

4.0 송·배수시설

4.1 기본사항

4.1.1 송·배수 시설현황

가. 배수지 시설

안산시의 2007년 말 현재 배수지 시설은 생활용수 배수지 11개소, 공업용수 2개소가 있으며 이중 선부1 배수지, 와동배수지, 사동배수지는 휴지 중이며 선부1 배수지는 신길택지개발사업 전용배수지로 활용하기 위해 시설개량 공사중에 있으며, 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-1> 배수지 시설현황

정수장	배수지명	위 치	용 량(㎥) 및 제원	배수위	비 고
연성 정수장 계통	선부1 배수지	선부동 1145-16	V=5,500㎥ W26.3×L26.4×4mH×2지	H.W.L.(+)52.5m L.W.L.(+)48.5m	휴지 시설개량 공사중
	선부2 배수지	선부동 산128	V=40,000㎥ W30.0×L70.0×5mH×4지	H.W.L.(+)53.5m L.W.L.(+)48.5m	생활용수 운영중
	목내 배수지	목내동 471-1	V=10,000㎥ W30.0×L45.0×4mH×2지	H.W.L.(+)50.0m L.W.L.(+)46.0m	생활용수 운영중
	성곡 배수지	성곡동 639-1	V=10,000㎥ W30.0×L45.0×4mH×2지	H.W.L.(+)47.0m L.W.L.(+)43.0m	생활용수 운영중
	공단 배수지	목내동 산28	V=20,000㎥ W36.0×L56.0×5mH×2지	H.W.L.(+)57.0m L.W.L.(+)52.0m	공업용수 운영중
	대부 배수지	대부동 산233-9	V=6,600㎥ W25×L31.5×4.2mH×2지	H.W.L.(+)69.2m L.W.L.(+)65.0m	생활용수 운영중
안산 정수장 계통	초지 배수지	초지동 636-1	V=10,000㎥ W30.0×L45.0×4mH×2지	H.W.L.(+)54.0m L.W.L.(+)50.0m	공업용수 운영중
	와동 배수지	와동 884	V=14,000㎥ W34.6×L49.6×4mH×2지	H.W.L.(+)56.0m L.W.L.(+)52.0m	생활용수 휴지
반월 정수장 계통	반월 배수지	반월동 산41	V=2,000㎥ W15.8×L16.0×4mH×2지	H.W.L.(+)84.0m L.W.L.(+)80.0m	생활용수 (기존)운영중
			V=6,000㎥ W23.0×L33.0×4mH×2지	H.W.L.(+)87.25m L.W.L.(+)83.25m	생활용수 (확장)운영중
	성포 배수지	일동 산106	V=40,000㎥ W36.0×L56.0×5mH×4지	H.W.L.(+)55.0m L.W.L.(+)50.0m	생활용수 운영중
	고잔 배수지	일동 산10-2	V=25,000㎥ W30.0×L46.0×5mH×4지	H.W.L.(+)50.0m L.W.L.(+)45.0m	생활용수 운영중
	일동 배수지	일동 717	V=3,500㎥ W18.6×L23.6×4mH×2지	H.W.L.(+)60.0m L.W.L.(+)56.0m	생활용수 운영중
	사동 배수지	사동 1313	V=3,500㎥ W18.6×L23.6×4mH×2지	H.W.L.(+)57.0m L.W.L.(+)53.0m	생활용수 휴지

나. 가압장 시설

안산시는 광역 4단계 원수를 안산정수장으로 도수하기 위한 도수가압장인 와동가압장과 연성정수장내 송수펌프, 일동·반월가압장, 대부가압장등의 송수가압 시설을 비롯하여 기타 취락지역과 고지대 등에 용수공급을 위한 소규모 가압시설이 있으며, 2007년 말 현재 공단가압장, 반월가압장, 원곡동가압장, 화정동가압장은 휴지상태로 현재 가동이 중단 되어 있다.

<표 5.4-2>

가압장 시설현황

구분	가압장명		위 치	운전계통	형식	펌 프규격
도수 가압장	와동 가압장		와동 산89	광역4단계 원수를 안산 정수장으로 도수하는 설비	직결식(개량) 양흡입펌프	15.3m³/분×55mH 260kW×5(1)
송수 가압장	일동· 반월 가압장	일 동	일동 710	일동배수지로의 송수를 위해 가압해주는 설비	직결식 수중모터펌 프	7.35m³/분×55mH 110kW×2(1)
		반 월		반월배수지로의 송수를 위해 가압해주는 설비		5.56m³/분×55mH 120kW×2(1) 7.5m³/분×45mH 110kW×1
	반월 가압장		팔곡일동 산41	반월배수지로의 송수를 위해 가압해주는 설비로 현재 휴지상태	흡수정식 양흡입펌프	5.0m³/분×50mH 45kW×3(1)
	대부 가압장		대부북동 1848-6	대부배수지로의 송수를 위해 가압해주는 설비	흡수정/ 인라인	5.78m³/분×109mH 190kW×2(1) 8.68m³/분×40mH 110kW×2(1)
배수 가압장	원곡동 가압장		원곡동 841-2	원곡동 지역의 급수불량 해소를 위한 설비로 현재 휴지상태	흡수정식 편흡입펌프	3.20m³/분×40mH 22kW×3(1)
	화정동 가압장		선부동 1107-8	화정동 지역의 급수불량 해소를 위한 설비로 현재 휴지상태로 비상시설로 운영	직결식 양흡입펌프	0.24m³/분×50mH 3.7kW×2(1)
	안산동 가압장		안산동	안산동 전지역의 급수불량 해소를 위한 설비	직결식 수중모터펌 프	3.75m³/분×40mH 45kW×2(1)
	호동 가압장		일동 606	안산중앙병원 일원의 일동 지역의 급수불량 해소를 위한 설비	직결식 수중모터펌 프	15.3m³/분×50mH 30kW×2(1)
	공단 가압장		신길동 1062-1	시흥정수장의 안산시 배분물량 확보를 위한 가압설비로 현재 휴지상태	직결식	3.16m³/분×20mH 22kW×3(1) 2.67m³/분×20mH 19kW×3(1)



다. 관로시설현황

1) 도수관로

도수관로는 15.7km로써 관종별로는 에나멜코팅 도복장강관이 100.0% 차지하고 있다.

<표 5.4-3> 도수관로 관종별, 경과년도별 현황

구분	총연장 (m)	매설년도별(m)				
		'87이전	88~92	93~97	98~2002	2003~2007
계	15,682	-	8,648	-	6,861	173
에나멜코팅 도복장강관	15,682	-	8,648	-	6,861	173

자료 : 2007년 상수도 통계(2008, 환경부)

2) 송수관로

송수관로는 69.5km로써 관종별로는 에나멜코팅 도복장강관이 92.3%, 주철관이 7.7%차지하고 있다. 이 중 매설경과년 20년 이상이 10.6%(13.9km)를 차지하고 있다.

<표 5.4-4> 송수관로 관종별, 경과년도별 현황

구분	총연장 (m)	매설년도별(m)				
		'87이전	88~92	93~97	98~2002	2003~2007
계	69,468	9,653	-	3,967	54,324	1,524
에나멜코팅 도복장강관	64,086	8,375	-	3,967	51,744	-
주철관	5,382	1,278	-	-	2,580	1,524

주) 시설연장은 상수도관망도(GIS, 1/1000) 및 설계자료 연장임

3) 배수관로

배수관로는 798.5km로써 관종별로는 에나멜코팅 도복장강관이 3.7%, 주철관이 19.2%, 덕타일주철관이 49.8%, PE관이 22.6%, HI-3P관이 1.3%, 기타 3.5%차지하고 있다. 이 중 매설경과년 20년 이상이 22.9%(183.1km)를 차지하고 있다.

<표 5.4-5>

배수관로 관종별, 경과년도별 현황

구분	총연장 (m)	매설년도별(m)				
		'87이전	88~92	93~97	98~2002	2003~2007
계	798,508	183,099	49,343	145,480	281,099	139,487
에나멜코팅 도복장강관	29,146	-	13,986	7,485	7,675	-
주철관	152,954	152,954	-	-	-	-
덕타일주철관	397,339	23,753	35,357	124,117	179,346	34,766
PE관	180,306	-	-	12,880	84,344	83,082
HI-3P관	10,732	-	-	998	9,734	-
기타	28,031	6,392	-	-	-	21,639

자료 : 2007년 상수도 통계(2008, 환경부)

4) 급수관로

급수관로는 308.6km로써 관종별로는 주철관이 0.3%, 덕타일주철관이 1.6%, PE관이 0.5%, 스테인레스관이 92.8%, 기타 4.8%차지하고 있다. 이 중 매설 경과년 20년 이상이 10.6%(32.8km)를 차지하고 있다.

<표 5.4-6>

급수관로 관종별, 경과년도별 현황

구분	총연장 (m)	매설년도별(m)				
		'87이전	88~92	93~97	98~2002	2003~2007
계	308,644	32,848	113,075	71,286	58,910	32,525
주철관	928	928	-	-	-	-
덕타일주철관	4,900	622	2,270	363	1,434	211
PE관	1,468	-	-	-	-	1,468
스테인레스관	286,529	16,479	110,805	70,923	57,476	30,846
기타	14,819	14,819	-	-	-	-

자료 : 2007년 상수도 통계(2008, 환경부)



4.1.2 배수지 운영현황

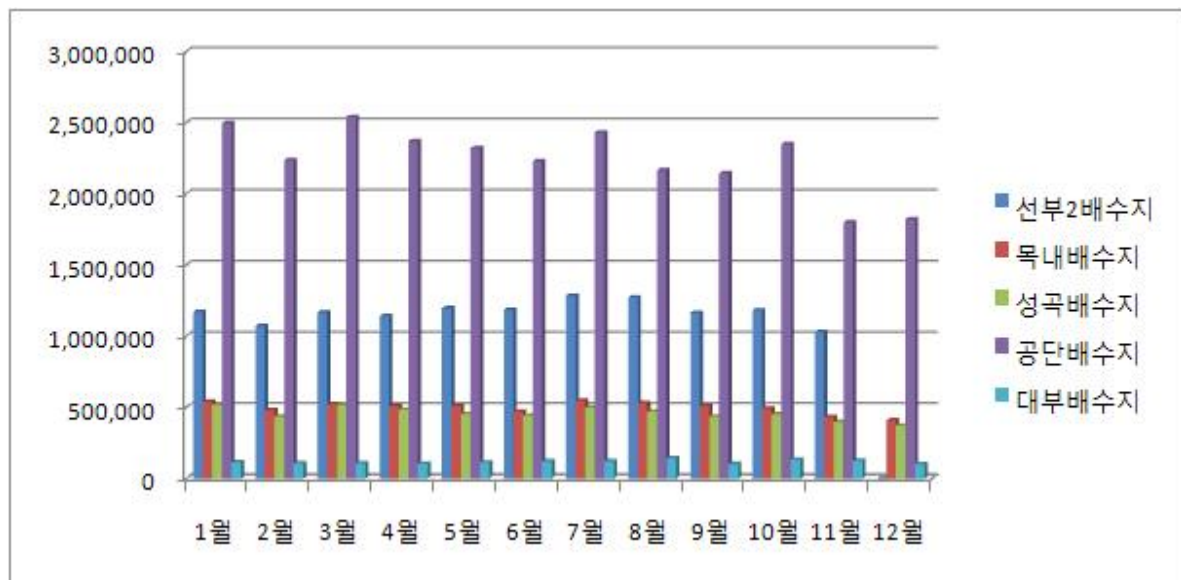
가. 정수장 수계별 연간 배수지 운영현황

1) 연성정수장수계 연간 배수지 운영현황

<표 5.4-7> 연성정수장수계 배수지 연간 운영현황 (단위 : m³/일)

구 분	선부2배수지	목내배수지	성곡배수지	공단배수지	대부배수지	비 고
1월	1,170,083	540,766	514,762	2,496,911	114,804	
2월	1,072,724	480,840	434,033	2,237,009	106,560	
3월	1,165,629	523,793	516,166	2,538,481	108,834	
4월	1,141,385	510,436	485,030	2,368,877	105,104	
5월	1,197,136	510,881	451,586	2,320,412	112,136	
6월	1,185,260	471,301	444,014	2,231,504	121,247	
7월	1,284,888	548,107	498,297	2,430,991	122,753	
8월	1,272,325	529,562	470,221	2,165,380	144,604	
9월	1,164,709	508,648	435,484	2,144,559	102,877	
10월	1,181,308	492,431	451,251	2,348,843	134,297	
11월	1,030,771	431,541	398,480	1,800,477	126,309	
12월		409,599	373,701	1,820,517	102,171	
년평균	1,072,185	496,492	456,086	2,241,997	116,808	

연성정수장수계 배수지 연간 운영현황(2008년)



2) 안산정수장수계 배수지 운영현황

<표 5.4-8>

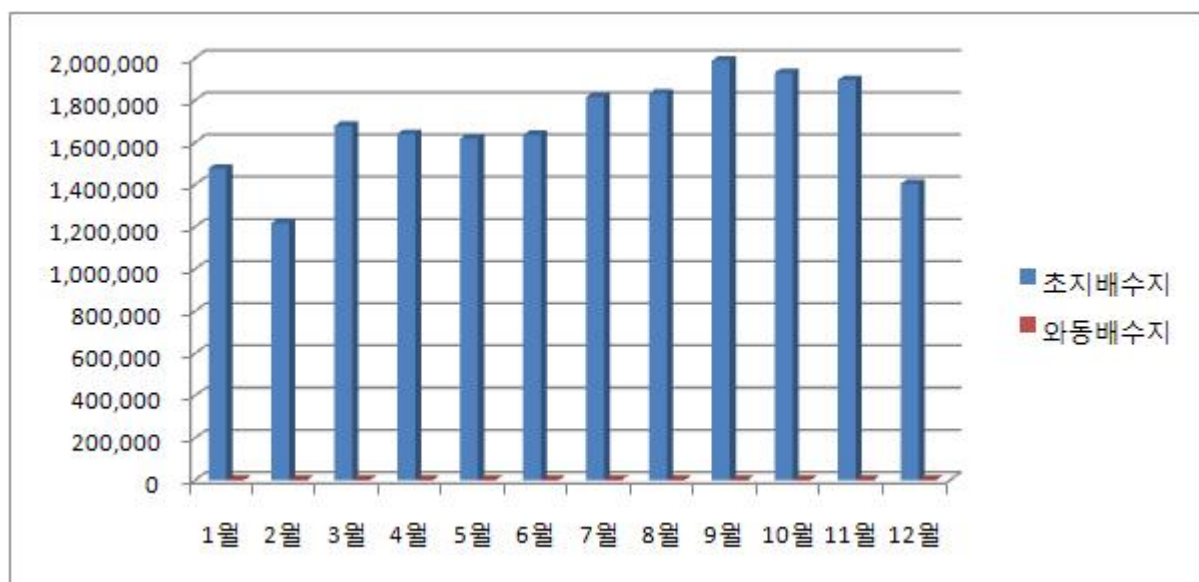
안산정수장수계 배수지 연간 운영현황

(단위 : m³/일)

구 분	초지배수지	와동배수지	비 고
1월	1,475,630	-	
2월	1,218,180	-	
3월	1,679,110	-	
4월	1,640,230	-	
5월	1,618,860	-	
6월	1,635,780	-	
7월	1,815,750	-	
8월	1,831,490	-	
9월	1,988,340	-	
10월	1,929,880	-	
11월	1,895,550	-	
12월	1,403,900	-	
년 평균	1,677,725	-	

주) 와동 배수지는 휴지상태임

안산정수장수계 배수지 연간 운영현황(2007년)



3) 반월정수장수계 배수지 운영현황

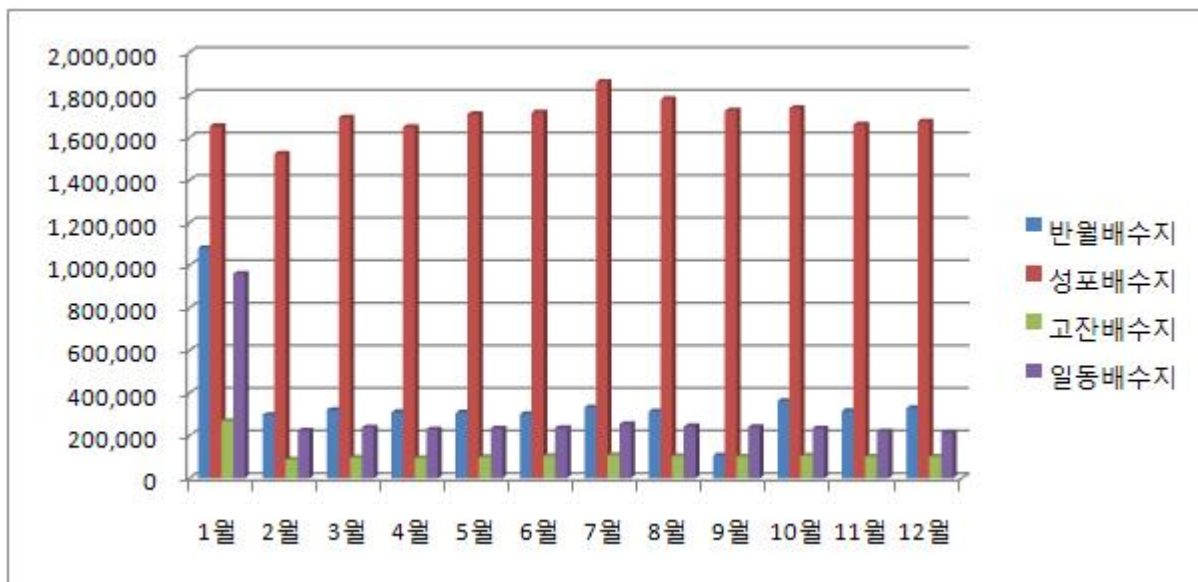
<표 5.4-9>

반월정수장수계 배수지 연간 운영현황

(단위 : m³/일)

구 분	반월배수지	성포배수지	고잔배수지	일동배수지	비 고
1월	1,079,757	1,652,600	268,978	959,830	
2월	297,488	1,523,892	87,475	224,630	
3월	319,569	1,693,702	97,464	238,590	
4월	309,468	1,648,338	94,148	229,340	
5월	308,087	1,711,138	99,165	233,150	
6월	302,218	1,718,089	103,823	235,770	
7월	332,118	1,860,477	109,181	253,630	
8월	314,002	1,780,325	104,370	243,600	
9월	105,652	1,725,910	100,615	239,940	
10월	363,409	1,737,345	105,821	233,870	
11월	315,413	1,661,724	101,096	220,040	
12월	329,154	1,675,602	102,192	215,250	
년 평균	364,695	1,699,095	114,527	293,970	

반월정수장수계 배수지 연간 운영현황(2008년)



나. 배수지별 월별 운영현황

1) 선부2배수지 운영현황

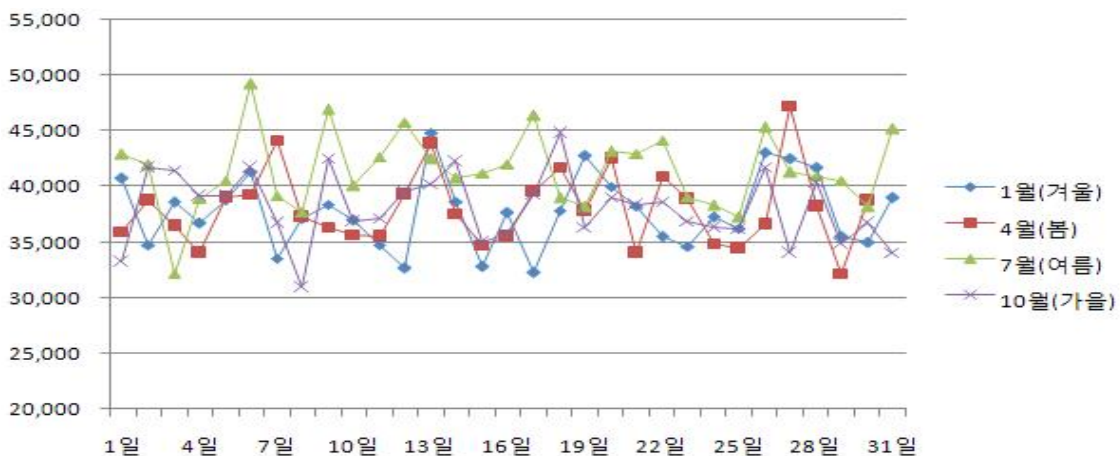
<표 5.4-10>

선부2배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	40,764	31,376	38,335	35,969	41,510	47,168	42,915	41,774	38,057	33,236	38,654	
2일	34,773	38,968	35,690	38,726	38,059	36,578	41,930	40,628	38,406	41,675	37,070	
3일	38,606	42,556	40,144	36,451	43,021	40,419	32,212	34,547	34,295	41,489	45,458	
4일	36,700	39,256	36,930	34,006	36,825	36,484	38,941	42,712	34,928	39,164	36,092	
5일	38,791	40,350	34,371	39,019	38,051	41,330	40,553	43,190	34,238	39,159	32,691	
6일	41,344	34,665	35,915	39,352	37,548	36,748	49,230	42,773	41,475	41,730	35,391	
7일	33,576	36,154	29,712	44,204	36,384	35,966	39,206	40,232	43,201	36,688	35,391	
8일	37,160	32,511	46,602	37,246	35,807	42,305	37,715	45,130	39,879	30,917	35,546	
9일	38,413	38,854	41,860	36,391	38,410	37,402	46,967	43,344	40,526	42,592	32,954	
10일	36,955	41,426	34,897	35,715	37,997	37,100	40,083	43,200	41,856	36,862	35,639	
11일	34,773	31,879	37,523	35,535	40,148	40,758	42,697	41,766	36,894	37,199	36,840	
12일	32,665	40,202	35,165	39,238	39,375	43,243	45,822	44,587	43,752	39,540	37,889	
13일	44,844	42,195	37,406	43,889	34,036	38,408	42,496	35,240	47,395	40,271	42,183	
14일	38,676	30,797	36,101	37,607	37,042	42,299	40,741	45,270	37,556	42,259	41,261	
15일	32,825	36,203	39,968	34,747	40,665	37,629	41,220	43,039	36,028	34,933	38,154	
16일	37,648	35,103	42,745	35,496	37,146	39,792	42,038	39,109	48,184	35,848	43,581	
17일	32,268	44,306	36,011	39,514	41,721	43,571	46,368	39,578	39,728	39,250	39,232	
18일	37,855	32,122	36,098	41,786	33,946	35,982	39,006	36,871	34,837	44,757	30,545	
19일	42,787	37,604	40,832	37,802	42,130	37,959	38,195	45,328	43,291	36,392	43,211	
20일	40,018	34,219	36,581	42,493	36,975	39,517	43,142	37,023	43,491	39,082	31,055	
21일	38,244	35,997	35,223	34,056	33,830	42,316	42,972	42,571	41,135	38,356	38,903	
22일	35,492	38,973	30,779	40,951	42,988	37,864	44,185	39,550	30,215	38,660	38,903	
23일	34,640	37,159	47,152	38,841	36,538	44,401	39,069	32,907	15,900	36,917	38,903	
24일	37,289	38,955	42,988	34,895	43,115	37,977	38,328	44,432	44,281	36,279	42,886	
25일	36,239	37,262	31,880	34,461	45,246	36,468	37,268	40,454	36,543	36,258	20,390	
26일	43,072	31,135	35,592	36,552	31,383	41,084	45,309	41,798	38,066	41,767	20,390	
27일	42,480	38,679	38,452	47,272	37,305	37,967	41,309	37,440	41,155	34,048	20,390	
28일	41,675	38,019	38,868	38,196	36,079	38,785	40,956	40,459	36,134	40,324	20,390	
29일	35,466	35,799	36,276	32,200	39,701	38,660	40,538	43,852	41,957	34,813	20,390	
30일	35,010		38,918	38,771	39,698	39,079	38,237	38,767	41,305	36,755	20,390	
31일	39,035		36,616		44,456		45,240	44,754		34,088		

선부2배수지 월별 운영현황(2008년)



제5장 | 시설개량계획

2) 목내배수지 운영현황

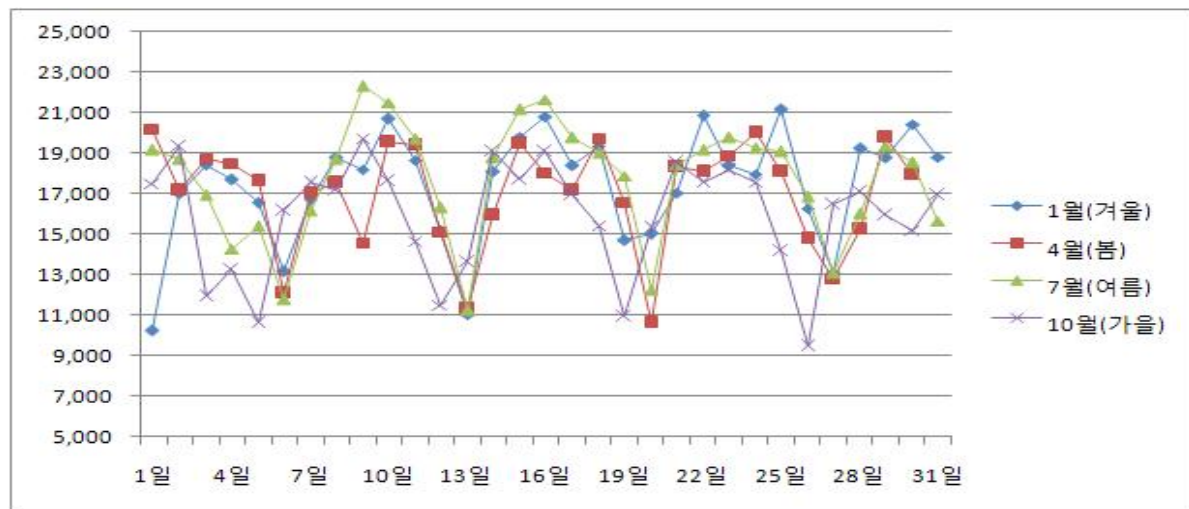
<표 5.4-11>

목내배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	10,227	21,249	13,785	20,193	16,537	10,505	19,168	14,872	16,622	17,502	11,552	15,498
2일	17,022	14,834	11,930	17,146	16,508	15,821	18,730	13,318	18,983	19,298	9,810	14,830
3일	18,441	13,776	18,211	18,754	13,969	17,473	16,916	10,769	19,498	11,962	13,590	15,894
4일	17,710	18,223	17,629	18,526	11,031	19,224	14,292	14,989	14,559	13,228	16,352	12,527
5일	16,554	16,684	20,669	17,608	9,787	19,163	15,395	17,050	17,482	10,624	14,845	13,448
6일	13,183	8,495	18,484	12,112	19,069	15,278	11,783	18,361	17,668	16,148	19,495	13,092
7일	16,703	8,832	19,429	16,991	18,125	12,719	16,174	19,401	12,954	17,572	19,495	10,288
8일	18,791	10,086	16,247	17,561	17,841	12,604	18,695	18,908	17,882	17,176	13,367	14,219
9일	18,202	11,443	11,491	14,589	18,638	16,041	22,308	15,780	20,943	19,734	9,062	13,897
10일	20,683	12,799	16,653	19,545	15,480	19,087	21,510	12,507	20,209	17,654	14,916	17,036
11일	18,662	18,787	18,399	19,413	12,267	16,166	19,726	17,795	19,661	14,678	18,886	17,769
12일	15,148	18,135	20,068	15,138	12,881	18,679	16,338	20,312	19,919	11,513	14,924	14,935
13일	11,050	19,524	18,400	11,308	16,004	17,733	11,249	19,519	11,891	13,641	17,657	11,824
14일	18,107	18,575	19,792	15,947	18,636	15,141	18,799	20,863	9,172	19,078	15,862	8,745
15일	19,829	18,555	15,502	19,489	19,902	9,580	21,153	15,605	9,924	17,705	13,499	12,802
16일	20,820	17,742	11,271	18,052	18,421	15,641	21,672	13,143	14,407	19,071	8,708	14,209
17일	18,417	13,629	17,607	17,184	15,238	17,768	19,785	13,570	17,479	16,959	13,580	14,556
18일	19,361	16,680	20,290	19,741	10,825	17,493	18,992	15,755	18,316	15,428	14,727	15,870
19일	14,693	19,038	18,540	16,581	16,379	18,894	17,908	20,297	20,827	10,939	16,018	14,460
20일	15,039	20,592	19,196	10,610	18,148	17,115	12,272	20,008	17,567	15,331	15,054	12,733
21일	17,045	19,741	17,616	18,326	19,108	14,867	18,438	19,883	14,237	18,567	17,684	9,028
22일	20,864	17,874	15,833	18,095	15,319	9,844	19,172	19,971	17,447	17,573	17,684	12,908
23일	18,402	16,715	11,466	18,899	22,482	14,854	19,764	14,962	19,793	18,146	17,684	14,571
24일	17,967	13,481	15,802	20,018	16,658	19,566	19,256	13,889	21,777	17,582	13,451	16,492
25일	21,156	17,912	19,281	18,066	12,247	17,061	19,071	17,145	19,518	14,182	16,134	9,098
26일	16,278	19,753	18,994	14,803	17,320	16,795	16,868	19,781	18,340	9,463	8,911	13,450
27일	13,122	19,495	20,068	12,815	18,196	18,263	13,075	19,083	16,023	16,472	14,995	10,239
28일	19,261	18,106	17,776	15,243	18,428	14,019	16,039	21,038	10,697	17,107	13,469	7,671
29일	18,775	20,084	14,952	19,759	18,208	8,602	19,349	21,554	18,269	15,942	12,700	12,385
30일	20,438		10,864	17,925	19,533	15,305	18,552	16,345	16,583	15,211	7,429	13,712
31일	18,816		17,549		17,695		15,660	13,091		16,945		11,416

목내배수지 월별 운영현황(2008년)



3) 성곡배수지 운영현황

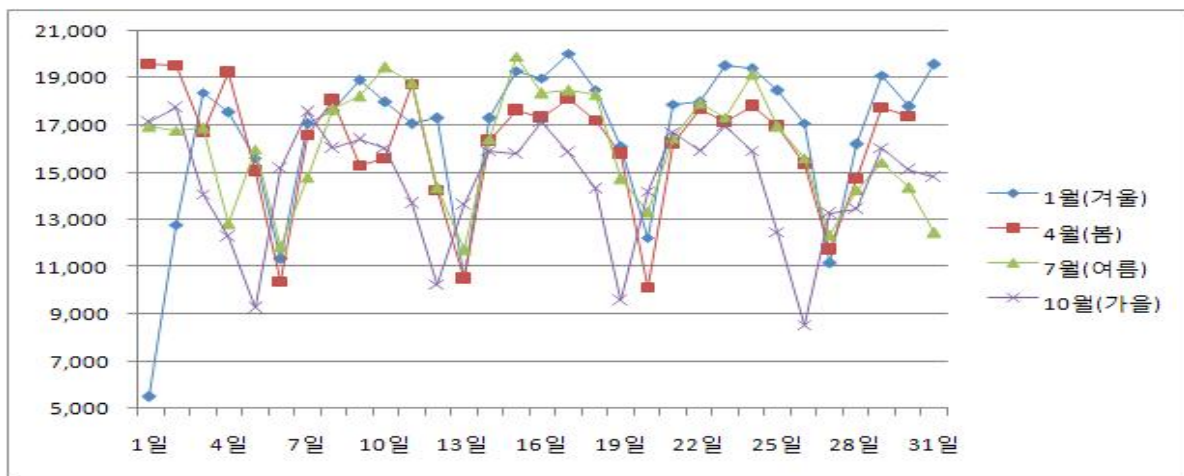
<표 5.4-12>

성곡배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	5,522	16,743	13,525	19,621	14,050	8,079	16,934	10,035	14,799	17,133	12,217	11,395
2일	12,793	16,857	11,485	19,568	14,514	13,630	16,788	10,344	17,610	17,735	8,437	13,912
3일	18,403	12,262	16,103	16,711	13,083	17,221	16,893	8,367	16,017	14,084	14,839	15,065
4일	17,572	16,028	19,047	19,219	8,870	16,465	12,847	13,219	14,202	12,292	15,949	13,638
5일	15,618	14,907	17,775	15,039	10,216	17,081	15,999	16,467	14,910	9,260	14,848	13,898
6일	11,336	7,402	18,923	10,390	16,421	14,501	11,841	15,431	14,564	15,162	16,247	11,031
7일	17,070	3,720	19,315	16,606	17,905	9,972	14,807	18,124	11,466	17,564	16,247	7,102
8일	17,655	6,800	15,822	18,072	16,782	10,455	17,701	16,757	14,097	16,024	13,642	14,131
9일	18,897	7,713	11,461	15,310	16,914	14,105	18,249	16,221	18,226	16,400	8,653	13,277
10일	18,002	8,879	14,812	15,633	14,181	17,295	19,460	10,913	18,075	16,048	13,498	15,462
11일	17,073	15,152	19,918	18,758	9,296	17,286	18,789	15,393	17,708	13,668	15,721	14,432
12일	17,330	19,583	16,963	14,264	10,431	16,825	14,370	18,380	15,540	10,268	14,366	12,492
13일	10,529	17,674	18,405	10,484	14,858	17,500	11,704	18,408	9,618	13,612	14,512	12,456
14일	17,311	15,849	18,685	16,323	15,870	14,261	16,418	17,492	5,281	15,937	13,444	9,475
15일	19,323	18,966	16,051	17,632	16,257	9,902	19,941	15,250	7,892	15,778	10,429	14,347
16일	19,000	16,090	12,177	17,323	16,799	16,912	18,360	14,718	11,645	17,119	7,078	14,942
17일	20,047	11,054	14,900	18,131	13,381	17,515	18,487	11,475	14,512	15,854	11,135	13,804
18일	18,526	15,348	19,893	17,233	10,062	16,351	18,316	15,502	18,197	14,317	15,431	16,044
19일	16,103	17,435	18,863	15,777	14,455	16,651	14,726	18,658	17,305	9,561	17,602	14,267
20일	12,251	19,504	18,061	10,148	12,561	17,220	13,308	17,443	14,288	14,217	15,426	11,683
21일	17,910	18,710	18,845	16,191	18,855	13,635	16,473	18,337	11,273	16,734	15,291	7,113
22일	18,008	18,143	16,685	17,726	18,658	9,402	17,917	16,170	13,659	15,918	15,291	11,634
23일	19,542	15,652	12,559	17,115	16,039	15,184	17,358	16,302	18,307	16,942	15,291	13,693
24일	19,395	10,604	16,716	17,797	13,286	18,253	19,151	10,914	17,010	15,935	14,017	13,627
25일	18,501	18,253	19,393	16,953	9,995	14,825	16,942	14,359	16,239	12,485	14,082	7,624
26일	17,096	19,688	17,772	15,365	17,027	17,946	15,634	17,662	17,294	8,557	7,985	10,369
27일	11,176	18,038	18,161	11,706	15,554	15,609	12,340	18,054	13,544	13,258	13,476	9,587
28일	16,228	18,318	19,309	14,765	16,405	14,450	14,282	17,206	10,850	13,434	15,242	6,992
29일	19,124	18,661	15,971	17,769	17,191	11,119	15,440	18,268	14,995	16,061	10,640	11,257
30일	17,809		11,985	17,400	17,442	14,363	14,368	14,126	16,361	15,103	7,444	9,983
31일	19,611		16,585		14,227		12,455	10,227		14,791		8,969

성곡배수지 월별 운영현황(2008년)



제5장 | 시설개량계획

4) 공단배수지 운영현황

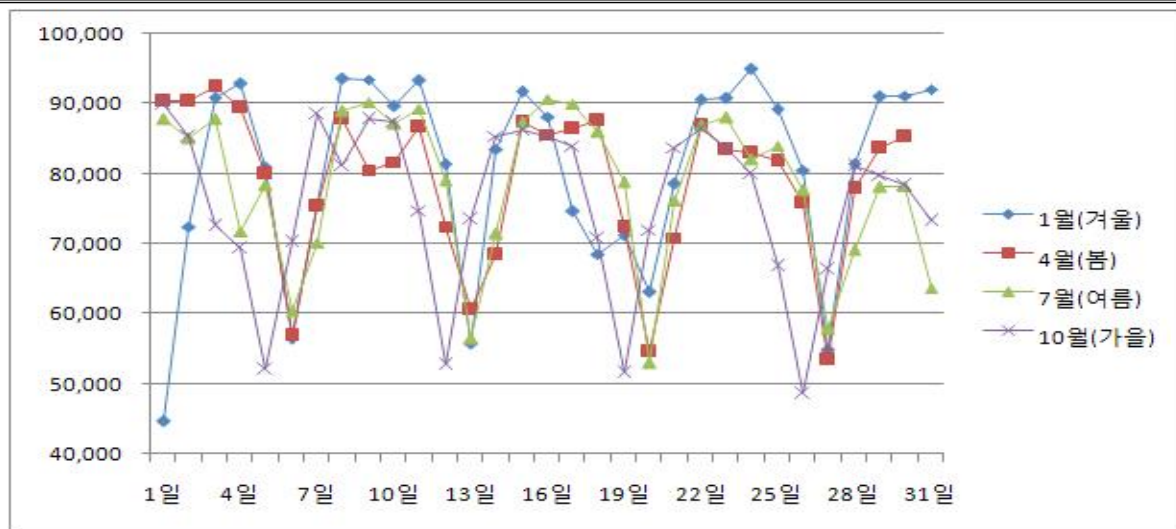
<표 5.4-13>

공단배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	44,742	90,065	74,205	90,330	77,399	50,297	87,797	54,489	72,196	89,904	62,268	42,781
2일	72,481	83,540	46,979	90,403	76,940	67,773	85,065	45,175	81,346	85,336	44,332	65,781
3일	90,808	71,253	78,862	92,364	66,368	81,954	87,768	38,669	80,192	72,658	72,267	66,708
4일	92,829	77,343	90,174	89,363	44,520	85,527	71,797	54,436	66,035	69,375	78,314	66,061
5일	80,860	77,909	94,746	80,022	46,886	79,322	78,340	63,348	76,443	52,096	82,862	55,681
6일	56,464	31,881	92,660	56,874	71,282	81,004	60,414	70,420	82,412	70,340	76,452	46,593
7일	75,709	27,455	90,265	75,359	84,931	66,803	70,146	75,973	59,737	88,473	76,452	25,405
8일	93,538	27,933	76,536	87,832	82,577	53,405	88,916	78,657	71,328	81,077	50,665	50,637
9일	93,457	41,900	63,196	80,534	83,796	64,295	90,249	70,582	83,712	87,752	18,782	64,852
10일	89,686	55,764	79,019	81,658	75,713	89,034	87,180	59,650	84,855	87,384	57,369	68,423
11일	93,391	81,028	90,592	86,667	57,916	88,006	89,281	66,357	81,989	74,756	70,622	69,728
12일	81,368	95,426	91,075	72,492	61,473	85,939	78,995	77,657	62,398	52,807	72,806	70,449
13일	55,726	92,303	93,256	60,645	77,649	84,348	56,383	79,575	27,208	73,457	65,200	62,712
14일	83,554	87,199	92,021	68,368	87,064	68,685	71,408	77,056	23,879	85,373	70,123	47,981
15일	91,720	91,587	79,907	87,384	87,303	48,710	87,364	68,513	25,786	86,202	46,467	61,788
16일	88,167	83,441	61,435	85,595	85,270	68,397	90,652	59,369	41,137	85,375	24,969	75,544
17일	74,582	67,238	80,981	86,442	76,246	81,514	90,002	49,046	73,174	84,007	51,298	61,038
18일	68,545	82,016	94,555	87,611	55,924	81,603	85,889	69,568	85,346	70,744	68,219	71,956
19일	71,175	87,631	95,503	72,319	68,819	84,214	78,751	80,734	91,200	51,522	74,834	73,491
20일	63,112	93,792	93,447	54,646	83,271	81,146	52,973	84,449	76,540	72,006	70,263	59,021
21일	78,625	90,488	84,825	70,836	84,517	77,212	76,124	85,972	66,796	83,788	68,919	45,963
22일	90,590	95,204	77,322	86,849	87,119	52,981	86,827	78,932	74,736	86,369	68,919	64,204
23일	90,735	87,493	57,180	83,420	85,108	74,764	88,029	78,667	88,280	83,764	68,919	74,410
24일	94,888	61,580	78,469	83,021	75,672	83,962	82,003	56,059	88,890	80,037	53,860	72,176
25일	89,229	83,844	83,588	81,743	55,401	79,280	84,033	71,852	88,399	66,816	68,151	55,760
26일	80,573	92,820	88,035	75,766	72,466	84,673	77,668	84,323	87,520	48,533	44,005	62,395
27일	54,846	94,260	91,620	53,454	83,975	82,368	57,796	84,482	80,498	66,333	66,961	50,474
28일	81,308	94,115	91,165	77,951	83,545	75,844	69,132	82,006	57,550	81,092	70,768	39,139
29일	90,979	90,503	84,930	83,678	84,096	56,344	78,136	85,501	75,760	79,816	41,312	53,380
30일	91,162		64,413	85,250	83,968	72,103	78,195	76,765	89,218	78,418	14,099	51,754
31일	92,060		77,522		73,197		63,679	57,096		73,231		44,236

공단배수지 월별 운영현황(2008년)



5) 대부배수지 운영현황

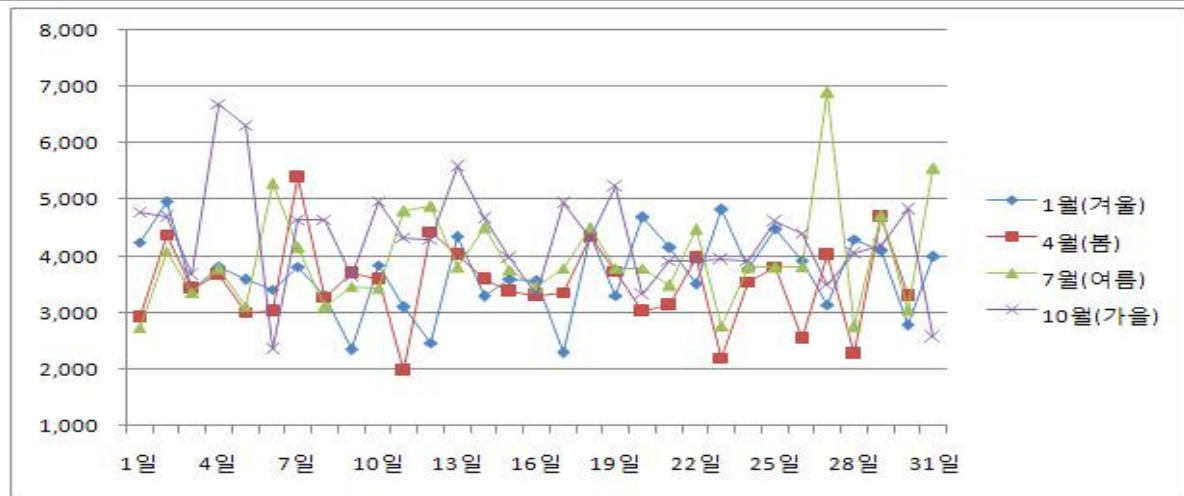
<표 5.4-14>

대부배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	4,252	2,609	3,709	2,918	3,167	3,273	2,745	5,211	1,066	4,788	4,158	4,302
2일	4,961	4,677	4,605	4,383	4,683	5,004	4,084	4,478	3,513	4,686	4,817	3,120
3일	3,410	4,340	2,334	3,433	4,347	4,067	3,365	6,485	3,875	3,678	4,185	2,411
4일	3,810	4,394	4,167	3,676	5,013	4,909	3,784	4,825	691	6,697	4,547	3,362
5일	3,583	3,837	3,132	3,007	46	4,766	3,122	4,489		6,319	2,829	2,762
6일	3,417	1,938	3,314	3,028	819	4,157	5,285	4,511		2,346	3,922	3,386
7일	3,818	5,426	3,091	5,394	3,948	6,130	4,147	4,503		4,651	3,922	4,291
8일	3,296	3,799	4,327	3,281	4,958	4,370	3,112	5,245	1,381	4,651	5,341	3,155
9일	2,350	3,363	3,324	3,704	3,178	2,642	3,466	4,526	3,735	3,655	4,785	4,252
10일	3,843	3,428	3,718	3,593	3,923	3,824	3,428	5,270	3,770	4,976	3,500	2,106
11일	3,111	3,716	2,953	1,978	3,554	3,163	4,810	5,917	3,133	4,334	3,729	3,286
12일	2,474	3,618	3,266	4,439	3,498	5,047	4,873	3,113	3,417	4,301	4,774	4,463
13일	4,350	3,324	4,554	4,012	3,748	3,845	3,808	4,107	3,789	5,585	2,544	2,067
14일	3,299	2,860	3,479	3,593	3,482	4,558	4,508	5,556	5,165	4,660	5,081	3,258
15일	3,586	3,832	3,887	3,381	3,102	3,880	3,767	3,832	5,465	3,970	4,125	3,553
16일	3,561	4,649	4,352	3,294	2,733	3,412	3,450	6,998	3,083	3,321	3,802	3,274
17일	2,300	2,738	2,478	3,364	4,530	4,367	3,788	3,144	4,695	4,940	5,620	3,513
18일	4,373	4,293	3,657	4,354	4,363	3,967	4,512	5,258	3,678	4,334	2,832	2,683
19일	3,308	3,466	2,919	3,737	4,713	2,642	3,788	3,835	4,760	5,237	3,418	3,888
20일	4,693	3,491	4,349	3,029	3,794	3,739	3,794	4,185	4,449	3,329	3,973	3,229
21일	4,148	4,693	4,106	3,139	2,282	3,508	3,478	5,897	4,079	3,926	5,535	3,634
22일	3,511	3,386	2,466	3,961	3,837	4,694	4,474	3,452	4,712	3,929	5,535	4,489
23일	4,824	3,543	4,633	2,207	3,167	4,854	2,766	3,101	4,373	3,947	5,535	1,683
24일	3,791	3,679	3,376	3,546	5,476	3,133	3,799	6,181	3,745	3,919	5,195	3,870
25일	4,491	3,959	2,960	3,815	4,288	3,810	3,808	3,824	4,391	4,609	3,942	3,010
26일	3,920	2,328	3,711	2,539	1,989	3,758	3,818	4,179	3,711	4,414	3,041	2,716
27일	3,150	3,989	1,718	4,028	3,411	5,711	6,901	3,173	5,399	3,487	4,608	3,821
28일	4,299	3,798	3,681	2,278	2,379	1,586	2,748	4,193	5,066	4,040	3,689	2,616
29일	4,097	3,385	4,304	4,692	4,204	4,832	4,724	2,803	4,054	4,179	3,364	4,049
30일	2,775		4,241	3,301	3,493	3,602	3,052	5,039	3,683	4,824	3,962	2,720
31일	4,003		2,024		6,011		5,550	7,276		2,566		3,203

대부배수지 월별 운영현황(2008년)



제5장 | 시설개량계획

6) 초지배수지 운영현황

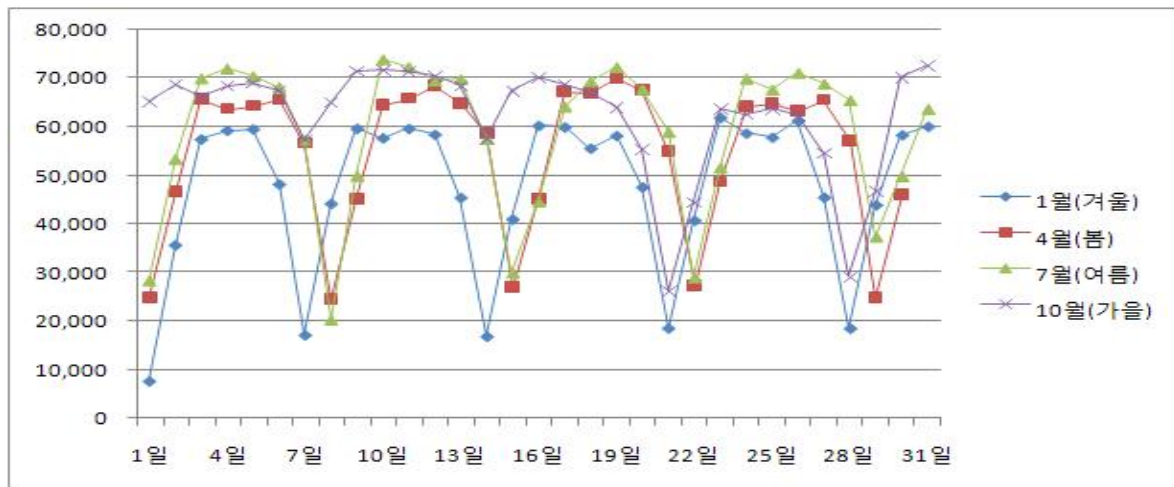
<표 5.4-15>

초지배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	7,710	57,890	62,350	24,830	54,930	67,540	28,390	34,540	70,380	65,350	71,070	47,230
2일	35,700	0	53,860	46,640	61,810	61,390	53,440	20,030	63,970	68,790	67,220	24,470
3일	57,510	49,940	49,050	65,750	62,260	31,210	70,020	17,600	69,430	66,340	65,050	44,860
4일	59,290	18,230	22,110	63,680	61,430	50,630	72,020	14,920	72,910	68,530	52,690	57,900
5일	59,530	40,960	39,550	64,310	28,850	65,620	70,470	11,320	78,110	69,120	67,500	58,760
6일	48,240	59,290	63,600	65,580	11,870	60,050	68,200	38,730	73,870	67,610	73,400	59,370
7일	17,190	62,000	61,860	56,650	46,450	69,070	57,430	59,370	75,400	57,430	70,880	56,930
8일	44,230	60,760	62,860	24,520		70,220	20,290	66,270	72,800	65,150	71,280	45,750
9일	59,690	58,160	64,770	45,200	68,020	57,590	49,970	66,530	65,310	71,600	69,600	19,870
10일	57,710	51,640	56,380	64,360	67,740	20,420	73,930	73,860	70,530	71,760	66,980	40,310
11일	59,680	24,090	27,600	65,860	67,300	44,360	72,370	62,990	75,490	71,440	58,150	59,700
12일	58,470	45,090	45,410	68,370	57,400	65,480	69,560	33,860	75,430	70,440	66,110	57,550
13일	45,470	59,750	63,990	64,840	31,640	69,030	69,870	51,420	74,770	68,580	71,460	54,840
14일	16,900	63,380	63,660	58,620	50,240	71,290	57,590	72,000	72,660	57,680	72,920	53,370
15일	41,030	58,370	66,120	27,120	72,200	68,120	29,990	67,170	69,020	67,420	70,170	46,220
16일	60,300	47,630	60,100	45,220	64,160	61,140	44,620	71,310	63,470	70,190	72,920	24,780
17일	59,970	9,550	58,010	67,310	65,380	29,410	64,200	68,680	67,060	68,820	67,910	40,960
18일	55,600	4,620	29,810	66,900		42,230	69,420	61,510	71,200	67,160	58,600	60,620
19일	58,200	5,770	40,160	70,030	56,390	69,890	72,310	35,190	71,520	63,970	65,490	49,430
20일	47,620	14,690	65,940	67,450	27,120	73,890	67,810	65,880	72,410	55,460	71,110	55,280
21일	18,590	43,590	66,050	54,980	48,540	69,500	58,980	75,070	70,980	26,170	67,600	55,980
22일	40,780	61,490	64,650	27,360	71,440	69,800	29,000	78,540	67,360	44,570	60,540	47,790
23일	61,930	64,050	64,310	48,690	68,070	62,470	51,640	76,470	53,620	63,730	60,530	18,700
24일	58,700	55,010	56,510	64,220	67,580	31,320	69,960	79,300	44,610	62,640	48,910	33,110
25일	57,870	30,580	23,100	64,860	65,010	51,040	67,720	76,740	36,950	63,770	22,750	43,110
26일	61,220	46,690	46,420	63,280	60,460		71,150	64,650	41,720	62,520	43,700	51,190
27일	45,540	62,490	53,100	65,510	34,820	32,050	68,870	72,450	54,740	54,660	61,050	57,570
28일	18,550	62,470	63,150	57,190	45,340	38,700	65,540	78,820	63,170	29,190	59,700	53,940
29일	43,960		66,570	24,920	67,260	70,540	37,390	79,510	66,900	46,920	60,460	45,000
30일	58,360		62,290	45,980	66,700	61,780	49,860	79,130	62,550	70,130	59,800	23,790
31일	60,090		55,770		68,450		63,740	77,630		72,740		15,520

초지배수지 월별 운영현황(2007년)



7) 반월배수지 운영현황

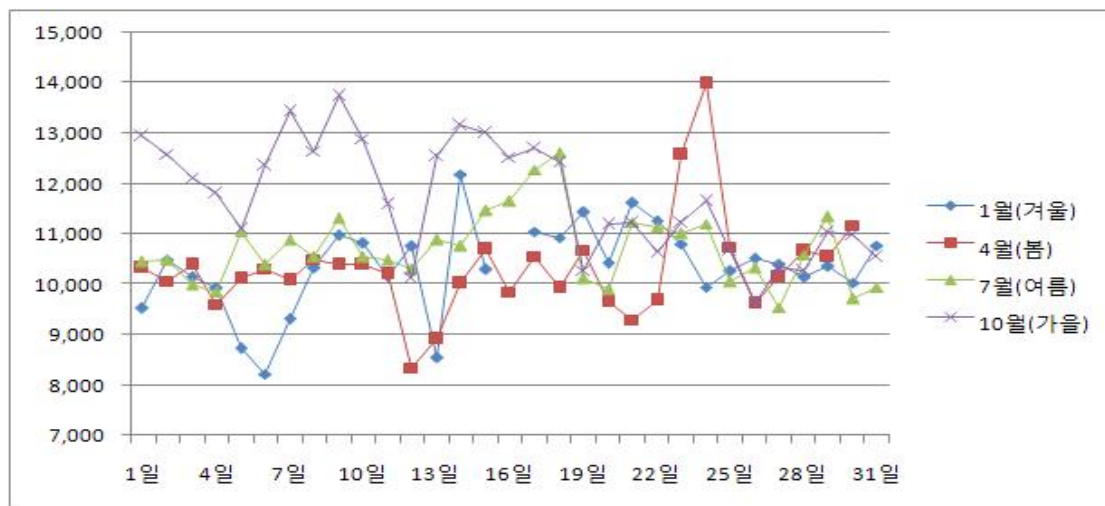
<표 5.4-16>

반월배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	9,521	10,817	10,557	10,320	10,709	9,125	10,460	9,512	9,345	12,950	10,976	10,689
2일	10,498	10,511	10,251	10,070	10,908	9,916	10,484	8,957	5,787	12,593	8,687	10,993
3일	10,149	10,578	10,127	10,400	10,068	10,538	9,998	8,050	2,310	12,128	10,603	10,865
4일	9,920	10,403	11,815	9,611	8,961	9,765	9,853	9,940		11,807	10,950	9,813
5일	8,722	10,726	10,759	10,110	10,440	8,914	11,053	11,448		11,099	6,606	11,232
6일	8,227	8,832	11,026	10,309	11,467	9,948	10,391	10,326	2,209	12,364	12,320	10,483
7일	9,320	8,268	10,637	10,085	10,864	8,918	10,883	11,669	6,641	13,428	14,197	9,148
8일	10,327	8,800	9,480	10,500	10,827	9,465	10,539	10,953	876	12,651	11,387	11,559
9일	10,966	9,988	9,811	10,384	11,148	10,498	11,320	9,784		13,746	8,133	11,352
10일	10,814	10,398	10,427	10,383	8,857	9,830	10,549	10,309		12,898	9,586	11,106
11일	10,157	9,722	9,981	10,198	6,726	10,211	10,485	10,791		11,590	9,842	10,629
12일	10,759	10,378	10,587	8,345	10,034	10,721	10,307	11,414		10,115	11,223	11,149
13일	8,553	10,348	10,176	8,905	10,531	9,786	10,890	11,335		12,552	11,188	10,725
14일	12,189	10,498	10,876	10,015	10,160	9,393	10,770	11,610		13,159	10,882	9,457
15일	10,306	9,900	10,880	10,705	10,424	10,024	11,469	9,500		13,013	10,255	10,754
16일		11,572	10,411	9,854	10,719	10,305	11,655	7,993		12,524	9,681	10,627
17일	11,047	10,401	10,502	10,555	9,079	10,281	12,285	9,500		12,696	9,179	10,594
18일	10,933	10,569	11,279	9,937	8,631	10,698	12,603	10,236		12,413	11,038	10,866
19일	11,440	10,560	10,007	10,678	9,643	10,242	10,117	10,412		10,279	10,596	11,043
20일	10,430	10,170	9,698	9,645	9,139	10,379	9,901	11,421		11,194	11,162	11,203
21일	11,627	10,994	10,604	9,295	9,953	9,930	11,233	10,472		11,230	10,914	10,163
22일	11,253	10,392	9,433	9,693	10,608	8,455	11,143	10,249		10,629	11,542	10,336
23일	10,803	10,172	9,578	12,581	10,183	9,927	10,999	9,675		11,227	9,314	10,500
24일	9,948	11,184	10,278	13,994	9,041	11,030	11,206	8,105	5,439	11,657	10,172	11,221
25일	10,277	10,769	9,981	10,741	8,877	10,829	10,050	9,359	12,596	10,667	11,308	10,317
26일	10,506	10,258	10,129	9,624	9,292	11,724	10,328	10,502	13,416	9,635	10,755	10,778
27일	10,393	10,187	10,258	10,141	9,529	11,048	9,550	11,287	11,841	10,347	10,891	10,287
28일	10,137	9,671	10,059	10,672	11,179	10,161	10,588	10,895	10,149	10,277	11,063	9,359
29일	10,353	10,422	9,836	10,544	10,925	9,866	11,341	11,275	11,795	11,037	10,813	11,037
30일	10,034		10,123	11,174	9,854	10,291	9,722	9,768	13,246	10,965	10,150	10,525
31일	10,777		10,003		9,311		9,946	7,255		10,539		10,344

반월배수지 월별 운영현황(2008년)



제5장 | 시설개량계획

8) 성포배수지 운영현황

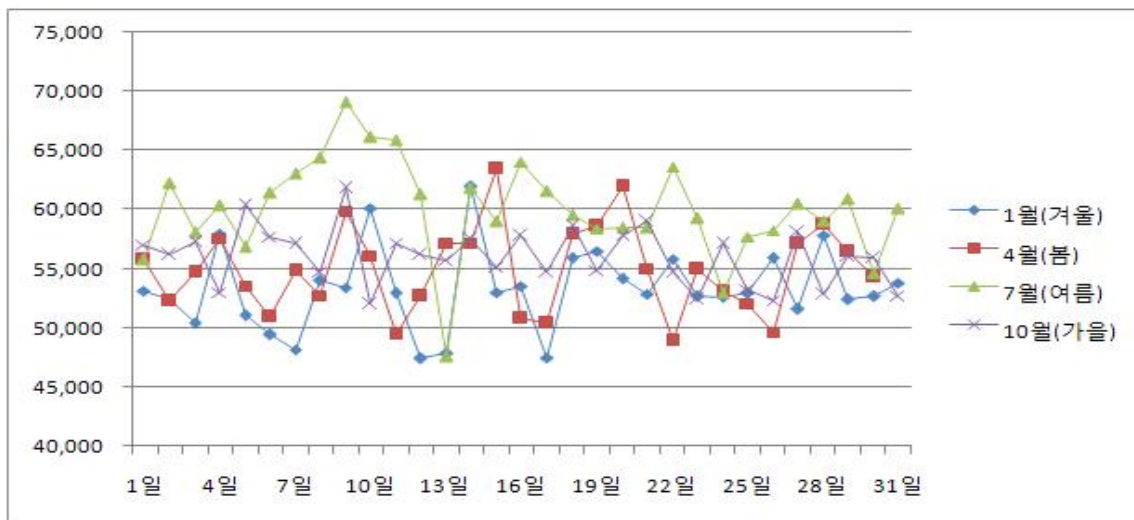
<표 5.4-17>

성 포 배 수 지 월 별 운 영 현 황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	53,137	48,762	52,616	55,740	56,657	56,453	55,767	54,432	54,573	57,050	55,608	58,296
2일	52,463	57,127	52,205	52,271	55,680	58,954	62,210	50,953	67,955	56,216	54,145	54,287
3일	50,388	54,660	53,750	54,696	60,928	56,075	58,085	53,060	61,072	57,280	56,939	53,216
4일	58,008	57,938	57,508	57,611	51,019	56,317	60,353	53,672	55,792	53,027	56,052	56,667
5일	51,111	50,205	57,303	53,543	54,053	50,575	56,813	64,149	58,534	60,396	54,537	50,769
6일	49,478	54,576	55,062	50,938	54,779	52,016	61,470	58,713	58,936	57,723	53,825	57,187
7일	48,173	42,950	52,758	54,796	56,252	58,585	63,061	62,548	58,780	57,118	56,220	50,299
8일	54,046	42,326	49,939	52,734	53,754	54,063	64,427	59,826	60,354	54,769	58,035	60,330
9일	53,434	51,201	57,871	59,888	56,835	58,290	69,079	58,540	57,667	61,799	53,288	55,123
10일	60,159	50,840	56,590	56,119	51,478	57,026	66,153	59,563	61,078	52,034	58,659	55,649
11일	52,934	50,834	53,098	49,460	50,517	57,890	65,895	62,104	57,446	57,198	54,552	54,773
12일	47,455	56,998	53,434	52,725	54,968	59,013	61,262	55,774	61,332	56,194	55,779	51,383
13일	47,845	54,053	59,122	57,186	56,802	56,411	47,564	62,140	53,644	55,634	57,058	55,009
14일	61,940	52,475	55,054	57,192	53,266	56,160	61,820	56,959	47,402	57,501	52,338	53,374
15일	53,019	49,732	55,206	63,413	55,006	57,079	59,028	58,673	48,967	55,187	56,577	54,500
16일	53,572	53,342	54,458	50,842	53,804	61,615	64,033	53,525	57,822	57,763	54,260	56,412
17일	47,484	56,829	55,900	50,354	56,653	57,008	61,558	50,053	57,269	54,739	54,812	51,906
18일	55,937	58,343	55,356	57,918	50,835	54,763	59,546	59,414	57,787	58,578	55,987	53,906
19일	56,525	54,444	57,244	58,616	53,788	55,567	58,400	58,028	59,948	54,894	55,276	52,990
20일	54,126	49,297	49,825	61,987	53,430	58,746	58,501	56,159	57,362	57,796	52,008	54,178
21일	52,880	52,445	58,350	55,044	53,518	56,194	58,487	59,109	51,635	58,971	57,979	54,520
22일	55,849	53,141	52,586	48,950	56,485	58,559	63,637	52,651	63,489	54,738	55,687	55,152
23일	52,680	54,648	54,642	54,954	59,384	60,235	59,242	55,965	56,201	52,383	52,714	50,808
24일	52,628	52,625	55,694	53,056	54,659	58,601	52,969	54,845	59,460	57,158	61,490	56,322
25일	52,959	53,350	53,389	52,076	61,709	59,406	57,733	57,769	56,318	53,265	54,108	51,301
26일	55,954	49,983	54,517	49,644	53,855	56,808	58,288	56,568	59,709	52,324	55,508	54,046
27일	51,646	50,140	53,442	57,091	54,040	60,319	60,491	58,112	52,514	58,100	53,979	50,851
28일	57,874	58,264	50,851	58,705	57,362	58,093	59,031	57,682	55,522	52,825	55,523	54,220
29일	52,384	52,364	55,003	56,494	56,618	58,256	60,870	58,232	60,087	56,053	56,588	52,539
30일	52,670		51,361	54,295	57,086	59,012	54,652	65,532	57,255	55,879	52,193	53,363
31일	53,842		59,568		55,918		60,052	55,575		52,753		52,226

성 포 배 수 지 월 별 운 영 현 황(2008년)



9) 고잔배수지 운영현황

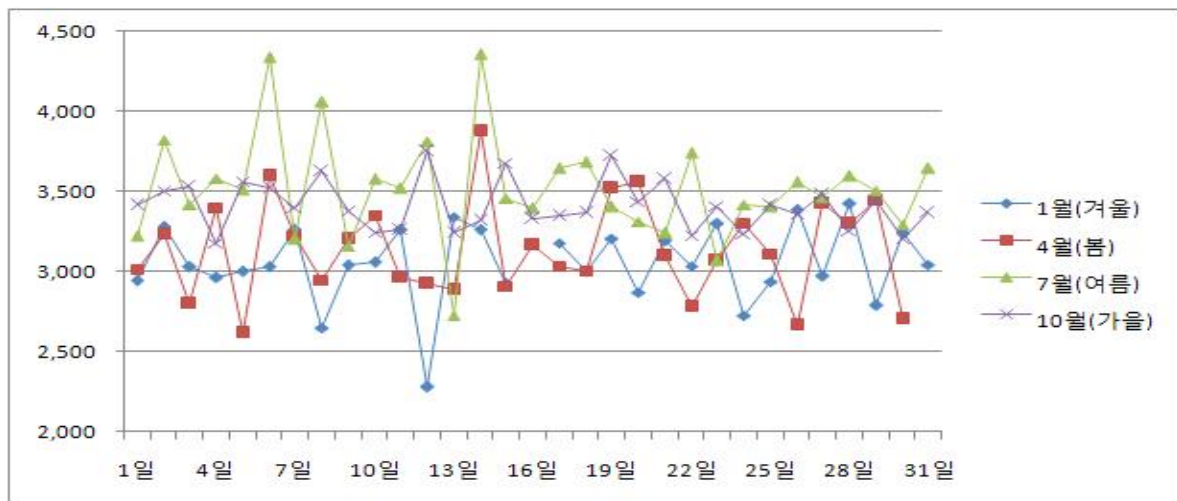
<표 5.4-18>

고잔배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	2,947	2,973	3,187	3,015	2,729	3,346	3,224	3,100	3,119	3,414	3,349	3,475
2일	3,279	3,159	3,130	3,230	3,307	3,290	3,823	3,097	3,344	3,506	3,279	3,429
3일	3,033	3,091	3,349	2,797	3,363	3,338	3,420	2,812	3,394	3,529	3,462	2,924
4일	2,963	3,324	3,013	3,402	3,045	3,015	3,585	3,360	3,452	3,179	3,099	3,441
5일	3,005	3,156	3,300	2,617	3,277	3,069	3,511	3,463	3,162	3,565	3,176	3,221
6일	3,028	3,208	2,894	3,600	4,164	2,576	4,337	3,688	3,681	3,519	3,622	3,470
7일	3,262	1,915	3,183	3,228	2,998	3,769	3,203	3,391	3,348	3,401	2,453	3,333
8일	2,651	2,298	3,281	2,948	2,831	2,953	4,059	3,700	3,573	3,624	3,127	3,350
9일	3,038	2,702	2,895	3,206	3,245	3,320	3,162	3,416	3,355	3,381	3,626	3,256
10일	3,061	3,097	3,464	3,352	3,339	3,468	3,577	3,445	3,286	3,248	3,682	3,380
11일	3,260	3,581	3,298	2,963	2,567	3,737	3,519	3,774	3,500	3,264	3,441	3,265
12일	2,283	3,252	3,247	2,925	2,938	3,637	3,815	3,248	3,568	3,753	3,212	3,159
13일	3,342	2,762	2,743	2,887	3,375	3,308	2,728	3,451	3,186	3,243	3,520	3,510
14일	3,263	2,920	3,089	3,875	3,132	3,923	4,358	3,814	2,733	3,317	3,832	3,294
15일	2,922	3,124	3,051	2,911	2,921	3,374	3,460	3,302	2,755	3,678	3,892	3,514
16일		3,040	3,622	3,166	3,525	3,504	3,396	3,233	2,999	3,330	3,487	3,075
17일	3,179	3,140	3,151	3,035	3,153	3,562	3,645	2,680	3,626	3,349	3,269	3,282
18일	3,002	3,379	3,262	3,006	3,186	3,561	3,682	3,606	3,421	3,366	3,325	3,225
19일	3,207	2,957	3,047	3,518	3,102	3,457	3,406	3,280	3,537	3,721	3,376	3,195
20일	2,872	3,012	2,859	3,559	3,116	3,445	3,315	3,243	3,200	3,438	3,405	3,445
21일	3,195	3,155	3,549	3,098	3,205	3,895	3,245	3,489	3,522	3,578	3,294	3,096
22일	3,034	3,163	3,054	2,780	3,184	3,144	3,744	3,171	3,312	3,227	3,336	3,557
23일	3,297	2,901	3,045	3,071	3,338	3,963	3,072	3,401	3,299	3,409	3,398	3,281
24일	2,727	2,762	3,152	3,306	3,436	3,789	3,420	3,251	3,174	3,238	3,706	3,288
25일	2,938	3,716	3,384	3,111	3,261	3,348	3,408	3,434	3,309	3,418	3,156	3,304
26일	3,387	2,596	2,827	2,667	3,137	3,614	3,558	3,347	3,620	3,363	3,336	3,066
27일	2,976	3,043	3,052	3,422	3,202	3,703	3,464	3,719	3,284	3,480	3,190	3,338
28일	3,424	3,239	2,851	3,299	3,106	3,453	3,597	3,099	4,005	3,258	3,497	3,347
29일	2,793	2,810	2,933	3,449	3,262	3,322	3,507	3,602	3,611	3,448	3,270	3,281
30일	3,241		3,231	2,705	3,341	3,940	3,294	3,735	3,240	3,207	3,279	3,357
31일	3,045		3,321		3,380		3,647	3,019		3,370		3,034

고잔배수지 월별 운영현황(2008년)



제5장 | 시설개량계획

10) 일동배수지 운영현황

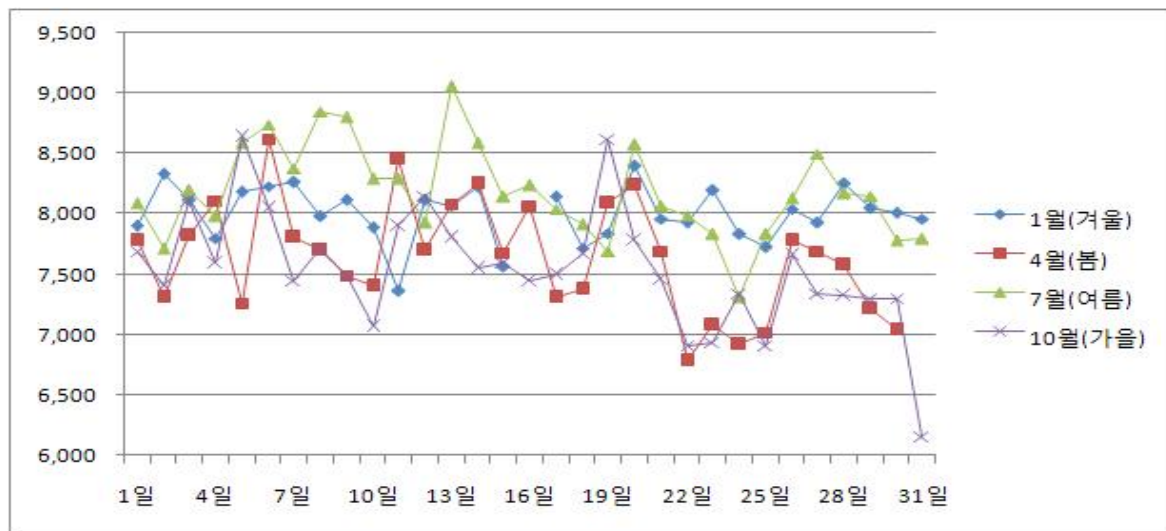
<표 5.4-19>

일동배수지 월별 운영현황

(단위 : m³/일)

날짜	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
1일	7,900	7,840	7,410	7,780	8,090	8,620	8,090	7,330	7,300	7,690	7,690	7,080
2일	8,330	8,210	7,650	7,310	7,660	7,720	7,710	7,590	8,190	7,400	8,050	6,650
3일	8,120	8,420	7,920	7,820	7,720	7,340	8,200	7,550	8,120	8,100	7,860	7,200
4일	7,800	8,290	7,630	8,110	7,350	7,150	7,980	7,530	7,770	7,590	8,270	6,640
5일	8,180	8,150	7,270	7,260	6,840	7,060	8,590	8,110	7,630	8,640	7,440	6,700
6일	8,230	7,910	7,660	8,620	8,140	7,780	8,740	8,080	8,070	8,050	7,540	7,330
7일	8,260	6,590	7,380	7,810	7,290	7,700	8,380	7,900	9,050	7,450	6,760	7,420
8일	7,980	6,770	7,640	7,700	6,790	8,210	8,850	8,030	8,050	7,720	7,390	7,400
9일	8,120	7,480	8,090	7,490	6,990	8,060	8,800	8,160	8,070	7,490	7,580	6,700
10일	7,890	8,150	8,020	7,400	7,150	7,870	8,290	8,510	8,120	7,070	7,390	7,270
11일	7,360	8,310	7,490	8,450	7,770	7,810	8,290	8,150	7,660	7,900	7,320	6,970
12일	8,120	7,970	8,000	7,700	7,920	8,090	7,930	7,830	8,460	8,150	7,230	6,580
13일	8,070	7,940	7,430	8,080	7,010	7,630	9,060	7,910	8,160	7,810	6,890	6,910
14일	8,220	7,940	7,550	8,250	7,470	7,900	8,590	7,690	6,920	7,550	6,870	7,550
15일	7,560	7,630	7,920	7,680	6,950	8,600	8,140	7,930	8,410	7,600	7,350	6,810
16일		8,210	7,780	8,070	7,610	8,040	8,240	7,310	8,340	7,440	7,930	6,740
17일	8,140	8,370	7,930	7,310	7,550	7,460	8,040	7,940	8,090	7,500	7,500	6,720
18일	7,720	7,910	7,700	7,380	7,610	7,130	7,910	7,390	8,070	7,680	6,960	6,980
19일	7,840	7,930	7,840	8,090	7,720	7,910	7,690	8,050	7,990	8,620	7,080	6,660
20일	8,400	7,890	7,990	8,240	7,470	7,900	8,570	7,600	7,940	7,780	7,060	6,760
21일	7,960	7,200	7,430	7,690	7,010	7,640	8,060	7,640	8,640	7,460	7,100	7,640
22일	7,930	7,340	7,970	6,780	7,560	8,480	7,990	6,880	7,700	6,910	7,250	6,730
23일	8,200	7,470	7,830	7,080	7,580	8,130	7,830	7,880	8,130	6,940	7,800	6,840
24일	7,830	7,440	7,940	6,920	8,300	7,750	7,310	8,470	7,480	7,340	7,160	6,700
25일	7,730	7,500	7,280	7,020	8,280	8,130	7,830	8,070	7,630	6,910	7,040	6,780
26일	8,040	7,310	7,450	7,780	7,610	7,660	8,130	7,660	7,590	7,660	7,240	6,800
27일	7,930	7,280	7,550	7,690	7,430	8,090	8,500	7,710	7,890	7,340	6,810	7,150
28일	8,250	7,810	7,710	7,580	7,510	7,780	8,170	7,990	8,670	7,320	6,740	7,020
29일	8,050	7,370	7,670	7,210	7,970	8,150	8,150	7,760	8,010	7,300	7,330	6,830
30일	8,010		7,740	7,040	7,100	7,980	7,780	8,230	7,790	7,300	7,410	6,860
31일	7,960		7,720		7,700		7,790	8,720		6,160		6,830

일동배수지 월별 운영현황(2008년)



4.1.3 배수지 개량 계획

가. 개요

배수지의 개량은 시설의 고장, 노후 등 설비 점검을 중심으로 운영상 문제점을 도출하여 수리 및 기능 회복과, 시설확장계획, 배수구역 분할계획, 송수관로계획, 현대화 계획 및 자동화 계획에 의한 통합 관리가 가능토록 하기 위함이다.

