

제 4 장 시설확충계획

4.1 개 요

4.2 확장용량계획

4.3 장래 수원계획

4.4 송·배수시설 확장계획

4.5 기계설비 확장계획

4.6 전기 및 계측제어설비 확장계획



제 4 장 시설확충계획

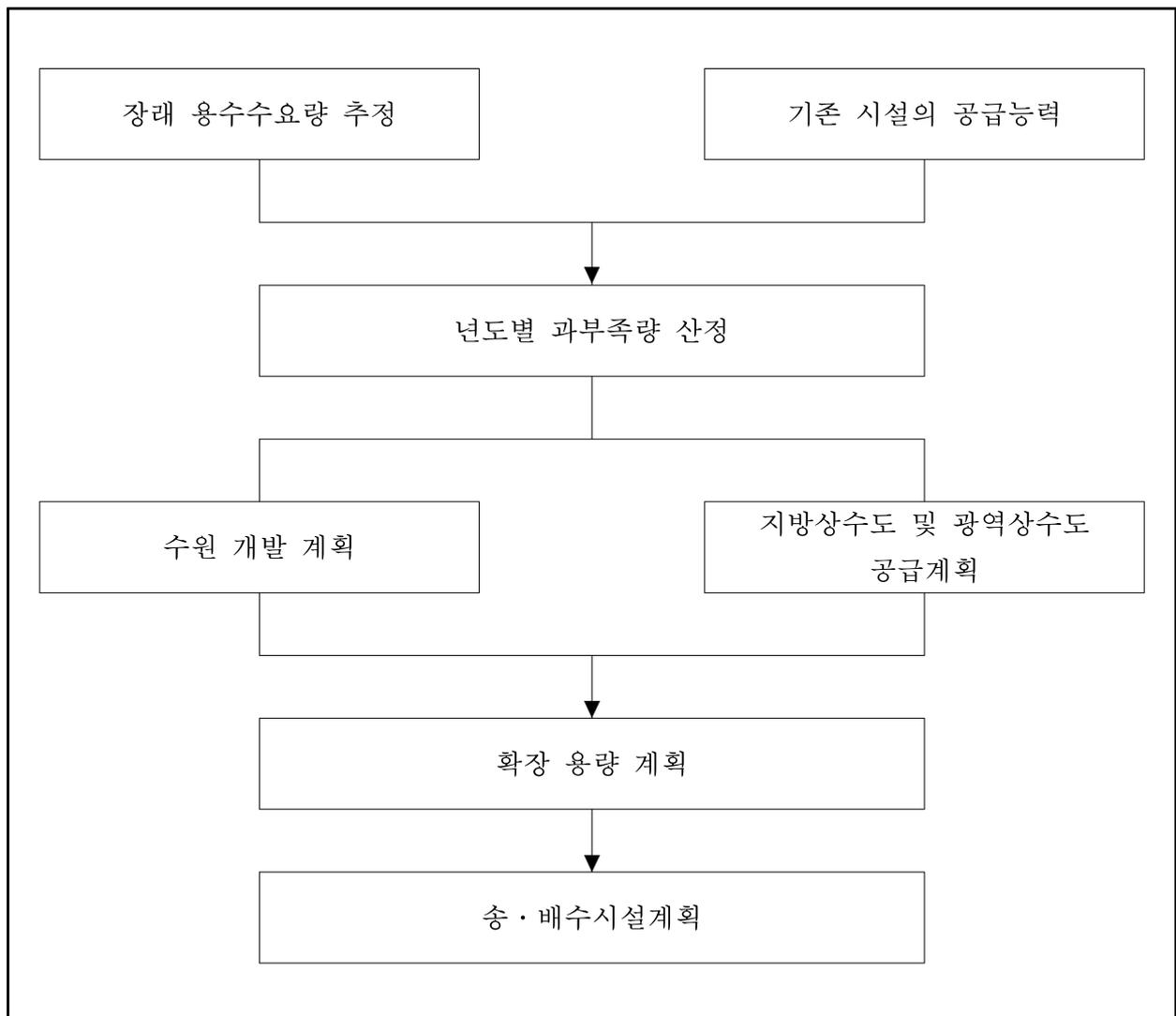
4.1 개 요

본 장에서는 계룡시 장래 상수도 공급방안 수립을 위하여 제3장에서 산정한 용수수요량과 제5장의 시설개량계획을 통하여 기존시설의 공급능력을 검토한 결과를 종합적으로 분석하여 시설확충 및 단계별 용수공급방안을 수립하였다.

시설확충계획을 위한 과업수행 흐름은 다음 <그림 4-1-1>과 같으며 해당 급수지역에 안정된 용수공급이 이루어질 수 있도록 기존 상수도 시설과의 연계성을 고려하여 배수 시설 등의 각 시설별 확장계획을 수립하였다.

과업의 흐름

<그림 4-1-1>



4.2 확장용량계획

4.2.1 용수수요량

가. 년도별 용수수요량

계룡시의 장래 용수수요량 추정결과 목표연도 2025년의 일최대 용수수요량은 생활 및 기타용수를 포함하여 총 34,564m³/일이며 각 년도별 용수수요량은 다음<표 4-2-1>과 같다.

년도별 용수수요량(전체)

<표 4-2-1>

구 분	총인구 (인)	급수인구 (인)	급 수 보급률 (%)	일최대 용수량(m ³ /일)		
				계	생활용수	기타용수
2007년	37,920	35,213	92.9	11,149	11,149	-
2008년	41,143	38,650	93.9	12,512	12,512	-
2009년	43,377	40,937	94.4	13,510	13,510	-
2010년	43,965	41,886	95.3	18,371	14,138	4,233
2011년	47,378	45,374	95.8	19,718	15,485	4,233
2012년	47,965	45,963	95.8	20,034	15,801	4,233
2013년	60,342	58,837	97.5	26,170	20,446	5,724
2014년	62,281	60,786	97.6	27,559	21,276	6,283
2015년	64,220	63,810	99.4	30,518	22,576	7,942
2016년	64,591	64,183	99.4	31,031	22,866	8,165
2017년	65,443	65,037	99.4	31,721	23,333	8,388
2018년	65,875	65,471	99.4	32,348	23,735	8,613
2019년	66,310	65,908	99.4	32,892	24,056	8,836
2020년	66,680	66,280	99.4	33,417	24,357	9,060
2021년	66,932	66,535	99.4	33,680	24,620	9,060
2022년	67,184	66,790	99.4	33,860	24,800	9,060
2023년	67,436	67,045	99.4	34,122	25,062	9,060
2024년	67,688	67,301	99.4	34,300	25,240	9,060
2025년	67,940	67,556	99.4	34,564	25,504	9,060

4.2.2 기존시설 공급능력 검토

계룡시의 기존 상수도 시설은 대전광역시 월평정수장에서 수수하여 원내가압장에서 배수지로 송수 후 급수구역에 공급하고 있으며 기존송수시설의 현황은 다음 <표 4-2-2>과 같다.

기존송수시설 공급능력 현황

<표 4-2-2>

구 분	취수원	수처리 방 식	시설용량(m ³ /일)				
			2007년	2010년	2015년	2020년	2025년
계	-	-	18,000	37,500	37,500	37,500	37,500
원내가압장	정수	-	18,000	37,500	37,500	37,500	37,500

4.2.3 연도별 용수수요량 및 용수공급계획

본 계획에서 산정한 연도별 용수수요량에 대한 기존 시설의 용수공급능력을 감안하여 용수과부족량을 산정하고 공급계획을 수립하였다.

용수수요량을 산정한 결과 생활 및 기타용수 수요의 증가로 인해 2011년 이후부터 용수부족현상이 발생하여 최종 목표연도인 2025년의 용수부족량은 -16,564m³/일이나, 원내 가압장 보수공사로 인해 2010년까지 37,500m³/일의 규모로 확장 할 것이며, 대전시 월평정수장에서 100,000m³/일 까지 수수 가능하므로 공급에 대한 문제는 없을 것으로 판단되며 다음 <표 4-2-3~5> 및 <그림 4-2-1>과 같다.

년도별 용수수요량 및 용수공급계획

<표 4-2-3>

(단위 : m³/일)

구 분	용 수 수요량	용 수 공급량 (가압장)	과부족량	용 수 공 계 수 급 획	비 고
2007년	11,149	18,000	6,851		
2008년	12,512	18,000	5,488		
2009년	13,510	18,000	4,490		
2010년	18,371	37,500	19,129	19,500	가압장 펌프 개량 및 증설
2011년	19,718	37,500	17,782		
2012년	20,034	37,500	17,466		
2013년	26,170	37,500	11,330		
2014년	27,559	37,500	9,941		
2015년	30,518	37,500	6,982		
2016년	31,031	37,500	6,469		
2017년	31,721	37,500	5,779		
2018년	32,348	37,500	5,152		
2019년	32,892	37,500	4,608		
2020년	33,417	37,500	4,083		
2021년	33,680	37,500	3,820		
2022년	33,860	37,500	3,640		
2023년	34,122	37,500	3,378		
2024년	34,300	37,500	3,200		
2025년	34,564	37,500	2,936		

용수 수급계획

<표 4-2-4> (단위 : m³/일)

구 분	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년
용수수요량(①)	11,149	18,371	30,518	33,417	34,564
용수공급량(②)	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
과부족량(②-①)	6,851	-371	-12,518	-15,417	-16,564

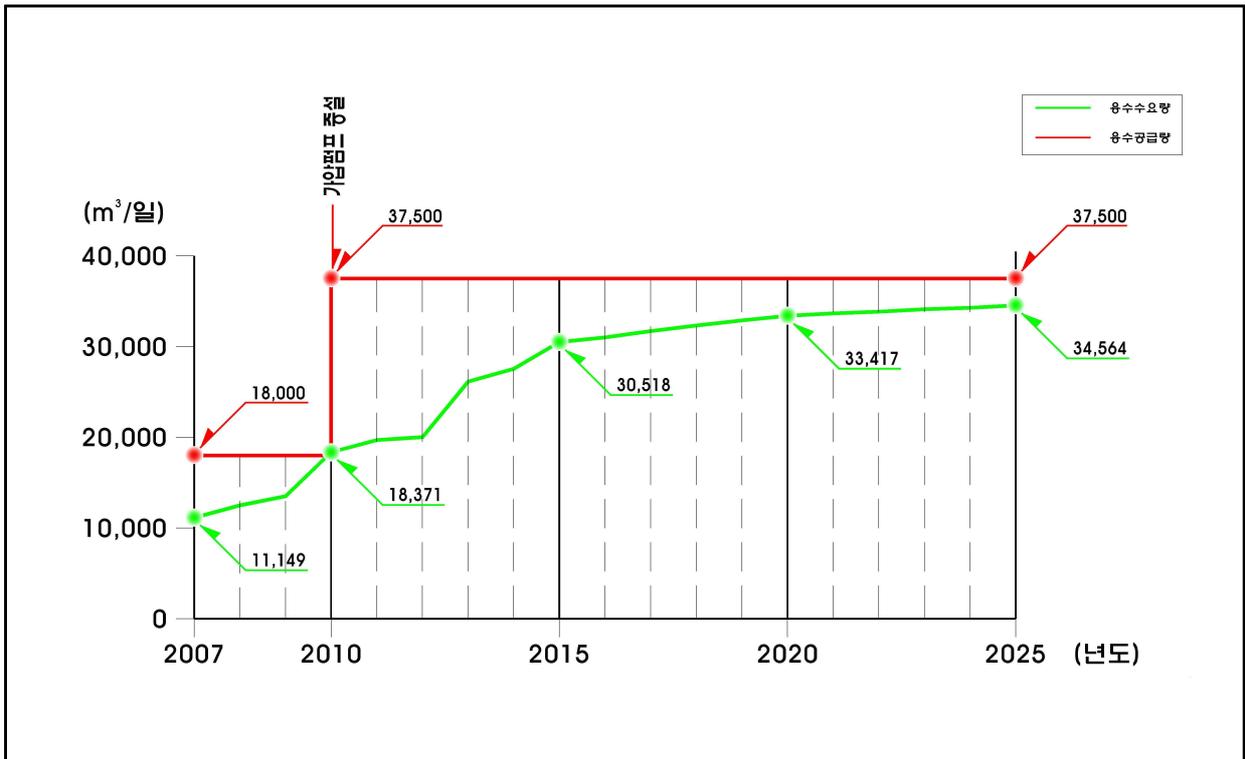
단계별 확장계획

<표 4-2-5> (단위 : m³/일)

구 분	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년
용수 수요량(①)	11,149	18,371	30,518	33,417	34,564
용수공급량(②) 월평정수장 수수	18,000	37,500	37,500	37,500	37,500
과부족량(②-①)	6,851	19,129	6,982	4,083	2,936

용수공급계획도

<그림 4-2-1>



4.3 장래 수원계획(해당사항 없음)

4.4 송·배수시설 확장계획

4.4.1 개요

계룡시 상수도 공급은 대전 월평정수장에서 생산된 정수를 중간가압장(원내가압장)에서 가압하여 북부 및 안산배수지에 공급 후, 각 배수지를 통해 수용가에 공급하고 있다.

북부배수지에서는 엄사면, 남선면 지역을 공급하고 있으며, 2010년부터 계룡대에 용수를 공급 할 계획이고, 안산배수지에서는 금암동, 두마면 지역을 공급하고 있다.

4.4.2 급수구역 분할계획

가. 분할목적

- 계획급수구역 : 상수도종합행정업무를 위한 최적관리지역 + 용수 공급원 단위
= 大BLOCK
- 계획급수분구 : 구역적 배수기능을 위한 최적배수구역 + 배수지 단위
= 中BLOCK

• 계획 급수구역

상수도의 기술업무와 경영업무의 보다 조화있는 종합 행정업무를 위하여 최적 단위 급수구역으로 분할하여 유지관리하면 상수도 행정의 신속화와 능률화를 기할 수 있고 요금의 적정화와 민원의 해소, 유수율의 증대 등으로 경영의 합리화를 기할 수 있을 것이다.

계룡시의 경우 현재 취수 및 정수시설은 없고, 수수를 위한 중간가압장 1개소와 2개의 급수구역에 용수를 공급하기 위한 배수지 2지가 있다.

• 계획 급수분구

급수구역이 급·배수의 유지관리를 위한 최적단위의 지역 분할인데 비하여 급수분구는 균등배수, 안정급수 등 급수의 분배기능을 보다 효율적으로 하기 위하여 급수구역내에 각 배수지별로 적정 급수분구를 분할함으로써 급배수 개량의 편의, 관망계산의 용이, 누수제어 및 급배수의 균등에 따른 수질, 수압, 수량의 균등화, 작업성, 경제성 등 계통별 급수구역내에서 BLOCK-SYSTEM 도입에 의한 송·배수운영이 가능하도록 분할할 수 있어야 한다.

이러한 단위 급수분구에는 1개의 주배수지가 필수적이며 단위 급수분구 설정시 고려 사항은 배수지 설치의 가능여부, 각 단위 급수분구의 지역적 특성을 고려한 소기의 목적 달성과 비상시나, 단수시 피해지역을 얼마나 최소화 할 수 있는가 하는 응급성과 경제성이며 특히 기존시설을 최대한 활용하고 지형의 특성을 조화 있게 이용할 수 있는 단위 급수분구로 분할되어야 한다.

계룡시의 경우 급수분구 당 1지의 배수지가 있다.

나. 분할의 효과

합리적인 급수구역 및 급수분구 분할을 계획한다면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

- 급수분구내의 물 수요분석, 지형의 특성 등을 단순화함으로써 수요분포, 수요변동 등 특성을 파악하여 합리적인 배수관리가 가능하다.
- 관망해석이 비교적 용이하고 송·배수시설 정비계획을 합리적으로 시행할 수 있다.
- 주위의 환경여건으로 인하여 발생하는 단수사고에 대하여 그 영향 범위가 한정되므로 다른 급수지역으로 파급되지 않는다.
- 배수압이 안정되어 수압의 균등화가 용이하고 수충작용이 저하되므로 최대수압을 방지할 수 있다. 따라서 관 누수량을 저하시키고 에너지 절약에도 크게 기여할 수 있다.
- 유량측정, 수질측정 등이 용이하며 감시체제를 이용할 수 있으므로 사고나 누수를 조기에 발견할 수 있다.
- 배수지가 급수원이 되고 정수장에서 생산된 정수는 배수지로 직송되므로 송수관로와 배수관로가 전혀 간섭받지 않는다.
- 급수계통의 변경이 용이하므로 급·배수운영 및 관리가 용이하다.

다. 급수구역 및 급수분구 분할의 기준

급수구역 및 급수분구의 분할은 지형의 특성, 지리적 특성, 배수량 규모, 유지관리, 사회적 특성 등이 다양하기 때문에 일률적으로 기준을 정하기 어려우나 실제로 적용할 때마다 그 지역의 특성과 기존 급·배수계통을 종합적으로 검토하여 최대한 만족할 수 있도록 적절히 판단하는 것이 통례이므로 다음 사항을 기준으로 분할계획을 수립하였다.

급수구역 및 급수분구 분할의 기준

<표 4-4-1>

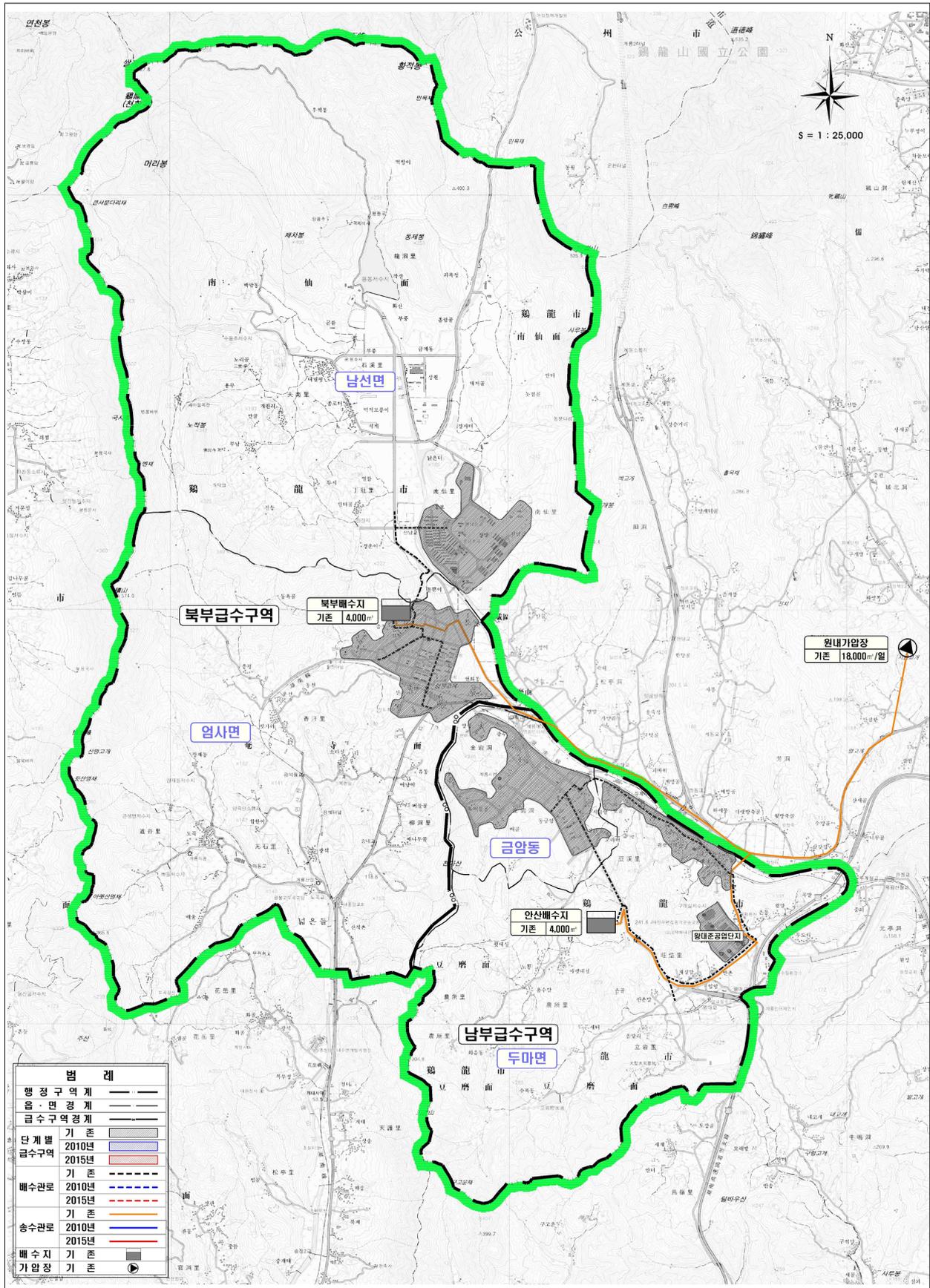
구 분	급 수 구 역	급 수 분 구
지형, 지리적 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 행정구역, 지반고, 하천, 철도, 급수대상, 급수면적 등 	좌 동
유 지 관 리	<ul style="list-style-type: none"> • 목표년도를 기준으로 1일 최대 급수량 이내에서 분할 • 동일 급수지역내 송·배수 유출 입관경의 최소화 • 비상관로인 송·배수관로 연결이 용이하도록 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 배수지 급수가능 • 균등급수가 가능하도록 배수지 위치 및 수위조절 가능 • 기존 배수관망과 급수구역 등의 연계성 • 가능한 타 급수지역과 공용구획은 하지 않음 • 급수분구의 규모는 계획목표년도 기준으로 일최대 급수량 범위 이내에 되도록 한다. • 급수분구간의 비상급수가 용이하도록 계획

라. 급수구역 분할 계획

본 계획에서는 2개의 급수구역이 있으며, 각 급수구역에 1지의 배수지가 있어, 현재의 급수구역을 분할 할 계획은 없으며, 급수구역은 다음 <그림 4-4-1~2>과 같다.

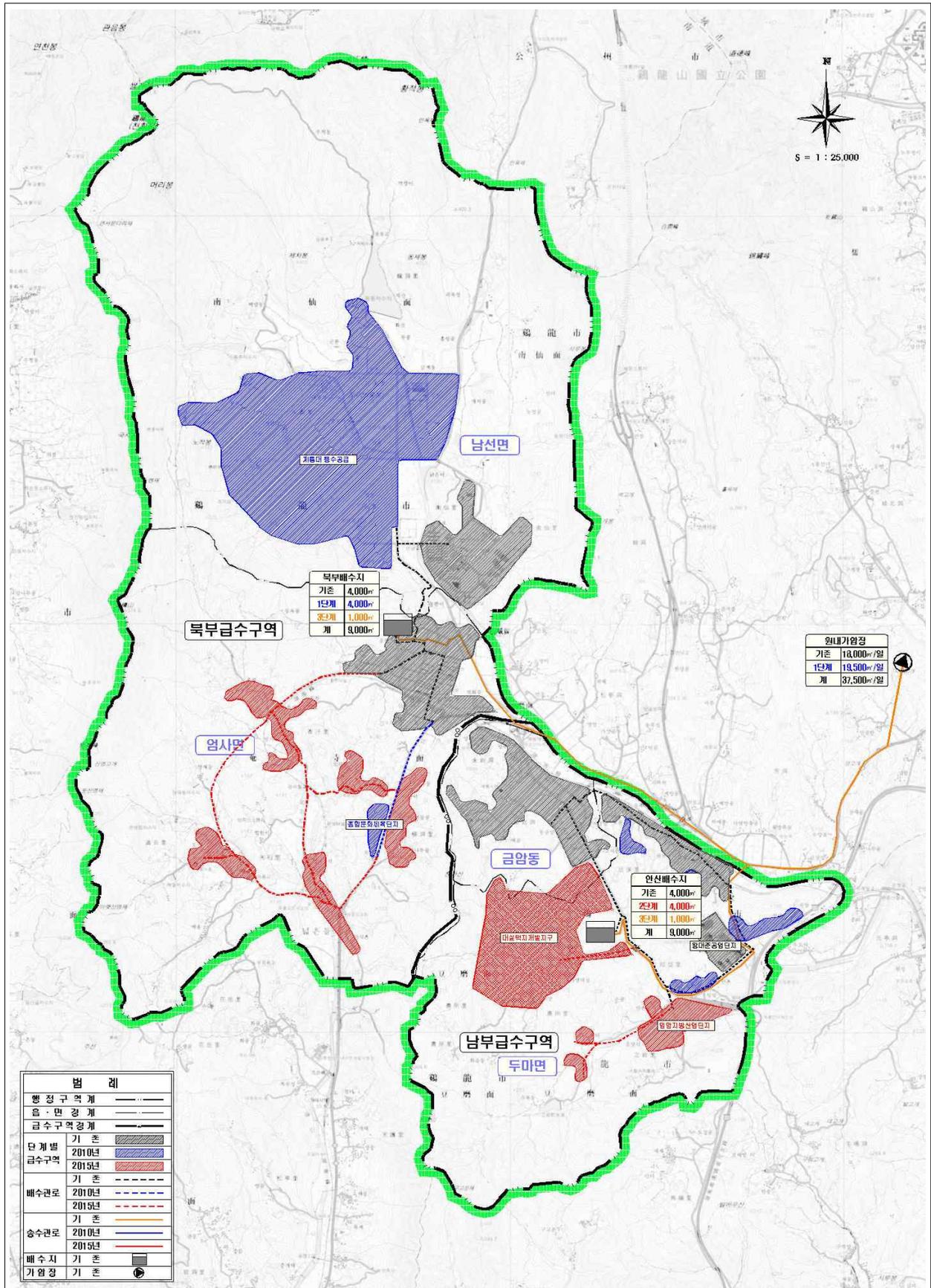
급수구역도(기준)

<그림 4-4-1>



급수구역도(2010~2025년)

<그림 4-4-2>



4.4.3 급수구역별 용수수요량

급수구역에 따른 급수구역 및 급수분구별 용수수요량을 2007년 현재, 2010년, 2015년, 2020년, 2025년에 대하여 각각 다음 <표 4-4-2~6>에 나타내었다.

급수구역별 용수수요량(2007년)

<표 4-4-2>

급수 구역	배수지 계통	급수 지역	계획 인구 (인)	급수 보급률 (%)	급수 인구 (인)	일최대 용수수요량(m ³ /일)		
						계	생활용수	기타용수
계			37,920	92.9	35,213	11,149	11,149	-
북부	북부	소계	27,509	95.4	26,234	8,306	8,306	-
		남선면	8,695	100.0	8,695	2,753	2,753	-
		엄사면	18,814	93.2	17,539	5,553	5,553	-
남부	안산	소계	10,411	86.3	8,979	2,843	2,843	-
		금암동	8,461	100.0	8,461	2,679	2,679	-
		두마면	1,950	26.6	518	164	164	-

급수구역별 용수수요량(2010년)

<표 4-4-3>

급수 구역	배수지 계통	급수 지역	계획 인구 (인)	급수 보급률 (%)	급수 인구 (인)	일최대 용수수요량(m ³ /일)		
						계	생활용수	기타용수
계			43,965	95.3	41,886	18,371	14,138	4,233
북부	북부	소계	28,551	95.8	27,340	13,460	9,227	4,233
		남선면	10,175	100.0	10,175	7,092	3,434	3,658
		엄사면	18,376	93.4	17,165	6,368	5,793	575
남부	안산	소계	15,414	94.4	14,546	4,911	4,911	-
		금암동	8,292	100.0	8,292	2,799	2,799	-
		두마면	7,122	87.8	6,254	2,112	2,112	-

급수구역별 용수수요량(2015년)

<표 4-4-4>

급수 구역	배수지 계통	급수 지역	계획 인구 (인)	급수 보급률 (%)	급수 인구 (인)	일최대 용수수요량(m ³ /일)		
						계	생활용수	기타용수
계			64,220	99.4	63,810	30,518	22,576	7,942
북부	북부	소계	30,527	100.0	30,527	16,134	10,801	5,333
		남선면	10,610	100.0	10,610	7,412	3,754	3,658
		엄사면	19,917	100.0	19,917	8,722	7,047	1,675
남부	안산	소계	33,693	98.8	33,283	14,384	11,775	2,609
		금암동	7,671	100.0	7,671	2,714	2,714	-
		두마면	26,022	98.4	25,612	11,670	9,061	2,609

급수구역별 용수수요량(2020년)

<표 4-4-5>

급수 구역	배수지 계통	급수 지역	계획 인구 (인)	급수 보급률 (%)	급수 인구 (인)	일최대 용수수요량(m ³ /일)		
						계	생활용수	기타용수
계			66,680	99.4	66,280	33,417	24,357	9,060
북부	북부	소계	31,722	100.0	31,722	16,990	11,657	5,333
		남선면	10,980	100.0	10,980	7,693	4,035	3,658
		엄사면	20,742	100.0	20,742	9,297	7,622	1,675
남부	안산	소계	34,958	98.9	34,558	16,427	12,700	3,727
		금암동	8,079	100.0	8,079	2,969	2,969	-
		두마면	26,879	98.5	26,479	13,458	9,731	3,727

급수구역별 용수수요량(2025년)

<표 4-4-6>

급수 구역	배수지 계통	급 수 지 역	계 획 인 구 (인)	급수 보급률 (%)	급수 인 구 (인)	일최대 용수수요량(m ³ /일)		
						계	생활용수	기타용수
계			67,940	99.4	67,556	34,564	25,504	9,060
북부	북부	소계	32,832	100.0	32,832	17,728	12,395	5,333
		남선면	11,490	100.0	11,490	7,996	4,338	3,658
		엄사면	21,342	100.0	21,342	9,732	8,057	1,675
남부	안산	소계	35,108	98.9	34,724	16,836	13,109	3,727
		금암동	8,269	100.0	8,269	3,121	3,121	-
		두마면	26,839	98.6	26,455	13,715	9,988	3,727

4.4.4 급수구역별 용수공급 방안

앞 절에서 계획한 급수구역 및 용수수요량에 대하여 분할조건의 기준 및 타당성을 검토하고 각 급수구역별로 용수공급현황을 검토하여 장래 원활한 용수공급이 이루어지도록 용수공급계획을 수립하고자 한다.

가. 북부급수구역

1) 급수구역 현황

북부급수구역은 남선면과 엄사면 및 계룡대 지역을 담당하는 구역으로 북부배수지에서 월평정수장에서 생산된 용수를 수수하여 급수하고 있으며, 배수지가 엄사면 유동리와 남선면의 중간인 엄사리에 위치하고 있어 어느정도 균등한 급수가 가능 할 것으로 판단된다.

2) 장래 급수구역 계획

현재 북부배수지($V=4,000m^3$)는 체류시간이 12시간으로 설계되어 $Q=8,000m^3/일$ 까지 공급 할 수 있으나 계룡대에 공급하는 시기인 2010년에는 용수수요량 증가 ($Q=13,460m^3/일$)에 따라 북부배수지를 $V=8,000m^3$ ($V=4,000m^3$ 증설, $Hr=12$ 시간)으로 증설하고, 2020년($Q=16,990m^3/일$)에 북부배수지를 $V=9,000m^3$ ($V=1,000m^3$ 증설, $Hr=12$ 시간)으로 증설하여 북부급수구역에 공급하는 것으로 계획하였으며 단계별 용수수요량은 다음 <표 4-4-7>과 같다.

단계별 용수수요량(북부급수구역)

<표 4-4-7>

(단위 : $m^3/일$)

구 분	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년	비 고
계	8,306	13,460	16,134	16,990	17,728	
남선면	2,753	7,092	7,412	7,693	7,996	
엄사면	5,553	6,368	8,722	9,297	9,732	

나. 남부급수구역

1) 급수구역 현황

2007년 현재 남부 급수구역은 금암동 및 두마면 지역을 담당하는 구역으로 안산배수지($V=4,000\text{m}^3$)에서 월평정수장에서 생산된 용수를 수수하여 급수하고 있다.

2) 장래 급수구역 계획

현재 안산배수지($V=4,000\text{m}^3$)는 체류시간이 12시간으로 설계하여 $Q=8,000\text{m}^3/\text{일}$ 까지 공급 할 수 있으나 대실지구의 입주가 될 시기인 2013년에는 용수수요량 증가($Q=11,633\text{m}^3/\text{일}$)에 따라 안산배수지를 $V=8,000\text{m}^3$ ($V=4,000\text{m}^3$ 증설, $Hr=12$ 시간)으로 증설하고, 2020년($Q=16,427\text{m}^3/\text{일}$)에 안산배수지를 $V=9,000\text{m}^3$ ($V=1,000\text{m}^3$ 증설, $Hr=12$ 시간)으로 증설하여 남부급수구역에 공급하는 것으로 계획하였으며 단계별 용수수요량은 다음 <표 4-4-8>과 같다.

단계별 용수수요량(남부 급수구역)

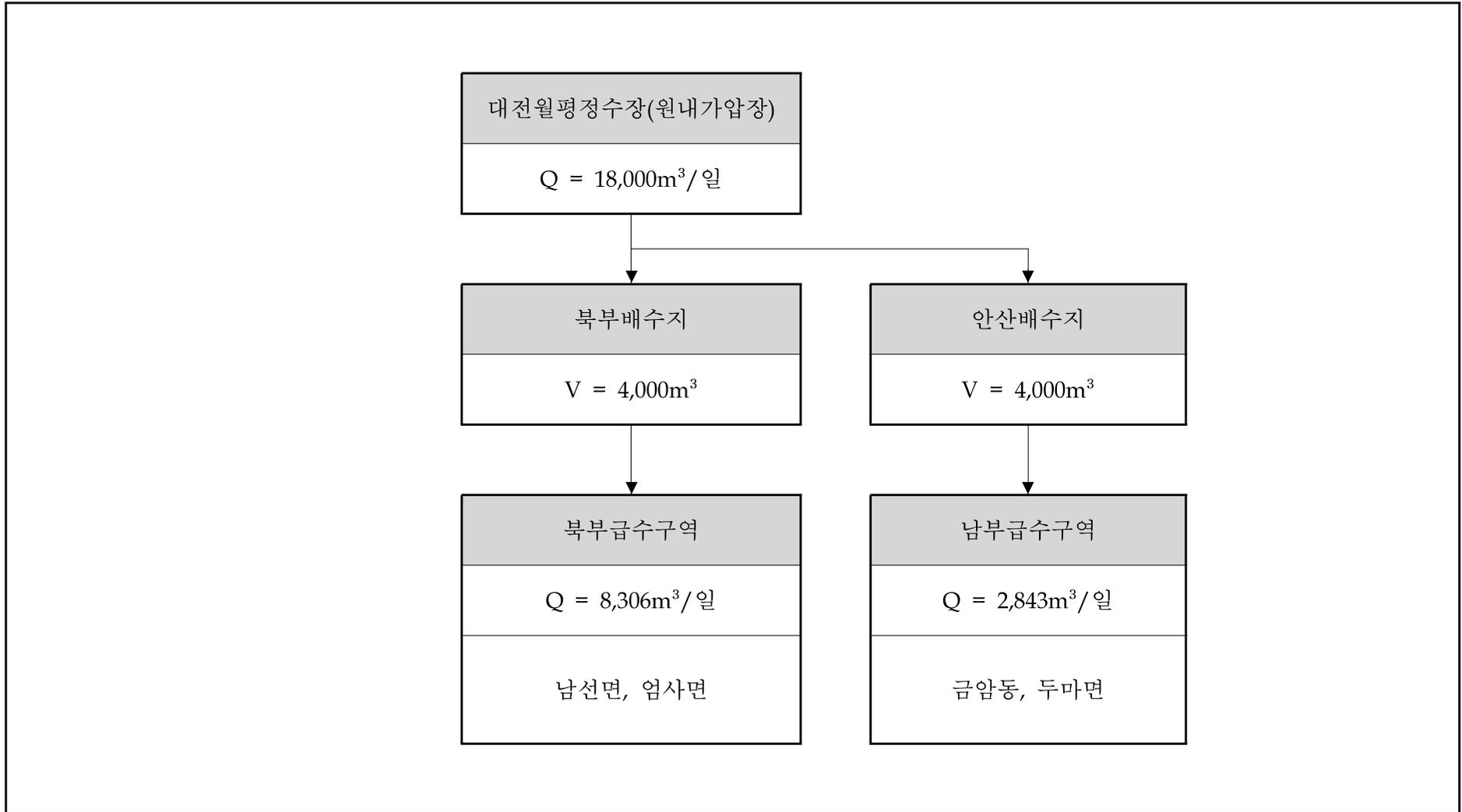
<표 4-4-8>

(단위 : $\text{m}^3/\text{일}$)

구 분	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년	비 고
계	2,843	4,911	14,384	16,427	16,836	
금암동	2,679	2,799	2,714	2,969	3,121	
두마면	164	2,112	11,670	13,458	13,715	

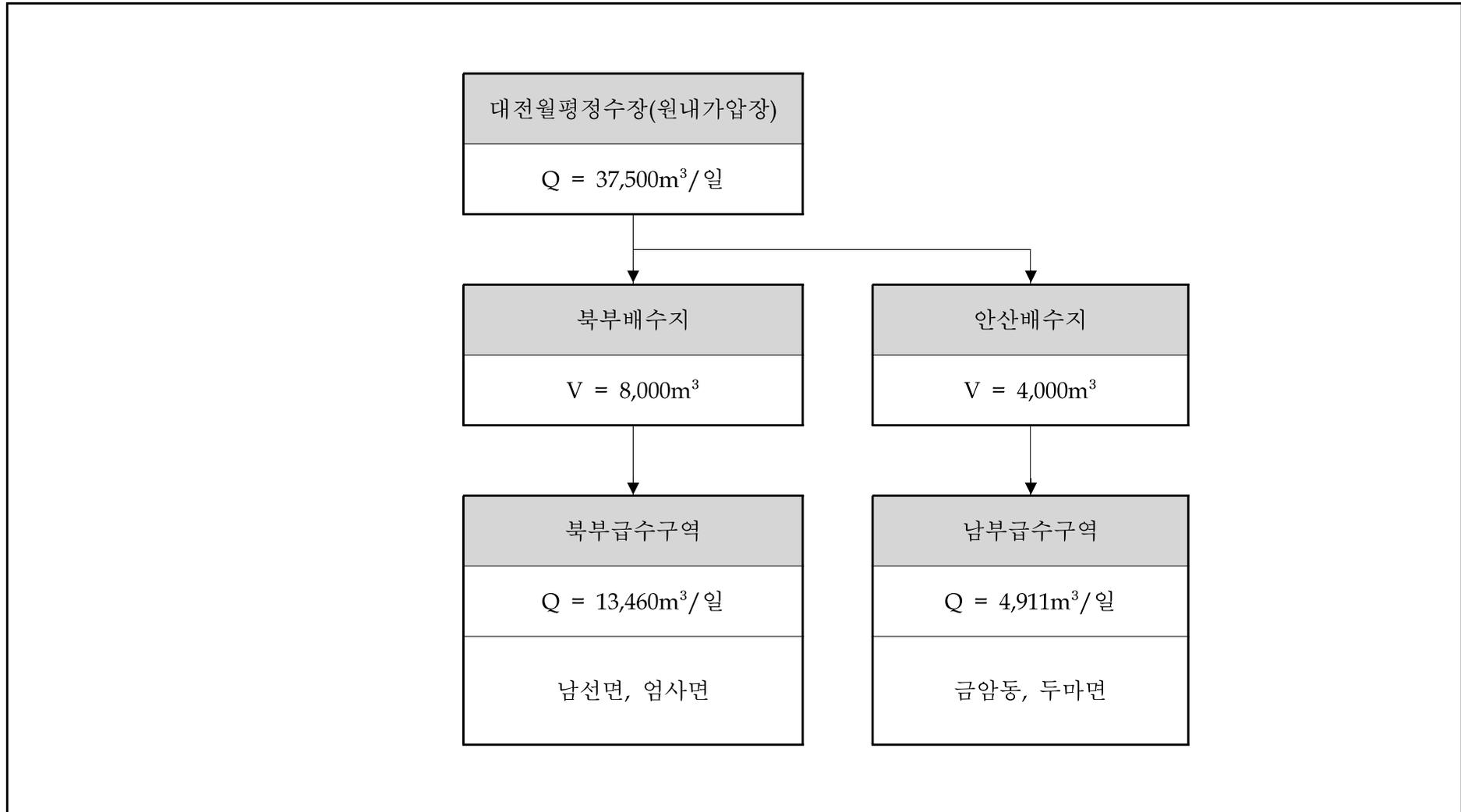
용수공급계통도(2007년)

<그림 4-4-3>



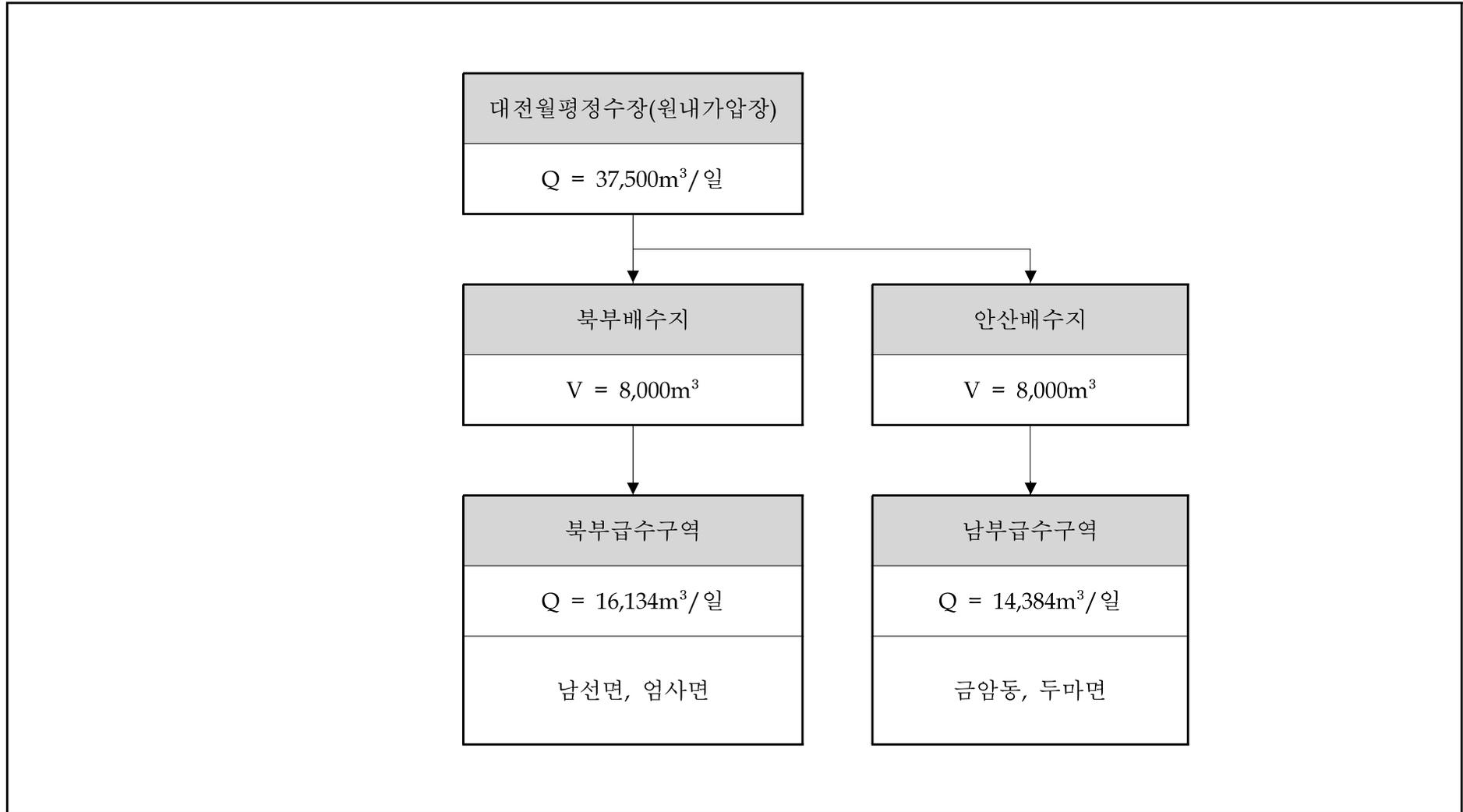
용수공급계통도(목표년도 2010년)

<그림 4-4-4>



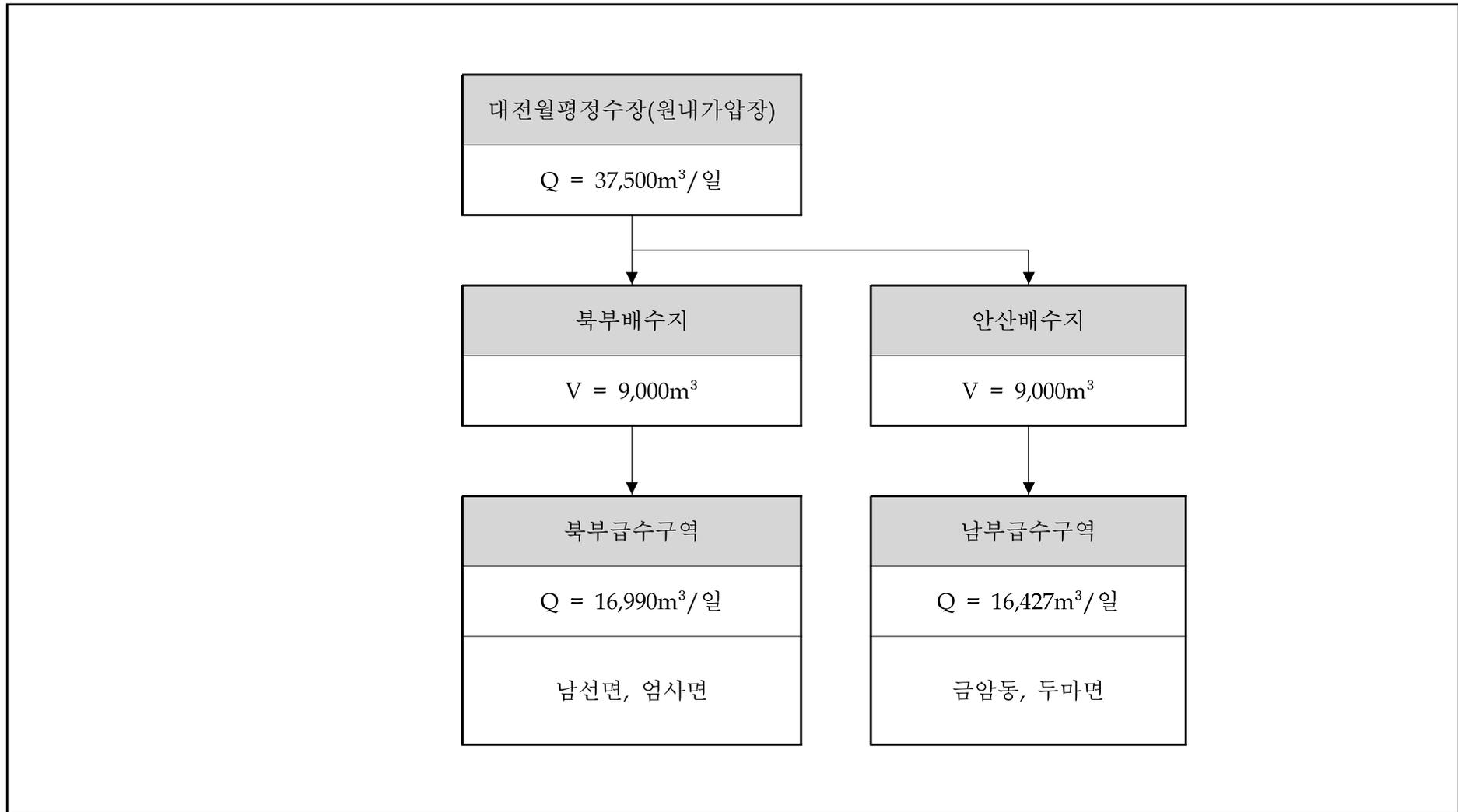
용수공급계통도(2015년)

<그림 4-4-5>



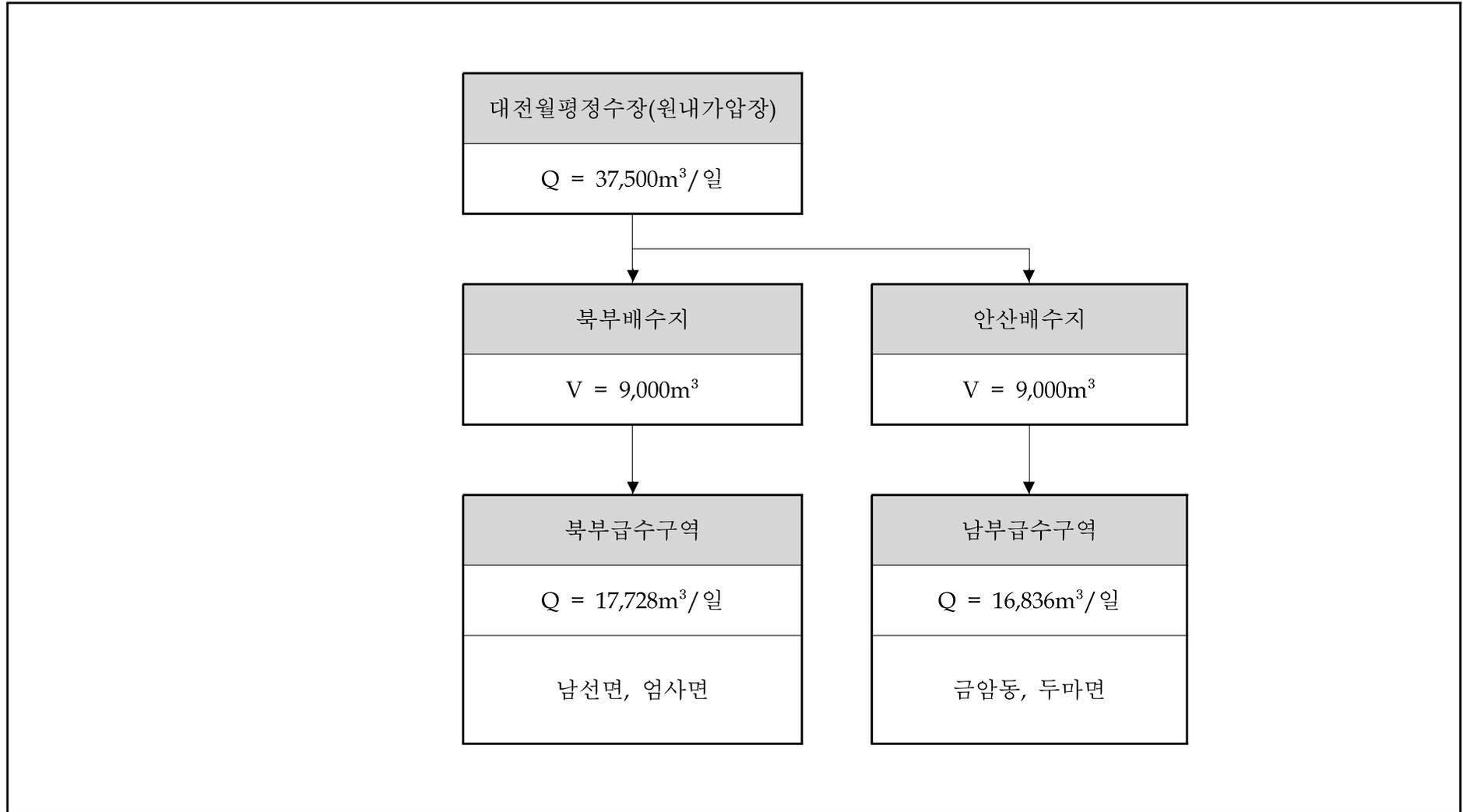
용수공급계통도(2020년)

<그림 4-4-6>



용수공급계통도(2025년)

<그림 4-4-7>



4.4.5 송수관로 계획 및 기존관거 검토

가. 계획의 개요

송수시설은 정수시설에서 배수지까지 정수를 보내는 시설로서 사고발생시 유량의 저하나 정지로 인하여 상수도 시설 전반에 커다란 영향을 주기 때문에 높은 신뢰성이 요구되고 있다. 그러므로 관로시설의 설계에서는 적절한 노선의 선정, 시설의 내진성 및 내구성의 확보, 수송중의 수질오염방지, 유지관리의 용이성, 경제성 등에 대해서도 충분히 종합적으로 검토하여 수립한다.

나. 계획의 고려사항 및 기준

관로의 노선과 관로시설의 규모를 결정하는데 기본적으로 고려할 사항을 열거하면 다음과 같으며 계획된 시설이 최악의 조건하에서도 필요 수량을 정확하게 수송할 수 있도록 계획한다.

1) 계획송수량

계획송수량은 계획 1일 최대급수량을 기준으로 하나 만일 정수장에서 배수지까지 송수관로로 운반되는 과정에서 누수 등의 손실량이 있을 때는 이를 가산하여야 하며 계획송수량을 결정함에 있어서 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 계획송수량은 기본계획상의 계획년도의 용수수요량으로 한다.
- 배수지가 복잡한 경우 연결관의 계획송수량은 각각 계통의 수요수량의 대응함과 동시에 연결관에 의한 다른 계통으로의 보급에도 대처할 수 있도록 결정한다.
- 정수장 및 배수지가 복잡한 경우에는 합리적인 물 운용이 가능하도록 송수관의 계획송수량을 결정한다.

2) 관로 노선

관로는 수도에 있어서 가장 중요한 시설의 일부로 기복이 적은 공도나 수도전용 도로에 매설하는 것이 바람직하다.

사유지에 매설하는 것은 유지관리상 어려움이 많으며 하천부지의 매설은 구조상의 방호조치 및 부식 등을 고려하여 일상점검, 사고시에는 수리 등에 지장이 없도록 부설해야 한다.

또한 공도이용을 원칙으로 하나, 공도가 없을 경우나 있어도 노폭이 협소하고 지나치게 우회하는 경우나 굴곡이 심하여 관로계획이 부적당한 경우는 수도전용 노선을 고려하여야 한다.

상기의 내용을 다시 요약하여 보면 아래와 같다.

- 관로는 원칙적으로 공도 또는 수도전용 용지로 계획한다.
- 수평, 연직방향의 급격한 굴곡을 피하고 어느 때나 최소 동수선 이하가 되도록 선정하여야 한다.
- 펌프 양수 연장이 긴 경우 필요에 따라 관로에 안전밸브 또는 조압탱크를 설치하는 등 수충작용에 대처한다.
- 사고의 경우를 고려하여 필요에 따라 관을 2열 부설하고 중요한 장소에 연결관을 설치하여야 한다.

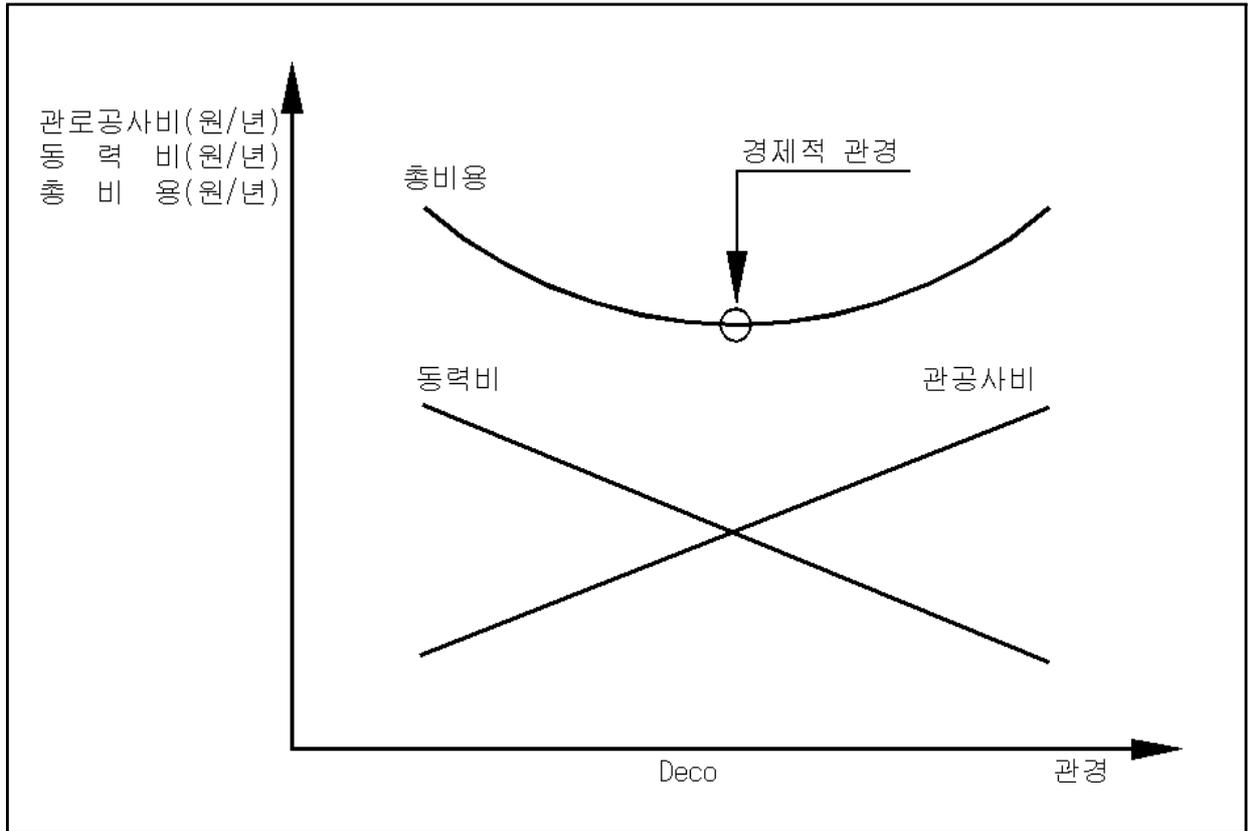
3) 관 경

통수유량에 대한 적정관경은 관류형식에 따라 2가지로 검토될 수 있다. 자연유하인 관로는 착수측 위치 수두조건을 만족시키는 경우에는 가능한 한 최소관경이 경제적인 관경이며 자연유하식 배·급수관망 관로가 이에 준한다.

그러나 펌프에 의하여 강제로 압송되는 압송관로인 경우에는 관로매설비와 관경에 따라 좌우되는 동력비는 상반되는 관계가 이루어진다. 즉, 관경이 큰 관로는 동일 유량에 대하여 관부설비는 커지나 관마찰 손실수두가 적어 동력비는 적게 소요되며 관경이 작으면 그 반대이다. 따라서 한 관로에 대하여 일정사용기간이 투자된 총 시설비의 현재가치와 시설유지를 위하여 소요되는 총 동력비의 현재가치의 합이 가장 저렴하게 되는 관경이 곧 계획유량에 대한 경제적인 관경으로 선정될 수 있다. 가압송수방식인 경우에는 다음 <그림 4-4-8>에서 보는 바와 같이 펌프 동력비와 관로부설비를 비교하여 경제적인 관경을 결정하지만 통상은 펌프양정, 동수구배, 재가압의 필요성 등을 감안하여 관경을 결정한다. 경제적인 관경 결정을 위한 계산조건은 다음 <표 4-4-9>와 같으며 이를 적용하여 경제적인 관경을 <표 4-4-10> “★” 표시된 관경이 동력비와 관공사비가 저렴한 경제적 관경임을 표시한다.

