

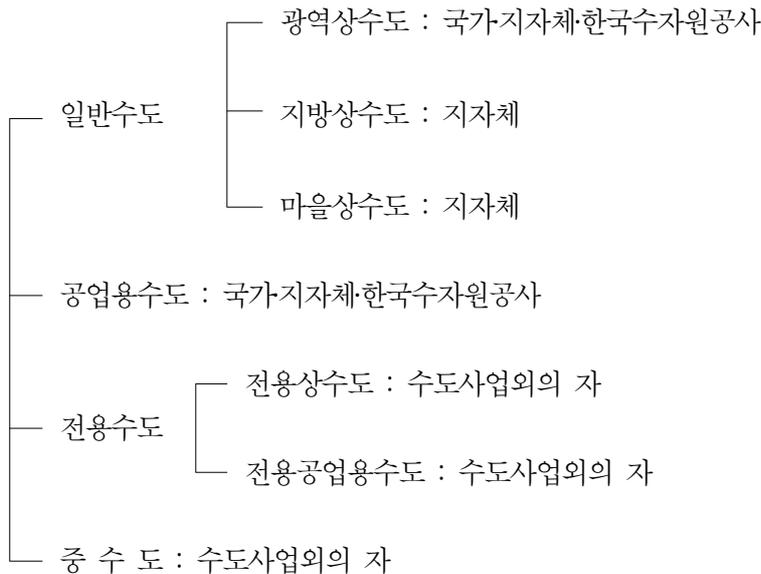
제10장 운영관리 개선계획

1.0 경영체계 개선

1.1 수도법상의 수도운영체계

수도사업의 기본목표는 양질의 물을 풍부하고 값싸게 안정적으로 공급하는데 있으며, 이는 수요자에 대한 수도서비스의 질을 가늠하는 척도이기도 하다.

수도에 관한 종합적인 계획을 수립하고 수도를 적정하고 합리적으로 설치·관리함으로써 공중 위생의 향상과 생활환경의 개선에 이바지함을 목적으로 하는 『수도법』에서는 수도시설과 그 관리주체를 다음과 같이 구분 정의하고 있다.



<수도법상 수도시설과 관리주체>

1.2 요금수준 및 유수율 현황

홍성군은 요금수준은 2007년말 기준 현실화율이 59.0%로 원가 현실화 목표에 이르지 못하고, 유수율은 70.1%로 전국 평균인 81.1%보다 낮은 것으로 확인되었다.

최근 5년간 홍성군의 상수도 요금추이를 보면 다음 <표 10.1-1>과 같다,

<표 10.1-1>

홍성군 상수도 요금추이

구 분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	비 고
생 산 량 (천톤/년)		3,829	4,677	5,361	5,274	5,550	
부 과 량 (천톤/년)		2,690	3,071	3,224	3,500	3,890	
부 과 액 (백 만 원)		1,535	1,773	1,852	2,013	3,314	
유 수 율 (%)		70.3	65.7	50.4	52.5	70.1	
평 균 단 가	판매단가(원/톤)	570.6	577.3	574.4	575.3	852.0	
	생산단가(원/톤)	812.0	812.0	1,165.0	1,096.0	1,442.9	
현 실 화 율 (%)		70.3	71.1	49.3	52.5	59.0	

자료) 1. 상수도통계 (환경부, 2004~2008)

2. 부가량은 유수수량과 동일한 개념으로 1년간 지방자치단체가 자체조례에 의해 일반수용가에게 수도요금으로 부과한 수량(수돗물)을 의미함.

1.3 상수도 요금구조 및 현황

1.3.1 현황

현행 상수도 요금의 구조는 기본요금과, 구간으로 나누어 증가하는 초과 사용료로 요금이 구성되어 있는데(multi-part tariff) 이는 평균비용가격원리 (총비용과 총수입이 일치하는 수준에서 가격결정)와 블록가격제도(물 사용량에 따라 가격이 체증적으로 상승)를 절충한 제도로 볼 수 있다.

상수도 요금의 업종별 구분은 가정용, 일반용, 옥탕용, 산업용으로 분류하여 가정용에 저요금을, 일반용 등 기타 사용자에게는 고요금을 부과하는 등 업종별 차별요금을 적용하고 있다. 홍성군의 2007년 기준 생산원가는 1,442.9원/m³이고, 평균요금은 852.0원/m³으로 생산단가의 59.0%이며 최근 5년의 현실화율을 비교해 보면 감소하고 있음을 알 수 있다.

1.3.2 일반적 상수도 요금의 문제점

가. 낮은 요금수준

과거 현행 수도요금은 수도당국에서 시행한 각종 사업의 차입금 상환에도 불충분한 정도의 요

금수준인 생산원가 대비 70% 미만에 불과하여, 최소한 수도 재정이 적자를 벗어 날 수 있는 효율체계를 유지할 필요가 있다.

낮은 요금수준으로 인한 상수도 사업의 경영 악화는 상수도 서비스의 원활한 공급에 영향을 미쳐 결국 상수도 이용자에게 불이익이 돌아가는 것으로 볼 수 있다. 예를 들어, 열악한 상수도 재정체계에서는 오늘날 시급한 과제인 수질 개선 문제도 해결할 수 없는 실정이다. 물가 안정적 측면에서 저요금 정책을 견지할 것인지, 또는 다소 요금부담은 커지더라도 상수도 서비스의 원활한 공급과 질적 개선을 도모해야 할 것인지 신중히 검토할 필요가 있다.

나. 지역별 요금격차가 심하다.

행정구역별 상수도 요금격차는 면급, 읍급, 광역시급, 시급의 순서로 그 격차가 크게 발생하고 있는데, 이는 읍면급은 인근 수원에서 원수를 취수하여 원가가 저렴하고, 광역시급은 대규모 광역시설로 급수되기 때문에 상대적으로 원가가 절감되나, 일반 시급은 수원확보의 문제와 자체시설 설치재원 부족 및 유지비 과다로 높은 원가를 발생시키는 요인이 되고 있다. 이러한 지역별 요금격차가 너무 크면 지역 간 균형성장 측면에서도 저해요인이 될 수 있다.

다. 업종별 차별요금체제로 되어 있는데, 업종별 요금의 격차가 심하다.

홍성군의 경우 생산량의 60.5%를 소비하고 있는 가정용은 충청남도 내에서 요금이 높은편이고, 업무용, 영업용은 낮은편으로 이러한 요금구조는 낭비를 초래할 가능성이 있다.

1.3.3 외국의 수도요금 체계

수도요금 산정방법은 각 나라의 사정이나, 사회적·정치적 요인으로 크게 좌우된다. 대부분의 국가에서는 물 사용량이 증가함에 따라 요금이 높아지는 누진요금제와 물 사용량에 관계없이 수도요금이 결정되는 단일요금제, 정액요금제 등 다양한 수도요금체계를 적용하고 있다.

각국의 상수도 보급율을 기준으로 한 비교는 우리나라 상수도 사업이 선진 영국, 미국, 일본, 대만 등에 비해 약 10~20년 정도 낙후되어 있는 것으로 나타나고 있다. 외국의 수도요금 산정 방법은 다음 <표 10.1-2>와 같다.

<표 10.1-2>

국가별 수도요금 산정방법

국 가 명	관 리 주 체	요 금 산 정 방 법						
		기 본	단 일	정 액	체 증	체 감	Life	계 절
영 국	지역, 공영기업			○				
일 본	지역, 공영기업		○	○	○			
캐 나 다	지 역		○	○	○	○		
스 위 스	공 영 기 업	○		○	○			
대 만	지 역	○		○	○			
태 국	지역, 공영기업				○		○	
호 주	지 역			○	○			
오 스트 리 아	지역, 공영기업		○	○				
벨 기 에	지역, 공영기업	○	○	○				
덴 마 크	지역, 공영기업	○	○					
프 랑 스	민 간 기 업	○	○					
독 일	민간, 공영기업	○						
미 국	공 영 기 업		○	○	○	○		○
중 국	국 가				○		○	
이 탈 리 아	공 영 기 업		○		○		○	
계		6	8	9	9	2	3	1

자료 : 상하수처리의 효율적 운영방안 연구(한국환경기술개발원, 1995)

가. 영 국

1) 지역별 수도요금 체계

1989년 수법(Water Act)의 개정에 따라 민영화된 이후, 안정적인 수익확보를 위해 요금산정방식의 변화를 시도하여 1990년 4월 이후 요금산정방식은 물가연동제(Price Slide Method)로서 전년도의 소매물가지수(Retail Price Index)를 기준으로 한다.

2) 수도권 수도요금 체계

영국의 수도권 지역을 담당하는 테임즈 수자원공사의 수도요금체계는 기본료+사용료=계량료, 비율료+기본료=비계량료, 시설부담금, 기타요금으로 구성되어 있다.

나. 일 본

수도요금은 각 지방자치단체들 간에 차이가 있지만, 일반적으로 정액요금(계량기 구경에 따른 정액화된 기본요금)과 용수사용량에 따라 요금이 증가하는 체증요금 또는 단위당 요금이 일정한 단일요금제가 혼합된 형태이다.

다. 미 국

급수에 대한 요금은 인플레이 상승율의 2배 정도의 수준으로 상승하고 있는데, 그 이유는 일반 인플레이, 높은 투자비용, 보다 강화된 환경규제 때문이다. 이러한 물값의 증가는 소중한 수자원을 관리하는 방법에 영향을 미칠 것이다.

원칙적으로 용수공급을 위한 경비분담을 수요자가 부담하는 형식으로 이루어져 있다. 일반적인 경비분담 방법은 상품-수요(Commodity-Demand) 방법과 기본-초과용량(Base-Extracapacity) 방법으로 구분된다.

라. 프 랑 스

1) 계약승인에 의한 가격결정 방법

계약을 승인하는 지방자치단체와 특별법인회사간의 상호합의에 의해 장래에 예측할 수 있는 발전에 대한 기술적인 운영조건과 서로 다른 지출항목들, 원금상환에 대한 상세한 분석에 의해 운영회사의 급료를 포함한 수도요금 상승이 가능하도록 비용을 결정한다.

2) 판매비용이 포함되는 방법

비용상승은 비용분석에 따라 여러 항목의 비용 상승요인을 분석한 후 결정된다. 상승 요인 중 90%만 요금인상 계산에 포함되는데, 이는 생산자가 생산율을 향상시키도록 지속적인 압력을 가하기 위함이다.