개량계획을 위한 시설조사와 중요 검토사항은 다음과 같다.

<표 5.4-20> 개량계획을 위한 중요 검토사항

구 분	중 요 검 토 사 항	비 고
시 설 현 황 조 사	• 위치, 시설년도, 부지면적 • 급수구역, 급수인구, 용량 • 구조형식, 규격, 지수 • 구체 및 구내배관, 배관실 • 환기시설 • 검수구 및 환기시설 • 지내배수시설 • 기전설비(밸브류, 판넬, 수위계, 유량계 등) • 구조물 상태 및 부지현황 • 기타 부대시설	
운 전 현 황	• 수리조건 • 배수지 수위(시간대별) • 기전 운전현황 • 제어설비	

나. 배수지 시설현황 및 평가

1) 연성정수장 계통

① 선부1배수지

<표 5.4-21> 선부1배수지 진단 (V=5,500m³)

주 소	선부동 1145-16		시 설 년 도	1993년 9월, 2009년(시설개량)	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W26.3×L26.4×4mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L.(+)52.5m L.W.L.(+)48.5m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	30cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	5,500m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=500mm(전 동 B.F.V)	적 합	지 별
	유 출 배 관		D=600mm(전 동 B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=200mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=200mm(G.V,수동)	"	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수 Pump 상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출	"	유입1set 유출1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	양 호	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(Con' c)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)53.40	40cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

선부1배수지 현황



② 선부2배수지

<표 5.4-22>

선부2배수지 진단 (V=40,000 m³)

주 소	선부동 산128		시 설 년 도	2000년 4월 27일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W30×L70×5mH×4지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	5.0m H.W.L.(+)53.5m L.W.L.(+)48.5m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	20cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	40,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=600mm(전 동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=800mm(수 동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=400mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=400mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=1000mm(G.V,수동)	"	
검수구및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	6개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	검수구실	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	없 음	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	4set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	양 호	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(Con ' c)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)55.0m	80cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

선부2배수지 현황



③ 목내배수지

<표 5.4-23>

목내배수지 진단 (V=10,000m³)

주 소	목내동 471-1		시 설 년 도	1989년 5월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W30.0×L45.0×4mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L(+)50.0m L.W.L(+)46.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	-	확 인 불 가	
	하단 여유고	15cm 이상	-	확 인 불 가	
유 효 용 량		12시간 이상	10,000m³	-	
구 내 및 구체배관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D= mm(전동B.F.V)	확 인 불 가	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D= mm(벨마우스)	확 인 불 가	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D= mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm(G.V,수동)	"	
검수구및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	양 호	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	없 음	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	없 음	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출	"	유입1set 유출1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	부 식	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(Con ' c)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	확 인 불 가	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

목내배수지 현황



④ 성곡배수지

<표 5.4-24>

성곡배수지 진단 (V=10,000m³)

주 소	성곡동 639-1		시 설 년 도	1989년 5월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W30.0×L45.0×4mH×2지	"	
	유 호 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L(+).47.0m L.W.L(+).43.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	-	확 인 불 가	
	하단 여유고	15cm 이상	-	확 인 불 가	
유 호 용 량		12시간 이상	10,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D= mm	확 인 불 가	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm(G.V,수동)	적 합	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm	확 인 불 가	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	양 호	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	점검구실 (가건물)	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	없 음	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	없 음	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	양 호	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(Con ' c)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	확 인 불 가	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

성곡배수지 현황



⑤ 공단배수지

<표 5.4-25> 공단배수지 진단 (V=20,000m³)

주 소	목내동 산28		시 설 년 도	2000년 4월 27일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W36.0×L56.0×5mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	5.0m H.W.L.(+)57.0m L.W.L.(+)52.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	20cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	20,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=800mm(전 동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=800mm(전 동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=400mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=400mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=1100mm(G.V,수동)	"	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	4개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	검수구실	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	없 음	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(A.S.P)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)56.50m	80cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

공단배수지 현황



⑥ 대부배수지

<표 5.4-26>

대부배수지 진단 (V=6,600 m³)

주 소	대부동 산233-9		시 설 년 도	2001년 12월	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W25×L31.5×4.2mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.2m H.W.L(+)69.2m L.W.L(+)65.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	30cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	20cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	6,600 m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=200mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=200mm(G.V,수동)	"	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	4개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	검수구실	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	있 음	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	없 음	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	양 호	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(A.S.P)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)70.50m	60cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

대부배수지 현황



2) 안산정수장 계통

① 초지배수지

<표 5.4-27> 초지배수지 진단 (V=10,000m³)

주 소	초지동 636-1		시 설 년 도	1989년 5월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W30×L45×4mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L.(+)54.0m L.W.L.(+)50.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	-	-	
	하단 여유고	15cm 이상	-	-	
유 효 용 량		12시간 이상	10,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=600mm(전 동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=600mm(전 동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=200mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm	-	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	적 합	7개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	검 수 구	적 합	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	-	-	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(보도블럭)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	60cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

초지배수지 현황



② 와동배수지

<표 5.4-28>

와동배수지 진단 (V=14,000m³)

주 소	와동 884		시 설 년 도	2001년 3월 28일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W34.6×L49.6×4mH×2지	"	
	유 호 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L(+)+56.0m L.W.L(+)+52.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	30cm	"	
유 호 용 량		12시간 이상	14,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=600mm(전동B.F.V)	적 합	지 별
	유 출 배 관		D=600mm(전동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=250mm(벨마우스)	적 합	
	지 드 레 인 관	유입관경의 1/2~1/3	D=150mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=900mm(G.V,수동)	"	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	노 후	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출	노 후	유입1set 유출1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(Con ' c)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)57.05m	40cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

와동배수지 현황



3) 반월정수장 계통

① 반월배수지

<표 5.4-29>

반월배수지 진단 (V=8,000㎥)

주 소	반월동 산41		시 설 년 도		1989년 5월 1일, 2007년 시설확장	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황		평 가	비 고
구 조 및 구 형	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조		적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W15.8×L16×4mH×2지 W23.0×L33×4mH×2지		"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L.(+)84.0m L.W.L.(+)80.0m	4.0m 87.25m 83.25m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	30cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	30cm	20cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	8,000㎥		-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=350mm(전동B.F.V)		적 합	
	유 출 배 관		D=600mm(전동B.F.V)		"	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=200mm		"	
	지드레인관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm		"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm		확 인 불 가	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent		적 합	4개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀		"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	-		-	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-		-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-		-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치		양 호	4set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출		"	유입1set 유출1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도		양 호	1set
	TM/TC		설 치		"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-		-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 4.0m(Con ' c)		양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)88.45m		60cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-		양 호	

반월배수지 현황



② 성포배수지

<표 5.4-30>

성포배수지 진단 (V=40,000m³)

주 소	일동 산106		시 설 년 도	2000년 4월 27일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W36.0×L56.0×5mH×4지	"	
	유 호 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	5.0m H.W.L.(+)55.0m L.W.L.(+)50.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	20cm	"	
유 호 용 량		12시간 이상	40,000m³	-	
구 내 및 구 체 배관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=1000mm(전동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=1200mm(전동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=400mm(벨마우스)	적 합	
	지드레인관	유입관경의 1/2~1/3	D=400mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D=1000mm(G.V,수동)	"	
검수구및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	"	
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	검수구실	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	배관실 설치	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	적 합	4set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출	적 합	유입1set 유출1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도, 탁도	양 호	1set
	TM/TC		-	-	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)56.50	80cm로 양호	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

성포배수지 현황



③ 고잔배수지

<표 5.4-31>

고잔배수지 진단 (V=25,000m³)

주 소	일동 산10-2		시 설 년 도	2003년 6월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W30.0×L46.0×5mH×4지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	5.0m H.W.L.(+)50.0m L.W.L.(+)45.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	40cm	"	
	하단 여유고	15cm 이상	30cm	"	
유 효 용 량		12시간 이상	25,000m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=800mm(전 동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=1000mm(전 동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=300mm	적 합	
	지드레인관	유입관경의 1/2~1/3	D=300mm(G.V,수동)	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= 800mm	"	
검수구및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	양 호	12개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	-	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	-	양 호	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	적 합	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유입, 유출	적 합	유입1set 유출1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도,탁도	양 호	1set
	TM/TC		-	-	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	양 호	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 12.0m(A.S.P)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	-	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

고잔배수지 현황



④ 일동배수지

<표 5.4-32>

일동배수지 진단 (V=3,500 m³)

주 소	일동 717		시 설 년 도	1989년 5월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W18.6×L23.6×4mH×2지	"	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L.(+)60.0m L.W.L.(+)56.0m	"	
	상단 여유고	30cm 이상	-	"	
	하단 여유고	15cm 이상	-	"	
유 효 용 량		12시간 이상	3,500 m³	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=350mm(전 동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=350mm(전 동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D=200mm	"	
	지드레인관	유입관경의 1/2~1/3	D=200mm	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm	확 인 불 가	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	적 합	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀	"	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	-	-	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수Pump상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	지별설치	양 호	2set
	유 량 계	작 동 상 태	유 입	"	1set
	수질분석기	작 동 상 태	잔류염소, PH, 온도	양 호	1set
	TM/TC		설 치	"	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(보도블럭)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	확 인 불 가	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

일동배수지 현황



⑤ 사동배수지

<표 5.4-33>

사동배수지 진단 (V=3,500㎥)

주 소	일동 1313		시 설 년 도	1989년 5월 1일	
구 분	항 목	평 가 기 준	시 설 현 황	평 가	비 고
구 조 및 형 상	구 조 형 식	원형 또는 장방형	장방형 RC조	적 합	
	규격 및 지수	2지 이상	W18.6×L23.6×4mH×2지	적 합	
	유 효 수 심 W.L	3 ~ 6m - -	4.0m H.W.L.(+)57.0m L.W.L.(+)53.0m	적 합	
	상단 여유고	30cm 이상	-	확 인 불 가	
	하단 여유고	15cm 이상	-	확 인 불 가	
유 효 용 량		12시간 이상	3,500㎥	-	
구 내 및 구 체 배 관	유 입 배 관	유입량에 따른 적정관경	D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	유 출 배 관		D=500mm(전동B.F.V)	적 합	
	월 류 배 관	벨마우스 또는 웨어로 설치 유입량의 1/5이상	D= mm	확 인 불 가	
	지드레인관	유입관경의 1/2~1/3	D= mm	"	
	BY-PASS 관	직결 급수 가능한 설비	D= mm	"	
검수구 및 환기설비	환 기 장 치	환기 가능한 시설	Air Vent	적 합	8개소
	맨홀 및 검수구	유지관리 용이한 구조	맨 홀	-	
배 관 실	배 관 상 태	노후도, 누수, 지지대등	-	-	
	배수 Pit 시설	배관량의 배수상태	-	-	
	배수 Pump 상태	펌프필요유무 및 작동상태	-	-	
계장설비	수 위 계	작 동 상 태	-	-	
	유 량 계	작 동 상 태	-	-	
	TM/TC		-	-	
구 조 물 상 태 및 부지현황	구 조 물 상 태	구조물의 균열, 방수상태	-	-	
	진 입 도 로	유지관리에 필요한 차량진입 용이성	폭 6.0m(보도블럭)	양 호	
	상 부 복 토	40cm 이상	G.L (+)	확 인 불 가	
	법 면	법면의 안전성 여부	-	양 호	

사동배수지 현황



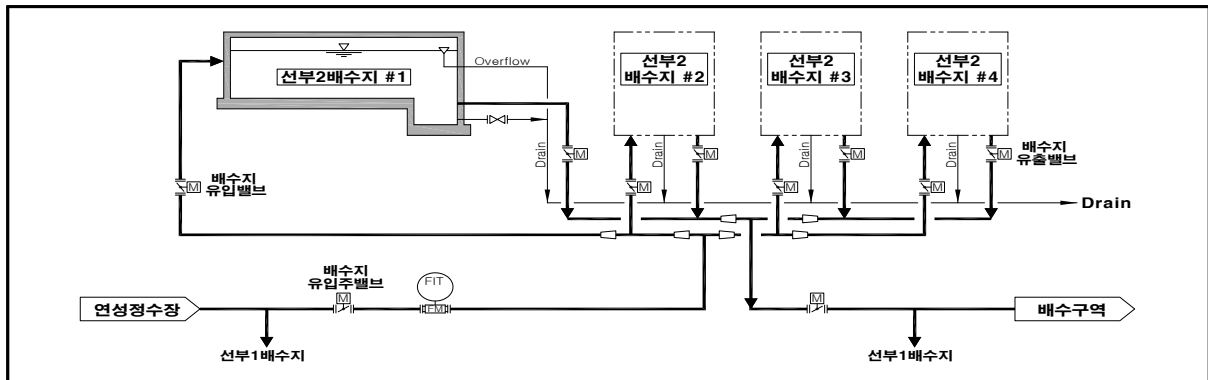
다. 기계설비 개량계획

1) 연성정수장 계통

① 선부1,2배수지

a. 개요

선부1, 2배수지는 시설용량이 각각 5,500m³, 40,000m³의 배수지로 공급수계는 연성정수장이며, 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 선부1배수지는 현재 밸브교체 등 시설개량 공사중이고, 선부2배수지만 운영중에 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-1> 선부2배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
선부2 배수지	배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 600A, 10K, 조작반일체형	1998.12 동양산업	0.75	4	Act.:모건코리아 (1998.12)
	배수지 유출밸브	수동 1상식 수평형 BFV 800A, 10K, 조작반일체형	1998.12 동아밸브	-	4	
	배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 400A		-	4	

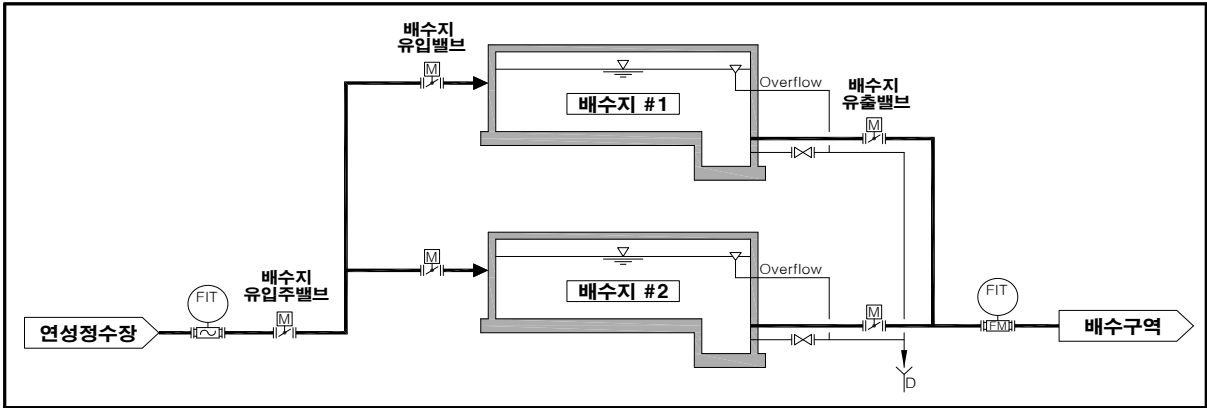


<그림 5.4-2> 배수지 설치현황

② 목내배수지

a. 개요

목내배수지는 시설용량 10,000㎥의 배수지로 공급수계는 연성정수장이며, 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-3> 목내배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입주밸브	전동 2상식 수평형 BFV 600A, 조작반일체형		0.75	1	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 500A		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 200A		-	2	

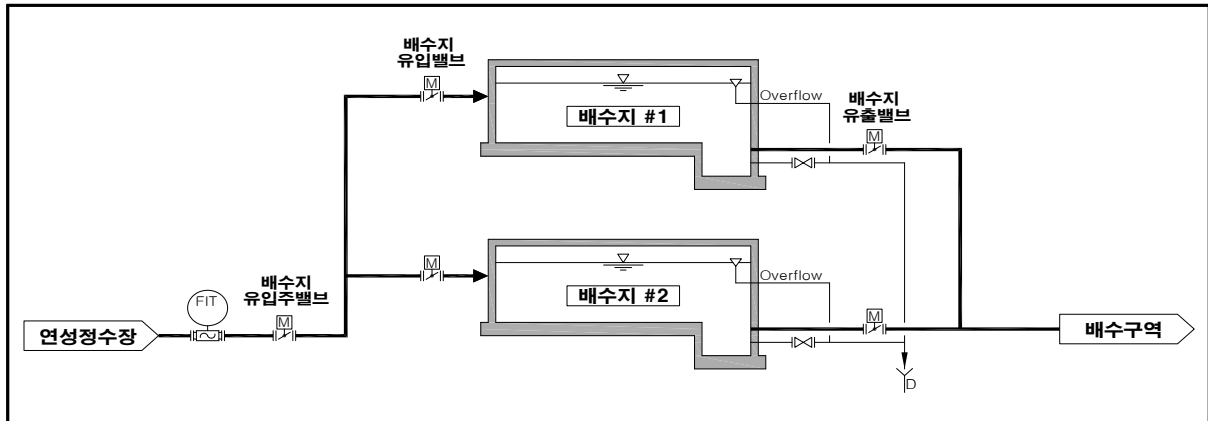


<그림 5.4-4> 배수지 설치현황

③ 성곡배수지

a. 개요

성곡배수지는 시설용량 10,000m³의 배수지로 공급수계는 연성정수장이며, 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-5> 성곡배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입주밸브	전동 2상식 수평형 BFV 700A, 조작반일체형		1.5	1	Act.:모건코리아 (2004.11)
	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 500A		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 200A		-	2	

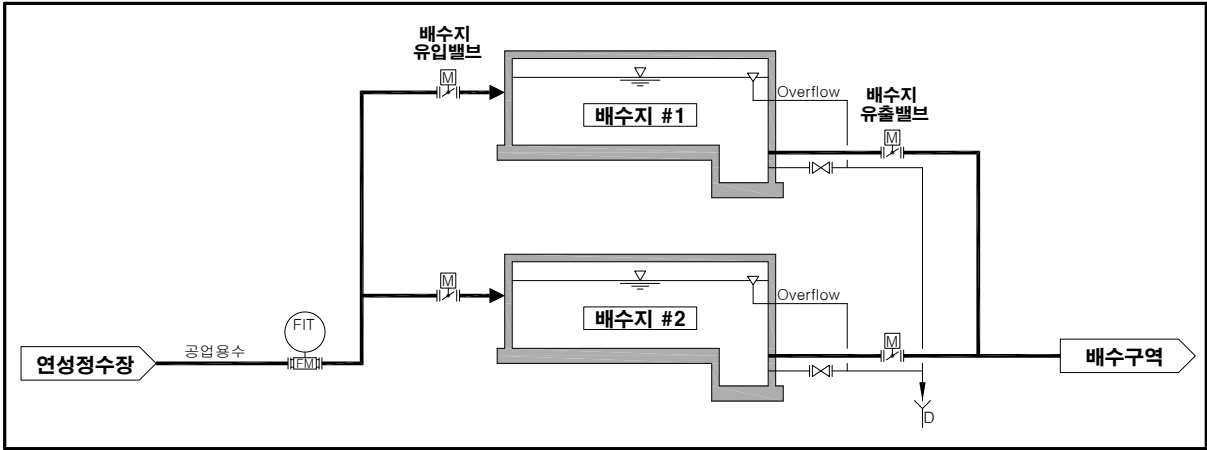


<그림 5.4-6> 배수지 설치현황

④ 공단배수지

a. 개요

공단배수지는 시설용량 20,000m³의 배수지로 공급수계는 연성정수장이며, 공업용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-7> 공단배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 800A		0.75	2	Act.:모건코리아 (1998.12)
	배수지 유출밸브	전동 1상식 수평형 BFV 800A, 조작반 일체형		0.75	2	Act.:모건코리아 (2008.12)
	배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 400A		-	2	

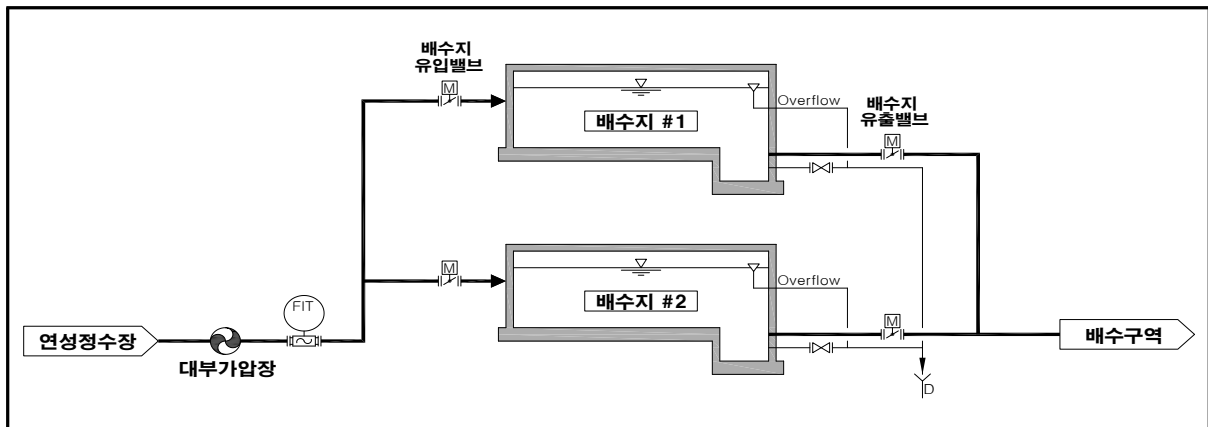


<그림 5.4-8> 배수지 설치현황

⑤ 대부배수지

a. 개요

대부배수지는 시설용량 6,600m³의 배수지로 공급수계는 연성정수장이며, 수두 부족으로 대부가압장에서 가압송수된 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-9> 대부배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 500A		0.2	1	Act.:모건코리아 (2001.6)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV 500A		0.4	2	Act.:모건코리아 (2001.6)
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 200A		-	2	



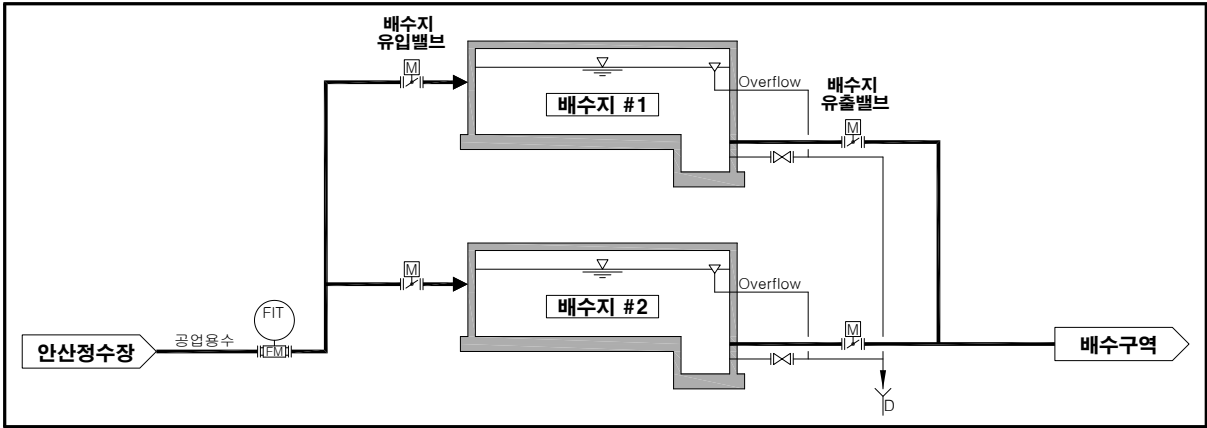
<그림 5.4-10> 배수지 설치현황

2) 안산정수장 계통

① 초지배수지

a. 개요

초지배수지는 시설용량 10,000㎥의 배수지로 공급수계는 안산정수장이며, 공업용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-11> 초지배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BfV 600A		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BfV 600A		0.75	2	Act.:모건코리아 (1999.7)
	배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 200A		-	2	



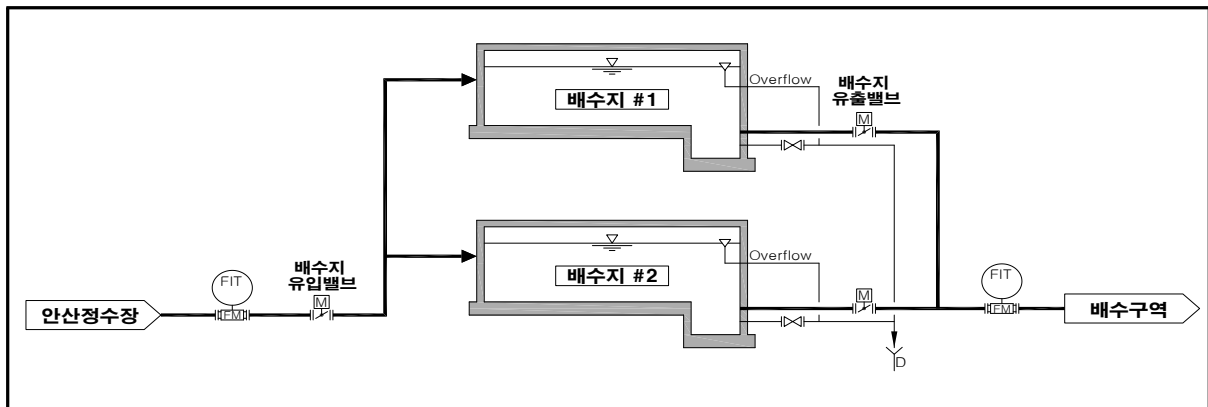
<그림 5.4-12> 배수지 설치현황

② 와동배수지

a. 개요

와동배수지는 시설용량 14,000m³의 배수지로 안산정수장을 공급수계로 하고 있으나, 현재는 휴지중으로 운영하지 않고 있다. 본 수도정비 기본계획에서는 2015년 이후 재가동을 계획하고 있다.

주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-13> 와동배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 600A		1.5	1	Act.:모건코리아 (1995.9)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV 600A		1.5	2	Act.:모건코리아 (1995.9)
	배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 200A		-	2	



<그림 5.4-14> 배수지 설치현황

c. 진단결과 및 개선방안

구 분	진단항목	진단결과	개선방안
와동배수지 (안산계통)	• 펌프 운영현황 검토	• 수도정비 기본계획상 2015년 이후 재가동 예정. • 현재 휴지상태로 유입, 유출 밸브류의 상태 노후.	• 재가동 이전에 배수지 유입, 유출밸브 교체

d. 소요예산

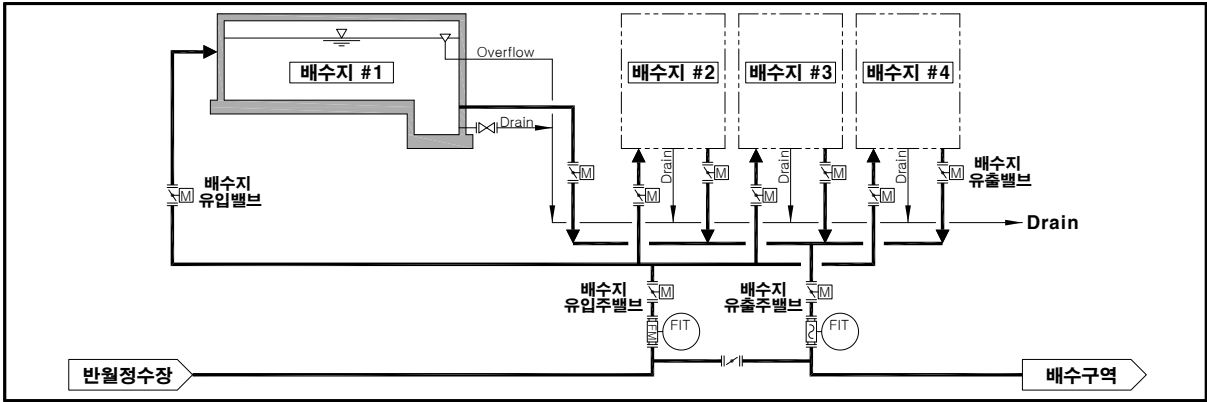
설 비	개량계획	개량품목 및 규격	소요예산(원)	비고
와동배수지 (안산계통)	• 유입, 유출밸브 교체	• 배수지 유입밸브×1대 전동 2상식 수평형 BFV(메탈시트) 600A • 배수지 유출밸브×2대 전동 2상식 수평형 BFV(메탈시트) 600A	24,600,000원 49,200,000원	
소계			73,800,000원	

3) 반월정수장 계통

① 성포배수지

a. 개요

성포배수지는 시설용량 40,000㎥의 배수지로 공급수계는 반월정수장이며, 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-15> 성포배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입주밸브	전동 1상식 수평형 BFV 1,000A		2.2	1	Act.:모건코리아
	배수지 유출주밸브	전동 1상식 수평형 BFV 1,200A		3.7	1	Act.:모건코리아
	배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 600A	1998.12 동양산업	0.75	4	Act.:모건코리아 (2000.3)
	배수지 유출밸브	전동 1상식 수평형 BFV 800A, 조작반일체형	1998.12 동아밸브	0.75	4	Act.:모건코리아 (2002.12)
	배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 400A		-	4	

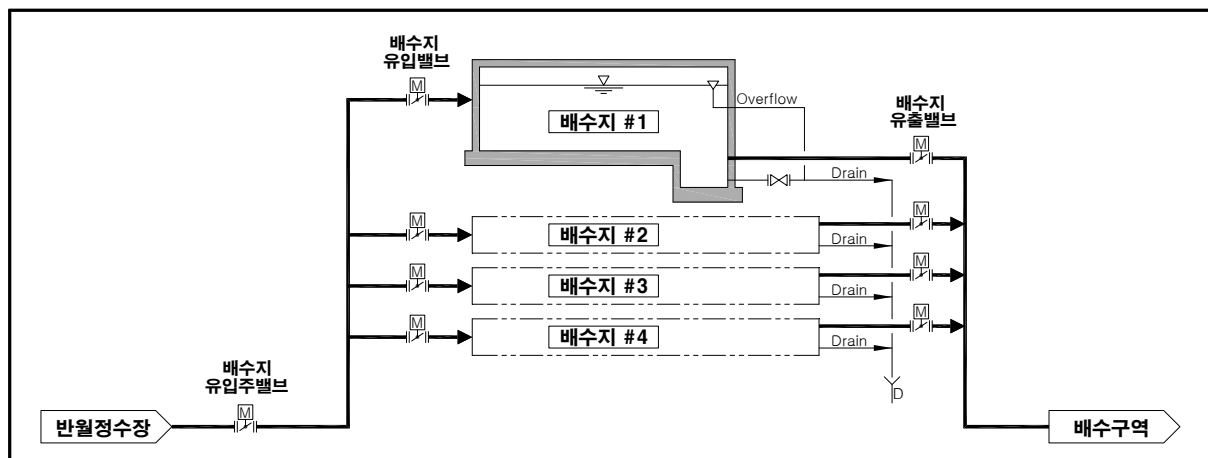


<그림 5.4-16> 배수지 설치현황

② 고잔배수지

a. 개요

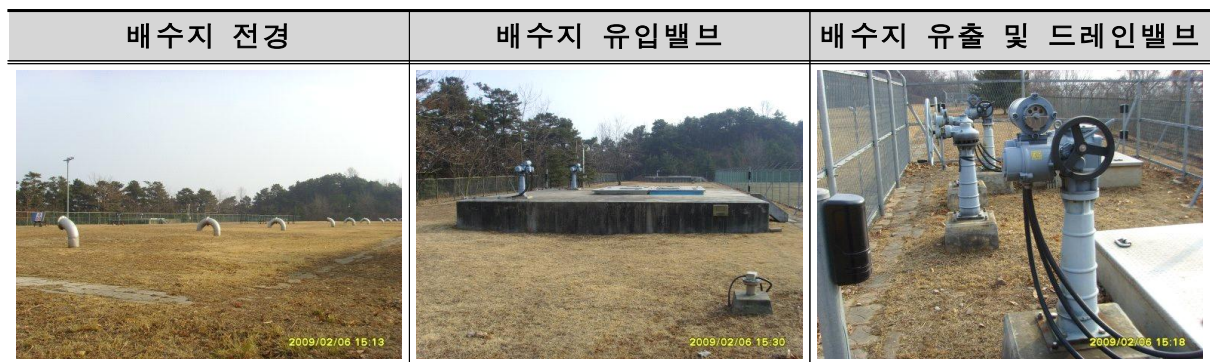
고잔배수지는 시설용량 25,000m³의 배수지로 공급수계는 반월정수장이며, 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-17> 고잔배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 800A, 조작반일체형		1.5	1	Act.:모건코리아
	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 800A, 조작반일체형		1.5	4	Act.:모건코리아 (2002.5)
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV 1,000A, 조작반일체형		1.5	4	Act.:모건코리아 (2002.5)
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 300A		-	4	

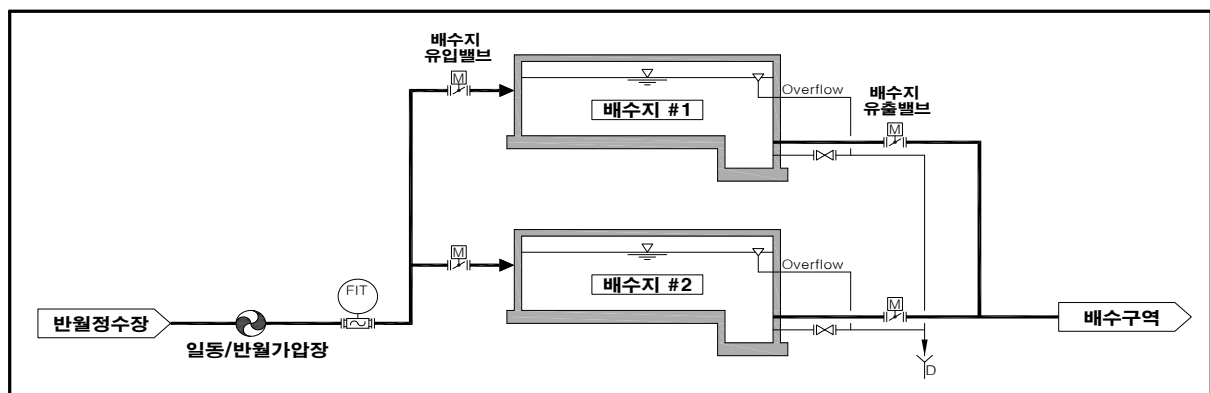


<그림 5.4-18> 배수지 설치현황

③ 일동배수지

a. 개요

일동배수지는 시설용량 3,500m³의 배수지로 공급수계는 반월정수장이며, 수도 부족으로 일동·반월가압장에서 가압송수된 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-19> 일동배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 350A		0.75	2	Act.:AUMA
	배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV 350A		1.5	2	Act.:모건코리아 (2001.1)
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 150A		-	2	

배수지 전경	배수지 유입밸브	배수지 유출 및 드레인밸브
		

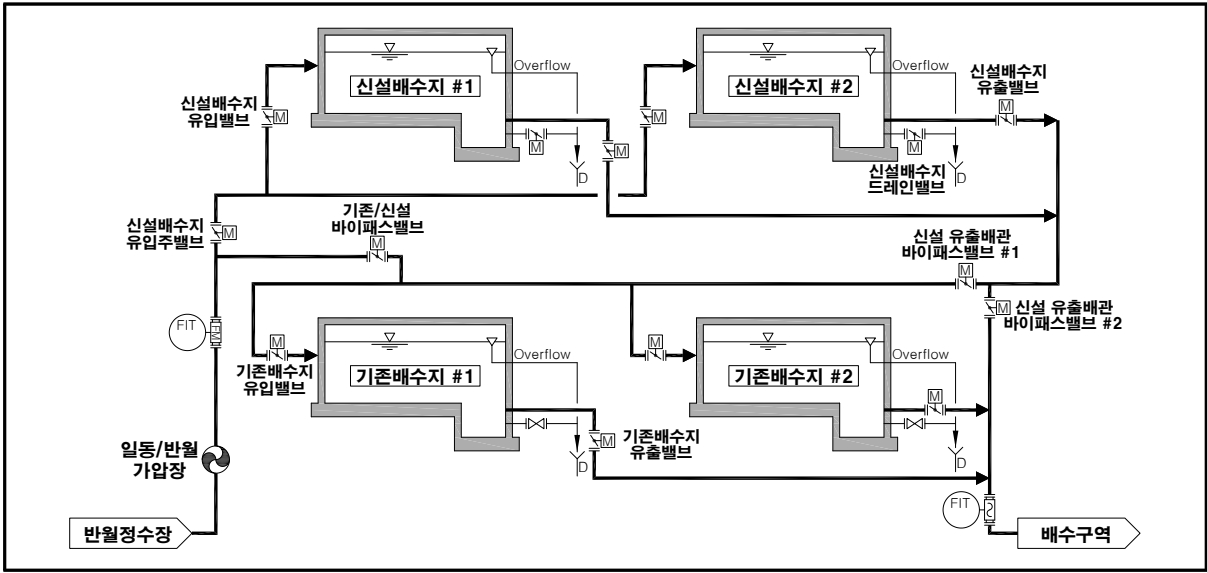
<그림 5.4-20> 배수지 설치현황

④ 반월배수지

a. 개요

반월배수지는 기존 2,000m³에 6,000m³을 확장하여 시설용량 8,000m³의 배수지로 반월정수장을 공급수계로 하고 있으며, 수두 부족으로 일동

- 반월가압장에서 가압송수된 생활용수를 공급받아 배수구역에 간접 급수하고 있다. 주요설비로는 배수지 유·출입밸브 및 드레인밸브 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-21> 반월배수지 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
기존 배수지	기존배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	2	
	기존배수지 유출밸브	전동 2상식 수평형 BFV 400A, 조작반 일체형		0.75	2	Act.:모건코리아 (2007.12)
	기존배수지 드레인밸브	수동 1상식 제수밸브 400A		-	2	
신설 배수지	신설배수지 유입주밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A		0.4	1	
	신설배수지 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A		0.4	2	
	신설배수지 유출밸브	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	2	
	신설배수지 드레인밸브	전동 1상식 수평형 BFV 250A		0.2	2	
연결 배관	기존/신설 바이패스밸브	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	1	
	신설유출배관 바이패스밸브#1	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	1	
	신설유출배관 바이패스밸브#2	전동 2상식 수평형 BFV 400A, 조작반 일체형		0.75	1	



<그림 5.4-22> 배수지 설치현황

⑤ 사동배수지

a. 개요

사동배수지는 시설용량 3,500m³의 배수지로 반월정수장을 공급수계로 하고 있으나, 현재는 휴지중이다. 배수지로의 유입, 유출관로는 단일관을 겸용하도록 구성되어 있다.

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
배수지 설비	배수지 유출입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 500A		0.75	2	Act.:모건코리아
	배수지 드레인밸브	수동 2상식 제수밸브 200A		-	2	



<그림 5.4-23> 배수지 설치현황

라. 전기설비 개량계획

1) 연성정수장 계통

① 선부1배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
선부1 배수지	- 시설용량 : 5,500(m^3/일) - 인입전주 : 9113E, 322, 경일간선 41 - 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 - 계약전력 : 4kW - 수 전 반 : 자립형 - 시설부하 : 유입밸브(0.4kW-2대), 유출밸브(0.4kW-2대)	

한전배전선로	선부1 배수지	현장제어반 내부
		

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
선부1 배수지	전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

② 선부2배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
선부2 배수지	- 시설용량 : 40,000(㎥/일) - 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 - 계약전력 : 21kW - 수 전 반 : 옥내 자립형 - 시설부하 : 유입밸브(0.75kW-4대)	

인입선로	현장제어반	
		

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
선부2 배수지	전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

③ 목내배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
목내 배수지	• 시설용량 : 10,000(㎥/일) • 인입전주 : 9012G, 741, 한대간선 21 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 12kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입주밸브(0.75kW-1대) 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(0.75kW-2대)	

현장제어반	현장제어반	전력량계
		

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
목내 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

④ 성곡배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
성곡 배수지	• 시설용량 : 10,000(m³/일) • 인입전주 : 8912H, 521, 삼중간선 60 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 13kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입주밸브(1.5kW-1대) 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(0.75kW-4대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
성곡 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

⑤ 공단배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
공단 배수지	• 시설용량 : 20,000(㎥/일) • 인입전주 : 9012D, 391, 한동간선 31 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 22kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(0.75kW-2대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
공단 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

⑥ 대부배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비 고
대부 배수지	• 시설용량 : 6,600(m^3/일) • 인입전주 : 8208X, 911, 선제간선 189 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 15kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입밸브(0.2kW-1대), 유출밸브(0.4kW-2대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
대부 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

2) 안산정수장 계통

① 초지배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
초지 배수지	• 시설용량 : 10,000(m³/일) • 인입전주 : 9112, 801, 나일간선 14 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 14kW • 수 전 반 : 벽부형 • 시설부하 : 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(0.75kW-2대)	

현장제어반	분전반 내부	전력량계
		

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다.

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
초지 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

② 와동배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
와동 배수지	• 시설용량 : 14,000(㎥/일) • 인입전주 : 9413X, 181, 월피간선 45 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 7kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입밸브(1.5kW-1대), 유출밸브(1.5kW-2대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

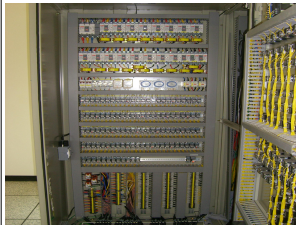
구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
와동 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

3) 반월정수장 계통

① 반월배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
반월 배수지	- 시설용량 : 8,000(m³/일) - 인입전주 : 9511C, 981, 사월간선 7 - 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 - 계약전력 : 20kW - 수 전 반 : 벽부형 - 시설부하 : 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(0.75kW-2대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	피뢰설비
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다.

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

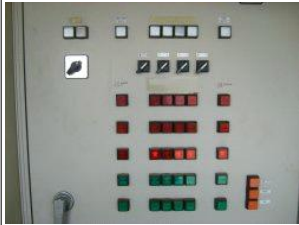
○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
반월 배수지	배수지는 2007년 준공으로 전기설비가 매우 양호함.	개량계획 없음	

② 성포배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비 고
성 포 배수지	• 시설용량 : 40,000(㎥/일) • 인입전주 : 9412D, 042, 삼진간선 84 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 24kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입주밸브(2.2kW-1대), 유출주밸브(3.7kW-4대) 유입밸브(0.75kW-4대), 유출밸브(0.75kW-4대)	

한전배전선로	현장제어반	전력량계
		

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
성 포 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

③ 고잔배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
고 잔 배수지	- 시설용량 : 25,000(㎥/일) - 인입전주 : 9412R, 01, 양정간선 5 - 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 - 계약전력 : 15kW - 수 전 반 : 옥내 자립형 - 시설부하 : 유입밸브(1.5kW-4대), 유출밸브(1.5kW-4대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
고잔 배수지	전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

④ 일동배수지

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
일동 배수지	• 시설용량 : 3,500(m^3/일) • 인입전주 : 9411H, 271, 삼진간선 17 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 5kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 유입밸브(0.75kW-2대), 유출밸브(1.5kW-2대)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
일동 배수지	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

⑤ 사동배수지

사동배수지는 운영중지중인 시설로 전력인입설비는 철거되었으며 장래 폐쇄 예정으로 현재 운영하지 않음

마. 계측제어설비 개량계획

1) 연성정수장 계통

① 선부1배수지

a. 감시제어 설비

선부 1 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System, 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기, CCTV Camera를 설치하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어가 가능하도록 계획되어 현재(2009. 03) 공사중인 시설이다.

② 선부2배수지

a. 감시제어 설비

선부 2 배수지는 PLC(GMR 이중화)를 이용한 TM/TC System을 2008년 개량하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-34> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #1A/B)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) PLC : GMR 이중화 CUEA(2), AD4B(1) D24A(2), RY4A(1) 통신 : 정수장	2008.
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 5.4kVA 제 조 : 세방전기(PTX-4055)	2006. 02



<그림 5.4-24> 선부2 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

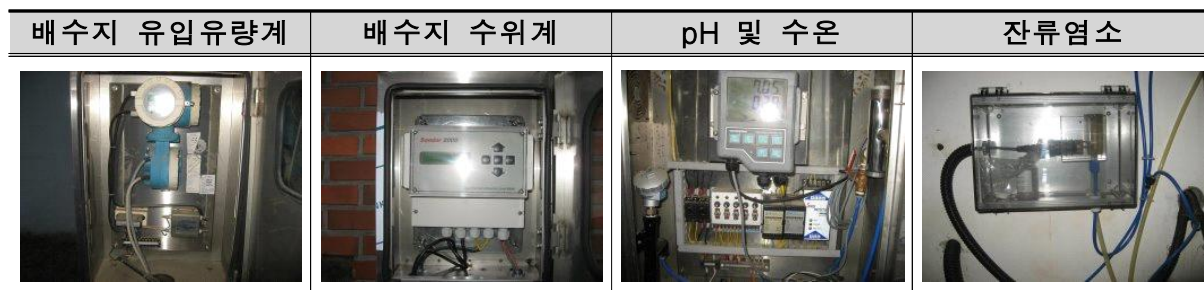
선부 2 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-35> 수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 B & C(CL-7685)	옥외형 설치
pH	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Water Zone	옥외형 설치
온도	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	옥외형 설치

<표 5.4-36> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 E+H PROMAG 33F	전자식 1000A (07.7월 교정)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 Sondar 2000(Dual Channel)	초음파식



<그림 5.4-25> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

선부 2 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서
통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera	수위감시 Camera
		

<그림 5.4-26> CCTV 설비

<표 5.4-37> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	2Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 Power DVR-400(3R) Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-800) Power AMP Power Supply Unit & Controller Video Server & CODEC (NGuard 3000) Keyboard Multi-plier Video Distributer(VDA-138) Remote Controller(PRM-200)	

d. 진단 및 개량계획

유입유량계(전자식 1000A), 수질분석기기(잔류염소계, pH, 온도)를 설
치하여 운영하고 있으나 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측
Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운
영관리를 위하여 배수지의 유출유량계를 계획하였으며 개략사업비는
다음과 같다.

<표 5.4-38>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장 계측기기	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-39>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	1식	35,000,000	35,000,000	블록화시스 템 공사중
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	계			75,000,000	

③ 목내배수지

a. 감시제어 설비

목내 배수지에 DCS를 이용한 TM/TC System을 설치하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-40>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #3A/B)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) TM : 광명제어 TM/TC 통신 : 정수장	1998. 12
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 5.4kVA 제조 : 세방전기(PTX-4055)	2006. 02

배수지 전기실	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-27> 목내배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

목내 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-41> 수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 ECOSYS	
pH	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Water Zone	
온도	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	

<표 5.4-42> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-10A)	초음파식 700A (07.6월 교정)
송수 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 송수유량 감시 EUROMAC(MC-308)-ITALY	전자식 700A (06.6월 교정)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 E+H PROSONIC(FMU 860)	초음파식 1998. 12

배수지 유입유량계	배수지 유출유량계	배수지 수위계
		
배수지 수위계	수질감시(pH 및 수온)	수질감시(잔류염소)
		

<그림 5.4-28> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

목내 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.



<그림 5.4-29> CCTV 설비

<표 5.4-43>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-400) Power AMP Power Supply Unit & Controller Video Server & CODEC (NGuard 2000)	전기실

d. 진단 및 개량계획

감시제어시스템은 1998년 설치된 DCS(Vitrosys TM/TC)를 이용한 TM/TC System으로 상수도 시설기준(유지 관리편)의 유형 고정자산의 내용년수(개략 10년) 경과, 설비노후로 유지관리에 어려움이 있으며, 수위계 및 각종 수질분석기기(잔류염소계, pH, 온도)는 배수지 계단실에 설치하여 염소가스에 계측기기의 부식이 심하여 설비의 수명단축 및 유지관리의 어려움으로 별도의 콘테이너 하우스를 설치하여 각종 계측기기를 이설하여 설비의 유지관리가 용이하도록 개량하는것이 필요하나, 장래 고도정수처리시설의 도입(2013~2015)시 현장 제어반의

개량이 예상됨으로 시스템의 유지관리 및 안정성, 신뢰도 향상을 위하여 시스템의 진단 및 검토 후 전면 개량하는 것으로 계획하였다.

<표 5.4-44> 진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장제어반 (TM/TC)	• 감시제어시스템	• 설비노후 및 생산중지로 유지관리에 어려움 (광명제어 TM/TC, 1998)	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
현장 계측기기	• 수질분석기	• 배수지 계단실에 설치하여 염소가스에 계측기기 부식	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량

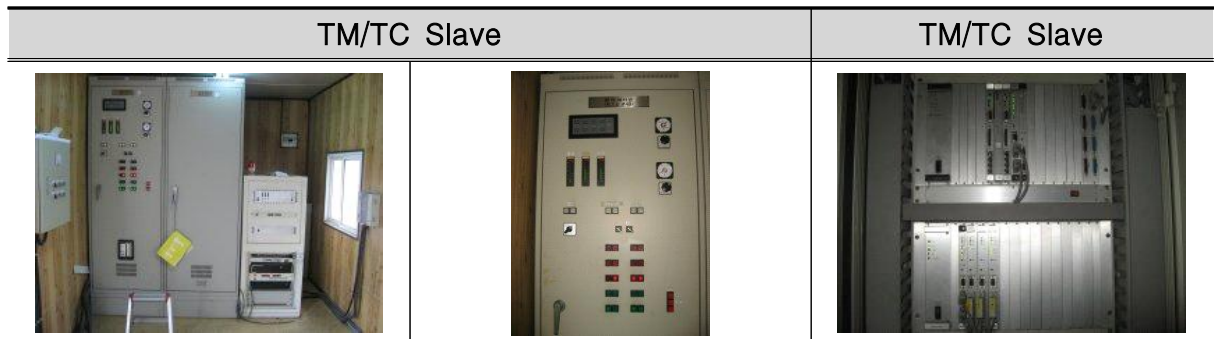
④ 성곡배수지

a. 감시제어 설비

성곡 배수지에 DCS를 이용한 TM/TC System을 설치하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-45> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #1A/B)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) TM : 광명제어 TM/TC 통신 : 정수장	1998. 12
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 5.4kVA 제조 : 세방전기(PTX-4055)	2006. 02



<그림 5.4-30> 성곡배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

성곡 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-46> 수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Yuil NanoCHEM 9200	
pH	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Water Zone	
온도	1식	배수지 계단실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	

<표 5.4-47> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-10A)	초음파식 700A (07.6월 교정)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 E+H PROSONIC(FMU 860)	초음파식 1998. 12

배수지 유입유량계	배수지 수위계 변환기	배수지 수위계
		
배수지 수위계	수질감시(pH 및 수온)	수질감시(잔류염소)
		

<그림 5.4-31> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

성곡 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-48>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-400) Power AMP Power Supply Unit Video Server & CODEC (NGuard 2000)	전기실

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera	수위감시 Camera
		

<그림 5.4-32> CCTV 설비

d. 진단 및 개량계획

감시제어시스템은 1998년 설치된 DCS(Vitzrosys TM/TC)를 이용한 TM/TC System으로 상수도 시설기준(유지 관리편)의 유형 고정자산의 내용년수(개략 10년) 경과, 설비노후로 유지관리에 어려움이 있으며, 유입유량계(초음파식 700A)를 설치하여 운영하고 있으나 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유출유량계를 설치하고 현재 수위계 및 각종 수질분석기기(잔류염소계, pH, 온도)는 배수지 계단실에 설치하여 염소가스에 계측기기의 부식이 심하여 설비의 수명단축 및 유지관리의 어려움으로 별도의 컨테이너 하우

스를 설치하여 각종 계측기기를 이설하여 설비의 유지관리가 용이하도록 개량하는것이 필요하나, 장래 고도정수처리시설의 도입(2013~2015)시 현장 제어반의 개량이 예상됨으로 시스템의 유지관리 및 안정성, 신뢰도 향상을 위하여 시스템의 진단 및 검토 후 전면 개량하는 것으로 계획하였다.

<표 5.4-49> 진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장제어반 (TM/TC)	• 감시제어시스템	• 설비노후 및 생산중지로 유지관리에 어려움 (광명제어 TM/TC, 1998)	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
현장 계측기기	• 수질분석기	• 배수지 계단실에 설치하여 염소가스에 계측기기 부식	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-50> 개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	1식	35,000,000	35,000,000	블록시스템 TM구축사업 반영
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	소 계			75,000,000	
	계			75,000,000	

⑤ 공단배수지

a. 감시제어 설비

공단 배수지에 DCS를 이용한 TM/TC System을 설치하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-51>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #5A/B)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) TM : 광명제어 TM/TC 통신 : 정수장	1998. 12
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제조 : 세방전기(PTX-4030)	2005. 03

배수지 전기실	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-33> 공단배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

공단 배수지의 각종 현장 계측기기를 설치하여 원격감시하고 있으며
시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-52>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 E+H PROMAG 33F	전자식 1100A (07.7월 교정)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시(Dual Channel) E+H PROSONIC(FMU 862)	초음파식 1998. 12

배수지 유입유량계	배수지 수위계	
		

<그림 5.4-34> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

공단 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-53> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-400) Power AMP Power Supply Unit Video Server & CODEC (NGuard 2000)	전기실

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera	수위감시 Camera
		

<그림 5.4-35> CCTV 설비

d. 진단 및 개량계획

감시제어시스템은 1998년 설치된 DCS(Vitrosys TM/TC)를 이용한 TM/TC System으로 상수도 시설기준(유지 관리편)의 유형 고정자산의 내용년수(개략 10년) 경과, 설비노후로 유지관리에 어려움이 있으며, 유입유량계(전자식 1100A), 수질분석기기(잔류염소계, pH, 온도)를 설치하여 운영하고 있으나 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유출유량계를 계획하였으며, 장래 고도정수처리시설의 도입(2013~2015)시 현장 제어반의 개량이 예상됨으로 시스템의 유지관리 및 안정성, 신뢰도 향상을 위하여 시스템의 진단 및 검토 후 전면 개량하는 것으로 계획하였다.

<표 5.4-54>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장제어반 (TM/TC)	• 감시제어시스템	• 설비노후 및 생산중지로 유지관리에 어려움 (광명제어 TM/TC, 1998)	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
유 량 계	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-55>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	1식	35,000,000	35,000,000	블록시스템 TM구축사업 반영
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	소 계			75,000,000	
	계			75,000,000	

⑥ 대부배수지

a. 감시제어 설비

대부 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 대부가압장 및 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어 및 대부가압장과 CDMA를 이용한 Back-up Network을 구성하여 운영하고 있으며 설비 현황은 다음과 같다.

<표 5.4-56>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #7)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×620D×2000H PLC : GM3-CPUA GMF-AD4B, D24A,RY4A DA41, D22A 통신 : 정수장, 대부가압장(ETOS)	2001년
차아염소산 제어반	1식	차염투입실	차아염소산 나트륨발생시스템 제어반 1200W×500D×1800H	기계설비 (동우 워터텍)
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제 조 : 세방전기(PTX-4030)	2005. 03

TM/TC Slave	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-36> 대부배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

대부 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-57>

수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	차염 주입실	배수지 수질 감시 HoneyWell	
pH	1식	차염 주입실	배수지 수질 감시 Water Zone	
온도	1식	차염 주입실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	

<표 5.4-58>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-10A)	초음파식 500A (07.6월 교정)
차염주입유량	1ea	차염 주입실	차아염소산 주입유량 감시 E+H(PROMAG-53)	전자식 25A
수위계	2ea	대부 배수지	배수지 수위감시 Yamatake(STC 929-2)	차압식(ΔP) (2001년)

배수지 유입유량계	수위계(차압식)	pH 및 수온	잔류염소
			

<그림 5.4-37> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

대부 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-59>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-400) Power AMP Power Supply Unit Video Server & CODEC (NGuard VS1000) Router(Dasan V1502T) CRT Monitor 21" 등	전기실

CCTV 전송기 및 제어설비		옥외감시 Camera	수위감시 Camera
			

<그림 5.4-38> CCTV 설비

d. 진단 및 개량계획

대부 배수지는 유입유량계(초음파식 500A), 수질분석기기(잔류염소계, pH, 온도)를 설치하여 운영하고 있으나 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유출유량계 설치를 계획하였으며 개략사업비는 다음과 같다.

<표 5.4-60>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
유 량 계	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-61>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	1식	35,000,000	35,000,000	블록시스템 TM구축사 업 반영
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	계			75,000,000	

2) 안산정수장 계통

① 초지배수지

a. 감시제어 설비

초지 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 안산정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-62>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #6A/B)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) PLC : GMR 이중화 CUEA(1), AD4B(1), D24A(2), RY4A(1) 통신 : 정수장 운영실	
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제 조 : 삼일테크놀러지(WP-3000)	2002. 12

배수지 계단실	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-39> 초지 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

초지 배수지의 각종 현장 계측기기를 설치하여 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-63> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-20L)	초음파식 600A 노후(사용않음)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 E+H PROSONIC(FMU 860)	초음파식



<그림 5.4-40> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

초지 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-64> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 CRT Monitor 21" Keyboard Multi-plier Power AMP Power Controller(8ch) Signal Convertor Video Server(FlexWATCH 3450) DVR(LG RIFATRON)	



<그림 5.4-41> CCTV 설비

d. 진단 및 개량계획

유입유량계(초음파식 600A)의 노후 및 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유입/유출유량계를 계획하였으며 개략사업비는 다음과 같다.

<표 5.4-65>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장 계측기기	• 유입유량계 노후	• 유입유량계의 노후로 계측불가	• 유입유량계 교체 (초음파식_Clamp On)
	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-66>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	2식	35,000,000	70,000,000	유입/송수
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	계			110,000,000	

② 와동배수지

a. 감시제어 설비

와동 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어를 하였으나 배수지의 운영중지로 인한 설

비의 노후 및 유지관리가 되지 않아 장래 이용시 전면적인 개량이 필요하며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-67> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC #2)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 1000W×450D×1800H PLC : STARCON MF(Fuji Elec.) FPU080H CPU, T-Link 통신 : 정수장	운영중지(노후)



<그림 5.4-42> 와동 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

와동 배수지의 각종 현장 계측기기를 설치하여 운영하고 있으나 운영중지로 인한 노후화로 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-68> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 Hersey 1020(삽입형)	프로펠라식 800A 노후(1996)
	1ea	배수지 유출	배수지 유출유량 감시 Hersey 1020(삽입형)	프로펠라식 800A 노후(1996)
수위계	2ea	배수지 상부	배수지 수위감시 MOBREY(MSP-90)	초음파식 노후(1996)



<그림 5.4-43> 현장 계측기기

c. 진단 및 개량계획

와동 배수지는 운영중지로 인한 설비의 노후 및 제어반의 부식, 각종 밸브의 부식으로 배수지 통수시 감시제어가 어려워 감시제어설비 및 배관배선의 교체가 필요하며, 감시제어시스템은 PLC(STARCON MF_Fuji Elec.)를 이용한 TM/TC System으로 상수도 시설기준(유지 관리편)의 유형 고정자산의 내용년수(개략 10년) 경과, 설비의 노후로 유지관리에 어려움이 있어 장래 고도정수처리시설의 도입(2013~2015)시 현장 제어반의 개량이 예상됨으로 시스템의 유지관리 및 안정성, 신뢰도 향상을 위하여 시스템, CCTV설비의 진단 및 검토 후 개량하는 것으로 계획하였으며, 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유입 및 유출유량계를 교체하고 수위계 및 각종 수질분석기기(잔류염소계, 탁도, pH, 온도)는 배수지 계단실에 설치시 염소가스에 계측기기의 부식이 심하여 설비의 수명단축 및 유지관리의 어려움으로 별도의 컨테이너 하우스를 설치하여 각종 계측기기를 이설하여 설비의 유지관리가 용이하도록 계획하였으며 개략사업비는 다음과 같다.

<표 5.4-69>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장제어반 (TM/TC)	• 감시제어시스템	• 설비노후 및 생산중지로 유지관리에 어려움 (STARCON MF_Fuji Elec)	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
CCTV설비	• CCTV설비	• 현재 설치되지 않았으나 운영시 설치필요	• 장래 고도정수처리시설 도입시 병행개량
수질 분석기기	• 수질분석기기	• 현재 설치되지 않았으나 수질분석기기(잔류염소계, pH, 탁도, 온도) 설치필요	• 잔류염소계, pH, 온도 탁도계등 설치
	• 수질분석기실	• 배수지 계단실에 설치시 염소가스에 계측기기 부식	• 컨테이너 하우스 설치
현장 계측기기	• 유입/유출유량계	• 유입/유출유량계 노후 • 블록화시스템 TM구축시 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)
	• 수위계	• 수위계 노후	• 초음파수위계 설치

<표 5.4-70>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
현장제어반 (TM/TC)	• 전원공급반 - 각종밸브 및 제어반 전원공급	1식			장 래
	• TM/TC System - PLC(GMR 이중화), UPS - UPS, 피뢰기, 기타 부속설비	1식			장 래
	• 배관 배선공사 - 동력 및 감시제어공사 - 재경비 포함	1식			장 래
	소 계			0	
CCTV	• Speed Dome Camera (옥외2, 전기실1, 배수지2) • DVR 및 부속설비 • 적외선센서 및 보안설비	1식			장 래
수질분석기	• 컨테이너 하우스 - 수위계 및 수질분석기기 이설	1식	30,000,000	30,000,000	
	• 수질분석기 설비 - 탁도 잔류염소계, pH, 온도 등 - 분석기반	1식	55,000,000	55,000,000	
	소 계			85,000,000	
현장계측기 기	• 초음파식 유량계(Clamp On) - 변환기반 포함	2식	30,000,000	60,000,000	유입/유출
	• 초음파식 수위계	2식	2,500,000	5,000,000	
	소 계			65,000,000	
	계			382,000,000	

3) 반월정수장 계통

① 반월배수지

a. 감시제어 설비

반월 배수지를 확장(2007.11), 운영중에 있으며 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.



<그림 5.4-44> 반월 배수지 현장제어반

<표 5.4-71> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설 치위 치	용 도 및 규 격	비 고
배수지 MCC	1식	배수지 전기실	배수지 전원공급 MCC 1000W×800D×2300H	2007. 11
배수지 제어반 (TM/TC)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×800D×2300H PLC : GMR 이중화 CUEA, AD4B(2), D24A(3) RY4A(1), RY2A(1) 통신 : 정수장	2007. 11
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 1.5kVA 제 조 : 대영ENT(SMART)	2007. 08

b. 현장 계측기기류

반월 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-72>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 ABB(MAG-XM)	전자식
유출 유량계	1ea	배수지 유출	배수지 유출유량 감시 CM ENTECH(UR-1000 Plus)	초음파다회선식 (08.8월 교정)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지1, 2 수위감시 Sondar(SLM-800C)	초음파식 07.
	2ea	배수지 수위	배수지3, 4 수위감시 리테크(LT-200)	초음파식 07.

<표 5.4-73>

수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Water Zone(고 1000C)	
탁도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 HACH(1720E)	수공관리
pH	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Honeywell	
온도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	

배수지 유입유량계	배수지 유출유량계	배수지 1, 2 수위계	배수지 3, 4 수위계
			
배수지 수질분석기기	배수지 탁도계(수공)	잔류염소, pH, 온도	잔류염소 센서
			

<그림 5.4-45> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

반월 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-74>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 DVR-(LG RIFATRON iNS-410) Power AMP Power Supply Unit	전기실

CCTV 전송기 및 제어설비		옥외감시 Camera	수위감시 Camera
			

<그림 5.4-46> CCTV 설비

② 성포배수지

a. 감시제어 설비

성포 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 안산정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-75>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2350H(2) PLC : GMR 이중화 시스템 EUTB(2), AD4B(2), D24A(3), RY4A(2) 통신 : 정수장	
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 1kVA 제 조 : MAXCOM(DK-1000)	1998. 11
	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제 조 : 삼일테크놀러지(WP-3000)	2002. 12



<그림 5.4-47> 성포 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

성포 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-76> 수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 E+H(ARMATUR-CCA250)	수공관리
pH	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 E+H	수공관리
탁도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 E+H(FCU-100)	수공관리
온도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	수공관리
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 1kVA 제조 : 해성전자(HSIU-1)	수공관리 2004. 04

<표 5.4-77> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	유량계실	배수지 유입유량 감시 E+H(ProMAG 33F)	전자식 1000A 08.8교정
송수 유량계	1ea	유량계실	배수지 송수유량 감시 TOKIMEC(UFL-20L)	초음파식 1200A 08.8교정(05.4)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 1, 2 수위감시 E+H PROSONIC(FMU 862)	초음파식
	2ea	배수지 수위	배수지 3, 4 수위감시 E+H PROSONIC(FMU 862)	초음파식

배수지 유입유량계	배수지 유출유량계	배수지 유입유량계	잔류염소, PH
			

<그림 5.4-48> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

성포 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-78> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	2Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 21" CRT Monitor Signal Distributer Signal Converter Power AMP DVR-(LG RIFATRON) Power Controller(8ch) Video Server(FlexWatch 3440)	
무정전 전원장치	1식	배수지 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제 조 : 삼일테크놀러지(WP-3000)	2002. 12

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera	수위감시 Camera
		

<그림 5.4-49> CCTV 설비

③ 고잔배수지

a. 감시제어 설비

고잔 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 안산정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-79> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 1000W×600D×1900H PLC : G ^m CPU A EUTB, AD4B, AD3A(2) D24A(4), RY4A 통신 : 정수장	

배수지 전경	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-50> 고잔 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

고잔 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-80> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입/송수 유량계	2ea	유량계실	배수지 유입/송수유량 감시 Controlotron(System 1010)	초음파식 2004.05
유입 압력계	1ea	유량계실	배수지 유입압력 감시	다이아프램식
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 Sondar(SLM-1000)	초음파식

<표 5.4-81>

수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설 치위 치	용 도 및 규 격	비 고
잔류염소	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Water Zone(고 1000C)	
pH	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Honeywell	
탁도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 HACH(1720E)	
온도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Pt100Ω	

배수지 유입유량계	배수지 유출유량계	배수지 유입유량계	잔류염소, PH
			

<그림 5.4-51> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

고잔 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-82>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설 치위 치	용 도 및 규 격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 진입도로 감시 Camera	옥외형(Pole)
	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 21" CRT Monitor Router(Dasan V2108) Power AMP DVR-(LG RIFATRON) Remote Controller(PRM 200) Power Controller(8ch) Video Server(FlexWatch 3450)	

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera
	

<그림 5.4-52> CCTV 설비

④ 일동배수지

a. 감시제어 설비

일동 배수지에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 안산정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-83> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC)	1식	배수지 전기실	TM/TC Slave Station 600W×650D×2350H PLC : GM2 CPUA CUEA(1), EUTB(1), AD4A(1), DA4I(1), D24A(2), RY4A(2), 통신 : 정수장	

현장 제어반	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-53> 일동 배수지 현장제어반

b. 현장 계측기기류

일동 배수지의 각종 현장 계측기기 및 수질분석기기를 설치하여 원격 감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-84> 수질분석기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
잔류염소	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Water Zone(2ch)	
pH	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 Honeywell	
탁도	1식	배수지 전기실	배수지 수질 감시 HACH(1720E)	

<표 5.4-85> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-20L)	초음파식 350A 08.8교정(05.04)
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 Sondar(SLM-800C)	초음파식



<그림 5.4-54> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

일동 배수지에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.



