3,264,680	95.2
	31(삽교천)	949,247	874,509	92.1
	32(금강서해)	770,822	695,140	90.2
	33(만경·동진)	1,343,413	1,309,186	97.5
	섬진강권역	1,201,488	1,063,703	88.5
	40(섬진강)	295,788	240,164	81.2
	41(섬진강남해)	905,700	823,538	90.9
	영산강권역	2,476,976	2,373,330	95.8
	50(영산강)	1,869,085	1,810,934	96.9
	51(탐진강)	39,808	33,494	84.1
	52(영산강남해)	121,980	99,999	82.0
	53(영산강서해)	446,103	428,902	96.1
	제주도	621,550	621,550	100.0



〈2015년〉

<그림 3.2-16> 유역별 상수도 보급률



〈2014년〉

<그림 3.2-16> 유역별 상수도 보급률(계속)

3.2.4 상수도급수량, 1인 1일당 급수량

가. 행정구역별

2015년의 상수도급수량은 전국 17,027,626㎥/일이며, 경기도에서 전국의 23.3%인 3,975,839㎥/일로 가장 많이 급수되고 있는 것으로 조사되었다. 1인1일당 급수량은 2014년 334.9ℓpcd에서 0.2ℓpcd 증가한 335.2ℓpcd로 조사되었으며, 제주특별자치도가 652.3ℓpcd로 전국에서 가장 높게, 부산광역시가 281.2ℓpcd로 가장 낮게 나타났다〈표 3.2-6〉.

2015년의 1일1인당 사용량은 2014년 280.4ℓpcd에서 1.6ℓpcd 증가한 282.0ℓpcd로 나타났으며, 충청북도가 364.1ℓpcd로 전국에서 가장 높게 나타났고, 전라남도가 244.3ℓpcd로 가장 낮게 나타났다.

1인 1일당 급수량, 사용량이 비교적 높은 강원도 등은 아파트 거주인구, 수세식 비율 등 도시화 정도에 따라 물사용량이 변화하고, 관광용수, 군부대 용수 등 기타용수가 물사용량에 포함되어 높게 나타난 것으로 판단된다.

<표 3.2-6> 행정구역별 상수도 급수량, 1인 1일당 급수량

연도	행정구역	상수도급수량 (㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓpcd)	1인1일당 사용량(ℓpcd)
2015	전 국	17,027,626	335.2	282.0
	서울특별시	3,096,504	300.7	285.8
	부산광역시	999,313	281.2	257.7
	대구광역시	774,911	308.5	280.8
	인천광역시	978,562	332.7	296.5
	광주광역시	474,657	319.1	274.2
	대전광역시	471,873	307.7	282.1
	울산광역시	338,392	287.7	258.7
	세종특별자치시	59,293	315.3	252.4
	경기도	3,975,839	314.9	280.6
	강원도	613,731	438.0	308.7
	충청북도	634,217	434.8	364.1
	충청남도	710,018	394.0	314.9
	전라북도	705,132	389.0	265.8
	전라남도	599,407	356.7	244.3
	경상북도	1,101,183	443.3	304.5
	경상남도	1,076,269	335.5	246.4
	제주특별자치도	418,325	652.3	290.3

<표 3.2-6> 행정구역별 상수도 급수량, 1인 1일당 급수량(계속)

연도	행정구역	상수도급수량 (㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓpcd)	1인1일당 사용량(ℓpcd)
	전 국	16,872,102	334.9	280.4
2014	서울특별시	3,090,744	298.1	283.5
	부산광역시	991,290	278.6	256.8
	대구광역시	757,661	301.2	276.7
	인천광역시	963,008	330.4	293.5
	광주광역시	471,107	316.8	269.7
	대전광역시	505,257	326.9	298.4
	울산광역시	334,303	286.0	254.5
	세종특별자치시	47,731	365.2	271.1
	경기도	3,943,859	317.8	280.6
	강원도	622,956	449.9	302.0
	충청북도	610,687	420.7	351.1
	충청남도	706,333	403.6	313.9
	전라북도	686,837	381.0	260.0
	전라남도	586,822	358.4	240.2
	경상북도	1,086,043	442.0	303.0
	경상남도	1,061,538	335.1	244.3
	제주특별자치도	405,929	653.1	281.9

나. 유역별

상수도 급수량 유역별 현황은 다음 〈표 3.2-7〉과 같다. 2015년 상수도 급수량은 한강유역에서 전유역의 38.3%인 6,524,372㎥/일로 가장 높게 나타났으며, 탐진강유역이 전유역의 약 0.05%로 9,362㎥/일로 가장 낮게 나타났다. 1인 1일당 급수량은 제주도가 653ℓpcd로 전 유역에서 가장 높게 나타났고, 회야·수영 유역에서 283.8ℓpcd로 가장 낮게 나타났다.

<표 3.2-7> 유역별 상수도 급수량 및 1인1일당 급수량

연도	유 역	상수도급수량(㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓpcd)	1인1일당 사용량(ℓpcd)
2015	전 국	17,027,626	335.2	282.0
	한강권역	8,858,619	319.1	286.6
	10(한강)	6,524,372	311.5	282.1
	11(안성천)	922,378	319.8	290.8
	12(한강서해)	1,181,867	343.2	306.4
	13(한강동해)	230,002	468.7	313.0
	낙동강권역	4,309,454	332.6	268.5
	20(낙동강)	2,233,421	348.1	279.1
	21(형산강)	176,711	505.1	297.7
	22(태화강)	258,772	291.4	259.2
	23(회야·수영)	870,855	283.8	257.8
	24(낙동강동해)	274,972	421.4	292.2
	25(낙동강남해)	494,723	312.7	235.6
	금강권역	2,283,080	376.2	302.4
	30(금강)	1,182,042	365.8	312.9
	31(삽교천)	345,461	405.9	338.9
	32(금강서해)	261,937	388.6	282.8
	33(만경·동진)	493,640	376.2	263.2
	섬진강권역	371,933	366.2	241.2
	40(섬진강)	83,139	376.6	233.8
	41(섬진강남해)	288,794	363.3	243.2
	영산강권역	786,215	333.4	265.0
	50(영산강)	581,848	321.9	269.2
	51(탐진강)	9,362	345.0	239.2
	52(영산강남해)	36,556	388.7	240.8
	53(영산강서해)	158,449	368.9	254.0
	제주도	418,325	652.3	290.3

<표 3.2-7> 유역별 상수도 급수량 및 1인1일당 급수량(계속)

연도	유 역	상수도급수량(㎥/일)	1인1일당 급수량(ℓ pcd)	1인1일당 사용량(ℓ pcd)
2014	전 국	16,872,102	334.9	280.4
	한강권역	8,791,689	318.8	285.0
	10(한강)	6,455,428	309.4	279.3
	11(안성천)	901,454	320.2	285.8
	12(한강서해)	1,206,969	354.7	316.2
	13(한강동해)	227,838	464.4	304.2
	낙동강권역	4,264,556	330.8	266.4
	20(낙동강)	2,207,712	346.5	276.8
	21(형산강)	174,844	501.9	294.2
	22(태화강)	255,660	289.7	255.0
	23(회야·수영)	862,595	281.3	256.9
	24(낙동강동해)	270,946	416.2	287.6
	25(낙동강남해)	492,799	313.4	233.9
	금강권역	2,272,679	381.4	304.1
	30(금강)	1,187,510	375.0	319.6
	31(삽교천)	345,458	419.6	338.7
	32(금강서해)	256,971	388.7	273.1
	33(만경·동진)	482,741	369.3	259.0
	섬진강권역	365,230	369.2	239.3
	40(섬진강)	78,498	361.9	228.4
	41(섬진강남해)	286,732	371.3	242.4
	영산강권역	772,020	330.2	259.5
	50(영산강)	568,970	317.2	263.4
	51(탐진강)	9,092	337.0	219.9
	52(영산강남해)	37,362	413.4	241.1
	53(영산강서해)	156,596	366.6	249.3
	제주도	405,929	653.1	281.9

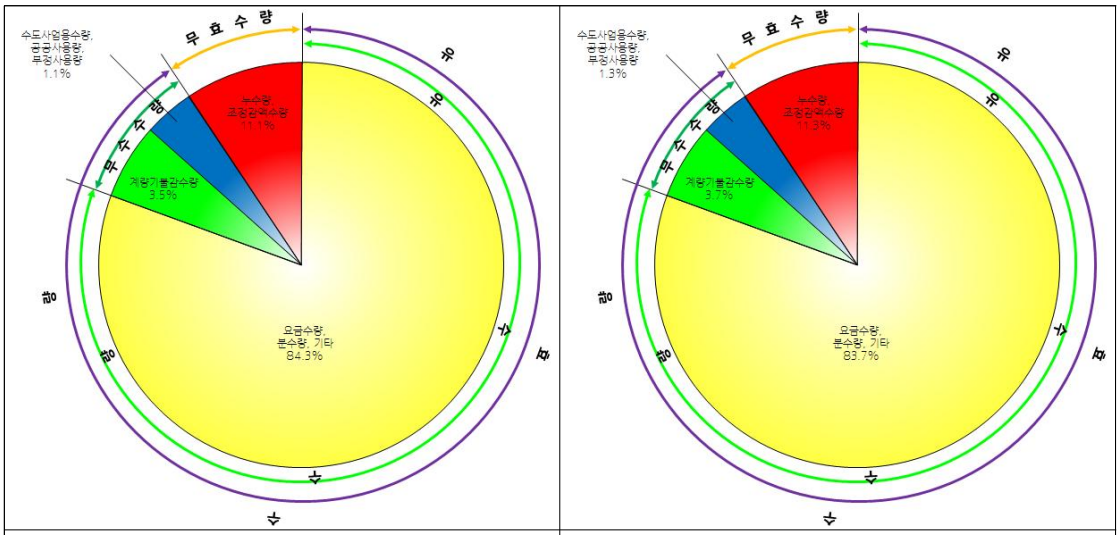
3.2.5 상수도 생산성분석 현황

2014년 및 2015년의 행정구역별 상수도 생산량 분석현황과 유역별 상수도 생산량 분석현황은 각각 〈표 3.2-8〉, 〈표 3.2-9〉 및 〈그림 3.2-17〉과 같다.

2015년의 유수수량에 대한 연간 생산량의 비율인 유수율은 전국적으로 84.3%로 나타났으며, 누수율은 10.9%로 나타났다. 행정구역별 유수율은 서울특별시가 95.1%, 대전광역시 92.3%, 부산광역시 91.7%의 순으로 높게 나타났으며, 누수율은 제주특별자치도 41.7%, 전라남도 27.0%, 경상북도 24.3%의 순으로 나타났다. 대권역별 유수율은 한강권역이 89.9%, 낙동강권역이 80.9%, 금강권역이 80.8%, 섬진강권역이 65.9%, 영산강권역이 79.5%, 제주도가 44.5%로 한강권역이 가장 높게 나타났으며, 누수율은 한강권역이 6.0%, 낙동강권역이 14.0%, 금강권역이 14.0%, 섬진강권역이 29.9%, 영산강권역이 15.6%, 제주도가 41.7%로 제주도가 가장 높게 나타났다.

2014년의 유수수량에 대한 연간 생산량의 비율인 유수율은 전국적으로 83.7%로 나타났으며, 누수율은 11.1%로 나타났다. 행정구역별 유수율은 서울특별시가 95.1%, 부산광역시가 92.2%, 대구광역시가 91.9%의 순으로 크게 나타났으며, 누수율은 세종특별자치시 43.0%, 전라남도 26.1%, 경상북도 24.7%의 순으로 나타났다. 대권역별 유수율은 한강권역이 89.4%, 낙동강권역이 80.5%, 금강권역이 79.7%, 섬진강권역이 64.8%, 영산강권역이 78.6%, 제주도가 43.2%로 한강권역이 가장 높게 나타났으며, 누수율은 한강권역이 6.2%, 낙동강권역이 14.2%, 금강권역이 14.3%, 섬진강권역이 27.5%, 영산강권역이 16.1%, 제주도가 43.0%로 섬진강권역이 가장 높게 나타났다.

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



〈2015년〉 〈2014년〉

<그림 3.2-17> 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(%)
2015	전 국	6,278,745	5,292,924	84.3	291,746	6,995	687,080	10.9
	서울특별시	1,156,808	1,100,600	95.1	28,231	-	27,977	2.4
	부산광역시	368,903	338,445	91.7	14,178	-	16,281	4.4
	대구광역시	288,921	263,517	91.2	9,815	-	15,589	5.4
	인천광역시	357,180	318,289	89.1	16,079	7	22,806	6.4
	광주광역시	173,271	148,895	85.9	6,844	4	17,528	10.1
	대전광역시	186,696	172,351	92.3	5,694	-	8,651	4.6
	울산광역시	123,513	111,078	89.9	3,841	61	8,533	6.9
	세종특별자치시	21,642	17,326	80.1	2	-	4,314	19.9
	경기도	1,454,664	1,296,497	89.1	63,985	655	93,527	6.4
	강원도	224,013	157,879	70.5	20,818	562	44,755	20.0
	충청북도	232,215	194,583	83.8	9,883	410	27,339	11.8
	충청남도	259,328	207,277	79.9	12,447	81	39,523	15.2
	전라북도	258,731	177,200	68.5	21,510	90	59,931	23.2
	전라남도	218,966	150,025	68.5	9,313	526	59,102	27.0
	경상북도	405,551	279,679	69.0	26,938	271	98,665	24.3
	경상남도	395,654	291,329	73.6	22,604	2,802	78,918	19.9
	제주특별자치도	152,688	67,955	44.5	19,566	1,527	63,641	41.7
2014	전 국	6,214,230	5,202,462	83.7	311,154	9,341	691,274	11.1
	서울특별시	1,153,159	1,096,676	95.1	27,476	-	29,008	2.5
	부산광역시	366,317	337,608	92.2	14,046	-	14,664	4.0
	대구광역시	282,254	259,360	91.9	9,494	-	13,401	4.7
	인천광역시	351,506	312,257	88.8	15,820	2	23,426	6.7
	광주광역시	171,970	146,416	85.1	7,244	-	18,310	10.6
	대전광역시	194,334	177,398	91.3	5,830	97	11,009	5.7
	울산광역시	122,021	108,585	89.0	3,869	1	9,566	7.8
	세종특별자치시	17,422	12,932	74.2	391	-	4,099	23.5
	경기도	1,442,545	1,273,647	88.3	69,503	1,193	98,203	6.8
	강원도	227,439	152,696	67.1	23,824	2,827	48,092	21.1
	충청북도	223,590	186,599	83.5	11,040	155	25,796	11.5
	충청남도	258,477	201,016	77.8	15,256	69	42,136	16.3
	전라북도	251,346	171,502	68.2	24,235	80	55,528	22.1
	전라남도	214,196	143,572	67.0	14,267	389	55,968	26.1
	경상북도	399,265	273,694	68.5	26,073	776	98,722	24.7
	경상남도	390,224	284,541	72.9	23,744	2,271	79,668	20.4
	제주특별자치도	148,164	63,963	43.2	19,041	1,482	63,678	43.0

〔출처〕 2015상수도통계(환경부, 2016)

<표 3.2-9> 유역별 상수도 생산량 분석현황

유 역		연간 생산량	유 효 수 량(천㎥/년)			무 효 수 량(천㎥/년)		
			유수수량	유수율(%)	무수수량	조정감액수량	누수량	누수율(%)
2015	전 국	6,278,745	5,292,924	84.3	291,746	6,995	687,080	10.9
	한강권역	3,263,469	2,934,017	89.9	131,933	1,334	196,185	6.0
	10(한강)	2,410,070	2,185,265	90.7	89,390	904	134,511	5.6
	11(안성천)	337,590	307,116	91.0	13,686	194	16,594	4.9
	12(한강서해)	431,859	385,582	89.3	18,983	40	27,254	6.3
	13(한강동해)	83,951	56,054	66.8	9,874	197	17,825	21.2
	낙동강권역	1,589,618	1,286,621	80.9	77,354	3,125	222,519	14.0
	20(낙동강)	825,962	664,246	80.4	37,146	1,642	122,928	14.9
	21(형산강)	64,499	38,009	58.9	10,782	82	15,626	24.2
	22(태화강)	94,452	84,037	89.0	3,467	51	6,898	7.3
	23(회야·수영)	321,211	292,134	90.9	12,357	239	16,482	5.1
	24(낙동강동해)	100,365	69,593	69.3	4,824	56	25,893	25.8
	25(낙동강남해)	183,129	138,601	75.7	8,779	1,056	34,693	18.9
	금강권역	850,033	686,617	80.8	43,650	451	119,314	14.0
	30(금강)	446,805	384,363	86.0	17,244	386	44,813	10.0
	31(삽교천)	126,093	105,283	83.5	6,212	2	14,597	11.6
	32(금강서해)	95,607	69,588	72.8	6,416	3	19,601	20.5
	33(만경·동진)	181,527	127,384	70.2	13,779	61	40,304	22.2
	섬진강권역	135,756	89,414	65.9	5,608	91	40,642	29.9
	40(섬진강)	30,346	18,835	62.1	2,735	30	8,745	28.8
	41(섬진강남해)	105,410	70,579	67.0	2,873	61	31,897	30.3
	영산강권역	287,181	228,300	79.5	13,635	467	44,780	15.6
	50(영산강)	212,529	177,785	83.7	8,186	74	26,485	12.5
	51(탐진강)	3,419	2,371	69.4	84	-	964	28.2
	52(영산강남해)	13,390	8,315	62.1	452	305	4,317	32.2
	53(영산강서해)	57,843	39,828	68.9	4,913	88	13,014	22.5
	제주도	152,688	67,955	44.5	19,566	1,527	63,641	41.7

<표 3.2-9> 유역별 상수도 생산량 분석현황(계속)

유 역		연간 생산량	유 효 수 량(천㎥/년)			무 효 수 량(천㎥/년)		
			유수수량	유수율(%)	무수수량	조정감액수량	누수량	누수율(%)
2014	전 국	6,214,230	5,202,462	83.7	311,154	9,341	691,274	11.1
	한강권역	3,237,196	2,893,609	89.4	140,364	1,860	201,364	6.2
	10(한강)	2,382,783	2,151,309	90.3	92,969	861	137,645	5.8
	11(안성천)	330,178	294,650	89.2	16,002	437	19,089	5.8
	12(한강서해)	441,074	393,181	89.1	20,230	341	27,322	6.2
	13(한강동해)	83,161	54,469	65.5	11,163	221	17,308	20.8
	낙동강권역	1,572,389	1,266,331	80.5	77,250	5,196	223,612	14.2
	20(낙동강)	815,506	651,465	79.9	35,839	4,470	123,732	15.2
	21(형산강)	63,818	37,413	58.6	11,665	82	14,659	23.0
	22(태화강)	93,316	82,157	88.0	3,544	6	7,610	8.2
	23(회야·수영)	318,472	290,824	91.3	12,229	353	15,066	4.7
	24(낙동강동해)	98,895	68,337	69.1	4,915	46	25,598	25.9
	25(낙동강남해)	182,382	136,136	74.6	9,059	240	36,947	20.3
	금강권역	841,362	670,726	79.7	49,563	350	120,723	14.3
	30(금강)	444,268	378,682	85.2	18,778	327	46,481	10.5
	31(삽교천)	126,449	102,075	80.7	8,202	2	16,170	12.8
	32(금강서해)	93,794	65,908	70.3	6,576	2	21,308	22.7
	33(만경·동진)	176,851	124,061	70.2	16,007	20	36,763	20.8
	섬진강권역	133,309	86,394	64.8	10,272	38	36,606	27.5
	40(섬진강)	28,652	18,081	63.1	2,815	6	7,750	27.0
	41(섬진강남해)	104,657	68,313	65.3	7,456	32	28,856	27.6
	영산강권역	281,809	221,439	78.6	14,664	415	45,291	16.1
	50(영산강)	207,696	172,446	83.0	8,519	258	26,472	12.7
	51(탐진강)	3,318	2,166	65.3	0	3	1,150	34.7
	52(영산강남해)	13,637	7,953	58.3	680	93	4,911	36.0
	53(영산강서해)	57,158	38,874	68.0	5,465	60	12,758	22.3
	제주도	148,164	63,963	43.2	19,041	1,482	63,678	43.0

3.2.6 상수도 업종별 급수량

2014년 및 2015년의 행정구역별 업종별 급수량 현황은 〈표 3.2-10〉에 나타낸 바와 같다. 2015년의 업종별 급수량은 2014년 대비 90,462천㎥/년이 증가하였으며, 그 중 영업용(112,541천㎥/년)이 가장 많이 증가하였고, 전용공업용(23,899천㎥/년)이 가장 많이 감소한 것으로 나타났다.

2015년의 전국의 총 급수량은 52.9억㎥/년이며, 그 중 가정용이 33.4억㎥/년, 업무용, 영업용, 욕탕1종, 욕탕2종 등의 비가정용이 19.5억㎥/년으로 나타났다. 급수량은 경기도가 12.9억㎥/년으로 가장 많게 나타났고, 다음으로는 서울특별시가 11.0억㎥/년, 그 외 지역에서는 3.5억㎥/년 미만의 급수량을 보였다.

2015년의 유역별 총 급수량은 인구가 가장 많은 한강유역이 21.9억㎥/년으로 전국의 약 41.3%를 차지하고 있으며, 그 중 가정용이 약 65.8%를 차지하고 있다. 이외에도 업무용, 영업용 등 비가정용수도 한강유역이 높게 나타난 반면 전용공업용수는 금강유역 4.8억㎥/년으로 나타났다.

<표 3.2-10> 행정구역별 업종별 급수량 현황

(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용공업용	기타업종	분수량	기타부과량
2015	전 국	5,292,924	3,343,999	183,762	1,489,085	74,869	36	117,784	17,630	63,660	2,098
	서울특별시	1,100,600	719,058	80,224	250,461	23,594	-	679	-	26,584	-
	부산광역시	338,445	204,723	-	120,994	8,574	-	-	-	4,154	-
	대구광역시	263,517	167,914	-	85,316	4,209	-	-	-	6,078	-
	인천광역시	318,289	193,225	-	120,995	4,064	-	-	-	5	-
	광주광역시	148,895	99,480	-	36,807	1,575	-	9,571	-	21	1,440
	대전광역시	172,351	105,448	-	51,050	1,390	-	-	-	14,463	-
	울산광역시	111,078	73,624	-	33,517	3,731	-	-	-	-	205
	세종특별자치시	17,326	10,699	-	6,583	44	-	-	-	-	-
	경기도	1,296,497	856,257	60,411	351,426	14,539	-	7,675	2,672	3,483	33
	강원도	157,879	97,398	4,168	52,153	1,050	21	2,818	271	-	-
	충청북도	194,583	99,679	1,255	39,913	578	-	51,980	361	726	91
	충청남도	207,277	116,780	1,041	66,883	1,218	7	19,872	1,061	172	243
	전라북도	177,200	115,272	3,196	47,206	1,699	-	4,974	3,438	1,358	59
	전라남도	150,025	93,588	6,360	44,594	1,545	-	3,237	515	182	3
	경상북도	279,679	163,203	20,260	75,827	2,984	8	9,043	4,734	3,620	-
	경상남도	291,329	185,029	6,848	83,993	3,706	-	7,935	993	2,815	10
	제주도	67,955	42,622	-	21,365	369	-	-	3,585	-	14

〔출처〕 2015상수도통계(환경부, 2016)

<표 3.2-10> 행정구역별 업종별 급수량 현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용공업용	기타업종	분수량	기타부과량
2014	전 국	5,202,462	3,280,067	254,707	1,376,544	76,060	36	141,683	16,022	55,913	1,429
	서울특별시	1,096,676	717,571	79,871	249,014	24,484	-	697	-	25,038	-
	부산광역시	337,608	204,773	70,882	48,648	8,808	-	-	-	4,497	-
	대구광역시	259,360	165,605	-	83,541	4,505	-	-	-	5,708	-
	인천광역시	312,257	190,524	-	117,516	4,209	-	-	-	8	-
	광주광역시	146,416	98,392	-	36,492	1,572	-	9,554	-	16	391
	대전광역시	177,398	104,954	-	50,211	1,354	-	10,963	-	9,916	-
	울산광역시	108,585	71,993	-	32,865	3,727	-	-	-	-	-
	세종특별자치시	12,932	7,360	-	5,537	34	-	-	-	-	-
	경기도	1,273,647	831,081	59,440	340,243	14,652	-	22,080	2,614	3,037	501
	강원도	152,696	94,688	3,790	50,278	1,005	20	2,734	121	60	-
	충청북도	186,599	97,237	828	38,505	565	0	48,336	124	690	314
	충청남도	201,016	111,492	2,309	64,141	1,251	8	20,488	656	666	7
	전라북도	171,502	113,507	2,945	45,466	1,592	-	4,257	3,078	650	7
	전라남도	143,572	89,862	5,270	43,354	1,515	-	2,934	546	6	85
	경상북도	273,694	158,152	21,271	72,470	2,983	8	11,653	4,297	2,859	-
	경상남도	284,541	182,605	8,101	78,442	3,418	-	7,988	1,100	2,762	124
	제주도	63,963	40,270	-	19,821	386	-	-	3,486	-	-

<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
2015	전 국	5,292,924	3,343,999	183,762	1,489,085	74,899	36	117,784	17,630	63,660	2,098
	한강권역	2,984,017	1,900,132	145,787	791,177	43,488	21	20,103	3,120	30,072	118
	10 (한강)	2,185,265	1,437,507	130,184	534,097	35,945	21	15,629	3,096	28,673	112
	11 (안성천)	307,116	198,665	15,602	86,362	2,194	0	3,339	0	921	2
	12 (한강서해)	385,582	229,825	0	150,555	4,721	0	0	0	477	4
	13 (한강동해)	56,054	34,105	0	20,162	628	0	1,135	23	0	0
	낙동강권역	1,286,621	796,121	26,955	400,643	23,236	8	16,974	5,800	16,667	215
	20 (낙동강)	664,246	411,317	7,362	211,355	8,596	8	9,204	5,631	10,763	10
	21 (형산강)	38,009	22,231	4,830	9,462	617	0	869	0	0	0
	22 (태화강)	84,037	55,584	0	25,516	2,783	0	0	0	0	153
	23 (회야·수영)	292,134	177,205	0	102,692	7,369	0	1,501	0	3,349	18
	24 (낙동강동해)	69,598	42,001	12,699	10,383	2,186	0	2,283	7	0	34
	25 (낙동강남해)	138,601	87,783	2,064	41,235	1,685	0	3,117	162	2,555	0
	금강권역	686,617	400,237	3,908	190,018	4,487	7	67,451	3,494	16,708	307
	30 (금강)	384,363	215,079	1,278	100,907	2,100	7	48,265	1,360	15,360	6
	31 (삽교천)	105,283	56,784	0	32,681	598	0	15,218	2	0	0
	32 (금강서해)	69,588	44,069	39	24,570	658	0	0	7	0	244
	33 (만경·동진)	127,384	84,305	2,590	31,860	1,131	0	3,968	2,125	1,349	57
	섬진강권역	89,414	58,364	4,659	22,218	611	0	3,059	502	0	1
	40 (섬진강)	18,835	11,914	1,608	4,137	131	0	559	485	0	1
	41 (섬진강남해)	70,579	46,450	3,051	18,081	480	0	2,500	17	0	0
	영산강권역	228,300	146,522	2,452	63,664	2,678	0	10,198	1,129	213	1,442
	50 (영산강)	177,785	115,924	2,040	46,719	1,763	0	9,728	14	155	1,442
	51 (탐진강)	2,371	1,230	412	403	17	0	306	1	2	0
	52 (영산강남해)	8,315	4,984	0	3,052	49	0	0	184	47	0
	53 (영산강서해)	39,828	24,385	0	13,490	849	0	164	930	9	0
	제주도	67,955	42,622	0	21,365	369	0	0	3,585	0	14

<표 3.2-11> 유역별 업종별 급수량 현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

유 역		합계	가정용	비가정용							
				업무용	영업용	욕탕1종	욕탕2종	전용공업용	기타업종	분수량	기타부과량
2014	전 국	5,202,462	3,280,067	254,707	1,376,544	76,060	36	141,683	16,022	55,913	1,429
	한강권역	2,893,609	1,866,886	143,719	772,642	44,580	20	34,007	2,795	28,230	729
	10 (한강)	2,151,309	1,416,461	128,776	524,139	36,911	20	14,940	2,795	26,552	713
	11 (안성천)	294,650	191,083	14,943	81,710	2,253	-	3,508	-	1,147	5
	12 (한강서해)	398,181	225,859	-	147,394	4,865	-	14,521	-	531	11
	13 (한강동해)	54,469	33,482	-	19,398	551	-	1,038	-	-	-
	낙동강권역	1,266,331	784,687	100,109	316,998	23,468	8	19,638	5,472	15,827	124
	20 (낙동강)	651,465	402,226	23,280	190,438	8,737	8	11,833	5,127	9,691	124
	21 (형산강)	37,413	21,886	4,759	9,245	633	-	890	-	-	-
	22 (태화강)	82,157	54,358	-	25,018	2,780	-	-	-	-	-
	23 (회야·수영)	290,824	176,818	57,144	44,118	7,538	-	1,580	-	3,625	-
	24 (낙동강동해)	68,337	41,087	12,504	10,217	2,233	0	2,339	6	-	-
	25 (낙동강남해)	136,136	88,363	2,422	37,960	1,547	-	2,996	338	2,511	-
	금강권역	670,726	388,641	5,058	182,906	4,357	8	75,148	2,674	11,834	100
	30 (금강)	378,682	209,135	1,230	98,483	2,058	7	56,025	831	10,827	86
	31 (삽교천)	102,075	53,908	314	31,156	591	-	15,747	2	357	-
	32 (금강서해)	65,908	42,136	982	22,085	686	0	0	5	-	13
	33 (만경·동진)	124,061	83,462	2,533	31,181	1,020	-	3,377	1,836	650	1
	섬진강권역	86,394	56,601	3,826	21,943	553	-	2,884	512	-	74
	40 (섬진강)	18,081	11,563	1,267	4,113	134	-	501	497	-	5
	41 (섬진강남해)	68,313	45,038	2,559	17,829	419	-	2,383	15	-	69
	영산강권역	221,439	142,982	1,996	62,235	2,716	-	10,005	1,083	22	401
	50 (영산강)	172,446	113,496	1,636	45,475	1,739	-	9,640	17	22	401
	51 (탐진강)	2,166	1,134	-	765	12	-	255	-	-	-
	52 (영산강남해)	7,953	4,837	-	2,897	46	-	-	172	-	-
	53 (영산강서해)	38,874	23,515	359	13,098	898	-	109	894	-	-
	제주도	63,963	40,270	-	19,821	386	-	-	3,486	-	-

3.2.7 미급수이용량, 원단위

현재 미급수지역 원단위는 K-water에서 실시한 전국 용수이용조사(2002), 「수자원장기종합계획보고서(2006.9, 한국수자원공사)」 상의 215ℓpcd값을 적용하고 있다

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

가. 행정구역별

2015년 행정구역별 미급수지역이용량을 살펴보면 인천광역시 9,150㎥/일, 세종특별자치시 3,141㎥/일, 울산광역시 2,454㎥/일, 광주광역시 695㎥/일, 대전광역시 352㎥/일, 대구광역시 167㎥/일로 나타났다. 도별로는 경기도 51,942㎥/일, 경상남도 48,079㎥/일, 경상북도 47,051㎥/일, 충청남도 45,466㎥/일, 전라남도 35,086㎥/일, 강원도 26,943㎥/일, 충청북도 25,570㎥/일, 전라북도 14,800㎥/일로 나타났다. 특·광역시의 총미급수 이용량은 15,959㎥/일인 반면 도의 미급수 이용량은 294,937㎥/일로 나타났다.

2015년 행정구역별 미급수지역이용량의 구성비는 경기도가 전국 미급수지역 이용량 310,895㎥/일 중 16.7%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경상남도 15.5%, 경상북도 15.1%, 충청남도 14.6%, 전라남도가 11.3%, 강원도 8.7%, 충청북도 8.2%, 전라북도 4.8%, 인천광역시 2.9%, 세종특별자치시 1.0%, 울산광역시 0.8%, 광주광역시 0.2%, 대전광역시 0.1%, 대구광역시 0.1% 순으로 나타났으며, 경기도와 경상북도가 전체 미급수지역이용량의 31.8%로 가장 큰 비중을 차지하였다.

2014년 미급수지역이용량 대비 2015년 미급수지역이용량은 총 27.519㎥/일이 감소하였다. 이중 가장 많이 감소한 경기도가 7,024㎥/일이 감소하였는데 2014년 미급수지역이용량의 2.1%정도이다. 미급수지역이 없는 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도, 충북도를 제외한 모든 지역에서 미급수지역 이용량이 감소하고 있다. 2014년에 세종특별자치시가 미급수지역 이용량이 165㎥/일 증가하였으나, 2015년에는 충청북도에서 909㎥/일이 증가한 것으로 나타났다.

<표 3.2-12> 행정구역별 미급수지역 이용현황

연도	행정구역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2015	전 국	52,672,425	1,446,025	2.7	310,895
	서울특별시	10,297,138	-	-	-
	부산광역시	3,553,768	-	-	-
	대구광역시	2,513,970	775	-	167
	인천광역시	2,983,484	42,558	1.4	9,150
	광주광역시	1,490,654	3,231	0.2	695
	대전광역시	1,535,191	1,638	0.1	352
	울산광역시	1,199,717	11,414	1.0	2,454
	세종특별자치시	214,365	14,611	6.8	3,141
	경기도	12,892,271	241,591	1.9	51,942

<표 3.2-12> 행정구역별 미급수지역 이용현황(계속)

연도	행정구역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2015	강원도	1,564,615	125,316	8.0	26,943
	충청북도	1,616,589	118,929	7.4	25,570
	충청남도	2,134,232	211,468	9.9	45,466
	전라북도	1,895,905	68,836	3.6	14,800
	전라남도	1,939,562	163,193	8.4	35,086
	경상북도	2,752,591	218,841	8.0	47,051
	경상남도	3,447,018	223,624	6.5	48,079
	제주도	641,355	-	0.0	-
2014	전 국	52,419,447	1,574,019	3.0	338,414
	서울특별시	10,369,593	-	-	-
	부산광역시	3,557,716	-	-	-
	대구광역시	2,518,467	2,450	0.1	527
	인천광역시	2,957,931	43,511	1.5	9,355
	광주광역시	1,492,948	5,972	0.4	1,284
	대전광역시	1,547,467	1,841	0.1	396
	울산광역시	1,192,262	11,688	1.0	2,513
	세종특별자치시	158,855	16,399	10.3	3,526
	경기도	12,709,996	274,259	2.2	58,966
	강원도	1,558,885	137,278	8.8	29,515
	충청북도	1,609,633	114,702	7.1	24,661
	충청남도	2,116,830	233,026	11.0	50,101
	전라북도	1,896,646	78,742	4.2	16,930
	전라남도	1,934,034	191,337	9.9	41,137
	경상북도	2,748,599	238,042	8.7	51,179
	경상남도	3,428,035	224,772	6.6	48,326
	제주도	621,550	-	-	-

〔출처〕 2015상수도통계(환경부, 2016)

나. 유역별

2015년의 전유역의 미급수이용량은 310,895㎥/일로 나타났으며, 2014년 338,414㎥/일보다 27,519㎥/일 감소하였다. 대권역의 경우 한강권역이 8,689㎥/일(2.6%)로 가장 많이 감소하였으며, 중권역의 경우 한강유역이 6,816㎥/일(2.0%)로 가장 많이 감소하였다.

2015년에는 2014년 대비 전유역의 미급수이용량이 감소하였으나, 회야·수영 유역에서 이용량이 다소 증가하였다.

<표 3.2-13> 대권역별 미급수지역 이용현황

연도	유 역	총인구(명)	미급수 인구(명)	미보급률(%)	미급수 이용량(㎥/일)
2015	전 국	52,672,425	1,446,025	2.7	310,895
	한강권역	28,316,533	480,105	1.7	103,223
	10(한강)	21,384,097	376,617	1.8	80,973
	11(안성천)	2,931,309	45,724	1.6	9,831
	12(한강서해)	3,480,195	36,240	1.0	7,792
	13(한강동해)	520,931	21,525	4.1	4,628
	낙동강권역	13,473,121	439,068	3.3	94,400
	20(낙동강)	6,759,343	307,327	4.5	66,075
	21(형산강)	379,618	27,216	7.2	5,851
	22(태화강)	906,881	9,875	1.1	2,123
	23(회야·수영)	3,075,377	3,165	0.1	681
	24(낙동강동해)	701,414	29,056	4.1	6,247
	25(낙동강남해)	1,650,488	62,429	3.8	13,422
	금강권역	6,559,607	319,337	4.9	68,658
	30(금강)	3,476,684	148,387	4.3	31,903
	31(삽교천)	961,778	71,355	7.4	15,341
	32(금강서해)	777,818	69,765	9.0	15,000
	33(만경·동진)	1,343,328	29,830	2.2	6,413
	섬진강권역	1,202,609	126,460	10.5	27,189
	40(섬진강)	295,966	51,327	17.3	11,035
	41(섬진강남해)	906,642	75,134	8.3	16,154
	영산강권역	2,479,200	81,054	3.3	17,427
	50(영산강)	1,873,560	43,379	2.3	9,326
	51(탐진강)	39,450	5,869	14.9	1,262
	52(영산강남해)	121,297	18,053	14.9	3,881
	53(영산강서해)	444,893	13,752	3.1	2,957
	제주도	641,355	-	-	-

〔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)
2014	전 국	52,419,447	1,574,019	3.0	338,414
	한강권역	28,172,773	520,522	1.8	111,912
	10(한강)	21,338,715	408,322	1.9	87,789
	11(안성천)	2,868,073	49,364	1.7	10,613
	12(한강서해)	3,441,410	37,907	1.1	8,150
	13(한강동해)	524,575	24,929	4.8	5,360
	낙동강권역	13,452,552	461,473	3.4	99,217
	20(낙동강)	6,748,018	321,466	4.8	69,115
	21(형산강)	380,337	29,051	7.6	6,246
	22(태화강)	901,389	10,198	1.1	2,193
	23(회야·수영)	3,074,646	2,827	0.1	608
	24(낙동강동해)	700,683	30,318	4.3	6,518
	25(낙동강남해)	1,647,479	67,613	4.1	14,537
	금강권역	6,494,108	350,593	5.4	75,377
	30(금강)	3,430,626	165,945	4.8	35,678
	31(삽교천)	949,247	74,738	7.9	16,069
	32(금강서해)	770,822	75,682	9.8	16,272
	33(만경·동진)	1,343,413	34,227	2.5	7,359
	섬진강권역	1,201,488	137,785	11.5	29,624
	40(섬진강)	295,788	55,624	18.8	11,959
	41(섬진강남해)	905,700	82,162	9.1	17,665
	영산강권역	2,476,976	103,646	4.2	22,284
	50(영산강)	1,869,085	58,150	3.1	12,502
	51(탐진강)	39,808	6,314	15.9	1,358
	52(영산강남해)	121,980	21,981	18.0	4,726
	53(영산강서해)	446,103	17,201	3.9	3,698
	제주도	621,550	-	-	-

〔주〕 총인구는 "상수도통계"상의 주민등록인구

3.2.8 생활용·기타용 지하수이용량

가. 행정구역별

2015년의 시도별 생활용, 기타용 지하수이용량을 살펴보면 경기도가 865,991㎥/일로 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 충청북도 465,508㎥/일, 경상북도 425,720㎥/일의 순으로 나타났다.

2015년의 행정구역별 생활용, 기타용 지하수이용량 구성비는 경기도가 전국 생활용, 기타용 지하수 이용량 3,961,824㎥/일 중 21.9%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청북도 11.7%, 경상북도 10.7%, 충청남도 10.4%, 전라남도 9.0%, 전라북도 8.2%, 강원도 7.9%, 경상남도 7.0%, 울산광역시 1.9%, 대전광역시 1.8%, 세종특별자치시 1.8%, 부산광역시 1.7%, 인천광역시 1.5%, 서울특별시 1.3%, 제주특별자치도 1.2%, 광주광역시 1.0%, 대구광역시 0.9%순으로 차지하고 있으며, 경기도와 충청북도가 전국의 전체 미급수지역이용량 중 약 33.6%를 차지하고 있다.

<표 3.2-14> 행정구역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	행정구역	계	생활용	기타용
2015	전 국	3,961,824	3,938,805	23,019
	서울특별시	50,457	49,457	1,001
	부산광역시	68,922	64,503	4,419
	대구광역시	37,634	37,572	61
	인천광역시	61,251	61,245	5
	광주광역시	38,471	38,471	-
	대전광역시	71,662	71,409	254
	울산광역시	75,875	75,875	-
	세종특별자치시	71,623	71,132	491
	경기도	865,991	863,828	2,163
	강원도	312,715	311,793	922
	충청북도	465,508	463,945	1,563
	충청남도	412,585	412,343	242
	전라북도	324,017	323,993	24
	전라남도	354,987	348,506	6,482
	경상북도	425,720	423,172	2,548
	경상남도	277,157	276,932	225
	제주특별자치도	47,250	44,631	2,618

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

(단위 : ㎥/일)

연도	행정구역	계	생활용	기타용
2014	전 국	4,015,465	3,992,530	22,935
	서울특별시	51,414	50,411	1,003
	부산광역시	73,113	68,694	4,419
	대구광역시	39,889	39,878	11
	인천광역시	61,549	61,544	5
	광주광역시	42,984	42,730	254
	대전광역시	72,136	72,136	-
	울산광역시	78,511	78,020	491
	세종특별자치시	71,597	70,647	950
	경기도	888,560	887,197	1,363
	강원도	308,836	307,914	922
	충청북도	451,391	450,029	1,362
	충청남도	498,520	498,279	242
	전라북도	313,527	313,503	24
	전라남도	349,616	343,134	6,482
	경상북도	388,977	386,429	2,548
	경상남도	278,767	278,542	225
	제주특별자치도	46,077	43,443	2,633

나. 유역별

2015년의 권역별 생활용, 기타용 지하수이용량 구성비는 전국 생활용, 기타용 지하수이용량 3,961,824㎥/일 중 한강권역이 37.6%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 금강권역 25.8%, 낙동강권역 22.3%, 섬진강권역 6.7%, 영산강권역 6.4%, 제주도 1.2% 순으로 나타났다.

2015년의 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량은 2014년 이용량과 비교하였을 때 한강, 형산강, 태화강, 회야·수영, 낙동강동해, 낙동강남해, 삽교천, 금강서해, 섬진강, 영산강, 탐진강유역에서 감소하고, 이외에 모든 유역에서 생활용, 기타용 지하수이용량이 증가하였다.

2015년의 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량을 살펴보면, 한강유역이 1,171,846㎥/일(29.6%)로 가장 많으며, 탐진강유역이 8,873㎥/일(0.2%)로 가장 적은 것으로 나타났다. 낙동강유역의 이용량은 2014년 이용량 대비 33,689㎥/일이 증가하여 전 유역에서 가장 많이 증가한 것으로 나타났으며, 금강유역의 경우 70,157㎥/일로 가장 많이 감소한 것으로 나타났다.

<표 3.2-15> 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역		계	생활용	기타용
2015	전 국		3,961,824	3,938,805	23,019
	한강권역		1,489,790	1,484,742	5,048
		10(한강)	1,171,846	1,167,048	4,798
		11(안성천)	152,036	151,933	103
		12(한강서해)	83,455	83,391	64
		13(한강동해)	82,453	82,369	84
	낙동강권역		884,444	877,183	7,261
		20(낙동강)	561,161	557,562	3,600
		21(형산강)	35,537	35,524	13
		22(태화강)	58,308	58,308	-
		23(회야·수영)	68,433	64,871	3,563
		24(낙동강동해)	37,682	37,638	44
		25(낙동강남해)	123,323	123,281	41
	금강권역		1,023,137	1,021,537	1,600
		30(금강)	587,018	585,449	1,569
		31(삽교천)	119,361	119,337	24
		32(금강서해)	148,529	148,529	-
		33(만경·동진)	168,229	168,222	7
	섬진강권역		263,817	260,813	3,004
		40(섬진강)	175,305	172,301	3,004
		41(섬진강남해)	88,512	88,512	-
	영산강권역		253,386	249,898	3,488
		50(영산강)	180,520	177,131	3,390
		51(탐진강)	8,873	8,870	3
		52(영산강남해)	20,051	19,973	78
		53(영산강서해)	43,942	43,925	17
	제주도		47,250	44,631	2,618

<표 3.2-15> 유역별 생활용, 기타용 지하수이용량 현황(계속)

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역		계	생활용	기타용
2014	전 국		4,015,465	3,992,530	22,935
	한강권역		1,497,120	1,493,049	4,071
		10(한강)	1,186,245	1,182,425	3,821
		11(안성천)	146,192	146,089	103
		12(한강서해)	82,903	82,840	64
		13(한강동해)	81,780	81,696	84
	낙동강권역		858,689	850,986	7,702
		20(낙동강)	527,472	523,922	3,550
		21(형산강)	35,660	35,646	14
		22(태화강)	60,269	59,904	365
		23(회야·수영)	72,070	68,465	3,605
		24(낙동강동해)	38,024	37,897	126
		25(낙동강남해)	125,193	125,152	41
	금강권역		1,103,456	1,101,673	1,783
		30(금강)	583,420	581,683	1,737
		31(삽교천)	137,528	137,489	39
		32(금강서해)	218,686	218,686	-
		33(만경·동진)	163,822	163,815	7
	섬진강권역		260,372	257,368	3,004
		40(섬진강)	176,475	173,471	3,004
		41(섬진강남해)	83,897	83,897	-
	영산강권역		249,752	246,011	3,742
		50(영산강)	188,137	184,493	3,643
		51(탐진강)	8,994	8,991	3
		52(영산강남해)	15,067	14,989	78
		53(영산강서해)	37,554	37,537	17
	제주도		46,077	43,443	2,633

3.3 상수도 관련 지출비용조사

3.3.1 조사개요

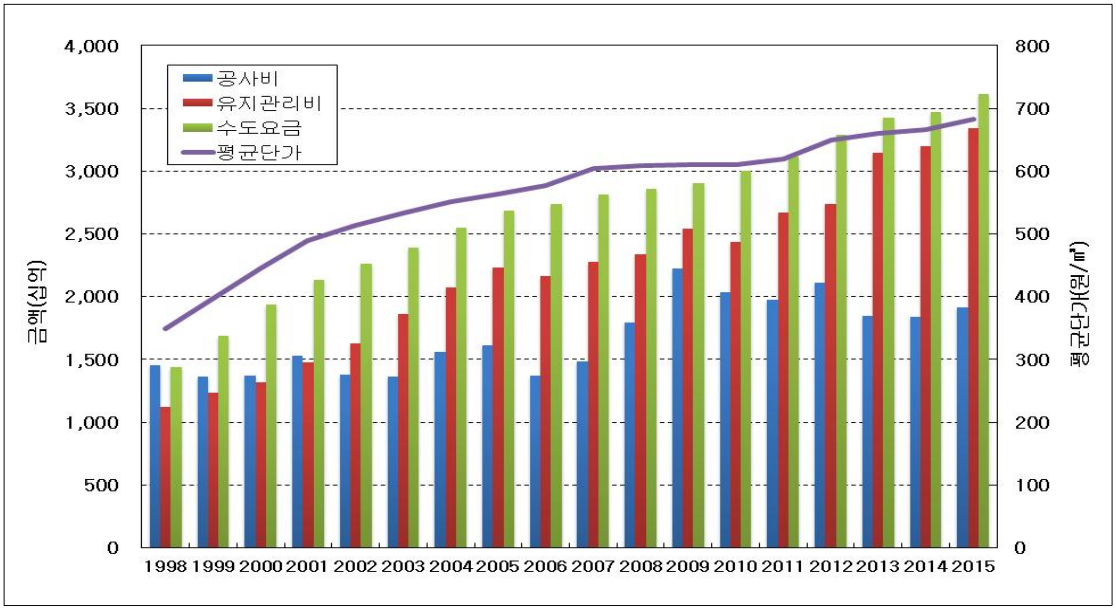
상수도 관련 지출비용조사는 이수계획 수립을 위한 입력 자료를 도출하고 유역의 이수 관련 대부분의 사업에 기초자료로 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 또한, 수도요금 부과현황을 통해 수도요금 현실화의 경향 분석 및 도시와 농촌지역의 지역편차 분석에 필요한 기초자료로 활용할 수 있다.

금회 전국유역조사에서는 유역내 상수도 관련 지출비용조사 세부항목으로 상수도 공사비, 유지관리비, 수도요금에 대하여 가장 신뢰할 수 있는 자료인 「상수도통계(환경부)」를 이용하여 행정구역 및 유역별로 조사·정리하였다.

3.3.2 상수도 관련 지출비용

금회 상수도 관련 지출비용 조사는 「2015 상수도통계(환경부, 2016)」를 참조하여 상수도공사비, 유지관리비, 총세입비, 수도요금을 행정구역별로 정리하였다. 유역별 현황은 행정구역별 자료를 기준으로 유역의 행정구역별 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 2.6조원, 2012년 2.7조원, 2013년 3.1조원, 2014년 3.2조원, 2015년에는 3.3조원으로 매년 증가하는 추세이다. 물 사용량 증가로 수도요금 부과량이 꾸준히 증가하고 있으며, 수도요금의 평균단가는 1998년 348.7원/㎥에서 2015년 683.4원/㎥으로 매년 증가하는 것으로 나타났다. 또한 수도요금 부과액도 1998년 1.4조원에서 2015년 3.6조원으로 매년 증가한 것으로 조사되었다.



<그림 3.3-1> 연도별 상수도 관련 지출비용 현황

<표 3.3-1> 연도별 상수도 관련 지출비용 현황

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

〔출처〕 2015 상수도통계(환경부, 2016)

1) 행정구역별 상수도 관련 지출비용 현황

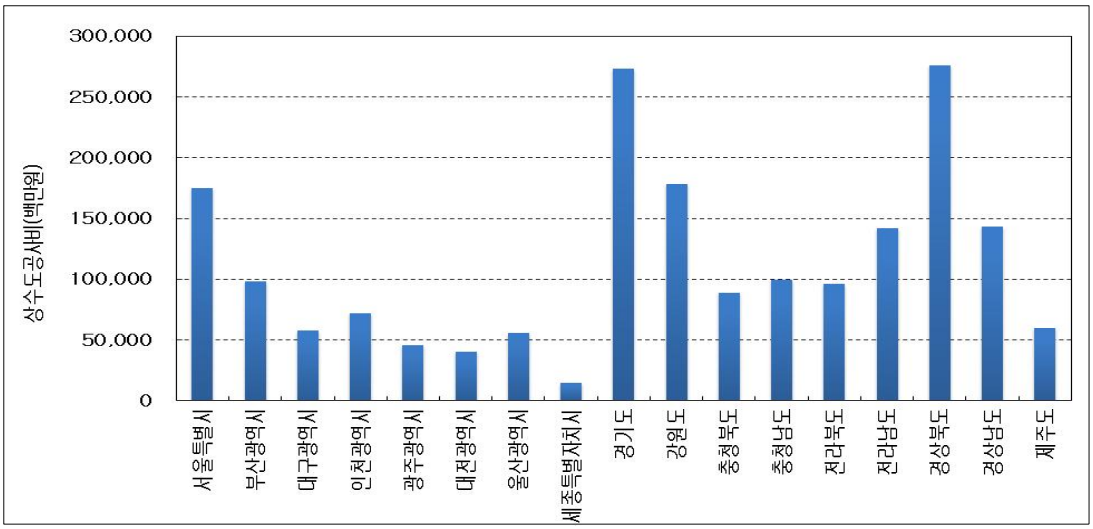
2015년 행정구역별 공사비 현황을 살펴보면, 전국 공사비 1.9조원 중 경상북도 2,761.0억원(14.4%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고 그 다음으로 경기도가 2,731.7억원(14.3%), 강원도 1,799.8억원(9.3%), 서울특별시 1,749.4억원(9.1%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시가 145.6억원(0.8%), 대전광역시 406.2(2.1%), 광주광역시 455.7억원(2.4%), 울산광역시 558.0억원(2.9%), 대구광역시 576.7억원(3.0%) 순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.

유지관리비는 총 3.3조원 중 경기도가 9,778.8억원(29.3%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고 그 다음으로 서울특별시 4,419.7억원(13.2%), 경상북도 2,410.8억원(7.2%), 경상남도 2,218.6억원(6.6%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시 155.4억원(0.5%), 제주특별자치도 321.3억원(1.0%), 대전광역시가 620.6억원(1.9%) 순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.

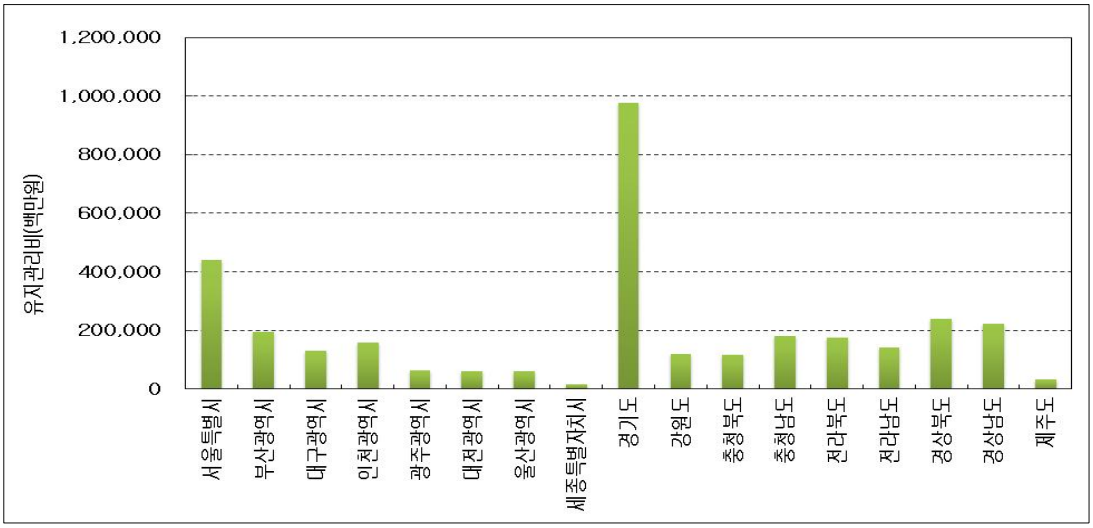
시군별 관거길이당 공사비를 살펴보면 울릉군이 4,504만원, 봉화군이 322만원, 계룡시가 280만원 순으로 높게 나타났다. 관거길이당 유지관리비가 많이 소비되는 곳은 시흥시 13만원, 세종특별자치시 12만원, 광명시 8만원의 순으로 나타났으며, 관거길이당 유지관리비가 적게 소비되는 시군으로 군위군 970원, 예천군 1,816원, 진안군 2,259원의 순으로 나타났다.

수도요금 부과액은 총 3.6조원 중 경기도가 8,570.3억원(23.7%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있고 그 다음으로 서울특별시 6,301.4억원(17.4%), 부산광역시 2,430.8억원(6.7%), 경상남도 2,421.6억원(6.7%) 순으로 조사되었으며, 세종특별자치시 128.2억원(0.4%), 제주특별자치도 525.0억원(1.5%), 광주광역시 849.4억원(2.3%)순으로 낮은 비율을 차지하는 것으로 조사되었다.

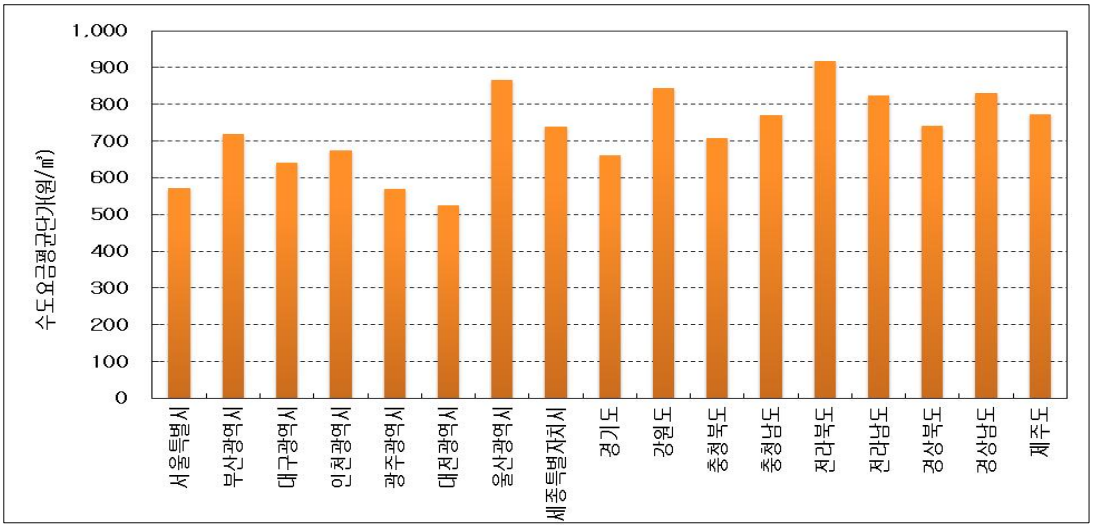
수도요금 부과액에 대한 부과량의 비로 산정한 전국의 평균단가는 683.4원/㎥인 것으로 조사되었고 이 중 전라북도가 916.6원/㎥으로 가장 비싸며, 그 다음으로 울산광역시가 865.8원/㎥, 강원도 845.0원/㎥ 순으로 조사되었다. 평균단가가 가장 낮은 행정구역은 대전광역시로 525.5원/㎥으로 조사되었다.



(a) 상수도 공사비



(b) 유지관리비



(c) 수도요금 평균단가

<그림 3.3-2> 행정구역별 상수도 관련 지출비용 현황

<표 3.3-2> 행정구역별 상수도관련 지출비용(공사비, 유지관리비) 현황

행정구역	공사비 (백만원)	유지 관리비 (백만원)	관거 길이		관거 길이당	
			총길이 (m)	'15년 보완, 신설 (m)	공사비 (원)	유지관리비 (원)
전 국	1,918,096	3,342,696	192,288,039	6,973,578	275,052	17,384
서울특별시	174,941	441,978	13,696,857	145,731	1,200,438	32,269
부산광역시	98,218	194,675	8,526,154	278,615	352,523	22,833
대구광역시	57,674	131,301	7,768,365	97,058	594,224	16,902
인천광역시	71,940	158,591	6,428,703	219,144	328,276	24,669
광주광역시	45,576	64,790	3,847,664	87,492	520,912	16,839
대전광역시	40,621	62,064	3,851,638	103,435	392,720	16,114
울산광역시	55,807	62,390	3,053,126	122,570	455,309	20,435
세종특별자치시	14,567	15,540	128,523	56,341	258,542	120,915
경기도	273,170	977,886	33,171,702	945,177	289,015	29,480
수원시	15,176	64,947	1,725,488	24,628	616,206	37,640
성남시	10,990	41,610	1,473,425	14,322	767,370	28,240
의정부시	7,490	22,761	902,258	6,616	1,132,088	25,227
안양시	6,012	34,229	648,163	9,443	636,697	52,810
부천시	11,756	35,908	1,383,182	28,307	415,288	25,960
광명시	2,762	32,427	393,657	4,440	622,033	82,375
평택시	3,335	63,266	1,592,316	77,078	43,271	39,732
동두천시	753	17,325	450,296	35,838	21,011	38,475
안산시	16,520	64,942	1,560,287	17,670	934,920	41,622
고양시	3,344	60,475	1,793,808	29,140	114,745	33,713
과천시	1,208	4,223	123,769	884	1,367,000	34,119
구리시	4,303	10,609	311,445	4,156	1,035,477	34,063
남양주시	25,515	28,956	1,204,174	25,849	987,094	24,046
오산시	1,457	14,211	349,118	45,487	32,024	40,706
시흥시	9,858	100,967	773,984	18,612	529,658	130,451
군포시	5,359	15,470	295,583	6,026	889,327	52,337
의왕시	3,257	9,322	263,091	7,265	448,374	35,431
하남시	13,046	7,242	381,523	7,898	1,651,810	18,983
용인시	21,395	55,320	1,772,777	59,321	360,664	31,205
파주시	3,857	33,889	1,989,701	74,371	51,860	17,032
이천시	3,556	15,474	2,224,720	15,873	224,040	6,956
안성시	3,708	17,695	1,127,559	21,391	173,358	15,694
김포시	5,893	104,089	1,372,692	50,979	115,591	75,829
화성시	22,845	50,392	2,881,424	131,102	174,251	17,489
광주시	13,056	13,645	1,334,340	72,445	180,224	10,226
양주시	13,657	23,867	1,136,747	9,143	1,493,665	20,996
포천시	6,979	10,560	1,192,770	32,753	213,095	8,853
여주군	11,853	5,786	889,307	25,339	467,772	6,506
연천군	14,598	5,629	658,694	39,034	373,973	8,546
가평군	4,748	6,753	358,362	14,268	332,759	18,843
양평군	4,883	5,895	607,042	35,499	137,564	9,712

<표 3.3-2> 행정구역별 상수도관련 지출비용(공사비, 유지관리비) 현황(계속)

행정구역	공사비 (백만원)	유지 관리비 (백만원)	관거 길이		관거 길이당	
			총길이 (m)	'15년 보완, 신설 (m)	공사비 (원)	유지관리비 (원)
강원도	179,989	120,361	10,183,895	413,007	435,801	11,819
춘천시	14,649	11,792	1,281,075	23,975	611,013	9,205
원주시	16,461	19,515	876,366	93,023	176,957	22,268
강릉시	6,278	13,225	1,468,237	47,044	133,458	9,007
동해시	2,370	11,175	486,146	14,546	162,907	22,988
태백시	21,908	7,371	342,274	7,952	2,755,030	21,534
속초시	2,653	5,480	493,820	15,017	176,686	11,096
삼척시	15,051	6,496	609,695	22,113	680,650	10,654
홍천군	6,180	6,018	364,023	21,310	290,012	16,531
횡성군	9,006	4,140	755,173	55,261	162,965	5,482
영월군	10,682	4,455	354,444	20,759	514,575	12,569
평창군	23,698	4,458	693,864	19,996	1,185,150	6,425
정선군	1,865	8,381	574,376	2,213	842,737	14,591
철원군	3,831	5,566	341,768	8,430	454,502	16,287
화천군	10,498	908	162,262	31,195	336,536	5,593
양구군	9,119	1,249	215,448	3,524	2,587,598	5,796
인제군	7,720	4,808	411,061	5,375	1,436,253	11,695
고성군	14,616	2,933	384,665	7,076	2,065,506	7,624
양양군	3,404	2,393	369,198	22,150	153,662	6,480
충청북도	89,067	118,206	8,765,893	403,959	220,484	13,485
청주시	38,934	57,733	2,627,676	97,078	401,054	21,971
충주시	13,002	11,453	1,474,063	72,572	179,165	7,770
제천시	7,183	8,163	898,698	23,559	304,879	9,083
보은군	2,496	1,769	198,960	9,337	267,330	8,891
옥천군	1,518	9,912	517,692	20,005	75,872	19,146
영동군	9,027	3,257	461,997	20,397	442,588	7,049
증평군	875	3,028	280,082	5,562	157,318	10,810
진천군	4,202	7,340	678,951	85,716	49,021	10,811
괴산군	1,664	1,601	404,579	11,460	145,193	3,958
음성군	7,009	8,859	844,490	35,108	199,654	10,490
단양군	3,157	5,092	378,705	23,165	136,266	13,446
충청남도	99,219	181,158	14,343,711	811,004	122,341	12,630
천안시	20,880	47,829	1,864,134	30,256	690,113	25,658
공주시	9,454	9,728	660,821	52,055	181,607	14,721
보령시	7,617	7,551	1,087,968	11,000	692,453	6,941
아산시	10,083	22,174	1,472,294	41,041	245,688	15,061
서산시	9,265	15,538	2,042,907	114,555	80,877	7,606
논산시	5,801	11,994	1,015,202	103,799	55,883	11,814
계룡시	1,261	2,222	97,261	450	2,801,602	22,845
당진시	1,192	28,011	1,294,478	7,544	157,943	21,639
금산군	4,803	5,978	648,647	51,425	93,392	9,216
부여군	1,501	3,999	694,335	78,496	19,119	5,760
서천군	4,083	3,803	701,137	19,286	211,715	5,424
청양군	42	771	105,102	2,060	20,440	7,340
홍성군	4,344	11,273	1,183,990	140,045	31,018	9,521
예산군	1,072	3,502	679,594	9,200	116,521	5,153
태안군	17,823	6,785	795,841	149,792	118,983	8,525

<표 3.3-2> 행정구역별 상수도관련 지출비용(공사비, 유지관리비) 현황(계속)

행정구역	공사비 (백만원)	유지 관리비 (백만원)	관거 길이		관거 길이당	
			총길이 (m)	'15년 보완, 신설 (m)	공사비 (원)	유지관리비 (원)
전라북도	96,387	176,567	17,105,656	412,204	233,832	10,322
전주시	27,108	49,768	2,433,299	56,874	476,639	20,453
군산시	13,674	45,119	2,315,513	27,983	488,639	19,485
익산시	5,895	23,824	1,881,333	15,070	391,192	12,663
정읍시	2,656	14,579	2,553,029	34,177	77,705	5,710
남원시	9,493	5,341	913,540	69,058	137,463	5,846
김제시	4,084	6,618	1,592,911	24,042	169,865	4,155
완주군	1,036	6,141	689,089	44,389	23,342	8,911
진안군	10,404	1,198	530,256	21,569	482,343	2,259
무주군	9,494	2,251	301,516	7,372	1,287,824	7,464
장수군	2,965	2,423	384,001	14,170	209,237	6,310
임실군	3,597	2,418	722,109	20,124	178,737	3,349
순창군	1,707	1,654	448,629	31,026	55,022	3,686
고창군	3,241	6,933	1,254,786	32,366	100,140	5,526
부안군	1,033	8,300	1,085,645	13,984	73,889	7,645
전라남도	141,796	142,104	17,550,594	1,262,896	112,278	8,097
목포시	5,668	29,570	1,126,502	5,216	1,086,662	26,249
여수시	13,004	20,186	1,434,641	27,034	481,023	14,070
순천시	21,529	10,560	914,437	50,300	428,004	11,548
나주시	8,108	10,273	1,528,085	525,307	15,434	6,723
광양시	6,947	8,453	774,984	16,720	415,461	10,908
담양군	13,541	2,431	570,215	23,239	582,669	4,263
곡성군	6,000	2,443	348,738	12,741	470,920	7,005
구례군	455	1,246	319,150	49,190	9,250	3,903
고흥군	488	3,782	1,105,833	61,885	7,887	3,420
보성군	4,717	1,220	282,591	16,769	281,311	4,318
화순군	5,119	5,788	692,008	9,873	518,452	8,364
장흥군	2,291	3,354	544,994	20,269	113,006	6,154
강진군	689	826	248,105	28,932	23,832	3,328
해남군	11,578	2,256	766,831	63,531	182,240	2,943
영암군	2,514	10,036	1,032,122	32,081	78,362	9,724
무안군	11,105	5,029	969,865	170,466	65,143	5,185
함평군	1,753	2,930	597,403	35,932	48,783	4,904
영광군	4,457	3,484	861,994	24,782	179,863	4,042
장성군	417	2,701	649,915	22,997	18,119	4,156
완도군	7,543	6,318	1,039,365	29,788	253,213	6,079
진도군	2,797	4,964	878,614	26,604	105,139	5,649
신안군	11,078	4,255	864,202	9,240	1,198,918	4,923

<표 3.3-2> 행정구역별 상수도관련 지출비용(공사비, 유지관리비) 현황(계속)

행정구역	공사비 (백만원)	유지 관리비 (백만원)	관거 길이		관거 길이당	
			총길이 (m)	'15년 보완, 신설 (m)	공사비 (원)	유지관리비 (원)
경상북도	276,108	241,088	21,743,637	978,012	282,315	11,088
포항시	20,896	33,503	2,431,472	80,266	260,336	13,779
경주시	19,193	23,590	1,792,672	46,495	412,805	13,159
김천시	8,493	8,401	813,771	38,784	218,988	10,323
안동시	19,740	33,483	1,773,208	123,572	159,747	18,883
구미시	15,397	44,904	1,888,205	49,481	311,173	23,782
영주시	7,638	5,701	956,898	53,303	143,302	5,958
영천시	13,636	10,941	1,284,755	29,730	458,660	8,516
상주시	15,082	5,467	1,058,930	49,172	306,726	5,163
문경시	5,180	7,291	889,120	9,532	543,456	8,200
경산시	6,226	22,181	1,507,669	30,515	204,032	14,712
군위군	1,740	465	479,327	24,259	71,711	970
의성군	29,389	6,836	1,126,298	185,068	158,803	6,070
청송군	3,213	960	359,495	4,130	777,948	2,670
영양군	5,535	2,950	463,782	22,502	245,983	6,361
영덕군	1,421	3,920	690,122	14,083	100,895	5,680
청도군	1,850	3,689	579,549	38,810	47,657	6,365
고령군	1,651	2,861	487,017	32,615	50,634	5,874
성주군	9,589	4,734	510,767	29,150	328,965	9,268
칠곡군	8,335	9,419	740,807	54,618	152,596	12,715
예천군	3,732	1,589	875,034	26,399	141,376	1,816
봉화군	13,113	2,597	441,293	4,065	3,225,791	5,885
울진군	59,472	3,625	492,233	31,339	1,897,690	7,364
울릉군	5,585	1,981	101,213	124	45,041,403	19,577
경상남도	143,495	221,864	16,675,839	561,889	255,380	13,305
창원시	28,007	41,083	2,972,896	66,832	419,059	13,819
진주시	11,845	13,212	2,239,365	20,814	569,072	5,900
통영시	534	15,422	962,308	62,931	8,480	16,026
사천시	5,339	11,261	1,168,126	25,685	207,865	9,640
김해시	31,544	30,901	1,744,443	29,148	1,082,196	17,714
밀양시	3,784	7,886	844,507	36,968	102,367	9,338
거제시	2,832	25,651	1,034,894	25,323	111,836	24,786
양산시	8,695	41,558	759,798	23,595	368,527	54,696
의령군	10,756	768	307,924	9,248	1,163,078	2,494
함안군	5,281	5,416	638,227	26,385	200,162	8,486
창녕군	4,886	6,198	1,343,690	69,517	70,285	4,613
고성군	6,299	3,309	715,629	62,460	233,998	4,098
남해군	4,771	3,241	492,956	12,477	382,367	6,575
하동군	5,542	2,561	358,240	14,516	381,791	7,149
산청군	484	779	203,830	4,693	103,068	3,820
함양군	8,599	1,143	263,698	38,239	224,865	4,336
거창군	4,156	6,332	319,931	21,890	189,860	19,790
합천군	142	5,142	305,377	11,168	12,720	16,838
제주특별자치도	59,522	32,133	5,446,082	75,044	793,161	5,900

〔출처〕 2015 상수도통계(환경부, 2016)

<표 3.3-3> 행정구역별 상수도관련 지출비용(총세입, 수도요금) 현황

행정구역	총세입 (백만원)	수도요금		
		부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전 국	7,430,109	3,617,120	5,292,924	683.4
서울특별시	803,058	630,141	1,100,600	572.5
부산광역시	325,682	243,083	338,445	718.2
대구광역시	238,246	169,031	263,517	641.4
인천광역시	344,514	214,365	318,289	673.5
광주광역시	125,663	84,941	148,895	570.5
대전광역시	136,061	90,576	172,351	525.5
울산광역시	143,708	96,167	111,078	865.8
세종특별자치시	44,044	12,826	17,326	740.3
경기도	2,189,824	857,034	1,296,497	661.0
수원시	106,972	72,204	119,092	606.3
성남시	170,440	47,886	106,125	451.2
의정부시	40,322	28,179	40,012	704.3
안양시	88,534	35,136	59,297	592.5
부천시	71,967	45,675	84,090	543.2
광명시	62,174	18,135	32,087	565.2
평택시	101,658	50,200	54,424	922.4
동두천시	35,631	7,997	9,643	829.3
안산시	204,123	51,070	93,298	547.4
고양시	130,008	59,084	101,212	583.8
과천시	8,295	4,523	7,142	633.3
구리시	47,346	13,040	18,279	713.4
남양주시	95,043	42,078	54,087	778.0
오산시	22,872	13,120	21,650	606.0
시흥시	112,655	30,160	44,317	680.6
군포시	53,711	18,347	27,023	678.9
의왕시	30,577	11,237	15,397	729.8
하남시	81,476	8,276	15,051	549.9
용인시	97,348	61,666	98,771	624.3
파주시	74,650	33,901	47,545	713.0
이천시	50,413	16,350	17,885	914.2
안성시	36,435	17,864	20,671	864.2
김포시	109,982	31,379	36,950	849.2
화성시	130,976	57,985	74,010	783.5
광주시	49,952	19,641	30,273	648.8
양주시	57,702	23,060	25,356	909.5
포천시	24,082	12,116	13,455	900.5
여주군	21,077	7,383	9,380	787.0
연천군	42,170	8,018	8,779	913.3
가평군	15,470	5,520	5,240	1,053.5
양평군	15,761	5,803	5,955	974.5

<표 3.3-3> 행정구역별 상수도관련 지출비용(총세입, 수도요금) 현황(계속)

행정구역	총세입 (백만원)	수도요금		
		부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
강원도	407,305	133,413	157,879	845.0
춘천시	35,559	14,863	28,525	521.0
원주시	46,459	30,722	31,286	982.0
강릉시	31,536	16,877	22,552	748.4
동해시	18,930	8,491	10,259	827.7
태백시	30,841	4,562	4,417	1,032.9
속초시	14,610	7,231	8,952	807.7
삼척시	24,998	4,665	6,946	671.6
홍천군	14,367	5,819	5,607	1,037.8
횡성군	13,570	3,850	3,830	1,005.2
영월군	19,276	3,085	2,871	1,074.3
평창군	36,744	4,390	3,583	1,225.0
정선군	8,396	7,827	5,316	1,472.4
철원군	20,760	5,927	6,349	933.5
화천군	11,880	1,017	1,799	565.3
양구군	27,950	2,027	3,155	642.5
인제군	20,901	4,766	4,807	991.5
고성군	23,174	3,749	3,796	987.8
양양군	7,353	3,547	3,829	926.2
충청북도	284,272	137,667	194,583	707.5
청주시	143,942	74,808	119,271	627.2
충주시	30,619	18,287	21,480	851.3
제천시	18,339	10,812	12,515	863.9
보은군	4,567	882	1,574	560.7
옥천군	19,649	3,443	3,707	928.8
영동군	13,285	3,053	3,642	838.1
증평군	4,315	3,284	3,707	886.0
진천군	15,537	8,817	10,120	871.3
괴산군	4,397	2,308	2,322	993.9
음성군	18,556	8,984	13,043	688.8
단양군	11,067	2,988	3,203	932.8
충청남도	396,781	159,573	207,277	769.9
천안시	105,512	52,253	80,958	645.4
공주시	21,663	6,480	8,328	778.1
보령시	25,403	8,683	8,619	1,007.4
아산시	53,841	26,182	33,003	793.3
서산시	32,250	12,397	15,320	809.2
논산시	25,122	10,140	10,226	991.6
계룡시	12,723	4,260	4,518	942.9
당진시	34,258	14,105	14,257	989.3
금산군	12,357	2,906	4,603	631.3
부여군	5,814	3,063	4,170	734.5
서천군	9,874	3,793	4,783	793.0
청양군	825	674	1,105	610.1
홍성군	19,911	5,172	7,355	703.2
예산군	8,425	3,902	4,625	843.6
태안군	28,806	5,563	5,406	1,029.0

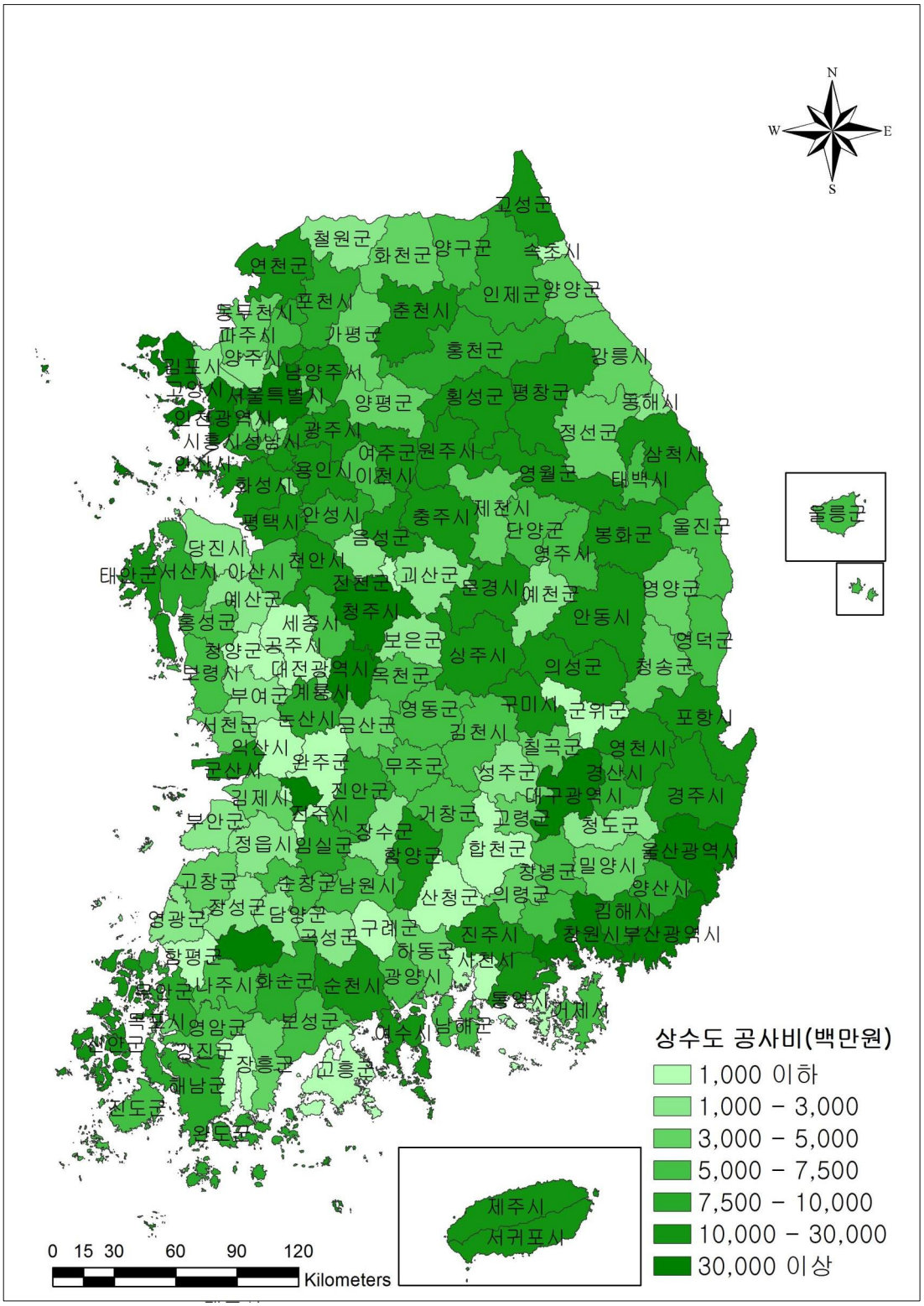
<표 3.3-3> 행정구역별 상수도관련 지출비용(총세입, 수도요금) 현황(계속)

행정구역	총세입 (백만원)	수도요금		
		부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전라북도	345,999	162,430	177,200	916.6
전주시	102,902	63,701	62,355	1,021.6
군산시	63,791	31,048	29,374	1,057.0
익산시	34,190	23,377	30,623	763.4
정읍시	17,570	9,756	11,143	875.5
남원시	16,474	5,863	6,606	887.5
김제시	12,386	6,496	7,653	848.9
완주군	20,410	5,984	6,829	876.2
진안군	17,629	806	1,690	476.9
무주군	18,412	1,131	2,197	514.9
장수군	6,654	1,120	1,357	825.9
임실군	8,908	1,745	2,501	697.7
순창군	3,598	831	1,596	520.5
고창군	10,877	3,638	5,938	612.7
부안군	12,197	6,935	7,338	945.0
전라남도	367,494	123,762	150,025	824.9
목포시	35,365	17,429	24,062	724.4
여수시	50,471	24,356	23,975	1,015.9
순천시	43,054	20,094	24,273	827.8
나주시	23,449	5,833	7,073	824.8
광양시	22,409	10,589	13,342	793.7
담양군	15,971	2,127	3,234	657.9
곡성군	9,114	784	1,781	440.1
구례군	1,761	1,666	1,638	1,017.2
고흥군	4,270	2,767	3,167	873.7
보성군	7,882	1,434	1,786	803.1
화순군	16,496	3,989	5,268	757.3
장흥군	5,645	1,993	3,100	642.7
강진군	1,515	1,191	1,853	642.9
해남군	13,834	3,632	3,726	974.7
영암군	17,992	7,327	7,301	1,003.5
무안군	25,056	4,503	6,518	690.9
함평군	5,136	1,441	2,246	641.6
영광군	12,004	3,398	3,876	876.8
장성군	3,119	1,962	2,394	819.8
완도군	13,861	3,554	3,808	933.2
진도군	7,761	1,535	2,987	514.0
신안군	31,329	2,156	2,619	823.5

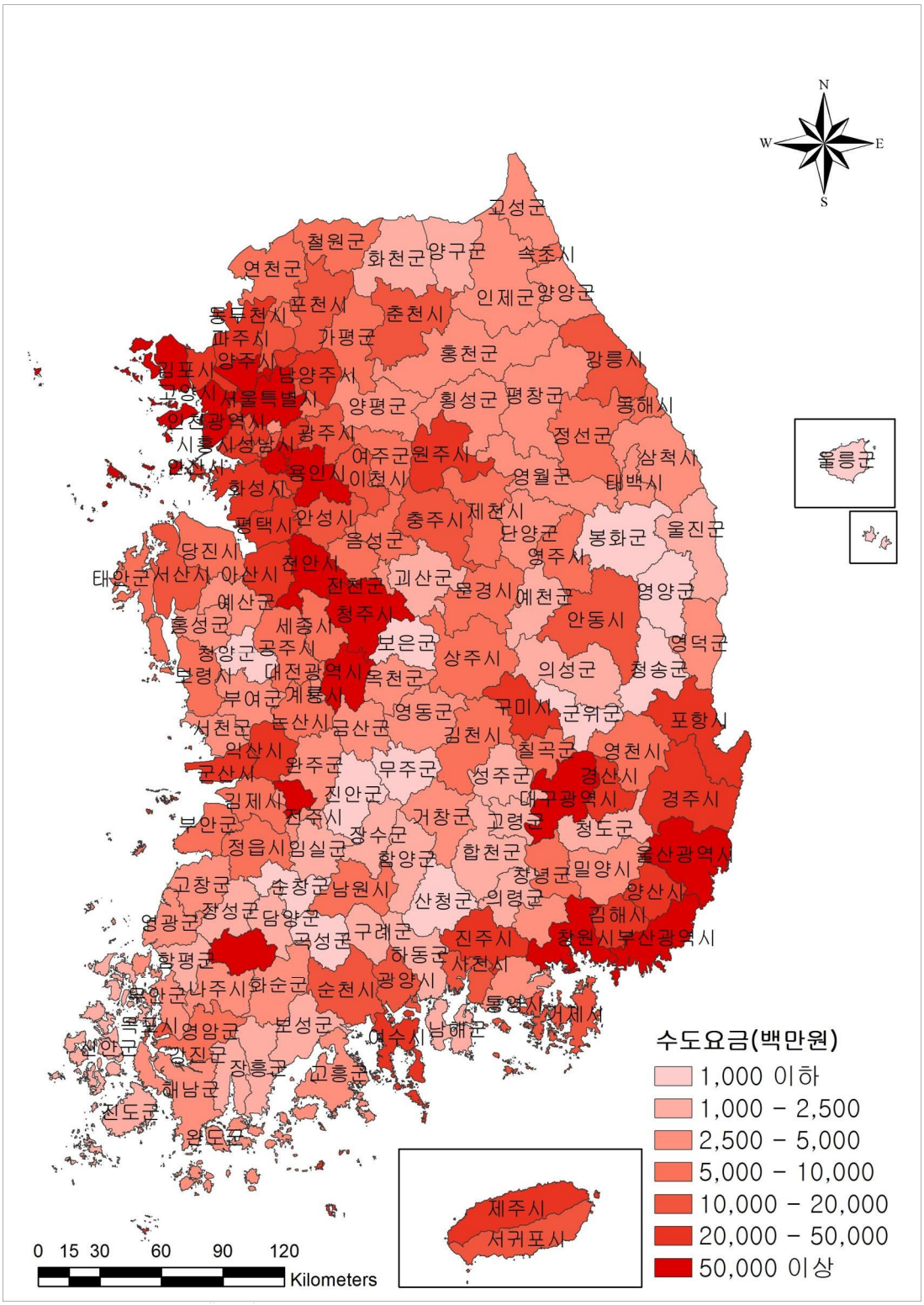
<표 3.3-3> 행정구역별 상수도관련 지출비용(총세입, 수도요금) 현황(계속)

행정구역	총세입 (백만원)	수도요금		
		부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
경상북도	649,831	207,441	279,679	741.7
포항시	80,933	45,302	54,840	826.1
경주시	55,566	24,945	26,215	951.6
김천시	22,461	8,902	16,094	553.1
안동시	70,863	14,847	18,684	794.7
구미시	66,075	32,111	53,782	597.1
영주시	20,982	7,234	8,378	863.5
영천시	35,179	9,183	11,426	803.7
상주시	23,987	5,826	7,664	760.2
문경시	16,145	5,792	7,446	777.9
경산시	48,377	23,128	28,935	799.3
군위군	2,205	995	2,532	392.8
의성군	44,629	2,407	3,629	663.3
청송군	8,883	713	2,101	339.4
영양군	9,284	876	1,584	553.1
영덕군	6,762	3,418	4,051	843.6
청도군	5,538	1,733	2,390	724.9
고령군	5,024	2,007	3,994	502.6
성주군	14,411	1,851	2,886	641.4
칠곡군	18,847	9,257	11,881	779.1
예천군	5,321	2,670	3,862	691.5
봉화군	16,777	857	1,735	493.9
울진군	64,016	2,799	4,585	610.5
울릉군	7,567	588	984	596.8
경상남도	507,219	242,166	291,329	831.2
창원시	111,708	76,290	90,553	842.5
진주시	39,853	20,244	38,713	522.9
통영시	23,908	13,374	12,565	1,064.4
사천시	17,688	10,553	12,514	843.3
김해시	101,362	39,911	46,667	855.2
밀양시	13,161	5,620	7,075	794.4
거제시	39,376	21,319	22,641	941.6
양산시	50,908	28,290	27,869	1,015.1
의령군	15,352	1,135	1,640	692.3
함안군	16,611	5,060	6,207	815.2
창녕군	14,831	6,018	6,292	956.4
고성군	9,608	4,301	4,318	996.1
남해군	13,453	1,854	2,249	824.3
하동군	9,395	1,382	1,763	783.9
산청군	1,442	1,003	1,539	651.7
함양군	10,412	1,338	2,199	608.3
거창군	12,868	3,101	4,391	706.2
합천군	5,284	1,374	2,137	643.3
제주특별자치도	120,408	52,505	67,955	772.6

〔출처〕 2015 상수도통계(2016, 환경부)



<그림 3.3-3> 행정구역별 상수도공사비



<그림 3.3-4> 행정구역별 수도요금

2) 유역별 상수도 관련 지출비용 현황

2015년 전국의 상수도 공사비는 1,918,096백만원이고 이 중 한강권역이 715,995백만원(37.3%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 33.7%, 금강권역 14.9%, 영산강권역 6.6%, 섬진강권역 4.5%, 제주도 3.1% 순으로 조사되었다.

대권역별로는 한강유역이 539,157백만원으로 가장 많았고 탐진강유역이 1,397백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었으며, 중권역별로는 한강서울유역이 253,866백만원으로 가장 많았고 그 다음으로 수영강유역 79,646백만원, 왕피천유역 65,544백만원 순으로 조사되었다.

유지관리비 총 3,342,696백만원 중 한강권역이 1,735,620백만원(51.9%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 25.6%, 금강권역 14.7%, 영산강권역 4.7%, 섬진강권역 2.1%, 제주도 1.0% 순으로 조사되었다.

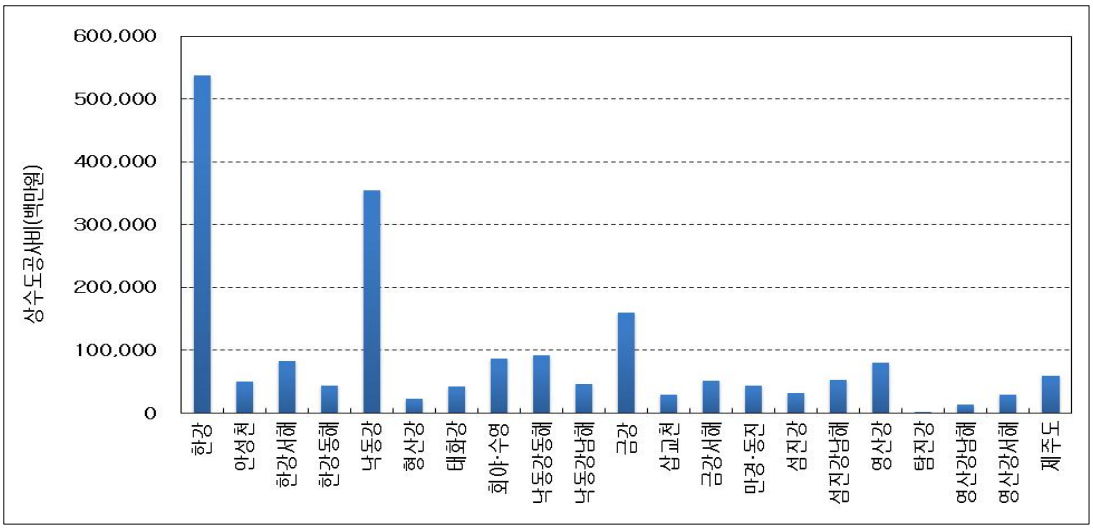
대권역별로는 한강유역이 1,177,380백만원으로 가장 많았고 탐진강유역이 2,021백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었으며, 중권역별로는 한강서울유역이 653,315백만원으로 가장 많았고 그 다음으로 한강고양유역 290,558백만원, 한강서해유역 212,359백만원 순으로 조사되었다.

수도요금 부과액 총 3,617,120백만원 중 한강권역이 1,883,430백만원(52.1%)으로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 그 다음으로 낙동강권역 26.6%, 금강권역 13.8%, 영산강권역 4.0%, 섬진강권역 2.1%, 제주도 1.5% 등의 순이다.

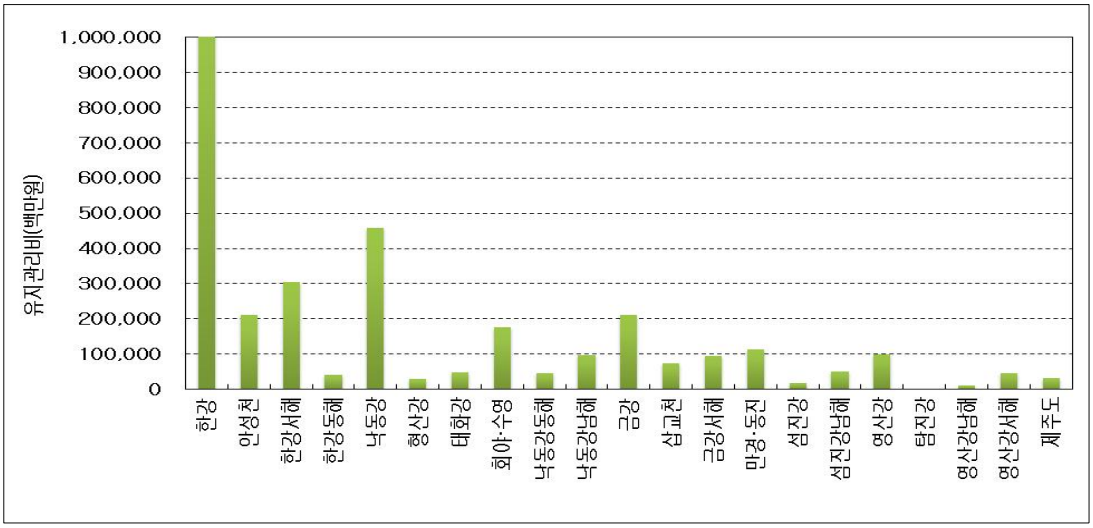
대권역별로는 한강유역이 1,369,845백만원으로 가장 많았고 탐진강유역이 1,550백만원으로 가장 적은 것으로 조사되었으며, 중권역별로는 한강서울유역이 852,125백만원으로 가장 많았고 그 다음으로 한강고양유역 259,727백만원, 안성천유역 216,302백만원 순으로 조사되었다.

수도요금 부과액에 대한 부과량의 비로 산정한 전국의 평균단가는 683.4원/㎥이며, 섬진강권역이 861.0원/㎥으로 가장 비싸며, 그 다음으로 제주도 772.6원/㎥, 낙동강권역 746.9원/㎥ 순으로 조사되었으며, 영산강권역이 637.6원/㎥으로 가장 싼 것으로 조사되었다.

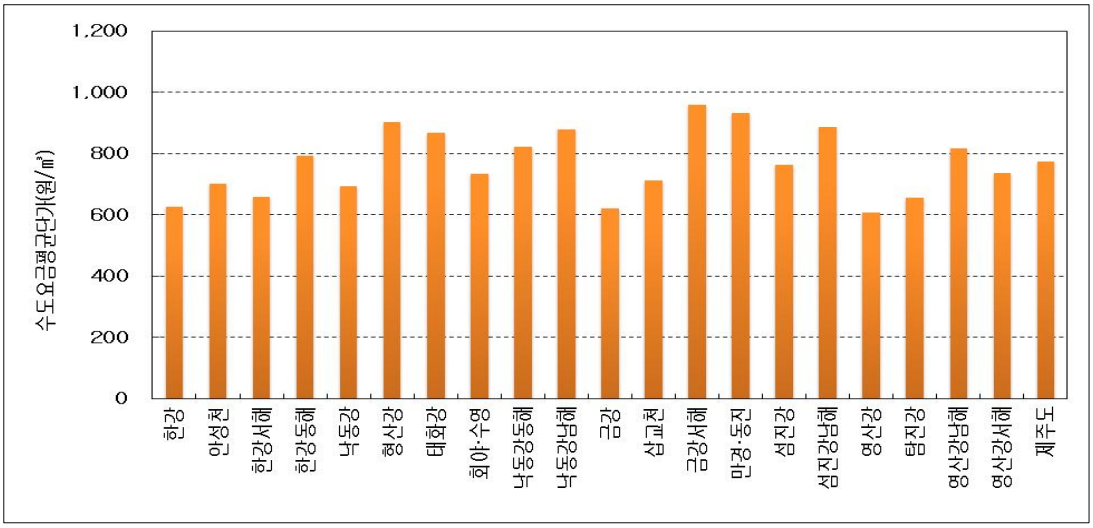
대권역별로는 금강서해유역이 957.3원/㎥으로 가장 비싼 것으로 조사되었으며, 영산강유역이 607.4원/㎥으로 가장 싼 것으로 조사되었다. 중권역별로는 남한강상류유역이 1,329.3원/㎥으로 가장 비싼 것으로 조사되었고 그 다음으로 평창강유역 1,105.0원/㎥, 여수시유역 1,015.9원/㎥으로 조사되었다.



(a) 상수도 공사비



(b) 유지관리비



(c) 수도요금 평균단가

<그림 3.3-5> 유역별 상수도 관련 지출비용 현황

<표 3.3-4> 유역별 상수도관련 지출비용 현황

유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
전국	1,918,096	3,342,696	7,430,109	3,617,120	5,292,924	683.4
한강권역(1)	715,995	1,735,620	3,819,859	1,883,430	2,936,024	641.5
한강유역(10)	539,157	1,177,380	2,690,135	1,369,845	2,187,688	626.2
1001(남한강상류)	19,107	13,094	35,796	11,598	8,725	1,329.3
1002(평창강)	21,377	6,118	34,805	5,425	4,909	1,105.0
1003(충주댐)	12,605	14,449	33,809	15,233	17,266	882.2
1004(달천)	14,708	13,800	35,772	20,201	24,322	830.6
1005(충주댐하류)	1,572	1,438	3,783	2,291	2,640	867.8
1006(섬강)	23,493	22,652	56,973	33,388	33,948	983.5
1007(남한강하류)	22,802	32,126	96,675	34,720	40,919	848.5
1009(평화의댐)	81	7	92	8	14	565.3
1010(춘천댐)	18,774	2,240	37,218	3,098	5,143	602.3
1011(인북천)	4,155	2,249	11,299	2,287	2,377	962.2
1012(소양강)	6,635	4,293	17,577	4,631	6,168	750.8
1013(의암댐)	14,499	12,816	36,734	14,985	26,669	561.9
1014(홍천강)	6,009	5,840	14,025	5,679	5,610	1,012.2
1015(청평댐)	7,877	9,813	27,690	11,304	13,212	855.6
1016(경안천)	16,738	23,337	66,784	30,407	47,527	639.8
1017(팔당댐)	91	99	344	143	203	706.3
1018(한강서울)	253,867	653,316	1,478,820	852,125	1,465,716	581.4
1019(한강고양)	56,521	290,558	510,204	259,728	409,728	633.9
1021(임진강상류)	1,678	647	4,847	922	1,009	913.3
1022(한탄강)	33,783	56,878	159,413	50,595	56,411	896.9
1023(임진강하류)	2,719	10,457	26,225	10,712	14,733	727.1
1024(한강하류)	67	1,153	1,249	366	437	837.6
안성천유역(11)	50,168	212,360	395,388	216,303	308,315	701.6
1101(안성천)	50,168	212,360	395,388	216,303	308,315	701.6
한강서해권역(12)	82,774	304,400	614,610	252,929	383,968	658.7
1201(한강서해)	52,662	167,774	295,310	158,284	234,118	676.1
1202(시화호)	30,111	136,626	319,300	94,645	149,850	631.6
한강동해권역(13)	43,896	41,481	119,726	44,353	56,054	791.3
1301(양양남대천)	20,537	10,788	44,942	14,506	16,561	875.9
1302(강릉남대천)	8,615	24,331	50,301	25,280	32,693	773.2
1303(삼척오십천)	14,744	6,362	24,483	4,568	6,800	671.7

<표 3.3-4> 유역별 상수도관련 지출비용 현황(계속)

유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
낙동강권역(2)	645,841	855,967	1,884,143	960,959	1,286,621	746.9
낙동강유역(20)	354,903	458,080	1,037,396	460,506	664,082	693.4
2001(안동댐)	26,409	9,771	39,195	5,315	5,858	907.4
2002(임하댐)	13,011	11,714	34,335	5,087	8,028	633.6
2003(안동댐하류)	18,271	24,009	55,640	10,671	13,549	787.6
2004(내성천)	18,759	9,662	37,218	10,809	13,689	789.6
2005(영강)	6,452	7,083	17,191	5,815	7,498	775.6
2006(병성천)	10,542	3,821	16,766	4,072	5,357	760.2
2007(낙동상주)	1,572	543	2,444	568	781	727.2
2008(위천)	25,845	6,138	38,880	3,039	5,604	542.3
2009(낙동구미)	671	714	1,586	503	817	615.8
2010(감천)	8,979	10,270	24,932	10,158	18,166	559.2
2011(낙동왜관)	30,877	56,122	94,011	41,835	66,412	629.9
2012(금호강)	58,301	119,896	241,145	143,827	213,979	672.2
2013(회천)	2,570	3,562	6,510	1,848	3,412	541.7
2014(낙동고령)	20,446	45,867	83,378	58,161	90,800	640.5
2015(합천댐)	4,165	6,661	13,207	3,189	4,528	704.3
2016(황강)	173	2,844	3,093	848	1,257	674.7
2017(낙동창녕)	5,367	3,084	11,219	2,975	3,275	908.5
2018(남강댐)	11,596	4,128	17,348	4,063	6,101	665.9
2019(남강)	22,261	16,881	59,606	23,819	42,794	556.6
2020(낙동밀양)	12,330	15,419	41,638	19,445	22,774	853.8
2021(밀양강)	4,804	9,663	15,722	6,152	7,858	782.8
2022(낙동강하구언)	51,501	90,229	182,331	98,305	121,546	808.8
형산강유역(21)	22,502	29,782	70,718	34,256	38,009	901.3
2101(형산강)	22,502	29,782	70,718	34,256	38,009	901.3
태화강유역(22)	42,548	47,683	109,898	72,877	84,037	867.2
2201(태화강)	42,548	47,683	109,898	72,877	84,037	867.2
회야·수영권역(23)	87,081	176,850	292,819	214,230	292,304	732.9
2301(회야강)	7,435	19,152	28,855	17,342	18,394	942.8
2302(수영강)	79,646	157,698	263,964	196,888	273,910	718.8
낙동강동해권역(24)	92,245	45,891	164,863	57,254	69,593	822.7
2401(왕피천)	65,545	7,005	73,959	4,480	6,899	649.4
2402(영덕오십천)	12,532	21,161	49,351	27,297	33,005	827.0
2403(대종천)	14,168	17,724	41,554	25,477	29,688	858.1
낙동강남해권역(25)	46,562	97,681	208,448	121,836	138,595	879.1
2501(가화천)	11,064	19,337	34,706	18,385	20,297	905.8
2502(남해도)	4,771	3,241	13,453	1,854	2,249	824.3
2503(거제도)	3,032	30,369	46,692	25,416	26,510	958.8
2504(낙동강남해)	27,696	44,733	113,597	76,181	89,540	850.8

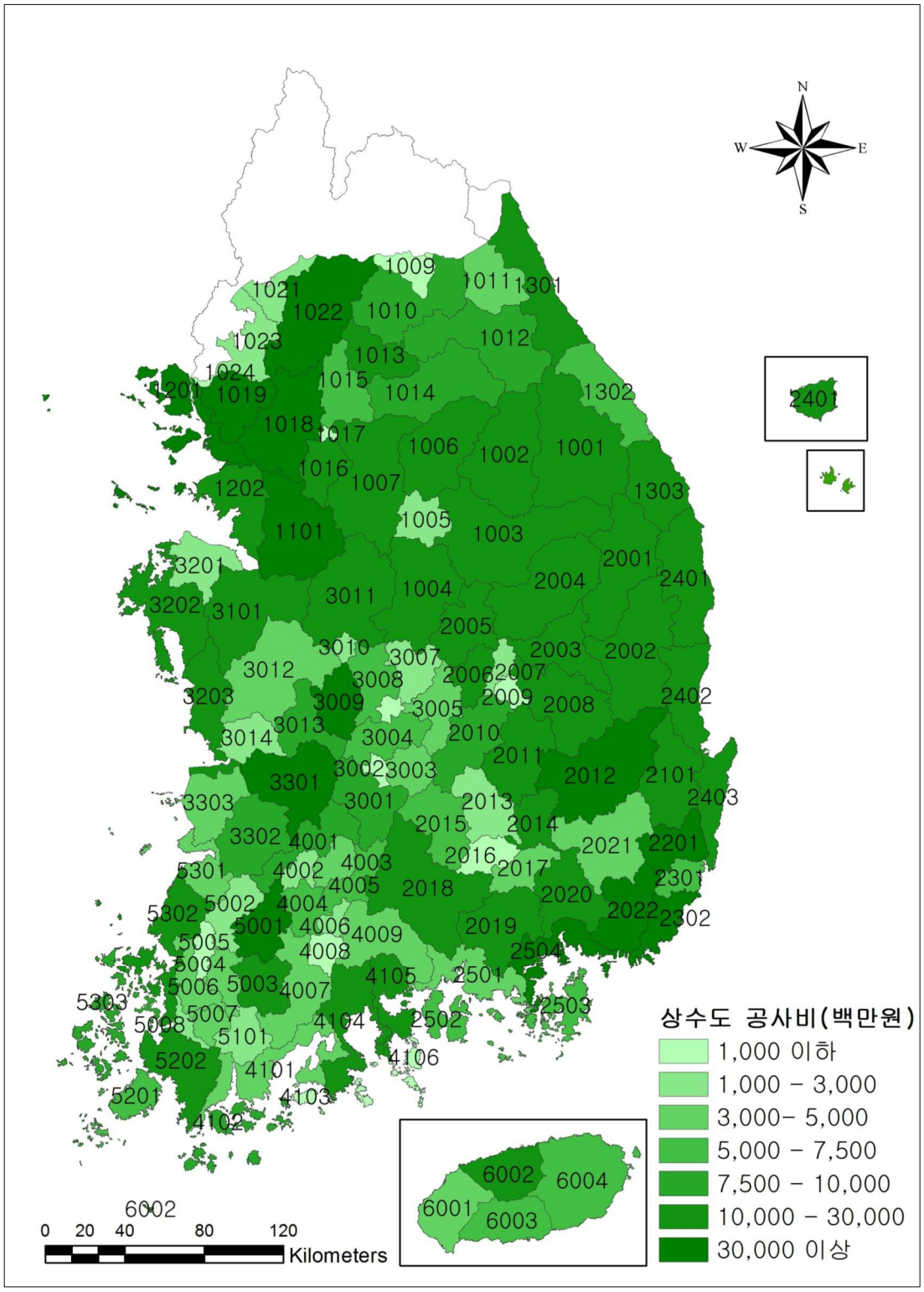
<표 3.3-4> 유역별 상수도관련 지출비용 현황(계속)

유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
금강권역(3)	284,976	492,633	1,059,934	497,673	684,610	726.9
금강유역(30)	160,618	210,424	516,889	238,308	383,641	621.2
3001(용담댐)	11,003	3,046	20,302	1,595	2,566	621.6
3002(용담댐하류)	1,066	229	2,020	119	233	509.9
3003(무주남대천)	6,727	1,618	12,959	843	1,589	530.3
3004(영동천)	9,533	6,539	18,085	4,103	5,763	711.9
3005(초강)	4,397	1,589	6,640	1,555	1,923	808.8
3006(대청댐상류)	398	1,453	3,021	544	593	917.4
3007(보청천)	2,296	2,592	6,104	1,150	1,745	659.1
3008(대청댐)	3,931	11,320	23,344	7,370	11,620	634.2
3009(갑천)	40,564	62,112	142,357	90,559	169,113	535.5
3010(대청댐하류)	1,805	2,107	5,742	2,047	2,984	685.8
3011(미호천)	57,713	84,757	206,676	101,643	153,510	662.1
3012(금강공주)	12,992	16,368	34,631	11,929	15,801	755.0
3013(논산천)	6,169	12,558	27,769	11,078	11,466	966.2
3014(금강하구언)	2,023	4,136	7,238	3,772	4,734	796.8
삽교천유역(31)	29,529	74,457	159,511	74,123	103,998	712.7
3101(삽교천)	29,529	74,457	159,511	74,123	103,998	712.7
금강서해유역(32)	50,964	93,554	177,101	66,620	69,588	957.3
3201(대호방조제)	1,961	22,808	29,421	12,012	12,463	963.8
3202(부남방조제)	27,121	22,844	62,006	17,865	20,673	864.2
3203(금강서해)	21,882	47,901	85,673	36,743	36,452	1,008.0
만경·동진유역(33)	43,864	114,198	206,433	118,623	127,384	931.2
3301(만경강)	34,649	80,107	158,221	92,918	99,067	937.9
3302(동진강)	6,408	23,994	33,480	18,172	20,791	874.0
3303(직소천)	2,807	10,097	14,733	7,533	7,526	1,000.9

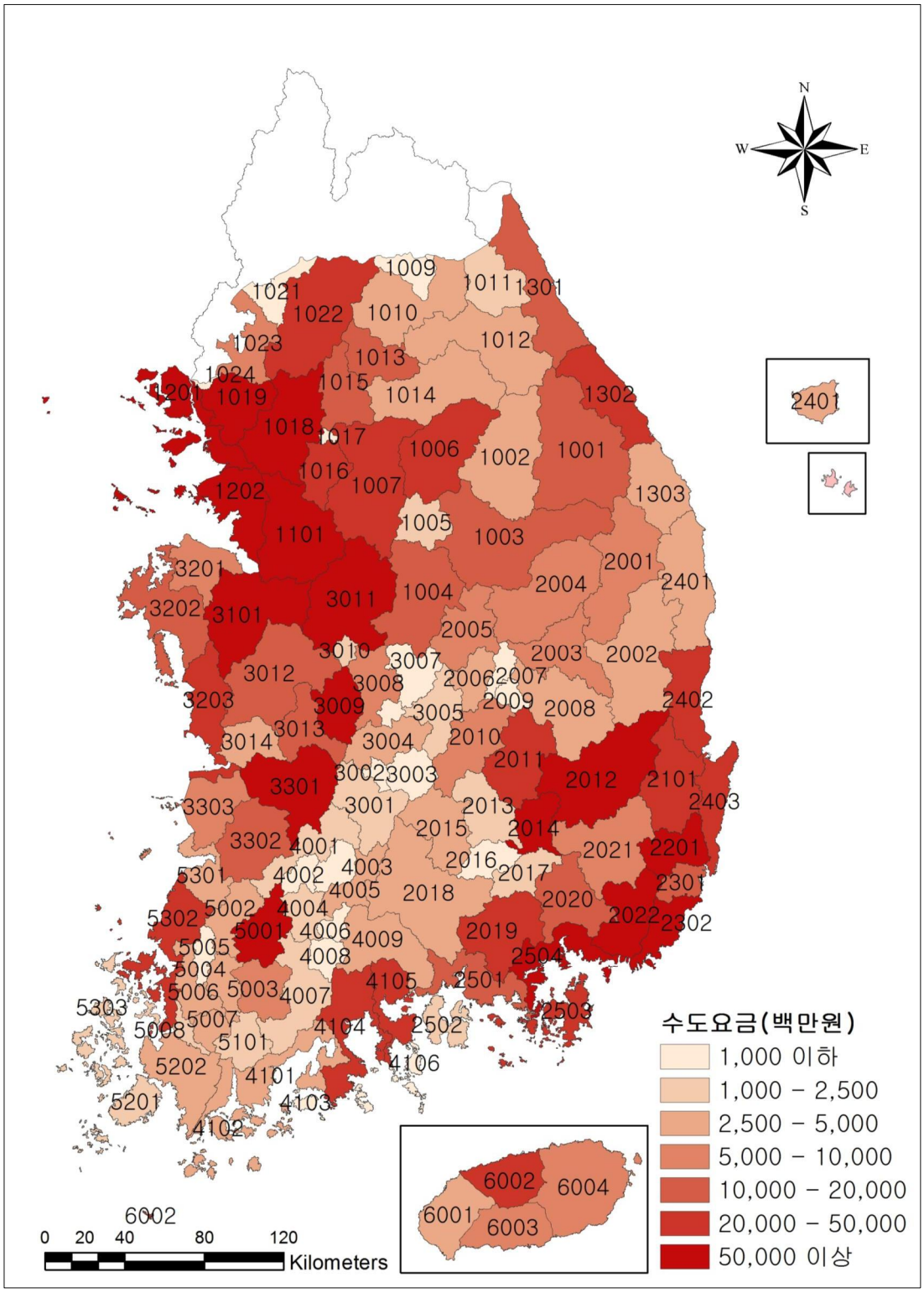
<표 3.3-4> 유역별 상수도관련 지출비용 현황(계속)

유 역 명	공사비 (백만원)	유지관리비 (백만원)	총세입 (백만원)	수도요금		
				부과액 (백만원)	부과량 (천㎥)	평균단가 (원/㎥)
섬진강권역(4)	85,407	68,946	200,507	76,988	89,414	861.0
섬진강유역(40)	32,214	17,629	60,446	14,369	18,835	762.9
4001(섬진강댐)	5,420	2,102	10,957	1,432	2,245	637.8
4002(섬진강댐하류)	716	537	1,704	348	543	640.7
4003(오수천)	2,107	1,445	4,724	1,054	1,419	743.2
4004(순창)	3,883	2,248	6,609	1,019	1,961	519.5
4005(요천)	7,750	4,466	13,661	4,687	5,295	885.3
4006(압록수위표)	2,413	1,338	4,035	900	1,253	718.5
4007(주암댐)	3,454	1,651	6,713	1,533	2,002	766.1
4008(보성강)	1,611	683	2,601	466	743	627.6
4009(섬진강하류)	4,860	3,160	9,442	2,929	3,375	867.8
섬진강남해권역(41)	53,192	51,316	140,060	62,620	70,579	887.2
4101(섬진강서남해)	3,706	4,045	8,227	3,341	4,457	749.7
4102(완도)	7,543	6,318	13,861	3,554	3,808	933.2
4103(금산면)	65	505	570	369	423	873.7
4104(이사천)	22,463	12,814	46,893	21,554	25,755	836.9
4105(수어천)	18,976	26,953	68,806	32,980	35,327	933.5
4106(여수시)	439	682	1,704	822	810	1,015.9
영산강권역(5)	126,355	157,396	345,258	145,565	228,300	637.6
영산강유역(50)	80,915	98,955	214,008	107,979	177,785	607.4
5001(영산강상류)	56,102	63,860	134,393	82,469	143,933	573.0
5002(황룡강)	1,860	4,232	6,547	3,993	6,122	652.3
5003(지석천)	7,043	8,488	21,711	6,702	9,708	690.4
5004(영산강중류)	5,946	7,823	17,585	4,687	5,796	808.7
5005(고막원천)	643	1,077	1,966	606	862	703.3
5006(영산강하류)	5,880	5,748	16,212	3,945	5,159	764.7
5007(영암천)	1,115	4,450	7,977	3,248	3,237	1,003.5
5008(영산강하구언)	2,327	3,277	7,617	2,327	2,968	783.9
탐진강유역(51)	1,397	2,021	3,472	1,550	2,371	653.8
5101(탐진강)	1,397	2,021	3,472	1,550	2,371	653.8
영산강남해권역(52)	14,099	9,647	25,159	6,782	8,315	815.5
5201(진도)	2,797	4,964	7,761	1,535	2,987	514.0
5202(영암방조제)	11,301	4,683	17,398	5,246	5,329	984.6
영산강서해권역(53)	29,944	46,773	102,619	29,254	39,828	734.5
5301(주진천)	2,501	6,484	10,018	3,882	5,596	693.8
5302(와탄천)	17,748	36,566	65,183	23,485	31,940	735.3
5303(신안군)	9,695	3,724	27,418	1,887	2,292	823.5
제주도(6)	59,522	32,133	120,408	52,505	67,955	772.6
6001(제주서해)	5,339	2,882	10,800	4,709	6,095	772.6
6002(제주북해)	37,002	19,976	74,852	32,640	42,245	772.6
6003(제주남해)	9,451	5,102	19,118	8,336	10,789	772.6
6004(제주동해)	7,731	4,173	15,638	6,819	8,826	772.6

〔주〕 1008 중권역(금강산댐), 1020 중권역(고미탄천)은 북한지역임.



<그림 3.3-6> 유역별 상수도공사비



<그림 3.3-7> 유역별 수도요금

3.4 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.

3.4.1 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 '산업입지정보센터(국토교통부)'상 분양된 산업시설구역면적을 기준으로 산정
- "산업입지정보센터(국토교통부)"의 2015년 산업단지의 부지면적과 조성 기간을 조사 정리(산업단지별 연도별 부지면적은 조성 기간을 기준으로 균등하게 조성되는 것으로 가정)
- 상기 자료에는 업종별로 부지면적 자료가 제공되지 않으므로 「광공업통계DB(2015, 통계청)」상의 2015년 기준 산업단지별 업종별 부지면적 비율 등을 이용하여 업종별 부지면적(10개 업종) 산정

○ 업종별 부지면적당 원단위

「수자원장기종합계획(2006. 7, 건설교통부/한국수자원공사)」에서 산정된 1998년의 행정구역별 부지면적당 원단위(10개 중분류, 광역시도, 평균가동일 300일 기준)를 이용하여 연도별 유수율(상수도통계) 및 제조업가동율(통계청)을 고려한 공급량 기준의 연도별 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%)

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

나. 자유입지업체 이용량

○ 「지하수조사연보(2016, 국토교통부/한국수자원공사)」상의 지하수 이용량과 「하천수사용허가대장(2015, 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

○ 1994~2015년

"지하수조사연보"상에서 제공되는 공업용의 지하수 이용량 중 계획입지공단(국가, 지방, 농공)의 이용량을 제외한 지하수 이용량과 공업용수를 목적으로 하는 하천수 이용량(2014년 기준 "하천수사용허가대장"상 허가량을 허가기간을 기준으로 산정)을 이용하여 산정

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

다. 공업용수 재이용율

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

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

라. 화력발전 냉각용수

○ 2015년 현재 하천수를 화력발전 냉각용수로 사용하는 발전소에 대하여 조사를 실시하여 산정

3.4.2 공업용수 이용량

전국의 연도별 공업용수이용현황 및 추이는 〈표 3.4-1〉과 〈그림 3.4-1〉과 같이 1965년 이후 꾸준히 증가하다가 IMF직후인 1998년에 일시적으로 감소하였고 2001년, 2003년 및 2007년에는 전년도에 비해 다소 감소하였으나 2008년 이후 다시 증가추세를 보이고 있다. 전체 공업용수이용량은 1965년 365.7백만㎥/년에서 2015년에는 2,745.1백만㎥/년으로 1965년에 비해 2,379.4백만㎥/년(약 651%), 2014년 대비 240.7천㎥/년(2014년 기준 약 0.01%)이 감소하였다.

2015년 현재의 용도별비율을 살펴보면 전체 이용량 2,745.1백만㎥/년 중 계획입지공단 이용량이 1,817.1백만㎥/년으로 66.2%를 차지하였고, 자유입지업체 이용량이 928.0백만㎥/년으로 33.8%를 차지하였다.

<표 3.4-1> 연도별 공업용수 이용현황

(단위 : 천㎥/년)

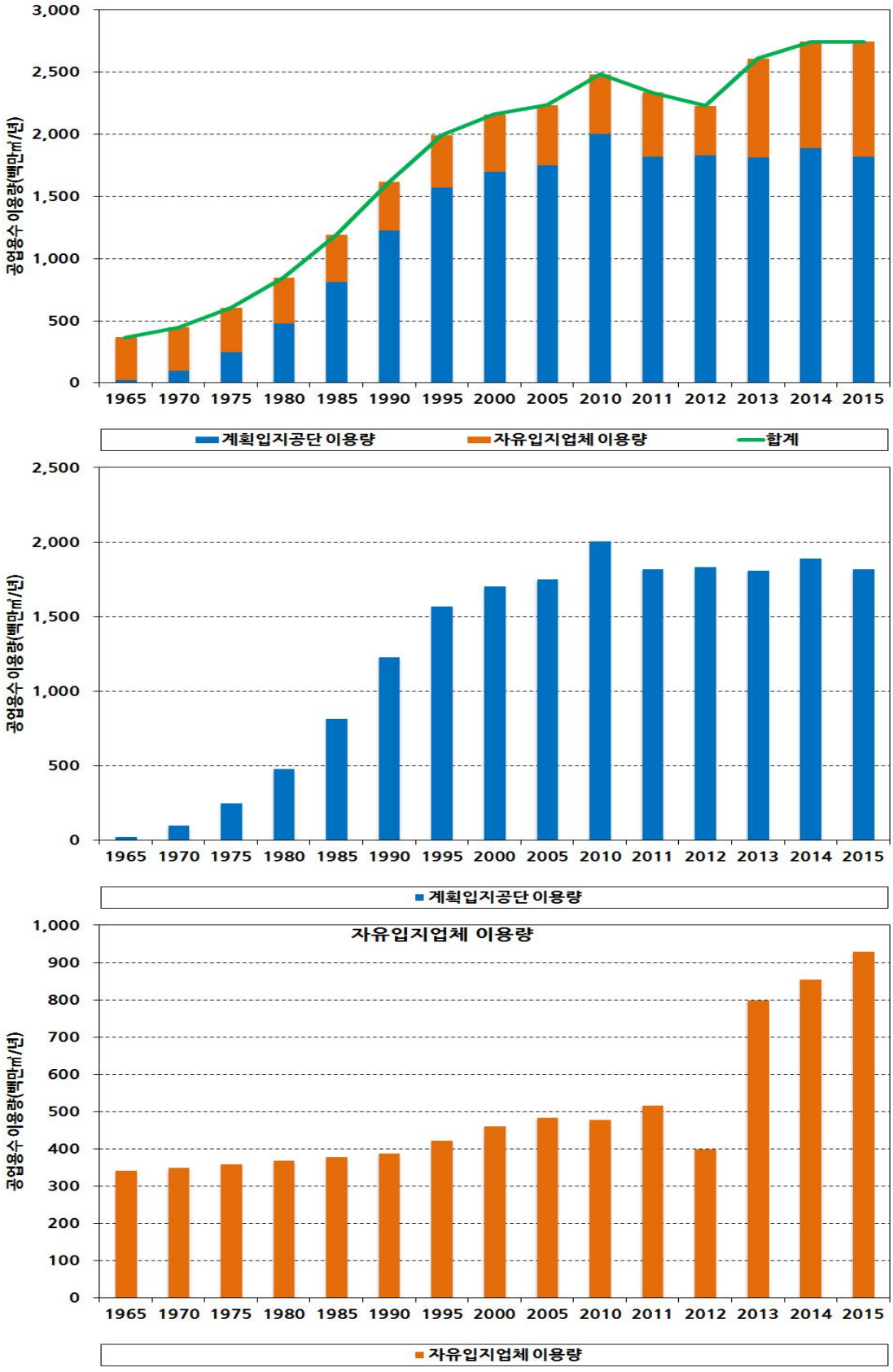
연도	계	계획입지공단 이 용 량	자유입지업체 이 용 량
2015	2,745,119.5	1,817,109.6	928,009.9
2014	2,745,360.2	1,890,645.7	854,714.5
2013	2,609,878.4	1,811,085.5	798,792.9
2012	2,230,386.3	1,831,017.8	399,368.5
2011	2,335,863.6	1,818,831.1	517,032.5
2010	2,483,674.5	2,005,330.1	478,344.4
2009	2,765,851.3	2,271,732.3	494,119.0
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
1992	1,774,307.2	1,383,131.8	391,175.4
1991	1,720,877.6	1,331,649.2	389,228.4

<표 3.4-1> 연도별 공업용수 이용현황(계속)

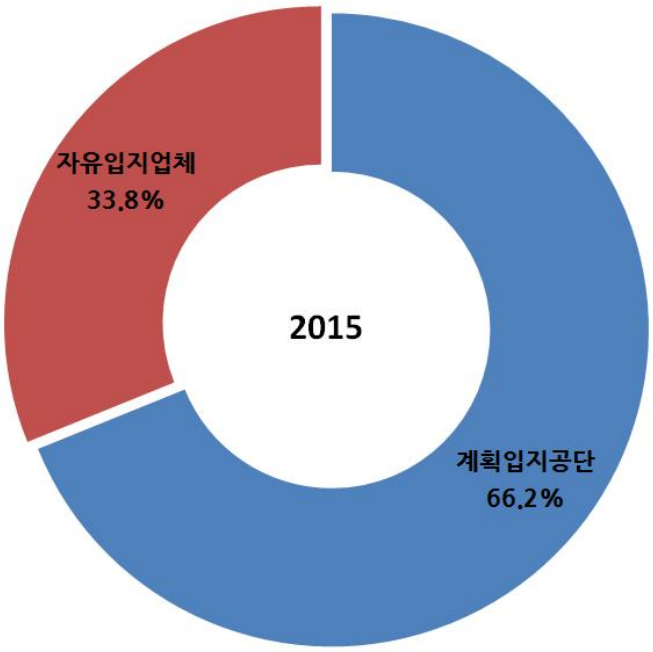
(단위 : 천㎥/년)

연도	계	계획입지공단 이 용 량	자유입지업체 이 용 량
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

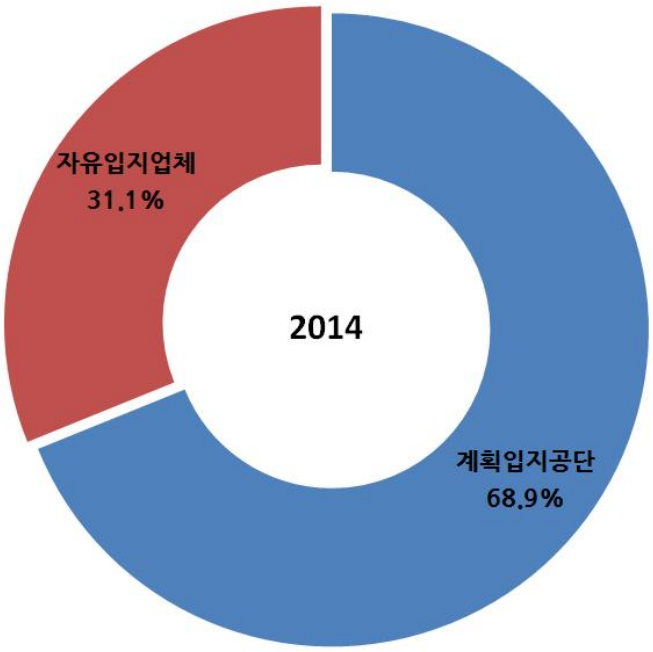
〔출처〕 산업입지정보센터(국토교통부), 광공업통계(2016, 통계청), 수자원장기종합계획(2006, 국토해양부/한국수자원공사), 지하수조사연보(2016, 국토교통부, 한국수자원공사), 하천수사용허가대장(2015, 홍수통제소/지자체)



<그림 3.4-1> 공업용수이용량 추이



〈2015년〉



〈2014년〉

<그림 3.4-2> 용도별 공업용수이용 비율

가. 행정구역별

2015년 전국의 행정구역별 공업용수 이용현황을 살펴보면, 전체 27.4억㎥/년의 공업용수이용량 중 경상북도가 624.9백만㎥/년으로 22.8%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음으로 경상남도가 457.4백만㎥/년으로 16.7%, 울산광역시가 320.3백만㎥/년으로 11.7%, 경기도가 299.6백만㎥/년으로 10.9% 등의 순으로 나타났다.

<표 3.4-2> 행정구역별 용수이용현황

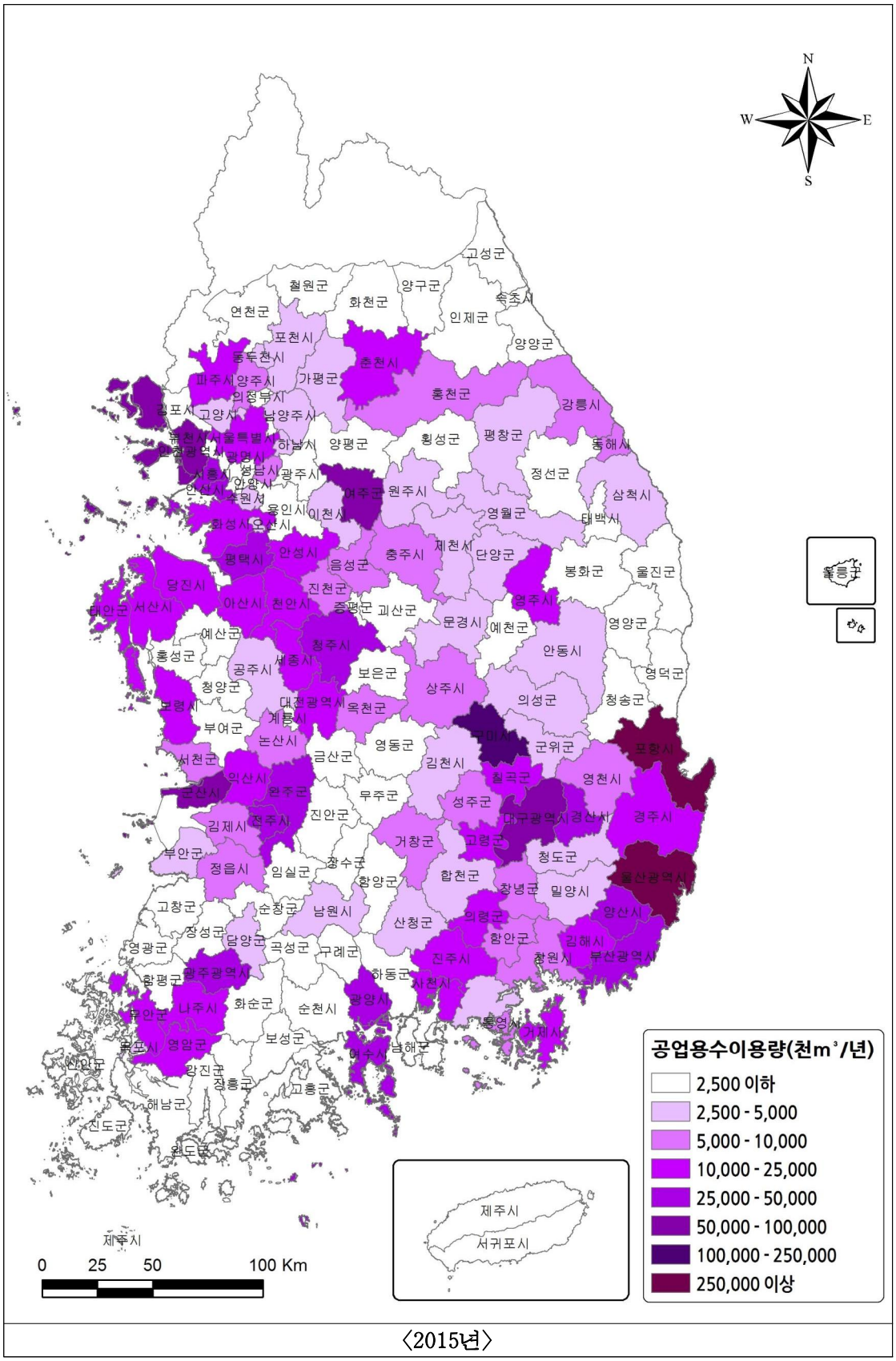
(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합 계	계획입지공단	자유입지업체
2015	전 국	2,745,120	1,817,110	928,010
	서울특별시	41,497	29,500	11,997
	부산광역시	39,469	36,747	2,722
	대구광역시	82,433	61,949	20,484
	인천광역시	56,034	55,269	765
	광주광역시	32,863	27,331	5,532
	대전광역시	14,532	7,847	6,685
	울산광역시	320,294	317,739	2,555
	세종특별자치시	24,646	7,943	16,703
	경기도	299,621	211,318	88,303
	강원도	51,167	15,737	35,430
	충청북도	81,200	37,549	43,652
	충청남도	199,734	73,394	126,341
	전라북도	204,042	109,711	94,332
	전라남도	211,919	98,982	112,937
	경상북도	624,935	485,228	139,707
	경상남도	457,408	240,219	217,189
	제주특별자치도	3,324	647	2,677

<표 3.4-2> 행정구역별 용수이용현황(계속)

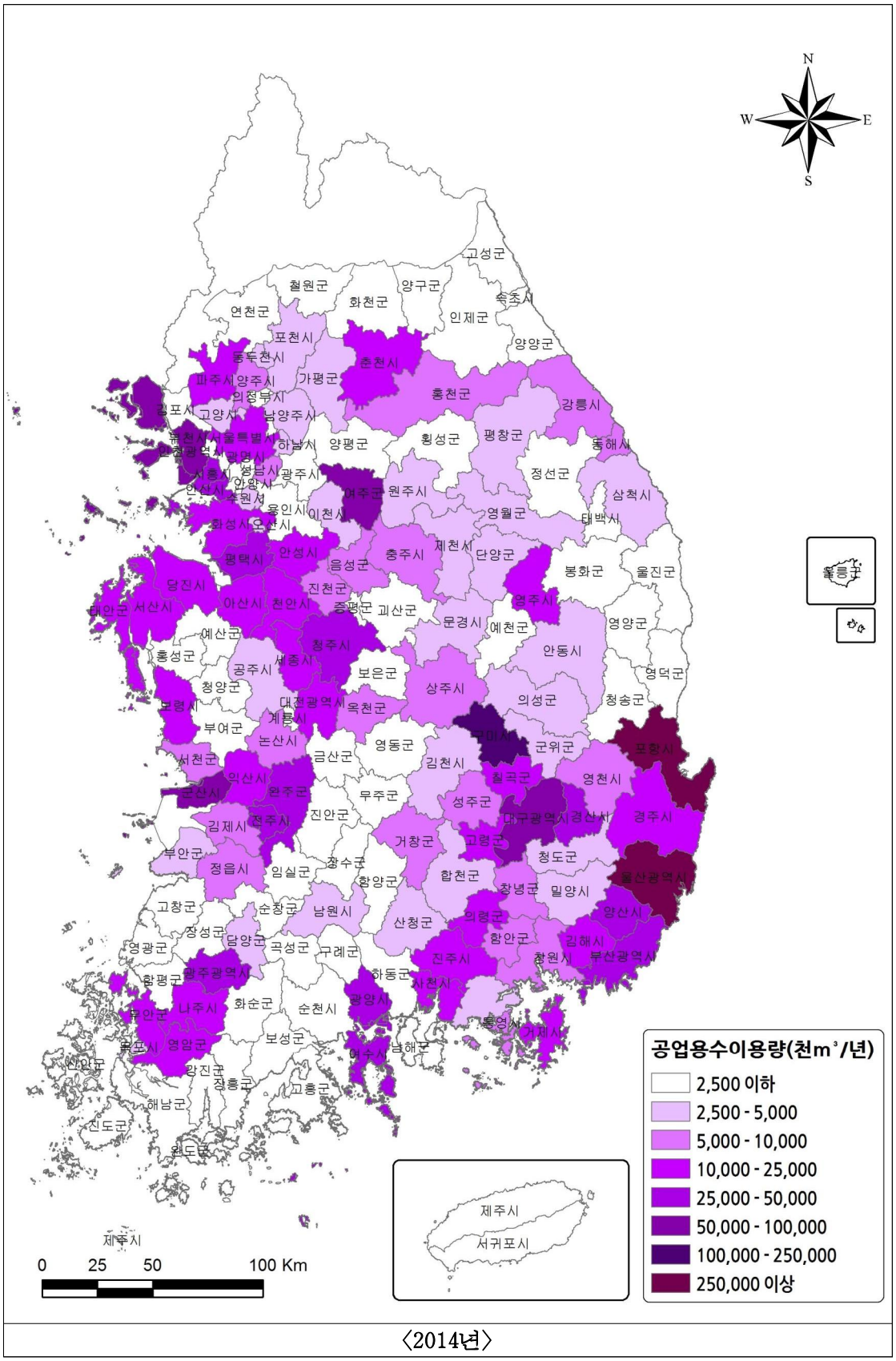
(단위 : 천㎥/년)

연도	행정구역	합 계	계획입지공단	자유입지업체
2014	전 국	2,745,360	1,890,646	854,715
	서울특별시	73,632	30,589	43,042
	부산광역시	41,093	38,092	3,001
	대구광역시	85,617	64,244	21,373
	인천광역시	58,049	57,296	754
	광주광역시	33,749	28,323	5,426
	대전광역시	14,057	8,152	5,906
	울산광역시	332,026	329,401	2,625
	세종특별자치시	22,407	8,237	14,170
	경기도	333,087	219,160	113,927
	강원도	51,960	22,774	29,186
	충청북도	67,239	38,959	28,279
	충청남도	199,932	76,148	123,784
	전라북도	200,618	113,795	86,823
	전라남도	120,017	102,514	17,503
	경상북도	641,729	503,117	138,612
	경상남도	466,870	249,173	217,697
	제주특별자치도	3,278	671	2,608



〈2015년〉

<그림 3.4-3> 행정구역별 공업용수이용량



〈2014년〉

<그림 3.4-3> 행정구역별 공업용수이용량(계속)

나. 유역별

전국의 유역별 공업용수이용현황을 살펴보면, 2015년은 전체 2,745.1백만㎥/년의 공업용수이용량 중 낙동강유역이 702.7백만㎥/년으로 25.6%를 차지하여 가장 많았고, 다음으로 회야·수영유역이 318.6백만㎥/년으로 11.6%, 낙동강동해유역이 271.2백만㎥/년으로 9.9%, 한강유역이 210.2백만㎥/년으로 7.7%, 안성천유역이 201.9백만㎥/년으로 7.4% 등의 순으로 나타났다.

2014년의 경우 전체 2,745.3백만㎥/년의 공업용수이용량 중 낙동강유역이 716.2백만㎥/년으로 26.1%를 차지하여 가장 많았고, 다음으로 회야·수영유역이 330.4백만㎥/년으로 12.0%, 낙동강동해유역이 281.1백만㎥/년으로 10.2%, 한강유역이 258.5백만㎥/년으로 9.4%, 안성천유역이 210.6백만㎥/년으로 7.7% 등의 순으로 나타났다.

위와 같이 전국의 공업용수이용량은 주로 낙동강권역 및 한강권역 등에 집중되어 있으며, 2015년 현재 전국 21개 대권역 중 상위 5개 대권역에서 이용되는 공업용수는 전체 이용량의 62.1%에 이른다.

공업용수이용량이 많은 대권역에 대한 2015년의 계획입지공단과 자유입지업체의 이용비율을 살펴보면, 한강서해, 태화강, 회야·수영, 낙동강동해, 낙동강남해, 금강서해, 섬진강남해, 영산강남해, 영산강서해 유역의 경우 대부분이 계획입지공단이용량으로 전체 이용량의 약 90% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 반대로 탐진강, 제주도 유역은 자유입지업체 이용량이 없거나, 80% 이상을 차지하였다.

<표 3.4-3> 유역별 용수이용현황

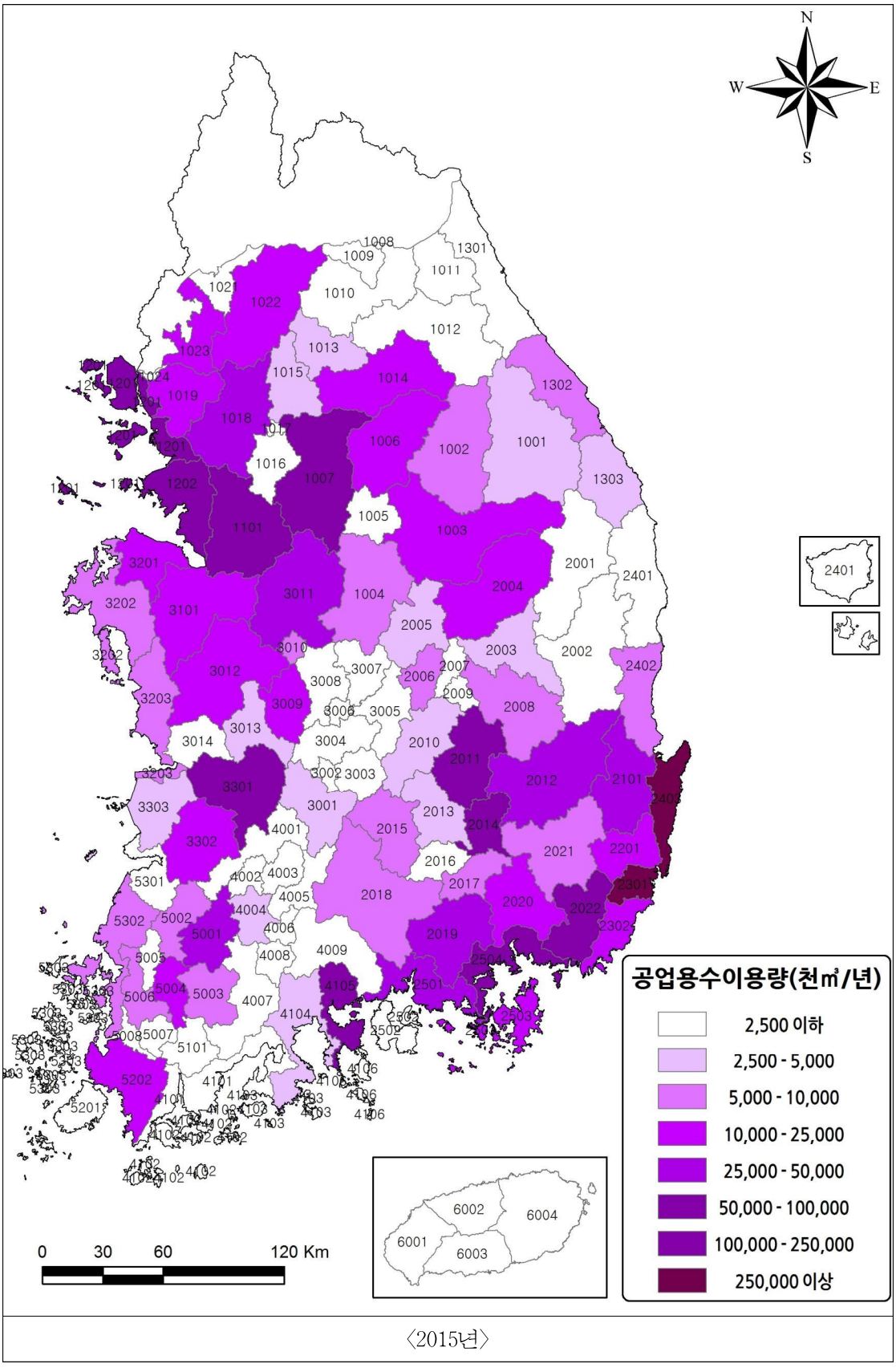
(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	계획입지공단이용량	자유입지업체이용량
2015년	전 국	2,745,120	1,817,110	928,010
	한강권역	585,454	333,216	252,238
	10(한강)	210,211	94,981	115,230
	11(안성천)	201,954	79,921	122,033
	12(한강서해)	157,293	152,890	4,403
	13(한강동해)	15,997	5,423	10,573
	낙동강권역	1,522,008	1,139,342	382,665
	20(낙동강)	702,717	356,241	346,476
	21(형산강)	51,153	22,360	28,793
	22(태화강)	19,303	18,315	988
	23(회야·수영)	318,604	315,901	2,702
	24(낙동강동해)	271,158	269,436	1,722
	25(낙동강남해)	159,073	157,089	1,984
	금강권역	380,882	209,852	171,029
	30(금강)	169,097	59,487	109,610
	31(삽교천)	35,451	26,697	8,754
	32(금강서해)	30,340	27,242	3,098
	33(만경·동진)	145,994	96,426	49,568
	섬진강권역	160,957	77,833	83,123
	40(섬진강)	88,470	10,420	78,050
	41(섬진강남해)	72,487	67,414	5,073
	영산강권역	92,467	56,219	36,248
	50(영산강)	72,084	37,345	34,739
	51(탐진강)	175	-	175
	52(영산강남해)	12,709	12,081	628
	53(영산강서해)	7,500	6,793	707
	제주도	3,324	647	2,677
	유역외	29	-	29

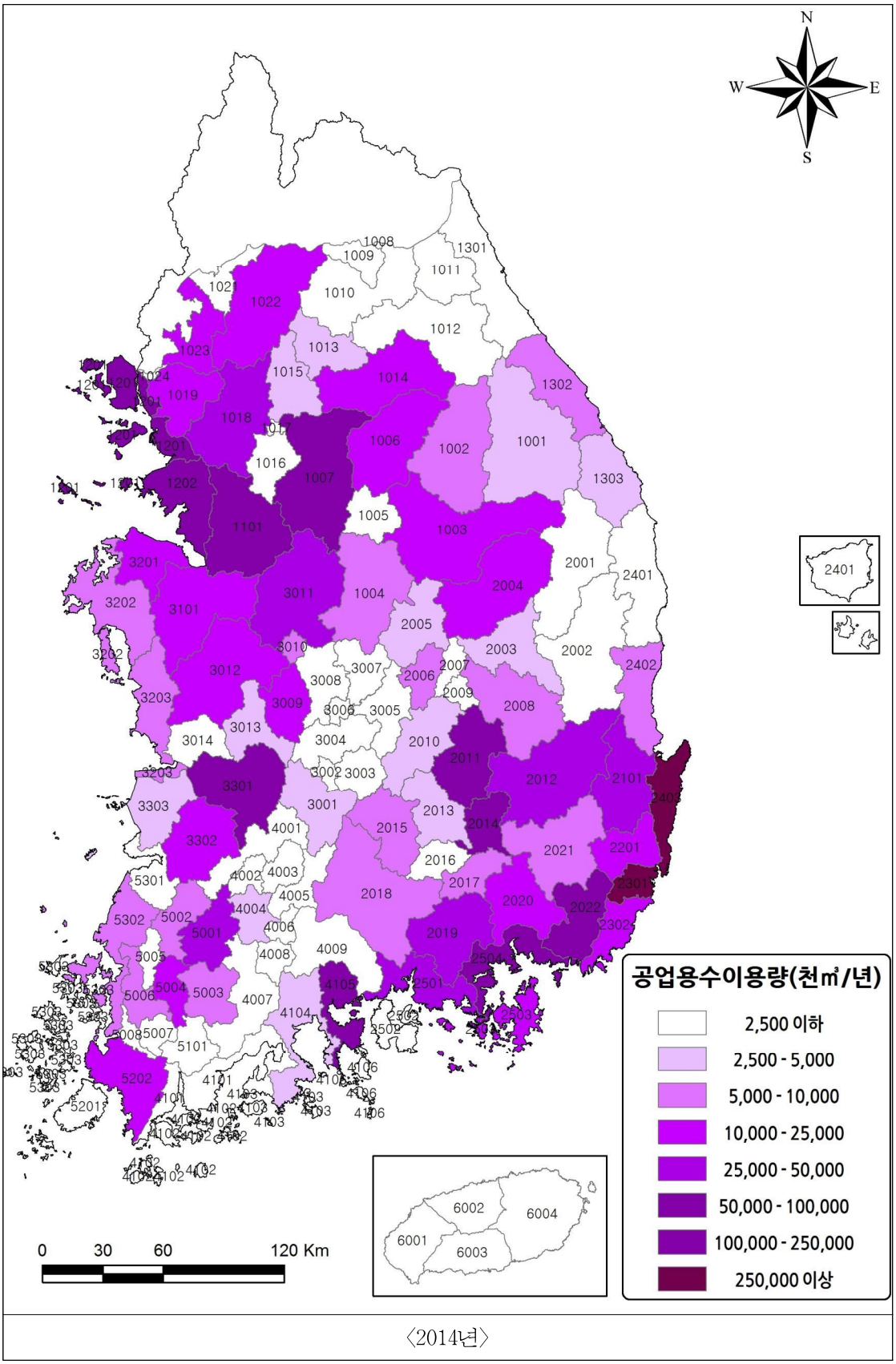
<표 3.4-3> 유역별 용수이용현황(계속)

(단위 : 천㎥/년)

연도	유 역	합 계	계획입지공단이용량	자유입지업체이용량
2014년	전 국	2,745,360	1,890,646	854,715
	한강권역	646,888	345,548	301,341
	10(한강)	258,501	98,502	159,999
	11(안성천)	210,608	82,875	127,733
	12(한강서해)	162,945	158,553	4,392
	13(한강동해)	14,834	5,617	9,217
	낙동강권역	1,571,203	1,187,861	383,342
	20(낙동강)	716,256	369,359	346,897
	21(형산강)	51,981	23,181	28,800
	22(태화강)	20,007	18,981	1,025
	23(회야·수영)	330,399	327,499	2,901
	24(낙동강동해)	281,122	279,411	1,712
	25(낙동강남해)	171,436	169,430	2,007
	금강권역	361,249	217,706	143,543
	30(금강)	149,744	61,694	88,050
	31(삽교천)	35,689	27,732	7,957
	32(금강서해)	30,815	28,255	2,560
	33(만경·동진)	145,001	100,024	44,977
	섬진강권역	88,765	80,600	8,165
	40(섬진강)	13,906	10,798	3,108
	41(섬진강남해)	74,859	69,802	5,057
	영산강권역	73,950	58,260	15,690
	50(영산강)	52,836	38,700	14,135
	51(탐진강)	175	-	175
	52(영산강남해)	13,137	12,520	618
	53(영산강서해)	7,802	7,041	762
	제주도	3,278	671	2,608
	유역외	27	-	27



<그림 3.4-4> 유역별 공업용수이용량



〈2014년〉

<그림 3.4-4> 유역별 공업용수이용량(계속)

3.4.3 업종별 부지면적

업종별 부지면적은 〈표 3.4-4〉와 같이 일부 표현하였으며 2015년 계획입지공단 전체(830개, 미분류 업종 포함)에 대하여는 부록 3장에 나타내었다.

<표 3.4-4> 업종별 부지면적(2015년)

(단위: ㎡)

단지명	음식료	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속 소재	제1차 금속	기계	전기 전자	운송 장비	기타 제조업	미분류
KCC울산 일반산업단지	-	-	-	-	16,529	-	7,486	-	79,760	-	101,364
가평목동 지방산업단지	10,538	-	-	3,000	-	-	9,217	-	-	6,929	-
강릉과학 지방산업단지	27,674	-	-	106,146	39,018	6,600	33,252	76,451	-	16,102	60,865
강릉주문진 농공단지	78,440	-	8,836	4,881	5,008	-	4,755	7,023	-	5,134	-
강릉중소 산업단지	1,237	-	20,417	661	-	-	44,720	331	331	6,528	4,147
강서신호 지방산업단지	-	-	-	-	-	2,714	68,038	2,611	17,521	30,327	173,324
강서회전 지방산업단지	-	-	-	-	-	477,643	337,493	310,411	178,302	269,585	24,049
강진미량 농공단지	28,745	-	-	-	-	-	-	1,577	7,443	-	5,292
강진칠량 농공단지	33,942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
강화하점 지방산업단지	-	20,253	-	3,182	-	2,641	-	-	-	5,162	773
거제모사 산업단지	-	-	-	-	-	-	-	-	388,492	-	-
거제오비 일반산업단지	-	-	-	-	-	-	-	-	110,417	-	-
거제한내조선 특화농공단지	-	-	-	-	-	-	-	-	138,106	-	-
거창남산 농공단지	-	-	-	-	115,118	-	-	-	-	-	-
거창당산 농공단지	27,451	6,737	8,396	9,031	-	-	-	-	-	12,026	6,047

〔출처〕 산업입지정보센터(국토교통부)

3.4.4 부지면적당 원단위

2015년의 부지면적당 원단위 산정 결과는 다음 〈표 3.4-5〉와 같다. 부지면적당 원단위는 서울특별시가 16.8㎥/㎡/년으로 가장 높았으며, 전체 평균 4.5㎥/㎡/년으로 나타났다.

<표 3.4-5> 부지면적당 원단위 산정결과(2015년)

(단위: ㎥/㎡/년)

행정구역	음식료품	섬유의복	목재종이	석유화학	비금속소재	철강	기계	전기전자	운송장비	기타제조업	평균
서울특별시	58.60	20.09	15.44	6.36	33.85	1.50	3.33	3.11	0.45	4.81	16.84
부산광역시	9.19	8.85	1.64	5.24	1.92	3.55	1.46	3.28	0.61	1.44	3.18
대구광역시	2.83	16.17	1.86	2.30	0.77	1.09	0.84	1.10	0.65	1.00	6.73
인천광역시	13.59	8.01	3.10	4.67	7.44	2.55	5.32	7.15	4.27	3.17	4.93
광주광역시	15.31	1.08	1.35	5.32	0.56	0.34	1.29	0.59	0.09	1.14	1.93
대전광역시	1.01	5.67	2.46	0.85	0.86	2.89	0.23	1.39	0.25	0.52	1.72
울산광역시	22.46	0.40	3.87	6.73	3.78	1.45	6.49	0.51	6.33	1.64	5.96
세종특별자치시	1.75	0.74	8.24	1.44	3.61	0.35	0.30	1.96	0.48	0.44	1.88
경기도	10.95	11.11	2.51	3.92	2.01	2.00	1.54	7.66	0.78	0.85	4.41
강원도	2.85	3.77	1.05	1.15	2.75	1.35	0.49	0.99	0.44	0.65	2.51
충청북도	1.75	0.74	8.24	1.44	3.61	0.35	0.30	1.96	0.48	0.44	1.88
충청남도	3.15	1.25	3.50	3.74	0.75	0.94	2.20	1.61	0.34	0.45	2.01
전라북도	7.67	1.63	7.74	3.00	5.26	1.25	0.42	1.87	1.76	0.38	3.91
전라남도	6.50	0.46	3.28	1.16	3.13	1.68	0.82	1.19	0.26	3.15	2.00
경상북도	7.26	8.11	4.55	4.53	2.54	17.01	1.90	3.18	6.51	3.45	7.46
경상남도	20.83	2.95	5.91	6.09	3.69	4.22	5.28	2.87	4.30	3.11	5.68
제주특별자치도	6.07	0.00	0.18	0.12	1.50	0.00	3.46	2.05	0.08	0.04	3.05
평 균	11.28	5.35	4.41	3.42	4.59	2.50	2.10	2.50	1.65	1.57	4.48

3.4.5 생산액당 원단위

생산액당 원단위는 아래 〈표 3.4-6〉와 같다.

<표 3.4-6> 업종별 생산액 원단위

업 종	생산액(백만원)		이용량	원단위(㎥/백만원)	
	'03경상가격	'95불변가격	(㎥)	'03경상가격	'95불변가격
음식료 및 담배	47,658,986	34,720,486	249,377,265	5.23	7.18
섬유·가죽	40,352,166	36,078,744	311,265,596	7.71	8.63
목재·종이·출판	29,883,899	21,410,028	133,739,099	4.48	6.25
석유정제화학	131,895,713	92,114,058	502,441,212	3.81	5.45
비금속 및 1차 산업	105,059,746	83,545,612	416,503,067	3.96	4.99
일반기계	76,006,297	81,771,851	100,155,791	1.32	1.22
전기기계장치	26,008,864	23,107,680	40,880,850	1.57	1.77
전자통신기기	103,483,327	223,048,522	277,752,832	2.68	1.25
정밀기기	5,717,783	5,172,929	12,108,333	2.12	2.34
운송장비	100,498,805	95,926,159	120,762,791	1.20	1.26
가구 및 기타제조	10,805,738	9,556,407	17,525,036	1.62	1.83
합계(평균)	677,371,324	706,462,476	2,182,511,872	3.22	3.09

〔출처〕 수자원장기종합계획(2006~2020) 보고서

3.4.6 제조업 평균가동률

제조업평균가동률(통계청 경제통계국 산업동향과)은 1980년부터 국가통계포털 웹상에 공개되어 있으며 월별, 분기별 현황은 다음 〈표 3.4-7〉, 〈표 3.4-8〉과 같다.

제조업 평균가동률만으로 볼 때 1980년부터 현재(2015)까지는 선형추세상 증가하는 결과를 보였으나, 연평균 제조업 평균가동율은 2011년(81.8%)부터 2015년(74.5%) 현재까지는 〈그림 3.4-5〉와 같이 감소하는 추세를 보이고 있다.

<표 3.4-7> 월별 제조업평균가동율

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
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
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

〔출처〕 통계청 경제통계국 산업동향과(국가통계포털)

<표 3.4-7> 월별 제조업평균가동율(계속)

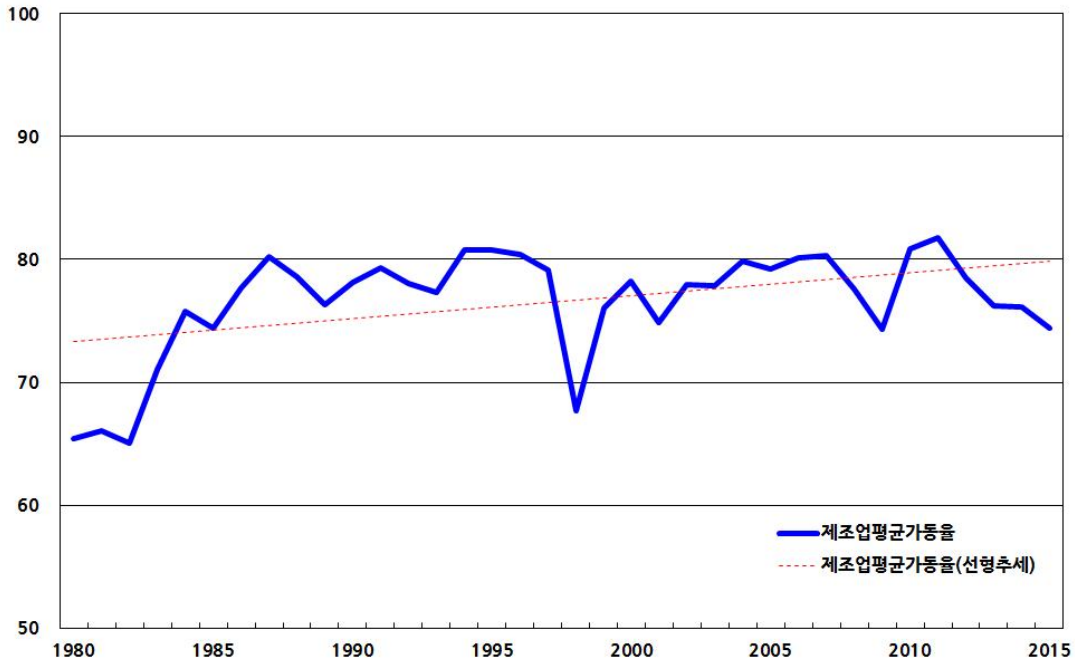
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2001	76.8	75.2	75.8	75.6	76.0	75.5	73.8	74.7	74.4	75.0	74.1	71.6
2000	78.0	77.7	78.1	76.4	79.9	77.9	80.1	80.7	79.0	78.4	76.8	76.1
1999	70.3	72.2	73.4	73.8	76.7	76.1	78.2	76.6	78.5	77.2	79.5	80.2
1998	71.4	68.6	66.1	66.3	66.6	65.9	62.8	64.7	67.9	70.0	70.6	71.0
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)

<표 3.4-8> 분기별 제조업평균가동율

연도	1/4분기(%)	2/4분기(%)	3/4분기(%)	4/4분기(%)	평균(%)
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
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)



<그림 3.4-5> 제조업평균가동율 변화(연평균)

3.4.7 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 3.4-9> 행정구역별 자유입지업체 하천수 이용량(2015년)

(천㎥/년)

행정구역	하천수 이용량	행정구역	하천수 이용량
전 국	810,577	경기도	63,384
서울특별시	11,284	강원도	27,558
부산광역시	1,800	충청북도	27,668
대구광역시	18,244	충청남도	114,889
인천광역시	-	전라북도	89,565
광주광역시	4,215	전라남도	105,430
대전광역시	5,855	경상북도	118,260
울산광역시	900	경상남도	207,242
세종특별자치시	14,283	제주특별자치도	-

<표 3.4-9> 행정구역별 자유입지업체 하천수 이용량(2014년)(계속)

(천㎥/년)

행정구역	하천수 이용량	행정구역	하천수 이용량
전 국	736,164	경기도	88,227
서울특별시	42,135	강원도	21,312
부산광역시	1,800	충청북도	12,079
대구광역시	19,151	충청남도	112,896
인천광역시	-	전라북도	81,065
광주광역시	4,138	전라남도	9,873
대전광역시	5,112	경상북도	118,260
울산광역시	900	경상남도	207,614
세종특별자치시	11,601	제주특별자치도	-

<표 3.4-10> 대권역별 자유입지업체 하천수 이용량(2015년)

(천㎥/년)

유 역	하천수 이용량	유 역	하천수 이용량
전 국	810,577	30(금강)	93,167
10(한강)	89,013	31(삽교천)	4,709
11(안성천)	115,420	32(금강서해)	101
12(한강서해)	-	33(만경·동진)	46,272
13(한강동해)	5,749	40(섬진강)	75,766
20(낙동강)	317,316	41(섬진강남해)	2,867
21(형산강)	27,600	50(영산강)	30,845
22(태화강)	-	51(탐진강)	-
23(회야·수영)	1,500	52(영산강남해)	-
24(낙동강동해)	-	53(영산강서해)	222
25(낙동강남해)	30	60(제주도)	-

<표 3.4-10> 대권역별 자유입지업체 하천수 이용량(2014년)(계속)

(천㎥/년)

유 역	하천수 이용량	유 역	하천수 이용량
전 국	736,164	30(금강)	71,181
10(한강)	132,683	31(삽교천)	3,960
11(안성천)	121,284	32(금강서해)	37
12(한강서해)	-	33(만경·동진)	40,811
13(한강동해)	4,410	40(섬진강)	766
20(낙동강)	318,604	41(섬진강남해)	2,867
21(형산강)	27,600	50(영산강)	10,211
22(태화강)	-	51(탐진강)	-
23(회야·수영)	1,500	52(영산강남해)	-
24(낙동강동해)	-	53(영산강서해)	222
25(낙동강남해)	30	60(제주도)	-

나. 지하수 이용량

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

<표 3.4-11> 행정구역별 자유입지업체 지하수 이용량(2015년)

(천㎥/년)

행정구역	지하수 이용량	행정구역	지하수 이용량
전 국	117,433	경기도	24,920
서울특별시	714	강원도	7,872
부산광역시	922	충청북도	15,984
대구광역시	2,239	충청남도	11,452
인천광역시	765	전라북도	4,767
광주광역시	1,317	전라남도	7,507
대전광역시	830	경상북도	21,447
울산광역시	1,655	경상남도	9,947
세종특별자치시	2,420	제주특별자치도	2,677

<표 3.4-11> 행정구역별 자유입지업체 지하수 이용량(2014년)(계속)

(천㎥/년)

행정구역	지하수 이용량	행정구역	지하수 이용량
전 국	118,551	경기도	25,700
서울특별시	907	강원도	7,874
부산광역시	1,201	충청북도	16,200
대구광역시	2,223	충청남도	10,888
인천광역시	754	전라북도	5,758
광주광역시	1,287	전라남도	7,630
대전광역시	793	경상북도	20,352
울산광역시	1,725	경상남도	10,082
세종특별자치시	2,569	제주특별자치도	2,608

<표 3.4-12> 대권역별 자유입지업체 지하수 이용량(2015년)

(천㎥/년)

유 역	지하수 이용량	유 역	지하수 이용량
전국	117,433	30(금강)	16,443
10(한강)	26,216	31(삽교천)	4,046
11(안성천)	6,612	32(금강서해)	2,996
12(한강서해)	4,402	33(만경·동진)	3,296
13(한강동해)	4,825	40(섬진강)	2,284
20(낙동강)	29,160	41(섬진강남해)	2,206
21(형산강)	1,193	50(영산강)	3,894
22(태화강)	988	51(탐진강)	175
23(회야·수영)	1,202	52(영산강남해)	628
24(낙동강동해)	1,722	53(영산강서해)	485
25(낙동강남해)	1,954	60(제주도)	2,677

※ 단위유역외 : 29천㎥/년

<표 3.4-12> 대권역별 자유입지업체 지하수 이용량(2014년)(계속)

(천㎥/년)

유 역	지하수 이용량	유 역	지하수 이용량
전국	118,551	30(금강)	16,869
10(한강)	27,316	31(삽교천)	3,997
11(안성천)	6,449	32(금강서해)	2,523
12(한강서해)	4,392	33(만경·동진)	4,166
13(한강동해)	4,807	40(섬진강)	2,343
20(낙동강)	28,293	41(섬진강남해)	2,190
21(형산강)	1,200	50(영산강)	3,925
22(태화강)	1,025	51(탐진강)	175
23(회야·수영)	1,401	52(영산강남해)	618
24(낙동강동해)	1,712	53(영산강서해)	540
25(낙동강남해)	1,977	60(제주도)	2,608

※ 단위유역외 : 27천㎥/년

3.4.8 공업용수 재이용율

공업용수 재이용율 자료는 국립환경과학원의 전국오염원 조사자료를 이용하였다. 국립환경과학원에서 제공한 2015년 용수 사용량 현황에서는 2015년 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.

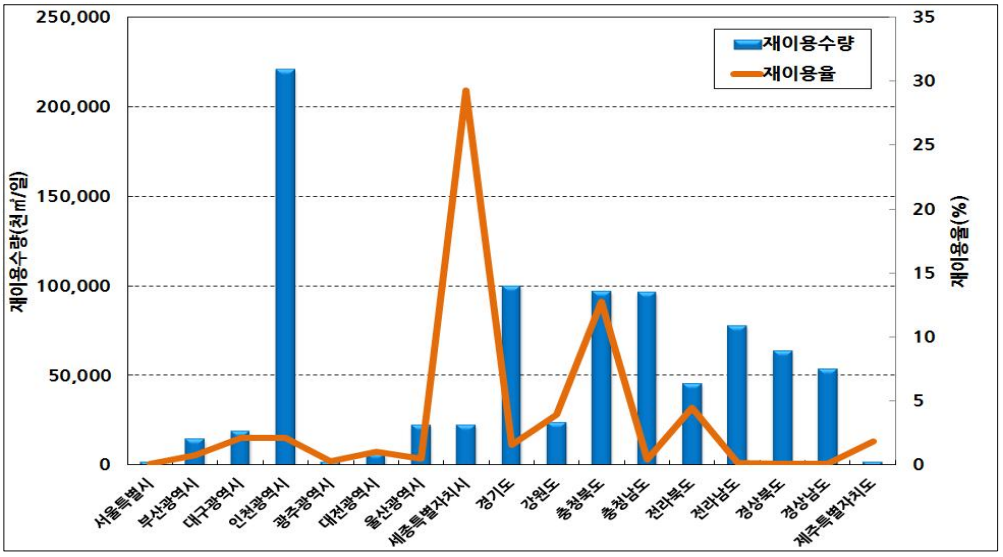
자료는 행정구역별(광역시·도), 하천별, 업종별로 재이용수 현황을 나타내고 있다. 유역별 현황은 행정구역별 자료에 유역면적비를 적용하여 산정하였다.

가. 행정구역별 현황

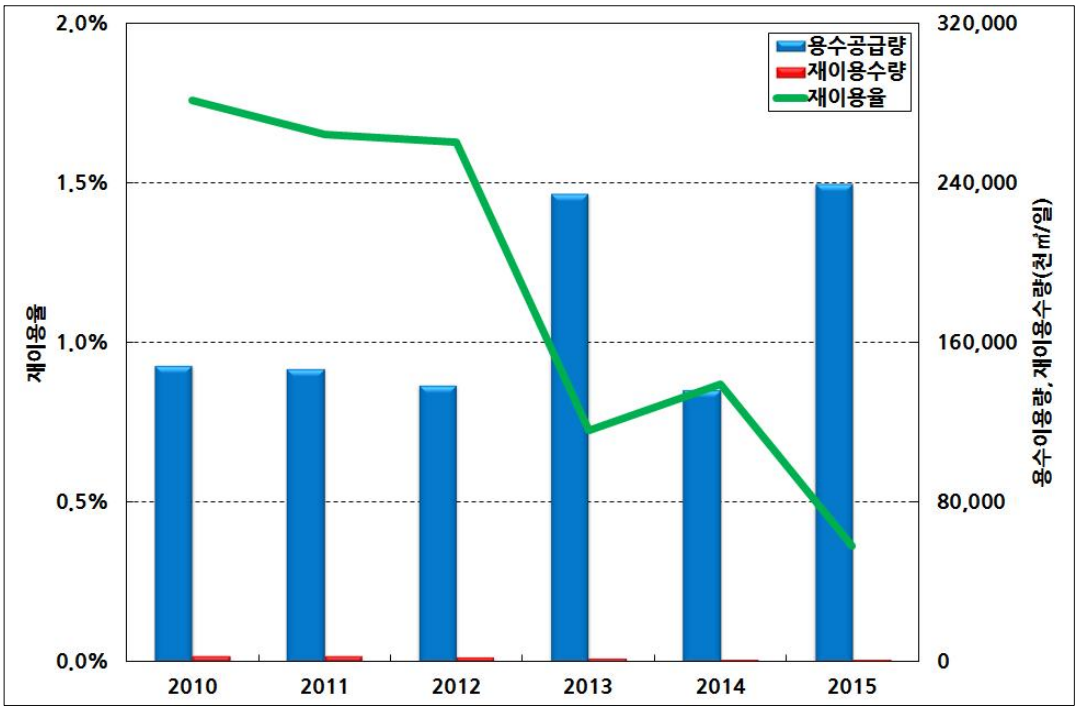
2015년의 전체 재이용수량은 총 용수공급원량 239,362천㎥/일 중 863천㎥/일로 약 0.4%의 재이용율을 나타냈다.

시도별 재이용율을 살펴보면 세종특별자치시가 29.2%(75천㎥/일 중 22천㎥/일)로 가장 높게 나타났으며, 충청북도 756천㎥/일 중 96천㎥/일(12.8%), 전라북도 1,009천㎥/일 중 45천㎥/일(4.5%), 강원도는 596천㎥/일 중 23천㎥/일(3.9%), 대구광역시 887천㎥/일 중 18천㎥/일(2.1%) 순으로 나타났다. 경상남도는 전체이용량 83,036천㎥/일 중 53천㎥/일만이 재이용되어 가장 낮은 0.06%의 재이용율을 나타냈다. 재이용수 총량으로 보았을 때 전체 863천㎥/일 중 220천㎥/일로 인천광역시가 가장 많은 양을 재이용하였으며, 1천㎥/일을 재이용한 제주특별자치도가 가장 낮은 재이용량을 보였다(그림 3.4-6).

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



<그림 3.4-6> 2014년 행정구역별 재이용수량 및 재이용율



<그림 3.4-7> 연도별 용수이용량, 재이용수량 변화(2010년 ~ 2015년)

<표 3.4-13> 행정구역별 재이용수 현황

(단위 : 개, ㎥/일)

연도	행정구역	업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2015년	전 국	50,375	239,362,468	6,913,373	1,354,081	105,428,223	124,803,303	863,488	0.4
	서울특별시	3,185	1,630,218	72,126	11,440	1,544,943	311	1,398	0.1
	부산광역시	2,289	1,897,733	153,160	9,687	506,534	1,214,167	14,185	0.7
	대구광역시	2,745	887,596	265,359	7,453	596,022	0	18,762	2.1
	인천광역시	3,089	10,539,176	164,680	7,634	481,236	9,665,336	220,289	2.1
	광주광역시	1,087	573,995	113,363	16,778	442,317	0	1,538	0.3
	대전광역시	982	603,460	164,067	7,179	426,108	0	6,107	1.0
	울산광역시	972	4,706,868	652,955	6,574	727,928	3,297,338	22,073	0.5
	세종특별자치시	272	75,290	14,761	8,396	30,118	0	22,015	29.2
	경기도	14,301	6,420,353	1,682,193	212,310	2,791,297	1,634,779	99,774	1.6
	강원도	2,122	596,648	36,049	183,424	352,281	1,390	23,503	3.9
	충청북도	2,853	756,677	209,053	90,309	360,608	2	96,706	12.8
	충청남도	2,680	20,921,599	1,015,188	146,231	463,512	19,200,380	96,287	0.5
	전라북도	2,462	1,009,938	261,828	36,403	666,394	88	45,226	4.5
	전라남도	2,429	51,254,940	1,174,335	272,820	19,799,529	29,930,649	77,607	0.2
	경상북도	3,895	54,376,041	585,613	249,627	687,517	52,789,911	63,374	0.1
	경상남도	4,463	83,036,333	297,581	75,680	75,551,639	7,058,186	53,248	0.1
	제주특별자치도	549	75,604	51,061	12,140	239	10,768	1,395	1.8

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

<표 3.4-13> 행정구역별 재이용수 현황(계속)

(단위 : 개, m³/일)

연도	행정구역	업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2014년	전 국	50,965	135,935,551	6,571,976	1,106,873	16,265,777	110,811,214	1,178,067	0.9
	서울특별시	3,438	1,895,687	84,739	8,047	1,801,794	210	898	0.0
	부산광역시	2,364	2,856,635	187,933	9,672	476,338	2,169,358	13,334	0.5
	대구광역시	2,454	1,055,467	263,172	8,478	763,651	0	20,166	1.9
	인천광역시	3,198	10,598,185	191,774	8,012	477,061	9,683,563	237,003	2.2
	광주광역시	1,096	523,816	33,612	15,480	473,384	0	1,340	0.3
	대전광역시	994	684,161	401,397	9,084	259,696	0	13,985	2.0
	울산광역시	878	5,348,467	693,491	11,842	667,738	3,945,452	29,945	0.6
	세종특별자치시	321	78,642	15,068	7,587	34,194	0	21,792	27.7
	경기도	14,341	6,775,791	1,318,123	197,423	4,371,580	776,892	111,760	1.6
	강원도	2,086	608,360	29,135	73,290	476,131	1,007	28,156	4.6
	충청북도	2,743	894,974	201,481	74,843	538,721	1	79,915	8.9
	충청남도	2,792	10,623,744	1,113,472	162,392	1,187,360	7,993,910	166,609	1.6
	전라북도	2,574	1,055,859	269,942	41,298	706,334	168	38,117	3.6
	전라남도	2,441	24,293,314	1,007,586	282,310	2,279,080	20,650,529	73,810	0.3
	경상북도	4,100	54,572,969	517,591	104,125	841,847	52,841,364	267,836	0.5
	경상남도	4,599	13,986,834	213,001	81,985	910,628	12,708,782	72,438	0.5
	제주특별자치도	546	82,647	30,460	11,006	239	39,979	962	1.2

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

나. 유역별 현황

유역별 재이용율은 만경 · 동진유역이 337천㎥/일 중 16천㎥/일로 4.5%, 유역외지역이 9천㎥/일 중 0.4천㎥/일로 3.9%, 한강동해유역이 117천㎥/일 중 4천㎥/일로 3.9%순으로 높게 나타났다. 낙동강남해유역이 19,179천㎥/일 중 13천㎥/일 0.07%로 낮게 나타나 가장 높은 한강동해유역과 약 4.4%p의 재이용율 차이가 나타났다. 재이용수 총량으로 보았을 때 한강서해유역이 9,810천㎥/일로 가장 많았으며, 유역외지역이 376㎥/일로 가장 적었다.

<표 3.4-14> 유역별 재이용수 현황

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역	용수공급원						재이용율 (%)
		계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2015년	합 계	239,362,468	6,913,373	1,354,081	105,428,223	124,803,303	863,488	0.4
	한강권역	20,855,811	2,107,496	466,307	5,374,746	12,506,227	401,035	1.9
	10(한강)	9,313,065	1,534,842	369,713	4,230,255	3,000,328	177,927	1.9
	11(안성천)	1,615,165	260,138	33,493	387,079	917,708	16,746	1.0
	12(한강서해)	9,810,407	305,437	27,078	688,228	8,587,917	201,746	2.1
	13(한강동해)	117,174	7,080	36,022	69,183	273	4,616	3.9
	낙동강권역	140,063,397	1,937,626	343,338	74,804,361	62,808,526	169,547	0.1
	20(낙동강)	103,002,828	1,011,100	259,494	55,641,421	45,978,466	112,348	0.1
	21(형산강)	3,339,889	65,251	14,602	74,726	3,180,612	4,699	0.1
	22(태화강)	2,786,712	354,404	4,695	395,258	2,020,172	12,182	0.4
	23(회야 · 수영)	3,194,353	279,313	8,686	1,148,979	1,741,743	15,632	0.5
	24(낙동강동해)	8,560,274	149,428	37,869	171,757	8,189,666	11,553	0.1
	25(낙동강남해)	19,179,341	78,131	17,991	17,372,221	1,697,866	13,132	0.1
	금강권역	22,623,607	1,425,567	224,070	1,493,724	19,286,388	193,857	0.9
	30(금강)	10,822,370	769,998	129,839	981,565	8,818,198	122,771	1.1
	31(삽교천)	4,199,884	204,340	29,742	94,447	3,850,960	20,395	0.5
	32(금강서해)	7,224,333	353,487	50,899	168,941	6,617,198	33,808	0.5
	33(만경 · 동진)	377,019	97,743	13,590	248,771	33	16,883	4.5
	섬진강권역	28,150,848	638,626	142,118	12,850,099	14,468,863	51,142	0.2
	40(섬진강)	13,768,563	309,104	65,564	7,294,293	6,070,236	29,365	0.2
	41(섬진강남해)	14,382,286	329,522	76,554	5,555,806	8,398,627	21,777	0.2
	영산강권역	27,583,653	752,419	163,173	10,899,417	15,722,508	46,136	0.2
	50(영산강)	13,205,635	402,896	84,029	5,321,996	7,376,028	20,686	0.2
	51(탐진강)	2,151,919	49,304	11,454	831,276	1,256,627	3,258	0.2
	52(영산강남해)	5,977,329	136,950	31,816	2,309,012	3,490,499	9,050	0.2
	53(영산강서해)	6,248,771	163,269	35,874	2,437,133	3,599,354	13,141	0.2
	제주도	75,604	51,061	12,140	239	10,768	1,395	1.8
	유역외	9,548	577	2,935	5,637	22	376	3.9

<표 3.4-14> 유역별 재이용수 현황(계속)

(단위 : ㎥/일)

연도	유 역	용수공급원						재이용율 (%)
		계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2014년	합 계	135,933,908	6,571,976	1,106,873	16,265,777	110,811,214	1,178,067	0.9
	한강권역	21,246,458	1,775,942	332,124	7,450,087	11,259,211	429,094	2.0
	10 (한강)	9,945,350	1,260,721	259,645	5,896,936	2,342,862	185,185	1.9
	11 (안성천)	1,286,371	215,446	32,109	623,068	394,846	20,903	1.6
	12 (한강서해)	9,895,390	294,053	25,976	836,578	8,521,305	217,478	2.2
	13 (한강동해)	119,348	5,722	14,393	93,506	198	5,529	4.6
	낙동강권역	75,952,772	1,863,406	212,555	3,630,634	69,850,558	395,619	0.5
	20 (낙동강)	53,972,387	907,904	152,901	2,260,105	50,367,675	283,802	0.5
	21 (형산강)	3,382,338	63,330	6,533	80,629	3,215,066	16,780	0.5
	22 (태화강)	3,133,201	375,923	6,860	363,551	2,369,499	17,368	0.6
	23 (회야 · 수영)	3,420,745	312,166	10,162	497,705	2,583,330	17,381	0.5
	24 (낙동강동해)	8,650,600	143,131	16,661	189,063	8,258,937	42,807	0.5
	25 (낙동강남해)	3,393,502	60,952	19,437	239,580	3,056,051	17,481	0.5
	금강권역	12,880,493	1,757,731	234,549	2,139,789	8,488,108	260,316	2.0
	30 (금강)	6,675,764	1,045,422	129,652	1,217,322	4,129,717	153,652	2.3
	31 (삽교천)	2,134,641	224,067	32,944	239,828	1,603,313	34,489	1.6
	32 (금강서해)	3,675,926	387,471	56,536	418,958	2,755,014	57,946	1.6
	33 (만경 · 동진)	394,162	100,772	15,417	263,681	63	14,230	3.6
	섬진강권역	12,387,329	558,208	148,193	1,306,992	10,325,653	48,284	0.4
	40 (섬진강)	5,570,554	275,477	68,976	667,475	4,531,054	27,572	0.5
	41 (섬진강남해)	6,816,775	282,731	79,217	639,516	5,794,599	20,711	0.3
	영산강권역	13,374,484	585,762	167,275	1,730,416	10,847,689	43,342	0.3
	50 (영산강)	6,511,128	282,055	85,072	1,035,391	5,089,061	19,549	0.3
	51 (탐진강)	1,019,945	42,303	11,853	95,686	867,005	3,099	0.3
	52 (영산강남해)	2,833,076	117,504	32,923	265,785	2,408,256	8,608	0.3
	53 (영산강서해)	3,010,335	143,900	37,427	333,553	2,483,369	12,086	0.4
	제주도	82,647	30,460	11,006	239	39,979	962	1.2
	유역외	9,725	466	1,173	7,619	16	451	4.6

다. 업종별 현황

2015년의 업종별 재이용율을 보면 금속광업(연료용 제외)이 3천㎥/일 중 1.5천㎥/일(52.2%)로 가장 높게 나타났으며, 담배제조업의 경우 용수 재이용이 되지 않았으며, 담배제조업을 제외하면 수도사업에서 총 105,907천㎥/일 중 14천㎥/일이 재이용되어 거의 0%에 가까워 재이용율이 가장 낮은 것으로 나타났다.

재이용율이 가장 낮은 수도사업과 금속광업의 재이용율의 차이는 약 52%p로 나타났다.

<표 3.4-15> 업종별 재이용수 현황

(단위 : 개, ㎥/일)

구분		업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2015	계	50,375	239,362,468	6,913,373	1,354,081	105,428,223	124,803,303	863,488	0.4
	5	21	38,789	190	38,276	315	0	8	0.0
	6	14	3,009	259	1,179	0	0	1,571	52.2
	7	217	50,573	22,842	8,524	844	40	18,323	36.2
	10	4,356	447,654	234,117	197,607	5,900	2,610	7,419	1.7
	11	409	150,502	73,022	41,947	33,327	100	2,106	1.4
	12	8	3,788	3,308	480	0	0	0	0.0
	13	1,457	389,507	302,574	63,787	20,176	0	2,970	0.8
	14	88	21,968	19,825	1,722	291	0	130	0.6
	15	13	139	137	0	0	0	1	1.1
	16	94	6,546	5,273	1,107	0	0	166	2.5
	17	352	522,968	157,469	24,126	180,638	25,791	134,945	25.8
	18	1,348	7,843	7,359	402	9	0	73	0.9
	19	103	386,324	271,024	520	11,296	102,683	801	0.2
	20	3,264	28,598,995	893,591	31,708	144,400	27,507,112	22,183	0.1
	21	340	36,917	29,994	6,283	20	1	620	1.7
	22	1,515	86,301	31,032	20,064	5,761	16	29,428	34.1
	23	3,151	863,149	245,451	318,007	75,048	73,562	151,081	17.5
	24	1,136	6,001,909	768,244	33,832	24,835	4,862,840	312,157	5.2
	25	5,252	432,011	352,888	28,237	32,818	2	18,066	4.2
	26	1,025	1,168,598	1,025,757	17,680	59,919	0	65,242	5.6
	28	265	52,781	24,048	20,681	3,524	0	4,527	8.6
	32	512	12,710	6,720	5,049	8	70	862	6.8
	35	73	60,873,517	169,749	4,176	212,218	60,473,402	13,972	0.0
	36	273	105,907,919	1,223,311	186,688	104,454,385	36,180	7,356	0.0
	38	437	58,270	31,474	6,413	13,932	30	6,421	11.0
	46	32	5,060	2,819	483	123	1,627	8	0.2
	86	802	119,340	108,738	10,295	86	8	212	0.2
	96	392	289,683	275,390	11,793	720	119	1,661	0.6
	공통시설1	2,070	70,854	67,915	2,414	9	0	516	0.7
	공통시설2	208	24,086,488	181,019	14,329	73,477	23,806,957	10,706	0.0
	공통시설3	1,211	7,999,213	66,141	6,659	18,947	7,898,125	9,340	0.1
	공통시설4	18,108	422,159	190,162	161,709	42,893	1,136	26,260	6.2
	공통시설5	894	98,286	78,751	11,257	8,181	56	41	0.0
	공통시설6	935	148,701	42,779	76,647	4,123	10,837	14,315	9.6

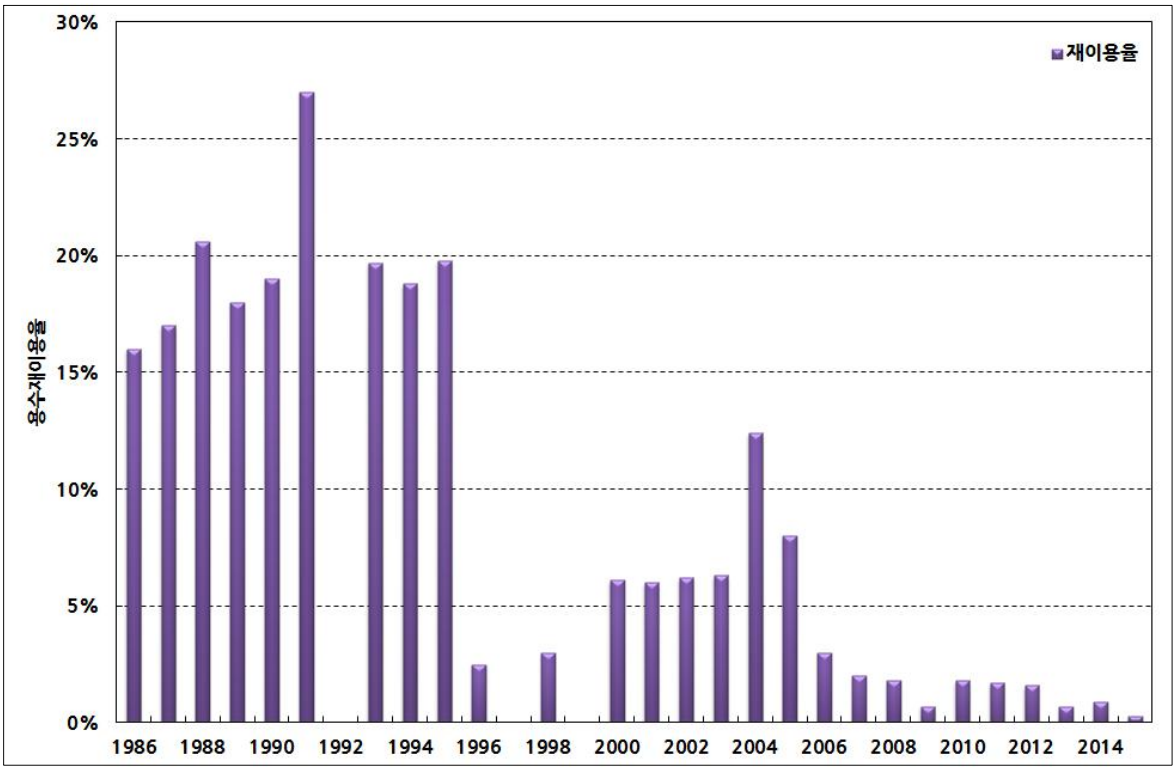
〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료

<표 3.4-15> 업종별 재이용수 현황(계속)

(단위 : 개, ㎥/일)

구분		업소수	용수공급원						재이용율 (%)
			계	상수도	지하수	하천수	해수	재이용수	
2014	계	50,965	135,935,551	6,571,976	1,106,873	16,265,777	110,811,214	1,178,067	0.9
	5	22	43,440	1,762	29,268	12,383	0	27	0.1
	6	12	1,914	61	823	0	0	1,030	53.8
	7	178	45,344	19,925	4,628	986	0	19,759	43.6
	10	4,418	430,809	225,153	171,077	6,059	19,470	9,045	2.1
	11	410	421,142	68,093	34,445	316,757	249	1,599	0.4
	12	6	3,564	2,982	582	0	0	0	0.0
	13	1,542	476,189	343,109	56,180	23,283	49,859	3,747	0.8
	14	85	20,704	18,657	1,651	295	0	100	0.5
	15	13	196	194	1	0	0	1	0.3
	16	101	6,738	5,588	555	0	0	595	8.8
	17	352	584,964	180,226	26,178	197,638	26,631	154,293	26.4
	18	1,507	7,715	4,957	2,110	552	0	53	0.7
	19	113	362,041	230,196	185	10,961	119,858	841	0.2
	20	2,921	1,252,035	874,629	36,495	311,695	2,020	27,180	2.2
	21	338	33,112	26,206	6,207	20	0	676	2.0
	22	1,650	84,151	33,939	17,900	4,212	14	28,055	33.3
	23	3,399	861,491	236,425	321,118	59,296	94,358	149,339	17.3
	24	1,098	2,558,468	536,008	39,505	252,125	1,480,493	250,295	9.8
	25	4,609	268,108	206,545	36,996	10,359	303	13,606	5.1
	26	1,070	1,304,262	1,038,542	11,582	77,318	0	176,742	13.6
	28	270	25,597	12,044	3,783	7,050	0	2,720	10.6
	32	1,415	79,393	36,788	27,190	1,817	7,978	5,597	7.0
	35	73	50,554,759	178,748	3,910	539,628	49,818,048	14,426	0.03
	36	273	15,214,950	907,877	7,756	14,271,518	2,342	25,457	0.2
	38	303	33,068	14,888	4,780	47	1,114	12,233	37.0
	46	35	6,318	3,544	607	172	1,851	144	2.3
	86	837	106,674	94,613	11,321	422	90	227	0.2
	96	395	297,304	277,243	13,312	4,598	0	2,151	0.7
	공통시설1	2,242	96,807	86,744	2,881	5,041	0	2,115	2.2
	공통시설2	252	38,085,083	478,521	20,405	89,801	37,270,909	225,447	0.6
	공통시설3	1,350	8,056,805	85,467	6,342	41,390	7,911,152	12,454	0.2
	공통시설4	18,234	311,802	147,526	141,815	2,184	100	20,115	6.5
	공통시설5	912	107,243	88,279	13,174	5,578	0	212	0.2
	공통시설6	530	14,193,361	106,498	52,108	12,594	14,004,374	17,788	0.1

〔출처〕 국립환경과학원 전국오염원조사 자료



<그림 3.4-8> 공업용수 재이용율 변화(1986년 ~ 2015년)

<표 3.4-16> 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

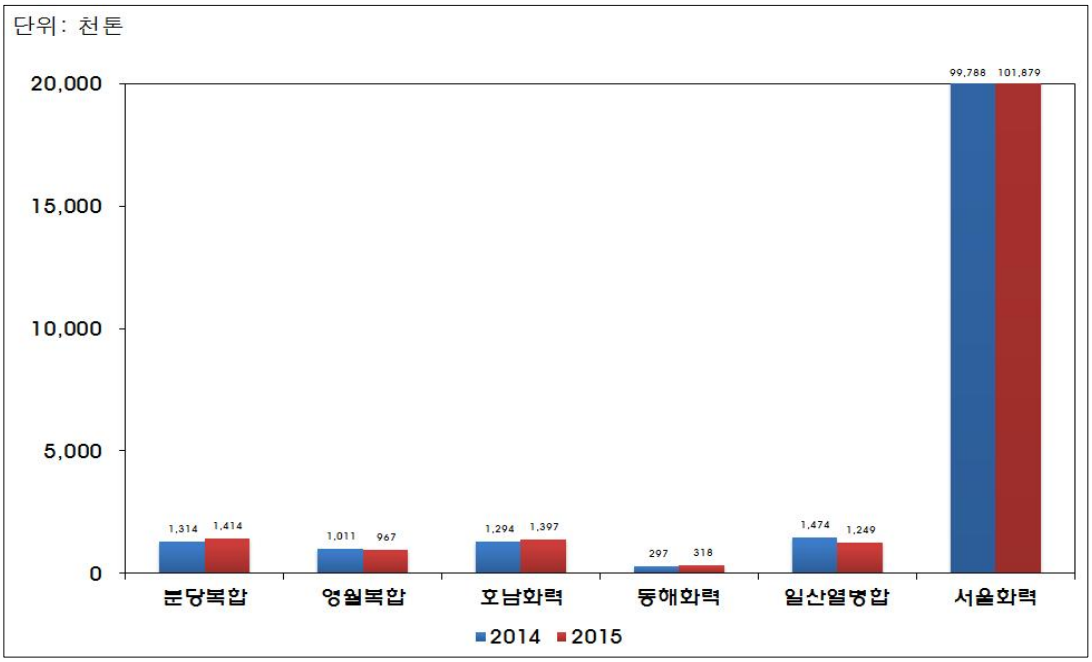
3.4.9 화력발전냉각용수

2015년 현재 하천수를 냉각용수로 사용하는 전국의 화력발전소는 분당복합화력발전소, 영월복합화력발전소, 호남화력발전소, 동해화력발전소, 일산열병합발전소, 서울화력발전소 총 6개소로 조사되었으며, 2012년 8개소 대비 2개소 감소하였는데 이는 부천, 안양 열병합발전소가 냉각용수 수원을 전용공업용수와 저수지로 변경하였기 때문이다.

연도별 화력발전소 현황은 〈표 3.4-17〉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㎥으로 나타났다.

2007년에서 2015년까지 가장 큰 냉각용수 이용량은 서울화력발전소에서 2010년에 119,680천㎥으로 조사된 반면 가장 적은 냉각용수 이용량은 일산열병합발전소에서 2010년에 149천㎥이다. 2014년부터 2015년까지 하천수를 냉각용수로 사용하는 화력발전소의 이용량 변화는 다음 〈그림 3.4-9〉와 같다.



<그림 3.4-9> 화력발전 냉각용수(하천수) 이용량 변화(2014년 ~ 2015년)

<표 3.4-17> 화력발전 냉각용수(하천수) 이용현황

구 분			행정구역	설비용량 (MW)	화력발전용수 (천㎥/년)	관리기관
2015	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	101,879	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,249	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,414	남동발전
		영월복합	강원도 영월군 영월읍 정양리	848	967	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,397	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	318	동서발전
2014	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	99,788	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,474	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,314	남동발전
		영월복합	강원도 영월군 영월읍 정양리	848	1,011	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,294	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	297	동서발전
2013	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	110,495	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	900	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,341	남동발전
		영월복합	강원도 영월군 영월읍 정양리	848	959	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,347	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	378	동서발전
2012	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	97,125	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	3,512	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	922	1,274	남동발전
		부천	경기도 부천시 오정구 삼정동	450	797	GS파워
		안양	경기도 안양시 동안구 평촌동	500	855	GS파워
		영월복합	강원도 영월군 영월읍 정양리	848	994	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,369	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	255	동서발전

<표 3.4-17> 화력발전 냉각용수(하천수) 이용현황(계속)

구 분			행정구역	설비용량 (MW)	화력발전용수 (천㎥/년)	관리기관
2011	전국	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	104,627	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	2,655	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	900	1,430	남동발전
		부천	경기도 부천시 오정구 삼정동	450	719	GS파워
		안양	경기도 안양시 동안구 평촌동	450	883	GS파워
		영월복합	강월도 영월군 영월읍 정양리	848	1,024	남부발전
		호남화력	전라남도 여수시 월내동	500	1,201	동서발전
		동해화력	강원도 동해시 구호동	400	263	동서발전
2010	한강권역	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	119,680	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	149	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	900	1,626	남동발전
		부천	경기도 부천시 오정구 삼정동	450	737	GS파워
		안양	경기도 안양시 동안구 평촌동	450	952	GS파워
		영월복합	강월도 영월군 영월읍 정양리	848	988	남부발전
2009	한강권역	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	70,195	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,550	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	900	284	남동발전
		부천	경기도 부천시 오정구 삼정동	450	651	GS파워
		안양	경기도 안양시 동안구 평촌동	450	570	GS파워
		영월복합	강월도 영월군 영월읍 정양리	848	-	남부발전
2008	한강권역	서울화력	서울특별시 강남구 삼성동	387	6,143	중부발전
		일산화력	경기도 고양시 덕양구 행주외동	900	1,851	동서발전
		분당복합	경기도 성남시 분당구 분당동	900	1,209	남동발전
		부천	경기도 부천시 오정구 삼정동	450	918	GS파워
		안양	경기도 안양시 동안구 평촌동	450	998	GS파워

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

3.5 농업용수

3.5.1 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 2015년의 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 3.5-1> 농업용수 이용현황 조사내용

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

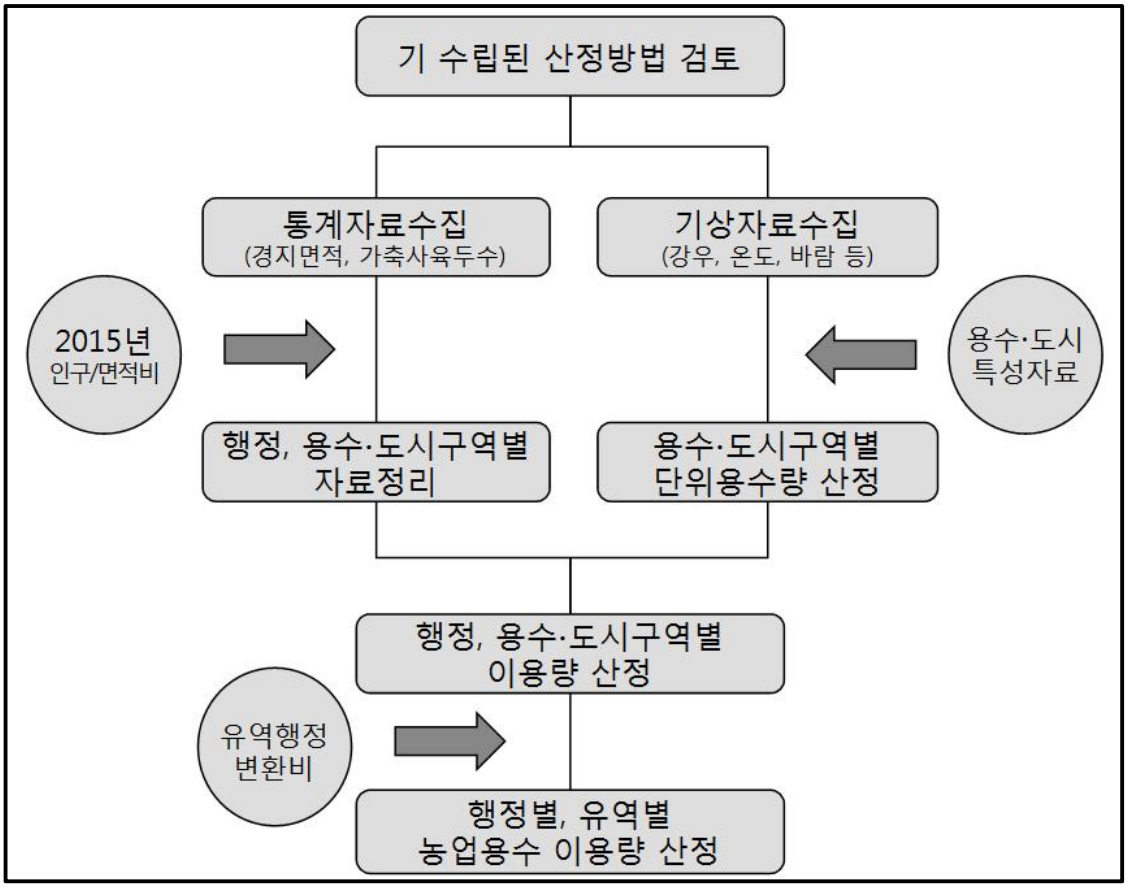
본 조사에서는 2015년 행정구역별(시가지, 읍, 면단위) 및 유역별(중권역 단위) 농업용수 이용량을 산정하였다.

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

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

<표 3.5-2> 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 3.5-1> 용수이용현황조사흐름도

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 3.5-3> 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

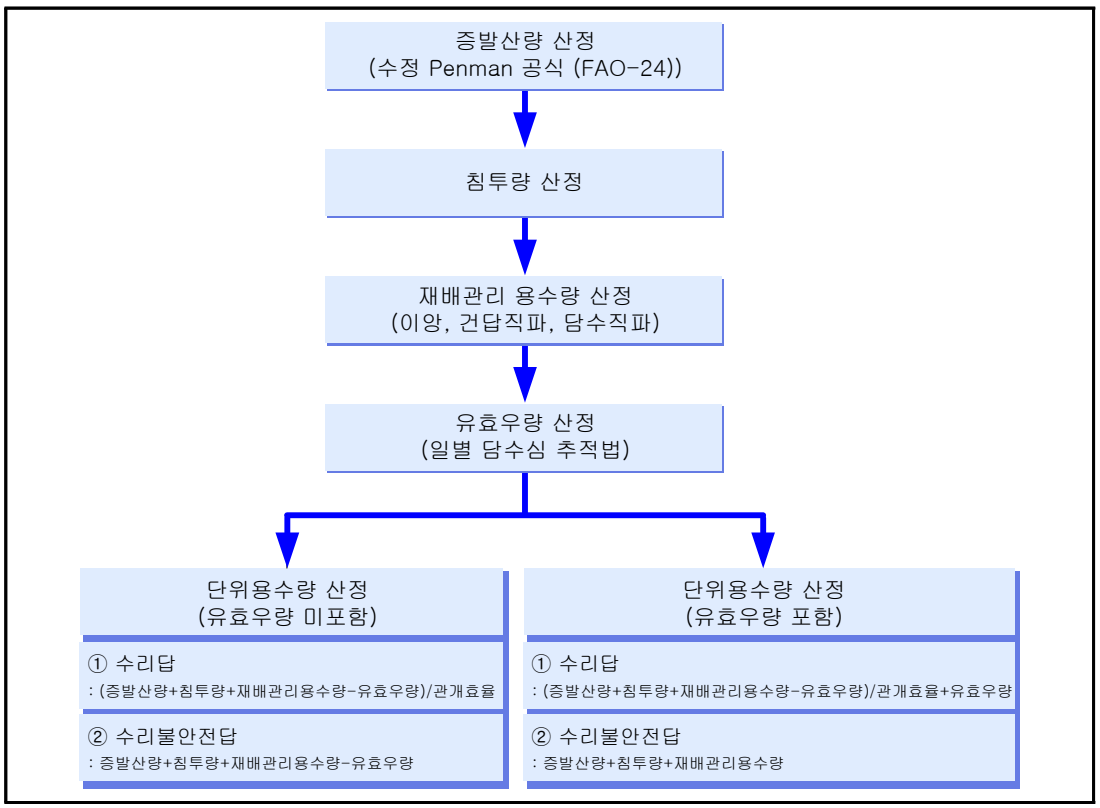
「경지면적통계」는 2008년 이전에는 매년 농림부에서 발간되었으나, 2008년 이후에는 통계청으로 이관되었다. 본 조사에서는 「경지면적통계(매년, 통계청)」상에서 제시된 시·군별 논면적 및 밭면적을 이용하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역으로 변환하였다. 영농방식별 논면적으로 환산하기 위하여 한국농어촌공사에서 제공한 2003년 기준 영농방식별(이앙재배, 직파재배 - 건답, 담수) 논면적을 2015년 기준 행정구역으로 변환하여 시가지·읍·면별 변천비를 산정하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역의 경지면적통계자료에 적용하여 2015년 기준의 시가지·읍·면의 영농방식별(이앙재배, 직파재배 - 건답, 담수) 논면적을 산정하였다.

<표 3.5-4> 논용수 영농방식별 구분

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

나) 단위용수량

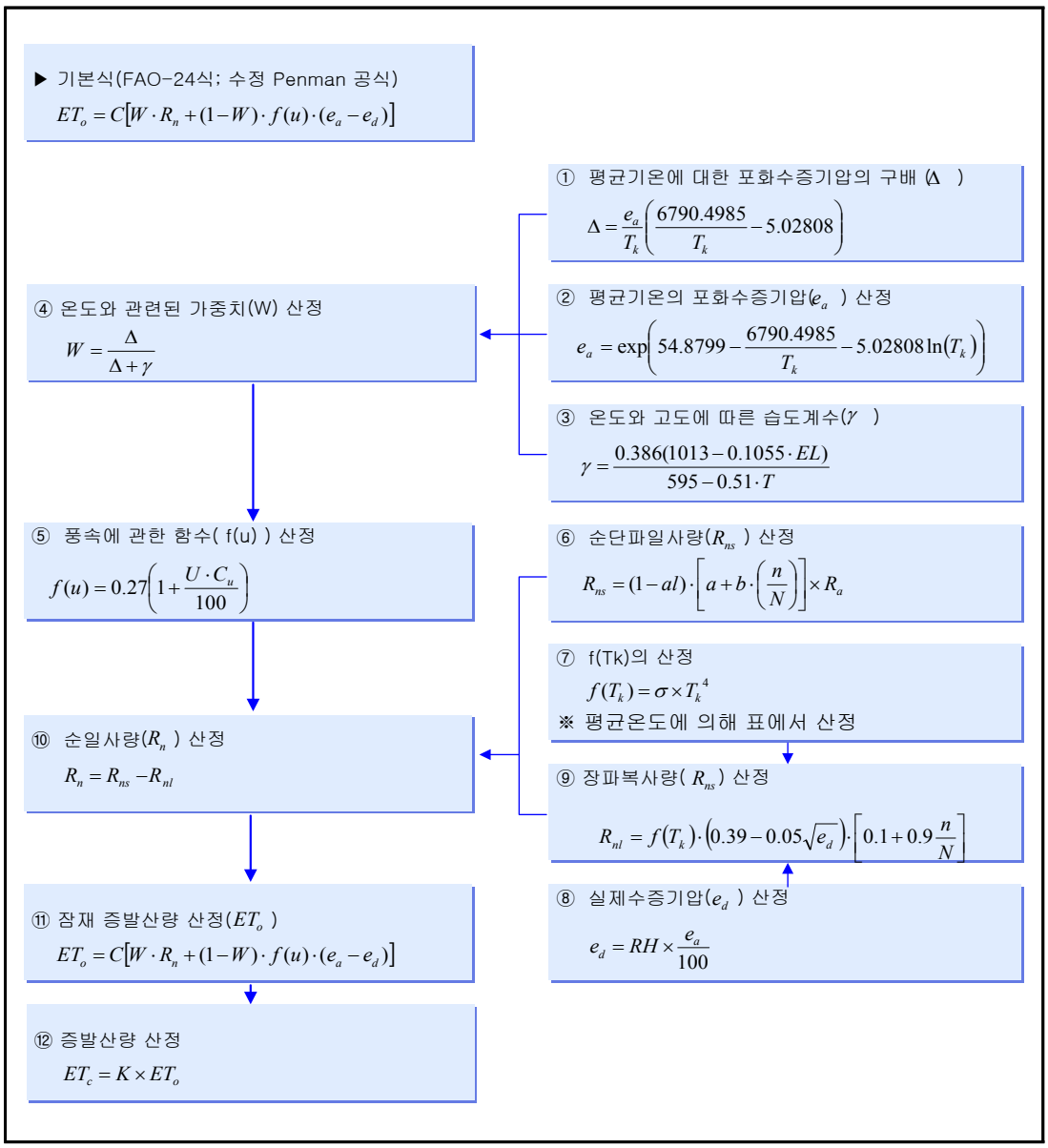
논용수 단위용수량은 유효우량 미포함 및 포함한 경우로 나누어 산정하였고, 산정인자로는 증발산량, 침투량, 재배관리용수량, 유효우량, 관개효율 등이 있으며, 산정절차는 〈그림 3.5-2〉와 같다.



<그림 3.5-2> 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 3.5-10〉에 제시된 바와 같이, 영농방식별(이앙재배, 직파재배(건답, 담수), 지역별(중부·남부)로 구분하여 적용하였다. 벼에 대한 수정 Penman 공식의 작물계수는 〈표 3.5-11〉과 같고, 「농촌용수 수요량조사 종합보고서(1999, 농림부/농업진흥공사)」에서 제시된 자료를 이용하였다. 수정 Penman공식을 이용한 논에서의 증발산량 산정절차는 〈그림 3.5-3〉과 같다.



<그림 3.5-3> 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(γ) 산정

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

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

· 온도에 의한 가중치(W) 산정

$$W = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma}$$

(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 3.5-5> 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(1989.12, 농업진흥공사)

(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 3.5-6> 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 3.5-7〉

<표 3.5-7> 위도별 일평균 일조가능시간(N), 북반구 (단위 : hr)

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)

<표 3.5-8> 관측가능 일사량(Ra) (단위 : ㎜/day)

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 3.5-9> 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 3.5-10〉에 제시하였으며, 논벼에 대한 작물계수는 〈표 3.5-11〉에서 제시된 작물계수를 이용하였다.

<표 3.5-10> 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 3.5-11> 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(1999, 농림부/농업진흥공사)

(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 3.5-4〉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 3.5-4> 일별 담수심추적법 산정단계

(5) 관개효율 산정

관개효율은 1에서 손실율을 제하여 산정하며, 손실율은 수로손실율과 조작손실율로 구분된다. 수로손실율은 후술될 〈표 3.5-12〉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 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료

용수·도시 코드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지배 관측소	지역 구분	용수·도시 코드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지배 관측소	지역 구분
100101	0.2229	6.01	46.94	대관령	중부	100601	0.2158	5.90	28.40	홍천	중부
100102	0.2222	6.07	47.99	대관령	중부	100602	0.2139	5.97	28.79	홍천	중부
100103	0.2223	6.12	48.42	대관령	중부	100603	0.2150	6.57	33.64	원주	중부
100104	0.2352	6.09	44.73	태백	중부	100604	0.2158	5.95	28.79	원주	중부
100105	0.2218	6.12	49.27	제천	중부	100605	0.2140	7.30	39.40	원주	중부
100106	0.2294	6.10	48.06	태백	중부	100606	0.2149	6.65	34.32	원주	중부
100107	0.2195	6.10	50.20	태백	중부	100607	0.2148	5.38	33.36	원주	중부
100201	0.2232	6.00	46.60	대관령	중부	100608	0.2140	7.30	39.40	원주	중부
100202	0.2232	6.00	46.60	대관령	중부	100609	0.2098	7.03	37.20	원주	중부
100203	0.2234	6.02	46.90	제천	중부	100701	0.2154	5.78	34.38	이천	중부
100204	0.2158	5.90	28.40	원주	중부	100702	0.2269	5.70	29.30	이천	중부
100205	0.2248	6.33	46.93	제천	중부	100703	0.2235	4.95	25.71	이천	중부
100206	0.2261	5.78	46.08	제천	중부	100704	0.2362	4.98	32.03	이천	중부
100207	0.2250	6.30	50.30	제천	중부	100705	0.2076	4.99	25.13	이천	중부
100301	0.2233	6.11	48.69	태백	중부	100706	0.1845	5.29	23.43	이천	중부
100302	0.2142	5.29	55.58	영주	남부	100707	0.2154	4.61	22.10	이천	중부
100303	0.2141	5.13	54.80	제천	중부	100708	0.2031	4.82	21.88	이천	중부
100304	0.2124	5.11	55.85	영주	남부	100709	0.1892	5.26	24.84	양평	중부
100305	0.2316	5.43	33.20	충주	중부	100710	0.2149	5.10	32.50	양평	중부
100306	0.2343	5.50	35.90	제천	중부	100711	0.2152	5.17	32.55	양평	중부
100307	0.2265	6.19	37.25	제천	중부	100901	0.2435	5.67	49.53	인제	중부
100308	0.2327	5.45	34.18	제천	중부	100902	0.2435	5.67	49.53	인제	중부
100401	0.2225	5.84	34.35	보은	남부	101001	0.2324	5.60	62.60	인제	중부
100402	0.2250	6.50	35.00	보은	남부	101002	0.2324	5.60	62.60	인제	중부
100403	0.2250	6.50	35.00	충주	중부	101003	0.2490	5.70	43.00	춘천	중부
100404	0.2250	6.50	35.00	충주	중부	101004	0.2389	5.68	40.48	철원	중부
100405	0.2337	5.41	33.19	충주	중부	101005	0.2085	5.60	32.90	춘천	중부
100406	0.2250	5.20	25.60	충주	중부	101101	0.2301	5.75	47.05	인제	중부
100407	0.2287	5.19	25.84	충주	중부	101102	0.2259	5.87	32.53	인제	중부
100408	0.2250	5.51	27.86	충주	중부	101201	0.2066	6.45	33.05	인제	중부
100501	0.2238	5.45	27.22	충주	중부	101202	0.2278	5.90	31.50	인제	중부

<표 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분	용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분
101203	0.2282	5.88	33.89	인제	중부	110110	0.2292	4.21	33.88	천안	중부
101204	0.2127	5.62	36.53	춘천	중부	120101	0.2160	5.72	28.14	강화	중부
101301	0.2085	5.60	32.90	춘천	중부	120102	0.2156	4.87	31.53	인천	중부
101302	0.2102	5.97	28.41	춘천	중부	120103	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101401	0.1855	7.00	34.60	홍천	중부	120104	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101402	0.1855	7.00	34.60	홍천	중부	120105	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101403	0.1868	6.92	34.51	홍천	중부	120106	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101404	0.1965	6.33	33.63	홍천	중부	120107	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101501	0.2103	6.00	28.00	철원	중부	120108	0.2094	4.60	30.70	인천	중부
101502	0.2103	6.00	28.00	양평	중부	120109	0.2094	4.60	30.70	인천	중부
101503	0.2443	5.00	31.47	양평	중부	120110	0.2094	4.60	30.70	강화	중부
101601	0.2148	5.84	34.53	수원	중부	120201	0.2609	5.72	45.74	인천	중부
101602	0.2186	5.88	33.08	양평	중부	120202	0.2676	6.00	46.71	수원	중부
101801	0.2506	5.24	32.92	서울	중부	120203	0.2222	4.80	35.94	수원	중부
101802	0.2138	5.93	34.69	서울	중부	120204	0.2177	4.20	33.20	수원	중부
101901	0.2085	5.58	45.65	서울	중부	120205	0.2177	4.20	33.20	수원	중부
101902	0.2144	5.27	30.63	인천	중부	120206	0.2281	4.31	31.80	수원	중부
101903	0.2234	4.94	49.64	서울	중부	120207	0.2094	4.60	30.70	인천	중부
101904	0.2281	5.08	38.49	서울	중부	120208	0.2094	4.60	30.70	인천	중부
101905	0.2174	5.50	37.27	강화	중부	120209	0.2094	4.60	30.70	인천	중부
102101	0.2293	5.86	38.36	철원	중부	130101	0.2103	5.60	40.80	속초	중부
102102	0.2287	6.70	40.40	철원	중부	130102	0.2176	5.66	44.36	속초	중부
102201	0.2296	5.33	36.87	철원	중부	130103	0.2333	4.70	58.30	속초	중부
102202	0.2297	5.30	37.00	철원	중부	130104	0.2333	4.70	58.30	속초	중부
102203	0.2284	5.76	35.48	철원	중부	130201	0.2361	6.20	39.50	대관령	중부
102204	0.2311	6.61	39.45	철원	중부	130202	0.2361	6.20	39.50	강릉	중부
102205	0.2278	5.90	34.40	철원	중부	130203	0.2361	6.20	39.50	대관령	중부
102206	0.2278	5.93	34.61	철원	중부	130204	0.2361	6.20	39.50	강릉	중부
102207	0.2278	5.90	34.40	철원	중부	130205	0.2334	6.01	20.92	동해	중부
102208	0.2416	4.80	28.70	서울	중부	130301	0.2435	6.10	45.00	동해	중부
102209	0.2416	4.80	28.70	서울	중부	130302	0.2435	6.10	45.00	태백	중부
102210	0.2597	5.81	27.11	철원	중부	130303	0.2435	6.10	45.00	태백	중부
102301	0.2304	5.73	35.98	철원	중부	200101	0.2241	6.00	20.40	태백	중부
102302	0.2279	6.60	39.91	철원	중부	200102	0.2011	5.56	29.76	봉화	남부
102303	0.2329	5.06	32.50	서울	중부	200103	0.2020	5.20	29.00	봉화	남부
102304	0.2315	5.10	33.10	강화	중부	200104	0.2020	5.20	29.00	봉화	남부
102305	0.2315	5.10	33.10	강화	중부	200105	0.2315	6.97	27.72	안동	중부
102401	0.2177	6.00	27.50	강화	중부	200201	0.2315	5.20	47.20	영덕	남부
110101	0.2269	5.70	29.30	천안	중부	200202	0.2315	5.20	47.20	영덕	남부
110102	0.2255	5.71	29.92	이천	중부	200203	0.2369	5.79	41.12	영덕	남부
110103	0.2311	5.07	35.35	천안	중부	200204	0.2323	6.84	28.50	안동	중부
110104	0.2244	5.43	32.65	수원	중부	200205	0.2371	5.78	40.41	의성	남부
110105	0.2282	5.24	33.85	수원	중부	200206	0.2325	6.78	29.92	의성	남부
110106	0.2211	5.90	47.28	수원	중부	200301	0.2314	6.98	27.62	안동	중부
110107	0.2225	4.63	33.93	수원	중부	200302	0.2197	5.34	38.51	의성	남부
110108	0.2376	4.42	30.53	수원	중부	200303	0.2302	6.80	28.71	안동	중부
110109	0.2336	4.31	32.95	천안	중부	200304	0.2246	5.98	32.15	안동	중부

<표 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지배 관측소	지역 구분	용수·도시 코드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지배 관측소	지역 구분
200401	0.2107	5.37	34.28	봉화	남부	201503	0.2177	5.30	36.50	거창	남부
200402	0.2111	5.61	30.48	봉화	남부	201504	0.2177	5.30	36.50	거창	남부
200403	0.2260	5.60	42.50	영주	남부	201505	0.2058	5.23	39.50	거창	남부
200404	0.2260	5.60	42.50	영주	남부	201506	0.2002	5.20	40.90	합천	남부
200405	0.2260	5.60	42.50	영주	남부	201507	0.2002	5.20	40.90	합천	남부
200406	0.2261	5.84	37.68	안동	중부	201701	0.2233	4.96	44.80	합천	남부
200407	0.2236	5.61	34.37	영주	남부	201702	0.1907	5.36	40.18	합천	남부
200408	0.2214	5.60	29.90	영주	남부	201801	0.2119	5.69	35.54	거창	남부
200409	0.2221	5.62	30.20	문경	남부	201802	0.2122	5.66	35.85	장수	남부
200410	0.2087	5.14	32.73	문경	남부	201803	0.1957	5.01	25.46	남원	남부
200501	0.2124	5.07	34.49	문경	남부	201804	0.2181	5.54	34.98	산청	남부
200601	0.2054	4.96	34.11	문경	남부	201805	0.2416	4.90	33.30	산청	남부
200602	0.2048	5.00	33.60	문경	남부	201806	0.2317	4.97	35.12	산청	남부
200603	0.2048	5.00	33.60	문경	남부	201807	0.2083	5.10	39.82	합천	남부
200604	0.2065	4.88	35.04	문경	남부	201808	0.2415	4.85	34.00	산청	남부
200701	0.2077	4.81	36.03	추풍령	남부	201809	0.2416	4.90	33.30	산청	남부
200702	0.2076	4.80	36.00	문경	남부	201810	0.2310	4.50	41.15	진주	남부
200801	0.2334	4.75	31.12	의성	남부	201901	0.2407	4.30	42.40	진주	남부
200802	0.2316	4.76	31.45	대구	남부	201902	0.2407	4.30	42.40	진주	남부
200803	0.2312	4.80	31.66	의성	남부	201903	0.2354	5.34	42.34	진주	남부
200804	0.2204	5.30	38.30	의성	남부	201904	0.2407	4.30	42.40	진주	남부
200805	0.2207	5.29	38.14	의성	남부	201905	0.2067	4.97	41.61	진주	남부
200806	0.2202	5.29	38.25	의성	남부	201906	0.2141	4.72	43.23	마산	남부
200901	0.2231	5.10	31.00	구미	남부	202001	0.2281	4.88	45.27	밀양	남부
201001	0.2628	5.60	27.00	추풍령	남부	202002	0.2332	4.97	43.65	마산	남부
201002	0.2628	5.60	27.00	추풍령	남부	202003	0.2188	4.46	57.07	마산	남부
201003	0.2628	5.60	27.00	추풍령	남부	202004	0.1905	4.64	46.40	밀양	남부
201004	0.2628	5.60	27.00	구미	남부	202005	0.1985	4.54	51.14	밀양	남부
201005	0.2415	5.32	28.77	구미	남부	202006	0.2200	4.50	55.38	마산	남부
201101	0.2277	5.12	29.38	구미	남부	202007	0.2297	4.90	42.30	밀양	남부
201102	0.2227	5.16	32.28	구미	남부	202101	0.2441	5.78	43.76	밀양	남부
201103	0.2225	5.24	33.96	구미	남부	202102	0.2501	6.00	44.76	밀양	남부
201104	0.2030	6.20	43.40	구미	남부	202103	0.1900	4.71	47.40	밀양	남부
201105	0.2088	5.85	42.43	대구	남부	202104	0.1846	4.60	47.10	밀양	남부
201201	0.2460	6.20	39.53	영천	남부	202201	0.2162	4.94	42.22	밀양	남부
201202	0.2481	6.40	41.60	영천	남부	202202	0.2306	5.40	36.40	울산	남부
201203	0.2481	6.40	41.60	영천	남부	202203	0.2501	5.29	38.58	부산	남부
201204	0.2490	6.09	43.34	영천	남부	202204	0.2297	4.90	42.30	부산	남부
201205	0.2532	5.13	49.39	대구	남부	210101	0.2367	5.78	32.40	영천	남부
201206	0.2132	5.73	46.90	대구	남부	210102	0.2389	5.80	27.40	포항	남부
201207	0.2066	5.90	47.90	대구	남부	210103	0.2390	5.68	29.83	포항	남부
201301	0.2122	5.61	45.65	대구	남부	210104	0.2389	5.50	32.50	포항	남부
201401	0.2204	5.95	38.32	거창	남부	220101	0.2186	5.60	75.40	울산	남부
201402	0.2204	5.32	41.34	합천	남부	220102	0.2190	5.60	74.36	울산	남부
201403	0.2096	5.24	41.04	합천	남부	220103	0.2264	5.68	56.82	울산	남부
201501	0.2177	5.30	36.50	거창	남부	220104	0.2186	5.60	75.40	울산	남부
201502	0.2177	5.30	36.50	거창	남부	230101	0.2201	5.58	70.53	울산	남부

<표 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분	용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분
230201	0.2538	5.52	43.19	울산	남부	300404	0.2389	6.50	35.60	추풍령	남부
230202	0.2564	5.49	36.57	부산	남부	300501	0.2116	4.97	36.06	추풍령	남부
230203	0.2609	5.50	36.60	부산	남부	300502	0.2389	6.50	35.60	추풍령	남부
240101	0.1864	6.60	37.10	울진	중부	300503	0.2353	6.31	35.65	추풍령	남부
240102	0.1982	6.23	39.73	울진	중부	300601	0.2312	6.25	38.60	금산	남부
240103	0.1864	6.60	37.10	영덕	남부	300701	0.2180	6.40	45.64	보은	남부
240104	0.2160	7.14	38.17	영덕	남부	300702	0.2157	6.09	43.92	보은	남부
240105	0.2241	10.00	44.20	울릉도	중부	300703	0.2271	6.21	40.30	보은	남부
240201	0.2195	7.20	38.30	영덕	남부	300801	0.2297	6.20	39.20	보은	남부
240202	0.2214	7.04	38.23	영덕	남부	300802	0.2316	6.04	37.85	금산	남부
240203	0.2351	5.83	33.62	포항	남부	300803	0.2273	5.92	40.74	대전	남부
240204	0.2389	5.50	32.50	포항	남부	300804	0.2379	5.67	41.27	대전	남부
240301	0.2389	5.50	32.50	포항	남부	300901	0.2385	5.68	37.30	금산	남부
240302	0.2343	5.75	39.26	울산	남부	300902	0.2271	5.28	46.32	대전	남부
240303	0.2186	5.60	75.40	울산	남부	300903	0.2444	6.00	50.10	대전	남부
250101	0.2194	4.56	42.04	남해	남부	301001	0.2276	5.16	27.65	청주	중부
250102	0.2309	4.38	37.61	진주	남부	301101	0.2409	4.85	33.59	이천	중부
250103	0.2286	4.77	37.44	진주	남부	301102	0.2406	4.84	33.52	청주	중부
250104	0.2302	6.06	42.44	통영	남부	301103	0.2462	4.60	35.10	천안	중부
250105	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301104	0.2397	4.88	33.26	청주	중부
250201	0.1984	5.20	32.70	남해	남부	301105	0.2285	5.70	31.27	청주	중부
250202	0.1984	5.20	32.70	남해	남부	301106	0.2309	4.94	25.90	청주	중부
250203	0.1984	5.20	32.70	남해	남부	301107	0.2438	5.06	25.98	청주	중부
250204	0.1984	5.20	32.70	남해	남부	301108	0.2402	5.05	25.53	청주	중부
250301	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301109	0.2276	4.91	38.80	천안	중부
250302	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301110	0.2242	5.38	32.68	청주	중부
250303	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301201	0.2267	5.45	35.96	대전	남부
250304	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301202	0.2361	5.20	34.90	대전	남부
250305	0.2199	5.01	36.99	거제	남부	301203	0.2361	5.20	34.90	대전	남부
250306	0.2195	5.00	37.10	거제	남부	301204	0.2361	5.20	34.90	천안	중부
250401	0.2422	6.03	40.86	마산	남부	301205	0.2337	5.26	35.48	부여	남부
250402	0.2471	6.00	40.20	마산	남부	301206	0.2205	5.60	37.99	부여	남부
250403	0.2471	6.00	40.20	마산	남부	301207	0.2186	5.60	39.10	부여	남부
250404	0.2414	5.22	44.33	마산	남부	301208	0.2112	6.00	37.30	부여	남부
250405	0.2609	5.50	36.60	부산	남부	301209	0.2189	5.38	40.20	부여	남부
250406	0.2315	6.10	42.30	통영	남부	301210	0.2112	6.00	37.30	부여	남부
250407	0.2389	5.40	32.00	통영	남부	301301	0.2226	4.98	42.54	대전	남부
300101	0.2048	5.90	28.10	장수	남부	301302	0.2365	5.29	41.47	금산	남부
300102	0.2238	5.53	31.21	장수	남부	301303	0.2165	4.85	44.29	부여	남부
300103	0.2108	5.69	29.98	장수	남부	301401	0.2077	4.69	36.72	부여	남부
300104	0.2267	5.35	34.07	전주	남부	301402	0.2143	4.99	37.80	군산	남부
300105	0.2223	5.30	33.60	금산	남부	301403	0.2177	4.50	36.60	군산	남부
300201	0.2289	5.57	30.54	금산	남부	310101	0.2194	5.49	38.54	보령	남부
300301	0.2314	5.78	31.25	금산	남부	310102	0.2074	5.40	34.95	천안	중부
300401	0.2370	5.60	34.10	금산	남부	310103	0.2096	5.53	35.88	천안	중부
300402	0.2360	5.60	33.54	금산	남부	310104	0.2193	5.18	36.17	서산	중부
300403	0.2387	6.42	35.46	금산	남부	310105	0.2057	5.20	38.03	서산	중부

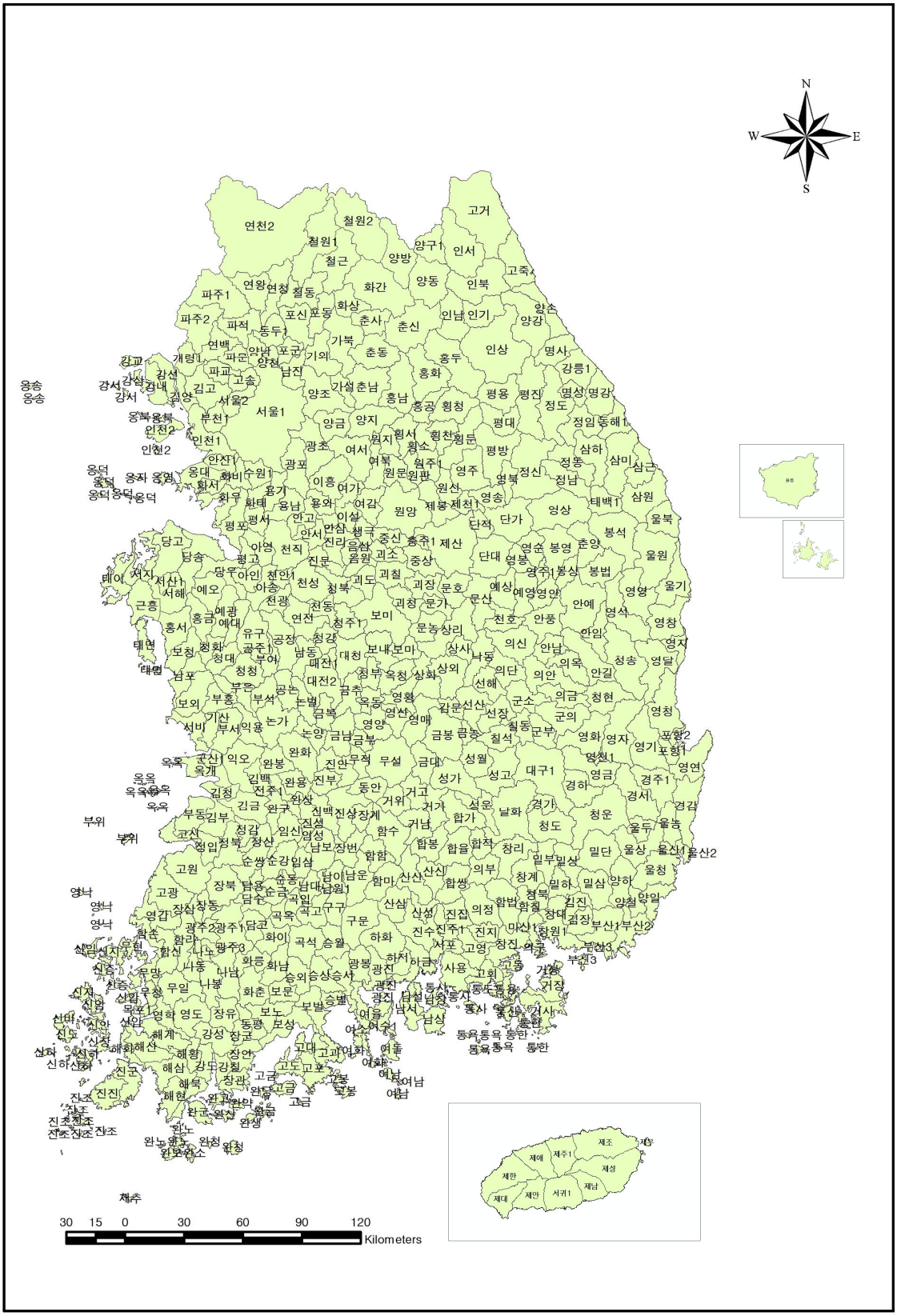
<표 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료(계속)

용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분	용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분
310106	0.2269	5.00	40.75	천안	중부	400403	0.1956	5.00	25.30	남원	남부
310107	0.2268	4.81	41.32	천안	중부	400404	0.1956	5.00	25.30	남원	남부
310108	0.2183	4.06	37.31	천안	중부	400501	0.2164	5.63	30.49	남원	남부
310109	0.2177	4.00	37.00	천안	중부	400502	0.2276	5.96	32.73	순천	남부
310110	0.2081	4.17	43.48	천안	중부	400503	0.2214	5.30	41.80	남원	남부
320101	0.2056	4.30	44.03	서산	중부	400504	0.2158	5.23	38.21	남원	남부
320102	0.2033	4.30	46.14	서산	중부	400601	0.2208	5.79	31.26	남원	남부
320201	0.2352	3.70	39.90	서산	중부	400701	0.2104	5.10	35.32	장흥	남부
320202	0.2209	4.09	37.81	서산	중부	400702	0.2242	5.10	33.88	장흥	남부
320203	0.2249	3.99	38.11	서산	중부	400703	0.2297	5.10	33.30	순천	남부
320204	0.2140	4.30	36.20	서산	중부	400704	0.2162	6.46	38.65	순천	남부
320205	0.2140	4.30	36.20	서산	중부	400705	0.2136	6.75	38.93	순천	남부
320206	0.2195	5.15	36.46	서산	중부	400706	0.2178	5.38	34.87	순천	남부
320207	0.2252	4.18	39.45	보령	남부	400801	0.2243	5.81	33.43	순천	남부
320301	0.2112	5.21	37.54	보령	남부	400901	0.2141	5.44	34.51	순천	남부
320302	0.2020	5.30	38.40	보령	남부	400902	0.2002	5.50	32.70	남원	남부
320303	0.2055	5.39	38.15	보령	남부	400903	0.2025	5.35	35.51	남원	남부
320304	0.2177	4.50	36.60	군산	남부	400904	0.2114	4.78	44.22	산청	남부
320305	0.2149	4.40	47.20	군산	남부	400905	0.2109	4.87	41.68	남해	남부
330101	0.2665	5.80	38.30	전주	남부	410101	0.2223	4.60	33.40	해남	남부
330102	0.2464	5.87	39.90	전주	남부	410102	0.2208	4.42	33.63	완도	남부
330103	0.2665	5.80	38.30	전주	남부	410103	0.2223	4.60	33.40	장흥	남부
330104	0.2290	5.94	41.29	전주	남부	410104	0.2050	4.99	35.75	완도	남부
330105	0.2112	6.00	42.70	전주	남부	410105	0.2002	5.10	36.40	장흥	남부
330106	0.2396	5.18	37.06	전주	남부	410106	0.2231	5.02	33.58	고흥	남부
330107	0.2194	5.03	38.51	전주	남부	410107	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부
330108	0.2070	4.23	38.42	군산	남부	410108	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부
330109	0.2129	4.29	45.42	군산	남부	410201	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330201	0.2112	4.50	34.00	정읍	남부	410202	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330202	0.2112	4.50	34.00	정읍	남부	410203	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330203	0.2112	4.50	34.00	정읍	남부	410204	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330204	0.2164	4.73	31.96	부안	남부	410205	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330205	0.2165	4.28	34.29	정읍	남부	410206	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330206	0.2049	3.90	37.09	전주	남부	410207	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330207	0.2039	3.80	37.60	부안	남부	410208	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330301	0.2232	5.10	29.10	부안	남부	410209	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
330302	0.2149	4.40	47.20	부안	남부	410210	0.2204	4.10	33.40	고흥	남부
400101	0.2223	5.30	33.60	장수	남부	410211	0.2204	4.10	33.40	완도	남부
400102	0.2157	5.36	38.34	임실	남부	410301	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부
400103	0.2112	5.40	41.50	임실	남부	410302	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부
400104	0.2112	5.37	41.29	임실	남부	410401	0.2168	5.40	35.00	순천	남부
400105	0.2201	5.20	40.85	정읍	남부	410402	0.2168	5.40	35.00	순천	남부
400201	0.2045	5.36	33.15	임실	남부	410403	0.2181	5.10	34.13	고흥	남부
400202	0.2152	5.36	41.62	남원	남부	410404	0.2185	5.25	34.79	여수	남부
400301	0.2154	5.36	41.62	임실	남부	410405	0.2287	4.10	33.60	여수	남부
400401	0.2032	5.74	27.61	장수	남부	410406	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부
400402	0.1956	5.00	25.30	남원	남부	410407	0.2039	4.80	34.40	고흥	남부

<표 3.5-12> 도시 및 용수구역별 특성자료

용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분	용수·도시 코 드	손실율	침투량 (㎜)	TRAM	지 배 관측소	지 역 구 분
410501	0.2135	5.13	31.40	순천	남부	520205	0.2206	4.45	33.85	해남	남부
410502	0.2131	5.10	31.00	여수	남부	520206	0.2204	4.40	33.70	완도	남부
410503	0.2257	4.40	33.80	여수	남부	530101	0.2229	5.03	29.50	부안	남부
410504	0.2287	4.10	33.60	여수	남부	530102	0.2186	3.90	35.90	정읍	남부
410601	0.2287	4.10	33.60	여수	남부	530103	0.2232	5.10	29.10	부안	남부
410602	0.2287	4.10	33.60	여수	남부	530201	0.2211	3.74	35.63	광주	남부
410603	0.2287	4.10	33.60	여수	남부	530202	0.2232	3.60	35.40	광주	남부
500101	0.2241	5.60	37.50	정읍	남부	530203	0.2207	4.21	37.04	목포	남부
500102	0.2241	5.60	37.50	광주	남부	530204	0.2168	5.10	33.20	목포	남부
500103	0.2249	5.68	34.43	광주	남부	530205	0.2211	3.97	30.93	목포	남부
500104	0.2252	5.92	25.29	광주	남부	530206	0.2168	5.10	33.20	목포	남부
500201	0.2103	5.69	32.41	정읍	남부	530207	0.2211	5.02	35.06	목포	남부
500202	0.2102	5.71	31.70	광주	남부	530208	0.2765	4.02	58.86	목포	남부
500203	0.2094	5.70	32.10	광주	남부	530209	0.2232	3.60	35.40	목포	남부
500204	0.2268	5.98	23.05	광주	남부	530301	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500301	0.2131	6.80	39.10	장흥	남부	530302	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500302	0.2131	6.80	39.10	광주	남부	530303	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500303	0.2243	6.55	33.61	광주	남부	530304	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500401	0.2278	6.00	22.50	광주	남부	530305	0.2281	3.45	32.48	목포	남부
500402	0.2278	6.57	33.95	광주	남부	530306	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500403	0.2258	6.52	36.29	광주	남부	530307	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500404	0.2278	6.70	36.50	광주	남부	530308	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500501	0.2194	5.07	36.17	광주	남부	530309	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500601	0.2192	4.58	37.21	목포	남부	530310	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500602	0.2184	5.67	34.85	목포	남부	530311	0.2232	3.40	29.80	목포	남부
500603	0.2085	5.00	34.50	목포	남부	600101	0.1671	10.00	61.52	고산	남부
500604	0.2206	4.91	37.20	목포	남부	600102	0.2204	10.00	50.93	고산	남부
510101	0.2075	4.95	35.27	장흥	남부	600201	0.1791	9.50	63.59	제주	남부
510102	0.2191	4.67	33.84	장흥	남부	600202	0.2766	6.00	75.40	제주	남부
510103	0.2002	5.10	36.40	장흥	남부	600301	0.2241	9.00	51.13	서귀포	남부
520101	0.2168	3.80	39.20	해남	남부	600302	0.2241	6.80	53.16	서귀포	남부
520102	0.2168	3.80	39.20	해남	남부	600401	0.1652	10.00	61.90	성산포	남부
520103	0.2168	3.80	39.20	해남	남부	600402	0.2210	10.00	50.82	성산포	남부
520201	0.2130	4.78	34.20	해남	남부	600403	0.2241	10.00	50.20	서귀포	남부
520202	0.2206	4.42	33.67	해남	남부	600404	0.1652	10.00	61.90	성산포	남부
520203	0.2204	4.40	33.70	해남	남부	600405	0.1652	10.00	61.90	성산포	남부
520204	0.2204	4.40	33.70	목포	남부						

〔출처〕 한국농어촌공사 내부자료



<그림 3.5-5> 도시 및 용수구역도

(7) 용수·도시구역별 단위용수량 산정 결과

전술된 〈표 3.5-12〉에 제시된 용수·도시구역별 값을 적용한 단위용수량 산정 결과는 다음과 같다.