마. 독 일

급수당국의 수도요금 결정원칙은 다음과 같다.

- 수도요금은 비용을 충당할 수 있어야 한다.
- 소비자는 소속된 지역의 급수비용을 지불해야 한다.
- 기본료와 사용량에 따른 요금결정에 있어서 비용구조가 고려되어야 한다.
- 적절한 자금환수가 이루어져야 한다.

1.3.4 요금제도의 개선방향

가. 절수카드제 도입방안 검토

수도요금 현실화에 따른 물 값을 올릴 경우 일반 시민들이 더 많은 부담이 있으므로 다른 방안을 모색해야 하는데, 이의 대안으로 절수카드제 도입을 고려할 수 있다.

절수카드제란 일정기간(1개월)동안 필요로 하는 수량에 따라 소비자가 절수카드를 가지고 이용할 수 있도록 하는 방법이다. 사용한 수량은 카드에 기록된 할당량에서 지워지며, 할당된 수량을 모두 소비하였을 때는 급수시스템이 자동적으로 차단된다. 이때 소비자는 다른 카드를 구입하여야 하나 새로운 카드를 구입할 때에 절수에 대한 지원기금으로서 매우 비싼 금액을 지불하여야 하는 방법이다. 절수카드제를 도입하기 위해서는 주민의견 수렴, 절수카드 시스템 구축 등이 선행되어야 함으로 향후 주민공청회 등을 통한 희망자 접수 등 세부계획을 수립한 후 시행여부를 결정하여야 할 것으로 판단된다.

나. 누진요금체계

- 누진요금체계는 물 수요를 관리하기 위한 대표적인 요금체계임

<표 10.1-3>

업종별 상수도 요금표

구 분		가정용	일반용	대중목욕탕용	공업용	비 고
1단계	사용량(톤/월)	0~20	0~50	1~200	단일구간	
	요 금(원/톤)	400	640	390	350	
2단계	사용량(톤/월)	21~30	51~100	201~300	-	
	요 금(원/톤)	570	880	800		
3단계	사용량(톤/월)	31이상	101~300	301~500	-	
	요 금(원/톤)	850	1,080	930		
4단계	사용량(톤/월)	-	301이상	501이상	-	
	요 금(원/톤)		1,270	1,100		

자료 : 홍성군 수도급수조례

- 수도물의 절수를 유도하기 위해서는 누진단계가 증가할수록 톤당 요금이 증가하는 누진요금제가 바람직함.
- 가정용 3단계, 일반용 4단계, 대중목욕탕용 4단계의 누진요금체제로 운영하고 있음
- 다른 자치단체의 누진요금체계와 유사하지만, 구간 설정과 구간별 요금의 체증정도의 적합성에 대해서는 많은 논란이 있을 수 있음.

- 지나치게 세분화된 구간설정으로 민원발생 소지가 있으며, 최근에는 누진단계가 축소되고 있는 실정임.

다. 계절용 차등요율제

여름철의 급수수요 증가로 인하여 7월~10월에 가장 많은 급수량을 보이고 있음.

- 2001~2005년까지 5년간의 월 평균급수량은 4,255천톤으로 8월이 393천톤으로 가장 적은 4월(319천톤)과 74천톤 정도의 차이를 나타냄
- 상수도 시설용량을 침투부하 수준에 맞도록 유지하는 경우에는 시설이용률 저하로 비효율이 발생하는 요인이 됨
- 이러한 문제점을 완화하기 위해서는 급수수요가 증가하는 여름철에 할증요금을 부과하는 계절별 차등요율제가 필요함

<표 10.1-4>

홍성군 월별 급수량

(단위 : 천톤)

구 분	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	평균
연간급수량	3,692	3,716	3,829	4,677	5,361	4,255
1월	280	281	290	366	430	329
2월	320	321	331	353	387	342
3월	296	297	301	363	460	343
4월	262	263	273	353	444	319
5월	289	290	300	370	446	339
6월	303	304	314	388	441	350
7월	317	321	331	431	467	373
8월	353	356	366	425	464	393
9월	333	337	347	373	446	367
10월	329	332	342	432	456	378
11월	314	316	326	411	437	361
12월	296	298	308	412	483	359

자료 : 상수도통계(2002~2006, 환경부)

라. 문제점

- 수용가별 물 사용량에 대한 기초자료 축적 부족
 - 누진구간을 합리적으로 설정하기 위해서는 누진구간 설정 및 단계별 요금의 적합성에 대한 심층분석이 요구되지만, 이에 필요한 수용가별 물 소비특성, 사용자의 물 소비량 분포와 특성 등에 대한 기초자료 축적과 분석이 미흡한 실정임

- 누진요금체계의 업종별 적용
 - 업종의 구분은 수도물을 생산하는데 소요된 원가의 차이에 따라 분류한 것이 아니고, 사회정책적 측면을 고려하여 분류한 것임
 - 업종을 구분하는 근거가 희박할 뿐만 아니라, 업종간에 요금격차를 발생시킨 데 대한 논리적 타당성도 확보하기 어려움
 - 요금수준은 가정용>욕탕용>영업용>업무용의 순서를 유지하고 있으나, 왜 특정 업종의 요금수준이 다른 업종의 요금수준보다 높아야 하는지, 왜 꼭 그만큼 높아야 하는지에 대한 설명은 불가능함

<표 10.1-5> 업종별 요금부과액(원/톤) 순위

순 위 별	평균요금	1순위	2순위	3순위	4순위
업 종 별	852.0원	가정용 (907.0원)	욕탕용 (830.8원)	영업용 (778.6원)	업무용 (750.5원)

자료 : 상수도 통계(2008, 환경부)

마. 추진대책

- 물 수요특성에 대한 자료 축적 및 분석
 - 수용가의 용도별 물 사용량, 사용자별 물 사용량 분포 및 특성 등에 대한 기초자료 축적 및 분석 수행
- 업종의 통폐합 및 누진구간의 조정
 - 민원발생을 예방하기 위한 업종의 통폐합과 수용과의 물 사용실태를 고려한 누진구간의 조정
 - 절수효과를 기대하기 위해서는 단계별로 체증액을 증가시키는 것이 바람직함
 - 타 업종에 비하여 물 사용량(60.5%) 및 급수이익이 많은(64.4%) 가정용을 중심으로 조정

<표 10.1-6> 업종별 물 사용량과 요금부과액(2007년)

업 종 별	물 사용량		요금부과액	
	사용량(천톤)	비 율(%)	금 액(백만원)	비 율(%)
가 정 용	2,352	60.5	2,133	64.4
업 무 용	702	18.0	527	15.9
영 업 용	773	19.9	602	18.1
욕 탕 1 종	63	1.6	52	1.6
계	3,890	100.0	3,314	100.0

자료 : 상수도통계(2008, 환경부)

- 계절별 차등요율제의 단계적 도입
 - 일부 수용가를 대상으로 실험적으로 실시한 후, 수용가의 적용과 부하행태의 변화 관찰 및 정보 축적
 - 차등요율제 적용기간에 대한 정확한 계량문제가 선결된 후 도입

1.3.5 홍성군 상수도 요금의 현실화

가. 요금수준

홍성군은 현재 100% 광역상수도를 수수하여 공급하고 있으며 상수도사업의 유지관리비용 중에서 가장 큰 요인이 한국수자원공사에 지불하는 정수비로서, 수도요금의 생산원가에 가장 큰 영향을 미치고 있다.

최근 5년간 홍성군의 수도요금 현실화 추세는 다음과 같으며, 지속적인 노후관 개량사업 및 유수율 향상 등으로 원가절감에 따른 수도요금 현실화율이 2003년 70.3%에서 2007년에는 59.0%로 급격하게 감소한 것으로 나타났다.

<표 10.1-7> 홍성군 및 인근 지역 수도요금 현실화 추세

도 시	구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	비 고
홍 성 군	판 매 단 가	570.6	577.3	574.4	575.3	852.0	
	생 산 단 가	812.0	812.0	1,165.0	1,096.0	1,442.9	
	비 율 (%)	70.3	71.1	49.3	52.5	59.0	
예 산 군	판 매 단 가	757.2	883.0	892.3	897.6	899.9	
	생 산 단 가	930.0	959.0	1,013.0	1,013.6	1,234.9	
	비 율 (%)	81.4	92.1	88.1	88.6	72.9	
당 진 군	판 매 단 가	755.3	747.5	709.5	673.4	844.7	
	생 산 단 가	847.0	1,212.0	1,020.0	933.0	848.0	
	비 율 (%)	89.2	61.7	69.6	72.2	99.6	
태 안 군	판 매 단 가	652.4	697.9	719.2	694.7	705.5	
	생 산 단 가	890.0	980.0	990.0	990.0	990.0	
	비 율 (%)	73.3	71.2	72.6	70.2	71.3	

<표 계속>

도 시	구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	비 고
금 산 군	판 매 단 가	433.8	430.8	460.4	431.2	479.8	
	생 산 단 가	891.0	891.0	918.0	857.0	677.8	
	비 율 (%)	48.7	48.4	50.2	50.3	70.8	
연 기 군	판 매 단 가	440.0	522.6	551.2	778.8	816.2	
	생 산 단 가	634.0	761.3	761.0	780.0	820.0	
	비 율 (%)	69.4	68.6	72.4	99.8	99.5	
부 여 군	판 매 단 가	710.7	708.8	746.4	783.3	778.2	
	생 산 단 가	820.0	815.0	815.0	1,276.0	1,310.0	
	비 율 (%)	86.7	87.0	91.6	61.4	59.4	
서 천 군	판 매 단 가	880.6	871.7	896.3	899.2	888.3	
	생 산 단 가	1,098.0	1,034.0	1,197.0	1,282.0	1,136.0	
	비 율 (%)	80.2	84.3	74.9	70.1	78.2	
청 양 군	판 매 단 가	478.0	486.1	496.5	521.8	512.7	
	생 산 단 가	642.0	645.0	822.0	824.0	824.0	
	비 율 (%)	74.4	75.4	60.4	63.3	62.2	

나. 홍성군 톤당 총괄원가 및 인상요인

앞에서 산출된 자료에 의하여 톤당 총괄원가 및 인상요인을 계산해 보면 다음과 같다.

<표 10.1-8> 인상요인 분석

연 도	부과량(톤)	톤당 총괄원가(원/톤)	톤당 평균요금(원/톤)	인상요인(%)	현실화율(%)
2007년	3,890.033	1,442.9	852.0	69.35	59.0

다. 요금인상율별 예상수익

요금인상율별로 인상후 예상수익을 추정해 보면 다음과 같다.