<그림 5.4-55> CCTV 설비

<표 5.4-86>

CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	배수지 상부	배수지 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	배수지 내부	배수지 수위감시 Camera	옥내형(CCD)
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	배수지내	출입자 감시(적외선 Sensor)	배수지 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 21" CRT Monitor Router(Dasan V2108) Power AMP DVR-(LG RIFATRON) Power Controller(8ch) Video Server(FlexWatch 3450)	

d. 진단 및 개량계획

유입유량계(초음파식 350A), 각종 수질분석기기(잔류염소, 탁도, pH)를 설치하여 운영하고 있으나 송배수 관망의 블록화시스템 TM구축시 계측 Data의 실시간 수집 및 분석을 통한 유수율제고와 관망의 효율적 운영관리를 위하여 배수지의 유출유량계를 계획하였으며 개략사업비는 다음과 같다.

<표 5.4-87>

진단 및 개량계획

설 비	진단항목	진단결과	개량계획
현장 계측기기	• 유출유량계 없음	• 블록화시스템 TM구축시 유출유량 Data를 이용한 유수율 제고 및 관망의 효율적 운영관리 필요	• 유출유량계 설치 (초음파식_Clamp On)

<표 5.4-88>

개략사업비

구 분	개량 및 조치계획	소요예산			비 고
		수량	단가	금 액	
유출유량계	• 초음파식 유량계(Clamp On) -배관배선 및 현장제어반 개량 포함	1식	35,000,000	35,000,000	블록시스템 TM 구축사업 반영
	• 유량계실 신설	1식	40,000,000	40,000,000	
	계			75,000,000	

⑤ 사동배수지

사동 배수지는 운영중지중인 시설로 전력인입설비는 철거되었으며 장래 폐지 예정으로 감시제어 시설물은 없다.

바. 배수지 개량계획 종합

<표 5.4-89>

배수지 개량계획

정수장	배수지명	개량내용	비 고
연성 정수장 계통	선부1 배수지 (V=5,500m³)	• 신길택지개발 사업의 주공아파트 전용배수지로 신설개량 공사중으로 별도의 개량 계획없음.	
	선부2 배수지 (V=40,000m³)	• 유출부 유량계 설치 필요하나, 블록시스템 TM구 축사업시 설치 예정(2009. 3)	
	성곡 배수지 (V=10,000m³)	• 현장제어반(TM/TC) 시설개량(시설노후 및 생산중 지로 유지관리에 어려움) • 수위계 및 수질분석기 이설(콘테이너하우스 설치) • 유출부 유량계 설치 필요하나, 블록시스템 TM구 축사업시 설치 예정(2009. 3)	
	공단 배수지 (V=20,000m³)	• 현장제어반(TM/TC) 시설개량(시설노후 및 생산중 지로 유지관리에 어려움) • 유출부 유량계 설치 필요하나, 블록시스템 TM구 축사업시 설치 예정(2009. 3)	
	대부 배수지 (V=6,600m³)	• 유출부 유량계 설치 필요하나, 블록시스템 TM구 축사업시 설치 예정(2009. 3)	
	목내 배수지 (V=10,000m³)	• 현장제어반(TM/TC) 시설개량(시설노후 및 생산중 지로 유지관리에 어려움) • 수위계 및 수질분석기 이설(콘테이너하우스 설치)	
안산 정수장 계통	초지 배수지 (V=10,000m³)	• 유입부 유량계 시설 노후로 개량 필요 • 유출부 유량계 설치 필요	
	와동 배수지 (V=14,000m³)	• 현재 휴지상태로 시설을 가동하지 않고 있어 토목 구조물내부에 방수·방식드등의 보수부강이 필요 • 유출입 전동밸브 및 수위계, 유량계등의 기전설비 가 노후하여 개량이 필요	
반월 정수장 계통	반월 배수지 (V=8,000m³)	• 시설확장 공사 시 기존시설 개량을 완료하여 개 량 계획없음	
	성포 배수지 (V=40,000m³)	• 시설 개량 계획없음	
	고잔 배수지 (V=25,000m³)	• 시설 개량 계획없음	
	일동 배수지 (V=3,500m³)	• 유출부 유량계 설치 필요하나, 블록시스템 TM구 축사업시 설치 예정(2009. 3)	
	사동 배수지 (V=20,000m³)	• 현재 휴지시설로 장래에도 시설활용 계획이 없어 별도의 개량 계획없음	

4.1.4 가압장 개량 계획

가. 개요

가압장은 공급지역에 대한 용수의 수두를 높일 목적으로 설치되는 시설로서 도·송수펌프가압장의 경우 24시간 연속으로 운전하여야 하며, 가압펌프의 가동중단은 정수장 및 배수지의 급수중단을 초래하므로 기계의 안정성 확보, 유지관리의 편의성 등을 고려하여 주위 배관 및 부속설비를 갖추어야 한다. 또한 배수가압장의 경우 고지대 등의 급수불량지역의 급수난 해소를 목적으로 설치되는 바, 연속 또는 간헐적 운전에 따른 유지관리 및 효과적인 운전제어가 요구된다.

따라서 본 계획에서의 가압장시설 개량은 시설의 고장, 노후화 등의 설비점검을 중심으로 하고 시설현대화 및 자동화계획과 연계하여 전산화에 의한 통합관리가 가능하도록 유지관리계획을 수립한다.

나. 와동가압장(도수가압장)

와동가압장은 도수관로를 통하여 유입되는 원수의 수두를 높일 목적으로 설치하는 시설이다. 광역상수도 4단계 수주시설의 가압장은 안산시 와동 자동차면허시험장 인근에 위치해 있으며, D=1,000mm의 광역 도수관로로부터 최대 88,000m³/일의 원수를 공급받아 안산정수장으로 도수한다.

1) 가압장 시설현황

① 구조물 현황

a. 흡수정

와동가압장의 흡수정 현황은 다음과 같으나 현재는 에너지 절감을 위하여 IN-LINE 운전방식으로 개량하여 흡수정을 사용하지 않고 있다.

- 규 격 : B15.0m × L30.0m × H3.7m
- 지 수 : 2지
- 용 량 : 3,330m³
- 체류시간 : 54.5분

b. 가압장

가압장은 흡수정과 일체형 구조로 되어 있으며, 가압장 시설현황은 다음과 같다.

- 펌 프 실 : $B7.0m \times L30.4m = 212.8m^2$
- 배 관 실 : $B4.5m \times L30.4m = 136.8m^2$
- 펌프실상옥 : $391.1m^2$ (펌프실, 배전반실, 사무실, 기타)

c. 전기실

와동가압장에는 정전이나 비상시에 대비하여 전기실내에 발전기가 설치되어 있으며, 전기실의 제원은 다음과 같다.

- 규 격 : $B10.0m \times L20.0m = 200m^2$
- 구 조 : RC 평스라브조
- 내부시설 : 발전기실, 전기실

d. 수위실

감지 및 유지관리를 위한 수위실이 시설되어 있으며, 제원은 다음과 같다.

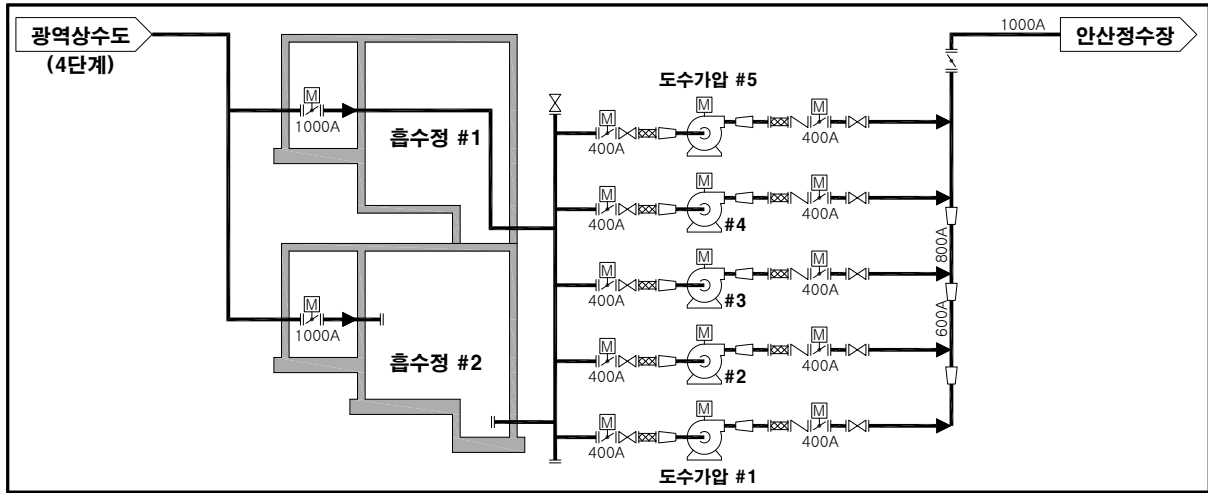
- 면 적 : $37.4m^2$
- 구 조 : RC 평스라브조

② 기계설비 현황

a. 개요

도수가압장은 시설용량 $83,000m^3/일$ 로 수도권광역상수도 4단계 원수를 공급받아 안산정수장으로 도수가압하기 위하여 시설되었다. 현재 안산정수장에서는 수도권광역상수도 3단계 원수를 공급받아 생활/공업용수를 생산하고 있으므로 와동도수가압장은 운전하지 않고 있다. 와동 도수가압장은 최초 흡수정 방식으로 시설되었으나 도수관의 잔류수두를 이용하기 위하여 흡수정 1지의 유입, 유출관을 연결하여 IN-LINE 방식으로 개량하였고, 2004년 임펠러를 교체하여($15.3m^3/min \times 55mH \rightarrow 20m^3/min \times 45mH$) 운영하고 있다.

주요설비로는 가압펌프와 흡, 토출밸브류 및 유지관리용 호이스트 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-56> 와동가압펌프 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압장 유입주밸브	전동 2상식 수평형 BFV 1,000A, 조작반 일체형	1991 서광공업	3.0	1	Act.:Auma
	흡수정 유입밸브	전동 2상식 수평형 BFV 1,000A		1.5	2	Act.:Auma
	가압펌프 흡입밸브#1	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	4	Act.:Auma
	가압펌프 흡입밸브#2	수동 1상식 제수밸브 400A		-	4	
	가압펌프	수평축 양쪽흡입 벌루트펌프 350A/300A×20.0m³/min×45mH	1992.6 효성	260 6P	4	HDR300-500
	체크밸브 #1~#3	완폐식 체크밸브 400A		-	3	
	체크밸브 #4, #5	완폐식 체크밸브 400A	2008.11 동아밸브	-	2	
	토출밸브 #1~#3	전동 1상식 수평형 BFV 400A		0.75	3	Act.:Auma
	토출밸브 #4, #5	전동 1상식 수평형 BFV 400A	2008.11 삼진	0.75	2	Act.:Auma
	유지관리용 호이스트	Single Girder Hoist Crane 5Ton	반도		1	
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 0.2m³/min		0.75	1	

주) 가압펌프는 2004년 임펠러 교체. 『안산정수장 기술진단 보고서(2005.9)』 참조





<그림 5.4-57> 와동가압장 설치현황

c. 운영현황

현재 도수가압장은 안산정수장에서 수도권광역상수도 3단계 원수를 공급받아 생활/공업용수를 생산하고 있으므로, 향후에 원수량 부족시 또는 3단계 도수관로 이상시를 대비하여 운영중에 있다.

③ 전기설비 현황

a. 시설현황

○개요

와동 가압장은 도수되어 오는 원수의 수두를 높일 목적으로 설치된 시설물로, 수전설비는 1992년 준공 및 2002년 일부 개량된 설비로서 성포변전소 장하D/L(상시)에서 22.9kV의 1회선 수전을하고 있으며 전력용변압기(22.9kV/3.3kV 1,500kVA-2대), 소내용변압기(3.3kV/380~220V 50kVA-1대)를 설치하여 고압 및 저압을 공급하고 있으며 예비전원설비로 비상발전기(3.3kV, 1,000kVA-1대)를 설치하였다.

○ 시설 현황

- 계약종별 : 산업용(갑) 고압A
- 공급방식 : 22.9kV-y, 3상 4선식, 60Hz
- 계약전력 : 1,500kW
- 최대수요전력 : 598kW

○ 전력설비 구성

구 분	전기설비 현황	비 고
수전설비	• 수전선로 : 22.9kV-Y 3상 4선 1회선 구성 • 수전설비 : 옥내자립폐쇄형(ASS, MOF, PF, PT, VCB) • 전력용변압기 : 3Φ 1,500kVA(유입식)- 2대(1대 예비) • 소내용변압기 : 3Φ 50kVA(몰드식)- 1대 • 수전반 : 4면(옥내자립폐쇄형) • 배전반 : 4면(옥내자립폐쇄형) • 고압기동반 : 5면(옥내자립폐쇄형) • 저압반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 정류기반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 축전지반 : 1면(옥내자립폐쇄형)	
예비전원설비	• 비상발전기 : 1000kVA/800kW, 3.3kV - 1대 • 발전기 운전반 : 1면(벌치형)	

○ 수전설비 구성

품 명		규 격	수 량	설치년도	비 고
수 변 전 설 비	ASS반	25.8kV 600A 12kA	1 면	2002	개 량
	PF반	25.8kV 200AF(60AT)	1 면	2002	개 량
	Main VCB반	25.8kV 600A 12.5kA	1 면	1992	
	MOF 반	CT : 50/5A(Oil type) PT : 13.2kV/110	1 면	1992	
	TR(전력용변압기)	22.9kV/3.3kV 1.500kVA (Oil type) - 상용	1 대	2002	개 량
	TR(전력용변압기)	22.9kV/3.3kV 1.500kVA (Oil type) - 예비	1 대	1992	
	TR(소내 변압기)	3.3kV/380V 50kVA (Mold type)	1 대	2002	개 량
	VCB반(HV-1-1)	7.2kV 600A 12.5kA	2 면	1992	
	VCB반(HV-1)	7.2kV 600A 12.5kA	2 면	1992	
	고압기동반(1,2호)	VC + 리액터기동 3.3kV 200A	2 면	2000	개 량
	고압기동반(3/5호)	VC + 리액터기동 3.3kV 200A	3 면	2002	개 량
	정류기반(LV/R)	DC 110V, 50A	1 면	2002	개 량
	비상발전기	1000kVA/800kW 3.3kW 발전기 운전반(벌치형)	1 대	1992	



제5장 | 시설개량계획

○ 수전설비 현장사진

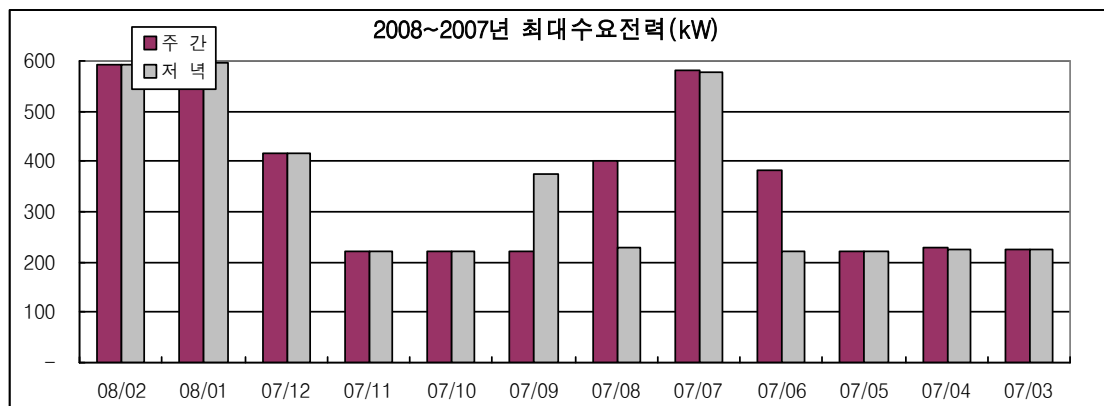
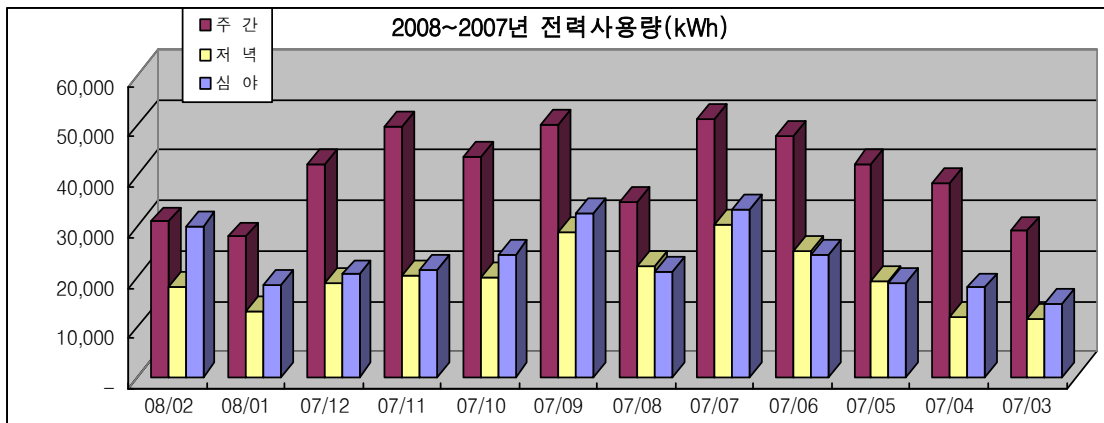
인입전주	전주번호	수전설비
		
ASS	PF & MOF	VCB
		
변압기	고압반	고압 콘덴서
		
VC	가압펌프 기동반	저압 배전반
		
직류반	비상발전기	발전기 제어반
		

○ 전력량 변화추이

< 와동 가압장 >

2008~2007년 전력사용량

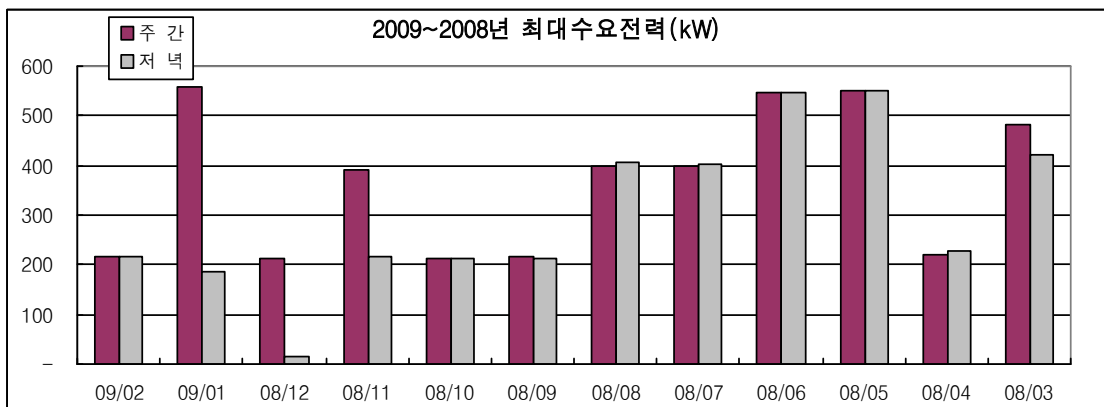
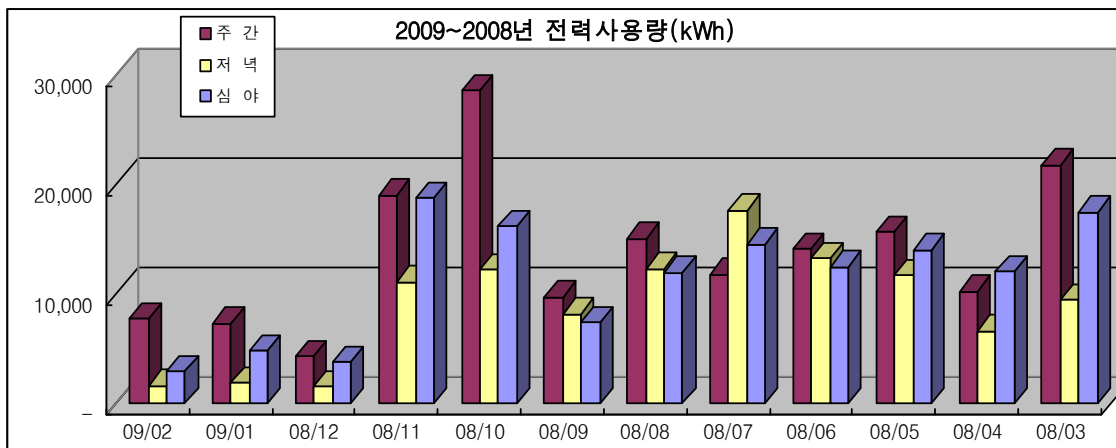
년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
08/02	30,917	18,020	30,112	79,049	594	594	
08/01	27,958	13,149	18,247	59,354	598	598	
07/12	42,357	18,650	20,440	81,447	418	415	
07/11	49,688	20,230	21,440	91,358	220	220	
07/10	43,783	19,881	24,390	88,054	220	220	
07/09	50,113	28,986	32,483	111,582	222	374	
07/08	34,824	22,223	21,046	78,093	401	228	
07/07	51,541	30,363	33,233	115,047	580	577	
07/06	48,140	25,083	24,402	97,625	382	222	
07/05	42,489	19,251	18,727	80,467	223	223	
07/04	38,746	11,874	17,841	68,461	227	224	
07/03	29,070	11,585	14,646	55,301	226	224	



제5장 | 시설개량계획

< 와동 가압장 >
2009~2008년 전력사용량

년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
09/02	7,726	1,656	2,892	12,274	217	218	
09/01	7,351	1,935	4,854	1,4140	557	186	
08/12	4,315	1,562	3,832	9,709	211	17	
08/11	19,041	11,128	18,751	48,920	390	215	
08/10	28,565	12,289	16,215	57,069	211	211	
08/09	9,740	8,199	7,458	25,397	216	212	
08/08	15,093	12,328	12,007	39,428	398	407	
08/07	11,815	17,654	14,584	44,053	400	404	
08/06	14,153	13,266	12,505	39,924	547	548	
08/05	15,696	11,712	14,040	41,448	551	552	
08/04	10,258	6,628	12,117	29,003	222	226	
08/03	21,791	9,461	17,517	48,769	482	421	



b. 기술진단

○ 운영 현황

- 개 요

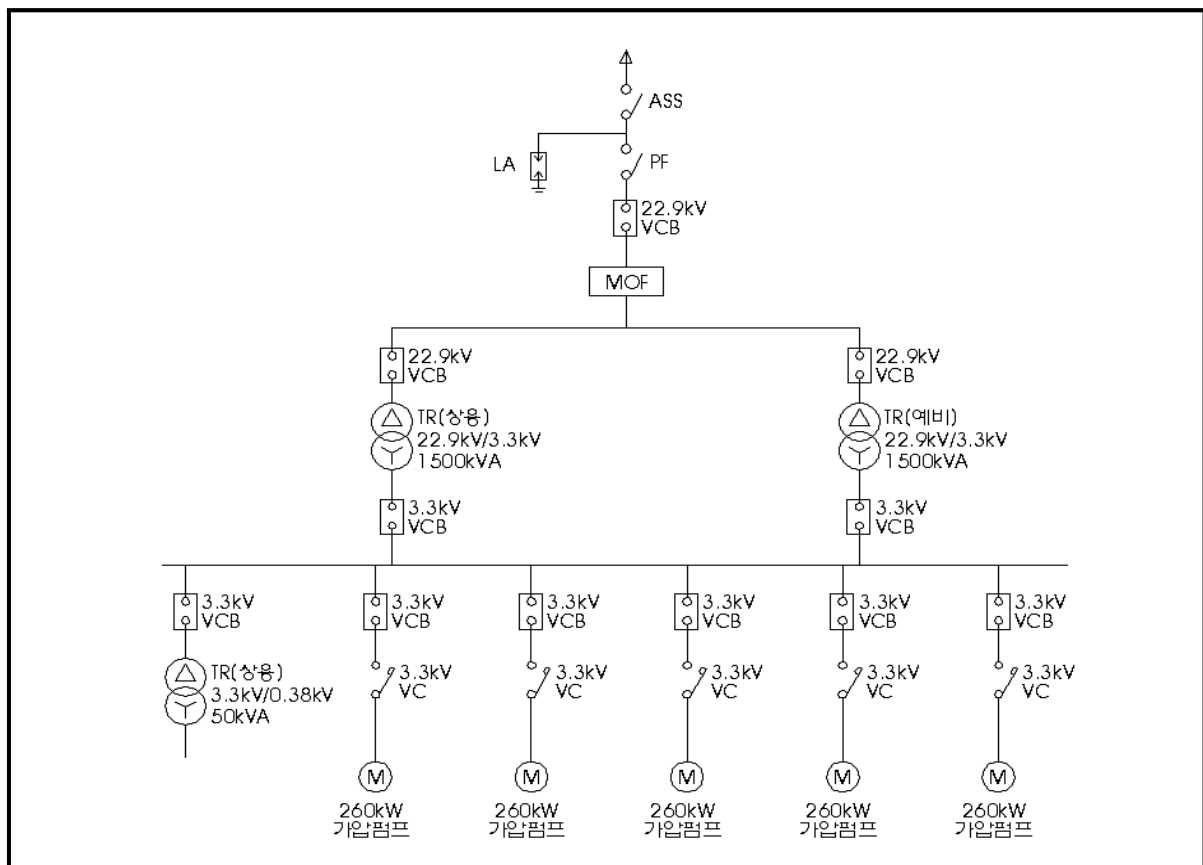
1992년 준공된 시설로서 2002년에 시설물의 유지보수 및 일부개량을 자체적으로 시행하고, 주요설비의 점검 및 정비이력, 전력사용량, 전력 원단위현황, 주요 사고내용 등의 기록이 보존되고 있으며 주요설비 및 부대설비가 양호한 상태로 운전되고 있다.

- 전기설비 부하용량

변압기용량 (kVA)	계약용량 (kW)	피크용량 (kW)	요금적용전력 (kW)	이용율(%)	비 고
1,500	1,500	598		39.8	

- 단선결선도

와동 가압장에서 운영되는 수·변전설비 전력공급 계통은 다음과 같다.



○ 기술검토

- 고장전류계산

▷ 계산 조건

- %임피던스(%Z)법에 의한 3상 단락전류로서 계산한다.
- 기준용량은 100MVA로 한다
- 동일 전기실내의 케이블 및 모선등은 무시한다.
- %임피던스 환산식

변압기의 %임피던스 = $\%Z_T \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{변압기 용량 [MVA]}}$

동기기의 %임피던스 = $X''_d \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{회전기 용량 [MVA]}}$

케이블의 %임피던스 = $\frac{\text{케이블임피던스}[\Omega] \times \text{기준용량[kVA]}}{(\text{기준 전압 [KV]})^2 \times 10}$

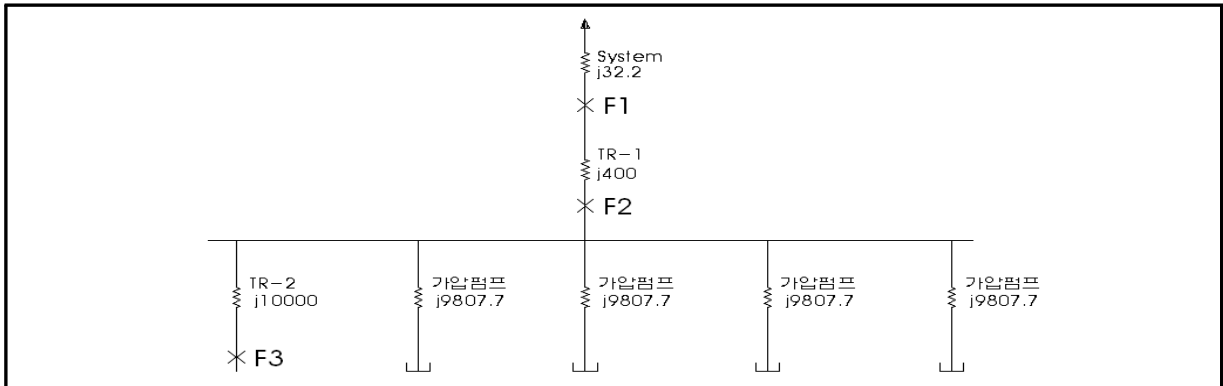
- 단락전류 계산식

$I_s = \frac{100}{\text{단락점 합성임피던스}(\%Z)} \times \frac{\text{기준용량 [kVA]}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압 [KV]}} \text{ [KA]}$

▷ 기기 및 케이블의 %임피던스 계산

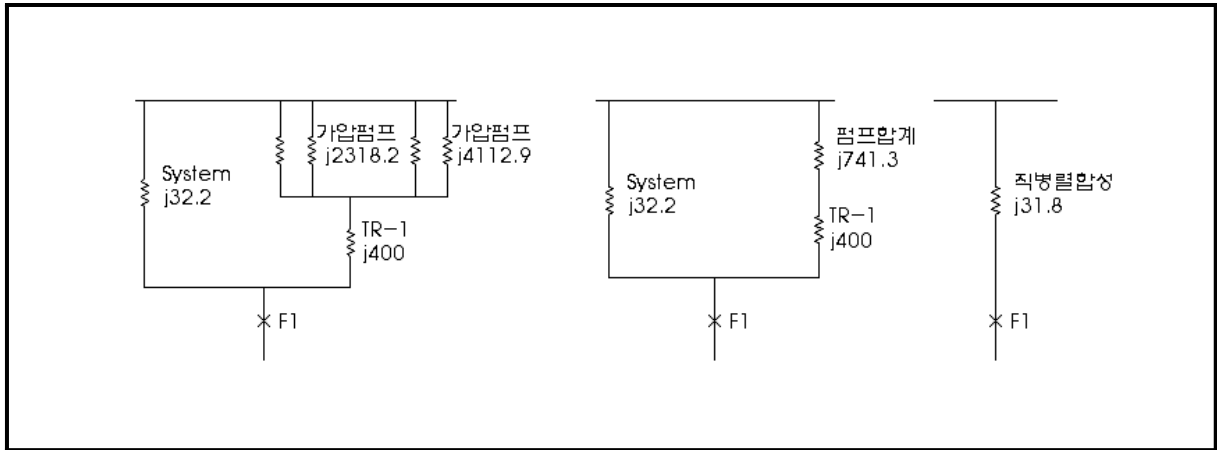
설비명	용 량	계산식	비 고
22.9[kV] 전원임피던스	한전 154[kV]변압기 45[MVA]	$\frac{100}{45} \times 14.5\% = j32.2$	Z=14.5%
22.9[kV] 인입선로	ACSR 1C/150mm ² (3km)	10.74 + j23	Z=3.58+j7.68
22.9[kV] 변압기	1.5[MVA]	$\frac{100}{1.5} \times 6\% = j400$	Z=6%

▷ 임피던스도

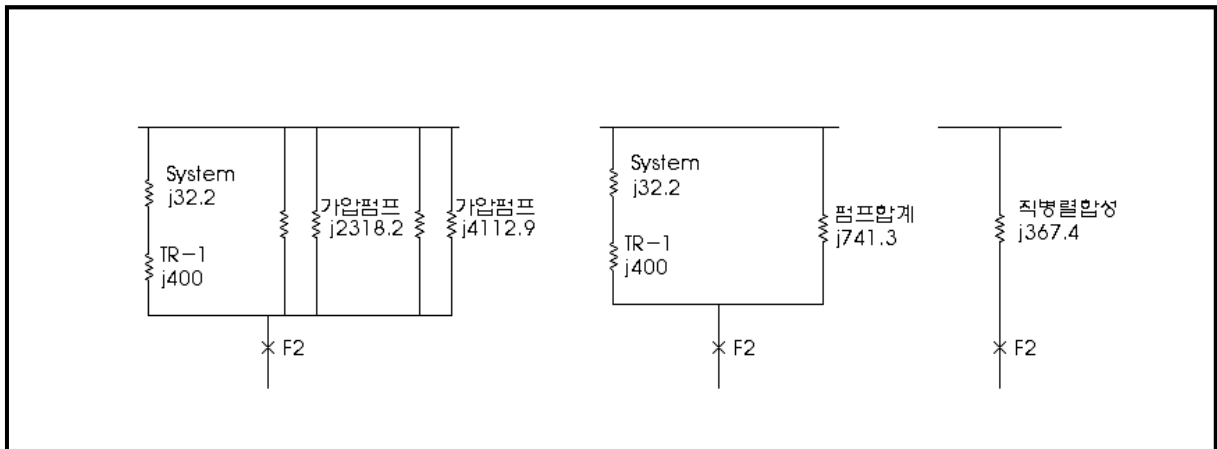


▷ 단락전류 계산

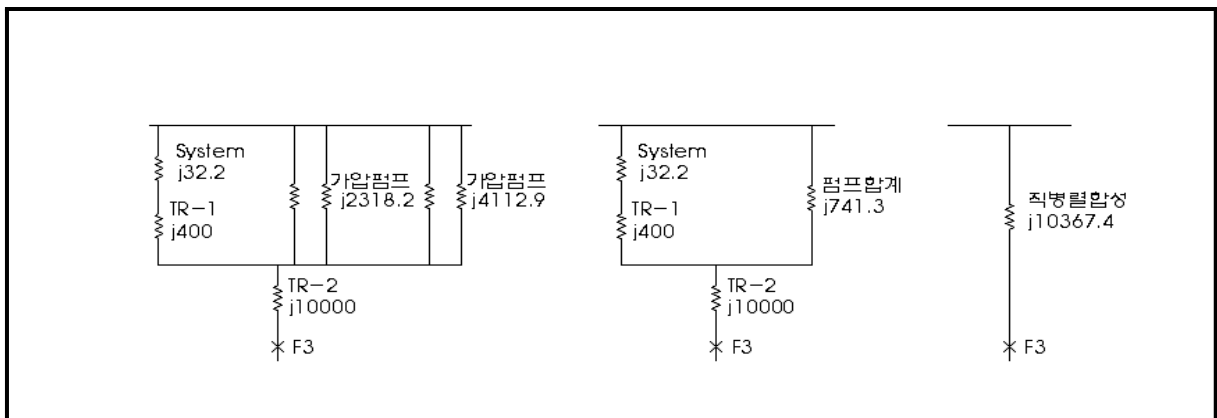
$$\bullet \text{ IS(F1)} = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 22.9} \times \frac{100}{31.8} \approx 7.92[\text{kA}]$$



$$\bullet \text{ IS(F2)} = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 3.3} \times \frac{100}{367.4} \approx 4.76[\text{kA}]$$



$$\bullet \text{ IS(F3)} = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 0.38} \times \frac{100}{10367.4} \approx 1.47[\text{kA}]$$



▷ 계산결과

본 사업장의 전력계통의 차단기는 단락전류 계산결과 단락전류
용량선정은 적절한 것으로 판단된다.

모 선	모선전압(kV)	고장전류(kA)	차단기 설치	비 고
수전 측 22.9kV(F1)	22.9	7.92	VCB 25.8kV 12.5kA	적 합
배전 측 3.3kV(F2)	3.3	4.76	VCB 3.3kV 12.5kA	적 합
배전 측 380V(F3)	0.38	1.47	MCCB 600V 14kA	적 합

- 콘덴서 용량검토

▷ 무효전력 보상용 콘덴서

변압기의 무효전력을 보상하기 위한 콘덴서의 부설용량은 다음
표와 같다.

변압기 용량	콘덴서 용량	비 고
500kVA 까지	5 %	한국전력공사의 권장사항
2,000kVA 까지	4 %	
2,000kVA 초과	3 %	

▷ 주변압기 콘덴서용량검토

주변압기 콘덴서 용량검토 결과는 다음 표와 같다.

구 분	변압기 용량	콘덴서 용량	콘덴서 계산용량	비 고
주변압기	1,500 kVA	60 kVA	60 kVA	적정

▷ 저압 콘덴서 용량 산출식

전동기 용량이 150kW를 초과하면 다음식에 의해서 부설 용량
을 산출한다.

$$Q = \frac{P}{\eta} \times \left\{ \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_2} - 1} \right\}$$

여기에서, Q : 필요 콘덴서 용량(kVA)

P : 전동기 용량(kW)

η : 전동기 효율

$\cos^2\psi_1$: 개선 전 역률

$\cos^2\psi_2$: 개선 후 역률

▷ 저압콘덴서 용량 계산

HP	kW	cos θ_1 (6극)	0.9로 개선시 (kVA)	0.93으로 개선시 (kVA)	0.95로 개선시 (kVA)	콘덴서용량 (kVA)
50	37	84.5	22.28	35.64	45.62	
75	55	85.1	24.89	41.60	54.08	
100	75	85.6	26.91	46.96	61.93	
120	90	86.1	27.92	51.31	68.78	

- CT비 검토

▷ 변압기 CT 비는 변압기 정격전류의 120% 적용

▷ 정격전류(A) = $\frac{\text{변압기용량}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압}}$

▷ 변압기 CT 비 검토는 다음 표와 같다.

구 분	용량(kVA)	1 차 측			2 차 측		
		시설용량	계산용량	비 고	시설용량	계산용량	비 고
주변압기	1,500	50	49	적 합	600	525	적 합

c. 시설계량계획

○개 요

전기설비의 유지보수는 설비의 연중무휴 장기간 사용으로 인한 설비노후가 점진적으로 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 정기적인 안전진단과 철저한 점검정비로 설비의 안전성도모와 비용절감을 통한 효율적인 운영관리가 중요하다고 사료됨.

○ 개량계획

구 분	검 토 사 항	조 치 계 획	비 고
수변전 설비	- 동일용량의 상용, 예비 변압기 구성으로 전력공급 안정적 - 변압기 교체 및 차단기 개량으로 안정적 운영	개량 계획없음	

④ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

와동 가압장은 정수장에 원수를 공급하기 위한 도수가압장으로 흡수정 운전방법으로 건설하였으나 에너지 절감을 위하여 In-Line 운전방식으로 개량하여 운영중에 있다.

감시제어설비는 수공 TSS 제어반과 현장제어반을 설치하여 운영 Data를 공유하고 있으며 현장제어반은 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어를 하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-90>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
가압장 제어반 (수공 TSS)	1식	가압장 제어실	TM/TC Slave Station(TSS) 1000W×900D×1900H TM : TM/TC 이중화(LS산전) 통신 : 수자원공사 UPS : 1kVA(TIAC UX-150FR)	수자원공사 공급 및 관리
가압장 제어반 (TM/TC)	1식	가압장 제어실	TM/TC Slave Station 1100W×650D×2000H PLC : G ^m -CPUA CUEA, EUTB, AD4B(3), D24A(5), RY4A(3) 통신 : 정수장 운영실	
무정전 전원장치	1식	가압장 제어실	전압 : 3상 380V/220V 용량 : 10kVA 제 조 : 세방전기(PTX-400) 용도 : 정전시 비상전원 공급	2003. 05
	1식	가압장 제어실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 1kVA 제 조 :	

TSS & TM/TC	TSS 내부(수공)	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
			

<그림 5.4-58> 와동 가압장 현장제어반

b. 현장 계측기기류

와동 가압장의 각종 현장 계측기기를 설치하여 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-91> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	유입유량계실	유입유량 감시-수공 TOKIMEC(UFL-20L)	초음파식 1000A (08.7월 교정)
유입압력계	1ea	유입유량계실	유입압력 감시-수공	다이하프램식 (0 ~ 15bar)
수위계	2ea	가압장 흡수정	흡수정 수위감시-사용하지 않음 서진레벨	투입식 노후
압력계	5ea	펌프실	펌프 토출압력 감시	다이하프램식 (0 ~ 20bar)
	1ea	펌프실	펌프 주 토출압력 감시 YOGOGAWA(UNE-13)	다이하프램식 (0 ~ 20bar)

원수 유입유량(수공)	원수유입 압력(수공)	흡수정 수위계	펌프 주토출 압력계
			

<그림 5.4-59> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

와동 가압장에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

전송기 및 제어설비	외과감시 Camera	제어실 Camera	전기실 Camera
			

<그림 5.4-60> CCTV 설비

<표 5.4-92> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	펌프실 옥상	가압장 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	펌프실 내부	펌프운전감시 Camera	옥내 벽부형
	1Set	제어실	제어실 출입자 감시 Camera	옥내 벽부형
	1Set	전기실	전기실 출입자 감시 Camera	옥내 벽부형
보안설비	1식	가압장 내	출입자 감시(적외선 Sensor)	가압장 외곽
전송설비	1식	제어실	19" Rack 내장 DVR-(LG RIFATRON) Video Server(FlexWatch 3450) Alarm Interface Unit(AIU-1160) Router(Dasan V2108) Power AMP Power Controller(8ch) 외곽감시경보 Board 등 전용회선 128k	

다. 일동·반월 가압장(송수 가압장)

일동·반월 가압장은 반월정수장에서 생산된 정수의 수두를 높일 목적으로 설치된 시설이다. 반월정수장에서 송수되는 정수의 수두가 일동배수지(H.W.L:60.0m)와 반월배수지(H.W.L:84.0m)의 배수위에 미치지 못하므로 가압장을 설치하여 증압펌프 기능으로 증압하기 위한 시설이다.

1) 가압장 시설현황

① 구조물 현황

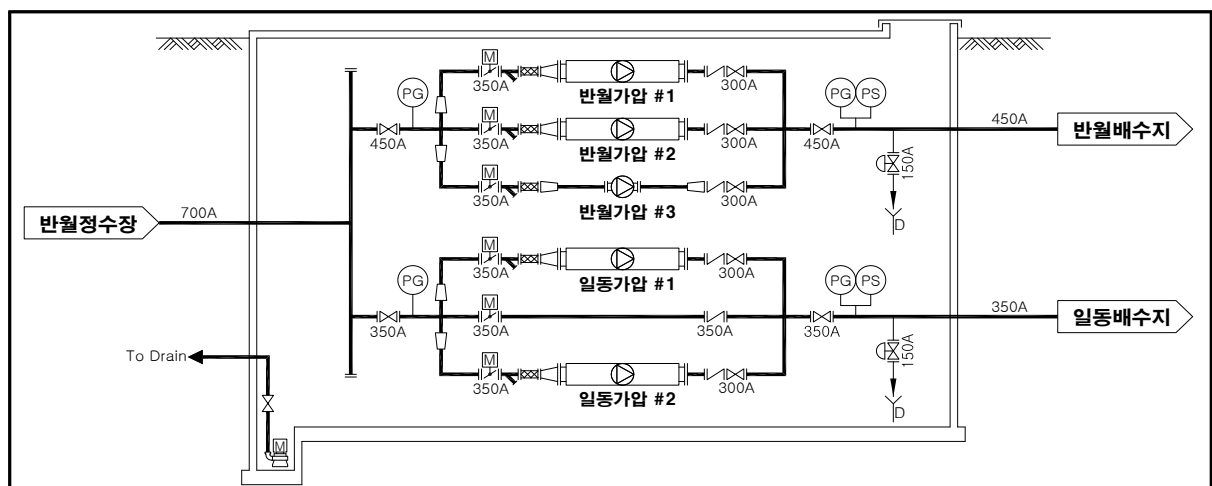
a. 가압장

○ 펌 프 실 : B8.0m × L14.7m = 117.6㎡

② 기계설비 현황

a. 설비개요

일동·반월가압장은 시설용량이 각각 10,580㎥/일과 16,010㎥/일로 반월정수장에서 일동, 반월배수지로 공급되는 관로중에 시설되어 배수지로의 원활한 공급을 목적으로 하며, 가압장은 In-Line 방식으로 구성되어 있다. 본 수도정비에서 2015년 이후 안정적인 용수공급을 위하여 배수지 신설 및 성포배수지내 가압장을 설치하여 신설배수지와 반월배수지로 가압송수하고, 기존의 일동배수지와 반월배수지 급수구역을 신설배수지와 반월배수지로 전환하여 일동배수지는 휴지하고, 일동/반월가압장은 비상시설로 전환하는 것으로 계획하였다. 일동/반월가압장의 주요설비로는 일동, 반월가압펌프와 흡, 토출밸브류 및 수충압방지밸브, 바닥배수펌프 등이 구성되어 있다. 일동가압펌프는 임펠러를 커팅(2001.6)하여 유량/양정을 변경하여 운전 중에 있으며, 반월가압펌프 1, 2호기는 펌프/모터를 교체하여 양정을 낮추었고, 3호기는 인라인 펌프로 교체하여 운전 중에 있다.



<그림 5.4-61> 일동, 반월가압펌프 계통도

제5장 | 시설개량계획

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
일동 계통	가압펌프 흡입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A, 7.5K	1997.10 현대밸브		3	Act.:현대밸브 (1997.10)
	가압펌프	심정용 수중모터펌프 300A×7.35m³/min×55mH(1S)	1997.11 하지공업	110	2(1)	2001.6 임펠러 커팅
일동 계통	가압펌프 체크밸브	직폐식 체크밸브 300A		-	2	
		완폐식 체크밸브 300A		-	1	
	수충압 방지밸브	Surge Relief Valve 150A, Y-Pattern Type	1997.7 Bernard	-	1	
반월 계통	가압펌프 흡입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A, 7.5K	1997.10 현대밸브		3	Act.:현대밸브 (1997.10)
	가압펌프 #1, #2	심정용 수중모터펌프 300A×5.56m³/min×55mH(1S)	2006.12 하지공업	110	2(1)	
	가압펌프 #3	수직축 라인펌프 250A/250A×7.5m³/min×45mH	2008.3 WILO	110	1	
	가압펌프 체크밸브	완폐식 체크밸브 300A		-	3	
	수충압 방지밸브	Surge Relief Valve 150A, Y-Pattern Type	1997.7 Bernard	-	1	
공통	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A×0.21m³/min×8mH		0.75	2	

일동 • 반월가압장 전경	일동계통 가압펌프	반월계통 가압펌프
		
가압펌프 흡입밸브	수충압방지밸브	바닥배수펌프
		

<그림 5.4-62> 일동 • 반월가압장 설치현황

c. 송·배수구역 변경에 따른 가압펌프 용량검토

○ 검토조건

구 분	인입수두 (m)	송수량 (m³/일)	펌프양정 (m)	운전	비 고
■ 일동계통					
2015년	52.09	14,752	26	배수지 수위	
■ 반월계통					
2015년	52.09	20,865	55	배수지 수위	

주) 가압장 인입수두 및 가압펌프 송수량, 양정은 토목분야 배수관망 해석에 따름

○ 일동반월계통 가압펌프 용량검토

구 분	일동가압장		반월가압장	
	기 존	변 경(2015년)	기 존	변 경(2015년)
펌프형식	심정용 수중모터펌프		심정용 수중모터펌프	
구 경 (mm)	D300	-	D300	D250
펌프유량 (m³/min)	7.35(10,580m³/일)	10.24(14,752m³/일)	5.56(8,005m³/일)	7.50(10,800m³/일)
펌프양정 (m)	55	26	55	45
정격동력 (kW)	110	-	110	110
회 전 수 (rpm)	3,450(2P)	-	3,450(2P)	-
수 량 (대)	2대 (1대상용,1대예비)	2대 (1대상용,1대예비)	3대 (2대상용,1대예비)	3대 (2대상용,1대예비)

d. 검토결과

본 가압장은 현재 운영 중에 있으며, 배수지 수위와 연동하여 운전제어를 하고 있다.

시설용량 변경에 따른 가압펌프 용량을 검토하여 보면, 일동계통 가압펌프는 임펠러 외경을 변경하여 현재 운영중이나, 개선후의 성능곡선도 자료가 없어 펌프의 성능을 정확히 알수는 없지만 가압펌프 운전에 따른 일동배수지 유입유량계 지시값과 펌프장 흡·토출 운전압력을 보면 펌프 1대 가동시 약 7.5m³/min×26mH 로 운전하고 있는 것

으로 판단된다. 그러므로 펌프의 유량/양정이 수도정비 계획상에서 변경되더라도 현재의 펌프로 사용하는 것에 문제가 없을 것이라 판단되어 2015년까지 유량 증가가 예상되나 이후에는 가압장이 비상시설로 전환됨을 고려하여 급수계통을 일부 조정하여 펌프 교체없이 운전하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

③ 전기설비 현황

a. 시설현황

○개요

일동가압장의 수전설비는 1997년 준공된 시설로서 일동변전소에서 삼일D/L(상시)과 진흥D/L(예비) 22.9kV의 2회선 수전을하고 있으며 전력용변압기(22.9kV/380V 600kVA-2대)를 설치하여 380/220V 전압을 공급하고 있다.

○시설 현황

- 계약종별 : 산업용(갑) 고압A
- 공급방식 : 22.9kV-y, 3상 4선식, 60Hz
- 계약전력 : 600kW
- 최대수요전력 : 396kW

○전력설비 구성

구분	전기설비 현황	비고
수변전설비	• 수전선로 : 22.9kV-Y 3상 4선 2회선 구성 • 수전설비 : 옥내자립폐쇄형(ALTS, LBS, MOF, PT, VCB) • 전력용변압기 : 3Φ 600kVA 2대(몰드) 1대 예비 • 수전반 : 4면(옥내자립폐쇄형) • 기동반 : 5면(옥내자립폐쇄형) • 저압반 : 2면(옥내자립폐쇄형) • 배전반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 정류기반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 축전지반 : 1면(옥내자립폐쇄형)	

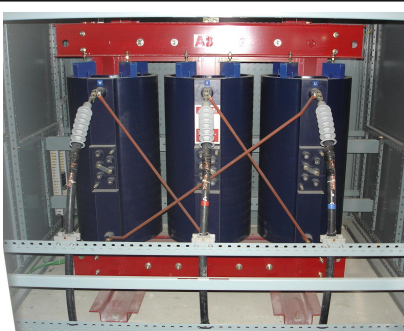
○ 수변전설비 구성

품 명		규 격	수 량	설치 년도	비 고
수 변 전 설 비	ALTS반	25.8kV 600A 12kA SF6 GAS type	1 면	1997	
	LBS반	25.8kV 600A	1 면	1997	
	MOF 반	CT : 20/5A(Oil type) PT : 13.2kV/110	1 면	1997	
	PF, PT반	PF : 25.8kV 200AF 1AT PT : 13.2kV/110V (Mold type)	1 면	1997	
	Main VCB반	25.8kV 600A 12.5kA	1 면	1997	
	TR(전력용변압기)	22.9kV/380V 600kVA (Mold type)	2대	1997	
	ACB반	ACB : 600AF/1200AT	2 면	1997	
	저압기동반 (LV-3,4,5)	ACB : 600AF/1000AT CT : 300/5A 15VA 리액터 : 120KW 콘덴서 : 3상 380V 25KVA	3 면	1997	
	저압기동반 (LV-6,7)	ACB : 600AF/1000AT CT : 300/5A 15VA 리액터 : 110KW 콘덴서 : 3상 380V 25KVA	2 면	1997	
	MCCB반	MCC 전원공급반	1 면	1997	



제5장 | 시설개량계획

○ 수전설비 현장사진

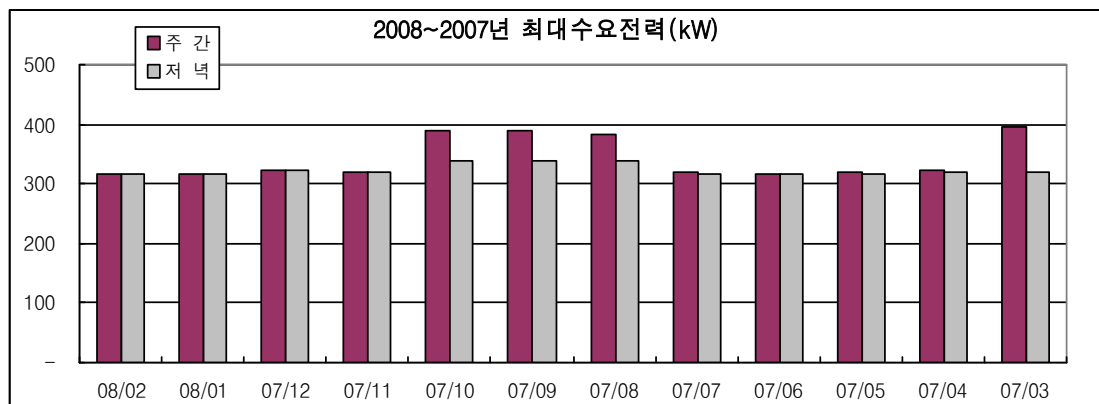
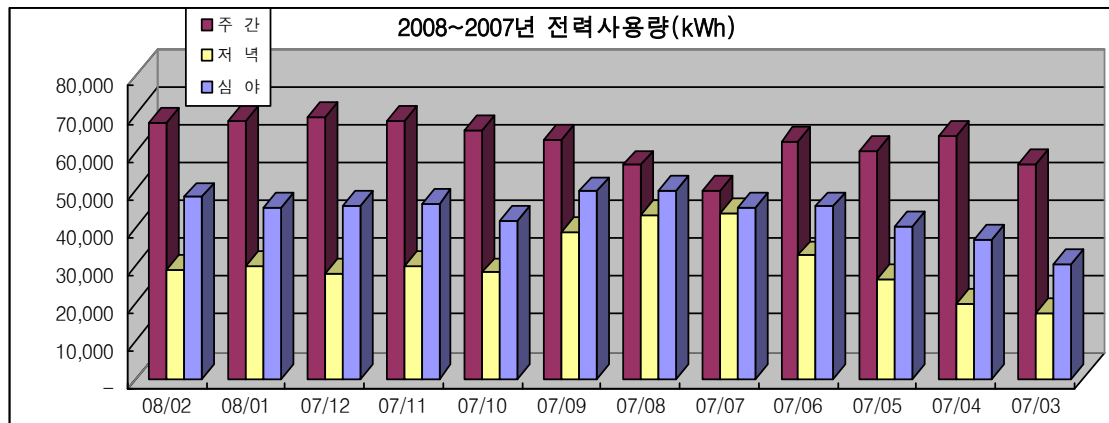
인입전주	전주번호	수전설비
		
ALTS	LBS	PF & MOF
		
변압기	ACB	저압반
		
보호계전기	가압펌프 기동반	MCC & 정류기반
		

○ 전력량 변화추이

< 일동 가압장 >

2008~2007년 전력사용량

년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
08/02	67,190	28,574	47,683	143,447	318	317	
08/01	67,579	29,395	45,134	142,108	316	316	
07/12	68,688	27,710	45,336	141,734	322	322	
07/11	67,814	29,520	46,118	143,452	321	321	
07/10	65,491	27,835	41,458	134,784	389	339	
07/09	63,024	38,534	19,176	150,734	389	339	
07/08	56,150	43,157	49,411	148,718	384	338	
07/07	49,555	43,675	45,043	138,273	324	318	
07/06	62,150	32,294	45,202	139,646	317	317	
07/05	59,827	26,213	40,099	126,139	319	318	
07/04	63,605	19,781	36,504	119,890	322	321	
07/03	56,280	17,107	30,293	103,680	396	321	

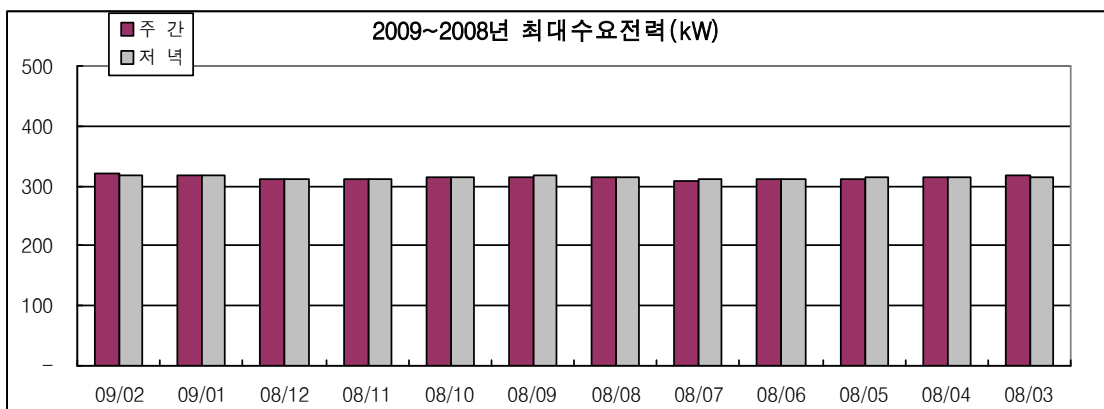
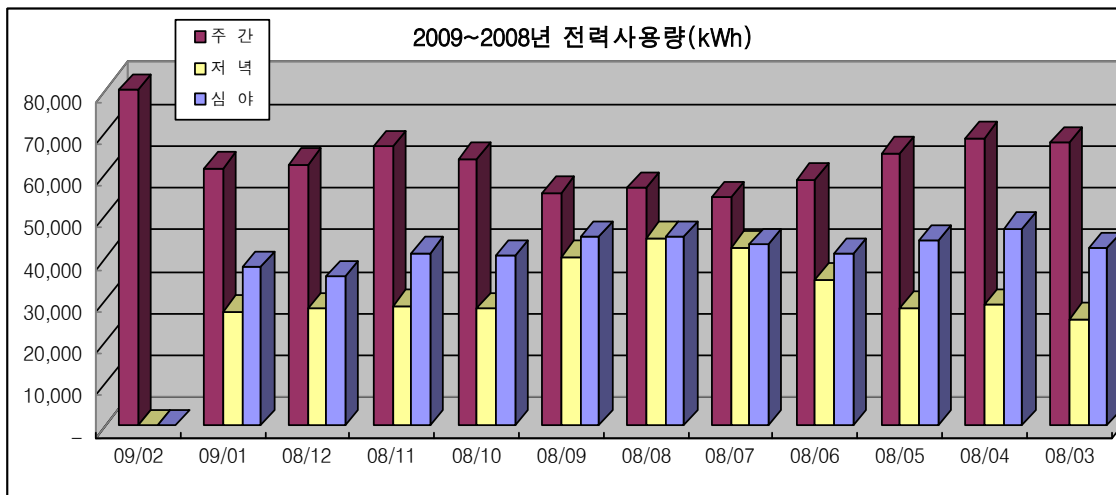


제5장 | 시설개량계획

< 일동 가압장 >

2009~2008년 전력사용량

년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
09/02	128,780			128,780	320	319	계기교 환
09/01	61,382	27,149	37,718	126,249	319	318	
08/12	32,357	27,830	35,592	125,779	312	312	
08/11	66,494	28,603	41,112	136,209	312	312	
08/10	63,638	27,917	40,349	131,904	314	314	
08/09	55,421	40,118	44,971	140,510	313	318	
08/08	56,654	44,630	45,029	146,313	316	314	
08/07	54,326	42,379	43,253	139,958	309	312	
08/06	58,656	34,925	40,982	134,563	312	311	
08/05	64,877	28,003	44,026	136,906	312	313	
08/04	68,669	28,829	46,954	144,452	314	313	
08/03	67,526	25,450	42,269	135,245	318	316	



b. 기술진단

○ 운영 현황

- 개 요

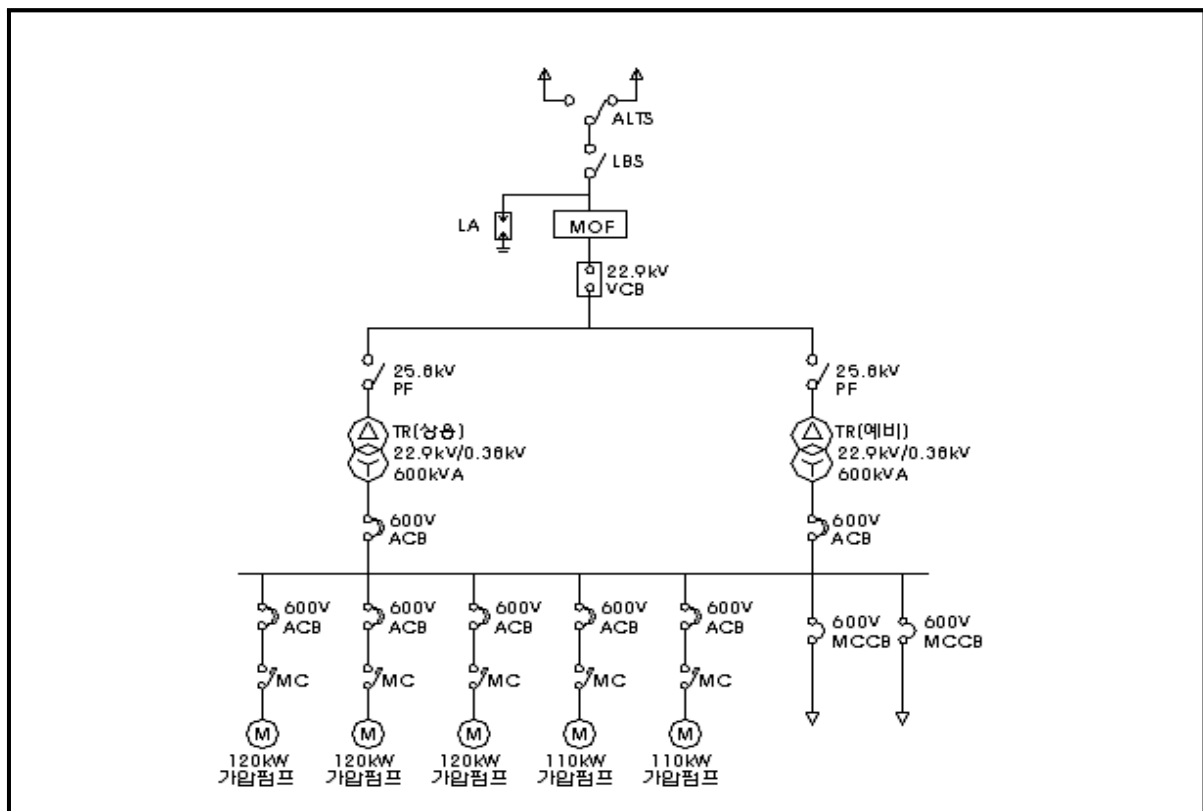
1994년 준공된 시설로서 시설물의 유지보수 및 점검정비를 자체적으로 시행하고, 주요설비의 점검 및 정비이력, 전력사용량, 전력 원단위현황, 주요 사고내용 등의 기록이 보존되고 있으며 주요설비 및 부대설비가 양호한 상태로 운전되고 있다.

- 전기설비 부하용량

변압기용량 (kVA)	계약용량 (kW)	피크용량 (kW)	요금적용전력 (kW)	이용율(%)	비 고
600	600	396	-	66	

- 단선결선도

일동 가압장에서 운영되는 수·변전설비 전력공급 계통은 다음과 같다.



○ 기술검토

- 고장전류계산

▷ 계산 조건

- %임피던스(%Z)법에 의한 3상 단락전류로서 계산한다.
- 기준용량은 100MVA로 한다
- 동일 전기실내의 케이블 및 모선등은 무시한다.
- %임피던스 환산식

변압기의 %임피던스 = $\%Z_T \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{변압기 용량 [MVA]}}$

동기기의 %임피던스 = $X''_d \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{회전기 용량 [MVA]}}$

케이블의 %임피던스 = $\frac{\text{케이블임피던스}[\Omega] \times \text{기준용량[kVA]}}{(\text{기준 전압 [KV]})^2 \times 10}$

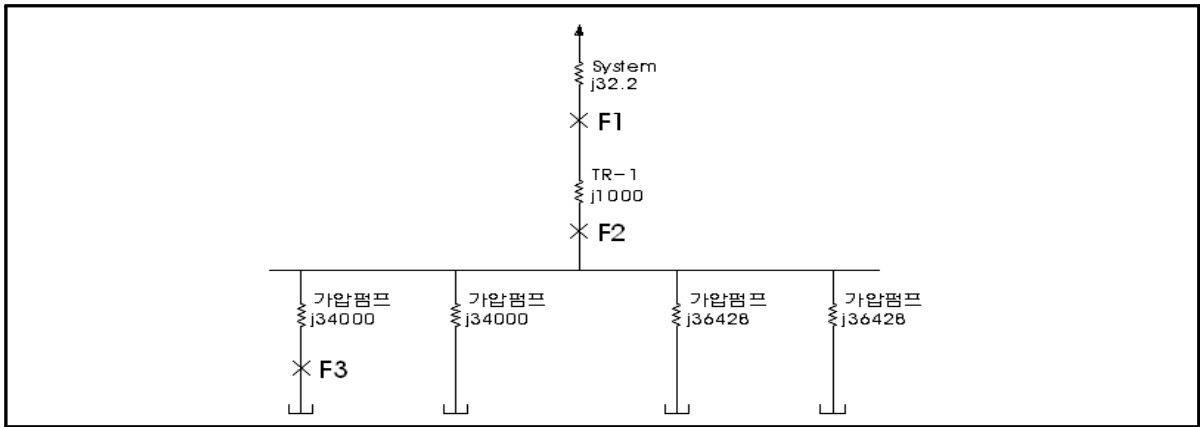
- 단락전류 계산식

$I_s = \frac{100}{\text{단락점 합성임피던스}(\%Z)} \times \frac{\text{기준용량 [kVA]}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압 [KV]}} \text{ [KA]}$

▷ 기기 및 케이블의 %임피던스 계산

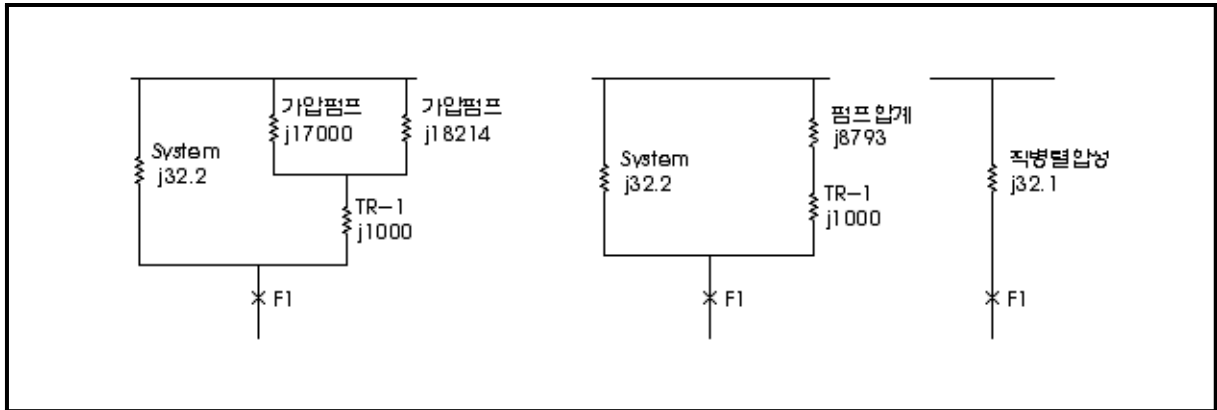
설비명	용 량	계 산 식	비 고
22.9[kV] 전원임피던스	한전 154[kV]변압기 45[MVA]	$\frac{100}{45} \times 14.5\% = j32.2$	Z=14.5%
22.9[kV] 인입선로	ACSR 1C/150mm ² (3km)	10.74 + j23	Z=3.58+j7.68
22.9[kV] 변압기	0.6[MVA]	$\frac{100}{0.6} \times 6\% = j1000$	Z=6%

▷ 임피던스도

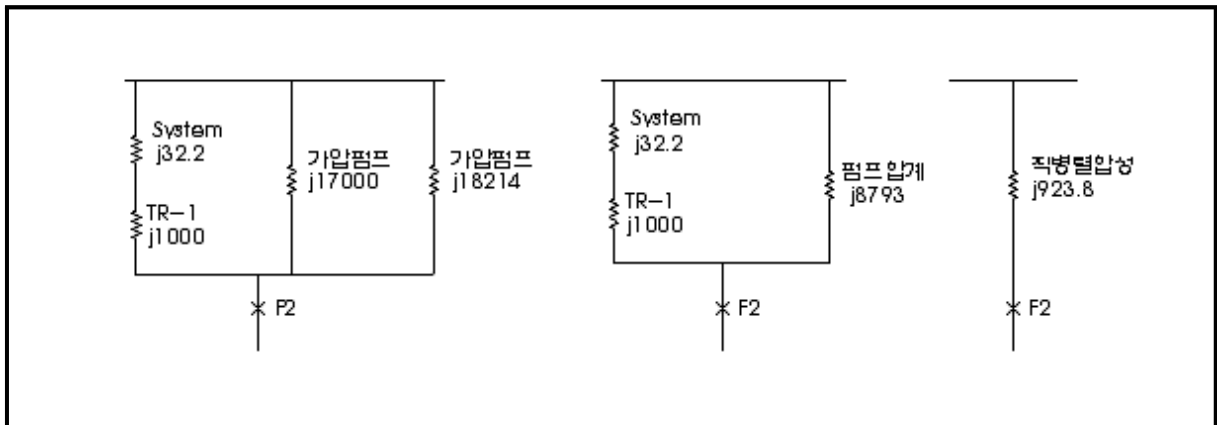


▷ 단락전류 계산

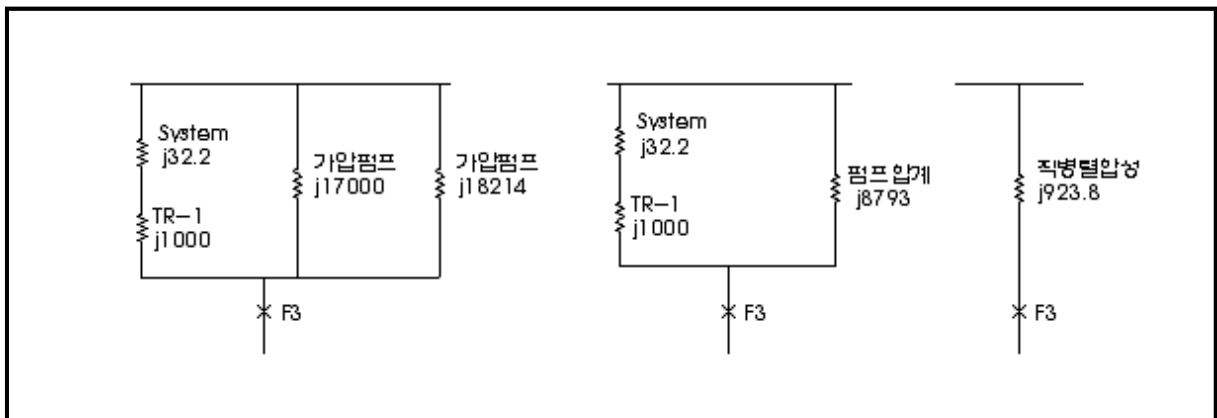
$$\bullet IS(F1) = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 22.9} \times \frac{100}{32.1} \approx 7.86[\text{kA}]$$



$$\bullet IS(F2) = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 0.38} \times \frac{100}{923.8} \approx 16.45[\text{kA}]$$



$$\bullet IS(F3) = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 0.38} \times \frac{100}{923.8} \approx 16.45[\text{kA}]$$



▷ 계산결과

본 사업장의 전력계통의 차단기는 단락전류 계산결과 단락전류 용량선정은 적정한 것으로 판단된다.