Pump 가압방식의 경제적 구경

<그림 4-4-8>



경제적 환경결정을 위한 계산조건

<표 4-4-9>

항 목	계 산 조 건	비 고
1. 자본비율 원 단 위	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프 및 전기설비 : 내용년수 15년 <ul style="list-style-type: none"> - 자본 이 자 율 = 0.06 - 감 가 상 각 률 = $(1-0.1)/15 = 0.06$ - 고정자산보존율 = 0.04 <p style="text-align: center;">계 0.16</p> <ul style="list-style-type: none"> • 관 로 : 내용년수 40년 <ul style="list-style-type: none"> - 자본 이 자 율 = 0.06 - 감 가 상 각 률 = $(1-0.1)/40 = 0.023$ - 고정자산보존율 = 0.005 <p style="text-align: center;">계 0.088</p>	
2. 전력요금	<ul style="list-style-type: none"> • 적용기준 : 산업용전력(감), 고압전력 A • 기본요금 : 5,110원/kW • 사용요금 : 49.50원/kWh(계절별 평균치) • 적용요금 : [(기본요금÷720hr)+전력량요금]×1.1(부가세) = 62.26원/kWh 	기준년도:2007년
3. 연간양수 비 (H=1.0m)	<ul style="list-style-type: none"> • 소요동력 $P = \frac{16.3 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ = $\frac{16.3 \times 1.0 \times 0.694 \times 1.0}{80}$ = 0.141kW • 전력비 : P×전력비(적용요금)×24hr×365일 = • 동력설비 자본비 0.141Q×1,000천원/kW×0.16(자본원단위) = 22,560Q원/년 • 양정 1m당 연간경비 (전력비+동력설비자본비) 76,901Q+22,560Q=99,461Q원/년 	<p>Q=1,000m³/일 = 0.694m³/min</p> <p>76,901Q원/년</p> <p>Q=1,000m³/일</p>
4. 손실수두	<ul style="list-style-type: none"> • 적용공식 : Hazen-Williams 공식 • 손실수두, $\Delta h = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$ 여기서 Δh : 손실수두(m) C : 110 D : 관경(mm) Q : 유량(m³/sec) 	
5. 현가계수	<ul style="list-style-type: none"> • 할인율 : 6% • 내구년수 : 40년 • 현가계수 $r = \{(1+0.06)^n - 1\} / \{0.06(1+0.06)^n\}$ 	

유량별 경제적 환경

<표 4-4-10>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총현가	채 택
				년 간	현 가			
100	80	0.23	1.4482	14	211	82,961	83,172	★
100	100	0.15	0.4885	5	75	85,435	85,510	
100	125	0.09	0.1648	2	30	95,553	95,583	
200	80	0.46	5.2207	102	1,535	83,097	84,632	★
200	100	0.29	1.7611	35	527	85,481	86,008	
200	125	0.19	0.5941	12	181	95,569	95,750	
300	80	0.69	11.0535	325	4,890	83,440	88,330	
300	100	0.44	3.7286	110	1,655	85,597	87,252	★
300	125	0.28	1.2578	37	557	95,608	96,165	
400	80	0.92	18.8208	739	11,119	84,076	95,195	
400	100	0.59	6.3487	249	3,747	85,811	89,558	★
400	125	0.38	2.1416	84	1,264	95,680	96,944	
500	80	1.15	28.4394	1,395	20,990	85,086	106,076	
500	100	0.74	9.5933	471	7,087	86,152	93,239	★
500	125	0.47	3.2361	159	2,392	95,795	98,187	
600	80	1.38	39.8480	2,346	35,299	86,549	121,848	
600	100	0.88	13.4417	791	11,902	86,646	98,548	★
600	125	0.57	4.5342	267	4,017	95,962	99,979	
700	80	1.61	52.9978	3,640	54,769	88,541	143,310	
700	100	1.03	17.8775	1,228	18,477	87,318	105,795	
700	125	0.66	6.0305	414	6,229	96,188	102,417	★
800	80	1.84	67.8489	5,326	80,137	91,135	171,272	
800	100	1.18	22.8871	1,797	27,038	88,193	115,231	
800	125	0.75	7.7204	606	9,118	96,484	105,602	★
900	100	1.33	28.4592	2,513	37,811	89,296	127,107	
900	125	0.85	9.6000	848	12,759	96,856	109,615	
900	150	0.59	3.9506	349	5,251	104,361	109,612	★

<표 계속>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총현가	채택
				년 간	현 가			
1,000	100	1.47	34.5840	3,393	51,052	90,650	141,702	
1,000	125	0.94	11.6660	1,145	17,228	97,313	114,541	
1,000	150	0.65	4.8008	471	7,087	104,549	111,636	★
2,000	100	2.95	124.6752	24,466	368,123	123,080	491,203	
2,000	125	1.89	42.0560	8,253	124,177	108,252	232,429	
2,000	200	0.74	4.2635	837	12,594	128,430	141,024	★
3,000	150	1.96	36.6425	10,786	162,289	120,423	282,712	
3,000	200	1.11	9.0268	2,657	39,978	131,231	171,209	
3,000	250	0.71	3.0450	896	13,481	150,573	164,054	★
4,000	250	0.94	5.1846	2,035	30,619	152,326	182,945	★
4,000	300	0.65	2.1336	837	12,594	172,403	184,997	
4,000	350	0.48	1.0071	395	5,943	196,256	202,199	
5,000	250	1.18	7.8343	3,843	57,823	155,109	212,932	
5,000	300	0.82	3.2240	1,582	23,803	173,548	197,351	★
5,000	350	0.60	1.5218	747	11,240	196,797	208,037	
6,000	250	1.41	10.9771	6,462	97,229	159,139	256,368	
6,000	300	0.98	4.5172	2,659	40,008	175,207	215,215	★
6,000	350	0.72	2.1323	1,255	18,883	197,580	216,463	
7,000	250	1.65	14.5995	10,027	150,869	164,626	315,495	
7,000	300	1.15	6.0079	4,126	62,081	177,464	239,545	
7,000	350	0.84	2.8359	1,948	29,310	198,646	227,956	★
8,000	300	1.31	7.6915	6,037	90,834	180,405	271,239	
8,000	350	0.96	3.6306	2,850	42,882	200,034	242,916	★
8,000	400	0.74	1.8948	1,487	22,374	227,615	249,989	
8,500	350	1.02	4.0615	3,387	50,962	200,861	251,823	★
8,500	400	0.78	2.1197	1,768	26,602	228,047	254,649	
8,500	450	0.62	1.1944	996	14,986	254,332	269,318	

<표 계속>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총현가	채택
				년 간	현 가			
9,000	350	1.08	4.5145	3,987	59,990	201,783	261,773	
9,000	400	0.83	2.3561	2,081	31,311	228,528	259,839	★
9,000	450	0.65	1.3276	1,172	17,634	254,603	272,237	
10,000	350	1.20	5.4861	5,383	80,994	203,932	284,926	
10,000	400	0.92	2.8631	2,809	42,265	229,649	271,914	★
10,000	450	0.73	1.6134	1,583	23,818	255,235	279,053	
11,000	400	1.01	3.4152	3,686	55,461	230,999	286,460	★
11,000	450	0.80	1.9244	2,077	31,251	255,995	287,246	
11,000	500	0.65	1.1520	1,243	18,703	289,713	308,416	
12,000	400	1.11	4.0117	4,723	77,064	232,595	309,659	
12,000	450	0.87	2.2606	2,662	40,053	256,895	296,948	★
12,000	500	0.71	1.3532	1,593	23,969	290,252	314,221	
13,000	400	1.20	4.6520	5,934	89,285	234,458	323,743	
13,000	450	0.95	2.6213	3,344	50,315	257,945	308,260	★
13,000	500	0.77	1.5692	2,002	30,123	290,880	321,003	
14,000	400	1.29	5.3356	7,329	110,274	236,605	346,879	
14,000	450	1.02	3.0065	4,130	62,141	259,155	321,296	★
14,000	500	0.83	1.7998	2,472	37,194	291,605	328,799	
15,000	400	1.38	6.0619	8,922	134,243	239,056	373,299	
15,000	450	1.09	3.4158	5,027	75,638	260,536	336,174	★
15,000	500	0.88	2.0448	3,009	45,274	292,431	337,705	
16,000	400	1.47	6.8307	10,723	161,341	241,829	403,170	
16,000	450	1.16	3.8490	6,042	90,910	262,098	353,008	
16,000	500	0.94	2.3042	3,617	54,422	293,367	347,789	★
17,000	450	1.24	4.3059	7,182	108,063	263,852	371,915	
17,000	500	1.00	2.5776	4,299	64,684	294,417	359,101	★
17,000	600	0.70	1.0607	1,769	26,617	344,926	371,543	

<표 계속>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총현가	채택
				년 간	현 가			
18,000	450	1.31	4.7861	8,453	127,186	265,808	392,994	
18,000	500	1.06	2.8651	5,060	76,134	295,587	371,721	★
18,000	600	0.74	1.1791	2,082	31,326	345,408	376,734	
19,000	450	1.38	5.2896	9,861	148,372	267,975	416,347	
19,000	500	1.12	3.1665	5,903	88,818	296,885	385,703	
19,000	600	0.78	1.3031	2,429	36,547	345,942	382,489	★
20,000	450	1.46	5.8161	11,413	171,723	270,364	442,087	
20,000	500	1.18	3.4817	6,832	102,796	298,315	401,111	
20,000	600	0.82	1.4328	2,812	42,310	346,530	388,840	★
21,000	500	1.24	3.8106	7,852	118,144	299,883	418,027	
21,000	600	0.86	1.5681	3,231	48,615	347,175	395,790	★
21,000	700	0.63	0.7402	1,525	22,946	409,098	432,044	
22,000	500	1.30	4.1531	8,965	134,890	301,597	436,487	
22,000	600	0.90	1.7091	3,689	55,506	347,881	403,387	★
22,000	700	0.66	0.8067	1,741	26,196	409,431	435,627	
23,000	500	1.36	4.5091	10,176	153,111	303,460	456,571	
23,000	600	0.94	1.8556	4,188	63,014	348,648	411,662	★
23,000	700	0.69	0.8759	1,977	29,747	409,793	439,540	
24,000	500	1.41	4.8784	11,488	172,852	305,479	478,331	
24,000	600	0.98	2.0076	4,728	71,139	349,479	420,618	★
24,000	700	0.72	0.9476	2,231	33,568	410,185	443,753	
25,000	500	1.47	5.2611	12,905	194,172	307,661	501,833	
25,000	600	1.02	2.1650	5,311	79,911	350,376	430,287	★
25,000	700	0.75	1.0220	2,507	37,721	410,609	448,330	
26,000	500	1.53	5.6571	14,432	217,148	310,010	527,158	
26,000	600	1.06	2.3280	5,939	89,360	351,343	440,703	★
26,000	700	0.78	1.0989	2,803	42,175	411,065	453,240	

<표 계속>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총원가	채택
				년 간	현 가			
27,000	500	1.59	6.0662	68,094	1,024,563	312,532	1,337,095	★
27,000	600	1.11	2.4963	68,301	1,027,670	352,380	1,380,050	
27,000	700	0.81	1.1783	76,379	1,149,224	411,555	1,560,779	
28,000	500	1.65	6.4883	69,873	1,051,330	315,233	1,366,563	★
28,000	600	1.15	2.6701	69,033	1,038,684	353,492	1,392,176	
28,000	700	0.84	1.2603	76,725	1,154,430	412,080	1,566,510	
29,000	500	1.71	6.9235	71,774	1,079,933	318,118	1,398,051	★
29,000	600	1.19	2.8491	69,815	1,050,450	354,679	1,405,129	
29,000	700	0.87	1.3449	77,094	1,159,982	412,640	1,572,622	
30,000	500	1.77	7.3717	73,800	1,110,417	321,194	1,431,611	
30,000	600	1.23	3.0336	70,649	1,062,999	355,945	1,418,944	★
30,000	700	0.90	1.4319	77,488	1,165,910	413,238	1,579,148	
31,000	500	1.83	7.8327	75,954	1,142,826	324,465	1,467,291	
31,000	600	1.27	3.2233	71,535	1,076,330	357,291	1,433,621	★
31,000	700	0.93	1.5215	77,906	1,172,200	413,873	1,586,073	
32,000	500	1.89	8.3065	78,242	1,177,252	327,937	1,505,189	
32,000	600	1.31	3.4183	72,477	1,090,504	358,720	1,449,224	★
32,000	700	0.96	1.6135	78,350	1,178,880	414,547	1,593,427	
33,000	500	1.95	8.7931	80,665	1,213,710	331,616	1,545,326	
33,000	600	1.35	3.6185	73,474	1,105,505	360,234	1,465,739	★
33,000	700	0.99	1.7080	78,821	1,185,967	415,262	1,601,229	
34,000	500	2.00	9.2924	83,228	1,252,273	335,507	1,587,780	
34,000	600	1.39	3.8240	74,529	1,121,379	361,835	1,483,214	★
34,000	700	1.02	1.8050	79,319	1,193,460	416,018	1,609,478	
35,000	600	1.43	4.0346	75,642	1,138,125	363,526	1,501,651	★
35,000	700	1.05	1.9045	79,845	1,201,374	416,816	1,618,190	
35,000	800	0.81	0.9939	92,879	1,397,479	502,023	1,899,502	

<표 계속>

(단위 : 천원)

유 량 (톤/일)	관 경 (mm)	유 속 (m/sec)	손실수두 (Km)	동력비		공사비	총현가	채택
				년 간	현 가			
36,000	600	1.47	4.2505	15,219	228,990	365,309	594,299	
36,000	700	1.08	2.0064	7,184	108,093	417,658	525,751	★
36,000	800	0.83	1.0471	3,749	56,409	502,462	558,871	
37,000	600	1.51	4.4715	16,455	247,587	367,185	614,772	
37,000	700	1.11	2.1107	7,767	116,865	418,543	535,408	★
37,000	800	0.85	1.1015	4,054	60,998	502,924	563,922	
38,000	600	1.56	4.6976	17,755	267,147	369,158	636,305	
38,000	700	1.14	2.2174	8,381	126,103	419,474	545,577	★
38,000	800	0.87	1.1572	4,374	65,813	503,410	569,223	
39,000	600	1.60	4.9289	19,119	287,670	371,229	658,899	
39,000	700	1.17	2.3266	9,025	135,793	420,452	556,245	★
39,000	800	0.90	1.2142	4,710	70,868	503,920	574,788	
40,000	600	1.64	5.1652	20,549	309,186	373,401	682,587	
40,000	700	1.20	2.4381	9,700	145,949	421,477	567,426	★
40,000	800	0.92	1.2724	5,062	76,164	504,455	580,619	
41,000	600	1.68	5.4066	22,048	331,741	375,675	707,416	
41,000	700	1.23	2.5521	10,407	156,587	422,551	579,138	★
41,000	800	0.94	1.3319	5,431	81,716	505,016	586,732	
42,000	600	1.72	5.6531	23,615	355,318	378,055	733,373	
42,000	700	1.26	2.6684	11,147	167,721	423,674	591,395	★
42,000	800	0.97	1.3926	5,817	87,524	505,602	593,126	
43,000	600	1.76	5.9047	25,253	379,964	380,542	760,506	
43,000	700	1.29	2.7872	11,920	179,352	424,848	604,200	
43,000	800	0.99	1.4546	6,221	93,603	506,215	599,818	★
44,000	600	1.80	6.1612	26,963	405,693	383,138	788,831	
44,000	700	1.32	2.9083	12,728	191,509	426,074	617,583	
44,000	800	1.01	1.5178	6,642	99,938	506,854	606,792	★

다. 송수관로 현황

1) 송수관로 현황

계룡시는 현재 가동중인 원내가압장에서 기존 D700~1,000mm의 송수관로로 북부 배수지와 안산배수지로 송수하고 있으며 북부 및 안산 배수지에서 계룡시 전역에 급수 가능하기 때문에 별도의 송수관로 계획은 없다. 계룡시의 송수관로 현황은 다음 <표 4-4-11>과 같다.

송수관로 현황

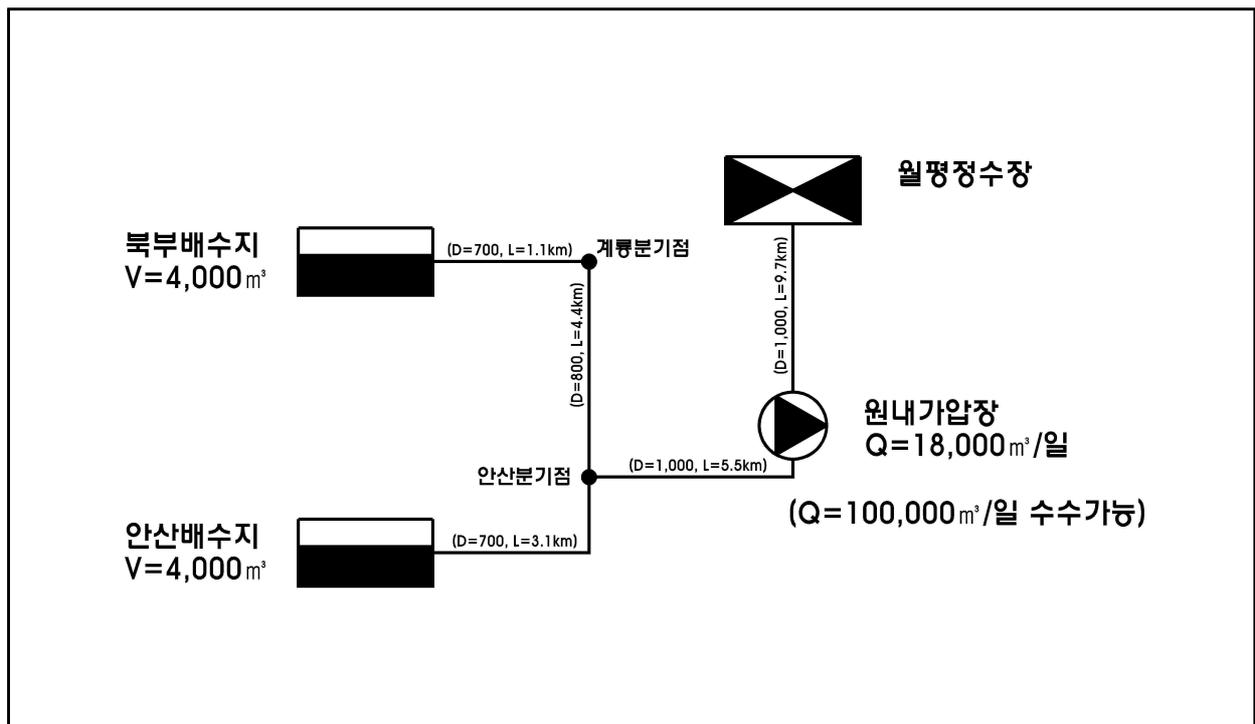
<표 4-4-11>

(단위 : km)

구 분	관경(mm)	2007년	장래분	비 고
계	D700~1,000	14.1	-	
송수관로	원내가압장~안산분기점	D1,000	5.5	-
	안산분기점~계룡분기점	D800	4.4	-
	계룡분기점~북부배수지	D700	1.1	-
	안산분기점~안산배수지	D700	3.1	-

송수관로 모식도

<그림 4-4-9>



4.4.6 배수지 계획

가. 개요

배수지는 정수장에서 송수를 받아 해당 배수구역의 수요량에 따른 배수를 하기 위한 저류지로서 배수량의 시간변동을 조절하는 기능과 함께 배수지로부터 상류측의 사고발생시 등에도 일정한 수량, 수압을 유지할 수 있는 기능을 지녀야 한다. 이러한 기능에 의해 시설사고, 갈수, 수질사고 등의 이상시에서도 급수에 대한 영향을 완화할 수 있다.

배수지 계획은 첫째 위치 선정, 둘째 배수지 저수위 결정, 셋째 배수지 용량 결정 및 공급계통 등이 계획되어야 한다.

배수지의 위치는 이론적인 선정조건 보다는 배수구역내의 지형적 조건에 좌우되므로 기존 배수지와 관련해서 지형적 조건에 맞추어 선정해야 하며, 배수지 수위는 배수구역내의 수용가 분포상태를 파악하여 결정하되 시간최대 배수량시에도 소정의 수압 이상이 유지되도록 해야 한다.

특히, 배수지 위치는 지형 및 지리적 특성에 따라 위치선정에 많은 제약이 따르게 되므로 계획 목표연도의 급배수구역 분할계획에 따른 충분한 검토와 나아가 장기적인 용수수급의 방향까지 고려하는 종합적인 검토가 필요하다.

배수지 용량은 『상수도 시설기준』에 준하여 결정하며, 공급 배수구역내의 수요량에 따라 확장계획도 함께 검토해야 한다.

한편, 배수방식은 독립적인 간접배수방식(자연유하)으로 배수하는 것을 기본방향으로 하며, 공급계통 및 배수구역 분할계획에 따라 기존 배수지의 시설을 검토하여 운영방안을 제시하고 년차별 시설확장계획과 송수계통별 배수지 계획을 수립하고자 한다.

나. 배수지 현황

계룡시가 보유하고 있는 배수지는 현재 월평정수장 수수 용수공급 배수지 2개소가 운영중에 있으며 계룡시 배수지 현황은 다음 <표 4-4-12>과 같다.

배수지 현황

<표 4-4-12>

구분	계통	배수지명	배수구역	배수지용량(m ³)	비고
기존	지방상수도	북부	북부	4,000	확장예정
		안산	남부	4,000	확장예정
		계		8,000	

다. 배수방식 검토

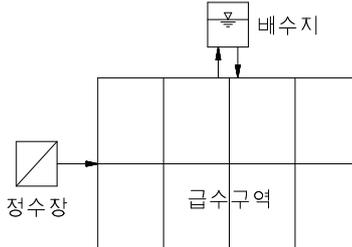
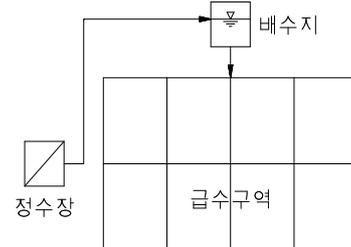
정수를 배수지역에 배수하는 방식에는 배수지역에 직송 배수하는 직접배수방식과 일단 배수지를 경유하여 급수지역에 배수하는 간접배수방식으로 구분할 수 있으며 각 배수방식의 특징은 다음 <표 4-4-13>에 나타낸 바와 같다.

본 계획에서는 배수지 기능유지, 안정된 수질 및 수량확보와 이에 따른 수운영 효율 향상, 송·배수펌프 운전 용이성 등 여러 면에서 간접배수방식이 직접배수방식에 비해 유리한 것으로 판단된다.

현재 계룡시의 북부 및 안산배수지는 간접배수방식으로 급수하고 있다.

배수방식 비교

<표 4-4-13>

구 분	직접 배수 방식	간접 배수 방식
형 태		
특 징	<ul style="list-style-type: none"> 정수장에서 급수지역으로 직접 일 최대급수량을 공급하며, 일최대 급수량으로 부족한 시간최대 급수 수요량은 급수수요가 적은 야간에 공급되고 남은 급수량을 배수지에 유보시켜 시간최대 수요시 필요한 수량을 보완시킴으로써 수요의 시간적 변화에 대처하는 배수방식 급수범위가 좁은 지역, 소수의 수원인 지역, 급수지역의 지반고 차가 심하지 않은 지역등 비교적 단순한 배수계통에 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 정수장에서 일최대 급수량을 전량 배수지로 송수하여 배수지에서 배수지역으로 재공급하는 배수방식으로 급수 수요의 시간적 변화에 대처하는 배수방식 급수범위가 넓은 지역, 다수의 수원인 지역, 급수지역의 지반고차가 심한 지역등 비교적 복잡한 배수계통에 적용하며, 특히 「BLOCK」 별로 배수계통을 분할할 수 있어 급수운영이 용이
배 수 지 활 용	<ul style="list-style-type: none"> 배수지의 전용량이 급수지역의 시간적 수요변화에 대해 신속히 대처할 수 없어 배수지 전용량의 충분한 활용이 곤란 	<ul style="list-style-type: none"> 배수지로 전량 송수되므로 배수지 전용량 활용이 용이
송 배 수 관 로	<ul style="list-style-type: none"> 송배수관로의 동일관로 이용으로 인하여 관경이 간접 배수방식에 비해 작다. 송배수관로가 급수지역에 직접 연결되므로 급수지역 수요의 급격한 증감시 배수지 기능이 저하된다. 송배수 펌프전환이 간접 배수방식에 비하여 어렵다. 	<ul style="list-style-type: none"> 송배수관로의 분리로 인하여 주배수 관경이 다소 커지며 송수관로는 별도로 부설하여야 한다. 송수관로가 배수지에 직접 연결되므로 급수지역 수요의 급격한 증감시 배수지 기능이 저하되지 않는다. 배수지에서 급수지역에 대한 수질, 수위, 수량의 안정조정과 정확한 유출입량의 계획이 가능하므로 수운영효율의 향상을 도모할 수 있다.

라. 배수지 용량계획

1) 배수지 용량계획 방법

「주택건설기준등에관한규정」의 제35조에 규정하고 있는 “비상급수”를 원용한다. 배수지는 송수되는 양에 대한 수요수량의 시간변동을 조정할 수 있으며 비상시에 도 일정한 시간동안 급수할 수 있는 기능을 가져야 한다.

따라서 배수지의 유효용량은 “시간변동조정용량”으로 6~12시간분과 비상시의 대처용량으로서 배수지보다 하류측의 비상대처수량(갈수, 수질사고, 시설사고 등) 및 배수지보다 하류측의 비상대처수량(재해시 응급급수, 시설사고 등)과 소화용수량을 감안하여 6~24시간분 정도 확보하는 것이 바람직하다. 한편 취수장에서부터 정수장과 배수지 및 관로등에 예비시설이 확보되어 있어서 정수장이나 송수관로 등의 사고시에도 수요가에게 단수되지 않고 급수할 수 있는 경우에는 예비시설들을 종합적으로 고려하여 비상대처용량을 6시간분 이상으로 하여 해당 수도사업자가 적절하게 조정하여 결정한다. 따라서 시간변동조정용량과 상하류측의 비상시에 비상대처용량을 종합하여 계획1일최대급수량의 12시간분 이상을 기본용량으로 하되 각 수도사업자는 급수구역의 물 사용형태, 지역의 특성, 시설의 규모, 수도시설의 전반적인 배치상황 등을 종합적으로 검토하여 각 수도사업자의 실정에 알맞은 배수지 목표용량을 설정해야 한다.

다만, 소화용수량에 대해서는 일반적으로 12시간분 이상 용량에 포함되고 있지만, 소규모수도에서는 소화용수량의 일반배수량에 대한 비율도 크므로 배수지가 담당하는 계획급수인구가 50,000명 이하인 수도사업자는 원칙으로 소화용수량을 별도로 산하여 배수지의 용량을 결정한다.

또한, 표준용량으로 고려하는 시간변동조정용량과 비상시대처용량은 각 수도사업자의 실정에 맞도록 선정해야 한다. 특히 비상시대처용량은 어디까지나 단시간의 것이며 일률적으로 비상시를 규정할 수 없고 또한 각 수도사업자의 상수도시설 환경이 다르기 때문에 동일하게 적용할 수 없으므로 각 수도사업에서 비상사태의 발생빈도와 규모에 따라 결정한다.

급수의 안정성을 확보하기 위해서는 배수지용량에 한정하지 않고 수도시설전체로서 저류기능을 높이는 것과 함께 정수시설의 여유용량과 백업기능을 확보하는 것이 바람직하다.

가) 시간변동조정용량

배수지의 기본적인 기능은 정수량 또는 송수량과 배수량과의 조절이다.

정수시설은 계획1일최대급수량을 기준으로 하고 있기 때문에 매시 일정량의 정수가 배수지로 보내진다. 한편 배수량에는 시간적 변화가 있기 때문에 사용량이 감소하는 야간에는 시간당 배수량을 상회하는 송수량을 배수지에 저류하였다가 사용량이 증가하는 주간에 송수량을 상회하는 배수량을 배수지에서 유출시켜 수급의 균형을 유지하는 것이다.

따라서 배수지의 유효용량으로서 확보하는 시간변동 조정용량은 계획1일최대급수량일 때의 시간평균배수량을 초과하는 시간배수량을 시간마다 누계하여 구한다.

배수지의 시간변동에 해당하는 용량을 결정하는 방법으로는 면적법, 누가곡선법 등이 사용되고 있지만, 신설하는 경우의 용량결정에는 지금까지의 실적 또는 시설이 유사한 다른 수도사업자의 실적을 참고하여 정한다.

나) 비상시의 대처용량

비상시의 대처용량은 갈수, 수질사고, 시설사고, 지진 등 재해시의 비상급수에 일정한 시간동안 대처하는 수량이다. 그러나 이들의 발생 빈도, 규모에 따라서는 대처하기 어려운 경우도 있으므로 필요에 따라 원수조정지와 배수지를 비롯한 수도시설 전체의 저류기능과 백업기능 등의 조정기능을 높여야 한다.

(1) 갈수

갈수의 규모가 작은 경우에는 원수조정지, 배수지 등의 저류시설을 증강하여 부족수량을 보충함으로써 급수의 안정성을 어느 정도 확보할 수 있다. 그러나 갈수의 규모를 크게 상정하면 규모도 커지기 때문에 경제성 검토가 필요하다.

사례에서 급수제한이 따르는 갈수에서는 급수를 개시하고서 1~2시간은 단위시간당의 배수량이 급격히 증가하기 때문에, 배수지 용량에 여유가 있으면 수운용상 효과적이다. 따라서 갈수의 발생빈도와 갈수의 규모를 감안하여 수도시설 전체로서 저류기능을 높이는 것이 바람직하다.

(2) 수질사고 등

기름류, 페놀류나 독극물의 혼입 등에 의한 원수의 수질사고에 의하여 취수

가 정지된 일본에서의 실적을 보면, 그 발생빈도는 75% 이상은 10시간 이내, 90% 이상은 16시간 이내이지만, 40시간을 넘는 사례도 2~3건을 볼 수 있었다.

집중호우시에는 이상(異常)고탁도로 되는 경우가 있다. 이러한 경우에 원수 조정지나 배수지의 용량이 충분하다면 정수처리의 안정화와 배출수처리시설에의 영향을 완화하기 위하여 원수탁도가 저하될 때까지 원수 취수량을 제한하거나 일시적으로 취수를 정지할 수가 있다. 이와 같이 하천표류수에 대해서는 수량과 수질의 양면에서 급수에 미치는 영향을 완화하기 위하여 수원이 위치한 상황을 고려하여 수도시설전체로서 저류기능을 높이는 것이 바람직하다.

(3) 시설사고

취수시설, 정수장, 배수지 등이 단일 수도시설에서는 취수시설, 정수장, 송·배수계통 중 어디에서 사고가 발생한 경우에도 각각 직접적으로 배수량이 감소되거나 단수로 이어질 가능성이 높다. 기계·전기설비의 사고나 관로의 파손사고에 대한 복구시간은 사고발생의 장소, 사고의 내용, 기자재의 재고 유무 등에 따라 다르기 때문에 백업체제의 미정지로 시설의 안정성이 낮은 곳에서는 수도시설 전체로서 저류기능을 높이는 것이 바람직하다.

(4) 재해시 등 읍급급수

지진 등 재해시에 있어서 배수지는 비상급수의 기지로서 이용할 수 있으므로 재해의 규모, 거점으로서의 중요도, 대상인구, 일수 등을 종합적으로 검토하여 필요에 따라 유효용량에 반영시킨다.

다) 그 외에 증량을 고려해야 할 사항

배수지의 유효용량은 시간변동조정용량, 비상시 대처용량, 소화용수량 등이 기본이지만, 배수구역에서의 물사용형태, 시설의 규모 및 시설을 개량하거나 갱신할 때의 용량확보, 유지관리에 따른 작업수량, 야간무인화 등 장래의 노동조건 변화에 따른 여러 가지 제약 등에 관해서도 검토하여 필요에 따라 배수지 용량에 반영시킨다.

(1) 배수구역의 물사용형태

배수량은 배수구역내의 물 사용형태에 따라 시간변동을 비롯하여 주간, 월간, 계절별 등에 따라 변동한다. 이중 시간변동에 대해서는 배수지에 의하여 조절하고 있지만, 다른 변동에 대해서는 일반적으로 정수처리량의 조정으로 대처하고 있다.

그러나 관광지나 피서지와 같이 레크리에이션인구의 동향에 따라 토요일, 일요일 등 특정요일의 배수량이 증가하는 수도사업자는 물수요의 증가에 따라 시설을 증강시켜야 하는 경우, 정수시설을 증강하는 쪽이 유리한가, 또는 배수지를 증량하는 쪽이 유리한가를 비교검토하는 것이 필요하다. 그 결과에서 주간의 수량조정을 배수지에서 조정하는 쪽이 유리한 경우에는 배수지의 유효용량을 증가시킨다.

(2) 지역의 특성

물수요량에 비하여 상수원의 사정이 절박한 지역에서는 평상시에도 절수대책을 추진하거나 물사용을 합리화하도록 시도하고 있으므로 단수나 감량급수가 시민생활, 도시활동, 생산활동에 미치는 영향은 보통의 경우보다 한층 크다, 따라서 이러한 지역에서는 비상시에도 일정한 수량을 안정되게 급수할 수 있도록 배수지 유효용량을 증가시키는 것이 바람직하다.

(3) 시설의 규모

일반적으로 소규모 수도일수록 배수량의 시간적 변화가 커지는 경향이며 송수량과의 차도 커진다. 따라서 조정해야 할 비율도 소규모 수도가 될수록 커지기 때문에 배수지의 유효용량을 증가시키는 것이 바람직하다.

2) 배수지 용량계획

배수지 계획용량은 생활용수의 경우 시간최대급수시의 급수량 조절과 야간에 생산공급된 정수의 저류 및 비상용수 확보를 위해서 상수도 시설기준(2004, 한국상하수도협회)에 “시간변동조정용량”과 “비상대처용량”을 합하여 급수구역의 계획1일 최대급수량의 12시간분 이상을 표준으로 하도록 되어 있으므로 본 계획에서는 다음 <표 4-4-14~16>과 같이 목표연도 2025년을 기준으로 배수지 용량을 검토하여 시설용량을 결정하였다.

북부 배수지 년도별 용량확장계획

<표 4-4-14>

구 분	기 존			1차 용량확장										2차 용량확장					비 고		
	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년		2025년	
배수지용량 (m ³)	V=4,000m ³			V=8,000m ³										V=9,000m ³							
체류시간 (hr)	12hr			12hr										12hr							
용수수요량 (m ³ /일)	8,306	8,245	8,988	13,460	14,807	15,077	14,537	14,599	16,134	16,303	16,438	16,647	16,817	16,990	17,153	17,277	17,440	17,564	17,728		
용수공급량 (m ³ /일)	8,000	8,000	8,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	
과부족량 (m ³ /일)	-306	-245	-988	-1,460	-2,807	-3,077	-2,537	-2,599	-4,134	-4,303	-4,438	-4,647	-4,817	-4,990	-5,153	-5,277	-5,440	-5,564	-5,728		
1차증설 후 공급량(m ³ /일)	-	-	-	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	
1차증설 후 과부족량(m ³ /일)	-	-	-	2,540	1,193	923	1,463	1,401	-134	-303	-438	-647	-817	-990	-1,153	-1,277	-1,440	-1,564	-1,728		
2차증설 후 공급량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000		
2차증설 후 과부족량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,010	847	723	560	436	272		

안산 배수지 년도별 용량확장계획

<표 4-4-15>

구 분	기 존						1차 용량확장							2차 용량확장						비 고
	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	
배수지용량 (m ³)	V=4,000m ³						V=8,000m ³							V=8,000m ³						
체류시간 (hr)	12hr						12hr							12hr						
용수수요량 (m ³ /일)	2,843	4,267	4,522	4,911	4,911	4,957	11,633	12,960	14,384	14,728	15,283	15,701	16,075	16,427	16,527	16,583	16,682	16,736	16,836	
용수공급량 (m ³ /일)	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	
과부족량 (m ³ /일)	5,157	3,733	3,478	3,089	3,089	3,043	367	-960	-2,384	-2,728	-3,283	-3,701	-4,075	-4,427	-4,527	4,583	-4,682	-4,736	-4,836	
1차증설 후 공급량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	
1차증설 후 과부족량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	4,367	3,040	1,616	1,272	717	299	-75	-427	-527	-583	-682	-736	-836	
2차증설 후 공급량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
2차증설 후 과부족량(m ³ /일)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,573	1,473	1,417	1,318	1,264	1,164	

배수지 용량 및 체류시간 검토

<표 4-4-16>

급수 구역	배수 지명	용수수요량(㎥/일)					시설용량(㎥)					체류시간(hr)					비 고	
		2007년	2010년	2015년	2020년	2025년	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년	2007년	2010년	2015년	2020년	2025년		
계		11,149	18,371	30,518	33,417	34,564	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
북부	소계		8,306	13,460	16,134	16,990	17,728	4,000	8,000	8,000	9,000	9,000	12	12	12	12	12	
	남선	북부	2,753	7,092	7,412	7,693	7,996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	엄사		5,553	6,368	8,722	9,297	9,732	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
남부	소계		2,843	4,911	14,384	16,427	16,836	4,000	4,000	8,000	9,000	9,000	12	8	12	12	12	
	금암	안산	2,679	2,799	2,714	2,969	3,121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	두마		164	2,112	11,670	13,458	13,715	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

마. 배수지 수위 결정

1) 개 요

배수지의 수위는 배수구역내의 최소 동수압이 시간최대 배수량이나 화재시에도 소정의 동수압(상수도 시설기준상 $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$) 이상을 유지하도록 배수지의 저수위가 정해져야 한다. 배수관의 경제성과 유지관리의 안정성, Energy의 절감을 위하여 배수구역내의 고저차가 심하고 구역이 넓은 때에는 지역의 특성에 맞추어 고지, 중지, 저지 배수지로 급수구역을 분할하는 것이 바람직 하나, 그 지역이 비교적 소범위일 때는 될 수 있는 한 동일 급수구역으로 하는 것이 경제적일 것이다. 따라서 본 계획에서는 배수지 수위는 Energy와 직결되는 문제이므로 가장 경제적인 수위를 결정하기 위하여 배수구역별 표고분석에 의한 수요분포와 기존 배수지의 수위와 송수관로 계획과 연계하여 배수지 수위를 결정한다.

2) 배수지 수위결정

급수구역별 배수 저수위는 배수지별 자연유하에 의한 경제적인 급수가능 수위를 표시하며 이 수위를 기준으로 최소동수압을 계산하여 배수지 저수위를 산출하게 된다. 산출된 배수지 저수위는 이론적인 수위이므로 급수구역별 지형적 특성과 기존 배수지 수위, 송·배수관망 등을 종합적으로 고려하여 배수지의 저수위를 결정하여야 한다. 「상수도 시설기준(2004, 한국상하수도협회)」에 따르면 직결급수지역의 확대를 고려하여 최소동수압은 $1.53\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이상을 확보하며 최대동수압은 $6.12\text{kgf}/\text{cm}^2$ 이고, 최대정수압은 $7.1\text{kgf}/\text{cm}^2$ 미만으로 명시되었으므로 이를 감안하여 배수지 저수위를 결정하며 최적 저수위를 결정하기 위해 다음과 같은 사항을 종합적으로 검토하여 최종 결정하였다.

가) 배수지별 공급수원지 결정

나) 송수관로 계획

각 배수지에 대한 별도 송수여부, 수계별 동일송수관로 사용문제 및 기존 송수관로활용 문제 등을 종합한 송수관로 계획을 작성

다) 배수지 기준수위 선정

송수관로 계획에 따라 각 공급계통별로 가장 경제적인 배수수위를 선정하여 기준수위로 정한다.

라) 손실수두 산출

공급정수장의 정수지 저수위로부터 기준 배수지의 고수위까지 송수관로 계획에 따라 손실수두를 계산한다.

마) 수리계통도 작성

기준 배수지를 기점으로 송수계통별로 수리계통도를 작성하며 동시에 동수구배에 대한 검토도 한다.

바) 경제적인 저수위

송수계통에 따라 동수구배선 이내까지는 Energy 손실이 없이 얻어지는 수두이므로 계통에 따라서는 배수지의 저수위가 상승할 수도 있다.

사) 최적 저수위

계통별로 작성된 경제적인 저수위와 공급정수장별 송수압의 통일문제 및 지역적인 상호연관성 등을 고려하여 최적배수지의 저수위를 확정한다.

아) 급수구역의 조정

배수지의 최적저수위가 확정됨에 따라 이미 산출된 저수위와 상이한 경우가 발생하므로 급수구역(주로 경계지역)을 조정하여 보다 효율적인 배수가 가능토록 하여야 한다.

자) 송배수계통도 작성

최적 배수수위에 따라 배수지를 이용한 자연배수 및 가압설비 등을 종합적으로 판단하여 송배수계통도를 작성한다.

차) 송수펌프 양정 결정

작성된 송·배수계통도에 따라 수리계통도를 조정 작성한 후 공급계통별 송수펌프 양정을 산출한다.

본 계획에서의 배수지 수위계획은 기존 배수지로의 운영에 문제가 없으므로 기존 배수지(확장포함)는 현재의 수위로 계획하였으며 다음 <표 4-4-17>과 같다.

배수지별 계획수위

<표 4-4-17>

구 분	용량(m ³)	H.W.L(m)	L.W.L(m)	비 고
북부배수지	4,000 (9,000)	180	175	기존(증설포함)
안산배수지	4,000 (9,000)	181	176	기존(증설포함)

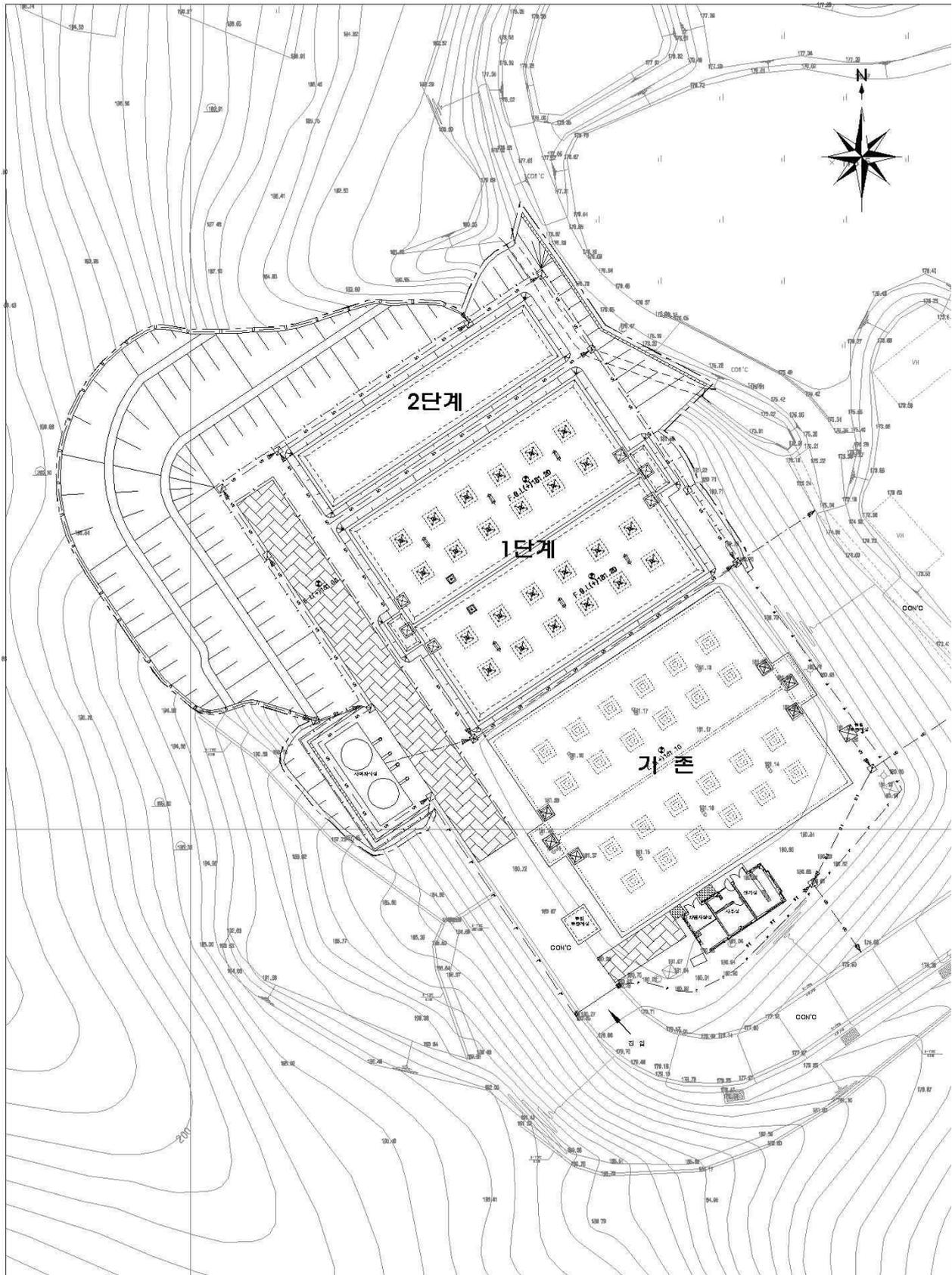
바. 배수지 위치선정

1) 일반사항

계룡시의 북부 및 안산배수지는 설계당시 장래분 포함 $V=16,000\text{m}^3$ 의 용량으로 설계하여 기존 배수지 부지에 증설하는 것으로 계획되어 있으며 계획은 다음 <그림 4-4-10~11>과 같다.

북부배수지 확장계획 위치도

<그림 4-4-10>



안산배수지 확장계획 위치도

<그림 4-4-11>



4.4.7 배수관로 확장계획

가. 개 요

배수관로의 목적은 정수를 안정적으로 균등하게 모든 급수구역에 골고루 공급하는 것이다. 원수를 취수하여 정수장에서 처리된 정수는 배수 및 급수관을 통하여 가정이나 공장에 배수되므로 정수된 물이 많은 시간을 보내는 곳은 배수관로이다.

이러한 배수 및 급수과정에서 관은 부식 등으로 관내·외부에 녹이 생기거나, 스케일이 발생하여 수질을 악화시키고 관내부 단면을 축소시켜서 수량을 감소시키거나 막히게 한다. 따라서 배수관로는 상수원의 보호관리, 정수처리 기술의 개선 못지 않게 중요한 상수 수질의 개선안이 되기도 한다.

본 계획에서는 현재 개발중인 지역이나 계룡시 도시기본계획 및 도시계획재정비의 토지이용 계획상 장래 발전가능 지역으로 설정된 계획을 참고로 하여 관로계획을 수립하였으며, 기타 개발가능 지역에 대해서는 토지이용계획, 도로망 계획부지조성 계획 등 기반시설계획을 고려하였고, 배수구역별 배수관로 계획은 환경부 제정 「상수도 시설기준」을 감안하여 배수관로 계획 및 정비를 수립하고자 한다.

나. 배수관망 기본방향

1) 배수방식 선정

정수장에서 생산된 정수를 급수지역에 배수하는 방식에는 직접 배수방식과 간접 배수 방식으로 대별할 수 있다.

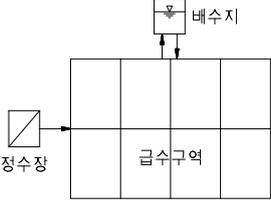
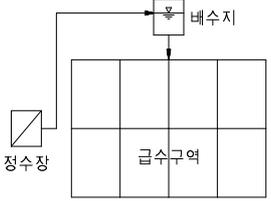
전자는 송수펌프에 의하여 배수지역에 직접 송·배수하는 방식이며, 후자는 일단 배수지를 경유하여 급수지역에 자연유하로 배수하는 방식으로 상기 배수 방식에 대해서 비교 검토한 결과는 다음 <표 4-4-18>과 같다.

상기 배수방식의 비교검토에 나타난 바와 같이 배수지 기능, 특성, 안정된 수압 및 수량 확보에 따른 운영 효율향상, 송·배수 펌프 운전용이 등을 고려할 때 간접 배수방식이 직접 배수방식에 비하여 유리하다.

전 급수지역을 최적 배수구역으로 운영하는 BLOCK SYSTEM 급수방식을 도입하는 것이 안정된 급수 및 시설의 유지관리측면에서 유리하므로 본 계획에서는 간접 배수방식을 채택하였다.

직·간접 배수방식 비교

<표 4-4-18>

구분	직접 배수 방식	간접 배수 방식
특성	 <ul style="list-style-type: none"> 정수장에서 일최대 급수량을 직접급수구역에 공급하며, 일최대 급수량으로 부족한 시간최대 수요시에는 야간 급수시 공급되고 남은 급수량을 배수지에 저류시켜 필요한 수량을 보충시킴으로서 수요의 시간적 변화에 대처한다. 복잡한 배수계통이 아닌(소수의 수원, 급수 범위가 좁고 급수구역 지반고 차이가 심하지 않은 곳) 단순한 배수계통에 적합 	 <ul style="list-style-type: none"> 정수장에서 일최대 급수량을 일단 배수지로 모두 송수하며, 배수지에서 급수구역으로 급수하는 방식으로, 급수수요의 시간적 변화에 대처하는 방법은 직접 배수방식과 같다. 복잡한 배수계통(다수의 수원, 급수 범위가 넓고 급수구역의 지반고 차이가 심한 곳)에서 Block별로 배수 계통을 분할할 수 있어 급수운영이 용이
배수지의 활용	<ul style="list-style-type: none"> 급수구역의 시간적 수요변화에 대하여 신속한 대처가 다소 늦어 배수지 전용량의 충분한 활용이 어렵다. 	<ul style="list-style-type: none"> 배수지로 일단 전량 송수되므로 배수지 전용량의 활용이 가능하다. 배수지에서 정확한 유출입량의 측정이 가능하다.
송·배수관로이용	<ul style="list-style-type: none"> 송·배수관로를 동일하게 이용하므로 관경이 간접 배수방식에 비해 작다. 송·배수관로가 급수구역에 직접 연결되어 있어 급수구역 수요의 급격한 증·감시 배수지 기능저하 	<ul style="list-style-type: none"> 송·배수관로의 분리로 배수본관 관경이 다소 크며 송수관로는 별도 부설하여야 한다. 배수지에서 급수지역에 대한 수질, 수위, 수량의 안전조정, 정확한 유출입량의 계량이 가능하므로 수운영 효율향상

2) 단위 급수구역별 배수관망 형태

배수관망은 넓은 급수구역내의 각 수요지점에 적정 수압유지, 안정된 수량확보, 수질의 안정화 등을 도모하며 정수를 분배하는 시설로서 원활한 수송과 배분기능, 등압성, 응급성, 개량의 편익을 도모할 수 있어야 한다. 배수관망 형태로는 수지상식과 격자형으로 대별할 수 있으며 전자는 물의 수요밀도가 비교적 적은 도시 외곽 지역이나 소규모 수도시설지역에 주로 적용하므로 본 계획에서는 수지상식을 겸한 격자형 형태가 되도록 계획하였다.

3) 관망정비 및 계획의 기본방향

가) 방향의 개요

배수관망계획은 정수를 원활히 수요처에 공급할 수 있도록 배수지의 수위에 대한 배수관로 정비를 정확하게 수립하여야 하며, 본 사업을 위한 방향은 다음과 같은 내용으로 정비 및 계획을 수립한다.

- Block System화에 따른 배수지의 효율적 이용을 위하여 간접배수방식을 채택하고 배수관은 관말에서의 최소동수압 유지와 전 급수구역의 균등수압유지가 이루어지도록 정비 및 계획을 수립한다.
- 배수관로는 관리 측면에서 유량, 수압 등의 관리와 배수시설의 유지관리가 체계적으로 이루어질 수 있도록 급수구역을 소 급수구역으로 분할하는 것이 바람직하여 현재의 관리체계를 고려하여 목표년도의 수요량을 기준으로 분할계획을 수립한다.
- 배수관망 정비 및 계획은 가능한한 자연유하식 배수계통으로 계획하였으며 고지대 급수구역의 가압여부와 저지대의 감압여부를 경제성을 검토하여 결정한다. 또한 고·저지대 급수구역은 고·저지대와 완전 분리하여 장래 배수제어를 원활하게 이룰 수 있는 배수방식 및 시설로 정비 및 계획한다.
- 배수관망은 단계별 목표년도의 급수량에 대한 적정수압, 수압의 균등 분포 및 누수방지 조건에 만족하도록 정비 및 계획을 수립한다.

나) 계획배수량

- 급수구역의 기존 배수체계를 검토하고 목표년도에 적합한 배수계통 및 급수구역을 설정한다.
- 설정된 배수계통 및 급수구역을 기준으로 계획배수량을 산정한다.
- 배수관의 계획배수량은 수요량에 따른 시간변동에 대응하기 위하여 계획 1일 최대 급수량에 시간변동 요인을 고려한 계획시간 최대급수량을 기준으로 한다.

다) 유 속

배수관은 최소유속에 대한 규정은 없으나 최대 유속에 대한 상황은 정해져 있으므로 배수관에서 유속에 대한 검토는 형성된 관망 중에서 이상부하가 걸리는 관로에 대하여 검토하여 신설관로 부설에 대한 계획을 수립한다.

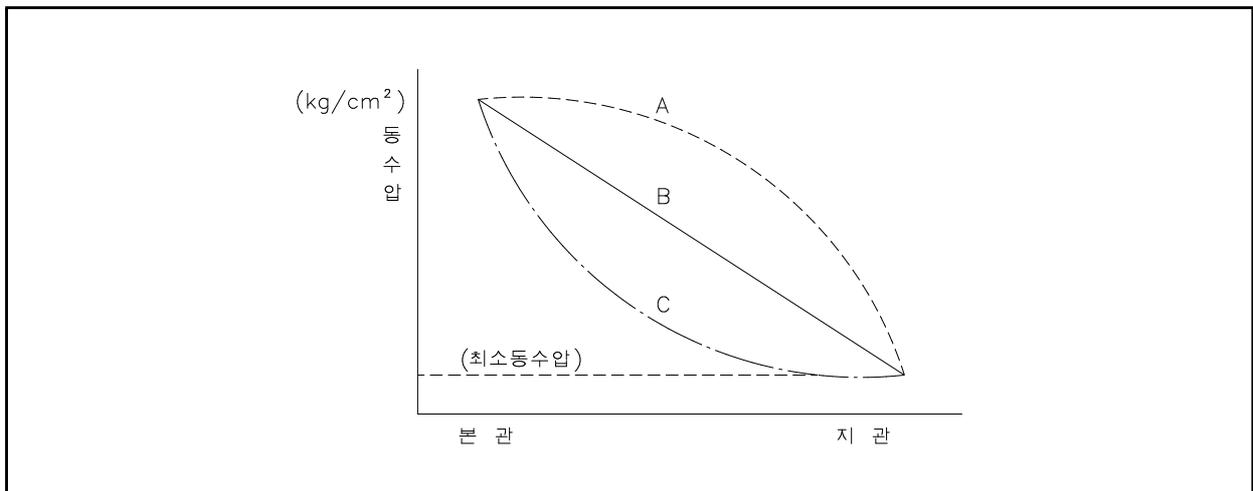
라) 동수구배와 배수관경

관경은 동수구배에 의한 관말잔류수압의 확보문제가 주요 조건으로 작용하고 있으며 이 동수구배선의 채택방법에는 3가지 형태가 있다.

이들 3가지 형태에 대한 각각의 특징은 다음 <그림 4-4-12>와 같으며 본 계획에서는 B 형태의 관망형성을 원칙으로 하여 관망계산결과에 따라 동수구배와 배수관경을 결정한다.

동수구배선의 형태

<그림 4-4-12>



다. 배수관망 수리해석

1) 조 건

장래 급수구역의 고립화에 의한 BLOCK-SYSTEM 배수방식이 효과적으로 운영될 수 있도록 급수구역을 기준으로 하여 관망을 구성하고 관망 수리해석을 위한 전제조건은 다음과 같다.

가) 관망구성 조건

- 기존 시가지의 관망은 기존 가로망을 따랐으며 기존 배수관을 최대한 이용토록 한다.
- 신설 계획관로는 경제적 관경을 채택하고 가능한 부근의 관로가 적게 부설된 도로를 이용하여 계획관을 부설한다.
- 관망구성은 가능한한 격자형 관망이 되게 한다.
- 관경이 변하는 구간은 등가 길이로 환산하여 관경을 통일하고 병렬관의 경우는 등치관으로 해석한다.

나) 수리적 조건

- 수리적인 영향이 적은 관로(등치관 80mm 이하)는 배수본관에서 제외하였다. 단, 지역내 상기 등치관보다 적은 관경이라도 수리적 영향이 크다고 판단되는 관로는 관망 관로로 구성하였다.
- 배수관로는 시간 최대급수량의 통수능력을 가지도록 계획되어야 한다.
- 계획구역내에 기존관망을 활용하여 경제적인 관망을 구성한다.

다) 배수관망계산 기본도의 작성

배수관망에 필요한 기본도는 계룡시 상수도 관망도를 기본으로 하며 기본도 작성에 대한 기본사항은 다음과 같다.

- 본 계획은 기간적 시설에 관한 계획이므로 배수관망 계산의 대상인 배수관은 D80mm이상의 관으로 한다.
- 절점은 관로의 교차점, 관경의 변화점, 수요량의 대표적 인출점, 관로의 말단에 설치한다.
- 작업성의 향상을 도모하기 위해서 계산에 크게 영향이 없는 관로를 다음과 같이 생략하여 배수관망계산 기본도를 간략화 하였다.
 - 배수간선에서 분기되거나 관말이 되는 관으로 관로 연장이 50m이하인 관은 생략한다.

라) 배수관망의 Block화

배수관은 상수도사업관리 측면에서 볼 때 유기적 일체로 구성하는 것이 바람직하지만 유량, 수압 등의 관리와 유지관리면에서 급수구역을 소급수구역으로 분할하는 것이 바람직하다.

마) 격점별 수요량 추정

격점 수요량은 구역별 계획인구 및 인구밀도를 기초로 격점별 분담면적내 계획인구를 산출하였으며 여기에 급수보급율, 단위급수량을 적용하여 격점별 용수수요량을 추정하였다.

바) 배수관망계산 조건의 추정

배수관망계산은 배수관로의 유량공식인 Hazen-Williams 공식을 사용하여 Hardy- Cross법에 의하여 전산처리 하였으며 수리적으로나 경제적으로 가장 유리한 관망이 될 때까지 관경, 배수지의 위치 및 규모를 조절, 반복계산에 의하여 최종적인 관망을 결정하였다.

- Hazen-Williams 공식

$$H = 10.666 \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87} \cdot Q^{1.85} \times L$$

여기서 H : 마찰손실수두(m)

Q : 유 량 (m^3/sec)

C : 유속계수(110)

D : 관 경 (m)

L : 관로연장 (m)

2) 전산입력자료

본 관망수리해석에 필요한 전산입력 자료항목은 다음과 같다.

- 관로자료 : 관경, 관로연장, 유속계수
- 격점자료 : 배수지(배수지 L.W.L), 지반고, 격점유출량

가) 관로자료

(1) 관 경

배수관망에 필요한 관경은 계룡시 상수도 관망도 및 현장조사자료를 기준으로 한다.

(2) 관로연장

배수관망 계산에 필요한 관로연장은 계룡시 상수도 관망도 및 지형도에서 구한다.

(3) 유속계수 (C)

새로운 관을 사용하는 설계에서는 굴곡부 손상 등을 포함한 관로 전체로서 110, 직선부만인 경우는 130이 적당하다. 기존에 설치된 관로의 정비 또는 개량시는 통수년수 및 수질의 영향이 상당히 다르기 때문에 조사하여야 하나 막대한 노력과 비용이 든다. 주철관의 통수년수에 따른 C값의 변화곡선은 <그림 4-4-13>과 같으며 「상수도 시설기준」에서 제시한 C값은 다음 <표 4-4-19>과 같으며 본 계획에서는 기존관의 경우는 100, 신설관의 경우는 110을 적용하였다.

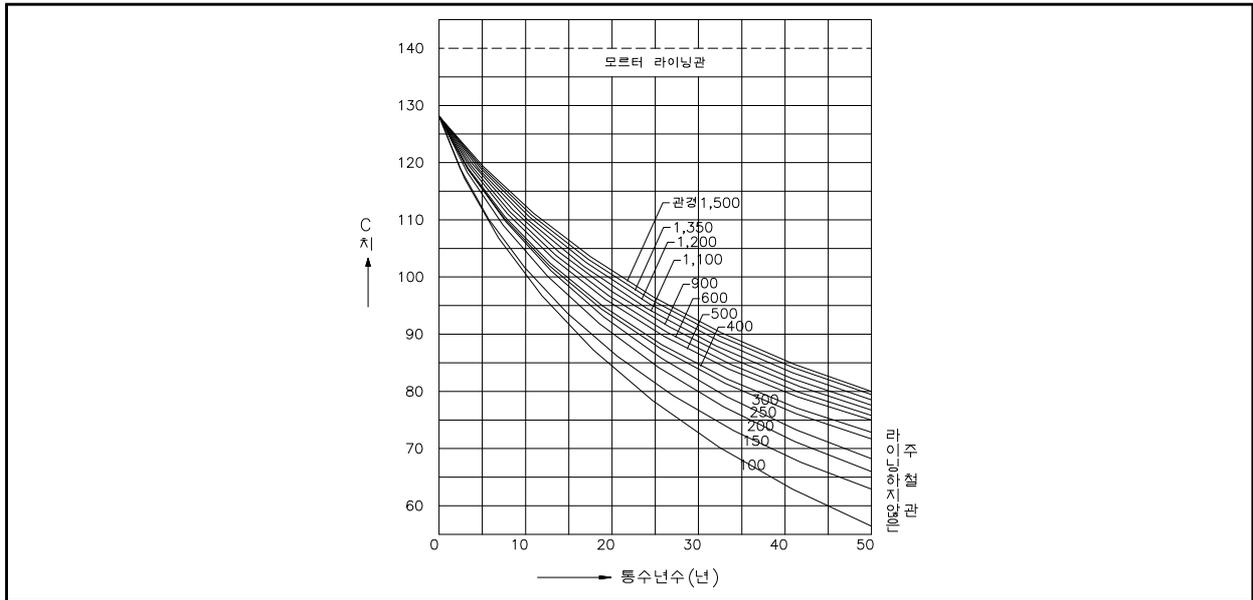
Hazen-Wiliams 공식의 C값

<표 4-4-19>

관 종	C 치	비 고
모르터 라이닝 주철 관	110	매설후 20년
도 복 장 강 관	110	매설후 20년
경 질 염 화 비 닐 관	110	

통수년수와 C값과의 관계곡선

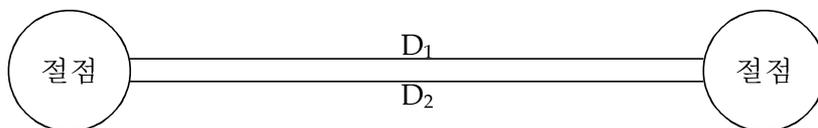
<그림 4-4-13>



(4) 합성관 계산

관망계산시 인접절점사이에 원칙적으로 단일관로를 형성되어야 하나 실제 관망의 경우 이 조건에 충족되지 않는 경우가 많다. 아래 그림과 같이 절점사이에 2개 이상의 관경이 연결되어 있는 경우는 하나의 합성관으로 환산하여 관망계산을 하였다.

즉, 아래 그림과 같은 경우



Hazen-Williams 공식에 의해서 각각의 LINE의 유량은

$$Q_1 = 0.27853 \cdot C_1 D_1^{2.63} I^{0.54}$$

$$Q_2 = 0.27853 \cdot C_2 D_2^{2.63} I^{0.54} \text{가 되며}$$

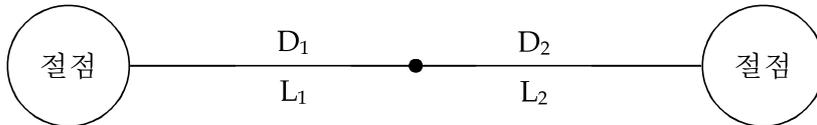
전체유량 Q는 Q₁과 Q₂의 합이 되어야 하므로

$$Q = Q_1 + Q_2 \text{에서}$$

$$D^{2.63} = D_1^{2.63} + D_2^{2.63} \text{으로 표시할 수 있다.}$$

(5) 등가길이

인접절점사이에 단일관로로는 형성되어 있으나 중간에 관경이 변화하는 경우 원칙적으로 관경변화지점에 절점을 두어야 하나 그럴 경우 관망이 복잡해지고 실제 중간분기가 없는 경우는 다음과 같이 관경을 하나로 통일하되 그에 상응하는 등가 길이로 환산하여 계산한다.



L_2 역시 등가길이를 환산하여 절점간의 총수두손실 H_L 은 같아야 한다.

즉 Hazen-Williams 공식에 의해 두 절점간의 총수두손실 H_L 은

$$H_L = 10.666 C_1^{-1.85} Q^{1.85} D_1^{-4.87} (L_1 + L'_2) \text{가 성립된다.}$$

그러므로 두식을 등식으로 하면

$$D_1^{-4.87} L_1 + D^{-4.87} L_2 = D_1^{-4.87} (L_1 + L'_2)$$

$$\text{즉 } L'_2 = \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^{4.87} L_2 \text{로 표시되며}$$

이 식으로 D_2 를 D_1 으로 환산할 경우의 등가길이 L'_2 를 구하여 단일 관경으로 계산하게 된다.

즉 관경은 D_1 연장은 $(L_1 + L'_2)$ 로 계산하게 된다.

나) 격점자료

(1) 배수위

배수위는 배수지의 L.W.L 또는 배수 pump의 토출수위이며 pump의 토출수위는 흡수정(정수지 및 배수지의 경우도 있음)의 L.W.L에 배수 pump의 전양정을 합한 것으로 한다.

(2) 지반고

각 절점의 지반고는 「계룡시 수치지형도(1/5,000)」에서 구한다.

(3) 계획배수량(격점 유출량)

계획 배수량은 평상시에는 각각의 배수관이 담당하는 계획 배수구역의 계획시간 최대배수량으로서 그 배수구역내의 수요자가 동시에 계획시간 최대

배수량을 일제히 사용하는 것으로 가정한 것이다. 따라서 본 배수관망 해석에 필요한 격점유출량은 각 격점이 분담하는 급수영향권내 배수면적의 일 최대 수요량을 산출하여 시간계수(K치)를 곱한다.

(4) 시간계수의 결정 (K치)

계획시간 최대급수량을 결정할 때의 시간계수는 기존의 실적과 유사한 지역의 상황을 고려하여 결정한다. 시간계수는 1일 최대급수량시의 시간최대 급수량과 시간평균 급수량의 비율로서 시간계수는 급수구역내의 야간인구의 변동, 공장 사업소내의 사용형태, 관광지과 계절적 인구이동 등의 성격에 따라 대도시는 작게 소도시는 크게 나타나는 경향이 있다. 계획시간 최대배수량을 식으로 표현하면 아래와 같다.

$$q = K \times \frac{Q}{24}$$

여기서, q : 계획시간 최대급수량 (m³/시간)

Q : 계획 1일 최대급수량 (m³/일)

K : 시간계수(시간최대 급수량의 시간평균 급수량에 대한 비율)

상수도 시설기준에 따른 시간계수를 살펴보면 다음과 같으며

대도시 및 공업도시 K = 1.3

중도시 K = 1.5

소도시 및 특수도시 K = 2.0

본 계획에서는 중도시를 기준으로 하여 다음과 같이 결정하였다.

주간 : K = 1.5 (주간)

야간 : K = 0.7 (야간)

3) 출력자료

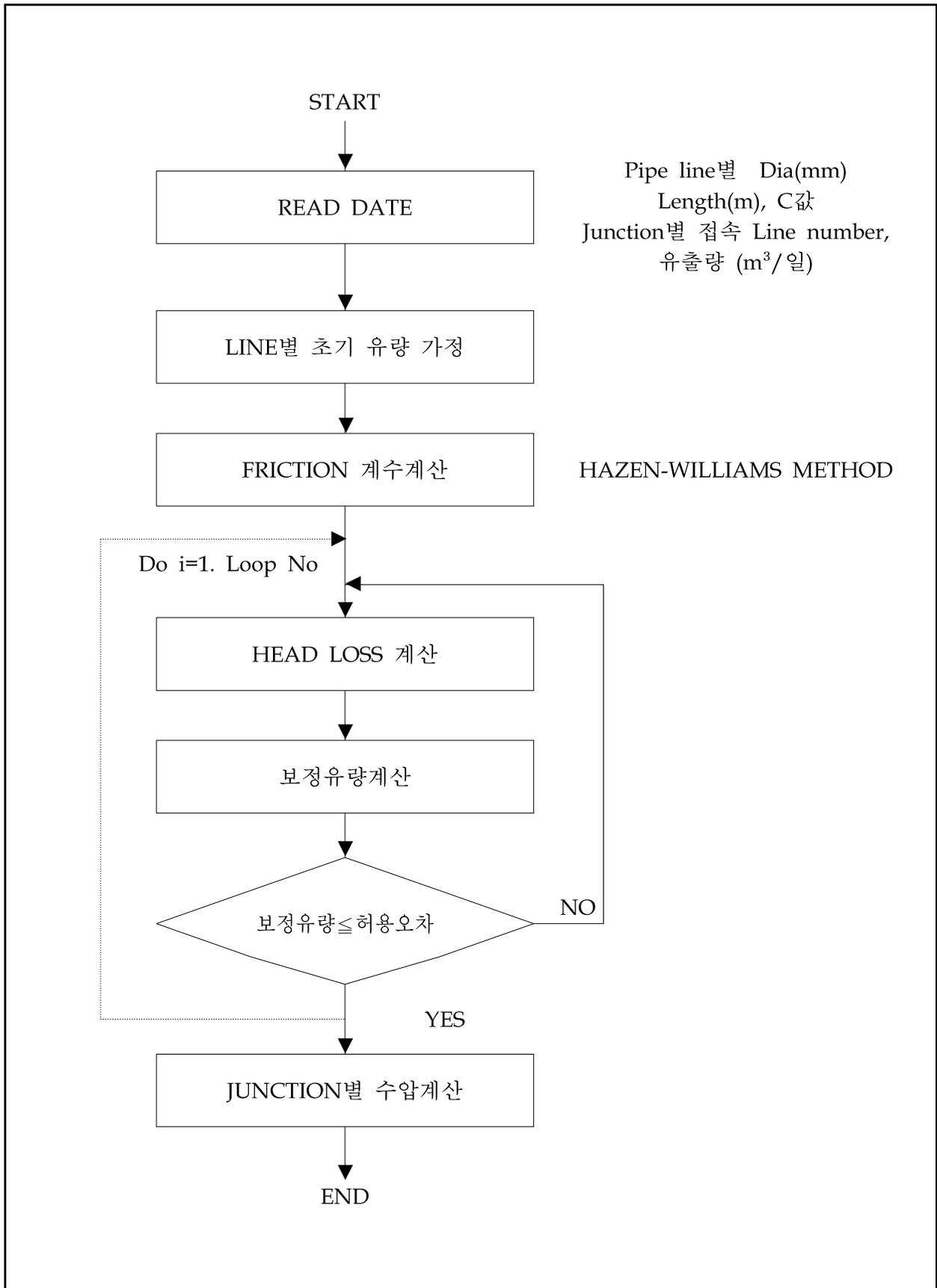
입력자료에 대하여 출력되는 답으로 다음과 같은 항목이 Print-out된다.

- 관 로 : 유량(m³/일, ℓ /s), 유속, 구간별속도(m/초), 구간별 손실수두(m), 구간 손실수두(m/km)
- 격 점 : 지반고, 동수두, 잔류수압

상기와 같이 관망계산의 흐름은 다음 <그림 4-4-14>과 같다.

관망계산 FLOW CHART

<그림 4-4-14>



라. 관망 수리해석 결과 분석의 기준선정

관망해석에 의해서 관로 유량과 격점수압의 분포상태를 밝혀 수리적 신빙성을 검토하고 관로가 결원되었을 때의 수압상태를 조사하여 응급성을 평가하며 관망내의 체류시간을 산출하여 수리적 안정성을 평가할 수 있는 등 신설 및 기존관망의 수량, 수압, 수질상태 등을 파악하여 여기에 적합한 운전상황이나 설계인자를 결정하기 위한 기초적인 자료를 얻을 수 있다.

따라서 본 계획에서 배수관망 계산결과의 분석평가는 격점의 정수압, 동수압, 관로의 관경 및 유속, 동수구배 등을 행하며 각 항목에 대한 평가는 상수도 시설기준(2004), 일본의 수도시설 설계지침·해석(일본수도협회)등의 설계기준을 비교 검토하여 결정하였다.

본 계획의 관망해석에 따른 기준은 다음 <표 4-4-20>와 같다.

관망해석에 따른 결과분석의 설계기준

<표 4-4-20>

항	목	단 위	기 준	비 고
동	수 압	kgf/cm ²	최대 6.12 최소 1.53	최대정수압 : 7.1kgf/cm ²
유	속	m/sec	최대 6.0	
관	경	mm	관로내 통과유량에 대한 경제적인 관경과의 대비	

마. 배수관로 교체 및 확장계획

본 계획에서는 앞절의 관망 수리해석 절차에 따라 수리계산을 수행하였으며 계산결과 다음<표 4-4-21>과 같이 총 13.2km의 배수관로를 확장하고 교체관로는 없는 것으로 계획하였다.

급수구역별 배수관로 확장계획

<표 4-4-21>

(단위 : m)

급수 구역	단계별	관경(mm)					비고
		계	D100	D150	D300	D350	
총 계	1단계	1,650	-	1,650	-	-	
	2단계	11,570	7,561	3,414	25	570	
북부 급수 구역	1단계	1,650	-	1,650	-	-	
	2단계	9,390	7,070	2,320	-	-	
남부 급수 구역	1단계	-	-	-	-	-	
	2단계	2,180	491	1,094	25	570	

바. 관망해석 결과

본 계획에서는 계룡시내 부설된 배수관망에 대하여 2007년(기준) 및 2010년, 2015년, 2020년과 최종 목표연도인 2025년에 대하여 관망해석을 수행하였으며, 관망해석결과는 다음 <표 4-4-22~31>과 같다.