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
100101	1,272	788	1,484	956	100701	1,182	715	1,512	971
100102	1,082	652	1,419	894	100702	1,192	722	1,523	978
100103	1,090	657	1,427	898	100703	1,083	654	1,406	904
100104	891	518	1,297	818	100704	1,114	673	1,436	924
100105	1,253	773	1,545	992	100705	1,061	639	1,383	890
100106	1,006	513	1,375	813	100706	1,063	640	1,386	891
100107	868	503	1,273	803	100707	1,020	614	1,342	864
100201	883	513	1,288	813	100708	1,029	619	1,351	870
100202	1,072	646	1,411	888	100709	955	576	1,313	842
100203	1,241	765	1,533	984	100710	974	589	1,333	855
100204	962	565	1,420	905	100711	985	596	1,344	862
100205	1,226	756	1,519	975	100901	1,115	677	1,464	933
100206	1,211	747	1,503	966	100902	1,115	677	1,464	933
100207	1,287	795	1,578	1,013	101001	1,084	657	1,433	913
100301	1,287	795	1,578	1,013	101002	1,084	657	1,433	913
100302	1,015	602	1,369	879	101003	1,382	861	1,631	1,053
100303	1,093	672	1,385	891	101004	974	578	1,401	893
100304	985	582	1,339	860	101005	1,283	797	1,533	990
100305	985	582	1,339	860	101101	1,101	668	1,451	924
100306	1,246	766	1,544	992	101102	1,101	667	1,460	930
100307	1,185	731	1,477	950	101201	1,146	695	1,507	959
100308	1,273	786	1,565	1,005	101202	1,110	673	1,469	936
100401	1,175	724	1,467	943	101203	1,107	671	1,466	934
100402	1,141	691	1,469	934	101204	1,294	804	1,545	997
100403	1,387	854	1,690	1,084	101301	1,283	797	1,533	990
100404	1,387	854	1,690	1,084	101302	1,343	835	1,590	1,025
100405	1,247	767	1,545	993	101401	1,267	772	1,609	1,030
100406	1,198	735	1,497	962	101402	1,258	767	1,600	1,025
100407	1,203	739	1,502	966	101403	1,258	767	1,600	1,025
100408	1,196	734	1,495	962	101404	1,258	767	1,600	1,025
100501	1,234	758	1,531	984	101501	966	572	1,394	888
100601	1,175	718	1,511	970	101502	1,086	658	1,455	932
100602	1,181	722	1,518	974	101503	1,010	612	1,370	879
100603	1,056	624	1,515	965	101601	1,575	990	1,734	1,123
100604	969	569	1,427	909	101602	1,084	657	1,453	931
100605	1,153	684	1,620	1,030	101801	1,256	775	1,610	1,036
100606	1,059	626	1,527	972	101802	1,279	788	1,634	1,050
100607	896	525	1,345	858	101901	1,219	750	1,573	1,011
100608	1,153	684	1,620	1,030	101902	1,173	727	1,450	936
100609	1,105	654	1,572	1,000	101903	1,156	711	1,510	972

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
101904	1,186	730	1,540	991	120108	1,070	662	1,345	870
101905	1,216	756	1,509	973	120109	1,070	662	1,345	870
102101	981	582	1,409	898	120110	1,072	665	1,363	881
102102	1,079	641	1,523	969	120201	1,333	829	1,612	1,039
102201	910	538	1,336	853	120202	1,415	872	1,711	1,102
102202	906	535	1,332	850	120203	1,150	704	1,442	932
102203	966	572	1,393	888	120204	1,150	704	1,442	932
102204	1,072	637	1,516	964	120205	1,061	648	1,349	874
102205	984	584	1,412	899	120206	1,094	670	1,383	896
102206	988	586	1,416	902	120207	1,070	662	1,345	870
102207	984	584	1,412	899	120208	1,070	662	1,345	870
102208	1,172	722	1,526	983	120209	1,070	662	1,345	870
102209	1,171	721	1,525	983	130101	850	486	1,265	790
102210	1,032	614	1,459	930	130102	872	500	1,286	803
102301	966	572	1,393	888	130103	751	424	1,170	730
102302	1,064	632	1,508	959	130104	751	424	1,170	730
102303	1,198	738	1,553	999	130201	1,128	681	1,465	922
102304	1,185	737	1,477	954	130202	1,387	849	1,696	1,076
102305	1,185	737	1,477	954	130203	1,128	681	1,465	922
102401	1,290	802	1,584	1,020	130204	1,387	849	1,696	1,076
110101	1,276	783	1,537	988	130205	1,183	720	1,518	959
110102	1,191	721	1,521	977	130301	1,215	740	1,552	979
110103	1,182	723	1,450	933	130302	907	528	1,312	828
110104	1,241	761	1,535	991	130303	907	528	1,312	828
110105	1,222	750	1,516	978	200101	858	497	1,265	798
110106	1,299	798	1,595	1,028	200102	1,130	692	1,392	894
110107	1,128	690	1,418	917	200103	1,093	692	1,356	894
110108	1,126	690	1,416	917	200104	1,093	692	1,356	894
110109	1,066	649	1,338	863	200105	858	497	1,265	798
110110	1,072	665	1,363	881	200201	1,229	740	1,637	1,040
120101	1,307	814	1,600	1,031	200202	1,159	709	1,485	945
120102	1,307	814	1,600	1,031	200203	1,258	771	1,584	1,007
120103	1,072	665	1,363	881	200204	1,209	727	1,619	1,029
120104	1,072	665	1,363	881	200205	1,208	753	1,486	951
120105	1,072	665	1,363	881	200206	1,357	847	1,634	1,044
120106	1,072	665	1,363	881	200301	1,230	741	1,638	1,041
120107	1,072	665	1,363	881	200302	1,108	690	1,387	888

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
200303	1,198	720	1,608	1,022	201202	1,101	664	1,496	949
200304	1,063	635	1,473	937	201203	1,101	664	1,496	949
200401	1,118	684	1,380	887	201204	1,056	635	1,450	920
200402	1,155	708	1,417	910	201205	722	405	1,219	764
200403	1,084	645	1,437	922	201206	741	417	1,240	777
200404	1,084	645	1,437	922	201207	751	419	1,253	785
200405	1,084	645	1,437	922	201301	723	406	1,222	765
200406	1,044	623	1,454	925	201401	870	493	1,280	811
200407	1,122	669	1,473	945	201402	691	365	1,165	741
200408	1,076	640	1,428	916	201403	664	348	1,137	724
200409	1,194	724	1,488	955	201501	777	436	1,183	750
200410	1,094	661	1,391	894	201502	777	436	1,183	750
200501	1,089	658	1,388	892	201503	777	436	1,183	750
200601	1,060	639	1,359	874	201504	777	436	1,183	750
200602	1,065	642	1,364	877	201505	749	418	1,155	733
200603	1,065	642	1,364	877	201506	645	336	1,118	712
200604	1,058	638	1,349	868	201507	645	336	1,118	712
200701	1,044	636	1,328	845	201701	642	334	1,117	711
200702	1,047	632	1,339	861	201702	654	342	1,127	717
200801	1,047	632	1,339	861	201801	818	460	1,229	779
200802	648	360	1,134	711	201802	942	551	1,291	825
200803	1,103	686	1,381	884	201803	901	524	1,267	806
200804	1,104	687	1,382	885	201804	586	279	1,129	714
200805	1,103	686	1,381	884	201805	536	247	1,071	679
200806	1,102	686	1,381	884	201806	531	244	1,068	677
200901	975	581	1,303	823	201807	641	334	1,116	710
201001	1,270	779	1,549	985	201808	529	242	1,064	675
201002	1,270	779	1,549	985	201809	536	247	1,071	679
201003	1,270	779	1,549	985	201810	534	213	1,081	665
201004	1,120	672	1,448	914	201901	479	208	1,016	655
201005	1,039	621	1,366	863	201902	479	208	1,016	655
201101	986	588	1,313	830	201903	610	290	1,159	745
201102	983	586	1,310	828	201904	479	208	1,016	655
201103	989	590	1,317	832	201905	523	236	1,066	686
201104	1,098	658	1,423	898	201906	693	382	1,134	740
201105	1,098	658	1,423	898	202001	684	379	1,137	727
201201	1,067	642	1,461	927	202002	760	424	1,201	783

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
202003	666	366	1,107	724	250101	532	220	1,052	684
202004	600	325	1,052	673	250102	471	202	1,014	654
202005	597	323	1,048	671	250103	523	236	1,067	687
202006	674	371	1,114	728	250104	789	411	1,297	844
202007	690	382	1,143	730	250105	712	363	1,216	793
202101	842	478	1,294	825	250201	589	254	1,112	720
202102	886	506	1,337	852	250202	589	254	1,112	720
202103	608	330	1,061	678	250203	589	254	1,112	720
202104	587	317	1,039	664	250204	589	254	1,112	720
202201	675	373	1,129	721	250301	712	363	1,216	793
202202	759	432	1,241	800	250302	712	363	1,216	793
202203	769	419	1,303	852	250303	712	363	1,216	793
202204	684	363	1,212	794	250304	712	363	1,216	793
210101	987	592	1,381	876	250305	492	215	1,074	698
210102	986	588	1,416	898	250306	491	214	1,072	696
210103	968	577	1,399	887	250401	916	521	1,371	890
210104	941	559	1,372	870	250402	921	524	1,376	893
220101	765	435	1,249	804	250403	921	524	1,376	893
220102	766	436	1,250	805	250404	809	455	1,251	815
220103	788	450	1,273	819	250405	818	451	1,353	884
220104	765	435	1,249	804	250406	797	416	1,305	849
230101	765	435	1,249	804	250407	712	363	1,216	793
230201	813	467	1,297	835	300101	968	568	1,314	839
230202	814	467	1,297	835	300102	940	550	1,290	825
230203	818	451	1,353	884	300103	944	553	1,293	826
240101	1,267	782	1,553	987	300104	1,080	647	1,400	894
240102	1,237	763	1,523	968	300105	1,007	607	1,309	833
240103	1,278	784	1,599	1,015	300201	1,056	637	1,359	865
240104	1,411	867	1,739	1,103	300301	1,083	654	1,394	887
240105	1,865	1,141	2,214	1,407	300401	1,068	644	1,378	877
240201	1,428	877	1,755	1,114	300402	1,066	643	1,376	876
240202	1,407	865	1,736	1,102	300403	1,187	719	1,501	953
240203	984	586	1,414	896	300404	1,361	836	1,635	1,039
240204	941	559	1,372	870	300501	1,075	655	1,357	864
240301	941	559	1,372	870	300502	1,361	836	1,635	1,039
240302	811	464	1,296	834	300503	1,323	812	1,599	1,016
240303	765	435	1,249	804	300601	1,149	695	1,461	929

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
300701	1,112	673	1,441	916	301403	871	505	1,204	772
300702	1,067	644	1,391	884	310101	1,271	787	1,483	955
300703	1,098	664	1,429	909	310102	1,191	728	1,455	936
300801	1,101	666	1,433	911	310103	1,216	744	1,478	950
300802	1,120	677	1,432	910	310104	1,132	683	1,398	900
300803	1,283	793	1,574	1,010	310105	1,111	670	1,377	886
300804	1,267	782	1,559	1,000	310106	1,163	711	1,431	921
300901	1,082	653	1,392	886	310107	1,132	691	1,402	903
300902	1,194	737	1,479	950	310108	1,001	608	1,275	823
300903	1,331	824	1,622	1,040	310109	991	601	1,265	816
301001	1,356	838	1,602	1,036	310110	1,001	608	1,275	822
301101	694	665	1,363	916	320101	967	578	1,244	803
301102	1,341	830	1,581	1,023	320102	963	576	1,241	801
301103	1,134	692	1,406	906	320201	919	549	1,200	776
301104	1,346	833	1,585	1,026	320202	958	573	1,237	799
301105	1,429	882	1,686	1,089	320203	949	567	1,228	793
301106	1,338	828	1,576	1,020	320204	980	587	1,257	811
301107	1,374	850	1,621	1,049	320205	980	587	1,257	811
301108	1,364	844	1,612	1,043	320206	1,128	681	1,394	897
301109	1,150	702	1,419	913	320207	1,085	670	1,296	838
301110	1,379	851	1,629	1,053	320301	1,213	750	1,426	919
301201	1,219	753	1,504	966	320302	1,210	748	1,423	917
301202	1,200	740	1,485	954	320303	1,230	761	1,442	929
301203	1,200	740	1,485	954	320304	871	505	1,204	772
301204	1,213	743	1,479	952	320305	852	492	1,185	760
301205	1,070	648	1,367	880	330101	1,228	741	1,547	988
301206	1,099	666	1,395	897	330102	1,198	722	1,517	969
301207	1,096	664	1,392	895	330103	1,228	741	1,547	988
301208	1,134	687	1,438	924	330104	1,164	699	1,493	953
301209	1,062	643	1,359	875	330105	1,139	683	1,468	938
301210	1,134	687	1,438	924	330106	1,085	651	1,397	893
301301	1,141	703	1,427	917	330107	1,026	613	1,338	856
301302	1,030	621	1,332	848	330108	814	468	1,148	737
301303	977	589	1,276	822	330109	832	480	1,165	748
301401	939	565	1,238	798	330201	687	377	1,112	704
301402	942	549	1,272	815	330202	687	377	1,112	704

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
330203	687	377	1,112	704	410101	596	289	1,046	669
330204	901	512	1,270	813	410102	447	149	1,004	644
330205	663	362	1,090	691	410103	590	301	1,044	675
330206	837	494	1,148	736	410104	493	176	1,057	676
330207	750	416	1,113	714	410105	633	327	1,086	701
330301	966	555	1,336	855	410106	602	266	1,092	706
330302	857	484	1,218	781	410107	546	232	1,035	670
400101	900	524	1,253	801	410108	546	232	1,035	670
400102	986	586	1,306	835	410201	418	132	964	619
400103	984	585	1,305	834	410202	418	132	964	619
400104	980	582	1,300	832	410203	418	132	964	619
400105	804	451	1,229	779	410204	418	132	964	619
400201	967	574	1,288	824	410205	418	132	964	619
400202	986	578	1,350	859	410206	418	132	964	619
400301	985	586	1,306	835	410207	418	132	964	619
400401	940	550	1,288	823	410208	418	132	964	619
400402	907	529	1,265	805	410209	418	132	964	619
400403	907	529	1,265	805	410210	477	188	960	623
400404	907	529	1,265	805	410211	418	132	964	619
400501	1,030	606	1,393	886	410301	546	232	1,035	670
400502	673	329	1,206	771	410302	546	232	1,035	670
400503	988	579	1,352	860	410401	580	271	1,110	712
400504	967	566	1,332	847	410402	580	271	1,110	712
400601	1,063	627	1,425	906	410403	605	269	1,096	709
400701	647	337	1,100	710	410404	1,068	596	1,513	992
400702	667	349	1,119	722	410405	931	512	1,369	903
400703	558	258	1,086	697	410406	546	232	1,035	670
400704	724	363	1,258	804	410407	546	232	1,035	670
400705	760	386	1,295	827	410501	539	246	1,068	685
400706	579	271	1,109	711	410502	1,037	577	1,482	973
400801	647	313	1,179	755	410503	967	534	1,406	926
400901	582	272	1,112	713	410504	931	512	1,369	903
400902	982	576	1,345	856	410601	931	512	1,369	903
400903	963	564	1,327	844	410602	931	512	1,369	903
400904	479	211	1,014	643	410603	931	512	1,369	903
400905	561	237	1,084	703	500101	871	490	1,296	820

<표 3.5-13> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답		수리답	수리 불안전답	수리답	수리 불안전답
500102	826	450	1,265	798	530103	966	555	1,336	855
500103	840	459	1,278	806	530201	534	267	982	620
500104	880	484	1,315	829	530202	516	255	965	609
500201	862	484	1,287	815	530203	748	416	1,147	739
500202	821	447	1,259	794	530204	873	495	1,272	817
500203	818	445	1,256	792	530205	720	399	1,112	717
500204	893	492	1,327	837	530206	873	495	1,272	817
500301	886	483	1,348	865	530207	869	492	1,268	814
500302	988	551	1,426	899	530208	814	459	1,206	777
500303	969	540	1,409	888	530209	665	364	1,060	684
500401	898	495	1,331	840	530301	634	344	1,031	665
500402	979	546	1,418	894	530302	634	344	1,031	665
500403	968	539	1,407	887	530303	634	344	1,031	665
500404	999	559	1,438	907	530304	634	344	1,031	665
500501	731	390	1,178	743	530305	648	354	1,045	674
500601	801	449	1,200	772	530306	634	344	1,031	665
500602	962	551	1,359	872	530307	634	344	1,031	665
500603	845	477	1,244	800	530308	634	344	1,031	665
500604	851	481	1,250	804	530309	634	344	1,031	665
510101	622	320	1,074	694	530310	634	344	1,031	665
510102	596	304	1,050	679	530311	634	344	1,031	665
510103	633	327	1,086	701	600101	1,023	557	1,664	1,071
520101	471	215	923	592	600102	1,137	630	1,778	1,144
520102	471	215	923	592	600201	933	513	1,592	1,018
520103	471	215	923	592	600202	659	352	1,282	828
520201	607	297	1,060	678	600301	766	357	1,500	959
520202	566	271	1,018	652	600302	503	198	1,205	772
520203	562	269	1,015	650	600401	499	175	1,371	867
520204	776	434	1,175	756	600402	598	237	1,469	929
520205	570	273	1,022	654	600403	885	428	1,634	1,042
520206	445	148	1,001	642	600404	499	175	1,371	867
530101	955	547	1,325	848	600405	499	175	1,371	867
530102	607	326	1,032	655					

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 3.5-14> 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

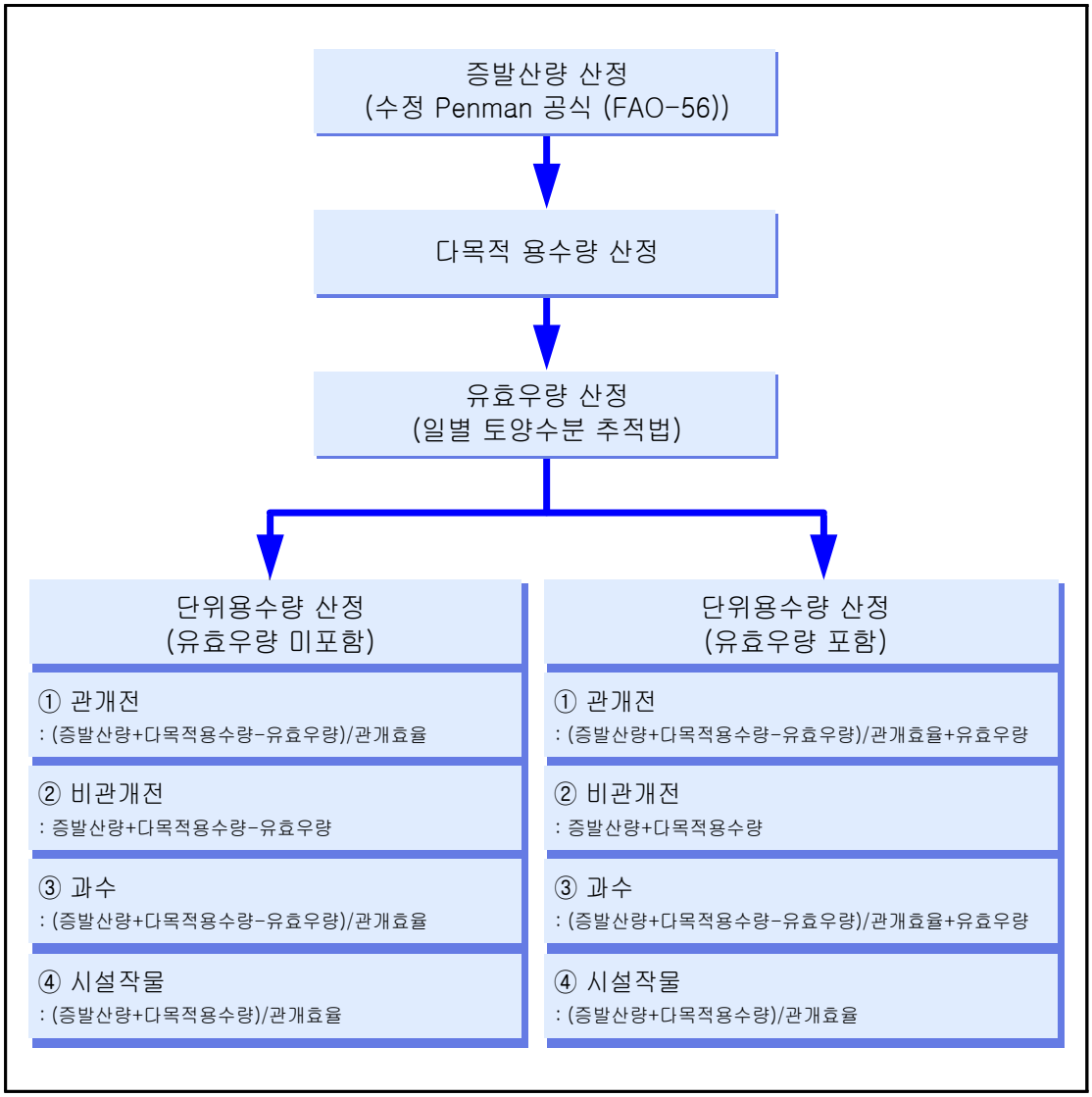
「경지면적통계」는 2008년 이전에는 매년 농림부에서 발간되었으나, 2008년 이후에는 통계청으로 이관되었다. 본 조사에서는 「경지면적통계(매년, 통계청)」상에서 제시된 시·군별 논면적 및 밭면적을 이용하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역으로 변환하였다. 영농방식별 밭면적으로 환산하기 위하여 한국농어촌공사에서 제공한 2003년 기준 영농방식별(관개전, 비관개전, 시설재배) 밭면적을 2015년 기준 행정구역으로 변환하여 시가지·읍·면별 변천비를 산정하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역의 경지면적통계자료에 적용하여 2015년 기준의 시가지·읍·면의 영농방식별(관개전, 비관개전, 시설재배) 밭면적을 산정하였다.

<표 3.5-15> 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 3.5-6〉에서 보는 바와 같다.



<그림 3.5-6> 밭용수 단위용수 산정단계

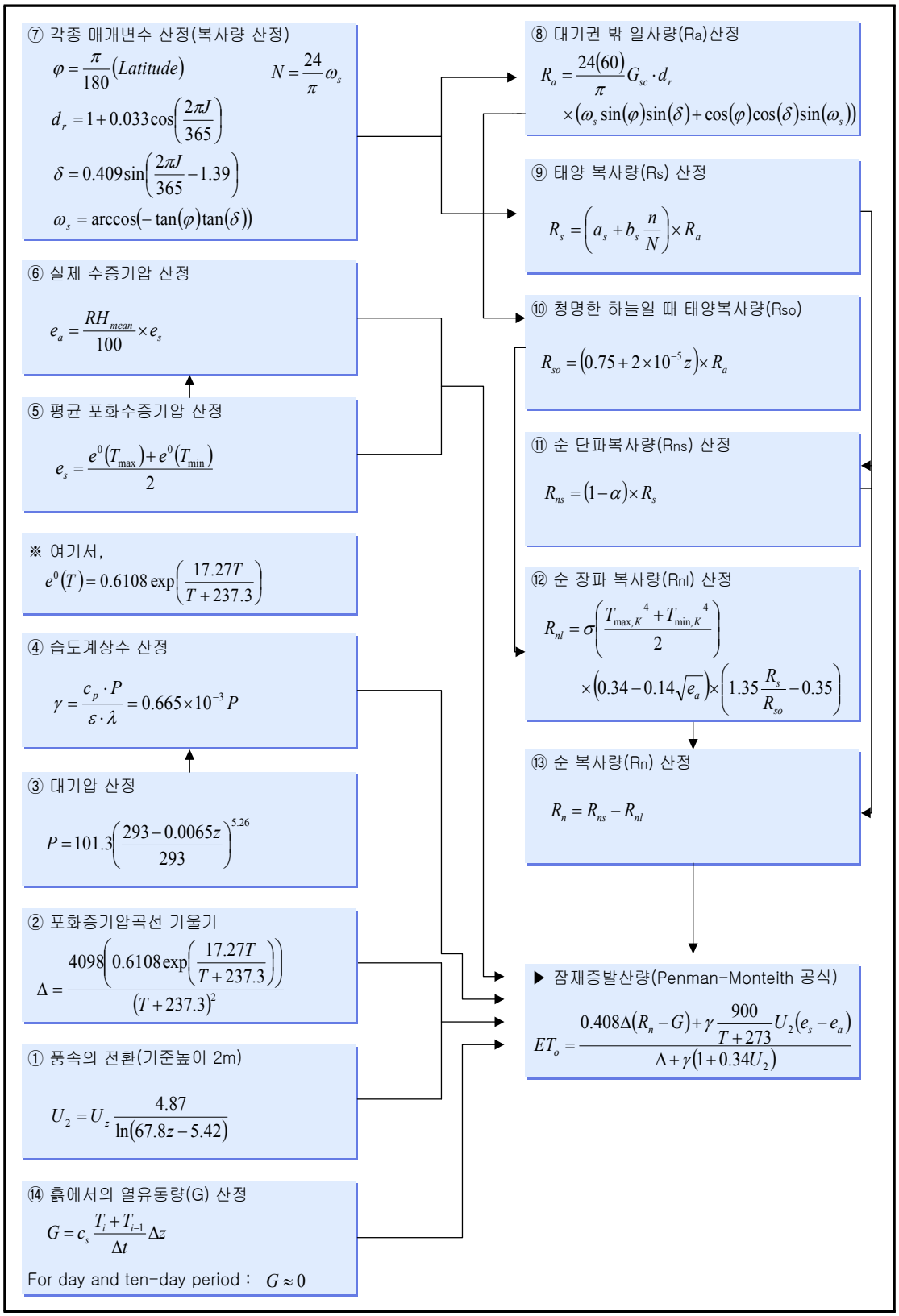
(1) 증발산량 산정

증발산량은 잠재증발산량에 작물계수를 곱하여 산정하며, 잠재증발산량은 FAO-56공식(Penman-Monteith 공식)을 이용하여 산정하였다. 밭 작물별 작부시기 및 작물계수는 〈표 3.5-16~17〉와 같으며, FAO-56공식을 이용한 밭의 잠재증발산량 산정절차는 〈그림 3.5-7〉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 3.5-7> 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(γ) 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 $MJ/m^2/min$ 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} $MJ/K^4/m^2/day$), $T_{max,K}$, $T_{min,K}$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/m3/℃)
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($MJ/m^2/day$)
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 3.5-16> 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 3.5-17> 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)(1998, 농림부)」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 3.5-18> 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 3.5-12〉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 산정 결과

전술된 〈표 3.5-12〉에 제시된 용수·도시구역별 값을 적용한 단위용수량 산정 결과는 다음과 같다.

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
100101	260	182	478	335	100701	254	178	505	353
100102	257	180	478	334	100702	269	188	509	357
100103	256	179	477	334	100703	283	198	513	359
100104	157	110	419	294	100704	261	183	507	355
100105	204	143	462	323	100705	285	200	514	360
100106	149	105	417	292	100706	292	204	516	361
100107	145	101	416	291	100707	298	209	518	363
100201	260	182	479	335	100708	300	210	518	363
100202	260	182	479	335	100709	261	183	497	348
100203	209	147	463	324	100710	226	158	486	340
100204	264	185	540	378	100711	225	158	486	340
100205	209	147	463	324	100901	221	155	481	337
100206	211	148	464	325	100902	221	155	481	337
100207	202	142	461	323	101001	198	139	474	332
100301	148	104	417	292	101002	198	139	474	332
100302	194	136	506	354	101003	233	163	484	339
100303	193	135	458	321	101004	241	168	506	354
100304	193	135	506	354	101005	318	223	523	366
100305	293	205	528	369	101101	226	158	482	337
100306	235	165	471	330	101102	255	179	491	344
100307	231	162	470	329	101201	254	177	491	343
100308	240	168	472	331	101202	258	181	492	344
100401	189	132	450	315	101203	251	176	490	343
100402	187	131	450	315	101204	310	217	520	364
100403	287	201	526	368	101301	318	223	523	366
100404	287	201	526	368	101302	316	221	523	366
100405	293	205	528	369	101401	308	215	521	364
100406	314	220	534	374	101402	264	185	507	355
100407	313	219	534	374	101403	264	185	507	355
100408	307	215	532	372	101404	267	187	508	356
100501	309	216	533	373	101501	280	196	518	363
100601	288	202	515	360	101502	244	171	492	344
100602	286	200	514	360	101503	229	160	487	341
100603	246	173	535	374	101601	312	218	530	371
100604	263	184	539	378	101602	223	156	486	340
100605	228	160	529	370	101801	351	246	609	426
100606	244	171	534	374	101802	344	241	607	425
100607	247	173	535	374	101901	314	220	597	418
100608	228	160	529	370	101902	327	229	522	365
100609	235	165	531	372	101903	305	214	595	416

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
101904	333	233	603	422	120108	326	229	522	365
101905	297	208	513	359	120109	326	229	522	365
102101	246	172	508	356	120110	321	225	521	365
102102	241	169	506	355	120201	287	201	510	357
102201	249	175	509	356	120202	285	200	522	365
102202	249	174	509	356	120203	309	216	529	370
102203	253	177	510	357	120204	315	221	531	372
102204	243	170	507	355	120205	315	221	531	372
102205	256	179	511	358	120206	354	248	543	380
102206	256	179	511	358	120207	326	229	522	365
102207	256	179	511	358	120208	326	229	522	365
102208	313	219	555	389	120209	326	229	522	365
102209	368	257	614	430	130101	282	197	509	356
102210	285	199	520	364	130102	273	191	507	355
102301	252	176	510	357	130103	245	171	498	349
102302	242	169	507	355	130104	228	159	481	337
102303	352	247	609	426	130201	277	194	484	339
102304	311	217	518	362	130202	389	272	605	423
102305	311	217	518	362	130203	2,427	1,699	2,633	1,843
102401	336	235	525	368	130204	389	272	605	423
110101	268	188	493	345	130205	414	290	572	401
110102	267	187	509	356	130301	334	234	548	384
110103	249	175	488	341	130302	156	109	419	293
110104	316	221	531	372	130303	156	109	419	293
110105	313	219	531	371	200101	239	167	446	312
110106	284	199	522	365	200102	215	151	437	306
110107	313	219	531	371	200103	218	153	438	307
110108	322	225	533	373	200104	218	153	438	307
110109	256	179	490	343	200105	324	227	550	385
110110	253	177	489	342	200201	333	233	566	396
120101	333	233	524	367	200202	333	233	566	396
120102	324	227	521	365	200203	349	245	570	399
120103	321	225	521	365	200204	320	224	549	384
120104	309	216	509	356	200205	240	168	465	326
120105	321	225	521	365	200206	272	190	475	332
120106	321	225	521	365	200301	324	227	550	385
120107	321	225	521	365	200302	453	317	529	371

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
200303	302	212	543	380	201202	229	160	492	344
200304	304	213	544	381	201203	229	160	492	344
200401	200	140	433	303	201204	225	157	490	343
200402	212	149	436	305	201205	237	166	530	371
200403	222	155	515	360	201206	243	170	532	373
200404	222	155	515	360	201207	241	169	531	372
200405	222	155	515	360	201301	246	173	533	373
200406	286	200	538	377	201401	173	121	454	318
200407	250	175	523	366	201402	152	106	445	312
200408	274	192	530	371	201403	152	107	445	312
200409	265	186	513	359	201501	179	126	456	319
200410	255	179	510	357	201502	179	126	456	319
200501	248	174	507	355	201503	179	126	453	317
200601	250	175	508	356	201504	179	126	456	319
200602	252	176	508	356	201505	169	119	453	317
200603	252	176	508	356	201506	153	107	446	312
200604	246	172	507	355	201507	153	107	446	312
200701	300	210	529	370	201701	143	100	443	310
200702	242	169	506	354	201702	155	108	446	312
200801	267	187	474	332	201801	183	128	457	320
200802	285	200	543	380	201802	159	111	421	295
200803	265	186	473	331	201803	234	164	489	342
200804	245	172	467	327	201804	149	104	464	325
200805	246	172	467	327	201805	154	108	462	323
200806	245	172	467	327	201806	149	104	464	325
200901	321	224	533	373	201807	156	109	446	312
201001	334	234	539	377	201808	152	107	465	326
201002	334	234	539	377	201809	155	108	466	326
201003	334	234	539	377	201810	126	88	445	311
201004	335	234	537	376	201901	123	86	444	311
201005	328	230	535	374	201902	123	86	444	311
201101	326	228	534	374	201903	124	87	444	311
201102	316	221	531	372	201904	123	86	444	311
201103	310	217	523	366	201905	125	88	444	311
201104	281	197	521	365	201906	129	91	465	325
201105	255	178	536	375	202001	129	90	442	310
201201	234	164	493	345	202002	128	90	464	325

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
202003	98	69	456	319	250101	117	82	441	309
202004	126	88	441	309	250102	135	95	447	313
202005	116	81	438	307	250103	136	95	447	313
202006	102	71	457	320	250104	113	79	438	306
202007	136	95	444	311	250105	142	99	446	312
202101	132	93	443	310	250201	139	97	448	314
202102	130	91	443	310	250202	139	97	448	314
202103	124	87	441	309	250203	139	97	448	314
202104	125	87	441	309	250204	139	97	448	314
202201	136	95	444	311	250301	142	99	446	312
202202	192	134	493	345	250302	142	99	446	312
202203	172	120	511	358	250303	142	99	446	312
202204	162	113	508	356	250304	142	99	446	312
210101	255	178	499	350	250305	138	96	465	326
210102	310	217	563	394	250306	138	96	465	326
210103	300	210	560	392	250401	135	95	467	327
210104	290	203	557	390	250402	137	96	467	327
220101	84	59	461	322	250403	137	96	467	327
220102	86	60	461	323	250404	127	89	464	325
220103	125	88	473	331	250405	178	124	513	359
220104	84	59	461	322	250406	114	79	438	306
230101	94	66	464	325	250407	142	99	446	312
230201	168	117	486	340	300101	184	129	429	300
230202	191	134	493	345	300102	186	130	430	301
230203	178	124	513	359	300103	177	124	427	299
240101	332	233	527	369	300104	237	166	491	344
240102	324	227	525	367	300105	213	149	448	314
240103	362	254	574	402	300201	222	155	451	316
240104	359	251	573	401	300301	219	153	450	315
240105	336	235	568	398	300401	211	148	448	314
240201	358	251	573	401	300402	213	149	448	314
240202	359	251	573	401	300403	208	146	447	313
240203	287	201	556	389	300404	302	211	529	370
240204	290	203	557	390	300501	300	210	528	370
240301	290	203	557	390	300502	302	211	529	370
240302	206	145	497	348	300503	301	211	529	370
240303	84	59	461	322	300601	201	140	445	311

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
300701	162	113	442	310	301403	171	120	442	309
300702	166	116	444	310	310101	210	147	455	319
300703	174	122	446	312	310102	250	175	488	342
300801	176	123	447	313	310103	248	174	487	341
300802	202	142	445	312	310104	234	164	468	328
300803	239	168	509	356	310105	229	160	467	327
300804	238	166	508	356	310106	235	164	484	338
300901	204	142	446	312	310107	234	164	483	338
300902	225	158	504	353	310108	244	171	486	340
300903	218	152	502	351	310109	245	171	487	341
301001	326	228	552	386	310110	228	160	482	337
301101	256	179	506	354	320101	215	150	463	324
301102	302	211	544	381	320102	210	147	461	323
301103	250	175	488	342	320201	224	157	465	326
301104	303	212	545	381	320202	229	161	467	327
301105	311	218	547	383	320203	229	160	467	327
301106	334	234	554	388	320204	234	164	468	328
301107	334	234	554	388	320205	234	164	468	328
301108	336	235	555	388	320206	233	163	468	328
301109	240	168	485	340	320207	207	145	454	318
301110	305	214	545	382	320301	213	149	456	319
301201	254	178	513	359	320302	210	147	455	319
301202	258	180	514	360	320303	211	147	455	319
301203	258	180	514	360	320304	171	120	442	309
301204	251	175	488	342	320305	146	102	434	304
301205	176	123	435	305	330101	202	141	481	337
301206	170	119	434	303	330102	198	139	480	336
301207	167	117	433	303	330103	202	141	481	337
301208	171	120	434	304	330104	195	137	479	335
301209	164	115	432	302	330105	192	135	478	335
301210	171	120	434	304	330106	204	143	482	337
301301	235	164	507	355	330107	201	141	481	336
301302	195	136	443	310	330108	166	116	440	308
301303	155	109	429	300	330109	149	105	435	305
301401	173	121	434	304	330201	165	116	446	312
301402	167	117	441	308	330202	165	116	446	312

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
330203	165	116	446	312	410101	153	107	431	302
330204	211	148	473	331	410102	151	106	468	327
330205	164	115	446	312	410103	121	85	416	291
330206	204	143	482	337	410104	144	101	466	326
330207	188	132	467	327	410105	111	78	413	289
330301	225	158	478	334	410106	133	93	427	299
330302	161	113	459	321	410107	130	91	423	296
400101	165	116	423	296	410108	130	91	426	298
400102	165	115	428	300	410201	152	106	468	327
400103	158	111	426	298	410202	152	106	468	327
400104	159	111	426	298	410203	152	106	468	327
400105	145	102	440	308	410204	152	106	468	327
400201	177	124	432	302	410205	152	106	468	327
400202	181	127	473	331	410206	152	106	468	327
400301	158	111	426	298	410207	152	106	468	327
400401	186	130	429	301	410208	152	106	468	327
400402	235	164	489	343	410209	152	106	468	327
400403	235	164	489	343	410210	133	93	427	299
400404	235	164	489	343	410211	152	106	468	327
400501	215	150	484	339	410301	130	91	426	298
400502	120	84	430	301	410302	130	91	426	298
400503	181	126	473	331	410401	113	79	428	299
400504	190	133	476	333	410402	113	79	428	299
400601	212	149	483	338	410403	131	92	426	299
400701	115	80	414	290	410404	224	157	564	395
400702	119	83	416	291	410405	229	160	565	396
400703	118	82	429	300	410406	130	91	426	298
400704	103	72	425	297	410407	130	91	426	298
400705	103	72	425	297	410501	124	87	431	302
400706	113	79	428	299	410502	242	169	569	398
400801	118	82	429	300	410503	228	160	565	395
400901	114	80	428	300	410504	229	160	565	396
400902	208	145	481	337	410601	229	160	565	396
400903	199	139	479	335	410602	229	160	565	396
400904	122	86	456	319	410603	229	160	565	396
400905	118	82	441	309	500101	154	108	443	310

<표 3.5-19> 용수·도시구역별 단위용수량(계속)

용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함		용수·도시 코드	유효우량 미포함		유효우량 포함	
	관개전	비관개전	관개전	비관개전		관개전	비관개전	관개전	비관개전
500102	154	108	472	330	530103	225	158	478	334
500103	164	115	475	332	530201	160	112	473	331
500104	203	142	486	340	530202	161	113	474	332
500201	170	119	448	314	530203	140	98	446	312
500202	173	121	477	334	530204	152	107	450	315
500203	172	120	477	334	530205	161	113	452	317
500204	218	152	491	343	530206	152	107	450	315
500301	103	72	411	288	530207	146	102	448	314
500302	149	104	470	329	530208	86	61	430	301
500303	167	117	475	333	530209	145	101	448	313
500401	222	155	492	344	530301	165	115	454	318
500402	165	116	475	332	530302	165	115	454	318
500403	158	111	473	331	530303	165	115	454	318
500404	157	110	473	331	530304	165	115	454	318
500501	158	111	473	331	530305	155	108	451	315
500601	139	97	446	312	530306	165	115	454	318
500602	146	103	448	314	530307	165	115	454	318
500603	148	103	448	314	530308	165	115	454	318
500604	139	97	446	312	530309	165	115	454	318
510101	115	80	414	290	530310	165	115	454	318
510102	120	84	416	291	530311	165	115	454	318
510103	111	78	413	289	600101	48	34	432	302
520101	133	93	425	298	600102	59	41	435	305
520102	133	93	425	298	600201	64	45	467	327
520103	133	93	425	298	600202	51	36	463	324
520201	150	105	430	301	600301	35	25	437	306
520202	152	106	431	302	600302	33	23	436	305
520203	152	106	431	302	600401	9	7	416	292
520204	150	105	449	315	600402	21	14	420	294
520205	151	106	431	301	600403	36	25	437	306
520206	151	106	468	327	600404	9	7	416	292
530101	223	156	477	334	600405	9	7	416	292
530102	159	112	445	311					

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(매년, 통계청)」상에서 제시된 시·군별 가축사육두수를 이용하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역으로 변환하였다. 한국농어촌공사에서 제공한 2003년 기준의 가축사육두수를 활용하여 2015년 기준 행정구역으로 변환하여 시가지·읍·면별 변천비를 산정하였으며, 이를 2015년 기준 행정구역의 가축통계자료에 적용하여 2015년 기준의 시가지·읍·면의 가축사육두수를 산정하였다. 유역별 가축사육두수는 기존 유역조사에서 수행한 방법과 동일하게 적용하여 경향성을 유지하였다.

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 3.5-20> 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(1994, 축산환경대책대사전)

(2) 가공용수

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

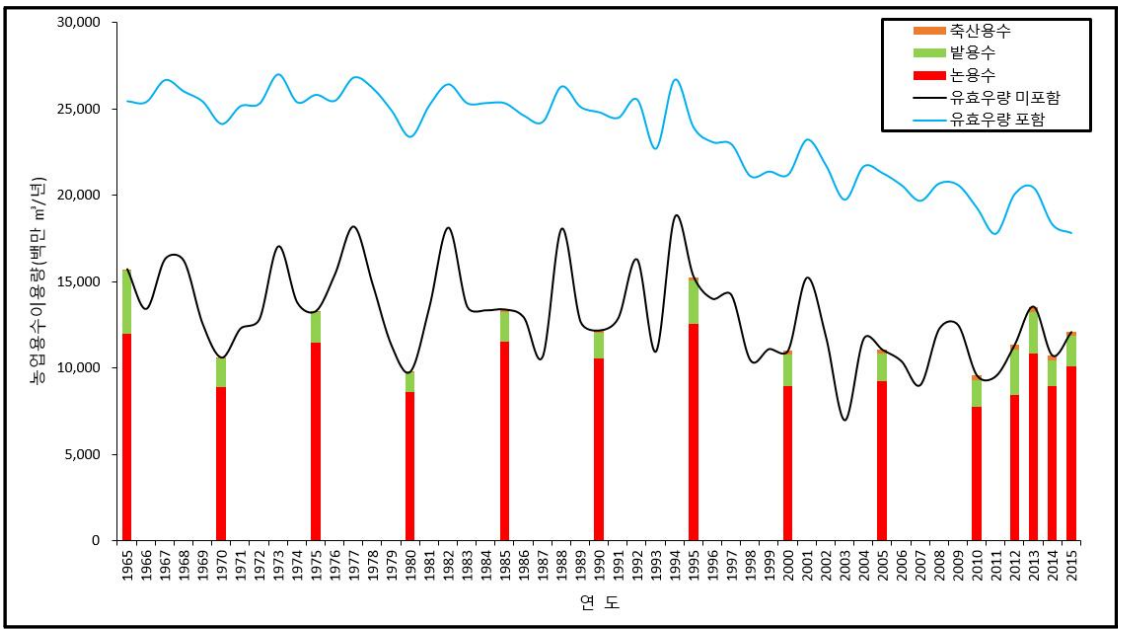
3.5.2 농업용수 이용량 총괄

1965년부터 2015년까지의 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 2015년 유효우량 미포함의 농업용수 이용량은 2014년의 이용량과 비교한 결과 증가하였으나 유효우량 포함의 농업용수 이용량은 오히려 감소하는 결과를 나타내었다. 이는 2015년에 전국적인 극심한 가뭄으로 인해 강우량이 유효우량에 미치지 못한 경우가 발생하여 나타난 결과로 판단된다.

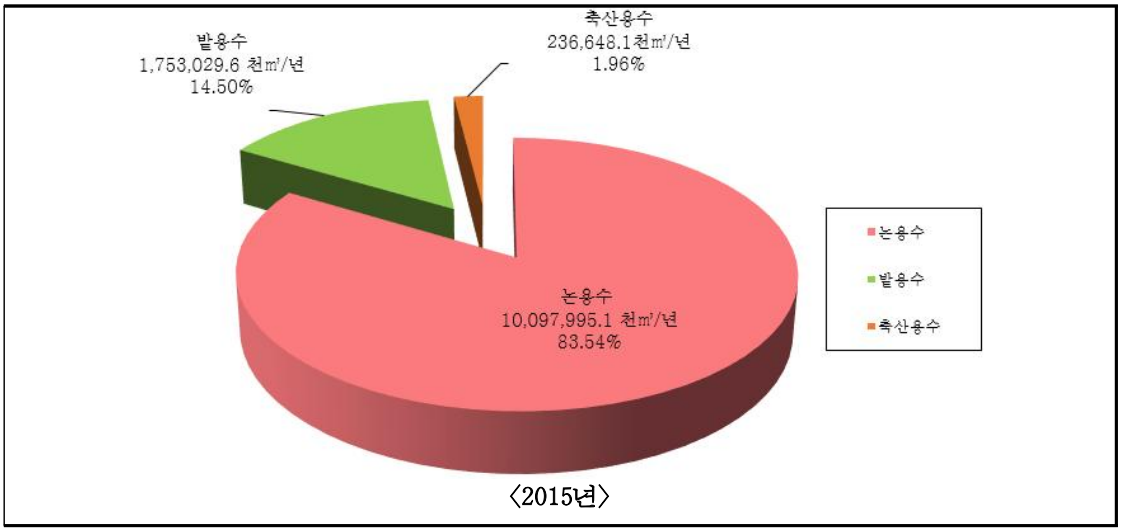
전체 용수이용량(유효우량 미포함)은 1965년 15,717.4백만㎥/년에서 2015년에는 12,087.7백만㎥/년으로 1965년 대비 23.09%인 3,629.7백만㎥/년이 감소하였으며, 전년(2014년) 대비 11.21%인 1,354.6백만㎥/이 증가하였다.

농업용수 용도별로 세분하면, 논용수 이용량(유효우량 미포함)은 1965년 12,001.4백만㎥/년에서 2015년 10,098.0㎥/년으로 1965년 대비 15.86%인 1,903.4㎥/년이 감소하였으며, 밭용수 이용량(유효우량 미포함)은 1965년 3,659.8백만㎥/년에서 2015년 1,753.0백만㎥/년으로 1965년 대비 52.10%인 1,906,8백만㎥/년 감소하였다. 반면, 축산용수 이용량은 1965년 56.1백만㎥/년에서 2015년 236.6백만㎥/년으로 1965년 대비 321.7%인 180.5백만㎥/년 증가한 것으로 나타났다.



<그림 3.5-8> 농업용수 이용량 추이

〈그림 3.5-9〉는 금회 2015년 농업용수 이용량을 용도별로 도시한 것으로, 논용수 이용량(유효우량 미포함)은 10,098.0백만㎥/년으로 전체 이용량 중에 83.54%를 차지하고 있고, 밭용수 이용량(유효우량 미포함)은 1,753.0백만㎥/년으로 14.50%, 축산용수 이용량은 236.7백만㎥/년으로 1.96%를 차지하고 있다.



<그림 3.5-9> 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.5-21> 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 3.5-21> 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

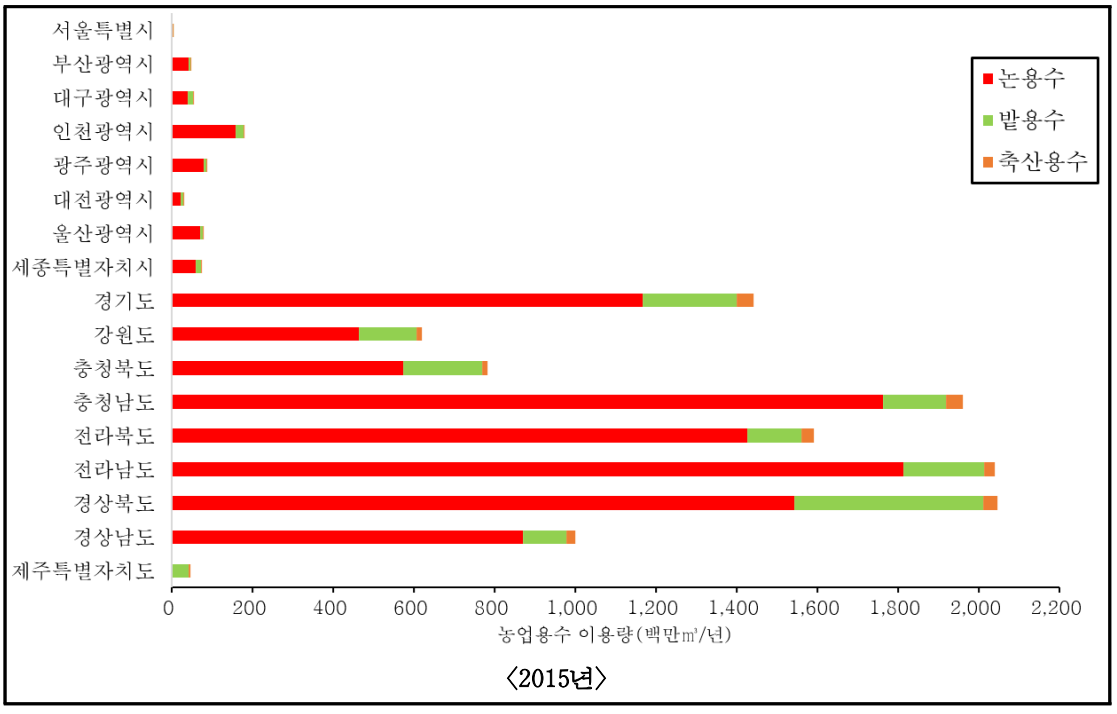
〔주〕 1965~2009년 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)상의 자료이고, 2010~ 2014년 자료는 기 유역조사성과이며, 2015년 자료는 금회 산정한 결과임

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.

2015년 전체 12,087.7백만㎥/년의 농업용수 이용량(유효우량 미포함) 중 경상북도가 2,047.4 백만㎥/년으로 16.94%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 전라남도가 2,039.7백만㎥/년으로 16.87%, 충청남도가 1,959.8백만㎥/년으로 16.21%, 전라북도가 1,592.2백만㎥/년으로 13.17%, 경기도가 1,441.0백만㎥/년으로 11.92%, 경상남도가 999.7백만㎥/년으로 8.27%, 충청북도가 783.8백만㎥/년으로 6.48%, 강원도가 619.4백만㎥/년으로 5.12%, 인천광역시가 179.1백만㎥/년으로 1.48%, 광주광역시가 87.4백만㎥/년으로 0.72%, 울산광역시가 78.9백만㎥/년으로 0.65%, 세종특별자치시가 75.2백만㎥/년으로 0.62%, 대구광역시가 54.5백만㎥/년으로 0.45%, 제주특별자치도가 47.7백만㎥/년으로 0.39%, 부산광역시가 47.1백만㎥/년으로 0.39%, 대전광역시가 30.3백만㎥/년으로 0.25%, 서울특별시가 4.4백만㎥/년으로 0.04% 등의 순이다.

행정구역별 농업용수 이용현황은 〈표 3.5-22〉 및 〈그림 3.5-10〉에 간략히 서술하였으며, 나타내었으며, 행정구역별 용도별 농업용수 이용량은 〈그림 3.5-11~3.5-13〉에 도시하였다.



<그림 3.5-10> 행정구역별 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.5-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2015년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전국합계		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
서울특별시		4,402.8	5,878.5	2,568.3	3,208.6	1,137.7	1,973.2	696.7
부산광역시		47,103.9	74,933.2	41,763.0	61,799.1	4,981.2	12,774.3	359.7
대구광역시		54,509.1	86,852.7	41,039.9	59,610.2	11,788.1	25,561.4	1,681.1
인천광역시		179,091.6	228,750.3	157,840.5	194,553.0	19,648.0	32,594.2	1,603.1
광주광역시		87,404.6	130,420.9	79,165.3	111,317.1	7,678.5	18,542.9	560.8
대전광역시		30,321.8	42,931.0	22,271.7	26,993.6	7,207.0	15,094.4	843.1
울산광역시		78,879.7	128,863.2	70,438.8	102,050.3	6,914.2	25,286.2	1,526.7
세종특별자치시		75,224.8	96,884.8	60,183.1	72,499.8	12,591.0	21,934.3	2,450.6
경기도		1,441,039.0	1,935,725.7	1,167,524.1	1,472,135.1	233,754.3	423,830.0	39,760.6
	수원시	9,064.5	11,915.3	7,216.3	8,834.5	1,598.3	2,830.8	250.0
	성남시	2,490.3	3,816.3	759.8	948.9	1,561.4	2,698.2	169.2
	의정부시	2,811.0	4,082.9	1,589.3	1,984.9	1,140.5	2,016.7	81.2
	안양시	295.2	496.9	-	-	271.4	473.2	23.8
	부천시	5,004.6	6,550.4	3,895.9	4,783.7	1,076.3	1,734.4	32.4
	광명시	3,034.4	4,309.5	1,923.4	2,402.2	1,080.8	1,877.2	30.1
	평택시	200,632.7	256,968.2	180,635.3	224,292.5	17,305.3	29,983.5	2,692.1
	동두천시	2,428.5	3,539.1	873.8	1,170.3	936.1	1,750.2	618.6
	안산시	14,359.3	19,861.3	9,396.1	11,377.8	4,899.6	8,419.8	63.7
	고양시	32,603.0	45,606.2	22,737.9	28,203.7	9,070.1	16,607.5	795.0
	과천시	1,226.2	2,039.4	161.7	201.9	1,061.5	1,834.5	3.0
	구리시	1,352.4	2,314.7	10.5	13.1	1,333.8	2,293.5	8.1
	남양주시	13,608.4	22,662.9	3,976.1	5,051.7	9,122.6	17,101.5	509.7
	오산시	5,262.0	6,767.9	4,554.6	5,638.7	637.9	1,059.7	69.5
	시흥시	19,567.7	25,823.2	14,988.4	18,181.1	4,538.6	7,601.5	40.6
	군포시	1,415.4	1,933.9	996.9	1,240.3	380.6	655.7	37.9
	의왕시	2,815.7	4,250.9	1,396.3	1,736.7	1,411.5	2,506.2	7.9
	하남시	1,802.8	2,960.2	287.0	358.5	1,481.2	2,567.2	34.5
	용인시	75,221.9	94,929.5	62,602.1	75,282.0	9,893.9	16,921.6	2,725.8
	파주시	110,025.6	144,374.0	98,061.6	124,265.3	9,529.3	17,674.0	2,434.7
	이천시	129,057.7	175,110.1	97,754.5	125,705.7	26,217.3	44,318.6	5,085.9
	안성시	140,173.1	185,776.6	110,777.0	137,223.2	23,643.5	42,800.8	5,752.6
	김포시	84,285.8	105,492.7	77,235.9	94,035.8	6,240.2	10,647.2	809.7
	화성시	197,338.0	255,035.3	168,461.8	210,265.9	25,096.9	40,990.0	3,779.4
	광주시	16,930.5	24,941.1	11,771.2	14,662.9	4,830.8	9,949.7	328.5
	양주시	32,798.0	45,010.6	24,207.5	30,639.3	6,782.2	12,563.0	1,808.3
	포천시	67,272.2	99,619.3	46,203.0	61,941.2	17,227.5	33,836.5	3,841.7
	여주시	113,555.6	157,606.9	92,081.8	119,669.4	18,728.2	35,191.8	2,745.6
	연천군	67,510.0	97,624.2	54,400.4	72,932.5	10,800.7	22,382.8	2,308.9
	가평군	24,527.5	34,329.2	17,743.8	22,355.5	5,984.0	11,173.9	799.7
	양평군	62,569.0	89,977.0	50,824.3	66,735.8	9,872.2	21,368.6	1,872.6
강원도		619,420.3	914,377.7	464,554.8	605,591.0	142,381.3	296,302.6	12,484.1
	춘천시	44,935.8	60,602.2	29,599.7	35,677.7	14,304.5	23,892.9	1,031.6
	원주시	66,939.0	96,666.0	55,104.6	72,399.0	10,362.9	22,795.5	1,471.5
	강릉시	54,565.3	72,734.3	41,253.6	50,919.3	12,325.6	20,829.0	986.0
	동해시	5,925.3	7,768.3	3,420.2	4,271.2	2,463.9	3,456.0	41.2

<표 3.5-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

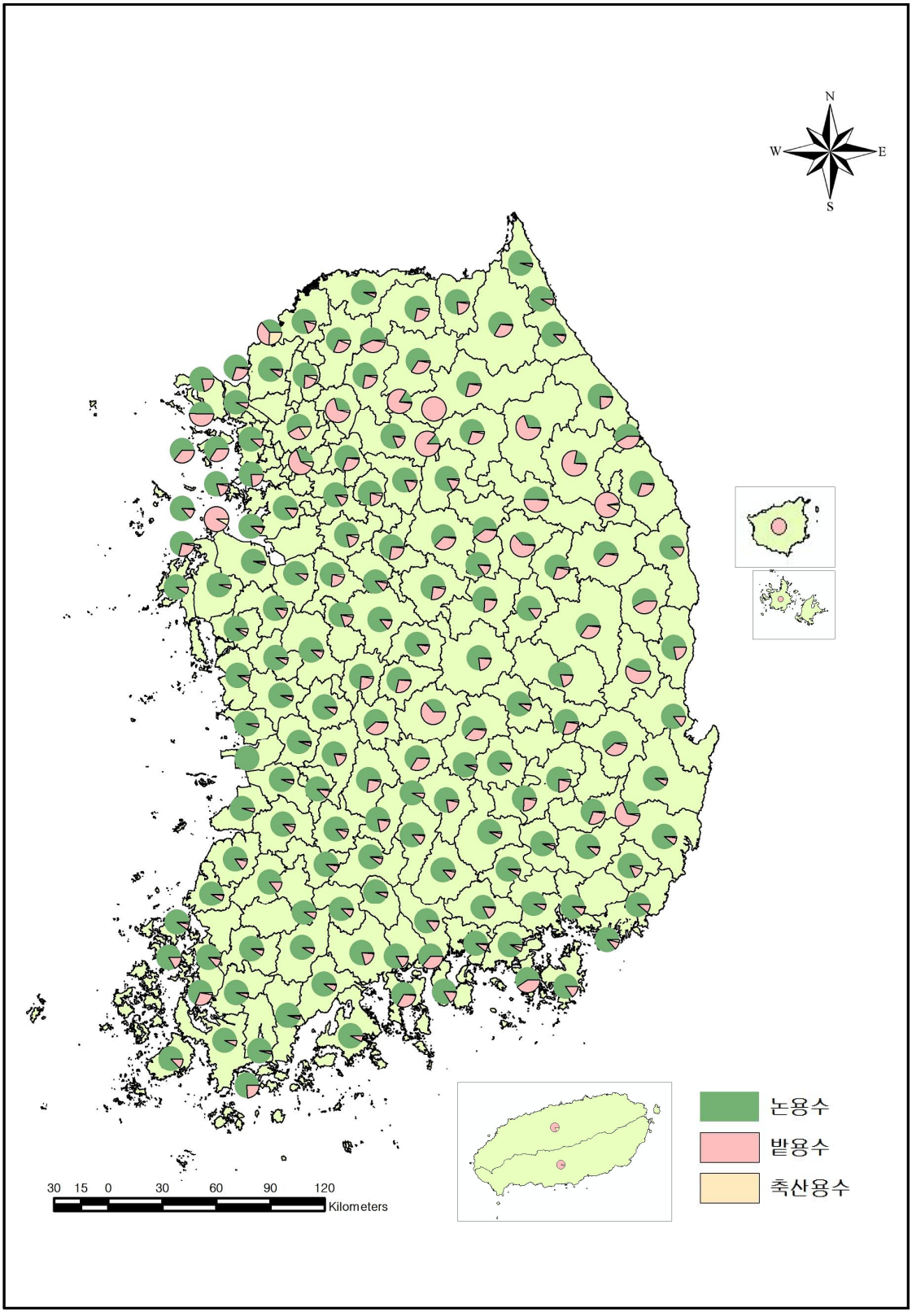
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
강원도	태백시	993.5	2,329.2	25.2	33.6	887.4	2,214.6	81.0
	속초시	4,975.5	7,137.4	4,544.7	6,256.2	403.9	854.4	26.9
	삼척시	17,841.5	29,332.7	12,471.1	16,444.1	5,064.2	12,582.3	306.3
	홍천군	71,231.2	103,378.3	50,483.1	63,451.8	19,318.4	38,496.8	1,429.7
	횡성군	57,801.5	86,332.2	40,325.8	53,387.4	15,956.9	31,426.0	1,518.9
	영월군	18,182.4	34,583.3	9,076.4	11,119.1	8,779.8	23,138.0	326.2
	평창군	24,400.6	42,786.4	7,477.8	9,321.3	16,614.7	33,156.9	308.2
	정선군	13,114.6	29,487.0	2,889.5	3,712.0	10,035.3	25,585.1	189.9
	철원군	130,919.2	180,576.1	122,146.1	165,105.1	6,216.8	12,914.7	2,556.2
	화천군	18,465.5	27,696.5	13,215.4	16,274.8	4,615.6	10,787.1	634.6
	양구군	27,294.5	41,023.4	20,772.7	26,399.3	5,857.2	13,959.4	664.7
	인제군	19,148.4	29,845.1	12,762.4	16,294.0	6,101.9	13,267.0	284.1
	고성군	20,299.2	28,358.4	19,346.2	26,651.4	712.1	1,466.2	240.8
	양양군	22,387.1	33,740.7	19,640.5	27,873.7	2,360.2	5,480.6	386.4
충청북도		783,768.2	1,088,159.6	574,550.1	706,259.1	195,156.0	367,838.4	14,062.1
	충주시	92,691.7	129,221.7	57,883.8	72,224.8	33,048.1	55,237.0	1,759.8
	제천시	56,773.8	84,526.3	34,267.9	43,483.6	21,344.7	39,881.6	1,161.1
	청주시	178,466.8	225,474.3	154,234.5	185,434.9	21,226.2	37,033.3	3,006.1
	보은군	71,308.7	99,412.2	61,437.8	76,765.8	8,456.4	21,231.9	1,414.5
	옥천군	43,667.6	67,871.4	31,084.1	39,185.5	12,008.2	28,110.6	575.3
	영동군	52,909.6	81,756.2	19,055.5	23,146.0	33,381.3	58,137.4	472.8
	진천군	76,358.8	98,180.3	65,736.0	80,342.7	8,834.9	16,049.5	1,788.0
	괴산군	73,586.9	103,227.6	53,406.8	65,403.4	18,418.7	36,062.8	1,761.4
	음성군	102,622.7	141,355.0	74,276.9	92,119.4	26,708.2	47,598.0	1,637.5
	단양군	13,994.1	30,269.8	5,129.1	6,681.9	8,673.3	23,396.3	191.6
	증평군	21,387.5	26,864.9	18,037.6	21,470.9	3,056.1	5,100.1	293.8
충청남도		1,959,822.4	2,573,324.6	1,762,577.7	2,214,492.0	156,543.6	318,131.4	40,701.2
	천안시	102,990.4	142,058.0	76,144.7	93,659.6	22,375.9	43,928.6	4,469.8
	공주시	106,982.3	137,768.6	94,810.1	116,579.4	9,576.2	18,593.1	2,596.0
	보령시	122,421.1	150,790.9	111,314.3	132,052.9	7,878.1	15,509.4	3,228.6
	아산시	141,509.1	185,305.6	127,798.3	160,603.2	11,093.0	22,084.6	2,617.9
	서산시	234,035.0	307,218.0	219,622.1	280,765.6	12,370.2	24,409.7	2,042.7
	논산시	163,708.4	220,135.1	146,527.9	184,715.6	14,011.2	32,250.2	3,169.3
	계룡시	3,960.2	5,111.7	3,678.4	4,512.7	273.1	590.3	8.8
	당진시	258,651.8	334,440.8	246,079.3	313,074.5	8,049.9	16,843.6	4,522.7
	금산군	38,515.8	59,238.8	23,556.4	29,704.7	14,507.8	29,082.6	451.5
	부여군	163,826.2	214,309.5	152,332.3	192,365.9	8,609.7	19,059.5	2,884.2
	서천군	126,000.7	172,891.7	119,520.1	159,736.9	5,503.9	12,178.0	976.8
	청양군	81,009.2	104,826.0	73,501.1	91,067.2	5,487.2	11,737.9	2,020.9
	홍성군	142,923.7	179,403.2	128,397.2	157,688.2	7,558.3	14,746.7	6,968.2
	예산군	159,541.3	208,266.2	135,689.0	166,786.6	19,483.8	37,111.2	4,368.5
	태안군	113,747.2	151,560.5	103,606.7	131,179.1	9,765.2	20,006.1	375.3

<표 3.5-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

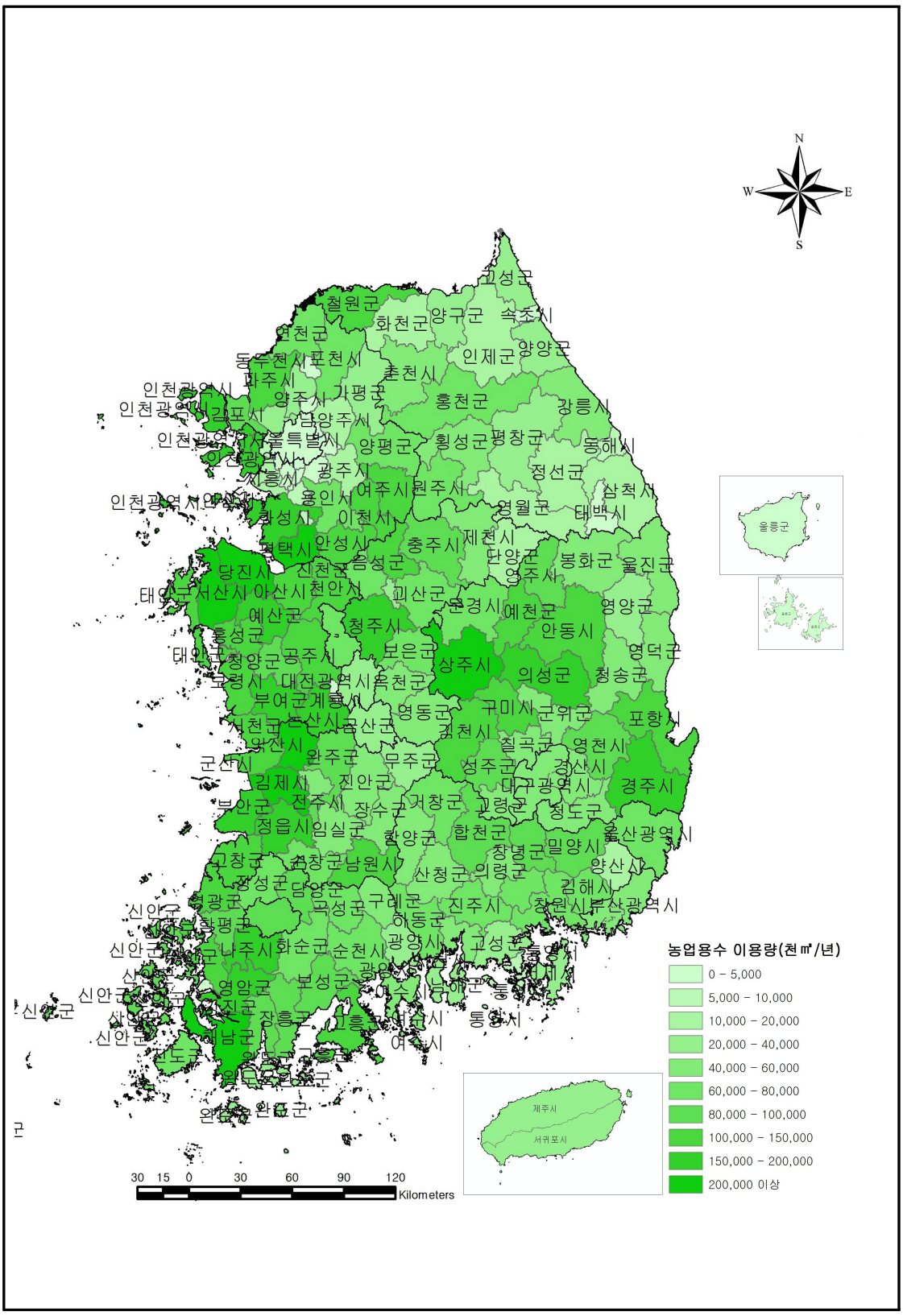
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전라북도		1,592,237.7	2,281,298.1	1,426,347.9	1,933,693.3	135,051.8	316,766.8	30,838.0
	전주시	45,001.5	61,565.6	39,487.5	50,136.2	4,587.8	10,503.3	926.1
	군산시	143,345.8	196,258.7	141,438.2	191,737.0	1,177.2	3,791.4	730.3
	익산시	214,845.8	289,980.7	202,054.1	264,486.6	8,738.7	21,441.1	4,053.0
	정읍시	159,701.8	243,552.5	137,946.6	197,902.2	16,141.0	40,036.1	5,614.2
	남원시	137,355.1	190,328.4	123,202.1	164,593.8	11,239.3	22,820.9	2,913.7
	김제시	237,953.3	332,804.3	223,379.5	303,486.5	10,914.3	25,658.2	3,659.6
	완주군	82,866.8	118,771.5	66,045.9	83,087.4	14,804.7	33,667.9	2,016.2
	진안군	41,865.8	63,313.2	30,601.7	39,904.1	10,255.4	22,400.4	1,008.6
	무주군	29,863.4	44,928.3	19,770.6	25,170.0	9,782.9	19,448.4	309.9
	장수군	48,827.8	72,330.3	38,219.4	50,730.1	9,602.5	20,594.2	1,006.0
	임실군	57,697.2	81,775.0	49,663.0	64,708.4	6,163.0	15,195.3	1,871.3
	순창군	78,375.0	113,997.9	69,635.5	93,844.6	7,309.5	18,723.3	1,430.0
	고창군	135,025.2	222,997.2	114,791.2	173,122.7	16,712.7	46,353.0	3,521.4
	부안군	179,513.2	248,694.5	170,112.5	230,783.4	7,622.9	16,133.3	1,777.8
전라남도		2,039,653.1	3,295,775.2	1,813,366.9	2,716,184.5	200,390.9	553,695.4	25,895.3
	목포시	2,334.0	4,760.6	1,598.0	2,268.5	669.9	2,426.0	66.2
	여수시	47,608.9	78,266.7	31,653.6	45,615.0	15,331.3	32,027.7	624.0
	순천시	78,169.9	141,807.3	62,056.2	98,171.6	14,955.4	42,477.3	1,158.4
	나주시	197,486.2	294,191.0	179,443.8	249,299.7	14,335.4	41,184.3	3,707.0
	광양시	30,716.0	54,927.4	19,444.0	29,614.1	11,133.1	25,174.4	138.9
	담양군	81,056.9	122,769.0	75,223.7	108,187.6	4,873.0	13,621.2	960.2
	곡성군	66,378.8	104,770.7	58,592.0	86,235.0	6,651.1	17,400.0	1,135.7
	구례군	43,843.5	65,426.1	36,539.8	49,578.2	6,788.1	15,332.3	515.6
	고흥군	137,254.1	240,480.0	125,880.6	207,375.5	10,456.6	32,187.6	916.9
	보성군	91,819.4	156,262.4	83,118.8	131,401.4	7,593.5	23,753.9	1,107.2
	화순군	74,473.0	118,496.7	68,152.9	99,726.9	5,349.8	17,799.5	970.3
	장흥군	89,366.4	142,319.4	85,195.4	131,972.1	2,766.4	8,942.7	1,404.6
	강진군	98,844.1	158,215.2	94,522.1	147,686.6	3,145.5	9,352.2	1,176.5
	해남군	212,940.4	353,649.6	196,352.2	308,224.9	15,209.9	44,046.4	1,378.3
	영암군	195,730.4	289,368.3	182,961.0	258,033.5	10,548.4	29,113.8	2,221.0
	무안군	118,859.5	186,892.4	102,862.9	142,868.7	13,086.2	41,113.4	2,910.3
	함평군	95,573.6	147,337.9	86,003.0	123,827.1	7,061.4	21,001.7	2,509.2
	영광군	105,896.7	173,814.1	96,695.9	149,783.4	7,401.8	22,231.7	1,799.0
	장성군	79,458.0	125,052.5	67,745.9	96,236.1	11,158.0	28,262.3	554.1
	완도군	30,244.6	60,147.7	22,719.7	39,716.1	7,306.6	20,213.2	218.4
	진도군	63,351.9	112,727.0	55,401.1	90,482.5	7,900.1	22,193.8	50.7
	신안군	98,246.7	164,093.0	81,204.5	119,880.0	16,669.4	43,840.2	372.8
경상북도		2,047,368.6	2,938,585.4	1,543,591.4	2,001,437.8	468,350.7	901,721.1	35,426.5
	포항시	124,213.7	175,743.9	105,666.4	140,909.2	17,390.2	33,677.6	1,157.1
	경주시	196,612.8	279,646.5	177,390.1	243,402.8	15,215.4	32,236.4	4,007.3
	김천시	123,284.7	167,062.3	77,154.1	95,493.0	43,265.9	68,704.7	2,864.7
	안동시	138,847.1	200,084.0	89,537.1	115,924.5	46,761.0	81,610.5	2,549.0
	구미시	110,883.2	145,314.9	100,442.5	129,186.2	8,991.8	14,679.9	1,448.8
	영주시	91,209.9	138,692.8	64,055.0	82,341.8	24,261.8	53,457.9	2,893.1
	영천시	90,239.7	142,851.3	55,539.9	72,514.3	31,379.7	67,016.8	3,320.1

<표 3.5-22> 행정구역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

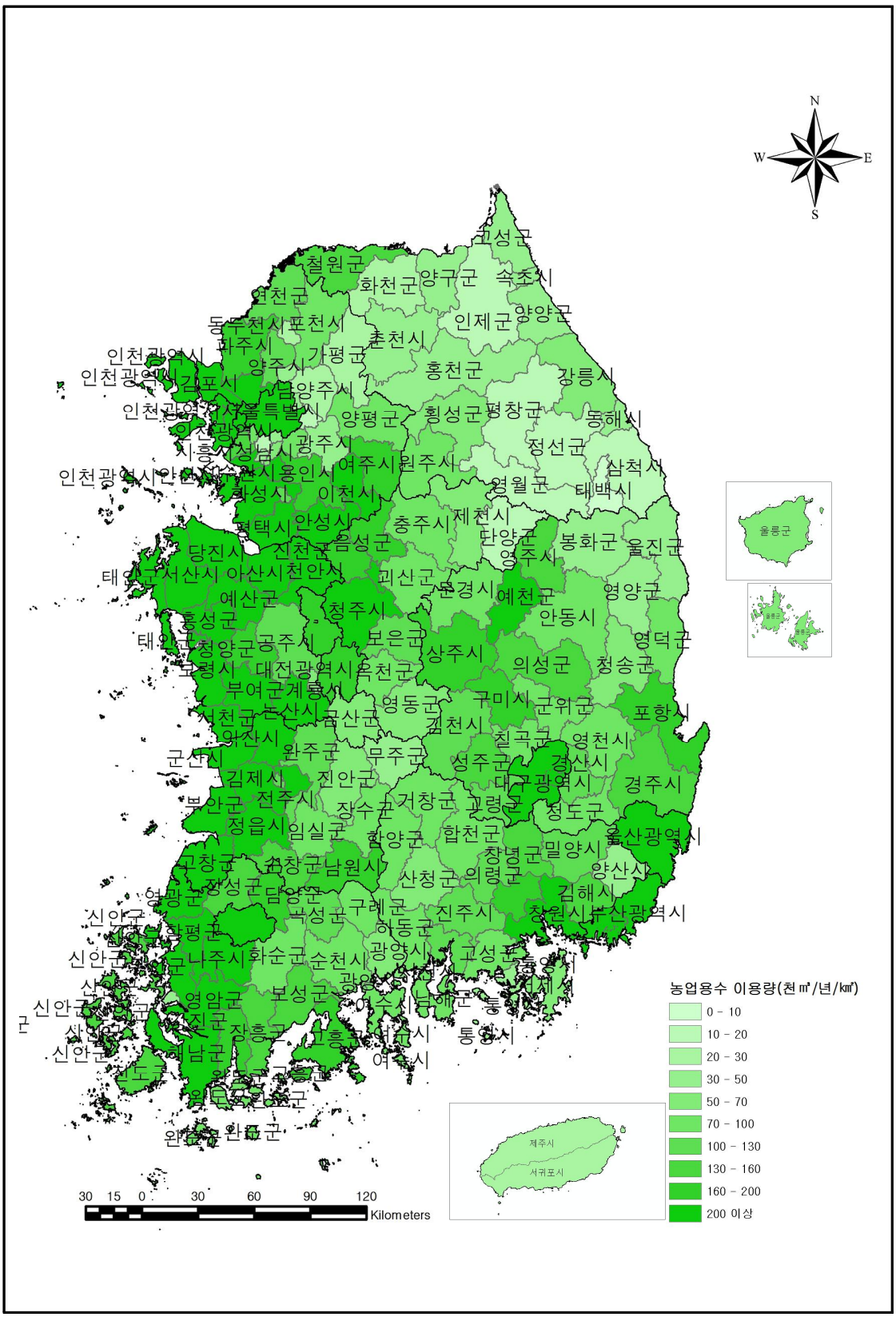
광역시도	시군	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
경상북도	상주시	208,525.5	287,051.0	160,302.8	201,034.1	45,390.1	83,184.3	2,832.6
	문경시	76,390.0	109,300.8	56,620.1	71,749.6	18,479.3	36,260.6	1,290.6
	경산시	43,989.8	85,098.4	13,875.8	19,880.9	28,774.5	63,877.9	1,339.6
	군위군	49,978.8	71,326.5	34,908.3	45,295.7	13,831.9	24,792.3	1,238.5
	의성군	169,206.4	230,428.1	133,216.4	165,344.4	33,872.5	62,966.2	2,117.5
	청송군	46,632.1	68,953.0	20,128.8	24,626.9	26,137.9	43,960.7	365.4
	영양군	33,883.5	49,460.0	19,412.4	24,429.9	14,392.1	24,951.1	79.1
	영덕군	57,958.4	75,782.8	45,040.7	55,190.2	12,735.5	20,410.5	182.1
	청도군	50,674.2	97,646.0	35,219.8	49,768.4	14,237.1	46,660.3	1,217.3
	고령군	50,223.6	76,689.2	46,380.3	69,135.0	2,475.9	6,186.9	1,367.4
	성주군	84,401.6	116,742.7	74,757.5	98,223.2	8,442.3	17,317.7	1,201.8
	칠곡군	44,769.1	65,419.8	33,103.0	44,314.6	10,492.9	19,932.0	1,173.2
	예천군	148,358.6	204,322.7	124,732.9	159,742.6	22,259.3	43,213.6	1,366.4
	봉화군	55,456.2	84,035.1	35,260.2	43,234.0	19,112.7	39,717.8	1,083.3
	울진군	47,158.2	59,680.6	40,847.1	49,696.5	5,989.3	9,662.4	321.8
	울릉군	4,471.3	7,253.0	-	-	4,461.5	7,243.2	9.8
경상남도		999,746.4	1,667,595.4	870,022.3	1,330,446.0	107,862.4	315,287.8	21,861.6
	창원시	73,122.9	118,604.7	64,358.3	92,725.1	7,583.2	24,698.2	1,181.3
	진주시	73,844.8	139,337.9	61,151.7	101,631.2	11,225.6	36,239.2	1,467.5
	통영시	9,760.7	19,381.6	5,719.4	8,780.7	3,981.5	10,541.2	59.7
	사천시	50,589.1	86,608.4	45,137.9	71,739.5	4,484.4	13,902.2	966.8
	김해시	63,670.3	103,332.0	55,231.3	82,982.1	6,180.6	18,091.5	2,258.3
	밀양시	87,760.6	148,845.5	77,274.5	116,718.7	8,714.0	30,354.7	1,772.1
	거제시	22,377.4	41,833.9	18,705.5	31,284.1	3,464.8	10,342.6	207.1
	양산시	17,608.8	28,543.5	14,356.7	21,059.7	2,422.3	6,654.0	829.8
	의령군	48,459.9	79,307.1	44,166.1	68,347.7	3,361.2	10,026.8	932.7
	함안군	71,955.3	116,969.3	65,966.8	99,294.5	5,039.7	16,726.0	948.8
	창녕군	80,346.7	126,113.5	73,851.2	110,751.8	4,243.0	13,109.1	2,252.5
	고성군	38,368.5	61,350.2	34,695.0	53,329.9	1,993.9	6,340.7	1,679.6
	남해군	31,840.6	58,310.6	26,530.8	43,631.3	4,933.5	14,302.8	376.4
	하동군	61,084.6	108,654.6	52,166.8	83,310.5	8,272.7	24,698.9	645.2
	산청군	49,149.4	85,128.3	42,611.6	69,530.9	5,328.1	14,387.8	1,209.7
	함양군	56,986.9	87,948.2	49,360.9	70,557.3	6,805.2	16,570.1	820.7
	거창군	73,462.1	116,093.8	57,029.4	80,903.6	14,365.7	33,123.3	2,066.9
	합천군	89,357.7	141,232.5	81,708.4	123,867.4	5,462.8	15,178.5	2,186.5
제주특별자치도		47,678.7	344,510.5	189.1	308.8	41,592.8	338,305.0	5,896.8
	제주시	25,199.1	172,492.6	64.8	104.4	20,576.2	167,830.2	4,558.1
	서귀포시	22,479.6	172,017.9	124.3	204.4	21,016.6	170,474.8	1,338.7



<그림 3.5-11> 행정구역별 용도별 농업용수 이용비율(2015년, 유효우량 미포함)



<그림 3.5-12> 행정구역별 농업용수 이용량(2015년, 유효우량 미포함)



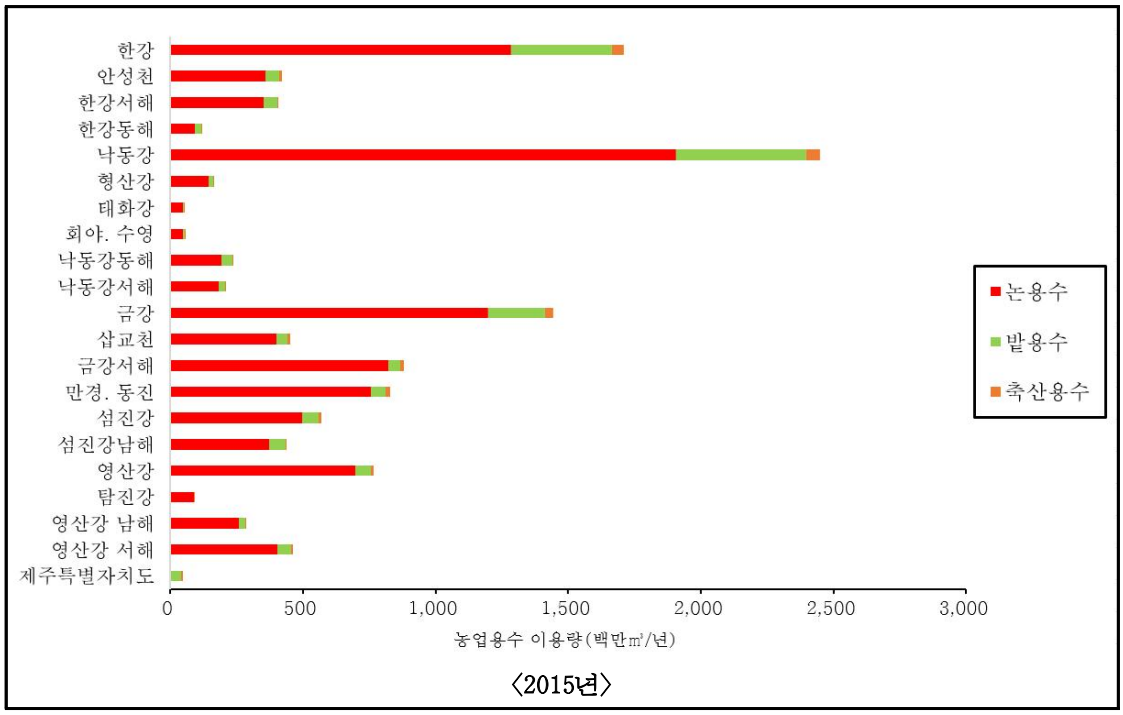
<그림 3.5-13> 행정구역별 단위면적당 농업용수 이용량(2015년, 유효우량 미포함)

나. 유역별

전국의 권역별 농업용수이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 12,087.7백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 금강권역이 3,604.3백만㎥/년으로 29.82%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 3,165.5백만㎥/년으로 26.19%, 한강권역이 2,656.4백만㎥/년으로 21.98%, 영산강권역이 1,605.6백만㎥/년으로 13.28%, 섬진강권역이 1008.2백만㎥/년으로 8.34%, 제주도권역이 47.7백만㎥/년으로 0.39% 등의 순으로 나타났다.

〈그림 3.5-14〉는 대권역별 농업용수 이용비율을 도시한 것으로, 2015년의 경우 전체 12,087.7백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 낙동강유역(20)이 2,447.8백만㎥/년으로 20.25%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음으로 한강유역(10)이 1,709.7백만㎥/년으로 14.14%, 금강유역(30)이 1,441.8백만㎥/년으로 11.93% 등의 순으로 나타났다.

〈표 3.5-23〉은 중권역별 농업용수 이용량현황에 대하여 간략히 서술한 것이며, 〈그림 3.5-15~17〉은 중권역별 용도별 농업용수 이용량 현황 및 단위면적당 농업용수 이용량 현황을 도시한 것이다.



<그림 3.5-14> 대권역별 용도별 농업용수 이용비율(유효우량 미포함)

<표 3.5-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2015년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
전국		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
한강권역		2,656,392.3	3,671,346.9	2,086,409.17	2,641,291.78	506,733.44	966,805.46	63,249.7
	한강유역(10)	1,709,664.6	2,432,758.5	1,283,523.3	1,640,283.1	380,532.2	746,866.4	45,609.1
	1001(남한강상류)	35,941.3	67,517.3	14,461.3	18,334.8	20,901.6	48,604.1	578.4
	1002(평창강)	48,140.6	79,187.9	26,198.1	34,098.5	20,969.4	44,116.2	973.2
	1003(충주댐)	108,858.9	174,413.9	65,741.3	83,610.4	40,898.4	88,584.3	2,219.3
	1004(달천)	179,059.5	246,927.9	135,400.8	166,674.9	40,016.1	76,610.4	3,642.6
	1005(충주댐하류)	48,470.0	66,062.2	31,874.5	39,197.1	15,672.1	25,941.8	923.4
	1006(섬강)	103,584.2	153,192.5	80,464.6	107,264.0	20,614.7	43,423.7	2,504.9
	1007(남한강하류)	357,436.6	492,868.9	279,123.0	359,757.7	66,957.0	121,754.5	11,356.7
	1009(평화의댐)	10,320.6	15,066.1	8,328.9	10,615.7	1,705.9	4,164.5	285.9
	1010(춘천댐)	56,355.5	80,767.7	44,419.6	55,788.6	10,514.3	23,557.5	1,421.6
	1011(인북천)	10,529.2	16,403.7	7,291.4	9,332.0	3,054.1	6,888.0	183.7
	1012(소양강)	47,649.6	68,528.8	32,504.2	40,416.3	14,177.7	27,144.7	967.8
	1013(의암댐)	26,085.0	34,354.2	17,702.3	21,054.7	7,701.2	12,617.9	681.5
	1014(홍천강)	65,062.0	93,289.3	46,475.0	58,143.4	17,245.2	33,804.0	1,341.8
	1015(청평댐)	23,838.8	36,563.2	16,329.8	21,521.7	6,657.2	14,189.8	851.8
	1016(경안천)	40,663.1	52,287.7	31,976.3	37,038.7	7,533.1	14,095.3	1,153.7
	1017(팔당댐)	1,539.8	2,494.6	950.7	1,230.5	547.3	1,222.4	41.8
	1018(한강서울)	49,133.3	71,087.2	26,282.4	32,827.8	20,791.4	36,199.8	2,059.5
	1019(한강고양)	129,047.9	169,500.3	108,250.5	133,622.4	18,433.1	33,513.6	2,364.3
	1021(임진강상류)	31,671.8	45,082.5	26,931.7	36,175.9	3,816.8	7,983.2	923.3
	1022(한탄강)	214,694.4	306,099.8	176,080.9	237,724.5	30,344.0	60,055.8	8,319.5
	1023(임진강하류)	104,495.4	139,813.0	91,216.5	116,951.2	10,643.8	20,226.8	2,635.1
	1024(한강하류)	17,087.1	21,250.0	15,569.8	18,902.3	1,337.8	2,168.2	179.5
	안성천유역(11)	422,093.7	548,211.5	358,421.3	443,160.4	52,946.9	94,325.6	10,725.5
	1101(안성천)	422,093.7	548,211.5	358,421.3	443,160.4	52,946.9	94,325.6	10,725.5
	한강서해권역(12)	407,614.7	524,917.6	350,713.3	434,423.8	51,686.6	85,279.1	5,214.8
	1201(한강서해)	196,982.4	251,172.6	172,911.8	212,603.1	22,367.7	36,866.5	1,703.0
	1202(시화호)	210,632.3	273,745.1	177,801.5	221,820.7	29,319.0	48,412.6	3,511.8
	한강동해권역(13)	117,019.2	165,459.3	93,751.2	123,424.5	21,567.6	40,334.5	1,700.3
	1301(양양남대천)	47,551.8	69,126.5	43,531.3	60,781.3	3,476.3	7,801.1	544.1
	1302(강릉남대천)	54,261.2	71,764.2	39,772.6	48,965.8	13,587.4	21,897.2	901.2
	1303(삼척오십천)	15,206.2	24,568.6	10,447.3	13,677.4	4,504.0	10,636.2	255.0
낙동강권역		3,165,477.0	4,797,000.6	2,520,448.7	3,490,763.1	585,232.3	1,246,441.5	59,795.9
	낙동강유역(20)	2,447,825.1	3,706,579.3	1,905,768.9	2,623,316.2	492,414.3	1,033,621.1	49,641.9
	2001(안동댐)	83,900.6	125,719.5	51,749.8	66,883.4	30,482.2	57,167.5	1,668.6
	2002(임하댐)	119,111.3	171,537.9	67,347.6	83,380.1	50,547.3	86,941.4	1,216.5
	2003(안동댐하류)	120,480.7	169,451.9	88,366.3	113,562.7	30,419.2	54,194.0	1,695.2
	2004(내성천)	252,723.0	363,843.2	194,224.6	248,244.8	53,854.3	110,954.2	4,644.2
	2005(영강)	101,186.6	143,232.0	76,854.4	97,286.7	22,767.6	44,380.6	1,564.6
	2006(병성천)	71,583.0	97,683.8	53,827.2	67,460.8	16,776.0	29,243.3	979.8
	2007(낙동상주)	39,573.7	54,925.3	31,662.7	39,966.1	7,419.0	14,467.2	492.0

<표 3.5-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

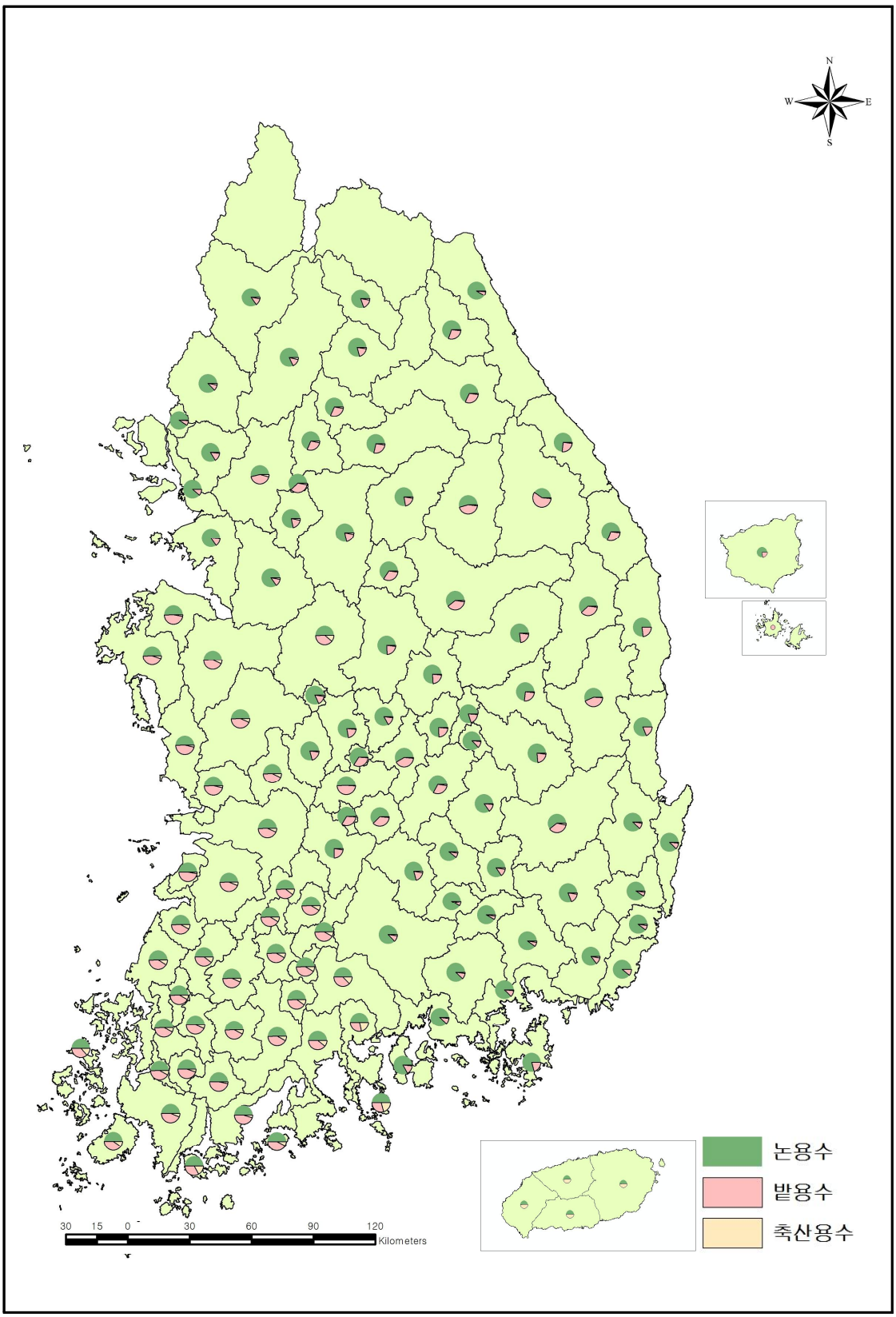
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
	2008 (위천)	162,910.7	224,001.3	124,567.0	155,458.1	35,607.2	65,806.8	2,736.5
	2009 (낙동구미)	29,719.1	39,498.8	25,969.5	33,583.0	3,354.4	5,520.7	395.1
	2010 (감천)	134,082.6	177,870.6	89,965.9	111,175.9	41,312.2	63,890.2	2,804.5
	2011 (낙동왜관)	155,060.7	208,324.7	131,953.0	169,050.2	20,532.7	36,699.6	2,574.9
	2012 (금호강)	190,507.2	314,254.1	114,502.3	156,382.2	69,979.3	151,846.4	6,025.6
	2013 (회천)	88,012.4	135,726.9	78,771.0	115,498.3	7,179.3	18,166.6	2,062.1
	2014 (낙동고령)	51,829.0	79,965.9	43,754.6	64,315.8	6,631.5	14,207.2	1,442.9
	2015 (합천댐)	85,659.9	134,317.7	68,149.6	96,800.3	15,142.9	35,150.0	2,367.4
	2016 (황강)	34,615.0	55,149.6	31,695.2	48,425.3	2,061.1	5,865.6	858.7
	2017 (낙동창녕)	58,163.0	92,931.5	53,305.8	81,226.6	3,398.9	10,246.7	1,458.3
	2018 (남강댐)	203,232.0	326,461.5	177,340.4	266,508.1	21,858.6	55,920.5	4,033.0
	2019 (남강)	136,904.6	239,955.6	120,864.9	192,421.7	13,618.7	45,113.0	2,421.0
	2020 (낙동밀양)	126,441.4	205,638.6	113,580.1	168,684.5	9,821.1	33,913.9	3,040.2
	2021 (밀양강)	128,362.8	226,226.8	103,995.5	151,824.4	21,450.3	71,485.3	2,917.1
	2022 (낙동강하구언)	73,765.7	119,862.0	63,321.7	95,177.6	8,200.3	22,440.7	2,243.7
	형산강유역 (21)	162,824.8	226,515.2	143,451.7	192,247.6	16,418.9	31,313.4	2,954.2
	2101 (형산강)	162,824.8	226,515.2	143,451.7	192,247.6	16,418.9	31,313.4	2,954.2
	태화강유역 (22)	53,412.4	87,039.1	48,495.3	70,557.3	3,835.1	15,399.8	1,082.0
	2201 (태화강)	53,412.4	87,039.1	48,495.3	70,557.3	3,835.1	15,399.8	1,082.0
	회야·수영권역 (23)	54,632.2	87,877.8	48,497.8	70,938.3	5,337.7	16,142.8	796.7
	2301 (회야강)	21,068.6	34,963.5	18,893.2	27,546.1	1,694.2	6,936.2	481.2
	2302 (수영강)	33,563.6	52,914.3	29,604.6	43,392.2	3,643.5	9,206.6	315.5
	낙동강동해권역 (24)	236,431.1	326,989.9	192,982.8	252,036.3	41,289.8	72,795.2	2,158.5
	2401 (왕피천)	77,048.9	100,337.4	58,878.1	71,554.8	17,777.9	28,389.7	392.8
	2402 (영덕오십천)	83,477.9	113,921.5	67,468.7	86,632.7	15,465.6	26,745.1	543.7
	2403 (대종천)	75,904.2	112,731.0	66,636.0	93,848.8	8,046.3	17,660.3	1,221.9
	낙동강남해권역 (25)	210,351.4	361,999.2	181,252.3	281,667.3	25,996.6	77,169.3	3,162.6
	2501 (가화천)	78,213.9	135,310.4	69,076.9	110,336.2	7,714.7	23,551.9	1,422.3
	2502 (남해도)	31,882.1	58,386.1	26,565.0	43,688.6	4,938.5	14,319.0	378.6
	2503 (거제도)	27,896.8	52,612.7	21,954.9	36,266.3	5,638.9	16,103.4	243.0
	2504 (낙동강남해)	72,418.7	115,689.9	63,655.5	91,376.3	7,644.4	23,195.0	1,118.7
금강권역		3,604,329.7	4,861,795.8	3,173,880.4	4,059,550.8	359,967.6	731,763.3	70,481.7
	금강유역 (30)	1,441,754.4	1,951,566.1	1,196,691.0	1,497,499.5	217,026.3	426,029.5	28,037.1
	3001 (용담댐)	61,524.5	92,034.6	46,170.9	60,618.2	14,037.8	30,100.5	1,315.9
	3002 (용담댐하류)	6,415.5	9,491.4	4,247.7	5,364.5	2,088.3	4,047.5	79.4
	3003 (무주남대천)	22,411.2	33,894.7	13,890.7	17,539.6	8,290.4	16,124.9	230.2
	3004 (영동천)	44,152.6	68,717.5	22,261.8	27,813.6	21,419.6	40,432.7	471.2
	3005 (초강)	68,768.9	96,279.8	40,028.9	49,053.1	27,975.9	46,462.6	764.1
	3006 (대청댐상류)	8,935.3	13,569.3	5,869.4	7,349.3	2,954.6	6,108.8	111.2
	3007 (보청천)	62,189.2	91,165.0	51,963.9	65,897.0	9,084.0	24,126.6	1,141.4
	3008 (대청댐)	68,074.9	96,435.6	52,909.4	65,164.4	14,047.5	30,153.1	1,118.0
	3009 (갑천)	56,833.3	78,800.7	44,975.8	55,023.8	10,717.8	22,637.2	1,139.7
	3010 (대청댐하류)	21,728.5	27,160.8	17,836.0	21,243.8	3,418.9	5,443.4	473.6

<표 3.5-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

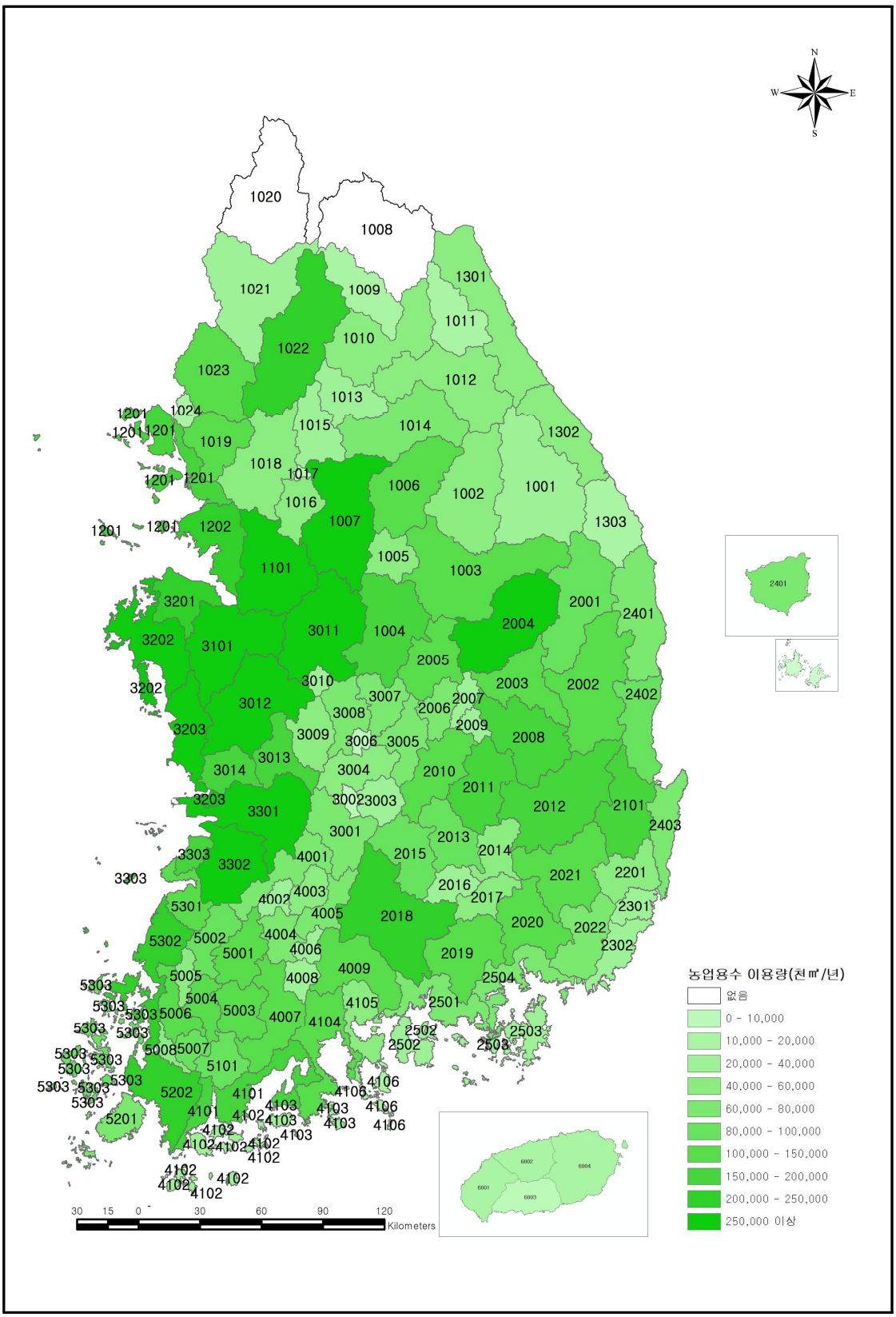
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
	3011 (미호천)	346,538.3	447,320.7	282,070.4	340,641.0	56,469.1	98,681.0	7,998.8
	3012 (금강공주)	319,173.4	416,226.0	287,349.7	358,080.3	24,583.0	50,905.1	7,240.7
	3013 (논산천)	166,437.3	224,942.7	149,011.1	189,008.8	14,108.5	32,616.2	3,317.7
	3014 (금강하구언)	188,571.6	255,527.3	178,105.5	234,702.2	7,830.9	18,189.9	2,635.2
	삽교천유역 (31)	453,469.4	589,045.0	399,413.0	495,109.6	41,553.8	81,432.7	12,502.6
	3101 (삽교천)	453,469.4	589,045.0	399,413.0	495,109.6	41,553.8	81,432.7	12,502.6
	금강서해권역 (32)	880,545.7	1,146,550.0	821,251.4	1,040,916.0	45,063.6	91,403.3	14,230.7
	3201 (대호방조제)	247,703.0	322,996.9	234,865.9	300,432.1	8,995.7	18,723.5	3,841.3
	3202 (부남방조제)	361,057.7	472,796.0	332,129.8	420,621.1	23,635.6	46,882.6	5,292.3
	3203 (금강서해)	271,785.0	350,757.2	254,255.6	319,862.8	12,432.2	25,797.2	5,097.1
	만경・동진유역 (33)	828,560.2	1,174,634.7	756,525.1	1,026,025.7	56,323.9	132,897.8	15,711.2
	3301 (기만경강)	312,246.9	432,774.8	281,277.0	368,214.3	25,120.1	58,710.7	5,849.9
	3302 (동진강)	358,731.1	524,408.8	324,277.1	453,468.7	26,059.3	62,545.4	8,394.7
	3303 (직소천)	157,582.2	217,451.1	150,971.0	204,342.7	5,144.5	11,641.8	1,466.7
섬진강권역		1,008,193.9	1,640,648.8	871,358.4	1,309,547.4	121,912.9	316,178.9	14,922.6
	섬진강유역 (40)	570,277.8	882,523.9	497,874.0	709,642.0	61,873.8	162,351.8	10,530.0
	4001 (섬진강댐)	79,731.3	118,354.6	68,206.1	92,480.4	9,304.7	23,653.6	2,220.5
	4002 (섬진강댐하류)	30,180.6	42,427.0	26,585.9	34,541.8	2,875.8	7,166.3	718.9
	4003 (오수천)	46,765.4	65,725.2	40,912.1	53,574.6	4,685.0	10,982.4	1,168.3
	4004 (순창)	63,033.6	93,406.2	56,001.2	77,470.0	5,904.8	14,808.5	1,127.7
	4005 (요천)	73,281.1	103,196.6	63,712.7	85,395.4	8,005.1	16,237.9	1,563.2
	4006 (압록수위표)	27,221.0	37,898.4	23,913.1	31,293.2	2,866.5	6,163.9	441.3
	4007 (주암댐)	120,261.2	202,307.5	109,251.4	169,575.2	9,403.8	31,126.3	1,606.1
	4008 (보성강)	29,466.6	51,033.0	25,772.2	40,845.0	3,168.6	9,662.2	525.9
	4009 (섬진강하류)	100,336.9	168,175.3	83,519.4	124,466.4	15,659.4	42,550.7	1,158.2
	섬진강남해 (41)	437,916.1	758,125.0	373,484.5	599,905.4	60,039.1	153,827.0	4,392.5
	4101 (섬진강서남해)	183,990.6	311,147.1	171,698.3	277,829.6	10,297.5	31,322.8	1,994.8
	4102 (완도)	30,245.6	60,148.7	22,719.7	39,716.1	7,306.6	20,213.2	219.3
	4103 (금산면)	23,224.1	41,316.5	20,881.8	34,663.5	2,163.4	6,474.0	179.0
	4104 (이사천)	134,183.0	235,003.8	114,948.6	184,698.2	17,866.7	48,942.9	1,367.7
	4105 (수어천)	52,614.0	88,199.8	34,203.2	50,062.7	17,956.8	37,683.0	454.0
	4106 (여수시)	13,658.7	22,309.1	9,032.9	12,940.2	4,448.1	9,191.2	177.7
영산강권역		1,605,572.1	2,519,535.0	1,445,709.1	2,111,117.3	137,590.5	386,145.3	22,272.5
	영산강 (50)	767,773.0	1,155,890.8	696,095.4	976,455.6	60,400.9	168,158.5	11,276.8
	5001 (영산강상류)	125,563.5	188,790.6	114,556.5	162,513.2	9,825.7	25,096.2	1,181.3
	5002 (황룡강)	88,328.5	136,618.2	76,502.1	108,159.1	11,199.5	27,832.2	626.9
	5003 (지석천)	104,423.1	157,771.4	95,168.1	133,323.3	7,680.7	22,873.8	1,574.4
	5004 (영산강중류)	132,340.3	196,356.2	121,154.6	168,048.9	8,992.3	26,114.0	2,193.4
	5005 (고막원천)	50,486.9	80,186.1	45,139.6	66,520.3	4,163.7	12,482.2	1,183.6
	5006 (영산강하류)	134,621.1	200,867.3	121,582.8	168,134.9	10,272.4	29,966.6	2,765.8
	5007 (영암천)	89,524.8	130,705.2	83,573.4	116,289.9	4,941.8	13,405.7	1,009.7
	5008 (영산강하구언)	42,484.7	64,595.7	38,418.2	53,466.0	3,324.8	10,387.8	741.8
	탐진강 (51)	91,611.5	144,569.8	87,436.0	133,930.8	2,939.5	9,403.0	1,236.0
	5101 (탐진강)	91,611.5	144,569.8	87,436.0	133,930.8	2,939.5	9,403.0	1,236.0

<표 3.5-23> 중권역별 농업용수 이용현황(2015년)(계속)

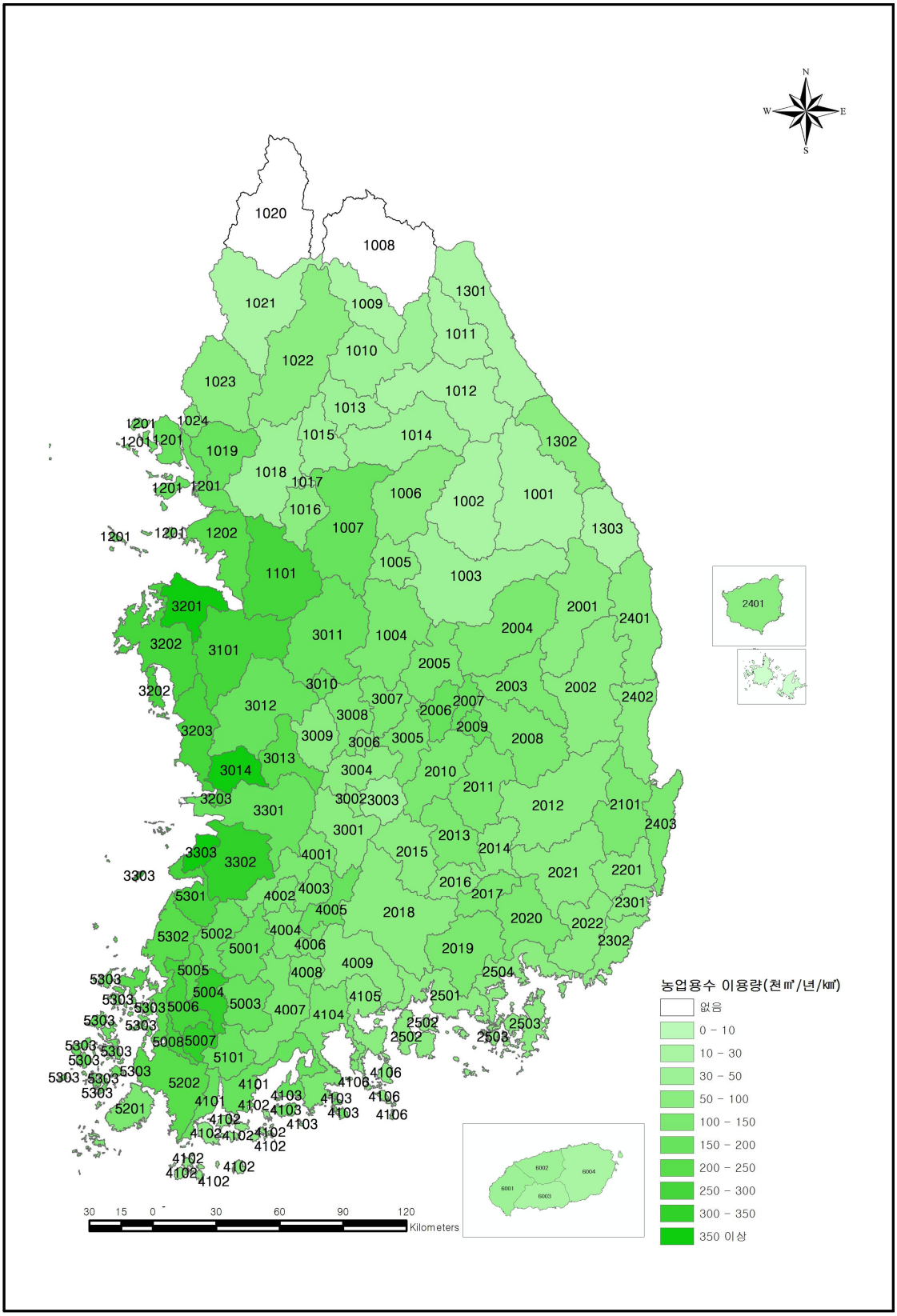
대권역	중권역	계		논용수		밭용수		축산용수
		유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	유효우량 미포함	유효우량 포함	
영산강남해(52)		284,498.4	475,119.0	259,333.5	406,938.2	23,501.3	66,517.1	1,663.7
	5201(진도)	64,731.6	115,272.7	56,556.4	92,367.1	8,118.2	22,848.6	57.0
	5202(영암방조제)	219,766.8	359,846.3	202,777.0	314,571.1	15,383.1	43,668.5	1,606.7
영산강서해(53)		461,689.2	743,955.4	402,844.3	593,792.7	50,748.9	142,066.7	8,096.0
	5301(주진천)	135,860.0	209,363.5	120,094.9	172,837.4	13,027.3	33,788.3	2,737.8
	5302(와탄천)	241,016.7	392,733.7	212,852.6	317,663.5	23,138.9	70,044.9	5,025.3
	5303(신안군)	84,812.5	141,858.2	69,896.8	103,291.9	14,582.8	38,233.4	333.0
제주도권역		47,707.6	344,539.5	189.1	308.8	41,592.8	338,305.0	5,925.7
제주도(60)		47,707.6	344,539.5	189.1	308.8	41,592.8	338,305.0	5,925.7
	6001(제주서해)	15,436.7	73,742.7	43.4	63.5	13,979.9	72,265.8	1,413.4
	6002(제주북해)	12,028.0	63,622.5	22.1	33.9	10,414.4	61,997.0	1,591.6
	6003(제주남해)	8,579.9	70,231.1	44.7	75.9	7,989.6	69,609.6	545.6
	6004(제주동해)	11,663.0	136,943.2	78.9	135.4	9,208.9	134,432.6	2,375.2



<그림 3.5-15> 유역별 용도별 농업용수 이용비율(2015년, 유효우량 미포함)



<그림 3.5-16> 유역별 농업용수 이용량(2015년, 유효우량 미포함)



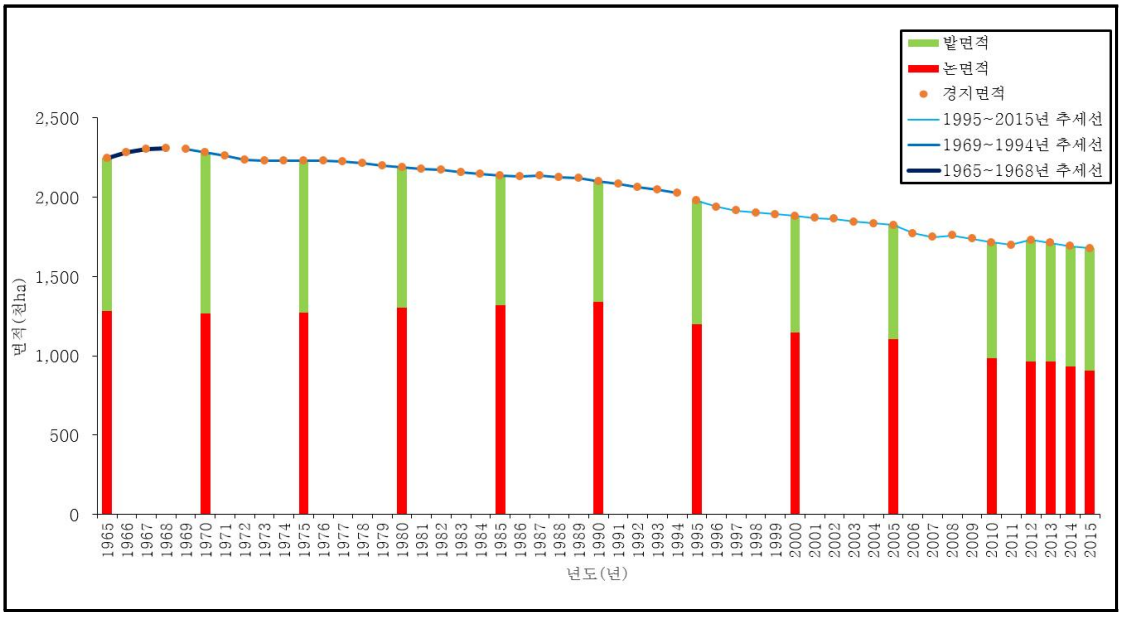
<그림 3.5-17> 유역별 단위면적당 농업용수 이용량(2015년, 요효우량 미포함)

3.5.3 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 2015년 1,679.0천ha로 1965년 대비 25.29%인 568.5천ha가 감소한 것으로 나타났다. 논면적의 경우 1965년 1,281.0천ha에서 2015년 908.2천ha로 1965년 대비 29.10%인 372.8천ha가 감소하였으며, 밭면적의 경우 1965년 966.5천ha에서 2015년 770.8천ha로 1965년 대비 20.24%인 195.6천ha가 감소하였다. 〈그림 3.5-18〉 및 〈표 3.5-24〉는 1965~2015년까지의 경지면적의 현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.5-18> 연도별 경지면적 이용현황

<표 3.5-24> 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

<표 3.5-24> 전국 연도별 경지면적 이용현황(계속)

연도	계	논면적	밭면적
1972	2,233,651	1,254,694	978,957
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

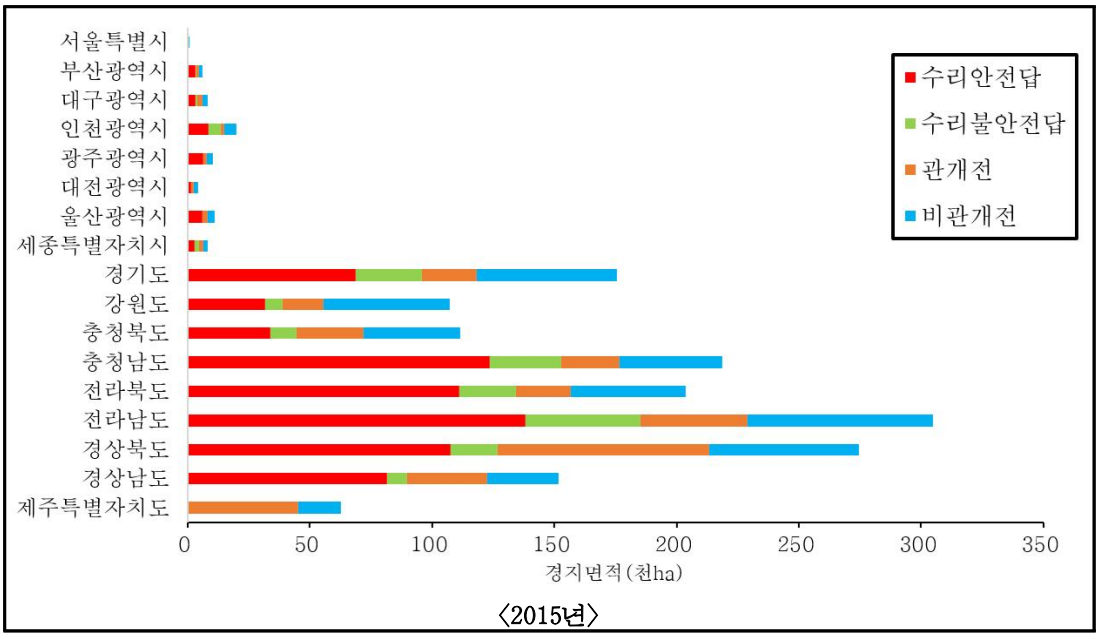
〔주〕 1965~2009년 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)상의 자료이고, 2010~2014년은 기 유역조사성과이며, 2015년 자료는 금회 산정한 결과임

1) 행정구역별

행정구역별 경지면적 현황을 살펴보면, 2015년은 1,679,023ha로 전년대비 12,096ha의 경지가 감소하였다.

2015년의 경우 전체 경지면적 1,679,023ha 중 전라남도가 304,798ha로 18.15%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도가 274,489ha로 16.35%, 충청남도가 218,789ha로 13.03%, 전라북도가 203,560ha로 12.12%, 경기도가 175,413ha로 10.45%, 경상남도가 151,767ha로 9.04%, 충청북도가 111,568ha로 6.64%, 강원도가 107,279ha로 6.39%, 제주특별자치도가 62,642ha로 3.73% 등의 순이다. 논면적을 살펴보면, 2015년의 경우 전체 논면적 908,191ha 중 전라남도가 185,189ha로 20.39%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 충청남도가 152,678ha로 16.81%, 전라북도가 134,381ha로 14.80%, 경상북도가 126,819ha로 13.96%, 경기도가 95,677ha로 10.53%, 경상남도가 89,801ha로 9.89%, 충청북도가 44,541ha로 4.90%, 강원도가 38,980ha로 4.29%, 인천광역시가 13,445ha로 1.48% 등의 순이다. 밭면적을 살펴보면, 2015년의 경우 전체 밭면적 770,832ha 중 경상북도가 147,670ha로 19.16%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 전라남도가 119,609ha로 15.52%, 경기도가 79,736ha로 10.34%, 전라북도가 69,179ha로 8.97%, 강원도가 68,299ha로 8.86%, 충청북도가 67,027ha로 8.70%, 충청남도가 66,111ha로 8.58%, 제주특별자치도가 62,624ha로 8.12%, 경상남도가 61,966ha로 8.04%, 인천광역시가 6,669ha로 0.87%, 울산광역시가 4,878ha로 0.63% 등의 순이다.

〈그림 3.5-19〉은 광역시·도별 용도별 경지면적 이용현황을 도시한 것이며, 〈표 3.5-25〉는 2015년의 행정구역별 경지면적 이용현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.5-19> 행정구역별 용도별 경지면적 이용현황

<표 3.5-25> 행정구역별 경지면적현황(2015년)

(단위 : ha)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국합계		1,679,023	908,191	728,296	179,895	770,832	331,774	439,058
서울특별시		476	176	163	13	300	98	202
부산광역시		6,008	3,490	3,211	279	2,518	1,161	1,357
대구광역시		8,291	3,865	3,245	620	4,426	2,261	2,165
인천광역시		20,114	13,445	8,706	4,739	6,669	1,397	5,272
광주광역시		10,261	6,615	6,443	172	3,646	1,407	2,239
대전광역시		4,305	1,606	1,346	260	2,699	948	1,751
울산광역시		11,003	6,125	6,018	107	4,878	2,128	2,750
세종특별자치시		8,260	4,785	2,753	2,032	3,475	1,566	1,909
경기도		175,413	95,677	68,871	26,806	79,736	22,709	57,027
	수원시	1,122	566	321	245	556	134	422
	성남시	481	54	43	11	427	100	327
	의정부시	475	151	1	150	324	108	216
	안양시	75	-	-	-	75	22	53
	부천시	600	286	278	8	314	82	232
	광명시	457	137	108	29	320	96	224
	평택시	19,684	13,948	13,842	106	5,736	1,881	3,855
	동두천시	427	86	19	67	341	142	199
	안산시	2,120	746	319	427	1,374	747	627
	고양시	4,191	1,603	1,583	20	2,588	1,231	1,357
	과천시	278	15	1	14	263	97	166
	구리시	316	1	-	1	315	164	151
	남양주시	3,242	311	226	85	2,931	1,292	1,639
	오산시	570	354	282	72	216	52	164
	시흥시	2,614	1,062	827	235	1,552	305	1,247
	군포시	213	92	19	73	121	24	97
	의왕시	586	130	8	122	456	97	359
	하남시	425	20	17	3	405	181	224
	용인시	7,651	4,523	3,647	876	3,128	1,205	1,923
	파주시	11,334	7,715	6,003	1,712	3,619	550	3,069
	이천시	17,302	9,317	4,341	4,976	7,985	2,567	5,418
	안성시	15,752	8,448	7,061	1,387	7,304	3,365	3,939
	김포시	7,701	5,488	5,271	217	2,213	478	1,735
	화성시	22,471	14,796	8,679	6,117	7,675	1,989	5,686
	광주시	3,191	986	521	465	2,205	495	1,710
	양주시	4,331	1,833	1,430	403	2,498	459	2,039
	포천시	10,449	4,016	2,450	1,566	6,433	1,725	4,708
	여주시	15,743	8,623	4,462	4,161	7,120	1,273	5,847
	연천군	8,938	4,346	3,226	1,120	4,592	268	4,324
	가평군	3,698	1,319	1,253	66	2,379	540	1,839
	양평군	8,976	4,705	2,634	2,071	4,271	1,038	3,233
강원도		107,279	38,980	31,600	7,380	68,299	16,633	51,666
	춘천시	6,839	2,102	2,027	75	4,737	1,722	3,015
	원주시	8,670	4,012	3,652	360	4,658	1,291	3,367
	강릉시	7,947	2,967	2,734	233	4,980	1,159	3,821
	동해시	971	269	205	64	702	192	510

<표 3.5-25> 행정구역별 경지면적현황(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
강원도	태백시	946	3	-	3	943	164	779
	속초시	592	398	390	8	194	52	142
	삼척시	4,387	1,024	930	94	3,363	744	2,619
	홍천군	11,774	3,662	3,119	543	8,112	1,697	6,415
	횡성군	9,482	3,239	2,425	814	6,243	1,405	4,838
	영월군	6,471	648	632	16	5,823	1,323	4,500
	평창군	9,567	582	536	46	8,985	1,691	7,294
	정선군	7,285	228	225	3	7,057	1,373	5,684
	철원군	13,076	10,605	7,885	2,720	2,471	962	1,509
	화천군	3,288	973	832	141	2,315	602	1,713
	양구군	4,702	1,791	1,064	727	2,911	1,102	1,809
	인제군	4,031	1,053	712	341	2,978	654	2,324
	고성군	3,980	3,351	2,797	554	629	169	460
	양양군	3,271	2,073	1,436	637	1,198	331	867
충청북도		111,568	44,541	33,696	10,845	67,027	27,282	39,745
	충주시	14,828	6,046	57	5,989	8,782	4,930	3,852
	제천시	10,662	2,672	2,420	252	7,990	1,715	6,275
	청주시	18,257	11,243	9,330	1,913	7,014	1,891	5,123
	보은군	8,976	4,852	4,047	805	4,124	1,725	2,399
	옥천군	8,051	2,386	2,332	54	5,665	2,161	3,504
	영동군	9,586	1,346	1,325	21	8,240	6,763	1,477
	진천군	8,211	5,091	4,097	994	3,120	1,160	1,960
	괴산군	11,656	3,882	3,175	707	7,774	1,642	6,132
	음성군	13,467	5,427	5,397	30	8,040	4,222	3,818
	단양군	5,741	425	369	56	5,316	918	4,398
	증평군	2,133	1,171	1,147	24	962	155	807
충청남도		218,789	152,678	123,605	29,073	66,111	23,979	42,132
	천안시	13,779	6,353	4,568	1,785	7,426	4,030	3,396
	공주시	10,574	7,453	6,191	1,262	3,121	1,789	1,332
	보령시	13,117	9,497	6,137	3,360	3,620	837	2,783
	아산시	15,730	11,032	9,940	1,092	4,698	1,241	3,457
	서산시	27,033	21,300	14,011	7,289	5,733	668	5,065
	논산시	19,276	12,026	11,421	605	7,250	4,372	2,878
	계룡시	418	299	214	85	119	36	83
	당진시	25,423	21,200	21,118	82	4,223	695	3,528
	금산군	7,875	1,959	1,624	335	5,916	1,142	4,774
	부여군	16,048	12,553	10,560	1,993	3,495	2,529	966
	서천군	13,575	10,885	10,134	751	2,690	646	2,044
	청양군	8,570	6,367	3,968	2,399	2,203	1,258	945
	홍성군	13,696	10,036	9,689	347	3,660	628	3,032
	예산군	19,122	12,157	6,059	6,098	6,965	3,553	3,412
	태안군	14,553	9,561	7,972	1,589	4,992	556	4,436

<표 3.5-25> 행정구역별 경지면적현황(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전라북도		203,560	134,381	111,241	23,140	69,179	22,210	46,969
	전주시	5,277	3,299	2,208	1,091	1,978	772	1,206
	군산시	14,605	13,241	12,643	598	1,364	42	1,322
	익산시	24,137	18,742	14,999	3,743	5,395	1,441	3,954
	정읍시	23,446	14,955	9,356	5,599	8,491	2,411	6,080
	남원시	15,242	10,963	9,570	1,393	4,279	1,985	2,294
	김제시	27,828	21,395	20,581	814	6,433	1,484	4,949
	완주군	11,932	5,049	4,462	587	6,883	2,377	4,506
	진안군	7,594	2,599	2,480	119	4,995	1,088	3,907
	무주군	5,433	1,586	1,585	1	3,847	1,749	2,098
	장수군	7,270	3,240	3,216	24	4,030	1,991	2,039
	임실군	7,701	4,433	3,542	891	3,268	1,106	2,162
	순창군	9,794	6,284	4,958	1,326	3,510	1,705	1,805
	고창군	24,484	13,967	8,526	5,441	10,517	3,320	7,197
	부안군	18,817	14,628	13,116	1,512	4,189	738	3,451
전라남도		304,798	185,189	138,222	46,967	119,609	43,742	75,867
	목포시	717	174	85	89	543	210	333
	여수시	8,299	2,675	1,973	702	5,624	1,572	4,052
	순천시	13,644	6,157	5,024	1,133	7,487	4,535	2,952
	나주시	22,226	14,606	13,435	1,171	7,620	4,553	3,067
	광양시	5,207	1,701	1,674	27	3,506	2,834	672
	담양군	9,353	6,631	6,238	393	2,722	1,529	1,193
	곡성군	8,496	5,254	4,603	651	3,242	1,861	1,381
	구례군	5,591	3,216	2,746	470	2,375	1,577	798
	고흥군	22,069	14,477	9,651	4,826	7,592	2,606	4,986
	보성군	14,479	8,738	6,819	1,919	5,741	1,741	4,000
	화순군	10,039	6,067	4,443	1,624	3,972	961	3,011
	장흥군	11,620	9,404	6,501	2,903	2,216	619	1,597
	강진군	12,903	10,577	7,965	2,612	2,326	667	1,659
	해남군	35,052	22,425	15,177	7,248	12,627	2,902	9,725
	영암군	23,058	16,866	13,658	3,208	6,192	3,032	3,160
	무안군	20,457	10,127	5,539	4,588	10,330	2,388	7,942
	함평군	13,133	8,477	6,729	1,748	4,656	1,170	3,486
	영광군	17,222	11,698	8,413	3,285	5,524	1,372	4,152
	장성군	11,152	6,072	5,464	608	5,080	2,455	2,625
	완도군	7,297	2,781	1,909	872	4,516	1,569	2,947
	진도군	12,487	6,777	5,943	834	5,710	1,290	4,420
	신안군	20,297	10,289	4,233	6,056	10,008	2,299	7,709
경상북도		274,489	126,819	107,573	19,246	147,670	86,459	61,211
	포항시	13,780	8,435	7,679	756	5,345	2,813	2,532
	경주시	20,376	14,473	13,995	478	5,903	2,285	3,618
	김천시	15,612	5,816	5,484	332	9,796	7,288	2,508
	안동시	20,462	6,764	6,213	551	13,698	6,395	7,303
	구미시	11,626	8,991	6,977	2,014	2,635	1,110	1,525
	영주시	14,404	5,437	3,400	2,037	8,967	4,546	4,421
	영천시	14,484	4,182	4,136	46	10,302	7,692	2,610

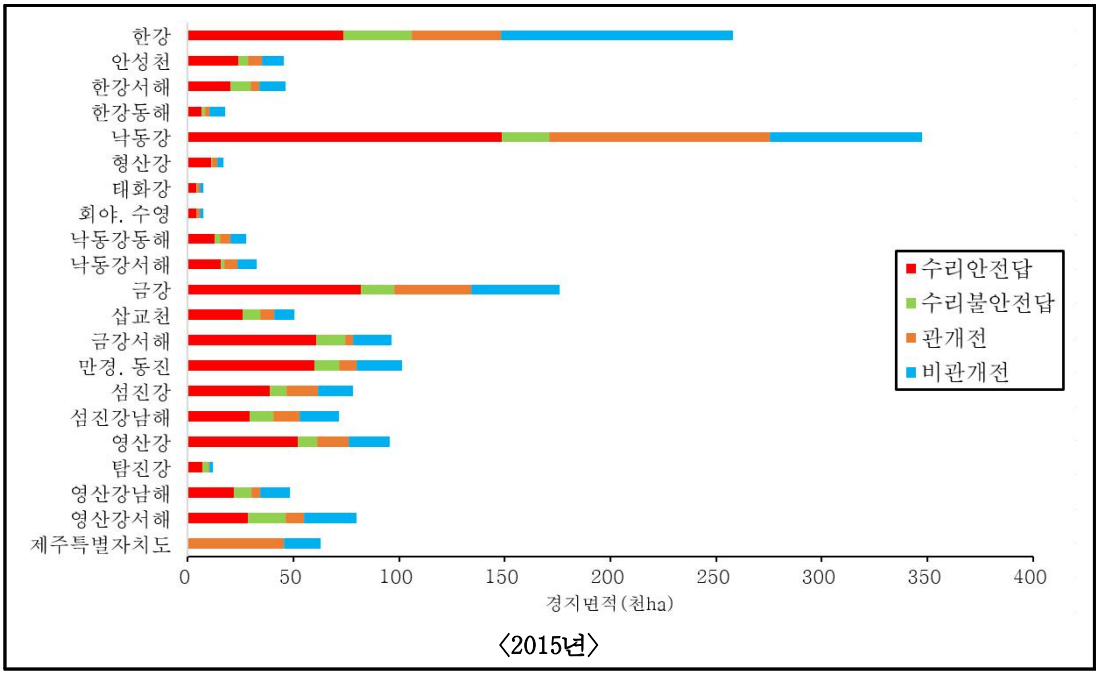
<표 3.5-25> 행정구역별 경지면적현황(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
경상북도	상주시	26,249	13,941	10,354	3,587	12,308	9,011	3,297
	문경시	11,329	5,024	3,299	1,725	6,305	3,108	3,197
	경산시	10,060	1,226	1,202	24	8,834	7,191	1,643
	군위군	7,303	3,030	2,700	330	4,273	2,401	1,872
	의성군	20,895	10,505	10,234	271	10,390	6,738	3,652
	청송군	7,785	1,424	1,388	36	6,361	4,534	1,827
	영양군	6,314	1,439	1,238	201	4,875	1,425	3,450
	영덕군	6,098	2,927	2,870	57	3,171	1,767	1,404
	청도군	10,371	2,948	2,923	25	7,423	6,415	1,008
	고령군	5,937	4,520	3,908	612	1,417	582	835
	성주군	8,511	6,079	6,024	55	2,432	2,156	276
	칠곡군	6,109	2,816	2,764	52	3,293	1,976	1,317
	예천군	18,067	10,157	7,543	2,614	7,910	3,204	4,706
	봉화군	12,069	3,240	1,615	1,625	8,829	3,375	5,454
	울진군	5,442	3,445	1,630	1,815	1,997	441	1,556
	울릉군	1,206	-	-	-	1,206	7	1,199
경상남도		151,767	89,801	81,595	8,206	61,966	32,556	29,410
	창원시	9,828	5,589	5,325	264	4,239	2,955	1,284
	진주시	13,186	6,466	6,128	338	6,720	4,125	2,595
	통영시	2,854	545	410	135	2,309	561	1,748
	사천시	7,457	4,645	4,546	99	2,812	1,147	1,665
	김해시	8,153	5,080	5,055	25	3,073	2,045	1,028
	밀양시	13,964	7,989	7,855	134	5,975	4,018	1,957
	거제시	4,118	2,007	1,561	446	2,111	692	1,419
	양산시	2,707	1,413	1,034	379	1,294	555	739
	의령군	6,521	4,486	4,007	479	2,035	1,128	907
	함안군	9,606	6,302	6,070	232	3,304	2,332	972
	창녕군	10,562	7,444	6,424	1,020	3,118	881	2,237
	고성군	9,666	6,814	5,687	1,127	2,852	983	1,869
	남해군	5,754	2,627	2,462	165	3,127	457	2,670
	하동군	9,483	5,325	5,053	272	4,158	2,731	1,427
	산청군	7,025	4,434	4,259	175	2,591	1,520	1,071
	함양군	7,732	4,544	4,249	295	3,188	1,438	1,750
	거창군	11,513	5,702	4,465	1,237	5,811	3,706	2,105
	합천군	11,638	8,389	7,004	1,385	3,249	1,282	1,967
제주특별자치도		62,642	18	5	13	62,624	45,236	17,388
	제주시	31,428	6	2	4	31,422	20,669	10,753
	서귀포시	31,214	12	3	9	31,202	24,567	6,635

2) 유역별

유역별 경지면적 현황을 살펴보면, 2015년의 경우 경지면적 1,679,023ha 중 낙동강권역이 438,961ha로 26.14%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 금강권역이 424,657ha로 25.29%, 한강권역이 367,301ha로 21.88%, 영산강권역이 235,597ha로 14.03%, 섬진강권역이 149,734ha로 8.92%, 제주도권역이 62,772ha로 3.74% 등의 순이다. 유역별 논면적 현황을 살펴보면, 2015년의 경우 경지면적 908,191ha 중 금강권역이 277,873ha로 30.60%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 223,508ha로 24.61%, 한강권역이 172,057ha로 18.95%, 영산강권역이 147,389ha로 16.23%, 섬진강권역이 87,345ha로 9.62%, 제주도권역이 18ha로 0.002% 등의 순이다. 유역별 밭면적은 2015년의 경우 전체 밭면적 770,832ha 중 낙동강권역이 215,453ha로 27.95%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 한강권역이 195,245ha로 25.33%, 금강권역이 146,784ha로 19.04%, 영산강권역이 88,208ha로 11.44%, 제주도권역이 62,754ha로 8.14%, 섬진강권역이 62,388ha로 8.09% 등의 순이다.

중권역별 경지면적 현황은 〈표 3.5-26〉에 나타내었다.



〈2015년〉

<그림 3.5-20> 대권역별 용도별 경지면적 이용현황

<표 3.5-26> 중권역별 경지면적현황(2015년)

(단위 : ha)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		1,679,023	908,191	728,296	179,895	770,832	331,774	439,058
한강권역		367,301	172,057	124,543	47,498	195,245	55,189	140,056
	한강유역(10)	258,063	106,140	73,710	32,416	151,923	41,938	109,985
	1001(남한강상류)	14,546	1,153	1,079	74	13,393	2,638	10,756
	1002(평창강)	12,714	2,079	1,752	327	10,634	2,213	8,422
	1003(충주댐)	24,194	5,642	3,588	2,053	18,552	4,842	13,710
	1004(달천)	25,646	10,791	7,351	3,439	14,854	5,273	9,582
	1005(충주댐하류)	7,270	3,035	519	2,514	4,235	2,197	2,038
	1006(섬강)	14,897	6,225	4,919	1,306	8,672	2,115	6,557
	1007(남한강하류)	742	194	131	63	547	120	427
	1009(평화의댐)	1,164	363	309	54	801	168	634
	1010(춘천댐)	511	159	136	24	352	74	278
	1011(인북천)	2,154	618	404	214	1,536	381	1,155
	1012(소양강)	8,267	2,495	2,040	455	5,772	1,545	4,227
	1013(의암댐)	3,799	1,252	1,199	53	2,547	780	1,767
	1014(홍천강)	10,362	3,351	2,802	549	7,012	1,582	5,430
	1015(청평댐)	4,320	1,385	1,077	307	2,936	919	2,016
	1016(경안천)	5,233	2,306	1,618	687	2,927	816	2,111
	1017(팔당댐)	346	83	46	37	263	81	182
	1018(한강서울)	7,763	1,969	1,292	677	5,794	2,038	3,756
	1019(한강고양)	14,098	8,121	7,086	1,036	5,977	1,910	4,067
	1021(임진강상류	3,824	2,195	1,630	564	1,629	159	1,470
	1022(한탄강)	26,997	15,220	10,818	4,400	11,777	2,887	8,890
	1023(임진강하류)	11,495	7,310	5,650	1,660	4,184	535	3,650
	1024(한강하류)	1,545	1,097	1,035	63	448	93	355
	안성천유역(11)	45,546	28,269	24,109	4,162	17,277	6,630	10,647
	1101(안성천)	45,546	28,269	24,109	4,162	17,277	6,630	10,647
	한강서해권역(12)	46,143	29,660	20,026	9,630	16,482	4,330	12,152
	1201(한강서해)	21,963	14,379	9,871	4,506	7,584	1,579	6,005
	1202(시화호)	24,179	15,281	10,155	5,124	8,898	2,751	6,147
	한강동해권역(13)	17,550	7,988	6,698	1,289	9,563	2,291	7,272
	1301(양양남대천)	6,008	4,277	3,333	944	1,731	473	1,257
	1302(강릉남대천)	7,896	2,860	2,593	267	5,036	1,200	3,836
	1303(삼척오십천)	3,647	850	772	78	2,796	617	2,179
낙동강권역		438,961	223,508	196,455	27,074	215,453	120,331	95,121
	낙동강유역(20)	347,281	171,071	148,742	22,342	176,210	104,322	71,888
	2001(안동댐)	16,226	4,732	3,254	1,477	11,495	4,591	6,904
	2002(임하댐)	19,200	4,814	4,430	385	14,386	7,536	6,850
	2003(안동댐하류)	15,451	6,675	6,170	507	8,776	4,684	4,092
	2004(내성천)	36,118	16,300	11,233	5,065	19,819	9,030	10,789
	2005(영강)	14,075	6,823	4,778	2,044	7,252	4,300	2,952
	2006(병성천)	9,080	4,831	3,589	1,242	4,249	3,110	1,139
	2007(낙동상주)	5,010	2,696	2,041	654	2,314	1,466	847

<표 3.5-26> 중권역별 경지면적현황(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	2008(위천)	21,549	10,294	9,696	600	11,255	6,908	4,347
	2009(낙동구미)	3,284	2,366	1,874	492	918	471	447
	2010(감천)	16,059	6,965	6,256	709	9,095	6,589	2,506
	2011(낙동왜관)	16,993	11,161	9,945	1,217	5,832	3,710	2,122
	2012(금호강)	32,303	9,472	8,928	545	22,832	16,718	6,114
	2013(회천)	10,919	7,518	6,775	745	3,400	2,109	1,291
	2014(낙동고령)	6,809	4,209	3,595	615	2,599	1,169	1,431
	2015(합천댐)	13,116	6,859	5,430	1,429	6,257	3,884	2,373
	2016(황강)	4,571	3,298	2,754	544	1,273	502	771
	2017(낙동창녕)	7,802	5,465	4,766	700	2,337	906	1,430
	2018(남강댐)	27,891	17,436	16,062	1,376	10,455	5,429	5,026
	2019(남강)	20,994	12,334	11,554	782	8,661	5,388	3,273
	2020(낙동밀양)	17,950	11,266	10,631	638	6,683	4,026	2,657
	2021(밀양강)	22,085	9,770	9,571	200	12,315	9,492	2,824
	2022(낙동강하구언)	9,793	5,786	5,410	377	4,007	2,305	1,702
	형산강유역(21)	16,891	11,538	11,061	479	5,353	2,298	3,055
	2101(형산강)	16,891	11,538	11,061	479	5,353	2,298	3,055
	태화강유역(22)	7,250	4,243	4,155	88	3,008	1,293	1,714
	2201(태화강)	7,250	4,243	4,155	88	3,008	1,293	1,714
	회야·수영권역(23)	7,331	4,163	3,886	277	3,168	1,420	1,748
	2301(회야강)	3,080	1,677	1,601	76	1,353	589	764
	2302(수영강)	4,301	2,486	2,286	201	1,815	831	984
	낙동강동해권역(24)	27,473	15,143	12,779	2,364	12,330	5,022	7,308
	2401(왕피천)	9,743	4,584	2,833	1,750	5,159	1,343	3,816
	2402(영덕오십천)	9,065	4,928	4,620	309	4,137	2,281	1,856
	2403(대종천)	8,665	5,631	5,326	306	3,034	1,398	1,636
	낙동강남해권역(25)	32,735	17,351	15,830	1,523	15,384	5,976	9,408
	2501(가화천)	11,683	7,021	6,592	430	4,663	2,055	2,608
	2502(남해도)	5,784	2,646	2,481	166	3,138	459	2,679
	2503(거제도)	5,709	2,329	1,807	522	3,380	1,001	2,379
	2504(낙동강남해)	9,559	5,356	4,950	406	4,203	2,461	1,743
금강권역		424,657	277,873	229,189	48,692	146,784	55,218	91,566
	금강유역(30)	176,061	97,455	82,056	15,404	78,606	36,836	41,769
	3001(용담댐)	10,196	3,910	3,818	93	6,286	2,180	4,106
	3002(용담댐하류)	1,154	347	344	3	807	339	468
	3003(무주남대천)	4,123	1,104	1,102	2	3,019	1,585	1,434
	3004(영동천)	8,742	1,773	1,563	210	6,969	3,444	3,525
	3005(초강)	9,700	3,271	2,595	676	6,429	5,074	1,356
	3006(대청댐상류)	1,625	448	438	10	1,177	533	644
	3007(보청천)	8,984	4,248	3,585	664	4,736	2,123	2,613
	3008(대청댐)	9,824	3,976	3,495	482	5,848	2,002	3,846
	3009(갑천)	7,734	3,388	2,978	410	4,346	1,541	2,805
	3010(대청댐하류)	2,222	1,313	974	339	909	311	598

<표 3.5-26> 중권역별 경지면적현황(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	3011 (미호천)	38,426	21,097	17,070	4,027	17,329	6,903	10,426
	3012 (금강공주)	32,732	23,546	18,350	5,195	9,187	5,451	3,736
	3013 (논산천)	20,101	12,708	11,599	1,112	7,393	3,920	3,473
	3014 (금강하구언)	20,497	16,326	14,146	2,181	4,171	1,431	2,740
	삽교천유역 (31)	50,530	34,400	26,190	8,208	16,130	6,503	9,627
	3101 (삽교천)	50,530	34,400	26,190	8,208	16,130	6,503	9,627
	금강서해권역 (32)	93,221	71,460	58,000	13,461	21,761	3,626	18,135
	3201 (대호방조제)	25,866	21,238	19,182	2,058	4,628	687	3,941
	3202 (부남방조제)	42,141	30,809	23,197	7,610	11,332	1,517	9,814
	3203 (금강서해)	25,214	19,413	15,622	3,792	5,800	1,421	4,379
	만경·동진유역 (33)	104,845	74,558	62,942	11,619	30,288	8,253	22,034
	3301 (기만경강)	47,102	33,178	28,894	4,287	13,924	4,165	9,759
	3302 (동진강)	47,272	33,147	26,630	6,517	14,125	3,704	10,421
	3303 (직소천)	10,471	8,232	7,418	815	2,239	385	1,854
섬진강권역		149,734	87,345	68,173	19,170	62,388	27,209	35,180
	섬진강유역 (40)	78,299	46,684	38,840	7,845	31,615	14,945	16,669
	4001 (섬진강댐)	11,499	6,387	4,970	1,416	5,113	1,648	3,465
	4002 (섬진강댐하류)	3,881	2,389	1,895	494	1,492	626	866
	4003 (오수천)	5,847	3,626	3,055	571	2,221	921	1,300
	4004 (순창)	7,668	4,936	4,116	820	2,732	1,420	1,313
	4005 (요천)	8,803	5,723	5,117	606	3,081	1,466	1,615
	4006 (압록수위표)	3,008	1,935	1,693	243	1,073	596	477
	4007 (주암댐)	18,139	11,108	8,575	2,532	7,031	2,514	4,517
	4008 (보성강)	4,359	2,506	2,165	342	1,853	1,083	770
	4009 (섬진강하류)	15,095	8,075	7,255	821	7,021	4,672	2,349
	섬진강남해 (41)	71,435	40,661	29,333	11,325	30,774	12,263	18,510
	4101 (섬진강서남해)	27,113	19,436	13,817	5,618	7,676	2,292	5,384
	4102 (완도)	7,324	2,797	1,920	876	4,527	1,571	2,956
	4103 (금산면)	3,947	2,443	1,640	803	1,503	497	1,007
	4104 (이사천)	22,077	12,343	8,917	3,426	9,734	4,287	5,447
	4105 (수어천)	8,609	2,877	2,476	402	5,732	3,169	2,563
	4106 (여수시)	2,366	764	564	200	1,601	447	1,154
영산강권역		235,597	147,389	109,931	37,448	88,208	28,509	59,699
	영산강 (50)	95,457	61,370	52,269	9,105	34,086	14,685	19,401
	5001 (영산강상류)	14,870	9,981	9,492	491	4,889	2,337	2,552
	5002 (황룡강)	11,878	6,774	6,215	560	5,104	2,402	2,702
	5003 (지석천)	12,579	7,947	6,662	1,286	4,631	1,855	2,776
	5004 (영산강중류)	14,728	9,809	8,922	888	4,919	2,796	2,123
	5005 (고막원천)	7,062	4,500	3,748	752	2,562	893	1,669
	5006 (영산강하류)	17,712	11,015	8,480	2,535	6,697	2,254	4,444
	5007 (영암천)	10,494	7,683	6,223	1,460	2,811	1,376	1,435
	5008 (영산강하구언)	6,133	3,662	2,528	1,133	2,472	772	1,700
	탐진강 (51)	12,036	9,686	7,139	2,546	2,350	754	1,597
	5101 (탐진강)	12,036	9,686	7,139	2,546	2,350	754	1,597

<표 3.5-26> 중권역별 경지면적현황(2015년)(계속)

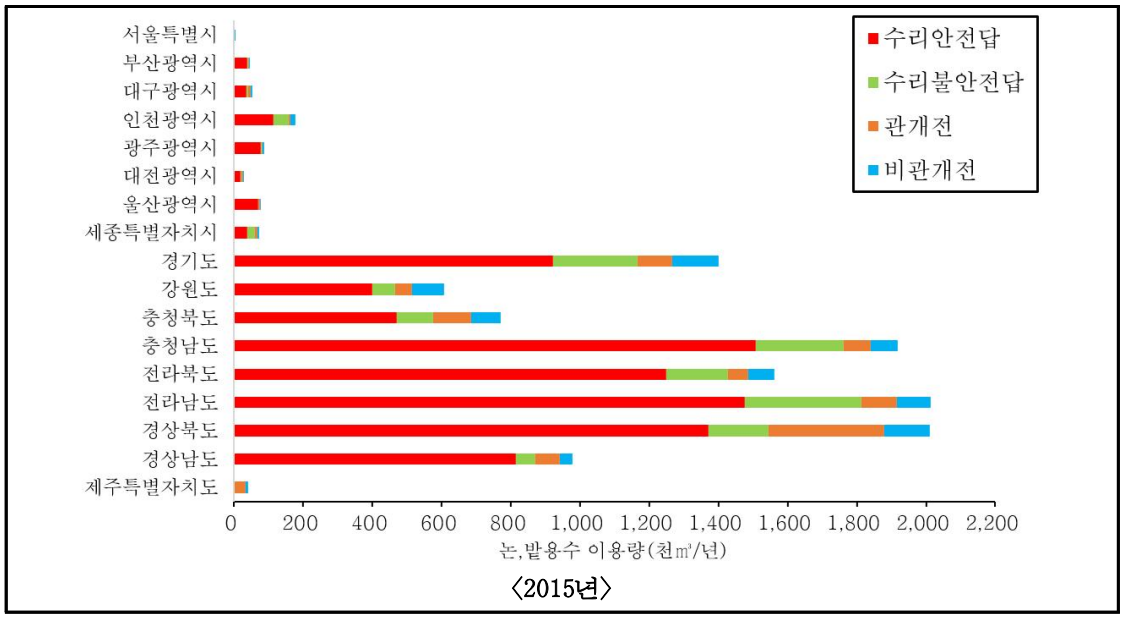
대권역	중권역	계	논면적			밭면적		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	영산강남해(52)	48,231	30,016	22,001	8,012	18,215	4,407	13,808
	5201(진도)	12,868	6,982	6,047	936	5,886	1,330	4,556
	5202(영암방조제)	35,363	23,033	15,954	7,076	12,329	3,077	9,252
	영산강서해(53)	79,874	46,317	28,522	17,785	33,556	8,664	24,892
	5301(주진천)	20,781	12,917	9,013	3,902	7,864	2,324	5,540
	5302(와탄천)	41,407	24,449	15,824	8,621	16,958	4,322	12,635
	5303(신안군)	17,686	8,952	3,686	5,262	8,734	2,018	6,717
제주도권역		62,772	18	5	13	62,754	45,318	17,436
	제주도(60)	62,772	18	5	13	62,754	45,318	17,436
	6001(제주서해)	13,268	4	1	3	13,264	9,375	3,889
	6002(제주북해)	10,944	2	1	1	10,942	7,195	3,747
	6003(제주남해)	12,683	5	1	4	12,678	9,980	2,698
	6004(제주동해)	25,877	8	2	6	25,869	18,767	7,102

나. 논, 밭용수 이용량 현황

1) 행정구역별

행정구역별 논·밭용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 논·밭용수이용량(유효우량 미포함) 11,851.0백만㎥/년 중 전라남도가 2,013.8백만㎥/년으로 16.99%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 경상북도가 2,011.9백만㎥/년으로 16.98, 충청남도가 1,919.1백만㎥/년으로 16.19%, 전라북도가 1,561.4백만㎥/년으로 13.18%, 경기도가 1,401.3백만㎥/년으로 11.82%, 경상남도가 977.9백만㎥/년으로 8.25%, 충청북도가 769.7백만㎥/년으로 6.49%, 강원도가 606.9백만㎥/년으로 5.12% 등의 순이다. 행정구역별 논용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 논용수이용량(유효우량 미포함) 10,098.0백만㎥/년 중 전라남도가 1,813.4백만㎥/년으로 17.96%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 충청남도가 1,762.6백만㎥/년으로 17.45%, 경상북도가 1,543.6백만㎥/년으로 15.29%, 전라북도가 1,426.3백만㎥/년으로 14.13%, 경기도가 1,167.5백만㎥/년으로 11.56%, 경상남도가 870.0백만㎥/년으로 8.62%, 충청북도가 574.6백만㎥/년으로 5.69%, 강원도가 464.6백만㎥/년으로 4.60% 등의 순이다. 행정구역별 밭용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 밭용수이용량(유효우량 미포함) 1,753.0백만㎥/년 중 경상북도가 468.4백만㎥/년으로 26.72%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 경기도가 233.8백만㎥/년으로 13.33%, 전라남도가 200.4백만㎥/년으로 11.43%, 충청북도가 195.2백만㎥/년으로 11.13%, 충청남도가 156.5백만㎥/년으로 8.93%, 강원도가 142.4백만㎥/년으로 8.12%, 전라북도가 135.1백만㎥/년으로 7.70%, 경상남도가 107.9백만㎥/년으로 6.15%, 제주특별자치도가 41.6백만㎥/년으로 2.37%, 인천광역시가 19.6백만㎥/년으로 1.12%등의 순이다.

〈그림 3.5-21〉은 광역시·도별 논·밭용수 이용현황을 도시한 것이며, 행정구역별 논·밭용수 이용현황은 〈표 3.5-27〉와 같다.



<그림 3.5-21> 행정구역별 논·밭용수 이용현황(유효우량 미포함)

<표 3.5-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국합계		11,851,024.6	10,097,995.1	8,611,732.6	1,486,262.5	1,753,029.6	975,553.8	777,475.8
서울특별시		3,706.1	2,568.3	2,434.9	133.5	1,137.7	525.6	612.2
부산광역시		46,744.2	41,763.0	39,366.3	2,396.7	4,981.2	2,633.6	2,347.6
대구광역시		52,828.0	41,039.9	36,195.3	4,844.6	11,788.1	7,633.5	4,154.6
인천광역시		177,488.5	157,840.5	114,322.6	43,518.0	19,648.0	6,231.6	13,416.4
광주광역시		86,843.8	79,165.3	77,733.8	1,431.5	7,678.5	3,881.8	3,796.7
대전광역시		29,478.7	22,271.7	19,623.7	2,648.0	7,207.0	3,628.6	3,578.4
울산광역시		77,353.0	70,438.8	69,576.0	862.7	6,914.2	4,220.8	2,693.4
세종특별자치시		72,774.1	60,183.1	39,675.6	20,507.5	12,591.0	7,421.0	5,170.1
경기도		1,401,278.4	1,167,524.1	922,085.3	245,438.9	233,754.3	99,945.5	133,808.8
	수원시	8,814.6	7,216.3	4,706.3	2,510.0	1,598.3	608.4	989.9
	성남시	2,321.1	759.8	643.3	116.4	1,561.4	509.7	1,051.6
	의정부시	2,729.8	1,589.3	14.8	1,574.5	1,140.5	571.2	569.3
	안양시	271.4	-	-	-	271.4	114.3	157.1
	부천시	4,972.2	3,895.9	3,817.1	78.7	1,076.3	409.2	667.2
	광명시	3,004.2	1,923.4	1,618.4	305.0	1,080.8	454.5	626.2
	평택시	197,940.6	180,635.3	179,675.9	959.4	17,305.3	8,277.0	9,028.2
	동두천시	1,809.9	873.8	246.7	627.1	936.1	527.1	409.0
	안산시	14,295.7	9,396.1	4,845.7	4,550.4	4,899.6	3,371.6	1,528.0
	고양시	31,808.0	22,737.9	22,536.1	201.8	9,070.1	5,740.2	3,329.9
	과천시	1,223.2	161.7	14.1	147.6	1,061.5	542.6	519.0
	구리시	1,344.3	10.5	-	10.5	1,333.8	895.2	438.6
	남양주시	13,098.8	3,976.1	3,147.1	829.1	9,122.6	5,453.0	3,669.6
	오산시	5,192.5	4,554.6	3,868.1	686.5	637.9	256.9	381.0
	시흥시	19,527.1	14,988.4	12,506.3	2,482.2	4,538.6	1,512.8	3,025.8
	군포시	1,377.5	996.9	264.9	732.0	380.6	119.9	260.7
	의왕시	2,807.8	1,396.3	125.9	1,270.4	1,411.5	506.2	905.3
	하남시	1,768.2	287.0	257.0	30.0	1,481.2	912.6	568.6
	용인시	72,496.1	62,602.1	53,594.1	9,008.1	9,893.9	5,046.2	4,847.7
	파주시	107,590.9	98,061.6	81,762.9	16,298.7	9,529.3	2,475.8	7,053.5
	이천시	123,971.8	97,754.5	54,256.6	43,497.9	26,217.3	11,551.0	14,666.3
	안성시	134,420.5	110,777.0	97,397.8	13,379.2	23,643.5	14,716.4	8,927.1
	김포시	83,476.1	77,235.9	75,076.8	2,159.1	6,240.2	2,244.5	3,995.7
	화성시	193,558.7	168,461.8	112,852.9	55,608.9	25,096.9	10,168.3	14,928.5
	광주시	16,602.0	11,771.2	7,244.1	4,527.1	4,830.8	1,618.3	3,212.6
	양주시	30,989.7	24,207.5	20,226.9	3,980.5	6,782.2	2,075.4	4,706.8
	포천시	63,430.5	46,203.0	31,953.6	14,249.3	17,227.5	6,780.4	10,447.1
	여주시	110,810.0	92,081.8	55,753.5	36,328.4	18,728.2	5,454.4	13,273.7
	연천군	65,201.1	54,400.4	43,779.0	10,621.4	10,800.7	997.5	9,803.2
	가평군	23,727.8	17,743.8	17,110.3	633.5	5,984.0	2,482.2	3,501.7
	양평군	60,696.4	50,824.3	32,789.1	18,035.2	9,872.2	3,552.5	6,319.7
강원도		606,936.1	464,554.8	400,543.2	64,011.6	142,381.3	48,861.2	93,520.1
	춘천시	43,904.2	29,599.7	28,853.8	745.9	14,304.5	6,752.2	7,552.3
	원주시	65,467.5	55,104.6	51,544.7	3,559.9	10,362.9	4,254.1	6,108.8
	강릉시	53,579.3	41,253.6	38,935.6	2,318.0	12,325.6	4,207.4	8,118.2
	동해시	5,884.1	3,420.2	2,805.5	614.7	2,463.9	976.4	1,487.5

<표 3.5-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
강원도	태백시	912.5	25.2	-	25.2	887.4	225.2	662.2
	속초시	4,948.6	4,544.7	4,481.7	63.0	403.9	156.8	247.1
	삼척시	17,535.3	12,471.1	11,643.1	828.0	5,064.2	1,629.7	3,434.4
	홍천군	69,801.5	50,483.1	44,997.3	5,485.8	19,318.4	5,428.0	13,890.4
	횡성군	56,282.6	40,325.8	32,656.3	7,669.4	15,956.9	4,753.0	11,203.9
	영월군	17,856.2	9,076.4	8,918.8	157.6	8,779.8	2,863.9	5,915.9
	평창군	24,092.5	7,477.8	7,056.2	421.6	16,614.7	4,281.2	12,333.5
	정선군	12,924.8	2,889.5	2,864.8	24.7	10,035.3	2,754.9	7,280.4
	철원군	128,362.9	122,146.1	98,384.9	23,761.2	6,216.8	3,153.0	3,063.9
	화천군	17,831.0	13,215.4	11,813.6	1,401.8	4,615.6	1,622.8	2,992.8
	양구군	26,629.9	20,772.7	14,051.5	6,721.1	5,857.2	2,856.3	3,000.9
	인제군	18,864.3	12,762.4	9,556.9	3,205.5	6,101.9	1,835.9	4,266.0
	고성군	20,058.4	19,346.2	16,989.7	2,356.5	712.1	280.1	432.0
	양양군	22,000.7	19,640.5	14,988.8	4,651.7	2,360.2	830.3	1,529.9
충청북도		769,706.1	574,550.1	469,761.4	104,788.7	195,156.0	110,173.1	84,982.9
	충주시	90,931.9	57,883.8	772.3	57,111.6	33,048.1	23,754.7	9,293.4
	제천시	55,612.7	34,267.9	31,941.3	2,326.7	21,344.7	6,924.0	14,420.7
	청주시	175,460.7	154,234.5	134,881.5	19,353.0	21,226.2	8,081.2	13,144.9
	보은군	69,894.2	61,437.8	53,924.5	7,513.3	8,456.4	4,900.7	3,555.8
	옥천군	43,092.2	31,084.1	30,589.2	494.9	12,008.2	6,439.1	5,569.1
	영동군	52,436.8	19,055.5	18,847.7	207.8	33,381.3	29,964.5	3,416.8
	진천군	74,570.8	65,736.0	56,194.2	9,541.8	8,834.9	3,881.0	4,953.9
	괴산군	71,825.5	53,406.8	46,208.3	7,198.5	18,418.7	6,129.8	12,288.9
	음성군	100,985.1	74,276.9	73,989.2	287.7	26,708.2	16,922.6	9,785.6
	단양군	13,802.4	5,129.1	4,641.0	488.1	8,673.3	2,422.1	6,251.2
	증평군	21,093.7	18,037.6	17,772.2	265.4	3,056.1	753.4	2,302.7
충청남도		1,919,121.2	1,762,577.7	1,508,826.3	253,751.4	156,543.6	76,904.7	79,638.9
	천안시	98,520.6	76,144.7	59,791.0	16,353.7	22,375.9	15,574.4	6,801.6
	공주시	104,386.3	94,810.1	82,981.3	11,828.8	9,576.2	6,894.4	2,681.8
	보령시	119,192.4	111,314.3	80,482.2	30,832.1	7,878.1	2,735.6	5,142.6
	아산시	138,891.2	127,798.3	118,676.5	9,121.7	11,093.0	4,813.9	6,279.1
	서산시	231,992.4	219,622.1	161,037.6	58,584.5	12,370.2	2,123.1	10,247.1
	논산시	160,539.1	146,527.9	141,299.0	5,228.8	14,011.2	9,313.5	4,697.7
	계룡시	3,951.5	3,678.4	2,873.6	804.8	273.1	112.1	161.0
	당진시	254,129.2	246,079.3	245,412.1	667.1	8,049.9	2,160.1	5,889.8
	금산군	38,064.2	23,556.4	20,587.2	2,969.3	14,507.8	3,821.4	10,686.4
	부여군	160,942.0	152,332.3	134,557.4	17,774.9	8,609.7	7,122.9	1,486.8
	서천군	125,024.0	119,520.1	113,627.5	5,892.6	5,503.9	2,036.1	3,467.8
	청양군	78,988.3	73,501.1	51,655.3	21,845.8	5,487.2	4,029.2	1,458.0
	홍성군	135,955.5	128,397.2	125,261.2	3,136.0	7,558.3	1,864.7	5,693.7
	예산군	155,172.8	135,689.0	79,659.8	56,029.1	19,483.8	12,601.8	6,882.0
	태안군	113,371.9	103,606.7	90,924.6	12,682.1	9,765.2	1,701.7	8,063.5

<표 3.5-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

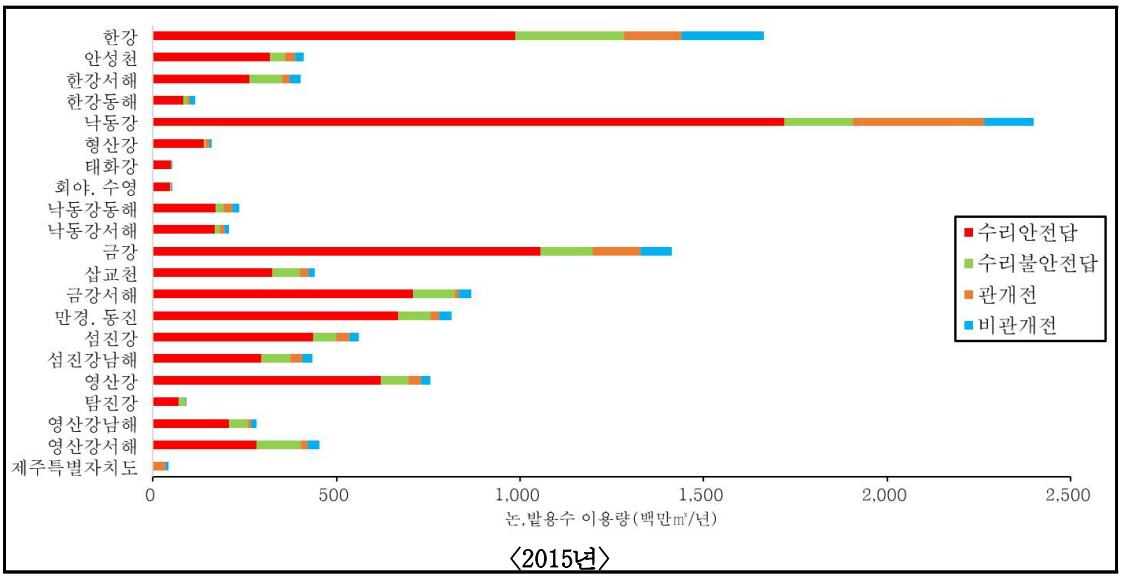
광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전라북도		1,561,399.7	1,426,347.9	1,250,222.8	176,125.1	135,051.8	60,618.3	74,433.5
	전주시	44,075.4	39,487.5	29,335.5	10,152.0	4,587.8	2,421.0	2,166.8
	군산시	142,615.5	141,438.2	136,908.6	4,529.7	1,177.2	113.0	1,064.2
	익산시	210,792.8	202,054.1	172,010.0	30,044.1	8,738.7	3,168.9	5,569.8
	정읍시	154,087.6	137,946.6	97,221.1	40,725.5	16,141.0	6,382.2	9,758.8
	남원시	134,441.5	123,202.1	111,812.2	11,389.9	11,239.3	6,491.0	4,748.3
	김제시	234,293.7	223,379.5	217,365.3	6,014.2	10,914.3	3,984.3	6,930.0
	완주군	80,850.6	66,045.9	60,473.8	5,572.2	14,804.7	6,512.9	8,291.8
	진안군	40,857.1	30,601.7	29,606.3	995.5	10,255.4	3,146.0	7,109.4
	무주군	29,553.5	19,770.6	19,761.1	9.5	9,782.9	5,962.1	3,820.8
	장수군	47,821.9	38,219.4	38,016.9	202.5	9,602.5	5,826.2	3,776.3
	임실군	55,826.0	49,663.0	42,229.4	7,433.6	6,163.0	2,945.0	3,217.9
	순창군	76,945.0	69,635.5	58,657.8	10,977.8	7,309.5	4,650.4	2,659.0
	고창군	131,503.8	114,791.2	79,407.1	35,384.1	16,712.7	6,944.9	9,767.8
	부안군	177,735.4	170,112.5	157,417.8	12,694.7	7,622.9	2,070.4	5,552.5
전라남도		2,013,757.7	1,813,366.9	1,476,290.0	337,076.9	200,390.9	101,340.1	99,050.8
	목포시	2,267.8	1,598.0	919.6	678.4	669.9	384.2	285.7
	여수시	46,984.9	31,653.6	25,346.1	6,307.5	15,331.3	5,772.1	9,559.2
	순천시	77,011.5	62,056.2	53,599.7	8,456.5	14,955.4	10,924.1	4,031.3
	나주시	193,779.2	179,443.8	169,137.8	10,306.0	14,335.4	10,429.2	3,906.2
	광양시	30,577.1	19,444.0	19,228.2	215.7	11,133.1	9,708.5	1,424.6
	담양군	80,096.7	75,223.7	72,044.5	3,179.2	4,873.0	3,110.9	1,762.2
	곡성군	65,243.1	58,592.0	53,312.6	5,279.4	6,651.1	4,669.6	1,981.5
	구례군	43,327.9	36,539.8	32,633.8	3,906.0	6,788.1	5,162.2	1,625.9
	고흥군	136,337.2	125,880.6	93,260.5	32,620.1	10,456.6	5,275.9	5,180.7
	보성군	90,712.3	83,118.8	69,453.3	13,665.5	7,593.5	3,189.2	4,404.3
	화순군	73,502.7	68,152.9	54,270.3	13,882.7	5,349.8	1,881.8	3,468.0
	장흥군	87,961.8	85,195.4	64,969.6	20,225.8	2,766.4	1,078.1	1,688.2
	강진군	97,667.6	94,522.1	76,901.0	17,621.2	3,145.5	1,251.5	1,894.0
	해남군	211,562.1	196,352.2	148,458.3	47,893.9	15,209.9	4,818.3	10,391.5
	영암군	193,509.4	182,961.0	157,530.5	25,430.5	10,548.4	6,834.0	3,714.4
	무안군	115,949.2	102,862.9	65,194.5	37,668.5	13,086.2	4,160.3	8,925.9
	함평군	93,064.4	86,003.0	72,777.7	13,225.3	7,061.4	2,387.3	4,674.0
	영광군	104,097.7	96,695.9	75,960.7	20,735.2	7,401.8	2,507.7	4,894.1
	장성군	78,903.9	67,745.9	62,854.6	4,891.3	11,158.0	6,624.9	4,533.1
	완도군	30,026.3	22,719.7	17,315.9	5,403.8	7,306.6	3,609.3	3,697.4
	진도군	63,301.1	55,401.1	50,459.9	4,941.2	7,900.1	2,392.9	5,507.2
	신안군	97,873.9	81,204.5	40,661.1	40,543.5	16,669.4	5,168.1	11,501.3
경상북도		2,011,942.1	1,543,591.4	1,370,761.4	172,830.0	468,350.7	335,800.4	132,550.3
	포항시	123,056.6	105,666.4	98,854.4	6,812.0	17,390.2	11,666.0	5,724.3
	경주시	192,605.5	177,390.1	173,248.8	4,141.4	15,215.4	7,822.9	7,392.5
	김천시	120,420.0	77,154.1	74,013.9	3,140.2	43,265.9	36,699.1	6,566.8
	안동시	136,298.1	89,537.1	84,300.4	5,236.7	46,761.0	28,945.9	17,815.1
	구미시	109,434.4	100,442.5	83,586.1	16,856.4	8,991.8	4,909.2	4,082.6
	영주시	88,316.8	64,055.0	45,132.1	18,923.0	24,261.8	15,436.7	8,825.1
	영천시	86,919.6	55,539.9	55,109.9	430.0	31,379.7	26,663.0	4,716.7

<표 3.5-27> 행정구역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

광역시도	시군	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
경상북도	상주시	205,692.9	160,302.8	129,015.9	31,286.9	45,390.1	38,155.1	7,235.0
	문경시	75,099.4	56,620.1	41,446.5	15,173.7	18,479.3	11,984.3	6,495.0
	경산시	42,650.3	13,875.8	13,681.4	194.4	28,774.5	25,423.6	3,350.9
	군위군	48,740.3	34,908.3	32,155.0	2,753.3	13,831.9	9,852.7	3,979.2
	의성군	167,088.9	133,216.4	130,792.8	2,423.6	33,872.5	26,701.5	7,171.0
	청송군	46,266.7	20,128.8	19,774.5	354.3	26,137.9	21,817.3	4,320.7
	영양군	33,804.5	19,412.4	17,428.8	1,983.6	14,392.1	6,291.6	8,100.5
	영덕군	57,776.3	45,040.7	44,428.3	612.5	12,735.5	9,226.1	3,509.4
	청도군	49,456.9	35,219.8	35,010.1	209.7	14,237.1	13,202.3	1,034.8
	고령군	48,856.2	46,380.3	41,797.2	4,583.2	2,475.9	1,316.8	1,159.1
	성주군	83,199.8	74,757.5	74,282.0	475.4	8,442.3	7,896.4	545.9
	칠곡군	43,595.9	33,103.0	32,671.4	431.6	10,492.9	7,530.6	2,962.4
	예천군	146,992.2	124,732.9	100,386.3	24,346.6	22,259.3	12,028.3	10,231.0
	봉화군	54,372.9	35,260.2	20,683.7	14,576.5	19,112.7	10,309.9	8,802.8
	울진군	46,836.4	40,847.1	22,962.0	17,885.1	5,989.3	1,888.4	4,100.9
	울릉군	4,461.5	-	-	-	4,461.5	33.0	4,428.5
경상남도		977,884.8	870,022.3	814,249.7	55,772.6	107,862.4	71,249.5	36,612.9
	창원시	71,941.5	64,358.3	62,203.5	2,154.8	7,583.2	6,197.8	1,385.4
	진주시	72,377.3	61,151.7	58,878.0	2,273.8	11,225.6	8,101.8	3,123.7
	통영시	9,701.0	5,719.4	4,647.9	1,071.5	3,981.5	1,460.3	2,521.3
	사천시	49,622.3	45,137.9	44,469.0	668.9	4,484.4	2,410.3	2,074.1
	김해시	61,412.0	55,231.3	55,043.0	188.3	6,180.6	4,762.8	1,417.8
	밀양시	85,988.5	77,274.5	76,366.1	908.4	8,714.0	7,110.8	1,603.1
	거제시	22,170.3	18,705.5	15,599.6	3,105.9	3,464.8	1,624.9	1,839.9
	양산시	16,779.0	14,356.7	11,430.2	2,926.5	2,422.3	1,361.4	1,060.9
	의령군	47,527.3	44,166.1	40,762.2	3,403.9	3,361.2	2,321.8	1,039.4
	함안군	71,006.5	65,966.8	64,252.9	1,713.9	5,039.7	3,955.6	1,084.1
	창녕군	78,094.2	73,851.2	66,468.3	7,382.9	4,243.0	1,837.1	2,405.9
	고성군	36,688.9	34,695.0	30,469.2	4,225.8	1,993.9	961.3	1,032.6
	남해군	31,464.2	26,530.8	25,345.4	1,185.4	4,933.5	1,035.5	3,897.9
	하동군	60,439.5	52,166.8	50,277.5	1,889.3	8,272.7	6,208.1	2,064.6
	산청군	47,939.7	42,611.6	41,419.1	1,192.4	5,328.1	3,757.4	1,570.7
	함양군	56,166.1	49,360.9	47,076.7	2,284.2	6,805.2	4,059.6	2,745.6
	거창군	71,395.2	57,029.4	47,768.2	9,261.2	14,365.7	10,889.9	3,475.8
	합천군	87,171.2	81,708.4	71,773.0	9,935.4	5,462.8	3,192.8	2,270.0
제주특별자치도		41,781.9	189.1	64.3	124.8	41,592.8	34,484.5	7,108.3
	제주시	20,641.0	64.8	27.0	37.8	20,576.2	15,803.9	4,772.2
	서귀포시	21,140.9	124.3	37.3	87.0	21,016.6	18,680.6	2,336.1

2) 유역별

유역별 논·밭용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 논·밭용수이용량(유효우량 미포함) 11,851.0백만㎥/년 중 금강권역이 3,533.8백만㎥/년으로 29.82%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 3,105.7백만㎥/년으로 26.21%, 한강권역이 2,593.1백만㎥/년으로 21.88%, 영산강권역이 1,583.3백만㎥/년으로 13.36%, 섬진강권역이 993.3백만㎥/년으로 8.38%, 제주도권역이 41.7백만㎥/년으로 0.35% 등의 순이다. 유역별 논용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 논용수이용량(유효우량 미포함) 10,098.0백만㎥/년 중 금강권역이 3,173.9백만㎥/년으로 31.43%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 낙동강권역이 2,520.4백만㎥/년으로 24.96%, 한강권역이 2,086.4백만㎥/년으로 20.66%, 영산강권역이 1,445.7백만㎥/년으로 14.32%, 섬진강권역이 871.4백만㎥/년으로 8.63%, 제주도권역이 0.2백만㎥/년으로 0.002% 등의 순이다. 유역별 밭용수 이용현황을 살펴보면, 2015년 전체 밭용수이용량(유효우량 미포함) 1,753.0백만㎥/년 중 낙동강권역이 585.2백만㎥/년으로 33.38%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났고, 다음으로 한강권역이 506.7백만㎥/년으로 28.91%, 금강권역이 360.5백만㎥/년으로 20.53%, 영산강권역이 137.6백만㎥/년으로 7.85%, 섬진강권역이 121.9백만㎥/년으로 6.95%, 제주도권역이 41.6백만㎥/년으로 2.37% 등의 순이다. 대부분의 유역은 논밭용수 이용중중에 논용수 이용비율이 높게 나타났으나, 제주도권역의 경우에는 밭용수 이용비율이 높은 것으로 나타났다. 대권역별 논·밭용수 이용현황을 보면, 2015년 전체 논·밭용수 이용량 11,851.0백만㎥/년의 농업용수이용량(유효우량 미포함) 중 낙동강유역(20)이 2,398.2백만㎥/년으로 20.24%를 차지하여 가장 많은 것으로 나타났으며, 다음으로 한강유역(10)이 1,664.1백만㎥/년으로 14.04%, 금강유역(30)이 1,413.7백만㎥/년으로 11.93%, 금강서해유역(32)이 866.3백만㎥/년으로 7.31%, 만경동진유역(33)이 812.8백만㎥/년으로 6.86%, 영산강유역(50)이 756.5백만㎥/년으로 6.38% 등의 순이다.



<그림 3.5-22> 대권역별 논·밭용수 이용현황(유효우량 미포함)

<표 3.5-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
전국		11,851,024.6	10,097,995.1	8,611,732.6	1,486,262.5	1,753,029.6	975,553.8	777,475.8
한강권역		2,593,142.6	2,086,409.2	1,651,410.6	434,998.6	506,733.4	212,939.6	293,793.8
	한강유역(10)	1,664,055.5	1,283,523.3	986,338.9	297,184.4	380,532.2	156,223.8	224,308.4
	1001(남한강상류)	35,362.8	14,461.3	13,804.4	656.8	20,901.6	5,777.5	15,124.1
	1002(평창강)	47,167.4	26,198.1	23,217.8	2,980.3	20,969.4	6,131.6	14,837.7
	1003(충주댐)	106,639.7	65,741.3	47,281.5	18,459.8	40,898.4	16,455.0	24,443.4
	1004(달천)	175,416.9	135,400.8	102,258.0	33,142.8	40,016.1	20,858.0	19,158.1
	1005(충주댐하류)	47,546.6	31,874.5	7,249.6	24,624.9	15,672.1	10,657.3	5,014.7
	1006(섬강)	101,079.3	80,464.6	68,056.3	12,408.3	20,614.7	7,033.7	13,581.0
	1007(남한강하류)	346,079.9	279,123.0	184,491.4	94,631.6	66,957.0	29,084.8	37,872.2
	1009(평화의댐)	25,123.2	22,876.7	18,497.3	4,379.4	2,246.5	965.5	1,281.0
	1010(춘천댐)	39,845.4	29,871.8	24,057.2	5,814.6	9,973.6	4,344.8	5,628.8
	1011(인북천)	10,345.4	7,291.4	5,316.8	1,974.6	3,054.1	1,028.4	2,025.7
	1012(소양강)	46,681.9	32,504.2	28,155.2	4,348.9	14,177.7	5,253.7	8,924.0
	1013(의암댐)	25,403.5	17,702.3	17,167.1	535.3	7,701.2	3,459.6	4,241.6
	1014(홍천강)	63,720.2	46,475.0	40,866.9	5,608.1	17,245.2	5,249.9	11,995.2
	1015(청평댐)	22,987.0	16,329.8	13,637.0	2,692.9	6,657.2	3,200.6	3,456.5
	1016(경안천)	39,509.4	31,976.3	24,867.8	7,108.5	7,533.1	3,077.5	4,455.6
	1017(팔당댐)	1,498.0	950.7	607.5	343.2	547.3	248.3	299.0
	1018(한강서울)	47,073.8	26,282.4	19,233.2	7,049.1	20,791.4	10,371.3	10,420.1
	1019(한강고양)	126,683.6	108,250.5	98,280.3	9,970.1	18,433.1	8,823.9	9,609.2
	1021(임진강상류	30,748.4	26,931.7	21,680.4	5,251.2	3,816.8	558.2	3,258.6
	1022(한탄강)	206,374.9	176,080.9	136,995.5	39,035.4	30,344.0	10,839.7	19,504.4
	1023(임진강하류)	101,860.3	91,216.5	75,674.4	15,542.1	10,643.8	2,339.9	8,304.0
	1024(한강하류)	16,907.6	15,569.8	14,943.5	626.3	1,337.8	464.7	873.1
	안성천유역(11)	411,368.2	358,421.3	319,004.6	39,416.7	52,946.9	28,571.8	24,375.1
	1101(안성천)	411,368.2	358,421.3	319,004.6	39,416.7	52,946.9	28,571.8	24,375.1
	한강서해권역(12)	402,400.0	350,713.3	262,738.3	87,975.1	51,686.6	20,654.0	31,032.7
	1201(한강서해)	195,279.5	172,911.8	131,638.6	41,273.2	22,367.7	7,196.0	15,171.7
	1202(시화호)	207,120.5	177,801.5	131,099.7	46,701.9	29,319.0	13,458.0	15,861.0
	한강동해권역(13)	115,318.9	93,751.2	83,328.8	10,422.5	21,567.6	7,490.0	14,077.6
	1301(양양남대천)	47,007.7	43,531.3	36,460.2	7,071.1	3,476.3	1,267.2	2,209.1
	1302(강릉남대천)	53,360.0	39,772.6	37,115.3	2,657.4	13,587.4	4,776.7	8,810.6
	1303(삼척오십천)	14,951.2	10,447.3	9,753.3	694.0	4,504.0	1,446.1	3,057.9
낙동강권역		3,105,681.1	2,520,448.7	2,292,183.6	228,265.2	585,232.3	408,607.4	176,624.9
	낙동강유역(20)	2,398,183.2	1,905,768.9	1,719,077.8	186,691.1	492,414.3	358,242.3	134,172.0
	2001(안동댐)	82,232.0	51,749.8	38,770.9	12,978.8	30,482.2	17,393.8	13,088.4
	2002(임하댐)	117,894.9	67,347.6	63,487.3	3,860.3	50,547.3	34,541.2	16,006.1
	2003(안동댐하류)	118,785.5	88,366.3	83,507.1	4,859.2	30,419.2	20,719.2	9,700.0
	2004(내성천)	248,078.8	194,224.6	147,723.0	46,501.6	53,854.3	32,072.8	21,781.5
	2005(영강)	99,621.9	76,854.4	59,122.8	17,731.6	22,767.6	16,789.7	5,977.9
	2006(병성천)	70,608.2	53,827.2	43,321.6	10,505.7	16,776.0	14,085.0	2,691.0
	2007(낙동상주)	39,081.7	31,662.7	25,856.0	5,806.8	7,419.0	5,702.2	1,716.8

<표 3.5-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	2008 (위천)	160,174.2	124,567.0	119,457.8	5,109.1	35,607.2	26,970.4	8,636.8
	2009 (낙동구미)	29,323.9	25,969.5	21,939.3	4,030.2	3,354.4	2,171.7	1,182.7
	2010 (감천)	131,278.1	89,965.9	83,580.6	6,385.3	41,312.2	34,458.9	6,853.4
	2011 (낙동왜관)	152,485.8	131,953.0	121,845.7	10,107.3	20,532.7	15,315.7	5,217.0
	2012 (금호강)	184,481.6	114,502.3	110,059.9	4,442.4	69,979.3	58,383.7	11,595.6
	2013 (회천)	85,950.3	78,771.0	73,310.8	5,460.2	7,179.3	5,646.9	1,532.4
	2014 (낙동고령)	50,386.1	43,754.6	39,068.9	4,685.6	6,631.5	3,863.0	2,768.5
	2015 (합천댐)	83,292.5	68,149.6	57,536.2	10,613.4	15,142.9	11,332.8	3,810.0
	2016 (황강)	33,756.3	31,695.2	27,841.2	3,854.0	2,061.1	1,218.2	842.9
	2017 (낙동창녕)	56,704.7	53,305.8	48,335.7	4,970.1	3,398.9	1,982.1	1,416.9
	2018 (남강댐)	199,199.0	177,340.4	167,087.9	10,252.5	21,858.6	14,089.6	7,769.0
	2019 (남강)	134,483.6	120,864.9	115,376.1	5,488.8	13,618.7	9,901.3	3,717.4
	2020 (낙동밀양)	123,401.2	113,580.1	108,971.6	4,608.4	9,821.1	7,236.1	2,585.1
	2021 (밀양강)	125,445.7	103,995.5	102,522.8	1,472.7	21,450.3	18,757.2	2,693.1
	2022 (낙동강하구언)	71,522.0	63,321.7	60,354.6	2,967.2	8,200.3	5,610.7	2,589.6
	형산강유역 (21)	159,870.6	143,451.7	139,234.2	4,217.4	16,418.9	9,306.6	7,112.3
	2101 (형산강)	159,870.6	143,451.7	139,234.2	4,217.4	16,418.9	9,306.6	7,112.3
	태화강유역 (22)	52,330.3	48,495.3	47,782.4	712.9	3,835.1	2,312.5	1,522.5
	2201 (태화강)	52,330.3	48,495.3	47,782.4	712.9	3,835.1	2,312.5	1,522.5
	회야·수영권역 (23)	53,835.5	48,497.8	46,170.0	2,327.8	5,337.7	2,990.9	2,346.8
	2301 (회야강)	20,587.4	18,893.2	18,281.9	611.4	1,694.2	1,032.9	661.3
	2302 (수영강)	33,248.1	29,604.6	27,888.1	1,716.5	3,643.5	1,958.0	1,685.5
	낙동강동해권역 (24)	234,272.6	192,982.8	170,186.7	22,796.1	41,289.8	22,451.1	18,838.7
	2401 (왕피천)	76,656.0	58,878.1	41,584.9	17,293.2	17,777.9	6,567.0	11,210.9
	2402 (영덕오십천)	82,934.2	67,468.7	64,572.6	2,896.1	15,465.6	10,973.8	4,491.8
	2403 (대종천)	74,682.3	66,636.0	64,029.2	2,606.8	8,046.3	4,910.3	3,136.0
	낙동강남해권역 (25)	207,188.9	181,252.3	169,732.5	11,519.8	25,936.6	13,304.1	12,632.5
	2501 (가화천)	76,791.6	69,076.9	65,893.6	3,183.2	7,714.7	4,385.0	3,329.8
	2502 (남해도)	31,503.6	26,565.0	25,378.4	1,186.6	4,938.5	1,039.3	3,899.2
	2503 (거제도)	27,593.7	21,954.9	18,265.9	3,689.0	5,638.9	2,424.8	3,214.1
	2504 (낙동강남해)	71,300.0	63,655.5	60,194.6	3,461.0	7,644.4	5,455.0	2,189.5
금강권역		3,533,848.1	3,173,880.4	2,756,524.8	417,355.7	359,967.6	187,864.5	172,103.1
	금강유역 (30)	1,413,717.3	1,196,691.0	1,055,503.4	141,187.6	217,026.3	130,827.6	86,198.7
	3001 (용담댐)	60,208.6	46,170.9	45,389.9	780.9	14,037.8	6,418.0	7,619.8
	3002 (용담댐하류)	6,336.1	4,247.7	4,222.0	25.8	2,088.3	1,188.4	899.9
	3003 (무주남대천)	22,181.0	13,890.7	13,871.5	19.1	8,290.4	5,611.7	2,678.7
	3004 (영동천)	43,681.3	22,261.8	20,412.0	1,849.8	21,419.6	13,566.8	7,852.7
	3005 (초강)	68,004.7	40,028.9	34,023.7	6,005.2	27,975.9	24,535.8	3,440.0
	3006 (대청댐상류)	8,824.1	5,869.4	5,778.1	91.4	2,954.6	1,798.9	1,155.8
	3007 (보청천)	61,047.9	51,963.9	46,017.0	5,946.9	9,084.0	5,618.4	3,465.6
	3008 (대청댐)	66,956.9	52,909.4	48,144.3	4,765.1	14,047.5	6,732.3	7,315.2
	3009 (갑천)	55,693.6	44,975.8	40,993.5	3,982.3	10,717.8	4,965.2	5,752.6
	3010 (대청댐하류)	21,254.9	17,836.0	14,336.5	3,499.5	3,418.9	1,611.8	1,807.1

<표 3.5-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	3011 (미호천)	338,539.4	282,070.4	242,157.1	39,913.3	56,469.1	28,810.2	27,658.9
	3012 (금강공주)	311,932.8	287,349.7	239,771.0	47,578.8	24,583.0	17,661.2	6,921.8
	3013 (논산천)	163,119.6	149,011.1	139,684.7	9,326.5	14,108.5	8,523.5	5,585.0
	3014 (금강하구언)	185,936.4	178,105.5	160,702.4	17,403.0	7,830.9	3,785.4	4,045.5
	삽교천유역 (31)	440,966.8	399,413.0	324,973.3	74,439.7	41,553.8	23,411.5	18,142.3
	3101 (삽교천)	440,966.8	399,413.0	324,973.3	74,439.7	41,553.8	23,411.5	18,142.3
	금강서해권역 (32)	834,789.4	789,980.0	678,071.1	111,908.9	44,809.4	11,467.3	33,342.1
	3201 (대호방조제)	243,861.7	234,865.9	218,437.1	16,428.9	8,995.7	2,115.1	6,880.6
	3202 (부남방조제)	355,765.4	332,129.8	270,744.9	61,384.9	23,635.6	4,795.3	18,840.3
	3203 (금강서해)	235,162.3	222,984.3	188,889.2	34,095.1	12,178.0	4,556.9	7,621.2
	만경·동진유역 (33)	844,374.5	787,796.4	697,977.0	89,819.5	56,578.1	22,158.1	34,420.0
	3301 (기만경강)	393,442.1	367,036.1	330,983.3	36,052.8	26,406.0	11,214.6	15,191.4
	3302 (동진강)	350,336.4	324,277.1	277,426.4	46,850.6	26,059.3	9,838.4	16,220.9
	3303 (직소천)	100,596.1	96,483.3	89,567.2	6,916.1	4,112.8	1,105.1	3,007.7
섬진강권역		993,271.3	871,358.4	731,598.1	139,760.3	121,912.9	70,727.1	51,185.8
	섬진강유역 (40)	559,747.8	497,874.0	436,154.7	61,719.3	61,873.8	37,709.2	24,164.6
	4001 (섬진강댐)	77,510.7	68,206.1	56,892.0	11,314.1	9,304.7	4,177.3	5,127.4
	4002 (섬진강댐하류)	29,461.8	26,585.9	22,475.4	4,110.5	2,875.8	1,639.9	1,235.9
	4003 (오수천)	45,597.1	40,912.1	36,157.2	4,754.9	4,685.0	2,556.8	2,128.2
	4004 (순창)	61,906.0	56,001.2	49,104.5	6,896.7	5,904.8	3,857.9	2,046.9
	4005 (요천)	71,717.9	63,712.7	58,843.6	4,869.1	8,005.1	4,710.2	3,294.9
	4006 (압록수위표)	26,779.6	23,913.1	21,729.4	2,183.7	2,866.5	1,942.3	924.2
	4007 (주암댐)	118,655.2	109,251.4	90,553.9	18,697.5	9,403.8	4,609.5	4,794.3
	4008 (보성강)	28,940.8	25,772.2	23,205.4	2,566.8	3,168.6	2,268.1	900.5
	4009 (섬진강하류)	99,178.7	83,519.4	77,193.4	6,326.0	15,659.4	11,947.1	3,712.3
	섬진강남해 (41)	433,523.5	373,484.5	295,443.4	78,041.1	60,039.1	33,017.9	27,021.1
	4101 (섬진강서남해)	181,995.8	171,698.3	133,843.5	37,854.8	10,297.5	4,397.1	5,900.4
	4102 (완도)	30,026.3	22,719.7	17,315.9	5,403.8	7,306.6	3,609.3	3,697.4
	4103 (금산면)	23,045.2	20,881.8	15,540.4	5,341.4	2,163.4	1,024.2	1,139.2
	4104 (이사천)	132,815.3	114,948.6	90,917.4	24,031.2	17,866.7	10,427.9	7,438.8
	4105 (수어천)	52,160.0	34,203.2	30,593.2	3,609.9	17,956.8	11,884.5	6,072.4
	4106 (여수시)	13,481.0	9,032.9	7,233.0	1,800.0	4,448.1	1,675.1	2,773.0
영산강권역		1,583,299.7	1,445,709.1	1,179,951.3	265,757.9	137,590.5	60,930.6	76,659.9
	영산강 (50)	756,496.2	696,095.4	621,211.5	74,883.8	60,400.9	34,048.5	26,352.3
	5001 (영산강상류)	124,382.2	114,556.5	110,573.5	3,983.0	9,825.7	5,644.3	4,181.4
	5002 (황룡강)	87,701.6	76,502.1	71,994.7	4,507.4	11,199.5	6,505.8	4,693.7
	5003 (지석천)	102,848.8	95,168.1	83,877.2	11,291.0	7,680.7	4,169.5	3,511.1
	5004 (영산강중류)	130,147.0	121,154.6	113,276.2	7,878.5	8,992.3	6,233.3	2,759.0
	5005 (고막원천)	49,303.3	45,139.6	39,579.2	5,560.4	4,163.7	1,904.0	2,259.7
	5006 (영산강하류)	131,855.3	121,582.8	100,651.0	20,931.9	10,272.4	4,888.3	5,384.1
	5007 (영암천)	88,515.2	83,573.4	71,953.4	11,620.0	4,941.8	3,210.8	1,731.0
	5008 (영산강하구언)	41,742.9	38,418.2	29,306.5	9,111.7	3,324.8	1,492.5	1,832.2
	탐진강 (51)	90,375.5	87,436.0	70,004.0	17,432.0	2,939.5	1,314.7	1,624.7
	5101 (탐진강)	90,375.5	87,436.0	70,004.0	17,432.0	2,939.5	1,314.7	1,624.7

<표 3.5-28> 중권역별 논·밭용수 이용량현황(유효우량 미포함, 2015년)(계속)

대권역	중권역	계	논용수			밭용수		
			소계	수리답	수리불안전답	소계	관개전	비관개전
	영산강남해(52)	282,834.8	259,333.5	207,014.3	52,319.2	23,501.3	7,867.3	15,634.0
	5201(진도)	64,674.7	56,556.4	51,088.5	5,517.9	8,118.2	2,460.5	5,657.7
	5202(영암방조제)	218,160.1	202,777.0	155,975.8	46,801.3	15,383.1	5,406.8	9,976.3
	영산강서해(53)	453,593.2	402,844.3	281,721.4	121,122.9	50,748.9	17,700.0	33,048.9
	5301(주진천)	133,122.2	120,094.9	93,817.0	26,277.9	13,027.3	5,106.9	7,920.4
	5302(와탄천)	235,991.5	212,852.6	152,890.1	59,962.5	23,138.9	8,037.2	15,101.7
	5303(신안군)	84,479.5	69,896.8	35,014.3	34,882.5	14,582.8	4,555.9	10,026.8
제주도권역		41,781.9	189.1	64.3	124.8	41,592.8	34,484.5	7,108.3
	제주도(60)	41,781.9	189.1	64.3	124.8	41,592.8	34,484.5	7,108.3
	6001(제주서해)	14,023.3	43.4	15.3	28.1	13,979.9	11,593.2	2,386.7
	6002(제주북해)	10,436.4	22.1	9.2	12.9	10,414.4	7,982.3	2,432.0
	6003(제주남해)	8,034.3	44.7	13.4	31.3	7,989.6	7,093.4	896.2
	6004(제주동해)	9,287.8	78.9	26.4	52.5	9,208.9	7,815.6	1,393.3

3.5.4 축산용수 이용량

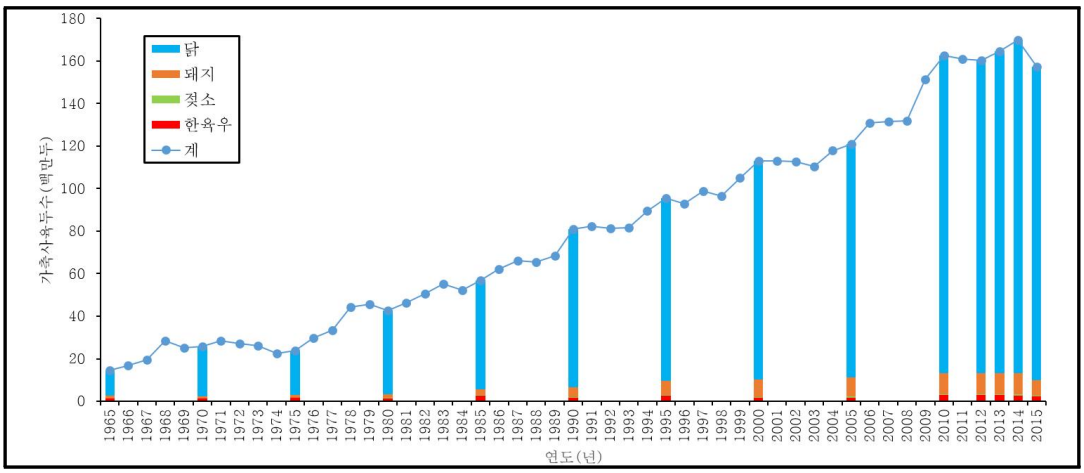
가. 가축사육두수 현황

전국의 연도별 가축사육두수추이를 보면, 다소 변동폭이 존재하나 1965년부터 2015년까지 지속적으로 증가하는 추세를 나타내고 있다.

전체 가축사육두수를 보면, 1965년 14,589.5천두에서 2015년 157,439.9천두로 1965년 대비 9.8배인 142,850.4천두가 증가한 것으로 나타났다. 한육우의 경우 1965년 1,312.2천두에서 2015년 2,396.6천두로 1965년 대비 0.8배인 1,084.4천두가 증가하였으며, 젖소의 경우 1965년 6.6천두에서 2015년 324.4천두로 1965년 대비 48.1배인 317.8천두가 증가하였다. 돼지의 경우 1965년 1,380.0천두에서 2015년 7,863.2천두로 1965년 대비 4.3배인 5,988.2천두가 증가하였으며, 닭의 경우 1965년 11,890.6천두에서 2015년 147,350.7천두로 1965년 대비 11.4배인 135,460.0천두 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 3.5-23〉 및 〈표 3.5-29〉은 1965~2015년까지의 경지면적의 현황을 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.5-23> 연도별 가축사육두수 현황

<표 3.5-29> 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 3.5-29> 전국 연도별 가축사육두수 이용현황(계속)

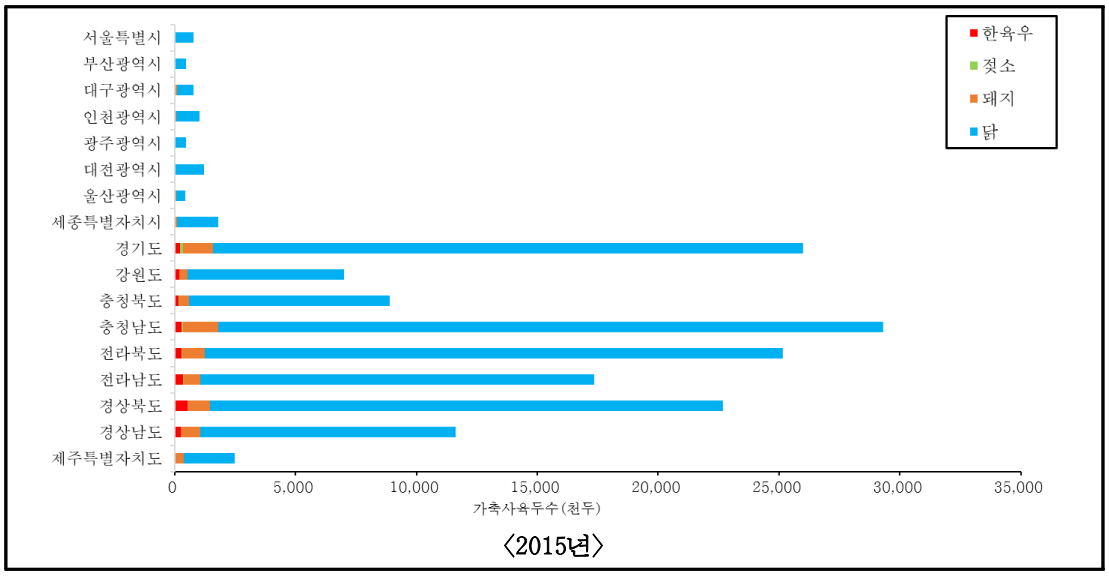
연도	계	한육우	젖소	돼지	닭
1969	25,199,527	1,200,329	18,820	1,336,815	22,643,563
1970	25,880,098	1,271,777	22,826	1,120,129	23,465,366
1971	28,500,316	1,247,895	30,006	1,330,980	25,891,435
1972	27,139,368	1,331,227	36,122	1,246,276	24,525,743
1973	26,195,430	1,490,920	52,415	1,592,713	23,059,382
1974	22,468,127	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

〔주〕 1965~2009년 자료는 국가수자원관리정보시스템(WAMIS, www.wamis.go.kr)상의 자료이고, 2010~2014년은 기 유역조사 성과이며, 2015년 자료는 금회 산정한 결과임

1) 행정구역별

행정구역별 한육우 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 한육우 2,396.6천두 중 경상북도가 518.6천두로서 21.6%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 전라남도가 353.1천두로 14.7%, 충청남도가 293.5천두로 12.2%, 전라북도가 275.5천두로 11.5%, 경상남도가 246.0천두로 10.3%, 경기도가 230.6천두로 9.6%, 강원도가 177.2천두로 7.4%, 충청북도가 173.8천두로 7.3%, 제주특별자치도가 23.8천두로 1.0% 등의 순이다. 행정구역별 젖소 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 젖소 324.4천두 중 경기도가 129.5천두로서 39.9%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 충청남도가 53.7천두로 16.6%, 전라북도가 26.7천두로 8.2%, 경상북도가 26.2천두로 8.1%, 전라남도가 23.4천두로 7.2%, 경상남도가 19.3천두로 5.9%, 충청북도가 17.4천두로 5.4%, 강원도가 15.3천두로 4.7%, 제주특별자치도가 2.1천두로 0.7%, 세종특별자치시가 5.1천두로 1.6%, 인천광역시가 2.1천두로 0.7%, 대구광역시가 1.1천두로 0.3%, 광주광역시가 0.천두로 0.2% 등의 순이며, 서울특별시는 0.6천두로 0.2%로 조사되었다. 행정구역별 돼지 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 돼지 7,863.2천두 중 충청남도가 1,442.9천두로서 19.58%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 1,218.5천두로 16.54%, 전라북도가 954.6천두로 12.96%, 경상북도가 923.7천두로 12.54%, 경상남도가 786.2천두로 10.67%, 전라남도가 679.7천두로 9.23%, 충청북도가 399.9천두로 5.43%, 제주특별자치도가 337.3천두로 4.58%, 강원도가 339.1천두로 4.60%, 세종특별자치시가 66.2천두로 0.90%, 대구광역시가 62.7천두로 0.85% 등의 순이다. 행정구역별 닭 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 닭 147,350.7천두 중 충청남도가 27,507.3천두로 18.67%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 24,414.8천두로서 16.57% 전라북도가 16,915.3천두로 16.23%, 경상북도가 21,199.3천두 14.39%, 전라남도가 16,283.5천두로 11.05%, 경상남도가 10,570.7천두로 7.17%, 충청북도가 8,294.6천두로 5.63%, 강원도가 6,485.4천두로 4.40% 등의 순이다.

〈그림 3.5-24〉 및 〈표 3.5-30〉은 행정구역별 가축사육두수를 간략히 서술한 것이다.



<그림 3.5-24> 행정구역별 가축사육두수

<표 3.5-30> 행정구역별 가축사육두수(2015년)

(단위 : 두)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
전국합계		157,439,903	2,396,640	324,415	7,368,195	147,350,653
서울특별시		785,922	2,083	642	22,302	760,895
부산광역시		457,595	1,701	547	7,346	448,001
대구광역시		786,473	20,716	1,064	62,654	702,039
인천광역시		1,027,847	19,115	2,146	45,657	960,929
광주광역시		456,842	8,567	713	8,986	438,576
대전광역시		1,211,197	4,975	10	16,960	1,189,252
울산광역시		432,314	24,970	551	56,228	350,565
세종특별자치시		1,815,639	22,264	5,087	66,237	1,722,051
경기도		25,993,403	230,645	129,503	1,218,459	24,414,796
	수원시	322,850	516	359	6,400	315,575
	성남시	14,455	162	-	13,000	1,293
	의정부시	45,907	150	8	4,710	41,039
	안양시	2,292	80	-	1,700	512
	부천시	2,695	419	-	1,700	576
	광명시	7,443	839	-	500	6,104
	평택시	2,205,517	12,230	10,933	62,907	2,119,447
	동두천시	450,099	772	352	31,657	417,318
	안산시	8,235	1,330	362	352	6,191
	고양시	716,726	4,662	3,090	14,892	694,082
	과천시	2,044	86	-	-	1,958
	구리시	1,946	-	116	-	1,830
	남양주시	273,951	6,966	1,797	8,800	256,388
	오산시	136,394	199	112	-	136,083
	시흥시	6,133	1,129	-	810	4,194
	군포시	3,371	383	-	2,200	788
	의왕시	4,479	207	-	70	4,202
	하남시	2,682	235	88	1,800	559
	용인시	1,948,504	10,702	2,093	123,051	1,812,658
	파주시	1,364,233	9,043	13,517	64,084	1,277,589
	이천시	1,879,789	19,507	18,871	214,173	1,627,238
	안성시	3,034,461	67,400	10,462	174,614	2,781,985
	김포시	787,269	5,363	2,077	17,440	762,389
	화성시	1,913,742	22,564	21,682	85,569	1,783,927
	광주시	337,604	4,298	786	2,420	330,100
	양주시	1,228,919	8,594	7,725	48,229	1,164,371
	포천시	3,285,832	12,205	13,456	106,686	3,153,485
	여주시	2,136,530	11,704	7,061	90,618	2,027,147
	연천군	1,699,138	5,370	8,328	76,386	1,609,054
	가평군	629,488	8,214	2,969	11,685	606,620
	양평군	1,540,675	15,316	3,259	52,006	1,470,094
강원도		7,017,040	177,245	15,302	339,069	6,485,424
	춘천시	959,731	17,640	525	12,630	928,936
	원주시	1,041,842	11,761	995	55,295	973,791
	강릉시	237,790	6,568	856	54,620	175,746
	동해시	35,068	962	-	200	33,906

<표 3.5-30> 행정구역별 가축사육두수(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
강원도	태백시	54,290	1,321	-	2,060	50,909
	속초시	15,902	320	-	1,000	14,582
	삼척시	126,247	8,876	9	2,573	114,789
	홍천군	804,385	21,899	1,404	37,338	743,744
	횡성군	434,041	40,103	2,462	14,923	376,553
	영월군	133,874	9,268	1	3,179	121,426
	평창군	37,089	9,226	905	485	26,473
	정선군	13,432	7,382	-	36	6,014
	철원군	1,079,605	14,408	8,131	100,590	956,476
	화천군	817,784	5,540	13	12,323	799,908
	양구군	861,304	7,118	-	10,138	844,048
	인제군	274,638	4,597	1	4,389	265,651
	고성군	45,748	6,047	-	5,800	33,901
	양양군	44,270	4,209	-	21,490	18,571
충청북도		8,885,675	173,833	17,378	399,865	8,294,599
	충주시	956,961	20,085	758	66,063	870,055
	제천시	1,461,017	13,358	339	15,595	1,431,725
	청주시	1,487,561	48,791	6,600	61,204	1,370,966
	보은군	1,088,341	22,185	2,055	22,375	1,041,726
	옥천군	475,536	13,574	348	1,217	460,397
	영동군	243,716	6,779	791	12,382	223,764
	진천군	902,602	9,924	3,687	75,866	813,125
	괴산군	746,367	13,562	677	87,141	644,987
	음성군	1,062,398	19,420	1,778	48,547	992,653
	단양군	249,064	2,709	-	1,561	244,794
	증평군	212,112	3,446	345	7,914	200,407
충청남도		29,297,441	293,503	53,711	1,442,931	27,507,296
	천안시	4,587,356	15,093	10,344	123,253	4,438,666
	공주시	1,400,454	35,748	2,095	80,374	1,282,237
	보령시	1,538,707	20,091	3,347	152,728	1,362,541
	아산시	2,003,963	11,470	6,562	87,791	1,898,140
	서산시	2,044,899	21,035	2,456	41,009	1,980,399
	논산시	2,281,891	18,872	2,817	127,454	2,132,748
	계룡시	969	333	1	-	635
	당진시	2,884,730	26,459	8,761	171,296	2,678,214
	금산군	123,466	5,767	1,448	13,470	102,781
	부여군	4,192,649	18,878	1,946	42,732	4,129,093
	서천군	861,462	11,194	949	22,470	826,849
	청양군	2,354,832	17,888	513	44,927	2,291,504
	홍성군	2,393,187	46,849	3,105	375,683	1,967,550
	예산군	2,506,172	36,691	7,772	156,012	2,305,697
	태안군	122,704	7,135	1,595	3,732	110,242

<표 3.5-30> 행정구역별 가축사육두수(2015년)(계속)

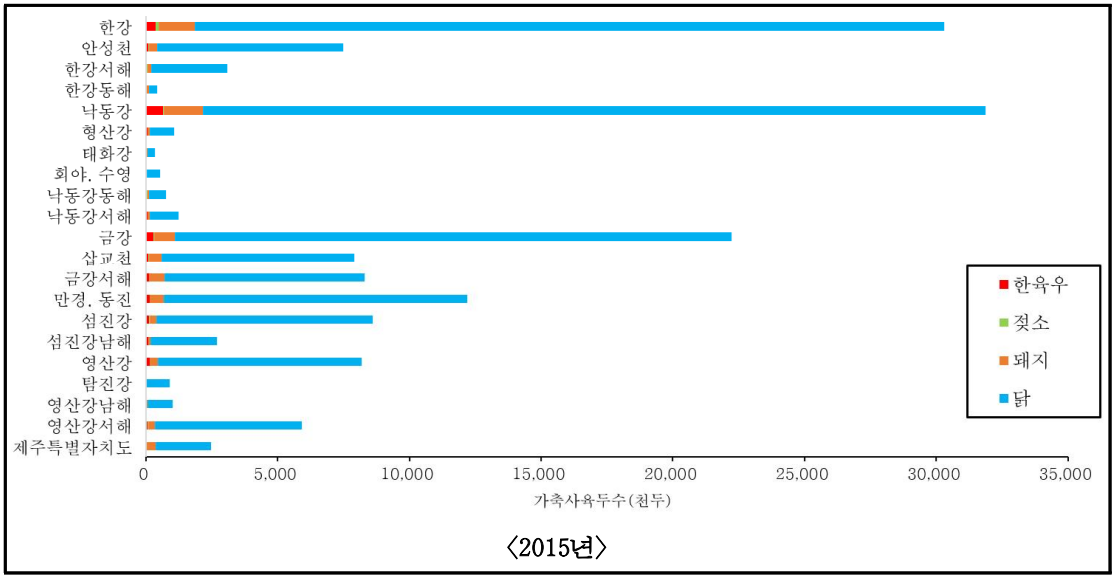
광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
전라북도		25,172,115	275,497	26,685	954,610	23,915,323
	전주시	1,458,620	2,620	69	19,702	1,436,229
	군산시	444,681	5,208	504	31,163	407,806
	익산시	3,166,230	26,770	1,487	159,943	2,978,030
	정읍시	3,121,131	58,121	4,861	207,967	2,850,182
	남원시	2,687,127	26,153	2,665	78,557	2,579,752
	김제시	2,704,398	30,440	681	140,395	2,532,882
	완주군	1,613,853	23,674	2,438	48,430	1,539,311
	진안군	1,021,273	6,463	736	30,283	983,791
	무주군	168,721	5,716	531	5,153	157,321
	장수군	172,932	20,852	77	33,430	118,573
	임실군	1,872,400	14,893	2,400	45,732	1,809,375
	순창군	1,589,142	14,354	887	28,311	1,545,590
	고창군	3,083,342	19,741	8,491	97,675	2,957,435
	부안군	2,068,265	20,492	858	27,869	2,019,046
전라남도		17,339,690	353,109	23,403	679,721	16,283,457
	목포시	4,128	1,481	10	2,200	437
	여수시	1,063,290	3,966	70	5,901	1,053,353
	순천시	646,895	10,839	2,148	39,274	594,634
	나주시	3,275,589	32,433	6,088	92,737	3,144,331
	광양시	16,295	2,194	136	5,628	8,337
	담양군	514,361	17,897	674	20,862	474,928
	곡성군	1,467,020	11,420	1,004	13,834	1,440,762
	구례군	238,932	7,109	270	18,050	213,503
	고흥군	127,765	22,128	1,196	19,364	85,077
	보성군	387,807	15,969	1,114	38,897	331,827
	화순군	407,628	10,761	1,079	37,803	357,985
	장흥군	423,576	39,635	470	17,136	366,335
	강진군	1,305,820	21,887	50	6,334	1,277,549
	해남군	716,004	25,034	910	32,344	657,716
	영암군	2,065,929	33,580	3,425	24,356	2,004,568
	무안군	1,544,998	24,115	688	131,976	1,388,159
	함평군	1,711,723	25,833	2,329	81,512	1,602,049
	영광군	1,300,588	17,866	1,372	58,778	1,222,572
	장성군	76,667	11,955	284	16,860	47,568
	완도군	11,292	7,783	62	1,303	2,144
	진도군	7,256	1,818	-	197	5,241
	신안군	26,187	7,406	24	14,375	4,382
경상북도		22,667,780	518,568	26,247	923,686	21,199,279
	포항시	548,576	20,265	1,313	27,672	499,326
	경주시	1,395,960	56,805	7,726	124,092	1,207,337
	김천시	3,351,960	28,043	4,108	40,370	3,279,439
	안동시	1,303,566	44,526	365	70,905	1,187,770
	구미시	299,531	30,811	746	41,559	226,415
	영주시	2,826,509	38,154	723	57,630	2,730,002
	영천시	2,719,842	28,499	1,850	110,063	2,579,430

<표 3.5-30> 행정구역별 가축사육두수(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	한육우	젖소	돼지	닭
경상북도	상주시	1,925,567	58,020	2,210	35,696	1,829,641
	문경시	746,016	22,883	764	29,267	693,102
	경산시	241,204	25,481	2,027	38,902	174,794
	군위군	1,082,788	12,623	715	36,250	983,200
	의성군	1,812,227	30,106	704	45,693	1,735,724
	청송군	331,793	4,589	302	7,535	319,367
	영양군	10,793	2,540	168	59	8,026
	영덕군	76,362	4,937	-	2,204	69,221
	청도군	150,444	19,275	538	52,316	78,315
	고령군	282,578	12,285	349	75,215	194,729
	성주군	1,025,494	11,511	721	35,730	977,532
	칠곡군	1,230,024	9,891	611	30,205	1,189,317
	예천군	555,028	30,266	234	29,753	494,775
	봉화군	773,947	18,079	67	24,719	731,082
	울진군	24,427	8,643	6	7,840	7,938
	울릉군	3,144	336	-	11	2,797
경상남도		11,622,218	246,029	19,294	786,186	10,570,709
	창원시	520,695	12,090	1,754	44,978	461,873
	진주시	1,129,760	11,957	1,573	48,566	1,067,664
	통영시	79,317	1,003	20	-	78,294
	사천시	186,041	10,732	2,384	38,512	134,413
	김해시	302,902	22,827	820	123,462	155,793
	밀양시	1,071,874	21,531	1,173	58,031	991,139
	거제시	263,859	2,246	29	3,110	258,474
	양산시	629,713	2,510	925	36,242	590,036
	의령군	234,507	14,174	974	34,294	185,065
	함안군	432,687	8,706	2,072	34,258	387,651
	창녕군	2,489,121	22,459	1,138	46,715	2,418,809
	고성군	594,431	14,549	2,957	71,975	504,950
	남해군	28,829	11,803	244	4,500	12,282
	하동군	177,589	13,138	1,355	12,910	150,186
	산청군	484,285	9,624	1,043	57,220	416,398
	함양군	234,879	10,391	516	35,182	188,790
	거창군	2,054,579	23,378	311	48,910	1,981,980
	합천군	707,150	32,911	6	87,321	586,912
제주특별자치도		2,470,712	23,820	2,132	337,298	2,107,462
	제주시	2,090,627	13,053	1,964	263,772	1,811,838
	서귀포시	380,085	10,767	168	73,526	295,624

2) 유역별

유역별 한육우, 젖소, 돼지 및 닭의 전체 가축사육두수를 살펴보면, 2015년 전체 가축사육두수 157.4백만두 중 금강유역이 50.6백만두로서 32.15%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 한강권역이 41.3백만두로 26.22%, 낙동강권역이 35.8백만두로 22.73%, 영산강권역이 16.0백만두로 10.15%, 섬진강권역이 11.3백만두로 7.17%, 제주도권역이 2.5백만두로 1.57% 등의 순이다. 유역별 한육우 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 한육우 2396.6천두 중 낙동강권역이 789.2천두로서 32.93%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 금강권역이 612.7천두로 25.56%, 한강권역이 512.6천두로 21.39%, 영산강권역이 260.0천두로 10.85%, 섬진강권역이 198.3천두로 8.27%, 제주도권역이 23.9천두로 1.00% 등의 순이다. 유역별 젖소 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 젖소 324.4천두 중 한강권역이 157.0천두로서 48.39%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 금강권역이 80.7천두로 24.89%, 낙동강권역이 45.6천두로 14.07%, 영산강권역이 25.2천두로 7.77%, 섬진강권역이 13.7천두로 4.22%, 제주도권역의 경우 2.1천두로 0.66%의 순이다. 유역별 돼지 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 돼지 7368.2천두 중 금강권역이 2,353.3천두로서 31.94%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 1,896.1천두로 25.73%, 낙동강권역이 1,812.4천두로 24.60% 등의 순이다. 유역별 닭 사육두수 현황을 살펴보면, 2015년 전체 닭 147,350.7천두 중 금강권역이 47,572.1천두로서 32.28%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 38,718.5천두로 26.28%, 낙동강권역이 33,144.3천두로 22.49% 등의 순이다.



<그림 3.5-25> 대권역별 가축사육두수

<표 3.5-31> 중권역별 가축사육두수(2015년)

(단위 : 두)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
전국		157,439,903	2,396,640	324,415	7,368,195	147,350,653
한강권역		41,284,155	512,585	156,975	1,896,076	38,718,519
	한강유역(10)	30,288,037	370,944	106,887	1,379,101	28,431,105
	1001(남한강상류)	115,072	15,571	527	8,916	90,057
	1002(평창강)	401,734	23,627	1,344	10,705	366,057
	1003(충주댐)	2,194,333	28,549	670	44,177	2,120,937
	1004(달천)	1,878,487	40,852	3,126	133,736	1,700,772
	1005(충주댐하류)	533,671	9,857	447	34,711	488,656
	1006(섬강)	1,358,800	39,038	3,220	61,891	1,254,653
	1007(남한강하류)	6,397,062	64,605	31,188	415,851	5,885,418
	1009(평화의댐)	430,155	4,005	1,130	17,973	407,047
	1010(춘천댐)	1,392,538	12,518	112	18,718	1,361,191
	1011(인북천)	198,224	2,627	0	2,832	192,765
	1012(소양강)	806,585	15,216	533	17,582	773,255
	1013(의암댐)	581,673	9,213	1,495	9,207	561,757
	1014(홍천강)	841,401	19,931	1,359	33,116	786,995
	1015(청평댐)	626,962	8,983	2,704	15,824	599,451
	1016(경안천)	913,200	7,177	1,356	41,223	863,444
	1017(팔당댐)	34,223	557	120	483	33,062
	1018(한강서울)	1,521,988	10,852	3,885	73,794	1,433,456
	1019(한강고양)	1,862,402	13,632	8,872	55,678	1,784,219
	1021(임진강상류	615,379	2,810	3,247	31,840	577,482
	1022(한탄강)	5,832,523	31,095	27,658	273,414	5,500,356
	1023(임진강하류)	1,591,245	9,135	13,331	73,397	1,495,382
	1024(한강하류)	160,381	1,092	562	4,035	154,693
	안성천유역(11)	7,486,787	78,870	27,826	314,940	7,065,150
	1101(안성천)	7,486,787	78,870	27,826	314,940	7,065,150
	한강서해권역(12)	3,077,334	40,923	21,508	126,295	2,888,607
	1201(한강서해)	1,151,406	19,515	2,522	46,809	1,082,559
	1202(시화호)	1,925,929	21,409	18,986	79,486	1,806,048
	한강동해권역(13)	431,997	21,848	754	75,740	333,656
	1301(양양남대천)	84,773	7,779	-	25,717	51,278
	1302(강릉남대천)	242,057	6,691	746	47,860	186,761
	1303(삼척오십천)	105,167	7,379	7	2,163	95,618
낙동강권역		35,791,557	789,242	45,643	1,812,381	33,144,291
	낙동강유역(20)	31,857,540	639,579	31,399	1,495,880	29,690,681
	2001(안동댐)	1,008,152	28,701	164	42,368	936,918
	2002(임하댐)	735,431	20,468	573	29,470	684,920
	2003(안동댐하류)	1,103,020	27,795	382	41,996	1,032,846
	2004(내성천)	3,594,140	74,791	1,135	97,619	3,420,595
	2005(영강)	973,810	29,681	1,059	28,464	914,607
	2006(병성천)	664,807	20,079	765	12,367	631,596
	2007(낙동상주)	309,674	10,027	301	7,586	291,761
	2008(위천)	2,283,596	33,911	1,248	69,488	2,178,948

<표 3.5-31> 중권역별 가축사육두수(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	2009(낙동구미)	122,163	8,079	203	10,598	103,283
	2010(감천)	2,987,017	30,931	3,750	43,998	2,908,338
	2011(낙동왜관)	1,814,979	33,119	1,500	72,760	1,707,599
	2012(금호강)	3,780,773	70,203	4,746	194,852	3,510,972
	2013(회천)	1,017,414	21,828	870	84,561	910,154
	2014(낙동고령)	745,632	15,777	655	56,748	672,452
	2015(합천댐)	2,153,239	27,886	313	60,882	2,064,158
	2016(황강)	277,091	12,921	2	34,322	229,846
	2017(낙동창녕)	1,206,949	17,036	906	38,246	1,150,762
	2018(남강댐)	2,054,496	42,049	3,353	155,977	1,853,117
	2019(남강)	1,325,947	23,862	3,465	85,779	1,212,841
	2020(낙동밀양)	1,814,462	31,579	2,310	109,778	1,670,796
	2021(밀양강)	1,032,010	40,690	2,276	108,332	880,711
	2022(낙동강하구언)	852,738	18,166	1,423	109,689	723,460
	형산강유역(21)	1,075,044	42,635	5,304	90,366	936,739
	2101(형산강)	1,075,044	42,635	5,304	90,366	936,739
	태화강유역(22)	322,449	17,132	793	38,378	266,146
	2201(태화강)	322,449	17,132	793	38,378	266,146
	회야·수영권역(23)	524,562	8,330	670	26,636	488,926
	2301(회야강)	188,497	6,393	257	18,497	163,350
	2302(수영강)	336,065	1,937	412	8,139	325,577
	낙동강동해권역(24)	767,744	39,957	2,395	56,325	669,066
	2401(왕피천)	56,607	10,717	37	8,162	37,692
	2402(영덕오십천)	256,810	10,553	483	11,623	234,150
	2403(대종천)	454,327	18,688	1,875	36,540	397,224
	낙동강남해권역(25)	1,244,217	41,609	5,081	104,796	1,092,732
	2501(가화천)	397,098	15,906	3,077	54,370	323,744
	2502(남해도)	29,050	11,864	246	4,534	12,406
	2503(거제도)	308,035	2,833	47	3,237	301,919
	2504(낙동강남해)	510,034	11,006	1,711	42,655	454,662
금강권역		50,618,817	612,668	80,736	2,353,315	47,572,099
	금강유역(30)	22,234,757	283,421	34,126	772,646	21,144,564
	3001(용담댐)	796,903	17,722	610	40,872	737,699
	3002(용담댐하류)	54,204	1,180	113	1,640	51,272
	3003(무주남대천)	124,084	4,109	393	4,152	115,430
	3004(영동천)	177,200	6,376	1,205	13,238	156,381
	3005(초강)	479,290	14,190	810	12,891	451,399
	3006(대청댐상류)	88,348	2,524	79	502	85,242
	3013(논산천)	2,393,956	22,694	2,780	128,138	2,240,344
	3014(금강하구언)	2,549,240	19,771	1,509	79,479	2,448,482
	삽교천유역(31)	7,911,982	82,072	19,968	479,372	7,330,569
	3101(삽교천)	7,911,982	82,072	19,968	479,372	7,330,569

<표 3.5-31> 중권역별 가축사육두수(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	금강서해권역(32)	8,183,385	104,664	16,656	568,897	7,493,167
	3201(대호방조제)	2,646,678	24,959	7,049	135,668	2,479,003
	3202(부남방조제)	2,863,809	45,665	5,315	213,547	2,599,282
	3203(금강서해)	2,672,898	34,041	4,293	219,682	2,414,882
	만경·동진유역(33)	12,288,694	142,510	9,985	532,400	11,603,799
	3301(기만경강)	5,728,383	51,079	3,609	213,058	5,460,637
	3302(동진강)	5,466,104	80,527	5,907	303,387	5,076,284
	3303(직소천)	1,094,207	10,904	470	15,955	1,066,878
섬진강권역		11,285,552	198,258	13,705	356,612	10,716,976
	섬진강유역(40)	8,598,354	117,756	10,217	272,000	8,198,381
	4001(섬진강댐)	2,033,776	19,359	2,155	60,882	1,951,380
	4002(섬진강댐하류)	735,253	6,425	700	16,038	732,091
	4003(오수천)	1,075,560	11,096	1,171	29,800	1,033,493
	4004(순창)	1,285,979	11,131	862	20,741	1,253,245
	4005(요천)	1,205,646	17,697	1,170	44,166	1,142,612
	4006(압록수위표)	506,633	4,321	392	7,794	494,126
	4007(주암댐)	641,638	24,529	1,642	50,785	564,682
	4008(보성강)	606,410	5,224	561	8,556	592,069
	4009(섬진강하류)	487,459	17,973	1,565	33,238	434,683
	섬진강남해(41)	2,687,198	80,503	3,488	84,612	2,518,595
	4101(섬진강서남해)	1,079,281	43,764	1,046	31,391	1,003,080
	4102(완도)	11,338	7,817	62	1,310	2,148
	4103(금산면)	77,218	3,723	194	3,393	69,909
	4104(이사천)	676,325	19,989	1,931	37,867	616,538
	4105(수어천)	540,432	4,077	235	8,966	527,154
	4106(여수시)	302,603	1,131	20	1,685	299,766
영산강권역		15,983,033	259,962	25,215	610,626	15,087,230
	영산강(50)	8,171,015	133,200	13,266	300,674	7,723,875
	5001(영산강상류)	697,539	21,116	1,002	24,380	651,042
	5002(황룡강)	186,137	12,632	421	16,954	156,130
	5003(지석천)	1,116,358	15,460	2,261	47,098	1,051,539
	5004(영산강중류)	1,938,022	20,732	3,564	51,934	1,861,793
	5005(고막원천)	830,698	12,326	1,246	36,608	780,518
	5006(영산강하류)	1,971,191	27,579	2,696	88,099	1,852,817
	5007(영암천)	937,611	15,277	1,559	11,093	909,682
	5008(영산강하구언)	493,459	8,078	519	24,508	460,354
	탐진강(51)	909,065	27,636	439	11,185	869,804
	5101(탐진강)	909,065	27,636	439	11,185	869,804
	영산강남해(52)	997,266	30,131	1,337	33,403	932,395
	5201(진도)	7,698	1,946	0	431	5,322
	5202(영암방조제)	989,568	28,185	1,337	32,972	927,073
	영산강서해(53)	5,905,687	68,995	10,172	265,364	5,561,156
	5301(주진천)	2,529,853	18,183	5,686	70,297	2,435,686
	5302(와탄천)	3,352,531	44,176	4,464	182,273	3,121,618

<표 3.5-31> 중권역별 가축사육두수(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	한육우	젖소	돼지	닭
	영산강서해(53)	5,905,687	68,995	10,172	265,364	5,561,156
	5301(주진천)	2,529,853	18,183	5,686	70,297	2,435,686
	5302(와탄천)	3,352,531	44,176	4,464	182,273	3,121,618
	5303(신안군)	23,303	6,635	22	12,794	3,851
제주도권역		2,476,790	23,925	2,142	339,185	2,111,537
	제주도(60)	2,476,790	23,925	2,142	339,185	2,111,537
	6001(제주서해)	608,897	5,168	543	81,209	521,977
	6002(제주북해)	728,223	4,556	686	92,171	630,811
	6003(제주남해)	154,546	4,385	68	29,982	120,110
	6004(제주동해)	985,124	9,816	845	135,823	838,639

나. 축산용수 이용량 현황

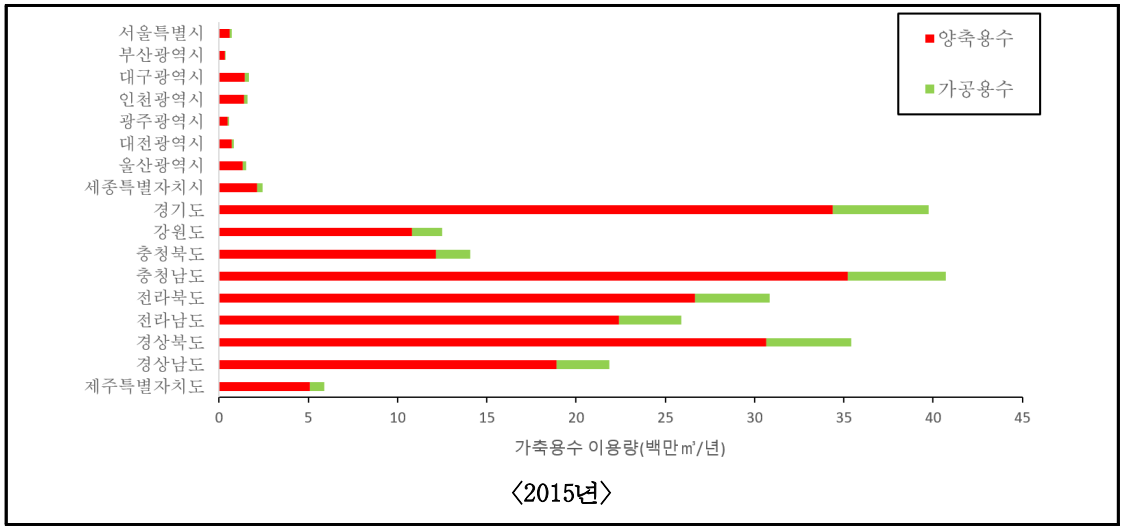
1) 행정구역별

행정구역별 축산용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 축산용수 이용량 236.6백만㎥/년 중 충청남도가 40.7백만㎥/년으로서 17.20%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 39.8백만㎥/년으로 16.8%, 경상북도가 35.4백만㎥/년으로 14.97%, 전라북도가 30.8백만㎥/년으로 13.03%, 전라남도가 25.9백만㎥/년으로 10.94%, 경상남도가 21.9백만㎥/년으로 9.24%, 충청북도가 14.1백만㎥/년으로 5.94%, 강원도가 12.5백만㎥/년으로 5.28%, 제주특별자치도가 5.9백만㎥/년으로 2.49%, 세종특별자치시가 2.5백만㎥/년으로 1.04% 대구광역시가 1.7백만㎥/년으로 0.71%, 인천광역시가 1.6백만㎥/년으로 0.68%, 울산광역시가 1.5백만㎥/년으로 0.65% 등의 순이다.

행정구역별 양축용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 양축용수 이용량 204.7백만㎥/년 중 충청남도가 35.2백만㎥/년으로서 17.20%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 34.4백만㎥/년으로 16.80%, 경상북도가 30.6백만㎥/년으로 14.97%, 전라북도가 26.7백만㎥/년으로 13.03%, 전라남도가 22.4백만㎥/년으로 10.94%, 경상남도가 18.9백만㎥/년으로 9.24%, 충청북도가 12.2백만㎥/년으로 5.94%, 강원도가 10.8백만㎥/년으로 5.28%, 제주특별자치도가 5.1백만㎥/년으로 2.49% 등의 순이다.

행정구역별 가공용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 가공용수 이용량 31,935.2천㎥/년 중 충청남도가 5492.5천㎥/년으로서 17.20%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 경기도가 5,365.6천㎥/년으로 16.80%, 경상북도가 4,780.7천㎥/년으로 14.97%, 전라북도가 4,1615.5천㎥/년으로 13.03%, 전라남도가 3,494.5천㎥/년으로 10.94%, 경상남도가 2,950.2천㎥/년으로 9.24%, 충청북도가 1,897.7천㎥/년으로 5.94%, 강원도가 1,684.7천㎥/년으로 5.28%, 제주특별자치도가 795.8천㎥/년으로 2.49% 등의 순이다.

〈그림 3.5-26〉은 광역시·도별 가축용수 이용현황을 도시한 것이며, 〈표 3.5-32〉는 2015년의 행정구역별 가축용수 이용현황을 간략히 서술한 것이다.



〈2015년〉

<그림 3.5-26> 행정구역별 가축용수 이용현황

<표 3.5-32> 행정구역별 가축용수 이용량 현황(2015년)

(단위 : 천㎥/년)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전국합계		236,648.1	204,712.9	52,486.4	17,761.7	80,681.7	53,783.0	31,935.2
서울특별시		696.7	602.7	45.6	35.1	244.2	277.7	94.0
부산광역시		359.7	311.2	37.3	29.9	80.4	163.5	48.5
대구광역시		1,681.1	1,454.2	453.7	58.3	686.1	256.2	226.9
인천광역시		1,603.1	1,386.8	418.6	117.5	499.9	350.7	216.3
광주광역시		560.8	485.1	187.6	39.0	98.4	160.1	75.7
대전광역시		843.1	729.3	109.0	0.5	185.7	434.1	113.8
울산광역시		1,526.7	1,320.7	546.8	30.2	615.7	128.0	206.0
세종특별자치시		2,450.6	2,119.9	487.6	278.5	725.3	628.5	330.7
경기도		39,760.6	34,394.9	5,051.1	7,090.3	13,342.1	8,911.4	5,365.6
	수원시	250.0	216.2	11.3	19.7	70.1	115.2	33.7
	성남시	169.2	146.4	3.5	-	142.4	0.5	22.8
	의정부시	81.2	70.3	3.3	0.4	51.6	15.0	11.0
	안양시	23.8	20.6	1.8	-	18.6	0.2	3.2
	부천시	32.4	28.0	9.2	-	18.6	0.2	4.4
	광명시	30.1	26.1	18.4	-	5.5	2.2	4.1
	평택시	2,692.1	2,328.8	267.8	598.6	688.8	773.6	363.3
	동두천시	618.6	535.1	16.9	19.3	346.6	152.3	83.5
	안산시	63.7	55.1	29.1	19.8	3.9	2.3	8.6
	고양시	795.0	687.7	102.1	169.2	163.1	253.3	107.3
	과천시	3.0	2.6	1.9	-	-	0.7	0.4
	구리시	8.1	7.0	-	6.4	-	0.7	1.1
	남양주시	509.7	440.9	152.6	98.4	96.4	93.6	68.8
	오산시	69.5	60.2	4.4	6.1	-	49.7	9.4
	시흥시	40.6	35.1	24.7	-	8.9	1.5	5.5
	군포시	37.9	32.8	8.4	-	24.1	0.3	5.1
	의왕시	7.9	6.8	4.5	-	0.8	1.5	1.1
	하남시	34.5	29.9	5.1	4.8	19.7	0.2	4.7
	용인시	2,725.8	2,358.0	234.4	114.6	1,347.4	661.6	367.8
	파주시	2,434.7	2,106.1	198.0	740.1	701.7	466.3	328.6
	이천시	5,085.9	4,399.5	427.2	1,033.2	2,345.2	593.9	686.3
	안성시	5,752.6	4,976.3	1,476.1	572.8	1,912.0	1,015.4	776.3
	김포시	809.7	700.4	117.4	113.7	191.0	278.3	109.3
	화성시	3,779.4	3,269.4	494.2	1,187.1	937.0	651.1	510.0
	광주시	328.5	284.1	94.1	43.0	26.5	120.5	44.3
	양주시	1,808.3	1,564.3	188.2	422.9	528.1	425.0	244.0
	포천시	3,841.7	3,323.2	267.3	736.7	1,168.2	1,151.0	518.4
	여주시	2,745.6	2,375.1	256.3	386.6	992.3	739.9	370.5
	연천군	2,308.9	1,997.3	117.6	456.0	836.4	587.3	311.6
	가평군	799.7	691.8	179.9	162.6	128.0	221.4	107.9
	양평군	1,872.6	1,619.9	335.4	178.4	569.5	536.6	252.7
강원도		12,484.1	10,799.4	3,881.7	837.8	3,712.8	2,367.2	1,684.7
	춘천시	1,031.6	892.4	386.3	28.7	138.3	339.1	139.2
	원주시	1,471.5	1,273.0	257.6	54.5	605.5	355.4	198.6
	강릉시	986.0	852.9	143.8	46.9	598.1	64.1	133.1
	동해시	41.2	35.6	21.1	-	2.2	12.4	5.6

<표 3.5-32> 행정구역별 가축용수 이용량 현황(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
강원도	태백시	81.0	70.1	28.9	-	22.6	18.6	10.9
	속초시	26.9	23.3	7.0	-	11.0	5.3	3.6
	삼척시	306.3	264.9	194.4	0.5	28.2	41.9	41.3
	홍천군	1,429.7	1,236.8	479.6	76.9	408.9	271.5	192.9
	횡성군	1,518.9	1,313.9	878.3	134.8	163.4	137.4	205.0
	영월군	326.2	282.2	203.0	0.1	34.8	44.3	44.0
	평창군	308.2	266.6	202.0	49.5	5.3	9.7	41.6
	정선군	189.9	164.3	161.7	-	0.4	2.2	25.6
	철원군	2,556.2	2,211.3	315.5	445.2	1,101.5	349.1	345.0
	화천군	634.6	548.9	121.3	0.7	134.9	292.0	85.6
	양구군	664.7	575.0	155.9	-	111.0	308.1	89.7
	인제군	284.1	245.8	100.7	0.1	48.1	97.0	38.3
	고성군	240.8	208.3	132.4	-	63.5	12.4	32.5
	양양군	386.4	334.3	92.2	-	235.3	6.8	52.1
충청북도		14,062.1	12,164.4	3,806.9	951.4	4,378.5	3,027.5	1,897.7
	충주시	1,759.8	1,522.3	439.9	41.5	723.4	317.6	237.5
	제천시	1,161.1	1,004.4	292.5	18.6	170.8	522.6	156.7
	청주시	3,006.1	2,600.5	1,068.5	361.4	670.2	500.4	405.7
	보은군	1,414.5	1,223.6	485.9	112.5	245.0	380.2	190.9
	옥천군	575.3	497.7	297.3	19.1	13.3	168.0	77.6
	영동군	472.8	409.0	148.5	43.3	135.6	81.7	63.8
	진천군	1,788.0	1,546.7	217.3	201.9	830.7	296.8	241.3
	괴산군	1,761.4	1,523.7	297.0	37.1	954.2	235.4	237.7
	음성군	1,637.5	1,416.6	425.3	97.3	531.6	362.3	221.0
	단양군	191.6	165.8	59.3	-	17.1	89.3	25.9
	증평군	293.8	254.2	75.5	18.9	86.7	73.1	39.6
충청남도		40,701.2	35,208.7	6,427.7	2,940.7	15,800.1	10,040.2	5,492.5
	천안시	4,469.8	3,866.6	330.5	566.3	1,349.6	1,620.1	603.2
	공주시	2,596.0	2,245.7	782.9	114.7	880.1	468.0	350.3
	보령시	3,228.6	2,792.9	440.0	183.2	1,672.4	497.3	435.7
	아산시	2,617.9	2,264.6	251.2	359.3	961.3	692.8	353.3
	서산시	2,042.7	1,767.0	460.7	134.5	449.0	722.8	275.7
	논산시	3,169.3	2,741.6	413.3	154.2	1,395.6	778.5	427.7
	계룡시	8.8	7.6	7.3	0.1	-	0.2	1.2
	당진시	4,522.7	3,912.4	579.5	479.7	1,875.7	977.5	610.3
	금산군	451.5	390.6	126.3	79.3	147.5	37.5	60.9
	부여군	2,884.2	2,495.0	413.4	106.5	467.9	1,507.1	389.2
	서천군	976.8	845.0	245.1	52.0	246.0	301.8	131.8
	청양군	2,020.9	1,748.2	391.7	28.1	492.0	836.4	272.7
	홍성군	6,968.2	6,027.9	1,026.0	170.0	4,113.7	718.2	940.3
	예산군	4,368.5	3,779.0	803.5	425.5	1,708.3	841.6	589.5
	태안군	375.3	324.7	156.3	87.3	40.9	40.2	50.7

<표 3.5-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2015년)(계속)

광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전라북도		30,838.0	26,676.5	6,033.4	1,461.0	10,453.0	8,729.1	4,161.5
	전주시	926.1	801.1	57.4	3.8	215.7	524.2	125.0
	군산시	730.3	631.7	114.1	27.6	341.2	148.8	98.6
	익산시	4,053.0	3,506.0	586.3	81.4	1,751.4	1,087.0	546.9
	정읍시	5,614.2	4,856.5	1,272.8	266.1	2,277.2	1,040.3	757.6
	남원시	2,913.7	2,520.5	572.8	145.9	860.2	941.6	393.2
	김제시	3,659.6	3,165.7	666.6	37.3	1,537.3	924.5	493.9
	완주군	2,016.2	1,744.1	518.5	133.5	530.3	561.8	272.1
	진안군	1,008.6	872.5	141.5	40.3	331.6	359.1	136.1
	무주군	309.9	268.1	125.2	29.1	56.4	57.4	41.8
	장수군	1,006.0	870.2	456.7	4.2	366.1	43.3	135.8
	임실군	1,871.3	1,618.7	326.2	131.4	500.8	660.4	252.5
	순창군	1,430.0	1,237.1	314.4	48.6	310.0	564.1	193.0
	고창군	3,521.4	3,046.2	432.3	464.9	1,069.5	1,079.5	475.2
	부안군	1,777.8	1,537.9	448.8	47.0	305.2	737.0	239.9
전라남도		25,895.3	22,400.8	7,733.1	1,281.3	7,442.9	5,943.5	3,494.5
	목포시	66.2	57.2	32.4	0.5	24.1	0.2	8.9
	여수시	624.0	539.8	86.9	3.8	64.6	384.5	84.2
	순천시	1,158.4	1,002.1	237.4	117.6	430.1	217.0	156.3
	나주시	3,707.0	3,206.8	710.3	333.3	1,015.5	1,147.7	500.3
	광양시	138.9	120.2	48.0	7.4	61.6	3.0	18.7
	담양군	960.2	830.6	391.9	36.9	228.4	173.3	129.6
	곡성군	1,135.7	982.4	250.1	55.0	151.5	525.9	153.3
	구례군	515.6	446.0	155.7	14.8	197.6	77.9	69.6
	고흥군	916.9	793.2	484.6	65.5	212.0	31.1	123.7
	보성군	1,107.2	957.8	349.7	61.0	425.9	121.1	149.4
	화순군	970.3	839.3	235.7	59.1	413.9	130.7	130.9
	장흥군	1,404.6	1,215.1	868.0	25.7	187.6	133.7	189.6
	강진군	1,176.5	1,017.7	479.3	2.7	69.4	466.3	158.8
	해남군	1,378.3	1,192.3	548.2	49.8	354.2	240.1	186.0
	영암군	2,221.0	1,921.3	735.4	187.5	266.7	731.7	299.7
	무안군	2,910.3	2,517.6	528.1	37.7	1,445.1	506.7	392.7
	함평군	2,509.2	2,170.6	565.7	127.5	892.6	584.7	338.6
	영광군	1,799.0	1,556.2	391.3	75.1	643.6	446.2	242.8
	장성군	554.1	479.3	261.8	15.5	184.6	17.4	74.8
	완도군	218.4	188.9	170.4	3.4	14.3	0.8	29.5
	진도군	50.7	43.9	39.8	-	2.2	1.9	6.8
	신안군	372.8	322.5	162.2	1.3	157.4	1.6	50.3
경상북도		35,426.5	30,645.8	11,356.6	1,437.0	10,114.4	7,737.7	4,780.7
	포항시	1,157.1	1,001.0	443.8	71.9	308.0	182.3	156.1
	경주시	4,007.3	3,466.5	1,244.0	423.0	1,358.8	440.7	540.8
	김천시	2,864.7	2,478.1	614.1	224.9	442.1	1,197.0	386.6
	안동시	2,549.0	2,205.0	975.1	20.0	776.4	433.5	344.0
	구미시	1,448.8	1,253.3	674.8	40.8	455.1	82.6	195.5
	영주시	2,893.1	2,502.7	835.6	39.6	631.0	996.5	390.4
	영천시	3,320.1	2,872.1	624.1	101.3	1,205.2	941.5	448.0

<표 3.5-32> 행정구역별 가축용수이용량 현황(2015년)(계속)

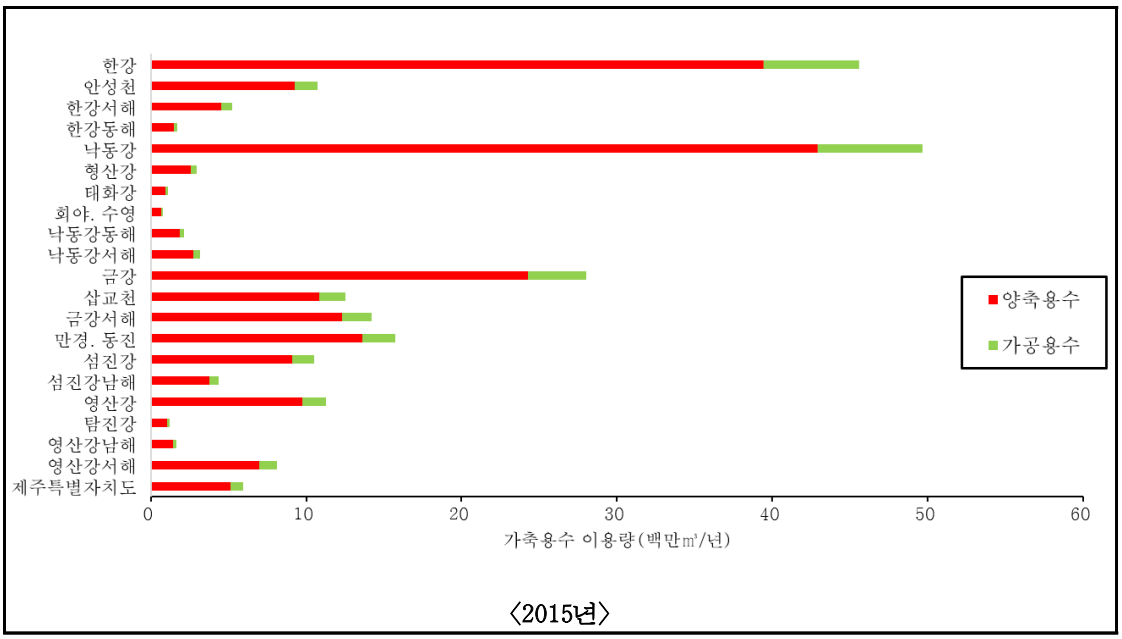
광역시도	시군	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
경상북도	상주시	2,832.6	2,450.3	1,270.6	121.0	390.9	667.8	382.3
	문경시	1,290.6	1,116.4	501.1	41.8	320.5	253.0	174.2
	경산시	1,339.6	1,158.8	558.0	111.0	426.0	63.8	180.8
	군위군	1,238.5	1,071.4	276.4	39.1	396.9	358.9	167.1
	의성군	2,117.5	1,831.7	659.3	38.5	500.3	633.5	285.8
	청송군	365.4	316.1	100.5	16.5	82.5	116.6	49.3
	영양군	79.1	68.4	55.6	9.2	0.6	2.9	10.7
	영덕군	182.1	157.5	108.1	-	24.1	25.3	24.6
	청도군	1,217.3	1,053.0	422.1	29.5	572.9	28.6	164.3
	고령군	1,367.4	1,182.8	269.0	19.1	823.6	71.1	184.5
	성주군	1,201.8	1,039.6	252.1	39.5	391.2	356.8	162.2
	칠곡군	1,173.2	1,014.9	216.6	33.5	330.7	434.1	158.3
	예천군	1,366.4	1,182.0	662.8	12.8	325.8	180.6	184.4
	봉화군	1,083.3	937.1	395.9	3.7	270.7	266.8	146.2
	울진군	321.8	278.4	189.3	0.3	85.8	2.9	43.4
	울릉군	9.8	8.5	7.4	-	0.1	1.0	1.3
경상남도		21,861.6	18,911.4	5,388.0	1,056.3	8,608.7	3,858.3	2,950.2
	창원시	1,181.3	1,021.9	264.8	96.0	492.5	168.6	159.4
	진주시	1,467.5	1,269.5	261.9	86.1	531.8	389.7	198.0
	통영시	59.7	51.6	22.0	1.1	-	28.6	8.1
	사천시	966.8	836.3	235.0	130.5	421.7	49.1	130.5
	김해시	2,258.3	1,953.6	499.9	44.9	1,351.9	56.9	304.8
	밀양시	1,772.1	1,533.0	471.5	64.2	635.4	361.8	239.1
	거제시	207.1	179.2	49.2	1.6	34.1	94.3	28.0
	양산시	829.8	717.8	55.0	50.6	396.8	215.4	112.0
	의령군	932.7	806.8	310.4	53.3	375.5	67.5	125.9
	함안군	948.8	820.7	190.7	113.4	375.1	141.5	128.0
	창녕군	2,252.5	1,948.6	491.9	62.3	511.5	882.9	304.0
	고성군	1,679.6	1,453.0	318.6	161.9	788.1	184.3	226.7
	남해군	376.4	325.6	258.5	13.4	49.3	4.5	50.8
	하동군	645.2	558.1	287.7	74.2	141.4	54.8	87.1
	산청군	1,209.7	1,046.4	210.8	57.1	626.6	152.0	163.2
	함양군	820.7	710.0	227.6	28.3	385.2	68.9	110.8
	거창군	2,066.9	1,788.0	512.0	17.0	535.6	723.4	278.9
	합천군	2,186.5	1,891.5	720.8	0.3	956.2	214.2	295.1
제주특별자치도		5,896.8	5,101.0	521.7	116.7	3,693.4	769.2	795.8
	제주시	4,558.1	3,943.0	285.9	107.5	2,888.3	661.3	615.1
	서귀포시	1,338.7	1,158.0	235.8	9.2	805.1	107.9	180.6

2) 유역별

유역별 축산용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 축산용수 236.6백만㎥/년 중 금강권역이 70.5백만㎥/년으로서 29.78%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 63.2백만㎥/년으로 26.73%, 낙동강권역이 59.8백만㎥/년으로 25.27%, 영산강권역이 22.3백만㎥/년으로 9.41%, 섬진강권역이 14.9백만㎥/년으로 6.31%, 제주도권역이 5.9백만㎥/년으로 2.50% 등의 순이다.