<표 10.1-9> 요금인상율별 예상수익

구 분	현행단가	인상율	인상후 단가	조정량(톤)	예상수익(천원)	현실화율(%)
제1안	852.0	20% 인상	1,022.4	3,890,033	3,977,170	70.9
제2안	852.0	40% 인상	1,192.8	3,890,033	4,640,031	82.7
제3안	852.0	60% 인상	1,363.2	3,890,033	5,302,893	94.5

1.4 상수도사업의 경영합리화방안

상수도 사업의 경영합리화에 따른 최고의 능률을 발휘하여 주민의 복지향상에 기여하기 위해서는 다음과 같은 방안이 검토되어야 한다.



1.4.1 수익의 증대

가. 요금수준의 현실화

물가안정을 위하여 상수도요금의 인상을 억제해 온 결과, 물가안정에는 기하였지만 부작용도 나타났다.

첫째, 상수도행정의 경영악화로 주민의 요구에 부응하는 양질의 급수서비스를 충분히 공급할 수 없다.

둘째, 수돗물을 필요이상으로 소비함으로써 국가 전체적으로 수급차질이 발생하였다.

셋째, 경영손실을 재정지원으로 보전해 줌으로써 수익자부담원칙에 어긋나고, 경영진이 경영합리화의 필요성을 자각하지 못할 우려가 있다.

상수도요금을 현실화하기 위해서는 과거의 원가자료나 결산결과에만 의존해서는 안된다. 과거 실적을 면밀히 분석하여 장래의 급수수요를 합리적으로 예측한 후 이에 대응하는 시설계획을 전제로, 능률적인 경영하에서 소요되는 영업비용과 상수도 사업의 계속성을 유지하는데 필요한 자본비용을 보상할 수 있도록 요금수준이 결정되어야 한다.

나. 급수구역 확대

현재 홍성군의 상수도 보급률은 55.4%에 불과하여 상수도 요금수입 증대를 위해서는 급수구역의 확대가 요망된다.

다. 유수율 제고

첫째, 과학적인 누수방지대책을 수립·추진한다. 이를 위해서는 누수방지 전담기구의 설치와 효과적인 기능 분담, 체계적인 누수원인 분석, 관망의 블록화에 의한 구역계량, 과학적인 누수탐사능력의 제고, GIS에 의한 관망의 전산관리 등이 시행되어야 한다.

둘째, 소방용수를 유상으로 공급한다. 소방용수도 자본이 투입된 생산재이므로 수익자부담원칙에 따라 유상으로 공급하고, 이미 유상화하고 있는 단체에서는 보다 정확한 사용량 파악과 실질적인 부과징수에 주의를 기울여야 한다.

셋째, 효율적인 다량수용가 관리방안을 모색한다. 관리효과가 크지 않은 가정용은 관리대상에서 제외하고, 영업용과 옥탕용 2종에 집중하는 방식으로 대상을 축소하는 것이 바람직하다. 또한 사용량 추이의 비교분석만으로는 별 효과를 기대할 수 없으므로, 유관기관으로부터 영업실적자료를 입수하여 이를 수도물사용량과 비교함으로써 관리의 효율성을 높여야 할 것이다.

넷째, 계량기에 관한 정보를 체계적으로 관리한다. 각 계량기별로 설치일자·설치위치·납품업체·고장이력·수용가명 등의 정보를 체계적으로 유지함으로써, 계량기 점검주기의 조정과 불량계량기의 조기발견·교체로 계량기 불감수량을 감소시켜야 한다.

라. 효율적인 자금관리

상수도 사업은 외부차입금에 대한 의존도가 높으므로, 합리적인 자금수급계획의 수립·운용으로 이자수익을 증대함으로써 지급이자의 부담을 완화시켜야 한다. 이를 위해서는 사업계획과 연계하여 자금수급계획을 수립하고, 자금 집행실적과 상황변화를 고려하여 매월말 이를 조정하여야 한다. 그러면 여유자금의 규모와 사용시기의 예측이 가능할 것이고, 장기간 대기자금이나 유휴자금은 만기가 긴 고수익 금융상품에 예치함으로써 이자수익의 증대를 기대할 수 있는 것이다. 자금의 사용시기를 예측할 수 없어서, 연리5%에 차입한 지역개발기금을 공급예금(이자율은 연리 1%로 낮지만 언제나 인출이 가능함)에 예치한다면, 이는 상수도 사업의 재정에 큰 손실을 초래하는 결과가 될 것이다.

1.4.2 비용의 절감

정부시책에 따라 수동적으로 인건비 등의 비용을 절감하고 있는 실정으로, 예산관리의 전 과정에 걸쳐 비용을 절감하려는 경영마인드가 부족하다. 예산을 합리적으로 편성하여 알뜰하게 집행한 후, 실질적인 결산을 통하여 예산과 결산의 차이원인을 분석하는 사후관리가 중요하다.

가. 합리적인 예산편성

첫째, 투자우선순위나 전년도 결산결과를 고려하여 예산을 편성하여야 하나, 전년도의 예산을 그대로 답습하고 있는 실정이다. 앞으로는 전년도 예산에 계상된 항목이라도 사업의 타당성이 없으면 과감하게 삭제하고, 계상되지 않았던 것이라도 사업추진의 시급성·타당성이 인정되면 신규 사업으로 예산에 편성하여야 할 것이다.

둘째, 사업계획과 예산의 연계성이 부족할 뿐 아니라, 사업에 대한 타당성도 검토하지 않은 채 예산에 편성되어 있기 때문에 사업을 추진하는 경우도 있다. 따라서 중장기 경영계획과 연계하여 예산을 편성함으로써 효율적인 사업추진을 도모하여야 한다.

나. 효과적인 집행

첫째, 예산과목이 너무 세분화되어 있어 집행부의 재량권을 제약할 우려가 있으므로, 관리자의 책임하에 예산이 집행될 수 있도록 예산편성지침의 단순화·포괄화가 요망된다. 예를 들면, 각 단체별로 목표 이익률을 부여하고 이를 달성하기 위한 예산집행은 자유재량에 맡긴다든지, 과거의 추세를 고려하여 총수익의 일정비율을 예산으로 부여하는 방법 등을 생각할 수 있다.

둘째, 주민의 이익을 증진시키는 관점에서 예산을 집행하여야 한다. 당기에 예산을 집행하는 것과 차기로 이월하는 경우를 비교하여 주민의 이익이 더 큰 쪽을 택하여야 한다. 그러면 예산을 이월하지 않기 위하여 연말에 임박하여 무리하게 예산을 집행함으로써 초래되는 예산낭비를 근절시킬 수 있을 것이다.

다. 결산에 대한 인식전환

결산을 과소평가하고 예산과는 별개로 생각하고 있는데, 결산이 없는 예산은 의미가 없다. 일반적으로 예산을 확보하는 데만 관심을 가질 뿐, 예산과 결산의 차이를 분석하고 원인을 규명

하는 데는 소극적이다.

또한 결산결과가 다음 해의 예산편성자료로 거의 활용되지 않고 있다. 결산은 예산운용과정의 단순한 요식행위가 아니고 공기업 운영의 성과인 것이다. 따라서 객관적인 입장에서 정확히 결산을 한 후, 잘된 것은 다음 해에도 계속 추진하고 잘못된 것은 절대로 되풀이되지 않도록 주의하여야 한다.

1.4.3 조직인력의 강화

값이 비싼 장비를 구입해 놓고도 이를 가동하지 못하고 방치하고 있는 사례에서 전문성의 부족을 엿볼 수 있다. 전문성을 확보하기 위해서는,

첫째, 최소한 3년 이상의 전보제한제를 철저히 시행한다. 그래야 업무에 숙달된 인력의 잦은 이동으로 발생하는 업무공백이나, 상수도조직으로 전입되는 순간부터 전출하려는 시도를 방지할 수 있다.

또한 사소한 수선·보수는 자체적으로 할 수 있도록 꾸준한 교육을 통한 전문인력을 양성하도록 한다.

둘째, 상수도 담당과장은 토목직·별정직의 복수직으로 상수도 사업소가 별도로 운영된다면 상수도 사업소장은 토목직 또는 환경직으로 단순화한다. 그러면 두 사람 모두 행정직으로 보임함으로써 발생하는 전문성의 결여문제를 해결할 수 있을 것이다.

셋째, 상수도사업 관리자에 대한 자격요건을 미리 규정해 놓고, 이에 적합한 후임자를 선정하여 충분한 경험과 연수기회를 부여한 후 충원한다.

넷째, 공기업회계는 일반회계와는 달리 복식부기 제도가 도입되기 때문에 특히 회계 전문성을 갖춘 직원이 필요하며 장기간 근속할 수 있는 제도적 뒷받침을 마련해 주도록 한다.

다섯째, 정수장을 전문적으로 운영하기 위하여는 청원경찰 및 단순기능직보다는 환경·보건분야의 기술적 또는 자격을 갖춘 기능직을 충원하는데 중점을 두어야 한다.

1.4.4 책임경영체제의 확립

상수도사업은 지방자치단체의 독점사업이고 종사원들은 공무원으로 완전한 신분보장을 받고 있어서, 민간기업과 같은 경쟁의식·창의성·쇄신성이 부족하여 경영혁신이 제대로 이루어지지 않고 있다.

상수도공기업이 지속적으로 발전하기 위해서는, 주어진 목표를 가장 효율적으로 달성할 수 있도록 인적·물적자원을 활용하고 경영환경의 변화에 신속히 대응하며 위험까지 부담하면서 창조적으로 도전해 나아가는 책임경영의식이 중요하며 이의 효과적인 실행을 위해 반드시 목표관리제를 도입해야한다.

가. 경영의 자율권 부여

상수도사업 관리자에게 경영에 필요한 권한은 별로 없고 책임만 편중되어 있는 실정에서 책임 경영을 기대하는 것은 무리다. 실질적인 권한은 자치단체장이 행사하면서 문제가 발생하면 관리자가 책임을 부담하고 있는 것이 현실이다.

따라서 책임경영을 구현하면서 급변하는 외부환경에 탄력적으로 대응하기 위해서는, 관리자에게 자율권을 부여하고 경영결과에 대해서는 신상필벌을 확행하는 제도적 장치가 마련되어야 한다.