북부급수구역(2007년) - 북부배수지계통

<표 4-4-22>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	관류수압(kgf/㎠)			비 고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-001	58.11	87.17	32.54	174.98	174.95	174.99	138.40	3.73	3.73	3.73	
N-002	4.57	6.86	2.56	174.98	174.95	174.99	138.40	3.73	3.73	3.73	
N-003	7.06	10.60	3.96	174.97	174.94	174.99	138.70	3.70	3.69	3.70	
N-004	13.18	19.77	7.38	174.97	174.93	174.99	138.50	3.72	3.71	3.72	
N-005	17.31	25.96	9.69	174.96	174.93	174.99	136.00	3.97	3.97	3.97	
N-006	23.39	35.09	13.10	174.96	174.91	174.99	131.90	4.39	4.38	4.39	
N-007	14.36	21.55	8.04	174.96	174.91	174.99	130.70	4.51	4.51	4.51	
N-008	24.64	36.97	13.80	174.96	174.91	174.98	135.90	3.98	3.98	3.98	
N-009	26.78	40.18	15.00	174.95	174.90	174.98	131.50	4.43	4.42	4.43	
N-010	3.75	5.62	2.10	174.95	174.90	174.98	130.20	4.56	4.56	4.56	
N-011	4.41	6.62	2.47	174.95	174.90	174.98	129.50	4.63	4.63	4.64	
N-012	12.87	19.30	7.21	174.90	174.78	174.96	130.70	4.51	4.49	4.51	
N-013	16.80	25.20	9.41	174.90	174.78	174.96	134.50	4.12	4.11	4.12	
N-014	26.23	39.34	14.69	174.90	174.78	174.96	136.10	3.96	3.94	3.96	
N-015	18.87	28.31	10.57	174.92	174.83	174.97	135.70	4.00	3.99	4.00	
N-016	13.63	20.45	7.63	174.95	174.90	174.98	130.60	4.52	4.52	4.52	
N-017	7.80	11.70	4.37	174.92	174.84	174.97	129.90	4.59	4.58	4.59	
N-018	48.17	72.25	26.97	174.82	174.61	174.94	125.40	5.04	5.02	5.05	
N-019	38.58	57.88	21.61	174.76	174.50	174.92	126.10	4.96	4.93	4.98	
N-020	19.00	28.49	10.64	174.78	174.52	174.92	129.30	4.64	4.61	4.65	
N-021	32.06	48.10	17.96	174.44	173.82	174.81	128.50	4.68	4.62	4.72	
N-022	53.95	80.93	30.21	174.26	173.43	174.75	134.30	4.07	3.99	4.12	
N-023	73.82	110.73	41.34	174.26	173.42	174.75	133.20	4.19	4.10	4.24	
N-024	45.45	68.18	25.45	174.44	173.82	174.81	130.00	4.53	4.47	4.57	
N-025	91.33	137.00	51.15	174.33	173.59	174.77	127.10	4.81	4.74	4.86	
N-026	42.65	63.98	23.89	174.19	173.28	174.72	131.50	4.35	4.26	4.41	
N-027	29.17	43.75	16.33	174.12	173.13	174.70	132.80	4.21	4.11	4.27	
N-028	28.59	42.89	16.01	174.07	173.02	174.68	133.40	4.15	4.04	4.21	
N-029	16.76	25.15	9.39	174.01	172.90	174.66	133.70	4.11	4.00	4.18	
N-030	3.78	5.66	2.11	173.98	172.83	174.65	133.90	4.09	3.97	4.15	
N-031	9.56	14.33	5.35	173.98	172.83	174.65	133.90	4.09	3.97	4.15	
N-032	120.33	180.50	67.39	174.03	172.94	174.67	133.30	4.15	4.04	4.22	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-033	85.37	128.06	47.81	174.19	173.28	174.72	129.90	4.51	4.42	4.57	
N-034	54.05	81.08	30.27	174.28	173.48	174.76	126.90	4.83	4.75	4.88	
N-035	31.62	47.42	17.71	174.44	173.81	174.81	124.80	5.06	5.00	5.10	
N-036	37.25	55.88	20.86	174.53	174.01	174.84	123.20	5.23	5.18	5.26	
N-037	39.10	58.65	21.90	174.76	174.49	174.92	119.70	5.61	5.59	5.63	
N-038	28.94	43.40	16.20	174.85	174.68	174.95	119.40	5.65	5.64	5.66	
N-039	18.37	27.55	10.28	174.58	174.10	174.86	118.30	5.74	5.69	5.77	
N-040	29.22	43.83	16.36	174.41	173.76	174.80	116.90	5.86	5.80	5.90	
N-041	48.93	73.40	27.40	174.45	173.84	174.81	117.20	5.84	5.77	5.87	
N-042	44.93	67.39	25.16	174.60	174.15	174.86	117.50	5.82	5.77	5.85	
N-043	23.05	34.58	12.91	174.66	174.27	174.88	117.80	5.80	5.76	5.82	
N-044	48.97	73.45	27.42	174.65	174.27	174.88	118.10	5.76	5.73	5.79	
N-045	12.68	19.02	7.10	174.65	174.27	174.88	119.60	5.61	5.57	5.64	
N-046	14.55	21.82	8.15	174.65	174.27	174.88	121.80	5.39	5.35	5.41	
N-047	25.76	38.64	14.43	174.65	174.27	174.88	124.60	5.10	5.06	5.13	
N-048	13.22	19.83	7.40	174.67	174.31	174.89	137.80	3.76	3.72	3.78	
N-049	15.70	23.54	8.79	174.71	174.39	174.90	138.00	3.74	3.71	3.76	
N-050	15.37	23.05	8.61	174.72	174.41	174.90	144.00	3.13	3.10	3.15	
N-051	33.52	50.27	18.77	174.78	174.53	174.92	156.80	1.83	1.81	1.85	
N-052	25.42	38.14	14.24	174.86	174.70	174.95	154.50	2.08	2.06	2.08	
N-053	17.01	25.52	9.53	174.89	174.76	174.96	151.60	2.37	2.36	2.38	
N-054	14.09	21.13	7.89	174.93	174.86	174.98	149.00	2.64	2.64	2.65	
N-055	33.26	49.90	18.63	174.96	174.91	174.99	142.40	3.32	3.31	3.32	
N-056	12.68	19.02	7.10	174.93	174.85	174.98	137.80	3.78	3.78	3.79	
N-057	14.79	22.18	8.28	174.87	174.72	174.96	138.50	3.71	3.69	3.72	
N-058	12.54	18.81	7.02	174.82	174.61	174.94	141.80	3.37	3.34	3.38	
N-059	22.88	34.31	12.81	174.77	174.50	174.92	142.50	3.29	3.26	3.30	
N-060	71.95	107.92	40.29	174.64	174.24	174.88	143.90	3.13	3.09	3.16	
N-061	42.87	64.30	24.00	174.55	174.04	174.84	132.80	4.26	4.20	4.29	
N-062	8.83	13.24	4.94	174.53	174.01	174.84	127.30	4.81	4.76	4.85	
N-063	12.28	18.42	6.88	174.52	173.98	174.84	122.50	5.30	5.25	5.34	
N-064	15.23	22.85	8.53	174.51	173.96	174.83	120.90	5.46	5.41	5.50	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-065	5.74	8.61	3.21	174.51	173.97	174.83	121.80	5.37	5.32	5.41	
N-066	20.34	30.51	11.39	174.52	173.98	174.84	123.20	5.23	5.18	5.26	
N-067	20.16	30.23	11.29	174.54	174.04	174.84	127.30	4.82	4.76	4.85	
N-068	15.59	23.38	8.73	174.59	174.14	174.86	129.50	4.60	4.55	4.62	
N-069	26.18	39.27	14.66	174.73	174.44	174.91	131.00	4.46	4.43	4.48	
N-070	33.53	50.30	18.78	174.79	174.56	174.93	131.20	4.44	4.42	4.46	
N-071	31.26	46.89	17.51	174.83	174.63	174.94	137.40	3.82	3.80	3.83	
N-072	22.47	33.70	12.58	174.88	174.75	174.96	136.20	3.94	3.93	3.95	
N-073	39.57	59.35	22.16	174.77	174.52	174.92	134.30	4.13	4.10	4.14	
N-074	35.42	53.13	19.84	174.77	174.52	174.92	139.90	3.55	3.53	3.57	
N-075	27.79	41.69	15.56	174.77	174.52	174.92	141.70	3.37	3.35	3.39	
N-076	10.70	16.06	5.99	174.52	173.98	174.84	123.70	5.18	5.13	5.21	
N-077	12.72	19.08	7.12	174.54	174.02	174.84	126.80	4.87	4.81	4.90	
N-078	8.76	13.15	4.91	174.14	173.18	174.71	128.00	4.70	4.61	4.76	
N-079	25.23	37.84	14.13	174.15	173.21	174.71	123.30	5.18	5.09	5.24	
N-080	17.31	25.97	9.70	174.09	173.07	174.69	135.00	3.98	3.88	4.05	
N-081	7.67	11.50	4.29	174.51	173.96	174.83	124.50	5.10	5.04	5.13	
N-082	10.98	16.48	6.15	174.55	174.05	174.85	133.30	4.20	4.15	4.24	
N-083	28.15	42.23	15.76	174.55	174.05	174.85	136.00	3.93	3.88	3.96	
N-084	18.81	28.21	10.53	174.71	174.39	174.90	128.30	4.73	4.70	4.75	
N-085	15.99	23.98	8.95	174.60	174.15	174.86	129.10	4.64	4.59	4.66	
N-086	8.87	13.31	4.97	174.52	173.99	174.84	130.50	4.49	4.43	4.52	
N-087	10.11	15.17	5.66	174.45	173.84	174.81	132.10	4.32	4.25	4.35	
N-088	8.16	12.23	4.57	174.35	173.61	174.78	134.20	4.09	4.02	4.14	
N-089	8.69	13.03	4.87	174.27	173.44	174.75	134.30	4.07	3.99	4.12	
N-090	9.69	14.54	5.43	174.18	173.26	174.72	134.50	4.04	3.95	4.10	
N-091	7.99	11.99	4.48	174.12	173.15	174.70	134.70	4.02	3.92	4.08	
N-092	8.13	12.20	4.55	174.02	172.93	174.67	135.00	3.98	3.87	4.04	
N-093	42.27	63.40	23.67	174.02	172.92	174.66	134.90	3.99	3.88	4.05	
N-094	141.11	211.66	79.02	173.91	172.70	174.63	146.80	2.76	2.64	2.84	
N-095	20.81	31.21	11.65	174.09	173.08	174.69	134.40	4.05	3.94	4.11	
N-096	12.13	18.19	6.79	174.12	173.15	174.70	134.60	4.03	3.93	4.09	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-097	9.64	14.46	5.40	174.14	173.18	174.71	134.50	4.04	3.94	4.10	
N-098	11.57	17.35	6.48	174.17	173.23	174.72	134.50	4.04	3.95	4.10	
N-099	10.80	16.19	6.05	174.21	173.32	174.73	134.70	4.03	3.94	4.08	
N-100	41.34	62.01	23.15	174.19	173.28	174.72	134.90	4.01	3.91	4.06	
N-101	25.01	37.52	14.01	174.14	173.18	174.71	134.50	4.04	3.94	4.10	
N-102	24.81	37.22	13.89	174.12	173.13	174.70	134.30	4.06	3.96	4.12	
N-103	33.21	49.81	18.60	174.12	173.13	174.70	134.20	4.07	3.97	4.13	
N-104	51.98	77.97	29.11	174.17	173.23	174.72	133.90	4.10	4.01	4.16	
N-105	216.59	324.89	121.29	173.18	171.14	174.38	132.80	4.12	3.91	4.24	
N-106	87.84	131.76	49.19	173.92	172.70	174.63	146.80	2.76	2.64	2.84	
N-107	197.72	296.58	110.72	173.02	170.80	174.32	130.00	4.39	4.16	4.52	
N-108	18.41	27.62	10.31	174.48	173.89	174.82	133.50	4.18	4.12	4.21	
N-109	12.24	18.36	6.86	174.48	173.90	174.82	134.70	4.06	4.00	4.09	
N-110	10.30	15.44	5.77	174.61	174.18	174.87	134.40	4.10	4.06	4.13	
N-111	15.01	22.52	8.41	174.60	174.15	174.86	134.40	4.10	4.05	4.12	
N-112	10.77	16.15	6.03	174.59	174.13	174.86	134.50	4.09	4.04	4.11	
N-113	12.41	18.61	6.95	174.56	174.07	174.85	135.10	4.02	3.97	4.05	
N-114	21.49	32.23	12.03	174.61	174.17	174.87	134.50	4.09	4.04	4.12	
N-115	23.31	34.96	13.05	174.64	174.24	174.88	135.50	3.99	3.95	4.01	
N-116	20.54	30.81	11.50	174.91	174.81	174.97	135.10	4.06	4.05	4.06	
N-117	11.17	16.76	6.26	174.91	174.81	174.97	134.50	4.12	4.11	4.13	
N-118	7.55	11.33	4.23	174.93	174.85	174.98	139.00	3.66	3.65	3.67	
N-119	21.36	32.04	11.96	174.79	174.55	174.93	145.20	3.02	2.99	3.03	
N-120	18.78	28.18	10.52	174.72	174.40	174.90	138.80	3.66	3.63	3.68	
N-121	11.56	17.34	6.47	174.70	174.36	174.90	135.20	4.03	3.99	4.05	
N-122	13.83	20.75	7.75	174.69	174.35	174.90	132.80	4.27	4.24	4.29	
N-123	12.45	18.67	6.97	174.69	174.35	174.90	130.20	4.54	4.50	4.56	
N-124	9.35	14.02	5.24	174.69	174.35	174.90	130.00	4.56	4.52	4.58	
N-125	8.82	13.23	4.94	174.69	174.35	174.89	126.50	4.91	4.88	4.93	
N-126	12.11	18.16	6.78	174.69	174.35	174.89	120.50	5.52	5.49	5.54	
N-127	23.82	35.73	13.34	174.69	174.35	174.90	120.50	5.52	5.49	5.55	
N-128	18.06	27.08	10.11	174.70	174.36	174.90	120.30	5.55	5.51	5.57	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-129	60.55	90.83	33.91	174.73	174.44	174.91	134.30	4.12	4.09	4.14	
N-130	23.47	35.20	13.14	174.78	174.53	174.92	142.00	3.34	3.32	3.36	
N-131	10.39	15.58	5.82	174.78	174.54	174.93	135.50	4.00	3.98	4.02	
N-132	17.23	25.84	9.65	174.79	174.56	174.93	135.30	4.03	4.00	4.04	
N-133	11.99	17.99	6.72	174.80	174.57	174.93	139.20	3.63	3.61	3.64	
N-134	20.18	30.28	11.30	174.81	174.60	174.93	134.90	4.07	4.05	4.08	
N-135	12.69	19.03	7.11	174.78	174.53	174.92	132.00	4.36	4.34	4.38	
N-136	16.30	24.45	9.13	174.85	174.69	174.95	127.00	4.88	4.86	4.89	
N-137	9.85	14.78	5.52	174.78	174.54	174.93	125.60	5.01	4.99	5.03	
N-138	5.33	7.99	2.98	174.76	174.49	174.92	124.50	5.12	5.10	5.14	
N-139	7.70	11.55	4.31	174.75	174.46	174.91	123.50	5.22	5.19	5.24	
N-140	20.39	30.58	11.42	174.71	174.38	174.90	121.80	5.39	5.36	5.41	
N-141	11.50	17.24	6.44	174.70	174.37	174.90	120.70	5.50	5.47	5.52	
N-142	16.91	25.37	9.47	174.70	174.36	174.90	119.90	5.59	5.55	5.61	
N-143	11.05	16.57	6.19	174.77	174.50	174.92	127.80	4.79	4.76	4.80	
N-144	9.87	14.81	5.53	174.75	174.48	174.92	125.50	5.02	4.99	5.04	
N-145	4.55	6.83	2.55	174.76	174.49	174.92	125.20	5.05	5.02	5.07	
N-146	5.22	7.83	2.92	174.70	174.37	174.90	120.70	5.50	5.47	5.52	
N-147	20.18	30.27	11.30	174.92	174.83	174.97	125.50	5.04	5.03	5.04	
N-148	22.92	34.38	12.84	174.85	174.69	174.95	119.80	5.61	5.60	5.62	
N-149	26.65	39.97	14.92	174.77	174.51	174.92	119.90	5.59	5.57	5.61	
N-150	57.53	86.30	32.22	174.62	174.19	174.87	123.00	5.26	5.22	5.29	
N-151	26.31	39.46	14.73	174.71	174.38	174.90	119.20	5.66	5.62	5.68	
N-152	19.28	28.92	10.80	174.60	174.15	174.86	118.80	5.69	5.64	5.71	
N-153	21.62	32.43	12.11	174.54	174.04	174.84	119.10	5.65	5.60	5.68	
N-154	22.13	33.19	12.39	174.52	173.97	174.83	118.40	5.72	5.66	5.75	
N-155	21.07	31.60	11.80	174.54	174.03	174.84	118.80	5.68	5.63	5.71	
N-156	176.12	264.17	98.62	173.92	172.72	174.63	112.50	6.26	6.14	6.33	
N-157	21.81	32.71	12.21	174.23	173.37	174.74	112.00	6.34	6.26	6.40	
N-158	30.25	45.38	16.94	174.24	173.40	174.74	111.60	6.39	6.30	6.44	
N-159	32.93	49.39	18.44	174.26	173.42	174.75	111.80	6.37	6.28	6.42	
N-160	17.92	26.88	10.04	174.31	173.54	174.76	112.10	6.34	6.26	6.39	
N-161	10.99	16.49	6.15	174.65	174.26	174.88	114.00	6.18	6.14	6.21	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-162	9.56	14.34	5.35	174.65	174.26	174.88	115.50	6.03	5.99	6.05	
N-163	14.64	21.96	8.20	174.31	173.54	174.76	112.10	6.34	6.26	6.39	
N-164	34.49	51.73	19.31	174.85	174.68	174.95	144.00	3.14	3.13	3.15	
N-165	23.63	35.45	13.23	174.86	174.70	174.95	150.60	2.47	2.46	2.48	
N-166	12.29	18.43	6.88	174.86	174.71	174.95	149.50	2.59	2.57	2.59	
N-167	20.23	30.35	11.33	174.81	174.59	174.93	142.20	3.32	3.30	3.34	
N-168	9.20	13.80	5.15	174.71	174.39	174.90	148.80	2.64	2.61	2.66	
N-169	12.48	18.72	6.99	174.71	174.39	174.90	146.60	2.87	2.83	2.88	
N-170	33.05	49.58	18.51	174.66	174.27	174.88	131.00	4.45	4.41	4.47	
N-171	22.62	33.93	12.67	174.72	174.40	174.90	130.60	4.50	4.46	4.52	
N-172	0.00	0.00	0.00	174.85	174.68	174.95	116.50	5.95	5.93	5.96	
N-173	0.00	0.00	0.00	171.85	168.33	173.92	123.50	4.93	4.57	5.14	
N-174	39.72	59.58	22.24	171.84	168.31	173.92	123.50	4.93	4.57	5.14	
N-175	140.11	210.17	78.46	171.68	167.96	173.86	120.00	5.27	4.89	5.49	
N-176	18.73	28.10	10.49	171.61	167.81	173.84	120.00	5.26	4.87	5.49	
N-177	38.38	57.58	21.49	171.56	167.71	173.82	120.30	5.23	4.83	5.46	
N-178	20.29	30.44	11.36	171.51	167.60	173.81	122.80	4.97	4.57	5.20	
N-179	0.00	0.00	0.00	171.49	167.56	173.80	121.80	5.07	4.66	5.30	
N-180	22.54	33.81	12.62	171.49	167.55	173.80	122.00	5.04	4.64	5.28	
N-181	23.28	34.92	13.04	171.49	167.55	173.80	121.60	5.09	4.68	5.32	
N-182	31.28	46.91	17.51	171.50	167.59	173.81	122.80	4.96	4.57	5.20	
N-183	122.90	184.35	68.83	171.42	167.41	173.78	125.00	4.73	4.32	4.97	
N-184	91.34	137.01	51.15	169.70	163.77	173.19	127.90	4.26	3.66	4.62	
N-185	0.00	0.00	0.00	171.85	168.33	173.92	121.80	5.10	4.74	5.31	
N-186	62.28	93.42	34.88	171.77	168.16	173.90	119.90	5.29	4.92	5.50	
N-187	30.95	46.42	17.33	171.73	168.07	173.88	119.50	5.32	4.95	5.54	
N-188	70.21	105.31	39.31	171.69	167.98	173.87	119.50	5.32	4.94	5.54	
N-189	43.27	64.91	24.23	171.66	167.91	173.86	119.60	5.31	4.92	5.53	
N-190	146.58	219.88	82.09	171.65	167.91	173.86	119.40	5.33	4.94	5.55	
N-191	23.04	34.56	12.90	171.73	168.06	173.88	119.80	5.29	4.92	5.51	
N-192	36.74	55.11	20.57	171.76	168.13	173.89	119.50	5.33	4.96	5.54	
N-193	0.00	0.00	0.00	171.72	168.06	173.88	119.80	5.29	4.92	5.51	
N-194	209.70	314.54	117.43	171.72	168.05	173.88	119.80	5.29	4.92	5.51	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-195	216.77	325.16	121.39	171.65	167.90	173.86	117.90	5.48	5.10	5.70	
N-196	43.36	65.04	24.28	171.65	167.90	173.85	118.50	5.42	5.04	5.64	
N-197	210.62	315.93	117.95	171.62	167.83	173.84	117.20	5.55	5.16	5.77	
N-198	143.19	214.79	80.19	171.72	168.05	173.88	120.50	5.22	4.85	5.44	
N-199	40.09	60.14	22.45	171.72	168.04	173.88	119.50	5.32	4.95	5.54	
N-200	43.24	64.86	24.21	171.65	167.90	173.85	118.50	5.42	5.04	5.64	
N-201	5.34	8.01	2.99	171.83	168.27	173.92	120.10	5.27	4.91	5.49	
N-202	34.77	52.16	19.47	171.83	168.28	173.92	124.00	4.88	4.51	5.09	
N-203	22.47	33.71	12.58	171.83	168.28	173.92	124.50	4.82	4.46	5.04	
N-204	105.05	157.57	58.83	171.83	168.28	173.92	124.40	4.83	4.47	5.05	
N-205	76.76	115.14	42.98	171.61	167.81	173.84	117.30	5.54	5.15	5.76	
N-206	0.00	0.00	0.00	171.83	168.27	173.92	117.60	5.53	5.17	5.74	
N-207	33.55	50.33	18.79	171.82	168.26	173.91	128.50	4.42	4.05	4.63	
N-208	7.25	10.88	4.06	174.54	174.02	174.84	129.40	4.60	4.55	4.63	
N-209	38.64	57.96	21.64	171.84	168.31	173.92	126.10	4.66	4.30	4.87	
N-210	156.77	235.15	87.79	171.83	168.28	173.92	132.50	4.01	3.65	4.22	
N-211	30.28	45.42	16.96	171.83	168.27	173.92	134.70	3.78	3.42	4.00	
N-212	33.26	49.89	18.63	171.81	168.24	173.91	135.10	3.74	3.38	3.96	
N-213	39.84	59.77	22.31	171.82	168.27	173.91	135.50	3.70	3.34	3.92	
N-214	32.71	49.06	18.32	171.53	167.65	173.81	120.70	5.18	4.79	5.41	
N-215	42.95	64.43	24.05	171.52	167.63	173.81	120.70	5.18	4.78	5.41	
N-216	125.24	187.86	70.13	171.84	168.31	173.92	123.00	4.98	4.62	5.19	
N-217	7.20	10.80	4.03	174.91	174.81	174.97	135.60	4.01	4.00	4.01	
N-218	65.53	98.30	36.70	171.52	167.62	173.81	121.80	5.07	4.67	5.30	
N-219	0.00	0.00	0.00	171.53	167.65	173.81	120.70	5.18	4.79	5.41	
N-220	41.22	61.83	23.08	171.53	167.64	173.81	120.70	5.18	4.78	5.41	
N-221	0.00	0.00	0.00	171.83	168.29	173.92	121.80	5.10	4.74	5.31	
N-222	0.00	0.00	0.00	171.27	167.10	173.73	129.40	4.27	3.84	4.52	
N-223	222.92	334.38	124.83	174.07	173.03	174.68	118.60	5.65	5.55	5.72	
N-224	485.30	727.95	271.77	172.85	170.44	174.26	130.40	4.33	4.08	4.47	
N-225	0.00	0.00	0.00	174.85	174.68	174.95	130.00	4.57	4.55	4.58	
N-226	227.70	341.55	127.51	172.88	170.51	174.28	117.00	5.70	5.45	5.84	
N-227	0.00	0.00	0.00	173.91	172.69	174.63	146.00	2.85	2.72	2.92	

북부급수구역(2010년) - 북부배수지 계통

<표 4-4-23>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	관류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-001	57.85	86.77	32.40	174.94	174.88	174.98	138.40	3.65	3.65	3.66	
N-002	4.55	6.83	2.55	174.94	174.88	174.98	138.40	3.65	3.65	3.66	
N-003	7.03	10.55	3.94	174.93	174.86	174.98	138.70	3.62	3.62	3.63	
N-004	13.12	19.68	7.35	174.93	174.86	174.98	138.50	3.64	3.64	3.65	
N-005	17.23	25.85	9.65	174.93	174.85	174.98	136.00	3.89	3.89	3.90	
N-006	23.29	34.93	13.04	174.93	174.84	174.98	131.90	4.30	4.29	4.31	
N-007	14.30	21.45	8.01	174.93	174.84	174.98	130.70	4.42	4.41	4.43	
N-008	24.53	36.80	13.74	174.92	174.83	174.97	135.90	3.90	3.89	3.91	
N-009	26.66	39.99	14.93	174.90	174.81	174.96	131.50	4.34	4.33	4.35	
N-010	3.73	5.60	2.09	174.90	174.80	174.96	130.20	4.47	4.46	4.48	
N-011	4.39	6.59	2.46	174.90	174.80	174.96	129.50	4.54	4.53	4.55	
N-012	12.81	19.21	7.17	174.52	174.33	174.66	130.70	4.38	4.36	4.40	
N-013	16.72	25.08	9.36	174.52	174.34	174.66	134.50	4.00	3.98	4.02	
N-014	26.11	39.16	14.62	174.53	174.35	174.67	136.10	3.84	3.83	3.86	
N-015	18.78	28.18	10.52	174.68	174.53	174.79	135.70	3.90	3.88	3.91	
N-016	13.57	20.35	7.60	174.86	174.77	174.92	130.60	4.43	4.42	4.43	
N-017	7.76	11.65	4.35	174.19	174.03	174.32	129.90	4.43	4.41	4.44	
N-018	47.95	71.92	26.85	171.25	170.84	171.67	125.40	4.59	4.54	4.63	
N-019	38.41	57.61	21.51	171.24	170.79	171.67	126.10	4.51	4.47	4.56	
N-020	18.91	28.37	10.59	171.97	171.53	172.38	129.30	4.27	4.22	4.31	
N-021	31.92	47.88	17.87	169.64	168.69	170.54	128.50	4.11	4.02	4.20	
N-022	53.71	80.56	30.08	168.39	167.16	169.60	134.30	3.41	3.29	3.53	
N-023	73.49	110.23	41.15	168.07	166.86	169.28	133.20	3.49	3.37	3.61	
N-024	45.25	67.87	25.34	169.57	168.63	170.47	130.00	3.96	3.86	4.05	
N-025	90.92	136.37	50.91	165.53	164.86	166.52	127.10	3.84	3.78	3.94	
N-026	42.46	63.69	23.78	165.53	164.71	166.65	131.50	3.40	3.32	3.52	
N-027	29.03	43.55	16.26	165.53	164.63	166.73	132.80	3.27	3.18	3.39	
N-028	28.46	42.69	15.94	165.52	164.53	166.75	133.40	3.21	3.11	3.34	
N-029	16.69	25.03	9.35	165.51	164.41	166.77	133.70	3.18	3.07	3.31	
N-030	3.76	5.64	2.11	165.33	164.18	166.66	133.90	3.14	3.03	3.28	
N-031	9.51	14.27	5.33	165.33	164.18	166.64	133.90	3.14	3.03	3.27	
N-032	119.78	179.68	67.08	165.28	164.19	166.43	133.30	3.20	3.09	3.31	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-033	84.99	127.48	47.59	165.24	164.28	166.11	129.90	3.53	3.44	3.62	
N-034	53.81	80.71	30.13	165.23	164.36	165.99	126.90	3.83	3.75	3.91	
N-035	31.47	47.21	17.62	165.23	164.51	165.89	124.80	4.04	3.97	4.11	
N-036	37.08	55.62	20.77	165.23	164.61	165.84	123.20	4.20	4.14	4.26	
N-037	38.92	58.38	21.80	165.24	164.86	165.74	119.70	4.55	4.52	4.60	
N-038	28.80	43.21	16.13	165.09	164.86	165.34	119.40	4.57	4.55	4.59	
N-039	18.28	27.42	10.24	157.99	157.14	158.86	118.30	3.97	3.88	4.06	
N-040	29.08	43.63	16.29	152.62	151.42	153.87	116.90	3.57	3.45	3.70	
N-041	48.71	73.06	27.28	151.76	150.78	152.80	117.20	3.46	3.36	3.56	
N-042	44.72	67.08	25.04	150.89	150.27	151.56	117.50	3.34	3.28	3.41	
N-043	22.95	34.42	12.85	150.86	150.27	151.47	117.80	3.31	3.25	3.37	
N-044	48.74	73.11	27.30	154.60	153.79	155.31	118.10	3.65	3.57	3.72	
N-045	12.62	18.93	7.07	154.60	153.79	155.30	119.60	3.50	3.42	3.57	
N-046	14.48	21.72	8.11	154.60	153.78	155.30	121.80	3.28	3.20	3.35	
N-047	25.65	38.47	14.36	154.60	153.78	155.30	124.60	3.00	2.92	3.07	
N-048	13.16	19.74	7.37	154.60	153.80	155.29	137.80	1.68	1.60	1.75	
N-049	15.63	23.44	8.75	171.61	170.85	172.29	138.00	3.36	3.29	3.43	
N-050	15.30	22.95	8.57	171.83	171.09	172.48	144.00	2.78	2.71	2.85	
N-051	33.36	50.05	18.68	172.84	172.28	173.32	156.80	1.60	1.55	1.65	
N-052	25.31	37.96	14.17	174.10	173.78	174.35	154.50	1.96	1.93	1.99	
N-053	16.93	25.40	9.48	174.33	174.08	174.53	151.60	2.27	2.25	2.29	
N-054	14.03	21.04	7.85	174.63	174.47	174.74	149.00	2.56	2.55	2.57	
N-055	33.11	49.67	18.54	174.84	174.74	174.91	142.40	3.24	3.23	3.25	
N-056	12.62	18.93	7.07	174.76	174.62	174.85	137.80	3.70	3.68	3.71	
N-057	14.72	22.08	8.24	174.46	174.24	174.63	138.50	3.60	3.57	3.61	
N-058	12.48	18.72	6.99	174.10	173.81	174.35	141.80	3.23	3.20	3.26	
N-059	22.77	34.16	12.75	173.73	173.36	174.05	142.50	3.12	3.09	3.16	
N-060	71.62	107.43	40.11	169.23	168.40	169.96	143.90	2.53	2.45	2.61	
N-061	42.67	64.01	23.90	160.81	159.61	161.94	132.80	2.80	2.68	2.91	
N-062	8.79	13.18	4.92	159.40	158.21	160.55	127.30	3.21	3.09	3.33	
N-063	12.23	18.34	6.85	159.02	157.79	160.19	122.50	3.65	3.53	3.77	
N-064	15.16	22.74	8.49	158.92	157.68	160.12	120.90	3.80	3.68	3.92	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-065	5.71	8.57	3.20	158.89	157.66	160.06	121.80	3.71	3.59	3.83	
N-066	20.25	30.37	11.34	158.87	157.65	160.04	123.20	3.57	3.45	3.68	
N-067	20.06	30.10	11.24	158.60	157.47	159.68	127.30	3.13	3.02	3.24	
N-068	15.52	23.27	8.69	157.92	156.99	158.83	129.50	2.84	2.75	2.93	
N-069	26.06	39.09	14.60	175.49	175.12	175.87	131.00	4.45	4.41	4.49	
N-070	33.38	50.07	18.69	174.99	174.80	175.20	131.20	4.38	4.36	4.40	
N-071	31.12	46.68	17.43	174.72	174.52	174.88	137.40	3.73	3.71	3.75	
N-072	22.37	33.55	12.53	174.81	174.66	174.92	136.20	3.86	3.85	3.87	
N-073	39.39	59.08	22.06	174.57	174.29	174.84	134.30	4.03	4.00	4.05	
N-074	35.26	52.89	19.75	174.20	173.88	174.48	139.90	3.43	3.40	3.46	
N-075	27.67	41.50	15.49	173.92	173.57	174.22	141.70	3.22	3.19	3.25	
N-076	10.65	15.98	5.97	158.96	157.75	160.12	123.70	3.53	3.41	3.64	
N-077	12.66	18.99	7.09	158.97	157.77	160.12	126.80	3.22	3.10	3.33	
N-078	8.72	13.09	4.89	158.56	156.91	159.99	128.00	3.06	2.89	3.20	
N-079	25.11	37.67	14.06	158.57	156.94	160.00	123.30	3.53	3.36	3.67	
N-080	17.24	25.85	9.65	158.51	156.81	159.98	135.00	2.35	2.18	2.50	
N-081	7.63	11.45	4.27	158.88	157.65	160.06	124.50	3.44	3.32	3.56	
N-082	10.93	16.40	6.12	159.57	158.41	160.67	133.30	2.63	2.51	2.74	
N-083	28.02	42.03	15.69	160.78	159.59	161.91	136.00	2.48	2.36	2.59	
N-084	18.72	28.08	10.48	173.15	172.67	173.56	128.30	4.49	4.44	4.53	
N-085	15.92	23.87	8.91	172.27	171.62	172.85	129.10	4.32	4.25	4.38	
N-086	8.83	13.25	4.95	171.57	170.80	172.27	130.50	4.11	4.03	4.18	
N-087	10.07	15.10	5.64	170.96	170.08	171.76	132.10	3.89	3.80	3.97	
N-088	8.12	12.18	4.55	169.90	168.85	170.88	134.20	3.57	3.47	3.67	
N-089	8.65	12.97	4.84	169.11	167.94	170.22	134.30	3.48	3.36	3.59	
N-090	9.65	14.47	5.40	168.25	166.95	169.49	134.50	3.38	3.25	3.50	
N-091	7.96	11.94	4.46	167.65	166.28	168.99	134.70	3.30	3.16	3.43	
N-092	8.10	12.14	4.53	166.55	165.02	168.04	135.00	3.16	3.00	3.30	
N-093	42.08	63.11	23.56	166.46	164.94	167.95	134.90	3.16	3.00	3.31	
N-094	140.47	210.70	78.66	165.94	164.02	167.64	146.80	1.91	1.72	2.08	
N-095	20.72	31.07	11.60	167.16	165.75	168.55	134.40	3.28	3.14	3.42	
N-096	12.07	18.11	6.76	167.66	166.28	168.99	134.60	3.31	3.17	3.44	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-097	9.60	14.40	5.37	167.84	166.49	169.15	134.50	3.33	3.20	3.47	
N-098	11.52	17.28	6.45	168.12	166.81	169.39	134.50	3.36	3.23	3.49	
N-099	10.75	16.12	6.02	168.56	167.30	169.76	134.70	3.39	3.26	3.51	
N-100	41.15	61.73	23.04	168.34	167.05	169.58	134.90	3.34	3.22	3.47	
N-101	24.90	37.35	13.94	167.83	166.48	169.15	134.50	3.33	3.20	3.47	
N-102	24.70	37.05	13.83	167.28	165.91	168.65	134.30	3.30	3.16	3.44	
N-103	33.06	49.58	18.51	167.28	165.92	168.65	134.20	3.31	3.17	3.45	
N-104	51.74	77.61	28.98	167.63	166.31	168.94	133.90	3.37	3.24	3.50	
N-105	215.61	323.41	120.74	164.46	161.68	166.60	132.80	3.17	2.89	3.38	
N-106	87.44	131.16	48.97	165.95	164.04	167.65	146.80	1.92	1.72	2.09	
N-107	196.82	295.23	110.22	164.45	161.61	166.62	130.00	3.45	3.16	3.66	
N-108	18.33	27.49	10.26	171.26	170.42	172.03	133.50	3.78	3.69	3.85	
N-109	12.19	18.28	6.82	171.27	170.43	172.04	134.70	3.66	3.57	3.73	
N-110	10.25	15.37	5.74	172.49	171.85	173.06	134.40	3.81	3.75	3.87	
N-111	14.95	22.42	8.37	172.36	171.69	172.94	134.40	3.80	3.73	3.85	
N-112	10.72	16.08	6.00	172.31	171.63	172.91	134.50	3.78	3.71	3.84	
N-113	12.35	18.53	6.92	172.08	171.36	172.72	135.10	3.70	3.63	3.76	
N-114	21.39	32.08	11.98	172.49	171.85	173.06	134.50	3.80	3.74	3.86	
N-115	23.20	34.80	12.99	172.76	172.17	173.28	135.50	3.73	3.67	3.78	
N-116	20.45	30.67	11.45	174.67	174.51	174.79	135.10	3.96	3.94	3.97	
N-117	11.12	16.68	6.23	174.67	174.51	174.79	134.50	4.02	4.00	4.03	
N-118	7.52	11.28	4.21	173.39	173.03	173.67	139.00	3.44	3.40	3.47	
N-119	21.26	31.90	11.91	167.01	165.56	168.23	145.20	2.18	2.04	2.30	
N-120	18.70	28.05	10.47	163.75	161.86	165.35	138.80	2.50	2.31	2.66	
N-121	11.51	17.26	6.44	163.30	161.30	164.99	135.20	2.81	2.61	2.98	
N-122	13.77	20.65	7.71	163.19	161.16	164.90	132.80	3.04	2.84	3.21	
N-123	12.39	18.59	6.94	163.09	161.05	164.81	130.20	3.29	3.09	3.46	
N-124	9.31	13.96	5.21	163.02	160.98	164.75	130.00	3.30	3.10	3.48	
N-125	8.78	13.17	4.92	162.65	160.57	164.41	126.50	3.62	3.41	3.79	
N-126	12.05	18.08	6.75	162.48	160.38	164.25	120.50	4.20	3.99	4.38	
N-127	23.71	35.56	13.28	162.39	160.30	164.17	120.50	4.19	3.98	4.37	
N-128	17.97	26.96	10.06	162.26	160.17	164.03	120.30	4.20	3.99	4.37	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-129	60.28	90.42	33.76	163.74	161.86	165.33	134.30	2.94	2.76	3.10	
N-130	23.36	35.04	13.08	166.18	164.58	167.51	142.00	2.42	2.26	2.55	
N-131	10.34	15.51	5.79	165.98	164.36	167.33	135.50	3.05	2.89	3.18	
N-132	17.15	25.73	9.60	167.50	166.07	168.68	135.30	3.22	3.08	3.34	
N-133	11.94	17.91	6.69	168.02	166.67	169.14	139.20	2.88	2.75	2.99	
N-134	20.09	30.14	11.25	168.64	167.39	169.67	134.90	3.37	3.25	3.48	
N-135	12.63	18.95	7.07	163.74	161.87	165.31	132.00	3.17	2.99	3.33	
N-136	16.22	24.34	9.09	159.39	157.63	160.88	127.00	3.24	3.06	3.39	
N-137	9.81	14.71	5.49	159.84	157.97	161.44	125.60	3.42	3.24	3.58	
N-138	5.30	7.95	2.97	160.10	158.17	161.75	124.50	3.56	3.37	3.73	
N-139	7.67	11.50	4.29	160.25	158.30	161.92	123.50	3.68	3.48	3.84	
N-140	20.29	30.44	11.36	161.05	158.99	162.80	121.80	3.93	3.72	4.10	
N-141	11.44	17.16	6.41	161.24	159.17	163.01	120.70	4.05	3.85	4.23	
N-142	16.84	25.25	9.43	161.70	159.61	163.47	119.90	4.18	3.97	4.36	
N-143	11.00	16.50	6.16	159.95	158.05	161.58	127.80	3.22	3.03	3.38	
N-144	9.83	14.74	5.50	160.10	158.16	161.75	125.50	3.46	3.27	3.63	
N-145	4.53	6.80	2.54	160.10	158.17	161.75	125.20	3.49	3.30	3.66	
N-146	5.19	7.79	2.91	161.24	159.17	163.01	120.70	4.05	3.85	4.23	
N-147	20.09	30.13	11.25	164.98	164.85	165.10	125.50	3.95	3.94	3.96	
N-148	22.82	34.23	12.78	165.09	164.86	165.33	119.80	4.53	4.51	4.55	
N-149	26.53	39.79	14.85	165.46	165.04	165.96	119.90	4.56	4.51	4.61	
N-150	57.27	85.91	32.07	165.48	164.97	166.12	123.00	4.25	4.20	4.31	
N-151	26.19	39.28	14.67	150.59	150.11	151.09	119.20	3.14	3.09	3.19	
N-152	19.19	28.78	10.75	150.83	150.22	151.50	118.80	3.20	3.14	3.27	
N-153	21.52	32.28	12.05	150.93	150.25	151.68	119.10	3.18	3.12	3.26	
N-154	22.03	33.04	12.34	151.09	150.34	151.91	118.40	3.27	3.19	3.35	
N-155	20.97	31.46	11.74	150.95	150.26	151.71	118.80	3.22	3.15	3.29	
N-156	175.31	262.97	98.18	152.14	150.39	153.70	112.50	3.96	3.79	4.12	
N-157	21.71	32.56	12.16	150.43	149.38	151.32	112.00	3.84	3.74	3.93	
N-158	30.11	45.17	16.86	150.45	149.41	151.33	111.60	3.89	3.78	3.97	
N-159	32.78	49.16	18.35	150.46	149.43	151.33	111.80	3.87	3.76	3.95	
N-160	17.84	26.76	9.99	150.52	149.55	151.35	112.10	3.84	3.75	3.93	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-161	10.94	16.41	6.13	150.85	150.26	151.47	114.00	3.69	3.63	3.75	
N-162	9.52	14.28	5.33	150.85	150.26	151.47	115.50	3.54	3.48	3.60	
N-163	14.57	21.86	8.16	150.51	149.54	151.35	112.10	3.84	3.74	3.93	
N-164	34.33	51.49	19.22	174.44	174.19	174.63	144.00	3.04	3.02	3.06	
N-165	23.53	35.29	13.17	174.16	173.84	174.41	150.60	2.36	2.32	2.38	
N-166	12.23	18.35	6.85	174.20	173.89	174.44	149.50	2.47	2.44	2.49	
N-167	20.14	30.21	11.28	173.02	172.53	173.44	142.20	3.08	3.03	3.12	
N-168	9.16	13.74	5.13	171.73	170.97	172.40	148.80	2.29	2.22	2.36	
N-169	12.43	18.64	6.96	171.69	170.92	172.37	146.60	2.51	2.43	2.58	
N-170	32.90	49.35	18.42	154.60	153.78	155.29	131.00	2.36	2.28	2.43	
N-171	22.51	33.77	12.61	171.38	170.64	172.02	130.60	4.08	4.00	4.14	
N-172	0.00	0.00	0.00	174.20	173.30	174.73	116.50	5.77	5.68	5.82	
N-173	0.00	0.00	0.00	169.69	163.74	173.18	123.50	4.62	4.02	4.97	
N-174	49.55	74.32	27.75	169.68	163.72	173.18	123.50	4.62	4.02	4.97	
N-175	174.77	262.15	97.87	169.47	163.28	173.11	120.00	4.95	4.33	5.31	
N-176	23.37	35.05	13.08	169.38	163.10	173.08	120.00	4.94	4.31	5.31	
N-177	47.88	71.82	26.81	169.34	163.00	173.07	120.30	4.90	4.27	5.28	
N-178	25.31	37.97	14.17	169.27	162.87	173.04	122.80	4.65	4.01	5.02	
N-179	0.00	0.00	0.00	169.25	162.81	173.03	121.80	4.75	4.10	5.12	
N-180	28.11	42.17	15.74	169.24	162.80	173.03	122.00	4.72	4.08	5.10	
N-181	29.04	43.56	16.26	169.24	162.80	173.03	121.60	4.76	4.12	5.14	
N-182	39.01	58.52	21.85	169.27	162.86	173.04	122.80	4.65	4.01	5.02	
N-183	153.31	229.96	85.85	169.10	162.50	172.98	125.00	4.41	3.75	4.80	
N-184	113.93	170.90	63.80	166.51	157.01	172.10	127.90	3.86	2.91	4.42	
N-185	0.00	0.00	0.00	169.68	163.74	173.18	121.80	4.79	4.19	5.14	
N-186	77.69	116.53	43.50	169.57	163.49	173.14	119.90	4.97	4.36	5.32	
N-187	38.60	57.90	21.62	169.50	163.35	173.12	119.50	5.00	4.39	5.36	
N-188	87.57	131.36	49.04	169.44	163.22	173.10	119.50	4.99	4.37	5.36	
N-189	53.98	80.97	30.23	169.39	163.11	173.08	119.60	4.98	4.35	5.35	
N-190	182.84	274.27	102.39	169.39	163.10	173.08	119.40	5.00	4.37	5.37	
N-191	28.74	43.11	16.09	169.50	163.34	173.12	119.80	4.97	4.35	5.33	
N-192	45.83	68.74	25.66	169.54	163.44	173.14	119.50	5.00	4.39	5.36	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-193	0.00	0.00	0.00	169.49	163.33	173.12	119.80	4.97	4.35	5.33	
N-194	261.57	392.35	146.48	169.49	163.32	173.12	119.80	4.97	4.35	5.33	
N-195	270.40	405.60	151.42	169.38	163.09	173.08	117.90	5.15	4.52	5.52	
N-196	54.08	81.12	30.29	169.38	163.09	173.08	118.50	5.09	4.46	5.46	
N-197	262.72	394.08	147.12	169.33	162.99	173.06	117.20	5.21	4.58	5.59	
N-198	178.62	267.92	100.03	169.49	163.32	173.12	120.50	4.90	4.28	5.26	
N-199	50.01	75.01	28.00	169.48	163.30	173.11	119.50	5.00	4.38	5.36	
N-200	53.93	80.90	30.20	169.38	163.09	173.08	118.50	5.09	4.46	5.46	
N-201	6.66	9.99	3.73	169.65	163.66	173.17	120.10	4.96	4.36	5.31	
N-202	43.37	65.06	24.29	169.65	163.66	173.17	124.00	4.57	3.97	4.92	
N-203	28.03	42.04	15.70	169.65	163.67	173.17	124.50	4.52	3.92	4.87	
N-204	131.03	196.55	73.38	169.66	163.67	173.17	124.40	4.53	3.93	4.88	
N-205	95.74	143.62	53.62	169.32	162.97	173.06	117.30	5.20	4.57	5.58	
N-206	0.00	0.00	0.00	169.65	163.66	173.17	117.60	5.21	4.61	5.56	
N-207	41.85	62.78	23.44	169.64	163.64	173.17	128.50	4.11	3.51	4.47	
N-208	7.22	10.83	4.04	159.36	158.17	160.50	129.40	3.00	2.88	3.11	
N-209	48.20	72.30	26.99	169.67	163.71	173.18	126.10	4.36	3.76	4.71	
N-210	195.55	293.32	109.51	169.65	163.66	173.17	132.50	3.72	3.12	4.07	
N-211	37.77	56.65	21.15	169.64	163.65	173.17	134.70	3.49	2.90	3.85	
N-212	41.49	62.24	23.23	169.62	163.59	173.16	135.10	3.45	2.85	3.81	
N-213	49.70	74.55	27.83	169.64	163.64	173.17	135.50	3.41	2.81	3.77	
N-214	40.80	61.20	22.85	169.31	162.94	173.06	120.70	4.86	4.22	5.24	
N-215	53.58	80.37	30.00	169.30	162.92	173.05	120.70	4.86	4.22	5.24	
N-216	156.22	234.33	87.48	169.67	163.71	173.18	123.00	4.67	4.07	5.02	
N-217	7.17	10.75	4.02	174.67	174.51	174.79	135.60	3.91	3.89	3.92	
N-218	81.74	122.61	45.78	169.65	163.67	173.17	121.80	4.79	4.19	5.14	
N-219	0.00	0.00	0.00	169.31	162.94	173.06	120.70	4.86	4.22	5.24	
N-220	51.42	77.13	28.79	169.31	162.94	173.06	120.70	4.86	4.22	5.24	
N-221	0.00	0.00	0.00	169.66	163.69	173.18	121.80	4.79	4.19	5.14	
N-222	0.00	0.00	0.00	168.88	162.03	172.91	129.40	3.95	3.26	4.35	
N-223	221.90	332.86	124.27	164.78	163.66	165.66	118.60	4.62	4.51	4.71	
N-224	663.63	995.45	371.63	164.15	160.97	166.52	130.40	3.38	3.06	3.61	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비 고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-225	3,658.00	5,487.00	2,048.48	174.06	173.00	174.68	130.00	4.41	4.30	4.47	
N-226	311.37	467.05	174.37	164.21	161.09	166.54	117.00	4.72	4.41	4.95	
N-227	0.00	0.00	0.00	165.92	163.99	167.63	146.00	1.99	1.80	2.16	
U-001	0.00	0.00	0.00	128.00	123.58	131.10	95.00	3.30	2.86	3.61	
U-002	575.00	862.50	322.00	126.73	120.88	130.67	95.00	4.17	3.59	4.57	

북부급수구역(2015년) - 북부배수지 계통

<표 4-4-24>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비 고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
G-001	79.00	118.50	44.24	127.35	113.58	136.24	75.00	5.24	3.86	6.12	
H-001	93.00	139.50	52.08	163.61	157.10	166.98	108.20	5.54	4.89	5.88	
H-002	0.00	0.00	0.00	154.14	146.00	158.61	82.50	7.16	6.35	7.61	
N-001	69.75	104.62	39.06	174.92	174.83	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-002	5.49	8.23	3.07	174.92	174.83	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-003	8.48	12.72	4.75	174.90	174.80	174.97	138.70	3.62	3.61	3.63	
N-004	15.82	23.73	8.86	174.90	174.79	174.97	138.50	3.64	3.63	3.65	
N-005	20.77	31.16	11.63	174.90	174.78	174.97	136.00	3.89	3.88	3.90	
N-006	28.08	42.11	15.72	174.89	174.76	174.96	131.90	4.30	4.29	4.31	
N-007	17.24	25.86	9.65	174.89	174.75	174.96	130.70	4.42	4.41	4.43	
N-008	29.58	44.37	16.56	174.87	174.73	174.95	135.90	3.90	3.88	3.91	
N-009	32.15	48.22	18.00	174.83	174.66	174.93	131.50	4.33	4.32	4.34	
N-010	4.50	6.75	2.52	174.83	174.65	174.92	130.20	4.46	4.45	4.47	
N-011	5.30	7.95	2.97	174.82	174.65	174.92	129.50	4.53	4.52	4.54	
N-012	15.44	23.16	8.65	174.44	174.16	174.64	130.70	4.37	4.35	4.39	
N-013	20.16	30.24	11.29	174.45	174.16	174.64	134.50	4.00	3.97	4.01	
N-014	31.48	47.22	17.63	174.46	174.17	174.65	136.10	3.84	3.81	3.86	
N-015	22.65	33.97	12.68	174.62	174.39	174.77	135.70	3.89	3.87	3.91	
N-016	16.36	24.54	9.16	174.82	174.67	174.91	130.60	4.42	4.41	4.43	
N-017	9.36	14.04	5.24	174.13	173.90	174.31	129.90	4.42	4.40	4.44	
N-018	57.81	86.72	32.37	171.14	170.60	171.67	125.40	4.57	4.52	4.63	
N-019	46.31	69.46	25.93	171.12	170.53	171.67	126.10	4.50	4.44	4.56	
N-020	22.80	34.20	12.77	171.86	171.28	172.39	129.30	4.26	4.20	4.31	
N-021	38.48	57.73	21.55	169.50	168.19	170.64	128.50	4.10	3.97	4.21	
N-022	64.75	97.13	36.26	168.28	166.54	169.79	134.30	3.40	3.22	3.55	
N-023	88.60	132.90	49.62	167.95	166.23	169.46	133.20	3.48	3.30	3.63	
N-024	54.55	81.83	30.55	169.43	168.12	170.56	130.00	3.94	3.81	4.06	
N-025	109.62	164.43	61.39	165.31	164.33	166.55	127.10	3.82	3.72	3.95	
N-026	51.19	76.79	28.67	165.30	163.98	166.70	131.50	3.38	3.25	3.52	
N-027	35.01	52.51	19.60	165.30	163.80	166.80	132.80	3.25	3.10	3.40	
N-028	34.32	51.47	19.22	165.28	163.61	166.82	133.40	3.19	3.02	3.34	
N-029	20.12	30.18	11.27	165.25	163.36	166.85	133.70	3.16	2.97	3.32	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-030	4.53	6.80	2.54	164.96	162.91	166.69	133.90	3.11	2.90	3.28	
N-031	11.47	17.20	6.42	164.96	162.91	166.68	133.90	3.11	2.90	3.28	
N-032	144.42	216.63	80.88	164.95	163.00	166.44	133.30	3.17	2.97	3.31	
N-033	102.47	153.70	57.38	164.95	163.33	166.10	129.90	3.51	3.34	3.62	
N-034	64.87	97.31	36.33	164.95	163.55	165.96	126.90	3.81	3.67	3.91	
N-035	37.95	56.92	21.25	164.98	163.92	165.86	124.80	4.02	3.91	4.11	
N-036	44.71	67.07	25.04	165.00	164.14	165.81	123.20	4.18	4.09	4.26	
N-037	46.93	70.39	26.28	165.06	164.70	165.70	119.70	4.54	4.50	4.60	
N-038	34.73	52.09	19.45	164.98	164.75	165.31	119.40	4.56	4.54	4.59	
N-039	22.04	33.06	12.34	158.96	158.15	159.91	118.30	4.07	3.99	4.16	
N-040	35.07	52.60	19.64	154.46	153.36	155.79	116.90	3.76	3.65	3.89	
N-041	58.73	88.09	32.89	153.91	153.03	155.01	117.20	3.67	3.58	3.78	
N-042	53.92	80.88	30.20	153.43	152.86	154.17	117.50	3.59	3.54	3.67	
N-043	27.67	41.50	15.49	153.43	152.88	154.12	117.80	3.56	3.51	3.63	
N-044	58.77	88.15	32.91	156.61	155.71	157.44	118.10	3.85	3.76	3.93	
N-045	15.22	22.82	8.52	156.60	155.69	157.43	119.60	3.70	3.61	3.78	
N-046	17.46	26.19	9.78	156.60	155.69	157.43	121.80	3.48	3.39	3.56	
N-047	30.92	46.38	17.32	156.60	155.69	157.43	124.60	3.20	3.11	3.28	
N-048	15.87	23.81	8.89	156.61	155.72	157.43	137.80	1.88	1.79	1.96	
N-049	18.84	28.26	10.55	171.63	170.78	172.43	138.00	3.36	3.28	3.44	
N-050	18.45	27.67	10.33	171.84	171.01	172.60	144.00	2.78	2.70	2.86	
N-051	40.23	60.34	22.53	172.82	172.17	173.38	156.80	1.60	1.54	1.66	
N-052	30.51	45.77	17.09	174.04	173.65	174.35	154.50	1.95	1.92	1.99	
N-053	20.42	30.62	11.43	174.28	173.96	174.52	151.60	2.27	2.24	2.29	
N-054	16.91	25.37	9.47	174.59	174.38	174.74	149.00	2.56	2.54	2.57	
N-055	39.92	59.89	22.36	174.81	174.67	174.90	142.40	3.24	3.23	3.25	
N-056	15.22	22.82	8.52	174.67	174.49	174.80	137.80	3.69	3.67	3.70	
N-057	17.75	26.63	9.94	174.29	173.98	174.52	138.50	3.58	3.55	3.60	
N-058	15.05	22.58	8.43	173.82	173.41	174.16	141.80	3.20	3.16	3.24	
N-059	27.46	41.18	15.38	173.34	172.82	173.78	142.50	3.08	3.03	3.13	
N-060	86.35	129.52	48.36	167.62	166.51	168.62	143.90	2.37	2.26	2.47	
N-061	51.45	77.17	28.81	157.02	155.42	158.54	132.80	2.42	2.26	2.57	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-062	10.59	15.89	5.93	155.26	153.66	156.80	127.30	2.80	2.64	2.95	
N-063	14.74	22.11	8.25	154.77	153.14	156.34	122.50	3.23	3.06	3.38	
N-064	18.28	27.42	10.24	154.65	152.99	156.25	120.90	3.38	3.21	3.54	
N-065	6.89	10.33	3.86	154.61	152.97	156.19	121.80	3.28	3.12	3.44	
N-066	24.41	36.62	13.67	154.59	152.97	156.16	123.20	3.14	2.98	3.30	
N-067	24.19	36.29	13.55	154.26	152.76	155.72	127.30	2.70	2.55	2.84	
N-068	18.71	28.06	10.48	153.46	152.21	154.67	129.50	2.40	2.27	2.52	
N-069	31.42	47.14	17.60	175.51	175.01	176.03	131.00	4.45	4.40	4.50	
N-070	40.25	60.37	22.54	174.91	174.65	175.21	131.20	4.37	4.35	4.40	
N-071	37.52	56.28	21.01	174.60	174.31	174.83	137.40	3.72	3.69	3.74	
N-072	26.97	40.45	15.10	174.73	174.50	174.89	136.20	3.85	3.83	3.87	
N-073	47.49	71.23	26.59	174.39	173.99	174.76	134.30	4.01	3.97	4.05	
N-074	42.51	63.77	23.81	173.93	173.48	174.32	139.90	3.40	3.36	3.44	
N-075	33.36	50.04	18.68	173.57	173.09	173.99	141.70	3.19	3.14	3.23	
N-076	12.85	19.27	7.19	154.70	153.09	156.26	123.70	3.10	2.94	3.26	
N-077	15.26	22.90	8.55	154.72	153.12	156.26	126.80	2.79	2.63	2.95	
N-078	10.52	15.78	5.89	154.14	151.91	156.08	128.00	2.61	2.39	2.81	
N-079	30.28	45.42	16.96	154.16	151.94	156.08	123.30	3.09	2.86	3.28	
N-080	20.78	31.17	11.64	154.07	151.76	156.05	135.00	1.91	1.68	2.11	
N-081	9.20	13.80	5.15	154.60	152.96	156.19	124.50	3.01	2.85	3.17	
N-082	13.18	19.78	7.38	155.47	153.93	156.96	133.30	2.22	2.06	2.37	
N-083	33.79	50.68	18.92	156.99	155.40	158.51	136.00	2.10	1.94	2.25	
N-084	22.57	33.86	12.64	173.07	172.38	173.60	128.30	4.48	4.41	4.53	
N-085	19.19	28.79	10.75	172.20	171.27	172.93	129.10	4.31	4.22	4.38	
N-086	10.65	15.97	5.96	171.51	170.40	172.39	130.50	4.10	3.99	4.19	
N-087	12.14	18.21	6.80	170.91	169.65	171.91	132.10	3.88	3.76	3.98	
N-088	9.79	14.68	5.48	169.87	168.38	171.09	134.20	3.57	3.42	3.69	
N-089	10.43	15.64	5.84	169.10	167.43	170.47	134.30	3.48	3.31	3.62	
N-090	11.63	17.45	6.52	168.27	166.41	169.81	134.50	3.38	3.19	3.53	
N-091	9.60	14.39	5.37	167.71	165.73	169.35	134.70	3.30	3.10	3.47	
N-092	9.76	14.64	5.47	166.70	164.48	168.53	135.00	3.17	2.95	3.35	
N-093	50.73	76.10	28.41	166.60	164.38	168.44	134.90	3.17	2.95	3.35	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-094	169.36	254.04	94.84	166.34	163.82	168.34	146.80	1.95	1.70	2.15	
N-095	24.98	37.46	13.99	167.17	165.14	168.88	134.40	3.28	3.07	3.45	
N-096	14.55	21.83	8.15	167.71	165.72	169.35	134.60	3.31	3.11	3.48	
N-097	11.57	17.36	6.48	167.85	165.91	169.47	134.50	3.34	3.14	3.50	
N-098	13.89	20.83	7.78	168.14	166.25	169.70	134.50	3.36	3.18	3.52	
N-099	12.96	19.43	7.26	168.50	166.71	169.99	134.70	3.38	3.20	3.53	
N-100	49.61	74.42	27.78	168.27	166.44	169.79	134.90	3.34	3.15	3.49	
N-101	30.02	45.03	16.81	167.83	165.89	169.45	134.50	3.33	3.14	3.50	
N-102	29.78	44.67	16.68	167.26	165.27	168.94	134.30	3.30	3.10	3.46	
N-103	39.85	59.78	22.32	167.26	165.28	168.94	134.20	3.31	3.11	3.47	
N-104	62.39	93.58	34.94	167.55	165.66	169.17	133.90	3.37	3.18	3.53	
N-105	259.96	389.93	145.58	162.85	156.94	166.56	132.80	3.01	2.41	3.38	
N-106	105.43	158.14	59.04	166.36	163.84	168.35	146.80	1.96	1.70	2.16	
N-107	237.30	355.95	132.89	162.74	156.68	166.54	130.00	3.27	2.67	3.65	
N-108	22.10	33.15	12.37	171.19	169.99	172.15	133.50	3.77	3.65	3.87	
N-109	14.69	22.04	8.23	171.21	170.01	172.17	134.70	3.65	3.53	3.75	
N-110	12.36	18.54	6.92	172.40	171.49	173.12	134.40	3.80	3.71	3.87	
N-111	18.02	27.03	10.09	172.27	171.32	173.01	134.40	3.79	3.69	3.86	
N-112	12.92	19.38	7.24	172.22	171.26	172.97	134.50	3.77	3.68	3.85	
N-113	14.89	22.34	8.34	171.99	170.97	172.79	135.10	3.69	3.59	3.77	
N-114	25.79	38.68	14.44	172.40	171.48	173.12	134.50	3.79	3.70	3.86	
N-115	27.97	41.96	15.66	172.67	171.82	173.32	135.50	3.72	3.63	3.78	
N-116	24.65	36.98	13.81	174.61	174.37	174.77	135.10	3.95	3.93	3.97	
N-117	13.41	20.12	7.51	174.61	174.36	174.77	134.50	4.01	3.99	4.03	
N-118	9.06	13.60	5.08	173.46	173.02	173.79	139.00	3.45	3.40	3.48	
N-119	25.64	38.46	14.36	167.55	165.86	168.94	145.20	2.24	2.07	2.37	
N-120	22.54	33.82	12.63	164.59	162.41	166.40	138.80	2.58	2.36	2.76	
N-121	13.87	20.81	7.77	164.15	161.86	166.07	135.20	2.90	2.67	3.09	
N-122	16.60	24.90	9.30	164.05	161.72	165.99	132.80	3.13	2.89	3.32	
N-123	14.94	22.41	8.37	163.95	161.61	165.91	130.20	3.38	3.14	3.57	
N-124	11.22	16.83	6.28	163.89	161.55	165.86	130.00	3.39	3.16	3.59	
N-125	10.59	15.88	5.93	163.57	161.18	165.56	126.50	3.71	3.47	3.91	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-126	14.53	21.80	8.14	163.42	161.02	165.43	120.50	4.29	4.05	4.49	
N-127	28.59	42.88	16.01	163.34	160.95	165.36	120.50	4.28	4.05	4.49	
N-128	21.67	32.50	12.14	163.24	160.85	165.24	120.30	4.29	4.06	4.49	
N-129	72.68	109.01	40.70	164.59	162.42	166.39	134.30	3.03	2.81	3.21	
N-130	28.17	42.25	15.77	166.77	164.94	168.30	142.00	2.48	2.29	2.63	
N-131	12.47	18.70	6.98	166.60	164.73	168.14	135.50	3.11	2.92	3.26	
N-132	20.68	31.02	11.58	167.96	166.31	169.32	135.30	3.27	3.10	3.40	
N-133	14.40	21.59	8.06	168.44	166.87	169.73	139.20	2.92	2.77	3.05	
N-134	24.23	36.34	13.57	169.02	167.56	170.21	134.90	3.41	3.27	3.53	
N-135	15.23	22.84	8.53	164.59	162.45	166.38	132.00	3.26	3.05	3.44	
N-136	19.56	29.34	10.95	161.02	159.02	162.71	127.00	3.40	3.20	3.57	
N-137	11.83	17.74	6.62	161.34	159.21	163.15	125.60	3.57	3.36	3.76	
N-138	6.39	9.59	3.58	161.52	159.34	163.38	124.50	3.70	3.48	3.89	
N-139	9.24	13.87	5.18	161.64	159.43	163.52	123.50	3.81	3.59	4.00	
N-140	24.47	36.70	13.70	162.24	159.92	164.22	121.80	4.04	3.81	4.24	
N-141	13.80	20.70	7.73	162.39	160.04	164.39	120.70	4.17	3.93	4.37	
N-142	20.30	30.45	11.37	162.77	160.40	164.78	119.90	4.29	4.05	4.49	
N-143	13.26	19.89	7.43	161.41	159.25	163.25	127.80	3.36	3.15	3.55	
N-144	11.85	17.77	6.63	161.52	159.33	163.38	125.50	3.60	3.38	3.79	
N-145	5.46	8.19	3.06	161.52	159.34	163.38	125.20	3.63	3.41	3.82	
N-146	6.26	9.39	3.51	162.39	160.04	164.39	120.70	4.17	3.93	4.37	
N-147	24.22	36.33	13.56	164.92	164.75	165.08	125.50	3.94	3.93	3.96	
N-148	27.51	41.27	15.41	164.98	164.75	165.30	119.80	4.52	4.50	4.55	
N-149	31.98	47.97	17.91	165.29	164.85	165.94	119.90	4.54	4.50	4.60	
N-150	69.05	103.58	38.67	165.30	164.66	166.12	123.00	4.23	4.17	4.31	
N-151	31.57	47.36	17.68	153.26	152.82	153.84	119.20	3.41	3.36	3.46	
N-152	23.14	34.71	12.96	153.38	152.82	154.12	118.80	3.46	3.40	3.53	
N-153	25.95	38.92	14.53	153.42	152.82	154.23	119.10	3.43	3.37	3.51	
N-154	26.56	39.84	14.87	153.51	152.85	154.39	118.40	3.51	3.45	3.60	
N-155	25.29	37.93	14.16	153.43	152.83	154.25	118.80	3.46	3.40	3.55	
N-156	211.37	317.06	118.37	153.78	151.90	155.55	112.50	4.13	3.94	4.31	
N-157	26.17	39.26	14.66	152.84	151.62	153.92	112.00	4.08	3.96	4.19	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-158	36.31	54.46	20.33	152.85	151.66	153.93	111.60	4.13	4.01	4.23	
N-159	39.52	59.28	22.13	152.87	151.69	153.93	111.80	4.11	3.99	4.21	
N-160	21.51	32.27	12.05	152.95	151.86	153.96	112.10	4.09	3.98	4.19	
N-161	13.19	19.79	7.39	153.42	152.86	154.12	114.00	3.94	3.89	4.01	
N-162	11.48	17.21	6.43	153.42	152.86	154.12	115.50	3.79	3.74	3.86	
N-163	17.57	26.36	9.84	152.94	151.85	153.96	112.10	4.08	3.98	4.19	
N-164	41.39	62.09	23.18	174.26	173.91	174.51	144.00	3.03	2.99	3.05	
N-165	28.37	42.55	15.88	174.10	173.71	174.41	150.60	2.35	2.31	2.38	
N-166	14.75	22.12	8.26	174.14	173.76	174.43	149.50	2.46	2.43	2.49	
N-167	24.28	36.42	13.60	173.01	172.44	173.50	142.20	3.08	3.02	3.13	
N-168	11.04	16.56	6.18	171.74	170.88	172.52	148.80	2.29	2.21	2.37	
N-169	14.98	22.47	8.39	171.70	170.84	172.49	146.60	2.51	2.42	2.59	
N-170	39.67	59.50	22.21	156.60	155.69	157.43	131.00	2.56	2.47	2.64	
N-171	27.15	40.72	15.20	171.44	170.62	172.19	130.60	4.08	4.00	4.16	
N-172	0.00	0.00	0.00	174.11	173.12	174.70	116.50	5.76	5.66	5.82	
N-173	0.00	0.00	0.00	168.79	161.85	172.88	123.50	4.53	3.84	4.94	
N-174	54.16	81.25	30.33	168.78	161.81	172.87	123.50	4.53	3.83	4.94	
N-175	191.05	286.58	106.99	168.48	161.18	172.77	120.00	4.85	4.12	5.28	
N-176	25.54	38.31	14.30	168.35	160.91	172.73	120.00	4.84	4.09	5.27	
N-177	52.34	78.51	29.31	168.27	160.75	172.70	120.30	4.80	4.05	5.24	
N-178	27.67	41.50	15.49	168.18	160.54	172.67	122.80	4.54	3.77	4.99	
N-179	0.00	0.00	0.00	168.14	160.47	172.66	121.80	4.63	3.87	5.09	
N-180	30.73	46.10	17.21	168.14	160.46	172.66	122.00	4.61	3.85	5.07	
N-181	31.75	47.62	17.78	168.14	160.47	172.66	121.60	4.65	3.89	5.11	
N-182	42.65	63.97	23.88	168.17	160.53	172.67	122.80	4.54	3.77	4.99	
N-183	167.59	251.39	93.85	168.02	160.21	172.62	125.00	4.30	3.52	4.76	
N-184	124.55	186.82	69.75	164.97	153.74	171.57	127.90	3.71	2.58	4.37	
N-185	0.00	0.00	0.00	168.79	161.84	172.88	121.80	4.70	4.00	5.11	
N-186	84.93	127.39	47.56	168.65	161.54	172.83	119.90	4.88	4.16	5.29	
N-187	42.20	63.30	23.63	168.58	161.39	172.80	119.50	4.91	4.19	5.33	
N-188	95.73	143.60	53.61	168.50	161.23	172.78	119.50	4.90	4.17	5.33	
N-189	59.01	88.51	33.04	168.44	161.10	172.76	119.60	4.88	4.15	5.32	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-190	199.88	299.82	111.93	168.44	161.09	172.76	119.40	4.90	4.17	5.34	
N-191	31.42	47.13	17.59	168.57	161.37	172.80	119.80	4.88	4.16	5.30	
N-192	50.10	75.15	28.06	168.62	161.48	172.82	119.50	4.91	4.20	5.33	
N-193	0.00	0.00	0.00	168.56	161.36	172.80	119.80	4.88	4.16	5.30	
N-194	285.94	428.91	160.13	168.56	161.35	172.80	119.80	4.88	4.16	5.30	
N-195	295.59	443.39	165.53	168.43	161.08	172.76	117.90	5.05	4.32	5.49	
N-196	59.12	88.68	33.11	168.43	161.08	172.76	118.50	4.99	4.26	5.43	
N-197	287.20	430.80	160.83	168.37	160.95	172.73	117.20	5.12	4.38	5.55	
N-198	195.26	292.89	109.35	168.56	161.35	172.80	120.50	4.81	4.09	5.23	
N-199	54.67	82.00	30.61	168.55	161.33	172.80	119.50	4.91	4.18	5.33	
N-200	58.96	88.44	33.02	168.43	161.08	172.75	118.50	4.99	4.26	5.43	
N-201	7.28	10.92	4.08	168.74	161.75	172.86	120.10	4.86	4.17	5.28	
N-202	47.42	71.12	26.55	168.75	161.75	172.86	124.00	4.48	3.78	4.89	
N-203	30.64	45.96	17.16	168.75	161.76	172.86	124.50	4.43	3.73	4.84	
N-204	143.24	214.86	80.22	168.75	161.76	172.87	124.40	4.44	3.74	4.85	
N-205	104.67	157.00	58.61	168.36	160.93	172.73	117.30	5.11	4.36	5.54	
N-206	0.00	0.00	0.00	168.74	161.75	172.86	117.60	5.11	4.42	5.53	
N-207	45.75	68.63	25.62	168.74	161.73	172.86	128.50	4.02	3.32	4.44	
N-208	8.71	13.06	4.88	155.21	153.62	156.74	129.40	2.58	2.42	2.73	
N-209	52.69	79.03	29.51	168.78	161.81	172.87	126.10	4.27	3.57	4.68	
N-210	213.77	320.65	119.71	168.75	161.76	172.87	132.50	3.63	2.93	4.04	
N-211	41.29	61.93	23.12	168.74	161.74	172.86	134.70	3.40	2.70	3.82	
N-212	45.36	68.04	25.40	168.71	161.68	172.85	135.10	3.36	2.66	3.78	
N-213	54.33	81.50	30.43	168.74	161.74	172.86	135.50	3.32	2.62	3.74	
N-214	44.60	66.90	24.98	168.22	160.63	172.68	120.70	4.75	3.99	5.20	
N-215	58.57	87.86	32.80	168.21	160.61	172.68	120.70	4.75	3.99	5.20	
N-216	170.78	256.17	95.64	168.77	161.80	172.87	123.00	4.58	3.88	4.99	
N-217	8.64	12.97	4.84	174.61	174.36	174.77	135.60	3.90	3.88	3.92	
N-218	89.36	134.04	50.04	168.20	160.59	172.68	121.80	4.64	3.88	5.09	
N-219	0.00	0.00	0.00	168.22	160.63	172.68	120.70	4.75	3.99	5.20	
N-220	56.21	84.32	31.48	168.22	160.63	172.68	120.70	4.75	3.99	5.20	
N-221	0.00	0.00	0.00	168.76	161.78	172.87	121.80	4.70	4.00	5.11	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비 고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-222	0.00	0.00	0.00	167.76	159.66	172.53	129.40	3.84	3.03	4.31	
N-223	267.55	401.32	149.83	164.37	162.79	165.57	118.60	4.58	4.42	4.70	
N-224	596.93	895.39	334.28	162.49	156.15	166.45	130.40	3.21	2.58	3.61	
N-225	3,658.00	5,487.00	2,048.48	173.97	172.82	174.65	130.00	4.40	4.28	4.47	
N-226	280.07	420.11	156.84	162.53	156.25	166.47	117.00	4.55	3.93	4.95	
N-227	0.00	0.00	0.00	166.34	163.81	168.34	146.00	1.95	1.70	2.15	
T-001	0.00	0.00	0.00	122.48	112.17	129.58	82.00	4.05	3.02	4.76	
T-002	88.00	132.00	49.28	122.33	111.85	129.53	92.50	2.98	1.94	3.70	
U-001	63.53	95.30	35.58	130.77	119.77	136.56	95.00	3.58	2.48	4.16	
U-002	1675.00	2512.50	938.00	124.46	106.73	134.65	85.00	3.95	2.17	4.97	
U-003	37.47	56.20	20.98	140.78	130.77	146.21	115.00	2.58	1.58	3.12	