유역별 양축용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 양축용수 204.7백만㎥/년 중 금강권역이 60.97백만㎥/년으로서 29.78%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 54.71백만㎥/년, 낙동강권역이 51.73백만㎥/년, 영산강권역이 19.27백만㎥/년, 섬진강권역이 12.91백만㎥/년, 제주도권역이 5.13백만㎥/년 등의 순이다.

유역별 가공용수 이용량 현황을 살펴보면, 2015년 전체 가공용수 31.9백만㎥/년 중 금강권역이 9.51백만㎥/년으로서 29.78%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 한강권역이 8.54백만㎥/년, 낙동강권역이 8.07백만㎥/년, 영산강권역이 3.01백만㎥/년, 섬진강권역이 2.01백만㎥/년, 제주도권역이 0.80백만㎥/년 등의 순이다.



<그림 3.5-27> 대권역별 가축용수 이용현황

<표 3.5-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2015년)

(단위 : 천㎥/년)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
전국		236,648.1	204,712.9	52,486.4	17,761.7	80,681.7	53,783.0	31,935.2
한강권역		63,249.7	54,714.3	11,225.6	8,594.4	20,762.0	14,132.3	8,535.4
	한강유역(10)	45,609.1	39,454.2	8,123.7	5,852.1	15,101.2	10,377.4	6,154.9
	1001(남한강상류)	578.4	500.4	341.0	28.9	97.6	32.9	78.1
	1002(평창강)	973.2	841.9	517.4	73.6	117.2	133.6	131.3
	1003(충주댐)	2,219.3	1,919.8	625.2	36.7	483.7	774.1	299.5
	1004(달천)	3,642.6	3,151.0	894.7	171.2	1,464.4	620.8	491.6
	1005(충주댐하류)	923.4	798.8	215.9	24.5	380.1	178.4	124.6
	1006(섬강)	2,504.9	2,166.8	854.9	176.3	677.7	457.9	338.0
	1007(남한강하류)	11,356.7	9,824.1	1,414.8	1,707.5	4,553.6	2,148.2	1,532.6
	1009(평화의댐)	572.2	495.0	87.7	61.9	196.8	148.6	77.2
	1010(춘천댐)	1,135.2	982.0	274.1	6.1	205.0	496.8	153.2
	1011(인북천)	183.7	158.9	57.5	0.0	31.0	70.4	24.8
	1012(소양강)	967.8	837.2	333.2	29.2	192.5	282.2	130.6
	1013(의암댐)	681.5	589.5	201.8	81.9	100.8	205.0	92.0
	1014(홍천강)	1,341.8	1,160.8	436.5	74.4	362.6	287.3	181.1
	1015(청평댐)	851.8	736.8	196.7	148.1	173.3	218.8	114.9
	1016(경안천)	1,153.7	998.0	157.2	74.3	451.4	315.2	155.7
	1017(팔당댐)	41.8	36.1	12.2	6.6	5.3	12.1	5.6
	1018(한강서울)	2,059.5	1,781.6	237.7	212.7	808.0	523.2	277.9
	1019(한강고양)	2,364.3	2,045.2	298.5	485.8	609.7	651.2	319.1
	1021(임진강상류	923.3	798.7	61.5	177.8	348.6	210.8	124.6
	1022(한탄강)	8,319.5	7,196.8	681.0	1,514.3	2,993.9	2,007.6	1,122.7
	1023(임진강하류)	2,635.1	2,279.5	200.1	729.9	803.7	545.8	355.6
	1024(한강하류)	179.5	155.3	23.9	30.7	44.2	56.5	24.2
	안성천유역(11)	10,725.5	9,278.1	1,727.3	1,523.5	3,448.6	2,578.8	1,447.4
	1101(안성천)	10,725.5	9,278.1	1,727.3	1,523.5	3,448.6	2,578.8	1,447.4
	한강서해권역(12)	5,214.8	4,511.1	896.2	1,177.6	1,382.9	1,054.3	703.7
	1201(한강서해)	1,703.0	1,473.2	427.4	138.1	512.6	395.1	229.8
	1202(시화호)	3,511.8	3,037.9	468.8	1,039.5	870.4	659.2	473.9
	한강동해권역(13)	1,700.3	1,470.9	478.5	41.3	829.3	121.8	229.5
	1301(양양남대천)	544.1	470.7	170.4	-	281.6	18.7	73.4
	1302(강릉남대천)	901.2	779.6	146.5	40.9	524.1	68.2	121.6
	1303(삼척오십천)	255.0	220.6	161.6	0.4	23.7	34.9	34.4
낙동강권역		59,795.9	51,726.6	17,284.4	2,498.9	19,845.6	12,097.7	8,069.3
	낙동강유역(20)	49,641.9	42,942.9	14,006.8	1,719.1	16,379.9	10,837.1	6,699.1
	2001(안동댐)	1,668.6	1,443.5	628.6	9.0	463.9	342.0	225.2
	2002(임하댐)	1,216.5	1,052.3	448.3	31.4	322.7	250.0	164.2
	2003(안동댐하류)	1,695.2	1,466.5	608.7	20.9	459.9	377.0	228.8
	2004(내성천)	4,644.2	4,017.5	1,637.9	62.1	1,068.9	1,248.5	626.7
	2005(영강)	1,564.6	1,353.5	650.0	58.0	311.7	333.8	211.1
	2006(병성천)	979.8	847.6	439.7	41.9	135.4	230.5	132.2
	2007(낙동상주)	492.0	425.6	219.6	16.5	83.1	106.5	66.4

<표 3.5-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	2008(위천)	2,736.5	2,367.2	742.7	68.3	760.9	795.3	369.3
	2009(낙동구미)	395.1	341.8	176.9	11.1	116.1	37.7	53.3
	2010(감천)	2,804.5	2,426.0	677.4	205.3	481.8	1,061.5	378.5
	2011(낙동왜관)	2,574.9	2,227.4	725.3	82.1	796.7	623.3	347.5
	2012(금호강)	6,025.6	5,212.4	1,537.4	259.9	2,133.6	1,281.5	813.1
	2013(회천)	2,062.1	1,783.8	478.0	47.6	925.9	332.2	278.3
	2014(낙동고령)	1,442.9	1,248.2	345.5	35.8	621.4	245.4	194.7
	2015(합천댐)	2,367.4	2,047.9	610.7	17.2	666.7	753.4	319.5
	2016(황강)	858.7	742.8	283.0	0.1	375.8	83.9	115.9
	2017(낙동창녕)	1,458.3	1,261.5	373.1	49.6	418.8	420.0	196.8
	2018(남강댐)	4,033.0	3,488.8	920.9	183.6	1,708.0	676.4	544.2
	2019(남강)	2,421.0	2,094.3	522.6	189.7	939.3	442.7	326.7
	2020(낙동밀양)	3,040.2	2,629.9	691.6	126.5	1,202.1	609.8	410.3
	2021(밀양강)	2,917.1	2,523.4	891.1	124.6	1,186.2	321.5	393.7
	2022(낙동강하구언)	2,243.7	1,940.9	397.8	77.9	1,201.1	264.1	302.8
형산강유역(21)		2,954.2	2,555.5	933.7	290.4	989.5	341.9	398.7
	2101(형산강)	2,954.2	2,555.5	933.7	290.4	989.5	341.9	398.7
태화강유역(22)		1,082.0	936.0	375.2	43.4	420.2	97.1	146.0
	2201(태화강)	1,082.0	936.0	375.2	43.4	420.2	97.1	146.0
회야·수영권역(23)		796.7	689.2	182.4	36.7	291.7	178.5	107.5
	2301(회야강)	481.2	416.2	140.0	14.1	202.5	59.6	64.9
	2302(수영강)	315.5	273.0	42.4	22.6	89.1	118.8	42.6
낙동강동해권역(24)		2,158.5	1,867.2	875.1	131.1	616.8	244.2	291.3
	2401(왕피천)	392.8	339.8	234.7	2.0	89.4	13.8	53.0
	2402(영덕오십천)	543.7	470.3	231.1	26.5	127.3	85.5	73.4
	2403(대종천)	1,221.9	1,057.0	409.3	102.7	400.1	145.0	164.9
낙동강남해권역(25)		3,162.6	2,735.8	911.2	278.2	1,147.5	398.8	426.8
	2501(가화천)	1,422.3	1,230.4	348.3	168.5	595.4	118.2	191.9
	2502(남해도)	378.6	327.5	259.8	13.5	49.6	4.5	51.1
	2503(거제도)	243.0	210.2	62.0	2.6	35.4	110.2	32.8
	2504(낙동강남해)	1,118.7	967.7	241.0	93.7	467.1	166.0	151.0
금강권역		70,481.7	60,970.3	13,417.4	4,420.3	25,768.8	17,363.8	9,511.4
금강유역(30)		28,037.1	24,253.6	6,206.9	1,868.4	8,460.5	7,717.8	3,783.6
	3001(용담댐)	1,315.9	1,138.3	388.1	33.4	447.5	269.3	177.6
	3002(용담댐하류)	79.4	68.7	25.8	6.2	18.0	18.7	10.7
	3003(무주남대천)	230.2	199.1	90.0	21.5	45.5	42.1	31.1
	3004(영동천)	471.2	407.6	139.6	66.0	145.0	57.1	63.6
	3005(초강)	764.1	661.0	310.8	44.3	141.2	164.8	103.1
	3006(대청댐상류)	111.2	96.2	55.3	4.3	5.5	31.1	15.0
	3007(보청천)	1,141.4	987.3	436.2	77.9	167.8	305.4	154.0
	3008(대청댐)	1,118.0	967.1	402.9	81.7	181.7	300.8	150.9
	3009(갑천)	1,139.7	985.9	167.7	37.6	348.7	432.0	153.8

<표 3.5-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	3010(대청댐하류)	473.6	409.7	126.6	52.7	122.8	107.5	63.9
	3011(미호천)	7,998.8	6,919.4	1,582.7	879.7	2,601.9	1,855.0	1,079.4
	3012(금강공주)	7,240.7	6,263.5	1,551.2	328.2	1,961.5	2,422.5	977.1
	3013(논산천)	3,317.7	2,870.0	497.0	152.2	1,403.1	817.7	447.7
	3014(금강하구언)	2,635.2	2,279.6	433.0	82.6	870.3	893.7	355.6
	삽교천유역(31)	12,502.6	10,815.4	1,797.4	1,093.2	5,249.1	2,675.7	1,687.2
	3101(삽교천)	12,502.6	10,815.4	1,797.4	1,093.2	5,249.1	2,675.7	1,687.2
	금강서해권역(32)	14,066.8	12,168.5	2,292.1	911.9	6,229.4	2,735.0	1,898.3
	3201(대호방조제)	3,841.3	3,322.9	546.6	385.9	1,485.6	904.8	518.4
	3202(부남방조제)	5,292.3	4,578.1	1,000.1	291.0	2,338.3	948.7	714.2
	3203(금강서해)	4,933.2	4,267.5	745.5	235.0	2,405.5	881.4	665.7
	만경·동진유역(33)	15,875.2	13,732.8	3,121.0	546.7	5,829.8	4,235.4	2,142.3
	3301(기만경강)	6,522.5	5,642.3	1,118.6	197.6	2,333.0	1,993.1	880.2
	3302(동진강)	8,394.7	7,261.9	1,763.5	323.4	3,322.1	1,852.8	1,132.9
	3303(직소천)	957.9	828.6	238.8	25.7	174.7	389.4	129.3
섬진강권역		14,922.6	12,908.8	4,341.9	750.3	3,904.9	3,911.7	2,013.8
	섬진강유역(40)	10,530.0	9,109.0	2,578.8	559.4	2,978.4	2,992.4	1,421.0
	4001(섬진강댐)	2,220.5	1,920.9	424.0	118.0	666.7	712.3	299.7
	4002(섬진강댐하류)	718.9	621.9	140.7	38.3	175.6	267.2	97.0
	4003(오수천)	1,168.3	1,010.6	243.0	64.1	326.3	377.2	157.7
	4004(순창)	1,127.7	975.5	243.8	47.2	227.1	457.4	152.2
	4005(요천)	1,563.2	1,352.3	387.6	64.0	483.6	417.1	211.0
	4006(압록수위표)	441.3	381.8	94.6	21.4	85.3	180.4	59.6
	4007(주암댐)	1,606.1	1,389.3	537.2	89.9	556.1	206.1	216.7
	4008(보성강)	525.9	454.9	114.4	30.7	93.7	216.1	71.0
	4009(섬진강하류)	1,158.2	1,001.9	393.6	85.7	364.0	158.7	156.3
	섬진강남해(41)	4,392.5	3,799.8	1,763.0	191.0	926.5	919.3	592.8
	4101(섬진강서남해)	1,994.8	1,725.6	958.4	57.3	343.7	366.1	269.2
	4102(완도)	219.3	189.7	171.2	3.4	14.3	0.8	29.6
	4103(금산면)	179.0	154.8	81.5	10.6	37.1	25.5	24.1
	4104(이사천)	1,367.7	1,183.2	437.8	105.7	414.6	225.0	184.6
	4105(수어천)	454.0	392.8	89.3	12.9	98.2	192.4	61.3
	4106(여수시)	177.7	153.7	24.8	1.1	18.5	109.4	24.0
영산강권역		22,272.5	19,266.9	5,693.2	1,380.5	6,686.4	5,506.8	3,005.6
	영산강(50)	11,276.8	9,755.0	2,917.1	726.3	3,292.4	2,819.2	1,521.8
	5001(영산강상류)	1,181.3	1,021.9	462.4	54.8	267.0	237.6	159.4
	5002(황룡강)	626.9	542.3	276.6	23.0	185.7	57.0	84.6
	5003(지석천)	1,574.4	1,361.9	338.6	123.8	515.7	383.8	212.5
	5004(영산강중류)	2,193.4	1,897.4	454.0	195.1	568.7	679.6	296.0
	5005(고막원천)	1,183.6	1,023.9	269.9	68.2	400.9	284.9	159.7
	5006(영산강하류)	2,765.8	2,392.5	604.0	147.6	964.7	676.3	373.2

<표 3.5-33> 중권역별 가축용수이용량 현황(2015년)(계속)

대권역	중권역	계	양축용수					가공용수
			소계	한육우	젖소	돼지	닭	
	5007(영암천)	1,009.7	873.4	334.6	85.3	121.5	332.0	136.3
	5008(영산강하구언)	741.8	641.7	176.9	28.4	268.4	168.0	100.1
	탐진강(51)	1,236.0	1,069.2	605.2	24.0	122.5	317.5	166.8
	5101(탐진강)	1,236.0	1,069.2	605.2	24.0	122.5	317.5	166.8
	영산강남해(52)	1,663.7	1,439.2	659.9	73.2	365.8	340.3	224.5
	5201(진도)	57.0	49.3	42.6	0.0	4.7	1.9	7.7
	5202(영암방조제)	1,606.7	1,389.9	617.3	73.2	361.0	338.4	216.8
	영산강서해(53)	8,096.0	7,003.5	1,511.0	556.9	2,905.7	2,029.8	1,092.5
	5301(주진천)	2,737.8	2,368.3	398.2	311.3	769.8	889.0	369.5
	5302(외탄천)	5,025.3	4,347.1	967.5	244.4	1,995.9	1,139.4	678.2
	5303(신안군)	333.0	288.0	145.3	1.2	140.1	1.4	44.9
제주도권역		5,925.7	5,126.0	524.0	117.3	3,714.1	770.7	799.7
	제주도(60)	5,925.7	5,126.0	524.0	117.3	3,714.1	770.7	799.7
	6001(제주서해)	1,413.4	1,222.7	113.2	29.7	889.2	190.5	190.7
	6002(제주북해)	1,591.6	1,376.8	99.8	37.5	1,009.3	230.2	214.8
	6003(제주남해)	545.6	471.9	96.0	3.7	328.3	43.8	73.6
	6004(제주동해)	2,375.2	2,054.6	215.0	46.3	1,487.3	306.1	320.5

3.6 이수시설현황조사

3.6.1 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 2015년을 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 유효저수용량을 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. 금년도에는 수시 조사항목인 농업용 수리시설물과 기타이수시설을 제외하여 조사하였으며 각 관련기관에서 생산하는 문헌자료를 수집하여 자료를 정리하였다.

3.6.2 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 다목적댐 19개소, 발전용댐 15개소, 생·공용수전용댐 18개소, 농업용댐(유효저수용량 1천만㎥이상) 31개소로 총 83개소가 있으며, 2015년 기준 성덕댐과 보현산댐이 준공되었으며, 건설 중인 주요 댐 시설로서는 낙동강권역의 영주댐, 봉화댐이 있다.

댐 현황을 유역별로 살펴보면, 한강권역의 댐 현황은 총 20개소로 이 중 다목적댐이 3개소, 발전용댐 9개소, 생·공용수전용댐 2개소, 농업용댐 6개소가 위치한다. 낙동강권역은 신규댐(성덕댐, 보현산댐)을 포함해 다목적댐 9개소, 발전용댐 4개소, 생·공용수전용댐 13개소, 농업용댐 4개소, 총 30개소로 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 7개소로 다목적댐 1개소, 생·공용수전용댐 1개소, 농업용댐 5개소가 위치한다.

댐에 의한 연간용수공급 가능총량은 12,993.1백만㎥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㎥, 유효 저수량 1천만㎥ 이상의 농업용댐이 1,018.1백만㎥을 공급하고 있다. 전국 댐의 연간발전량은 총 7,411.8GWh이며, 이 중 다목적댐에 의한 연간발전량은 2,105.5GWh, 발전용댐에 의한 연간발전량은 5,306.3GWh이다.

<표 3.6-1> 목적별 댐 준공 현황

준공년도	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
총계	19개소	15개소	18개소	31개소
1921	-	-	-	옥구
1926	-	-	-	동부, 불갑
1935	-	-	-	경천
1937	-	보성강	-	-
1943	-	청평	-	-
1944	-	화천	-	탑정
1945	-	-	-	주남
1957	-	괴산	-	-
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	-
1989	합천	-	광동	대아

<표 3.6-1> 목적별 댐 준공 현황(계속)

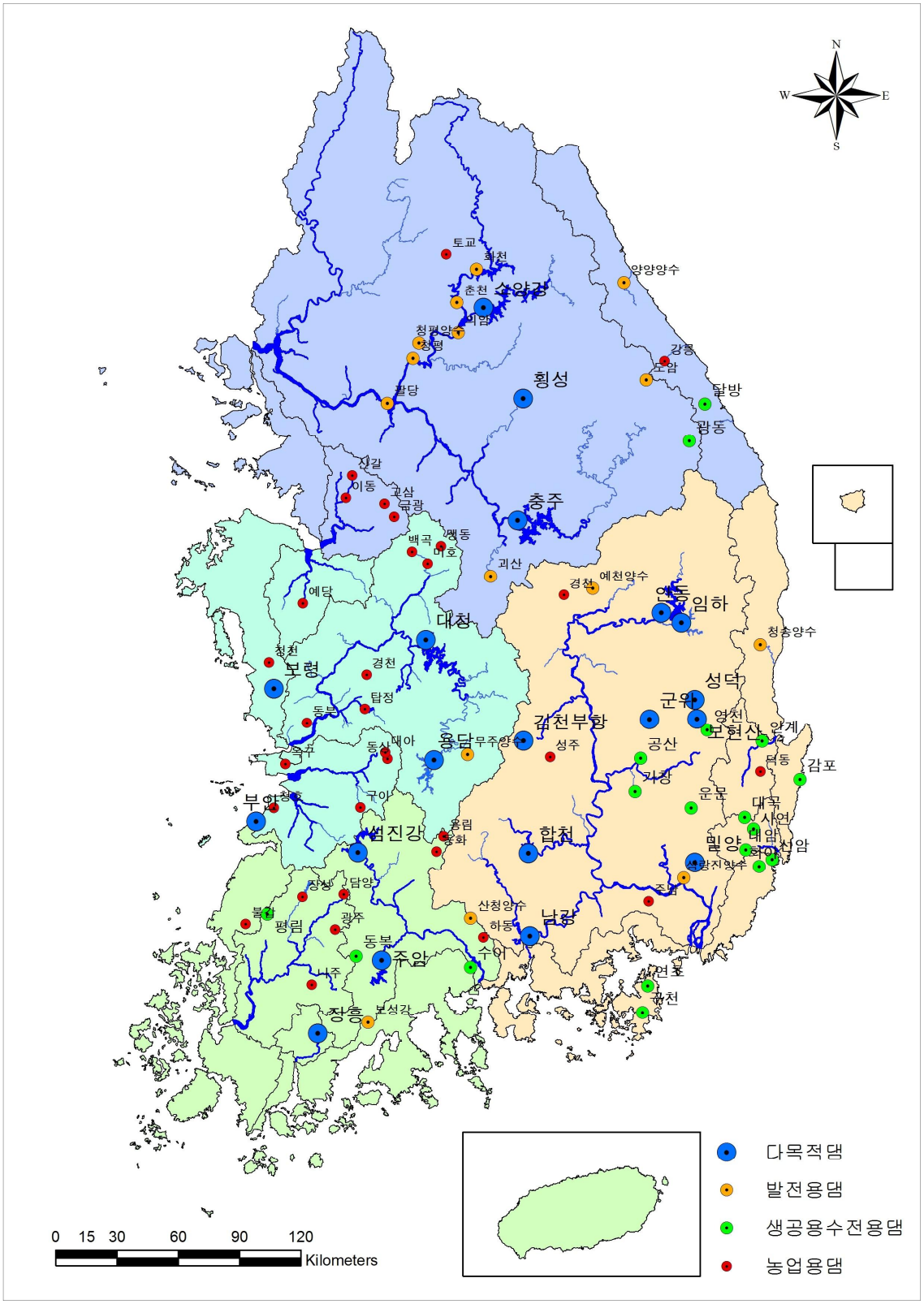
준공년도	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
1990	-	-	달방	경천
1991	-	도암(강릉)	-	-
1992	주암(본)	-	-	-
1993	임하	-	-	하동
1994	-	무주양수	운문	-
1996	부안, 주암(조)	-	-	-
1997	-	-	-	성주
1999	-	-	-	동화
2000	보령	-	-	-
2001	-	산청양수	-	-
2002	횡성, 밀양	-	-	-
2003	남강(신)	-	-	-
2005	-	-	대곡	-
2006	용담	양양양수, 청송양수	감포	용림
2007	장흥	-	평림	-
2011	-	예천양수	-	-
2012	군위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

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 ① 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)
② 농업기반시설관리 홈페이지(http://rims.ekr.or.kr)
③ 한국수력원자력(주) 홈페이지(http://www.khnp.co.kr)

<표 3.6-2> 목적별 댐 개발 현황

구 분	다목적댐	발전용댐	생·공용수전용댐	농업용댐
83개소	19개소	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)
30개소	9개소	4개소	13개소	4개소
낙동강 권역	안동 임하 군위 김천부항 합천 남강 밀양 성덕 보현산	예천양수 산청양수 삼랑진양수 청송양수	영천 운문 안계 대곡 사연 대암 선암 감포 연초 구천 가창 공산 회야	경천 성주 주남 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
7개소	1개소	0개소	1개소	5개소
영산강 권역	장흥	-	평림	담양 광주 장성 나주 불갑

〔출처〕 ① 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)
② 농업기반시설관리 홈페이지(http://rims.ekr.or.kr)
③ 한국수력원자력(주) 홈페이지(http://www.khnp.co.kr)



<그림 3.6-1> 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. 2015년 기준 한강권역 3개소, 낙동강권역 9개소, 금강권역 4개소, 섬진강권역 2개소, 영산강권역 1개소로 전국에 총 19개소가 있다.

1) 한강권역

한강권역의 다목적댐은 총 3개소가 있으며, 충주댐, 횡성댐, 소양강댐이 이에 위치한다. 한강권역은 이들로부터 연간 4,967.9백만㎥의 용수공급량과 1,125.5백만㎥의 홍수조절용량 및 1,203.9GWh의 발전량을 확보하고 있다. 한강권역에 위치한 다목적댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-3〉과 같다.

<표 3.6-3> 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(만kW)	41.2	0.1	20.0	61.3
연간발전량(GWh)	844.1	6.8	353.0	1,203.9
준공년도(년)	1986	2002	1973	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

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 연도별 평균 강수량은 1,224.4㎜, 2015년 강수량은 741.7㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 39.4%적으며, 전년도에 비해 14.9%감소하였다. 충주댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-4〉와 같다.

<표 3.6-4> 충주댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1986	10.9	8.7	26.5	42.2	69.1	138.8	280.0	173.6	85.0	123.1	26.7	20.8	1,005.4
1987	46.2	59.8	31.2	189.3	83.2	110.2	459.2	424.3	22.9	10.8	31.0	0.0	1,468.1
1988	3.4	2.7	22.2	53.7	44.8	17.0	512.0	92.3	45.9	1.6	14.7	11.2	821.5
1989	57.0	42.9	77.1	13.0	31.0	94.6	398.4	109.3	168.1	31.0	78.2	9.7	1,110.3
1990	47.1	81.4	71.0	55.3	62.3	290.9	223.5	163.1	398.3	8.2	51.7	15.7	1,468.5
1991	18.8	23.8	50.7	68.0	96.7	46.2	320.7	104.5	182.4	7.6	10.6	45.0	975.0
1992	10.9	13.8	19.6	62.5	71.0	36.6	180.7	184.1	162.6	29.8	31.4	59.8	862.8
1993	25.0	66.6	42.8	50.8	142.7	141.4	308.1	338.3	75.5	26.3	74.0	18.6	1,310.1
1994	20.0	14.5	34.4	27.3	89.3	191.5	154.4	226.5	42.9	160.3	34.1	10.3	1,005.5
1995	14.4	18.9	63.7	50.9	45.6	70.4	281.6	581.1	53.8	26.8	33.9	8.6	1,249.7
1996	34.3	48.0	109.2	45.9	33.6	182.2	220.1	115.3	22.0	65.9	56.2	22.4	955.1
1997	31.4	40.1	42.3	57.5	218.1	139.1	312.2	182.4	101.3	11.9	113.6	32.9	1,282.8
1998	3.4	23.8	28.7	131.6	84.0	190.3	298.1	458.5	126.5	59.0	42.2	2.0	1,448.1
1999	1.0	0.3	66.0	106.0	107.3	136.3	160.3	342.6	341.0	146.5	28.9	5.4	1,441.6
2000	36.1	1.6	24.5	68.1	64.4	152.0	206.5	300.1	299.4	16.0	34.2	8.7	1,211.6
2001	18.4	48.7	18.8	19.8	15.2	218.9	204.8	73.1	59.9	97.0	6.5	13.6	794.7
2002	46.0	1.2	30.5	161.1	107.5	76.0	224.8	630.0	71.3	56.1	7.9	45.4	1,457.8
2003	16.0	51.3	41.6	188.3	133.5	160.0	347.2	311.1	328.3	27.9	63.8	15.1	1,684.1
2004	7.3	30.7	32.8	76.9	107.9	337.1	411.0	265.5	128.8	0.7	21.9	10.3	1,430.9
2005	9.0	23.7	59.2	65.6	58.3	184.8	344.2	239.1	280.4	61.8	18.7	3.7	1,348.5
2006	27.2	27.4	13.1	99.6	106.8	126.7	914.2	91.3	33.6	51.5	62.4	11.8	1,565.6

<표 3.6-4> 충주댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2007	7.9	28.4	129.0	19.9	121.1	118.4	280.2	387.5	327.0	24.1	19.6	12.5	1,475.6
2008	30.2	4.3	61.1	36.2	60.5	96.0	322.0	214.6	66.4	18.6	14.6	26.2	950.7
2009	10.4	22.7	62.4	46.4	94.3	112.3	470.7	172.5	58.1	38.0	52.8	27.5	1,168.3
2010	45.5	59.5	92.2	62.9	101.7	55.6	128.6	278.5	376.8	22.5	20.0	15.2	1,258.9
2011	2.6	49.5	32.7	169.0	129.7	408.9	563.8	266.2	138.2	49.6	56.1	18.2	1,884.5
2012	10.1	2.6	65.5	113.2	50.4	80.7	325.2	324.9	163.0	51.8	47.9	49.2	1,284.5
2013	28.3	43.8	47.5	71.8	95.1	120.4	446.5	114.5	137.2	24.0	46.9	21.2	1,197.2
2014	11.2	23.4	35.3	49.9	35.4	86.0	96.9	254.2	121.6	120.5	24.2	13.0	871.6
2015	13.5	17.9	25.9	71.3	26.0	91.2	162.2	107.2	29.6	57.0	114.0	25.9	741.7
평균	21.5	29.4	48.6	75.8	82.9	140.3	318.6	250.9	148.3	47.5	41.3	19.3	1,224.4

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

충주댐의 2015년 유입량은 7월에 113.73㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 14.13㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 충주댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-5〉와 같다.

<표 3.6-5> 충주댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

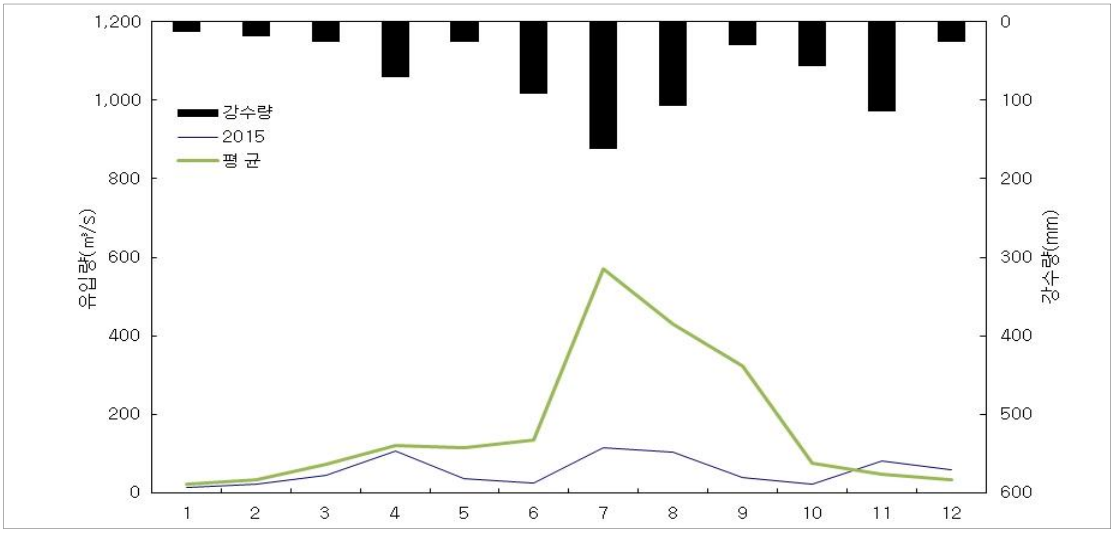
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1986	28.29	17.05	41.91	71.87	84.05	87.27	513.83	236.27	158.93	188.95	56.91	41.07
1987	43.23	143.65	114.87	128.26	88.58	196.73	927.11	923.35	325.22	36.97	36.45	22.68
1988	18.45	13.80	19.56	41.98	27.43	39.60	1,082.29	105.73	110.34	48.51	18.53	14.59
1989	25.06	22.60	197.72	118.59	36.26	79.09	738.50	202.90	306.94	68.43	169.43	39.75
1990	29.33	156.52	173.22	196.13	154.80	631.63	544.65	190.47	1,284.13	50.86	44.74	35.08
1991	20.75	22.90	77.81	194.72	122.63	71.00	601.37	260.10	208.54	68.15	25.69	28.55
1992	25.96	20.63	94.58	120.18	146.48	35.53	124.94	309.54	258.70	82.99	43.77	47.55
1993	33.39	63.72	73.42	111.46	230.05	151.66	546.45	790.01	122.49	37.59	41.70	31.13
1994	18.67	13.84	22.76	54.49	69.43	66.13	406.57	169.82	75.96	172.97	55.32	30.13
1995	16.88	11.53	45.76	83.74	53.93	32.86	396.93	1,214.70	190.66	34.14	24.49	13.95
1996	13.30	11.16	67.10	104.02	61.07	163.56	351.24	116.53	51.53	29.29	40.45	26.16
1997	19.15	18.95	70.88	94.74	287.95	166.82	603.15	267.16	68.52	24.54	67.63	117.88
1998	28.79	42.01	71.10	238.19	97.89	120.07	547.79	1,169.13	81.60	192.68	41.83	29.38
1999	14.42	10.40	36.91	214.96	77.50	103.57	126.06	630.08	756.30	187.53	90.98	31.87
2000	32.64	12.51	17.21	47.68	50.81	73.73	213.92	457.74	695.12	51.33	24.89	14.44
2001	12.91	19.69	100.68	54.77	16.80	94.16	271.14	118.33	40.06	65.93	26.47	15.97
2002	25.30	19.59	32.93	90.75	246.60	42.99	237.21	1,116.87	503.22	78.57	25.33	27.08

<표 3.6-5> 충주댐 월평균 유입량 현황(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2003	15.40	27.40	101.80	310.40	289.90	151.20	645.10	479.90	955.90	61.50	56.60	43.40
2004	20.35	26.64	50.31	62.82	128.32	575.56	943.63	408.70	239.41	51.28	29.06	21.98
2005	11.04	11.98	45.78	135.65	53.18	100.97	625.44	378.34	445.04	226.80	39.62	15.91
2006	16.81	22.76	27.98	141.85	125.79	81.33	2,150.75	168.92	52.07	46.35	32.36	26.81
2007	13.90	21.40	108.60	126.90	100.80	61.40	441.00	715.40	827.50	66.30	30.80	21.00
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
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
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
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
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
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
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
2015	14.13	21.79	45.00	105.88	35.07	25.69	113.73	102.15	38.51	20.46	81.94	59.35
평균	20.64	32.58	71.78	120.62	115.34	135.36	571.68	428.43	323.90	76.48	46.24	32.13

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-2> 충주댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

충주댐의 2015년 방류량은 본댐이 3월에 85.84㎥/s, 조정지댐이 4월에 107.47㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 14.55㎥/s, 31.53㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 충주댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-6〉 및 〈표 3.6-7〉, 〈표 3.6-8〉과 같다.

<표 3.6-6> 충주댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	0.00	10.60	97.20
	계	86.60	0.00	10.60	97.20
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	0.00	10.60	97.20
	계	86.60	0.00	10.60	97.20
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	0.00	10.60	97.20
	계	86.60	0.00	10.60	97.20
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	9.10	10.60	106.30
	계	86.60	9.10	10.60	106.30
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	21.80	10.60	119.00
	계	86.60	21.80	10.60	119.00
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	28.00	10.60	125.20
	계	86.60	28.00	10.60	125.20
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	18.00	10.60	115.20
	계	86.60	18.00	10.60	115.20
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	23.70	10.60	120.90
	계	86.60	23.70	10.60	120.90
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	10.60	10.60	107.80
	계	86.60	10.60	10.60	107.80
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	8.00	10.60	105.20
	계	86.60	8.00	10.60	105.20
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	0.00	10.60	97.20
	계	86.60	0.00	10.60	97.20
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	86.60	0.00	10.60	97.20
	계	86.60	0.00	10.60	97.20
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	86.60	9.93	10.60	107.13
	백만㎥	2,731.02	313.26	334.28	3,378.56
총 계	㎥/s	86.60	9.93	10.60	107.13
	백만㎥	2,731.02	313.26	334.28	3,378.56

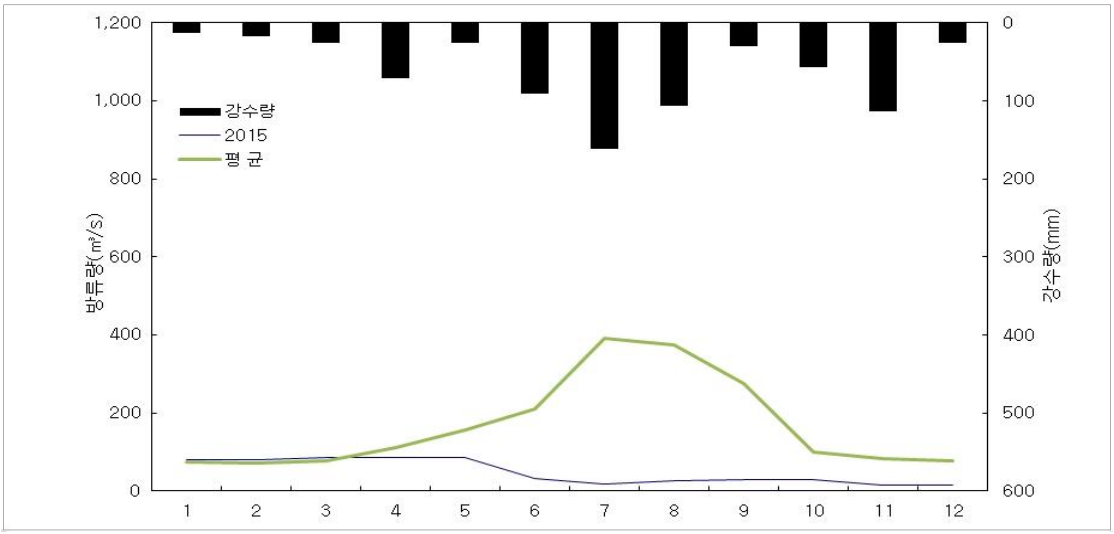
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-7> 충주댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1987	103.80	113.70	135.50	156.40	186.60	370.00	477.50	843.40	561.60	119.80	55.10	29.30	8,316.0
1988	27.60	36.30	53.70	89.10	89.50	94.80	596.40	315.70	113.20	59.10	61.30	75.00	4,276.4
1989	65.50	66.60	56.40	102.30	97.00	195.90	266.90	379.40	205.70	128.30	96.70	139.20	4,751.7
1990	78.80	74.80	143.00	240.50	301.40	438.20	664.60	184.50	1,169.20	86.40	62.20	74.40	9,238.2
1991	60.70	55.60	51.70	114.40	194.90	312.70	306.60	312.50	103.50	105.10	92.40	65.40	4,687.3
1992	32.80	34.40	55.80	130.60	176.00	246.60	114.60	64.70	98.90	111.40	104.00	135.60	3,437.3
1993	42.10	37.40	73.90	126.10	250.50	355.70	289.10	707.90	141.20	70.80	68.80	59.40	5,884.3
1994	67.00	67.00	78.60	132.40	109.20	119.60	254.70	73.50	75.80	57.50	68.50	80.70	3,121.0
1995	81.70	87.20	81.20	93.00	106.30	111.10	65.30	950.10	409.20	68.20	65.90	59.50	5,754.1
1996	62.70	64.70	47.20	102.70	149.20	260.20	214.90	115.50	41.00	41.60	66.90	63.00	3,235.9
1997	65.70	73.10	37.80	34.40	55.90	325.20	467.80	232.80	98.80	71.40	52.20	67.90	4,176.8
1998	53.80	55.50	77.10	171.60	209.20	206.70	420.00	1,062.40	81.70	77.00	104.60	65.20	6,860.0
1999	70.00	70.50	64.70	98.10	166.80	283.10	132.20	400.60	528.90	239.90	130.40	103.40	6,021.6
2000	91.78	102.92	65.08	70.99	86.64	129.09	158.71	305.87	448.39	172.65	167.29	101.24	4,993.5
2001	65.49	52.32	45.32	64.71	89.88	89.02	221.24	191.74	65.21	54.24	45.88	40.11	2,709.3
2002	38.20	39.30	38.83	37.14	111.11	140.24	118.16	993.39	448.54	82.59	81.89	59.27	5,790.8
2003	56.10	59.90	60.20	114.20	568.50	234.40	389.60	394.30	881.30	89.80	60.90	62.80	7,833.2
2004	86.43	65.98	81.42	91.37	146.42	625.58	875.15	435.54	107.91	81.68	81.75	73.84	7,278.4
2005	79.27	70.75	71.64	69.46	100.38	121.78	489.40	323.40	192.64	262.76	150.76	153.59	5,522.2
2006	81.83	74.40	70.74	71.22	135.76	191.82	1,611.64	467.13	94.49	74.47	69.77	69.18	8,012.3
2007	69.16	69.38	69.06	76.07	102.21	151.99	241.98	520.87	685.30	121.91	99.60	80.82	6,023.6
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	3,532.6
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	4,050.0
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	4,926.9
2011	109.50	91.30	80.20	80.30	326.30	396.50	1,301.60	537.70	118.00	98.20	94.90	95.20	8,835.0
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	4,986.8
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	4,823.4
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	2,707.2
2015	79.09	78.93	85.84	85.59	85.11	32.71	16.47	25.15	28.97	29.67	16.35	14.55	1,514.7
평균	73.45	71.31	78.00	110.67	157.00	210.82	391.13	374.31	275.20	99.06	82.89	78.64	5,286.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



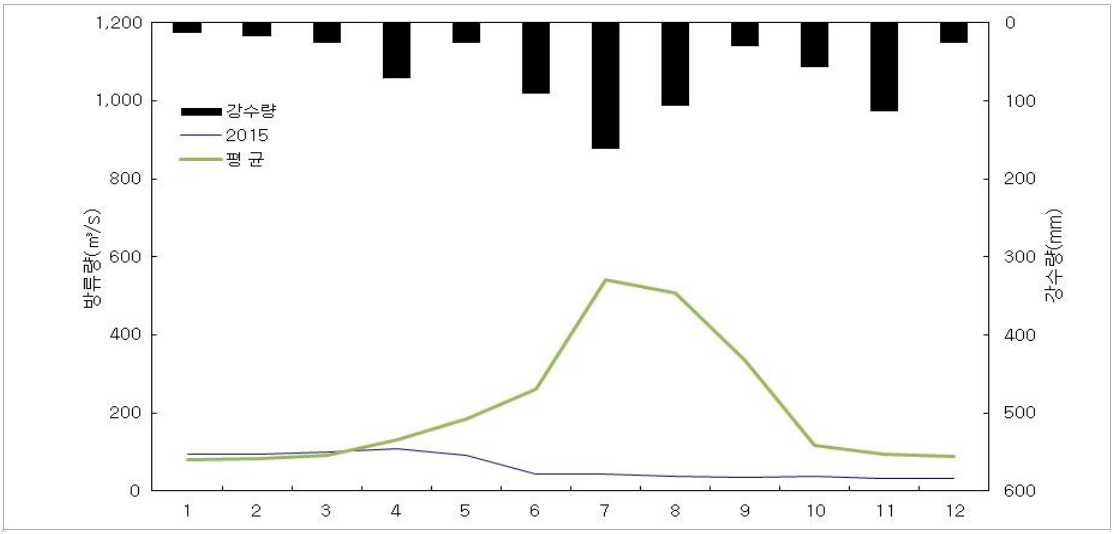
<그림 3.6-3> 충주댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-8> 충주 조정지댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1987	122.60	140.80	143.60	167.00	225.40	472.50	756.90	1,255.10	631.20	127.00	64.60	40.60	10,956.3
1988	32.20	39.50	60.70	81.20	90.80	95.00	856.80	359.40	121.60	63.90	65.40	78.70	5,168.4
1989	71.30	73.50	79.90	106.50	97.70	210.50	373.40	447.10	317.90	138.80	109.00	135.00	5,703.6
1990	86.30	115.00	129.00	270.80	344.00	624.30	967.80	236.00	1,189.70	100.10	69.60	71.70	11,044.8
1991	66.60	67.40	77.10	139.90	213.90	376.50	546.80	404.00	139.10	112.00	90.20	72.50	6,094.5
1992	43.70	40.60	61.10	144.00	213.30	262.00	146.00	98.40	122.20	127.00	117.50	146.10	4,009.9
1993	52.50	60.10	89.70	133.20	308.00	410.90	432.90	882.60	197.50	81.00	83.00	70.70	7,418.3
1994	74.80	72.60	90.80	137.30	113.10	137.10	337.00	130.40	93.00	91.00	77.10	87.10	3,803.2
1995	85.80	92.70	89.30	101.40	107.40	109.30	115.60	1,308.80	471.60	74.20	73.60	64.10	7,125.7
1996	66.80	67.70	64.00	109.80	155.70	333.80	296.50	133.90	48.40	47.70	79.00	68.50	3,875.2
1997	65.40	71.60	53.40	48.10	100.90	421.00	762.00	370.90	111.00	78.20	74.60	94.40	5,955.3
1998	61.80	67.70	88.70	252.10	264.10	248.60	626.90	1,273.10	104.20	130.60	127.50	78.80	8,822.4
1999	74.60	75.40	76.60	137.00	195.50	366.90	161.00	557.60	585.00	337.40	163.40	113.80	7,490.2
2000	100.44	109.38	72.40	79.17	89.15	162.26	224.02	483.57	625.15	178.96	187.07	109.97	6,366.5
2001	71.74	62.76	69.73	67.37	87.91	137.30	274.69	230.22	65.72	56.90	48.37	41.67	3,208.8
2002	44.12	40.94	40.73	48.08	159.81	139.47	133.30	1,253.75	535.52	98.19	91.41	71.13	7,034.0
2003	67.00	75.70	85.20	179.60	695.30	283.50	645.40	601.10	987.80	99.30	68.60	71.10	10,186.6
2004	87.64	73.47	98.12	107.62	177.46	821.47	1,072.88	526.48	146.94	90.06	85.37	80.36	8,901.1
2005	81.36	74.24	75.51	81.36	101.88	162.79	689.82	465.71	304.68	320.64	156.75	157.81	7,078.0
2006	85.43	83.79	75.87	94.72	154.97	215.68	2,043.34	542.61	100.11	75.49	73.85	71.49	9,625.2
2007	69.56	73.06	86.55	96.09	114.01	161.04	370.53	707.14	901.62	155.14	110.19	83.23	7,714.2
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	4,337.9
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	4,663.3
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	6,056.3
2011	109.40	94.50	86.30	96.50	444.50	566.20	1,644.70	743.20	159.70	106.00	100.00	110.00	11,308.5
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	6,711.5
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	6,291.1
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	3,462.1
2015	95.44	93.28	100.24	107.47	91.55	42.71	42.18	36.33	35.29	38.89	33.28	31.53	1,960.9
평균	80.34	81.86	91.55	131.79	184.33	260.48	541.62	505.96	333.66	117.41	94.25	87.82	6,633.6

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-4> 충주 조정지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 209.0㎢이며, 총 저수용량 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 연도별 평균 강수량은 1,449.1㎜, 2015년 강수량은 760.6㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 47.5%적으며, 전년도에 비해 2.3%감소하였다. 횡성댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-9〉와 같다.

<표 3.6-9> 횡성댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2001	24.0	58.4	39.5	25.6	27.1	222.2	499.7	68.1	38.0	86.3	4.4	6.6	1,099.9
2002	48.3	2.4	31.3	152.2	94.4	108.2	246.8	516.6	68.7	81.3	11.4	31.7	1,393.3
2003	17.2	44.2	36.5	182.0	116.5	155.4	451.4	380.5	397.0	32.5	55.1	10.3	1,878.6
2004	13.2	54.4	23.5	72.5	149.0	230.8	548.5	248.8	209.6	2.3	43.4	30.1	1,626.1
2005	2.5	18.6	49.1	99.2	67.7	328.9	368.5	312.9	285.9	71.6	31.0	2.3	1,638.2
2006	38.4	22.4	22.2	105.6	114.4	174.5	1,266.8	119.5	20.0	46.9	79.5	15.4	2,025.6
2007	5.7	28.0	135.3	43.4	135.2	69.7	287.5	514.6	299.1	22.2	28.6	5.1	1,574.4
2008	12.0	9.0	86.1	37.9	91.5	108.9	446.1	214.0	69.0	24.4	15.8	27.3	1,142.0
2009	1.5	26.4	69.3	47.1	107.9	108.3	694.0	227.7	35.5	55.8	50.8	17.8	1,442.3
2010	41.1	46.4	70.1	74.9	106.1	60.0	220.2	308.0	420.1	29.3	37.8	12.7	1,426.8
2011	0.8	32.6	22.5	165.2	98.5	360.1	719.3	220.2	84.3	36.3	41.4	6.7	1,788.0
2012	1.6	1.0	38.5	132.8	40.7	161.9	313.4	401.0	154.1	76.1	62.0	44.0	1,427.1
2013	21.4	62.4	57.1	73.4	108.4	93.1	910.7	135.6	167.4	12.9	63.4	29.4	1,735.2
2014	14.3	26.3	16.2	33.6	51.0	98.4	142.5	191.4	97.3	69.6	27.0	11.0	778.6
2015	15.0	17.7	16.3	89.3	33.6	56.6	211.2	82.3	43.8	59.9	102.2	32.7	760.6
평균	17.1	30.0	47.6	89.0	89.5	155.8	488.4	262.8	159.3	47.2	43.6	18.9	1,449.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

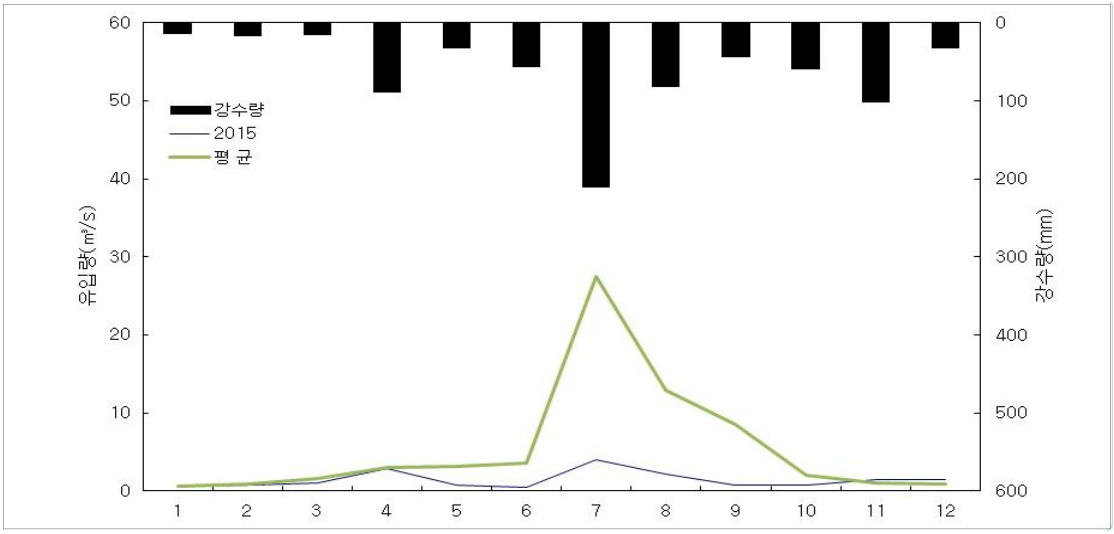
횡성댐의 2015년 유입량은 7월에 3.97㎥/s로 가장 높았으며, 6월이 0.52㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 횡성댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-10〉과 같다.

<표 3.6-10> 횡성댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2001	0.34	0.66	1.79	1.16	0.54	2.92	25.24	4.55	0.28	1.31	0.35	0.31
2002	0.59	0.18	0.55	3.28	3.36	1.00	7.40	30.03	4.61	1.04	0.25	0.62
2003	0.50	0.60	2.00	7.20	7.90	4.10	22.70	25.20	31.70	5.40	1.10	0.50
2004	0.73	1.23	1.07	1.27	3.95	7.47	34.70	8.73	8.00	1.42	0.98	0.68
2005	0.38	0.35	1.04	3.81	1.37	10.33	21.32	15.59	9.15	7.79	1.59	0.72
2006	0.97	0.98	1.21	3.85	2.64	3.07	85.66	4.67	1.24	0.94	0.98	0.69
2007	0.50	0.70	2.90	2.80	2.80	0.20	6.90	28.90	17.40	2.20	1.20	0.80
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
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
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
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
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
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
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
2015	0.58	0.81	1.02	2.95	0.80	0.52	3.97	2.10	0.75	0.66	1.48	1.54
평균	0.65	0.95	1.67	3.02	3.10	3.52	27.46	12.99	8.59	2.09	1.08	0.87

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-5> 횡성댐 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

횡성댐의 2015년 방류량은 6월에 2.15㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 0.98㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 횡성댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-11〉 및 〈표 3.6-12〉와 같다.

<표 3.6-11> 횡성댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.00	1.80	4.10
	계	2.30	0.00	1.80	4.10
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.00	1.50	3.80
	계	2.30	0.00	1.50	3.80
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.00	0.90	3.20
	계	2.30	0.00	0.90	3.20
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.40	0.50	3.20
	계	2.30	0.40	0.50	3.20
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	1.10	1.80	5.20
	계	2.30	1.10	1.80	5.20
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	1.10	2.10	5.50
	계	2.30	1.10	2.10	5.50
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	1.10	0.00	3.40
	계	2.30	1.10	0.00	3.40
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	1.10	0.00	3.40
	계	2.30	1.10	0.00	3.40
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.80	0.40	3.50
	계	2.30	0.80	0.40	3.50
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.30	0.20	2.80
	계	2.30	0.30	0.20	2.80
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.20	1.20	3.70
	계	2.30	0.20	1.20	3.70
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.30	0.00	1.30	3.60
	계	2.30	0.00	1.30	3.60
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	2.30	0.51	0.98	3.78
	백만㎥	72.53	16.03	30.75	119.31
총 계	㎥/s	2.30	0.51	0.98	3.78
	백만㎥	72.53	16.03	30.75	119.31

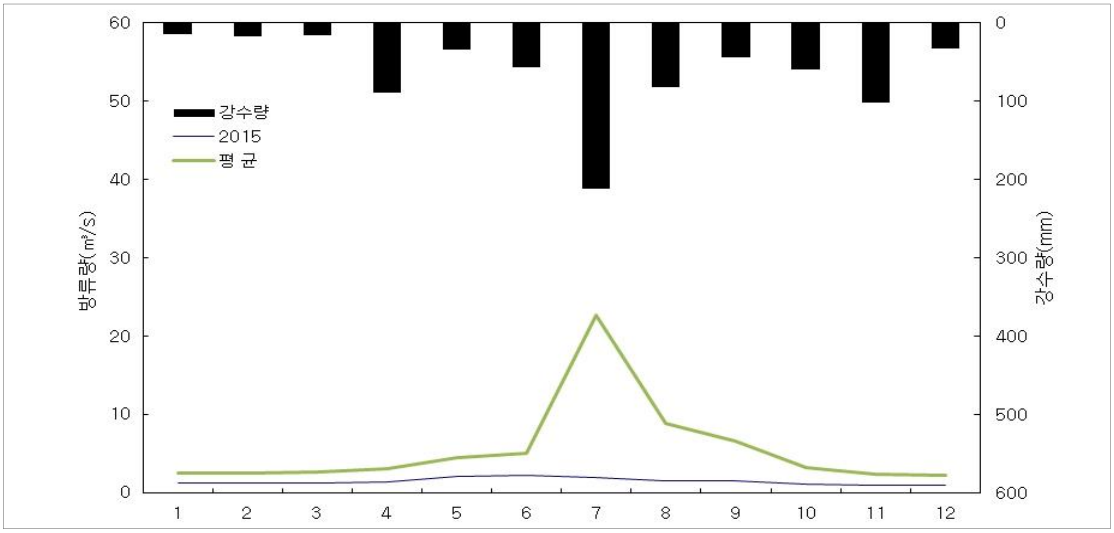
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-12> 횡성댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2001	2.74	2.31	2.13	3.11	2.16	2.69	18.22	2.91	2.76	1.71	1.49	1.62	116.0
2002	1.41	1.75	1.46	1.60	2.81	2.84	2.86	20.20	3.71	2.35	2.51	2.65	122.2
2003	2.10	3.00	3.00	3.60	8.60	9.50	19.90	22.70	25.20	10.30	3.30	1.70	298.0
2004	2.39	2.26	2.53	3.21	3.27	3.41	34.02	7.05	2.23	2.28	3.45	3.60	185.0
2005	2.59	2.02	2.48	2.68	3.89	3.33	20.88	13.06	4.05	5.43	2.91	2.76	175.3
2006	3.82	3.75	3.51	3.60	6.45	5.57	74.58	3.63	2.77	1.41	1.33	1.81	298.5
2007	2.33	2.25	2.19	2.73	3.39	5.14	2.81	20.13	11.62	3.49	2.40	3.50	163.5
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	128.9
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	159.0
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	205.2
2011	4.10	3.70	3.60	3.30	8.70	10.80	53.50	11.90	3.50	2.30	2.10	2.10	290.9
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	131.7
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	246.3
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	67.9
2015	1.36	1.31	1.33	1.38	2.08	2.15	1.91	1.53	1.49	1.08	1.06	0.98	46.4
평균	2.56	2.49	2.69	3.05	4.46	5.06	22.74	8.81	6.68	3.19	2.36	2.29	175.7

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-6> 횡성댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

다) 소양강다목적댐(1012 소양강댐 유역)



소양강댐은 제2차 경제개발 5개년 계획과 4대강 유역종합개발사업의 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 연도별 평균 강수량은 1,214.3㎜, 2015년 강수량은 844.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 30.5%적으며, 전년도에 비해 15.0%증가하였다. 소양강댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-13〉과 같다.

<표 3.6-13> 소양강댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1974	8.9	18.0	34.1	117.5	222.6	76.6	223.1	250.4	80.5	47.2	14.9	13.3	1,107.1
1975	22.3	2.3	41.7	76.4	53.7	82.1	548.4	144.7	199.9	24.3	26.8	19.6	1,242.2
1976	8.4	95.9	9.0	40.0	63.4	58.2	154.0	519.7	69.7	51.0	23.1	29.5	1,121.9
1977	5.9	0.1	20.3	194.1	55.3	59.4	214.0	140.1	42.8	14.5	88.2	37.0	871.7
1978	11.3	39.3	58.4	21.4	23.3	371.7	200.6	331.0	57.3	57.0	6.7	25.0	1,203.0
1979	17.1	21.2	57.7	114.6	101.1	292.5	161.8	256.3	46.5	18.9	3.8	24.6	1,116.1
1980	15.2	0.4	15.1	153.2	55.5	62.3	295.3	136.6	47.4	26.5	13.4	28.4	849.3
1981	19.5	10.8	28.1	59.8	129.6	154.8	470.6	244.1	217.6	29.5	27.4	7.7	1,399.5
1982	17.2	3.2	37.4	18.8	160.6	61.5	129.1	355.3	3.1	25.8	108.1	33.7	953.8
1983	8.8	11.6	46.9	96.0	26.2	74.2	321.5	137.2	134.0	35.1	15.1	8.5	915.1
1984	8.6	19.2	23.4	66.5	64.9	104.8	304.1	327.0	451.9	9.8	29.5	20.5	1,430.2
1985	24.8	9.5	45.0	63.3	119.7	25.1	111.4	228.4	208.2	139.5	29.9	35.5	1,040.3
1986	9.1	8.2	38.9	52.5	49.9	87.3	197.6	253.0	98.4	102.9	25.4	23.3	946.5
1987	40.4	38.1	35.6	44.1	85.5	122.8	339.3	483.5	39.6	16.6	55.7	0.6	1,301.8
1988	4.2	4.3	27.9	45.0	42.0	82.1	394.3	59.1	82.4	4.8	20.5	8.5	775.1
1989	46.7	22.9	107.0	12.1	50.1	104.8	337.7	173.4	137.9	65.1	108.6	7.8	1,174.1
1990	34.6	79.6	84.8	65.8	128.4	323.3	408.7	211.0	595.1	16.8	47.8	21.8	2,017.7
1991	19.1	40.6	30.1	87.0	81.6	75.1	394.1	143.1	206.6	21.7	20.2	45.4	1,164.6
1992	13.8	59.9	9.7	67.0	137.6	85.4	180.4	361.8	117.5	34.8	62.5	76.2	1,206.6
1993	9.9	47.7	22.5	83.5	154.6	190.7	269.9	259.3	57.8	18.1	51.1	13.0	1,178.1
1994	10.2	4.6	21.7	37.2	116.0	113.1	137.3	210.3	47.6	141.9	43.1	9.2	892.2

<표 3.6-13> 소양강댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1995	8.0	7.6	53.5	41.5	38.1	62.3	359.7	770.6	51.9	21.2	48.2	3.7	1,466.3
1996	17.5	5.0	73.4	72.0	19.6	205.7	385.8	80.8	21.1	47.0	37.6	12.5	978.0
1997	18.5	31.8	16.3	32.9	320.4	167.7	249.3	120.4	193.8	22.4	97.4	35.6	1,306.5
1998	13.4	34.1	32.4	126.6	89.8	163.9	308.8	498.0	99.9	36.6	54.7	3.9	1,462.1
1999	5.6	1.3	47.2	80.1	87.8	82.5	258.8	527.8	325.1	101.5	17.9	8.5	1,544.1
2000	33.9	3.0	13.9	27.8	96.8	108.0	187.8	396.6	175.2	11.7	24.9	19.4	1,099.0
2001	18.9	32.4	16.1	20.8	12.4	173.1	429.9	86.8	50.1	91.6	9.2	12.6	953.9
2002	47.6	2.2	32.4	128.5	65.8	72.1	236.6	551.9	63.2	56.3	6.4	42.5	1,305.5
2003	18.5	32.5	23.5	155.4	96.4	110.2	271.7	531.0	342.4	30.0	77.5	4.8	1,693.9
2004	6.1	65.0	15.5	84.1	121.4	138.4	495.7	261.7	219.4	4.1	45.9	24.1	1,481.4
2005	16.6	28.9	37.4	78.5	72.2	214.8	248.9	245.8	202.9	40.5	36.4	2.8	1,225.7
2006	39.2	13.4	14.3	96.8	110.8	185.7	832.3	79.7	39.1	121.5	76.9	15.2	1,624.9
2007	9.6	13.8	105.5	46.3	127.0	62.1	193.3	449.5	292.8	25.2	16.3	7.4	1,348.8
2008	18.0	7.3	66.3	30.5	97.1	94.7	410.5	284.1	71.0	26.9	19.0	34.1	1,159.5
2009	2.7	28.6	64.8	69.4	90.8	210.0	557.2	286.8	17.9	47.7	60.5	18.0	1,454.3
2010	30.4	31.0	64.2	63.7	114.8	43.6	163.1	376.6	336.5	35.7	23.4	19.7	1,302.8
2011	1.0	39.6	19.5	147.8	109.6	356.5	667.9	110.4	70.2	27.6	68.9	20.4	1,639.3
2012	5.6	0.7	36.6	128.2	35.8	95.1	236.2	298.9	141.3	63.5	57.3	41.2	1,140.4
2013	18.5	43.4	47.3	63.2	80.1	81.5	620.6	137.5	144.5	16.6	54.5	22.7	1,330.4
2014	12.7	21.0	12.8	48.3	50.7	61.9	110.6	196.7	122.0	58.4	28.5	10.6	734.2
2015	10.2	19.6	11.2	88.8	28.8	63.1	248.7	145.7	26.3	52.7	126.6	22.3	844.0
평균	16.9	23.8	38.1	74.9	90.2	127.6	315.9	277.7	141.6	43.8	43.1	20.7	1,214.3

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

소양강댐의 2015년 유입량은 8월에 96.87㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 3.11㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 소양강댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-14〉와 같다.

<표 3.6-14> 소양강댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

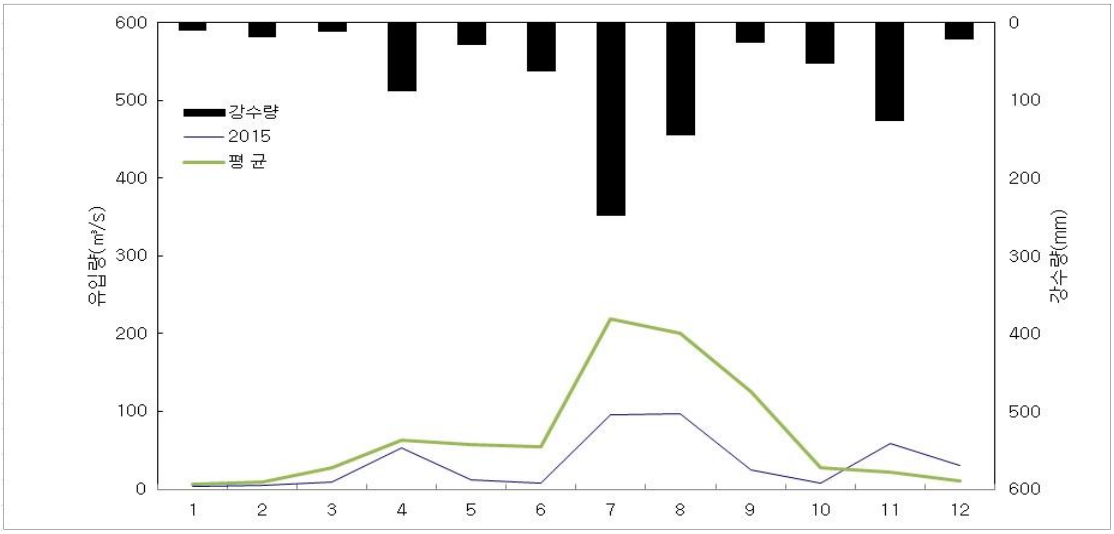
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1974	6.34	7.91	12.88	103.36	154.45	45.94	102.81	122.49	70.27	17.78	12.36	6.03
1975	3.43	4.04	12.47	61.89	45.39	33.33	373.26	80.74	126.27	20.27	51.58	11.24
1976	5.81	12.61	39.21	43.20	26.68	12.78	40.11	383.01	61.36	15.57	14.69	10.02
1977	2.12	2.03	8.85	150.42	46.92	22.52	100.39	67.40	24.69	7.03	23.07	12.14
1978	6.85	6.11	48.47	67.27	11.99	207.32	224.65	263.20	49.71	31.11	28.16	13.22
1979	7.18	14.56	42.80	132.63	96.68	223.23	112.36	233.54	22.32	8.92	4.12	3.62
1980	2.70	1.08	6.27	118.53	33.02	14.56	210.24	128.40	92.26	13.59	7.76	4.58
1981	3.65	4.70	31.49	41.39	89.70	119.60	414.40	74.99	290.44	15.73	22.06	6.33
1982	5.82	3.69	15.72	24.13	61.08	30.47	48.09	289.26	31.25	8.57	24.95	26.85
1983	6.50	5.65	38.36	90.89	47.49	9.29	172.28	119.44	100.18	31.13	9.97	5.47
1984	3.46	2.42	6.63	49.92	50.30	35.60	202.27	199.84	607.30	13.19	8.65	5.81
1985	1.03	3.69	21.46	61.69	107.55	18.97	29.96	101.86	181.30	151.17	24.47	13.11
1986	8.09	5.07	21.02	52.08	33.00	18.98	133.10	205.23	88.76	88.65	21.77	14.24
1987	9.28	41.19	42.02	71.74	42.80	83.14	219.83	411.59	107.99	8.98	16.36	6.98
1988	2.80	1.22	6.03	23.77	11.84	20.08	299.44	24.41	47.05	12.08	5.45	2.85
1989	7.05	8.15	86.68	70.01	21.42	34.22	190.47	115.02	95.58	45.60	98.14	16.27

<표 3.6-14> 소양강댐 월평균 유입량 현황(계속)

(단위 : m^3/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1990	8.80	40.91	88.29	109.66	83.33	269.29	385.08	75.86	574.70	17.13	15.87	11.44
1991	5.91	5.86	30.40	59.41	37.92	17.68	270.60	133.12	78.31	21.25	9.92	13.15
1992	10.44	18.02	71.23	93.06	92.44	27.28	55.80	252.08	74.79	28.30	32.09	31.97
1993	14.61	22.83	39.20	70.06	140.74	96.86	176.61	211.85	31.17	9.88	13.71	6.97
1994	5.29	3.27	5.10	25.85	37.12	19.97	113.00	61.34	26.93	73.28	33.35	15.98
1995	7.10	5.56	18.15	39.77	19.04	14.15	233.80	703.07	55.59	14.97	14.97	6.44
1996	4.87	3.30	15.72	32.39	30.70	57.72	320.66	44.29	14.13	7.45	8.45	5.76
1997	3.19	3.70	30.94	38.02	204.30	103.28	186.38	41.35	74.68	18.50	31.52	43.09
1998	13.24	16.76	35.58	91.64	69.83	59.05	244.17	439.00	34.58	58.23	23.51	13.70
1999	7.65	6.11	13.54	74.67	36.95	19.47	64.75	528.50	287.62	55.01	42.21	14.80
2000	14.91	7.85	11.85	17.66	38.60	15.69	53.28	302.21	218.99	16.29	6.26	3.84
2001	5.47	5.01	37.31	27.58	4.78	20.08	246.49	116.33	21.27	43.71	8.53	3.14
2002	12.15	7.27	12.67	41.16	59.01	13.19	124.95	338.83	168.09	19.05	8.48	7.20
2003	7.50	5.50	39.00	119.00	100.20	17.80	176.60	403.70	345.20	20.50	38.30	15.40
2004	3.80	15.92	16.03	39.03	63.90	56.72	442.06	158.06	135.44	19.88	9.79	5.97
2005	1.65	2.43	21.23	75.33	31.82	61.99	167.01	185.06	133.91	52.72	16.73	2.77
2006	6.12	6.23	9.40	62.33	62.14	66.66	756.32	48.42	18.81	53.73	30.87	13.80
2007	6.00	6.40	42.70	48.00	53.20	10.50	91.30	341.20	264.60	29.90	8.70	5.10
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
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
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
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
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
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
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
2015	3.11	4.60	9.24	53.41	11.91	7.76	95.29	96.87	24.84	8.21	58.19	30.33
평균	6.18	9.14	28.30	62.84	57.53	53.97	219.19	200.01	125.90	28.30	21.46	11.32

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-7> 소양강댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

소양강댐의 2015년 방류량은 1월에 45.04㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 4.90㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 소양강댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-15〉 및 〈표 3.6-16〉과 같다.

<표 3.6-15> 소양강댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.00	8.10	46.20
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.00	8.10	46.20
3월	저수지내	0.00	0.60	0.00	0.60
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.60	8.10	46.80
4월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
5월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
6월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
7월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
8월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
9월	저수지내	0.00	1.00	0.00	1.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	1.00	8.10	47.20
10월	저수지내	0.00	0.60	0.00	0.60
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.60	8.10	46.80
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.00	8.10	46.20
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	38.10	0.00	8.10	46.20
	계	38.10	0.00	8.10	46.20
저수지내	㎥/s	0.00	0.60	0.00	0.60
	백만㎥	0.00	18.92	0.00	18.92
댐하류	㎥/s	38.10	0.00	8.10	46.20
	백만㎥	1,201.52	0.00	255.44	1,456.96
총 계	㎥/s	38.10	0.60	8.10	46.80
	백만㎥	1,201.52	18.92	255.44	1,475.88

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-16> 소양강댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

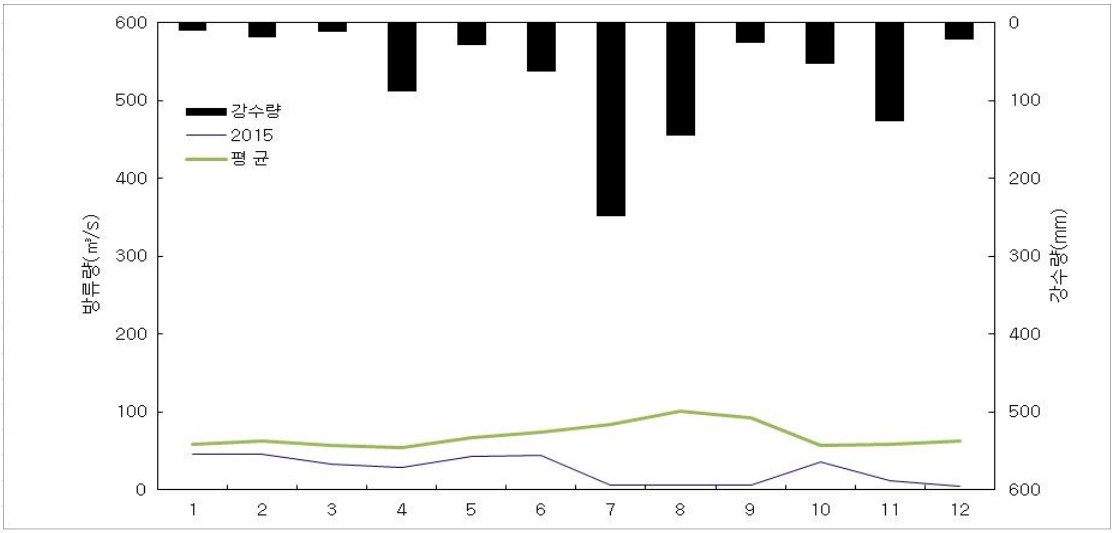
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1977	55.30	25.30	28.80	44.80	67.00	76.80	79.50	57.50	67.80	97.70	93.30	45.90	1,950.2
1978	52.30	50.20	41.70	13.50	34.50	41.30	37.30	61.50	48.80	87.70	64.00	64.60	1,572.6
1979	63.20	49.00	42.90	74.30	92.10	73.10	75.00	36.20	64.00	51.70	54.90	81.60	1,994.5
1980	74.40	61.90	67.60	38.30	71.60	42.50	46.00	90.70	45.00	32.80	31.90	43.10	1,700.0
1981	41.60	43.20	34.10	43.20	47.00	51.00	64.10	58.50	76.10	82.00	54.90	65.30	1,739.8
1982	69.70	66.80	46.00	60.10	82.90	112.90	143.00	95.70	60.90	45.70	46.60	59.30	2,341.2
1983	65.00	78.60	45.10	12.10	33.90	87.50	14.20	42.80	48.60	47.00	60.30	47.00	1,520.7
1984	59.50	91.90	50.90	60.40	59.70	33.80	252.20	143.10	130.40	84.50	43.60	52.50	2,798.8
1985	53.80	76.90	74.80	75.00	70.80	109.30	73.30	0.60	63.70	60.60	41.70	33.80	1,921.8
1986	50.90	50.10	68.00	50.80	98.60	49.40	31.40	91.70	49.20	58.60	53.10	58.60	1,872.3
1987	73.90	76.60	68.20	31.60	37.70	28.60	22.20	54.00	425.50	0.00	42.30	109.40	2,532.6
1988	88.20	98.60	88.30	57.40	80.90	117.00	81.00	42.60	4.60	22.30	69.80	89.20	2,202.5
1989	30.00	69.80	84.40	47.40	48.00	59.00	27.60	30.40	82.90	49.00	81.20	31.00	1,674.6
1990	84.70	83.40	79.10	60.30	56.10	32.20	92.40	233.60	220.10	121.00	71.80	54.80	3,131.1
1991	76.80	82.80	48.00	15.00	14.90	27.80	14.90	108.30	112.50	44.40	44.80	41.80	1,654.0
1992	35.40	43.20	31.00	38.70	56.00	42.80	35.70	28.50	44.70	48.00	81.10	135.60	1,633.4
1993	62.40	48.80	49.10	78.20	97.90	135.60	266.30	138.00	530.40	51.20	56.90	49.80	4,108.8
1994	74.50	51.80	66.00	91.60	93.70	95.90	36.90	57.50	43.40	55.80	55.70	67.90	2,079.6
1995	72.80	68.10	59.70	81.20	77.30	82.10	72.30	23.70	25.60	46.20	62.30	97.00	2,018.5
1996	57.00	75.30	66.10	68.10	60.30	160.90	82.20	87.40	68.30	60.30	54.00	55.40	2,348.1
1997	78.20	80.10	55.70	27.10	59.50	49.30	40.40	17.30	24.30	19.70	25.90	38.30	1,349.8
1998	38.00	40.40	33.10	39.20	41.00	41.40	36.00	411.40	168.70	108.50	52.90	50.90	2,806.5
1999	63.40	64.90	53.10	39.50	38.50	101.30	71.80	104.40	49.50	63.70	39.00	45.10	1,929.8
2000	48.20	49.30	24.00	26.00	31.80	87.70	142.20	39.40	32.20	45.50	51.70	60.70	1,680.8
2001	47.00	60.20	61.30	45.20	99.90	82.10	67.80	280.30	88.40	59.60	45.40	32.90	2,560.2
2002	74.50	80.40	75.90	56.40	99.00	68.90	38.50	204.70	136.20	68.90	53.20	81.10	2,731.3
2003	103.14	125.92	80.37	73.22	63.67	80.66	47.75	45.81	97.20	66.55	106.55	89.91	2,563.3
2004	50.02	45.44	49.58	56.53	53.49	50.47	34.24	64.37	57.35	45.18	53.42	33.59	1,559.5
2005	25.58	13.03	55.78	61.94	52.02	51.57	41.09	124.39	120.72	57.87	55.37	77.02	1,943.9
2006	76.30	81.30	51.50	50.50	72.10	143.80	31.30	132.50	291.80	97.70	104.80	134.50	3,324.4
2007	99.12	77.30	49.51	40.54	51.03	55.33	149.35	188.67	66.94	22.08	88.14	106.74	2,622.6

<표 3.6-16> 소양강댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

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	1,835.5
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	2,334.1
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	1,994.2
2011	54.60	81.30	89.90	81.40	138.60	85.10	381.10	200.60	34.50	34.50	31.60	50.10	3,342.5
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	1,795.8
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	2,380.5
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	1,586.0
2015	45.04	44.93	33.10	28.76	42.28	44.69	5.21	5.31	5.29	36.10	11.93	4.90	804.2
평균	58.33	62.01	57.01	53.82	66.91	74.03	83.90	101.09	92.85	56.51	57.96	62.98	2,176.0

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-8> 소양강댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

2) 낙동강권역

2015년 기준 낙동강권역의 다목적댐은 총 9개소가 있으며, 안동댐, 임하댐, 합천댐 등이 이에 위치하며, 성덕댐, 보현산댐이 2015년에 준공되었다. 낙동강권역은 이들로부터 연간 2,873.0백만㎥의 용수공급량과 568.9백만㎥의 홍수조절용량 및 472.7GWh의 발전량을 확보하고 있다. 낙동강권역에 위치한 다목적댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-17〉과 같다.

<표 3.6-17> 낙동강권역 다목적댐 시설현황

구 분	안동	임하	성덕	군위	김천부항
하천명	낙동강	반변천	보현천	위천	부항천
댐형식	E.C.R.D	E.C.R.D	C.G.D	C.F.R.D	C.F.R.D
댐높이(m)	83.0	73.0	58.5	45.0	64.0
댐길이(m)	612.0	515.0	274.0	390.0	472.0
유역면적(㎢)	1,584.0	1,361.0	41.3	87.5	82.0
상시만수위(EL.m)	160.0	163.0	364.0	204.0	195.0
총 저수량(백만㎥)	1,248.0	595.0	27.9	48.7	54.3
유효 저수량(백만㎥)	1,000.0	424.0	24.8	40.1	42.6
연간용수공급량(백만㎥)	926.0	591.6	20.6	38.3	36.3
홍수조절용량(백만㎥)	110.0	80.0	4.2	3.1	12.3
발전시설용량(만kW)	9.2	5.1	0.0	0.1	0.1
연간발전량(GWh)	99.2	83.5	1.7	3.0	3.3
준공년도(년)	1977	1993	2015	2012	2014

구 분	보현산	합천	남강	밀양	합계
하천명	고현천	황강	남강	단장천	-
댐형식	C.G.D	C.G.D	C.F.R.D	C.F.R.D	-
댐높이(m)	58.5	96.0	34.0	89.5	-
댐길이(m)	250.0	472.0	1,126.0	535.0	-
유역면적(㎢)	32.6	925.0	2,285.0	95.4	-
상시만수위(EL.m)	236.0	176.0	41.0	207.2	-
총 저수량(백만㎥)	22.1	790.0	309.2	73.6	3,168.8
유효 저수량(백만㎥)	17.9	560.0	299.7	69.8	2,478.9
연간용수공급량(백만㎥)	14.9	599.0	573.3	73.0	2,873.0
홍수조절용량(백만㎥)	3.5	80.0	269.8	6.0	568.9
발전시설용량(만kW)	0.0	10.1	1.4	0.1	26.1
연간발전량(GWh)	1.4	232.4	41.3	7.0	472.7
준공년도(년)	2015	1989	1973/2003(보강)	2002	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

가) 안동다목적댐(2001 안동댐 유역)



안동댐은 4대강 유역종합개발사업의 일환으로 건설되었으며, 낙동강유역내의 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 연도별 평균 강수량은 1,136.1㎜, 2015년 강수량은 649.2㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 42.9%적으며, 전년도에 비해 34.7% 감소하였다. 안동댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-18〉과 같다.

<표 3.6-18> 안동댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1977	0.6	0.0	50.1	180.9	30.3	97.5	51.3	178.4	118.5	28.4	81.3	25.2	842.5
1978	14.0	38.5	36.7	54.8	9.7	254.6	86.2	185.5	30.0	63.5	21.9	20.0	815.4
1979	22.3	35.5	76.0	81.7	87.8	192.4	115.5	165.1	172.3	10.5	7.3	18.3	984.7
1980	11.0	2.5	28.2	138.9	86.2	145.0	258.2	257.3	128.7	68.9	28.5	20.7	1,174.1
1981	18.0	16.8	31.5	49.4	30.8	130.9	306.9	346.0	185.4	12.0	25.9	1.9	1,155.4
1982	1.7	2.5	33.1	29.5	76.6	24.4	181.9	275.4	3.9	7.3	69.5	10.6	716.4
1983	7.7	5.2	53.8	139.1	37.4	75.8	169.5	122.6	126.9	28.6	0.7	0.6	767.9
1984	0.1	13.5	21.9	116.3	73.3	216.4	215.9	219.7	269.2	11.5	59.5	20.9	1,238.2
1985	4.3	21.5	64.1	55.9	166.3	33.5	217.3	204.8	224.7	114.5	34.5	12.6	1,154.0
1986	1.5	10.2	8.4	29.4	84.3	178.5	241.2	247.1	70.1	138.2	13.7	39.5	1,062.2
1987	46.3	65.4	32.7	54.8	96.7	181.3	466.8	386.1	31.6	28.3	48.5	3.6	1,442.1
1988	5.1	3.8	26.0	66.1	38.0	106.0	462.3	136.7	95.1	2.0	8.4	5.1	954.6
1989	91.0	51.8	105.2	18.0	58.7	147.5	374.2	203.5	210.4	37.0	140.1	10.0	1,447.4
1990	39.0	110.9	53.5	85.1	115.5	310.3	250.9	158.4	363.9	19.0	59.3	1.5	1,567.3
1991	18.0	44.0	59.1	102.4	93.7	98.4	390.8	144.3	194.7	3.1	2.7	32.8	1,184.0
1992	5.2	7.4	32.7	69.0	87.2	53.0	259.0	151.8	157.7	15.5	10.0	42.5	891.0
1993	20.5	52.7	33.7	55.8	162.9	164.6	288.8	422.8	87.7	34.5	52.8	12.6	1,389.4
1994	15.1	8.4	31.5	37.9	141.0	197.0	79.2	170.6	33.1	122.2	16.5	5.9	858.4
1995	12.4	6.6	50.1	61.1	62.5	87.4	171.5	309.4	34.2	37.1	13.8	2.9	849.0
1996	31.1	5.9	109.8	55.4	43.0	246.2	164.4	122.0	29.7	53.1	46.9	27.7	935.2
1997	18.1	34.1	27.1	61.8	201.6	145.5	343.7	169.0	71.2	11.5	139.9	39.6	1,263.1

<표 3.6-18> 안동댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1998	16.5	31.2	27.0	112.7	85.6	171.9	241.2	354.5	161.8	46.1	30.4	1.4	1,280.3
1999	1.2	2.8	69.7	103.7	113.9	193.5	146.7	342.6	383.0	78.9	19.5	2.9	1,458.4
2000	19.6	0.2	20.2	53.7	70.6	142.7	146.4	212.7	292.2	21.7	42.7	7.8	1,030.5
2001	24.3	46.7	15.7	13.7	15.6	220.9	218.5	48.4	119.4	94.4	6.0	16.8	840.4
2002	50.2	0.0	39.0	172.4	128.1	53.8	231.5	786.7	82.4	49.8	9.4	37.8	1,641.1
2003	19.2	37.9	37.6	214.5	168.7	197.7	392.0	300.5	313.3	20.3	75.0	19.9	1,796.6
2004	6.0	36.3	27.2	96.7	139.7	278.8	299.6	323.5	169.0	1.6	24.6	22.0	1,425.0
2005	16.0	17.0	59.1	73.0	61.7	173.6	310.8	194.8	164.3	29.9	9.4	0.2	1,109.8
2006	25.9	29.9	8.1	93.0	132.1	95.2	695.9	149.1	43.6	29.1	51.5	7.1	1,360.5
2007	1.0	32.1	130.3	16.2	115.5	126.9	190.2	305.5	242.7	16.7	3.8	18.0	1,198.9
2008	34.8	2.4	58.5	33.3	53.8	129.2	311.8	209.0	52.7	29.2	8.0	10.3	933.0
2009	7.4	22.0	60.4	50.4	113.3	102.9	343.6	138.4	72.1	12.6	59.5	33.4	1,015.9
2010	32.3	70.8	80.3	60.8	128.0	34.0	90.0	254.8	254.6	31.2	6.3	17.3	1,060.5
2011	1.0	61.5	26.1	109.1	184.1	398.6	344.0	231.8	120.5	64.7	50.4	15.2	1,606.9
2012	13.0	0.6	67.0	113.2	42.9	59.2	302.0	322.8	146.7	43.4	25.2	45.0	1,181.0
2013	21.6	39.3	54.8	72.2	112.1	173.0	193.7	91.0	164.3	40.4	50.1	22.0	1,034.5
2014	3.0	10.5	55.9	67.3	43.8	88.4	63.2	336.0	139.3	141.9	36.2	8.0	993.5
2015	13.5	14.5	30.6	76.8	32.5	89.1	100.4	126.0	19.0	42.2	87.0	17.6	649.2
평균	17.7	25.5	47.0	78.9	90.4	149.1	249.2	238.6	143.1	42.1	37.9	16.9	1,136.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

안동댐의 2015년 유입량은 4월에 23.38㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 3.12㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 안동댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-19〉와 같다.

<표 3.6-19> 안동댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

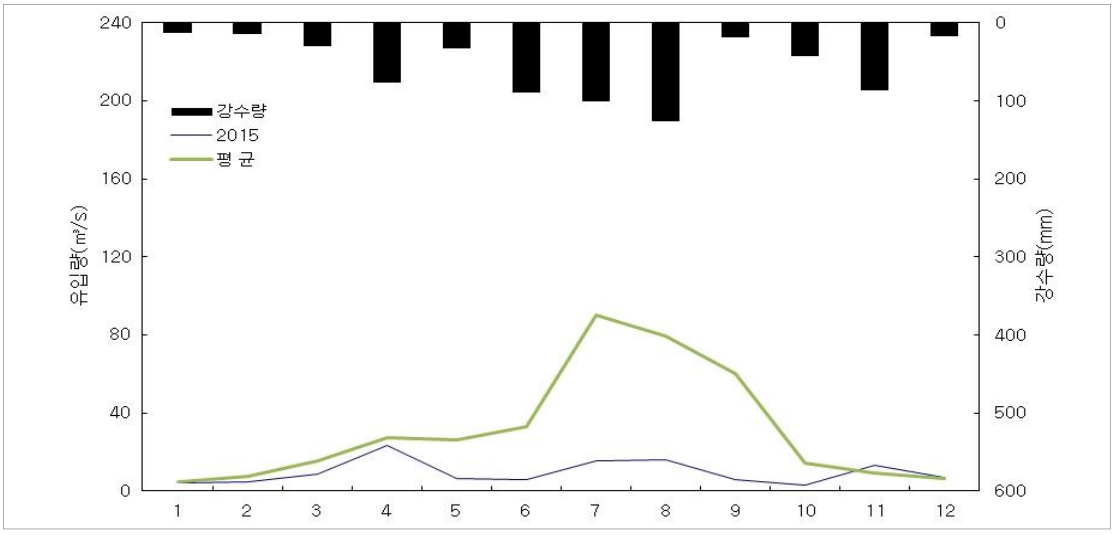
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1977	1.97	1.98	2.43	58.21	18.15	12.43	36.12	22.62	60.20	7.60	13.97	6.37
1978	9.00	7.93	16.22	17.51	5.33	55.53	117.25	100.73	22.16	10.52	12.63	8.24
1979	6.24	10.97	32.50	59.22	28.44	100.11	45.33	61.19	49.00	10.69	3.47	4.54
1980	3.81	3.85	6.28	70.19	33.95	50.53	111.10	106.72	78.88	17.48	8.30	5.45
1981	4.42	5.65	18.63	16.87	9.11	14.43	103.49	82.03	101.84	7.91	6.02	4.32
1982	4.27	4.21	13.22	13.27	13.74	7.77	13.74	86.75	10.45	2.80	4.78	5.50
1983	2.93	3.05	13.37	41.82	24.34	10.09	57.59	39.13	62.01	11.32	4.34	3.47
1984	3.25	2.56	3.77	23.39	23.35	38.34	57.16	54.04	133.83	8.31	8.63	5.73
1985	3.35	4.36	12.85	22.62	57.48	10.09	67.07	102.53	80.43	64.39	9.42	7.68
1986	4.93	4.61	8.15	9.51	12.90	19.00	70.95	43.05	21.23	34.53	9.85	9.49
1987	10.00	37.36	22.53	22.81	20.15	60.32	156.15	147.77	44.93	7.27	7.26	5.55
1988	4.33	3.59	5.86	13.60	7.07	12.49	158.61	28.39	18.79	7.07	3.83	3.68
1989	10.05	8.33	53.33	21.03	11.13	29.62	98.00	47.48	84.30	11.27	46.00	8.97
1990	6.87	44.21	34.30	44.37	33.65	104.90	97.42	33.32	146.27	14.68	10.87	7.55

<표 3.6-19> 안동댐 월평균 유입량 현황(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1991	5.55	7.46	19.61	38.42	19.95	23.33	127.53	78.77	52.47	16.87	7.00	6.85
1992	7.27	6.43	21.51	23.31	27.75	9.07	54.73	45.26	52.01	13.78	4.18	6.69
1993	5.96	11.18	13.02	17.59	62.80	26.99	107.91	219.98	31.53	7.52	8.60	6.53
1994	6.43	6.43	7.09	10.62	27.97	11.17	70.23	18.02	8.71	21.20	8.60	5.41
1995	3.04	2.23	11.46	17.05	9.87	9.19	40.30	88.74	24.17	5.42	3.32	2.58
1996	3.35	3.43	19.31	16.34	17.78	63.47	52.61	14.46	8.39	3.38	7.48	6.51
1997	4.05	5.48	11.66	20.65	61.95	30.60	150.25	50.17	10.29	4.58	21.38	31.41
1998	7.09	14.43	18.80	50.74	24.69	31.24	115.32	186.24	23.59	40.25	6.02	4.86
1999	3.71	3.87	12.55	46.40	22.43	50.54	30.65	162.39	203.08	32.95	12.11	5.58
2000	6.01	3.83	5.33	11.84	11.58	21.90	33.25	65.02	148.19	10.25	10.00	5.93
2001	7.11	8.25	17.97	8.71	4.47	26.56	69.87	17.69	17.52	22.30	7.04	4.68
2002	14.44	5.88	9.01	28.01	78.17	6.54	59.17	311.33	93.81	14.66	5.22	7.94
2003	4.60	6.40	20.90	76.80	66.10	56.50	183.20	106.60	189.30	8.70	15.20	11.80
2004	4.03	6.99	9.63	17.50	33.05	92.13	147.60	112.43	60.50	8.08	4.69	4.22
2005	1.57	2.50	12.88	27.82	9.24	13.85	127.45	51.53	51.51	18.95	4.53	1.50
2006	3.01	3.93	3.99	25.38	29.20	10.84	335.72	43.74	12.64	4.81	6.06	4.85
2007	1.70	3.30	22.10	21.80	14.40	10.60	53.60	102.00	134.60	8.60	3.10	3.00
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
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
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
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
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
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
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
2015	4.34	4.50	8.41	23.38	6.59	6.09	15.58	16.10	5.70	3.12	13.24	6.84
평균	4.89	7.63	15.34	27.40	26.18	32.74	90.22	79.55	59.98	14.30	8.95	6.44

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-9> 안동댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

안동댐의 2015년 본댐 및 조정지댐 방류량은 6월에 42.09㎥/s, 44.32㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 1.00㎥/s, 1.65㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 안동댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-20〉, 〈표 3.6-21〉, 〈표 3.6-22〉와 같다.

<표 3.6-20> 안동댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.00	5.60	19.90
	계	14.30	0.00	5.60	19.90
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.00	5.60	19.90
	계	14.30	0.00	5.60	19.90
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.00	5.60	19.90
	계	14.30	0.00	5.60	19.90
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.90	5.60	20.80
	계	14.30	0.90	5.60	20.80
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	13.80	5.60	33.70
	계	14.30	13.80	5.60	33.70
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	29.40	5.60	49.30
	계	14.30	29.40	5.60	49.30
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	20.60	5.60	40.50
	계	14.30	20.60	5.60	40.50
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	30.30	5.60	50.20
	계	14.30	30.30	5.60	50.20
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	16.50	5.60	36.40
	계	14.30	16.50	5.60	36.40
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	2.10	5.60	22.00
	계	14.30	2.10	5.60	22.00
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.00	5.60	19.90
	계	14.30	0.00	5.60	19.90
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	14.30	0.00	5.60	19.90
	계	14.30	0.00	5.60	19.90
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	14.30	9.47	5.60	29.37
	백만㎥	450.96	298.54	176.60	926.11
총 계	㎥/s	14.30	9.47	5.60	29.37
	백만㎥	450.96	298.54	176.60	926.11

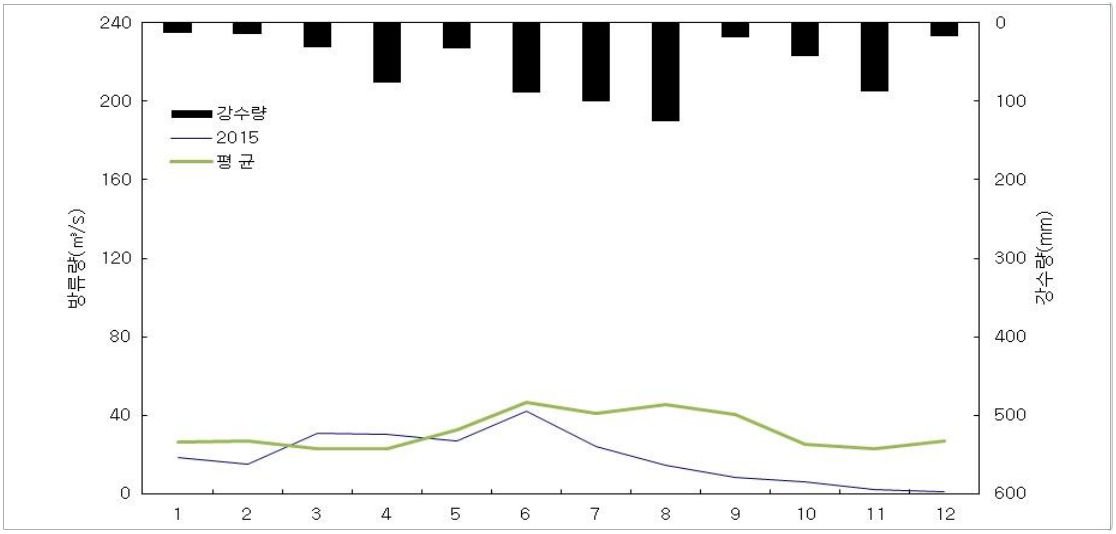
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-21> 안동댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1977	21.50	24.20	24.70	37.80	52.00	36.90	52.80	38.00	18.10	18.30	23.00	25.50	982.2
1978	38.00	38.10	14.50	5.60	53.60	38.20	18.80	52.90	55.60	37.20	30.30	42.90	1,119.1
1979	29.40	25.70	12.20	26.80	24.30	28.50	72.90	47.90	24.50	19.10	1.70	24.20	889.5
1980	21.20	25.10	22.50	4.90	26.00	54.90	80.90	18.80	82.80	20.70	26.10	23.30	1,069.6
1981	30.30	54.30	27.30	27.30	51.20	75.10	58.80	4.30	52.70	12.10	2.10	16.20	1,075.0
1982	20.20	32.40	31.80	19.60	53.20	77.80	64.60	0.30	0.20	3.60	17.10	0.70	842.8
1983	16.70	10.80	2.70	0.00	1.20	49.80	1.20	14.60	2.20	19.50	31.60	30.60	474.5
1984	31.20	29.10	25.30	26.70	3.70	17.10	4.00	13.90	98.20	55.30	42.00	38.40	1,007.5
1985	46.20	14.20	2.40	6.60	48.90	59.80	15.70	14.40	2.30	34.00	29.10	51.30	858.1
1986	32.80	29.50	28.10	45.80	28.20	35.30	8.60	21.70	35.30	24.70	44.40	32.40	960.9
1987	28.40	29.20	26.80	13.40	32.00	45.20	42.20	135.90	93.30	53.60	26.00	24.30	1,451.0
1988	29.70	30.80	22.10	13.10	21.10	25.80	14.00	51.00	29.10	21.90	19.50	23.30	791.7
1989	18.80	16.00	11.00	20.50	48.90	50.40	26.60	12.30	29.80	37.40	42.30	43.10	940.0
1990	29.10	36.60	34.60	36.50	44.00	66.40	91.70	65.00	57.90	27.60	29.70	45.30	1,485.7
1991	37.90	40.80	32.80	32.00	42.60	31.70	16.10	31.00	47.50	47.70	44.80	43.30	1,176.4
1992	42.50	43.10	35.70	27.40	37.80	65.20	39.60	23.00	7.80	7.40	9.90	34.30	980.2
1993	15.40	22.30	4.40	13.20	12.90	20.40	25.80	127.30	58.80	30.40	20.60	23.70	989.4
1994	49.90	53.90	30.80	31.40	40.60	46.70	54.30	40.50	32.20	10.80	9.50	18.30	1,097.7
1995	20.90	12.30	10.30	9.10	7.70	14.30	10.40	9.70	2.20	8.80	10.30	15.20	345.1
1996	17.10	18.20	24.40	21.40	31.00	29.20	14.50	23.70	24.50	0.00	15.60	19.00	626.5
1997	16.90	17.70	13.50	16.20	21.10	33.30	43.20	16.60	33.30	26.20	19.30	62.50	843.1
1998	25.10	20.00	22.20	16.70	36.70	67.70	47.90	106.50	65.40	43.40	4.70	27.90	1,278.3
1999	29.80	30.20	29.80	25.20	43.90	54.10	49.00	76.00	69.60	96.90	30.20	37.10	1,508.2
2000	32.98	35.04	30.16	29.01	19.79	53.43	44.22	39.72	25.65	28.33	89.53	33.03	1,208.3
2001	11.31	19.50	9.07	17.47	27.30	34.69	33.80	33.01	25.91	16.15	13.09	16.27	676.9
2002	17.87	15.46	12.74	11.57	17.55	25.03	25.23	126.61	172.49	27.14	36.91	36.99	1,382.5
2003	34.00	34.10	35.20	26.90	85.00	94.90	72.40	89.00	113.60	46.80	35.00	37.00	1,853.1
2004	36.67	39.30	44.50	40.41	20.20	82.99	90.35	90.79	42.72	30.96	30.58	27.42	1,518.0
2005	32.97	30.44	23.30	15.99	32.43	44.62	32.24	20.25	18.34	19.97	21.01	25.65	833.0
2006	26.89	26.90	26.98	25.06	32.92	49.84	101.35	85.39	37.01	17.93	21.44	24.77	1,257.8
2007	28.85	27.45	27.22	32.09	39.96	53.20	20.67	27.91	40.05	23.22	16.70	24.42	949.4
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	913.6
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	533.0
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	731.4
2011	17.20	17.30	13.60	15.10	36.10	78.80	111.30	99.80	43.50	25.70	17.90	18.50	1,307.4
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	1,042.2
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	903.8
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	540.3
2015	18.31	15.06	31.02	30.23	26.91	42.09	24.11	14.61	8.10	5.88	2.01	1.00	576.4
평균	26.33	26.70	23.10	22.78	32.53	46.81	40.90	45.29	40.58	25.29	23.14	26.98	1,000.5

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-10> 안동댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-22> 안동조정지댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

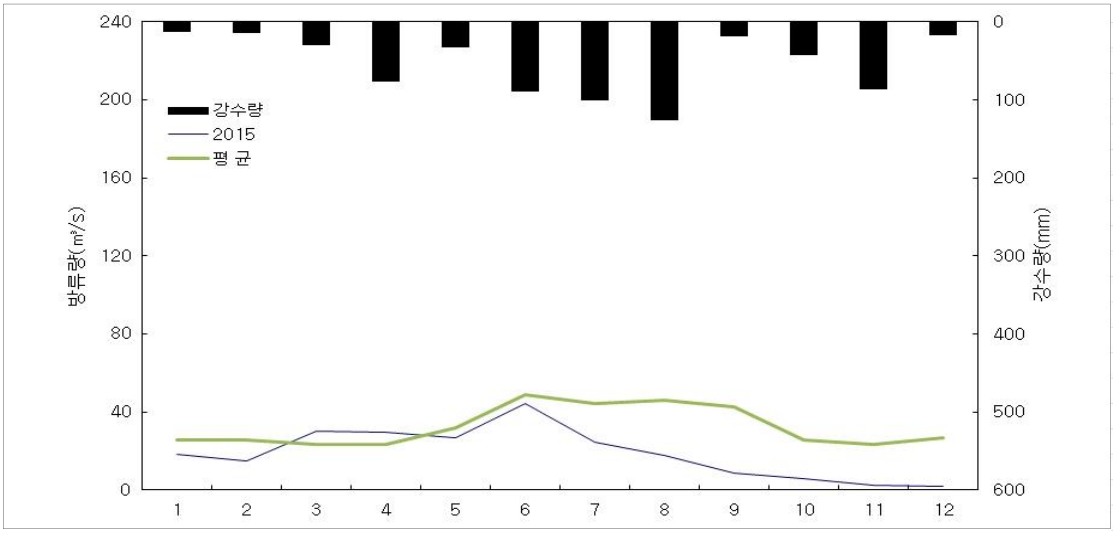
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1977	2.00	6.70	13.20	25.40	51.70	38.00	36.10	22.60	60.20	7.60	14.00	6.40	746.8
1978	9.00	7.90	16.20	17.50	5.30	55.50	117.30	58.90	53.70	36.30	31.30	44.20	1,197.9
1979	30.70	26.10	12.00	28.00	23.90	29.20	73.30	46.50	24.40	18.30	2.90	22.50	890.7
1980	20.20	24.80	22.00	7.30	25.60	54.80	78.40	20.10	82.20	22.00	26.00	23.10	1,067.6
1981	30.00	53.50	28.60	27.80	51.20	75.50	58.80	5.30	53.10	11.50	1.40	15.80	1,077.3
1982	20.30	32.10	31.90	20.30	53.40	77.70	66.50	0.70	0.00	4.30	16.90	0.00	849.8
1983	17.60	10.70	2.00	0.00	1.50	49.80	2.90	13.80	4.10	17.70	27.70	29.30	464.5
1984	28.80	30.10	25.20	25.20	4.80	16.60	4.40	20.90	100.00	54.90	41.90	38.30	1,023.8
1985	46.60	13.20	1.20	6.40	49.30	59.40	17.60	16.40	4.10	36.70	30.80	51.20	879.5
1986	32.40	29.40	28.10	46.80	27.30	36.40	8.80	23.40	35.60	24.10	44.90	32.50	968.4
1987	29.30	28.80	26.70	13.60	31.80	46.30	42.30	132.80	91.60	53.60	25.80	23.80	1,440.7
1988	30.30	29.50	23.20	13.60	21.00	26.20	14.10	50.50	29.30	21.50	20.00	22.40	792.5
1989	19.50	14.90	11.60	20.60	49.00	49.90	25.50	11.70	29.90	37.70	42.20	42.60	934.9
1990	29.20	36.60	34.60	36.50	43.90	66.50	91.40	65.40	57.80	27.70	29.70	44.90	1,485.2
1991	38.20	41.40	33.70	30.20	42.70	31.90	16.60	31.40	60.00	47.50	45.20	43.20	1,212.2
1992	42.00	43.90	35.10	28.20	36.30	65.80	39.70	17.80	8.20	7.80	10.10	34.60	968.6
1993	15.30	22.40	3.20	13.70	13.70	19.10	25.70	130.70	58.40	30.40	21.00	22.90	992.9
1994	51.50	53.80	30.90	31.30	40.70	46.70	54.30	40.50	32.30	11.30	9.30	18.20	1,102.8
1995	21.00	12.30	10.30	9.10	7.10	14.90	10.30	9.70	3.20	8.80	10.40	15.00	347.4
1996	17.00	18.20	24.80	21.40	30.90	28.30	15.40	23.60	25.30	0.00	14.10	19.00	625.0
1997	17.00	17.80	13.40	16.50	21.30	32.90	41.70	16.50	33.30	26.10	19.50	62.50	839.6
1998	25.00	20.00	22.30	17.00	36.80	67.50	48.40	107.30	64.60	44.70	4.10	27.10	1,280.1
1999	30.30	30.20	29.90	25.20	44.00	54.00	49.10	76.10	69.80	97.00	29.90	37.00	1,510.1

<표 3.6-22> 안동조정지댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2000	32.99	35.07	30.13	28.83	20.03	52.96	44.27	40.00	25.77	28.16	89.47	37.32	1,219.3
2001	11.01	20.00	9.55	16.74	27.11	35.01	33.71	33.45	25.19	16.86	12.78	16.26	677.2
2002	18.00	15.00	12.32	12.04	17.72	25.01	24.63	122.02	173.02	25.23	35.75	36.85	1,361.2
2003	34.10	34.20	35.20	28.10	84.40	95.10	72.40	89.00	113.50	47.50	35.10	36.20	1,855.4
2004	37.00	39.11	44.23	41.34	20.86	87.17	99.92	92.50	43.23	30.75	31.63	27.44	1,566.5
2005	32.83	30.58	24.60	15.56	33.02	49.35	35.58	21.89	21.03	20.11	21.03	25.85	870.5
2006	26.98	27.40	27.79	26.14	34.40	53.48	110.82	92.64	37.09	21.51	26.46	25.78	1,347.8
2007	29.94	27.49	28.05	33.98	45.15	58.96	21.88	30.08	45.22	23.92	16.86	24.60	1,013.7
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	977.5
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	596.6
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	765.8
2011	21.50	21.00	14.10	16.10	41.10	89.20	124.80	112.00	44.00	28.00	19.80	18.00	1,452.0
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	1,106.9
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	956.0
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	571.8
2015	18.37	14.68	30.43	29.77	26.64	44.32	24.47	17.76	8.47	5.88	2.59	1.65	591.5
평균	25.46	25.70	23.17	23.29	31.82	48.62	44.32	46.21	42.60	25.40	23.18	26.52	1,016.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-11> 안동조정지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

나) 임하다목적댐(2002 임하댐 유역)



임하댐은 4대강 유역 종합개발계획의 일환으로 낙동강수계가 보유하고 있는 수자원을 고도로 개발하여 댐하류 유역에 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 연도별 평균 강수량은 991.1㎜, 2015년 강수량은 606.5㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 38.8%적으며, 전년도에 비해 36.3%감소하였다. 임하댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-23〉과 같다.

<표 3.6-23> 임하댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1993	33.3	41.9	30.7	37.6	169.4	145.9	281.6	380.0	73.4	26.2	51.0	9.4	1,280.4
1994	15.4	7.3	18.5	31.4	107.7	116.1	84.9	95.8	26.5	98.4	19.3	4.9	626.2
1995	24.6	12.8	42.1	64.6	54.6	86.3	127.5	229.9	29.3	26.4	7.9	1.7	707.7
1996	14.8	0.0	114.8	36.1	98.0	279.2	108.2	112.9	26.0	32.1	39.3	26.0	887.4
1997	20.3	17.7	15.2	56.1	146.2	145.9	326.9	142.9	44.5	5.1	117.5	43.8	1,082.1
1998	23.8	22.9	25.6	116.1	74.6	140.5	229.7	359.9	114.1	27.8	19.2	1.6	1,155.8
1999	2.4	3.1	61.6	76.4	121.4	172.8	114.9	290.0	322.1	59.1	11.7	0.5	1,236.0
2000	10.6	0.2	23.7	36.1	40.0	132.9	149.3	184.7	236.2	19.5	50.6	1.6	885.4
2001	30.1	46.7	10.2	13.6	21.5	198.1	85.4	62.8	148.3	81.3	6.4	18.1	722.5
2002	70.5	0.0	40.5	151.1	102.1	24.5	180.7	672.4	74.7	54.4	2.5	41.5	1,414.9
2003	16.3	27.5	44.3	179.6	166.4	158.3	341.3	284.6	250.7	11.1	66.5	12.1	1,558.7
2004	2.2	26.8	11.9	74.2	85.9	277.0	222.0	287.6	159.3	2.7	35.6	14.4	1,199.6
2005	17.9	18.5	60.1	45.1	40.4	126.3	224.0	218.8	139.4	16.1	4.6	0.1	911.3
2006	18.3	21.7	11.5	96.2	104.6	41.2	609.0	111.6	59.2	21.1	45.7	7.5	1,147.6
2007	0.4	28.0	81.2	16.6	101.4	139.9	135.9	221.8	240.4	24.8	3.1	18.1	1,011.6
2008	36.3	0.9	36.6	36.9	52.4	127.1	152.7	128.8	51.2	27.1	7.7	9.9	667.6
2009	3.9	16.5	37.5	31.4	110.1	66.4	341.2	91.5	76.3	9.2	40.7	25.4	850.3
2010	19.5	60.0	50.6	43.7	108.2	26.4	120.2	257.1	153.8	27.5	8.1	17.8	892.7
2011	0.3	57.1	15.9	81.4	155.9	225.8	199.6	186.3	80.4	60.1	47.7	17.3	1,127.7
2012	11.7	0.9	50.2	68.2	34.6	67.9	223.8	319.3	170.0	30.2	20.2	34.9	1,031.9

<표 3.6-23> 임하댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	17.0	22.7	52.6	75.1	96.1	142.6	116.8	97.5	111.3	65.6	35.9	5.8	839.0
2014	0.5	23.4	73.0	72.9	26.8	59.4	68.9	355.1	95.5	121.2	49.8	5.7	952.2
2015	10.5	9.2	35.2	69.4	22.8	76.9	94.0	113.9	37.5	34.1	86.0	17.0	606.5
평균	17.4	20.2	41.0	65.6	88.7	129.4	197.3	226.3	118.3	38.3	33.8	14.6	991.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

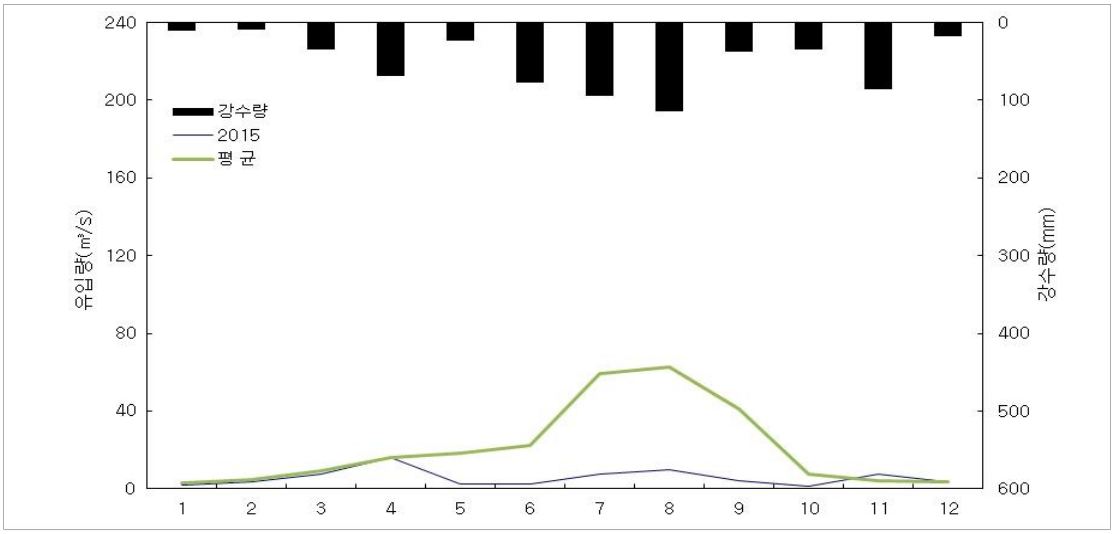
임하댐의 2015년 유입량은 4월에 16.04㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 1.08㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 임하댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-24〉와 같다.

<표 3.6-24> 임하댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1993	4.19	16.57	9.60	7.29	57.74	19.60	108.03	175.74	19.73	3.30	4.60	4.54
1994	3.35	2.50	5.20	5.53	14.32	6.62	25.76	4.94	1.67	9.79	3.45	1.36
1995	0.85	1.39	6.31	10.57	4.74	6.18	17.36	32.32	10.93	2.55	1.60	1.35
1996	1.46	1.54	11.25	5.26	7.87	70.87	27.89	5.02	3.43	1.96	1.76	1.80
1997	0.97	0.86	2.21	8.09	23.27	19.12	130.61	23.80	2.83	1.17	7.18	18.63
1998	8.43	13.08	9.98	49.48	11.10	17.03	84.75	169.48	14.70	22.02	4.54	1.85
1999	0.92	0.88	9.55	28.20	14.54	35.57	21.41	89.45	171.78	15.67	5.92	1.84
2000	2.49	1.62	1.99	3.85	1.82	15.36	27.45	36.66	110.58	5.97	4.84	3.40
2001	3.58	5.89	13.70	2.72	1.02	25.53	15.22	4.43	22.06	14.15	4.15	2.07
2002	19.10	4.43	5.84	28.04	56.77	3.88	26.86	264.76	66.36	12.82	2.47	6.85
2003	2.40	7.40	23.90	61.90	62.20	56.00	156.80	103.10	159.00	5.40	10.20	5.30
2004	1.63	3.20	4.28	10.56	23.91	98.04	108.63	89.16	49.25	5.68	3.23	2.52
2005	1.68	4.10	16.30	12.68	3.29	6.25	62.45	50.88	40.07	5.32	2.11	1.16
2006	1.56	2.60	2.68	21.38	15.21	4.75	252.03	21.82	9.85	2.68	2.81	2.74
2007	1.40	2.30	9.20	8.00	7.40	14.70	29.10	45.30	108.80	4.00	1.50	1.30
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
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
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
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
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
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
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
2015	2.12	3.33	7.62	16.04	2.37	2.30	7.54	10.10	4.19	1.08	7.66	3.71
평균	2.98	4.44	9.40	16.16	18.40	22.22	59.07	62.78	41.04	7.35	3.94	3.70

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-12> 임하댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

임하댐의 2015년 방류량은 본댐은 2월에 26.28㎥/s, 조정지댐은 1월에 21.09㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 3.11㎥/s, 0.39㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 임하댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-25〉, 〈표 3.6-26〉, 〈표 3.6-27〉과 같다.

<표 3.6-25> 임하댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.00	3.80	13.50
	계	11.50	0.00	6.80	18.30
2월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.00	3.80	13.50
	계	11.50	0.00	6.80	18.30
3월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.00	3.80	13.50
	계	11.50	0.00	6.80	18.30
4월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.10	3.80	13.60
	계	11.50	0.10	6.80	18.40
5월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.50	3.80	14.00
	계	11.50	0.50	6.80	18.80
6월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	1.20	3.80	14.70
	계	11.50	1.20	6.80	19.50
7월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.90	3.80	14.40
	계	11.50	0.90	6.80	19.20
8월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	1.30	3.80	14.80
	계	11.50	1.30	6.80	19.60

<표 3.6-25> 임하댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.70	3.80	14.20
	계	11.50	0.70	6.80	19.00
10월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.10	3.80	13.60
	계	11.50	0.10	6.80	18.40
11월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.00	3.80	13.50
	계	11.50	0.00	6.80	18.30
12월	저수지내	1.80	0.00	3.00	4.80
	댐하류	9.70	0.00	3.80	13.50
	계	11.50	0.00	6.80	18.30
저수지내	m³/s	1.80	0.00	3.00	4.80
	백만m³	56.76	0.00	94.61	151.37
댐하류	m³/s	9.70	0.40	3.80	13.90
	백만m³	305.90	12.61	119.84	438.35
총 계	m³/s	11.50	0.40	6.80	18.70
	백만m³	362.66	12.61	214.44	589.72

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-26> 임하댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

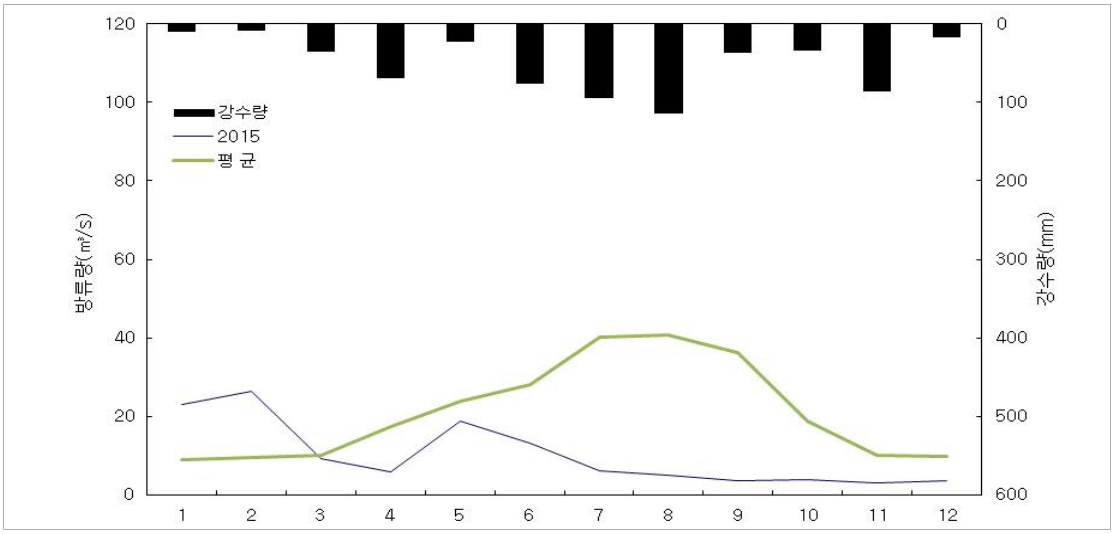
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1993	25.00	14.90	16.40	26.20	33.70	40.50	45.70	150.50	43.90	14.30	10.20	21.90	1,172.8
1994	16.00	15.30	15.20	15.30	15.10	21.30	22.90	10.90	6.20	2.10	2.00	2.10	378.9
1995	2.10	10.70	2.40	4.00	9.20	11.40	4.20	4.70	5.40	8.50	8.50	7.70	205.8
1996	9.00	10.00	6.90	4.00	6.50	29.60	54.10	15.20	7.60	13.00	2.30	1.00	420.1
1997	1.00	1.00	1.00	1.60	4.10	16.10	74.40	46.70	8.40	5.00	4.20	9.90	461.6
1998	5.80	10.00	34.20	84.30	29.10	7.40	22.00	129.90	25.60	54.40	43.60	25.10	1,246.1
1999	5.10	4.20	2.70	33.10	10.90	19.90	19.60	28.60	106.50	75.90	18.40	6.80	872.0
2000	11.16	15.21	16.06	14.06	20.35	5.32	6.05	20.46	57.46	40.91	4.24	24.18	619.8
2001	20.00	10.30	11.00	12.60	11.10	7.20	6.70	13.20	9.10	9.70	12.90	8.70	348.6
2002	7.09	10.16	12.31	13.72	40.23	44.02	26.75	121.77	144.68	17.29	1.55	3.49	1,166.4
2003	2.80	2.90	3.00	44.40	102.20	106.60	110.90	85.60	135.40	40.20	1.60	0.00	1,676.8
2004	1.54	4.33	3.05	14.09	66.79	101.97	112.16	81.59	31.71	30.67	15.02	13.44	1,260.7
2005	10.22	10.02	10.47	15.13	15.14	10.85	35.31	42.41	44.91	10.19	10.39	6.08	582.6
2006	6.02	5.98	6.33	6.06	13.05	19.92	186.73	50.02	13.52	16.41	8.91	6.18	902.6
2007	5.96	5.97	5.96	5.93	5.81	11.31	36.31	13.33	70.33	12.67	9.81	5.28	495.3
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	317.3
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	267.9
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	458.3
2011	10.30	9.80	9.90	11.90	37.10	53.10	59.90	36.10	15.20	12.80	11.00	11.30	735.2
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	634.1
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	456.1

<표 3.6-26> 임하댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
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	420.8
2015	22.91	26.28	9.22	5.82	18.89	13.33	5.97	4.87	3.68	3.90	3.11	3.48	316.3
평균	9.04	9.43	10.19	17.50	23.90	28.02	40.12	40.87	36.25	18.93	10.08	9.79	670.3

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-13> 임하댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-27> 임하조정지댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

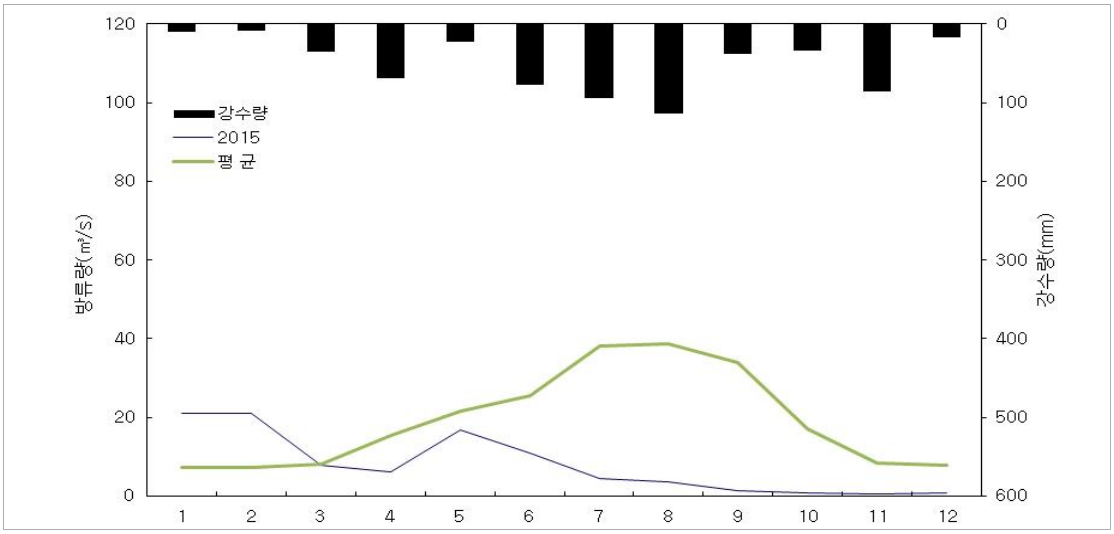
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1993	25.50	14.80	16.40	26.00	33.70	40.40	44.30	151.80	43.70	14.30	10.20	21.40	1,171.0
1994	16.30	15.30	15.20	15.20	15.30	21.50	23.10	10.90	6.30	2.50	2.00	2.10	382.4
1995	2.00	10.40	2.50	4.00	9.20	11.30	4.30	4.80	5.40	8.60	8.60	7.70	205.8
1996	9.00	10.00	6.90	4.00	6.50	29.30	54.10	15.40	7.50	13.20	2.30	1.00	420.1
1997	1.00	1.00	1.00	1.70	4.10	16.00	74.40	46.70	8.40	5.10	4.10	9.90	461.6
1998	5.90	10.00	34.10	84.60	29.20	7.30	22.60	129.80	25.40	54.50	43.40	25.20	1,247.7
1999	5.00	4.30	2.50	33.10	11.00	19.70	19.80	28.10	105.60	75.70	18.60	6.70	867.7
2000	11.03	15.34	16.08	14.18	20.41	5.70	5.81	20.16	57.70	40.81	4.39	24.35	620.9
2001	19.90	10.30	10.90	12.80	9.10	5.10	6.80	10.20	6.80	6.90	9.90	6.00	301.6
2002	4.31	7.26	9.47	10.85	39.01	41.88	26.38	117.30	140.14	16.36	1.46	1.50	1,095.4
2003	1.50	1.50	0.00	41.20	102.10	105.90	110.80	82.00	129.10	37.80	1.90	0.00	1,619.6
2004	0.00	0.00	0.02	9.16	57.42	92.92	99.37	80.21	28.36	28.04	13.91	8.74	1,107.5
2005	5.56	5.19	6.14	11.17	11.99	7.26	30.39	37.18	38.51	5.31	4.73	2.28	437.2

<표 3.6-27> 임하조정지댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2006	2.32	2.31	2.35	2.53	8.43	14.72	193.26	42.44	9.83	12.49	2.77	1.30	786.3
2007	1.37	1.20	1.24	1.20	1.75	6.33	29.28	8.82	69.32	12.22	11.51	5.07	391.9
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	241.2
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	212.1
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	317.5
2011	5.70	5.40	4.80	5.90	31.70	47.60	51.80	30.70	9.20	6.80	4.10	5.40	552.9
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	491.7
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	354.2
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	346.1
2015	21.09	20.97	7.78	6.00	16.69	10.97	4.41	3.44	1.19	0.92	0.39	0.91	246.7
평균	7.11	7.26	8.09	15.32	21.52	25.55	38.16	38.72	33.86	17.10	8.32	7.68	603.4

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-14> 임하조정지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

마) 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 유역은 2014년부터 조사를 하였으며, 2015년 강수량은 863.3㎜이다. 성덕댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-28〉과 같다.

<표 3.6-28> 성덕댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2014	-	11.6	107.7	105.6	43.3	58.5	105.4	501.4	119.4	111.8	56.5	9.8	1,231.0
2015	20.6	14.5	45.1	98.0	30.9	72.2	103.7	223.3	79.7	58.5	88.6	28.2	863.3
평균	20.6	13.1	76.4	101.8	37.1	65.4	104.6	362.4	99.6	85.2	72.6	19.0	1,047.2

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료

(2) 유입량

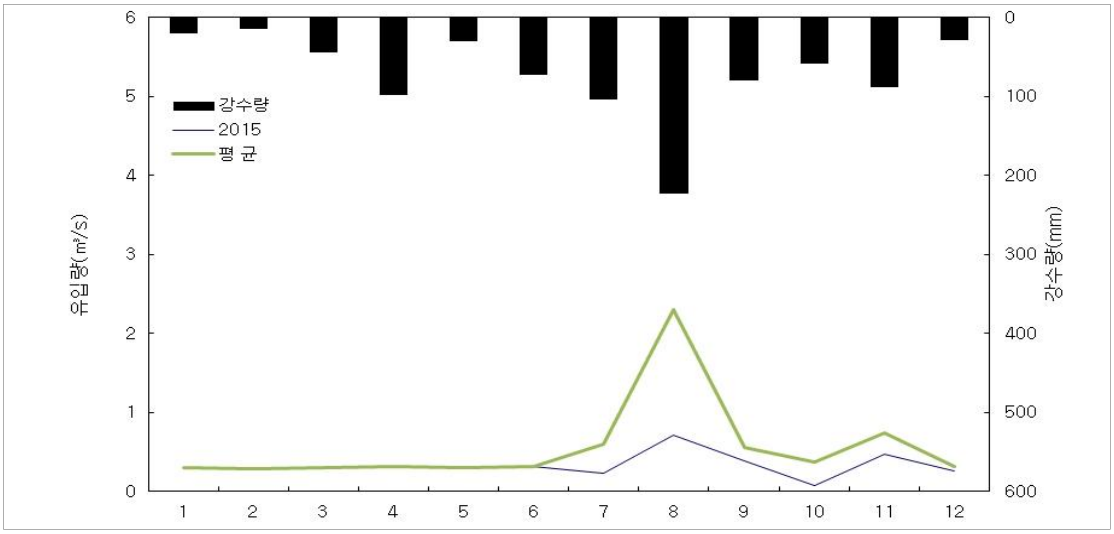
성덕댐의 2015년 유입량은 8월에 0.74㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 0.10㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 성덕댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-29〉와 같다.

<표 3.6-29> 성덕댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2014	-	-	-	-	-	-	0.97	3.88	0.73	0.67	1.00	0.37
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
평균	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.60	2.31	0.56	0.38	0.72	0.32

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료



<그림 3.6-15> 성덕댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

성덕댐의 2015년 방류량은 상반기에 0.30㎥/s였으며, 하반기에 0.10㎥/s로 감소한 것으로 조사되었다. 성덕댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-30〉 및 〈표 3.6-31〉과 같다.

<표 3.6-30> 성덕댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	농업용수	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

<표 3.6-30> 성덕댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	농업용수	유지용수	합계
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	m³/s	-	-	-	-
	백만m³	-	-	-	-
댐하류	m³/s	0.49	0.09	0.07	0.65
	백만m³	15.45	3.12	2.21	20.80
총 계	m³/s	0.49	0.09	0.07	0.65
	백만m³	15.45	3.12	2.21	20.80

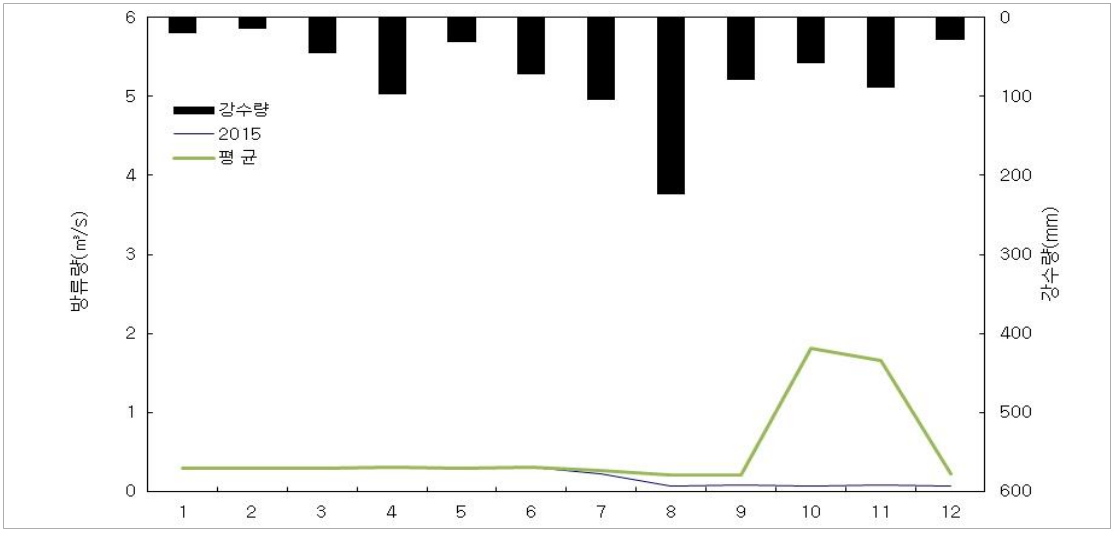
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-31> 성덕댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2014	-	-	-	-	-	-	0.30	0.34	0.35	3.55	3.24	0.37	21.5
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	6.7
평균	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.27	0.22	0.22	1.83	1.67	0.24	14.1

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료



<그림 3.6-16> 성덕댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

바) 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 연도별 평균 강수량은 952.2㎜, 2015년 강수량은 674.6㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 29.2%적으며, 전년도에 비해 36.0%감소하였다. 군위댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-32〉와 같다.

<표 3.6-32> 군위댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2010	-	-	-	-	103.2	30.3	219.3	388.3	124.9	37.0	3.7	23.2	929.9
2011	0.0	49.4	14.5	78.8	149.4	134.2	357.5	195.1	58.5	88.6	61.2	13.1	1,200.3
2012	1.2	1.4	57.7	77.9	39.3	67.1	182.3	239.6	168.4	27.6	29.2	41.9	933.6
2013	18.8	17.6	46.2	74.8	86.8	118.0	192.3	135.4	117.5	75.7	31.0	5.8	919.9
2014	0.0	8.8	101.6	73.7	43.0	50.4	94.1	432.2	104.3	87.7	52.0	7.0	1,054.8
2015	17.2	12.4	44.5	75.2	22.7	42.1	133.5	114.7	66.7	55.6	67.8	22.2	674.6
평균	7.4	17.9	52.9	76.1	74.1	73.7	196.5	250.9	106.7	62.0	40.8	18.9	952.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

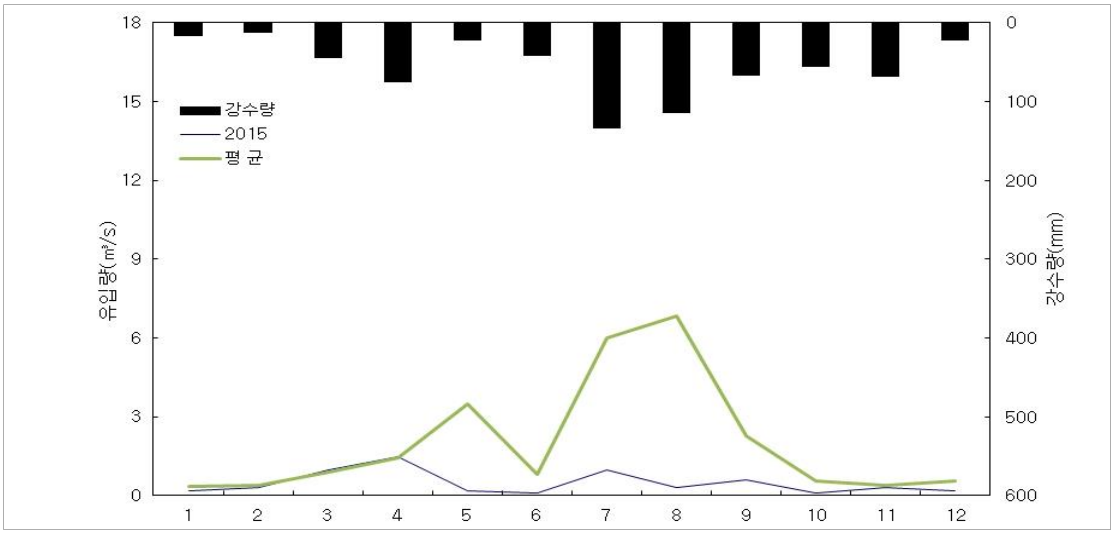
군위댐의 2015년 유입량은 4월에 1.49㎥/s로 가장 높았으며, 6월, 10월에 0.09㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 군위댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-33〉과 같다.

<표 3.6-33> 군위댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2010	-	-	-	-	9.50	0.60	6.20	20.30	6.70	0.50	0.30	0.60
2011	0.70	1.10	1.00	2.00	9.80	3.10	23.30	8.30	1.00	1.00	1.00	2.00
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
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
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
2015	0.22	0.31	0.97	1.49	0.21	0.10	1.02	0.29	0.61	0.09	0.29	0.19
평균	0.34	0.41	0.91	1.44	3.51	0.82	6.00	6.86	2.30	0.55	0.41	0.58

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-17> 군위댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

군위댐의 2015년 방류량은 4월에 1.53㎥/s로 가장 높았으며, 10월, 11월, 12월 0.20㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 군위댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-34〉 및 〈표 3.6-35〉와 같다.

<표 3.6-34> 군위댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.02	0.12	1.15
	계	1.01	0.02	0.12	1.15
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.14	0.12	1.27
	계	1.01	0.14	0.12	1.27
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.26	0.12	1.39
	계	1.01	0.26	0.12	1.39
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.18	0.12	1.31
	계	1.01	0.18	0.12	1.31
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.23	0.12	1.36
	계	1.01	0.23	0.12	1.36

<표 3.6-34> 군위댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.14	0.12	1.27
	계	1.01	0.14	0.12	1.27
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.01	0.00	0.12	1.13
	계	1.01	0.00	0.12	1.13
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	1.01	0.08	0.12	1.21
	백만㎥	31.85	2.55	3.78	38.18
총 계	㎥/s	1.01	0.08	0.12	1.21
	백만㎥	31.85	2.55	3.78	38.18

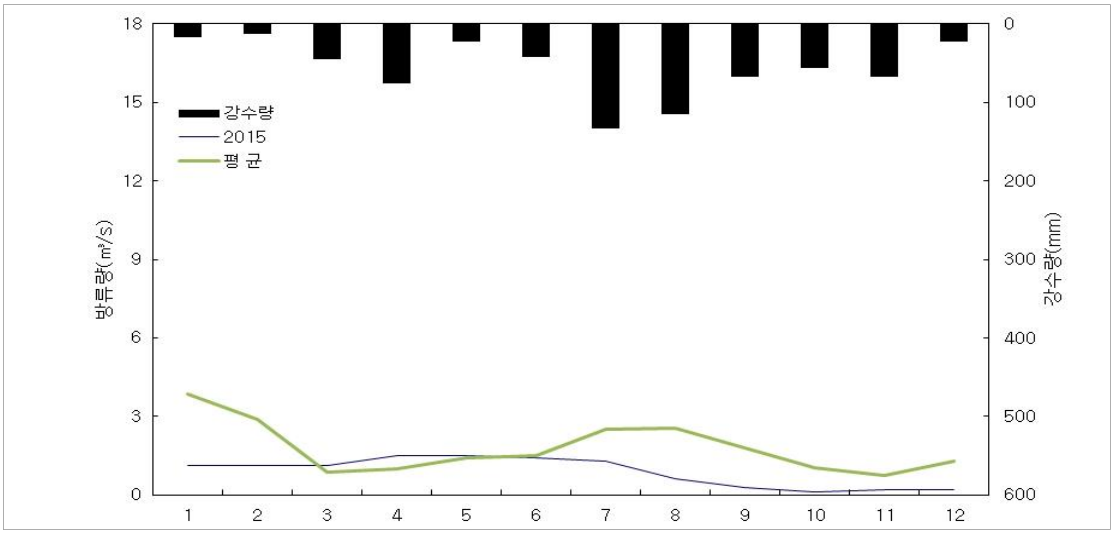
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-35> 군위댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2010	-	-	-	-	0.50	0.70	0.80	0.70	2.50	0.90	0.90	3.50	27.77
2011	15.80	10.90	1.40	0.40	2.60	3.90	9.80	10.40	3.90	2.20	0.30	1.40	165.18
2012	0.70	0.90	1.10	1.50	1.50	1.10	1.20	1.40	1.30	1.30	1.30	1.10	37.89
2013	1.30	0.40	0.50	0.40	1.30	1.40	1.40	1.40	1.40	0.40	0.40	0.40	28.24
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	29.5
2015	1.10	1.10	1.10	1.53	1.45	1.35	1.27	0.55	0.31	0.20	0.20	0.20	27.2
평균	3.85	2.90	0.89	1.01	1.40	1.48	2.48	2.55	1.81	1.07	0.75	1.29	52.6

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-18> 군위댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

바) 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 연도별 평균 강수량은 963.7㎜, 2015년 강수량은 851.9㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 11.6%적으며, 전년도에 비해 27.1%감소하였다. 김천부항댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-36〉과 같다.

<표 3.6-36> 김천부항댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	29.0	36.0	45.0	65.0	71.0	42.0	196.6	161.4	101.7	57.9	51.4	13.0	870.0
2014	2.2	11.1	93.0	133.2	15.8	93.9	152.7	372.2	99.0	119.9	67.0	9.1	1,169.1
2015	23.0	21.4	43.5	95.6	24.1	104.9	181.9	123.8	22.5	59.0	107.2	45.0	851.9
평균	18.1	22.8	60.5	97.9	37.0	80.3	177.1	219.1	74.4	78.9	75.2	22.4	963.7

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

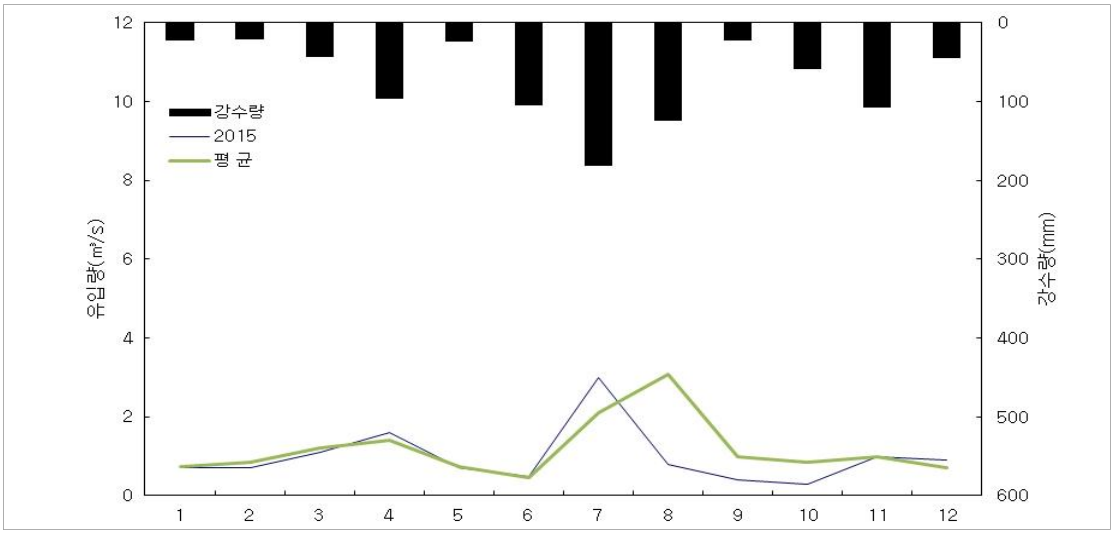
김천부항댐의 2015년 유입량은 7월에 3.06㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 0.28㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 김천부항댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-37〉과 같다.

<표 3.6-37> 김천부항댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2013	0.90	1.40	1.60	0.80	0.60	0.40	1.90	1.10	1.20	1.00	0.50	0.30
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
2015	0.66	0.65	1.13	1.59	0.68	0.55	3.06	0.76	0.43	0.28	1.03	0.95
평균	0.72	0.82	1.22	1.41	0.73	0.49	2.12	3.07	0.99	0.83	0.99	0.73

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-19> 김천부항댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

김천부항댐의 2015년 방류량은 5월부터 8월까지 약 1.80㎥/s로 가장 높았으며, 10월, 11월, 12월 0.20㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 김천부항댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-38〉 및 〈표 3.6-39〉와 같다.

<표 3.6-38> 김천부항댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.03	0.16	1.08
	계	0.89	0.03	0.16	1.08
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.18	0.16	1.23
	계	0.89	0.18	0.16	1.23
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.32	0.16	1.37
	계	0.89	0.32	0.16	1.37
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.24	0.16	1.29
	계	0.89	0.24	0.16	1.29
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.26	0.16	1.31
	계	0.89	0.26	0.16	1.31

<표 3.6-38> 김천부항댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.19	0.16	1.24
	계	0.89	0.19	0.16	1.24
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.89	0.00	0.16	1.05
	계	0.89	0.00	0.16	1.05
저수지내	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	0.89	0.10	0.16	1.15
	백만m³	28.07	3.21	5.05	36.32
총 계	m³/s	0.89	0.10	0.16	1.15
	백만m³	28.07	3.21	5.05	36.32

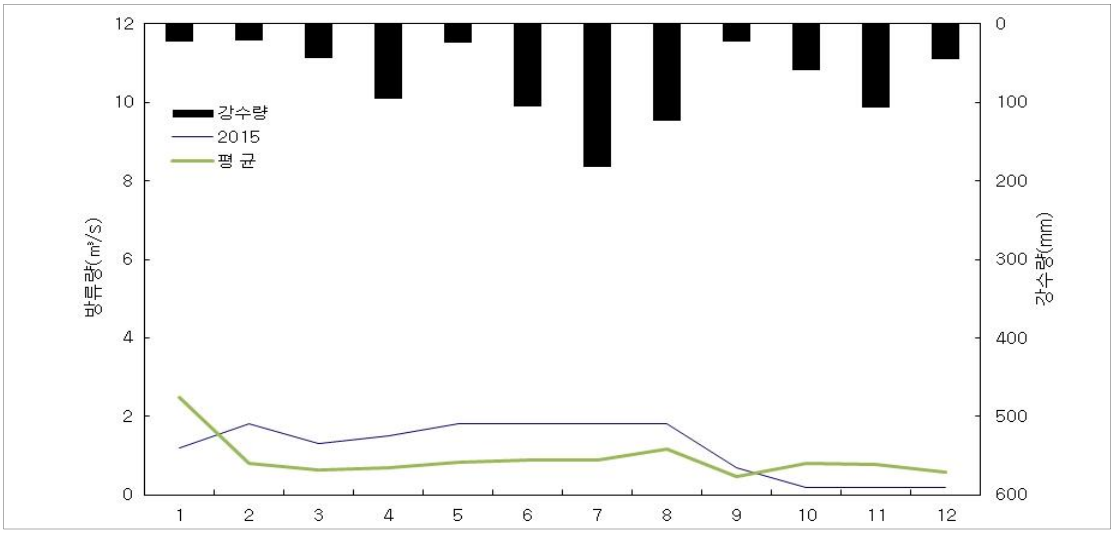
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-39> 김천부항댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	12.61
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	36.8
2015	1.14	1.76	1.32	1.46	1.80	1.80	1.78	1.80	0.72	0.20	0.20	0.20	37.2
평균	2.47	0.79	0.63	0.69	0.84	0.90	0.87	1.17	0.46	0.79	0.78	0.57	28.9

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-20> 김천부항댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

마) 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 유역은 2014년 하반기부터 조사를 하였으며, 2015년 강수량은 707.4㎜이다. 보현산댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-40〉과 같다.

<표 3.6-40> 보현산댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2014	-	-	-	-	-	-	105.7	469.8	102.9	84.8	53.6	7.4	824.2
2015	17.9	13.0	46.4	87.6	30.0	65.5	102.8	136.0	66.7	45.1	71.3	25.1	707.4
평균	17.9	13.0	46.4	87.6	30.0	65.5	104.3	302.9	84.8	65.0	62.5	16.3	765.8

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료

(2) 유입량

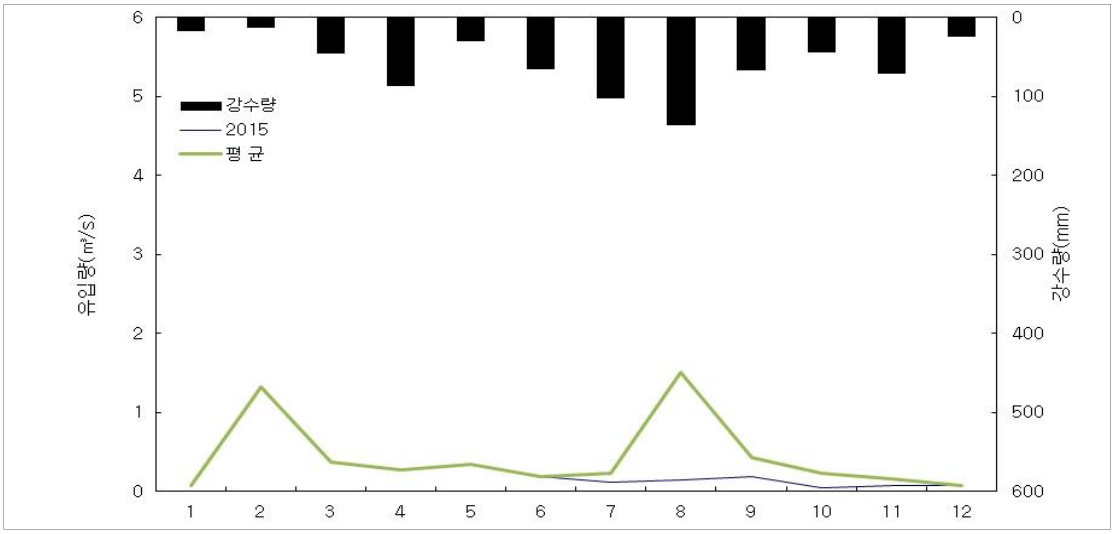
보현산댐의 2015년 유입량은 2월에 1.31㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 거의 없는 것으로 조사되었다. 보현산댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-41〉과 같다.

<표 3.6-41> 보현산댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2014	-	-	-	-	-	-	0.34	2.87	0.66	0.41	0.23	0.07
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
평균	0.07	1.31	0.38	0.29	0.33	0.20	0.22	1.52	0.42	0.21	0.16	0.07

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료



<그림 3.6-21> 보현산댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

보현산댐의 2015년 방류량은 2월에 3.53㎥/s로 가장 높았으며, 11월부터 거의 없는 것으로 조사되었다. 보현산댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-42〉 및 〈표 3.6-43〉과 같다.

<표 3.6-42> 보현산댐 월별 용수공급 계획

(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

<표 3.6-42> 보현산댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
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	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	0.42	0.02	0.03	0.47
	백만m³	13.25	0.69	0.95	14.88
총 계	m³/s	0.42	0.02	0.03	0.47
	백만m³	13.25	0.69	0.95	14.88

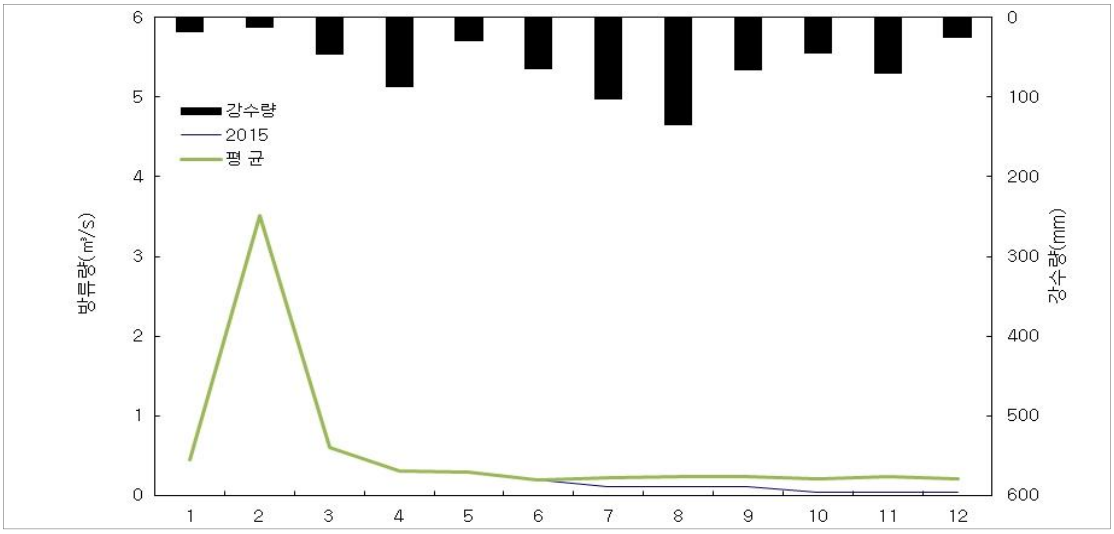
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-43> 보현산댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2014	-	-	-	-	-	-	0.34	0.37	0.35	0.37	0.42	0.37	5.9
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	14.3
평균	0.45	3.53	0.60	0.30	0.30	0.20	0.22	0.24	0.22	0.20	0.21	0.19	10.1

〔출처〕 한국수자원공사 내부자료



<그림 3.6-22> 보현산댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

다) 합천다목적댐(2015 합천댐 유역)



합천댐은 낙동강유역 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㎥, 연간 발전량 232.4GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

합천댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,319.2㎜, 2015년 강수량은 986.8㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 25.2%적으며, 전년도에 비해 19.7%감소하였다. 합천댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-44〉와 같다.

<표 3.6-44> 합천댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1989	134.8	105.0	80.6	41.8	49.1	237.8	652.9	259.7	231.9	13.3	55.6	20.4	1,882.9
1990	48.8	106.1	80.7	95.9	137.4	292.5	363.5	231.1	211.0	8.0	49.9	15.7	1,640.6
1991	25.6	57.1	105.8	100.2	46.5	196.3	414.7	297.8	139.1	1.2	7.6	47.8	1,439.7
1992	12.4	16.0	65.7	98.2	51.4	9.5	202.3	180.0	212.3	31.3	6.7	37.2	923.0
1993	26.0	53.7	52.4	27.0	152.4	217.6	256.0	433.7	103.7	43.3	73.8	15.0	1,454.6
1994	22.8	23.9	36.6	29.7	122.0	97.0	13.7	208.7	6.6	159.6	25.5	9.5	755.6
1995	40.7	17.1	56.8	89.7	51.4	34.6	180.7	319.5	44.1	17.1	8.0	0.0	859.7
1996	23.0	0.0	134.5	60.0	65.3	375.4	120.3	72.6	32.5	32.8	74.4	19.9	1,010.7
1997	9.8	25.3	40.4	59.2	118.5	213.1	383.3	203.9	15.2	2.8	131.3	46.0	1,248.8
1998	21.7	35.0	33.0	156.9	104.5	275.0	159.2	504.0	281.4	64.6	10.4	0.9	1,646.6
1999	14.3	24.9	95.9	81.0	125.4	176.3	260.8	261.8	343.9	91.7	14.6	1.0	1,491.6
2000	21.0	0.0	24.2	20.2	45.9	225.6	374.5	375.5	363.4	37.8	60.2	3.8	1,552.1
2001	50.1	71.7	8.6	30.3	53.2	329.0	240.9	91.1	93.3	95.9	9.2	32.0	1,105.3
2002	57.0	5.3	50.7	108.1	133.7	96.2	241.2	800.7	111.4	36.9	13.8	41.6	1,696.6
2003	11.0	48.0	31.5	184.1	209.0	182.5	619.5	276.4	262.6	17.8	36.8	16.2	1,895.4
2004	6.4	23.6	16.6	83.9	86.3	226.6	240.9	475.9	206.0	1.1	57.4	19.3	1,444.0
2005	6.1	29.8	62.5	60.9	70.0	141.9	394.1	271.4	64.0	4.6	19.2	0.4	1,124.9
2006	15.6	27.0	4.4	94.2	157.4	107.5	611.3	118.8	42.6	25.8	33.2	16.7	1,254.5
2007	2.1	49.5	94.3	48.8	69.6	99.1	218.9	375.9	579.8	43.5	1.0	28.3	1,610.8

<표 3.6-44> 합천댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	45.4	4.3	32.6	47.5	81.1	216.5	116.8	100.9	17.0	25.2	11.7	6.6	705.6
2009	5.4	31.0	37.6	44.1	120.1	131.4	408.8	44.3	41.9	25.2	31.3	38.7	959.8
2010	22.0	90.4	68.0	90.0	113.1	22.8	294.6	544.6	246.6	57.0	9.1	30.8	1,589.1
2011	0.5	58.2	17.0	104.4	127.2	180.2	366.9	308.3	23.3	60.3	108.3	6.4	1,360.9
2012	10.1	3.6	103.4	94.1	46.0	103.9	264.3	445.5	361.9	47.9	51.9	60.1	1,592.8
2013	27.9	51.5	52.4	68.9	115.2	49.8	300.9	226.9	133.1	68.8	51.9	9.0	1,156.3
2014	3.0	6.2	83.4	109.2	30.5	79.4	152.4	445.9	127.4	112.1	70.5	9.2	1,229.2
2015	25.2	26.8	50.5	112.6	56.4	98.2	209.2	133.6	35.1	80.0	110.9	48.3	986.8
평균	25.5	36.7	56.3	79.3	94.0	163.5	298.6	296.6	160.4	44.7	42.0	21.5	1,319.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

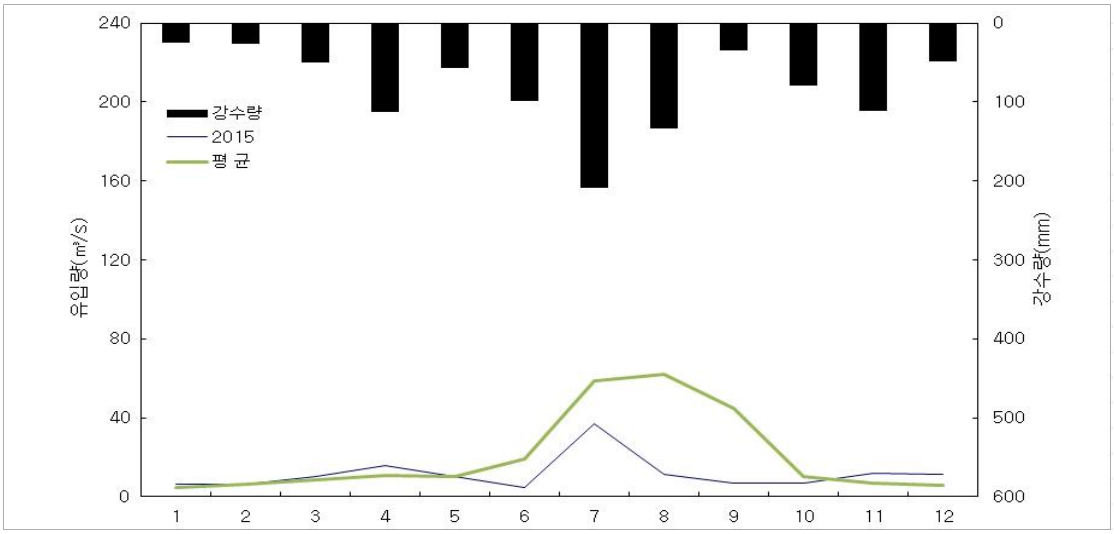
합천댐의 2015년 유입량은 7월에 37.16㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 4.62㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 합천댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-45〉와 같다.

<표 3.6-45> 합천댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1989	7.58	8.06	20.31	6.90	1.73	23.35	135.35	59.42	65.01	9.39	11.21	4.96
1990	3.20	20.35	12.72	18.55	18.80	56.76	75.89	37.18	51.39	8.99	7.54	6.29
1991	3.84	5.51	16.76	19.33	3.67	18.88	66.47	85.42	28.72	8.44	4.68	5.59
1992	4.12	3.72	7.00	14.14	3.82	1.21	17.37	15.54	30.16	10.40	3.27	4.37
1993	4.13	6.68	8.65	3.47	16.83	26.21	52.12	111.52	22.54	6.19	11.10	6.86
1994	6.17	4.47	5.83	5.08	10.90	3.38	1.90	20.73	1.98	13.19	4.60	3.17
1995	2.61	2.55	6.41	10.97	3.57	2.38	14.09	41.35	17.61	4.24	2.73	1.78
1996	2.25	1.01	8.40	5.00	8.48	61.07	24.42	3.70	3.40	3.03	5.18	3.31
1997	2.34	2.75	6.11	6.62	9.13	19.43	87.26	47.18	4.62	2.83	8.35	13.48
1998	5.21	10.15	7.38	26.02	17.45	40.85	38.03	141.85	55.74	42.93	6.72	5.48
1999	4.69	5.13	12.32	19.22	10.88	18.49	43.51	65.42	103.10	20.85	10.40	5.43
2000	5.53	4.52	3.94	2.64	0.79	19.03	64.75	82.22	136.32	9.40	9.31	6.46
2001	4.81	10.92	13.45	3.45	1.73	49.21	45.59	11.87	7.67	9.31	4.77	4.71
2002	7.81	4.41	5.59	11.28	23.87	6.62	43.46	198.77	70.04	9.91	6.04	7.97
2003	5.30	8.80	11.70	27.80	40.80	36.00	182.60	62.80	97.10	10.60	7.20	6.50
2004	4.59	6.07	4.91	5.52	7.09	33.52	57.11	106.80	50.89	10.89	7.77	6.38
2005	4.99	5.46	8.04	9.68	5.13	9.80	78.60	69.32	16.21	6.44	5.38	3.65
2006	3.78	4.40	3.62	10.17	16.88	10.54	164.96	20.81	10.36	5.85	5.22	4.79
2007	3.30	5.60	9.00	7.10	2.90	4.80	30.10	60.60	170.60	13.30	4.40	4.40
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
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
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
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
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
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
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
2015	6.35	6.14	10.24	15.59	9.98	4.62	37.16	11.28	6.79	6.77	11.73	11.23
평균	4.44	6.17	8.75	10.86	10.49	19.11	58.88	62.25	44.55	10.26	6.93	5.92

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-23> 합천댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

합천댐의 2015년 본댐 및 조정지댐 방류량은 6월에 각 38.12㎥/s, 36.25㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 1.99㎥/s, 2.70㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 합천댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-46〉, 〈표 3.6-47〉, 〈표 3.6-48〉과 같다.

<표 3.6-46> 합천댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.00	1.50	18.00
	계	16.50	0.00	1.50	18.00
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.00	1.50	18.00
	계	16.50	0.00	1.50	18.00
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.00	1.50	18.00
	계	16.50	0.00	1.50	18.00
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.10	1.50	18.10
	계	16.50	0.10	1.50	18.10
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	1.00	1.50	19.00
	계	16.50	1.00	1.50	19.00
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	3.20	1.50	21.20
	계	16.50	3.20	1.50	21.20
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	2.30	1.50	20.30
	계	16.50	2.30	1.50	20.30
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	3.30	1.50	21.30
	계	16.50	3.30	1.50	21.30

<표 3.6-46> 합천댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	1.90	1.50	19.90
	계	16.50	1.90	1.50	19.90
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.30	1.50	18.30
	계	16.50	0.30	1.50	18.30
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.00	1.50	18.00
	계	16.50	0.00	1.50	18.00
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	16.50	0.00	1.50	18.00
	계	16.50	0.00	1.50	18.00
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	16.50	1.01	1.50	19.01
	백만㎥	520.34	31.80	47.30	599.45
총 계	㎥/s	16.50	1.01	1.50	19.01
	백만㎥	520.34	31.80	47.30	599.45

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-47> 합천댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

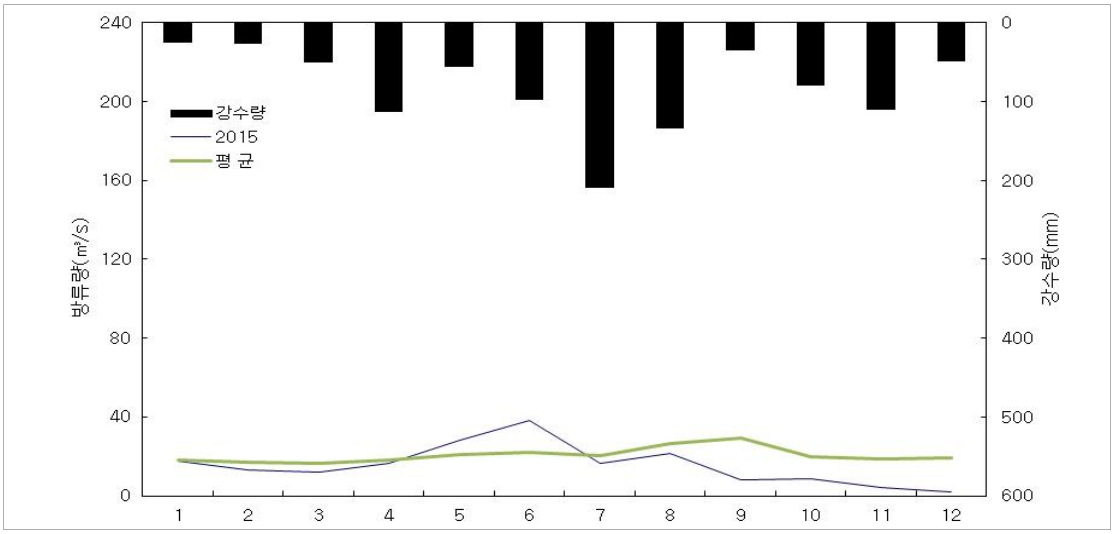
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1989	0.00	0.00	4.50	13.90	8.90	9.70	13.00	36.70	63.80	49.30	47.60	32.80	738.8
1990	15.20	19.30	21.90	23.70	23.70	22.20	32.80	48.10	38.40	16.30	16.60	24.60	797.3
1991	21.80	18.70	16.70	22.00	19.90	15.80	14.50	15.70	24.50	25.80	26.00	31.90	666.0
1992	29.90	28.90	25.00	20.40	19.00	13.80	10.50	7.30	6.10	7.60	14.50	12.10	510.3
1993	10.40	10.10	5.20	6.50	5.10	5.20	5.20	42.40	30.70	20.10	19.90	21.20	479.5
1994	55.00	25.90	19.50	15.10	9.40	24.30	9.70	5.00	8.40	5.70	4.00	10.40	504.1
1995	12.00	7.90	6.70	1.00	2.80	6.00	7.30	4.60	4.80	15.00	11.30	12.90	243.2
1996	11.00	11.80	8.00	5.00	5.50	12.60	9.70	15.40	11.70	16.30	8.70	10.90	332.7
1997	13.00	10.00	3.90	6.10	7.10	8.40	6.90	11.10	14.00	10.30	9.00	54.30	406.9
1998	10.50	10.20	11.80	19.30	47.20	35.50	33.20	42.80	27.50	65.80	36.10	26.90	969.6
1999	20.20	25.40	29.90	27.70	30.80	24.40	19.80	25.40	36.40	30.30	24.20	23.90	836.5
2000	25.78	20.69	22.16	19.61	17.32	17.14	20.52	27.90	78.05	49.65	59.45	41.53	1,050.4
2001	20.80	18.90	10.40	22.30	17.50	15.70	21.40	23.30	14.90	10.30	10.40	10.40	515.4
2002	10.62	7.40	5.40	5.28	12.74	19.26	21.33	51.19	136.28	22.93	20.32	17.78	867.7
2003	19.10	19.20	26.90	30.30	56.10	56.40	82.80	86.50	63.70	19.30	15.60	18.00	1,303.5
2004	18.17	21.91	26.61	28.97	29.98	31.22	19.93	45.09	25.71	20.80	22.03	20.90	818.8
2005	20.42	16.77	15.62	21.04	30.73	26.72	29.19	25.54	25.12	12.79	13.10	13.58	659.4
2006	13.16	13.18	13.23	18.27	20.45	32.09	59.91	47.63	18.38	17.15	16.23	16.08	754.6
2007	14.78	16.16	14.86	14.94	15.08	16.59	15.62	12.09	34.71	23.08	19.98	25.01	585.4
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	581.7
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	219.4

<표 3.6-47> 합천댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
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	554.1
2011	29.10	31.80	35.20	25.70	30.10	29.70	24.50	46.10	17.30	13.30	14.90	15.00	821.7
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	698.7
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	735.7
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	405.5
2015	17.87	13.29	11.87	16.26	28.29	38.12	16.35	21.26	7.98	8.59	4.12	1.99	489.0
평균	17.90	16.84	16.44	18.36	20.84	22.15	20.46	26.58	29.58	19.86	18.61	19.52	649.9

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-24> 합천댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-48> 합천조정지댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

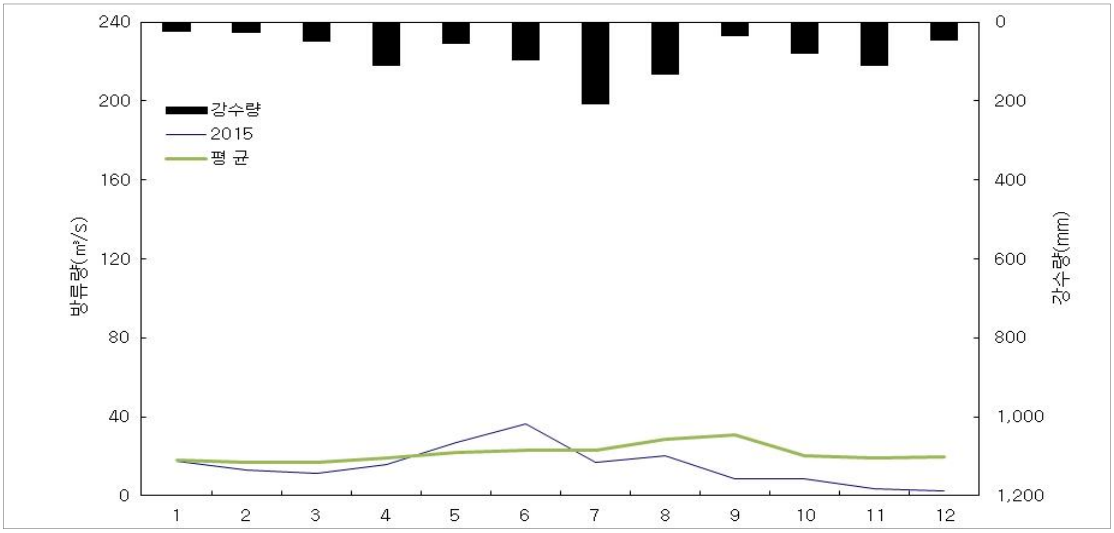
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1989	1.80	0.40	4.80	14.00	9.10	9.90	16.70	38.60	65.50	49.20	48.00	33.10	767.7
1990	14.40	19.10	21.90	25.00	24.60	23.70	35.10	48.60	40.10	16.60	15.60	24.40	813.9
1991	22.20	20.30	18.10	23.90	21.30	15.70	17.20	19.20	25.60	25.00	25.90	33.00	703.1
1992	30.90	29.90	26.30	22.00	19.30	13.40	10.30	7.10	7.00	7.50	14.50	12.70	525.4
1993	10.30	10.10	5.20	6.30	5.40	5.80	5.80	48.30	31.30	20.20	20.10	20.90	500.0
1994	58.00	27.00	19.70	15.00	9.80	24.80	10.20	5.70	8.40	6.40	4.10	10.30	522.6
1995	12.00	7.90	6.80	1.00	2.90	6.00	7.70	6.60	5.00	14.80	11.30	12.90	250.1
1996	11.00	11.80	8.10	5.00	5.40	13.70	9.90	16.10	11.60	16.20	8.80	10.90	337.7
1997	12.90	10.00	4.00	6.20	7.50	8.80	8.60	11.50	13.90	10.50	9.00	55.00	417.1
1998	11.80	11.30	12.70	19.90	48.00	36.40	34.70	46.10	30.20	68.40	36.30	26.90	1,011.5
1999	19.80	25.70	31.00	28.20	32.00	25.10	21.90	27.70	40.20	30.30	23.80	23.90	866.0
2000	25.45	20.25	21.75	18.72	16.98	17.43	23.19	31.39	79.34	51.25	63.53	45.97	1,091.5
2001	21.60	18.70	11.00	23.10	17.10	17.30	22.40	23.20	14.30	10.50	10.30	10.20	524.4
2002	10.34	7.26	5.35	5.26	12.70	18.57	22.96	56.75	133.24	22.96	19.88	17.64	874.5

<표 3.6-48> 합천조정지댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2003	18.50	19.10	28.20	33.20	63.50	63.30	94.30	92.20	70.80	19.40	15.50	17.70	1,414.1
2004	18.68	21.12	25.75	28.24	29.74	32.39	21.80	49.32	25.45	18.45	19.89	18.78	814.6
2005	17.74	14.78	13.35	18.86	28.73	25.06	28.60	25.34	22.42	10.84	10.50	12.83	603.0
2006	14.10	14.50	14.44	20.11	22.84	36.13	68.88	51.63	20.30	19.30	18.65	17.53	840.8
2007	15.53	18.05	16.51	17.30	17.27	18.60	17.83	15.43	43.91	26.11	22.33	27.07	672.0
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	649.7
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	250.4
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	621.9
2011	31.30	34.40	42.10	28.90	33.00	32.70	30.10	50.00	16.70	12.60	14.70	14.60	896.7
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	757.7
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	726.2
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	409.6
2015	17.50	13.27	11.51	15.89	26.86	36.25	16.97	20.55	8.62	8.53	3.80	2.70	479.7
평균	18.16	17.16	17.07	19.04	21.76	23.25	22.80	28.91	31.07	20.35	18.91	19.79	679.3

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-25> 합천 조정지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

라) 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 연도별 평균 강수량은 1,514.0㎜, 2015년 강수량은 1,304.6㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 13.8%적으며, 전년도에 비해 14.4%감소하였다. 남강댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-49〉와 같다.

<표 3.6-49> 남강댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1976	0.0	128.9	62.5	173.2	67.9	171.9	109.8	200.5	24.6	35.4	41.7	12.8	1,029.2
1977	0.0	0.0	92.7	197.0	124.0	135.0	121.7	106.7	65.9	18.2	95.6	21.1	977.9
1978	10.3	41.0	43.4	25.7	5.1	475.3	177.0	125.3	26.8	102.4	32.3	1.2	1,065.8
1979	19.6	76.4	116.2	224.4	148.6	405.0	308.7	447.9	132.1	11.0	13.7	55.7	1,959.3
1980	11.8	0.3	47.5	271.2	140.2	181.6	413.8	563.6	83.6	140.4	46.7	11.9	1,912.6
1981	23.3	41.3	35.4	69.9	55.8	279.1	246.5	211.2	427.0	45.4	22.0	7.1	1,464.0
1982	10.4	30.4	79.1	120.8	68.7	34.3	250.6	354.0	28.2	25.7	117.0	9.7	1,128.9
1983	21.6	44.3	80.5	244.9	59.1	98.5	340.9	285.5	308.7	37.2	19.8	1.2	1,542.2
1984	0.0	4.7	9.3	251.0	44.3	183.7	434.8	239.0	238.2	25.6	41.0	8.6	1,480.2
1985	0.3	37.3	106.6	109.7	147.1	334.1	235.4	640.3	415.7	157.8	73.5	9.9	2,267.7
1986	1.4	24.6	62.9	41.3	109.7	306.9	117.7	186.8	209.3	64.5	4.9	51.7	1,181.7
1987	46.0	26.8	81.9	87.5	92.2	160.5	511.7	708.3	38.5	70.0	84.2	0.0	1,907.6
1988	24.8	5.2	71.4	105.5	129.8	125.2	230.2	93.5	53.6	3.2	4.6	5.3	852.3
1989	130.3	114.9	80.4	52.0	48.8	232.8	557.8	308.1	233.1	12.9	51.3	10.9	1,833.3
1990	34.0	119.2	66.0	151.4	147.8	378.0	235.7	231.9	255.4	12.9	52.8	17.0	1,702.1
1991	27.2	36.4	123.0	127.3	54.0	253.0	523.7	330.0	197.2	0.7	17.5	47.8	1,737.8
1992	12.8	28.6	82.3	107.0	72.3	19.7	225.6	199.0	241.1	29.9	14.7	41.9	1,074.9
1993	20.5	64.5	54.8	25.4	153.8	249.5	213.9	521.4	59.1	53.0	72.1	23.0	1,511.0

<표 3.6-49> 남강댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1994	17.9	19.2	47.5	72.4	144.7	97.8	30.5	280.7	13.6	157.8	31.6	15.5	929.2
1995	27.9	23.2	68.2	106.0	85.5	53.8	229.2	290.4	71.3	33.3	20.6	1.0	1,010.4
1996	33.3	0.7	159.4	66.2	66.4	345.1	122.9	98.0	50.8	38.0	80.0	45.7	1,106.5
1997	21.5	36.0	62.9	72.7	138.8	233.1	387.5	278.1	19.4	2.7	171.9	55.5	1,480.1
1998	35.5	58.0	52.3	165.0	150.9	335.3	218.4	505.3	347.7	83.1	16.1	2.7	1,970.3
1999	30.2	0.0	134.0	106.7	142.9	170.7	414.7	396.7	347.8	66.3	16.9	2.2	1,829.1
2000	21.2	0.8	26.4	28.6	46.1	182.8	454.5	496.8	349.7	34.1	62.7	4.8	1,708.5
2001	63.8	82.6	17.0	46.1	63.4	372.8	327.1	89.6	89.3	99.1	13.3	36.8	1,300.9
2002	64.7	10.5	66.2	109.0	138.8	93.0	327.2	866.0	114.9	38.8	18.9	48.3	1,896.3
2003	37.0	70.7	58.0	217.5	273.2	198.0	611.6	300.0	330.0	17.8	50.7	14.8	2,179.3
2004	3.6	65.0	38.3	100.8	151.4	270.3	309.0	503.6	275.1	5.4	89.6	28.3	1,840.4
2005	9.9	42.6	74.6	87.4	74.5	145.7	335.1	329.8	77.0	10.6	30.5	6.3	1,224.0
2006	33.3	41.1	12.1	111.5	212.0	185.6	667.3	161.5	68.3	25.2	30.6	19.3	1,567.8
2007	6.7	59.9	111.3	40.5	82.8	71.1	213.1	503.0	592.2	70.3	1.3	34.3	1,786.5
2008	52.0	6.5	40.6	64.4	95.1	280.0	130.0	105.5	20.9	26.0	14.1	8.8	843.9
2009	12.7	55.5	54.9	63.2	142.4	174.8	546.5	86.7	35.9	33.9	33.7	33.3	1,273.7
2010	24.9	129.1	96.1	141.6	141.4	36.5	427.1	545.3	316.2	65.5	9.4	25.0	1,958.2
2011	1.5	74.6	21.7	134.6	148.7	305.4	561.0	384.0	38.4	69.7	156.4	7.0	1,903.1
2012	12.5	12.3	125.0	159.0	45.4	69.0	342.1	556.7	385.4	61.0	59.6	72.3	1,900.3
2013	27.6	71.6	71.1	83.9	144.0	80.6	360.7	235.0	139.7	94.3	75.1	8.5	1,392.1
2014	6.7	12.4	110.4	127.4	50.9	97.8	207.3	554.3	141.8	120.2	81.9	13.4	1,524.5
2015	31.4	35.2	61.0	176.7	92.1	96.5	300.8	153.2	91.4	88.8	122.3	55.2	1,304.6
평균	24.3	43.3	70.1	116.7	107.5	198.0	319.5	336.8	173.9	52.2	49.8	21.9	1,514.0

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

남강댐의 2015년 유입량은 7월에 161.17㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 15.97㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 남강댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-50〉과 같다.

<표 3.6-50> 남강댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

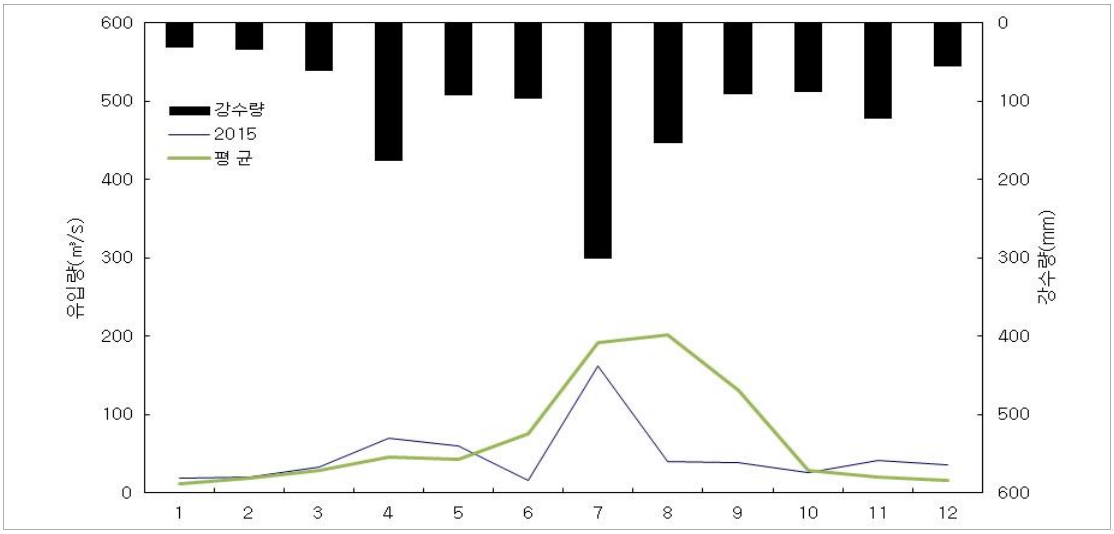
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1976	8.69	53.07	36.57	54.14	44.99	98.61	22.81	117.81	23.82	15.74	10.07	11.19
1977	4.49	4.07	17.85	103.06	33.32	33.20	22.98	17.43	28.23	8.69	17.66	7.77
1978	11.56	12.99	21.94	6.36	2.79	240.85	97.94	69.03	24.41	20.77	23.32	14.83
1979	7.78	43.43	23.36	72.14	55.87	160.57	141.82	394.80	119.23	23.10	11.42	13.06
1980	10.85	9.61	15.83	132.15	47.56	31.74	267.15	312.55	133.01	50.21	31.84	15.80
1981	13.49	15.55	28.06	21.93	6.10	42.87	175.67	114.36	322.38	25.35	17.00	9.14
1982	8.16	7.99	19.85	27.30	18.70	3.39	61.91	293.10	18.44	11.26	20.74	18.68
1983	6.07	10.82	42.48	66.70	20.34	10.20	152.70	68.87	154.41	43.20	13.81	9.66

<표 3.6-50> 남강댐 월평균 유입량 현황(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1984	7.57	5.16	6.67	48.17	14.16	66.29	349.97	93.24	218.04	30.47	20.61	10.33
1985	8.86	10.09	42.10	53.74	92.67	141.70	167.58	362.35	226.63	94.84	37.63	25.61
1986	15.30	11.76	31.89	19.08	19.87	134.24	84.30	107.77	101.22	32.78	13.64	16.90
1987	24.98	25.48	30.93	31.54	35.95	69.29	295.54	282.91	73.64	18.10	24.47	10.92
1988	8.63	5.33	15.04	26.61	27.76	18.16	86.48	23.04	18.10	9.23	7.02	6.37
1989	25.98	32.56	55.49	18.28	5.32	79.83	336.45	157.47	172.33	20.68	20.42	9.16
1990	7.18	62.52	33.11	79.29	60.14	204.01	137.45	90.98	139.54	19.01	14.04	10.79
1991	11.01	12.78	51.40	69.98	9.83	86.57	227.36	256.09	83.47	20.67	8.52	8.85
1992	7.84	6.74	21.22	52.57	27.20	0.48	53.44	44.09	116.13	26.58	10.16	12.85
1993	11.33	20.95	25.45	7.66	50.78	76.60	107.22	328.29	43.30	16.31	21.78	15.49
1994	10.26	11.06	14.96	27.41	40.81	9.46	8.33	121.20	7.46	38.14	12.26	8.54
1995	7.04	6.84	22.42	54.62	26.81	24.92	77.95	112.49	68.48	9.85	7.44	7.58
1996	9.73	9.49	40.52	24.94	47.81	175.02	89.24	23.52	18.67	11.67	22.42	27.88
1997	10.06	15.31	45.87	43.22	56.85	90.88	313.08	199.72	20.27	17.32	39.95	53.92
1998	31.75	48.73	46.57	106.49	104.64	157.41	151.26	427.60	146.16	125.09	18.27	12.22
1999	10.50	9.68	57.26	68.60	38.20	54.43	237.39	295.09	296.76	62.25	31.77	14.95
2000	13.66	9.79	9.10	9.11	6.05	34.74	272.45	315.19	353.18	31.65	25.69	16.97
2001	11.71	26.91	36.72	9.06	15.59	182.77	232.21	42.17	18.41	23.88	12.26	13.57
2002	21.69	11.34	17.82	35.80	77.15	16.73	191.68	680.25	247.99	24.08	16.20	18.56
2003	10.60	22.20	33.80	100.20	174.80	126.40	515.10	186.10	342.10	22.30	16.80	14.50
2004	8.78	18.51	15.06	24.38	46.07	132.83	206.84	327.05	176.40	23.09	21.92	16.01
2005	9.65	14.13	24.80	41.53	21.79	25.82	185.68	195.56	37.50	15.75	11.01	8.42
2006	8.16	11.13	8.71	30.62	84.48	71.48	629.51	60.95	34.47	12.94	9.70	10.53
2007	7.80	16.00	38.50	15.90	15.40	11.50	79.10	329.40	613.10	39.60	15.20	13.20
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
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
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
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
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
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
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
2015	18.70	19.57	32.59	69.87	59.85	15.97	161.17	39.40	38.72	26.29	41.35	36.28
평균	11.93	18.69	28.87	46.21	42.39	75.11	192.01	201.07	130.98	28.96	19.58	15.81

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-26> 남강댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

남강댐의 2015년 방류량은 7월에 135.96㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 19.00㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 남강댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-51〉 및 〈표 3.6-52〉와 같다.

<표 3.6-51> 남강댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	5.70	8.10
	계	7.10	0.00	5.70	12.80
2월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	6.30	8.70
	계	7.10	0.00	6.30	13.40
3월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	5.60	8.00
	계	7.10	0.00	5.60	12.70
4월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	1.00	4.10	7.50
	계	7.10	1.00	4.10	12.20
5월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	1.20	4.00	7.60
	계	7.10	1.20	4.00	12.30
6월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	21.40	0.00	23.80
	계	7.10	21.40	0.00	28.50
7월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	24.70	0.00	27.10
	계	7.10	24.70	0.00	31.80
8월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	26.10	0.00	28.50
	계	7.10	26.10	0.00	33.20

<표 3.6-51> 남강댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	11.40	2.30	16.10
	계	7.10	11.40	2.30	20.80
10월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	6.30	8.70
	계	7.10	0.00	6.30	13.40
11월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	6.30	8.70
	계	7.10	0.00	6.30	13.40
12월	저수지내	4.70	0.00	0.00	4.70
	댐하류	2.40	0.00	5.90	8.30
	계	7.10	0.00	5.90	13.00
저수지내	㎥/s	4.70	0.00	0.00	4.70
	백만㎥	148.22	0.00	0.00	148.22
댐하류	㎥/s	2.40	7.15	3.88	13.43
	백만㎥	75.69	225.48	122.20	423.37
총 계	㎥/s	7.10	7.15	3.88	18.13
	백만㎥	223.91	225.48	122.20	571.59

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-52> 남강댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

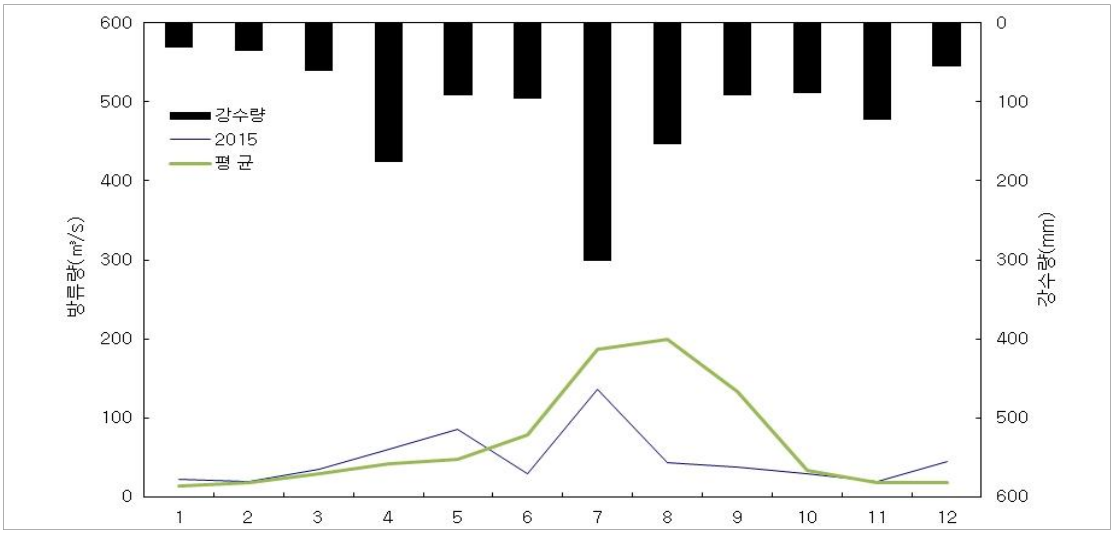
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1976	20.00	37.70	43.10	32.90	71.80	99.50	20.60	82.60	53.60	12.30	12.70	10.70	1,305.6
1977	10.70	4.60	8.70	76.60	52.30	32.90	25.70	14.30	22.70	11.00	11.70	9.70	738.7
1978	16.20	19.10	44.10	27.60	14.30	209.20	96.00	127.00	35.40	17.50	24.20	20.10	1,712.3
1979	12.00	41.00	20.30	62.70	47.80	164.20	150.20	401.80	129.30	23.00	10.80	11.90	2,836.9
1980	10.30	8.10	14.90	80.10	45.20	31.60	264.70	324.20	85.50	50.30	23.80	25.60	2,561.6
1981	5.90	20.00	30.40	22.40	6.60	32.20	205.60	104.90	502.80	27.90	20.40	9.00	2,591.4
1982	9.30	6.80	16.30	25.20	20.50	10.50	30.50	307.70	18.00	23.40	11.30	16.90	1,322.2
1983	15.40	10.80	14.30	65.60	38.10	6.50	151.10	62.40	153.80	51.60	14.10	10.30	1,567.4
1984	4.80	7.40	7.30	15.90	38.30	57.70	355.30	86.10	217.10	29.70	17.60	18.10	2,262.3
1985	7.60	11.20	38.30	51.20	95.90	135.90	157.10	361.00	216.70	97.20	39.30	25.20	3,270.9
1986	15.50	11.70	20.10	13.50	23.10	163.50	79.80	101.10	113.40	25.40	17.40	15.60	1,577.7
1987	29.60	26.30	26.40	38.50	38.30	69.10	297.70	270.10	75.20	13.90	19.10	18.10	2,446.0
1988	3.60	13.00	4.40	26.30	32.90	23.00	84.80	31.30	14.50	10.80	5.00	4.60	671.5
1989	17.80	24.50	72.80	12.70	14.90	69.50	324.90	166.60	167.90	24.20	19.90	12.40	2,456.1
1990	12.20	47.10	39.40	90.30	65.80	202.00	137.60	95.40	136.60	19.90	12.20	14.30	2,287.4
1991	10.00	13.60	40.80	87.70	11.50	90.90	212.40	270.80	94.50	25.50	10.80	9.00	2,322.2
1992	11.60	9.90	21.60	56.60	28.90	5.30	49.30	42.70	106.20	34.30	17.00	12.20	1,041.0
1993	19.40	13.30	34.80	12.20	48.90	83.00	106.90	330.80	35.50	14.20	26.40	19.70	1,978.7
1994	10.50	10.30	13.90	26.20	42.10	13.50	9.80	112.60	9.40	33.30	8.60	8.60	792.7
1995	8.30	13.20	15.90	55.00	32.40	31.20	65.40	114.30	78.30	8.50	10.10	8.00	1,161.6
1996	10.20	12.50	35.50	26.00	53.50	180.00	89.80	24.70	10.90	13.50	17.40	27.80	1,320.5

<표 3.6-52> 남강댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1997	13.80	15.00	49.90	49.50	55.40	95.70	316.70	201.60	19.40	17.70	38.80	52.40	2,458.5
1998	34.40	49.50	48.50	108.50	102.90	157.60	152.20	426.00	106.50	207.30	17.70	12.90	3,767.5
1999	9.40	8.90	56.00	68.20	34.70	55.50	228.60	295.20	297.60	69.20	33.90	15.00	3,098.0
2000	12.26	9.47	8.53	9.75	7.61	22.85	261.02	311.37	330.48	57.37	40.54	22.46	2,892.1
2001	6.50	14.90	47.60	10.70	8.70	159.20	241.20	58.40	16.00	13.10	9.70	10.10	1,575.8
2002	10.29	14.18	21.65	32.76	69.62	50.50	173.00	608.49	303.75	32.91	15.79	13.75	3,568.5
2003	15.60	21.60	48.30	59.80	193.00	158.80	505.10	187.40	337.40	17.80	13.20	13.60	4,154.6
2004	13.79	14.25	25.66	24.46	46.61	133.37	204.35	329.24	144.67	36.69	14.62	14.90	2,654.3
2005	15.73	19.65	25.52	40.41	36.28	33.71	181.69	178.14	50.65	19.01	14.24	11.96	1,662.2
2006	8.22	9.02	9.04	16.68	78.18	82.84	625.55	50.40	45.21	13.97	13.91	12.90	2,571.1
2007	9.84	11.11	38.82	13.04	20.06	22.77	74.81	293.14	611.64	39.01	11.18	11.04	3,037.7
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	911.6
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	1,431.5
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	3,327.7
2011	16.20	14.30	11.00	32.00	93.90	155.20	458.80	293.00	26.00	12.30	32.10	30.90	3,124.1
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	2,893.4
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	1,628.9
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	1,961.1
2015	22.70	19.34	34.31	60.11	86.04	29.30	135.96	43.10	38.34	29.70	19.00	44.25	1,488.0
평균	13.57	18.00	29.08	41.66	48.03	78.38	186.27	199.22	133.85	33.24	18.47	17.50	2,160.8

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-27> 남강댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

마) 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 연도별 평균 강수량은 1,476.5㎜, 2015년 강수량은 1,057.6㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 28.4%적으며, 전년도에 비해 31.7%감소하였다. 밀양댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-53〉과 같다.

<표 3.6-53> 밀양댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2002	70.8	8.0	110.0	154.5	116.5	79.2	478.7	1,239.6	101.0	67.9	12.7	35.3	2,474.2
2003	21.0	42.9	52.6	209.7	326.7	247.4	524.3	203.0	310.0	15.7	80.0	16.3	2,049.6
2004	0.7	75.4	25.3	138.1	180.9	193.1	202.0	321.4	225.9	7.2	82.9	24.1	1,477.0
2005	17.9	26.7	97.1	104.4	66.5	134.9	215.6	274.2	214.5	14.2	31.3	1.3	1,198.6
2006	21.7	36.7	25.2	104.8	212.0	157.5	716.7	216.9	131.6	19.4	28.5	7.7	1,678.7
2007	0.7	41.8	113.4	36.5	77.2	112.0	157.3	326.5	229.3	68.8	0.3	36.5	1,200.3
2008	41.7	14.2	41.1	65.4	133.8	260.6	236.7	173.3	15.2	5.3	15.2	13.8	1,016.3
2009	15.7	60.9	38.6	44.6	133.3	193.9	499.7	62.3	23.7	56.0	33.6	22.0	1,184.3
2010	41.7	104.9	72.9	103.0	159.4	40.3	289.4	321.2	190.4	42.6	14.3	22.3	1,402.4
2011	5.0	71.6	15.2	157.5	153.2	291.7	375.0	204.7	43.9	104.4	95.3	11.5	1,529.1
2012	27.0	7.7	125.5	191.8	50.9	74.7	255.7	316.1	525.5	40.5	69.2	59.3	1,743.9
2013	12.1	45.8	98.5	81.7	135.1	81.3	233.0	141.8	60.9	141.2	66.6	12.9	1,110.9
2014	4.0	37.6	129.1	87.7	72.2	73.2	156.5	679.1	151.6	91.4	45.0	21.3	1,548.7
2015	25.6	11.0	49.6	153.7	78.9	45.1	271.4	124.0	104.7	62.1	87.1	44.4	1,057.6
평균	21.8	41.8	71.0	116.7	135.5	141.8	329.4	328.9	166.3	52.6	47.3	23.5	1,476.5

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

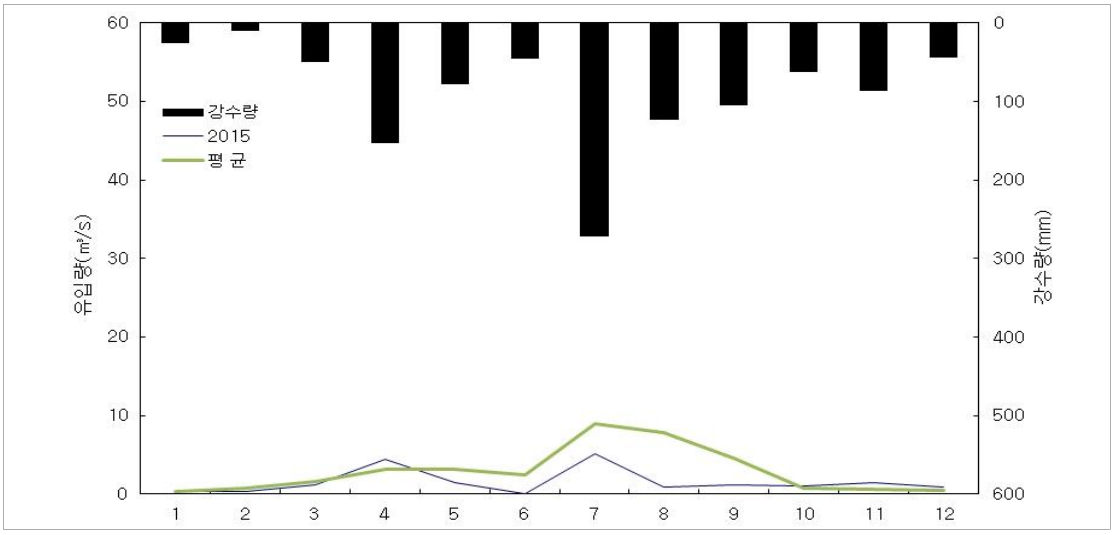
밀양댐의 2015년 유입량은 7월에 5.24㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 0.11㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 밀양댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-54〉와 같다.

<표 3.6-54> 밀양댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2002	1.03	0.21	1.88	3.16	4.34	0.36	15.50	39.90	7.60	0.76	0.31	0.66
2003	0.30	0.90	1.70	6.00	10.60	7.10	16.60	3.40	9.40	0.40	1.00	0.60
2004	0.21	2.04	0.73	3.38	3.76	5.09	6.10	9.18	5.99	0.41	0.77	0.61
2005	0.19	0.54	2.51	3.34	0.84	0.77	5.16	4.69	4.72	0.29	0.11	0.02
2006	0.10	0.26	0.35	2.71	5.08	2.13	23.78	2.07	2.84	0.31	0.13	0.14
2007	0.10	0.30	1.40	1.20	0.60	0.80	4.10	4.80	7.20	1.20	0.20	0.20
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
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
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
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
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
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
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
2015	0.26	0.35	1.24	4.40	1.46	0.11	5.24	0.92	1.21	1.00	1.33	0.88
평균	0.29	0.70	1.65	3.09	3.11	2.40	8.92	7.77	4.54	0.68	0.55	0.41

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-28> 밀양댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

밀양댐의 2015년 방류량은 6월에 3.47㎥/s로 가장 높았으며, 11월이 1.29㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 밀양댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-55〉 및 〈표 3.6-56〉과 같다.

<표 3.6-55> 밀양댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
2월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
3월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
4월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
5월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.10	0.30	1.30
	계	1.60	0.10	0.30	2.00
6월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	1.80	0.30	3.00
	계	1.60	1.80	0.30	3.70
7월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	1.00	0.30	2.20
	계	1.60	1.00	0.30	2.90
8월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	1.30	0.30	2.50
	계	1.60	1.30	0.30	3.20
9월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.70	0.30	1.90
	계	1.60	0.70	0.30	2.60
10월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
11월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
12월	저수지내	0.70	0.00	0.00	0.70
	댐하류	0.90	0.00	0.30	1.20
	계	1.60	0.00	0.30	1.90
저수지내	㎥/s	0.70	0.00	0.00	0.70
	백만㎥	22.08	0.00	0.00	22.08
댐하류	㎥/s	0.90	0.41	0.30	1.61
	백만㎥	28.38	12.88	9.46	50.72
총 계	㎥/s	1.60	0.41	0.30	2.31
	백만㎥	50.46	12.88	9.46	72.80

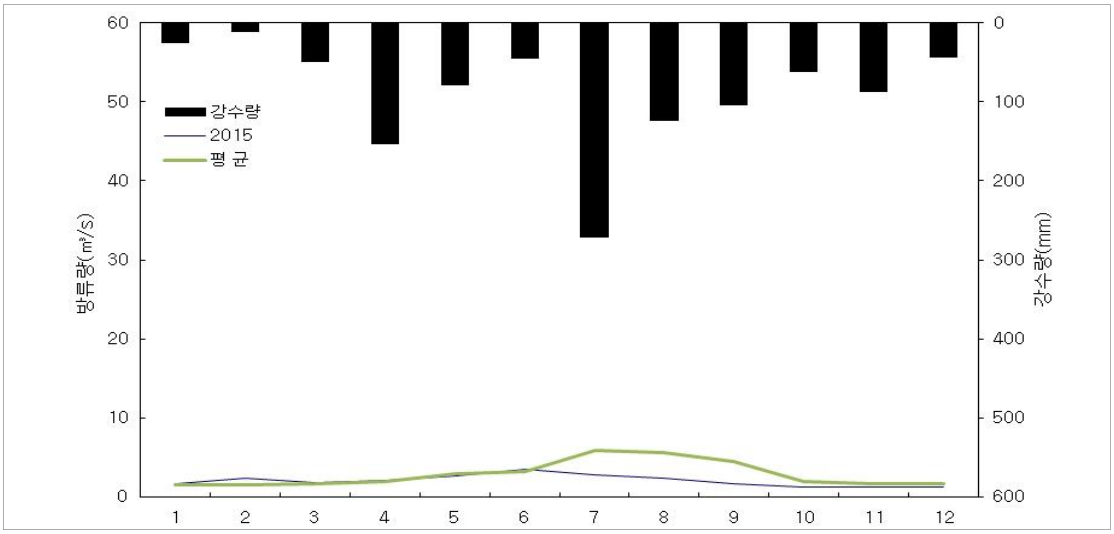
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-56> 밀양댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2002	1.16	1.13	1.11	1.36	1.54	1.92	6.93	34.13	12.70	2.27	2.39	2.57	183.54
2003	1.00	1.10	1.20	1.90	8.90	7.40	16.70	3.30	8.90	2.50	2.70	2.90	154.60
2004	2.52	2.48	1.36	2.42	3.28	3.35	2.74	6.79	6.03	2.41	1.56	1.98	97.11
2005	2.47	2.58	2.60	2.71	2.57	1.92	1.79	1.63	2.53	1.32	1.18	1.16	64.14
2006	1.10	1.10	1.14	1.20	1.61	2.78	19.96	2.66	2.69	2.74	1.29	1.21	104.78
2007	1.14	1.12	1.16	1.70	1.81	1.70	1.95	2.19	1.82	1.60	1.31	1.30	49.51
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	55.77
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	60.33
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	73.41
2011	1.60	1.50	1.50	1.60	2.20	4.00	11.60	4.40	2.30	1.60	1.40	1.50	93.09
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	98.63
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	74.89
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	73.7
2015	1.69	2.29	1.82	2.14	2.65	3.47	2.76	2.37	1.56	1.32	1.29	1.32	64.8
평균	1.55	1.59	1.64	2.01	2.88	3.17	5.82	5.54	4.41	1.91	1.63	1.67	89.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-29> 밀양댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

3) 금강권역

2015년 기준 금강권역의 다목적댐은 총 4개소가 있으며, 대청댐, 용담댐, 부안댐, 보령댐이 이에 위치한다. 금강권역은 이들로부터 연간 2,441.1백만㎥의 용수공급량과 406.3백만㎥의 홍수조절용량 및 418.4GWh의 발전량을 확보하고 있다. 금강권역에 위치한 다목적댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-57〉과 같다.

<표 3.6-57> 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(만kW)	2.6	9.1	20.1	0.0	31.8
연간발전량(GWh)	209.9	201.2	5.8	1.5	418.4
준공년도(년)	2006	1981	2000	1996	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

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 연도별 평균 강수량은 1,399.5㎜, 2015년 강수량은 868.8㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 37.9%적으며, 전년도에 비해 26.8%감소하였다. 용담댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-58〉과 같다.

<표 3.6-58> 용담댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2002	82.7	10.1	60.1	193.0	130.1	72.8	144.0	747.9	77.5	45.0	38.2	60.6	1,662.0
2003	23.8	51.4	49.4	236.9	154.3	136.8	681.7	355.1	265.2	28.2	42.1	19.9	2,044.8
2004	10.8	39.3	26.6	66.2	109.0	223.3	279.9	339.2	177.4	1.7	66.4	33.3	1,373.1
2005	12.5	30.1	63.4	52.5	58.9	198.2	523.0	397.0	71.8	16.6	29.8	16.7	1,470.5
2006	17.6	49.5	11.0	95.2	143.7	100.4	655.4	149.6	30.5	31.9	59.4	33.3	1,377.5
2007	17.5	53.5	143.9	32.5	104.8	127.4	222.5	282.0	467.5	33.8	10.2	40.5	1,536.1
2008	38.8	10.5	35.0	38.7	121.5	190.0	199.5	129.7	27.3	29.3	16.5	17.3	854.1
2009	20.0	46.3	35.1	29.5	131.8	113.8	515.1	124.4	42.1	22.9	22.5	40.9	1,144.3
2010	46.1	92.5	79.6	78.7	111.5	44.4	293.9	617.9	170.8	39.0	21.4	46.9	1,642.9
2011	1.8	64.4	22.5	100.1	137.6	136.1	491.6	411.8	57.1	53.6	119.9	4.5	1,601.1
2012	9.2	3.8	105.5	74.3	26.5	103.8	324.8	407.4	314.7	59.5	59.9	73.2	1,562.6
2013	34.0	57.7	86.1	88.7	71.6	66.1	360.3	249.8	90.5	48.4	77.6	37.7	1,268.5
2014	9.0	2.5	119.9	68.7	33.3	114.0	161.1	351.7	93.3	113.8	76.4	43.5	1,187.2
2015	43.4	18.7	47.1	104.2	37.6	91.0	164.6	76.6	23.4	106.6	93.1	62.5	868.8
평균	26.2	37.9	63.2	89.9	98.0	122.7	358.4	331.4	136.4	45.0	52.4	37.9	1,399.5

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

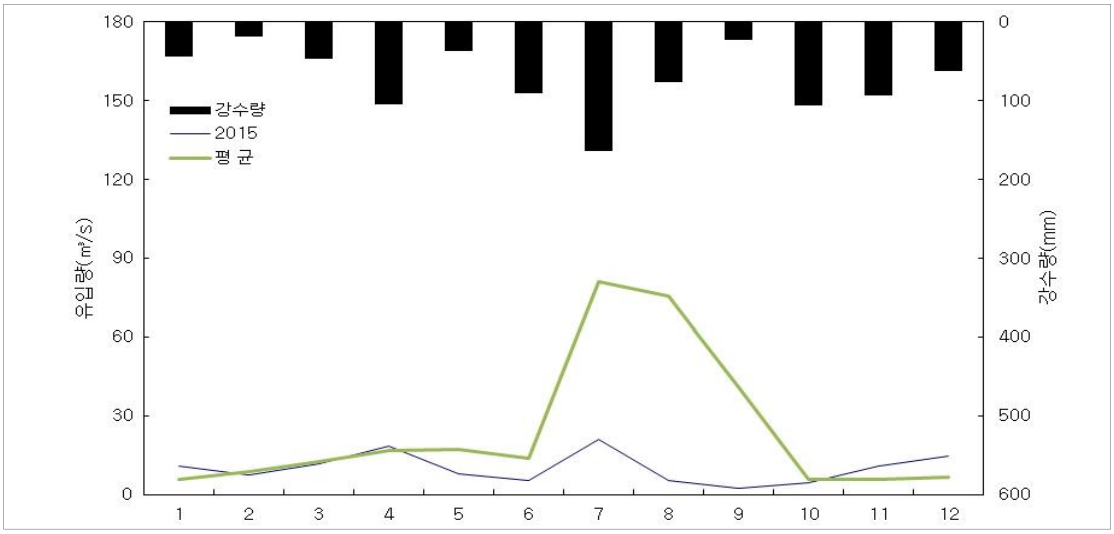
용담댐의 2015년 유입량은 7월에 21.06㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 2.53㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 용담댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-59〉와 같다.

<표 3.6-59> 용담댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2002	25.20	16.90	20.60	42.20	48.50	16.80	19.70	173.00	56.10	7.50	5.80	10.20
2003	7.30	16.70	17.30	58.10	34.70	26.50	220.70	90.60	100.30	8.10	6.40	6.80
2004	5.49	6.28	7.62	8.51	15.66	42.84	62.66	68.48	42.14	5.45	5.80	5.96
2005	1.13	4.27	9.14	8.09	3.96	15.46	127.95	118.03	13.21	2.39	1.00	0.61
2006	2.33	5.62	2.02	11.99	18.66	7.38	179.23	23.70	4.23	0.92	1.61	2.15
2007	1.60	8.20	17.40	9.50	7.60	10.60	41.80	41.80	142.30	8.50	2.80	2.00
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
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
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
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
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
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
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
2015	11.00	7.62	11.61	18.28	7.67	5.21	21.06	5.31	2.53	4.61	10.90	14.50
평균	5.77	8.48	12.42	16.67	17.04	13.72	81.23	75.56	40.73	5.55	5.75	6.48

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-30> 용담댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

용담댐의 2015년 방류량은 5월이 23.21㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 10.63㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 용담댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-60〉 및 〈표 3.6-61〉과 같다.

<표 3.6-60> 용담댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
2월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
3월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
4월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
5월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
6월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
7월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
8월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
9월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
10월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
11월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
12월	저수지내	15.60	0.00	0.00	15.60
	댐하류	0.00	0.00	5.00	5.00
	계	15.60	0.00	5.00	20.60
저수지내	㎥/s	15.60	0.00	0.00	15.60
	백만㎥	491.96	0.00	0.00	491.96
댐하류	㎥/s	0.00	0.00	5.00	5.00
	백만㎥	0.00	0.00	157.68	157.68
총 계	㎥/s	15.60	0.00	5.00	20.60
	백만㎥	491.96	0.00	157.68	649.64

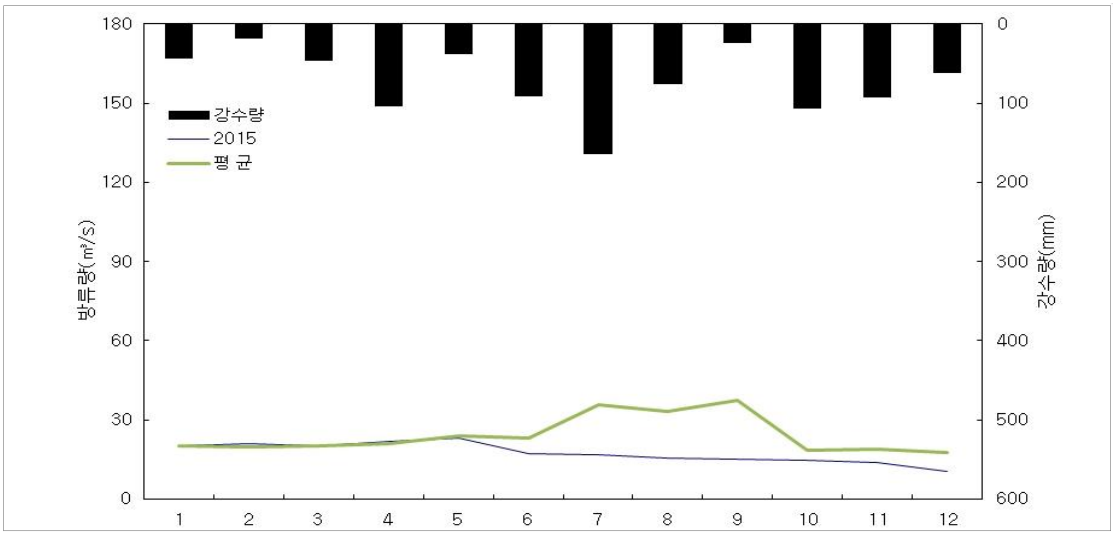
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-61> 용담댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2002	21.30	21.30	20.60	21.20	22.70	22.80	15.00	12.00	93.40	26.30	27.50	20.00	848.3
2003	26.20	18.50	27.10	26.80	29.20	31.80	222.30	42.00	101.10	23.40	27.60	25.60	1,590.3
2004	30.48	21.24	22.31	22.06	21.75	21.17	18.91	30.44	24.78	16.51	21.22	20.73	714.3
2005	26.29	26.42	19.55	19.37	26.45	25.34	22.60	76.85	58.17	26.27	17.46	13.60	942.6
2006	11.14	14.51	14.42	14.19	20.12	24.60	24.99	53.73	17.23	15.36	14.35	12.58	625.5
2007	14.14	14.37	16.08	22.73	21.92	25.07	19.76	16.62	26.74	22.27	22.01	24.07	646.2
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	543.0
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	400.4
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	698.7
2011	25.60	26.60	26.70	22.60	21.30	27.40	54.40	89.90	16.50	16.80	15.90	15.00	946.7
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	827.0
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	745.2
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	571.5
2015	20.16	20.93	20.18	21.67	23.21	17.22	16.59	15.45	14.85	14.61	13.62	10.63	548.8
평균	20.19	19.56	20.26	20.97	23.82	23.06	35.81	33.03	37.33	18.48	18.98	17.63	760.6

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-31> 용담댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

나) 대청다목적댐(3008 대청댐 유역)



대청댐은 4대강유역 종합개발계획의 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 연도별 평균 강수량은 1,178.5㎜, 2015년 강수량은 735.7㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 37.6%적으며, 전년도에 비해 26.2%감소하였다. 대청댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-62〉와 같다.

<표 3.6-62> 대청댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1981	26.1	30.0	17.5	36.0	33.5	146.7	286.3	325.0	126.9	45.9	18.1	14.2	1,106.2
1982	13.7	12.3	53.3	37.0	81.0	38.6	112.7	234.1	3.1	35.2	87.4	46.2	754.6
1983	24.4	37.0	57.3	121.8	35.0	178.6	268.0	109.8	148.9	41.1	23.2	8.1	1,053.2
1984	8.0	11.4	24.3	138.2	56.0	124.6	291.6	146.1	244.8	36.8	78.9	17.5	1,178.2
1985	14.9	35.5	62.5	50.5	137.9	114.8	366.7	263.3	364.4	112.9	71.8	31.5	1,626.7
1986	18.0	19.0	47.5	29.1	121.2	233.2	171.7	250.0	95.7	102.0	23.5	66.1	1,177.0
1987	74.2	56.4	41.9	40.2	75.6	127.0	452.0	513.5	17.6	75.7	60.5	2.8	1,537.4
1988	17.5	3.4	49.7	47.9	58.6	62.9	382.9	81.4	37.5	3.1	16.2	27.1	788.2
1989	99.6	72.6	65.8	27.5	40.6	138.5	477.6	111.2	193.4	29.7	52.9	17.4	1,326.8
1990	58.4	101.7	50.7	71.1	74.3	225.9	283.0	126.7	140.7	4.5	49.2	27.5	1,213.7
1991	26.6	58.5	74.5	70.4	36.7	132.0	330.8	177.2	129.7	11.3	14.9	53.7	1,116.3
1992	18.7	20.3	43.7	98.5	57.1	11.7	214.2	186.2	177.6	46.8	32.5	43.4	950.7
1993	16.3	64.6	46.7	38.9	142.0	233.2	304.0	317.5	97.2	47.3	85.4	24.5	1,417.6
1994	24.4	19.0	37.5	22.0	99.2	91.4	93.9	140.7	15.7	111.8	22.0	17.3	694.9
1995	25.0	18.4	44.2	73.1	45.8	44.2	144.8	463.9	56.2	28.5	24.8	7.6	976.5
1996	25.9	4.2	115.0	38.6	57.5	409.4	199.7	99.5	20.5	71.8	73.9	30.3	1,146.3
1997	18.4	49.2	30.6	53.2	161.5	177.0	361.6	266.0	29.0	7.4	137.1	47.0	1,338.0
1998	26.5	35.9	29.0	151.4	89.3	237.9	208.9	545.6	200.4	52.7	25.8	4.7	1,608.1
1999	1.0	7.5	70.5	88.3	116.7	171.8	135.6	188.7	270.3	116.7	13.8	9.0	1,189.9

<표 3.6-62> 대청댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2000	22.0	2.2	25.3	55.9	21.8	215.4	313.3	350.0	271.3	33.0	43.9	7.9	1,362.0
2001	39.7	61.1	6.7	17.7	21.6	204.8	155.5	60.7	79.6	108.3	12.6	26.3	794.6
2002	77.8	7.7	45.9	130.0	142.8	56.0	140.0	527.9	68.6	41.9	24.0	50.3	1,312.9
2003	13.2	52.4	43.9	186.4	165.6	138.4	593.0	312.4	243.2	19.9	36.5	16.9	1,821.8
2004	5.9	22.8	33.1	68.5	95.6	314.8	318.4	286.0	150.8	3.4	43.3	38.7	1,381.3
2005	4.7	24.8	47.4	42.3	48.7	166.8	324.8	387.9	110.5	23.4	19.0	3.6	1,203.9
2006	20.6	32.8	7.5	90.5	106.0	99.2	615.0	122.9	31.2	31.0	58.7	20.5	1,235.9
2007	7.2	45.0	92.0	26.9	92.1	136.8	232.3	308.5	358.3	26.3	7.7	24.2	1,357.3
2008	36.4	5.7	22.2	32.0	65.1	143.1	180.6	198.5	43.3	31.3	12.1	12.1	782.4
2009	9.1	29.0	35.8	28.0	107.6	90.6	425.6	99.7	51.8	20.4	41.3	30.3	969.1
2010	29.6	67.9	73.2	61.5	95.3	38.1	218.8	432.3	143.6	19.3	14.4	31.9	1,226.0
2011	1.9	45.4	21.1	81.8	129.5	221.6	449.4	311.9	68.9	52.5	87.6	9.6	1,481.2
2012	15.4	2.9	78.9	68.9	31.2	89.4	257.6	470.5	269.5	55.4	45.9	43.1	1,428.7
2013	35.4	36.1	51.6	76.4	76.8	105.0	202.0	163.5	99.8	36.3	52.3	22.7	957.9
2014	4.0	3.3	77.5	72.2	28.7	67.5	124.7	332.0	81.7	126.5	55.2	23.3	996.6
2015	26.5	21.3	35.1	86.6	23.2	79.5	163.4	73.0	27.7	75.1	89.5	34.8	735.7
평균	25.3	31.9	47.4	67.4	79.2	144.8	280.0	256.7	127.7	48.1	44.5	25.5	1,178.5

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

대청댐의 2015년 유입량은 7월에 67.15㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 19.26㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대청댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-63〉과 같다.

<표 3.6-63> 대청댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

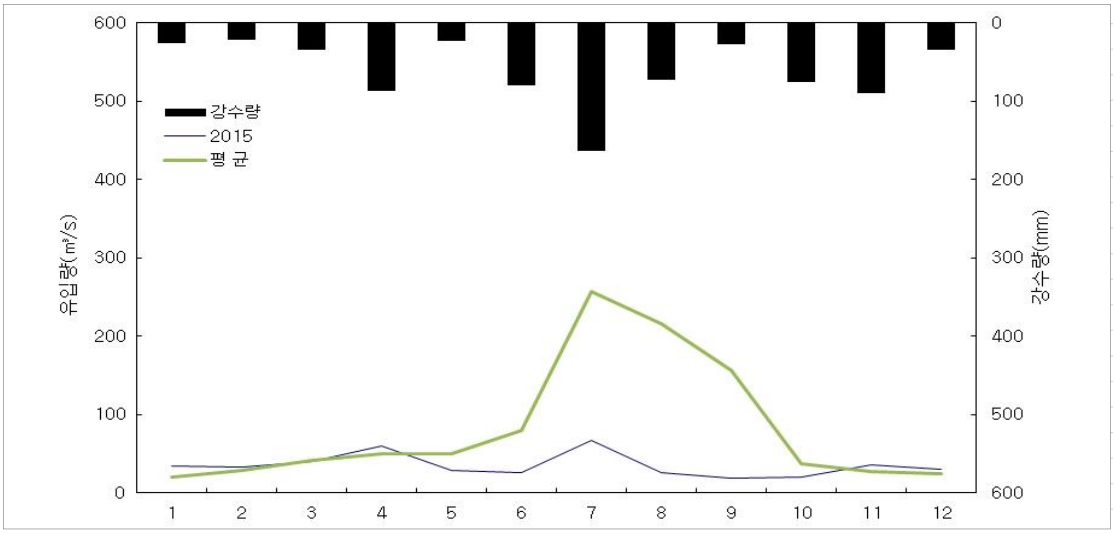
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1981	15.99	36.72	50.17	32.79	7.81	47.82	277.62	247.75	192.25	35.63	26.62	16.26
1982	12.25	11.12	28.26	30.86	24.50	9.23	17.78	202.19	27.74	10.95	16.64	42.43
1983	13.53	21.88	78.12	96.53	50.98	84.24	292.39	67.42	151.44	36.00	17.31	16.45
1984	11.13	6.87	10.90	89.96	51.46	70.58	304.96	58.64	332.01	41.02	47.55	22.01
1985	12.12	20.13	60.31	53.05	126.88	52.04	415.47	297.39	480.94	141.68	71.46	50.20
1986	30.93	16.92	53.55	24.21	61.90	182.35	178.86	218.18	96.28	77.93	31.99	44.22
1987	83.02	83.27	53.75	36.35	35.00	95.99	534.89	643.20	145.41	21.73	42.25	23.65
1988	13.45	11.72	19.75	20.55	18.94	10.16	314.58	33.59	17.21	6.63	1.83	2.00
1989	28.19	25.11	90.55	26.52	10.14	65.45	517.55	71.92	226.61	26.54	33.43	16.31
1990	18.62	136.65	55.41	71.22	75.96	195.33	385.95	76.71	116.05	19.16	17.88	14.35
1991	12.68	26.00	80.98	77.91	13.85	60.60	281.61	225.94	78.95	20.65	10.58	13.86
1992	14.00	14.45	28.18	77.16	22.23	6.01	131.82	95.26	137.05	45.70	26.59	32.69
1993	24.01	54.23	45.21	23.97	115.81	144.32	392.42	402.36	85.34	22.15	46.65	35.06
1994	18.81	20.33	32.76	22.98	42.80	12.34	66.98	34.85	10.67	27.18	12.60	10.31

<표 3.6-63> 대청댐 월평균 유입량 현황(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1995	7.41	7.52	20.25	40.05	12.30	8.07	36.54	335.33	117.90	13.84	8.51	7.11
1996	7.52	5.40	47.63	26.76	32.50	420.65	193.32	37.44	18.34	15.66	25.50	24.38
1997	12.73	13.44	44.84	44.49	103.47	85.32	458.86	270.80	17.65	8.15	27.30	55.57
1998	21.54	38.33	30.48	153.19	66.51	122.86	241.35	726.75	71.32	194.75	21.65	15.02
1999	8.74	8.79	40.74	96.25	59.50	98.71	64.96	129.69	376.42	100.30	44.99	17.33
2000	18.78	12.49	13.38	27.02	8.21	91.92	284.89	383.68	452.79	27.47	20.44	16.64
2001	14.26	36.05	66.93	17.80	8.44	60.00	86.43	41.34	19.97	29.31	17.73	16.08
2002	32.16	17.73	22.36	61.24	132.50	23.15	51.96	289.69	358.43	34.61	23.43	30.74
2003	22.80	43.20	58.60	139.40	138.40	108.90	810.80	313.30	412.50	28.00	25.40	24.00
2004	20.37	17.24	25.71	20.30	32.61	222.96	313.34	174.27	109.53	20.52	17.00	20.95
2005	18.55	21.81	34.02	33.30	22.29	43.64	245.44	359.88	98.43	35.68	22.05	16.85
2006	15.76	24.88	20.72	44.58	49.86	45.01	624.59	103.08	33.03	21.55	23.80	21.27
2007	17.80	29.50	40.00	40.70	28.70	48.00	152.50	197.40	461.30	31.30	15.90	19.90
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
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
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
2011	15.80	20.90	31.50	28.90	115.80	141.40	484.20	383.70	43.20	25.50	29.30	38.40
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
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
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
2015	34.56	33.22	40.31	59.62	29.20	25.42	67.15	26.02	19.26	19.69	35.31	30.26
평균	20.65	28.20	41.68	50.08	49.31	79.47	257.04	216.46	155.63	37.38	26.44	24.35

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-32> 대청댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

대청댐의 2015년 본댐 및 조정지댐 방류량은 5월에 92.40㎥/s, 85.48㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 18.65㎥/s, 9.77㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대청댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-64〉, 〈표 3.6-65〉, 〈표 3.6-66〉과 같다.

<표 3.6-64> 대청댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
2월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
3월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
4월	저수지내	27.20	0.20	0.00	27.40
	댐하류	14.00	0.90	0.00	14.90
	계	41.20	1.10	0.00	42.30
5월	저수지내	27.20	0.90	0.00	28.10
	댐하류	14.00	3.90	0.00	17.90
	계	41.20	4.80	0.00	46.00
6월	저수지내	27.20	9.50	0.00	36.70
	댐하류	14.00	38.10	0.00	52.10
	계	41.20	47.60	0.00	88.80
7월	저수지내	27.20	6.10	0.00	33.30
	댐하류	14.00	24.30	0.00	38.30
	계	41.20	30.40	0.00	71.60
8월	저수지내	27.20	5.30	0.00	32.50
	댐하류	14.00	21.20	0.00	35.20
	계	41.20	26.50	0.00	67.70
9월	저수지내	27.20	4.50	0.00	31.70
	댐하류	14.00	18.10	0.00	32.10
	계	41.20	22.60	0.00	63.80
10월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
11월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
12월	저수지내	27.20	0.00	0.00	27.20
	댐하류	14.00	0.00	0.00	14.00
	계	41.20	0.00	0.00	41.20
저수지내	㎥/s	27.20	2.21	0.00	29.41
	백만㎥	857.78	69.64	0.00	927.42
댐하류	㎥/s	14.00	8.88	0.00	22.88
	백만㎥	441.50	279.88	0.00	721.39
총 계	㎥/s	41.20	11.08	0.00	52.28
	백만㎥	1,299.28	349.52	0.00	1,648.81

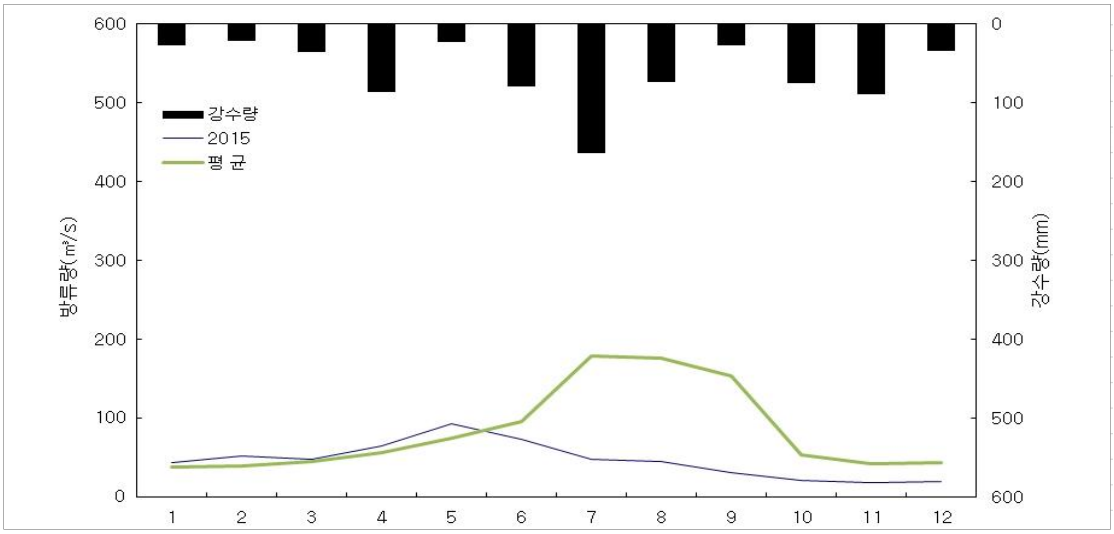
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-65> 대청댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1981	41.10	67.60	51.80	52.40	13.10	29.50	162.20	118.40	167.10	121.70	66.40	49.20	2,474.3
1982	37.80	34.10	35.70	47.90	69.00	37.40	10.60	20.90	50.90	30.90	22.80	48.70	1,173.9
1983	20.20	16.30	75.30	101.30	136.50	47.00	143.70	124.00	121.60	66.00	35.00	46.50	2,469.5
1984	28.40	14.10	13.70	27.90	120.00	117.50	153.40	116.50	233.90	97.80	102.00	61.00	2,864.0
1985	22.10	22.00	101.30	64.70	92.00	108.90	199.40	291.80	408.30	141.70	68.00	89.30	4,249.0
1986	75.30	79.30	75.10	72.80	61.60	131.00	224.00	144.70	131.80	62.50	88.20	65.70	3,189.0
1987	55.60	75.30	108.50	89.60	82.20	76.50	292.90	569.70	303.10	54.30	44.60	45.30	4,750.8
1988	52.50	56.20	37.70	35.10	34.30	41.40	149.80	152.50	38.80	22.30	12.40	11.90	1,701.7
1989	12.90	15.30	27.90	35.50	52.00	101.80	272.80	194.90	175.40	66.70	62.20	47.20	2,815.1
1990	39.30	41.10	69.30	89.00	151.10	148.90	281.00	155.30	88.90	51.70	42.40	44.90	3,179.3
1991	37.10	37.70	39.70	56.10	89.00	100.60	155.00	222.40	67.40	51.00	41.10	34.90	2,463.6
1992	36.60	39.50	36.40	37.60	51.10	54.70	53.50	41.50	42.30	40.80	66.50	88.20	1,549.2
1993	49.10	40.70	49.10	49.70	83.80	169.60	273.00	362.60	134.40	47.50	38.30	41.90	3,543.8
1994	50.30	60.00	46.90	46.10	48.40	72.70	45.40	34.10	20.60	12.70	10.00	17.40	1,215.9
1995	20.80	19.90	17.50	20.10	26.30	31.30	16.90	57.10	242.90	36.10	29.50	24.90	1,422.0
1996	25.00	26.60	31.40	42.00	44.90	309.00	215.30	78.90	41.10	27.20	22.30	32.90	2,358.8
1997	26.20	23.20	20.10	50.50	121.70	81.30	345.00	281.40	41.20	21.20	16.10	59.70	2,890.7
1998	25.70	30.30	50.90	142.40	140.50	77.20	199.00	644.40	78.50	139.80	27.50	42.50	4,246.0
1999	57.20	40.40	35.60	106.20	110.10	146.80	85.40	56.60	200.00	129.30	70.40	47.40	2,851.4
2000	41.85	46.86	38.94	35.20	36.93	59.10	195.58	370.94	387.82	89.72	92.69	76.57	3,881.3
2001	36.70	31.70	33.40	41.10	43.40	42.10	81.00	74.80	32.40	19.80	18.50	18.10	1,247.1
2002	18.11	17.89	19.52	29.51	80.86	95.76	65.65	155.73	337.30	44.00	41.21	41.39	2,488.1
2003	41.30	41.30	51.30	77.80	152.60	241.10	714.20	269.70	412.90	41.90	51.80	39.80	5,641.9
2004	39.70	39.60	40.50	47.80	44.70	127.20	290.20	177.30	105.50	41.60	40.40	40.60	2,734.4
2005	36.00	34.14	34.51	33.97	48.23	54.82	201.25	255.93	115.58	39.38	41.70	42.57	2,482.5
2006	31.50	31.22	32.82	31.90	61.45	101.55	464.63	157.45	60.62	33.43	30.90	30.39	2,832.7
2007	29.71	29.67	29.82	29.77	45.33	72.67	114.90	59.56	439.16	60.53	39.70	36.05	2,585.3
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	1,364.4
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	1,311.2
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	2,210.4
2011	41.00	40.10	40.00	41.20	116.00	166.90	403.40	355.60	43.20	32.40	30.90	29.90	3,555.9
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	3,140.8
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	1,966.2
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	1,448.4
2015	44.19	52.67	48.08	64.02	92.40	73.44	47.24	44.99	31.50	21.62	18.65	19.14	1,464.6
평균	37.64	38.85	44.43	56.36	74.13	95.90	179.33	175.93	153.04	52.88	42.28	43.05	2,621.8

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-33> 대청댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-66> 대청조정지댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

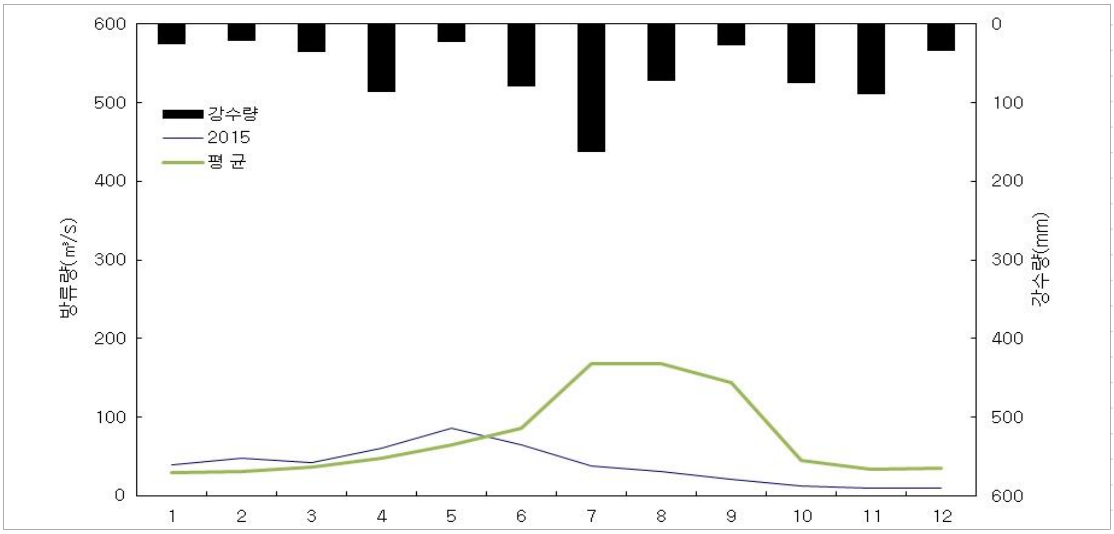
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1981	39.60	65.80	49.90	50.70	12.40	28.30	157.00	116.70	158.20	119.40	62.80	45.50	2,384.5
1982	36.70	31.80	34.70	45.40	66.90	35.50	8.60	19.60	48.40	28.30	19.70	46.50	1,109.4
1983	18.80	14.10	73.30	99.30	133.40	43.70	141.60	121.20	118.90	64.10	31.60	45.10	2,395.2
1984	25.70	11.50	10.90	25.40	117.70	115.00	150.60	114.30	231.40	93.90	99.00	58.70	2,779.6
1985	20.10	19.50	98.50	61.90	89.00	106.70	194.10	288.60	406.10	139.00	65.10	87.20	4,160.3
1986	68.70	77.30	71.20	66.10	57.30	126.90	224.50	142.00	127.90	59.50	85.40	62.60	3,077.0
1987	54.50	72.10	105.80	87.70	80.30	69.30	289.30	565.60	304.40	53.10	42.70	41.50	4,668.6
1988	52.70	57.00	36.70	32.60	31.50	37.70	145.90	147.80	35.30	19.20	8.20	7.80	1,615.6
1989	8.70	11.30	23.70	31.40	48.10	96.70	268.30	189.10	172.40	63.10	58.90	44.40	2,687.5
1990	33.80	37.50	64.20	84.70	147.40	143.80	273.50	147.90	79.90	43.60	36.70	39.10	2,992.7
1991	30.30	31.50	33.80	49.70	83.20	94.30	149.60	216.30	62.00	44.10	36.50	30.20	2,278.3
1992	30.70	33.50	30.30	31.20	44.40	47.30	45.90	34.20	34.60	33.50	59.30	81.60	1,333.0
1993	41.40	34.00	42.80	44.00	76.90	162.80	268.90	356.60	127.30	40.00	31.90	35.20	3,339.2
1994	44.20	52.90	39.90	38.10	40.60	65.10	36.20	24.40	11.40	5.20	1.50	9.30	964.1
1995	12.80	10.60	9.60	11.30	16.80	22.10	7.00	46.80	234.10	27.00	20.00	15.40	1,133.5
1996	15.00	16.70	21.60	32.00	34.80	297.50	203.90	67.80	30.10	16.90	12.20	22.60	2,028.9
1997	15.70	13.00	9.90	40.00	111.50	69.70	334.80	269.10	31.50	9.70	5.30	48.50	2,551.8
1998	15.40	20.70	40.70	132.10	129.90	67.30	188.00	627.50	67.30	130.40	17.20	31.80	3,902.8
1999	47.00	29.60	25.30	94.60	98.50	134.40	73.30	48.10	191.20	118.00	54.10	34.10	2,491.0
2000	29.12	32.48	26.27	23.18	23.45	44.99	181.83	355.26	376.99	78.32	82.41	65.09	3,479.9
2001	25.70	20.80	22.30	29.20	30.10	29.80	67.30	55.90	20.60	9.00	7.20	7.00	857.3
2002	7.02	6.99	8.48	18.03	68.54	82.96	53.03	128.19	307.13	31.26	30.46	29.77	2,027.6
2003	30.21	30.41	40.19	66.60	139.15	225.49	701.42	253.84	396.33	31.07	41.77	30.17	5,250.1

<표 3.6-66> 대청조정지댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

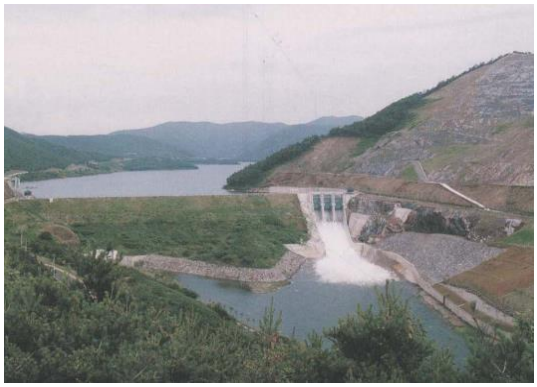
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2004	25.78	26.52	27.50	33.29	32.82	117.98	277.32	165.93	96.66	32.21	30.66	30.99	2,373.3
2005	27.00	24.08	23.63	22.47	30.52	38.65	202.26	245.69	106.56	29.39	28.21	29.91	2,142.0
2006	22.61	22.94	23.19	23.43	42.59	82.87	445.63	156.04	45.97	23.82	19.27	17.94	2,460.2
2007	18.56	18.94	18.78	18.93	32.84	56.68	102.14	46.91	426.07	47.67	29.98	24.21	2,203.6
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	909.1
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	844.6
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	1,747.6
2011	32.10	32.00	29.40	28.70	98.80	154.70	337.70	378.00	37.10	23.30	22.10	21.70	3,173.0
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	2,939.3
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	1,804.2
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	1,182.6
2015	39.87	48.38	42.60	61.27	85.48	64.72	37.45	30.47	20.56	12.90	9.77	10.02	1,215.3
평균	30.22	31.63	36.84	48.52	65.07	86.66	168.75	167.51	143.78	44.90	34.21	35.16	2,357.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-34> 대청조정지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,368.9㎜, 2015년 강수량은 1,022.5㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 25.3%적으며, 전년도에 비해 6.1%감소하였다. 보령댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-67〉과 같다.

<표 3.6-67> 보령댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1999	5.9	11.5	65.8	138.0	105.0	197.5	241.0	160.0	387.5	199.0	20.0	19.0	1,550.2
2000	32.0	2.0	7.0	53.0	64.0	204.0	246.0	755.0	270.0	57.0	39.0	16.0	1,745.0
2001	60.0	46.5	14.5	12.0	16.0	139.0	332.0	108.0	11.0	86.0	14.0	32.0	871.0
2002	66.0	1.0	36.0	174.0	169.0	9.0	248.0	443.4	28.4	113.0	67.8	92.7	1,448.3
2003	16.1	46.2	43.8	197.4	101.4	180.3	431.3	208.8	149.6	21.6	31.0	13.8	1,441.3
2004	21.4	21.5	74.4	71.8	124.2	319.9	143.1	199.7	232.1	6.9	65.6	40.5	1,321.1
2005	18.5	61.2	40.4	83.6	82.4	226.5	397.4	376.7	237.5	53.2	18.4	32.5	1,628.3
2006	25.4	36.1	7.7	109.6	94.2	180.3	477.8	25.0	31.4	25.9	60.4	31.2	1,105.0
2007	14.4	38.7	138.3	28.6	99.1	81.6	285.6	316.2	402.4	60.7	22.1	23.0	1,510.7
2008	28.8	8.8	51.6	37.1	82.2	143.4	273.1	176.3	48.2	22.0	24.5	23.6	919.6
2009	11.2	25.5	68.1	51.6	160.8	108.0	414.0	238.3	20.8	31.9	64.5	38.8	1,233.5
2010	34.7	76.9	83.8	64.5	166.4	36.6	385.4	339.7	224.3	27.6	23.3	23.7	1,486.9
2011	1.7	50.7	14.9	87.8	123.5	322.5	794.1	391.0	94.6	18.9	63.3	8.4	1,971.3
2012	18.5	2.0	60.6	114.4	18.9	113.8	266.6	539.9	218.1	90.6	73.8	71.4	1,588.6
2013	29.9	50.9	54.8	87.6	149.9	156.2	311.3	165.2	194.3	12.5	89.8	36.2	1,338.6
2014	5.2	17.9	67.0	91.3	54.9	102.4	98.5	216.0	144.4	168.1	53.6	69.8	1,089.1
2015	35.6	27.4	40.3	134.8	52.5	105.0	224.2	23.3	9.7	131.9	166.2	71.6	1,022.5
평균	25.0	30.9	51.1	90.4	97.9	154.5	327.6	275.4	159.1	66.3	52.8	37.9	1,368.9

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

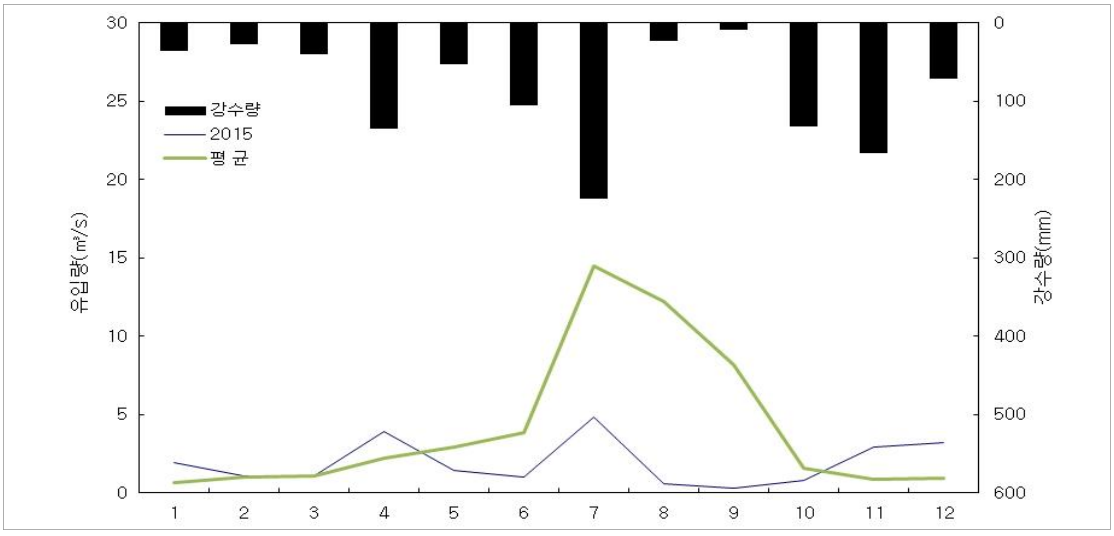
보령댐의 2015년 유입량은 7월에 4.81㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 0.25㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 보령댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-68〉과 같다.

<표 3.6-68> 보령댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1999	0.49	1.24	1.20	6.10	5.49	5.74	5.66	8.93	18.05	8.97	0.83	0.37
2000	1.25	0.34	0.36	0.67	0.17	4.54	10.50	34.49	19.84	0.97	0.56	0.44
2001	0.98	1.83	0.96	0.08	0.00	0.83	10.57	3.36	0.04	0.37	0.06	0.14
2002	0.59	0.10	0.14	2.11	8.16	0.38	5.35	22.85	4.36	1.20	0.78	1.08
2003	0.40	2.60	2.00	7.70	4.90	7.30	26.90	10.20	10.90	1.30	0.80	0.60
2004	0.60	0.32	1.15	1.14	2.45	14.65	16.79	4.71	10.45	0.57	0.36	0.52
2005	0.15	1.01	0.47	2.02	0.53	4.34	22.61	22.69	9.47	2.64	0.15	0.05
2006	0.37	0.68	0.08	2.98	2.49	3.88	27.24	1.82	0.27	0.13	0.22	0.43
2007	0.10	0.30	2.60	0.90	1.20	0.60	10.10	11.80	25.10	2.00	0.30	0.20
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
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
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
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
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
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
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
2015	1.95	1.13	1.07	3.85	1.37	0.96	4.81	0.58	0.25	0.82	2.92	3.15
평균	0.63	0.98	1.07	2.20	2.92	3.84	14.46	12.18	8.20	1.57	0.86	0.90

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-35> 보령댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

보령댐의 2015년 방류량은 6월에 3.56㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 1.81㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 보령댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-69〉 및 〈표 3.6-70〉과 같다.