나. 경영평가 정례화

책임경영의식을 고취시키기 위해서는 정기적인 경영평가가 중요하다. 상수도사업에서 달성해야 할 목표나 나아가야 할 방향을 미리 설정해 주고, 사후에 이 기준과 실적을 비교·분석하여 보상을 실시하거나 책임을 추궁함으로써 궁극적으로 경영개선을 도모하려는 경영평가의 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이다.

경영평가의 결과는 관리자가 중요한 의사결정을 할 때 필요한 정보로 제공되어 그에게 경영개선이 필요한 조치를 취하도록 자극할 뿐 아니라, 평가과정을 통하여 당면 문제점을 파악하고 효율적인 해결방안을 강구할 수도 있는 것이다.

1.4.5 상수도 사업의 경영합리화

이제까지 상수도사업에서는 주민의 복지를 향상시키려는 공공성측면을 강조한 나머지, 최소의 비용으로 최대의 서비스를 제공하는 경제성측면은 다소 도외시해 온 느낌이 든다.

그 결과 급수보급 시설에서는 괄목할 만한 성장이 있었으나, 경영이 악화되어 적자가 누적됨으로써 독립채산에 의한 책임경영은 어려운 실정이다.

그러나 공공성과 경제성은 상호 대립관계가 아니고 서로 조화를 이루는 개념임을 상기할 때, 공공성을 확보하기 위해서는 경제성이 발휘되어야 하며 이를 위해서는 효율적인 경영관리가 수반되어야 한다. 따라서 상수도경영의 효율성을 제고하기 위하여,

첫째, 요금의 현실화, 급수구역 확대 경비의 부담구분, 효율적인 자금관리 등을 통하여 수익을 증대하는 방안,

둘째, 합리적으로 예산을 편성하고 알뜰하게 집행한 후 실질적인 결산으로 비용을 절감하는 방안,

셋째, 인력의 전문성을 제고하는 조직·인력강화방안과,

넷째, 경영의 자율권을 부여하고 정기적인 경영평가를 통하여 사후관리를 강화함으로써 책임경영체제를 확립하는 방안을 제시하였다.

상수도서비스의 ‘양적인 확대’와 ‘질적인 향상’이라는 2가지 당면과제를 해결하고, 지방재정에 도움을 줄 수 있도록 전환시켜야 할 것이다.

이를 위해서는 효율적인 경영관리로 경제성과 공공성의 조화를 추구하는 것이 무엇보다도 중요하다는 것은 더 말할 나위가 없다.

2.0 연구 및 기술개발

2.1 개요

우리나라의 상수도 역사에 비하여 상수도 분야 기술의 연구개발은 선진외국과 비교할 때 크게 뒤떨어져 있으며, 이는 상수도의 중요성 인식부족으로 전문연구 인력확보, 연구개발 중요성에 대한 인식부족 및 투자미흡 등이 주원인인 것으로 판단된다.

특히, 근래에 이르러 악화되고 있는 원수 및 정수의 수질에 대한 대책은 시급하다고 할 수 있다. 과학적이며, 구체적이고 정확한 상수 수질오염 실태파악, 수질분석 기술개발, 정수처리 공정개선, 관부식방지 및 새로운 재질의 개발 등은 고도의 학문적 기초와 시간, 예산 등이 소요되므로 장기적인 계획에 의해 체계적으로 수행해 나가야 한다.

상수도 분야 기술의 연구개발은 수도시설의 운영관리 주체인 지방자치단체, 환경부, 건설교통부 등을 포함한 관계 정부기관과 대학, 전문연구기관, 설계감리 용역업체, 시공업체 기기 및 재료 생산업체, 소비자 등 연관기관의 상호 협조하에 각 기관의 역할 및 기능을 충분히 감안하여 분담 또는 공동수행하고 이를 종합함으로써 실효를 거둘 수 있다. 1980년 이전에는 이러한 수도기술개발에 대한 투자가 매우 미약하였으나, 1980년말부터 한국건설기술연구원을 중심으로 건설환경변화 및 먹는물에 대한 국민의 관심 및 욕구증대에 따른 사회환경의 변화에 따라 상하수도의 다양한 분야에 대한 기술개발 노력이 진행되고 있다.

우리나라 실정에 필요한 장래 상수도분야 기술의 연구개발방향은

- 원수수량확보 개선분야
- 정수처리공정 개선분야
- 상수도관로 관련개선분야
- 물관리 정보화 분야
- 수도시설 자동화 기술분야
- 기타 물소비 절약에 관한 연구, 에너지 절약에 관한 연구, 전문인력확보를 위한 교육에 관한 연구 및 기술개발, 상수도 관련 시설의 국산화 및 표준화에 관한 연구 및 기술개발 등이 필요하다.

<표 10.2-1> 건설환경 및 사회여건 변화에 따른 연구경향

기 간	건설기술 환경의 변화	연 구 동 향 (연구내용)
1990년 이전	<ul style="list-style-type: none"> • 환경관련 정책수립 및 환경기초시설의 확충에 주력 	<ul style="list-style-type: none"> • 하수도 정책방향 연구 • 상수도 장기종합개발계획 수립 • 하수처리장의 효율적 운전방안 • 상·하수도시설의 정비기법 • 상수수질 개선방안 연구 등
1991	<ul style="list-style-type: none"> • 낙동강 폐놀사건 발생 • 환경청이 환경처로 승격 	<ul style="list-style-type: none"> • 광역상수도화를 위한 소규모 정수시설 기초조사 • 발암물질 생성억제를 위한 오존소독법
1992	<ul style="list-style-type: none"> • G7 환경공학 기술개발사업 추진 	<ul style="list-style-type: none"> • 수돗물 맛냄새유발물질 처리방안에 관한연구 • 이산화염소와 오존을 이용한 고도정수기술 등
1993	<ul style="list-style-type: none"> • 맑은물 공급 종합대책 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 환경기초시설 확충 - 노후 정수장 및 상수도관 개량 - 고도정수처리시설 설치 	<ul style="list-style-type: none"> • 하천 환경관리기법 개발 • 고도정수처리 기술 개발 • 초장기 수자원계획 등
1994	<ul style="list-style-type: none"> • 낙동강 수질오염사건발생 <ul style="list-style-type: none"> - 수질감시체계 강화 - 수질오염사고 대책마련 - 수돗물 이송과정중의 수질오염방지 • 환경청이 환경부로 승격 <ul style="list-style-type: none"> - 건설부 수도정책과, 하수도과, 수도관리과 이관 	<ul style="list-style-type: none"> • 수도관 개량을 위한 의사결정시스템 • 하수의 고도처리 • 고도정수처리 등
1995	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기 종량제 실시 • 쓰레기 자원화 유효이용 대책 마련 • 음식쓰레기 감량화대책 마련 • 오수, 분뇨 및 축산폐수 처리에 관한 법률 개선 보완 • 생태적으로 건전한 건설환경의 창출 분위기 고조 	<ul style="list-style-type: none"> • 오염물질 유입시의 정수처리기법 • 하수의 고도처리 • 고도정수처리 • 수돗물 이차오염방지기술 • 하천수질 정화기술 • 환경 모범도시 건설을 위한 기반기술 등
1996	<ul style="list-style-type: none"> • OECD가입에 따른 대응체계 구축 • 환경영향평가법 개정 	<ul style="list-style-type: none"> • 쓰레기 퇴비화 시설의 실용화방안 • 활성탄 등 신소재 청정기술 개발 • 하천수 정화기법 및 호수관리기법 등

2.2 홍성군에 적용 가능한 수도 연구개발 대상검토

2.2.1 수도 연구개발 대상

홍성군의 수도관련시설 및 수원의 현황을 토대로 연구개발이 가능한 대상범위는 상당히 많으나 재정능력 및 지역특성을 감안하면 단기와 중장기 개발대상으로 구분하여 단계적으로 추진하는 것이 합리적일 것으로 판단된다.

가. 단기 수도연구개발 대상

- 상수급수량의 단기 예측
- 상수관 부식방지를 위한 pH조정 Feed Back 해석 System
- 잔류염소농도 해석모델

나. 중·장기 개발대상

- 수질시험 정보관리시스템
(LIMS : Laboratory Infomation Management System)

2.2.2 단기수도연구개발 대상

가. 상수급수량의 예측

1) 목 적

급수량의 예측방법은 예측하고자 하는 시점에 따라 크게 장기예측과 단기예측으로 나눌 수 있으며 수도시설을 신설하거나 또는 증설하고자 할 때에 사용하는 예측방법은 일반적으로 그 계획년차가 길기 때문에 장기예측으로 분류하고, 배수조절을 위해서 사용하는 예측방법은 일반적으로 그 예측 대상인 해당 주(週)나 해당 일의 몇 주 또는 몇 일전에 분석이 이루어지는 것이 일반적이므로 이때의 분석을 단기예측으로 분류한다. 배수조절은 취수에서 급수까지의 모든 수도시설을 제어 감시하여 수량, 수압, 수질면으로 안전한 정수를 효율적으로 공급하고자 하는 것이다. 이 때문에 상수도를 이용하는 시민들에게 질 높은 수도 서비스를 제공하기 위해서라도 상수의 운용계획이 수립되며, 합리적인 송배수펌프의 운전과 밸브의 조정 그리고 배수지 수위의 설정 등을 원활히 할 수 있다. 사용수량의 수요예측은 그 목적에 따라서 여러 가지 기법이 고안되어 있지만, 홍성군에 적합한 배수조절을 위해 중요한 정보를 제공해 줄 수 있는 급수량의 단기예측에 관한 연구가 필요하다.

2) 개발방법

상수급수량 자료와 인구, 경년변화, 기상자료들을 이용하여 회귀분석을 실시하고 급수량의 단기예측에 있어서 회귀모형의 적용 가능성과 가장 적합한 회귀 모형식을 개발 제시한다.

나. 상수관 부식방지를 위한 pH조정 해석 모델

1) 목 적

일반적으로 상수원수는 pH 7.3정도를 유지하고 있으나 정수의 대부분이 pH 6.6이하로서 정수시설은 물론 도·송수시설, 급배수시설까지 부식환경에 그대로 노출되어 있다.

수도시설의 유지관리에서 가장 중요한 문제중의 하나가 도송수관로 및 급배수관로에서의 관부식으로 상수관의 부식현상은 누수율의 증가와 아울러 관내의 Scale로 통수단면의 감소는 통수능력을 저하시키는 직접적인 원인이 될뿐만 아니라 적수 및 맛·냄새 유발과 같은 공급과정의 수돗물의 수질저하로 많은 비용을 투자하여 정수처리한 수돗물의 불신을 초래하게 한다.