북부급수구역(2020년) - 북부배수지 계통

<표 4-4-25>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
G-001	93.00	139.50	52.08	129.74	114.57	139.67	75.00	5.47	3.96	6.47	
H-001	101.00	151.50	56.56	164.52	157.61	168.13	108.20	5.63	4.94	5.99	
H-002	0.00	0.00	0.00	155.66	146.90	160.54	82.50	7.32	6.44	7.80	
N-001	75.42	113.12	42.23	174.91	174.82	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-002	5.94	8.90	3.32	174.91	174.81	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-003	9.17	13.75	5.13	174.89	174.77	174.96	138.70	3.62	3.61	3.63	
N-004	17.11	25.66	9.58	174.89	174.77	174.96	138.50	3.64	3.63	3.65	
N-005	22.46	33.69	12.58	174.88	174.75	174.96	136.00	3.89	3.88	3.90	
N-006	30.36	45.54	17.00	174.88	174.73	174.96	131.90	4.30	4.28	4.31	
N-007	18.64	27.96	10.44	174.87	174.72	174.96	130.70	4.42	4.40	4.43	
N-008	31.98	47.97	17.91	174.86	174.70	174.95	135.90	3.90	3.88	3.91	
N-009	34.76	52.14	19.46	174.81	174.62	174.92	131.50	4.33	4.31	4.34	
N-010	4.86	7.30	2.72	174.81	174.62	174.92	130.20	4.46	4.44	4.47	
N-011	5.73	8.59	3.21	174.81	174.62	174.92	129.50	4.53	4.51	4.54	
N-012	16.70	25.05	9.35	174.41	174.09	174.62	130.70	4.37	4.34	4.39	
N-013	21.80	32.70	12.21	174.42	174.09	174.63	134.50	3.99	3.96	4.01	
N-014	34.04	51.05	19.06	174.43	174.10	174.63	136.10	3.83	3.80	3.85	
N-015	24.49	36.73	13.71	174.60	174.34	174.76	135.70	3.89	3.86	3.91	
N-016	17.69	26.53	9.91	174.81	174.64	174.90	130.60	4.42	4.40	4.43	
N-017	10.12	15.18	5.67	174.10	173.85	174.29	129.90	4.42	4.40	4.44	
N-018	62.51	93.76	35.01	171.06	170.48	171.60	125.40	4.57	4.51	4.62	
N-019	50.07	75.11	28.04	171.04	170.39	171.60	126.10	4.49	4.43	4.55	
N-020	24.65	36.98	13.81	171.78	171.13	172.32	129.30	4.25	4.18	4.30	
N-021	41.61	62.42	23.30	169.32	167.83	170.49	128.50	4.08	3.93	4.20	
N-022	70.02	105.02	39.21	168.06	166.06	169.58	134.30	3.38	3.18	3.53	
N-023	95.80	143.70	53.65	167.73	165.76	169.25	133.20	3.45	3.26	3.61	
N-024	58.99	88.48	33.03	169.25	167.77	170.41	130.00	3.93	3.78	4.04	
N-025	118.52	177.79	66.37	165.20	164.02	166.35	127.10	3.81	3.69	3.93	
N-026	55.35	83.03	31.00	165.16	163.55	166.46	131.50	3.37	3.21	3.50	
N-027	37.85	56.77	21.20	165.15	163.32	166.54	132.80	3.24	3.05	3.37	
N-028	37.10	55.66	20.78	165.11	163.08	166.55	133.40	3.17	2.97	3.32	
N-029	21.75	32.63	12.18	165.06	162.77	166.56	133.70	3.14	2.91	3.29	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-030	4.90	7.35	2.74	164.74	162.28	166.38	133.90	3.08	2.84	3.25	
N-031	12.40	18.60	6.94	164.74	162.29	166.37	133.90	3.08	2.84	3.25	
N-032	156.16	234.24	87.45	164.74	162.42	166.18	133.30	3.14	2.91	3.29	
N-033	110.79	166.19	62.04	164.75	162.87	165.90	129.90	3.49	3.30	3.60	
N-034	70.14	105.21	39.28	164.77	163.16	165.79	126.90	3.79	3.63	3.89	
N-035	41.03	61.54	22.98	164.83	163.63	165.72	124.80	4.00	3.88	4.09	
N-036	48.34	72.52	27.07	164.87	163.92	165.68	123.20	4.17	4.07	4.25	
N-037	50.74	76.11	28.42	164.98	164.62	165.61	119.70	4.53	4.49	4.59	
N-038	37.55	56.33	21.03	164.94	164.70	165.26	119.40	4.55	4.53	4.59	
N-039	23.83	35.75	13.35	158.78	157.99	159.76	118.30	4.05	3.97	4.15	
N-040	37.92	56.87	21.23	154.21	153.14	155.57	116.90	3.73	3.62	3.87	
N-041	63.50	95.25	35.56	153.69	152.87	154.81	117.20	3.65	3.57	3.76	
N-042	58.30	87.45	32.65	153.26	152.74	153.99	117.50	3.58	3.52	3.65	
N-043	29.92	44.88	16.75	153.26	152.76	153.95	117.80	3.55	3.50	3.62	
N-044	63.54	95.32	35.58	155.94	155.06	156.79	118.10	3.78	3.70	3.87	
N-045	16.45	24.68	9.21	155.89	154.99	156.74	119.60	3.63	3.54	3.71	
N-046	18.88	28.32	10.57	155.88	154.98	156.73	121.80	3.41	3.32	3.49	
N-047	33.43	50.15	18.72	155.88	154.98	156.73	124.60	3.13	3.04	3.21	
N-048	17.16	25.74	9.61	155.87	154.98	156.71	137.80	1.81	1.72	1.89	
N-049	20.37	30.55	11.41	171.87	170.99	172.68	138.00	3.39	3.30	3.47	
N-050	19.95	29.92	11.17	172.05	171.19	172.83	144.00	2.81	2.72	2.88	
N-051	43.49	65.24	24.36	172.93	172.25	173.51	156.80	1.61	1.55	1.67	
N-052	32.99	49.49	18.48	174.07	173.65	174.39	154.50	1.96	1.92	1.99	
N-053	22.08	33.11	12.36	174.29	173.95	174.55	151.60	2.27	2.24	2.30	
N-054	18.28	27.43	10.24	174.59	174.37	174.75	149.00	2.56	2.54	2.58	
N-055	43.17	64.75	24.17	174.80	174.65	174.90	142.40	3.24	3.23	3.25	
N-056	16.45	24.68	9.21	174.68	174.48	174.82	137.80	3.69	3.67	3.70	
N-057	19.19	28.79	10.75	174.33	174.00	174.57	138.50	3.58	3.55	3.61	
N-058	16.27	24.41	9.11	173.92	173.48	174.26	141.80	3.21	3.17	3.25	
N-059	29.69	44.53	16.62	173.49	172.96	173.93	142.50	3.10	3.05	3.14	
N-060	93.37	140.05	52.28	168.70	167.60	169.67	143.90	2.48	2.37	2.58	
N-061	55.63	83.44	31.15	160.03	158.51	161.49	132.80	2.72	2.57	2.87	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-062	11.45	17.18	6.41	158.63	157.12	160.09	127.30	3.13	2.98	3.28	
N-063	15.94	23.91	8.93	158.22	156.69	159.72	122.50	3.57	3.42	3.72	
N-064	19.77	29.65	11.07	158.12	156.56	159.64	120.90	3.72	3.57	3.87	
N-065	7.45	11.17	4.17	158.09	156.55	159.59	121.80	3.63	3.48	3.78	
N-066	26.39	39.59	14.78	158.08	156.55	159.57	123.20	3.49	3.34	3.64	
N-067	26.16	39.23	14.65	157.86	156.44	159.24	127.30	3.06	2.91	3.19	
N-068	20.23	30.34	11.33	157.31	156.13	158.46	129.50	2.78	2.66	2.90	
N-069	33.98	50.97	19.03	175.22	174.73	175.71	131.00	4.42	4.37	4.47	
N-070	43.52	65.28	24.37	174.83	174.54	175.10	131.20	4.36	4.33	4.39	
N-071	40.57	60.85	22.72	174.58	174.27	174.82	137.40	3.72	3.69	3.74	
N-072	29.16	43.74	16.33	174.71	174.47	174.88	136.20	3.85	3.83	3.87	
N-073	51.34	77.02	28.75	174.37	173.95	174.73	134.30	4.01	3.97	4.04	
N-074	45.97	68.95	25.74	173.99	173.52	174.37	139.90	3.41	3.36	3.45	
N-075	36.07	54.10	20.20	173.69	173.19	174.10	141.70	3.20	3.15	3.24	
N-076	13.89	20.84	7.78	158.18	156.65	159.65	123.70	3.45	3.30	3.60	
N-077	16.50	24.76	9.24	158.19	156.69	159.65	126.80	3.14	2.99	3.29	
N-078	11.37	17.06	6.37	157.53	155.30	159.43	128.00	2.95	2.73	3.14	
N-079	32.74	49.11	18.33	157.55	155.34	159.44	123.30	3.43	3.20	3.61	
N-080	22.47	33.70	12.58	157.45	155.13	159.41	135.00	2.25	2.01	2.44	
N-081	9.95	14.93	5.57	158.09	156.53	159.59	124.50	3.36	3.20	3.51	
N-082	14.26	21.38	7.98	158.82	157.36	160.23	133.30	2.55	2.41	2.69	
N-083	36.53	54.80	20.46	160.02	158.50	161.46	136.00	2.40	2.25	2.55	
N-084	24.41	36.61	13.67	172.99	172.20	173.53	128.30	4.47	4.39	4.52	
N-085	20.75	31.12	11.62	172.08	171.01	172.83	129.10	4.30	4.19	4.37	
N-086	11.51	17.27	6.45	171.37	170.10	172.27	130.50	4.09	3.96	4.18	
N-087	13.12	19.68	7.35	170.75	169.31	171.78	132.10	3.87	3.72	3.97	
N-088	10.58	15.87	5.93	169.69	167.96	170.92	134.20	3.55	3.38	3.67	
N-089	11.28	16.91	6.31	168.89	166.96	170.28	134.30	3.46	3.27	3.60	
N-090	12.58	18.87	7.04	168.04	165.89	169.59	134.50	3.35	3.14	3.51	
N-091	10.37	15.56	5.81	167.47	165.17	169.12	134.70	3.28	3.05	3.44	
N-092	10.55	15.83	5.91	166.43	163.86	168.26	135.00	3.14	2.89	3.33	
N-093	54.85	82.28	30.72	166.34	163.75	168.17	134.90	3.14	2.89	3.33	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-094	183.12	274.68	102.55	166.04	163.11	168.05	146.80	1.92	1.63	2.13	
N-095	27.01	40.51	15.12	166.92	164.56	168.63	134.40	3.25	3.02	3.42	
N-096	15.74	23.61	8.81	167.46	165.17	169.11	134.60	3.29	3.06	3.45	
N-097	12.51	18.77	7.01	167.61	165.36	169.24	134.50	3.31	3.09	3.47	
N-098	15.01	22.52	8.41	167.91	165.72	169.48	134.50	3.34	3.12	3.50	
N-099	14.01	21.01	7.85	168.28	166.21	169.78	134.70	3.36	3.15	3.51	
N-100	53.65	80.47	30.04	168.03	165.93	169.58	134.90	3.31	3.10	3.47	
N-101	32.46	48.69	18.18	167.59	165.34	169.22	134.50	3.31	3.08	3.47	
N-102	32.20	48.30	18.03	167.01	164.72	168.70	134.30	3.27	3.04	3.44	
N-103	43.09	64.64	24.13	167.01	164.72	168.70	134.20	3.28	3.05	3.45	
N-104	67.45	101.18	37.77	167.31	165.13	168.94	133.90	3.34	3.12	3.50	
N-105	281.08	421.62	157.40	162.13	155.41	166.10	132.80	2.93	2.26	3.33	
N-106	114.00	170.99	63.84	166.05	163.13	168.06	146.80	1.93	1.63	2.13	
N-107	256.58	384.87	143.69	161.99	155.10	166.07	130.00	3.20	2.51	3.61	
N-108	23.89	35.84	13.38	171.04	169.66	172.03	133.50	3.75	3.62	3.85	
N-109	15.89	23.83	8.90	171.06	169.67	172.04	134.70	3.64	3.50	3.73	
N-110	13.36	20.04	7.48	172.29	171.24	173.03	134.40	3.79	3.68	3.86	
N-111	19.48	29.23	10.91	172.15	171.07	172.91	134.40	3.78	3.67	3.85	
N-112	13.97	20.96	7.82	172.10	171.00	172.88	134.50	3.76	3.65	3.84	
N-113	16.10	24.15	9.02	171.86	170.69	172.69	135.10	3.68	3.56	3.76	
N-114	27.88	41.83	15.62	172.29	171.23	173.03	134.50	3.78	3.67	3.85	
N-115	30.25	45.37	16.94	172.56	171.59	173.24	135.50	3.71	3.61	3.77	
N-116	26.66	39.98	14.93	174.58	174.31	174.75	135.10	3.95	3.92	3.97	
N-117	14.50	21.75	8.12	174.58	174.30	174.75	134.50	4.01	3.98	4.03	
N-118	9.80	14.70	5.49	173.40	172.92	173.76	139.00	3.44	3.39	3.48	
N-119	27.72	41.58	15.52	167.28	165.45	168.80	145.20	2.21	2.03	2.36	
N-120	24.38	36.56	13.65	164.25	161.87	166.22	138.80	2.55	2.31	2.74	
N-121	15.00	22.50	8.40	163.79	161.29	165.88	135.20	2.86	2.61	3.07	
N-122	17.95	26.92	10.05	163.68	161.15	165.79	132.80	3.09	2.84	3.30	
N-123	16.15	24.23	9.05	163.59	161.03	165.72	130.20	3.34	3.08	3.55	
N-124	12.13	18.20	6.79	163.53	160.97	165.66	130.00	3.35	3.10	3.57	
N-125	11.45	17.17	6.41	163.19	160.60	165.36	126.50	3.67	3.41	3.89	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-126	15.71	23.57	8.80	163.04	160.43	165.23	120.50	4.25	3.99	4.47	
N-127	30.91	46.36	17.31	162.96	160.36	165.15	120.50	4.25	3.99	4.47	
N-128	23.43	35.15	13.12	162.86	160.27	165.04	120.30	4.26	4.00	4.47	
N-129	78.58	117.87	44.01	164.25	161.89	166.21	134.30	3.00	2.76	3.19	
N-130	30.45	45.68	17.05	166.49	164.48	168.15	142.00	2.45	2.25	2.62	
N-131	13.48	20.22	7.55	166.31	164.28	167.99	135.50	3.08	2.88	3.25	
N-132	22.36	33.54	12.52	167.71	165.90	169.19	135.30	3.24	3.06	3.39	
N-133	15.57	23.35	8.72	168.20	166.48	169.61	139.20	2.90	2.73	3.04	
N-134	26.19	39.29	14.67	168.79	167.20	170.09	134.90	3.39	3.23	3.52	
N-135	16.47	24.70	9.22	164.25	161.93	166.21	132.00	3.23	2.99	3.42	
N-136	21.15	31.73	11.84	160.71	158.53	162.54	127.00	3.37	3.15	3.55	
N-137	12.79	19.18	7.16	161.00	158.70	162.97	125.60	3.54	3.31	3.74	
N-138	6.91	10.37	3.87	161.18	158.81	163.20	124.50	3.67	3.43	3.87	
N-139	9.99	14.99	5.60	161.29	158.89	163.33	123.50	3.78	3.54	3.98	
N-140	26.45	39.68	14.81	161.87	159.35	164.02	121.80	4.01	3.76	4.22	
N-141	14.92	22.38	8.35	162.02	159.47	164.19	120.70	4.13	3.88	4.35	
N-142	21.95	32.92	12.29	162.39	159.82	164.58	119.90	4.25	3.99	4.47	
N-143	14.34	21.51	8.03	161.07	158.73	163.07	127.80	3.33	3.09	3.53	
N-144	12.81	19.22	7.17	161.17	158.80	163.20	125.50	3.57	3.33	3.77	
N-145	5.91	8.86	3.31	161.18	158.81	163.20	125.20	3.60	3.36	3.80	
N-146	6.77	10.16	3.79	162.02	159.47	164.19	120.70	4.13	3.88	4.35	
N-147	26.19	39.28	14.66	164.89	164.72	165.06	125.50	3.94	3.92	3.96	
N-148	29.75	44.62	16.66	164.94	164.71	165.25	119.80	4.51	4.49	4.55	
N-149	34.58	51.87	19.36	165.20	164.77	165.85	119.90	4.53	4.49	4.60	
N-150	74.66	112.00	41.81	165.20	164.50	165.99	123.00	4.22	4.15	4.30	
N-151	34.14	51.21	19.12	153.14	152.72	153.71	119.20	3.39	3.35	3.45	
N-152	25.02	37.53	14.01	153.22	152.72	153.95	118.80	3.44	3.39	3.52	
N-153	28.06	42.08	15.71	153.25	152.72	154.06	119.10	3.42	3.36	3.50	
N-154	28.72	43.08	16.08	153.33	152.74	154.21	118.40	3.49	3.43	3.58	
N-155	27.34	41.01	15.31	153.26	152.72	154.07	118.80	3.45	3.39	3.53	
N-156	228.55	342.82	127.99	153.41	151.46	155.30	112.50	4.09	3.90	4.28	
N-157	28.30	42.45	15.85	152.57	151.30	153.71	112.00	4.06	3.93	4.17	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-158	39.26	58.89	21.98	152.59	151.34	153.72	111.60	4.10	3.97	4.21	
N-159	42.73	64.09	23.93	152.61	151.38	153.73	111.80	4.08	3.96	4.19	
N-160	23.26	34.89	13.03	152.70	151.58	153.76	112.10	4.06	3.95	4.17	
N-161	14.26	21.39	7.99	153.25	152.74	153.95	114.00	3.93	3.87	4.00	
N-162	12.41	18.61	6.95	153.25	152.74	153.95	115.50	3.78	3.72	3.85	
N-163	19.00	28.50	10.64	152.70	151.57	153.76	112.10	4.06	3.95	4.17	
N-164	44.75	67.13	25.06	174.29	173.93	174.56	144.00	3.03	2.99	3.06	
N-165	30.67	46.00	17.18	174.12	173.70	174.44	150.60	2.35	2.31	2.38	
N-166	15.95	23.92	8.93	174.15	173.75	174.46	149.50	2.47	2.43	2.50	
N-167	26.25	39.38	14.70	173.10	172.51	173.61	142.20	3.09	3.03	3.14	
N-168	11.94	17.91	6.69	171.96	171.08	172.76	148.80	2.32	2.23	2.40	
N-169	16.20	24.30	9.07	171.93	171.04	172.74	146.60	2.53	2.44	2.61	
N-170	42.89	64.34	24.02	155.87	154.98	156.72	131.00	2.49	2.40	2.57	
N-171	29.35	44.03	16.44	171.63	170.78	172.39	130.60	4.10	4.02	4.18	
N-172	0.00	0.00	0.00	174.04	172.98	174.67	116.50	5.75	5.65	5.82	
N-173	0.00	0.00	0.00	167.97	160.10	172.60	123.50	4.45	3.66	4.91	
N-174	58.22	87.33	32.60	167.95	160.06	172.59	123.50	4.45	3.66	4.91	
N-175	205.36	308.03	115.00	167.67	159.46	172.49	120.00	4.77	3.95	5.25	
N-176	27.45	41.18	15.37	167.55	159.22	172.46	120.00	4.76	3.92	5.25	
N-177	56.26	84.39	31.50	167.49	159.10	172.44	120.30	4.72	3.88	5.21	
N-178	29.74	44.61	16.65	167.41	158.91	172.41	122.80	4.46	3.61	4.96	
N-179	0.00	0.00	0.00	167.37	158.83	172.39	121.80	4.56	3.70	5.06	
N-180	33.04	49.55	18.50	167.37	158.82	172.39	122.00	4.54	3.68	5.04	
N-181	34.12	51.19	19.11	167.37	158.83	172.39	121.60	4.58	3.72	5.08	
N-182	45.84	68.76	25.67	167.40	158.90	172.40	122.80	4.46	3.61	4.96	
N-183	180.14	270.20	100.88	167.17	158.42	172.33	125.00	4.22	3.34	4.73	
N-184	133.87	200.81	74.97	163.68	151.02	171.13	127.90	3.58	2.31	4.32	
N-185	0.00	0.00	0.00	167.96	160.09	172.59	121.80	4.62	3.83	5.08	
N-186	91.28	136.92	51.12	167.80	159.75	172.54	119.90	4.79	3.99	5.26	
N-187	45.36	68.04	25.40	167.72	159.57	172.51	119.50	4.82	4.01	5.30	
N-188	102.90	154.35	57.62	167.63	159.39	172.48	119.50	4.81	3.99	5.30	
N-189	63.42	95.14	35.52	167.56	159.24	172.46	119.60	4.80	3.96	5.29	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-190	214.84	322.27	120.31	167.56	159.23	172.46	119.40	4.82	3.98	5.31	
N-191	33.77	50.66	18.91	167.71	159.55	172.51	119.80	4.79	3.98	5.27	
N-192	53.85	80.77	30.16	167.77	159.68	172.53	119.50	4.83	4.02	5.30	
N-193	0.00	0.00	0.00	167.70	159.54	172.51	119.80	4.79	3.97	5.27	
N-194	307.35	461.02	172.11	167.70	159.53	172.50	119.80	4.79	3.97	5.27	
N-195	317.72	476.58	177.92	167.55	159.22	172.46	117.90	4.97	4.13	5.46	
N-196	63.55	95.32	35.59	167.55	159.22	172.46	118.50	4.91	4.07	5.40	
N-197	308.70	463.05	172.87	167.48	159.07	172.43	117.20	5.03	4.19	5.52	
N-198	209.88	314.81	117.53	167.70	159.53	172.50	120.50	4.72	3.90	5.20	
N-199	58.76	88.14	32.91	167.69	159.50	172.50	119.50	4.82	4.00	5.30	
N-200	63.37	95.06	35.49	167.55	159.21	172.45	118.50	4.91	4.07	5.40	
N-201	7.82	11.73	4.38	167.91	159.98	172.58	120.10	4.78	3.99	5.25	
N-202	50.97	76.45	28.54	167.91	159.98	172.58	124.00	4.39	3.60	4.86	
N-203	32.93	49.40	18.44	167.92	159.99	172.58	124.50	4.34	3.55	4.81	
N-204	153.96	230.95	86.22	167.92	160.00	172.58	124.40	4.35	3.56	4.82	
N-205	112.50	168.75	63.00	167.47	159.05	172.43	117.30	5.02	4.18	5.51	
N-206	0.00	0.00	0.00	167.91	159.98	172.58	117.60	5.03	4.24	5.50	
N-207	49.18	73.77	27.54	167.90	159.96	172.57	128.50	3.94	3.15	4.41	
N-208	9.41	14.12	5.27	158.59	157.09	160.04	129.40	2.92	2.77	3.06	
N-209	56.63	84.95	31.71	167.94	160.05	172.59	126.10	4.18	3.40	4.65	
N-210	229.77	344.65	128.67	167.91	159.99	172.58	132.50	3.54	2.75	4.01	
N-211	44.38	66.56	24.85	167.90	159.96	172.58	134.70	3.32	2.53	3.79	
N-212	48.75	73.13	27.30	167.87	159.89	172.56	135.10	3.28	2.48	3.75	
N-213	58.40	87.60	32.70	167.90	159.96	172.57	135.50	3.24	2.45	3.71	
N-214	47.94	71.91	26.85	167.46	159.02	172.42	120.70	4.68	3.83	5.17	
N-215	62.96	94.43	35.26	167.44	158.99	172.42	120.70	4.67	3.83	5.17	
N-216	183.56	275.34	102.79	167.95	160.05	172.59	123.00	4.50	3.71	4.96	
N-217	9.35	14.02	5.23	174.58	174.30	174.75	135.60	3.90	3.87	3.92	
N-218	96.05	144.07	53.79	167.92	160.00	172.58	121.80	4.61	3.82	5.08	
N-219	0.00	0.00	0.00	167.46	159.01	172.42	120.70	4.68	3.83	5.17	
N-220	60.42	90.63	33.83	167.45	159.01	172.42	120.70	4.68	3.83	5.17	
N-221	0.00	0.00	0.00	167.93	160.02	172.58	121.80	4.61	3.82	5.08	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-222	0.00	0.00	0.00	166.88	157.79	172.22	129.40	3.75	2.84	4.28	
N-223	289.29	433.93	162.00	164.14	162.34	165.42	118.60	4.55	4.37	4.68	
N-224	647.30	970.95	362.49	161.70	154.49	165.98	130.40	3.13	2.41	3.56	
N-225	3,658.00	5,487.00	2,048.48	173.90	172.68	174.63	130.00	4.39	4.27	4.46	
N-226	303.70	455.55	170.07	161.76	154.60	165.99	117.00	4.48	3.76	4.90	
N-227	0.00	0.00	0.00	166.03	163.10	168.05	146.00	1.92	1.63	2.13	
T-001	0.00	0.00	0.00	124.05	112.74	131.94	82.00	4.21	3.07	4.99	
T-002	96.00	144.00	53.76	123.87	112.37	131.88	92.50	3.14	1.99	3.94	
U-001	66.05	99.07	36.99	134.48	122.42	141.01	95.00	3.95	2.74	4.60	
U-002	1675.00	2512.50	938.00	127.70	108.84	138.80	85.00	4.27	2.38	5.38	
U-003	38.95	58.43	21.81	143.50	132.62	149.53	115.00	2.85	1.76	3.45	

북부급수구역(2025년) - 북부배수지 계통

<표 4-4-26>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	관류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
G-001	94.00	141.00	52.64	129.37	113.87	139.51	75.00	5.44	3.89	6.45	
H-001	109.00	163.50	61.04	164.28	157.04	168.03	108.20	5.61	4.88	5.98	
H-002	0.00	0.00	0.00	155.39	146.28	160.42	82.50	7.29	6.38	7.79	
N-001	79.68	119.52	44.62	174.91	174.80	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-002	6.27	9.41	3.51	174.90	174.80	174.97	138.40	3.65	3.64	3.66	
N-003	9.69	14.53	5.42	174.88	174.75	174.96	138.70	3.62	3.61	3.63	
N-004	18.07	27.11	10.12	174.88	174.75	174.96	138.50	3.64	3.63	3.65	
N-005	23.73	35.60	13.29	174.88	174.73	174.96	136.00	3.89	3.87	3.90	
N-006	32.07	48.11	17.96	174.87	174.71	174.96	131.90	4.30	4.28	4.31	
N-007	19.70	29.54	11.03	174.86	174.70	174.96	130.70	4.42	4.40	4.43	
N-008	33.79	50.68	18.92	174.85	174.67	174.95	135.90	3.90	3.88	3.91	
N-009	36.72	55.08	20.57	174.80	174.60	174.92	131.50	4.33	4.31	4.34	
N-010	5.14	7.71	2.88	174.80	174.59	174.91	130.20	4.46	4.44	4.47	
N-011	6.05	9.08	3.39	174.79	174.59	174.91	129.50	4.53	4.51	4.54	
N-012	17.64	26.46	9.88	174.39	174.04	174.61	130.70	4.37	4.33	4.39	
N-013	23.03	34.55	12.90	174.39	174.04	174.61	134.50	3.99	3.95	4.01	
N-014	35.96	53.94	20.14	174.40	174.06	174.62	136.10	3.83	3.80	3.85	
N-015	25.87	38.81	14.49	174.58	174.30	174.75	135.70	3.89	3.86	3.91	
N-016	18.69	28.03	10.47	174.79	174.62	174.90	130.60	4.42	4.40	4.43	
N-017	10.69	16.04	5.99	174.08	173.81	174.28	129.90	4.42	4.39	4.44	
N-018	66.04	99.06	36.98	171.01	170.39	171.57	125.40	4.56	4.50	4.62	
N-019	52.90	79.35	29.62	170.98	170.29	171.57	126.10	4.49	4.42	4.55	
N-020	26.05	39.07	14.59	171.73	171.03	172.29	129.30	4.24	4.17	4.30	
N-021	43.96	65.94	24.62	169.22	167.61	170.42	128.50	4.07	3.91	4.19	
N-022	73.97	110.96	41.43	167.92	165.77	169.49	134.30	3.36	3.15	3.52	
N-023	101.22	151.82	56.68	167.60	165.47	169.16	133.20	3.44	3.23	3.60	
N-024	62.32	93.48	34.90	169.15	167.55	170.34	130.00	3.92	3.76	4.03	
N-025	125.22	187.83	70.12	165.14	163.83	166.27	127.10	3.80	3.67	3.92	
N-026	58.48	87.72	32.75	165.10	163.32	166.38	131.50	3.36	3.18	3.49	
N-027	39.99	59.98	22.39	165.08	163.06	166.45	132.80	3.23	3.03	3.37	
N-028	39.20	58.80	21.95	165.03	162.80	166.46	133.40	3.16	2.94	3.31	
N-029	22.98	34.48	12.87	164.98	162.48	166.47	133.70	3.13	2.88	3.28	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-030	5.18	7.77	2.90	164.66	161.98	166.29	133.90	3.08	2.81	3.24	
N-031	13.10	19.65	7.34	164.66	161.99	166.28	133.90	3.08	2.81	3.24	
N-032	164.98	247.47	92.39	164.66	162.17	166.11	133.30	3.14	2.89	3.28	
N-033	117.05	175.58	65.55	164.70	162.73	165.86	129.90	3.48	3.28	3.60	
N-034	74.11	111.16	41.50	164.73	163.08	165.78	126.90	3.78	3.62	3.89	
N-035	43.35	65.02	24.28	164.79	163.56	165.69	124.80	4.00	3.88	4.09	
N-036	51.08	76.61	28.60	164.83	163.84	165.65	123.20	4.16	4.06	4.25	
N-037	53.61	80.41	30.02	164.93	164.55	165.57	119.70	4.52	4.49	4.59	
N-038	39.67	59.51	22.22	164.91	164.66	165.24	119.40	4.55	4.53	4.58	
N-039	25.18	37.77	14.10	158.21	157.37	159.26	118.30	3.99	3.91	4.10	
N-040	40.06	60.09	22.43	153.24	152.11	154.69	116.90	3.63	3.52	3.78	
N-041	67.09	100.63	37.57	152.68	151.82	153.87	117.20	3.55	3.46	3.67	
N-042	61.60	92.39	34.49	152.22	151.69	152.99	117.50	3.47	3.42	3.55	
N-043	31.61	47.41	17.70	152.22	151.71	152.94	117.80	3.44	3.39	3.51	
N-044	67.14	100.70	37.60	154.88	153.95	155.79	118.10	3.68	3.59	3.77	
N-045	17.38	26.07	9.73	154.81	153.86	155.72	119.60	3.52	3.43	3.61	
N-046	19.95	29.92	11.17	154.79	153.84	155.71	121.80	3.30	3.20	3.39	
N-047	35.32	52.98	19.78	154.79	153.84	155.71	124.60	3.02	2.92	3.11	
N-048	18.13	27.19	10.15	154.78	153.84	155.67	137.80	1.70	1.60	1.79	
N-049	21.52	32.28	12.05	171.78	170.84	172.63	138.00	3.38	3.28	3.46	
N-050	21.07	31.61	11.80	171.96	171.05	172.78	144.00	2.80	2.71	2.88	
N-051	45.95	68.93	25.73	172.86	172.13	173.47	156.80	1.61	1.53	1.67	
N-052	34.86	52.29	19.52	174.02	173.58	174.37	154.50	1.95	1.91	1.99	
N-053	23.32	34.98	13.06	174.26	173.89	174.53	151.60	2.27	2.23	2.29	
N-054	19.32	28.98	10.82	174.57	174.33	174.74	149.00	2.56	2.53	2.57	
N-055	45.61	68.41	25.54	174.79	174.62	174.89	142.40	3.24	3.22	3.25	
N-056	17.38	26.07	9.73	174.66	174.45	174.81	137.80	3.69	3.67	3.70	
N-057	20.28	30.42	11.36	174.30	173.94	174.56	138.50	3.58	3.54	3.61	
N-058	17.19	25.79	9.63	173.87	173.41	174.24	141.80	3.21	3.16	3.24	
N-059	31.36	47.05	17.56	173.44	172.87	173.90	142.50	3.09	3.04	3.14	
N-060	98.64	147.96	55.24	168.58	167.41	169.61	143.90	2.47	2.35	2.57	
N-061	58.77	88.16	32.91	159.86	158.26	161.38	132.80	2.71	2.55	2.86	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-062	12.10	18.15	6.78	158.46	156.86	159.98	127.30	3.12	2.96	3.27	
N-063	16.84	25.26	9.43	158.05	156.43	159.61	122.50	3.56	3.39	3.71	
N-064	20.88	31.33	11.69	157.94	156.30	159.53	120.90	3.70	3.54	3.86	
N-065	7.87	11.80	4.41	157.92	156.30	159.48	121.80	3.61	3.45	3.77	
N-066	27.89	41.83	15.62	157.91	156.30	159.46	123.20	3.47	3.31	3.63	
N-067	27.63	41.45	15.48	157.70	156.21	159.14	127.30	3.04	2.89	3.18	
N-068	21.37	32.06	11.97	157.18	155.93	158.38	129.50	2.77	2.64	2.89	
N-069	35.90	53.85	20.10	175.17	174.63	175.67	131.00	4.42	4.36	4.47	
N-070	45.98	68.97	25.75	174.80	174.47	175.08	131.20	4.36	4.33	4.39	
N-071	42.86	64.29	24.00	174.56	174.21	174.80	137.40	3.72	3.68	3.74	
N-072	30.81	46.21	17.25	174.69	174.42	174.87	136.20	3.85	3.82	3.87	
N-073	54.25	81.37	30.38	174.33	173.87	174.70	134.30	4.00	3.96	4.04	
N-074	48.57	72.85	27.20	173.94	173.43	174.35	139.90	3.40	3.35	3.45	
N-075	38.11	57.16	21.34	173.64	173.10	174.07	141.70	3.19	3.14	3.24	
N-076	14.68	22.01	8.22	158.00	156.39	159.54	123.70	3.43	3.27	3.58	
N-077	17.44	26.16	9.76	158.02	156.44	159.55	126.80	3.12	2.96	3.28	
N-078	12.02	18.02	6.73	157.28	154.91	159.30	128.00	2.93	2.69	3.13	
N-079	34.59	51.89	19.37	157.31	154.95	159.31	123.30	3.40	3.17	3.60	
N-080	23.74	35.61	13.29	157.19	154.72	159.27	135.00	2.22	1.97	2.43	
N-081	10.51	15.77	5.89	157.91	156.28	159.48	124.50	3.34	3.18	3.50	
N-082	15.06	22.59	8.43	158.65	157.11	160.12	133.30	2.54	2.38	2.68	
N-083	38.60	57.89	21.61	159.85	158.25	161.36	136.00	2.39	2.23	2.54	
N-084	25.79	38.68	14.44	172.93	172.08	173.50	128.30	4.46	4.38	4.52	
N-085	21.92	32.88	12.28	172.01	170.86	172.79	129.10	4.29	4.18	4.37	
N-086	12.17	18.25	6.81	171.29	169.91	172.22	130.50	4.08	3.94	4.17	
N-087	13.86	20.80	7.76	170.66	169.10	171.72	132.10	3.86	3.70	3.96	
N-088	11.18	16.77	6.26	169.58	167.72	170.85	134.20	3.54	3.35	3.67	
N-089	11.91	17.87	6.67	168.78	166.69	170.20	134.30	3.45	3.24	3.59	
N-090	13.29	19.94	7.44	167.92	165.59	169.50	134.50	3.34	3.11	3.50	
N-091	10.96	16.44	6.14	167.34	164.85	169.02	134.70	3.26	3.02	3.43	
N-092	11.15	16.72	6.24	166.30	163.51	168.16	135.00	3.13	2.85	3.32	
N-093	57.95	86.93	32.45	166.20	163.41	168.06	134.90	3.13	2.85	3.32	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-094	193.47	290.20	108.34	165.88	162.71	167.95	146.80	1.91	1.59	2.12	
N-095	28.53	42.80	15.98	166.78	164.24	168.54	134.40	3.24	2.98	3.41	
N-096	16.63	24.94	9.31	167.33	164.85	169.02	134.60	3.27	3.03	3.44	
N-097	13.22	19.83	7.40	167.48	165.05	169.14	134.50	3.30	3.06	3.46	
N-098	15.86	23.79	8.88	167.78	165.42	169.39	134.50	3.33	3.09	3.49	
N-099	14.80	22.20	8.29	168.15	165.92	169.70	134.70	3.35	3.12	3.50	
N-100	56.68	85.02	31.74	167.90	165.62	169.49	134.90	3.30	3.07	3.46	
N-101	34.29	51.44	19.20	167.46	165.03	169.13	134.50	3.30	3.05	3.46	
N-102	34.02	51.02	19.05	166.87	164.39	168.60	134.30	3.26	3.01	3.43	
N-103	45.53	68.29	25.50	166.88	164.40	168.60	134.20	3.27	3.02	3.44	
N-104	71.27	106.90	39.91	167.18	164.82	168.85	133.90	3.33	3.09	3.50	
N-105	296.97	445.45	166.30	161.82	154.62	165.96	132.80	2.90	2.18	3.32	
N-106	120.44	180.66	67.45	165.89	162.74	167.96	146.80	1.91	1.59	2.12	
N-107	271.09	406.63	151.81	161.65	154.25	165.92	130.00	3.17	2.43	3.59	
N-108	25.24	37.86	14.14	170.95	169.46	171.97	133.50	3.75	3.60	3.85	
N-109	16.78	25.18	9.40	170.97	169.47	171.98	134.70	3.63	3.48	3.73	
N-110	14.12	21.17	7.91	172.22	171.08	172.98	134.40	3.78	3.67	3.86	
N-111	20.58	30.88	11.53	172.08	170.91	172.87	134.40	3.77	3.65	3.85	
N-112	14.76	22.14	8.27	172.02	170.83	172.83	134.50	3.75	3.63	3.83	
N-113	17.01	25.52	9.53	171.78	170.52	172.64	135.10	3.67	3.54	3.75	
N-114	29.46	44.19	16.50	172.21	171.08	172.98	134.50	3.77	3.66	3.85	
N-115	31.95	47.93	17.89	172.49	171.45	173.20	135.50	3.70	3.60	3.77	
N-116	28.16	42.24	15.77	174.56	174.26	174.75	135.10	3.95	3.92	3.97	
N-117	15.32	22.98	8.58	174.56	174.26	174.75	134.50	4.01	3.98	4.03	
N-118	10.36	15.53	5.80	173.30	172.79	173.70	139.00	3.43	3.38	3.47	
N-119	29.29	43.93	16.40	166.85	164.87	168.49	145.20	2.17	1.97	2.33	
N-120	25.75	38.63	14.42	163.65	161.09	165.78	138.80	2.49	2.23	2.70	
N-121	15.85	23.77	8.87	163.17	160.48	165.42	135.20	2.80	2.53	3.02	
N-122	18.96	28.45	10.62	163.05	160.32	165.33	132.80	3.03	2.75	3.25	
N-123	17.07	25.60	9.56	162.95	160.20	165.25	130.20	3.28	3.00	3.51	
N-124	12.82	19.23	7.18	162.89	160.14	165.19	130.00	3.29	3.01	3.52	
N-125	12.09	18.14	6.77	162.54	159.75	164.88	126.50	3.60	3.33	3.84	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-126	16.60	24.90	9.30	162.38	159.57	164.74	120.50	4.19	3.91	4.42	
N-127	32.66	48.98	18.29	162.30	159.50	164.66	120.50	4.18	3.90	4.42	
N-128	24.75	37.13	13.86	162.20	159.41	164.55	120.30	4.19	3.91	4.43	
N-129	83.02	124.53	46.49	163.65	161.11	165.77	134.30	2.94	2.68	3.15	
N-130	32.18	48.26	18.02	166.01	163.85	167.80	142.00	2.40	2.19	2.58	
N-131	14.24	21.36	7.98	165.82	163.63	167.64	135.50	3.03	2.81	3.21	
N-132	23.62	35.43	13.23	167.29	165.34	168.89	135.30	3.20	3.00	3.36	
N-133	16.45	24.67	9.21	167.81	165.95	169.33	139.20	2.86	2.68	3.01	
N-134	27.67	41.51	15.50	168.44	166.72	169.84	134.90	3.35	3.18	3.49	
N-135	17.40	26.10	9.74	163.66	161.16	165.77	132.00	3.17	2.92	3.38	
N-136	22.35	33.52	12.51	159.98	157.65	161.97	127.00	3.30	3.07	3.50	
N-137	13.51	20.27	7.57	160.28	157.80	162.40	125.60	3.47	3.22	3.68	
N-138	7.30	10.95	4.09	160.46	157.92	162.63	124.50	3.60	3.34	3.81	
N-139	10.56	15.84	5.91	160.57	158.00	162.77	123.50	3.71	3.45	3.93	
N-140	27.95	41.92	15.65	161.17	158.46	163.49	121.80	3.94	3.67	4.17	
N-141	15.76	23.64	8.83	161.32	158.58	163.66	120.70	4.06	3.79	4.30	
N-142	23.19	34.78	12.99	161.71	158.94	164.06	119.90	4.18	3.90	4.42	
N-143	15.15	22.72	8.48	160.35	157.84	162.50	127.80	3.26	3.00	3.47	
N-144	13.53	20.30	7.58	160.45	157.90	162.63	125.50	3.50	3.24	3.71	
N-145	6.24	9.36	3.49	160.46	157.92	162.63	125.20	3.53	3.27	3.74	
N-146	7.15	10.73	4.01	161.32	158.58	163.66	120.70	4.06	3.79	4.30	
N-147	27.67	41.50	15.49	164.88	164.69	165.05	125.50	3.94	3.92	3.96	
N-148	31.43	47.14	17.60	164.91	164.67	165.23	119.80	4.51	4.49	4.54	
N-149	36.53	54.80	20.46	165.16	164.71	165.81	119.90	4.53	4.48	4.59	
N-150	78.88	118.33	44.17	165.15	164.40	165.94	123.00	4.22	4.14	4.29	
N-151	36.07	54.11	20.20	152.10	151.68	152.70	119.20	3.29	3.25	3.35	
N-152	26.43	39.65	14.80	152.18	151.67	152.95	118.80	3.34	3.29	3.42	
N-153	29.64	44.46	16.60	152.21	151.67	153.06	119.10	3.31	3.26	3.40	
N-154	30.34	45.51	16.99	152.29	151.68	153.22	118.40	3.39	3.33	3.48	
N-155	28.89	43.33	16.18	152.22	151.67	153.08	118.80	3.34	3.29	3.43	
N-156	241.47	362.20	135.22	152.36	150.25	154.39	112.50	3.99	3.78	4.19	
N-157	29.90	44.85	16.74	151.46	150.09	152.68	112.00	3.95	3.81	4.07	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-158	41.48	62.21	23.23	151.48	150.14	152.68	111.60	3.99	3.85	4.11	
N-159	45.14	67.71	25.28	151.50	150.18	152.69	111.80	3.97	3.84	4.09	
N-160	24.57	36.86	13.76	151.60	150.40	152.73	112.10	3.95	3.83	4.06	
N-161	15.07	22.60	8.44	152.21	151.68	152.93	114.00	3.82	3.77	3.89	
N-162	13.11	19.66	7.34	152.21	151.68	152.93	115.50	3.67	3.62	3.74	
N-163	20.07	30.11	11.24	151.60	150.38	152.72	112.10	3.95	3.83	4.06	
N-164	47.28	70.92	26.48	174.26	173.86	174.54	144.00	3.03	2.99	3.05	
N-165	32.40	48.61	18.15	174.07	173.62	174.42	150.60	2.35	2.30	2.38	
N-166	16.85	25.27	9.43	174.11	173.67	174.44	149.50	2.46	2.42	2.49	
N-167	27.74	41.61	15.53	173.03	172.40	173.57	142.20	3.08	3.02	3.14	
N-168	12.61	18.92	7.06	171.86	170.93	172.71	148.80	2.31	2.21	2.39	
N-169	17.11	25.67	9.58	171.83	170.89	172.69	146.60	2.52	2.43	2.61	
N-170	45.32	67.97	25.38	154.78	153.84	155.69	131.00	2.38	2.28	2.47	
N-171	31.01	46.52	17.37	171.51	170.61	172.31	130.60	4.09	4.00	4.17	
N-172	0.00	0.00	0.00	173.97	172.82	174.65	116.50	5.75	5.63	5.82	
N-173	0.00	0.00	0.00	167.02	158.10	172.27	123.50	4.35	3.46	4.88	
N-174	62.59	93.89	35.05	167.00	158.06	172.27	123.50	4.35	3.46	4.88	
N-175	220.78	331.17	123.63	166.68	157.37	172.16	120.00	4.67	3.74	5.22	
N-176	29.52	44.27	16.53	166.55	157.10	172.11	120.00	4.66	3.71	5.21	
N-177	60.48	90.72	33.87	166.48	156.95	172.09	120.30	4.62	3.67	5.18	
N-178	31.97	47.96	17.91	166.38	156.74	172.06	122.80	4.36	3.39	4.93	
N-179	0.00	0.00	0.00	166.34	156.65	172.04	121.80	4.45	3.49	5.02	
N-180	35.52	53.27	19.89	166.34	156.64	172.04	122.00	4.43	3.46	5.00	
N-181	36.69	55.03	20.54	166.34	156.64	172.04	121.60	4.47	3.50	5.04	
N-182	49.28	73.92	27.60	166.38	156.73	172.05	122.80	4.36	3.39	4.93	
N-183	193.66	290.49	108.45	166.12	156.18	171.96	125.00	4.11	3.12	4.70	
N-184	143.92	215.89	80.60	162.12	147.71	170.60	127.90	3.42	1.98	4.27	
N-185	0.00	0.00	0.00	167.02	158.08	172.27	121.80	4.52	3.63	5.05	
N-186	98.14	147.21	54.96	166.84	157.70	172.21	119.90	4.69	3.78	5.23	
N-187	48.76	73.14	27.31	166.74	157.49	172.18	119.50	4.72	3.80	5.27	
N-188	110.62	165.94	61.95	166.64	157.29	172.14	119.50	4.71	3.78	5.26	
N-189	68.19	102.28	38.18	166.56	157.12	172.12	119.60	4.70	3.75	5.25	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-190	230.98	346.47	129.35	166.56	157.11	172.11	119.40	4.72	3.77	5.27	
N-191	36.31	54.46	20.33	166.73	157.47	172.17	119.80	4.69	3.77	5.24	
N-192	57.89	86.84	32.42	166.80	157.62	172.20	119.50	4.73	3.81	5.27	
N-193	0.00	0.00	0.00	166.72	157.46	172.17	119.80	4.69	3.77	5.24	
N-194	330.42	495.64	185.04	166.71	157.44	172.17	119.80	4.69	3.76	5.24	
N-195	341.58	512.37	191.28	166.55	157.09	172.11	117.90	4.87	3.92	5.42	
N-196	68.32	102.48	38.26	166.55	157.09	172.11	118.50	4.81	3.86	5.36	
N-197	331.88	497.82	185.85	166.47	156.93	172.09	117.20	4.93	3.97	5.49	
N-198	225.64	338.46	126.36	166.72	157.45	172.17	120.50	4.62	3.70	5.17	
N-199	63.17	94.76	35.38	166.70	157.42	172.16	119.50	4.72	3.79	5.27	
N-200	68.13	102.20	38.15	166.55	157.09	172.11	118.50	4.81	3.86	5.36	
N-201	8.41	12.62	4.71	166.96	157.96	172.25	120.10	4.69	3.79	5.22	
N-202	54.79	82.19	30.68	166.96	157.97	172.25	124.00	4.30	3.40	4.83	
N-203	35.41	53.11	19.83	166.97	157.98	172.25	124.50	4.25	3.35	4.78	
N-204	165.53	248.29	92.69	166.97	157.99	172.26	124.40	4.26	3.36	4.79	
N-205	120.95	181.42	67.73	166.46	156.89	172.08	117.30	4.92	3.96	5.48	
N-206	0.00	0.00	0.00	166.96	157.96	172.25	117.60	4.94	4.04	5.47	
N-207	52.87	79.31	29.61	166.95	157.94	172.25	128.50	3.85	2.94	4.38	
N-208	9.95	14.92	5.57	158.42	156.84	159.94	129.40	2.90	2.74	3.05	
N-209	60.89	91.33	34.10	167.00	158.04	172.26	126.10	4.09	3.19	4.62	
N-210	247.02	370.53	138.33	166.96	157.97	172.25	132.50	3.45	2.55	3.98	
N-211	47.71	71.56	26.72	166.95	157.94	172.25	134.70	3.23	2.32	3.76	
N-212	52.41	78.62	29.35	166.91	157.86	172.24	135.10	3.18	2.28	3.71	
N-213	62.78	94.18	35.16	166.95	157.94	172.25	135.50	3.15	2.24	3.68	
N-214	51.54	77.31	28.86	166.44	156.86	172.08	120.70	4.57	3.62	5.14	
N-215	67.68	101.52	37.90	166.42	156.83	172.07	120.70	4.57	3.61	5.14	
N-216	197.34	296.02	110.51	167.00	158.04	172.27	123.00	4.40	3.50	4.93	
N-217	9.88	14.81	5.53	174.56	174.26	174.75	135.60	3.90	3.87	3.92	
N-218	103.26	154.89	57.83	166.97	157.98	172.26	121.80	4.52	3.62	5.05	
N-219	0.00	0.00	0.00	166.44	156.86	172.07	120.70	4.57	3.62	5.14	
N-220	64.95	97.43	36.37	166.44	156.86	172.07	120.70	4.57	3.62	5.14	
N-221	0.00	0.00	0.00	166.98	158.01	172.26	121.80	4.52	3.62	5.05	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
N-222	0.00	0.00	0.00	165.78	155.46	171.85	129.40	3.64	2.61	4.25	
N-223	305.64	458.45	171.16	162.73	159.88	164.82	118.60	4.41	4.13	4.62	
N-224	686.09	1029.14	384.21	161.33	153.57	165.81	130.40	3.09	2.32	3.54	
N-225	3,658.00	5,487.00	2,048.48	173.83	172.53	174.60	130.00	4.38	4.25	4.46	
N-226	321.91	482.86	180.27	161.39	153.70	165.83	117.00	4.44	3.67	4.88	
N-227	0.00	0.00	0.00	165.87	162.70	167.94	146.00	1.99	1.67	2.19	
T-001	0.00	0.00	0.00	123.62	112.09	131.72	82.00	4.16	3.01	4.97	
T-002	103.00	154.50	57.68	123.42	111.67	131.65	92.50	3.09	1.92	3.92	
U-001	67.30	100.96	37.69	134.15	121.65	140.87	95.00	3.92	2.67	4.59	
U-002	1675.00	2512.50	938.00	127.36	108.09	138.65	85.00	4.24	2.31	5.37	
U-003	39.70	59.54	22.23	143.19	131.90	149.39	115.00	2.82	1.69	3.44	