모 선	모선전압(kV)	고장전류(kA)	차단기 설치	비 고
수전측 22.9kV (F1)	22.9	7.86	25.8kV 600A 12.5kA	적합
배전측 380V(F2,F3)	0.38	16.45	ACB 600V 45kA	적합

- 콘덴서 용량검토

▷ 무효전력 보상용 콘덴서

궤변압기의 무효전력을 보상하기 위한 콘덴서의 부설용량은 다음 표와 같다.

변압기 용량	콘덴서 용량	비 고
500kVA 까지	5 %	한국전력공사의 권장사항
2,000kVA 까지	4 %	
2,000kVA 초과	3 %	

▷ 주변압기 콘덴서용량검토

주변압기 콘덴서 용량검토 결과는 다음 표와 같다.

구 분	변압기 용량	콘덴서 용량	콘덴서 계산용량	비 고
주변압기	600 kVA	24 kVA	25 kVA	적정

▷ 저압 콘덴서 용량 산출식

전동기 용량이 150kW를 초과하면 다음식에 의해서 부설 용량을 산출한다.

$$Q = \frac{P}{n} \times \left\{ \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_2} - 1} \right\}$$

여기에서, Q : 필요 콘덴서 용량(kVA)

P : 전동기 용량(kW)

η : 전동기 효율

$\cos^2\psi_1$: 개선 전 역률

$\cos^2\psi_2$: 개선 후 역률

▷ 저압콘덴서 용량 계산

HP	kW	cos θ_1 (6극)	0.9로 개선시 (kVA)	0.93으로 개선시 (kVA)	0.95로 개선시 (kVA)	콘덴서용량 (kVA)
50	37	84.5	22.28	35.64	45.62	
75	55	85.1	24.89	41.60	54.08	
100	75	85.6	26.91	46.96	61.93	
120	90	86.1	27.92	51.31	68.78	

- CT비 검토

▷ 변압기 CT 비는 변압기 정격전류의 120% 적용

▷ 정격전류(A) = $\frac{\text{변압기용량}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압}}$

▷ 변압기 CT 비 검토는 다음 표와 같다.

구 분	용량(kVA)	1 차 측			2 차 측		
		시설용량	계산용량	비 고	시설용량	계산용량	비 고
주변압기	600	20	15	적 합	1200	1100	적 합

c. 시설계량계획

○ 개 요

전기설비의 유지보수는 설비의 연중무휴 장기간 사용으로 인한 설비노후가 점진적으로 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 정기적인 안전진단과 철저한 점검정비로 설비의 안전성도모와 비용절감을 통한 효율적인 운영관리가 중요하다고 사료됨.



○ 개량계획

구 분	검 토 사 항	조 치 계 획	비 고
수변전 설비	• ALTS에 의한 자동절체로 전원 공급 안정적임. • 동일용량의 상용, 예비 변압기 구성으로 안정적 운영 • 정수장 전력설비는 전반적으로 기기의 노후화가 진행되고 있으나 현재까지 설비가 양호함	- - • 정기적인 진단 및 유지관리 필요함	

④ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

일동·반월 가압장은 반월 및 일동배수지에 용수를 공급하기 위한 In-Line 가압장으로 지하 펌프실 및 전기실로 구성되어 있다. 감시제어설비는 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어를 하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-93>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설 치 위 치	용 도 및 규 격	비 고
가압장 제어반 (TM/TC)	1식	가압장 전기실	TM/TC Slave Station 1200W×700D×2000H PLC : G ^m -CPUA CUEA, EUTB, DA4I, AD4A, AD4B, D24A, RY4A(4) 통신 : 정수장 운영실	
무정전 전원장치	1식	가압장 전기실	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 3kVA 제조 : 세방전기(PTX-4030)	2004. 11

펌 프 실	TM/TC Slave	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-63> 일동/반월 가압장 현장제어반

b. 현장 계측기기류

일동/반월 가압장의 각종 현장 계측기기를 설치하여 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-94> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
토출 압력계	1ea	펌프 토출	반월계통 펌프 토출압력 감시 KONICS(KT-301)	다이아프램식 (0 ~ 10bar)
	1ea	펌프 토출	일동계통 펌프 토출압력 감시	다이아프램식 (0 ~ 10bar)

펌프실	반월계통 펌프토출 압력계	일동계통 펌프토출 압력계
		

<그림 5.4-64> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

일동/반월 가압장에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-95> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
설비감시	1Set	펌프실 내부	펌프운전감시 Camera	옥내 벽부형
	1Set	전기실	전기실 출입자 감시 Camera	옥내 벽부형
보안설비	1식	가압장 내	출입자 감시(적외선 Sensor)	가압장 외곽
전송설비	1식	전기실	19" Rack 내장 21" CRT Monitor Video Server(FlexWatch 3450) Signal Distributer Signal Converter Power Controller(8ch) Router(Dasan V2108) 전용회선 128k	

CCTV 전송기 및 제어설비	전기실 감시 Camera	펌프실 감시 Camera
		

<그림 5.4-65> CCTV 설비

라. 반월 가압장(송수 가압장)

반월 가압장은 반월정수장(L.W.L : 64m)에서 송수되어 오는 정수의 수두를 높일 목적으로 설치된 시설로 현재 휴지 상태이다. 이 시설은 반월지역의 급수 불량 해소를 목적으로 설치되었으나 일동·반월 가압장의 신설로 현재는 운전을 중지하고 있다.

1) 가압장 시설현황

① 구조물 현황

a. 흡수정

- 규 격 : B10.3m × L6.3m × H3.3m
- 지 수 : 1지
- 용 량 : 110m³
- 체류시간 : 18분
- 상단여유고 : 40cm

b. 가압장

- 펌 프 실 : B5.3m × L6.3m = 33.39m²

② 기계설비 현황

a. 개요

반월가압장은 시설용량 6,700m³/일로 반월정수장에서 반월배수지로 공급되는 관로중에 시설되어, 부족한 수두를 높여 반월배수지로 원활한

공급을 위하여 설치되었으나 일동·반월가압장이 신설되어 그 용도를 대신하고 있어 현재는 운휴중이다.

2009년 2월 현장조사 당시 반월가압장은 오래동안 사용하지 않아 기
자재 등이 많이 손상되어 가압장으로서 기능을 상실한 상태이다. 따
라서 본 수도정비기본계획에서는 반월가압장은 일동·반월가압장이
원활히 가동되고 있으므로 장래에 폐지할 예정이다.

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압펌프	수평축 양쪽흡입 벌루트펌프 5.0m³/min×50mH	1992.7 공신기업	45	3	
	진공펌프	수봉식 진공펌프 40A			1	



<그림 5.4-66> 가압장 설치현황

③ 전기설비 현황

반월가압장은 운영중지중인 시설로 전력인입설비는 철거되었으며 장래

폐쇄 예정으로 현재 운영하지 않음

④ 계측설비 현황

반월 가압장은 운영중지중인 시설로 전력인입설비는 철거되었으며 장래 폐지 예정 시설물로 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-96> 감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
가압장 제어반	1식	펌프실	현장 제어반 900W×600D×2200H 펌프제어 원격제어기능 없음	

<표 5.4-97> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
수위계	2ea	흡수정 수위	흡수정 수위감시 HITROL	투입식

현장 제어반	현장 제어반	흡수정 수위계
		

<그림 5.4-67> 반월 가압장 현장제어반

마. 대부 가압장(송수 가압장)

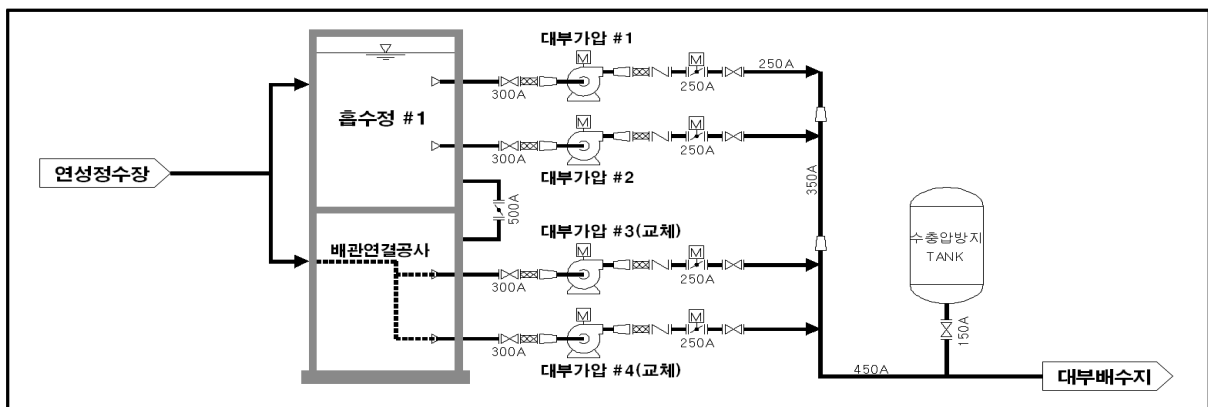
대부가압장은 연성정수장(L.W.L : 42.51m)에서 생산된 정수의 수두를 높일 목적으로 설치된 시설이다.

1) 가압장 시설현황

① 기계설비 현황

a. 설비개요

대부가압장은 시설용량 25,000m³/일로 연성정수장에서 대부배수지로 공급되는 관로중에 시설되어, 부족한 수두를 높여 대부배수지로 원활한 공급을 위하여 설치되었다. 가압장은 흡수정 방식으로 구성되어 있으나, 가압장 전단의 수두를 이용하기 위해서 흡수정 내의 배관을 펌프 흡입측에 직접 연결하고, 펌프 2대를 교체(2009년 6월 개량)하여 인라인 방식으로 운영하고 있다. 주요설비로는 가압펌프와 흡, 토출밸브 및 수충압방지장치, 유지관리용 호이스트 등이 구성되어 있다.



<그림 5.4-68> 대부가압펌프 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압장 유입주밸브	전동 1상식 제수밸브 600A		3.7	1	Act.:모건코리아 (2001.12)
	흡수정 유입밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A			2	Act.:Noah
	가압펌프	수평축 양쪽흡입 벌루트펌프 250/200A×5.78m ³ /min×109mH	2001.8 신신기계	190	2	NDV-205E
		수직축 인라인펌프 300/250A×8.68m ³ /min×40mH	2009.6 대한중전기	110	2	DLG
	가압펌프 체크밸브	완폐식 체크밸브 250A		-	4	
	가압펌프 토출밸브	전동 1상식 수직형 BFV 250A			4	Act.:Noah
	수충압 방지장치	Air Chamber 8m ³ ×1기 공기압축기 : 왕복동식 0.305m ³ /min×14kg/cm ² ×2(1)대	2001.4 장한기술	3.7 ×2(1)	1식	
		현장조작반 : STS304 수충압방지장치 자동제어반 1식		-		

제5장 | 시설개량계획

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	유지관리용 호이스트	Monorail Hoist 5Ton	LG		1	
	반출입용 호이스트	Monorail Hoist 5Ton	LG		1	
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A			2	유입밸브실
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A			2	펌프실

대부가압장 전경	가압펌프(기존)	가압펌프(교체)
		
수충압방지장치	유지관리용 호이스트	바닥배수펌프
		

<그림 5.4-69> 대부가압장 설치현황

c. 송·배수구역 변경에 따른 가압펌프 용량검토

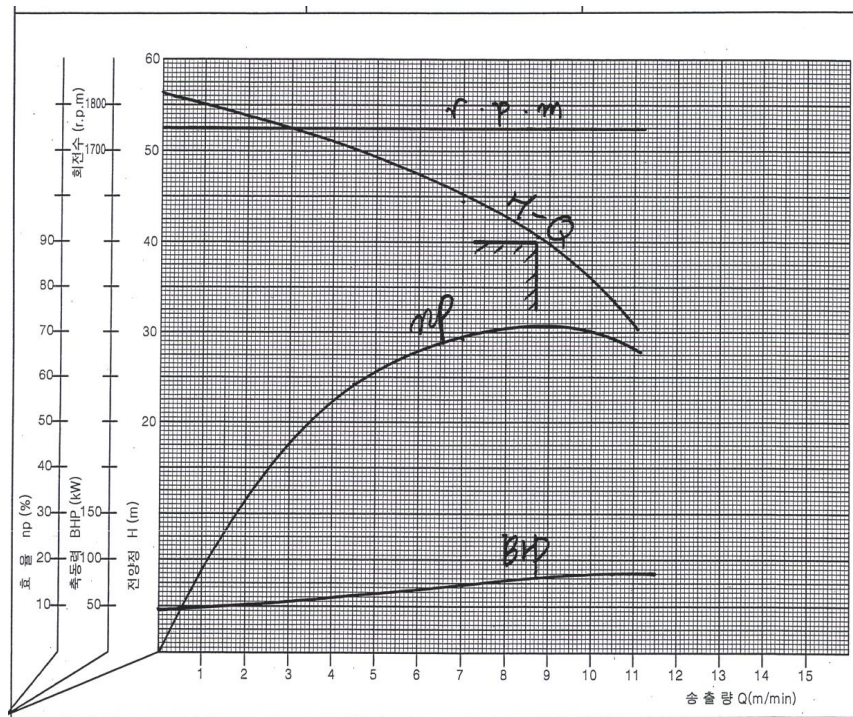
- 검토조건

구 분	송수량 (m³/일)	펌프양정 (m)	배수지 수위(m)	운전	비 고
2015년	2,664	40	HWL 69.2 LWL 65.0	배수지 수위	
2025년	2,957			배수지 수위	

주) 가압펌프 송수량, 양정은 토목분야 배수관망 해석에 따름

○ 대부가압펌프 용량검토

구 분	기 준	변 경(2대 교체)	비 고
펌프형식	수평축 양쪽흡입 벌루트펌프	수직축 인라인펌프	
구 경 (mm)	D250 × D200	D300 × D250	
펌프유량 (m³/min)	5.78(8,320m³/일)	8.68(12,500m³/일)	
펌프양정 (m)	109	40	
펌프효율 (%)	-	70	
정격동력 (kW)	190	110	
회 전 수 (rpm)	1,750(4P)	1,750(4P)	
수 량 (대)	4대(3대 상용, 1대 예비)	2대(1대 상용, 1대 예비)	



<그림 5.4-70> 대부가압펌프(2대 교체분) 성능곡선도

d. 검토결과

본 가압장은 현재 대부배수지 수위에 따른 운전을 하고 있으며, 2009년 6월에는 펌프 흡수정 1지를 인라인 형식으로 개량하고, 펌프 2대를 용량 변경하여 교체, 운전하고 있다. 개량 결과를 보면 가압장 인

입측의 남은 수두를 이용할 수 있으므로 펌프 소요동력이 감소하고 이에 따른 전력비의 감소가 예상된다. 또한 교체된 펌프의 유량을 보면 향후 필요한 유량을 충분히 만족할 것으로 판단된다.

② 전기설비 현황

a. 시설현황

○개요

대부가압장의 수전설비는 2000년 준공되어 2009년 6월 일부설비를 개량 하였으며 사강변전소 방아D/L에서 22.9kV의 1회선 수전을 하고 있으며 전력용변압기(22.9kV/3.3kV 350kVA-1대, 22.9kV/380-220V 50kVA-1대)를 설치하여 사용전압을 공급하고 있다.

○시설 현황

- 계약종별 : 산업용(을) 고압A
- 공급방식 : 22.9kV-y, 3상 4선식, 60Hz
- 계약전력 : 400kW

○전력설비 구성

구 분	현 실 태	비 고
수전설비	• 수전선로 : 22.9kV-Y 3상 4선 1회선 구성 • 수전설비 : 옥내자립폐쇄형(LBS, MOF, PF, VCB) • 전력용변압기 : 3Φ 350kVA 1대(몰드) • 소내용변압기 : 3Φ 50kVA 1대(몰드) • 수전반 : 4면(옥내자립폐쇄형) • 고압반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 고압기동반 : 2면(옥내자립폐쇄형) • 저압반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 정류기반 : 1면(옥내자립폐쇄형) • 축전지반 : 1면(옥내자립폐쇄형)	
가압펌프동	• 전동기 기동반(MCC) : 1식	

○ 수전설비 구성

품 명		규 격	수 량	설치년 도	비 고
수변전설비	LBS 반	25.8kV 600A Motor Type	1 면	2000	주전기실
	MOF 반	PF : 25.8kV 200AF 20AT CT: 15/5A(Oil type) PT: 13.2kV/110	1 면	2009.6 개량	PF 및 MOF 교체
	PF, PT반	PF : 25.8kV 200AF 1AT PT : 13.2kV/110V (Mold type)	1 면	2000	주전기실
	Main VCB반	25.8kV 600A 12.5kA CT : 15/5A	1 면	2009.6 개량	CT 교체
	TR(전력용변압기)	22.9kV/380V 350kVA (Oil type)	1대	2009.6 개량	변압기 교체
	MAIN 고압반	VCB : 7.2kV 630A 25kA LA : 18kV 2.5kA CT : 100/5A	1 면	2009.6 개량	CT 교체
	고압기동반	VCB : 7.2kV 400A 8kA CT : 30/5A SC : 20kVA 리액터 : 110kW	2 면	2009.6 개량	CT, SC, 리액터 교체
	TR 및 저압반	PF : 25.8kV 200AF 3AT 22.9kV/380V 50kVA MCCB	1 면	2000	주전기실
	정류기 & бат데리반	TR : 3상 10kVA RECTIFIRE : 50A 2V 120Ah 55CELL	1 식	2000	주전기실
	전동기제어반	MCC	1 식	2000	주전기실

제5장 | 시설개량계획

○ 수전설비 현장사진

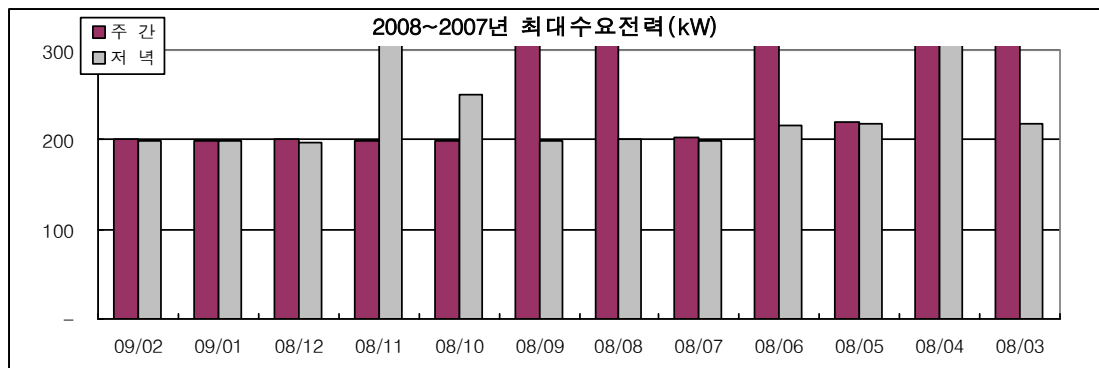
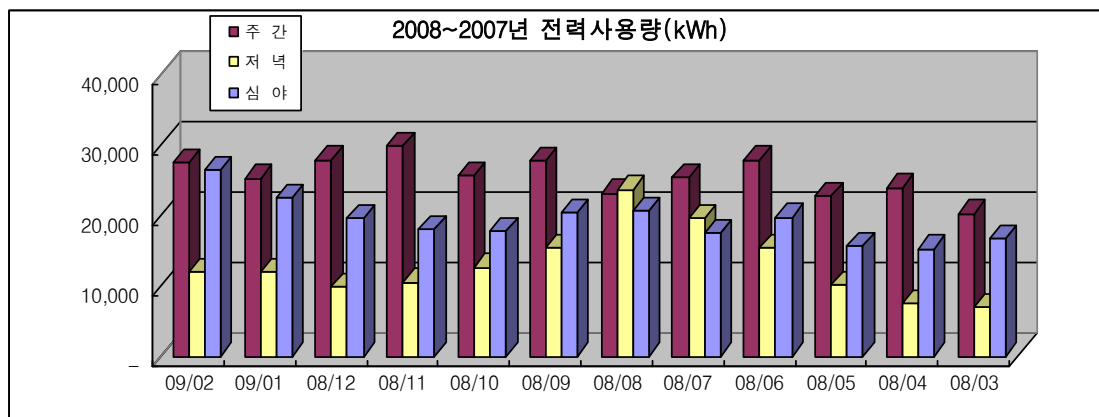
인입전주	전 경	수전설비
		
LBS	PF & MOF	VCB
		
변압기	고압반	고압 콘덴서
		
가압펌프 기동반	저압 배전반	정류기반
		

○ 전력량 변화추이

< 대부 가압장 >

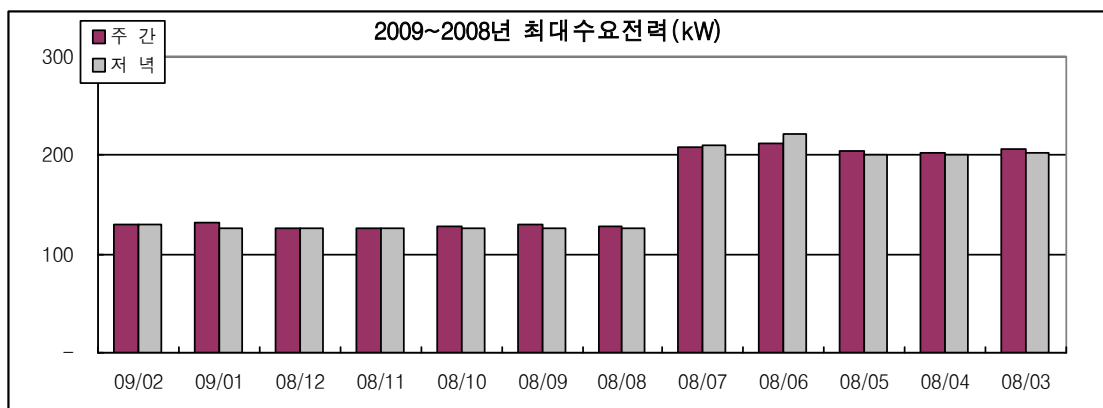
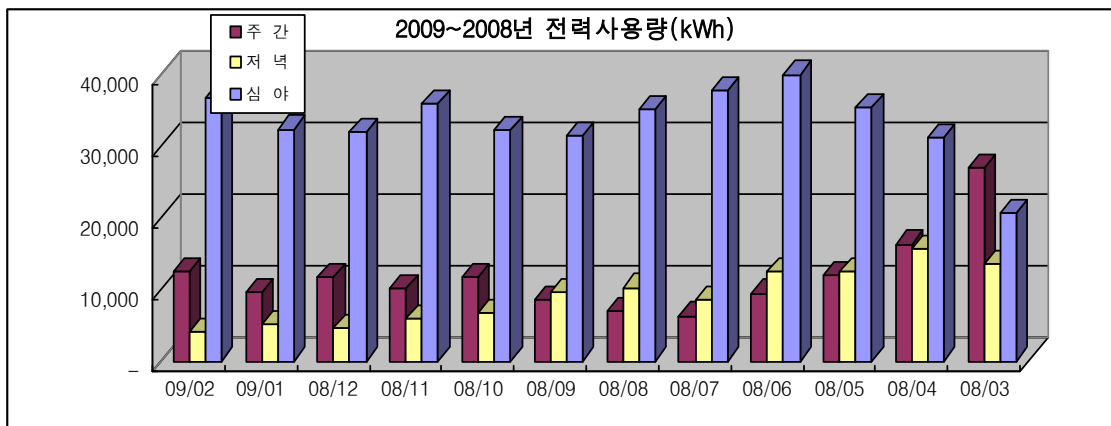
2008~2007년 전력사용량

년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
08/02	27,590	12,002	26,381	65,973	201	199	
08/01	25,279	11,902	22,406	59,587	199	499	
07/12	27,900	9,893	19,591	57,384	200	197	
07/11	29,930	10,541	18,094	58,565	199	364	
07/10	25,733	12,636	17,683	56,052	198	251	
07/09	27,742	15,293	20,376	63,411	354	199	
07/08	23,155	23,659	20,657	67,471	356	200	
07/07	25,416	19,570	17,532	62,518	202	199	
07/06	27,922	15,487	19,735	63,144	342	216	
07/05	22,860	10,094	15,667	48,621	220	218	
07/04	23,962	7,524	15,278	46,764	364	361	
07/03	20,268	6,912	16,726	43,906	361	217	



< 대부 가압장 >
2009~2008년 전력사용량

년/월	전력사용량(kW)				최대수요전력(kW)		비 고
	주 간	저 녀	심 야	소 계	주 간	저 녀	
09/02	12,442	4,026	36,648	53,116	129	130	
09/01	9,670	5,198	32,393	47,261	132	127	
08/12	11,635	4,666	32,040	48,341	127	127	
08/11	10,044	5,818	35,957	51,819	126	127	
08/10	11,736	6,602	32,177	50,515	128	127	
08/09	8,561	9,540	31,543	49,644	129	127	
08/08	7,006	10,282	35,215	52,503	128	127	
08/07	6,322	8,525	37,822	52,669	208	210	
08/06	9,485	12,398	44,381	66,254	212	221	
08/05	11,902	12,506	35,316	59,724	204	201	
08/04	46,294	15,566	31,118	62,978	202	201	
08/03	26,971	13,594	20,664	61,229	206	202	



b. 기술진단

○ 운영 현황

- 개 요

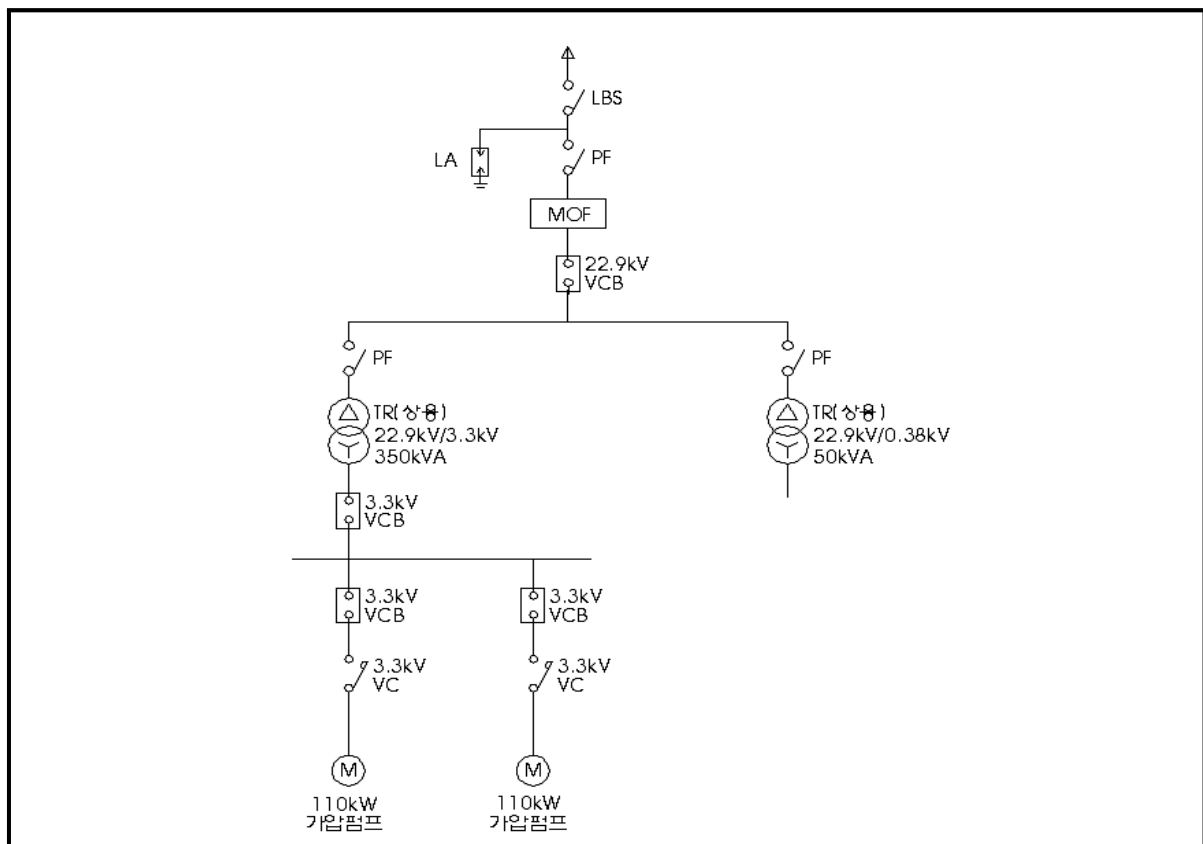
2009년 6월 수변전설비를 개량 및 계약전력을(당초:900kVA ⇒ 변경:400kVA)변경하여 시설물의 유지보수 및 점검정비를 자체적으로 시행하고, 주요설비의 점검 및 정비이력, 전력사용량, 전력원단위현황, 주요 사고내용 등의 기록이 보존되고 있으며 주요설비 및 부대설비가 양호한 상태로 운전되고 있다.

- 전기설비 부하용량

변압기용량 (kVA)	계약용량 (kW)	피크용량 (kW)	요금적용전력 (kW)	이용율(%)	비 고
400	400	-	-	39.5	2009. 6 계약전력 변경

- 단선결선도

대부 가압장에서 운영되는 수·변전설비 전력공급 계통은 다음과 같다.



○ 기술검토

- 고장전류계산

▷ 계산 조건

- %임피던스(%Z)법에 의한 3상 단락전류로서 계산한다.
- 기준용량은 100MVA로 한다
- 동일 전기실내의 케이블 및 모선등은 무시한다.
- %임피던스 환산식

$$\text{변압기의 \%임피던스} = \%Z_T \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{변압기 용량 [MVA]}}$$

$$\text{동기기의 \%임피던스} = X''_d \times \frac{\text{기준 용량 [MVA]}}{\text{회전기 용량 [MVA]}}$$

$$\text{케이블의 \%임피던스} = \frac{\text{케이블임피던스}[\Omega] \times \text{기준용량[kVA]}}{(\text{기준 전압 [KV]})^2 \times 10}$$

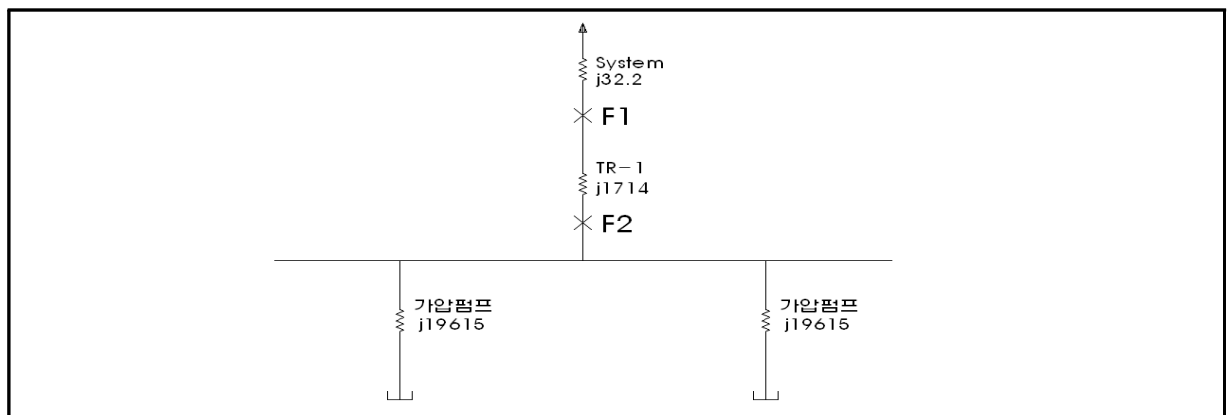
- 단락전류 계산식

$$I_s = \frac{100}{\text{단락점 합성임피던스}(\%Z)} \times \frac{\text{기준용량 [kVA]}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압 [KV]}} \text{ [KA]}$$

▷ 기기 및 케이블의 %임피던스 계산

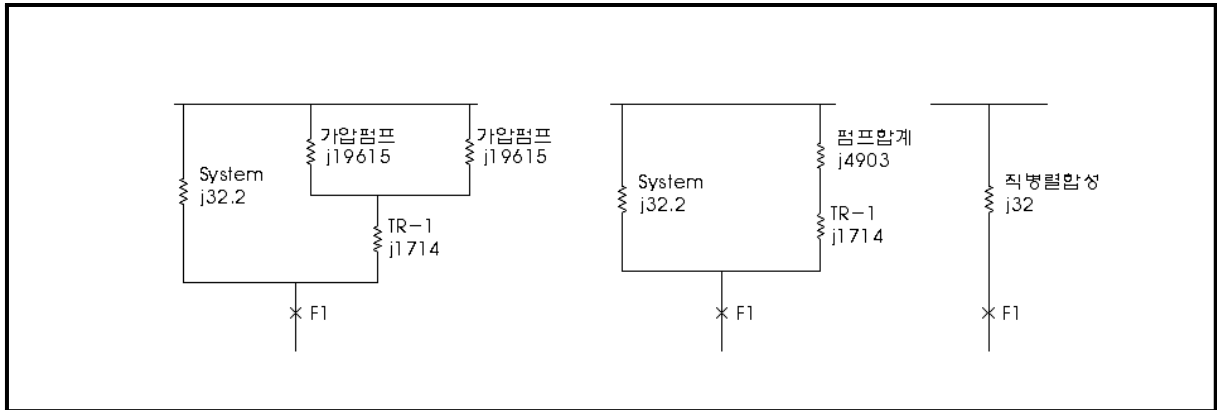
설비명	용 량	계 산 식	비 고
22.9[kV] 전원임피던스	한전 154[kV]변압기 45[MVA]	$\frac{100}{45} \times 14.5\% = j32.2$	Z=14.5%
22.9[kV] 인입선로	ACSR 1C/150mm ² (3km)	10.74 + j23	Z=3.58+j7.68
22.9[kV] 변압기	0.35[MVA]	$\frac{100}{0.35} \times 6\% = j1714.3$	Z=6%

▷ 임피던스도

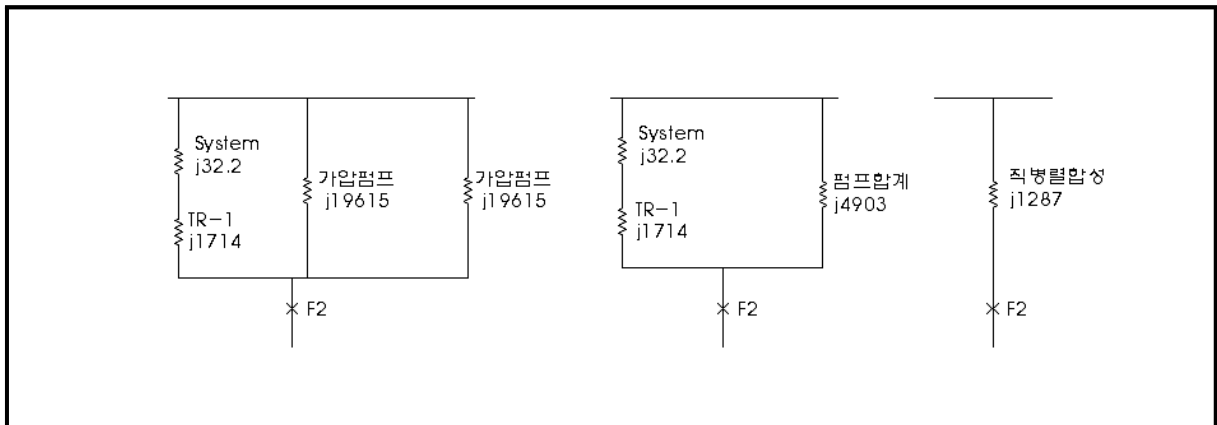


▷ 단락전류 계산

$$\bullet IS(F1) = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 22.9} \times \frac{100}{32} \approx 7.88[kA]$$



$$\bullet IS(F2) = \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 3.3} \times \frac{100}{1287} \approx 1.36[kA]$$



▷ 계산결과

본 사업장의 전력계통의 차단기는 단락전류 계산결과 단락전류 용량선정은 적정한 것으로 판단된다.

모 선	모선전압(kV)	고장전류(kA)	차단기 설치	비 고
수전측 22.9kV (F1)	22.9	7.88	25.8kV 600A 12.5kA	적합
배전측 3.3kV(F2)	3.3	1.36	3.6kV 600A 8kA	적합

- 콘덴서 용량검토

▷ 무효전력 보상용 콘덴서

변압기의 무효전력을 보상하기 위한 콘덴서의 부설용량은 다음 표와 같다.

변압기 용량	콘덴서 용량	비 고
500kVA 까지	5 %	한국전력공사의 권장사항
2,000kVA 까지	4 %	
2,000kVA 초과	3 %	

▷ 주변압기 콘덴서용량검토

주변압기 콘덴서 용량검토 결과는 다음 표와 같다.

구 분	변압기 용량	콘덴서 용량	콘덴서 계산용량	비 고
주변압기	350 kVA	20 kVA	17.5 kVA	적정

▷ 저압 콘덴서 용량 산출식

전동기 용량이 150kW를 초과하면 다음식에 의해서 부설 용량을 산출한다.

$$Q = \frac{P}{\eta} \times \left\{ \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \psi_2} - 1} \right\}$$

여기에서, Q : 필요 콘덴서 용량(kVA)

P : 전동기 용량(kW)

η : 전동기 효율

cos²ψ₁ : 개선 전 역률

cos²ψ₂ : 개선 후 역률

▷ 저압콘덴서 용량 계산

HP	kW	cosθ1 (6극)	0.9로 개선시 (kVA)	0.93으로 개선시 (kVA)	0.95로 개선시 (kVA)	콘덴서용량 (kVA)
50	37	84.5	22.28	35.64	45.62	
75	55	85.1	24.89	41.60	54.08	
100	75	85.6	26.91	46.96	61.93	
120	90	86.1	27.92	51.31	68.78	

- CT비 검토

▷ 변압기 CT 비는 변압기 정격전류의 120% 적용

$$\text{▷ 정격전류(A)} = \frac{\text{변압기용량}}{\sqrt{3} \times \text{선간전압}}$$

▷ 변압기 CT 비 검토는 다음 표와 같다.

구 분	용량(kVA)	1 차 측			2 차 측		
		시설용량	계산용량	비 고	시설용량	계산용량	비 고
주변압기	400	15	13	적 합	100	90	적 합

c. 시설계량계획

○개 요

전기설비의 유지보수는 설비의 연중무휴 장기간 사용으로 인한 설비노후가 점진적으로 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로

정기적인 안전진단과 철저한 점검정비로 설비의 안전성 도모와 비용절감을 통한 효율적인 운영관리가 중요하다고 사료됨.



○ 개량계획

구 분	검 토 사 항	조 치 계 획	비 고
수변전 설비	가압장내 전력설비는 2009년 6월에 개량되어 전반적으로 기기의 노후화 및 차단기 사용횟수가 적어 현재까지 설비가 양호함	정기적인 진단 및 유지관리 필요함	

③ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

대부 가압장에 PLC를 이용한 TM/TC System을 설치하여 연성정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어 및 대부배수지와 CDMA를 이용한 Back-up Network을 구성하여 배수지 수위에 따른 펌프제어를 하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-98>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
가압장 제어반 (TM/TC #6)	1식	가압장 전기실	TM/TC Slave Station 800W×600D×2000H PLC : GMR 이중화 CUEA(2), AD4B(2), DA4I(1), D24A(4), RY4A(4) D22A(1) 통신 : 정수장/대부가압장(ETOS)	2001. 08
무정전 전원장치	1식	가압장 전기실	전압 : 3상 380V/220V 용량 : 10kVA 제조 : 영신엔지니어링 정전시 유입밸브 제어 및 제어반 전원공급	2001. 07

TM/TC Slave		TM/TC Slave PLC	
			

<그림 5.4-71> 대부가압장 현장제어반

b. 현장 계측기기류

대부 가압장의 각종 현장 계측기기를 설치하여 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-99> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
토출압력계	1ea	펌프실	펌프토출압력 감시 SPRIANO-ITALY	다이하프램식 (0 ~ 25bar)
수위계	2ea	가압장 흡수정	흡수정 수위감시 MultiRanger Plus	초음파식 (2001년)

펌프토출 압력계	수위계 변환기		
			

<그림 5.4-72> 현장 계측기기

c. CCTV 설비

대부 가압장에 CCTV Camera를 설치하여 정수장 중앙운영실에서 통합 영상감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-100> CCTV 설비현황

구 분	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
외곽감시	1Set	펌프실 옥상	가압장 감시 Camera	옥외형(Pole)
설비감시	1Set	펌프실 내부	펌프운전감시 Camera	옥내 벽부형
	1Set	전기실 내부	전기실 출입자 감시 Camera	Mini Dome형
보안설비	1식	가압장 내	출입자 감시(적외선 Sensor)	가압장 외곽
전송설비	1식	전송기반	19" Rack 내장 Alarm Interface Unit(AIU-1160) Guard Wire CPU Color Quad Switch(DCQ-400) Power AMP Power Supply Unit Video Server & CODEC (NGuard VS1000) Router(Dasan V1502T)-2 Keyboard Multi-plier CRT Monitor 21" 등	전기실

CCTV 전송기 및 제어설비	옥외감시 Camera	펌프감시 Camera
		

<그림 5.4-73> CCTV 설비

바. 원곡동 가압장(배수 가압장)

원곡동 가압장은 원곡본동 및 원곡1동 일부지역의 급수불량지역에 대하여 양질의 수돗물을 안정적으로 공급할 목적으로 설치된 가압시설로 저수조를 갖춘 흡수정식 시설로 현재 휴지상태이다.

1) 가압장 시설현황

① 구조물 현황

- 규 격 : B31.0m × L8.5m × H4.0m
- 지 수 : 2지
- 용 량 : 2,000m³
- 체류시간 : 6시간분

② 기계설비 현황

a. 개요

원곡가압장은 원곡동 일부지역의 급수 불량지역에 대하여 양질의 생활용수를 안정적으로 공급할 목적으로 설치된 가압시설이며, 흡수정 방식으로 1992년 7월에 준공되었다. 현재는 송·배수방식의 개량계획에 따라 급수구역에 가압시설 없이도 안정적인 급수가 가능하게 됨에 따라 가동을 하지 않고 휴지중이다. 2009년 2월 현장조사 당시 원곡가압장은 오래동안 사용하지 않아 기자재 등이 많이 손상되어 가압장으로서의 기능을 상실한 상태이다. 따라서 본 수도정비기본계획에서는 장래에 폐지할 예정이다.

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	흡수정 유입주밸브	전동 2상식 수평형 BFV 350A		0.66	1	Act.:Bernard
	가압펌프	수평축 한쪽흡입 벌루트펌프 150A/125A×3.2m³/min×40mH	1992.6 대한중전기	37	3	
	가압펌프 토출주밸브	전동 1상식 수평형 BFV 350A		0.66	4	Act.:Bernard
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A			1	



<그림 5.4-74> 가압장 설치현황

③ 전기설비 현황

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
원곡 가압장	• 인입전주 : 9112E, 1415, 광로간선 TR • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 계약전력 : 90kW • 수 전 반 : 옥내 자립형 • 시설부하 : 가압펌프(37kW-3대) • 기동방식 : Y-△기동	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	전력량계
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
원곡 가압장	• 펌프실내 현장제어반 침수로 인하여 제어반 부식 및 고장으로 현재 운영중지	• 현장제어반 교체	

④ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

원곡 가압장은 흡수정 운전형식으로 운전중지 상태이며 펌프실의 침수에 따른 제어반의 부식으로 운전 불가상태이며 설비현황은 다음과 같다.

펌 프 실	TM/TC Slave	I/O PLEXER
		

<그림 5.4-75> 원곡 가압장 현장제어반

<표 5.4-101>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
배수지 제어반 (TM/TC)	1식	펌프실	TM/TC Slave Station 1000W×900D×2000H TM : I/O PLEXER(Dulec) 통신 : 정수장	침수, 부식
무정전 전원장치	1식	펌프실	전압 : 단상 220V/110V 용량 : 2kVA 제조 : 대명ENG(DS-2000)	침수, 부식 1992. 08

b. 현장 계측기기류

원곡 가압장은 각종 현장 계측기기를 설치하여 운영하고 있으며 시설 현황은 다음과 같다.

<표 5.4-102>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	배수지 유입	배수지 유입유량 감시 TOKIMEC(UFL-10A)	초음파식 1992. 09
수위계	2ea	배수지 수위	배수지 수위감시 HITROL	투입식
압력계	3ea	펌프실	펌프 토출압력 감시 HITROL(HE-1H)	다이하프램식 (0 ~ 15bar)
	1ea	펌프실	펌프 주 토출압력 감시 YOGOGAWA(UNE-13)	다이하프램식 (0 ~ 15bar)

배수지 유입유량계	배수지 수위계	펌프토출압력계	펌프토출 주압력계
			

<그림 5.4-76> 현장 계측기기

사. 화정동 가압장

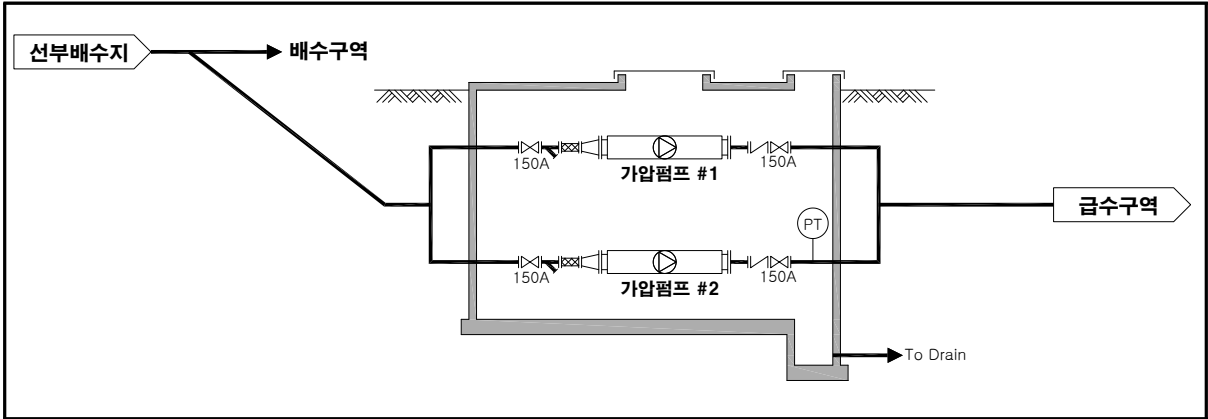
화정동 가압장은 화정동 지역의 급수불량 해소를 위한 설비로 현재 휴지상태로 비상시설로 운영되고 있다.

1) 가압장 시설현황

① 기계설비 현황

a. 설비개요

화정동가압장은 시설용량 350㎥/일로 연성정수장을 공급수계로 하고 있으며, 지역 배수지로부터 공급이 원활하지 않는 급수구역에 가압펌프를 통해 직접 급수한다. 주요설비로는 가압펌프와 인버터 운전제어반 등으로 구성되어 있으며, 가압펌프 계통은 다음과 같다.



<그림 5.4-77> 화정동 가압펌프 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압펌프	심정용 수중모터펌프(VFD) 150A×0.243㎥/min×50mH(6S)	1999.6 하지공업	3.7 2P	1	
		심정용 수중모터펌프(VFD) 150A×0.243㎥/min×50mH(11S)	2006.10 하지공업	3.7 2P	1	



<그림 5.4-78> 화정동가압장 설치현황

c. 송·배수구역 변경에 따른 가압펌프 용량검토

○ 검토조건

구 분	배수구역	인입수두 (m)	송수량 (㎥/일)	펌프양정 (m)	운전	비 고
2015년	화정동 일원	63.59	288	30	인버터제어	
2025년		64.38	321		인버터제어	

주) 가압장 인입수두 및 가압펌프 송수량, 양정은 토목분야 배수관망 해석에 따름

○ 화정동가압펌프 용량검토

구 분	기 준	변 경	비 고
펌프형식	심정용 수중모터펌프(VFD)	-	
구 경 (mm)	D150	-	
펌프유량 (㎥/min)	0.243(350㎥/일)	0.223(321㎥/일)	
펌프양정 (m)	50	30	
펌프효율 (%)		-	
정격동력 (kW)	3.5	-	
회 전 수 (rpm)	3,450(2P)	-	
수 량 (대)	2대(1대 상용, 1대 예비)	-	

운전양정 30m

2015년 운전점 2025년 운전점

<그림 5.4-79> 화정동가압펌프 성능곡선도

d. 검토결과

본 가압장은 현재 운영 중에 있으며, 흡·토출 압력차에 따른 인버터 운전제어를 하고 있다. 가압펌프 성능곡선도를 검토한 결과 2015년, 2025년 수요량 변동에 대응하여 현재와 같은 인버터 운전제어시 용수 공급에 무리가 없을 것으로 판단되나 장래 폐쇄시설로 계획되어 있다.

② 전기설비 현황

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
화정동 가압장	• 인입전주 : 92145Y, 571, 경일간선 105 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 수 전 반 : 옥외 자립형(스텐레스함) • 시설부하 : 가압펌프(3.7kW-2대) • 기동방식 : 인버터기동(VVVF)	



b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다.

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
화정동 가압장	• 전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	• 장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

③ 계측설비 현황

화정동 가압장은 In-Line 펌프장으로 Inverter를 이용한 펌프토출 압력제어를 실시하고 있으며 옥내 제어반내에 Inverter를 설치하여 현장 자동운전으로 원격 감시제어설비가 없는 휴지중인 시설물로 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-103>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
가압장 제어반	1식	가압장 내 (옥내형)	현장 제어반 800W×550D×1800H Inverter : 5.4kW(2면) 현장 자동운전(원격 제어기능없음)	운전하지 않음



<그림 5.4-80> 화정동 가압장 현장제어반

a. 현장 계측기기류

화정동 가압장에는 압력계를 설치하여 펌프제어 및 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-104> 현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
압력계	1ea	펌프실	펌프 토출압력 감시 Konics(PT-3300)	다이아프램식 (0 ~ 15kG)

아. 안산동 가압장

안산동 가압장은 안산동 전지역의 급수불량 해소를 위한 배수가압펌프로 운영되고 있으나 장기 계획에서는 송수가압장으로 전환하는 것으로 계획되어 있다.

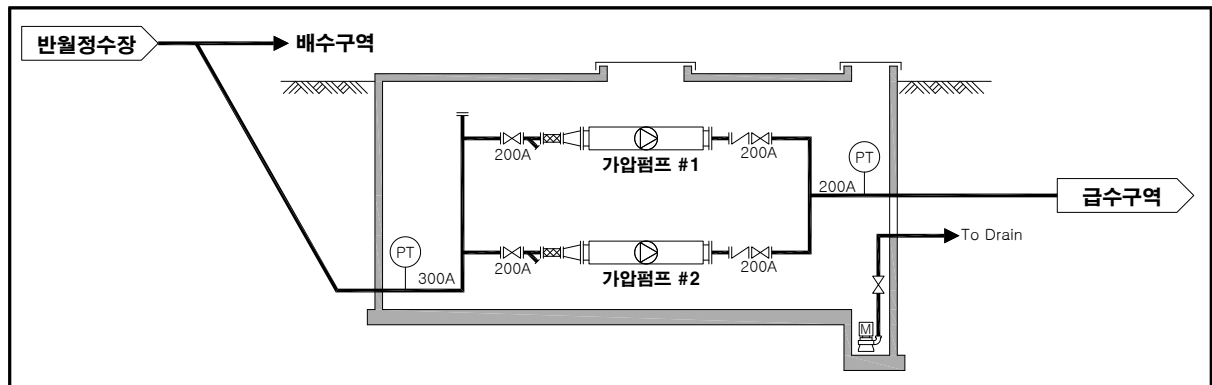
1) 가압장 시설현황

① 기계설비 현황

a. 설비개요

안산동가압장은 시설용량 5,400m³/일로 반월정수장을 공급수계로 하고 있으며, 반월정수장으로부터 공급이 원활하지 않는 급수구역에 가압 펌프를 통해 직접급수 한다. 본 수도정비에서는 안산동 지역의 안정적 용수공급을 위해 직접급수를 2015년 이후에는 배수지를 신설하고

안산동가압장을 송수가압장으로 전환하여 간접배수 방식으로 용수가 공급되도록 계획하였다. 안산동가압장의 주요설비로는 가압펌프와 인버터 운전제어반, 바닥배수펌프 등이 구성되어 있으며, 가압펌프 계통은 다음과 같다.



<그림 5.4-81> 안산동 가압펌프 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압펌프	심정용 수중모터펌프(VFD) 200A×3.75m ³ /min×40mH(2S)	2002.12 하지공업	45	2(1)	2007.8 1대 교체
	가압펌프 체크밸브	완폐식 체크밸브 200A		-	2	
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A			1	



<그림 5.4-82> 안산동가압장 설치현황

c. 송·배수구역 변경에 따른 가압펌프 용량검토

○ 검토조건

구 분	급수구역	인입수두 (m)	송수량 (㎥/일)	펌프양정 (m)	운전	비 고
2015년	안산동 일원	63.44	5,335	50	인버터제어	배수가압
2025년		63.58	3,672		배수지 수위	송수가압

주) 가압장 인입수두 및 가압펌프 송수량, 양정은 토목분야 배수관망 해석에 따름

○ 안산동가압펌프 용량검토

구 분	기 준	변 경	비 고
펌프형식	심정용 수중모터펌프(VFD)	-	
구 경 (mm)	D200	-	
펌프유량 (㎥/min)	3.75(5,400㎥/일)	2.55(3,672㎥/일)	
펌프양정 (m)	40	50	
정격동력 (kW)	45	-	
회 전 수 (rpm)	3,450(2P)	-	
수 량 (대)	2대(1대 상용, 1대 예비)	2대(1대 상용, 1대 예비)	

2025년 운전점

운전양정 50m

2015년 운전점

<그림 5.4-83> 안산동가압펌프 성능곡선도

d. 검토결과

가압펌프 성능곡선도를 검토한 결과 2015년과 2025년을 기준으로 효율 저하는 예상되지만 수요량 변동의 대응에는 무리가 없을 것으로

판단된다. 따라서 2015년 이후에 송수가압장으로 전환하여 사용하다가, 내구년수가 도래하여 펌프 교체시에는 유량/양정이 적정하고 효율이 우수한 제품으로 교체하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

② 전기설비 현황

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
안산동 가압장	• 인입전주 : 9414Y, 512, 성호간선 154 • 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 • 수 전 반 : 옥외 자립형(스텐레스함) • 시설부하 : 가압펌프(45kW-2대) • 기동방식 : 인버터기동(VVVF)	

한전배전선로	현장제어반	현장제어반 내부	인버터 기동반
			

b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○ 개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
안산동 가압장	전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

③ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

안산동 가압장은 In-Line 펌프장으로 Inverter를 이용한 펌프토출 압력 제어를 실시하고 있으며 옥외 제어반내에 Inverter 및 PLC를 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-105>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
가압장 제어반	1식	가압장 내 (옥외형)	Inverter 제어반(옥외형) 1000W×600D×2100H(2면) Inverter : 45kW(2면)	
			현장 제어반(옥외형) 600W×600D×1650H(1면) PLC : GM4-CPUA AD2A(2), D22A ,RY2A CUEA(2), 통신 : 중앙 운영실	
무정전 전원장치	1식	제어반 내	전압 : 단상 220V/220V 용량 : 1kVA	

In-Line 펌프실	inverter 제어반	TM/TC Slave PLC
		

<그림 5.4-84> 안산동 가압장 현장제어반

b. 현장 계측기기류

안산동 가압장에는 압력계를 설치하여 펌프제어 및 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-106>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
압력계	2ea	펌프실	펌프유입/토출압력 감시 Konics(PT-3300)	다이아프램식 (0 ~ 15kG)



<그림 5.4-85> 현장 계측기기

자. 호동 가압장(배수 가압장)

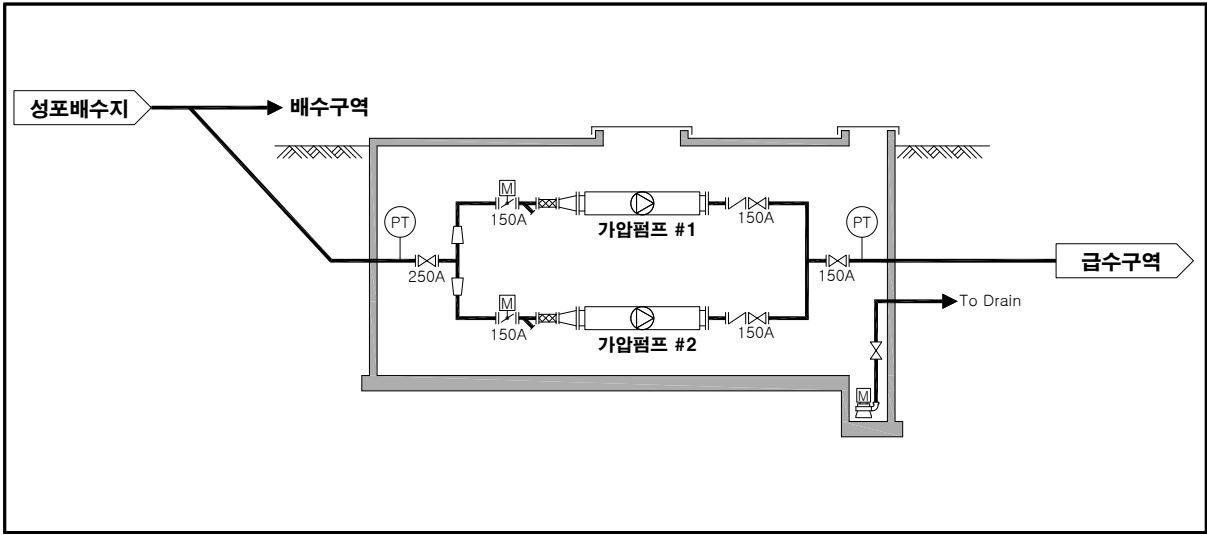
호동 가압장은 안산중앙병원 일원의 일동지역의 급수불량 해소를 위한 설비이다.

1) 가압장 시설현황

① 기계설비 현황

a. 설비개요

호동가압장은 시설용량 2,200m³/일로 반월정수장을 공급수계로 하고 있으며, 지역 배수지로부터 공급이 원활하지 않는 급수구역에 가압펌프를 통해 직접 급수한다. 본 수도정비에서 현재의 호동가압장 급수구역을 반월배수지 배수구역으로 전환하여 간접급수하고, 장래에는 호동가압장을 비상시설로 전환 예정이다. 호동가압장의 주요설비로는 가압펌프와 인버터 운전제어반, 바닥배수펌프 등이 구성되어 있으며, 가압펌프 계통은 다음과 같다.



<그림 5.4-86> 호동 가압펌프 계통도

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	가압펌프 흡입밸브	전동 1상식 BFV(Wafer) 150A			2	Act.:Noan
	가압펌프	심정용 수중모터펌프(VFD) 1 5 0 A × 1 . 5 2 8 m³ /min×50mH(2S)	2002 하지공업	30 2P	2(1)	2005.7 1대 교체
	바닥 배수펌프	자립식 수중모터펌프 50A		0.75	1	



<그림 5.4-87> 호동가압장 설치현황

c. 송·배수구역 변경에 따른 가압펌프 용량검토

• 검토조건

구 분	급수구역	인입수두 (m)	송수량 (㎥/일)	펌프양정 (m)	운전	비 고
2015년	일 동 일 원	49.67	1,936	50	인버터제어	
2025년		49.84	2,164		인버터제어	

주) 가압장 인입수두 및 가압펌프 송수량, 양정은 토목분야 배수관망 해석에 따름

○ 호동가압펌프 용량검토

구 분	기 존	변 경	비 고
펌프형식	심정용 수중모터펌프(VFD)	-	
구 경 (mm)	D150	-	
펌프유량 (㎥/min)	1.528(2,200㎥/일)	1.503(2,164㎥/일)	
펌프양정 (m)	50	50	
정격동력 (kW)	30	-	
회 전 수 (rpm)	3,450(2P)	-	
수 량 (대)	2대(1대 상용, 1대 예비)	-	

2025년 운전점

운전양정 50m

2015년 운전점

<그림 5.4-88> 호동가압펌프 성능곡선도



d. 검토결과

본 가압장은 현재 운영 중에 있으며, 흡·토출 압력차에 따른 인버터 운전제어를 하고 있다. 가압펌프 성능곡선도를 검토한 결과 수요량 변동에 대응하기 위하여, 2025년 기준으로는 펌프 2대 중 1대는 상용으로 1대는 예비로 하여, 사용 시간대별 급격한 부하 변동량에 대응하여 운전가능하나 장래 폐지시설로 계획되어 있다.

② 전기설비 현황

a. 전기설비 시설현황

시 설 명	전력설비 시설현황	비고
호동 가압장	- 인입전주 : 9412Y, 041, 삼진간선 51 - 수전방식 : 3상4선, 380-220V, 저압수전 - 수 전 반 : 옥외 자립형(스텐레스함) - 시설부하 : 가압펌프(30kW-2대) - 기동방식 : 인버터기동(VVVF)	



b. 기술점검 및 개량방안

○개 요

전기설비는 연중무휴 장기간 사용으로 노후가 점진적으로 가속 진행되고 그 비용도 년차적으로 증가되는 추세이므로 예방 점검정비가 필연적이다

따라서 신뢰성을 향상시킬 수 있는 종합대책을 마련하여 예상되는 문제점을 최소화 시켜야 할 것으로 사료된다.

○ 개량계획

구 분	기 술 점 검	개 량 방 안	비 고
호동 가압장	전기설비는 비교적 양호하여 문제는 없으나 무인운전을 고려하여 주기적인 점검 및 관리가 필요함.	장기적인 연속운전으로 인한 접속부위의 열화현상 점검으로 전기설비 신뢰성 확보.	

③ 계측설비 현황

a. 감시제어 설비

호동 가압장은 In-Line 펌프장으로 Inverter를 이용한 펌프토출 압력제어를 실시하고 있으며 옥외 제어반내에 Inverter 및 PLC를 설치하여 정수장 운영실에서 통합 원격 감시제어하고 있으며 설비현황은 다음과 같다.

<표 5.4-107>

감시제어 설비현황

설 비 명	수량	설 치 위 치	용 도 및 규 격	비 고
가압장 제어반	1식	가압장 내 (옥외형)	현장 제어반(옥외형) 800W×600D×2300H(2면) Inverter : 37kW(2)	
			PLC : GM6-CPUA AD24A, D24A,RY2A CUEA, CUEB 통신 : 중앙 운영실	



<그림 5.4-89> 호동 가압장 현장제어반

b. 현장 계측기기류

호동 가압장에는 압력계를 설치하여 펌프제어 및 원격감시하고 있으며 시설현황은 다음과 같다.

<표 5.4-108>

현장 계측기기 설비현황

설 비 명	수량	설치위치	용도 및 규격	비 고
유입 유량계	1ea	펌프유입	가압장 유입유량 감시 TOKIMEC	초음파식 150A 변환기 없음
압력계	2ea	펌프실	유입/토출 압력감시 Myung Sung(0~10kG)	다이아프램

유입유량계 및 압력계	펌프토출 압력계
	

<그림 5.4-90> 현장 계측기기

차. 비상연락관 가압장(공단 가압장)

공단 가압장은 시흥정수장의 안산시 배분물량 확보를 위한 가압설비이나 현재 휴지상태이다.

1) 가압장 시설현황

① 기계설비 현황

a. 개요

비상연락관 가압장은 반월공단지역의 충분한 용수공급과 시흥정수장의 안산시 배분물량 확보를 목적으로 설치된 가압시설로 1997년 6월 준공되었고, 생활용수 계통과 공업용수 계통이 별도로 설치되어 있다. 현재 가압장은 선부, 공단배수지 등에서 급수구역내에 원활한 급수가

이루어지고 있어 기능상 필요하지 않아 휴지상태이다. 2009년 2월 현장조사 당시 가압장은 오래동안 사용하지 않아 기자재 등이 많이 손상되었고, 지하의 맨홀펌프장은 침수되어 가압장으로의 기능을 상실한 상태이다. 따라서 본 계획에서는 비상연락관 가압장을 장래에 폐지할 예정이다.

b. 설비현황

기기 번호	품명	형식 및 규격	설치년도 제조사	동력 (kW)	수량 (대)	비고
가압장 설비	생활용수 가압펌프	심정용 수중모터펌프 200A×3.16m³/min×20mH(1S)	1997.6 하지공업	22 2P	1	
	공업용수 가압펌프	심정용 수중모터펌프 200A×2.67m³/min×20mH(1S)	1997.6 하지공업	19 2P	1	



<그림 5.4-91> 가압장 설치현황

② 전기설비 현황

비상연락관 가압장은 In-Line 펌프장으로 비상시 공업 및 생활용수 공급용으로 사용되었으나 현재 휴지상태로 운영하지 않음(전원 인입설비 철거)

수전설비	수전반 내부(전기설비 철거)
	

③ 계측설비 현황

비상연락관 가압장은 In-Line 펌프장으로 비상시 공업 및 생활용수 공급용으로 현재 휴지상태로 운영하지 않음(전원 인입설비 철거 및 제어반 유지관리 불가).

현장 제어반	수전반 내부(계량기 철거)	제어반 내부
		

<그림 5.4-92> 비상연락관 가압장 현장제어반

4.2 노후관 개량계획

4.2.1 노후관의 정의 및 수도관파손의 원인

가. 노후관의 정의

노후관이란 관로의 재질, 제원, 유효두께와 같은 물리적인 강도저하와 통수능력, 수압 및 펌프능력 감소, 에너지 소모량 증대와 같은 수리적인 조건, 내부 부식, 기자재 용출에 의한 수질의 영향 및 누수와 균열에 의한 파손으로 민원이 자주 야기되는 등 관로자체의 기능을 상실한 관이라 정의할 수 있다.

노후화된 관로는 공급의 안정성과 수질을 저하시킬 뿐만 아니라 파손사고시 재산피해 및 복구시 교통방해를 유발하며, 많은 양의 물이 버려지는 여러 문제점을 유발한다.

상수도 역사가 이미 90여년이 지난 우리나라의 경우 최근에 이러한 사고를 미연에 방지하기 위해 대도시의 수도사업체에서는 노후관 개량사업을 경험적인 시행기준을 가지고 실시하고 있으나, 대부분의 중소도시에서는 별다른 시행기준 없이 매설경과년수, 관종별 및 사고다발지역 또는 민원발생지역을 노후관 정비사업의 대상으로 삼고 있다.

미국과 일본의 경우를 살펴보면 노후관 개량사업을 수행하는데 매설경년의 비중은 크게 차지하지 않으며, 주로 관의 노후, 교통하중의 증가, 내·외면 부식, 접합부의 형식 및 관로주변의 토양의 움직임을 강조하는 것이 많다.

국내의 관련 법령으로는 환경부 상수도 유수율 업무처리규정(환경부 제 486호, 2001.2)와 서울시의 유수율대책 백서(서울특별시 상수도 사업본부, 2000)이 있다.