2) 개발방법

상수관의 부식방지를 위한 방법중에서 pH조정을 통한 방법이 가장 적합하므로 pH조정을 위한 소석회의 적정 주입량 산정 및 배수지, 급수전에서의 pH Feed Back 해석 System을 개발한다.

다. 잔류 염소농도 해석 모델

1) 목 적

염소는 오늘날 이용되고 있는 가장 일반적인 소독제이며 유리염소는 수중의 세균, 바이러스류의 소독에 특히 유효하다. 그러나, 염소는 물에 맛과 냄새를 남기고, 소독부생성물(DBPs)을 만들 가능성이 있다. 소독부생성물의 대표적인 그룹으로 트리할로메탄류가 있고, 이들 화합물은 유리염소와 원수중에 존재하는 유기물과의 반응에 의해 생긴다. 이러한 배경으로 수돗물의 안정성에 대한 관심이 높아졌고, 수도사업체는 잔류염소와 트리할로메탄 농도 레벨을 감시하고 제어할 필요성이 있다.

2) 개발방법

수돗물과 배관류의 염소분해에 대한 영향을 조사하고 염소의 맛과 냄새, 시스템 전체의 잔류염소의 유지를 포함하는 배수조절의 문제를 해결하기 위해 실능과약 모델을 구축한다.

2.2.3 중장기 수도연구개발 대상

가. 수질시험 정보관리시스템(LIMS)

1) 목 적

수질관련법 및 규칙이 증가함에 따라 수질검사의 데이터정보는 증가일로에 있으므로 이렇게 방대한 정보관리를 유효하게 관리하기 위해서는 수질시험검사 데이터베이스화의 과정을 통해 각종 서브시스템과 필요하다면 다른 정보시스템(외부의 연구실, 소각정보, 지형정보, 재무회계시스템)과의 접속이 필요하다.

2) 개발방법

- 분석기록의 표준화
- 수치화가 가능하지 않은 것에 대한 적절한 표현의 사용

3.0 교육훈련

3.1 수도관리 인원현황

3.1.1 홍성군 인원현황

현재 홍성군 수도사업소의 관리인원은 정직원 14인 및 기타 12인 총 26인으로 구성되어 있으며, 인원 현황은 다음과 같다.

<표 10.3-1> 홍성군 수도사업소 관리인원현황 (단위 : 명)

구 분	계	행정직	기술직	기능직	재무회계	기타
홍성군 수도사업소	26	4	7	3	-	12

자료) 홍성군 수도사업소(2009. 10 기준)

3.1.2 전국 인원현황

전국 수도운영 관리인원 현황은 2007년말 기준 13,767인이며, 충청남도는 532인으로 구성되어 있다.

<표 10.3-2> 전국 수도운영 관리인원현황 (단위 : 명)

구 분	계	행정직	기술직	기능직	재무회계	기타
전 국	13,767	1,835	3,521	5,456	69	2,886
충청남도	532	61	128	122	4	217

자료) 상수도 통계연보(2008)

3.2 수도관리자 교육훈련계획

상수도 업무의 전문화와 시민 서비스의 고급화를 위하여 수도관리자들에 대한 전문적인 교육훈련이 필요하다.

교육훈련은 자체교육 및 외부교육으로 나누어지며 그 내용은 다음과 같다.

3.2.1 환경부 교육훈련

환경부 교육훈련은 공무원의 직급별로 기본교육과정 및 전문교육과정으로 구성되어 있으며 환경보전 관련법규, 준수사항 및 실무분야별 환경전문기술을 교육훈련하고 있으며 교육훈련 과정 현황은 다음과 같다.

<표 10.3-3> 환경부 교육훈련과정

구분	과 정	반 명	교육내용	교육대상	교육기간	교육횟수	교육인원
기본교육	중견관리자과정	환경행정관리자반	•환경정책수립 및 추진능력배양을 위한 직무교육	환경부 및 그 소속기관에 근무하는 5급 공무원	3주	1	42
	초급관리자과정	환경행정초급관리자반	•초급관리자로서 필요한 기본소양 및 지도력등 자질함양 교육	환경부 및 그 소속기관에 근무하는 5급승진 예정자	4주	1	10
	중견실무자과정	환경행정중급실무자반	•환경업무를 담당하는 중견실무자로서 갖추어야 할 자질함양 교육	환경부 및 그 소속기관에 근무하는 67급 공무원	2주	2	90
	초급실무자과정	환경행정초급실무자반	•환경업무를 담당하는 초급실무자로서 필요한 환경기초지식 및 기술배양을 위한 직무교육	환경부 및 그 소속기관에 근무하는 89급 공무원	3주	1	38
전문교육	환경정책과정	환경경제반	•환경투자의 비용편익분석의 사례 분석 •환경의 가치추정	중앙부처청 및 그 소속 기관과 시도, 사군구에 근무하는 56급 공무원중 당해 교육을 필요로 하는 일반특정직 공무원	1주	1	39
		지구환경관리반	•지구환경관리 국제동향 •국제환경협약해설	중앙부처청 및 그 소속 기관과 시도, 사군구에 근무하는 공무원중 당해 교육을 필요로 하는 일반특정직 공무원	1주	2	95
	자연환경보전과정	자연환경보전과정	•자연환경 보전실무 •생태학	"	1주	2	129
		환경영향평가반	•환경영향평가법 해설 •환경영향평가서 작성 및 검토요령 •분야별 환경영향평가기법	"	2주	2	138
		토양환경관리반	•토양환경보전법 해설 •토양오염원 관리 •오염토양의 복원	"	1주	2	110
	유독물질관리과정	유독물질관리반	•유해화학물질관리 시책 •유독물사고처리 요령	"	1주	2	105
	상하수도관리과정	상수도반	•상수도 정책 •상수도 관련 법규 •상수도 시설계획	"	1주	2	91
		하수도반	•하수도 정책 •하수도 관련법규 •하수도 시설의 유지관리 •하수종말처리시설계획 및 설계	"	1주	2	110
		먹는물관리반	•먹는물의 수질기준 해설 •먹는물의 수질관리	"	1주	2	133
		하수처리시설운영반	•하수처리의 이론 •하수처리장 유지관리 •기계, 전기설비와 운영방법	하수처리장에 근무하는 공무원 (단순노무자제외, 실험실근무자는 수질측정검사반으로 편성)중 당해 교육을 필요로 하는 공무원	1주	3	159

3.2.2 한국수자원공사 교육훈련

수도교육을 담당하는 한국수자원공사 연수원의 교육은 수도운영 종사자들에게 필요한 맑은 물 공급의 사명감 고취 및 수도의 기본체제와 관련 분야의 이해, 관련업무내용에 대한 전문 지식 습득을 목표로 교육하고 있으며, 이들 교육과정은 교과목별 강의 및 실습 등 실무자들에게 전문 지식 습득의 좋은 기회를 제공하여 주며, 자질향상에 상당한 도움을 줄 것으로 판단되며, 교육훈련과정 현황은 다음과 같다.

<표 10.3-4> 한국수자원공사 교육훈련 과정

과 정	반 명	대 상	기 간	대상인원	내 용
기본과정	수도시설 운영반	수도시설 종사자	1주(35시간)	40명×7회=280명	수도시설운영관련 기술습득
직무과정	수도토목반	6급이하 토목직	2주(70시간)	30명×7회=210명	수도토목관련 전문기술 습득
	수도수질반	6급이하 환경관리직	2주(70시간)	20명×5회=100명	수도수질 관련 전문기술 습득
	수도전기반	6급이하 전기직	2주(70시간)	35명×2회=70명	수도전기 관련 전문기술 습득
	수도기계반	6급이하 기계직	2주(70시간)	35명×2회=70명	수도기계관련 전문기술 습득
	수도시설 자동화반	수도시설 자동화 담당자	2주(70시간)	30명×3회=90명	수도자동화관련 전문기술 습득
전문과정	누수대책 실무반	누수방지업무 담당자	1주(35시간)	25명×5회=125명	누수탐사 및 방기관련 전문기술 습득
	수도시설 설계반	수도시설 설계관련자	1주(35시간)	30명×2회=60명	정수처리시설 설계 전문기술 습득
	수도계측반	수도계측제어 관리자	1주(35시간)	25명×1회=25명	수도계측제어 전문기술 습득
특별과정	수도관리자반	상수도 5급이상 관리자	3일(21시간)	30명×1회=30명	수도의 기본체제이해 및 상수도 송배수계통이해

3.2.3 지방상수도 기술지원

가. 운영목적

환경부에서 매년 추진하고 있는 지방상수도 기술지원 사업으로서 운영인력의 전문성 부족과 예산부족 등으로 운영관리에 어려움을 겪고 있는 중·소규모 지방상수도 및 군부대 정수시설에 대하여 기술지원을 실시함으로써, 상수도 시설의 운영·관리의 개선대책을 제시, 수돗물 수질향상과 상수도 시설의 안정성, 효율성을 도모하기 위해 한국상하수도협회, 한국수자원공사, 환경관리공단의 3개 기관이 환경부와 역무대행 계약을 체결하여 수행하고 있다.

나. 주요업무

- 대상 정수시설별 현장조사를 통한 기술지원 실시
 - 시설 및 운영, 관리 현황 현장조사
 - 시설별·공정별 기능진단
 - 기존 시설을 최대한 활용한 공정 및 시설개선방안 제시
 - 정수시설 근무자 현장교육(필요시)
- 특별 기술지원 실시
- 기술지원보고서 및 백서 발간·배포
- 전국 지방상수도 시설 현황 data file화 관리
- 상수도 운영관리 워크샵 개최

다. 지원결과(2008년)

1) 지방상수도 정수시설 : 3개소

<표 10.3-5> 지방상수도 정수시설 지원결과

지자체	시·군	시설명	시설용량(m ³ /일)	기술지원 내용
강 원 도	고성군	현대정수장	4,000	정수처리공정별 진단 및 시설개선 방안 제시
경상북도	영양군	수비정수장	3,000	
		영양정수장	3,000	
전라남도	고흥군	호형정수장	4,000	
		금사정수장	1,000	

자료 : 한국상하수도협회(<http://www.kwwa.or.kr>)

2) 군부대 정수시설 : 5개소

<표 10.3-6> 군부대 정수시설 지원결과

군	부 대 명		시설용량(m ³ /일)	정수형식
	사단	연대		
육 군	1사단	11연대 일월성대대	50	역삼투압
	12사단	65포병대	70	급속여과
	168연대 2대대	759포병대	50	급속여과
해 군	인방사	매도	60	역삼투압
	2함대	팔미도	50	역삼투압

자료 : 한국상하수도협회(<http://www.kwwa.or.kr>)

3.2.4 향후 교육훈련계획

정수시설을 유지하고 수질관리를 해나가는 데는 무엇보다도 정수장 운영요원이 수처리 과정에 대한 개념을 먼저 이해하고 종사자들이 하고 있는 업무의 중요성을 인식하는 것이 필요하나, 현재 정수장 관련 종사자들은 경험부족과 기술정보의 부족으로 정수장의 운전·관리에 미숙한 점이 많기 때문에, 정수장 관련 종사자들에게 수질시험과 정수장 운영관리 등에 관한 기본적인 간략한 내용의 교육을 실시하도록 해야 한다.