<표 3.6-69> 보령댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
2월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
3월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
4월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.02	0.36	0.52
	계	2.87	0.02	0.36	3.25
5월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.03	0.36	0.53
	계	2.87	0.03	0.36	3.26
6월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.71	0.36	1.21
	계	2.87	0.71	0.36	3.94
7월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.37	0.36	0.87
	계	2.87	0.37	0.36	3.60
8월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.45	0.36	0.95
	계	2.87	0.45	0.36	3.68
9월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.28	0.36	0.78
	계	2.87	0.28	0.36	3.51
10월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
11월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
12월	저수지내	2.73	0.00	0.00	2.73
	댐하류	0.14	0.00	0.36	0.50
	계	2.87	0.00	0.36	3.23
저수지내	㎥/s	2.73	0.00	0.00	2.73
	백만㎥	86.09	0.00	0.00	86.09
댐하류	㎥/s	0.14	0.16	0.36	0.66
	백만㎥	4.42	4.89	11.35	20.66
총 계	㎥/s	2.87	0.16	0.36	3.39
	백만㎥	90.51	4.89	11.35	106.75

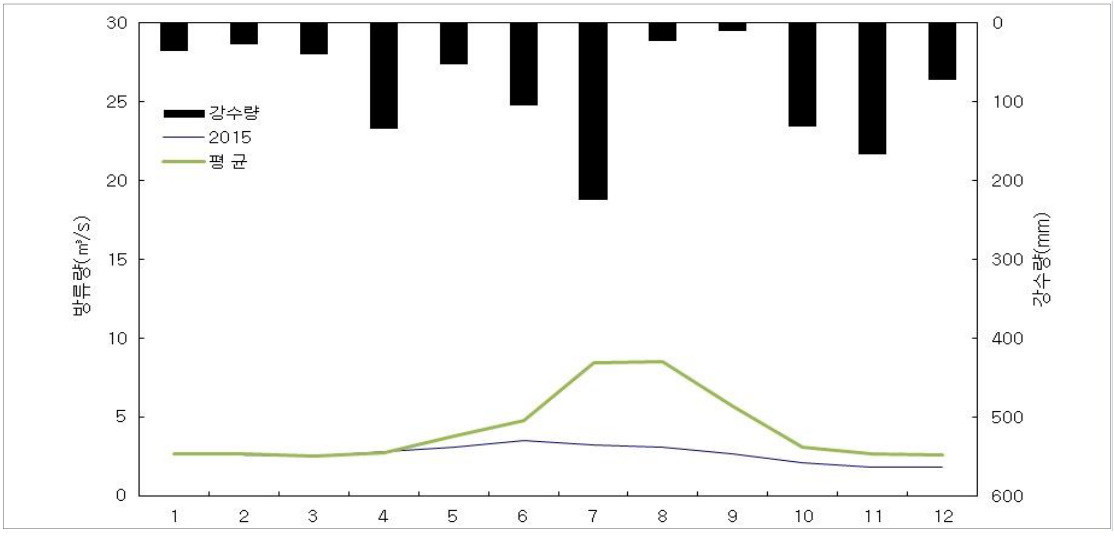
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-70> 보령댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1999	1.24	2.59	1.52	1.64	6.42	10.10	2.86	7.63	13.23	7.47	3.25	3.08	160.33
2000	3.20	2.41	1.11	1.63	3.06	4.18	3.49	33.27	15.08	1.50	2.04	1.04	190.23
2001	1.08	1.24	3.92	4.16	4.00	4.14	3.90	3.80	2.49	1.09	1.15	1.15	84.72
2002	1.25	1.31	1.27	1.89	3.83	4.39	4.17	3.40	3.53	3.01	3.03	3.29	90.64
2003	3.50	3.90	3.90	3.10	5.80	11.40	29.10	6.70	5.80	3.50	3.70	2.70	219.49
2004	3.36	3.39	2.73	2.79	2.11	8.79	12.19	3.60	3.17	3.24	3.59	4.06	139.53
2005	3.51	2.93	1.60	2.20	3.25	3.03	9.55	22.45	2.86	5.57	2.76	3.22	166.85
2006	3.54	3.47	3.03	2.50	3.38	3.64	19.23	3.74	2.62	2.28	2.28	2.28	137.36
2007	2.28	2.27	2.18	2.32	2.39	2.41	2.93	3.05	10.21	2.70	2.62	2.72	99.87
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	94.56
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	89.74
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	122.02
2011	3.10	3.20	3.00	3.40	3.90	3.80	29.20	32.20	3.10	2.90	3.00	2.90	248.99
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	113.81
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	122.88
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	88.6
2015	2.63	2.60	2.53	2.84	3.11	3.56	3.15	3.15	2.64	2.07	1.81	1.82	83.9
평균	2.69	2.70	2.55	2.72	3.77	4.78	8.42	8.50	5.72	3.08	2.70	2.64	132.6

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-36> 보령댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,367.9㎜, 2015년 강수량은 1,015.2㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 25.8%적으며, 전년도에 비해 19.4%감소하였다. 부안댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-71〉과 같다.

<표 3.6-71> 부안댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1997	12.0	62.0	50.0	50.0	133.0	164.0	466.0	216.0	11.0	-	-	-	1,164.0
1998	39.0	27.5	53.0	124.0	117.0	319.0	221.0	267.0	417.0	107.0	45.0	3.0	1,739.5
1999	50.0	30.0	100.0	91.0	110.0	196.0	220.0	276.0	327.0	157.0	20.0	34.0	1,611.0
2000	40.0	13.0	18.0	30.0	45.0	167.0	231.0	634.0	316.0	45.0	44.0	11.0	1,594.0
2001	87.0	88.0	14.0	30.0	24.0	236.0	218.0	79.0	34.0	127.0	32.0	64.0	1,033.0
2002	76.0	16.0	42.0	156.0	131.0	77.0	226.0	414.0	77.0	59.0	49.0	65.0	1,388.0
2003	45.2	50.6	74.4	339.8	173.8	215.0	680.7	173.5	91.6	29.7	32.7	22.5	1,929.5
2004	30.0	32.0	20.0	56.0	108.0	216.0	254.0	238.0	195.0	15.0	76.0	46.0	1,286.0
2005	2.0	33.0	45.0	46.0	66.0	104.0	453.0	383.0	162.0	24.0	27.0	78.0	1,423.0
2006	21.0	28.0	8.0	83.0	116.0	126.0	501.0	56.0	27.0	48.0	48.0	38.0	1,100.0
2007	18.0	53.0	110.0	32.0	59.0	122.0	215.0	489.0	526.0	41.0	7.0	28.0	1,700.0
2008	49.0	13.0	50.0	52.0	123.0	221.0	108.0	170.0	42.0	22.0	49.0	31.0	930.0
2009	24.0	37.0	67.0	33.0	114.0	120.0	451.0	182.0	60.0	30.0	20.0	76.0	1,214.0
2010	59.0	110.0	57.0	88.0	146.0	22.0	247.0	379.0	135.0	23.0	9.0	52.0	1,327.0
2011	14.0	64.0	41.0	69.0	110.0	203.0	401.0	366.0	37.0	15.0	83.0	35.0	1,438.0
2012	16.0	17.0	62.0	76.0	23.0	53.0	268.0	686.0	243.0	40.0	45.0	72.0	1,601.0
2013	21.0	52.0	73.0	76.0	146.0	63.0	308.0	315.0	71.0	21.0	79.0	13.0	1,238.0
2014	3.0	4.0	82.0	74.0	47.0	85.0	223.0	374.0	99.0	85.2	91.8	91.2	1,259.2
2015	54.6	18.6	39.2	144.9	48.3	137.2	138.7	65.1	34.4	121.6	129.4	83.2	1,015.2
평균	34.8	39.4	52.9	86.9	96.8	149.8	306.9	303.3	152.9	56.1	49.3	46.8	1,367.9

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

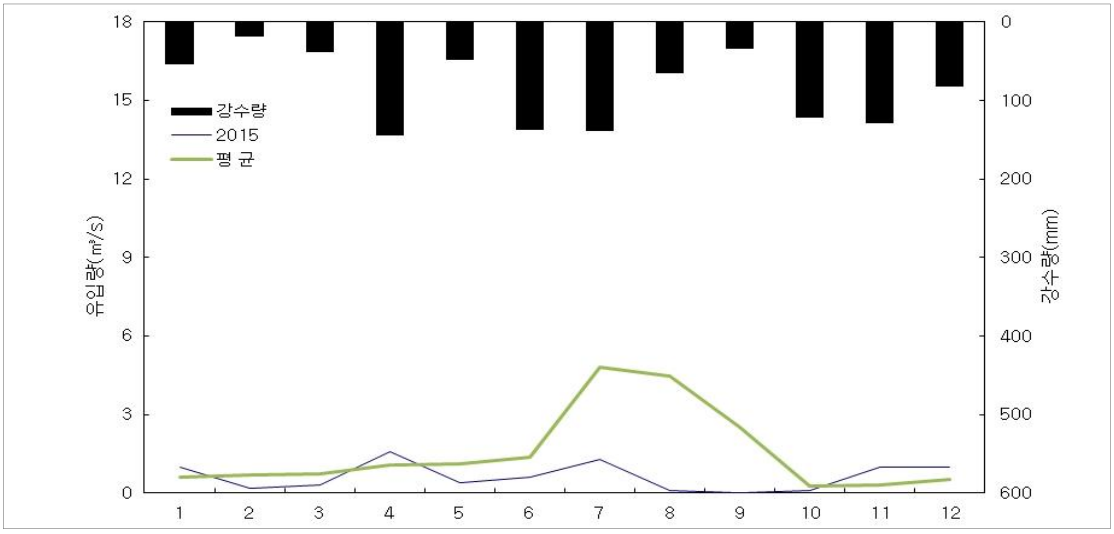
부안댐의 2015년 유입량은 4월에 1.57㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 0.04㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다 부안댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-72〉와 같다.

<표 3.6-72> 부안댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1997	0.09	0.63	1.46	0.93	1.28	0.79	10.08	2.31	0.05	0.04	1.41	1.26
1998	0.48	0.66	0.51	1.68	1.22	4.13	1.65	4.68	4.09	1.85	0.17	0.23
1999	0.42	0.37	1.49	1.73	1.32	2.35	2.79	3.75	7.08	1.94	0.26	0.35
2000	0.85	0.27	0.21	0.37	0.26	1.79	3.04	10.14	7.62	0.17	0.15	0.16
2001	1.35	0.89	0.26	0.17	0.20	2.77	3.16	0.19	0.19	0.36	0.27	0.44
2002	1.20	0.41	0.62	2.41	2.40	0.23	1.69	6.11	1.59	0.09	0.19	0.77
2003	0.50	1.30	1.00	5.00	2.60	2.40	15.10	4.40	3.20	0.10	0.40	0.80
2004	0.51	0.93	0.34	0.54	1.17	3.34	5.37	2.49	2.62	0.14	0.26	0.87
2005	0.12	0.81	0.91	0.43	0.75	0.66	6.82	7.79	1.76	0.10	0.06	0.54
2006	1.62	1.04	0.16	1.18	1.71	0.55	10.86	0.12	0.02	0.09	0.09	0.22
2007	0.20	0.90	1.40	0.40	0.20	1.00	3.40	5.10	12.00	0.10	0.00	0.10
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
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
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
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
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
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
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
2015	1.05	0.24	0.31	1.57	0.37	0.57	1.36	0.06	0.04	0.14	1.00	1.06
평균	0.59	0.67	0.72	1.08	1.10	1.36	4.81	4.46	2.53	0.29	0.29	0.52

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-37> 부안댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

부안댐의 2015년 방류량은 8월이 0.96㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 0.74㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다 부안댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-73〉 및 〈표 3.6-74〉와 같다.

<표 3.6-73> 부안댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
2월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
3월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
4월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.10	0.00	0.10
	계	0.90	0.10	0.00	1.00
5월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.80	0.00	0.80
	계	0.90	0.80	0.00	1.70
6월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.50	0.00	0.50
	계	0.90	0.50	0.00	1.40
7월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.30	0.00	0.30
	계	0.90	0.30	0.00	1.20
8월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.50	0.00	0.50
	계	0.90	0.50	0.00	1.40
9월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.20	0.00	0.20
	계	0.90	0.20	0.00	1.10
10월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
11월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
12월	저수지내	0.90	0.00	0.00	0.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.90	0.00	0.00	0.90
저수지내	㎥/s	0.90	0.00	0.00	0.90
	백만㎥	28.38	0.00	0.00	28.38
댐하류	㎥/s	0.00	0.20	0.00	0.20
	백만㎥	0.00	6.31	0.00	6.31
총 계	㎥/s	0.90	0.20	0.00	1.10
	백만㎥	28.38	6.31	0.00	34.69

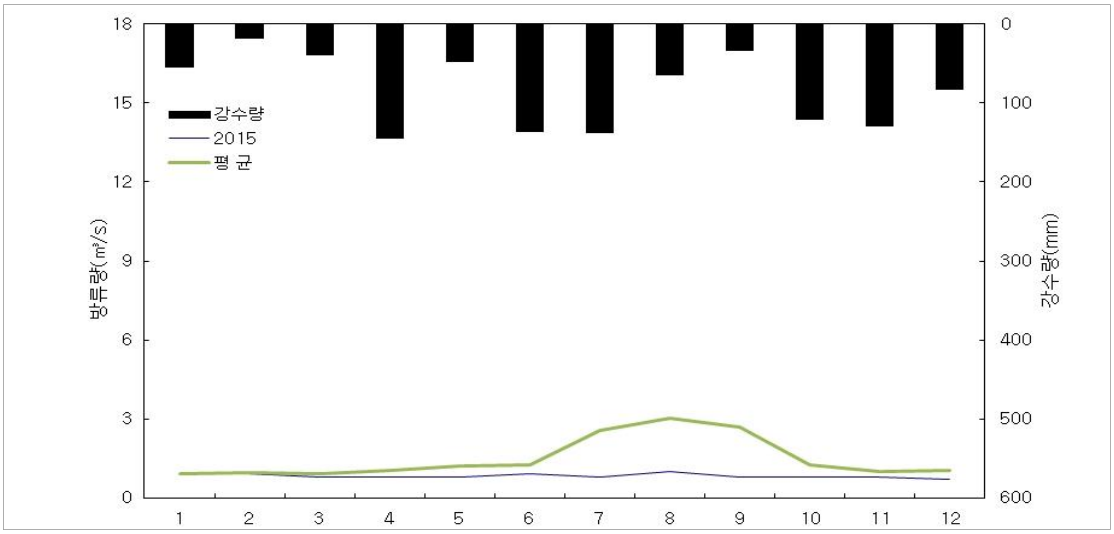
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-74> 부안댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1997	0.08	0.05	0.06	0.11	0.03	0.12	8.83	1.08	0.13	0.13	0.46	1.49	33.58
1998	0.42	0.62	0.43	1.62	1.12	3.46	1.83	4.77	1.27	4.30	1.00	1.06	57.82
1999	0.99	1.10	1.10	1.11	1.10	1.14	1.09	3.54	7.38	2.03	0.99	1.01	59.28
2000	0.99	1.01	1.02	1.19	1.22	1.29	1.22	7.01	7.92	1.02	1.06	1.10	68.54
2001	1.00	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20	1.00	1.10	1.20	1.20	1.20	1.10	35.47
2002	1.20	1.20	1.31	1.31	1.22	1.25	1.28	1.12	1.68	1.04	1.10	1.05	38.73
2003	1.10	1.00	1.00	1.40	5.20	2.20	16.30	3.30	3.50	1.20	1.20	1.30	102.68
2004	1.34	1.19	1.21	1.36	1.28	1.22	1.15	1.64	3.40	2.28	1.20	1.27	48.74
2005	1.20	1.23	1.27	1.20	1.15	1.17	1.23	8.98	1.19	1.11	1.10	1.20	58.27
2006	1.20	1.20	1.25	1.32	1.30	1.39	4.99	1.28	1.13	1.20	1.28	1.28	49.68
2007	1.39	1.30	1.12	1.12	0.77	0.73	1.11	1.17	8.06	1.10	1.07	1.05	52.30
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	30.38
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	26.31
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	34.59
2011	0.80	1.00	1.10	1.10	1.20	1.10	2.40	7.80	1.00	1.10	1.00	0.80	54.02
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	52.11
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	40.11
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	26.1
2015	0.91	0.89	0.81	0.80	0.80	0.88	0.81	0.96	0.85	0.78	0.77	0.74	26.3
평균	0.94	0.94	0.94	1.04	1.22	1.24	2.57	3.02	2.69	1.26	0.99	1.03	47.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-38> 부안댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

4) 섬진강권역

2015년 기준 섬진강권역의 다목적댐은 총 2개소가 있으며, 섬진강댐, 주암댐이 이에 위치한다. 섬진강권역은 이들로부터 연간 838.8백만㎥의 용수공급량과 112.0백만㎥의 홍수조절용량 및 239.8GWh의 발전량을 확보하고 있다. 섬진강권역에 위치한 다목적댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-75〉와 같다.

<표 3.6-75> 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(만kW)	3.5	0.1	2.3	5.9
연간발전량(GWh)	182.0	7.7	50.1	239.8
준공년도(년)	1965	1992	1996	-

〔주〕 준공년도는 사업완료 공고 기준
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

가) 섬진강 다목적댐(4001 섬진강댐 유역)



호남평야의 젖줄인 동진강은 부족한 하천 유량으로 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, 총 저수용량 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 연도별 평균 강수량은 1,315.2㎜, 2015년 강수량은 915.7㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 30.4%적으며, 전년도에 비해 32.4%감소하였다. 섬진강댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-76〉과 같다.

<표 3.6-76> 섬진강댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1975	0.0	27.1	43.0	157.3	94.3	157.0	388.8	181.3	278.3	18.0	36.3	0.0	1,381.4
1976	50.8	74.0	41.9	128.0	54.1	135.3	80.2	295.7	36.9	59.2	0.0	0.0	956.1
1977	11.2	0.0	94.2	161.9	77.8	61.0	26.0	154.0	62.0	0.0	93.1	10.6	751.8
1978	35.5	5.6	25.5	18.3	2.5	374.6	232.0	346.0	29.0	59.0	20.0	16.0	1,164.0
1979	41.2	71.8	51.5	83.5	65.0	256.0	138.0	329.5	100.0	0.0	19.6	41.0	1,197.1
1980	46.0	2.0	64.2	165.0	75.0	89.5	452.5	235.5	30.0	100.0	37.0	130.5	1,427.2
1981	7.7	41.5	10.5	50.5	46.0	92.0	307.5	222.0	122.0	106.8	20.7	8.7	1,035.9
1982	25.6	4.9	54.7	57.0	106.3	50.3	156.6	263.3	5.5	41.1	133.3	72.4	971.0
1983	4.1	46.7	81.7	135.0	61.9	83.7	270.9	194.0	95.4	52.6	21.2	3.3	1,050.5
1984	19.0	14.4	15.8	176.0	39.6	154.4	406.1	168.9	370.7	40.1	71.2	44.0	1,520.2
1985	56.5	82.8	89.9	73.3	96.4	176.6	301.7	346.9	350.0	136.1	150.9	46.2	1,907.3
1986	50.2	26.4	45.1	44.9	142.1	318.7	126.7	191.1	160.7	69.0	29.0	78.4	1,282.3
1987	142.0	82.5	57.0	70.4	81.6	166.7	485.1	472.1	14.3	82.5	90.9	10.0	1,755.1
1988	22.1	1.3	45.1	46.0	71.4	40.5	237.8	69.6	38.0	1.0	34.1	13.9	620.8
1989	116.5	69.5	72.6	33.5	14.7	142.5	547.4	247.7	217.9	18.0	95.9	9.4	1,585.6
1987	142.0	82.5	57.0	70.4	81.6	166.7	485.1	472.1	14.3	82.5	90.9	10.0	1,755.1
1988	22.1	1.3	45.1	46.0	71.4	40.5	237.8	69.6	38.0	1.0	34.1	13.9	620.8
1989	116.5	69.5	72.6	33.5	14.7	142.5	547.4	247.7	217.9	18.0	95.9	9.4	1,585.6
1990	44.0	96.8	57.8	86.0	133.5	387.6	296.0	175.5	159.0	9.0	49.8	38.4	1,533.4

<표 3.6-76> 섬진강댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1991	21.2	59.1	78.9	98.3	31.9	188.2	326.9	159.2	152.9	0.0	0.3	41.8	1,158.7
1992	21.5	12.5	53.9	88.9	48.1	47.0	253.5	205.7	266.2	25.6	38.6	33.6	1,095.1
1993	20.6	56.5	52.5	21.9	69.4	330.8	323.0	349.1	102.6	53.3	86.5	27.5	1,493.7
1994	24.5	8.0	34.7	33.8	114.0	90.6	51.0	223.5	27.5	134.1	22.1	19.0	782.8
1995	30.3	27.0	30.3	111.9	68.0	42.3	127.2	405.5	97.2	33.6	28.2	13.9	1,015.4
1996	27.5	11.3	123.9	52.0	51.7	364.6	206.7	116.3	26.2	72.5	110.3	33.4	1,196.4
1997	27.1	46.4	38.5	59.8	178.2	210.2	420.3	254.7	29.7	6.9	146.2	48.4	1,466.4
1998	25.7	14.6	43.9	141.9	102.3	335.2	208.2	540.0	276.4	80.3	26.5	6.8	1,801.8
1999	23.3	34.0	86.1	96.2	120.8	157.4	261.3	246.8	312.3	120.6	21.7	12.2	1,492.7
2000	35.1	10.0	36.0	26.9	42.2	230.8	295.5	436.1	318.1	47.2	57.1	10.0	1,545.0
2001	67.1	89.5	29.9	35.7	45.7	236.4	284.0	58.4	86.8	94.5	16.0	51.4	1,095.4
2002	82.4	9.4	54.5	144.3	103.9	89.1	181.7	767.8	118.0	45.8	46.3	64.9	1,708.1
2003	34.3	54.8	48.5	254.7	143.5	130.0	717.1	274.2	207.9	39.9	41.6	26.9	1,973.4
2004	18.2	38.9	29.6	59.7	106.8	198.2	215.4	335.1	222.3	4.4	81.7	32.0	1,342.3
2005	10.8	37.5	64.3	55.6	69.7	184.3	434.9	416.5	58.4	7.6	17.1	21.9	1,378.6
2006	5.2	17.1	4.5	71.6	146.7	128.1	541.4	114.7	31.8	20.0	42.0	32.8	1,155.9
2007	12.3	49.5	95.3	32.0	86.6	94.3	200.0	336.4	478.3	43.6	11.0	38.8	1,478.1
2008	36.8	8.5	36.9	38.2	144.5	208.4	233.2	97.3	30.4	15.5	25.2	14.0	888.9
2009	20.7	50.4	36.4	35.5	131.0	120.0	555.0	154.8	40.7	26.8	19.3	46.8	1,237.5
2010	35.9	101.6	83.3	89.1	103.6	39.0	283.2	688.0	155.8	45.1	22.4	46.1	1,693.2
2011	9.7	64.6	20.9	107.1	114.4	114.5	458.4	483.3	43.9	42.2	149.5	15.7	1,624.1
2012	27.3	7.8	88.5	84.6	35.0	83.1	389.2	435.4	319.0	58.2	54.8	74.0	1,656.9
2013	23.8	39.6	80.9	83.0	79.9	79.1	382.7	239.7	67.8	43.9	75.2	36.9	1,232.5
2014	9.2	2.1	99.6	76.1	47.4	84.6	260.9	431.1	95.7	118.2	72.5	57.0	1,354.4
2015	37.3	18.2	35.7	107.7	37.4	100.5	145.1	90.6	33.1	115.2	117.3	77.6	915.7
평균	33.2	37.0	54.6	85.2	82.6	160.3	297.8	286.7	138.3	50.9	54.4	34.3	1,315.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

섬진강댐의 2015년 유입량은 12월에 18.02㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 3.14㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 섬진강댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-77〉과 같다.

<표 3.6-77> 섬진강댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

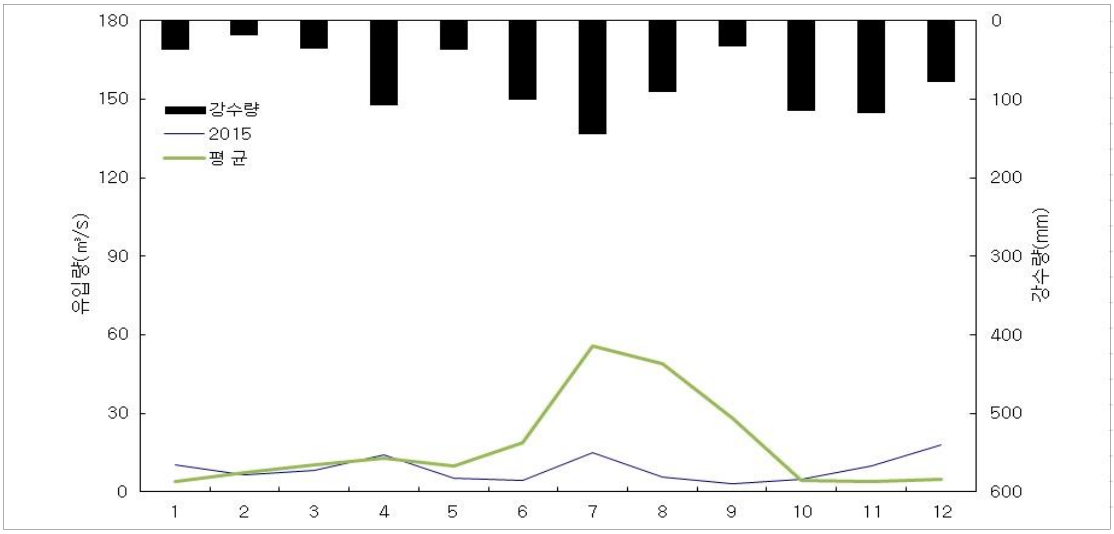
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1975	2.42	3.41	12.21	23.26	21.99	13.55	76.48	12.85	35.40	7.55	3.80	2.85
1976	4.03	21.34	8.04	6.20	8.04	23.04	5.49	50.50	7.18	2.31	1.95	7.49
1977	1.38	1.00	5.63	32.25	6.87	8.41	5.42	12.81	6.59	0.32	0.90	1.79
1978	3.95	7.63	11.78	4.10	4.22	42.93	44.85	19.22	3.02	1.12	1.42	3.54

<표 3.6-77> 섬진강댐 월평균 유입량 현황 (계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1979	1.00	9.22	7.85	19.95	6.46	53.25	23.48	68.85	25.65	1.07	0.48	1.44
1980	2.93	3.03	6.62	38.57	11.86	13.71	94.68	61.40	10.47	6.15	4.95	10.91
1981	5.81	21.57	10.24	8.22	1.55	8.39	81.99	32.26	34.97	4.85	5.40	1.30
1982	2.13	1.40	4.76	9.17	4.99	3.65	7.79	44.69	2.98	0.88	4.20	13.55
1983	2.72	8.02	24.99	14.21	6.38	6.23	36.00	11.14	26.69	4.16	1.91	2.78
1984	0.84	0.41	2.08	21.57	6.24	13.29	95.46	4.88	66.16	6.84	3.19	1.65
1985	1.10	6.11	19.48	7.11	36.09	18.95	69.80	56.25	70.98	19.85	24.10	10.66
1986	5.89	1.94	16.42	2.95	15.12	60.03	30.56	24.05	21.24	6.18	3.35	10.73
1987	19.78	14.58	10.62	6.76	6.46	25.87	106.63	112.71	24.43	1.46	8.69	4.01
1988	2.15	2.42	6.35	4.65	7.66	5.76	32.87	5.35	3.63	0.64	0.48	0.85
1989	9.93	9.35	20.95	7.27	5.67	15.68	106.10	23.93	48.65	0.18	5.69	2.12
1990	3.25	26.91	7.76	14.23	9.06	61.32	56.92	19.58	22.13	0.43	1.16	1.71
1991	3.52	7.18	18.85	22.38	1.96	22.85	65.58	50.23	16.74	1.55	0.74	0.80
1992	2.24	3.45	6.92	13.87	4.96	2.13	34.93	20.10	42.91	4.85	5.61	7.82
1993	6.40	10.10	9.56	1.60	13.20	43.36	67.35	80.80	11.68	1.16	7.08	5.49
1994	3.09	5.77	5.38	3.96	10.76	3.47	6.41	10.05	3.57	5.05	1.20	0.82
1995	2.35	2.09	5.12	14.90	4.75	2.54	4.85	51.24	26.83	0.87	0.65	0.67
1996	1.54	1.21	14.49	5.68	6.41	65.61	46.33	3.66	2.78	1.72	4.61	8.12
1997	3.19	6.03	14.55	9.87	23.24	17.50	90.59	48.38	1.57	0.59	6.05	12.54
1998	3.95	6.33	6.47	29.04	13.26	43.84	31.69	129.62	31.86	30.00	2.97	1.12
1999	1.51	2.58	13.16	21.25	7.96	11.02	24.39	31.47	64.83	13.56	4.90	1.74
2000	3.61	2.40	2.93	1.65	0.79	23.41	42.10	75.20	82.12	1.95	2.52	1.05
2001	4.35	12.80	14.44	1.71	1.62	27.72	59.45	3.64	2.01	3.36	1.34	2.60
2002	11.88	3.52	5.27	20.50	20.31	3.49	16.95	136.87	39.94	2.78	2.76	6.47
2003	5.10	18.70	11.60	49.50	18.20	13.20	171.00	70.90	61.20	2.00	1.90	2.10
2004	1.89	7.12	5.02	3.45	10.85	30.60	38.13	64.17	36.51	2.10	3.39	4.07
2005	1.57	5.32	9.15	7.19	3.99	11.32	89.12	91.00	12.33	6.22	1.32	1.57
2006	5.02	10.06	3.67	7.46	18.83	9.66	129.53	11.22	3.59	1.30	1.08	1.32
2007	1.40	7.40	14.90	6.90	4.90	6.20	30.90	54.80	128.50	5.00	1.60	2.20
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
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
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
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
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
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
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
2015	10.37	6.72	8.38	14.16	5.37	4.44	14.90	5.67	3.14	4.99	9.68	18.02
평균	4.15	7.39	10.21	12.77	10.04	19.00	55.93	48.98	27.95	4.40	3.98	4.98

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-39> 섬진강댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

섬진강댐의 2015년 방류량은 5월에 34.87㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 1.93㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 섬진강댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-78〉 및 〈표 3.6-79〉과 같다.

<표 3.6-78> 섬진강댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
4월	저수지내	0.00	2.50	0.00	2.50
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	2.50	0.00	2.50
5월	저수지내	0.00	6.10	0.00	6.10
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	6.10	0.00	6.10
6월	저수지내	0.00	40.90	0.00	40.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	40.90	0.00	40.90
7월	저수지내	0.00	31.20	0.00	31.20
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	31.20	0.00	31.20
8월	저수지내	0.00	37.80	0.00	37.80
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	37.80	0.00	37.80

<표 3.6-78> 섬진강댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	14.90	0.00	14.90
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	14.90	0.00	14.90
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	0.00	0.00	0.00	0.00
저수지내	m³/s	0.00	11.12	0.00	11.12
	백만m³	0.00	350.58	0.00	350.58
댐하류	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
총 계	m³/s	0.00	11.12	0.00	11.12
	백만m³	0.00	350.58	0.00	350.58

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-79> 섬진강댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

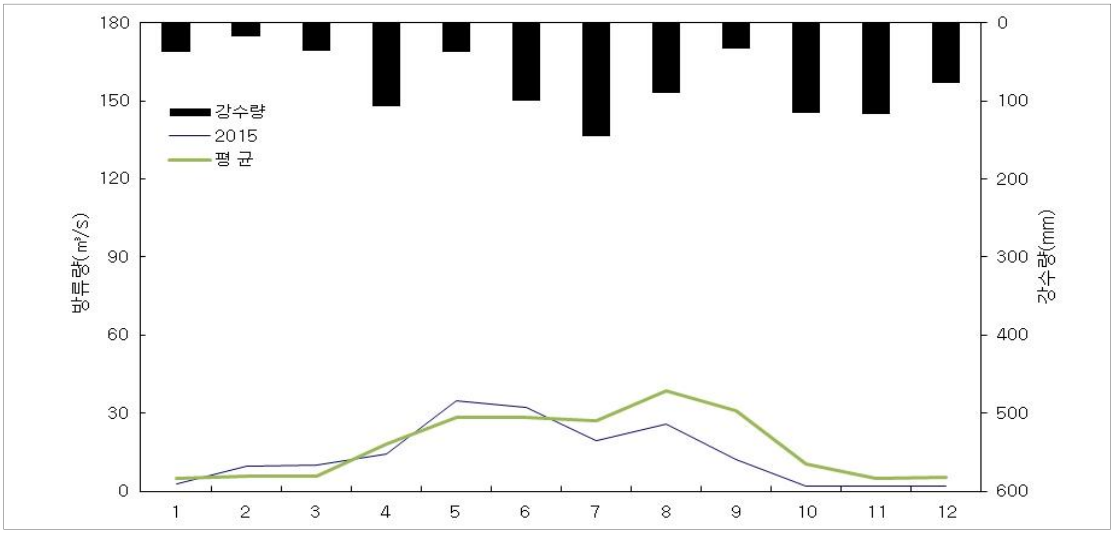
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1975	2.50	4.10	1.00	15.30	25.30	30.50	25.30	29.40	25.50	10.80	9.50	7.70	492.5
1976	9.70	9.80	6.10	14.40	21.80	29.90	23.80	21.70	21.20	6.00	0.90	0.80	436.6
1977	0.70	3.60	0.20	11.00	25.20	27.70	10.90	14.70	4.60	0.60	0.00	0.00	261.0
1978	0.00	0.00	0.00	9.30	15.40	8.20	19.80	23.30	20.90	16.00	7.30	5.50	332.7
1979	0.50	1.40	6.70	17.90	25.30	23.20	22.90	23.80	28.00	16.20	10.30	9.20	489.4
1980	13.20	13.20	3.70	24.00	28.50	27.50	28.10	42.70	30.90	19.40	13.80	17.60	691.6
1981	18.50	17.80	8.70	24.40	30.10	25.90	26.30	28.80	28.10	7.40	4.60	12.10	611.5
1982	9.40	8.40	6.00	21.40	23.40	26.70	8.50	10.00	10.40	0.00	0.00	0.20	326.0
1983	0.60	0.40	3.60	19.70	28.10	27.70	17.40	26.50	19.80	2.10	1.20	1.80	392.8
1984	0.40	0.00	0.00	13.40	27.20	23.70	17.80	32.40	25.20	5.70	0.00	10.10	412.2
1985	20.10	18.30	9.50	20.50	34.30	39.00	29.70	36.20	63.30	23.70	23.70	20.40	889.8
1986	23.30	23.20	19.70	24.30	24.80	20.90	24.90	29.30	23.60	23.00	0.80	0.00	624.9
1987	5.00	20.40	13.00	23.90	31.60	27.90	21.30	99.70	53.10	22.70	0.80	19.60	893.6
1988	7.60	3.70	3.00	22.30	32.80	29.90	11.40	25.80	6.10	0.30	0.30	0.30	378.3
1989	0.30	0.30	0.30	14.30	33.10	16.20	9.90	30.80	24.20	24.10	9.60	15.20	471.9
1990	6.00	8.30	11.70	22.70	28.90	28.40	27.00	34.10	25.20	15.10	10.00	10.30	600.3
1991	2.20	3.00	3.30	18.60	33.30	31.30	26.70	36.90	29.20	14.00	4.60	4.00	546.7
1992	3.40	3.60	6.20	19.40	32.50	29.40	17.90	20.70	8.30	1.30	3.60	3.50	395.0
1993	1.10	1.50	5.70	20.20	28.90	27.70	22.90	57.70	30.00	15.30	16.50	10.50	628.9
1994	8.80	3.80	3.90	22.70	32.70	28.40	22.00	6.50	6.80	0.30	0.40	0.50	360.4
1995	0.40	0.50	0.20	0.30	8.80	21.70	0.80	12.30	2.80	0.70	0.80	0.80	131.8

<표 3.6-79> 섬진강댐 월평균 방류량 현황(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	0.70	0.80	0.80	6.00	18.20	24.20	41.30	33.50	19.00	0.90	0.90	1.10	390.3
1997	1.20	1.30	1.50	20.80	25.90	29.70	50.70	57.80	26.70	1.20	1.60	1.20	581.0
1998	1.30	2.90	6.40	23.50	31.50	26.50	32.10	111.20	28.50	29.40	10.60	3.70	815.4
1999	2.50	3.90	7.00	23.50	32.70	30.40	26.20	29.40	22.50	5.00	9.00	2.70	513.4
2000	2.72	2.80	3.17	22.68	30.25	25.86	25.48	29.96	83.80	21.59	2.68	2.76	667.3
2001	2.50	2.80	14.30	23.30	31.70	27.80	29.60	29.90	21.10	1.70	1.50	1.50	495.6
2002	1.50	1.17	1.02	9.18	27.37	29.53	22.73	35.59	62.62	9.21	9.51	5.64	566.2
2003	6.40	11.50	18.40	23.40	33.90	35.00	132.00	70.80	67.70	25.70	12.40	1.90	1,161.1
2004	1.69	1.62	1.19	15.74	27.69	26.98	28.05	29.17	28.68	17.37	6.18	7.18	505.9
2005	6.08	3.54	5.50	24.45	30.88	28.96	25.31	74.00	29.08	15.36	4.83	2.78	663.2
2006	2.53	4.94	7.79	19.19	29.45	33.00	55.34	37.24	25.88	1.48	1.21	0.92	578.3
2007	0.85	0.85	1.11	18.65	31.97	30.35	24.97	23.92	73.90	21.09	1.93	5.61	618.9
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	503.5
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	321.8
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	720.0
2011	5.30	6.20	12.80	19.80	33.70	38.30	33.30	123.40	38.40	3.50	3.50	3.60	851.7
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	723.1
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	689.7
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	438.4
2015	2.66	9.55	10.05	14.15	34.87	32.43	19.48	25.79	12.15	2.06	1.93	2.09	440.1
평균	4.99	5.74	5.85	18.08	28.59	28.35	26.99	38.75	31.13	10.36	5.10	5.22	551.5

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-40> 섬진강댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

나) 주암 다목적댐(4007 주암댐 유역)



주암댐은 광주광역시와 여수시, 광양시 등 호남 일원의 용수난과 전남지역 일원에 급증하는 전력수요에 대처하기 위하여 1992년 준공되었다.(조절지댐 1996년 준공) 주암댐은 보성강에 위치한 본댐과 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 본댐과 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) 강수량

주암댐의 연도별 평균 강수량은 1,430.7㎜, 2015년 강수량은 1,142.5㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 20.1%적으며, 전년도에 비해 23.4%감소하였고, 주암 조절지댐의 연도별 평균 강수량은 1,559.6㎜, 2015년 강수량은 1,304.6㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 16.3%적으며, 전년도에 비해 28.9%감소하였다. 주암댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-80〉, 〈표 3.6-81〉과 같다.

<표 3.6-80> 주암댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1991	44.9	42.0	111.5	189.7	43.3	222.6	443.7	176.4	139.7	1.1	14.5	58.9	1,488.3
1992	12.3	37.9	84.2	98.5	119.9	24.2	199.2	192.0	261.8	62.4	30.5	55.5	1,178.4
1993	19.8	47.3	60.3	19.4	116.8	260.7	179.3	485.3	25.4	56.3	78.5	24.7	1,373.8
1994	24.5	37.2	21.5	35.1	114.8	57.0	36.8	357.1	19.4	121.7	43.3	23.0	891.4
1995	39.9	30.5	48.3	130.5	116.4	141.1	202.8	243.9	57.4	17.0	19.5	0.5	1,047.8
1996	36.7	5.1	154.0	61.8	36.0	314.7	191.9	92.3	57.1	52.2	87.1	21.4	1,110.3
1997	5.9	14.9	61.3	97.4	128.0	180.1	275.3	258.2	13.1	2.9	121.5	47.3	1,205.9
1998	25.3	51.5	65.8	99.9	98.6	370.5	281.2	334.4	303.0	46.5	16.8	2.6	1,696.1
1999	24.4	29.9	133.7	92.5	118.8	146.3	397.3	379.1	374.4	95.6	19.8	0.0	1,811.8
2000	28.2	1.8	24.8	19.3	59.2	208.1	313.0	508.0	241.4	21.7	50.2	3.7	1,479.4
2001	41.2	81.1	22.1	32.6	31.8	370.7	253.0	81.0	67.9	74.3	16.5	44.5	1,116.7
2002	57.7	12.2	51.8	115.3	105.0	118.3	282.1	816.7	110.4	54.3	28.6	20.6	1,773.0
2003	27.5	47.9	69.3	200.9	184.1	160.5	480.5	324.2	233.7	25.5	48.6	12.0	1,814.7
2004	2.1	50.8	46.9	79.8	129.9	243.4	334.5	391.0	314.2	0.1	80.9	27.5	1,701.1
2005	5.9	36.9	65.1	99.8	97.0	186.4	254.9	249.9	77.0	13.8	48.2	19.9	1,154.8
2006	17.5	48.0	16.6	133.0	247.3	269.3	494.7	185.6	71.2	31.6	41.0	34.1	1,589.9
2007	7.5	64.5	112.8	33.5	148.1	49.2	261.6	555.3	568.2	85.9	1.4	44.9	1,932.9
2008	47.1	7.6	35.4	50.6	138.3	279.1	168.5	120.2	31.3	22.1	20.2	5.0	925.4
2009	10.0	61.6	52.6	77.1	128.9	142.2	750.7	146.7	38.4	49.8	35.0	24.0	1,516.9

<표 3.6-80> 주암댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2010	23.8	131.5	86.4	159.4	134.9	50.2	385.7	538.2	184.9	57.6	12.0	29.8	1,794.3
2011	0.1	69.8	24.6	100.2	123.9	268.6	408.1	319.4	76.4	37.4	140.0	5.3	1,573.9
2012	7.2	19.1	139.3	153.4	38.3	51.0	327.0	575.7	300.8	66.4	45.5	86.9	1,810.6
2013	18.5	53.2	68.8	63.2	159.2	106.9	242.8	203.3	106.8	34.9	80.9	7.9	1,146.4
2014	6.9	11.7	89.8	68.0	86.9	85.1	267.8	534.6	154.5	90.3	79.6	16.2	1,491.4
2015	26.5	29.3	47.4	155.8	85.3	92.5	236.9	139.3	88.3	82.5	110.4	48.3	1,142.5
평균	22.5	40.9	67.8	94.7	111.6	175.9	306.8	328.3	156.7	48.2	50.8	26.6	1,430.7

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-81> 주암조절지댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1991	35.2	33.5	112.5	144.5	61.4	251.5	462.0	220.2	111.2	1.0	14.5	58.9	1,506.4
1992	15.0	30.5	93.1	132.5	162.9	13.2	231.0	200.1	292.0	48.0	21.0	53.6	1,292.9
1993	19.8	51.6	62.0	31.0	137.0	253.5	144.0	580.0	14.0	64.5	95.3	34.5	1,487.2
1994	29.2	42.8	32.5	104.0	238.0	28.0	31.0	310.0	43.0	122.0	57.0	17.0	1,054.5
1995	36.6	24.0	33.1	162.0	130.0	139.0	261.0	220.0	73.0	49.0	12.0	1.0	1,140.7
1996	37.0	3.0	145.0	88.0	42.0	278.0	233.0	72.0	46.0	42.0	74.0	17.0	1,077.0
1997	8.0	11.0	50.0	93.0	151.0	198.0	233.0	245.0	16.0	0.0	140.0	74.0	1,219.0
1998	44.0	47.0	78.0	172.0	126.0	401.0	261.0	366.0	320.0	58.0	22.0	1.0	1,896.0
1999	49.0	32.0	160.0	126.0	121.0	165.0	578.0	390.0	376.0	93.0	27.0	0.0	2,117.0
2000	30.0	1.0	31.0	25.0	75.0	181.0	348.0	635.0	252.0	26.0	44.0	4.7	1,652.7
2001	38.4	82.2	24.0	38.7	42.8	476.1	261.4	87.1	51.2	94.5	14.9	41.7	1,253.0
2002	58.9	12.7	68.3	141.2	125.1	97.2	336.9	856.5	133.5	53.0	24.1	30.4	1,937.8
2003	28.0	52.8	67.0	215.3	209.0	178.1	499.8	311.1	243.6	18.3	66.8	13.0	1,902.8
2004	0.3	77.3	41.8	103.7	151.0	281.6	349.2	379.2	261.9	1.5	118.3	31.2	1,797.0
2005	5.4	37.7	72.9	110.7	107.5	179.9	209.2	309.9	122.5	16.4	46.8	15.8	1,234.7
2006	20.4	44.3	13.1	145.8	253.2	297.3	642.7	127.7	73.4	51.9	33.2	25.3	1,728.3
2007	7.5	62.9	144.0	33.7	177.2	46.9	235.5	612.7	554.0	101.5	1.5	36.0	2,013.4
2008	53.5	7.0	40.9	48.6	107.3	291.5	110.0	108.5	15.8	27.3	11.7	2.3	824.2
2009	9.5	71.0	63.0	94.1	137.8	184.1	762.5	119.1	36.0	43.0	27.3	27.2	1,574.5
2010	21.0	142.0	110.8	183.5	176.3	58.2	390.7	568.8	237.3	32.8	3.5	31.5	1,956.6
2011	0.0	91.0	30.5	129.5	162.5	321.5	666.0	390.7	29.0	49.5	173.5	3.7	2,047.4
2012	4.1	18.1	147.6	191.6	37.2	65.6	362.3	532.1	304.6	66.5	49.3	89.4	1,868.4
2013	22.6	65.2	64.8	91.3	239.8	115.1	234.0	167.5	125.7	39.1	97.7	5.4	1,268.2
2014	4.8	11.6	94.7	72.6	96.9	117.4	276.8	704.6	218.9	135.5	82.7	19.0	1,835.5
2015	28.0	39.7	68.0	201.0	132.6	113.2	254.4	135.5	91.2	79.0	115.0	47.0	1,304.6
평균	24.2	43.7	73.9	115.2	136.0	189.3	334.9	346.0	161.7	52.5	54.9	27.2	1,559.6

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

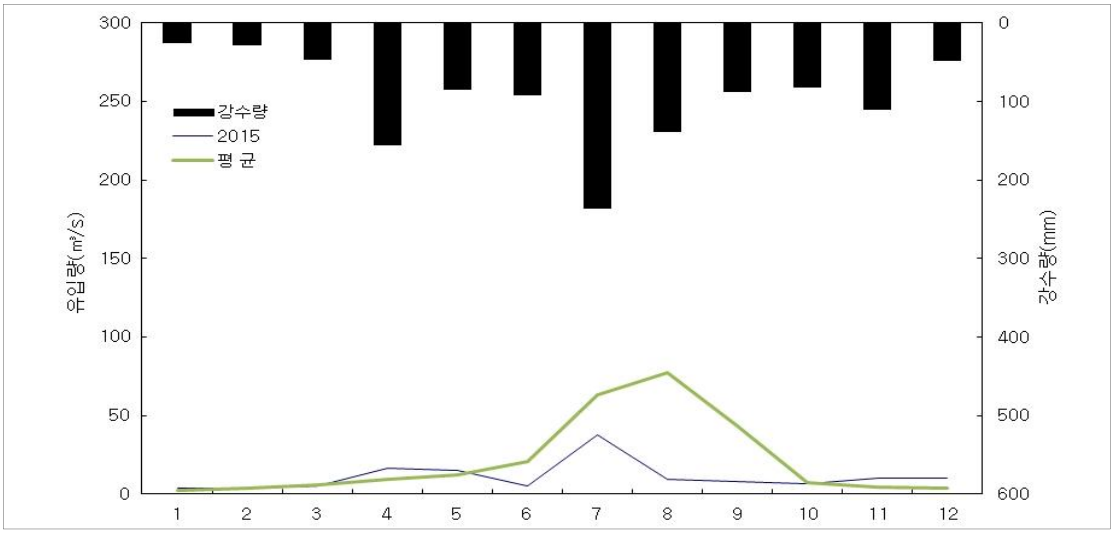
주암댐의 2015년 유입량은 7월에 38.02㎥/s로 가장 높았으며, 2월에 3.56㎥/s로 가장 낮았고, 주암조절지댐은 5월에 18.88㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 5.62㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 주암댐 및 조절지의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-82〉, 〈표 3.6-83〉과 같다.

<표 3.6-82> 주암댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1991	3.77	5.57	12.32	19.45	5.17	38.48	111.04	78.03	38.08	4.59	1.78	2.25
1992	2.95	2.42	6.33	8.57	21.47	2.39	13.78	13.50	39.32	11.97	3.56	3.64
1993	3.16	4.89	6.57	2.55	8.63	30.39	22.55	154.93	17.92	3.75	5.98	3.93
1994	2.54	3.68	2.72	4.96	11.06	4.78	1.56	57.48	3.49	6.04	3.44	2.48
1995	1.66	1.29	3.41	10.20	12.50	25.63	24.38	31.32	10.76	4.46	2.54	2.13
1996	1.85	1.03	5.15	3.08	3.38	37.55	36.49	4.05	3.95	2.44	4.47	2.86
1997	1.62	1.65	4.33	6.80	12.36	16.94	60.14	70.74	2.33	0.69	6.08	7.35
1998	2.76	3.81	5.47	13.92	12.56	61.36	57.20	139.04	56.63	39.03	4.03	4.74
1999	4.26	3.82	16.74	16.93	6.98	7.49	78.73	106.17	134.72	16.15	4.53	2.36
2000	2.35	1.50	1.37	0.52	0.47	13.15	48.44	120.68	108.87	5.51	3.68	1.95
2001	2.65	4.11	5.28	1.09	0.66	52.38	54.08	7.84	3.18	2.86	0.23	0.66
2002	1.85	0.59	0.83	7.23	10.47	4.15	38.94	230.61	70.71	6.45	3.61	2.35
2003	2.20	6.50	8.00	22.40	29.70	22.40	181.90	69.20	94.20	5.50	6.40	4.30
2004	1.83	2.87	2.55	3.32	8.09	32.22	75.78	95.87	92.33	7.08	10.76	5.49
2005	2.15	3.01	4.44	8.24	8.95	9.73	39.24	50.26	11.56	3.08	2.12	0.88
2006	1.93	3.04	2.28	12.67	37.60	39.19	162.81	23.75	10.05	3.37	1.98	2.25
2007	1.70	3.80	12.30	2.50	6.60	2.80	23.30	108.90	143.70	11.00	3.30	3.20
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
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
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
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
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
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
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
2015	3.88	3.56	5.29	16.50	15.43	4.85	38.02	9.66	7.68	6.65	9.93	10.33
평균	2.48	3.50	5.81	9.45	12.09	20.59	63.34	77.23	43.51	7.00	4.39	3.48

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



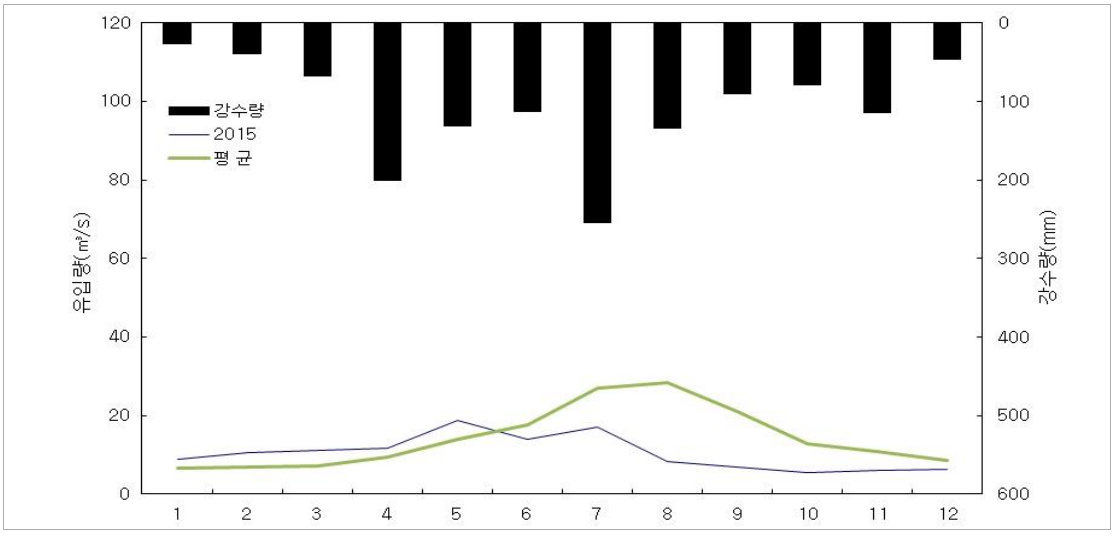
<그림 3.6-41> 주암댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-83> 주암조절지댐 월평균 유입량 현황

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1991	15.81	23.50	5.76	18.50	17.37	27.08	27.46	26.57	23.21	2.03	0.91	1.13
1992	0.53	0.61	1.25	10.35	37.17	19.99	13.15	10.74	11.19	3.31	0.98	0.75
1993	0.59	1.01	1.43	0.45	36.92	26.81	13.98	28.00	4.01	2.44	1.24	0.97
1994	0.67	1.05	0.64	1.64	8.33	35.58	14.58	21.16	10.69	10.46	8.13	5.38
1995	2.62	2.18	4.17	5.06	5.76	11.88	12.28	14.34	11.95	13.82	19.56	13.41
1996	4.09	2.40	3.46	3.39	3.71	13.06	26.75	16.89	8.19	3.52	3.90	3.27
1997	2.96	2.75	3.52	4.42	6.88	7.52	22.62	29.95	20.21	13.27	13.85	16.75
1998	8.37	4.17	4.86	13.26	19.19	29.93	32.57	43.06	29.90	28.12	24.05	22.46
1999	15.55	9.43	10.98	15.02	19.79	23.77	43.19	41.95	38.92	22.13	18.57	14.57
2000	14.17	14.71	14.64	11.79	7.28	7.06	25.81	41.92	38.75	24.38	22.02	21.73
2001	14.14	8.19	7.12	8.72	9.78	22.56	32.39	28.35	22.71	11.66	4.03	3.69
2002	4.13	3.62	3.61	5.90	7.28	4.45	17.19	47.47	23.42	21.25	21.86	11.62
2003	4.89	7.47	10.74	16.66	22.35	29.38	45.61	34.14	38.29	26.66	23.10	11.74
2004	7.19	10.65	14.72	13.74	12.37	18.84	39.15	31.72	33.02	22.43	18.05	13.01
2005	13.97	16.53	13.99	14.52	16.95	18.38	28.44	33.39	24.28	9.35	4.38	3.74
2006	3.85	4.13	3.38	7.13	16.84	27.21	48.94	24.01	19.09	9.30	4.53	4.52
2007	4.11	4.70	7.90	5.37	8.02	8.24	14.31	37.35	41.04	20.60	17.71	9.86
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
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
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
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
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
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
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
2015	8.89	10.59	11.21	11.81	18.88	14.05	17.09	8.24	6.77	5.62	5.98	6.20
평균	6.64	7.01	7.17	9.45	14.07	17.65	26.83	28.43	20.99	12.71	10.76	8.46

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-42> 주암조절지댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

주암댐의 2015년 본댐 및 조절지댐 방류량은 5월에 23.07㎥/s, 30.76㎥/s로 가장 높았으며, 가장 낮은 방류량은 본댐이 11월에 9.15㎥/s, 조절지댐이 12월에 5.67㎥/s로 조사되었다. 주암댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-84〉, 〈표 3.6-85〉, 〈표 3.6-86〉, 〈표 3.6-87〉과 같다.

<표 3.6-84> 주암댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	4.09	0.00	1.16	5.25
	계	9.65	0.00	1.16	10.81
2월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	3.23	0.00	1.16	4.39
	계	8.79	0.00	1.16	9.95
3월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	1.21	0.00	1.16	2.37
	계	6.77	0.00	1.16	7.93
4월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	1.07	0.00	1.16	2.23
	계	6.63	0.00	1.16	7.79
5월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	1.07	0.00	1.16	2.23
	계	6.63	0.00	1.16	7.79
6월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	1.37	0.00	1.16	2.53
	계	6.93	0.00	1.16	8.09
7월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	0.55	0.00	1.16	1.71
	계	6.11	0.00	1.16	7.27
8월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	0.24	0.00	1.16	1.40
	계	5.80	0.00	1.16	6.96
9월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	1.23	0.00	1.16	2.39
	계	6.79	0.00	1.16	7.95
10월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	2.85	0.00	1.16	4.01
	계	8.41	0.00	1.16	9.57
11월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	2.81	0.00	1.16	3.97
	계	8.37	0.00	1.16	9.53
12월	저수지내	5.56	0.00	0.00	5.56
	댐하류	2.60	0.00	1.16	3.76
	계	8.16	0.00	1.16	9.32
저수지내	㎥/s	5.56	0.00	0.00	5.56
	백만㎥	175.34	0.00	0.00	175.34
댐하류	㎥/s	1.86	0.00	1.16	3.02
	백만㎥	58.66	0.00	36.58	95.24
총 계	㎥/s	7.42	0.00	1.16	8.58
	백만㎥	234.00	0.00	36.58	270.58

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-85> 주암조절지댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.10	0.24	6.59
	계	6.25	0.10	0.24	6.59
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	1.50	0.24	7.99
	계	6.25	1.50	0.24	7.99
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.90	0.24	7.39
	계	6.25	0.90	0.24	7.39
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.24	6.49
	계	6.25	0.00	0.24	6.49
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	6.25	0.46	0.24	6.95
	백만㎥	197.10	14.45	7.57	219.12
총 계	㎥/s	6.25	0.46	0.24	6.95
	백만㎥	197.10	14.45	7.57	219.12

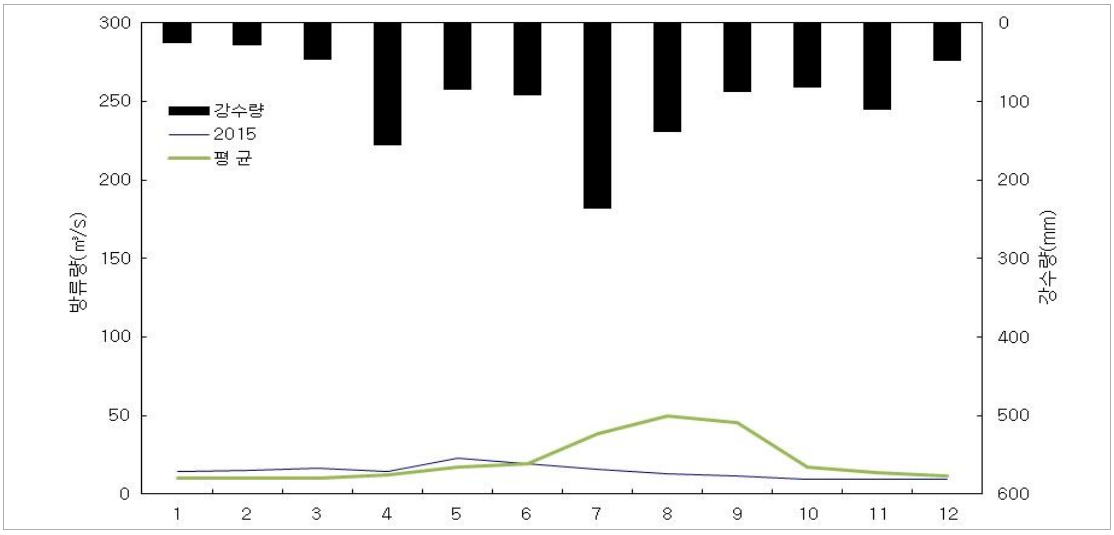
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-86> 주암댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1991	14.60	23.00	5.00	15.60	17.50	40.50	88.70	66.10	37.90	5.50	12.90	13.20	896.8
1992	4.10	2.00	2.00	9.40	49.90	26.90	14.80	10.10	14.40	24.80	2.30	1.20	428.5
1993	1.20	1.20	1.20	1.20	34.80	20.50	9.60	127.90	23.60	3.40	2.10	2.10	608.4
1994	2.10	2.30	2.10	6.90	14.40	39.50	20.50	14.20	12.50	7.20	10.20	8.20	368.7
1995	8.30	7.90	6.60	7.80	8.20	12.10	12.10	13.40	12.80	15.30	20.30	15.10	368.1
1996	8.70	7.60	8.30	7.00	6.90	11.70	22.40	19.00	11.30	7.10	6.90	6.70	325.9
1997	6.50	6.60	7.00	7.30	8.60	8.90	17.10	24.70	22.60	16.60	15.90	18.80	423.7
1998	10.50	6.00	6.60	12.80	20.20	23.50	27.60	127.20	43.40	56.80	26.90	25.80	1,026.6
1999	18.60	12.50	11.70	14.10	22.20	25.10	26.30	58.50	130.40	26.90	20.40	17.10	1,008.3
2000	16.61	17.53	17.35	14.85	11.34	9.27	19.75	34.30	114.06	25.76	24.53	24.31	864.3
2001	17.00	10.40	9.00	11.80	13.10	15.20	27.40	30.00	25.00	13.60	5.10	4.70	480.6
2002	5.49	5.61	5.19	7.06	7.37	6.95	12.23	125.35	110.43	22.98	24.42	14.24	915.9
2003	7.60	9.80	12.60	15.30	20.20	27.70	162.60	28.70	85.50	29.40	25.60	14.70	1,161.8
2004	10.48	13.66	18.57	16.59	14.01	17.02	28.55	70.11	64.65	24.53	19.93	15.64	826.6
2005	17.59	19.52	16.58	16.45	19.27	20.13	25.56	28.62	25.31	12.07	6.48	6.27	561.9
2006	7.03	7.16	6.88	8.49	14.90	23.84	141.04	25.51	21.58	12.41	8.01	7.62	754.7
2007	7.57	8.04	8.86	9.18	11.14	13.04	14.63	18.29	138.51	23.57	22.39	13.29	754.9
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	404.4
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	558.3
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	819.0
2011	11.30	11.40	14.70	16.60	20.90	22.50	82.50	72.10	13.60	10.00	8.60	8.50	775.7
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	884.3
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	549.6
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	674.9
2015	14.23	15.35	16.52	14.74	23.07	19.18	15.50	13.05	11.58	9.31	9.15	9.57	450.0
평균	9.92	10.26	10.03	12.02	17.52	19.50	38.09	50.04	45.65	17.41	13.97	11.80	675.7

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



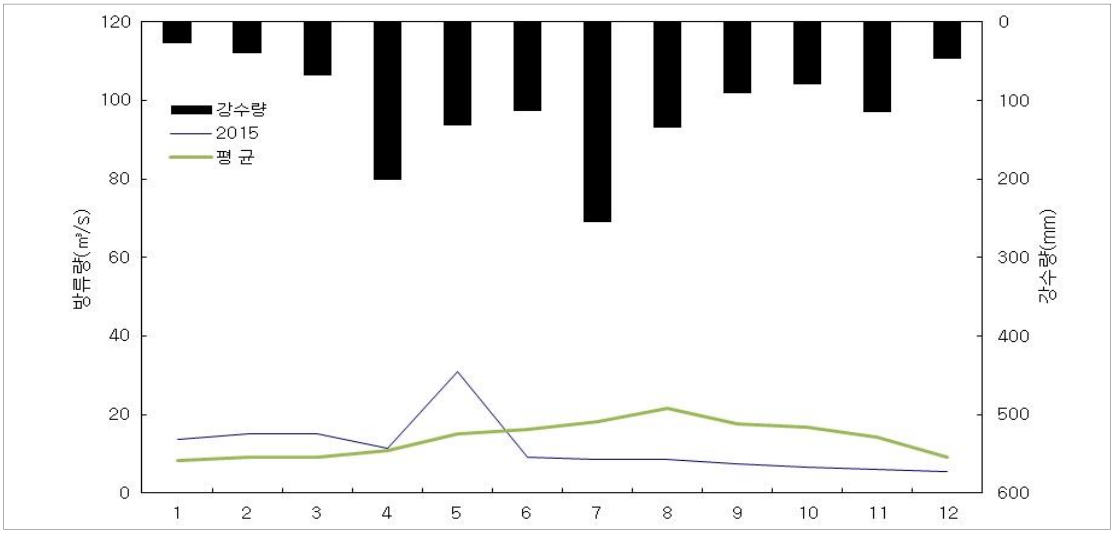
<그림 3.6-43> 주암댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

<표 3.6-87> 주암조절지댐 연도별 방류량 실적

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1991	0.10	0.20	0.00	12.50	15.80	31.50	7.90	6.20	7.20	36.10	14.30	3.60	356.9
1992	3.70	3.50	3.80	5.70	8.30	9.50	11.00	11.20	9.30	5.20	24.00	13.30	285.5
1993	4.30	4.00	3.80	4.80	6.90	5.00	4.90	12.10	13.50	25.60	32.10	4.30	319.1
1994	4.30	4.10	4.00	4.00	5.20	5.60	6.00	5.30	5.40	5.60	5.60	5.70	160.0
1995	4.60	4.20	4.20	4.40	4.40	9.10	11.70	10.50	10.90	26.90	27.40	5.40	325.8
1996	5.10	4.90	4.70	4.70	5.20	14.20	20.10	17.20	5.50	5.00	4.80	4.80	253.9
1997	4.90	4.90	4.80	4.70	5.20	5.90	10.80	31.40	11.20	15.90	17.10	21.10	364.7
1998	5.10	5.10	6.00	16.00	32.00	21.00	29.70	32.00	32.30	31.90	29.30	23.50	697.0
1999	10.00	9.80	10.00	17.80	34.50	27.80	25.90	32.50	32.50	23.50	22.70	12.50	683.8
2000	20.23	20.00	18.82	15.06	9.47	9.79	21.50	33.05	33.73	24.71	25.00	22.50	667.5
2001	9.60	9.30	8.70	14.50	15.00	18.20	34.70	34.90	15.40	7.70	5.90	5.80	474.2
2002	5.98	6.00	5.80	5.80	5.84	6.02	6.11	25.68	32.02	34.06	20.41	6.50	422.0
2003	6.20	10.00	15.00	17.00	29.10	35.50	35.70	35.50	28.50	35.00	12.30	6.50	702.6
2004	10.36	17.18	25.30	13.84	15.15	22.93	26.57	21.97	33.21	16.30	16.05	11.10	604.1
2005	25.29	19.63	15.18	19.90	22.23	22.16	29.04	32.95	14.14	6.12	6.06	6.17	575.7
2006	6.11	6.03	5.51	5.32	15.16	32.79	34.43	29.15	12.21	6.52	6.56	6.57	439.1
2007	6.40	6.50	6.52	8.47	11.21	12.93	9.73	22.22	31.14	31.95	13.92	6.51	441.2
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	310.1
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	283.3
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	477.9
2011	10.10	10.00	15.20	16.10	27.80	18.80	30.50	22.70	9.60	7.60	6.90	7.10	481.5
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	371.0
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	426.6
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	449.8
2015	13.57	15.00	14.98	11.35	30.76	9.16	8.58	8.77	7.48	6.45	6.13	5.67	362.5
평균	8.21	9.02	9.13	10.75	15.18	16.30	18.11	21.55	17.72	16.88	14.12	9.11	437.4

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-44> 주암조절지댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

5) 영산강 권역

2014년 기준 영산강권역의 다목적댐은 장흥댐 1개소가 위치한다. 영산강권역은 장흥댐으로부터 연간 127.8백만㎥의 용수공급량과 8.0백만㎥의 홍수조절용량 및 4.5GWh의 발전량을 확보하고 있다. 영산강권역에 위치한 다목적댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-88〉과 같다.

<표 3.6-88> 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(만kW)	0.1
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〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

다) 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㎥, 연간 용수공급 127.8백만㎥(생공용수 100.6백만㎥, 관개용수 7.7백만㎥, 하천유지용수 19.5백만㎥), 홍수조절용량 8.0백만㎥, 연간발전량 4.5GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

장흥댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,448.2㎜, 2015년 강수량은 1,159.4㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 19.9%적으며, 전년도에 비해 16.5%감소하였다. 장흥댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-89〉와 같다.

<표 3.6-89> 장흥댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2005	11.3	47.1	65.1	103.4	106.5	218.0	257.1	266.2	40.2	23.6	62.3	51.8	1,252.6
2006	13.8	52.9	20.0	119.4	307.1	263.5	448.9	277.7	71.2	26.5	37.5	34.5	1,673.0
2007	7.1	74.1	125.2	29.4	141.0	53.6	263.5	460.2	618.6	92.2	1.1	56.2	1,922.2
2008	47.0	10.0	46.0	49.0	181.0	319.0	139.0	93.0	27.0	32.0	37.0	14.0	994.0
2009	13.7	56.2	53.8	75.2	141.5	120.5	661.8	185.5	47.3	62.6	31.2	27.2	1,476.5
2010	35.8	133.1	87.4	177.1	148.1	70.3	319.1	462.1	135.1	60.1	11.0	46.9	1,686.1

<표 3.6-89> 장흥댐 월별 강수량 현황(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2011	2.6	68.7	26.8	131.6	121.1	237.4	354.7	253.0	34.0	23.7	125.7	8.3	1,387.6
2012	13.7	23.5	134.4	142.7	48.4	55.2	319.5	600.7	307.4	74.1	48.0	80.6	1,848.2
2013	18.8	51.5	65.0	56.0	165.1	105.9	230.8	187.6	106.3	29.5	115.0	11.5	1,143.0
2014	14.0	15.8	78.3	61.9	111.2	77.9	243.4	424.5	150.8	81.9	97.7	30.6	1,388.0
2015	22.7	28.2	35.1	150.6	101.6	99.2	220.4	125.0	117.4	96.9	108.2	54.1	1,159.4
평균	18.2	51.0	67.0	99.7	143.0	147.3	314.4	303.2	150.5	54.8	61.3	37.8	1,448.2

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

(2) 유입량

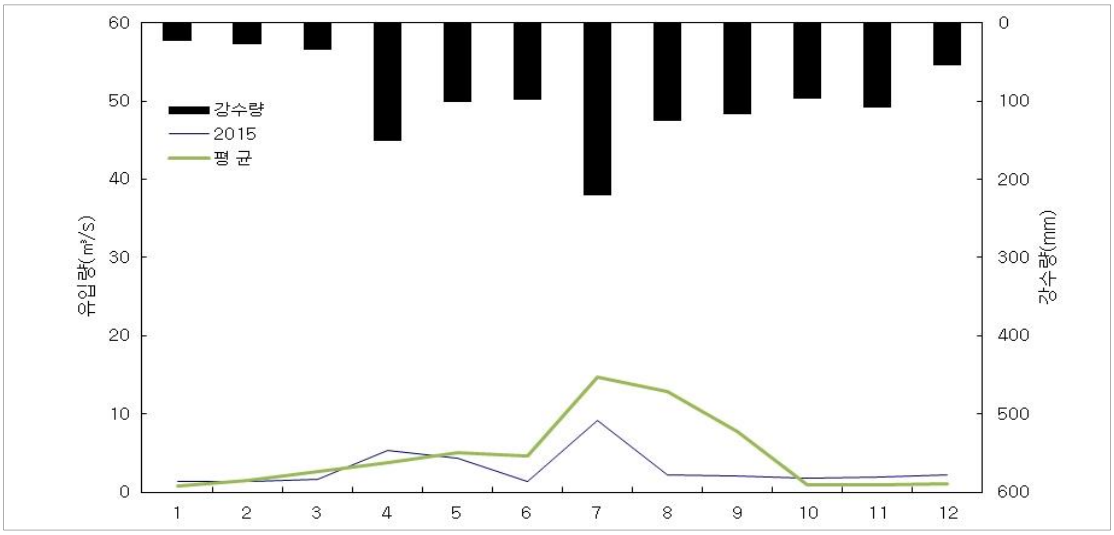
장흥댐의 2015년 유입량은 7월에 9.23㎥/s로 가장 높았으며, 2월에 1.28㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 장흥댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-90〉과 같다.

<표 3.6-90> 장흥댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005	0.50	1.25	2.17	4.45	3.52	4.90	12.67	11.71	1.29	0.25	0.32	0.42
2006	0.41	1.27	0.77	4.58	12.50	12.33	29.66	9.47	2.49	0.48	0.34	0.51
2007	0.30	1.50	5.00	0.90	3.30	0.90	9.10	18.70	38.40	2.30	0.30	0.70
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
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
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
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
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
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
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
2015	1.29	1.28	1.58	5.45	4.32	1.35	9.23	2.19	2.09	1.81	1.99	2.25
평균	0.84	1.55	2.59	3.72	5.11	4.70	14.68	12.81	7.74	0.90	0.92	1.13

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-45> 장흥댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수공급

장흥댐의 2015년 방류량은 8월에 4.75㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 1.61㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 장흥댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-91〉, 〈표 3.6-92〉와 같다.

<표 3.6-91> 장흥댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
2월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
3월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
4월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.02	0.29	0.31
	계	3.20	0.02	0.29	3.51
5월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.04	0.31	0.35
	계	3.20	0.04	0.31	3.55
6월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.95	1.68	2.63
	계	3.20	0.95	1.68	5.83
7월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.66	1.25	1.91
	계	3.20	0.66	1.25	5.11
8월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.81	1.47	2.28
	계	3.20	0.81	1.47	5.48
9월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.43	0.87	1.30
	계	3.20	0.43	0.87	4.50
10월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
11월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
12월	저수지내	3.20	0.00	0.00	3.20
	댐하류	0.00	0.00	0.25	0.25
	계	3.20	0.00	0.25	3.45
저수지내	㎥/s	3.20	0.00	0.00	3.20
	백만㎥	100.92	0.00	0.00	100.92
댐하류	㎥/s	0.00	0.24	0.61	0.86
	백만㎥	0.00	7.65	19.37	27.02
총 계	㎥/s	3.20	0.24	0.61	4.06
	백만㎥	100.92	7.65	19.37	127.93

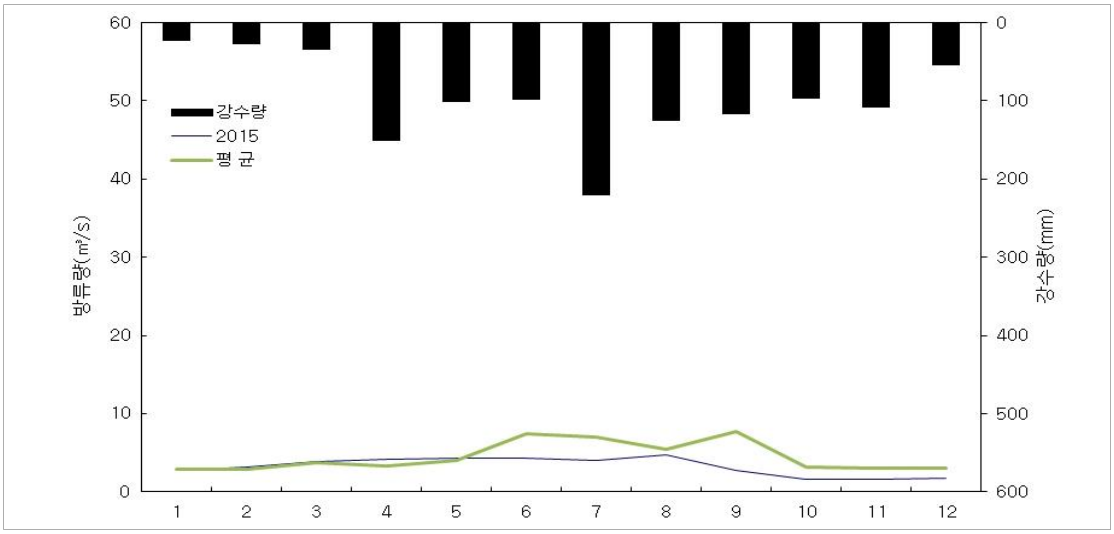
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-92> 장흥댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2005	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	1.84	1.26	2.23	1.44	0.56	0.30	0.30	24.82
2006	0.41	0.47	0.51	0.90	2.38	20.97	26.80	3.73	3.56	3.75	3.56	3.47	186.22
2007	3.52	3.23	3.45	3.51	3.50	3.50	3.56	3.73	29.00	4.18	4.25	4.41	182.74
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	153.50
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	93.10
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	169.06
2011	4.50	4.30	3.80	4.00	9.00	5.50	9.10	16.00	3.90	3.40	3.20	3.30	184.94
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	178.74
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	169.03
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	108.0
2015	2.65	3.22	3.91	4.19	4.24	4.30	4.02	4.75	2.67	1.61	1.63	1.67	102.1
평균	2.85	2.84	3.69	3.35	4.04	7.38	7.06	5.44	7.65	3.20	3.07	3.07	141.1

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-46> 장흥댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

나. 발전용댐

발전용댐은 자연의 에너지원으로서 필요성이 높아짐에 따라 정부에서는 1974년 소수력지점을 조사하고 이 중 입지조건이 좋은 지점에 발전소 개발을 착수하게 되었다. 발전용댐은 전력생산을 주목적으로 건설되었으며, 크게 수력발전댐과 양수발전댐으로 구분할 수 있다. 발전용댐은 외부의 전원 없이 자체 가동이 가능하여 용수공급과 홍수조절능력 외에도 짧은 시간내에 전출력까지 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 방류를 통한 발전을 하지 않기 때문에 이들 댐에 대한 유입량, 방류량에 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. 한강권역내 발전용댐의 시설현황은 전년도와 동일하며 현황은 〈표 3.6-93〉에서 보는 바와 같다.

<표 3.6-93> 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 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)
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㎢이며, 총 저수용량 51.4백만㎥, 유효 저수용량 39.7백만㎥, 연간발전량 108.0GWh의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

도암댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,256.4㎜, 2015년 강수량은 829.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 34.0% 적으며, 전년도에 비해 4.4% 감소하였다. 도암댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-94〉와 같다.

<표 3.6-94> 도암댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	23.5	21.0	74.0	43.0	14.0	260.5	185.0	106.5	39.5	42.0	40.0	14.5	863.5
1997	38.5	29.0	44.5	41.5	248.0	109.0	234.5	124.5	153.5	5.5	142.5	36.5	1,207.5
1998	73.5	40.5	13.0	110.0	68.0	223.5	264.0	404.0	208.5	100.0	50.5	2.0	1,557.5
1999	2.0	4.0	94.5	129.0	134.5	86.5	111.5	446.0	410.0	91.5	41.0	3.0	1,553.5
2000	32.5	6.5	13.0	49.0	70.5	92.0	129.0	311.0	308.0	8.5	40.0	5.0	1,065.0
2001	107.0	61.0	20.0	25.0	13.5	136.0	176.0	83.0	146.5	162.5	17.5	20.5	968.5
2002	40.0	0.0	30.0	112.0	127.0	97.0	203.5	730.0	78.0	122.0	5.0	55.5	1,600.0
2003	21.5	68.0	49.0	171.5	141.5	152.0	277.5	321.0	442.5	33.0	101.5	8.0	1,787.0
2004	2.5	20.5	14.0	109.0	75.5	254.0	374.5	347.5	142.5	1.0	22.0	8.5	1,371.5
2005	24.0	46.5	81.0	52.0	56.5	187.0	204.5	182.0	329.0	59.5	17.0	0.0	1,239.0
2006	24.0	18.0	11.5	100.5	111.5	131.0	996.0	133.5	88.5	149.0	100.5	28.0	1,892.0
2007	23.0	27.0	108.0	26.5	122.0	88.0	257.0	244.0	415.5	20.0	17.0	1.5	1,349.5
2008	84.0	1.0	44.0	59.5	72.0	70.0	325.5	197.0	73.0	32.0	24.5	20.5	1,003.0
2009	23.5	23.0	63.5	46.0	71.0	104.0	464.5	168.0	27.5	56.0	100.5	19.5	1,167.0
2010	28.0	75.0	116.0	51.0	86.0	18.0	68.5	237.5	325.0	21.0	28.0	12.5	1,066.5
2011	3.5	33.0	0.0	133.5	113.5	372.0	403.5	169.0	171.5	63.0	46.5	60.0	1,569.0
2012	24.9	5.5	70.5	125.0	49.5	102.3	243.5	212.3	140.0	34.0	38.5	44.0	1,090.0
2013	34.5	34.5	51.0	61.0	64.5	69.5	466.5	80.5	109.5	53.5	37.0	20.5	1,082.5
2014	33.5	42.0	27.5	93.9	19.5	49.0	29.0	315.5	103.5	113.5	32.0	8.5	867.4
2015	14.0	13.0	22.0	70.0	13.5	103.0	105.0	230.0	39.0	35.5	166.5	17.5	829.0
평균	32.90	28.45	47.35	80.45	83.60	135.22	275.95	252.14	187.55	60.15	53.40	19.30	1,256.4

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

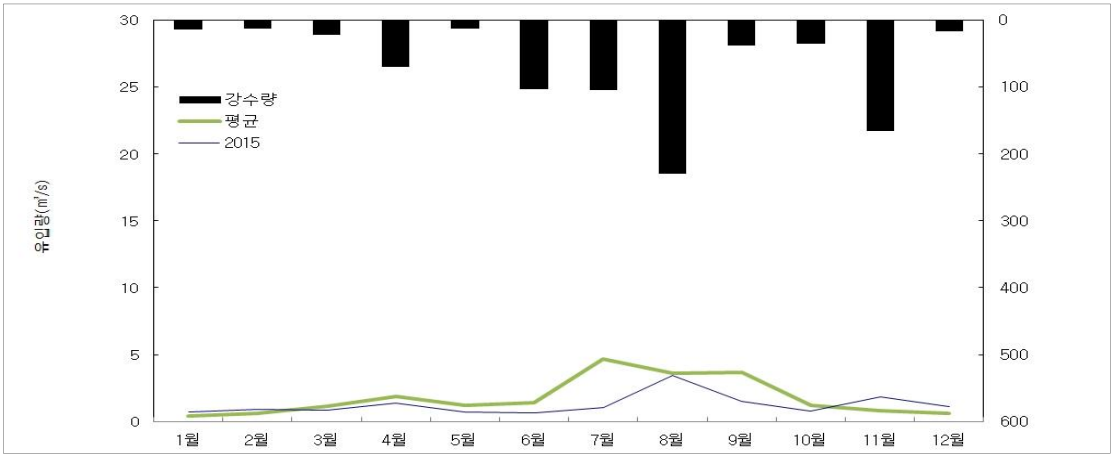
도암댐의 2015년 유입량은 8월에 3.47㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 0.66㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 도암댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-95〉와 같다.

<표 3.6-95> 도암댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	0.24	0.25	1.05	1.29	0.69	2.19	2.56	1.18	0.70	0.37	0.51	0.29
1997	0.25	0.48	1.23	1.49	3.33	1.62	3.94	1.40	1.36	0.56	1.29	1.10
1998	0.44	1.01	2.06	3.33	1.08	2.91	6.64	6.99	2.00	3.57	0.64	0.53
1999	0.25	0.25	0.99	3.35	1.44	0.68	0.94	6.79	8.36	1.72	1.50	0.36
2000	0.35	0.29	0.44	0.67	0.60	0.53	0.75	4.03	8.33	0.63	0.38	0.32
2001	0.24	0.38	1.93	1.42	0.39	0.96	1.66	1.29	1.68	3.17	1.46	1.11
2002	1.27	1.36	1.52	1.11	2.24	0.72	2.85	11.30	4.10	1.94	0.63	0.56
2003	0.39	0.71	1.68	4.47	2.24	1.80	4.82	5.05	11.29	1.08	1.89	0.96
2004	0.41	0.49	0.43	1.41	1.35	3.47	8.82	6.85	2.79	0.72	0.48	0.35
2005	0.34	0.37	1.32	2.78	0.79	1.95	3.74	2.74	6.22	1.75	0.57	0.12
2006	0.12	0.22	0.32	1.70	1.34	1.01	18.27	1.79	0.72	1.88	1.35	0.84
2007	0.51	0.69	1.65	1.04	0.82	0.20	2.95	3.00	9.05	0.53	0.14	0.11
2008	0.11	0.12	0.84	1.15	0.42	0.30	4.06	2.32	1.20	0.14	0.12	0.11
2009	0.11	0.31	0.42	0.63	0.25	0.25	7.21	2.40	0.11	0.12	0.84	0.13
2010	0.13	0.53	1.35	1.64	1.12	0.16	0.13	0.70	4.81	0.43	0.12	0.14
2011	0.15	0.21	0.43	1.27	2.25	4.04	7.32	3.15	2.28	0.47	0.34	0.15
2012	0.11	0.13	0.76	3.80	0.81	0.71	3.87	2.88	4.15	0.58	0.83	1.89
2013	1.83	2.04	2.30	1.90	1.85	1.97	10.84	0.84	0.99	1.01	0.75	0.72
2014	0.71	1.57	1.68	2.04	1.23	1.74	0.90	3.99	1.89	2.39	0.93	1.01
2015	0.75	0.91	0.86	1.39	0.71	0.66	1.08	3.47	1.54	0.78	1.85	1.12
평균	0.44	0.62	1.16	1.89	1.25	1.39	4.67	3.61	3.68	1.19	0.83	0.60

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-47> 도암댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

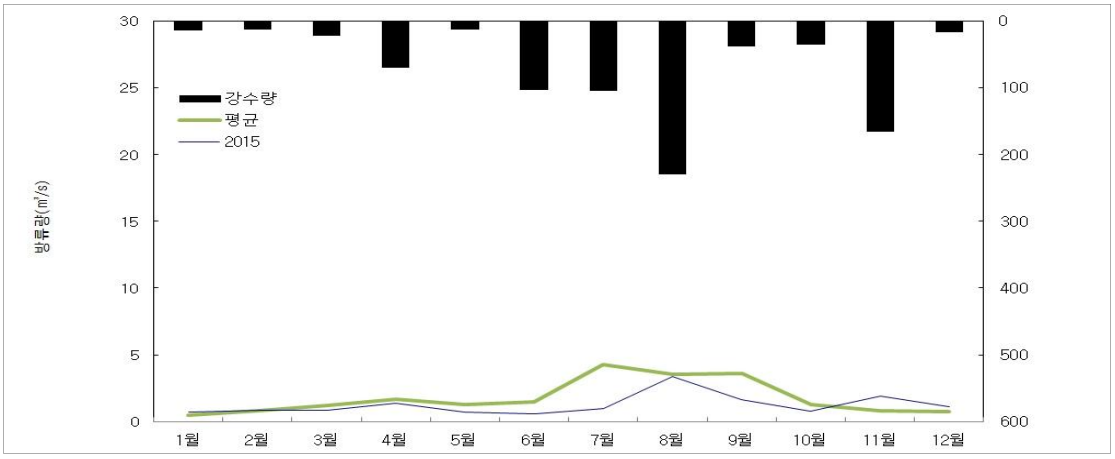
도암댐의 2015년 방류량은 8월에 3.40㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 0.62㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 도암댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-96〉과 같다.

<표 3.6-96> 도암댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	0.07	0.21	0.86	1.55	0.59	2.03	2.47	1.34	0.75	0.46	0.50	0.21	29.11
1997	0.16	0.31	1.32	1.68	2.10	2.46	0.72	3.83	2.22	0.81	0.53	1.69	47.13
1998	0.34	1.14	1.99	2.65	1.82	1.32	4.67	6.48	1.22	4.39	2.98	2.14	82.40
1999	0.26	0.25	0.54	0.37	2.11	1.81	0.90	4.25	7.87	2.18	1.78	1.78	63.44
2000	1.55	1.26	0.49	0.02	0.00	1.63	0.20	2.85	6.28	1.53	2.08	1.21	49.96
2001	0.67	0.32	0.43	0.00	0.00	0.95	1.19	1.68	1.18	2.03	1.32	1.11	28.78
2002	1.10	1.46	2.32	1.72	2.08	1.87	2.60	9.13	5.69	2.74	0.15	0.00	81.49
2003	0.00	2.42	1.45	3.46	3.48	1.78	4.75	4.95	11.44	0.67	0.00	0.54	91.51
2004	0.95	1.73	1.46	1.31	1.43	3.44	8.90	6.82	2.78	0.74	0.48	0.35	80.28
2005	0.34	0.37	1.24	2.81	0.81	1.80	3.86	2.73	6.19	1.78	0.59	0.13	59.59
2006	0.11	0.21	0.32	1.67	1.34	1.00	18.28	1.82	0.75	1.84	0.02	0.00	72.96
2007	0.20	0.50	3.20	1.97	0.82	0.21	2.93	2.94	9.07	0.56	0.14	0.11	59.59
2008	0.11	0.12	0.82	1.17	0.43	0.28	4.05	2.35	1.23	0.14	0.12	0.11	29.01
2009	0.11	0.32	0.41	0.63	0.26	0.25	6.69	2.67	0.12	0.12	0.84	0.13	33.36
2010	0.13	0.51	1.32	1.67	1.12	0.19	0.12	0.66	4.55	0.60	0.12	0.11	29.04
2011	0.15	0.21	0.43	1.21	2.52	3.73	7.04	2.33	1.89	0.34	0.41	0.22	54.15
2012	0.15	0.17	0.70	4.02	0.83	0.70	3.82	2.79	4.37	0.48	0.84	1.87	54.60
2013	1.87	2.07	2.38	1.93	1.87	1.90	10.89	0.94	0.81	1.04	0.73	0.75	71.78
2014	0.75	1.57	1.61	1.89	1.38	1.70	0.82	6.50	2.08	2.31	0.96	1.01	59.50
2015	0.75	0.87	0.86	1.39	0.71	0.62	1.01	3.40	1.62	0.78	1.89	1.12	39.50
평균	0.49	0.80	1.21	1.65	1.28	1.48	4.30	3.52	3.61	1.28	0.82	0.73	55.86

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-48> 도암댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎢이며, 총 저수용량 15.3백만㎥, 유효 저수량 5.7백만㎥, 홍수조절용량 3.0백만㎥, 연간발전량 11.0GWh의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

괴산댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,216.7㎜, 2015년 강수량은 801.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 34.2%적으며, 전년도에 비해 20.1%감소하였다. 괴산댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-97〉과 같다.

<표 3.6-97> 괴산댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	30.0	2.0	106.5	29.0	51.5	229.5	183.0	189.0	29.0	84.0	81.0	32.5	1,047.0
1997	18.0	52.0	30.5	58.5	185.5	184.5	455.0	216.5	65.0	25.5	150.5	52.0	1,493.5
1998	7.5	30.0	30.5	176.5	111.0	234.0	209.0	397.0	190.5	64.0	33.5	1.5	1,485.0
1999	0.5	2.0	67.5	119.5	121.5	198.0	139.5	275.5	282.5	187.5	23.0	10.0	1,427.0
2000	27.0	2.5	14.0	41.0	28.5	182.0	224.0	300.5	309.5	40.5	41.5	14.0	1,225.0
2001	31.5	60.0	12.0	8.5	4.0	247.5	144.5	60.5	12.0	64.0	3.0	15.5	663.0
2002	54.0	4.0	40.0	146.0	113.0	59.0	140.0	595.5	108.5	51.0	18.5	44.5	1,374.0
2003	8.5	48.5	28.5	154.5	133.0	166.0	428.5	377.5	209.5	31.5	45.5	18.0	1,649.5
2004	14.5	27.5	56.0	71.5	120.0	352.0	320.5	172.0	138.0	4.5	35.5	36.5	1,348.5
2005	1.5	11.5	31.5	47.0	36.0	190.5	372.0	341.0	244.0	40.5	13.5	7.5	1,336.5
2006	23.0	31.5	5.0	71.0	88.0	108.0	659.5	87.5	13.0	20.0	54.0	6.5	1,167.0
2007	8.5	37.5	95.0	19.5	94.0	100.5	248.5	445.5	359.0	35.5	10.0	9.5	1,463.0
2008	30.5	5.5	18.0	24.5	55.5	95.0	263.5	151.0	51.0	10.0	8.5	7.5	720.5
2009	13.5	10.0	36.5	22.5	78.5	61.5	272.5	119.5	49.5	38.5	36.5	34.0	773.0
2010	29.0	63.0	64.5	52.5	72.5	47.0	135.0	313.0	224.5	16.5	14.0	12.0	1,043.5
2011	1.5	30.0	21.0	89.0	123.5	312.5	482.0	254.0	140.0	63.5	80.5	12.0	1,609.5
2012	7.0	2.0	69.5	71.5	45.0	51.0	267.0	615.0	244.0	71.0	52.0	40.0	1,535.0
2013	25.0	28.0	40.0	56.0	68.0	194.0	272.0	225.0	160.0	14.0	58.0	30.0	1,170.0
2014	7.0	7.0	59.0	39.0	22.0	101.0	156.0	255.0	140.0	167.0	26.0	23.0	1,002.0
2015	17.00	31.00	39.00	90.00	21.00	119.00	123.00	97.50	32.00	95.00	96.50	40.00	801.00
평균	17.8	24.3	43.2	69.4	78.6	161.6	274.8	274.4	150.1	56.2	44.1	22.3	1,216.7

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

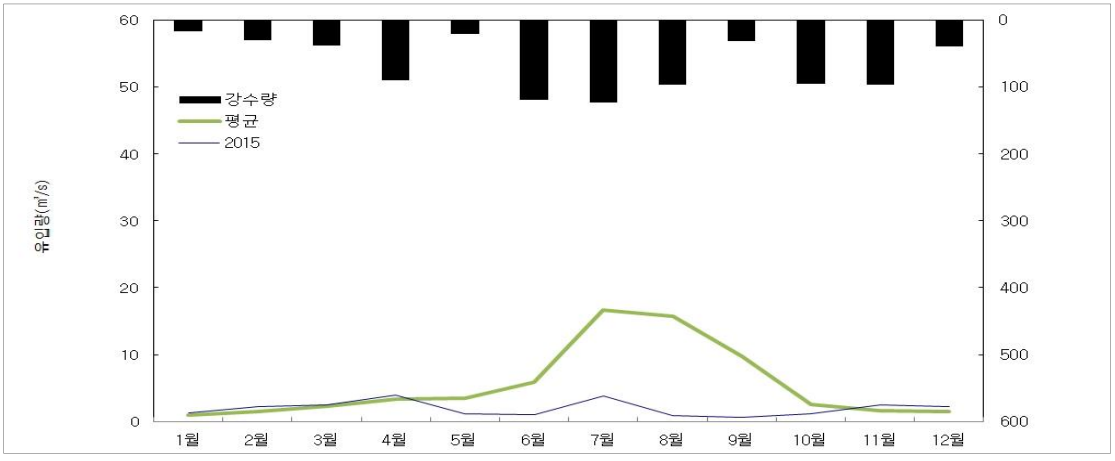
괴산댐의 2015년 유입량은 4월에 3.94㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 0.62㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 괴산댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-98〉과 같다.

<표 3.6-98> 괴산댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	0.49	0.49	2.77	1.44	1.14	12.54	11.35	2.73	1.28	0.99	1.91	1.38
1997	0.73	1.31	3.16	2.75	7.49	5.78	32.87	20.22	1.56	0.70	2.79	3.78
1998	1.19	2.19	1.69	9.23	4.26	4.62	16.24	37.88	3.17	6.61	1.59	1.11
1999	0.70	0.68	1.58	7.24	2.64	6.81	3.26	12.11	17.65	9.53	2.65	1.35
2000	1.45	0.95	0.88	1.65	0.64	5.10	12.80	20.56	24.28	1.87	1.41	0.97
2001	0.98	2.87	3.53	0.96	0.27	9.11	5.82	7.50	0.82	0.97	0.63	0.48
2002	1.62	0.69	0.88	3.43	9.27	0.96	3.12	25.73	16.97	2.38	1.13	1.74
2003	1.03	2.88	3.52	9.51	9.55	7.11	37.14	25.77	20.65	1.85	1.35	1.09
2004	0.72	1.49	3.92	1.92	3.93	23.32	22.08	8.05	6.38	1.49	1.02	1.30
2005	0.60	0.65	1.09	2.20	0.86	3.82	22.81	20.60	10.90	5.69	1.18	0.76
2006	0.77	1.45	0.89	3.51	3.05	2.56	45.26	5.89	1.52	0.71	0.99	0.82
2007	0.50	1.37	3.39	2.51	2.31	2.28	16.28	23.22	32.07	2.47	1.23	0.96
2008	1.34	0.78	1.20	1.08	0.88	1.98	17.31	10.19	1.70	0.76	0.49	0.47
2009	0.35	0.55	0.71	0.52	2.39	0.65	21.43	3.02	1.22	0.93	0.84	1.03
2010	0.96	3.68	4.66	3.57	4.03	1.35	3.88	17.25	19.90	1.73	0.89	0.70
2011	0.48	0.84	1.18	1.50	11.23	17.20	34.29	20.24	5.24	1.67	1.46	2.74
2012	0.87	0.81	2.24	5.79	1.29	0.64	12.17	30.92	18.29	2.74	3.41	2.87
2013	2.23	4.34	3.43	3.22	2.67	10.30	10.92	10.75	6.33	2.16	1.29	2.30
2014	1.05	1.20	2.17	1.47	0.67	0.85	1.16	11.13	3.32	4.67	3.70	1.57
2015	1.31	2.19	2.50	3.94	1.16	1.04	3.81	0.97	0.62	1.23	2.47	2.24
평균	0.97	1.57	2.27	3.37	3.49	5.90	16.70	15.74	9.69	2.56	1.62	1.48

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-49> 괴산댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

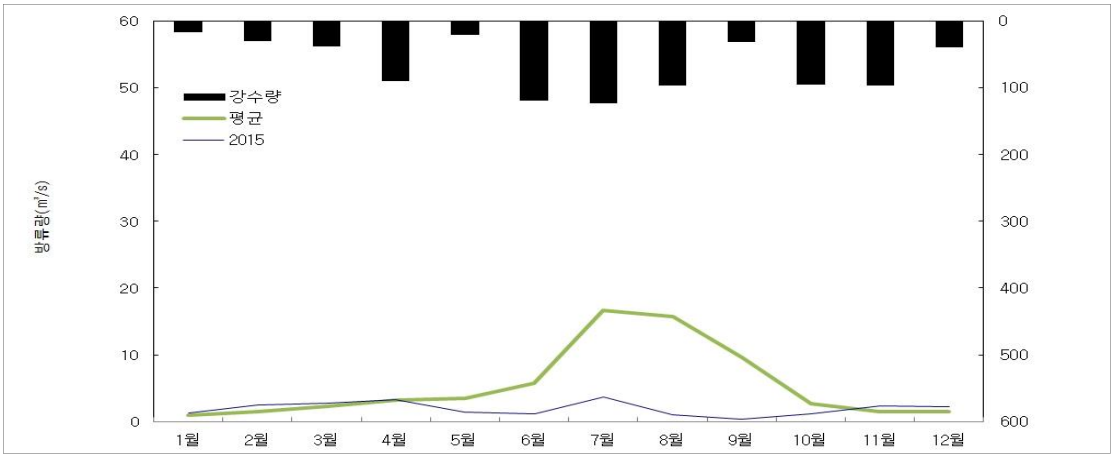
괴산댐의 2015년 방류량은 7월에 3.77㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 0.42㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 괴산댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-99〉와 같다.

<표 3.6-99> 괴산댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

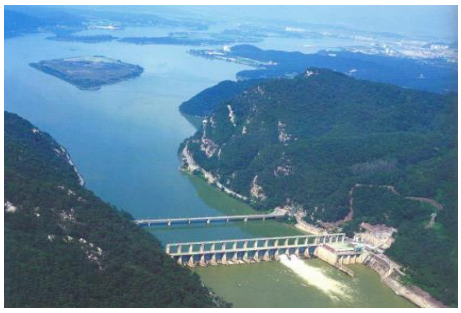
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	0.62	0.53	2.65	1.46	1.29	12.31	11.29	2.82	1.48	1.01	1.83	1.48	102.23
1997	0.90	0.79	3.22	2.71	7.39	5.50	32.91	20.31	1.58	0.65	2.09	3.59	217.43
1998	1.51	2.13	1.78	8.23	4.41	4.20	16.66	37.37	2.91	7.02	1.42	1.26	236.09
1999	0.66	0.62	1.28	7.54	2.56	6.51	3.25	11.75	17.30	10.04	2.67	0.93	171.23
2000	1.52	0.98	0.82	1.67	0.63	4.67	12.51	20.63	24.22	2.13	1.52	0.92	190.38
2001	0.87	2.47	3.90	0.97	0.42	8.45	5.78	7.72	0.80	0.88	0.59	0.31	87.27
2002	1.58	0.56	0.66	3.15	9.69	1.02	3.07	25.30	17.14	2.63	0.97	1.51	178.17
2003	1.33	2.40	3.80	8.96	10.12	6.90	37.07	25.89	20.72	1.73	1.25	1.20	321.18
2004	0.75	1.52	3.90	1.77	3.85	23.19	22.19	8.00	5.92	1.80	0.75	1.22	197.42
2005	0.50	0.78	1.35	2.10	0.97	3.76	22.87	20.55	10.46	5.86	1.37	0.93	189.77
2006	0.42	1.52	0.93	3.64	2.82	2.81	44.94	6.17	1.39	0.72	0.78	0.65	177.78
2007	0.61	1.35	3.16	2.83	2.36	2.20	16.27	23.36	31.61	3.08	1.08	0.62	233.51
2008	1.52	0.80	1.33	1.13	0.89	2.03	17.08	10.31	1.49	0.66	0.28	0.51	101.28
2009	0.39	0.58	0.88	0.63	2.43	0.83	21.32	2.98	1.13	0.92	0.74	0.88	89.90
2010	0.90	3.63	5.22	3.46	3.73	1.76	3.71	17.13	19.86	1.66	0.82	0.90	164.96
2011	0.49	0.62	1.13	1.66	11.26	17.25	34.40	20.34	4.86	1.58	1.55	3.30	261.37
2012	0.83	0.81	2.19	5.85	1.25	0.40	12.17	30.87	18.18	3.18	3.48	2.81	217.03
2013	2.37	4.23	3.20	3.23	2.76	10.05	10.78	10.76	6.16	2.33	1.10	2.25	155.76
2014	1.19	1.49	1.98	1.54	0.75	0.85	1.19	10.94	3.55	4.78	3.47	1.61	88.10
2015	1.34	2.48	2.73	3.28	1.42	1.23	3.77	1.05	0.42	1.19	2.43	2.24	61.90
평균	1.02	1.51	2.31	3.29	3.55	5.80	16.66	15.71	9.56	2.69	1.51	1.46	172.14

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-50> 괴산댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎢이며, 총 저수용량 150.0백만㎥, 유효 저수량 61.0백만㎥, 홍수조절용량 14.0백만㎥, 연간발전량 145.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

춘천댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,369.5㎜, 2015년 강수량은 983.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 28.2%적으며, 전년도에 비해 33.2%증가하였다. 춘천댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-100〉과 같다.

<표 3.6-100> 춘천댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	14.0	1.0	61.0	59.0	21.0	228.0	649.0	83.0	28.0	63.0	48.0	8.0	1,263.0
1997	19.0	24.0	15.0	28.0	307.0	135.0	262.0	106.0	129.0	49.0	98.0	32.0	1,204.0
1998	4.5	27.5	33.0	108.5	126.0	185.0	368.0	574.5	92.0	43.5	46.0	2.5	1,611.0
1999	5.0	0.0	38.0	67.5	84.0	83.0	316.0	529.5	283.0	94.5	16.0	18.0	1,534.5
2000	44.0	1.5	14.0	16.0	69.0	100.5	133.5	444.0	137.5	10.5	21.5	32.0	1,024.0
2001	22.0	24.5	14.0	8.5	4.5	178.0	674.0	80.5	6.5	70.5	12.5	10.5	1,106.0
2002	51.5	1.5	31.5	132.0	49.5	99.0	228.5	560.5	43.0	48.0	10.5	20.5	1,276.0
2003	7.0	26.0	16.0	133.5	110.5	140.5	303.5	608.5	255.0	29.0	64.5	2.0	1,696.0
2004	6.5	61.5	14.0	66.5	129.5	91.5	495.5	161.5	168.5	3.5	46.0	17.0	1,261.5
2005	0.5	33.5	6.0	86.5	72.5	183.0	339.5	362.5	209.0	25.0	37.5	2.0	1,357.5
2006	30.0	14.5	13.5	66.5	107.5	129.0	690.5	95.0	12.0	69.0	39.5	9.0	1,276.0
2007	5.0	0.5	96.0	37.5	112.0	49.0	244.5	452.5	243.0	18.5	20.0	11.5	1,290.0
2008	11.5	8.0	56.5	31.5	71.5	152.5	613.0	349.0	89.5	28.5	17.5	18.5	1,447.5
2009	2.0	35.0	41.5	66.5	88.5	117.0	555.0	300.0	18.0	55.0	40.0	9.5	1,328.0
2010	20.0	39.5	50.0	62.5	114.5	77.0	221.0	444.0	379.0	28.0	18.5	17.0	1,471.0
2011	1.5	38.0	9.0	102.0	133.0	440.0	898.0	211.0	74.0	22.5	105.0	8.0	2,042.0
2012	3.5	1.0	38.5	157.5	34.0	119.5	271.5	399.0	154.0	88.5	62.5	44.0	1,373.5
2013	25.5	61.5	38.0	79.0	150.0	133.0	1,141.5	192.0	182.5	13.5	66.5	24.0	2,107.0
2014	6.0	20.5	9.5	28.0	83.5	58.0	124.5	216.0	100.0	49.5	30.0	12.5	738.0
2015	12.0	26.0	7.5	110.5	43.0	76.0	358.5	81.5	5.5	74.5	166.5	21.5	983.0
평균	14.6	22.3	30.1	72.4	95.6	138.7	444.4	312.5	130.5	44.2	48.3	16.0	1,369.5

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

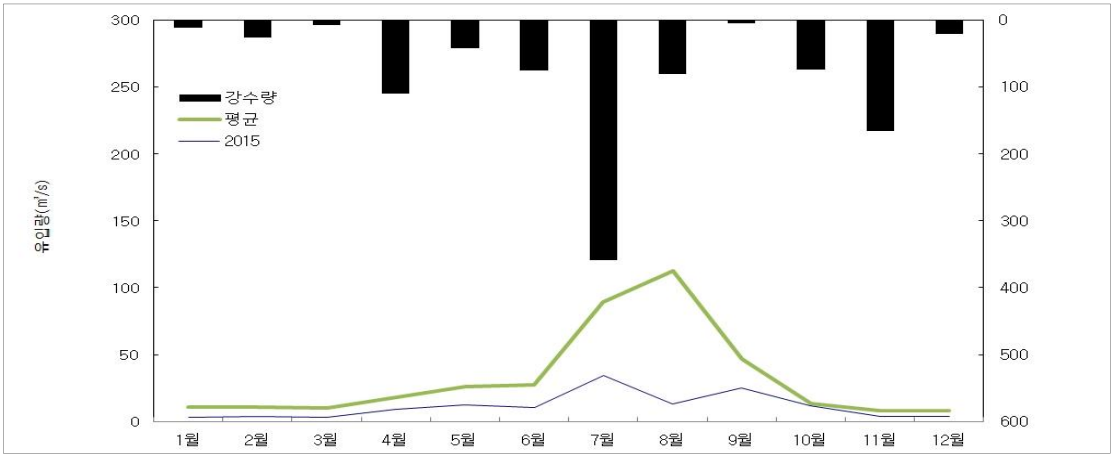
춘천댐의 2015년 유입량은 7월에 34.7㎥/s로 가장 높았으며, 3월에 3.3㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 춘천댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-101〉과 같다.

<표 3.6-101> 춘천댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	9.03	9.17	6.60	12.08	30.51	27.47	256.69	48.99	18.54	11.14	8.78	9.73
1997	11.55	12.61	2.10	7.83	48.11	85.74	69.28	13.80	15.06	7.07	11.09	10.82
1998	8.36	10.46	18.10	46.66	70.73	40.63	94.33	238.26	33.89	5.99	6.30	3.42
1999	7.25	4.03	9.09	37.47	30.75	26.67	16.64	343.86	67.98	26.87	17.95	19.39
2000	17.93	23.04	17.60	13.72	15.44	29.51	9.91	93.16	146.45	23.93	16.80	12.24
2001	12.71	12.70	10.39	15.91	6.01	8.69	82.87	107.11	17.81	9.55	9.70	21.15
2002	42.15	26.10	4.49	16.45	16.54	56.91	33.35	107.95	68.13	7.00	3.43	2.34
2003	2.32	1.81	5.66	19.78	29.71	10.63	59.14	208.09	80.79	6.14	4.40	4.32
2004	1.87	8.64	8.54	10.72	17.76	15.05	119.75	72.92	47.33	42.48	22.25	4.20
2005	2.07	4.05	3.33	13.41	14.62	14.08	37.44	81.80	54.93	33.89	8.46	9.36
2006	8.76	3.91	1.49	8.49	28.06	25.66	177.84	41.60	13.73	3.10	4.71	3.14
2007	11.37	7.87	7.10	16.45	29.35	29.60	14.55	218.51	54.42	21.37	1.74	2.58
2008	20.57	6.78	20.83	28.13	17.30	16.35	77.39	171.14	48.72	9.67	6.70	4.72
2009	12.73	18.73	18.15	16.91	27.68	43.79	112.50	64.65	30.41	3.66	3.26	8.79
2010	4.22	13.89	21.84	25.33	26.80	17.00	35.48	81.87	149.01	16.21	7.58	5.58
2011	14.78	15.09	13.11	11.55	33.68	52.20	251.20	154.33	8.07	4.61	2.79	10.63
2012	10.46	9.29	6.46	18.89	29.16	9.44	21.99	50.14	33.63	18.09	17.50	16.20
2013	9.35	11.08	15.23	19.71	20.92	24.74	268.25	131.81	12.71	10.81	3.73	3.15
2014	8.18	17.86	16.69	10.03	12.81	8.64	8.96	8.25	12.23	2.24	1.47	2.43
2015	3.29	4.09	3.32	9.10	12.84	10.73	34.72	13.07	25.46	11.98	4.01	3.77
평균	10.95	11.06	10.51	17.93	25.94	27.68	89.11	112.57	46.97	13.79	8.13	7.90

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-51> 춘천댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

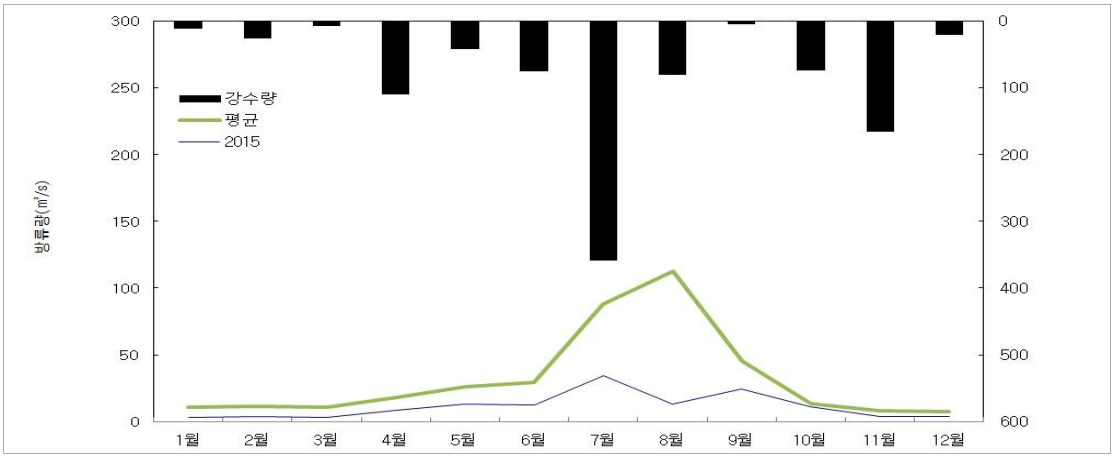
춘천댐의 2015년 방류량은 7월에 34.4㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 3.2㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 춘천댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-102〉와 같다.

<표 3.6-102> 춘천댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	8.78	9.17	8.37	15.15	30.31	25.15	255.50	49.43	18.54	9.86	7.63	10.20	1,192.05
1997	12.01	12.54	4.64	8.82	43.54	90.53	68.28	13.04	12.63	6.16	10.62	10.95	772.98
1998	9.11	10.18	18.50	46.31	72.61	42.44	94.34	238.90	32.88	4.17	7.14	2.91	1,538.32
1999	6.34	5.13	8.38	38.72	29.80	31.97	10.66	345.50	65.17	27.06	17.79	19.29	1,608.00
2000	17.96	22.79	17.20	16.68	14.78	31.53	9.14	93.11	145.68	21.20	16.72	11.81	1,097.06
2001	13.10	12.89	9.72	17.80	8.27	8.17	81.77	106.92	16.85	9.15	10.76	21.96	842.04
2002	39.00	31.39	3.41	14.90	17.62	57.19	33.30	108.12	66.11	5.76	3.33	2.51	1,004.50
2003	2.30	1.51	7.82	18.74	30.21	12.48	57.86	207.04	80.01	9.44	0.63	3.63	1,146.13
2004	2.30	8.34	8.44	10.78	18.05	16.97	120.19	72.78	44.80	42.30	24.44	2.53	985.59
2005	2.03	3.91	3.44	13.82	15.54	15.23	37.98	81.43	52.94	33.76	10.03	7.30	734.10
2006	8.24	3.50	2.04	8.21	31.33	27.23	175.39	41.55	12.92	4.16	3.13	2.41	852.04
2007	11.17	7.82	9.37	16.34	29.50	30.06	13.79	217.99	53.87	22.90	0.24	2.90	1,103.35
2008	19.32	7.75	20.13	28.30	17.11	19.00	76.56	171.14	47.34	9.12	9.22	4.80	1,140.15
2009	11.78	16.89	18.50	16.43	28.22	45.28	112.92	64.27	28.29	3.74	4.31	7.84	947.58
2010	4.18	13.85	22.18	25.44	26.83	19.23	34.84	82.13	147.11	16.34	8.35	5.25	1,065.81
2011	14.17	15.35	12.69	12.77	32.65	55.09	250.50	154.61	6.55	4.61	2.44	10.58	1,521.42
2012	10.46	9.25	6.79	18.84	29.05	11.68	21.44	50.08	31.38	19.22	16.77	17.11	639.15
2013	8.26	10.94	16.10	18.58	21.07	26.48	268.43	131.87	11.05	10.60	3.76	3.45	1,413.13
2014	7.80	17.69	16.58	10.22	12.99	10.49	8.59	8.21	10.92	1.90	1.39	2.80	286.10
2015	3.17	3.84	3.29	8.87	12.92	12.27	34.42	13.52	24.34	10.94	3.82	3.70	356.60
평균	10.57	11.24	10.88	18.29	26.12	29.42	88.29	112.58	45.47	13.62	8.13	7.70	1,012.31

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-52> 춘천댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎢이며, 총 저수용량 1,018.4백만㎥, 유효저수량 658.0백만㎥, 홍수조절용량 213.0백만㎥, 연간발전량 326.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

화천댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,196.1㎜, 2015년 강수량은 777.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 35.0%적으며, 전년도에 비교해 강수량이 15.8%증가하였다. 화천댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-103〉과 같다.

<표 3.6-103> 화천댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	15.0	1.0	43.0	49.0	25.0	192.0	559.0	105.0	17.0	46.0	40.0	6.0	1,098.0
1997	14.0	18.0	8.0	33.0	279.0	160.0	172.0	106.0	116.0	18.0	111.0	27.0	1,062.0
1998	6.0	26.5	25.0	131.0	138.5	148.5	317.0	467.0	81.5	24.0	55.5	3.5	1,424.0
1999	3.5	0.0	39.5	79.5	71.0	61.5	422.5	640.0	215.5	86.0	12.5	10.0	1,641.5
2000	33.0	7.5	5.0	19.0	65.0	61.0	124.0	459.5	113.0	13.5	16.0	28.0	944.5
2001	20.5	18.0	11.0	6.5	0.0	164.0	624.0	148.5	14.5	88.0	10.0	9.0	1,114.0
2002	41.0	1.0	34.0	109.0	48.0	74.5	140.5	426.0	36.5	41.0	5.5	5.0	962.0
2003	8.5	17.5	14.5	95.0	96.0	130.5	279.0	641.5	215.0	24.5	53.5	1.5	1,577.0
2004	5.5	50.0	7.0	69.5	91.0	65.5	416.0	176.0	181.5	3.0	38.0	12.5	1,115.5
2005	2.5	22.5	16.5	59.5	45.0	138.5	285.0	301.5	157.0	14.0	44.5	3.5	1,090.0
2006	29.0	9.5	17.0	96.0	109.0	158.0	584.5	88.0	16.5	45.5	52.0	8.5	1,213.5
2007	7.5	5.5	79.0	28.0	116.5	51.0	153.0	555.0	222.5	18.5	15.0	11.0	1,262.5
2008	12.0	9.0	47.0	29.5	77.0	110.5	480.0	380.5	74.5	30.5	11.5	21.0	1,283.0
2009	2.5	23.0	38.0	68.5	74.0	176.0	396.5	329.5	15.5	45.0	28.0	14.0	1,210.5
2010	18.0	36.0	53.5	57.5	85.5	89.0	216.0	388.0	364.5	30.0	11.0	17.0	1,366.0
2011	2.5	29.0	12.0	90.0	66.5	328.5	690.5	148.0	43.0	22.0	85.0	11.0	1,528.0
2012	3.0	0.5	21.5	109.0	19.0	90.5	209.0	308.5	130.5	61.0	62.5	40.5	1,055.5
2013	20.5	52.5	32.5	56.0	90.0	70.5	806.5	155.5	150.0	16.0	56.0	19.5	1,525.5
2014	6.5	20.0	4.5	27.0	55.5	68.0	144.0	161.0	95.5	45.5	28.5	15.0	671.0
2015	17.0	21.5	11.0	86.5	35.5	51.0	291.0	52.0	7.5	60.0	126.5	17.5	777.0
평균	13.4	18.4	26.0	65.0	79.4	119.5	365.5	301.9	113.4	36.6	43.1	14.1	1,196.1

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

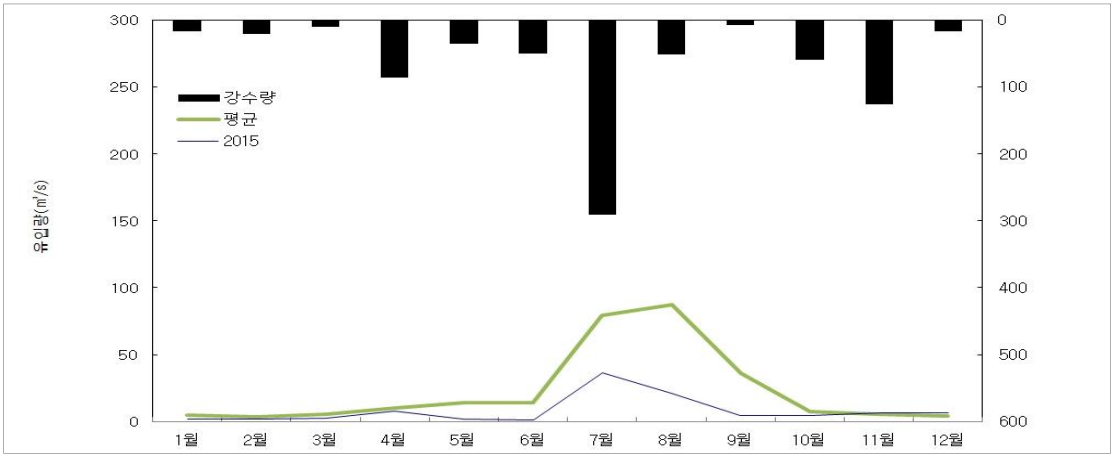
화천댐의 2015년 유입량은 7월에 36.7㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 1.2㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 화천댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-104〉와 같다.

<표 3.6-104> 화천댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	3.99	4.23	6.13	10.11	13.89	26.67	243.39	29.23	8.73	5.02	4.50	3.64
1997	2.53	2.69	6.14	7.06	68.57	35.12	42.70	15.71	37.02	6.94	7.91	13.02
1998	4.82	5.80	12.50	30.93	37.97	20.97	99.35	184.61	18.58	15.80	8.58	5.25
1999	3.44	2.94	4.14	12.94	8.24	6.26	30.60	290.47	75.64	19.26	15.42	6.77
2000	5.53	5.18	6.78	6.26	14.75	5.17	9.82	113.30	124.60	7.77	2.94	2.25
2001	1.41	2.31	4.53	3.97	1.69	5.36	95.22	48.01	4.54	6.86	3.25	1.22
2002	40.67	9.69	2.84	10.53	10.83	52.37	21.23	66.34	55.39	3.85	2.64	2.10
2003	1.46	2.21	5.25	12.92	15.31	4.87	36.97	147.88	47.82	6.80	7.65	4.12
2004	2.49	7.37	6.13	8.77	12.04	8.71	94.48	81.45	26.74	5.72	3.04	2.79
2005	1.70	1.52	2.61	9.44	9.21	7.00	39.53	53.67	34.59	8.35	5.40	1.90
2006	1.84	2.20	2.80	12.10	13.39	17.53	143.49	13.65	3.69	4.62	4.66	2.28
2007	1.86	1.80	6.67	9.78	14.91	4.22	15.61	184.56	46.26	10.46	4.36	2.98
2008	3.15	2.19	5.35	6.72	3.85	7.98	74.64	119.37	45.00	4.78	3.19	2.53
2009	1.93	4.35	3.35	7.94	10.04	21.25	103.51	54.43	8.38	3.95	4.84	2.65
2010	2.55	4.60	8.65	7.59	12.43	6.86	29.89	86.80	115.54	9.39	4.76	3.55
2011	2.27	3.19	3.15	6.00	21.45	40.11	194.39	93.86	6.97	4.19	4.96	5.28
2012	2.49	1.81	2.85	17.38	4.31	2.62	25.57	49.05	28.42	8.10	11.89	5.91
2013	3.88	7.22	13.36	10.56	8.60	5.14	241.73	74.72	12.21	6.09	4.63	4.06
2014	2.99	2.98	4.22	3.09	2.87	1.89	5.15	13.52	15.08	3.88	2.51	2.31
2015	1.83	1.94	2.28	7.64	2.17	1.20	36.66	21.47	4.78	4.29	6.40	6.46
평균	4.64	3.81	5.49	10.09	14.33	14.07	79.20	87.10	36.00	7.31	5.68	4.05

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-53> 화천댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

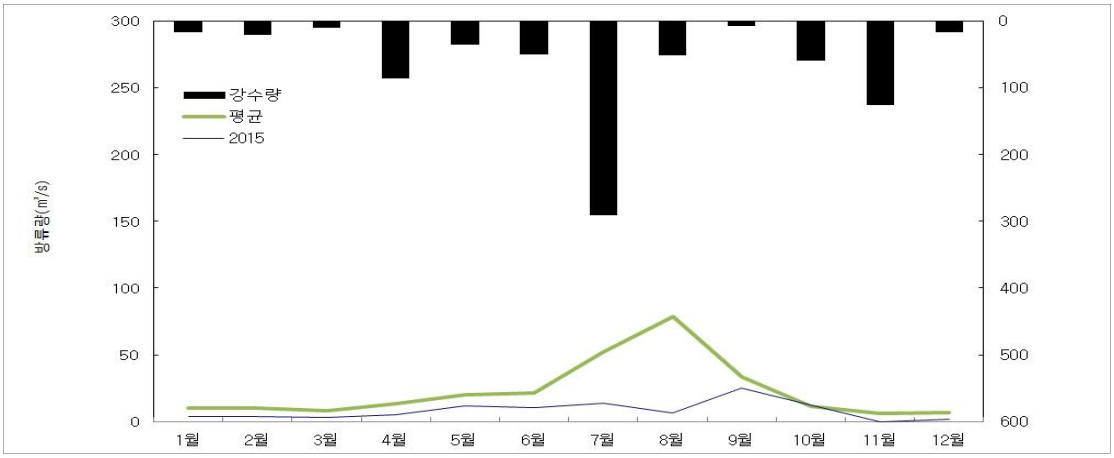
화천댐의 2015년 방류량은 9월에 24.9㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 0.2㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 화천댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-105〉와 같다.

<표 3.6-105> 화천댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

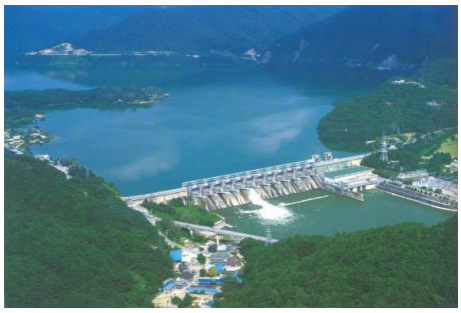
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	9.31	9.64	5.48	9.50	27.26	21.91	194.11	41.11	17.52	10.25	7.50	9.14	964.13
1997	11.20	12.66	0.78	6.29	28.80	70.16	49.48	9.78	9.48	6.37	9.30	7.79	583.33
1998	7.61	9.65	15.95	37.40	56.28	34.40	64.27	175.48	29.99	2.59	3.61	2.46	1,166.03
1999	6.58	3.46	7.72	30.93	28.72	25.32	3.37	272.14	49.40	23.18	14.12	18.21	1,282.84
2000	16.63	21.81	16.54	12.08	13.71	26.44	6.77	55.86	112.20	22.11	15.11	11.18	865.04
2001	12.03	12.03	7.79	14.84	6.61	5.95	29.90	84.67	16.59	7.47	9.49	20.46	603.09
2002	38.68	23.13	3.47	10.13	11.45	50.59	22.49	65.49	53.38	5.23	2.52	1.71	756.06
2003	1.88	1.23	2.99	12.21	18.58	5.95	33.58	147.21	48.37	3.24	1.66	3.29	744.24
2004	1.39	5.86	6.48	6.79	10.51	11.18	64.66	55.12	30.89	37.92	19.19	3.18	670.70
2005	1.87	3.56	2.24	7.57	11.05	9.98	12.28	45.75	36.23	26.75	5.40	8.19	451.61
2006	7.50	3.02	0.24	0.48	18.14	15.92	96.32	34.57	11.56	1.82	3.20	2.35	519.10
2007	10.48	6.87	2.97	11.86	20.61	26.23	4.75	139.17	29.10	17.29	0.01	1.43	717.60
2008	19.60	5.80	17.98	23.82	14.51	11.51	21.02	119.48	39.25	8.11	5.45	3.73	768.94
2009	12.13	16.32	14.50	11.65	21.78	28.78	62.70	34.25	28.41	2.74	2.11	8.68	643.26
2010	4.19	12.66	17.35	21.41	20.30	13.10	20.59	40.68	98.47	13.64	7.08	5.85	722.04
2011	15.44	15.57	12.83	8.83	24.10	28.42	163.13	119.85	6.55	4.15	1.73	9.28	1,089.87
2012	10.81	9.85	5.81	8.76	26.83	8.02	5.18	25.97	19.80	14.75	12.76	14.91	430.93
2013	9.00	8.41	9.95	15.82	17.06	22.10	170.44	103.60	6.40	9.42	2.76	2.34	1,004.33
2014	8.40	17.73	16.28	9.53	11.95	8.56	7.43	2.13	6.02	1.83	1.39	2.73	244.90
2015	3.70	4.22	3.02	4.90	11.98	10.65	14.00	6.80	24.92	12.43	0.19	1.68	259.20
평균	10.42	10.17	8.52	13.24	20.01	21.76	52.32	78.95	33.73	11.56	6.23	6.93	724.36

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-54> 화천댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

마) 의암댐(1013 의암댐 유역)



의암댐은 전원개발 5개년 계획사업으로 건설되었으며, 1967년에 준공하였다. 의암댐은 상류에 화천댐과 춘천댐, 그리고 북한강 최대 지류인 소양강의 소양강댐과 연계되어 유량조절이 용이하며 화천 및 춘천 송전선로와는 별도로 의암발전소에서 직접 청평발전소로 연결되어 경인지역으로 전력을 공급하며, 인근 수력발전소와 더불어 수도권 전력 공급의 일부분을 담당하고 있다. 북한강에 위치한 의암댐은 콘크리트 중력식 댐이며, 유역면적은 7,709.0㎢이며, 총 저수용량 80.0백만㎥, 유효 저수량 57.5백만㎥, 홍수조절용량 16.0백만㎥, 연간발전량 161.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

의암댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,314.4㎜, 2015년 강수량은 659.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 49.9%적으며, 전년도에 비해 0.1%감소하였다. 의암댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-106〉과 같다.

<표 3.6-106> 의암댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	15.0	2.0	65.0	62.0	21.0	234.0	424.0	82.0	22.0	60.0	37.0	13.0	1,037.0
1997	11.0	29.0	14.0	38.0	290.0	114.0	292.0	130.0	130.0	27.5	88.0	33.5	1,197.0
1998	10.0	33.0	34.0	89.0	86.0	174.0	310.0	723.0	94.5	44.0	49.5	2.0	1,649.0
1999	2.5	0.0	46.5	77.5	113.5	94.0	244.0	475.0	358.5	67.0	9.5	20.0	1,508.0
2000	45.5	1.0	1.0	19.0	65.0	95.0	161.5	457.5	166.0	16.0	26.0	34.5	1,088.0
2001	30.5	30.0	17.0	15.0	6.0	144.5	469.5	72.0	9.5	63.5	6.5	8.5	872.5
2002	54.5	0.0	28.0	126.5	59.5	79.5	242.0	433.0	46.5	56.0	6.5	15.0	1,147.0
2003	8.0	32.0	17.5	129.0	100.0	120.5	411.5	523.0	295.0	31.5	41.0	1.0	1,710.0
2004	5.0	45.0	20.0	57.5	130.0	114.5	510.5	167.5	172.0	3.0	42.5	20.0	1,287.5
2005	0.0	24.5	11.0	76.5	68.5	157.0	280.0	358.0	217.0	33.5	36.5	2.0	1,264.5
2006	35.0	9.5	8.0	73.5	124.0	148.5	1,017.0	141.0	14.5	53.5	58.0	11.0	1,693.5
2007	5.0	10.5	98.0	39.5	118.5	48.0	216.5	466.0	266.0	25.5	18.0	6.5	1,318.0
2008	17.0	6.0	55.0	22.0	78.0	205.0	446.5	270.0	70.0	25.5	11.0	23.0	1,229.0
2009	0.5	27.5	56.0	59.5	101.0	192.0	613.5	258.5	17.5	41.5	56.0	13.0	1,436.5
2010	29.0	46.0	58.0	60.5	95.5	60.5	244.5	398.0	385.0	28.5	11.5	20.0	1,437.0
2011	2.0	35.5	10.5	109.0	67.0	286.0	1,003.0	191.5	63.5	32.5	78.0	9.5	1,888.0
2012	2.5	0.0	34.0	132.5	30.5	158.0	315.5	426.0	164.5	83.5	64.5	38.0	1,449.5
2013	31.0	68.5	38.5	80.0	128.5	74.5	965.0	96.0	170.5	13.5	66.5	24.5	1,757.0
2014	6.5	16.5	5.5	30.5	50.0	39.0	154.5	182.0	94.0	42.5	25.5	13.0	659.5
2015	10.0	17.5	9.5	115.0	39.0	51.0	131.5	40.5	9.0	62.5	157.0	16.5	659.0
평균	16.0	21.7	31.4	70.6	88.6	129.5	422.6	294.5	138.3	40.6	44.5	16.2	1,314.4

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

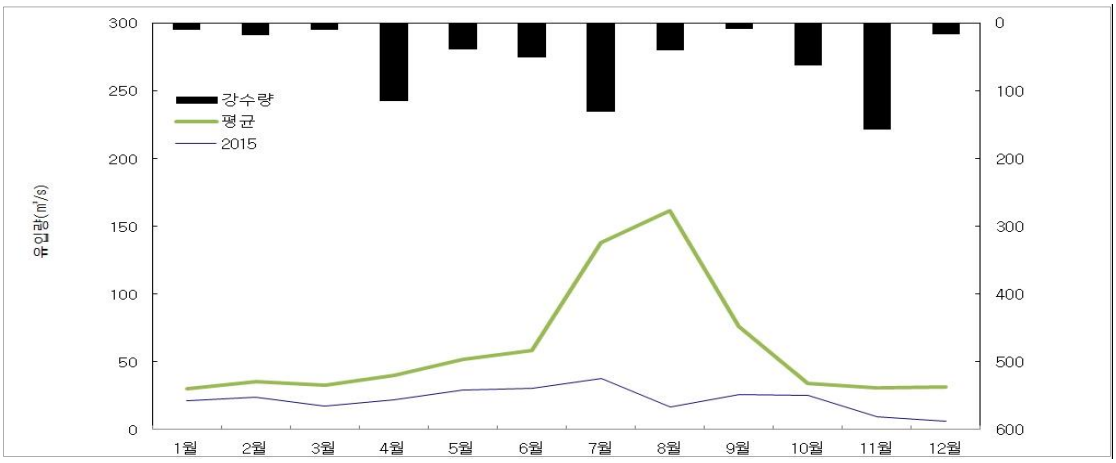
의암댐의 2015년 유입량은 7월에 37.8㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 6.3㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 의암댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-107〉과 같다.

<표 3.6-107> 의암댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	31.12	35.49	28.21	30.32	42.15	62.56	331.75	88.23	35.80	32.40	22.04	26.18
1997	28.44	31.19	13.00	17.58	54.29	114.43	123.94	28.68	25.28	21.92	29.95	33.36
1998	26.47	33.50	39.91	59.30	101.84	69.61	135.29	376.73	62.37	26.54	25.30	15.95
1999	34.38	39.28	37.07	56.64	63.39	54.81	26.21	384.45	122.72	50.80	37.15	47.18
2000	54.47	70.36	44.96	43.60	38.06	59.41	27.50	121.08	183.24	44.49	55.66	44.50
2001	30.99	30.20	28.97	38.39	27.50	27.26	98.92	129.72	37.40	25.68	30.35	32.53
2002	45.56	34.49	24.32	38.82	36.83	72.11	48.31	164.13	113.37	27.30	24.38	30.95
2003	29.30	35.93	28.35	39.46	56.82	66.69	72.41	274.26	212.27	46.59	43.39	54.11
2004	39.83	40.39	28.19	26.10	36.85	38.68	182.25	142.97	70.23	47.06	56.38	42.88
2005	29.90	25.04	22.70	30.70	39.57	48.66	67.79	100.88	69.81	57.74	47.93	47.56
2006	15.28	18.47	19.92	26.28	59.50	77.46	358.58	111.20	43.66	22.72	27.55	26.07
2007	29.10	29.29	32.31	42.63	57.84	60.28	30.87	290.98	93.85	47.76	42.01	29.20
2008	38.53	27.76	40.86	53.43	50.03	37.70	96.04	221.67	63.64	31.75	26.51	23.20
2009	28.92	30.83	31.12	34.95	47.59	71.23	194.87	137.47	52.93	22.02	25.66	32.43
2010	31.09	29.75	44.95	53.55	66.42	58.22	51.86	102.13	189.83	43.73	28.31	28.42
2011	34.65	49.26	46.37	44.91	87.16	96.69	438.84	245.51	21.60	18.73	15.84	30.19
2012	24.86	33.54	42.69	66.40	62.70	35.91	38.55	72.69	47.57	36.28	35.93	34.89
2013	20.47	47.92	47.42	50.85	56.05	48.44	356.95	188.93	33.00	33.56	24.52	24.87
2014	15.68	43.90	40.77	31.37	29.98	37.50	39.09	33.75	24.65	15.01	14.81	16.02
2015	21.09	24.06	17.14	21.68	29.46	30.83	37.82	16.50	26.23	25.01	9.72	6.27
평균	30.51	35.53	32.96	40.35	52.20	58.42	137.89	161.60	76.47	33.85	31.17	31.34

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-55> 의암댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

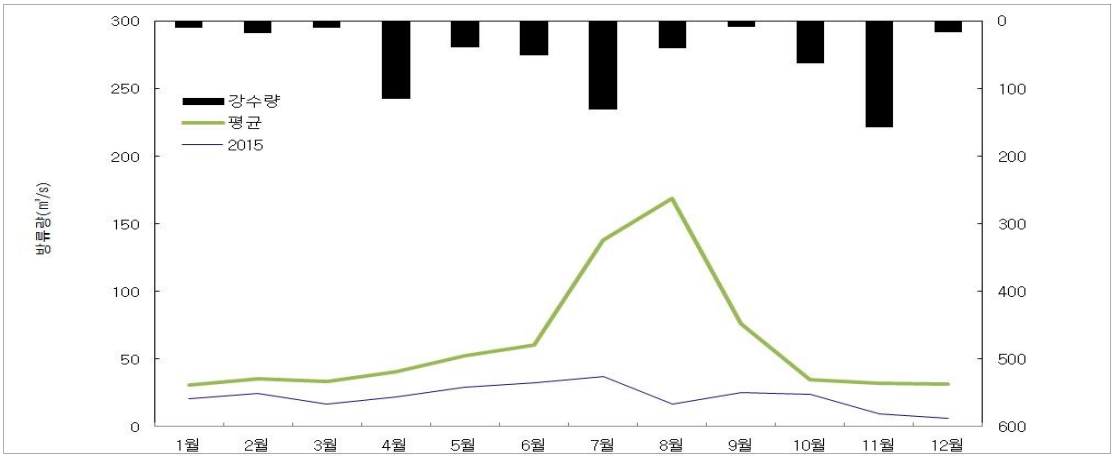
의암댐의 2015년 방류량은 7월에 37.2㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 6.2㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 의암댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-108〉과 같다.

<표 3.6-108> 의암댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	30.24	35.83	29.96	28.83	43.76	61.25	331.19	125.18	35.93	30.77	22.86	28.75	2,132.78
1997	29.46	31.43	14.06	20.41	55.04	113.58	124.18	30.27	22.26	24.73	27.96	33.61	1,387.43
1998	26.57	35.28	40.03	61.72	103.93	71.37	134.36	377.89	61.55	30.92	23.69	17.49	2,609.63
1999	33.29	39.33	38.82	56.93	62.09	58.11	28.54	495.05	120.86	52.66	38.58	47.34	2,836.23
2000	53.78	70.56	46.68	41.51	39.18	61.12	27.98	121.23	179.77	45.71	56.07	43.68	2,061.09
2001	32.69	29.79	27.45	38.90	29.33	27.66	98.83	129.55	37.47	25.50	29.37	34.31	1,429.40
2002	42.84	35.85	24.67	36.38	36.90	74.18	48.45	164.24	110.60	28.15	27.03	28.36	1,730.69
2003	29.46	35.02	28.31	39.59	56.82	69.24	76.60	274.01	210.59	48.02	42.74	53.21	2,540.55
2004	44.60	41.38	28.54	26.26	37.12	40.83	181.45	143.79	67.90	47.63	56.97	42.55	2,005.67
2005	33.12	25.84	22.71	30.42	39.35	51.81	67.40	101.15	73.27	60.57	50.01	46.31	1,587.85
2006	15.46	18.42	20.19	26.59	59.42	80.10	357.96	111.54	41.73	22.78	28.52	27.13	2,149.00
2007	28.94	28.99	32.45	42.39	58.42	62.21	30.66	290.78	93.77	46.81	43.82	28.28	2,080.83
2008	37.74	27.28	42.10	54.08	49.98	39.68	99.02	221.73	71.14	32.18	30.34	23.53	1,928.13
2009	31.17	30.39	31.14	34.65	48.03	73.58	194.49	137.28	51.38	22.36	25.53	32.56	1,884.67
2010	31.63	29.19	45.37	53.77	66.19	61.00	51.41	102.07	188.41	43.54	28.37	28.70	1,918.08
2011	34.37	49.77	46.91	45.17	86.61	99.60	439.22	245.02	22.93	18.70	17.18	30.21	3,012.98
2012	24.95	33.75	42.76	66.11	62.87	38.56	38.50	72.35	47.58	38.86	39.99	36.04	1,427.20
2013	19.64	47.92	47.76	50.79	56.59	50.59	357.22	188.39	31.95	32.90	30.35	25.89	2,491.15
2014	15.79	43.77	40.81	31.13	29.91	40.28	39.20	33.79	23.50	15.08	14.74	16.09	900.80
2015	20.68	24.43	16.91	21.95	29.35	32.72	37.22	16.99	25.19	24.16	9.49	6.20	696.50
평균	30.82	35.71	33.38	40.38	52.54	60.37	138.19	169.11	75.89	34.60	32.18	31.51	1,940.53

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-56> 의암댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎢이며, 총 저수용량 185.5백만㎥, 유효 저수량 82.6백만㎥, 홍수조절용량 19.0백만㎥, 연간발전량 271.0GWh의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

청평댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,434.1㎜, 2015년 강수량은 931.5㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 35.0%적으며, 전년도에 비해 26.8% 증가하였다. 청평댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-109〉와 같다.

<표 3.6-109> 청평댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	10.0	2.0	68.0	53.0	21.0	186.0	428.0	82.0	18.0	83.0	47.0	10.0	1,008.0
1997	13.0	35.0	18.0	48.0	308.0	124.0	312.0	157.0	108.0	41.0	94.0	38.0	1,296.0
1998	5.0	33.0	35.0	91.0	105.0	182.0	404.0	896.0	113.0	39.5	28.0	0.5	1,932.0
1999	5.0	0.0	49.5	95.0	100.0	88.0	233.5	457.5	294.0	69.5	10.5	14.0	1,416.5
2000	36.5	2.5	0.0	24.0	61.0	70.5	124.5	483.5	150.0	13.5	22.0	38.5	1,026.5
2001	33.0	36.5	13.0	9.5	14.0	178.5	582.5	113.5	8.0	69.0	4.5	7.0	1,069.0
2002	50.5	0.0	25.5	126.0	46.0	63.0	205.0	440.5	20.5	61.0	9.5	11.5	1,059.0
2003	8.5	32.0	24.5	121.5	74.5	113.5	363.0	482.5	266.5	31.0	50.5	3.0	1,571.0
2004	11.0	55.5	25.5	73.5	135.5	135.5	617.5	149.5	164.0	6.5	60.5	27.0	1,461.5
2005	3.0	27.5	10.5	103.5	69.5	188.5	351.0	621.0	269.0	35.5	40.0	2.5	1,721.5
2006	33.5	12.5	15.5	69.0	114.5	184.0	911.0	76.0	12.5	57.5	65.5	9.0	1,560.5
2007	7.5	10.5	94.5	47.5	129.5	38.0	267.5	430.0	232.0	25.0	18.5	4.5	1,305.0
2008	11.0	5.0	53.0	28.0	61.0	157.0	653.0	360.5	103.0	30.0	20.0	35.5	1,517.0
2009	1.0	34.5	60.0	75.0	110.5	174.0	835.0	282.0	22.5	52.5	53.0	18.5	1,718.5
2010	23.0	61.0	70.0	73.0	122.5	138.0	243.0	466.5	485.5	34.0	12.0	13.5	1,742.0
2011	1.5	30.5	16.0	121.0	76.5	489.0	1,068.5	169.0	54.0	41.5	79.5	12.0	2,159.0
2012	6.0	0.0	33.0	169.5	27.5	128.5	377.5	525.0	171.0	113.0	74.0	41.5	1,666.5
2013	27.5	76.5	32.5	87.0	145.5	67.5	872.0	199.5	184.0	7.5	65.5	21.5	1,786.5
2014	10.0	13.5	3.0	30.0	69.5	50.0	165.5	197.5	85.5	62.5	31.0	16.5	734.5
2015	14.0	24.5	13.5	120.5	48.5	88.5	330.5	55.5	8.5	70.5	131.0	26.0	931.5
평균	15.5	24.6	33.0	78.3	92.0	142.2	467.2	332.2	138.5	47.2	45.8	17.5	1,434.1

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

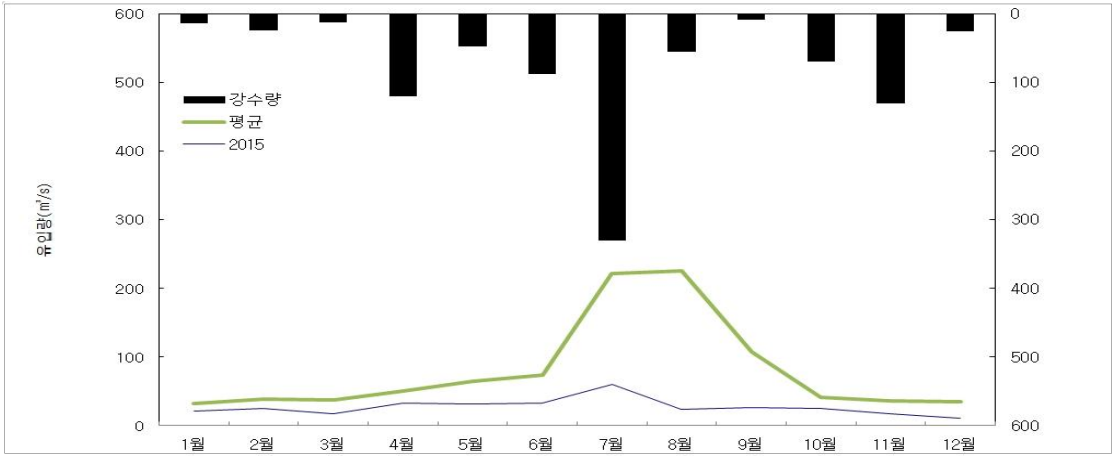
청평댐의 2015년 유입량은 7월에 59.7㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 11.1㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 청평댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-110〉과 같다.

<표 3.6-110> 청평댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	32.54	38.50	35.75	35.42	49.32	83.90	420.35	101.90	42.54	34.84	24.68	29.62
1997	29.90	32.78	17.16	25.17	99.65	140.28	193.37	51.46	33.13	29.83	34.00	44.04
1998	29.80	36.93	44.89	75.93	118.82	83.50	183.99	551.04	73.61	37.87	26.23	19.05
1999	31.82	37.99	40.91	70.43	68.24	64.52	50.69	584.61	205.65	66.13	46.39	49.37
2000	55.61	71.82	48.51	45.00	43.19	65.47	43.59	208.25	226.57	49.85	57.28	43.63
2001	32.67	31.59	35.25	38.98	29.03	33.51	212.37	167.77	40.20	31.86	33.18	36.31
2002	46.36	37.73	26.16	45.29	49.23	77.39	76.49	270.06	137.41	32.14	29.30	30.98
2003	30.56	36.85	32.15	59.27	87.10	77.47	146.34	385.19	302.23	55.05	47.53	57.47
2004	44.73	45.47	32.10	33.23	54.43	62.77	325.99	165.03	100.47	52.33	59.78	45.37
2005	34.61	28.97	27.59	45.19	43.78	72.35	138.96	193.70	112.13	83.36	54.27	50.05
2006	18.23	20.67	22.57	37.67	76.93	101.93	570.86	119.74	44.36	25.20	31.88	30.73
2007	30.15	30.72	39.73	52.39	70.74	66.57	54.84	375.97	159.85	55.48	46.28	29.13
2008	38.14	28.68	44.41	58.07	53.46	51.37	208.97	262.94	77.43	34.35	29.95	24.93
2009	29.02	33.68	36.84	40.73	55.34	85.84	354.02	185.59	57.41	24.39	28.27	35.10
2010	31.09	33.02	54.58	61.73	80.14	67.88	74.82	177.70	298.89	52.41	31.76	29.88
2011	33.82	49.14	48.25	47.67	110.19	155.53	646.68	282.92	26.93	20.22	18.62	33.00
2012	24.15	34.66	44.52	92.17	64.71	42.88	93.98	146.95	91.65	45.59	44.99	44.34
2013	23.25	63.08	66.06	63.51	71.74	60.90	538.15	186.91	61.58	38.65	32.13	28.64
2014	18.74	48.36	44.54	34.68	32.86	42.98	48.16	58.84	36.84	19.00	16.94	17.85
2015	21.13	24.72	17.92	33.33	31.66	33.45	59.70	24.16	25.93	25.43	16.90	11.05
평균	31.82	38.27	38.00	49.79	64.53	73.52	222.12	225.04	107.74	40.70	35.52	34.53

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-57> 청평댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

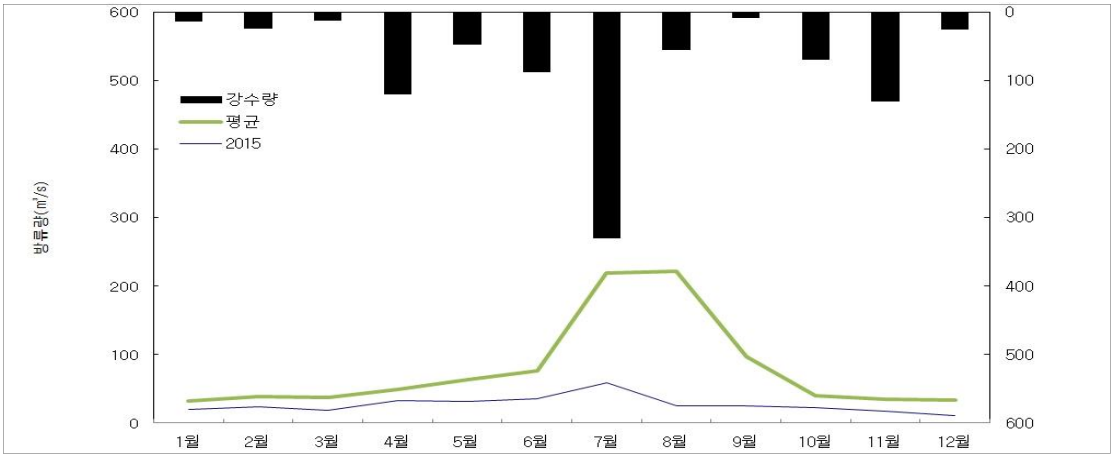
청평댐의 2015년 방류량은 7월에 59.4㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 11.1㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 청평댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-111〉과 같다.

<표 3.6-111> 청평댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	32.73	37.77	35.69	37.37	50.37	83.35	418.75	139.25	42.14	33.90	23.65	27.59	2,552.22
1997	31.52	32.73	16.59	29.41	98.52	139.44	194.10	52.15	29.17	29.70	32.97	43.21	1,925.47
1998	29.52	37.87	44.86	76.08	119.53	83.56	187.47	550.16	69.60	37.50	27.60	19.12	3,404.07
1999	30.34	37.87	40.78	71.21	70.53	66.15	55.22	585.00	202.10	66.00	46.33	49.81	3,495.91
2000	56.17	70.74	47.39	45.34	43.63	68.43	43.14	209.78	222.94	51.37	54.73	43.43	2,511.35
2001	34.12	31.10	33.89	41.06	28.01	35.19	211.75	168.40	37.04	31.09	35.08	38.58	1,921.78
2002	45.71	39.21	26.76	40.33	51.04	80.31	76.80	268.62	134.67	32.47	28.72	30.82	2,256.60
2003	45.71	39.21	26.76	40.33	51.04	80.31	76.80	268.62	134.67	32.47	28.72	30.82	2,256.60
2004	50.02	47.06	32.11	33.50	55.17	64.40	325.07	166.84	96.48	52.27	59.29	45.96	2,719.75
2005	31.89	28.13	27.47	45.87	43.33	75.84	137.76	193.44	110.09	85.60	54.31	50.10	2,335.26
2006	17.64	20.25	22.61	37.78	78.50	105.03	568.32	121.20	41.88	24.23	31.50	29.29	2,917.56
2007	28.97	31.43	39.64	52.65	70.97	69.61	53.75	375.85	156.93	57.58	44.81	28.57	2,671.10
2008	38.14	29.35	48.22	55.24	53.18	54.91	208.02	262.61	81.43	34.09	34.84	24.22	2,448.40
2009	26.62	32.42	36.45	40.46	55.95	87.62	353.66	185.68	54.89	24.64	28.27	35.31	2,549.87
2010	30.89	33.25	54.46	61.41	80.50	70.45	74.45	177.39	297.14	52.42	32.83	29.92	2,616.74
2011	32.84	49.12	48.49	47.60	110.19	159.01	645.89	282.00	27.15	20.84	20.06	31.02	3,913.87
2012	24.94	32.80	45.15	92.09	64.86	44.85	93.27	146.89	89.13	45.50	50.24	44.70	2,041.85
2013	22.70	62.75	66.72	62.54	72.28	64.43	538.61	194.07	59.07	38.23	34.72	28.38	3,297.90
2014	18.44	48.45	45.33	34.18	32.67	45.18	47.90	58.84	34.57	18.97	17.98	34.68	1,147.00
2015	20.46	24.18	18.00	33.18	31.55	35.30	59.40	24.60	25.69	23.11	16.94	11.05	850.50
평균	32.47	38.29	37.87	48.88	63.09	75.67	218.51	221.57	97.34	39.60	35.18	33.83	2,491.69

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-58> 청평댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎢이며, 총 저수용량 244.0백만㎥, 유효 저수량 18.0백만㎥, 연간발전량 485.0GWh의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

팔당댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,417.0㎜, 2015년 강수량은 839.5㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 40.8%적으며, 전년도에 비해 0.6% 증가하였다. 팔당댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-112〉와 같다.

<표 3.6-112> 팔당댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	10.0	1.0	73.0	47.0	22.0	265.0	439.0	129.0	7.0	68.0	51.0	14.0	1,126.0
1997	11.0	27.0	17.0	36.0	273.0	98.0	312.0	160.0	126.0	13.0	90.0	35.0	1,198.0
1998	10.0	35.0	36.0	79.0	85.0	209.0	256.0	1,186.5	98.5	33.0	29.5	2.5	2,060.0
1999	5.5	2.0	40.0	81.0	118.5	88.0	236.5	390.0	290.0	84.5	15.0	19.0	1,370.0
2000	42.5	1.0	0.0	22.5	64.0	102.0	111.5	513.5	152.5	16.5	20.0	31.5	1,077.5
2001	23.5	32.0	5.0	15.5	17.5	168.0	657.0	105.0	24.5	75.5	10.0	5.0	1,138.5
2002	35.5	1.5	19.0	152.0	59.5	69.0	252.5	574.0	36.0	42.0	11.0	9.0	1,261.0
2003	9.0	32.5	22.0	126.0	78.0	139.5	490.0	524.0	228.5	37.0	46.0	5.0	1,737.5
2004	11.0	48.5	22.0	61.5	130.0	111.5	448.0	113.5	163.0	7.0	56.0	23.0	1,195.0
2005	4.3	16.5	10.5	72.5	71.5	165.0	305.5	492.0	289.0	39.0	33.5	3.0	1,502.3
2006	35.0	12.5	9.0	59.0	107.0	148.5	904.0	80.5	11.5	33.0	53.0	16.0	1,469.0
2007	5.0	15.0	82.5	25.5	133.0	44.5	255.5	319.0	207.5	18.0	30.5	5.5	1,141.5
2008	14.0	10.0	57.5	54.5	75.0	186.5	509.5	317.5	109.5	41.0	14.5	19.5	1,409.0
2009	0.5	35.5	64.0	52.5	109.0	129.0	780.5	247.0	48.5	52.5	49.0	17.5	1,585.5
2010	30.5	62.0	76.0	66.0	116.5	139.0	281.0	373.0	456.5	24.5	11.5	15.0	1,651.5
2011	3.5	31.5	11.5	121.5	50.5	390.5	1,087.5	266.0	46.0	44.0	46.0	8.5	2,107.0
2012	3.5	0.0	40.0	140.0	16.5	134.0	436.0	580.5	209.5	87.0	82.0	42.0	1,771.0
2013	26.0	73.0	43.0	66.0	149.0	103.0	866.0	213.5	242.5	9.0	60.5	14.0	1,865.5
2014	15.5	11.5	10.0	25.0	61.5	133.5	179.0	212.5	81.5	60.5	35.0	9.0	834.5
2015	11.0	18.5	9.0	83.0	33.0	79.5	267.5	111.5	13.5	50.5	137.5	25.0	839.5
평균	15.3	23.3	32.4	69.3	88.5	145.2	453.7	345.4	142.1	41.8	44.1	16.0	1,417.0

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

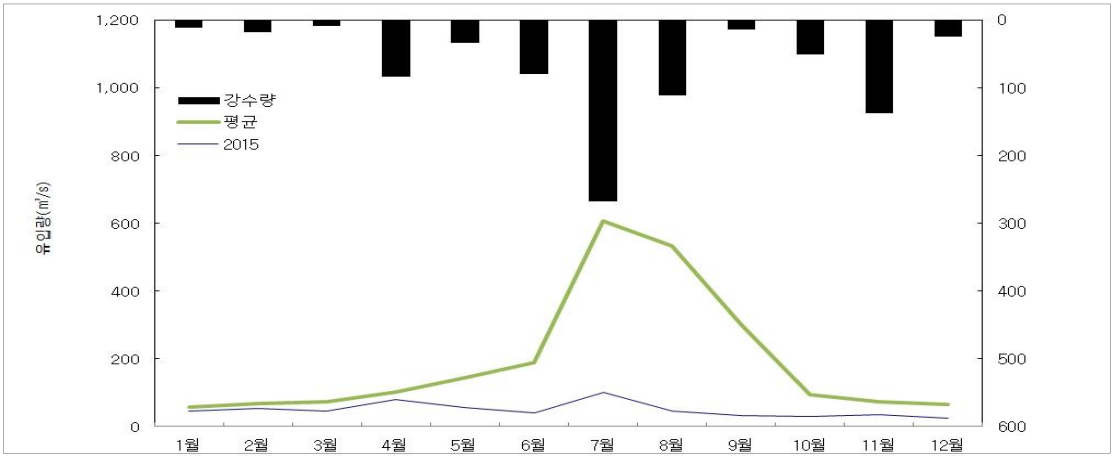
팔당댐의 2015년 유입량은 7월에 101.0㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 24.9㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 팔당댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-113〉과 같다.

<표 3.6-113> 팔당댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	47.13	52.04	59.03	78.42	96.31	224.64	712.87	177.61	55.35	47.42	47.66	46.26
1997	46.13	51.16	46.38	48.62	240.24	417.53	701.57	279.45	76.52	47.78	52.28	82.69
1998	50.48	61.92	78.51	183.31	247.08	202.04	620.36	1,413.70	119.98	115.36	71.89	50.26
1999	52.49	62.10	67.38	153.67	155.86	192.98	167.91	933.63	611.16	217.22	115.55	88.64
2000	99.73	112.78	70.83	68.22	72.50	128.18	189.52	552.70	582.28	126.11	124.76	87.71
2001	58.92	60.25	71.66	65.39	50.25	92.82	489.68	315.04	60.03	54.99	46.99	47.19
2002	57.24	50.54	37.07	62.64	140.50	130.65	167.87	923.30	351.45	78.18	61.70	54.88
2003	51.52	65.24	70.45	147.83	357.71	215.43	549.57	784.99	963.35	105.82	81.81	81.89
2004	72.88	78.61	71.93	69.55	139.16	435.92	974.39	452.16	217.17	92.78	95.58	79.75
2005	58.82	51.88	51.19	88.29	83.35	179.16	572.93	610.66	330.62	263.41	120.11	103.60
2006	49.59	54.76	49.04	79.47	144.48	204.14	1,758.96	341.48	84.81	53.01	60.13	55.16
2007	52.36	55.98	79.64	96.51	131.21	131.65	249.94	881.43	685.82	124.50	92.63	64.22
2008	72.29	62.60	106.13	92.62	86.70	110.58	504.62	502.84	139.41	63.02	60.84	46.97
2009	48.18	59.20	59.93	62.57	91.89	121.47	956.76	322.75	86.06	49.34	55.47	61.44
2010	57.83	82.04	130.75	153.76	170.12	148.38	159.23	367.68	918.07	122.75	73.10	65.86
2011	68.38	87.13	81.41	86.60	315.20	478.60	1,737.92	769.31	102.03	60.21	57.92	75.20
2012	58.25	71.27	82.24	215.85	106.57	71.51	371.74	491.95	367.69	104.62	105.32	97.93
2013	75.21	139.39	141.10	130.88	145.95	158.66	1,085.87	357.48	174.86	82.56	67.19	57.26
2014	53.65	75.23	65.82	74.11	64.85	71.88	72.24	139.97	88.35	70.12	57.10	48.98
2015	46.56	52.87	45.89	79.01	55.44	40.74	100.96	45.62	31.64	29.50	34.45	24.90
평균	58.88	69.35	73.32	101.87	144.77	187.85	607.25	533.19	302.33	95.43	74.12	66.04

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-59> 팔당댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

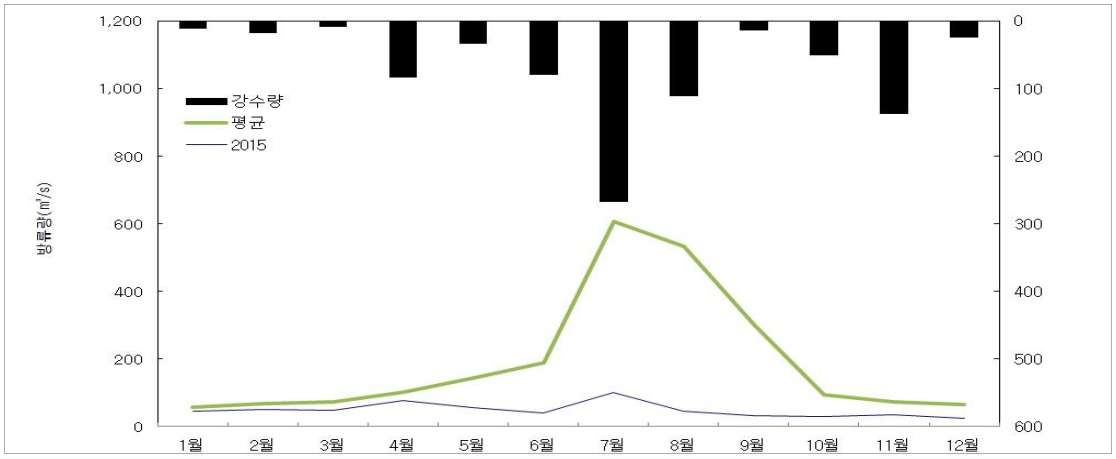
팔당댐의 2015년 방류량은 7월에 100.8㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 25.5㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 팔당댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-114〉와 같다.

<표 3.6-114> 팔당댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	46.91	51.68	59.52	78.49	96.42	225.48	712.44	177.21	55.89	46.63	47.89	46.32	4,357.03
1997	46.31	51.23	46.27	47.84	241.16	417.86	699.73	280.21	75.67	48.49	50.86	82.62	5,528.74
1998	50.79	61.60	78.62	184.08	245.40	203.09	625.78	1,416.49	120.02	115.52	73.35	49.32	8,569.25
1999	51.58	62.33	67.43	154.04	155.97	193.33	168.67	934.06	610.47	217.97	114.75	89.14	7,443.54
2000	99.55	113.03	70.62	68.12	72.07	128.43	188.82	555.45	581.28	125.03	124.88	87.56	5,824.96
2001	59.24	58.35	72.21	66.63	50.25	93.25	490.56	314.61	58.45	55.94	48.50	46.38	3,750.06
2002	56.05	51.58	38.37	58.65	142.65	131.31	166.61	928.35	344.78	78.56	61.21	55.24	5,595.61
2003	51.48	66.13	69.70	147.21	356.60	215.65	550.47	784.32	962.71	105.96	80.90	82.39	9,164.83
2004	73.23	79.19	72.29	68.79	140.24	435.11	973.48	453.46	216.85	91.63	95.30	80.81	7,355.89
2005	59.93	51.95	50.29	88.89	82.86	179.63	572.03	611.64	329.30	264.73	118.70	104.66	6,659.71
2006	48.49	55.25	49.74	78.93	145.26	205.07	1,756.74	342.24	83.81	53.77	59.38	56.11	7,809.32
2007	52.26	55.80	78.98	97.21	131.70	131.71	251.14	879.50	686.07	124.19	93.50	64.16	6,986.03
2008	71.99	62.11	105.47	94.06	86.23	110.73	505.25	501.87	139.09	63.12	60.89	47.69	4,899.99
2009	47.12	60.03	59.78	62.78	92.04	121.96	956.39	323.11	84.78	50.19	55.15	61.04	5,244.60
2010	57.67	81.92	132.35	153.28	170.53	148.43	158.63	367.78	917.82	122.34	73.48	65.96	6,429.61
2011	68.18	87.37	80.80	86.60	315.51	480.91	1,737.38	768.19	102.19	59.00	57.92	76.55	10,415.44
2012	57.61	70.92	81.99	217.88	105.39	71.93	370.55	492.25	366.88	104.67	106.02	99.17	5,661.57
2013	73.11	140.34	141.71	129.70	147.25	158.54	1,085.47	356.95	175.31	82.36	67.14	57.21	6,921.98
2014	54.10	74.32	65.79	72.84	65.45	72.15	71.24	139.71	89.20	70.27	57.14	49.28	2,316.50
2015	46.82	51.67	47.45	77.66	56.08	40.01	100.84	45.18	31.40	29.50	34.57	25.54	1,542.20
평균	58.62	69.34	73.47	101.68	144.95	188.23	607.11	533.63	301.60	95.49	74.08	66.36	6,123.84

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-60> 팔당댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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. 낙동강권역내 발전용댐의 시설현황은 전년도와 동일하며 현황은 〈표 3.6-115〉와 같다.

<표 3.6-115> 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 댐 운영 실무편람(2015, 한국수자원공사)
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. 금강권역내 발전용댐의 시설현황은 전년도와 동일하며 현황은 〈표 3.6-116〉과 같다.

<표 3.6-116> 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 댐 운영 실무편람(2015, 한국수자원공사)
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㎥, 유효 저수용량 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. 섬진강권역내 발전용댐의 시설현황은 전년도와 동일하며 현황은 〈표 3.6-117〉과 같다.

<표 3.6-117> 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 댐 운영 실무편람(2015, 한국수자원공사)
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 연도별 평균 강수량은 1,670.9㎜, 2015년 강수량은 1,258.0㎜이다. 연도별 평균과 비교해 강수량이 24.7% 적으며, 전년도에 비해 29.8%감소하였다. 보성강댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-118〉과 같다.

<표 3.6-118> 보성강댐 월별 강수량 현황

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	40.6	6.0	163.6	93.0	42.0	278.3	223.4	72.9	52.3	50.8	85.4	25.1	1,133.4
1997	4.6	10.2	66.0	118.4	130.0	212.2	213.0	331.1	18.3	5.5	181.4	72.4	1,363.1
1998	50.0	74.5	79.6	169.0	120.2	419.2	263.2	276.4	294.7	53.2	26.5	3.6	1,830.1
1999	43.0	39.1	166.4	129.5	86.1	168.7	461.3	430.1	453.3	93.2	26.1	3.4	2,100.2
2000	33.9	6.2	38.0	24.2	95.7	216.5	290.7	554.2	300.8	30.6	50.0	6.2	1,647.0
2001	68.3	102.5	25.1	45.5	49.8	455.7	337.8	82.1	37.9	81.7	17.4	45.8	1,349.6
2002	58.2	13.9	53.0	181.2	130.7	124.1	346.8	826.5	120.1	68.6	24.5	34.4	1,982.0
2003	45.0	72.0	75.9	233.5	243.7	228.4	551.4	305.0	253.8	29.1	56.4	13.5	2,107.7
2004	10.3	85.0	65.0	100.5	162.2	307.3	339.3	409.0	342.5	0.0	102.6	27.0	1,950.7
2005	13.7	50.0	90.0	150.0	159.0	251.0	203.5	301.0	110.5	14.5	49.5	13.0	1,405.7
2006	22.0	42.5	15.5	183.0	304.5	350.0	567.0	208.5	100.0	51.5	27.0	26.0	1,897.5
2007	8.5	75.0	147.0	36.0	142.0	40.5	236.0	547.5	573.0	88.0	0.0	61.0	1,954.5
2008	49.5	13.0	59.0	46.0	138.0	368.5	94.5	94.5	44.5	40.5	16.5	4.0	968.5
2009	17.5	83.5	90.5	144.0	157.0	214.5	808.5	99.0	39.0	69.0	36.0	20.5	1,779.0
2010	23.5	109.0	79.0	190.0	238.0	79.0	327.5	475.0	197.0	64.5	12.0	29.5	1,824.0
2011	0.0	106.5	31.5	131.5	151.5	301.5	369.0	350.0	43.5	46.5	161.5	6.5	1,699.5
2012	11.0	34.0	166.0	311.0	53.0	62.0	340.0	594.5	282.5	50.0	43.5	105.5	2,053.0
2013	19.0	76.5	68.5	88.5	306.0	75.5	207.0	237.5	103.5	41.0	94.5	3.0	1,320.5
2014	9.0	18.0	50.5	105.5	170.0	131.5	247.5	644.0	233.0	92.5	77.5	14.0	1,793.0
2015	27.5	44.5	65.5	254.5	157.0	72.5	233.5	161.0	78.5	65.0	64.0	34.5	1,258.0
평균	27.8	53.1	79.8	136.7	151.8	217.8	333.0	350.0	183.9	51.8	57.6	27.4	1,670.9

〔출처〕 한국수력원자력(주)

(2) 유입량

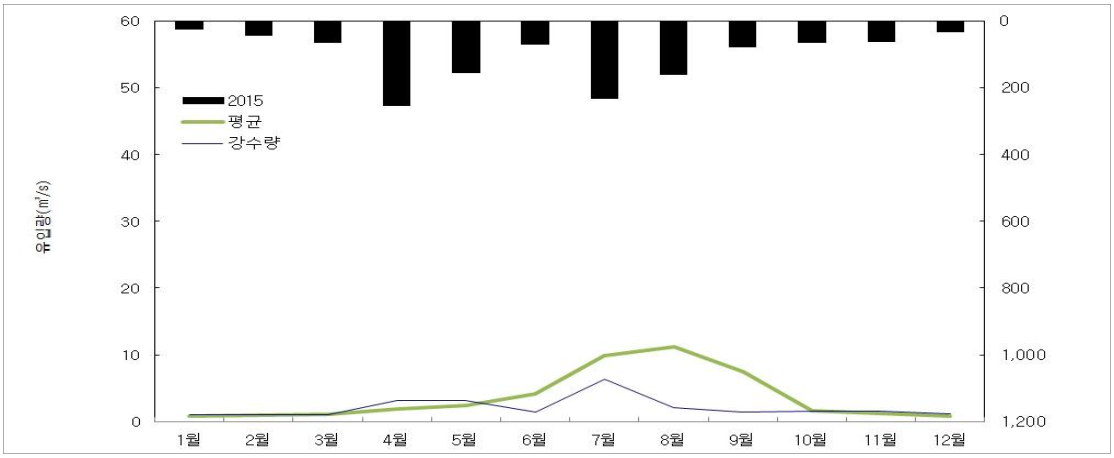
보성강댐의 2015년 유입량은 7월에 6.38㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 1.01㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 보성강댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-119〉와 같다.

<표 3.6-119> 보성강댐 월평균 유입량 현황

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	0.53	0.41	1.36	0.69	0.67	6.42	6.45	0.61	1.02	0.69	1.17	0.78
1997	4.49	0.42	0.83	1.12	2.46	2.98	9.00	9.73	1.05	0.64	2.13	1.80
1998	0.97	1.33	1.31	2.54	2.38	10.96	7.25	13.44	9.49	5.37	1.10	0.45
1999	0.76	0.84	1.96	2.95	1.34	1.68	13.12	15.71	18.14	3.46	1.50	0.87
2000	0.82	0.65	0.47	0.17	0.19	2.54	7.91	14.67	15.24	1.83	1.18	0.71
2001	0.77	1.13	1.03	0.22	0.26	9.50	7.07	1.46	0.76	0.96	0.60	0.62
2002	0.68	0.59	0.49	1.72	2.34	1.42	8.08	29.20	8.42	1.57	0.99	0.78
2003	0.65	1.42	1.56	3.90	6.48	4.75	21.33	8.94	10.60	1.55	0.75	0.55
2004	0.53	0.91	0.72	0.82	1.94	7.21	12.98	16.45	17.56	1.90	2.06	1.03
2005	0.53	0.90	0.96	1.79	2.48	2.75	7.10	9.41	2.51	1.02	0.99	0.71
2006	0.72	0.94	0.67	2.61	6.50	6.95	21.66	5.46	2.89	1.26	0.89	0.95
2007	0.63	1.10	2.58	0.69	1.06	0.65	4.71	17.18	27.43	2.49	1.17	0.86
2008	1.07	0.73	0.64	0.68	1.38	7.80	3.98	1.24	0.68	0.56	0.39	0.40
2009	0.30	0.60	0.70	1.18	1.48	1.50	22.59	3.92	1.24	1.18	0.74	0.58
2010	0.48	2.02	1.87	3.64	3.76	1.40	6.34	22.31	8.00	1.56	0.95	0.69
2011	0.53	0.99	0.91	0.93	2.29	6.17	13.26	9.21	1.59	0.88	1.69	0.97
2012	0.57	0.65	1.88	7.15	1.91	0.70	7.79	22.48	13.87	1.81	1.27	1.62
2013	1.20	2.10	1.53	1.14	5.54	2.58	4.86	3.04	2.21	1.07	1.16	0.80
2014	0.56	0.58	0.86	0.96	1.94	2.89	5.79	17.96	5.63	1.98	2.01	1.46
2015	1.01	1.03	1.08	3.13	3.17	1.47	6.38	2.13	1.50	1.64	1.54	1.23
평균	0.89	0.97	1.17	1.90	2.48	4.12	9.88	11.23	7.49	1.67	1.21	0.89

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-61> 보성강댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 방류량

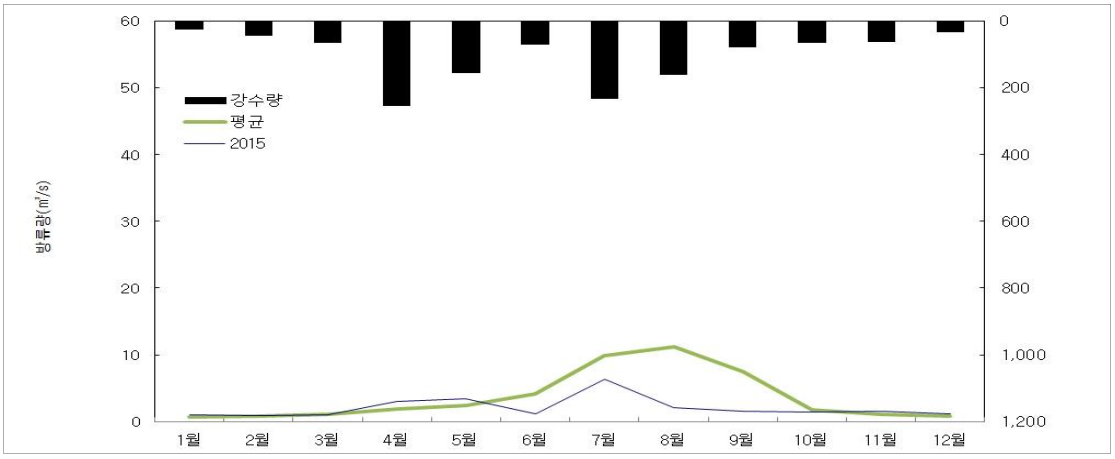
보성강댐의 2015년 방류량은 7월에 6.35㎥/s로 가장 높았으며, 2월에 0.87㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 보성강댐의 월평균 방류량은 다음 〈표 3.6-120〉과 같다.

<표 3.6-120> 보성강댐 월평균 방류량 현황

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1996	0.60	0.32	1.28	0.58	1.16	5.93	6.58	0.56	1.02	0.99	0.98	0.93	55.30
1997	0.38	0.23	0.70	1.07	2.43	2.83	9.06	9.66	1.00	0.97	1.62	2.43	86.11
1998	0.85	1.02	1.34	2.70	2.25	10.69	7.27	13.60	9.44	5.51	1.33	0.45	148.88
1999	0.76	0.84	1.45	2.95	1.28	1.69	13.00	15.57	17.91	3.48	1.60	0.80	161.94
2000	1.20	0.61	0.10	0.15	0.16	2.25	7.93	14.68	15.28	2.29	1.18	0.42	122.11
2001	1.06	0.69	1.16	0.05	0.18	9.58	6.90	1.76	0.65	0.93	0.65	0.31	62.93
2002	0.67	0.49	0.39	1.78	2.15	1.48	7.95	29.72	8.21	1.74	1.12	0.94	150.46
2003	0.69	0.80	1.44	3.89	6.46	5.35	21.57	9.02	10.54	2.03	0.79	0.44	166.80
2004	0.17	0.92	0.70	0.82	1.86	7.21	13.08	16.34	17.65	2.46	2.08	0.72	168.83
2005	0.32	1.01	0.82	1.75	2.50	2.71	7.07	9.42	2.86	1.24	0.76	0.84	82.86
2006	0.34	0.97	0.72	2.48	6.50	7.05	21.56	5.58	3.12	1.31	0.77	0.78	135.64
2007	0.99	0.78	2.52	0.69	1.07	0.77	4.70	16.89	27.43	2.63	1.24	0.80	159.22
2008	1.25	0.88	0.41	0.69	1.31	7.81	4.32	1.18	0.68	0.78	0.39	0.22	52.30
2009	0.05	0.69	0.58	1.22	1.43	1.48	22.60	4.01	1.26	1.12	0.68	0.64	95.20
2010	0.42	2.02	2.00	3.52	3.80	1.49	6.24	22.59	7.84	1.81	0.68	0.67	140.43
2011	0.69	0.90	0.89	1.00	2.28	6.04	13.30	9.12	1.85	0.74	1.72	0.95	104.60
2012	0.67	0.73	1.56	7.20	2.11	0.88	7.54	22.41	13.87	1.97	1.34	1.81	164.07
2013	0.83	2.22	1.46	1.24	5.44	2.76	4.90	2.83	2.52	1.24	0.95	0.92	71.97
2014	0.34	0.54	0.78	0.96	2.02	3.13	5.41	17.92	5.63	2.13	1.85	1.68	112.40
2015	1.08	0.87	1.01	3.05	3.40	1.20	6.35	2.17	1.62	1.42	1.58	1.23	66.00
평균	0.67	0.88	1.07	1.89	2.49	4.12	9.87	11.25	7.52	1.84	1.17	0.90	115.40

〔출처〕 한국수력원자력(주)



<그림 3.6-62> 보성강댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

다. 생·공용수전용댐

생·공용수전용댐은 생활용수, 공업용수를 공급할 목적으로 건설된 댐이며, 전국의 생·공용수전용댐은 한강권역2개소, 낙동강권역13개소, 섬진강·영산강권역에 3개소로 총 18개소가 있다.

1) 한강권역

한강권역의 생·공용수전용댐은 총 2개소가 있으며, 광동댐과 달방댐이 이에 위치한다. 한강권역은 이들로부터 연간 41.0백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다. 한강권역에 위치한 생·공용수전용댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-121〉과 같다.

<표 3.6-121> 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〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

가) 광동댐(1001 남한강상류 유역)



광동댐은 태백시, 삼척시, 정선군, 영월군 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1989년에 준공하였으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 골지천에 위치한 광동댐은 중앙 차수벽식 댐으로 유역면적은 125.0㎢이며, 총 저수용량 11.0백만㎥, 유효 저수량 8.0백만㎥, 연간용수공급 26.4백만㎥(생공용수 25.6백만㎥, 관개용수 0.8백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

광동댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,279.5㎜, 2015년 강수량은 967.5㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 24.4%적으며, 전년도에 비해 26.7%감소하였다. 광동댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-122〉와 같다.

<표 3.6-122> 광동댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1989	130.5	87.3	137.0	54.6	81.7	152.5	419.6	182.6	234.3	72.8	135.0	35.3	1,723.2
1990	47.4	127.3	80.1	99.9	92.3	296.3	244.6	185.8	591.3	23.7	61.0	22.8	1,872.5
1991	13.5	71.6	81.4	101.5	105.8	81.0	325.9	292.2	215.4	9.6	5.6	68.6	1,372.1
1992	71.0	8.0	63.3	88.9	87.3	38.8	242.0	264.8	196.5	17.5	12.4	41.6	1,132.1
1993	16.0	77.9	56.0	60.7	101.6	187.0	337.0	598.5	61.5	31.1	59.3	0.2	1,586.8
1994	0.3	0.0	4.1	26.5	115.2	167.8	165.9	233.8	34.5	202.5	49.6	0.0	1,000.2
1995	0.0	1.2	43.4	21.0	24.0	76.0	187.0	341.5	26.0	0.0	13.5	10.0	743.6
1996	33.5	39.5	95.3	55.0	54.5	183.3	137.0	159.5	28.5	73.5	47.7	22.5	929.8
1997	41.1	22.5	28.0	91.0	193.0	105.5	232.5	114.5	135.0	11.0	143.5	24.5	1,142.1
1998	85.8	45.0	13.3	114.5	69.5	233.0	318.0	329.0	194.0	71.0	36.0	8.0	1,517.1
1999	2.0	6.5	60.5	146.0	67.0	184.0	107.0	363.5	438.0	77.0	24.6	6.6	1,482.7
2000	31.1	0.7	16.3	53.0	81.0	102.0	75.0	298.0	429.0	13.0	52.0	21.0	1,172.1
2001	41.7	58.2	23.5	20.0	28.0	165.0	102.0	44.0	131.0	112.5	13.5	23.0	762.4
2002	49.5	5.0	10.0	99.0	116.0	68.0	219.0	824.0	65.5	82.5	0.0	29.0	1,567.5
2003	23.7	62.9	55.6	205.0	149.0	181.0	289.0	242.0	391.0	33.5	106.0	13.8	1,752.5
2004	8.0	20.0	63.0	118.0	59.0	364.0	447.0	286.5	164.0	27.0	28.0	13.0	1,597.5
2005	14.2	21.0	70.1	58.0	34.0	116.0	266.7	142.5	349.2	51.7	13.0	0.0	1,136.4
2006	14.4	20.8	4.2	92.6	94.6	66.8	657.4	191.3	70.9	86.1	84.6	11.3	1,395.0
2007	7.0	20.9	152.0	17.3	89.5	143.7	261.7	210.1	347.1	15.4	25.3	11.0	1,301.0
2008	112.7	9.0	55.9	82.9	73.9	137.5	276.6	137.3	45.8	21.0	22.5	20.0	995.1
2009	20.2	15.6	55.5	43.2	65.9	75.6	352.1	144.9	73.0	25.0	125.1	27.8	1,023.9
2010	31.9	68.1	112.6	53.2	104.5	20.4	88.6	231.6	363.8	29.8	15.9	6.2	1,126.6
2011	3.9	69.5	34.1	124.9	124.5	400.6	355.8	179.2	211.4	71.6	69.4	52.8	1,697.7
2012	33.4	1.0	72.9	95.9	61.9	52.3	323.8	274.5	220.4	26.9	23.1	25.7	1,211.8
2013	27.5	23.9	63.5	60.9	77.3	101.0	334.5	54.7	148.1	87.0	25.6	14.3	1,018.3
2014	8.5	75.1	54.2	140.6	15.2	130.2	105.9	380.3	148.2	212.0	44.5	5.0	1,319.7
2015	12.9	10.4	26.1	73.6	12.1	109.9	172.2	295.2	24.7	38.3	177.7	14.4	967.5
평균	32.7	35.9	56.7	81.4	80.7	145.9	260.9	259.3	197.7	56.4	52.4	19.6	1,279.5

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

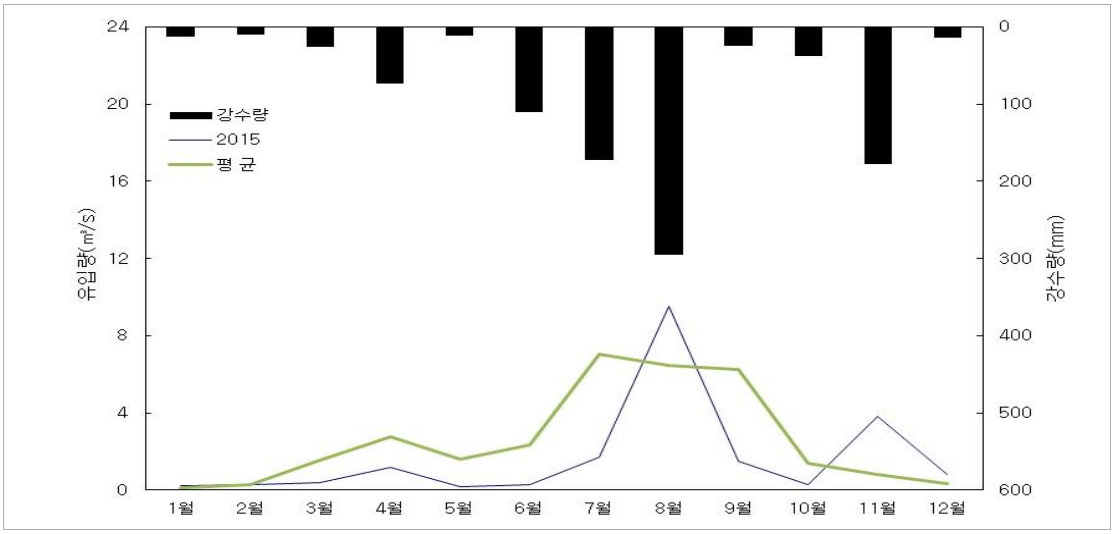
광동댐의 2015년 유입량은 8월에 9.52㎥/s로 가장 높았으며, 5월이 유입량이 0.20㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 광동댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-123〉과 같다.

<표 3.6-123> 광동댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1989	0.45	0.45	1.12	0.77	0.07	0.27	0.49	1.57	0.81	0.11	0.39	0.11
1990	0.00	0.74	3.58	3.86	2.09	8.64	8.25	3.77	20.37	1.61	1.39	0.78
1991	0.37	0.54	1.16	10.61	1.94	0.08	7.43	1.90	5.13	0.00	0.12	0.11
1992	0.00	0.60	3.10	1.74	2.20	0.39	1.94	5.97	5.94	2.02	1.00	0.56
1993	0.00	0.95	2.28	0.89	1.34	9.03	21.28	24.83	0.66	0.37	0.00	0.34
1994	0.00	0.00	0.00	1.27	0.71	1.70	5.15	3.32	1.31	3.96	1.20	0.34
1995	0.07	0.00	1.23	1.77	0.07	0.85	2.50	6.24	0.12	0.00	0.15	0.30
1996	0.00	0.20	0.30	2.70	1.16	3.82	5.60	3.73	1.39	0.30	0.81	0.45
1997	0.00	0.21	1.38	1.47	4.22	3.40	8.18	4.26	2.16	0.52	1.47	1.61
1998	0.75	0.58	1.23	4.01	0.30	2.04	10.68	8.18	2.85	2.02	0.00	0.15
1999	0.00	0.00	0.63	6.71	0.63	1.04	0.11	10.27	17.21	0.45	0.69	0.00
2000	0.30	0.00	1.05	0.73	0.63	1.12	3.73	6.83	13.04	1.53	0.62	0.00
2001	0.04	0.21	1.79	0.00	0.00	0.89	1.57	0.07	3.90	3.81	0.69	0.00
2002	0.60	0.25	0.86	1.93	6.80	1.12	9.00	22.77	8.18	5.26	0.23	0.30
2003	0.00	0.00	1.64	5.44	5.15	3.67	8.18	9.37	18.33	1.90	2.01	0.82
2004	0.34	0.04	0.19	1.66	0.71	7.60	12.88	9.45	5.09	0.07	0.04	0.00
2005	0.04	0.00	1.75	4.21	0.60	0.15	6.61	1.90	9.92	2.28	0.27	0.07
2006	0.00	0.08	0.07	2.12	1.79	0.19	20.53	4.33	1.93	1.57	1.54	0.63
2007	0.07	0.50	3.02	1.77	0.86	1.43	7.32	3.81	18.02	0.52	0.04	0.00
2008	0.00	0.04	2.24	2.97	0.63	0.66	7.47	2.65	0.69	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.12	0.56	1.16	0.63	0.31	8.48	4.55	0.12	0.00	2.39	0.78
2010	0.07	1.49	4.48	3.32	2.87	0.27	0.37	1.49	11.88	0.52	0.00	0.00
2011	0.04	0.00	0.34	2.47	5.71	13.27	13.85	4.97	6.25	0.60	1.43	0.93
2012	0.07	0.08	2.61	5.05	0.26	0.15	8.81	7.02	8.72	0.19	0.12	0.00
2013	0.07	0.33	1.83	1.35	1.01	0.66	8.10	0.37	0.62	2.46	0.12	0.07
2014	0.00	0.25	3.21	3.24	1.08	0.35	0.22	10.68	2.16	5.26	0.81	0.04
2015	0.24	0.26	0.41	1.16	0.20	0.28	1.70	9.52	1.51	0.28	3.83	0.80
평균	0.13	0.29	1.56	2.76	1.62	2.35	7.05	6.44	6.23	1.39	0.79	0.34

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-63> 광동댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

광동댐의 2015년 방류량은 8월에 9.48㎥/s로 가장 높았으며, 10월에 0.37㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 광동댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-124〉 및 〈표 3.6-125〉와 같다.

<표 3.6-124> 광동댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.04	0.00	0.85
	계	0.81	0.04	0.00	0.85
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.09	0.00	0.90
	계	0.81	0.09	0.00	0.90
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.08	0.00	0.89
	계	0.81	0.08	0.00	0.89
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.07	0.00	0.88
	계	0.81	0.07	0.00	0.88

<표 3.6-124> 광동댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.03	0.00	0.84
	계	0.81	0.03	0.00	0.84
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.81	0.00	0.00	0.81
	계	0.81	0.00	0.00	0.81
저수지내	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	0.81	0.03	0.00	0.84
	백만m³	25.54	0.81	0.00	26.35
총 계	m³/s	0.81	0.03	0.00	0.84
	백만m³	25.54	0.81	0.00	26.35

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-125> 광동댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

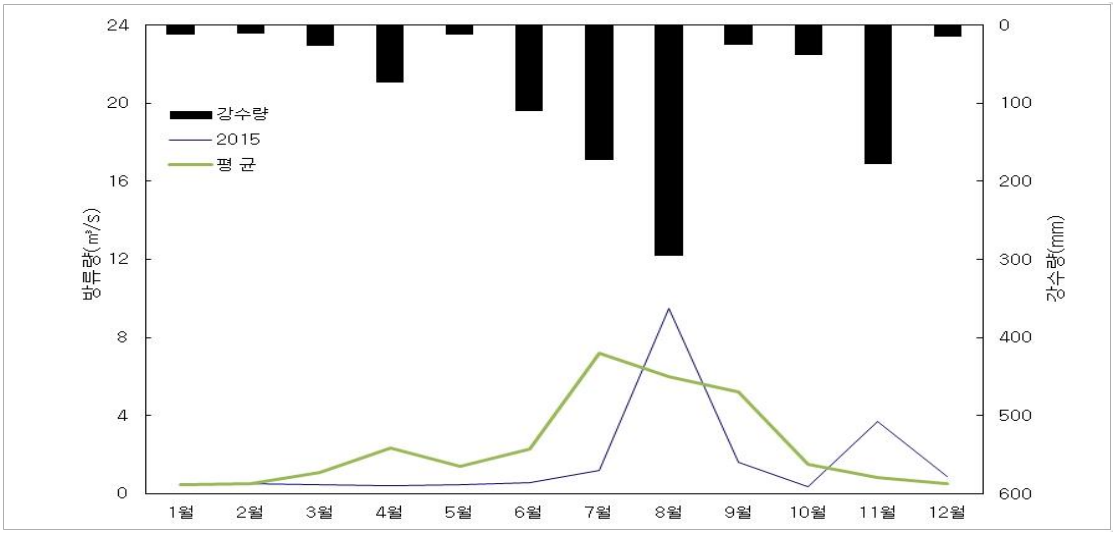
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1989	0.19	0.12	0.00	0.08	0.11	0.15	0.37	2.46	0.46	0.07	0.08	0.19	11.40
1990	0.67	0.41	9.82	8.41	2.43	2.16	29.94	5.71	19.91	7.58	0.31	0.49	232.50
1991	0.52	0.62	0.26	9.72	1.46	0.39	6.31	1.12	4.98	0.30	0.58	0.63	70.50
1992	0.56	0.52	0.15	0.58	0.26	0.58	0.41	5.11	2.55	0.52	0.54	0.56	32.56
1993	0.63	0.50	0.11	0.12	0.93	8.91	21.32	25.01	0.66	0.52	0.50	0.56	159.10
1994	0.60	0.62	0.49	0.15	0.26	0.46	0.34	0.37	0.50	2.91	1.93	0.45	23.90
1995	0.56	0.62	0.26	0.04	0.37	0.54	1.83	5.64	0.31	0.49	0.54	0.60	31.30
1996	0.60	0.56	0.37	0.08	0.19	1.00	0.67	0.71	0.35	0.45	0.31	0.41	14.95
1997	0.49	0.54	0.07	0.27	1.05	0.23	4.74	1.01	0.69	0.30	1.23	0.30	28.90
1998	0.26	0.58	1.27	4.05	0.34	2.01	10.64	8.25	2.24	2.50	0.19	0.26	86.40
1999	0.41	0.45	0.26	6.06	0.63	1.08	0.11	10.19	17.09	0.45	0.54	0.41	98.70
2000	0.49	0.44	0.37	0.19	0.26	0.39	0.26	0.34	1.08	0.22	0.31	0.37	12.36
2001	0.49	0.45	1.01	0.35	0.41	0.54	1.75	0.49	3.86	3.85	0.93	0.45	38.40
2002	0.45	0.41	0.67	1.89	7.02	1.20	9.07	20.91	10.19	5.26	0.35	0.26	153.20
2003	0.22	0.21	3.29	8.64	4.52	3.40	9.22	6.94	34.68	0.56	1.04	0.60	192.20
2004	0.07	0.08	0.22	0.23	0.56	9.57	10.79	10.57	3.01	0.49	0.35	0.11	95.39
2005	0.07	0.08	0.22	0.23	0.56	9.57	10.79	10.57	3.01	0.49	0.35	0.11	95.40
2006	0.49	0.54	0.49	1.04	1.79	0.73	19.23	4.37	1.54	1.49	1.74	0.49	90.30
2007	0.63	0.66	0.56	3.59	0.75	0.96	8.10	2.20	0.50	0.56	0.58	0.67	52.30
2008	0.63	0.64	0.56	3.59	0.75	0.96	8.10	2.20	0.50	0.56	0.58	0.67	52.24
2009	0.52	0.29	0.30	0.35	0.34	0.42	7.43	4.52	0.42	0.45	1.85	0.82	47.10

<표 3.6-125> 광동댐 월평균 방류량 현황자료(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2010	0.49	1.28	4.52	3.32	2.99	1.12	0.52	0.49	11.84	0.75	0.50	0.52	74.10
2011	0.63	0.54	0.22	0.31	6.83	12.35	14.11	5.00	6.25	0.78	1.31	1.05	130.40
2012	0.56	0.60	1.57	5.25	0.63	0.66	8.18	6.68	9.07	0.60	0.54	0.63	92.15
2013	0.71	0.62	0.56	1.31	1.01	0.73	8.33	0.63	0.58	2.31	0.62	0.63	47.90
2014	0.67	0.66	1.98	3.36	1.38	0.58	0.56	10.45	2.20	5.23	1.04	0.45	75.70
2015	0.52	0.53	0.45	0.43	0.44	0.54	1.17	9.48	1.59	0.37	3.69	0.85	53.08
평균	0.49	0.50	1.11	2.36	1.42	2.27	7.20	5.98	5.19	1.48	0.83	0.50	77.50

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-64> 광동댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

나) 달방댐(1302 강릉남대천 유역)



달방댐은 동해시 지역의 생활용수와 공업용수 공급을 주목적으로 1990년에 준공하였으며, 2008년 치수능력증대사업을 완료하였다. 신흥천에 위치한 달방댐은 중앙차수벽식 댐으로 유역면적은 29.4㎢이며, 총 저수용량 7.7백만㎥, 유효 저수량 7.5백만㎥, 연간용수공급 14.6백만㎥(생공용수 13.1백만㎥, 관개용수 0.3백만㎥, 하천유지용수 1.2백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

달방댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,309.6㎜, 2015년 강수량은 946.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 27.8%적으며, 전년도에 비해 32.2%감소하였다. 달방댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-126〉과 같다.

<표 3.6-126> 달방댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1990	102.6	145.7	78.3	71.7	46.4	222.7	208.0	118.5	508.5	88.5	160.0	2.2	1,753.1
1991	8.5	56.0	40.0	82.5	105.2	34.5	137.5	561.5	235.5	13.0	3.0	191.5	1,468.7
1992	111.9	112.0	112.0	112.0	112.0	111.1	109.5	110.4	112.0	112.0	111.0	109.7	1,335.7
1993	109.3	110.7	111.9	112.0	112.0	112.0	112.1	112.1	112.0	111.1	110.4	110.0	1,335.7
1994	0.0	0.0	5.0	12.2	86.3	99.6	84.0	134.5	70.0	306.5	139.0	17.0	954.1
1995	14.0	11.5	63.0	25.0	19.5	71.0	156.5	282.0	49.0	10.0	11.0	3.0	715.5
1996	35.0	84.0	77.0	52.0	13.0	170.0	123.5	193.0	15.0	100.0	47.5	16.0	926.0
1997	23.0	31.5	35.5	42.0	168.0	110.0	136.0	134.0	138.0	4.0	142.0	72.0	1,036.0
1998	39.5	38.0	23.0	110.0	46.0	184.0	419.0	239.0	296.0	129.0	27.0	23.0	1,573.5
1999	3.0	6.0	106.5	144.0	137.0	103.0	93.0	440.0	560.0	73.0	102.0	0.0	1,767.5
2000	40.0	0.0	9.0	44.5	77.0	107.0	74.0	228.0	454.0	12.0	87.0	3.0	1,135.5
2001	68.4	54.9	18.2	9.3	23.5	113.0	135.0	131.0	320.6	200.4	62.3	18.7	1,155.3
2002	82.0	4.0	24.0	92.0	123.0	54.0	279.0	689.0	55.0	148.0	0.0	14.0	1,564.0
2003	130.0	162.0	61.5	158.5	135.0	162.0	196.9	177.0	192.0	0.0	219.0	8.5	1,602.4
2004	43.0	12.0	15.0	160.0	55.0	272.0	355.0	345.0	185.0	58.5	16.0	6.0	1,522.5
2005	21.0	100.0	64.0	41.5	37.0	111.5	292.0	160.0	560.0	78.0	7.0	0.0	1,472.0
2006	22.0	34.0	7.0	93.0	113.0	60.0	801.0	244.0	150.0	179.0	177.0	29.0	1,909.0
2007	20.0	66.0	184.0	2.0	79.0	74.0	294.0	173.0	527.0	15.0	46.0	14.0	1,494.0
2008	132.0	0.0	103.0	53.0	38.0	81.0	258.0	179.0	87.0	41.0	40.0	25.0	1,037.0
2009	37.0	11.0	90.0	51.0	54.0	73.0	358.0	141.0	58.0	25.0	190.0	20.0	1,108.0
2010	30.0	123.0	178.0	39.0	108.0	11.0	105.0	176.0	278.0	32.0	9.0	5.0	1,094.0
2011	8.0	52.0	19.0	100.0	46.0	323.0	299.0	125.0	345.0	71.0	133.0	108.0	1,629.0
2012	52.0	12.0	106.0	94.0	50.0	46.0	301.0	269.0	228.0	15.0	11.0	34.0	1,218.0
2013	44.0	21.0	56.0	60.0	78.0	47.0	218.0	91.0	139.0	123.0	14.0	11.0	902.0
2014	42.0	192.0	57.0	190.0	10.0	79.0	56.0	342.0	185.0	189.0	54.0	0.0	1,396.0
2015	16.0	14.0	20.0	53.0	3.0	143.0	78.0	242.0	61.0	10.0	297.0	9.0	946.0
평균	47.5	55.9	64.0	77.1	72.1	114.4	218.4	232.2	227.7	82.5	85.2	32.7	1,309.6

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

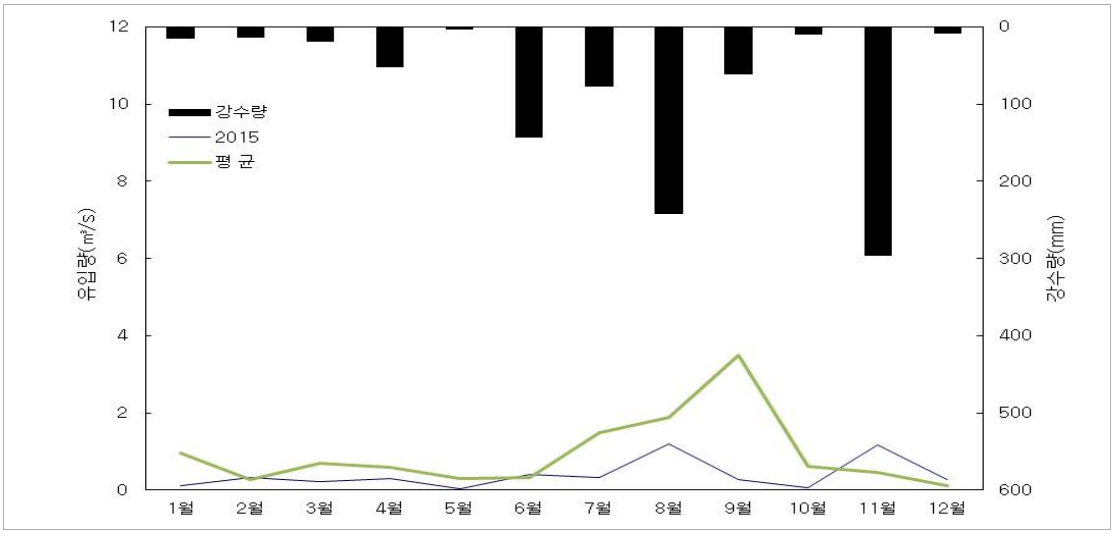
달방댐의 2015년 유입량은 8월에 1.20㎥/s로 가장 높았으며, 5월에 유입량이 0.04㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 달방댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-127〉과 같다.

<표 3.6-127> 달방댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1990	21.95	1.07	0.00	0.00	0.00	1.00	3.66	0.15	5.25	1.08	1.16	0.04
1991	0.00	0.00	0.60	1.54	0.11	0.00	0.30	4.74	2.31	0.82	0.00	0.11
1992	1.42	2.08	3.51	2.01	0.97	0.00	0.07	2.58	1.85	1.38	0.00	0.00
1993	0.00	0.70	1.31	0.00	0.04	0.04	0.11	0.22	0.00	0.00	0.04	0.00
1994	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.15	0.11	0.00	1.23	0.89	0.00
1995	0.00	0.00	0.22	0.04	0.00	0.00	0.60	2.24	0.85	0.00	2.08	0.00
1996	0.00	0.12	0.22	0.08	0.04	0.62	0.71	1.23	0.08	0.00	0.39	0.00
1997	0.00	0.00	0.41	0.35	1.42	0.42	0.78	0.75	1.54	0.00	0.50	0.34
1998	0.07	1.24	0.75	1.31	0.00	1.27	4.74	2.87	1.54	1.12	0.00	0.00
1999	0.00	0.00	0.30	1.58	0.26	0.12	0.11	4.29	6.67	0.07	0.27	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.12	0.04	0.75	36.69	0.00	0.08	0.00
2001	0.00	0.21	1.23	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	2.51	2.35	1.12	0.00
2002	0.22	0.00	0.00	0.12	1.72	0.08	3.92	12.51	6.21	3.14	0.04	0.75
2003	0.00	0.29	2.80	2.97	1.38	1.23	1.83	1.31	6.83	0.30	1.50	0.07
2004	0.04	0.00	0.00	0.50	0.45	1.27	2.95	6.20	1.04	0.00	0.27	0.00
2005	0.00	0.21	0.90	0.77	0.45	0.12	2.13	0.30	4.55	0.86	0.00	0.00
2006	0.04	0.00	0.00	0.31	0.19	0.00	7.99	1.31	0.69	1.31	1.35	1.12
2007	0.97	0.12	0.52	0.19	0.04	0.00	2.13	0.34	5.90	0.04	0.00	0.04
2008	0.00	0.00	0.86	0.46	0.00	0.08	1.34	0.86	0.46	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.11	0.08	0.04	0.00	1.90	0.82	0.04	0.00	0.62	0.04
2010	0.00	0.62	1.72	0.62	0.52	0.00	0.04	0.11	1.20	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.04	0.22	0.54	0.22	1.27	0.90	0.15	1.12	0.07	0.35	0.37
2012	0.07	0.00	0.86	0.62	0.04	0.00	1.53	1.31	2.16	0.04	0.00	0.00
2013	0.04	0.08	0.04	0.12	0.04	0.04	0.63	0.00	0.15	0.75	0.00	0.00
2014	0.00	0.21	1.38	0.93	0.07	0.12	0.00	2.65	0.93	1.57	0.27	0.00
2015	0.13	0.33	0.23	0.31	0.04	0.40	0.32	1.20	0.28	0.06	1.18	0.27
평균	0.96	0.28	0.70	0.60	0.31	0.32	1.50	1.88	3.49	0.62	0.47	0.12

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-65> 달방댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

달방댐의 2015년 방류량은 11월에 0.64㎥/s로 가장 높았으며, 5월에 0.16㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 달방댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-128〉 및 〈표 3.6-129〉와 같다.

<표 3.6-128> 달방댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.01	0.04	0.47
	계	0.42	0.01	0.04	0.47
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.02	0.04	0.48
	계	0.42	0.02	0.04	0.48
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.02	0.04	0.48
	계	0.42	0.02	0.04	0.48
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.02	0.04	0.48
	계	0.42	0.02	0.04	0.48
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.02	0.04	0.48
	계	0.42	0.02	0.04	0.48

<표 3.6-128> 달방댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.01	0.04	0.46
	계	0.42	0.01	0.04	0.46
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.42	0.00	0.04	0.46
	계	0.42	0.00	0.04	0.46
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	0.42	0.01	0.04	0.46
	백만㎥	13.15	0.25	1.20	14.60
총 계	㎥/s	0.42	0.01	0.04	0.46
	백만㎥	13.15	0.25	1.20	14.60

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-129> 달방댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

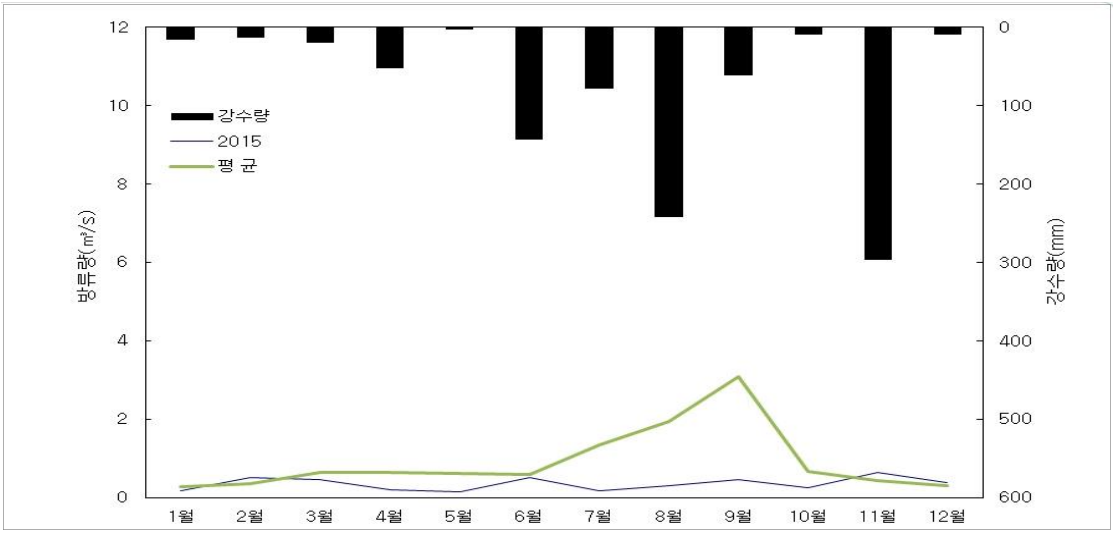
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1990	0.00	0.00	0.07	0.12	0.11	1.04	3.66	0.34	5.09	1.05	1.16	0.15	33.60
1991	0.07	0.25	0.45	1.58	0.22	0.19	0.19	4.74	2.31	0.86	0.15	0.15	29.50
1992	1.19	1.92	3.55	1.85	0.97	0.19	0.22	2.20	1.89	1.34	0.15	0.15	41.03
1993	0.15	0.17	1.31	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.22	0.27	0.26	8.70
1994	0.30	0.37	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	0.26	0.23	0.19	0.23	0.22	8.20
1995	0.26	0.29	0.30	0.31	0.30	0.35	0.30	1.72	0.96	0.30	0.35	0.37	15.30
1996	0.30	0.28	0.30	0.27	0.26	0.27	0.26	0.78	0.39	0.22	0.31	0.26	10.28
1997	0.26	0.25	0.26	0.27	1.23	0.46	0.75	0.78	1.39	0.22	0.35	0.45	17.60
1998	0.30	1.41	0.67	1.43	0.19	1.23	4.85	2.87	1.58	1.34	0.23	0.26	43.10
1999	0.26	0.33	0.30	0.96	0.41	0.27	0.30	4.26	6.56	0.26	0.39	0.22	38.10
2000	0.26	0.24	0.26	0.27	0.26	0.27	0.30	0.26	36.00	0.26	0.27	0.26	100.98
2001	0.26	0.29	0.67	0.27	0.26	0.31	0.22	0.22	1.85	2.43	1.04	0.22	21.20
2002	0.19	0.21	0.19	0.19	1.53	0.23	3.81	12.28	6.67	3.25	0.23	0.71	78.30
2003	0.41	0.25	2.65	2.97	1.61	1.39	1.34	1.31	6.98	0.75	1.04	0.15	54.70
2004	0.07	0.16	0.22	0.31	1.94	1.62	2.50	5.38	0.31	0.04	0.58	0.19	35.39
2005	0.07	0.17	0.22	0.31	1.94	1.62	2.50	5.38	0.31	0.04	0.58	0.19	35.40
2006	0.19	0.21	0.26	0.15	0.07	0.23	7.09	1.46	0.23	0.86	1.04	0.75	33.40
2007	0.22	0.12	0.26	0.73	0.56	0.54	1.46	0.45	0.58	0.15	0.15	0.22	14.40
2008	0.22	0.12	0.26	0.73	0.56	0.54	1.46	0.45	0.58	0.15	0.15	0.22	14.39
2009	0.30	0.25	0.11	0.08	0.26	0.54	0.63	1.05	0.31	0.15	0.46	0.26	11.60
2010	0.26	0.50	2.20	0.89	0.52	0.19	0.19	0.15	0.62	0.15	0.15	0.26	16.00

<표 3.6-129> 달방댐 월평균 방류량 현황자료(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2011	0.37	0.37	0.11	0.12	0.63	1.23	1.05	0.60	1.23	0.45	0.42	0.63	19.00
2012	0.30	0.28	0.63	0.69	0.63	0.23	1.12	1.27	2.04	0.56	0.27	0.22	21.78
2013	0.34	0.25	0.26	0.46	0.52	0.50	0.04	0.15	0.23	0.04	0.08	0.15	7.90
2014	0.30	0.21	0.37	1.00	0.60	0.62	0.45	1.64	1.08	1.72	0.54	0.60	24.10
2015	0.18	0.53	0.46	0.20	0.16	0.52	0.18	0.31	0.45	0.25	0.64	0.37	11.13
평균	0.27	0.36	0.64	0.64	0.62	0.58	1.36	1.94	3.08	0.66	0.43	0.30	28.66

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-66> 달방댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

2) 낙동강권역

낙동강권역의 생·공용수전용댐은 총 13개소가 있으며, 영천댐, 운문댐, 안계댐 등 이이에 위치한다. 낙동강권역은 이들로부터 연간 527.1백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다. 낙동강권역에 위치한 생·공용수전용댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-130〉과 같다

<표 3.6-130> 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〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

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 연도별 평균 강수량은 1,091.0㎜, 2015년 강수량은 694.7㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 36.3%적으며, 전년도에 비해 47.3%감소하였다. 영천댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-131〉과 같다.

<표 3.6-131> 영천댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	142.5	137.5	109.8	277.4	222.7	211.6	85.3	64.7	36.7	1,288.2
1981	15.4	29.6	7.9	39.3	19.8	156.2	122.4	323.1	187.3	20.4	27.4	5.4	954.2
1982	17.0	17.6	54.0	51.7	50.4	21.8	158.9	303.9	20.5	12.4	72.8	6.0	787.0
1983	19.7	12.9	66.0	113.3	35.2	242.5	269.0	160.3	156.0	48.9	2.0	0.0	1,125.8
1984	0.0	12.4	7.9	124.2	68.0	196.1	229.6	170.7	177.6	0.0	50.7	2.1	1,039.3
1985	0.0	30.0	60.5	87.5	125.2	126.3	240.9	246.2	235.7	133.4	37.7	0.0	1,323.4
1986	0.0	19.7	48.8	36.8	91.3	231.6	145.9	186.4	73.4	63.3	31.9	45.2	974.3
1987	41.1	49.6	65.2	60.9	90.8	162.2	258.3	311.1	21.5	54.2	35.0	0.0	1,149.9
1988	13.7	9.5	46.7	43.2	55.8	85.8	262.3	176.2	56.5	5.3	0.0	5.6	760.6
1989	103.0	98.8	127.1	24.0	44.4	133.3	277.2	145.3	188.6	0.0	77.3	50.5	1,269.5
1990	30.1	82.4	42.6	100.6	102.9	198.6	221.5	102.4	180.4	10.8	39.7	2.5	1,114.5
1991	26.8	51.7	62.1	98.5	34.6	84.2	507.1	376.9	161.8	0.1	2.0	55.7	1,461.5
1992	21.5	11.3	64.8	78.5	80.9	28.4	145.6	174.5	143.5	14.1	13.2	33.3	809.6
1993	39.2	57.5	58.8	42.3	118.8	135.6	240.7	425.7	100.9	28.9	47.3	15.1	1,310.8
1994	31.9	18.0	22.7	36.8	118.7	99.1	55.8	94.5	12.6	66.3	19.5	6.4	582.3
1995	17.9	8.3	40.6	71.4	68.0	91.4	187.8	243.0	42.4	45.0	4.0	0.0	819.8
1996	21.0	5.0	117.0	56.0	46.0	317.5	82.5	120.5	23.5	29.0	34.0	39.5	891.5
1997	12.0	23.5	16.0	47.5	133.7	163.4	403.1	189.2	37.0	0.0	146.4	57.2	1,229.0
1998	60.0	26.9	30.6	127.1	133.7	240.9	221.6	415.1	151.3	45.7	13.7	1.5	1,468.1
1999	7.7	15.6	70.1	90.4	127.6	181.7	200.9	271.9	356.7	47.3	14.6	0.0	1,384.5

<표 3.6-131> 영천댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2000	13.5	0.0	32.8	60.4	37.4	103.1	198.9	204.4	195.9	21.0	47.2	0.8	915.4
2001	48.7	63.0	8.3	11.3	66.8	273.5	90.5	97.5	128.4	60.9	3.7	13.5	866.1
2002	55.5	1.5	26.6	93.9	99.9	20.5	204.4	725.1	46.8	47.7	0.5	35.9	1,358.3
2003	30.7	40.2	49.4	170.5	221.8	168.0	589.3	239.3	271.1	15.5	65.1	13.4	1,874.3
2004	2.7	4.8	9.6	130.0	88.9	242.6	237.1	334.6	174.0	0.0	12.0	16.0	1,252.3
2005	7.0	16.0	64.0	55.0	51.0	119.0	142.0	232.1	92.9	12.3	8.9	0.3	800.5
2006	22.9	24.5	9.7	113.0	118.0	55.8	576.8	179.7	56.0	24.3	29.9	7.5	1,218.1
2007	0.1	40.7	61.0	33.6	77.9	151.1	180.3	223.0	274.1	32.7	0.1	26.6	1,101.2
2008	46.4	2.1	31.5	54.9	90.4	163.7	135.7	176.7	22.0	17.3	12.2	16.6	769.5
2009	7.1	38.0	25.1	25.6	120.1	74.2	288.8	62.6	59.6	17.8	39.9	29.4	788.2
2010	15.7	78.3	71.6	63.8	131.0	30.8	198.4	290.6	175.2	34.6	4.5	22.9	1,117.4
2011	0.9	73.0	17.5	124.5	150.6	166.2	330.9	132.6	60.0	72.5	37.8	14.0	1,180.5
2012	14.3	3.2	67.2	121.8	38.7	59.4	226.4	359.4	242.6	33.2	40.9	49.8	1,256.9
2013	23.6	34.4	68.7	81.9	120.6	72.4	182.1	95.2	78.8	121.4	29.8	10.0	918.9
2014	1.2	48.5	92.9	106.9	40.6	99.8	98.0	538.7	117.5	113.2	53.8	7.3	1,318.4
2015	19.1	15.0	44.4	78.3	30.7	70.7	104.6	129.8	55.1	38.4	83.6	25.0	694.7
평균	22.5	30.4	48.3	77.7	88.0	135.5	230.4	241.1	127.5	38.1	33.4	18.1	1,091.0

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

영천댐의 2015년 유입량은 4월에 7.32㎥/s로 가장 높았으며, 5월이 3.14㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 영천댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-132〉와 같다.

<표 3.6-132> 영천댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

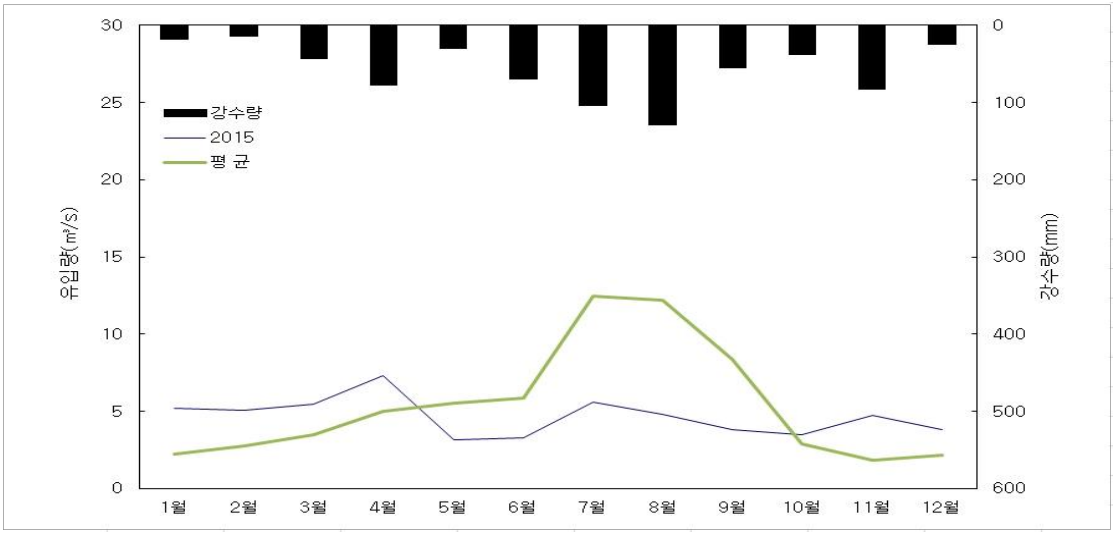
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	-	-	-	7.21	4.26	2.89	13.25	10.79	17.44	1.38	0.54	0.11
1981	0.00	0.00	0.11	0.89	0.90	2.35	2.80	12.40	14.08	0.45	0.15	0.00
1982	0.00	0.17	1.23	3.09	0.34	1.39	2.87	20.05	0.58	0.04	0.15	0.37
1983	0.15	0.08	2.02	3.94	1.46	5.67	14.00	3.29	4.55	1.90	0.15	0.00
1984	0.00	0.16	0.00	3.94	2.91	5.79	12.10	4.29	3.09	0.30	0.00	0.26
1985	0.04	0.25	1.01	6.17	5.26	2.66	11.35	12.88	23.19	10.45	0.85	1.05
1986	0.00	0.00	0.90	0.15	0.30	10.84	4.93	4.44	0.23	0.00	0.00	0.07
1987	2.02	2.11	2.09	0.42	1.16	7.48	9.04	3.77	0.35	0.34	0.73	1.08
1988	0.52	0.20	0.71	1.93	1.57	0.54	12.58	4.74	0.66	0.52	0.50	0.19
1989	1.64	3.64	9.18	1.62	2.28	1.85	11.28	5.68	8.53	0.60	2.35	2.31
1990	1.34	9.96	2.58	8.14	3.21	8.29	10.49	1.64	6.40	0.52	0.46	0.34
1991	0.00	0.04	2.65	4.44	1.53	0.31	17.32	12.54	3.24	0.00	0.00	0.26
1992	0.34	0.04	2.84	5.40	1.08	0.19	2.69	5.82	5.94	20.76	0.35	0.19
1993	0.37	3.31	2.87	1.04	5.97	3.55	19.49	39.35	3.09	0.19	0.81	0.71

<표 3.6-132> 영천댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1994	0.86	0.83	1.01	1.66	34.09	1.08	0.93	2.65	0.50	0.82	0.00	0.78
1995	0.00	0.00	0.71	2.43	1.08	0.54	11.05	3.17	4.75	0.52	0.15	0.49
1996	0.67	0.16	2.80	1.77	2.87	16.55	3.73	0.97	0.69	1.79	0.77	0.82
1997	0.11	0.29	0.37	0.85	15.38	2.58	28.04	8.18	0.15	0.00	1.08	2.99
1998	2.58	1.82	1.61	8.37	4.37	7.25	14.82	31.32	0.15	5.30	0.08	0.07
1999	0.04	0.00	0.30	4.44	2.50	5.44	7.62	19.08	28.86	0.75	0.19	0.11
2000	0.22	0.48	1.05	1.47	0.90	29.94	4.67	5.60	15.90	0.86	0.58	0.15
2001	1.05	1.90	2.13	0.54	2.73	11.81	2.24	4.44	6.13	5.34	3.86	3.55
2002	5.75	3.80	4.22	5.52	11.39	2.89	6.68	52.61	10.84	1.34	1.54	3.73
2003	3.73	6.24	6.94	14.81	14.41	10.73	55.63	16.47	41.05	1.53	1.62	2.09
2004	2.58	5.07	4.26	7.41	6.38	11.88	17.70	19.75	12.04	0.93	2.12	3.55
2005	4.03	4.13	6.91	6.40	3.88	4.09	7.80	11.61	7.95	5.19	5.09	4.85
2006	5.15	5.25	4.78	9.45	8.44	5.21	47.12	11.35	7.52	3.88	4.75	5.00
2007	4.78	5.04	6.31	6.60	5.56	6.56	12.28	10.53	21.72	0.67	0.31	3.10
2008	5.53	5.11	5.60	7.29	5.53	8.72	8.66	9.97	5.02	4.70	4.71	4.74
2009	4.63	4.67	4.52	3.55	4.63	3.86	12.28	3.29	4.67	5.00	4.21	4.93
2010	4.63	5.95	7.39	7.21	9.67	3.63	5.15	14.86	7.29	3.21	5.36	5.19
2011	5.30	5.83	5.86	8.02	14.26	6.13	24.08	6.05	5.29	5.41	5.17	5.53
2012	4.93	4.71	6.35	11.65	4.55	4.01	12.06	18.67	16.01	2.05	2.39	5.11
2013	5.38	5.99	8.21	7.75	6.46	5.32	10.86	4.97	4.82	8.48	5.29	5.15
2014	4.48	3.84	7.58	7.41	4.67	4.98	5.90	37.90	3.90	5.75	4.05	5.64
2015	5.23	5.06	5.47	7.32	3.14	3.32	5.58	4.79	3.79	3.52	4.72	3.84
평균	2.23	2.75	3.50	5.01	5.53	5.84	12.47	12.22	8.34	2.90	1.81	2.18

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-67> 영천댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

영천댐의 2015년 방류량은 6월에 8.26㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 3.76㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 영천댐 의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-133〉 및 〈표 3.6-134〉과 같다.

<표 3.6-133> 영천댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.05	3.46	7.77
	계	4.26	0.05	3.46	7.77
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.13	3.46	7.85
	계	4.26	0.13	3.46	7.85
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	1.63	3.46	9.35
	계	4.26	1.63	3.46	9.35
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.85	3.46	8.57
	계	4.26	0.85	3.46	8.57
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	1.46	3.46	9.18
	계	4.26	1.46	3.46	9.18
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.58	3.46	8.30
	계	4.26	0.58	3.46	8.30
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.26	0.00	3.46	7.72
	계	4.26	0.00	3.46	7.72
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	4.26	0.39	3.46	8.11
	백만㎥	134.31	12.36	109.15	255.82
총 계	㎥/s	4.26	0.39	3.46	8.11
	백만㎥	134.31	12.36	109.15	255.82

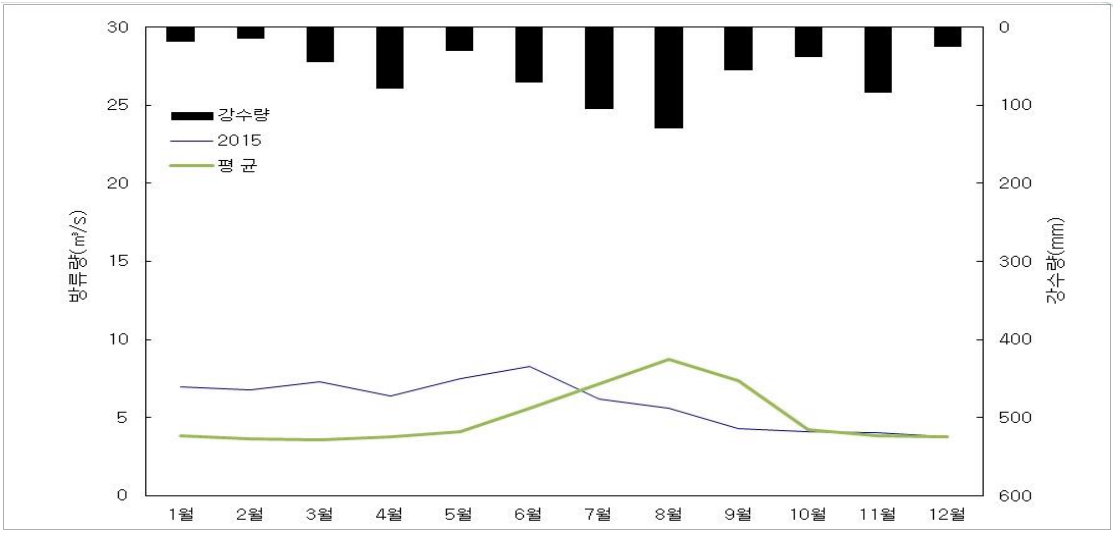
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-134> 영천댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	2.55	1.68	2.51	2.31	1.68	2.55	0.86	1.97	1.49	46.30
1981	1.68	2.07	2.39	2.12	2.17	5.29	1.83	2.91	1.66	2.05	2.43	2.02	75.10
1982	2.02	1.86	1.87	1.93	2.50	5.86	4.67	1.64	1.35	2.28	2.39	2.39	80.90
1983	2.31	2.15	2.17	2.04	2.20	4.01	2.58	2.43	3.90	2.91	2.70	2.43	83.60
1984	2.31	2.31	1.49	2.51	2.61	2.85	2.84	3.21	2.47	2.76	2.78	1.68	78.40
1985	2.58	2.93	2.95	2.66	3.10	3.90	1.42	10.98	22.26	10.86	3.16	2.87	183.10
1986	0.30	0.29	0.26	0.31	0.34	0.27	0.22	1.23	0.46	0.37	0.39	2.84	19.30
1987	2.54	1.12	0.52	0.54	0.71	0.50	0.67	1.34	0.85	3.81	3.24	3.32	50.60
1988	2.84	2.59	2.61	3.05	3.85	3.40	3.36	4.52	4.40	3.25	1.85	0.82	96.08
1989	1.57	0.58	1.38	2.74	4.11	4.24	3.70	3.99	3.86	2.80	3.70	3.29	94.90
1990	2.84	3.14	2.58	2.78	3.58	6.17	10.08	5.38	3.90	4.11	1.89	3.70	132.20
1991	0.45	0.29	0.30	0.39	0.60	0.46	0.49	2.84	0.73	0.37	0.42	0.49	20.70
1992	2.84	2.51	2.39	2.62	3.02	4.13	4.14	3.58	3.32	2.84	3.01	2.09	95.98
1993	2.13	2.15	2.35	2.08	2.61	3.20	4.11	36.03	4.71	3.29	3.55	3.70	185.50
1994	4.14	3.35	2.65	3.24	3.70	4.01	3.25	2.80	2.58	1.23	0.15	0.19	82.10
1995	0.22	0.21	0.60	1.77	2.13	0.96	1.19	2.54	2.39	0.63	0.42	2.31	40.70
1996	3.21	1.92	2.50	1.50	0.45	1.77	4.74	4.48	2.12	2.31	3.09	2.95	81.93
1997	2.09	1.41	3.36	2.28	2.73	2.51	4.26	6.68	3.47	2.91	2.12	1.98	94.60
1998	1.72	2.19	2.28	2.74	3.06	5.13	14.45	31.47	3.01	2.87	1.77	1.72	192.30
1999	0.49	0.50	0.45	0.46	0.71	0.93	2.50	17.88	28.16	2.24	2.51	3.21	157.90
2000	3.17	3.23	3.40	3.36	3.40	32.56	3.36	3.32	2.93	2.95	2.89	2.80	176.02
2001	3.62	2.98	2.91	3.24	5.08	4.01	2.24	7.09	5.83	5.90	4.82	4.26	136.90
2002	5.90	6.49	5.97	6.71	5.60	6.67	5.53	25.87	18.90	6.53	6.56	5.45	279.40
2003	5.15	6.24	6.46	7.52	6.94	9.88	52.57	17.29	43.71	7.58	6.79	6.50	465.60
2004	6.76	5.75	4.97	5.02	6.12	6.17	6.24	15.61	12.11	6.68	6.40	7.09	234.10
2005	6.76	5.95	4.97	5.02	6.12	6.17	6.24	15.61	12.11	6.68	6.40	7.09	234.60
2006	5.94	5.91	5.86	5.48	6.46	8.02	40.55	11.69	9.95	7.06	6.64	5.86	315.70
2007	7.50	7.36	6.61	7.41	6.94	6.60	7.28	7.09	6.91	6.16	6.29	5.19	213.60
2008	7.50	7.10	6.61	7.41	6.94	6.60	7.28	7.09	6.91	6.16	6.29	5.19	212.99
2009	5.08	4.71	4.67	4.67	5.19	5.21	5.04	4.63	4.98	5.60	5.13	5.30	158.30
2010	5.00	4.63	5.53	6.48	7.50	7.60	4.97	7.09	5.98	7.69	7.21	6.87	201.50
2011	7.43	7.19	6.20	5.79	6.53	7.91	17.51	8.03	8.26	7.39	6.33	5.64	248.00
2012	5.75	5.59	7.28	7.68	7.50	8.10	6.35	7.28	13.46	6.76	7.29	7.13	236.92
2013	7.13	7.69	7.39	7.48	7.65	7.72	8.14	7.77	5.90	5.34	5.71	5.56	219.30
2014	5.64	5.54	5.15	6.02	6.76	8.14	6.46	15.38	5.79	5.38	5.63	6.05	215.80
2015	6.95	6.80	7.32	6.42	7.50	8.26	6.21	5.62	4.32	4.11	4.02	3.76	187.23
평균	3.82	3.62	3.61	3.78	4.11	5.60	7.19	8.72	7.39	4.24	3.83	3.76	157.13

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-68> 영천댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,231.7㎜, 2015년 강수량은 997.8㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 19.0%적으며, 전년도에 비해 22.2%감소하였다. 운문댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-135〉와 같다.

<표 3.6-135> 운문댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1994	-	-	-	-	-	-	-	149.5	79.5	126.0	45.0	39.0	439.0
1995	13.5	16.0	36.0	84.0	50.3	171.0	139.0	156.5	26.0	46.0	3.0	0.0	741.3
1996	25.0	0.0	131.7	40.7	62.2	372.8	73.7	69.5	35.0	38.0	43.1	21.5	913.2
1997	13.7	15.8	16.6	47.0	101.9	272.1	246.3	260.8	56.4	0.0	173.4	54.0	1,258.0
1998	86.1	44.8	52.0	147.5	116.2	234.2	154.0	411.0	363.4	62.1	21.5	0.0	1,692.8
1999	21.0	21.0	83.0	77.8	202.6	290.5	428.8	532.5	357.6	111.8	17.9	0.0	2,144.5
2000	27.8	0.0	26.9	29.3	44.4	48.7	316.3	236.5	300.8	33.9	64.6	1.5	1,130.7
2001	41.7	73.8	10.8	36.7	70.0	387.9	136.5	21.2	132.1	92.2	15.6	31.5	1,050.0
2002	105.1	6.5	70.6	131.3	146.6	56.9	307.4	796.7	67.4	29.1	2.0	38.5	1,758.1
2003	15.0	60.4	75.6	139.2	283.7	201.0	424.6	233.6	258.5	3.4	64.2	1.4	1,760.6
2004	0.0	44.5	24.2	106.1	95.9	175.2	177.4	306.1	196.2	11.0	50.5	28.3	1,215.4
2005	13.1	27.3	75.9	48.4	27.3	80.8	127.1	235.3	157.7	18.9	13.8	0.7	826.3
2006	18.3	24.2	17.6	83.7	131.7	81.8	560.1	165.7	134.1	9.9	34.4	13.3	1,274.8
2007	0.4	34.3	64.3	46.6	61.5	92.6	145.0	236.6	284.4	38.3	0.0	31.8	1,035.8
2008	47.7	14.3	27.5	71.5	168.4	158.3	214.2	175.2	22.7	6.8	12.8	19.8	939.2
2009	14.5	46.2	24.8	26.2	111.5	190.1	418.1	38.4	32.7	51.7	39.0	25.2	1,018.4
2010	17.5	79.1	78.4	86.5	113.7	42.2	242.0	233.8	176.8	58.2	10.1	27.9	1,166.2
2011	1.8	76.5	14.2	111.4	152.6	188.6	361.3	155.5	30.8	115.5	101.0	16.2	1,325.4
2012	35.4	4.8	121.0	125.6	48.5	77.3	217.2	316.3	425.7	37.3	61.6	34.2	1,504.9
2013	19.4	25.5	78.3	80.8	72.1	63.0	182.1	168.8	61.1	111.8	39.3	13.8	916.0
2014	4.7	48.3	112.1	95.1	31.5	66.4	102.5	552.1	102.2	112.6	42.5	13.2	1,283.2
2015	26.1	9.8	49.2	118.0	50.4	58.7	232.9	165.7	115.5	48.0	80.1	43.4	997.8
평균	26.1	32.1	56.7	82.5	102.0	157.6	247.9	255.3	155.3	52.8	42.5	20.7	1,231.7

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

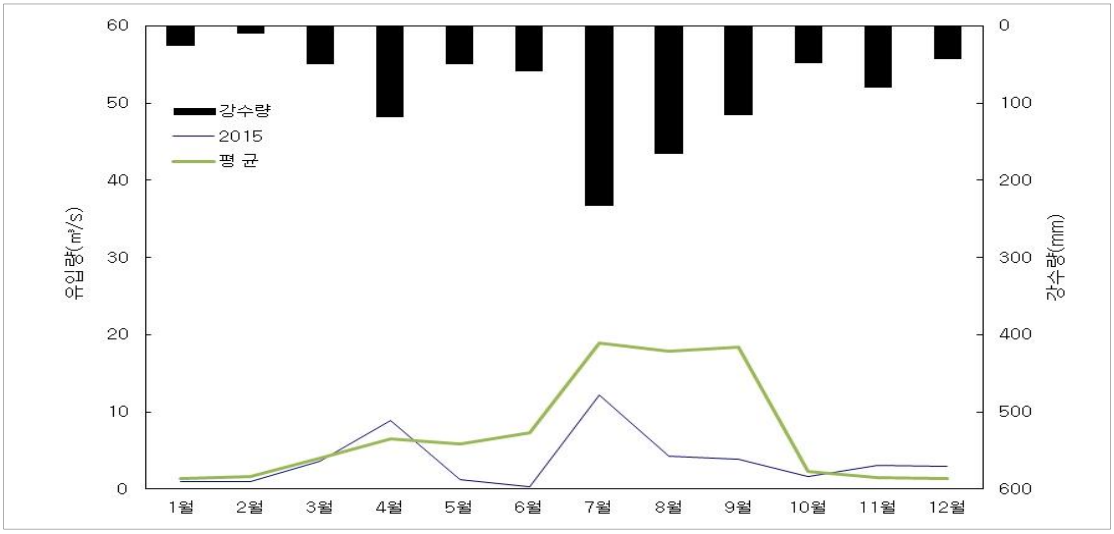
운문댐의 2015년 유입량은 7월에 12.14㎥/s로 가장 높았으며, 6월이 0.27㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 운문댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-136〉과 같다.

<표 3.6-136> 운문댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1994	-	-	-	-	-	-	-	8.40	0.66	7.50	1.27	0.71
1995	0.49	0.45	2.54	4.48	1.64	4.17	7.28	0.86	2.62	1.01	0.58	0.37
1996	3.32	1.12	4.33	3.01	3.32	25.42	6.87	1.38	3.24	3.43	4.28	4.55
1997	4.59	4.71	5.71	7.02	9.18	18.71	26.43	18.07	0.81	0.60	4.98	5.82
1998	5.04	3.84	4.18	26.47	10.53	15.78	19.30	53.02	38.89	4.29	0.12	0.04
1999	0.34	0.25	5.86	7.56	5.11	9.53	30.39	54.32	52.47	5.75	2.62	2.17
2000	0.97	0.88	1.12	1.58	1.23	1.16	14.15	15.68	79.40	1.19	2.24	0.86
2001	1.12	2.89	4.26	0.93	2.35	22.38	15.57	0.37	1.20	3.73	0.93	0.93
2002	3.66	1.28	3.32	2.78	10.12	0.19	20.50	71.76	13.23	2.20	0.19	1.16
2003	0.30	2.23	5.15	11.88	25.35	15.51	42.26	13.81	62.04	0.67	1.39	1.23
2004	0.41	1.48	1.19	4.98	5.15	10.57	17.51	26.17	16.94	1.42	1.89	2.17
2005	0.56	1.69	8.03	5.75	1.01	1.04	6.53	10.30	17.90	1.27	0.50	0.15
2006	0.60	0.99	0.93	7.10	10.57	1.74	60.33	10.42	13.39	0.82	0.42	0.52
2007	0.37	0.41	1.72	2.78	1.19	1.23	9.37	10.79	31.21	1.53	0.12	0.26
2008	1.98	1.00	1.27	6.21	6.20	9.95	11.39	8.55	1.20	0.22	0.04	0.19
2009	0.37	0.58	0.93	1.00	1.87	3.24	34.16	3.51	0.31	0.63	0.15	0.41
2010	0.37	3.35	7.95	5.90	6.38	0.73	11.39	11.84	9.57	1.05	0.54	0.52
2011	0.30	2.03	3.10	5.48	11.69	8.41	28.23	8.51	0.93	2.65	4.51	2.95
2012	1.46	0.64	6.57	12.08	2.76	0.54	12.58	15.01	51.35	0.78	1.08	1.72
2013	1.49	2.19	6.42	5.52	2.24	1.50	9.97	2.17	0.15	4.52	0.42	0.26
2014	0.04	0.91	6.98	5.63	2.46	0.69	2.24	44.47	4.21	4.29	2.01	1.19
2015	1.01	0.94	3.61	8.87	1.22	0.27	12.14	4.25	3.93	1.59	3.10	3.00
평균	1.37	1.61	4.06	6.52	5.79	7.27	18.98	17.89	18.44	2.33	1.52	1.42

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-69> 운문댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

운문댐의 2015년 방류량은 8월에 4.75㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 3.74㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 운문댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-137〉 및 〈표 3.6-138〉과 같다.

<표 3.6-137> 운문댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.01	0.78	5.14
	계	4.35	0.01	0.78	5.14
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.01	0.91	5.27
	계	4.35	0.01	0.91	5.27
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.37	0.91	5.62
	계	4.35	0.37	0.91	5.62
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.29	0.91	5.55
	계	4.35	0.29	0.91	5.55
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.32	0.91	5.57
	계	4.35	0.32	0.91	5.57
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.05	0.91	5.31
	계	4.35	0.05	0.91	5.31
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	4.35	0.00	0.54	4.89
	계	4.35	0.00	0.54	4.89
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	4.35	0.09	0.71	5.15
	백만㎥	137.24	2.77	22.38	162.40
총 계	㎥/s	4.35	0.09	0.71	5.15
	백만㎥	137.24	2.77	22.38	162.40

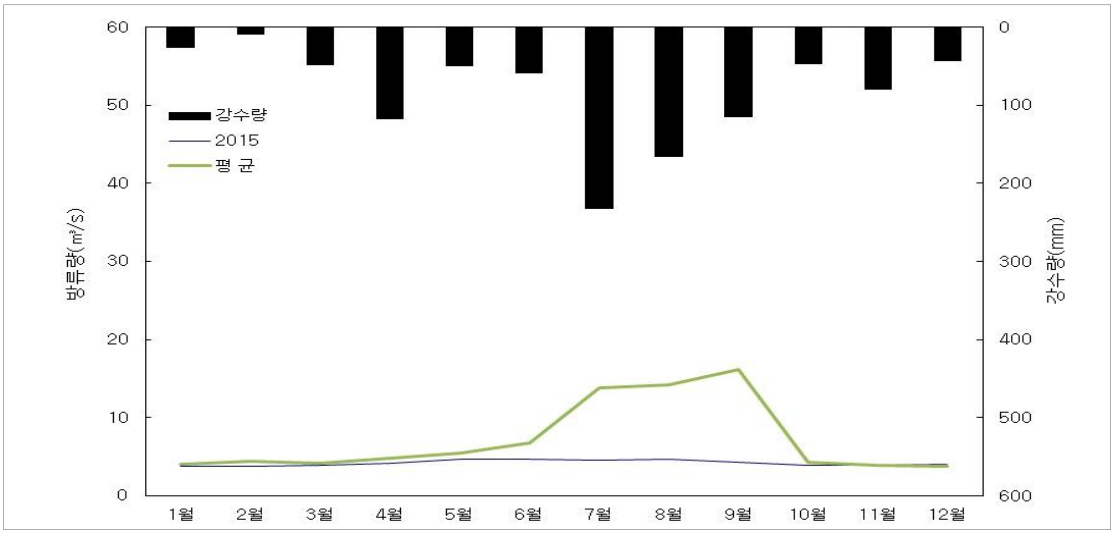
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-138> 운문댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1994	-	-	-	-	-	-	-	2.65	2.62	1.68	1.77	1.49	27.00
1995	2.09	2.07	1.94	2.28	3.29	4.44	4.07	4.59	4.09	3.51	2.74	2.24	98.30
1996	1.79	2.08	2.17	2.85	4.48	4.94	5.41	5.79	6.06	5.53	6.94	6.68	144.22
1997	6.83	7.23	6.98	7.41	8.33	9.68	9.82	4.78	4.48	4.14	4.17	3.96	204.30
1998	3.25	3.27	1.46	13.43	11.31	14.54	19.38	53.20	33.06	8.33	2.47	2.35	438.40
1999	3.66	3.47	4.14	4.28	4.93	4.09	27.29	52.98	54.63	8.70	9.65	9.78	495.30
2000	8.55	9.54	6.12	3.43	3.62	3.51	3.25	4.41	80.48	3.58	3.36	3.14	345.88
2001	2.91	2.93	3.92	3.55	3.47	6.60	16.58	5.04	3.13	2.58	2.82	2.87	148.90
2002	2.91	2.93	2.80	2.93	6.38	3.59	3.81	51.82	19.17	5.08	3.47	3.36	286.70
2003	6.27	10.54	11.05	10.42	13.33	23.46	42.30	5.49	49.34	3.40	3.40	3.62	478.90
2004	3.43	3.35	3.40	3.97	4.11	5.94	17.29	22.55	5.79	4.85	3.55	3.55	216.51
2005	3.43	3.47	3.40	3.97	4.11	5.94	17.29	22.55	5.79	4.85	3.55	3.55	216.80
2006	3.58	3.47	3.62	4.05	3.96	6.48	59.44	6.35	5.48	3.85	3.59	3.51	285.00
2007	3.51	3.97	4.14	5.29	6.46	6.33	6.50	6.61	4.78	3.51	3.40	3.43	152.40
2008	3.51	3.83	4.14	5.29	6.46	6.33	6.50	6.61	4.78	3.51	3.40	3.43	152.07
2009	4.22	3.76	3.62	3.70	3.06	2.78	4.07	5.26	3.97	3.40	3.51	3.55	118.10
2010	3.81	3.84	4.03	4.05	4.41	6.17	4.82	4.85	4.75	4.29	4.36	4.14	140.70
2011	4.29	4.55	4.07	3.82	4.07	5.75	23.00	11.69	4.51	3.55	3.51	3.55	201.80
2012	4.33	4.35	4.14	4.55	5.53	5.79	4.55	5.34	46.72	6.35	4.82	4.07	262.82
2013	6.20	6.57	4.33	4.13	5.34	6.48	5.11	4.82	4.21	3.21	3.13	3.06	148.30
2014	3.02	3.72	3.14	3.86	4.14	4.28	4.29	20.95	4.40	3.77	3.67	3.73	166.30
2015	3.74	3.81	3.87	4.11	4.65	4.72	4.60	4.75	4.23	3.90	3.92	4.01	132.30
평균	4.06	4.42	4.12	4.83	5.50	6.75	13.78	14.23	16.20	4.34	3.87	3.78	226.15

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-70> 운문댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,089.6㎜, 2015년 강수량은 645.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 40.8%적으며, 전년도에 비해 40.2%감소하였다. 안계댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-139〉와 같다.