남부급수구역(2007년) - 안산배수지 계통

<표 4-4-27>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-001	0.00	0.00	0.00	176.00	176.00	176.00	153.10	2.33	2.33	2.33	
S-002	14.51	21.76	8.13	174.91	173.69	175.63	111.20	6.49	6.37	6.57	
S-003	14.45	21.67	8.09	174.81	173.47	175.59	112.30	6.37	6.24	6.45	
S-004	24.75	37.12	13.86	174.74	173.32	175.57	109.20	6.68	6.54	6.77	
S-005	10.24	15.36	5.74	174.73	173.30	175.56	107.40	6.86	6.72	6.95	
S-006	14.35	21.53	8.04	174.71	173.27	175.56	107.50	6.85	6.70	6.94	
S-007	14.51	21.77	8.13	174.69	173.23	175.55	109.00	6.70	6.55	6.78	
S-008	18.96	28.44	10.62	174.67	173.19	175.55	111.50	6.44	6.29	6.53	
S-009	3.64	5.45	2.04	174.67	173.18	175.55	112.30	6.36	6.21	6.45	
S-010	3.27	4.91	1.83	174.67	173.18	175.55	113.10	6.28	6.12	6.37	
S-011	2.29	3.43	1.28	174.67	173.18	175.54	114.50	6.13	5.98	6.22	
S-012	4.72	7.08	2.64	174.67	173.17	175.54	115.20	6.06	5.91	6.15	
S-013	8.96	13.45	5.02	174.66	173.16	175.54	119.50	5.62	5.47	5.71	
S-014	7.63	11.44	4.27	174.66	173.15	175.54	118.90	5.68	5.53	5.77	
S-015	7.26	10.89	4.07	174.64	173.11	175.53	117.00	5.88	5.72	5.97	
S-016	14.55	21.82	8.15	174.63	173.10	175.53	117.00	5.87	5.72	5.97	
S-017	25.79	38.69	14.44	174.60	173.04	175.52	113.90	6.19	6.03	6.28	
S-018	6.84	10.26	3.83	174.60	173.03	175.52	114.30	6.15	5.99	6.24	
S-019	6.86	10.29	3.84	174.59	173.01	175.52	116.50	5.92	5.76	6.02	
S-020	21.13	31.70	11.83	174.59	173.00	175.52	117.00	5.87	5.71	5.97	
S-021	14.19	21.28	7.95	174.58	172.99	175.51	119.80	5.58	5.42	5.68	
S-022	7.44	11.16	4.17	174.57	172.98	175.51	124.20	5.13	4.97	5.23	
S-023	24.70	37.04	13.83	174.57	172.98	175.51	125.10	5.04	4.88	5.14	
S-024	68.20	102.30	38.19	174.57	172.97	175.51	138.70	3.66	3.49	3.75	
S-025	77.44	116.15	43.36	174.57	172.97	175.51	138.50	3.68	3.51	3.77	
S-026	22.64	33.96	12.68	174.58	172.99	175.51	119.30	5.64	5.47	5.73	
S-027	11.17	16.75	6.25	174.59	173.01	175.52	116.50	5.92	5.76	6.02	
S-028	7.78	11.67	4.36	174.59	173.01	175.52	114.70	6.10	5.94	6.20	
S-029	10.43	15.64	5.84	174.58	173.00	175.52	116.00	5.97	5.81	6.07	
S-030	22.17	33.25	12.41	174.58	172.99	175.51	117.90	5.78	5.62	5.87	
S-031	3.46	5.20	1.94	174.59	173.01	175.52	114.80	6.09	5.93	6.19	
S-032	51.27	76.91	28.71	174.56	172.94	175.51	141.70	3.35	3.18	3.45	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-033	43.07	64.60	24.12	174.56	172.96	175.51	133.40	4.20	4.03	4.29	
S-034	39.90	59.85	22.35	174.57	172.97	175.51	125.60	4.99	4.83	5.09	
S-035	4.47	6.71	2.50	174.57	172.97	175.51	125.80	4.97	4.81	5.07	
S-036	6.86	10.29	3.84	174.57	172.97	175.51	128.80	4.67	4.50	4.76	
S-037	9.10	13.65	5.10	174.56	172.95	175.51	133.30	4.21	4.04	4.30	
S-038	7.69	11.53	4.31	174.56	172.94	175.51	138.50	3.68	3.51	3.77	
S-039	6.13	9.20	3.43	174.55	172.94	175.51	142.50	3.27	3.10	3.36	
S-040	11.44	17.16	6.40	174.55	172.94	175.51	145.50	2.96	2.80	3.06	
S-041	15.14	22.71	8.48	174.55	172.94	175.51	142.50	3.27	3.10	3.36	
S-042	20.72	31.08	11.60	174.56	172.94	175.51	135.30	4.00	3.84	4.10	
S-043	14.38	21.57	8.05	174.55	172.94	175.51	137.60	3.77	3.60	3.86	
S-044	9.18	13.78	5.14	174.55	172.94	175.51	139.70	3.55	3.39	3.65	
S-045	8.99	13.48	5.03	174.55	172.94	175.51	142.80	3.24	3.07	3.33	
S-046	10.71	16.07	6.00	174.55	172.94	175.51	141.10	3.41	3.25	3.51	
S-047	6.03	9.05	3.38	174.57	172.97	175.51	124.30	5.12	4.96	5.22	
S-048	8.57	12.86	4.80	174.57	172.97	175.51	126.70	4.88	4.72	4.98	
S-049	11.45	17.18	6.41	174.57	172.97	175.51	129.70	4.57	4.41	4.67	
S-050	10.55	15.82	5.91	174.57	172.97	175.51	127.30	4.82	4.66	4.91	
S-051	7.32	10.99	4.10	174.57	172.98	175.51	124.50	5.10	4.94	5.20	
S-052	12.16	18.24	6.81	174.57	172.97	175.51	121.60	5.40	5.24	5.50	
S-053	32.41	48.61	18.15	174.53	172.89	175.50	120.50	5.51	5.34	5.61	
S-054	72.36	108.54	40.52	174.46	172.73	175.47	125.20	5.02	4.85	5.12	
S-055	8.05	12.08	4.51	174.53	172.88	175.50	115.90	5.98	5.81	6.08	
S-056	29.64	44.46	16.60	174.53	172.88	175.50	113.90	6.18	6.01	6.28	
S-057	55.04	82.56	30.82	174.53	172.89	175.50	110.80	6.50	6.33	6.60	
S-058	22.59	33.89	12.65	174.52	172.86	175.49	114.30	6.14	5.97	6.24	
S-059	9.28	13.91	5.19	174.52	172.86	175.49	128.40	4.70	4.53	4.80	
S-060	3.24	4.86	1.81	174.52	172.86	175.49	131.60	4.38	4.21	4.47	
S-061	9.32	13.98	5.22	174.53	172.87	175.50	118.90	5.67	5.50	5.77	
S-062	9.11	13.67	5.10	174.52	172.87	175.50	123.20	5.23	5.06	5.33	
S-063	10.36	15.54	5.80	174.53	172.87	175.50	114.50	6.12	5.95	6.22	
S-064	3.77	5.65	2.11	174.52	172.87	175.50	114.20	6.15	5.98	6.25	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-065	9.55	14.33	5.35	174.52	172.87	175.50	114.20	6.15	5.98	6.25	
S-066	6.53	9.79	3.66	174.52	172.87	175.50	113.50	6.22	6.05	6.32	
S-067	11.60	17.39	6.49	174.90	173.68	175.63	111.20	6.49	6.37	6.57	
S-068	35.99	53.99	20.15	174.89	173.64	175.62	116.30	5.97	5.85	6.05	
S-069	8.50	12.75	4.76	174.71	173.27	175.56	115.70	6.02	5.87	6.10	
S-070	0.00	0.00	0.00	174.71	173.27	175.56	115.60	6.03	5.88	6.11	
S-071	18.58	27.87	10.41	174.70	173.24	175.56	117.90	5.79	5.64	5.88	
S-072	44.44	66.66	24.89	174.69	173.22	175.55	120.90	5.48	5.33	5.57	
S-073	10.46	15.69	5.86	174.67	173.18	175.54	120.80	5.49	5.34	5.58	
S-074	16.97	25.46	9.50	174.67	173.18	175.54	119.00	5.67	5.52	5.76	
S-075	4.87	7.30	2.73	174.67	173.17	175.54	116.30	5.95	5.80	6.04	
S-076	11.87	17.81	6.65	174.67	173.17	175.54	117.30	5.85	5.70	5.94	
S-077	0.82	1.23	0.46	174.67	173.17	175.54	116.00	5.98	5.83	6.07	
S-078	7.48	11.23	4.19	174.67	173.17	175.54	112.10	6.38	6.23	6.47	
S-079	5.61	8.42	3.14	174.67	173.18	175.55	112.90	6.30	6.14	6.39	
S-080	3.84	5.77	2.15	174.67	173.18	175.55	112.40	6.35	6.20	6.44	
S-081	14.63	21.95	8.19	174.79	173.44	175.59	111.30	6.47	6.33	6.55	
S-082	9.68	14.52	5.42	174.73	173.31	175.57	110.50	6.55	6.40	6.63	
S-083	7.43	11.14	4.16	174.71	173.28	175.56	113.80	6.21	6.06	6.30	
S-084	9.49	14.24	5.32	174.71	173.28	175.56	116.10	5.97	5.83	6.06	
S-085	15.21	22.82	8.52	174.70	173.26	175.56	116.90	5.89	5.75	5.98	
S-086	23.43	35.14	13.12	174.72	173.29	175.56	114.80	6.11	5.96	6.19	
S-087	5.79	8.69	3.25	174.71	173.27	175.56	114.90	6.10	5.95	6.18	
S-088	14.86	22.29	8.32	174.71	173.27	175.56	114.20	6.17	6.02	6.25	
S-089	9.61	14.41	5.38	174.88	173.64	175.62	116.80	5.92	5.79	6.00	
S-090	23.41	35.11	13.11	174.88	173.64	175.62	117.50	5.85	5.72	5.92	
S-091	28.72	43.07	16.08	174.77	173.40	175.58	116.20	5.97	5.83	6.05	
S-092	18.14	27.20	10.16	174.70	173.24	175.56	119.50	5.63	5.48	5.71	
S-093	42.91	64.37	24.03	174.69	173.23	175.55	133.50	4.20	4.05	4.29	
S-094	39.88	59.83	22.33	174.69	173.23	175.55	140.10	3.53	3.38	3.61	
S-095	16.20	24.31	9.07	174.69	173.23	175.55	140.20	3.52	3.37	3.60	
S-096	21.52	32.28	12.05	174.66	173.15	175.54	118.90	5.68	5.53	5.77	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-097	31.13	46.70	17.43	174.91	173.69	175.63	112.00	6.41	6.29	6.49	
S-098	14.80	22.20	8.29	174.71	173.27	175.56	109.50	6.65	6.50	6.73	
S-099	43.11	64.66	24.14	174.69	173.23	175.55	109.60	6.64	6.49	6.72	
S-100	22.31	33.47	12.49	174.67	173.19	175.55	107.00	6.90	6.75	6.99	
S-101	9.01	13.51	5.04	174.67	173.18	175.55	106.80	6.92	6.77	7.01	
S-102	19.23	28.84	10.77	174.67	173.18	175.55	106.00	7.00	6.85	7.09	
S-103	32.20	48.30	18.03	174.67	173.18	175.54	106.10	6.99	6.84	7.08	
S-104	10.96	16.44	6.14	174.64	173.11	175.53	107.50	6.84	6.69	6.93	
S-105	7.51	11.26	4.20	174.63	173.10	175.53	107.90	6.80	6.65	6.89	
S-106	14.20	21.30	7.95	174.61	173.06	175.53	107.40	6.85	6.69	6.94	
S-107	7.29	10.93	4.08	174.60	173.04	175.52	107.20	6.87	6.71	6.96	
S-108	6.43	9.65	3.60	174.60	173.03	175.52	107.10	6.88	6.72	6.97	
S-109	6.09	9.14	3.41	174.59	173.01	175.52	107.00	6.89	6.73	6.98	
S-110	22.32	33.48	12.50	174.59	173.00	175.52	107.00	6.89	6.73	6.98	
S-111	17.22	25.83	9.64	174.38	172.57	175.45	118.80	5.67	5.48	5.77	
S-112	15.89	23.84	8.90	174.37	172.54	175.44	116.30	5.92	5.73	6.03	
S-113	14.15	21.22	7.92	174.36	172.53	175.44	112.60	6.30	6.11	6.41	
S-114	14.37	21.55	8.05	174.37	172.54	175.44	121.30	5.41	5.22	5.52	
S-115	8.28	12.43	4.64	174.36	172.52	175.44	114.00	6.15	5.97	6.26	
S-116	8.73	13.09	4.89	174.60	173.04	175.52	107.60	6.83	6.67	6.92	
S-117	26.51	39.77	14.85	174.60	173.04	175.52	107.90	6.80	6.64	6.89	
S-118	13.47	20.21	7.54	174.60	173.04	175.52	108.10	6.78	6.62	6.87	
S-119	6.46	9.68	3.62	174.60	173.03	175.52	108.90	6.70	6.54	6.79	
S-120	4.97	7.46	2.78	174.60	173.03	175.52	109.30	6.66	6.50	6.75	
S-121	26.53	39.80	14.86	174.60	173.04	175.52	111.40	6.44	6.28	6.54	
S-122	42.11	63.16	23.58	174.58	173.00	175.52	110.10	6.57	6.41	6.67	
S-123	28.25	42.38	15.82	174.59	173.00	175.52	112.40	6.34	6.18	6.43	
S-124	2.65	3.98	1.49	174.60	173.03	175.52	112.90	6.29	6.13	6.38	
S-125	9.71	14.56	5.44	174.60	173.03	175.52	112.50	6.33	6.17	6.42	
S-126	9.22	13.83	5.16	174.60	173.03	175.52	112.40	6.34	6.18	6.43	
S-127	8.70	13.05	4.87	174.60	173.03	175.52	109.90	6.60	6.44	6.69	
S-128	9.21	13.82	5.16	174.60	173.03	175.52	109.30	6.66	6.50	6.75	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-129	14.33	21.49	8.02	174.60	173.04	175.52	109.60	6.63	6.47	6.72	
S-130	15.06	22.59	8.43	174.61	173.05	175.52	110.90	6.49	6.34	6.59	
S-131	6.89	10.33	3.86	174.61	173.06	175.53	111.20	6.46	6.31	6.56	
S-132	12.78	19.17	7.16	174.61	173.06	175.53	111.40	6.44	6.29	6.54	
S-133	11.94	17.91	6.69	174.61	173.06	175.53	112.20	6.36	6.20	6.46	
S-134	10.67	16.00	5.97	174.62	173.07	175.53	114.70	6.11	5.95	6.20	
S-135	3.33	5.00	1.87	174.62	173.08	175.53	115.20	6.06	5.90	6.15	
S-136	6.82	10.22	3.82	174.62	173.07	175.53	114.90	6.09	5.93	6.18	
S-137	5.65	8.47	3.16	174.62	173.07	175.53	114.50	6.13	5.97	6.22	
S-138	5.23	7.85	2.93	174.61	173.06	175.53	112.30	6.35	6.19	6.45	
S-139	7.51	11.26	4.21	174.61	173.06	175.53	111.70	6.41	6.25	6.51	
S-140	23.61	35.41	13.22	174.62	173.07	175.53	114.80	6.10	5.94	6.19	
S-141	2.70	4.04	1.51	174.62	173.08	175.53	115.30	6.05	5.89	6.14	
S-142	3.97	5.96	2.23	174.62	173.08	175.53	114.30	6.15	5.99	6.24	
S-143	12.42	18.63	6.96	174.60	173.03	175.52	109.90	6.60	6.44	6.69	
S-144	13.84	20.75	7.75	174.60	173.04	175.52	111.00	6.48	6.32	6.58	
S-145	13.22	19.83	7.40	174.61	173.06	175.53	107.80	6.81	6.65	6.90	
S-146	13.34	20.00	7.47	174.62	173.08	175.53	108.60	6.73	6.57	6.82	
S-147	19.20	28.80	10.75	174.62	173.07	175.53	109.60	6.63	6.47	6.72	
S-148	15.85	23.78	8.88	174.62	173.07	175.53	109.70	6.62	6.46	6.71	
S-149	5.41	8.11	3.03	174.63	173.10	175.53	107.90	6.80	6.65	6.89	
S-150	7.59	11.38	4.25	174.63	173.10	175.53	107.70	6.82	6.67	6.91	
S-151	7.04	10.56	3.94	174.63	173.10	175.53	108.20	6.77	6.62	6.86	
S-152	4.03	6.05	2.26	174.63	173.10	175.53	104.50	7.15	6.99	7.24	
S-153	4.87	7.31	2.73	174.63	173.11	175.53	107.40	6.85	6.70	6.94	
S-154	4.44	6.66	2.48	174.64	173.11	175.53	106.60	6.94	6.78	7.03	
S-155	4.97	7.45	2.78	174.64	173.11	175.53	106.70	6.93	6.77	7.02	
S-156	16.76	25.14	9.39	174.65	173.14	175.54	105.70	7.03	6.87	7.12	
S-157	16.60	24.90	9.30	174.64	173.11	175.53	103.70	7.23	7.08	7.32	
S-158	4.97	7.45	2.78	174.64	173.11	175.53	104.00	7.20	7.04	7.29	
S-159	4.32	6.49	2.42	174.64	173.11	175.53	103.90	7.21	7.06	7.30	
S-160	3.48	5.22	1.95	174.63	173.11	175.53	104.70	7.13	6.97	7.22	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-161	11.24	16.86	6.29	174.67	173.19	175.55	106.10	6.99	6.84	7.08	
S-162	7.15	10.72	4.00	174.67	173.19	175.55	106.10	6.99	6.84	7.08	
S-163	6.68	10.01	3.74	174.68	173.20	175.55	106.80	6.92	6.77	7.01	
S-164	15.67	23.51	8.78	174.68	173.21	175.55	107.40	6.86	6.71	6.95	
S-165	19.51	29.27	10.93	174.67	173.19	175.55	105.30	7.07	6.92	7.16	
S-166	5.41	8.11	3.03	174.67	173.19	175.55	105.90	7.01	6.86	7.10	
S-167	0.00	0.00	0.00	174.67	173.18	175.55	104.00	7.20	7.05	7.29	
S-168	16.03	24.05	8.98	174.67	173.18	175.55	101.70	7.44	7.29	7.53	
S-169	4.58	6.87	2.57	174.67	173.18	175.55	102.40	7.37	7.22	7.46	
S-170	2.16	3.25	1.21	174.67	173.18	175.55	102.10	7.40	7.25	7.49	
S-171	3.84	5.76	2.15	174.67	173.18	175.55	99.90	7.62	7.47	7.71	
S-172	1.10	1.65	0.62	174.67	173.18	175.55	100.50	7.56	7.41	7.65	
S-173	2.59	3.89	1.45	174.67	173.18	175.55	101.30	7.48	7.33	7.57	
S-174	1.78	2.67	1.00	174.67	173.18	175.55	102.80	7.33	7.17	7.42	
S-175	2.72	4.08	1.52	174.67	173.18	175.55	97.90	7.83	7.67	7.92	
S-176	3.19	4.79	1.79	174.67	173.18	175.55	99.60	7.65	7.50	7.74	
S-177	3.35	5.03	1.88	174.67	173.18	175.55	101.40	7.47	7.32	7.56	
S-178	1.16	1.74	0.65	174.66	173.17	175.54	98.50	7.76	7.61	7.85	
S-179	2.49	3.74	1.40	174.66	173.17	175.54	100.10	7.60	7.45	7.69	
S-180	13.92	20.88	7.79	174.64	173.13	175.54	99.20	7.69	7.54	7.78	
S-181	0.44	0.66	0.25	174.67	173.18	175.55	101.60	7.45	7.30	7.54	
S-182	1.52	2.29	0.85	174.67	173.18	175.54	102.10	7.40	7.25	7.49	
S-183	5.50	8.25	3.08	174.67	173.18	175.54	104.90	7.11	6.96	7.20	
S-184	0.49	0.74	0.28	174.67	173.18	175.54	105.30	7.07	6.92	7.16	
S-185	0.89	1.33	0.50	174.67	173.18	175.54	101.70	7.44	7.29	7.53	
S-186	2.94	4.40	1.64	174.67	173.18	175.54	111.70	6.42	6.27	6.51	
S-187	3.02	4.52	1.69	174.67	173.18	175.54	100.80	7.53	7.38	7.62	
S-188	4.23	6.35	2.37	174.67	173.18	175.54	102.00	7.41	7.26	7.50	
S-189	66.45	99.67	37.21	174.77	173.40	175.58	120.60	5.52	5.38	5.60	
S-190	4.56	6.84	2.56	174.72	173.28	175.56	107.50	6.85	6.71	6.94	
S-191	2.83	4.25	1.59	174.59	173.01	175.52	107.20	6.87	6.71	6.96	
S-192	2.93	4.39	1.64	174.59	173.02	175.52	107.50	6.84	6.68	6.93	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-193	17.92	26.88	10.04	174.59	173.01	175.52	108.00	6.79	6.63	6.88	
S-194	3.62	5.43	2.03	174.57	172.97	175.51	127.10	4.84	4.68	4.93	
S-195	8.13	12.19	4.55	174.58	172.99	175.51	117.00	5.87	5.71	5.96	
S-196	15.00	22.49	8.40	174.59	173.00	175.52	115.10	6.06	5.90	6.16	
S-197	103.40	155.10	57.90	174.57	172.97	175.51	124.20	5.13	4.97	5.23	
S-198	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	115.80	4.10	4.10	4.10	
S-200	0.00	0.00	0.00	176.00	176.00	176.00	107.60	6.97	6.97	6.97	
S-201	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	101.00	5.61	5.61	5.61	
S-202	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	101.20	5.59	5.59	5.59	
S-203	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	101.80	5.52	5.52	5.52	
S-204	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	102.90	5.41	5.41	5.41	
S-205	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	104.40	5.26	5.26	5.26	
S-206	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	103.40	5.36	5.36	5.36	
S-207	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	106.10	5.09	5.09	5.09	
S-208	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	107.50	4.94	4.94	4.94	
S-209	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	112.00	4.49	4.49	4.49	
S-210	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	117.30	3.94	3.94	3.94	
S-211	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	120.50	3.62	3.62	3.62	
S-212	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	128.00	2.85	2.85	2.85	
S-213	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	114.50	4.23	4.23	4.23	
S-214	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	113.30	4.35	4.35	4.35	
S-215	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	108.10	4.88	4.88	4.88	
S-216	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	99.80	5.73	5.73	5.73	
S-217	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	98.20	5.89	5.89	5.89	
S-218	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	97.60	5.95	5.95	5.95	
S-219	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	100.40	5.67	5.67	5.67	
S-220	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	97.60	5.95	5.95	5.95	
S-221	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	98.10	5.90	5.90	5.90	
S-222	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	98.20	5.89	5.89	5.89	
S-223	0.00	0.00	0.00	176.00	176.00	176.00	102.20	7.52	7.52	7.52	
S-224	0.00	0.00	0.00	176.00	176.00	176.00	102.50	7.49	7.49	7.49	
S-225	0.00	0.00	0.00	176.00	176.00	176.00	93.10	8.45	8.45	8.45	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-226	0.88	1.33	0.50	176.00	176.00	176.00	92.50	8.51	8.51	8.51	
S-227	1.07	1.60	0.60	176.00	175.99	176.00	96.20	8.13	8.13	8.13	
S-228	0.61	0.92	0.34	176.00	175.99	176.00	94.10	8.35	8.35	8.35	
S-229	1.64	2.46	0.92	176.00	175.99	176.00	94.60	8.30	8.30	8.30	
S-230	1.42	2.13	0.80	176.00	175.99	176.00	97.10	8.04	8.04	8.04	
S-231	0.88	1.32	0.49	176.00	175.99	176.00	106.00	7.14	7.13	7.14	
S-232	0.59	0.88	0.33	176.00	175.99	176.00	96.50	8.10	8.10	8.10	
S-233	2.88	4.32	1.61	176.00	175.99	176.00	100.10	7.74	7.74	7.74	
S-234	0.00	0.00	0.00	176.00	175.99	176.00	108.50	6.88	6.88	6.88	
S-235	25.74	38.61	14.42	176.00	175.99	176.00	100.50	7.70	7.70	7.70	
S-236	2.53	3.80	1.42	176.00	176.00	176.00	93.10	8.45	8.45	8.45	
S-237	2.04	3.06	1.14	176.00	175.99	176.00	94.80	8.28	8.28	8.28	
S-238	1.60	2.39	0.89	176.00	175.99	176.00	96.30	8.12	8.12	8.12	
S-239	0.47	0.71	0.26	176.00	175.99	176.00	99.00	7.85	7.85	7.85	
S-240	1.31	1.97	0.73	176.00	175.99	176.00	100.70	7.68	7.67	7.68	
S-241	1.97	2.96	1.10	176.00	175.99	176.00	105.40	7.20	7.20	7.20	
S-242	2.91	4.36	1.63	176.00	175.99	176.00	110.60	6.67	6.67	6.67	
S-243	1.38	2.07	0.77	176.00	175.99	176.00	122.50	5.45	5.45	5.45	
S-244	2.57	3.86	1.44	176.00	175.99	176.00	141.50	3.52	3.52	3.52	
S-245	6.97	10.46	3.91	176.00	175.99	176.00	113.50	6.37	6.37	6.37	
S-246	6.00	8.99	3.36	176.00	175.99	176.00	99.90	7.76	7.76	7.76	
S-247	2.86	4.29	1.60	176.00	175.99	176.00	110.40	6.69	6.69	6.69	
S-248	1.42	2.13	0.80	176.00	176.00	176.00	103.90	7.35	7.35	7.35	
S-249	16.30	24.45	9.13	176.00	175.99	176.00	96.90	8.06	8.06	8.06	
S-250	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	103.90	5.31	5.31	5.31	
S-251	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	106.90	5.01	5.01	5.01	
S-252	0.00	0.00	0.00	156.00	156.00	156.00	107.60	4.93	4.93	4.93	
S-253	0.00	0.00	0.00	176.00	175.99	176.00	96.20	8.13	8.13	8.13	

남부급수구역(2010년) - 안산배수지 계통

<표 4-4-28>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	관류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-001	0.00	0.00	0.00	176.00	175.99	176.00	153.10	2.29	2.29	2.29	
S-002	15.16	22.74	8.49	173.71	171.15	175.22	111.20	6.25	6.00	6.40	
S-003	15.10	22.64	8.45	173.19	170.26	174.95	112.30	6.09	5.80	6.27	
S-004	25.86	38.78	14.48	172.73	169.47	174.71	109.20	6.35	6.03	6.55	
S-005	10.70	16.05	5.99	172.71	169.41	174.71	107.40	6.53	6.20	6.73	
S-006	15.00	22.50	8.40	172.68	169.32	174.71	107.50	6.52	6.18	6.72	
S-007	15.16	22.74	8.49	172.64	169.18	174.70	109.00	6.36	6.02	6.57	
S-008	19.81	29.72	11.09	172.60	169.07	174.70	111.50	6.11	5.76	6.32	
S-009	3.80	5.70	2.13	171.77	168.16	173.94	112.30	5.95	5.59	6.16	
S-010	3.42	5.12	1.91	171.15	167.48	173.37	113.10	5.81	5.44	6.03	
S-011	2.39	3.59	1.34	170.63	166.92	172.89	114.50	5.61	5.24	5.84	
S-012	4.93	7.40	2.76	170.41	166.69	172.69	115.20	5.52	5.15	5.75	
S-013	9.37	14.05	5.25	169.22	165.35	171.61	119.50	4.97	4.59	5.21	
S-014	7.97	11.95	4.46	168.90	165.00	171.33	118.90	5.00	4.61	5.24	
S-015	7.58	11.38	4.25	168.02	164.00	170.55	117.00	5.10	4.70	5.36	
S-016	15.20	22.80	8.51	167.90	163.87	170.44	117.00	5.09	4.69	5.34	
S-017	26.95	40.42	15.09	167.14	162.96	169.79	113.90	5.32	4.91	5.59	
S-018	7.15	10.72	4.00	167.05	162.86	169.71	114.30	5.28	4.86	5.54	
S-019	7.17	10.75	4.01	166.94	162.72	169.64	116.50	5.04	4.62	5.31	
S-020	22.08	33.12	12.36	166.91	162.68	169.61	117.00	4.99	4.57	5.26	
S-021	14.82	22.24	8.30	166.90	162.67	169.61	119.80	4.71	4.29	4.98	
S-022	7.77	11.66	4.35	166.90	162.66	169.61	124.20	4.27	3.85	4.54	
S-023	25.80	38.70	14.45	166.90	162.65	169.61	125.10	4.18	3.76	4.45	
S-024	71.25	106.88	39.90	166.90	162.65	169.61	138.70	2.82	2.40	3.09	
S-025	80.91	121.36	45.31	166.90	162.65	169.61	138.50	2.84	2.42	3.11	
S-026	23.66	35.48	13.25	166.92	162.68	169.62	119.30	4.76	4.34	5.03	
S-027	11.67	17.50	6.53	166.94	162.72	169.64	116.50	5.04	4.62	5.31	
S-028	8.13	12.20	4.55	166.99	162.77	169.67	114.70	5.23	4.81	5.50	
S-029	10.89	16.34	6.10	166.95	162.72	169.65	116.00	5.10	4.67	5.37	
S-030	23.16	34.74	12.97	166.93	162.70	169.64	117.90	4.90	4.48	5.17	
S-031	3.62	5.43	2.03	166.99	162.77	169.67	114.80	5.22	4.80	5.49	
S-032	53.57	80.35	30.00	166.88	162.61	169.60	141.70	2.52	2.09	2.79	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-033	45.00	67.50	25.20	166.89	162.63	169.60	133.40	3.35	2.92	3.62	
S-034	41.69	62.54	23.35	166.90	162.65	169.61	125.60	4.13	3.71	4.40	
S-035	4.67	7.01	2.62	166.90	162.65	169.61	125.80	4.11	3.69	4.38	
S-036	7.17	10.75	4.01	166.89	162.64	169.61	128.80	3.81	3.38	4.08	
S-037	9.51	14.26	5.32	166.89	162.63	169.60	133.30	3.36	2.93	3.63	
S-038	8.03	12.05	4.50	166.88	162.61	169.60	138.50	2.84	2.41	3.11	
S-039	6.41	9.61	3.59	166.88	162.61	169.60	142.50	2.44	2.01	2.71	
S-040	11.95	17.92	6.69	166.88	162.61	169.60	145.50	2.14	1.71	2.41	
S-041	15.82	23.73	8.86	166.88	162.61	169.60	142.50	2.44	2.01	2.71	
S-042	21.65	32.47	12.12	166.88	162.62	169.60	135.30	3.16	2.73	3.43	
S-043	15.02	22.53	8.41	166.88	162.61	169.60	137.60	2.93	2.50	3.20	
S-044	9.60	14.39	5.37	166.88	162.61	169.60	139.70	2.72	2.29	2.99	
S-045	9.39	14.08	5.26	166.88	162.61	169.60	142.80	2.41	1.98	2.68	
S-046	11.19	16.79	6.27	166.88	162.61	169.60	141.10	2.58	2.15	2.85	
S-047	6.31	9.46	3.53	166.90	162.65	169.61	124.30	4.26	3.84	4.53	
S-048	8.96	13.43	5.02	166.89	162.65	169.61	126.70	4.02	3.60	4.29	
S-049	11.96	17.94	6.70	166.89	162.64	169.61	129.70	3.72	3.29	3.99	
S-050	11.02	16.53	6.17	166.90	162.65	169.61	127.30	3.96	3.54	4.23	
S-051	7.65	11.48	4.29	166.90	162.65	169.61	124.50	4.24	3.82	4.51	
S-052	12.70	19.06	7.11	166.90	162.65	169.61	121.60	4.53	4.11	4.80	
S-053	33.86	50.79	18.96	159.70	154.94	162.88	120.50	3.92	3.44	4.24	
S-054	75.60	113.40	42.34	159.62	154.77	162.85	125.20	3.44	2.96	3.77	
S-055	8.41	12.62	4.71	158.17	153.36	161.39	115.90	4.23	3.75	4.55	
S-056	30.97	46.45	17.34	157.40	152.58	160.64	113.90	4.35	3.87	4.67	
S-057	57.50	86.26	32.20	152.64	147.86	155.86	110.80	4.18	3.71	4.51	
S-058	23.60	35.41	13.22	152.62	147.83	155.85	114.30	3.83	3.35	4.16	
S-059	9.69	14.54	5.43	152.62	147.83	155.85	128.40	2.42	1.94	2.75	
S-060	3.39	5.08	1.90	152.62	147.83	155.85	131.60	2.10	1.62	2.43	
S-061	9.74	14.61	5.45	157.67	152.83	160.92	118.90	3.88	3.39	4.20	
S-062	9.52	14.28	5.33	157.66	152.82	160.92	123.20	3.45	2.96	3.77	
S-063	10.83	16.24	6.06	157.51	152.68	160.77	114.50	4.30	3.82	4.63	
S-064	3.94	5.91	2.21	157.51	152.68	160.77	114.20	4.33	3.85	4.66	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-065	9.98	14.97	5.59	157.51	152.67	160.77	114.20	4.33	3.85	4.66	
S-066	6.82	10.23	3.82	157.51	152.68	160.77	113.50	4.40	3.92	4.73	
S-067	12.12	18.17	6.78	159.73	157.16	161.24	111.20	4.85	4.60	5.00	
S-068	37.60	56.40	21.06	159.76	157.17	161.29	116.30	4.35	4.09	4.50	
S-069	8.88	13.32	4.97	160.66	157.76	162.48	115.70	4.50	4.21	4.68	
S-070	0.00	0.00	0.00	160.66	157.76	162.48	115.60	4.51	4.22	4.69	
S-071	19.41	29.12	10.87	160.69	157.79	162.52	117.90	4.28	3.99	4.46	
S-072	46.43	69.65	26.00	160.74	157.83	162.57	120.90	3.98	3.69	4.17	
S-073	10.93	16.39	6.12	160.79	157.87	162.63	120.80	4.00	3.71	4.18	
S-074	17.73	26.60	9.93	162.13	159.08	164.05	119.00	4.31	4.01	4.51	
S-075	5.09	7.63	2.85	167.13	163.65	169.29	116.30	5.08	4.74	5.30	
S-076	12.40	18.61	6.95	167.13	163.65	169.29	117.30	4.98	4.64	5.20	
S-077	0.86	1.29	0.48	167.13	163.65	169.29	116.00	5.11	4.77	5.33	
S-078	7.82	11.73	4.38	170.62	166.91	172.89	112.10	5.85	5.48	6.08	
S-079	5.86	8.80	3.28	171.15	167.48	173.37	112.90	5.83	5.46	6.05	
S-080	4.02	6.02	2.25	171.77	168.16	173.94	112.40	5.94	5.58	6.15	
S-081	15.29	22.93	8.56	160.59	157.71	162.39	111.30	4.93	4.64	5.11	
S-082	10.11	15.17	5.66	160.69	157.78	162.51	110.50	5.02	4.73	5.20	
S-083	7.76	11.64	4.34	160.69	157.78	162.52	113.80	4.69	4.40	4.87	
S-084	9.92	14.88	5.55	160.69	157.78	162.52	116.10	4.46	4.17	4.64	
S-085	15.89	23.84	8.90	160.69	157.79	162.52	116.90	4.38	4.09	4.56	
S-086	24.48	36.71	13.71	160.65	157.76	162.47	114.80	4.59	4.30	4.77	
S-087	6.05	9.08	3.39	160.66	157.76	162.48	114.90	4.58	4.29	4.76	
S-088	15.53	23.29	8.69	160.66	157.76	162.48	114.20	4.65	4.36	4.83	
S-089	10.04	15.05	5.62	159.76	157.18	161.30	116.80	4.30	4.04	4.45	
S-090	24.45	36.68	13.69	159.76	157.17	161.30	117.50	4.23	3.97	4.38	
S-091	30.00	45.00	16.80	159.89	157.21	161.54	116.20	4.37	4.10	4.53	
S-092	18.95	28.42	10.61	160.67	157.76	162.50	119.50	4.12	3.83	4.30	
S-093	44.83	67.25	25.11	160.66	157.75	162.50	133.50	2.72	2.43	2.90	
S-094	41.67	62.50	23.34	160.66	157.75	162.50	140.10	2.06	1.77	2.24	
S-095	16.93	25.40	9.48	160.66	157.75	162.50	140.20	2.05	1.76	2.23	
S-096	22.48	33.72	12.59	168.18	164.27	170.61	118.90	4.93	4.54	5.17	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-097	32.53	48.79	18.22	173.71	171.15	175.22	112.00	6.17	5.92	6.32	
S-098	15.46	23.19	8.66	141.69	138.26	143.80	109.50	3.22	2.88	3.43	
S-099	45.04	67.56	25.22	140.83	137.25	143.04	109.60	3.12	2.77	3.34	
S-100	23.31	34.97	13.05	139.67	135.91	142.01	107.00	3.27	2.89	3.50	
S-101	9.41	14.12	5.27	139.50	135.72	141.85	106.80	3.27	2.89	3.51	
S-102	20.09	30.13	11.25	139.45	135.69	141.79	106.00	3.35	2.97	3.58	
S-103	33.64	50.46	18.84	139.65	135.87	142.00	106.10	3.36	2.98	3.59	
S-104	11.45	17.18	6.41	143.21	139.18	145.77	107.50	3.57	3.17	3.83	
S-105	7.84	11.76	4.39	143.65	139.59	146.24	107.90	3.58	3.17	3.83	
S-106	14.83	22.25	8.31	146.43	142.18	149.18	107.40	3.90	3.48	4.18	
S-107	7.62	11.42	4.26	147.51	143.20	150.32	107.20	4.03	3.60	4.31	
S-108	6.72	10.08	3.76	147.75	143.41	150.58	107.10	4.07	3.63	4.35	
S-109	6.37	9.55	3.56	148.30	143.90	151.18	107.00	4.13	3.69	4.42	
S-110	23.32	34.98	13.06	148.47	144.06	151.37	107.00	4.15	3.71	4.44	
S-111	17.99	26.99	10.07	152.48	147.52	155.80	118.80	3.37	2.87	3.70	
S-112	16.61	24.91	9.30	152.46	147.48	155.79	116.30	3.62	3.12	3.95	
S-113	14.78	22.17	8.28	152.46	147.47	155.79	112.60	3.99	3.49	4.32	
S-114	15.01	22.52	8.41	152.46	147.48	155.79	121.30	3.12	2.62	3.45	
S-115	8.65	12.98	4.85	152.45	147.47	155.79	114.00	3.85	3.35	4.18	
S-116	9.12	13.68	5.11	148.08	143.75	150.91	107.60	4.05	3.62	4.33	
S-117	27.70	41.55	15.51	148.50	144.16	151.34	107.90	4.06	3.63	4.34	
S-118	14.08	21.11	7.88	148.98	144.62	151.82	108.10	4.09	3.65	4.37	
S-119	6.75	10.12	3.78	149.53	145.16	152.38	108.90	4.06	3.63	4.35	
S-120	5.19	7.79	2.91	149.57	145.20	152.42	109.30	4.03	3.59	4.31	
S-121	27.72	41.58	15.52	167.12	162.94	169.77	111.40	5.57	5.15	5.84	
S-122	44.00	65.99	24.64	151.66	147.14	154.64	110.10	4.16	3.70	4.45	
S-123	29.52	44.28	16.53	158.67	154.21	161.59	112.40	4.63	4.18	4.92	
S-124	2.77	4.16	1.55	160.70	156.36	163.52	112.90	4.78	4.35	5.06	
S-125	10.14	15.22	5.68	159.41	155.05	162.25	112.50	4.69	4.26	4.98	
S-126	9.63	14.45	5.39	158.11	153.72	160.96	112.40	4.57	4.13	4.86	
S-127	9.09	13.63	5.09	152.53	148.13	155.41	109.90	4.26	3.82	4.55	
S-128	9.62	14.44	5.39	151.25	146.86	154.11	109.30	4.20	3.76	4.48	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-129	14.97	22.45	8.38	151.11	146.73	153.98	109.60	4.15	3.71	4.44	
S-130	15.73	23.60	8.81	155.45	151.10	158.28	110.90	4.46	4.02	4.74	
S-131	7.20	10.79	4.03	157.16	152.85	159.95	111.20	4.60	4.17	4.88	
S-132	13.35	20.03	7.48	157.20	152.89	159.98	111.40	4.58	4.15	4.86	
S-133	12.48	18.72	6.99	158.70	154.39	161.49	112.20	4.65	4.22	4.93	
S-134	11.14	16.72	6.24	162.95	158.73	165.66	114.70	4.83	4.40	5.10	
S-135	3.48	5.22	1.95	164.53	160.37	167.18	115.20	4.93	4.52	5.20	
S-136	7.12	10.68	3.99	163.82	159.64	166.49	114.90	4.89	4.47	5.16	
S-137	5.90	8.85	3.31	162.68	158.46	165.38	114.50	4.82	4.40	5.09	
S-138	5.47	8.20	3.06	159.47	155.19	162.23	112.30	4.72	4.29	4.99	
S-139	7.85	11.77	4.39	158.38	154.09	161.15	111.70	4.67	4.24	4.95	
S-140	24.66	37.00	13.81	164.04	159.86	166.72	114.80	4.92	4.51	5.19	
S-141	2.82	4.23	1.58	164.71	160.55	167.36	115.30	4.94	4.53	5.21	
S-142	4.15	6.23	2.32	164.71	160.55	167.36	114.30	5.04	4.63	5.31	
S-143	12.98	19.47	7.27	151.93	147.53	154.82	109.90	4.20	3.76	4.49	
S-144	14.46	21.68	8.10	154.55	150.16	157.41	111.00	4.36	3.92	4.64	
S-145	13.82	20.72	7.74	146.20	141.97	148.95	107.80	3.84	3.42	4.12	
S-146	13.93	20.90	7.80	145.59	141.42	148.28	108.60	3.70	3.28	3.97	
S-147	20.06	30.09	11.23	147.57	143.32	150.31	109.60	3.80	3.37	4.07	
S-148	16.56	24.84	9.27	147.86	143.63	150.60	109.70	3.82	3.39	4.09	
S-149	5.65	8.48	3.16	142.85	138.79	145.43	107.90	3.50	3.09	3.75	
S-150	7.93	11.89	4.44	142.85	138.79	145.43	107.70	3.52	3.11	3.77	
S-151	7.36	11.04	4.12	142.84	138.79	145.43	108.20	3.46	3.06	3.72	
S-152	4.21	6.32	2.36	142.85	138.79	145.43	104.50	3.84	3.43	4.09	
S-153	5.09	7.64	2.85	142.02	138.00	144.57	107.40	3.46	3.06	3.72	
S-154	4.64	6.95	2.60	141.27	137.30	143.79	106.60	3.47	3.07	3.72	
S-155	5.19	7.79	2.91	141.07	137.11	143.57	106.70	3.44	3.04	3.69	
S-156	17.51	26.27	9.81	140.30	136.43	142.73	105.70	3.46	3.07	3.70	
S-157	17.34	26.02	9.71	140.84	136.89	143.34	103.70	3.71	3.32	3.96	
S-158	5.19	7.79	2.91	141.11	137.14	143.62	104.00	3.71	3.31	3.96	
S-159	4.52	6.78	2.53	141.25	137.27	143.77	103.90	3.74	3.34	3.99	
S-160	3.63	5.45	2.03	141.55	137.56	144.09	104.70	3.69	3.29	3.94	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-161	11.74	17.61	6.58	139.91	136.17	142.24	106.10	3.38	3.01	3.61	
S-162	7.47	11.20	4.18	140.18	136.47	142.48	106.10	3.41	3.04	3.64	
S-163	6.98	10.46	3.91	140.33	136.64	142.62	106.80	3.35	2.98	3.58	
S-164	16.37	24.56	9.17	140.57	136.92	142.83	107.40	3.32	2.95	3.54	
S-165	20.38	30.58	11.42	140.21	136.50	142.51	105.30	3.49	3.12	3.72	
S-166	5.65	8.47	3.16	140.24	136.54	142.54	105.90	3.43	3.06	3.66	
S-167	0.00	0.00	0.00	139.47	135.65	141.84	104.00	3.55	3.17	3.78	
S-168	269.59	404.39	150.97	139.37	135.44	141.81	101.70	3.77	3.37	4.01	
S-169	77.03	115.54	43.14	139.33	135.36	141.80	102.40	3.69	3.30	3.94	
S-170	36.40	54.59	20.38	139.31	135.32	141.79	102.10	3.72	3.32	3.97	
S-171	64.62	96.94	36.19	139.30	135.29	141.79	99.90	3.94	3.54	4.19	
S-172	18.47	27.71	10.34	139.29	135.26	141.78	100.50	3.88	3.48	4.13	
S-173	43.62	65.43	24.43	139.28	135.25	141.78	101.30	3.80	3.40	4.05	
S-174	29.98	44.97	16.79	139.28	135.24	141.78	102.80	3.65	3.24	3.90	
S-175	45.71	68.57	25.60	139.27	135.23	141.78	97.90	4.14	3.73	4.39	
S-176	53.65	80.48	30.05	139.27	135.23	141.77	99.60	3.97	3.56	4.22	
S-177	56.34	84.51	31.55	139.27	135.23	141.77	101.40	3.79	3.38	4.04	
S-178	19.53	29.30	10.94	138.46	133.50	141.50	98.50	4.00	3.50	4.30	
S-179	41.95	62.92	23.49	138.39	133.36	141.47	100.10	3.83	3.33	4.14	
S-180	234.05	351.07	131.07	134.67	125.48	140.20	99.20	3.55	2.63	4.10	
S-181	7.45	11.18	4.17	139.25	135.19	141.77	101.60	3.77	3.36	4.02	
S-182	25.62	38.44	14.35	139.19	135.05	141.75	102.10	3.71	3.30	3.97	
S-183	92.50	138.74	51.80	139.07	134.80	141.71	104.90	3.42	2.99	3.68	
S-184	8.31	12.47	4.66	139.18	135.04	141.75	105.30	3.39	2.97	3.65	
S-185	14.92	22.38	8.35	139.21	135.11	141.76	101.70	3.75	3.34	4.01	
S-186	49.38	74.06	27.65	139.03	134.73	141.69	111.70	2.73	2.30	3.00	
S-187	50.73	76.09	28.41	139.21	135.10	141.75	100.80	3.84	3.43	4.10	
S-188	71.19	106.79	39.87	139.10	134.86	141.72	102.00	3.71	3.29	3.97	
S-189	69.43	104.14	38.88	159.89	157.21	161.54	120.60	3.93	3.66	4.09	
S-190	4.77	7.15	2.67	172.69	169.36	174.71	107.50	6.52	6.19	6.72	
S-191	2.96	4.44	1.66	148.12	143.74	150.99	107.20	4.09	3.65	4.38	
S-192	3.06	4.59	1.71	147.91	143.55	150.76	107.50	4.04	3.61	4.33	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-193	18.73	28.09	10.49	148.30	143.91	151.18	108.00	4.03	3.59	4.32	
S-194	3.78	5.67	2.12	166.90	162.65	169.61	127.10	3.98	3.56	4.25	
S-195	8.49	12.73	4.75	166.94	162.71	169.64	117.00	4.99	4.57	5.26	
S-196	15.67	23.50	8.77	166.91	162.68	169.61	115.10	5.18	4.76	5.45	
S-197	108.03	162.05	60.50	166.90	162.65	169.61	124.20	4.27	3.85	4.54	
S-198	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	115.80	6.02	6.01	6.02	
S-200	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	107.60	6.84	6.83	6.84	
S-201	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	101.00	7.50	7.49	7.50	
S-202	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	101.20	7.48	7.47	7.48	
S-203	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	101.80	7.42	7.41	7.42	
S-204	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	102.90	7.31	7.30	7.31	
S-205	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	104.40	7.16	7.15	7.16	
S-206	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	103.40	7.26	7.25	7.26	
S-207	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	106.10	6.99	6.98	6.99	
S-208	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	107.50	6.85	6.84	6.85	
S-209	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	112.00	6.40	6.39	6.40	
S-210	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	117.30	5.87	5.86	5.87	
S-211	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	120.50	5.55	5.54	5.55	
S-212	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	128.00	4.80	4.79	4.80	
S-213	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	114.50	6.15	6.14	6.15	
S-214	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	113.30	6.27	6.26	6.27	
S-215	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	108.10	6.79	6.78	6.79	
S-216	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	99.80	7.62	7.61	7.62	
S-217	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	98.20	7.78	7.77	7.78	
S-218	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	97.60	7.84	7.83	7.84	
S-219	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	100.40	7.56	7.55	7.56	
S-220	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	97.60	7.84	7.83	7.84	
S-221	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	98.10	7.79	7.78	7.79	
S-222	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	98.20	7.78	7.77	7.78	
S-223	0.00	0.00	0.00	156.96	156.92	156.99	102.20	5.48	5.47	5.48	
S-224	0.00	0.00	0.00	156.96	156.92	156.99	102.50	5.45	5.44	5.45	
S-225	0.00	0.00	0.00	156.95	156.90	156.98	93.10	6.39	6.38	6.39	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-226	1.89	2.83	1.06	156.95	156.89	156.98	92.50	6.45	6.44	6.45	
S-227	2.28	3.42	1.27	156.94	156.88	156.98	96.20	6.07	6.07	6.08	
S-228	1.30	1.95	0.73	131.94	131.87	131.98	94.10	3.78	3.78	3.79	
S-229	3.50	5.25	1.96	131.94	131.87	131.98	94.60	3.73	3.73	3.74	
S-230	3.03	4.55	1.70	131.94	131.86	131.98	97.10	3.48	3.48	3.49	
S-231	1.88	2.81	1.05	131.93	131.86	131.98	106.00	2.59	2.59	2.60	
S-232	1.26	1.89	0.71	156.94	156.88	156.98	96.50	6.04	6.04	6.05	
S-233	6.15	9.22	3.44	131.94	131.88	131.98	100.10	3.18	3.18	3.19	
S-234	0.00	0.00	0.00	131.93	131.86	131.98	108.50	2.34	2.34	2.35	
S-235	432.89	649.33	242.42	131.92	131.84	131.97	100.50	3.14	3.13	3.15	
S-236	5.41	8.11	3.03	156.95	156.89	156.98	93.10	6.39	6.38	6.39	
S-237	4.36	6.54	2.44	156.94	156.88	156.98	94.80	6.21	6.21	6.22	
S-238	3.41	5.12	1.91	156.94	156.88	156.98	96.30	6.06	6.06	6.07	
S-239	1.01	1.51	0.56	156.94	156.88	156.98	99.00	5.79	5.79	5.80	
S-240	2.80	4.20	1.57	156.94	156.88	156.98	100.70	5.62	5.62	5.63	
S-241	4.21	6.32	2.36	156.94	156.88	156.98	105.40	5.15	5.15	5.16	
S-242	6.21	9.32	3.48	156.94	156.88	156.98	110.60	4.63	4.63	4.64	
S-243	2.95	4.43	1.65	156.94	156.88	156.98	122.50	3.44	3.44	3.45	
S-244	5.50	8.25	3.08	156.94	156.88	156.98	141.50	1.54	1.54	1.55	
S-245	14.90	22.35	8.34	156.94	156.88	156.98	113.50	4.34	4.34	4.35	
S-246	12.81	19.21	7.17	156.94	156.88	156.98	99.90	5.70	5.70	5.71	
S-247	6.10	9.16	3.42	156.94	156.88	156.98	110.40	4.65	4.65	4.66	
S-248	3.04	4.56	1.70	156.95	156.89	156.98	103.90	5.31	5.30	5.31	
S-249	274.06	411.09	153.47	131.93	131.85	131.98	96.90	3.50	3.50	3.51	
S-250	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	103.90	7.21	7.20	7.21	
S-251	0.00	0.00	0.00	175.97	175.94	175.99	106.90	6.91	6.90	6.91	

남부급수구역(2015년) - 안산배수지 계통

<표 4-4-29>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	관류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
A-001	5.60	8.40	3.14	167.49	166.46	167.77	108.70	5.88	5.78	5.91	
A-002	5.15	7.72	2.88	167.49	166.46	167.77	110.00	5.75	5.65	5.78	
A-003	0.00	0.00	0.00	167.48	166.45	167.77	146.00	2.15	2.05	2.18	
A-004	13.42	20.14	7.52	167.48	166.44	167.77	150.00	1.75	1.64	1.78	
A-005	20.82	31.24	11.66	167.47	166.43	167.77	150.00	1.75	1.64	1.78	
D-001	6,840.00	10,260.00	3,830.40	175.17	174.24	175.72	140.00	3.52	3.42	3.57	
S-001	0.00	0.00	0.00	175.97	175.93	175.99	153.10	2.29	2.28	2.29	
S-002	14.70	22.05	8.23	173.73	171.18	175.22	111.20	6.25	6.00	6.40	
S-003	14.64	21.96	8.20	173.23	170.33	174.97	112.30	6.09	5.80	6.27	
S-004	25.07	37.61	14.04	172.80	169.59	174.75	109.20	6.36	6.04	6.56	
S-005	10.38	15.56	5.81	172.44	169.13	174.47	107.40	6.50	6.17	6.71	
S-006	14.54	21.81	8.14	171.96	168.51	174.10	107.50	6.45	6.10	6.66	
S-007	14.70	22.05	8.23	171.21	167.55	173.53	109.00	6.22	5.86	6.45	
S-008	19.21	28.82	10.76	170.59	166.77	173.07	111.50	5.91	5.53	6.16	
S-009	3.68	5.53	2.06	169.83	165.94	172.36	112.30	5.75	5.36	6.01	
S-010	3.31	4.97	1.86	169.26	165.33	171.83	113.10	5.62	5.22	5.87	
S-011	2.32	3.48	1.30	168.78	164.81	171.39	114.50	5.43	5.03	5.69	
S-012	4.78	7.18	2.68	168.59	164.60	171.21	115.20	5.34	4.94	5.60	
S-013	9.08	13.62	5.09	167.48	163.36	170.21	119.50	4.80	4.39	5.07	
S-014	7.73	11.59	4.33	167.19	163.04	169.94	118.90	4.83	4.41	5.10	
S-015	7.35	11.03	4.12	166.37	162.12	169.21	117.00	4.94	4.51	5.22	
S-016	14.74	22.11	8.25	166.26	161.99	169.12	117.00	4.93	4.50	5.21	
S-017	26.13	39.19	14.63	165.55	161.15	168.51	113.90	5.17	4.73	5.46	
S-018	6.93	10.40	3.88	165.46	161.05	168.44	114.30	5.12	4.68	5.41	
S-019	6.95	10.42	3.89	165.37	160.93	168.37	116.50	4.89	4.44	5.19	
S-020	21.41	32.11	11.99	165.34	160.89	168.34	117.00	4.83	4.39	5.13	
S-021	14.37	21.56	8.05	165.33	160.88	168.34	119.80	4.55	4.11	4.85	
S-022	7.54	11.30	4.22	165.33	160.87	168.34	124.20	4.11	3.67	4.41	
S-023	25.02	37.53	14.01	165.33	160.87	168.34	125.10	4.02	3.58	4.32	
S-024	69.09	103.64	38.69	165.33	160.86	168.34	138.70	2.66	2.22	2.96	
S-025	78.45	117.67	43.93	165.33	160.86	168.34	138.50	2.68	2.24	2.98	
S-026	22.94	34.41	12.84	165.34	160.89	168.35	119.30	4.60	4.16	4.91	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-027	11.31	16.97	6.33	165.37	160.93	168.37	116.50	4.89	4.44	5.19	
S-028	7.88	11.82	4.41	165.41	160.98	168.40	114.70	5.07	4.63	5.37	
S-029	10.56	15.84	5.91	165.38	160.93	168.38	116.00	4.94	4.49	5.24	
S-030	22.46	33.69	12.58	165.36	160.91	168.37	117.90	4.75	4.30	5.05	
S-031	3.51	5.26	1.97	165.41	160.98	168.40	114.80	5.06	4.62	5.36	
S-032	51.94	77.91	29.09	165.31	160.83	168.33	141.70	2.36	1.91	2.66	
S-033	43.63	65.45	24.43	165.32	160.84	168.34	133.40	3.19	2.74	3.49	
S-034	40.42	60.64	22.64	165.33	160.86	168.34	125.60	3.97	3.53	4.27	
S-035	4.53	6.80	2.54	165.33	160.86	168.34	125.80	3.95	3.51	4.25	
S-036	6.95	10.43	3.89	165.32	160.86	168.34	128.80	3.65	3.21	3.95	
S-037	9.22	13.83	5.16	165.32	160.84	168.34	133.30	3.20	2.75	3.50	
S-038	7.79	11.68	4.36	165.31	160.83	168.33	138.50	2.68	2.23	2.98	
S-039	6.21	9.32	3.48	165.31	160.83	168.33	142.50	2.28	1.83	2.58	
S-040	11.59	17.38	6.49	165.31	160.82	168.33	145.50	1.98	1.53	2.28	
S-041	15.34	23.01	8.59	165.31	160.82	168.33	142.50	2.28	1.83	2.58	
S-042	20.99	31.49	11.75	165.31	160.83	168.33	135.30	3.00	2.55	3.30	
S-043	14.56	21.85	8.16	165.31	160.83	168.33	137.60	2.77	2.32	3.07	
S-044	9.30	13.96	5.21	165.31	160.83	168.33	139.70	2.56	2.11	2.86	
S-045	9.10	13.66	5.10	165.31	160.82	168.33	142.80	2.25	1.80	2.55	
S-046	10.85	16.28	6.08	165.31	160.82	168.33	141.10	2.42	1.97	2.72	
S-047	6.11	9.17	3.42	165.32	160.86	168.34	124.30	4.10	3.66	4.40	
S-048	8.68	13.03	4.86	165.32	160.86	168.34	126.70	3.86	3.42	4.16	
S-049	11.60	17.40	6.50	165.32	160.86	168.34	129.70	3.56	3.12	3.86	
S-050	10.68	16.03	5.98	165.32	160.86	168.34	127.30	3.80	3.36	4.10	
S-051	7.42	11.13	4.16	165.33	160.87	168.34	124.50	4.08	3.64	4.38	
S-052	12.32	18.48	6.90	165.33	160.86	168.34	121.60	4.37	3.93	4.67	
S-053	32.83	49.25	18.39	158.66	153.74	162.08	120.50	3.82	3.32	4.16	
S-054	73.31	109.96	41.05	158.58	153.58	162.05	125.20	3.34	2.84	3.69	
S-055	8.16	12.23	4.57	157.23	152.28	160.70	115.90	4.13	3.64	4.48	
S-056	30.03	45.04	16.82	156.53	151.56	160.00	113.90	4.26	3.77	4.61	
S-057	55.76	83.64	31.22	152.12	147.21	155.55	110.80	4.13	3.64	4.48	
S-058	22.89	34.33	12.82	152.10	147.18	155.55	114.30	3.78	3.29	4.13	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-059	9.40	14.10	5.26	152.10	147.18	155.55	128.40	2.37	1.88	2.72	
S-060	3.28	4.92	1.84	152.10	147.18	155.55	131.60	2.05	1.56	2.40	
S-061	9.44	14.16	5.29	156.77	151.79	160.26	118.90	3.79	3.29	4.14	
S-062	9.23	13.84	5.17	156.77	151.78	160.26	123.20	3.36	2.86	3.71	
S-063	10.50	15.75	5.88	156.63	151.65	160.12	114.50	4.21	3.72	4.56	
S-064	3.82	5.73	2.14	156.63	151.65	160.12	114.20	4.24	3.75	4.59	
S-065	9.68	14.51	5.42	156.63	151.65	160.12	114.20	4.24	3.75	4.59	
S-066	6.61	9.92	3.70	156.63	151.65	160.12	113.50	4.31	3.82	4.66	
S-067	11.75	17.62	6.58	159.74	157.18	161.24	111.20	4.85	4.60	5.00	
S-068	36.46	54.69	20.42	159.76	157.19	161.29	116.30	4.35	4.09	4.50	
S-069	8.61	12.92	4.82	160.48	157.60	162.31	115.70	4.48	4.19	4.66	
S-070	0.00	0.00	0.00	160.48	157.60	162.31	115.60	4.49	4.20	4.67	
S-071	18.82	28.23	10.54	160.51	157.62	162.35	117.90	4.26	3.97	4.45	
S-072	45.02	67.53	25.21	160.55	157.65	162.39	120.90	3.97	3.68	4.15	
S-073	10.60	15.89	5.93	160.59	157.69	162.44	120.80	3.98	3.69	4.16	
S-074	17.19	25.79	9.63	161.70	158.63	163.68	119.00	4.27	3.96	4.47	
S-075	4.93	7.40	2.76	165.86	162.21	168.24	116.30	4.96	4.59	5.19	
S-076	12.03	18.04	6.74	165.86	162.21	168.24	117.30	4.86	4.49	5.09	
S-077	0.83	1.25	0.47	165.86	162.21	168.24	116.00	4.99	4.62	5.22	
S-078	7.58	11.37	4.25	168.78	164.81	171.39	112.10	5.67	5.27	5.93	
S-079	5.69	8.53	3.18	169.26	165.33	171.83	112.90	5.64	5.24	5.89	
S-080	3.89	5.84	2.18	169.83	165.94	172.36	112.40	5.74	5.35	6.00	
S-081	14.82	22.24	8.30	160.42	157.57	162.23	111.30	4.91	4.63	5.09	
S-082	9.80	14.71	5.49	160.50	157.62	162.34	110.50	5.00	4.71	5.18	
S-083	7.52	11.28	4.21	160.51	157.62	162.34	113.80	4.67	4.38	4.85	
S-084	9.62	14.43	5.39	160.51	157.62	162.34	116.10	4.44	4.15	4.62	
S-085	15.41	23.12	8.63	160.51	157.62	162.34	116.90	4.36	4.07	4.54	
S-086	23.73	35.60	13.29	160.47	157.60	162.30	114.80	4.57	4.28	4.75	
S-087	5.87	8.81	3.29	160.48	157.60	162.31	114.90	4.56	4.27	4.74	
S-088	15.05	22.58	8.43	160.48	157.60	162.31	114.20	4.63	4.34	4.81	
S-089	9.73	14.60	5.45	159.76	157.19	161.29	116.80	4.30	4.04	4.45	
S-090	23.71	35.57	13.28	159.76	157.19	161.29	117.50	4.23	3.97	4.38	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-091	29.09	43.64	16.29	159.86	157.20	161.49	116.20	4.37	4.10	4.53	
S-092	18.37	27.56	10.29	160.49	157.60	162.32	119.50	4.10	3.81	4.28	
S-093	43.47	65.21	24.34	160.48	157.59	162.32	133.50	2.70	2.41	2.88	
S-094	40.40	60.61	22.63	160.48	157.59	162.32	140.10	2.04	1.75	2.22	
S-095	16.42	24.62	9.19	160.48	157.59	162.32	140.20	2.03	1.74	2.21	
S-096	21.80	32.70	12.21	166.52	162.37	169.27	118.90	4.76	4.35	5.04	
S-097	31.54	47.31	17.66	173.73	171.18	175.22	112.00	6.17	5.92	6.32	
S-098	14.99	22.49	8.40	138.39	134.95	140.54	109.50	2.89	2.55	3.10	
S-099	43.67	65.51	24.46	138.90	135.28	141.22	109.60	2.93	2.57	3.16	
S-100	22.60	33.90	12.66	139.63	135.76	142.17	107.00	3.26	2.88	3.52	
S-101	9.12	13.69	5.11	139.75	135.83	142.32	106.80	3.30	2.90	3.55	
S-102	19.48	29.21	10.91	139.93	136.03	142.48	106.00	3.39	3.00	3.65	
S-103	32.62	48.93	18.27	140.12	136.20	142.68	106.10	3.40	3.01	3.66	
S-104	11.10	16.66	6.22	143.40	139.24	146.18	107.50	3.59	3.17	3.87	
S-105	7.60	11.41	4.26	143.81	139.62	146.62	107.90	3.59	3.17	3.87	
S-106	14.38	21.58	8.06	146.38	142.00	149.35	107.40	3.90	3.46	4.20	
S-107	7.38	11.08	4.14	147.38	142.93	150.41	107.20	4.02	3.57	4.32	
S-108	6.51	9.77	3.65	147.60	143.13	150.65	107.10	4.05	3.60	4.36	
S-109	6.17	9.26	3.46	148.11	143.58	151.21	107.00	4.11	3.66	4.42	
S-110	22.61	33.92	12.66	148.27	143.73	151.39	107.00	4.13	3.67	4.44	
S-111	17.44	26.17	9.77	151.96	146.89	155.50	118.80	3.32	2.81	3.67	
S-112	16.10	24.15	9.02	151.95	146.86	155.49	116.30	3.57	3.06	3.92	
S-113	14.33	21.50	8.03	151.94	146.85	155.49	112.60	3.93	3.43	4.29	
S-114	14.55	21.83	8.15	151.95	146.86	155.49	121.30	3.07	2.56	3.42	
S-115	8.39	12.59	4.70	151.94	146.84	155.49	114.00	3.79	3.28	4.15	
S-116	8.84	13.26	4.95	147.90	143.44	150.96	107.60	4.03	3.58	4.34	
S-117	26.86	40.29	15.04	148.29	143.82	151.36	107.90	4.04	3.59	4.35	
S-118	13.65	20.47	7.64	148.73	144.24	151.81	108.10	4.06	3.61	4.37	
S-119	6.54	9.81	3.66	149.24	144.74	152.33	108.90	4.03	3.58	4.34	
S-120	5.04	7.55	2.82	149.28	144.78	152.37	109.30	4.00	3.55	4.31	
S-121	26.88	40.32	15.05	165.53	161.14	168.50	111.40	5.41	4.97	5.71	
S-122	42.66	63.99	23.89	151.21	146.56	154.43	110.10	4.11	3.65	4.43	

<표 계속>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-123	28.62	42.94	16.03	157.71	153.08	160.88	112.40	4.53	4.07	4.85	
S-124	2.69	4.03	1.51	159.59	155.06	162.68	112.90	4.67	4.22	4.98	
S-125	9.84	14.76	5.51	158.40	153.86	161.50	112.50	4.59	4.14	4.90	
S-126	9.34	14.01	5.23	157.19	152.63	160.31	112.40	4.48	4.02	4.79	
S-127	8.81	13.22	4.93	152.02	147.48	155.14	109.90	4.21	3.76	4.52	
S-128	9.33	14.00	5.23	150.84	146.31	153.93	109.30	4.15	3.70	4.46	
S-129	14.51	21.77	8.13	150.71	146.18	153.81	109.60	4.11	3.66	4.42	
S-130	15.25	22.88	8.54	154.73	150.21	157.81	110.90	4.38	3.93	4.69	
S-131	6.98	10.47	3.91	156.31	151.83	159.36	111.20	4.51	4.06	4.82	
S-132	12.95	19.42	7.25	156.34	151.87	159.39	111.40	4.49	4.05	4.80	
S-133	12.10	18.15	6.78	157.73	153.25	160.79	112.20	4.55	4.11	4.86	
S-134	10.81	16.21	6.05	161.68	157.25	164.67	114.70	4.70	4.26	5.00	
S-135	3.38	5.06	1.89	163.14	158.77	166.09	115.20	4.79	4.36	5.09	
S-136	6.90	10.36	3.87	162.47	158.09	165.44	114.90	4.76	4.32	5.05	
S-137	5.72	8.58	3.20	161.42	157.00	164.41	114.50	4.69	4.25	4.99	
S-138	5.30	7.95	2.97	158.45	153.99	161.48	112.30	4.62	4.17	4.92	
S-139	7.61	11.41	4.26	157.44	152.97	160.48	111.70	4.57	4.13	4.88	
S-140	23.92	35.87	13.39	162.69	158.30	165.65	114.80	4.79	4.35	5.09	
S-141	2.73	4.10	1.53	163.30	158.93	166.25	115.30	4.80	4.36	5.10	
S-142	4.03	6.04	2.25	163.30	158.93	166.25	114.30	4.90	4.46	5.20	
S-143	12.58	18.88	7.05	151.47	146.92	154.59	109.90	4.16	3.70	4.47	
S-144	14.02	21.02	7.85	153.89	149.35	157.00	111.00	4.29	3.84	4.60	
S-145	13.40	20.09	7.50	146.17	141.80	149.14	107.80	3.84	3.40	4.13	
S-146	13.51	20.27	7.57	145.60	141.30	148.51	108.60	3.70	3.27	3.99	
S-147	19.45	29.18	10.89	147.43	143.05	150.40	109.60	3.78	3.35	4.08	
S-148	16.06	24.09	8.99	147.70	143.34	150.67	109.70	3.80	3.36	4.10	
S-149	5.48	8.22	3.07	143.07	138.89	145.87	107.90	3.52	3.10	3.80	
S-150	7.69	11.53	4.30	143.06	138.88	145.87	107.70	3.54	3.12	3.82	
S-151	7.13	10.70	4.00	143.06	138.88	145.87	108.20	3.49	3.07	3.77	
S-152	4.08	6.13	2.29	143.07	138.89	145.87	104.50	3.86	3.44	4.14	
S-153	4.94	7.41	2.77	142.30	138.16	145.07	107.40	3.49	3.08	3.77	
S-154	4.49	6.74	2.52	141.61	137.51	144.34	106.60	3.50	3.09	3.77	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎡)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-155	5.03	7.55	2.82	141.42	137.34	144.14	106.70	3.47	3.06	3.74	
S-156	16.98	25.47	9.51	140.71	136.71	143.36	105.70	3.50	3.10	3.77	
S-157	16.82	25.23	9.42	141.21	137.13	143.92	103.70	3.75	3.34	4.02	
S-158	5.03	7.55	2.82	141.46	137.37	144.19	104.00	3.75	3.34	4.02	
S-159	4.38	6.57	2.45	141.59	137.49	144.32	103.90	3.77	3.36	4.04	
S-160	3.52	5.28	1.97	141.87	137.75	144.62	104.70	3.72	3.31	3.99	
S-161	11.39	17.08	6.38	139.43	135.60	141.92	106.10	3.33	2.95	3.58	
S-162	7.24	10.86	4.05	139.23	135.46	141.67	106.10	3.31	2.94	3.56	
S-163	6.76	10.15	3.79	139.12	135.39	141.54	106.80	3.23	2.86	3.47	
S-164	15.87	23.81	8.89	138.98	135.31	141.36	107.40	3.16	2.79	3.40	
S-165	19.77	29.65	11.07	139.19	135.44	141.64	105.30	3.39	3.01	3.63	
S-166	5.48	8.21	3.07	139.17	135.43	141.61	105.90	3.33	2.95	3.57	
S-167	0.00	0.00	0.00	139.71	135.77	142.31	104.00	3.57	3.18	3.83	
S-168	278.95	418.42	156.21	139.61	135.53	142.27	101.70	3.79	3.38	4.06	
S-169	79.70	119.55	44.63	139.57	135.45	142.26	102.40	3.72	3.31	3.99	
S-170	37.66	56.49	21.09	139.55	135.41	142.25	102.10	3.75	3.33	4.02	
S-171	66.87	100.30	37.44	139.53	135.38	142.25	99.90	3.96	3.55	4.24	
S-172	19.11	28.67	10.70	139.52	135.35	142.24	100.50	3.90	3.49	4.17	
S-173	45.13	67.70	25.28	139.51	135.34	142.24	101.30	3.82	3.40	4.09	
S-174	31.02	46.53	17.37	139.51	135.33	142.24	102.80	3.67	3.25	3.94	
S-175	47.30	70.95	26.49	139.50	135.31	142.23	97.90	4.16	3.74	4.43	
S-176	55.51	83.27	31.09	139.50	135.31	142.23	99.60	3.99	3.57	4.26	
S-177	58.29	87.44	32.64	139.50	135.31	142.23	101.40	3.81	3.39	4.08	
S-178	20.21	30.31	11.32	138.63	133.48	141.94	98.50	4.01	3.50	4.34	
S-179	43.40	65.11	24.31	138.56	133.32	141.91	100.10	3.85	3.32	4.18	
S-180	242.17	363.25	135.61	134.60	124.93	140.56	99.20	3.54	2.57	4.14	
S-181	7.71	11.57	4.32	139.48	135.27	142.23	101.60	3.79	3.37	4.06	
S-182	26.51	39.77	14.85	139.41	135.13	142.20	102.10	3.73	3.30	4.01	
S-183	95.70	143.56	53.59	139.28	134.85	142.16	104.90	3.44	3.00	3.73	
S-184	8.60	12.90	4.82	139.41	135.11	142.20	105.30	3.41	2.98	3.69	
S-185	15.44	23.15	8.64	139.44	135.18	142.21	101.70	3.77	3.35	4.05	
S-186	51.09	76.63	28.61	139.25	134.78	142.15	111.70	2.76	2.31	3.05	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-187	52.49	78.73	29.39	139.43	135.17	142.21	100.80	3.86	3.44	4.14	
S-188	73.66	110.49	41.25	139.31	134.92	142.17	102.00	3.73	3.29	4.02	
S-189	67.32	100.98	37.70	159.86	157.20	161.49	120.60	3.93	3.66	4.09	
S-190	4.62	6.93	2.59	172.19	168.81	174.28	107.50	6.47	6.13	6.68	
S-191	2.87	4.30	1.61	147.94	143.43	151.03	107.20	4.07	3.62	4.38	
S-192	2.96	4.45	1.66	147.75	143.26	150.82	107.50	4.03	3.58	4.33	
S-193	18.16	27.24	10.17	148.10	143.58	151.21	108.00	4.01	3.56	4.32	
S-194	3.67	5.50	2.05	165.33	160.86	168.34	127.10	3.82	3.38	4.12	
S-195	8.23	12.35	4.61	165.37	160.92	168.37	117.00	4.84	4.39	5.14	
S-196	15.19	22.79	8.51	165.34	160.89	168.34	115.10	5.02	4.58	5.32	
S-197	104.75	157.13	58.66	165.33	160.86	168.34	124.20	4.11	3.67	4.41	
S-198	131.80	251.74	88.94	146.82	144.22	147.45	115.80	3.10	2.84	3.17	
S-200	0.00	0.00	0.00	175.61	174.86	175.83	107.60	6.80	6.73	6.82	
S-201	177.22	338.48	119.59	147.41	146.18	147.73	101.00	4.64	4.52	4.67	
S-202	92.92	177.47	62.70	147.37	146.06	147.71	101.20	4.62	4.49	4.65	
S-203	85.97	164.21	58.01	147.35	146.01	147.71	101.80	4.56	4.42	4.59	
S-204	52.84	100.92	35.65	147.33	145.93	147.69	102.90	4.44	4.30	4.48	
S-205	78.35	149.64	52.87	147.32	145.88	147.69	104.40	4.29	4.15	4.33	
S-206	153.81	293.78	103.79	147.30	145.84	147.68	103.40	4.39	4.24	4.43	
S-207	146.73	280.25	99.01	147.30	145.82	147.68	106.10	4.12	3.97	4.16	
S-208	130.30	248.86	87.92	147.26	145.68	147.66	107.50	3.98	3.82	4.02	
S-209	52.32	99.93	35.31	146.89	144.47	147.48	112.00	3.49	3.25	3.55	
S-210	61.22	116.93	41.31	146.86	144.37	147.47	117.30	2.96	2.71	3.02	
S-211	60.10	114.79	40.56	146.86	144.36	147.47	120.50	2.64	2.39	2.70	
S-212	65.45	125.01	44.17	146.87	144.39	147.47	128.00	1.89	1.64	1.95	
S-213	135.71	259.20	91.58	146.93	144.59	147.50	114.50	3.24	3.01	3.30	
S-214	91.96	175.65	62.06	146.93	144.61	147.50	113.30	3.36	3.13	3.42	
S-215	205.40	392.32	138.60	146.93	144.60	147.50	108.10	3.88	3.65	3.94	
S-216	152.68	291.62	103.03	147.35	146.00	147.70	99.80	4.76	4.62	4.79	
S-217	159.20	304.07	107.43	147.29	145.79	147.67	98.20	4.91	4.76	4.95	
S-218	63.51	121.30	42.86	147.28	145.76	147.67	97.60	4.97	4.82	5.01	
S-219	176.55	337.20	119.13	147.32	145.90	147.69	100.40	4.69	4.55	4.73	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-220	79.44	151.73	53.61	147.27	145.73	147.66	97.60	4.97	4.81	5.01	
S-221	98.19	187.54	66.26	147.20	145.49	147.63	98.10	4.91	4.74	4.95	
S-222	25.83	49.34	17.43	147.19	145.48	147.63	98.20	4.90	4.73	4.94	
S-223	0.00	0.00	0.00	158.60	157.84	158.83	102.20	5.64	5.56	5.66	
S-224	0.00	0.00	0.00	158.60	157.84	158.83	102.50	5.61	5.53	5.63	
S-225	0.00	0.00	0.00	158.59	157.81	158.82	93.10	6.55	6.47	6.57	
S-226	1.77	2.65	0.99	158.59	157.80	158.82	92.50	6.61	6.53	6.63	
S-227	2.13	3.20	1.19	158.58	157.80	158.82	96.20	6.24	6.16	6.26	
S-228	1.22	1.83	0.68	133.58	132.79	133.82	94.10	3.95	3.87	3.97	
S-229	3.28	4.92	1.84	133.58	132.79	133.82	94.60	3.90	3.82	3.92	
S-230	2.84	4.26	1.59	133.58	132.78	133.82	97.10	3.65	3.57	3.67	
S-231	1.76	2.63	0.98	133.57	132.78	133.82	106.00	2.76	2.68	2.78	
S-232	1.18	1.77	0.66	158.58	157.80	158.82	96.50	6.21	6.13	6.23	
S-233	5.75	8.63	3.22	133.58	132.79	133.82	100.10	3.35	3.27	3.37	
S-234	0.00	0.00	0.00	133.57	132.77	133.82	108.50	2.51	2.43	2.53	
S-235	447.90	671.86	250.83	133.56	132.75	133.81	100.50	3.31	3.23	3.33	
S-236	5.06	7.59	2.83	158.59	157.81	158.82	93.10	6.55	6.47	6.57	
S-237	4.08	6.12	2.28	158.58	157.80	158.82	94.80	6.38	6.30	6.40	
S-238	3.19	4.79	1.79	158.58	157.80	158.82	96.30	6.23	6.15	6.25	
S-239	0.94	1.41	0.53	158.58	157.80	158.82	99.00	5.96	5.88	5.98	
S-240	2.62	3.94	1.47	158.58	157.80	158.82	100.70	5.79	5.71	5.81	
S-241	3.94	5.91	2.21	158.58	157.80	158.82	105.40	5.32	5.24	5.34	
S-242	5.82	8.72	3.26	158.58	157.79	158.82	110.60	4.80	4.72	4.82	
S-243	2.77	4.15	1.55	158.58	157.79	158.82	122.50	3.61	3.53	3.63	
S-244	5.15	7.72	2.88	158.58	157.79	158.82	141.50	1.71	1.63	1.73	
S-245	13.95	20.92	7.81	158.58	157.80	158.82	113.50	4.51	4.43	4.53	
S-246	11.99	17.99	6.71	158.58	157.80	158.82	99.90	5.87	5.79	5.89	
S-247	5.71	8.57	3.20	158.58	157.80	158.82	110.40	4.82	4.74	4.84	
S-248	2.84	4.27	1.59	158.59	157.81	158.82	103.90	5.47	5.39	5.49	
S-249	283.57	425.35	158.80	133.57	132.76	133.81	96.90	3.67	3.59	3.69	
S-250	131.52	251.20	88.75	147.24	145.62	147.65	103.90	4.33	4.17	4.38	
S-251	0.00	0.00	0.00	167.50	166.47	167.77	106.90	6.06	5.96	6.09	