그러나 현재 홍성군 및 비슷한 규모의 지자체의 여건상 자체교육을 실시하기에는 어려움이 많으므로 외부교육기관인 환경부, 수자원공사 및 상수도 기술지원단의 기술지원을 통하여 최소한 년1회 이상 교육계획을 수립하여 실시하는 것이 바람직하다.

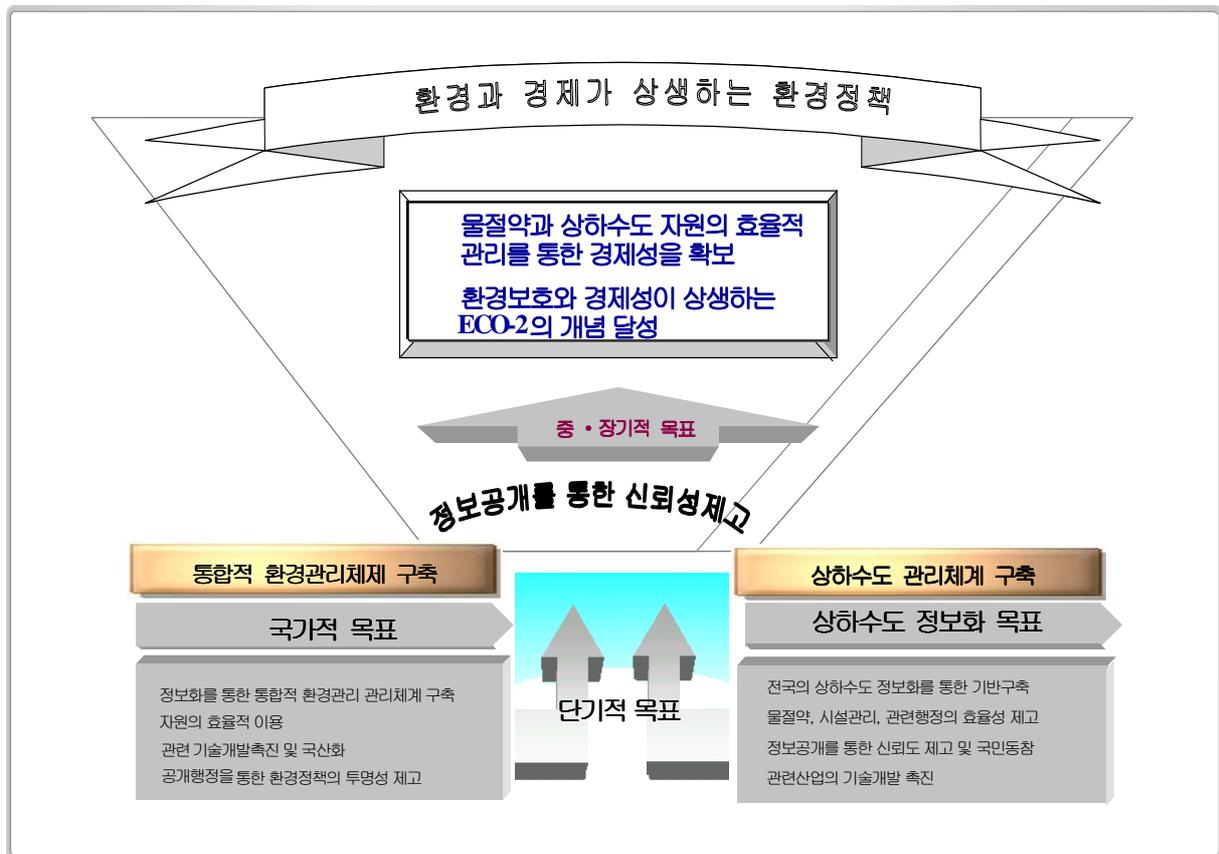
4.0 정보화 관리

4.1 상수도 정보화 계획 및 목표

4.1.1 상수도 정보화

상수도정보화가 추구하는 궁극적인 목표는 생활환경의 보전과 개선을 통한 모범적 환경국가의 건설이라는 거시적 목표 아래에서, 단기적으로는 현재 환경부 상하수도 행정의 주요 현안 과제인 『먹는 물의 신뢰도 제고』와 장기적으로는 상하수도 자원의 효율적 관리를 통한 경제성의 확보에 있다.

- 단기적 목표 : 정보공개를 통한 먹는 물의 신뢰성 제고
 전국 상하수도 정보화를 위한 기반구축
- 중장기적 목표 : 물 절약과 상하수도 자원의 효율적 관리를 통한 경제성을 확보하여, 환경보호와, 경제성이 상생



<그림 10.4-1> 상수도정보와 단기적/중장기적 목표하는 ECO-2 의 개념 달성

<표 10.4-1>

각 단위시스템별 목표

관리매체	단위시스템	추진목표
상수도/ 하수도	관망관리/ 누수관리	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 설치되어 운영되고 있는 상하수도 관망도에 GIS 시스템을 도입하여 기존 상하수도 관리체계 개선 • 누수방지형 Network 및 누수경보시스템을 도입하여 누수탐지, 유지보수체계 구축
	시설자동화/ 원격관리	<ul style="list-style-type: none"> • 환경기초시설에 원격자동화 시스템을 도입하여 인력절감, 운영관리비용 절감, 처리시설 효율개선 • 전국망(IWASIS) 및 지역망(개별시설)을 구성하여 자료공개시스템과 연계운영
	사업운영관리/ 성과분석	<ul style="list-style-type: none"> • 상수도 및 하수도시설의 운영관리 성과를 체계적으로 분석·평가하여 시설개선 및 운영관리 기술향상을 도모하고 • 지속적인 자료축적을 통한 국내현실에 부합하는 운영관리모델을 개발 할 수 있는 지원시스템과 정책적 대안 및 방향을 제시할 수 있는 시스템 구현
지하수	지하수 종합정보 관리	<ul style="list-style-type: none"> • 전국의 지하수오염도 DB 및 MAP 제작, 지하수 정보망의 상호연계 및 통합운영, 지하수의 거동 파악 및 복원계획 수립
타 시스템	연계	<ul style="list-style-type: none"> • 상하수도 및 지하수관리를 위하여 현재 개발 완료되어 운영되고 있는 수질측정망, 수질정책지원시스템 및 유관기관의 자료 통합관리 및 활용
자료 공개 시스템	개	<ul style="list-style-type: none"> • 시설 및 수질현황의 대국민 서비스 개선을 통한 국민의 알권리 충족/신뢰도 제고 • 실무운영자의 자료활용 통한 업무 효율성 제고시설자동화 및 원격관리 시스템, 타시스템 연계한 공개자료의 다양화/활용성 향상

4.1.2 상수도 정보화에 관한 국가정책 방향

가. 개요

- 맑고 깨끗한 물을 국민에게 안정적으로 공급하기 위해서는 먹는 물 수질정보의 실시간 공개 및 운영정보에 대한 정보인프라구축을 핵심으로 하는 수도행정의 정보화가 필요
- 국가차원에서 물관리 정보와를 추진중이며 수도행정의 선진 정보화와 상수도에 대한 종합적이고 회기적인 관리 계획 수립 추진을 위하여 상하수도 정보화 장기종합계획을 수립 시행중

나. 상수도 정보화의 목표

- 단기적으로는 정보공개를 통한 먹는 물의 신뢰성 제고 및 운영관리 효율성을 제고하는데 있음
- 중장기적으로는 물 절약과 상수도 자원의 효율적 관리를 통한 경제성을 확보하여 환경보호와 경제성이 상생하는 ECO-2의 개념을 달성하는 것임

다. 정보화 추진체계

- 전국단위의 상수도 정보화 사업은 사업주체인 시·군, 수자원공사 등이 정보화사업을 시행하고 주관기관인 환경부, 국토해양부가 지침 및 예산을 지원하는 체계로 시행
- 전국단위 상수도의 업무효율적이고 체계적인 사업시행을 위하여 자문위원회를 구성하여 사업지원과 시범사업을 통하여 정보 표준화를 추진
- 상수도 정보화의 근본적인 방향은 환경부의 종합정보센터 구축으로 전국 상수도 시설 및 수질에 대한 정보의 통합관리 및 공유를 통한 효율적인 수도정책 업무 수행 및 상수도 자원의 과학적인 관리
- 또한, 전국 상수도 시설의 운영 및 관리의 표준화를 통해 국민에게 깨끗한 물 공급 서비스를 가능하게 하는 것임

라. 지방상수도 정보화 계획

- 통합시스템 구축을 위한 관망 및 누수관리, 시설자동화 및 원격관리, 사업운영관리 및 성과분석의 단위시스템으로 구성됨
- 지자체 재정여건의 어려움으로 광주시, 논산시 등 일부지자체만 시행중으로 수도산업 구조개편과 연계하여 국가차원의 예산지원 필요

마. 광역 및 시군구 통합운영센터 구축

- 수도시설운영정보시스템, 수질정보시스템, 수도영업관리 시스템, 실시간수도정보시스템의 4개 시스템이 구축운영 중
- 수도부지관리와 유지관리업무시스템을 구축할 계획이며, 최적의 정보유지와 체계적 관리를 위하여 유지보수를 지속적으로 추진할 계획
- ISO/TC224에 따른 상수도 효율성 평가체계를 지원하는 시스템을 개발하여 시군구 단위로