1) 환경부 상수도 유수율 업무처리규정

- 아연도 강관, 비내식성 금속관
- 매설 후 16년 이상 경과한 수도관 중 관석(Scaling) 및 부식이 심한 수도관

2) 서울특별시 상수도 사업본부

- 관의 내용연수가 지나 내외부가 부식하여 관파손 사고와 빈번한 누수, 적수 등의 문제를 일으키는 상수도관
- 내용연수가 지나지 않은 관종에서도 비내식성 관의 내부 스케일로 적수를 일으키는 상수도관

나. 관 노후화의 요소

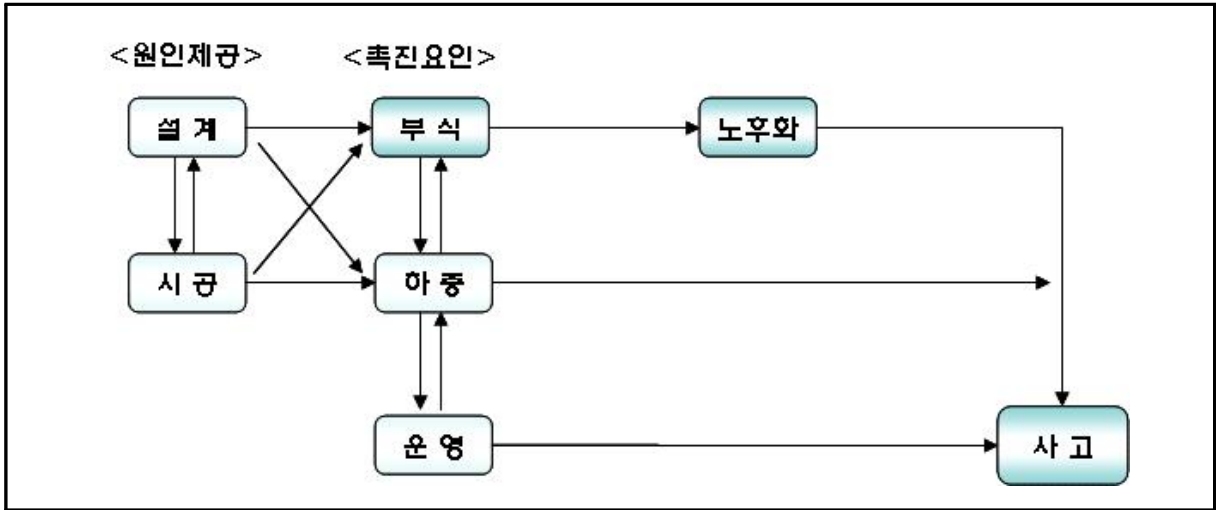
관은 매설한지 20~30여년이 지나면 부식과 스케일로 인하여 통수능력이 저하되고 관망의 수리학적 요구조건을 만족시키지 못하여 제기능을 다하지 못하는 경우가 대다수이나, 관의 노후화는 수질과 관매설 주변환경, 매설경년 등 복합적인 원인에 의해 진행되므로 20~30여년이 지나도 노후화되지 않는 관이 있는 반면 매설한지 불과 수년만에도 누수와 출수불량의 문제를 일으키는 관도 있다.

수도관의 노후화를 최대한 지연시키기 위해서는 대상 시설의 단계별 노후화 요소를 파악하고 그 중에서도 가장 크게 영향을 미치는 요소(대개는 부식관련 요소)를 찾아내어 중점적으로 관리하는 것이 중요하다. 관로 노후화를 촉진시키는 요소는 다음과 같다.

<표 5.4-109> 관로 노후화 요소

단 계	노 후 화 요 소
설 계	관경, 관종, 관 접합
시 공	기초공, 되메움토양, 매설년수
하 중	매설지역, 도로폭, 내부수압
운 영	무수율, 누수 • 파손기록, 부식방지
부 식	외부요소 : 토양비저항, pH, Redox전위, 함수율, 황화물 • 염화물 내부요소 : C값

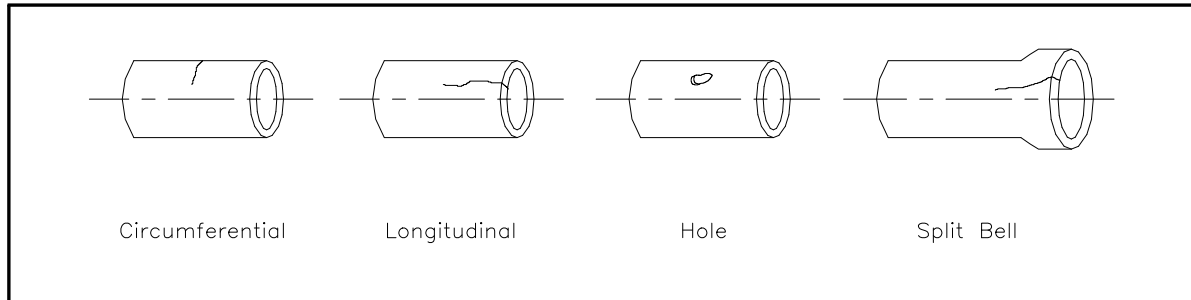
주) Planning the Rehabilitation of Water Distribution System (1989, Water Research Centre, U.K)



<그림 5.4-93> 관로 노후화 요소의 관계

다. 상수도 관로의 파손 특성

수도관의 파손형태는 원주방향의 파손, 길이방향의 파손, 구멍(Hole), 그리고 접합부의 이탈(Split Bell)의 4가지가 있다. 원주방향의 파손은 소구경관에서, 길이방향의 파손과 구멍은 대구경관에서 발생하기 쉽다. 수도관의 관종별, 관경별, 매설년수별, 그리고 계절변동에 따른 파손 특성을 요약하면 다음과 같다.



<그림 5.4-94> 대표적인 관로 파손의 형태

<표 5.4-110>

수도관의 파손 특성 요약

구 분	파 손 특 성
관 종 별	• 같은 관종이라도 지역에 따라, 그리고 같은 지역에서도 토양특성, 시공방법, 매설지역에 따라 파손율이 다양하다. • 주철관과 아연도강관은 오래된 재질이고 강관, 닥타일주철관, 콘크리트관 등은 새로운 재질이므로 오래된 재질로 된 관이 더 많은 보수기록을 가지고 있다.
관 경 별	• 소구경관일수록 파손율이 높다. • 그 이유는 작은 관이 힘에 의한 파손에 더 약하고, 관 두께가 얇기 때문에 부식되기가 쉽기 때문이라고 설명될 수 있다. • 반면 일본 토쿠시마시의 경우 석면시멘트관에서는 관경의 차이가 인정되지 않은 사례도 있다.
매설년수별	• 매설년수와 파손율과는 함수관계가 없으며, 금속관의 경우에서만 어느 정도 상관성이 있다고 할 수 있다.
계절적변동	• 수도관의 파손은 겨울철에 현저하게 증가하는 경향을 보이는데, 그 이유는 저온에 의한 수축으로 관의 인장력의 증가와 토양동결로 인한 토양수분의 팽창으로 외부압력의 증가 때문이다.

라. 노후관의 영향

1) 건강상의 문제

부식에 의하여 수돗물 중에 인체의 건강에 영향을 주는 물질이 증가하는데 관로의 관체, 결합제 혹은 도료에서 카드뮴, 아연, 동 등의 금속이 용출하는 것이 전형적이다.

2) 수돗물 이용상의 문제

적수(red water), 청수(blue water), 착색수(colored water), 탁수(turbid water), 녹물(rusty water)이라 불리는 적수는 사회적으로 수요자에게 대단히 민감한 사항이 된다.

그 주된 원인은 관의 부식이며, 물의 외관을 해치고, 맛과 세탁물에 장애를 일으키며, 계량기 기능저하 뿐만 아니라 급수관을 막히게 하는 원인이 된다.

3) 누수나 파손사고의 영향

부식이 원인이 되어 누수나 파손사고가 발생하면 도·송수 불량은 물론이고 단수에 의한 급수서비스의 저조뿐만 아니라 외부에 커다란 피해를 주기도 한다.

4) 경제적 손실

부식의 진행과 함께 관내에 스케일 침착이 일어나 관폐쇄에 의한 통수능력 저하와 가압 (Pumping) 비용의 증대를 초래한다. 또한 누수 등으로 관리비가 증대되고 관로의 사용년한 단축으로 교체 비용 등 경제적 부담이 발생한다.

4.2.2 수도관로 개량공법의 적용과 선택방법

관로개량은 장기적인 목표를 실현시키는 것으로서 도·송·배수시스템의 효율화 및 유지관리기능 향상이 도모되도록 개량공법의 선택에 있어서는 특별한 배려가 필요하다. 상수도 관로개량공법은 크게 다음과 같이 분류된다.

<표 5.4-111>

관로 개량공법

구 분	공 법 종 류	
관로개량공법	교체공법	매설교체방법 기설관내매설공법(닥타일주철관, 강관)
	갱생공법	합성수지관 삽입공법 피복재관내 부착공법 몰타르라이닝(Mortar Lining)공법 수지도료라이닝(Lining)공법 Poly-Pig공법

가. 교체공법

이 공법은 새로운 관을 교체하여 수도관로의 모든 기능을 향상시키는 공법으로 수도관로의 기능, 내구성 및 장래 계획의 적용성 등을 볼 때, 수도관로 개량에서 가장 확실한 방법이다.

<표 5.4-112>

교체공법 비교

공법종류	공 사 내 용	주요특징 및 과제
1. 매설교체공법	현장을 파헤쳐 낡은 관을 철거하고 새관으로 교체하는 공법으로 장래에 도·송·배수시스템의 효율화나 유지관리의 고도화 등 기능향상을 위한 정책을 실현하기에는 가장 적합한 개량공법이다.	- 가장 확실한 개량공법임. - 도로를 전면 굴삭하므로 공사비가 고가이고 공기가 길어진다. 80mm이하의 소구경관에 적용
2. 기설관내매설공법(Pipe in Pipe)	중형대형관의 재생공법으로 주로 이용되며 기존 관로에 한구경 또는 반구경 작은 닥타일 주철관을 기존 관내에 나란히 삽입하고 기존관과 내부 삽입된 닥타일주철관 사이에 Mortar를 주입하여 용접하는 공법이다.	- 간선도로에서 교통번잡, 변화가 등의 이유로 개착공법을 할 수 없는 장소에 적용 가능 - 이미 매설관들이 뒤섞여져 신관을 새로이 포설할 공간이 없는 장소에 적용가능 - 노면복구, 매설관 철거를 위한 입항부를 설치할 필요가 없으므로 공사비가 저렴하다. - 신관으로의 교체에 비해 공사기간이 단축된다. - 신관과 기설관의 2중구조로 관로가 강해지고 다른 공사에 의한 손상이 적어진다. - 개착부분이 입항부 뿐이므로 공사공해가 적다.

나. 갱생공법

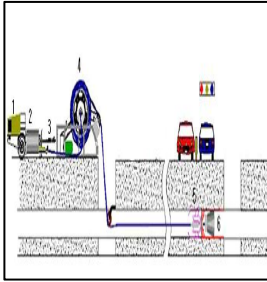
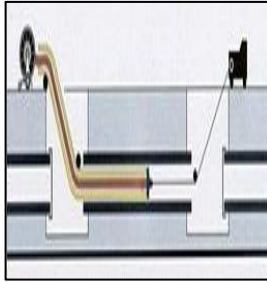
수도관로가 본래의 기능을 다하고 나아가 장래의 도·송·배수시스템 등을 고려한 정책을 실현하기 위해서는 교체공법이 바람직하다. 그러나, 긴급적이고 잠정적으로 기설관의 기능을 회복시켜 사용할 수 있는 경우나 파해치기가 곤란한 노선 등은 교체공법의 보조적인 공법으로 개략방법을 선택할 수가 있다. 이러한 공법은 일반적으로 갱생공법이라 불리는 것으로 기설관의 기능이 저하된 부분을 여러 가지 재료를 써서, 기설관의 악화정도에 따라 공법을 채택하여 그 일부의 기능을 회복시키는 공법이다.

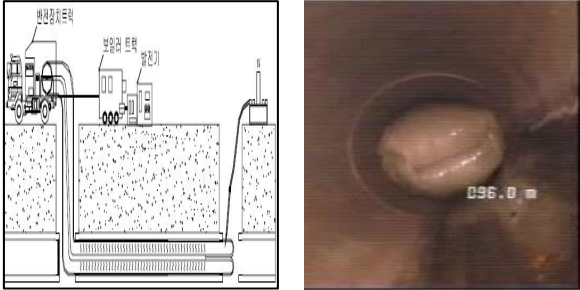
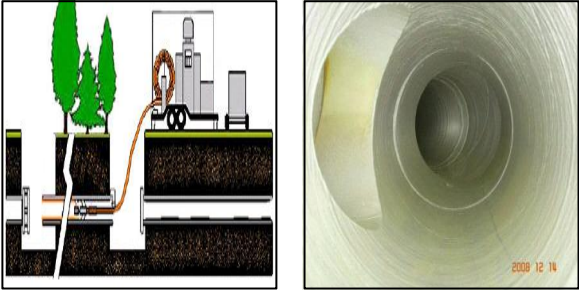
상도공사 표준시방서(환경부, 2007)에 제시된 주요 공법으로는 관내면을 청소한 후 합성수지관을 삽입하는 공법과 피복재를 정착하거나, 시멘트몰타르(Cement Mortar)나 에폭시수지(Epoxy Resin)로 라이닝(Lining)하는 방법이 있으며, 현재 국·내외에 적용되고 있는 노후관 갱생공법은 <표 5.4-115~116>과 같다.

<표 5.4-113>

갱생공법 비교

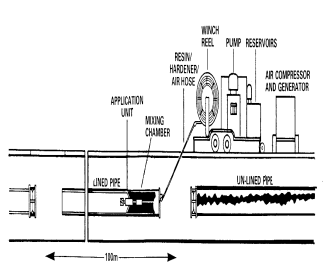
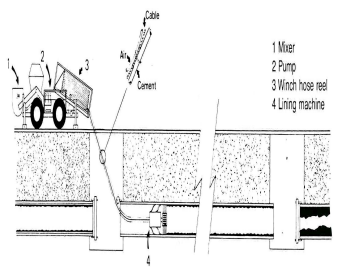
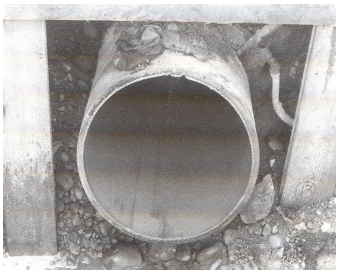
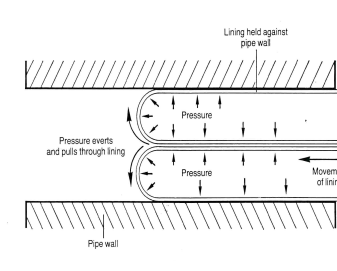
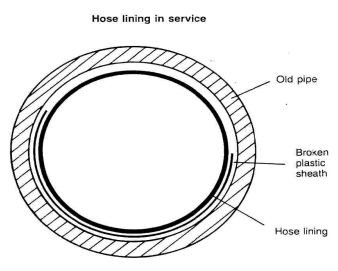
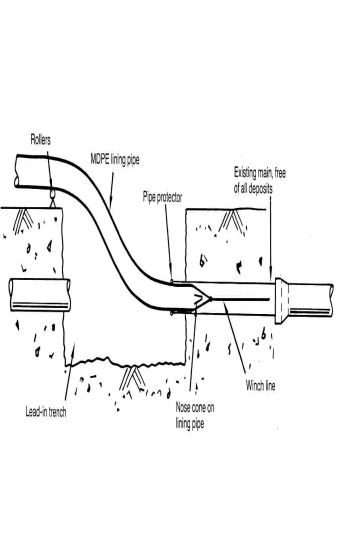
공법종류	공사내용	주요 특징 및 과제
1. 합성수지관 삽입공법	• 기존관을 청소한 후 관내에 합성수지관(폴리에틸렌관 등)을 삽입하고 틈새에 몰타르 등을 충전하는 공법이다.	• 전면적인 파해침은 필요없다. • 관체의 내면에서부터 보강이 도모된다. • 적수방지 및 누수방지의 효과가 있다. • 제수밸브, 분수전, 분기부(곡관부) 등은 기술상의 개선이나 별도의 대처가 필요하다. • 관경감소에 따라 급수능력의 검토가 필요하다. • 장시간 단수가 불가능한 구역에서는 임시급수가 필요하다. • 접합부에 누수가 생길 경우는 그 위치를 결정하기가 곤란하다.
2. 피복재 관내부 착공법	• 기존관을 청소한 후 관내에 피복재(합성수지의 통모양)를 장착하는 공법이다.	• 전면적인 파해침은 필요없다. • 피복재의 종류에 따라 누수방지 효과가 있다. • 적수방지, 통수능력 회복에 효과가 있다. • 제수밸브, 분기부 등에 대해서는 별도의 대책이 필요하다. • 피복재의 종류에 따라서는 분수전, 곡관부의 시공에 기술상의 개선이 필요하다. • 장시간 단수가 불가능한 구역에서는 임시 급수가 필요하다.
3. 시멘트몰타르 라이닝공법 (Cement Mortar Lining)	• 기존관을 청소한 후 관내에 Cement Mortar를 원심력으로 뿌려 바르는 공법이다.	• 전면적인 파해침은 필요없다. • 재료의 사용실적이 오래되었고, 방식성이 뛰어나다. • 적수방지, 통수능력 회복에 효과가 있다. • 제수밸브, 분기부등에 대한 기술상의 개선이나 별도의 대책이 필요하다. • 시멘트몰타르의 중성화 방지를 위한 기술적인 검토가 필요하다. • 양생을 위해 장시간 단수해야함으로 임시급수가 필요하다.
4. 에폭시수지 라이닝 공법 (Epoxy Resin Lining)	• 기존관을 청소한 후 관내에 수지도료(액상 에폭시수지 등)를 원심력으로 도장하는 공법이다.	• 전면적인 파해침은 필요없다. • 제수밸브등의 부속시설이나 분기전 등이 있는 노선에도 시공이 가능하며, 양생시간이 비교적 짧아 단수시간을 단축시킬 수 있다.. • 적수방지, 통수능력 회복에 효과가 있다. • 완전한 도료막을 형성하기 위해 도장전의 바탕조정, 도료의 혼합, 도포, 도막의 양생온도 및 경화시간 등에 대해 철저한 시공관리가 필요하다. • 도막의 장기적인 내구성은 기대할 수 없다.

공 법		EPOXY 라이닝 공법	시멘트모르터 라이닝 공법(CML 공법) (Cement Mortar Lining)	PE변형관 삽입 라이닝공법(PPR 공법) (Polyethylene Pipe Rehabilitation)
공법개요		◎ 연장 100~200m에 1개소씩 점 굴착하고 EPOXY 도료를 이용하여 두께 약 1mm정도로 도포 함으로서 녹물방지 효과를 기대 할 수 있는 공법	◎연장 100~200m에 1개소씩 점 굴착하고 시멘트 모르터를 고속분사하고 미장용 인두로 관내면을 매끄럽게 하여 관내부에 도막을 형성시키는 공법	◎연장 100~200m내에 1개소씩 점 굴착하고 PE변형관 라이너를 삽입, 라이닝하는 공법
적용구경		80~1,500mm	150~1,200mm	150~1,200mm
도장재 인증		한국수도협회인증	※시멘트 모르터에 첨가제 사용	- KS D 8503 지정 - 영국 WRC 및 미국 FDA등 음용수 용기로 인증
개요도		 	 	 
교통문제		작업개소외의 교통원활 100~200m에 2*3m 1개소부분굴착으로 굴착개소만 우회	작업개소외의 교통원활 100~200m에 2*3m 1개소부분굴착으로 굴착개소만 우회	작업개소외의 교통원활 100~200m에 2*3m 1개소부분굴착으로 굴착개소만 우회
시공기간		1일(150m기준)	1일(100m기준)	2일(180m기준)
특 징	장점	- 단순공사비가 가장저렴 - 곡관 및 T형관 등 시공가능 - 녹물 및 누수방지 - 분기관 천공작업 필요없음	- 단순공사비가 저렴 - 녹물 및 누수방지 - 분기관 천공작업 필요 없음	- 녹물 및 누수방지 - 음용수관으로 검증되고 물맛이 변질되지 않음 - 암거 등 하월구간 시공가능
	단점	- 충분한 경화시간을 확보하지 못할 경우, 도장재의 들뜸, 편홀이 발생 - 관내부 완전 건조후 시공필요 - 비스페놀A등의 유해성 논란 - 경화시간이 길다 - 최근 적용실적 적고 내용연수가 타 공법에 비해 짧음	- 관내부 완전 건조후 시공필요 - 경화시간이 길다 - 시공불량 시 분기관 막힘현상 발생	- 기존관과 접합성이 없어 부단수 천공 불능 - 관경이 커질 경우 시공연장 축소됨(자재운반 한계성:Ø1,000mm일 경우 90m) - 분기관 전용소켓 및 천공작업 필요 - 곡관부 주름 발생 시공 어려움

공 법		보강튜브 현장경화공법(ERS, SHL공법) (Epoxy Lining Repair System), (Steam Hose Lining)	PUU 스프레이 라이닝공법(ISL 공법) (In-situ Spray Lining System)	신관부설
공법개요		◎연장 100~200m에 1개소씩 점 굴착하고 에폭시레진이 함침된 부직포튜브를 관로내에 반전 열공기로 현장경화시키는 공법	◎연장 100~250m에 1개소씩 작업구를 설치하고 수지도료(폴리우레아우레탄 수지도료)을 원심력으로 약2~5mm로 도포하여 경화시키는 공법	◎도로를 전면 굴착하고 신관으로 교체 매설함
적용구경		300~1200mm	80~1,500mm	80~2,000mm
도장재 인증		KSD8502 열경화성 액상 에폭시수지	DWI, NSF Int'l 승인 외 국제 인증 다수	KS 인증
개요도				
교통문제		작업개소외의 교통원활 100~200m에 2*3m 1개소부분굴착으로 굴착개소만 우회	작업개소외의 교통원활 100~200m에 2*3m 1개소부분굴착으로 굴착개소만 우회	공사시공 시 작업장 전 구간 교통통제
시공기간		1일(150m기준)	1일(200m기준)	7~8일(180m기준)
특징	장점	- 녹물 및 누수방지 - 구조적 보강효과가 타 보수공법보다 큼 - 기존관과의 부착시공성 우수	- 분기관 및 관단부 별도의 작업없음 - 공사기간이 짧게 소요 - 경화시간이 다른 공법들에 비하여 짧음	- 일반경쟁 입찰로 시공할 수 있는 대중화된 공법임 - 관로확대 시 유리함
	단점	- 분기관 천공작업 필요 - 관경이 커질수록 시공연장 축소(반전탱크 용량 한계)	- 관내부 건조 후 시공필요 - 파손부분이 큰 경우 구조적 보강이 어려움 2008년 이후 시공되고 있으므로 품질보증에 대한 명확한 자료가 부족	- 도로 굴착으로 교통장애 유발로 사회간접자본 손실 - 공사비 과다로 비경제적이다. - 수명 약 30년이 경과 시 마다 또다시 관 노후로 인한 누수 등으로 신관교체의 필요성 재현 - 다량의 폐기물 발생

<표 5.4-115>

국의 노후수도관 갱생공법

공 법		에폭시 라이닝공법 (Epoxy Lining)	시멘트모르터 라이닝공법 (Cement-mortar Lining)	반전삽입 공법 (Soft insertion, CIPP공법)	호스라이닝 공법 (Hose-lining)	견인삽입 공법 (Sliplining)
공 법 개 요		◎ EPOXY 수지 및 도료를 원심분사하여 관의 내면을 도장하는 공법	◎ 시멘트 모르터를 고속분사하고 미장용 인두로 관내면을 매끄럽게 하여 관내부에 도막을 형성시키는 공법	◎ 연질의 라이닝재(PF)를 기존관 내에 삽입한 후 증기열을 이용하여 양생 또는 접합하는 공법	◎ 접혀 있는 상태의 연질 호스를 기존관 내의 삽입한 후 관내에서 펼쳐서 라이닝하는 공법	◎ 연질의 플라스틱관을 기존관 내에 삽입하는 공법
적 용 구 경		80~1,500mm	80mm이상 관로	80~1,000mm	80mm 이상구경	대부분의 구경에 적용가능
개 요 도		 	 	 	 	
특 징	장점	- 소구경관 등 대부분의 관종에 적용가능 - 신관교체에 비하여 비용 저렴	- 녹물 및 누수방지 - 널리 알려진 공법으로 다양한 관종들에 적용가능	- 녹물 및 누수방지 - 구조적 보강효과가 타공법 보다 큼	- 공사비 저렴 - 주로 누수방지를 목적으로 활용가능	- 모든 재질의 관에 적용 - 모든 관경과 매설깊이에 상관없이 적용할 수 있다.
	단점	- 구조적으로 취약한 관은 적용불가 - 충분한 경화시간을 확보하지 못할 경우에는 핀홀, 들뜸현상 발생	- 구조적으로 취약한 관은 적용불가 - 알칼리도가 낮은 물(연수)에서는 시멘트모르터의 수명을 단축 - 소구경관에서는 조도 불균일 - 시공불량 시 분기관 막힘현상 발생	- 소구경관에 적용시 시공이 어렵다. - 통수단면적 감소	- 기존관과의 부착력이 다소 낮음 - 곡관부 시공 어려움 - 대구경관의 경우 시공연장 제약	- 통수단면적 감소 - 곡관·접합부·급수관 등은 굴착하여야 한다. - 누수나 관파손 시 위치를 정확히 알 수 없다.

다. 개량공법 선택의 지표

수도관로의 개량을 실시할 경우, 그 개량목표에 따라 가장 효율적이며 효과적인 공법의 선택이 필요하다.

따라서, 관로개량공법의 선택지표로서, 관로의 내구성, 관로기능의 향상, 기술 및 시공조건, 재정, 긴급성 등의 항목을 충분히 검토하고 공법의 특징을 잘 이해한 후에 개량공법을 결정하는 것이 중요하다.

1) 관로의 내구성

관로는 사고나 장애가 발생할 경우 영향의 크기에 따라 그 중요성이 평가되고, 중요성이 클수록 내구성이 요구되게 된다.

관로는 빈번히 교체할 수 있는 시설이 아니므로, 장기간의 안정성과 내구성이 요구되므로 부식이나 경과년수에 따른 악화에 강한 재질인가, 내구성이 있는 방식방법인가 등에 대해 비교 검토할 필요가 있다.

2) 관로기능의 향상

수도관로의 개량은 단순히 기능회복만이 아니라, 개량의 기회를 활용하여 수도시설 전체 기능을 향상시키는 것이 중요하다. 그러기 위해서는 부속시설(텔레미터, 제수밸브 등)을 부가해서 도·송·배수시스템 기능의 고도화나 유지관리 기능의 향상을 도모하는 것이 중요하기 때문에 새로운 시설의 설치 가능성을 검토할 필요가 있다.

3) 기술 및 시공조건

수도관로의 개량에는 각 공법별로 특징(장·단점)이 있고, 품질관리에 상당히 고도의 기술이나 신중한 시공을 요하는 것도 있으므로 공법 선택시 개착과 비개착공법의 구분, 시공기술의 한계, 사용재료가 수질에 미치는 영향과 물성상, 구조상 문제 및 시공의 안정성, 신뢰성 등에 대해서 신중히 조사, 검토하는 것이 중요하다.

4) 관로의 장래적인 유지관리

수도관로는 시설이 팽창함과 동시에 매설되어 있기 때문에 유지관리가 용

이하고 잔손질이 가지 않아야 하는 것이 기본이다. 그러기 위해서 시설은 간단하고 명료해야 한다.

아무리 기능적이고 편리한 시설이라도 그 유지관리가 복잡하고 손질이 많이 간다면, 그것은 수도시스템으로는 적절하지 않다.

5) 누수방지에 대한 특성

수도관로의 개량은 누수방지 관점에서 누수되지 않는 재질과 수밀구조이어야 하며, 더욱이 구성되어 있는 재료가 거의 동일한 내용년수를 갖는 것이 필요하다.

또한, 누수가 발견되기 쉬운 구조로 누수장소의 발견이 쉽고, 보수가 간단히 되어야 한다. 누수방지를 위한 관로개량방법을 선택하는 경우는 누수의 발견, 보수방법의 용이성도 충분히 고려되어야 한다.

6) 재 정

관로개량공법중 어느 공법이 보다 투자효과를 발휘하는가에 대해서는 그 공법의 내용년수, 공사비용, 유지관리비용 등으로부터 종합적으로 판단하지만, 내용년수에 대해서는 법에서 정한 것 이외에 현재 명확한 지표가 얻어진 것은 적다. 따라서 당면한 내용년수를 가정하여 공법을 결정하게 된다. 더욱이 투자효과에 대해서는 여러 가지 각도에서 정량적으로 공식화하는 시도가 필요하다.

7) 긴급성

개량후보관로는 도로정비계획 등과의 연관성이나 파손사고로 인한 영향의 크기에 따라 긴급하게 개량해야 할 경우가 있다. 이 같은 경우에는 그 계획 등과 협력하는 차원에서 공법을 선택할 필요가 있다.

4.2.3 노후관로 판단방법

계획적이고 효율적으로 관로를 개량하기 위해서는 각각의 관로에 대한 기능저하의 정도를 식별하거나 또한 예측할 필요가 있다.

이러한 기능저하는 다양한 요소가 복잡하게 얽혀 있기 때문에 원인의 규명이 곤란

하므로 진단평가 방법도 현재 수집되어 있는 정보나 기술수준의 범위내에서 판단할 수 있는 방법으로 다음과 같은 방법이 있다.

- 각 수도사업체에서 실시되고 있는 경험적인 방법
- 관로 부설년수에 따른 노후도 평가방법
- 통계처리에 의한 추정방법
- 직접조사에 의한 방법

기능진단 평가의 실시에 있어서 이와 같은 방법을 적절히 조합하여 실정에 맞는 방법을 선정할 필요가 있으며 노후도 평가방법에 대한 설명은 아래와 같다

가. 각 수도사업체에서 실시되고 있는 경험적인 방법

각 수도사업체에서는 일상의 유지관리업무에서 사고가 발생하기 쉬운 노선이나 관중 등에 대하여 각각의 정보를 파악하고 있고, 그러한 자료에 근거하여 개량대상관로를 결정하고 있다. 이와 같이 경험에 의한 방법은 현재로서는 유용한 방법 중의 하나이다.

이는 관로개량 실시조건, 급수인구, 관로연장, 시설용량 등의 사업규모를 참고하면서 각 수도사업체의 특성을 염두에 두고 항목을 선택하여야 한다.

1) 국내 주요도시

다음 <표 5.4-116>와 같이 주로 매설년수에 준하여 개량공사를 하고 있으며, 민원이 발생하는 관로에 대해서는 우선적으로 교체 또는 개량을 실시하고 있다.

<표 5.4-116> 관로개량실시조건(국내)

구 분	개 량 조 건
서울특별시	• 매설년수에 따르고 있으나, 급수 및 $\phi 80\text{mm}$의 배수관은 교체하고, $\phi 100\text{mm}$이상 $\phi 300\text{mm}$의 15년 이상된 노후된 배수관로를 중심으로 우선 개량 대상 • 누수가 다발하고 있는 지역의 관로 • 적수나 탁수에 의한 수질문제가 야기되는 지역의 관로 • 통수단면적 감소로 인한 출수불량이 있는 지역의 관로
부산광역시	• 매설년수 10년 이상의 급수관, 30년 이상의 송·배수관을 노후관 대상 • 누수가 다발하고 있는 지역의 관로 • 통수단면적 감소로 인한 급수불량지역의 관로나 적수(녹물) 발생지역의 관로 • 매설년수를 기준해서 우선 개량



<표 5.4-116>

관로개량실시조건(국내) (계속)

구 분	개 량 조 건
대구광역시	• 매설년수 11년 이상의 급수관, 21년 이상의 송·배수관중 주철관을 노후관 대상 • 급수관중 아연도강관과 PVC관은 100% 교체대상 • 매설년수에 관계없이 도심지나 아스팔트포장인 교통혼잡 우려가 있는 지역의 주철관에 대해서는 갱생 대상 • 스케일(Scale)생성으로 인한 급수불량지역의 관로나 적수(녹물)현상 등 민원이 유발된 관로와 적수현상이 우려되는 관로 • 노후 배수관으로 누수가 빈번한 관로 • Block단위로 노후관 교체공사나 일부 갱생공사를 시행함으로서 Block내 잔존하는 미라이닝(Lining)관로를 개량 대상 • 관의 노후도와 지역여건을 감안하여 사업효과가 좋은 지역을 우선적으로 선정
광주광역시	• '82년부터 시험적으로 주철관 내부에 시멘트몰타르라이닝(Cement Mortar Lining)을 시작하여 본격적으로는 '84년부터 시행하고 있음. '84년 이전에 부설된 주철관을 중심으로 교체 및 갱생 대상 • 급수관중 아연도강관과 강관(일명 와사관)은 100% 교체 대상 • 연(Pb)접합에 의한 관로나 PE관 등은 교체 대상 • 내부라이닝이 안된 관로로서 도로확장 공사에 의해 도로중앙에 위치함으로서 유지관리가 어려운 관로는 이설하면서 교체 대상 • 노후 배수관으로 누수가 빈번한 관로는 교체 대상 • 내부에 시멘트몰타르라이닝이 안되어 있는 관로는 갱생 대상

2) 일본 주요도시

<표 5.4-117>

관로개량실시조건(일본)

구 분	개 량 조 건
사 업 체 (동경도)	1. $\phi 400\text{mm}$이상 (1) 1912년 이전에 매설된 관로로 과거에 누수·파손의 사고이력이 있는 관로 (2) 매설심도나 위치에 검토를 요하는 관로 (3) 부등침하가 발생하여 사고의 우려가 있는 관로 2. $\phi 75\text{mm} \sim 350\text{mm}$ (1) 매설된 이후 40년 이상 경과한 관로 (2) 누수율이 $100\ell/(\text{분} \cdot \text{km})$ 이상의 관로 (3) 석면시멘트관 ※ 경질염화비닐관은 거의 매설되어 있지 않음.
사 업 체 (가와나와현)	1. 석면시멘트관 2. 납(Pb)접합주철관 3. 15년 이상 경과한 $\phi 50\text{mm}$이상의 아연도금강관 4. 누수, 파열의 발생이 많은 폴리에틸렌관

구 분	개 량 조 건
사 업 체 (니이가타현)	1. 석면시멘트관 (φ50mm~φ300mm, 1958년~1967년) (1) 과거에 누수파손의 다발 관로 (2) 다른기관 관련공사에 의한 진동, 충격에 약한 관 (3) 교통량이 많아 하중이나 진동을 받는 관로 (4) 위치, 심도, 밀집 등에 의해 유지관리상 부적합한 관로 2. 무라이닝주철관(φ100mm~φ250mm, 1926년~1965년) (1) 적수발생 관로 (2) 납(Pb)접합관로 (3) 위치, 심도, 밀집 등에 의해 유지관리상 부적합한 관로 3. 염화비닐관 (1) 접합 불량 등 누수에 의한 사고가 있는 관로 (2) 매설위치 심도가 부적합한 관로 (3) 교통량이 많아 하중이나 진동을 받는 관로 (4) 다른기관과 동시에 시공하는 편이 유리한 관로
사 업 체 (아이치현)	1. 내용연수 38년을 경과한 관 2. 사고 다발 관 (누수, 파열 등) 3. 석면시멘트관 4. 점용위치나 매설심도에 검토를 요하는 관 5. φ75mm 이하의 무라이닝주철관
사 업 체 (후쿠오카현)	1. 석면시멘트관 2. 내면에 시멘트몰타라이닝이 되어 있지 않은 오래된 주철관 3. 강관, 경질염화비닐관, 폴리에틸렌관중 φ50mm이하의 소구경관

※ 자료 : 水道管路 更新 ガイドライン (일본수도협회, 1993)

나. 관로내용연수에 따른 노후도 평가방법

지방공기업법 시행규칙 별표2에서는 상하수도 구축물에 대한 내용연수를 규정하고 있으며 그 내용은 아래 <표 5.4-118>와 같다. 또한 「상수도 유수율제고 업무처리규정(환경부 훈령 제486호)」에 따르면 ‘노후수도관이라 함은 아연도강관, 비내식성 금속관, 매설 후 16년 이상 경과한 수도관중 관석(Scaling) 및 부식이 심한 수도관 등 교체 또는 갱생이 필요한 수도관을 말한다’로 규정하고 있다.

그러나 관의 경우 경년화에 동반되는 사고와 장애는 여러가지 원인이 복잡하게 얽혀 발생되므로 단순한 내용연수로 관로의 수명을 평가하는 것은 막대한 예산지출과 자칫 과잉투자의 우려가 있으므로 계획적이고 효율적으로 관로를 개량하기 위해서는 각각의 관로에 대한 기능저하의 정도를 식별하거나 또한 예측할 필요가 있다.



<표 5.4-118> 상하수도 관로의 내용연수

구 분	내 용 연 수	비 고
수도시설물(취수, 도수, 정수, 배수지시설)	30년	
스텐레스관, 주철관, 강관	30년	
PVC관, PE관	20년	
아연도강관	10년	
그 밖의 관(재질에 따라)	20~30년	
수도관 부속설비	20~30년	

자료) 지방공기업법 시행규칙 별표2

다. 통계처리에 의한 추정방법

통계처리에 의한 추정방법은 과거에 발생한 사고정보(관종, 관령, 흠뚫기, 토질, 매설년수, 교통량 등)를 다변량 해석 등의 통계적 방법을 이용해서, 통계모형을 작성하고 이를 수치화함으로써 보다 간단하게 판단하기 위한 평가방법이다. 따라서, 이 방법은 한정된 사고 사례의 분석으로부터 사고의 가능성을 추측하기 때문에 수치의 취급에는 주의를 요한다. 상관성이 높은 통계모형을 작성하기 위해서는 정밀도가 높은 사고정보의 축적이 불가피하며 이를 위해서는 사고발생시의 관체 상황이나 매설환경 등의 정보를 전국규모로 정리할 필요가 있다. 그러나, 현재 우리나라의 경우에 전국규모로 사고발생시의 관체 상황이나 매설환경 등의 정보수집, 정리 및 사고분석을 행한 사례가 거의 없는 실정이다.

라. 직접조사 측정에 의한 방법

관로의 파손에 대한 위험도를 판정하기 위해서는 관체 그 자체나 매설환경 등을 직접 조사하는 방법이 유효한 정보가 획득되어 보다 확실한 방법이다. 그러나 매설관로에 있어서 현장조사시 굴착이나 단수를 수반하는 경우가 많으므로 해당장소를 모두 직접 조사하는 것은 곤란하다. 게다가, 조사·측정에 있어 다른 공사에 의하여 굴착이나 부대시설을 최대한 이용함과 동시에 사전에 현장조사 장소를 신중히 선정하여 준비해야 된다. 또한 직접조사는 현장조

사 장소가 특정하기 때문에 그 조사결과를 부근의 전체적인 경향으로 보아도 좋은가 등 신중한 검토를 요한다.

부식정도는 관재료의 내식성, 방식방법, 관로의 접합구조 및 매설환경의 부식성 등에 영향을 받는다. 따라서 실제 현장조사에 관종이나 매설년수 등을 검토하여 매설환경으로서 토양의 부식성이나 관외면의 부식을 조사하고 경우에 따라서 수질조사 및 내면부식 상태조사를 병행할 필요가 있다.

관부식은 공시계나 Deeps Gauge 등을 이용하여 부식공의 깊이 등을 측정하여 조사한다. 최근에는 초음파나 전자파 등을 이용한 측정기가 실용화되고 있어 이를 이용하기도 한다.

토양의 부식성은 토질, 토양저항율, pH, 함수율, 통기성, 미생물, 용해성 성분 등의 인자에 지배되는 것으로 알려져 있다. 강관 및 닥타일주철관의 토양 부식성을 평가하는 방법으로서 부식에 영향이 크다고 판단되는 주요인자를 이용한 미국의 ANSI평가방법이 널리 이용되고 있다.

1) 현장조사의 범위

과년도 누수사고 현황자료를 기초로 현장조사에 의거, 누수사고 위치 및 원인을 분석한 후 지역별, 관종별, 관경별로 관로 진단위치를 선정하여야 한다. 또한 조사지점은 노후화의 영향 인자에 대하여 대표성 있는 지점으로 선정하고 현장조사 결과를 기초로 전역에 대한 확대 해석이 가능한 지역으로 한다.

2) 조사항목, 분석방법 및 평가기준

관로의 파손 등 사고에 대한 수도관로의 기능진단 평가는 직접조사 측정에 의한 방법으로 시행하며, 현장조사의 기준은 “수도관 개량을 위한 의사 결정 시스템 개발”(’95. 2 한국수자원공사)을 기준으로 한다.

조사항목은 내·외부하중인자, 관의 특성인자, 노후도 관련인자, 부식관련인자, 공사관련인자 등의 직접조사 항목과 관체조사 항목인 치수검사(원두께, 내면 도장두께, 외면 도복장 두께 등) 및 인장시험(인장강도, 항복강도, 연신율경도시험, 엇칭시험, 표면조직검사 등)과 내시경검사(Scale 정도, 담치서식 등) 등으로 실시한다.

현장조사에 의한 수도권 노후도 평가는 수도권 노후도 진단평가 점수산정 표에 의거 평점한 후 평가총점에 따라 노후도를 평가하며, 평가기준, 조사 항목과 분석방법, 수도권 노후도 진단평가 점수 산정표는 다음과 같다.

수도관 노후도 평가기준

평 가 점 수		평 가 내 용	비 고
점수 평가법	80점이상	상태가 양호한 관	
	70~80점미만	상태가 비교적 양호한 관	
	60~70점미만	노후도가 진행되기는 하였으나, 당장 보수가 필요하기 보다는 관심을 가지고 지켜볼 필요가 있는 관	
	60점미만	노후도가 상당히 진행되어 교체 또는 갱생을 검토하여야 할 관	
간접 평가법	> 0.60	상태가 양호한 관	
	0.45~0.60	노후도가 진행되기는 하였으나, 당장 보수가 필요하기 보다는 관심을 가지고 지켜볼 필요가 있는 관(여건에 따라 직접조사가 필요)	
	< 0.45	노후도가 상당히 진행되어 교체 또는 갱생을 검토하여야 할 관	

주) “교체/갱생”은 “관 상태에 따른 교체, 구조보강, 방식라이닝, 세관 등”을 의미

개략평가 방법별 평가항목

항목	내 용
하 중	매설지역(1), 도로상황(3), 최대수압(1), 매설심도(2) 등
관 중	관종(2), 내면피복(2), 외면피복(2) 등
노후도	매설년수(3), 누수/파손기록(3), 수질/수압 민원(2) 등
무수율	무수율(1) 등
부 식	외부요인 : 토양비저항(1), 토양pH(1), Redox전위(1), 황화물・염화물(1) , 내부요인 : C값(1)
시 공	기초공사(3), 되메움토양(3), 관경(3) 등
관로특성	관로구분(2), 부식방지(전기방식)(3), 관 접합방법(3), 밸브/분기관수(3), 이종접속관(3) 등

1. (1)점수평가 평가항목, (2)간접진단 평가항목, (3)점수평가와 간접진단 평가의 공통 평가항목
2. 점수 평가법 : 한국수자원공사, “수도관개량의사결정시스템 개발”, 1995
3. 간접진단 평가법 : 환경부, “노후 수도관 진단매뉴얼”

<표 5.4-121>

간접평가 항목별 평가점수 범위 및 가중치

번호	세부인자	분류범위	점수	가중치	번호	세부인자	분류범위	점수	가중치
1	관로구분	송수관로 도수관로 배수관로 급수관로	1.00 0.75 0.75 0.50	0.02	9	주변도로	산업도로, 고속도로 4차선이상 도로 2차선 도로 이면도로 보도 및 노지	0.00 0.25 0.50 0.75 1.00	0.02
2	관종	STS, PFP DCIP SP, PC, PCC PVC, PE CIP, GSP	1.00 0.75 0.50 0.25 0.00	0.12	10	기초공	바닥기초 모래기초 콘크리트기초 파일기초 없음	1.00 0.75 0.50 0.50 0.00	0.02
3	관경	2000mm초과 2000~1000mm 1000~600mm 600~350mm 350~150mm 150mm이하	1.00 0.80 0.60 0.40 0.20 0.00	0.02	11	전기방식	있음 없음	1.00 0.00	0.01
4	내면피복	시멘트몰타르 아스팔트도복장 콜타르에나멜 에폭시 없음	1.00 0.75 0.75 0.50 0.00	0.10	12	접속방식	용접후도장 메카니칼, Push-on J 열융착, 플랜지, 소켓식, 슬리브커플링	1.00 1.00 0.50 0.25 0.25	0.04
5	외면피복	아스팔트도복장 콜타르에나멜 없음	1.00 0.75 0.00	0.03	13	밸브, 분기관	적음 보통 많음	1.00 0.50 0.00	0.06
6	매설년도	25년초과 25~20년 20~15년 15~10년 10년이하	0.00 0.25 0.50 0.75 1.00	0.30	14	접속관	없음 있음	1.00 0.00	0.03
7	매설심도	2m초과 2~1m 1m이하	0.50 1.00 0.50	0.00	15	누수, 파손, 밸브교체 기록	없음 1~3회/년km 3~5회/년km 5회/년km초과	1.00 0.50 0.25 0.00	0.06
8	토양종류	모래질 모래+자갈, Loam, 점토+자갈, Silt 점토	1.00 0.50 0.25 0.00	0.06	16	수질, 수압 등 민원발생	없음 1~3회/년km 3~5회/년km 5회/년km	1.00 0.50 0.25 0.00	0.06

※ 간접진단에 의한 노후도 산정방법

$$\bullet \text{ 노후도 평가점수} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i p_i}{\sum_{i=1}^n w_i} = \frac{w_1 p_1 + w_2 p_2 + \cdots + w_n p_n}{w_1 + w_2 + \cdots + w_n} \text{ 식(1)}$$

• 여기서, w = 항목별 가중치, p = 항목별 평가점수 (조건값), n = 항목 수



<표 5.4-122>

점수평가법 항목별 평가점수 범위 및 가중치

구 분		세 부 내 용	가중치							
			관경 700mm 이상			관경 600~150mm			관경 150mm이하	
			SP	CIP, DCIP	PCP, PCCP	SP	CIP, DCIP	PVCP, PEP, PCP, PCCP	Copper, Stainless	PVCP, PEP
1. 최대수압		○ 5kg/cm ² 이상 ○ 5~3kg/cm ² ○ 3kg/cm ² 이하 ○ 3~1.5 kg/cm ² 이상 ○ 1.5 kg/cm ² 이하	4 6 8	4 6 8	4 6 8	2 4 6	2 4 6	4 6 8	4 8 4	4 8 4
2. 매설지역		○ 공업, 매립, 해안지역 ○ 수도권지역 ○ 기타지역	2 4 6	2 4 6	2 4 6	1 3 4	1 3 4	2 4 6	1 3 4	1 3 4
3. 도로상태		○ 고속도로, 산업도로 ○ 주간선도로(4차선이상) ○ 기타 차도 ○ 비차도	2 4 5 6	2 4 5 6	2 4 5 6	1 3 4 5	1 3 4 5	2 4 5 6	0 1 2 3	0 1 2 3
4. 매설년수		○ 20년 이상 ○ 15~20년 ○ 10~15년 ○ 10년 이내	0 2 4 6	0 2 4 6	0 2 4 6	0 2 4 5	0 2 4 5	0 2 4 5	4 6 8 10	4 6 8 10
5. 관종		○ 주철관 ○ 단타일주철관 ○ PCP ○ '69, '70, '74년 매설 ○ 기타 ○ PCCP ○ Hume ○ PVC관 ○ PE관 ○ 동관 ○ Stainless steel관		2 5	3 5 7 10		2 5	1 2 3 5 5	4 5	3 5
6. 누수 및 파손기록 (지난 5년간 동일 연장 관로내)		○ 4회/년km ○ 3회/년km ○ 2회/년km ○ 1회/년km ○ 무누수, 무파손/년km	2 4 7 10 14	2 4 7 10 14	2 4 7 10 14	0 2 5 7 10	0 2 5 7 10	1 4 8 12 15	1 4 8 12 15	1 4 8 12 15
7. 무수율		○ 40% 이상 ○ 30~40% 이상 ○ 20~30% 이상 ○ 10~20% 이상 ○ 10% 이내				2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	2 4 6 8 10	4 8 12 16 20	4 8 12 16 20
8. 외부부식	토양저항율 (Ω/cm)	○ 700이하 ○ 700~1000 ○ 1000~1500 ○ 1500~2500 ○ 2500 이상	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4		0 1 2 3 4	0 1 2 3 4		0 0.5 1 1.5	
	pH	○ 4 이하 ○ 4~6 ○ 6~8.5 ○ 8.5 이상	0 1 2 1	0 1 2 1	0 2 5 3	0 1 2 1	0 1 2 1	0 2 5 3	0 0.5 1 0.5	0 1 3 2
	Redox 전위 (mV)	○ 0 이하 ○ 0~+100 ○ +100 이상	0 1 2	0 1 2		0 1 2	0 1 2		0 0.5 1	
	황화물 또는 염 화물	○ 황산이온 500mg/kg 또는 염소이온 250mg/kg 이상 ○ 황산이온 200~500mg/kg 또는 염소이온 100~250mg/kg ○ 황산이온 200mg/kg 또는 염소이온 100mg/kg 이하	0 1 2	0 1 2	0 3 5	0 1 2	0 1 2	0 3 5	0 0.5 1.5	0 1 2
9. 내부부식(C값)		○ 80 미만 ○ 80~89 ○ 90~99 ○ 100 이상	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10	0 3 7 10
10. 기초공		○ 바닥고르기 ○ 사질토 기초 ○ Con'c 기초 또는 Pile 기초	2 3 5	2 3 5	2 3 5	2 3 5	2 3 5	2 3 5	3 5 5	3 5 5
11. 되메움 토양		○ 점토 ○ Silt 또는 Loam ○ 모래질	1 5 5	1 5 5	1 5 5	1 5 5	1 5 5	1 5 5	1 5 5	1 5 5
12. 관경		○ 700~1,000 mm 또는 2,400 mm 이상 ○ 1,100 mm~2,200 mm ○ 1,000 mm ○ 900~1,000 mm ○ 150~300mm ○ 350~600mm ○ 기타	2 5	2	2 5	3 5	3 5	3 5		
13. Cathodic Protection		○ 없음 ○ 있음	0 5	0 10		0 5	0 10			
14. Joint		○ 내부 부식도장 처리없음 ○ 내부 용접후 방식도장 ○ Non-flexible joint (Ex. Flange J.) ○ Flexible joint (ex. Mechanical, Ball & Socket, Push-on J.) ○ Sleeve Coupling 및 기타 ○ Push-on J. ○ 비용접접합 ○ 용접접합	0 10	0 3	0 5	0 10	0 3	0 3	1 2	0 5
15. Valve, 분기, 연결관		○ 많음 ○ 보통 ○ 적음	0 3 5	0 2 4	0 3 5	0 3 5	0 2 4	0 2 4	0 2 4	0 3 5
16. 접속관 및 부속관		○ 이질금속 및 이질재간의 접속 있음 ○ 이질금속 및 이질재간의 접속 없음	0 5	0 3	0 5	0 5	0 3	0 3	0 4	
평가 점수의 합계			100	100	100	100	100	100	100	100

4.2.4 노후수도관 개량계획

가. 대상구간 선정

안산시 급수계통 중 매설되어 있는 전체 송·배수관로를 평가대상으로 크게 대블록(안산, 연성, 반월, 시흥정수장 수계별)·중블록(반월 직접외 13개 배수 구역별)·소블록로 분류하고 해당 블록별 관종, 관경, 경과년수에 따라 세부항목으로 구분하여 조사를 실시하였다.

- 구역분할 : 대블록(정수장)·중블록(배수구역)·소블록으로 분할.
- 관로 분할 : 각 분할된 구역에 대하여 관종, 관경, 매설년수 등으로 상수관로 분할.
- 동일블록 내 관종, 관경, 매설년수 등에 따른 개량계획 수립에 활용.

<표 5.4-123> 구역분할 및 관로분할 기준

단 계	항 목	기 준							
구역	대블록	정수장 수계별(안산, 연성, 반월, 시흥정수장)							
	중블록	배수구역별(반월 직접외 13개 구역)							
	소블록	BD1외 105구역							
관로	관종	CIP	DCIP	HI-3P	SP	PVC	PE	기타	
	관경	100 mm <		100 ~ 200mm		200~400mm		400mm >	
	매설년도 (경과년수)	5년 이하		6~10년		11~15년		16~20년	
								21년 이상	

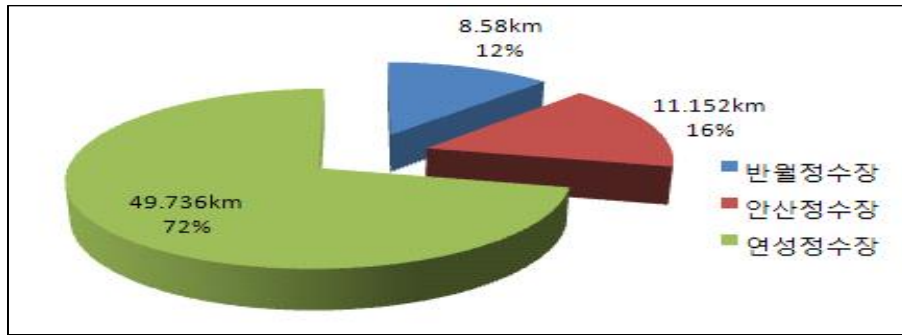
나. 송수관로

1) 노후도평가 결과

① 수계별 구분

안산시 정수장 수계별 관로연장 분포를 살펴보면 연성정수장 수계는 총 49,736m로 이중 생활용수관로는 40,499m, 공업용수관로는 9,237m이며 안산정수장 수계는 총 11,152m로 이중 생활용수관로는 5,245m, 공업용수관로는 5,907m 그리고 반월정수장 수계는 8,580m의 송수관로가 매설되어 있는 것으로 나타났다. 각 정수장 수계별 송수관로 분포현황은 다음의 그림과 같으며 연성정수장수계에 매설되어 있는 송수관로의 비중

이 가장 큰 것으로 평가되었으며 각수계별 관중에 따른 매설년도를 살펴보면 도복장강관(SP)이 관로연장 64.086Km(92%)으로 대부분을 차지하고 있었으며 평균 1998년에 매설되어 있는 것으로 나타났다.

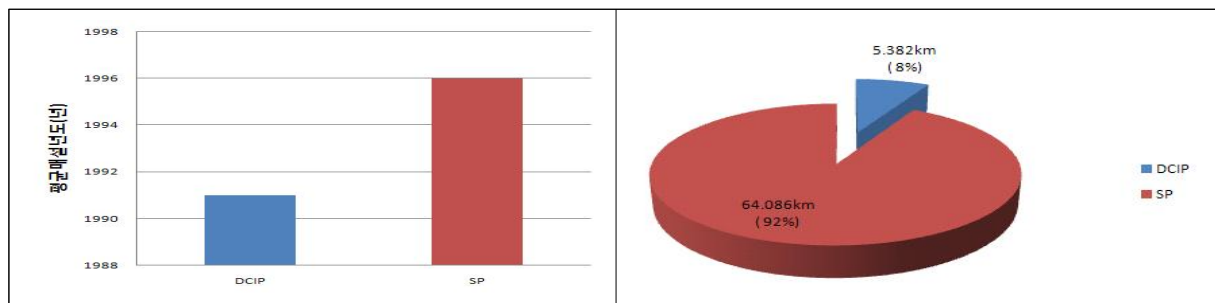


<그림 5.4-95> 정수장 수계별 송수관로 분포

<표 5.4-124> 안산시 정수장수계별 관중에 따른 분포현황

구분	관종	매설년도(평균)	관로연장(Km)	비고
반월정수장 수계	DCIP	1999	4.104	
	SP	1993	4.476	
	계	1996	8.58	
안산정수장 수계	DCIP	1979	1.278	
	SP	1992	9.874	
	계	1988	11.152	
연성정수장 수계	SP	1998	49.736	
	계	1998	49.736	
총합계		1995	69.468	

탁타일주철관은 매설년수가 평균 1991년이었으며 관로연장은 5.382Km (전체 송수관로 연장대비 8%를 차지)으로 관종별 매설년도 및 매설비중은 다음의 그림과 같다.



<그림 5.4-96> 안산시 송수관로 관종별 평균 매설년도

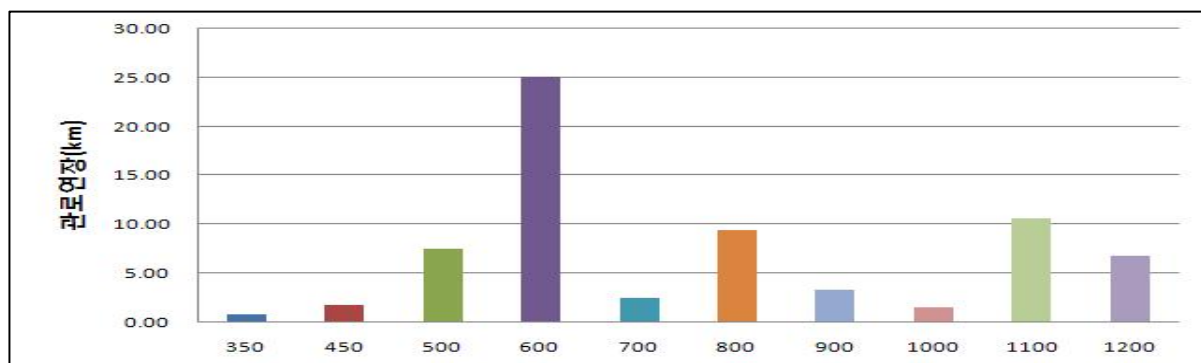
<그림 5.4-97> 안산시 송수관로 관종별 매설비중

각 정수장 수계별 매설되어 있는 송수관로에 대한 구경분포현황을 살펴 보면, 350mm~1200mm로 나타났으며 대부분 1996~1998년에 매설되어 있는 관의 비중이 높았으며 이중 구경 600mm의 경우에는 25.1Km(36.13%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있었으며 그 외 1100mm, 800mm, 500mm순으로 매설비중이 높게 나타났다. 정수장 수계별 구경에 따른 매설분포현황은 다음의 표와 같다.

<표 5.4-125> 안산시 정수장수계별 구경에 따른 분포현황

정수장 수계	구경(mm)	매설년도(평균)	관로연장(Km)
반월정수장	350	1998	0.78
	450	1998	1.8
	600	2003	1.524
	800	1998	1.45
	1000	1998	0.558
	1200	1979	2.468
	계	1996	8.58
안산정수장	600	1987	1.669
	800	1979	5.907
	900	1996	3.352
	1000	1979	0.224
	계	1988	11.152
연성정수장	500	1999	7.55
	600	1998	21.907
	700	1998	2.455
	800	1998	2.08
	1000	1998	0.78
	1100	1998	10.652
	1200	1998	4.312
	계	1998	49.736
총합계		1995	69.468

주) 시설연장은 상수도관망도(GIS, 1/1000) 및 설계자료 연장임



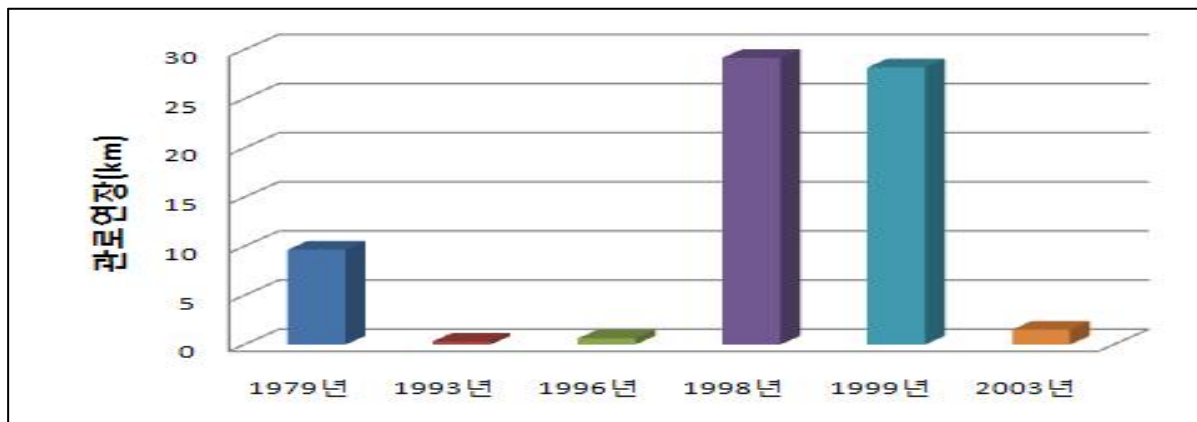
<그림 5.4-98> 구경에 따른 매설분포 현황

<표 5.4-126>

송수관로 관경별 매설분포현황

구경 연장	350 mm	450 mm	500 mm	600 mm	700 mm	800 mm	900 mm	1000m m	1100m m	1200m m	총 합계
연장 (Km)	0.78	1.80	7.55	25.10	2.46	9.44	3.35	1.56	10.65	6.78	69.47
백분율 (%)	1.1	2.6	10.9	36.1	3.5	13.6	4.8%	2.2	15.3	9.8	100.0

매설년도에 따른 분포현황을 살펴보면, 1998년(29.9Km, 43.2%) 및 1999년(28.2Km, 40.8%)에 매설된 관의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며 경과연수가 30년된 관(1980년 이전)은 9.653Kmm(13.9%)인 것으로 나타났다.



<그림 5.4-99> 송수관로 매설년도별 매설분포현황

<표 5.4-127>

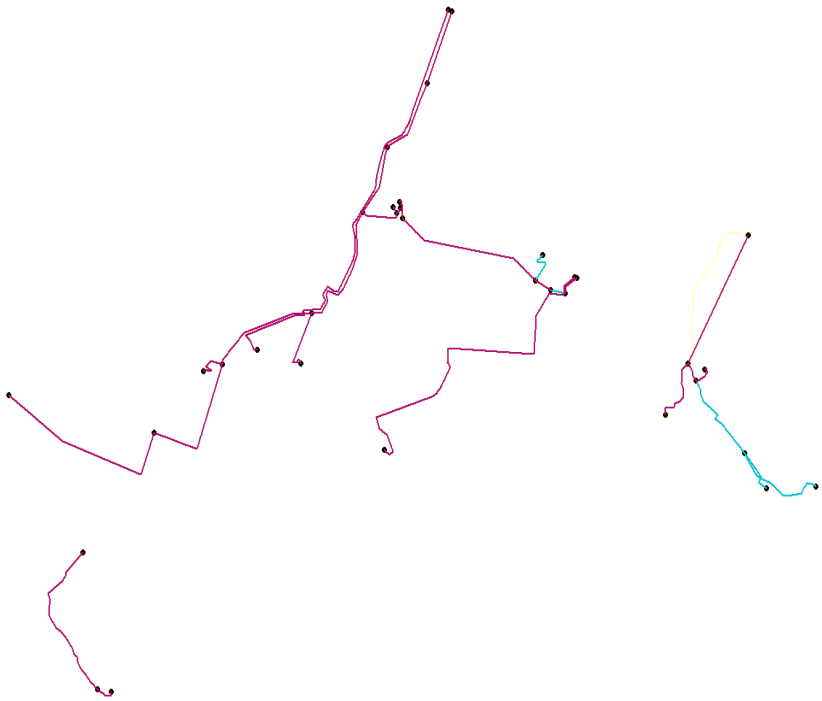
안산시 정수장수계별 구경에 따른 분포현황

정수장 수계	매설년도(평균)	관로연장(Km)	백분율(%)
반월정수장	1979	2.468	3.55
	1998	4.588	6.60
	2003	1.524	2.19
	계	8.58	12.35
안산정수장	1979	7.185	10.34
	1993	0.305	0.44
	1996	0.615	0.89
	1998	3.047	4.39
	계	11.152	16.05
연성정수장	1998	21.534	31.0
	1999	28.202	40.6
	계	49.736	71.6
총 합계		69.468	100

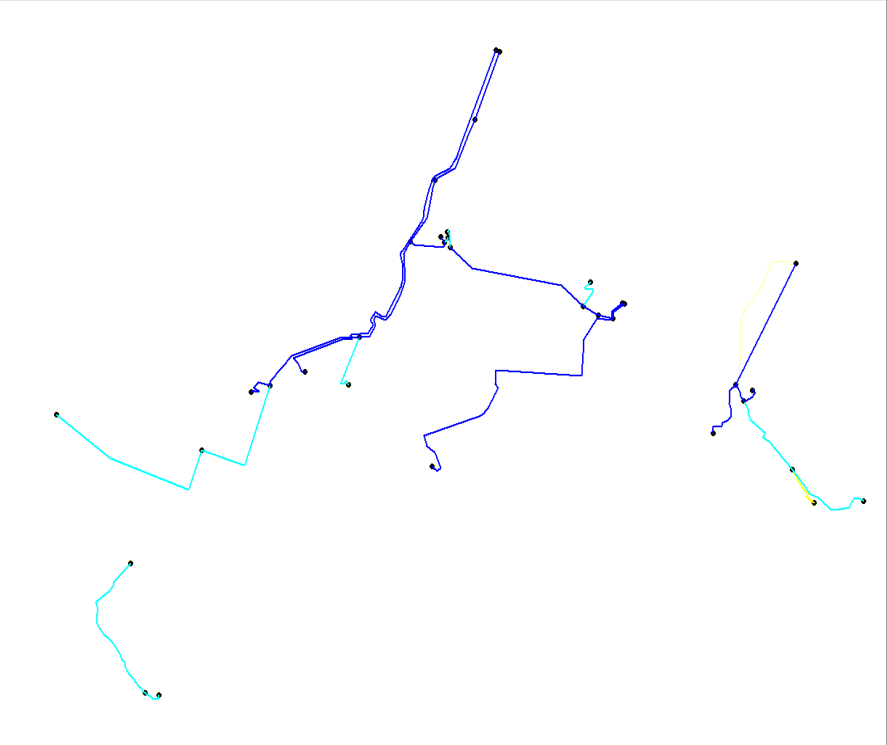
본 과업에서는 수자원공사에서 개발한 노후관로진단 프로그램을 이용하여 안산시 송수관로에 대한 노후도 평가를 실시하고자 하였으며 평가대상 송수관로의 분포현황은 아래의 표와 같다. 정수장 수계별 관종분포는 반월정수장수계 일동·반월가압장~일동배수지/반월배수지 구간 그리고 월피동 배수구역 분기점~와동배수지분기점은 닥타일주철관이 매설되어 있으며 그 외 지역은 모두 도복장강관인 것으로 나타났다.

관경분포를 살펴보면 600mm이상의 관로가 59.34Km로 85.4%를 차지하고 있었으며 경과년에 따른 현황은 대부분의 송수관이 1990년대 매설되어 있는 것으로 확인되었으며 경과년수가 30년 이상된 관은 1979년(9.653Km, 13.9%)이었다.

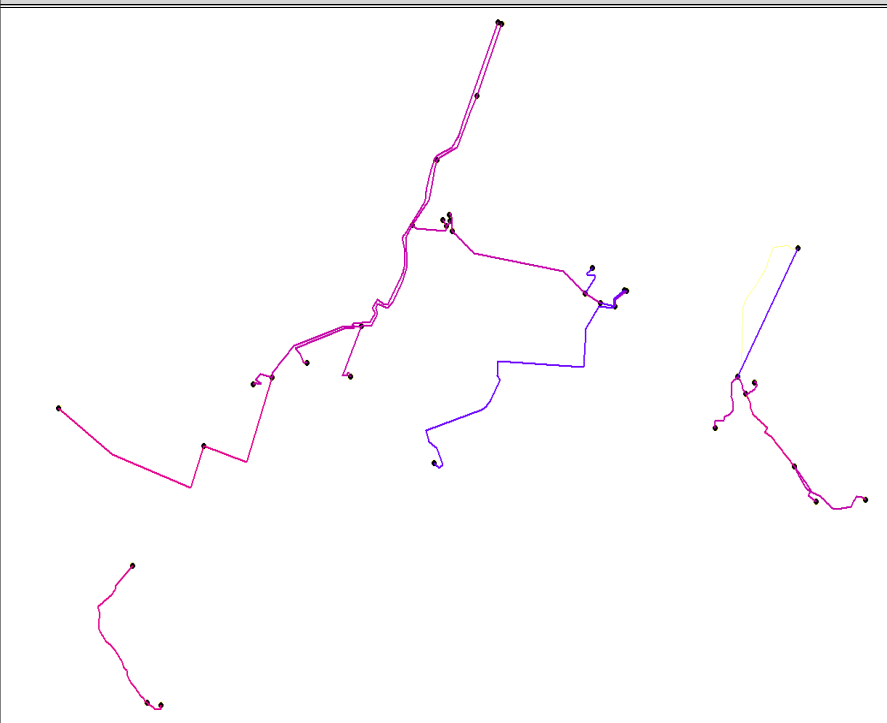
<표 5.4-128> 안산시 송수관로 노후관로 진단 프로그램 입력결과(관종별 분포현황)

구분	구분 결과	비 고
관종		

<표 5.4-129> 안산시 송수관로 노후관로 진단 프로그램 입력결과(관경별 분포현황)

구분	구분 결과	비 고
관경		☒ 관경 ☒ 200 이하 ☒ 200~400 ☒ 400~600 ☒ 600 이상

<표 5.4-130> 안산시 송수관로 노후관로진단 프로그램 입력결과(매설년도별 분포현황)

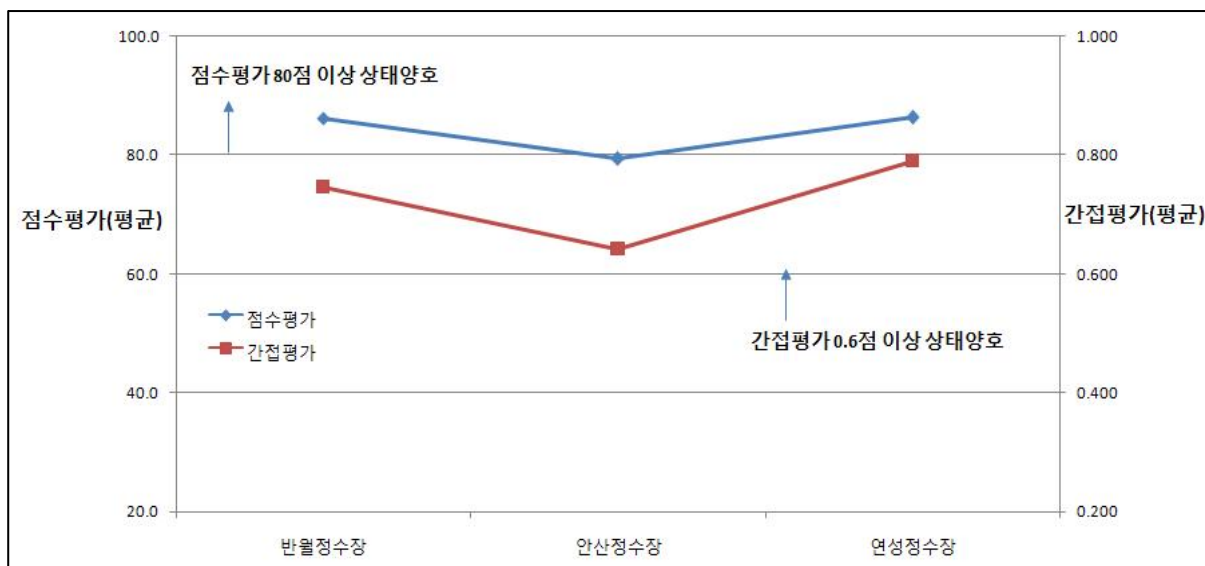
구분	구분 결과	비 고
매설년도		☒ 매설년수 ☒ 5년 이하 ☒ 6~10년 ☒ 11~15년 ☒ 16~20년 ☒ 21~25년 ☒ 25년 이상

② 송수관로 노후도평가 결과

안산시 송수관로에 대한 노후도 평가결과, 점수평가방법을 적용하였을 경우, 평가점수는 평균 86.2, 79.4, 84.5점으로 반월정수장수계, 연성정수장수계는 “상태 양호”, 안산정수장수계는 “비교적 양호”한 것으로 평가되었다. 간접평가방법을 적용하였을 경우에는 평균적으로 0.746, 0.641, 0.789점으로 점수평가법과 동일하게 “상태 양호”한 것으로 평가되었다. 안산정수장 수계에 매설되어 있는 송수관로는 상대적으로 다른 정수장 수계에 비하여 평가점수가 낮게 나타났으며 이는 경과년수가 30년이상 된 관의 연장의 비중이 다른 수계에 비하여 높기 때문이다.