남부급수구역(2020년) - 안산배수지 계통

<표 4-4-30>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
A-001	5.98	8.96	3.35	170.09	168.21	170.59	108.70	6.14	5.95	6.19	
A-002	5.49	8.24	3.08	170.09	168.20	170.59	110.00	6.01	5.82	6.06	
A-003	0.00	0.00	0.00	170.08	168.19	170.58	146.00	2.41	2.22	2.46	
A-004	14.32	21.48	8.02	170.08	168.19	170.58	150.00	2.01	1.82	2.06	
A-005	22.21	33.32	12.44	170.07	168.17	170.58	150.00	2.01	1.82	2.06	
D-001	7,305.00	10,957.50	4,090.80	175.06	173.99	175.68	140.00	3.51	3.40	3.57	
S-001	0.00	0.00	0.00	175.96	175.90	175.98	153.10	2.29	2.28	2.29	
S-002	16.90	25.36	9.47	172.95	169.52	174.96	111.20	6.18	5.83	6.38	
S-003	16.83	25.25	9.43	172.30	168.39	174.63	112.30	6.00	5.61	6.23	
S-004	28.83	43.25	16.15	171.74	167.41	174.35	109.20	6.25	5.82	6.52	
S-005	11.93	17.90	6.68	171.70	167.32	174.35	107.40	6.43	5.99	6.70	
S-006	16.72	25.08	9.36	171.66	167.20	174.34	107.50	6.42	5.97	6.68	
S-007	16.91	25.36	9.47	171.60	167.00	174.34	109.00	6.26	5.80	6.53	
S-008	22.09	33.14	12.37	171.55	166.85	174.34	111.50	6.01	5.54	6.28	
S-009	4.24	6.35	2.37	170.79	166.01	173.65	112.30	5.85	5.37	6.14	
S-010	3.81	5.71	2.13	170.22	165.39	173.14	113.10	5.71	5.23	6.00	
S-011	2.67	4.00	1.49	169.75	164.87	172.71	114.50	5.53	5.04	5.82	
S-012	5.50	8.25	3.08	169.56	164.65	172.54	115.20	5.44	4.95	5.73	
S-013	10.44	15.67	5.85	168.48	163.43	171.58	119.50	4.90	4.39	5.21	
S-014	8.88	13.33	4.98	168.20	163.12	171.34	118.90	4.93	4.42	5.24	
S-015	8.46	12.69	4.74	167.41	162.20	170.64	117.00	5.04	4.52	5.36	
S-016	16.95	25.42	9.49	167.30	162.07	170.55	117.00	5.03	4.51	5.36	
S-017	30.05	45.07	16.83	166.60	161.22	169.97	113.90	5.27	4.73	5.61	
S-018	7.97	11.96	4.46	166.51	161.12	169.90	114.30	5.22	4.68	5.56	
S-019	7.99	11.98	4.47	166.42	160.98	169.83	116.50	4.99	4.45	5.33	
S-020	24.62	36.93	13.79	166.38	160.94	169.81	117.00	4.94	4.39	5.28	
S-021	16.53	24.79	9.26	166.38	160.93	169.80	119.80	4.66	4.11	5.00	
S-022	8.67	13.00	4.85	166.37	160.91	169.80	124.20	4.22	3.67	4.56	
S-023	28.77	43.16	16.11	166.37	160.91	169.80	125.10	4.13	3.58	4.47	
S-024	79.45	119.18	44.49	166.37	160.91	169.80	138.70	2.77	2.22	3.11	
S-025	90.21	135.32	50.52	166.37	160.91	169.80	138.50	2.79	2.24	3.13	
S-026	26.38	39.57	14.77	166.39	160.94	169.82	119.30	4.71	4.16	5.05	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-027	13.01	19.51	7.28	166.41	160.98	169.83	116.50	4.99	4.45	5.33	
S-028	9.07	13.60	5.08	166.45	161.03	169.86	114.70	5.18	4.63	5.52	
S-029	12.15	18.22	6.80	166.42	160.98	169.84	116.00	5.04	4.50	5.38	
S-030	25.83	38.74	14.46	166.40	160.96	169.83	117.90	4.85	4.31	5.19	
S-031	4.04	6.05	2.26	166.45	161.03	169.86	114.80	5.17	4.62	5.51	
S-032	59.73	89.60	33.45	166.35	160.86	169.79	141.70	2.47	1.92	2.81	
S-033	50.18	75.26	28.10	166.36	160.88	169.80	133.40	3.30	2.75	3.64	
S-034	46.49	69.73	26.03	166.37	160.91	169.80	125.60	4.08	3.53	4.42	
S-035	5.21	7.82	2.92	166.37	160.91	169.80	125.80	4.06	3.51	4.40	
S-036	7.99	11.99	4.48	166.36	160.90	169.80	128.80	3.76	3.21	4.10	
S-037	10.60	15.90	5.94	166.36	160.88	169.80	133.30	3.31	2.76	3.65	
S-038	8.96	13.43	5.02	166.35	160.86	169.79	138.50	2.79	2.24	3.13	
S-039	7.14	10.72	4.00	166.35	160.86	169.79	142.50	2.39	1.84	2.73	
S-040	13.32	19.99	7.46	166.34	160.86	169.79	145.50	2.08	1.54	2.43	
S-041	17.64	26.46	9.88	166.34	160.86	169.79	142.50	2.38	1.84	2.73	
S-042	24.14	36.21	13.52	166.35	160.87	169.80	135.30	3.11	2.56	3.45	
S-043	16.75	25.12	9.38	166.35	160.86	169.79	137.60	2.88	2.33	3.22	
S-044	10.70	16.05	5.99	166.35	160.86	169.79	139.70	2.67	2.12	3.01	
S-045	10.47	15.70	5.86	166.34	160.86	169.79	142.80	2.35	1.81	2.70	
S-046	12.48	18.72	6.99	166.34	160.86	169.79	141.10	2.52	1.98	2.87	
S-047	7.03	10.55	3.94	166.37	160.90	169.80	124.30	4.21	3.66	4.55	
S-048	9.99	14.98	5.59	166.36	160.90	169.80	126.70	3.97	3.42	4.31	
S-049	13.34	20.01	7.47	166.36	160.90	169.80	129.70	3.67	3.12	4.01	
S-050	12.29	18.43	6.88	166.37	160.90	169.80	127.30	3.91	3.36	4.25	
S-051	8.53	12.80	4.78	166.37	160.91	169.80	124.50	4.19	3.64	4.53	
S-052	14.17	21.25	7.93	166.37	160.91	169.80	121.60	4.48	3.93	4.82	
S-053	37.76	56.64	21.14	160.03	154.04	163.95	120.50	3.95	3.35	4.35	
S-054	84.30	126.45	47.21	159.93	153.83	163.92	125.20	3.47	2.86	3.87	
S-055	9.38	14.07	5.25	158.71	152.67	162.67	115.90	4.28	3.68	4.68	
S-056	34.53	51.80	19.34	158.04	151.99	162.02	113.90	4.41	3.81	4.81	
S-057	64.12	96.18	35.91	153.99	147.99	157.95	110.80	4.32	3.72	4.72	
S-058	26.32	39.48	14.74	153.97	147.95	157.94	114.30	3.97	3.37	4.36	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-059	10.81	16.21	6.05	153.97	147.95	157.94	128.40	2.56	1.96	2.95	
S-060	3.78	5.66	2.11	153.97	147.95	157.94	131.60	2.24	1.64	2.63	
S-061	10.86	16.29	6.08	158.26	152.19	162.26	118.90	3.94	3.33	4.34	
S-062	10.61	15.92	5.94	158.26	152.19	162.26	123.20	3.51	2.90	3.91	
S-063	12.07	18.11	6.76	158.13	152.06	162.13	114.50	4.36	3.76	4.76	
S-064	4.39	6.59	2.46	158.13	152.06	162.13	114.20	4.39	3.79	4.79	
S-065	11.13	16.69	6.23	158.13	152.06	162.13	114.20	4.39	3.79	4.79	
S-066	7.60	11.41	4.26	158.13	152.06	162.13	113.50	4.46	3.86	4.86	
S-067	13.51	20.26	7.57	158.96	155.52	160.98	111.20	4.78	4.43	4.98	
S-068	41.93	62.89	23.48	158.99	155.53	161.03	116.30	4.27	3.92	4.47	
S-069	9.90	14.86	5.55	159.83	156.02	162.19	115.70	4.41	4.03	4.65	
S-070	0.00	0.00	0.00	159.83	156.03	162.19	115.60	4.42	4.04	4.66	
S-071	21.65	32.47	12.12	159.86	156.05	162.24	117.90	4.20	3.82	4.43	
S-072	51.77	77.66	28.99	159.91	156.09	162.29	120.90	3.90	3.52	4.14	
S-073	12.18	18.28	6.82	159.96	156.13	162.35	120.80	3.92	3.53	4.16	
S-074	19.77	29.66	11.07	161.29	157.29	163.78	119.00	4.23	3.83	4.48	
S-075	5.67	8.51	3.18	166.28	161.71	169.08	116.30	5.00	4.54	5.28	
S-076	13.83	20.75	7.75	166.28	161.71	169.08	117.30	4.90	4.44	5.18	
S-077	0.96	1.43	0.53	166.28	161.71	169.08	116.00	5.03	4.57	5.31	
S-078	8.72	13.08	4.88	169.75	164.86	172.71	112.10	5.77	5.28	6.06	
S-079	6.54	9.81	3.66	170.22	165.39	173.14	112.90	5.73	5.25	6.02	
S-080	4.48	6.72	2.51	170.79	166.01	173.65	112.40	5.84	5.36	6.13	
S-081	17.05	25.57	9.55	159.76	155.98	162.10	111.30	4.85	4.47	5.08	
S-082	11.27	16.91	6.31	159.85	156.04	162.23	110.50	4.94	4.55	5.17	
S-083	8.65	12.98	4.84	159.86	156.04	162.23	113.80	4.61	4.22	4.84	
S-084	11.06	16.59	6.19	159.86	156.04	162.23	116.10	4.38	3.99	4.61	
S-085	17.72	26.58	9.92	159.86	156.05	162.23	116.90	4.30	3.92	4.53	
S-086	27.29	40.94	15.28	159.82	156.02	162.18	114.80	4.50	4.12	4.74	
S-087	6.75	10.13	3.78	159.83	156.02	162.19	114.90	4.49	4.11	4.73	
S-088	17.31	25.97	9.69	159.83	156.02	162.19	114.20	4.56	4.18	4.80	
S-089	11.19	16.79	6.27	158.99	155.53	161.03	116.80	4.22	3.87	4.42	
S-090	27.27	40.90	15.27	158.99	155.53	161.03	117.50	4.15	3.80	4.35	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-091	33.45	50.18	18.73	159.09	155.54	161.26	116.20	4.29	3.93	4.51	
S-092	21.13	31.69	11.83	159.83	156.02	162.21	119.50	4.03	3.65	4.27	
S-093	49.99	74.99	27.99	159.83	156.01	162.21	133.50	2.63	2.25	2.87	
S-094	46.46	69.70	26.02	159.83	156.01	162.21	140.10	1.97	1.59	2.21	
S-095	18.88	28.32	10.57	159.83	156.01	162.21	140.20	1.96	1.58	2.20	
S-096	25.07	37.60	14.04	167.58	162.49	170.72	118.90	4.87	4.36	5.18	
S-097	36.27	54.40	20.31	172.95	169.52	174.96	112.00	6.10	5.75	6.30	
S-098	17.24	25.86	9.65	145.58	141.03	148.35	109.50	3.61	3.15	3.89	
S-099	50.22	75.33	28.12	144.61	139.88	147.51	109.60	3.50	3.03	3.79	
S-100	25.99	38.99	14.56	143.32	138.37	146.38	107.00	3.63	3.14	3.94	
S-101	10.49	15.74	5.88	143.13	138.15	146.21	106.80	3.63	3.14	3.94	
S-102	22.40	33.60	12.54	143.09	138.13	146.14	106.00	3.71	3.21	4.01	
S-103	37.51	56.27	21.01	143.26	138.29	146.32	106.10	3.72	3.22	4.02	
S-104	12.77	19.15	7.15	146.21	140.98	149.49	107.50	3.87	3.35	4.20	
S-105	8.74	13.12	4.90	146.57	141.31	149.88	107.90	3.87	3.34	4.20	
S-106	16.54	24.81	9.26	148.88	143.42	152.35	107.40	4.15	3.60	4.50	
S-107	8.49	12.74	4.76	149.78	144.25	153.32	107.20	4.26	3.71	4.61	
S-108	7.49	11.24	4.19	149.97	144.42	153.53	107.10	4.29	3.73	4.64	
S-109	7.10	10.65	3.98	150.42	144.82	154.03	107.00	4.34	3.78	4.70	
S-110	26.00	39.00	14.56	150.56	144.94	154.19	107.00	4.36	3.79	4.72	
S-111	20.06	30.09	11.23	153.79	147.57	157.88	118.80	3.50	2.88	3.91	
S-112	18.52	27.77	10.37	153.77	147.52	157.87	116.30	3.75	3.12	4.16	
S-113	16.48	24.72	9.23	153.76	147.51	157.87	112.60	4.12	3.49	4.53	
S-114	16.74	25.11	9.37	153.77	147.53	157.87	121.30	3.25	2.62	3.66	
S-115	9.65	14.48	5.40	153.76	147.51	157.87	114.00	3.98	3.35	4.39	
S-116	10.17	15.25	5.69	150.26	144.71	153.81	107.60	4.27	3.71	4.62	
S-117	30.89	46.33	17.30	150.61	145.06	154.18	107.90	4.27	3.72	4.63	
S-118	15.70	23.54	8.79	151.01	145.45	154.59	108.10	4.29	3.74	4.65	
S-119	7.52	11.28	4.21	151.48	145.90	155.07	108.90	4.26	3.70	4.62	
S-120	5.79	8.69	3.24	151.52	145.94	155.10	109.30	4.22	3.66	4.58	
S-121	30.91	46.37	17.31	166.58	161.20	169.96	111.40	5.52	4.98	5.86	
S-122	49.06	73.59	27.47	153.25	147.51	156.96	110.10	4.32	3.74	4.69	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-123	32.92	49.37	18.43	159.26	153.58	162.91	112.40	4.69	4.12	5.05	
S-124	3.09	4.64	1.73	161.04	155.48	164.58	112.90	4.81	4.26	5.17	
S-125	11.31	16.97	6.33	159.93	154.35	163.49	112.50	4.74	4.19	5.10	
S-126	10.74	16.11	6.01	158.80	153.20	162.39	112.40	4.64	4.08	5.00	
S-127	10.13	15.20	5.68	154.03	148.42	157.64	109.90	4.41	3.85	4.77	
S-128	10.73	16.10	6.01	152.94	147.35	156.54	109.30	4.36	3.81	4.72	
S-129	16.69	25.03	9.35	152.83	147.23	156.43	109.60	4.32	3.76	4.68	
S-130	17.54	26.31	9.82	156.55	150.98	160.11	110.90	4.57	4.01	4.92	
S-131	8.02	12.04	4.49	158.02	152.51	161.54	111.20	4.68	4.13	5.03	
S-132	14.89	22.33	8.34	158.06	152.54	161.57	111.40	4.67	4.11	5.02	
S-133	13.91	20.87	7.79	159.34	153.82	162.85	112.20	4.71	4.16	5.07	
S-134	12.43	18.64	6.96	163.01	157.58	166.43	114.70	4.83	4.29	5.17	
S-135	3.88	5.82	2.17	164.38	159.02	167.74	115.20	4.92	4.38	5.25	
S-136	7.94	11.91	4.45	163.76	158.37	167.15	114.90	4.89	4.35	5.23	
S-137	6.58	9.87	3.69	162.77	157.35	166.20	114.50	4.83	4.29	5.17	
S-138	6.09	9.14	3.41	160.01	154.52	163.49	112.30	4.77	4.22	5.12	
S-139	8.75	13.12	4.90	159.07	153.58	162.57	111.70	4.74	4.19	5.09	
S-140	27.50	41.25	15.40	163.95	158.57	167.34	114.80	4.92	4.38	5.25	
S-141	3.14	4.71	1.76	164.53	159.17	167.89	115.30	4.92	4.39	5.26	
S-142	4.63	6.94	2.59	164.53	159.17	167.89	114.30	5.02	4.49	5.36	
S-143	14.47	21.71	8.10	153.52	147.91	157.14	109.90	4.36	3.80	4.72	
S-144	16.12	24.18	9.03	155.76	150.16	159.35	111.00	4.48	3.92	4.84	
S-145	15.40	23.11	8.63	148.69	143.25	152.16	107.80	4.09	3.55	4.44	
S-146	15.54	23.31	8.70	148.19	142.81	151.60	108.60	3.96	3.42	4.30	
S-147	22.37	33.55	12.53	149.85	144.40	153.32	109.60	4.03	3.48	4.37	
S-148	18.47	27.70	10.34	150.11	144.67	153.57	109.70	4.04	3.50	4.39	
S-149	6.30	9.45	3.53	145.89	140.64	149.20	107.90	3.80	3.27	4.13	
S-150	8.84	13.26	4.95	145.89	140.63	149.20	107.70	3.82	3.29	4.15	
S-151	8.20	12.31	4.59	145.88	140.63	149.20	108.20	3.77	3.24	4.10	
S-152	4.70	7.05	2.63	145.89	140.63	149.20	104.50	4.14	3.61	4.47	
S-153	5.68	8.52	3.18	145.19	139.98	148.47	107.40	3.78	3.26	4.11	
S-154	5.17	7.75	2.89	144.57	139.40	147.81	106.60	3.80	3.28	4.12	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-155	5.79	8.68	3.24	144.40	139.25	147.63	106.70	3.77	3.26	4.09	
S-156	19.53	29.29	10.94	143.78	138.71	146.93	105.70	3.81	3.30	4.12	
S-157	19.34	29.01	10.83	144.21	139.06	147.43	103.70	4.05	3.54	4.37	
S-158	5.79	8.68	3.24	144.43	139.27	147.67	104.00	4.04	3.53	4.37	
S-159	5.04	7.56	2.82	144.55	139.38	147.79	103.90	4.07	3.55	4.39	
S-160	4.05	6.08	2.27	144.80	139.61	148.06	104.70	4.01	3.49	4.34	
S-161	13.09	19.64	7.33	143.59	138.67	146.63	106.10	3.75	3.26	4.05	
S-162	8.33	12.49	4.66	143.88	139.00	146.90	106.10	3.78	3.29	4.08	
S-163	7.78	11.67	4.36	144.05	139.20	147.05	106.80	3.73	3.24	4.03	
S-164	18.26	27.38	10.22	144.32	139.51	147.28	107.40	3.69	3.21	3.99	
S-165	22.73	34.09	12.73	143.92	139.04	146.93	105.30	3.86	3.37	4.16	
S-166	6.30	9.45	3.53	143.96	139.09	146.96	105.90	3.81	3.32	4.11	
S-167	0.00	0.00	0.00	143.09	138.06	146.19	104.00	3.91	3.41	4.22	
S-168	339.86	509.80	190.32	142.93	137.72	146.14	101.70	4.12	3.60	4.44	
S-169	97.11	145.66	54.38	142.87	137.60	146.12	102.40	4.05	3.52	4.37	
S-170	45.88	68.82	25.69	142.85	137.55	146.11	102.10	4.08	3.55	4.40	
S-171	81.47	122.20	45.62	142.83	137.50	146.10	99.90	4.29	3.76	4.62	
S-172	23.29	34.93	13.04	142.80	137.45	146.10	100.50	4.23	3.70	4.56	
S-173	54.99	82.49	30.80	142.80	137.44	146.09	101.30	4.15	3.61	4.48	
S-174	37.80	56.70	21.17	142.79	137.43	146.09	102.80	4.00	3.46	4.33	
S-175	57.63	86.44	32.27	142.78	137.41	146.09	97.90	4.49	3.95	4.82	
S-176	67.64	101.45	37.88	142.78	137.40	146.09	99.60	4.32	3.78	4.65	
S-177	71.02	106.53	39.77	142.78	137.40	146.09	101.40	4.14	3.60	4.47	
S-178	24.62	36.93	13.79	141.53	134.76	145.66	98.50	4.30	3.63	4.72	
S-179	52.88	79.33	29.61	141.42	134.53	145.62	100.10	4.13	3.44	4.55	
S-180	295.05	442.58	165.23	135.71	122.43	143.67	99.20	3.65	2.32	4.45	
S-181	9.40	14.10	5.26	142.75	137.34	146.08	101.60	4.12	3.57	4.45	
S-182	32.30	48.46	18.09	142.66	137.14	146.05	102.10	4.06	3.50	4.40	
S-183	116.60	174.91	65.30	142.47	136.74	145.98	104.90	3.76	3.18	4.11	
S-184	10.48	15.72	5.87	142.65	137.12	146.04	105.30	3.74	3.18	4.07	
S-185	18.81	28.21	10.53	142.69	137.22	146.06	101.70	4.10	3.55	4.44	
S-186	62.25	93.37	34.86	142.42	136.63	145.96	111.70	3.07	2.49	3.43	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-187	63.95	95.93	35.81	142.69	137.20	146.06	100.80	4.19	3.64	4.53	
S-188	89.75	134.62	50.26	142.51	136.83	146.00	102.00	4.05	3.48	4.40	
S-189	77.41	116.12	43.35	159.09	155.54	161.26	120.60	3.85	3.49	4.07	
S-190	5.32	7.97	2.98	171.68	167.25	174.35	107.50	6.42	5.98	6.69	
S-191	3.30	4.95	1.85	150.27	144.68	153.87	107.20	4.31	3.75	4.67	
S-192	3.41	5.11	1.91	150.10	144.53	153.68	107.50	4.26	3.70	4.62	
S-193	20.88	31.32	11.69	150.42	144.82	154.03	108.00	4.24	3.68	4.60	
S-194	4.22	6.33	2.36	166.37	160.91	169.80	127.10	3.93	3.38	4.27	
S-195	9.47	14.20	5.30	166.41	160.97	169.83	117.00	4.94	4.40	5.28	
S-196	17.47	26.21	9.78	166.38	160.94	169.81	115.10	5.13	4.58	5.47	
S-197	120.46	180.69	67.46	166.37	160.91	169.80	124.20	4.22	3.67	4.56	
S-198	188.28	359.61	127.05	148.78	143.87	149.95	115.80	3.30	2.81	3.42	
S-200	0.00	0.00	0.00	175.32	173.96	175.70	107.60	6.77	6.64	6.81	
S-201	253.16	483.53	170.83	149.92	147.65	150.51	101.00	4.89	4.67	4.95	
S-202	132.73	253.52	89.57	149.85	147.42	150.47	101.20	4.87	4.62	4.93	
S-203	122.81	234.57	82.87	149.82	147.32	150.46	101.80	4.80	4.55	4.87	
S-204	75.48	144.16	50.93	149.78	147.17	150.44	102.90	4.69	4.43	4.75	
S-205	111.92	213.77	75.52	149.75	147.08	150.42	104.40	4.54	4.27	4.60	
S-206	219.72	419.67	148.27	149.72	146.99	150.41	103.40	4.63	4.36	4.70	
S-207	209.60	400.34	141.44	149.71	146.96	150.41	106.10	4.36	4.09	4.43	
S-208	186.13	355.51	125.60	149.63	146.68	150.37	107.50	4.21	3.92	4.29	
S-209	74.74	142.76	50.44	148.93	144.35	150.03	112.00	3.69	3.24	3.80	
S-210	87.45	167.03	59.01	148.86	144.14	149.99	117.30	3.16	2.68	3.27	
S-211	85.85	163.98	57.93	148.86	144.13	149.99	120.50	2.84	2.36	2.95	
S-212	93.50	178.58	63.09	148.88	144.19	150.00	128.00	2.09	1.62	2.20	
S-213	193.86	370.28	130.82	148.99	144.57	150.06	114.50	3.45	3.01	3.56	
S-214	131.37	250.92	88.65	149.00	144.60	150.06	113.30	3.57	3.13	3.68	
S-215	293.42	560.43	198.00	149.00	144.59	150.06	108.10	4.09	3.65	4.20	
S-216	218.11	416.59	147.18	149.82	147.30	150.45	99.80	5.00	4.75	5.07	
S-217	227.42	434.37	153.46	149.69	146.89	150.40	98.20	5.15	4.87	5.22	
S-218	90.72	173.28	61.22	149.68	146.85	150.39	97.60	5.21	4.93	5.28	
S-219	252.20	481.70	170.18	149.76	147.11	150.43	100.40	4.94	4.67	5.00	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-220	113.48	216.75	76.58	149.66	146.78	150.38	97.60	5.21	4.92	5.28	
S-221	140.26	267.90	94.65	149.52	146.32	150.31	98.10	5.14	4.82	5.22	
S-222	36.90	70.48	24.90	149.51	146.29	150.31	98.20	5.13	4.81	5.21	
S-223	0.00	0.00	0.00	158.31	156.94	158.69	102.20	5.61	5.47	5.65	
S-224	0.00	0.00	0.00	158.31	156.93	158.69	102.50	5.58	5.44	5.62	
S-225	0.00	0.00	0.00	158.29	156.90	158.69	93.10	6.52	6.38	6.56	
S-226	1.83	2.74	1.02	158.28	156.88	158.68	92.50	6.58	6.44	6.62	
S-227	2.20	3.31	1.23	158.28	156.88	158.68	96.20	6.21	6.07	6.25	
S-228	1.26	1.89	0.71	133.27	131.87	133.68	94.10	3.92	3.78	3.96	
S-229	3.39	5.09	1.90	133.27	131.86	133.68	94.60	3.87	3.73	3.91	
S-230	2.94	4.41	1.65	133.27	131.86	133.68	97.10	3.62	3.48	3.66	
S-231	1.82	2.72	1.02	133.27	131.86	133.68	106.00	2.73	2.59	2.77	
S-232	1.22	1.83	0.68	158.28	156.87	158.68	96.50	6.18	6.04	6.22	
S-233	5.95	8.93	3.33	138.27	136.87	138.68	100.10	3.82	3.68	3.86	
S-234	0.00	0.00	0.00	138.26	136.84	138.68	108.50	2.98	2.83	3.02	
S-235	545.72	818.58	305.60	138.25	136.81	138.67	100.50	3.78	3.63	3.82	
S-236	5.23	7.85	2.93	158.29	156.89	158.69	93.10	6.52	6.38	6.56	
S-237	4.22	6.33	2.36	158.28	156.88	158.68	94.80	6.35	6.21	6.39	
S-238	3.30	4.95	1.85	158.28	156.88	158.68	96.30	6.20	6.06	6.24	
S-239	0.97	1.46	0.55	158.28	156.88	158.68	99.00	5.93	5.79	5.97	
S-240	2.71	4.07	1.52	158.28	156.88	158.68	100.70	5.76	5.62	5.80	
S-241	4.08	6.12	2.28	158.28	156.88	158.68	105.40	5.29	5.15	5.33	
S-242	6.01	9.02	3.37	158.28	156.87	158.68	110.60	4.77	4.63	4.81	
S-243	2.86	4.29	1.60	158.28	156.87	158.68	122.50	3.58	3.44	3.62	
S-244	5.32	7.99	2.98	158.28	156.87	158.68	141.50	1.68	1.54	1.72	
S-245	14.42	21.64	8.08	158.28	156.88	158.68	113.50	4.48	4.34	4.52	
S-246	12.40	18.60	6.94	158.28	156.88	158.68	99.90	5.84	5.70	5.88	
S-247	5.91	8.86	3.31	158.28	156.88	158.68	110.40	4.79	4.65	4.83	
S-248	2.94	4.41	1.65	158.29	156.89	158.69	103.90	5.44	5.30	5.48	
S-249	345.50	518.24	193.48	138.26	136.83	138.68	96.90	4.14	3.99	4.18	
S-250	187.87	358.84	126.78	149.60	146.57	150.35	103.90	4.57	4.27	4.65	
S-251	0.00	0.00	0.00	170.10	168.22	170.59	106.90	6.32	6.13	6.37	

남부급수구역(2025년) - 안산배수지 계통

<표 4-4-31>

계점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
A-001	5.98	8.96	3.35	170.09	168.21	170.59	108.70	6.14	5.95	6.19	
A-002	5.49	8.24	3.08	170.09	168.20	170.59	110.00	6.01	5.82	6.06	
A-003	0.00	0.00	0.00	170.08	168.19	170.58	146.00	2.41	2.22	2.46	
A-004	14.32	21.48	8.02	170.08	168.19	170.58	150.00	2.01	1.82	2.06	
A-005	22.21	33.32	12.44	170.07	168.17	170.58	150.00	2.01	1.82	2.06	
D-001	7,305.00	10,957.50	4,090.80	175.06	173.99	175.68	140.00	3.51	3.40	3.57	
S-001	0.00	0.00	0.00	175.96	175.90	175.98	153.10	2.29	2.28	2.29	
S-002	16.90	25.36	9.47	172.95	169.52	174.96	111.20	6.18	5.83	6.38	
S-003	16.83	25.25	9.43	172.30	168.39	174.63	112.30	6.00	5.61	6.23	
S-004	28.83	43.25	16.15	171.74	167.41	174.35	109.20	6.25	5.82	6.52	
S-005	11.93	17.90	6.68	171.70	167.32	174.35	107.40	6.43	5.99	6.70	
S-006	16.72	25.08	9.36	171.66	167.20	174.34	107.50	6.42	5.97	6.68	
S-007	16.91	25.36	9.47	171.60	167.00	174.34	109.00	6.26	5.80	6.53	
S-008	22.09	33.14	12.37	171.55	166.85	174.34	111.50	6.01	5.54	6.28	
S-009	4.24	6.35	2.37	170.79	166.01	173.65	112.30	5.85	5.37	6.14	
S-010	3.81	5.71	2.13	170.22	165.39	173.14	113.10	5.71	5.23	6.00	
S-011	2.67	4.00	1.49	169.75	164.87	172.71	114.50	5.53	5.04	5.82	
S-012	5.50	8.25	3.08	169.56	164.65	172.54	115.20	5.44	4.95	5.73	
S-013	10.44	15.67	5.85	168.48	163.43	171.58	119.50	4.90	4.39	5.21	
S-014	8.88	13.33	4.98	168.20	163.12	171.34	118.90	4.93	4.42	5.24	
S-015	8.46	12.69	4.74	167.41	162.20	170.64	117.00	5.04	4.52	5.36	
S-016	16.95	25.42	9.49	167.30	162.07	170.55	117.00	5.03	4.51	5.36	
S-017	30.05	45.07	16.83	166.60	161.22	169.97	113.90	5.27	4.73	5.61	
S-018	7.97	11.96	4.46	166.51	161.12	169.90	114.30	5.22	4.68	5.56	
S-019	7.99	11.98	4.47	166.41	160.98	169.83	116.50	4.99	4.45	5.33	
S-020	24.62	36.93	13.79	166.38	160.94	169.81	117.00	4.94	4.39	5.28	
S-021	16.53	24.79	9.26	166.38	160.93	169.80	119.80	4.66	4.11	5.00	
S-022	8.67	13.00	4.85	166.37	160.91	169.80	124.20	4.22	3.67	4.56	
S-023	28.77	43.16	16.11	166.37	160.91	169.80	125.10	4.13	3.58	4.47	
S-024	79.45	119.18	44.49	166.37	160.91	169.80	138.70	2.77	2.22	3.11	
S-025	90.21	135.32	50.52	166.37	160.91	169.80	138.50	2.79	2.24	3.13	
S-026	26.38	39.57	14.77	166.39	160.94	169.82	119.30	4.71	4.16	5.05	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-027	13.01	19.51	7.28	166.41	160.98	169.83	116.50	4.99	4.45	5.33	
S-028	9.07	13.60	5.08	166.45	161.03	169.86	114.70	5.18	4.63	5.52	
S-029	12.15	18.22	6.80	166.42	160.98	169.84	116.00	5.04	4.50	5.38	
S-030	25.83	38.74	14.46	166.40	160.96	169.83	117.90	4.85	4.31	5.19	
S-031	4.04	6.05	2.26	166.45	161.03	169.86	114.80	5.17	4.62	5.51	
S-032	59.73	89.60	33.45	166.35	160.86	169.79	141.70	2.47	1.92	2.81	
S-033	50.18	75.26	28.10	166.36	160.88	169.80	133.40	3.30	2.75	3.64	
S-034	46.49	69.73	26.03	166.37	160.91	169.80	125.60	4.08	3.53	4.42	
S-035	5.21	7.82	2.92	166.37	160.91	169.80	125.80	4.06	3.51	4.40	
S-036	7.99	11.99	4.48	166.36	160.90	169.80	128.80	3.76	3.21	4.10	
S-037	10.60	15.90	5.94	166.36	160.88	169.80	133.30	3.31	2.76	3.65	
S-038	8.96	13.43	5.02	166.35	160.86	169.79	138.50	2.79	2.24	3.13	
S-039	7.14	10.72	4.00	166.35	160.86	169.79	142.50	2.39	1.84	2.73	
S-040	13.32	19.99	7.46	166.34	160.86	169.79	145.50	2.08	1.54	2.43	
S-041	17.64	26.46	9.88	166.34	160.86	169.79	142.50	2.38	1.84	2.73	
S-042	24.14	36.21	13.52	166.35	160.87	169.80	135.30	3.11	2.56	3.45	
S-043	16.75	25.12	9.38	166.35	160.86	169.79	137.60	2.88	2.33	3.22	
S-044	10.70	16.05	5.99	166.35	160.86	169.79	139.70	2.67	2.12	3.01	
S-045	10.47	15.70	5.86	166.34	160.86	169.79	142.80	2.35	1.81	2.70	
S-046	12.48	18.72	6.99	166.34	160.86	169.79	141.10	2.52	1.98	2.87	
S-047	7.03	10.55	3.94	166.37	160.90	169.80	124.30	4.21	3.66	4.55	
S-048	9.99	14.98	5.59	166.36	160.90	169.80	126.70	3.97	3.42	4.31	
S-049	13.34	20.01	7.47	166.36	160.90	169.80	129.70	3.67	3.12	4.01	
S-050	12.29	18.43	6.88	166.37	160.90	169.80	127.30	3.91	3.36	4.25	
S-051	8.53	12.80	4.78	166.37	160.91	169.80	124.50	4.19	3.64	4.53	
S-052	14.17	21.25	7.93	166.37	160.91	169.80	121.60	4.48	3.93	4.82	
S-053	37.76	56.64	21.14	160.03	154.04	163.95	120.50	3.95	3.35	4.35	
S-054	84.30	126.45	47.21	159.93	153.83	163.92	125.20	3.47	2.86	3.87	
S-055	9.38	14.07	5.25	158.70	152.67	162.67	115.90	4.28	3.68	4.68	
S-056	34.53	51.80	19.34	158.04	151.99	162.02	113.90	4.41	3.81	4.81	
S-057	64.12	96.18	35.91	153.99	147.99	157.95	110.80	4.32	3.72	4.72	
S-058	26.32	39.48	14.74	153.97	147.95	157.94	114.30	3.97	3.37	4.36	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-059	10.81	16.21	6.05	153.97	147.95	157.94	128.40	2.56	1.96	2.95	
S-060	3.78	5.66	2.11	153.97	147.95	157.94	131.60	2.24	1.64	2.63	
S-061	10.86	16.29	6.08	158.26	152.19	162.26	118.90	3.94	3.33	4.34	
S-062	10.61	15.92	5.94	158.26	152.19	162.26	123.20	3.51	2.90	3.91	
S-063	12.07	18.11	6.76	158.13	152.06	162.13	114.50	4.36	3.76	4.76	
S-064	4.39	6.59	2.46	158.13	152.06	162.13	114.20	4.39	3.79	4.79	
S-065	11.13	16.69	6.23	158.13	152.06	162.13	114.20	4.39	3.79	4.79	
S-066	7.60	11.41	4.26	158.13	152.06	162.13	113.50	4.46	3.86	4.86	
S-067	13.51	20.26	7.57	158.96	155.52	160.98	111.20	4.78	4.43	4.98	
S-068	41.93	62.89	23.48	158.99	155.53	161.03	116.30	4.27	3.92	4.47	
S-069	9.90	14.86	5.55	159.82	156.02	162.19	115.70	4.41	4.03	4.65	
S-070	0.00	0.00	0.00	159.83	156.03	162.19	115.60	4.42	4.04	4.66	
S-071	21.65	32.47	12.12	159.86	156.05	162.24	117.90	4.20	3.82	4.43	
S-072	51.77	77.66	28.99	159.91	156.09	162.29	120.90	3.90	3.52	4.14	
S-073	12.18	18.28	6.82	159.96	156.13	162.35	120.80	3.92	3.53	4.16	
S-074	19.77	29.66	11.07	161.29	157.29	163.78	119.00	4.23	3.83	4.48	
S-075	5.67	8.51	3.18	166.28	161.71	169.08	116.30	5.00	4.54	5.28	
S-076	13.83	20.75	7.75	166.28	161.71	169.08	117.30	4.90	4.44	5.18	
S-077	0.96	1.43	0.53	166.28	161.71	169.08	116.00	5.03	4.57	5.31	
S-078	8.72	13.08	4.88	169.75	164.86	172.71	112.10	5.77	5.28	6.06	
S-079	6.54	9.81	3.66	170.22	165.39	173.14	112.90	5.73	5.25	6.02	
S-080	4.48	6.72	2.51	170.79	166.01	173.65	112.40	5.84	5.36	6.13	
S-081	17.05	25.57	9.55	159.76	155.98	162.10	111.30	4.85	4.47	5.08	
S-082	11.27	16.91	6.31	159.85	156.04	162.23	110.50	4.94	4.55	5.17	
S-083	8.65	12.98	4.84	159.86	156.04	162.23	113.80	4.61	4.22	4.84	
S-084	11.06	16.59	6.19	159.86	156.04	162.23	116.10	4.38	3.99	4.61	
S-085	17.72	26.58	9.92	159.86	156.05	162.23	116.90	4.30	3.92	4.53	
S-086	27.29	40.94	15.28	159.82	156.02	162.18	114.80	4.50	4.12	4.74	
S-087	6.75	10.13	3.78	159.82	156.02	162.19	114.90	4.49	4.11	4.73	
S-088	17.31	25.97	9.69	159.82	156.02	162.19	114.20	4.56	4.18	4.80	
S-089	11.19	16.79	6.27	158.99	155.53	161.03	116.80	4.22	3.87	4.42	
S-090	27.27	40.90	15.27	158.99	155.53	161.03	117.50	4.15	3.80	4.35	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-091	33.45	50.18	18.73	159.09	155.54	161.26	116.20	4.29	3.93	4.51	
S-092	21.13	31.69	11.83	159.83	156.02	162.21	119.50	4.03	3.65	4.27	
S-093	49.99	74.99	27.99	159.83	156.01	162.21	133.50	2.63	2.25	2.87	
S-094	46.46	69.70	26.02	159.83	156.01	162.21	140.10	1.97	1.59	2.21	
S-095	18.88	28.32	10.57	159.83	156.01	162.21	140.20	1.96	1.58	2.20	
S-096	25.07	37.60	14.04	167.58	162.49	170.72	118.90	4.87	4.36	5.18	
S-097	36.27	54.40	20.31	172.95	169.52	174.96	112.00	6.10	5.75	6.30	
S-098	17.24	25.86	9.65	145.58	141.03	148.35	109.50	3.61	3.15	3.89	
S-099	50.22	75.33	28.12	144.61	139.88	147.51	109.60	3.50	3.03	3.79	
S-100	25.99	38.99	14.56	143.32	138.37	146.38	107.00	3.63	3.14	3.94	
S-101	10.49	15.74	5.88	143.13	138.15	146.21	106.80	3.63	3.14	3.94	
S-102	22.40	33.60	12.54	143.09	138.13	146.14	106.00	3.71	3.21	4.01	
S-103	37.51	56.27	21.01	143.26	138.29	146.32	106.10	3.72	3.22	4.02	
S-104	12.77	19.15	7.15	146.21	140.98	149.49	107.50	3.87	3.35	4.20	
S-105	8.74	13.12	4.90	146.57	141.31	149.88	107.90	3.87	3.34	4.20	
S-106	16.54	24.81	9.26	148.88	143.42	152.35	107.40	4.15	3.60	4.50	
S-107	8.49	12.74	4.76	149.78	144.25	153.32	107.20	4.26	3.71	4.61	
S-108	7.49	11.24	4.19	149.97	144.42	153.53	107.10	4.29	3.73	4.64	
S-109	7.10	10.65	3.98	150.42	144.82	154.03	107.00	4.34	3.78	4.70	
S-110	26.00	39.00	14.56	150.56	144.94	154.19	107.00	4.36	3.79	4.72	
S-111	20.06	30.09	11.23	153.79	147.57	157.88	118.80	3.50	2.88	3.91	
S-112	18.52	27.77	10.37	153.77	147.52	157.87	116.30	3.75	3.12	4.16	
S-113	16.48	24.72	9.23	153.76	147.51	157.87	112.60	4.12	3.49	4.53	
S-114	16.74	25.11	9.37	153.77	147.53	157.87	121.30	3.25	2.62	3.66	
S-115	9.65	14.48	5.40	153.76	147.51	157.87	114.00	3.98	3.35	4.39	
S-116	10.17	15.25	5.69	150.26	144.71	153.81	107.60	4.27	3.71	4.62	
S-117	30.89	46.33	17.30	150.61	145.06	154.18	107.90	4.27	3.72	4.63	
S-118	15.70	23.54	8.79	151.01	145.45	154.59	108.10	4.29	3.74	4.65	
S-119	7.52	11.28	4.21	151.48	145.90	155.07	108.90	4.26	3.70	4.62	
S-120	5.79	8.69	3.24	151.52	145.94	155.10	109.30	4.22	3.66	4.58	
S-121	30.91	46.37	17.31	166.58	161.20	169.96	111.40	5.52	4.98	5.86	
S-122	49.06	73.59	27.47	153.24	147.51	156.96	110.10	4.32	3.74	4.69	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-123	32.92	49.37	18.43	159.26	153.58	162.91	112.40	4.69	4.12	5.05	
S-124	3.09	4.64	1.73	161.04	155.48	164.58	112.90	4.81	4.26	5.17	
S-125	11.31	16.97	6.33	159.93	154.35	163.49	112.50	4.74	4.19	5.10	
S-126	10.74	16.11	6.01	158.80	153.20	162.39	112.40	4.64	4.08	5.00	
S-127	10.13	15.20	5.68	154.03	148.42	157.64	109.90	4.41	3.85	4.77	
S-128	10.73	16.10	6.01	152.94	147.35	156.54	109.30	4.36	3.81	4.72	
S-129	16.69	25.03	9.35	152.83	147.23	156.43	109.60	4.32	3.76	4.68	
S-130	17.54	26.31	9.82	156.55	150.98	160.11	110.90	4.57	4.01	4.92	
S-131	8.02	12.04	4.49	158.02	152.51	161.54	111.20	4.68	4.13	5.03	
S-132	14.89	22.33	8.34	158.06	152.54	161.57	111.40	4.67	4.11	5.02	
S-133	13.91	20.87	7.79	159.34	153.82	162.85	112.20	4.71	4.16	5.07	
S-134	12.43	18.64	6.96	163.01	157.58	166.43	114.70	4.83	4.29	5.17	
S-135	3.88	5.82	2.17	164.38	159.02	167.74	115.20	4.92	4.38	5.25	
S-136	7.94	11.91	4.45	163.76	158.37	167.15	114.90	4.89	4.35	5.23	
S-137	6.58	9.87	3.69	162.77	157.35	166.20	114.50	4.83	4.29	5.17	
S-138	6.09	9.14	3.41	160.01	154.52	163.49	112.30	4.77	4.22	5.12	
S-139	8.75	13.12	4.90	159.07	153.58	162.57	111.70	4.74	4.19	5.09	
S-140	27.50	41.25	15.40	163.95	158.57	167.34	114.80	4.92	4.38	5.25	
S-141	3.14	4.71	1.76	164.53	159.17	167.89	115.30	4.92	4.39	5.26	
S-142	4.63	6.94	2.59	164.53	159.17	167.89	114.30	5.02	4.49	5.36	
S-143	14.47	21.71	8.10	153.52	147.91	157.14	109.90	4.36	3.80	4.72	
S-144	16.12	24.18	9.03	155.76	150.16	159.35	111.00	4.48	3.92	4.84	
S-145	15.40	23.11	8.63	148.69	143.25	152.16	107.80	4.09	3.55	4.44	
S-146	15.54	23.31	8.70	148.19	142.81	151.60	108.60	3.96	3.42	4.30	
S-147	22.37	33.55	12.53	149.85	144.40	153.32	109.60	4.03	3.48	4.37	
S-148	18.47	27.70	10.34	150.11	144.67	153.57	109.70	4.04	3.50	4.39	
S-149	6.30	9.45	3.53	145.89	140.64	149.20	107.90	3.80	3.27	4.13	
S-150	8.84	13.26	4.95	145.89	140.63	149.20	107.70	3.82	3.29	4.15	
S-151	8.20	12.31	4.59	145.88	140.63	149.20	108.20	3.77	3.24	4.10	
S-152	4.70	7.05	2.63	145.89	140.63	149.20	104.50	4.14	3.61	4.47	
S-153	5.68	8.52	3.18	145.19	139.98	148.47	107.40	3.78	3.26	4.11	
S-154	5.17	7.75	2.89	144.57	139.40	147.81	106.60	3.80	3.28	4.12	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎡/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-155	5.79	8.68	3.24	144.40	139.25	147.63	106.70	3.77	3.26	4.09	
S-156	19.53	29.29	10.94	143.78	138.71	146.93	105.70	3.81	3.30	4.12	
S-157	19.34	29.01	10.83	144.21	139.06	147.43	103.70	4.05	3.54	4.37	
S-158	5.79	8.68	3.24	144.43	139.27	147.67	104.00	4.04	3.53	4.37	
S-159	5.04	7.56	2.82	144.55	139.38	147.79	103.90	4.07	3.55	4.39	
S-160	4.05	6.08	2.27	144.80	139.61	148.06	104.70	4.01	3.49	4.34	
S-161	13.09	19.64	7.33	143.59	138.67	146.63	106.10	3.75	3.26	4.05	
S-162	8.33	12.49	4.66	143.88	139.00	146.90	106.10	3.78	3.29	4.08	
S-163	7.78	11.67	4.36	144.05	139.20	147.05	106.80	3.73	3.24	4.03	
S-164	18.26	27.38	10.22	144.32	139.51	147.28	107.40	3.69	3.21	3.99	
S-165	22.73	34.09	12.73	143.92	139.04	146.93	105.30	3.86	3.37	4.16	
S-166	6.30	9.45	3.53	143.96	139.09	146.96	105.90	3.81	3.32	4.11	
S-167	0.00	0.00	0.00	143.09	138.06	146.19	104.00	3.91	3.41	4.22	
S-168	339.86	509.80	190.32	142.93	137.72	146.14	101.70	4.12	3.60	4.44	
S-169	97.11	145.66	54.38	142.87	137.60	146.12	102.40	4.05	3.52	4.37	
S-170	45.88	68.82	25.69	142.85	137.55	146.11	102.10	4.08	3.55	4.40	
S-171	81.47	122.20	45.62	142.83	137.50	146.10	99.90	4.29	3.76	4.62	
S-172	23.29	34.93	13.04	142.80	137.45	146.10	100.50	4.23	3.70	4.56	
S-173	54.99	82.49	30.80	142.80	137.44	146.09	101.30	4.15	3.61	4.48	
S-174	37.80	56.70	21.17	142.79	137.43	146.09	102.80	4.00	3.46	4.33	
S-175	57.63	86.44	32.27	142.78	137.41	146.09	97.90	4.49	3.95	4.82	
S-176	67.64	101.45	37.88	142.78	137.40	146.09	99.60	4.32	3.78	4.65	
S-177	71.02	106.53	39.77	142.78	137.40	146.09	101.40	4.14	3.60	4.47	
S-178	24.62	36.93	13.79	141.53	134.76	145.66	98.50	4.30	3.63	4.72	
S-179	52.88	79.33	29.61	141.42	134.53	145.62	100.10	4.13	3.44	4.55	
S-180	295.05	442.58	165.23	135.71	122.43	143.67	99.20	3.65	2.32	4.45	
S-181	9.40	14.10	5.26	142.75	137.34	146.08	101.60	4.12	3.57	4.45	
S-182	32.30	48.46	18.09	142.65	137.14	146.05	102.10	4.06	3.50	4.40	
S-183	116.60	174.91	65.30	142.47	136.74	145.98	104.90	3.76	3.18	4.11	
S-184	10.48	15.72	5.87	142.65	137.12	146.04	105.30	3.74	3.18	4.07	
S-185	18.81	28.21	10.53	142.69	137.22	146.06	101.70	4.10	3.55	4.44	
S-186	62.25	93.37	34.86	142.42	136.63	145.96	111.70	3.07	2.49	3.43	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(㎥/일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/㎠)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-187	63.95	95.93	35.81	142.69	137.20	146.06	100.80	4.19	3.64	4.53	
S-188	89.75	134.62	50.26	142.51	136.83	146.00	102.00	4.05	3.48	4.40	
S-189	77.41	116.12	43.35	159.09	155.54	161.26	120.60	3.85	3.49	4.07	
S-190	5.32	7.97	2.98	171.68	167.25	174.35	107.50	6.42	5.98	6.69	
S-191	3.30	4.95	1.85	150.27	144.68	153.87	107.20	4.31	3.75	4.67	
S-192	3.41	5.11	1.91	150.10	144.53	153.68	107.50	4.26	3.70	4.62	
S-193	20.88	31.32	11.69	150.42	144.82	154.03	108.00	4.24	3.68	4.60	
S-194	4.22	6.33	2.36	166.37	160.91	169.80	127.10	3.93	3.38	4.27	
S-195	9.47	14.20	5.30	166.41	160.97	169.83	117.00	4.94	4.40	5.28	
S-196	17.47	26.21	9.78	166.38	160.94	169.81	115.10	5.13	4.58	5.47	
S-197	120.46	180.69	67.46	166.37	160.91	169.80	124.20	4.22	3.67	4.56	
S-198	188.28	359.61	127.05	148.78	143.86	149.95	115.80	3.30	2.81	3.42	
S-200	0.00	0.00	0.00	175.32	173.96	175.70	107.60	6.77	6.64	6.81	
S-201	253.16	483.53	170.83	149.92	147.65	150.51	101.00	4.89	4.67	4.95	
S-202	132.73	253.52	89.57	149.85	147.42	150.47	101.20	4.87	4.62	4.93	
S-203	122.81	234.57	82.87	149.82	147.32	150.46	101.80	4.80	4.55	4.87	
S-204	75.48	144.16	50.93	149.78	147.17	150.44	102.90	4.69	4.43	4.75	
S-205	111.92	213.77	75.52	149.75	147.08	150.42	104.40	4.54	4.27	4.60	
S-206	219.72	419.67	148.27	149.72	146.99	150.41	103.40	4.63	4.36	4.70	
S-207	209.60	400.34	141.44	149.71	146.96	150.41	106.10	4.36	4.09	4.43	
S-208	186.13	355.51	125.60	149.63	146.68	150.37	107.50	4.21	3.92	4.29	
S-209	74.74	142.76	50.44	148.93	144.35	150.03	112.00	3.69	3.24	3.80	
S-210	87.45	167.03	59.01	148.86	144.14	149.99	117.30	3.16	2.68	3.27	
S-211	85.85	163.98	57.93	148.86	144.13	149.99	120.50	2.84	2.36	2.95	
S-212	93.50	178.58	63.09	148.88	144.19	150.00	128.00	2.09	1.62	2.20	
S-213	193.86	370.28	130.82	148.99	144.57	150.06	114.50	3.45	3.01	3.56	
S-214	131.37	250.92	88.65	149.00	144.60	150.06	113.30	3.57	3.13	3.68	
S-215	293.42	560.43	198.00	149.00	144.59	150.06	108.10	4.09	3.65	4.20	
S-216	218.11	416.59	147.18	149.82	147.30	150.45	99.80	5.00	4.75	5.07	
S-217	227.42	434.37	153.46	149.69	146.89	150.40	98.20	5.15	4.87	5.22	
S-218	90.72	173.28	61.22	149.68	146.85	150.39	97.60	5.21	4.93	5.28	
S-219	252.20	481.70	170.18	149.76	147.11	150.43	100.40	4.94	4.67	5.00	

<표 계속>

격점 (No.)	유출량(m ³ /일)			동수두(m)			지반고 (m)	잔류수압(kgf/cm ²)			비고
	일최대	시간최대	야간	일최대	시간최대	야간		일최대	시간최대	야간	
S-220	113.48	216.75	76.58	149.66	146.78	150.38	97.60	5.21	4.92	5.28	
S-221	140.26	267.90	94.65	149.52	146.32	150.31	98.10	5.14	4.82	5.22	
S-222	36.90	70.48	24.90	149.51	146.29	150.31	98.20	5.13	4.81	5.21	
S-223	0.00	0.00	0.00	158.31	156.94	158.69	102.20	5.61	5.47	5.65	
S-224	0.00	0.00	0.00	158.31	156.93	158.69	102.50	5.58	5.44	5.62	
S-225	0.00	0.00	0.00	158.29	156.90	158.69	93.10	6.52	6.38	6.56	
S-226	1.83	2.74	1.02	158.28	156.88	158.68	92.50	6.58	6.44	6.62	
S-227	2.20	3.31	1.23	158.28	156.88	158.68	96.20	6.21	6.07	6.25	
S-228	1.26	1.89	0.71	128.27	126.87	128.68	94.10	3.42	3.28	3.46	
S-229	3.39	5.09	1.90	128.27	126.86	128.68	94.60	3.37	3.23	3.41	
S-230	2.94	4.41	1.65	128.27	126.86	128.68	97.10	3.12	2.98	3.16	
S-231	1.82	2.72	1.02	128.27	126.86	128.68	106.00	2.23	2.09	2.27	
S-232	1.22	1.83	0.68	158.28	156.87	158.68	96.50	6.18	6.04	6.22	
S-233	5.95	8.93	3.33	133.27	131.87	133.68	100.10	3.32	3.18	3.36	
S-234	0.00	0.00	0.00	133.26	131.84	133.68	108.50	2.48	2.33	2.52	
S-235	545.72	818.58	305.60	133.25	131.81	133.67	100.50	3.28	3.13	3.32	
S-236	5.23	7.85	2.93	158.29	156.89	158.69	93.10	6.52	6.38	6.56	
S-237	4.22	6.33	2.36	158.28	156.88	158.68	94.80	6.35	6.21	6.39	
S-238	3.30	4.95	1.85	158.28	156.88	158.68	96.30	6.20	6.06	6.24	
S-239	0.97	1.46	0.55	158.28	156.88	158.68	99.00	5.93	5.79	5.97	
S-240	2.71	4.07	1.52	158.28	156.88	158.68	100.70	5.76	5.62	5.80	
S-241	4.08	6.12	2.28	158.28	156.88	158.68	105.40	5.29	5.15	5.33	
S-242	6.01	9.02	3.37	158.28	156.87	158.68	110.60	4.77	4.63	4.81	
S-243	2.86	4.29	1.60	158.28	156.87	158.68	122.50	3.58	3.44	3.62	
S-244	5.32	7.99	2.98	158.28	156.87	158.68	141.50	1.68	1.54	1.72	
S-245	14.42	21.64	8.08	158.28	156.88	158.68	113.50	4.48	4.34	4.52	
S-246	12.40	18.60	6.94	158.28	156.88	158.68	99.90	5.84	5.70	5.88	
S-247	5.91	8.86	3.31	158.28	156.88	158.68	110.40	4.79	4.65	4.83	
S-248	2.94	4.41	1.65	158.29	156.89	158.69	103.90	5.44	5.30	5.48	
S-249	345.50	518.24	193.48	133.26	131.83	133.68	96.90	3.64	3.49	3.68	
S-250	187.87	358.84	126.78	149.60	146.57	150.35	103.90	4.57	4.27	4.65	
S-251	0.00	0.00	0.00	170.10	168.22	170.59	106.90	6.32	6.13	6.37	

사. 급수구역별 잔류수압 및 감압변 설치계획

다음 <표 4-4-32>과 같이 2010년 ~ 2025년에서 북부급수구역은 잔류수두가 1.53 ~ 6.47kgf/cm²이고 남부급수구역은 1.53 ~ 6.73kgf/cm²이며, 다음 <표 4-4-33>과 같이 북부급수구역의 엄사리, 유동리, 광석리 지역에 수압이 높게 나와 감압변을 7개소 설치 하였고 남부급수구역의 금암동, 왕대리, 입암리 지역에 수압이 높게 나와 감압 변을 8개소 설치하였다.

급수구역별 잔류수압

<표 4-4-32>

급수구역		잔 류 수 압 (kgf/cm ²)					비 고
		2007년	2010년	2015년	2020년	2025년	
북 부	일최대	1.83 ~ 6.39	1.60 ~ 5.21	1.60 ~ 5.54	1.61 ~ 5.63	1.61 ~ 5.61	
	시간최대	1.81 ~ 6.30	1.55 ~ 4.58	1.54 ~ 4.89	1.55 ~ 4.94	1.53 ~ 4.88	
	야간	1.85 ~ 6.44	1.65 ~ 5.59	1.66 ~ 6.12	1.67 ~ 6.47	1.67 ~ 6.45	
남 부	일최대	2.33 ~ 8.51	1.54 ~ 6.53	1.71 ~ 6.61	1.68 ~ 6.58	1.68 ~ 6.58	
	시간최대	2.33 ~ 8.51	1.54 ~ 6.44	1.53 ~ 6.53	1.54 ~ 6.44	1.54 ~ 6.44	
	야간	2.33 ~ 8.51	1.55 ~ 6.73	1.73 ~ 6.71	1.72 ~ 6.70	1.72 ~ 6.70	

감압변 설치계획(시간최대배수량 기준)

<표 4-4-33>

(단위 : kgf/cm²)

급수 구역	위 치	관 경 (mm)	구 분								비 고
			2010년		2015년		2020년		2025년		
			감압전 수압	감압후 수압							
			감압수압		감압수압		감압수압		감압수압		
북부	유동리 81-1번지 인근	150	6.36	2.86	5.48	2.48	5.24	2.74	5.17	2.67	
			3.50		3.00		2.50		2.50		
	향한리 297-4번지 인근	100	-	-	4.89	0.39	4.94	0.44	4.88	0.38	
			-		4.50		4.50		4.50		
	엄사리 168-1번지 인근	80	3.29	1.59	3.28	1.78	3.30	1.70	3.28	1.58	
			1.70		1.50		1.60		1.70		
	엄사리 182-5번지 인근	150	4.55	3.05	4.54	3.34	4.53	3.33	4.53	3.23	
			1.50		1.20		1.20		1.30		
	엄사리 342-6번지 인근	80	4.41	2.41	4.40	1.90	4.37	1.87	4.36	2.36	
			2.00		2.50		2.50		2.00		
	엄사리 242-12번지 인근	80	4.29	1.29	4.29	1.79	4.28	2.28	4.28	1.68	
			3.00		2.50		2.00		2.60		
	엄사리 243-7번지 인근	350	4.41	3.41	4.41	3.41	4.40	3.40	4.40	3.40	
			1.00		1.00		1.00		1.00		

<표-계속>

(단위 : kgf/cm²)

급수 구역	위 치	관 경 (mm)	구 분								비 고
			2010년		2015년		2020년		2025년		
			감압전 수압	감압후 수압	감압전 수압	감압후 수압	감압전 수압	감압후 수압	감압전 수압	감압후 수압	
			감압수압		감압수압		감압수압		감압수압		
남부	왕대리 308-6번지 인근	400	6.83	4.93	6.73	5.03	6.64	4.94	6.64	4.94	
			1.90		1.70		1.70		1.70		
	왕대리 393-3번지 인근	400	6.04	3.54	6.13	3.63	6.04	4.04	6.04	3.54	
			2.50		2.50		2.00		2.50		
	왕대리 79-6번지 인근	75	6.07	3.57	6.16	3.66	6.07	3.57	6.07	3.07	
			2.50		2.50		2.50		3.00		
	입암리 63번지 인근	300	-	-	6.52	4.52	6.67	4.67	6.67	4.67	
			-		2.00		2.00		2.00		
	금암동 72-6번지 인근	250	6.00	4.60	6.00	4.60	5.83	4.43	5.83	4.43	
			1.40		1.40		1.40		1.40		
	금암동 27-1번지 인근	300	6.03	2.53	6.04	2.54	5.82	2.82	5.82	2.82	
			3.50		3.50		3.00		3.00		
	금암동 62-1번지 인근	200	5.76	2.76	5.53	2.43	5.54	3.04	5.54	3.04	
			3.00		3.10		2.50		2.50		
왕대리 314-3번지 인근	300	-	-	6.73	5.93	6.64	6.14	6.64	6.14		
		-		0.80		0.50		0.50			

4.5 기계설비 확장계획

4.5.1 송수펌프장 설비계획

가. 공정개요

원내가압장 확장은 계룡시의 안산 및 북부배수지로 안정적인 생활용수 공급을 위한 시설로 신설 펌프시설을 설치하여 기존 운영 중인 펌프의 운영 효율성 향상 및 영구적인 펌프실 침수방지를 위해 합리적 시설계획으로 수요량 변동에 따른 효율적 대응과 투자계획의 합리성을 이루므로 경제적인 시설로 계획한다.

설비계획은 가장 현대적인 설비로 계획하며 안정적 생활용수 공급을 위해 가압펌프 (13m³/min×3대)를 계획 하였고, 특히 예비펌프의 경우 별도배관 계획을 통해 비상시 도 안정적 정수공급이 가능토록 하였다.