<표 3.6-139> 안계댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	141.5	137.5	109.8	277.4	222.7	211.6	85.3	64.7	36.7	1,287.2
1981	21.8	52.5	15.3	41.7	6.6	121.8	55.4	240.6	219.8	20.9	35.9	2.8	835.1
1982	14.1	33.7	50.8	39.2	32.4	15.5	136.9	211.6	36.0	15.2	69.0	3.5	657.9
1983	21.4	14.1	74.1	118.2	33.8	160.3	149.4	249.2	184.4	43.1	0.0	1.3	1,049.3
1984	0.0	11.9	20.9	104.8	42.5	140.1	188.5	191.0	172.9	0.0	63.8	10.6	947.0
1985	0.0	40.2	67.7	73.7	85.3	117.9	152.1	196.4	267.7	140.9	24.5	0.0	1,166.4
1986	0.0	23.5	71.1	32.7	86.4	201.3	124.9	98.2	62.0	65.3	11.2	46.0	822.6
1987	48.6	52.7	68.3	47.6	53.4	130.8	177.7	294.0	10.2	28.2	54.1	5.1	970.7
1988	15.7	25.3	52.7	49.0	56.2	89.6	241.6	108.0	142.4	10.9	0.0	7.5	798.9
1989	150.8	111.9	125.2	28.5	60.6	138.1	221.8	206.5	205.1	0.0	102.3	113.1	1,463.9
1990	58.6	113.9	40.9	89.5	106.9	168.4	190.6	95.3	146.1	40.9	37.4	0.0	1,088.5
1991	29.9	43.6	88.5	84.2	30.4	82.7	470.6	600.4	155.8	0.0	0.0	92.5	1,678.6
1992	19.0	16.5	93.7	98.2	62.9	35.5	109.8	275.7	81.9	10.7	15.1	47.1	866.1
1993	57.0	60.3	59.8	16.1	116.8	164.3	269.9	317.2	40.5	31.3	53.1	10.8	1,197.1
1994	28.4	2.4	19.4	41.0	138.6	90.7	21.0	43.8	11.3	108.5	24.6	3.2	532.9
1995	20.6	7.0	36.2	62.9	72.3	69.3	116.6	172.8	70.4	34.8	1.9	0.0	664.8
1996	24.7	3.5	121.6	54.2	38.5	336.0	55.5	78.0	24.5	4.0	34.0	22.0	796.5
1997	11.0	10.0	16.5	49.0	77.5	151.7	260.5	181.5	69.5	0.5	116.0	60.5	1,004.2
1998	83.5	41.5	33.0	136.5	99.0	194.5	186.5	289.0	336.5	60.5	15.5	7.0	1,483.0
1999	20.0	24.0	83.0	52.3	187.0	187.5	299.0	475.0	343.0	54.5	9.5	0.0	1,734.8
2000	16.5	0.0	29.5	40.0	36.0	75.5	164.5	122.0	200.5	24.2	54.7	0.0	763.4
2001	43.0	60.1	6.5	21.0	73.7	307.0	70.7	59.0	163.5	90.0	4.5	23.0	922.0
2002	48.5	1.5	52.0	79.2	96.0	37.5	191.0	574.8	82.0	66.0	0.5	53.0	1,282.0
2003	42.0	54.5	70.0	160.5	291.0	224.5	573.5	235.0	201.0	13.0	115.5	7.5	1,988.0

<표 3.6-139> 안계댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2004	11.5	4.0	11.0	97.0	78.0	194.5	298.0	347.0	213.5	1.0	11.0	39.3	1,305.8
2005	5.0	25.0	64.0	45.0	47.0	111.0	130.0	247.0	226.0	13.0	17.5	0.0	930.5
2006	40.5	31.0	11.5	98.5	123.0	41.5	625.5	125.5	76.0	28.0	31.0	11.0	1,243.0
2007	0.0	40.0	57.0	35.0	72.0	175.0	215.5	146.0	381.0	35.0	1.5	48.5	1,206.5
2008	121.0	8.0	59.5	83.5	185.5	235.0	130.5	209.0	69.0	19.0	18.0	30.0	1,168.0
2009	13.5	36.5	37.0	30.5	161.5	146.0	500.5	60.5	61.0	30.0	57.0	40.5	1,174.5
2010	21.5	101.0	126.0	61.0	131.0	40.0	188.0	166.5	160.0	48.5	4.5	28.5	1,076.5
2011	15.5	109.0	17.0	108.0	135.0	120.0	221.0	108.0	26.0	87.0	59.5	36.5	1,042.5
2012	54.0	5.0	97.0	107.0	32.0	75.5	221.0	226.5	344.0	23.5	48.0	51.0	1,284.5
2013	28.0	22.0	72.0	85.0	102.0	60.0	209.0	87.0	75.0	169.0	28.0	11.0	948.0
2014	5.0	51.0	73.0	77.0	33.0	152.0	84.0	377.0	118.0	80.0	25.0	3.0	1,078.0
2015	12.0	3.0	30.0	71.0	27.0	76.0	117.0	107.0	79.0	21.0	83.0	19.0	645.0
평균	31.5	35.4	55.8	71.1	87.5	132.7	212.4	215.1	146.3	41.8	35.9	24.2	1,089.6

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

안계댐의 2015년 유입량은 7월에 2.09㎥/s로 가장 높았으며, 12월이 1.20㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 안계댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-140〉과 같다.

<표 3.6-140> 안계댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

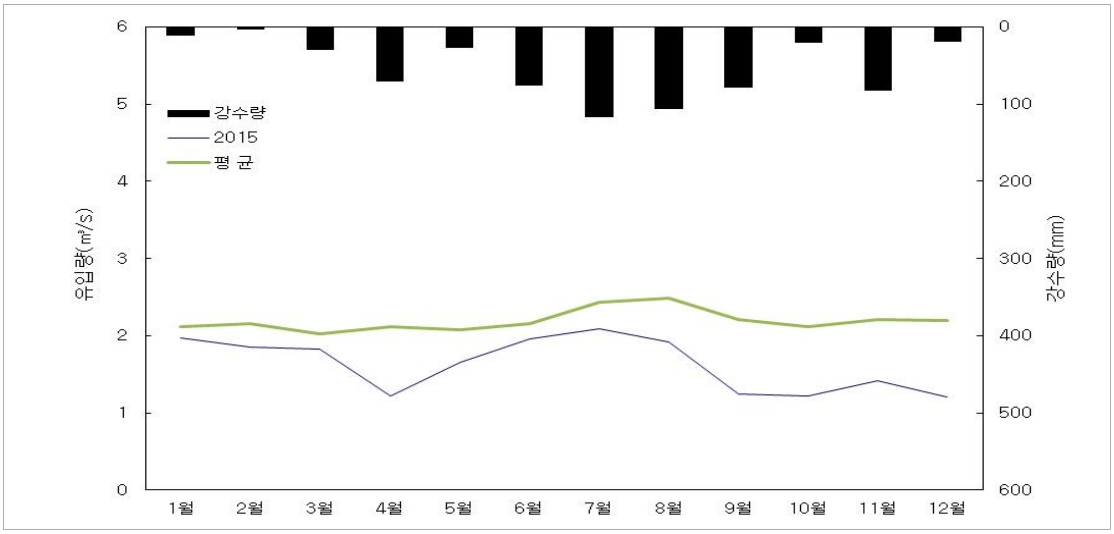
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	-	-	-	0.35	0.00	0.08	0.45	0.56	0.58	0.04	0.04	0.00
1981	0.90	2.23	2.02	2.12	2.05	2.31	2.31	2.31	2.39	1.90	2.31	2.43
1982	1.75	2.27	2.35	2.31	1.94	2.31	2.31	2.02	2.12	2.46	2.16	1.23
1983	2.17	2.31	2.31	2.31	2.28	2.31	2.31	2.31	2.62	0.93	2.08	2.99
1984	2.39	2.35	2.31	2.31	2.31	2.47	2.99	2.39	2.35	2.50	2.39	2.58
1985	2.31	2.44	1.61	2.39	3.06	3.36	2.46	2.76	2.70	1.34	2.31	3.21
1986	0.60	0.17	0.30	0.08	0.00	0.08	0.00	0.41	0.31	0.26	0.62	2.76
1987	2.69	2.40	2.43	2.43	1.98	1.62	2.58	3.32	3.32	2.69	2.74	3.21
1988	3.21	3.15	2.58	2.16	2.73	2.93	2.99	3.47	2.62	3.02	3.36	3.73
1989	2.99	3.10	2.09	3.43	2.35	1.81	3.32	3.43	3.28	3.14	3.55	3.40
1990	2.43	3.22	3.43	3.05	3.36	2.70	2.95	3.32	2.70	4.37	3.47	3.29
1991	1.16	0.29	0.60	0.12	0.00	0.00	0.37	0.45	0.27	0.63	2.08	4.03
1992	2.58	3.47	3.14	2.70	2.58	2.85	3.36	2.58	2.74	2.91	2.82	3.40
1993	2.91	3.97	2.99	3.20	3.21	3.51	3.36	3.92	2.35	2.76	4.75	3.51
1994	2.09	2.60	2.69	3.36	3.21	2.85	2.87	3.51	2.31	1.42	1.89	1.83
1995	2.95	1.69	1.12	0.96	1.16	1.54	2.50	2.73	1.12	1.57	2.35	3.10
1996	1.38	0.00	0.07	1.47	0.75	3.20	2.87	1.01	0.69	1.19	0.93	0.04
1997	0.07	0.87	0.04	0.15	0.26	0.31	4.55	2.43	2.35	2.58	1.81	1.61

<표 3.6-140> 안계댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1998	1.57	1.07	2.09	2.16	2.05	2.39	2.13	2.31	1.70	2.28	1.35	1.08
1999	2.35	2.31	2.73	2.66	2.31	2.82	1.53	2.39	2.62	1.46	1.50	0.19
2000	0.07	0.16	0.00	0.00	0.07	0.23	0.78	0.78	0.35	0.00	0.08	0.26
2001	2.17	1.61	1.49	1.70	2.02	1.70	1.16	3.10	2.20	1.90	2.04	0.30
2002	2.17	2.65	2.31	2.70	2.43	2.01	2.09	2.39	1.70	2.31	2.28	1.38
2003	1.12	2.27	2.58	3.47	1.94	2.55	2.39	1.46	2.70	2.54	2.16	2.28
2004	2.61	2.55	2.13	2.28	2.80	2.16	2.61	3.06	2.51	1.90	2.08	2.39
2005	2.50	2.31	2.31	2.31	1.94	1.20	2.65	3.25	3.90	2.65	1.89	2.13
2006	2.24	2.31	2.28	2.24	2.69	3.43	3.21	3.10	2.70	2.31	1.97	1.72
2007	2.28	1.90	2.24	2.55	3.40	3.20	3.02	3.25	3.97	3.47	3.47	3.43
2008	3.10	2.23	2.17	2.78	2.65	2.82	3.47	3.25	3.40	2.87	3.13	2.39
2009	2.31	2.31	2.31	2.20	2.24	2.24	2.91	2.13	1.58	2.84	2.43	2.43
2010	2.31	2.31	2.39	2.78	2.99	2.70	1.57	3.06	2.74	3.10	2.35	2.65
2011	3.47	3.51	2.91	2.55	2.31	2.31	3.14	2.50	3.13	3.51	3.05	2.31
2012	2.35	2.31	2.31	2.58	2.73	2.35	2.39	3.10	2.66	1.90	2.43	2.54
2013	2.35	2.89	2.43	2.62	2.65	2.62	3.47	3.06	2.31	2.58	2.35	2.35
2014	2.31	2.31	2.24	2.39	2.84	2.70	2.50	2.46	1.23	1.64	1.93	1.49
2015	1.98	1.86	1.83	1.22	1.65	1.96	2.09	1.91	1.25	1.22	1.41	1.20
평균	2.11	2.16	2.02	2.11	2.08	2.16	2.44	2.49	2.21	2.12	2.21	2.19

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-71> 안계댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

안계댐의 2015년 방류량은 6월에 2.15㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 1.13㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 안계댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-141〉 및 〈표 3.6-142〉와 같다.

<표 3.6-141> 안계댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	3.11	0.00	0.00	3.11
	계	3.11	0.00	0.00	3.11
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	3.11	0.00	0.00	3.11
	백만㎥	98.01	0.00	0.00	98.01
총 계	㎥/s	3.11	0.00	0.00	3.11
	백만㎥	98.01	0.00	0.00	98.01

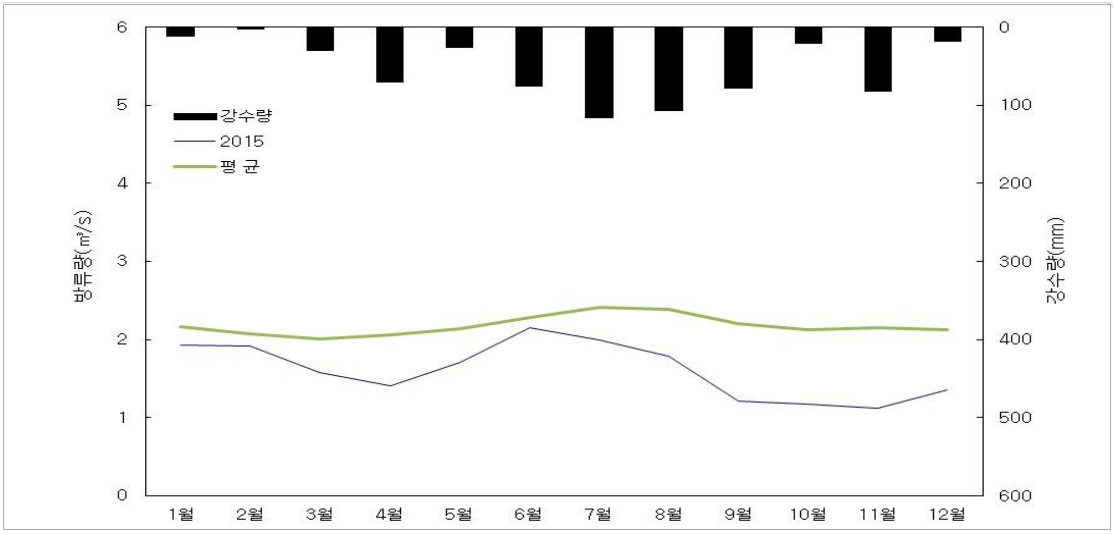
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-142> 안계댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	1.43	1.72	1.35	1.68	1.61	1.62	1.57	1.62	1.53	37.30
1981	1.57	1.90	1.90	1.97	1.94	1.97	2.13	2.28	2.20	2.09	2.08	1.98	63.10
1982	1.98	1.98	1.98	1.97	1.98	2.08	2.09	2.09	2.04	2.09	2.08	2.09	64.30
1983	2.09	2.07	2.05	1.97	1.98	2.04	2.17	2.39	2.43	0.78	2.31	2.31	64.60
1984	2.35	2.43	2.35	2.31	2.46	2.55	2.65	2.69	2.55	2.65	2.62	2.39	78.89
1985	2.58	2.56	2.61	2.55	2.61	2.66	2.65	2.80	2.78	2.73	2.78	2.65	84.00
1986	0.26	0.29	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.26	0.39	2.31	14.20
1987	2.39	2.40	2.43	2.51	1.90	2.43	2.91	2.99	2.93	2.95	2.93	2.76	82.90
1988	2.80	2.79	2.73	2.66	2.95	3.05	3.02	3.32	3.24	2.95	2.39	2.31	89.96
1989	2.58	2.56	2.54	2.58	2.87	2.93	3.29	3.29	3.24	3.02	3.09	2.99	92.00
1990	2.95	2.98	2.95	3.16	3.21	3.09	3.47	3.47	3.43	3.36	3.28	3.25	101.50
1991	0.34	0.33	0.30	0.31	0.30	0.31	0.41	0.30	0.42	0.30	0.31	0.37	10.50
1992	2.91	2.91	2.87	2.89	3.02	3.20	3.36	3.10	2.28	2.99	2.97	3.14	93.75
1993	3.10	3.18	2.87	3.24	3.17	3.20	3.32	3.40	3.16	3.29	3.20	3.25	100.90
1994	2.61	2.81	2.91	3.09	3.10	3.09	3.21	3.02	2.39	1.75	1.54	1.64	81.90
1995	1.90	1.69	1.49	1.47	1.83	1.81	1.90	2.09	1.89	1.98	2.24	2.24	59.30
1996	2.28	0.00	0.00	0.00	0.04	2.35	2.28	2.13	0.31	0.11	0.19	0.22	26.30
1997	0.22	0.12	0.00	0.08	0.11	0.23	1.90	1.94	2.04	2.09	1.97	1.98	33.60
1998	1.90	1.86	2.05	2.01	2.13	2.20	2.24	2.09	2.01	2.13	2.04	2.02	64.90
1999	1.98	1.98	2.05	2.20	2.28	2.39	2.39	2.17	2.08	2.02	2.04	0.07	62.10
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2001	1.68	1.65	1.64	1.89	2.09	2.08	1.98	2.02	1.97	1.75	2.28	1.98	60.50
2002	2.02	1.98	2.05	2.08	2.02	2.16	2.09	2.13	2.24	2.09	2.12	2.13	66.00
2003	2.09	2.11	2.05	2.04	2.09	2.78	3.88	2.76	2.58	2.24	2.16	2.24	76.40
2004	2.17	2.23	2.13	2.31	2.39	2.43	2.50	2.39	2.12	2.35	2.58	2.28	73.31
2005	2.17	2.31	2.13	2.31	2.39	2.43	2.50	2.39	2.12	2.35	2.58	2.28	73.50
2006	2.39	2.40	2.28	2.12	2.43	2.58	2.35	2.58	2.47	2.43	2.47	2.54	76.30
2007	3.06	2.85	2.76	2.82	2.91	2.89	3.14	3.14	3.05	3.06	2.89	2.76	92.90
2008	3.06	2.75	2.76	2.82	2.91	2.89	3.14	3.14	3.05	3.06	2.89	2.76	92.66
2009	2.58	2.15	2.13	2.55	2.80	2.58	2.24	2.05	2.16	2.24	2.28	2.39	74.00
2010	2.43	2.44	2.54	2.78	2.61	3.01	2.50	2.87	2.82	2.73	2.55	3.25	85.50
2011	3.55	3.55	2.69	2.66	2.76	2.70	2.84	3.06	2.97	3.02	2.85	2.58	92.50
2012	2.54	2.43	2.43	2.62	2.73	2.82	2.73	2.73	2.35	2.31	2.51	2.50	80.69
2013	2.61	2.60	2.61	2.66	2.80	2.82	2.95	3.14	3.13	2.65	2.35	2.43	86.10
2014	2.50	2.44	2.35	2.47	2.69	2.78	2.46	2.28	1.85	1.72	1.54	1.57	70.00
2015	1.93	1.92	1.57	1.41	1.70	2.15	2.00	1.79	1.21	1.18	1.13	1.35	50.79
평균	2.16	2.08	2.01	2.06	2.14	2.29	2.41	2.39	2.21	2.12	2.15	2.13	68.70

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-72> 안계댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

라) 대곡댐(2101 형산강 유역)



대곡댐은 사연댐, 대암댐의 용수공급량이 용수수요에 미치지 못하여 울산광역시에 안정적인 용수를 공급할 목적으로 2005년 준공되었으며, 2010년 치수능력증대사업을 완료하였다. 대곡천에 위치한 대곡댐은 콘크리트 표면 차수벽식 댐으로 유역면적은 57.5㎢이며, 총 저수용량 28.5백만㎥, 유효 저수량 27.8백만㎥, 연간용수공급 32.1백만㎥(생공용수 32.1백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

대곡댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,279.2㎜, 2015년 강수량은 1,071.8㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 16.2%적으며, 전년도에 비해 24.0%감소하였다. 대곡댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-143〉과 같다.

<표 3.6-143> 대곡댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2005	14.6	15.2	97.6	49.1	48.7	106.9	161.3	245.0	314.3	15.7	23.0	0.1	1,091.5
2006	23.5	63.5	24.8	138.5	187.7	133.8	644.2	242.3	175.4	24.3	37.8	15.7	1,711.5
2007	0.3	54.1	96.9	36.0	84.1	119.0	230.7	284.8	359.5	71.1	0.0	29.4	1,365.9
2008	67.0	9.0	50.4	83.2	141.6	259.3	267.5	313.7	92.3	9.9	17.7	13.7	1,325.3
2009	12.8	29.8	35.6	44.3	105.9	191.7	436.6	57.0	27.3	49.8	22.3	28.1	1,041.2
2010	14.5	114.3	108.8	113.4	130.4	44.5	355.1	191.4	198.8	39.4	11.0	31.0	1,352.6
2011	7.5	96.4	19.4	112.4	153.6	232.4	251.5	185.2	56.2	116.1	108.2	18.5	1,357.4
2012	39.1	9.5	125.6	179.3	41.3	70.0	221.0	215.9	410.4	27.4	51.2	52.0	1,442.7
2013	21.9	38.0	73.0	74.2	147.0	65.9	130.2	128.3	38.0	131.9	45.1	8.0	901.5
2014	5.1	60.3	118.2	93.7	41.4	84.1	112.4	572.0	149.1	124.5	44.2	5.2	1,410.2
2015	21.0	19.2	63.9	119.8	77.1	64.5	238.7	164.6	114.0	46.8	98.2	44.0	1,071.8
평균	20.7	46.3	74.0	94.9	105.3	124.7	277.2	236.4	175.9	59.7	41.7	22.3	1,279.2

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

대곡댐의 2015년 유입량은 7월에 2.39㎥/s로 가장 높았으며, 1월, 2월에 0.25㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대곡댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-144〉와 같다.

<표 3.6-144> 대곡댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

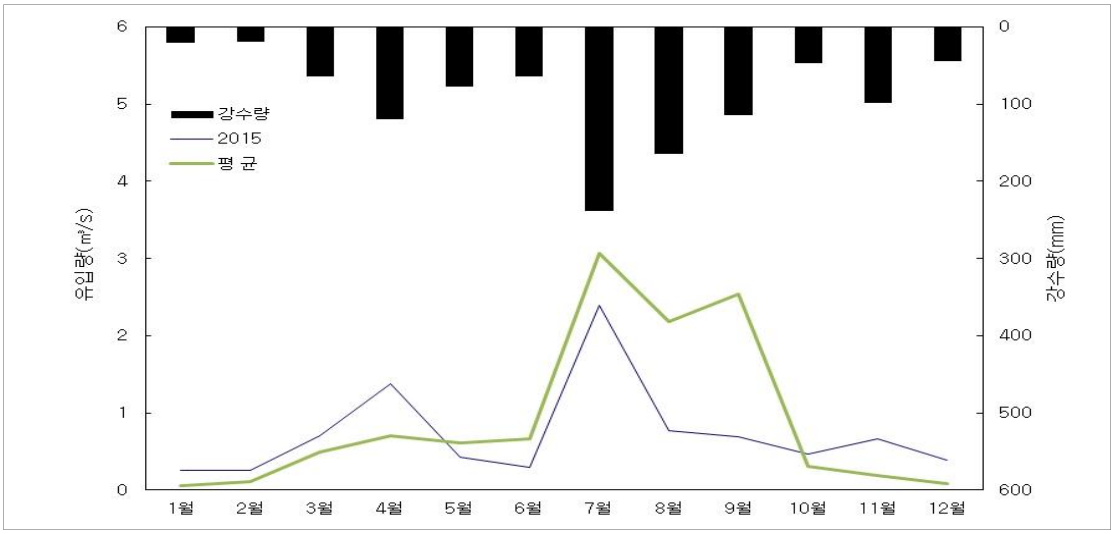
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005	0.00	0.00	1.19	0.19	0.04	0.15	0.78	1.34	5.56	0.11	0.04	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.62	1.49	0.69	10.64	2.50	2.62	0.45	0.08	0.00
2007	0.00	0.04	0.34	0.04	0.04	0.19	1.57	1.38	5.83	0.41	0.00	0.04
2008	0.26	0.00	0.04	0.66	0.67	2.85	2.76	3.62	0.58	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.04	0.00	0.27	0.19	0.39	5.11	0.75	0.04	0.15	0.00	0.04

<표 3.6-144> 대곡댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2010	0.00	0.33	1.01	0.96	0.97	0.12	3.32	1.23	1.74	0.07	0.04	0.04
2011	0.00	0.21	0.22	0.27	1.57	2.31	4.03	1.16	0.15	0.34	0.58	0.22
2012	0.07	0.00	0.93	2.58	0.30	0.08	1.90	2.35	9.38	0.00	0.12	0.11
2013	0.11	0.37	0.56	0.46	0.78	0.23	0.93	0.41	0.04	0.63	0.15	0.00
2014	0.00	0.00	0.49	0.35	0.19	0.04	0.26	8.55	1.31	0.82	0.42	0.04
2015	0.25	0.25	0.71	1.38	0.43	0.30	2.39	0.77	0.69	0.47	0.66	0.39
평균	0.06	0.11	0.50	0.71	0.61	0.67	3.07	2.19	2.54	0.31	0.19	0.08

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-73> 대곡댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

대곡댐의 2015년 방류량은 2월에 1.87㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 0.02㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대곡댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-145〉 및 〈표 3.6-146〉과 같다.

<표 3.6-145> 대곡댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02

<표 3.6-145> 대곡댐 월별 용수공급 계획

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.02	0.00	0.00	1.02
	계	1.02	0.00	0.00	1.02
저수지내	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	1.02	0.00	0.00	1.02
	백만m³	32.17	0.00	0.00	32.17
총 계	m³/s	1.02	0.00	0.00	1.02
	백만m³	32.17	0.00	0.00	32.17

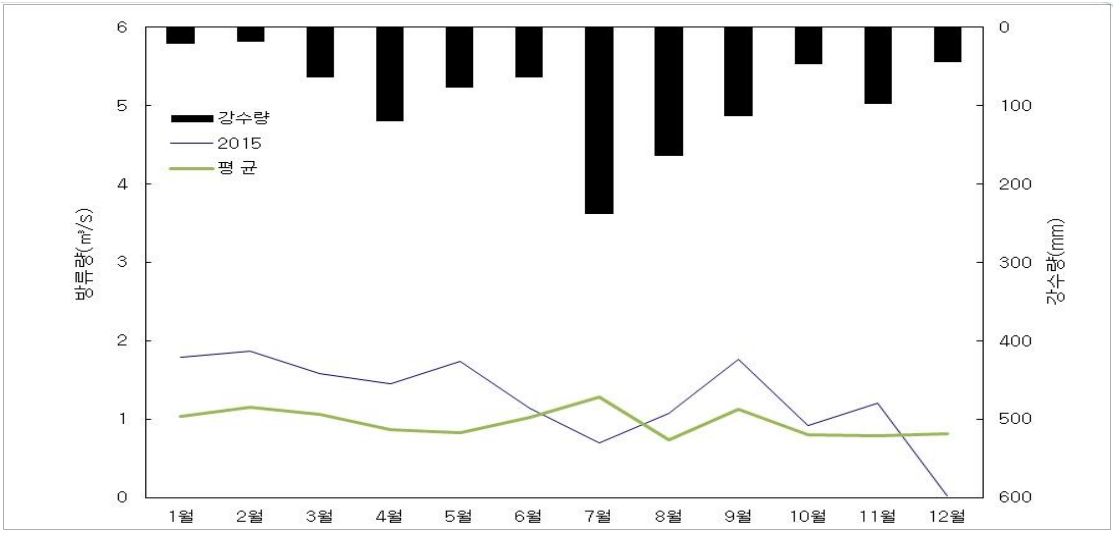
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-146> 대곡댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.90	0.91	0.86	1.04	0.97	1.00	6.42	1.46	1.04	2.28	1.04	1.05	50.20
2007	1.01	1.03	0.93	0.89	0.93	0.93	1.01	0.93	0.93	0.93	0.93	0.75	29.40
2008	1.01	1.00	0.93	0.89	0.93	0.93	1.01	0.93	0.93	0.93	0.93	0.75	29.31
2009	1.01	1.57	2.05	1.70	0.97	0.85	0.34	0.00	1.00	1.05	0.69	0.00	29.30
2010	0.00	0.00	0.97	0.96	1.31	1.70	0.60	0.00	0.00	0.56	0.54	1.61	21.80
2011	1.53	1.94	0.97	0.50	0.04	0.93	1.53	1.46	0.81	0.37	0.31	1.12	30.10
2012	1.83	1.92	1.34	0.50	0.67	2.04	1.38	0.75	4.75	0.93	0.96	0.97	47.13
2013	1.53	1.69	1.83	1.66	1.38	0.93	0.60	1.42	0.73	0.41	1.12	0.75	36.80
2014	0.75	0.74	0.15	0.00	0.15	0.77	0.49	0.07	0.50	0.49	0.96	1.94	18.40
2015	1.78	1.87	1.58	1.45	1.74	1.15	0.70	1.07	1.76	0.91	1.20	0.02	39.86
평균	1.03	1.15	1.06	0.87	0.83	1.02	1.28	0.74	1.13	0.81	0.79	0.81	30.21

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-74> 대곡댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎥, 연간 용수공급 65.8백만㎥(생공용수 65.7백만㎥, 하천유지용수 0.1백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

사연댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,334.1㎜, 2015년 강수량은 1,032.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 22.6%적으며, 전년도에 비해 28.9%감소하였다. 사연댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-147〉과 같다.

<표 3.6-147> 사연댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	141.5	137.5	109.8	277.4	222.7	211.6	85.3	64.7	36.7	1,287.2
1981	23.4	45.4	24.6	73.2	20.1	174.1	176.5	119.1	295.1	24.2	32.7	3.0	1,011.4
1982	12.9	24.2	58.3	84.9	46.5	19.9	235.4	342.8	79.2	16.7	84.7	5.8	1,011.3
1983	26.4	28.5	71.7	173.6	56.3	128.5	218.2	472.8	280.0	81.1	0.0	1.2	1,538.3
1984	0.0	12.2	7.2	136.6	93.1	208.5	290.1	264.7	297.2	9.4	59.1	15.7	1,393.8
1985	0.0	49.1	92.5	125.4	139.7	271.8	187.5	225.4	341.0	270.7	39.7	1.5	1,744.3
1986	0.0	28.9	56.6	52.8	88.9	330.3	112.7	98.5	124.4	76.4	9.3	48.6	1,027.4
1987	49.0	44.7	65.8	44.2	111.6	222.4	267.3	387.3	28.0	40.2	57.8	0.0	1,318.3
1988	26.6	9.7	77.4	63.3	89.6	160.1	303.5	123.7	91.0	4.2	0.0	7.5	956.6
1989	114.2	129.1	139.8	25.2	28.8	242.3	422.7	165.4	281.6	16.5	100.5	46.7	1,712.8
1990	33.2	110.2	61.5	147.1	140.3	323.1	191.8	101.2	139.2	11.4	40.3	0.0	1,299.3
1991	37.6	36.2	94.5	119.7	107.9	157.3	455.7	660.1	196.7	0.0	10.0	86.3	1,962.0
1992	33.9	46.3	83.4	187.8	91.2	26.1	100.5	270.8	228.0	28.3	26.5	7.2	1,130.0
1993	42.0	76.2	57.0	19.5	121.3	220.1	274.3	537.9	34.8	64.3	79.4	22.1	1,548.9
1994	28.2	33.4	31.8	82.4	159.3	141.4	133.4	34.1	46.9	190.7	42.2	6.5	930.3
1995	24.7	16.0	69.4	71.9	84.0	106.4	139.3	97.9	54.3	16.8	1.0	0.0	681.7
1996	30.0	1.0	159.0	69.0	60.0	384.0	96.0	82.0	29.0	40.0	57.0	50.0	1,057.0
1997	2.0	8.0	29.0	60.0	157.0	296.0	236.0	270.0	38.0	0.0	179.0	63.0	1,338.0
1998	94.0	74.0	49.0	163.0	171.0	301.0	167.0	397.0	458.0	87.0	10.0	0.0	1,971.0
1999	16.0	27.0	110.0	92.0	143.0	230.0	325.0	432.0	363.0	121.0	17.0	0.0	1,876.0

<표 3.6-147> 사연댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2000	20.0	0.0	30.0	53.0	32.0	86.0	189.0	261.0	285.0	38.0	66.0	0.0	1,060.0
2001	36.0	65.0	5.0	32.0	82.0	240.0	189.0	63.0	148.0	123.0	9.0	34.0	1,026.0
2002	87.0	2.0	94.0	108.0	126.0	48.0	407.0	913.0	123.0	89.9	4.0	49.0	2,050.9
2003	24.0	59.0	55.0	155.0	339.0	301.0	511.0	246.0	187.0	13.0	97.0	10.0	1,997.0
2004	3.0	54.0	11.0	135.0	127.0	246.0	87.0	200.0	265.0	3.0	62.0	27.0	1,220.0
2005	33.6	41.2	105.6	51.8	35.7	90.3	165.0	231.4	289.8	13.0	22.1	1.1	1,080.6
2006	25.2	49.7	25.6	115.9	191.8	142.0	630.2	213.4	159.4	25.8	24.6	9.0	1,612.6
2007	3.0	52.8	95.7	35.2	87.5	118.6	213.7	260.2	339.2	68.9	0.0	36.2	1,311.0
2008	59.8	6.6	45.8	77.3	142.7	230.0	236.8	300.4	63.7	9.1	13.4	7.9	1,193.5
2009	11.2	39.4	39.3	43.3	104.7	185.4	440.0	62.2	19.6	49.1	22.0	27.5	1,043.7
2010	20.3	108.4	95.1	110.3	133.3	38.9	360.5	171.0	174.0	34.6	11.6	25.0	1,283.0
2011	6.8	78.1	18.2	113.1	152.1	261.8	305.0	151.5	22.2	93.2	97.3	13.3	1,312.6
2012	30.7	9.8	119.8	177.7	37.9	65.3	222.8	331.5	371.1	25.8	54.1	58.8	1,505.3
2013	21.3	41.1	77.3	79.2	153.8	75.5	149.6	83.2	55.5	127.0	43.9	8.2	915.6
2014	5.8	53.0	117.2	88.5	45.2	72.1	127.7	628.9	143.1	117.9	44.9	7.3	1,451.6
2015	21.0	21.3	62.4	115.1	77.1	61.7	205.4	153.8	124.0	44.7	101.3	44.2	1,032.0
평균	28.7	42.3	66.7	95.1	108.7	175.4	251.4	266.0	177.4	57.2	44.0	21.1	1,334.1

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

사연댐의 2015년 유입량은 7월에 3.19㎥/s로 가장 높았으며, 12월이 0.50㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 사연댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-148〉과 같다.

<표 3.6-148> 사연댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

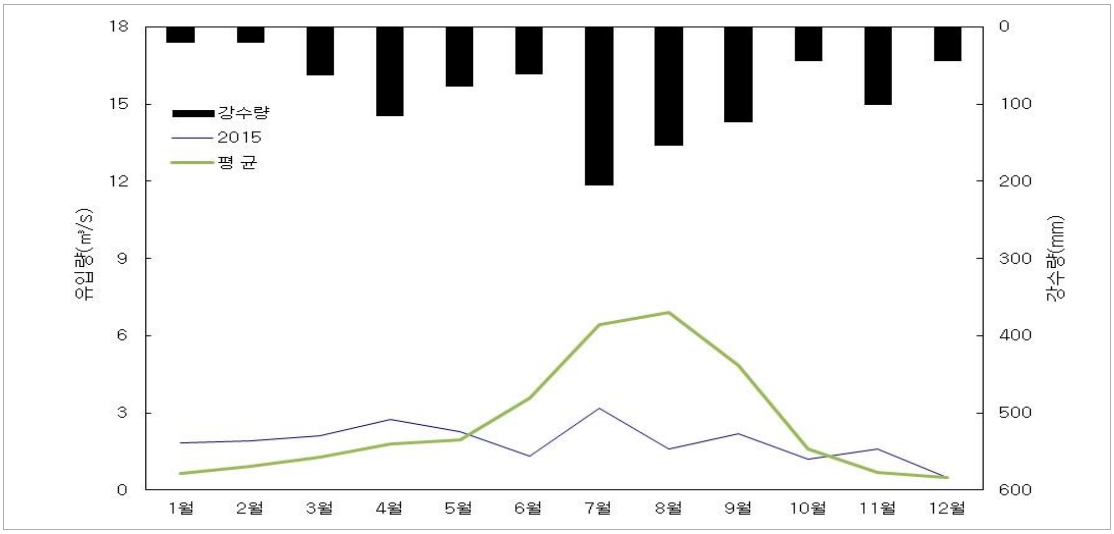
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	-	-	-	5.40	1.72	0.42	5.97	12.88	5.29	1.23	0.58	0.11
1981	0.19	0.50	0.63	1.27	0.07	0.73	4.89	0.41	5.36	1.19	0.35	0.22
1982	0.67	0.08	0.52	0.77	0.00	2.28	0.75	8.14	0.73	0.07	0.27	0.34
1983	0.00	0.12	1.16	3.94	0.86	1.35	3.62	1.87	2.20	1.19	0.35	0.00
1984	0.00	0.00	0.00	1.12	0.82	3.63	4.37	1.79	2.01	0.37	0.42	0.00
1985	0.56	0.21	2.02	3.82	2.20	11.77	8.10	7.84	11.15	10.42	0.04	0.11
1986	0.00	0.00	0.37	0.04	0.07	7.29	1.27	0.49	1.58	0.41	0.00	0.34
1987	0.78	1.03	1.27	0.58	1.16	5.32	3.62	4.97	0.31	0.07	0.23	0.04
1988	0.00	0.00	0.78	0.69	0.60	1.35	12.58	4.11	2.51	0.22	1.27	0.04
1989	1.16	2.69	5.04	0.19	0.11	1.81	11.16	9.45	15.16	0.52	1.31	0.19
1990	0.19	4.17	1.38	4.01	2.17	10.65	11.98	1.12	2.82	0.56	0.23	0.00
1991	0.19	0.21	1.94	3.59	0.75	3.43	10.34	9.86	4.05	1.23	0.08	0.41

<표 3.6-148> 사연댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1992	0.07	0.40	1.72	4.17	1.38	0.04	0.67	5.60	4.63	1.16	0.50	0.34
1993	0.56	1.69	1.34	0.08	1.79	4.71	11.20	27.29	0.89	0.37	0.54	0.15
1994	0.07	0.50	0.26	0.73	2.87	1.47	1.38	1.01	0.00	1.38	0.31	0.00
1995	0.00	0.00	0.71	0.77	0.41	1.50	1.46	0.67	0.50	0.11	0.00	0.00
1996	0.00	0.00	0.97	0.12	0.22	9.88	1.75	0.34	0.81	0.07	0.31	0.00
1997	0.04	0.00	0.07	0.08	0.90	4.55	9.97	9.26	1.16	0.00	1.54	2.02
1998	2.58	1.78	1.27	4.86	5.49	6.79	9.11	22.70	14.47	11.09	0.58	0.00
1999	0.00	0.00	1.64	1.85	6.01	3.51	10.23	23.37	24.61	5.00	0.89	0.11
2000	0.34	0.08	0.07	0.27	2.69	0.42	1.49	6.87	2.78	0.45	0.81	0.67
2001	0.56	0.95	0.97	0.00	0.30	6.17	4.93	0.63	0.93	1.31	0.23	0.22
2002	1.12	0.25	0.93	1.47	3.92	0.35	12.51	37.15	12.00	4.14	0.12	0.41
2003	0.11	0.91	1.68	3.86	12.96	13.43	28.56	10.19	11.38	0.63	0.27	0.00
2004	0.04	0.28	0.07	1.47	1.83	5.71	4.52	5.23	7.45	1.08	1.00	0.26
2005	0.04	0.29	1.38	0.69	0.67	1.47	1.19	1.79	4.94	1.08	1.16	1.05
2006	1.16	1.16	1.16	1.85	2.87	1.93	19.00	3.85	3.05	2.35	1.16	1.16
2007	1.64	1.98	2.24	1.89	1.46	0.69	2.24	2.87	7.75	0.93	1.16	1.16
2008	1.19	1.16	1.16	1.43	1.61	3.40	3.88	4.74	1.31	1.16	1.16	0.86
2009	1.16	1.65	2.05	1.70	1.38	1.62	7.73	1.01	1.12	1.19	0.77	0.00
2010	0.00	0.41	1.79	2.12	2.58	1.93	4.52	1.53	1.93	0.75	0.58	1.83
2011	1.61	2.19	0.97	1.00	1.79	3.67	7.09	3.06	1.08	0.67	0.81	1.42
2012	2.13	2.31	2.17	3.51	1.08	2.08	3.62	3.70	13.50	1.16	1.20	1.19
2013	1.75	2.15	2.58	2.20	2.35	1.35	1.98	1.83	0.77	0.90	1.12	0.86
2014	0.93	1.16	0.86	0.46	0.41	1.16	1.12	9.67	2.28	1.57	1.50	2.28
2015	1.85	1.91	2.11	2.76	2.26	1.33	3.19	1.61	2.19	1.22	1.59	0.50
평균	0.65	0.92	1.29	1.80	1.94	3.59	6.45	6.91	4.85	1.59	0.68	0.51

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-75> 사연댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

사연댐의 2015년 방류량은 5월에 2.84㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 0.86㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 사연댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-149〉 및 〈표 3.6-150〉과 같다.

<표 3.6-149> 사연댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	2.08	0.00	0.00	2.09
	계	2.08	0.00	0.00	2.09
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	2.08	0.00	0.00	2.09
	백만㎥	65.69	0.00	0.09	65.78
총 계	㎥/s	2.08	0.00	0.00	2.09
	백만㎥	65.69	0.00	0.09	65.78

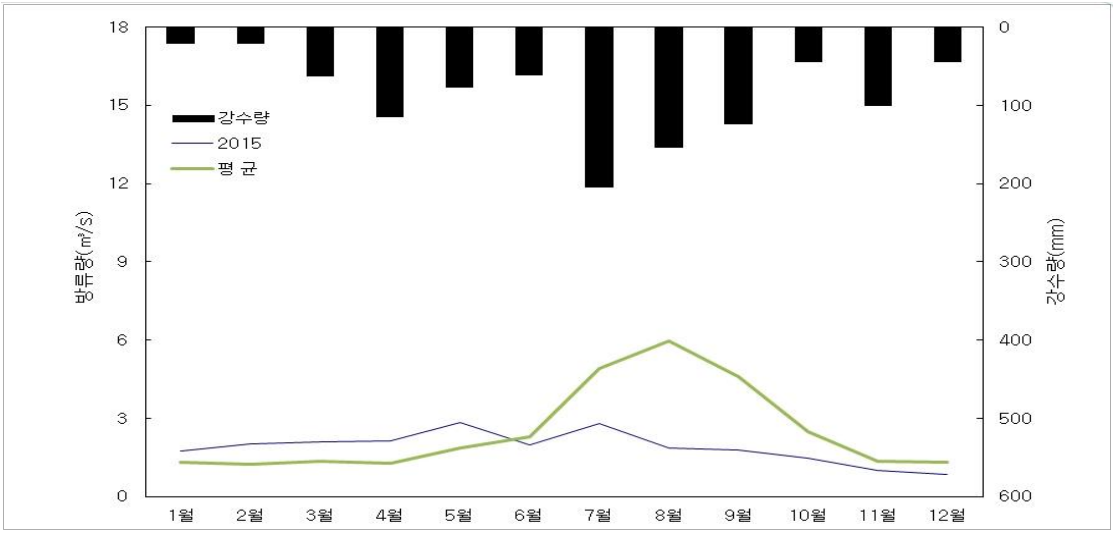
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-150> 사연댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.27	29.40
1981	1.42	1.53	1.23	1.31	1.23	1.20	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.08	40.80
1982	1.23	1.20	1.16	1.16	1.12	1.16	0.93	1.12	1.47	1.23	1.20	1.16	37.10
1983	1.16	1.16	1.08	1.04	1.19	1.23	1.31	1.38	1.35	1.34	1.31	1.27	39.00
1984	1.34	1.44	1.34	0.89	1.05	1.12	1.27	1.34	1.35	1.31	1.23	1.27	39.28
1985	1.19	1.16	1.16	1.23	1.34	1.62	8.85	7.62	10.73	10.53	0.19	1.01	123.40
1986	0.15	0.12	0.11	0.12	0.11	0.58	0.63	0.19	0.15	0.19	0.19	1.34	10.30
1987	1.23	1.20	1.05	0.93	0.97	2.47	2.05	2.50	0.66	1.12	1.12	1.12	43.20
1988	1.08	1.00	0.97	1.00	0.97	1.08	7.09	4.33	2.78	1.34	1.04	1.08	62.91
1989	1.08	1.12	3.02	1.20	1.19	1.12	8.81	9.41	15.35	1.31	1.27	1.31	121.80
1990	1.75	1.20	1.27	2.12	2.84	8.80	13.44	2.35	1.77	1.79	1.27	1.27	105.30
1991	1.38	0.95	1.01	1.54	1.94	3.01	4.48	9.26	4.09	2.58	1.50	1.42	87.70
1992	1.19	1.08	1.12	2.58	2.50	1.20	1.75	1.46	1.81	1.42	1.62	1.61	50.91
1993	1.38	1.45	1.34	1.39	1.27	2.20	9.18	26.36	2.66	1.38	1.00	1.23	135.20
1994	1.34	1.24	1.08	0.85	0.71	1.16	1.79	1.90	1.35	1.05	0.85	0.86	37.30
1995	0.67	0.25	0.22	0.77	1.01	0.85	0.97	1.01	1.00	1.01	0.23	0.00	21.10
1996	0.00	0.00	0.11	0.66	0.15	2.82	2.76	1.46	1.47	0.78	0.66	0.67	30.40
1997	0.63	0.58	0.63	0.69	0.75	0.73	8.21	8.74	2.04	0.75	0.77	1.08	68.10
1998	3.14	2.60	3.43	1.31	5.38	5.83	8.25	24.19	12.15	13.93	3.01	1.19	223.50
1999	0.07	0.04	0.07	0.12	0.07	0.12	7.21	22.55	25.39	6.01	2.51	1.79	174.20
2000	1.90	0.96	0.97	0.85	2.84	0.46	0.63	0.82	2.74	1.98	1.20	1.46	44.32
2001	1.01	0.99	1.49	1.00	1.23	1.85	5.19	3.40	1.23	1.46	1.00	0.93	55.00
2002	0.86	0.83	0.86	0.85	1.42	3.78	8.03	35.58	13.85	5.71	1.08	1.94	198.40
2003	1.16	0.91	1.46	1.23	10.64	13.50	28.64	10.23	12.00	1.79	0.50	0.11	217.50
2004	1.34	1.44	1.46	1.16	1.68	1.74	3.32	3.92	5.83	2.69	1.89	1.83	74.48
2005	1.34	1.49	1.46	1.16	1.68	1.74	3.32	3.92	5.83	2.69	1.89	1.83	74.60
2006	1.75	1.74	1.75	1.43	1.46	1.70	14.71	4.74	3.32	3.85	2.85	1.98	109.30
2007	1.57	1.65	2.05	2.08	1.83	2.20	2.46	2.84	3.01	1.75	2.04	1.61	66.00
2008	1.57	1.60	2.05	2.08	1.83	2.20	2.46	2.84	3.01	1.75	2.04	1.61	65.86
2009	1.98	2.07	2.05	1.93	1.34	1.12	2.17	2.39	1.70	1.42	1.35	1.23	54.50
2010	0.97	0.99	1.42	1.74	2.43	2.58	1.87	2.24	2.20	1.68	1.58	1.57	56.00
2011	1.90	1.74	1.23	1.27	1.83	2.24	4.93	3.47	1.70	1.75	2.08	2.05	69.10
2012	2.05	2.08	1.87	2.16	3.10	2.39	2.31	1.83	11.34	3.06	2.28	2.17	96.02
2013	2.17	2.60	2.58	2.28	2.31	2.04	2.09	1.87	1.16	1.49	1.16	0.82	59.20
2014	0.78	0.79	0.82	1.08	1.16	1.04	1.01	3.29	4.59	3.99	1.97	1.90	59.10
2015	1.76	2.03	2.11	2.14	2.84	1.99	2.79	1.87	1.80	1.47	1.00	0.86	59.58
평균	1.30	1.23	1.34	1.29	1.85	2.28	4.93	5.97	4.59	2.50	1.37	1.30	79.16

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-76> 사연댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,372.7㎜, 2015년 강수량은 1,058.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 22.9%적으며, 전년도에 비해 28.0%감소하였다. 대암댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-151〉과 같다.

<표 3.6-151> 대암댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	169.5	128.9	79.9	330.5	362.6	228.9	94.0	45.5	7.3	1,447.1
1981	23.2	42.0	25.7	79.8	9.6	171.9	186.5	120.8	317.8	26.6	53.0	2.9	1,059.8
1982	14.8	45.5	56.9	81.6	58.3	37.4	196.4	357.4	83.7	22.2	85.1	4.4	1,043.7
1983	25.1	28.9	83.6	174.9	57.0	143.3	215.2	287.8	299.2	82.7	0.0	1.5	1,399.2
1984	0.0	13.7	8.1	139.5	97.6	225.6	270.3	299.2	388.1	10.0	62.0	18.0	1,532.1
1985	2.3	59.1	95.6	139.2	146.4	361.0	191.6	229.5	381.9	257.8	30.2	1.5	1,896.1
1986	0.2	35.0	56.6	52.8	92.9	318.8	109.6	88.8	129.7	71.8	12.2	40.8	1,009.2
1987	56.1	41.6	70.3	47.3	117.2	220.2	338.0	429.0	29.6	43.2	73.7	0.0	1,466.2
1988	25.3	17.9	83.0	81.2	99.6	173.5	292.9	125.6	123.4	5.6	0.0	6.1	1,034.1
1989	124.3	131.7	141.3	30.3	27.6	242.1	308.7	175.0	273.4	7.5	91.7	58.6	1,612.2
1990	33.4	136.1	61.6	136.5	127.7	325.3	196.4	85.5	157.5	14.2	45.8	0.0	1,320.0
1991	37.6	42.9	95.1	122.3	102.8	158.5	479.7	67.9	171.1	0.0	8.1	126.2	1,412.2
1992	25.9	17.4	91.6	180.9	65.4	18.9	126.0	309.5	233.4	25.4	30.8	2.5	1,127.7
1993	40.2	79.7	54.9	21.1	126.4	183.0	293.2	505.9	24.6	63.0	75.7	21.3	1,489.0
1994	26.7	40.3	32.5	80.7	159.7	132.3	136.7	40.8	47.8	207.4	39.7	6.3	950.9
1995	9.2	15.3	41.2	70.1	86.7	103.3	127.5	112.4	70.3	15.9	0.0	0.0	651.9
1996	30.0	3.0	152.0	62.0	64.0	401.0	95.0	86.0	29.0	44.0	63.0	29.0	1,058.0
1997	4.0	8.0	28.0	63.0	169.0	308.0	228.0	265.0	45.0	0.0	180.0	63.0	1,361.0
1998	71.0	79.0	51.0	172.0	172.0	296.0	225.0	388.0	535.0	92.0	15.0	1.0	2,097.0
1999	30.0	35.0	118.0	78.0	156.0	253.0	324.0	450.0	415.0	110.0	17.0	0.0	1,986.0
2000	30.0	0.0	31.0	59.0	49.0	90.0	212.0	281.0	357.0	42.0	68.0	0.0	1,219.0
2001	64.0	60.0	12.0	35.0	81.0	244.0	175.0	55.0	174.0	119.0	13.0	35.0	1,067.0
2002	94.0	2.0	96.0	113.0	132.0	66.0	387.0	959.0	117.0	89.9	4.0	44.0	2,103.9
2003	27.0	64.0	60.0	164.0	394.0	329.0	786.0	283.0	217.0	8.0	111.0	10.0	2,453.0

<표 3.6-151> 대암댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2004	5.0	57.0	19.0	134.0	128.0	246.0	145.0	281.0	300.0	3.0	66.0	27.0	1,411.0
2005	22.0	48.0	107.0	53.0	62.0	97.0	185.0	280.0	348.0	15.0	29.0	2.0	1,248.0
2006	45.0	39.0	25.0	132.0	218.0	136.0	671.0	140.0	153.0	18.0	20.0	11.0	1,608.0
2007	6.0	57.0	87.0	40.0	79.0	111.0	222.0	245.0	319.0	63.0	1.0	43.0	1,273.0
2008	58.0	9.0	46.0	71.0	127.0	228.0	253.0	255.0	83.0	12.0	13.0	11.0	1,166.0
2009	16.0	44.0	37.0	52.0	115.0	207.0	459.0	69.0	30.0	60.0	39.0	26.0	1,154.0
2010	19.0	112.0	89.0	109.0	133.0	41.0	369.0	155.0	183.0	35.0	14.0	30.0	1,289.0
2011	4.0	73.0	16.0	96.0	147.0	291.0	266.0	152.0	74.0	115.0	94.0	13.0	1,341.0
2012	45.0	10.0	120.0	198.0	31.0	76.0	261.0	247.0	439.0	31.0	58.0	58.0	1,574.0
2013	25.0	34.0	75.0	83.0	144.0	75.0	155.0	75.0	62.0	116.0	37.0	7.0	888.0
2014	5.0	54.0	120.0	118.0	37.0	99.0	154.0	603.0	113.0	112.0	48.0	7.0	1,470.0
2015	21.0	23.0	61.0	113.0	78.0	73.0	208.0	130.0	143.0	44.0	117.0	47.0	1,058.0
평균	30.4	44.5	67.1	98.7	111.7	182.3	266.1	249.9	197.1	57.7	46.1	21.2	1,372.7

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

대암댐의 2015년 유입량은 12월에 4.19㎥/s로 가장 높았으며, 5월이 2.74㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대암댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-152〉와 같다.

<표 3.6-152> 대암댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

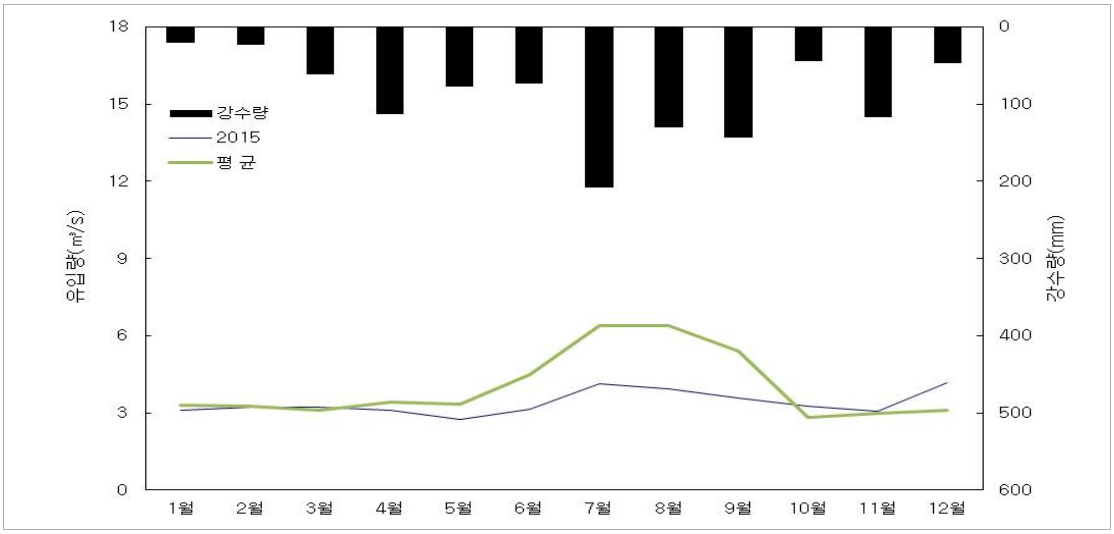
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	-	-	-	3.47	1.98	2.39	7.50	12.66	11.96	2.54	2.43	2.31
1981	2.35	2.69	2.24	2.97	2.76	3.16	3.40	3.02	4.51	2.50	2.51	3.51
1982	2.99	2.56	2.28	2.70	2.17	2.39	4.22	3.06	1.54	2.39	2.51	2.76
1983	2.46	2.60	2.39	3.20	1.46	3.28	2.58	3.29	3.01	2.09	2.24	2.43
1984	1.75	2.04	2.35	2.74	2.20	3.01	2.46	3.02	2.35	2.69	2.89	2.50
1985	3.02	2.85	2.84	2.35	2.84	3.20	5.08	3.29	7.02	4.18	2.12	2.46
1986	1.08	0.66	0.52	0.39	0.37	2.35	0.60	0.63	1.27	0.67	0.42	2.31
1987	3.14	2.69	2.58	2.70	2.54	3.59	4.41	5.38	1.23	3.40	2.85	3.32
1988	3.25	3.47	3.81	3.67	3.10	3.74	5.97	3.36	3.55	3.66	3.01	3.77
1989	4.41	4.38	3.70	3.63	3.06	4.32	8.89	3.70	4.24	3.66	4.05	3.92
1990	3.17	4.34	3.85	3.51	2.73	5.90	3.62	3.85	4.28	4.37	4.36	4.29
1991	4.07	4.67	5.68	3.82	3.47	2.58	4.22	3.88	2.74	3.17	4.48	5.11
1992	4.11	4.83	5.11	3.59	3.40	4.32	4.67	5.26	5.02	4.03	4.55	4.59
1993	5.08	4.79	4.74	4.51	4.89	6.29	8.10	15.91	3.43	4.33	4.82	4.48
1994	4.52	5.33	4.89	5.13	5.34	5.05	5.08	4.63	5.71	5.45	5.17	3.73
1995	4.48	2.93	2.02	2.89	1.75	1.50	3.10	2.31	3.01	2.76	2.97	2.39
1996	2.50	3.67	3.02	3.28	3.58	11.27	2.05	2.80	2.62	2.73	3.24	3.29
1997	2.39	0.87	3.43	3.28	1.46	10.38	7.62	5.71	0.62	0.49	2.20	0.56
1998	3.25	1.57	1.08	3.74	3.99	7.56	6.91	16.65	14.93	1.68	0.96	2.80

<표 3.6-152> 대암댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1999	3.40	3.39	4.07	2.78	1.75	5.40	7.13	12.73	25.39	2.80	1.54	2.73
2000	3.21	3.63	3.55	3.74	3.51	3.78	4.18	4.07	2.78	2.61	3.28	2.31
2001	2.95	3.18	2.20	3.40	3.47	8.29	6.65	1.79	2.74	2.84	2.12	3.06
2002	3.40	2.56	3.70	2.66	4.22	0.08	15.91	38.72	11.50	1.75	2.85	1.49
2003	2.87	3.43	1.61	8.68	16.13	14.93	29.38	13.25	11.69	2.87	2.58	3.21
2004	4.14	3.99	2.76	3.86	2.65	4.09	3.40	3.88	2.55	2.24	3.63	0.82
2005	1.68	3.72	1.87	2.20	1.01	3.16	3.73	6.57	8.37	0.41	3.05	3.88
2006	4.55	3.10	2.73	2.93	4.22	3.01	18.89	1.75	3.82	0.82	2.20	2.95
2007	3.43	3.43	2.87	3.05	4.37	3.55	5.34	4.74	7.41	3.14	2.43	2.31
2008	2.91	2.79	3.51	2.66	2.46	3.59	4.74	4.67	2.35	3.10	3.16	3.47
2009	3.40	3.43	3.40	3.24	3.85	4.01	10.86	2.24	2.70	3.17	3.13	3.36
2010	3.51	3.80	2.84	2.93	3.36	2.51	6.27	3.77	4.13	3.36	3.55	3.51
2011	3.55	4.26	3.99	3.51	4.03	7.18	6.12	3.10	3.51	4.11	3.82	3.73
2012	3.81	3.15	3.55	5.44	2.09	2.51	5.15	5.64	12.54	2.84	3.05	3.21
2013	3.58	2.85	2.84	3.43	4.37	2.82	3.85	4.07	4.44	3.96	4.09	3.66
2014	4.14	3.43	3.66	4.24	3.06	3.82	4.03	12.51	1.47	1.38	2.74	3.40
2015	3.09	3.23	3.24	3.10	2.74	3.15	4.14	3.94	3.59	3.25	3.06	4.19
평균	3.30	3.27	3.11	3.43	3.34	4.50	6.40	6.38	5.39	2.82	3.00	3.11

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-77> 대암댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

대암댐의 2015년 방류량은 7월에 4.25㎥/s로 가장 높았으며, 5월에 2.69㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 대암댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-153〉 및 〈표 3.6-154〉와 같다.

<표 3.6-153> 대암댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	5.79	0.00	0.00	5.79
	계	5.79	0.00	0.00	5.79
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	5.79	0.00	0.00	5.79
	백만㎥	182.50	0.00	0.00	182.50
총 계	㎥/s	5.79	0.00	0.00	5.79
	백만㎥	182.50	0.00	0.00	182.50

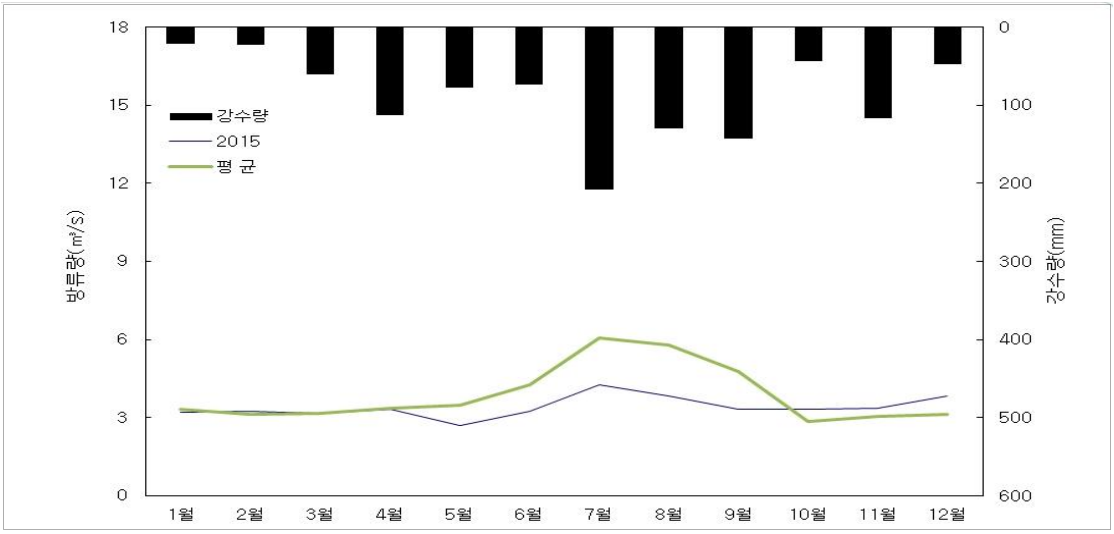
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-154> 대암댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	2.51	2.76	2.93	3.36	3.14	2.47	2.99	2.70	2.24	66.30
1981	2.20	2.69	2.13	2.58	2.87	2.93	3.36	2.80	3.20	2.99	2.55	2.80	87.00
1982	2.95	2.65	2.28	2.43	2.61	2.70	2.95	2.95	2.39	2.31	2.20	2.35	80.90
1983	2.43	2.77	2.50	2.78	2.50	2.51	2.39	2.69	2.62	2.35	2.31	2.35	79.30
1984	2.39	2.31	2.28	2.66	2.31	2.51	2.58	2.50	2.39	2.50	2.55	2.58	77.70
1985	2.69	2.85	2.91	2.66	2.76	2.31	5.60	3.66	6.37	4.26	2.24	2.50	107.40
1986	0.78	0.33	0.34	0.31	0.30	0.66	0.30	0.26	0.31	0.19	0.35	2.84	18.40
1987	2.76	2.52	2.50	3.01	2.58	3.13	3.10	3.36	2.55	3.10	2.85	3.25	91.30
1988	3.14	3.31	3.43	3.51	3.32	3.36	5.41	3.62	3.82	3.62	3.47	3.47	114.41
1989	3.85	3.89	3.99	3.82	3.58	3.59	7.77	3.92	4.28	3.99	3.90	3.51	131.80
1990	3.36	4.01	3.96	3.16	3.25	5.09	3.77	3.92	4.44	4.37	4.36	4.29	126.00
1991	4.07	4.22	4.70	3.86	3.36	2.85	2.95	2.02	2.51	3.58	4.67	4.67	114.10
1992	4.63	4.67	4.89	3.47	3.36	4.55	4.22	4.85	4.28	4.67	4.55	4.59	138.60
1993	4.82	4.84	4.82	4.78	4.70	5.83	7.54	15.94	3.70	4.70	5.13	4.89	189.10
1994	4.82	4.88	5.00	5.09	5.49	5.17	5.15	5.15	5.86	5.00	5.32	4.48	161.40
1995	3.96	2.73	2.54	2.39	1.98	2.47	2.05	2.84	2.82	2.31	2.58	2.65	82.30
1996	2.80	3.31	3.06	3.28	3.40	10.65	2.76	2.46	2.97	2.73	2.93	2.91	113.31
1997	2.73	0.70	3.32	3.28	0.82	9.18	8.29	4.63	0.00	0.00	1.16	0.07	90.20
1998	3.02	1.98	1.27	4.13	3.66	6.83	6.72	17.06	13.54	2.91	1.77	2.91	173.50
1999	3.10	3.51	3.88	3.05	1.61	4.44	6.50	11.42	26.16	3.17	1.97	3.36	189.30
2000	2.95	3.55	3.55	3.59	3.70	3.82	3.66	3.77	3.24	2.76	2.66	2.69	104.89
2001	2.87	2.89	2.69	3.13	3.32	7.87	7.32	1.68	2.74	2.20	2.70	3.02	111.50
2002	3.14	2.89	3.17	3.16	4.07	0.54	14.97	37.00	12.92	1.75	2.97	1.68	234.00
2003	2.69	3.06	2.09	7.87	15.94	15.01	29.46	13.14	12.54	2.39	2.70	3.58	291.80
2004	4.18	3.43	3.06	3.63	3.40	3.78	3.47	3.66	1.85	2.50	3.16	2.05	100.30
2005	4.18	3.55	3.06	3.63	3.40	3.78	3.47	3.66	1.85	2.50	3.16	2.05	100.60
2006	3.70	3.10	2.76	3.40	4.26	2.97	18.03	1.75	4.24	1.23	2.20	3.02	133.80
2007	2.91	2.36	3.70	2.47	2.65	2.93	5.08	5.68	1.93	2.35	3.20	3.40	102.00
2008	2.91	2.27	3.70	2.47	2.65	2.93	5.08	5.68	1.93	2.35	3.20	3.40	101.80
2009	3.51	3.47	3.43	3.40	3.88	3.82	10.53	3.14	2.74	2.61	3.01	3.32	123.50
2010	3.85	3.68	3.21	2.97	3.17	2.66	6.01	3.40	4.17	3.36	3.51	3.73	115.00
2011	3.81	3.89	3.99	3.86	4.11	6.75	6.80	2.80	3.63	3.66	4.05	3.85	134.50
2012	3.81	3.43	3.25	5.02	2.87	2.58	4.70	5.30	12.81	2.65	3.09	3.25	138.40
2013	3.51	2.98	2.99	3.20	3.66	3.59	4.11	3.88	3.82	3.62	3.90	3.73	113.10
2014	3.96	3.55	3.77	3.67	3.85	3.90	4.11	11.50	1.58	1.64	3.01	3.14	125.70
2015	3.19	3.24	3.15	3.32	2.69	3.26	4.25	3.82	3.34	3.33	3.36	3.84	107.25
평균	3.30	3.13	3.18	3.38	3.47	4.27	6.05	5.81	4.78	2.85	3.04	3.12	122.10

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-78> 대암댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,261.1㎜, 2015년 강수량은 1,058.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 16.1%적으며, 전년도에 비해 28.0%감소하였다. 선암댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-155〉와 같다.

<표 3.6-155> 선암댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	132.4	133.9	73.3	277.3	331.1	156.8	108.1	44.4	8.5	1,265.8
1981	31.0	46.2	24.6	89.8	8.6	174.1	175.8	103.4	315.0	37.2	40.2	6.0	1,051.9
1982	20.7	29.0	61.3	91.8	60.8	27.3	154.6	266.2	56.9	19.8	72.5	4.8	865.7
1983	24.2	19.8	74.6	151.9	53.0	116.1	220.0	164.7	314.4	66.7	0.8	1.6	1,207.8
1984	0.0	9.9	9.6	96.8	62.8	139.8	211.8	236.7	337.2	12.5	60.1	24.5	1,201.7
1985	1.4	62.5	104.1	109.9	159.8	283.2	196.0	160.4	328.5	298.0	35.2	1.9	1,740.9
1986	3.2	33.3	56.6	52.8	107.8	330.9	117.6	55.3	141.8	90.1	8.6	45.4	1,043.4
1987	47.4	31.5	72.2	51.4	115.1	200.1	208.3	303.5	37.1	34.1	40.6	0.0	1,141.3
1988	17.7	10.4	52.0	80.0	74.3	145.4	259.2	234.5	151.2	3.4	0.0	12.6	1,040.7
1989	118.2	107.2	130.5	26.0	18.7	202.7	256.6	134.1	229.8	13.1	108.3	65.3	1,410.5
1990	34.9	132.5	56.5	90.8	108.8	296.2	204.6	34.1	139.4	23.4	48.9	0.0	1,170.1
1991	37.6	40.4	95.1	117.6	77.9	181.8	386.5	589.9	137.3	0.9	0.0	108.9	1,773.9
1992	35.2	25.4	87.3	134.8	86.3	25.5	88.1	395.1	190.6	21.5	26.5	4.2	1,120.5
1993	61.1	105.6	61.0	18.4	105.7	278.8	278.2	519.5	61.7	77.3	68.8	19.1	1,655.2
1994	13.8	31.9	21.2	70.6	156.4	76.5	57.2	44.5	51.7	99.6	36.0	2.6	662.0
1995	18.5	15.7	62.7	55.1	51.9	98.7	130.7	112.9	35.0	27.3	0.0	0.0	608.5
1996	28.0	0.0	40.0	0.0	42.0	371.0	116.8	75.0	26.8	11.0	61.7	27.3	799.6
1997	10.9	4.4	25.4	57.0	172.9	282.1	188.5	192.3	50.0	0.7	151.6	62.8	1,198.6
1998	119.6	81.6	51.6	182.0	166.5	268.7	194.5	346.0	282.9	107.1	17.7	0.3	1,818.5
1999	30.6	29.0	122.3	74.5	157.1	229.0	296.3	447.4	367.3	89.9	21.5	0.0	1,864.9
2000	24.0	0.0	58.5	62.5	49.2	78.4	159.1	246.8	217.0	41.4	67.5	1.0	1,005.4
2001	59.4	56.2	8.4	28.0	56.9	203.3	121.6	87.4	94.5	98.3	13.2	41.9	869.1

<표 3.6-155> 선암댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2002	49.6	7.2	86.5	91.1	112.9	52.6	326.6	592.5	99.9	89.9	3.5	55.5	1,567.8
2003	26.7	50.5	40.4	156.6	352.8	269.0	469.8	223.1	145.2	4.5	114.5	8.5	1,861.6
2004	10.7	51.1	20.5	124.5	104.0	201.8	102.0	264.9	273.6	6.7	64.7	25.6	1,250.1
2005	22.0	48.0	107.0	53.0	62.0	97.0	185.0	280.0	348.0	15.0	29.0	2.0	1,248.0
2006	45.0	39.0	25.0	132.0	218.0	136.0	671.0	140.0	153.0	18.0	20.0	11.0	1,608.0
2007	6.0	57.0	87.0	40.0	79.0	111.0	222.0	245.0	319.0	63.0	1.0	43.0	1,273.0
2008	58.0	9.0	46.0	71.0	127.0	228.0	253.0	255.0	83.0	12.0	13.0	11.0	1,166.0
2009	16.0	44.0	37.0	52.0	115.0	207.0	459.0	69.0	30.0	60.0	39.0	26.0	1,154.0
2010	19.0	112.0	89.0	109.0	133.0	41.0	369.0	155.0	183.0	35.0	14.0	30.0	1,289.0
2011	4.0	73.0	16.0	96.0	147.0	291.0	266.0	152.0	74.0	115.0	94.0	13.0	1,341.0
2012	45.0	10.0	120.0	198.0	31.0	76.0	261.0	247.0	439.0	31.0	58.0	58.0	1,574.0
2013	25.0	34.0	75.0	83.0	144.0	75.0	155.0	75.0	62.0	116.0	37.0	7.0	888.0
2014	5.0	54.0	120.0	118.0	37.0	99.0	154.0	603.0	113.0	112.0	48.0	7.0	1,470.0
2015	21.0	23.0	61.0	113.0	78.0	73.0	208.0	130.0	143.0	44.0	117.0	47.0	1,058.0
평균	31.2	42.4	63.0	89.2	104.6	167.8	233.4	236.5	171.9	55.7	43.8	21.8	1,261.1

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

선암댐의 2015년 유입량은 6월에 1.45㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 1.03㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 선암댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-156〉과 같다.

<표 3.6-156> 선암댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

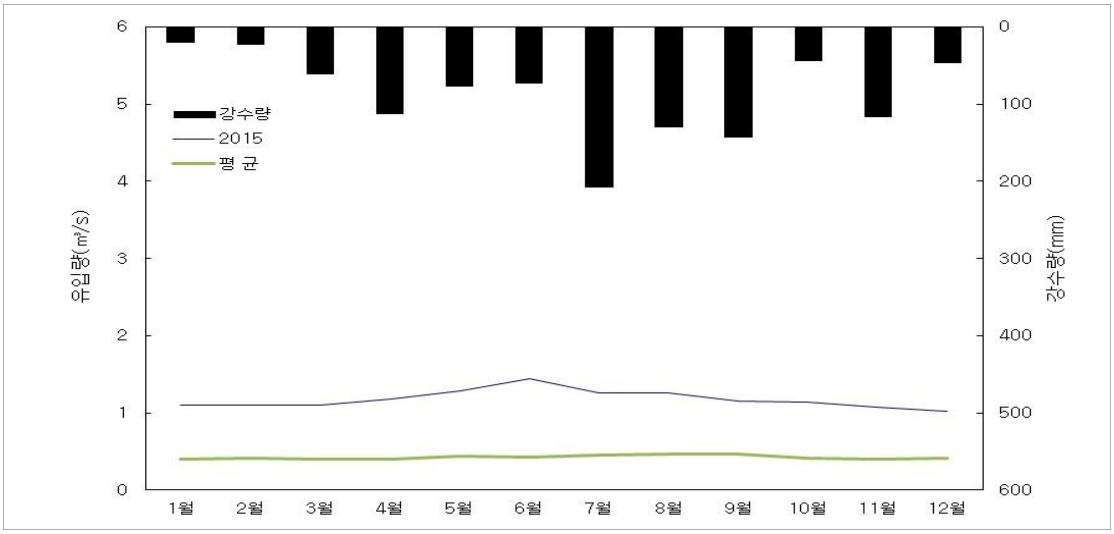
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	-	-	-	0.04	0.86	0.96	1.31	1.23	1.23	1.27	1.08	1.08
1981	0.04	0.04	0.00	0.08	0.00	0.00	0.07	0.00	0.19	0.07	0.00	0.19
1982	0.11	0.00	0.22	0.19	0.00	0.00	0.15	0.07	0.04	0.00	0.00	0.04
1983	0.00	0.00	0.00	0.12	0.04	0.04	0.00	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00
1984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.12	0.00	0.00	0.00
1985	0.00	0.00	0.00	0.08	0.19	0.15	0.11	0.00	0.08	0.11	0.00	0.00
1986	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.04	0.23	0.07	0.12	0.00
1987	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.31	0.07	0.04	0.08	0.04	0.00	0.04
1988	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.15	0.04	0.00	0.07	0.00	0.00
1989	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.08	0.04	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
1990	0.00	0.00	0.07	0.04	0.26	0.08	0.04	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
1991	0.00	0.08	0.00	0.08	0.22	0.04	0.04	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00
1992	0.00	0.00	0.00	0.04	0.15	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00
1993	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.15	0.04	0.04	0.08	0.00
1994	0.00	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00
1995	0.26	0.00	0.00	0.00	0.07	0.04	0.00	0.22	0.19	0.04	0.08	0.04
1996	0.00	0.24	0.07	0.00	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04

<표 3.6-156> 선암댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.08	0.26
1998	0.04	0.08	0.07	0.23	0.00	0.08	0.11	0.11	0.08	0.04	0.00	0.11
1999	0.11	0.00	0.04	0.08	0.07	0.04	0.22	0.15	0.27	0.19	0.00	0.00
2000	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.08	0.11	0.26	0.04	0.22	0.04	0.00
2001	0.00	0.00	0.04	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00	0.04	0.11	0.00	0.00
2002	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.08	0.00	0.00	0.00
2003	0.97	1.16	1.16	1.00	0.86	0.50	1.16	0.71	1.12	0.78	0.81	1.05
2004	0.60	1.00	0.82	0.73	1.08	0.85	0.78	0.82	0.66	0.67	0.66	0.60
2005	0.86	1.07	0.63	0.85	0.71	0.81	0.71	1.19	0.89	1.12	0.69	0.93
2006	1.05	0.91	1.08	0.96	0.75	0.73	0.86	0.78	0.85	0.60	0.73	0.82
2007	0.97	0.87	0.93	0.62	1.08	0.58	0.63	1.08	0.73	0.56	0.85	0.71
2008	1.08	0.88	0.86	0.85	0.90	0.73	0.82	0.86	1.04	0.93	1.12	1.05
2009	1.12	1.07	1.08	1.23	1.16	0.96	0.90	1.01	1.20	1.01	1.12	1.12
2010	1.16	1.12	1.01	1.16	1.08	1.16	1.08	1.12	1.12	1.08	1.16	1.12
2011	1.16	1.24	1.16	1.16	1.16	1.20	1.19	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
2012	1.16	1.16	1.12	1.16	1.16	1.66	2.24	1.64	1.20	1.12	1.16	1.16
2013	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.08	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
2014	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.34	1.23	1.23	1.16	1.16
2015	1.10	1.10	1.10	1.18	1.28	1.45	1.25	1.26	1.16	1.14	1.08	1.03
평균	0.41	0.41	0.40	0.40	0.43	0.42	0.46	0.47	0.47	0.42	0.40	0.41

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-79> 선암댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

선암댐의 2015년 방류량은 6월에 1.50㎥/s로 가장 높았으며, 12월에 1.02㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 선암댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-157〉 및 〈표 3.6-158〉과 같다.

<표 3.6-157> 선암댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	1.11	0.00	0.00	1.11
	계	1.11	0.00	0.00	1.11
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	1.11	0.00	0.00	1.11
	백만㎥	35.10	0.00	0.00	35.10
총 계	㎥/s	1.11	0.00	0.00	1.11
	백만㎥	35.10	0.00	0.00	35.10

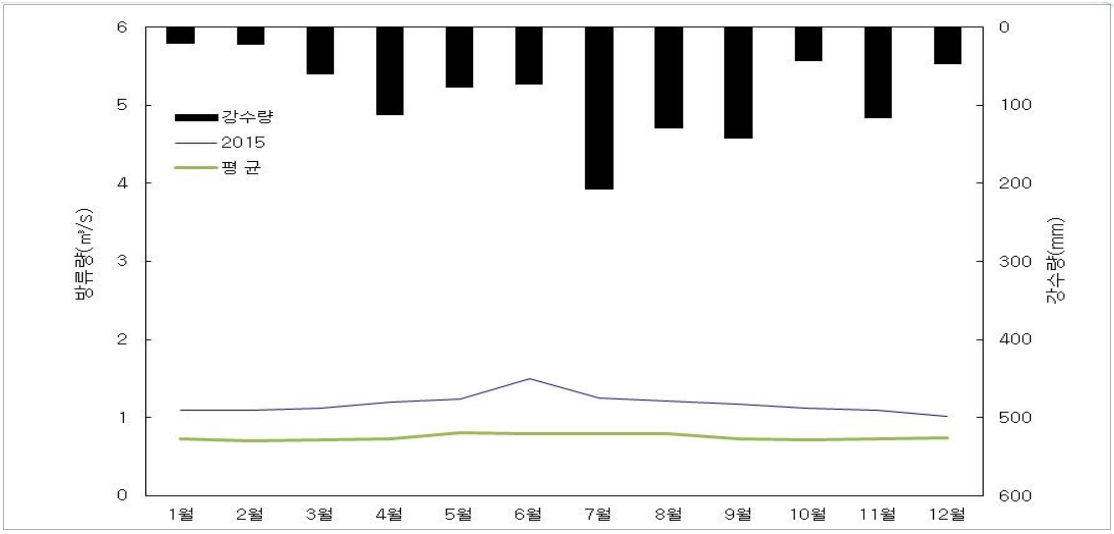
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-158> 선암댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	-	-	-	0.15	1.27	1.16	1.27	1.42	1.50	1.46	1.12	1.08	27.60
1981	0.82	0.83	0.90	0.89	1.12	1.16	1.31	2.31	1.04	1.12	1.08	1.34	36.70
1982	1.46	1.41	1.31	1.43	1.53	1.70	1.75	1.61	1.43	1.23	1.16	1.27	45.40
1983	1.27	0.17	0.15	1.31	1.23	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	1.27	1.27	17.80
1984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1985	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1986	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.90
1987	0.19	0.17	0.22	0.39	0.34	0.42	0.37	0.45	0.46	0.22	0.19	0.15	9.40
1988	0.19	0.20	0.19	0.19	0.34	0.12	0.30	0.22	0.08	0.07	0.12	0.15	5.68
1989	0.15	0.12	0.11	0.15	0.15	0.15	0.04	0.00	0.27	0.15	0.15	0.19	4.30
1990	0.15	0.21	0.15	0.15	0.37	0.27	0.22	0.34	0.12	0.26	0.23	0.19	7.00
1991	0.00	0.21	0.37	0.19	0.22	0.31	0.22	0.19	0.31	0.19	0.12	0.15	6.50
1992	0.19	0.08	0.07	0.00	0.04	0.31	0.07	0.04	0.12	0.04	0.08	0.04	2.79
1993	0.00	0.00	0.04	0.12	0.15	0.12	0.11	0.22	0.08	0.19	0.08	0.04	3.00
1994	0.07	0.17	0.07	0.19	0.22	0.23	0.11	0.22	0.23	0.30	0.19	0.15	5.70
1995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10
1996	1.01	0.96	0.26	0.15	0.34	0.42	0.34	0.26	0.27	0.15	0.19	0.19	11.82
1997	0.11	0.21	1.49	1.43	1.34	1.43	1.16	0.97	0.93	1.46	1.43	1.31	35.00
1998	1.12	1.07	1.08	0.77	0.75	0.73	0.86	0.37	0.35	0.52	0.42	0.19	21.60
1999	0.22	0.25	1.23	1.00	1.12	1.23	1.01	1.08	1.08	1.08	1.16	1.05	30.40
2000	1.23	1.52	1.38	1.62	1.61	1.66	2.24	1.72	1.31	1.23	1.27	1.53	48.17
2001	1.53	1.57	1.38	1.47	1.57	1.43	1.12	1.34	1.43	1.31	1.39	1.38	44.40
2002	1.34	1.20	1.23	1.23	1.12	1.16	1.16	1.08	1.00	1.12	1.04	1.08	36.20
2003	1.12	1.07	1.08	1.00	0.90	0.81	0.90	1.08	1.08	1.16	1.04	0.97	32.10
2004	1.01	1.16	0.97	0.89	1.01	1.04	0.93	0.90	0.89	0.75	0.81	0.93	29.60
2005	1.01	1.20	0.97	0.89	1.01	1.04	0.93	0.90	0.89	0.75	0.81	0.93	29.70
2006	1.19	1.24	1.16	1.00	0.78	0.81	0.78	0.78	0.77	0.75	0.81	0.90	28.80
2007	0.90	0.91	0.82	0.81	0.90	0.81	0.78	0.90	0.96	0.90	0.96	1.08	28.20
2008	0.90	0.88	0.82	0.81	0.90	0.81	0.78	0.90	0.96	0.90	0.96	1.08	28.12
2009	1.08	1.12	1.05	1.23	1.12	1.12	1.12	1.19	1.27	1.05	0.93	1.08	35.10
2010	1.16	1.12	1.05	1.04	1.16	1.16	1.19	1.23	1.27	1.19	1.16	1.19	36.60
2011	1.31	1.20	1.12	1.12	1.12	1.16	1.23	1.19	1.23	1.16	1.12	1.16	37.10
2012	1.16	1.20	1.12	1.08	1.34	1.62	1.98	1.49	1.20	1.12	1.08	1.19	41.00
2013	1.19	1.12	0.97	1.16	1.12	1.23	1.38	1.42	1.16	1.23	1.23	1.19	37.90
2014	1.16	1.12	1.12	1.27	1.46	1.47	1.42	1.42	1.39	1.42	1.31	1.19	41.40
2015	1.09	1.10	1.12	1.20	1.24	1.50	1.25	1.22	1.17	1.12	1.10	1.02	37.12
평균	0.72	0.71	0.71	0.73	0.80	0.79	0.79	0.79	0.73	0.71	0.72	0.75	23.58

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-80> 선암댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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㎥, 연간용수공급 1.6백만㎥(생공용수 1.6백만㎥)의 제원을 갖추고 있다.



(1) 강수량

감포댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,175.3㎜ 2015년 강수량은 1,154.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 1.8%적으며, 전년도에 비해 21.4%감소하였다. 감포댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-159〉와 같다.

<표 3.6-159> 감포댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2006	-	-	-	-	-	-	-	265.0	277.5	0.5	10.0	7.5	560.5
2007	0.5	62.0	87.5	14.0	70.8	150.2	261.0	117.5	387.5	82.0	2.0	12.5	1,247.5
2008	105.0	0.0	102.0	97.0	142.5	159.5	132.0	284.5	57.5	58.0	27.0	13.5	1,178.5
2009	17.0	53.5	41.5	39.5	94.0	125.0	291.5	46.5	68.5	50.5	66.5	51.5	945.5
2010	14.0	80.0	103.0	85.0	61.4	7.6	118.0	136.0	248.0	42.0	6.0	34.0	935.0
2011	12.0	128.0	18.0	90.0	139.0	248.0	248.0	54.0	82.0	126.0	97.0	33.0	1,275.0
2012	59.0	10.0	125.0	159.0	42.0	84.0	181.0	220.0	449.0	21.0	49.0	64.0	1,463.0
2013	37.0	38.0	76.0	84.0	115.0	53.0	97.0	97.0	60.0	192.0	33.0	6.0	888.0
2014	4.0	91.0	116.0	202.0	20.0	67.0	128.0	510.0	142.0	134.0	50.0	5.0	1,469.0
2015	34.0	13.0	58.0	126.0	67.0	101.0	150.0	175.0	189.0	33.0	158.0	50.0	1,154.0
평균	31.4	52.8	80.8	99.6	83.5	110.6	178.5	190.6	196.1	73.9	49.9	27.7	1,175.3

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

감포댐의 2015년 유입량은 4월에 0.22㎥/s로 가장 높았으며, 1월, 2월, 6월, 10월은 유입량이 거의 없는 것으로 조사되었다. 감포댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-160〉과 같다.

<표 3.6-160> 감포댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

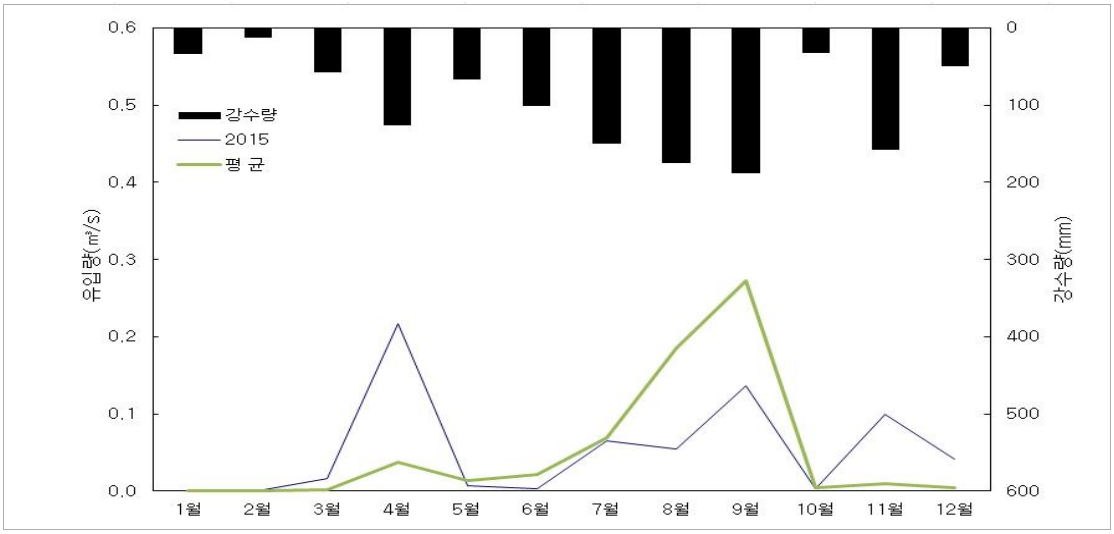
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2006	-	-	-	-	-	-	-	0.75	1.12	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00
2008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00

<표 3.6-160> 감포댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.15	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2012	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.50	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
2014	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.78	0.54	0.00	0.00	0.00
2015	0.00	0.00	0.02	0.22	0.01	0.00	0.06	0.05	0.14	0.00	0.10	0.04
평균	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.02	0.07	0.18	0.27	0.00	0.01	0.00

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-81> 감포댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

감포댐의 2015년 방류량은 4월에 0.30㎥/s로 가장 높았으며, 1월에서 3월은 방류량이 거의 없는 것으로 조사되었다. 감포댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-161〉 및 〈표 3.6-162〉와 같다.

<표 3.6-161> 감포댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05

<표 3.6-161> 감포댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m^3/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.05	0.00	0.00	0.05
	계	0.05	0.00	0.00	0.05
저수지내	m^3/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m^3	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m^3/s	0.05	0.00	0.00	0.05
	백만m^3	1.64	0.00	0.00	1.64
총 계	m^3/s	0.05	0.00	0.00	0.05
	백만m^3	1.64	0.00	0.00	1.64

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-162> 감포댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 m^3/s, 합계 백만m^3/년)

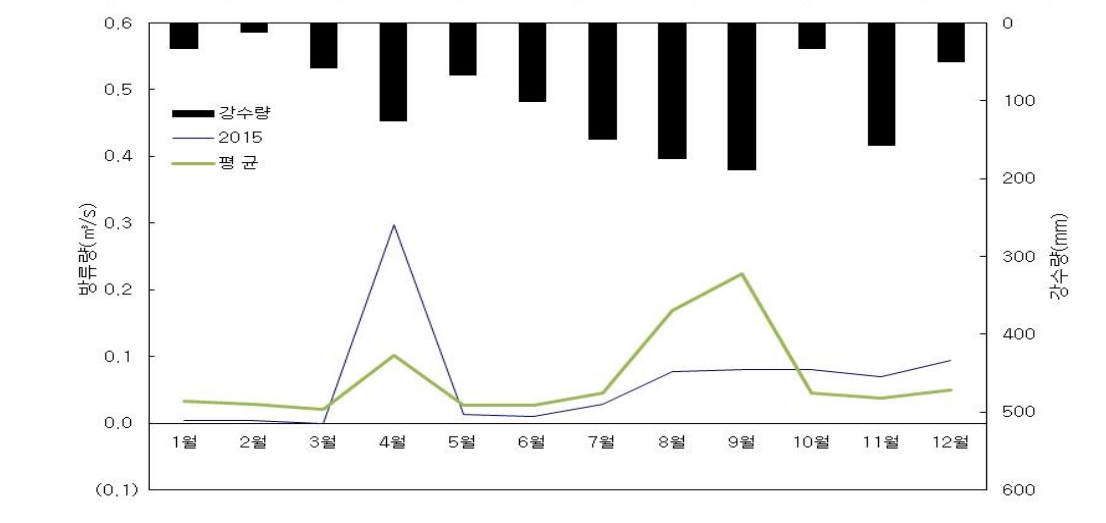
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2006	-	-	-	-	-	-	-	0.00	1.04	0.00	0.00	0.07	2.90
2007	0.04	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.04	0.04	0.04	2.10
2008	0.04	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.04	0.04	0.04	2.10
2009	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.15	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	1.40
2010	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	1.30
2011	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.07	0.04	0.07	1.50
2012	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.50	0.04	0.04	0.04	2.40

<표 3.6-162> 감포댐 월평균 방류량 현황자료(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	1.20
2014	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.49	0.46	0.07	0.04	0.04	3.60
2015	0.00	0.00	0.00	0.30	0.01	0.01	0.03	0.08	0.08	0.08	0.07	0.09	1.99
평균	0.03	0.03	0.02	0.10	0.03	0.03	0.04	0.17	0.22	0.05	0.04	0.05	2.12

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-82> 감포댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,635.7㎜, 2015년 강수량은 1,265.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 22.7%적으며, 전년도에 비해 17.7%감소하였다. 연초댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-163〉과 같다.

<표 3.6-163> 연초댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	19.1	22.9	152.1	185.6	256.3	110.3	468.0	412.9	280.8	260.1	60.1	18.3	2,246.5
1981	46.1	61.7	29.8	95.0	29.8	218.6	275.7	166.0	425.2	75.3	38.8	6.5	1,468.5
1982	25.0	41.4	120.2	173.9	127.8	22.7	321.3	272.2	77.2	25.0	133.3	14.6	1,354.6
1983	31.1	50.4	127.7	256.4	112.6	145.9	227.9	268.8	296.2	73.3	0.0	0.0	1,590.3
1984	4.1	12.0	7.7	168.0	81.7	354.1	311.9	261.5	318.4	17.8	64.9	9.4	1,611.5
1985	1.6	88.9	161.8	128.7	463.6	552.6	349.6	391.9	110.0	311.0	101.3	10.8	2,671.8
1986	6.4	45.7	80.4	117.5	176.7	381.1	199.3	79.9	168.4	47.9	4.7	41.5	1,349.5
1987	69.9	45.3	87.5	82.5	129.0	180.1	521.8	322.7	35.0	107.8	37.4	0.0	1,619.0
1988	20.6	5.2	91.2	145.6	147.1	272.0	232.7	111.6	88.4	2.1	6.5	8.4	1,131.4
1989	175.0	153.1	113.6	13.0	28.5	265.6	528.5	125.6	250.7	4.5	159.0	25.0	1,842.1
1990	86.0	128.0	116.0	169.5	136.0	213.2	158.0	70.5	210.5	11.2	49.1	2.5	1,350.5
1991	35.6	48.8	99.0	45.9	42.7	301.0	338.3	849.9	131.0	0.0	14.5	48.8	1,955.5
1992	24.0	85.4	90.3	226.0	216.0	65.2	151.5	300.0	228.5	25.0	20.0	56.0	1,487.9
1993	45.5	90.5	88.5	40.0	167.5	240.5	221.5	728.5	68.0	64.0	90.5	40.0	1,885.0
1994	45.7	49.3	30.0	128.0	281.0	115.0	129.0	82.0	21.0	204.0	38.5	12.5	1,136.0
1995	45.5	20.0	100.5	151.0	137.0	128.0	421.0	140.0	75.0	49.0	8.0	0.0	1,275.0
1996	40.0	14.5	235.0	108.9	43.1	473.0	270.5	158.0	23.0	40.5	96.0	28.5	1,531.0
1997	8.0	11.0	35.0	95.0	318.0	192.0	248.0	288.0	33.0	0.0	231.0	95.5	1,554.5
1998	74.0	122.0	112.0	369.5	151.5	435.0	227.5	372.5	325.0	163.0	14.0	2.0	2,368.0
1999	54.0	46.0	195.0	126.0	208.5	305.0	672.0	552.0	381.0	136.0	16.0	0.0	2,691.5
2000	31.0	0.0	53.0	46.0	72.0	108.0	353.0	410.0	245.0	48.0	75.8	3.0	1,444.8
2001	88.6	75.5	8.0	54.0	108.0	287.0	332.0	121.0	106.0	150.0	12.0	34.0	1,376.1
2002	111.0	17.0	149.0	277.0	181.0	74.0	389.0	809.0	107.0	104.0	9.0	93.0	2,320.0

<표 3.6-163> 언초댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2003	42.0	59.0	106.0	325.0	451.0	398.0	633.0	347.0	186.0	5.0	79.0	13.0	2,644.0
2004	2.0	96.0	44.0	202.0	303.0	204.0	118.0	331.0	324.0	10.0	61.0	38.0	1,733.0
2005	14.0	45.0	120.0	129.0	231.0	193.5	229.0	296.0	118.0	15.0	29.0	4.0	1,423.5
2006	23.0	45.0	25.0	182.0	275.0	266.0	576.0	45.0	168.0	9.0	46.0	11.0	1,671.0
2007	8.0	108.0	113.0	85.0	117.0	94.0	296.0	293.0	265.0	136.0	0.0	54.0	1,569.0
2008	37.0	16.0	63.0	109.0	220.0	247.0	129.0	211.0	30.0	36.0	20.0	6.0	1,124.0
2009	18.0	93.0	63.0	132.0	181.0	194.0	769.0	117.0	40.0	66.0	75.0	14.0	1,762.0
2010	49.0	95.0	142.0	149.0	139.0	79.0	251.0	173.0	304.0	53.0	1.0	3.0	1,438.0
2011	0.0	83.0	28.0	113.0	164.0	243.0	200.0	159.0	26.0	85.0	100.0	8.0	1,209.0
2012	21.0	28.0	156.0	183.0	27.0	68.0	269.0	174.0	263.0	62.0	68.0	101.0	1,420.0
2013	22.0	54.0	86.0	78.0	131.0	141.0	93.0	62.0	17.0	87.0	56.0	1.0	828.0
2014	0.0	37.0	134.0	141.0	93.0	38.0	148.0	613.0	94.0	162.0	62.0	15.0	1,537.0
2015	47.0	26.0	70.0	231.0	137.0	58.0	211.0	139.0	118.0	66.0	106.0	56.0	1,265.0
평균	38.1	56.1	95.4	146.2	169.0	212.9	313.1	284.8	165.5	75.3	55.1	24.3	1,635.7

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

연초댐의 2015년 유입량은 4월에 0.59㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 0.03㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 연초댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-164〉와 같다.

<표 3.6-164> 언초댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

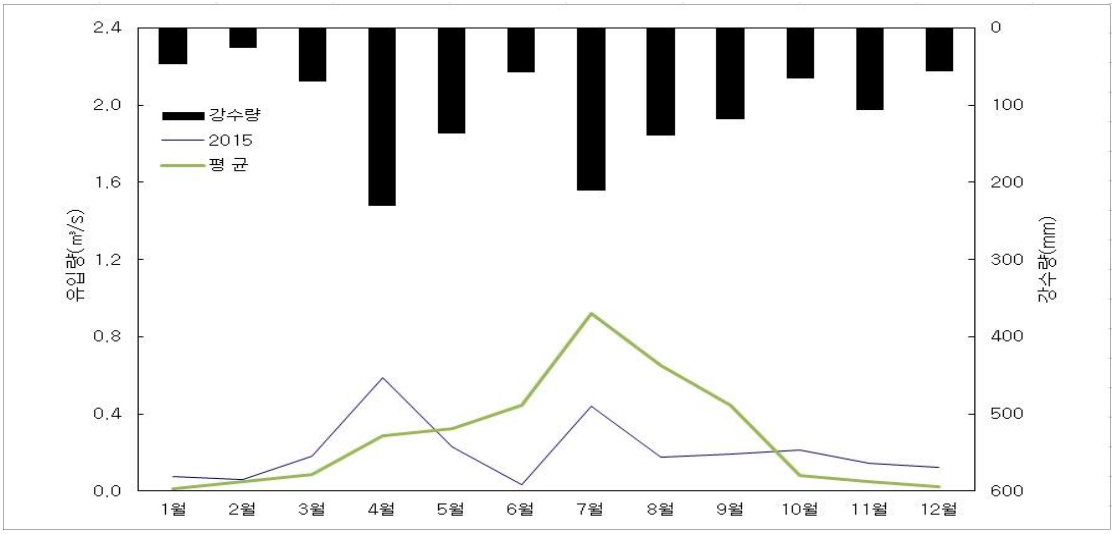
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	0.00	0.00	0.07	0.46	0.34	0.08	1.27	1.38	0.50	0.45	0.15	0.04
1981	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.42	0.37	0.04	1.16	0.00	0.00	0.00
1982	0.00	0.00	0.22	0.23	0.04	0.00	0.75	0.45	0.00	0.00	0.08	0.00
1983	0.00	0.00	0.26	0.46	0.00	0.15	0.45	0.49	0.12	0.00	0.00	0.00
1984	0.07	0.00	0.00	0.08	0.11	0.69	0.97	0.37	0.58	0.00	0.04	0.00
1985	0.00	0.04	0.26	0.19	0.90	1.77	0.90	0.67	0.08	0.34	0.15	0.00
1986	0.00	0.04	0.00	0.00	0.19	0.69	0.26	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
1987	0.00	0.00	0.07	0.08	0.11	0.15	0.86	0.26	0.04	0.07	0.00	0.00
1988	0.00	0.00	0.04	0.12	0.11	0.42	0.67	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00
1989	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	1.94	0.15	0.93	0.00	0.04	0.00
1990	0.00	0.21	0.00	0.54	0.30	0.62	0.45	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
1991	0.00	0.00	0.07	0.15	0.00	0.54	0.78	0.52	0.19	0.00	0.00	0.00
1992	0.00	0.00	0.15	0.58	0.34	0.00	0.07	0.56	0.50	0.00	0.00	0.00
1993	0.00	0.58	0.00	0.04	0.11	0.31	0.30	0.30	0.00	0.07	0.04	0.00
1994	0.00	0.25	0.07	0.08	0.49	0.04	0.07	0.11	0.00	0.07	0.00	0.00
1995	0.00	0.00	0.07	0.08	0.00	0.23	0.71	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

<표 3.6-164> 연초댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : m³/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1996	0.00	0.00	0.11	0.04	0.00	0.73	0.71	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.15	0.41	0.41	0.00	0.00	0.19	0.11
1998	0.11	0.37	0.15	1.85	0.93	1.89	1.05	1.01	0.73	0.22	0.00	0.00
1999	0.00	0.00	0.26	0.27	0.07	1.12	4.37	3.29	3.86	0.45	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	1.01	0.27	0.00	0.00	0.00
2001	0.04	0.04	0.00	0.00	0.04	0.50	1.16	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
2002	0.04	0.00	0.15	0.66	0.90	0.04	0.93	2.69	0.31	0.04	0.00	0.04
2003	0.00	0.00	0.11	0.66	1.98	1.77	3.02	1.31	1.00	0.04	0.00	0.00
2004	0.00	0.04	0.00	0.19	0.52	0.19	0.15	0.52	0.81	0.00	0.35	0.26
2005	0.00	0.00	0.34	1.08	1.05	0.69	1.08	1.01	0.15	0.00	0.00	0.11
2006	0.00	0.00	0.00	0.19	0.52	0.42	2.46	0.04	0.31	0.00	0.04	0.00
2007	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.00	0.49	0.30	0.54	0.26	0.00	0.00
2008	0.00	0.00	0.00	0.08	0.34	0.50	0.15	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.08	0.26	0.12	2.76	0.30	0.00	0.04	0.00	0.00
2010	0.00	0.04	0.04	0.27	0.22	0.00	0.63	0.30	0.96	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.04	0.00	0.04	0.34	0.73	0.78	0.52	0.04	0.19	0.31	0.00
2012	0.00	0.00	0.22	1.08	0.19	0.19	1.16	0.49	0.96	0.04	0.04	0.19
2013	0.04	0.00	0.15	0.00	0.19	0.35	0.26	0.00	0.04	0.07	0.00	0.00
2014	0.00	0.00	0.07	0.19	0.04	0.00	0.00	4.41	1.31	0.19	0.12	0.00
2015	0.07	0.06	0.18	0.59	0.23	0.03	0.44	0.17	0.19	0.21	0.15	0.13
평균	0.01	0.05	0.09	0.29	0.32	0.44	0.92	0.65	0.44	0.08	0.05	0.02

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-83> 연초댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

연초댐의 2015년 방류량은 5월에 0.25㎥/s로 가장 높았으며, 1월에 0.16㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 연초댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-165〉 및 〈표 3.6-166〉과 같다.

<표 3.6-165> 연초댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.02	0.00	0.21
	계	0.19	0.02	0.00	0.21
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.04	0.00	0.23
	계	0.19	0.04	0.00	0.23
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.03	0.00	0.22
	계	0.19	0.03	0.00	0.22
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.04	0.00	0.23
	계	0.19	0.04	0.00	0.23
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.02	0.00	0.21
	계	0.19	0.02	0.00	0.21
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.19	0.00	0.00	0.19
	계	0.19	0.00	0.00	0.19
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	0.19	0.01	0.00	0.20
	백만㎥	5.83	0.42	0.00	6.25
총 계	㎥/s	0.19	0.01	0.00	0.20
	백만㎥	5.83	0.42	0.00	6.25

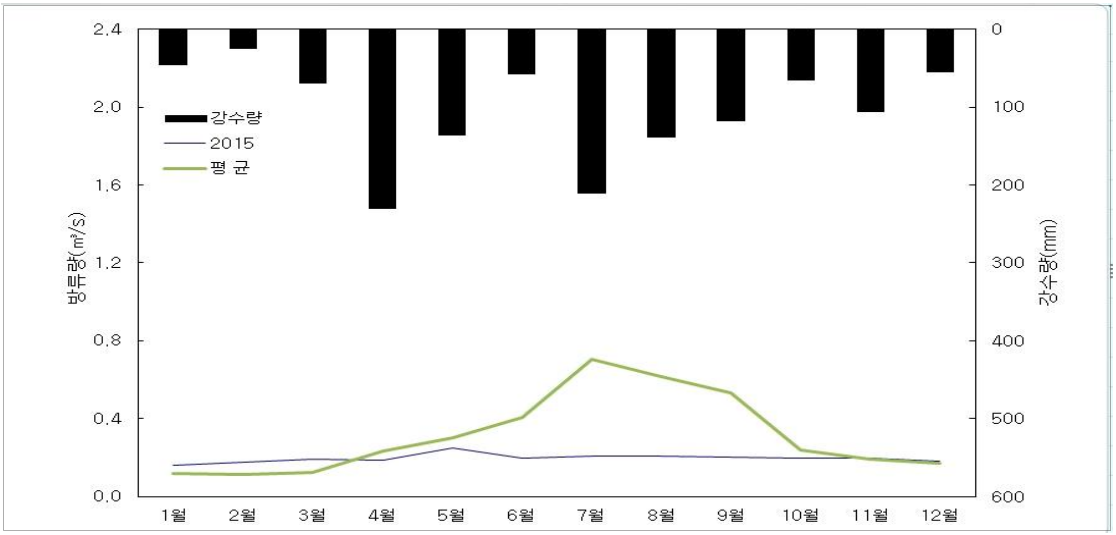
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-166> 연초댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	0.00	0.00	0.00	0.04	0.22	0.50	0.56	1.16	0.58	0.30	0.23	0.11	9.80
1981	0.07	0.04	0.04	0.04	0.07	0.27	0.26	0.11	0.89	0.19	0.12	0.15	5.90
1982	0.15	0.17	0.15	0.15	0.15	0.23	0.26	0.37	0.00	0.11	0.15	0.15	5.40
1983	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15	0.19	0.52	0.22	0.19	0.11	0.00	0.19	5.70
1984	0.15	0.16	0.19	0.15	0.15	0.15	0.78	0.37	0.62	0.19	0.19	0.19	8.69
1985	0.19	0.17	0.19	0.19	0.52	1.62	0.93	0.63	0.19	0.26	0.19	0.19	13.90
1986	0.04	0.00	0.04	0.08	0.04	0.23	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	2.10
1987	0.07	0.04	0.15	0.15	0.15	0.15	0.26	0.22	0.23	0.15	0.15	0.19	5.10
1988	0.19	0.16	0.19	0.15	0.15	0.19	0.26	0.15	0.12	0.00	0.00	0.00	4.09
1989	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.93	0.07	0.93	0.11	0.08	0.07	5.90
1990	0.07	0.12	0.07	0.62	0.34	0.58	0.49	0.11	0.08	0.11	0.08	0.11	7.30
1991	0.11	0.08	0.07	0.08	0.07	0.23	0.63	0.49	0.19	0.07	0.08	0.11	5.90
1992	0.07	0.08	0.07	0.15	0.37	0.12	0.11	0.11	0.19	0.07	0.08	0.07	3.99
1993	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.15	0.15	0.15	0.12	0.11	0.12	0.15	4.00
1994	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.19	0.19	0.15	0.15	0.15	0.15	4.90
1995	0.15	0.12	0.11	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	4.50
1996	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.19	0.19	0.15	0.15	0.15	0.15	4.99
1997	0.15	0.17	0.15	0.15	0.15	0.19	0.19	0.19	0.15	0.15	0.15	0.15	5.10
1998	0.15	0.17	0.15	1.93	1.01	1.85	0.93	1.19	0.69	0.30	0.15	0.15	22.80
1999	0.15	0.17	0.15	0.15	0.19	1.04	4.41	3.32	3.78	0.60	0.15	0.19	37.80
2000	0.19	0.16	0.19	0.15	0.19	0.19	0.15	0.34	0.23	0.15	0.15	0.15	5.89
2001	0.19	0.17	0.19	0.15	0.19	0.15	0.78	0.15	0.15	0.22	0.19	0.15	7.10
2002	0.19	0.17	0.15	0.15	0.93	0.19	0.93	2.58	0.66	0.30	0.15	0.15	17.40
2003	0.30	0.29	0.26	0.27	2.02	1.85	3.02	1.31	1.08	0.26	0.23	0.26	29.50
2004	0.11	0.12	0.11	0.15	0.19	0.31	0.49	0.37	0.66	0.90	0.93	0.63	13.09
2005	0.11	0.12	0.11	0.15	0.19	0.31	0.49	0.37	0.66	0.90	0.93	0.63	13.10
2006	0.00	0.00	0.11	0.54	0.37	0.42	1.87	0.71	0.69	0.71	0.46	0.00	15.60
2007	0.00	0.00	0.00	0.23	0.34	0.35	0.34	0.41	0.46	0.11	0.23	0.22	7.10
2008	0.00	0.00	0.00	0.23	0.34	0.35	0.34	0.41	0.46	0.11	0.23	0.22	7.10
2009	0.22	0.25	0.07	0.04	0.04	0.04	2.05	0.56	0.50	0.00	0.00	0.00	10.00
2010	0.00	0.00	0.34	0.54	0.49	0.50	0.49	0.49	0.50	0.49	0.00	0.00	10.10
2011	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.39	0.78	0.78	0.81	0.45	0.42	0.41	11.00
2012	0.41	0.40	0.41	0.73	0.78	0.81	0.78	0.78	1.04	0.26	0.00	0.11	17.17
2013	0.15	0.12	0.11	0.12	0.15	0.19	0.19	0.22	0.19	0.15	0.15	0.15	5.00
2014	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.15	0.15	3.17	1.39	0.22	0.19	0.19	14.90
2015	0.16	0.18	0.19	0.19	0.25	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.18	6.23
평균	0.12	0.12	0.13	0.23	0.30	0.41	0.71	0.62	0.53	0.24	0.19	0.17	9.95

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-84> 언초댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 연도별 평균 강수량은 1,821.3㎜, 2015년 강수량은 1,815.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 0.3%적으며, 전년도에 비해 7.6%감소하였다. 구천댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-167〉과 같다.

<표 3.6-167> 구천댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	6.5	8.4	17.0
1989	175.0	153.1	116.7	53.2	36.9	321.9	582.0	189.0	271.2	5.0	80.0	17.5	2,001.5
1990	74.0	155.2	140.3	204.5	180.8	246.1	161.5	85.5	278.2	13.0	61.5	2.5	1,603.1
1991	35.6	48.8	117.3	50.7	50.7	303.5	349.3	810.6	131.0	0.0	14.5	48.8	1,960.8
1992	24.0	85.4	90.3	226.0	216.0	65.2	151.5	300.0	228.5	25.0	20.0	56.0	1,487.9
1993	45.5	90.5	88.5	40.0	167.5	240.5	221.5	728.5	68.0	64.0	90.5	40.0	1,885.0
1994	45.7	49.3	30.0	128.0	281.0	115.0	129.0	82.0	21.0	204.0	38.5	12.5	1,136.0
1995	45.5	20.0	100.5	151.0	137.0	128.0	421.0	140.0	75.0	49.0	8.0	0.0	1,275.0
1996	40.0	14.5	235.0	108.9	43.1	473.0	270.5	158.0	23.0	40.5	96.0	28.5	1,531.0
1997	8.0	11.0	78.0	138.0	352.0	223.0	260.0	309.0	34.0	0.0	314.0	65.0	1,792.0
1998	119.0	126.0	97.0	382.5	168.5	488.0	268.5	337.5	366.0	212.0	14.0	2.0	2,581.0
1999	54.0	50.0	206.0	162.0	172.0	387.0	909.0	597.0	356.0	77.0	26.0	0.0	2,996.0
2000	58.0	0.0	63.0	53.0	81.0	123.0	401.0	394.0	285.0	62.0	99.8	3.0	1,622.8
2001	95.1	64.5	6.0	74.0	128.0	284.0	284.0	119.0	133.0	168.0	11.0	32.0	1,398.6
2002	118.0	12.0	166.0	255.0	217.0	114.0	321.0	861.0	112.0	104.0	19.0	98.0	2,397.0
2003	35.0	68.0	130.0	337.0	514.0	421.0	617.0	362.0	148.0	7.0	74.0	11.0	2,724.0
2004	14.0	53.0	50.0	253.0	209.0	193.0	120.0	397.0	380.0	17.0	66.0	34.0	1,786.0
2005	24.0	60.0	128.0	93.0	231.0	193.5	234.0	239.0	196.0	20.0	27.0	3.0	1,448.5
2006	27.0	47.0	40.0	218.0	303.0	290.0	613.0	46.0	198.0	8.0	28.0	17.0	1,835.0
2007	9.0	117.0	130.0	69.0	154.0	132.0	317.0	156.0	283.0	160.0	0.0	78.0	1,605.0
2008	38.0	15.0	92.0	162.0	298.0	231.0	103.0	189.0	28.0	63.0	23.0	3.0	1,245.0
2009	25.0	92.0	98.0	166.0	227.0	246.0	889.0	78.0	45.0	67.0	90.0	16.0	2,039.0
2010	43.0	119.0	170.0	171.0	216.0	115.0	334.0	275.0	371.0	49.0	1.0	42.0	1,906.0
2011	0.0	95.0	47.0	172.0	249.0	307.0	171.0	242.0	33.0	170.0	185.0	11.0	1,682.0
2012	32.0	36.0	175.0	293.0	62.0	116.0	500.0	278.0	384.0	130.0	94.0	125.0	2,225.0

<표 3.6-167> 구천댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	26.0	74.0	107.0	123.0	238.0	187.0	158.0	122.0	49.0	201.0	89.0	12.0	1,386.0
2014	14.0	64.0	188.0	222.0	153.0	55.0	155.0	753.0	146.0	144.0	52.0	19.0	1,965.0
2015	56.0	51.0	96.0	321.0	214.0	92.0	267.0	214.0	174.0	118.0	156.0	56.0	1,815.0
평균	47.4	65.6	110.6	171.4	196.3	225.6	341.0	313.4	178.4	77.8	63.7	30.0	1,821.3

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

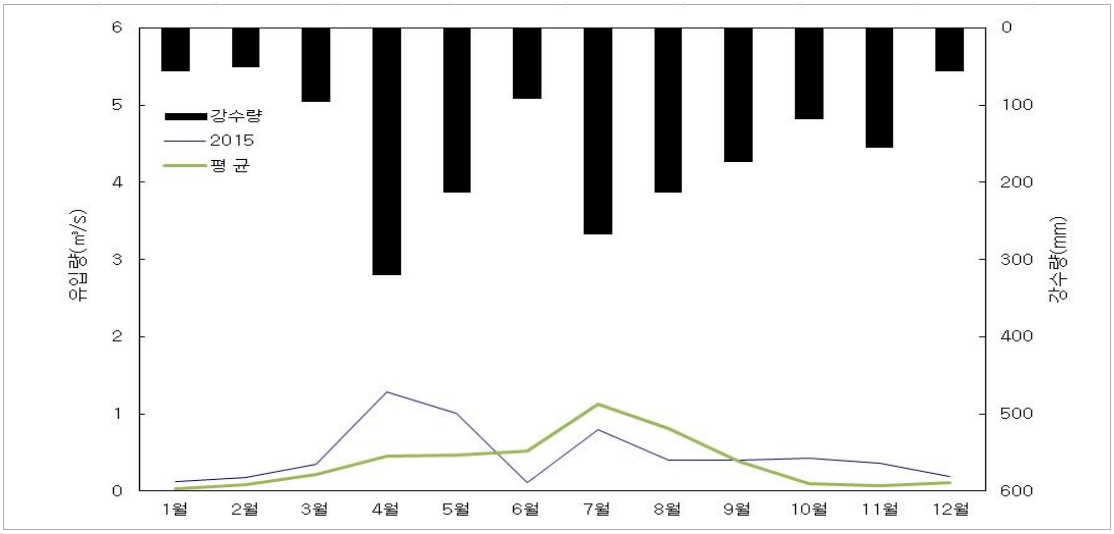
구천댐의 2015년 유입량은 4월에 1.28㎥/s로 가장 높았으며, 6월에 0.11㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 구천댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-168〉과 같다.

<표 3.6-168> 구천댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.31	0.00
1989	0.11	0.41	0.26	0.04	0.00	0.62	2.05	0.34	0.08	0.00	0.12	0.00
1990	0.00	0.62	0.00	0.19	0.22	0.66	0.04	0.15	0.23	0.04	0.00	0.04
1991	0.00	0.04	0.37	0.31	0.04	1.12	0.30	0.30	0.15	0.00	0.00	0.04
1992	0.00	0.12	0.41	0.58	0.04	0.00	0.22	0.52	0.42	0.00	0.00	0.04
1993	0.00	0.29	0.11	0.08	0.30	0.39	0.34	0.19	0.04	0.07	0.04	0.00
1994	0.00	0.04	0.00	0.31	0.78	0.15	0.15	0.00	0.00	0.07	0.00	2.13
1995	0.00	0.00	0.26	0.39	0.26	0.31	0.90	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00
1996	0.00	0.00	0.49	0.08	0.11	1.12	1.23	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
1997	0.00	0.00	0.04	0.27	1.19	0.46	0.60	0.15	0.04	0.00	0.62	0.19
1998	0.30	0.17	0.26	1.93	0.67	1.58	1.08	0.75	0.96	0.67	0.00	0.00
1999	0.00	0.00	0.63	0.54	0.22	1.12	3.81	2.09	0.73	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	1.12	1.27	0.27	0.00	0.04	0.00
2001	0.04	0.08	0.04	0.00	0.04	0.89	0.86	0.07	0.04	0.15	0.04	0.00
2002	0.19	0.00	0.45	1.04	0.71	0.08	1.01	6.91	0.31	0.04	0.00	0.04
2003	0.04	0.00	0.30	0.54	1.98	1.93	3.14	1.31	1.08	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.04	0.00	0.73	0.67	0.35	0.22	0.71	0.19	0.00	0.00	0.00
2005	0.00	0.00	0.19	0.15	0.34	0.23	0.60	0.34	0.42	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.00	0.39	0.78	0.66	1.87	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.04	0.15	0.12	0.11	0.08	1.23	0.04	0.62	0.30	0.00	0.00
2008	0.00	0.00	0.07	0.31	0.67	0.54	0.19	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.04	0.27	0.45	0.27	4.03	0.15	0.00	0.04	0.00	0.00
2010	0.00	0.17	0.45	0.54	0.56	0.04	1.12	1.23	1.39	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.04	0.04	0.15	0.52	0.69	0.82	0.34	0.00	0.07	0.35	0.00
2012	0.00	0.00	0.30	1.16	0.15	0.04	2.13	0.34	1.70	0.11	0.04	0.30
2013	0.00	0.12	0.22	0.27	0.52	0.39	0.67	0.00	0.08	0.34	0.04	0.00
2014	0.00	0.00	0.41	0.54	0.30	0.00	0.07	3.96	0.96	0.22	0.00	0.00
2015	0.12	0.18	0.35	1.28	1.00	0.11	0.80	0.40	0.40	0.43	0.36	0.18
평균	0.03	0.09	0.22	0.45	0.47	0.51	1.13	0.81	0.38	0.09	0.07	0.11

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-85> 구천댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

구천댐의 2015년 방류량은 5월에 1.07㎥/s로 가장 높았으며, 2월에 0.29㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 구천댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-169〉 및 〈표 3.6-170〉과 같다.

<표 3.6-169> 구천댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.01	0.00	0.24
	계	0.23	0.01	0.00	0.24
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.02	0.00	0.25
	계	0.23	0.02	0.00	0.25
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.02	0.00	0.25
	계	0.23	0.02	0.00	0.25
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.02	0.00	0.25
	계	0.23	0.02	0.00	0.25

<표 3.6-169> 구천댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.01	0.00	0.24
	계	0.23	0.01	0.00	0.24
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.23	0.00	0.00	0.23
	계	0.23	0.00	0.00	0.23
저수지내	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	0.23	0.01	0.00	0.24
	백만m³	7.28	0.23	0.00	7.51
총 계	m³/s	0.23	0.01	0.00	0.24
	백만m³	7.28	0.23	0.00	7.51

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-170> 구천댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

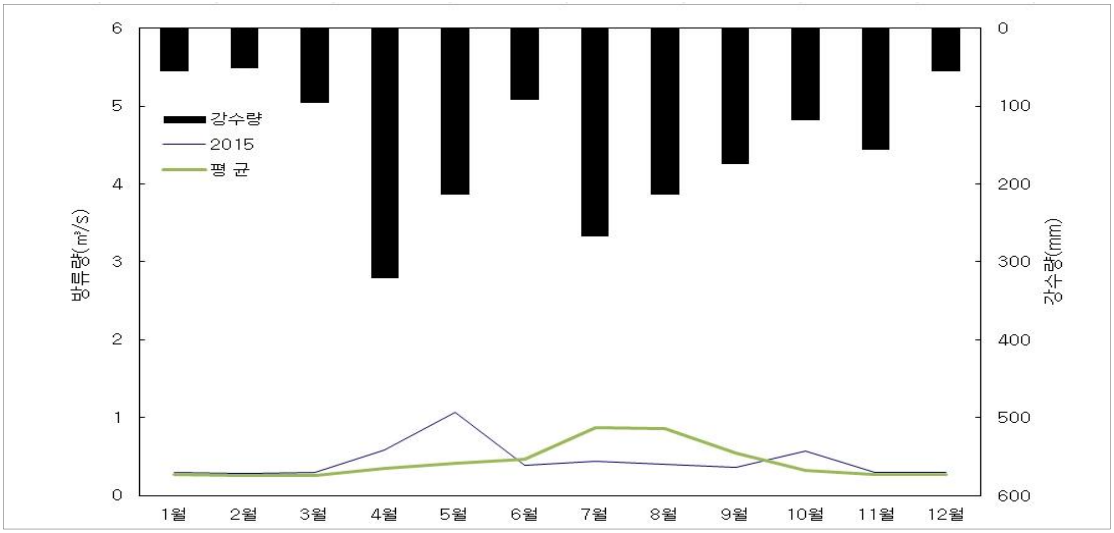
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22	0.23	0.22	1.80
1989	0.22	0.21	0.22	0.23	0.26	0.27	1.31	0.22	0.23	0.22	0.23	0.19	10.10
1990	0.19	0.21	0.19	0.35	0.34	0.58	0.30	0.26	0.23	0.22	0.23	0.22	8.70
1991	0.22	0.25	0.22	0.27	0.30	0.46	0.45	0.41	0.27	0.26	0.27	0.26	9.60
1992	0.22	0.24	0.22	0.23	0.26	0.27	0.26	0.26	0.58	0.26	0.27	0.26	8.78
1993	0.26	0.25	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	8.30
1994	0.26	0.25	0.26	0.23	0.30	0.27	0.30	0.26	0.27	0.26	0.27	0.26	8.40
1995	0.26	0.25	0.26	0.23	0.26	0.27	0.26	0.30	0.31	0.30	0.27	0.26	8.50
1996	0.26	0.28	0.26	0.31	0.30	0.27	0.93	0.34	0.31	0.30	0.31	0.30	10.98
1997	0.30	0.29	0.30	0.31	0.30	0.31	0.34	0.34	0.31	0.30	0.27	0.26	9.50
1998	0.26	0.17	0.45	1.93	0.78	1.66	1.16	0.97	1.00	0.90	0.27	0.30	25.90
1999	0.26	0.25	0.26	0.39	0.37	1.16	3.99	2.05	0.85	0.26	0.27	0.30	27.60
2000	0.30	0.32	0.30	0.31	0.34	0.31	0.34	0.34	0.31	0.30	0.31	0.30	9.87
2001	0.30	0.29	0.30	0.31	0.34	0.35	0.34	0.37	0.35	0.34	0.31	0.34	10.30
2002	0.34	0.33	0.30	0.31	0.63	0.39	0.82	6.94	0.62	0.30	0.27	0.26	30.60
2003	0.26	0.25	0.22	0.27	2.02	1.93	3.10	1.46	1.20	0.34	0.27	0.26	30.60
2004	0.26	0.28	0.26	0.27	0.34	0.42	0.45	0.49	0.39	0.26	0.27	0.26	10.38
2005	0.26	0.29	0.26	0.27	0.34	0.42	0.45	0.49	0.39	0.26	0.27	0.26	10.40
2006	0.26	0.29	0.26	0.27	0.30	0.35	1.68	0.49	0.50	0.37	0.27	0.30	14.10
2007	0.30	0.29	0.30	0.31	0.30	0.27	0.30	0.30	0.31	0.30	0.27	0.26	9.20
2008	0.30	0.28	0.30	0.31	0.30	0.27	0.30	0.30	0.31	0.30	0.27	0.26	9.18

<표 3.6-170> 구천댐 월평균 방류량 현황자료(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2009	0.26	0.25	0.22	0.27	0.26	0.23	2.35	0.60	0.42	0.26	0.27	0.26	15.00
2010	0.26	0.25	0.22	0.23	0.37	0.46	0.75	1.42	1.50	0.26	0.27	0.26	16.50
2011	0.26	0.25	0.26	0.23	0.00	0.35	0.45	0.45	0.46	0.30	0.27	0.26	9.30
2012	0.26	0.28	0.26	0.35	0.37	0.39	1.57	0.41	1.66	0.41	0.31	0.30	17.28
2013	0.34	0.33	0.26	0.27	0.26	0.27	0.60	0.41	0.39	0.34	0.35	0.34	10.90
2014	0.34	0.25	0.26	0.23	0.26	0.27	0.26	2.80	1.04	0.30	0.31	0.30	17.50
2015	0.30	0.29	0.30	0.59	1.07	0.39	0.44	0.40	0.36	0.57	0.30	0.30	14.06
평균	0.27	0.26	0.27	0.35	0.42	0.48	0.88	0.86	0.55	0.32	0.28	0.27	13.74

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-86> 구천댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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 총 2개소가 있으며, 수어댐과 동복댐이 이에 위치한다. 섬진강권역은 이들로부터 연간 146.5백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다. 섬진강권역에 위치한 생·공용수전용댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-171〉과 같다.

<표 3.6-171> 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〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

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 연도별 평균 강수량은 1,743.7㎜, 2015년 강수량은 1,639.3㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 6.0%적으며, 전년도에 비해 21.4%감소하였다. 수어댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-172〉와 같다.

<표 3.6-172> 수어댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	40.6	10.0	57.5	430.4	180.6	189.0	572.2	605.7	40.4	161.7	48.7	7.6	2,344.4
1981	38.4	38.8	32.8	70.7	70.5	358.5	320.6	243.3	551.6	38.8	16.0	6.6	1,786.6
1982	0.9	22.5	79.3	124.6	71.6	57.9	340.7	555.0	22.9	40.7	99.2	0.0	1,415.3
1983	25.0	39.0	67.0	184.0	95.8	75.7	347.0	162.0	213.0	34.5	8.0	7.8	1,258.8
1984	0.0	0.8	19.1	144.6	50.1	196.9	548.5	283.1	278.3	8.9	52.2	10.5	1,593.0
1985	2.5	52.0	147.5	96.0	386.0	538.4	198.1	531.6	335.1	211.0	75.5	28.0	2,601.7
1986	4.0	38.0	61.0	73.0	149.5	363.0	211.5	241.5	179.0	64.0	9.0	40.0	1,433.5
1987	60.5	46.0	68.0	122.5	134.0	175.5	564.0	312.5	81.5	96.5	67.5	0.0	1,728.5
1988	12.0	3.5	73.0	167.0	123.5	215.0	220.5	150.5	43.5	3.0	3.0	7.0	1,021.5
1989	152.0	158.0	71.0	51.0	44.0	361.0	573.5	282.0	309.5	4.0	52.0	1.0	2,059.0
1990	42.5	122.5	54.0	235.5	214.5	409.5	161.0	317.5	171.5	12.5	76.5	2.5	1,820.0
1991	37.5	38.0	104.0	180.5	85.5	242.0	570.0	398.0	161.0	1.0	15.0	46.5	1,879.0
1992	13.5	38.0	86.0	151.0	190.0	30.0	241.0	184.5	270.5	28.0	16.0	58.0	1,306.5
1993	22.0	41.1	58.4	38.0	146.5	266.0	235.5	716.0	23.5	46.0	84.0	35.0	1,712.0
1994	31.0	39.5	140.5	118.0	243.5	29.0	89.0	272.0	26.5	143.5	53.0	17.5	1,203.0
1995	35.0	26.0	60.5	157.0	118.5	62.5	262.5	152.0	62.0	41.0	12.0	0.5	989.5
1996	28.0	3.0	136.0	55.0	39.0	307.0	183.0	93.0	42.0	42.0	69.0	12.0	1,009.0
1997	10.0	16.0	57.0	104.0	172.0	270.0	322.0	443.0	21.0	10.0	205.0	106.0	1,736.0
1998	67.0	53.0	101.0	174.0	181.0	441.0	346.0	367.0	378.0	67.0	19.0	1.0	2,195.0
1999	50.0	44.0	166.0	127.0	226.0	247.0	628.0	472.0	355.0	89.0	18.0	1.0	2,423.0
2000	36.0	0.0	26.0	54.0	87.0	215.0	299.0	534.0	339.0	0.0	40.0	0.0	1,630.0
2001	48.0	104.0	8.0	49.0	36.0	417.0	225.0	117.0	61.0	85.0	7.0	41.0	1,198.0
2002	74.0	12.0	91.0	208.0	179.0	95.0	423.0	899.0	163.5	69.0	25.0	60.0	2,298.5
2003	38.0	72.0	55.0	285.0	312.0	280.0	609.0	385.0	325.0	13.0	53.0	8.0	2,435.0
2004	0.0	47.0	19.0	136.0	160.0	271.0	332.0	415.0	198.0	1.0	82.0	32.0	1,693.0
2005	2.0	42.0	79.0	42.0	138.0	171.0	258.0	429.0	91.0	25.0	43.0	1.0	1,321.0
2006	25.0	43.0	15.0	169.0	271.0	360.0	729.0	176.0	72.0	42.0	29.0	19.0	1,950.0
2007	4.0	70.0	138.0	31.0	145.0	72.0	259.0	521.0	493.0	98.0	0.0	31.0	1,862.0
2008	52.0	8.0	36.0	61.0	112.0	331.0	127.0	99.0	48.0	33.0	13.0	2.0	922.0
2009	12.0	73.0	80.0	106.0	151.0	180.0	889.0	162.0	27.0	51.0	35.2	37.2	1,803.4
2010	31.9	168.6	132.4	210.7	270.4	60.5	461.8	607.5	361.8	67.2	12.8	28.0	2,413.6
2011	0.0	91.7	34.0	187.4	212.1	367.1	711.1	484.4	54.0	53.8	177.0	6.5	2,379.1
2012	6.3	21.0	171.2	211.7	49.0	90.4	472.8	619.8	320.1	72.4	48.5	97.7	2,180.9

<표 3.6-172> 수어댐 월별 강수량 현황자료(계속)

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2013	24.5	82.5	78.7	96.7	290.5	137.2	328.9	139.7	103.4	73.2	90.2	2.0	1,447.5
2014	7.3	12.8	152.7	101.5	119.4	187.7	197.9	880.3	185.8	157.4	68.2	14.5	2,085.5
2015	40.7	55.5	99.5	253.7	178.0	120.2	284.4	147.2	142.7	95.5	158.4	63.5	1,639.3
평균	29.8	48.1	79.3	139.1	156.5	227.5	376.2	372.2	182.0	57.8	52.2	23.1	1,743.7

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

수어댐의 2015년 유입량은 7월에 5.90㎥/s로 가장 높았으며, 2월이 3.28㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 수어댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-173〉과 같다.

<표 3.6-173> 수어댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

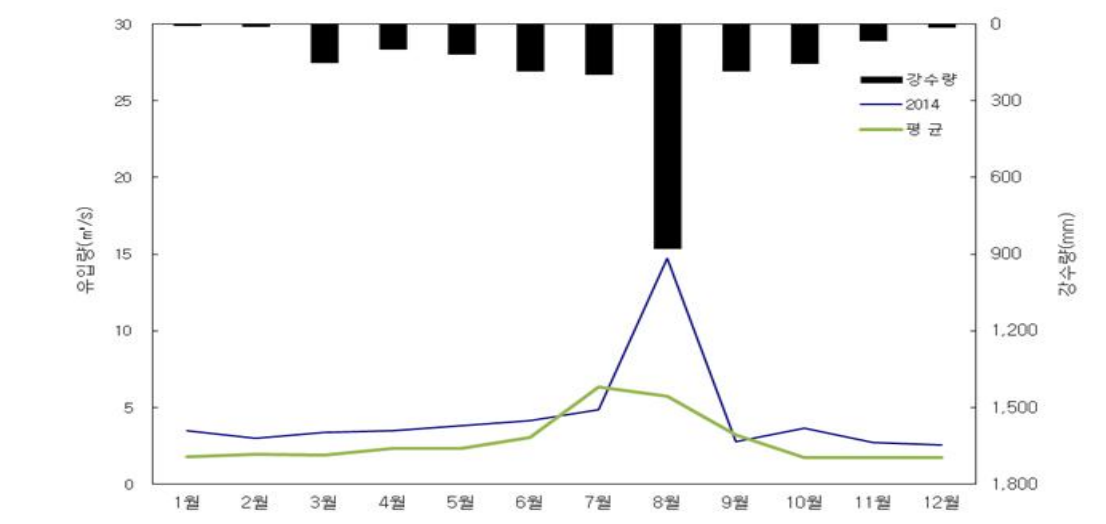
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1980	4.44	1.72	0.45	5.02	1.75	1.97	9.04	9.93	1.54	1.64	0.62	0.49
1981	0.30	0.50	0.56	0.77	0.26	3.59	5.26	1.12	3.55	0.60	0.39	0.22
1982	0.26	0.25	0.63	1.04	0.93	0.31	3.10	8.51	0.58	0.37	0.81	0.37
1983	0.11	0.17	0.90	2.78	1.05	0.50	5.00	1.34	3.32	0.86	0.50	0.37
1984	0.15	0.00	0.04	1.31	0.52	2.51	8.14	3.92	7.64	0.63	0.46	0.19
1985	0.07	0.17	1.34	1.23	4.03	6.64	4.37	3.81	2.58	1.68	0.81	0.26
1986	0.00	0.00	0.11	0.00	0.04	2.85	1.98	3.21	0.77	0.15	0.62	0.30
1987	0.60	0.87	1.42	2.62	2.28	2.70	8.44	4.03	1.66	0.93	0.81	0.41
1988	1.38	1.68	2.69	2.39	2.09	2.20	4.33	2.69	3.05	3.51	3.78	3.77
1989	4.26	4.67	2.87	2.97	2.61	5.48	7.73	4.03	3.78	1.61	2.62	2.61
1990	2.99	3.84	3.58	5.36	6.09	7.02	2.99	3.29	5.36	3.36	3.47	3.06
1991	0.00	0.00	0.45	1.23	0.00	1.85	5.08	2.43	1.16	0.00	0.00	0.15
1992	4.52	1.52	1.46	1.93	2.43	0.62	2.24	1.94	5.25	1.38	1.00	1.90
1993	2.24	2.07	2.39	1.66	2.91	3.59	3.92	11.87	0.85	0.19	0.39	0.37
1994	1.27	2.36	2.20	2.08	3.29	1.00	2.09	5.90	0.62	3.43	0.93	2.43
1995	2.95	3.06	1.34	1.77	1.05	0.89	3.40	1.72	0.77	0.86	1.58	3.21
1996	3.58	2.87	5.23	1.00	0.71	3.94	3.32	0.34	0.31	3.02	1.58	2.24
1997	0.49	3.18	0.71	1.39	2.17	3.55	7.28	7.13	0.15	0.04	2.55	1.68
1998	0.86	3.76	2.35	3.01	2.95	5.94	5.26	14.75	4.24	3.51	0.54	0.19
1999	0.45	1.20	2.43	2.28	1.57	1.66	12.54	9.89	9.76	1.19	0.54	0.86
2000	0.86	1.00	1.16	1.16	1.19	3.32	5.45	5.97	1.81	0.26	1.04	0.07
2001	0.75	2.40	2.46	2.16	2.17	5.02	3.21	1.90	0.81	2.05	1.62	2.02
2002	2.43	2.23	1.79	2.58	2.76	0.50	6.05	11.01	3.05	1.19	2.12	1.64
2003	1.31	1.69	1.87	3.97	4.37	2.93	14.82	5.30	7.83	1.12	1.97	2.13
2004	2.02	2.47	2.13	2.04	2.39	3.97	6.38	6.50	3.67	0.82	2.20	2.28
2005	1.57	1.78	2.24	2.35	1.53	2.58	3.85	5.71	1.35	1.79	2.55	2.09

<표 3.6-173> 수어댐 월평균 유입량 현황자료(계속)

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2006	1.46	1.74	2.05	2.66	3.47	4.32	17.62	2.69	2.20	2.99	3.43	3.25
2007	3.32	1.16	1.83	2.70	2.80	2.85	3.02	5.86	9.72	1.34	0.35	0.56
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
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
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
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
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
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
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
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
평균	1.87	1.97	1.95	2.39	2.39	3.09	6.31	5.71	3.28	1.84	1.84	1.84

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-87> 수어댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

수어댐의 2015년 방류량은 8월에 5.20㎥/s로 가장 높았으며, 4월에 3.35㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 수어댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-174〉 및 〈표 3.6-175〉와 같다.

<표 3.6-174> 수어댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25

<표 3.6-174> 수어댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m^3/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.01	0.00	6.26
	계	6.25	0.01	0.00	6.26
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.02	0.00	6.27
	계	6.25	0.02	0.00	6.27
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.27	0.00	6.52
	계	6.25	0.27	0.00	6.52
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.28	0.00	6.53
	계	6.25	0.28	0.00	6.53
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.15	0.00	6.40
	계	6.25	0.15	0.00	6.40
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.14	0.00	6.39
	계	6.25	0.14	0.00	6.39
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.02	0.00	6.27
	계	6.25	0.02	0.00	6.27
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
저수지내	m^3/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m^3	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m^3/s	6.25	0.07	0.00	6.32
	백만m^3	197.10	2.29	0.00	199.39
총 계	m^3/s	6.25	0.07	0.00	6.32
	백만m^3	197.10	2.29	0.00	199.39

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-175> 수어댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 m^3/s, 합계 백만m^3/년)

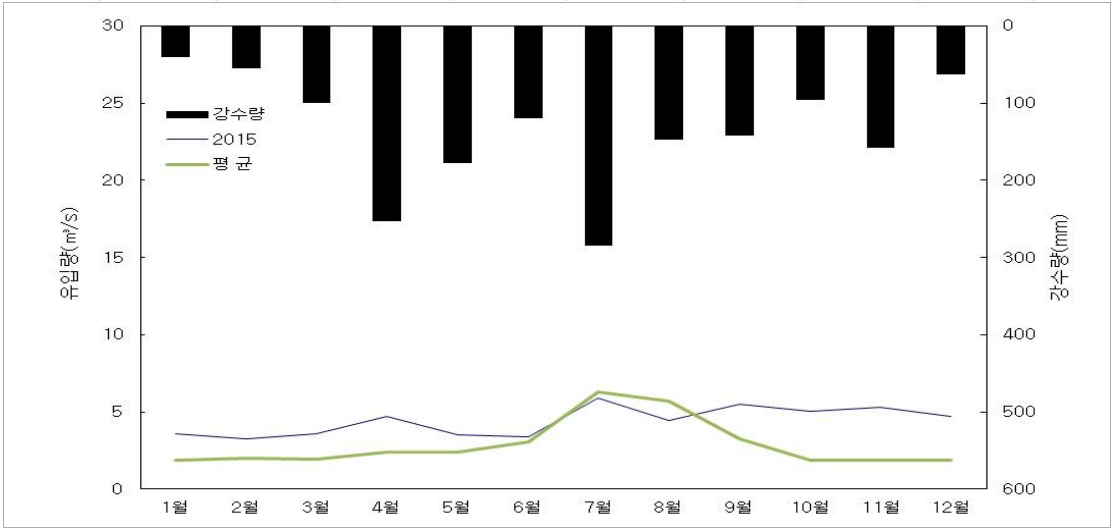
연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1980	0.97	1.12	0.97	1.16	1.19	1.08	8.55	9.89	1.93	1.34	1.20	1.23	81.30
1981	1.49	1.36	1.23	1.20	1.34	1.27	0.97	1.01	2.47	1.23	1.12	1.31	42.00
1982	1.12	1.03	1.01	1.00	1.05	0.96	1.05	3.40	0.93	1.12	1.08	1.12	39.20
1983	1.27	1.03	1.12	1.20	1.12	1.35	1.12	1.27	1.43	1.19	1.20	1.46	38.80
1984	1.53	1.52	1.34	1.35	1.38	1.54	2.80	3.47	8.18	1.42	1.50	1.49	72.27
1985	1.61	1.57	1.46	1.39	1.49	3.28	4.29	3.73	2.12	1.90	1.43	0.75	65.90
1986	0.19	0.25	0.22	0.15	0.19	0.15	0.22	0.19	0.23	0.41	0.19	1.64	10.70

<표 3.6-175> 수어댐 월평균 방류량 현황자료(계속)

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
1987	1.90	1.90	1.90	1.89	2.13	2.43	2.69	3.85	2.35	2.20	2.12	1.08	69.60
1988	2.35	2.55	2.50	2.51	2.46	2.74	2.91	3.10	3.16	3.17	3.05	3.14	88.48
1989	3.17	3.35	3.36	3.47	3.58	3.43	3.58	3.88	4.78	3.02	3.36	3.43	111.50
1990	3.58	3.18	3.62	3.47	3.88	3.90	4.11	4.37	4.05	3.99	4.13	3.96	121.70
1991	0.41	0.37	0.37	0.39	0.41	0.42	0.45	1.19	2.78	0.15	0.15	0.30	19.40
1992	5.00	1.48	1.46	1.58	1.68	2.08	1.90	1.90	1.77	2.05	1.89	1.23	63.37
1993	1.90	1.90	1.90	1.85	1.90	1.93	1.90	8.59	1.97	1.83	1.85	1.83	77.50
1994	1.87	1.86	1.87	1.93	1.98	2.20	2.31	2.31	2.08	1.64	1.43	1.31	59.90
1995	1.61	1.41	1.46	1.70	1.83	1.89	1.94	2.02	2.01	1.98	1.97	1.87	57.00
1996	1.79	1.68	1.61	1.70	1.75	1.81	2.65	1.98	1.93	1.87	1.77	1.75	58.66
1997	1.79	1.82	1.75	1.77	1.87	1.93	2.02	7.39	2.08	2.09	2.08	1.98	75.40
1998	1.94	1.90	1.94	2.01	1.98	3.90	5.49	14.86	3.55	4.37	1.31	1.94	119.60
1999	1.94	1.94	2.05	1.97	1.94	2.08	7.24	10.04	9.92	2.05	1.93	1.98	118.90
2000	1.83	1.92	2.09	2.08	1.98	2.08	2.05	2.39	2.24	1.94	1.93	1.94	64.33
2001	2.17	2.03	1.98	2.16	2.28	2.20	2.35	2.54	2.35	2.13	2.01	1.87	68.50
2002	1.79	1.86	1.79	1.77	2.46	3.43	2.46	7.58	3.78	2.31	2.20	2.24	88.80
2003	2.05	2.03	1.94	2.04	3.29	5.21	12.58	5.11	7.75	2.69	2.20	2.02	129.00
2004	2.09	2.12	2.09	2.31	2.73	3.78	5.53	5.19	4.75	3.25	2.35	2.20	101.12
2005	2.09	2.19	2.09	2.31	2.73	3.78	5.53	5.19	4.75	3.25	2.35	2.20	101.30
2006	2.20	2.15	2.17	2.31	2.61	3.40	18.33	4.44	2.82	2.73	2.55	2.58	127.80
2007	2.46	2.40	2.35	2.58	2.76	2.70	3.62	2.87	2.78	2.61	2.55	2.35	84.30
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	84.10
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	106.40
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	129.80
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	140.40
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	129.44
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	118.00
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	138.20
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	135.48
평균	2.15	2.02	2.00	2.09	2.34	2.72	4.41	4.88	3.66	2.44	2.19	2.16	87.17

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-88> 수어댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

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, 총저수용량 99.5백만㎥, 유효 저수용량 91.7백만㎥, 연간용수공급 116.8백만㎥의 제원을 갖추고 있다.

(1) 강수량

동복댐 유역의 연도별 평균 강수량은 1,488.4㎜, 2015년 강수량은 1,123.0㎜이며 연도별 평균과 비교해 강수량이 24.6%적으며, 전년도에 비해 21.5%감소하였다. 동복댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-176〉과 같다.

<표 3.6-176> 동복댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2009	11.0	55.0	40.0	42.0	137.0	114.0	879.0	214.0	31.0	31.0	29.0	25.0	1,608.0
2010	31.0	161.0	93.0	190.0	157.0	37.0	473.0	417.0	175.0	51.0	4.0	31.0	1,820.0
2011	0.0	65.0	26.0	104.0	139.0	196.0	364.0	334.0	124.0	37.0	134.0	5.0	1,528.0
2012	7.0	14.0	138.0	81.0	38.0	72.0	323.0	379.0	326.0	85.0	50.0	83.0	1,596.0
2013	22.0	51.0	73.0	56.0	96.0	119.0	409.0	254.0	88.0	40.0	96.0	10.0	1,314.0
2014	10.0	6.0	110.0	60.0	62.0	56.0	397.0	380.0	140.0	99.0	92.0	18.0	1,430.0
2015	37.0	31.0	47.0	139.0	50.0	123.0	173.0	136.0	87.0	113.0	133.0	54.0	1,123.0
평균	16.9	54.7	75.3	96.0	97.0	102.4	431.1	302.0	138.7	65.1	76.9	32.3	1,488.4

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

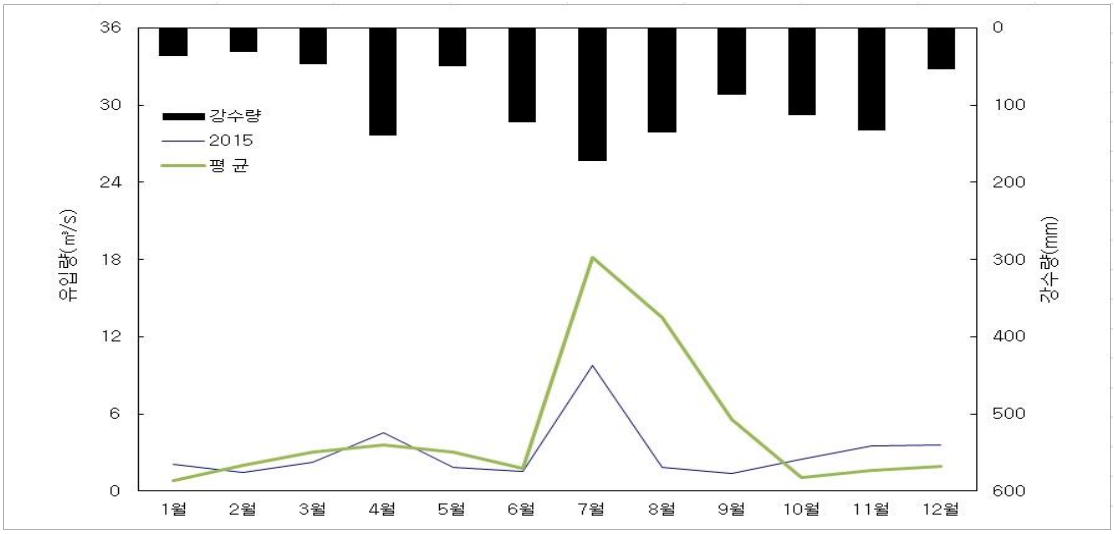
동복댐의 2015년 유입량은 7월에 9.76㎥/s로 가장 높았으며, 9월이 1.34㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 동복댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-177〉과 같다.

<표 3.6-177> 동복댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2009	-	-	-	-	1.69	1.36	41.54	11.78	0.88	0.33	0.61	0.20
2010	0.25	5.07	3.87	6.67	5.02	0.80	20.32	21.49	9.43	0.67	0.28	0.63
2011	0.24	0.99	1.29	2.67	7.67	4.71	19.76	14.92	1.87	0.35	2.05	1.38
2012	0.42	0.18	4.10	4.88	1.23	0.21	13.26	16.26	18.89	1.16	0.78	3.47
2013	1.03	4.14	3.02	1.23	2.68	2.83	11.45	6.61	1.25	0.89	1.05	1.09
2014	0.71	0.23	3.61	1.57	1.24	0.76	11.05	21.54	5.34	1.61	3.01	3.28
2015	2.11	1.42	2.25	4.52	1.88	1.51	9.76	1.85	1.34	2.46	3.50	3.61
평균	0.79	2.01	3.02	3.59	3.06	1.74	18.16	13.49	5.57	1.07	1.61	1.95

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-89> 동복댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

동복댐의 2015년 방류량은 6월에 3.64㎥/s로 가장 높았으며, 11월에 3.06㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 동복댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-178〉 및 〈표 3.6-179〉와 같다.

<표 3.6-178> 동복댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.01	0.00	6.26
	계	6.25	0.01	0.00	6.26
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.02	0.00	6.27
	계	6.25	0.02	0.00	6.27
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.27	0.00	6.52
	계	6.25	0.27	0.00	6.52
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.28	0.00	6.53
	계	6.25	0.28	0.00	6.53
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.15	0.00	6.40
	계	6.25	0.15	0.00	6.40

<표 3.6-178> 동복댐 월별 용수공급 계획(계속)

(단위 : m³/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.14	0.00	6.39
	계	6.25	0.14	0.00	6.39
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.02	0.00	6.27
	계	6.25	0.02	0.00	6.27
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	6.25	0.00	0.00	6.25
	계	6.25	0.00	0.00	6.25
저수지내	m³/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만m³	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	m³/s	6.25	0.07	0.00	6.32
	백만m³	197.10	2.29	0.00	199.39
총 계	m³/s	6.25	0.07	0.00	6.32
	백만m³	197.10	2.29	0.00	199.39

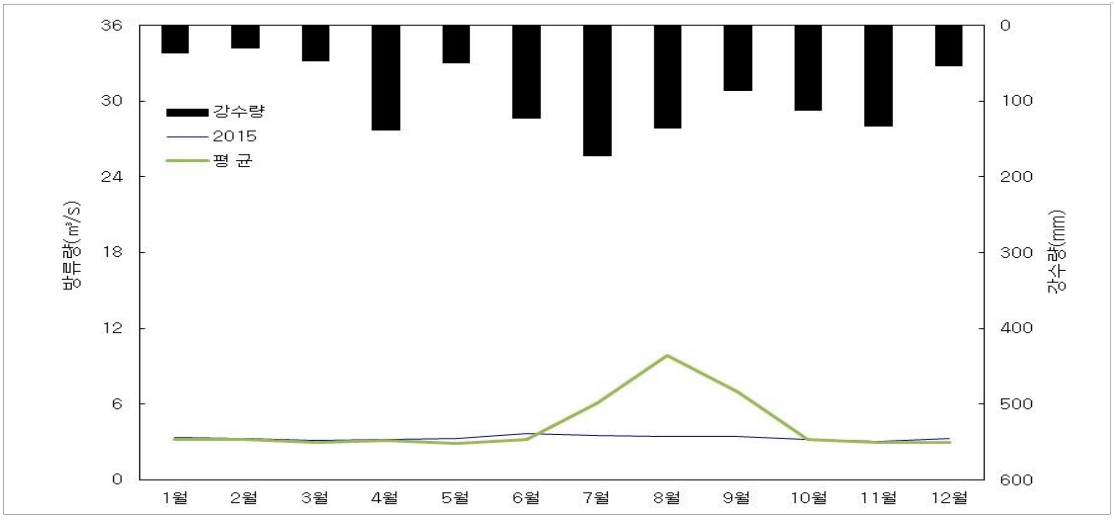
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-179> 동복댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 m³/s, 합계 백만m³/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2009	-	-	-	-	1.66	2.09	9.98	12.02	3.46	3.40	3.40	2.04	101.13
2010	3.28	3.19	3.10	3.10	3.20	3.32	10.36	21.34	10.54	3.30	3.29	3.04	187.72
2011	3.31	3.36	3.35	3.40	3.40	3.25	7.91	14.70	3.38	3.41	3.32	3.01	147.39
2012	3.23	3.30	3.14	3.17	3.26	3.44	3.51	8.08	19.94	2.61	2.39	2.62	153.81
2013	2.59	2.56	1.81	2.59	2.96	3.24	3.95	2.42	2.30	3.23	2.83	3.33	88.91
2014	3.37	3.34	3.30	3.08	2.22	3.31	3.44	7.18	5.41	3.20	2.61	3.25	114.96
2015	3.34	3.30	3.09	3.19	3.29	3.64	3.52	3.40	3.45	3.21	3.06	3.30	104.57
평균	3.18	3.17	2.96	3.09	2.85	3.18	6.10	9.88	6.93	3.19	2.98	2.94	132.95

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-90> 동복댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

4) 영산강권역

영산강권역의 생·공용수전용댐은 평림댐이 있다. 영산강권역은 평림댐으로부터 연간 11.8백만㎥의 용수공급량을 확보하고 있다. 영산강권역에 위치한 생·공용수전용댐에 대한 시설현황은 〈표 3.6-180〉과 같다.

<표 3.6-180> 영산강 권역 생·공용수전용댐 시설현황

구 분	평림
하천명	평림천
댐형식	E. C. R. D
댐높이(m)	37.3
댐길이(m)	390.5
유역면적(㎢)	19.9
상시만수위(EL. m)	109.7
총 저수량(백만㎥)	8.5
유효 저수량(백만㎥)	8.1
연간 용수공급량(백만㎥)	11.8
홍수조절용량(백만㎥)	-
준공년도(년)	2007

〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

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 연도별 평균 강수량은 1,341.2㎜, 2015년 강수량은 1,128.5㎜로 연도별 평균과 비교해 강수량이 15.9%적으며, 전년도에 비해 17.7%감소하였다. 평림댐 유역의 월별 강수량은 다음 〈표 3.6-181〉와 같다.

<표 3.6-181> 평림댐 월별 강수량 현황자료

(단위 : ㎜)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	52.0	12.0	54.0	53.0	190.6	285.4	185.5	68.1	71.4	15.4	41.4	15.7	1,044.5
2009	31.4	41.0	61.4	49.8	118.8	170.9	536.3	220.3	57.0	46.8	25.0	53.4	1,412.1
2010	37.1	119.2	71.0	102.3	127.8	29.9	378.5	494.1	184.5	54.4	8.4	59.1	1,666.3
2011	1.1	80.8	14.1	123.6	128.0	124.7	318.8	298.9	16.1	14.3	123.3	15.4	1,259.1
2012	15.7	8.7	79.4	94.4	47.2	51.8	396.9	503.6	208.1	80.7	55.1	68.5	1,610.1
2013	20.6	49.3	79.7	62.1	129.3	67.4	368.0	271.8	65.7	22.1	79.5	21.6	1,237.1
2014	5.6	3.3	94.3	76.0	69.4	28.0	327.9	466.2	73.1	96.2	86.4	45.4	1,371.8
2015	44.6	16.1	42.3	159.3	44.3	153.1	245.8	69.2	46.2	125.0	122.0	60.6	1,128.5
평균	26.0	41.3	62.0	90.1	106.9	113.9	344.7	299.0	90.3	56.9	67.6	42.5	1,341.2

〔출처〕 한국수자원공사

(2) 유입량

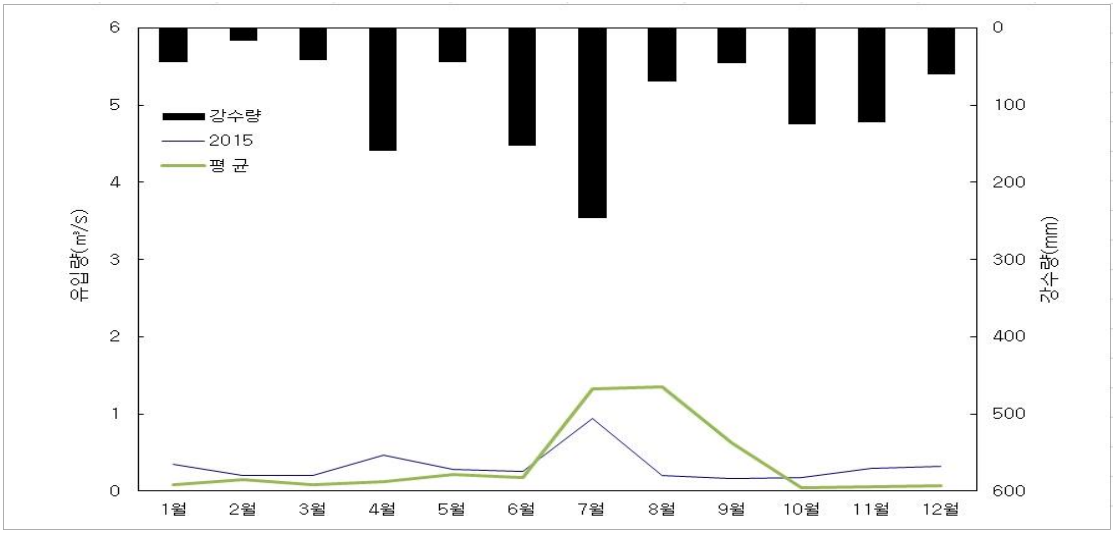
평림댐의 2015년 유입량은 7월에 0.95㎥/s로 가장 높았으며, 9월에 0.16㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 평림댐의 월평균 유입량은 다음 〈표 3.6-182〉와 같다.

<표 3.6-182> 평림댐 월평균 유입량 현황자료

(단위 : ㎥/s)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2008	0.22	0.08	0.04	0.00	0.26	0.85	0.60	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.15	2.73	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.04	0.29	0.11	0.19	0.26	0.00	1.19	3.10	2.04	0.00	0.00	0.00
2011	0.00	0.17	0.07	0.08	0.52	0.12	1.64	1.57	0.00	0.00	0.04	0.00
2012	0.00	0.00	0.04	0.15	0.00	0.00	1.38	2.39	2.35	0.15	0.04	0.15
2013	0.07	0.50	0.19	0.04	0.30	0.04	1.53	0.90	0.15	0.00	0.00	0.00
2014	0.00	0.00	0.04	0.08	0.04	0.00	0.60	2.17	0.23	0.07	0.12	0.11
2015	0.34	0.20	0.20	0.47	0.28	0.26	0.95	0.20	0.16	0.17	0.29	0.32
평균	0.08	0.15	0.09	0.13	0.22	0.18	1.33	1.36	0.62	0.05	0.06	0.07

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-91> 평림댐 월평균 유입량 현황(강수량 2015년)

(3) 용수 공급

평림댐의 2015년 방류량은 8월에 0.59㎥/s로 가장 높았으며, 3월에 0.31㎥/s로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 평림댐의 용수공급 계획과 방류량 현황은 다음 〈표 3.6-183〉 및 〈표 3.6-184〉와 같다.

<표 3.6-183> 평림댐 월별 용수공급 계획

(단위 : ㎥/s)

구 분		생공용수	관개용수	유지용수	합계
1월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
2월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
3월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
4월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.01	0.04	0.40
	계	0.35	0.01	0.04	0.40
5월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.02	0.04	0.40
	계	0.35	0.02	0.04	0.40
6월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.18	0.04	0.57
	계	0.35	0.18	0.04	0.57
7월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.14	0.04	0.53
	계	0.35	0.14	0.04	0.53
8월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.20	0.04	0.59
	계	0.35	0.20	0.04	0.59
9월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.10	0.04	0.49
	계	0.35	0.10	0.04	0.49
10월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
11월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
12월	저수지내	0.00	0.00	0.00	0.00
	댐하류	0.35	0.00	0.04	0.39
	계	0.35	0.00	0.04	0.39
저수지내	㎥/s	0.00	0.00	0.00	0.00
	백만㎥	0.00	0.00	0.00	0.00
댐하류	㎥/s	0.35	0.05	0.04	0.44
	백만㎥	10.94	1.72	1.29	13.95
총 계	㎥/s	0.35	0.05	0.04	0.44
	백만㎥	10.94	1.72	1.29	13.95

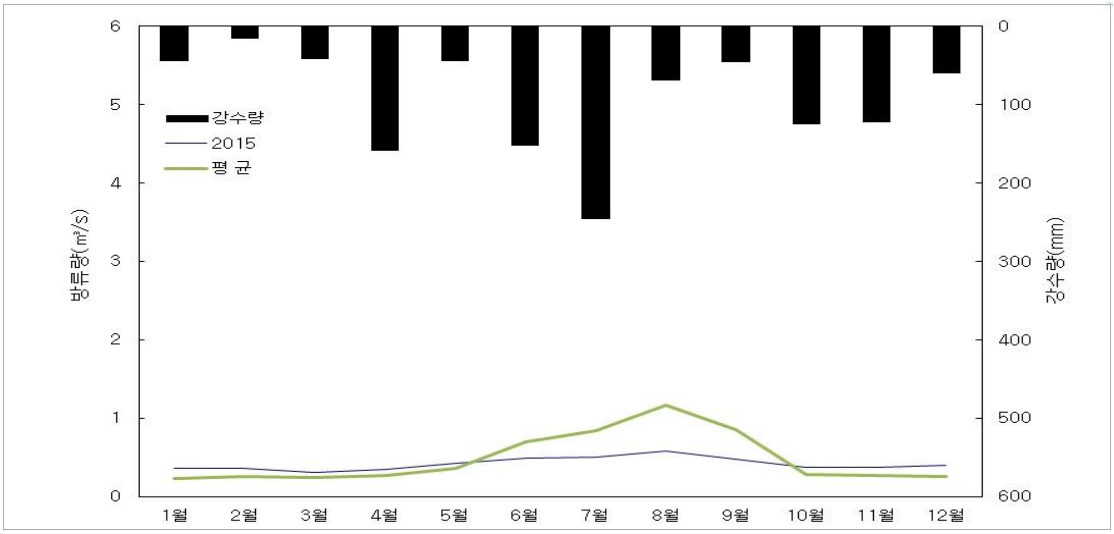
〔출처〕 댐 운영 실무편람(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-184> 평림댐 월평균 방류량 현황자료

(단위 : 월평균 ㎥/s, 합계 백만㎥/년)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
2008	0.07	0.00	0.04	0.04	0.11	1.43	0.86	0.45	0.15	0.11	0.08	0.07	9.00
2009	0.11	0.25	0.26	0.27	0.30	0.31	1.83	0.60	0.31	0.15	0.15	0.19	12.50
2010	0.19	0.17	0.19	0.27	0.63	0.96	0.37	2.65	2.01	0.37	0.31	0.19	21.90
2011	0.22	0.25	0.22	0.23	0.34	1.12	1.19	1.75	0.58	0.26	0.27	0.22	17.60
2012	0.22	0.24	0.22	0.23	0.30	0.39	0.37	1.79	2.39	0.34	0.27	0.30	18.58
2013	0.34	0.54	0.45	0.42	0.37	0.46	1.12	0.78	0.46	0.34	0.31	0.30	15.50
2014	0.34	0.29	0.30	0.31	0.37	0.46	0.49	0.75	0.50	0.30	0.35	0.37	12.70
2015	0.36	0.36	0.31	0.34	0.42	0.49	0.50	0.59	0.47	0.37	0.37	0.40	13.11
평균	0.23	0.26	0.25	0.26	0.36	0.70	0.84	1.17	0.86	0.28	0.26	0.26	15.11

〔출처〕 한국수자원공사



<그림 3.6-92> 평림댐 월평균 방류량 현황(강수량 2015년)

라. 농업용댐

농업용댐은 관개용수를 공급하기 위하여 건설된 댐으로 총 저수용량이 1천만㎥ 이상의 저수지를 조사대상으로 하였다. 시설현황은 2014년과 비교하여 큰 차이는 없다. 대부분의 시설물은 한국농어촌공사가 관리하며, 일부는 지자체에서 관리중이다. 본 보고서에는 농업용댐의 시설현황과 최근 10년간의 저수율을 조사하여 수록하였고, 댐의 현황은 다음과 같다.

1) 한강권역

한강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 강릉저수지, 이동저수지 등 6개소가 있으며 현황은 다음 〈표 3.6-185〉와 같다.

<표 3.6-185> 한강권역 농업용댐 현황

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	19.6	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	21.0	12.7	99.0
유효 저수량(백만㎥)	17.4	15.2	11.6	12.1	20.9	12.7	89.9
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, 2016)

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.

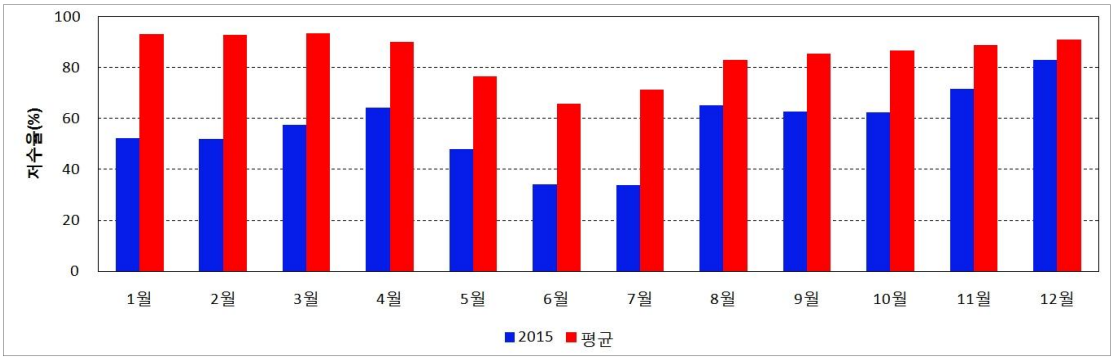


<표 3.6-186> 토교댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	100.0	96.8	89.5	90.2	96.4	93.1	88.1	88.6	90.0	90.5	93.6
2007	91.0	91.0	91.9	87.2	78.1	74.1	72.2	94.2	98.8	100.0	100.0	100.0	89.9
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
평균	93.1	92.9	93.4	90.0	76.6	66.0	71.4	83.2	85.5	86.6	88.7	91.2	84.9

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-93> 토교댐 월평균 저수율

나) 고삼댐(1101 안성천 유역)



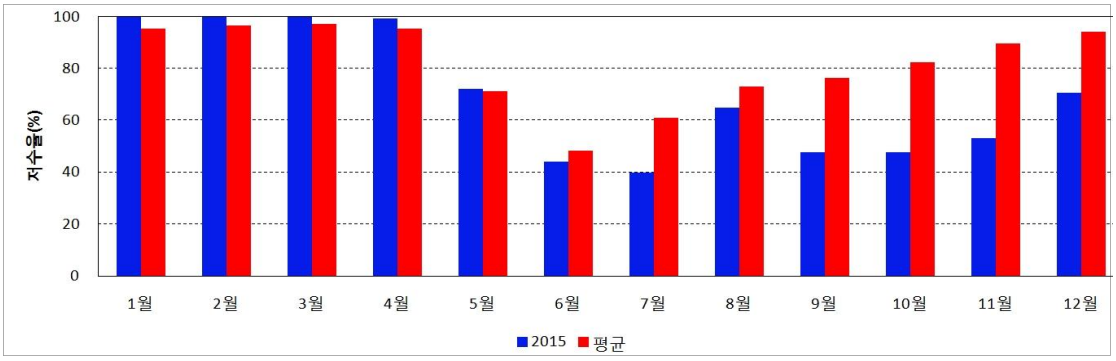
고삼댐은 경기도 안성시 고삼면 월향리에 위치하며, 유역면적 71.0㎢, 댐 높이 17.1m, 댐 길이 174.0m, 유효저수용량 15.2백만㎥인 농업용수댐으로 1956년 착공하여 1963년에 준공하였다. 고삼댐은 연간 30.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 29.7㎢이다.

<표 3.6-187> 고삼댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	71.2	71.9	73.6	73.5	54.5	39.0	65.9	82.9	67.7	70.5	76.2	82.8	69.1
2007	87.7	93.2	99.3	97.7	70.8	46.3	67.6	72.8	80.8	85.5	92.9	99.9	82.9
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
평균	95.4	96.5	97.3	95.3	71.2	48.3	60.9	73.0	76.3	82.4	89.5	94.1	81.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-94> 고삼댐 월평균 저수율

다) 신갈(기흥)댐(1101 안성천 유역)



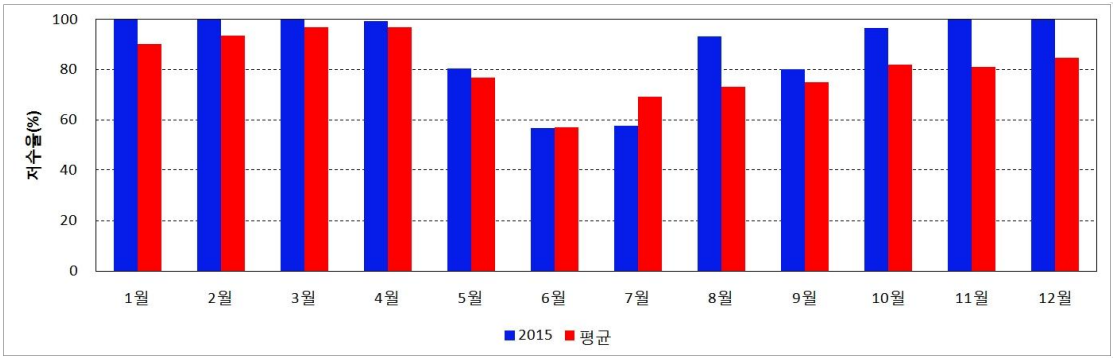
신갈댐은 경기도 용인시 기흥읍 고매리에 위치하며, 유역면적 53.0㎢, 댐 높이 14.3m, 댐 길이 222.0m, 유효저수용량 11.6백만㎥인 농업용수댐으로 1957년 착공하여 1964년에 준공하였다. 신갈댐은 연간 21.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 12.3㎢이다.

<표 3.6-188> 신갈(기흥)댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	90.3	96.9	100.0	98.9	83.7	73.0	73.7	77.2	65.0	76.8	84.0	80.3	83.3
2007	80.3	83.7	99.0	99.4	80.2	55.8	72.8	73.5	78.8	75.6	70.7	78.9	79.1
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
평균	90.3	93.5	96.9	96.8	77.0	57.2	69.3	73.3	75.0	82.1	81.2	84.8	81.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-95> 신갈(기흥)댐 월평균 저수율

라) 금광댐(1101 안성천 유역)

금광댐은 경기도 안성시 금광면 금광리에 위치하며, 유역면적 48.3㎢, 댐 높이 19.6m, 댐 길이 210.0m, 유효저수용량 12.1백만㎥인 농업용수댐으로 1953년 착공하여 1967년에 준공하였다. 금광댐은 연간 21.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 12.3㎢이다.

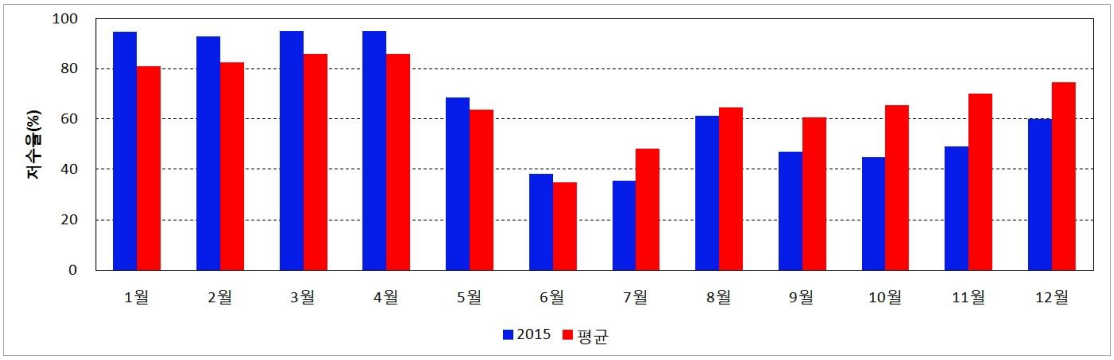


<표 3.6-189> 금광댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	100.0	100.0	78.7	42.0	68.8	80.8	49.1	45.4	48.6	51.9	72.1
2007	53.3	53.8	59.6	69.1	50.5	28.2	54.4	66.7	73.2	85.7	91.7	93.2	64.9
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
평균	81.0	82.7	85.8	85.9	63.9	35.0	48.2	64.6	60.8	65.5	70.3	74.8	68.2

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-96> 금광댐 월평균 저수율

마) 이동댐(1101 안성천 유역)



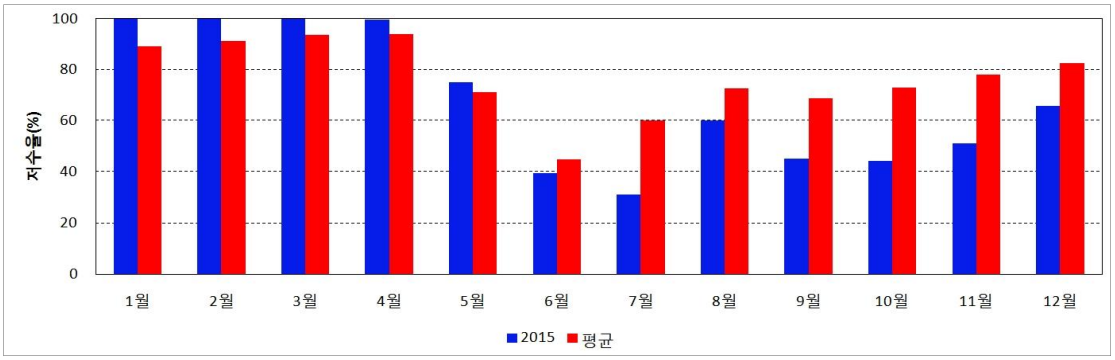
이동댐은 경기도 용인시 처인구 이동면 어비리에 위치하며, 유역면적 93.0㎢, 댐 높이 17.5m, 댐 길이 660.0m, 유효저수용량 20.9백만㎥인 농업용수댐으로 1964년에 착공하여 1972년에 준공하였다. 이동댐은 연간 34.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 19.1㎢이다.

<표 3.6-190> 이동댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	100.0	97.6	71.8	51.5	66.4	66.2	40.0	37.5	42.6	47.6	68.4
2007	50.8	53.8	60.4	69.7	48.8	32.4	65.8	83.0	85.3	94.8	95.3	96.9	69.7
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
평균	89.0	91.2	93.6	94.1	71.3	44.8	60.0	72.6	68.8	73.0	78.0	82.5	76.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-97> 이동댐 월평균 저수율

바) 강릉(오봉)댐(1302 강릉남대천 유역)

강릉댐은 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.

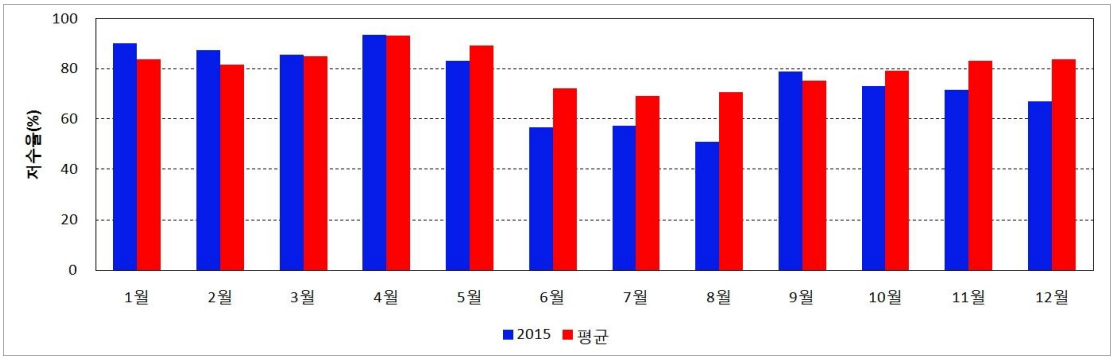


<표 3.6-191> 강릉(오봉)댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	86.5	83.1	80.2	87.3	92.8	78.4	73.5	79.5	78.7	77.9	90.3	91.1	83.3
2007	93.5	94.5	95.7	96.7	93.4	79.0	71.1	64.8	66.6	65.3	70.7	70.9	80.2
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
평균	83.9	81.7	85.0	93.3	89.2	72.4	69.1	70.9	75.2	79.4	83.3	83.9	80.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-98> 강릉(오봉)댐 월평균 저수율

2) 낙동강권역

낙동강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 경천저수지, 성주저수지 등 4개소가 있으며 현황은 다음 〈표 3.6-192〉와 같다.

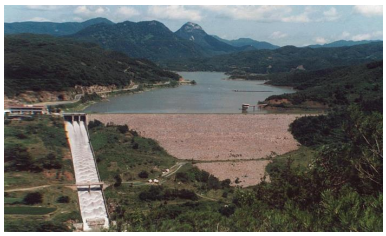
<표 3.6-192> 낙동강권역 농업용댐 현황

구 분	경천	성주	주남	덕동	합계
하천명	금천	대가천	낙동강	북천	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	66.4	62.6	6.6	50.0	-
댐길이(m)	380.0	430.0	3,165.0	169.0	-
유역면적(㎢)	91.5	149.6	35.1	51.7	-
총 저수량(백만㎥)	28.2	48.0	14.4	32.7	123.3
유효 저수량(백만㎥)	27.2	28.2	5.3	22.5	83.2
연간 용수공급 (백만㎥)	50.0	63.0	-	21.0	134.0
준공년도(년)	1990	1997	1945	1977	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)

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.

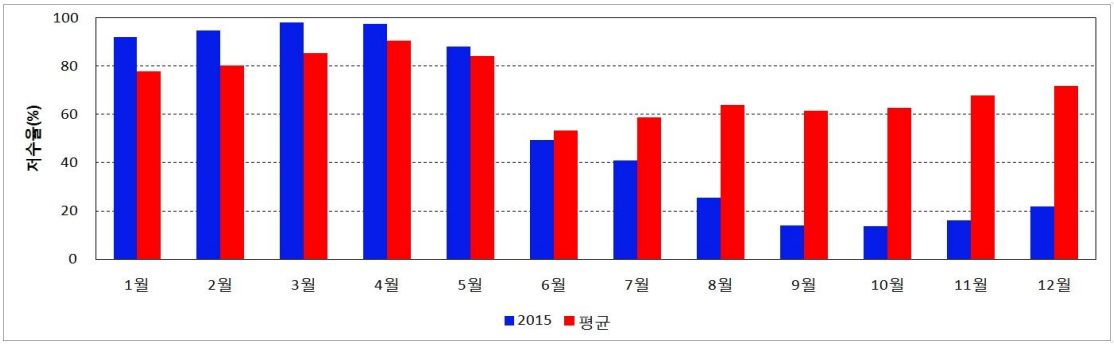


<표 3.6-193> 경천댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	77.1	80.4	84.9	94.5	91.8	62.8	73.7	68.5	51.5	52.2	57.7	59.2	71.2
2007	60.3	63.3	68.2	81.7	73.5	46.6	72.1	77.1	79.7	87.0	92.2	95.4	74.7
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
평균	77.9	80.4	85.3	90.5	84.3	53.3	58.8	63.8	61.6	62.7	68.0	71.7	71.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-99> 경천댐 월평균 저수율

나) 성주댐(2013 회천 유역)



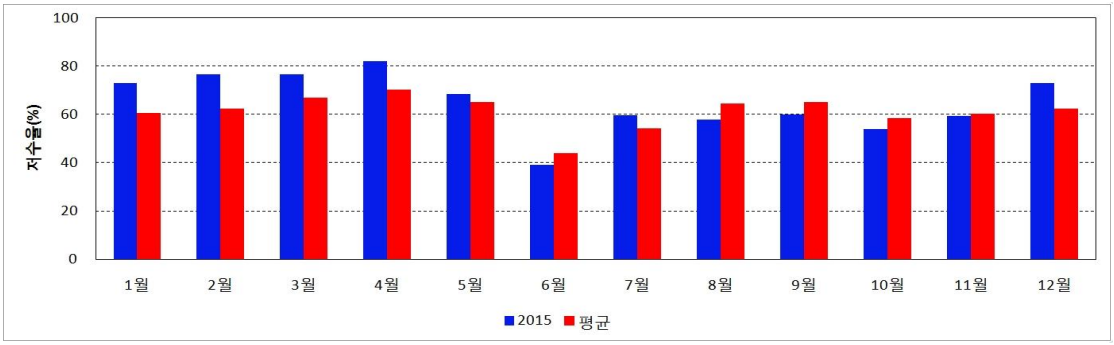
성주댐은 경상북도 성주군 가천면 중산리에 위치하며, 유역면적 149.6㎢, 댐높이 62.6m, 댐길이 430.0m, 유효저수용량 28.2백만㎥인 농업용수 댐으로 1987년에 착공하여 1997년에 준공하였다. 성주댐은 연간 63.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 32.3㎢이다.

<표 3.6-194> 성주댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	55.4	56.9	58.9	64.8	73.3	64.3	77.1	78.5	73.5	63.0	63.0	65.2	66.2
2007	65.5	65.7	72.3	77.1	66.4	43.1	53.7	73.9	88.7	86.1	86.2	86.4	72.1
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
평균	60.7	62.4	66.8	70.2	65.0	43.8	54.3	64.4	65.1	58.5	60.2	62.5	61.2

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-100> 성주댐 월평균 저수율

다) 주남댐(2020 낙동밀양 유역)

주남댐은 주남저수지, 산남저수지, 동판저수지 세 개의 저수지로 이루어진 배후 습지성 호수로 경상남도 창원시 의창구 동읍 대산면에 위치하며, 유역면적 35.1㎢, 댐높이 6.6m, 댐길이 3,165.0m, 유효저수용량 5.3백만㎥으로 1943년 착공하여 1945년 준공되었고, 수혜면적은 9.3㎢이다.

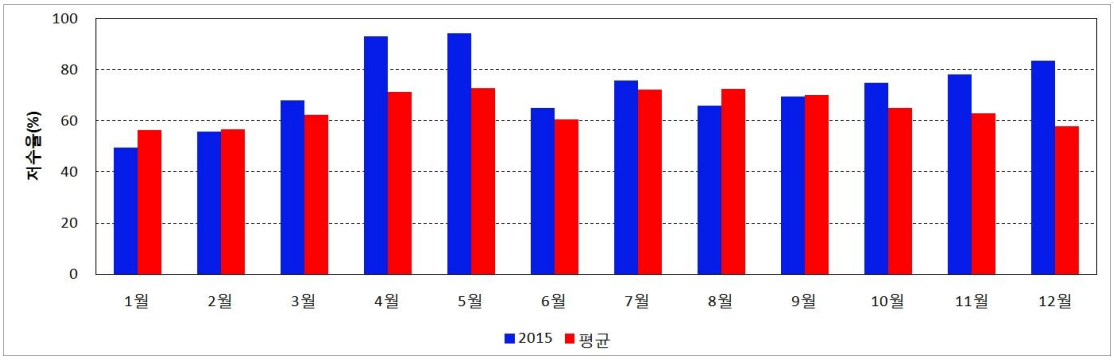


<표 3.6-195> 주남댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	81.0	82.0	82.0	82.8	80.7	78.9	75.2	60.4	60.4	61.0	61.1	61.4	72.2
2007	61.0	62.1	65.6	66.0	66.5	56.2	63.6	70.0	74.3	75.0	75.0	75.0	67.5
2008	75.0	75.0	75.0	76.7	76.0	72.5	71.1	62.8	62.8	41.3	46.9	47.0	65.2
2009	47.0	41.9	43.1	47.1	47.5	52.2	73.7	79.8	79.0	68.3	55.4	50.0	57.1
2010	50.3	51.8	65.9	74.9	79.9	64.7	69.4	81.6	84.9	70.6	54.9	41.9	65.9
2011	38.8	36.5	49.7	53.7	65.6	55.5	86.2	84.1	57.1	52.6	62.0	56.3	58.2
2012	55.3	54.4	54.7	78.6	86.7	46.1	69.3	67.8	83.0	69.7	64.9	60.2	65.9
2013	61.7	60.8	64.1	74.4	66.2	68.0	81.7	59.5	46.7	52.6	49.1	47.2	61.0
2014	45.6	47.2	56.3	66.9	63.6	46.5	55.6	93.4	82.8	86.0	80.8	58.0	65.2
2015	49.6	55.8	68.1	93.0	94.3	65.2	75.7	65.9	69.4	74.7	78.1	83.4	72.8
평균	56.5	56.7	62.4	71.4	72.7	60.6	72.1	72.5	70.0	65.2	62.8	58.0	65.1

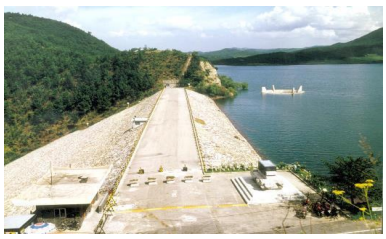
〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-101> 주남댐 월평균 저수율

라) 덕동댐(2101 형산강 유역)

덕동댐은 경상북도 경주시 보덕동에 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.

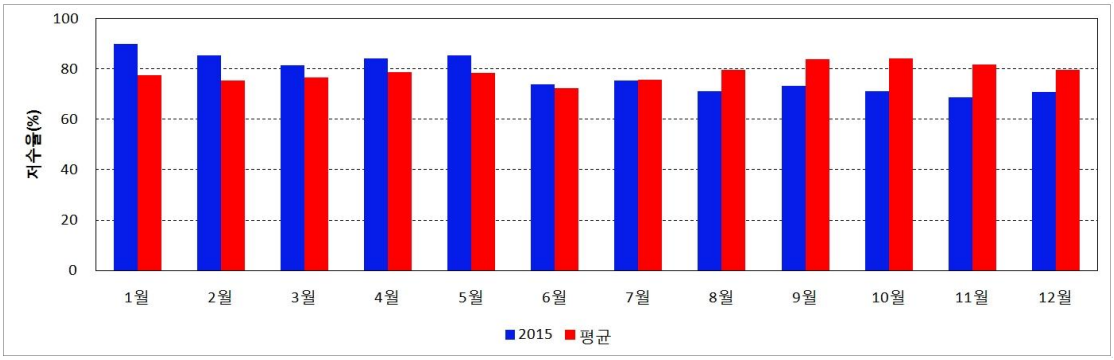


<표 3.6-196> 덕동댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	76.8	73.1	69.0	68.5	69.7	67.3	86.6	98.1	96.5	96.6	90.8	85.5	81.5
2007	80.6	76.9	74.8	72.9	66.9	57.5	67.9	73.1	88.9	97.9	93.3	88.2	78.2
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
평균	77.5	75.4	76.6	78.8	78.4	72.3	75.8	79.8	83.9	84.1	81.9	79.6	78.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-102> 덕동댐 월평균 저수율

3) 금강권역

금강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 옥구저수지, 동부저수지 등 13개소가 있으며 현황은 다음 〈표 3.6-197〉과 같다.

<표 3.6-197> 금강권역 농업용댐 시설현황

구 분	맹동	백곡	미호	탑정	경천	동부(봉선)	예당
하천명	군자천	백곡천	초평천	논산천	고산천	길산천	무한천
댐형식	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐
댐높이(m)	33.0	27.2	19.4	17.8	22.7	11.5	13.3
댐길이(m)	237.0	410.0	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
총 저수량(백만㎥)	14.3	21.8	13.9	30.7	25.6	12.2	47.1
유효 저수량(백만㎥)	13.9	21.5	13.9	30.7	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	필댐	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	23.0	20.0	30.0	55.0	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	120.0	3.2	5.7	-
총 저수량(백만㎥)	20.8	11.6	11.2	55.3	12.9	18.9	296.3
유효 저수량(백만㎥)	20.8	10.9	11.2	54.7	12.8	18.0	290.5
연간 용수공급 (백만㎥)	40.0	22.0	-	-	26.0	-	267.0
준공년도 (년)	1962	1963	1965	1989	1923	1971	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)

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.

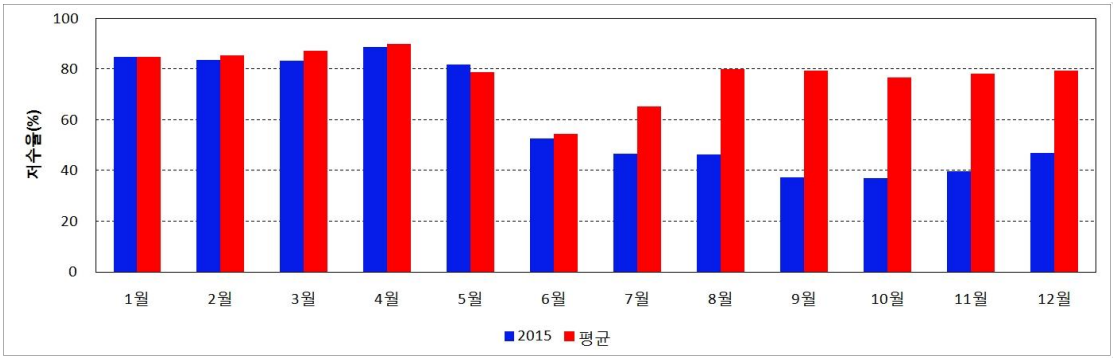


<표 3.6-198> 맹동댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	100.0	100.0	83.6	55.0	79.1	89.9	68.1	66.7	67.8	68.7	81.6
2007	69.0	69.0	71.4	81.8	74.8	50.0	71.1	97.4	99.0	100.0	100.0	100.0	82.0
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
평균	84.8	85.4	87.2	90.1	78.8	54.4	65.4	80.0	79.4	76.7	78.2	79.4	78.3

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-103> 맹동댐 월평균 저수율

나) 백곡댐(3011 미호천 유역)

백곡댐은 충청북도 진천군 진천읍 건송리에 위치하며 유역면적 84.8㎢, 댐높이 27.2m, 댐길이 410.0m, 유효저수용량 21.5백만㎥인 관개용수 댐으로 1981년에 착공하여 1984년에 준공되었으며, 수혜면적은 14.8㎢이다.

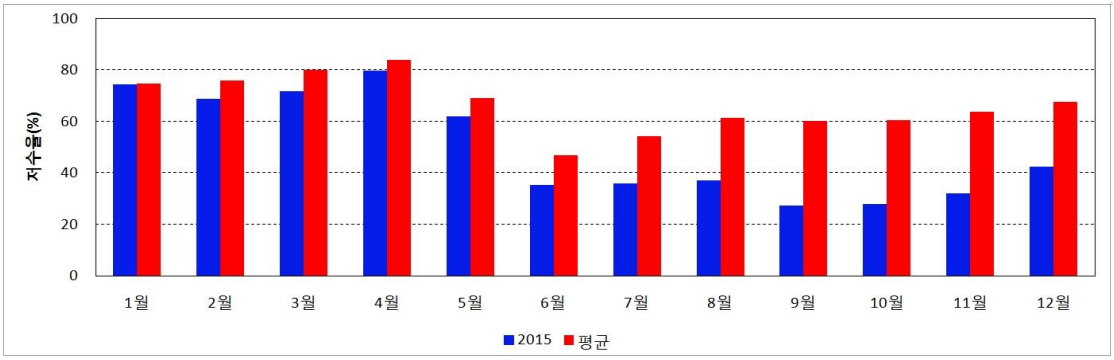


<표 3.6-199> 백곡댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	92.5	96.9	99.0	99.0	80.6	53.3	66.2	65.8	52.8	51.5	55.1	58.9	72.6
2007	62.2	65.1	72.4	81.3	70.7	55.3	63.6	67.2	73.4	72.4	67.7	68.5	68.3
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
평균	74.7	75.9	80.1	83.9	69.1	47.0	54.3	61.5	60.2	60.5	63.7	67.6	66.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-104> 백곡댐 월평균 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.

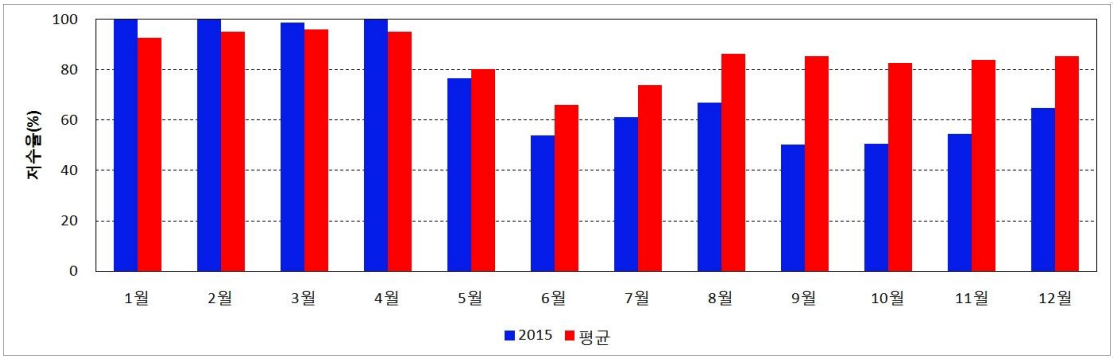


<표 3.6-200> 미호댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	95.0	97.1	98.8	99.2	85.3	76.0	80.8	78.7	64.0	63.3	64.6	65.7	80.7
2007	66.6	67.2	72.5	79.8	71.4	64.8	77.2	89.3	93.9	84.0	85.8	86.3	78.2
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
평균	92.0	94.4	95.5	94.2	77.2	62.1	70.5	83.7	84.0	82.8	84.9	86.9	84.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-105> 미호댐 월평균 저수율

라) 탑정댐(3013 논산천 유역)

탑정댐은 충청남도 논산시 부적면 탑정리에 위치하며 유역면적 218.8㎢, 댐높이 17.8m, 댐길이 573.0m, 유효저수용량 30.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1944년에 준공하였다. 탑정댐은 연간 40.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 57.1㎢이다.

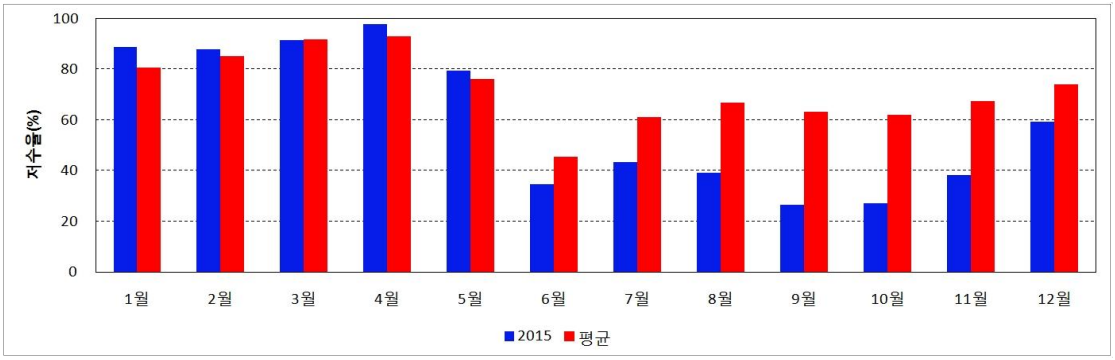


<표 3.6-201> 탑정댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	93.7	99.6	100.0	99.9	91.4	59.0	73.9	73.6	60.2	59.5	63.7	70.1	78.7
2007	77.6	86.0	99.1	98.5	76.3	44.5	80.6	74.5	77.6	80.6	86.6	93.5	81.3
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
평균	80.8	85.2	91.8	92.9	76.2	45.5	61.1	66.9	63.2	62.1	67.5	73.9	72.3

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-106> 탑정댐 월평균 저수율

마) 경천댐(3013 논산천 유역)



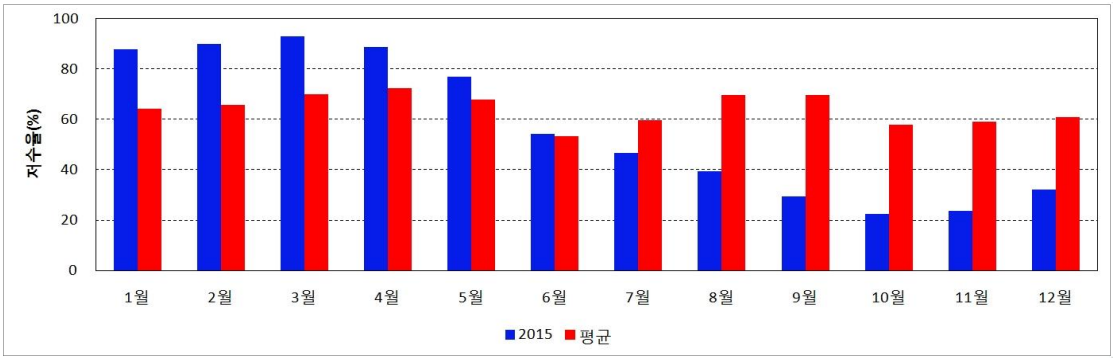
경천댐은 전라북도 완주군 경천면 경천리에 위치하며 유역면적 97.7㎢, 댐높이 22.7m, 댐길이 290.9m, 유효저수용량 25.3백만㎥인 관개용수 댐으로 1935년에 준공하였다. 경천댐은 연간 45.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 77.4㎢이다.

<표 3.6-202> 경천댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	54.9	54.3	58.3	61.5	56.5	50.4	74.2	71.4	48.9	38.0	38.1	38.3	53.7
2007	38.6	42.2	54.8	62.1	47.2	41.8	67.1	79.7	95.7	49.6	44.8	47.9	56.0
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
평균	64.3	65.8	69.9	72.3	67.8	53.2	59.8	69.7	69.7	57.7	59.0	60.9	64.2

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-107> 경천댐 월평균 저수율

바) 동부(봉선)댐(3014 금강하구언 유역)



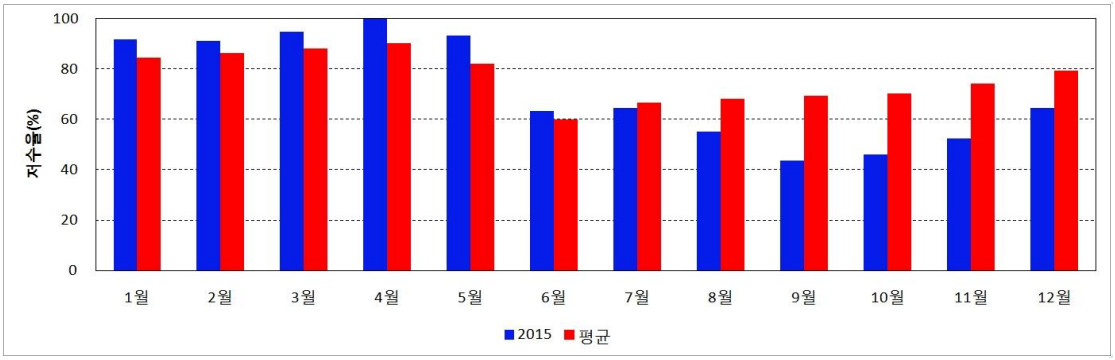
동부(봉선)댐은 충청남도 서천군 시초면 봉선리에 위치하며 유역면적 28.3㎢, 댐높이 11.5m, 댐길이 126.0m, 유효저수용량 10.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1923년에 착공하여 1926년에 준공하였다. 동부(봉선)댐은 연간 24.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 24.8㎢이다.

<표 3.6-203> 동부댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	100.0	99.1	88.1	55.3	78.9	63.4	51.1	48.3	50.5	54.5	74.1
2007	57.9	61.0	66.1	75.2	67.5	51.8	62.5	75.8	96.4	87.4	83.7	85.9	72.6
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
평균	84.5	86.4	88.1	90.2	81.9	60.0	66.5	68.2	69.4	70.2	74.1	79.2	76.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-108> 동부댐 월평균 저수율

사) 예당댐(3101 삽교천 유역)

예당댐은 충청남도 예산군 대봉면 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.

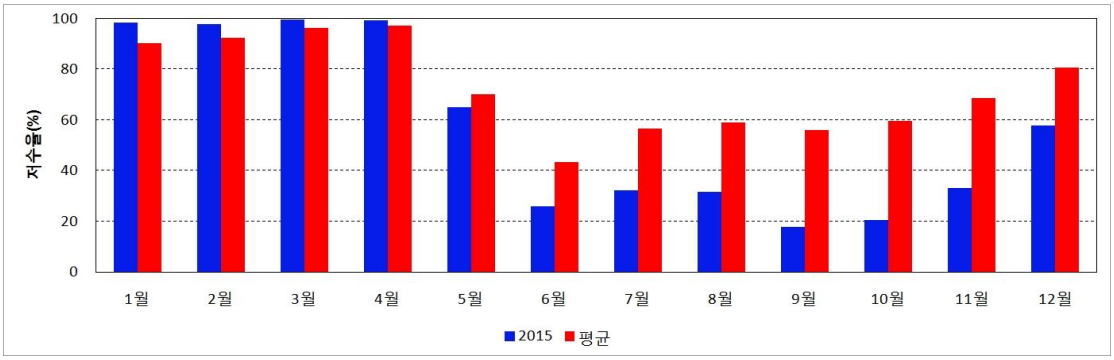


<표 3.6-204> 예당댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	94.9	94.9	99.4	99.3	73.5	47.2	66.0	50.8	30.5	33.8	40.7	49.9	65.1
2007	56.7	62.3	75.9	84.7	54.6	28.1	65.1	69.7	68.1	69.2	75.2	89.6	66.6
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
평균	90.2	92.3	96.2	97.3	70.1	43.3	56.6	59.1	56.1	59.5	68.5	80.8	72.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-109> 예당댐 월평균 저수율

아) 청천댐(3203 금강서해 유역)

청천댐은 충청남도 보령시 청라면 향천리에 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.

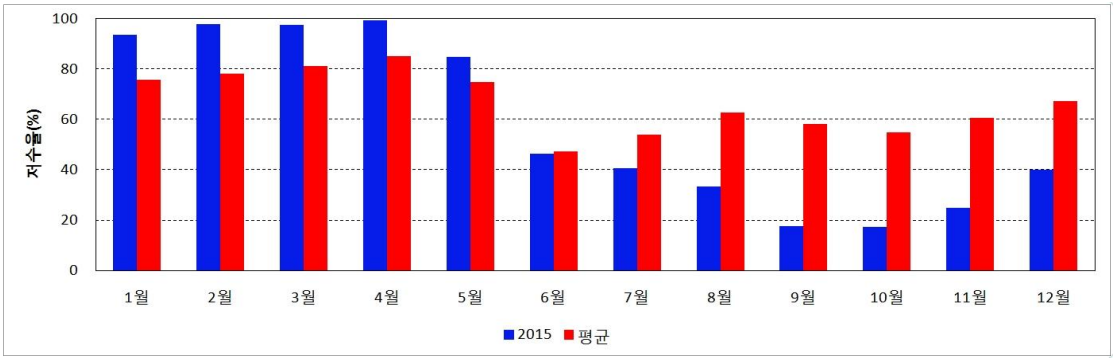


<표 3.6-205> 청천댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	100.0	100.0	98.5	97.8	79.4	52.2	69.9	65.7	29.8	23.1	27.2	36.4	65.0
2007	41.5	42.0	44.8	49.8	46.7	24.8	43.0	70.6	71.6	80.6	81.1	83.7	56.7
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
평균	75.6	78.3	81.2	85.0	74.7	47.2	53.9	62.7	58.2	54.8	60.4	67.1	66.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(2016, 한국농어촌공사)



<그림 3.6-110> 청천댐 월평균 저수율

자) 구이댐(3301 만경강 유역)

구이댐은 전라북도 완주군 구이면 두현리에 위치하며 유역면적 62.1㎢, 댐높이 20.0m, 댐길이 993.0m, 유효저수용량 10.9백만㎥인 관개용수 댐으로 1953년에 착공하여 1963년에 준공되었다. 구이댐은 연간 22.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 27.5㎢이다.

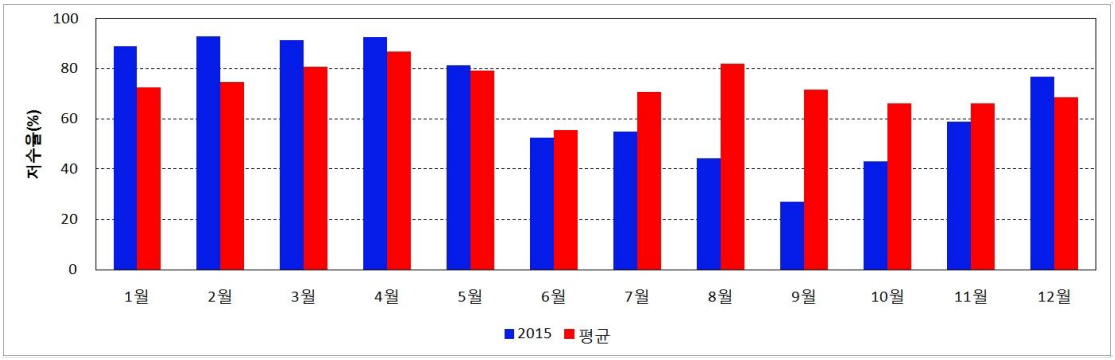


<표 3.6-206> 구이댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	85.9	87.5	96.8	97.7	98.2	79.8	92.9	72.8	45.2	39.6	40.2	42.1	73.2
2007	42.1	46.9	64.9	84.9	74.1	41.8	63.6	95.0	100.0	91.2	66.0	66.6	69.8
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
평균	72.7	74.9	80.9	86.8	79.4	55.8	70.7	82.1	71.8	66.4	66.1	68.7	73.0

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-111> 구이댐 월평균 저수율

차) 동상댐(3301 만경강 유역)

동상댐은 전라북도 완주군 동상면 수만리에 위치하며 유역면적 89.8㎢, 댐높이 30.0m, 댐길이 159.5m, 유효저수용량 11.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1959년에 착공하여 1965년에 준공되었으며, 수혜면적은 16.7㎢이다.

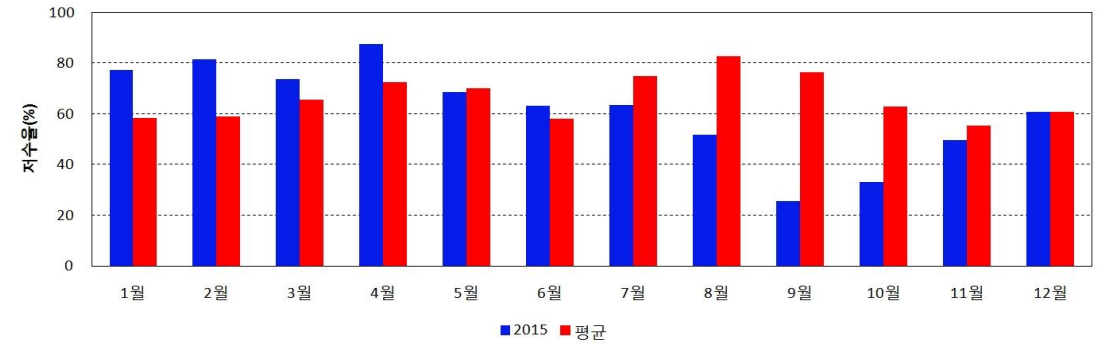


<표 3.6-207> 동상댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	71.6	64.2	78.4	71.1	53.0	58.4	91.0	100.0	99.3	62.6	53.0	52.2	71.2
2007	52.0	57.1	66.4	95.6	80.0	64.4	86.0	75.8	100.0	96.1	67.4	67.5	75.7
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
평균	58.3	59.1	65.7	72.6	70.0	58.0	74.8	82.8	76.5	63.1	55.3	61.0	66.4

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-112> 동상댐 월평균 저수율

카) 대아댐(3301 만경강 유역)

대아댐은 전라북도 완주군 고산면 대아리에 위치하며 유역면적 120.0㎢, 댐높이 55.0m, 댐길이 255.0m, 유효저수용량 54.7백만㎥인 관개용수 댐으로 1989년에 준공되었으며, 수혜면적은 2.9㎢이다.

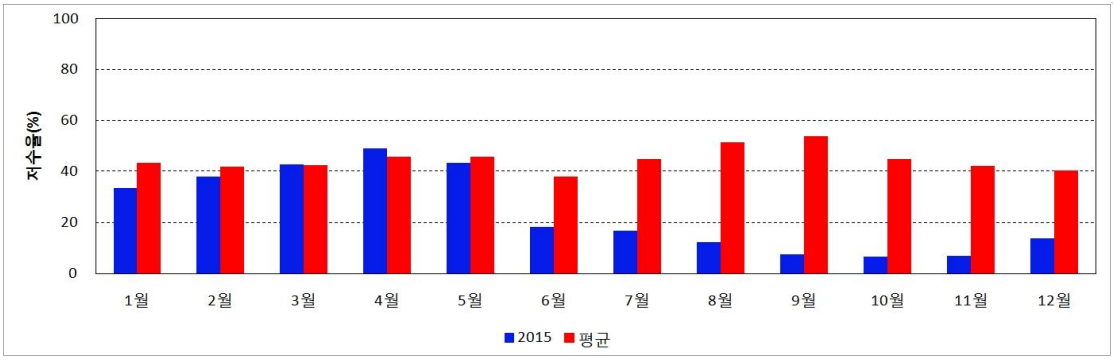


<표 3.6-208> 대아댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	50.9	50.4	50.4	51.2	50.4	51.5	69.3	66.7	51.4	50.1	48.0	44.4	52.9
2007	42.6	40.4	49.6	54.7	54.4	51.5	56.4	56.0	87.2	74.0	65.0	60.4	57.7
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
평균	43.3	41.8	42.4	45.9	45.8	38.1	44.8	51.4	53.8	44.8	42.3	40.6	44.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-113> 대아댐 월평균 저수율

타) 옥구댐(3303 새만금 유역)

옥구댐은 전라북도 군산시 옥서면 선연리에 위치하며 댐 높이 5.2m, 댐길이 6,086.0m, 유효저수용량 12.8백만㎥인 관개용수 댐으로 1923년에 준공하였다. 옥구댐은 연간 26.0 백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 22.6㎢이다.

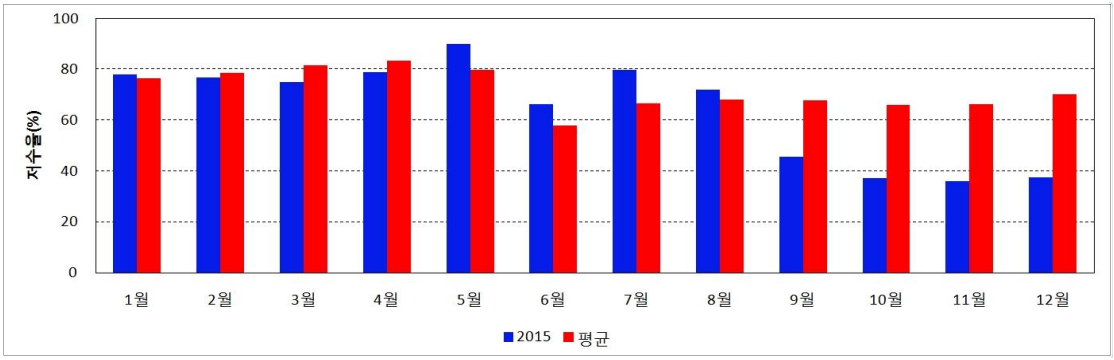


<표 3.6-209> 옥구댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	72.5	74.6	74.3	71.2	67.1	54.5	73.5	66.3	49.2	52.7	53.6	54.4	63.7
2007	53.0	55.2	81.3	87.4	72.9	43.5	67.5	73.7	98.1	94.3	94.2	86.4	75.6
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
평균	76.5	78.6	81.8	83.4	79.8	57.8	66.7	68.2	67.8	66.0	66.2	70.1	71.9

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-114> 옥구댐 월평균 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.

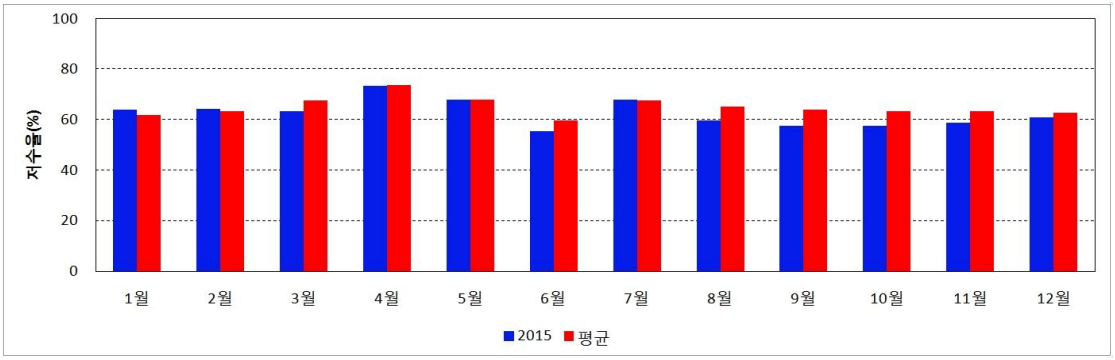


<표 3.6-210> 청호댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	65.1	67.3	67.3	68.9	68.5	65.3	78.1	68.4	64.3	68.9	68.9	68.9	68.3
2007	68.9	69.5	70.9	69.2	58.0	51.1	64.9	69.7	84.4	87.0	87.0	87.0	72.3
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
평균	62.0	63.4	67.7	73.7	68.0	59.9	67.6	65.2	63.9	63.3	63.2	62.8	65.1

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-115> 청호댐 월평균 저수율

4) 섬진강권역

섬진강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 용림저수지, 동화저수지, 하동저수지, 3개소가 있으며 현황은 다음 〈표 3.6-211〉과 같다.

<표 3.6-211> 섬진강 권역 농업용댐 현황

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	74.0	58.5	-
총 저수량(백만㎥)	11.5	32.4	31.5	75.4
유효 저수량(백만㎥)	11.2	31.4	30.2	72.8
연간 용수공급(백만㎥)	-	60.0	26.5	86.5
준공년도 (년)	2005	1999	1993	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)

가) 용림댐(4005 요천 유역)

용림댐은 전라북도 장수군 장수읍에 위치하며 유역면적이 15.2㎢, 댐높이 61.5m, 댐길이 260.0m, 유효저수용량 11.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1999년에 착공하여 2005년에 준공되었으며, 수혜면적은 4.6㎢이다.

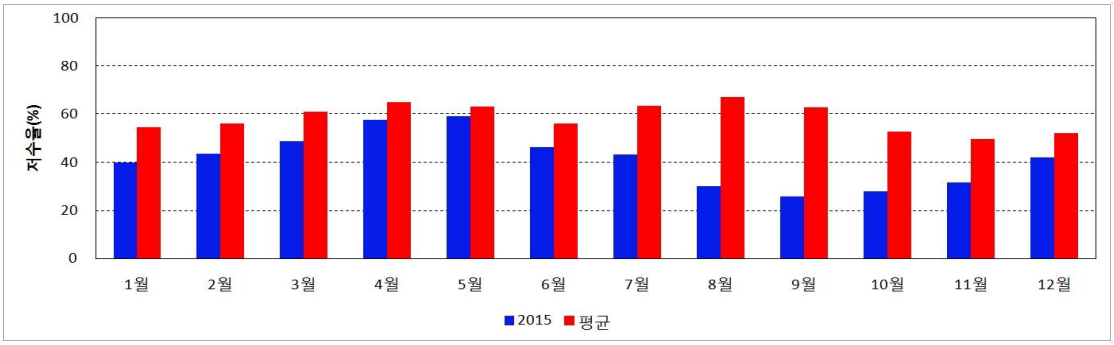


<표 3.6-212> 용림댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2007	-	-	-	53.5	52.1	51.5	63.9	64.6	76.9	73.3	73.0	78.1	65.2
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
평균	54.5	56.0	61.1	65.1	63.2	56.1	63.4	67.1	63.0	52.8	49.5	52.1	58.9

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-116> 용림댐 월평균 저수율

나) 동화댐(4005 요천 유역)

동화댐은 전라북도 장수군 번암면 동화리에 위치하며, 유역면적 74.0㎢, 댐 높이 70.6m, 댐 길이 474.0m, 유효저수용량 31.4백만㎥인 관개용수 댐으로 1987년에 착공하여 1999년에 준공되었다. 동화댐은 연간 60.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 29.5㎢이다.

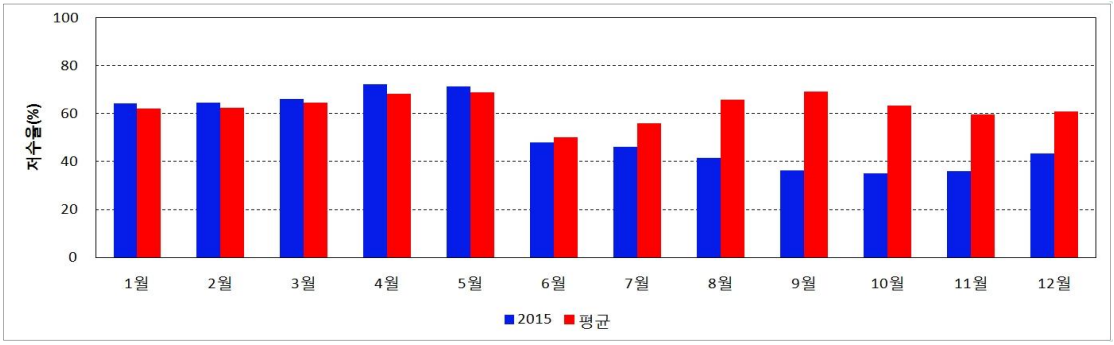


<표 3.6-213> 동화댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	51.7	51.7	51.5	56.1	68.5	55.4	73.5	69.2	50.2	46.0	46.4	47.3	55.6
2007	48.2	49.8	52.9	57.5	56.5	33.2	45.5	62.2	88.8	87.1	77.8	76.9	61.4
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
평균	62.0	62.3	64.4	68.3	68.8	50.2	56.0	65.8	69.1	63.5	59.7	61.0	62.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-117> 동화댐 월평균 저수율

다) 하동댐(4009 섬진강하류 유역)

하동댐은 경상남도 하동군 청암면 중이리에 위치하며, 유역면적 58.5㎢, 댐 높이 58.6m, 댐 길이 486.0m, 유효저수용량 30.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1985년 착공하여 1993년도에 준공되었다. 하동댐은 연간 26.5백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 28.8㎢이다.

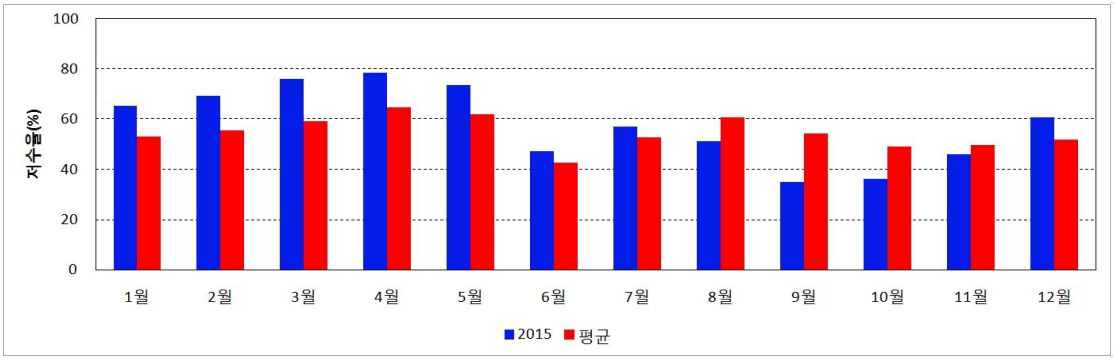


<표 3.6-214> 하동댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	59.5	62.5	62.0	65.6	65.4	65.5	76.2	68.9	59.2	58.1	56.1	55.0	62.8
2007	55.0	55.5	60.2	61.0	60.1	26.3	30.4	62.1	77.6	74.0	57.4	60.1	56.6
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
평균	53.2	55.4	59.3	64.6	62.0	42.8	52.8	60.7	54.1	48.9	49.8	51.9	54.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-118> 하동댐 월평균 저수율

5) 영산강권역

영산강권역내 총 저수량이 1천만㎥ 이상인 농업용댐은 장성저수지, 담양저수지, 등 5개소가 있으며 현황은 다음 〈표 3.6-215〉와 같다.

<표 3.6-215> 영산강 권역 농업용댐 현황

구 분	담양	광주	장성	나주	불갑	합계
하천명	영산강	증암천	황룡강	대초천	불갑천	-
댐형식	필댐	필댐	필댐	필댐	필댐	-
댐높이(m)	46.0	25.0	36.0	33.2	19.8	-
댐길이(m)	305.5	505.0	603.0	504.9	460.0	-
유역면적(㎢)	65.6	41.3	122.8	104.7	46.8	-
총 저수량(백만㎥)	66.7	17.4	89.8	107.8	16.9	298.6
유효 저수량(백만㎥)	64.8	15.2	84.8	106.5	15.2	286.5
연간 용수공급(백만㎥)	64.0	26.0	135.0	109.0	38.6	372.6
준공년도 (년)	1976	1976	1976	1976	1926	-

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)

가) 담양댐(5001 영산강상류 유역)

담양댐은 전라남도 담양군 금성면 대성리에 위치하며, 유역면적 65.6㎢, 댐 높이 46.0m, 댐 길이 305.5m, 유효저수용량 64.8백만㎥인 관개용수 댐으로 1973년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 담양댐은 연간 64.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 62.5㎢이다.

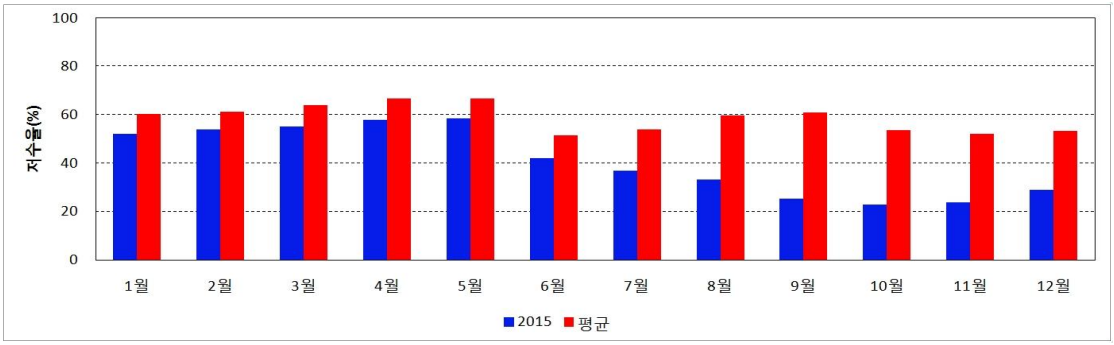


<표 3.6-216> 담양댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	90.9	93.5	94.3	94.6	96.9	83.0	89.1	86.9	70.4	65.6	64.1	63.5	82.7
2007	63.1	64.1	69.0	70.9	66.4	47.1	46.1	47.5	79.9	76.4	63.2	62.5	63.0
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
평균	60.2	61.2	63.9	66.6	66.6	51.4	54.1	59.6	61.0	53.7	52.0	53.4	58.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-119> 담양댐 월평균 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.

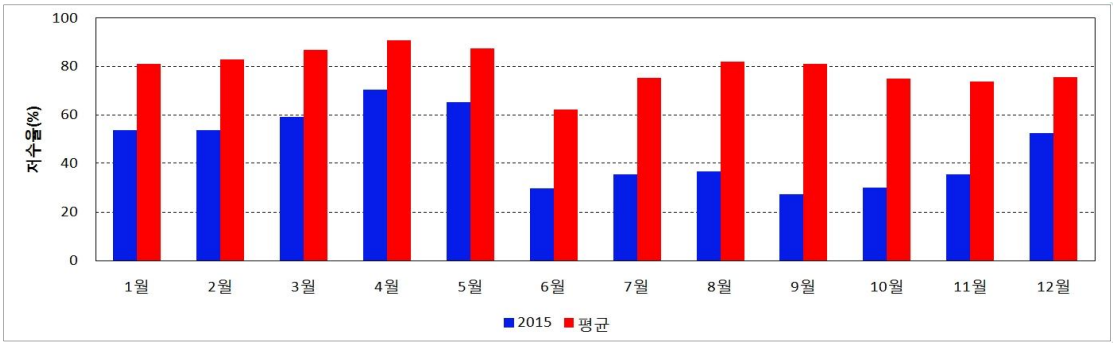


<표 3.6-217> 광주댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	97.0	99.8	100.0	99.9	98.1	81.4	99.0	87.3	94.3	92.8	93.1	94.3	94.8
2007	95.7	98.4	100.0	100.0	94.7	68.0	70.0	85.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.6
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
평균	81.1	83.0	86.9	90.9	87.6	62.4	75.3	82.1	81.0	75.1	73.9	75.6	79.6

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-120> 광주댐 월평균 저수율

다) 장성댐(5002 황룡강 유역)

장성댐은 전라남도 장성군 장성읍 용강리에 위치하며, 유역면적 122.8㎢, 댐 높이 36.0m, 댐 길이 603.0m, 유효저수용량 84.8백만㎥인 관개용수 댐으로 1971년에 착공하여 1976년에 준공되었다. 장성댐은 연간 135.0백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 111.4㎢이다.

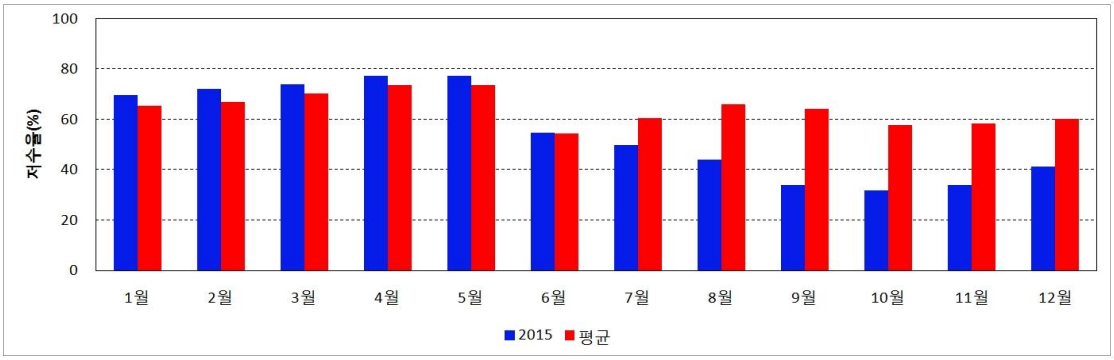


<표 3.6-218> 장성댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	80.3	84.0	82.7	85.4	92.2	77.6	82.4	74.9	64.5	58.2	57.8	58.2	74.8
2007	59.3	61.8	70.3	75.0	72.3	48.9	50.7	58.4	87.3	88.9	86.5	86.3	70.5
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
평균	65.4	66.9	70.3	73.8	73.5	54.4	60.6	66.0	64.2	57.9	58.3	60.2	64.3

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-121> 장성댐 월평균 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.

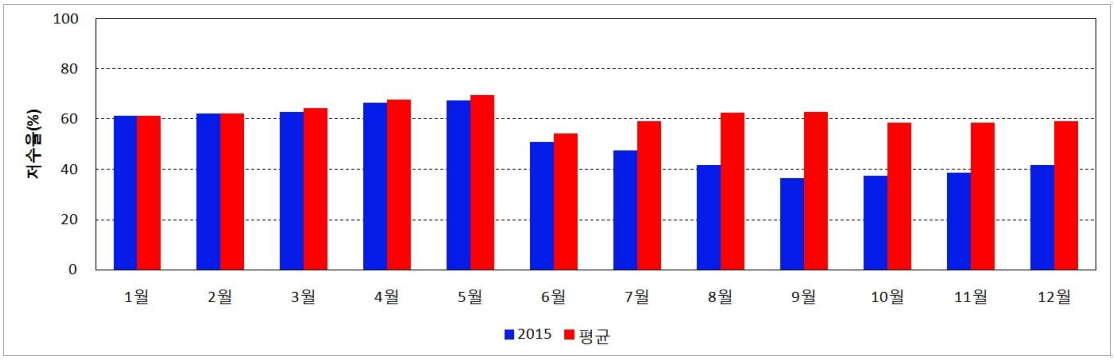


<표 3.6-219> 나주댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	60.9	62.8	64.9	69.9	79.6	70.9	83.5	73.1	63.1	60.4	59.6	59.2	67.3
2007	58.8	59.3	64.3	66.3	64.2	44.9	44.1	54.7	76.2	79.8	79.9	79.5	64.4
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
평균	61.4	62.2	64.4	67.7	69.7	54.3	59.1	62.4	62.9	58.6	58.6	59.3	61.7

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-122> 나주댐 월평균 저수율

마) 불갑댐(5302 와탄천 유역)



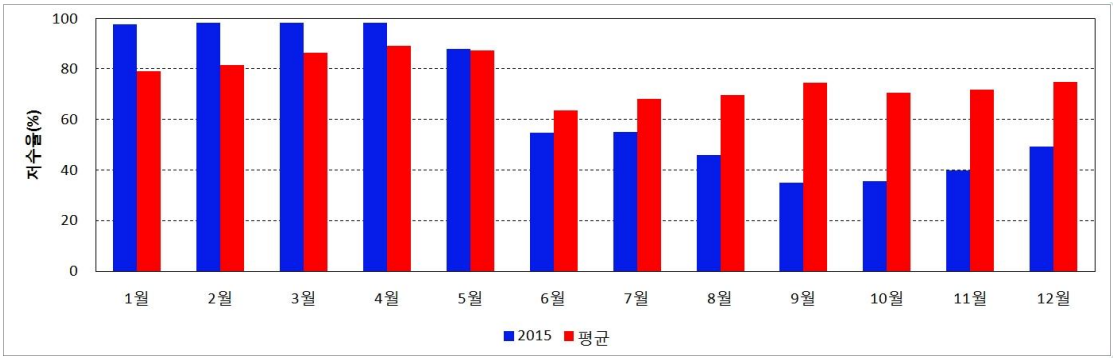
불갑댐은 전라남도 영광군 불갑면 녹산리에 위치하며 유역면적이 46.8㎢, 댐높이 19.8m, 댐길이 460.0m, 유효저수용량 15.2백만㎥인 관개용수 댐으로 1925년에 착공하여 1926년에 준공되었다. 불갑댐은 연간 38.6백만㎥의 용수를 공급하며, 수혜면적은 31.7㎢이다.

<표 3.6-220> 불갑댐 월평균 저수율 현황자료

(단위 : %)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
2006	81.5	86.5	93.4	96.7	98.2	85.2	91.5	74.5	72.3	72.0	72.0	72.0	83.0
2007	72.0	73.5	82.7	87.0	81.3	47.1	47.2	42.5	90.2	91.1	94.8	95.0	75.4
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
평균	79.1	81.6	86.7	89.2	87.3	63.6	68.3	69.7	74.7	70.6	71.8	74.8	76.5

〔출처〕 농업기반시설 홈페이지(한국농어촌공사, 2016)



<그림 3.6-123> 불갑댐 월평균 저수율

3.6.3 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 국토교통부장관이 인정하는 자가 둘 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급(수도법 제43조 4항에 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)

"전용수도"란 전용상수도와 전용공업용수도를 말하며, "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 한국수자원공사와 지자체로 이원화되어 있으며, 한국수자원공사는 주로 광역상수도시설을 관리하며, 지자체는 지방상수도시설을 관리하고 있으나 최근에는 일부 지자체가 공동으로 취수원을 개발하여 용수를 광역적으로 공급하기도 한다.

이수시설 현황조사에서는 광역상수도와 지방상수도의 상수도시설물(취수장, 정수장, 가압장, 배수지와 간이상수도, 마을상수도, 전용상수도)의 제원 및 이용현황을 조사를 하고 있다.