자체적인 효율성 평가가 가능하도록 하고 향후 환경부 종합정보센터에 연계할 계획임

- 통합운영센터의 시스템 및 데이터 항목은 환경부 종합정보센터와의 연계를 위한 표준화 방안에 따라 구축할 것임

바. 환경부 종합정보센터 구축

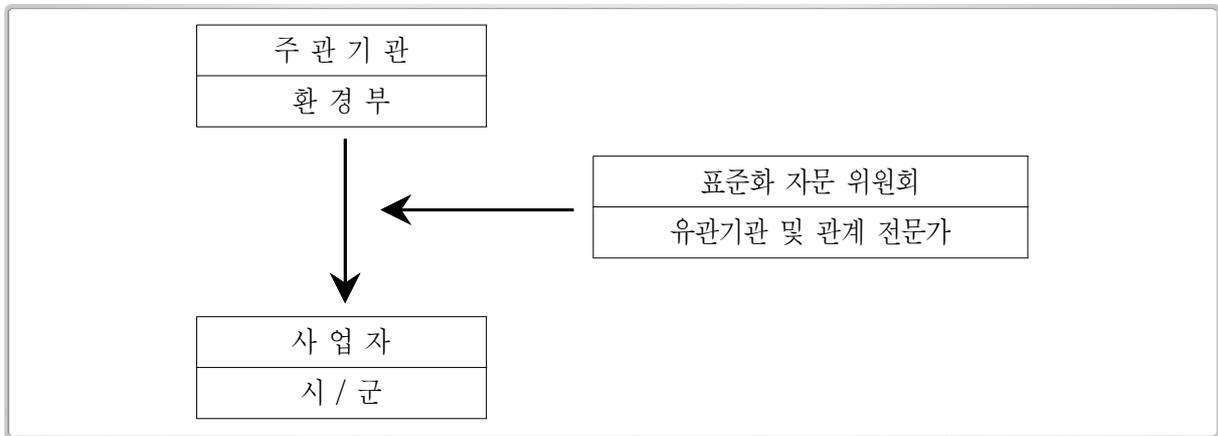
- 환경부의 종합정보센터는 운영관리 시스템, 기술지원시스템, 정책지원시스템, 효율성 평가 시스템으로 구성되며, 권역별(시군구) 통합운영센터와 데이터 연계를 통하여 상수도 관련 수질 및 운영데이터를 통합 관리할 예정임
- 운영관리시스템은 효율성 평가분석 시스템 및 정책수립지원 시스템, 기술지원시스템의 기초가 될 수 있는 운영데이터의 자료를 권역별 통합정보시스템에서 가져오고, 상수도 시설의 수질, 공정, 운영데이터를 통합하여 감시 및 제어항목에 대한 정보관리 방안을 제시하며, 특성(공법, 원수, 규모 등)을 고려한 인력관리, 유지보수, 운전방침 등을 종합관리 함
- 기술지원시스템은 상수도 시설의 효율적인 운영을 위한 정보제공 및 지자체의 시설 운영에 있어서 발생하는 문제 해결을 지원하고 타 지자체 수처리 운영현황 등을 제공하여 지자체의 상수도 시설운영 능력을 평준화하고 정보이용자와 제공자간의 커뮤니케이션 기능 강화 및 정보와 지식의 공유로 협업적인 환경을 구축함
- 정책지원시스템은 수도정비기본계획에 대한 정보화를 통하여 전국 수도종합계획 수립 등을 데이터베이스화하고 상수도 관련 정보의 각종 통계 및 추세 데이터 제공으로 정책수립 및 의사결정을 지원함
- 효율성 평가시스템은 ISO/TC224 표준화 항목에 맞춘 개발계획 수립으로 운영실태평가, 경영평가 등 기존 평가체제의 중복된 평가업무를 통합할 수 있으며, 전국 정수장에 대한 효율성 평가분석을 통해 고도의 정책 목표 달성도를 파악하고 개선된 정책수립지원이 가능해 짐

4.1.3 상하수도 정보화 관련법규 분석

본 부분에서는 상하수도 정보화와 관련된 법규의 분석을 통하여 정보화의 대상 및 관리주체, 업무흐름을 밝힌다. 상하수도 정보화와 연관된 상수도 시설관리에 관한 포괄적 내용은 수도법 제 4조에 명시된 「수도정비기본계획의 수립」 과 「전국수도종합계획의 수립」 이며 시장·군수 및 건설교통부 장관은 다음의 사항을 포함하는 수도정비기본계획을 수립·고시하며

그 타당성 여부를 재검토하여 반영할 책무를 지닌다.

- 수도정비의 기본방침
- 수도시설의 배치·구조 및 공급능력
- 낡은 수도관의 개량교체
- 수도시설의 기술진단에 관한 사항
- 기존 수도시설의 개량계획
- 수도사업의 경영체계 개선계획
- 수도기술의 개발계획



<그림 10.4-2> 상수도 정보화 사업추진 체계도

4.1.4 상수도 정보화 계획

가. 개요

도시발전 및 삶의 질 향상으로 급수인구 증가에 따라 배수지역이 확대되면서 송배수 관망이 복잡해지며 각 급수지역의 균형있는 급수의 분배가 요구되고 있다. 이에 따른 송배수 관망의 효율적인 운영과 조절이 어려워지면서 광역화된 용수 공급 시설의 지속적인 상태감시 및 관리 등이 필요하게 되었다. 따라서 현대의 용수공급시설(양수, 정수, 가압 및 송배수)의 상황을 파악하고 각 시설의 실시간 감시를 통해 사고시 신속 대응 및 무인화가 가능한 시설은 무인화를 가능토록 하여 전체 시설의 합리적인 운영과 용수 공급 및 수질관리 등을 할 수 있는 종합 수 운영 시스템이 구축되어야 한다.

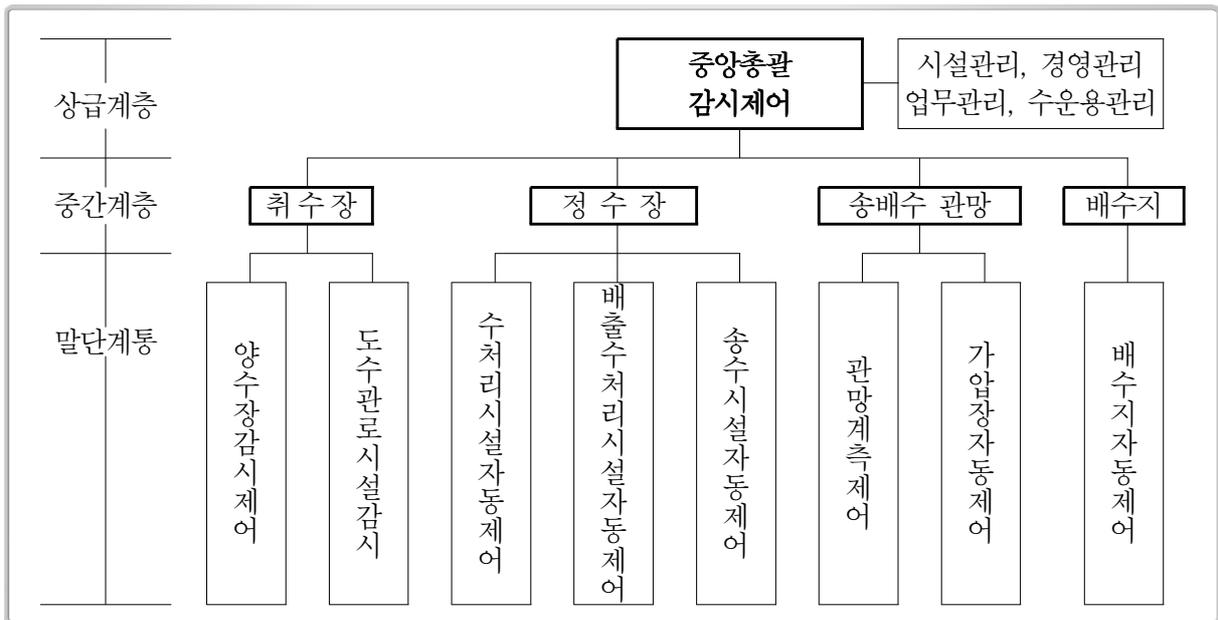
나. 정보화 내용

홍성군의 경우 별도의 지방상수도가 없고 한국수자원공사에서 위탁관리하고 있으므로 별도의 자동화계획은 수립되어 있지 않다. 일반적인 상수도 시설에 대한 감시제어시스템을 소개하면 다음과 같다.

1) 계층적 감시제어 시스템

- 모든 관리 및 운영체제에 있어서 이들의 운영을 위한 계통 및 조직이 필요하듯이 수도 시설을 자동화 하기위한 나름대로의 계통조직 구조가 필요하다.
- 이러한 조직 구조를 가장 효율적인 것으로 형성하기 위하여 그 시스템이 수행하여야 할 기능, 시스템 규모, 지역적 특성 및 운용요원의 구성요소의 상관 관계등이 충분히 반영 하도록 한다.
- 수도시설에 있어서 자동화 시스템 계획에 포함되는 기능을 대별하면 다음과 같다.
 - 중앙 총괄 관리 시스템
 - 정수장 감시제어
 - 취 양수장 감시제어
 - 송·배수 관망 감시제어
 - 가압장 감시제어

배수지 관리등을 계층적으로 분석하여 도시하면 다음 그림과 같다.



<그림 10.4-3> 상수도시설 감시제어시스템

2) 원방 전송 시스템

본 시스템은 수도시설이 넓게 산재 되어있으므로 가능한 무인 자동화를 위한 것으로 취수장, 배수지, 가압장 및 송·배수관로 등으로부터의 감시·계측 제어 자료를 송·수신 하기 위한 장치이며 그 전송선로는 한국통신의 선로를 임대하는 것과 직송의 광케이블을 포설하는 것이 있는바 제반시설 여건과 경제성 등을 충분히 검토하여 선정하도록 한다.