나. 설계조건

1) 설계유량

계획 송수량

<표 4-5-1>

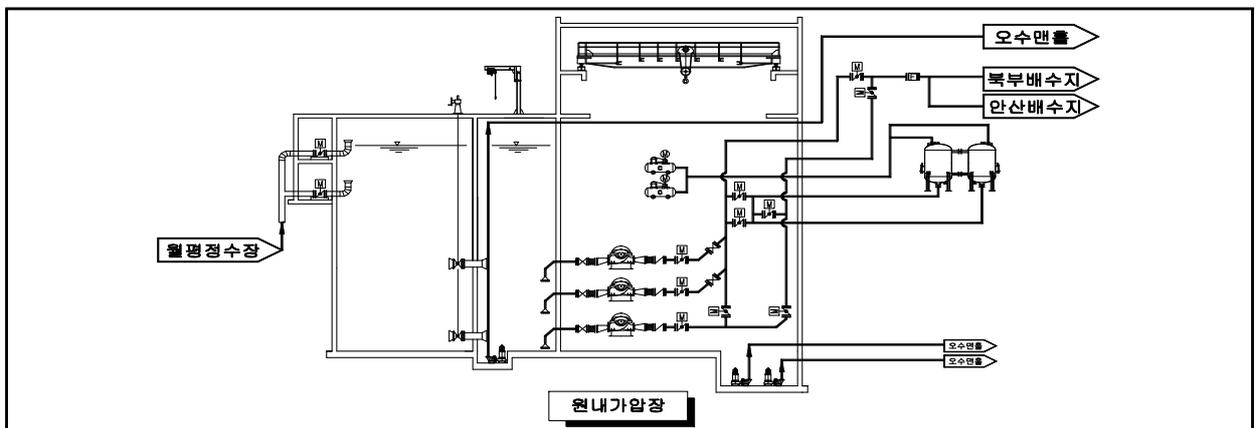
◆ 계획유량				
구 분	m ³ /일	m ³ /hr	m ³ /min	m ³ /sec
2010년	18,371	765.45	12.75	0.21
2025년	34,564	1,440.17	24.00	0.41

◆ 시설계획	
가압설비	가압펌프설비 및 부대설비 가압펌프 : 양흡입 볼류트 펌프 13m ³ /min×3대(내 1대에비)

2) 수리 공정도

수리공정도

<그림 4-5-1>



다. 주요기기 선정 및 비교검토

1) 주요기기 선정시 착안사항

가) 선정개요

가압펌프 계획 시 주요기기의 선정은 생활용수의 안정적 공급을 위해 매우 중요한 사항으로 신중을 기하여야 하며, 기술개발이 현저하고 가압장 전체의 설계방침, 건설관리 조건, 건설비, 유지 관리비, 처리 효율 및 경제성 등을 종합적으로 고려하여 합리적인 계획과 효율화 시설을 이루도록 선정한다.

나) 선정시 착안사항

라. 선정시 착안사항

- 내마모성, 내식성이 충분하고 내구성이 클 것
- 에너지 절약형일 것
- 경제적인 것
- 운전조작이 간단하고 고장빈도가 적을 것
- 유지관리가 용이하고 신뢰성이 높을 것
- 기기 설치 소요면적이 적을 것
- 과거의 운전실적이 많을 것

마. 가압펌프 결정

1) 펌프형식 검토

펌프기종별 적용범위 및 용도

<표 4-5-2>

기 종	임펠러형식	양정범위	구경범위	주 요 용 도
원심펌프	고정식	10~800m	Ø 40~2000mm (횡축의경우)	상수도용 취수, 송배수펌프, 가압용 펌프, 일반 산업용 펌프, 소형 일반용 펌프
사류펌프	고정식	5~30m	Ø 150~2000mm (입축이다수)	하수도용 우수, 오수펌프 하천배수펌프, 산업용배수펌프, 일반산업용 펌프
축류펌프	고정식	1~6m	Ø 300~4000mm 소형은 횡축 대형은 입축	산업용수 펌프, 산업용 배수 펌프, 하천, 항만배수펌프, 공업용 순환 펌프

펌프형식별 특징검토

<표 4-5-3>

구 분	양흡입 원심 펌프	터 빈 펌 프	수 중 펌 프
형 상			
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 부분이 펌프실에 설치되므로 보수가 용이 하다. • 하중 분포가 균등하고 단위면적당 기계하중이 적다. • 분해시 원동기를 이동할 필요가 없다. • 수중 BRG이 없어 보수 및 유지관리면에서 우수하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 좌 동 • 유량 및 양정이 광범위에 걸쳐 효율이 높다. • 좌 동 • 좌 동 	<ul style="list-style-type: none"> • 주요부분이 수중부에 있으므로 펌프실 면적이 적다. • 유량 및 양정변화에 대한 대응력이 가장 우수하다. • 중앙정, 대유량에 가장 유리하다. • Cavitation에 대해 안전하다.
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 설치면적이 크다. • 필요 흡입 수두보다 유효 흡입 수두가 적을 경우 진공 프라이밍설비가 필요하므로 부대설비가 요구되고 자동화가 복잡하여 진다. • 터빈 및 수중펌프에 비해 효율의 변동 및 변화가 크다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 설치면적이 작다. • 좌 동 • 구조가 양흡입에 비해 복잡하고 동체가 크다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 모타, 임펠라등의 주요부가 수중에 있어 유지, 보수가 어렵고, 부식의 염려가 있다. • 초기 가동부하가 크다. • 가격이 비싸다.
가 격	• 터빈 및 수중펌프보다 싸다.	• 편흡입보다 비싸나 수중펌프보다 싸다.	• 비싸다.
선 정	◎		
검토 의견	<ul style="list-style-type: none"> • 흡입 성능이 우수하고 신뢰성이 있음. • 중앙정에서 상수도용 펌프로 많이 사용함. • 고효율 펌프로 제작이 가능함. • 저유량 중·고양정 펌프로 사용이 가능하고 • 고효율 펌프로 제작이 가능하고 별도의 부속설비가 필요치 않음 • 기존 시설과의 연계성 및 계획시설에 가장 적합함을 감안하여 양흡입 펌프로 결정한다. 		

비속도(Ns)에 따른 펌프형식 선정

<표 4-5-4>

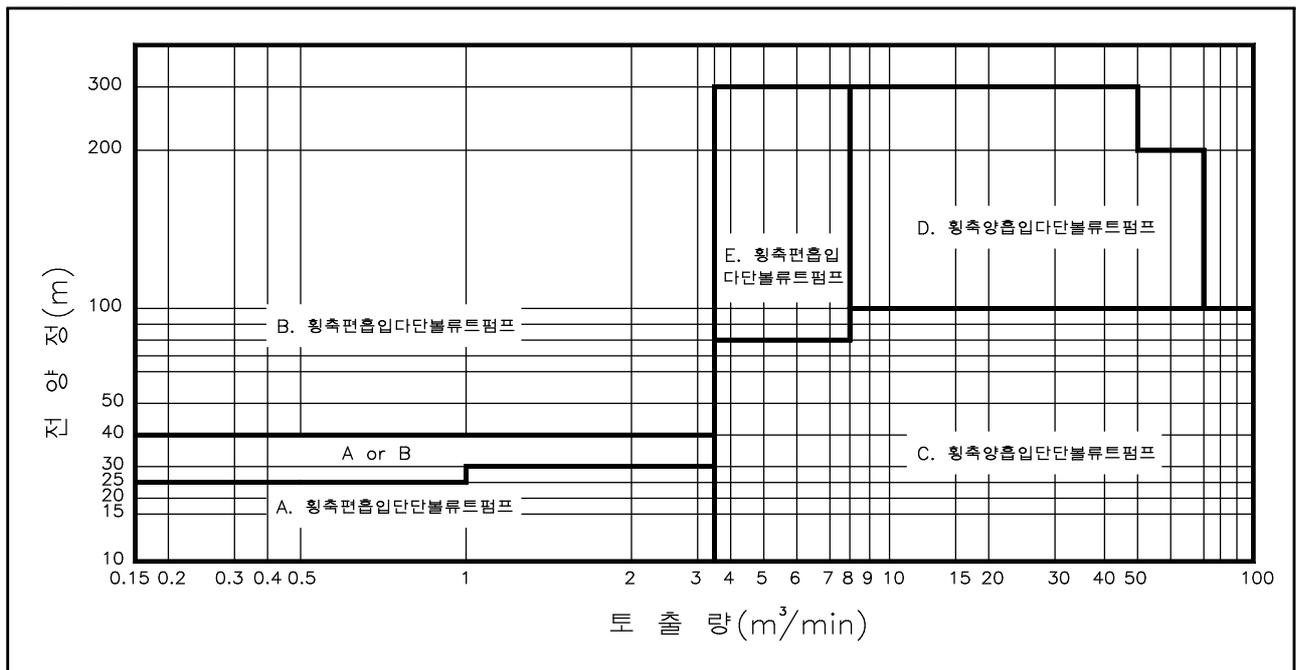
비속도(Ns)	100	500	1000	1500	2000
펌프형식	원심 펌프		사류 펌프		축류 펌프
비속도(Ns) 계산식	$Ns = \frac{n \times Q^{1/2}}{H^{3/4}}$		여기서 n : 펌프회전수(rpm) Q : 토출량(m ³ /min) H : 전양정(m)		
가압펌프	183.28	100 < , ≥		600	OK

◆ 펌프형식결정

가압펌프형식은 상수 가압펌프시설임과 계획 조건 등을 감안하여 본 계획에 가장 적합한 원심 펌프(양흡입 볼류트펌프)로 계획하여 합리적 운영이 가능토록 한다.

원심 볼류트 펌프의 적용선도

<그림 4-5-2>



※ 참고 : 수도시설 설계지침(일본수도협회)

바. 가압펌프 결정

- 1) 펌프 대수결정 및 예비율 조사
- 2) 펌프대수 설치기준
 - (1) 펌프, 모터 규모는 가능한 한 계획 송수량을 고려한 최고 효율점 부근에서 운전되도록 대용량의 펌프, 모터를 선정하여 대수를 적게하는 것이 전체 합성 효율면에서 유리하다.
 - (2) 유지관리에 편리하도록 펌프의 대수를 선정하고 펌프, 모터의 예비 설치 비율은 25~40% 이상이 되도록 계획하나 시설투자 및 운영여건 등을 감안하여 합리적으로 계획한다.
 - (3) 유량의 변화가 심할 경우에는 유지관리상 경제적인 운전을 위하여 크고 작은 2종류의 펌프를 설치하거나 같은 용량의 펌프를 회전수 변환으로 조절할 수 있도록 계획한다.

<표 4-5-5>

유 량(m ³ /일)	사 용(예비)	설 치 대 수	비 고
2,800까지	1 (1)	2	
2,500~10,000	2 (1)	3	
9,000이상	3~5 (1) 이상	3~5 이상	

가) 펌프대수 예비율 검토

(1) 예비율 조사

펌프의 설치대수를 결정하기 위하여 기존 주요현장의 펌프 예비율을 조사하여 <표 4-5-6>에 표시한 결과, 34~100%의 대수 예비율이 나타나 이를 본 설계에 반영하였다.

<표 4-5-6>

PROJECT	시설용량 (m ³ /일)	대당용량 (m ³ /min)	수 량		예비율(%)	
			상 용	예 비	용량기준	대수기준
암태 정수장	1,100	0.76	1	1	100	100
하동 상수도	1,000	0.7	1	1	100	100
수동 상수도	9,000	2.1	2	1	34	50
철원 갈말정수장	9,450	4.03	2	1	62	50

나) 계획펌프의 결정대수 및 제원

<표 4-5-7>

항 목	제 원	비 고
형 식	양흡입볼류트 펌프	· 계획송수량
유 량(m ³ /min)	13	34,231m ³ /일
양 정(m)	114	
동 력(kW)	400	
대 수	3대(1대예비)	

사. 밸브시설 계획검토

1) 일반사항

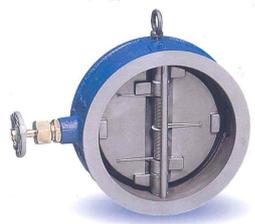
밸브의 형식은 펌프의 유량, 양정 및 유지관리 등에 큰 영향을 미치므로 각 밸브의 특성을 충분히 검토한 다음 그 사용 목적에 적합한 밸브를 선정하여야 하며 토출량, 이물질로 인한 고장, 부식 및 마모, 손실수두의 정도 등이 종합적으로 고려되어야 하며 관련설비와의 유기적 운전이 가능토록 계획한다.

2) 체크밸브 특성검토

본 가압펌프장에 적용할 수 있는 체크밸브에는 펌프제어밸브, 듀얼 플레이트 체크(급폐식)밸브, 완폐식 체크(Dash-Pot Type)밸브 등이 검토될 수 있으므로 이에 대하여 비교 검토하여, 정전시 수충격 완화 및 펌프장의 운영 및 유지관리, 경제성 등을 감안하여 가장 효율적인 체크 밸브를 선정한다.

체크밸브 특성비교

<표 4-5-8>

구분	펌프제어 체크밸브 (Y형, 자체 수압이용)	듀얼플레이트 체크밸브 (바이패스, 스프링 이용)	완폐식 체크밸브 (바이패스, 데쉬포트)
형상			

<표 계속>

구 분	펌프제어 체크밸브 (Y형, 자체 수압이용)	듀얼플레이트 체크밸브 (바이패스, 스프링 이용)	완폐식 체크밸브 (바이패스, 데쉬포트)
구조 및 개요	<ul style="list-style-type: none"> • Y-형 몸체, 다이어프램, 디스크, 특수스프링, 고정볼트, 커버, 콕 밸브, 필터, 삼방(3-Way) 솔레노이드밸브, 리미트 스위치, 체크밸브, Air Check 밸브 등으로 구성된다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브몸체, 스프링 듀얼 플레이트, 스톱핀, 힌지핀, 베어링, 핸들, 아이볼트, 바이패스 밸브, 플러그등으로 구성된다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브몸통, 디스크, 카운터웨이트, 밸브커버, 수충압 완충 바이패스밸브 및 케이싱 등으로 구성된다.
작동 원리	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 펌프 기동시 <ul style="list-style-type: none"> • 펌프기동 신호가 On 후, Timer의 설정된 시간 후에 밸브가 서서히 개방되도록 하여, 초기기동 시에 저양정 운전으로 인한 펌프모타의 과부하 방지. ▶ 펌프 정지시 <ul style="list-style-type: none"> • 펌프정지 신호에 의하여 밸브가 먼저 닫힌 후, 밸브 Close Limit Switch의 작동에 의해 펌프가 정지되어 역류로 인한 수충압 발생을 방지한다. ▶ 정전시 밸브기능 <ul style="list-style-type: none"> • 정전시 펌프제어 밸브의 Air Check밸브가 개방되어 스프링힘으로 밸브가 닫히고 흐름의 정지와 함께 밸브는 완전히 닫힌다. 따라서 물의 역류와 수충압의 발생을 최소화한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 펌프 기동시 <ul style="list-style-type: none"> • 펌프 토출압에 의하여 개방된다. ▶ 펌프 정지시 및 정전시 <ul style="list-style-type: none"> • 스프링 장력에 의해 급폐하므로 유체의 흐름을 원활히 하고 역류로 인한 수충압 발생을 방지한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 펌프 기동시 <ul style="list-style-type: none"> • 펌프 토출압에 의하여 개방된다. ▶ 펌프 정지시 및 정전시 <ul style="list-style-type: none"> • 카운웨이트의 중량에 의하여 밸브가 닫히며, 역류로 인한 수충압은 스프링 조절로 인한 수충압은 스프링 조절로 바이패스, 데쉬포트의 오일량을 조절하여 어느 정도 완화시킨다.
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브 개, 폐시 펌프수압 및 스프링을 이용함으로 동력이 필요치 않다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 플랜지가 불필요하므로 면간 거리가 짧고, 설치가 쉬우며 중량이 적어 유지보수시 유리하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 구조 및 설치가 간단하다. • 밸브 개, 폐시 펌프수압 및 추를 이용함으로 전기설비 및 동력이 필요치 않다.

<표 계속>

구 분	펌프제어 체크밸브 (Y형, 자체 수압이용)	듀얼플레이트 체크밸브 (바이패스, 스프링 이용)	완폐식 체크밸브 (바이패스, 데쉬포트)
장 점	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프 기동시에 펌프에 무리를 주지 않는다. • 펌프정지시 및 정전시에 수충압발생을 완화시킨다. • 펌프토출밸브 역할도 겸한다. • 유량조절용 밸브가 필요치 않다 • 정전시 닫힐 때 충격음이 전혀 없다. • 수압이 있을 경우 운전자가 역지밸브를 임의로 개폐시킬 수 있다. • 홍수시 침수되어도 솔레노이드의 방수처리로 사용이 가능하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 정전시에 빠르게 단힘으로 수충압을 완화시킨다. • 플레이트의 응답이 스프링에 의해 움직이므로 빠르고 다양한 스프링 적용을 통해 시스템 특성에 맞는 최적선택이 가능하다. • 작동이 확실하고 내구성이 있으며 설치공간이 적고, 시공성 유지보수성등이 우수하다. • 유체흐름에 방해가 적으므로 손실을 최소화하고 유체소음을 최소화 할 수 있다. • 다양한 용도에 사용이 가능하다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 정전시에 수충압 발생을 일부 완화시킨다. • 가격이 싸다. • 홍수시 침수되어도 사용이 가능. • 사용실적이 가장많고 일반화되어있다. • 국산화 기술 수준이 높다.
단 점	<ul style="list-style-type: none"> • 다이아 프램, 솔레노이드 밸브 등 부속설비가 필요하다. • 외국제품으로 밸브 본체 가격이 비싸다. • 대구경의 펌프설비에 사용하기 어렵다. (사용가능구경 : 600A) 	<ul style="list-style-type: none"> • 개폐 속도 조절 시 스프링 교체가 요구된다. • 설치실적이 다소 적다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 밸브 전개시에 펌프압에 의하므로 손실 수두가 크다. • 정전시 및 펌프 정지시 역압으로 수충격이 발생하고, 바이패싱 밸브로는 수충압 흡수에 한계가 있다. • 펌프정지시 및 정전시의 반복되는 수충격으로 펌프 및 배관에 영향을 미친다.
선 정			◎
검 토 의 견	<ul style="list-style-type: none"> • 역류시 역류차단이 바이패스로 수충격 완화 기능이 우수하며 내마모성 내구성이 높아 사용수명이 길다. • 밸브를 구성하는 다소 복잡하나 운영 안전성이 우수하며 운전조건에 따른 제어특성이 크므로 체크 기능이 우수함. 		

4.5.2 가압펌프장 설비계획

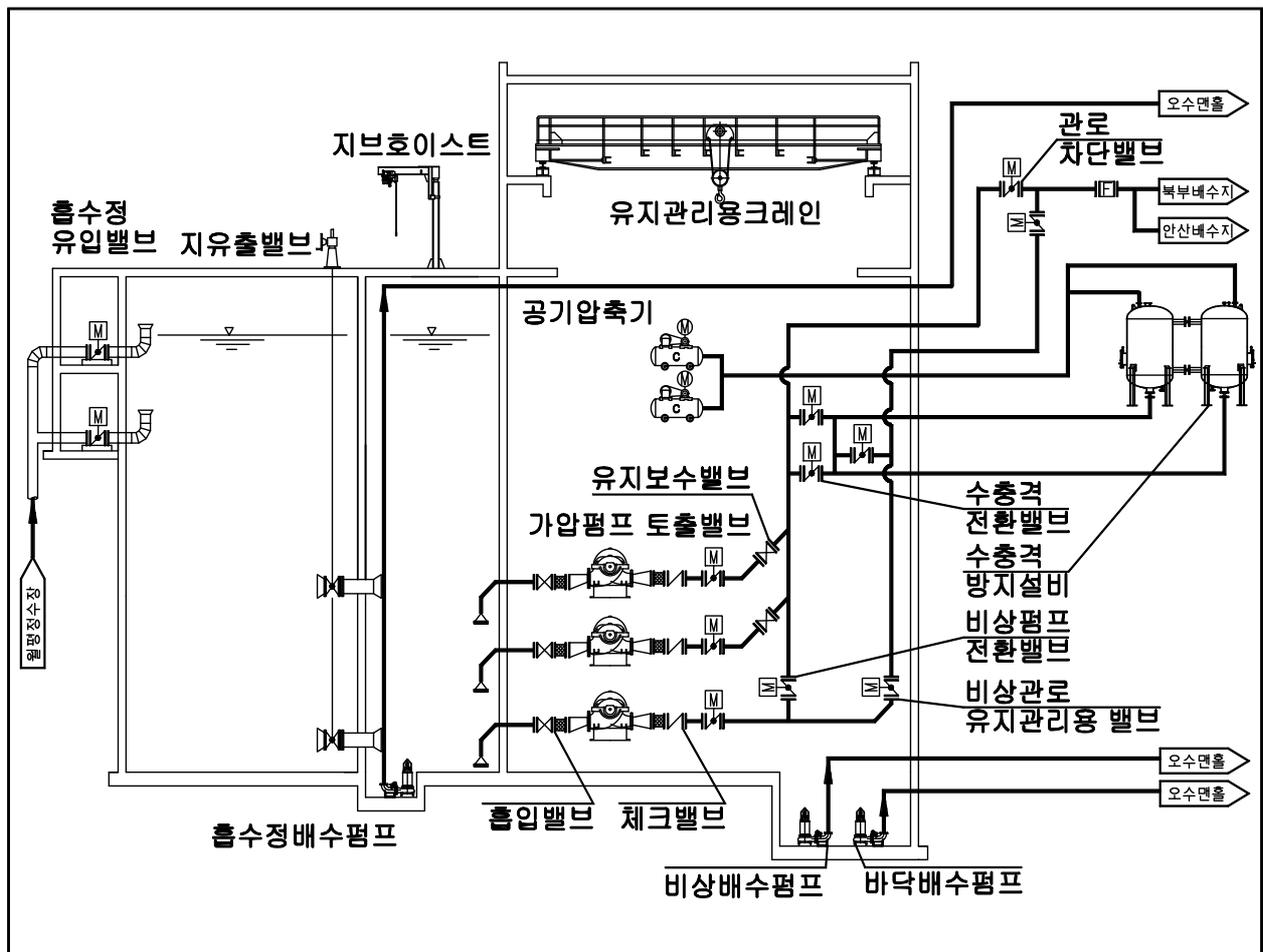
가. 설비개요

본 설비는 대전시 월평정수장에서 공급된 생활용수를 계룡시의 안산 및 북부배수지로 안정적인 생활용수 공급을 위한 시설로 가압펌프를 교체 설치하여 기존펌프의 운영 효율성을 향상시키고 관로 문제등으로 인한 최악의 상황에도 안정적 대처가 가능한 설비로의 전환을 통해 운영 안정성 확보가 가능한 설비로 계획하며, 시설용량 37,440m³/일의 가압펌프설비로 교체하고, 계획수요량 변동에 따른 안정적 대응운전이 가능한 설비 계획으로 시설계획의 합리성과 투자계획의 효율성을 이루므로 경제적인 시설로 계획하였다.

가압펌프 설비는 가장 현대적인 설비로 계획하며 가압펌프 설비 및 부속설비 등의 시설계획을 통해 합리적 가압시설로 계획하였다.

처리공정도

<그림 4-5-3>



나. 설비계획

1) 가압펌프 계획

- 가) 본 펌프는 계절별 유량변화에 따른 효율적이고 합리적 운전이 가능토록 펌프 용량 및 대수를 결정하여 안정적 운영이 가능토록 계획하였다.
- 나) 가압펌프는 안정성 운영이 가능하고 효율이 우수한 양흡입 볼류트펌프로 계획하였고 흡수정내에 설치된 수위계와의 연동을 통해 자동운전이 가능토록 계획하였다.
- 다) 가압펌프는 저유량 공급시와 유량변화에 따른 효율적 대처와 합리적 대응이 가능한 펌프용량($13\text{m}^3/\text{min}$)을 계획하여 유량변화에 따라 효율적 대응운전이 가능토록 하였다.
- 라) 가압펌프는 운영 합리성 및 비상대응을 위해별도 1대의 펌프 토출배관 및 전 환밸브를 통해 독립적 운영이 가능토록 계획하므로 비상대응이 가능토록 하였고 추가시설 없이 비상대응력이 가능한 경제적 시설계획을 이루도록 하였다.
- 마) 가압펌프는 수요량 변화에 따라 타임 및 대수운전, 밸브 개도제어 운전 등이 가능토록 계획하였고 토출밸브는 개도제어에 유리한 전동 버터플라이 밸브를 설치하였다.
- 바) 펌프 및 송수관로의 운영안전성 확보를 위해 수충격 분석을 추가 수행하였으며 기존 수충격 설비(Air Chamber)를 사용함에 따른 안전성을 검증하였다.
- 사) 또한 비상펌프 가동에 따른 독립배관 및 펌프시설의 안전성 검증을 위한 수충격 검토를 통해 기존 수충격 설비(Air Chamber)와의 연계운영이 가능한 시스템을 구성하여 안정적 펌프운영이 가능토록 하였다.

2) 밸브 및 기타설비

- 가) 밸브설비는 각각의 목적 및 용도에 부합 되도록 전동 버터플라이 밸브, 완폐식 (dash-port) 체크밸브 등을 설치하여 토출유량의 조절 및 차단이 가능토록 계획하였고 비상시 시설의 보호 및 안전성 확보가 가능토록 하였다.
- 나) 펌프 토출 배관에 설치된 전동 버터플라이 밸브를 통해 펌프의 운전 조건에 따라 자동운전이 가능토록 계획하여 펌프의 효율적 운영 및 제어가 가능토록 하였다.
- 다) 펌프운전 시 급작스런 정전 및 예상치 못한 상황으로 펌프 급정지시 수격작용

완화와 역류 방지를 위해 체크밸브(dash-port형)를 계획하였고 관로내 부압발생억제를 위해 시뮬레이션을 통한 수충격 방지설비(기존설비)를 사용토록하여 펌프 및 부속설비, 관로등의 보호가 가능토록 계획하였고 운영 안전성 확보가 가능토록 하였다.

라) 밸브는 전동 밸브로의 계획과 원격 및 자동제어가 가능한 밸브로 계획하였고 중앙 제어반에서 개도 및 이상유무의 확인이 가능토록 하였다.

마) 수충격 및 밸브류 파손등에 의한 펌프장 침수방지를 위해 비상 배수펌프를 계획하여 펌프장 침수에 대한 설비의 안정성을 확보하였다.

다. 수충격 검토

1) 개 요

본 수격현상 검토는 원내 가압장에서 안산배수지와 북부배수지까지 안정적으로 용수를 이송하기 위한 이송관로로써 안전하고 효율적인 펌프장 운용을 도모함과 동시에 합리적이고 경제적인 이송체계 확보와 원활한 생활용수 공급에 대처할 수 있도록 수충압 장치를 선정·검토하기 위한 것이다.

따라서 본 수격현상검토는 관로의 형상 및 특성을 고려하여 관수로내의변화를 해석 검토하고 펌프장의 안정적인 운영을 위해 가장 경제적이고 안정적인 수격완화 시설을 검토하여 만약의 사태에 전체 관로시스템을 안전하게 유지 관리하고자 함이다.

정지하고 있는 펌프를 기동시키거나 정상운전 중 펌프의 고장이나 정전으로 인하여 갑자기 정지될 때 혹은 밸브의 개도를 빠르게 변화시킬 때, 그 순간송수관로내의 유속이 급격히 변하면 압력도 크게 상승하거나 하강하게 되어 유체는 부정류 상태가 된다. 갑작스런 유속변화로 부정류 상태가 되어 압력파가 배관사이를 왕복할 때, 송수관로내의 압력은 관로형상(Pipeline Profile)에 따라 물의포화증기압 이하로 떨어져 증기공동(Vapor Cavity)이 형성되며 결국 수주분리(Column Separation) 현상이 발생한다. 관로내의 압력이 대기압보다 낮아지면 관로에 좌굴(Collapse)이 일어날 수 있으며, 증기공동으로 분리되었던 수주가 재결합할 때 높은 압력이 유발되어 기기의 허용압력 이상일 경우 송수관로는 물론 펌프, 밸브 등의 시설물이 파손될 염려가 있다. 이와 같은 수격작용(Water hammer)에 의한 피해를 열거하면, 펌프의 동력이 갑자기 차단될 때 송수유량의 역류로 인하여 펌프

모터가 역회전으로 가속되어 사고가 발생할 우려가 있고, 압력상승으로 인하여 펌프, 밸브, 관로 및 부대시설이 파손되어 손상을 입기도 하며, 관로내의 압력 상승 및 강하에 의해 관로가 좌굴되거나 수주분리가 발생한 후 압력이 회복되면 수주 결합을 하게 되는 데 이때 발생하는 높은 압력에 의해 관로가 파열되기도 한다. 최근에는 펌프장이 대형화되고, 대구경 장거리 관로로 유체를 수송하는계통이 점차 복잡해짐에 따라 수격현상이 보다 심각한 문제가 되고 있다. 다른 사고원인에 의한 것과는 달리 수충격에 의한 사고는 펌프장의 기기 전체를 파손시키는 등의 커다란 문제를 야기할 수 있기 때문에 이에 대한 근본적인 대책이 절실히 요구되고 있다. 이러한 수격작용을 완화시키거나 시스템을 보호하기 위하여 수격완화설비(Surge control system)에 대한 검토가 필요하며, 이는 전산프로그램을 사용한 수격현상 해석을 통하여 펌프장의 설계 단계 또는 설치 작업시 유용하게 반영될 수 있다.

본 보고서는 계룡시 원내가압장 보수공사 중 수충격 현상이 발생할 것으로 예상되는 관로계에 대한 수격현상을 수치해석하고, 이를 통하여 수격완화설비에 대한 합리적인 설계 자료를 제공함을 목적으로 한다.

2) 가압펌프 관로시스템

가) 시스템 원내

계룡시 원내가압장 보수공사 중 현장에 비상펌프를 적용하기 위한 수충격 해석으로 펌프장에서 송수량을 기존 $12.5\text{m}^3/\text{min} \times 135\text{m} \times 2$ 대에서 $13\text{m}^3/\text{min} \times 114\text{m} \times 2$ 대로 설정함에 따라 펌프장에서 관로의 중간의 분기점에서 분기되어 안산배수지와 북부배수지까지의 펌프-관로계에 대한 수격현상을 수치해석 하였다. 펌프장에서 1차 분기점까지의 관로길이는 5,320 m 이고, 관경은 1,000A 이다. 이곳에서 안산 배수지까지의 거리는 3,140m, 관경은 700A이며 다른 분기점인 북부배수지까지의 5,512m이고 관경은 800A, 700A로 구성되어 있다. 최대 유량으로 최대 길이에서 수충격 문제가 발생할 수 있으므로 압력의 변동이 크고 취약한 부분에 대해 계산을 하였다. 다른 분기점은 이로부터 영향을 받거나 영향을 주게 된다. 기존에 구성된 수충격 완화설비를 이용할 수 있도록 하여 계산에 이용하였다. 이 조건을 가압시키기 위해서는 펌프 2대가 펌프장에서 운전되고 있으며, 정전이나 고장시 트립 되는 경우를 계산하였다.

수충격의 발생원인은 관로내 유체의 속도의 변화이며, 가장 큰 속도변화가 있는 상황은 정상적으로 동작하던 펌프가 동시에 고장이나 정전에 의해 순간적으로 정지하게 되는 상황이다.

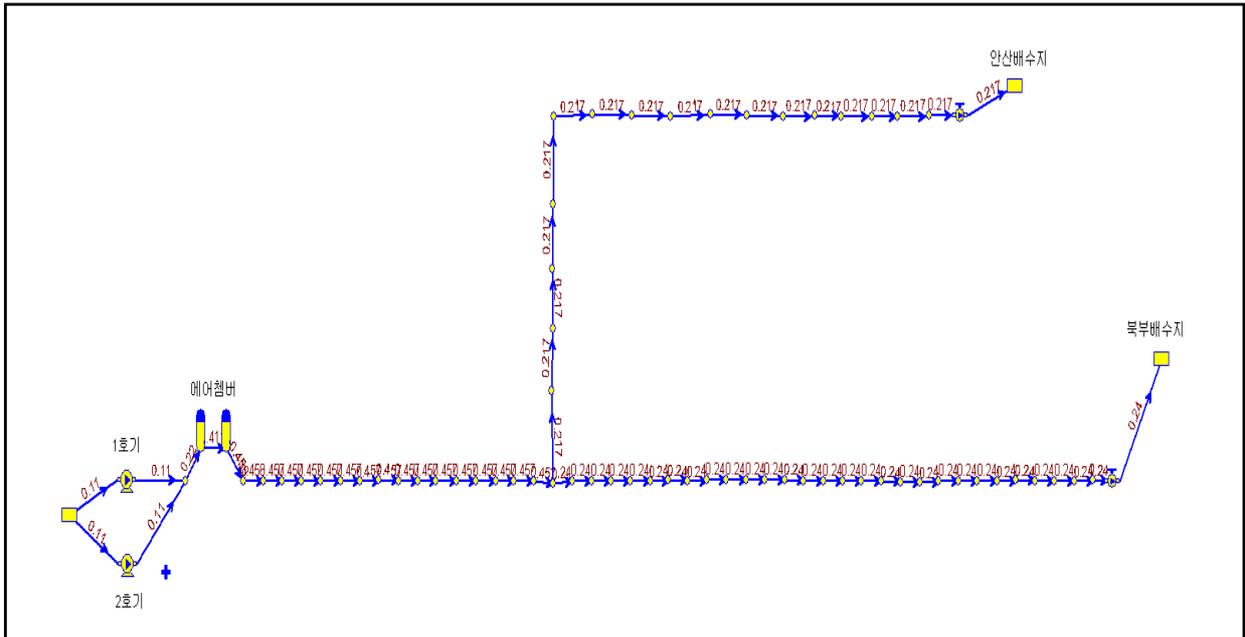
펌프장에서 운전되고 있는 펌프가 밸브의 조작을 하지 않는 상태에서 갑작스런 정전으로 Trip 되었을 때 발생하는 수격작용이 가장 심각하므로, 이에 대한 수격현상은 전용 전산프로그램인 Surge 2008을 사용하여 수치해석 하였다. 수치계산은 수격완화설비가 필요한지 파악하기위해 수행 하였다.

수치계산에 사용된 입력 자료는 다음과 같다.

- (1) 펌프 자료 : 주펌프
 - 펌프 운전 대수 = 2 sets
 - 규정 양정 = 114 m
 - 규정 송출량 = 13.0 m³/min
 - 규정 회전수 = 1750 rpm (Y-Δ 기동)
- (2) 저수조 수위 :
 - 흡수정 관저고(L.W.L) = 76.0 m
 - 안산 배수지 (H.W.L) = 181.0 m
 - 북부배수지 (H.W.L) = 180.0 m
- (3) Air Chamber :
 - 총체적 = 30.0 m³ × 2
 - 초기 압축공기량 = 15.0m³ × 2
 - 초기상태의 공기압력 = 9.71 kg/cm²
 - 연결관의 직경 = 0.4 m

펌프장~각 배수지까지 배관에 대한 절점

<그림 4-5-4>



나) 수격현상 해석내용

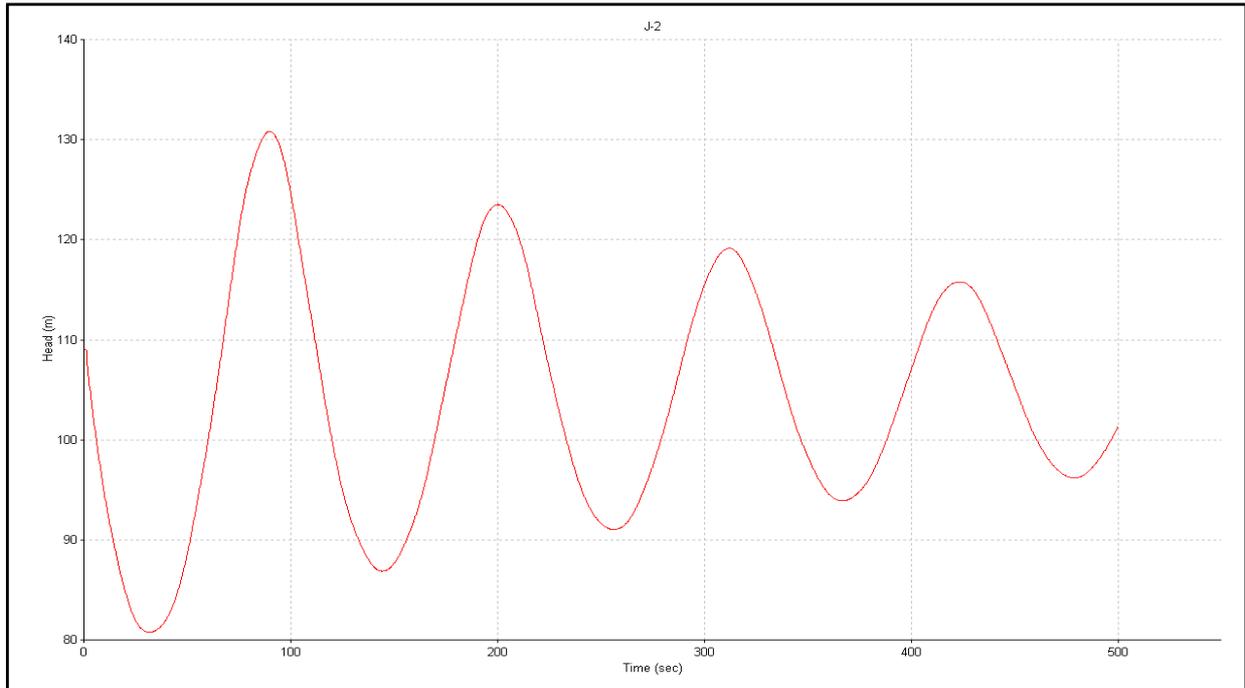
관로 중간에 정점부에는 공기변이 설치되어 배관에는 공기가 제거 되어 물이 가득찬 경우를 바탕으로 수충격 해석을 진행하였다. 일반적인 펌프의 운전은 밸브가 닫혀 있는 상태에서 기동하여 정상상태가 되면 서서히 밸브를 개방하여 운전하고 정지 시에도 펌프를 정지하기 전에 먼저 밸브를 닫은 후 펌프를 정지하도록 하고 있다.

그러나 펌프장의 펌프가 정전이나 고장으로 운전 중에 급격한유속의 변화가 생기는데 이에 대한 수충격 해석결과 가장 큰 압력변동이 있거나 중요 분기점 등의 압력변동은 <그림 4-5-5~9>에 나타난 것과 같다. <그림 4-5-5~9>는 수충격방지 설비가 있는 경우 기존의 펌프와 신설 펌프에 대해 각 절점에서의 압력 변동을 보여주고 있다. 관로에서 나타나는 압력의 거동은 배관의 내압 기준에 비해 상승 압이 크지 않음을 알 수 있다.

펌프의 기동과 정지시 또는 운전 대수의 변경시 유량의 변화나 압력의 변화가 잦은데 수용가에 안정적인 물 공급을 위하고 전체 시스템의 수충격에 대한 보호를 위한 장치는 에어챔버가 가장 적합할 것으로 판단된다. 기존에 전체 펌프의 유량에 대한 안전장치로 기 설치된 에어챔버를 이용하므로 안정적인 운용이 가능함을 알 수 있다.

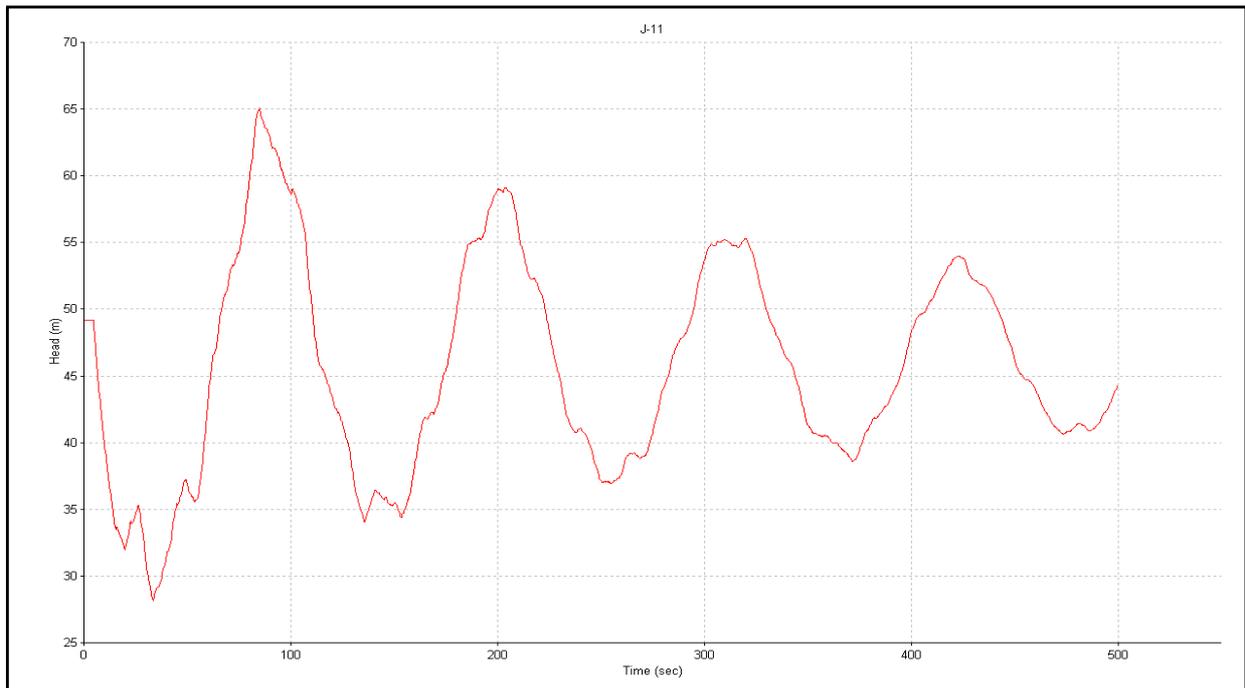
펌프장 출구에서의 압력변화

<그림 4-5-5>



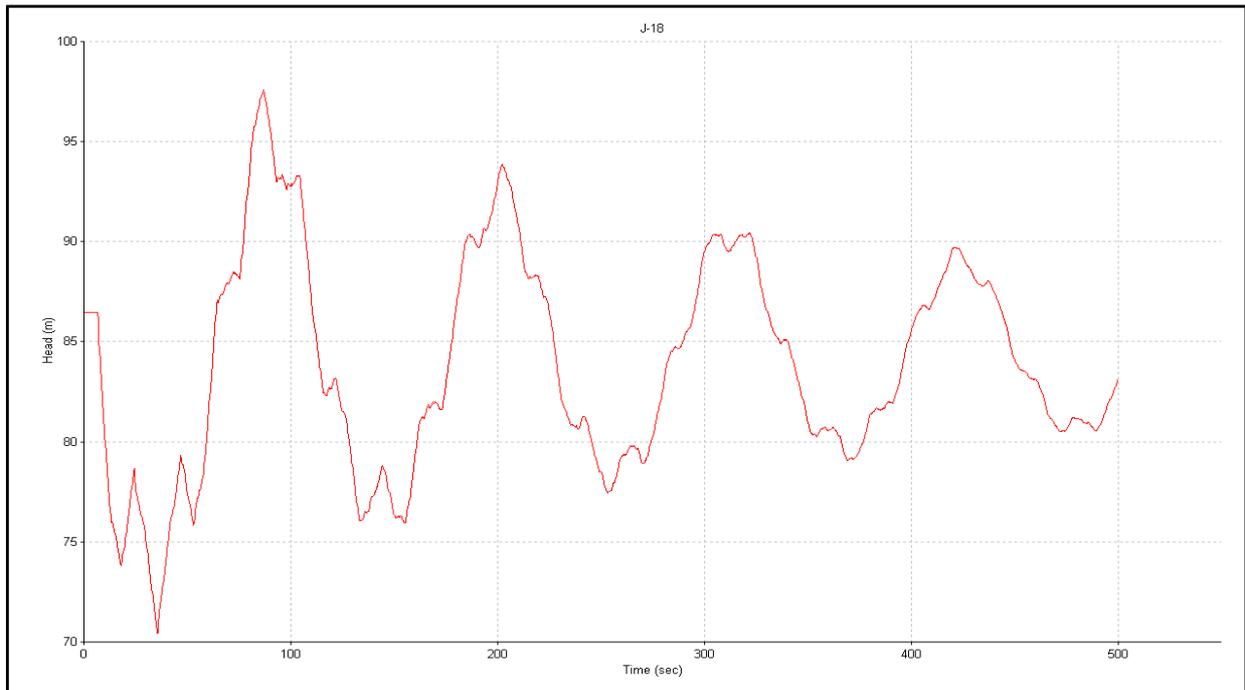
절점 11에서의 압력변화

<그림 4-5-6>



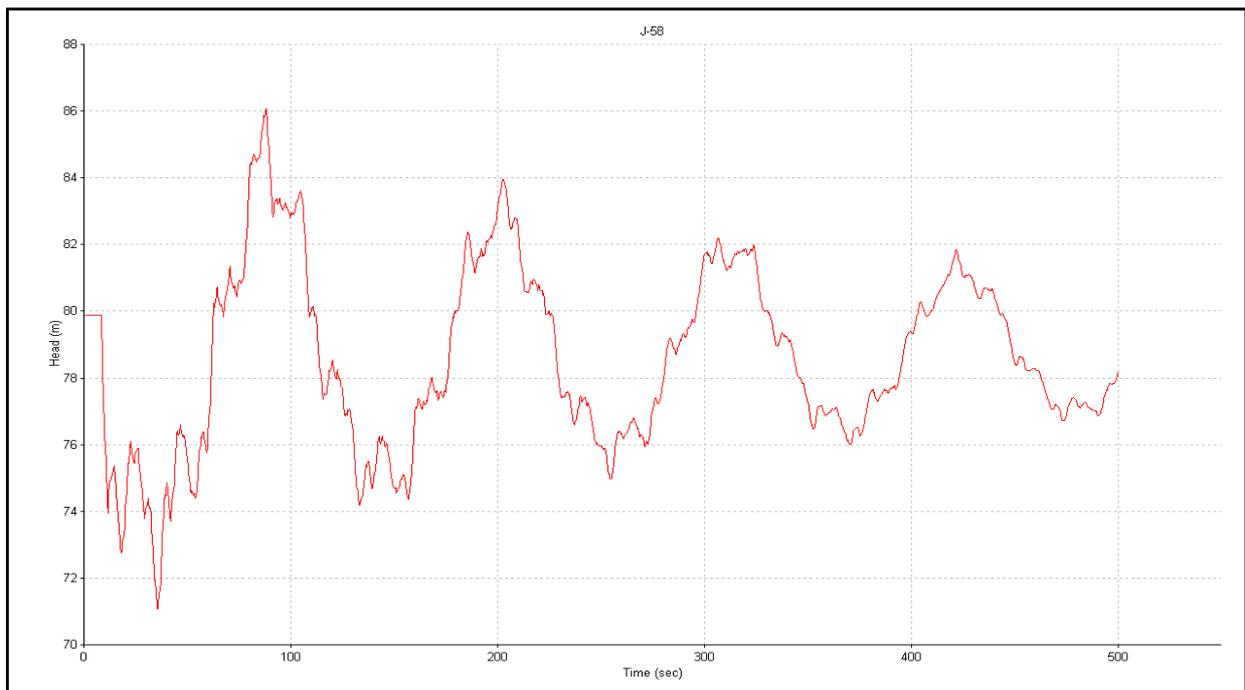
안산분기점에서의 압력변화

<그림 4-5-7>



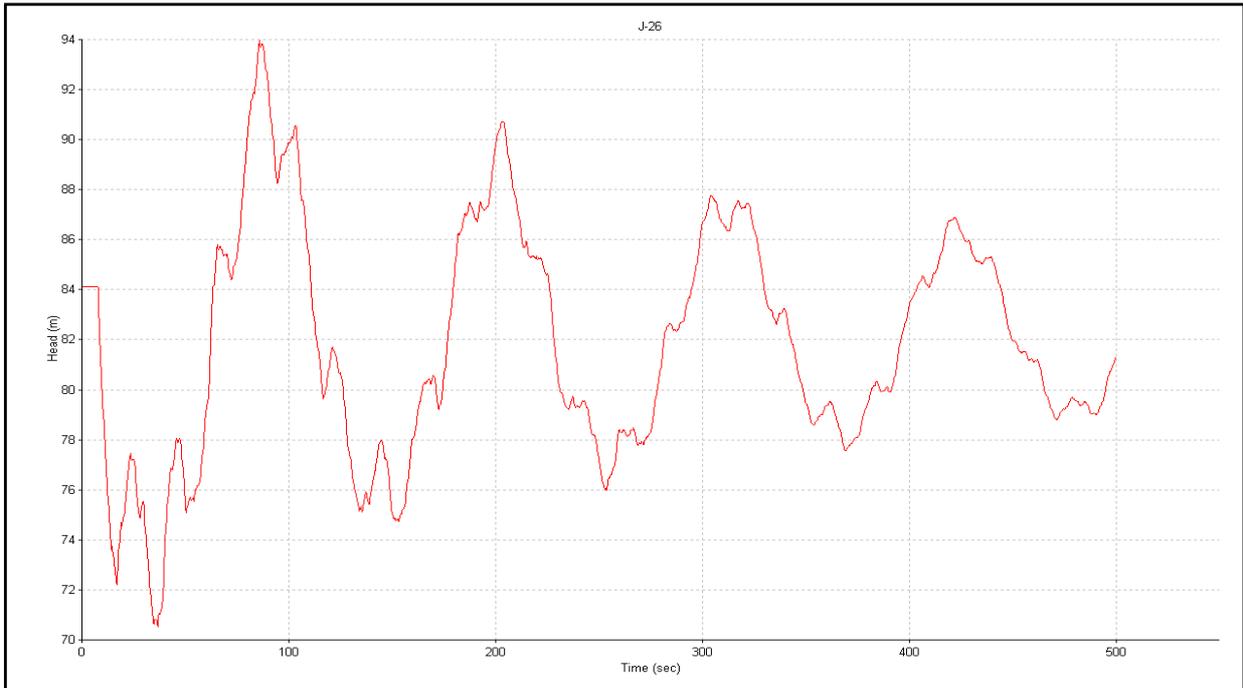
안산배수지 계통에서의 압력변화

<그림 4-5-8>



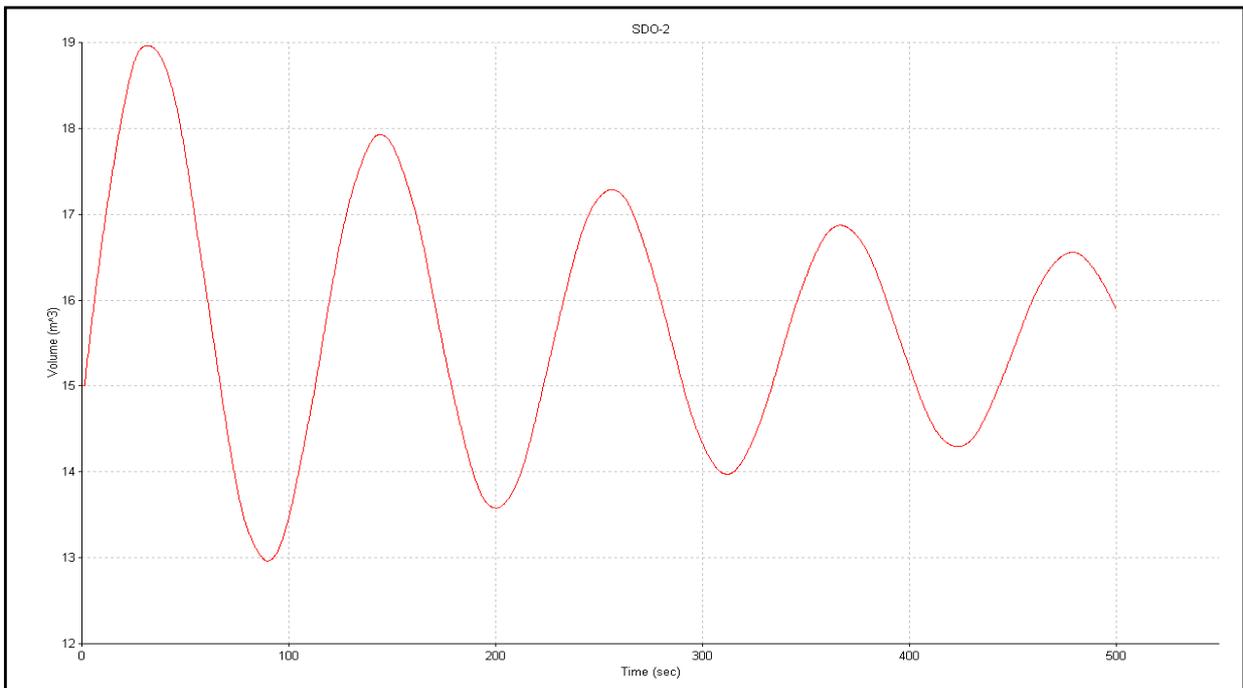
북부배수지 계통에서의 압력변화

<그림 4-5-9>



에어챔버 내의 공기체적변화

<그림 4-5-10>



위의 결과에서 보는 바와 같이 에어챔버를 설치하는 경우 배관의 전체에서 상승 압과 하강 압이 줄어드는 것을 볼 수 있다. 또한 그 주기 또한 상당히 길

어저 충격에 의한 기기의 오동작이나 파손도 없게 되었다. 에어챔버의 용량은 기존에 설치된 용량을 적용하여 설계함으로써 펌프의 운전상태 변화에 따른 안정성을 높이도록 하였다. 상승 압과 하강 압이 긴 시간을 가지는 상태가 되어 부정류이기는 하나 수충격의 범주에 들어갈 정도는 아니고 유사정상류에 가까운 거동함을 알 수 있다.

다) 수격현상 해석결과

가압펌프장에 Air Chamber를 설치하고 송수량을 기존 $12.5\text{m}^3/\text{min} \times 135\text{m} \times 2$ 대에서 $13.0\text{m}^3/\text{min} \times 114\text{m} \times 2$ 대로 변경하였을 경우 각 절점에서의 압력 변동을 <그림 4-5-5~9>에 각각 나타내었다. Air Chamber를 설치하지 않은 경우 모든 관로에서 수충압은 매우 빈번히 작용하며, 압력변동의 폭도 상당히 크다. 이러한 수격작용을 완충시켜주기 위하여 펌프출구에 Air Chamber를 설치하였다. 수격방지장치를 설치한 경우 그 주기도 상당히 길어져 유사정상류와 근접하여 배관계 및 시설이 안정적으로 운영될 수 있을 수 있게 되었다.

가압펌프 실에 Air Chamber를 설치하는 경우, 펌프 출구측 체크밸브는 급 폐쇄에 의한 Disk 및 Seat의 보호를 위해 대시포트(Dashpot)를 부착하는 것이 바람직하다. <표 4-5-9>는 Air Chamber를 설치했을 경우와 설치하지 않았을 경우, 펌프출구 측에서의 과도특성을 서로 비교하여 나타내었다. 또한 Air Chamber내 압축공기의 과도특성을 <표 4-5-10>에 나타내었다. <그림 4-5-10>은 Air Chamber 내부의 공기체적 변화를 나타내었다. Air Chamber는 기존의 설비를 적용하여 총 체적이 60.0m^3 가 되도록 설치하고, 초기공기체적은 30.0m^3 정도를 유지할 수 있도록 Compressor로 압축공기를 공급해 준다.

Air Chamber 설치에 따른 펌프출구 측 과도특성의 비교.

<표 4-5-9>

구 분	펌프장에서의 최대압력(kgf/cm ²)	Pipe에서의 최소압력(kgf/cm ²)	수격현상의 주기(sec)	밸브가 닫히는 시간(sec)
12.5 m ³ /min× 135m	13.3	7.91	110초 이상	0.4
13.0 m ³ /min× 114m	13.1	8.08*	110초 이상	0.41

주) * 부압(Negative Pressure)으로 수주분리가 발생하지 않음.
상하수도협회 시설기준(2005)에 의거 부압 -7mAq에는 도달하지 않음

Air Chamber內 압축공기의 과도특성. - 1대 기준

<표 4-5-10>

초기 체적 (m ³)	초기 압력 (kgf/cm ²)	최대 체적 (m ³)	최소 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)	최소 체적 (m ³)	최대 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)
15.0	10.46	18.96	7.64	31.84	12.97	12.65	89.74

3) 비상펌프 단독운전 시 수충격 검토

가) 시스템 원내

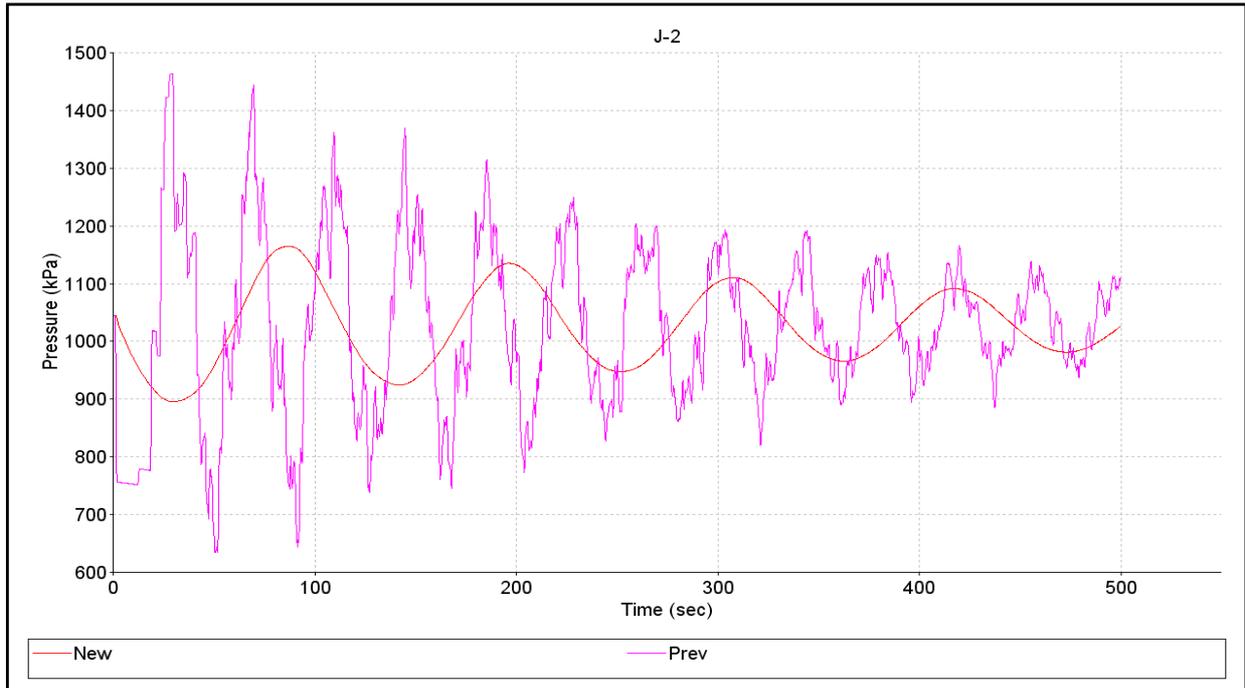
비상펌프 단독 운전시의 경우 시스템의 원내는 상기 신규펌프의 원내와 동일하며 다만 펌프장에서 주관로 차단 밸브실 까지의 별도 단일관로 구성과 기존 수충격 설비와의 연결배관이 추가 계획 되었다.

나) 수충격 해석내용

비상펌프 단독 운전시의 경우 수충격 방지장치가 없는 경우에도 관내압력이 크게 변하지 않고 부압이 발생하지 않는 것처럼 계산되는 이유는 전체관로의 지름이 유량에 비해 상대적으로 커서 상승 압이나 하강 압이 크게 나타나지 않는 것을 볼 수 있다. 그러나 그것이 시간에 대해서는 매우 짧은 주기를 가지고 있으므로 기기의 보호를 위해서는 별도의 수충격 방지장치를 설치하는 것이 타당하다. 값의 크기를 작게 하고 주기를 길게 할 수 있는 에어챔버를 연결한 결과 주기가 길어져 전체시스템이 안정적으로 운전됨을 알 수 있다. 짧은 주기를 가지는 시스템에서는 실제 상승 압이나 하강 압에 의한 충격음을 느낄 수 있으며, 기기의 오동작이나 심한 경우 파손이 있을 수 있게 된다.

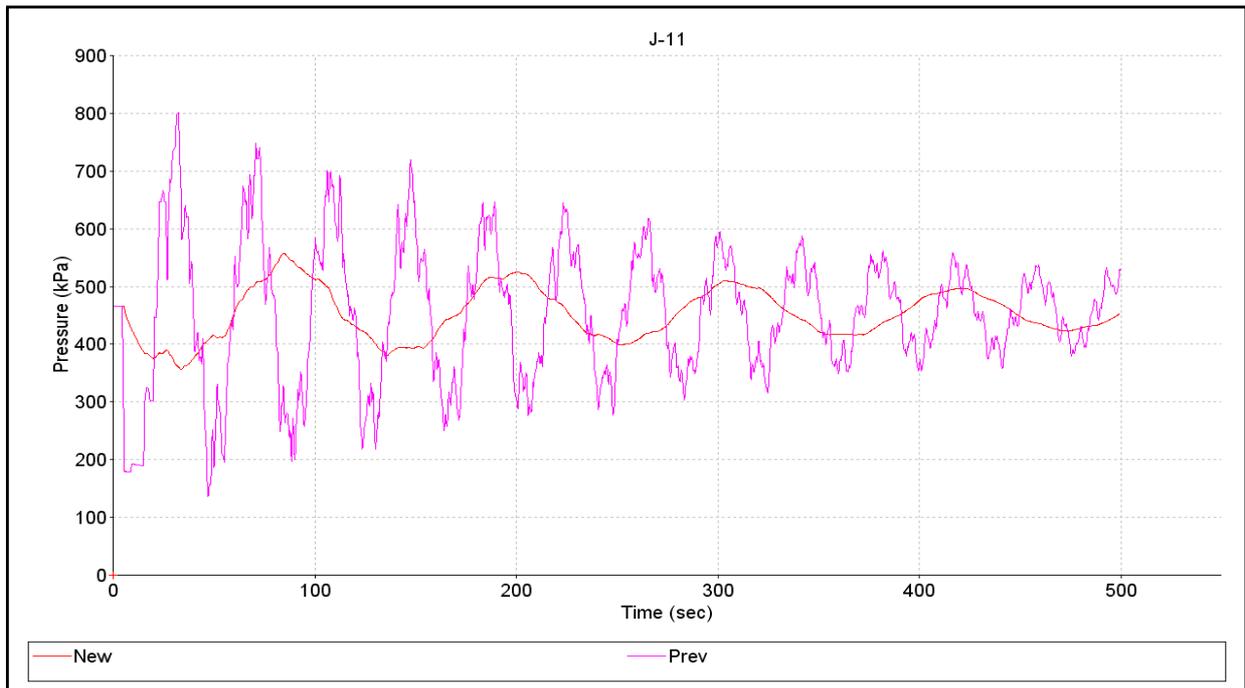
펌프장 출구에서의 압력변화

<그림 4-5-11>



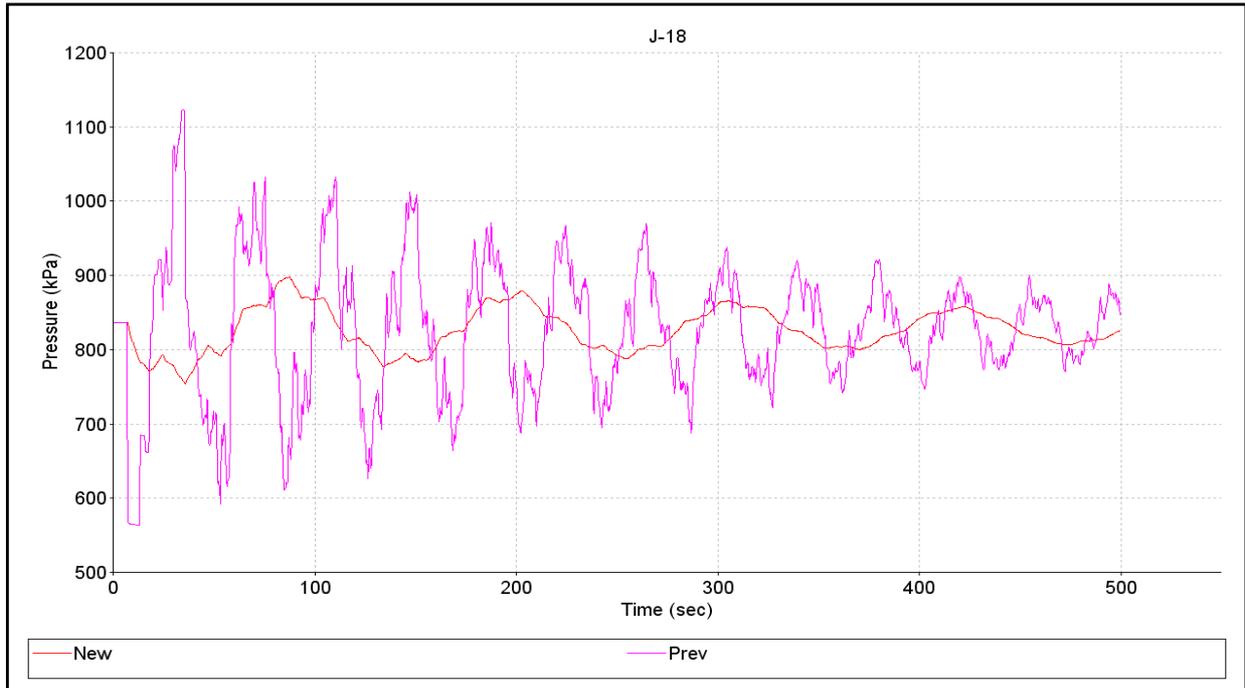
절점 11에서의 압력변화

<그림 4-5-12>



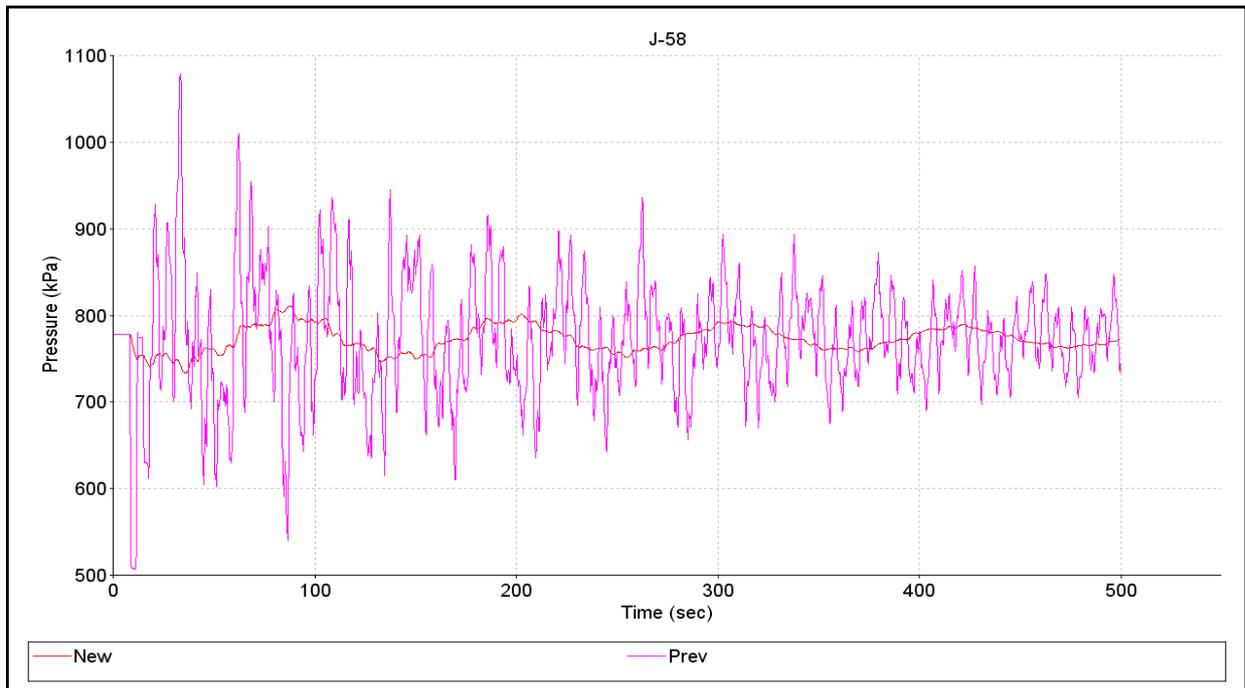
안산분기점에서의 압력변화

<그림 4-5-13>



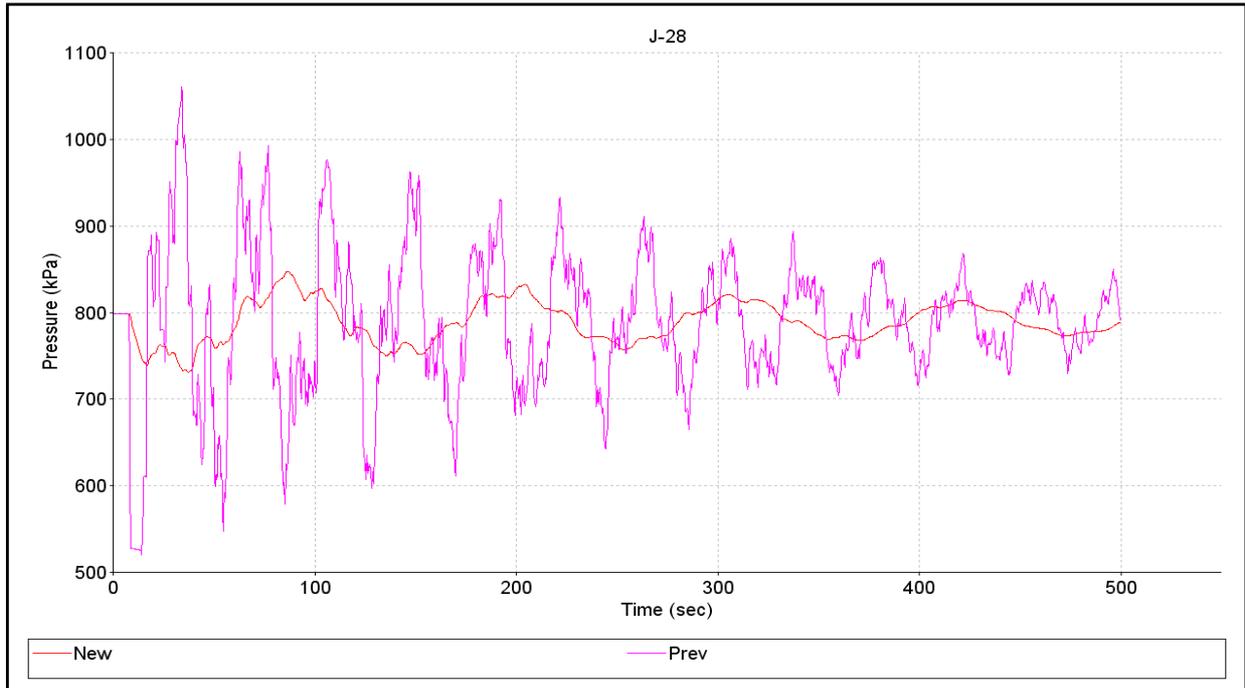
안산배수지 계통에서의 압력변화

<그림 4-5-14>



북부배수지 계통에서의 압력변화

<그림 4-5-15>



Air Chamber 설치에 따른 펌프출구 측 과도특성의 비교.