나. 광역 및 공업용수도

도시의 인구집중과 GDP(국내 총생산 : 우리나라 국경내에 이루어진 생산활동)의 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 3.6-221> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황

수계	구분		시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일)		사업별 관련시설				관로 (km)
	사업	단계		댐	하천	용수댐	취수장	정수장	가압장	
총 계			17,763.4	13,702.9	4,060.5	14	26	42	91	5,247.5
소 계			8,995.0	8,270.0	725.00	2	7	12	26	1,471.0
한강권역	수도권	Ⅰ단계	1,200.0	1,200.0 팔당댐	- -	-	팔당1	반월 파주 고양	일산 대자	184.0
		Ⅱ단계	1,400.0	1,400.0 팔당댐	- -				과천	74.7
		Ⅲ단계	1,330.0	1,330.0 팔당댐	- -	-	팔당2	반월 와부 성남	광평(운유) 미금 용인 안양	178.8
		Ⅳ단계	1,525.0	1,500.0 팔당댐	25.0 한강		팔당2 덕소	시흥 와부 성남	광평(운유) 목감(운유) 미금 용인	208.3
		Ⅴ단계	2,200.0	2,000.0 팔당댐	200.0 한강	-	팔당3 덕소	수지 덕소	판교 의정부 미금 용인 낙양 양주	298.9
		Ⅵ단계	630.0	380.0 팔당댐	250.0 -				판교 의정부 미금 용인 청계	72.8
	태백	광동	70.0	70.0 광동댐	- -	광동	광동	황지	사미 화전1 화전2	61.3
		달방	40.0	40.0 달방댐	- -	달방	-	-	창죽(운유)	10.6
	일산	일산	250.0	- -	250.0 한강	-	자양	일산	-	61.2
	충주	충주	250.0	250.0 충주댐	- -	-	충주	충주	금가(운유) 주덕 살미 수안보 만정 괴산	244.4
	원주	원주	100.0	100.0 횡성댐	- -	-	-	송전	궁천 갑천 반곡	76.0
소 계			3,685.7	1,517.7	2,168.0	10	9	13	18	1,303.8
낙동강권역	울산(광)	울산(광)	220.0	220.0 대곡댐 사연댐	- -	대곡 사연	-	-	-	3.7
	울산(공)	울산(공) 1단계	500.0	50.0 대암댐 선암댐	450.0 낙동강	대암 선암	원동 (구)	-	온산 염포 양산 (1·2) 사연	164.2
		울산(공) 2단계	825.0	- -	825.0 낙동강	-	원동 (신)	온산		72.1

<표 3.6-221> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황(계속)

수계	구분		시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일)		사업별 관련시설				관로 (km)
	사업	단계		댐	하천	용수댐	취수장	정수장	가압장	
낙동강권역	창원(공)	창원(공)	285.0	-	285.0	-	본포	반송(운휴)	주남 반송(운휴)	180.4
				-	낙동강					
	남강	1단계	121.0	121.0	-	-	남강	-	-	344.1
				남강댐	-					
		2단계	204.0	204.0	-		-	사천	사등 지족 덕천	
				남강댐	-					
	거제	1단계	16.0	16.0	-	연초	-	연초	-	58.8
				연초댐	-					
		2단계	20.0	20.0	-	구천	구천	구천	-	
				구천댐	-					
	밀양	밀양	150.0	150.0	-	-	-	밀양 양산	평촌 팔도 부곡	90.2
				밀양댐	-					
	포항(광)	포항(광)	161.2	161.2	-	-	-	학야	-	43.3
				임하댐 영천댐	-					
	포항(공)	포항(공)	295.0	195.0	100.0	영천 안계	부조	-	임하	55.7
				영천댐 안계댐	형산강					
	감포	감포	4.5	4.5	-	감포	-	-	-	0.0
				감포댐	-					
	구미(광)	1단계	200.0	-	200.0	-	-	-	북삼 김천 선산 해평	35.1
					낙동강					
		2단계	200.0	-	200.0	-	구미	해평		81.5
					낙동강					
		이원화	(400.0)	-	(400.0)					
					낙동강					
	구미(공)	구미(공)	64.0	-	64.0	-	해평	구미	-	19.6
					낙동강					
	금호강	금호강	376.0	376.0	-	운문	-	자인 운문	-	77.5
				운문댐	-					
	영남 내륙	고령권	44.0	-	44.0	-	고령	고령	-	77.6
				-	낙동강					
소 계			2,823.2	2,343.2	480.0	-	5	10	20	1,255.5
금강권역	금강	금강	-	-	-	-	부여(운휴)	석성(운휴)	용인(운휴) 논산 군산(운휴)	151.3
				-	금강					
	대청	대청1	250.0	250.0	-	-	대청	청주	전동 목천	88.0
				대청댐	-					
		대청2	760.0	760.0	-	-	현도	천안	청주(운휴)	148.7
				대청댐	-					
	군산(공)	군산(공)	130.0	-	130.0	-	군산	군산	-	30.2
				-	금강					
	군장(공)	군장(공)	-	-	-	-	-	-	-	30.0
				-	-					
	전주	전주권	700.0	700.0	-	-	-	고산	-	180.8
				용담댐	-					

<표 3.6-221> 광역상수도 및 공업용수도 사업현황(계속)

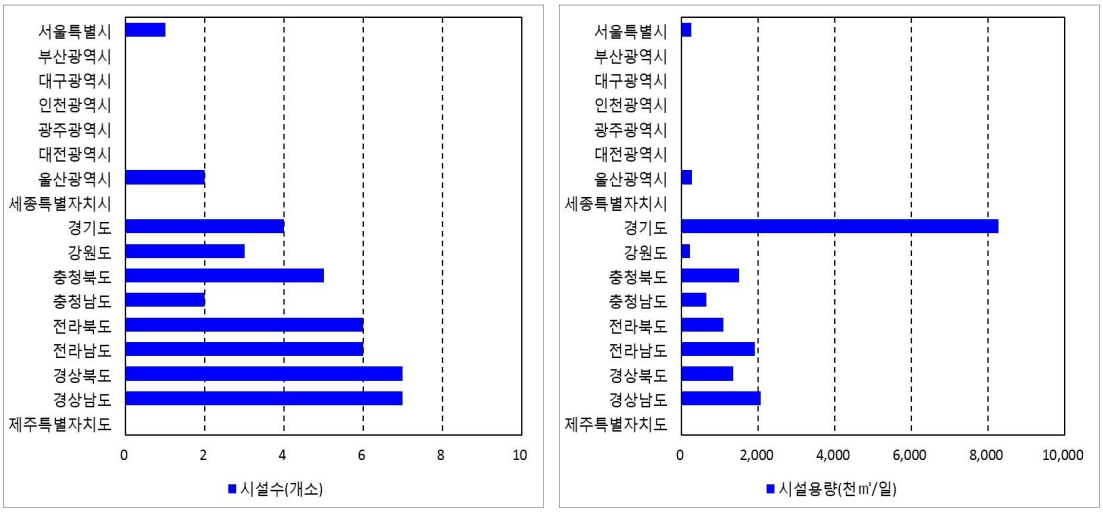
수계	구분		시설용량	수원(천㎥/일)		사업별 관련시설				관로
	사업	단계	(천㎥/일)	댐	하천	용수댐	취수장	정수장	가압장	(km)
금강권역	부안	부안	87.0	87.0	-	-	-	부안	주산 신림 무장 유정 고사포	104.3
				부안댐	-					
	보령	보령	285.2	285.2	-	-	-	보령	홍성 서산 청양	194.8
				보령댐	-					
	아산	아산1	350.0	-	350.0	-	아산1	아산	당진 송산(운휴)	131.1
				-	아산호					
		아산2	71.0	71.0	-	-	-	-	-	68.4
				대청댐	-					
	충남 중부	충남 중부	163.0	163.0	-	-	-	공주	장기 계룡	100.1
				대청댐	-					
	금산 무주	금산 무주	27.0	27.0	-	-	-	금산	도수 송수(운휴)	27.8
				용담댐	-					
소 계			2,259.5	1,572.0	687.5	2	5	7	27	1,217.2
섬진강·영산강권역	여천	여천(공)	250	-	250	수어	다압 (신)	-	옥곡	60.3
				-	섬진강					
		광양1	75	-	75					21.4
				-	섬진강					
		광양3	215	-	215					30.4
				-	섬진강					
		광양2	540	540	-	-	이사천	별량	지등 호형	167.8
				주암댐	-					
	섬진강	섬진강	90.0	-	90.0	-	칠보	산성	흥덕(운휴) 성덕(운휴) 정읍 웅동(운휴)	129.3
				-	동진강					
	주암	주암1	480.0	480.0	-	-	주암	화순	목포	125.8
				주암댐	-					
		주암2	320	320.0	-	-	-	-	-	21.0
				주암댐	-					
	대불 (공)	대불 (공)	57.5	-	57.5	-	대불	대불	-	23.7
				-	영산강					
	동화	동화	52.0	52.0	-	-	-	동화	교동 수분 만항 구선 사치 오수 산서 오수2 풍산	167.7
				동화댐	-					
	전남 남부	전남 남부	150.0	150.0	-	-	-	덕정	지천 장동 강진	367.7
				장흥댐	-					
	전남 서부	전남 서부	30.0	30.0	-	평림	-	평림	평림도수 월야 장성(운휴) 서삼 북이북하 상무대 포병대	102.1
				평림댐	-					

〔주〕 ① 수도권1(한강하류1차 포함), 수도권2(수원안양 포함), 수도권5(경기북부1차 포함), 일산(경기북부 2차 포함)
② 소계 : 운휴시설 포함
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-222> 행정구역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

행정구역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	17,462.4	43	17,462.4	44	17,553.4	44	17,559.4	44	17,763.4
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	5	1,059.0	5	1,059.0	6	1,086.0	6	1,086.0	6	1,086.0
전라남도	6	1,913.5	6	1,913.5	6	1,913.5	6	1,913.5	6	2,117.5
경상북도	8	1,338.7	8	1,338.7	8	1,338.7	8	1,344.7	8	1,344.7
경상남도	7	2,007.0	7	2,007.0	7	2,071.0	7	2,071.0	7	2,071.0
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

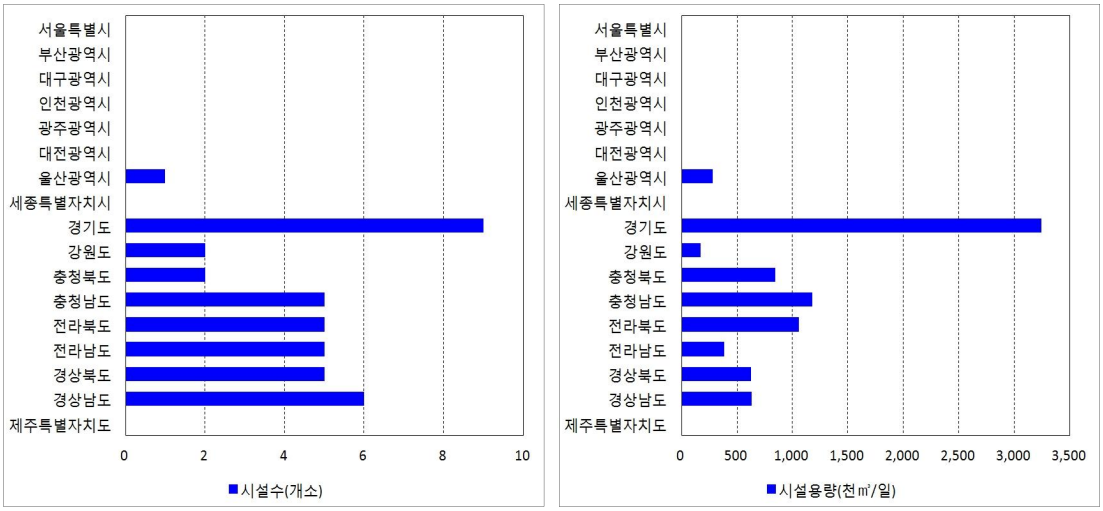


<그림 3.6-124> 행정구역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

<표 3.6-223> 행정구역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

행정구역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	9,123.0	40	8,982.4	40	8,439.6	40	8,414.6	41	8,429.6
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	1	341.0	1	341.0	1	341.0	1	281.0	1	281.0
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	9	3,637.0	9	3,497.0	9	3,207.0	9	3,242.0	9	3,242.0
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	1,450.0	5	1,450.0	5	1,177.2	5	1,177.2	6	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	433.0	5	432.5	5	382.5	5	382.5	5	382.5
경상북도	5	620.0	5	619.9	5	625.9	5	625.9	6	640.9
경상남도	6	567.0	6	567.0	6	631.0	6	631.0	6	631.0
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

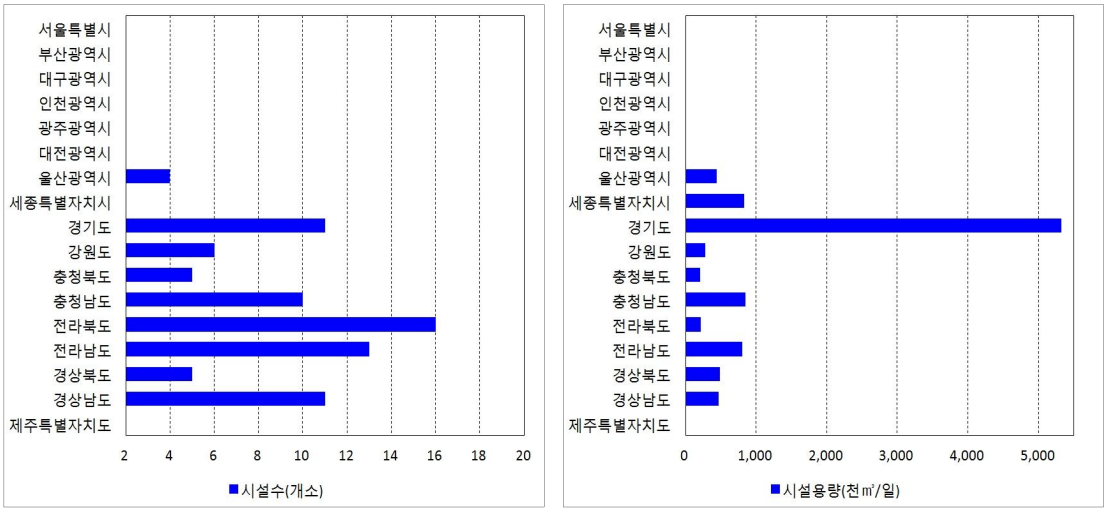


<그림 3.6-125> 행정구역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

<표 3.6-224> 행정구역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

행정구역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	78	8,655.0	78	8,668.8	79	8,723.6	83	9,886.8	82	10,009.6
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	4	438.0	4	438.0	4	438.0	4	438.0	4	439.0
세종특별자치시	2	823.6	2	823.6	2	823.6	2	828.7	2	828.7
경기도	10	4,633.0	10	4,622.0	10	4,633.0	11	5,317.0	11	5,490.0
강원도	5	257.7	5	265.7	7	277.8	6	275.1	6	275.1
충청북도	4	161.5	4	161.5	3	158.8	5	207.0	5	207.0
충청남도	9	781.1	9	794.7	10	802.8	10	846.6	9	789.7
전라북도	13	167.7	13	167.9	14	197.9	16	213.8	17	215.9
전라남도	14	852.9	14	853.5	14	853.5	13	805.8	12	809.8
경상북도	4	75.9	4	75.9	4	76.2	5	483.1	5	483.1
경상남도	13	463.6	13	466.0	11	462.0	11	471.2	11	471.3
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 운휴·미설치 시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(2016, 한국수자원공사)

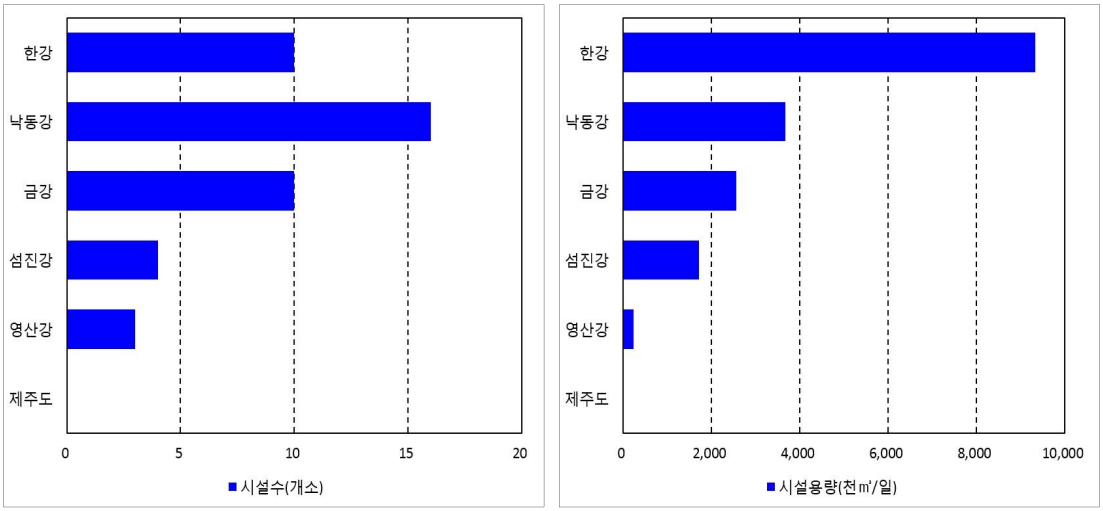


<그림 3.6-126> 행정구역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

<표 3.6-225> 유역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

유 역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	42	17,462.4	42	17,462.4	43	17,553.4	43	17,559.4	44	17,763.4
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	3,615.7	16	3,615.7	16	3,679.7	16	3,685.7	17	3,685.7
20(낙동강)	9	3,044.0	9	3,044.0	9	3,108.0	9	3,114.0	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	2	36.0	2	36.0	3	361.0
금강권역	9	2,536.2	9	2,536.2	10	2,563.2	10	2,563.2	10	2,563.2
30(금강)	6	2,074.0	6	2,074.0	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	1,728.0	4	1,728.0	4	1,932.0
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	1,136.0	2	1,136.0	2	1,340.0
영산강권역	3	237.5	3	237.5	3	237.5	3	237.5	3	237.5
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	150.0
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 구미 이원화사업, 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

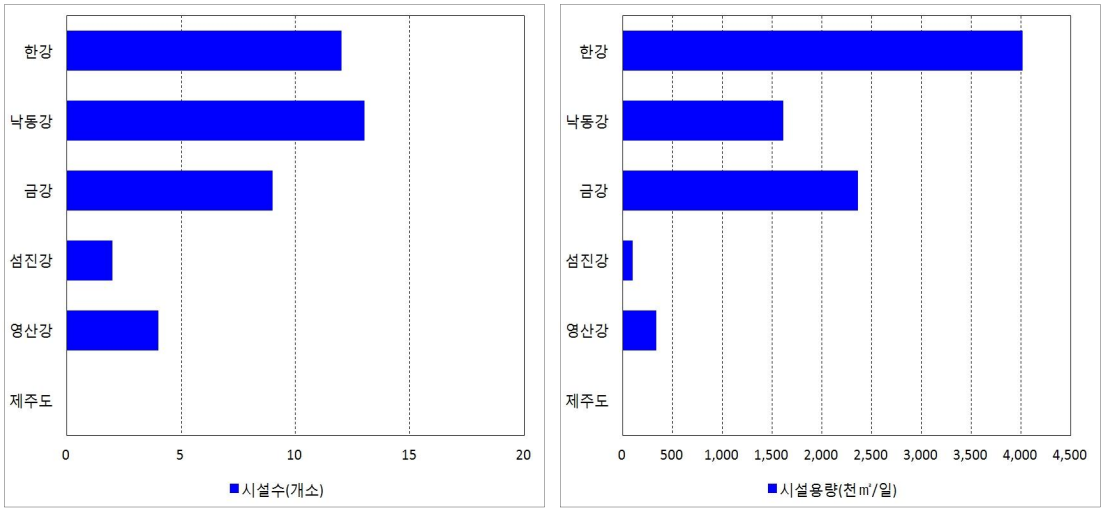


<그림 3.6-127> 유역별 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

<표 3.6-226> 유역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

유 역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	9,123.0	40	8,982.4	40	8,439.6	40	8,414.6	41	8,429.6
한강권역	12	4,408.0	12	4,268.0	12	3,978.0	12	4,013.0	12	4,013.0
10(한강)	8	2,623.0	8	2,483.0	8	2,398.0	8	2,433.0	9	3,144.0
11(안성천)	2	1,337.0	2	1,337.0	2	1,132.0	2	1,132.0	1	421.0
12(한강서해)	2	448.0	2	448.0	2	448.0	2	448.0	2	448.0
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	13	1,598.0	13	1,597.9	13	1,667.9	13	1,607.9	14	1,622.9
20(낙동강)	7	778.0	7	778.0	7	784.0	7	784.0	8	799.0
21(형산강)	1	62.0	1	61.9	1	61.9	1	61.9	1	61.9
22(태화강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	1	341.0	1	341.0	1	341.0	1	281.0	1	281.0
24(낙동강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25(낙동강남해)	4	417.0	4	417.0	4	481.0	4	481.0	4	481.0
금강권역	9	2,632.0	9	2,632.0	9	2,359.2	9	2,359.2	9	2,359.2
30(금강)	3	926.0	3	926.0	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	415.0	2	415.0	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	388.0	4	387.5	4	337.5	4	337.5	4	337.5
50(영산강)	3	188.0	3	187.5	3	187.5	3	187.5	3	187.5
51(탐진강)	1	200.0	1	200.0	1	150.0	1	150.0	1	150.0
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

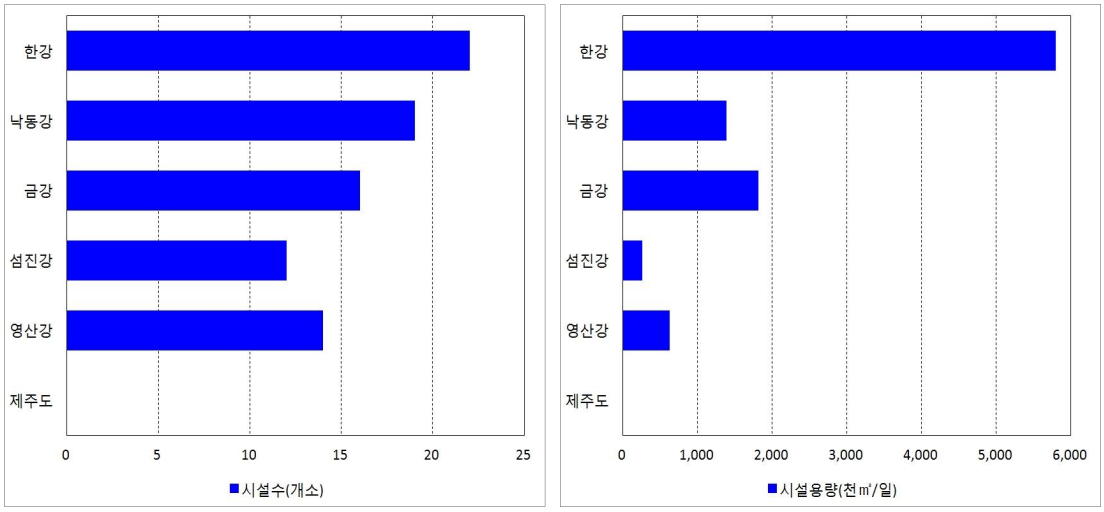


<그림 3.6-128> 유역별 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

<표 3.6-227> 유역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

유 역	2011년		2012년		2013년		2014년		2015년	
	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	78	8,655.0	78	8,668.8	79	8,723.6	83	9,886.3	82	10,009.6
한강권역	19	5,052.2	19	5,049.2	20	5,069.6	22	5,799.1	23	5,975.8
10(한강)	18	4,985.2	18	4,993.2	19	5,002.6	21	5,743.1	22	5,919.8
11(안성천)	1	67.0	1	56.0	1	67.0	1	56.0	1	56.0
12(한강서해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13(한강동해)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
낙동강권역	20	972.5	20	974.9	18	971.2	19	1,387.3	20	1,393.4
20(낙동강)	8	431.2	8	431.2	8	431.5	9	848.4	9	848.5
21(형산강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22(태화강)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23(회야·수영)	3	390.0	3	390.0	3	390.0	3	390.0	3	391.0
24(낙동강동해)	1	48.0	1	48.0	1	48.0	1	48.0	1	48.0
25(낙동강남해)	8	103.3	8	105.7	6	101.7	6	100.9	7	105.9
금강권역	14	1,707.3	14	1,723.9	16	1,762.0	16	1,810.9	13	1,742.3
30(금강)	4	949.6	4	954.2	6	992.3	6	993.4	5	985.3
31(삽교천)	4	323.7	4	332.7	4	332.7	4	331.7	3	328.0
32(금강서해)	3	331.4	3	331.4	3	331.4	3	380.2	3	331.4
33(만경강·동진강)	3	102.6	3	105.6	3	105.6	3	105.6	2	97.6
섬진강권역	11	262.7	11	263.7	11	263.7	12	259.4	13	273.8
40(섬진강)	8	27.8	8	27.8	8	27.8	10	33.8	10	30.9
41(섬진강남해)	3	234.9	3	235.9	3	235.9	2	225.6	3	242.9
영산강권역	14	660.3	14	657.1	14	657.1	14	629.6	13	624.3
50(영산강)	7	196.0	7	197.0	7	197.0	8	182.6	7	171.4
51(탐진강)	3	399.0	3	397.6	3	397.6	3	397.6	2	395.5
52(영산강남해)	1	23.0	1	23.0	1	23.0	-	-	-	-
53(영산강서해)	3	42.3	3	39.5	3	39.5	3	49.4	4	57.4
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)



<그림 3.6-129> 유역별 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

1) 한강권역

한강권역 내 광역상수도 사업은 〈표 3.6-228〉에서 보는 바와 같이, 총 5개(수도권계통 Ⅰ～Ⅵ단계, 태백계통, 일산계통, 충주댐계통, 원주계통)로 시설용량은 8,995천㎥/일이며 서울특별시, 인천광역시 등 대도시를 포함한 42개시·군과 3개의 산업단지, 3개의 기타지역에 광역상수도가 공급되고 있다.

<표 3.6-228> 한강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사 업 명	시설용량 (천㎥/일)	사업기간	공 급 지 역		취수원
총 계		8,995.0	-	41개 시·군, 3개 산업단지, 3개 기타		-
광역상수도	소 계	8,995.0	-	41개 시·군, 3개 산업단지, 3개 기타		-
	수도권 (Ⅰ～Ⅵ)	8,285.0	'73～'79	서울, 인천, 수원, 성남, 고양°, 부천, 안양, 안산, 용인, 의정부, 남양주, 평택, 광명, 시흥, 군포, 화성, 파주, 구리, 김포, 안성, 하남, 의왕, 오산, 동두천, 과천, 포천, 양주, 화성산단	27개 시 1개 산업단지	소양강댐 충주댐
			'77～'80			
			'84～'89			
			'89～'94			
			'94～'00			
			'99～'08			
	태백 (광동, 달방)	110.0	'85～'89	태백, 삼척, 동해, 정선, 영월, 송정산단, 북평산단, 쌍용양회동해공장	5개 시·군 2개 산업단지 1개 기타	광동댐
			'86～'90			달방댐
	일산	250.0	'90～'96	고양°(일산신도시)	1개 시	충주댐
	충주	250.0	'94～'00	충주, 이천, 안성 음성, 괴산, 진천, 증평	7개 시·군	충주댐
	원주	100.0	'93～'03	원주, 횡성 공군제8전투비행단, 육군66612부대	2개 시·군 2개 기타	횡성댐

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설



한강권역 내 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 9개소이며 시설용량은 8,995천㎥/일이다. 〈표 3.6-229〉에서 보는 바와 같이 수도권계통은 팔당1, 팔당2, 팔당3 및 덕소취수장, 태백계통은 광동댐, 달방댐에서 취수하여 공급하고 있으며, 일산계통은 자양, 충주댐계통은 충주취수장, 원주계통은 횡성댐에서 취수하여 용수를 공급한다.

<표 3.6-229> 한강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원(천㎥/일)		취수 위치	공급 정수장
				댐	하천		
총계	9개소	-	8,995.0	8,995.0	-	-	-
수도권	팔당1	경기도 하남시 배알미동	2,600.0	2,600.0	-	팔당댐	반월, 고양, 파주(공)
				소양강댐	-		
	팔당2	경기도 하남시 배알미동	2,830.0	2,830.0	-	팔당댐	와부, 성남, 시흥
				소양강댐 충주댐	-		
	덕소	경기도 남양주시 와부읍 도곡리	475.0	475.0	-	한강	덕소
				충주댐	-		
	팔당3	경기도 하남시 배알미동	2,380.0	2,380.0	-	팔당댐	수지, 수산, 까치울, 청계통합
				충주댐	-		
태백	달방	강원도 동해시 이로동	40.0	40.0	-	달방댐	-
				달방댐	-		
	광동	강원도 삼척시 하장면 광동리	70.0	70.0	-	광동댐	황지
				광동댐	-		
일산	자양	서울특별시 광진구 자양동	250.0	250.0	-	한강	일산
				충주댐	-		
충주댐	충주	충청북도 충주시 용탄동	250.0	250.0	-	한강	충주
				충주댐	-		
원주	횡성	강원도 횡성군 횡성읍 송전리	100.0	100.0	-	횡성댐	송전
				횡성댐	-		

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

한강권역 내 광역 및 공업용수도 정수시설은 서울특별시, 인천광역시 등 대부분 대도시에 공급하고 있으나 태백시에 위치한 황지정수장은 낙동강 권역에 위치하지만 한강권역에 공급한다. 한강권역에 공급중인 정수장은 총 12개소이며, 시설용량은 3,662.0천㎥/일이다. 이 중 생활용수를 3,283.0천㎥/일, 공업용수를 379.0천㎥/일 공급하고 있다.



<표 3.6-230> 한강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	전시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
				생활용수	공업용수		
총계	12개소	-	-	3,662.0		-	-
				3,283.0	379.0		
수도권	반 월	팔당1	경기도 안산시 상록구 부곡동	190.0		고도처리	안산
				190.0	-		
	와 부	팔당2	경기도 남양주시 와부읍 덕소리	165.0		급속여과	구리, 남양주, 고양, 의정부
				165.0	-		
	성 남		경기도 성남시 사송동	786.0		고도처리	성남, 용인, 수원, 오산, 화성, 평택, 안성
				786.0	-		
	시 흥		경기도 안산시 선부2동	258.0		급속여과	안산, 시흥
				101.0	157.0		
	수 지	팔당3	경기도 용인시 상현동	711.0		급속여과	용인, 수원, 오산, 화성, 평택, 안성
				711.0	-		
	덕 소	덕 소	경기도 남양주시 와부읍 도곡리	450.0		급속여과 고도처리	남양주, 의정부, 고양, 양주, 포천, 동두천
				450.0	-		
	일 산	자 양	경기도 고양시 능곡동	250.0		급속여과	고양
				250.0	-		
	고 양		경기도 고양시 일산동구 산황동	210.0		고도처리	고양, 파주
				210.0	-		
	파 주		경기도 파주시 파주읍 봉암리	222.0		급속여과	파주 (LG. Philips. LCD, 선유, 당동산단)
				-	222.0		
태 백	황 지	광 동	강원도 태백시 황연동	70.0		급속여과	태백, 정선, 영월, 삼척
		달 방		70.0	-		
충 주	충 주	충 주	충북 충주시 용탄동	100.0		급속여과	원주, 횡성
				100.0	-		
원 주	송 전	원 주	강원 횡성군 횡성읍 송전리	250.0		급속여과	충주, 음성, 괴산, 진천, 증평, 이천, 안성
				250.0	-		

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

한강권역 내 광역 및 공업용수도 가압시설은 〈표 3.6-231〉에서 보는 바와 같이 총 22개소이며, 시설용량은 5,799.1천㎥/일이다.

<표 3.6-231> 한강권역내 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총계	22개소	-	5,972.1	-
수도권	과천	경기도 과천시 갈현동	480.0	-
	안양	경기도 안양시 만안구 박달동	100.0	-
	미금	경기도 남양주시 일패동	597.0	-
	용인	경기도 용인시 기흥구 상하동	56.0	-
	의정부	경기도 의정부시 가능동	186.0	-
	판교	경기도 성남시 분당구 판교동	3,150.0	-
	청계	경기도 의왕시 청계동	191.0	-
	낙양	경기도 의정부시 낙양동	152.0	-
	대자	경기도 고양시 덕양구 대자동	153.0	-
	일산	경기도 고양시 일산동구 풍동	327.0	-
	양주	경기도 양주시 마전동	98.0	-
태백	사미	강원도 태백시 상사미동	77.0	-
	화전1	강원도 태백시 화전동	15.0	-
	화전2	강원도 태백시 화전동	15.0	-
충주	만정	충청북도 충주시 대소원면 만정리	2.7	-
	수안보	충청북도 충주시 상보면 온천리	6.4	-
	주덕	충청북도 충주시 주덕읍 신양리	180.0	-
	살미	충청북도 충주시 살미면 세성리	8.4	-
	괴산	충북 괴산군 불정면 목도리	9.5	-
원주	갑천	강원도 횡성군 갑천면 삼거리	0.7	-
	궁천	강원도 횡성군 횡성읍 궁천리	155.0	-
	반곡	강원도 원주시 반곡동	12.4	-

〔주〕 운휴시설 제외
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

라) 한강권역 사업별 용수공급실적

수도권계통의 용수공급은 1979년부터 통수개시를 하였으며 그 후 점차적으로 늘려갔다.(Ⅰ단계 1979년, Ⅱ단계 1980년, Ⅲ단계 1988년, Ⅳ단계 1992년, Ⅴ단계 1999년, Ⅵ단계 2004년) 수도권(Ⅰ~Ⅵ)의 총 시설용량은 8,285.0천㎥/일이며, 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 3,427.2천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 4,309.3천㎥/일로서 총 평균공급량보다 25.7%높으며, 배분계획량 8,285.0천㎥/일의 약 52.0%를 차지한다.

일산계통은 1989년 일산신도시 건설계획 발표에 따라, 1992년 통수를 개시하였다. 총 시설용량은 250.0천㎥/일이며, 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 152.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 145.0천㎥/일로서 총 평균공급량보다 4.6%낮으며, 배분계획량 250.0천㎥/일의 약 57.9%를 차지한다.

태백계통은 1987년부터 용수를 공급하기 시작한 광동댐 계통과, 1990년부터 용수를 공급한 달방댐계통으로 이루어져있다. 총 시설용량은 110.0천㎥/일이며, 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 48.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 44.7천㎥/일로서 총 평균공급량보다 6.8%낮으며, 배분계획량 110.0천㎥/일의 약 40.6%를 차지한다.

충주댐계통은 2000년부터 용수를 공급하기 시작하였으며, 총 시설용량은 250.0천㎥/일이다. 충주댐계통 광역상수도의 2000년부터 2015년까지 연도별 평균공급량은 83.4천㎥/일이며, 2015년 평균 용수공급량은 184.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 121.0%높으며, 배분계획량 250.0천㎥/일의 약 73.7%를 차지한다.

원주계통은 2003년부터 용수를 공급하기 시작하였으며, 총 시설용량은 100.0천㎥/일이다. 2003년부터 2015년까지 총 평균공급량은 56.6천㎥/일이며, 2015년 평균 용수공급량은 74.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 31.0%높으며, 배분계획량 100.0천㎥/일의 약 74.2%를 차지한다.

<표 3.6-232> 한강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
수도권광역	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	3,595.2	3,578.3	3,621.9	3,673.9	3,676.0	3,776.4	3,835.5	3,802.5	3,784.9	3,709.0	3,914.5	3,935.9	3,742.0

<표 3.6-232> 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
수도권광역	1993	3,850.5	3,925.0	3,957.0	4,114.9	4,065.7	4,146.3	4,342.6	4,384.7	4,413.3	4,255.6	4,256.9	4,271.1	4,165.3
	1994	4,182.2	4,203.7	4,287.1	4,456.8	4,474.8	4,594.2	4,778.5	4,623.5	4,506.2	4,447.5	4,311.3	4,317.1	4,431.9
	1995	4,233.9	4,129.9	4,100.2	4,127.4	4,245.2	4,391.6	4,474.3	4,445.4	4,343.5	4,313.8	4,250.9	4,176.8	4,269.4
	1996	4,112.4	4,110.1	4,111.0	4,271.6	4,286.0	4,405.5	4,526.3	4,676.8	4,541.9	4,386.9	4,399.1	4,402.0	4,352.5
	1997	4,339.8	4,325.6	4,309.7	4,351.5	4,385.2	4,446.8	4,629.6	4,567.9	4,373.8	4,270.3	4,308.0	4,208.9	4,376.4
	1998	3,972.0	4,009.7	3,956.6	4,048.6	4,104.2	4,225.3	4,317.4	4,274.2	4,222.5	4,051.5	4,062.4	3,915.1	4,096.6
	1999	3,892.6	3,744.4	3,968.1	3,943.8	4,021.1	4,158.6	4,316.5	4,268.3	4,126.7	3,961.3	3,736.6	3,867.9	4,000.5
	2000	3,476.5	3,650.2	3,713.4	3,708.5	3,771.3	3,929.8	4,056.5	3,958.5	3,755.9	3,634.9	3,480.4	3,378.5	3,709.5
	2001	3,394.8	3,484.5	3,435.6	3,445.9	3,458.8	3,502.3	3,525.5	3,494.8	3,484.9	3,203.3	3,206.6	3,186.6	3,402.0
	2002	3,159.7	3,105.8	3,196.3	3,332.1	3,367.1	3,534.3	3,791.1	3,556.7	3,530.4	3,436.3	3,386.4	3,376.0	3,397.7
	2003	3,365.8	3,434.9	3,339.8	3,337.2	3,356.1	3,434.1	3,491.2	3,417.3	3,399.9	3,371.2	3,365.3	3,263.0	3,381.3
	2004	3,237.5	3,329.8	3,297.6	3,342.8	3,359.8	3,506.5	3,615.9	3,637.4	3,460.1	3,438.2	3,399.7	3,360.8	3,415.5
	2005	3,296.1	3,305.2	3,329.3	3,356.6	3,418.6	3,573.8	3,640.9	3,575.8	3,535.2	3,495.6	3,458.1	3,451.9	3,453.1
	2006	3,391.6	3,380.6	3,372.9	3,396.6	3,494.1	3,588.9	3,583.7	3,801.2	3,735.1	3,570.5	3,568.5	3,493.1	3,531.4
	2007	3,468.9	3,458.4	3,504.3	3,526.1	3,609.8	3,786.4	3,799.8	3,832.5	3,591.2	3,594.0	3,548.2	3,470.0	3,599.1
	2008	3,479.7	3,410.3	3,422.9	3,438.4	3,486.4	3,539.7	3,698.8	3,620.0	3,622.6	3,532.6	3,442.0	3,377.7	3,505.9
	2009	3,364.4	3,388.5	3,343.9	3,435.5	3,512.3	3,658.6	3,668.5	3,645.9	3,699.7	3,608.2	3,567.8	3,499.8	3,532.7
	2010	3,639.5	3,534.0	3,543.9	3,577.3	3,647.8	3,856.5	3,928.9	3,894.6	3,808.1	3,766.2	3,750.9	3,713.1	3,721.7
	2011	3,891.7	3,846.7	3,772.8	3,806.5	3,857.1	3,962.4	4,002.1	4,001.9	3,956.8	3,911.0	3,852.9	3,820.6	3,890.2
	2012	3,810.9	3,922.3	3,844.0	3,924.8	4,104.6	4,254.9	4,192.0	4,183.7	4,116.0	3,922.4	3,961.1	4,016.6	4,021.1
	2013	4,098.5	4,003.9	3,964.7	3,951.5	4,074.6	4,272.1	4,266.5	4,324.9	4,147.3	4,142.9	4,110.4	4,026.0	4,115.3
	2014	3,982.8	3,931.4	4,107.0	4,113.6	4,153.7	4,351.1	4,427.1	4,286.5	4,199.9	4,194.7	4,154.0	4,186.4	4,174.0
	2015	4,103.5	4,106.8	4,214.1	4,209.0	4,270.9	4,504.5	4,602.6	4,490.1	4,406.9	4,322.5	4,255.1	4,225.3	4,309.3
	평 균	3,279.3	3,278.8	3,293.4	3,332.0	3,411.1	3,520.2	3,602.3	3,585.2	3,520.9	3,455.8	3,433.3	3,414.8	3,427.2
일산광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	58.9	60.6	66.3	66.9	63.2
	1995	66.3	66.8	75.7	76.2	90.4	99.2	99.0	103.3	103.0	105.8	110.2	113.7	92.5
	1996	115.6	115.7	119.5	123.4	130.1	140.2	139.4	144.7	143.7	143.6	143.9	145.4	133.8
	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	145.9	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	141.3	151.4	147.2	147.6
	2002	146.1	144.7	151.0	158.5	159.8	166.0	168.7	163.6	157.5	154.9	154.2	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	181.0	179.1
	2006	177.2	180.9	180.9	185.5	195.2	199.5	185.4	167.2	164.2	160.0	156.8	143.0	174.7
	2007	156.8	149.8	152.1	156.9	157.6	165.7	166.5	166.8	155.5	158.6	158.2	154.9	158.3
	2008	152.4	151.7	149.3	151.4	149.6	165.4	165.9	163.2	159.8	164.2	155.7	152.2	156.7

<표 3.6-232> 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
일산광역	2009	153.7	154.0	152.2	153.6	163.3	173.4	162.5	160.8	159.1	156.8	161.2	151.6	158.5
	2010	156.9	151.8	150.8	152.1	175.4	189.8	190.7	188.3	181.2	176.8	170.6	181.9	172.2
	2011	183.1	179.8	173.6	174.9	178.7	183.9	178.9	180.2	186.6	181.9	175.4	179.5	179.7
	2012	142.7	142.3	146.2	152.0	155.8	151.4	148.7	150.1	144.7	149.2	146.0	147.1	148.0
	2013	149.6	148.4	145.3	147.5	150.2	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	138.5	138.5	142.5	143.9	145.8	152.8	151.4	151.3	148.1	143.4	140.8	139.8	144.7
	평 균	149.3	146.8	147.3	151.1	157.0	164.0	164.8	163.6	154.6	151.8	152.1	150.9	151.7
태백광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	65.5	64.9	66.5	66.6	65.9
	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	54.9	55.9	58.9	64.0
	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	52.6	51.4
	2002	49.7	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	31.0	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	29.5	30.8	32.6	36.4	35.6	46.5	44.7	36.2	39.3
	2010	45.1	44.8	40.4	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	49.5	40.6	41.6	41.0	41.2	45.9	40.3	40.5	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	41.7	38.8	34.9	37.1	47.3
	2015	51.0	62.0	62.2	40.6	46.1	66.3	36.5	40.5	30.2	40.7	32.6	27.4	44.7
	평 균	60.4	59.3	50.6	42.8	41.1	44.4	42.2	44.3	43.6	43.8	46.8	50.2	48.0
충주댐광역	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	36.9	29.5
	2002	36.2	35.3	46.4	68.2	35.4	35.8	38.7	38.8	40.5	37.9	40.5	39.7	41.1
	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
	2004	43.6	47.4	44.5	47.9	47.7	54.5	56.4	58.2	55.9	60.2	54.8	55.6	52.2
	2005	57.3	59.8	56.2	53.0	54.3	58.8	61.9	63.7	63.0	61.5	62.7	63.9	59.7
	2006	64.4	62.8	62.8	65.4	70.4	66.1	66.2	73.5	67.5	68.9	69.6	68.6	67.2
	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	77.5	76.7	81.2	80.0	78.6	77.2	77.0	76.5	77.8

<표 3.6-232> 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
충주댐광역	2009	79.7	78.4	78.1	85.5	80.6	83.0	84.6	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	98.7	98.4	97.5	96.9
	2011	110.4	113.2	108.5	106.9	110.6	117.7	121.8	124.8	121.9	117.6	120.6	119.3	116.1
	2012	124.5	129.8	124.0	124.3	128.8	138.9	140.4	144.7	137.3	131.4	132.5	139.2	133.0
	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	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
	평 균	84.1	84.9	83.6	85.6	85.8	90.0	86.3	87.4	85.7	84.2	85.3	85.2	83.4
원주광역	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	51.5	52.8	53.2	52.2	51.1	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	54.5	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	55.1	57.2	55.6	57.3
	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	71.4	64.5
	2013	71.8	70.4	69.0	67.3	65.0	65.5	68.3	66.3	62.6	64.8	68.6	63.9	67.0
	2014	63.5	63.6	65.0	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
	평 균	57.1	57.2	57.0	56.8	57.9	59.8	61.1	61.3	57.7	56.9	57.6	57.2	56.6

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

2) 낙동강권역

낙동강권역내 광역상수도 사업은 〈표 3.6-233〉에서 보는 바와 같이, 총 10개(구미Ⅰ,Ⅱ, 금호강, 남강댐Ⅰ,Ⅱ, 밀양댐, 포항광역, 울산광역, 영남내륙, 감포댐)로 총 시설용량은 1,680.7천㎥/일이며, 22개 시·군과 6개 산업단지, 1개 기타지역에 공급되고 있다. 아울러, 낙동강권역의 공업용수도 개발은 우리나라 최초 공업용수도 사업인 1962년 울산(Ⅰ) 공업용수도를 시작으로 총 8개소(울산공Ⅰ,공Ⅱ,울산공업, 창원, 포항, 거제Ⅰ,Ⅱ, 구미공업)로 2,005.0천㎥/일의 공업용수를 8개의 시, 10개 산업단지, 2개 기타지역에 공급 중에 있다.

<표 3.6-233> 낙동강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사 업 명	시설용량 (천㎥/일)	사업기간	공 급 지 역		취수원
총 계		3,685.7	-	23개 시·군, 15개 산업단지, 3개 기타		-
광역상수도	소 계	1,680.7	-	22개 시·군, 6개 산업단지, 1개 기타		-
	구미 (Ⅰ, Ⅱ)	400.0	'80~'83 '94~'97	구미°, 김천, 칠곡, Camp Carroll	3개 시·군 1개 기타	낙동강
	울산(광)	220.0	'99~'05	울산°	1개 시	대곡댐
	포항(광)	161.2	'96~'01	포항°, 경주°	2개 시	임하댐
	남강댐 (Ⅰ, Ⅱ)	325.0	'88~'89 '96~'05	통영, 사천, 진주, 거제°, 고성, 하동, 남해	7개 시·군	남강댐
	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, 다산, 고봉, 대합넥센, 테크노폴리스	4개시·군 6개 산업단지	낙동강
	감포댐	4.5	'02~'08	경주°	1개 시	감포댐
공업용수도	소 계	2,005.0	-	8개 시, 10개 산업단지, 2개 기타		-
	울산 (공Ⅰ, 공Ⅱ) 울산(공)	1,325.0	'62~'80 '70~'78 '90~'96	울산°, 양산°, 울산산단, 온산산단, 미포산단	2개 시 3개 산업단지	대암댐 선암댐 낙동강
	포항(공)	295.0	'69~'80	포항°, 경주°, 영천°, 포항제철 및 연관단지	3개 시 1개 산업단지	임하댐 영천댐 형산강
	창원(공)	285.0	'66~'85	창원, 창원공단, 차룡단지, 마산자유무역지역, 마산공단, 진해화학공단	1개 시 5개 산업단지	낙동강
	거제 (Ⅰ, Ⅱ)	36.0	'77~'80 '84~'87	거제°, 삼성중공업, 대우조선	1개 시 2개 기타	구천댐 연초댐
	구미(공)	64.0	'01~'06	구미°, 구미산단°	1개 시 1개 산업단지	임하댐

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설

〈표 3.6-234〉에서 보는 바와 같이 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 울산공업계통의 원동(구), (신) 취수장이며, 온산정수장으로 공급되고 있다.



<표 3.6-234> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 취수시설 현황

구 분	취수시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	수원 (천㎥/일) 댐	수원 (천㎥/일) 하천	취수위치	공급 정수장
총계	17개소	-	3,685.7	1,517.7	2,168.0	-	-
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	-
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		
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

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

낙동강 권역의 정수시설은 다음 〈표 3.6-235〉에서 보는 바와 같으며 낙동강권역 정수장 현황은 총 13개소에 시설용량은 1,552.9천㎥/일이다. 이 중 가장 큰 정수장은 구미정수장이며 해평취수장에서 공급받아 구미, 김천, 칠곡, 구미국가산업단지에 공급되고 있다.



<표 3.6-235> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	전시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
				생활용수	공업용수		
총계	13개소	-	-	1,552.9		-	-
				1,042.9	510.0		
울산	온산	원동(신)	울산광역시 울주군 온산읍	281		급속여과	울산(온산국가산단)
				-	281		
창원	반송	본포	경상남도 창원시 성산구 반림동	120.0		고도처리	창원
				120.0	-		
남강	사천	남강댐	경상남도 사천시 축동면	325.0		급속여과	통영, 거제, 사천, 진주, 고성, 하동, 남해
				325.0	-		
거제	연초	연초댐	경상남도 거제시 연초면	16.0		고도처리	거제
				16.0	-		
	구천	구천댐	경상남도 거제시 삼거동	20.0		급속여과	거제
				20.0	-		
밀양	밀양	밀양댐	경상남도 밀양시 산외면	70.0		급속여과	밀양, 창녕
				70.0	-		
	양산		경상남도 양산시 상북면	80.0		급속여과	양산
				80.0	-		
포항	학야	임하댐 영천댐	경상북도 포항시 북구 기계면	61.9		급속여과	포항, 경주
				61.9	-		
구미	구미	해평	경상북도 구미시 해평면	464.0		급속여과	구미, 김천, 칠곡 구미국가산단
				276.0	188.0		
	해평	해평	경상북도 구미시 해평면	15.0		급속여과	구미국가산단
				-	15.0		
금호강	자인	운문댐	경상북도 경산시 자인면	40.0		급속여과	경산, 영천
				40.0	-		
	운문		경상북도 청도군 운문면	16.0		급속여과	청도
				16.0	-		
영남내륙	고령	고령	경상북도 고령군 다산면	44.0		고도처리	고령, 성주, 대구, 창녕
				18.0	26.0		

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

낙동강권역의 광역 가압시설 현황은 〈표 3.6-236〉에서 보는 바와 같이 총 20개소에 시설용량은 1,393.4천㎥/일이며, 안동에 위치한 임하가압장 407.2천㎥/일과 창원에 위치하고 있는 주남가압장이 시설용량 285.0천㎥/일, 울주군에 위치하고 있는 온산가압장이 280.0천㎥/일으로 가장 큰 용량을 차지한다.

<표 3.6-236> 낙동강권역내 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총 계	20개소	-	1,393.4	-
구미	김천	경상북도 구미시 선기동	31.5	-
	북삼	경상북도 구미시 임은동	30.2	-
	선산	경상북도 구미시 선산읍 생곡리	11.2	-
	해평	경상북도 구미시 해평면 해평리	3.0	맨홀 펌프설비
포항	임하	경북 안동시 임하면 오대리	407.2	-
울산	온산	울산광역시 울주군 청량면 상남리	281.0	-
	염포	울산광역시 북구 염포동	48.0	-
	양산1	울산광역시 울주군 온양읍 내광리	55.0	-
	양산2	울산광역시 울주군 온양읍 삼광리	55.0	-
창원 (공)	주남	경상남도 창원시 의창구 동읍 월잠리	285.0	-
	차룡	경상남도 창원시 의창구 팔용동	1.2	맨홀 펌프설비
	월림창곡	경상남도 창원시 성산구 신촌동	1.0	맨홀 펌프설비
남강	사등	경상남도 거제시 사등면 오량리	77.0	-
	덕천	경상남도 하동군 금남면 덕천리	5.0	-
	지족	경상남도 남해군 삼동면 지족리	9.0	-
거제	구천	경상남도 거제시 삼거동	10.7	송수펌프동
	둔덕	경상남도 거제시 둔덕면 하둔리	2.0	맨홀 펌프설비
밀양	부곡	경상남도 창녕군 부곡면 거문리	21.6	-
	팔도	경상남도 창녕군 부곡면 수다리	25.5	-
	평촌	경상남도 밀양시 상남면 평촌리	33.3	-

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

라) 낙동강권역 사업별 용수공급실적

남강댐계통은 1989년 통수가 개시되었으며(Ⅰ단계) 2002년부터 추가 공급(Ⅱ단계)을 개시하였다. 총 시설용량은 325.0㎥/일이며, 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 130.9천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 128.8천㎥/일로서 총 평균공급량보다 1.6%낮으며, 배분계획량 206.0천㎥/일(거제계통 제외)의 약 62.5%를 차지한다.

구미계통은 1983년 구미Ⅰ단계를 시작으로, 1997년 구미Ⅱ단계, 2004년 구미공업 순으로 통수를 개시하였다. 총 시설용량은 400.0천㎥/일이며, 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 232.5천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 260.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 11.9%높으며, 배분계획량 464.0천㎥/일의 약 56.1%를 차지한다.

금호강계통은 1994년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 370.0천㎥/일이다. 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 243.6천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 293.7천㎥/일로서 총 평균공급량보다 20.6%높으며, 배분계획량 370.0천㎥/일의 약 79.4%를 차지한다.

밀양댐계통은 2001년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 150.0천㎥/일이다. 2001년부터 2015년까지 총 평균공급량은 66.4천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 95.8천㎥/일로서 총 평균공급량보다 44.3%높으며, 배분계획량 150.0천㎥/일의 약 63.9%를 차지한다.

포항, 감포계통은 1972년 포항공업용수(안계댐 계통), 1979년 포항공업용수(영천댐 계통), 2001년 포항광역상수도, 2006년 감포댐 광역상수도 순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 460.7천㎥/일이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 268.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 326.5천㎥/일로서 총 평균공급량보다 21.8%높으며, 배분계획량 460.7천㎥/일의 약 70.9%를 차지한다.

울산계통은 1965년 선암제를 통한 상수도 공급을 시작으로 1966년 사연제, 1970년 대암제, 1997년 양산시, 2005년 대곡댐 순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 1,545.0천㎥/일이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 653.2천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 943.7천㎥/일로서 총 평균공급량보다 44.5%높으며, 배분계획량 1,545.0천㎥/일의 약 61.1%를 차지한다.

영남내륙계통은 2007년 대구달성, 고령다산산단을 시작으로, 2008년 고령군, 2009년 성주군 순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 44.0천㎥/일이다. 2008년부터 2015년까지 총 평균공급량은 22.1천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 33.5천㎥/일로서 총 평균공급량보다 51.5%높으며, 배분계획량 44.0천㎥/일의 약 76.1%를 차지한다.

창원공업계통은 1967년(구관계통), 1976년(신관계통)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 285.0천㎥/일이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 141.6천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 121.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 14.4%낮으며, 배분계획량 285.0천㎥/일의 약 42.5%를 차지한다.

거제공업계통은 1979년(연초계통), 1988년(구천계통), 2002년(남강Ⅱ계통)순으로 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 36.0천㎥/일(남강Ⅱ계통 제외)이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 35.1천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 93.7천㎥/일로서 총 평균공급량보다 167.1%높으며, 배분계획량 91.0천㎥/일(남강Ⅱ계통 55천㎥/일 포함)의 약 103.0%를 차지한다.

<표 3.6-237> 낙동강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
남강댐광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	75.9	74.7	76.0	75.4	75.5
	1995	75.3	74.2	71.2	73.4	74.6	73.8	73.6	78.4	77.4	76.9	74.7	74.7	74.8
	1996	75.7	75.1	74.7	76.2	74.6	75.9	76.4	76.9	75.1	77.0	75.1	73.8	75.5
	1997	81.5	85.9	85.8	84.6	90.1	90.6	94.3	95.6	95.2	94.3	92.8	87.8	89.9
	1998	86.3	85.1	83.6	84.6	85.7	88.3	83.9	83.5	80.5	82.4	79.6	76.8	83.4
	1999	78.2	80.4	76.6	76.7	78.6	80.5	82.1	83.7	85.8	82.1	80.8	83.4	80.8
	2000	80.9	84.1	83.4	82.5	85.3	85.2	89.8	91.4	89.0	86.0	86.3	86.0	85.8
	2001	84.4	87.2	85.5	82.8	86.6	85.2	86.7	87.1	84.5	83.0	83.8	82.8	85.0
	2002	85.4	82.4	80.7	78.6	85.1	91.0	93.2	107.3	106.6	102.5	104.8	99.4	93.1
	2003	91.9	96.5	89.6	90.4	90.1	93.7	98.3	112.0	116.0	109.0	110.8	113.3	101.0
	2004	127.5	133.7	131.4	130.8	136.6	145.0	154.6	170.5	169.1	162.9	169.9	163.5	149.6
	2005	165.0	166.1	158.7	155.7	158.3	161.8	169.5	172.1	172.8	172.7	170.4	190.2	167.8
	2006	188.8	192.4	187.6	182.1	184.8	188.2	189.4	200.3	194.8	193.8	186.6	180.2	189.1
	2007	144.6	141.4	140.3	136.7	138.9	144.6	150.8	150.5	150.7	144.7	144.9	146.5	144.5
	2008	188.9	197.1	196.0	195.5	192.8	193.5	204.4	208.7	198.1	205.1	201.1	194.5	198.0
	2009	195.5	201.9	198.9	199.6	202.7	204.4	207.9	213.5	212.9	210.0	208.7	206.8	205.2
	2010	213.3	212.5	205.2	203.8	207.9	209.1	221.5	229.3	224.5	209.5	211.2	201.9	212.5
	2011	216.4	206.4	195.5	188.5	188.2	196.2	204.0	203.2	201.5	192.6	189.0	185.3	197.2
	2012	184.8	184.2	175.3	175.6	175.2	178.5	185.3	190.2	185.6	182.2	174.6	178.3	180.8
	2013	137.7	131.1	126.8	127.0	129.7	130.5	136.9	143.5	136.1	132.8	135.0	134.1	133.4
	2014	134.3	127.5	126.4	123.9	127.3	128.2	130.8	130.7	126.5	125.7	124.4	124.4	127.5
	2015	123.6	124.7	121.8	125.0	127.8	131.4	134.5	139.5	132.0	129.7	127.5	128.2	128.8
	평균	131.4	131.9	128.3	127.3	129.6	132.2	136.6	141.3	135.9	133.2	132.2	131.2	130.9
구미광역공업	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	165.6	164.5	168.2	169.2	166.9
	1995	161.0	160.2	165.2	167.7	171.7	179.5	193.5	193.4	186.0	181.9	179.5	180.1	176.6
	1996	185.1	192.6	197.6	196.6	188.4	187.7	203.4	190.5	180.4	187.8	195.1	198.9	192.0
	1997	199.3	183.4	188.5	190.6	196.7	233.3	236.6	225.9	210.5	220.2	218.6	206.8	209.2
	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	225.0	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	250.6	232.6
	2004	237.8	221.3	240.7	237.9	248.5	266.7	269.2	275.1	264.7	240.7	283.8	243.9	252.5
	2005	250.9	253.1	260.9	260.0	273.7	283.1	297.8	275.8	261.7	251.5	261.1	261.8	265.9
	2006	244.3	245.3	237.4	242.8	250.0	270.5	264.8	282.7	267.7	247.1	245.3	258.2	254.7
	2007	217.4	227.3	247.9	267.2	271.1	269.2	278.5	271.0	262.7	247.7	237.8	222.6	251.7
	2008	217.1	216.2	218.9	227.5	244.2	248.3	249.2	247.2	216.1	203.6	193.8	179.8	221.8
	2009	186.8	200.9	201.9	218.7	228.0	238.1	243.4	232.1	241.3	225.3	224.9	214.6	221.3
	2010	228.3	221.1	221.4	230.4	244.4	261.6	266.5	274.0	265.7	245.5	250.4	250.7	246.7

<표 3.6-237> 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
구미광역공업	2011	255.5	261.0	263.8	276.1	264.1	290.2	286.2	280.5	269.4	256.9	245.4	237.9	265.6
	2012	237.3	259.2	251.3	256.5	271.2	271.5	279.9	281.2	275.0	252.7	248.6	251.0	261.3
	2013	260.6	242.4	239.4	248.4	264.5	260.9	281.9	276.1	258.1	256.1	258.4	250.6	258.1
	2014	250.0	238.2	244.2	252.0	262.4	266.5	275.4	269.6	267.7	260.7	258.5	253.4	258.2
	2015	250.9	249.6	255.2	253.9	265.1	273.0	269.5	270.2	267.9	261.6	254.5	250.7	260.2
	평 균	223.7	222.8	225.0	230.3	238.0	246.5	252.8	249.7	239.6	229.8	230.4	225.9	232.5
금호강광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	133.8	124.3	110.7	121.4	122.6
	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	226.7	210.5
	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
	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	207.6	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	241.4	251.6	263.0	252.8	266.0	257.5	255.6	251.5	247.0	243.7	246.6
	2009	302.5	273.5	263.0	277.2	219.6	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	280.6	285.7	291.7	283.6	287.2	271.5	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
	평 균	235.3	239.2	229.6	238.0	253.7	263.0	264.7	269.2	256.1	241.8	242.5	235.5	243.6
밀양댐광역	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	39.0	27.2	25.9	27.3	26.9
	2003	26.5	29.6	27.4	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	53.3	52.5	55.8	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	69.5	69.8	64.6	66.9	64.0	64.2	65.3
	2007	64.5	61.9	61.8	62.5	64.0	66.1	66.7	68.7	67.4	66.8	66.4	72.1	65.7
	2008	62.7	64.8	64.4	65.6	66.1	67.8	71.1	71.3	69.2	69.0	67.6	71.5	67.6
	2009	73.3	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	70.8	69.5	69.7	73.1	76.4	91.6	93.7	92.2	87.6	86.7	86.8	81.0
	2011	92.1	93.1	84.1	87.5	86.9	89.5	88.7	87.1	85.9	84.0	83.1	85.1	87.3

<표 3.6-237> 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
밀양댐광역	2012	88.6	88.9	85.0	86.6	87.4	89.4	92.5	91.1	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
	평 균	67.7	67.3	66.0	66.8	63.9	66.1	69.1	70.2	69.1	67.1	67.6	70.2	66.4
포항감포광역공업	1981	150.2	158.4	159.0	150.2	158.0	162.0	179.3	179.1	168.2	163.0	150.2	153.4	160.9
	1982	157.2	154.3	155.5	152.5	160.4	163.0	160.6	160.4	194.7	153.1	158.9	159.4	160.8
	1983	161.8	158.8	147.3	155.6	163.6	175.7	186.7	189.3	185.7	186.3	184.5	180.1	172.9
	1984	188.3	186.1	176.5	172.9	181.3	209.0	220.7	229.8	215.3	212.9	196.9	191.4	198.4
	1985	208.3	207.7	194.0	208.1	215.3	231.5	241.0	241.3	234.9	225.0	223.7	220.3	220.9
	1986	223.7	229.0	219.0	221.9	219.8	219.4	222.7	218.3	219.8	210.8	206.4	207.1	218.2
	1987	203.4	203.7	202.0	213.4	212.7	233.2	252.4	258.2	250.7	246.5	246.8	244.0	230.6
	1988	236.8	231.5	225.6	233.9	242.0	250.6	250.6	276.8	270.7	241.7	198.8	193.4	237.7
	1989	214.4	215.9	210.8	229.2	241.7	246.5	273.9	276.1	270.3	253.6	255.2	247.2	244.6
	1990	244.7	248.9	247.2	263.7	267.7	257.2	290.2	290.5	288.1	281.4	273.6	278.4	269.3
	1991	274.0	275.6	267.3	270.3	263.1	259.8	272.6	273.1	267.3	262.6	251.0	250.5	265.6
	1992	239.0	243.4	241.1	244.6	247.9	271.7	286.6	263.3	257.0	253.1	247.7	262.7	254.8
	1993	259.8	265.9	260.4	270.8	266.0	268.0	281.1	285.3	280.3	275.5	267.4	275.5	271.3
	1994	258.6	278.9	261.1	255.6	247.4	251.2	259.9	247.3	195.1	142.4	125.2	132.0	221.2
	1995	155.0	137.1	122.7	127.9	156.6	155.3	164.5	178.9	163.9	172.1	192.3	192.6	159.9
	1996	202.3	208.4	185.9	173.8	195.0	202.8	227.2	219.8	213.7	231.6	249.3	260.1	214.2
	1997	266.6	270.1	250.3	225.8	206.7	225.5	204.5	208.3	216.4	215.4	211.3	217.8	226.6
	1998	207.8	201.4	213.8	219.0	223.4	227.0	232.4	219.6	223.3	220.8	223.6	223.5	219.6
	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	253.6	235.3	229.9	226.6	229.0	214.0	220.0	234.3
	2001	217.3	217.5	215.8	238.1	235.7	239.3	244.5	244.8	234.6	218.3	235.5	231.1	231.0
	2002	229.3	225.4	230.8	237.9	237.2	244.6	251.4	249.0	263.0	249.3	250.5	240.6	242.4
	2003	237.9	238.8	231.0	230.1	234.7	245.7	248.6	254.9	251.1	255.6	260.3	249.0	244.8
	2004	243.1	257.4	246.5	255.4	258.7	280.2	286.5	290.0	287.5	285.8	298.8	297.3	273.9
	2005	290.9	288.0	275.4	286.8	305.6	318.8	311.6	312.8	308.5	305.5	292.8	294.5	299.3
	2006	302.4	303.2	295.0	292.4	307.7	323.3	310.2	337.4	316.6	321.9	326.8	317.1	312.8
	2007	337.1	334.4	329.8	367.1	357.8	376.8	368.5	393.8	362.3	368.7	365.4	362.1	360.3
	2008	385.5	359.7	359.6	357.6	366.0	364.4	397.2	357.4	431.4	387.6	370.2	386.5	376.9
	2009	359.0	341.7	338.6	354.1	365.7	380.3	353.4	342.4	357.3	347.8	344.6	345.9	352.6
	2010	365.3	361.3	353.0	349.4	362.3	367.2	366.8	390.8	405.3	383.0	386.0	444.2	377.9
	2011	482.3	478.3	415.7	415.1	416.4	418.2	410.2	416.3	415.6	403.1	405.7	367.5	420.4
	2012	384.6	373.0	354.7	397.0	378.9	398.9	385.7	384.6	382.1	361.4	365.0	367.5	377.8
	2013	378.5	370.1	376.8	381.4	396.4	400.0	409.0	431.6	426.3	407.4	392.5	400.3	397.5
	2014	393.9	385.6	390.0	394.3	402.3	426.7	414.5	396.1	334.4	324.0	292.5	301.9	371.4
	2015	329.9	333.4	316.7	289.8	314.3	361.9	347.7	357.6	324.4	312.8	303.7	326.5	326.5
	평 균	264.1	263.3	255.6	260.5	265.1	275.9	280.0	281.1	276.4	266.9	262.7	264.6	268.0

<표 3.6-237> 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
울산광역공업	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	458.6	452.1	471.3	473.3	485.5	513.6	514.2	490.7	524.4	531.6	522.7	528.0	497.2
	1992	523.0	516.8	523.4	515.3	479.5	547.0	546.7	554.8	524.6	533.4	517.0	539.1	526.7
	1993	546.0	542.5	560.2	536.3	507.5	535.2	532.6	515.3	541.8	520.6	561.9	526.3	535.5
	1994	533.0	550.6	531.4	520.5	539.0	566.1	598.4	570.8	710.1	723.0	745.8	700.5	607.4
	1995	760.8	775.4	672.2	685.6	632.5	599.5	619.0	680.3	740.8	855.3	839.8	866.1	727.3
	1996	836.1	727.7	801.0	808.5	735.8	718.1	628.5	707.1	852.7	895.8	905.3	942.4	796.6
	1997	950.0	861.4	834.4	838.6	679.2	680.9	719.5	705.1	688.0	905.8	932.2	661.8	788.1
	1998	616.1	641.2	603.3	597.0	542.6	569.8	607.1	578.8	625.8	600.5	618.1	818.1	618.2
	1999	898.4	888.4	706.8	609.3	597.2	631.4	646.6	642.2	639.5	639.9	635.4	862.5	699.8
	2000	871.0	852.4	876.1	917.3	874.7	864.5	844.1	715.1	709.9	682.1	829.9	936.4	831.1
	2001	910.4	785.3	712.0	907.4	968.3	792.8	687.5	669.2	923.8	798.6	743.0	969.5	822.3
	2002	953.6	836.3	786.6	728.1	660.5	681.7	712.1	685.9	659.7	641.4	841.1	940.1	760.6
	2003	707.1	758.4	805.1	683.9	626.5	639.2	663.1	684.9	684.3	660.8	724.8	774.1	701.0
	2004	773.3	926.4	877.0	895.4	802.2	824.8	825.2	820.7	780.9	759.7	784.3	787.5	821.4
	2005	780.4	785.8	770.4	766.4	752.7	905.6	794.4	803.7	764.4	760.2	746.9	873.1	792.0
	2006	974.1	903.1	911.5	808.7	756.0	743.0	737.0	777.0	743.7	732.6	780.0	862.8	810.8
	2007	937.2	985.3	783.5	850.1	961.6	935.5	775.5	785.2	701.9	713.9	811.3	932.0	847.7
	2008	921.0	768.6	951.4	856.9	797.7	807.6	835.7	802.2	799.2	774.6	853.8	984.8	846.1
	2009	882.9	830.6	919.1	917.3	855.3	829.6	784.9	784.5	812.4	867.3	948.5	1,040.8	872.8
	2010	1,035.6	953.3	785.2	779.1	792.8	830.4	835.6	848.6	843.2	799.0	871.6	1,002.9	864.8
	2011	1,043.7	1,043.7	869.4	977.3	832.7	863.2	860.9	882.0	880.7	857.9	889.6	868.2	905.8
	2012	888.0	938.3	915.0	859.5	853.3	863.9	903.7	903.7	885.5	898.3	891.2	920.5	893.4
	2013	915.5	936.2	908.5	897.6	940.4	910.7	950.6	984.2	1,036.0	917.5	1,067.1	1,030.4	957.9
	2014	1,048.8	1,047.8	861.7	863.3	870.0	909.6	1,011.7	902.0	864.6	840.9	858.0	889.4	914.0
	2015	979.0	1,108.0	959.8	906.3	897.8	921.2	944.4	950.9	926.7	900.9	866.6	962.8	943.7
	평 균	688.9	679.8	650.5	644.1	625.2	633.3	634.7	633.7	642.0	637.4	664.6	703.9	653.2

<표 3.6-237> 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
영남내륙	2008	-	-	-	-	-	-	10.9	11.7	11.4	12.5	12.8	12.0	11.9
	2009	11.8	10.7	13.0	13.2	13.3	14.7	14.4	13.5	15.2	15.9	16.9	14.3	13.9
	2010	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
	2011	16.8	19.5	17.5	19.1	19.9	20.9	19.8	20.2	19.2	19.2	22.0	19.8	19.5
	2012	22.5	21.0	21.9	21.8	22.3	23.7	22.2	23.6	22.1	25.0	19.4	27.0	22.7
	2013	24.5	24.3	23.4	23.9	23.9	24.1	28.5	28.7	26.8	28.1	29.0	27.4	26.1
	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
	평 균	21.7	21.5	22.1	22.7	23.2	24.7	22.9	22.8	22.5	23.3	22.8	23.0	22.1
창원공업	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	161.2	153.7	152.9	158.5	153.9	156.2	156.9	158.9	155.9	157.3	156.5	154.3	156.4
	1992	155.7	150.9	149.5	151.2	150.5	156.5	165.3	165.9	162.6	164.5	166.7	162.7	158.5
	1993	157.4	168.4	159.6	164.5	166.6	172.7	173.4	167.1	174.1	163.7	173.4	176.1	168.1
	1994	170.5	167.0	173.4	173.5	175.8	176.8	192.8	189.4	181.8	182.4	181.2	178.5	178.6
	1995	173.5	165.5	161.0	158.7	155.4	159.8	167.1	173.9	164.6	171.1	170.3	165.0	165.5
	1996	166.4	171.3	160.3	149.2	159.8	157.1	163.9	160.8	158.2	158.0	159.8	151.3	159.7
	1997	157.9	152.5	148.3	152.9	150.1	152.5	155.4	157.9	156.8	164.4	169.1	156.8	156.2
	1998	144.4	150.9	135.5	132.4	140.8	135.7	144.6	144.2	143.0	138.8	144.0	150.2	142.0
	1999	145.6	144.2	137.8	138.5	142.7	144.9	152.4	147.5	146.6	147.5	146.6	151.7	145.5
	2000	155.2	151.7	158.0	146.4	147.4	152.6	158.3	148.1	144.6	146.1	140.3	149.8	149.9
	2001	153.0	156.0	140.1	148.9	152.7	152.5	143.7	148.6	147.3	149.6	155.2	145.9	149.5
	2002	154.3	148.0	149.2	134.0	140.3	149.0	148.6	146.7	148.0	143.1	144.6	146.8	146.0
	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	121.1	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	116.8	129.5	125.0	120.1
	2010	123.1	129.6	106.1	109.1	105.2	114.3	121.4	120.0	107.7	127.8	119.1	117.7	116.8
	2011	125.5	132.3	123.6	116.2	116.7	114.9	116.4	120.1	116.5	119.6	116.4	112.5	119.2

<표 3.6-237> 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
창원공업	2012	121.0	124.7	116.3	112.2	112.2	125.2	127.3	118.1	112.3	111.9	122.4	127.9	119.3
	2013	121.3	110.4	107.9	117.1	117.2	118.1	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	118.8	129.7	125.4	130.8	123.4	121.2
	평균	143.9	143.7	139.2	136.2	135.7	141.2	142.5	144.0	143.0	141.7	144.2	143.4	141.6
거제공업	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	27.7	27.1	28.7	29.1	29.6	29.6	29.8	29.8	29.8	28.9	28.1	28.7	28.9
	1992	26.7	27.2	27.4	27.6	30.3	29.5	30.5	30.0	29.2	29.5	28.5	27.9	28.7
	1993	28.8	28.8	28.7	29.8	30.1	31.9	32.2	31.7	31.6	31.0	30.7	30.9	30.5
	1994	30.8	30.9	30.7	31.1	32.5	34.2	36.3	35.3	34.6	34.5	34.9	34.0	33.3
	1995	34.1	32.5	31.8	32.1	33.3	35.0	36.7	38.3	37.0	36.7	36.1	37.0	35.0
	1996	37.1	37.3	37.8	38.9	40.1	39.2	40.3	41.7	40.6	39.9	40.0	38.9	39.3
	1997	38.7	38.3	39.3	40.5	38.0	39.8	41.0	41.4	40.8	41.2	39.5	38.5	39.7
	1998	37.3	37.5	38.9	38.8	39.6	39.1	40.1	40.7	39.5	38.9	39.8	40.3	39.2
	1999	38.6	38.4	37.2	37.5	39.4	39.3	40.3	39.9	40.2	39.5	39.0	38.1	38.9
	2000	39.3	39.2	39.5	38.9	38.4	39.0	40.0	40.8	40.6	41.1	40.8	41.2	39.9
	2001	41.2	41.2	40.5	40.9	40.6	41.4	43.9	43.9	41.8	43.4	42.0	42.1	41.9
	2002	43.4	42.1	42.1	42.0	43.0	43.9	45.4	40.7	43.3	42.7	39.1	39.9	42.3
	2003	53.5	49.3	49.2	50.4	50.2	53.8	54.3	45.4	39.6	42.7	41.1	41.6	47.6
	2004	27.6	27.5	27.9	27.6	27.2	28.1	29.3	29.9	28.2	27.9	29.0	27.7	28.2
	2005	30.7	29.9	29.1	26.9	27.8	31.1	31.2	31.8	30.1	30.3	28.3	29.2	29.7
	2006	29.1	28.5	27.9	25.9	27.4	29.5	30.6	32.0	29.2	29.6	28.8	28.9	28.9
	2007	79.2	71.4	70.5	74.7	76.7	75.8	80.3	81.2	79.8	76.3	77.3	80.2	77.0
	2008	28.8	29.1	30.5	29.7	29.9	31.6	34.2	34.5	30.7	31.7	31.1	31.9	31.1
	2009	30.8	31.1	29.6	28.8	28.4	30.9	32.3	31.2	31.2	29.3	28.4	27.8	30.0
	2010	30.4	28.7	27.9	28.2	28.7	32.1	31.9	33.4	31.0	31.8	30.6	29.8	30.4
	2011	32.4	29.5	30.2	30.5	31.7	32.8	35.5	33.9	35.1	35.3	34.5	34.3	33.0
	2012	35.6	35.3	32.6	32.3	34.6	35.5	39.1	38.9	36.2	34.3	35.7	35.0	35.4
	2013	85.3	80.7	81.6	83.8	86.2	91.6	97.9	96.5	90.2	89.6	86.7	83.0	87.8
	2014	83.6	84.1	82.2	84.8	85.0	90.0	92.2	91.0	90.1	91.8	89.0	89.2	87.7
	2015	88.7	86.4	95.4	90.0	91.7	94.2	97.9	98.7	96.5	96.1	95.5	92.9	93.7
	평균	34.2	33.4	33.6	33.8	34.4	35.6	37.1	37.0	35.9	35.6	35.2	35.2	35.1

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

3) 금강권역

금강권역 광역상수도 사업은 〈표 3.6-238〉에서 보는 바와 같이, 총 7개(대청Ⅰ, Ⅱ, 전주권, 부안댐, 보령댐, 충남중부, 금산무주)로 총 시설용량은 2,272.2천㎥/일이며, 청주시 등 25개 시·군과 5개 산업단지, 8개의 기타지역에 광역상수도가 공급되고 있다. 또한, 금강권역에 위치한 공업용수도는 군산(공), 아산 Ⅰ, Ⅱ 총 3개소로 551.0천㎥/일의 공업용수를 5개 시·군과 5개 산업단지, 3개의 기타지역에 공급 중에 있다.

<표 3.6-238> 금강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사 업 명	시설용량(천㎥/일)	사업기간	공 급 지 역		취수원
총 계		2,796.2	-	23개 시·군, 20개 산업단지, 18개 기타		-
광역상수도	소 계	2,245.2	-	23개 시·군, 11개 산업단지, 14개 기타		-
	대청 (Ⅰ, Ⅱ)	1,010.0	'84~'87	청주, 아산°, 천안, 세종, 오송생명과학단지, 오창과학단지, 전의산단, 옥산산단, 풍세산단, 탕정산단, 노장농단, 청주공단, 국제상하수도센터, 하이닉스, 한국교원대, 영상문화단지, 천안공단, 독립기념관	4개 시 6개 산업단지 8개 기타	대청댐
			'96~'03			
	전주	700.0	'93~'03	군산°, 전주, 익산, 김제, 완주, 서천°, 황등농공단지, 완주산단	6개 시·군 2개 산업단지	용담댐
	부안	87.0	'94~'98	부안, 고창, 한수원(주)영광원자력본부	2개 군 1개 기타	부안댐
	보령	285.2	'94~'98	보령, 서산, 당진°, 서천°, 홍성, 예산, 태안, 청양, 석문산단, 태안, 당진, 신보령화력	8개 시·군 1개 산업단지 3개 기타	보령댐
	충남중부	163.0	'04~'09	공주, 논산, 부여, 탄천산단, 논산산단 조폐공사, 신송산업	3개 시·군 2개 산업단지 2개 기타	대청댐
	금산무주	27.0	'08~'12	금산	1개 군	용담댐
공업용수도	소 계	551.0	-	3개 시, 9개 산업단지, 4개 기타		-
	군산 (공)	130.0	'89~'95	군산°, 군산지방산단, 군산국가산단	1개 시 2개 산업단지	대청댐
	아산 (Ⅰ, Ⅱ)	421.0	'94~'99	아산°, 당진°, 포승공단, 고대부곡공단, 송산1,2산단, 대산5사, 서산산단, 현대제철, 만도, 아산테크노밸리, 평택에너지	2개 시 7개 산업단지 4개 기타	대청댐 아산호
			'99~'02			

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

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 3.6-239> 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	2,473.2	350.0	-	-
대청	대청	충청북도 청주시 상당구 가덕면	250.0	250.0	-	대청댐	청주
				대청댐	-		
	현도	충청북도 청주시 서원구 현도면	760.0	760.0	-	대청 조정지	청주, 천안
				대청댐	-		
군산 (공)	군산	전라북도 군산시 성산면	130.0	130.0	-	금강	군산
				대청댐	-		
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	
				대청댐	-		
충남 중부	대청 조정지	충청남도 청원군 현도면	163.0	163.0	-	대청 조정지	공주, 옥룡
				대청댐	-		
금산 무주	용담댐	전라북도 진안군 안천면	27.0	27.0	-	용담댐	금산
				용담댐	-		

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

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. 금강권역의 정수장 현황은 다음 〈표 3.6-240〉과 같다.

<표 3.6-240> 금강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	전시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
				생활용수	공업용수		
총계	9개소	-	-	2,690.2		-	-
				1,954.2	736.0		
대청	청주	대청 현도	충청북도 청주시 서원구 성화동	596.0		급속여과	청주, 청원, 세종
				403.0	193.0		
	천안	현도	충청남도 천안시 동남구 풍세면	414.0		급속여과	천안, 아산, 세종
				351.0	63.0		
군산(공)	군산	군산	전라북도 군산시 내흥동	130.0		급속여과	군산(지방, 국가, 군장산단)
				-	130.0		
전주	고산	용담댐	전라북도 완주군 고산면	700.0		급속여과	전주, 익산, 군산, 완주, 서천, 김제
				700.0	-		
부안	부안	부안댐	전라북도 부안군 변산면	87.0		급속여과	부안, 고창, 영광 한수원
				87.0	-		
보령	보령	보령댐	충청남도 보령시 웅천읍	285.2		급속여과	보령, 서천, 홍성, 서산, 예산, 태안, 당진, 청양
				285.2	-		
아산	아산	아산 대청 조정지	충청남도 아산시 영인면	421.0		급속여과	아산, 당진, 서산, 평택
				71.0	350.0		
충남중부	공주	대청 조정지	충청남도 공주시 월송동	30.0		막여과	공주
				30.0	-		
금산무주	금산	용담댐	충청남도 금산군 금산읍	27.0		막여과	금산
				27.0	-		

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

금강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황은 〈표 3.6-241〉에서 보는 바와 같으며 운휴시설을 제외한 가압시설 현황은 총 17개소에 시설용량은 1,747.4천㎥/일이다.

<표 3.6-241> 금강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총계	17개소	-	1,747.4	-
금강	논산	충청남도 논산시 지산동	23.0	-
대청	목천	충청남도 천안시 동남구 목천읍 응원리	3.7	-
	전동	세종특별자치시 전동면 청송리	665.7	-
	천안	충청남도 천안시 동남구 풍세면 미죽리	95.0	송수펌프동
부안댐	유정	전라북도 부안군 보안면 남포리	8.0	-
	고사포	전라북도 부안군 변산면 운산리	5.0	-
	무장	전북 고창군 무장면 성내리	13.0	-
	신림	전북 고창군 신림면 부송리	31.4	-
	주산	전라북도 부안군 주산면 사산리	41.6	-
보령댐	서산	충청남도 서산시 온석동	124.9	-
	홍성	충청남도 홍성군 구항면 신곡리	200.5	-
	청양	충청남도 보령시 청라면 나원리	6.0	-
	홍동	충청남도 홍성군 홍동면 원천리	2.0	맨홀 펌프설비
아산	당진	충청남도 당진군 신평면 거산리	231.0	-
충남중부	장기	세종특별자치시 장군면 산학리	163.0	-
	계룡	충청남도 공주시 계룡면 기산리	103.6	-
금산무주	도수	전라북도 진안군 안천면 삼락리	30.0	-

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

라) 금강권역 사업별 용수공급실적

대청계통은 1988년(대청Ⅰ), 2002년(대청Ⅱ)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 1,010.0천㎥/일이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 300.9천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 786.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 161.3%높으며, 배분계획량 1,424.0천㎥/일의 약 55.2%를 차지한다.

보령댐계통은 1997년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 285.2천㎥/일이다. 1998년부터 2015년까지 총 평균공급량은 131.4천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 191.3천㎥/일로서 총 평균공급량보다 45.6%높으며, 배분계획량 285.2천㎥/일의 약 67.1%를 차지한다.

전주계통은 1998년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 700.0천㎥/일이다. 1998년부터 2015년까지 총 평균공급량은 315.7천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 465.5천㎥/일로서 총 평균공급량보다 47.4%높으며, 배분계획량 700.0천㎥/일의 약 66.5%를 차지한다.

부안댐계통은 1998년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 87.0천㎥/일이다. 1998년부터 2015년까지 총 평균공급량은 45.1천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 62.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 38.0%높으며, 배분계획량 87.0천㎥/일의 약 71.5%를 차지한다.

충남중부계통은 2009년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 163.0천㎥/일이다. 2009년부터 2015년까지 총 평균공급량은 71.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 91.6천㎥/일로서 총 평균공급량보다 29.0%높으며, 배분계획량 163.0천㎥/일의 약 56.2%를 차지한다.

금산무주계통은 2012년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 27.0천㎥/일이다. 2012년부터 2015년까지 총 평균공급량은 16.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 16.5천㎥/일로서 총 평균공급량보다 3.3%높으며, 배분계획량 27.0천㎥/일의 약 61.1%를 차지한다.

군산공업계통은 1995년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 130.0천㎥/일이다. 1995년부터 2015년까지 총 평균공급량은 58.4천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 92.8천㎥/일로서 총 평균공급량보다 58.9%높으며, 배분계획량 130.0천㎥/일의 약 71.4%를 차지한다.

아산공업계통은 2000년(아산Ⅰ), 2004년(아산Ⅱ)에 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 421.0천㎥/일이다. 2000년부터 2015년까지 총 평균공급량은 107.4천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 302.7천㎥/일로서 총 평균공급량보다 181.9%높으며, 배분계획량 421.0천㎥/일의 약 71.9%를 차지한다.

<표 3.6-242> 금강권역 광역 및 공업용수도 월평균 용수공급실적

(단위 : 천㎥/일)

구분	연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
대청 I II 광역	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	86.3	85.3	109.3	114.1	120.0	118.2	122.4	121.7	113.7	110.1	122.7	113.4	111.4
	1992	109.9	110.2	116.1	115.8	116.5	134.7	144.4	136.5	126.9	121.6	125.8	128.0	123.9
	1993	127.7	140.3	142.5	143.8	148.2	160.5	158.4	166.4	174.2	164.2	166.4	160.3	154.4
	1994	176.4	164.6	164.0	185.0	192.1	209.1	238.4	221.4	216.8	206.2	194.6	192.8	196.8
	1995	192.0	176.5	173.9	181.9	203.3	203.5	212.3	224.4	207.7	205.5	201.0	200.2	198.5
	1996	201.5	208.3	204.6	199.7	204.7	225.1	237.3	248.7	233.4	218.6	208.8	208.5	216.6
	1997	213.9	216.0	211.6	220.9	223.7	240.7	258.8	262.7	260.5	254.7	228.8	219.2	234.3
	1998	210.5	216.2	213.3	220.2	224.8	238.8	244.6	237.6	237.7	220.1	222.7	217.9	225.4
	1999	215.2	227.0	225.8	234.9	230.1	259.5	266.6	273.6	264.5	246.9	235.5	231.5	242.6
	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	284.7	263.9	267.0	257.1	266.9
	2002	252.0	257.3	267.1	269.7	285.8	326.7	327.5	337.5	314.9	302.5	318.9	312.8	297.7
	2003	319.2	318.5	316.5	315.8	341.6	353.3	349.5	362.5	358.5	354.1	370.7	365.2	343.8
	2004	361.5	378.9	353.8	368.2	375.5	400.7	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	458.4	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	462.8	472.2	491.4	496.2	517.0	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	655.9	624.1	606.7	617.4	606.1
	2010	590.1	616.7	620.6	622.7	637.3	672.7	701.7	719.6	691.3	671.6	668.6	669.3	656.9
	2011	680.4	684.6	669.2	673.1	685.3	732.0	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	755.5	752.7	752.3	762.2
	2013	774.5	764.0	763.4	778.9	792.8	820.5	855.1	848.3	823.9	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
	평 균	278.2	279.6	282.9	287.4	296.4	312.9	321.2	323.3	316.6	307.3	305.6	299.3	300.9

<표 3.6-242> 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
보령댐광역	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	34.8	39.7	47.9	45.7	48.2	42.2	44.7	37.8	34.4	34.6	38.2	40.2
	2001	44.0	39.6	40.0	49.8	59.7	60.4	58.0	50.4	52.5	52.8	59.0	58.0	52.0
	2002	56.0	65.6	63.8	76.4	67.8	70.2	74.3	69.0	66.2	64.1	67.2	68.8	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	181.7	183.1	159.3
	2008	185.3	190.5	188.7	178.5	193.2	197.9	203.7	215.9	202.0	190.5	177.7	178.5	191.9
	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	213.2	227.3	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
	평 균	125.6	127.3	124.4	126.7	130.2	135.0	137.7	142.7	135.9	130.8	129.5	130.7	131.4
전주권광역	1998	-	-	9.7	11.0	34.6	39.9	41.3	42.2	39.6	43.2	47.6	59.5	36.9
	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	367.0	356.4	397.1	379.8	366.1	381.2	391.8	396.6	390.2	376.6	371.0	370.5	378.7
	2005	373.0	373.1	365.9	367.1	369.7	376.7	383.6	388.5	386.1	370.5	362.2	369.3	373.8
	2006	379.4	370.5	365.3	370.6	372.9	378.7	388.7	400.6	385.7	381.1	368.9	367.8	377.5
	2007	366.4	366.4	362.8	370.0	378.1	384.7	390.6	400.6	396.0	387.3	381.8	386.7	381.0
	2008	375.4	378.4	383.1	388.3	385.2	386.6	401.7	400.5	405.8	395.8	394.6	386.1	390.1
	2009	394.3	391.4	389.6	381.9	394.0	414.6	415.4	408.7	403.4	396.3	403.8	378.6	397.7
	2010	395.7	395.2	385.9	380.6	390.5	398.5	398.7	408.8	405.5	383.1	399.5	402.7	395.4
	2011	417.6	431.6	402.9	396.5	409.0	419.4	425.7	428.2	424.3	404.5	414.4	405.5	415.0
	2012	418.1	417.3	411.7	405.6	417.7	425.4	426.8	431.7	422.4	411.0	405.3	412.4	417.1
	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
	평 균	314.2	319.0	306.8	306.2	312.6	320.8	325.0	328.8	328.0	320.3	320.3	318.2	315.7

<표 3.6-242> 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
부안댐광역	1998	-	-	-	-	2.1	5.6	6.5	7.1	7.4	6.9	8.6	13.8	7.3
	1999	27.9	29.6	28.1	29.1	30.3	29.1	30.9	32.3	32.2	30.2	29.9	30.6	30.0
	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	53.9	49.8	51.5	50.0	50.1
	2008	50.1	52.6	49.9	47.7	49.7	52.6	54.0	59.2	54.4	55.5	50.5	50.6	52.2
	2009	53.1	51.3	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	49.5	54.0	51.7	47.3	48.9	47.4	48.3
	2011	53.1	54.6	45.9	46.1	47.6	50.7	50.3	54.7	53.0	50.0	50.5	48.5	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
	평 균	47.5	46.8	43.9	44.2	43.2	44.9	46.3	49.4	47.3	45.5	45.2	45.2	45.1
충남중부	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
	평 균	79.3	78.5	76.8	76.1	70.4	72.5	72.7	72.3	73.1	71.0	70.3	69.9	71.0
금산무주	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
	평 균	17.3	17.1	16.6	16.0	16.3	15.4	15.5	15.5	16.5	15.9	16.4	16.0	16.0
군산공업	1995	-	-	-	6.9	29.7	43.6	37.9	39.4	37.4	34.0	25.2	28.0	31.4
	1996	28.5	29.9	27.3	30.3	29.4	31.7	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	33.9	34.2	34.7	37.0	32.7	34.0	33.9	34.0	34.0	34.2
	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	36.1	38.6	36.1	37.3	36.1	37.3	36.1	36.1	37.3	36.1	37.3	36.1	36.8
	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

<표 3.6-242> 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
군산공업	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	54.4	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	77.1	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	83.3	83.4	86.9	90.4	96.5	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	91.0
	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
	평 균	60.0	59.8	57.4	55.3	57.9	60.4	60.5	57.6	60.5	58.6	57.9	58.8	58.4
아산공업	2000	3.5	5.1	5.6	5.6	5.8	6.9	7.1	7.3	11.0	13.9	6.8	6.7	7.1
	2001	13.0	13.3	12.4	12.9	12.6	23.9	24.2	42.0	16.0	14.2	14.4	16.1	17.9
	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	41.5	30.8	35.7	42.2	44.6	32.5	32.7	33.7	33.7	35.8	35.3
	2004	35.6	37.3	36.2	36.7	37.4	49.9	46.7	52.6	41.3	36.4	37.2	37.6	40.4
	2005	39.5	40.5	44.1	41.8	56.9	56.4	55.9	46.7	47.7	48.1	49.3	47.3	47.8
	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	59.8	57.8	55.6	58.7	56.4	53.6	61.9
	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	43.5	54.4	51.2	55.7	64.5	74.4	77.6	61.5	71.5	79.9	81.7	84.9	66.7
	2010	105.2	101.6	96.5	103.7	110.2	115.0	112.7	111.4	107.3	112.4	111.3	125.0	109.4
	2011	129.7	127.6	128.5	130.3	134.3	132.9	127.6	130.8	128.0	133.0	128.0	130.6	130.1
	2012	128.4	133.4	136.8	140.0	151.2	218.3	274.0	255.4	239.8	228.1	227.1	237.7	197.5
	2013	247.4	236.2	241.5	237.9	253.4	254.1	263.4	268.8	279.8	285.5	286.8	283.6	261.5
	2014	288.4	275.0	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	317.4	321.5	315.4	308.5	313.4	323.1	302.7
	평 균	96.2	95.2	96.4	98.7	103.8	115.2	118.3	116.0	111.9	112.1	111.7	113.1	107.4

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

4) 섬진강·영산강권역

현재 섬진강·영산강권역 광역상수도 사업은 〈표 3.6-243〉에서 보는 바와 같이, 총 6개(주암댐Ⅰ, Ⅱ, 동화, 섬진강, 전남남부, 전남서부)로 총 시설용량은 1,122.0천㎥/일이며 광주광역시 등 대도시를 포함한 22개 시·군에 광역상수도가 공급되고 있다. 아울러, 공업용수도는 광양공업용수도(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ단계), 여천(공)이 1,080천㎥/일의 공업용수를 공급하고 있으며, 대불공업용수도는 57.5천㎥/일의 공업용수를 공급하고 있으며 7개의 시군, 8개의 산업단지에 총 1,137.5천㎥/일이 공급되고 있다.

<표 3.6-243> 섬진강·영산강권역 광역상수도 및 공업용수도 현황

구분	사 업 명	시설용량 (천㎥/일)	사업기간	공 급 지 역		취수원
총 계		2,259.5	-	27개 시·군, 8개 산업단지		-
광역상수도	소 계	1,122.0	-	22개 시·군		-
	섬진강	90.0	'88~'96	정읍	1개 시	동진강
	주암 (Ⅰ, Ⅱ)	800.0	'89~'96 '94~'00	광주, 목포°, 나주, 화순	4개 시·군	주암댐
	동화	52.0	'96~'02	남원, 장수, 임실, 곡성, 순창	5개 시·군	동화댐
	전남남부	150.0	'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 (Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ) 여천 (공)	1,080.0	'83~'89 '88~'98 '01~'08 '74~'75	순천, 여수, 광양, 보성, 고흥, 신금공단, 초남공단, 해룡산단, 광양제철 및 연관단지, 여수산단, 율촌공단, 컨테이너 부두	5 시·군 7개 산업단지	주암댐 섬진강 섬진강댐
	대불 (공)	57.5	'90~'94	영암°, 해남°, 대불산단	2개 군 1개 산업단지	영산강

〔주〕 " ° "는 중복지역 및 중복산단
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

가) 광역상수도 및 공업용수도 취수시설 현황

섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 취수시설은 총 8개소가 있으며 총 시설용량은 2,055.5천㎥이다. 이 중 이사천취수장, 신다압취수장, 주암취수장 3개의 취수장이 전체의 81.5%를 차지한다.



<표 3.6-244> 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	-	2,055.5	1,668.0	387.5	-	-
여천	이사천	전라남도 순천시 상사면	540.0	540.0	-	이사천	별량
				주암댐	-		
	신다압	전라남도 광양시 다압면	540.0	300.0	240.0	섬진강	
				주암댐 섬진강댐	섬진강		
섬진강	칠보	전라북도 정읍시 칠보면	90.0	-	90.0	동진강	산성
				-	동진강		
주암	주암	전라남도 순천시 상사면	596.0	596.0	-	주암댐	화순, 덕남, 동탄
				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	-		
전남남부	장흥댐	전라남도 장흥군 부산면	150.0	150.0	-	장흥댐	덕정
				장흥댐	-		
전남서부	평림댐	전라남도 장성군 삼계면	30.0	30.0	-	평림댐	평림
				평림댐	-		

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

나) 광역상수도 및 공업용수도 정수시설

섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 정수시설은 다음 〈표 3.6-245〉에서 보는 바와 같이 총 7개소에 시설용량은 524.5천㎥로 취수시설에 비해 적게 나타났다. 이는 광역상수도의 원수를 공급받는 시설 중 지방상수도 정수장이 포함되어 있기 때문이다.



<표 3.6-245> 섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 정수시설 현황

구 분	정수시설	전시설	위 치	시설용량(천㎥/일)		정수처리방식	급수지역
				생활용수	공업용수		
총계	7개소	-	-	524.5		-	-
				467.0	57.5		
여천	별량	이사천 신다압	전라남도 순천시 별량면	45.0		급속여과	고흥, 순천, 보성
				45.0	-		
섬진강	산성	칠보	전라북도 정읍시 칠보면	90.0		급속여과	정읍
				90.0	-		
주암	화순	주암댐	전라남도 화순군 화순읍	100.0		급속여과	나주, 화순
				100.0	-		
대불	대불	대불	전라남도 무안군 몽탄면	57.5		급속여과	대불산단
				-	57.5		
동화	동화	동화댐	전라북도 장수군 번암면	52.0		급속여과	남원, 장수, 임실, 곡성, 순창
				52.0	-		
전남남부	덕정	장흥댐	전라남도 장흥군 부산면	150.0		급속여과	목포, 강진, 무안, 신안, 영암, 완도, 장흥, 진도, 해남
				150.0	-		
전남서부	평림	평림댐	전라남도 장성군 삼계면	30.0		급속여과	함평, 담양, 영광, 장성
				30.0	-		

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

다) 광역상수도 및 공업용수도 가압시설

섬진강·영산강권역 광역 및 공업용수도 가압시설 현황은 총 23개소에 시설용량은 896.7㎥/분이며, 그 현황은 〈표 3.6-246〉에서 보는 바와 같다.

<표 3.6-246> 섬진강·영산강권역내 광역 및 공업용수도 가압시설 현황

구 분	가압시설	위 치	시설용량 (천㎥/일)	비고
총 계	23개소	-	896.7	-
여천 (공)	옥곡	전라남도 광양시 옥곡면 선유리	224.0	-
	호형	전라남도 고흥군 고흥읍 호형리	1.6	-
	지등	전라남도 고흥군 두원면	17.3	-
섬진강	정읍	전라북도 정읍시 하북동	56.0	-
주암	목포	전라남도 무안군 몽탄면 약곡리	120.0	-
동화	산서	전라북도 고창군 무장면 성내리	0.7	-
	오수	전라북도 고창군 신림면 부송리	2.5	-
	사치	전라북도 장수군 산서면 신창리	3.0	-
	구선	전라북도 임실군 오수면 오수리	3.0	-
	만항	전라북도 장수군 번암면 유정리	3.0	-
	수분	전라북도 장수군 번암면 유정리	6.0	-
	오수2	전라북도 임실군 오수면 오암리	1.8	-
	풍산	전라북도 순창군 풍산면 두승리	2.8	-
	교동	전라북도 장수군 번암면 유정리	6.0	-
전남남부	지천	전라북도 장수군 번암면 교동리	210.0	-
	장동	전라남도 완도군 군외면 대문리	2.1	-
	강진	전라남도 무안군 무안읍 교촌리	185.5	-
전남서부	월야	전라남도 해남군 문내면 선두리	10.1	-
	평림도수	전라남도 장성군 장성읍 단광리	31.5	-
	서삼	전라남도 함평군 월야면 용정리	3.0	-
	북이북하	전라남도 장성군 삼계면 수옥리	1.2	-
	상무대	전라남도 장성군 삼서면 유평리	5.0	-
	포병대	전라남도 장성군 삼계면 수옥리	0.6	-

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

라) 섬진강·영산강권역 사업별 용수공급실적

주암계통은 1994년(광주), 1996년(목포, 나주), 2000년(주암2단계)에 각각 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 800.0천㎥/일이다. 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 270.1천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 299.0천㎥/일로서 총 평균공급량보다 10.7%높으며, 배분계획량 800.0천㎥/일의 약 37.4%를 차지한다.

동화댐계통은 2002년부터 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 52.0천㎥/일이다. 2002년부터 2015년까지 총 평균공급량은 16.8천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 26.2천㎥/일로서 총 평균공급량보다 55.6%높으며, 배분계획량 52.0천㎥/일의 약 50.4%를 차지한다.

섬진강계통은 1993년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 90.0천㎥/일이다. 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 56.2천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 50.6천㎥/일로서 총 평균공급량보다 9.9%낮으며, 배분계획량 90.0천㎥/일의 약 56.2%를 차지한다.

전남남부계통은 2006년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 150.0천㎥/일이다. 2006년부터 2015년까지 총 평균공급량은 74.4천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 109.5천㎥/일로서 총 평균공급량보다 47.1%높으며, 배분계획량 150.0천㎥/일의 약 73.0%를 차지한다.

전남서부계통은 2007년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 30.0천㎥/일이다. 2007년부터 2015년까지 총 평균공급량은 14.5천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 26.6천㎥/일로서 총 평균공급량보다 83.9%높으며, 배분계획량 30.0천㎥/일의 약 88.7%를 차지한다.

여천, 광양(Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ단계) 공업계통은 1977년(여천공업), 1991년(광양공업), 1998년(고흥), 2005년(광양3단계)에 각각 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 1,080.0천㎥/일이다. 1981년부터 2015년까지 총 평균공급량은 492.0천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 829.9천㎥/일로서 총 평균공급량보다 68.7%높으며, 배분계획량 1,080.0천㎥/일의 약 76.8%를 차지한다.

대불공업계통은 1994년 통수를 개시하였으며, 총 시설용량은 57.5천㎥/일이다. 1994년부터 2015년까지 총 평균공급량은 16.7천㎥/일이다. 2015년 평균 용수공급량은 20.6천㎥/일로서 총 평균공급량보다 23.0%높으며, 배분계획량 57.5천㎥/일의 약 35.8%를 차지한다.

<표 3.6-247> 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
주암Ⅰ,Ⅱ광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	123.3	140.0	138.0	177.2	144.6
	1995	420.7	447.6	259.7	171.3	253.9	220.0	142.1	140.8	139.4	78.0	-	107.3	216.4
	1996	327.1	366.9	399.6	274.2	221.5	268.5	238.1	238.4	240.9	244.3	245.3	253.5	276.5
	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	243.6	244.7	255.3	267.8	287.9	289.3	290.4	276.5	254.8	256.6	258.6	263.8
	2001	267.3	262.1	257.3	248.5	261.3	260.8	261.4	278.4	255.8	247.1	242.5	242.9	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	297.3	285.9
	2009	301.8	278.1	289.3	297.5	370.9	408.6	380.4	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	282.3	296.1	267.5	275.9	266.7	302.5	290.0	280.4	285.4	261.1	276.4	267.8	279.3
	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
	평균	271.6	275.7	272.2	266.7	279.6	289.6	287.4	290.0	275.0	262.5	267.5	254.9	270.1
동화댐	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	17.5	18.4	16.8	16.7
	2009	16.7	15.1	20.6	20.7	20.6	16.0	14.5	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	22.5	19.6	19.5	18.3	17.9	18.8
	2011	23.5	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	21.6	22.6	24.5	22.4	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	25.7	25.8	24.9
	2014	27.4	25.1	22.5	24.4	24.1	24.0	23.9	24.5	25.8	25.1	24.4	28.2	25.0
	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
	평균	18.0	18.1	15.7	15.9	16.4	16.6	16.7	17.6	17.7	16.9	17.2	17.3	16.8

<표 3.6-247> 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
섬진강광역	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	32.2	30.6	30.3	35.0	32.0
	1995	34.3	34.2	33.0	35.7	35.5	35.4	39.2	41.9	41.0	40.9	39.0	40.9	37.6
	1996	40.5	41.5	39.0	38.9	39.7	40.3	45.7	49.5	46.0	64.5	90.8	88.2	52.0
	1997	96.0	91.7	81.8	78.7	76.3	78.3	79.9	83.0	83.9	86.2	96.1	85.7	84.8
	1998	85.3	83.8	78.7	79.4	79.6	76.7	82.4	82.9	82.8	81.2	67.4	63.6	78.7
	1999	60.6	61.6	62.1	61.7	62.2	64.7	66.7	69.9	70.3	69.4	68.9	71.2	65.8
	2000	69.9	70.2	65.6	65.1	65.8	64.3	69.2	70.3	67.5	64.0	63.4	62.4	66.5
	2001	65.1	62.8	60.0	63.4	65.7	68.8	71.4	72.0	66.3	60.4	68.0	69.6	66.1
	2002	66.5	48.7	49.3	47.0	47.7	48.7	51.7	52.5	52.4	50.8	50.6	48.2	51.2
	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	49.1	48.9	46.3	46.3	46.5	48.6	49.9	52.7	51.0	49.7	51.3	49.5	49.1
	2005	50.2	53.5	48.5	50.6	52.6	53.4	55.4	56.4	61.2	61.5	62.8	60.0	55.5
	2006	63.7	58.0	54.8	52.9	53.9	54.2	54.7	57.8	54.3	57.1	54.7	53.7	55.8
	2007	54.2	54.0	50.9	52.5	52.8	54.1	54.5	56.1	56.2	57.5	46.2	51.3	53.4
	2008	51.4	52.6	48.9	48.5	49.5	48.3	51.0	50.7	52.4	48.5	48.5	46.8	49.8
	2009	50.3	46.7	45.1	46.3	50.2	51.0	51.2	53.4	53.2	52.1	52.4	50.7	50.2
	2010	55.6	54.9	50.0	49.4	51.8	52.7	54.7	56.8	56.7	52.4	54.3	53.7	53.6
	2011	58.8	62.9	54.5	53.4	54.6	56.6	56.7	57.6	58.0	53.2	55.8	53.2	56.3
	2012	59.0	59.9	55.1	54.3	58.6	60.1	63.1	63.7	58.3	58.0	56.7	60.7	59.0
	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
	평균	59.2	57.8	54.8	54.7	56.0	56.5	58.4	58.9	56.9	56.3	57.2	56.5	56.2
전남남부	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	75.3	73.9	75.1	76.7	65.9	78.0	79.8	76.8	79.6	80.3	76.4
	2011	86.5	87.3	77.3	79.4	80.8	83.5	86.5	86.0	90.8	90.0	90.2	91.5	85.8
	2012	93.9	97.0	90.0	90.2	93.9	99.7	96.5	97.5	95.0	92.6	90.7	90.9	94.0
	2013	100.5	95.8	92.5	95.3	97.7	97.1	102.0	107.7	98.9	103.0	98.2	98.8	99.0
	2014	103.6	104.9	105.0	102.9	103.3	109.5	110.8	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	118.8	113.6	109.4	111.1	116.2	109.5
	평균	78.8	79.4	69.7	70.2	71.2	73.9	74.3	77.8	76.4	77.4	78.0	79.0	74.4
전남서부	2007	-	-	-	-	-	1.1	1.5	1.7	1.1	0.2	0.2	0.2	0.8
	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	9.9	8.8	8.7	8.3	9.8	11.0	8.2
	2010	12.5	12.1	12.2	12.2	12.5	12.8	13.0	13.4	13.8	13.6	12.9	12.8	12.8
	2011	14.4	15.8	14.4	13.6	14.5	15.2	15.7	15.7	16.4	15.4	16.3	16.1	15.3

<표 3.6-247> 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
전남서부	2012	17.7	18.4	16.7	16.2	17.5	19.2	19.5	20.5	21.1	20.3	19.6	22.0	19.1
	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
	평균	15.1	15.5	14.9	14.8	15.9	14.9	15.0	15.3	15.2	14.7	14.8	15.6	14.5
여천광양	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	331.4	334.5	332.8	331.8	333.5	347.7	369.2	369.7	406.0	392.9	413.4	419.2	365.2
	1992	435.6	427.0	428.6	431.6	431.9	440.0	470.5	474.0	462.0	484.1	457.8	473.5	451.4
	1993	482.0	476.0	463.2	476.7	470.3	492.4	485.6	501.8	514.6	490.4	481.7	481.3	484.7
	1994	489.0	483.6	478.5	471.9	496.3	519.2	558.8	542.2	532.3	500.2	501.2	486.2	504.9
	1995	477.1	458.4	456.8	468.1	473.6	502.4	515.2	543.3	517.3	510.9	503.8	501.5	494.0
	1996	505.7	502.6	490.0	494.8	507.1	514.7	528.1	560.4	546.2	542.6	536.2	540.1	522.4
	1997	546.3	539.0	532.3	516.3	527.1	548.3	567.5	601.1	595.1	589.6	574.1	566.3	558.6
	1998	548.8	550.5	544.7	557.1	572.0	577.8	595.7	600.9	604.5	582.0	571.8	571.5	573.1
	1999	584.4	583.9	561.2	566.8	572.7	599.4	611.0	605.8	607.4	579.9	561.6	589.5	585.3
	2000	586.3	586.2	579.9	596.0	596.7	615.8	635.3	627.8	598.7	577.1	582.3	584.2	597.2
	2001	600.6	581.5	576.8	582.8	606.6	618.2	646.7	651.4	635.5	611.4	588.9	592.0	607.7
	2002	589.5	573.1	570.0	568.0	570.1	595.2	599.2	610.3	618.3	606.7	590.0	585.5	589.7
	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	614.2	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	612.9	618.5
	2006	611.0	615.1	614.1	596.3	608.9	638.6	653.1	699.8	660.3	646.9	642.5	638.6	635.4
	2007	662.2	653.2	649.7	670.0	674.7	678.6	707.0	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	739.0	695.4	641.0	632.2	677.8
	2009	619.4	638.1	627.2	638.0	628.9	673.8	675.5	730.1	718.5	686.9	686.1	682.3	667.1
	2010	703.0	678.0	683.9	711.1	699.7	779.3	785.4	816.5	799.5	770.1	750.3	767.2	745.3
	2011	799.3	791.7	751.9	756.5	784.9	804.6	845.5	841.4	843.5	796.9	762.9	761.4	795.0
	2012	780.3	788.6	740.5	776.2	823.9	856.1	881.5	897.6	842.8	837.2	789.0	779.2	816.1
	2013	787.2	772.5	762.7	748.8	791.0	833.2	861.3	876.6	863.4	820.6	812.4	788.0	809.8
	2014	792.7	800.5	786.0	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
	평균	477.6	475.6	467.6	471.0	481.3	497.8	512.7	524.3	515.9	499.3	489.8	491.6	492.0

<표 3.6-247> 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
	평 균	17.7	17.1	16.9	17.0	16.7	17.3	16.8	18.0	17.3	17.8	17.9	17.3	16.7

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

다. 지방상수도

우리나라는 소득증대에 따른 생활수준의 향상과 도시화·산업화로 물소비량은 크게 늘어났으나, 국민욕구를 충족시키기에는 아직까지 미흡한 수준이다. 인구와 산업이 집중된 대도시지역과 공단지역에는 급증하는 용수수요량을 공급하기 위한 시설확충이 꾸준히 되고 있으나 상수도 보급이 열악한 농어촌 지역 및 도서지역에는 지속적인 투자가 요구된다. 또한, 도시화, 산업화에 기인한 수자원의 오염으로 재래식 정수시설방식만으로는 품질 좋은 수돗물을 생산하는데 어려움이 있다. 이에 정부에서는 지역별 급수 불균형의 해소 및 지역주민들의 삶의 질을 위해 지속적으로 수질개선 및 상수도개발 사업을 실시하고 있으며, 보다 안정적인 맑은 물 공급을 위한 여러 가지 개선방안을 모색하고 있다. 2015년도 지방상수도 현황은 〈표 3.6-248〉과 같다.

<표 3.6-248> 지방상수도 현황 비교

구 분		시 설 수				시 설 용 량			
		단위	'13년	'14년	'15년	단 위	'13년	'14년	'15년
지방상수도	취수장	개소	530	533	533	천㎥/일	19,634.5	20,340.8	19,320.9
	정수장		470	471	458	천㎥/일	20,474.9	21,129.2	20,917.6
	가압장		2,601	2,862	3,246	㎥/분	13,870.7	15,122.5	11,182.9
	배수지		1,746	1,789	1,848	천㎥	10,255.9	10,349.1	10,731.4
전용상수도			669	670	665	천㎥/일	862.2	848.7	852.8
마을 및 소규모 급수시설			16,097	16,305	15,836	천㎥/일	852.3	840.2	832.6

〔주〕 운휴시설과 예비시설 제외

1) 취수장

취수장은 2014년 대비 세종시 1개소 감소, 경기도 1개소 증가, 강원도 7개소 감소, 충북 1개소 감소, 전북 3개소 감소, 전북 4개소 감소, 제주도 16개소 증가하였다. 행정구역별 취수장 시설현황은 다음 〈표 3.6-249〉에서 보는 바와 같이 총 533개소이며 시설용량은 19,320.9천㎥/일이다. 시설 수는 제주도가 147개소로 가장 많은 시설을 보유하고 있으며, 시설용량은 서울특별시가 5,004.0천㎥/일로 가장 크다.

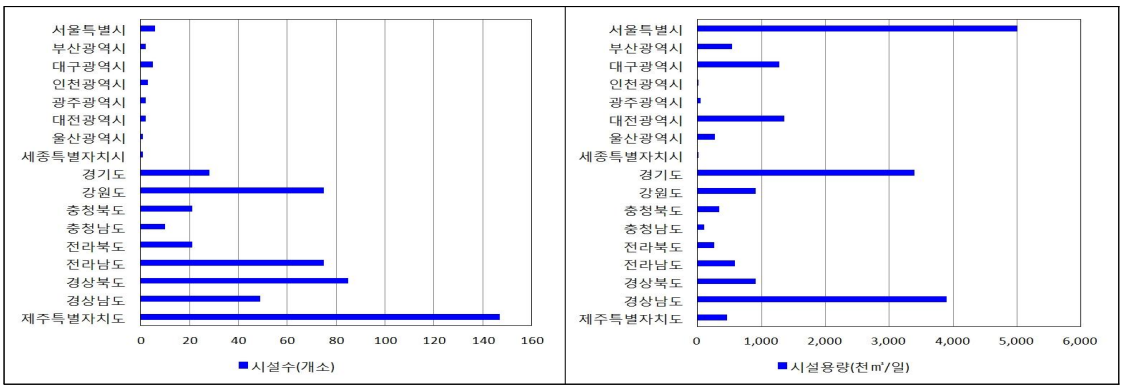


물금취수장(경상남도 양산시)

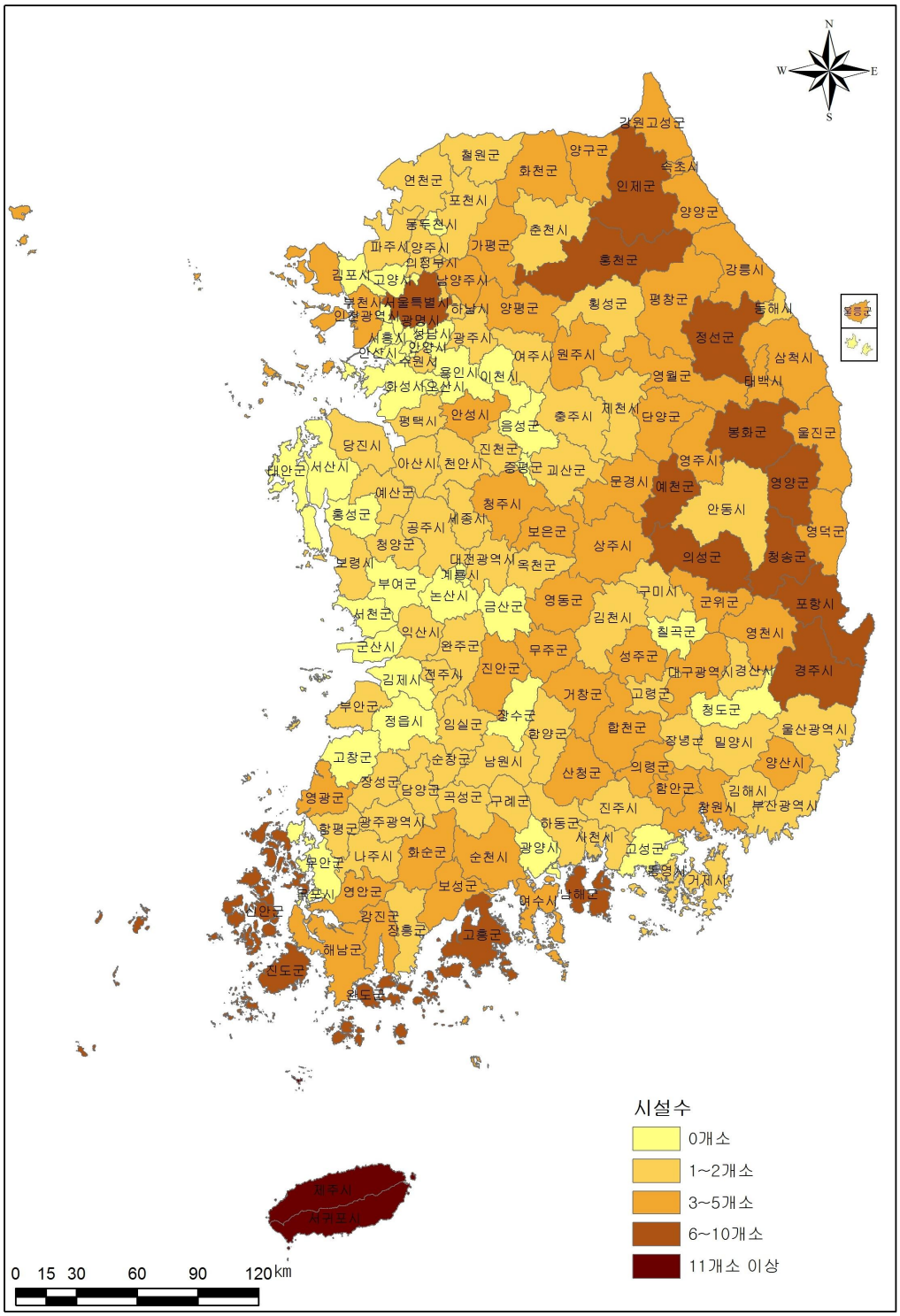
<표 3.6-249> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	530	19,634.5	532	19,380.8	533	19,320.9
서울특별시	6	5,264.0	6	5,004.0	6	5,004.0
부산광역시	2	540.0	2	540.0	2	540.0
대구광역시	4	1,345.0	5	1,389.0	5	1,279.0
인천광역시	3	5.2	3	5.2	3	5.2
광주광역시	2	40.0	2	40.0	2	40.0
대전광역시	2	1,350.0	2	1,350.0	2	1,350.0
울산광역시	1	270.0	1	270.0	1	270.0
세종특별자치시	2	16.0	2	16.0	1	4.0
경기도	27	3,364.6	27	3,364.6	28	3,391.6
강원도	81	885.2	82	886.2	75	906.0
충청북도	22	338.1	22	338.4	21	336.4
충청남도	10	97.2	10	97.2	10	97.2
전라북도	24	286.0	24	278.0	21	253.1
전라남도	79	585.6	79	583.6	75	585.5
경상북도	85	906.8	85	897.0	85	902.7
경상남도	49	3,904.9	49	3,894.1	49	3,897.4
제주특별자치도	131	435.9	131	427.5	147	458.8

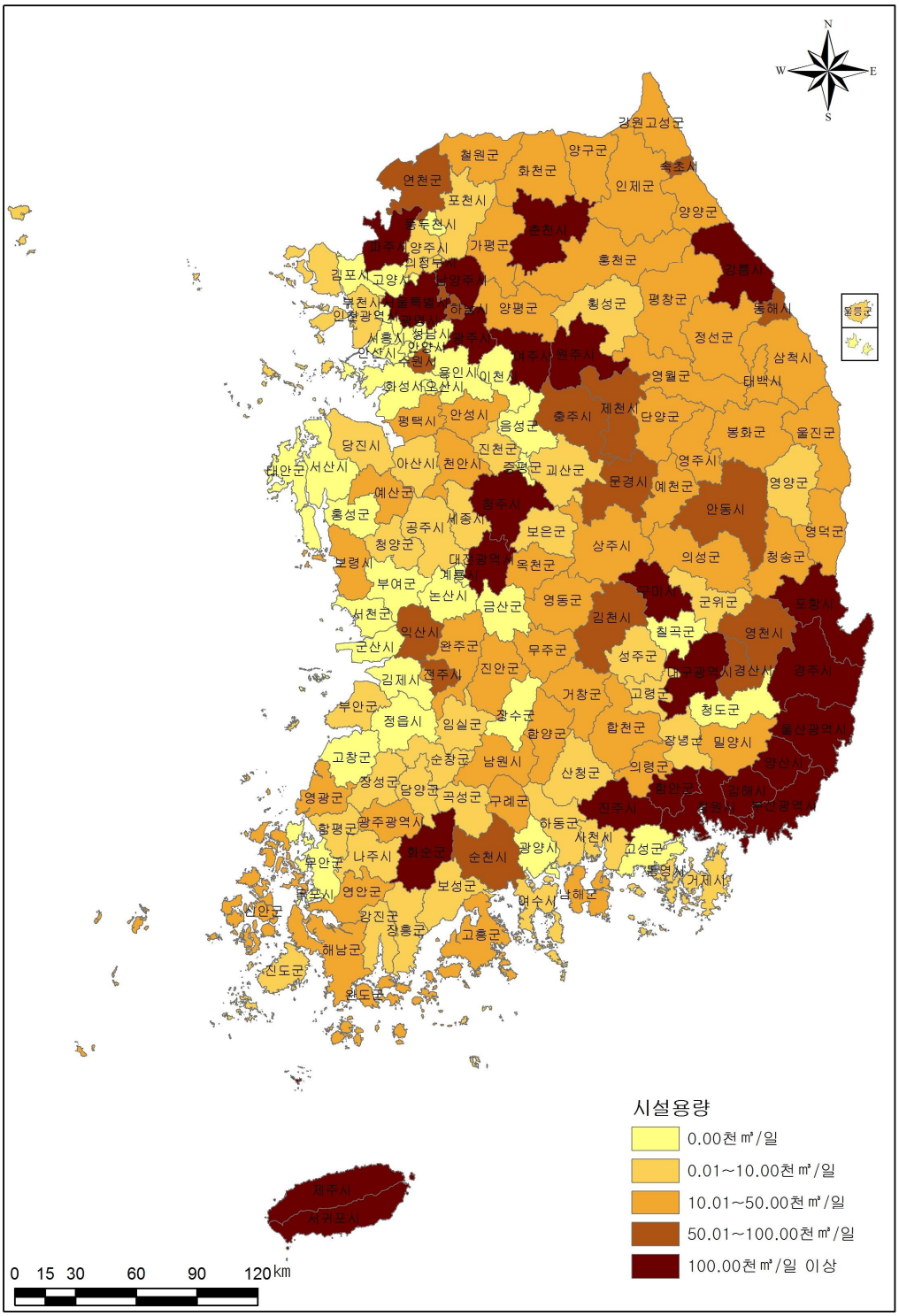
〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-130> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황



<그림 3.6-131> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황(시설수)



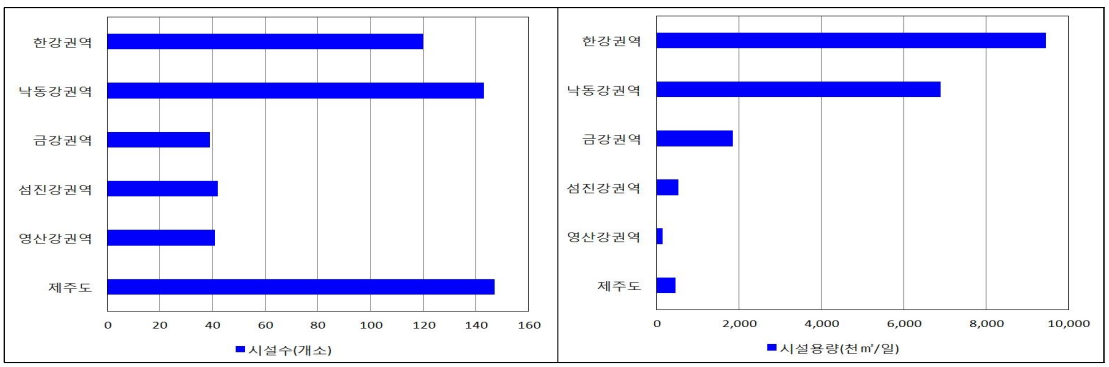
<그림 3.6-132> 행정구역별 지방상수도 취수시설 현황(시설용량)

유역별 취수장 시설현황은 다음 〈표 3.6-250〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 120개소에 시설용량 9,438.4천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 143개소에 시설용량 6,891.4천㎥/일, 금강권역은 시설수 39개소에 시설용량 1,861.0천㎥/일, 섬진강권역 시설수 42개소에 시설용량 527.2천㎥/일, 영산강권역 시설수 41개소에 시설용량 142.3천㎥/일, 제주도 권역 시설수 147개소에 458.8천㎥/일로 조사되었다.

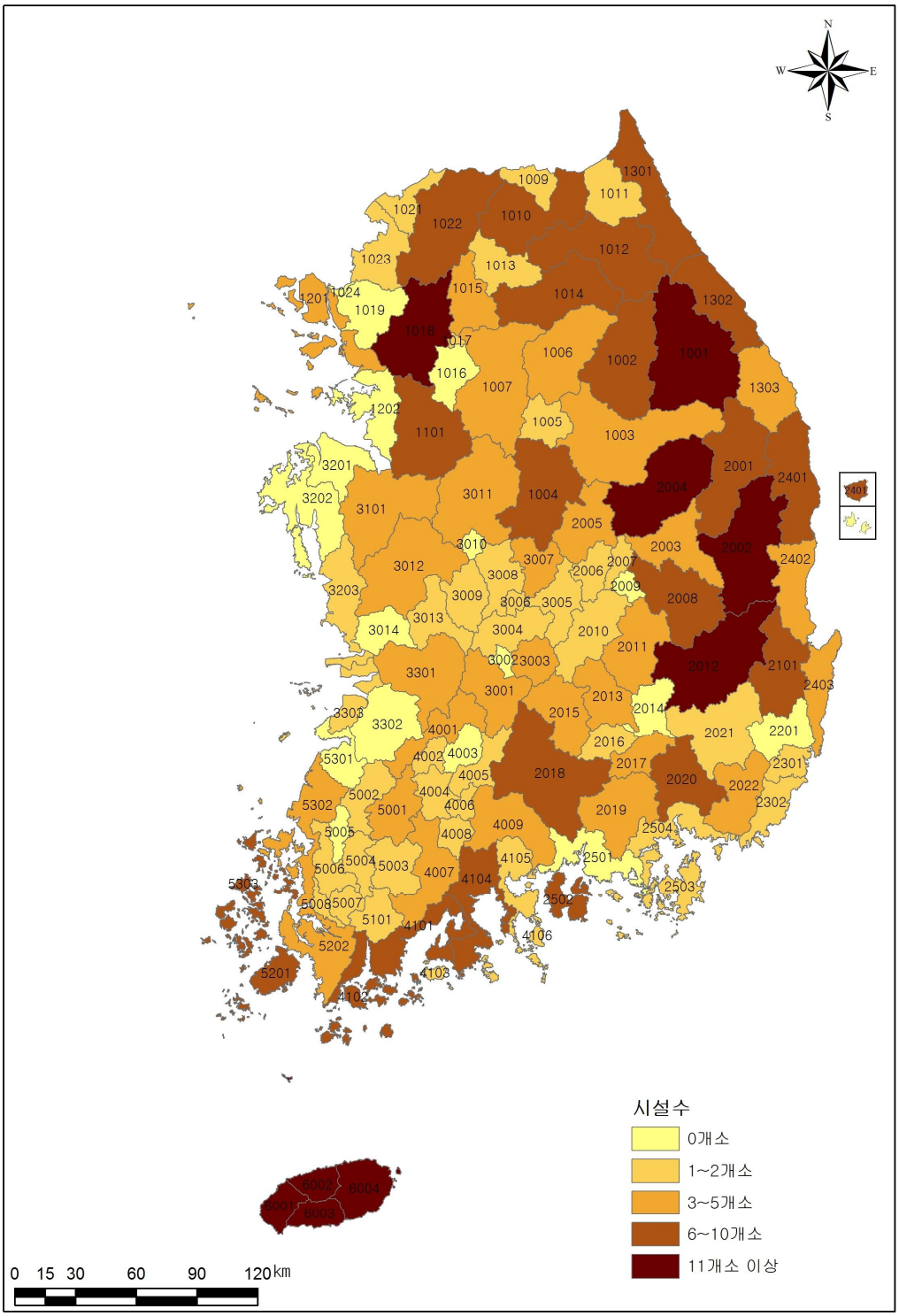
<표 3.6-250> 유역별 지방상수도 취수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	530	19,634.5	532	19,380.8	533	19,320.9
한강권역	124	9,648.7	125	9,389.7	120	9,438.4
10(한강)	94	9,162.2	94	8,903.2	89	8,922.9
11(안성천)	5	140.0	5	140.0	6	150.0
12(한강서해)	3	5.2	3	5.2	3	5.2
13(한강동해)	22	341.4	23	341.4	22	360.4
낙동강권역	142	6,936.3	144	6,994.3	143	6,891.4
20(낙동강)	104	6,004.1	104	6,045.3	104	5,942.7
21(형산강)	7	204.5	7	189.5	7	189.5
22(태화강)	1	270.0	1	270.0	0	0.0
23(회야·수영)	1	340.0	1	340.0	2	610.0
24(낙동강동해)	18	100.2	19	108.2	18	107.9
25(낙동강남해)	11	17.5	12	41.3	12	41.3
금강권역	42	1,917.2	41	1,875.0	39	1,861.0
30(금강)	29	1,599.6	29	1,599.9	27	1,585.9
31(삽교천)	5	73.2	5	73.2	5	73.2
32(금강서해)	3	48.5	2	13.9	2	13.9
33(만경강·동진강)	5	196.0	5	188.0	5	188.0
섬진강권역	48	551.5	48	550.7	42	527.2
40(섬진강)	20	420.6	20	420.6	16	394.8
41(섬진강남해)	28	130.8	28	130.0	26	132.4
영산강권역	42	143.0	42	141.8	41	142.3
50(영산강)	13	81.4	13	81.4	12	80.8
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	26.7	14	27.9
제주도	131	435.9	131	427.5	147	458.8
유역외(기타도서지역)	1	1.8	1	1.8	1	1.8

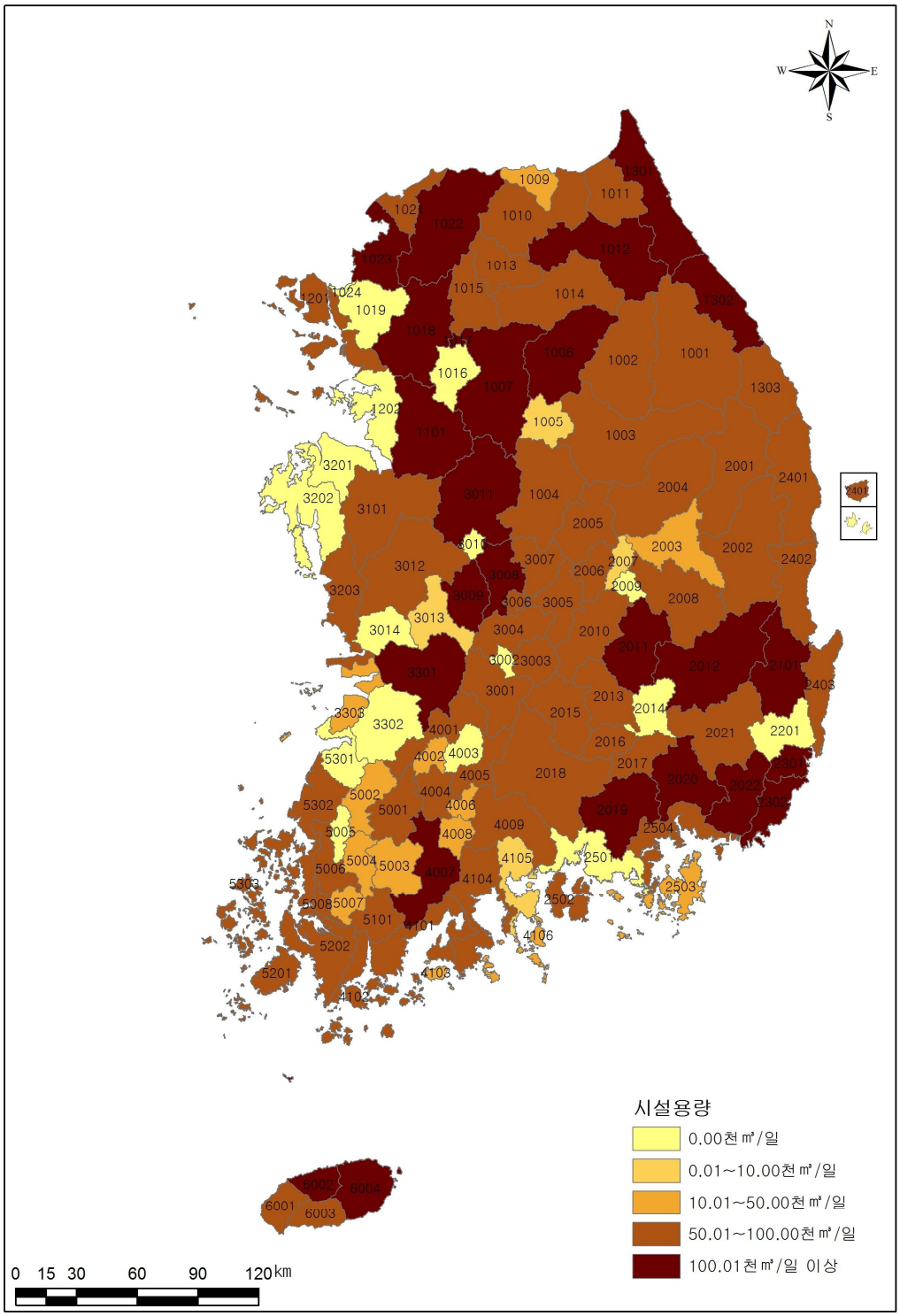
〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-133> 유역별 지방상수도 취수시설 현황



<그림 3.6-134> 유역별 지방상수도 취수시설 현황(시설수)



<그림 3.6-135> 유역별 지방상수도 취수시설 현황(시설용량)

2) 정수장

정수장의 행정구역별 시설현황을 살펴보면 〈표 3.6-251〉에서 보는 바와 같이, 총 458개소에 20,917.6천㎥/일로서, 2014년 대비 시설수 13개소 감소, 시설용량 211.6천㎥/일이 감소하였다. 시설수는 경상북도가 90개소로 가장 많은 시설을 보유하고 있으며, 시설용량은 경기도가 4,332.6천㎥/일로 가장 크다.

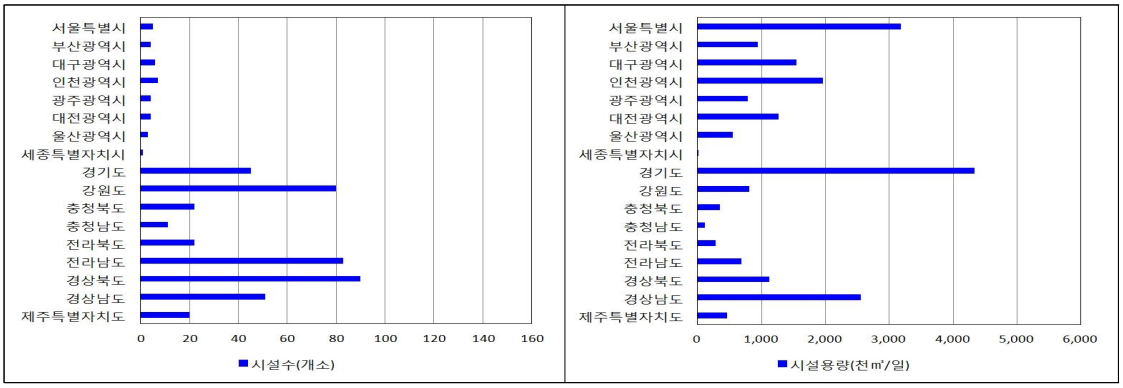


범어정수장(경상남도 양산시)

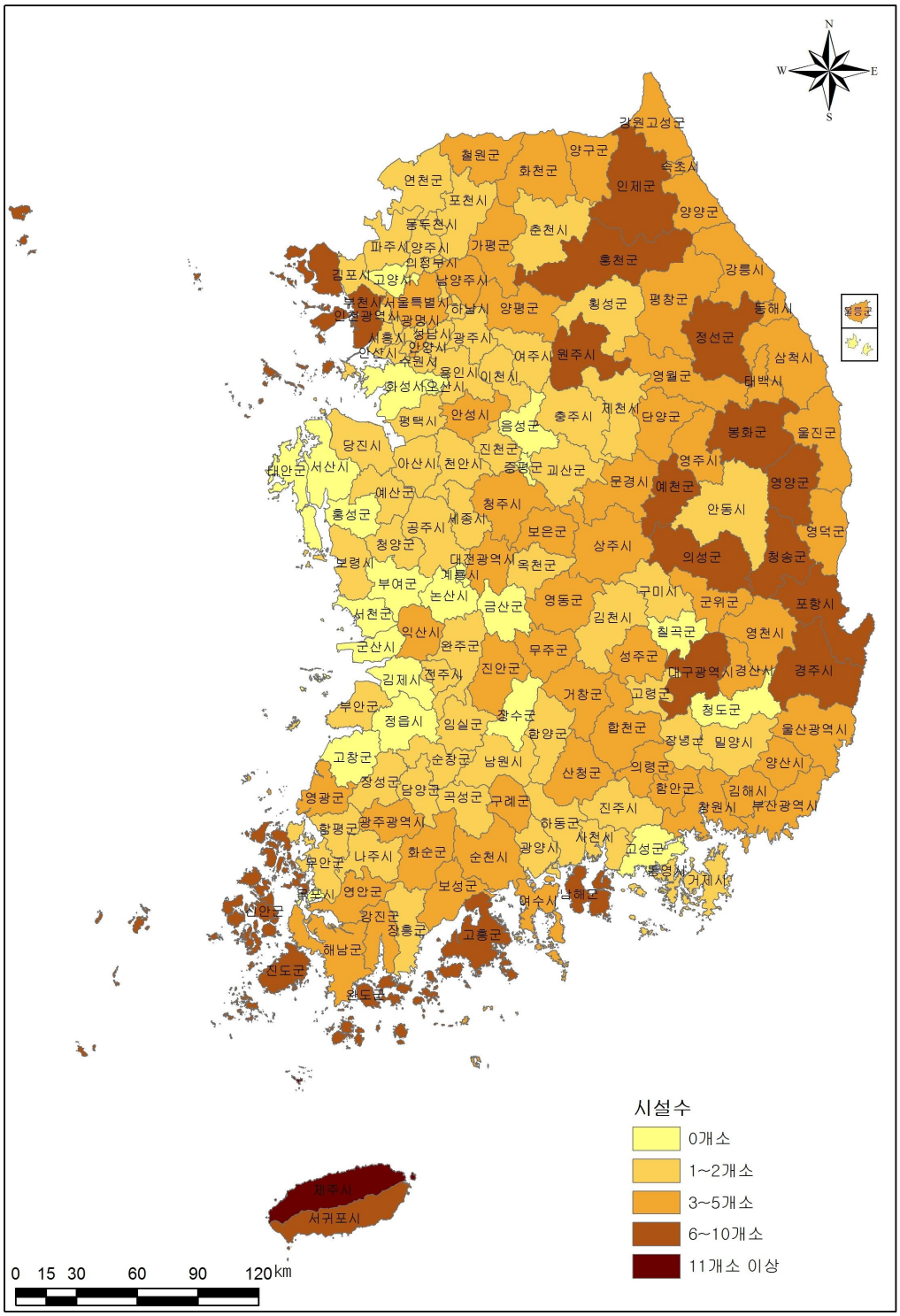
<표 3.6-251> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	470	20,474.9	471	21,129.2	458	20,917.6
서울특별시	4	2,480.0	5	3,080.0	5	3,180.0
부산광역시	4	942.0	4	942.0	4	942.0
대구광역시	5	1,600.0	5	1,600.0	6	1,540.0
인천광역시	7	2,163.1	7	2,163.1	7	1,958.1
광주광역시	4	780.0	4	780.0	4	780.0
대전광역시	4	1,260.0	4	1,260.0	4	1,260.0
울산광역시	3	550.0	3	550.0	3	550.0
세종특별자치시	2	12.0	2	12.0	1	4.0
경기도	44	4,339.6	44	4,335.7	45	4,332.6
강원도	85	785.6	85	788.4	80	811.2
충청북도	22	342.0	22	342.0	22	342.4
충청남도	11	116.1	11	116.1	11	116.1
전라북도	25	327.0	25	322.0	22	282.2
전라남도	88	658.1	88	672.4	83	678.3
경상북도	92	1,114.6	92	1,160.7	90	1,123.9
경상남도	50	2,552.1	50	2,552.1	51	2,554.9
제주특별자치도	20	452.8	20	452.8	20	462.1

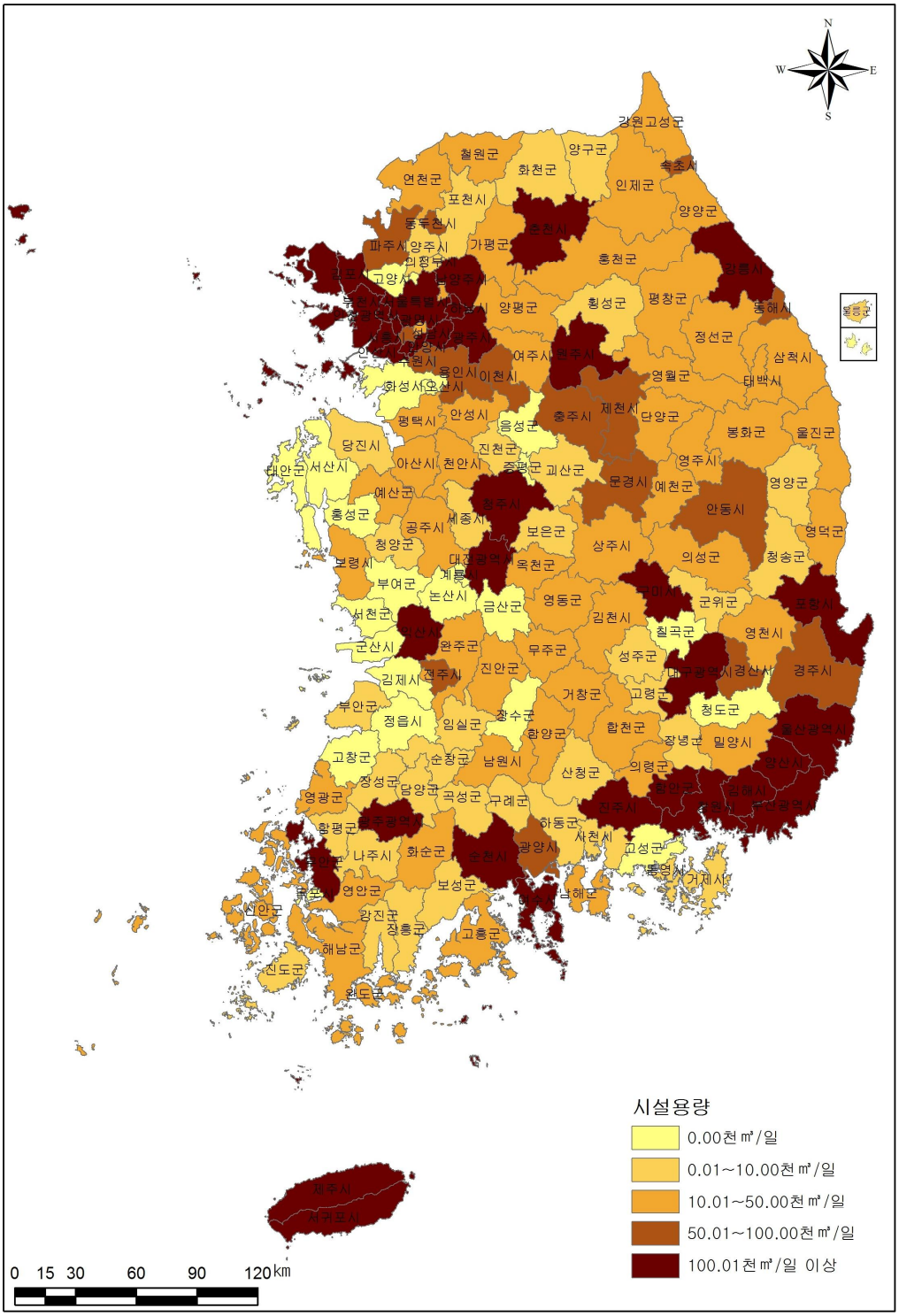
〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-136> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황



<그림 3.6-137> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황(시설수)



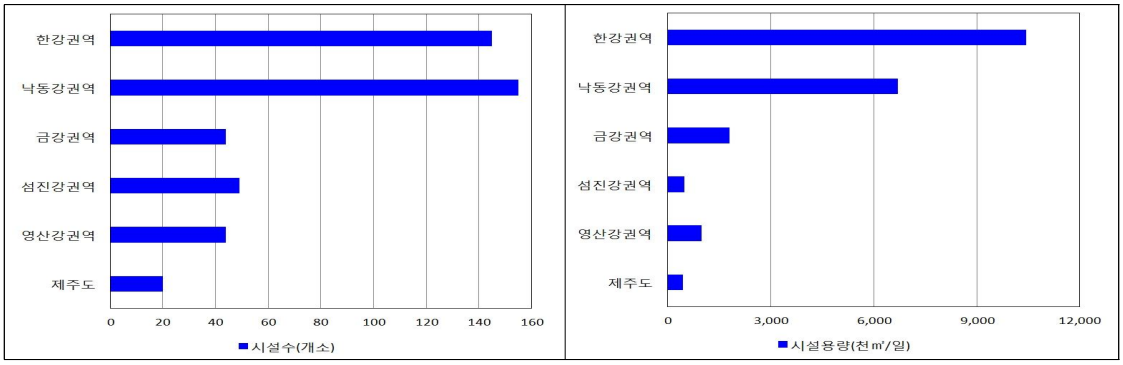
<그림 3.6-138> 행정구역별 지방상수도 정수시설 현황(시설용량)

유역별 정수장 시설현황은 다음 〈표 3.6-252〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 145개소에 시설용량 10,438.1천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 155개소에 시설용량 6,714.3천㎥/일, 금강권역은 시설수 44개소에 시설용량 1,805.1천㎥/일, 섬진강권역 시설수 49개소에 시설용량 502.1천㎥/일, 영산강권역 시설수 44개소에 시설용량 994.1천㎥/일, 제주도권역 시설수 20개소에 462.1천㎥/일로 조사되었다.

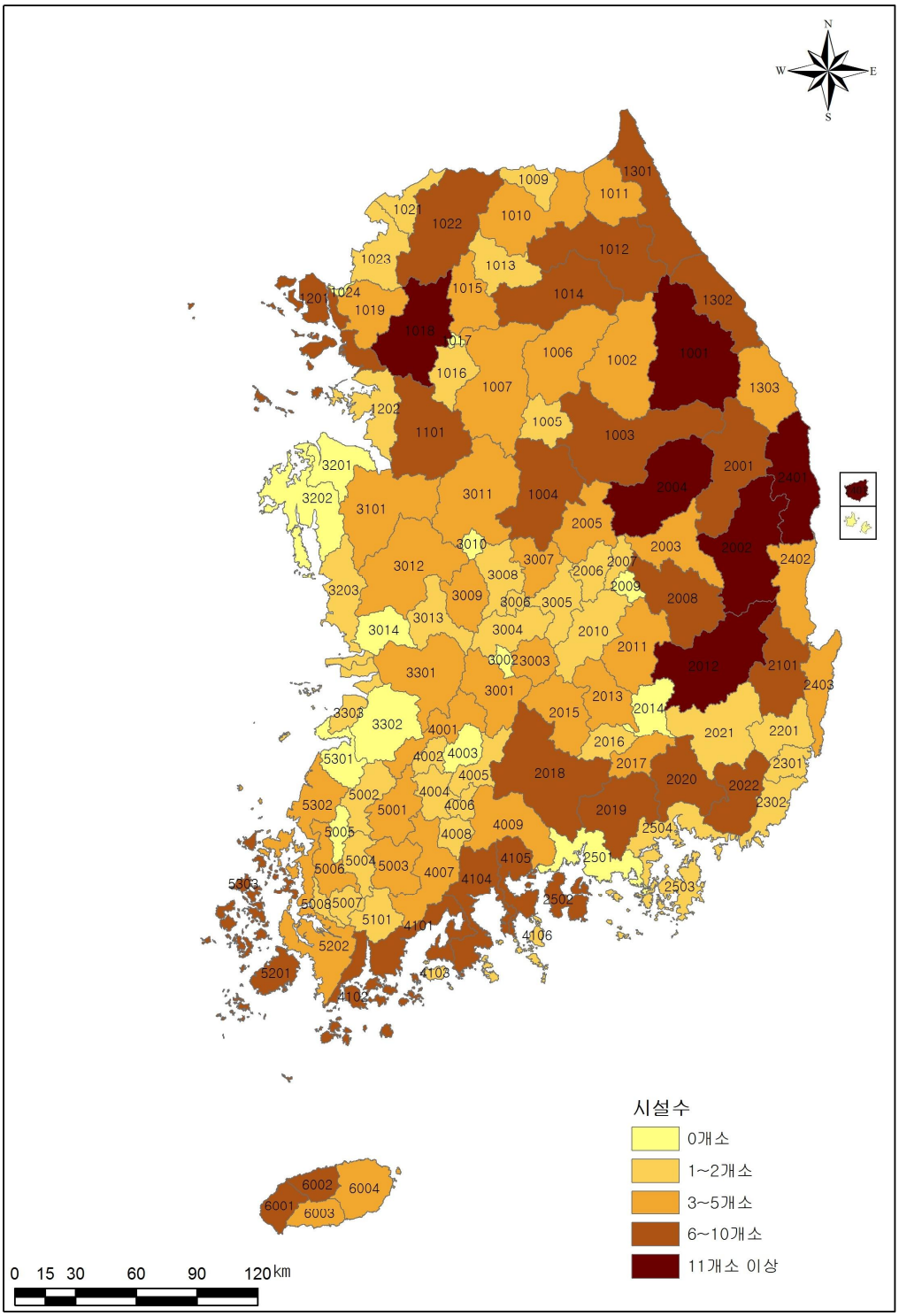
<표 3.6-252> 유역별 지방상수도 정수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)
전 국	470	20,474.9	471	21,129.2	458	20,917.6
한강권역	148	9,924.5	149	10,537.3	145	10,438.1
10(한강)	112	7,719.2	111	7,949.0	107	7,847.8
11(안성천)	5	140.0	5	140.0	6	150.0
12(한강서해)	8	1,726.1	10	2,109.1	10	2,082.1
13(한강동해)	23	339.3	23	339.3	22	358.3
낙동강권역	155	6,762.2	155	6,808.3	155	6,714.3
20(낙동강)	108	5,381.1	108	5,427.2	109	5,331.0
21(형산강)	9	279.5	9	279.5	9	279.5
22(태화강)	3	550.0	3	550.0	2	280.0
23(회야·수영)	3	253.0	3	253.0	4	523.0
24(낙동강동해)	20	180.1	20	180.1	19	182.3
25(낙동강남해)	12	118.5	12	118.5	12	118.5
금강권역	47	1,882.7	47	1,877.7	44	1,805.1
30(금강)	33	1,536.1	33	1,536.1	31	1,503.5
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)	7	267.8	7	262.8	6	222.8
섬진강권역	54	481.8	54	481.3	49	502.1
40(섬진강)	20	95.5	20	95.5	16	64.7
41(섬진강남해)	34	386.3	34	385.9	33	437.4
영산강권역	46	995.0	46	1,008.9	44	994.1
50(영산강)	18	944.5	18	944.5	16	942.6
51(탐진강)	1	0.7	1	0.7	1	0.7
52(영산강남해)	13	19.7	13	19.7	13	20.7
53(영산강서해)	14	30.1	14	44.0	14	30.1
제주도	19	427.8	19	427.8	20	462.1
유역외(기타도서지역)	1	0.9	1	1.8	1	1.8

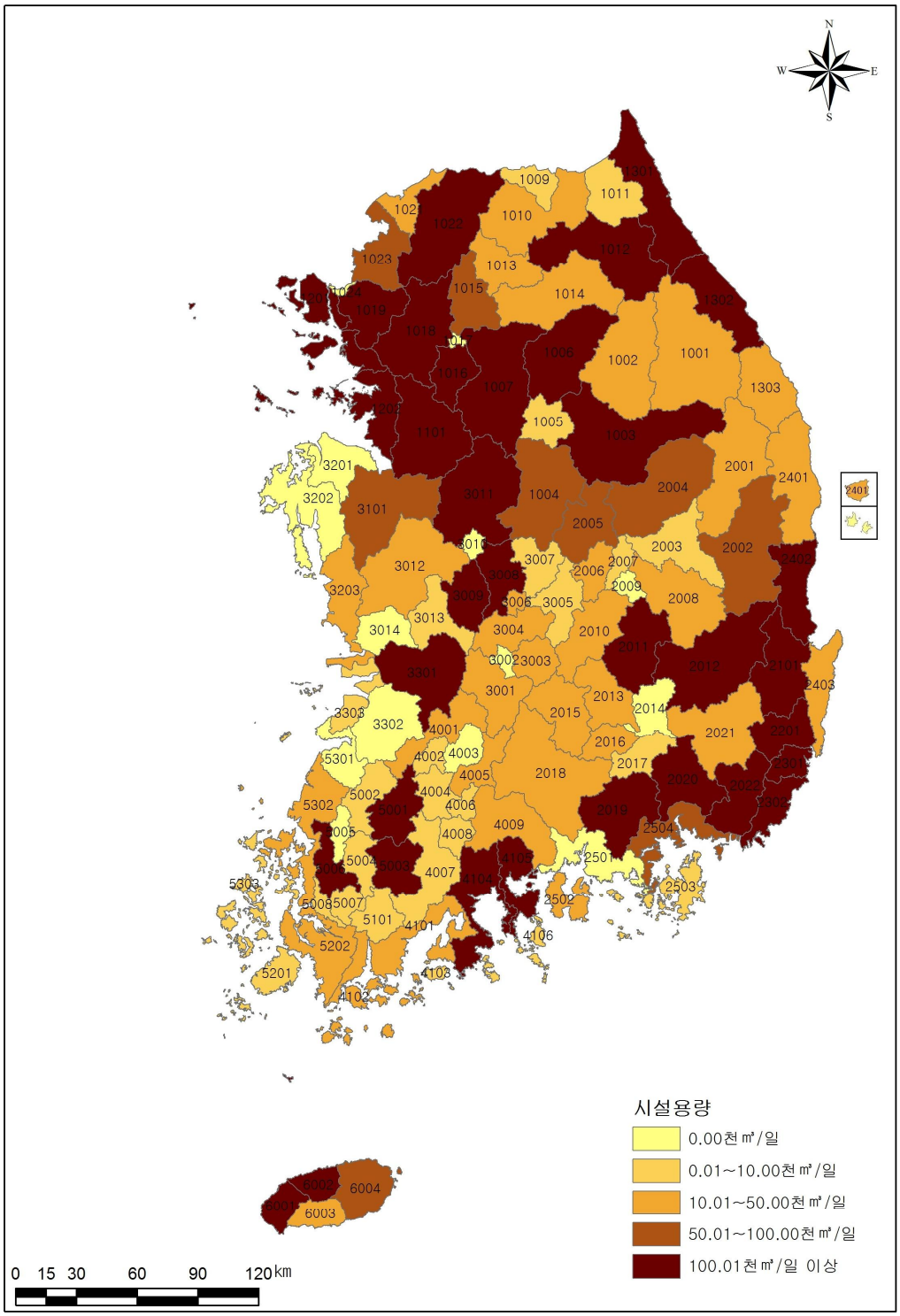
〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-139> 유역별 지방상수도 정수시설 현황



<그림 3.6-140> 유역별 지방상수도 정수시설 현황(시설수)



<그림 3.6-141> 유역별 지방상수도 정수시설 현황(시설용량)

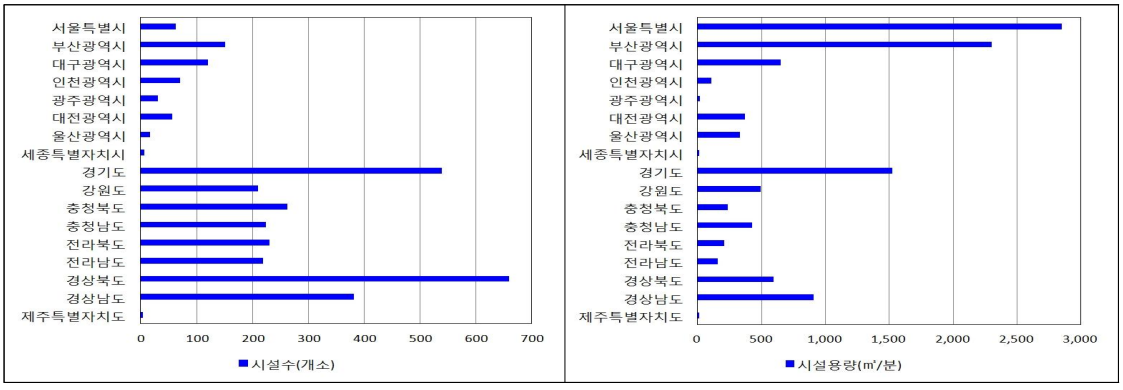
3) 가압장

가압장은 시설 특성상 정확한 파악이 어려우며, 매년 시설현황의 변화의 폭이 비교적 크다. 2015년 가압장의 개소수는 384개소가 증가하였고, 시설용량은 전년도와 비교하여 단위오류를 정정해 약 4,000㎥/분이 감소하였으며, 315개소의 시설용량이 미 파악 되어 더 클 것으로 예상된다. 전국 가압장 시설현황은 총 시설수 3,246개소에 시설용량은 11,182.9㎥/분이며, 경상북도가 시설수 660개소로 가장 많고, 시설용량은 2,849.8㎥/분으로 서울특별시가 가장 큰 것으로 조사되었다.

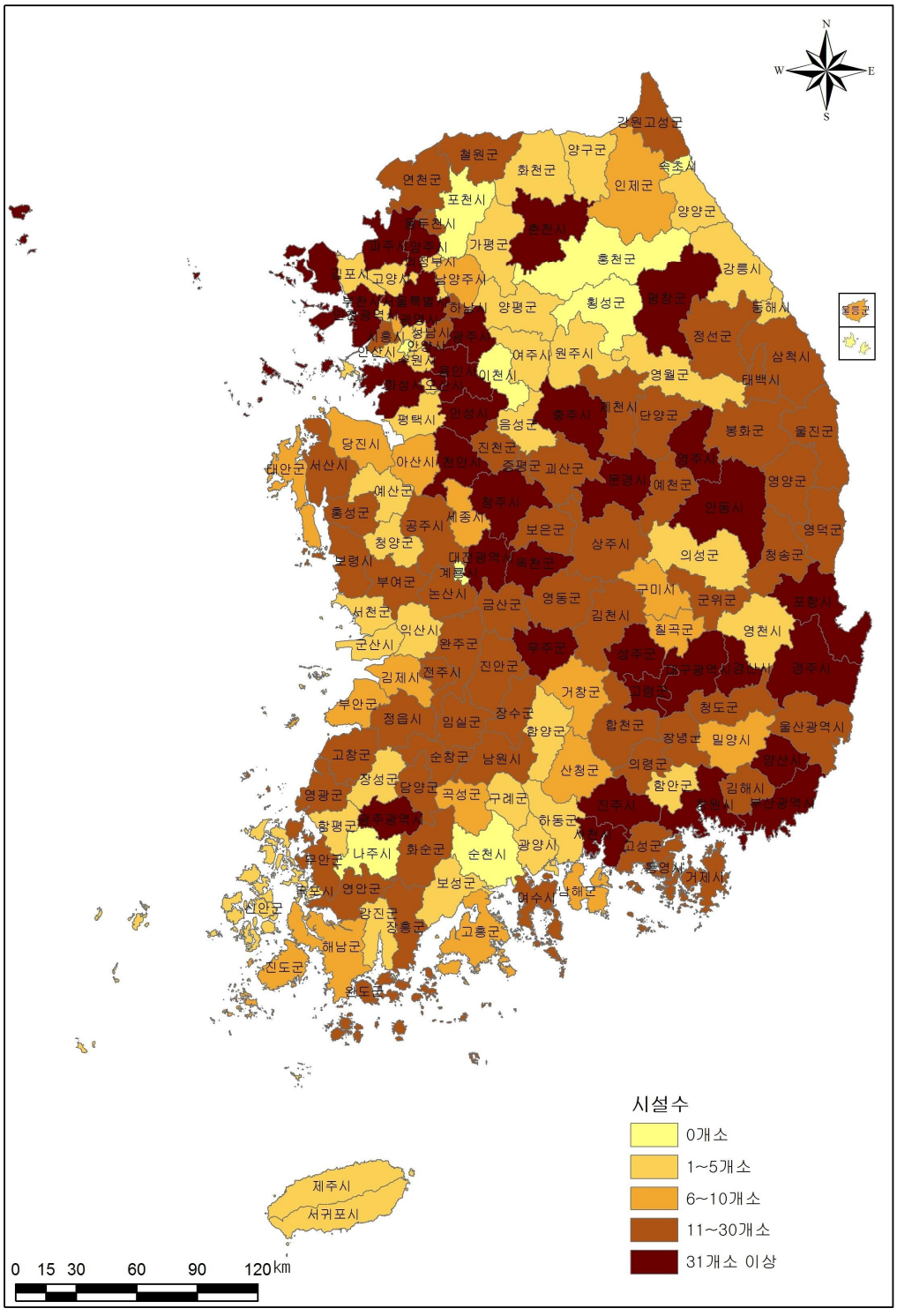
<표 3.6-253> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)	시설수 (개소)	시설용량 (㎥/분)
전 국	2,601	13,870.7	2,862	15,122.5	3,246	11,182.9
서울특별시	62	2,836.8	62	1,743.8	63	2,849.8
부산광역시	127	2,112.0	135	872.6	151	2,298.9
대구광역시	93	633.9	109	660.0	121	647.8
인천광역시	67	105.4	67	105.4	70	106.5
광주광역시	28	15.7	30	16.3	31	16.4
대전광역시	53	363.6	55	364.0	56	367.2
울산광역시	15	325.4	15	325.4	17	330.7
세종특별자치시	6	11.8	6	11.8	6	11.8
경기도	442	1,404.2	435	1,995.9	539	1,522.7
강원도	186	430.9	186	430.9	210	491.1
충청북도	163	802.3	249	654.5	263	234.7
충청남도	116	206.2	164	2,034.3	224	427.7
전라북도	194	432.7	223	481.1	230	205.1
전라남도	199	858.8	213	1,993.0	219	159.5
경상북도	543	2,117.7	588	837.9	660	591.3
경상남도	303	1,194.2	321	2,576.6	382	909.5
제주특별자치도	4	19.0	4	19.0	4	12.2

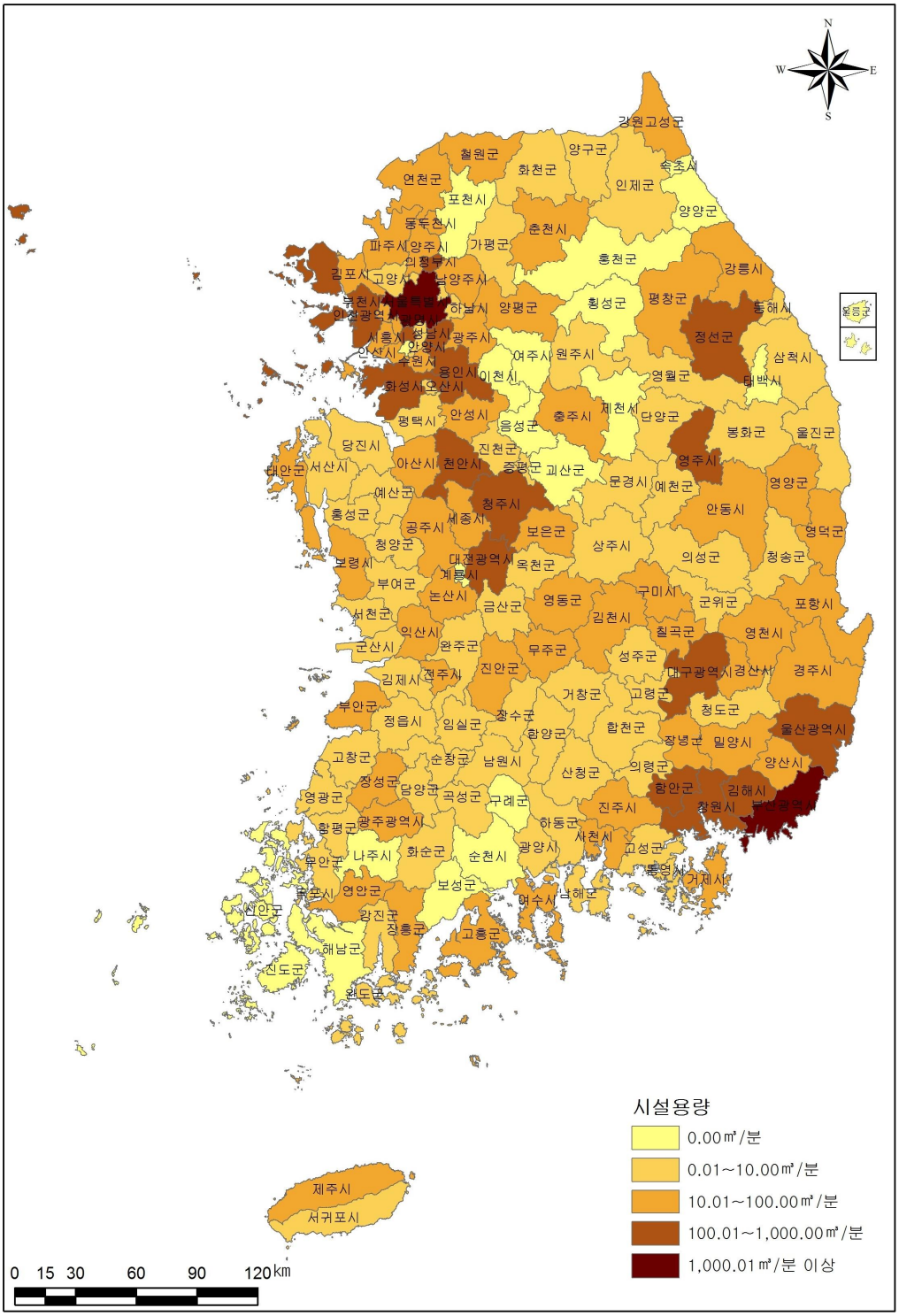
〔주〕 시설용량 : 315개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-142> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황



<그림 3.6-143> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황(시설수)



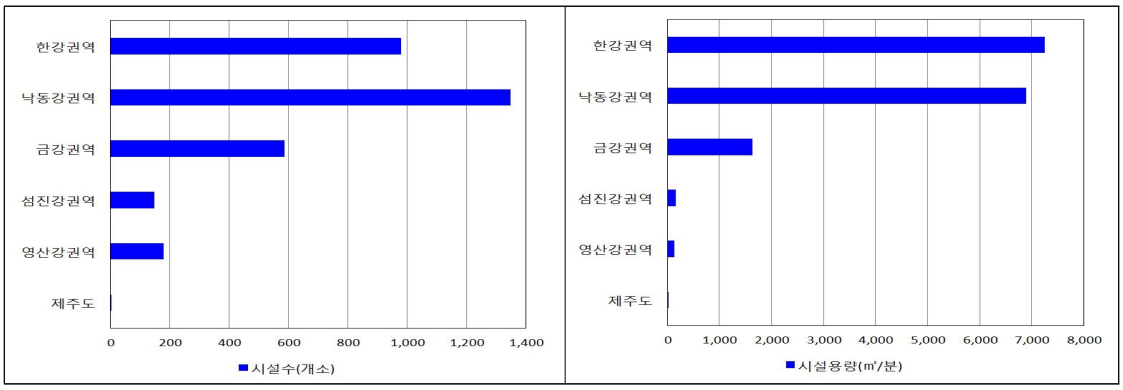
<그림 3.6-144> 행정구역별 지방상수도 가압시설 현황(시설용량)

유역별 전용상수도 시설현황은 다음 〈표 3.6-254〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 979개소에 시설용량 5,040.3㎥/분, 낙동강권역이 시설수 1,348개소에 시설용량 4,784.7㎥/분, 금강권역은 시설수 586개소에 시설용량 1,133.4㎥/분, 섬진강권역 시설수 148개소에 시설용량 115.7㎥/분, 영산강권역 시설수 180개소에 시설용량 96.2㎥/분, 제주도권역 시설수 4개소에 12.2㎥/분으로 조사되었다.

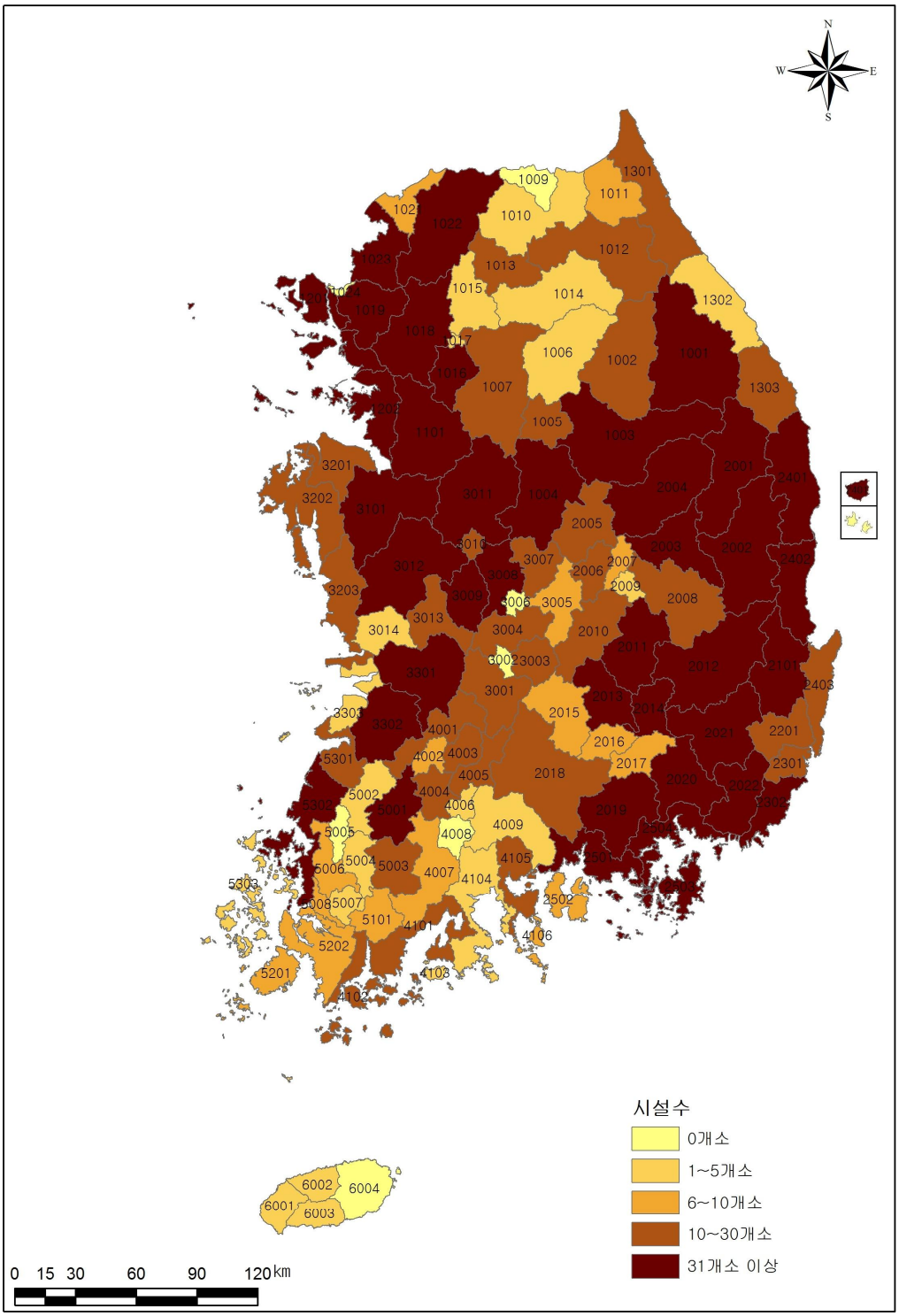
<표 3.6-254> 유역별 지방상수도 가압시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)	시설수(개소)	시설용량(㎥/분)
전 국	2,601	13,870.7	2,862	15,122.5	3,246	11,182.9
한강권역	829	4,817.3	851	5,117.1	979	5,040.3
10(한강)	596	4,312.1	622	3,735.3	696	4,410.0
11(안성천)	87	154.1	83	1,033.0	128	312.0
12(한강서해)	120	288.6	120	286.3	113	220.9
13(한강동해)	26	62.5	26	62.5	42	97.4
낙동강권역	1,093	6,389.5	1,180	5,271.7	1,348	4,784.7
20(낙동강)	685	3,218.7	766	2,724.4	886	3,319.6
21(형산강)	42	306.7	44	23.9	56	39.6
22(태화강)	24	184.5	24	184.5	29	190.1
23(회야·수영)	117	916.9	122	875.5	129	866.1
24(낙동강동해)	90	1,600.3	86	127.9	97	146.6
25(낙동강남해)	135	162.5	138	1,335.4	151	222.8
금강권역	397	1,692.4	507	2,618.5	586	1,133.4
30(금강)	231	1,431.9	315	1,608.5	392	704.5
31(삽교천)	28	136.3	46	839.2	38	236.3
32(금강서해)	62	38.9	69	47.1	69	50.8
33(만경강·동진강)	76	85.2	77	123.7	87	141.8
섬진강권역	135	701.3	139	766.9	148	115.7
40(섬진강)	65	255.3	67	256.7	75	31.5
41(섬진강남해)	70	446.0	72	510.2	73	84.2
영산강권역	143	251.1	181	1,329.2	180	96.2
50(영산강)	76	149.7	87	150.2	89	47.7
51(탐진강)	8	10.2	8	10.2	8	10.2
52(영산강남해)	17	16.6	17	16.6	17	16.6
53(영산강서해)	42	74.6	69	1,152.2	66	21.7
제주도	4	19.0	4	19.0	4	12.2
유역외(기타도서지역)	-	-	-	-	1	0.4

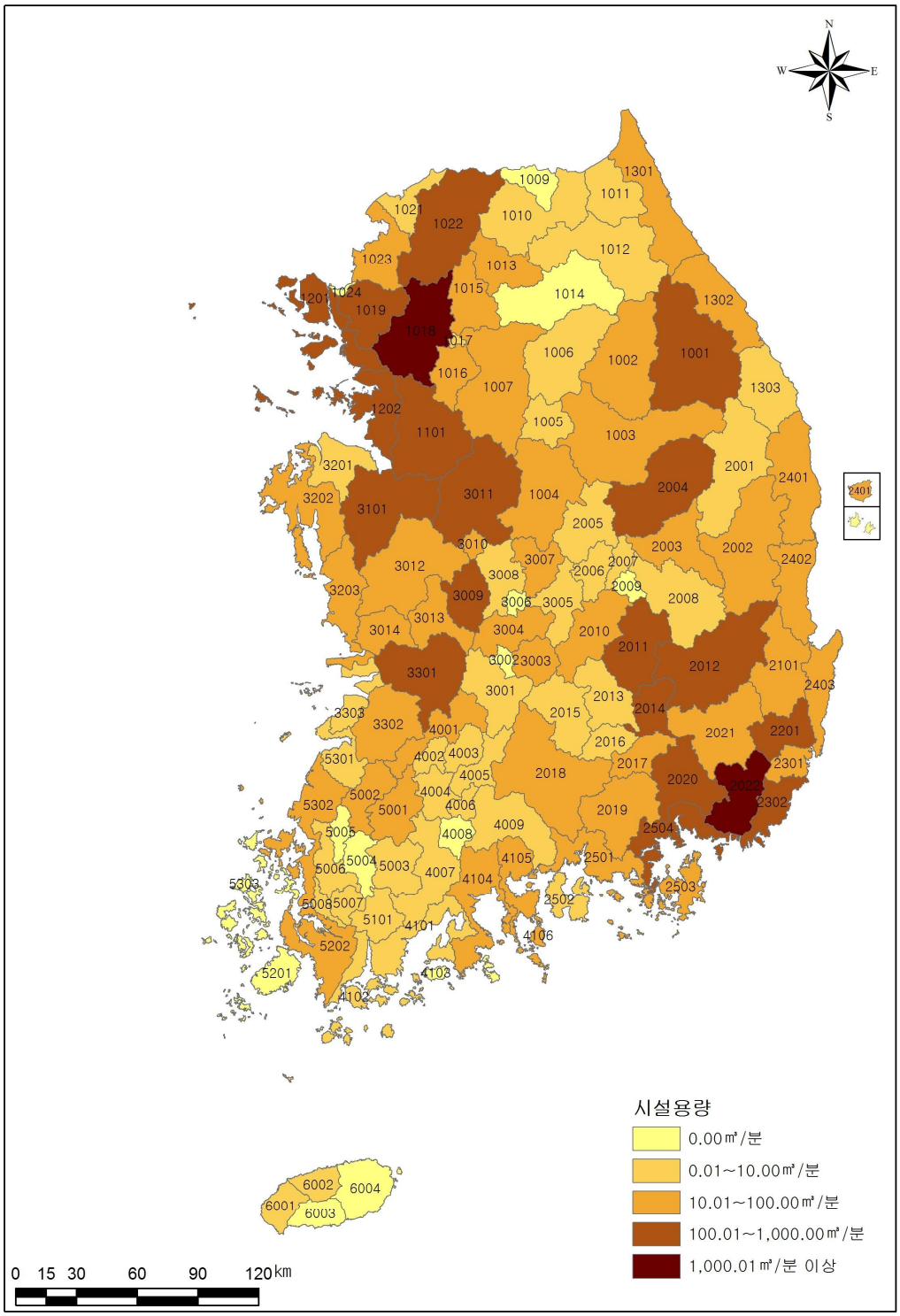
〔주〕 시설용량 : 315개소 미확인 시설 제외
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-145> 유역별 지방상수도 가압시설 현황



<그림 3.6-146> 유역별 지방상수도 가압시설 현황(시설수)



<그림 3.6-147> 유역별 지방상수도 가압시설 현황(시설용량)

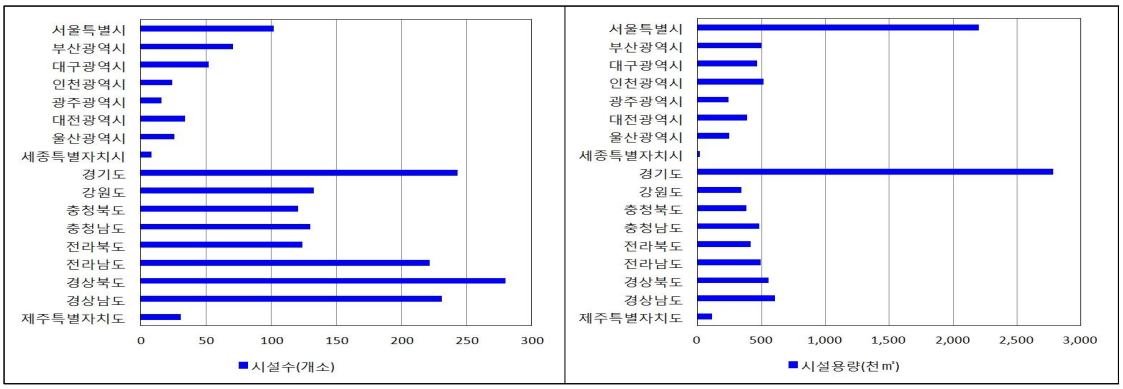
4) 배수지

행정구역별 배수지 시설현황을 살펴보면 〈표 3.6-255〉에서 보는 바와 같으며, 총 시설수는 1,848개소에 시설용량은 10,731.4천㎥로 조사되었다. 행정구역별로 살펴보면 시설수는 경상북도가 280개소로 가장 많으며, 시설용량은 2,783.2천㎥로 경기도가 가장 크다. 2014년에 비교해 시설수는 59개소, 시설용량은 382.3천㎥가 증가하였다.

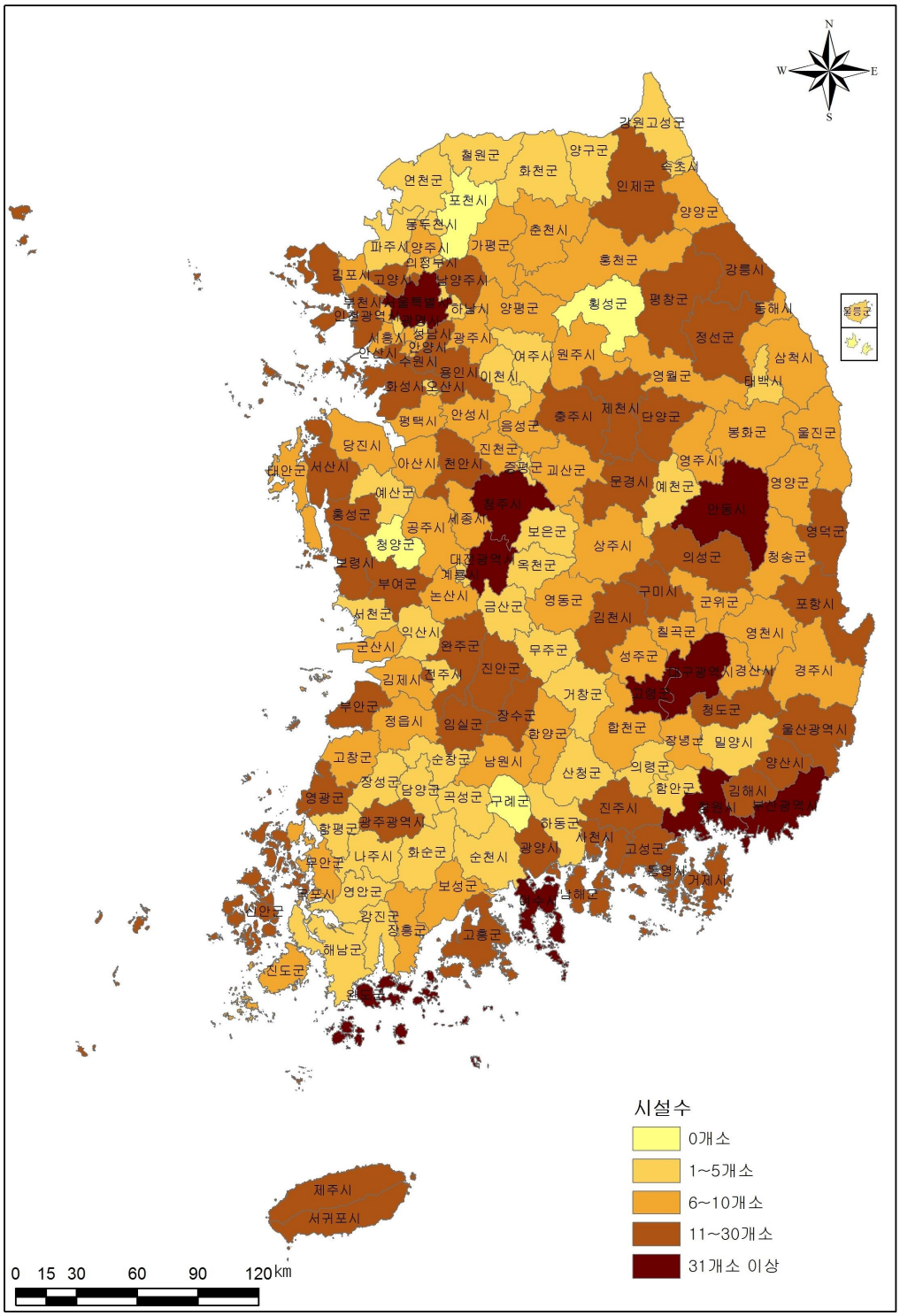
<표 3.6-255> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)
전 국	1,746	10,255.9	1,789	10,349.1	1,848	10,731.4
서울특별시	102	2,201.5	102	2,201.5	102	2,201.5
부산광역시	66	471.3	70	489.0	71	501.0
대구광역시	51	462.2	51	462.2	52	465.8
인천광역시	23	495.0	23	495.0	24	514.0
광주광역시	16	239.7	16	239.7	16	239.7
대전광역시	38	396.3	32	377.7	34	388.6
울산광역시	23	233.2	24	237.2	26	245.1
세종특별자치시	8	16.9	8	16.9	8	16.9
경기도	243	2,593.0	242	2,590.0	243	2,783.2
강원도	133	340.7	132	335.7	133	339.7
충청북도	93	352.4	119	379.0	121	379.2
충청남도	100	362.2	115	471.8	130	481.4
전라북도	123	416.2	119	409.2	124	413.0
전라남도	217	485.6	220	492.5	222	492.4
경상북도	254	499.9	261	493.0	280	553.3
경상남도	225	576.9	224	545.7	231	603.6
제주특별자치도	31	113.0	31	113.0	31	113.0

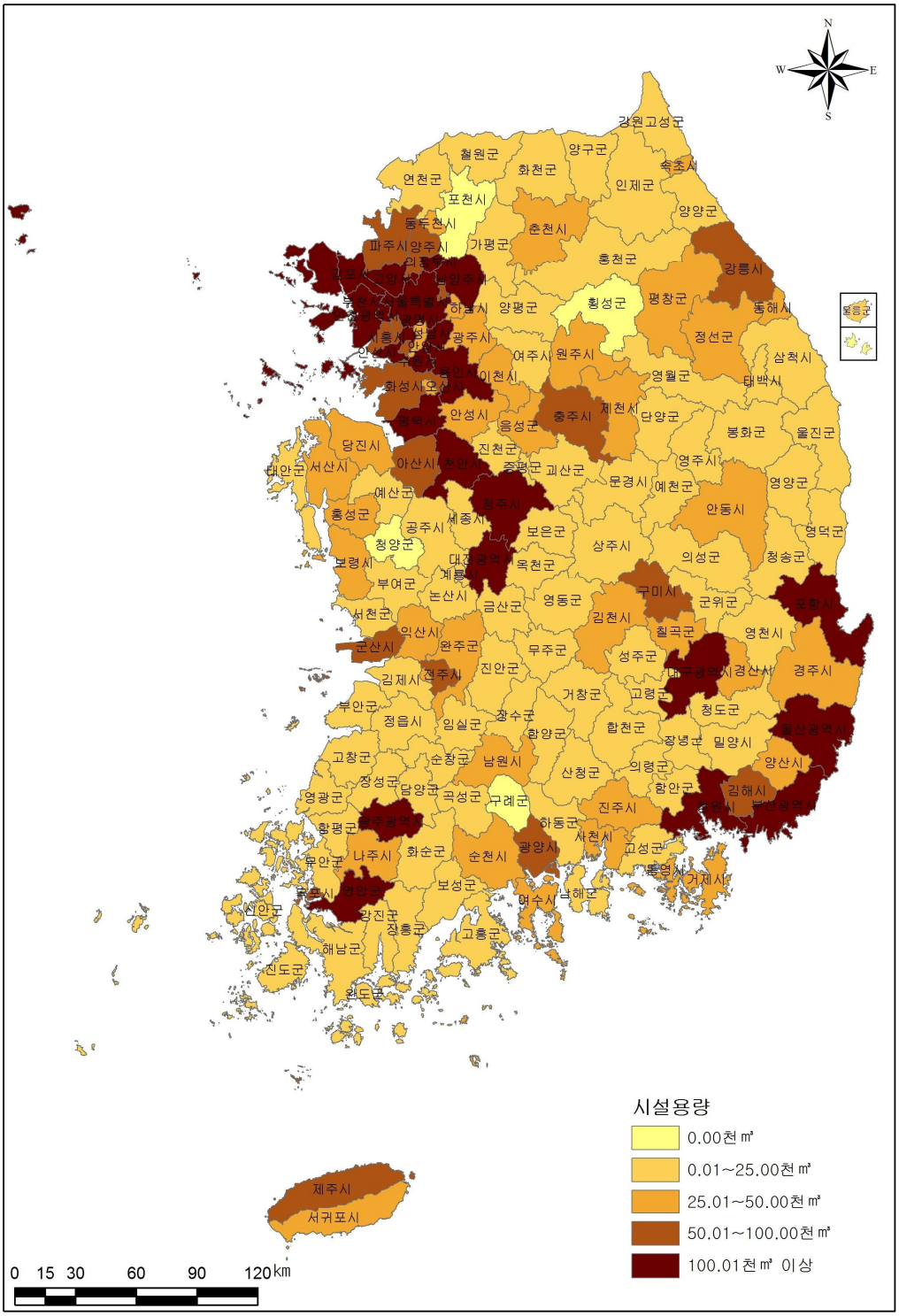
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-148> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황



<그림 3.6-149> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황(시설수)



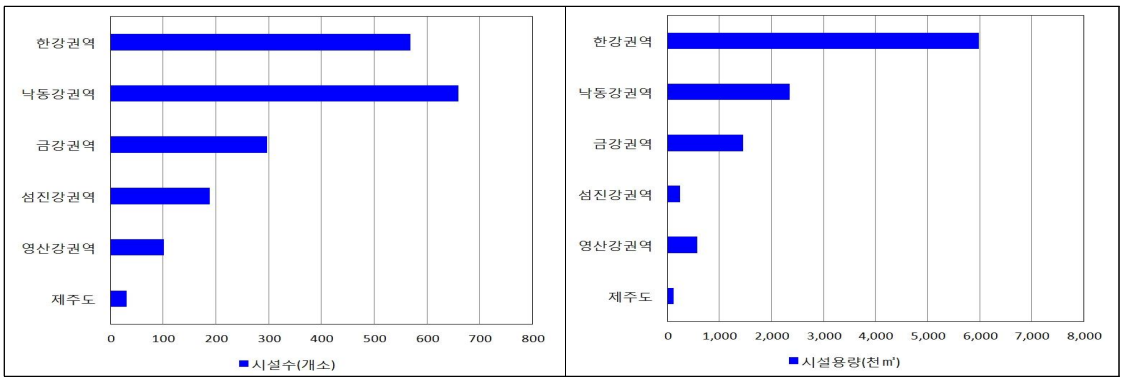
<그림 3.6-150> 행정구역별 지방상수도 배수시설 현황(시설용량)

유역별 배수지 시설현황은 다음 〈표 3.6-256〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 568개소에 시설용량 5,983.0천㎥, 낙동강권역이 시설수 659개소에 시설용량 2,353.3천㎥, 금강권역은 시설수 297개소에 시설용량 1,456.1천㎥, 섬진강권역 시설수 188개소에 시설용량 248.4천㎥, 영산강권역 시설수 102개소에 시설용량 575.6천㎥, 제주도권역 시설수 31개소에 113.0천㎥로 나타났다.

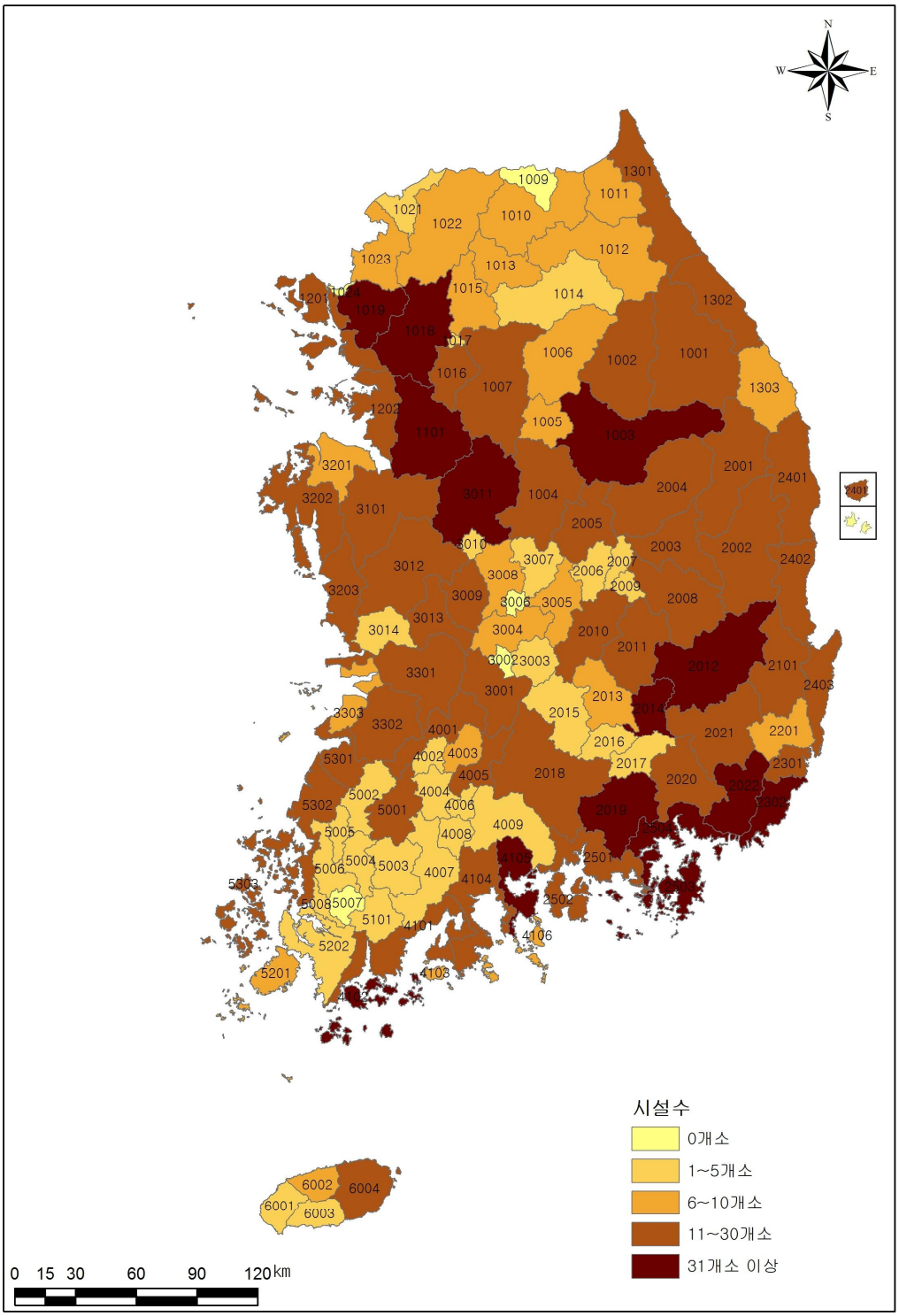
<표 3.6-256> 유역별 지방상수도 배수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥)
전 국	1,746	10,255.9	1,789	10,349.1	1,848	10,731.4
한강권역	556	5,775.4	565	5,748.6	568	5,983.0
10(한강)	403	4,297.6	416	4,349.9	420	4,581.1
11(안성천)	47	515.1	46	506.6	49	525.9
12(한강서해)	58	812.5	56	746.8	52	730.8
13(한강동해)	48	150.2	47	145.2	47	145.2
낙동강권역	621	2,246.3	632	2,229.9	659	2,353.3
20(낙동강)	388	1,168.1	395	1,155.4	417	1,209.3
21(형산강)	11	83.0	11	80.3	13	98.0
22(태화강)	12	138.0	12	138.0	10	110.4
23(회야·수영)	56	455.7	59	470.9	59	481.2
24(낙동강동해)	32	95.5	32	95.5	36	105.4
25(낙동강남해)	122	305.8	123	289.7	124	348.9
금강권역	263	1,328.0	282	1,455.6	297	1,456.1
30(금강)	141	718.6	149	742.8	169	762.0
31(삽교천)	26	156.8	33	249.0	28	234.3
32(금강서해)	47	179.9	55	229.6	55	222.2
33(만경강·동진강)	49	272.7	45	234.2	45	237.7
섬진강권역	173	236.0	177	243.2	188	248.4
40(섬진강)	40	74.3	39	58.9	48	64.7
41(섬진강남해)	133	161.7	138	184.3	140	183.7
영산강권역	101	556.4	101	557.9	102	575.6
50(영산강)	33	301.4	33	301.4	34	321.1
51(탐진강)	3	7.8	3	7.8	3	7.8
52(영산강남해)	15	139.8	15	139.8	15	139.8
53(영산강서해)	50	107.4	50	108.9	50	106.8
제주도	31	113.0	31	113.0	31	113.0
유역외(기타도서지역)	1	0.9	1	0.9	3	2.0

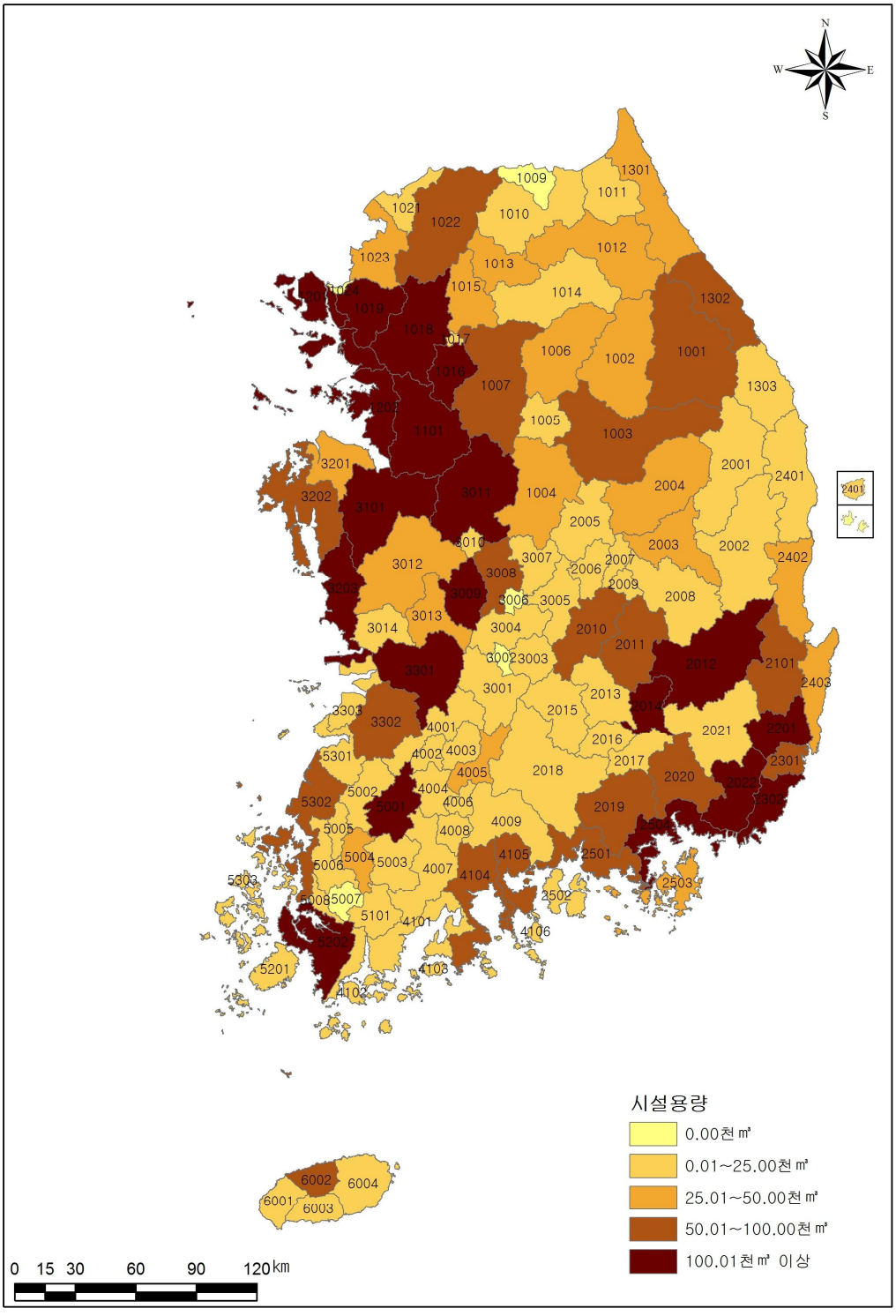
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-151> 유역별 지방상수도 배수시설 현황



<그림 3.6-152> 유역별 지방상수도 배수시설 현황(시설수)



<그림 3.6-153> 유역별 지방상수도 배수시설 현황(시설용량)

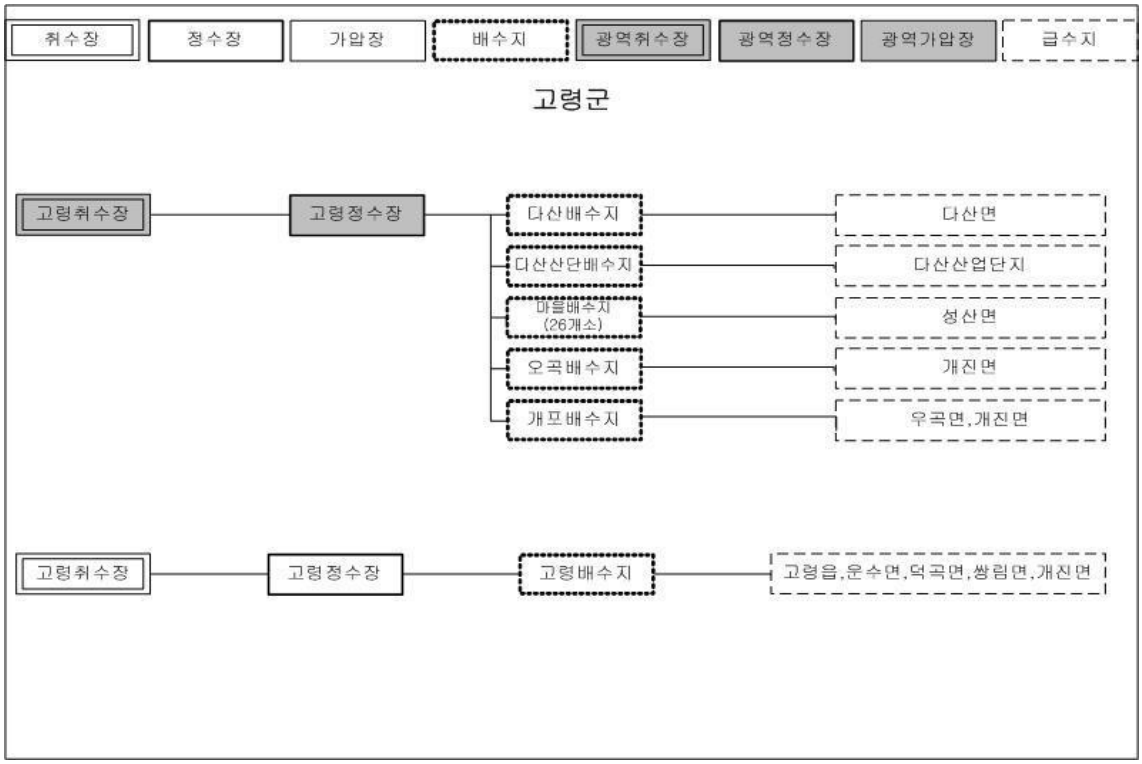
라. 상수도 공급계통 모식도

상수도 공급을 위해 설치한 상수도시설물의 급수체계, 급수지역 등의 내용이 포함된 상수도 공급계통 모식도는 상수도시설의 용수공급 계통을 보다 이해하기 쉽도록 표기하였으며, 지자체의 상수도 담당자 확인을 거쳐 작성하였다. 2015년도의 상수도 공급계통 모식도는 총 161개 지역을 대상으로 보완 및 수정하여 작성하였으며 상수도 사업단위 중 일부 급수구역이 미확인일 경우에는 수용가로 표현하였다. 2015년 조사된 지방상수도 모식도 현황은 〈표 3.6-257〉과 같으며 각 시군의 모식도는 부록에 수록하였다.

<표 3.6-257> 상수도 급수구역도 조사현황

구 분	상수도 급수구역도 조사현황			비고
	2013년	2014년	2015년	
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〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-154> 상수도 공급계통 모식도 (예 - 고령군)

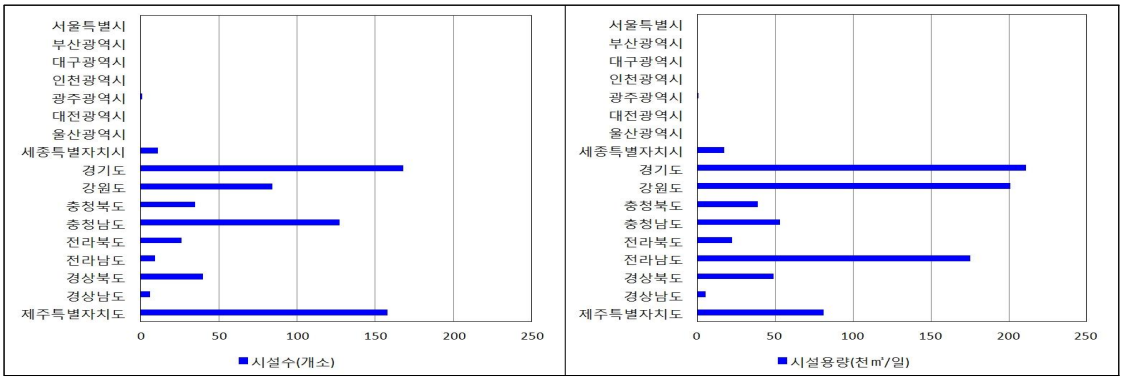
마. 전용상수도

2015년 전용상수도의 시설수는 665개소이고 시설용량은 852.8천㎥/일로 전년도와 큰 차이가 없다. 행정구역별 현황은 시설수는 경기도 168개소, 제주특별자치도 158개소, 충청남도 127개소가 가장 많으며, 시설용량은 경기도 211.1천㎥/일, 강원도 200.9천㎥/일, 전라남도 175.2천㎥/일로 가장 큰 것으로 조사되었다.

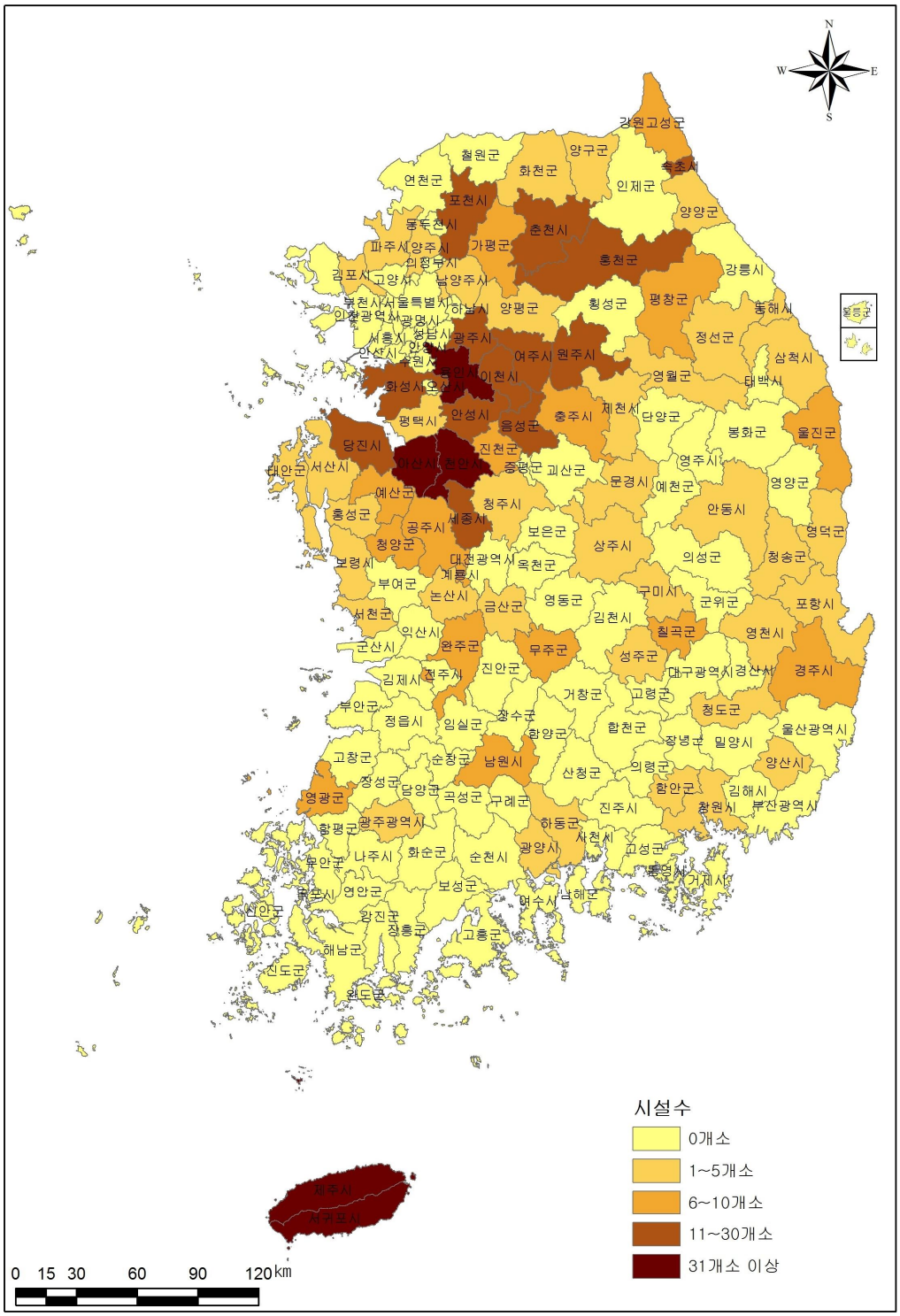
<표 3.6-258> 행정구역별 전용상수도 시설현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	669	862.2	670	848.7	665	852.8
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-
광주광역시	7	11.3	1	0.1	1	0.1
대전광역시	-	-	-	-	-	-
울산광역시	-	-	-	-	-	-
세종특별자치시	11	16.9	11	16.9	11	16.9
경기도	177	212.2	177	212.2	168	211.1
강원도	79	197.7	79	197.7	84	200.9
충청북도	35	9.3	38	39.2	35	38.7
충청남도	126	91.2	127	52.8	127	52.9
전라북도	24	21.6	26	22.1	26	22.1
전라남도	9	175.2	9	175.2	9	175.2
경상북도	39	40.7	40	46.4	40	48.6
경상남도	4	5.0	4	5.0	6	5.3
제주특별자치도	158	81.1	158	81.1	158	81.1

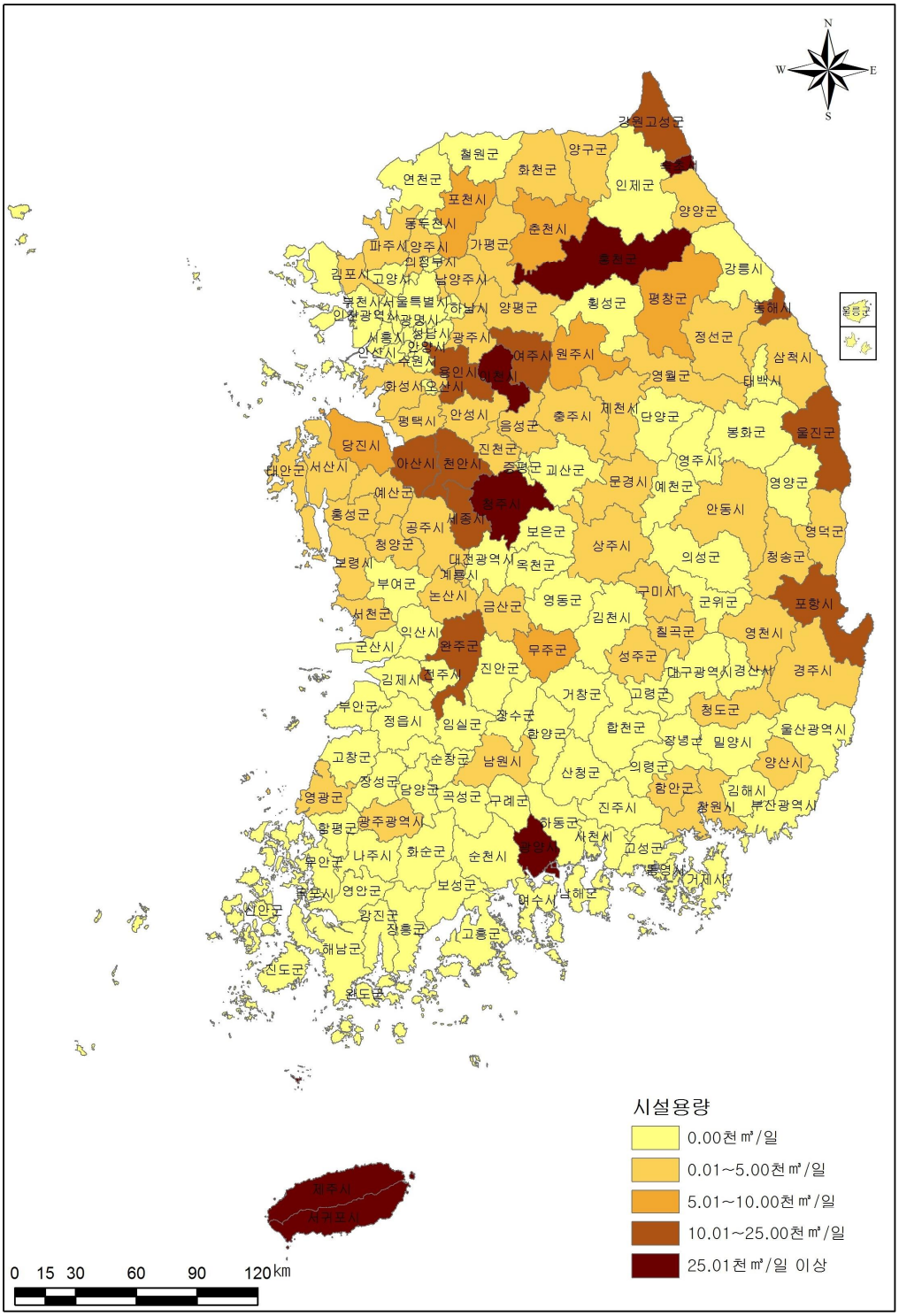
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-155> 행정구역별 전용상수도 시설현황



<그림 3.6-156> 행정구역별 전용상수도 시설현황(시설수)



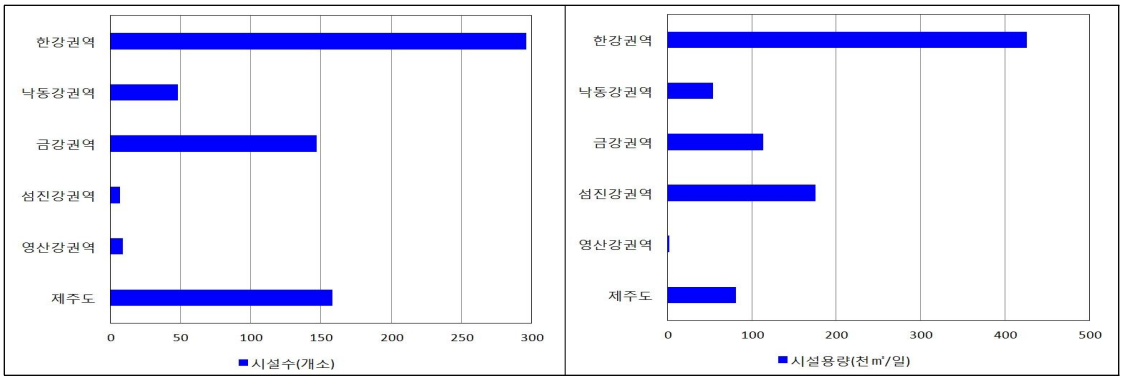
<그림 3.6-157> 행정구역별 전용상수도 시설현황(시설용량)

유역별 전용상수도 시설현황은 다음 〈표 3.6-259〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 296개소에 시설용량 425.8천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 48개소에 시설용량 54.4천㎥/일, 금강권역은 시설수 147개소에 시설용량 113.8천㎥/일, 섬진강권역 시설수 7개소에 시설용량 175.4천㎥/일, 영산강권역 시설수 9개소에 시설용량 2.3천㎥/일, 제주도권역 시설수 158개소에 81.1천㎥/일로 나타났다.

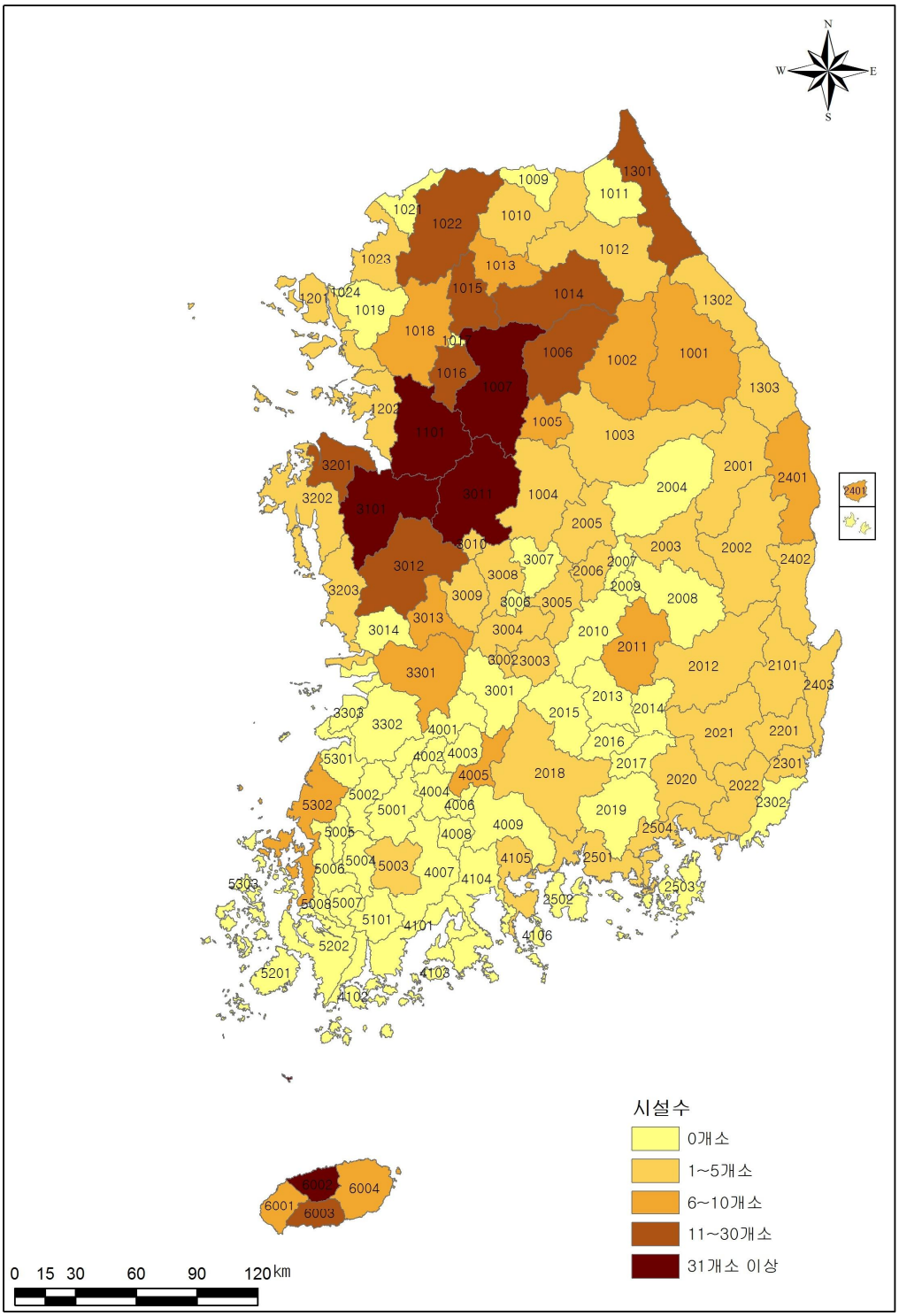
<표 3.6-259> 유역별 전용상수도 시설현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)
전 국	669	862.2	670	848.7	665	852.8
한강권역	303	429.3	301	423.6	296	425.8
10(한강)	196	252.3	197	252.4	196	254.8
11(안성천)	71	29.2	68	23.5	65	23.8
12(한강서해)	10	3.0	10	3.0	7	2.1
13(한강동해)	26	144.7	26	144.7	28	145.0
낙동강권역	45	46.2	46	51.9	48	54.4
20(낙동강)	29	8.3	28	8.2	29	8.8
21(형산강)	4	24.3	5	24.5	4	24.3
22(태화강)	1	0.3	1	0.3	1	0.3
23(회야·수영)	-	-	-	-	1	0.2
24(낙동강동해)	9	8.5	10	14.1	11	16.0
25(낙동강남해)	2	4.8	2	4.8	2	4.8
금강권역	141	116.7	149	114.4	147	113.8
30(금강)	65	73.5	72	70.0	72	70.4
31(삽교천)	45	23.2	46	24.3	45	24.3
32(금강서해)	21	9.5	21	9.6	20	8.6
33(만경강·동진강)	10	10.5	10	10.5	10	10.5
섬진강권역	7	175.4	7	175.4	7	175.4
40(섬진강)	6	2.4	6	2.4	6	2.4
41(섬진강남해)	1	173.0	1	173.0	1	173.0
영산강권역	15	14.0	9	2.3	9	2.3
50(영산강)	7	11.3	1	0.1	1	0.1
51(탐진강)	-	-	-	-	-	-
52(영산강남해)	-	-	-	-	-	-
53(영산강서해)	8	2.2	8	2.2	8	2.2
제주도	158	81.1	158	81.1	158	81.1
유역외(기타도서지역)	-	-	-	-	-	-

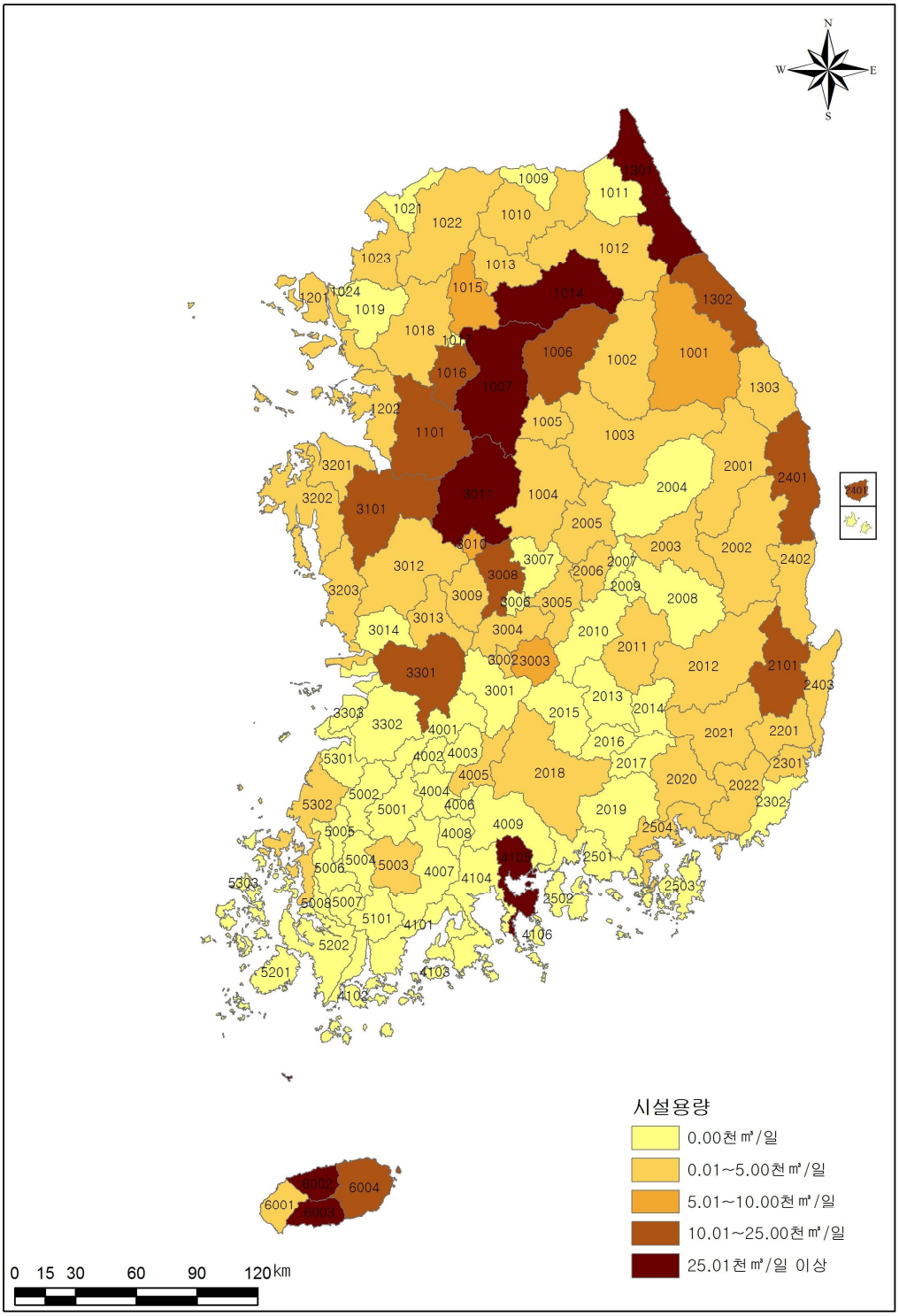
〔출처〕 지자체 수집자료



<그림 3.6-158> 유역별 전용상수도 시설현황



<그림 3.6-159> 유역별 전용상수도 시설현황(시설수)



<그림 3.6-160> 유역별 전용상수도 시설현황(시설용량)

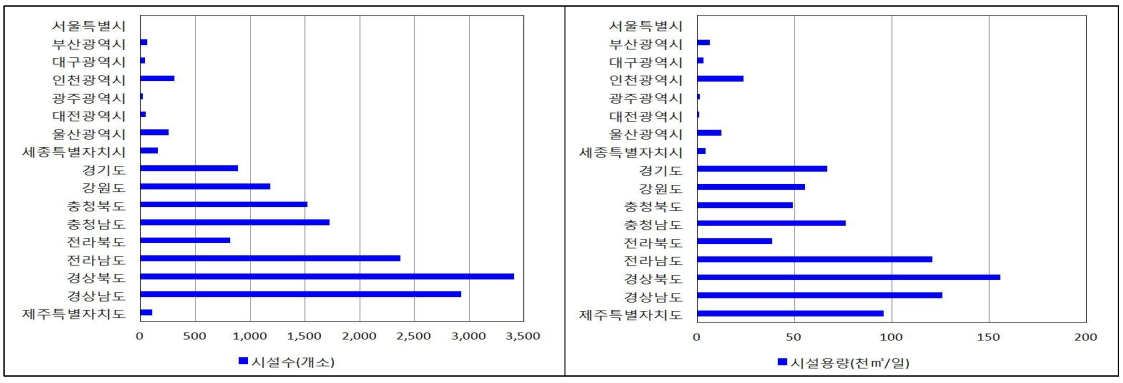
바. 마을 및 소규모 급수시설

행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황을 살펴보면, 시설수는 15,836개소이고 시설용량은 832.6천㎥/일이다. 〈표 3.6-260〉에서 보는 바와 같이 시설수는 경상북도가 3,412소로 가장 많고, 시설용량 또한 경상북도가 155.5천㎥/일로 가장 크다. 2015년도 마을 및 소규모급수시설은 2014년과 비교해 469개소가 감소하였다.

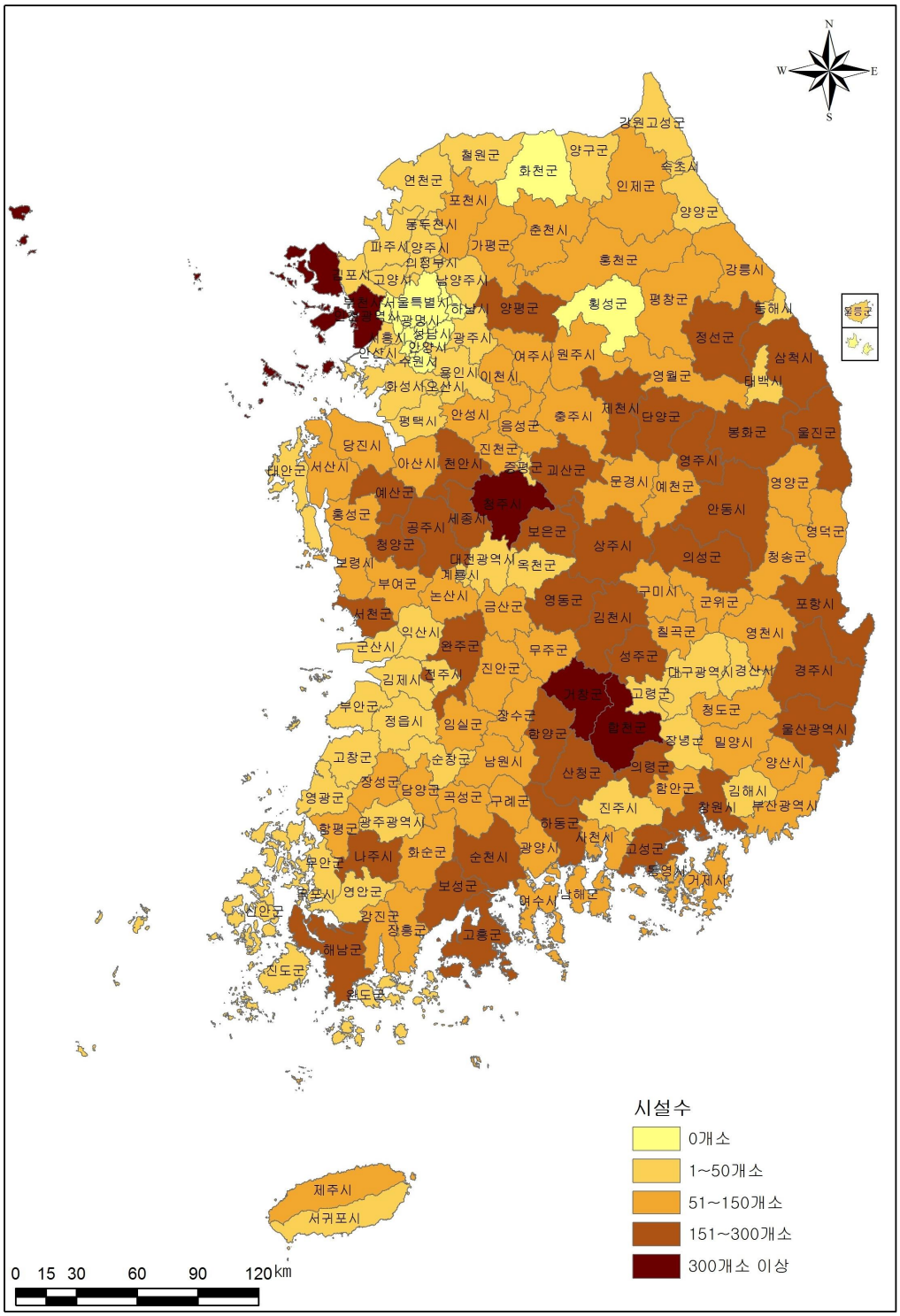
<표 3.6-260> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황

행정구역	2013년		2014년		2015년	
	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)	시설수 (개소)	시설용량 (천㎥/일)
전 국	16,097	852.3	16,305	840.2	15,836	832.6
서울특별시	-	-	-	-	-	-
부산광역시	59	7.9	59	7.9	58	6.3
대구광역시	60	2.6	46	2.0	41	3.0
인천광역시	326	22.8	326	22.8	307	23.6
광주광역시	18	1.0	18	1.1	18	1.1
대전광역시	49	0.9	46	0.9	46	0.9
울산광역시	270	13.0	270	13.0	253	12.0
세종특별자치시	156	3.9	156	3.9	156	3.9
경기도	965	70.0	936	68.4	891	66.4
강원도	1,274	59.6	1,261	58.7	1,183	55.0
충청북도	1,405	48.3	1,520	48.4	1,524	48.7
충청남도	1,720	88.5	1,673	70.5	1,726	76.0
전라북도	780	41.9	849	39.6	817	38.1
전라남도	2,420	126.8	2,473	126.4	2,369	120.4
경상북도	3,431	155.2	3,500	162.3	3,412	155.5
경상남도	3,057	114.2	3,065	118.7	2,928	125.8
제주특별자치도	107	95.7	107	95.7	107	95.7

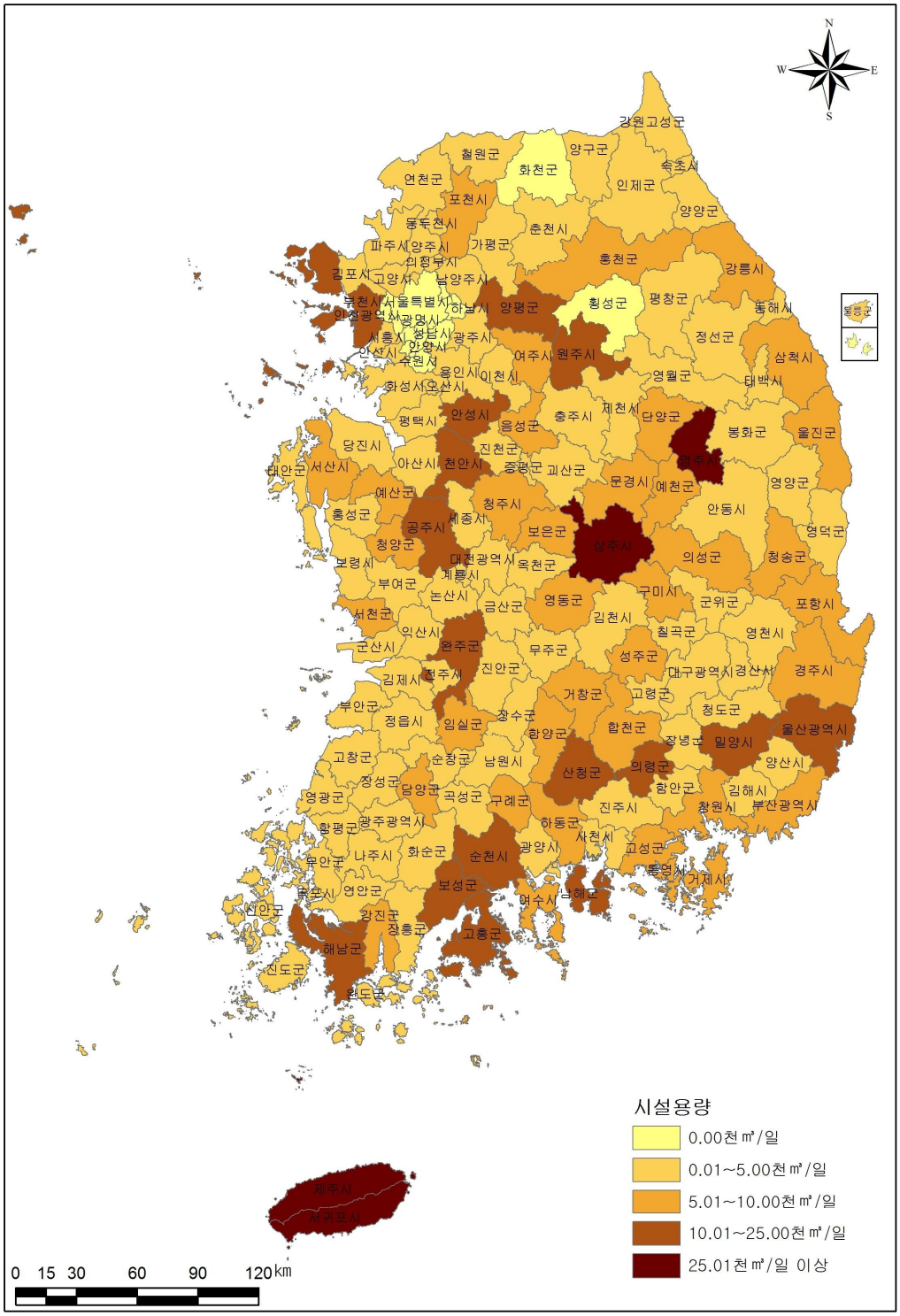
〔출처〕 지자체 수집자료
〔주〕 시설용량 : 미확인 시설 제외



<그림 3.6-161> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황



<그림 3.6-162> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설수)



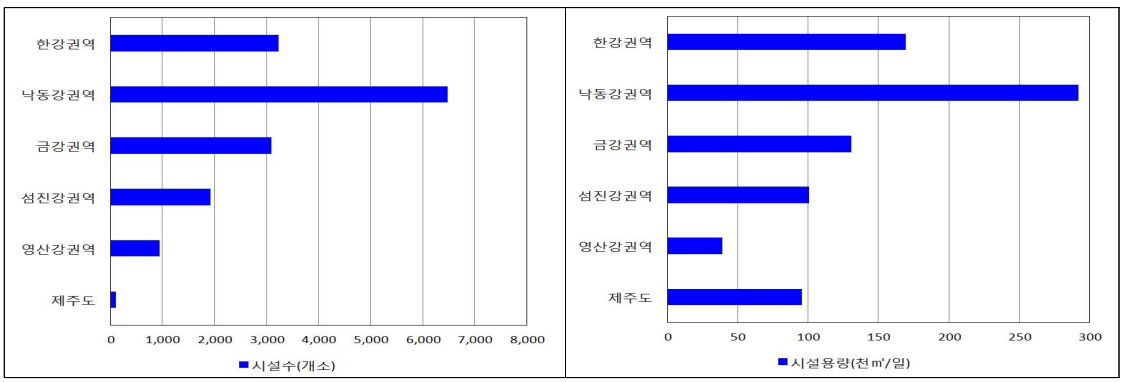
<그림 3.6-163> 행정구역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설용량)

유역별 마을 및 소규모급수 시설현황은 다음 〈표 3.6-261〉에서 보는 바와 같이 한강권역이 시설수 3,227개소에 시설용량 169.2천㎥/일, 낙동강권역이 시설수 6,485개소에 시설용량 292.1천㎥/일, 금강권역은 시설수 3,093개소에 시설용량 130.8천㎥/일, 섬진강권역 시설수 1,926개소에 시설용량 100.7천㎥/일, 영산강권역 시설수 948개소에 시설용량 38.8천㎥/일, 제주도권역 시설수 107개소에 95.7천㎥/일로 나타났다.

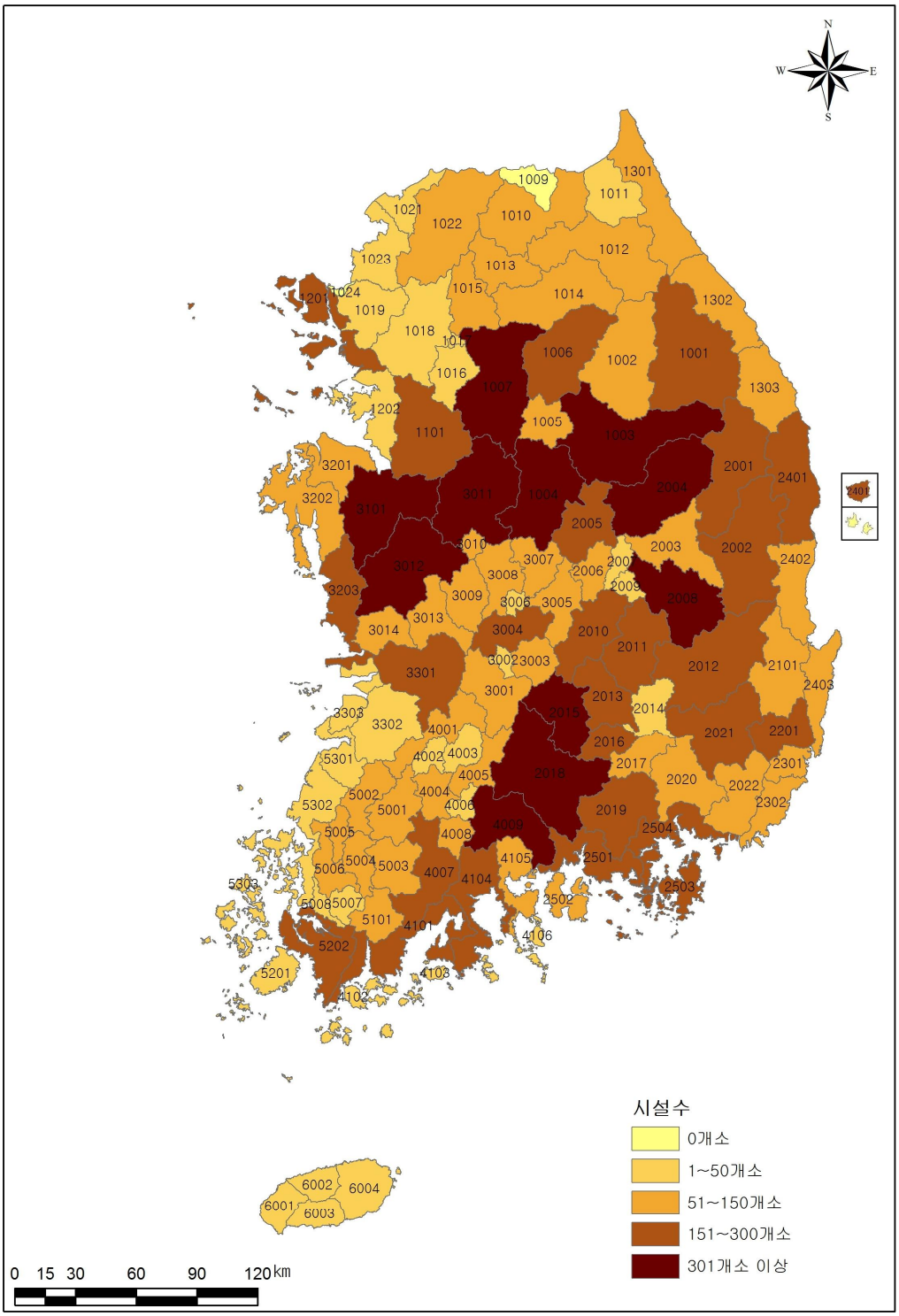
<표 3.6-261> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황

유 역	2013년		2014년		2015년	
	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)	시설수(개소)	시설용량(천㎥/일)
전 국	16,188	858.1	16,305	840.2	15,836	832.6
한강권역	3,232	179.2	3,267	174.8	3,227	169.2
10(한강)	2,248	114.5	2,319	112.9	2,381	113.0
11(안성천)	233	17.8	203	15.2	203	15.8
12(한강서해)	375	27.7	369	27.5	321	23.9
13(한강동해)	376	19.2	376	19.2	322	16.6
낙동강권역	6,632	281.9	6,744	294.5	6,485	292.1
20(낙동강)	5,079	213.3	4,999	209.8	4,873	220.1
21(형산강)	153	4.5	141	4.2	143	4.3
22(태화강)	186	9.4	186	9.3	172	8.7
23(회야·수영)	160	12.6	160	14.6	132	8.2
24(낙동강동해)	375	11.4	500	19.3	447	16.0
25(낙동강남해)	679	30.8	758	37.1	718	34.8
금강권역	3,290	151.3	3,182	127.7	3,093	130.8
30(금강)	2,098	96.9	2,014	73.8	1,927	77.6
31(삽교천)	509	16.2	521	18.3	515	17.7
32(금강서해)	428	19.8	398	18.9	417	19.5
33(만경강·동진강)	255	18.4	249	16.6	234	16.0
섬진강권역	1,915	106.9	2,010	105.8	1,926	100.7
40(섬진강)	1,075	51.1	1,184	51.8	1,165	50.8
41(섬진강남해)	840	55.8	826	54.0	761	49.9
영산강권역	993	42.3	976	41.0	948	38.8
50(영산강)	533	18.0	570	18.8	577	19.1
51(탐진강)	108	4.6	105	4.6	116	4.8
52(영산강남해)	178	12.1	178	12.1	178	12.1
53(영산강서해)	174	7.7	123	5.5	77	2.9
제주도	107	95.7	107	95.7	107	95.7
유역외(기타도서지역)	19	0.8	19	0.8	50	5.3

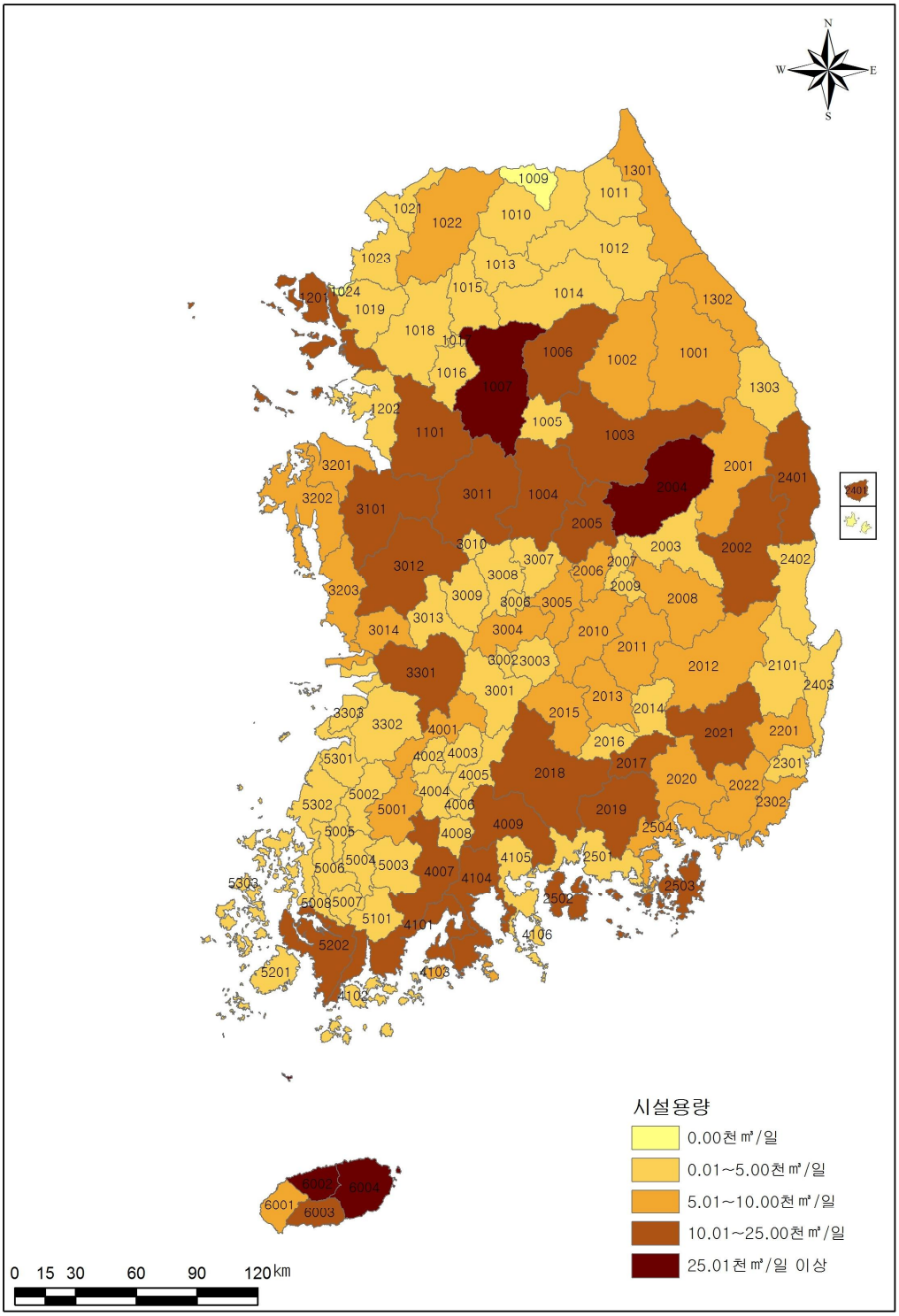
〔출처〕 지자체 수집자료
〔주〕 시설용량 : 미확인 시설 제외



<그림 3.6-164> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황



<그림 3.6-165> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설수)



<그림 3.6-166> 유역별 마을 및 소규모급수시설 현황(시설용량)

3.6.4 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 공급실적은 수자원공사의 일별 실적자료를 광역상수도와 지방상수도를 구분하여 조사하였다. 조사방법은 한국수자원공사 및 각 지자체에 유선 및 방문조사를 실시하였다. 하지만 일 취·정수량은 기관별 관리 및 보전방법이 상이하고, 시설규모가 작을수록 자료가 미흡하여, 실적취득에 많은 어려움이 있다. 그리하여 실제 취득한 자료에 이상 값이 관측되거나 미취득 자료의 경우에는 상수도 통계연보의 일평균 취·정수실적을 수록하였다.

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 〈표 3.6-262〉, 〈표 3.6-263〉과 같이 광역상수도의 경우 충청북도가 84%로 이용률이 가장 높으며, 서울특별시가 30%로 가장 낮았다. 지방상수도는 제주특별자치도가 94%로 이용률이 가장 높으며, 부산광역시가 23%로 가장 낮았다.

<표 3.6-262> 행정구역별 취수실적 현황(광역)

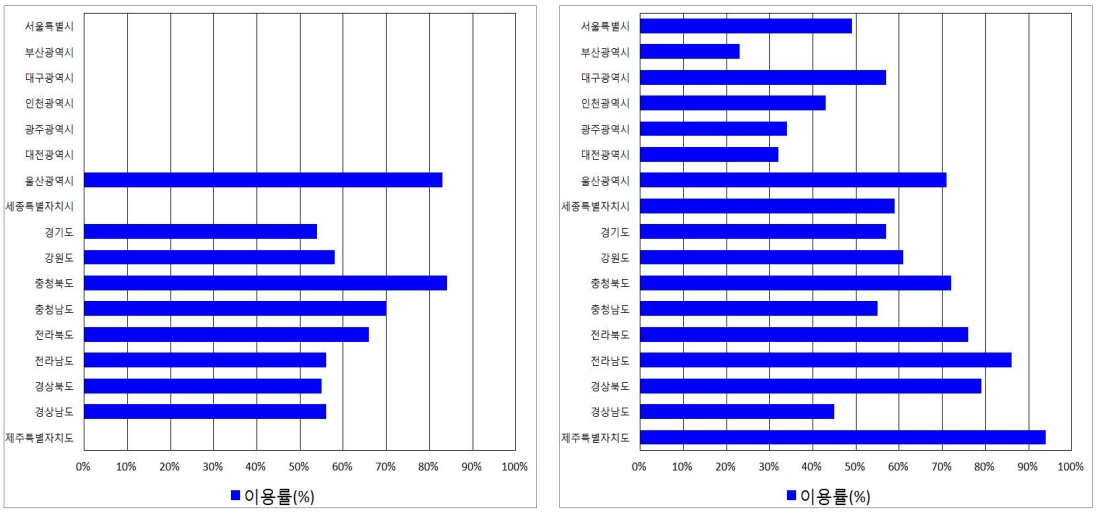
행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
서울특별시	250,000	77,045	79,663	86,581	61,603	56,680	77,643	84,836	77,802	74,945	76,047	74,608	71,163	30%
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	670,000	531,896	561,592	559,212	581,222	590,070	584,210	653,086	602,435	546,851	515,173	473,054	497,722	83%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	8,285,000	4,226,626	4,195,361	4,297,750	4,338,000	4,431,895	4,686,447	4,725,605	4,596,968	4,519,470	4,446,387	4,377,050	4,353,897	54%
강원도	210,000	132,045	140,614	143,115	125,182	135,433	156,516	120,127	115,267	99,378	108,516	100,431	83,567	58%
충청북도	1,494,000	1,224,573	1,222,337	1,252,138	1,236,184	1,229,308	1,284,059	1,258,580	1,268,333	1,278,172	1,258,902	1,253,906	1,250,471	84%
충청남도	635,200	440,208	438,899	424,974	427,246	427,568	462,000	470,830	468,938	459,098	441,866	443,011	451,676	70%
전라북도	1,086,000	705,202	703,942	695,825	697,902	713,911	729,175	724,725	728,347	742,111	737,258	724,619	705,141	66%
전라남도	2,117,500	1,166,951	1,111,962	1,130,545	1,059,759	1,021,014	1,225,327	1,193,715	1,278,715	1,340,873	1,263,033	1,205,926	1,125,347	56%
경상북도	1,344,700	721,151	727,458	724,432	730,508	746,253	792,590	782,073	778,090	715,656	713,571	705,431	727,298	55%
경상남도	2,071,000	1,236,616	1,303,632	1,125,490	959,652	1,023,191	1,151,399	1,102,551	1,217,410	1,135,411	1,179,218	1,109,218	1,320,289	56%
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 울산광역시의 취수실적 중 대암댐에서 공급되는 취수량은 원동(구)취수장의 원수공급량이 포함 된 것이므로 시설용량을 원동(구)취수장의 것으로 적용함.
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-263> 행정구역별 취수실적 현황(지방)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
서울특별시	5,004,000	2,462,670	2,440,439	2,476,333	2,480,447	2,522,310	2,614,872	2,539,706	2,518,702	2,466,369	2,408,364	2,358,299	2,315,372	49%
부산광역시	540,000	177,788	171,141	126,423	72,935	71,659	82,003	90,250	123,658	125,893	153,044	146,905	164,319	23%
대구광역시	1,279,000	711,469	693,746	729,781	721,893	752,276	769,964	755,798	733,854	737,967	743,831	729,290	713,832	57%
인천광역시	5,160	2,277	2,376	2,176	2,341	2,244	2,300	2,253	2,229	2,154	2,147	1,805	2,072	43%
광주광역시	40,000	12,119	11,176	7,479	18,467	26,723	10,715	10,907	12,823	8,239	9,853	23,129	10,820	34%
대전광역시	1,350,000	403,782	401,642	408,611	413,226	425,670	438,133	451,432	440,075	441,853	446,677	446,152	414,718	32%
울산광역시	270,000	189,247	166,582	160,066	159,802	182,493	199,724	205,865	212,280	203,760	199,344	210,177	213,469	71%
세종특별자치시	4,000	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370	59%
경기도	3,391,600	1,898,577	1,895,903	1,900,587	1,900,324	1,917,291	1,935,771	1,945,706	1,940,563	1,936,168	1,923,569	1,913,367	1,901,384	57%
강원도	905,984	545,613	545,026	543,825	541,278	551,355	557,800	557,977	568,478	555,403	548,259	546,048	541,538	61%
충청북도	336,430	241,265	241,950	239,877	238,777	242,493	245,407	243,584	246,621	243,174	238,882	235,500	235,360	72%
충청남도	97,200	56,642	57,461	56,673	43,132	48,625	49,697	51,169	52,499	50,878	54,375	58,396	57,501	55%
전라북도	253,120	195,333	190,906	188,877	193,702	217,842	196,299	200,376	199,930	192,435	180,112	179,108	186,542	76%
전라남도	585,460	495,011	498,858	480,913	490,960	522,272	526,827	522,100	516,880	511,048	497,039	501,646	506,793	86%
경상북도	902,714	706,368	690,699	688,727	712,020	733,019	715,062	726,912	746,040	745,422	718,311	704,256	696,906	79%
경상남도	3,897,410	1,637,357	1,625,221	1,746,365	1,780,708	1,833,864	1,852,492	1,882,523	1,864,270	1,812,684	1,735,568	1,709,498	1,678,555	45%
제주특별자치도	458,827	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	94%

〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-167> 행정구역별 취수실적 현황

나) 정수장

행정구역별 취수실적은 〈표 3.6-264〉, 〈표 3.6-265〉과 같이 광역상수도의 경우 울산광역시가 77%로 이용률이 가장 높으며, 전라남도가 57%로 가장 낮았다. 지방상수도는 제주특별자치도가 91%로 이용률이 가장 높으며, 대전광역시가 26%로 가장 이용률이 낮았다.