<표 5.4-131> 안산시 송수관로 정수장 수계별 노후도 평가결과

정수장 수계	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
		평가점수(평균)	평가내용	평가점수(평균)	평가내용
반월정수장 수계	8.58	86.2	상태 양호	0.746	상태 양호
안산정수장 수계	11.152	79.4	비교적 양호	0.641	상태 양호
연성정수장 수계	49.736	86.3	상태 양호	0.789	상태 양호
총합계	69.468	84.5	상태 양호	0.742	상태 양호

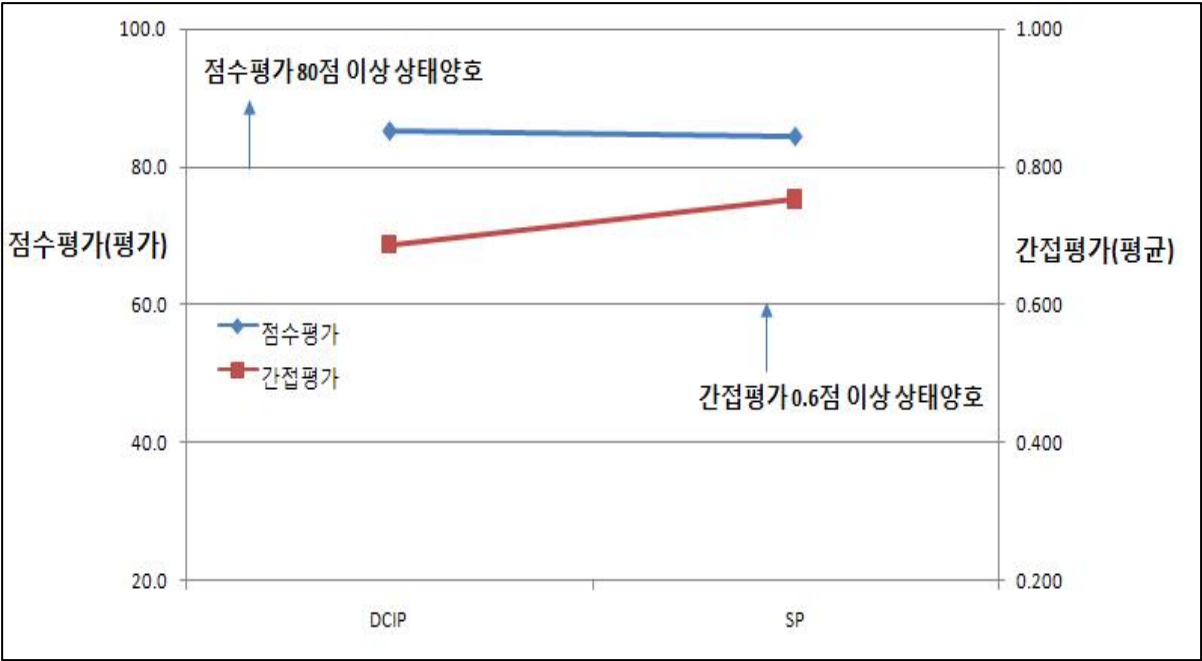


<그림 5.4-100> 안산시 송수관로에 대한 정수장 수계별 노후도 평가결과

정수장 수계별 관중에 따른 노후도 평가결과, 각수계별 대부분 상태가 양호한 것으로 나타났으나 안산정수장 수계 탁타일주철관은 점수평가법 및 간접평가결과는 평균 78.7, 0.528점으로 “비교적 양호”, “노후진행”으로 평가되었다.

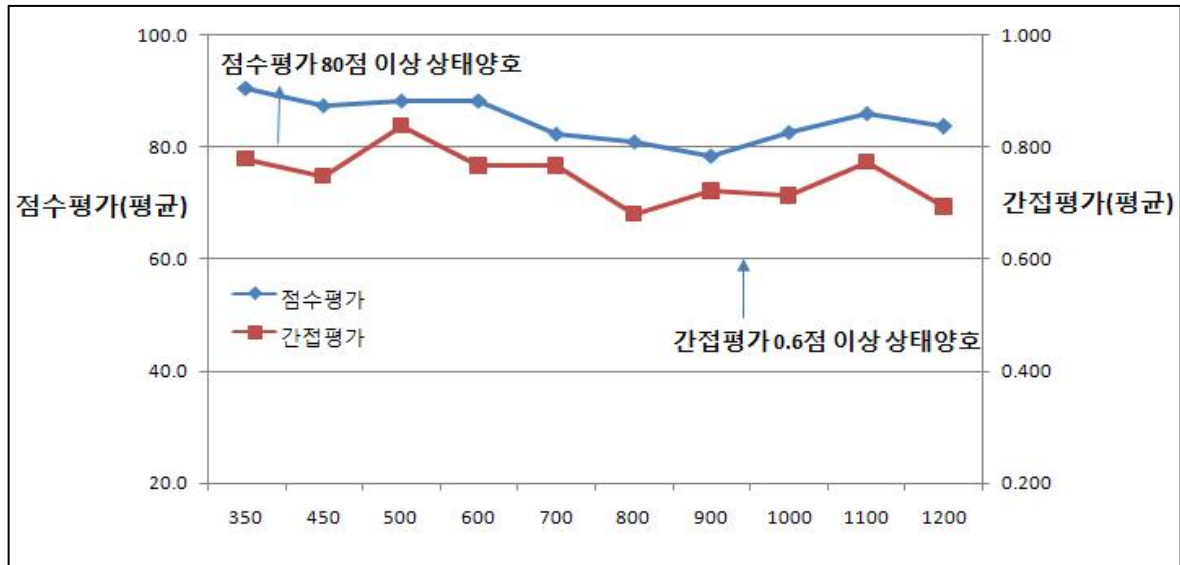
<표 5.4-132> 안산시 송수관로 정수장 수계별 노후도 평가결과

정수장 수계별 관종구분		관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
반월정수장 수계	DCIP	4.104	89.5	상태 양호	0.793	상태 양호
	SP	4.476	83.8	상태 양호	0.711	상태 양호
	계	8.58	86.2	상태 양호	0.746	상태 양호
안산정수장 수계	DCIP	1.278	78.7	비교적 양호	0.528	노후 진행
	SP	9.874	79.7	비교적 양호	0.687	상태 양호
	계	11.152	79.4	비교적 양호	0.641	상태 양호
연성정수장 수계	SP	49.736	86.3	상태 양호	0.789	상태 양호
	계	49.736	86.3	상태 양호	0.789	상태 양호
총합계		69.468	84.5	상태 양호	0.742	상태 양호



<그림 5.4-101> 안산시 송수관로에 대한 관종별 노후도 평가결과

구경에 따른 노후도 평가결과, 안산시 송수관로 대부분이 상태가 양호한 것으로 평가되었으며 다음과 같다.

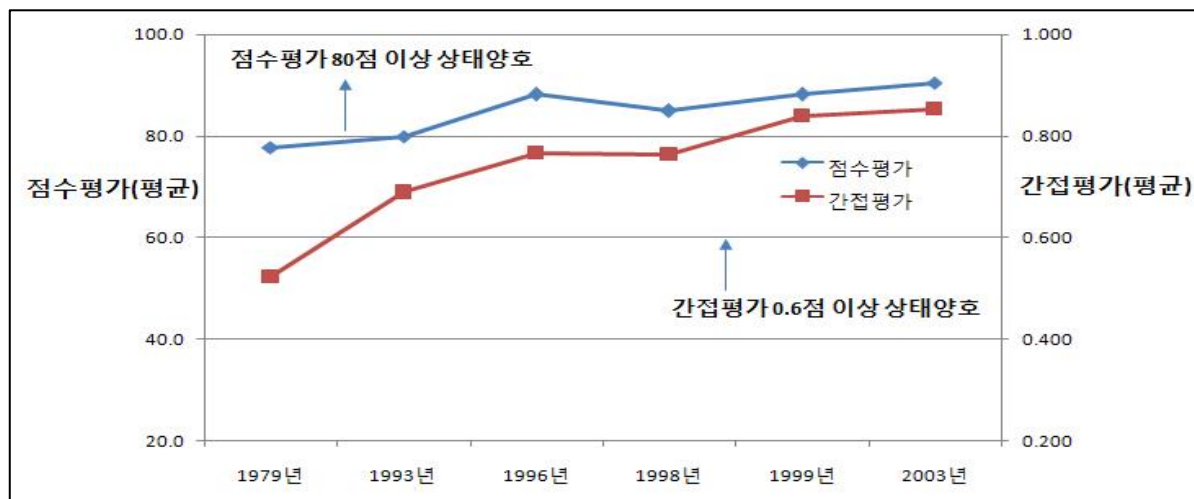


<그림 5.4-102> 안산시 송수관로에 대한 관경별 노후도 평가결과

<표 5.4-133> 안산시 송수관로 구경에 따른 노후도 평가결과

구경	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
		평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
350mm	0.78	90.5	매우 양호	0.779	상태 양호
450mm	1.8	87.4	상태 양호	0.748	상태 양호
500mm	7.55	88.2	상태 양호	0.837	상태 양호
600mm	25.1	88.2	상태 양호	0.766	상태 양호
700mm	2.455	82.4	상태 양호	0.766	상태 양호
800mm	9.437	80.8	상태 양호	0.679	상태 양호
900mm	3.352	78.5	비교적 양호	0.721	상태 양호
1000mm	1.562	82.5	상태 양호	0.712	상태 양호
1100mm	10.652	85.9	상태 양호	0.772	상태 양호
1200mm	6.78	83.6	상태 양호	0.692	상태 양호
총 합계	69.468	84.5	상태 양호	0.742	상태 양호

매설년도에 따른 노후도평가 결과를 살펴보면 경과년수가 30년이상 (1979년 매설)된 관로의 경우에는 간접평가 결과가 평균 0.524점으로 “노후진행”으로 평가되었으며 그 외는 “상태 양호”한 것으로 나타났다.



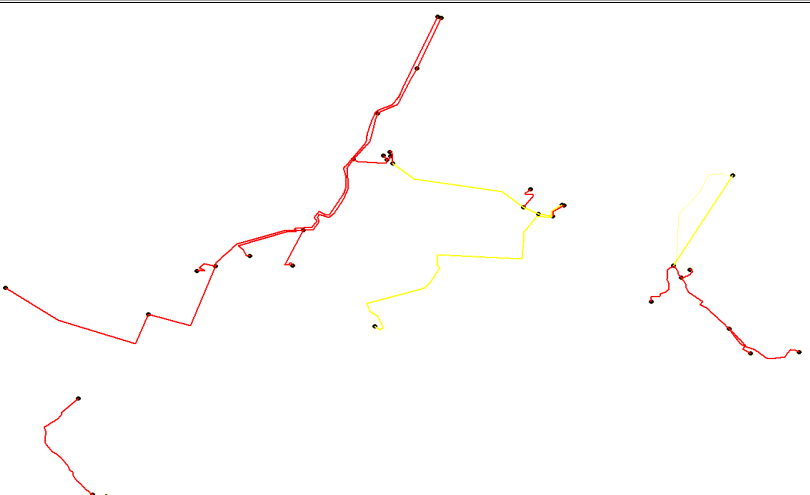
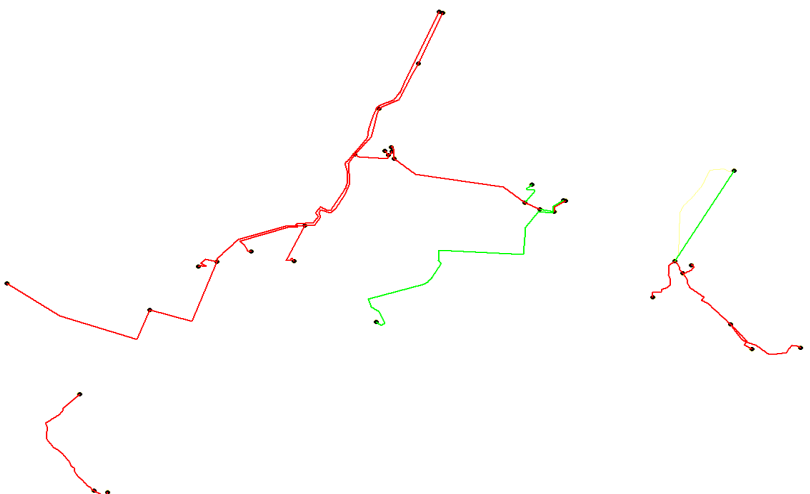
<그림 5.4-103> 안산시 송수관로에 대한 매설년도별 노후도 평가결과

<표 5.4-134> 안산시 송수관로 구경에 따른 노후도 평가결과

구경	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
		평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
1979년	9.653	77.7	비교적 양호	0.524	노후 진행
1993년	0.305	80.0	상태 양호	0.690	상태 양호
1996년	0.615	88.2	상태 양호	0.766	상태 양호
1998년	29.169	85.0	상태 양호	0.765	상태 양호
1999년	28.202	88.2	상태 양호	0.840	상태 양호
2003년	1.524	90.5	상태 양호	0.853	상태 양호
총 합계	69.468	84.5	상태 양호	0.742	상태 양호

안산시 송수관로에 대한 점수평가방법 및 간접평가방법을 적용하여 노후도를 평가한 결과, 점수평가방법을 적용하였을 경우에는 모든 송수관로는 “비교적 양호”, “상태양호”한 것으로 평가되었으며 간접평가방법을 적용하였을 시에는 “노후 진행(9.653Km)”외에는 모두 “상태 양호”한 것으로 평가되었으며 그 결과는 아래의 표와 같다.

<표 5.4-135> 안산시 송수관로에 대한 노후도 평가결과(노후관로 진단 프로그램)

평가방법	노후도 평가결과	비 고
점수평가법		☒ 점수평가결과 80 이상 70 ~ 80 60 ~ 70 60 이하
간접평가법		☒ 간접평가결과 0.6 이상 0.45 ~ 0.6 0.45 이하

안산시 송수관로에 대한 노후도평가 결과, 대부분의 관로에 대한 상태는 양호한 것으로 나타났으나 일부 “노후 진행(9.653Km)”인 것으로 평가되었다. 본 과업에서 실시한 노후도 평가방법인 점수평가방법 및 간접평가방법은 안산시 수도사업소에서 관리하고 있는 관망도상에 나타나 있는 제원들(관종, 관경, 매설년도 및 주변환경)을 바탕으로 평가한 개략적인 노후도 진단방법이므로 일부구간에 대한 현장조사(표본굴착조사)를 실시하여 그 신뢰성을 높이기 위한 직접조사가 필요하다. 최근 실시된 안산시 도·송수관로 정밀안전진단 보고서(2008)에서는 이러한 직접조사 및 평가와 관련된 내용들이 상세하게 서술되어 있으며 해당 내용

들을 송수관로와 관련된 직접조사 부분들중의 내용들을 살펴보면, 조사 대상 지점은 일동·반월가압장~반월배수지구간, 반월정수장~고잔배수지 구간중 2개 지점을 선정하여 굴착조사를 실시하였으며 그 결과는 강관의 경우, 나관 두께는 7.6~8.9mm, 닥타일주철관은 10.3~13.7mm으로 측정되었으며 강관의 도복장두께는 3.87~7.85mm로 측정되었다. 현장조사 관체의 측정결과는 다음의 표와 같다.

<표 5.4-136> 조사대상 관체 내·외면 측정결과

급수계통	조사 지점	외면					내면
		도복장두께 (mm)		평균관두께 (mm)		부식 깊이 (mm)	용접길이 (mm)
		실측	기준	실측	기준		
반월정수장 ~고잔배수지	상록구 성포동 안산노적봉인공폭포 공원주차장일원	5.34	4.0	8.0	8.0	-	20.0~27.0
일동·반월가압장 ~반월배수지	상록구 이동 615 안산식물원 인근	-	-	12.4	13.2	-	-

자료 : 안산시 도·송수관로 정밀안전진단 종합보고서(2008.7 안산시)

2개지점에 대한 나관두께 및 부식깊이를 측정한 결과는 아래의 표와 같으며 닥타일 주철관의 경우에는 경과년수가 30년을 초과한 관종으로 부식깊이는 3.0mm이었고 강관은 부식깊이가 1.3mm으로 대체로 관의 상태는 양호한 것으로 나타나 안산시 송수관로의 대부분이 상태가 양호한 것으로 평가되었다.

<표 5.4-137> 관체 부식깊이 측정결과

조사 지점	매설 년도	매설 깊이	경과 년수	관경 (mm)	필요 두께 (mm)	실측관 두께 (mm)	부식 깊이 (mm)	부식률 (mm/년)
상록구 성포동 안산노적봉인공폭포 공원주차장일원	1997	1.8	11	800	4.6	7.6	1.3	0.118
상록구 이동 615 안산식물원 인근	1979	2.2	29	600	3.4	9.3	3.0	0.103

- 부식률 : 부식깊이를 경과년수로 나누어 연간 부식정도를 확인하는 지표
- 필요두께 : 허용응력 도달시의 관두께

자료 : 안산시 도·송수관로 정밀안전진단 종합보고서(2008.7 안산시)

또한, 최근 안산시상수도사업소에서 수행한 “안산시 도·송수관로 정밀 안전진단 종합보고서”를 살펴보면 조사대상 도·송수관로에 대한 상태는 비교적 양호한 것으로 나타났으며 본과업에서 평가된 송수관로의 상태평가도 대부분의 관로상태는 양호한 것으로 평가되었다.

2) 노후관로 개량계획

① 관로내용연수에 따른 노후도 평가방법

지방공기업법에서 제시하고 있는 노후관판단 기준(강관 및 닥타일주철관은 내용연수 30년이상)을 바탕으로 안산시 송수관로에 대한 노후관을 산출하였을 경우에는 노후 송수관로는 9.653Km가 노후관에 해당된다. 이들 관로연장은 앞서 평가한 간접평가 결과(노후진행)와 일치하며 해당 관로에 대한 년차별 개량계획을 수립하여 안전하고 안정적인 수돗물을 공급 할 수 있도록 하여야하며 점검구등을 설치하여 기존에 매설된 관로에 대한 주기적인 모니터링 및 관리가 필요하다.

따라서, 노후관으로 추정된 관로연장 9.653Km에 대한 년차별 개량계획을 수립하였으며 해당관로의 구경은 모두 500mm이상되는 대구경관로로써 신관교체시 많은 시간과 굴착의 어려움이 있으므로 갱생공법을 적용하여 개량하는 것으로 하였다.

<표 5.4-138>

관종별 교체가 필요한 관로연장

관종 구분	구경(mm)	관로 연장(km)	비고
DCIP	600	1.054	
	1000	0.224	
SP	800	5.907	
	1200	2.468	
총 합계		9.653	

② 송수관로 개략공사비 산출

노후 송수관 9.653Km에 대한 개략 공사비용은 8,637.4백만원이 소요되며 2025년까지 년차별 노후관 개량공사 다음과 같다.

<표 5.4-139> 송수관로 년차별 노후관로 개량공사비용

단 계	목표연도 (년)	구경 (mm)	노후관로 연장	
			송수관로 (Km)	개량 공사비용 (백만원)
3단계	2020	800	5.907	4,431.3
4단계	2025	600	1.054	562.5
		1000	0.224	234.5
		1200	2.468	3,409.1
		소계	3.746	4,206.1
합 계		9.653	8,637.4	

다. 배수관로

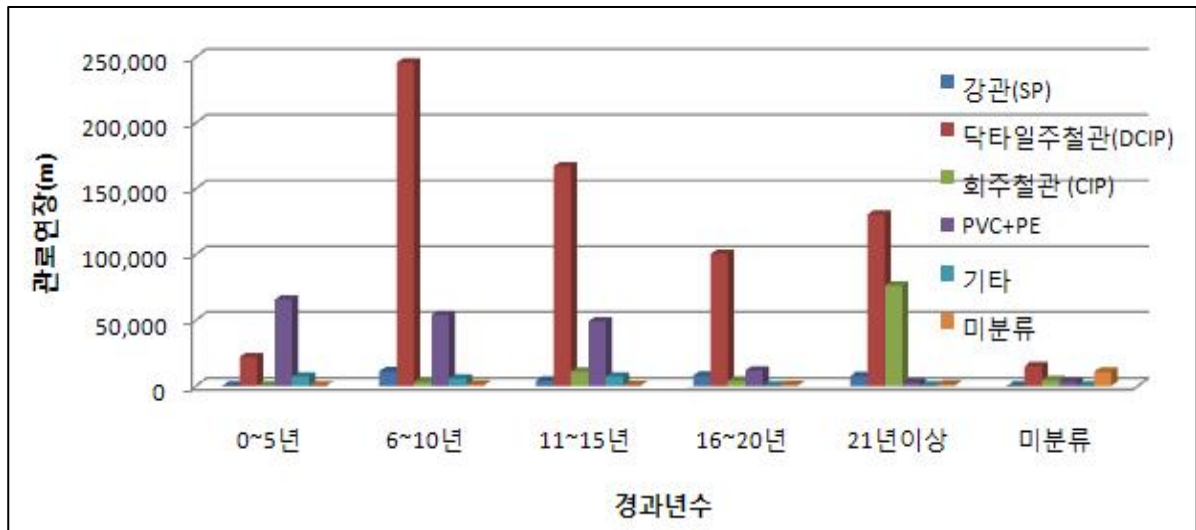
현재 운용중인 안산시 상수관망 현황 및 구성 진단구간 분할은 현재 안산시에서 운영중인 GIS관망도를 바탕으로 분할하였으며 급수계통별로 살펴보면 안산시에는 총 배수관로 연장은 1,025,580m로 나타났으며 급수계통별 경과년수에 따른 분류는 다음의 표와 같다.

<표 5.4-140> 급수계통별 경과년수에 따른 분류

매 설 년 도 급 수 계 통	관로연장 (m)	1988년 이전	1989~ 1993년	1994~ 1998년	1999~ 2003년	2004~ 2008년	경과 년수 미분류
		21년 이상	16~20년	11~15년	6~10년	5년 이내	
배수관	1,025,580	217,012	123,794	237,850	319,232	94,320	33,372
계	1,025,580	217,012	123,794	237,850	319,232	94,320	33,372

자료) 안산시 상수도사업소 GIS 관로대장 및 설계자료

배수관로의 총 연장은 공업용수 및 생활용수를 포함하여 총 1,025,580m로 나타났으며 이중 닥타일주철관은 679,044m이었으며 그 외 수도용폴리에틸렌관(PE)가 185,129m, 회주철관(CIP)는 90,522m 강관(SP)는 28,776m등으로 나타났다. 경과년수별로 살펴보면 6~10년인 관의 연장은 319,232m(31%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며 11~15년인 관은 237,850m(23%)이었고 21년 이상 경과된 관의 연장은 217,012m(21%)으로 나타났다.



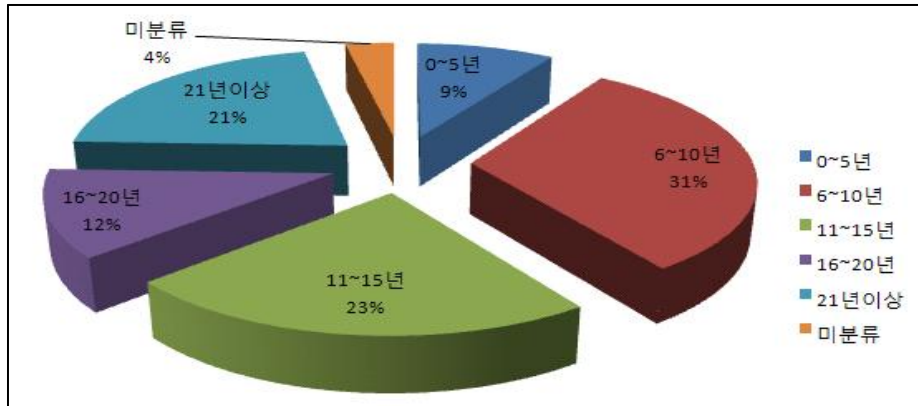
<그림 5.4-104> 배수관로종 관종별 경과년수에 따른 관로연장(m)

<표 5.4-141> 안산시 배수관로종 관종별 경과년수에 따른 분류

관종 구분	매설 년도	관로연장 (m)	2004 ~ 2008년	1999 ~ 2003년	1994 ~ 1998년	1989 ~ 1993년	1988년 이전	경과 년수 미분류
			5년 이내	6 ~ 10년	11 ~ 15년	16 ~ 20년	21년 이상	
강관		30,209	44	10,927	4,039	7,785	7,345	69
닥타일주철관		679,044	21,768	245,354	166,674	100,145	130,145	14,958
회주철관		98,000	167	2,833	10,764	3,742	76,077	4,417
PVC+PE		185,393	65,408	53,786	48,965	11,593	2,436	3,205
기타		19,556	6,933	5,472	7,036	1	30	84
미분류		13,378	-	860	372	528	979	10,639
계		1,025,580	94,320	319,232	237,850	123,794	217,012	33,372

자료출처 : 안산시 상수도사업소 GIS 관로대장

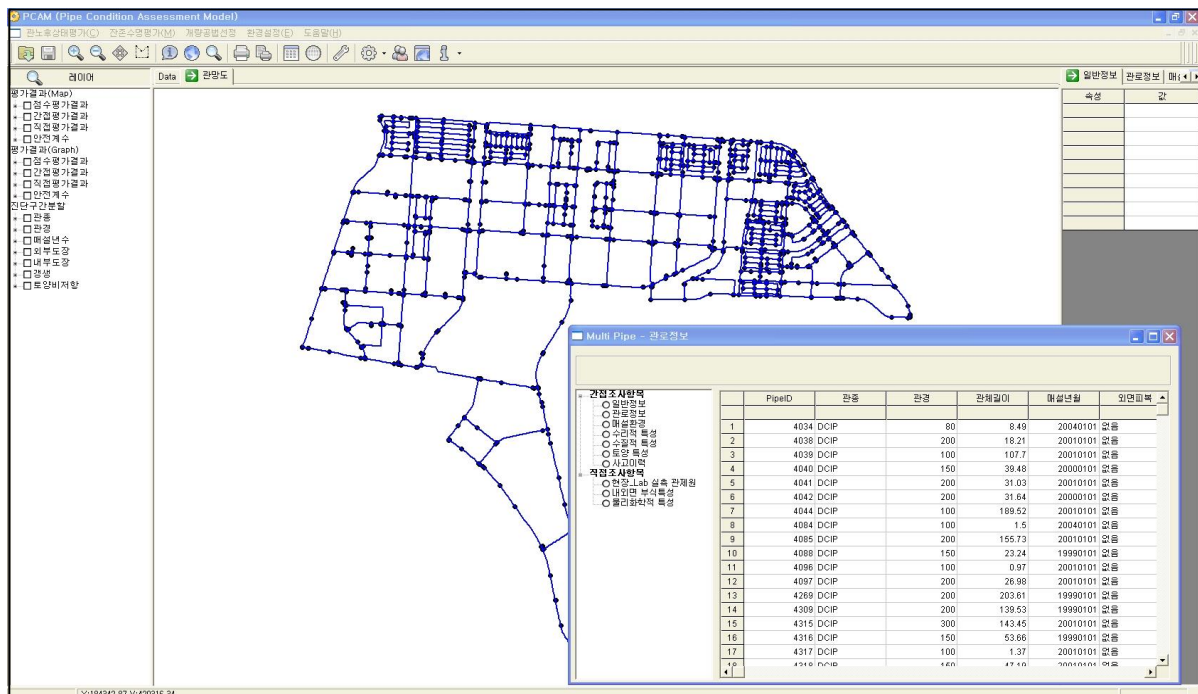
여기서 강관은 폴리에틸렌 분체라이닝강관(PEP), 폴리에틸렌 피복강관(PLP)을 포함하고 있으며 기타관종은 GRP관, HI-3P관, STS를 나타내며 배수관로종 경과년수가 미분류된 관의 연장은 33,372m로 나타났다.



<그림 5.4-105> 배수관로의 경과년수에 따른 분류

1) 구역분할

본 과업에서는 급수계통중 배수관로를 중심으로 구역분할 및 관로를 구분 하였으며 안산시 급수계통중 공업용수 및 생활용수를 포함하고 있는 배수 관로의 총연장은 GIS상에서 1,025.6Km이며 이중 관의 제원 미분류(관종 및 관경, 매설년도가 입력되지 않은 미확인 관로)관로와 2m이내의 접속관 및 분기관등은 노후관로 평가에서 제외하였다. 평가에 진행된 배수관로의 연장은 977,03Km이며 이들 관로를 대상으로 관망해석 프로그램 파일로 변환 추출하였으며 노후도평가를 위하여 입력된 자료화면은 다음과 같다.



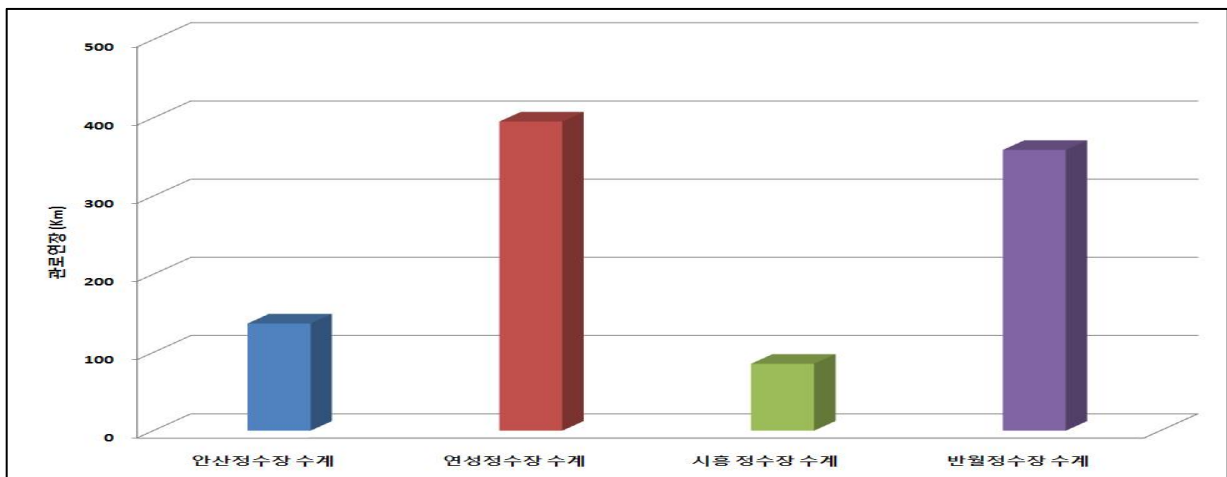
<그림 5.4-106> 안산시 배수관로 노후도 평가 입력창

① 대블록별 분류(정수장 수계별)

안산시 정수장 수계별 분류를 살펴보면 4개 대블록(안산, 연성, 시흥, 반월정수장)으로 구분하고 각 대블록별 관종별 매설현황을 살펴보면 연성정수장 수계 매설관로가 398.14Km로 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며 그 외 반월정수장 수계 352.3Km, 안산정수장 수계 140.95Km, 시흥정수장 수계 85.64Km순으로 나타났다.

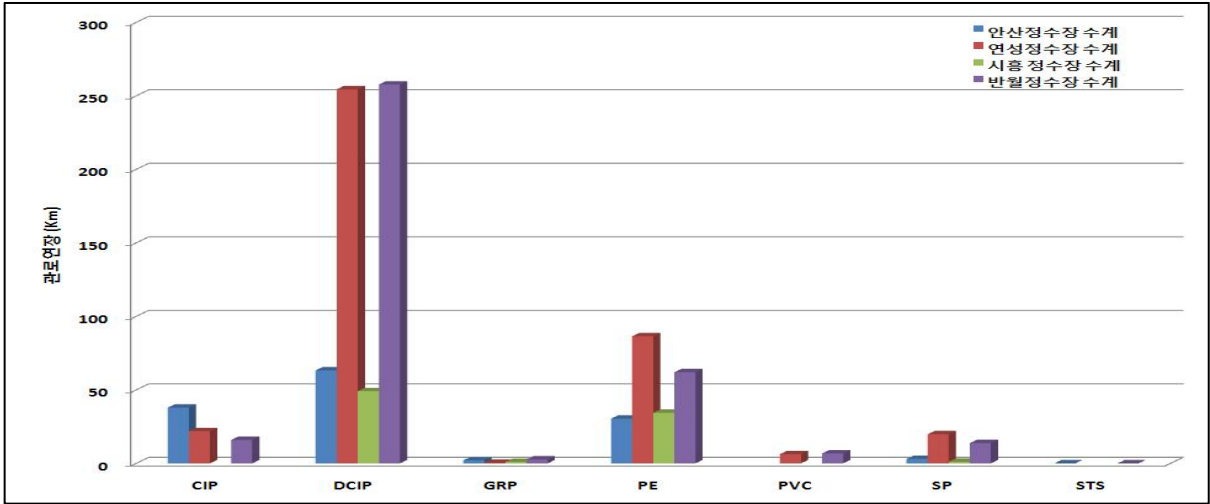
<표 5.4-142> 안산시 정수장 수계별 매설관로 현황

구 분 대블록별	매설년도 (평균)	백분율 (%)	관로연장 (Km)
안산정수장 수계	1994	14.4	140.95
연성정수장 수계	1992	40.8	398.14
시흥정수장 수계	1995	8.8	85.64
반월정수장 수계	1997	36.0	352.30
계	1995	100	977.03



<그림 5.4-107> 정수장 수계별 관로연장

관종에 따른 분포현황은 아래의 그림에서 보는 바와 같이 덕타일주철관(DCIP) 624.48Km이 주 매설관으로 나타났으며 그 외 폴리에틸렌관(PE)은 213.32Km이었으며 주철관(CIP)은 75.83Km순이었다.



<그림 5.4-108> 정수장 수계별 관종분포 현황

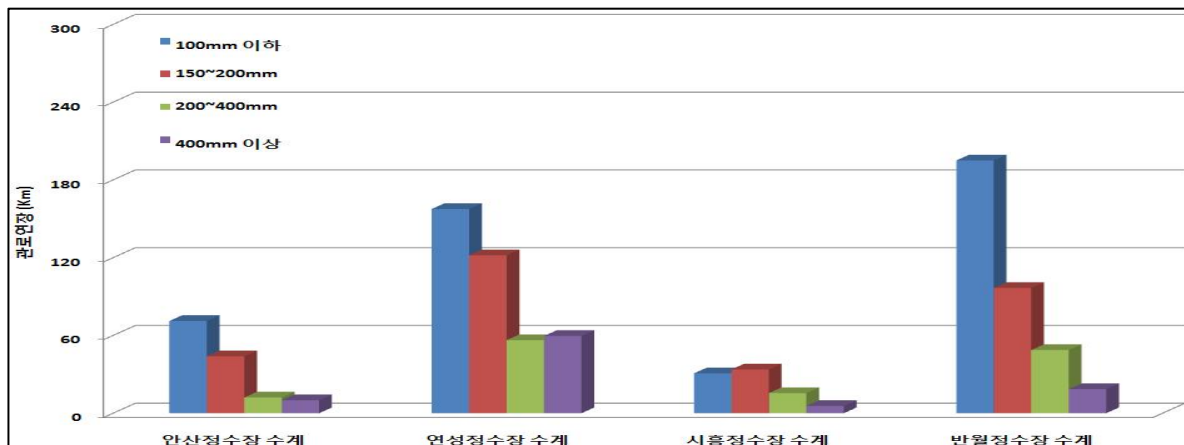
<표 5.4-143> 안산시 정수장 수계별 구경에 따른 매설관로 현황

구경(mm) \ 정수장 수계별	안산정수장 (Km)	연성 정수장 (Km)	시흥 정수장 (Km)	반월 정수장 (Km)	관로 연장합 (Km)
CIP	37.94	21.91	-	15.91	75.76
DCIP	62.29	255.32	49.12	257.61	624.34
GRP	1.40	1.15	1.02	2.71	6.28
PE	37.09	86.52	34.40	55.47	213.48
PVC	-	6.24	-	6.78	13.02
SP	1.83	21.00	1.06	13.80	37.69
STS	0.01	-	-	0.01	0.02
미분류	0.39	6.00	0.04	0.01	6.44
총합계	140.95	398.14	85.64	352.30	977.03

정수장 수계별 관의 구경에 따른 관로연장현황을 살펴보면 4개 정수장 모두 구경 100mm관의 매설비중(370.36Km, 38.2%)이 높았으며 그 외 150mm(155.37Km), 200mm(140.53Km)순으로 나타났다.

<표 5.4-144> 안산시 정수장 수계별 구경에 따른 매설관로 현황

구경(mm) \ 정수장 수계별	안산 정수장 (Km)	연성 정수장 (Km)	시흥 정수장 (Km)	반월 정수장 (Km)	관로 연장 합 (Km)
20	-	-	0.03	-	0.03
40	-	-	-	0.01	0.01
50	0.96	1.35	4.15	3.28	9.74
75	0.02	6.71	-	1.25	7.98
80	15.52	18.37	1.9	30.58	66.37
100	58.4	131.13	24.67	156.16	370.36
150	26.34	59.74	16.22	53.07	155.37
200	19.48	62.9	17.54	40.61	140.53
250	3.04	6.62	8.38	14.62	32.66
300	4.37	25.04	1.79	12.27	43.47
350	0.75	7.15	0.91	9.65	18.46
400	3.26	18.31	4.43	12.19	38.19
450	-	3.71	-	2.91	6.62
500	1.41	17.44	1.51	6.09	26.45
600	2.09	11.86	0.7	5.2	19.85
700	-	5.88	0.98	0.92	7.78
800	0.31	6.96	1.87	1.85	10.99
900	4.25	4.6	-	0.75	9.6
1000	0.53	-	-	0.64	1.17
1200	-	6.02	0.54	0.24	6.8
1350	-	0.31	-	-	0.31
미분류	0.22	4.04	0.02	0.01	4.29
총 합계	140.95	398.14	85.64	352.3	977.03

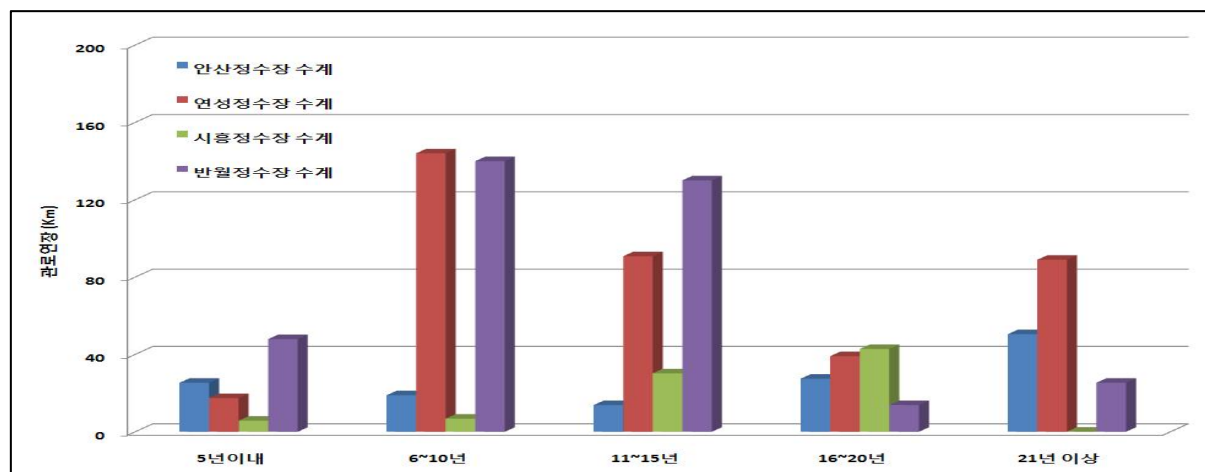


<그림 5.4-109> 정수장 수계별 구경분포 현황

매설년도(경과년수)에 따른 정수장 수계별 분포를 살펴보면 6~10년에 매설된 관의 연장은 309.67Km(31.8%)로 가장 큰 비중을 차지하고 있었으며 그 외 11년~15년, 21년 이상의 관로가 각각 264.94Km(27.4%), 164.67Km(16.3%)등으로 나타났으며 최근 5년 이내에 매설된 관은 96.51Km이었다. GIS상에서 매설년도가 입력되지 않은 관(미분류)의 연장은 약 17.95Km으로 나타나 향후 해당관로에 대한 매설관 확인작업이 필요할 것으로 사료된다.

<표 5.4-145> 안산시 정수장 수계별 경과년수에 따른 매설관로 현황

정수장 수계별 경과년수(년)	안산정수장 (Km)	연성정수장 (Km)	시흥정수장 (Km)	반월정수장 (Km)	관로 연장 합 (Km)
2004~2008년(5년 이내)	26.89	18.15	5.71	45.76	96.51
1999~2003년(6~10년)	23.29	144.03	6.78	135.57	309.67
1994~1998년(11년~15년)	13.81	90.78	30.24	130.11	264.94
1989~1993년(16~20년)	27.45	39.15	42.85	13.84	123.29
1988년 이전(21년 이상)	48.4	91.02	0.02	25.23	164.67
미분류	1.11	15.01	0.04	1.79	17.95
계	140.95	398.14	85.64	352.30	977.03



<그림 5.4-110> 정수장 수계별 경과년수에 따른 매설관로 현황

<표 5.4-146>

안산시 정수장 수계별 매설관로 현황(요약)

구분 대블록별	매설년도 (평균)	관종	관로연장 (Km)
반월정수장 수계	1997년	CIP	15.91
		DCIP	257.61
		GRP	2.71
		PE	55.47
		PVC	6.78
		SP	13.8
		STS	0.01
		미분류	0.01
		계	352.30
안산정수장 수계	1994년	CIP	37.94
		DCIP	62.29
		GRP	1.4
		PE	37.09
		SP	1.83
		STS	0.01
		미분류	0.39
		계	140.95
연성정수장 수계	1992년	CIP	21.91
		DCIP	255.32
		GRP	1.15
		PE	86.52
		PVC	6.24
		SP	21.0
		미분류	6.0
		계	398.14
시흥정수장 수계	1995년	DCIP	49.12
		GRP	1.02
		PE	34.40
		SP	1.06
		미분류	0.04
		계	85.64
총계	1995년	977.03	

② 관로분할

a. 관종별 분류

안산시 배수관로에 대한 관종별 분할결과, 덕타일주철관은 전체 배수관로 연장중 624.34Km(63.9%)으로 가장 큰 비중을 차지하고 있었으며 그 외 폴리에틸렌관(PE)이 213.48Km(21.8%), 주철관(CIP)은 75.76Km(7.8%)의 비중으로 매설되어 있었다. 덕타일주철관의 평균 매설년도는 1995년으로 경과년수가 10~15년인 관의 비중이 높게 나타났으며 주철관(CIP)의 경우에는 1982년으로 경과년수가 평균 27년인 것으로 오래된 관의 비중은 높은 것으로 나타났다.

<표 5.4-147> 안산시 배수관로 관종별 매설현황

관종 \ 구분	백분율 (%)	매설년도 (평균)	관로연장 (Km)	비고
CIP	7.8	1982	75.76	
DCIP	63.9	1995	624.34	
GRP	0.6	2005	6.28	
PE	21.8	2001	213.48	
PVC	1.3	1998	13.02	
SP	3.9	1995	37.69	
STS	0.0	1997	0.02	
미분류	0.7	1996	6.44	
계	100	1995	977.03	

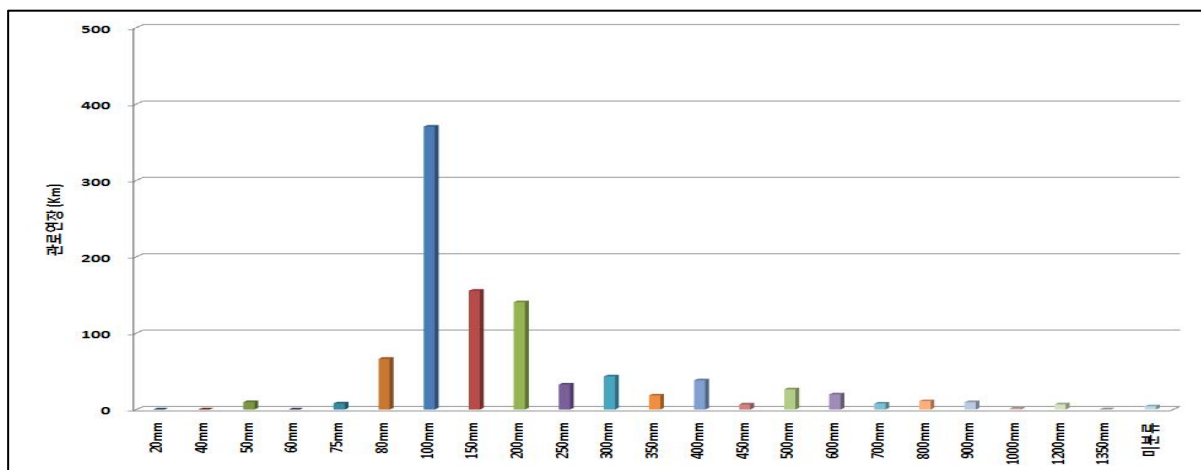
b. 관경별 분류

관경별 분포현황을 살펴보면 구경 100mm(370.36Km, 37.9%)로 가장 높은 매설비중을 차지하고 있었으며 그 외 150mm, 200mm, 80mm가 각각 155.37km, 140.53Km, 66.37Km등으로 매설되었으며 안산시 지방상수관로의 경우에는 전체적으로 100mm이하 소구경관의 매설비중이 높은 것으로 나타났다.

<표 5.4-148>

안산시 배수관로 구경별 매설현황

구경(mm)	구 분	백분율 (%)	매설년도 (평균)	관로연장 (Km)
100mm 이하	20	0.003	1993	0.03
	40	0.001	1986	0.01
	50	0.995	1998	9.74
	60	0.000	1998	0.00
	75	0.816	2000	7.98
	80	6.794	1995	66.37
	100	37.906	1996	370.36
100mm ~ 200mm	150	15.909	1995	155.37
	200	14.388	1995	140.53
200 ~ 400mm	250	3.350	1999	32.66
	300	4.443	1990	43.47
	350	1.885	1994	18.46
	400	3.908	1992	38.19
400mm 이상	450	0.678	1995	6.62
	500	2.701	1995	26.45
	600	2.033	1991	19.85
	700	0.797	1997	7.78
	800	1.124	1992	10.99
	900	0.982	1985	9.60
	1000	0.120	1979	1.17
	1200	0.696	1994	6.80
	1350	0.032	1988	0.31
미분류		0.438	1994	4.29
계		100	1995	977.03



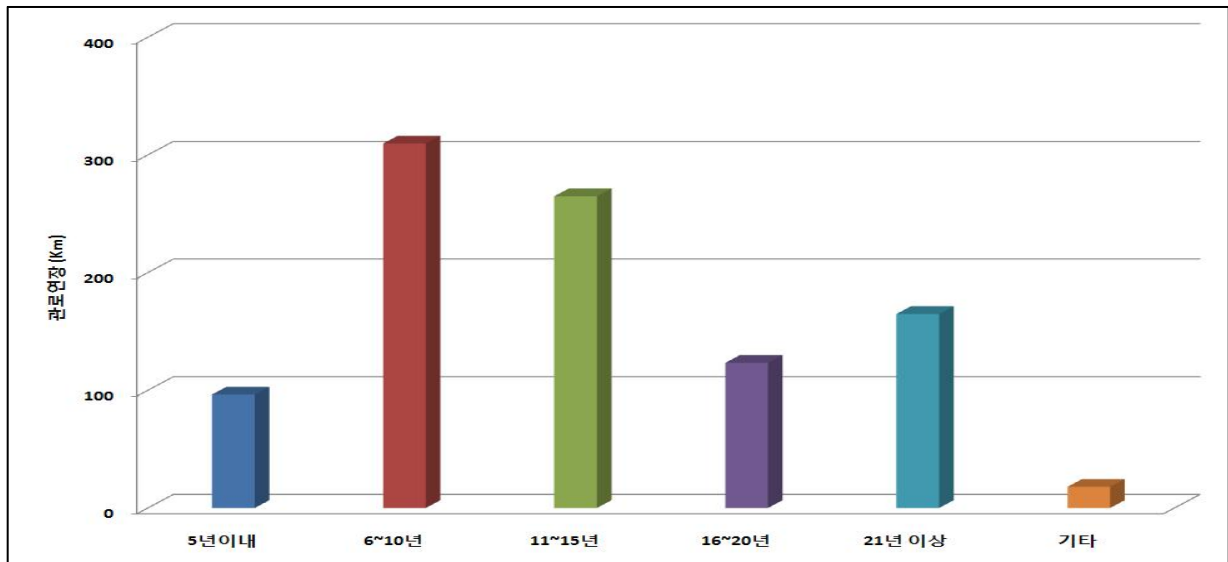
<그림 5.4-111> 구경별 관로분포 현황

c. 매설년도별 분류

매설년도(경과년수)별로 살펴보면 1998년에 매설된 관의 연장은 124.79Km(12.8%)로 가장 높은 비중을 차지하고 있었으며 그 외 2001년 114.97Km(11.8%), 1999년은 90.12Km(9.22%)순으로 나타났다.

<표 5.4-149> 안산시 배수관로 매설년도에 따른 분포현황

매설년도(년) \ 구 분		백분율 (%)	관로연장 (Km)
미분류		1.84	17.95
21년 이상	1979	2.87	28.07
	1980	2.76	26.9
	1981	1.16	11.28
	1982	0.97	9.43
	1983	2.25	22
	1984	3.07	30.01
	1985	3.05	29.83
	1986	0.49	4.77
	1987	0.17	1.65
	1988	0.07	0.73
16~20년	1989	1.12	10.97
	1990	0.63	6.2
	1991	1.44	14.09
	1992	5.34	52.17
	1993	4.08	39.86
11~15년	1994	3.53	34.54
	1995	2.85	27.86
	1996	3.22	31.51
	1997	4.73	46.24
	1998	12.77	124.79
6~10년	1999	9.22	90.12
	2000	3.59	35.09
	2001	11.77	114.97
	2002	5.04	49.27
	2003	2.07	20.22
5년 이내	2004	4.22	41.34
	2005	2.34	22.8
	2006	1.26	12.3
	2007	1.88	18.41
	2008	0.17	1.66
계		100.00	977.03



<그림 5.4-112> 경과년수에 따른 관로분포 현황

③ 노후도 평가결과

앞절에서 제시한 노후도 평가방법들중 본 과업에서는 점수평가법 및 간접평가법을 이용하여 개략적인 배수관망의 노후화정도를 파악하고 효과적으로 노후화가 예상되는 구역(대, 중, 소블록) 및 관로(관중, 관경, 매설년도)에 대해서는 향후 관의 개량사업시 년차별 수량관리와 효과적인 의사결정을 도모함에 그 목적이 있다.

a. 대블록별 노후도 평가결과

점수평가방법 및 간접평가방법을 이용한 안산시 배수관로에 대한 노후관로 평가결과, 점수평가방법을 적용하였을때의 평가점수는 71.9~76.2점으로 대부분의 관로가 “비교적 양호”한 것으로 평가되었으며 간접평가방법을 적용하였을 경우에는 0.575~0.692점으로 “노후진행” 및 “상태양호”로 평가되었으며 평균적으로 연성정수장 수계 및 반월정수장 수계에 매설된 관은 상태가 양호한 것으로 나타났으나 점수평가법 및 간접평가법은 개략적인 관의 노후상태를 파악하는 것이므로 중블록 및 소블록별로 해당관의 매설환경 및 관파손이력, 민원자료등을 면밀히 검토하여야 한다.

<표 5.4-150>

평가법에 따른 노후관로 판단기준

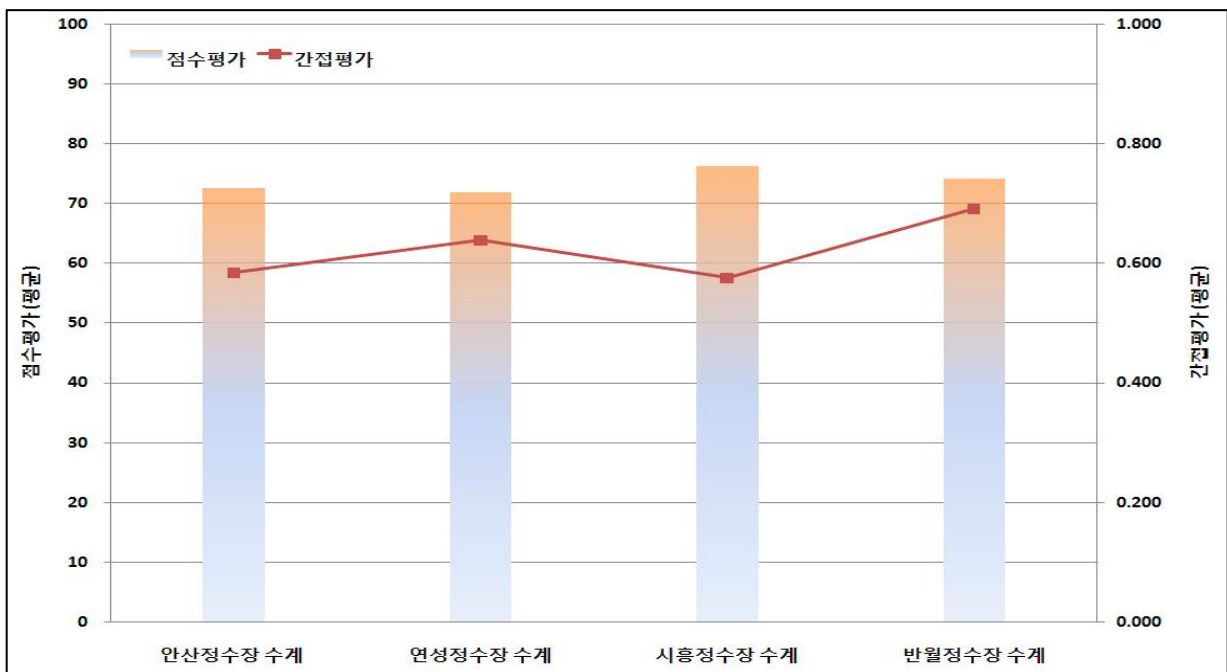
점수평가법		간접평가법	
평가 점수	평가 내용	평가 점수	평가 내용
80점 이상	상태가 매우 양호	0.6 이상	상태 양호
70 ~ 80점	상태 비교적양호	0.45 ~ 0.6	노후 진행
60 ~ 70점	노후 진행	0.45 이하	교체/갱생 필요
60점 이하	교체/갱생 필요		

주) “교체/갱생”은 “관 상태에 따른 교체, 구조보강, 방식라이닝, 세관 등”을 의미

<표 5.4-151>

안산시 정수장 수계별 노후도 평가 결과

구 분 대블록별	매설 년도 (평균)	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
안산정수장 수계	1994	140.95	72.8	비교적 양호	0.584	노후진행
연성정수장 수계	1992	398.14	71.9	비교적 양호	0.638	상태양호
시흥정수장 수계	1995	85.64	76.2	비교적 양호	0.575	노후진행
반월정수장 수계	1997	352.30	74.1	비교적 양호	0.692	상태양호

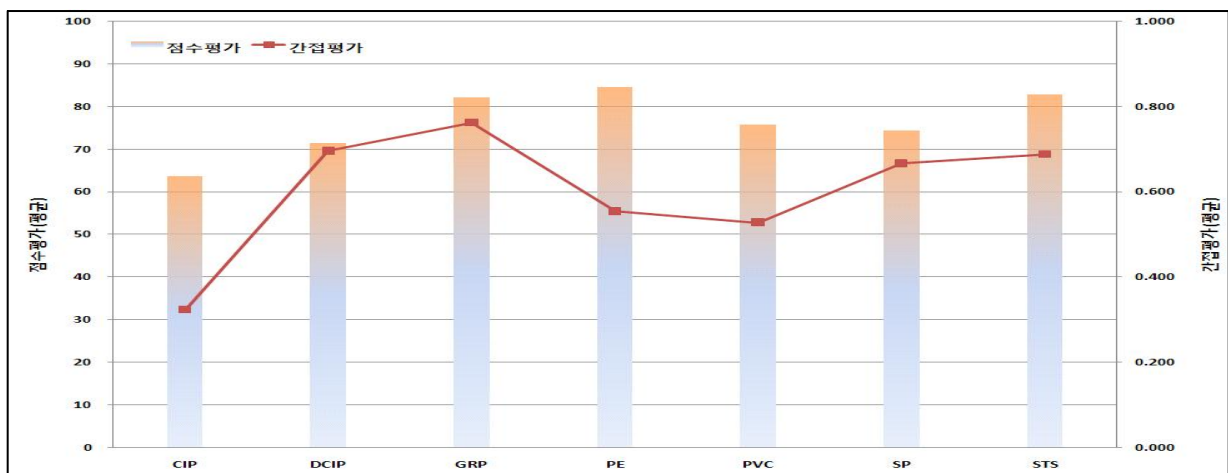


<그림 5.4-113> 정수장 수계별(대블록) 노후관로 평가결과

전체 배수관로에 대한 관종별 노후도 평가결과를 살펴보면 평가결과, 평균 63.6점~84.5점으로 대부분의 관종에 있어서 상태 양호이거나 비교적 양호한 것으로 평가되었으나 주철관(CIP)의 경우에는 “노후화 진행” 및 “교체/갱생”이 필요한 것으로 나타났다.

<표 5.4-152> 배수관로중 관종별 노후도 평가 결과

구 분 관 종	관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
		평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
CIP	75.76	63.6	노후진행	0.324	교체/갱생
DCIP	624.34	71.5	비교적 양호	0.696	상태양호
GRP	6.28	-	-	-	-
PE	213.48	84.5	상태양호	0.554	노후진행
PVC	13.02	75.7	비교적 양호	0.528	노후진행
SP	37.69	74.3	비교적 양호	0.666	상태양호
STS	0.02	82.9	상태양호	0.688	상태양호
미분류	6.44	-	-	-	-
계	977.03	73.2	비교적 양호	0.649	상태양호

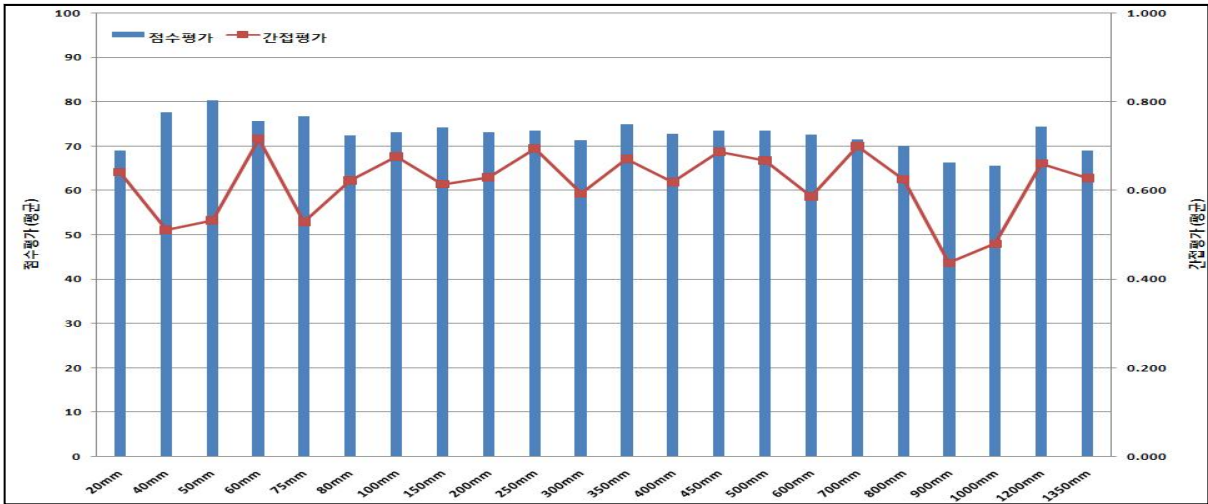


<그림 5.4-114> 전체 배수관로에 대한 관종별 노후도 평가결과

구경별로 노후도 평가결과를 비교하여보면, 구경 80mm~250mm에서 점수평가 및 간접평가결과 평균적으로 관의 상태가 양호하게 나타났으며 구경에 상관없이 비슷한 평가결과를 얻었으나 구경 900mm에서 간접평가결과, “교체/갱생”이 필요한 것으로 평가되었으며 구경이 증가할수록 상대적으로 평가결과점수도 다소 낮게 나타나는 것으로 확인되었다.

<표 5.4-153> 전체 배수관로에 대한 구경별 노후도 평가 결과

구 분 구경 (mm)	관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
		평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
20	0.03	68.9	노후진행	0.641	상태양호
40	0.01	77.6	비교적 양호	0.511	노후진행
50	9.74	80.3	상태양호	0.533	노후진행
60	0.00	75.6	비교적 양호	0.716	상태양호
75	7.98	76.7	비교적 양호	0.529	노후진행
80	66.37	72.3	비교적 양호	0.622	상태양호
100	370.36	73.1	비교적 양호	0.676	상태양호
150	155.37	74.1	비교적 양호	0.614	상태양호
200	140.53	73.0	비교적 양호	0.629	상태양호
250	32.66	73.4	비교적 양호	0.694	상태양호
300	43.47	71.2	비교적 양호	0.593	노후진행
350	18.46	74.8	비교적 양호	0.671	상태양호
400	38.19	72.8	비교적 양호	0.619	상태양호
450	6.62	73.5	비교적 양호	0.687	상태양호
500	26.45	73.5	비교적 양호	0.667	상태양호
600	19.85	72.6	비교적 양호	0.586	노후진행
700	7.78	71.4	비교적 양호	0.699	상태양호
800	10.99	70.1	비교적 양호	0.625	상태양호
900	9.6	66.2	노후진행	0.437	교체/갱생
1000	1.17	65.6	노후진행	0.480	노후진행
1200	6.8	74.3	비교적 양호	0.661	상태양호
1350	0.31	68.9	노후진행	0.628	상태양호
미분류	4.29	-	-	-	-
계	977.03	73.2	비교적 양호	0.649	상태양호



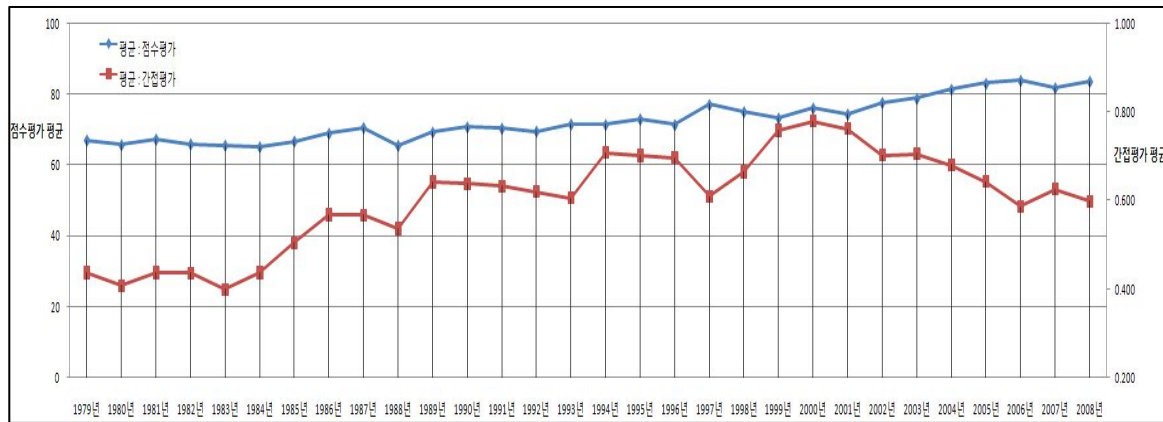
<그림 5.4-115> 전체 배수관로에 대한 관경별 노후도 평가결과

<표 5.4-154>

안산시 배수관로 매설년도에 노후도 평가 결과

매설년도(년) \ 구 분		관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
미분류		17.95	-	-	-	-
21년 이상	1979	28.07	66.7	노후진행	0.433	교체/갱생
	1980	26.9	65.6	노후진행	0.407	교체/갱생
	1981	11.28	67.6	노후진행	0.421	교체/갱생
	1982	9.43	66.0	노후진행	0.439	교체/갱생
	1983	22	65.2	노후진행	0.385	교체/갱생
	1984	30.01	65.5	노후진행	0.440	교체/갱생
	1985	29.83	66.9	노후진행	0.507	노후진행
	1986	4.77	68.3	노후진행	0.541	노후진행
	1987	1.65	70.5	비교적 양호	0.565	노후진행
	1988	0.73	65.6	노후진행	0.536	노후진행
16~20년	1989	10.97	69.3	노후진행	0.641	상태 양호
	1990	6.2	70.3	비교적 양호	0.617	상태 양호
	1991	14.09	70.4	비교적 양호	0.632	상태 양호
	1992	52.17	69.6	노후진행	0.620	상태 양호
	1993	39.86	71.6	비교적 양호	0.607	상태 양호
11~15년	1994	34.54	71.5	비교적 양호	0.708	상태 양호
	1995	27.86	73.0	비교적 양호	0.701	상태 양호
	1996	31.51	71.4	비교적 양호	0.697	상태 양호
	1997	46.24	77.1	비교적 양호	0.609	상태 양호
	1998	124.79	75.1	비교적 양호	0.665	상태 양호
6~10년	1999	90.12	73.4	비교적 양호	0.756	상태 양호
	2000	35.09	76.1	비교적 양호	0.779	상태 양호
	2001	114.97	74.6	비교적 양호	0.764	상태 양호
	2002	49.27	77.7	비교적 양호	0.702	상태 양호
2004	2003	20.22	78.8	비교적 양호	0.707	상태 양호
	2004	41.34	81.3	상태양호	0.679	상태 양호
	2005	22.8	83.3	상태양호	0.633	상태 양호
	2006	12.3	83.9	상태양호	0.587	노후진행
	2007	18.41	81.1	상태양호	0.621	상태 양호
	2008	1.66	83.7	상태양호	0.598	노후진행
계		977.03	73.2	비교적 양호	0.649	상태 양호

매설년도별 노후도 평가결과를 검토하여 보면, 1986년 이전에 매설된 관은 점수평가법을 적용하였을때 “노후 진행”으로 평가되었으며 간접평가법 결과는 “교체/갱생”이 필요한 관로가 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지방공기업법에서 제시하고 있는 내용연수에 따른 관로 “교체/갱생”의 수준을 만족하지만 상수관의 노후화는 보다 복합적인 요인들에 의하여 진행되므로 개량을 실시할 경우에는 보다 신중한 접근이 필요하다.



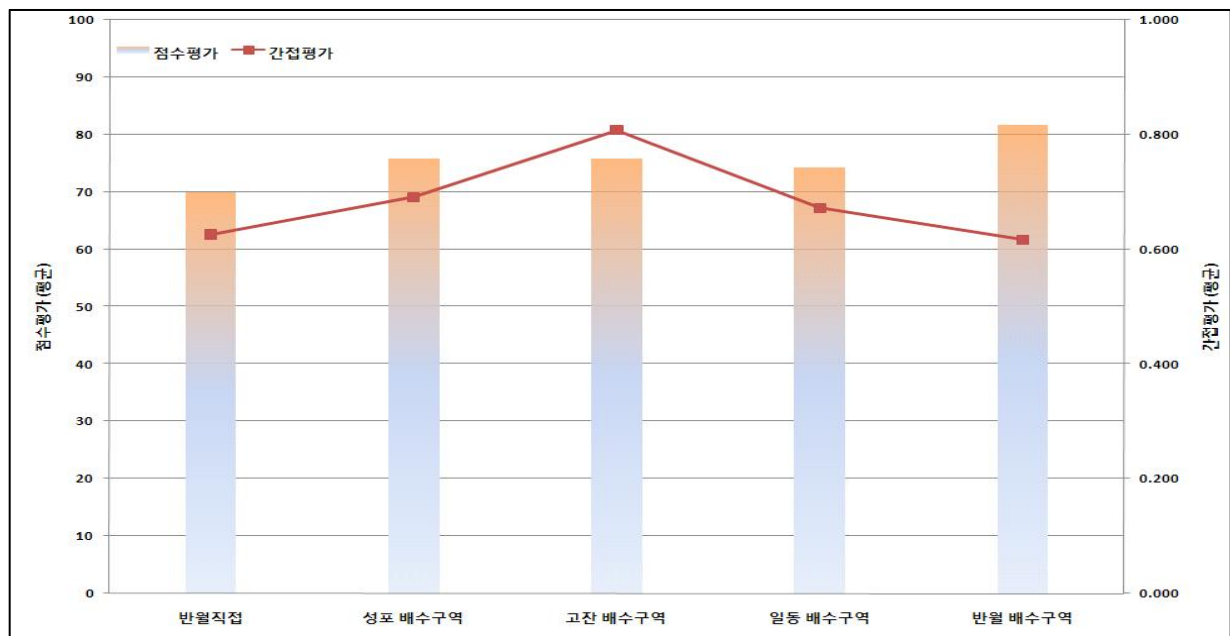
<그림 5.4-116> 안산시 배수관로 매설년도에 따른 노후도 평가결과

• 반월정수장 수계

반월정수장 수계에 위치하고 있는 배수구역은 반월 직접, 성포 배수구역, 고잔 배수구역, 일동 배수구역, 반월 배수구역으로 구분되고 있으며 매설년도는 1995년~2001년으로 다양한 분포를 가지고 있었다. 점수평가방법을 적용하였을 경우에는 반월지역이 평균적으로 “노후진행”인 것으로 평가되었으나 기타 지역은 “비교적 양호”한 것으로 나타났다으며 간접평가방법을 적용시 5개 배수구역 모두 “상태 양호”한 것으로 평가되었다.