<표 4-5-11>

구 분	펌프장에서의 최대압력(kgf/cm ²)	Pipe에서의 최소압력(kgf/cm ²)	수격현상의 주기(sec)	밸브가 닫히는 시간(sec)
A/C 없는 경우	14.95	6.46	Random 약 40초	0.565
A/C 있는 경우	11.88	9.13*	110초 이상	0.295

주) * 부압(Negative Pressure)으로 수주분리가 발생하지 않음.
상하수도협회 시설기준(2005)에 의거 부압 -7mAq에는 도달하지 않음

Air Chamber內 압축공기의 과도특성. - 1대 기준

<표 4-5-12>

초기 체적 (m ³)	초기 압력 (kgf/cm ²)	최대 체적 (m ³)	최소 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)	최소 체적 (m ³)	최대 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)
30	102.11	16.95	8.68	29.54	13.76	14.43	87.14

4) Air Chamber의 설계자료

가) Air Chamber내 제어수위 결정방법

정상상태 운전시 Air Chamber내 압축공기는 적당한 양이 유지될 수 있도록 제어반에 의해 자동 제어된다. 초기상태의 압축공기의 양이 부족하면 압력강하율이 지나치게 빨라서 Air Chamber의 역할을 제대로 못하게 되며, 초기 공기체적이 너무 크면 압축공기가 과다 팽창하여 공기가 관로로 유입될 염려가 있다.

Air Chamber내 초기공기체적이 증가하면 압축공기의 압력변화율이 작아지기 때문에 Air Chamber와 관로 사이의 물의 출입량은 더욱 증가한다. 따라서 수격현상의 주기는 길어지고, 관로내 압력변화는 감소한다. Air Chamber의 기능을 유지시켜주기 위한 압축기 제어 주요부위를 Fig 3.1에 나타내었다. Air Chamber의 정상적인 작동시 초기공기체적은 30.0m³ 정도로 유지시키도록 하고, 나머지 제어 부위들은 수면의 요동을 고려하여 적절히 결정한다. 전체 체적은 펌프의 운전에는 각 펌프의 운전/정지가 반복됨에 따라 급격한 압력변화 및 수위변화가 없도록 설계하였다.

Air Chamber내 초기공기체적에 따른 압축공기의 과도특성.-1대기준
<표 4-5-13>

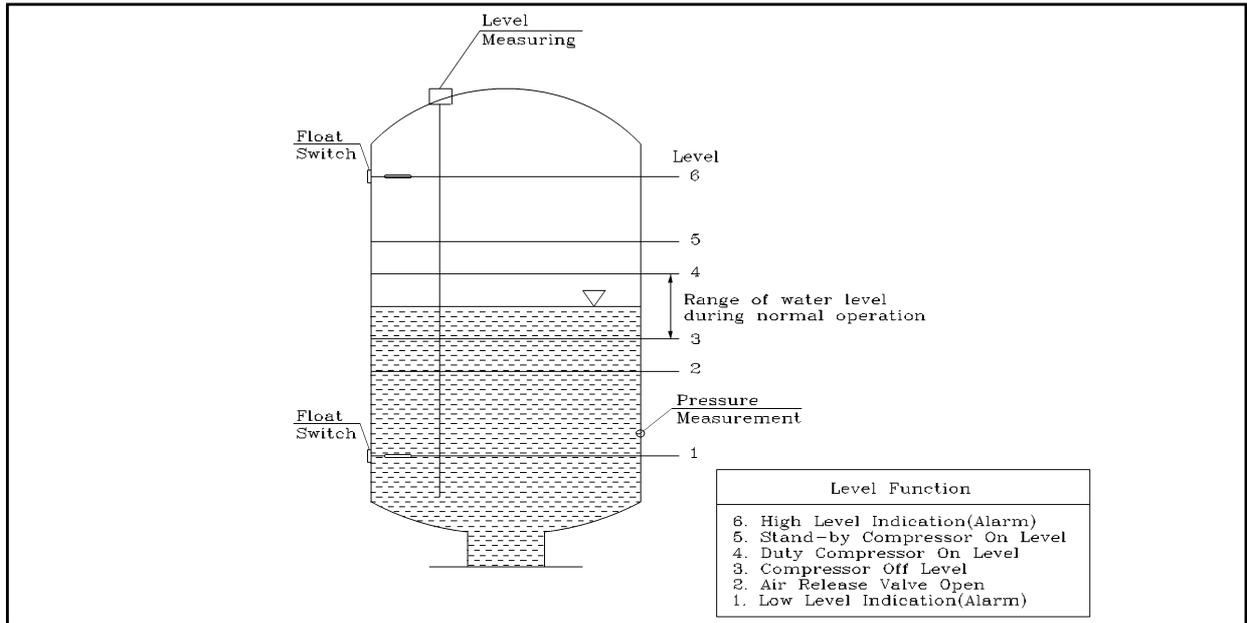
구 분	초기공기 체적(m ³)	최대 체적 (m ³)	최소 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)	최소 체적 (m ³)	최대 압력 (kgf/cm ²)	발생 시간 (sec)
가압 펌프장 30m ³	15.0	18.96	7.64	31.84	12.97	12.65	89.74

나) Air Chamber의 스위칭과 경고신호

절대적인 스위칭 레벨(Switching Level)은 수충격 해석이나, 장치를 설치하여 시험운전을 한 후 그 결과에 따라 결정하여야 한다. 주요 계측장비와 그 부속 장치들은 각각의 요구조건에 따라 조작수위의 0~100% 사이에서 조절 가능하여야 한다. 에어챔버와 부속 스위치의 구성도는 <그림 4-5-17>에 나타내었고, 각 스위칭 레벨에 대한 설명은 다음 <그림 4-5-16>과 같다.

에어챔버내 주요 부속 스위치

<그림 4-5-16>



- ① Level 1 : 최저레벨 표시(Lowest Low Level Indication).
- Level 1 이하로 에어챔버내의 수위가 내려가면 공기가 파이프라인으로 유입 될 수 있으므로, Level 1에 도달하면 경고 표시가 작동되도록 한다.
- ② Level 2 : 전자변 열기(Air Release Valve Open).
- 수위가 Level 2에 도달하면, 배기변을 통해서 에어챔버내의 공기가 배출 되도록 한다.
- ③ Level 3 : 압축기 정지 레벨(Compressor Switch-Off Level).
- 이 레벨은 정상운전상태 수위의 하한선을 나타낸다. 수위가 Level 3에도달하면, 주 압축기와 보조 압축기 모두의 작동이 정지되도록 한다.
- ④ Level 4 : 압축기 구동 레벨(Compressor Switch-On Level).
- 이 레벨은 정상운전상태 수위의 상한선을 표시한다. 수위가 Level 4에 도달하게 되면 주 압축기가 작동한다.
- ⑤ Level 5 : 보조압축기 구동 레벨(Compressor Back-Up Level).
- 정상운전 상태에서 수위가 Level 5에 도달하면 보조압축기를 작동하게 하고, 이상상태임을 나타내는 경고가 표시되도록 한다.
- ⑥ Level 6 : 최고레벨 표시(High Level Indication).
- 정상운전하에서 이 수위에 도달하게 되면, 에어챔버는 더이상 효과적인 수

격완화장치가 될 수 없으므로 경보음이 울리도록 한다.

다) 스위칭 과정(Switching Prodedures)

앞 에서 설명한 스위칭 레벨에 도달하게 되는 가능한 운전조건들은 아래와 같다.

① 모든 펌프가 운전되고 있는 경우의 정상운전상태

- 정상적인 부하가 걸려있는 정상운전상태에서 에어챔버의 수위는 Level 3과 Level 4 사이에서 유지되어야 한다. 이 범위내의 수위에서 에어챔버는 가장효과적으로 수격작용을 방지할 수 있다. 그러나 운전중 에어챔버내의 공기가 물에 용해되거나 누설되어 압축공기의 양이 줄어들면 수위는 상승하게 된다. 이때수위가 Level 4에 도달하게 되면, 주압축기가 작동하면서 수위를 다시 낮추게 된다. 수위가 다시 Level 3에 도달하면 압축기가 정지한다. 만약 고장 등에 의해압축기가 정지되지 않으면, 운전자에 의해 그 상태가 감지되어 수동으로 압축기의 운전을 정지시켜야 하므로 Level 1의 수위에서 경보음이 울리게 된다.

② 펌프 기동시

- 펌프가 기동될 때, 펌프 토출압력의 상승에 따라 에어챔버내의 수위는 상승하게 된다. 이러한 상승은 균일하게 일어나는 것이 아니라, 압력과 수위의 요동이 서로 중첩되어 일어난다. 수위가 Level 4에 도달하면 주 압축기를 작동하기 위한 스위칭 신호가 내려진다. 그러나 압축기의 스위칭 신호는 펌프의 기동시 수위의 요동에 의해 압축기가 짧은 시간동안 켜졌다 꺼졌다 하는 과정이 반복되는 것을 피하기 위해 일정 시간동안의 간격을 두고 이루어지도록 해야만 한다. 수위가 Level 5에 도달하게 되면, 보조압축기를 작동하여 수격작용을 효과적으로 방지할 수 있는 정상운전 범위의 수위가 되도록 한다. 압축기는 수위가 Level 3이하로 내려가면 정지한다. 스위칭 고장은 앞의 ①에서 설명한 것처럼 Level 1의 경보 표시에 의해 알 수 있다.

③ 펌프의 정지시

- 정상상태에서 펌프가 꺼질 때에는 펌프는 단계적으로 한대씩 정지하며, 에어챔버내의 수위는 요동을 하면서 하강하게 된다. 보통 이 경우는 제어장치에 의한 어떠한 동작도 일어나지 않는다. 단지 수위가 Level 2에 다다르

면 배기변이 열려 압축공기가 방출된다.

④ 펌프장의 비상 정지시

- 펌프장에서 운전사고가 있을 때나 정전 등에 의해 동력이 차단되었을 때 펌프장의 모든 펌프가 동시에 정지하게 된다. 이때 에어챔버에 가장 큰 부하가 걸리게 되는데, 파이프라인내에서 유동을 형성하던 수주는 요동하게 된다. 수위가 스위칭 레벨에 도달하더라도 이러한 부하시에는 어떠한 동작도 일어나지 않는다. 정상 운전동안에 수위변화(압축공기 시스템에서의 누설에 의한)는 거의 일정한 압력(펌프 토출압력)하에서 일어나지만, 과도상태에서의 수위변화는 급격한 압력변동과 함께 발생한다. 압력변동은 압력계기에 의해 측정되어 정상압력과 비교된다. 에어챔버내에서의 압력이 정상압력 범위보다 크면, 제어장치는 이를 수격으로 인식한다.

⑤ 에어챔버내의 수위가 Level 5에 도달한 경우

수위가 Level 5에 도달하는 경우는 다음과 같은 3가지 이유 때문이다.

- 첫째, 펌프의 기동시에 수위가 상승하여 Level 5에 도달하는 경우이다. 이 경우는 정상적인 경우로 가능한 한 빨리 정상운전상태가 되도록 보조압축기도 기동시키게 된다.
- 둘째, 주압축기에서 공급되는 양보다 시스템에서 누설되는 공기량이 많은 경우로 보조압축기가 예비 장치로서 기동된다. 이것은 정상적인 작동 상태에서의 현상이 아니기 때문에 신호로써 운전자에게 보조압축기가 운전되고 있다는 것을 알리게 되고 운전자는 압축공기 시스템을 점검해야 한다.
- 셋째, 수격현상이 일어났을 때 Level 5에 도달할 수 있다. 그러나 이때에는 압력상승 후에 제어장치가 수격현상임을 인식하기 때문에 어떠한 조작도 필요치 않다.

⑥ 에어챔버내의 수위가 Level 6에 도달한 경우

- 수위가 Level 6에 도달하게 되면, 이상상태임을 나타내는 경고 신호가 울린다. 각 펌프장에 대한 수격현상 분석으로부터 수격완화장치로서 에어 챔버의 용량이 적절하게 설계되었다고 가정한다면, 이러한 고수위는 압축공기 시스템에서 공기가 빠져나감으로써 생길 수 있다. 이 상태에서 에어 챔버는 더 이상 수격작용으로부터 펌프장을 보호할 수 없음을 나타낸다.

⑦ 수위가 Level 1 이하로 떨어지는 경우

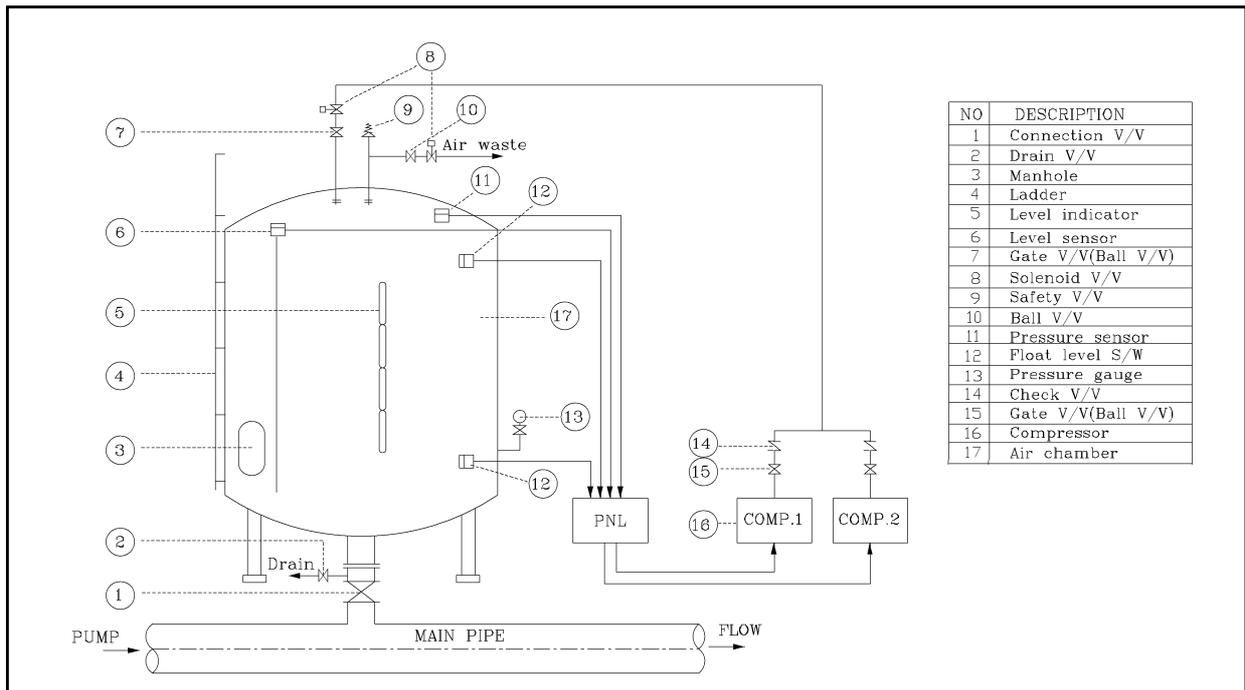
- 에어 챔버의 용량이 충분하다고 검증되었다면 수위가 Level 1 이하로 떨어지는 이상운전 상태는 다음 두 가지 요인 때문이다. 첫째, ①에서 설명한 바와 같이 압축기의 작동이 Level 3에서 멈추지 않는 경우이다. 둘째, 파이프라인 내에 물이 차 있지 않아 수두압이 낮으면 수위는 Level 1 이하로 떨어진다. 이 때 경보음이 계속적으로 울리면서 더 이상 어떤 조작도 자동으로 일어나지 않으므로, 운전자는 시스템을 검토하고 수동으로 압축기를 정지시켜야 한다. 또한 수위를 정상운전 상태로까지 올리기 위해 에어 챔버 내의 공기를 배출시켜야 한다.

라) Air Chamber와 그 부속장치

에어 챔버를 정상적으로 작동하게 하기 위해서는 많은 부속장치가 필요하다. <그림 4-5-17>은 일반적으로 펌프장에 설치되는 에어챔버와 그 부속장치의 배치를 나타내었다.

에어챔버 부속장치와 배치

<그림 4-5-17>



짧은 시간동안 요동을 보이는 경우를 제외하고는 에어 챔버에서의 수위를 최고 비상수위와 최저 비상수위 사이에서 유지할 수 있도록 자동 제어반이 필요하다. 수위가 너무 높은 상태로 오랜 시간동안 유지되고 있는 경우에는 압축 공기를 에어 챔버에 불어 넣어 수위를 강제적으로 낮추어야 한다. 이 때의 공기는 압축기에서 직접 공급되거나 높은 압력의 공기저장탱크(Air Receiver Tank)에서 보급된다.

수위가 최고 비상수위에서 장시간 유지되는 경우 원인 조사를 위해 시스템을 꺼야 한다. 시스템을 끄지 못하고 계속 운전해야 하는 경우라면 안전관리 담당자가 알 수 있도록 경보음을 내야 한다.

수위계는 에어 챔버의 수위를 볼 수 있는 위치에 설치해야 한다. 공기의 출입 그리고 최고 비상수위와 최저 비상수위를 벗어났는가를 결정할 수위센서는 에어 챔버의 내부에 설치하여 보수와 교체가 쉽도록 한다. 대용량 에어 챔버의 경우에는 내부점검을 위해 사람이 드나들 수 있을 정도의 맨홀을 만들어야 하고, 다양한 종류의 장치를 통해 다른 여러 조건을 만족시키도록 한다. Air Chamber내의 공기를 제어하기 위해서는 공기압축기와 배기 전자변을 통해 제어를 하게 된다. 만약 접점이나 기기의 파손으로 기기가 동작을 하지 않거나 제어반의 동작신호가 없는 경우에 동작을 하게 된다면 큰 사고로 이어질 수 있으므로 제어반에서는 기기의 동작상태를 감시하는 회로를 구비하여야 하며, 적절한 동작이 이루어지는지 확인, 감시, 통보할 수 있는 회로를 구비하여야 한다.

$$Q_{air} = \frac{V_{air} \times N_a \times P_{air}}{T_{er} \times N_c \times P_{atm}}$$

Q_{air} = 압축공기의 공급유량(Free Air Delivery ℓ / min)

V_{air} = 압축공기의 체적(m^3)

T_{oper} = 공기압축기의 운전시간(hr)

N_a = 에어 챔버의 설치대수(EA)

N_c = 공기압축기의 운전대수(EA)

$P_{air,a}$ = 압축공기의 절대압력(kg / cm^2)

$P_{atm,a}$ = 외부공기의 절대압력 ($=1.0\text{kg} / \text{cm}^2$)

라. 주요 제원정리

1) 흡수정 유입밸브

- 가) 형 식 : 수동 슬루우스 Valve (일상식)
- 나) 규 격 : Ø400mm × 7.5kg/cm²
- 다) 대 수 : 1대

2) 가압펌프

- 가) 형 식 : 양흡입 볼류트펌프(Double Suction Volute Pump)
- 나) 토 출 량 : 13m³/min
- 다) 양 정 : 114mH
- 라) 동 력 : 400kW × 4P
- 마) 전 원 : 3300V - 3ø - 60Hz
- 바) 대 수 : 3대 (내 1대 예비)

3) 가압펌프 체크밸브

- 가) 형 식 : 완폐식 체크밸브(dash-port)
- 나) 구 경 : 400mm × 20kg/cm²
- 다) 대 수 : 3대

4) 가압펌프 토출밸브

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, ON/OFF형, 개도지시형)
- 나) 치 수 : ø400mm × 20kg/cm²
- 다) 동 력 : 0.75kW
- 라) 전 원 : 380V×3ø×60Hz
- 마) 대 수 : 3대

5) 주관로 차단밸브

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (이상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : ø1,000mm × 20kg/cm²
- 다) 동 력 : 7.5kW
- 라) 전 원 : 380V×3ø×60Hz
- 마) 대 수 : 1대

6) 비상관로 차단밸브

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : ø400mm × 20kg/cm²

- 다) 동 력 : 0.75kW
- 라) 전 원 : 380V×3 ϕ ×60Hz
- 마) 대 수 : 1대

7) 비상펌프 전환밸브

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : $\phi 400\text{mm} \times 20\text{kg/cm}^2$
- 다) 동 력 : 0.75kW
- 라) 전 원 : 380V×3 ϕ ×60Hz
- 마) 대 수 : 1대

8) 수충격 전환밸브(A)

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : $\phi 400\text{mm} \times 20\text{kg/cm}^2$
- 다) 동 력 : 0.75kW
- 라) 전 원 : 380V×3 ϕ ×60Hz
- 마) 대 수 : 2대

9) 수충격 전환밸브(B)

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : $\phi 200\text{mm} \times 20\text{kg/cm}^2$
- 다) 동 력 : 0.4kW
- 라) 전 원 : 380V×3 ϕ ×60Hz
- 마) 대 수 : 1대

10) 밸브실 배수펌프

- 가) 형 식 : 수중 모타펌프
- 나) 토 출 량 : 0.15m³/min
- 다) 양 정 : 10mH
- 라) 동 력 : 0.75kW × 4P
- 마) 전 원 : 380V - 3 ϕ - 60Hz
- 바) 대 수 : 2대 (내 1대 예비)

11) 유량계실 배수펌프

- 가) 형 식 : 수중 모타펌프
- 나) 토 출 량 : 0.15m³/min
- 다) 양 정 : 10mH

- 라) 동 력 : 0.75kW × 4P
- 마) 전 원 : 380V - 3ø - 60Hz
- 바) 대 수 : 2대 (내 1대 예비)

12) 비상 배수펌프

- 가) 형 식 : 수중 모타펌프
- 나) 토 출 량 : 3.10m³/min
- 다) 양 정 : 11mH
- 라) 동 력 : 15kW × 4P
- 마) 전 원 : 380V - 3ø - 60Hz
- 바) 대 수 : 2대

13) 비상관로 유지관리용 밸브

- 가) 형 식 : 전동 Butterfly Valve (일상식, 제어반 부착형)
- 나) 치 수 : ø400mm × 20kg/cm²
- 다) 동 력 : 0.75kW
- 라) 전 원 : 380V×3ø×60Hz
- 마) 대 수 : 1대

마. 시설 개략공사비

1) 2010년 시설 개략공사비

<표 4-5-14>

설비명	수량	내 용	금액(천원)
송수가압장	1식	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프류 설비 • 밸브류 설비 • 배관류 설비 (철거 및 고재처리 포함) • 시운전비 (수충격 설비) 	226,000 137,000 29,000 10,000
	소 계		402,000

4.6 전기 및 계측제어설비 계획

4.6.1 전기설비 계획

계룡시의 장기계획의 일환으로서 지속적으로 증가하는 급수수요에 대처함과 아울러 균등급수, 안정급수 등 경제적인 급수배분을 도모하여 시민에게 양질의 맑은 물을 충족하게 공급함으로써 국민보건위생 향상 및 쾌적한 도시환경 조성에 이바지하여 수도시설 전반에 대한 효율적이고 합리적인 시설투자를 통해 경제적이고 현대화 설비로 확장이 이루어질 수 있도록 전기설비를 계획한다.

가. 시설현황

1) 시설확장계획

시설확장계획

<표 4-6-1>

(단위 : m³/일)

구 분	용수공급량				비 고
	2010년	2015년	2020년	2025년	
원내가압장	37,500	37,500	37,500	37,500	기존시설 증설
북부배수지	16,000	16,000	18,000	18,000	기존시설 증설
안산배수지	8,000	16,000	18,000	18,000	기존시설 증설

2) 전기시설계획 기준

전기 시설 계획

<표 4-6-2>

구 분	시설규모		수 전 용 량	수 전 방 식
원내가압장	기 존	18,000m ³ /일	22.9kV/380-220V 50 kVA 22.9kV/3.3kV 2000 kVA	• 22.9kV 3상 4선, 2회선 수전
	증 설	37,500m ³ /일	22.9kV/380-220V 100 kVA 22.9kV/3.3kV 2000 kVA	• 22.9kV 3상 4선, 2회선 수전
북부배수지	기 존	4,000m ³	25 kW	• 380/220V 3상 4선, 1회선 수전
	증 설	8,000m ³	51 kW	• 380/220V 3상 4선, 1회선 수전
안산배수지	기 존	4,000m ³	15 kW	• 380/220V 3상 4선, 1회선 수전
	증 설	8,000m ³	30 kW	• 380/220V 3상 4선, 1회선 수전

주) 원내가압장 및 북부배수지는 기 설계완료.

다. 전기 공급방식 및 수전전압

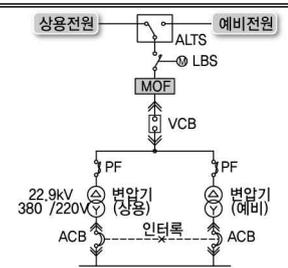
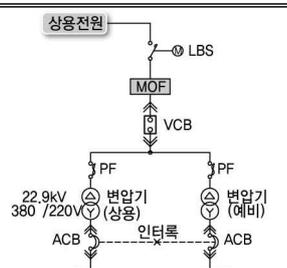
1) 수전전압(한국전력 규정)

<표 4-6-5>

구 분	내 용	적 용
계약 전력 100kW 미만	교류 단상 또는 삼상 110V,200V,220V,380V	배수지
계약전력 100kW 이상	교류 단상 또는 삼상 3,300 5,700V 6,600V 11,400V 22,900V 및 교류삼상 22,000V 66,000V 154,000V	가압장

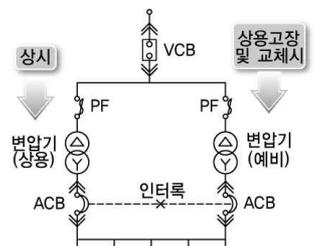
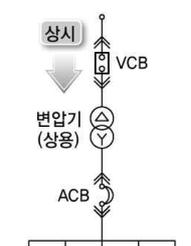
2) 수전방식

<표 4-6-6>

구 분	2회선 수전	1회선 수전
구 성 도		
특 징	<ul style="list-style-type: none"> • 전력공급 신뢰도 우수, 발전기 설치 불필요 • 1회선 수전에 비해 공사비 많음 	<ul style="list-style-type: none"> • 2회선 수전에 비해 경제적 • 공급선로 정전시 집하장 전체 정전
선 정	●(기존 원내가압장)	
선 정 사 유	• 1회선 수전에 비하여 전력공급 신뢰도가 높아 배전선로 정전 발생시에도 안정된 전력 공급으로 중요시설인 가압장 설비의 효율적 운용 가능한 2회선 수전으로 선정	

3) 변압기뱅크 구성방식

<표 4-6-7>

구 분	2Bank 방식	1Bank 방식
구 성 도		
특 징	<ul style="list-style-type: none"> • 변압기 사고시 예비변압기로 전환 100% 부하운전 • 신뢰성이 매우 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 단순구성으로 경제적 • 모선의 점검시 정전이 불가피
선 정	●(기존 원내가압장)	
선 정 사 유	• 주변압기 파손등의 사고에 대비한 예비변압기 확보로 주변압기 이상시 계통에 연계하여 즉시 사용할 수 있도록 구성	

라. 배전 및 동력설비

1) 배전 및 전선로

상수도시설의 입지여건을 고려하여 전력 인입전선로는 지중선로로 하였으며, 옥외 전선로는 파상형 경질 PE 전선관(ELP), 옥내전선로는 아연도 강재전선관, 저압배선은 난연성 가교폴리에틸렌 절연비닐외장 케이블(0.6/1kV F-CV 케이블)등을 사용토록 한다.

수 전 전 압

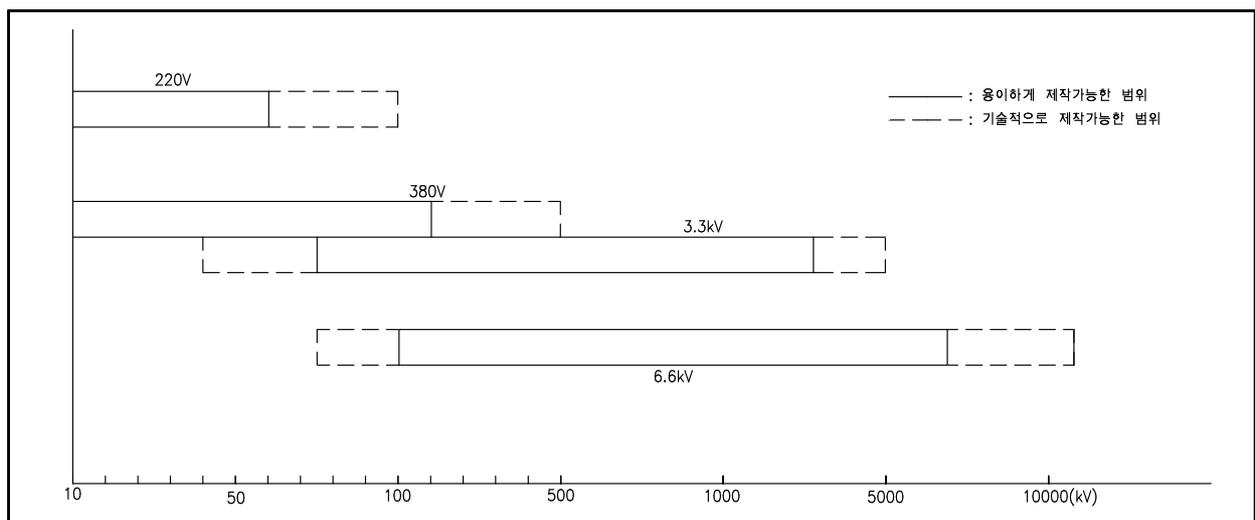
<표 4-6-8>

용 도	케 이 블					최소굵기	관로포설	
	F-CV	F-GV	HIV	F-CVV	F-CVVS		ELP 전선관	강재 전선관
전력인입	○					10mm ²	○	
0.6/1kV 동력용	○					2.5mm ²		○
전등·전열	○		○			1.5mm ²		○
계측 및 신호용				○	○	1.5mm ²	○	○
접 지 용		○				2.5mm ²		

2) 배전 및 제어전압

전동기출력과 최적전압의 관계

<그림 4-6-1>



가) 배전전압 : 3φ3W AC 6.6kV or 3.3kV 60Hz

3φ4W AC 380-220V 60Hz

1φ2W AC 220V 60Hz

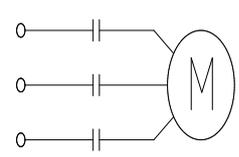
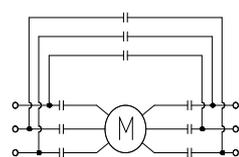
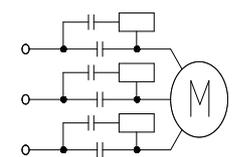
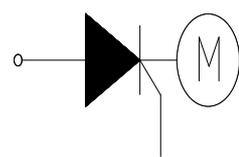
나) 제어전압 : 1φ2W AC 220V

3) 동력설비

- 가) 가압장 및 배수지 시설내의 동력설비(펌프, 밸브 등)를 제어하기 위하여 전동기 기동반(MCC)을 설치한다.
- 나) 감시제어시스템에서의 원격운전은 자동과 수동으로 구분할 수 있으며, 관련설비 또는 계측기와의 연동에 의해 자동운전 하거나 수동조작을 선택할 수 있도록 한다.
- 다) 전동기 기동방식

전동기 기동방식

<표 4-6-9>

기 동 법	기 동 방 법			
	전 전 압	Y - Δ	Reactor	Soft Starter
개 요	전동기에 최초부터 전 전압을 인가하여 기동	Δ결선으로 운전하는 전동기를 기동시에만 Y결선으로 기동	기동시에 전동기의 전압을 리액터의 전압강하분 만큼 낮추어서 기동	기동에 알맞는 전압 부정 Torque가 발생하는 전 전압까지 서서히 증가시키면서 기동
회로구성				
특 징	가속 Torque가 커서 기동 시간이 짧다.	감압 기동기씨는 가장 손쉽게 채용	최대 기동전류, 최소 기동 토크가 조정가능, 전동기의 회전이 올라감에 따라 가속 토크의 동기가 심함	부하의 종류에 따라 기동시간, 토크의 크기를 임의로 조정이 가능하다.
적 용	전원용량이 허용되는 한 가장 일반적으로 사용한다.	무부하 또는 경부하로 기동되는 75 kw이하의 전동기에 사용	Fan, 송풍기, Pump 등과 같이 속도 상승과 동시에 부하가 증가하는 것	어떠한 부하에도 무관하게 적용
선 정	모터 기동전류, 배전계통의 전압강하, Process 운용상 부하 특성 및 운전조건을 고려하여 적합한 기동방식 적용			

마. 건축전기설비

1) 조명 및 전열설비

- 가) 각 실별 조명설비는 각각의 기능에 적합한 조도를 유지하도록 하여 작업에 지장을 주지 않도록 하며 경제적인 설비가 될 수 있도록 하도록 한다.
- 나) 조명설비는 에너지 절약을 고려하여 형광등기구는 고조도 반사갓, 전자식 안정기 및 Slim형 램프를 설치하도록 한다.

2) 조도기준

기준 조도는 상수도 시설기준의 표준조도표 (환경부 제정, 한국수도협회 발행 : 제 23절 <표 VI-6-13>) 및 KSA 3701을 참고하여 결정

조도 기준

<표 4-6-10>

상수도 시설기준	KSA 3701	장	소
600~1500	500~700	중앙관리실	수질시험실 사무실 소장실 회의실
300~600	500~700	현장 제어실	
150~300	200~500	전기실, 기계실	
60~150	100~200	서비스 공간 (복도, 계단, 세면장, 화장실, 휴게실, 탈의실)	
30~60	50~100	창고, 관랑	

3) 외등 및 보안등

- 가) 상수도시설 진입로 및 외곽경비를 위한 조명설비를 하도록 한다.
- 나) 외등은 분전반에서 타이머에 의해 점멸제어를 계획하도록 한다.

4) 배전전압

- 가) 일반전등(외등포함) : 1φ2W 220V 전원공급
- 나) 일반전열 : 1φ2W 220V 전원공급

5) 전 선

- 가) 일반전등, 전 열 : 0.6/1kV HIV
- 나) 급배기환 : 0.6/1kV F-CV Cable
- 다) 배전반~분전반 : 0.6/1kV F-CV Cable
- 라) 외등 : 0.6/1kV F-CV Cable

6) 분 전 반

상수도시설 조명 및 전열부하 전원용으로 설치되는 분전반은 주출입구에서 가까운곳에 각각 배치토록 하도록 한다.

7) 조 명 기 구

가) 반사갓

(1) 형광램프 기구의 반사갓은 형광등 기구의 효율을 극대화시키고 전력비를 절감할 수 있는 제품인 고조도 반사갓을 선정하도록 한다.

(2) 조명기구

- 전기실 및 기계실 : 형광등
- 옥외조명 : 메탈할라이드램프

8) 전열설비

콘센트의 설치높이는 일반적으로 300mm를 기준하며, 누수에 의한 침수가 우려되는 장소는 800mm를 기준으로 상향조정하여 설치하도록 한다.

9) 통신 설비

업무연락을 원활하게 하기 위해 전화설비를 설치하도록 한다.

10) 국선인입

상수도시설 주변의 한국통신 전주에서부터 펌프장 외부에 설치한 Hand Hole 까지는 지하관로를 이용하고 Hand Hole 에서 국선용 단자함(국선 10P, 내선 20P) 까지는 PVC 전선관을 사용하여 인입토록 하도록 한다.

11) 구내간선

주간선은 통신용 UTP Cable로 매입하였으며, 펌프장 및 배수지 계단실에 전화용 단자반을 설치하도록 한다.

12) 소 방 설 비

각 건물에서 화재발생시 최단시간내 전인원이 신속히 대피할 수 있도록 소방설비 기술기준에 의거 유도등 설비를 설치토록 계획하였다

13) 접 지 설 비

접지설비는 유지관리원의 감전방지와 각종기기의 절연을 보호할 목적으로 설치되며 특정부위에 발생한 대지 전압 상승이 인접계통에 영향을 미치지 않게 접지계통의 안정성과 신뢰성이 확보되도록 한다. 시공시 토지 대지저항을 실측하여 필요한 접지저항을 얻을 수 있도록 하며, 접지공사의 시공은 공용접지를 원칙으로 하고, 동접지봉 및 매쉬선을 매설하여 공용접지를 시설하도록 한다.

14) 피뢰설비

- 가) 건물을 낙뢰로부터 보호하기 위하여 건축법 및 KSC IEC 62305 피뢰시스템 규정에 의한 피뢰설비를 계획하도록 한다.
- 나) 피뢰침의 인하도선은 2방향 이상 계획하도록 한다.
- 다) 피뢰침 설비는 공용접지망에 연결하여 공용 접지를 하도록 한다.
- 라) 역서지에 의한 피해를 방지하기 위해 서지보호기(SPD)를 주 분전반 및 통신반에 설치토록 한다.

바. 실시설계요약

- 1) 원내가압장
 - 가) 시설개요

사업명	원내가압장 보수공사	
위치	충청남도 계룡시 기존 원내가압장 부지	
시설개요	시설구분	원내가압장 보수공사
	시설용량	<ul style="list-style-type: none"> • 원내가압장 가압펌프 용량 <ul style="list-style-type: none"> - 13.0m³/분 x 114mH (400kW) : 3대 • 원내가압장 기타부하 용량 <ul style="list-style-type: none"> - 배수펌프(0.75kW) : 4(2)대, 가압펌프 토출밸브(0.75kW) : 3대 - 주관로 차단밸브(7.5kW) : 1대, 비상관로 차단밸브(0.75kW) : 1대 - 수층격전환밸브(A)(0.75kW) : 2대, 수층격전환밸브(B)(0.4kW) : 1대 - 비상펌프 전환밸브(0.75kW) : 1대, 비상배수펌프(15kW) : 2대

나) 기존시설 변경

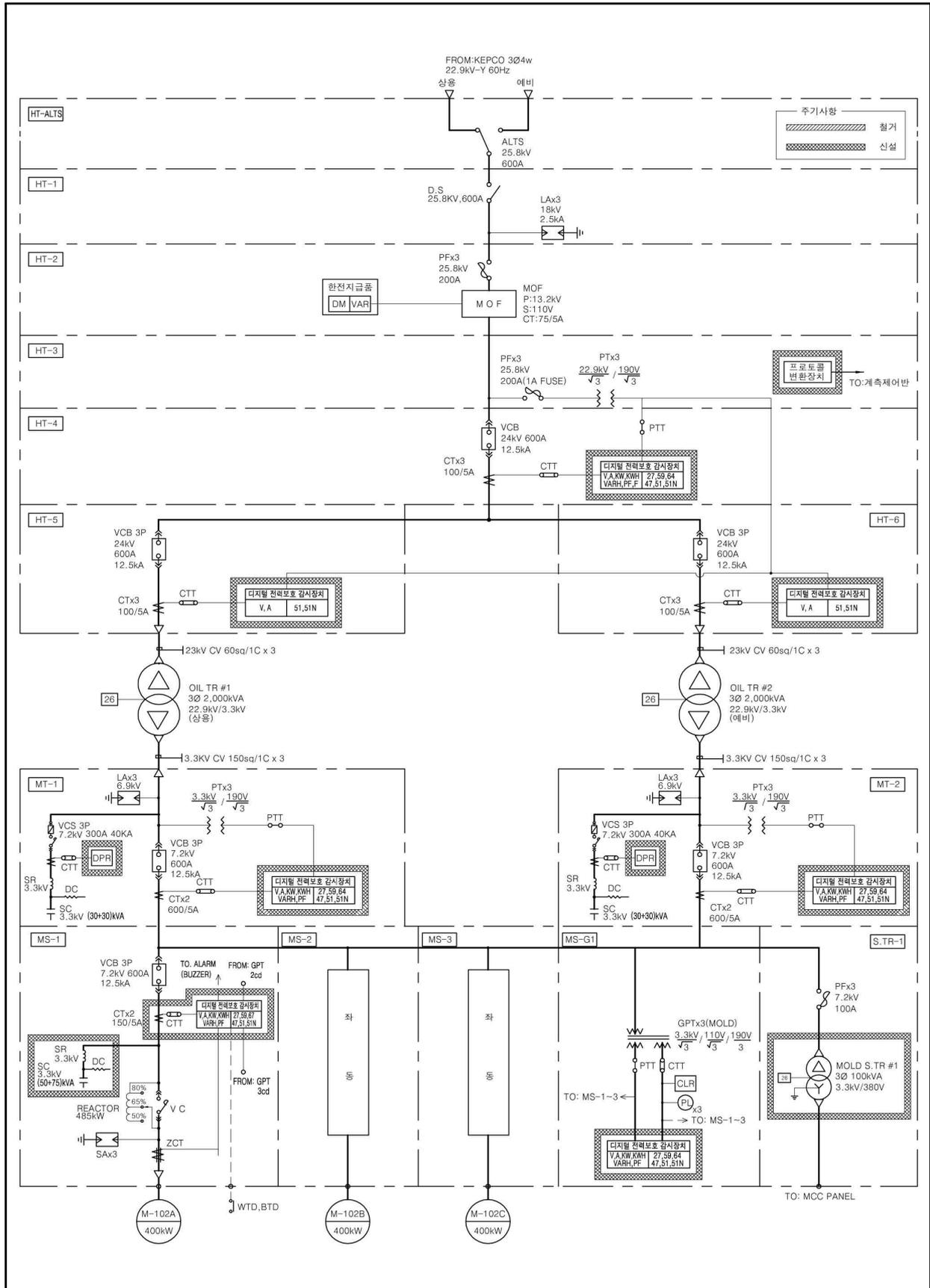
기존시설 변경

<표 4-6-11>

판넬번호	명 칭	기존 전기설비	설계 반영
HT-ALTS	24kV ALTS반	기존 사용	-
HT-1	24kV DS 및 LA반	기존 사용	-
HT-2	24kV MOF반	기존 사용	-
HT-3	24kV PF 및 PT반	기존 사용	• 프로토콜 변환장치 신설
HT-4	24kV MAIN VCB 및 CT반	• 아날로그 계기 철거 (V, I, F, kW, PF) • 보호계전기 철거 (27, 51, 51N)	• 디지털전력보호장치 신설
HT-5, 6	24kV VCB 및 CT반	• 아날로그 계기 철거 (전류계) • 보호계전기 철거 (51, 51N)	• 디지털전력보호장치 신설
OIL TR #1,2	주 변압기	기존 사용	-
MT-1, 2	3.6kV 수전반	• 아날로그 계기 철거 (V, I, kWh, kW, PF) • 보호계전기 철거 (27, 51)	• 디지털전력보호장치 신설 • 디지털보호계전기 신설
MS-1~3	3.6kV 고압모터기동반	• 아날로그 계기 철거 (I, kW) • 보호계전기 철거 (3E, 67) • 기타 (CT, SR, DC, SC)	• 디지털전력보호장치 신설 • 기타 (CT, SR, DC, SC)
MS-G1	3.6kV GPT반	• 아날로그 계기 철거 (전압계, 영상전압계) • 보호계전기 철거 (64)	• 디지털전력보호장치 신설
S.TR-1	소내 변압기반	• 몰드변압기 철거 (M.TR 50kVA)	• MOLD TR 100kVA 신설
R-1	충전기반	• 아날로그 계기 철거 (V, I)	• 디지털DC전력감시장치신설
R-2	밧데리반	기존 사용	-

다) 변경 단선결선도

<그림 4-6-2>



2) 북부배수지

가) 시설개요

사업명	북부배수지 증설사업	
위치	충청남도 계룡시 기존 북부배수지 부지	
시설개요	시설구분	북부배수지 보수공사
	시설용량	<ul style="list-style-type: none"> • 북부배수지 설비부하 용량 - 유입밸브(3.7kW) : 4대, 유출밸브(3.7kW) : 4대 - 여과기 공급펌프(11kW) : 1대, 약품주입펌프(0.4kW) : 2대(예비1대) - 샘플링 펌프(0.75kW) : 3대, 밸브실 배수펌프(0.2kW) : 2대 - 유입유량계실 배수펌프(0.75kW) : 1대, 채수변실배수펌프(0.75kW) : 1대 - 무정전 전원장치(3kVA) : 1대, 분전반 : 1면

나) 기존시설 변경

기존시설 변경

<표 4-6-12>

판넬번호	명칭	기존 전기설비	설계 반영
MCC-101	저압모터기동반	기존 철거	신설
급수펌프 조작반	여과기 공급펌프	기존 사용	이설
	옥외보안등	기존 이설	증설
	배관 배선	기존 철거	신설
	접지설비	기존 철거	신설
	피뢰설비	기존 철거	신설

사. 시설 개략공사비

1) 2010년 시설 개략공사비

<표 4-6-13>

설비명	수량	내용	금액(백만원)
1. 원내가압장			
기자재비	1식	• 수배전반 외, 변압기 100kVA	기 설계
(저압반포함)			
동력및계측제어공사	1식	• 배관, 배선, 접지설비, 건축전기설비 등	기 설계
한전수탁공사	1식	• 통신수탁공사 포함(현장여건에 따라 변경)	기 설계
	소 계		-
2. 북부배수지			
기자재비	1식	• 펌프 및 밸브용, 배수펌프용 등	기 설계
동력및계측제어공사	1식	• 배관, 배선, 접지설비, 건축전기설비 등	기 설계
한전수탁공사	1식	• 통신수탁공사 포함(현장여건에 따라 변경)	기 설계
	소 계		-
합 계			-

2) 2015년 시설 개략공사비

<표 4-6-14>

설비명	수량	내용	금액(백만원)
1. 안산배수지			
기자재비		• 밸브용, 배수펌프용 등 기존 증설	10
동력및계측제어공사	1식	• 배관, 배선, 접지설비 등	30
한전수탁공사		• 전기용량 증설	1
합 계			41

4.6.2 계측제어설비 계획

신설되는 가압장, 배수지의 계측제어설비는 취수에서 수용가까지 전공정에 대하여 그 기능이나 특성에 맞게 계획되어야 하는 것으로 효율성, 신뢰성, 경제성 및 안정성을 확보할 수 있도록 계측제어설비의 각종 기능과 유기적인 특성의 발휘와 함께 확장성 및 변경이 용이하도록 계획하여 자동화를 통하여 수질 향상을 도모하여야 한다.

가. 감시제어시스템 구성

계룡시 상수도 시설인 가압장 및 배수지설비의 감시제어시스템 구성은 배수지에서 원방의 기존 원내가압장으로 각종 데이터 신호를 전송할 수 있는 원격 감시제어반(TM/TC : Telemeter/Telecontrol)설비를 갖추어 한국통신 전용선로를 이용, 기존 원내가압장으로 각종 Data 신호를 전송하며, 전송된 각종 Data 신호는 기존 원내가압장의 컴퓨터 시스템(신설)을 이용하여 각종 펌프 및 밸브, 계측기기에 대한 상태 감시 및 제어를 할 수 있도록 한다.

기존 원내가압장 설비의 감시제어시스템 구성은 MGB 감시반 및 PLC설비를 이용한 TM/TC Master로 구성되어 있으며, 시설 확장 계획에 따라 원내가압장, 배수지설비의 데이터 신호 전송, 제어의 자동화, 각종 기록 및 경보 등 자료의 수집, 정리 및 보관을 효율적으로 할 수 있도록 필요 시스템(컴퓨터 및 계측시설)을 신설 및 변경하여야 한다. 또한 컴퓨터 장치를 활용하여 감시는 전체시설(가압장 및 배수지설비)을 대상으로 일괄 감시를 하고 조작은 공정과 관련 있는 주요시설에 대하여 행한다. 이러한 감시제어시스템을 통하여 공정의 계획 제어와 자동화 및 집중 관리를 함으로써 조작의 용이성, 일관성 및 안정성 등을 확보하여 운전자가 제어시스템을 잘 파악하고 관리 할 수 있도록 한다.

본 시설 확장 계획의 취수펌프장 및 가압장, 배수지시설의 운영을 효율적으로 하기 위한 계측제어설비의 주요구성은 다음과 같다.

나. 감시제어설비

- 1) 기존 원내가압장 설비
 - 신설 원격 감시제어반(TM/TC Master)
 - 기존 중앙감시반(MCP) 개량

- 신설 운영자컴퓨터(POS) 및 프린터(Laser Printer)
 - 신설 네트워크설비(STP Cable)
 - 신설 수층격설비 제어반(LCP)
- 2) 북부배수지 설비
- 기존 원격 감시제어반(TM/TC #1 Slave) 철거
 - 원격 감시제어반(TM/TC #1 Slave) 신설
- 3) 안산배수지 설비
- 기존 원격 감시제어반(TM/TC #2 Slave) 개량
- 4) 기존 시스템 개량 및 신설설비

시설 확장 계획에 따라 추가 신설되는 가압장, 배수지 설비들의 감시제어를 설비는 다음과 같다.

원내가압장 변경 및 신설

<표 4-6-15>

기 기 명		내 용	설치장소
기존 중앙감시반 개량		• 펌프 및 밸브, 유량, 압력, 수위 등과 북부, 안산배수지 설비를 감시 및 제어위하여 기존 중앙감시반 개량	기존개량
북부 및 안산배수지 원격감시반(TM/TC)개량		• 북부배수지와 안산배수지 간에 전용회선(9,600bps)를 설치(통신카드 등 증설)	
운영자컴퓨터 Process Operator Station (POS)	C P U	• Intel Core Duo 3.0GHz 이상	관리사택
	Main Memory	• 2 GByte 이상	
	Hard Disk	• 400 GByte 이상	
	Operating System	• Windows 2003 또는 XP 이상	
	Monitor	• Size : TFT LCD 24" Color 이상	
Logging Printer	형 식	• Laser Printer	관리사택
	인쇄속도	• A4 기준 32ppm 이상	
	해 상 도	• 600 dpi 이상	
	Memory Buffer	• 32MB 이상	

<표 계속>

기 기 명		내 용	설치장소
원격 감시제어반 (TM/TC - Master)	형 식	• 옥내 폐쇄 자립형	운영실
	C P U	• 32Bit Micro Processer 이상	
	처리속도	• 0.12 μ s/Step 이상	
	통신 Modual	• RS-232C. RS-422/485 및 Ethernet	
통신 네트워크	Data Bus	• STP 케이블	관리사택과 운영실 간
	Network 접속	• Ethernet 방식 (IEEE 802.3)	
	통신제어방식	• TCP/IP	
	전송속도	• 10/100Mbps 이상	
수충격설비 제어반 (LC-108)	형 식	• 옥외 폐쇄 자립형	옥외 수충격설비
	C P U	• 8 Bit Micro Processer 이상	
	처리속도	• 16 Mhz 이상	
	통신 Modual	• RS-232C. RS-422/485 및 Ethernet	
CCTV	D V R	• 8CH	관리사택
	수 량	• 옥내 : 2대, 옥외 : 1대	

북부 및 안산배수지 변경 및 신설

<표 4-6-16>

기 기 명		내 용	설치장소
기존 중앙감시반 개량		• 밸브, 유량, 수위 등 배수지 설비를 감시 및 제어위하여 기존 중앙감시반 개량	원내가압장 (기존개량)
원격감시반(TM/TC)개량		• 배수지관련 프로그램 개량 및 PLC I/O 모듈 추가	
운영자컴퓨터(POS)개량		• 배수지관련 운영자컴퓨터(POS)의 프로그램 변경	
원격 감시제어반 (TM/TC - Slave)	형 식	• 옥내 폐쇄 자립형	북부배수지 (기 설계)
	C P U	• 32Bit Micro Processer 이상	
	처리속도	• 0.12 μ s/Step 이상	
	통신 Modual	• RS-232C. RS-422/485 및 Ethernet	
원격감시반(TM/TC-Slave) 개량		• 배수지 증설부하에 대한 프로그램 개량 및 PLC I/O 모듈 추가	안산배수지

다. 무정전 전원장치(UPS)

감시제어 및 계측설비에 대하여 양질의 무정전 전원을 공급하기 위하여 UPS를 설치하였고, 전원공급의 효율성과 경제성, 고장 파급 효과를 고려하여 아래와 같이 설치하는 것으로 계획한다.

UPS 및 Battery 용량

<표 4-6-17>

설치 위치	수량	UPS 용량	Battery 용량 및 수량	비고
원내 가압장	1 Sets	10 kVA	12V, 120AH, 16Cell	기존 사용
북부 배수지	1 Sets	3 kVA	12V, 24AH, 8Cell	신설(기설계)
안산 배수지	1 Sets	3 kVA	12V, 24AH, 8Cell	신설

라. 현장 계측기기설비

1) 계측기기 선정원칙

- 가) 각종 발신기 및 변환기는 전기 신호를 우선으로 한다..
- 나) 각종 발신기 및 변환기의 전송신호는 동일 직류신호를 원칙으로 한다.
 - (1) 신호를 전송하는 경우는 DC 4~20mA 신호를 사용
 - (2) 신호를 분배하는 경우는 DC 1~5V 신호를 사용
- 다) 계측신호를 전송하는 경우 계측기 보호를 위해 피뢰기와 접지를 설치한다.
 - (1) 옥외에 설치하는 경우는 방수, 내식성 등에 대한 보호 규정을 제시하고 보호 대책을 수립한다.
 - (2) 계기의 검출방식은 측정항목, 설치장소 등을 고려하여 기기를 선정한다.

2) 계측항목 및 계측기기 형식

계측항목 및 계측기기 형식

<표 4-6-18>

시설명	계측항목	계측기기형식	설치장소	비고
원내가압장	• 가압장 유입유량	초음파식	가압장 유입관	기존사용
	• 흡수정 수위	정전용량식	흡수정 상부	기존사용
	• 가압펌프토출압력	다이아프램식	펌프 토출관	신설설비
	• 수충격탱크 수위	정전용량식	수충격 탱크	신설설비
	• 수충격탱크 압력	다이아프램식	수충격 탱크	신설설비
	• 가압장 토출 유량	초음파식(1000mm)	가압장 토출관	신설설비

2010년
(기설계)

<표 계속>

시 설 명	계 측 항 목	계측기기형식	설치장소	비 고	
북부배수지	• 배수지 수위	투입압력식	흡수정 상부	기존 2, 증설 2	2010년 (기설계)
	• 배수지 유입유량	초음파식(700mm)	배수지 유입관	신설설비	
	• 배수지 유출유량	초음파식(800mm)	배수지 유출관	유량계 교체	
	• 잔류염소계	포라로그래프	약품실	신설설비	
안산배수지	• 배수지 수위	투입압력식	흡수정 상부	기존 2, 증설 2	2015년
	• 배수지 유입유량	초음파식(700mm)	배수지 유입관	신설설비	
	• 배수지 유출유량	초음파식(800mm)	배수지 유출관	기존사용	
	• 잔류염소계	포라로그래프	약품실	신설설비	

마. CCTV 방호설비

CCTV System은 저조도 CCD Color Camera를 이용하여 주간 및 야간 상황까지도 양호한 화상으로 침입자를 감시할 수 있도록 구성하며 중앙운영실에 설치된 모니터와 디지털 레코딩 System를 통해 자동감시 및 녹화가 되도록 구성한다.

또한 CCTV 시스템에 관계된 모든 제어는 조작 키보드에 의해 이루어질 수 있도록 일원화하여 카메라 및 모니터 선택, 상-하-좌-우, 회전, 줌 인-아웃, 포커스 원근 조작이 용이하게 이루어지도록 한다.

1) CCTV System

- 가) 촬상부 : Camera, Lenes, Housing, 야간 경계등
- 나) 감시부 : 모니터, 디지털 레코딩 System
- 다) 제어부 : PAN/TILT

바. 주요설비 제어방식

1) 가압펌프 및 토출밸브제어

원내가압장의 가압펌프 및 토출밸브의 운전은 자동운전과 현장 수동운전 및 원격운전을 하는 것으로 자동의 경우는 펌프정 및 배수지 수위(High/Low)변화 및 압력계에 따라 펌프가 자동으로 운전/정지하여야 하고, 또한 가압펌프 토출밸브는 펌프와 연동 운전을 하도록 한다. 가압펌프의 베어링 및 권선온도가 High시 펌프는 운전 중에도 비상정지 하여야 한다.

가) 자동운전 : 펌프정 및 배수지 수위(High/Low), 압력 변화에 따른 펌프 및 토출 밸브 자동운전

나) 현장 수동운전 및 원격운전 : MCC , 원격 감시제어반(TM/TC) 및 POS

2) 배수지 유입 및 유출밸브제어

배수지 유입 및 유출밸브의 운전은 자동운전과 현장 수동운전 및 원격운전을 하는 것으로 자동의 경우는 배수지 수위(High/Low) 변화에 따라 밸브가 자동으로 Open/Close되어야 한다.

가) 자동운전 : 배수지 수위(High/Low) 변화에 따라 밸브 자동운전

나) 현장 수동운전 및 원격운전 : 원격 감시제어반(TM/TC) 및 POS

사. 케이블 선정

기능별 케이블 선정

<표 4-6-19>

용 도	케 이 블 종 류	기 호
전 원 용	트레이용 난연 전력케이블	F-CV
제 어 용	제어용 난연비닐 절연 비닐시스 케이블	F-CVV
계 장 용	차폐부착 제어용 난연비닐 절연 비닐시스 케이블	F-CVVS

케이블 굵기 선정

<표 4-6-20>

회 로 종 별	케 이 블 종 류	사 이 즈(㎟)
일반 제어 회로	F-CVV	1.5
계장 신호 회로	F-CVVS	1.5
계장 전원 회로	F-CV	1.5

아. 계측기기 선정비교

1) 유량계 비교

유량계 비교

<표 4-6-21>

항목 \ 방식	전자유량계	초음파유량계	Parshall Flume 유량계	차압식 유량계
측정대상	상, 하수	상, 하수	상, 하수	기체, 액체
측정원리	Faraday 법칙	유속에 의한 초음파 전파속도 변화	Parshall Flume에 의한 수위변화	베르누이 법칙
검출요소	기전력	전반시간차 방식 도플러 방식	수위	차압의 제곱근에 비례
정확도	±0.5%~1% FS	±1%~1.5% FS	±1.5%~4.0% FS	±2% FS
적용대상	액체	액체	액체	액체, 기체
측정범위변경	유속 0.3~10m/s	유속 0.1~10m/s	유속 0.3~10m/s	차압전송기의 Span 변경 교환
압력손실	무	무	거의 없음	P1-ΔP×0.6
필요직관장	상류 : 5D 하류 : 3D	상류 : 10D 하류 : 5D	상류 : Solt 폭의 10~15배	상류 : 10~60D 하류 : 5~7D
수로의 형태	관	관, 개거, 암거	개거, 암거	관
적용		○		
검토의견	• 본 시설 확장계획의 설치 환경조건 및 유지관리를 고려한 유량계를 선정			

2) 수위계 비교

수위계 비교

<표 4-6-22>

항 목	Float식	초 음 파 식	투 입 압 력 식
측 정 원 리	SUS 막대 안에 있는 Reed Switches와 막대 밖에 설치된 Mag-net Float의 상하 운동에 의한 저항변화 값을 전기적인 신호로 변환한다.	초음파가 액면에서 반사하고 수신기에 도달하기까지의 시간을 측정하고 이것을 전기 신호로 변환한다.	액위를 압력변화로써 검출하고 압력계에 의해 전기 신호로 변환한다.
측 정 범 위	1 ~ 10m	0 ~ 12m	0 ~ 30m
정 밀 도	±1 ~ 2%	±0.5%	±1%
측 정 대 상	액 성	액성, 분립체	액 성
특 징	<ul style="list-style-type: none"> 원리, 구조가 간단 	<ul style="list-style-type: none"> 비접촉 피측정체의 점도, 밀도의 영향이 없다. 측정액에 기포가 있으면 오차의 원인이 된다. 	<ul style="list-style-type: none"> 피측정체의 밀도의 영향을 받는다.
설치 및 보완	<ul style="list-style-type: none"> 파의 영향이 고려되는 경우는 방파관을 설치 추는 전 측정범위에 상시 수중 또는 상시 공기 중에 있도록 설치하여야 한다. 오수에 상용시 막대와 Float 사이에 이물질로 인한 정밀도 감소가 없도록 설치 	<ul style="list-style-type: none"> 중심부에 물이나 결로가 발생하지 않는 곳 부유물이 많은 환경에는 설치할 수 없다. 액면에 기포가 발생하지 않아야 한다. 초음파의 진행방향에 방해물이 없어야 함. 방파관이 불필요하며 설치 및 보수가 용이하다. 정밀도가 우수하다. 	<ul style="list-style-type: none"> 압력 취출 위치는 유효 측정범위의 최저위치 아래이어야 한다 후렌지 취부의 경우는 취부되는 관에 밸브를 설치하여 발신기를 이격 시킬수 있어야 한다. 토목구조물의 하부에 구멍을 뚫어야 하나 밀폐된 용기의 수위 측정에 적합하다.
적 용			○
검 토 의 견	<ul style="list-style-type: none"> 본 시설 확장계획의 설치 환경조건 및 유지관리를 고려한 수위계를 선정 		

자. 시설 개략공사비

1) 2010년 시설 개략공사비(실시설계 완료)

<표 4-6-23>

설비명	수량	내용	금액(백만원)
1. 원내가압장			
기존개량	1식	• 중앙감시반 및 배수지 TM/TC	기 설계
POS	1식	• 운영자 컴퓨터	
프린터	1식	• 일보용 프린터	
TM/TC Master	1식	• PLC, 모뎀, 피뢰기, 예비품 등	
수충격 설비	1식	• PLC 제어반	
계측기기	1식	• 가압펌프토출압력	
	1식	• 수충격탱크 수위	
	1식	• 수충격탱크 압력	
CCTV 방호설비	1식	• 가압장 토출 유량	
	1식	• DVR 및 카메라 등	
	소 계		-
2. 북부 배수지			
기존개량	1식	• POS, 중앙감시반 및 가압장 TM/TC	기 설계
TM/TC Slave	1식	• UPS 포함부속설비 일체(기동장치 포함)	
계측기기	2Set	• 초음파수위계	
	2Set	• 초음파유량계(유입, 유출)	
	1식	• 잔류염소계(3대)	
	소 계		-
합 계			-

2) 2015년 시설 개략공사비

<표 4-6-24>

설비명	수량	내용	금액(백만원)
1. 안산배수지			
기존개량	1식	• POS, 중앙감시반 및 가압장 TM/TC	30
TM/TC Slave	1식	• 기존 개량(UPS 포함)	20
계측기기	2Set	• 초음파수위계	12
	2Set	• 초음파유량계(유입, 유출)	52
	1식	• 잔류염소계(2대)	44
	소 계		158
합 계			158