<표 3.6-264> 행정구역별 정수실적 현황(광역)

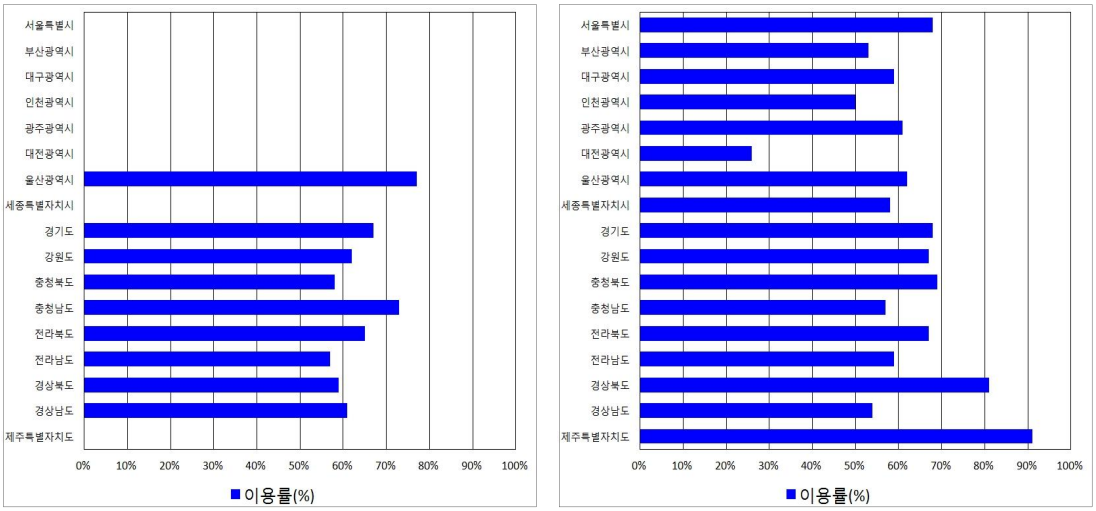
행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
서울특별시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대구광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	281,000	210,380	210,288	205,474	205,679	199,806	226,250	236,733	234,261	223,779	222,525	208,351	220,794	77%
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
경기도	3,242,000	2,090,061	2,102,686	2,151,161	2,116,854	2,140,487	2,254,961	2,288,572	2,249,554	2,210,312	2,194,531	2,185,971	2,138,088	67%
강원도	170,000	116,511	113,156	111,118	103,942	107,689	113,549	109,462	108,064	102,992	93,450	91,245	92,920	62%
충청북도	846,000	466,759	472,127	475,450	473,477	486,127	507,917	512,360	516,403	509,549	489,324	487,781	477,397	58%
충청남도	1,177,200	836,904	837,229	832,448	841,494	848,446	917,247	908,363	908,922	888,492	834,680	809,705	813,630	73%
전라북도	1,059,000	681,593	680,080	667,830	670,334	690,600	706,653	703,396	711,147	722,501	710,681	699,626	677,498	65%
전라남도	382,500	208,031	211,603	209,417	207,971	211,134	220,496	222,082	227,017	222,056	215,868	219,438	220,653	57%
경상북도	640,900	372,772	368,468	370,128	368,544	383,273	397,607	389,488	391,528	389,187	383,545	373,320	372,925	59%
경상남도	631,000	379,236	371,437	376,307	372,561	383,748	400,273	408,307	403,807	393,111	391,462	382,813	383,193	61%
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-265> 행정구역별 정수실적 현황(지방)

행정구역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
서울특별시	3,180,000	2,059,274	2,032,545	2,109,136	2,195,398	2,196,486	2,286,285	2,277,862	2,255,923	2,202,442	2,141,716	2,105,670	2,065,103	68%
부산광역시	942,000	530,394	527,695	530,308	470,858	467,422	456,678	503,066	494,716	500,072	503,709	523,753	494,110	53%
대구광역시	1,540,000	865,630	855,556	900,014	913,945	945,397	968,065	961,467	940,133	929,364	919,552	893,300	880,334	59%
인천광역시	1,958,080	949,148	940,522	954,688	948,088	964,686	1,023,172	1,008,737	1,004,000	994,399	962,383	950,581	943,745	50%
광주광역시	780,000	444,746	444,132	452,644	463,554	474,135	489,848	501,636	501,111	496,378	485,778	474,280	466,568	61%
대전광역시	1,260,000	323,251	321,650	327,903	318,355	322,255	335,616	338,757	342,894	325,698	322,459	318,131	312,173	26%
울산광역시	550,000	325,401	325,515	334,454	333,537	333,815	357,840	355,068	362,176	346,385	339,592	331,800	330,224	62%
세종특별자치시	4,000	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	2,309	58%
경기도	4,332,600	2,830,481	2,819,244	2,856,368	2,826,221	2,918,830	3,048,783	3,054,151	3,062,308	3,011,853	2,942,400	2,911,861	2,875,000	68%
강원도	811,150	536,597	534,178	532,470	528,914	557,834	546,148	545,366	556,136	542,903	538,038	533,670	529,043	67%
충청북도	342,350	235,262	235,945	232,750	231,098	233,696	239,677	239,713	242,249	240,292	236,646	237,074	233,358	69%
충청남도	116,100	69,096	73,094	70,115	56,746	64,983	68,951	67,816	66,564	62,138	64,693	60,219	67,729	57%
전라북도	282,170	189,421	189,984	189,424	190,017	192,167	195,069	194,894	198,755	191,371	174,268	176,417	184,676	67%
전라남도	678,270	395,683	397,098	394,302	395,106	400,452	408,374	406,949	411,742	410,422	404,412	400,846	402,265	59%
경상북도	1,123,900	908,752	898,835	890,959	888,021	916,600	918,277	922,280	941,733	932,574	911,193	894,741	890,817	81%
경상남도	2,554,900	1,285,932	1,279,232	1,338,079	1,360,430	1,399,282	1,459,345	1,473,692	1,465,714	1,403,624	1,383,192	1,333,731	1,347,875	54%
제주특별자치도	462,057	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	91%

〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-168> 행정구역별 정수실적 현황

2) 유역별 취·정수실적 현황

가) 취수장

유역별 취수실적은 〈표 3.6-266〉 및 〈표 3.6-267〉과 같으며, 광역상수도의 경우 금강권역이 76%로 이용률이 가장 높으며, 한강·섬진강권역이 54%로 이용률이 가장 낮았다. 지방상수도의 경우는 제주도권역이 94%로 이용률이 가장 높으며, 금강권역이 42%로 이용률이 가장 낮았다.

<표 3.6-266> 유역별 취수실적 현황(광역)

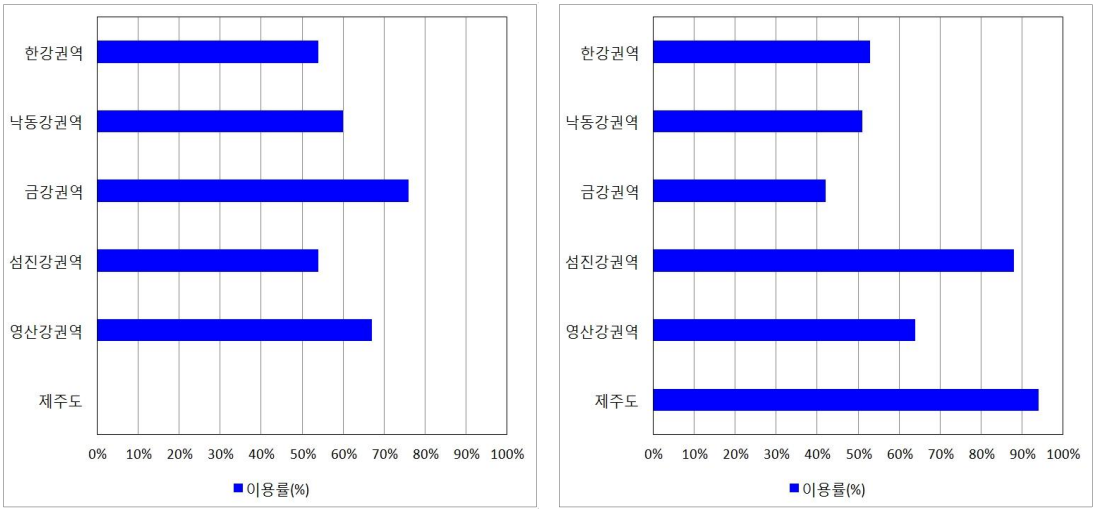
유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	9,345,000	4,863,752	4,840,751	4,939,268	4,932,552	5,039,942	5,381,734	5,397,671	5,255,418	5,145,626	5,057,126	4,987,900	4,951,091	54%
낙동강권역	4,085,700	2,489,663	2,592,682	2,409,134	2,271,381	2,359,514	2,528,199	2,537,710	2,597,935	2,397,918	2,407,961	2,287,703	2,545,309	60%
금강권역	2,563,200	1,914,898	1,913,016	1,934,068	1,926,517	1,927,805	1,987,060	1,959,983	1,973,188	2,000,501	1,984,802	1,958,677	1,937,776	76%
섬진강권역	1,932,000	1,043,211	986,022	1,006,328	933,796	893,459	1,090,617	1,058,672	1,139,284	1,205,345	1,133,282	1,071,056	987,293	54%
영산강권역	237,500	150,787	152,987	151,265	153,011	154,603	161,758	162,091	166,479	162,576	156,799	161,917	165,102	67%
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
유역외	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔주〕 낙동강유역의 취수실적 중 대암댐에서 공급되는 취수량은 원동(구)취수장의 원수공급량이 포함 된 것이므로 시설용량을 원동(구)취수장의 것으로 적용함.
〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-267> 유역별 취수실적 현황(지방)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	9,438,444	5,008,060	4,983,335	5,021,589	5,022,215	5,093,778	5,213,844	5,147,431	5,133,615	5,060,878	4,980,305	4,913,976	4,855,559	53%
낙동강권역	6,891,374	3,422,969	3,348,119	3,452,435	3,448,350	3,574,269	3,619,963	3,662,180	3,680,683	3,626,251	3,550,837	3,500,919	3,468,134	51%
금강권역	1,860,950	764,442	758,481	761,660	757,292	799,738	791,468	809,564	799,858	792,466	788,064	791,010	765,002	42%
섬진강권역	527,168	450,999	456,630	441,862	450,840	478,641	482,622	477,771	472,753	465,945	453,281	460,185	463,966	88%
영산강권역	144,142	91,418	88,931	81,536	93,684	106,080	91,539	91,984	94,363	90,275	89,259	99,855	88,890	64%
제주도	458,827	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	430,530	94%

〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-169> 유역별 취수실적 현황

나) 정수장

유역별 정수실적은 〈표 3.6-268〉 및 〈표 3.6-269〉과 같으며, 광역상수도의 경우 한강권역이 68%로 이용률이 가장 높으며, 섬진강권역이 48%로 이용률이 가장 낮았다. 지방상수도의 경우는 제주도권역이 91%로 이용률이 가장 높으며, 금강권역이 38%로 이용률이 가장 낮았다.

<표 3.6-268> 유역별 정수실적 현황(광역)

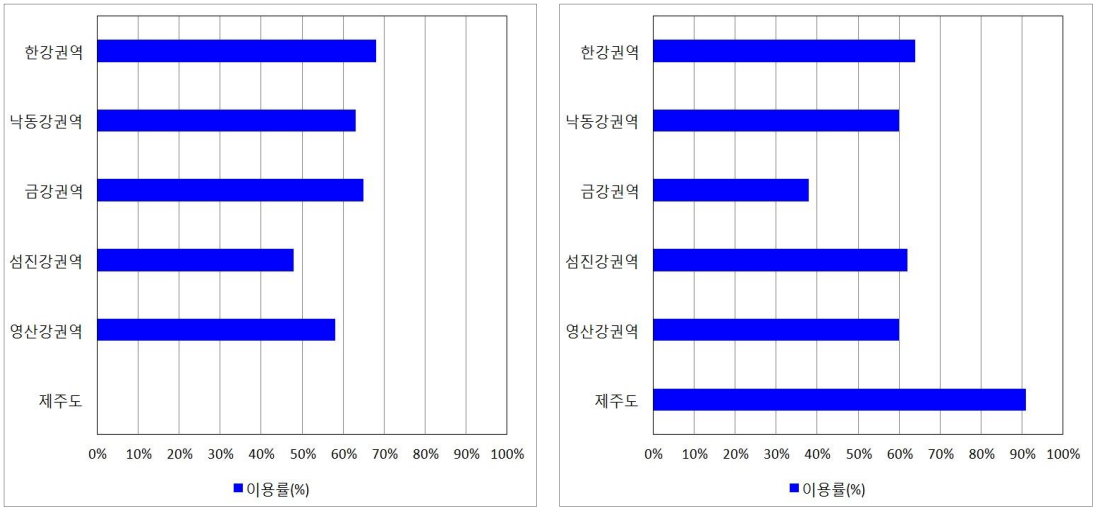
유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	4,013,000	2,632,591	2,637,271	2,682,262	2,649,156	2,682,950	2,845,857	2,877,141	2,835,649	2,789,156	2,745,278	2,750,387	2,708,960	68%
낙동강권역	1,622,900	1,003,421	991,519	987,392	975,934	997,970	1,058,009	1,065,171	1,060,674	1,033,935	1,023,484	988,471	1,001,357	63%
금강권역	2,359,200	1,491,360	1,500,732	1,495,271	1,502,890	1,531,572	1,593,406	1,587,844	1,599,803	1,589,944	1,525,599	1,474,557	1,441,748	65%
섬진강권역	97,000	49,380	49,013	46,298	45,420	47,826	47,805	46,799	48,892	48,303	45,930	44,607	43,820	48%
영산강권역	337,500	185,497	188,537	188,108	187,454	190,991	199,875	201,808	205,684	200,642	195,776	200,226	201,214	58%
제주도	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

〔출처〕 수도관리연보(한국수자원공사, 2016)

<표 3.6-269> 유역별 정수실적 현황(지방)

유 역	시설용량	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	이용률
한강권역	10,438,130	6,469,197	6,420,927	6,544,840	6,589,184	6,729,930	7,001,779	6,983,253	6,977,163	6,848,914	6,679,822	6,597,039	6,505,431	64%
낙동강권역	6,714,300	3,916,923	3,887,759	3,995,074	3,967,925	4,063,458	4,160,936	4,216,388	4,205,080	4,112,537	4,057,990	3,978,171	3,944,425	60%
금강권역	1,805,120	690,441	693,003	695,010	672,590	687,647	708,078	709,812	717,091	688,053	669,644	663,765	672,438	38%
섬진강권역	502,070	305,552	306,613	306,219	306,125	308,761	316,123	315,775	319,565	317,275	313,510	311,635	312,851	62%
영산강권역	995,900	569,263	569,232	574,780	586,771	600,553	617,522	628,536	629,564	625,446	611,375	597,773	590,183	60%
제주도	462,057	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	418,325	91%

〔출처〕 ① 상수도통계연보(환경부, 2016)
② 지자체 수집자료



<그림 3.6-170> 유역별 정수실적 현황

3.7 가뭄조사

3.7.1 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 3.7-1〉과 같다. 가뭄은 풍수해에 비해 피해자료 및 발생현황에 관한 조사 자료가 부족하다. 따라서 본 조사에서는 과거 가뭄 발생시 정부주도 하에 산하기관들에 의해 조사 및 연구 개발된 정보를 최대한 수집하여 가뭄피해현황 및 가뭄대책수립 실적을 조사하였다.

<표 3.7-1> 가뭄조사 내용 및 방법

조사항목	조사내용 및 방법
가뭄피해현황	◦ 2014년~2015년 가뭄발생지역 및 피해현황조사(비상공급현황 조사) ◦ 가뭄지수에 의한 가뭄현황조사 ◦ 언론보도자료(부록 수록)
가뭄관리 개선방향	◦ 가뭄피해 원인 및 특성을 분석함으로써 종합적인 유역관리에 대한 대책방안을 제시한다. ◦ 국내 가뭄관리 측면의 개선방향과 구조적(기술적) 개선방향 및 비구조적(제도적) 개선방향을 제시하여 장래 가뭄발생시 효과적인 가뭄피해저감대책 수립을 위한 기초자료가 되도록 한다.
가뭄대처 사례	◦ 국내 및 해외의 가뭄발생, 피해현황, 그리고 가뭄극복사례를 조사하여 시사점 및 국내 적용성을 검토한다.

다. 조사결과

1) 가뭄피해현황

본 과업의 조사년도에 해당하는 2014~2015년의 경우 2014년부터 2015년까지 강수량이 절대적으로 부족하여 가뭄이 지속되었으며, 이외에도 소규모 국지적으로 물 부족, 계획단수 및 기타상황에 의하여 비상공급을 시행하였다. 따라서 2014~2015년까지 비상공급현황

에 대한 예를 〈표 3.7-2〉에 나타내었다.

<표 3.7-2> 비상공급현황 예

구분	읍·면	지 역 (마을명)	세대 (인원)	운반주기 (량:톤/회)	운반 방법	시작일	과거가뭄여부 (상수도구분)
총 계		24개소	1,147 (2,201)	-	-	-	-
인천	소계 (2군1구)	13개소	1,015 (1,904)	-	-	-	-
	중구 (1개소)	무의동 무의도 (개안)	101 (130)	1회/1월 (5톤/회)	선박	15.03.02	× (마을상수도)
	옹진군	북도면 신도 (고남리)	104 (220)	1회/월 (5톤/회)	선박	15.09.15	× (마을상수도)
		연평면 대연평도 (새마을리)	217 (387)	1회/1월 (10톤/회)	선박	15.06.04	× (마을상수도)

2) 가뭄관리 개선방향

가뭄관리 개선방향을 도출하기 위하여 현 가뭄관리 체계 등을 검토하였으며, 재난의 예방, 대비, 대응, 복구 단계별로 가뭄대책을 기술하였다.

3) 가뭄대처 사례조사

가뭄관리 사례로는 국내의 2001년 대가뭄 및 2008년 말~2009년 초의 겨울가뭄, 2012년 봄 가뭄, 2014년~2015년 가뭄을 조사하였다. 국외사례로는 국가별 가뭄관리 대책에 대해 간략히 조사하여 국내 적용성을 검토하였다.

3.7.2 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 상태이거나 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 강우량이나 무강우 계속일수 등으로 정의하는 가뭄
○ 농업적 가뭄 : 농업에 영향을 주는 가뭄을 언급한 것으로 농작물 생육에 직접 관계되

는 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 다음의 〈그림 3.7-1〉에서 보이듯이 순차적으로 진행된다.



<그림 3.7-1> 가뭄의 분류

최근 지구온난화 등으로 매년 가뭄이 반복되고 있으며, '16년에는 전국적으로 년 10억㎥의 물 부족이 전망되고 있다. 우리나라의 강우특성은 갈수년과 풍수년의 강우량변화가 크고, 특히 계절적 불균형은 더욱 심하여 우기인 6~9월까지 약 4개월간 연강우량의 2/3가 집중되어 홍수피해가 발생하고 국토의 65%가 산악지형으로 하천경사가 급해 유출량 대부분이 바다로 흘러가는 반면, 10~3월까지 년 강우량의 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 강우량이 부족하게 되면 이듬해 봄 가뭄이 발생하게 되고 무강우 기간이 장기화되면 점차 전체적인 용수공급에 차질이 생기며 가뭄피해가 발생한다.

2) 가뭄현황

가) 가뭄피해현황

(1) 과거 주요 가뭄 발생시기

근대 이후 일반적으로 대가뭄으로 정의되는 시기는 〈표 3.7-3〉과 같으며 이 중에서도 1967~1968년과 1994~1995년 가뭄은 우리나라 수자원계획의 지표로 이용될 정도로 심각

했던 가뭄으로 평가되고 있다.

<표 3.7-3> 우리나라 과거 주요 가뭄

발생연도	주요 가뭄지역	각 가뭄 년의 해갈시기
1939년	낙동강유역	6월
1967~1968년	영산강, 낙동강유역	7월
1973년	영산강, 낙동강유역	6월
1976~1978년	영산강, 낙동강유역	6월
1981~1982년	낙동강유역	8월
1994~1995년	충청도이남 지역	9월
2001년	강원도 남부지역	6월
2008~2009	한강	6월
2012	충북, 전북	7월

상대적인 연강수량의 부족과 농작물에 가뭄 피해가 있었던 년도를 기준으로 가뭄 시기를 분류해 보면 〈표 3.7-4〉와 같다. 우리나라에서는 근대적인 방법으로 강수량 관측을 시작한 1940년 이래 연 강수량이 상대적으로 적었던 시기는 26회이었으며, 관개기의 강수량이 적어 농업용수 부족으로 인한 농작물 피해가 발생한 시기는 36회나 되었다(농림부, 2001). 이는 연강수량이 상대적으로 부족하지 않더라도 관개기 강수량이 부족할 경우 농업 부문에 가뭄이 발생한다는 것을 보여주며 가뭄은 강수량의 절대적인 양뿐만이 아니라 강수 발생시기도 중요한 요인임을 나타낸다.

<표 3.7-4> 연강수량 부족과 농업피해 발생에 따른 과거 가뭄 시기

연대	상대적인 연강수량 부족년도	농작물 피해 발생년도
1900	1906, 1907, 1909	1906, 1907, 1909
1910	1912, 1913, 1917	1912, 1913, 1917
1920	1924, 1929	1924, 1927, 1929
1930	1932, 1935, 1938, 1939	1932, 1935, 1938, 1939
1940	1942, 1943, 1944, 1949	1942, 1943, 1944, 1949
1950	1951	1951, 1952
1960	1967, 1968	1962, 1963, 1965, 1967, 1968
1970	1977	1973, 1975, 1976, 1977, 1978
1980	1982, 1988	1981, 1982, 1988
1990 이후	1994, 1995, 2001 2009, 2012	1992, 1994, 1995, 2012
계(수)	26회	36회

<표 3.7-5> 우리나라 주요 가뭄 발생 현황 및 대책

년대	가뭄발생현황	가뭄대책	대표적인 가뭄기간
1920년대	·대부분 농업용수관련 일부 식수부족	·재해지 세금 면세, 토목공사 실시	1927~1928
1930년대	·주로 농업용수 관련 ·가뭄에 의한 물가불안 발생 미비하나 식수 부족 우려	·가뭄협의를 위해 각 도 기술자 파견 ·무강우에 대비한 선후대책 강구 ·허드렛물은 우물물 이용 권장	1937~1939
1940년대	·발전용수 관련 사항 급증 ·단전으로 인한 공장 가동 중지 우려		1942~1944
1950년대	·주로 농업용수 관련된 피해 기록되어 있으나 발전용수 관련 사항 많음 ·수력발전소 가동 중단(1958년) ·서울지역 극도의 식수난 겪음(1958년)	·항구대책 조속히 수행토록 예산안 수정 ·발전시설확장 10개년 계획안 작성 ·시간배수제(제한급수) 실시 ·장병 동원 모내기	1958~1959
1960년대	·발전용수 관련 급감, 생활용수 관련 급증 ·서울 등 대도시 지역 식수난심각 ·가뭄으로 인해 이농사태 발생 (1967년)	·제한급수 ·한해지에 양수기 동원, 농자금 지원 ·상수도시설 전면개혁 정부계획	1967~1968
1970년대	·주로 농업용수, 생활용수 관련 ·발전용수를 식수로 활용 ·가뭄으로 인한 물가상승 ·종합적인 대책 필요성 대두	·양수기 무상대여, 간이 용수원 개발 ·가뭄극복에 중·고생 동원 ·제한급수, 한해 상습지 용수시설 예산투입	1973, 1976~1978
1980년대	·저수지 및 하천 고갈, 도시용수 부족 ·수세 반발 농민 데모 발생	·제한 급수 ·저수, 소류지 적극 개발	1981~1982 1988
1990년대	·생활용수 관련사항 증대 ·수질악화를 우려하며 생태 등 하천유지용수 관련 관심 증대	·해수담수화 등 대체수자원개발로 다각적인 가뭄 대처 방안 모색	1994~1995
2000년대	·기후변화 영향으로 인한 강수량 감소 여파로 다목적댐, 용수전용댐 및 저수지 등의 저수율 저하	·산간·도서지역 제한 및 운반급수 ·다목적댐 용수 단계별로 감량 공급 ·광역-지방상수도 연계운영시스템 점검 ·중소규모 다목적댐 3개소 건설 추진 ·다양한 대체 수자원확보방안 추진	2001, 2008~2009 2012

(2) 대표가뭄

우리나라의 대표가뭄은 1967~1968년, 1981~1982년, 1994~1995년 및 2001년 가뭄이다. 1967~1968년도에 걸쳐 2년간 영산강, 동진강유역 및 남해안서부에서 발생한 가뭄은 농작물의 감수를 초래하여 식량수급이 어려웠으며, 임업, 잠업, 축산, 수산, 상공업 등 전반적인 분야에서 생산침체현상이 나타났다. 1967년 및 1968년 5~7월의 강우량은 307.4㎜, 122.2㎜로서 과우빈도가 7~50년 정도로 가뭄의 정도가 매우 심각하여 저수율이 4~5%에 머물렀으며, 가뭄발생으로 인한 피해현황은 〈표 3.7-6〉과 같다.

<표 3.7-6> 1967년 및 1968년의 가뭄피해 현황

년도	강우량 (5~7월) (㎜)	과우일수		저수율		고갈 저수지 (개소)	가뭄 면적 (ha)	가뭄 피해액 (백만원)	가뭄 대책비 (백만원)
		일수	빈도	%	빈도				
1967	304.7	56	7	5	25	-	420,547	626,615	5,758
1968	122.2	72	50	4	30	-	470,422	700,928	5,558

〔출처〕 가뭄기록조사보고서(건설교통부, 2002)

1967년 가뭄기간 중에서 식수난을 겪고 있는 인구는 가뭄지역내의 식수인구 1,606만 명 중에서 15%에 달하는 240만 명이 식수난에 어려움을 겪었다. 특히 영산강일대인 전라남도 지방은 식수인구의 36%가 식수난을 겪은 것으로 조사되었다. 1968년에 들어 가뭄은 더 심해졌으며, 가뭄이 발생한 지역이 주로 농업 지역이었던 관계로 상수가 아닌 우물에 의존한 비율이 높아 피해 규모는 더 컸다. 피해정도는 가뭄지역 총인구의 39.4%에 이르렀다.

1981~1982년의 가뭄은 한강, 만경강, 안성천 및 동해안 북부지역 등 전국에 걸쳐 발생하였다. 1981년과 1982년 5월부터 7월말까지의 강우량이 각각 658.2㎜, 300.8㎜로서 연평균강우량에 비하여 200㎜정도가 부족한 강우량이었다. 저수지 저수율은 1981년의 경우 46%, 1982년의 경우에는 전국 평균 저수율이 6월에는 34%를 기록하여 전국적으로 총 18,225개소 중에서 49%에 해당하는 8,975개소의 저수지가 고갈되었다. 우기인 7월에 접어들어서도 충분한 강우가 내리지 않아서 7월 20일까지 전국 저수지의 저수율은 42%에 불과하였고 고갈저수지 수도 여전히 8,912개소로서 전체 저수지의 49%로 조사되었다.

<표 3.7-7> 1981~1982년 가뭄 피해 발생지역

년도	강우량 (5~7월) (㎜)	과우일수		저수율		고갈 저수지 (개소)	가뭄 면적 (ha)	가뭄 피해액 (백만원)	가뭄 대책비 (백만원)
		일수	빈도	%	빈도				
1981	658	50	5	46	2	5,306	145,457	216,730	51,783
1982	301	54	7	27	7	13,593	231,244	344,533	48,257

〔출처〕 가뭄기록조사보고서(건설교통부, 2002)

1994~1995년 가뭄기간 중에 제한급수, 격일제급수, 급수 중단 등 생활용수의 공급 피해를 받은 지역은 〈표 3.7-8〉에 나타난 바와 같이 전국 2개 광역시와 8개도에 걸쳐 32개시, 54개 군이 가뭄 피해를 받았다.

<표 3.7-8> 1994~1995년 가뭄 피해 발생지역

시도	가뭄 발생 지역	시	군
계	2개 광역시	32	54
경기도	여주군, 화성군, 파주군	-	3
강원도	동해시, 속초시, 춘천시, 삼척시, 홍천군, 철원군, 고성군	4	3
충청북도	충주시, 제천시, 청주시, 청원군, 괴산군, 영동군, 단양군, 보은군, 옥천군	3	6
충청남도	보령시, 공주시, 서천군, 계룡출장소, 논산군, 부여군, 청양군	3	4
전라북도	전주시, 남원시, 고창군, 익산시, 정읍시, 김제시, 진안군, 무주군, 장수군, 임실군, 순창군	5	6
전라남도	신안군, 무안군, 해남군, 나주시, 여천군, 담양군, 영광군, 장흥군, 광양시, 곡성군, 구례군, 고흥군, 보성군, 강진군, 영암군, 진도군, 완도군	2	15
경상북도	포항시, 안동시, 영덕군, 경주시, 의성군, 성주군, 경산시, 칠곡군, 울진군, 문경시, 김천시, 영천시, 상주시, 청송군, 영양군, 청도군, 봉화군	8	9
경상남도	통영시, 의령군, 창녕군, 양산군, 남해군, 하동군, 거창군, 마산시, 울산시, 창원시, 사천시, 밀양시, 거제시, 고성군, 함안군	7	8
대구광역시	달성군	-	-
인천광역시	강화군, 옹진군	-	-

〔출처〕 가뭄기록조사보고서(건설교통부, 1995)

1994~1995년 가뭄기간 중 최대가뭄발생일인 1차 가뭄(1994년 7월 26일)시 논 피해면적은 식부면적의 13.1%에 달하는 145,969ha의 피해를 입었으며, 2차 가뭄(1994년 9월 5일)시 논피해면적은 27,300ha의 피해를 입은 것으로 조사되었다.

전국적으로 봄 가뭄이 극심했던 2001년에는 한강, 낙동강, 섬진강 등지의 일부 댐에서는 20~50년 빈도 이상의 극심한 가뭄상황이 계속되었고 댐의 유입량은 예년 평균의 54.2%에 불과하였다. 특히 섬진강유역의 주암댐 유입량은 37.7% 수준으로 전반적으로 댐 방류량이 크게 감소하였다. 낙동강, 금강, 영산강 하굿둑과 한강 수중보로 용수 확보에는 중요한 역할을 하고 있으나 유속의 감소로 인하여 수질의 악화현상이 있었다.

<표 3.7-9> 2001년 대가뭄시 제한·운반급수 현황

년월일	현 황	지 역
'01.05.14	8개 시·군 37,180세대 119,108명	경기(동두천), 전남, 경남
'01.05.22	15개 시·군 18,279세대 60,373명	강원, 전남, 경북, 경남
'01.05.26	21개 시·군 32,006세대 109,064명	강원, 충북, 전남, 경북, 경남
'01.06.03	29개 시·군 46,656세대 164,903명	〃
'01.06.10	54개 시·군 59,321세대 201,265명	〃
'01.06.13	57개 시·군 77,155세대 251,297명	〃
'01.06.17	86개 시·군 93,615세대 304,815명	〃
'01.06.19	11개 시·군 2,896세대 8,997명	경기, 충북

〔출처〕 2001년 가뭄기록조사보고서(건설교통부, 2002)

<표 3.7-10> 2001년 가뭄 피해 발생지역

권역	시·군	생활용수 부족 시·군		농업용수 부족 시·군	
		개수	비율(%)	개수	비율(%)
계	165	90	54.5	54	32.7
한강	56	30	53.6	24	42.9
	동해, 평창, 고양, 과천, 광명, 구리, 군포, 부천, 성남, 수원, 시흥, 안산, 안양, 의왕, 의정부, 평택, 하남, 서울, 인천, 옹진, 영월, 원주, 정선, 가평, 광주군, 김포, 남양주, 동두천, 양주, 용인, 단양, 제천, 강릉, 삼척, 양양, 연천, 오산, 강화, 고성, 속초, 양구, 인제, 철원, 춘천, 홍천, 화천, 횡성, 안성, 양평, 여주, 이천, 파주, 포천, 화성, 괴산, 충주	영월, 원주, 정선, 가평, 광주군, 김포, 남양주, 동두천, 양주, 용인, 단양, 제천, 고성, 속초, 양구, 인제, 철원, 춘천, 홍천, 화천, 횡성, 안성, 양평, 여주, 이천, 파주, 포천, 화성, 괴산, 충주		강릉, 삼척, 양양, 연천, 오산, 강화, 고성, 속초, 양구, 인제, 철원, 춘천, 홍천, 화천, 횡성, 안성, 양평, 여주, 이천, 파주, 포천, 화성, 괴산, 충주	
낙동강	48	23	47.9	12	25.0
	태백, 김해, 밀양, 사천, 산청, 진주, 진해, 창원, 합천, 경산, 고령, 구미, 김천, 성주, 청도, 포항, 대구, 부산, 울산, 달성, 기장, 울주, 거제, 거창, 고성, 남해, 마산, 통영, 함양, 경주, 군위, 상주, 영천, 울진, 칠곡, 양산, 창녕, 함안, 영주, 의령, 문경, 봉화, 안동, 영덕, 영양, 예천, 의성, 청송	거제, 거창, 고성, 남해, 마산, 통영, 함양, 경주, 군위, 상주, 영천, 울진, 칠곡, 양산, 의령, 문경, 봉화, 안동, 영덕, 영양, 예천, 의성, 청송		창녕, 함안, 영주, 의령, 문경, 봉화, 안동, 영덕, 영양, 예천, 의성, 청송	
금강	30	13	43.7	12	40.0
	대전, 장수, 전주, 금산, 논산, 부여, 서천, 예산, 홍성, 군산, 무주, 완주, 익산, 진안, 영동, 옥천, 진천, 청주, 공주, 당진, 보령, 서산, 아산, 연기, 청양, 태안, 천안, 보은, 음성, 청원	군산, 무주, 완주, 익산, 진안, 영동, 옥천, 진천, 청주, 천안, 보은, 음성, 청원		공주, 당진, 보령, 서산, 아산, 연기, 청양, 태안, 천안, 보은, 음성, 청원	
섬진강·영산강	31	24	77.4	6	19.4
	광주시, 담양, 목포, 장성, 고창, 부안, 하동, 강진, 고흥, 곡성, 광양, 구례, 나주, 무안, 보성, 순천, 여수, 영암, 장흥, 진도, 함평, 해남, 화순, 김제, 정읍, 남원, 신안, 영광, 완도, 순창, 임실	하동, 강진, 고흥, 곡성, 광양, 구례, 나주, 무안, 보성, 순천, 여수, 영암, 장흥, 진도, 함평, 해남, 화순, 김제, 정읍, 남원, 신안, 영광, 완도, 순창, 임실		정읍, 남원, 신안, 영광, 순창, 임실	

〔주〕 제주도와 울릉도는 가뭄피해 자료 없음
〔출처〕 2001년 가뭄기록조사보고서(건설교통부, 2002)

우리나라의 대표 극한가뭄인 1967~1968년, 1981~1982년, 1994~1995년 및 2001년 가뭄과 최근의 2008~2009년, 2012년의 주요 가뭄피해 현황에 대하여 다음 표에 나타내었다.

<표 3.7-11> 연도별 가뭄 피해현황

연도	가뭄시기	가뭄지역	가뭄면적(천ha)	가뭄상황
'72	6~7월	영동지방	14	평년대비 강수량 △140mm
'77	6~8월	중부, 영호남지방	65(벼63, 밭 2)	월평균 강수량의 50%수준 - 전남신안 : 7월69mm, 8월 59mm - 경북(7개 군) : 7월 50mm
'78	1~5월	전국(경기·강원 제외)	43(벼24, 밭19)	월평균 강수량의 45%수준 - 영남 27, 전북 35, 충남 38% - 5월 저수율 : 64%
'80	5~6월	중부지방	6	평균강수량 대비 100~140mm부족
'82	1~5월	안동·대구·목포	59(벼54, 밭 5)	전국 평균 강수량 292mm부족 - 5월 저수율 34%수준
'88	6~8월	중부지방	1	전국 평균 강수량 425mm부족 - 6월 저수율 34%수준
'94	6~7월	영호남지방	140(벼64, 밭76)	남부지방 강수량 : 평년의 27% - 제주 남해안, 남부내륙, 중남부 가뭄우심 - 저수율 28%수준
'97	8~9월	제주지방	3(밭작물)	제주도 평년대비 273mm부족 - 평년강수량의 22%수준
'00	2~5월	영·호남	58(보 리)	평년강수량 16~43%수준 - 저수율 : 82~94% - 전남지역 보리피해 우심
'01	5~6월	경기·강원·충북·경북	3(밭작물)	평년강수량(3월 이후)의 45%수준 - 저수율 81%(평년대비 △7%p)
'06	10월	충남·전남북·경남	대책 추진 중 강우로 피해는 없었음	평년강수량(8~10월)의 30%수준 - 저수율 67%(평년대비 △8%p)
'08~'09	08.9~09.2월	전남, 경남, 강원	국지적 피해	전국 평균 강수량 평년대비 46.4% - 남부34, 강원58(태백32), 충북35.5% - 전국 평균저수율 58%(평년대비 △25%p)
'12	5~6월	서울, 인천, 경기, 충남		·5월 강수량이 예년 평균 강수량의 36.4% - 경기도 서부, 충남서해안은 예년비가 20%

〔출처〕 2008~2009 가뭄극복추진 성과보고서 (중앙재난안전대책본부, 소방방재청, 2009)
2012 가뭄백서 (한국농어촌공사, 2012)

가뭄발생시 단기적 대처방안으로 소규모 국지적으로 물 부족, 계획단수 및 기타상황에 의하여 비상공급을 시행하였으며 연도별 비상공급 및 제한급수 현황은 다음과 같다.

<표 3.7-12> 연도별 가뭄지역 및 제한급수 인구

연도별	가뭄지역(시·군)	제한급수 인구수(명)	기준시점
1996년	25개	723,495	1996년 2월 2일 기준
1997년	12개	177,713	1997년 2월 21일 기준
1999년	15개	61,360	1999년 2월 22일 기준
2000년	20개	184,411	2000년 6월 5일 기준
2001년	86개	304,815	2001년 6월 17일 기준
2002년	23개	99,305	2002년 3월 27일 기준
2008~2009년	77개	228,068	2009년 5월말 기준
2012	5개	508	2012년 6월말 기준

〔출처〕 1. 재해연보 2005(소방방재청, 중앙재난안전대책본부, 2006)
2. 2008~2009 가뭄극복추진 성과보고서(중앙재난안전대책본부, 소방방재청, 2009)
3. 수자원장기종합계획(국토교통부, 2006)
4. 2012 가뭄백서 (한국농어촌공사, 2012)

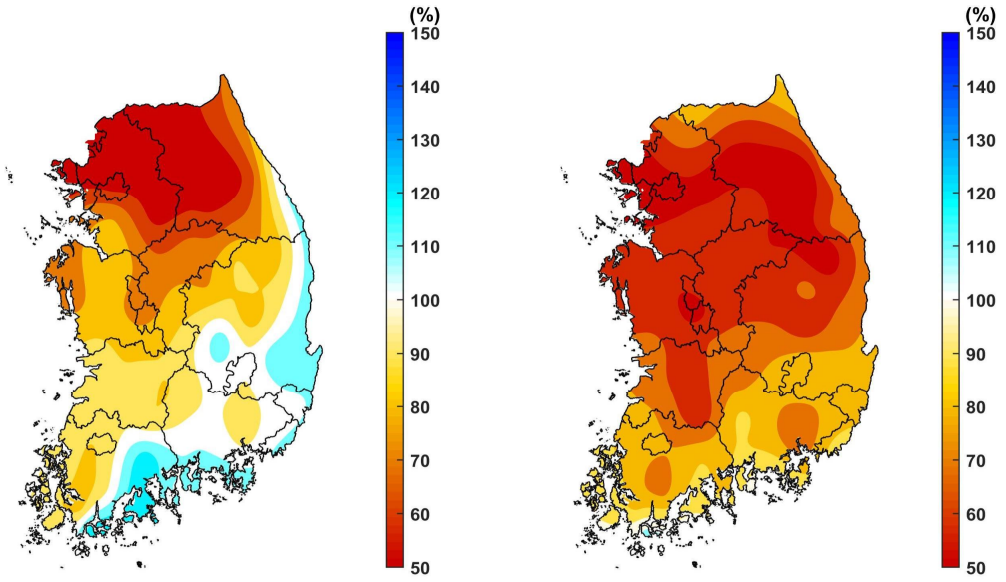
(3) 2014년~2015년 가뭄현황

본 과업의 조사년도에 해당하는 2014년~2015년의 경우 2014년의 경우 경기, 강원이 평년대비 강수량이 70% 이하이며 이 중 경기가 59%로 평년대비 가장 적은 강수량으로 나타났다. 2015년의 경우 경기, 강원, 충북, 충남, 전북이 평년대비 70% 이하의 강수량이 내린 것으로 나타났으며, 이 중 경기는 2014년과 동일하게 평년대비 강수량이 56%로 가장 적은 강수량이 내린 것으로 나타났다. 강원도 태백, 경북지역 등에서 제한급수를 실시하는 등의 피해가 극심하게 발생하였으며, 이외에도 강수량이 적은 전남·경남을 중심으로 계곡수·지하수 등을 취수원으로 하는 일부 산간·도서지역과 규모 국지적으로 계획단수 및 기타상황에 의하여 비상공급(제한 및 운반급수)을 시행하였다.

이에 따라 2015년에 가뭄지역 용수공급 피해 현황에 대해 월별로 정리하였으며 5, 8, 9월은 자료 확보 불가로 제외하였다. 2015년 용수공급 피해인원은 1월부터 증가하여 6월에 최고조에 달하였고 점차 감소하다가 11~12월에 다시 소폭 증가하였다. 2015년 가장 큰 용수공급 피해 시점은 6월 19일이며 26개 시·군·구, 51,241세대, 117,472명인 것으로 조사되었다. 이 중 속초시는 36,100세대 80,500명을 대상으로 9일간('15.6.17~6.25) 하루 8시간(22:00~06:00) 급수 제한을 시행하여 지자체 중 가장 큰 피해를 입은 것으로 나타났다.

<표 3.7-13> 가뭄관련 월별 비상공급 현황(2015년)

시기	피해지역	피해인원
2015년 1월	인천시 중구, 옹진군, 경기도 가평군, 강원도 춘천시, 평창군, 화천군 7개 시·군·구	3,371
2015년 2월	인천시 중구, 옹진군, 강화군, 강원도 춘천시, 평창군, 화천군 7개 시·군·구	4,143
2015년 3월	인천시 중구, 옹진군, 강화군, 강원도 춘천시, 평창군 7개 시·군·구	4,281
2015년 4월	인천시 중구, 옹진군, 강화군, 강원도 춘천시, 원주시, 화천군 6개 시·군·구	4,658
2015년 6월	강원도 속초시, 강릉시, 평창군, 울진군, 봉화군 등 26개 시·군·구	117,472
2015년 7월	인천시 중구, 옹진군, 강화군, 강원도 화천군, 인제군, 경기도 광주시, 가평군 7개 시·군·구	11,527
2015년 9월	인천시 옹진군, 강화군 등 3개 군·구	5,040
2015년 10월	인천시 중구, 옹진군, 강화군, 강원도 영월군, 충북 청주시, 제천시, 단양군, 경북 봉화군, 전북 임실군 8개 시·군·구	4,108
2015년 11월	인천시 중구, 옹진군, 충북 청주시, 제천시, 단양군, 강원도 영월군, 경북 봉화군, 전북 임실군, 전남 신안군 9개 시·군·구	11,810
2015년 12월	인천시 옹진군, 강화군, 충북 제천시, 전남 신안군 4개 시·군	15,402



연강수량 평년비(2014년) 연강수량 평년비(2015년)

<그림 3.7-2> 2015년 가뭄상황도

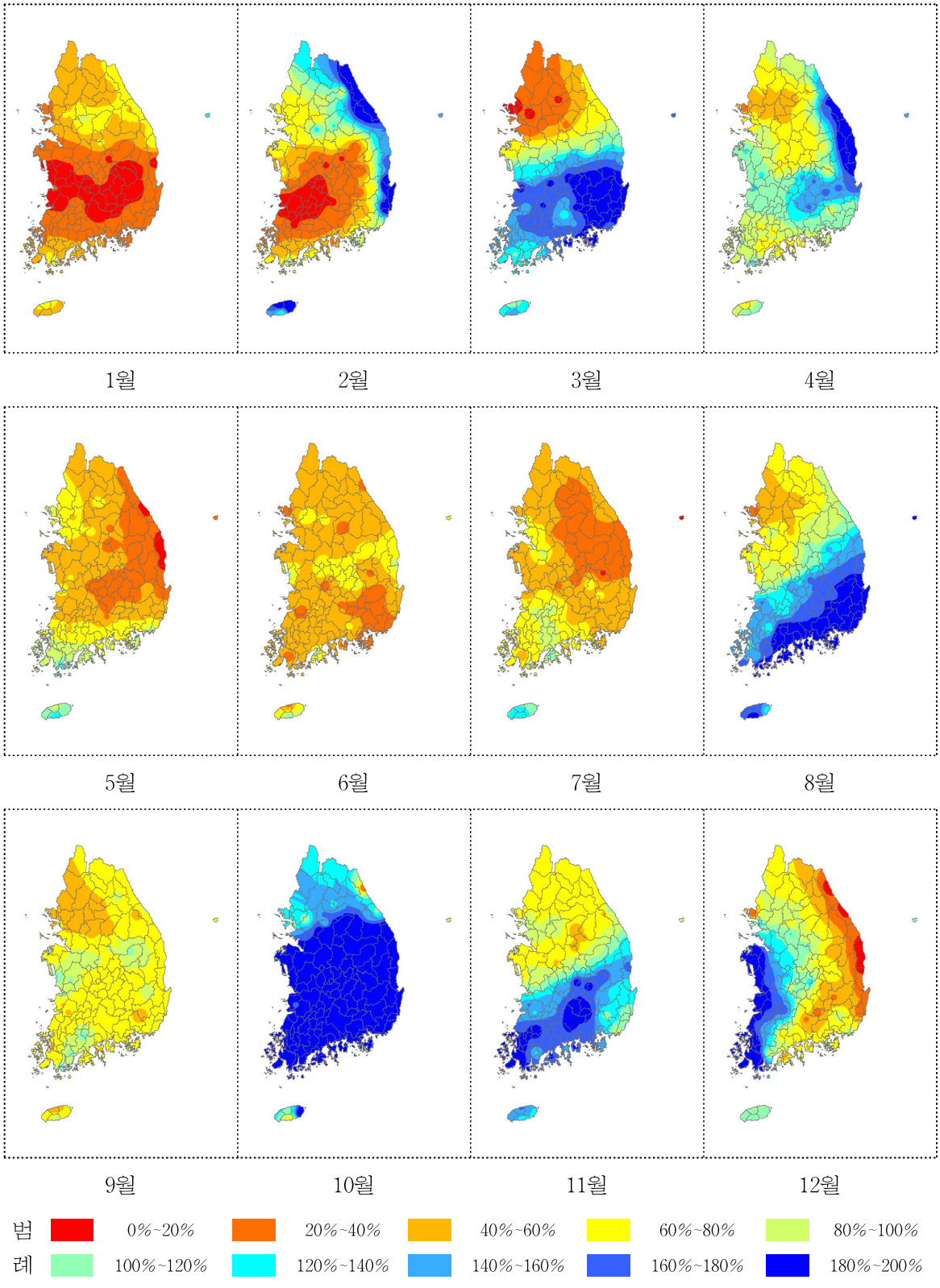
<표 3.7-14> 전국 연강수량 평년비

구 분	평년강수량(㎜)	2014년		2015년	
		강수량(㎜)	평년비(%)	강수량(㎜)	평년비(%)
전 국	1,333	1,157	87	943	71
경 기	1,370	812	59	764	56
강 원	1,434	964	67	866	60
충 북	1,271	988	78	784	62
충 남	1,297	1,056	81	807	62
전 북	1,312	1,231	94	892	68
전 남	1,386	1,408	102	1,163	84
경 북	1,133	1,140	101	811	72
경 남	1,436	1,511	105	1,232	86

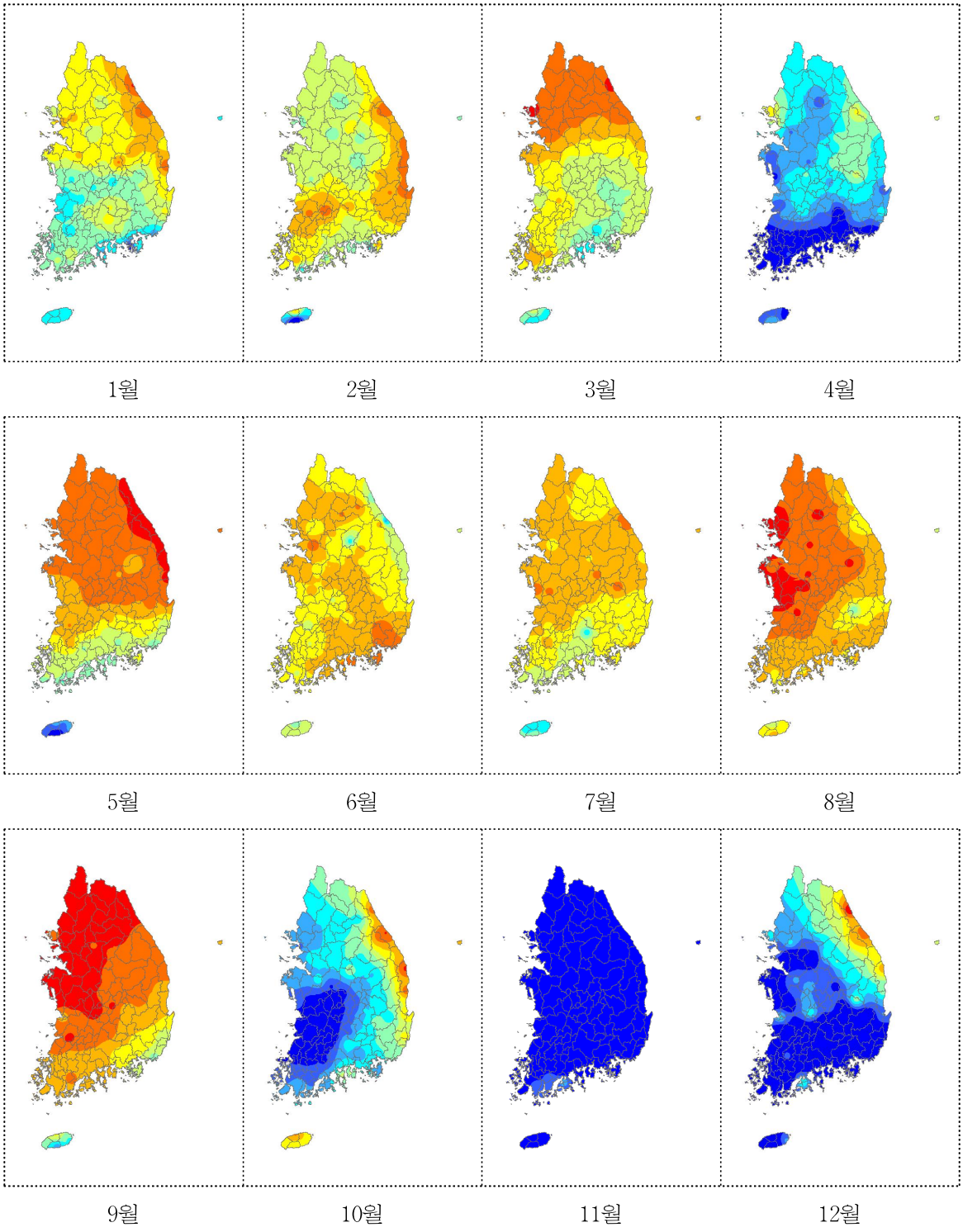
<표 3.7-15> 유역별 연강수량 평년비

구분	1월		2월		3월		4월		5월		6월	
	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년
전국	38.2	87.4	81.5	72.6	126.8	70.8	106.1	152.2	53.5	52.7	51.2	60.5
한강	56.1	61.2	130.5	82.3	49.6	37.2	80.8	128.1	50.2	28.1	50.7	62.6
낙동강	29.8	87.1	56.6	69.3	170.8	93.9	126.2	146.2	44.8	56.6	48.8	52.6
금강	19.8	101.8	27.8	79.3	141.3	81.3	100.4	136.3	45.0	37.8	55.1	61.7
섬진강	26.5	104.5	23.1	64.3	163.4	85.4	95.0	173.2	63.9	78.4	48.6	56.6
영산강	35.0	117.3	29.4	59.4	153.5	66.6	86.1	190.2	65.6	72.9	43.7	70.4

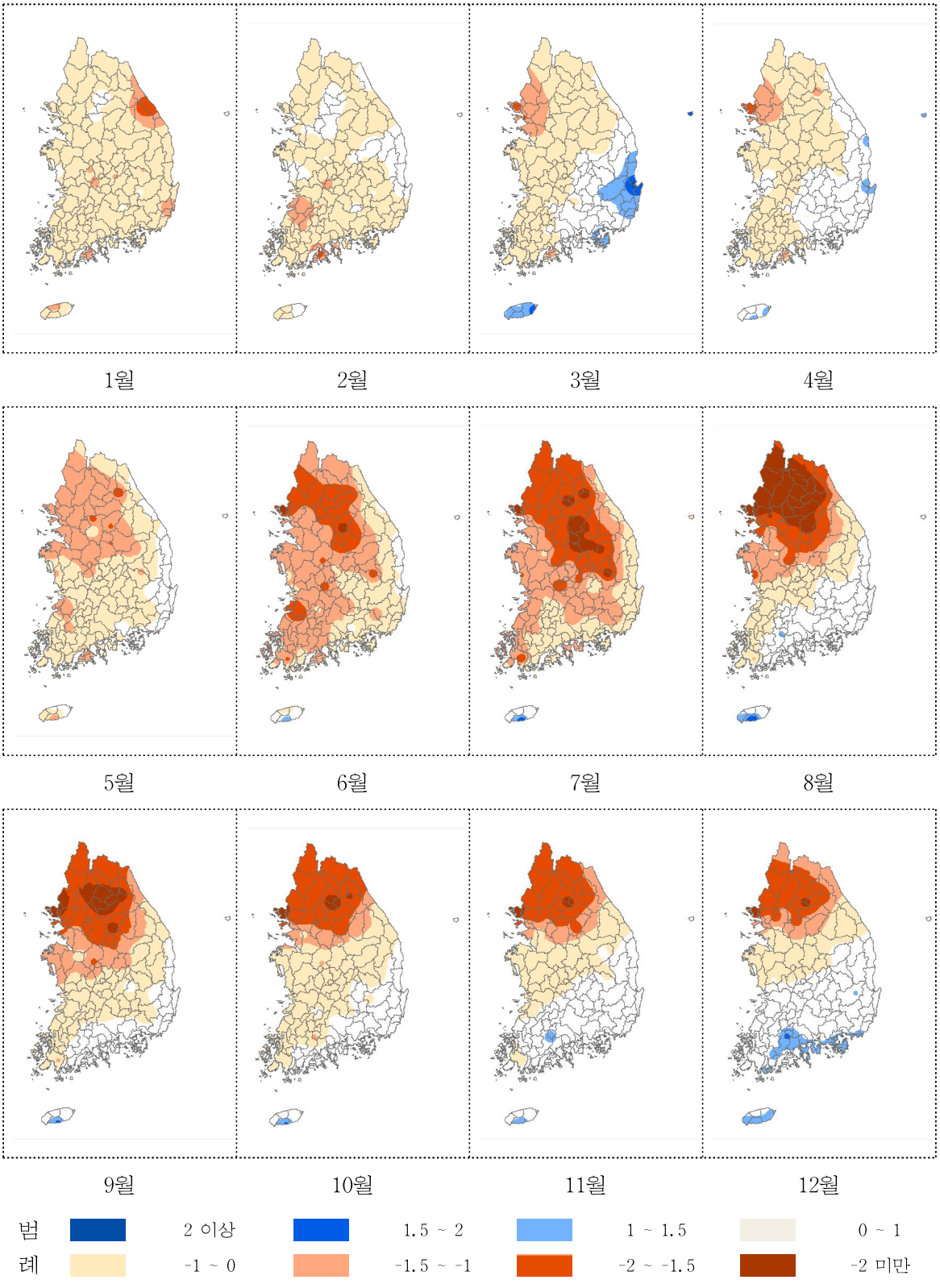
구분	7월		8월		9월		10월		11월		12월	
	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년	'14년	'15년
전국	52.1	60.9	124.1	39.5	71.0	33.8	230.1	125.1	116.8	273.9	103.8	159.2
한강	40.3	57.3	71.4	30.8	63.8	16.6	172.5	105.7	72.2	301.0	67.0	115.7
낙동강	46.1	65.8	170.9	49.8	74.9	45.6	302.3	130.5	147.0	279.6	61.1	188.6
금강	50.6	49.7	105.3	24.6	79.3	19.0	296.5	180.9	108.9	255.9	134.2	170.7
섬진강	81.5	72.7	175.0	38.2	81.4	40.1	251.0	188.8	165.9	230.1	124.2	205.9
영산강	76.7	65.9	153.2	45.4	78.4	41.5	221.7	186.0	178.3	220.9	168.9	193.9



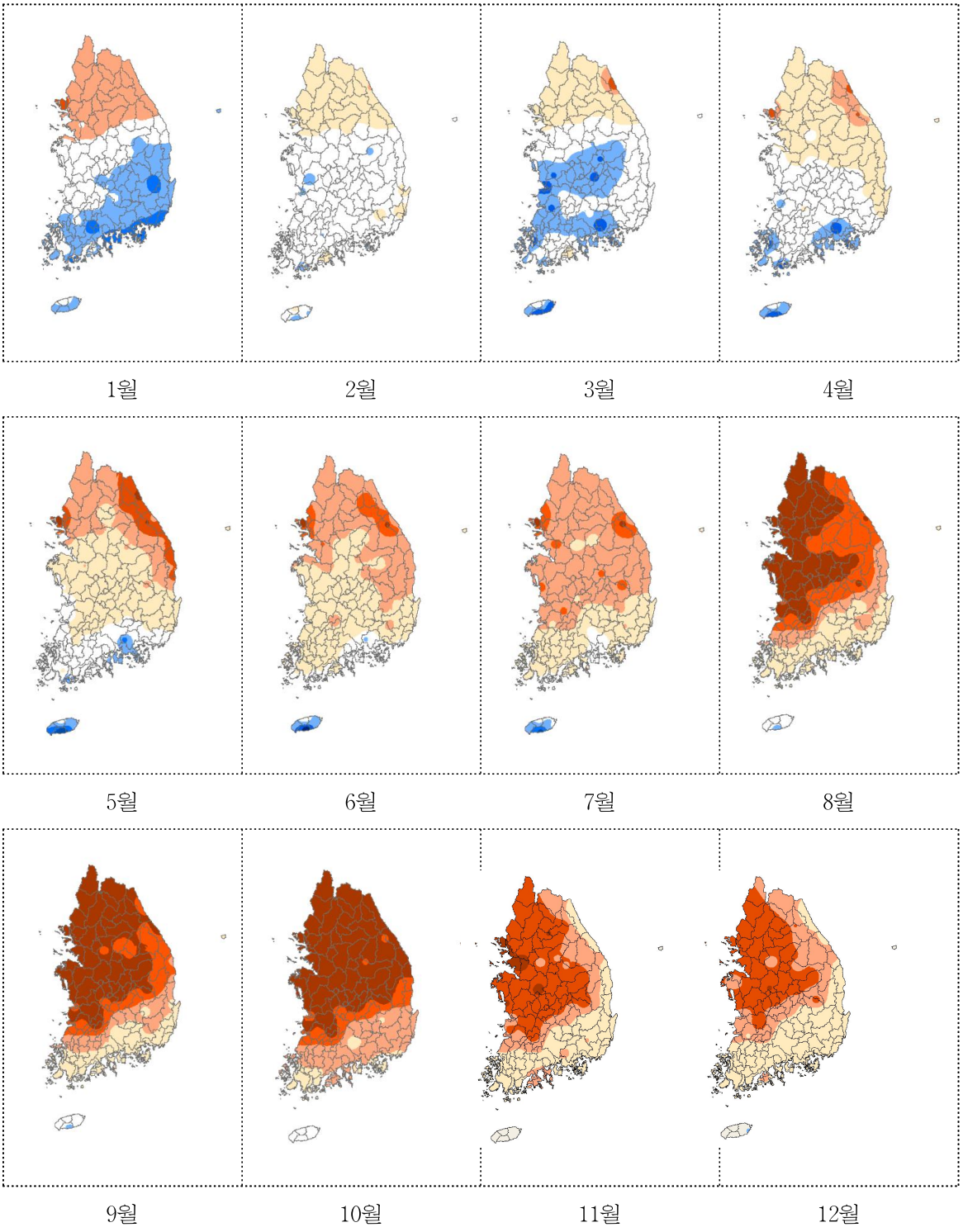
<그림 3.7-3> 2014년 월 강수량 평년비



<그림 3.7-4> 2015년 월 강수량 평년비



<그림 3.7-5> SPI(6)을 활용한 2014년 가뭄도



<그림 3.7-6> SPI(6)을 활용한 2015년 가뭄도

나) 기관별 가뭄대응 현황

2014~2015년 연속된 극심한 가뭄으로 용수관리에 큰 어려움을 겪었다. 하지만 과거 가뭄에 비해 용수공급 피해 및 농업피해가 현저하게 감소했고, 이는 시기적절한 가뭄대책의 수립 및 시행으로 가능했다. 과거의 가뭄대책을 살펴보면 가뭄 피해가 발생한 후 이에 따른 대책 수립 및 시행을 반복하였다. 하지만 이번 가뭄기간 동안 행정안전부를 중심으로 가뭄극복을 위한 가뭄 예·경보 관계부처 TF를 운영하여 가뭄에 적극적으로 대응하였다. 국토교통부와 K-water는 가뭄이 심해지기 전 댐 용수비축 통해 극심한 가뭄에 선제적으로 대처했으며, 농림축산식품부와 농어촌공사도 저수지 양수저류, 수로 물가두기 등 가뭄피해 발생 전 선제적인 대처를 통해 피해를 최소화하였다

<표 3.7-16> 유역별 연강수량 평년비가뭄 예·경보 관계부처 TF 기관별 역할

구 분	내용
행정안전부	· 가뭄 예·경보 관계부처 TF팀 정례적 가동 · 가뭄대책 추진상황 확인 및 총괄 관리 · 가뭄 극심 시 중앙재난안전대책본부 운영
국토교통부 (한국수자원공사)	· 댐 저수현황 분석 및 물 공급 전망·대책 수립 · 댐 용수부족대비 용수공급 조정기준 마련 · 댐⇔댐, 댐⇔저수지 등을 연계한 용수확보 협력체계 구축 · 용수공급 및 급수차량·병물 등 지원방안 마련 및 각 지사와 해당 지자체·농어촌공사 간 협조체계 구축 · 지하수 개발 등 가뭄기간 효율적 물 공급 을 위한 협의체 운영
농림축산식품부 (한국농어촌공사)	· 영농관련 가뭄대책 추진(양수장비 지원, 기존 관정 최대 활용) · 댐⇔댐, 댐⇔저수지 등을 연계한 용수확보 협력체계 구축 · 농업용수 공급 관련 농어촌공사 각 지사와 해당 지자체·수자원공사 간 협조체계 구축
환경부	· 지역별 가뭄상황 모니터링 및 제한·운반급수지역 관리 · 생활용수 확보 및 급수 취약지역 가뭄대책 마련 · 일반상수도시설 점검·정비 및 간이상수도 대체수량 확보 강구 · 갈수기 수질오염 대책 마련 · 지하수 재이용을 위한 폐공 활용 검토
기상청	· 가뭄지역 강수량, 가뭄진단·예측 정보 등을 유관기관에 제공
지자체	· 가뭄 확산 현장 실태 주기적 파악·관리 · 생활용수 부족지역 민방위 비상급수시설 개방, 급수차량 및 생수 등 병물 지원 · 영농기 안정적 농업용수 공급을 위한 수리시설·양수장비 점검·정비 · 간이급수시설은 지하수개발 등 대체수원 확보 · 상습가뭄재해지역 조사·지정 관리

(1) 국토교통부/수자원공사

(가) 기간별 추진 현황

① 2015년 3월

□ 그간 조치사항

○ 가뭄지역 급수 지원

- 지난해 12월부터 현재까지 강원 및 경기 지역에 병물 및 급수차량 지원
- 병물 : 강원도 화천, 양구군, 경북 영덕, 의성 등 10개 시·군 병물(81.7천병) 지원
- 물차 :물차 : 강원도 화천, 양구, 인제군, 경기도 파주, 양주시 5개 시·군 급수차량 (2,184㎥) 지원

○ 지하수 관정개발을 위한 지하수탐사 지원 (3.5~3.6)

- 대상지역 : 강원도 양구군 남면 원리(1개공, 100톤/일)
- 지원내용 : 전기 비저항 탐사(4개소)를 통한 지하수개발 가능성 및 적지 추천

○ 탄력적 댐 운영용수부족 대비 "선제적 용수비축방안"* 마련 3.2일부터 시행

- 댐 별 기준저수량을 특정 시점별·대응단계별(관심·주의·경계·심각)로 설정하고, 댐 용수 부족 시 선제적 용수공급 조정을 통한 댐의 용수공급능력 유지
- 한강수계 댐 연계 운영 및 저수량 확보 위주 운영
  → 소양강·충주댐(3.25~), 횡성댐 주의단계 상향(3.9~)

* (소양강·충주댐) 하천유지용수 감량 (감량 18.7㎥/초 : 소양강 8.1, 충주 10.6)

* (횡성댐) 하천유지용수 감량 (0.9㎥/초 → 0.4㎥/초, 감량 0.5㎥/초)

□ 향후 대책

○ 한강수계 다목적댐 운영현황 상시 모니터링 및 저수량 관리

- 용수부족상황이 심화될 경우, 3.2일부터 시행중인 기준에 따라 단계적 대응
- 소양강·충주·횡성댐 상황 일일공유 (물관리센터 → 국토부, 환경부, 산자부, 한강FCO 등)
- 댐 용수공급상황을 관련기관이 함께 공유할 수 있도록 수공 및 홍수통제소 홈페이지에 용수공급가능기한 공시('15.3월~)

○ 지자체 요청시 급수차량 및 병물, 광역상수도 활용 비상용수 지원

- 자체 급수차량 15t 등 20대 보유, 병물 일 12만병 생산 가능
- 광역-지방 비상연결관로 31개소, 총 1,531천㎥/일 공급 가능
- 가뭄 심화 시 국가 지하수 관측정을 활용한 용수공급 지원 추진
  (국가 지하수관측정 2만㎥/일, 374개소)

② 2015년 6월

□ 그간 조치사항

○ 향후 발생 가능한 용수부족에 대비하여 “선제적 용수비축방안”을 마련하여 3.2일부터 시행

- 댐 별 기준저수량을 특정 시점별·대응단계별(관심·주의·경계·심각)로 설정하고, 댐 용수 부족 시 선제적 용수공급 조정을 통한 댐의 용수공급능력 유지
- 선제적 용수비축방안을 적용하여 3.9일부터 횡성댐, 3.25일부터 소양강댐·충주댐의 하천유지용수를 감축하여 용수비축 시행
- 횡성댐은 일 16만 톤, 소양강·충주댐은 일 162만 톤 감축공급
- 총 용수비축량 : 135백만㎥(소양강 55백만㎥, 충주 71백만㎥, 횡성 9백만㎥) 11일 공급량

○ 관계기관 회의를 개최(6.3)하여 소양강·충주댐의 용수비축 강화를 위해 발전댐과 비상연계운영을 6.11부터 실시

- 관련기관간 협업을 통하여 소양강·충주댐의 농업용수 감축이 필요한 경계단계 발령시기를 최대한 지연

○ 임진강 하류 파주, 연천지역의 영농기(4~6월) 농업용수 지원을 위하여 군남홍수조절지 담수기간을 6.20일(당초 5.15)까지 연장

- 국토부·환경부·농림부·경기도·농민단체·환경단체 등 관계기관 회의(4.7)

○ 가뭄지역 용수공급지원 시행으로 가뭄지역 주민 불편 최소화

- 지난해 12월부터 현재까지 강원·경기 지역 등에 병물 및 급수차량 지원
- 병물 : 강원도 화천, 양구군, 경북 영덕, 의성 등 15개 시·군 병물 14만병 지원
- 물차 : 강원도 화천, 양구, 인제군, 경기도 광주, 파주, 양주시 급수차량 3,576㎥ 지원
- 국가지하수관측소 활용 속초 노학 1개소 농업용수 공급지원(150㎥/일 내외, 6.9일~)

□ 향후 대책

○ 한강수계 다목적댐은 연계운영, 용수비축을 통한 용수공급능력 유지

- 가뭄 악화 시 국민 생활과 직결되는 생·공용수 공급에 차질이 없도록 선제적 용수공급 조정을 통한 댐의 용수공급능력 유지

○ 지자체 요청시 급수차량 및 병물, 광역상수도 활용 비상용수 지원

- 산간지역 등 댐 용수 및 광역상수도 비급수지역중 생활용수 부족이 발생한 지역에 대하여는 급수차량, 병물 지원 적극 시행(급수차량 15t 등 20대 보유, 병물 12만병/일 생산 가능)
- 광역 상수도 비상밸브와 광역-지방상수도 연계를 통한 용수 공급
  * 전국 광역시설(45개소) 활용 비상공급(22만㎥/일) 가능(경기·강원 11개소 147천㎥/일)
  * 광역-지방 공급가능 연계관로(31개소) 활용 153만㎥/일 가능(경기·강원 8개소, 612천㎥/일)

○ 가뭄 심화시 국가 지하수 관측정을 활용한 용수공급 지원 추진

- 경기 36개소 2,800㎥/일, 강원 33개소 2,500㎥/일(경기·강원지역 국가 지하수 관측정 102개소 중 취수가능량 20㎥/일 이상)

③ 2015년 9월

□ 그간 조치사항 및 전망

○ 가뭄에 대비하여 과학적분석을 통한 "선제적 용수비축방안"*을 마련하여 3.2일부터 시행
- 댐 별 기준저수량을 특정 시점별·대응단계별(관심·주의·경계·심각)로 설정하고, 댐 용수 부족시 선제적 용수공급 조정을 통한 댐의 용수공급능력 유지
- 선제적 용수비축방안을 적용하여 3.9일부터 횡성댐, 3.25일부터 소양강댐·충주댐의 하천유지용수를 감축하여 용수비축 시행
- 3.9일부터 용수수급상황실 운영하여 용수수급상황 모니터링

○ 6.11일부터 발전댐과 비상연계운영을 시행, 6.17일부터 팔당댐 하류 실소요량 공급으로 소양강·충주댐 용수비축 강화
- 총 10.1억㎥ 비축 (3.9~9.7) ⇒ 횡성댐(87백만㎥) 11.6개 분량

○ 보령댐은 8.5일부터 하천유지용수 감축, 9.1일부터는 수도시설을 연계한 대체 공급으로 용수비축 강화
- 댐 용수 2만㎥/일 감축 ↔ 광역·공업용수도에서 대체공급
- 지자체와 함께 자발적 물 절약 홍보(홍보물 및 절수기기 배포 등)

○ 대청댐은 8.27일부터 농업용수를 최소필요량 수준으로 감축하여 용수 비축
- 농어촌공사 절감계획과 관계기관 협의결과를 반영 최대 10.3㎥/초 감축
- 용담댐은 하류 대청댐 여건 및 수문상황 고려 탄력적 연계운영

○ 용담댐은 하류 대청댐 여건 및 수문상황 고려 탄력적 연계운영
- (한강수계) 발전댐 연계운영 지속 시 주의단계 유지 전망 (한수원 협조체계 유지)
- (대청댐) 9월 하순 경계단계 도달 전망 → 농업용수 최소필요량은 공급 중으로 경계단계 도달에 따른 추가 조치사항은 없음
- (보령댐) 강우부족 지속 시 10월 상순 제한급수 불가피 (생·공용수 20%)

□ 향후 대책 및 협조

○ 저류위주 댐 운영을 지속하고, 위기단계 격상 예상 댐은 관계기관 협의를 통해 용수비축 강화 및 가뭄극복 공감대 형성 추진
- 보령댐은 추가 급수체계 조정을 통한 대체공급물량 확대
  * 2만㎥/일 → 2만6천㎥/일 (증 6천톤/일)
- 보령댐 제한급수대비 사전 훈련 실시(9월, 수공·지자체 등)
- 대상지자체 선정 및 훈련참여, 주민공지 등 지자체 협조

○ 보령댐 용수 사용지역은 8.18일부터 자발적 절수 운동을 전개하고 있으나, 실제 효과가 미흡한 실정으로 절수 운동 강화가 필요한 상황
- 관련부처 및 지자체의 물절약 홍보 등에 적극적인 협조 요망

③ 2015년 9월

□ 중점 추진대책

○ 보령댐 용수공급 안전성확보를 위한 보령댐 도수로 건설 추진
- 관로 21㎞(백제보 하류~보령댐 상류), 11.5만㎥/일 공급, 사업비 625억원

○ 용담·대청댐으로부터 용수대체공급(3.1만㎥/일) 및 급수지역 7개 시군에 대해 급수조정 시행 (10.8~, 생공용수 20% 절감 목표)
- 10월 평균 목표 달성률 65% → 11월 이후 평균 목표 달성률 116%
- 급수조정 목표량 조정(4.4만㎥/일 → 3.3만㎥/일) : 급수조정 시행이후 추가 대체물량 증가(1.1만㎥/일) 결과 반영
○ (급수조정) 생·공업용수 절감을 위한 자율적 급수조정 시행(10.8~)
- (계획) 단수 없는 감압급수 방식으로 20% 절감(목표 : 하루 33천㎥)
- (실적) 평균 절감량(10.8~12.21)은 약 3.5만㎥/일 수준(절감목표 대비 106%)
- 11월 이후(11.1~12.21) 절감목표 초과 달성 (3.8만㎥/일, 절감목표 대비 116%)
○ (도수로공사) 보령댐 용수공급 안정성 확보를 위해 금강물을 보령댐으로 공급하기 위한 도수로 설치 (하루 115천㎥공급, 연장 21㎞)
○ (홍 보) 다양한 물 절약 홍보로 주민 절수 유도
- 급수지역 거리 캠페인(9~11월), 물 절약 방송 등 언론홍보, 홍보물 제작·배포
○ (절수지원제도) 8개 시·군의 절약한 수돗물에 대한 절수지원금 지원
- 전년 동기대비 절수량에 대해 광역상수도 정수 요금의 3배(1,240원/㎥)
○ (지자체 누수저감) 유수율 80%미만 5개 지자체(보령·홍성·태안·서천·당진) 유수율 제고 추진
- 단기대책(기간 6개월)으로 유수율 10%p 향상 추진(일 15천㎥ 확보예상)

□ 그간 조치사항

○ 댐과 보를 활용한 연계운영으로 댐의 용수를 단계적으로 감축하여 선제적으로 댐 용수를 비축
- 한강수계 다목적댐은 공급감축* 등을 통해 수도권 물공급 확보
  * 하천유지용수 감량(3.9~), 발전댐(산업부) 연계운영(6.11~), 팔당댐 방류량 조정(1차 6.17~, 2차 11.2~)
- 안동-임하, 용담-대청 등도 댐간 연계운영을 계속 실시, 용수수급에 지장 없는 범위에서 감축량 확대
- 주암댐은 보성강댐(발전댐) 연계 운영 확대로 댐 용수 비축 강화
  * 보성강댐 → 주암댐 (일 4만톤→ 일 17만톤, 11.9~)
○ 보령댐 도수로 건설공사 공사계약 체결 및 착공(10.30)
- 12.21일 기준, 관로 21㎞중 16.3㎞ 설치 완료(주공정율 : 37.8%)
○ 보령댐은 급수체계 전환을 통한 용수공급 시행
- 당진시, 서천군은 용담댐 및 대청댐 물을 공급(10.13~, 31천㎥/일)
○ 절수지원제 시행 및 적극적인 홍보를 통한 물 절약 참여유도
- 충남도 8개 시·군 협약체결(10.14), 10월분 절수인센티브 지급(11.30, 956백만원)
○ (급수조정) 보령댐 급수체계 전환 및 배수지 모니터링 강화
- 당진시, 서천군은 용담댐 및 대청댐 물을 공급(10.13~, 31천㎥/일)
- 주민피해 최소화를 위해 비상급수(물차, 병물 등) 지원체계 구축, 누수탐사 기술지원, 24시간 가뭄 콜센터(1577-0600) 운영
  * 지자체와 협업하여 민원예상(불출수, 탁수) 지역에 병물, 물차 전진배치

○ (도수로공사) 인허가 및 공사 추진 (주공정율 37.8%)
- (관 로) 12.21까지, 최대 24개 작업팀이 16.3㎞완료
- (취수장) 12.21까지 PC벽체 및 PC슬래브 설치 완료
  * 12.22 취수장 벽체 및 슬래브 콘크리트 타설 예정
○ (홍보) 언론보도 1,465건(방송 234건, 신문 1,221건), 타지역 지자체 및 기관 대상 물 절약 홍보 영상·리플렛 배포, 온라인 채널을 활용한 물 절약 홍보
○ (지자체 누수저감) 긴급 기술지원 및 단기 긴급누수 저감사업 추진
- (기술지원) 누수탐사, 수압관리 등 기술지원 (7개 지자체 74명 투입)
  * 12.21기준, (탐사실적) 총 158건 중 115건 복구, (누수절감) 누계 5,001㎥/일
- (긴급 누수저감사업) 5개 시·군(보령·홍성·태안·당진·서천) 개별 협약체결(12.21) 및 사무소개소·전담인력(28인) 투입

□ 향후 계획

○ 보령댐 도수로 건설공사 적기 준공(`16.2) 추진 및 7개 시군 자율 급수조정 지속
○ 현재 긴축 운영 중인 전국 9개 다목적댐의 긴축 운영 지속
- 댐 간, 댐-보 연계운영 강화를 통해 하류에 필요한 최소량을 공급하고 필요시 감축량 확대
○ 국가지하수 관측망 충남 서부지역에 8개소(800톤/일) 조기 추진('16.4)하여 생활용수 보급 확대
- 설치부지 현장조사 및 협의 (보령시, 당진시, 태안군, 서산시)
○ (절수지원금 제도) 11월분 절수인센티브 산정·지급(~12.31)
○ 보령댐 도수로 건설공사 적기 준공(`16.2월) 추진
- (관 로) 12.28까지, 최대 24개 작업팀이 18.4㎞ 완료 예정
- (취수장) 12.28까지, 벽체 및 슬래브 콘크리트 타설 및 양생 예정
- (분기관로) 도수로 주변 농업용수 공급 분기관로 '16.3월까지 설치 완료
  * 분기구 3개소 및 관로 2.2㎞ 설치, 15억원, 관개기 : 4월~9월
○ 상수관망 연결(아산공업~대청3단계광역)을 통해 대청댐 용수 추가 공급(석문산단 1월 통수, 1.7만㎥/일)
- (관로) 12.22 송수관로 100%(9.7㎞) 완료, 관세척 및 구간별 시험통수 中
  * 부단수 천공 완료(11.12), 통수시험 완료(12.31), 용수공급 개시(1월초)
○ (급수조정) 현재 지자체 절감 실적의 빠른 개선을 감안, 당분간 모니터링 기간 연장 실시
○ (긴급 누수저감사업) 5개 시·군(보령·홍성·태안·당진,서천) 시설조사 및 누수저감 실행계획 수립(~12월말)
○ (홍 보) 가뭄콜센터 대국민 홍보실시(11.23 ~ 12.31)
- (매체-라디오) KBS1, MBC, SBS, YTN, CBS
- (내 용) 가뭄현황과 극복을 위한 대국민 메시지 전달, 가뭄 콜센터(1577-0600) 홍보로 대국민 소통 강화

(2) 농림축산식품부 / 농어촌공사

(가) 기간별 추진 현황

① 2015년 3월

□ 그간 조치사항

○ 5월말까지 강수량을 평년의 50%이하로 가정하여 농업용수부족 예상지역의 저수지 15개소(급수면적 5천ha)에 대해 작년 9월부터 저수지 물채우기, 수로에 물가두기, 관정 사전가동 등 선제적 대책 추진

- 용수부족 우려 저수지 : 15개소(인천 강화 9, 경기 양주·파주 3, 강원 철원 3)
- 용수확보실적('14.9～'15.3.25)

  * 저수지 물 채우기(양수저류) 11,907천톤
  * 용·배수로에 물가두기(강화군) 1,450천톤 관정 260공 가동
  * 강화군 자체예산 가뭄대책추진 관정85공(23억원) 개발
  * 철원·원주·춘천 등 9개시군은 봄가뭄대비 자체적 양수기·송수관·관정 등 설치

○ '15년도 안전영농대비 용수공급대책 추진계획 시달(2. 2, 시·도)

- 용수부족 예상지역 파악 및 대책수립, 양수장비 점검정비(2～4월) 등 조치

○ 중북부 가뭄우려지역 현안점검 조정회의(차관참석, 2. 5)

- 소관부처별 선제적 가뭄대책 추진상황 및 향후계획 점검

○ 강화군 봄가뭄대비 영농급수대책 현장점검(국장,'14. 10, 과장 2. 3)

- 저수지 물채우기 비용(양수기 설치, 전기·유류대 등)은 농어촌공사 수리시설 유지관리비를 우선 활용하여 사전대책 조기 추진(1～3월)

○ 겨울가뭄관련 관계기관 대책회의(중앙재대본, 3회, '14. 12, 2. 10, 3. 27)

- 강수량 부족지역 가뭄상황 및 대책추진계획 점검 등

○ 가뭄대비 긴급 사전용수대책비 지원(2. 24)

- 농업용수 부족으로 이앙기 일실 우려가 있는 강화군지역에 대한 사전 용수대책비 15억원(국고12, 지방비3)을 긴급 지원

○ 저수율 50%미만인 저수지에 대하여 내년 5월말까지 강수량 50% 미만을 가정하여 분석한 결과, 농업용수부족 예상지역은 10개소

- 인천·경기 7개소(강화4, 파주1, 양주2), 강원 3개소(철원), 5,019ha

○ 농업용수부족 우려 저수지 8개소에 대해 작년 9월부터 저수지 물채우기 등 선제적 대책 추진

- 용수확보실적('15.03.25기준) : 12백만㎥[8개저수지: 인천 강화(인산·고려·고구), 경기 파주(원당·애룡), 강원 철원(토교·동송·금연)]
- 용수대책예정지 2개소 : 간선직접공급(강화 하도), 양수저류(파주 기산) 4월 추진

○ 작년 북한에 설치된 황강댐과 북한의 가뭄으로 임진강 염도가 상승하여 공덕, 임진·대단위 양수장 가동 중단 사례발생

- 임진강 염도상승 대비 통일대교 간이양수장 가동준비 완료

  * 송수관로 시점부 45m(3련) 시설보강('14.12), 수중펌프 점검정비 및 자재구입완료('14.12), 기설 용수로 및 유수지 준설('15.03)

- 본격적인 영농급수 시기를 대비하여 3월부터 지속적인 임진강 염도측정중이며 용수공급 시 염도에 따라 양수장 가동여부 결정

□ 향후 대책

○ 지역별 강수량·저수율, 용수공급능력 분석 등을 통한 농업용수부족 예상지역 파악 및 선제적 용수확보 추진(1~4월)
- 가뭄상황 모니터링 등을 통해 용수부족지역 추가발생시 대책 추진
- 저수지 물채우기, 논·용배수로 물가두기, 관정·하천굴착 등 대체수원 확보 등
○ 영농기 안정적인 농업용수공급을 위해 수리시설·양수장비 일제 점검·정비 (2~4월)
- 양수장비 현황('14년) : 관정 27천공, 양수기 33천대, 송수호스 4.2천㎞
○ 가뭄발생 우려 시, 용수대책상황실 운영, 단계별 가뭄대책(인력·장비 등) 및 가뭄대책비(113억원) 적기 지원(4~9월)
○ '15년 영농대비 용수절약 등 대농업인 홍보·협조
- 제한급수, 용·배수로·논 물가두기 및 집단 못자리 실시 등 절수대책 추진
○ 지역별 강수량·저수율, 용수공급능력 분석 등을 통한 농업용수부족 예상지역 파악 지속적인 용수확보 추진(3월~)
- 용수부족 예상 저수지 2개소(하도, 기산)에 대한 용수대책 추진
- 가뭄상황 모니터링 등을 통해 용수부족지역 추가발생시 대책 추진
* 저수지 물채우기, 논·용배수로 물가두기, 관정·하천굴착 등 대체수원 확보 등
○ 영농기 안정적인 농업용수공급을 위해 수리시설·양수장비 일제 점검·정비(3~4월) 및 가뭄대책비 적기 지원
○ 가뭄발생 우려 시, 용수대책상황실 운영 및 단계별 가뭄대책(인력·장비·예산 등) 추진(4~9월)
○ '15년 영농대비 용수절약 등 대농업인 홍보·협조
- 제한급수, 용·배수로·논 물가두기 및 집단 못자리 실시 등 절수대책 추진
○ '15년 봄 영농기 대비 농업용수 확보대책 수립, 추진
- 향후, 평년 강수량의 50%이하 가정하여, 내년 봄 모내기 용수부족 예상 저수지 10개소에 대한 선제적 용수확보대책 수립·추진
- 용수확보실적('15.03.25기준) : 양수저류 8개소 11,907천㎥

② 2015년 6월

□ 그간 조치사항

○지자체별로 가뭄상황 등을 고려하여 인력·장비를 최대한 동원, 대책 추진 중
- (급수면적) 가뭄지역 5,810ha 중 우선 급수가 필요한 지역을 중심으로 대책급수 2,391ha 추진
○ (인력·장비 지원) 6월9일 대비 6월 10일은 양수기 538대, 관정·들샘 83개소, 급수차 155대, 송수호수 49㎞, 하상굴착 163개소, 인력 1,271명 증가
○ 농업용수부족 우려 저수지 15개소(5천ha)에 대해 작년 9월부터 대해 저수지 물채우기 등 사전 용수확보(16백만㎥) 등을 통해 모내기 용수 활용
○ 양수저류 : 37개소 16.3백만㎥ 추진(강화20, 파주7, 철원3, 부안3, 원주1 개소)공
○ 덕양수장 수혜구역(통일촌, 142ha) 급수 : 2백만㎥ 대책급수 추진

- 통일대교 간이양수장, 송수관로 3열 추가설치 ⇒ 2백만㎥ 공급
○ 군남댐 용수확보(14백만㎥) : 방류량 5㎥/sec→15㎥/sec 확대(5.16~)
- 임진강 하류 유량감소 및 염해대비 : 5,173ha(대단위 4,513ha, 임진 518ha, 공덕 142ha)
○ 지하수 관정개발 : 5공(570㎥/일 확보, 6.5 급수시작)
- 강화4공[내가70㎥, 하점(2공)280㎥, 교동150㎥ 개발], 철원1공(황금보지구 70㎥ 개발)
○ 간이양수장(16개소, 47대, L=29㎞) : 910ha 대책급수
- 파주8대, 영북9대, 강릉16대, 홍천춘천5대, 원주3대, 철원2대 등
○ 파주시관리 대성동(370ha) 급수지원 중(송수관로 L=3㎞ 추가설치 6.20)
○ 부안양수장(6.10~) : 군(행정)관리지역(벽산면55ha, 266천㎥) 급수지원
○ 급수차 동원 용수공급(6.8) : 파주시 30대(강화 내가, 하점, 양사, 교동)

□ 향후계획

○ 강화지사 고갈저수지(7개소) 무강우대비 급수대책
- 5개소(대산, 삼산, 상하, 고구, 난정) 사수량 없고, 2개소(고려, 하점) 사수량 양수 약 7일 공급 이후 고사발생이 예상(4,044ha)
- 개발 중인 관정 4개소, 급수차 30여대를 동원하여 고사예방 주력예정
○ 파주 임진강 수혜구역 군남댐 방류중단에 따른 급수대책
- 군남댐(현 410만㎥) 30만㎥/일 방류 중으로 20일 공급가능
- 군남댐 방류 종료 후 염해 우려로 임진·대단위양수장 가동시간 축소 불가피(필요 : 24시간 → 가동예상 : 8시간)
- 무강우 지속시 임진강 유입량 5㎥/일 하천 가물막이 설치 후 양수공급
○ 저주지준설 : 203억원 (68지구)
- 긴급 준설 : 34지구, 135억원, 1,340천㎥(인천5, 경기5, 강원5, 충북4, 경북4 등)
- 고갈된 저수지(강화 5지구)는 적기 시행 가능토록 정부차원에서 지원 필요
- 강화지역 : 5지구(9억, 준설량 120천㎥) 포함
- 6.30까지 無 강우시 34지구 68억원
○ 관정개발 : 47억원 (94공개발)
- 가뭄지역 관정개발 : 47억원, 94공(강화 60공, 파주 10공, 철원 10공, 기타 14공)
- 6.30까지 無 강우시 고사면적 : 5,631ha[(5,631ha×5%)÷3ha/1공 =94공×50천만원/공]
- 가뭄지역 : 5,631ha (경기 3,058ha, 강원 170ha, 충청이남 2,403ha)
○ 하상굴착, 간이양수장 등 긴급대책 : 33억원 (400개소 개발)
- 응급 하상굴착 등 복류수 확보 : 21억원, 400개소(백호 200대)
- 하상굴착 : 400개소÷2개소/일/대=200대×500천원/일=1억원
- 양수장비(펌프, 송수관로, 전기설비 1식 등) 400개소×5백만원 설치 : 20억원
○ 급수차 비상급수(고사지역) : 12억원 (391대 지원)
- 고사지역 비상급수 : 563ha(5,631ha×5%)×5㎜=14,077㎥÷12㎥/대
- 1,173대÷3회/대/1일=391대×600천원/일/대×5회 ≒ 12억원
- 하상굴착, 관정 등 용수원이 없는 지역을 대상으로 급수차 공급
○ 강화지구 다목적 농촌용수개발사업(870억원) 관계기관에 지속 건의
- 한강수 취수를 위한 저류지3개소, 양수장2개소, 용수로 15㎞
○ 반복되는 도서지역(강화 등) 가뭄대비를 위한 해수담수화를 통한 농업용수공급 검토

○ 파주 등 임진강유역 가뭄대비 위한 한탄강댐 담수(8천만㎥) 관계기관 요청
- 인근 철원지역 주민 반대, 철원군 등 관계기관과 지속적인 협의
○ 논은 중부 가뭄발생지역의 하천굴착, 양수, 물차 공급 등 간이용수공급에 주력하고, 그 외 지역은 가뭄 확산에 대비한 사전대책을 추진
○ 고랭지 배추·무는 6월말까지 파종·정식면적(3,811ha)에 대한 관수시설 지원
○ 가뭄확산시 범 부처·기관 총력대응(지자체·유관기관 가용장비, 농촌일손돕기 등)
○ 농작물관리요령, 절수운동 전개 및 방송매체를 통한 홍보
○ 가뭄상황 모니터링을 통한 지속적 가뭄대책수립·추진
○ 가뭄지역에 대한 한해장비, 예산 지원 등 전사적 대응추진
○ 30%미만 저수지 등, 가뭄확산 우려지역 분석, 대책수립 및 지속관리
○ 관계기관, 지자체, 농업인 공조를 통한 합리적·효율적 가뭄대응

③ 2015년 9월

□ 그간 조치사항

○ 금년 봄 가뭄이 발생한 인천, 경기, 강원 등 5개 시·도(7,488ha)에 대한 지속적인 급수대책(513억원) 추진 및 강우로 해갈
- 가뭄발생 지역의 5~6월 강수량은 90㎜로 평년(170㎜)의 53% 수준
○ 저수율이 낮은 저수지 준설을 실시하여 저수용량 확대
- 긴급 준설비 131억원(국고 50, 특교세 81)을 지원하여 333개 저수지 1,729천㎥ 준설
○ 가뭄 대응력 제고를 위해 추경예산 4,175억원* 편성(7.24일), 집행
- 수리시설개보수(2,835억원), 다목적농촌용수개발(760), 한발대비용수개발(450), 농촌용수이용체계개편(75), 임진강수계농촌용수공급(50), 농촌용수관리(5)
- 8월말기준 추경예산은 다목적농촌용수개발 등 106억원 집행
○ '16년 농업용수공급대책 검토
- 농어촌공사관리 주요저수지(3,372개소)중 저수율이 평년대비 50%미만 저수지 275개소(137천ha) 사전용수확보대책 필요
- 특히, 강화군의 경우 평균 저수율이 10%에 불과(저수율 10%미만이 9개) 내년 영농기 농업용수 부족이 심각할 것으로 전망
- 내년 영농기(4.1)까지 평년수준의 강수가 있을 경우 저수율은 약 10% 내외 상승할 것으로 예상(9.1~4.30까지 평년 강수량은 482㎜)
○ 양수저류 : 57개소 30.3백만㎥ 추진(강화20, 파주8, 철원4, 부안3, 원주1 개소 등)
○ 공덕양수장 수혜구역(통일촌, 142ha) 급수 : 2백만㎥ 대책급수 추진
- 통일대교 간이양수장, 송수관로 3열 추가설치 ⇒ 2백만㎥ 공급
○ 군남댐 용수확보(14백만㎥) : 방류량 5㎥/sec→15㎥/sec 확대(5.16~)
- 임진강 하류 유량감소 및 염해대비 : 5,173ha(대단위 4,513ha, 임진 518ha, 공덕 142ha)
○ 지하수 관정개발 : 40공(7,780㎥/일 확보, 6.5 급수시작)
- 강화 8공 외 기존(18공), 파주 기존관정(13공), 철원1공(황금보지구 70㎥ 개발)
○ 간이양수장(74개소, 196대, L=39㎞) : 960ha 대책급수
- 강화11개, 수원 16개, 파주 1개, 춘천 4개, 원주 2개, 강릉 14개, 영북 9개 등
○ 파주시관리 대성동(370ha) 급수지원(송수관로 L=3㎞ 추가설치 6.20)
○ 부안양수장(6.10~) : 군(행정)관리지역(벽산면55ha, 266천㎥) 급수지원

○ 급수차 동원 용수공급(6.8) : 파주시 30대(강화 내가, 하점, 양사, 교동)
○ '16년 영농급수 우려 저수지 현황 검토
- 현재(09.01) 평년대비 저수율 50%미만 저수지가 275개소로 내년 영농급수를 위해 용수공급대책이 필요할 것으로 추정

□ 향후 대책

○ (용수절약) 내년 영농기에 대비하여 용수 절약을 통해 저수율이 낮아지지 않도록 관리
- 금년 영농 낙수기까지 마무리 급수시 절수관개 및 용수절약 추진
- 반복수 활용, 저류지 및 배수로 물가두기 등 농업용수절약을 위한 대농민 홍보 추진
- 둑높임 저수지 등의 하천 유지수 방류는 저수율 회복시 까지 보류
○ (용수원개발) 한발대비용수개발비 등을 활용, 용수원개발 추진
- 지자체별로 가뭄상습지 및 농업용수부족 예상지역에 대해 지하수개발, 들샘설치, 송수로설치 및 저수지 준설 등 추진
- 한발대비용수개발사업비 외에 지자체별 자체 예산을 확보하여 가뭄대비 사전대책 적극 추진
- 한발대비용수개발 : 기배정 414억원, 유보예산 100억원 등
○ (양수저류) 저수율이 낮아 내년 봄 영농기 모내기급수 등에 차질이 예상되는 저수지 등을 대상으로 양수저류 추진
- 9월말까지 지속적으로 모니터링하여 농업용수부족이 예상되는 저수지별로 농업용수 확보대책 수립
- 저수율이 평년대비 50%미만 저수지 중 9월 이후 평년 강수시를 가정하여, 내년 4월말까지 평년대비 70%수준까지 회복
- 김포지역(39.5㎞)과 강화지역(77.4㎞) 수로연결을 통하여 연계송수 추진
○ (중점 저수지 대책) 평년대비 저수율 50%미만이고, 수혜면적 1,000ha 이상(저수량 1천만㎥ 이상) 대형저수지(17개소)의 용수대책 추진
- 영농마무리까지 절수관개를 통한 용수절약을 지속 시행
- 급수 구역단위 용수대책 추진 시행, 보조수원공 저수량확보 등
- 집단 못자리 유도 및 묘대급수 제한, 급수일정 조정 시행
○ (장비점검·정비) 영농기 가뭄대책 장비 점검 및 정비 추진
- 지자체별 보유하고 있는 관정·양수기·송수호스 등 가뭄대책장비 일체점검 및 정비를 하여 영농기 즉시 활용이 가능하도록 관리

④ 2015년 12월

□ 그간 조치사항

○ 가뭄대비 예산(추경포함)으로 현재 추진 중인 용수원개발, 저수지준설사업 및 물관리협의회 추가대책사업의 속도감 있게 추진
- (용수원 개발) 가뭄취약지역에 대한 관정·양수장 설치 등 용수개발 979지구(822억원)을 추진(추진율 58.6%)
○ (저수지 물채우기) 농업용수부족 우려 저수지에 대한 용수확보 추진
- (계획, '15.9~'16.4월) 농업용수부족 우려 주요저수지(10만톤 이상 규모) 70개소에 대한 저수지 양수저류 추진(50억원, 30백만㎥)

- (실적, '15.12.23현재) 농업용수부족 우려 저수지 70개소에 대한 저수지 양수저류 추진 (34.6백만㎥, 115%) *전주 32.8백만㎥(증1.8) 109%
- 농어촌공사 자체 수리시설 유지관리비 및 기존 양수장 활용 등을 통한 저류
○ (저수지 준설) 저수율이 낮은 저수지 750개소(395억원)에 대한 준설사업 조기 추진(공정률81.1%)
○ 안전처 추가가뭄대책비 포괄지원분(특교세 259억원) 중 농업부분 가뭄대책 지원계획 파악 및 지원 절차 조속이행 촉구
- 최근 잦은 강우에 따른 저수율 상승으로 사업이 어려운 저수지 제외 등을 통해 시군관리저수지 31억원, 97개소 준설계획 수립
- 농업 용수원 확보대책(관정, 간이양수장 등)은 122개소 94억원 지원계획수립 및 설계
○ 저수지 준설 추가추진 대상 지구에 대한 세부설계 등을 완료하고, 공사 추진
- 지 원 대 상 : 농어촌공사 관리 저수지(국고 100%)
- 소요 사업비 : 예비비 403억원(저수지 178개소 4,239천㎥)
○ 공주보예당지, 상주1지구 긴급사업추진 협의 및 조사설계비 지원
- TF구성 및 1차 회의 개최(11.27.농림식품부, 충청남도, 경상북도, 한국농어촌공사, 공주시, 예산군, 상주시)
- 조사설계비 농어촌공사 배정완료(12.2) : 공주보예당지 15억원, 상주1지구 5억원
- 공주보예당지, 상주1 조사설계 시행계획승인(12.4), 연내 기본계획수립 예정
○ 관정개발, 양수장 설치 등 긴급용수대책 추진을 위해 결정한 '16년 한발대비 용수개발사업비 증액(125억원→425억원)
- '16년 예산증액관련 국회심의 통과(12.3)
○ 평년대비 50%미만(심각단계) 저수지 용수확보대책 수립('15.09)
○ 상시 양수장으로 즉시 양수저류 가능 저수지 양수저류 시행('15.09~)
- 경기, 전북 등 33개 지사 70개소에서 양수저류 34,602천㎥ 추진 중
○ 농어촌공사관리 저수지준설(1차, 2차, 추경) 89개소 중 82개소 완공, 93% 진행(12.21)
○ 공사관리 저수지준설 3차(178지구, 413억) 설계 진척율 : 99%
- 12월말 순차적 착공, '16년 2월말 전지구 준공을 목표로 추진
○ 강화군 북부지역(3.5천ha) 한강물 양수·송수시설 설치 추진('15.10~)
- 김포 포내천에서 간이양수장을 설치, 송수관로 20㎞설치('15.10~12)
- 다단양수를 통해 1일 36천㎥, 7개월간 총 7,000천㎥ 용수공급추진('15.11~'16.6)
- 시설물 설치완료(12.13), 통수식 및 용수공급 시작(12.15~)
○ 예산군 서북부지역(6.9천ha) 공주보-예당지 도수로 설치 추진('15.10~)
- 공주보-예당지-삽교호-대호호 연결(양수장 1개소, 송수가압장 3개소, 도수로 31.3㎞ 설치)
- 기재부 예타면제 협의완료('15.11.05), 17년 완공예정
- 기본계획 기술심의(12.14~16), 시공사 선정을 위한 사전 설명회(21일)
- 총사업비 확정을 위한 협의 중(기재부·농림부, 12.17~)
○ 상주시 상주1지구(798ha) 상주보-증덕·화달저수지 용수공급사업 추진 중('15.10~)
- 상주보-도남양수장-증덕·화달저수지-상주1지구 수계연결(송수관로 11.5㎞, 양수장 1개소, 용수로 7.1㎞)
- 농촌용수 1일 172천㎥ 공급, 16년 완공예정

- 기본계획 기술심의(12.14~16), 시공사 선정을 위한 사전 설명회(21일)
- 총사업비 확정을 위한 협의 중(기재부·농림부, 12.17~)

○ 완주 대아·동상·경천 저수지 광역수계(12.5천ha) 용수부족시 금강·만경강 용수 취수 및 활용방안 강구

- 영농기 강우 시나리오별(70, 50, 30%) 가뭄대책 수립·추진
- 서천 부사호(1.9천ha) 염해방지를 위한 표층수 취수시설 설치
- 보령댐 수자원 확보·방류시 농업용수 방류 협조(국토부)

○ 예산 예당저수지(1.8천ha) 평년 70%미만 강우시 하류부 토보 2개소(삽교천, 무한천) 간이양수장 4개소(구이, 황금, 효교, 효림)이용 용수공급

○ 섬진제(30천ha) 용수부족시 금강용수 양수저류, 대체수원(서포·나포양수장) 활용방안 강구

○ 문경 경천저수지(3.1천ha) 하류부 간이양수장(5개소) 등 설치

- 중산간지 및 애로지역 답작물의 전작전환 유도 추진

□ 향후 계획

○ 기존 가뭄대책사업 추진 중 지구의 조기 마무리

- 수리시설 확충사업(822억원), 저수지 준설(395억원)

○ 내년 봄 영농기 용수부족 우려 저수지 양수저류 추진

- 모내기 용수 등 부족 우려 저수지 70개소(30백만톤) 양수저류

○ 제2차 물관리협의회, 당정협의(11.11)관련 추가대책사업 추진

- 예당지-공주보, 상주1지구 조사·설계 등 연내 착공준비 완료
- 저수지준설(예비비403억원), 용수대책사업(안전처 특교세) 신속추진

○ (실적관리) 지역별 용수원개발 및 농업용수확보대책 추진상황 점검 및 실적관리('15.10월~)

○ (기타사항) 가뭄대책 장비 점검·정비 및 용수절약('16.2~5월)

- 관정·양수기·송수호스 등 가뭄대책장비 일체점검 및 정비
- 용·배수로·논 물가두기, 제한급수 등 농업용수 절약 홍보 강화

○ '16년 가뭄대비 용수대책 추진지구 용수확보 실적관리(매주)

○ 강수량·저수율 변화를 고려한 용수대책지구 주기적 재검토(매월)

○ 한해장비 점검 및 정비를 영농기전 완료하여 즉시활용 준비(2~3월)

○ '16년 영농대비 용수절약 등 대농업인 협조 및 홍보(2월~)

- 용·배수로·논 물가두기 및 집단못자리 설치, 반복수 활용 등 용수절약에 대한 협조 및 홍보 강화

○ 가뭄지역에 대한 한해장비, 예산 지원 등 전사적 대응추진(계속)

○ 관계기관, 지자체, 농업인 공조를 통한 합리적·효율적 가뭄대응

(3) 환경부

(가) 기간별 추진 현황

① 2015년 3월

□ 그간 조치사항

○ 가뭄 비상대책반 구성·운영('14.11~)

- 주·월간 단위 기상 및 가뭄상황 지속 파악, 가뭄지역의 신속한 비상급수 실시를 위한 비상급수체계 유지 및 점검 실시
- 가뭄지역 등에 대한 현지확인(장관, 국장) 및 지원 대책 강구 등
- 국민안전처 주관 유관기관 합동 대책반 운영, 자료 공유 등 가뭄대응 대책 추진

○ 지자체별 현장 중심 해갈(解渴)대책 추진

- (강원) 상수원수가 부족한 간이급수시설은 지하수 개발 등 대체 수원 확보(13개시·군 123개소 대상, 11개소 기 완료, ′15년 추진 2개소)
- 춘천시 상수도 누수지점 복구공사, 평창군 관정개발 및 지방상수도 공급 검토, 화천군 지방상수도 공급 추진('16년 상반기, 현재 설계완료)
- (경기) 가평군 신규 관정 설치를 적극 검토 추진('14년 3개소 설치완료)
- (인천) 연평도 해수담수화 설비 가동을 위한 주민협의 및 누수 관로 수리 등

□ 향후 대책

○ 가뭄 심화 대비 수도시설 위기 능력 강화

- 지방상수도 비상연계 현황을 조사(4~8월)하고 비상연계 시급성을 고려한 우선순위 설정(5월~) 및 예산편성 시 반영

○ 급수 취약지역 물 복지 확충

- (지방상수도 전환) '17년까지 농어촌·도서지역에 안정적인 생활용수 공급을 위해 지방상수도 보급률 80%까지 제고('14년 71.4%)
- 농어촌(18,646억원 355개 사업. '15년 2,831억원 229개 사업→ 3월말까지 1,528억원 교부), 도서지역(1,411억원 665개 사업, '15년 223억원 29개 사업→ 3월말까지 133억원 교부)
- (유수율 제고) 12년('08.10~'09.3)만에 최악의 가뭄지역이었던 강원 남부권에 관망진단 및 개선 사업비 지원('10~'15년, 1,572억원)
- ′15년 태백, 평창, 영월 등 12개 자치단체에 279억원 지원 예정

② 2015년 6월

□ 그간 조치사항

○ 가뭄 비상대책반 확대 운영(환경부, 가뭄지역 지자체 등)

- 기상·가뭄상황 모니터링, 관계기관 회의 개최 등

○ 지방상수도 취수원 가용일수에 따른 단계별 대응체계 구축 시행

○ 지자체·관계전문가 공동 가뭄 실태조사반 구성 및 현장실사(6.15~19)

○ 지역별 가뭄 대응 단기대책 마련(6.26)

- (상수도 미보급지역) 관정개발, 농업용 관정 이용시 수질검사 지원, 비상운반급수 운영체계 강화(병입수 비축 규모 확대, 예비 급수차 확보 등)
- (상수도 보급지역) 추가 취수원 확보(물골트기, 취수보 설치, 광역상수도로 전환 등)
- (예산확보) 시급한 지역 지특 예산

* 우선지원 후 추경 또는 예비비 지원 검토

* 가뭄지역 '15년 상수도시설 확충 사업비 28,967백만원 우선 활용

○ 상습 가뭄지역 및 가뭄우려지역 정밀조사 추진('16)

- 상습가뭄지역 분포 형태
- 기존 대응방안(관정개발 등) 실효성 재검토
- 지역별 추가 취수원확보 가능여부 탐문조사 등

○ 유형별·지역별·단계별 맞춤형 가뭄 해소대책 수립('16.12)

- 발생시기, 해소대안 등 단계별로 구분하여 지역 특성을 반영한 가뭄 해소대책 추진

③ 2015년 9월

□ 그간 조치사항

○ '14.11~ : 가뭄 비상대책반 운영(환경부·국민안전처·해당 지자체)

○ '15.06~ : 실태조사(6.16~19)를 바탕으로 지역별 비상대책 시행

- 도서지역 식수원 개발사업 계획 변경 추진(3,097백만원) 등

* 당초(강화) → 변경(강화, 옹진, 중구 등 3개 지역 9개소, 지하수 개발 등)

○ 가뭄극복 물절약 홍보실천계획 수립, 정부·지자체 등 기관별 온-오프라인을 활용한 물절약 홍보 추진(6.17~)

□ 향후 대책

○ (단기) 단기간에 대응 가능한 예비 체계 구축

- 기 구축된 지하수 관측 정, 농업용 관정 등의 가용시설을 최적화하여 가뭄 시 활용
- 운반급수 네트워크 구축 및 물 절약 홍보활동 강화 등

○ (장기) 농어촌 급수취약지역 지방상수도 지속 확대 및 수원 추가 확보

- 면(面) 단위 이하 농어촌·도서지역 지방상수도 보급률('11년 58.8%)을 '17년까지 80% 향상
- 가뭄 우심지역을 중심으로 식수전용 저수지 등 추가 취수원 개발 추진

④ 2015년 12월

□ 그간 조치사항

○ 충남 서북부지역 상수관망 기술지원 실시('15.11~12, 보령·홍성·태안)

- 관망해석을 통해 밸브 개도 조절에 따른 공급량 감소 예측 시뮬레이션 실시(태안군)
- 지역별 다량수용가 현황조사(3개 시·군 총 149전) 및 단계별 절감방안(저수조 유입량 조절방안 : 유도→조절→제어) 검토

○ 인천 도서지역의 식수원 개발(8개소) 및 수도시설 개량(5개소) 지원

- 13개소 사업완료(10.30, 10.4억원)

○ 범시민 물절약 홍보대책 추진

- KBS특집 "메마른 땅 버려지는 물" 제작·방송(12.21 본방송, 12.29 재방송)
- YTN 라디오 물절약 광고(10.19~11.22, 81회) 및 퀴즈(66회) 방송

○ 상수도 공급망 연계체계 구축 기본계획 수립 조사·연구('15.6~12)

○ 충남 서북부(보령권) 가뭄대책 추진

- 제한급수 대비 수도시설 안전관리를 위한 기술지원 실시(~'15.12)
- 비상 운반급수 네트워크 구축

○ 범시민 물절약 홍보대책 On/Off-line 추진('15.10~)
- (On-line) 매스컴을 활용한 다큐멘터리 또는 기획방송, 환경부 및 소속·산하기관 보유 홍보매체(SNS, 홈페이지)를 통해 물절약 홍보
- (Off-line) 물 다소비업종(목욕장, 수영장, 세차장, 요식업 등)에 대한 물절약 캠페인, 민간네트워크·반상회 등을 이용 물절약 홍보

○ 상습 가뭄지역 및 급수 취약지역 식수원 확보대책 추진
- 인천 도서지역의 식수원 개발 및 수도시설 개량사업 지원(13개소)
- 전국 가뭄실태 조사 및 유형별 맞춤형 가뭄대책 마련('16.4)
- 인근지역간 비상 급수연계 시스템 구축방안 수립('16, 광역-지방/지방-지방)

□ 향후 대책

○ 충남 서북부지역 상수관망 기술지원 실시
- 관망해석 및 밸브 개도 조절에 따른 공급량 조절 시뮬레이션 실시(보령시, 홍성군)
- 제한급수 가이드라인 마련('16.4월)

○ 물절약 홍보대책 추진
- YTN-R 캠페인 광고 및 물절약 실천법 퀴즈('16년도 재개예정)
- 가뭄 이슈 관련 일간지 기획기사 취재 지원(11.11~16, 미국 캘리포니아 현지취재 등 완료, 보도일정 조율)
- 물절약 실천 홍보영상 제작 및 정부 전광판 등 송출(시기 조율)
- 물절약 포스터, 스티커 및 리플릿 제작·배포(시안제작 완료, 인쇄·배포일정 조율)
- 정부 보유매체(위클리공감, KTV, 정책포털 및 SNS 등)를 활용한 홍보(11월~, 문체부 협업)

○ 봄 가뭄 대비 급수 취약지역 맞춤형 가뭄대책 마련
- 기초자료 수집(9~10월), 취약성 분석 및 현지조사(11.23~12.2), 대책 마련(12월)

다) 단기 가뭄 대책

(1) 물 절약을 위한 홍보 및 교육 강화

가뭄 극복을 위해 단기적으로 가장 우선 추진하는 대책 중에 하나는 물 절약을 위한 홍보와 교육이다. 다양한 대중매체와 유명 인사들을 통해 가뭄 상황을 알리고 물 절약의 필요성을 호소하여 즉각적으로 물 사용량을 절감할 수 있는 방법이기 때문이다. 해외 사례를 살펴보면 다양한 프로그램과 제도를 통해 상당한 물 절약 효과를 입증했음을 알 수 있다.

(가) 미국 캘리포니아 사례

2009년 캘리포니아 주는 수자원 부족에 따른 물 수요 관리 및 절약을 위해 2020년까지 점진적으로 1인당 물 소비량을 20%까지 감축하는 법안(Senate Bill No.7, Water Conservation Act of 2009)을 발의하였다. 이에 따라 각 지방 정부 및 물 공급자는 2020년까지 연도별 절감 목표량과 실행과제가 포함된 MOU(Memorandum of Understanding Regarding Urban Water Conservation in California)를 체결하였다.

<표 3.7-17> 미국 물 절약 프로그램 사례

적용 대상	세부 항목	해당 BMP 프로그램	비용 ($/AF)	B/C 비율	절감량 (2030, AF)
단일 세대 가구	절수형 기기 지원 제도	기타 절수 기기 지원 제도 (Water-sense specifications for residential development)	533	1.17	3,369
	세탁기 보조금 지원 제도	절수형 세탁기 지원 제도 (High efficiency clothes washer program)	1,220	0.48	1,061
	물 절약형 조경 보조금 제도	조경 현황 실태 조사 (Landscape survey program)	1,710	0.34	644
	조경 현황 조사 및 지원		4,622	0.12	58
	기존 조경관련 관개 설비 교체 지원		157	3.65	1,233
	신규 조경 관련 관개 설비 지원		564	1.02	236
다세대 가구	공용 세탁기 보조금 지원 제도	절수형 세탁기 지원 제도 (High efficiency clothes washer program)	1,083	0.54	83
	절수형 기기 지원 제도	기타 절수 기기 지원 제도 (Water-sense specifications for residential development)	381	1.63	2,165
	물 절약형 조경 보조금 제도	조경 현황 실태 조사 (Landscape survey program)	1,328	0.43	339
	개별 검침기 설치 (기존 건물)	물 손실 통제 (Water loss control)	398	1.61	1,292
	개별 검침기 설치 (신규 건물)		285	2.23	94
	개별 검침기 설치 (모바일홈)		124	4.53	140
상공기관	절수형 기기 지원 제도	상공 용수 절감 제도 (Reduce baseline water use by 10% in 10 years)	933	0.66	450
	사업용 세탁기 보조금 지원 제도		508	1.16	607
	물 절약형 조경 보조금 제도		1,326	0.43	95
	절수형 살균 및 소독 장치		134	4.59	140
	절수형 음식용 찜기		1,003	0.59	76
	조경 현황 조사 및 지원		1,015	0.57	66
	기존 조경관련 관개 설비 교체 지원		158	3.63	1,409
	혼합형 검침기 설치		9	71.14	5,121
	전용 검침기 설치		14	46.75	4,843
	누수 점검 및 보수		238	2.58	1,731
총 계			369	1.66	27,598

(나) 호주 사례

호주에서는 물 절약 및 안정된 물 공급을 위하여 다양한 제도를 도입하여 시행하였다. 홍보 방안 중 하나인 절수라벨 제도를 통해 가정에서 주로 사용하는 주요 7개 품목(세탁기, 식기세척기, 양변기, 소변기, 샤워헤드, 수도꼭지, 유량저감장치 등)에 대하여 절수라벨(Water Efficiency Labelling Scheme : WELS) 부착을 의무화하였다. 별표를 이용해 제품의 등급과 1회 사용 시 물 사용량을 표기하도록 하고 이를 지켰을 경우에 한해 해당 제품의 시장 유통을 보장하는 제도를 시행하였다. 호주 수자원협회 전무인 애덤 로벨에 의하면 샤워기 1대당 1만 4,500l/가구/년, 세탁기 256억 리터의 물 절약 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 또한 인센티브 제도를 도입하여 아래 표와 같이 절수형 양변기, 샤워헤드, 세탁기, 식기세척기 등으로 교체할 경우 주 정부마다 약간의 차이가 있지만 최고 $200에서 최소 $10까지 보조금을 제공하는 제도를 시행하고 있다. 이처럼 우리나라도 다양한 물 절약 프로그램을 도입하여 가뭄 시 단기적으로 대응할 수 있는 체계가 필요하다.

<표 3.7-18> 호주 물 절약 프로그램 사례

대상지역	제도	운영기관	보조금
SA	Rebate Scheme	SA Water	- 샤워헤드(3) : $30 - 듀얼 양변기로 교체 : $150 - 세탁기(4) : $200
NT	NT Waterwise Central Australia Rebate Scheme	NT 자연환경문화국	- 샤워헤드(3), 양변기(4), 세탁기(4) : $50
WA	Waterwise Rebate Program	WA 수도국	- 세탁기(4) : $150
빅토리아	Water Smart Gardens & Homes Rebate Scheme	VIC 지속가능환경국	- 양변기(3) : $50 - 샤워헤드(3) : $10~$20
퀸즐랜드	Home Water Wise Rebate Scheme	퀸즈랜드 주정부	- 세탁기(4) : $200 - 듀얼 양변기로 교체 : $150
NSW (시드니)	Washing machine rebate	Sydney Water	- 세탁기(4) : $150
태즈매니아	Rebate Scheme	호버트 시의회	- 듀얼 양변기로 교체 : $50 - 샤워헤드(3) : $12 - 수도꼭지(3) : $12 - 세탁기(4) : $105 - 식기세탁기(4) : $105

(1) 가뭄관리 및 대응을 위한 법·제도 개선

(가) 물 수요 관리형 요금제도 도입

가뭄이 지속되면, 물의 공급에 비해 물의 수요가 많아지게 되며, 따라서 단기적으로 수요를 조절할 수 있는 물 수요 관리 정책이 필요하다. 안정적인 물 공급량을 확보하기 위한 수자원 인프라 구축 정책은 장기적인 가뭄 해결방안으로 현재 발생한 가뭄에 대한 즉

각적인 대응방안으로는 적절하지 않다. 따라서 다음 제시된 방안과 같은 물 요금 조정을 통해 자발적인 소비자 행동 변화를 통한 수요관리를 도모할 필요가 있다.

① 가뭄 할증 요금제도 도입

가뭄이 발생하면, 상대적으로 높아진 수요를 조절하기 위해 평상시보다 높은 가뭄 할증 요금 제도를 도입하여 수요 조절

② 절수 인센티브제도 도입

단기적으로 자발적인 절수를 유도하기 위해 물 절수에 따른 인센티브 제공, 할증형 요금제와 달리 주민의 부담을 줄이고 자발적 절수 유도 가능

③ 절수기준 마련 및 패널티 부과제 도입

가뭄의 심화에 따른 능동적인 대처를 위해 절수계획 및 기준 공시를 통한 사회적 대응 체계 필요

④ 물 사용 우선순위 기준 마련

가뭄이 발생할 경우, 공급 우선순위 선정기준 마련을 통해 사회적 갈등 최소화

(나) 물이용 부담금 제도 개선

현재 4대강 수계별 상수원 수질 개선 및 주민지원사업의 효율적 추진을 위하여 수계별 특별법을 제정하였다. 4대강 수계법에서 정하고 있는 공공수역에서 취수된 원수를 직접 또는 정수하여 공급받는 최종수요자에게 물 사용량에 비례하여 사용자 부담원칙에 따라 물이용 부담금을 부과 중이다. 그러나 물이용 부담금 부과대상은 4대강 본류 특정지역(공공수역)만을 대상으로 하며 편익수혜 정도, 사용목적 및 상대적 형평성 등을 고려하지 않고 획일적으로 부과하여 제도에 대한 개선요구가 증대되고 있다. 따라서 다음과 같은 부과체계 개선을 통해 국민의 물복지를 향상시킬 수가 있다.

① 단기

- ○ 가뭄 등 재난으로 급수체계 전환 시 및 국민의 보편적 물 복지 확대를 위한 상수도 낙후지역에 대한 부담금 한시적 면제 추진
- ○ 국가시설의 효율적 활용을 통한 재난대응이라는 공익적 목적 달성, 주민부담 경감을 위하여 한시적으로 부담금 부과 예외 적용
- ○ 전국 보급률(95.7%) 대비 상대적으로 보급률(66.4%) 및 이용률이 낮은 농어촌지역에 대한 물 복지 제고를 위한 부담금 면제

② 장기

□ 중·소규모 용수 개발 및 지표수 보강개발

- ○ 물이용 부담금 부과 차등제 및 수계기금 집행체계 개선발사업('10~'13)
- ○ 수질개선 오염정도, 부담금 편익 향유 정도에 따른 부담금 부과 차등제로 물이용에 대

한 사회적 형평성 및 효율성 제고
○ 지류시설 폐지 후 공공수역으로 편입 시 부담금 단계별 부과방안 추진
○ 신규사업 발굴 등 수계기금 사업 체계 개선 및 참여 확대

(다) 가뭄대응 거버넌스 구축

기후변화로 인한 홍수 및 가뭄 등 물 관련 재해가 증가하는 추세로 국민 안전 측면에서 물 정책, 특히 물 거버넌스 중요성이 증가하고 있다. 우리나라 물관리체계는 중앙부처별 기능에 따른 분산형 물관리 체계를 유지하면서 세분화 및 전문화되어 발전되어 왔으며 분산된 물관리체계는 각 기관의 고유 업무와 결합하여 전문성 있는 업무 추진이 가능하다는 장점이 있다.

그러나 각 부처 간 연계와 협업이 부족하여 홍수, 가뭄 등 재해에 대한 관리책임이 분명하지 않아 신속한 대응에 한계가 존재한다. 중앙정부 차원에서 운영하는 물관리 법령 및 행정시스템의 다원화와 분산 등으로 각 부처 간의 정책을 조율할 수 있는 컨트롤타워가 없고, 물 관리 권한 및 주체가 다양한 법률과 담당부처로 분산되어 있어 부처 간 권한 갈등 및 부처이기주의 및 업무중복 등으로 인해 물관리 업무의 비효율이 발생한다.

우리나라의 물관리 문제점을 해소하기 위해 다음과 제시된 물관리 법 제정을 통해 통합물관리시스템과 물 거버넌스의 확립이 필요하다.

○ 기후변화로 인한 가뭄, 홍수, 수질악화 등을 통한 물관리 리스크의 증가뿐만 아니라 다원화된 물 관리로 인한 비효율의 문제, 지역간·유역간 물 관련 갈등 심화 등 다양한 물관리 문제의 통합적 해결을 위해 물관리기본법(가칭) 제정이 필요
○ 극심한 가뭄과 매년 발생하는 홍수 및 수질문제는 기술적인 문제 해결 방안보다는 '거버넌스'의 발전을 통한 구조적 문제 해결 모색이 필요
○ 국가차원에서 물관리에 대한 원칙을 정립하고, 행정조직 체계상 분산되어 있는 물관리 체계의 일원화 또는 협의·조정기구 필요
○ 전통적인 물 관리 방식을 통합 물 관리 방식으로 전환하여 지속가능한 물 순환 체계의 확립

(라) 수리권 제도 개선

극한가뭄에 대응한 물 관리의 효율화 및 지역적 물 공급 불균형 해소를 도모할 목적으로 지역 및 유역간 물 이동이 발생하는 경우가 있다. 그러나 수리권이 지자체의 재산권처럼 관리되고 있어 지역 간 물이용의 형평성을 저해하고 분쟁과 갈등의 원인으로 작용하고 있다. 상대적으로 강수량이 많은 지역의 지자체와 지역주민은 기득수리권을 재산권으로 인식하고 있으며, 수리권의 우선순위가 정립되어 있지 않아 지역 및 유역간 물 이동 시 상·하류의 분쟁발생이 우려된다.

이와 더불어 지자체는 수리권(기득물량)에 대한 보유 부담이 없어 미사용 물량을 지속적으로 보유하고 있어 수자원의 효율적 이용을 저해하며, 하천수 사용량 조정 및 관리가 미흡하여 가용수량이 초과하는 경우도 빈번하게 발생하고 있다. 또한 댐용수가 아닌 하천수를 사용하는 경우에도 사용료를 부과 및 납부하도록 되어 있으나 하천수 사용자는 대부분 시·도지사(시장·군수)로 징수자와 사용자가 동일하여 징수관리가 부실하고 사실상 무상

으로 사용하고 있는 실정이다.

따라서 유역 물 수급 균형을 고려한 공평한 물 배분을 위해 다음 방안과 같이 수리권 제도를 개선할 필요성이 있다.

① 허가수리권으로 일원화

국가의 허가에 의한 물 사용 원칙 확립 및 관행수리권에 대해서는 신고 제도를 도입하여 허가수리권체계로 일원화하여 관리

② 물의 배분원칙 마련 및 우선순위 설정

모든 국민이 물의 편익을 골고루 향유할 수 있도록 합리적이고 공평한 배분원칙 마련 및 용수별 우선순위 설정

③ 수리권에 대한 관리 강화

지속적인 모니터링 및 용수이용의 재평가를 통한 수리권 조정

④ 하천수 사용료 징수체계 개선

하천수 사용료 징수권자를 시·도지사에서 국가로 변경하여 하천수 사용 허가권자와 사용료 징수권자를 국가로 일원화

(마) 수력발전 운영 합리화

목적별로 다수의 주체가 댐을 건설하고 운영함에 따라 가뭄 등의 비상상황 시에 효율적인 물관리 및 용수공급에 어려움을 겪고 있다. 수력댐은 1980년대 이후 지속적으로 다원화된 물관리 부처 및 기관의 통합·일원화가 추진되었으나 일부기능(상하수도)만 조정되었다. 또한 과거에 비해 전력 수급은 점차 안정해지면서 댐건설은 물이용 효율화 차원에서 수력댐 보다 다목적댐 건설 추세로 변화하고 있으며, 기후변화로 인해 물공급량 예측의 불확실성이 증가되어 기존의 미래 물관리체계를 새롭게 구축해야할 필요성이 대두되고 있다. 따라서 국가차원의 물관리 고도화를 실현을 위해 수력댐/발전댐의 기능을 조정하여 다목적댐화하고, 댐을 통합적으로 연계 운영하는 방안 검토가 필요하다.

(바) 지자체 가뭄대책 수립 지원

우리나라는 중앙정부의 가뭄 대책에 따라 유관기관들의 협조를 통하여 가뭄을 해결하고 있다. 그러나 국외의 경우 가뭄전담기구를 설치하여 해당지차에 내에서 가뭄 대책을 수립하고 해결하고 있다. 태풍, 홍수, 호우, 강풍 등으로 인한 피해 저감을 위한 풍수해저감 종합대책은 지자체에서 정기적으로 수립하게 법제화(자연재해대책법 제16조) 되어 있으나, 지자체에서 가뭄피해를 줄이기 위한 대책은 미흡한 실정이다. 우리나라 역시 중앙정부의 가뭄대책과 더불어 지자체의 지역 맞춤형 가뭄대책 수립이 필요하다. 획일적인 가뭄대응이 아닌 지자체별로 해당 지역에 특징에 맞는 가뭄 대응 방안을 수립하고 이에 따라 가뭄에 대처하는 것이 효과적인 가뭄대응이 될 것이다. 이를 위해 지자체가 정기적이고 구체적인 가뭄대책을 수립할 수 있도록 법적 근거 및 가뭄대응방안에 대한 가이드라인 제

공이 필요하다.

(3) 물공급 예비율 기술 도입

이상가뭄, 수질오염 등의 비상사태가 발생하여 용수공급에 차질이 생기게 되면 댐에 저류된 비상용수를 사용하여 해결할 수 있으나 댐의 비상용량을 비상용수로 활용하는 방안이 아직까지 국내 대비책으로 명확한 정의조차 되어 있지 않다.

예비율은 자원을 사용할 만큼 이용하고도 남아 있는 여분을 말하며, 다른 사회간접자본(SOC) 분야에서는 예비율 개념을 바탕으로 추가 자원을 확보하는 방안을 수립·활용하고 있다. 수자원장기종합계획(2011~2020)에 따르면, 우리나라는 기후변화에 의한 물공급 취약성이 증가하고 있으며 미래의 안정적인 생활 및 공업용수 공급과 같은 사회 시스템을 유지하기 위하여 비상용수를 활용한 용수공급 예비율 개념의 도입이 필요하다. 이처럼 수자원의 변동성이 큰 상황에서 이에 대응할 수 있는 가뭄대책으로 예비율을 도입하여 가뭄대응을 위한 물공급 예비율 확보 기술이 필요하다.

다른 SOC 자원의 대표적인 2가지 예로 석유예비량과 전력예비율이 있다. 이 두 자원은 수자원과 마찬가지로 부족량이 발생하게 되면 사회적, 경제적으로 큰 혼란을 초래할 수 있다. 석유예비량은 국제에너지기구(IEA)를 설립하여 석유수출국기구(OPEC)의 공급정책이나 비상상황에 대처하기 위한 수단으로 순수입량의 90일분 이상의 석유비축을 의무화하였다. 전기예비력은 운영예비력 400만KW를 기준으로 전력량이 400만KW 이하로 내려가게 되면 비상상황으로 간주하여 전력시장운영규칙 5.1.4조(전력공급이 부족할 경우 조치)에 의거 관심, 주의, 경계, 심각단계별 조치사항을 실행하게 된다.

미국, 호주, 말레이시아 등 많은 국가들이 기후변화에 따른 물 부족 심화가 전망됨에 따라 예비율 개념의 물 관리를 이미 개발하여 실제 적용하고 있으며 장기 물수요 예측 최적 결정방법으로 저수지의 예비 저장을 활용하고 있다. 예비 저장된 용수를 이용하여 물부족을 완화할 수 있으며 비상 상황 시 용수공급뿐 아니라 수질 악화 억제기능을 할 수 있다. 예비 저장량을 산정하기 위해서는 다양한 요인을 고려해야 하며 시뮬레이션 모델을 사용하여 안전성이 높은 물 공급량을 산정하는 것이 바람직하다.

(4) 기후변화를 고려한 장기 가뭄감시 및 전망 기술 개발

가뭄 관련 통계자료 부족으로 수문학적 변동성을 고려한 중장기 가뭄전망에 어려움이 가중되고 있다. 이러한 점에서 기후모델 및 통계학적 모형을 이용한 중장기 가뭄전망 기술 고도화와 더불어 기후변화 시나리오를 이용한 위험도 평가 기반의 장기적 가뭄대책 수립이 필요하며 이를 위해서 확률론적 미래 가뭄 위험도 평가기술이 우선적으로 개발되어야 한다. 기후변화를 고려한 장기 가뭄 감시 및 전망 기술 개발을 위한 내용은 다음과 같다.

□ 기후변화 시나리오별 가뭄특성 분석 및 불확실성 평가

- ○ 가뭄관련 기후변화 시나리오 요소 도출
- ○ 비정상성을 고려한 통계학적 Downscaling
- ○ 수문기상학적 다변량 가뭄빈도분석

□ 기후변화 시나리오를 활용한 장기 가뭄분석 기술 개발

○ 기후감시요소를 활용한 장기 가뭄 경향성 분석
○ 통계학적 모형이 결합된 전지구 계절예측시스템(GloSea5) 개발
○ 수문기상학적 변동성을 고려한 확률론적 중장기 가뭄전망

□ 기후변화에 따른 미래 가뭄 위험도 평가 기술 개발

○ 공간상관성을 고려한 가뭄 위험도 평가 기법 수립
○ 확률론적 가뭄 위험도 평가
○ 기후변화를 고려한 미래 가뭄 위험도 전망

기후변화를 고려한 장기 가뭄감시 및 전망 기술 개발을 통해 중장기 가뭄 대책 수립에 필요한 정보를 제공하고, 가뭄특성을 정량적으로 평가하여 미래 가뭄 발생 시 사회경제적 편익 산정이 가능해질 것이다. 또한 통계학적 모형을 결합한 全 지구 계절예측시스템(GloSea5) 개발을 통해 예보 결과에 대한 불확실성을 정량적으로 평가할 수 있으며, 확률론적 가뭄 위험도 평가를 통해 가뭄 발생 시 시공간적 가뭄발생 및 전이과정에 대한 정량적인 정보를 제공하여 선제적 대응이 가능할 수 있다.

(5) 가뭄예·경보체계 구축 및 실용화 기술 개발

가뭄과 관련된 부처들은 자체 법과 제도에 따라 각자 대응방안을 마련하고 있다. 이로 인해 실제 가뭄 발생 시 효율적인 협조와 연계에 어려움이 있으며 부처별 상황을 고려하면서 정확하고 신속한 조치를 취할 수 있는 통합 예·경보체계가 필요한 실정이다. 가뭄 관련 부처들의 운영관리시스템이 필요하며 운영시스템에서 현재 어느 지역에 어느 정도의 가뭄이 발생했는지 알아내고, 주변의 상황(자원)들을 볼 때 어느 지역 또는 어느 기관에서 어떤 조치를 취하는 것이 좋은지 판단한 후 이를 수행해야 하는 것이다. 2016년 3월부터 국토교통부, 농림축산식품부, 환경부, 기상청 등의 자료를 수집하여 국민안전처에서 가뭄예·경보를 실시하고 있으나, 국민이 체감할 수 있는 가뭄예·경보 정보 제공을 위해서는 가뭄상황을 적절하게 전달할 수 있는 예·경보체계의 구축이 필요하다. 또한 가뭄 관련 부처들의 운영관리시스템을 통합 연계하여 가뭄이 발생한 지역에 실질적인 대책을 취할 수 있는 해당지역별 유관기관의 협조·관리가 요구된다. 이를 위해 「국가 가뭄재해 상황관리 정보시스템」을 「국가 가뭄 통합운영 플랫폼」으로 고도화하고, 부처별 가뭄예·경보 분석 자료의 비교·검증을 통해 신뢰성을 확보하여 지자체에서 체감하는 실질적 가뭄현황을 비교·분석할 수 있는 기술개발이 필요하다. 가뭄예·경보체계 기반 구축 및 실용화 기술개발을 위한 내용은 다음과 같다.

□ 부처별 연계 및 통합 가뭄예·경보체계 기반 구축

○ 실시간 지방하천 및 소하천 현황 분석 기반 구축
○ 실시간 농업용수 및 상수도 현황 분석 기반 구축
○ 가뭄예·경보를 위한 수자원 현황 통합모니터링체계 구축

□ 국가 가뭄 통합운영 플랫폼 개발

○ 부처별로 운영 중인 가뭄관리시스템 분석 및 평가
○ 가뭄관리시스템의 통합운영 플랫폼 개발

○ 통합가뭄 지수 산정 및 부처별 예·경보 기준 통일화 방안 개발
○ 테스트베드 적용을 통한 통합플랫폼 평가 및 개선

□ 부처별 가뭄예·경보 검증 및 평가 기술 개발

○ 부처별 가뭄예·경보 정확도 및 신뢰성 확보기술 개발
○ 가뭄해갈을 위한 필요강수량 산정 등 국민체감형 가뭄정보 산정기술 개발
○ 지자체 체감가뭄현황 조사기법 개발 및 시스템 구축

□ 가뭄관련 법·제도 개선 및 가뭄예·경보체계 실용화

○ 적용 결과를 반영한 가뭄예·경보체계의 개선 및 실용화
○ 단계별로 체계화된 가뭄 통합운영 플랫폼 개발 및 적용
○ 가뭄예·경보 실용화를 위한 부처별 관련 법령 개선사항 도출 및 제·개정

□ 가뭄 피해 산정 및 예측 기술 개발

○ 정량적인 가뭄 피해 산정을 위한 표준화 방안 정립
○ 시범적용을 통한 정량적인 가뭄 피해 예측 기술 개발
○ 가뭄 피해 예측 시스템 구축 및 운영

가뭄예·경보체계 기반 구축 및 실용화 기술개발을 통하여 가뭄이 발생할 경우, 가장 큰 문제로 부각되는 부처별 협력체계 미흡을 해결하여 효과적인 가뭄대응이 가능하다. 가뭄관리에 있어 서로 다른 부처별 현황과 역할을 고려한 효율적인 가뭄대응 체계를 통해 실질적인 가뭄 관리가 가능할 것으로 예상된다.

(6) 가뭄 영향 정량화를 통한 국민 체감형 가뭄평가기법 개발

기상 및 농업적 지표들을 이용한 가뭄평가는 수행되고 있으나, 용수수급체계를 고려한 수문학적 가뭄평가와, 이에 기반한 전국적 위험도 평가 및 예측은 수행되고 있지 않다. 따라서 가뭄피해 최소화를 위한 사전대비 및 예방 정책 수립을 위한 실제 용수공급체계를 고려한 정량적 가뭄영향평가 기법 및 피해 예측 기법의 개발이 필요하다. 가뭄 영향 정량화를 통한 국민 체감형 가뭄 평가 기법 개발을 위한 내용은 다음과 같다.

□ 수문학적 가뭄 판단기법 및 위험도 평가기법 개발

○ 가뭄 취약성 분석 및 위험도 평가기법 개발
○ 용수공급 기반의 가뭄분석 기법 개발
○ 수원별 취수량, 수요량, 공급현황 및 가뭄취약 지역 현황 분석
○ 정량적 가뭄판단을 위한 유역 내 물 이동 경로 평가

□ 시공간적 가뭄영향 평가 및 가뭄피해 추정 기법 개발

○ 가뭄의 사회·경제적 피해 영향 추정기법 개발
○ 가뭄피해 예측 및 피해액 기반의 가뭄대응(안) 수립

지역별 용수공급체계 기반의 수문학적 가뭄평가를 통한 생활 체감형 가뭄 영향 분석을 통해 지역적·분야별 가뭄 위험도를 정부, 지자체 등에 제공하여 지역 맞춤형 가뭄저감 대책 수립을 지원하는 기반 마련이 가능할 것으로 예상된다.

(7) 가상가뭄훈련 (Virtual Drought Exercise)

우리나라에서 발생할 수 있는 극한 가뭄상황을 고려하여 정부부처별, 물관리기관별로 가뭄에 적절하게 대응할 수 있는 가뭄대응 훈련을 수행할 필요가 있다. 홍수분야에서는 PMP(Probable Maximum Precipitation) 및 PMF(Probable Maximum Flood) 등의 극단적인 홍수사상을 대상으로 하는 치수대책이 마련되어 있으나 극단적인 가뭄을 대상으로 한 국가 가뭄대책 및 전략은 전무하다. 이처럼 극한 가뭄이 발생하는 경우를 대비한 국민행동요령 등이 체계적으로 준비되어 있지 않아 이에 대한 대책이 필요한 실정이다.

가상가뭄훈련(Virtual Drought Exercise) 기술 개발을 통하여 정부, 물관리기관, 지자체, 국민들의 가뭄 시 행동요령 숙지 및 가뭄에 대응할 수 있는 훈련을 함으로써 가뭄피해를 막고 가뭄의 확산을 최소화 할 수 있다. 이를 위해 가상가뭄훈련 제도 마련 및 정기적 실시를 통하여 극한가뭄에 대한 가상훈련을 실시하고 가뭄시나리오에 대응할 수 있는 전략 수립이 필요하다. 가뭄가상훈련 구축을 통한 국가 가뭄대응은 다음과 같다.

- ㅇ 가상가뭄(Virtual Drought Exercise) 훈련을 위한 유역단위 공영시각모의모형 구축
- ㅇ 가상가뭄훈련을 위한 프레임워크 및 실행기술 개발
- ㅇ 가뭄에 대한 대국민 홍보 및 교육방안 수립

라) 중장기 가뭄 대책

(1) 수자원 시설의 효율적 운영

(가) 4대강 보 취·양수장 개선

4대강 사업의 시행으로 본류에는 물을 확보하였으나 용수공급 인프라 부족과 기능별 물관리 이원화 등으로 보의 용수를 가뭄대책방안으로 활용하는 데에 제한적이라는 문제가 제기되었다. 또한 보에 저장되어 있는 물을 활용하여 용수를 공급할 경우 운영수위의 저하로 인한 취수 장애가 발생하는 실정이다. 따라서 용수공급의 안정성을 확보하기 위한 방안으로 펌프 양정 개선, 시설물 보완 등 시설물 개선사업을 제안한다

(나) 지류하천 용수공급

4대강 보에 저장된 물을 본류에 비해 가뭄에 취약한 지류하천에 생활·공업·농업·유지·생태환경 용수로써 활용할 수 있다. 이를 위해 가압시설 및 송수로를 설치하고 보 용수를 지류하천의 중·상류 또는 저수지에 공급하여 다목적 용수로 활용한 후 본류로 회귀하는 물 순환 체계를 구축해야 한다. 사업 추진을 위해 과거 가뭄지역, 한발빈도 10년 미만의 지방하천 및 지자체 저수지 등을 대상으로 시행방안을 검토하고, 생·공용수 부족지역 및 사업비 대비 수혜면적이 넓은 지구 등을 선정하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

(다) 지류하천 용수공급

상수도의 지속적인 확충 노력에도 불구하고(전국 상수도 보급률 95.7%) 2013년 말 기준으로 전체 미급수인구의 77.2%가 면지역에 집중되어 있으며 농어촌지역 상수도 보급률은 66.4%에 불과하다. 물 소외 지역(전체 국민의 약 4.3%: 2,217천 명)은 마을상수도, 소규모 급수시설, 전용상수도, 우물 등 적절한 수처리를 거치지 않은 물을 공급받고 있어

수량·수질 사고에 노출되어 있다.

따라서 물 소외지역 중 광역상수도 도수관로와 인접하여 광역상수도 직접공급이 유리한 지역(인근 2㎞ 이내)에 분기구 및 관로를 설치하여 가뭄 시에도 농업용 수리시설에 안정적으로 용수를 공급함으로써 국민 생활환경 개선 및 가뭄 대응력 향상을 기대할 수 있다.

(라) 유수율 제고

2015년 유례없는 가뭄으로 충남서부권 수돗물 공급에 차질이 발생하였다. 이와 같은 가뭄이 지속되었을 때 용수공급량 부족이 전국적으로 확산될 우려가 있다. 지자체의 가뭄대응 노력에도 불구하고 낮은 유수율로 인해 공급과정에서 누수로 손실되는 물의 양이 무시할 수 없는 수준이다. 우리나라 지방상수도 유수율은 지자체별 편차가 크다. 2013년 기준으로 특·광역시(세종특별자치시 제외)는 90% 전·후이나 강원도의 경우 66.1%로 가장 낮은 실정이다.

이처럼 지자체 수도시설 개선 및 수압관리 등 누수량 저감 대책 시행이 시급하며, 충남서부권 등 지자체를 대상으로 시행하였던 누수저감사업을 전국으로 확산하여 새는 물을 줄임으로써 가뭄장기화 등 불확실성에 대한 선제적인 대응이 필요하다. 각 지자체별 목표유수율 목표 달성을 위해 누수탐사, 수압관리 등을 통한 누수량 저감대책 마련이 시급하며 열악한 재정으로 지자체 자체적인 재원조달이 불가능한 점을 고려하여 중앙정부의 국고지원을 위한 노력이 필요하다.

(라) 수도시설 안정화

2012년 기준 20년 이상 된 노후관(도·송수관)은 3,418㎞로 전체 9,111㎞의 37.5%를 차지하고 있다. 따라서 가뭄 등 비상시에도 안정적인 용수 공급을 위해 노후관에 대해 직·간접적인 평가를 시행하고 개량사업 연차별 시행계획을 수립하여 적기에 개량하는 것이 시급하다.

(2) 비상수원 확보 및 비상용수 공급

(가) 재해(가뭄·홍수) 대비 다목적 저류지 건설

댐은 가뭄·홍수예방을 위한 효율적인 수단이나 댐을 기피시설로 인식하여 지역의 공감대 형성 및 찬성여론 도출이 어려우며 중규모 이상의 댐을 건설할 적절한 부지도 부족한 실정이다.

기존의 다목적댐과는 달리 물의 용도와 지역별 배분을 따로 구분하지 않고 탄력적으로 이용할 수 있으며 지역의 극한 가뭄·홍수 등 재해에 대응하기 위하여 홍수조절 및 용수이용 등 다목적 활용이 가능한 다목적 저류지를 건설함으로써 수량과 수질을 체계적으로 관리하고 친수 시설에 대한 사회적 수요를 충족시킬 수 있을 것이다.

다목적 저류지는 다목적댐과 달리 평상시에는 하천의 건천화 방지 및 하천환경 개선을 목적으로 하며 건전한 친수환경 조성을 통해 지역발전을 도모할 수 있다. 한편 비상시에는 가뭄·홍수 등의 피해 경감을 위해 사용되며 소방용수 등 돌발 상황에서 활용할 수 있다.

(나) 국가지하수관측망을 활용한 용수공급

점차 심화되는 가뭄에 대응하기 위해 활용가능한 모든 수자원의 현황을 파악할 수 있는 방안 마련의 필요성이 대두되고 있다. 국가지하수관측망은 지하수의 수위·수질 변동을 감시 및 관측하기 위한 지하수 관측소로 지역적으로 분산되어 있는 관측정들을 연계하여 장기적으로 지하수위 및 수질관측을 실시한다. 이를 토대로 지하수의 부존 및 유동특성과 배경 수질을 파악하여 지하수의 수위 저하, 수원고갈, 수질오염 등의 지하수 재해를 사전에 방지하고 지하수자원의 효율적인 이용과 관리를 위한 합리적인 개발계획과 보전계획을 수립하는 것을 목적으로 한다.

기존의 국가관측망은 단순히 지하수 변동 상황의 관측을 목적으로 건설되었으며 용수공급체계가 동시에 구축되지 않아 가뭄 시 직접적인 용수공급에 한계가 있었다. 현재 지하수 관측정의 굴착 깊이는 70~100m로 취수가 가능한 관측소는 총 386개소 중 173개소(45%)에 불과하다.

각 관측소당 안정적인 용수확보(50m3/일 이상)를 위한 대심도 지하수 관측정 개발과 용수공급 시설 구비를 추진하여 비상시 가뭄재해 지역에 즉각적 용수를 공급하여 실질적인 가뭄 피해를 경감시킬 수 있으며, 환경오염과 같은 재해로부터 지하수를 보호할 수 있다.

(3) 유역간 수자원 이동 및 통합급수체계 구축

(가) 수계내 물 공급시설 연계운영

우리나라에서는 가뭄 발생의 지역적 편차가 존재하므로 수계 내 물 공급시설(댐-보-저수지) 연결 사업을 통해 신규댐 건설에 대한 사회적 갈등을 최소화하고 기존 수자원시설을 최적 활용하여 비상공급체계를 구축함으로써 안정적인 용수공급을 시행할 수 있다. 수원 간 연결은 지자체, 지역주민 간 수리권 분쟁을 야기할 수 있다는 단점이 있지만 유역간 물 이동이 가능한 수자원 공급체계를 구축함으로써 全 국토의 수자원을 최대한 활용하여 지역별·유역별 용수수급의 불균형을 해소하는 효과적인 방법 중 하나이다.

따라서 수원간 연결 사업에 대한 방안을 마련하고 기본조사를 통한 우선순위 선정결과에 따라 유역별 시범사업 타당성조사 및 본 사업 시행 등 단계별 체계적으로 사업을 추진하는 것이 바람직하다.

(나) 광역상수도 간 워터그리드 사업

우리나라는 12개 광역급수권역으로 구분되어 있으며, 수계간 물이동은 지역의 반대 여론에 부딪혀 자유로운 물이용에 한계가 있다. 그러나 최근 이상가뭄 등 기상재해가 빈번하게 일어남에 따라 지역간 균형적이고 안정적인 용수 수급체계 확보가 곤란한 등 문제점이 증가함에 따라 수계를 연결하는 워터 그리드(Water Grid) 개념의 대규모 수도시설 연계대책에 대한 필요성이 대두되고 있다.

예를 들어 전국의 12개 광역급수권역에 대해 지형, 지자체 특성 등 수계 간 연계 가능성을 검토하여 기존의 수계나 권역을 넘어 수원간 물이동이 가능하도록 대권역 단위로 네트워크화하는 개념을 장기적으로 도입함으로써 지역간 균형적, 안정적 용수 수급체계를

확보할 수 있을 것이다.

(4) 용수공급시설의 이수안전도 조정

(가) 가뭄수준 판단기준 마련

가뭄이 사회에 미치는 직·간접적 영향이 막대함에도 불구하고 피해가 가시적이지 않아 피해 규모 산정에 어려움을 겪고 있다. 가뭄에 대한 위험도나 피해 정도가 정확하게 산정되고 있지 않아 피해규모에 따른 체계적인 재난관리 및 대책 실행이 곤란하다. 재해연보에도 홍수나 태풍 등으로 인한 피해액 및 복구비용 통계는 제공되고 있으나 가뭄으로 인한 피해액이나 복구비용에 대한 통계는 없는 실정이다.

가뭄 피해 규모의 정확한 산정을 위해서는 해당 지역의 가뭄에 대한 취약성(위험도), 피해 유형 등을 명확히 할 필요가 있다. 국가적 차원에서의 가뭄수준 판단 기준을 마련함으로써 장기간에 걸쳐 서서히 발생하는 가뭄에 대한 선제적이고 능동적 대처 방안을 마련할 수 있다. 가뭄의 지속기간에 따른 취약성, 물 부족 영향인구, 물 부족 일수, 금전적 손실 등의 직접적 피해뿐만 아니라 불편, 스트레스, 건강악화 등 사회경제적 피해의 규모를 산정해야 하며 KDI 예비타당성조사와 같이 객관적인 가뭄피해 산정방법을 통해 객관적 의사결정의 기준을 확보할 수 있다.

(나) 가뭄수준 판단기준 마련

기후변화에 따른 수문특성 변화로 댐의 이·치수 안정성도 변화했기 때문에 기존댐 용수공급능력과 홍수조절능력에 대한 주기적인 재평가 등을 통해서 가용수자원 현황을 진단하고 이·치수 안정성을 확보하여 홍수 및 가뭄 대응 능력을 향상시킬 필요가 있다.

하지만 과거에 설계된 댐은 이수안전도를 설정하였던 시기와 현재의 수문현황이 변화하였고, 설계 시 댐별 용수공급능력 산정 방법이 상이하여 동일한 기준으로 파악하기가 어려운 실정이다. 이를 위해 통일된 분석 기준을 마련하여 기존댐에 대해 주기적인 재평가 실시가 필요하다.

국내 이수안전도는 보장공급량과 신뢰도의 두 가지 방법을 통해 산정된다. 보장공급방법은 기후변화 및 급격한 물 공급량 변화에 대응이 어려워 수자원 관리의 효율성이 떨어질 우려가 있다. 신뢰도 방법은 특정한 기준이 없어 댐마다 다른 신뢰도 수준을 제시하고 있으며, 평가단위 및 자료 수에 따라 신뢰도가 달라지기 때문에 사용된 자료 기간이 댐마다 일정하지 않아 결과에 대한 비교·분석이 불가하다는 문제점이 있다.

공급개념의 이수안전도는 신뢰도 방법을 사용하는 것이 무난하나, 수요적 측면에서는 회복도와 취약도도 함께 고려할 필요가 있다. 또한 평가제도의 법적 근거를 마련하여 댐건설장기계획을 수립 또는 변경하는 경우에도 기존댐 재평가 결과를 반영하여 사업의 일관성 및 객관성, 연속성 등을 유지하여야 한다.

(다) 기존댐 기후변화 대응력 제고

기존 댐의 재개발을 포함한 기후변화 대응력 제고사업은 기후변화로 인해 발생빈도가 점차 증가할 것으로 예상되는 이상가뭄에 대비하는 것을 목적으로 한다. 기존댐의 설계시

점과 현시점의 변화된 여건을 고려하여 이수능력을 검토한다면 기존 댐의 활용도를 제고함으로써 수자원을 추가적으로 확보할 수 있으며 신규 댐의 추가 개발에 따른 사회적 갈등을 해소할 수 있다.

댐별 이수능력증대사업의 적용방안, 우선순위, 재원 분담 및 사업시행 절차 등을 검토하여 다음과 같은 사업내용을 포함할 수 있다.

□ 비상 방류시설 설치

○ 저수위 이하를 갈수용량으로 설정하여 가뭄 등 비상시 활용할 수 있도록 시설물 보완

□ 다목적 저류보 설치

○ 저수구역 내 보를 설치하여 퇴사량 저감으로 저수용량을 증대함으로써 가뭄 등 재난대응, 발전, 유람선 운영 등 댐 활용도 제고

□ 댐수변공간 개발

○ 친수가치의 적극적 활용을 위해 댐 관리자인 K-water가 투자하고 이익의 일부를 지역에 환원하여 보존과 개발이 양립할 수 있도록 체계적 개발 추진

□ 본댐/조정지댐 증고

○ 가용 수자원에 비해 과소한 규모로 개발된 댐은 최적 개발 규모를 재검토하여 본댐/조정지댐 증고 추진

□ 기능유지/개선

○ 노후 댐의 성능 개량으로 용수공급 안전성 및 신뢰성 유지

□ 홍수조절댐 활용

○ 이수능력이 없는 홍수전용댐의 저수구역 내에 수중보를 설치함으로써 비상용수 확보

□ 기존댐 다목적화

○ 홍수조절, 농업용수, 수력발전 등 단일용도로 운영 중인 댐을 다목적화하여, 가뭄대비 용수공급 안정성 강화 및 시설 효율성 제고

(5) 신규 수자원 개발 및 기존댐 재개발

(가) 신규 댐 건설

4대강사업 시행 후 본류에서 발생하던 물 문제는 대부분 해소되었으나, 지류는 여전히 극심한 가뭄에 시달리는 등 국지적 물 재해는 지속적으로 발생하고 있다. 이에 각 지역은 지류의 용수공급, 홍수예방 등 지역적 물 문제 해결을 위한 대책 마련을 요구해왔다. 그러나 신규댐 건설은 가뭄·홍수예방을 위한 효율적인 수단이지만 환경단체와 주민 등의 반대로 인해 사업이 필요한 지역임에도 불구하고 사업추진이 어려움에 직면하는 경우가 많았다.

이에 정부는 그간 일방적이고 하향식이었던 기존의 댐 사업 추진 방식을 탈피하여, 사회적 합의를 토대로 댐 사업절차를 개선하였다. 건설이 진행 중인 댐은 개선된 사업절차 및 후속절차를 정상 진행하여 지역의 가뭄·홍수 등 재해예방 대책 조속히 마련해야 한다. 이와 더불어 지역의 가뭄상황 및 댐건설 정책과 연계하여 지역의 주민들과 충분한 협의를

거친 후 체계적으로 사업을 추진할 필요가 있다.

(나) 지하수댐 개발

최근 이상기후의 영향으로 상습 가뭄발생 지역에 극심한 가뭄 발생빈도가 증가함에 따라 안정적인 취수원 확보와 물 소외지역(도서, 산간)의 물공급 문제를 해소할 수 있는 수자원시설의 중요성이 강조되었다. 지하수댐은 신규 수자원확보 다각화 방안의 일환으로, 지하수를 대수층 내에 저류 및 저장시키고 관정 등의 시설에 의해 취수하는 대용량 지하수 확보시설이다.

지하수댐은 일반 저수지에 비해 증발 손실의 위험이 없고 수몰면적이 적어 지상댐에 비해 건설비용이 저렴하며 하천수보다 수질이 양호하다. 그러나 일시에 다량의 물을 이용하기 곤란하며 관개용으로 직접 사용하기에는 수온이 낮다는 단점이 있다. 따라서 용수확보가 어려운 도서 해안지역이나 상습 가뭄발생 지역에 대한 항구적인 물 부족 해소 방안에 적합하다.

현재 우리나라에는 6개소의 지하수댐이 설치되어 하루 약 15만m^3의 공급능력을 갖추고 있다. 지하수법 개정(2012년 1월)으로 안정적인 수자원의 확보와 가뭄 등에 대비하기 위해 지하수댐과 같은 지하수 자원 확보시설을 설치할 수 있는 법적 근거가 마련되었다. 신규 지하수댐은 도서해안지역 등에 대한 현지조사를 통해 지하수 함양량 및 수질, 지질특성 등을 고려하여 추진함이 적당할 것으로 판단된다.

(다) 기존 댐(저수지) 재개발

최근 기후변화 등 수리구조물의 안전위협 요인이 증가하고 시설물의 노후화로 인해 붕괴사고가 발생하여 국민의 생명과 재산을 위협하고 있다. 지자체 저수지 97%가 30년 이상 경과하였으며, 여주 옥천(2013.7), 영천 괴연(2014.8), 부산 내덕(2014.8) 등 12년 이후 노후저수지 10개소가 붕괴하면서 하류지역에 피해가 발생한 바 있다. 그럼에도 불구하고 지자체의 낮은 재정자립도와 전문 인력 부족 등으로 인해 국부적인 보수·보강 수준의 유지관리만 시행되고 있을 뿐이다. 또한 도시화·산업화로 인해 노후화된 지자체 댐(저수지)의 활용도가 낮아져 활용도 제고를 위한 재개발이 필요하다.

기존댐 재개발 사업을 통해 국가차원의 물 재해 예방 및 기존댐(저수지) 활용도를 제고함으로써 효율적인 물 관리 및 가뭄에 대한 선제적 대응을 실현 할 수 있을 것이다.

(라) 대체 수자원 개발

정부와 지자체의 다양한 노력에도 불구하고 기존의 용수공급 방안은 극한가뭄이 발생하였을 때 보령댐, 대청댐 등 주요 다목적댐 수원 고갈 시 대응 한계에 봉착했다. 따라서 극한가뭄 발생 시 기존 수원 고갈에 대비하여 무한 자원인 해수를 이용한 대체 수자원을 개발함으로써 항구적 물 안보를 확보할 수 있으며, 수자원 확보가 곤란한 도서해안 및 산간지역에서의 수원확보에 용이하다.

기후변화로 인해 극심한 가뭄을 겪었던 미국과 호주는 해수담수화 개발을 통해 물 부족 문제를 해결하고 있다. 우리나라의 경우도 현재 전국에 109개 해수담수화 시설(총 시설용량은 8,333m3/일)을 K-water와 지자체에서 운영 중이며, 생산된 용수는 주로 섬 지역에 공급된다.

기존 시설 외에 가뭄에 취약한 충남 서북부 지역 또한 항구적 물 안보 확보를 위해 추가적인 해수담수화 개발이 시급하다. 단기적으로는 가뭄에 대응하는 보조수원으로 활용되지만 장기적으로 미래의 용수수요에 대응하여 생·공용수로서 사용될 수 있다.

해수담수화 사업을 추진함으로써 지표수 위주의 수자원 확보 정책의 한계를 극복할 수 있으며, 또한 전 세계에서 물 부족 문제를 해결하기 위해 해수담수화에 주목하고 있는 만큼 기술력을 향상시켜 연관 산업 육성을 통해 해외진출의 기반을 마련할 수 있다. 따라서 전국 임해지역에 대해 개발가능지점 조사를 시행하고, 경제성 확보가능 사업모델을 개발하여 체계적으로 추진하는 것이 바람직하며, 아울러 해수담수화 활성화를 위한 법·제도적 방안이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

다만, 해수담수화 기술은 원수를 무한 수자원인 해수를 이용하기 때문에 가뭄이 발생할 경우, 수원 확보에 어려움이 없으며, 연중 안정적인 수질과 수량을 확보할 수 있다는 장점이 있으나 한편으로는 최근 개발되고 있는 해수담수화 시설의 경우 대형화 및 고정형으로 국한되어 있어 국지적 가뭄 발생해도 활용하기 어려운 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 이동형 해수담수화 설비를 통한 용수공급 기술 개발이 필요하며 이를 위해 다음과 같은 연구 개발 및 법·제도 마련이 필요하다.

□ 이동형 해수담수화설비 핵심 설계 기술 개발

- ○ 해상 취수 및 배수처리 시스템 설계 기술 개발
- ○ 해수담수화설비 전·주·후처리 공정 설계 기술 개발
- ○ 이동형 장치 모듈화 및 패키지화 기술 개발
- ○ 운반체-해수담수화설비 동력 연계 기술 개발

□ 이동형 해수담수화설비 탑재를 위한 운반체 설계 및 제작

- ○ 해수담수화설비 전용 운반체 설계 및 제작
- ○ 운반체 동력을 이용한 해수담수화설비 운영기술 확보

□ 이동형 해수담수화설비 현장 적용 및 성능 평가

- ○ 소규모 이동형 해수담수화 파일럿 설비 구축
- ○ 이동형 해수담수화설비 현장 적용 및 효율 평가
- ○ 이동형 해수담수화설비 운영 및 유지관리 기술 개발

□ 담수용수 이송·공급 및 관리 기술 개발

- ○ 생산된 담수용수 이송 및 공급기술 개발
- ○ 용수의 안정적 공급을 위한 관리기술 개발(수질 및 수량 확보)

□ 이동형 담수용수 생산·이송·공급 및 관리제도 마련

- ○ 개발 기술의 적용 및 활용을 위한 관련 제도 검토
- ○ 개발 기술의 적용 및 활용을 위한 제도 마련

(마) 댐 퇴적토 준설

저수지 내로 유입되는 퇴사는 저수용량을 감소시키고 상류 유입하천에 의해 홍수위가 상승하는 등 댐의 이·치수 능력저하를 야기하고 댐의 사용연수를 단축시킨다. 따라서 장

기적인 가뭄에 대비하기 위하여 댐 준설을 통한 저수지 물그릇 확보를 통해 선제적 대책을 수립해야할 필요가 있다.

이를 통해 줄어든 저수용량을 재확보 할 수 있으며 댐의 기능을 회복하고 사용연한을 연장시킬 수 있다. 준설로 회복된 저수용량은 기상학적 가뭄이 지속될 때 물 부족으로 인한 사회적 가뭄피해를 지연 및 저감하여 재해예방 효과를 증대할 것이다.

(6) 국가 가뭄정보분석센터의 제도적 운영

기존의 가뭄관리는 사후대응을 중심으로 수행되었으며, 가뭄대응 및 모니터링, 예·경보 시행을 위한 각 기관 간의 물 정보 연계 및 통합이 필요하나 자료 공유가 제한되어 있어 가뭄상황을 정확하게 모니터링하고 예측하여 피해를 경감하는 선제적 가뭄대응체계 구축이 어려운 실정이었다. 따라서 가뭄에 대한 선제적 대응과 피해 최소화를 위해 실시간 강수, 물이용 현황, 수원의 공급여건 등 전국 물 정보를 통합하여 관리할 수 있도록 한국수자원공사에서 가뭄정보분석센터를 2015년 11월에 설립하였다.

가뭄정보분석센터는 수원·용도·지역별 실시간 가뭄 정보를 수집하고 분석하여 모니터링을 수행하며, 모니터링 결과를 관련 부처, 지자체 및 물 관리 기관 등에 제공함으로써 신속한 가뭄대응이 이루어지도록 한다. 또한 가뭄 피해상황을 평가하며, 각 유역의 이용가능 수자원량과 물수요량을 파악하여 장래의 가뭄 위험성 전망을 바탕으로 가뭄대책 수립 및 대응을 지원한다. 현재의 가뭄정보분석센터를 국가가뭄정보분석센터로 격상하여 제도적으로 운영한다면 다음과 같은 목표를 달성하여 향후 극한 가뭄 발생 시 더욱 효과적·선제적으로 대응 가능할 것으로 판단된다.

(가) 국가 가뭄 토탈 정보 제공 및 물관리 의사결정 지원

□ 가뭄정보분석시스템을 통한 기관간 가뭄정보 공유 및 의사결정 지원

- ○ 용도별 수원별 물이용 특성 및 물순환을 고려한 전국 가뭄모니터링 및 가뭄전망
- ○ 마을상수도 등 정보화가 어려운 시설의 운영자료 공유 등 가뭄정보 공동활용
- ○ 기존 및 대체시설 제원, 운영정보 제공을 통한 가뭄대책 지원정보 제공

□ 사용자(국민, 지자체, 정부) 특성을 고려한 체감형 가뭄정보 제공

□ 가뭄영향 고려 수질·생태 등 물환경 모니터링 및 수질예측

(나) 가뭄관련 국가 대표기관으로서의 위상 정립 및 제도적 운영

□ 관련법(자연재해대책법 등)의 재해정보체계 내용 신설

□ 정부 및 지자체 등 가뭄책임기관의 대책 수립 지원

□ 가뭄 예방 교육 및 홍보, 가이드라인 개발 등 대국민 서비스

□ 국내 가뭄정보의 허브 및 관련기술 우위로 해외교류 중심 역할 수행

(7) 기타 중장기 가뭄대책 방안

(가) 남북 공유하천 물길 연결사업

남북 공유하천은 북한강과 임진강으로 각 유역의 23%, 63%가 북한에 속해 있다. 북한은 북한강 상류에 임남댐, 임진강 상류에 황강댐을 운영 중이며 유역변경을 통한 발전으로 하류 용수, 발전량 감소 등 여러 문제가 발생하고 있다. 또한 최근 기후변화로 남북에서 공통적으로 극심한 가뭄 피해가 발생하였고 공유하천을 활용하여 남북이 자연재해에 공동으로 대응하는 등 상호협력의 필요성이 대두되고 있다.

이에 남북 공유하천 물길 연결사업을 통해 하천 공동 활용을 위한 협력이 시작된다면 한반도 수자원 공동 활용 및 가뭄·홍수 등 자연재해 남북 공동대응 구축이 가능할 것으로 보인다.

(나) 차세대 미래도시 용수공급 시스템 구축

관로의 시설노후로 인해 기존에 부설된 대형관망 교체 및 보수·보강 시기가 도래하였으나 기존의 장대관로에 의한 집중형 시스템은 사고가 발생하였을 때 대규모 단수 사고가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 특히 수도권의 경우 도로교통이 혼잡하고 지하매설물이 포화되어 교체 공사가 현실적으로 불가능하다. 따라서 도시발전 및 복잡한 교통상황을 고려한 차세대 미래도시 패러다임에 부합하는 효율적인 용수공급시스템 구축방안 마련이 필요하다.

지상공간에서의 신규 개발 사업이 여의치 않은 수도권 지역의 광역 및 지방상수도 정수장 위치를 고려하여 순환형 대심도 터널을 건설하는 방안도 검토할 필요가 있다. 분산형 용수공급시스템은 수직형 수처리시설로 시설물의 지하화를 통해 지상 공간을 활용할 수 있는 장점이 있다.

미래도시형 용수공급 시스템은 경제성과 용수공급 안정성을 검토하여 추진되어야 하며 이를 통해 비상시 용수공급 안정성을 확보하고 도시 공간을 효율적으로 이용할 수 있을 것이다.

(7) 상습가뭄지역 재해지역 선정(상습가뭄지역 피해경감을 위한 중장기대책수립 추진)

□ 상습가뭄재해지역의 지정해제 및 관리지침〔시행 2006.4.17〕〔소방방재청고시 제2006-3호, 제정〕

○ 상습가뭄지역의 지정 : 자연재해대책법 제33조(상습가뭄재해지역 해소를 위한 중장기대책)에 의거 가뭄재해가 상습적으로 발생하였거나 발생할 우려가 있는 지역

□ 상습가뭄재해지역 현황

○ 총 69개소(생활용수 2, 농업용수 67) - 경기 4, 전북 19, 전남 13, 경북 10, 경남 23개소

□ 추진상황

○ 총 69개소 중 '08년 18개소, '09~10년 25개소, '11~'12년 7개소, '13년 1개소 해소, '14년 8개소 해소

○ 2015년 1월 기준 상습가뭄재해지역은 2개 시·군 10개소
- 경기 2개소, 전북 4개소, 경북 4개소

<표 3.7-19> 상습가뭄재해지역 해소대책사업 추진 상황

구분	전체 개소수	해소 개소수	해소 개소수				
			'08년	'08~'10년	'11~'12년	'13년	'14년
계	69	51	18	25	7	1	8
경기	4	2	-	2	-	-	-
전북	19	15	3	5	6	1	-
전남	13	13	4	8	1	-	-
경북	10	6	2	4	-	-	-
경남	23	15	9	6	-	-	8

<표 3.7-20> 상습가뭄재해지역 현황

연번	용수별	시군 구명	지역명	지정일자	면적 (ha)	사업명	사업기간 (년. 월)	사업비 (백만원)
총계	총계	총 69개소			2,051			179,651
소계	소계	경기 4개소			273			17,880
1	농업	김포시	용강지역	2007.02.28	103	보구곶 용수개발사업	'15~'20년	8,000
2	농업	김포시	보구곶지역	2007.02.28	160	용강지구 용수개발사업	'11~'14년	9,800
3	농업	안성시	칠곡지역	2006.06.22	4	칠곡지구 대형관정	10. 1~10. 3	40
4	농업	여주군	지내	2006.11.21	6	지내지구 암반관정	09. 1~09. 5	40
소계		전북 19개소			425			18,909
5	농업	남원시	운봉지역 (장교,권포,입리)	2007.03.07	180	임리지구소규모 농촌용수개발사업	04. 1~09.10	5,448
6	농업	남원시	유암지역	2007.03.07	65	신유암지구지표수 보강개발공사	05. 1~11.10	6,467
7	농업	남원시	화정지역	2007.03.07	6	화정지구 암반관정	09. 5~09.10	50
8	농업	무주군	새정골지역	2007.02.12	13	한발대비 용수개발	09. 2~09. 5	72
9	농업	무주군	가정지역	2007.02.12	3	한발대비 용수개발	'13년	120
10	농업	무주군	하굴지역	2007.02.12	10	한발대비 용수개발	10. 2~10. 5	150
11	농업	무주군	대티지역	2007.02.12	30	한발대비 용수개발	'12년	120
12	농업	무주군	상평지역	2007.02.12	20	한발대비 용수개발	'13~'15년	5,800
13	농업	무주군	부등지역	2007.02.12	6	한발대비 용수개발	'12년	30
14	농업	무주군	서동지역	2007.02.12	6	한발대비 용수개발	'12년	10
15	농업	무주군	지산지역	2007.02.12	6	한발대비 용수개발	11. 2~11. 5	10
16	농업	무주군	대소지역	2007.02.12	5	한발대비 용수개발	11. 2~11. 5	60
17	농업	임실군	무등지역	2006.12.15	16	무등지구 양수장설치	09. 4~09.12	100
18	농업	임실군	두실지역	2006.12.15	13	두실지구 관정설치	09. 4~09.12	180
19	농업	임실군	남금암지역	2006.12.15	8	남금암지구 관정설치	09. 3~09. 6	60
20	농업	임실군	백여지역	2006.12.15	5	백여지구 관정개발	08.10~08.12	60
21	농업	임실군	덕치지역	2006.12.15	7	덕치지구 관정개발	08.10~08.12	60
22	농업	임실군	옥정지역	2006.12.15	5	옥정지구 관정개발	08.10~08.12	12
23	농업	정읍시	애당지역	2007.02.07	21	애당지구 저수지 준설	08.10~09.12	100
소계		전남 13개소			433			1,699
24	농업	여수시	안포지역	2007.02.0.	63	상습가뭄재해지역 해소사업	09. 1~09.12	280
25	농업	순천시	섬계지역	2006.11.24	24	섬계지구 가뭄우심지구	10. 2~10. 6	80
26	농업	광양시	통사지역	2007.01.08	7	통사지구 준설사업	09. 1~09. 3	42
27	농업	화순군	춘양지역	2008.03.05	15	춘양 관정개발사업	08.12~09.12	98
28	농업	화순군	이양지역	2008.03.05	16	이양 관정개발사업	08.12~09.12	210
29	농업	화순군	북면지역	2008.03.05	13	북면지역 관정개발	09.01~09. 5	50
30	농업	무안군	석용지역	2007.03.20	70	석용 관정개발 및 저수지 준설	08. 2~08.12	160
31	농업	무안군	내리지역	2007.03.20	80	가뭄대비 중형관정개발	08. 3~08.12	34
32	농업	완도군	도청지역	2008.11.20	37	도청 배수로 사업	09. 1~09. 6	200
33	농업	완도군	고막지역	2008.11.20	23	동고저수지 준설사업	08.12~09. 2	70
34	농업	진도군	벽파지구	2008.05.22	64	벽파지구 용수로개발사업 사업	08. 5~08.12	100

<표 3.7-20> 상습가뭄재해지역 현황(계속)

연번	용수별	시군 구명	지역명	지정일자	면적 (ha)	사업명	사업기간 (년. 월)	사업비 (백만원)
35	농업	진도군	금갑지구	2008.05.22	21	금갑지구 양수장설치	09. 1~09. 4	275
36	농업	보성군	선소지구			상습갸뭄재해지역 해소사업	'12년	100
소계		**경북 10개소**			**575**			**105,453**
37	농업	영양군	홍소계지역	2008.11.25	165	홍소지구 농촌용수개발사업	'10~'20년	23,978
38	농업	영양군	당리지역	2008.11.25	95	청기지구 중규모 농촌용수 개발사업	'00~'12년	32,940
39	농업	영양군	정족지역	2008.11.25	98			
40	농업	영양군	계리지역	2008.11.25	75	수비지구 중규모 농촌용수 개발사업	'03~'13년	27,337
41	농업	영양군	도곡지역	2008.11.25	95	도곡지구 중규모 농촌용수 개발사업	06. 5~08.12	15,283
42	농업	영양군	무창지역	2008.11.25	42	무창지구 소규모 농촌용수 개발사업	02. 2~08.12	5,549
43	농업	청송군	노래지역	2008.11.21		노래상수도 시설	09. 2~09. 3	100
44	농업	청송군	옛터골지역	2008.11.21		옛터골 마을상수도 개보수 사업	09. 2~09. 3	166
45	농업	청송군	송강들지역	2008.11.21	3	송강들지구 암반관정개발사업	09. 4~09. 7	70
46	농업	청송군	원골지역	2008.11.21	2	원골지 준설공사	09. 4~09.12	30
소계		**경남 23개소**			**345**			**35,710**
47	농업	남해군	당항지역	2007.12.18	57	당항지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
48	농업	남해군	남치지역	2007.12.18	34	남치지구 암반관정개발공사	12. 3~12. 5	22
49	농업	남해군	내동천지역	2007.12.18	8	내동천지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
50	농업	남해군	물건지역	2007.12.18	5	물건지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	12
51	농업	남해군	유구지역	2007.12.18	5	유구지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
52	농업	남해군	삼밭골지역	2007.12.18	5	삼밭골지구 암반관정개발공사	10. 3~10. 5	22
53	농업	남해군	중리지역	2007.12.18	5	중리지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
54	농업	남해군	현촌지역	2007.12.18	5	현촌시구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
55	농업	남해군	갈화지역	2007.12.18	6	갈화지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
56	농업	남해군	홍현2지역	2007.12.18	6	홍현2지구 소유지 개발사업	09. 4~09.12	500
57	농업	남해군	두모지역	2007.12.18	8	두모지구 암반관정개발공사	12. 3~12. 5	22
58	농업	남해군	금포지역	2007.12.18	7	금포지구 암반관정개발공사	12. 3~12. 5	22
59	농업	남해군	가천지역	2007.12.18	6	가천지구 암반관정개발공사	11. 3~11. 5	22
60	농업	남해군	청룡지역	2007.12.18	5	청룡지구 암반관정개발공사	'12년	22
61	농업	남해군	대계지역	2007.12.18	5	대계지구 암반관정개발공사	08.11~08.12	22
62	농업	남해군	무림지역	2007.12.18	50	무림지구 암반관정개발공사	'12년	22
63	농업	남해군	진목지역	2007.12.18	20	진목지구 암반관정개발공사	'12년	22
64	농업	하동군	대송지역	2007.02.14	40	저수지 신설	'12~'13년	23,750
65	농업	하동군	소송지역	2007.02.14	8	소류지보강	'12~'13년	748
66	농업	하동군	구노량지역	2007.02.14	9	소류지보강	'12~'13년	890
67	농업	하동군	양포지역	2007.02.14	3	암반관정 1식(150mm)	08. 3~09. 1	50
68	농업	하동군	동곡지역	2007.02.14	9	용수로(터널)	'12~'15년	8,730
69	농업	의령군	대현지구	2009.07.03	39	대현지구 중장기대책	'12~'13년	700

(출처) 국민안전처 자연재난대응과

2015년 1월기준 상습가뭄지역

나. 가뭄관리 개선방향

1) 가뭄관리 현황

가) 국가안전관리기본계획

재난 및 안전관리 기본법 제22조와 재난 및 안전관리 기본법 시행령 제26조의 규정에서 가뭄관리 기본계획 수립의 근거를 제시하고 있으며 국가안전관리기본계획에서 가뭄재난대책을 세우도록 명시하고 있다.

<표 3.7-21> 재난 및 안전관리 기본법

제 22 조 (국가안전관리기본계획의 수립 등)
① 국무총리는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국가의 재난 및 안전관리업무에 관한 기본계획(이하 "국가안전관리기본계획"이라 한다)의 수립지침을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장에게 시달하여야 한다. 〈개정 2013.8.6.〉
② 제1항에 따른 수립지침에는 부처별로 중점적으로 추진할 안전관리기본계획의 수립에 관한 사항과 국가재난관리체계의 기본방향이 포함되어야 한다.
③ 관계 중앙행정기관의 장은 제1항에 따른 수립지침에 따라 그 소관에 속하는 재난 및 안전관리업무에 관한 기본계획을 작성한 후 국무총리에게 제출하여야 한다. 〈개정 2013.8.6.〉
④ 국무총리는 제3항에 따라 관계 중앙행정기관의 장이 제출한 기본계획을 종합하여 국가안전관리기본계획을 작성하여 중앙위원회의 심의를 거쳐 확정한 후 이를 관계 중앙행정기관의 장에게 시달하여야 한다. 〈개정 2012.2.22., 2013.8.6.〉
⑤ 중앙행정기관의 장은 제4항에 따라 확정된 국가안전관리기본계획 중 그 소관 사항을 관계 재난관리책임기관(중앙행정기관과 지방자치단체는 제외한다)의 장에게 시달하여야 한다.
⑥ 국가안전관리기본계획을 변경하는 경우에는 제1항부터 제5항까지를 준용한다.
⑦ 국가안전관리기본계획과 제23조의 집행계획, 제24조의 시·도안전관리계획 및 제25조의 시·군·구안전관리계획은 「민방위기본법」에 따른 민방위계획 중 재난관리분야의 계획으로 본다.
⑧ 국가안전관리기본계획의 구체적인 내용은 대통령령으로 정한다.

<표 3.7-22> 재난 및 안전관리 기본법 시행령

제 26 조 (국가안전관리기본계획 수립)
① 국무총리는 법 제22조제4항에 따른 국가안전관리기본계획(이하 "국가안전관리기본계획"이라 한다)을 5년마다 수립하여야 한다. 〈개정 2012.8.23.〉
② 국가안전관리기본계획은 총칙과 다음 각 호의 대책으로 구성한다.
1. 재난에 관한 대책
2. 생활안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전, 그 밖에 이에 준하는 안전관리에 관한 대책
③ 삭제 〈2014.2.5.〉
④ 관계 중앙행정기관의 장은 국가안전관리기본계획을 이행하기 위하여 필요한 예산을 반영하는 등의 조치를 하여야 한다. 〈신설 2012.8.23.〉〔전문개정 2010.12.7.〕

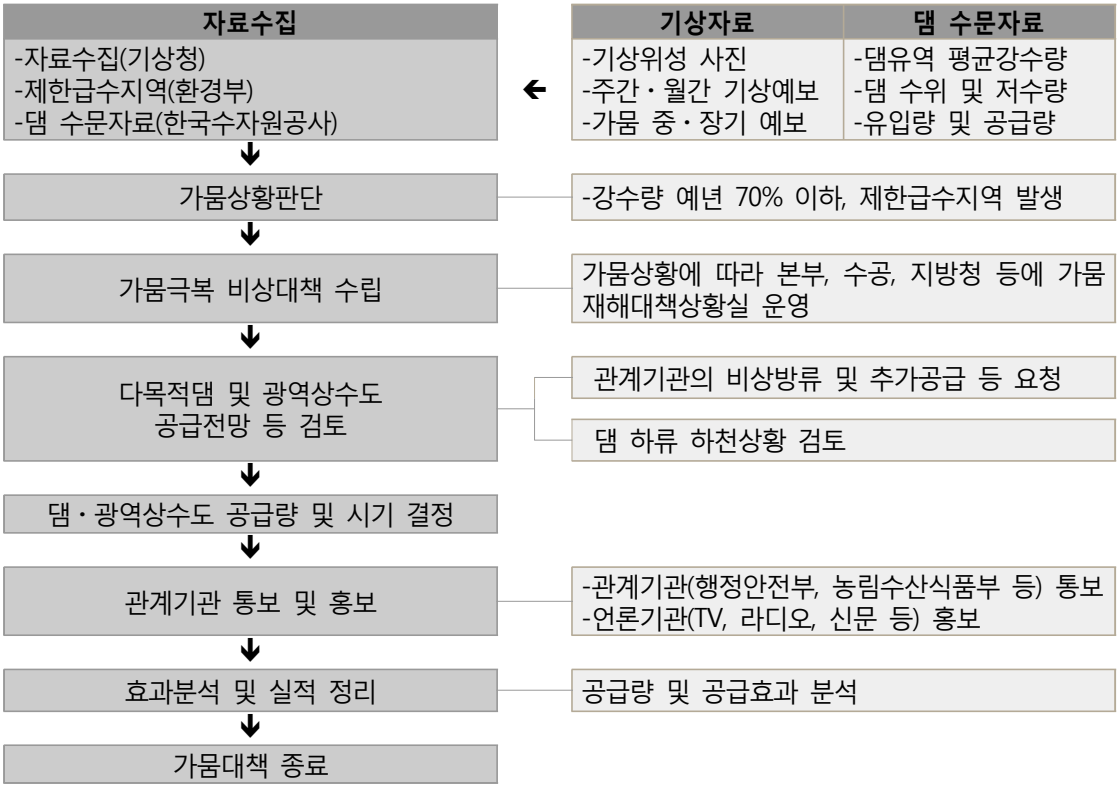
이에 따라 국무총리는 국가 안전관리 기본계획을 수립하고 기본계획 수립 후 국토교통부에서는 기본계획을 확장시켜 집행계획을 수립하며 한국수자원공사는 국토교통부의 집행계획에서 더 자세한 세부집행계획을 수립한다.

□ 계획수립 분야

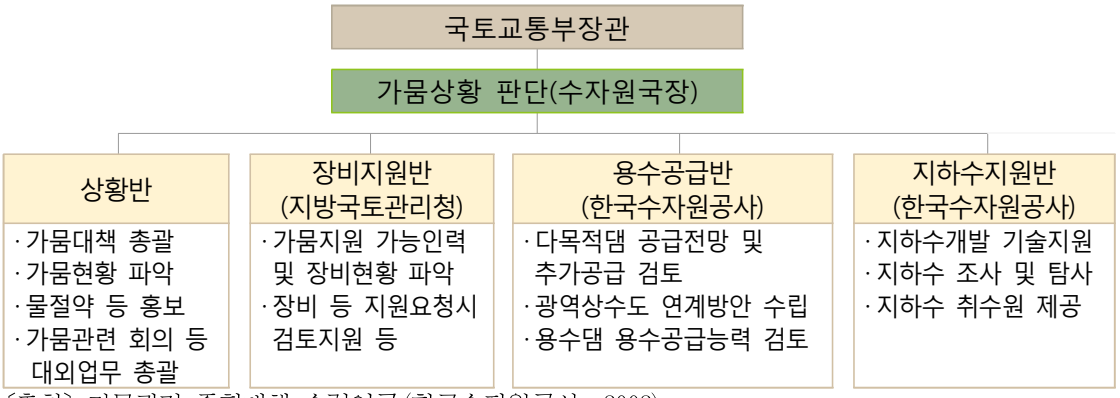
○ 유형별 수립분야 ⇒ 풍수해 대책, 가뭄 대책, 지진 대책, 자체 시설물 대책

○ 단계별 수립분야 ⇒ 제재유형별로 “예방-대비-대응-복구” 의 4단계로 구성

국토교통부에서는 상황관리체계를 구축하고, 가뭄대책반을 편성하여 단계별 제한급수대책 실시, 긴급식수원 확보 및 생활·농업용수 공급, 광역-지방상수도간 비상연결관로 설치 및 긴급용수 등을 지원한다.



〔출처〕 가뭄관리 종합대책 수립연구(한국수자원공사, 2002)



〔출처〕 가뭄관리 종합대책 수립연구(한국수자원공사, 2002)

나) 재난안전중앙본부

(1) 국가가뭄상황 관리체계 : 중앙재난안전대책본부

재난 및 안전관리 기본법 제14조와 소방방재청과 그 소속기관 직제 제11조의 규정에 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관하여 총괄 조정할 기구로서 행정안전부에 중앙재난안전대책본부(이하 "중앙대책본부")를 둘 것과 중앙대책본부의 업무분장에 관하여 명시하고 있다.

<표 3.7-23> 재난 및 안전관리 기본법

제14조(중앙재난안전대책본부 등)
① 대통령령으로 정하는 대규모 재난(이하 "대규모재난"이라 한다)의 대응·복구(이하 "수습"이라 한다) 등에 관한 사항을 총괄·조정하고 필요한 조치를 하기 위하여 안전행정부에 중앙재난안전대책본부(이하 "중앙대책본부"라 한다)를 둔다. 〈개정 2013.3.23., 2013.8.6., 2014.11.19., 2014.12.30.〉 ② 중앙대책본부에 본부장과 차장을 둔다. 〈신설 2014.12.30.〉 ③ 중앙대책본부의 본부장(이하 "중앙대책본부장"이라 한다)은 안전행정부장관이 되며, 중앙대책본부장은 중앙대책본부의 업무를 총괄하고 필요하다고 인정하면 중앙재난안전대책본부회의를 소집할 수 있다. 다만, 해외재난의 경우에는 외교부장관이, 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」 제2조제1항제8호에 따른 방사능재난의 경우에는 같은 법 제25조에 따른 중앙방사능방재대책본부의 장이 각각 중앙대책본부장의 권한을 행사한다. 〈개정 2012.2.22., 2013.3.23., 2013.8.6., 2014.11.19., 2014.12.30.〉 ④ 제3항에도 불구하고 재난의 효과적인 수습을 위하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 국무총리가 중앙대책본부장의 권한을 행사할 수 있다. 이 경우 안전행정부장관, 외교부장관(해외재난의 경우에 한정한다) 또는 원자력안전위원회 위원장(방사능 재난의 경우에 한정한다)이 차장이 된다. 〈개정 2014.12.30.〉 1. 국무총리가 범정부적 차원의 통합 대응이 필요하다고 인정하는 경우 2. 안전행정부장관이 국무총리에게 건의하거나 제15조의2제2항에 따른 수습본부장의 요청을 받아 안전행정부장관이 국무총리에게 건의하는 경우 ⑤ 중앙대책본부장은 대규모재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 실무반을 편성하고, 중앙재난안전대책본부상황실을 설치하는 등 해당 대규모재난에 대하여 효율적으로 대응하기 위한 체계를 갖추어야 한다. 이 경우 제18조제1항제1호에 따른 중앙재난안전상황실과 인력, 장비, 시설 등을 통합·운영할 수 있다. 〈개정 2014.12.30.〉 ⑥ 제1항에 따른 중앙대책본부, 제3항에 따른 중앙재난안전대책본부회의의 구성과 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. 〈개정 2013.8.6., 2014.12.30.〉〔전문개정 2010.6.8.〕

대책본부 회의에서 재난복구계획에 관한 사항을 심의·확정하는 일 외에 재난예방 정책, 재난응급대책, 국고지원 및 예비비 사용에 관한 사항 등을 협의한다.

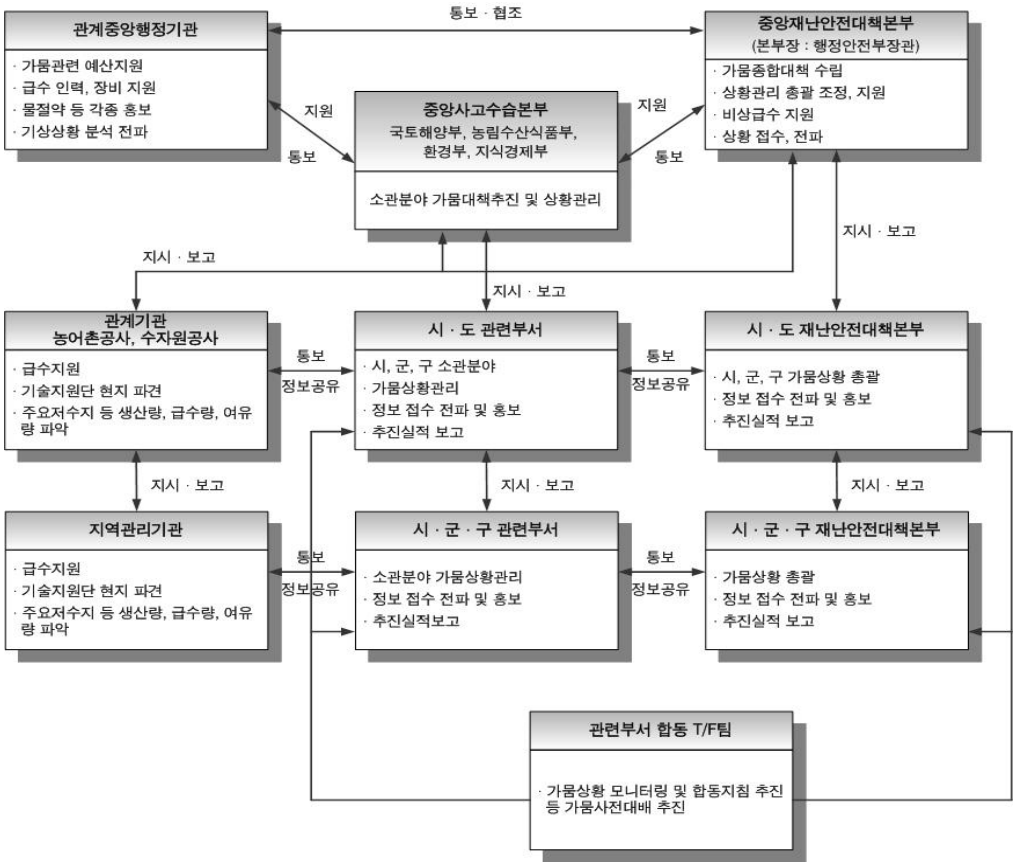


<그림 3.7-7> 중앙재난안전대책본부 구성

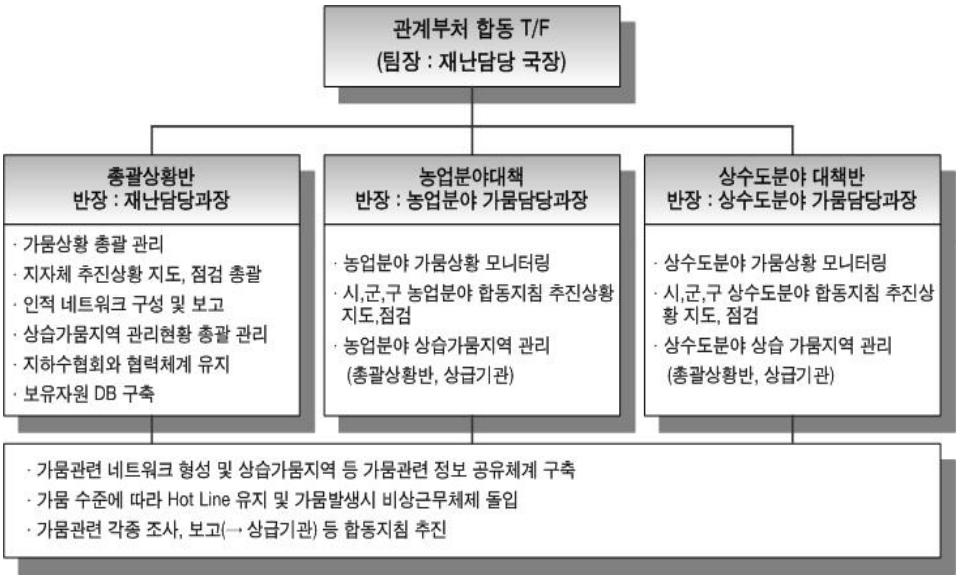
(2) 가뭄관리체계

가뭄뿐만 아니라 모든 재난이 발생했을 경우 국가재난관리시스템체계에 따라 중앙재난안

전대책본부를 중심으로 시·도 및 시·군·구 재난안전대책본부, 중앙수습지원단, 비상지원본부와 유관기관이 긴밀하게 협력하여 체계적이고 신속한 상황관리체제를 구축하여 대처하고 있다. 〈그림 3.7-8〉~〈그림 3.7-9〉는 국가 및 지방자치단체의 가뭄상황관리체계이다.



<그림 3.7-8> 가뭄상황관리 체계



<그림 3.7-9> 시도 및 시군구 T/F팀의 구성 및 운영 체계

(3) 국가재난관리시스템

재난 및 안전관리기본법을 토대로 국가재난관리시스템을 구축하여 국민의 생명과 재산 보호를 위하여 중앙, 지방자치단체 및 유관기관을 상호 연계하여 운영 중에 있다. 재난관리업무지원시스템 상에서 중앙재난업무담당자는 전국 재난관리 정보에 대하여 모니터링을 하여 상황판단 및 의사결정에 이용하고, 적절한 업무지시를 전국에 전달한다. 「국가재난정보센터(National Disaster Information Center, safekorea.go.kr)」에서는 재난관련 자료를 DB화하고, 실시간으로 재난관련 모니터링에 이용할 수 있다. 국가재난관리정보시스템은 1996년부터 2004년까지 재난유형별 재난관리업무지원시스템을 개발하여 1단계사업을 완료하고 2004년 2단계를 수행한 이후 시스템의 고도화 및 안정화를 목표로 범정부 재난관리 네트워크 구축사업을 수행하였으며, 국가재난관리 고도화 사업을 진행 중에 있다.

다) 기관별 가뭄대책

(1) 법제상 가뭄관리

가뭄에 대한 예방 및 복구, 대책에 관련된 법으로 재난 및 안전관리기본법, 자연재해대책법, 농어촌재해대책법 등이 있다. 2004년에 제정된 재난 및 안전관리기본법은 사고와 재난뿐만 아니라 자연재해(가뭄포함)까지 확대하여 기구를 구성하고, 예방 및 대처에 힘쓰도록 명시되어 있어 가뭄관리를 위한 법적 근거를 마련하였다. 자연재해대책법은 안전행정부, 농어촌재해대책법은 농림수산식품부를 주관 기관으로 하며, 자연재해가 발생하면 이외에 지원 가능한 부처까지 대책 및 복구활동이 확대된다.

(2) 국가가뭄상황 관리체계 : 중앙재난안전대책본부

가뭄관리대책은 위에 언급한 법을 근거로 국가안전처(총괄), 농림수산식품부, 환경부, 국토교통부, 기상청 등 정부 부처와 지방자치단체가 부처의 업무특성과 지역 상황에 맞는 조직체계를 구성하고 가뭄 단계별 대책에 대한 계획을 수립하여 가뭄관리를 하고 있다.

(3) 각 기관의 단계별 가뭄관리

상습가뭄재해지역 해소를 위한 중·장기대책 수립 지원과 예방, 대비, 대응, 복구 단계별 및 관계 중앙부처별 가뭄대책 업무를 추진한다. 지방자치단체 또한 가뭄재해를 근원적으로 해소하기 위한 제도개선 방안을 비롯하여 중앙재난안전대책본부의 “가뭄재해 경감을 위한 ‘05년 가뭄종합대책 추진계획” 및 지방자치단체의 자체 계획을 근거로 관련 기관의 단계별 가뭄관리체계를 수립하고 있다.

예방단계에서는 중앙재난안전대책본부의 경우 상습가뭄재해지역 해소를 위한 중·장기대책수립 지원이 대표적이며, 관계 중앙부처는 부처별로 가뭄방재를 위한 조사 및 연구를 수행한다. 지방자치단체는 가뭄발생 예상지역의 가뭄대책장비 점검 및 정비를 수행한다.

대비단계에서는 중앙재난안전대책본부의 경우 상시가뭄대비체제를 구축하고, 관계 중앙부처는 가뭄지역 지자체와 비상연락망 구축 및 관리지역을 지정하여 대비하며, 지방자치단체는 단계별 제한급수대책, 농작물 생육 상황 파악 등을 하여 가뭄을 대비한다.

대응단계에서는 중앙재난안전대책본부의 경우 상시대비체제, 가뭄시작단계, 가뭄확산단계별로 상황관리를 하게 되며, 관계 중앙부처는 가뭄극복 비상근무령 발동 및 급수대책

총력체제에 돌입한다. 지방자치단체는 시·도 재난안전대책본부에서 가뭄대책업무를 총괄하되 업무비중이 높은 실·과에서 상황을 관리하게 된다.

복구단계에서는 중앙재난안전대책본부의 경우 재난구호 및 복구비용에 대하여 지원하며, 관계 중앙부처는 농어업재해대책법의 규정에 의하여 농작물 피해를 지원한다. 지방자치단체는 중앙 지원대상에서 제외된 가뭄피해에 대한 복구를 수행한다.

<표 3.7-24> 기관별 예방단계 가뭄대책

기 관	대 책
중앙재난 안전대책본부	-상습가뭄재해지역 해소를 위한 중·장기대책 수립 지원 -빗물모으기시설 설치에 재난관리기금 사용 권장 -선진국 빗물관리 기술습득을 위한 빗물모으기 국제워크샵 개최 -일반인, 학생 등을 대상으로 빗물모으기운동 전개
관계 중앙부처	-가뭄방재를 위한 조사, 연구개발(공통) -상습가뭄지역을 조사하여 수리시설의 신설, 확장을 통한 용수개발 추진(농림부) -물 다량 사용업소, 유치원 및 학교 등에 절수교육 실시 및 절수기 설치 유도(환경부) -상습가뭄지역 용수문제 해결을 위한 다목적 댐이나 중규모 댐의 건설 추진(국토교통부)
지방자치단체	-가뭄발생 예상지역의 가뭄대책장비 점검·정비 -빗물모으기시설 설치 및 빗물모으기운동 전개 -가뭄방재를 위한 조사·연구개발 및 연구시설 확충 -물 절약 대책 및 갈수기 수질오염사고 예방대책 수립

<표 3.7-25> 기관별 대비단계 가뭄대책

기 관	대 책
중앙재난 안전대책본부	-관계중앙행정기관 및 지자체 등과 상시가뭄대비체제 구축 -방송매체를 통한 절수운동 전개, 자막방송·특집프로 제작 홍보
관계 중앙부처	-가뭄지역 지자체와 비상연락망 구축 및 관리지역 지정(공통) -한해 장비 점검·정비, 기상분석 및 생육상황 관찰(농림부) -가뭄대책 양수장비 배정 및 중장비 지원(농림부, 환경부) -기술지원단 현지 파견 및 용수원 개발 지원(농림부, 환경부, 국토교통부) -물 또는 농업용 관정 등 기존시설의 최대활용 및 농업·공업·발전 용수 등 타 수리시설의 일시 전용 대책 수립(지식경제부)
지방자치단체	-단계(4단계)별 제한급수대책 수립 -지역방송매체를 통한 절수운동 및 가뭄극복 3대 운동 전개 -기상전망, 지역별 강수상황, 농업용 저수지 저수율 등 상시 파악 -자체 보유 장비에 대해 월1회 이상 점검·정비 실시 -양수장비 보유량이 정수에 미달될 경우 즉시 확보 보충 -논·밭의 토양수분함량 및 농작물 생육 상황 파악 -관정, 하상굴착, 간이보 등 용수원 확대 개발 -논·밭 토양 수분함량 상태 및 농작물 생육상황 상시 조사 등

<표 3.7-26> 기관별 대응단계 가뭄대책

기 관	대 책
중앙재난 안전대책본부	-단계별 신속한 상황관리 상시대비체제 : 재난종합상황실에서 가뭄상황 상시 파악 가뭄시작단계 : 가뭄관련 유관 중앙부처 직원 합동근무 가뭄확산단계 : 가뭄관련 유관 중앙부처 업무분담지시 / 가뭄대책추진상황 총괄 관리 -방송매체를 통한 절수운동 전개 및 자막방송·특집프로 홍보
관계 중앙부처	-가뭄극복 비상근무령 발동 및 급수대책 총력체제 돌입(공통) -정부 관련부처와 협조체계 강화 -강수량, 저수율, 기상예보 등을 통해 가뭄상황 파악(농림부) -인력 동원 및 민·관·군 보유 가뭄대책장비 동원(농림부) -광역 및 지방상수도간 비상연결관로 설치 및 긴급용수 지원(국토교통부)
지방자치단체	-가뭄해소시까지 생산동향 점검반 구성, 양수기 등 관련업체 생산실적 점검(지식경제부) -시·도 재난안전대책본부에서 대책업무 총괄하되 업무비중 높은 실·과에서 상황관리 -절수운동전개 등 대국민 홍보 및 범국민 생활용수 10% 절수운동 강화 -소방차량을 이용한 운반급수 지원 등

<표 3.7-27> 기관별 복구단계 가뭄대책

기 관	대 책
중앙재난 안전대책본부	-재난구호및재난복구비용부담기준에관한규정에 의한 지원 -수원확보 및 공급을 위한 소요사업비와 양사 및 급수장비구입비 지원
관계 중앙부처	-농어업재해대책법 제4조1항 및 시행규칙 제2조제1항제2호의 규정에 의해 농작물피해 지원 -가뭄 예방용 용수확보를 위하여 사용한 유류 및 전기료 지원 -가뭄 대책용 양수기 및 양수용 발동기 구입비 지원 -양수용 펌프 및 관정 시설비 지원, 양수용송수관의 구입비 지원
지방자치단체	-중앙 지원대상에서 제외된 가뭄피해에 대한 복구 -이재민구호, 중·고등학생 학자금 면제, 영농자금 상환연기 및 이자감면, 양곡지급 등

라) 국외 가뭄관리대책

국외 가뭄관리는 수자원에 대한 기본적인 정책을 수립하고 있으나 심각한 가뭄발생 후 대비책에 대한 체계적인 계획을 수립하는 경우가 대부분이다. 유럽 국가들의 가뭄관리는 물부족 발생 시 절수를 유도하는 수준이고, 국내의 여건과 유사한 일본은 하천별 갈수관리 시스템에 의존하여 가뭄진행에 따른 대응조치에 치중되고 있으며, 호주는 가뭄상황의 분석을 강수량의 부족분에 의존하는 단순한 형태이다. 다음 표는 국가별 가뭄관리현황이다.

<표 3.7-28> 국가별 가뭄관리 현황

국가	현황	
일본	특징	• 평상시 가뭄대책 : 하천별 갈수관리시스템 구성 - 수집, 감시, 예측, 판단, 조작 업무 등으로 구성 • 공급측면과 수요측면의 대책 포함 - 공급측면 : 안정적인 수자원확보, 수자원의 효율화, 물이용의 합리화 및 물 공급정보의 전달 방안 등 - 수요측면 : 절수 프로그램의 자율적 참가, 우물 등 복수수원 보전 및 이용, 가격체계도입 수용, 강제적 제한의 수용 및 필요 최소량 이용 방안 등 • 구조적 및 비구조적인 가뭄대책 포함 - 구조적 가뭄대책 : 갈수대책댐의 추진, 하천의 광역적인 네트워크화 및 지하수의 개발 및 수원의 다양화 방안 등 - 비구조적 가뭄대책 : 정보수집 및 전달체계 확립, 절수 프로그램의 운영, 대국민 홍보 및 의식고취 등
	가뭄계획	• 가뭄 기준을 설정하고 가뭄단계별 예·경보를 실시하고 있지 않음 • 가뭄단계를 절수목표에 따라 4단계로 설정
영국	특징	• 가뭄대책의 핵심은 가뭄재해 수습 : 갈수령 제도에 의해 시행 • 수자원 개발이 완료된 사회에서의 법치적 대응
	가뭄계획	• 통상가뭄명령(Ordinaty Drought Order)과 비상가뭄명령(Emergency Drought Order)의 단계로 설정
호주	특징	• 가뭄의 심화 및 장기화로 재난위험관리가 어렵다고 판단되면 비상가뭄상황(Drought Exceptional Circumstance) 선포
	가뭄계획	• 강수량 부족분을 기준으로 3개 범주(Serious deficiency, Severe deficiency, Lowest on records)로 구분
미국	특징	• 가뭄관리 지침을 각 주별로 수립
	가뭄계획	• 가뭄기준 설정과 가뭄단계별로 주(州)마다 가뭄대비계획수립 및 관리

〔출처〕 가뭄정보시스템(물공급 Guideline 중심으로)(한국수자원공사, 2008)

미국의 경우 가뭄기준 설정과 가뭄단계 구분에 따라 가뭄대비계획을 각 주(州)별로 그 특성에 맞게 구체적이고 체계적으로 관리하고 있다. 또한 이러한 가뭄관리 지침의 수립시에 사용되는 기준으로 대표적인 방법인 "10 - Step Drought Planning Process(Wilhite, 1991)"은 대부분의 주(州)에서 사용하고 있다.

2) 기술적 및 제도적 개선방향

선진국의 경우 평상시 갈수 및 가뭄관리대책의 중요성을 인식하고 국가적인 차원에서 가뭄관련 기초연구 활성화 및 각종 제도, 행정기구의 정비를 실시하고 있다. 우리나라의 경우 근래 들어 많은 의식변화가 있으나, 가뭄발생시 긴급대책이나 비상급수 실시 외에는 실질적 개선사항이 적은 편으로서 본 절에서는 가뭄관리 측면, 기술적 측면 및 제도적 측면에서 개선방안을 기술하였다.

가) 가뭄관리 측면의 문제점 및 개선방안

현재의 물관리체계는 수자원의 보전·개발·이용 주체별로 여러 부처로 다원화되어 있을 뿐 아니라 소관 행정부처별로 관련법규를 제정·운영하고 있어 상호간의 체계적이고 효율적인 관리 및 업무수행에 제약이 있다. 공급 및 수요관리측면에서 살펴보면 다음과 같다.

(1) 공급관리 측면에서의 문제점 및 개선방안

크게 용수공급시설간의 연계운영, 취수원의 효율성 및 유지관리, 취수원 용도간 물전환 관련 문제 및 지하수원 및 함양시설 확보문제 등으로 나눌 수 있다「가뭄기록조사보고서, 2002.6, 건설교통부」. 특히, 지역적으로 불균등한 용수공급 시설은 용수부족 발생가능성을 항상 내포하고 있다. 일례로 2001년 발생한 봄 가뭄은 다목적댐, 저수지 등의 용수공급원을 완전히 고갈시킬 정도는 아니었으나 간이상수도 및 용수공급계통의 비수혜 지역들과 하천수에 의존하는 농업지역에서 주로 피해가 발생하였다. 따라서 미급수 지역에서는 대형 관정 및 생활용수 전용댐 건설 등에 의한 안정된 취수원 확보와 상수도 보급률 확대 및 광역-지방상수도의 통합연계망을 구축할 필요가 있다.

(가) 용수공급시설간의 연계운영

지역별 불균일한 공급시설로 인해 발생하는 물부족 현상은 상대적으로 공급능력이 부족한 지방상수도와 공급능력이 안정된 광역상수도간의 연계운영을 통해서 극복될 수 있다.

(나) 취수원 운영의 효율성 제고 및 유지관리

① 유역종합 물 관리와 수리권 조정

취수원으로서 하천수의 의존비율이 매우 높은 우리나라의 경우, 가뭄발생시 하천상류의 농업용수 확보를 위한 취수로 하류 하천유지유량 확보의 어려움에 따른 물 부족과 취수제한이 일반적인 현상으로서 갈수시 유역전체 차원에서 용수배분 문제가 발생하며 이는 가뭄발생시 피해를 가중시키는 원인으로 작용한다.

행정구역 중심의 하천관리제도상 해당 관할하천의 수량은 지자체 소유라는 관점이 일반적이며 이와 같은 문제를 해소하기 위해서는 하천 상·하류가 연계된 유역 전체차원에서의 종합적인 수량관리대책 수립 및 수리권 조정을 위한 제도적 보완이 필요하다.

② 저수지 유지관리

저수지 퇴사로 인한 저수용량 감소는 수리시설물의 공급능력을 감소시키므로 준설이 필요하며 가뭄발생시 단기 긴급대책보다는 평상시 단계적으로 확대·추진할 필요성이 있다.

③ 지하수 개발 및 유지관리

용수부족시 비상용수원 개발의 일환으로 지하수를 개발하는 것이 가장 일반적인 방법으로서 농·어촌이나 중소도시의 상수원으로 개발하되 주 용수원보다는 지표수와 연계한 보조수단으로 활용하여야 하며 지하수의 부존현황, 개발가능량 및 이용실태 등에 대한 조사를 통하여 지하수 이용 총량을 관리하여야 한다.

(다) 취수원용도 전환

용도간 전환은 각 용도별 잉여용수를 타 용도로 전환하여 이용하는 것으로 가뭄시 부족

한 용수부족 문제를 효율적으로 극복하기 위한 비상용수 공급대책의 일환이다. 용도별 용수공급 부족정도를 고려하여 취수원의 용도를 전환함으로써 용수공급 피해를 상당히 저감시킬 수 있으므로 효율적인 가뭄관리를 위한 공급관리 측면에서 제도화 할 필요가 있다.

2001년 가뭄시 수자원공사의 광역상수도를 이용하여 지자체 지방상수도에 용수공급을 한 사례가 있으며, 이를 제도화하여 정착시키기 위해서는 적정 기준에 의한 수리권의 우선순위 설정과 물을 이용하는 이해 당사자 간의 협력이 필요하다.

(2) 수요관리 측면에서의 문제점 및 개선방안

수요관리란 지속가능한 개발에 기초를 둔 수자원의 효율적 이용을 의미하며 물값 현실화, 중수도 확대, 누수방지, 절수교육 및 홍보 등을 통해 사용량을 줄임으로써 이용효율을 향상시키고자 하는 것이다. 수요관리는 용수수요예측이 선행되어야 하며 이에 앞서 물수요에 영향을 미치는 요인들에 대한 분석이 선행되어야 한다. 이러한 물 수요 결정요인으로는 용수가격, 절수기기 보급, 수도관 노후화, 가뭄시 용도별 용수의 적정배분 측면 등이 고려될 수 있다「가뭄기록조사보고서(건설교통부, 2002)」.

(가) 용수가격 조정

상수소비자의 경우 생산원가에도 못 미치는 낮은 요금은 물의 과소비를 유도하여 물 부족을 초래하고 대체수자원 개발과 신규시설 건설 필요시기를 앞당기며, 하수처리장의 부하율을 높여 더 많은 하수처리비용을 수반하게 되어 결국 추가적인 부담이 발생한다.

상수생산자의 경우는 재무구조를 악화시켜 노후시설 교체 및 신규시설 투자를 위축시킴으로써 용수공급 확대와 음용수 수질을 개선하는데 어려움이 생긴다.

외국의 사례를 보면 적절한 수도요금정책이 용수수요관리에 현저한 효과가 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 가정마다 계량기를 설치한 도시와 미설치 도시의 1인당 물 사용량 비교나 물 절약 유도를 위한 용수가격 인상이 수요량 저감에 영향을 미치는 매우 중요한 인자라는 사실이 입증되었으므로 용수가격 조정을 통한 수요조절이 필요하다.

(나) 절수형 기기의 확대 보급

절수형 기기는 적은 비용으로 큰 불편 없이 상대적으로 많은 효과를 얻을 수 있는 방법으로 상수절감 뿐 아니라 하수발생량을 줄여 관거와 처리장의 용량부담 경감과 절감된 상·하수량의 가압을 위한 전력비용 및 정수·하수처리비용을 절감시키는 등 다방면의 이점이 있다. 일정규모 이상의 건물 신축시 절수형 기기 설치를 의무화하고 있으며, 이에 대한 강력한 규제 및 절수형 기업에 대한 물 값 환원 등 세제 혜택이 검토되어야 한다.

(다) 노후관의 교체(절수형 배관구조)

2010년 기준, 수도관의 총연장은 165,799㎞이며 이중 도수관(취수장-정수장 연결)이 3,223㎞로 1.9%, 송수관(정수시설-배수지 연결)은 10,572㎞로 6.4%, 배수관은 84,309㎞로 50.9%, 급수관은 67,695㎞로 40.8%를 차지하고 있다. 생산 공급한 총 수돗물 량은 5,910백만㎥으로 누수량 등을 제외한 실제 유효수량은 5,267백만㎥이고 수도요금으로 부과된 양(유수수량)은 4,920백만㎥으로 유수율은 83.2%이다. 사용요금을 받지 못하는 무수수량은 전체의 18.8%인 990백만㎥이며, 특히 사용되지 않고 수도관에서 빠져나가 손실된 누수량은 638백만㎥으로서 전체 급수량의 12.1%, 무수수량 중의 64.4%를 차지하고

있는 실정으로 외국에 비해 높은 수준이다. 노후화된 상수시설의 보수를 통한 누수손실 최소화로 물 수요량이 줄고 결과적으로는 수요관리에 의한 가뭄피해를 저감시킬 수 있다.

상수도관망이 노후화되어 있고 지하매설물이 복잡하게 얽혀 있어 유지관리가 매우 힘든 실정이나 노후관 교체 및 정확한 관망도의 작성과 상수도관리 GIS시스템 구축에 의한 지속적인 유지관리가 필요하다('상수도관망 최적관리시스템 구축사업' 진행 중-환경부).

(라) 하천유지용수 관리측면

다목적댐에서의 용수 우선순위는 대체적으로 생활→공업→농업→발전→하천유지용수 순으로 규정하고 있으나 갈수기시 우선순위에 의존한 용수공급은 긴급상황시 대처능력이 떨어지고 배분량 분쟁 등 추가적인 문제를 야기할 수 있으므로 각 용수이용자는 위급 시에는 취수권한이 제한받을 수 있다는 전제하에 공익을 위해 하천유지유량 관리에 우선권을 두는 방향으로 유량관리를 추진할 필요가 있다.

나) 기술적 측면의 문제점 및 개선방향

주기적인 가뭄발생 및 대처경험을 바탕으로 한 관련기관간의 협조체제 구축으로 제도적 측면에서는 적절한 가뭄대책이 수립되어 있으나 가뭄이 극심하게 진행되고 난 후 시행되는 경우가 많아 가시적인 성과를 기대하기 어렵다. 이는 가뭄 심화전 주기적인 진행상황을 파악할 수 있는 모니터링체계의 미흡에 기인하며 잠재적인 재해의 발생이라는 가뭄의 특성상 가뭄모니터링과 가뭄경보시스템은 긴급 및 장·단기 가뭄관리계획을 실현하는데 있어 중요한 기반을 제공한다「가뭄관리 종합대책 수립연구(한국수자원공사, 2002)」.

(1) 수문관측기술 및 가뭄예측 기술 향상

장·단기 수문관측기술은 평상시와 비상시 실시간 지표수, 지하수 및 대체수자원을 통합·관리 운영함에 있어서 가용 수자원의 효율적인 활용을 극대화할 수 있으며, 수문학적 가뭄의 사전예측으로 한정된 수자원운영 및 가뭄대비계획 수립을 위해 필수적이다. 가뭄예·경보를 위한 기상예측은 장기간의 예측을 바탕으로 현 상황에 대한 실효성 있는 예측이 필요하며 현재 제공되는 기상자료에 의한 가뭄예측 기술을 개발하여야 한다.

(2) 가뭄관리 및 예경보시스템

가뭄의 특성상 그 시작과 종료가 명확하지 않을뿐더러 장기화에 접어들면 이미 가뭄관리는 늦어지므로 평상시 꾸준한 자료축적 및 모니터링이 대단히 중요하며 가장 적절한 시기에 가뭄관리를 시행해야 최상의 목적을 달성할 수 있다. 국토교통부에서 가뭄정보시스템을 구축하여 가뭄모니터링, 가뭄소식 등을 서비스하고 있으나, 좀 더 체계적이고 종합적인 가뭄정보 제공이 필요하다.

(3) 기존 댐의 재활용 방안

기존 댐 지점의 유황에 따라 용수공급능력 증대를 위한 재개발 추진이 적극 검토되어야 하며 이는 신규댐 건설의 대체방안으로 고려되어 이상 가뭄시 물 수급에 기여 할 수 있다.

다) 제도적 측면의 문제점 및 개선방향

구조적인 측면이 실질적인 가뭄 및 갈수의 대비방안이 되나 가뭄관리시스템상 시스템의 효율적인 운영 및 각종 관리기술의 개발을 위해서는 비구조적인 측면도 중요하다.

(1) 절수형 사회구조 및 산업구조로의 전환

지금까지의 물 부족에 대한 정책방안은 초과수요량에 대해 신규 수자원을 개발하여 예측된 수요량에 공급량을 맞추어 가는 방식이었으나 향후에는 제한된 공급량에 수요량을 맞추어 나가는 방향으로 '수자원 적응형 사회, 절수형 사회구조'로 전환되어야 할 것이다.

수요량 조절은 절수형 패턴이 생활화 될 수 있도록 지속적인 홍보와 교육을 강화함과 동시에 가정에서의 절수형 기기의 설치에 대한 정부의 지원을 확대해야 한다.

(2) 용수관리 기관의 통합

수자원의 부족에 기인한 가뭄은 수자원의 연계운영을 통해 극복 가능하나, 용수의 흐름에 대해 총괄적인 흐름을 파악하고 배분하는 시스템이 갖추어지지 않고 있다.

농업용수의 경우 평상시에는 기관별 개별지침에 따라 운영하고 가뭄 시에는 가뭄대책상황실에서 관련 통계가 취합·분석되고 가뭄 대책사업이 실시되는 위기관리 중심으로 진행되고 있으나 시의적절하고 적극적인 대책수립이 되지 못하고 있어 가뭄의 사전방재를 위한 위기관리(Risk Management)의 개념이 논의되고 있다.

생·공용수의 경우 광역상수도는 국토교통부, 지방상수도 이하 수도시설은 환경부 관할로서 현황파악 및 연계운영시에도 마찰이 빚어질 수 있으며 비상시 기관간의 별도요청이 있어도 기관내 우선순위에 따라 먼저 배정되고 전체적인 우선순위를 결정하는 등 체계가 미흡하다.

(3) 통계자료의 구축과 정보공개

가뭄은 국지적 혹은 전국적인 피해가 발생하나 통계자료는 전국적인 가뭄이 발생했을 때에만 분석 및 작성되고 국지적인 가뭄피해에 대한 자료는 절대적으로 부족하다.

가뭄발생 후 정해진 매뉴얼에 의해 동·리 단위까지 조사되고 집계된 자료는 누계되어 시·도 단위까지 자료구축 및 DB화하여 향후 이러한 기초자료를 이용하여 원인 분석과 대책수립에 활용할 수 있도록 통계자료의 구축이 시급하다.

다. 가뭄대처 사례조사

국내 및 국외의 과거 가뭄발생현황 및 대처방안 조사를 통해 가뭄극복을 위한 가뭄관리 계획 수립의 기초자료로 활용하고자 한다.

1) 국내 가뭄대응대책

2001년 가뭄 발생에 따라 2001년 4월 27일 정부는 가뭄대비계획 관계부처회의를 개최하여 봄 가뭄 종합대책을 시달하였다. 관련부처 및 지방자치단체에 가뭄대책기구를 설치·운영하고 긴급재해대책비 1,529억 원을 지원하여 관정, 간이용수원 등 용수원개발을 적극

지원하는 한편, 식수난 지역에는 운반급수를 시행하고 논·밭의 급수를 위한 하천수나 지하수를 양수·송수하는 양수장비나 인력을 동원했다.

2001년 6월 13일, 가뭄극복 비상대책위원회(국무총리 주재)를 설치·운영하고 가뭄심화단계의 '2001 가뭄극복대책'을 확정하여 각 부처와 시도에 시달하였다. 이 대책에 따라 긴급재해대책비 1,378억 원의 추가지원과 함께 민·관·군이 함께 하는 범국민적 가뭄극복 총력지원체제를 구축하여 사상초유의 심한 가뭄에 적극 대처하였다. 연 인원 1,562천명이 일손 돕기에 참여하였고, 굴삭기 등 489천대의 장비를 동원하여 하천굴착 등 간이용수원 개발, 밭작물 급수, 저수지 준설 등과 함께 양수기 739천대, 관정 685천공의 가동 및 헬기 36대를 이용한 물 공급이 진행되었다. 또한, 많은 기업에서 공장가동을 중단하면서까지 공업용수를 농업용수로 전환 공급하였고 건설장비로 급수를 운반하여 심한 가뭄에도 불구하고 모내기가 전년도보다 빠르게 진척되어 심각한 농작물 피해가 발생되지 않았다.

2008년 말~2009년까지 이어지는 겨울가뭄으로 강원도 태백, 경북지역 등에서 제한급수를 실시하였다. 2008년 전국 평균강수량은 906㎜로서 예년의 70% 수준이었으며, 2008년 9월 이후 평균강수량은 138㎜로 예년대비 48% 수준이었다. 전국 15개 다목적댐의 평균 저수율은 37%로 예년의 81% 수준으로 특히, 광동댐 등 전국 14개 용수전용댐의 평균저수율은 33%로 예년의 78%, 농업용저수지 저수율은 59%로 예년의 84% 수준이었다.

단기대책으로 2008년 10월경부터 가뭄우심지역에 급수차량, 병물 지원 및 지방상수도 누수탐사 등을 시행하였다. 이에 따라 전남, 경남, 강원 등 전국 제한 및 운반급수를 실시하고 있는 지역에 급수차량 1,061대(14천㎥)와 병물 56만개를 지원하였고 특히 강원지역에는 관정 3개소(1,200㎥/일), 급수차량 386대(13천㎥) 및 병물 23만개를 지원하였을 뿐 아니라 지방상수도의 누수율을 낮추기 위한 누수탐사를 실시하였으며, 가뭄이 극심한 태백, 삼척, 영월, 정선지역에 대한 비상급수대책을 마련하였다.

광동댐 저수율이 22.2%(2.9백만㎥ 09.2.9.기준)로 저수위이하 비상용량(90만㎥)을 사용하더라도 4월말이면 용수공급이 어려울 것으로 예상됨에 따라 우기시(6월)까지 제한공급량(23,300㎥/일)을 지속적으로 유지하기 위해 2009년 5월까지 약 13.5억 원을 투입, 관정 27개소를 추가개발(9천㎥/일)하고 나머지 부족분은 인근 지역의 댐(달방댐 등)에서 용수를 공급(10,800㎥/일)하는 등 다각적인 방안을 마련하여 추진하였다.

※ 광동댐 용수공급량 : 23,300㎥/일= 관정(9,000)+인근 댐(10,800)+광동댐 유입량(3,500)

국토교통부는 강원태백지역에 2009년 1월 15일부터 용수공급량을 50%, 3월 25일부터 약 70%로 제한급수를 실시하였으며 1월~3월까지 91㎜의 강수로 광동댐 저수율이 28.5%로 상승됨에 따라 가뭄이 완화된 4월경 제한급수를 해제하고 용수공급을 정상화했다. 태백지역 물 부족 문제의 근본적 해소를 위해 광동댐 상류에 저수량 210만톤 규모의 보조댐 건설에 대한 타당성조사를 2009년 7월에 시행하여 2010년 착수, 2012년 완공예정에 있으며, 추가용수 확보를 위해 광동댐 퇴적토사를 준설(8.8만톤)하였다. ('09.3.26~6월 완료)

2) 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 3.7-29> 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

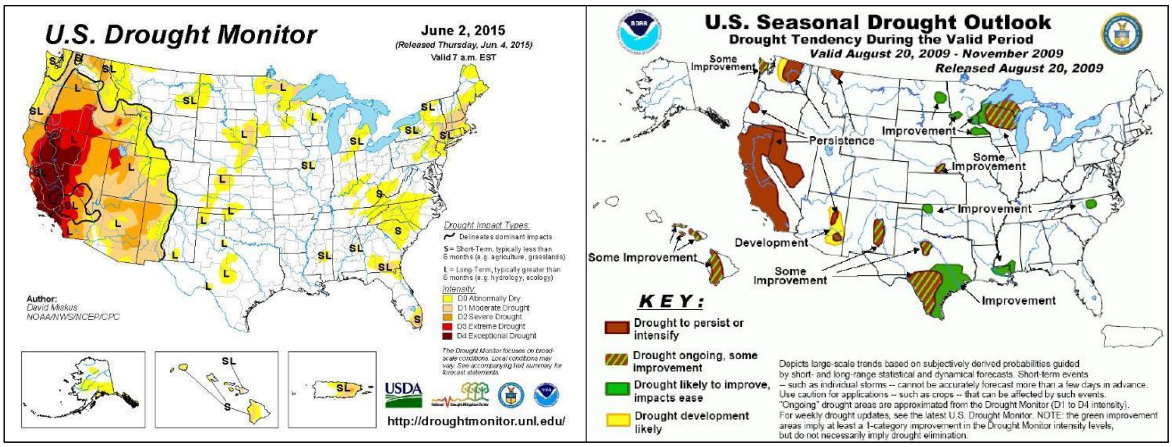
하나의 지도로 나타낸 U.S. Drought Monitor를 개발, 1999년부터 매주 목요일 마다 U.S. Drought Porta l에 제공.

- 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 3.7-10> 미국 가뭄경감센터(NDMC)에서 제공하는 가뭄정보

<표 3.7-30> 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 3.7-31> 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 마렴, 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

(3) 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 3.7-32> 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

3.8 회귀수량 표본조사

3.8.1 서 론

가. 조사개요

회귀수량은 물이 이용되고 다시 하천으로 회귀되어 다시 이용될 가능성이 있는 수량으로 정의되며, 용수수급 및 용수절약 측면에서 중요한 요소라 할 수 있다.

그러나 회귀율은 1972년 수행된 낙동강유역조사에서 이용되었던 수치가 관행처럼 이용되고 있는 실정으로 현재의 사회적 여건 및 경제적 상황이 과거의 상황과 상이하므로 현재 상황에 적용되기가 곤란하다.

따라서, 물수지 분석 및 국가수자원정책의 기초자료로서 적용될 수 있는 신뢰성 있는 회귀율을 도출할 필요가 있으며, 이러한 결과를 도출하기 위해서는 장기적인 계획에 의하여 지속적으로 회귀율을 조사하여야 한다.

나. 조사내용

가) 생활용수

○ 기존 회귀수량 연구성과 자료 수집 및 분석
- 생활용수 회귀수량 관련 연구성과 자료 수집
- 기존 연구성과 자료와 유역조사 성과를 비교, 분석하여 회귀율 적정성 평가

○ 조사대상지역의 생활용수 사용량 원단위 및 하수발생 원단위 자료 분석

○ 조사 대상 지자체내 단독, 아파트, 상가 등 6개 지역 선정
- 지역별 생활용수 공급량(지자체 자료) 조사
- 하수발생량 조사
  · 관할 구역내 하수처리장 유입하수량 조사(월별 하수처리장 자료)
  · 주거 형태별(단독, 아파트, 상가) 오수발생량 측정(일별, 계절별)

○ 회귀율 산정
- 미시적 산정법 : 주택 단지별 회귀율
- 거시적 산정법 : 관할 구역내 하수처리장 중심의 회귀율 산정

나) 공업용수

○ 기존 회귀수량 연구성과 자료의 수집 및 분석
- 공업용수 회귀수량 관련 연구성과 자료 수집
- 기존 연구성과 자료와 유역조사 성과를 비교, 분석하여 회귀율 적정성 평가

○ 공단의 업종별 용수이용 실태 조사(용수공급원, 공급량, 재이용율 등)

○ 공단의 폐수발생량 조사

○ 회귀율 산정
- 미시적 산정법 : 주요 업종별 공업용수 회귀율
- 거시적 산정법 : 산업단지 및 농공단지 중심의 공업용수 회귀율 산정

3.8.2 기존 연구성과 수집 및 분석

가. 생활용수 회귀수량 기존성과 수집 및 분석

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)
- 전국 유역조사(2008)
- 생·공용수 회귀수량 표본조사(2010)
- 생·공용수 회귀수량 표본조사(2012)
- 전국 유역조사(2013)

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, 국토교통부/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 지역은 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, 국토교통부/부산지방국토관리청)」는 미시적 조사결과를 보면, 부산 지역의 경우 해운대 신시가지의 단독

주택, 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, 국토교통부/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, 국토교통부/익산지방국토관리청)」에서 미시적 조사결과를 보면, 단독주택의 경우 광주 지역은 68.7%, 남원 지역은 61.8%로 나타났다.

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 유역조사가 있으며, 한강, 낙동강, 금강, 섬진강 및 영산강이 있으며, 이들 성과는 생활용수, 공업용수 및 농업용수 전반에 대하여 회귀율을 조사하였다.

각 용수별로 미시적, 거시적인 조사를 수행하였으며, 생활용수의 경우 지역별 및 주거형태별로 차이가 있으나, 미시적 조사방법에서는 60.0%~257.7%로 특히, 2010년 상가지역인 피오리마 빌딩의 생활용수 회귀율이 257.7%로 매우 높게 나타났는데, 이는 파악되지 않은 지하수 등의 불명수에 의한 것으로 판단되고, 피오리마 빌딩을 제외한 미시적 방법의 생활용수 회귀율은 60.0%~95.4%나타났으며, 거시적 조사방법은 56.5%~127.6%로 나타났다.

<표 3.8-1> 기존 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
	과천 안양	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
		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
			래미안	2007년 11월~2008년 8월	64.7	10개월
			현대 홈타운	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
			금강빌딩	2007년 11월~2008년 8월	74.6	10개월
				2012년 1월 ~ 2012년 10월	76.4	10개월
				2013년 9월 ~ 2013년 12월	78.3	4개월
			피오리마 빌딩	2009년 11월 ~ 2010년 8월	257.7	10개월
	동두천	아파트		2004년 12월~2005년 11월	78.5	1년간

〔출처〕 전국유역조사 통합보고서(2006.11, 국토교통부/한국수자원공사)
전국유역조사 특별보고서(2008.12, 국토교통부/한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2010.11, 한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2012.12, 한국수자원공사)
전국유역조사 보고서(2013, 한국수자원공사)

<표 3.8-1> 기존 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
		아파트	새미래	2004년 5월~2005년 4월	93.5	1년간
			누리	2004년 5월~2005년 4월	93.1	1년간
		상가지역	노은동	2004년 5월~2005년 4월	89.8	1년간
			삼천동	2004년 5월~2005년 4월	91.3	1년간
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〕 전국유역조사 통합보고서(2006.11, 국토교통부/한국수자원공사)

<표 3.8-2> 기존 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
	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〕 전국유역조사 통합보고서(2006.11, 국토교통부/한국수자원공사)
전국유역조사 특별보고서(2008.12, 국토교통부/한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2010.11, 한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2012.12, 한국수자원공사)
전국유역조사 보고서(2013, 한국수자원공사)

나. 공업용수 회귀수량 기존성과 수집 및 분석

공업용수 회귀율에 대한 연구는 1997년 하천수 사용실태조사의 권역별 표본조사를 시작으로 2013년 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)
- ○ 전국 유역조사(2008)
- ○ 생·공용수 회귀수량 표본조사(2010)
- ○ 생·공용수 회귀수량 표본조사(2012)
- ○ 전국 유역조사(2013)

「한강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1998, 국토교통부/서울지방국토관리청)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.

「낙동강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정보고서(1997, 국토교통부/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, 국토교통부/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 않

은 지하수 이용을 원인으로 추정하고 있다.

「영산강·섬진강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 보고서(1999, 국토교통부/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 나타났다.

세탁 업종은 높은 회귀율을 나타내고, 업종이 같더라도 생산되는 제품의 종류 및 생산공정에 따라 회귀율에 큰 차이를 나타낸다. 거시적 방법에서는 22.2%~92.2%로 공단에 따라 큰 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 3.8-3> 기존 유역조사 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)

(단위 : m^3/일)

권역	표본지구	업 종	업체	용수이용량			폐 수 (4)	재이용수 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
				공업용(1)	상수도(2)	지하수(3)				
한강	충 주	음 식 료	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
	시 화 공 단	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
		비 금 속	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
		음 식 료	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

<표 3.8-3> 기존 유역조사 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)(계속)

(단위 : m³/일)

권역	표본지구	업종	업체	용수이용량			폐수 (4)	재이용수 (5)	냉각수 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
				공업용(1)	상수도(2)	지하수(3)				
한강	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
	임진강	음식료	A사	0	52.1	48.9	32.8	0	0	32.5
		철강	B사	0	3.9	45.7	19.7	0	0	39.7
낙동강	창원	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

<표 3.8-3> 기존 유역조사 공업용수 회귀율(미시적 조사방법)(계속)

(단위 : m³/일)

권역	표본지구	업 종	업체	용수이용량			폐수	재이용수	냉각수	회귀율(%)
				공업용(1)	상수도(2)	지하수(3)	(4)	(5)	(6)	(4+6)/(1+2+3)
낙동강	경산	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	대전3·4공단	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	순천	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
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〕 전국유역조사 통합보고서(2006.11 국토교통부/한국수자원공사)
전국유역조사 특별조사 보고서(2008.12 국토교통부/한국수자원공사)

<표 3.8-4> 공업용수 회귀율(거시적 조사방법)

(단위 : ㎥/일)

권 역	표본지구		용수이용량				폐 수 (5)	재이용수 (6)	냉각수 (7)	회귀율(%) (5+7)/(1+2+3+4)
			공업용수도 (1)	상수도 (2)	지하수 (3)	하천수 (4)				
한 강	충주시		0	378	3,161	0	2,184	79	4	61.8
	시화 공단	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
		2014년	90,250	7,550	1,301	242	60,337	4,876	1,074	61.8
	상봉암지방산업단지		0	274.8	242.2	0	263.6	0	0	51.0
	파주LCD 지방산업 단지	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
		2014년	115,205	3,179	0	1,816	110,811	0	0	92.2
	원주 문막농공 단지	2010년	1,061	0	656	0	487	0	18	29.4
		2012년	170	66	301	0	273	30	53	60.9
		2014년	686	437	401	0	353	30	0	23.2
낙동강	창원 국가 공단	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
	진영 농공 단지	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〕 전국유역조사 통합보고서(2006.11 국토교통부/한국수자원공사)
전국유역조사 특별조사 보고서(2008. 12 국토교통부/한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2010. 11 한국수자원공사)
생·공용수 회귀수량 표본조사(2012. 12 한국수자원공사)
전국유역조사 보고서(2014. 2 한국수자원공사)

다. 회귀수량 표본조사 중장기조사계획 보고서

가) 단계별 표본조사 중장기 계획

(1) 생활용수

(가) 초기계획

구 분	단계별 조사내용
시군구 거시적 회귀율 분석 실시	ㅇ 기존 행정구역별 통계자료로부터 시군구 거시적 통계분석 실시 ㅇ 연도별 통계자료로부터 시군구별 회귀율을 새롭게 구축 ㅇ 회귀율 산전계산방법은 기존의 방법과 가용한 통계자료와 합류식 관망의 경우 강우량을 고려하여 불투수층 면적에서 유입되는 강우량을 추정하여 회귀율 계산
범위별 회귀율 분류	ㅇ 산정된 시군구별 회귀율 값은 각각 그 지역의 대표성을 나타내므로 비슷한 회귀율을 나타내는 지역은 균질한 특징을 갖고 있다고 볼 수 있으므로 범위별로 회귀율을 군집 분류
미시적 분석 실시	ㅇ 범위별 회귀율 군집 분류결과로부터 시군구보다 세부적인 미시적 분석 실시 ㅇ 분석방법은 기존의 산정방법과 합류식 관망의 경우 강우량을 고려하여 불투수층 면적에서 유입되는 강우 유입량과 추가적으로 해당 시군구에서의 대표성을 갖는 세부지역을 선정하고 용수계통도를 명확하게 작성 ㅇ 대표성을 갖는 세부지역 선정은 해당시군구내에서의 가용자료에 확보가 가장 우선으로 고려하여 하수처리장 처리구역을 기준으로 선정 ㅇ 본 연구에서는 서울특별시 중랑천유역을 중심으로 한 중랑 물재생센터처리구역(광진구, 노원구, 도봉구, 성북구, 중랑구) 선정
순차별 연계성 오차 검증	ㅇ 시군구별 거시적 회귀율 산정 결과와 세부적인 미시적 회귀율 결과를 비교하여 오차(편차) 산정 ㅇ 기존 연구에서는 미시적, 거시적 연계분석 없이 별도로 진행하여 각각의 오차가 따로 발생하였으며 검증이 어려움 ㅇ 오차를 산정한 후 99% 신뢰구간($\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$)을 추정하여 시군구 거시적 회귀율과 비교하여 신뢰구간에 포함되는 지역을 회귀율 산정 방법과 표본조사지점 선정을 위한 합리적인 지역으로 판단
표본조사지점 선정	ㅇ 순차별 연계성 오차 검증을 실시하여 99% 신뢰구간 ($\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$)의 포함되는 지역에서의 생활용수 주거지별(단독주택, 아파트, 상가지역) 표본조사지역 선정하고, 표본조사지점을 대상으로 중장기계획 실시

(나) 중기계획

구 분	단계별 조사내용
중장기 모니터링 실시	ㅇ 모니터링은 표본지구의 오수배출량 실측자료와 월별 수집된 수도 검침 자료를 일평균 자료로 변환하여 생활용수 이용량 자료로 구축하여 회귀율 산정 ㅇ 오수배출량 및 용수이용량 자료는 무강우 시기에 측정된 1 ~ 2주 자료를 일평균하여 월별자료로 환산 ㅇ 측정결과로부터 월별 회귀율 산정 ㅇ 월별 회귀율로부터 연 회귀율 산정(측정기간 : 5년)
측정치 검정 실시	ㅇ 표본조사지점에서의 연 회귀율 산정 결과와 초기계획에서 산정된 시군구 거시적 및 미시적 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간 $(\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}})$ 신뢰구간에 포함되는지 여부 판단 ㅇ 포함되는 경우 시군구 거시적, 미시적, 표본조사지점 각각의 회귀율의 평균값 또는 표본조사지점의 회귀율을 최종 회귀율로 정함 ㅇ 신뢰구간에 포함되지 않을 경우 표본조사 연 회귀율의 월별 회귀율의 이상치 검정을 실시하고 제거 후 평균값 산정

(다) 장기계획

구 분	단계별 조사내용
범위별 회귀율 구분 군집화(2차년도)	ㅇ 해당년도에는 시군구 거시적 회귀율을 범위를 (상), (중), (하)로 구분하며, (하)은 회귀율 50 %이하의 지역이고 (중)은 회귀율 60 ~ 80%, (상)은 80%이상으로 전국을 군집화, (중), (하)를 나타내는 회귀율 지역을 표본조사 지점을 선정 ㅇ 해당년도에는 전국 확장을 위해 (하)에 해당되는 회귀율 범위가 나타나는 지역을 선정하고 미시적 분석을 실시한다. 미시적 분석과 표본조사 추가 모니터링 지점을 설치하여 중기계획에 따라 모니터링 및 검정을 실시
표본조사 지점 결과를 반영한 행정구역별 전국 확장 (2 ~ 3차년도)	ㅇ 모니터링 측정중인 표본조사지점과 인구, 면적, 거시적 분석 회귀율 결과가 유사한 도시를 수계별(한강, 낙동강, 금강, 영산강, 섬진강)로 선정 ㅇ 선정 도시별 미시적 분석 실시하며, 미시적 분석결과와 기존 표본조사지점 결과와 비교하여 99% 신뢰구간$(\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}})$ 신뢰구간에 포함이 되면 미시적 분석결과를 회귀율로 선정하고 포함되지 않으면 두 값의 평균을 사용 ㅇ 표본조사지점과 유사한 (상), (중) 도시별 회귀율을 확장시키면서 (하)에 해당되는 표본조사 모니터링 결과로 산정된 회귀율을 인구, 면적, 거시적 분석 회귀율 결과가 유사한 도시로 확장, 회귀율은 99 % 신뢰구간$(\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}})$ 신뢰구간에 포함이 되면 미시적 분석결과로 회귀율을 정하고 포함되지 않으면 미시적 결과와 표본조사 결과의 평균을 사용하여 각각의 도시로 확장
전국유역별 회귀율 산정 (4 ~ 5차년도)	ㅇ 2~3차년도의 결과로 산정된 전국 행정구역별 회귀율을 전국 유역으로 산정하기 위해 GIS를 이용하여 행정구역별 회귀율 맵과 전국 유역도를 중첩시켜 유역별 회귀율을 추출 ㅇ 한 유역의 중첩되는 행정구역의 회귀율은 각각 행정구역의 면적가중치 산정하여 회귀율을 평균하여 유역별 회귀율을 산정

(2) 공업용수

(가) 초기계획

구 분	단계별 조사내용
산업단지별 가용자료 분석	ㅇ 공업용수 회귀수량 산정을 위한 상수도 및 지하수 사용량, 하천 사용량, 용수재이용량, 냉각수 배출량 자료구축이 가능한 파주 선유·당동 산업단지 및 구로단지 선정 ㅇ 기존 과거 자료에 대한 국립환경과학원 및 서울시 상수도본부, 서남물재생센터로부터 거시적 분석을 위한 필요자료 구축 ㅇ 미시적 분석을 위해 선정 산업단지내 각 업체에서 고려될 업종을 분석하고 균일하게 적용될 업종 선정

(나) 중기계획

구 분	단계별 조사내용
거시적 분석 실시	ㅇ 파주 선유·당동 산업단지와 구로단지의 회귀율(%) = (폐수배출량+냉각수 배출량)/용수이용량(공업용수도+상수도+지하수+하천수)×100 기존의 방법을 이용하여 회귀율 산정 ㅇ 과거 3년 이상의 자료를 구축하여 회귀율을 산정
미시적 분석 실시	ㅇ 기존 연구방법과 표준산업코드에 의해 재 고려된 10개 업종에 따라 회귀율을 산정, 모든 업체 및 업종별 측정자료 구축이 어렵기 때문에 기존분석자료를 이용하여 재 고려된 10개 업종 종류만을 고려하여 회귀율을 재산정 ㅇ 새로운 조사지점에서의 미시적 조사방법 적용을 위해 표준산업코드에 의해 재 고려된 10개 업종에 실측이 곤란한 지점에서는 업체로부터 받은 자료로 간접 추정하여 산정, 기존 연구방법을 적용하여 용수이용량, 배출량, 업종, 종업원수, 면적 등으로부터 회귀율을 추정
중장기적인 회귀율 구축	ㅇ 거시적 및 미시적 결과를 과거 3년 이상의 자료와 앞으로 5년(2016 ~ 2020)동안의 월별 자료를 구축하고 위에 방법을 이용하여 연 회귀율을 산정 ㅇ 업종별 미시적 분석의 회귀율의 총 결과가 거시적 분석에 따른 회귀율과 유사성을 나타내야 하며 99% 신뢰구간(평균 $\pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함되는 산업단지의 회귀율을 유효한 값으로 판단

(다) 장기계획

구 분	단계별 조사내용
중기계획에 따른 회귀율 검정 실시	ㅇ 환경부에서 제공하는 전국 시군구 통계자료(공업용수, 폐수처리)를 이용하여 회귀율을 산정 ㅇ 시군구 통계자료와 거시적 분석결과에 따른 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간(평균 $\pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함되는지 여부 판단 ㅇ 신뢰구간에 포함되면 거시적 분석자료에 의한 회귀율이 적합하다고 판단하고 포함되지 않을시 두 자료의 평균값을 최종 회귀율 산정
수계별 전국유역 확장	ㅇ 전국 공단 및 단지별 거시적 분석을 확장(수계별 대표 단지)하고 유역별 면적가중치를 설정하여 평균 회귀율을 산정하여 전국 유역으로 분포

나) 연차별 중장기 계획

(1) 생활용수

전국유역조사는 전국유역의 이·치수 및 환경·생태 등 주요인자와 수자원 및 토지자원 등 자원 잠재력인자 및 인문·제도 등 개발환경인자 등에 대한 종합조사를 통하여 하천 및 수자원의 개발·이용과 보전·관리를 위한 기초자료를 제공하고 있다.

이수조사의 목적은 행정구역 및 유역별 용수이용량을 산정하는데 중점을 두고 있다. 용수이용량에 따라 산정되는 회귀수량은 이수조사차원에서 반드시 포함되어야 한다. 그렇지만 기존 거시적 분석방법에 결과는 유역조사에 활용하기에는 제한이 있다.

회귀수량 조사는 장기적으로 확대가 필요하다. 수자원장기종합계획에 따르면 지속가능한 물 관리를 위해 물이용 종합계획이 추진되었다. 기후변화에 따른 예측과 수자원 정보 고도화를 통한 물 공급을 위해 회귀수량은 물 공급 및 관리에 있어서 포함되어야 한다. 따라서, 수자원장기종합계획에 따라 회귀수량 중장기 계획을 수립하여야 한다.

회귀수량 중기계획으로 표본조사지점에서의 기존 회귀수량결과와 새롭게 산정된 표본조사지점에서의 개선된 회귀수량 연속적인 모니터링을 중장기적으로 구축하여 회귀수량을 산정한다. 산정결과는 거시적 분석방법에 따라 전국적으로 확장된 회귀수량을 산정한다.

표본조사에서 실시되는 미시적 분석방법을 병행하면서 매년 용수별 회귀수량 산정 자료가 새롭게 구축됨에 따라 거시적 분석방법에 의해 매년 회귀수량을 산정하여 중장기적으로 행정자치 및 유역별 회귀수량을 구축한다.