<표 5.4-155> 반월정수장 수계내 중블록별 노후도 평가 결과

구 분 중블록별	매설년도 (평균)	관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
직접 배수구역	1996	83.94	69.6	노후진행	0.625	상태양호
성포 배수구역	1997	114.12	75.5	비교적 양호	0.690	상태양호
고잔 배수구역	2001	84.51	75.7	비교적 양호	0.808	상태양호
일동 배수구역	1995	38.21	74.5	비교적 양호	0.586	상태양호
반월 배수구역	2001	31.52	78.0	비교적 양호	0.659	상태양호



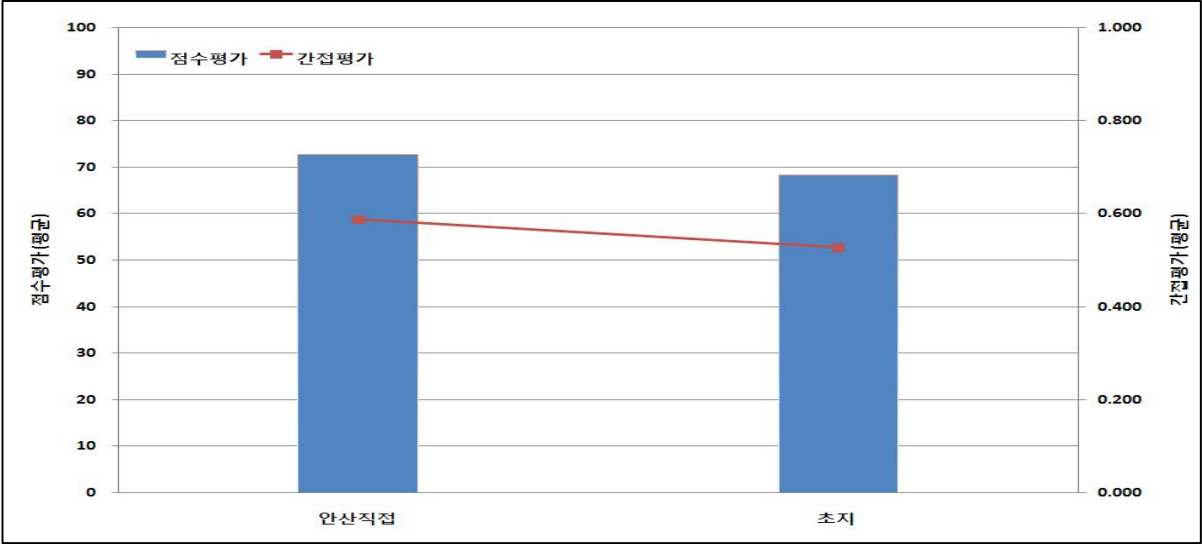
<그림 5.4-117> 반월정수장 수계 구역별 노후도 평가결과

• 안산정수장 수계

안산정수장 수계를 직접 공급되는 라인과 초지배수구역으로 송수되는 2개 중블록으로 구분되며 해당블록별 노후도 평가결과는 아래의 표와 같다. 평균 매설년도가 1994년인 안산정수장직접에 점수평가법을 적용하였을때 73.9점으로 비교적 양호한 것으로 평가되었으나 간접평가법은 0.556점으로 “노후 진행”으로 평가되었으며 초지 배수구역(평균 매설년도 1983년)의 경우에는 점수평가법 및 간접평가법 모두 “노후 진행”으로 나타났다. 안산정수장직접 및 초지 배수구역 중블록에 대한 관종, 관경 및 매설년도별 평가결과는 아래의 표와 같다.

<표 5.4-156> 안산정수장 수계내 중블록별 노후도 평가 결과

구 분 중블록별	매설 년도 (평균)	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
안산정수장 직접	1994	134.53	73.0	비교적 양호	0.587	노후진행
초지 배수구역	1983	6.42	68.5	노후진행	0.528	노후진행



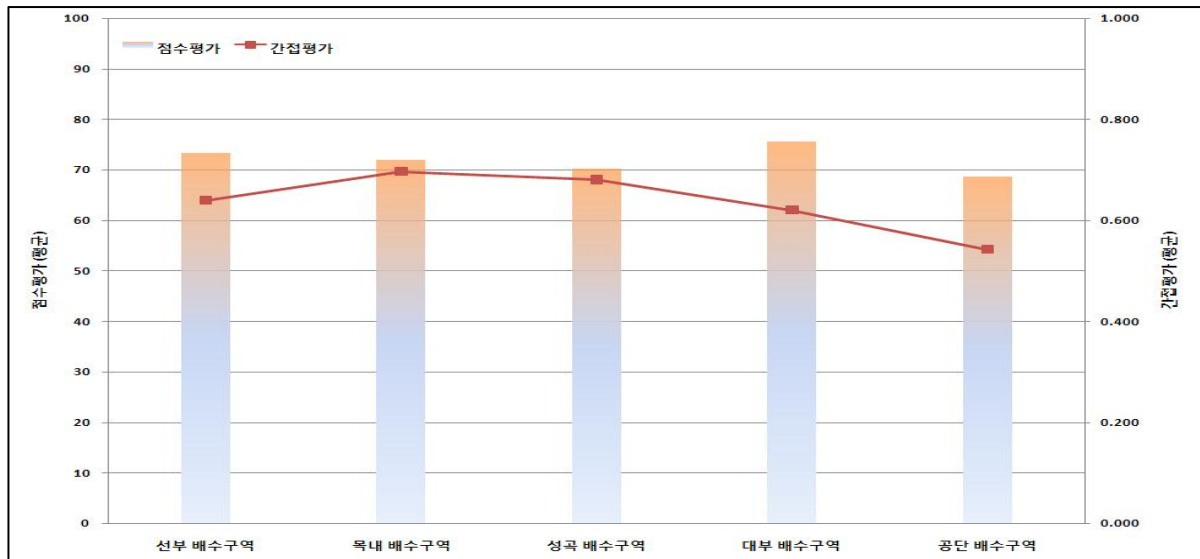
<그림 5.4-118> 안산정수장 수계 중블록별 노후도 평가결과

- 연성정수장 수계
연성정수장 수계에 위치하고 있는 중블록(배수구역)은 선부, 목내, 성곡, 대부, 공단배수구역등으로 구분되며 평균 매설년도별로 살펴보면 공단 배수구역(1984년)은 타 구역에 비하여 경과년수가 오래되었으며 대부 배수구역(평균 매설년도 2002년)은 최근 매설된 관의 비중이 높은 것으로 나타났다.

<표 5.4-157>

연성정수장 수계내 중블록별 노후도 평가 결과

구 분 중블록별	매설년도 (평균)	관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
선부 배수구역	1993	127.87	73.3	비교적 양호	0.639	상태양호
목내 배수구역	1997	55.98	72.0	비교적 양호	0.697	상태양호
성곡 배수구역	1997	45.91	70.2	비교적 양호	0.681	상태양호
대부 배수구역	2002	86.30	75.5	비교적 양호	0.621	상태양호
공단 배수구역	1984	82.08	68.6	노후진행	0.542	노후진행



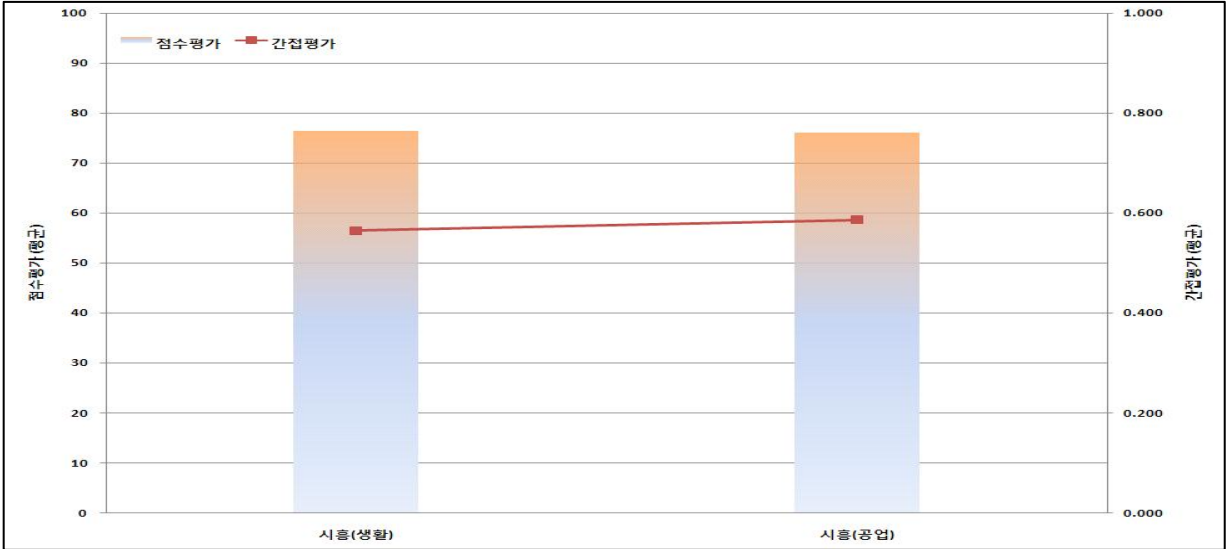
<그림 5.4-119> 연성정수장 수계 구역별 매설년도에 따른 노후도 평가결과

• 시흥정수장 수계

시흥정수장 수계에는 시흥정수장에서 직접 생활용수 및 공업용수를 공급되고 있는 배수구역으로 구분되며 해당지역의 매설년도는 각각 1994년, 1995년으로 나타났다. 점수평가방법을 적용시 두 배수구역은 비교적 양호한 것으로 나타났으며 간접평가방법을 적용하였을 경우에는 “노후 진행”으로 평가되었다. 시흥 직접(생활) 및 시흥 직접(공업) 지역에 대한 노후도 평가결과는 아래의 표와 같다.

<표 5.4-158> 시흥정수장 수계내 중블록별 노후도 평가 결과

구 분 중블록별	매설 년도 (평균)	관로연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
시흥직접(생활)	1994	43.73	76.3	비교적 양호	0.565	노후 진행
시흥직접(공업)	1995	41.91	76.0	비교적 양호	0.586	노후 진행



<그림 5.4-120> 시흥정수장 수계 구역별 노후도 평가결과

b. 관체 조사

노후수도관 예상지점들에 대해서 평가결과와의 일치성등을 검증하기 위하여 관체를 수집하여 관두께 및 부식깊이 그리고 내면 스케일등을 조사하여 관체가 매설되어 있는 토양부식성, 수질 등을 조사 및 측정함으로서 노후관로의 선정에 있어 평가결과의 정확성을 높일 수 있도록 하였으며 현장조사내역은 다음과 같다.

<표 5.4-159>

관체 수집위치

구 분	매설년 도 (경과년)	시료 채취 위치	관 종	관 경 (mm)	비고
1	1986 (23년)	상록구 건건동 890-34번지	SP	100	-외면도장재의 손상흔적 -내면도장재 확인불가 -스케일(최대 10.2mm)
2	1980 (29년)	상록구 장상동 541-5번지	SP	100	-관내면 전체적으로 스케일 생성 -스케일(최대 20.57mm)
3	1985 (24년)	상록구 본오동 840번지	DCIP	100	-내면 도장재 일부 손상 -부식흔적은 없음
4	1980 (29년)	단원구 원곡동 953-2번지	CIP	100	-액상에폭시의 두께가 비균일 -도장재 상당부분 탈리
5	1983 (26년)	상록구 일동 562-1번지	CIP	100	-액상에폭시의 대부분 탈리
6	1980 (29년)	단원구 고잔동 526-1번지	DCIP	100	-역청계 도료의 손상확인 -도장재 국지적인 탈리
7	1985 (24년)	상록구 사동 1193번지	CIP	150	-국지적인 액상에폭시의 탈리
8	1980 (29년)	단원구 원시동 731-4번지	CIP	150	-관내면 전체적으로 스케일 형성 (단면적 대비 40%감소)
9	1984 (25년)	단원구 고잔동 672번지	CIP	200	-액상에폭시의 탈리 다수 -관내면 전체적으로 부식진행
10	1999 (10년)	원곡동 808-6번지	DCIP	100	-관내면 침적물 1mm이하 두께 침적 -도장 및 관상태는 양호



<그림 5.4-121> 관체 수집 위치도

④ 노후관로 개량계획

상수관로 개량계획은 다음의 기본방침을 고려하여 수립하였다.

- 수도관로 사고의 발생을 효율적으로 해결하고 방지하여 안전한 물을 안정적으로 공급한다.
- 수도 관로의 부속시설을 포함한 관로 기능을 향상시켜서 물 운용 및 유지관리 향상에 기여한다.
- 상수도사업의 종합적인 계획 및 다른 관련계획과 일관성 있게 계획한다.

a. 수계별 노후도 평가 결과

앞서 평가한 정수장 수계별 노후도 평가 결과, 안산정수장 수계에 매설되어 있는 관로는 평균 72.8점 및 0.584점으로 다른 정수장 수계에 비하여 평가점수가 낮은 것으로 평가되었으며 점수평가방법을 적용하였을 경우에는 평균적으로 “비교적 양호”한 것으로 평가되었으나 간접평가방법을 적용하였을 경우에는 안산, 시흥정수장 수계에 매설되어 있는 관로는 평균적으로 “노후 진행”, 그리고 연성, 반월정수장수계에 매설되어 있는 관로는 평균적으로 “상태 양호”로 평가되었다. 각 정수장 수계별 개별관로들에 대한 노후도 평가결과, 노후관으로 평가된 관로의 연장은 89.2Km이었으며 정수장 수계별 평균적인 평가결과는 다음의 표와 같다.

<표 5.4-160> 정수장 수계별 배수관로에 대한 노후도 평가결과

구 분 대 블록별	매설 년도 (평균)	관로 연장 (Km)	점수평가법		간접평가법	
			평가점수 (평균)	평가내용	평가점수 (평균)	평가내용
안산정수장 수계	1994	140.95	72.8	비교적 양호	0.584	노후진행
연성정수장 수계	1992	398.14	71.9	비교적 양호	0.638	상태양호
시흥정수장 수계	1995	85.64	76.2	비교적 양호	0.575	노후진행
반월정수장 수계	1997	352.3	74.1	비교적 양호	0.692	상태양호

수계별 노후관로의 연장을 살펴보면 안산 정수장 수계에 매설되어 있는 관의 연장은 37.8Km로 높은 비중을 차지하고 있었으며 그 외 연성, 반월, 시흥정수장 수계순으로 노후관로의 비중이 높은 것으로 나타났다.

<표 5.4-161> 각 정수장 수계별 및 배수구역별 노후관로 연장

대블록별(정수장별)	중블록(배수구역별)	노후관로 연장 (Km)	비고
안산 정수장	안산직접 배수구역	33.5	
	초지 배수구역	0.9	
연성 정수장	공단 배수구역	21.7	
	대부 배수구역	-	
	목내 배수구역	4.7	
	선부 배수구역	10.6	
	성곡 배수구역	0.8	
시흥 정수장	시흥직접(생활) 배수구역	0.7	
	시흥직접(공업) 배수구역	0.3	
반월 정수장	고잔 배수구역	-	
	반월 배수구역	2.4	
	반월직접 배수구역	7.5	
	일동 배수구역	3.6	
	성포 배수구역	2.5	
합 계		89.2	

각 정수장 수계별 노후관로 평가결과를 바탕으로 개량사업 우선순위의 결정은 해당 중블록에 대한 점수평가법 및 간접평가법의 결과를 바탕으로 생활 및 공업용수로 구분하고 우선순위를 부여하였으며 공단배수구역 및 안산직접배수구역의 경우에는 우선적으로 개량사업이 필요하며 그 외 반월직접등의 배수구역순으로 개량이 필요한 것으로 평가되었다.

<표 5.4-162> 안산시 노후관로 우선순위 선정 결과(수계 및 배수구역별)

대블록	중블록	노후관로 연장 (Km)	점수평가 가중치	간접평가 가중치	가중치 합	우선순위
안산	안산직접	33.5	1.31	1.32	2.63	2
	초지	0.9	1.18	1.16	2.34	3
연성	공단	21.7	1.41	1.32	2.74	1
	대부	-	1.00	1.00	2.00	10
	목내	4.7	1.08	1.06	2.14	7
	선부	10.6	1.08	1.09	2.17	6
	성곡	0.8	1.02	1.01	2.03	9
시흥	시흥직접생활	0.7	1.00	1.00	2.00	10
	시흥직접공업	0.3	1.00	1.00	2.00	10
반월	고잔	-	1.00	1.00	2.00	10
	반월	2.4	1.00	1.00	2.00	10
	반월직접	7.5	1.14	1.14	2.28	4
	일동	3.6	1.12	1.15	2.27	5
	성포	2.5	1.03	1.03	2.06	8

b. 개략 공사비 산출

이를 바탕으로 각 중블록별 우선순위결과를 바탕으로 년차별 개량계획을 수립시 블록별 관로연장이 서로 상이할 뿐만아니라 실제 경과년수가 오래된 관종이나 노후화가 예상되는 관을 무시하고 블록별로 개량계획을 수립하는 것은 비현실적인 측면이 있다. 따라서, 노후관으로 평가된 각 블록별 관들에 대한 정확한 관종 및 매설년도를 우선적으로 고려하여 노후관으로 평가된 관로에 대해서는 신관으로의 교체나 갱생공법을 적용하여 본래의 기능을 회복하기 위하여 개량계획을 수립하여야 하며 이를 위해서는 해당관로의 매설환경특성을 사전에 파악하고 기존관로의 노후화원인별로 적절한 공법을 선정하여야 한다. 하지만 단일관로가 아닌 복잡하게 서로 얽혀있는 많은 관로들에 대하여 각기 다양한 개량공법을 선정함은 매우 어려우며 많은 시간이 소요되며 따라서, 효과적으로 노후관로에 대한 개량계획을 수립하기 위해서는 신관의 교체와 갱생공법의 특징을 파악하고 해당 공법의 선정 기준을 수립하기 위하여 본 과업에서는 다음과 같이 구분하였다.

➡ 구경별로 적용가능한 공법들을 선별.

- 소구경 배수관
 - 갱생공법을 적용시 급수관 분기지점(T형관), 이음부, 곡관부등에 대한 원활한 시공이 어려움.
 - 또한 단수에 따른 통수시간을 확보하기 위하여 공사기간내 충분한 도장재의 경화시간 이 확보되지 못할 경우에는 도장재의 들뜸 현상, 핀홀등이 발생할 수 있다. 따라서, 500mm이하의 관들에 대해서는 신관으로 교체
- 대구경(500mm이상) 배수관로
 - 신관으로의 교체시 매설심도, 교통혼잡, 기존관로의 단수시 민원 유발, 주거밀집 지역일 경우에는 폐관처리문제, 신관교체에 따른 비용증가등과 같은 문제가 발생할 수 있음.
 - 굴착지역을 최소화하고 각종 민원방지 그리고 공사기간등을 고려하여 500mm 이상의 관로에 대해서는 신관교체보다는 갱생공법을 적용하여 개량하는 것으로 계획.
- ➡ 노후된 관로로 평가된 관들중 과거 갱생된 관에 대해서는 신관으로 교체함을 계획.
- ➡ 관경 500mm이상 관로중 경과년수가 오래된 강관
 - : 경과년수가 오래된(30년 이상) 대구경 강관의 경우에는 내 · 외면 도장재의 탈리나 부식등으로 인한 관두께 감소등으로 갱생공법을 적용하더라도 그 효과가 미비할 것으로 예상되어 지며 따라서 해당 관로에 대해서는 신관으로 교체함을 계획.

<표 5.4-163> 각 정수장 수계별 노후관로 소요사업비 산출결과

정수장 수계별	관로 연장(Km)	관로개량 사업비(백만원)	비고
안산 정수장	34.4	12,882	
연성 정수장	37.8	15,764	
시흥 정수장	1.0	543	
반월 정수장	16.0	5,305	
계	89.2	34,494	



목표년에 따른 계량계획을 수립한 결과는 아래의 표와 같으며, 2025년까지 노후관 교체 또는 갱생시 필요한 사업비는 배수관로는 34,494백만원이 소요되는 것으로 산출되었다.

<표 5.4-164> 배수관로 년차별 노후관로 개량공사비용

단 계	목표연도 (년)	노후관로 연장	
		배수관로(Km)	교체 또는 갱생 비용(백만원)
1단계	2010	7.1	1,814
2단계	2015	31.2	10,802
3단계	2020	25.6	10,867
4단계	2025	25.3	11,011
계		89.2	34,494

<표 5.4-165> 노후 배수관로 1차년도 노후관 개량 비용

목표년도	관경(mm)	관로연장(km)	소요비용(백만원)
1차년도 (2010년)	80	0.6	124
	100	2.9	646
	150	2.2	591
	200	0.8	235
	300	0.6	218
	합 계	7.1	1,814

<표 5.4-166> 노후 배수관로 2차년도 노후관 개량 비용

목표년도	관경(mm)	관로연장(km)	소요비용(백만원)
2차년도 (2015년)	75	0.1	18
	80	4.7	1049
	100	7.1	1595
	150	5.7	1484
	200	4.6	1325
	250	0.3	112
	300	1.2	432
	400	0.5	234
	500	4.6	2424
	600	1.2	926
	800	0.6	535
	900	0.6	668
	합 계	31.2	10,802

<표 5.4-167>

노후 배수관로 3차년도 노후관 교체 비용

목표년도	관경(mm)	관로연장(km)	소요비용(백만원)
3차년도 (2020년)	80	1.7	396
	100	3	655
	150	5.9	1562
	200	4.7	1319
	300	1.6	557
	350	0.8	307
	400	0.2	108
	500	1.3	588
	600	0.4	205
	800	1.2	904
	900	4.8	4266
	합 계	25.6	10,867

<표 5.4-168>

노후 배수관로 4차년도 노후관 개량 비용

목표년도	관경(mm)	관로연장(km)	소요비용(백만원)
4차년도 (2025년)	80	0.7	300
	100	2.7	593
	150	4	1151
	200	8.6	3046
	250	2.3	967
	300	1.8	819
	350	0.3	129
	400	0.5	247
	500	0.5	225
	900	3.4	2975
	1000	0.5	559
	합 계	25.3	11,011

라. 상수관로에 대한 유지관리 방안

1) 주기적인 플러싱

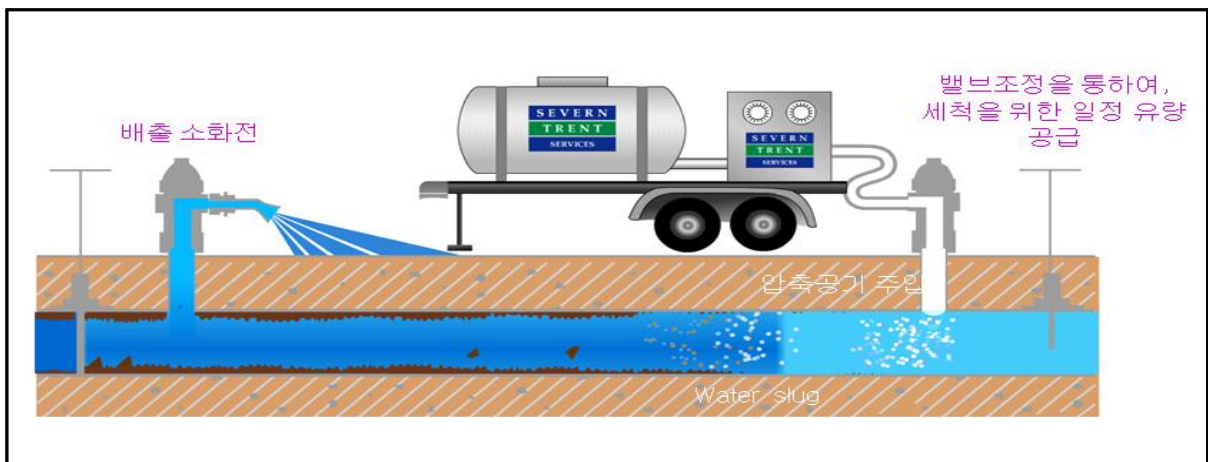
급수시설에서의 관리 상태에 따라 종합적인 방법으로 음용수의 수질을 조절 가능하며 플러싱 공법은 관을 세관하는 기법으로 사용되고 있으며 이 기술은 빈약한 수질을 보다 높은 수질의 음용수 확보가 가능하도록 하며 침전물이나 미생물막 등을 제거할 수 있으며 또한 보다 효과적인 플러싱 기법, 예를 들면 단방향 플러싱(UDF)은 효과적으로 수질과 급수시설에서의 지하 기초시설에서의 미생물막 성장과 부식 부산물등을 저감시킬 수 있다.

- 물(유속)만 가지고 세척하는 방법 : 플러싱 기법(물세척)



<그림 5.4-122> 소화전을 이용한 Flushing 기법

- 물(유속) + 공기주입 세관 : 공기주입 세관(맥동류 세척)



<그림 5.4-123> 맥동류 세척

단원구 대부동동 1089-9번지	
플러싱 전	플러싱 전 채수
	
플러싱 후	플러싱 후 채수
	

<그림 5.4-124> 관세척(플러싱) 현장 사진(사례)

2) 점검구의 설치

신관 교체시 또는 기존관의 보수나 개량사업을 실시할 경우, 점검구를 설치하여 향후 보수/개량 부위 또는 신관 교체시 해당관로의 내부상태를 파악하여 효과적으로 관리할 수 있어야 한다.

또한 하천 횡단구간 및 노후도가 빠르게 진행된다고 판단되는 구간에는 점검구를 설치하여 관내 상태 및 부식 등을 관찰하여 관의 노후화 속도를 최대한 지연시키거나 방지하여야 하며 잔류하는 오염물질을 청소를 하여 효과적인 잔류염소의 농도를 유지 할 수 있어야 한다.

따라서 관경 200mm이상인 안산시 관로를 대상으로 각 소블록별 점검구를 1개소씩 설치하는 것으로 계획하고, 500mm 이상의 관로에 대해서는 과학기술부(2007)에서 제시하고 있는 구경에 따른 점검구 위치 선정에 근거하여 계획을 수립하였으며 세부 내용은 다음의 표와 같다.4

<표 5.4-169> 급수계통별 점검구 설치연장 및 소요사업비

급수 계통 관경(mm)		도수 관로 (Km)	송수관로		배수관로		연장 합계 (Km)
			공업 (Km)	생활 (Km)	공업 (Km)	생활 (Km)	
구 분	200mm	-	-	-	23.37	126.99	150.36
	250mm	-	-	-	5.68	31.96	37.64
	300mm	-	-	-	14.18	30.12	44.3
	350mm	-	-	0.78	2.07	19.96	22.81
	400mm	-	-	-	14.13	27.76	41.89
	450mm	-	-	1.80	2.45	6.61	10.86
	500mm	-	-	7.55	6.28	26.33	40.16
	600mm	-	-	25.10	6.47	12.13	43.7
	700mm	-	-	2.46	1.66	6.01	10.13
	800mm	-	5.90	3.53	5.09	2.35	16.87
	900mm	-	-	3.35	0.4	5.5	9.25
	1,000mm	5.06	-	1.56	0	0.98	7.6
	1,100mm	3.59	9.24	1.42	-	-	14.25
	1,200mm	-	-	6.78	0.51	0.25	7.54
	1,350mm	-	-	-	0.06	0.31	0.37
연장 계(Km)		8.65	15.14	54.32	82.35	297.26	457.72
점검구(개소)		7	8	18	31	117	181
설치비용 (백만원)		118.3	134.0	298.2	489.0	1,830.6	2,870.2

4.3 관망블록화 계획

4.3.1 개요

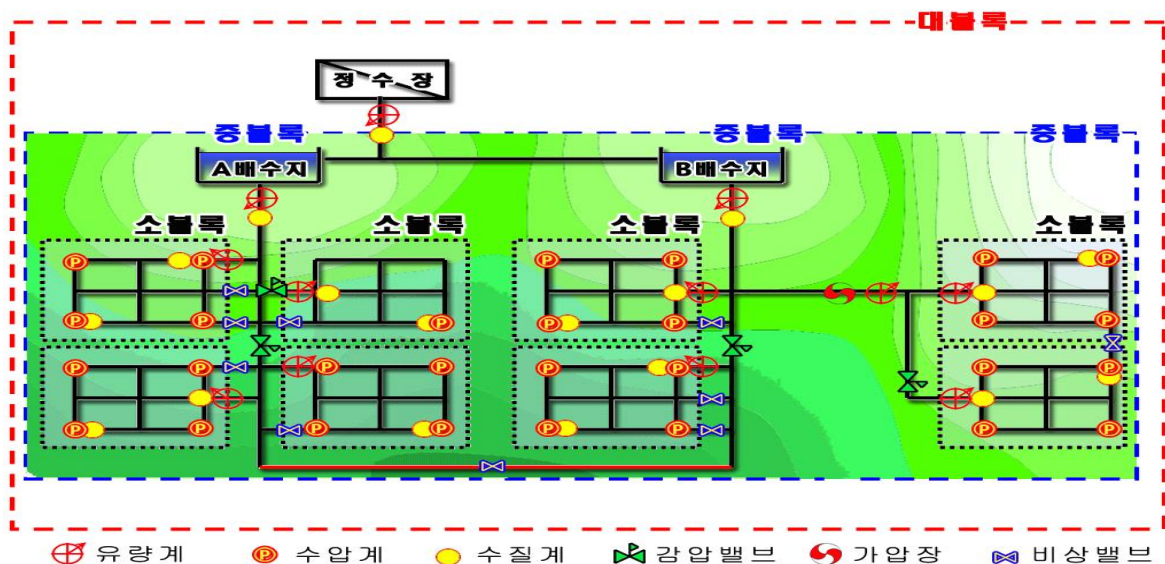
블록시스템(BLOCK SYSTEM)은 1964년 일본 niigata시의 지진 후 원활한 재해복구를 위해 제안되어 재해에 강한 배수시스템의 건설이 주목적이었지만, 이러한 조직방법이 배수시스템의 유지관리에도 효율적으로 대처할 수 있다는 것이 증명되면서 일본에서 널리 보급되기 시작하였다.

블록시스템의 개념은 용어대로 블록을 구축하여 운영관리를 할 수 있는 시설을 갖추어 운영하는 것으로 블록내의 대·중·소블록 구분과 시설에 따른 급수구역을 분할하고 중·소블록화하여 유량, 수질, 수압을 관리하여 유수율 관리에 의한 수량 관리, 수질 실시간 확인에 의한 관리, 수압의 실시간 측정에 의한 안정급수 유도 및 대·중·소블록별 비상시 임시대책 등이 포함된 것이다.

현재에는 이러한 개념을 도입한 블록시스템 구축사업이 진행되고 있으며, 「상수도유수율제고 업무처리규정(환경부훈령 제486호)」에 의거 대부분 도시에서 기존 배수관망의 재정비를 진행 중에 있으며 안산시 역시 블록시스템 구축사업이 진행 중에 있다.

블록시스템이 일반적으로 고려하고 있는 기본적인 구성 원칙은 다음과 같다.

- 관로의 독립성(기능분리, 지역성, 세분화)
- 관로의 연대성(망상화, 중치화, 연락화)
- 관로의 단순성(관로의 생략, 통합, 규격화)

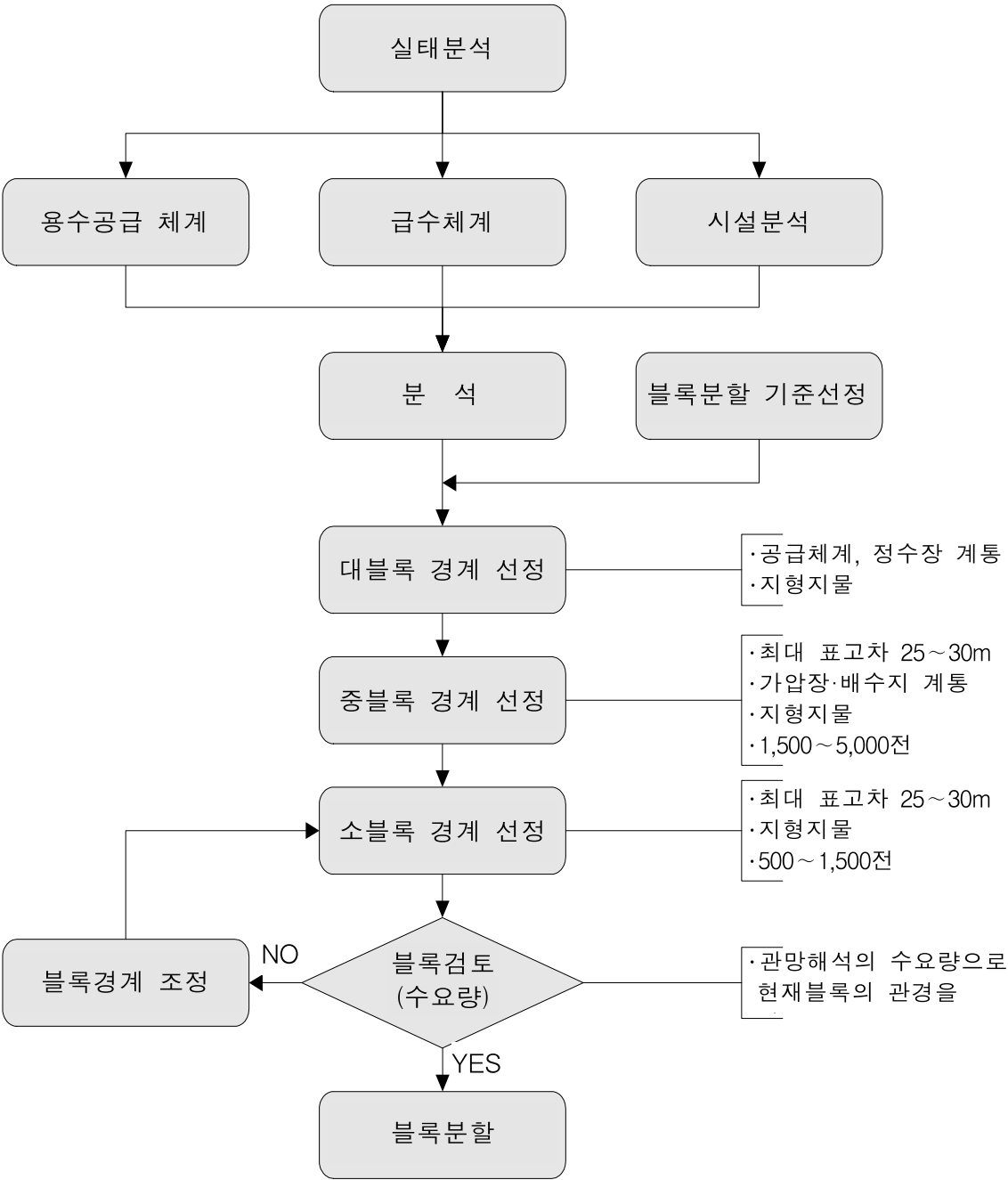


<그림 5.4-125> 블록시스템의 개념도

4.3.2 블록시스템의 구성

가. 기본방향

상수도의 대, 중, 소블록 분할에서 가장 중요한 점은 현재의 급수방식을 충분히 활용하여 공급을 만족시킨 후 장래계획에 따른 분할을 해야 하며 이후 원격감시 및 제어(TM/TC)를 이룰 수 있도록 한다.



<그림 5.4-126> 블록시스템구축 흐름도

나. 블록설정 기준 및 구축효과

블록시스템은 상기에서 전술한대로 시스템의 구성에서 오는 장점이 많은 관계로 블록시스템의 구성이 중요하다. 따라서 「수도정비 기본계획 수립지침(2006 환경부)」에서는 블록시스템 구축을 위하여 급수구역을 분류하여 계획토록 하고 있으며 블록구성은 대블록, 중블록, 소블록으로 계획하며 각 블록의 규모는 다음 <표 5.4-170>과 같다.

<표 5.4-170> 블록규모설정(분할) 기준

구 분	계 통	기 준	급 수 전
대 블 록	정수장의 송수계통	- 광역상수도과 지방상수도의 공급체계 및 정수장별로 분리 - 대용량의 조정지가 있다면 조정지별로 분리 - 급수전의 관내동수압 150kPa(약 1.53kg/cm²) 이상 유지 충족 - 도로(폭25m이상), 하천 및 복개천, 철도등으로 분리	
중 블 록	가압장 및 배수지계통	- 가압장 및 배수지별로 분리 - 균등급수를 위해 최대표고차 20~30m 이내가 되도록 분리 - 도로(폭25m이상), 하천 및 복개천, 철도등으로 분리 - 급수전수 1,500~5,000전 정도로 분리	1,500~5,000전 소블록5~10개
소 블 록	급수지역내 간선관로계통	- 균등급수를 위해 최대표고차 20~30m이내가 되도록 분리 - 도로(폭8m이하), 하천 및 복개천, 철도, 하수본관, 행정구역, 학교 등의 공공시설과 공원, 공단, 대단위아파트 등으로 분리 - 급수전 500~1,500전 기준	

이러한 블록시스템의 구성은 궁극적으로 단위블록의 유지관리성을 높여줌으로써 배수관망의 효율적인 운영을 가능하게 해준다. 이러한 유지관리는 대표적으로 수량관리, 압력관리, 수질관리로 정리 할 수 있다.

즉 배수관망을 블록화 하였을 경우 수량과 수압, 그리고 수질상의 이점이 있으며 이를 블록의 크기에 따른 기능성과 장점을 정리하면 다음 <표 5.4-171>와 같다.

<표 5.4-171>

블록시스템 구축효과

구분	요소	정보취득	평상시 유지관리	긴급시의 대응
중블럭	수량	-중블럭단위의 유수율, 유효율·시간계수 등의 정보를 얻을 수 있게 된다.	-수량관리가 쉬워진다.	-중블럭간의 백업기능을 활용할 수 있다. -가뭄시의 급수제한을 공평히 할 수 있다.
	수압	-수압분포를 보다 쉽게 파악할 수 있게 된다.	-등압급수 등 배수조절이 쉬워진다.	-가뭄시의 급수제한을 공평히 할 수 있다.
	수질	-수질변화를 추적하기 쉽게 된다.	-적수, 정체수의 배제를 계획적으로 할 수 있다.	-수질오염을 국지화 할 수 있다. -수질오염의 원인규명이 쉬워진다.
	관로 시설 등	-관로의 기능이 명확하게 된다.	-내진성 향상, 여유량 확보 등 배수관 간선의 부설계획을 합리적으로 할 수 있다.	-배수관 간선의 복구계획을 세우기 쉽다. -배수지를 응급 급수거점으로 이용할 수 있다.
소블럭	수량	-소블럭 단위의 시간계수, 유수율, 유효율 등을 자세히 파악할 수 있게 된다. -누수조사가 쉬워진다.	-소블럭 단위로 급수구역의 변경이 쉬워진다. -소블럭간 융통성이 향상된다. -배수조절이 쉽게 된다. -가뭄시 대책수립을 효율적으로 할 수 있다.	-소블럭 단위로 수량조절이 가능하고, 가뭄시의 급수제한 등을 공평히 할 수 있다.
	수압	-최대, 최소수압 등 수압변동을 자세히 파악할 수 있다.	-감압 및 가압구역의 설정이 쉬워진다. -출수불량지점을 합리적으로 개량할 수 있다.	-소블럭 단위로 수량조절이 가능하고, 가뭄시의 급수제한 등을 공평히 할 수 있다.
	수질	-수질변화를 추적하기 쉽게 된다.	-적수, 정체수의 배제를 계획적으로 할 수 있다.	-수질오염을 국지화 할 수 있다. -수질오염 원인규명이 쉽다.
	관로 시설 등	-관로의 기능이 명확해진다.	-교체대상 관로 등의 우선순위를 확실히 정할 수 있다.	-돌발사고에 대처하기 쉽다. -소블럭의 복구계획을 세우기 쉽다.

4.3.3 블록시스템 구축 고려사항

가. 지역화 계획 및 지역분할

배수관망에 있어서 지역화라는 것은 배수구역에 어떠한 특정요소들을 기준으로 하여 서로 공통된 부분들을 중심으로 전체배수구역을 몇 개의 소블록으로 분할하는 것을 의미한다. 이때에 고려되는 요소로 자연적 요소, 인공적 요소, 사회적 요소가 있으며 이에 배수관의 구경과 블록의 크기가 추가될 수 있다. 자연적인 요소는 지형을 들 수 있으며 인공적인 요소로서는 도로, 철도, 운하, 사회적 요소로서는 용도지역, 급수밀도 등을 들 수 있다.

1) 지형

자연적 지형과 인공적 지형 즉, 철도 및 도로 등을 함께 고려하고 시설의 관리상 행정구역도 포함된다. 지반고는 배수관망의 경제적 계획과 배수조절 면에서 가장 중요한 요소가 된다. 고지대에서는 출수 불량상태가 자주 야기 되기 때문에 고지대와 저지대를 분리하도록 하며, 대하천이 도시를 횡단하는 경우는 될 수 있는 한 취수로부터 배수에 이르기까지의 모든 경로를 전부 별개의 시설로 설치하고 비상시를 위해 송수관이나 배수간선 등을 서로 연결해 두도록 할 필요가 있다. 배수지관구역의 형성에는 소하천, 도로에 의해 단수구역은 주로 도로에 의해 분리하도록 한다.

2) 용도지역제

지역 용도에 따른 상수사용형태는 많은 영향을 끼치므로 지역화를 고려하는 데에 있어서는 각 도시가 설정하고 있는 용도지역제를 충분히 감안하여 블록화해야 한다. 이와 더불어 대량수요자가 많은 지역과 적은 지역, 급수 밀도가 높은 지역과 낮은 지역, 탱크식 급수방식 지역과 저류탱크가 거의 없는 지역 등도 중요한 요소로 함께 고려해야 한다.

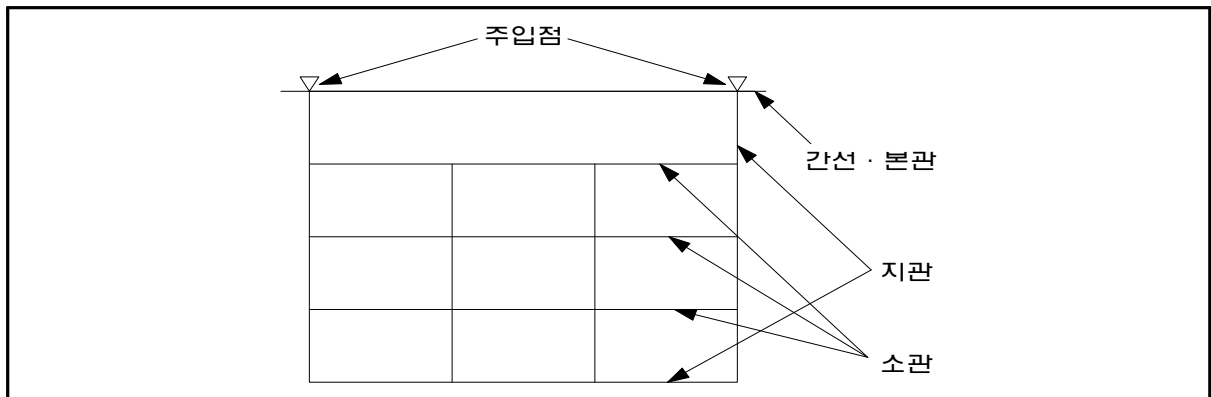
3) 블록의 규모

블록의 규모를 작게 설정할수록 블록의 수가 많아지고 따라서 당연히 기대되는 효과도 높아지지만 건설비용은 물론이고, 극단적인 소규모화로 인하여

유지관리비용과 노력은 증가하기 마련이다. 극단적인 경우는 블록화를 적용한다는 것이 도리어 비합리적이 되어 버리는 경우도 발생한다. 그러므로 급수지역의 지형적 조건과 지리적 조건에 배수관연장, 관망형태, 관경, 블록내의 손실수두, 유량조사의 효율성, 도시계획 등을 고려하여 적정규모를 설정하도록 한다.

나. 주입점의 선정

상위 관망조직에서 하위 관망조직으로 상수를 공급하는 관을 주입관이라 하고 주입관이 하위조직에 연결되는 점을 주입점이라 한다. 따라서 하위관망조직에의 주입점은 그 관망의 외곽부에 설치되며 그 수는 보통 3~4개 이하가 일반적이고 2개 이상이 바람직하다.



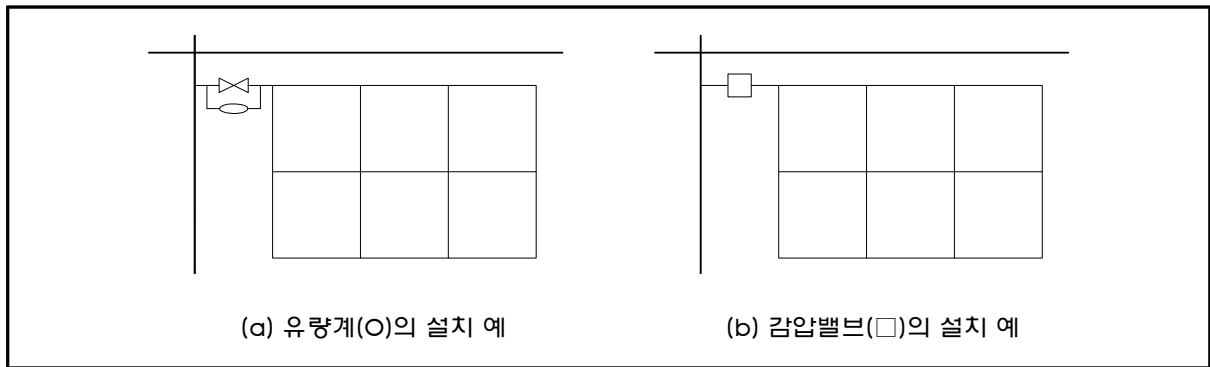
<그림 5.4-127>관의 기능분류 모식도

다. 연락관

블록시스템의 상·하위조직 사이에 어느 한 곳에서라도 이상이 있을 때는 그 이하의 모든 구역은 당연히 피해지역이 되기 때문에 관의 파열, 수질오염, 이상수요증가 등에 대비하여 동급의 서로 다른 블록사이를 연결하는 연락관을 설치하는 것이 바람직하다.

라. 감압밸브의 설치

블록시스템의 경우 관망조직이 기능적, 지역적으로 분리되어 운용되기 때문에 수압조절에 의한 누수제어가 가능하여 효과적으로 사용될 수 있다. 블록시스템에 감압밸브를 설치하고자 하는 경우 각 블록의 주입관에 설치하도록 한다.



<그림 5.4-128> 구역유량계와 감압밸브의 설치 예

마. 블록별 유수율 및 누수율 분석

블록별 유량측정은 다음과 같은 이점이 있는 것으로 알려져 있다.

- 1) 실시간 관망해석
- 2) 누수탐사
- 3) 배수량 분석
- 4) 야간최소유량 측정
- 5) 유량계의 위치결정

바. 단수구역의 설정

관거가 파열되었거나 수질오염이 발생하는 등 단수를 해야 하는 경우에는 수량이나 수압면에서 그 하류 측이 받는 영향이 될 수 있는 한 작게 되도록 해당지역의 특성과 관망형태 등을 충분히 검토한 후에 제수밸브를 설치함으로써 단수구역을 설정한다.

일반적으로 수량, 수압, 수질의 최적관리를 목표로 하는 합리적인 단수지역의 설정에 있어서 고려할 사항은 다음과 같다.

- 1) 수량, 수압, 수질 면에서 직접 또는 간접적으로 받는 영향을 최소화하도록 한다.
- 2) 동일 단수구역내에서는 상수수요형태나 지역의 특성이 같도록 한다.
- 3) 단수작업을 원활히 할 수 있도록 한다.
- 4) 수량, 수압, 수질관리에 편리해야한다.
- 5) 제수밸브의 설치나 유지관리에 경제적이 되도록 한다.

4.3.4 안산시 블록시스템 구축 현황

가. 블록시스템 구축

현재 안산시 용수공급계통은 안산정수장, 연성정수장, 반월정수장, 시흥정수장의 4개 계통으로 구성되어 각각의 공급계통별 급수지역이 구분되어 운영되고 있으며, 안정적 공급과 체계적이고 효율적인 물 관리시스템을 확립하기 위하여 2003년부터 상수도 급수구역에 대하여 지형적여건, 관망구성형태 및 구역별 용수사용실적을 기초로 블록시스템을 구축 사업을 시행하고 있으며 2009년 3월 현재 소블록 구역고립 및 TM 구축사업을 진행 중에 있다.

<표 5.4-172> 블록시스템 구축현황

대구역 (정수장)		중구역 (배수구역)	소블록	개소	비 고
4구역		15구역	104구역		
반월 정수장	1	반월정수장 직접	반월직접2,4,6,8,10~12	7	
	2	성포배수구역	반월성포24~30, 안산직접11~19	16	
	3	고잔배수구역	반월고잔31~39	9	
	4	일동배수구역	반월일동18~23	6	
	5	반월배수구역	반월반월13~17	5	
	소 계			43	
안산 정수장	1	안산정수장 직접	안산직접1~10, 반월직접1,3,5,7,9	15	
	2	초지배수구역	안산초지20	1	공업용수
	소 계			16	
연성 정수장	1	선부배수구역	연성선부1~25	25	
	2	대부배수구역	연성대부41	1	
	3	목내배수구역	연성목내26~29	4	
	4	성곡배수구역	연성성곡30~32	3	
	5	공단배수구역	연성공단33~40	8	공업용수
	소 계			41	
시흥 정수장	1	직접급수구역(생활)	시흥직접1~2	2	
	2	직접급수구역(공업)	시흥직접3~4	2	공업용수
	소 계			4	

나. 대블록 설정

대구역은 정수장계통 별로 총 4개 구역으로 설정하였으며 반월정수장 계통, 안산정수장, 연성정수장계통, 시흥정수장계통이 있으며 이중 생활용수는 반월정수장이 전체생산량($Q=456,200\text{m}^3/\text{일}$)의 41.65%를 담당하고 있으며 공업용수는 연성정수장이 전체 생산량($Q=223,000\text{m}^3/\text{일}$)의 55.16%를 담당하고 있다.

1) 반월정수장 계통

반월정수장은 수도권 광역상수도 2단계($D=1,200\text{mm}$, $150,000\text{m}^3/\text{일}$) 및 3단계($D=1,100\text{mm}$, $40,000\text{m}^3/\text{일}$)에서 분기·도수하여 시설용량 $190,000\text{m}^3/\text{일}$ 로 급속여과 방식으로 정수처리 한다.

2) 연성정수장 계통

연성정수장은 수도권 광역상수도 5단계($D=1,800\text{mm}$, $123,000\text{m}^3/\text{일}$) 및 6단계($178,000\text{m}^3/\text{일}$, 계획)에서 분기, 도수하여 총 시설용량 $301,000\text{m}^3/\text{일}$ (안산시 배분량)로 급속여과 방식으로 정수처리 한다.

또한 정수처리공정에서 발생되는 정수슬러지를 적정하게 처리하기 위한 배출수 처리시설을 계획하였으며, 농축 및 탈수공정을 거쳐 처리된다.

3) 안산정수장 계통

안산정수장은 수도권 광역상수도 3단계($D=1,100\text{mm}$, $60,000\text{m}^3/\text{일}$) 및 4단계($D=1,000\text{mm}$, $83,000\text{m}^3/\text{일}$)에서 분기, 도수하여 시설용량 $143,000\text{m}^3/\text{일}$ 로 급속여과방식으로 정수처리 한다.

특히, 공업용수인 3단계 계통의 $60,000\text{m}^3/\text{일}$ 은 처리공정상 약품투입에 의한 응집침전공정만 거쳐 공단 내 공업용수로 공급되고 있으며, 생활용수인 4단계 계통의 $83,000\text{m}^3/\text{일}$ 은 응집침전 및 여과공정까지 정수처리하여 공급한다.

또한 정수처리공정에서 발생되는 정수슬러지를 적정하게 처리하기 위하여 슬러지의 농축, 탈수공정의 배출수처리시설을 가동 중에 있다.

4) 시흥정수장 계통

시흥정수장은 수도권 광역상수도 4단계 $258,000\text{m}^3/\text{일}$ 을 수수하여 시설용량

101,000m³/일의 여과수인 생활용수와 시설용량 157,000m³/일의 침전수인 공업용수를 시화공단에 대부분 공급하며, 일부 시흥시에 공급하고 있다.

안산시는 시화공단의 안산시 행정구역내 용수공급을 위하여 시흥정수장으로부터 공업용수 40,000m³/일, 생활용수 5,200m³/일을 배분받고 있다.

다. 중구역 설정

대구역별 중구역을 나누었으며 안산시의 총 중구역은 15개 이며 이중 정수장에서 정수장내 정수지를 통해 직접 급수하는 직접급수구역이 반월정수장 직접급수역과 안산정수장 직접급수구역 등 총 2개소가 있다.

1) 반월정수장 계통

① 반월정수장 직접급수구역

반월정수장내 정수지에서 해당 급수구역에 배수지를 경유하지 않고 직접급수 하는 구역으로 부곡동, 일동, 안산동 일원의 해당 소블록은 반월직접2,4,6,8,10~12로 총 7개 구역으로 구성된다.

② 반월정수장 성포배수구역

성포배수지는 용량 40,000m³ 규모이고 수위는 LWL 50.0m이며 일동, 이동, 사동, 본오동 일원의 해당 소블록은 반월성포24~30, 안산직접11~19로 총 16개 구역으로 구성된다.

③ 반월정수장 고잔배수구역

고잔배수지는 용량 25,000m³ 규모이고 수위는 LWL 45.0m이며 이동, 호수동, 초지동 일원의 해당 소블록은 반월고잔31~39로 총 9개 구역으로 구성된다.

④ 반월정수장 반월배수구역

반월배수지는 용량 8,000m³ 규모이고 수위는 LWL 80.0m이며 반월동, 본오동 일원의 해당 소블록은 반월반월13~17로 총 5개 구역으로 구성된다.

⑤ 반월정수장 일동배수구역

일동배수지는 용량 3,500m³ 규모이고 수위는 LWL 56.80m이며 본오동 일원의 해당 소블록은 반월일동18~23로 총 6개 구역으로 구성된다.

2) 연성정수장 계통

① 연성정수장 선부배수구역

선부배수지는 선부1배수지 용량 5,500m³, 선부2배수지 용량 40,000m³ 규모이고 수위는 LWL 48.5m이며 선부동, 원곡동, 초지동 일원의 해당 소블록은 연성선부1~25로 총 25개구역으로 구성된다.

② 연성정수장 대부배수구역

대부배수지는 용량 6,600m³ 규모이고 수위는 LWL 65.0m 이며 대부동 전역에 용수를 공급하고 해당 소블록은 연선대부41로 총 1개 구역으로 설정하고 장래 수용량 증가에 따라 3개 블록으로 분할하는 것으로 계획하였다.

③ 연성정수장 성곡배수구역

성곡배수지는 용량 10,000m³ 규모이고 수위는 LWL 43.0m 이며 병합유량계측은 연성성곡31구역에서 실시하고 연성성곡30, 32구역은 별도 고립구역으로 유량계측을 실시하는 것으로 계획하여 총 3개 구역으로 구성된다.

④ 연성정수장 공단배수구역

공단배수지는 용량 20,000m³ 규모이고 수위는 LWL 52.0m이며 소블록계획은 반월공단 생활용수 구역분할계획과 같이 효율적인 구역고립을 위해 병합계량구역으로 구역을 고립화시켰다. 병합유량계측은 연성공단34, 35, 39구역에서 실시하고 연성공간33, 36, 37, 38, 40구역은 별도 고립구역으로 유량계측을 실시하는 것으로 계획하여 총 8개 구역으로 구성된다.

⑤ 연성정수장 목내배수구역

목내배수지는 용량 10,000m³ 규모이고 수위는 LWL 46.0m 이며 소블록계획은 공단특성상 관로가 2열로 매설되어 있고 고립화에 따른 관로부

담과 도로굴착구간이 매우 넓어 향후 사업시행이 매우 곤란하다고 판단
되므로 신설관로계획을 최소화하기 위해 병합계량구역으로 구역을 고립
화시켰다. 병합유량계측은 연성목내26, 29구역에서 실시하고 연성목내
27, 28구역은 별도 고립구역으로 유량계측을 실시하는 것으로 계획하여
총 4개 구역으로 구성된다.

3) 안산정수장 계통

① 안산정수장 직접급수구역

안산정수장내 정수지에서 해당 급수구역에 배수지를 경유하지 않고 직
접급수 하는 구역으로 와동, 월피동, 성포동 일원의 해당 소블록은 안산
직접1~10, 반월직접1,3,5,7,9으로 총 15구역으로 구성된다.

② 안산정수장 초지배수구역

공업용수 배수지인 초지배수지는 용량 10,000m³ 규모이고 수위는 LWL
50.0m이며 해당 소블록은 안산초지1로 총 1개구역으로 구성된다.

4) 시흥정수장 계통

① 시흥정수장 직접급수(생활)구역

시흥정수장 정수지에서 직접급수되고 있으며 시흥정수장내 정수지 수위
는 LWL 35.75m이며 소블록계획은 반월공단 구역분할계획과 같이 효율
적인 구역고립을 위해 병합계량구역으로 구역을 고립화시켰다. 병합유
량계측은 시흥직접(생활)1에서 실시하고 시흥직접(생활)2은 고립구역으
로 유량계측을 실시하는 것으로 계획하여 총 2개 구역으로 구성된다.

② 시흥정수장 직접급수(공업)구역

시흥정수장 정수지에서 직접급수되고 있으며 시흥정수장내 공업용수 정
수지 수위는 LWL 38.15m이며 해당 소블록은 통합유량계측은 시흥직접
(공업)3에서 실시하고 S시흥직접(공업)4은 고립구역으로 유량계측을 실
시하는 것으로 계획하여 총 2개 구역으로 구성된다.

4.3.5 블록시스템 정비 계획

가. 소블록 규모산정 및 분할경계 검토

1) 소블록별 급수현황

소블록별 급수전수 및 용수수요량 산정은 안산시 2007년말 현재 60,355개의 급수전 검침량 자료를 기초로 검침구역별 소비량을 분석하여 각 용도지역 및 동별 실제 소비패턴에 근접할 수 있도록 하여 소블록별 용수수요량을 산정하였고, 소블록내 지반고는 수치지도 GIS(1/1000)상의 지반고를 적용하였다.

<표 5.4-173> 소블록별 급수현황(생활용수)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		급수 전수	급수 인구	용수사용량 (㎥/일)	표고(M)		비 고
							최고	최저	
반월 정수장	직접	반월직접 4	(BD1)	952	6,211	2,178	21.5	33.8	
		반월직접 6	(BD2)	769	5,541	1,943	17.7	36.7	
		반월직접 8	(BD3)	632	4,291	1,505	14.8	29.6	
		반월직접10	(BD4)	751	5,610	1,967	14.8	25.6	
		반월직접11	(BD5)	2,025	9,075	3,941	10.9	31.9	
		반월반월12	(BD6)	1,237	9,813	4,264	17.0	33.5	
		반월직접 2	(BD12)	1,749	9,107	2,837	12.2	75.0	
		소계		8,115	49,648	18,636			
반월 정수장	성포	반월성포30	(BS1)	1,024	11,328	3,845	7.9	15.4	
		반월성포29	(BS2)	964	10,201	3,851	8.2	13.0	
		반월성포28	(BS3)	227	31,327	11,833	8.2	25.4	
		반월성포27	(BS6)	926	8,296	3,758	10.9	24.8	
		반월성포26	(BS8)	864	5,660	2,564	8.3	22.4	
		반월성포24	(BS9)	433	2,430	1,101	6.2	19.8	
		반월성포25	(BS10)	1,291	6,964	3,154	7.2	21.4	
		안산직접11	(BS11)	655	10,127	3,802	6.0	15.0	
		안산직접12	(BS12)	505	5,652	1,835	7.0	20.1	
		안산직접13	(BS13)	593	5,959	1,934	7.0	22.9	

<표 5.4-173>

소블록별 급수현황(생활용수) (계속)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		급수 전수	급수 인구	용수사용량 (㎥/일)	표고(M)		비 고
							최고	최저	
반월 정수장	성포	안산직접14	(BS14)	626	5,777	1,875	18.5	26.6	
		안산직접15	(BS15)	1,021	7,846	2,547	16.2	31.1	
		안산직접16	(BS16)	188	1,015	332	17.6	24.9	
			(BS17)	838	5,989	2,030	3.0	22.8	
		안산직접17	(BS18)	921	6,514	2,208	7.1	13.4	
		안산직접18	(BS19)	627	8,412	2,886	6.2	11.8	
		안산직접19	(BS20)	246	14,990	5,078	9.5	21.4	
		반월반월12	(BD7)	337	2,575	1,119	20.7	39.9	
		소계		12,286	151,062	55,752			
	고잔	반월고잔37	(BK1)	567	14,935	4,108	4.1	7.8	
		반월고잔38	(BK2)	77	33,447	9,200	3.6	8.3	
		반월고잔36	(BK3)	314	18,713	6,846	3.9	6.7	
		반월고잔35	(BK4)	377	16,453	6,018	4.6	6.1	
		반월고잔34	(BK5)	38	9,000	3,291	4.1	5.7	
		반월고잔32	(BK6)	798	9,078	3,081	4.7	6.3	
		반월고잔33	(BK7)	331	4,787	1,704	4.3	7.2	
		반월고잔31	(BK8)	53	9,663	3,164	4.9	7.9	
		반월고잔39	-	14	7,701	2,935	0.4	13.2	
		소계		2,569	123,777	40,347			
	일동	반월일동18	(BI1)	484	5,690	2,334	14.3	35.4	
		반월일동20	(BI2)	145	1,800	617	25.0	31.1	
		반월일동22	(BI3)	1,089	7,829	2,689	13.8	27.7	
		반월일동19	(BS4)	347	3,412	1,400	21.2	25.4	
		반월일동21	(BS5)	689	8,982	3,077	15.1	24.8	
		반월일동23	(BS7)	802	5,728	2,595	10.1	26.3	
		소계		3,556	33,441	12,711			
	반월	반월반월14	(BB1)	812	11,390	3,649	15.2	41.0	
		반월반월15	(BB2)	423	3,022	968	15.6	35.4	
		반월반월16	(BB3)	250	3,210	1,029	17.8	44.4	
		반월반월13	(BB4)	30	2,905	931	17.0	45.3	
		반월반월17	(BI4)	447	14,222	6,299	6.9	32.0	
		소계		1,962	34,749	12,876			
	계			28,488	392,677	140,321			

<표 5.4-173>

소블록별 급수현황(생활용수) (계속)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		급수 전수	급수 인구	용수사용량 (㎥/일)	표고(M)		비 고
							최고	최저	
안산 정수장	직접	안산직접1	(AD1)	1,780	15,435	5,767	6.7	26.2	
		안산직접2	(AD2)	114	20,346	10,153	6.2	12.8	
		안산직접3	(AD3)	1,996	13,637	4,777	14.9	29.9	
		안산직접4	(AD4)	1,266	8,786	3,075	14.3	24.5	
		안산직접5	(AD5)	1,490	16,025	5,608	8.4	17.5	
		안산직접6	(AD6)	688	7,294	2,553	7.5	20.9	
		안산직접7	(AD7)	836	6,080	2,128	7.1	14.9	
		안산직접8	(AD8)	2,179	7,273	2,552	6.3	11.7	
		안산직접9	(AD9)	2,818	8,639	3,032	7.1	21.3	
		안산직접10	(AD10)	81	6,386	2,518	6.5	13.5	
		반월직접3	(BD8)	917	6,505	2,201	9.7	18.4	
		반월직접5	(BD9)	1,182	9,353	3,164	7.1	10.5	
		반월직접7	(BD10)	566	18,492	6,256	6.5	8.9	
		반월직접9	(BD11)	248	31,097	10,571	6.5	15.4	
		반월직접1	(BD13)	147	592	190	12.2	44.4	
		소계		16,308	175,940	64,546			
		계		16,308	175,940	64,546			
연성 정수장	선부	연성선부18	(YS1)	216	4,229	1,501	13.3	22.4	
		연성선부17	(YS2)	207	2,179	779	23.0	29.1	
		연성선부16	(YS3)	1,423	12,752	4,557	11.2	34.6	
		연성선부 2	(YS4)	1,397	15,388	5,588	8.3	16.8	
		연성선부19	(YS5)	88	2,243	767	10.4	26.7	
		연성선부15	(YS6)	351	3,752	1,341	9.8	26.5	
		연성선부 3	(YS7)	53	26,194	9,481	7.3	16.0	
		연성선부11	(YS8)	315	4,079	1,395	11.7	14.7	
		연성선부10	(YS9)	392	5,269	1,801	10.0	18.8	
		연성선부12	(YS10)	302	3,344	1,143	13.2	21.1	
		연성선부 9	(YS11)	238	3,553	1,215	13.2	27.0	
		연성선부13	(YS12)	346	4,717	1,613	16.1	26.9	
		연성선부 8	(YS13)	260	4,095	1,300	19.9	31.0	
		연성선부14	(YS14)	745	27,678	8,408	7.4	26.8	
		연성선부 7	(YS15)	2,012	5,621	1,785	8.4	26.5	
		연성선부 6	(YS16)	2,538	9,975	2,829	7.1	14.3	
		연성선부 4	(YS17)	24	11,292	3,604	7.2	12.0	
		연성선부 1	(YS18)	94	454	165	10.7	46.4	
		연성선부24	(YS19)	360	3,661	1,252	5.7	6.8	
		연성선부23	(YS20)	106	5,503	1,881	6.1	30.7	
		연성선부25	(YS21)	78	-	1,593	5.3	25.4	
		연성선부5	-	9	909	250	6.8	8.4	
		소계		11,554	156,887	54,246			

<표 5.4-173>

소블록별 급수현황(생활용수) (계속)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		급수 전수	급수 인구	용수사용량 (㎥/일)	표고(M)		비 고
							최고	최저	
	목내	연성목내26	(YM1)	187	2,223	8,605	7.1	29.1	
		연성목내27	(YM1-1)	99	-	1,756	5.4	17.8	
		연성목내29	(YM2)	148	-	4,123	6.4	23.0	
		연성목내28	(YM2-1)	175	-	5,176	5.4	11.1	
		소계		609	2,223	19,660			
	성곡	연성성곡30	(YH1)	207	26	9,282	5.0	16.8	
		연성성곡31	(YH2)	146	-	10,077	4.2	22.6	
		연성성곡32	(YH2-1)	107	-	2,897	5.4	22.1	
		소계		460	26	22,256			
	대부	연성대부41	(YT1)	751	4,235	1,381	4.2	34.2	
			(YT1-1)	449	785	256	3.9	34.6	
			(YT2)	444	1,940	632	4.0	38.0	
		소계		1,644	6,960	2,269			
	계				166,096	196,360	98,432		
시흥 정수장	직접	시흥직접1	(SL1)	112	-	1,259	2.5	4.8	
			(SL1-1)	398	-	2,378	-0.8	8.1	
		시흥직접2	(SL1-2)	239	-	2,531	0.1	7.2	
		소계		749	-	6,168			
	계			749	-	6,168			
총계				59,812	734,713	309,467			

<표 5.4-174>

소블록별 급수현황(공업용수)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		급수 전수	용수사용량 (㎥/일)	표고(M)		비 고
						최고	최저	
안산 정수장	초지	안산초지20	(AC1)	59	58,751	5.7	23.6	
		소계		59	58,751			
	계			59	58,751			
연성 정수장	공단	연성공단34	(YK1)	41	3,546	7.3	29.5	
			(YK1-1)	11	2,226	7.1	23.8	
		연성공단33	(YK1-2)	38	35,322	3.5	8.9	
		연성공단35	(YK2)	40	4,573	6.5	23.0	
		연성공단37	(YK2-1)	40	16,887	5.4	21.7	
		연성공단36	(YK2-2)	40	7,295	5.4	19.6	
		연성공단39	(YK3)	34	14,036	5.7	16.4	
		연성공단40	(YK3-1)	28	6,909	5.6	10.7	
		연성공단38	(YK4)	23	11,249	7.9	21.4	
		소계		295	102,045			
	계			295	102,045			
시흥 정수장	직접	시흥직접3	(SK1)	38	2,478	2.6	6.0	
			(SK1-1)	58	977	-0.6	8.1	
		시흥직접4	(SK1-2)	93	10,128	2.4	6.0	
		소계		189	13,583			
	계			749	6,168			
총계				543	174,379			

2) 소블록의 규모 검토분석

① 소블록 규모 검토기준

『블록시스템의 구성』 편의 소블록 설정 기준에 정한 봐와 같이 소블록 급수전의 규모는 500~1,500전 기준 한다. 그러나 APT단지, 공업단지 등의 물사용량에 비해 급수전수가 적은 경우는 『안산시 상수도 운영관리시스템 구축계획보고서<블록시스템구축> (안산시, 2002.10)』에서 제시한 일사용량 1,000~3,000㎥/일을 기준하여 검토하였다.

또한 지형적 여건상 상기 기준에 따라 구역분할 시 신설관 계획 및 격

점개량의 개소가 많아져 공사비가 과다해 지므로 지역적 특성을 고려하였으며, 소블록내 수압분포와 유량계측을 위한 적정유속의 유량계의 구경등을 종합적으로 고려하여 소블록의 규모를 검토하였고, 『안산시 상수도 운영관리시스템 구축계획보고서<블록시스템구축> (안산시, 2002.10)』 상의 106개의 소블록을 기준하여 검토하였다.