<표 3.8-5> 생활용수 단계별 추진일정

세부 추진내용	'15	'16	'17	'18	'19	'20
□ 기획연구에 따른 표본조사 지점(4개 도시) 선정 (초기계획)						
□ 각 도시별 회귀율 모니터링 실시(중기계획)						
○ 모니터링 자료 구축						
○ 회귀율 산정						
□ 측정치에 대한 검정 실시(중기계획)						
○ 모니터링으로 측정된 회귀율과 미시적 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간에 포함되는지 판단						
○ 신뢰구간에 포함되지 않을 경우 이상치 검정 실시 및 제거 후 평균값을 회귀율로 산정						
□ 전국 수계별 확장계획 실시(장기계획)						
○ 범위별 회귀율 구분 군집화						
○ 표본조사지점 결과를 반영한 행정구역별 전국확장						
○ 전국 유역별 회귀율 산정						

<표 3.8-6> 생활용수 연차별 추진일정

연차 (단계)	연차별 성과목표	방 법	목표치(%)
1차년도	표본조사지점 선정	- 올해 4곳의 표본조사지점을 선정	50%
	중장기 모니터링 실시	- 표본조사지점의 모니터링을 실시 월별 오수배출량 및 용수이용량 자료 구축	50%
2차년도	범위별 회귀율 군집 구분	- 시군구 거시적 회귀율 결과로부터 (하)는 회귀율 50%이하의 지역이고 (중)은 회귀율 60 ~ 80%, (상)은 80%이상으로 회귀율 범위를 (상), (중), (하)로 구분하고 전국을 군집화	5%
	추가 모니터링 지점 선정	- 1차년도 조사지점은 (상), (중)을 나타내는 회귀율 지역으로 (하)에 해당되는 지역을 선정하고 미시적 분석을 실시	5%
	중장기 모니터링 실시	- 표본조사지점의 모니터링 결과로부터 월별 오수배출량 및 용수이용량 자료 구축	10%
	중장기 모니터링 자료에 따른 회귀율 산정	- 용수이용량/월별 오수배출량으로부터 회귀율을 산정	30%
	중장기 모니터링 측정자료 산정 회귀율에 대한 검정 실시	- 표본조사지점에서의 연 회귀율 산정 결과와 초기계획에서 산정된 시군구 거시적 및 미시적 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간 ($\text{평균} \pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함되는지 여부를 판단 - 포함되는 경우 미시적, 표본조사지점 각각의 회귀율의 평균값 또는 표본조사지점의 회귀율을 최종 회귀율 - 신뢰구간에 포함되지 않을 경우 표본조사 연 회귀율의 월별 회귀율의 이상치 검정을 실시하고 제거 후 평균값이 최종 회귀율	30%
	표본조사 지점 결과를 반영한 행정구역별 전국 확장	- 모니터링 측정중인 표본조사지점과 인구, 면적, 거시적 분석 회귀율 결과가 유사한 도시를 수계별(한강, 낙동강, 금강, 영산강, 섬진강) 선정	20%

<표 3.8-6> 생활용수 연차별 추진일정(계속)

연차 (단계)	연차별 성과목표	방 법	목표치(%)
3~5차년도	중장기 모니터링 실시	- 표본조사지점의 모니터링 결과로부터 월별 오수배출량 및 용수이용량 자료 구축	25%
	중장기 모니터링 자료에 따른 회귀율 산정	- 용수이용량/월별 오수배출량으로부터 회귀율을 산정	25%
	중장기 모니터링 측정자료 산정 회귀율에 대한 검정 실시	- 표본조사지점에서의 연 회귀율 산정 결과와 초기계획에서 산정된 시군구 거시적 및 미시적 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간 (평균 $\pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함되는지 여부를 판단 - 포함되는 경우 미시적, 표본조사지점 각각의 회귀율의 평균값 또는 표본조사지점의 회귀율을 최종 회귀율 - 신뢰구간에 포함되지 않을 경우 표본조사 연 회귀율의 월별 회귀율의 이상치 검정을 실시하고 제거 후 평균값이 최종 회귀율	10%
	표본조사 지점 결과를 반영한 행정구역별 전국 확장	- 선정 도시별 미시적 분석을 실시 후 미시적 분석결과와 기존 표본조사지점 결과와 비교하여 99% 신뢰구간(평균 $\pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함이 되면 미시적 분석결과를 회귀율로 선정하고 포함되지 않으면 두 값의 평균을 사용 - 표본조사지점과 유사한 (상), (중) 도시별 회귀율을 확장시키면서 (하)에 해당되는 표본조사 모니터링 결과로 산정된 회귀율을 인구, 면적, 거시적 분석 회귀율 결과가 유사한 도시로 확장 - 회귀율은 99% 신뢰구간(평균 $\pm 2.57 \times \frac{\text{표준편차}}{\text{표본개수}}$) 신뢰구간에 포함이 되면 미시적 분석결과로 회귀율을 정하고 포함되지 않으면 미시적 결과와 표본조사 결과의 평균을 사용하여 각각의 도시로 확장	30%
	전국유역별 회귀율 산정	- 2 ~ 3차년도의 결과로 산정된 전국 행정구역별 회귀율을 전국 유역으로 산정하기 위해 GIS를 이용하여 행정구역별 회귀율 맵과 전국 유역도를 중첩시켜 유역별 회귀율을 추출 - 한 유역의 중첩되는 행정구역의 회귀율은 각각 행정구역의 면적가중치 산정하여 회귀율을 평균하여 유역별 회귀율을 산정	10%

(2) 공업용수

전국 회귀수량 산정조사 방법 및 표본조사지점 선정은 신뢰성 있는 자료 획득 및 자가측정된 자료를 다량으로 보유한 업체를 선정하여야 하며 가능한 규모가 큰 업체 선정을 유도하고 표본조사 지점을 선정 및 분석을 실시하여야 한다.

기존 연구의 회귀율 측정방법과 동일하게 거시적 및 미시적 조사방법을 적용하고 기존 연구를 보완하여 표준산업코드에 따른 10개 업종을 새롭게 선정하여 단지별 균일한 업종별 회귀율을 산정한다. 거시적 조사는 가용자료구축이 양호한 지점을 분석하여 새로운 산업단지 등을 검토하였다.

회귀수량 중기계획으로 표본조사지점에서의 기존 회귀수량결과와 새롭게 산정된 표본조사지점에서의 개선된 공업용수 회귀수량 연속적인 모니터링을 중장기적으로 구축하여 회귀수량을 산정한다. 산정결과는 거시적 분석방법에 따라 전국적으로 확장된 회귀수량을 산정한다. 표본조사에서 실시되는 미시적 분석방법을 병행하면서 매년 용수별 회귀수량 산정 자료가 새롭게 구축됨에 따라 거시적 분석방법에 의해 매년 회귀수량을 산정하여 중장기적으로 행정자치 및 유역별 회귀수량을 구축한다.

<표 3.8-7> 공업용수 단계별 추진일정

세부 추진내용	'15	'16	'17	'18	'19	'20
□ 기획연구에 따른 표본조사 지점(산업단지, 업종) 선정						
□ 산업단지별 가용자료 분석						
○ 거시적 분석 필요자료 구축						
○ 미시적 분석 업종 분류						
□ 분석 실시 및 회귀율 산정						
○ 거시적 분석 실시						
○ 미시적 분석 실시						
○ 중장기 회귀율을 구축						
□ 검정 및 유역별 확장						
○ 전국 시군구 통계자료(공업용수, 폐수처리)를 이용하여 회귀율을 산정						
○ 시군구 통계자료와 거시적 분석결과에 따른 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간($평균 \pm 2.57 \times \frac{표준편차}{표본개수}$) 신뢰구간에 포함되는지 여부를 판단						
○ 신뢰구간에 포함되면 거시적 분석자료에 의한 회귀율이 적합하다고 판단하고 포함되지 않을시 두 자료의 평균값을 최종 회귀율로 산정						
○ 전국 공단 및 단지별 거시적 분석을 확장(수계별 대표 단지)하고 유역별 면적가중치를 설정하여 평균 회귀율을 산정하여 전국 유역으로 분포						

<표 3.8-8> 공업용수 연차별 추진일정

연차 (단계)	연차별 성과목표	방 법	목표치(%)
1차년도	표본조사지점 선정	- 올해 파주 파주 선유·당동 산업단지 및 구로단지 선정	50%
	가용자료 분석 및 구축	- 월별 오수배출량 및 용수이용량 자료 구축 - 표준산업코드에 의한 균일한 업종을 분류함	50%
2~5차년도	거시적 분석 실시	- 파주 선유·당동 산업단지와 구로단지의 회귀율(%) = (폐수배출량+냉각수 배출량)/용수이용량(공업용수도+상수도+지하수+하천수)×100 기존의 방법을 이용하여 회귀율을 산정	35%
	미시적 분석 실시	- 새로운 조사지점에서의 미시적 조사방법 적용을 위해 표준산업코드에 의해 재고려된 10개 업종에 실측이 곤란한 지점에서는 업체로부터 받은 자료로 간접 추정하고 기존 연구방법을 적용하여 용수이용량, 배출량, 업종, 종업원수, 면적 등으로부터 회귀율을 추정	35%
	중장기 회귀율 구축	- 거시적 및 미시적 결과를 과거 3년이상의 자료와 앞으로 5년(2016 ~ 2020) 동안의 월별 자료를 구축하고 위에 방법을 이용하여 연 회귀율을 산정	10%
	검정	- 환경부에서 제공하는 전국 시군구 통계자료(공업용수, 폐수처리)를 이용하여 회귀율을 산정 - 시군구 통계자료와 거시적 분석결과에 따른 회귀율과 비교하여 99% 신뢰구간($평균 \pm 2.57 \times \frac{표준편차}{표본개수}$) 신뢰구간에 포함되는지 여부를 판단 - 신뢰구간에 포함되면 거시적 분석자료에 의한 회귀율이 적합하다고 판단하고 포함되지 않을시 두 자료의 평균값을 최종 회귀율로 산정	10%
	유역별 확장	- 전국 공단 및 단지별 거시적 분석을 확장(수계별 대표 단지)하고 유역별 면적가중치를 설정하여 평균 회귀율을 산정하여 전국 유역으로 분포	10%

3.8.3 생활용수 회귀수량

가. 표본지구 선정

1) 표본지구 선정기준

생활용수 표본지구를 선정함에 있어서 주요 고려사항은 아래와 같다.

- 지자체중 도상검토 및 현지조사를 통하여 정밀한 회귀율을 산정할 수 있는 지역 선정
- 미시적분석을 위한 주거형태에 따른 분류를 실시하여 각 주거형태별로 하수유출지점이 명백한 지역 선정(계획도시지역)
- 주거형태별 분류는 생활용수 회귀율을 측정함에 있어 다양한 변화를 관측할 수 있도록 일반적인 주택 형태인 단독주택지역, 아파트지역, 상가지역으로 확정
- 단독주택지역은 우수의 영향이 없는 분류식 하수배제 시스템인 지역을 선정
- 아파트지역은 가능한 해당 지자체의 평균 평수에 해당하는 지역중 세대수 및 동수가 많은 최근에 신축한 아파트를 선정
- 상가지역은 분류식 지역내에 상가가 밀집되어 있는 지역을 선정하되 하수유출지점이 명백한 지역을 선정
- 모델지역으로 선정하기 이전에 상수관 및 하수관의 파손, 균열 등에 의한 불명수 유입에 대한 조사를 선행하여 불명수량이 배제될 수 있도록 선정
- 거시적 분석을 위한 하수처리장 선정은 유역내 대표적인 도시중 인구규모, 도시형태 등 조사대상 지역의 도시특성을 고려

<표 3.8-9> 생활용수 회귀율 표본지구 선정기준

	미시적 조사방법	거시적 조사방법
대 상	아파트, 단독, 상가	하수종말처리장 배수구역
선 정 기 준	○하수관망이 간략한 지구 선정 ○하수유출이 명확한 지점 선정 ○분류식 하수배제시스템 구축지역 선정 ○최근 건설된 지점을 선정하여 우수에 영향이 배제될 수 있는 지점 선정	○분류식 하수보급률이 높은 지역 선정 ○하수종말처리장의 배수구역이 명확한 지역 선정

2) 생활용수 표본지구 선정 결과

<표 3.8-10> 생활용수 회귀율 표본지구 선정 결과

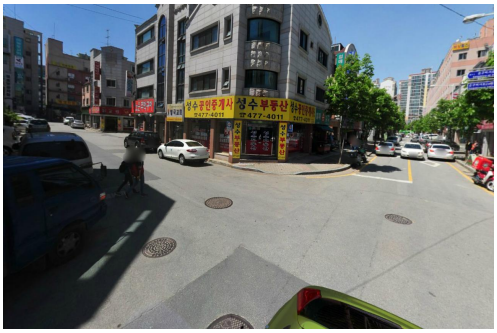
구 분	번호	미 시 적 조 사	거 시 적 조 사
단독 주택	(1)	경기도 과천시 중앙동 7-7 일대	과천시 과천하수종말처리장 배수구역
	(2)	대전시 유성구 지족동 911 일대	
아파트	(3)	안양시 만안구 박달2동 616-9 : 대림한숲타운 아파트	
	(4)	대전시 유성구 원신흥동 도안휴먼시아 10단지	
상가	(5)	안양시 동안구 비산동 : 이마트	
	(6)	대전시 유성구 노은동 : 롯데마트	



(1) (2) (3) (4) (5) (6)

<그림 3.8-1> 생활용수 회귀율 표본조사 선정 지역


〈경기도 과천시 중앙동〉


〈대전시 유성구 지족동〉


〈경기도 안양시 박달동 대림아파트〉


〈대전 유성구 원신흥동 도안휴먼시아 10단지〉


〈경기도 안양시 동안구 비산동 이마트〉


〈대전시 유성구 노은동 롯데마트〉

<그림 3.8-2> 생활용수 회귀율 표본조사 지점 전경

3) 생활용수 표본지구 현황

가) 단독주택 지역

지금까지는 단독주택에 대하여 과천시의 중앙동과 부림동을 대상으로 조사였는데, '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 과천시 부림동 대신 대전의 지족동을 대상지역으로 선정하였다.

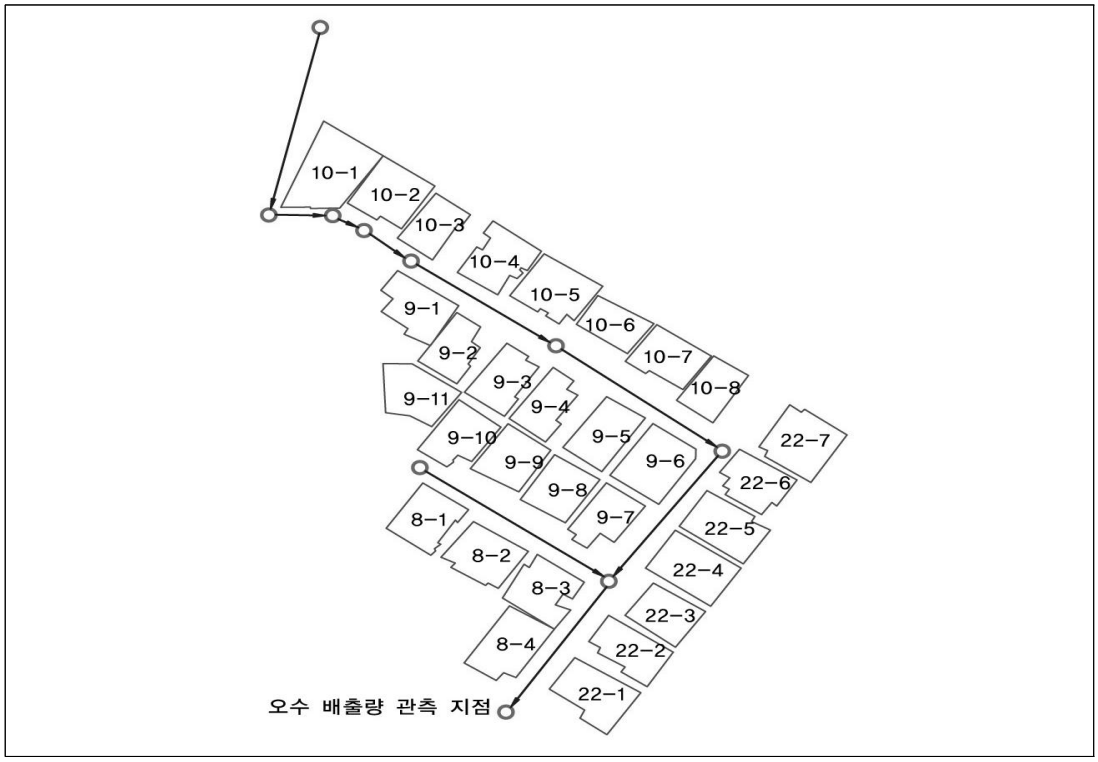
대전지역은 구청의 협조를 받아 하수관망도를 입수하고 수차례의 현장조사를 통하여 단

독주택이 밀집되어 있으면서 비교적 주택 단지 규모가 크며 유량계 설치가 용이하여 하수량 측정이 쉬운 지족동 일대를 선정하였다.

선정된 단독주택 조사 지역에 대한 하수관망도는 〈그림 3.8-3〉 및 〈그림 3.8-4〉과 같다. 선정된 과천시 중앙동 지구는 97세대로 구성되었고, 거주인구는 203명으로 조사되었으며, 대전시 유성구 지족동 지구는 총 120세대 314명으로 조사되었다. 〈표 3.8-12〉은 선정된 지구에 대한 세대수 및 거주인구 현황에 대하여 간략히 서술한 것이다.

<표 3.8-11> 단독주택 시험지구

시험지구	세 대 수	거주인구(명)	비 고
과천시 중앙동	97	203	
대전시 유성구 지족동	120	314	



<그림 3.8-3> 과천시 중앙동 단독주택 지역 하수관망도

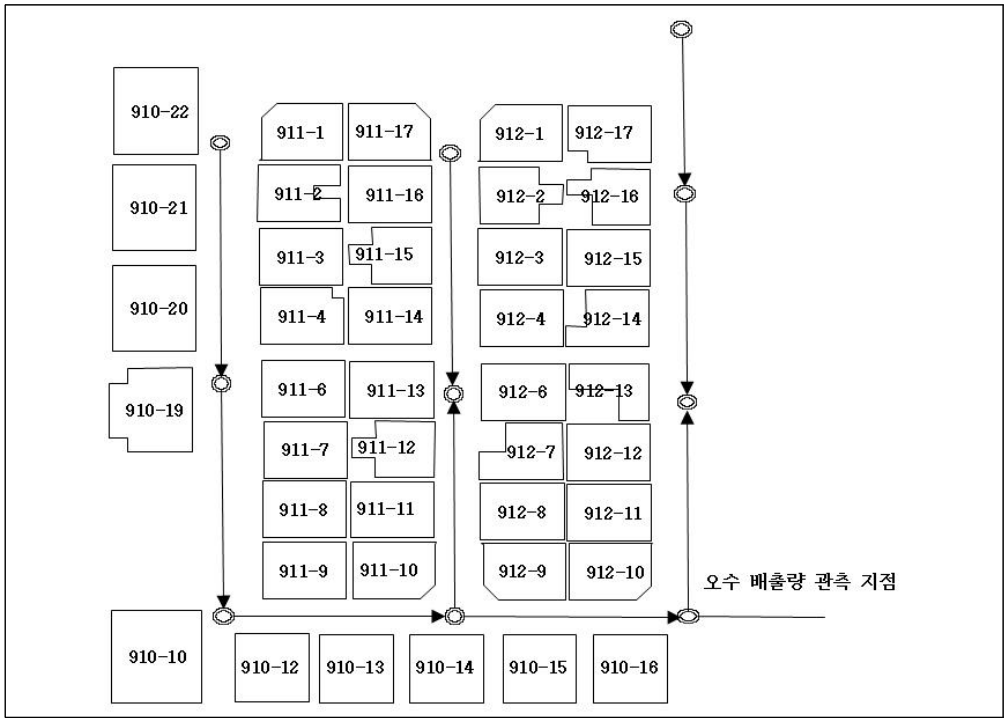
나) 아파트 지역

지금까지는 아파트에 대하여 안양시의 대림아파트와 현대홈타운아파트를 대상으로 조사하였는데, '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 안양시 현대홈타운아파트 대신 대전의 도안휴먼시아10단지를 대상지역으로 선정하였다.

'회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'에서는 대전시 월평동 하나로 아파트를 대상지역

으로 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.



<그림 3.8-4> 대전시 유성구 지족동 단독주책 지역 하수관망도

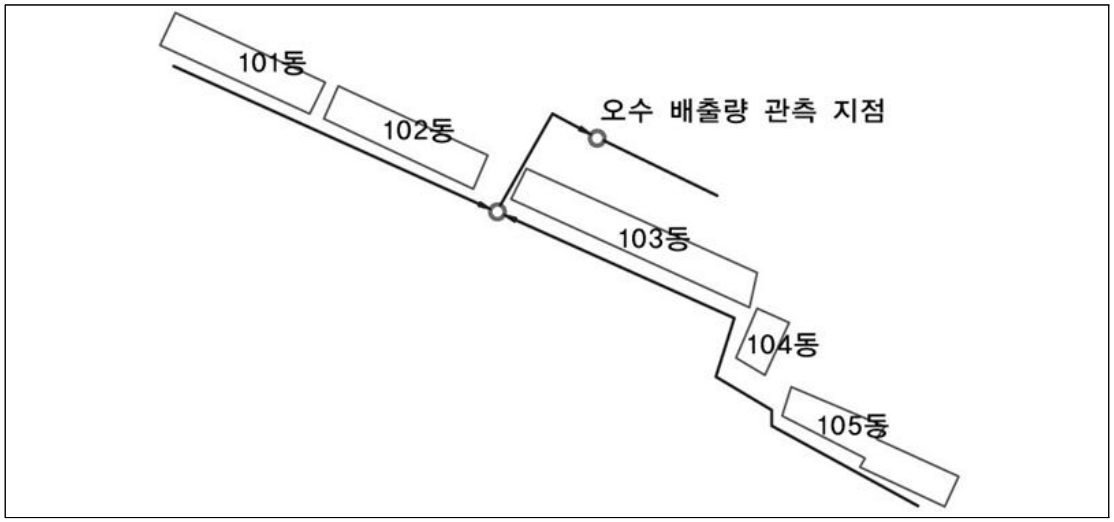
대림아파트는 단지 내의 전체 하수량 측정이 가능하여 5개동 전체의 하수량을 측정하였으며, 세대구성 수는 776세대이고 거주인구는 2,452명으로 비교적 큰 규모이다. 도안휴먼시아 10단지의 경우 임대아파트로서 전체 11개동의 하수가 하나의 차집관을 통하여 배출되지 않고 2개로 나뉘어져 배출되므로 6개의 동에 대해서만 하수량을 측정하였다.

6개동의 세대구성은 693세대이고, 거주인구는 1,470명으로 규모 면에서 대림아파트에 비하여 약간 작은 규모이나 하수도가 분류식으로 구성되어 우수 유입이 없다.

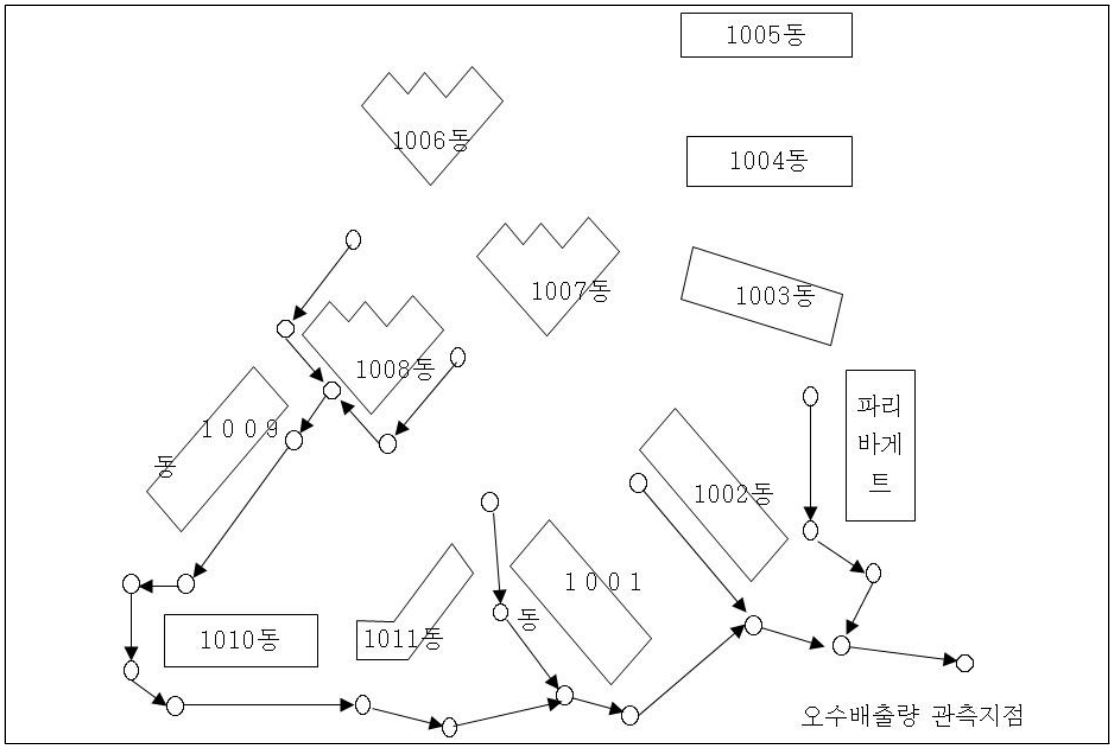
〈표 3.8-12〉는 선정된 아파트 시험 지구에 대한 인구수 등 일반 현황에 대하여 간략히 서술한 것이다. 〈그림 3.8-5〉은 대림아파트 하수 측정 지점에 대한 것으로 단지 내 하수관망도를 도시한 것이며, 〈그림 3.8-6〉는 도안휴먼시아 10단지 11개동 중에서 6개동으로부터 배출되는 하수 관망도를 도시한 것이다.

<표 3.8-12> 아파트 시험지구

시험지구	동수	세대수	거주인구(명)	비고
안양시 대림아파트	5개동	764	2,454	
대전시 도안휴먼시아 10단지	6개동	693	1,470	



<그림 3.8-5> 대림아파트 하수관망도



<그림 3.8-6> 도안휴먼시아 10단지 하수관망도

다) 상가 지역

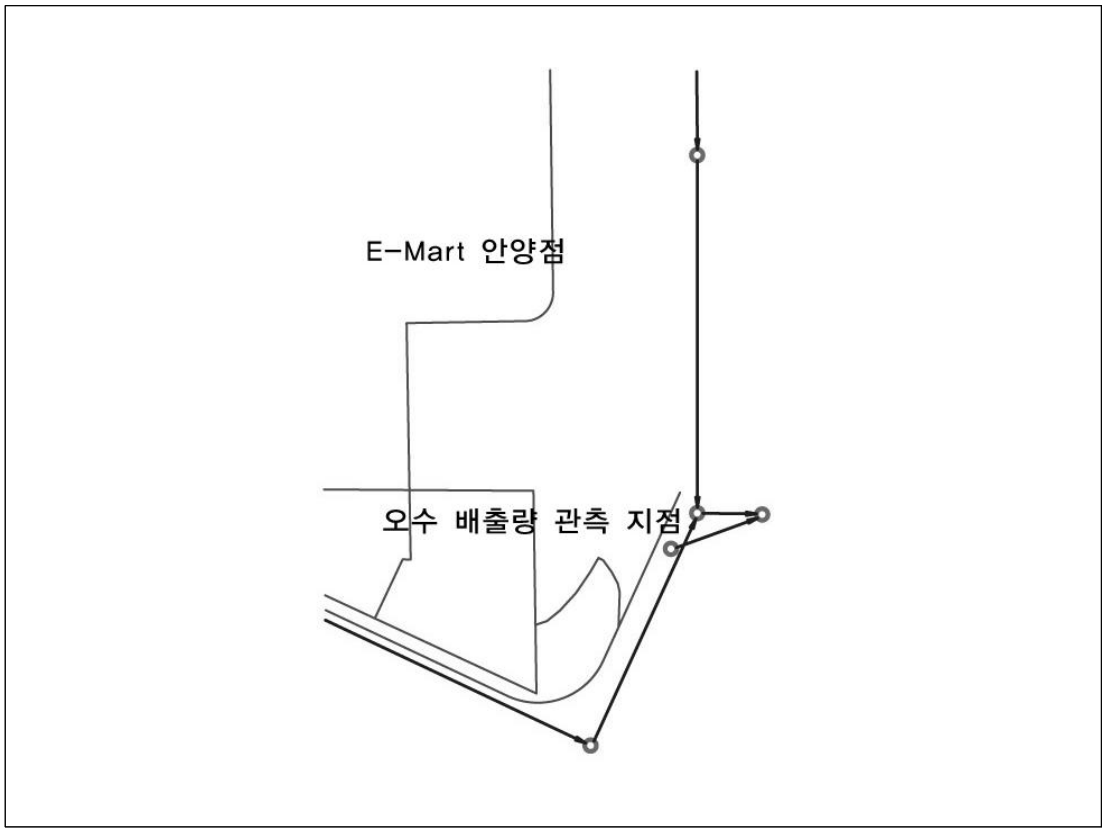
지금까지는 상가 지역에 대하여 안양지역의 이마트와 금강빌딩을 대상으로 조사하였는데, '회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'의 안을 일부 수렴하여 안양시 금강빌딩 대신 대전의 롯데마트를 대상지역으로 선정하였다.

대전의 상가지역 시험지구 선정은 유성구청의 협조를 받아 몇몇 상가의 하수관망도를 입수하고 수차례의 현장조사를 통하여 상가 규모가 비교적 크면서 하수배출구에서의 유량계 설치가 용이한 롯데마트를 선정하였다.

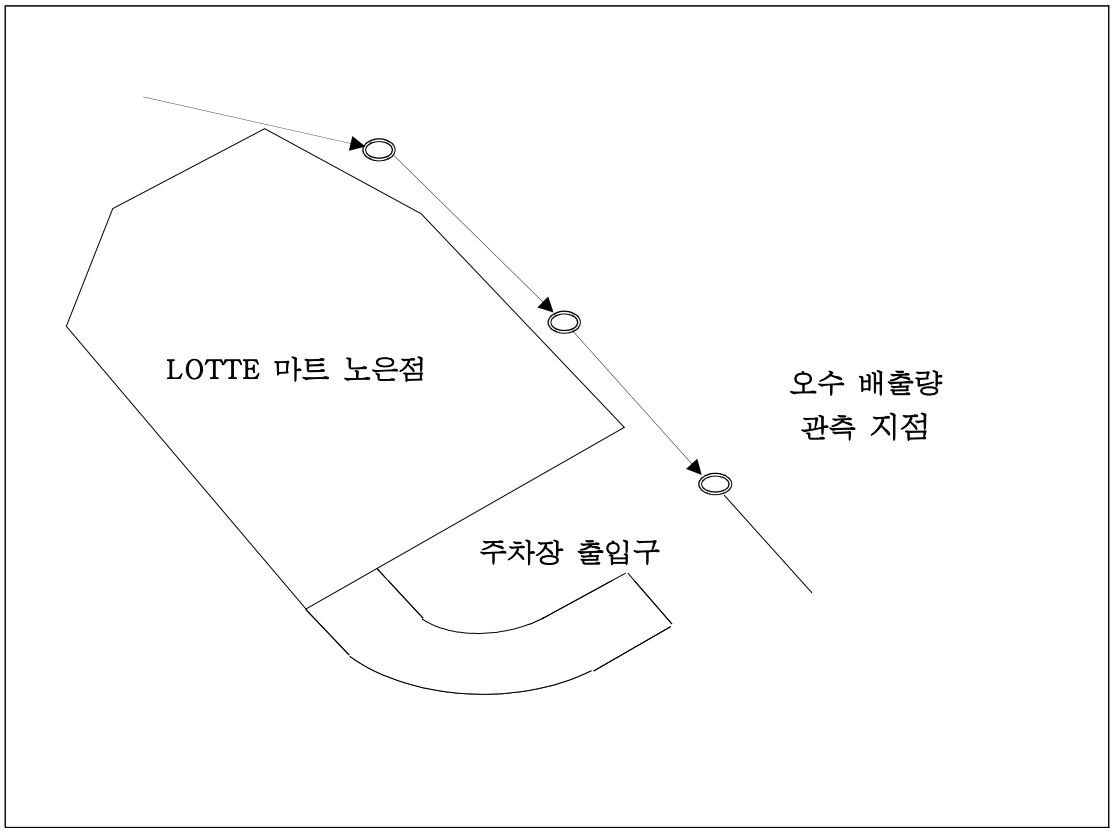
선정된 시험 지구는 분류식 하수시스템이 구축되었으며, 이마트 및 롯데마트는 모두 전문 상가 및 서비스업 건물이다. 이마트의 건물면적은 31,105.9㎡이며, 롯데마트의 건물면적은 42,043.1㎡이다. 각 상가별 업종현황 등을 〈표 3.8-13〉에 간략히 서술하였다. 〈그림 3.8-7〉 및 〈그림 3.8-8〉은 각 지구에 대한 하수 관망도를 도식한 것이다.

<표 3.8-13> 상가지역 시험지구

시험지구	건물면적(m^2)	업 종
이마트	31,105.9	식품, 의류, 전자제품, 생필품, 식당 등
롯데마트	42,043.1	식품, 의류, 전자제품, 문구류, 생필품 등



<그림 3.8-7> 이마트 하수관망도



<그림 3.8-8> 롯데마트 하수관망도

라) 거시적 조사지역

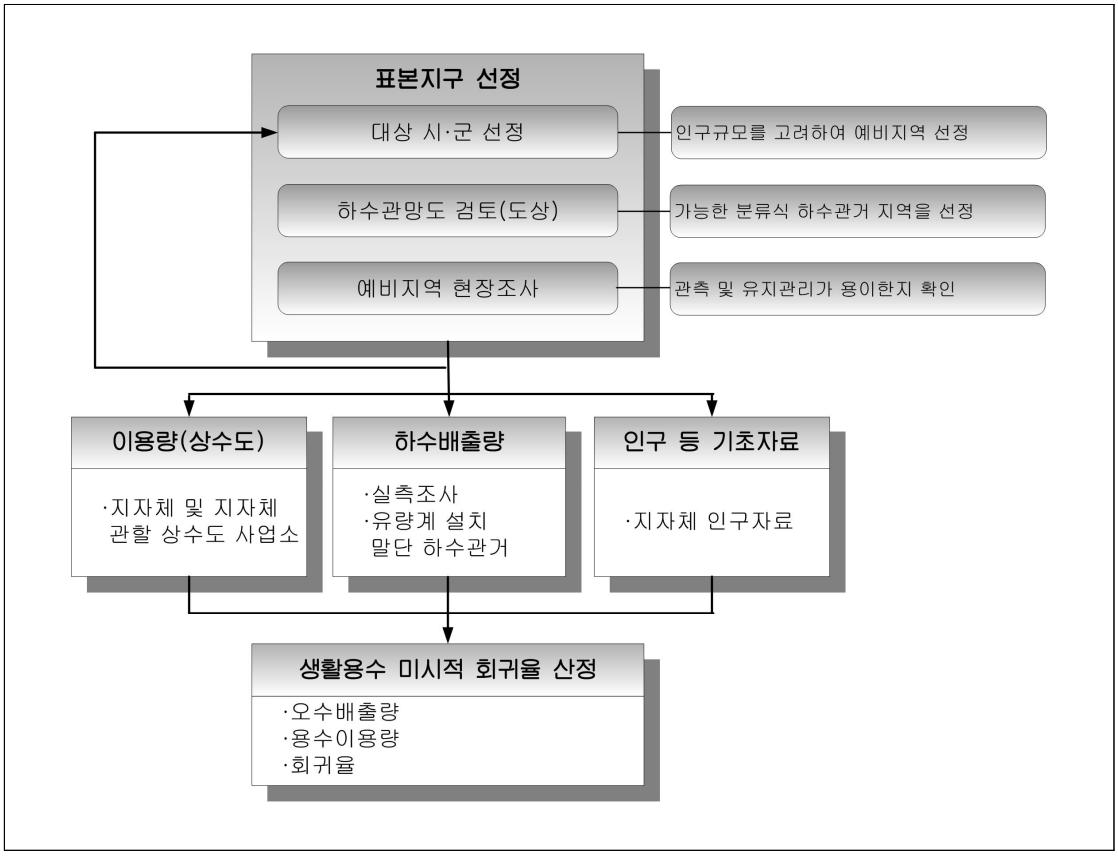
'회귀수량 표본조사 중장기 계획 수립'에서는 서울 중랑천 유역을 거시적 조사대상 지역으로 선정하였으나 서울시 중랑천 유역은 대부분 합류식 하수도가 설치되어 있으므로 비가 오면 우수의 영향을 많이 받아 신뢰성 있는 회귀율 도출이 어렵다.

지금까지 우리나라에서 분류식 하수도가 100% 완비된 유일한 도시인 과천시를 대상으로 회귀율을 조사하였는데, 연속적인 조사로 연도별 도시의 회귀율 변화 추이 분석이 가능하도록 과천시를 조사대상으로 선정하였다.

나. 회귀율 산정방법 및 조사결과

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 3.8-9> 생활용수 미시적조사 절차 흐름도

가) 용수 이용량

용수이용량은 상수도 이용량 및 지하수 이용량으로 구분되는데, 본 조사에서 선정된 표본지구에서는 상수도만 이용하고 지하수는 전혀 이용하지 않았으며, 표본지구에 대한 자료수집 현황은 〈표 3.8-14〉과 같다.

<표 3.8-14> 생활용수 미시적 조사방법에서의 용수이용량 조사방법

표 본 지 구			설 명	
상수도 이용량	과천 안양 대전	단독주택	과천시 중앙동	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
			대전시 지족동	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
		아 파 트	안양시 대림APT	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
			대전시 도안휴먼시아10단지	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
		상가지역	안양시 이마트	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
			대전시 롯데마트	2016년 1월~2016년 7월(7개월간)
지하수 이용량	과천 안양 대전	단독주택	지하수 이용지역 없음	
		아 파 트	지하수 이용지역 없음	
		상가지역	지하수 이용지역 없음	

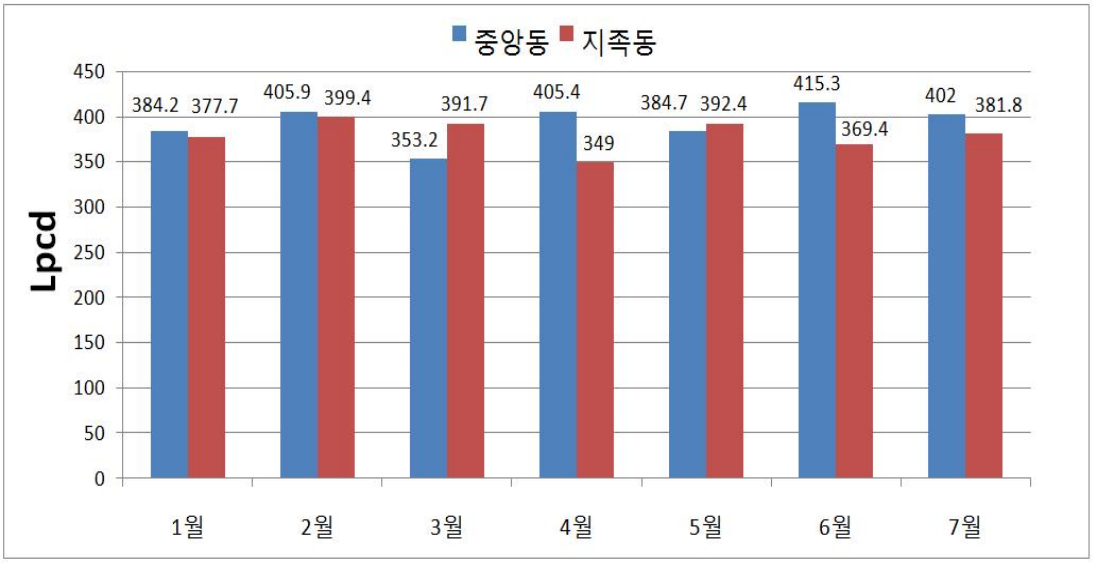
(1) 단독주택 지역

용수이용량은 상수도 이용량 및 지하수 이용량으로 구분될 수 있다. 본 과업에서 선정된 미시적 조사의 단독주택 표본 지구인 과천시 중앙동 및 대전시 지족동은 모두 지하수 이용량이 없으므로 상수도 이용량을 용수 이용량으로 간주하였다. 상수도 이용량은 지자체 관할 상수도사업소의 자료를 이용하였다.

〈표 3.8-15〉은 표본 지구에 대한 용수 이용 현황을 간략히 나타낸 것이다. 수집된 자료를 이용하여 과천시 중앙동 및 대전시 지족동 시험 지구에 대하여 1인당 1일 이용량을 산정하였으며, 과천시 중앙동은 평균 393.0Lpcd, 대전시 지족동은 380.2Lpcd로 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 다소 낮으나 안양시 대림아파트 및 대전시 도안휴먼시아10단지보다는 높은 값을 나타내는데, 이는 지족동 단독주택 단지 내에 식당이 많이 입주해 있기 때문으로 사료된다.

과천시 중앙동의 같은 지점에 대한 2012년도 및 2014년도 조사 결과와 비교해 볼 때 각각 224.5Lpcd 및 295.5Lpcd에서 크게 증가한 경향을 보였다. 생활수준이 높고 비교적 대형 주택이 위치하고 있는 중앙동 단독주택의 용수 이용량 원단위가 다른 지역에 비하여 높았다.

〈그림 3-10〉은 단독주택 지구에 대한 1인당 1일 용수이용량을 도시한 것이다. 중앙동의 월별 이용량을 보면 6월에 415.3Lpcd로 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타났으며, 겨울철인 1월의 용수이용량이 384.2Lpcd로 가장 적었다. 대전시 지족동의 월별 이용량을 보면 월별로 큰 차이는 없었으나 2월에 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타난 반면 4월은 비교적 적은 용수를 이용하는 것으로 나타났다.



<그림 3.8-10> 단독주택 월별 1인당 1일 용수이용량

<표 3.8-15> 단독주택의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (Lpcd)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
과 천 중앙동	1월	2,418	0	2,418	78.0	384.2
	2월	2,306	0	2,306	82.4	405.9
	3월	2,223	0	2,223	71.7	353.2
	4월	2,470	0	2,470	82.3	405.4
	5월	2,421	0	2,421	78.1	384.7
	6월	2,530	0	2,530	84.3	415.3
	7월	2,531	0	2,531	81.6	402.0
	평균	2,414	0	2,414	79.8	393.0
대 전 지족동	1월	3,678	0	3,678	118.6	377.7
	2월	3,510	0	3,510	125.4	399.4
	3월	3,812	0	3,812	123.0	391.7
	4월	3,288	0	3,288	109.6	349.0
	5월	3,818	0	3,818	123.2	392.4
	6월	3,481	0	3,481	116.0	369.4
	7월	3,716	0	3,716	119.9	381.8
	평균	3,615	0	3,615	119.4	380.2

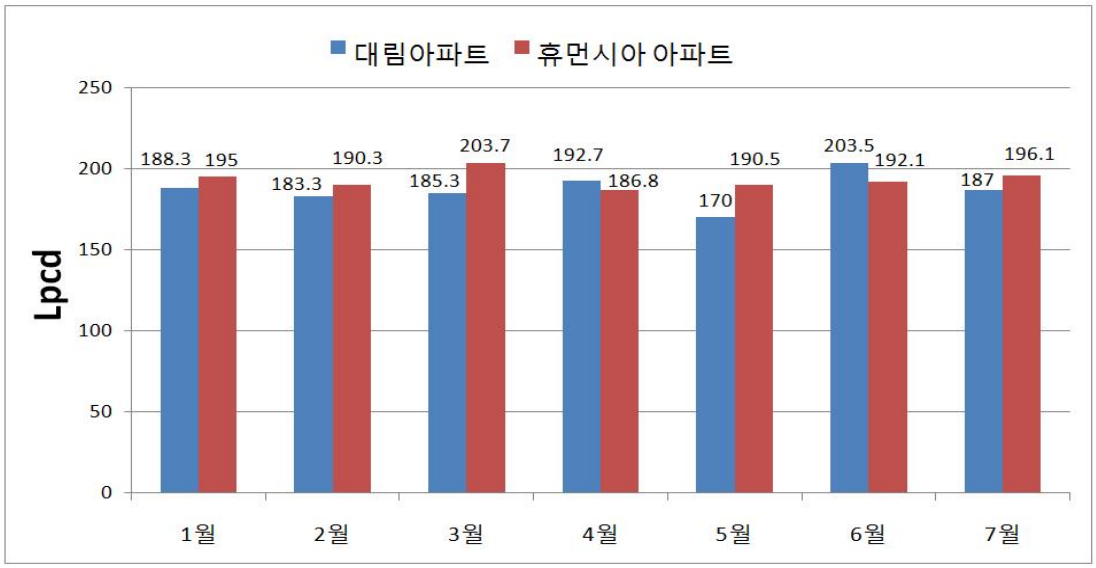
(2) 아파트 지역

아파트 지역에 대한 용수이용량 자료는 각 아파트의 관리사무소로부터 수집하며, 수집된 자료는 〈표 3.8-16〉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 187.2Lpcd와 193.5Lpcd로 나타났다. 대림아파트의 경우 2012년도 조사 결과 204.9Lpcd 및 2013년도의 조사 결과 202.8Lpcd와 비교해 볼 때 용수 이용량 원단위가 다소 줄어든 경향을 나타내었다. 아파트와 단독 주택을 비교해 볼 때 단독주택이 아파트보다 용수이용량 원단위가 높았다.

〈그림 3.8-11〉은 각 아파트별 1인당 1일 용수이용량을 도시한 것으로 대림아파트는 6월에 가장 많은 용수를 이용하고 있는 것으로 나타났으며, 5월에 가장 적은 용수를 이용한 것으로 나타났다. 도안휴먼시아10단지 아파트는 월별 용수이용량 원단위가 큰 차이는 없었으나 3월의 용수이용량 원단위가 가장 높았고, 4월의 용수이용량 원단위가 가장 낮았다.

<표 3.8-16> 아파트 지역의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (Lpcd)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
안양시 박달동 대 림 아파트	1월	14,328	0	14,328	462.2	188.3
	2월	12,596	0	12,596	449.9	183.3
	3월	14,097	0	14,097	454.7	185.3
	4월	14,184	0	14,184	472.8	192.7
	5월	12,929	0	12,929	417.1	170.0
	6월	14,984	0	14,984	499.5	203.5
	7월	14,229	0	14,229	459.0	187.0
평균		13,907	0	13,907	459.3	187.2
대전시 도안 휴먼시 아 10단지	1월	8,889	0	8,889	286.7	195.0
	2월	8,670	0	8,670	279.7	190.3
	3월	8,384	0	8,384	299.4	203.7
	4월	8,513	0	8,513	274.6	186.8
	5월	8,399	0	8,399	280.0	190.5
	6월	8,754	0	8,754	282.4	192.1
	7월	8,648	0	8,648	288.3	196.1
평균		8,608	0	8,608	284.4	193.5



<그림 3.8-11> 아파트 지역의 월별 1인당 1일 용수이용량

(3) 상가 지역

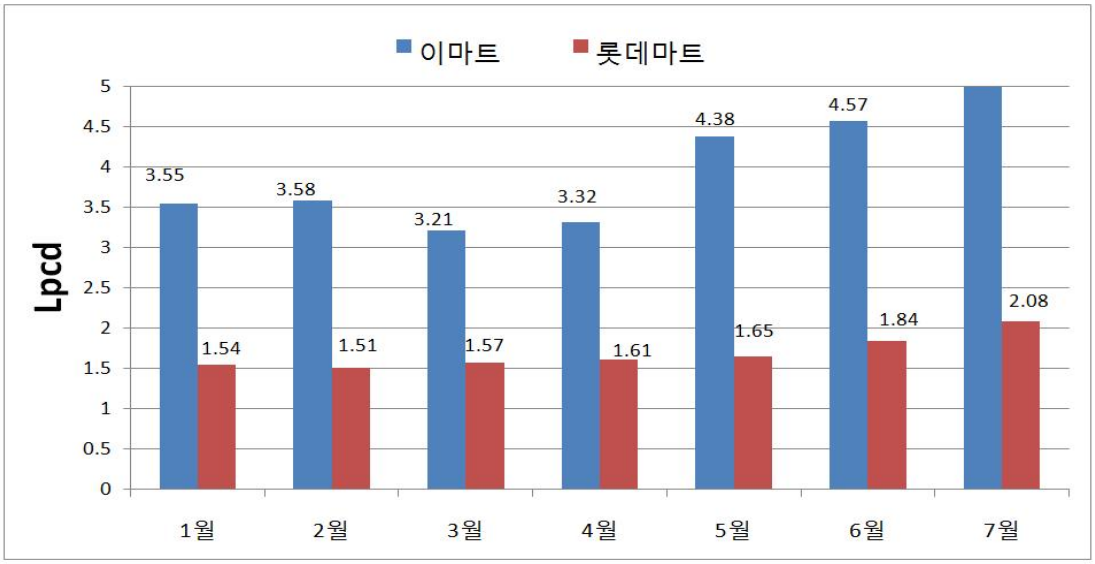
상가 지역에 대한 용수이용량 자료는 상가의 관리사무소로부터 수집하였으며, 수집된 자료는 〈표 3.8-17〉과 같다. 각 상가 지역의 용수이용량을 보면 상수도만을 이용하고 있으며, 지하수 이용량은 없는 것으로 조사되었다.

상가 지역에 대한 단위면적당 용수이용량 원단위의 경우, 안양시 이마트는 평균 3.97L/㎡/일로, 대전시 롯데마트는 평균 1.69L/㎡/일로 산정되었다. 이마트는 여름철인 7월의 용수이용량 원단위가 5.22L/㎡/일로 가장 높았으며, 3월에는 3.21L/㎡/일로 크게 줄었다.

롯데마트도 7월의 용수이용량 원단위가 가장 높았으며 2월의 용수이용량 원단위가 가장 낮았다. 이마트와 롯데마트의 평균 용수이용량 원단위가 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 각 상가에 입주한 업종의 차이 때문인 것으로 판단된다.

<표 3.8-17> 상가 지역의 월별 용수이용량

표본 지구	월별	용수이용량(㎥)				원단위 (L/㎡/일)
		상수도(㎥)	지하수(㎥)	합계(㎥)	평균(㎥/일)	
안양시 비산동 이마트	1월	3,420	0	3,420	110.3	3.55
	2월	3,122	0	3,122	111.5	3.58
	3월	3,093	0	3,093	99.8	3.21
	4월	3,102	0	3,102	103.4	3.32
	5월	4,218	0	4,218	136.1	4.38
	6월	4,263	0	4,263	142.1	4.57
	7월	5,030	0	5,030	162.3	5.22
평균		3,750	0	3,750	123.6	3.97
대전시 노은동 롯데 마트	1월	2,011	0	2,011	64.9	1.54
	2월	1,962	0	1,962	63.3	1.51
	3월	1,853	0	1,853	66.2	1.57
	4월	2,095	0	2,095	67.6	1.61
	5월	2,083	0	2,083	69.4	1.65
	6월	2,402	0	2,402	77.5	1.84
	7월	2,627	0	2,627	87.6	2.08
평균		2,148	0	2,148	70.9	1.69



<그림 3.8-12> 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 3.8-13〉과 같은 유량계를 이용하여 월별 1주일 정도 연속으로 실측 조사하였으며, 이용된 유량계에 대한 측정방식 및 작동방식은 다음 〈표 3.8-18〉와 같으며, 유량계 실제 설치 모습은 〈그림 3.8-14〉와 같다. 각 표본지구에 대한 하수량 측정기간은 용수이용량 조사기간 내의 1주일 정도이고, 유량계의 측정간격은 아파트 및 단독 주택에 대하여는 15분 간격으로, 상가지역에 대하여는 정확한 측정을 위하여 2분 간격으로 설정하였다.

<표 3.8-18> 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



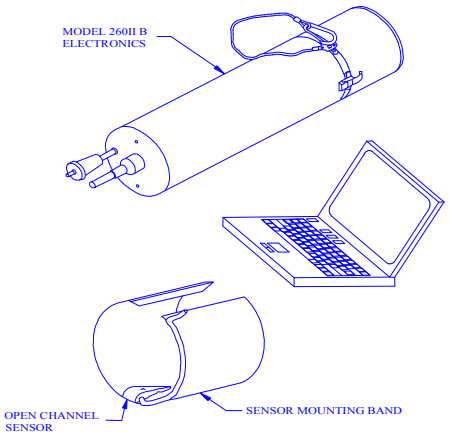
(1) 신형



(2) 구형

<그림 3.8-13> 하수배출량 측정에 사용된 유량계

<표 3.8-19> 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



(2) 지족동



(3) 대림 아파트



(4) 도안휴먼시아 10단지



(5) 이마트



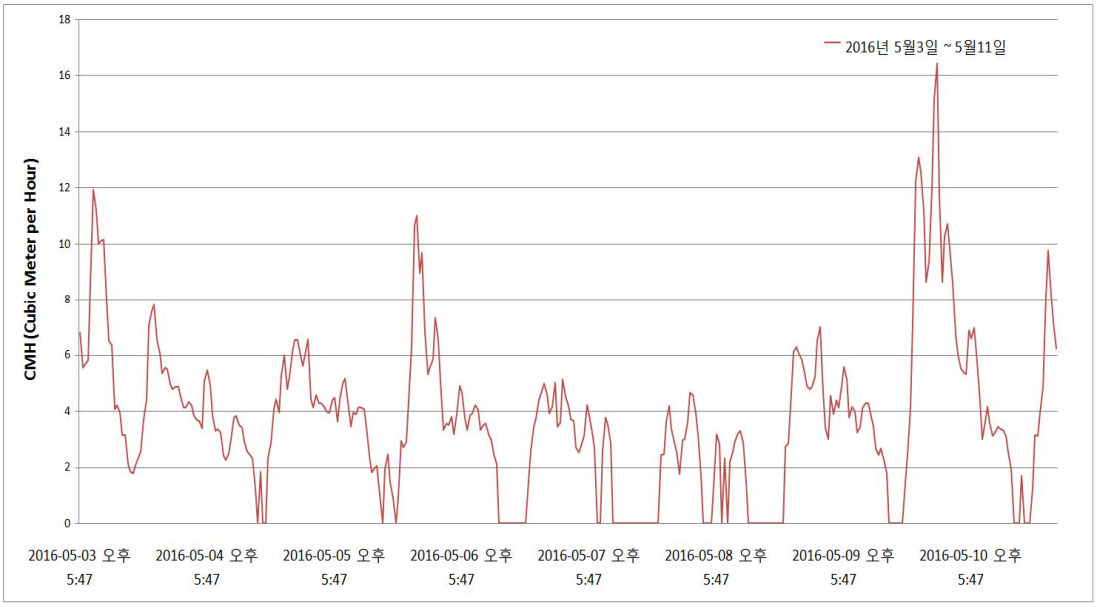
(6) 롯데마트

<그림 3.8-14> 유량계 설치 모습

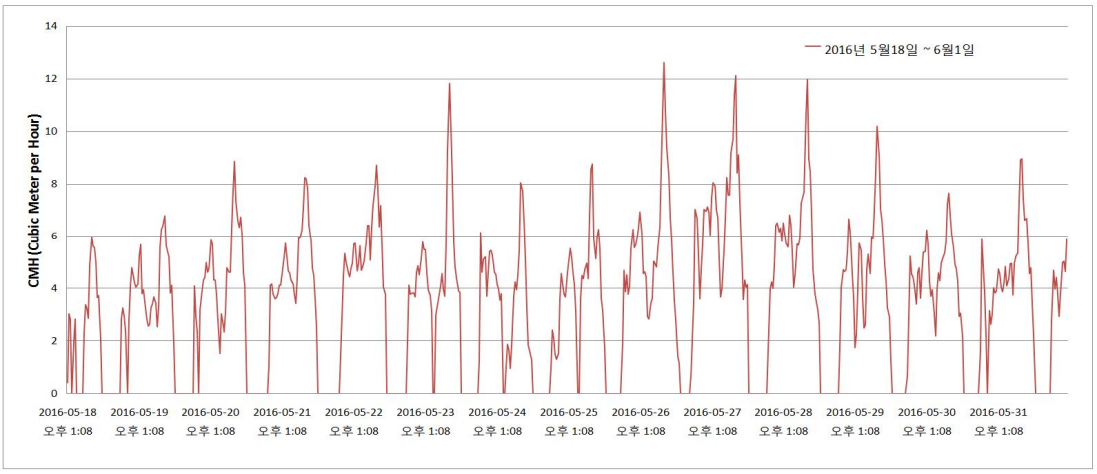
(1) 단독주택 지역

과천시 중앙동 및 대전시 지족동 단독주택 지역에 대한 하수배출량은 유량계를 이용하여 측정하였다. 측정기간은 대략 7일 동안 연속적으로 측정하였으며, 측정간격을 15분으로 하였다.

〈그림 3.8-15〉 및 〈그림 3.8-16〉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 2008년도, 2010년도, 2012년도 및 2014년도 조사 결과와 동일하다.



<그림 3.8-15> 단독주택 지역 하수량 실측자료(중앙동)



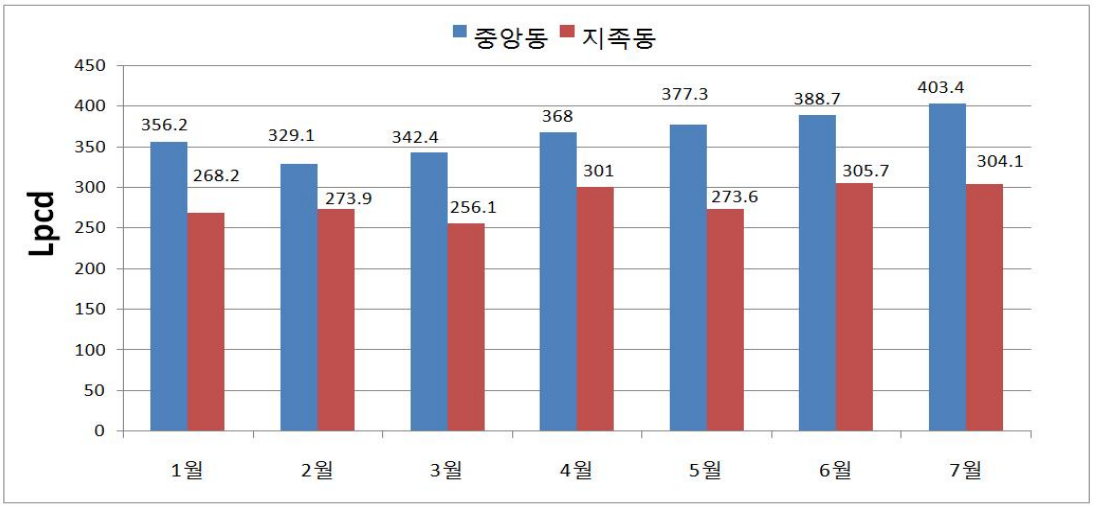
<그림 3.8-16> 단독주택 지역 하수량 실측자료(지족동)

〈표 3.8-20〉은 과천시 중앙동 및 대전시 지족동 단독주택 지역의 하수배출량 측정 자료를 요약하여 서술한 것으로 중앙동의 경우, 일평균 하수배출량은 최소 66.8㎥/일에서 최대 81.9㎥/일로 2016년 1월부터 2016년 1월까지 전체 일평균 하수배출량은 74.4㎥/일로 나타났으며, 대전시 지족동의 경우 일평균 하수배출량은 최소 80.4㎥/일에서 최대 96.0㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 86.1㎥/일로 나타났다.

중앙동 같은 지점에 대한 2012년 조사 결과에서는 9월에 가장 많은 하수가 배출되는 것으로 관측되었으나, 1월부터 7월까지 조사한 본 조사에서는 7월에 가장 많은 하수를 배출하였다. 단위인구당 하수배출량은 과천시 중앙동이 대전시 지족동보다 크게 나타나는데, 이는 단위인구당 용수이용량 원단위가 중앙동이 더 크기 때문인 것으로 판단된다. 〈그림 3.8-17 〉은 〈표 3.8-20〉의 하수배출량을 도시한 것이다.

<표 3.8-20> 단독주택 지역의 1일 평균 하수배출량

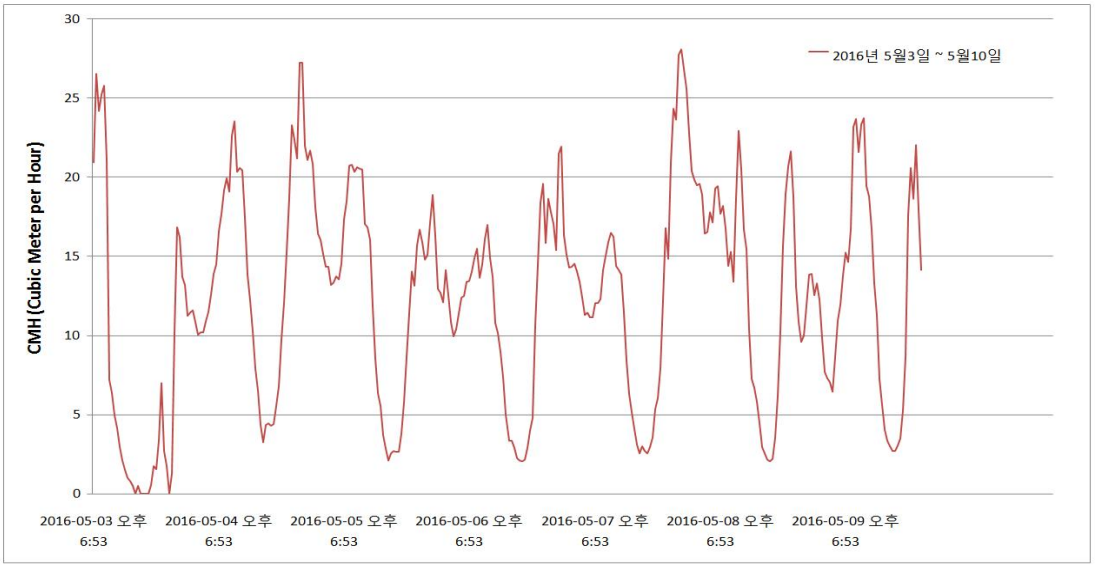
구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위인구당 하수배출량 (Lpcd)
과 천 중앙동	1	12/31 ~ 1/7	72.3	356.2
	2	2/7 ~ 2/11	66.8	329.1
	3	3/2 ~ 3/9	69.5	342.4
	4	4/13 ~ 4/19	74.7	368.0
	5	5/3 ~ 5/11	76.6	377.3
	6	6/8 ~ 6/10	78.9	388.7
	7	7/13 ~ 7/20	81.9	403.4
	평균		74.4	366.4
대 전 지족동	1	1/8 ~ 1/14	84.2	268.2
	2	2/11 ~ 2/13	86.0	273.9
	3	3/9 ~ 3/16	80.4	256.1
	4	4/8 ~ 4/13	94.5	301.0
	5	5/18 ~ 6/1	85.9	273.6
	6	6/1 ~ 6/6	96.0	305.7
	7	7/20 ~ 7/27	95.5	304.1
	평균		86.1	274.2



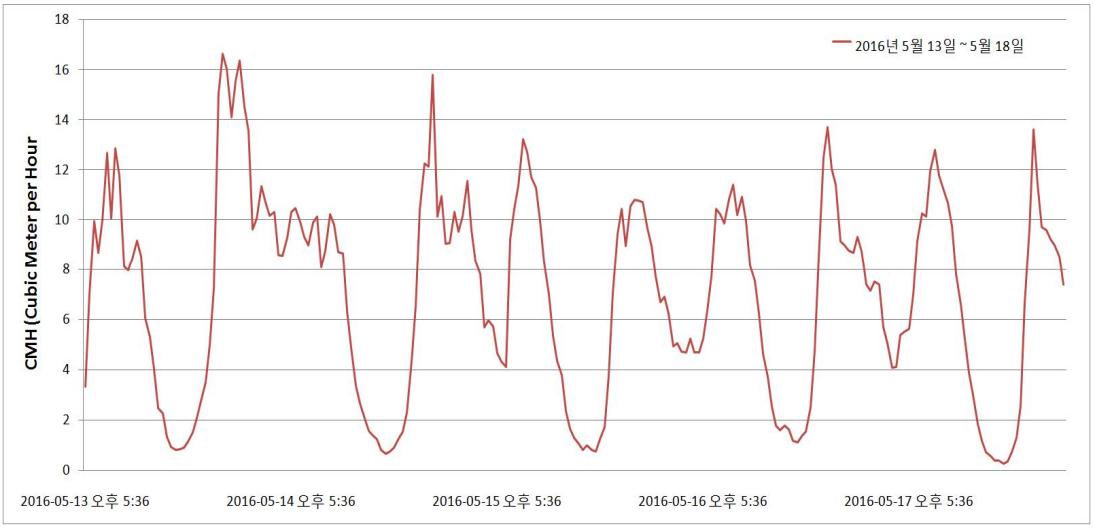
<그림 3.8-17> 단독주택 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

(2) 아파트 지역

안양시 박달동 대림아파트 및 대전시 원신흥동 도안휴먼시아 10단지 지역은 단독주택 지역과 동일한 방법으로 하수배출량을 측정하였으며, 측정기간은 약 7일 정도로 연속 측정하였고, 측정간격은 15분으로 하였다. 〈그림 3.8-18〉 및 〈그림 3.8-19〉는 연속적으로 측정된 자료를 시간별로 도시한 것으로 일별 주기적 변동이 뚜렷이 나타나고 있다. 하수배출량이 적은 시간은 단독주택 지역과 비슷하게 용수사용량이 적은 새벽 시간에 주로 발생하였다.



<그림 3.8-18> 아파트 지역 하수량 실측자료(대림아파트)



<그림 3.8-19> 아파트 지역 하수량 실측자료(도안휴먼시아10단지)

〈표 3.821〉는 대림아파트 및 도안휴먼시아10단지 지역의 하수배출량 자료를 월별로 간략히 서술한 것이다. 대림아파트의 경우 1월의 하수배출량이 547.7㎥/일로 1월의 용수사용량 462.2㎥/일보다도 높게 측정되었는데, 이는 용수사용량 자료는 1개월의 자료이나 하수배출량은 약 1주일간 측정하여 일평균 값을 계산한 것으로 이 시기에 아파트 물 탱크 청소 등으로 인하여 비정상적으로 하수배출량이 많았던 것으로 사료된다.

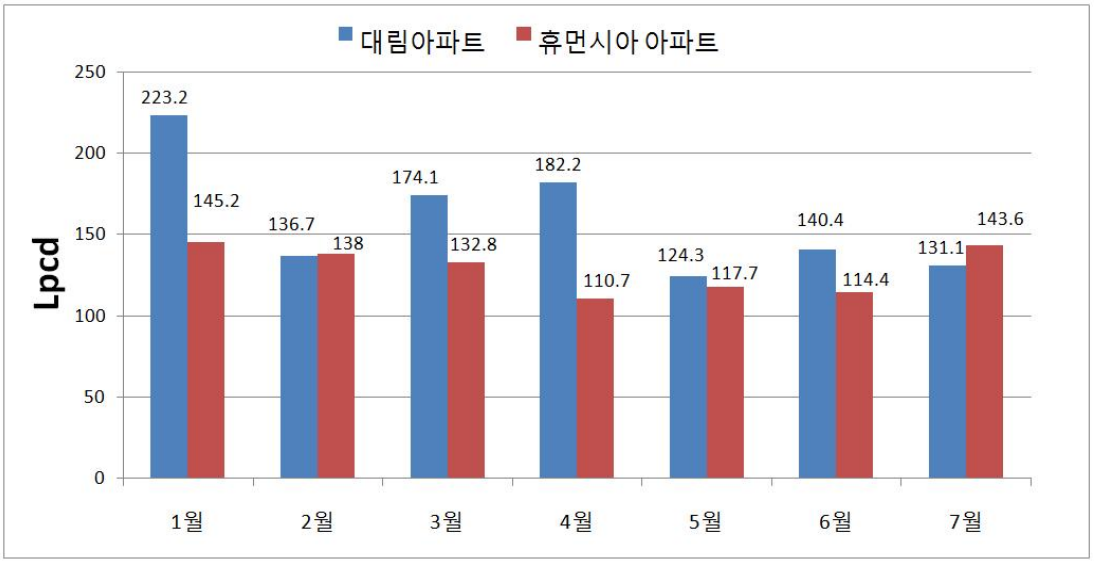
따라서 전체 평균값 및 계절별 평균값을 계산할 경우에는 1월의 하수배출량 자료를 제외하고 계산하였다. 1월을 제외한 대림아파트의 하수배출량은 최소 305.1㎥/일에서 최대

447.2㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 363.5㎥/일로 나타났으며, 도안휴먼시아10단지의 경우 최소 162.7㎥/일에서 최대 213.5㎥/일로 전체 일평균 하수배출량은 189.5㎥/일로 나타났다.

월별 하수배출량 자료를 보면 대림아파트의 경우 4월이 가장 많았으며, 도안휴먼시아10단지는 여름철인 7월의 하수배출량이 가장 많았다. 단위인구당 하수배출량 원단위는 대림아파트가 평균 148.1Lpcd로 2012년도 조사 결과 평균 164.7Lpcd 및 2013년도 조사결과 180.7Lpcd와 비교하여 볼 때 다소 감소하였는데, 이는 용수이용량이 다소 감소된 때문으로 판단된다. 도안휴먼시아10단지는 평균 128.9Lpcd로 대림아파트보다 다소 낮았다. 〈그림 3.8-20〉은 〈표 3.8-21〉의 하수배출량 자료를 도시한 것이다.

<표 3.8-21> 아파트 지역의 1일 평균 하수배출량

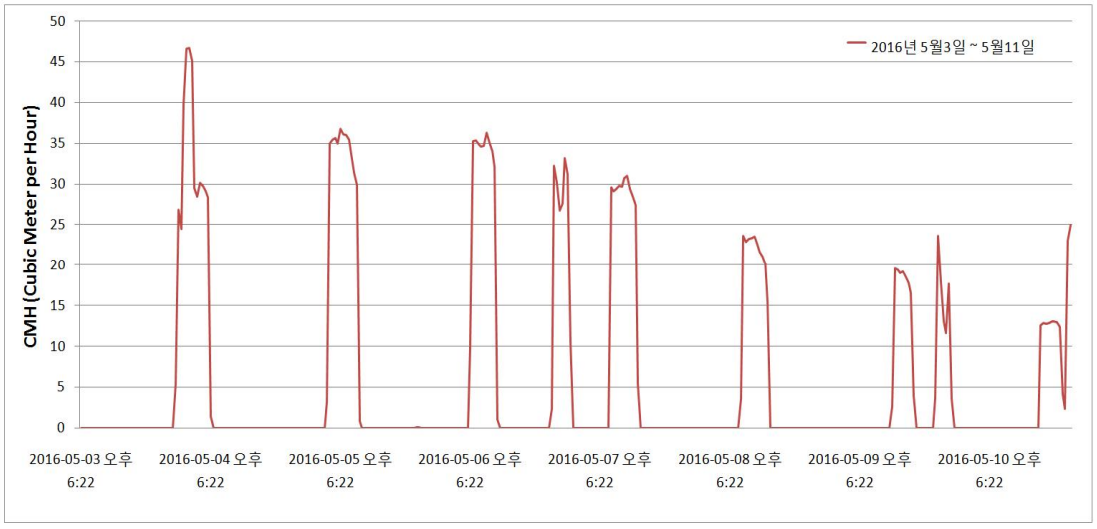
구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위인구당 하수배출량 (Lpcd)
안 양 박달동 대 림 아파트	1	12/31 ~ 1/7	(547.7)	223.2
	2	2/4 ~ 2/8	335.4	136.7
	3	3/2 ~ 3/9	427.2	174.1
	4	4/13 ~ 4/19	447.2	182.2
	5	5/3 ~ 5/10	305.1	124.3
	6	6/8 ~ 6/16	344.5	140.4
	7	7/13 ~ 7/20	321.6	131.1
	평균		363.5	148.1
대 전 도 안 휴먼시아 10단지	1	1/8 ~ 1/15	213.5	145.2
	2	2/11 ~ 2/18	202.8	138.0
	3	3/9 ~ 3/16	195.2	132.8
	4	4/6 ~ 4/12	162.7	110.7
	5	5/13 ~ 5/18	173.0	117.7
	6	6/1 ~ 6/8	168.2	114.4
	7	7/20 ~ 7/27	211.1	143.6
	평균		189.5	128.9



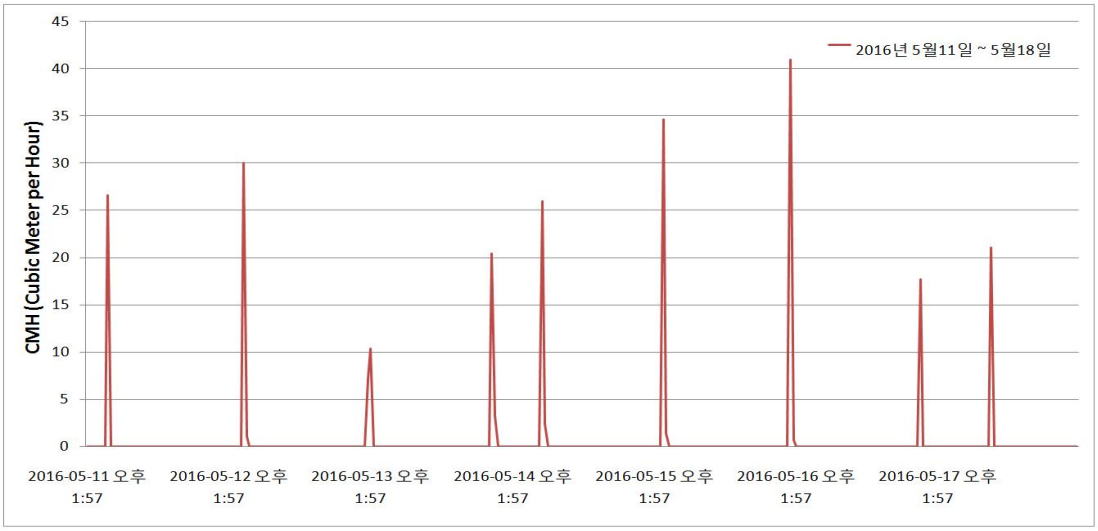
<그림 3.8-20> 아파트 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

(3) 상가 지역

안양시 이마트 및 대전시 롯데마트 상가 지역은 단독주택 지역과 동일한 방법으로 측정하였다. 측정기간은 약 7일 정도 연속적으로 측정하였으며, 상가 지역의 대부분은 하수배출이 자연유하방식이 아니라 지하에 오수탱크를 설치하고 일정량이 탱크에 차면 펌프로 양수하는 방식이므로 정확한 측정을 위하여 측정간격을 2분 간격으로 하였다.



<그림 3.8-21> 상가 지역 하수량 실측자료(이마트)



<그림 3.8-22> 상가 지역 하수량 실측자료(롯데마트)

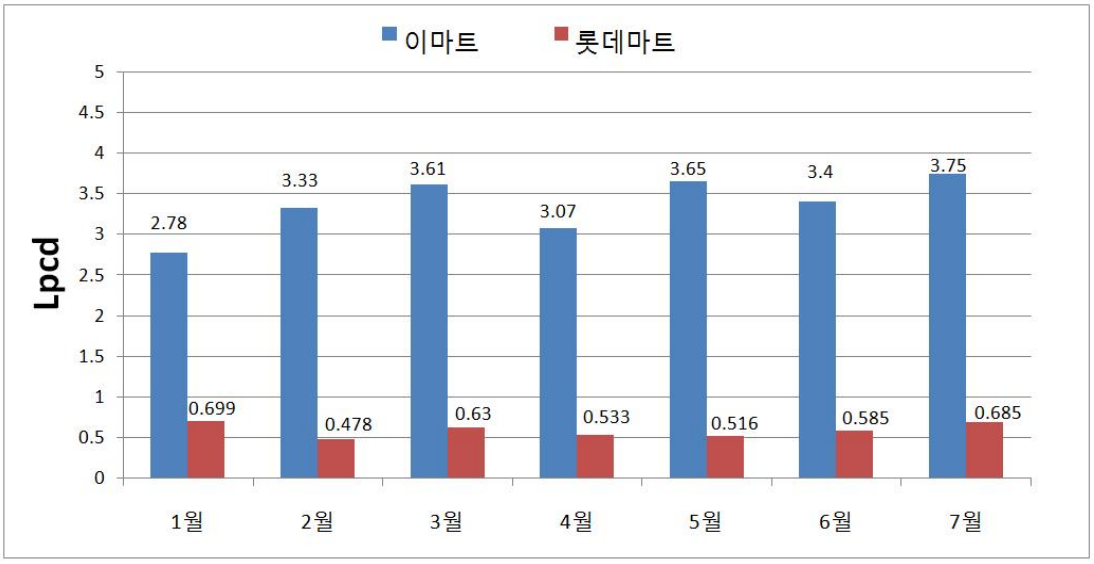
〈그림 3.8-21〉 및 〈그림 3.8-22〉는 연속적으로 측정된 자료를 시간별로 도시한 것으로 펌프가 작동할 때는 일정한 유량이 배출되고 오수탱크로 유입되는 오수량이 많으면 펌프의 작동 주기가 짧아진다. 이마트의 경우 상가의 이용객이 많은 오후 시간대에 펌프의 작동 주기가 짧아 하수배출량이 많으며, 밤 늦은 시간부터 오전까지는 상가가 문을 닫으므로 하수배출량이 적은데, 이러한 경향은 2008년도, 2010년도, 2012년도 및 2013년도 조사 결과에서도 유사하였다. 롯데마트는 이마트와 유사한 경향을 나타내었으나 하수배출량이 적어서 펌프의 작동 주기가 길었다.

〈표 3.8-22〉는 이마트 및 롯데마트의 월별 하수배출량 자료를 간략히 서술한 것으로 하수배출량은 이마트의 경우 최소 86.4㎥/일에서 최대 116.5㎥/일로 크게 차이를 나타내었으며, 평균 104.8m3/일로 나타났다.

롯데마트의 경우 최소 20.1㎥/일에서 최대 29.4㎥/일로 평균 24.8㎥/일로 나타났다. 이마트의 하수배출량 원단위는 평균 3.37L/m2/일이었는데 1월이 2.78L/m2/일로 가장 낮고 7월이 3.75L/m2/일로 가장 높았다. 롯데마트의 하수배출량 원단위는 평균 0.589L/m2/일이었는데, 2월이 0.478L/m2/일로 가장 낮았고 1월이 0.699L/m2/일로 가장 높았다.

<표 3.8-22> 상가 지역 1일 평균 하수배출량

구 분	횟수	측정기간	일평균 하수배출량 (㎥/일)	단위면적당 하수배출량 (L/m2/일)
안 양 비산동 이마트	1	1/7 ~ 1/13	86.4	2.78
	2	2/4 ~ 2/11	103.7	3.33
	3	3/2 ~ 3/9	112.2	3.61
	4	4/13 ~ 4/19	95.5	3.07
	5	5/3 ~ 5/11	113.5	3.65
	6	6/8 ~ 6/16	105.8	3.40
	7	7/13 ~ 7/20	116.5	3.75
평균			104.8	3.37
대 전 노은동 롯데마트	1	1/7 ~ 1/15	29.4	0.699
	2	2/11 ~ 2/18	20.1	0.478
	3	3/9 ~ 3/16	26.5	0.630
	4	4/6 ~ 4/13	22.4	0.533
	5	5/11 ~ 5/18	21.7	0.516
	6	6/1 ~ 6/8	24.6	0.585
	7	7/20 ~ 7/27	28.8	0.685
평균			24.8	0.589



<그림 3.8-23> 상가 지역 월별 일평균 하수배출량 원단위

다) 회귀율 산정

단독주택, 아파트 및 상가 지역 표본지구에 대한 오수배출량 실측자료와 생활용수 이용량 자료를 이용하여 미시적 조사방법에 의하여 회귀율을 산정하였다. 이용량 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 이용량 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

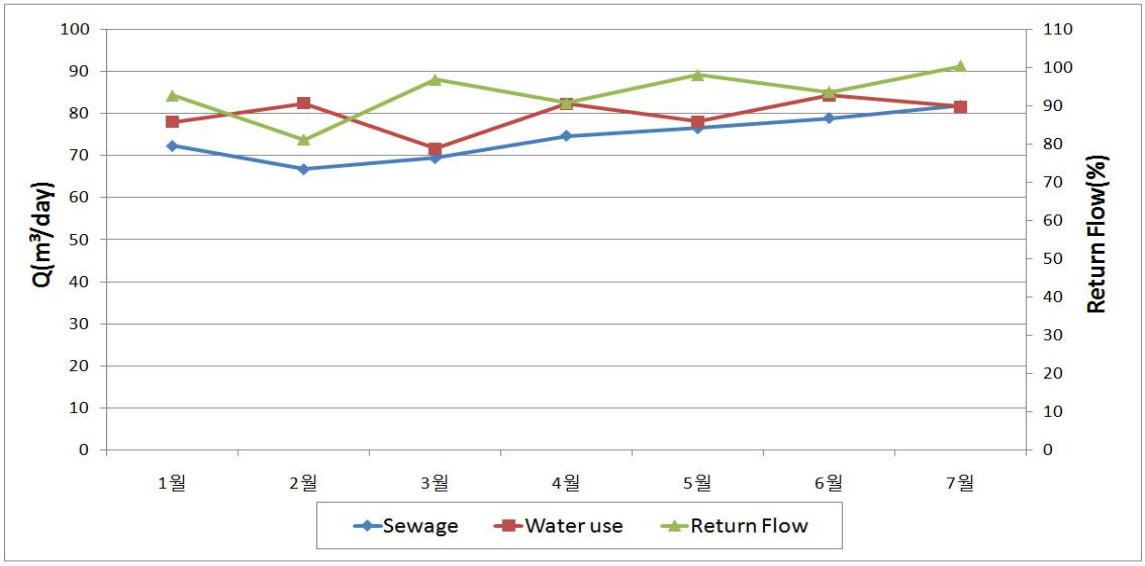
과천시 중앙동 및 대전시 지족동에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 오수배출량을 용수이용량으로 나누어 줌으로써 단독주택 지역들에 대한 회귀율을 산정하였다.

〈표 3.8-23〉은 월별 단독주택 지역에 대한 생활용수 회귀율을 정리한 것으로 연평균 회귀율은 중앙동이 93.2%, 지족동이 72.1%로 산정되어 중앙동의 경우 동일 지점의 2012년도 조사 결과 94.6%와 비교하여 다소 낮은 값을 나타내었으나 2013년도의 조사 결과 89.4%보다는 다소 높아졌다.

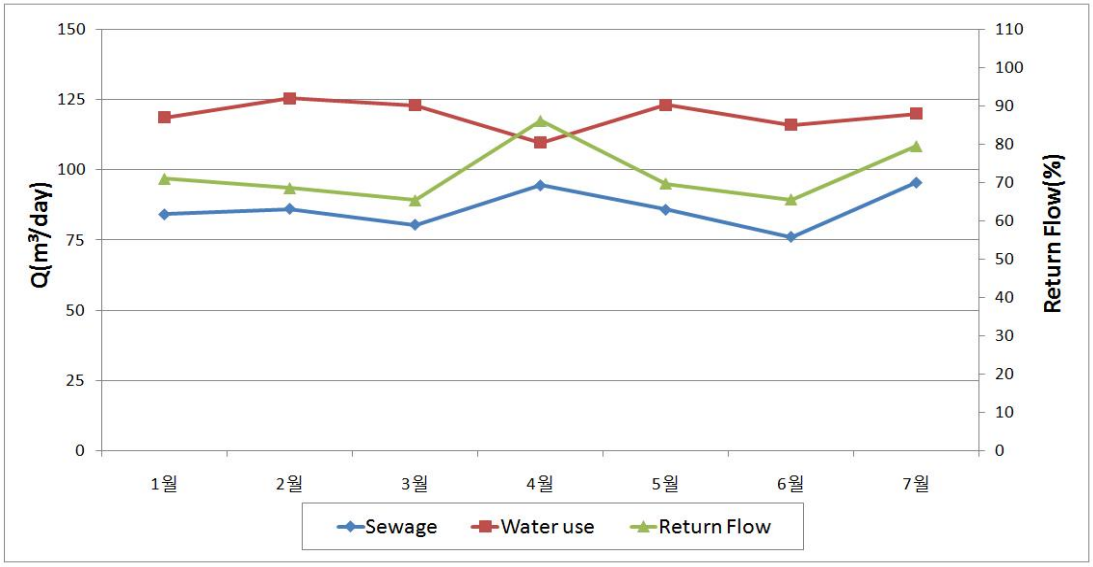
〈표 3.8-23〉에서 월별 오수배출량은 각 해당 측정 일을 기준으로 약 7일 정도의 측정된 자료를 이용하였으나 측정 기간 동안 유량계 센서 위에 부유물질 축적 등으로 인하여 유량 자료가 재연성이 없으면 이들 자료를 배제한 오수배출량 자료를 이용하였다.

<표 3.8-23> 단독주택 지역의 생활용수 회귀율

구 분	월	오수배출량 (㎥/일)	용수이용량 (㎥/일)	회귀율 (%)	비 고
과 천 중앙동	1월	72.3	78.0	92.7	
	2월	66.8	82.4	81.1	
	3월	69.5	71.7	96.9	
	4월	74.7	82.3	90.8	
	5월	76.6	78.1	98.1	
	6월	78.9	84.3	93.6	
	7월	81.9	81.6	100.4	
	평 균	74.4	79.8	93.2	
대 전 지족동	1월	84.2	118.6	71.0	
	2월	86.0	125.4	68.6	
	3월	80.4	123.0	65.4	
	4월	94.5	109.6	86.2	
	5월	85.9	123.2	69.7	
	6월	76.0	116.0	65.5	
	7월	95.5	119.9	79.6	
	평 균	86.1	119.4	72.1	



<그림 3.8-24> 단독주택 월별 회귀율(중앙동)



<그림 3.8-25> 단독주택 월별 회귀율(지족동)

〈그림 3.8-24〉 및 〈그림 3.8-25〉는 〈표 3.8-23〉의 내용을 도시한 것이다. 월별 회귀율은 중앙동의 경우 최소 81.1%에서 최대 100.4%로 약 20%의 편차를 보이고 있는데, 7월에 최대 회귀율을 나타내었으며, 2월에 최소 회귀율을 나타내었다. 이론적으로 회귀율이 100%를 초과할 수는 없으나 7월 회귀율이 100.4%로 100%를 초과한 것은 하수량 측정을 약 1주일간 행하여 한 달의 대표 값으로 하였고, 수도 검침일이 정확히 그달의 마지막 날이 아니기 때문에 발생하는 오차로 판단된다. 지족동의 경우 최소 65.4%에서 최대 86.2%까지 편차가 크게 나타났으며 4월에 최대 회귀율을 나타내었으며, 3월에 최소 회귀율을 나타내었다.

〈표 3.8-24〉은 단독주택 지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로 최대 회귀율 발생 계절은 중앙동은 여름철, 지족동은 봄철인 것으로 나타나 중앙동의 경우 2010년도의 여름철이었던 것과 유사한 결과를 보여주었다. 최소 회귀율 발생계절은 중앙동과 지족동 모두 겨울철인 것으로 나타났다.

<표 3.8-24> 단독주택 지역 계절별 회귀율

구 분		겨울	봄	여름
중앙동	오수배출량(㎥/일)	69.6	73.6	80.4
	용수이용량(㎥/일)	80.2	77.4	83.0
	회귀율(%)	86.8	95.1	96.9
지족동	오수배출량(㎥/일)	85.1	86.9	85.8
	용수이용량(㎥/일)	122.0	118.6	118.0
	회귀율(%)	69.8	73.3	72.7

(2) 아파트 지역

안양시 대림아파트 및 대전시 도안휴먼시아10단지에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 아파트 지역에 대한 회귀율을 산정하였다. 〈표 3.8-25〉은 월별 아파트 지역에 대한 생활용수 회귀율을 정리한 것으로 연평균 회귀율은 대림아파트의 경우 79.1%, 도안휴먼시아10단지의 경우 66.6%로 대림아파트의 회귀율이 더 높았다.

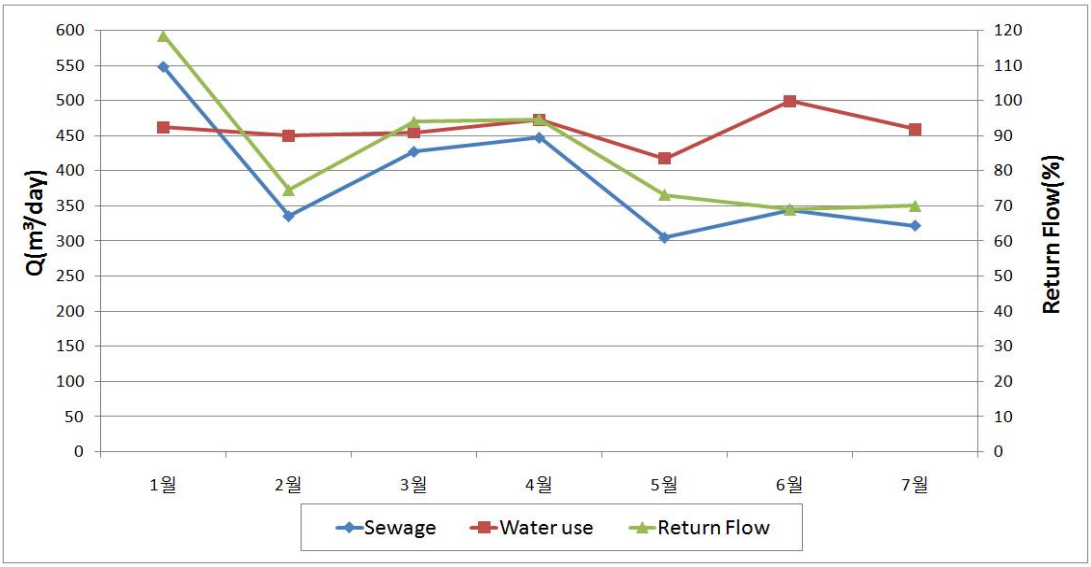
대림아파트의 경우 2008년 조사결과 83.7%. 2010년 87.3%, 2012년 80.2% 및 2013년도의 89.1%와 비교하여 회귀율이 다소 낮은 값을 나타내었다. 〈표 3.8-25〉에서 월별 오수배출량은 각 해당 측정 월에 약 7일 정도 측정된 자료를 이용하여 그 달의 대표 오수량이라는 가정에 따라 각 월의 오수배출량 자료에 대한 평균을 적용하였다.

<표 3.8-25> 아파트 지역 생활용수 회귀율

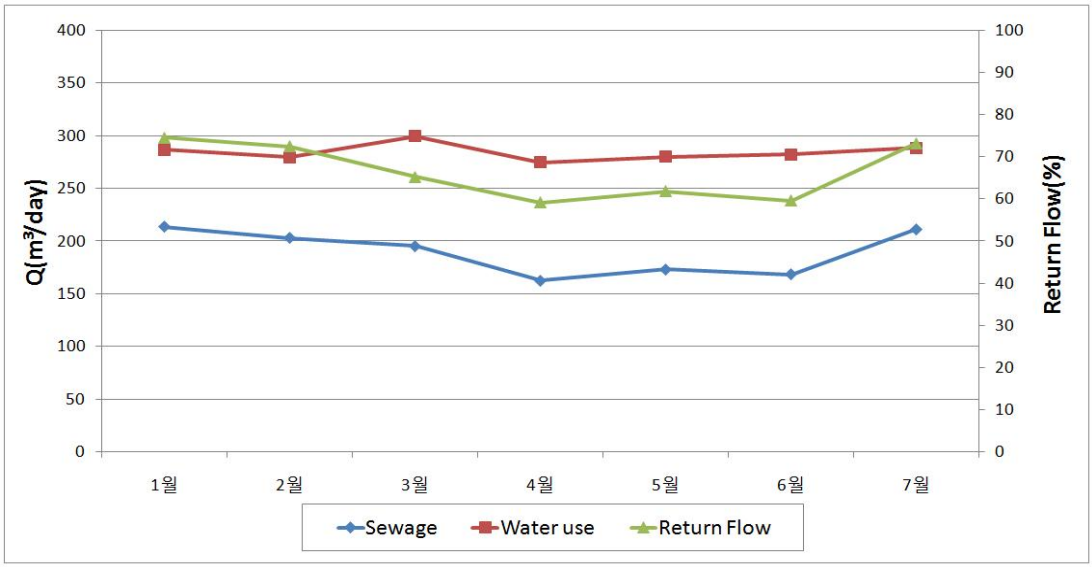
구 분	월	오수배출량(㎥/일)	용수이용량(㎥/일)	회귀율(%)
안 양 대림아파트	1월	(547.7)	462.2	(118.5)
	2월	335.4	449.9	74.5
	3월	427.2	454.7	94.0
	4월	447.2	472.8	94.6
	5월	305.1	417.1	73.1
	6월	344.5	499.5	69.0
	7월	321.6	459.0	70.1
	평 균	363.5	459.3	79.1
대 전 도안 휴먼시아 10단지	1월	213.5	286.7	74.5
	2월	202.8	279.7	72.5
	3월	195.2	299.4	65.2
	4월	162.7	274.6	59.2
	5월	173.0	280.0	61.8
	6월	168.2	282.4	59.6
	7월	211.1	288.3	73.2
	평 균	189.5	284.4	66.6

〈그림 3.8-26〉 및 〈그림 3.8-27〉은 〈표 3.8-25〉의 내용을 도시한 것으로 대림아파트의 경우 9월의 회귀율이 96.3%로 높게 산정되었으며, 11월의 회귀율이 84.1%로 상대적으로 낮게 나타났다. 현대홈타운 아파트의 경우에는 12월의 회귀율이 91.7%로 가장 높았으며, 9월의 회귀율이 상대적으로 낮았다.

〈표 3.8-26〉는 아파트 지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로, 대림아파트의 경우 봄에 높은 회귀율을 나타내었으며, 여름철 회귀율이 상대적으로 낮게 나타났다. 도안휴먼시아10단지의 경우 겨울철 회귀율이 73.5%로 가장 높게 나타났고 봄철 회귀율이 62.2%로 가장 낮았다.



<그림 3.8-26> 아파트 지역 월별 회귀율(대림아파트)



<그림 3.8-27> 아파트 지역 월별 회귀율(도안휴먼시아10단지)

<표 3.8-26> 아파트 지역 계절별 회귀율

구 분		겨울	봄	여름
대 림 아파트	오수배출량(㎥/일)	335.4	393.2	333.1
	용수이용량(㎥/일)	449.9	448.2	479.3
	회귀율(%)	74.5	87.7	69.5
도안 휴먼시아 10단지	오수배출량(㎥/일)	208.2	177.0	189.7
	용수이용량(㎥/일)	283.2	284.7	285.4
	회귀율(%)	73.5	62.2	66.5

(3) 상가 지역

안양시 이마트 및 대전시 롯데마트에 대한 오수배출량 자료와 용수이용량 자료를 이용하여 상가지역에 대한 회귀율을 산정하였다.

<표 3.8-27> 상가 지역 생활용수 회귀율

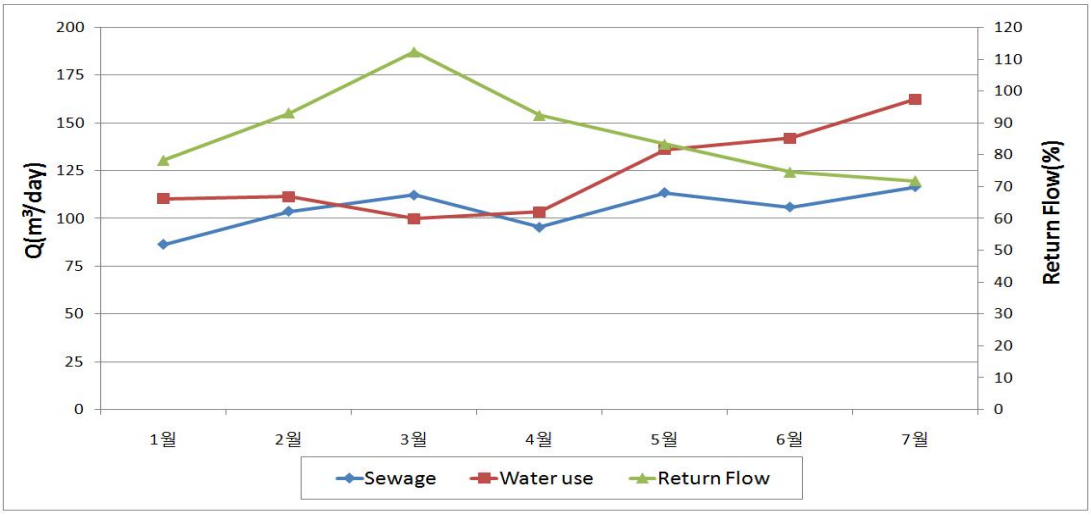
구 분	월	오수배출량 (㎥/일)	용수이용량 (㎥/일)	회귀율 (%)	비 고
안양시 이마트	1월	86.4	110.3	78.3	
	2월	103.7	111.5	93.0	
	3월	112.2	99.8	112.4	
	4월	95.5	103.4	92.4	
	5월	113.5	136.1	83.4	
	6월	105.8	142.1	74.5	
	7월	116.5	162.3	71.8	
	평 균	104.8	123.6	84.8	
대전시 롯데마트	1월	29.4	64.9	45.3	
	2월	20.1	63.3	31.8	
	3월	26.5	66.2	40.0	
	4월	22.4	67.6	33.1	
	5월	21.7	69.4	31.3	
	6월	24.6	77.5	31.7	
	7월	28.8	87.6	32.9	
	평 균	24.8	70.9	35.0	

〈표 3.8-27〉은 상가 지역에 대한 월별 회귀율을 정리한 것으로, 연평균 회귀율은 안양시 이마트의 경우 84.8%로 나타나 2008년도 조사 결과 89.3%, 2010년도의 88.6%, 2012년도의 84.3%와는 유사하였으나 2013년도의 73.8%와 비교하여 다소 높은 값을 나타내었으며, 대전시 롯데마트의 경우는 평균 35.0%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

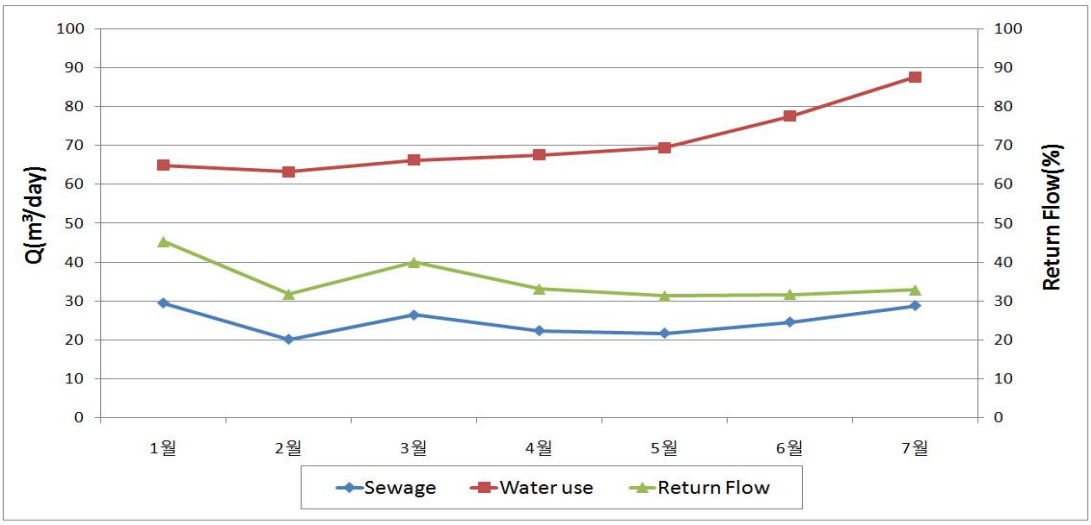
이마트는 7월에 가장 낮은 회귀율을 나타내었으며, 이 때 회귀율은 71.8%로 나타났다. 반면 최대 회귀율이 발생된 달은 3월로 회귀율은 112.4%로 나타났는데, 이론적으로 100% 이상의 회귀율을 나타낼 수 없으나 용수이용량은 한달 동안의 자료이고 오수량은 1주일 간의 측정 자료를 이용하였으므로 오수량 측정기간 동안 비정상적으로 용수이용량이 많았던 결과로 사료된다. 롯데마트의 경우 5월에 가장 낮은 회귀율이 발생하였으며, 이

때 회귀율은 31.3%로 나타났다. 최대 회귀율이 발생된 달은 1월로 회귀율은 45.3%로 나타났다.

〈표 3.8-28〉은 상가지역에 대한 계절별 회귀율을 산정한 것으로 최대 회귀율은 이마트의 경우 봄철, 롯데마트는 겨울철에 나타났고, 최소 회귀율은 이마트의 경우 여름철, 롯데마트의 경우 여름철에 나타나 두 상가가 차이를 보이고 있는데, 이는 상가 내에 입주하고 있는 업소의 업종차이 때문인 것으로 판단된다.



<그림 3.8-28> 상가 지역 월별 회귀율(이마트)



<그림 3.8-29> 상가 지역 월별 회귀율(롯데마트)

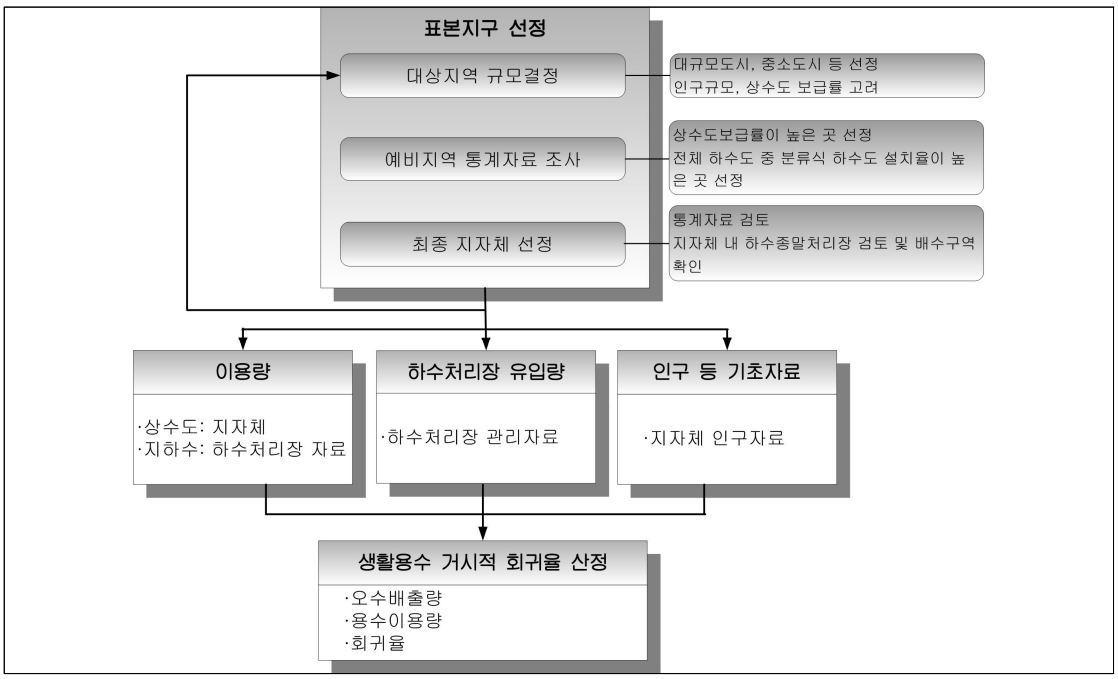
<표 3.8-28> 상가 지역 계절별 생활용수 회귀율

구 분		겨울	봄	여름
이마트	오수배출량(㎥/일)	95.1	107.1	111.2
	용수이용량(㎥/일)	110.9	113.1	152.2
	회귀율(%)	85.8	94.7	73.1
롯데마트	오수배출량(㎥/일)	24.8	23.5	26.7
	용수이용량(㎥/일)	64.1	67.7	82.6
	회귀율(%)	38.7	34.7	32.3

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 3.8-30> 생활용수 거시적조사 절차 흐름도

가) 용수이용량

표본지구인 과천시에 대한 용수이용량을 조사하였다. 용수이용량은 상수도 이용량(정수량) 및 지하수 이용량으로 구분하여 조사하였으며, 상수도 이용량은 과천시 상수도사업소로부터 2015년 상수도 이용량 자료를 입수하였으며, 지하수 이용량은 과천시 상수도사업소에서 검침 관리하고 있는 처리구역 내의 지하수 이용량 자료를 적용하였다.

〈표 3.8-29〉는 과천시에 대한 월별 용수이용량을 나타낸 것으로 연평균 총 용수이용량은 702,150㎥/월이다. 과천시의 연평균 정수량은 686,305㎥/월이고, 연평균 상수도 이용량은 594,794㎥/월로 조사되어 평균 13.3%의 누수율을 나타내었다.

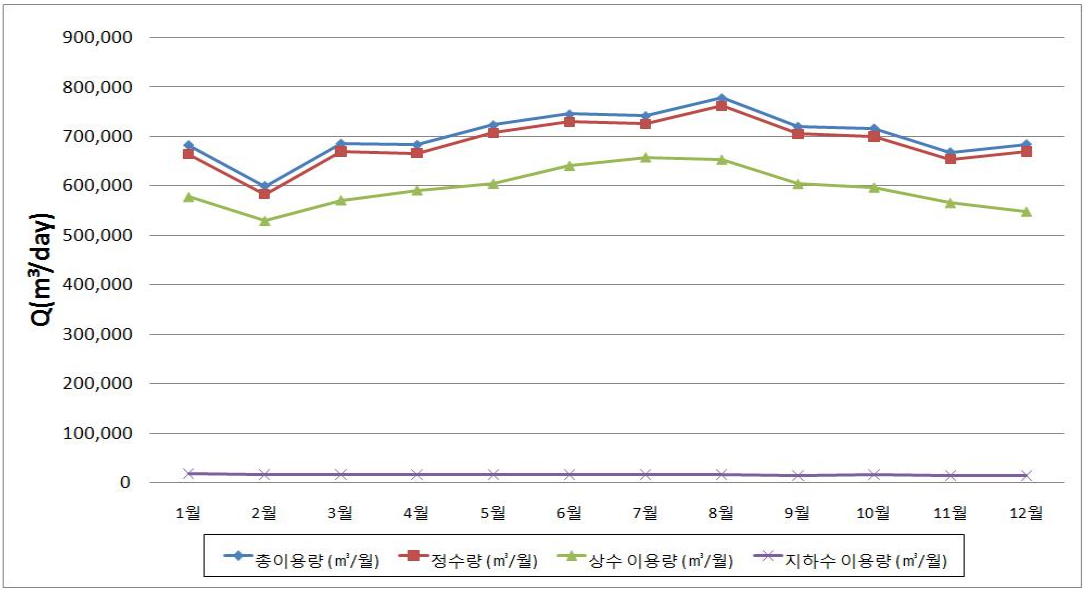
2010년도(자료는 2009년) 및 2012년도(자료는 2011년) 및 2014년도(자료는 2012년) 조사 결과와 비교하였을 때 누수율은 2010년도의 10.2%, 2012년도의 7.3% 및 2014년도의 9.9%보다 다소 높아져 노후한 관의 교체 등 상수도관의 지속적인 개선이 필요한 것으로 사료된다. 지하수 이용량은 연평균 15,845㎥/월로 전체 이용량의 2.3% 정도로 비교적 적게 나타났으며. 2010년도의 지하수 이용율 3.3%, 2012년도의 지하수 이용율 2.9%, 2014년도의 지하수 이용율 2.6%보다 점차 다소 낮아졌다. 정수량과 지하수 이용량을 합한 총 이용량은 여름철인 6월, 7월 및 8월이 각각 745,154㎥/월, 741,523㎥/월 및 777,850㎥/월로써 가장 크게 나타났으며, 총 이용량이 가장 많은 8월에 대한 정수량 및 상수도 이용량은 각각 761,850㎥/월 및 652,779㎥/월로 나타났다.

계절별로 보면 지하수 이용량은 큰 차이를 나타내지는 않으나 겨울철이 48,852㎥로 가장 많았으며, 상수 이용량의 경우 2010년 및 2012년 및 2014년 조사 결과에서는 가을철이 가장 많았으나 본 조사에서는 여름철이 1,950,529㎥로 가장 많았고, 총 이용량은 미시적 방법에 의한 생활용수 이용량과 마찬가지로 여름철이 2,264,527㎥로 가장 많았고, 겨울철이 1,965,992㎥으로 가장 적었다.

<표 3.8-29> 과천시의 월별 용수이용량(2015년)

월	총이용량 (㎥/월)	정수량 (㎥/월)	상수 이용량 (㎥/월)	지하수 이용량 (㎥/월)	누수율 (%)
1	682,340	664,300	577,399	18,040	13.1
2	599,251	583,300	529,401	15,951	9.2
3	685,324	669,280	571,038	16,044	14.7
4	683,014	666,477	591,195	16,537	11.3
5	722,933	706,760	604,241	16,173	14.5
6	745,154	729,627	640,309	15,527	12.2
7	741,523	725,780	657,441	15,743	9.4
8	777,850	761,850	652,779	16,000	14.3
9	719,850	705,120	603,761	14,730	14.4
10	716,262	700,020	596,550	16,242	14.8
11	667,899	653,600	565,306	14,299	13.5
12	684,402	669,540	548,105	14,862	18.1
평균	702,150	686,305	594,794	15,845	13.3

〔주〕 과천시 상수도사업소, 2015



<그림 3.8-31> 과천시 총 용수 이용량

<표 3.8-30> 과천시의 계절별 용수이용량

(단위 : ㎥)

구분	총 이용량	정수량	상수이용량	지하수 이용량
봄	2,091,271	2,042,517	1,766,474	48,754
여름	2,264,527	2,217,257	1,950,529	47,270
가을	2,104,011	2,058,740	1,765,617	45,271
겨울	1,965,992	1,917,140	1,654,905	48,852
평균	2,106,451	2,058,914	1,784,381	47,537

〔출처〕 과천시 상수도사업소, 2015

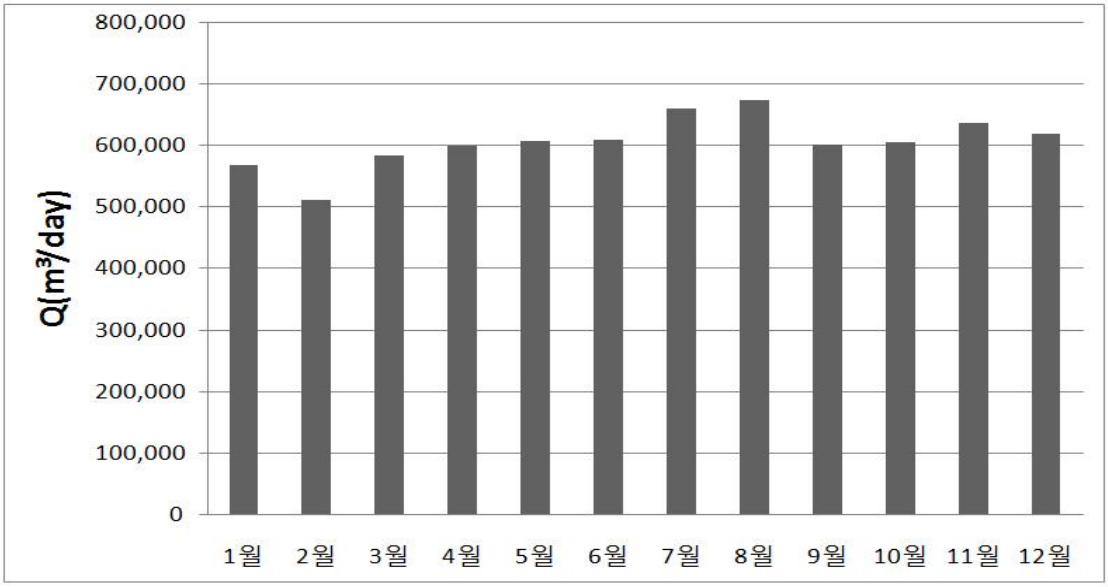
나) 하수배출량

과천시의 하수배출량은 2015년도 과천시 하수종말처리장 유출량을 이용하였다. 2015년도 하수배출량은 연평균 606,820㎥/월로 나타났다. 〈그림 3.8-32〉는 과천시의 월별 하수배출량을 도시한 것으로 용수이용량이 많은 7월과 8월의 하수배출량이 각각 661,292㎥/월 및 674,839㎥/월로 가장 많았다. 겨울철인 1월과 2월이 각각 568,943㎥/월 및 511,672㎥/월로 가장 적은 것으로 조사되었다

<표 3.8-31> 과천시의 월별 하수발생량(2015년)

월 별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월
하수량(㎥/월)	568,943	511,672	584,040	600,960	606,949	610,140	661,292
월 별	8월	9월	10월	11월	12월	평균	
하수량(㎥/월)	674,839	601,710	605,647	636,450	619,194	606,820	

〔출처〕 과천시 환경사업소, 2015



<그림 3.8-32> 과천시의 하수배출량

〈표 3.8-32〉는 과천시의 하수종말처리장 내로 유입되는 계절별 하수배출량을 정리한 것으로, 여름철에 가장 많은 하수가 배출되었으며, 겨울철에 가장 적은 하수가 배출된 것으로 나타났다.

<표 3.8-32> 과천시의 계절별 하수발생량(2015년)

계 절 별	봄	여름	가을	겨울	평 균
하수량(㎥)	1,791,949	1,946,271	1,843,807	1,699,809	1,820,459

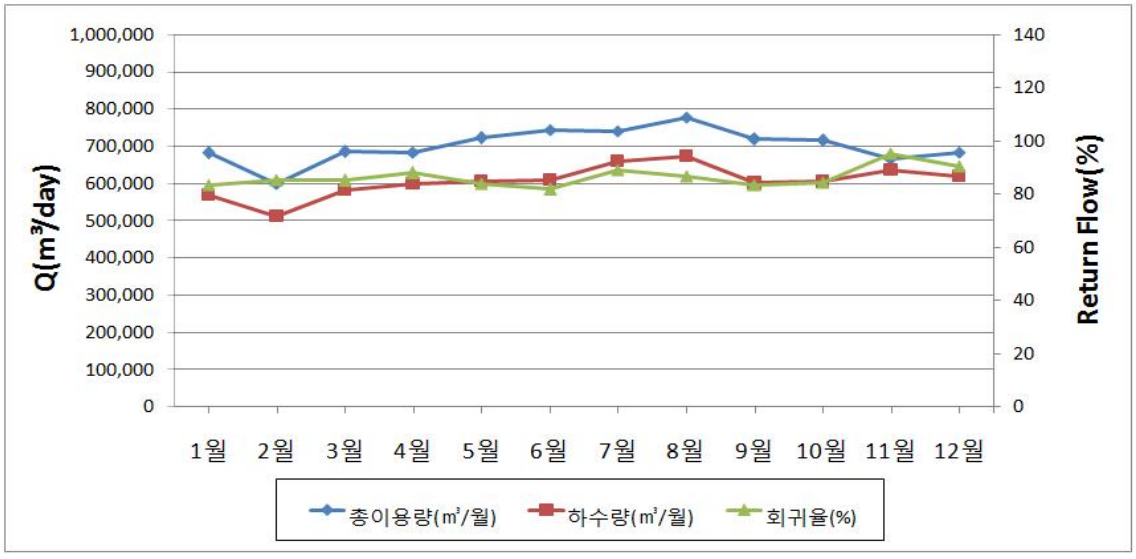
3) 회귀율 산정

과천시 표본 지구에 대하여 수집된 총 용수 이용량 및 하수량 자료를 이용하여 거시적 분석 방법에 의하여 회귀율을 산정하였으며, 산정한 결과는 〈표 3.8-33〉과 같다.

연평균 회귀율은 86.4%로 산정되어, 2008년도의 84.1%, 2010년도의 94.2%, 2012년도의 104.7% 및 2014년도의 104.8%와 비교하면 2008년도부터 2012년도까지는 2년마다 약 10%씩 크게 높아졌으며, 2012년도와 2014년도는 비슷하였고 본 조사에서 다시 크게 낮아졌는데, 이는 거시적 방법의 생활용수 회귀율의 경우 비록 오차를 줄이기 위하여 하수도가 분류식으로 설치된 지역을 선정하기는 하나 강우의 영향을 많이 받는 것으로 사료된다. 11월의 회귀율이 95.3%로 가장 높았으며, 6월의 회귀율이 81.9%로 가장 낮았다

<표 3.8-33> 과천시 거시적 분석에 의한 월별 회귀율

월	총이용량(㎥/월)	하수량(㎥/월)	회귀율(%)
1	682,340	568,943	83.4
2	599,251	511,672	85.4
3	685,324	584,040	85.2
4	683,014	600,960	88.0
5	722,933	606,949	84.0
6	745,154	610,140	81.9
7	741,523	661,292	89.2
8	777,850	674,839	86.8
9	719,850	601,710	83.6
10	716,262	605,647	84.6
11	667,899	636,450	95.3
12	684,402	619,194	90.5
평 균	702,150	606,820	86.4



<그림 3.8-33> 과천시 거시적 분석에 의한 회귀율

〈그림 3-33〉은 월별 회귀율을 도시한 것이며, 〈표 3.8-34〉는 계절별 회귀율에 대하여 간략히 정리한 것이다. 회귀율은 전체적으로 큰 차이를 나타내지는 않으나 가을철에 가장 높게 나타났으며, 봄철이 가장 낮게 산정되었다.

<표 3.8-34> 과천시 거시적 분석에 의한 계절별 회귀율

구 분	정수량 (㎥)	지하수이용량 (㎥)	총이용량 (㎥)	하수량 (㎥)	회귀율 (%)
봄	2,042,517	48,754	2,091,271	1,791,949	85.7
여름	2,217,257	47,270	2,264,527	1,946,271	87.8
가을	2,058,740	45,271	2,104,011	1,843,807	89.6
겨울	1,917,140	48,852	1,965,992	1,699,809	88.7
평균	2,058,914	47,537	2,106,451	1,820,459	88.6

3.8.4 공업용수 회귀수량

가. 표본지구 선정

1) 표본지구 선정기준

미시적 방법 및 거시적 방법에 의해 용수이용량 및 폐수배출량을 보다 정확하게 측정할 수 있는 개별 업체 및 공단, 농공단지를 검토 후 결정하였다.

미시적 방법에 의한 대분류 업종별 개별 업체 선정은, 가능한 한 규모가 커서 신뢰성 있는 자료 획득이 가능하고 협조가 용이한 업체를 선정하였다.

<표 3.8-35> 공업용수 회귀율 표본지구 선정기준

구 분	미시적 조사방법	거시적 조사방법
대 상	각 업체(업종별 구분)	공단 또는 농공단지
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 공단/농공단지 선정 ○자료 입수가 용이하고 자료가 신뢰성 있는 공단 및 농공단지 선정

2) 표본지구 선정 지역

미시적 조사를 위한 업체의 선정은 수도권 내의 한강권역에 소재하는 업체 중 비교적 대규모이거나 자료의 신뢰도가 높은 업체들을 선정하였으며, 선정된 업체는 총 17개 업체이다. 선정된 업체는 9개 대분류 업종으로 구분하였으며, 생산제품의 종류에 따라 소분류하였다. 선정된 업체에 대하여 〈표 3.8-36〉에 나타내었다.

'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 LCD 지방산업단지, 원주 문막농공단지 및 시화 국가산업단지를 선정하였다.

파주 LCD 지방산업단지는 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 1,711

천m2이다. 1987년 7월부터 1990년 12월 사이에 조성된 원주 문막농공단지는 한반도 중심부에 위치하고 수도권에 인접한 교통 요충지로 용수, 전력 등 기본 인프라 시설이 완비된 입지 여건을 갖추고 있으며, 조성 면적은 500.6천m2이다.

<표 3.8-36> 미시적 방법의 공업용수 회귀율 표본지구 선정 업체

업체	업종구분	소 분 류	건축면적(m2)	종업원수(인)
A	식료품	육가공	10,459	110
B		식품	6,587	89
C		라면	39,617	272
D		음료품	11,860	40
E		라면	99,066	240
F	섬유제품	염색	162	21
G	펄프·종이 및 종이제품	종이제품	194,710	412
H	화학물질 및 화학제품	페인트	114,331	490
I		비누, 세제	49,898	76
J		화장품	70,886	750
K	비금속광물	레미콘	23,649	58
L	1차금속	철강	315,595	480
M	금속가공제품	자동차	850,000	12,500
N	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	반도체	73,792	1,320
O		전자부품	264,462	5,600
P		통신장비	1,381,500	31,420
Q	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	가스	1,331,684	260

<표 3.8-37> 거시적 방법의 공업용수 회귀율 표본지구 선정 업체

공 단 명	소 재 지	업 체 수	비 고
시화 국가산업단지	경기도 시흥시 정왕동 및 안산시 성곡동	861	
파주 LCD지방산업단지	경기도 파주시 월롱면	7	
원주 문막농공단지	강원도 원주시 문막읍	13	

3) 공업용수 표본지구 현황

시화 국가산업단지는 한국산업단지에서 관리하는 국가공단으로서 수도권 산업 및 인구 분산과 중소기업 전문단지의 육성 및 수도권 내 비도시 업종 및 부적격 공장에 대한 이전 용지 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 2,449만m2(주거단지 805만m2)으로 시흥시 1,980만m2, 안산시 469만m2이다.

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.



<그림 3.8-34> 파주 LCD 지방산업단지 조감도



<그림 3.8-35> 파주 LCD 지방산업단지 전경



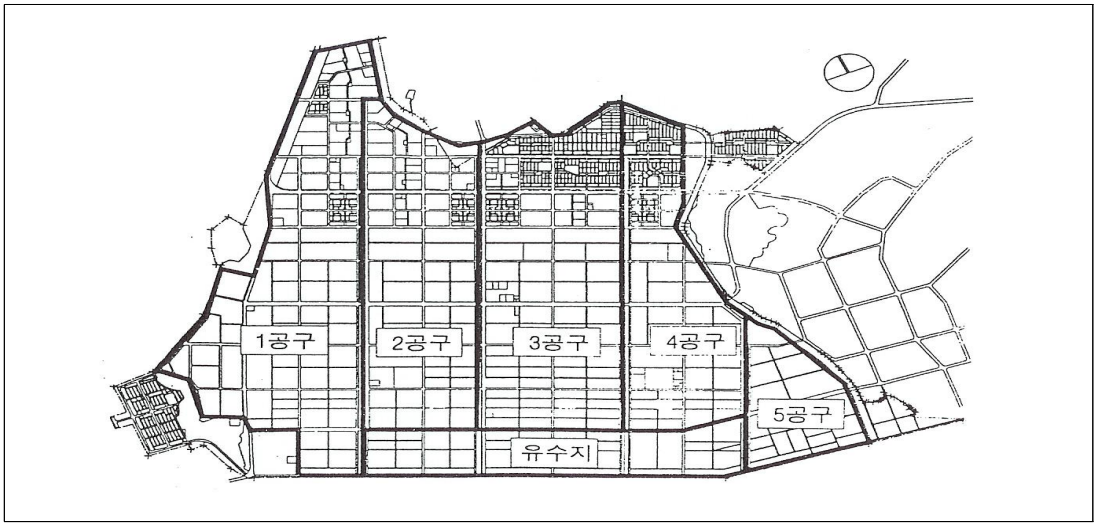
<그림 3.8-36> 원주 문막농공단지 조감도



<그림 3.8-37> 원주 문막농공단지 전경

시화 국가산업단지는 전체 면적의 약 61.3%가 공장시설이며 이 외에 지원시설이 10.6%, 공공시설이 20.9%를 차지하고 있다.

공단 내 업체들에 대한 업종별 현황은 〈표 3.8-19〉에 나타내었으며, 공업용수도 및 상수도 이용량, 지하수 이용량, 하천수 이용량, 폐수배출량 및 냉각수 배출량 자료는 국립환경과학원의 자료를 이용하였다.



<그림 3.8-38> 시화 국가산업단지 지역구분도



<그림 3.8-39> 시화 국가산업단지 전경

<표 3.8-38> 시화 국가산업단지 시설별 면적

구 분	면 적(천m2)	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

<표 3.8-39> 공단내 업종별 업체 현황

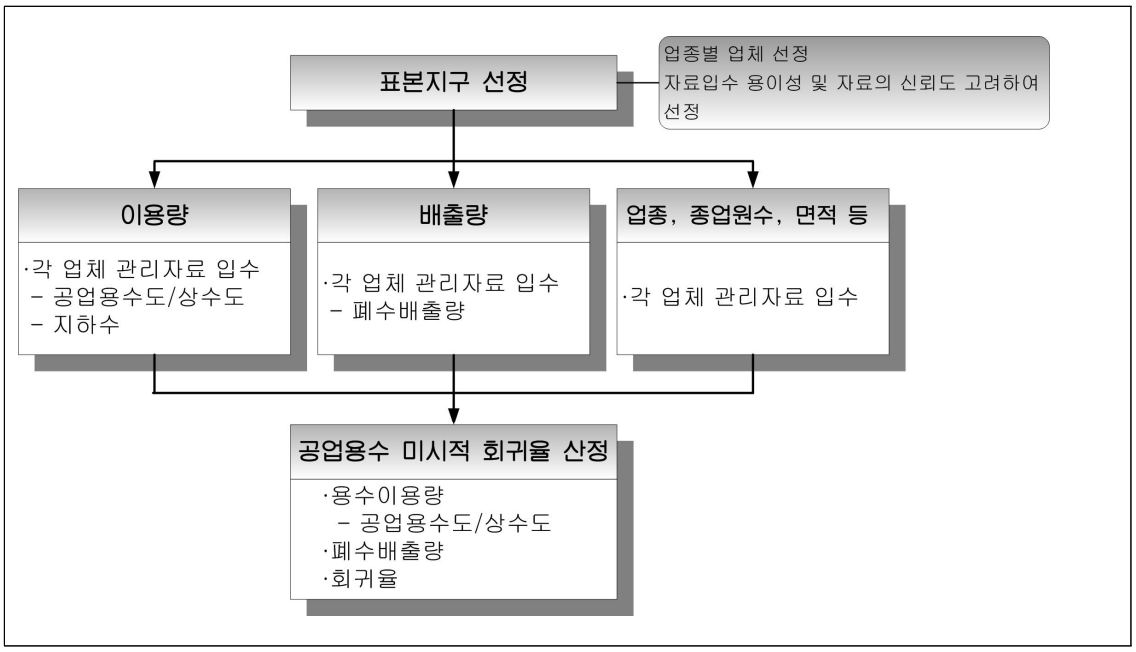
공 단	업 종	조사업체수	비 고
파주 LCD 지방산업단지	식료품	2	
	금속가공제품	1	
	전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	2	
	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	
	기타 제품	1	
	계	7	
원주 문막농공단지	식료품	2	
	화학물질 및 화학제품	3	
	의료용물질 및 의약품	2	
	고무 및 플라스틱제품	2	
	비금속광물제품	1	
	1차 금속	1	
	금속가공제품	2	
	계	13	
시화 국가산업단지	식료품	17	
	섬유제품	38	
	가죽·가방 및 신발	2	
	목제 및 나무제품	5	
	펄프·종이 및 종이제품	24	
	인쇄 및 기록 매체	13	
	코크스·연탄 및 석유정제품	3	
	화학물질 및 화학제품	135	
	의료용물질 및 의약품	16	
	고무 및 플라스틱제품	24	
	비금속광물	16	
	1차 금속	77	
	금속가공제품	265	
	전자부품·컴퓨터·영상· 음향 및 통신장비	48	
	전기장비	7	
	전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	
	폐기물 수집운반· 처리 및 원료재생업	32	
	보건업	1	
	도금시설	93	
	운수장비 수선 및 세차 또는 세정시설	21	
	이화학시설시설	6	
	기 타	17	
	계	861	

나. 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, 공업용수 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 3.8-40> 공업용수 회귀수량 산정 절차(미시적 방법)

〈표 3.8-40〉은 미시적 분석에 의한 공업용수 이용량, 배출량 및 원단위 조사 결과를 요약한 것으로 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위가 가장 높은 업종은 2014년도의 조사결과와 마찬가지로 물을 많이 사용하는 비금속 업종의 레미콘 생산 업체로서 5,290.9L/㎡/일로 나타났다.

그 다음으로 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 반도체 제조업체가 각각 53.5L/㎡/일 및 58.0L/㎡/일로 높게 나타났다.

식료품 업종의 콜라를 생산하는 업체의 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위도 16.6L/㎡/일로 비교적 높았으며, 식료품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위는 2.63~16.6L/㎡/일 범위로 생산제품에 따라 큰 차이를 나타내었다. 전기·가스·증기 및 공기조절

공업 업종의 가스 제조업체 및 화학물질 및 화학제품 업종 중 도료 제조업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 각각 0.39L/㎡/일 및 1.10L/㎡/일으로 가장 낮았다. 화학물질 및 화학제품 업종은 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 전반적으로 낮았으나 생산제품에 따라 큰 차이를 나타내었다.

종업원당 공업용수 이용량 원단위는 건물면적당 공업용수 이용량 원단위에서와 마찬가지로 비금속 업종의 레미콘 생산 업체가 2,157.3㎥/인/일로 가장 높았고, 그 다음은 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 25.3㎥/인/일로 비교적 높았다.

섬유제품 업종의 염색 업체가 0.10㎥/인/일로 가장 낮았으며, 그 다음으로 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체와 식료품 업종의 식품가공 업체의 원단위가 각각 0.17㎥/인/일 및 0.19㎥/인/일로 낮았다.

이 외에 화학물질 및 화학제품 업종의 도료 생산 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 통신장비를 생산하는 업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위가 각각 0.26㎥/인/일 및 0.24㎥/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 원단위와는 달리 건물 면적당 폐수배출량 원단위가 가장 높은 업종은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 반도체 생산 업체와 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 생산업체로서 각각 49.9L/㎡/일 및 48.3L/㎡/일로 나타났으며, 식료품 업종의 콜라 생산 업체, 섬유제품 업종의 염색 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 전자부품 생산 업체의 건물 면적당 폐수배출량 원단위가 각각 9.70L/㎡/일, 10.5L/㎡/일 및 39.6L/㎡/일로 비교적 높았다. 2010년도, 2012년도 및 2014년도의 조사결과와 마찬가지로 가스 제조업체의 건물면적당 폐수배출량 원단위가 0.34L/㎡/일로 가장 낮았으며, 비금속 업종의 레미콘 생산 업체와 화학물질 및 화학제품 업종의 도료 제조업체의 건물면적당 폐수배출량 원단위도 각각 0.44L/㎡/일 및 0.60L/㎡/일로 낮았다.

레미콘 생산 업체의 경우 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위는 가장 높았으나 건물면적당 폐수배출량 원단위는 매우 낮은데, 이는 용수의 대부분이 레미콘 제품에 포함되거나 재이용되므로 폐수 배출이 거의 없기 때문이다.

종업원당 폐수배출량 원단위는 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 22.8㎥/인/일로 가장 높았고, 식료품 업종의 콜라 생산 업체가 6.81㎥/인/일로 비교적 높았다. 섬유제품 업종 염색 업체의 종업원당 폐수배출량 원단위가 0.081㎥/인/일로 가장 낮았으며, 식료품 업종의 식품 가공 업체, 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체, 화학물질 및 화학제품 업종의 도료 생산 업체, 비금속 업종의 레미콘 생산 업체의 종업원당 폐수배출량 원단위가 각각 0.11㎥/인/일, 0.15㎥/인/일, 0.14㎥/인/일 및 0.18㎥/인/일로 낮았다.

회귀율 산정 결과 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체가 92.1%로 가장 높았고, 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 생산 업체도 90.3%로 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다.

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 모든 세분류 업종이 80% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으나, 식료품 업종의 회귀율은 43.3%~84.4% 범위로 생산 제품에 따

라 큰 차이를 나타내었다. 비금속 업종의 레미콘 생산 업체의 경우 용수의 대부분이 제품에 포함되므로 0.0084%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

2008년도 및 2010년도 및 2012년도 및 2014년도의 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 있다.

<표 3.8-40> 미시적 분석에 의한 공업용수 이용량, 배출량 및 회귀율 요약

업체	업종		건물 면적 (㎡)	종업원수 (인)	공업용수이용량			배출량			회귀율 (%)
	대분류	소분류			㎥/일	원단위		㎥/일	원단위		
						L/㎡/일	㎥/인/일		L/㎡/일	㎥/인/일	
A	식료품	육가공	10,459	110	64.0	6.12	0.58	54.0	5.16	0.49	84.4
B		식품	6,587	89	17.3	2.63	0.19	10.2	1.55	0.11	59.0
C		라면	39,617	272	478.7	12.1	1.76	207.3	5.23	0.76	43.3
D		음료품	11,860	40	97.6	8.23	2.44	57.4	4.84	1.44	58.8
E		콜라	168,615	240	2,803.7	16.6	11.7	1,635.5	9.70	6.81	58.3
F	섬유제품	염색	162	21	2.15	13.3	0.10	1.70	10.5	0.081	79.1
G	펄프종이 및 종이제품	종이제품	194.710	412	10,417.8	53.5	25.3	9,405.2	48.3	22.8	90.3
H	인쇄 및 기록매체	인쇄	4,620	142	23.7	5.13	0.17	21.8	4.72	0.15	92.1
I	화학물질 및 화학제품	도료	114,331	490	125.8	1.10	0.26	68.6	0.60	0.14	54.5
J		비누, 세제	49,898	76	183.9	3.69	2.42	122.2	2.45	1.61	66.4
K		화장품	70,886	750	328.3	4.63	0.44	259.7	3.66	0.35	79.1
L	비금속	레미콘	23,649	58	125,125.6	5,290.9	2,157.3	10.5	0.44	0.18	0.0084
M	1차금속	철강	315,595	480	1,810.5	5.74	3.77	1,191.4	3.78	2.48	65.8
N	금속 가공	자동차	850,000	12,500	8,929.2	10.5	0.71	7,150.4	8.41	0.57	80.1
O	전자부품 컴퓨터영상 음향 및 통신장비	반도체	73,792	1,320	4,280.2	58.0	3.24	3,681.5	49.9	2.79	86.0
P		전자부품	264,462	5,600	3,024.7	11.4	0.54	2,559.3	9.68	0.46	84.6
Q		통신장비	1,381,500	31,420	7,646.2	5.53	0.24	6,309.9	4.57	0.20	82.5
R	전기가스 증기 및 공기조절 공급업	가스	1,331,684	260	523.9	0.39	2.02	453.4	0.34	1.74	86.6

가) 식료품

식료품 업종에 대하여 5개 업체를 조사하였는데, A사는 육류 가공식품을 군납하는 업체이고, B사는 일반 식품가공 업체이며, C사는 라면을 생산하는 업체이고, D사는 여러 가지 음료품을 생산하는 업체이며, E사는 음료품인 콜라를 생산하는 업체이다. 각사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-41〉~〈표 3.8-45〉 및 〈그림 3.8-41〉~〈그림 3.8-45〉과 같다.

용수이용량을 살펴보면, 식료품 업종의 경우, 같은 업종이라도 생산되는 제품 및 업체 규모에 따라 용수이용량이 다르게 나타난다. 일반 식품 가공 업체인 B사와 라면을 생산하는 C사는 지하수를 공업용수로 이용하고 있는데, 일반 식품 가공 업체인 B사는 10월~12월의 용수 이용량이 많고, 라면을 생산하는 C사는 여름철인 6월~9월의 용수이용량이 많다. 육류 가공식품을 군납하는 A사는 상수도만을 공업용수로 이용하고 있는데, 9월과 10월의 용수이용량이 비교적 많았으나 계절적인 뚜렷한 경향을 나타내지는 않았다.

여러 가지 음료품을 생산하는 업체인 D사는 공업용 수도를 이용하고 있는데, 2월과 11월의 용수이용량이 많았다. 콜라를 생산하는 E사는 공업용수도, 상수도, 지하수 및 재이용수를 다양하게 공업용수로 이용하고 있는데, 음료품 수요가 많은 6월~8월의 용수이용량이 가장 많았다. A, B, C, D 및 E사의 평균 용수이용량은 각각 64.0㎥/일, 17.3㎥/일, 478.7㎥/일, 97.6㎥/일 및 2,803.7㎥/일로 나타났다. 사용되는 용수의 종류는 생산제품에 따라 지하수, 상수도, 재이용수 등 다양하였으나 조사대상 식료품 업종의 업체 중에서 D사와 E사는 공업용 수도를 사내에서 자체 정수하여 공정 용수로 이용하였다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 5개의 식료품 제조시설 중에서 육류 가공 업체인 A사 및 일반 식품 가공 업체인 B사에서 각각 냉각수를 평균 8.0㎥/일 및 0.2㎥/일 배출하였다. 육가공 업체인 A사의 경우 공업용수 이용량이 많았던 9월과 10월의 폐수배출량이 많았으며, 일반 식품 가공업체인 B사는 11월과 12월, 라면을 생산하는 C사의 경우 6월과 8월, 여러 가지 음료품 생산 업체인 D사는 2월과 7월, 콜라 생산 업체인 E사는 6월~9월의 폐수배출량이 많게 나타났다. A, B, C, D 및 E사의 평균 폐수배출량은 각각 54.0㎥/일, 10.2㎥/일, 207.3㎥/일, 57.4㎥/일 및 1,635.5㎥/일이다.

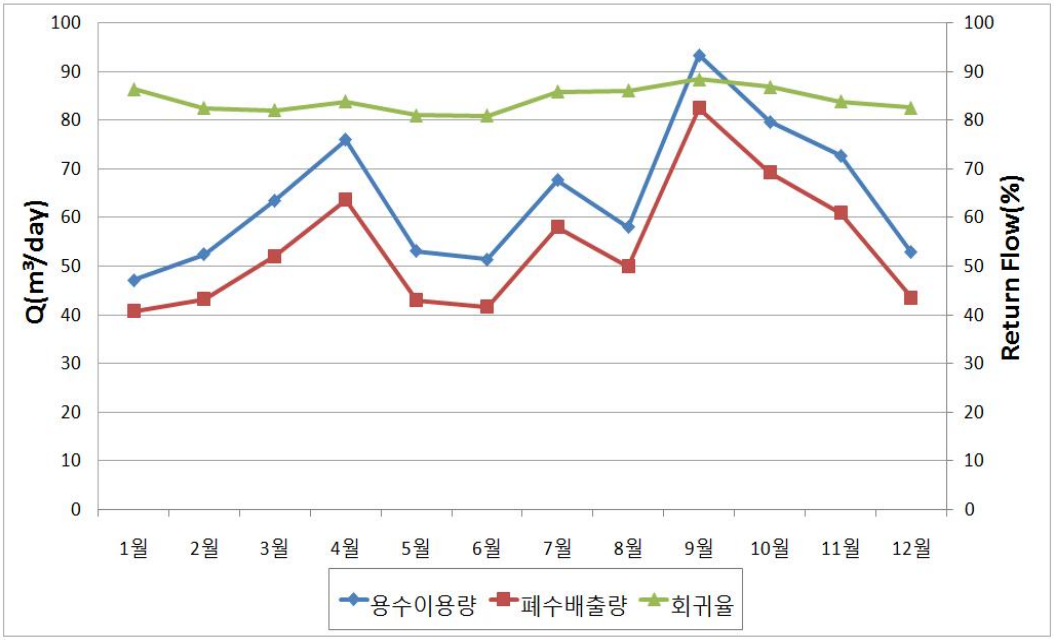
식료품 업체 중 콜라를 생산하는 E사는 평균 98.1㎥/일의 재이용수가 있으며, 용수이용량에서 재이용수를 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수배출량으로부터 산정한 회귀율은 육류 가공 업체인 A사의 경우 월별 회귀율은 80.9%~88.4%의 범위로 변화가 심하지 않았는데, 평균 회귀율은 84.4%로 식료품의 5개 업체 중에서 가장 높게 나타났으며 6월의 회귀율이 가장 낮았고, 9월의 회귀율이 가장 높았다.

일반 식품 가공 업체인 B사의 경우 회귀율은 49.7%~64.8%의 범위로서 월별 변화 폭이 심하였으며 평균 59.0%로 나타났고, 9월의 회귀율이 가장 낮았으며 1월의 회귀율이 가장 높았다. 라면 생산 업체인 C사의 회귀율은 37.0%~49.8%의 범위로 평균 43.3%로 식료품의 5개 업체 중에서 가장 낮게 나타났는데, 12월의 회귀율이 가장 낮았고, 8월의 회귀율이 가장 높았다. 여러 가지 음료품을 생산하는 D사의 회귀율은 38.4%~76.4%의 범위로 월별 변화 폭이 심하였는데, 평균 58.8%이고 4월의 회귀율이 가장 낮았으며, 12월의 회귀율이 가장 높았다.

콜라를 생산하는 E사의 회귀율은 51.3%~64.3%의 범위로 평균 58.3%이고 2월의 회귀율이 가장 낮았으며, 12월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.8-41> 식료품 업종(A사) 공업용수 회귀율

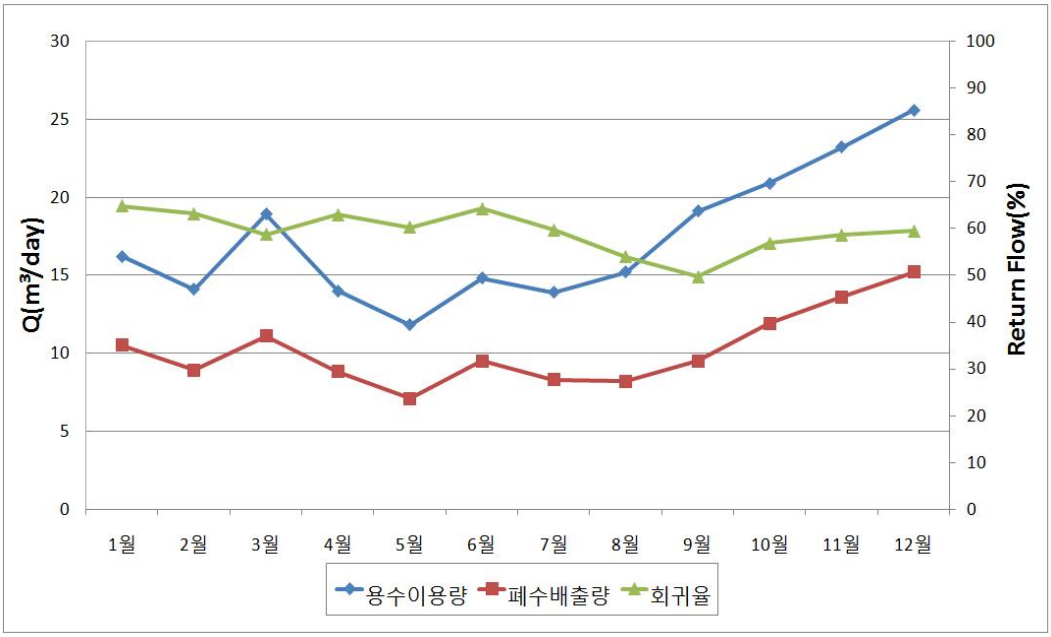
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	47.1	0	0	34.9	5.8	86.4
	2	0	52.4	0	0	36.2	7.0	82.4
	3	0	63.5	0	0	42.9	9.2	82.0
	4	0	75.9	0	0	54.9	8.7	83.8
	5	0	53.1	0	0	33.8	9.2	81.0
	6	0	51.4	0	0	32.5	9.1	80.9
	7	0	67.6	0	0	50.0	8.0	85.8
	8	0	58.0	0	0	41.5	8.4	86.0
	9	0	93.3	0	0	73.5	9.0	88.4
	10	0	79.7	0	0	60.1	9.1	86.8
	11	0	72.7	0	0	54.5	6.4	83.8
	12	0	52.8	0	0	37.3	6.3	82.6
	평균	0	64.0	0	0	46.0	8.0	84.4



<그림 3.8-41> 식료품 업종(A사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-42> 식료품 업종(B사) 공업용수 회귀율

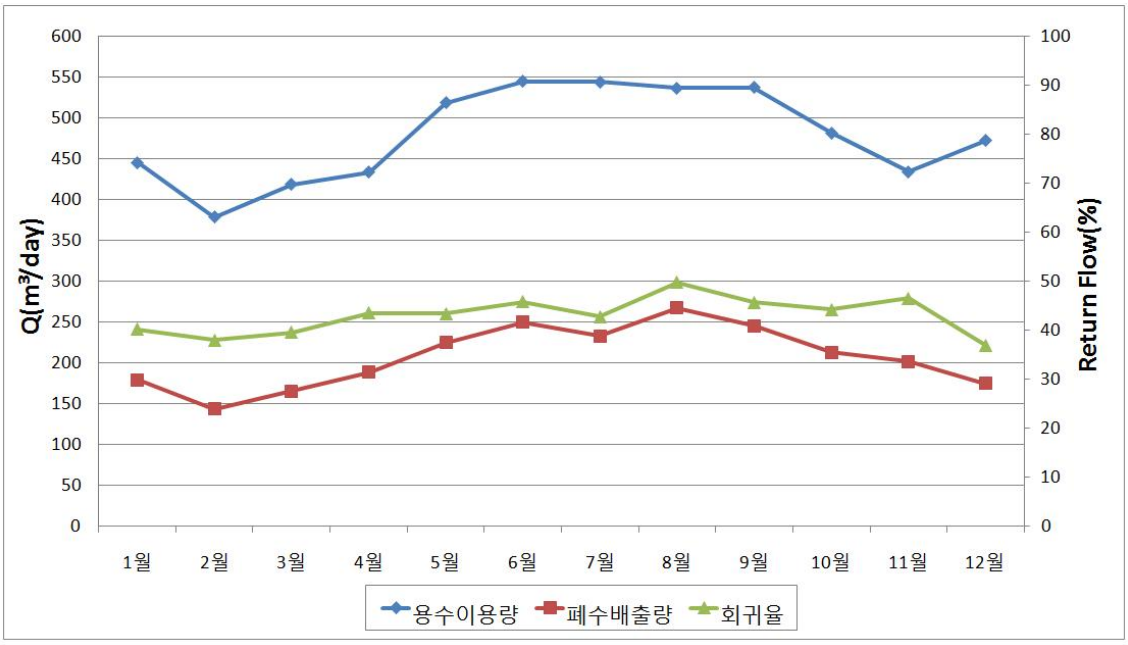
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	0	16.2	0	10.3	0.2	64.8
	2	0	0	14.1	0	8.8	0.1	63.1
	3	0	0	18.9	0	10.8	0.3	58.7
	4	0	0	14.0	0	8.6	0.2	62.9
	5	0	0	11.8	0	6.9	0.2	60.2
	6	0	0	14.8	0	9.4	0.1	64.2
	7	0	0	13.9	0	8.1	0.2	59.7
	8	0	0	15.2	0	8.1	0.1	53.9
	9	0	0	19.1	0	9.3	0.2	49.7
	10	0	0	20.9	0	11.8	0.1	56.9
	11	0	0	23.2	0	13.3	0.3	58.6
	12	0	0	25.6	0	14.8	0.4	59.4
	평균	0	0	17.3	0	10.0	0.2	59.0



<그림 3.8-42> 식료품 업종(B사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-43> 식료품 업종(C사) 공업용수 회귀율

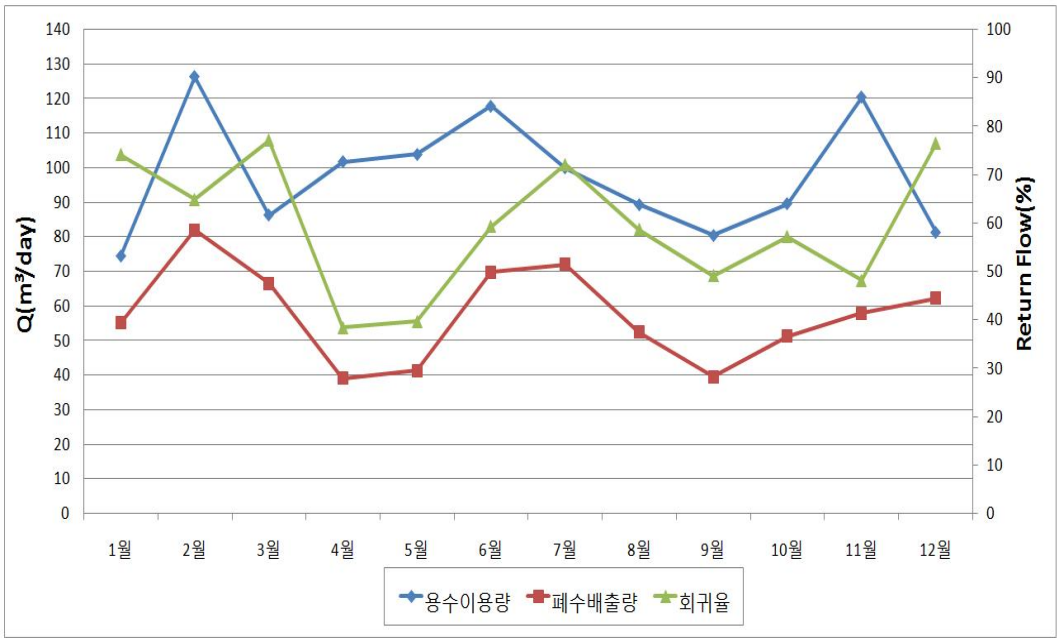
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	0	445.2	0	179.1	0	40.2
	2	0	0	378.3	0	143.9	0	38.0
	3	0	0	418.2	0	165.8	0	39.6
	4	0	0	433.7	0	188.8	0	43.5
	5	0	0	518.5	0	225.1	0	43.4
	6	0	0	544.4	0	249.6	0	45.8
	7	0	0	544.3	0	233.2	0	42.8
	8	0	0	536.6	0	267.3	0	49.8
	9	0	0	537.3	0	245.5	0	45.7
	10	0	0	481.6	0	213.0	0	44.2
	11	0	0	434.0	0	201.8	0	46.5
	12	0	0	472.3	0	174.8	0	37.0
	평균	0	0	478.7	0	207.3	0	43.3



<그림 3.8-43> 식료품 업종(C사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-44> 식료품 업종(D사) 공업용수 회귀율

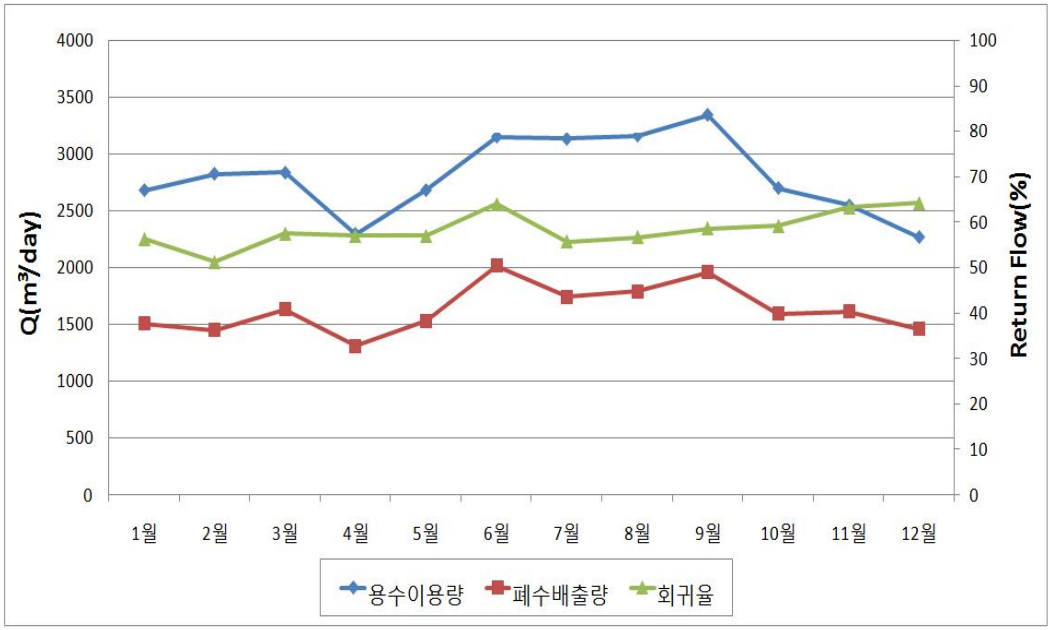
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	74.4	0	0	0	55.1	0	74.1
	2	126.3	0	0	0	82.0	0	64.9
	3	86.3	0	0	0	66.5	0	77.1
	4	101.7	0	0	0	39.1	0	38.4
	5	103.9	0	0	0	41.3	0	39.7
	6	117.8	0	0	0	69.8	0	59.3
	7	99.9	0	0	0	72.0	0	72.1
	8	89.4	0	0	0	52.4	0	58.6
	9	80.5	0	0	0	39.5	0	49.1
	10	89.5	0	0	0	51.2	0	57.2
	11	120.3	0	0	0	58.0	0	48.2
	12	81.4	0	0	0	62.2	0	76.4
	평균	97.6	0	0	0	57.4	0	58.8



<그림 3.8-44> 식료품 업종(D사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-45> 식료품 업종(E사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	1,966.2	19.9	695.5	45.2	1,510.5	0	56.3
	2	2,096.8	21.2	708.2	101.6	1,450.7	0	51.3
	3	2,222.7	22.5	596.4	83.3	1,633.4	0	57.5
	4	1,763.3	18.4	515.6	102.5	1,312.0	0	57.1
	5	2,033.7	20.5	629.2	108.1	1,532.4	0	57.1
	6	2,383.8	24.1	744.9	57.2	2,018.2	0	64.0
	7	2,239.1	22.6	875.1	41.6	1,746.1	0	55.7
	8	2,245.1	22.7	892.8	42.1	1,793.1	0	56.7
	9	1,984.4	20.0	1,337.5	71.5	1,958.3	0	58.6
	10	1,767.6	17.9	914.4	202.7	1,597.0	0	59.2
	11	1,606.1	16.2	930.1	150.1	1,615.0	0	63.3
	12	1,347.6	13.6	907.4	171.8	1,459.7	0	64.3
	평균	1,971.4	20.0	812.3	98.1	1,635.5	0	58.3



<그림 3.8-45> 식료품 업종(E사) 공업용수 회귀율

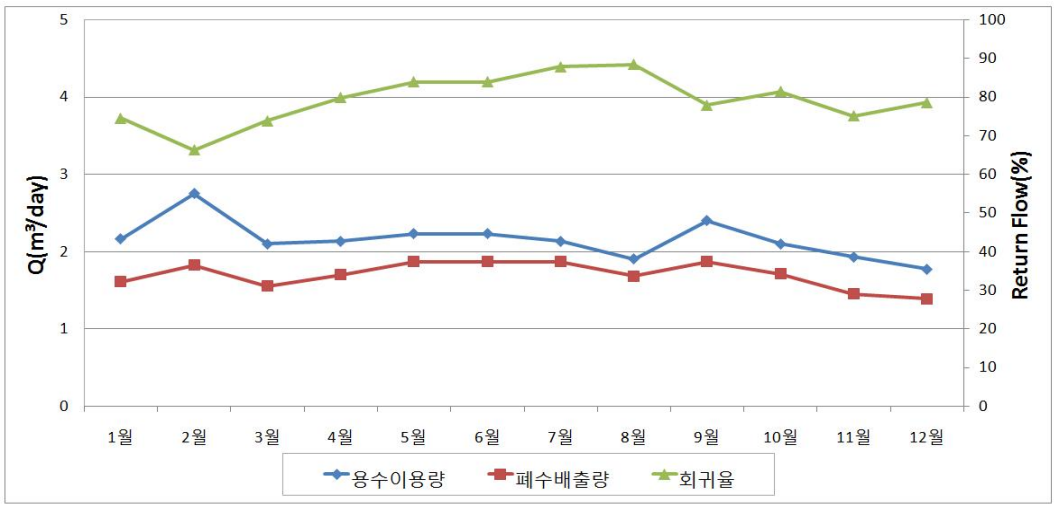
나) 섬유제품

섬유제품 업종에 대하여 1개 업체를 조사하였는데, F사는 염색 업체이다. 섬유제품 업종의 염색 업체인 F사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-46〉 및 〈그림 4-13〉과 같다.

소규모 염색 업체인 F사는 공업용수로 지하수를 이용하는데, 평균 용수이용량은 2.15㎥/일이고, 2월이 2.75㎥/일로 가장 많았으며, 12월이 1.77㎥/일로 가장 적었다. 섬유제품 업종의 염색 업체인 F사의 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 73.8%~88.4%의 범위로 평균 79.1%의 회귀율을 나타내었다.

<표 3.8-46> 섬유제품 업종(F사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	0	2.16	0	1.61	0	74.5
	2	0	0	2.75	0	1.82	0	66.2
	3	0	0	2.10	0	1.55	0	73.8
	4	0	0	2.13	0	1.70	0	79.8
	5	0	0	2.23	0	1.87	0	83.9
	6	0	0	2.23	0	1.87	0	83.9
	7	0	0	2.13	0	1.87	0	87.8
	8	0	0	1.90	0	1.68	0	88.4
	9	0	0	2.40	0	1.87	0	77.9
	10	0	0	2.10	0	1.71	0	81.4
	11	0	0	1.93	0	1.45	0	75.1
	12	0	0	1.77	0	1.39	0	78.5
	평균	0	0	2.15	0	1.70	0	79.1



<그림 3.8-46> 섬유제품 업종(F사) 공업용수 회귀율

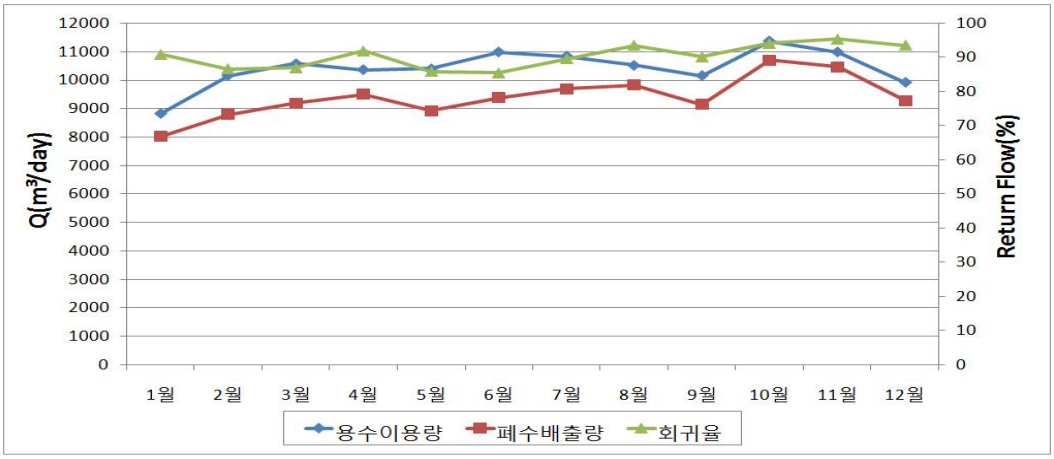
다) 펄프·종이 및 종이제품

종이제품을 생산하는 G사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-47〉 및 〈그림 4-14〉와 같다. 본 업체의 용수이용량을 살펴보면, 상수도와 하천수 및 재이용수를 공업용수로 사용하며, 그 중에서 하천수 이용량이 평균 10,189.2㎥/일로 가장 많으며, 평균 재이용 수량도 전체 용수이용량의 37.8%인 6,341.1㎥/일을 이용하고 있다. 월별로 보면 10월과 11월의 하천수 이용량이 각각 11,134.3㎥/일 및 10,748.9㎥/일로서 가장 많았으며, 1월의 하천수 이용량이 8,587.3㎥/일로 가장 적었다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 8,014.3㎥/일~10,693.9㎥/일 범위로 나타났으며, 용수이용량이 가장 많은 10월이 폐수배출량도 가장 많았고, 용수이용량이 적은 1월이 폐수배출량도 가장 적었다. 평균 폐수배출량은 9,405.2㎥/일이고, 냉각수 배출은 없는 것으로 조사되었다. 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 85.4%~95.3% 범위로서 평균 90.3%의 높은 회귀율을 나타내고 있다.

<표 3.8-47> 펄프·종이 및 종이제품 업종(G사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	하천수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	230.1	8,587.3	5,325.7	8,014.8	0	90.9
	2	0	218.3	9,927.8	5,969.0	8,782.8	0	86.6
	3	0	237.0	10,342.6	7,519.0	9,189.1	0	86.9
	4	0	237.5	10,111.5	7,086.4	9,495.4	0	91.8
	5	0	210.4	10,195.3	7,329.7	8,923.5	0	85.8
	6	0	257.8	10,722.2	6,871.4	9,379.8	0	85.4
	7	0	236.4	10,592.0	5,767.9	9,689.3	0	89.5
	8	0	244.1	10,269.3	5,229.8	9,828.4	0	93.5
	9	0	223.9	9,925.5	5,932.0	9,137.7	0	90.1
	10	0	224.8	11,134.3	7,299.1	10,693.9	0	94.1
	11	0	226.4	10,748.9	6,123.3	10,460.0	0	95.3
	12	0	196.3	9,713.7	5,640.2	9,268.0	0	93.5
	평균	0	228.6	10,189.2	6,341.1	9,405.2	0	90.3



<그림 3.8-47> 펄프·종이 및 종이제품 업종(G사) 공업용수 회귀율

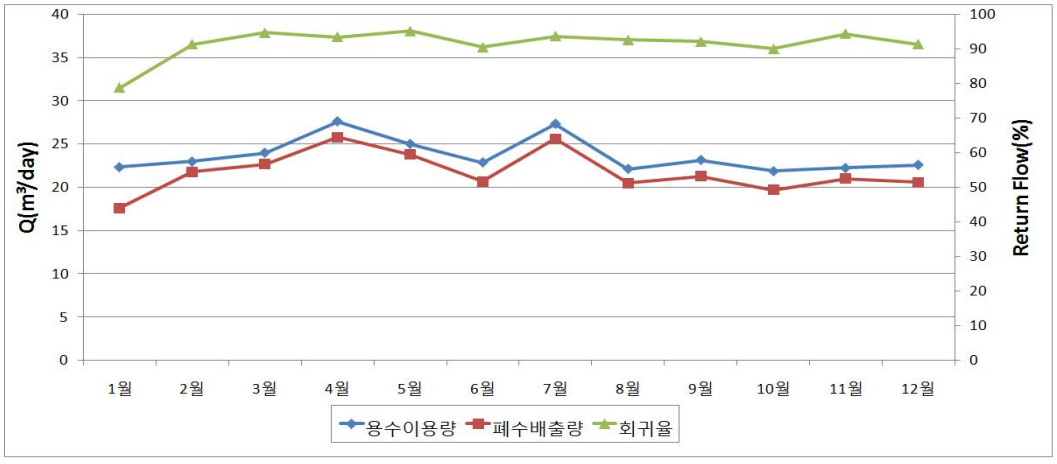
라) 인쇄 및 기록매체

인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체에 대하여 1개 업체를 조사하였는데, H사는 소규모 인쇄 업체이다. H사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-48〉 및 〈그림 4-15〉와 같다. H사의 총 용수이용량은 평균 23.7㎥/일로서 이중 대부분이 상수도로서 22.8㎥/일이고 공업용 수도를 0.86㎥/일의 소량 이용하고 있다. 지하수나 제이용수 사용은 없다.

H사의 폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 평균 폐수배출량은 21.8㎥/일로서 7월의 폐수배출량이 가장 많았고, 1월의 배출량이 가장 적었으며, 냉각수 배출은 없다. 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체인 H사에 대하여 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 78.8%~95.2%의 범위로 평균 92.1%의 매우 높은 회귀율을 나타내며 1월의 회귀율이 78.8%로 가장 낮았고, 그 외에는 모두 90% 이상의 유사한 회귀율을 나타내었다.

<표 3.8-48> 인쇄 및 기록매체 업종(H사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0.84	21.5	0	0	17.6	0	78.8
	2	0.89	22.1	0	0	21.8	0	91.3
	3	0.77	23.2	0	0	22.7	0	94.7
	4	0.83	26.8	0	0	25.8	0	93.4
	5	0.81	24.2	0	0	23.8	0	95.2
	6	0.87	22.0	0	0	20.7	0	90.5
	7	0.84	26.5	0	0	25.6	0	93.6
	8	0.84	21.3	0	0	20.5	0	92.6
	9	0.83	22.3	0	0	21.3	0	92.1
	10	0.90	21.0	0	0	19.7	0	90.0
	11	0.97	21.3	0	0	21.0	0	94.3
	12	0.97	21.6	0	0	20.6	0	91.3
	평균	0.86	22.8	0	0	21.8	0	92.1



<그림 3.8-48> 인쇄 및 기록매체 업종(H사) 공업용수 회귀율

마) 화학물질 및 화학제품

화학물질 및 화학제품 업종에 대하여 3개 업체를 조사하였는데, I사는 도료 제품을 생산하는 업체이며, J사는 비누, 세제 등을 생산하는 업체이고, K사는 화장품을 생산하는 업체이다. 각사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-49〉~〈표 3.8-51〉 및 〈그림 3.8-49〉~〈그림 3.8-51〉과 같다.

용수이용량을 살펴보면, 화학물질 및 화학제품 업종의 경우, 같은 업종이라도 생산되는 제품 및 업체 규모에 따라 용수이용량이 다르게 나타난다.

도료를 생산하는 I사는 상수도를 평균 116.6㎥/일로 가장 많이 이용하고 평균 75.5㎥/일의 재이용수를 이용하고 있으며 지하수도 평균 9.2㎥/일 이용하고 있다. 비누, 세제 등을 생산하는 J사는 공업용 수도를 평균 183.9㎥/일 이용하고, 평균 19.5㎥/일을 재이용하고 있다. K사는 화장품을 생산하는 업체인데, 공업용 수도를 평균 295.3㎥/일로 가장 많이 사용하고 있으며, 상수도는 33.0㎥/일, 재이용수는 23.0㎥/일 사용하고 있다.

냉각수 배출량 및 폐수 배출량를 살펴보면, 도료를 생산하는 I사와 화장품을 생산하는 K사의 경우 냉각수 배출이 없으며, 비누, 세제 등을 생산하는 J사는 평균 17.6㎥/일의 냉각수를 배출하고 있으며, J사의 월별 냉각수 배출량은 여름철인 7월~9월의 배출량이 많고, 1월~4월의 배출량이 적었다. I, J 및 K사의 평균 폐수배출량은 각각 68.6㎥/일, 104.6㎥/일 및 259.7㎥/일로 나타났다.

용수이용량에서 재이용량을 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로부터 산정한 회귀율은 화장품을 생산하는 K업체가 평균 79.1%로 가장 높았고, 비누, 세제 등을 생산하는 J사는 평균 66.4%의 회귀율을 나타내었다.

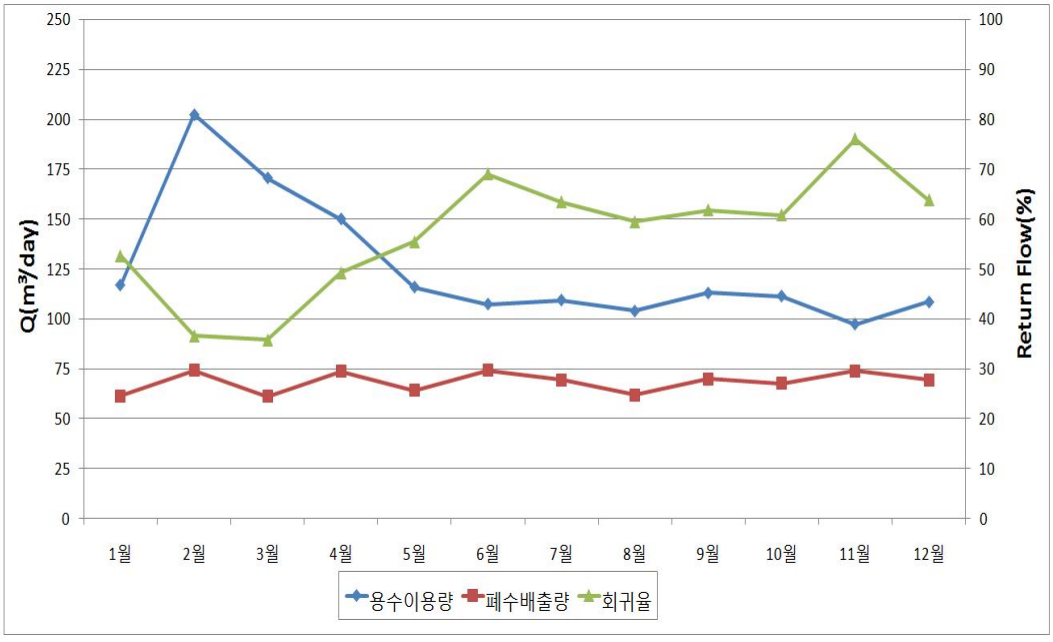
화학물질 및 화학제품 업종의 업체 중에서 도료를 생산하는 I사의 회귀율이 54.5%로 가장 낮았는데, 이는 재이용수의 비율이 높고 제품에 포함되는 물이 많기 때문으로 판단된다.

도료를 생산하는 I 업체의 월별 회귀율은 35.9~76.1%의 범위로 월별 변화폭이 심하였는데, 초봄인 3월의 회귀율이 가장 낮았고, 늦가을인 11월의 회귀율이 가장 높았다. 비누, 세제 등을 생산하는 J 업체의 월별 회귀율은 53.9~77.8%의 범위로 10월의 회귀율이 가장 낮았고 1월의 회귀율이 가장 높았다.

화장품을 생산하는 K 업체의 경우 월별 회귀율은 68.4~97.8%의 범위로 변화가 심하였는데, 겨울철인 2월의 회귀율이 가장 낮았고 여름철인 7월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.8-49> 화학물질 및 화학제품 업종(I사) 공업용수 회귀율

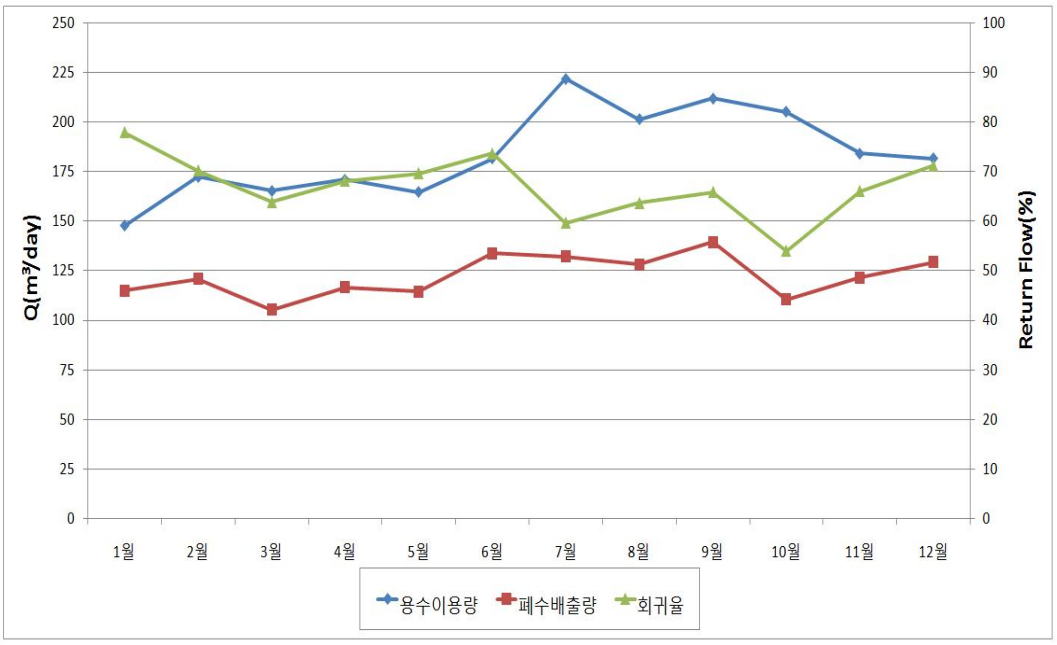
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	108.1	9.0	70.3	61.7	0	52.7
	2	0	192.5	10.0	121.5	74.4	0	36.7
	3	0	161.7	9.0	102.5	61.3	0	35.9
	4	0	140.9	9.3	90.2	74.0	0	49.3
	5	0	107.1	9.0	69.7	64.4	0	55.5
	6	0	98.3	9.3	64.6	74.3	0	69.1
	7	0	100.6	9.0	65.8	69.6	0	63.5
	8	0	95.2	9.0	62.5	62.1	0	59.6
	9	0	104.1	9.3	68.0	70.2	0	61.9
	10	0	102.5	9.0	66.8	67.9	0	60.9
	11	0	88.2	9.3	58.5	74.2	0	76.1
	12	0	99.8	9.0	65.3	69.5	0	63.9
	평균	0	116.6	9.2	75.5	68.6	0	54.5



<그림 3.8-49> 화학물질 및 화학제품 업종(I사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-50> 화학물질 및 화학제품 업종(J사) 공업용수 회귀율

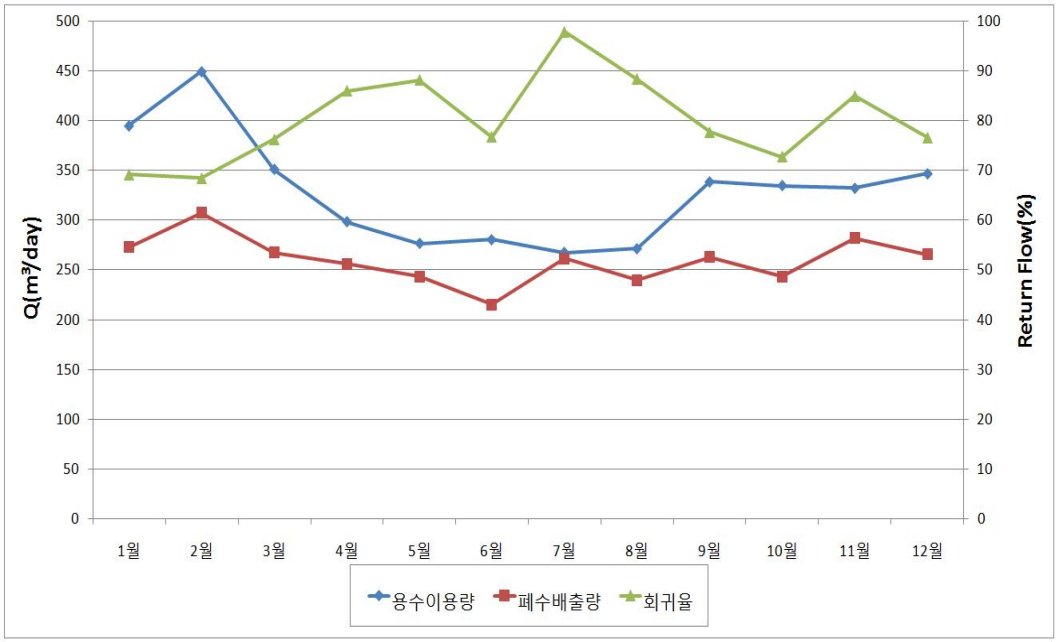
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	147.5	0	0	16.0	101.1	13.7	77.8
	2	172.3	0	0	17.9	107.7	13.1	70.1
	3	165.1	0	0	17.8	91.7	13.5	63.8
	4	170.8	0	0	18.3	103.1	13.3	68.1
	5	164.4	0	0	13.9	99.2	15.2	69.6
	6	181.4	0	0	19.7	116.8	16.8	73.6
	7	221.6	0	0	22.0	109.0	23.0	59.6
	8	201.2	0	0	27.0	104.5	23.5	63.6
	9	211.8	0	0	21.8	113.4	26.0	65.8
	10	204.9	0	0	26.5	90.4	20.0	53.9
	11	184.0	0	0	17.9	104.8	16.6	66.0
	12	181.4	0	0	15.0	113.2	16.0	71.2
	평균	183.9	0	0	19.5	104.6	17.6	66.4



<그림 3.8-50> 화학물질 및 화학제품 업종(J사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-51> 화학물질 및 화학제품 업종(K사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	367.4	27.1	0	27.1	272.6	0	69.1
	2	412.1	37.1	0	26.8	307.3	0	68.4
	3	311.6	39.0	0	23.9	267.1	0	76.2
	4	264.0	34.0	0	23.3	256.0	0	85.9
	5	242.6	33.9	0	20.0	243.5	0	88.1
	6	247.3	33.0	0	26.0	215.0	0	76.7
	7	233.5	33.9	0	24.8	261.5	0	97.8
	8	243.5	27.7	0	21.0	239.5	0	88.3
	9	298.7	39.7	0	18.3	263.0	0	77.7
	10	304.8	29.8	0	22.9	243.2	0	72.7
	11	303.7	28.3	0	24.2	282.0	0	84.9
	12	314.5	31.9	0	17.4	265.5	0	76.6
	평균	295.3	33.0	0	23.0	259.7	0	79.1



<그림 3.8-51> 화학물질 및 화학제품 업종(K사) 공업용수 회귀율

바) 비금속광물

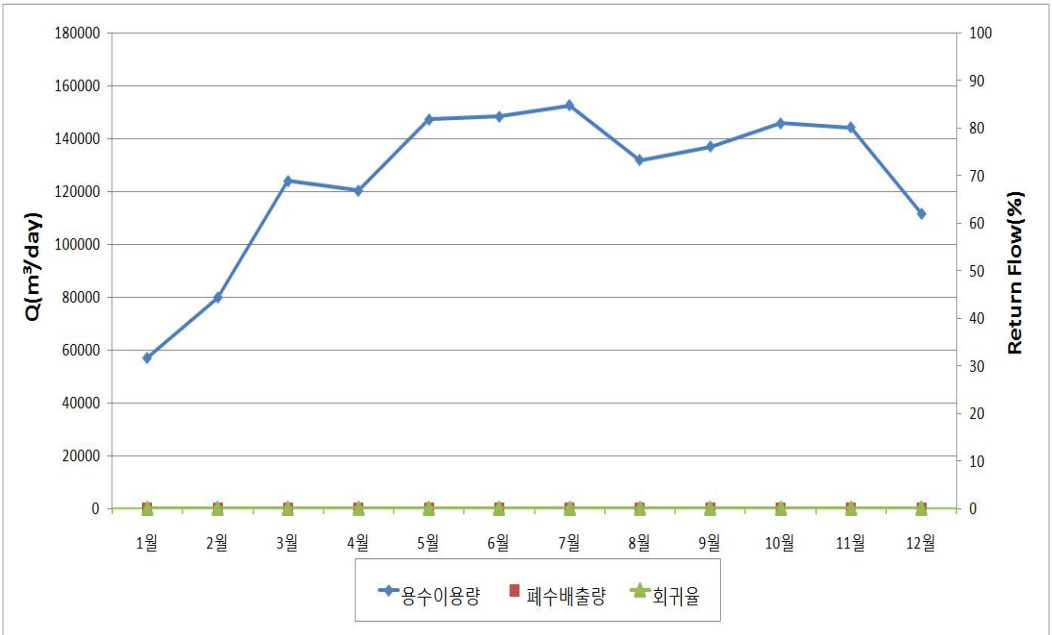
비금속광물 업종에 대하여 1개 업체를 조사하였는데, L사는 레미콘 생산업체이다. L사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-52〉 및 〈그림 4-19〉과 같다. 용수이용량을 살펴보면, L사는 지하수와 재이용수를 이용하고 있는데, 지하수 이용량은 평균 125,125.6㎥/일이며, 6월과 7월의 지하수 이용량이 가장 많고, 건설 비수기인 겨울철 12월~2월의 지하수 이용량이 가장 적다. 평균 재이용수량은 252.3㎥/일로 겨울철 지하수 이용량이 적을 때 재이용수량도 적다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 레미콘을 생산하는 L사의 평균 폐수배출량은 10.5㎥/일로 사용된 용수의 대부분이 레미콘 제품에 포함되므로 용수사용량에 비하여 폐수배출량이 매우 적음을 알 수 있으며, L사의 냉각수 배출량은 없다.

재이용수를 제외한 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 레미콘 생산 업체 L사의 월별 회귀율은 0.0067%~0.0198%의 범위로 평균 0.0084%이고 2008년도 및 2014년도의 조사 결과에서의 회귀율 0.6% 및 0.008%와 유사하게 매우 작은 값을 나타내는데, 이는 사용된 용수의 대부분이 제품에 포함되기 때문이다.

<표 3.8-52> 비금속광물 업종(L사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	0	57,121.0	134.8	11.3	0	0.0198
	2	0	0	80,026.9	170.9	10.4	0	0.0130
	3	0	0	124,074.7	265.6	10.5	0	0.0085
	4	0	0	120,517.5	255.0	11.2	0	0.0093
	5	0	0	147,503.9	281.6	10.5	0	0.0072
	6	0	0	148,524.2	278.0	10.2	0	0.0069
	7	0	0	152,650.3	265.2	10.2	0	0.0067
	8	0	0	131,975.6	262.7	10.5	0	0.0080
	9	0	0	137,045.1	297.5	9.5	0	0.0069
	10	0	0	145,915.3	284.7	10.7	0	0.0073
	11	0	0	144,274.5	284.7	10.4	0	0.0072
	12	0	0	111,878.5	246.9	10.5	0	0.0094
	평균	0	0	125,125.6	252.3	10.5	0	0.0084



<그림 3.8-52> 비금속광물 업종(L사) 공업용수 회귀율

사) 1차금속

1차금속 업종의 철강 제조 업체인 M사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-53〉 및 〈그림 3.8-53〉과 같다. M 업체의 용수이용량을 살펴보면, 지하수 이용이 없으며, 공업용 수도와 재이용수를 이용하는 것으로 나타났다. 공업용 수도의 경우 8월과 9월의 이용량이 가장 많고, 겨울철인 12월의 이용량이 가장 적은 것으로 나타났으며. 재이용수는 겨울철인 1월과 2월의 이용량이 가장 많았다. 재이용수를 제외한 공업용수 이용량은 평균 1,810.5㎥/일이다.

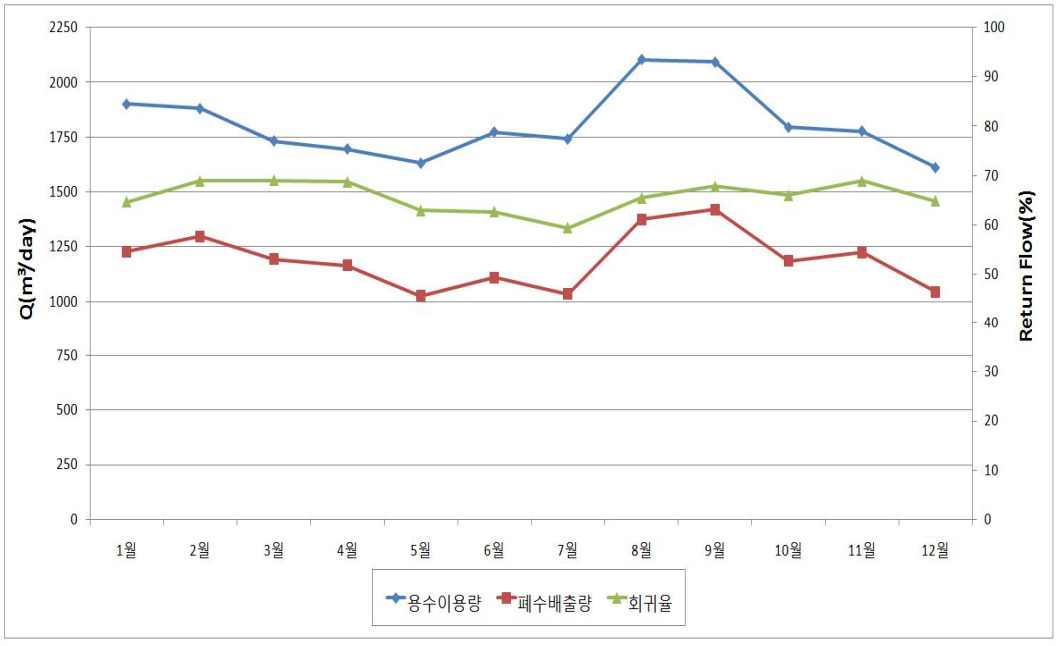
폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 용수이용량과 마찬가지로 8월과 9월이 가장 많았으며, 7월이 적게 나타났고, 평균 폐수배출량은 1,191.4㎥/일이다. 한편, 1차금속 업종의 철강 제조 업체인 M사의 냉각수 배출은 없다.

냉간압연압출에 의한 철강 제조업체인 1차금속 업종의 M사는 많은 양의 물을 재이용하는 것으로 나타났으며, 재이용수는 평균975.1㎥/일로서 총 용수이용량의 35.0%이다. 재이용수를 제외한 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 59.4%~69.0% 범위로서 평균 65.8%이다.

회귀율의 계절적인 뚜렷한 경향은 볼 수 없었으며, 용수이용량과 폐수배출량의 경향이 유사하게 나타났다. 1차금속 업종 철강 제조 업체인 M사에 대하여 2010년도, 2012년도 및 2014년도에 회귀율을 조사한 바 있다. 2010년도, 2012년도 및 2014년도의 평균 회귀율은 각각 86.0%, 62.9% 및 69.3%로 년도에 따라 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 생산공정의 변화 등에 의한 결과로 사료된다.

<표 3.8-53> 1차금속 업종(M사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	1,900.5	0	0	1,163.6	1,227.9	0	64.6
	2	1,880.8	0	0	1,239.1	1,296.7	0	68.9
	3	1,730.6	0	0	1,016.6	1,193.7	0	69.0
	4	1,694.4	0	0	1,089.7	1,164.6	0	68.7
	5	1,631.5	0	0	972.4	1,025.4	0	62.9
	6	1,773.1	0	0	895.6	1,109.4	0	62.6
	7	1,740.6	0	0	925.3	1,033.3	0	59.4
	8	2,101.7	0	0	830.5	1,374.2	0	65.4
	9	2,093.1	0	0	717.7	1,419.1	0	67.8
	10	1,793.7	0	0	842.0	1,184.6	0	66.0
	11	1,775.4	0	0	926.6	1,223.6	0	68.9
	12	1,610.4	0	0	1,082.1	1,043.7	0	64.8
	평균	1,810.5	0	0	975.1	1,191.4	0	65.8



<그림 3.8-53> 1차금속 업종(M사) 공업용수 회귀율

아) 금속가공제품

금속가공제품 업종에 대하여 1개 업체를 조사하였으며, N사는 자동차를 생산하는 대규모 업체이다. N사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-54〉 및 〈그림 3.8-54〉과 같다.

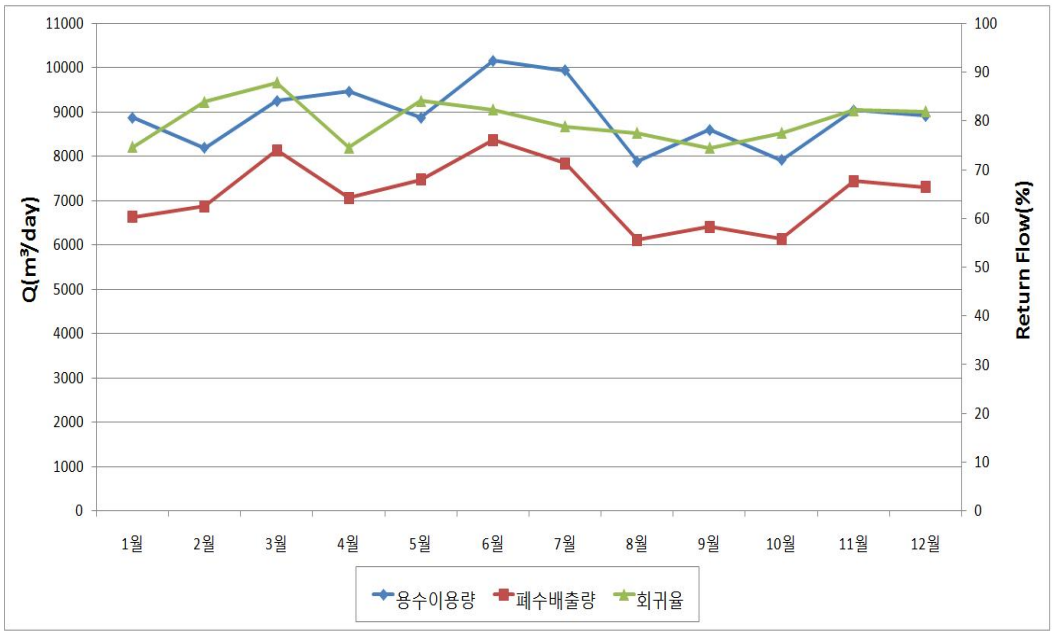
용수이용량을 살펴보면, N사는 공업용수로 공업용 수도만을 사용하고 있다. 자동차를 생산하는 N사는 용수이용량이 6월과 7월에 각각 10,163.0㎥/일 및 9,943.0㎥/일로서 가장 많았으며, 8월이 7,889.6㎥/일로서 가장 적어 뚜렷한 계절적인 경향을 나타내지는 않았다. 금속가공 업종의 자동차 생산 업체인 N사의 재이용수는 없는 것으로 조사되었다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 자동차를 생산하는 N사의 냉각수 배출은 없었으며, 용수이용량이 가장 많은 1월의 폐수배출량이 가장 많으며, 평균 폐수배출량은 7,150.4㎥/일로 나타났다.

자동차를 생산하는 N사의 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 74.5%~87.9%의 범위로서 평균 80.1%로 나타났으며, 9월의 회귀율이 가장 낮고 3월의 회귀율이 가장 높았다.

<표 3.8-54> 금속가공제품 업종(N사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	8,873.0	0	0	0	6,631.2	0	74.7
	2	8,191.9	0	0	0	6,874.5	0	83.9
	3	9,255.4	0	0	0	8,139.4	0	87.9
	4	9,469.6	0	0	0	7,067.5	0	74.6
	5	8,879.2	0	0	0	7,470.3	0	84.1
	6	10,163.0	0	0	0	8,366.7	0	82.3
	7	9,943.0	0	0	0	7,846.2	0	78.9
	8	7,889.6	0	0	0	6,115.9	0	77.5
	9	8,604.0	0	0	0	6,411.7	0	74.5
	10	7,916.8	0	0	0	6,138.2	0	77.5
	11	9,047.7	0	0	0	7,440.1	0	82.2
	12	8,917.3	0	0	0	7,303.1	0	81.9
	평균	8,929.2	0	0	0	7,150.4	0	80.1



<그림 3.8-54> 금속가공제품 업종(N사) 공업용수 회귀율

자) 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종에 대하여 3개 업체를 조사하였는데, O사는 반도체를 생산하는 업체이며, P사는 전자부품을 생산하는 업체이고, Q사는 통신장비 등을 생산하는 대규모 업체이다. 각사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-55〉~〈표 3.8-57〉 및 〈그림 3.8-55〉~〈그림 3.8-57〉와 같다.

용수이용량을 살펴보면, O사의 경우 상수도와 재이용수를 이용하고 있으며, 평균 상수도 이용량은 4280.2㎥/일이고, 월별로는 여름철인 6월~8월이 가장 많고 12월 이용량이 가장 적었다.

O사의 평균 재이용수량은 2,946.3㎥/일로 전체 용수 이용량 중에서 재이용수가 40.8%를 차지하여 높은 재이용율을 나타내고 있다. 전자부품을 생산하는 P사의 경우 공업용 수도와 상수도를 이용하고 있으며, 이 중 공업용 수도 사용량은 평균 2,500.1㎥/일, 상수도 사용량은 평균 524.6㎥/일이다.

월별로는 6월의 공업용 수도 사용량이 2,943.5㎥/일로 가장 많았으며, 10월의 공업용 수도 사용량이 2,115.8㎥/일로 가장 적었다. 통신장비 등을 생산하는 Q사의 경우 공업용 수도와 상수도를 이용하고 있으며, 이 중 공업용 수도 사용량은 평균 5,504.0㎥/일, 상수도 사용량은 평균 2,142.2㎥/일이다. 월별로는 11월의 공업용 수도 사용량이 5,806.3㎥/일로 가장 많았으며, 10월의 공업용 수도 사용량이 4,960.3㎥/일로 가장 적었다. 상수도 사용량은 8월이 3,728.8㎥/일로 가장 많았다.

폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 반도체를 생산하는 O사의 경우 평균 폐수배출량은 3,681.5㎥/일이며, 월별로는 7월의 폐수배출량이 가장 많았고, 12월의 배출량이 가장 적었다. 전자부품을 생산하는 P사의 평균 폐수배출량은 1,856.9㎥/일 이며, 월별로

는 공업용 수도 사용량이 가장 많았던 6월의 폐수배출량이 2,194.1㎥/일로 가장 많았으며, 8월의 배출량이 1,546.7㎥/일로 가장 적었다.

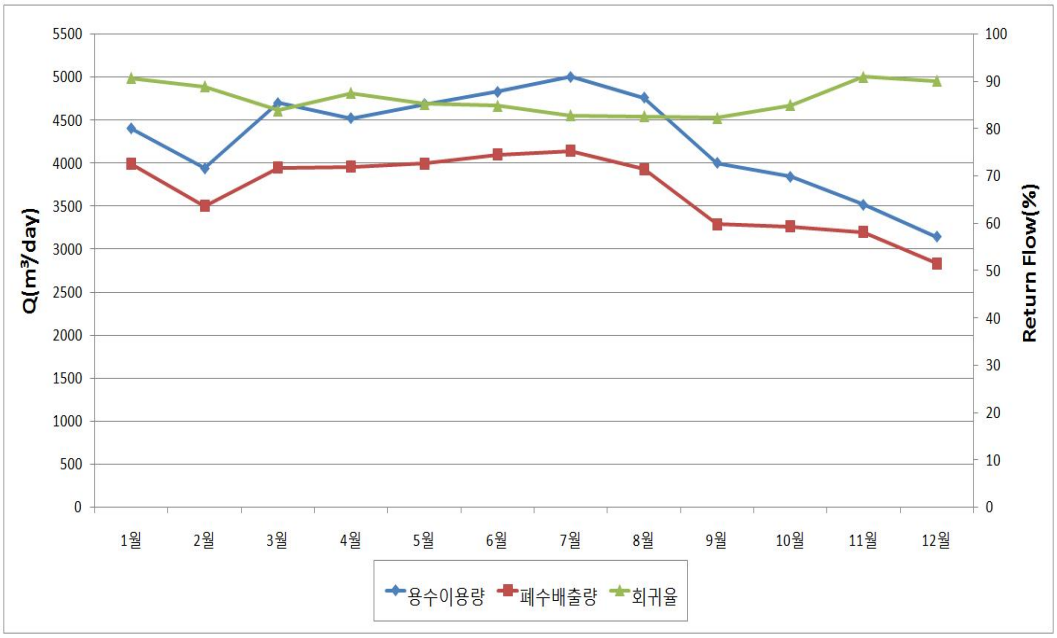
P사는 평균 702.4㎥/일의 비교적 많은 양의 냉각수를 배출하는 것으로 나타났는데, 6월~8월의 여름철 냉각수 배출량이 많았다. 통신장비 등을 생산하는 대규모 업체인 Q사의 평균 폐수배출량은 6,309.9㎥/일이고, 월별로 큰 차이를 나타내지는 않으나 7월의 폐수배출량이 6,842.4㎥/일로 가장 많았으며 9월의 폐수배출량이 5,894.1㎥/일로 가장 적었다.

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종 관련 업체 O, P 및 Q사의 용수이용량에서 재이용수를 제외한 값과 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로부터 산정한 회귀율은 O사의 경우 86.0%, P사의 경우 평균 84.6% 및 Q사의 경우는 82.5%를 나타내고 있다.

반도체를 생산하는 O사와 전자부품을 생산하는 P사는 월별 회귀율 변화가 적었으나, 통신장비 등을 생산하는 Q사는 월별 회귀율이 64.5%~98.4%의 범위로 변화 폭이 심하였다. 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 다른 업종에 비하여 비교적 회귀율이 높음을 알 수 있다.

<표 3.8-55> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(O사) 공업용수 회귀율

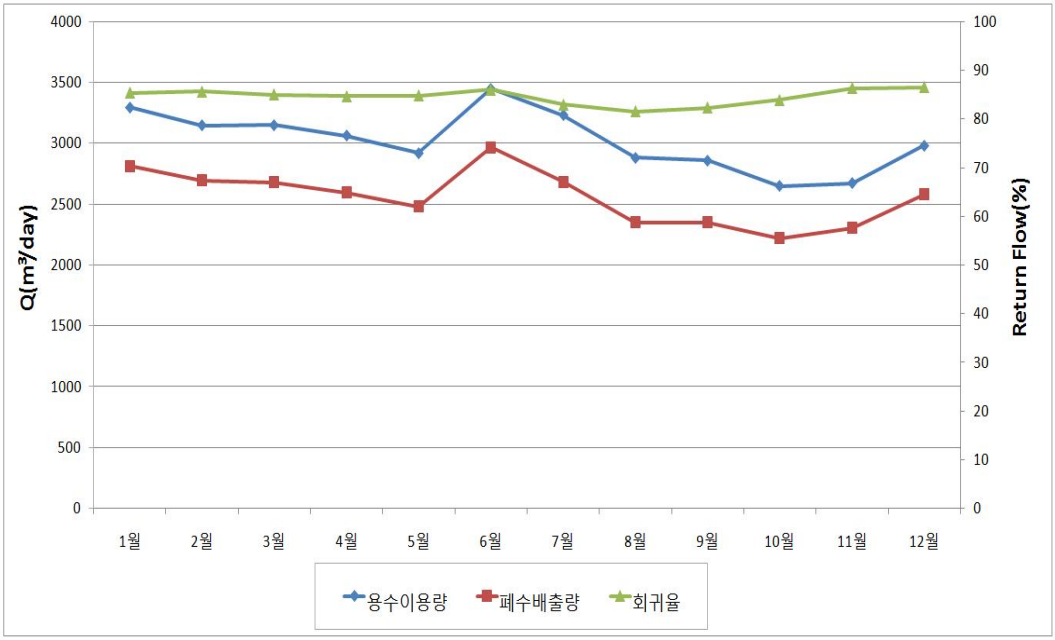
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용 수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	0	4,401.6	0	3,337.6	3,992.1	0	90.7
	2	0	3,940.3	0	3,167.7	3,504.5	0	88.9
	3	0	4,702.7	0	3,513.8	3,945.7	0	83.9
	4	0	4,522.6	0	3,431.9	3,960.7	0	87.6
	5	0	4,684.2	0	3,405.0	3,997.2	0	85.3
	6	0	4,833.3	0	3,370.1	4,102.1	0	84.9
	7	0	5,003.9	0	3,423.8	4,144.2	0	82.8
	8	0	4,763.6	0	3,031.5	3,932.8	0	82.6
	9	0	4,000.9	0	2,673.7	3,294.4	0	82.3
	10	0	3,843.8	0	2,177.3	3,267.5	0	85.0
	11	0	3,518.2	0	2,029.7	3,200.4	0	91.0
	12	0	3,147.4	0	1,793.5	2,836.1	0	90.1
	평균	0	4,280.2	0	2,946.3	3,681.5	0	86.0



<그림 3.8-55> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(O사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-56> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(P사) 공업용수 회귀율

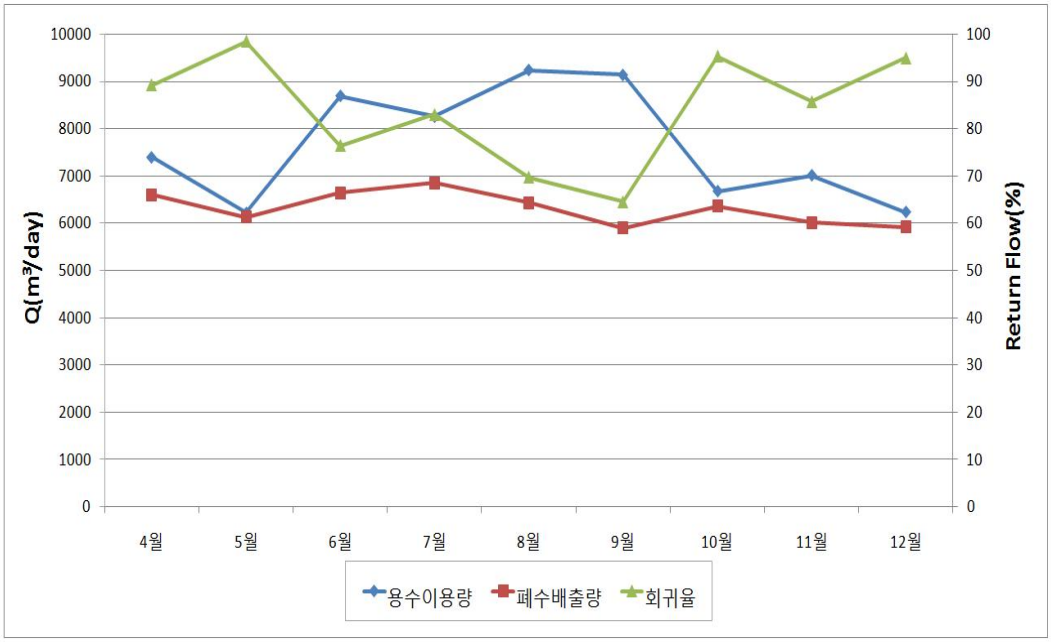
년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	2,761.3	534.5	0	0	2,088.5	724.4	85.3
	2	2,648.7	495.6	0	0	2,014.3	678.0	85.6
	3	2,631.4	519.6	0	0	1,972.7	707.0	85.0
	4	2,490.1	573.0	0	0	1,894.4	701.3	84.7
	5	2,522.4	398.6	0	0	1,813.5	664.5	84.8
	6	2,943.5	503.9	0	0	2,194.1	772.0	86.0
	7	2,706.1	524.9	0	0	1,856.3	824.9	83.0
	8	2,323.6	558.9	0	0	1,546.7	801.5	81.5
	9	2,307.7	550.2	0	0	1,591.5	759.8	82.3
	10	2,115.8	531.7	0	0	1,578.9	641.2	83.9
	11	2,141.8	530.4	0	0	1,754.9	550.4	86.3
	12	2,408.6	574.4	0	0	1,977.3	603.5	86.5
	평균	2,500.1	524.6	0	0	1,856.9	702.4	84.6



<그림 3.8-56> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(P사) 공업용수 회귀율

<표 3.8-57> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(Q사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	4	5,666.3	1,727.1	0	0	6,591.9	0	89.2
	5	5,191.9	1,030.7	0	0	6,121.0	0	98.4
	6	5,803.0	2,879.4	0	0	6,635.3	0	76.4
	7	5,623.2	2,635.5	0	0	6,852.4	0	83.0
	8	5,496.7	3,728.8	0	0	6,425.5	0	69.6
	9	5,800.3	3,331.1	0	0	5,894.1	0	64.5
	10	4,960.3	1,707.5	0	0	6,350.2	0	95.2
	11	5,806.3	1,196.3	0	0	6,004.6	0	85.7
	12	5,187.7	1,043.7	0	0	5,914.4	0	94.9
	평균	5,504.0	2,142.2	0	0	6,309.9	0	82.5



<그림 3.8-57> 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종(Q사) 공업용수 회귀율

차) 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업

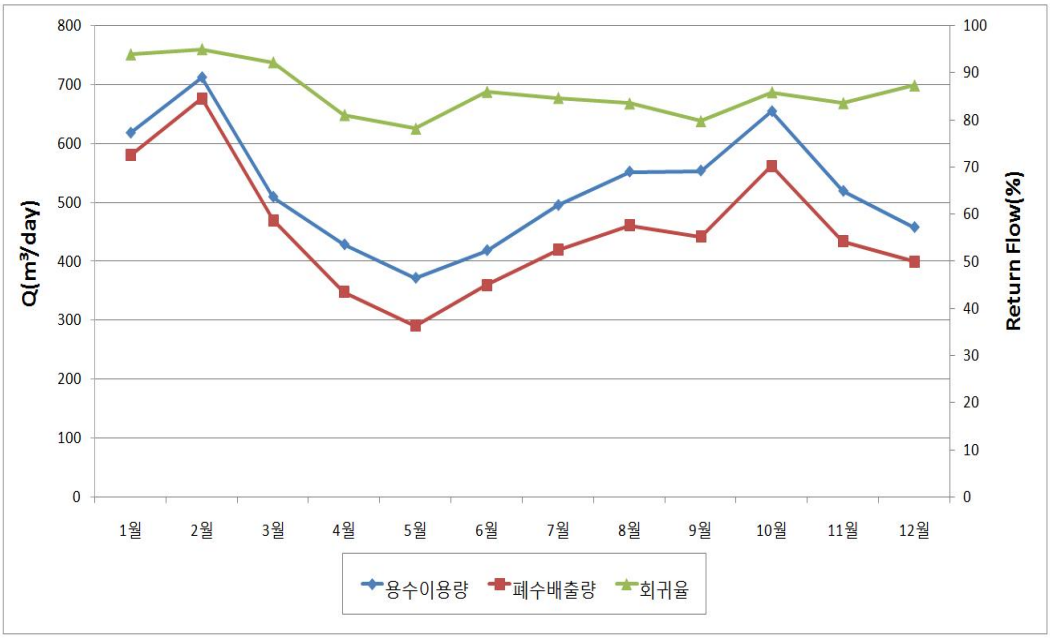
전기·가스·증기 및 공기조절 공급 업종 중 가스를 생산하는 1개 업체에 대하여 조사하였다. R사의 월별 용수이용량, 폐수배출량 및 회귀율을 살펴보면 〈표 3.8-58〉 및 〈그림 4-25〉와 같다. 가스를 생산하는 R사는 공업용 수도와 상수도를 이용하고 있는데, 공업용수도는 평균 484.7㎥/일로서, 월별로 보면 2월과 10월이 각각 874.7㎥/일 및 604.8㎥/일로서 다른 달에 비하여 특히 많은 것으로 나타났으며, 일부 소량의 상수도를 이용하고 있는데, 평균 상수도 이용량은 26.6㎥/일이고 지하수나 재이용수는 없다.

R사의 폐수배출량 및 냉각수 배출량을 살펴보면, 폐수배출량은 평균 453.4㎥/일이고 용수이용량이 많은 2월의 폐수배출량이 676.4㎥/일로서 가장 많았으며, 용수이용량이 적은 5월의 폐수배출량이 290.5㎥/일로서 가장 적었고, 냉각수 배출은 없다.

가스를 생산하는 R사에 대하여 용수이용량과 폐수배출량으로부터 산정한 월별 회귀율은 평균 86.6%로 높게 나타났다.

<표 3.8-58> 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 업종(R사) 공업용수 회귀율

년도	월	용수이용량(㎥/일)				폐수 배출량 (5, ㎥/일)	냉각수 (6, ㎥/일)	회귀율(%) (5+6)/(1+2+3)
		공업용 수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)	재이용수 (4)			
2015	1	600.6	17.1	0	0	580.3	0	93.9
	2	695.8	16.1	0	0	676.4	0	95.0
	3	493.2	15.8	0	0	469.4	0	92.2
	4	410.5	17.7	0	0	347.4	0	81.1
	5	353.9	17.6	0	0	290.5	0	78.2
	6	397.7	20.7	0	0	359.7	0	86.0
	7	462.6	32.4	0	0	419.5	0	84.7
	8	498.9	52.9	0	0	460.5	0	83.5
	9	508.2	45.3	0	0	441.7	0	79.8
	10	609.0	45.3	0	0	562.1	0	85.9
	11	468.2	50.8	0	0	433.8	0	83.6
	12	422.3	35.2	0	0	399.4	0	87.3
	평균	493.3	30.6	0	0	453.4	0	86.6

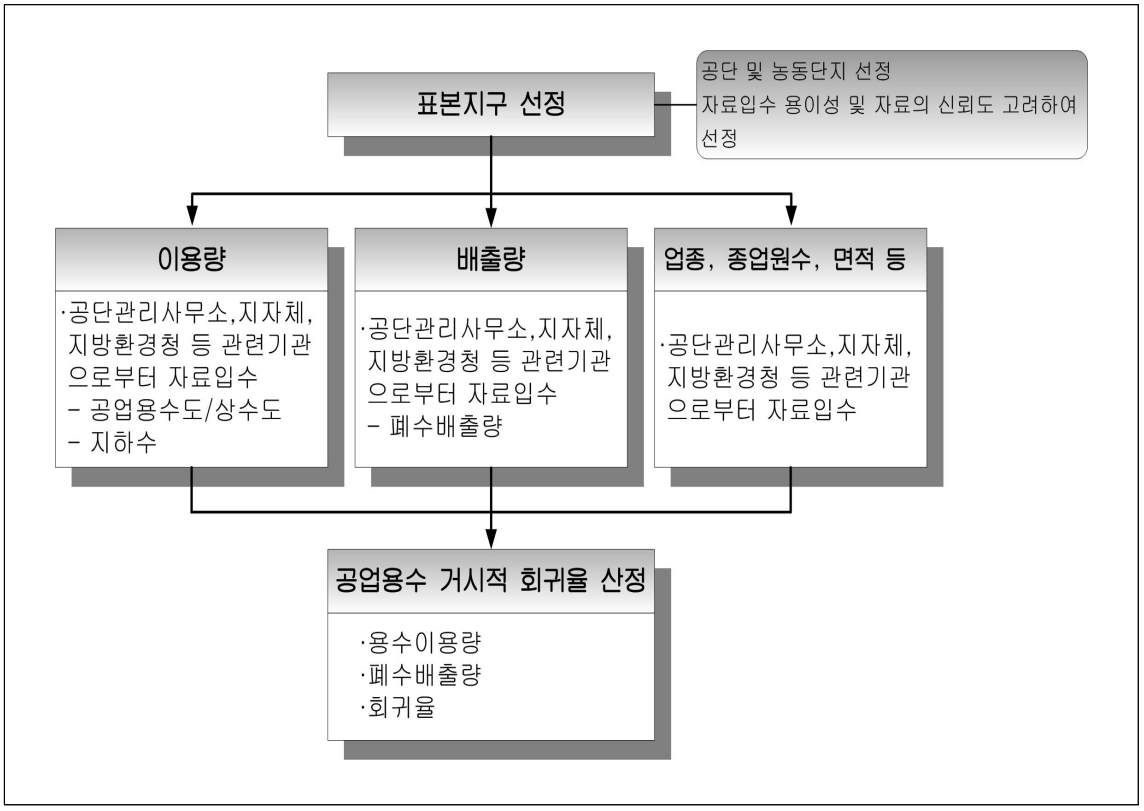


<그림 3.8-58> 전기·가스·증기 및 공기조절 공급업 업종(R사) 공업용수 회귀율

2) 거시적 조사

거시적 조사방법은 공업단지 및 농공단지 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 공단/농공단지들에 대한 회귀율로 대표될 수는 없으나, 선정된 공업단지/농공단지에 대한 회귀율에 대한 특성을 파악하여 타 지역의 유사한 특성을 지닌 공단/농공단지 조사 시 비교 및 참고용으로 이용할 수 있다.



<그림 3.8-59> 공업용수 회귀수량 산정 절차(거시적 방법)

가) 파주 LCD 지방산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 파주 LCD 지방산업단지에 대하여 국립환경과학원으로부터 2014년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다. 파주 LCD 지방산업단지에는 대규모 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 업종 업소인 LG 디스플레이 이외에 식료품 업소가 2개, 금속가공제품 업소 1개, 전기, 가스, 증기 및 공기조절공급업 업소가 1개, 및 기타 제품 제조업 업소가 1개씩 입주하고 있는데, 지하수의 이용은 없는 것으로 조사되었고, 공업

용 수도를 주로 사용하며, 일부 상수도와 하천수를 공업용수로 이용하고 있다.

2010년 및 2012년 파주 LCD 지방산업단지의 공업용수도 이용량이 175,145㎥/일 및 176,144.6㎥/일로 2008년의 공업용 수도 사용량 28,220㎥/일에서 전기전자 업종 업소인 LG 디스플레이 공장이 크게 확장되면서 2010년 176,144.6㎥/일로 공업용 수도 사용량이 크게 늘어났으나 2011년에는 115,204.5㎥/일로 많이 줄었다가 2014년에는 137,882㎥/일로 다소 증가하였는데, 이는 생산공정의 변화 등이 원인인 것으로 판단된다.

<표 3.8-59> 파주 LCD 지방산업단지의 용수이용량

업 종	조사 업체수	공업용수도이용량 (㎥/일)	상수도이용량 (㎥/일)	지하수이용량 (㎥/일)	하천수이용량 (㎥/일)	비 고
식료품	2	0	7	0	0	
금속가공제품	1	3	0	0	0	
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	2	137,478	3,105	0	0	
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	308	0	0	2,099	
기타제품	1	93	126	0	0	
계	7	137,882	3,238	0	2,099	

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 파주 LCD 지방산업단지의 2014년도 폐수배출량 자료를 수집하였다.

파주 LCD 지방산업단지에서 냉각수 배출은 없으며, 폐수배출량은 135,103㎥/일로 조사되었으며, 폐수의 대부분은 LCD 디스플레이 공장으로부터 배출되는 것으로 조사되었다.

<표 3.8-60> 파주 LCD 지방산업단지의 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)	비 고
식료품	2	7	0	
금속가공제품	1	3	0	
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	2	133,034	0	
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	1,840	0	
기타제품	1	219	0	
계	7	135,103	0	

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.8-61〉과 같다.

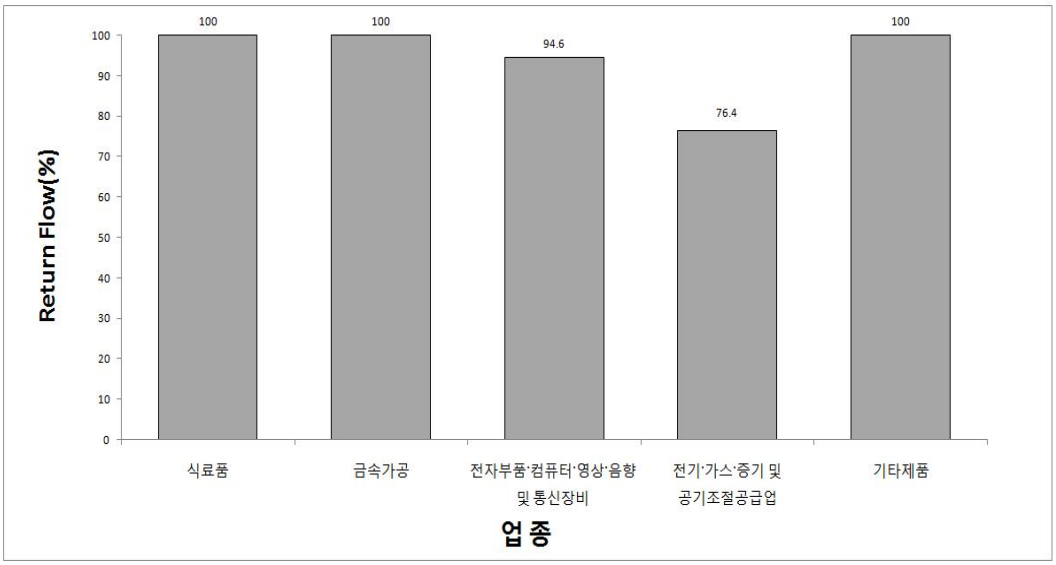
파주 LCD 지방산업단지의 회귀율은 94.3%로 2014년도(2011년 자료)의 92.2% 및 2010년도(2008년 자료)의 회귀율 95.0%와는 유사하였으나 2012년(2010년 자료)의 44.9%보다는 크게 높아졌는데, 이는 LG디스플레이 공장에서 2010년 자료에서는 많은 양의 물을 재이용하였으나 2011년 자료에서는 폐수 재이용이 없어진 결과로 사료된다.

<표 3.8-61> 파주 LCD 지방산업단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량			폐수배출량 (4)	재이용량 (5)	냉각수 배출량 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	하천수 (3)				
식료품	2	0	7	0	7	0	0	100
금속가공	1	3	0	0	3	0	0	100
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	2	137,478	3,105	0	133,034	0	0	94.6
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	308	0	2,099	1,840	0	0	76.4
기타제품	1	93	126	0	219	0	0	100
계	7	137,882	3,238	2,099	135,103	0	0	94.3

〔주〕 거시적 조사는 공단/농공단지에 대하여 조사하는 것으로 회귀율은 종합을 이용하여 추정함
〔출처〕 국립환경과학원, 2014



<그림 3.8-60> 파주 LCD 지방산업단지의 업종별 회귀율

나) 원주 문막농공단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 원주 문막농공단지 내의 폐수배출업체 13개 업체 전체에 대하여 국립환경과학원으로부터 2014년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다.

원주 문막농공단지의 업체들 중 일부 의료용물질 및 의약품 업종과 금속가공제품 제조업종 업체에서 지하수를 많이 이용하는 것으로 조사되었고, 화학물질 및 화학제품 제조업종은 상수도도 많이 이용하며, 원주 문막농공단지 내의 모든 업소의 경우 하천수는 공업용수로 이용하지 않고 있다. 따라서 원주 문막농공단지 내 업체들의 공업용수 이용량은 크게 공업용 수도, 상수도 및 지하수로 구분하였으며, 이들의 합을 공업용수 이용량으로 산정하였다.

〈표 3.8-62〉은 원주 문막농공단지 업체들에 대한 용수이용량을 조사한 것으로, 지하수 이용 비율이 전체의 25.4%로 상당히 높게 나타났다. 전체 업종 중에서 비금속광물제품 제조 및 금속가공제품 제조 업종의 용수이용량이 특히 많은 것으로 나타났다. 2010년도 조사 자료의 용수이용량 536.2m3/일보다 2011년도 조사 자료에서는 1,523.8m3/일로 크게 증가 하였다가, 2014년도 자료를 이용한 본 조사에서는 639.2m3/일로 다시 감소하였는데, 이는 업소수 감소 및 입주 업체의 업종 변화가 큰 원인인 것으로 사료된다.

<표 3.8-62> 원주 문막농공단지의 업종별 용수이용량

업 종	조사업체수	공업용수도 이용량(㎥/일)	상수도이용량 (㎥/일)	지하수이용량 (㎥/일)	하천수이용량 (㎥/일)	비 고
식료품	2	60.5	0.5	0	0	
화학물질 및 화학제품	3	15.0	35.6	0	0	
의료용물질 및 의약품	2	21.0	3.0	8.0	0	
고무 및 플라스틱제품	2	48.8	0	0	0	
비금속 광물제품	1	234.1	0	0	0	
1차금속	1	0.1	0	0	0	
금속가공제품	2	58.0	0	154.6	0	
계	13	437.5	39.1	162.6	0	

(2) 폐수배출량

본 조사는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로 부터 원주 문막농공단지의 2014년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 조사된 업체 수는 총 13개 업체이며, 식료품 업종의 업체가 2개, 화학물질 및 화학제품 제조 업체가 3개, 의료용 물질

및 의약품 제조 업체가 2개, 고무제품 및 플라스틱제품 제조업체가 2개, 비금속광물제품 제조 업체가 1개, 1차금속 업종의 업체가 1개, 금속가공제품 제조 업종의 업체가 2개로, 2011년도와 비교하여 입주 업체의 업소수가 2개 업소 감소하였고, 업종이 많이 변화하였다.

공업용수 사용으로 인한 배출량은 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로 구분되는데, 원주 문막농공단지에서는 냉각수 배출이 없는 것으로 조사되었다. 〈표 3.8-63〉는 원주 문막농공단지 내의 업체들에 대한 업종별 일평균 배출량이다. 비금속광물제품 제조 업종의 업체 및 금속가공제품 제조 업종의 업체로부터 각각 232.2m3/일 및 212.6m3/일로 가장 많은 폐수가 배출되고 1차금속 업종의 업체로부터는 거의 폐수배출이 없는 것으로 조사되었다.

<표 3.8-63> 원주 문막농공단지의 업종별 폐수배출량

업 종	조사업체수	폐수배출량 (m3/일)	냉각수배출량 (m3/일)	비 고
식료품	2	41.0	0	
화학물질 및 화학제품	3	8.9	0	
의료용물질 및 의약품	2	6.0	0	
고무 및 플라스틱제품	2	48.8	0	
비금속광물제품	1	232.3	0	
1차금속	1	0.1	0	
금속가공제품	2	212.6	0	
계	13	549.7	0	

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.8-64〉와 같다.

원주 문막농공단지의 회귀율은 86.0%로 2010년도의 회귀율 60.9%, 2011년도의 회귀율 23.2%보다 크게 높아졌는데, 이는 입주 업체들의 변동으로 인한 업종 비율 등이 변하였기 때문으로 사료되며, 특히 비금속광물제품 및 금속가공제품 업종의 영향이 큰 것으로 사료된다.

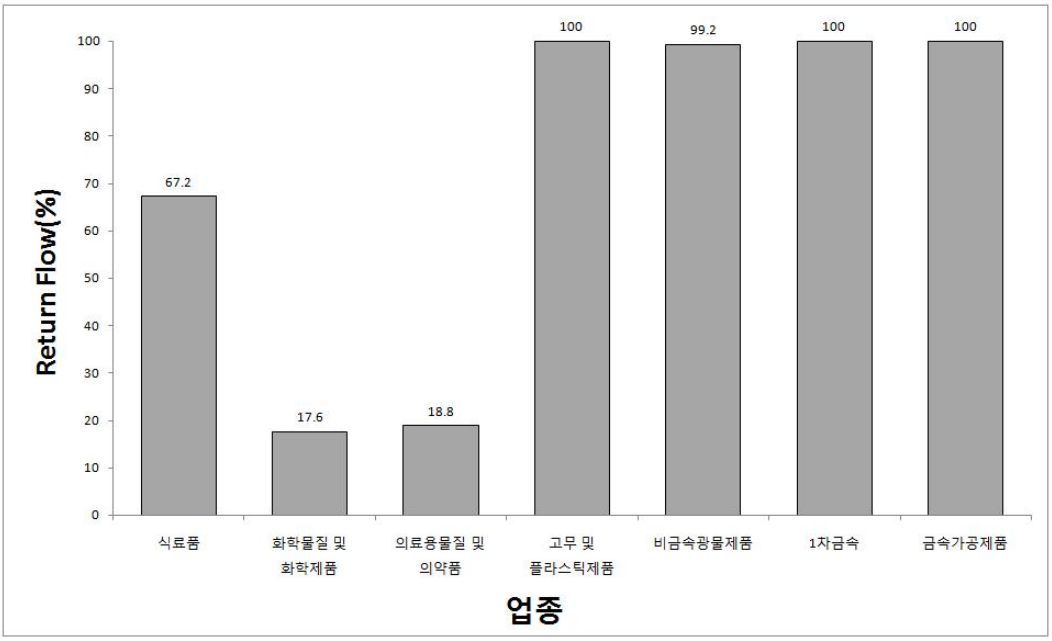
원주 문막농공단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 고무 및 플라스틱제품, 1차금속, 금속가공제품이 각각 100%를 나타내었고, 그다음이 비금속광물제품으로 99.2%를 나타내었다. 비금속광물제품과 금속가공제품 업종의 용수이용량이 원주 문막농공단지 전체 용수이용량의 큰 부분을 차지하는데, 이들 2개의 업종 회귀율이 매우 높아서 원주 문막농공단지 전체 회귀율에 큰 영향을 미친 것으로 나타났다.

<표 3.8-64> 원주 문막농공단지의 거시적 조사방법에 의한 회귀율

(단위 : ㎥/일)

업 종	업체수	용수이용량			폐수배출량 (4)	재이용량 (5)	냉각수 배출량 (6)	회귀율(%) (4+6)/(1+2+3)
		공업 용수도(1)	상수도 (2)	지하수 (3)				
식료품	2	60.5	0.5	0	41.0	0	0	67.2
화학물질 및 화학제품	3	15.0	35.6	0	8.9	0	0	17.6
의료용물질 및 의약품	2	21.0	3.0	8.0	6.0	0	0	18.8
고무 및 플라스틱제품	2	48.8	0	0	48.8	0	0	100
비금속광물제품	1	234.1	0	0	232.3	0	0	99.2
1차금속	1	0.1	0	0	0.1	0	0	100
금속가공제품	2	58.0	0	154.6	212.6	0	0	100
계	13	437.5	39.1	162.6	549.7	0	0	86.0

〔주〕 거시적 조사는 공단/농공단지에 대하여 조사하는 것으로 회귀율은 총합을 이용하여 추정함
〔출처〕 국립환경과학원, 2014



<그림 3.8-61> 원주 문막 농공단지의 업종별 회귀율

다) 시화 국가산업단지

(1) 용수사용량

본 과업에서는 시화 국가산업단지 내의 폐수배출업체 861개 업체 전체에 대하여 국립환경과학원으로부터 2014년의 공업용수 이용량 자료를 수집하였다.

2008년도(조사 자료는 2007년), 2010년도(조사 자료는 2008년) 및 2012년도(조사 자료는 2010년), 2014년도(조사 자료는 2011년)에도 시화 국가산업단지에 대하여 조사한 바 있는데, 2007년 조사 자료의 업체수 716개에 비하여 2008년에는 804개로 많이 늘어났으나 2010년에는 746개, 2011년에는 701개로 업소가 감소하였다가 2014년도에는 다시 861개로 증가하였다.

2011년도와 비교해 볼 때 특히 도금시설 업종의 업체수가 50개에서 93개로 크게 늘었으며, 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업종도 18개에서 48개로 크게 증가하였다.

그 밖에 화학물질 및 화학제품 제조 업종의 업체수가 121개에서 135개로, 금속가공제품 제조 업체수가 229개에서 265개로 다소 증가하였다. 반면 섬유제품 업종의 업체는 50개에서 38개로, 고무 및 플라스틱제품 제조 업체는 40개에서 24개로 다소 감소하였다.

시화 국가산업단지의 업체들 중에서 일부 금속가공제품, 도금시설 및 기타 업종의 업소에서 지하수를 소량 이용하는 것으로 조사되었고, 시화 국가산업단지 내에서 하천수를 공업용수로 이용하는 업체는 없었다. 따라서 시화 국가산업단지 내 업체들의 공업용수 이용량은 크게 공업용수도, 상수도, 지하수로 구분하였으며, 이들의 합을 공업용수 이용량으로 산정하였다.

〈표 3.8-65〉은 시화 국가산업단지 내 861개 업체들에 대한 용수이용량을 조사한 것으로, 시화 국가산업단지는 공업용수도 이용비율이 상당히 높게 나타났다. 전체 업종 중에서 섬유제품 업종이 가장 많은 용수를 이용하는 것으로 나타났으며, 펄프, 종이 및 종이제품 업종과 화학물질 및 화학제품 제조 업종도 용수 이용량이 많은 것으로 조사되었다

<표 3.8-65> 시화 국가산업단지의 업종별 용수이용량

업 종	조사업체수	공업용수도 이용량(㎥/일)	상수도이용량 (㎥/일)	지하수이용량 (㎥/일)	하천수이용량 (㎥/일)
식료품	17	1,588.5	721.3	0	0
섬유제품	38	18,791.9	441.9	0	0
가죽·가방 및 신발	2	55.0	30.0	0	0
목제 및 나무제품	5	40.4	37.2	0	0
펄프·종이 및 종이제품	24	10,097.1	1,205.5	0	0
인쇄 및 기록매체	13	68.2	54.3	0	0
코크스·연탄 및 석유정제품	3	9.1	9.9	0	0
화학물질 및 화학제품	135	13,023.1	948.2	0	0
의료용물질 및 의약품	16	858.7	168.2	0	0
고무 및 플라스틱제품	24	193.2	63.1	0	0
비금속광물	16	287.7	86.4	0	0
1차금속	77	4,105.3	893.6	0	0
금속가공제품	265	3,897.8	1,969.1	1.8	0
전자부품·컴퓨터·영상· 음향 및 통신장비	48	7,494.4	853.9	0	0
전기장비	7	0.8	28.7	0	0
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	1,237.6	2.0	0	0
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	32	5,513.5	273.9	0	0
보건업	1	5.2	171.8	0	0
도금시설	93	4,016.0	455.0	0.5	0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	21	329.2	57.3	0	0
이화학시험시설	6	478.2	121.0	0	0
기 타	17	175.2	63.9	40.0	0
계	861	72,266.1	8,656.2	42.3	0

(2) 폐수배출량

본 과업에서는 공업용수 이용량의 자료수집 방법과 동일하게 국립환경과학원으로부터 시화 국가산업단지의 2014년도 폐수배출량 자료를 수집하였다. 조사된 업체 수는 총 861개 업체이며, 시화 국가산업단지는 기계·화학 위주의 공단으로 1차금속, 금속가공제품 및 도금시설 등 금속관련 업종이 모두 합하여 가장 많은 총 435개 업체로 전체의 약 50.5%를 차지하고, 화학 관련 업종이 175개 업체, 전기전자 관련 업종이 56개 업체로 다른 업종에 비하여 업체 수가 많다.

공업용수 사용으로 인한 배출량은 폐수배출량 및 냉각수 배출량으로 구분하였으며, 공업용수 배출량은 이들을 합산하여 산정하였다. 〈표 3.8-66〉는 시화 국가산업단지 내의 업체들에 대한 업종별 일평균 배출량이다. 전체적으로 공업용수 사용으로 인한 배출량 중 냉각수 배출량이 차지하는 비율은 작았으나 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조 업종과 펄프, 종이 및 종이제품 업종, 화학물질 및 화학제품 제조 업종의 냉각수 배출 비율이 상대적으로 가장 높았다. 시화 국가산업단지의 총 폐수배출량은 51,505.5㎥/일, 총 냉각수 배출량은 315.4㎥/일로 조사되었다.

<표 3.8-66> 시화 국가산업단지의 업종별 폐수배출량

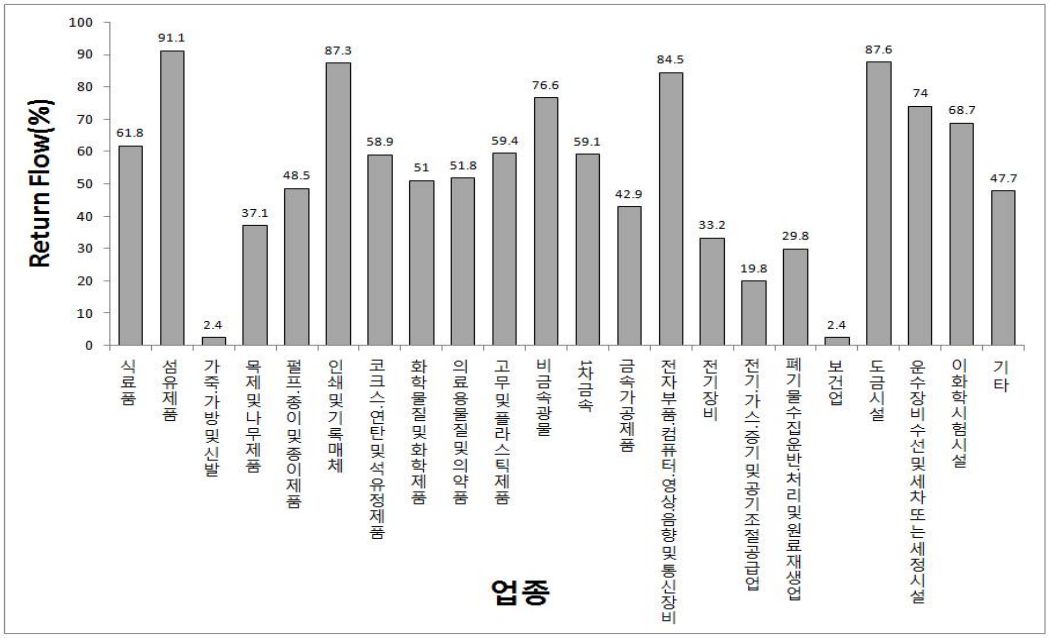
업 종	조사업체수	폐수배출량 (㎥/일)	냉각수배출량 (㎥/일)
식료품	17	1,426.2	0.8
섬유제품	38	17,526.0	0
가죽·가방 및 신발	2	0	2.0
목제 및 나무제품	5	28.8	0
펄프·종이 및 종이제품	24	5,425.1	52.0
인쇄 및 기록매체	13	106.9	0
코크스·연탄 및 석유정제품	3	11.3	0
화학물질 및 화학제품	135	7,054.8	76.0
의료용물질 및 의약품	16	531.8	0.4
고무 및 플라스틱제품	24	148.4	0
비금속광물	16	194.9	0
1차금속	77	2,949.8	3.1
금속가공제품	265	2,518.5	1.1
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	48	6,873.3	177.0
전기장비	7	0.1	0
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	245.7	0
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	32	1,727.6	0
보건업	1	4.2	0
도금시설	93	3,915.6	3.0
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	21	286.1	0
이화학시험시설	6	411.6	0
기 타	17	118.8	0
계	861	51,505.5	315.4

(3) 회귀율 산정

수집된 공업용수 이용량 및 배출량 자료를 이용하여 공업용수 회귀율을 산정하였다. 산정된 결과는 〈표 3.8-67〉과 같다. 시화 국가산업단지 내의 업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 제조 업종이 91.1%를 나타내었다. 도금시설, 인쇄 및 기록매체, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 비금속광물, 운수장비수선 및 세차 또는 세정시설 업종이 각각 87.6%, 87.3%, 84.5%, 76.6% 및 74.0%로 70% 이상의 비교적 높은 회귀율을 나타내었다.

가죽·가방 및 신발 제조 업종과 보건업의 회귀율은 각각 2.4%로 가장 낮으나 시화 국가산업단지 내에 이들 업종의 업체 수는 각각 2개 및 1개 밖에 되지 않고 용수이용량 및 폐수배출량이 매우 적으므로 공단 전체의 회귀율에 미치는 영향은 매우 작다. 이 외에 회귀율이 비교적 낮은 업종은 목제 및 나무제품, 전기장비, 전기·가스·증기 및 공기조절공급업, 폐기물수집운반·처리 및 원료재생업 업종으로 회귀율이 각각 37.1%, 33.2%, 19.8% 및 29.8%로 나타났다. 시화 국가산업단지 내의 861개 전체 업체를 대상으로 한 회귀율은 전체 업체들에 대한 용수이용량 합계 및 배출량 합계를 이용하여 산정하였으며, 그 결과는 64.0%로 나타났다.

2008년도(2007년 자료) 시화 국가산업단지의 평균 회귀율이 85.3%였는데 비하여 2010년도(2008년 자료) 및 2012년도(2010년 자료)의 회귀율은 각각 75.2%로 약 10% 정도 낮아졌으며 본 조사연구에서의 회귀율은 64.0%로 2014년도(2011년 자료)의 61.8%와는 유사하나 2010년도 및 2012년의 회귀율보다 다시 약 10% 낮아졌는데, 이는 생산 공정의 변화, 사용 원료의 변경, 업종별 입주 업체수의 변화 등이 원인으로 사료된다.



<그림 3.8-62> 시화 국가산업단지의 업종별 회귀율

<표 3.8-67> 시화 국가산업단지의 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	17	1,588.5	721.3	0	0	1,426.2	2.6	0.8	61.8
섬유제품	38	18,791.9	441.9	0	0	17,526.0	0	0	91.1
가죽·가방 및 신발	2	55.0	30.0	0	0	0	0	2.0	2.4
목제 및 나무제품	5	40.4	37.2	0	0	28.8	0	0	37.1
펄프·종이 및 종이제품	24	10,097.1	1,205.5	0	0	5,425.1	15.0	52.0	48.5
인쇄 및 기록매체	13	68.2	54.3	0	0	106.9	0	0	87.3
코크스·연탄 및 석유정제품	3	9.1	9.9	0	0	11.3	0	0	58.9
화학물질 및 화학제품	135	13,023.1	948.2	0	0	7,054.8	915.6	76.0	51.0
의료용물질 및 의약품	16	858.7	168.2	0	0	531.8	0	0.4	51.8
고무 및 플라스틱제품	24	193.2	63.1	0	0	148.4	3.9	0	59.4
비금속광물	16	287.7	86.4	0	0	194.9	91.5	0	76.6
1차금속	77	4,105.3	893.6	0	0	2,949.8	114.3	3.1	59.1
금속가공제품	265	3,897.8	1,969.1	1.8	0	2,518.5	48.6	1.1	42.9
전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비	48	7,494.4	853.9	0	0	6,873.3	0.4	177.0	84.5
전기장비	7	0.8	28.7	0	0	0.1	9.7	0	33.2
전기·가스·증기 및 공기조절공급업	1	1,237.6	2.0	0	0	245.7	0	0	19.8
폐기물수집운반·처리 및 원료재생업	32	5,513.5	273.9	0	0	1,727.0	31.1	0	29.8
보건업	1	5.2	171.8	0	0	4.2	0	0	2.4
도금시설	93	4,016.0	455.0	0.5	0	3,915.6	3.2	3.0	87.6
운수장비수선 및 세차 또는 세정시설	21	329.2	57.3	0	0	286.0	15.4	0	74.0
이화학시험시설	6	478.2	121.0	0	0	411.6	0	0	68.7
기 타	17	175.2	63.9	40.0	0	118.8	38.0	0	47.7
계	861	72,266.1	8,656.2	42.3	0	51,505.5	1,289.3	315.4	64.0

〔주〕 거시적 조사는 공단/농공단지에 대하여 조사하는 것으로 회귀율은 총합을 이용하여 추정함
〔출처〕 국립환경과학원, 2014

3.8.5 회귀수량 표본조사 결론

단독주택, 아파트, 상가에 대하여 미시적인 방법으로, 도시지역에 대하여 거시적인 방법으로 생활용수 회귀수량을 조사하고, 개별 사업소에 대하여 미시적인 방법으로, 공단지역에 대하여 거시적인 방법으로 공업용수 회귀수량을 산출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

가. 생활용수

단독주택 지역인 과천시 중앙동과 대전시 지족동의 1인당 1일 용수이용량은 각각 393.0Lpcd 및 380.2Lpcd로 나타났다. 중앙동의 경우 같은 지점에 대한 2012년도 및 2014년도 조사 결과와 비교해 볼 때 각각 224.5Lpcd 및 295.5Lpcd에서 크게 증가한 경향을 보였다.

생활수준이 높고 비교적 대형 주택이 위치하고 있는 중앙동 단독주택의 용수 이용량 원단위가 다른 지역에 비하여 높았다. 아파트 지역인 안양시 대림아파트와 대전 도안휴먼시아10단지의 1인당 1일 용수이용량은 각각 187.2Lpcd와 193.5Lpcd로 나타났으며, 대림아파트의 경우 2012년도 조사 결과 204.9Lpcd 및 2013년도의 조사 결과 202.8Lpcd와 비교해 볼 때 용수 이용량 원단위가 다소 줄어든 경향을 나타내었다.

아파트와 단독 주택을 비교해 볼 때 단독주택이 아파트보다 용수이용량 원단위가 높았다. 상가 지역인 이마트와 롯데마트의 단위면적당 용수이용량 원단위는 각각 3.97L/㎡/일 및 1.69L/㎡/일로 산정되었다. 이마트는 여름철인 7월의 용수이용량 원단위가 5.22L/㎡/일로 가장 높았으며, 3월에는 3.21L/㎡/일로 크게 줄었다. 롯데마트도 7월의 용수이용량 원단위가 가장 높았으며 2월의 용수이용량 원단위가 가장 낮았다. 이마트와 롯데마트의 평균 용수이용량 원단위가 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 각 상가에 입주한 업종의 차이 때문인 것으로 판단된다.

단독주택 지역의 연평균 회귀율은 중앙동이 93.2%, 지족동이 72.1%로 산정되어 중앙동의 경우 동일 지점의 2012년도 조사 결과 94.6%와 비교하여 다소 낮은 값을 나타내었으나 2013년도의 조사 결과 89.4%보다는 다소 높아졌다.

아파트 지역의 연평균 회귀율은 대림아파트의 경우 79.1%, 도안휴먼시아10단지의 경우 66.6%로 대림아파트의 회귀율이 더 높았다. 대림아파트의 경우 2008년 조사 결과 83.7%. 2010년 조사 결과 87.3%, 2012년의 80.2% 및 2013년도의 89.1%와 비교하여 회귀율이 다소 낮은 값을 나타내었다. 상가지역의 연평균 회귀율은 안양시 이마트의 경우 84.8%로 나타나 2008년도 조사 결과 89.3%, 2010년도의 88.6%, 2012년도의 84.3%와는 유사하였으나 2013년도의 73.8%와 비교하여 다소 높은 값을 나타내었으며, 대전시 롯데마트의 경우는 평균 35.0%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

과천시의 연평균 회귀율은 86.4%로 산정되어, 2008년도의 84.1%, 2010년도의 94.2%, 2012년도의 104.7% 및 2014년도의 104.8%와 비교하면 2008년도부터 2012년도까지는 2년마다 약 10%씩 크게 높아졌으며, 2012년도와 2014년도는 비슷하였고 본 조사에서 다시 크게 낮아졌는데, 이는 거시적 방법의 생활용수 회귀율의 경우 비록 오차를 줄이기 위하여 하수도가 분류식으로 설치된 지역을 선정하기는 하나 강우의 영향을 많이 받는 것으로

사료된다. 11월의 회귀율이 95.3%로 가장 높았으며, 6월의 회귀율이 81.9%로 가장 낮았다.

나. 공업용수

건물 면적당 공업용수 이용량 원단위가 가장 높은 업종은 2014년도의 조사결과와 마찬가지로 물을 많이 사용하는 비금속 업종의 레미콘 생산 업체로서 5,290.9L/㎡/일로 나타났으며, 그 다음으로 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 반도체 제조업체가 각각 53.5L/㎡/일 및 58.0L/㎡/일로 높게 나타났다.

식료품 업종의 콜라를 생산하는 업체의 건물 면적당 공업용수 이용량 원단위도 16.6L/㎡/일로 비교적 높았으며, 식료품 업종의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위는 2.63~16.6L/㎡/일 범위로 생산제품에 따라 큰 차이를 나타내었다.

전기·가스·증기 및 공기조절공업 업종의 가스 제조업체 및 화학물질 및 화학제품 업종 중 도료 제조업체의 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 각각 0.39L/㎡/일 및 1.10L/㎡/일으로 가장 낮았다. 화학물질 및 화학제품 업종은 건물면적당 공업용수 이용량 원단위가 전반적으로 낮았으나 생산 제품에 따라 큰 차이를 나타내었다.

종업원당 공업용수 이용량 원단위는 건물면적당 공업용수 이용량 원단위에서와 마찬가지로 비금속 업종의 레미콘 생산 업체가 2,157.3㎥/인/일로 가장 높았고, 그 다음은 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 제조업체가 25.3㎥/인/일로 비교적 높았다.

섬유제품 업종의 염색 업체가 0.10㎥/인/일로 가장 낮았으며, 그 다음으로 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체와 식료품 업종의 식품가공 업체의 원단위가 각각 0.17㎥/인/일 및 0.19㎥/인/일로 낮았다. 이 외에 화학물질 및 화학제품 업종의 도료 생산 업체 및 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종의 통신장비를 생산하는 업체의 종업원당 공업용수 이용량 원단위가 각각 0.26㎥/인/일 및 0.24㎥/인/일로 낮았다. 이와 같이 대분류 업종뿐만 아니라 같은 대분류 업종이라도 소분류 업종에 따라 공업용수 이용에 큰 차이가 있다.

미시적 방법에 의한 회귀율 산정 결과 인쇄 및 기록매체 업종의 인쇄 업체가 92.1%로 가장 높았고, 펄프·종이 및 종이제품 업종의 종이제품 생산 업체도 90.3%로 90% 이상의 높은 회귀율을 나타내었다.

전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 업종은 모든 세분류 업종이 80% 이상의 높은 회귀율을 나타내었으나, 식료품 업종의 회귀율은 43.3%~84.4% 범위로 생산 제품에 따라 큰 차이를 나타내었다. 비금속 업종의 레미콘 생산 업체의 경우 용수의 대부분이 제품에 포함되므로 0.0084%의 매우 낮은 회귀율을 나타내었다.

2008년도 및 2010년도 및 2012년도 및 2014년도의 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.

파주 LCD 지방산업단지의 회귀율은 94.3%로 2014년도(2011년 자료)의 92.2% 및 2010년도(2008년 자료)의 회귀율 95.0%와는 유사하였으나 2012년(2010년 자료)의 44.9%보다는 크게 높아졌는데, 이는 LG디스플레이 공장에서 2010년 자료에서는 많은 양의 물을 재이용하였으나 2011년 자료에서는 폐수 재이용이 없어진 결과로 사료된다.

원주 문막농공단지의 회귀율은 86.0%로 2010년도의 회귀율 60.9%, 2011년도의 회귀율 23.2%보다 크게 높아졌는데, 이는 입주 업체들의 변동으로 인한 업종 비율 등이 변하였기 때문으로 사료되며, 특히 비금속광물제품 및 금속가공제품 업종의 영향이 큰 것으로 사료된다.

업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 고무 및 플라스틱제품, 1차금속, 금속가공제품이 각각 100%를 나타내었고, 그다음이 비금속광물제품으로 99.2%를 나타내었다. 비금속광물제품과 금속가공제품 업종의 용수이용량이 원주 문막농공단지 전체 용수이용량의 큰 부분을 차지하는데, 이들 2개의 업종 회귀율이 매우 높아서 원주 문막농공단지 전체 회귀율에 큰 영향을 미친 것으로 나타났다.

2008년도(2007년 자료) 시화 국가산업단지의 평균 회귀율이 85.3%였는데 비하여 2010년도(2008년 자료) 및 2012년도(2010년 자료)의 회귀율은 각각 75.2%로 약 10% 정도 낮아졌으며 본 조사연구에서의 회귀율은 64.0%로 2014년도(2011년 자료)의 61.8%와는 유사하나 2010년도 및 2012년의 회귀율보다 다시 약 10% 낮아졌는데, 이는 생산 공정의 변화, 사용 원료의 변경, 업종별 입주 업체수의 변화 등이 원인으로 사료된다.

업종별 회귀율을 보면, 최대 회귀율은 섬유제품 제조 업종이 91.1%를 나타내었다. 도금시설, 인쇄 및 기록매체, 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비, 비금속광물, 운수장비수선 및 세차 또는 세정시설 업종이 각각 87.6%, 87.3%, 84.5%, 76.6% 및 74.0%로 70% 이상의 비교적 높은 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. 미시적 조사의 경우 안양시와 과천시를 대상으로 조사하

던 것을 본 조사에서부터 대전시 지역이 추가되었는데, 향후 몇 년간 안양시, 과천시 및 대전시 지역을 대상으로 조사하여 경향을 파악하고 타 지역으로 확대 실시할 필요가 있을 것이다.

미시적 조사 시 가능한 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 측정간격을 1분 혹은 2분으로 좁혀서 측정하는 것이 필요하다.

공업용수 회귀율의 경우 미시적 조사결과 동일 업종에서도 생산제품에 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 선정시 대규모 업소 혹은 녹색 기업 지정 업소 등을 선정하여 자료의 신뢰도를 높이고 조사표 회수율을 높인다. 거시적 방법의 공업용수 회귀율 조사는 공단마다 입주 업체의 특색이 있으므로, 보다 많은 공단을 대상으로 확대 실시한다.