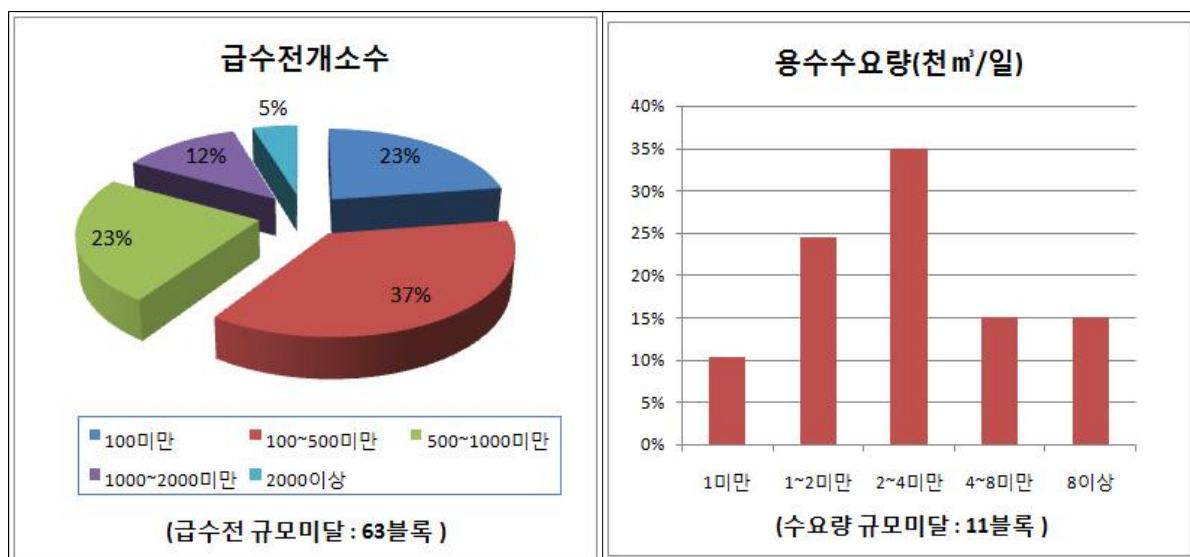
② 소블록 규모 검토

소블록은 배수관망에 있어 최소단위로 수용가에서 물을 직접 급수하는 구역으로 블록내 유량계측에 있어서 유량정보 파악에 따른 누수정보 및 블록진단·평가의 기초되므로 적정한 소블록 규모의 설정 검토가 필요하다.

<표 5.4-175>

소블록 규모 검토

구 분	급수전 개소수			구 분	용수수요량(천 m ³ /일)		
	생활용수	공업용수	계		생활용수	공업용수	계
100미만	11	13	24	1미만	10	1	11
100~500미만	39	0	39	1 ~ 2미만	26	0	26
500~1000미만	25	0	25	2 ~ 4미만	34	3	37
1000~2000미만	13	0	13	4 ~ 8미만	13	3	16
2000이상	5	0	5	8이상	10	6	16
총계	93	13	106	총계	93	13	106



<그림 5.4-130> 소블록 급수전개소수 및 용수수요량

③ 소블록 통합검토

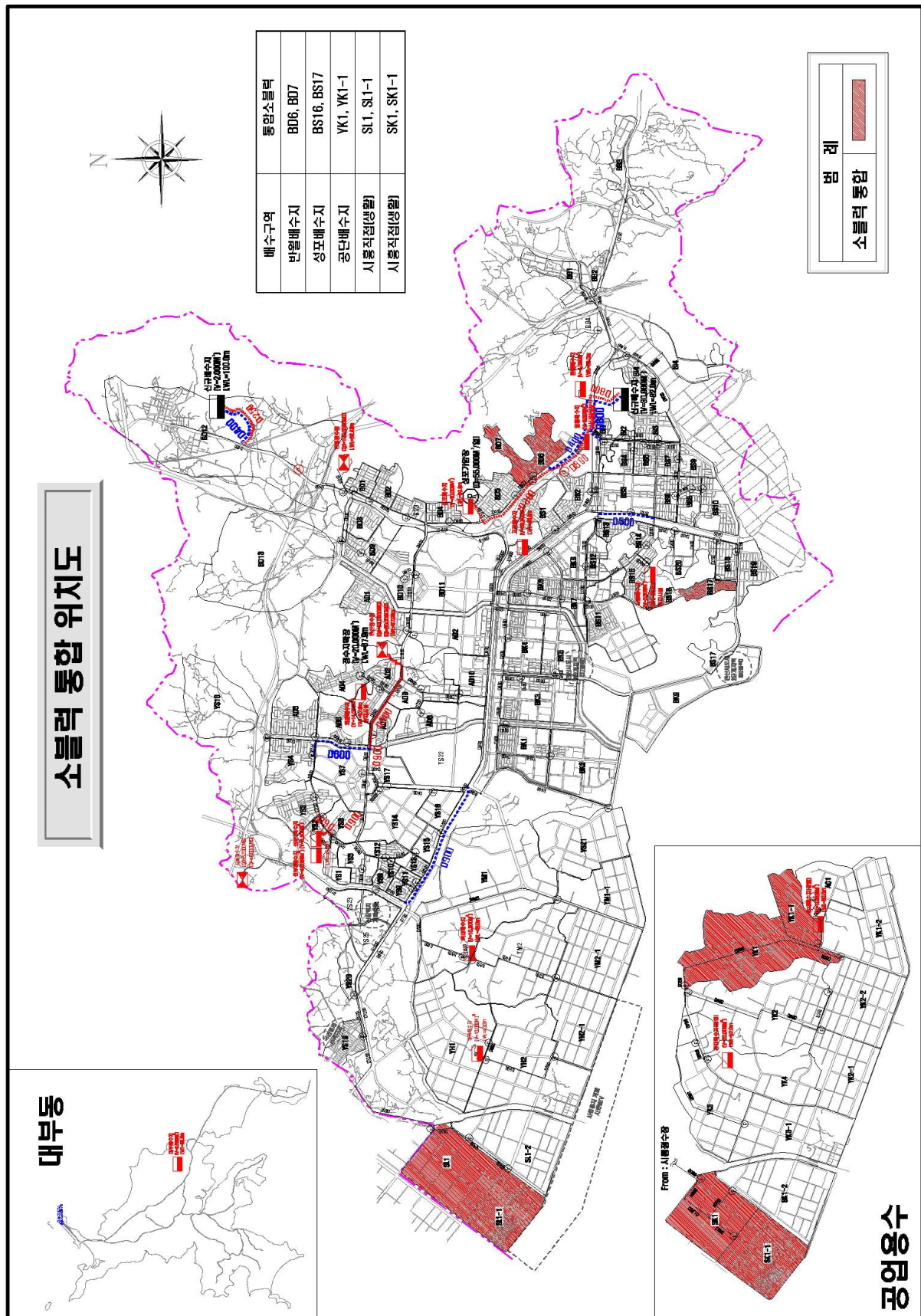
상기에서 검토한 바와 같이 급수전 규모미달은 63블록으로 전체의 59.4%로 이는 APT단지, 공업단지 등의 물사용량이 큰 수요처에 기인한 것으로 분석되며, 용수수요량기준 미달 블록은 2007년 말 현재 11블록으로 전체의 10.4%로 분석되으나 대부분의 지역이 여건상 기준을 충족하기 어려운 시외각 취락지역과 장래 개발계획 반영시 용수수요량 증가가 예상되는 지역으로 검토되었다.

따라서 현재 소블록별 블록시스템이 구축되어 있으므로 블록 통합 시 이에 따른 격점개량 등의 시설비용이 추가 되므로 현재 구축되어 있는 소블록을 유지토록 하되 배수관망정비 및 출수불량지역 해소방안 검토를 통해 인근 소블록과 통합 시 수압상승으로 급수불량이 해소가 가능하거나 유지관리면에서 유리한 소블록에 한하여 통합하도록 계획하였다.

<표 5.4-176>

소블록 통합검토

배수 구역	통합 소블록		급수인구(인)		급수 전수 (개소)	용수사용량 (㎥/일)		통합사유
			2007년	2025년		2007년	2025년	
반월 배수지	반월반월 12	(BD6)	9,813	12,287	1,237	4,264	5,496	• 가압급수중인 BD6을 BD7과 통합하여 반월배수지에서 자연유하 용수공급
		(BD7)	2,575	3,225	337	1,119	1,442	
성포 배수지	안산직접 18	(BS16)	1,015	1,259	188	332	424	• 일부고지대 급수불량인 BS17를 양호한 BS16의 주 배수관로를 통해 용수공급
		(BS17)	5,989	7,566	838	2,030	2,641	
공단 배수지	연성공단 34	(YK1)	-	-	41	3,546	8,937	• 통합개량에 따른 유량계 오차 최소화 및 유량계 설치비용 절감
		(YK1-1)	-	-	11	2,226	2,176	
시흥직접 (생활)	시흥직접 (생활) 1	(SL1)	-	-	112	1,259	1,695	상 동
		(SL1-1)	-	-	398	2,378	2,831	
시흥직접 (공업)	시흥직접 (공업) 3	(SK1)	-	-	38	2,478	3,613	상 동
		(SK1-1)	-	-	58	977	1,540	



<그림 5.4-131> 소블록 통합 위치도

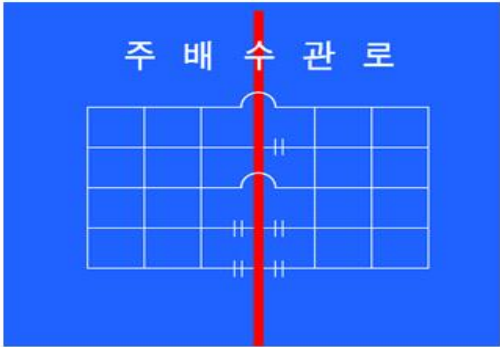
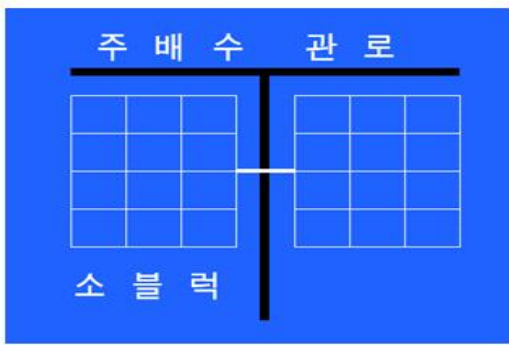
3) 소블록의 구역분할 경계검토

① 소블록 구역분할 경계기준

소구역의 구역경계 기준은 소블록 설정 기준에 정한 봐와 같이 도로(폭 8m이하), 하천 및 복개천, 철도, 하수본관, 행정구역, 학교 등의 공공시설과 공원, 공단, 대단위아파트 등을 경계로 하고, 균등급수를 위해 최대표고차 20~30m이내가 되도록 한다.

② 소블록 구역분할 경계 검토

현재 구축되어 있는 소블록의 최대표고차는 일부 가압급수 중인 안산동지역 및 취락지역을 제외하고는 20~30m 이내로 균등급수에는 큰 문제 없는 것으로 분석되었다. 한편 소블록 경계 검토결과, 신설관로 계획을 최소화하기 위한 병합계량구역을 이외의 시가화 지역 일부 소블록에서 중구역관로가 소블록의 중심을 통과하여 주 배수관로와 연결된 소블록 관로에서 관말을 형성 향후 유지관리상 문제 발생이 가능성이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 이러한 블록경계에 대한 정비가 필요하나 정비시 과다한 사업비가 소요 예상되어 단기간에 시행이 곤란하므로 중장기 계획에 의한 정비가 필요할 것으로 사료되며, 우선적으로 소블록내 순환관로를 설치하여 정체수 발생에 따른 수질악화 및 수압저하 방지를 계획하여야 할 것으로 판단된다. 순환배수관로 계획은 『4장 3.4배수관로계획』에 상세히 제시하였다.

현 황	변 경 제 시 안
	
• 주 배수관로 연결 소블록 관말화 • 유지관리상 문제 발생 예상 • 대상소블록 : 반월직접5, 반월직접9, 반월고잔37, 연성선부16	• 블록경계 변경시 과다경비소요 • 단기간 정비 곤란 • 중장기 계획에 의한 정비 필요

<그림 5.4-132> 소블록 분할경계 변경안 검토

나. 소블록 인입관로 구경 검토

1) 소블록 인입 배수관 관경선정 기준

배수관의 관경선정에 대한 상수도 시설기준의 내용을 검토 후 다음과 같이 인입관로에 대한 적정구경에 기준을 선정하였다.

<표 5.4-177>

배수관 관경선정 기준

구 분	상수도시설기준(1997,12 환경부)	상수도시설기준(2004, 환경부)								
선정기준	- 어느 지점에서든 그 유효 수압이 평상시에는 물론 화재시에도 가능한 소정의 최소동수압을 넘고 급수구역내의 수압분포가 균등하도록 해야한다. - 관경 산정시에 있어서 배수지, 배수탑, 고가탱크 또는 배수펌프정의 수위는 언제나 저수위를 유지하도록 해야한다. - 평상시와 화재시의 수리계산을 하여 유효수압이각각 소정의 최소동수압을 넘도록 관경을 계산해서 양자중 큰 값을 잡아야 한다. - 관망을 형성하고 있는 배수관은 되도록 관망으로서의 유량계산에 따라야 한다. - 닥타일주철관, 강관의 경우 관경산정은 도수관 및 송수관에 준한다. - 배수펌프의 경우에는 펌프양정과 관경간의 경제적 관계를 고려하여 설계하여하며 수도용 보통압 주철관의 경제적 설계 조건은 다음과 같다. 수도용 보통압 주철관의 경제적인 유속 <table><tr><th>구경(mm)</th><th>유속(m/sec)</th></tr><tr><td>75~150</td><td>0.7~1.0</td></tr><tr><td>200~300</td><td>0.8~1.2</td></tr><tr><td>350~600</td><td>0.9~1.4</td></tr></table>	구경(mm)	유속(m/sec)	75~150	0.7~1.0	200~300	0.8~1.2	350~600	0.9~1.4	- 배수관의 관경은 평상시 그 구역에 필요한 최소동수압 이상을 유지하고 수압분포를 가능한 균등하게 될 수 있는 관경으로 결정 - 최소관경은 소화전이 설치된 도시주거지역은 150mm 이상, 업무지역은 200mm이상을 원칙으로 하고 소화전이 설치되지 않은 산재된 주거지역은 80mm를 최소관경으로 한다.
구경(mm)	유속(m/sec)									
75~150	0.7~1.0									
200~300	0.8~1.2									
350~600	0.9~1.4									
경제적 관경산정	$Q = A \times V \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times V}}$ (D = 구경(m), Q =블록별 용수수요량(m³/sec), V =경제적인 유속(m/sec))									
시설기준 적용검토	- 소블록내 수압이 필요 최소동수압 미만인 경우에 한하여 수압을 확보 할 수 있도록 개량 하되 - 현 부설 인입관로의 관경이 작아 경제적인 유속범위를 벗어나는 관로 - 시설기준에서 정한 최소관경 미만 관로									

2) 소블록 인입관로 구경검토

앞서 검토한 시설기준의 관경선정 기준에 준하여 인입관로의 적정구경을 검토하였다.

<표 5.4-178> 소블록 인입관로 구경검토(생활용수)

정수장 수계	배수 구역	소블록명		시간최대 급수량(㎥/일)	인입관로관경		평균수압 (kPa)	비 고
					관경 (mm)	유속 (m/s)		
반월 정수장	직접	반월직접 4 (BD1)		3,267	250	0.8	349	
		반월직접 6 (BD2)		2,915	150	1.9	351	
		반월직접 8 (BD3)		2,257	200	0.8	360	
		반월직접 10 (BD4)		2,951	250	0.7	336	
		반월직접 11 (BD5)		5,911	300	1.0	291	
		반월반월 12 (BD6)		6,397	200	2.4	186	
		반월직접 2 (BD12)		4,255	450	0.3	357	
		소계		27,953				
	성포	반월성포 30 (BS1)		5,767	300	0.9	323	
		반월성포 29 (BS2)		5,776	250	1.4	284	
		반월성포 28 (BS3)		17,750	350	2.1	131	
		반월성포 27 (BS6)		5,637	400	0.5	210	
		반월성포 26 (BS8)		3,846	200	1.4	250	
		반월성포 24 (BS9)		1,651	200	0.6	261	
		반월성포 25 (BS10)		4,732	400	0.4	250	
		안산직접 11 (BS11)		5,702	300	0.9	332	
		안산직접 12 (BS12)		2,752	150	1.8	296	
		안산직접 13 (BS13)		2,901	200	1.1	250	
		안산직접 14 (BS14)		2,813	200	1.0	179	
		안산직접 15 (BS15)		3,820	500	0.2	142	
		안산직접 16 (BS16)		498	300	0.1	230	
		안산직접 17 (BS17)		3,046	250	0.7	222	
		안산직접 17 (BS18)		3,313	250	0.8	286	
		안산직접 18 (BS19)		4,329	250	1.0	263	
		안산직접 19 (BS20)		7,617	400	0.7	256	
		반월반월 12 (BD7)		1,679	150	1.1	346	
		소계		83,628				
	고잔	반월고잔 37 (BK1)		6,162	350	0.7	333	
		반월고잔 38 (BK2)		13,799	350	1.7	239	
		반월고잔 36 (BK3)		10,269	400	1.4	327	
		반월고잔 35 (BK4)		9,026	450	0.7	363	
		반월고잔 34 (BK5)		4,937	400	0.5	357	
		반월고잔 32 (BK6)		4,622	350	0.6	345	
		반월고잔 33 (BK7)		2,555	500	0.2	376	
		반월고잔 31 (BK8)		4,746	400	0.4	361	
		반월고잔 39 -		4,403	600	0.2	349	
		소계		60,521				

<표 계속>

정수장 수계	배수 구역	소블럭명		시간최대 급수량(㎥/일)	인입관로관경		평균수압 (kPa)	비 고
					관경 (mm)	유속 (m/s)		
반월 정수장	일동	반월일동18	(BI1)	3,501	250	0.8	250	
		반월일동20	(BI2)	925	150	0.6	250	
		반월일동22	(BI3)	4,034	250	1.0	271	
		반월일동19	(BS4)	2,099	250	0.5	279	
		반월일동21	(BS5)	4,615	200	1.7	299	
		반월일동23	(BS7)	3,892	150	2.5	279	
		소계		19,066				
	반월	반월반월14	(BB1)	5,474	400	0.5	501	
		반월반월15	(BB2)	1,452	300	0.2	547	
		반월반월16	(BB3)	1,543	350	0.2	420	
		반월반월13	(BB4)	1,396	150	0.9	468	
		반월반월17	(BI4)	9,448	400	0.9	533	
		소계		19,313				
계			210,482					
안산 정수장	직접	안산직접1	(AD1)	8,651	300	1.4	480	
		안산직접2	(AD2)	15,230	400	1.4	538	
		안산직접3	(AD3)	7,166	200	10.6	397	
		안산직접4	(AD4)	4,612	500	0.3	463	
		안산직접5	(AD5)	8,412	400	0.8	483	
		안산직접6	(AD6)	3,829	250	0.9	502	
		안산직접7	(AD7)	3,191	200	1.2	507	
		안산직접8	(AD8)	3,828	300	0.6	541	
		안산직접9	(AD9)	4,548	250	1.1	533	
		안산직접10	(AD10)	3,777	200	1.4	562	
		반월직접3	(BD8)	3,301	250	0.8	472	
		반월직접5	(BD9)	4,746	250	1.1	548	
		반월직접7	(BD10)	9,384	250	2.2	526	
		반월직접9	(BD11)	15,856	600	0.6	550	
		반월직접1	(BD13)	285	200	0.1	368	
		소계		96,818				
		계			96,818			

제5장 | 시설개량계획

<표 계속>

정수장 수계	배수 구역	소블럭명		시간최대 급수량(㎥/일)	인입관로관경		평균수압 (kPa)	비 고
					관경 (mm)	유속 (m/s)		
연성 정수장	선부	연성선부18	(YS1)	2,252	200	0.8	281	
		연성선부17	(YS2)	1,168	100	1.7	196	
		연성선부16	(YS3)	6,835	300	1.1	238	
		연성선부 2	(YS4)	8,382	450	0.6	337	
		연성선부19	(YS5)	1,150	200	0.4	284	
		연성선부15	(YS6)	2,011	200	0.7	266	
		연성선부 3	(YS7)	14,221	450	1.0	337	
		연성선부11	(YS8)	2,092	200	0.8	335	
		연성선부10	(YS9)	2,702	200	1.0	314	
		연성선부12	(YS10)	1,715	300	0.3	304	
		연성선부 9	(YS11)	1,822	300	0.3	257	
		연성선부13	(YS12)	2,419	300	0.4	241	
		연성선부 8	(YS13)	1,951	300	0.3	213	
		연성선부14	(YS14)	12,612	400	1.2	271	
		연성선부 7	(YS15)	2,678	200	1.0	304	
		연성선부 6	(YS16)	4,243	300	0.8	351	
		연성선부 4	(YS17)	5,407	200	2.0	334	
		연성선부 1	(YS18)	247	150	0.2	399	
		연성선부24	(YS19)	1,878	500	0.1	401	
		연성선부23	(YS20)	2,822	300	0.5	352	
		연성선부25	(YS21)	1,593	500	0.1	360	
		연성선부5	-	375	200	0.1	360	
		소계			80,573			
	목내	연성목내26	(YM1)	8,980	500	0.5	269	
		연성목내27	(YM1-1)	1,756	250	0.4	329	
		연성목내29	(YM2)	4,123	500	0.2	334	
		연성목내28	(YM2-1)	5,176	300	0.8	348	
		소계			20,035			
	성곡	연성성곡30	(YH1)	9,286	500	0.5	305	
		연성성곡31	(YH2)	10,077	500	0.6	301	
		연성성곡32	(YH2-1)	2,897	500	0.2	334	
		소계			22,260			
	대부	연성대부41	(YT1)	2,071	700	0.1	515	
			(YT1-1)	384	600	0.0	522	
			(YT2)	949	400	0.1	522	
		소계			3,404			
시흥 정수장	계			126,272				
	직접	시흥직접1	(SL1)	1,259	250	0.3	311	
			(SL1-1)	2,378	300	0.4	322	
		시흥직접2	(SL1-2)	2,531	200	0.9	295	
			소계			6,168		
	계			6,168				
	총계			439,740				

<표 5.4-179>

소블록 인입관로 구경검토(전용공업용수)

정수장 수계	배수 구역	소블럭명		시간최대 급수량(㎥/일)	인입관로관경		평균수 압(kPa)	비 고
					관경 (mm)	유속 (m/s)		
안산 정수장	초지	안산초지20	(AC1)	58,751	800	1.4	339	
		소계		58,751				
	계		58,751					
연성 정수장	공단	연성공단34	(YK1)	3,546	700	0.1	280	
		연성공단33	(YK1-1)	2,226	200	0.8	292	
			(YK1-2)	35,322	500	2.1	317	
		연성공단35	(YK2)	4,573	800	0.1	326	
		연성공단37	(YK2-1)	16,887	600	0.7	349	
		연성공단36	(YK2-2)	7,295	400	0.7	338	
		연성공단39	(YK3)	14,036	600	0.6	361	
		연성공단40	(YK3-1)	6,909	600	0.3	372	
		연성공단38	(YK4)	11,249	400	1.0	332	
	소계		102,045					
계		102,045						
시흥 정수장	직접	시흥직접3	(SK1)	2,478	700	0.1	329	
			(SK1-1)	977	800	0.0	352	
		시흥직접4	(SK1-2)	10,128	700	0.3	334	
		소계		13,583				
	계		13,583					
총계				174,379				

3) 인입관로 손실수두 검토

소블록내 수압이 필요 최소동수압(평균 250kPa이하)을 미 확보한 소블록에 한하여, 인입관로의 관경이 시설기준의 경제적 유속 범위에 속하지 않거나 시설기준상의 최소관경 기준에 맞지 않은 관로의 손실수두를 검토하였다.

<표 5.4-180>

인입관로 손실수두 검토

소블럭명		시간최대 급수량 (㎥/day)	관로구경(mm)		관로연장 (m)	손실수두(m)		비고
			인입구경	시설기준		인입관로	시설기준	
반월반월12	(BD6)	6,397	200	350	30.2	1.45	0.09	
반월성포28	(BS3)	17,750	350	450	10.0	0.16	0.05	
반월고잔38	(BK2)	13,799	350	450	20.0	0.26	0.08	
연성선부17	(YS2)	1,168	150	300	17.4	0.20	0.01	

4) 유량계 구경축소에 따른 손실수두 검토

유량계는 적정유속 미만이면 기전력이 작고 정밀도 상의 문제가 생기기 쉽기 때문에 유속이 작은 경우 배관구경보다 작은 구경의 유량계를 사용한다. 이때 구경축소에 따른 관로의 손실수두를 검토하였다.

<표 5.4-181> 구경 축소 유량계 손실수두

소블력명		시간최대 급수량(㎥/일)	관로구경(mm)		관로연장 (m)	손실수두(m)	
			인입구경	축소구경		인입구경	축소구경
반월직접4	(BD1)	3,267	250	150	3.5	0.03	0.39
반월직접6	(BD2)	2,915	150	100	3.5	0.32	2.30
반월직접8	(BD3)	2,257	200	100	3.5	0.05	1.43
반월일동19	(BS4)	2,099	250	100	3.5	0.01	0.51
반월일동21	(BS6)	5,637	400	150	3.5	0.00	0.47
반월일동26	(BS8)	3,846	200	150	3.5	0.06	0.23
반월일동24	(BS9)	1,651	200	100	3.5	0.01	0.35
반월일동25	(BS10)	4,732	400	150	3.5	0.00	0.34
안산직접13	(BS13)	2,901	200	150	3.5	0.04	0.18
안산직접16	(BS16)	498	300	150	3.5	0.00	0.01
안산직접17	(BS18)	3,313	250	150	3.5	0.01	0.17
안산직접18	(BS19)	4,329	250	200	3.5	0.02	0.07
안산직접19	(BS20)	7,617	400	200	3.5	0.01	0.19
반월고잔37	(BK1)	6,162	350	300	3.5	0.01	0.02
반월고잔38	(BK2)	13,799	350	300	3.5	0.05	0.10
반월고잔36	(BK3)	14,673	400	300	3.5	0.02	0.09
반월고잔35	(BK4)	9,026	450	250	3.5	0.01	0.10
반월고잔34	(BK5)	4,937	400	200	3.5	0.00	0.10
반월고잔32	(BK6)	4,622	350	300	3.5	0.00	0.01
반월일동20	(BI2)	925	150	100	3.5	0.02	0.11
반월일동22	(BI3)	4,034	250	150	3.5	0.02	0.24
반월반월13	(BB4)	1,396	150	100	3.5	0.06	0.41
안산직접3	(AD3)	7,166	200	250	3.5	0.19	0.06
안산직접6	(AD6)	3,829	250	150	3.5	0.02	0.25
안산직접7	(AD7)	3,191	200	150	3.5	0.04	0.18
안산직접10	(AD10)	3,777	200	100	3.5	0.05	1.59
연성선부16	(YS3)	6,835	300	250	3.5	0.04	0.09
연성선부2	(YS4)	8,382	450	450	3.5	0.00	0.00
연성선부19	(YS5)	1,150	200	80	3.5	0.01	1.11
연성선부11	(YS8)	2,092	200	80	3.5	0.04	3.23
연성선부10	(YS9)	2,702	200	100	3.5	0.06	1.82
연성선부12	(YS10)	1,715	300	100	3.5	0.00	0.78
연성선부13	(YS12)	2,419	300	150	3.5	0.01	0.21
연성선부8	(YS13)	1,951	300	150	3.5	0.00	0.11
연성선부1	(YS18)	247	150	80	3.5	0.00	0.03
연성선부25	(YS21)	1,593	500	150	3.5	0.00	0.06
연성목내27	(YM1-1)	1,756	250	200	3.5	0.01	0.02
시흥직접1	(SL1-1)	2,378	300	250	3.5	0.00	0.01

5) 종합검토 의견

경제적관경의 적정관경 범위에 미달하는 소블록의 인입관로와 유량계 설치에 따라 구경이 축소된 관거에 대한 손실수두 검토결과, 수두손실은 0.01 ~ 3.2m 이며 대부분의 관로에서 0.5m이하로 검토되었다.

따라서 관로 교체에 따른 비용발생에 비해 소블록내의 수압 상승 효과가 크지 않으므로 기존의 인입관로는 그대로 활용하고 최소동수압 확보가 어려운 소블록은 안정적 용수공급이 가능한 배수위를 확보하도록 용수공급계통의 전환하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

한편 유량계 설치 관로 역시 소블록별 수압과 구경축소에 따른 손실을 종합적으로 고려해 볼때, 유량측정을 위한 유속 확보가 가능하면 현재 설치된 관로를 이용하여도 될 것으로 검토되었다.

다. 유량계 적정성 검토

1) 유량계 관경선정 기준

유량계 구경선정에 대한 관련지침 및 상수도 시설기준의 내용을 검토 후 다음과 같이 적정구경에 기준을 선정하였다.

<표 5.4-182>

유량계 관경선정 기준

구 분	선정기준
수요량 선정	• 시간계수 : 일최대(일평균×1.23), 시간최대(일최대×1.50), 일최저(일평균×0.5)
설치요령	• 상수도유수물제고업무처리규정(환경부)에 의거 설치 • 유량 형태에 맞게 TYPE를 선정하며, 장래 T/M이 가능한 유량계 선정 • 관로 구경보다 1~2단계 낮게 선정 • 정수장 및 배수지의 유입·유출부, 블록의 유입·유출부에 설치 • 탈부착이 가능하도록 설치하고, 고장시 수리 및 타기계로 측정 가능한 공간 마련 • 평탄하고 침수가 되지 않는 곳, 유지보수가 용이한 곳 선정
유속 및 구경 산정	$Q = A \times V \Rightarrow V = \frac{4Q}{\pi \times D^2} \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times V}}$ (D = 구경(m), Q = 유량(m³/sec), V = 유속(m/sec))
유량계 구경선택	• 0.3m/sec 이상 유속이 확보되는 장소에 유량계를 설치하도록 한다. 단, 0.3m/sec 이하 유속에서 지시정확도가 ±2%인 유량계는 예외 (유량계설치 및 유지관리지침, 2007.10 환경부)



2) 소블록 유량계 구경검토

소블록별 유량계 적정구경은 유량계실이 기 설치된 블록은 현재 설치 구경을 적용하였고, 미설치 블록은 계획유량 대비 적정유속을 확보 할수 있는 구경을 적용하여 검토하였다.

<표 5.4-183> 반월정수장 직접급수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
반월직접4	(BD1)	유량(㎥/일)	885	1,146	전자식	
		150mm	0.58	0.75		
반월직접6	(BD2)	유량(㎥/일)	790	1,022	전자식	
		100mm	1.16	1.51		
반월직접6	(BD3)	유량(㎥/일)	612	791	전자식	
		100mm	0.90	1.17		
반월직접10	(BD4)	유량(㎥/일)	800	1,035	초음파식	
		250mm	0.19	0.24		
반월직접11	(BD5)	유량(㎥/일)	1,602	2,066	초음파식	
		300mm	0.26	0.34		
반월직접12	(BD6)	유량(㎥/일)	1,734	2,236	초음파식	
		200mm	0.64	0.82		
반월직접2	(BD12)	유량(㎥/일)	1,153	1,493	초음파식	
		450mm	0.08	0.11		

<표 5.4-184> 반월정수장 고잔배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
반월고잔37	(BK1)	유량(㎥/일)	1,670	1,855	전자식	
		300mm	0.27	0.30		
반월고잔38	(BK2)	유량(㎥/일)	3,740	4,154	전자식	
		300mm	0.61	0.68		
반월고잔36	(BK3)	유량(㎥/일)	2,783	3,641	전자식	
		300mm	0.46	0.60		
반월고잔35	(BK4)	유량(㎥/일)	2,446	3,201	초음파식	
		250mm	0.58	0.75		
반월고잔34	(BK5)	유량(㎥/일)	1,338	1,751	전자식	
		200mm	0.49	0.64		
반월고잔32	(BK6)	유량(㎥/일)	1,253	1,600	전자식	
		300mm	0.21	0.26		
반월고잔33	(BK7)	유량(㎥/일)	693	897	초음파식	
		500mm	0.04	0.05		
반월고잔31	(BK8)	유량(㎥/일)	1,286	1,642	초음파식	
		400mm	0.12	0.15		
반월고잔39	-	유량(㎥/일)	1,193	1,561	초음파식	
		600mm	0.05	0.06		

<표 5.4-185>

반월정수장 성포배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
반월성 포30	(BS1)	유량(㎥/일)	1,563	1,996	초음파식	
		300mm	0.26	0.33		
반월성 포29	(BS2)	유량(㎥/일)	1,565	2,008	초음파식	
		250mm	0.37	0.47		
반월성 포28	(BS3)	유량(㎥/일)	4,810	6,256	초음파식	
		350mm	0.58	0.75		
반월성 포27	(BS6)	유량(㎥/일)	1,528	1,956	전자식	
		150mm	1.00	1.28		
반월성 포26	(BS8)	유량(㎥/일)	1,042	1,334	전자식	
		150mm	0.68	0.87		
반월성 포24	(BS9)	유량(㎥/일)	447	573	전자식	
		100mm	0.66	0.84		
반월성 포25	(BS10)	유량(㎥/일)	1,282	1,642	전자식	
		150mm	0.84	1.08		
안산직접11	(BS11)	유량(㎥/일)	1,545	2,018	초음파식	
		300mm	0.25	0.33		
안산직접12	(BS12)	유량(㎥/일)	746	952	전자식	
		150mm	0.49	0.62		
안산직접13	(BS13)	유량(㎥/일)	786	1,004	전자식	
		150mm	0.51	0.66		
안산직접14	(BS14)	유량(㎥/일)	762	973	초음파식	
		200mm	0.28	0.36		
안산직접15	(BS15)	유량(㎥/일)	1,035	1,322	초음파식	
		500mm	0.06	0.08		
안산직접16	(BS16)	유량(㎥/일)	960	1,247	전자식	
		150mm	0.63	0.82		
	(BS17)	유량(㎥/일)	-	-	-	
		250mm	-	-		
안산직접17	(BS18)	유량(㎥/일)	898	1,168	전자식	
		150mm	0.59	0.77		
안산직접18	(BS19)	유량(㎥/일)	1,173	1,526	전자식	
		200mm	0.43	0.56		
안산직접19	(BS20)	유량(㎥/일)	2,064	2,685	전자식	
		200mm	0.76	0.99		
반월 반월12	(BD7)	유량(㎥/일)	455	587		
		100mm	0.67	0.86		

<표 5.4-186>

반월정수장 일동배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
반월일동18	(BI1)	유량(㎥/일)	949	1,233	초음파식	
		250mm	0.22	0.29		
반월일동20	(BI2)	유량(㎥/일)	251	326	전자식	
		100mm	0.37	0.48		
반월일동22	(BI3)	유량(㎥/일)	1,093	1,423	초음파식	
		150mm	0.72	0.93		
반월일동19	(BS4)	유량(㎥/일)	569	739	전자식	
		100mm	0.84	1.09		
반월일동21	(BS5)	유량(㎥/일)	1,251	1,629	초음파식	
		200mm	0.46	0.60		
반월일동23	(BS7)	유량(㎥/일)	1,055	1,350	전자식	
		150mm	0.69	0.88		

<표 5.4-187>

반월정수장 반월배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
반월반월14	(BB1)	유량(㎥/일)	1,483	1,875	초음파식	
		400mm	0.14	0.17		
반월반월15	(BB2)	유량(㎥/일)	394	497	초음파식	
		300mm	0.06	0.08		
반월반월16	(BB3)	유량(㎥/일)	418	528	초음파식	
		350mm	0.05	0.06		
반월반월13	(BB4)	유량(㎥/일)	378	478	전자식	
		100mm	0.56	0.70		
반월반월17	(BI4)	유량(㎥/일)	2,561	3,276	초음파식	
		400mm	0.24	0.30		

<표 5.4-188>

안산정수장 직접배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
안산직접1	(AD1)	유량(㎥/일)	2,344	3,052	초음파식	
		300mm	0.38	0.50		
안산직접2	(AD2)	유량(㎥/일)	4,127	5,382	초음파식	
		400mm	0.38	0.50		
안산직접3	(AD3)	유량(㎥/일)	1,942	2,504	초음파식	
		250mm	0.46	0.59		
안산직접4	(AD4)	유량(㎥/일)	1,250	1,614	초음파식	
		500mm	0.07	0.10		
안산직접5	(AD5)	유량(㎥/일)	2,280	2,943	초음파식	
		400mm	0.21	0.27		
안산직접6	(AD6)	유량(㎥/일)	1,038	1,340	전자식	
		150mm	0.68	0.88		
안산직접7	(AD7)	유량(㎥/일)	865	1,117	전자식	
		150mm	0.57	0.73		
안산직접8	(AD8)	유량(㎥/일)	1,038	1,335	초음파식	
		300mm	0.17	0.22		
안산직접9	(AD9)	유량(㎥/일)	1,232	1,585	초음파식	
		250mm	0.29	0.37		
안산직접10	(AD10)	유량(㎥/일)	1,024	1,323	전자식	
		100mm	1.51	1.95		
반월직접3	(BD8)	유량(㎥/일)	895	1,164	전자식	
		250mm	0.21	0.27		
반월직접5	(BD9)	유량(㎥/일)	1,286	1,673	초음파식	
		250mm	0.30	0.39		
반월직접7	(BD10)	유량(㎥/일)	2,543	3,308	초음파식	
		250mm	0.60	0.78		
반월직접9	(BD11)	유량(㎥/일)	4,297	5,607	초음파식	
		600mm	0.18	0.23		
반월직접1	(BD13)	유량(㎥/일)	77	100		
		80mm	0.18	0.23		

<표 5.4-189>

연성정수장 선부배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
연성선부18	(YS1)	유량(㎥/일)	610	743	초음파식	
		200mm	0.22	0.27		
연성선부17	(YS2)	유량(㎥/일)	316	407	전자식	
		100mm	0.47	0.60		
연성선부16	(YS3)	유량(㎥/일)	1,852	2,381	초음파식	
		250mm	0.44	0.56		
연성선부2	(YS4)	유량(㎥/일)	2,271	2,957	초음파식	
		450mm	0.17	0.22		
연성선부19	(YS5)	유량(㎥/일)	312	257	초음파식	
		80mm	0.72	0.59		
연성선부15	(YS6)	유량(㎥/일)	545	796	전자식	
		200mm	0.20	0.29		
연성선부3	(YS7)	유량(㎥/일)	3,854	5,004	초음파식	
		450mm	0.28	0.36		
연성선부11	(YS8)	유량(㎥/일)	567	467	초음파식	
		80mm	1.31	1.08		
연성선부10	(YS9)	유량(㎥/일)	732	604	전자식	
		100mm	1.08	0.89		
연성선부12	(YS10)	유량(㎥/일)	465	383	전자식	
		100mm	0.68	0.56		
연성선부9	(YS11)	유량(㎥/일)	494	407	초음파식	
		300mm	0.08	0.07		
연성선부13	(YS12)	유량(㎥/일)	656	540	전자식	
		150mm	0.43	0.35		
연성선부8	(YS13)	유량(㎥/일)	529	634	전자식	
		150mm	0.35	0.42		
연성선부14	(YS14)	유량(㎥/일)	3,418	4,279	초음파식	
		400mm	0.31	0.39		
연성선부7	(YS15)	유량(㎥/일)	726	870	전자식	
		200mm	0.27	0.32		
연성선부6	(YS16)	유량(㎥/일)	1,150	1,300	초음파식	
		300mm	0.19	0.21		
연성선부4	(YS17)	유량(㎥/일)	1,465	1,842	전자식	
		200mm	0.54	0.68		
연성선부1	(YS18)	유량(㎥/일)	67	87	초음파식	
		80mm	0.15	0.20		
연성선부24	(YS19)	유량(㎥/일)	509	419	초음파식	
		500mm	0.03	0.02		
연성선부23	(YS20)	유량(㎥/일)	765	630	초음파식	
		300mm	0.13	0.10		
연성선부25	(YS21)	유량(㎥/일)	797	878	전자식	
		150mm	0.52	0.57		
연성선부5	-	유량(㎥/일)	102	113	전자식	
		200mm	0.04	0.04		
연성선부20	-	유량(㎥/일)		515	초음파식	
		500mm	0.00	0.03		
연성선부21	-	유량(㎥/일)		565	초음파식	
		500mm	0.00	0.03		
연성선부22	-	유량(㎥/일)		842	초음파식	
		400mm	0.00	0.08		

<표 5.4-190>

연성정수장 목내배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
연성목내26	(YM1)	유량(㎥/일)	5,110	5,675	초음파식	병합유량
		500mm	0.30	0.33		
연성목내27	(YM1-1)	유량(㎥/일)	878	1,185	전자식	
		200mm	0.32	0.44		
연성목내29	(YM2)	유량(㎥/일)	4,650	5,660	초음파식	병합유량
		500mm	0.27	0.33		
연성목내28	(YM2-1)	유량(㎥/일)	2,588	2,984	전자식	
		300mm	0.42	0.49		

<표 5.4-191>

연성정수장 성곡배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
연성성 곡30	(YH1)	유량(㎥/일)	4,640	5,943	초음파식	병합유량
		500mm	0.27	0.35		
연성성 곡31	(YH2)	유량(㎥/일)	6,487	8,515	초음파식	
		500mm	0.38	0.50		
연성성 곡32	(YH2-1)	유량(㎥/일)	1,449	1,902	초음파식	
		500mm	0.09	0.11		

<표 5.4-192>

연성정수장 대부배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
연성대 부41	(YT1)	유량(㎥/일)	665	818	초음파식	병합유량
		400mm	0.06	0.08		
연성대 부42	(YT1-1)	유량(㎥/일)	104	128	전자식	
		100mm	0.15	0.19		
연성대 부43	(YT2)	유량(㎥/일)	257	316	전자식	
		150mm	0.17	0.21		

<표 5.4-193>

시흥정수장 직접배수구역(생활용수)

소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
			2007년	2025년		
시흥직접1	(SL1)	유량(㎥/일)	3,084	3,603	초음파식	병합유량
		500mm	0.18	0.21		
	(SL1-1)	유량(㎥/일)	-	-	-	
		250mm	-	-		
시흥직접2	(SL1-2)	유량(㎥/일)	1,265	1,340	전자식	
		200mm	0.47	0.49		

<표 5.4-194> 전 용공업용수

배수 구역	소블록			시간최소(m/sec) 0.3~0.5		유량계 형식	비 고
				2007년	2025년		
안산직접	안산초지20	(AC1)	유량(㎥/일)	58,751	60,000	초음 파식	
			800mm	1.35	1.38		
공단 배수지	연성공단34	(YK1)	유량(㎥/일)	41,094	58,106	초음 파식	병합유량
			900mm	0.75	1.06		
		(YK1-1)	유량(㎥/일)	-	-	-	
			100mm	-	-		
	연성공단33	(YK1-2)	유량(㎥/일)	35,322	46,993	초음 파식	
			600mm	1.45	1.92		
	연성공단35	(YK2)	유량(㎥/일)	28,755	36,020	초음 파식	병합유량
			800mm	0.66	0.83		
	연성공단37	(YK2-1)	유량(㎥/일)	16,887	20,609	초음 파식	
			600mm	0.69	0.84		
	연성공단36	(YK2-2)	유량(㎥/일)	7,295	8,534	초음 파식	
			300mm	1.19	1.40		
	연성공단39	(YK3)	유량(㎥/일)	20,945	24,366	초음 파식	병합유량
			600mm	0.86	1.00		
연성공단40	(YK3-1)	유량(㎥/일)	6,909	9,357	초음 파식		
		400mm	0.64	0.86			
연성공단38	(YK4)	유량(㎥/일)	11,249	12,866	초음 파식		
		400mm	1.04	1.19			
시흥 직접	시흥직접3	(SK1)	유량(㎥/일)	13,583	16,013	초음 파식	병합유량
			800mm	0.31	0.37		
		(SK1-1)	유량(㎥/일)	-	-	-	
			200mm	-	-		
	시흥직접4	(SK1-2)	유량(㎥/일)	10,128	10,860	초음 파식	
			700mm	0.30	0.33		

3) 종합검토

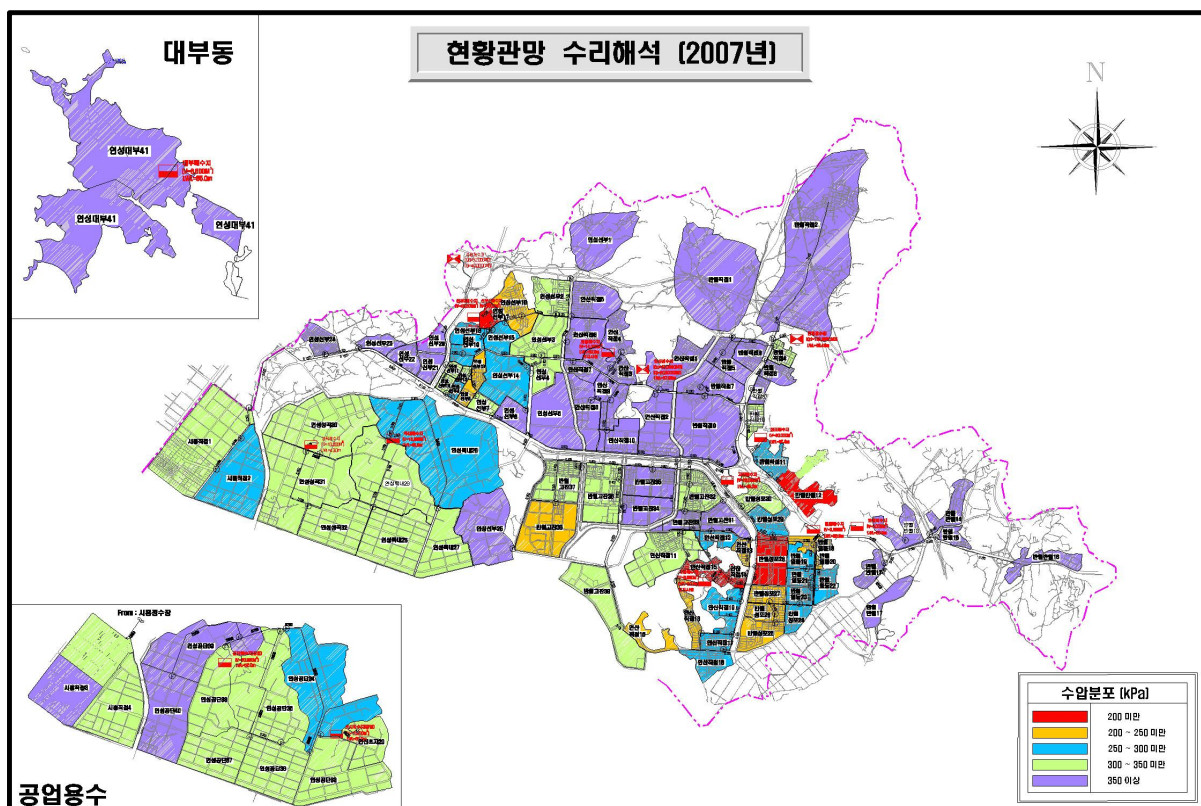
금회 재산정한 장래 용수수요량 및 현재 설치되어 있는 유량계 구경과 블록시스템 구축 당시인 『안산시 상수도 운영관리시스템 구축계획 보고서 (2002.10)』에서 검토한 장래 용수수요량 및 유량계 구경이 상이하여 검토한

바와 같이 일부 소블록에서 현재 설치된 유량계 구경으로는 적정유속에 미달하는 것으로 검토 되었다.

따라서 이러한 소블록은 유량계 구경을 조정하여 0.3m/sec 이상이 되도록 하여야 하나 유량계 구경을 조정할 경우 현재 설되어 있는 유량계실 개량에 따른 시설사업비가 과다해지므로 『(유량계설치 및 유지관리지침, 2007.10 환경부』 상의 유속이 0.3m/sec 이하인 경우 지시정확도가 $\pm 2\%$ 인 유량계는 예외로 하고 있으므로 이를 확보 할 수 있는 유량계로 유량계 형식을 변경하여 유량검측에 문제가 없도록 한다.

라. 소블록별 수압검토

현 용수공급 계통을 기준으로 각 소블록별 수압을 검토한 결과 선부동, 사동, 본오동, 일동의 일부지역에서 지형적 원인에 의한 출수불량지역이 확인 되어 이의 해소를 위한 대책을 『4장 3.4 배수관로 계획』 편에서 상세히 제시하였다.



<그림 5.4-133> 현 급수구역 수압분포도 (2007년)

마. 소블록내 주요시설물 계획

1) 주요시설물 검토 내용

<표 5.4-195>

주요시설물 검토

구 분	내 용	시설계획	비 고
순환배수관로	소블록내 배수관이 순환관망을 형성하지 못하고 관말로 되어 있어 정체수 발생에 따른 수질오염 및 수압저하가 발생되므로 이의 해소를 위해 순환배수관로를 정비	필요시설치	
비상 연결관로	블록시스템의 상·하위조직 사이에 어느 한 곳에 서라도 이상이 있을 때는 그 이하의 모든 구역은 당연히 피해지역이 되기 때문에 관의 파열, 수질 오염, 이상수요증가 등에 대비하여 동급의 서로 다른 블록사이를 연결하는 비상관로를 설치	소블록 당 1~2개소	
유량계(실)	소블록내 유입유량과 수용가의 급수량을 분석하여 유수율등 파악하여 수량관리가 가능하도록 소블록 유입 지점에 설치	소블록당 1개소	
수압계	주입점의 유량계실 내부에 유량계와 같이 설치하며, 블록내 수압최저점에 설치하여 수압변화를 감시할 수 있도록 함.	소블록당 2~5개소	
감압밸브	주입점에 감압밸브를 설치하여 블록내 수압이 적정하게 유지 될 수 있도록 계획	필요시설치	
제수밸브	비상관로의 경계밸브 및 신설 또는 연결관로와 기존관 접합부에 제수밸브 신설을 계획	필요시 추가설치	
이토밸브	물이 정체되는 관말부에 설치하여 사수로 인한 오염 방지	소블록 당 1개소이상	
공기밸브	소블록 관로내 공기를 배제하거나 흡인하기 위해 관로의 돌출부나 제수밸브의 중간에 돌출부가 없는 경우에는 높은 편의 제수밸브 바로 밑에 설치	소블록 당 1개소이상	

2) 소블록별 주요시설물 현황

각 소블록별 주요시설물 현황은 다음과 같으며 2009년 말 현재 블록시스템 TM 구축사업에서 시행 중인 유량계 및 수압계등 현황 시설물에 포함하였다.

<표 5.4-196>

소블록별 주요시설물 현황(생활용수)

정수장	배수구역	소블럭	주관로 (mm)	인입 관경 (mm)	유량계		수압계 (EA)	제수변 (EA)	이토변 (EA)	공기변 (EA)	소화전 (EA)	비상연락관(EA)												
					형식	구경 (mm)						80 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	350 (mm)	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)	600 (mm)	700 (mm)	
반월정수장	직접	반월직접 4 (BD1)	450	250	전자식	150	1	80	1	6	5	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
		반월직접 6 (BD2)	500	150	전자식	100	1	122	2	3	13	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월직접 8 (BD3)	500	200	전자식	100	1	83	4	5	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월직접10 (BD4)	400	250	초음파식	250	1	81	6	6	8	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월직접11 (BD5)	400	300	초음파식	300	1	151	10	6	8	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월반월12 (BD6)	400	200	전자식	200	1	166	9	5	11	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월직접 2 (BD12)	450	450	초음파식	450	1	271	25	38	33	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
		소계					7	954	57	69	81	2	3	12	1	-	1	-	-	1	-	-	-	
	성포	반월성포30 (BS1)	600	300	초음파식	300	1	117	-	2	8	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
		반월성포29 (BS2)	300	250	전자식	250	1	127	4	-	14	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
		반월성포28 (BS3)	500	350	전자식	350	1	44	2	2	16	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월성포27 (BS6)	500	400	전자식	150	1	104	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월성포26 (BS8)	400	200	전자식	150	1	104	2	-	6	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
		반월성포24 (BS9)	500	200	전자식	100	1	57	4	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		반월성포25 (BS10)	400	400	전자식	150	1	153	3	2	11	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접11 (BS11)	300	300	초음파식	300	1	102	-	3	23	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	
		안산직접12 (BS12)	500	150	전자식	150	1	59	-	3	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접13 (BS13)	600	200	전자식	150	1	90	4	5	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접14 (BS14)	500	200	전자식	200	1	76	5	1	5	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접15 (BS15)	500	500	초음파식	500	1	106	2	3	6	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
		안산직접16 (BS16)	300	300	전자식	150	1	13	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접16 (BS17)	250	250	전자식	250	1	102	3	1	3	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접17 (BS18)	450	250	전자식	150	1	106	7	-	15	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접18 (BS19)	450	250	전자식	200	1	75	3	-	10	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		안산직접19 (BS20)	450	400	전자식	200	1	53	5	3	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	
		반월반월12 (BD7)	600	150	-	-	-	78	1	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			소계					17	1566	45	33	147	2	6	8	10	2	4	2	1	-	-	-	-
		고잔	반월고잔37 (BK1)	500	350	전자식	300	1	65	7	7	17	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-
	반월고잔38 (BK2)		350	350	전자식	300	1	103	6	3	40	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	
	반월고잔36 (BK3)		600	400	전자식	300	1	95	3	10	31	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	
	반월고잔35 (BK4)		900	450	전자식	250	1	78	6	1	20	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	반월고잔34 (BK5)		600	400	전자식	200	1	35	2	2	12	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	반월고잔32 (BK6)		600	350	전자식	300	1	153	4	1	19	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	
	반월고잔33 (BK7)		500	500	초음파식	500	1	53	1	-	6	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	반월고잔31 (BK8)		450	400	초음파식	400	1	44	2	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	반월고잔39 -		600	600	초음파식	600	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			소계					8	626	31	24	160	-	-	2	3	4	2	4	2	-	-	-	-

<표 5.4-196>

소블록별 주요시설물 현황(생활용수) (계속)

정수장	배수구역	소블록		주관로 (mm)	인입 관경 (mm)	유량계		수압계 (EA)	제수변 (EA)	이토변 (EA)	공기변 (EA)	소화전 (EA)	비상연락관(EA)											
						형식	구경 (mm)						80 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	350 (mm)	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)	600 (mm)	700 (mm)
반월정수장	일동	반월일동18	(BI1)	600	250	초음파식	250	1	106	5	6	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동20	(BI2)	500	150	전자식	100	1	33	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동22	(BI3)	500	250	전자식	150	1	88	4	2	11	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동19	(BS4)	500	250	전자식	100	1	43	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동21	(BS5)	350	200	전자식	200	1	81	4	-	6	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동23	(BS7)	350	150	전자식	150	1	84	3	-	4	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계						6	435	19	10	26	2	3	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-
	반월	반월반월14	(BB1)	500	400	초음파식	400	1	73	7	10	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월15	(BB2)	500	300	초음파식	300	1	43	2	1	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월16	(BB3)	500	350	초음파식	350	1	44	7	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월13	(BB4)	500	150	전자식	100	1	21	5	8	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월17	(BI4)	400	400	초음파식	400	1	121	6	5	6	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
		소계						5	302	27	36	24	-	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
	계							42	3,883	179	172	438	6	13	26	18	9	7	6	3	1	-	-	-
안산정수장	직접	안산직접1	(AD1)	1000	300	초음파식	300	1	191	5	4	16	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접2	(AD2)	1000	400	초음파식	400	1	69	3	-	39	1	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	-
		안산직접3	(AD3)	500	100	전자식	250	1	186	3	5	13	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접4	(AD4)	500	500	초음파식	500	1	163	3	2	15	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
		안산직접5	(AD5)	400	400	초음파식	400	1	146	1	5	9	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-
		안산직접6	(AD6)	400	250	전자식	150	1	99	2	1	11	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접7	(AD7)	900	200	전자식	150	1	65	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접8	(AD8)	900	300	초음파식	300	1	84	2	2	12	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
		안산직접9	(AD9)	900	250	전자식	250	1	67	4	1	11	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
		안산직접10	(AD10)	900	200	전자식	100	1	66	-	2	20	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접3	(BD8)	800	250	전자식	250	1	58	9	-	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접5	(BD9)	800	250	전자식	250	1	81	2	1	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접7	(BD10)	800	250	전자식	250	1	46	3	-	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접9	(BD11)	900	600	초음파식	600	1	46	4	3	17	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
		반월직접1	(BD13)	800	200	-	-	1	36	8	6	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
		소계						15	1,403	49	32	192	3	6	10	14	-	4	1	3	-	-	1	-
	계							15	1,403	49	32	192	3	6	10	14	-	4	1	3	-	-	1	-

<표 5.4-196>

소블록별 주요시설물 현황(생활용수) (계속)

정수장	배수역	소블럭	주관로 (mm)	인입 관경 (mm)	유량계		수압계 (EA)	제수변 (EA)	이토변 (EA)	공기변 (EA)	소화전 (EA)	비상연락관(EA)													
					형식	구경 (mm)						80 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	350 (mm)	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)	600 (mm)	700 (mm)		
연성정수장	선부	연성선부18 (YS1)	1200	200	전자식	200	1	33	3	2	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부17 (YS2)	700	100	전자식	100	1	36	2	2	3	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부16 (YS3)	700	300	전자식	250	1	146	6	8	19	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 2 (YS4)	800	450	초음파식	450	1	121	3	-	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부19 (YS5)	900	200	전자식	80	1	47	1	3	7	-	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부15 (YS6)	1200	200	전자식	200	1	71	1	3	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 3 (YS7)	900	450	초음파식	450	1	52	4	1	17	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부11 (YS8)	900	200	전자식	80	1	65	-	-	8	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부10 (YS9)	500	200	전자식	100	1	77	1	-	8	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부12 (YS10)	500	300	전자식	100	1	41	-	-	6	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 9 (YS11)	500	300	초음파식	300	1	61	-	1	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부13 (YS12)	500	300	전자식	150	1	70	1	1	11	-	2	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 8 (YS13)	500	300	전자식	150	1	63	1	4	6	-	2	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부14 (YS14)	500	400	초음파식	400	1	92	1	-	13	-	1	1	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-
		연성선부 7 (YS15)	500	200	전자식	200	1	102	1	1	9	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 6 (YS16)	500	300	초음파식	300	1	146	-	2	15	-	2	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 4 (YS17)	500	200	전자식	200	1	21	1	-	4	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부 1 (YS18)	150	150	전자식	80	1	16	4	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부24 (YS19)	500	500	초음파식	500	1	51	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부23 (YS20)	500	300	초음파식	300	1	31	3	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부25 (YS21)	500	500	전자식	150	1	73	2	5	5	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
		연성선부5	-	900	200	전자식	200	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부20	-	600	500	초음파식	500	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부21	-	600	500	초음파식	500	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성선부22	-	400	400	초음파식	400	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	소계					25	1,415	35	42	181	1	20	19	20	1	15	1	2	-	-	-	-	-
	목내	연성목내26 (YM1)	800	500	초음파식	500	1	116	10	14	19	-	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내27 (YM1-1)	450	250	전자식	200	1	46	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내29 (YM2)	800	500	초음파식	500	1	75	6	10	6	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내28 (YM2-1)	300	300	전자식	300	1	92	6	3	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	소계	소계					4	329	25	30	31	-	5	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	성곡	연성성곡30 (YH1)	700	500	초음파식	500	1	98	13	7	12	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성성곡31 (YH2)	700	500	초음파식	500	1	106	13	10	20	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성성곡32 (YH2-1)	500	500	초음파식	500	1	61	7	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		소계	소계					3	265	33	21	34	-	6	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	대부	(YT1)	700	700	-	-	1	157	25	30	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
연성대부4 (YT1-1)		600	600	-	-	1	155	28	25	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(YT2)		400	400	-	-	1	128	12	7	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
소계		소계					3	440	65	62	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
계	계					35	2,449	158	155	299	1	31	21	26	2	12	1	2	-	-	-	-			
시흥정수장	직접	시흥직접1 (SL1)	500	250	초음파식	500	1	40	3	1	11	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-		
		(SL1-1)	400	300				113	4	3	21		1		1	-	-	-	-	-	-	-	-		
		시흥직접2 (SL1-2)	200	200	전자식	200	1	60	5	1	23	1		1		-	-	-	-	-	-	-	-		
		소계					2	213	12	5	55	1	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
	계	계					2	213	12	5	55	1	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
총계							94	7,948	398	364	984	11	52	58	60	11	23	8	8	1	-	1	-		

<표 5.4-197>

소블록별 주요시설물 현황(공업용수)

정수장	배수 구역	소블럭		주관로 (mm)	인입 관경 (mm)	유량계		수압계 (EA)	제수변 (EA)	이토변 (EA)	공기변 (EA)	소화전 (EA)	비상연락관(EA)											
						형식	구경 (mm)						80 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	350 (mm)	400 (mm)	450 (mm)	500 (mm)	600 (mm)	700 (mm)
안산 정수장	초지	안산초지20	(AC1)	800	800	초음파식	800	1	51	1	6	18	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
	소계							1	51	1	6	18	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
반월 정수장	공단	연성공단34	(YK1)	800	700	초음파식	900	1	82	4	11	37	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
			(YK1-1)	800	200	-	-		15	1	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성공단33	(YK1-2)	600	500	초음파식	600	1	70	2	4	21	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
		연성공단35	(YK2)	800	800	초음파식	800	1	82	3	5	33	-	-	1	-	-	1	1	3	-	-	-	-
		연성공단37	(YK2-1)	600	600	초음파식	600	1	66	-	6	21	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
		연성공단36	(YK2-2)	600	400	전자식	300	1	91	3	3	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		연성공단39	(YK3)	700	600	초음파식	600	1	64	-	6	24	--	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
		연성공단40	(YK3-1)	600	600	초음파식	400	1	33	1	1	6	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
		연성공단38	(YK4)	800	400	초음파식	400	1	43	4	4	20	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	소계							8	546	18	43	208	-	-	2	2	-	3	2	9	-	-	-	-
시흥 정수장	직접	시흥직접3	(SK1)	800	700	초음파식	800	1	29	2	4	13	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-
			(SK1-1)	800	800	-	-		94	1	5	27	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		시흥직접4	(SK1-2)	700	700	초음파식	700	1	75	6	5	10	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	소계							2	198	9	14	50	-	-	4	2	-	-	-	1	-	-	-	-
총계								11	795	28	63	276	-	-	6	5	-	4	2	10	-	-	-	-

3) 소블록별 주요시설물 정비계획

안산시의 블록시스템 구축 현황을 살펴보면 생활용수는 소블록 93개소 중 대부분을 제외한 소블록의 블록구축이 완료된 상태이며, 공업용수는 11개 소블록 중 일부 소블록이 구역고립이 되지 않았으나 최근 구역고립을 위한 격점개량 공사를 완료하였다. 한편, 블록시스템 TM 구축사업에 계획되어 있는 소블록 유량계 외의 대부동(3개소) 및 반월직접1(1개소) 소블록의 유량계 설치가 필요한 것으로 검토되었다.

또한 기존 소블록내 밸브 현황에서 본 바와 같이 기존 소블록내 이토변 및 공기변등의 밸브가 없는 경우 밸브 신설을 계획하였으며, 소블록내 배수관의 관말 형성과 정체수가 발생하지 않도록 경계부에 순환 배수관 부설 계획하였다. 기존시까지 지역내 소블록 중 비상연락관이 없는 소블록은 비상 연락관을 계획하였다.

<표 5.4-198>

소블록별 주요시설물 개량계획(생활용수)

정수장	배수구역	소블록	유량계		변류계획 (EA)				비상관로계획(EA)			순환관로계획(m)					격점개량계획(EA)				
			형식	구경 (mm)	제수변	이토변	공기변	수압계	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)
반월정수장	직접	반월직접 4 (BD1)	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접 6 (BD2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접 8 (BD3)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접10 (BD4)	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접11 (BD5)	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월12 (BD6)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접 2 (BD12)	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	-	3	1	24	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	성포	반월성포30 (BS1)	-	-	-	6	2	3	-	-	-	58	152	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포29 (BS2)	-	-	-	5	2	3	-	-	-	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포28 (BS3)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포27 (BS6)	-	-	-	4	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포26 (BS8)	-	-	1	4	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포24 (BS9)	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월성포25 (BS10)	-	-	1	1	-	4	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접11 (BS11)	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접12 (BS12)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접13 (BS13)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접14 (BS14)	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접15 (BS15)	-	-	-	1	1	4	-	-	-	-	128	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접16 (BS16)	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접17 (BS17)	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접18 (BS18)	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접18 (BS19)	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접19 (BS20)	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월12 (BD7)	-	-	-	1	-	3	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	4	35	16	51	-	-	-	283	327	11	-	-	-	-	-	-	-
	고잔	반월고잔37 (BK1)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	134	-	300	-	-	-	-	-	-
		반월고잔38 (BK2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔36 (BK3)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	552	182	-	370	-	-	-	-	-
		반월고잔35 (BK4)	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	192	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔34 (BK5)	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	359	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔32 (BK6)	-	-	-	5	1	3	-	-	-	142	51	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔33 (BK7)	-	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔31 (BK8)	-	-	1	1	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월고잔39 -	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	1	11	4	22	-	-	1	142	737	374	659	370	-	-	-	-	-

<표 5.4-198>

소블록별 주요시설물 개량계획(생활용수) (계속)

정수장	배수구역	소블록	유량계		변류계획 (EA)				비상관로계획(EA)			순환관로계획(m)					격점개량계획(EA)				
			형식	구경 (mm)	제수변	이토변	공기변	수압계	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)
반월정수장	일동	반월일동18 (BI1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동20 (BI2)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동22 (BI3)	-	-	-	2	1	4	-	-	-	26	-	9	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동19 (BS4)	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동21 (BS5)	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월일동23 (BS7)	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	-	3	4	16	-	-	-	26	-	9	-	-	-	-	-	-	-
	반월	반월반월14 (BB1)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	154	-	-	-	-	-	-
		반월반월15 (BB2)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월16 (BB3)	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월13 (BB4)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월반월17 (BI4)	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	1	4	-	9	-	-	1	-	-	-	154	-	-	-	-	-	-
	계		-	-	6	56	25	122	-	-	2	451	1094	394	813	370	-	-	-	-	-
안산정수장	직접	안산직접1 (AD1)	-	-	-	2	2	3	-	-	-	26	566	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접2 (AD2)	-	-	-	1	1	3	-	-	-	70	-	509	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접3 (AD3)	-	-	-	2	-	3	-	-	-	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접4 (AD4)	-	-	-	-	3	3	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접5 (AD5)	-	-	-	2	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접6 (AD6)	-	-	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접7 (AD7)	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접8 (AD8)	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접9 (AD9)	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		안산직접10 (AD10)	-	-	-	1	2	3	-	-	-	309	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접3 (BD8)	-	-	-	-	1	2	-	-	-	18	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접5 (BD9)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접7 (BD10)	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접9 (BD11)	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	381	-	-	-	-	-	-	-
		반월직접1 (BD13)	전자식	80	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소계	-	-	-	15	24	40	-	-	-	803	893	890	-	-	-	-	-	-	-
	계		-	-	-	15	24	40	-	-	-	803	893	890	-	-	-	-	-	-	-

<표 5.4-198>

소블록별 주요시설물 개량계획(생활용수)

정수장	배수 구역	소블럭		유량계		변류계획 (EA)				비상관로계획(EA)			순환관로계획(m)					격점개량계획(EA)				
				형식	구경 (mm)	제수변	이토변	공기변	수압계	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)	100 (mm)	150 (mm)	200 (mm)	250 (mm)	300 (mm)
연 성 정 수 장	선부	연성선부18 (YS1)	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	408	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부17 (YS2)	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부16 (YS3)	-	-	1	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 2 (YS4)	-	-	-	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부19 (YS5)	-	-	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부15 (YS6)	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 3 (YS7)	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	315	456	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부11 (YS8)	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부10 (YS9)	-	-	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부12 (YS10)	-	-	-	2	1	3	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 9 (YS11)	-	-	-	2	1	3	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부13 (YS12)	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 8 (YS13)	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부14 (YS14)	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	516	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 7 (YS15)	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 6 (YS16)	-	-	-	3	2	2	-	-	-	-	238	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 4 (YS17)	-	-	-	1	1	3	-	-	-	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부 1 (YS18)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부24 (YS19)	-	-	-	3	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부23 (YS20)	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부25 (YS21)	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부5	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부20	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부21	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성선부22	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	소계	소계	-	-	1	41	21	57	-	-	2	275	1484	456	-	-	-	-	-	-	-	
	목내	연성목내26 (YM1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	199	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내27 (YM1-1)	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내29 (YM2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성목내28 (YM2-1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		소계	소계	-	-	-	-	12	-	-	1	-	199	-	-	-	-	-	-	-	-	
	성곡	연성성곡30 (YH1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성성곡31 (YH2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성성곡32 (YH2-1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	186	-	-	-	-	-	-	-	-	
		소계	소계	-	-	-	-	9	-	-	-	130	186	-	-	-	-	-	-	-	-	
	대부	연성대부4 (YT1)	초음파식	400	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(YT1-1)	전자식	100	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(YT2)	전자식	150	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		소계	소계	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
시흥 정수장	계			-	-	1	41	21	87	-	-	3	405	1869	456	-	-	-	-	-		
	직접	시흥직접1 (SL1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	360	-	-	-	-	-	-	-	
		(SL1-1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	642	-	-	-	-	-	-	-	-	
		시흥직접2 (SL1-2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(SL1-2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	소계	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	725	-	360	-	-	-	-	-	-		
계			-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	725	360	-	-	-	-	-	-		
총계				-	-	7	112	70	258	-	-	5	1659	4581	1740	1173	370	-	-	-		

<표 5.4-199>

소블록별 주요시설물 개량계획(공업용수)

정수장	배수구역	소블럭		유량계		변류계획 (EA)				비상관로계획(EA)			순환관로계획(m)				격점개량계획(EA)							
				형식	구경(mm)	제수변	이토변	공기변	수압계	100(mm)	150(mm)	200(mm)	100(mm)	150(mm)	200(mm)	250(mm)	100(mm)	150(mm)	200(mm)	300(mm)	350(mm)	400(mm)	600(mm)	
안산	초지	안산초지20	(AC1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
정수장	소계			소계	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
연성정수장	공단	연성공단34	(YK1)	-	-	-	-	-	5	-	-	1	-	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단33	(YK1-1)	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	217	-	-	-	-	-	-	-	-	
			(YK1-2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단35	(YK2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단37	(YK2-1)	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단36	(YK2-2)	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단39	(YK3)	-	-	-	1	-	3	-	-	-	382	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단40	(YK3-1)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		연성공단38	(YK4)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	소계			소계	-	-	2	-	30	-	1	1	535	-	313	-	-	-	-	-	-	-	-	
시흥정수장	직접	시흥직접3	(SK1)	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			(SK1-1)	-	-	-	-	-	4	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		시흥직접4	(SK1-2)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	87	-	-	-	-	-	-	-	
	소계			-	-	-	-	-	12	-	-	-	62	275	-	87	-	-	-	-	-	-	-	
총계				-	-	-	2	-	45	-	1	1	924	275	313	87	-	-	-	-	-	-	-	