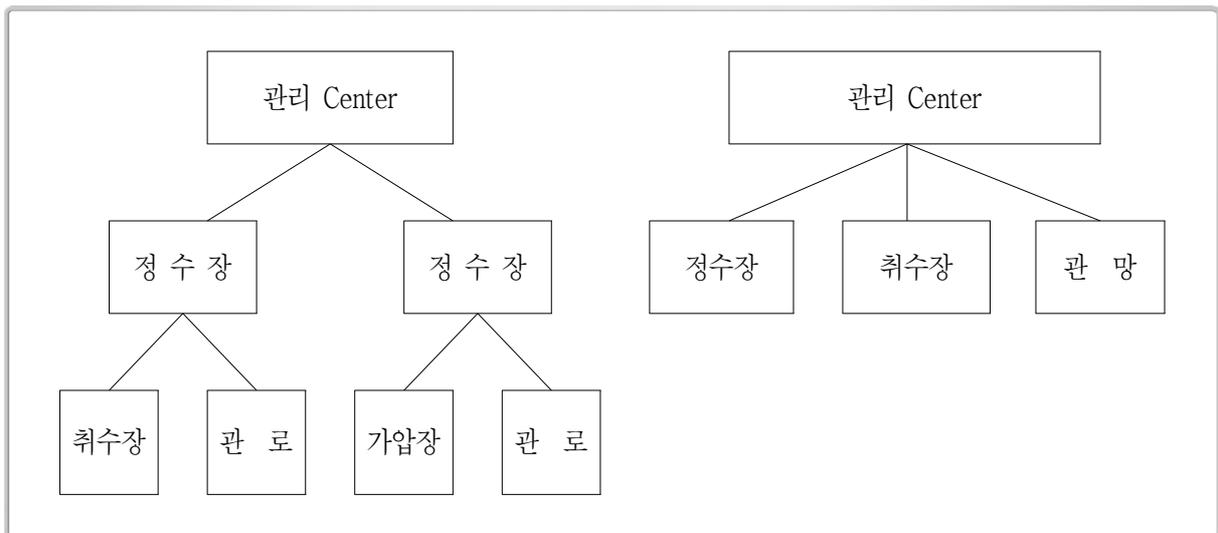
① 도입목적

- 무인화 달성 : 정수장으로부터 원방에 설치되는 펌프장 배수지 등에 운영관리자를 배치하는데 따르는 인원의 절감을 기할 수 있다.
- 운전의 합리화
 - 원방에 있는 기기의 감시 및 제어
 - 효율 운전 : 한곳에서 전체 관련시설을 상호 연관적인 운전 가능
 - 공급의 안전 확보
 - 각종 Data 확보 및 개선

② 각종 정보수집과 감시제어 시스템 구축

관리지역내의 제반 수도시설(취수장, 정수장, 배수지, 가압장 및 관망 등)의 Process Data를 수집 관리하여 필요시 감시제어 기능을 위한 송수신 기능을 확보하도록 한다.

③ 시스템 구성안



<그림 10.4-4> 시스템 구성도

3) 중앙관리시스템

중앙에서의 관리시스템은 자동화, 무인화를 추구하고 과학화하는데 있으며 이를 위하여는 컴퓨터 시스템이 도입되어야 하며 대규모 정보와 각종 Data의 연산, 해석, 기록, 보관등 많은 기능을 취급하게 되므로 고도화된 것으로 계획하여 고도의 컴퓨터를 사용하지 않으면 응답시간이 지연되고 처리 효율이 떨어져 다량의 정보를 처리할 수 없을 뿐 아니라 복잡한 Software의 처리가 불가능하다.

또한 중앙관리실 시설에 있어서 종래의 대형화된 Mosaic Graphic Panel은 전시적인 측면이 강하고 실제로 운영자에 의한 활용도가 낮아 본 계획에는 최근에 도입되고 있는 Projector의 설치를 검토하여 실질적인 감시 효과를 높이며 아울러 감시공정의 변경이나 증설 등에 있어서 그 대응이 100% 유용하도록 한다.

4) 컴퓨터 콘트롤 시스템 계획

현대화된 자동화 시설에 있어서는 컴퓨터에 의한 콘트롤 시스템 설치가 필수적이며 이는 제어기능의 컴퓨터 장치를 각 현장에 설치하여 통신 Network으로 운영자가 통제 조정 관리하도록 한다. 이를 위해 원방의 취수장, 가압장, 정수장내 현장에 공정별로 컴퓨터의 Micro-Processor (TM)을 설치하여 컴퓨터에 의한 공정의 자동제어 기능과 통신기능을 수행하도록 한다.

다. 상수도시설의 유지관리

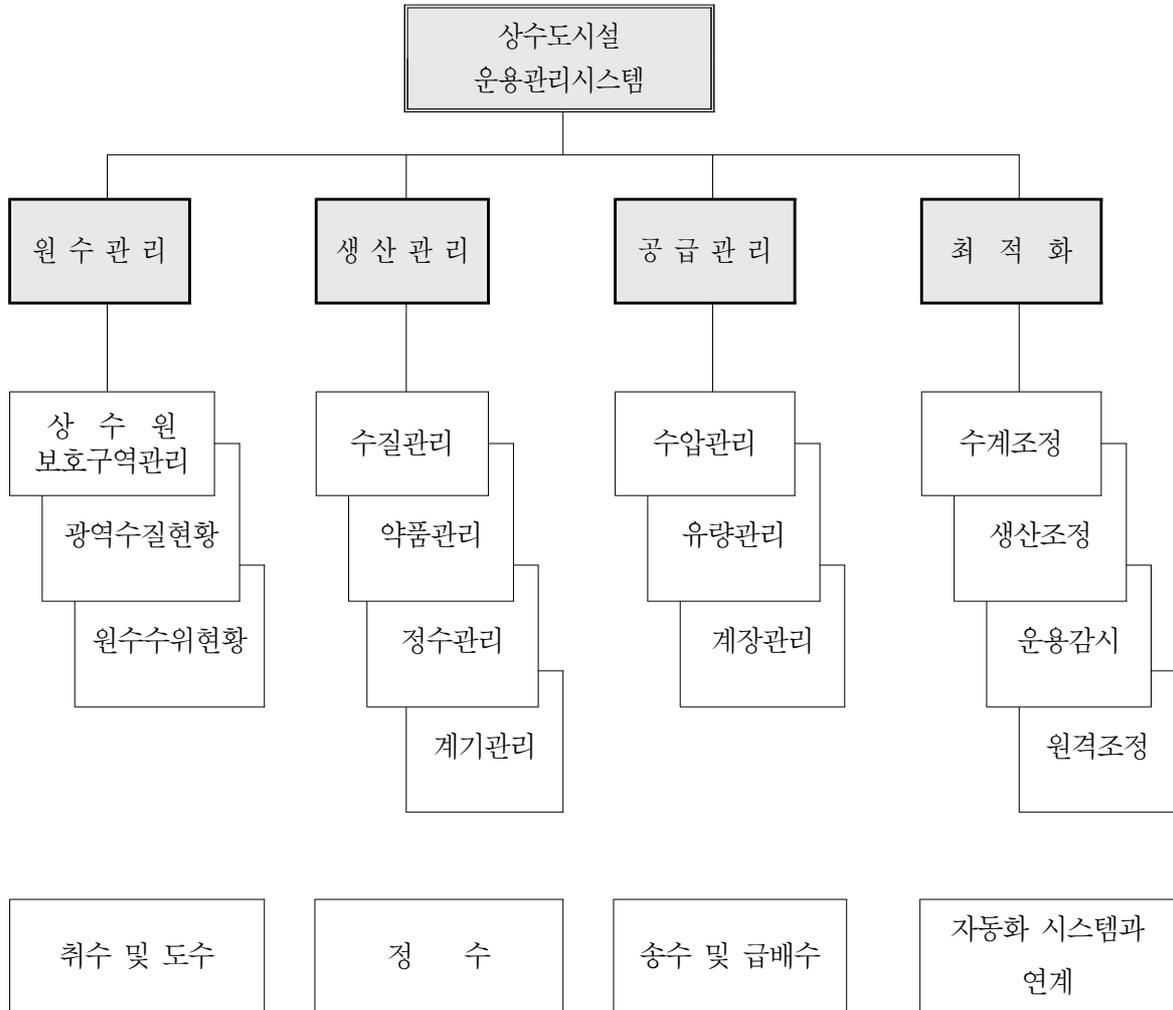
1) 상수도시설 운용관리의 목표

상수도시설 운용관리는 수원으로부터 수용가에 이르는 수도물의 생산 및 공급을 위한 산재한 정수장, 배수지, 가압장 및 송배수관로 등의 상수도시설을 통합적으로 제어·감시하여 효율적인 수운용 업무를 지원하는 것으로 상수도시설의 안전과 합리적 운용을 위한 것이다.

- 안전한 수질의 확보
- 안전된 공급량, 수압의 확보
- 효율적 급수의 확보
- 물의 적절한 이용
- 상수도시설 갱신 및 시스템 개량의 적절한 대응

2) 상수도시설 운영관리의 구성

상수도시설 운영관리는 수원지에서의 취수 및 도수를 관리하는 원수관리, 정수장의 처리과정을 관리하는 생산관리, 송수 및 급배수에 관한 공급관리 및 수원지에서 수용가까지 이르는 과정을 종합 상수도시설 운영센터에서 통합운영 관리하는 최적화로 구성된다.



<그림 10.4-5> 상수도시설 운영관리의 구성

3) 상수도시설 운용의 주요기능

상수도시설 운영관리의 주요기능은 풍부하고 깨끗한 원수의 취득을 목적으로 상수원보호구역, 광역수질, 원수수위를 관리하는 원수관리 기능과 취득된 원수의 정수처리와 관계되는 수질, 약품, 계기를 관리하는 생산관리 기능 및 정수처리된 물을 원활하게 수용가로 공급하기 위해 필요한 적정수압, 유량, 배급수시설을 관리하는 공급관리 기능이 주가 되며, 이를 종합적으로 제어·감시하는 최적화 기능을 수행 한다.

<표 10.4-2> 상수도시설 운용의 주요기능

시 스템		주 요 기 능
최 적 제 어	수 계 조 정	• 송수, 배·급수의 최적배분
	생 산 조 정	• 취수장간, 정수장간의 최적조정 생산배분
	운 용 감 시	• 생산·공급의 총괄 감시
	원 격 조 정	• 감시에 의한 변화요소를 조정
원 수 관 리	상수원보호구역관리	• 시설관리시스템과 연계, 지도상에 표시하여 일괄표시
	광역수질현황	• 광역수질현황을 온라인으로 연속감시
	원수수위현황	• 저수량, 수위, 유량, 기상정보의 대비 파악
생 산 관 리	수 질 관 리	• 원수 및 정수의 수질검사 자료관리, 약품투입 제어관리
	약 품 관 리	• 정수약품대장, 시약 대장관리
	정 수 관 리	• 취수량, 생산량, 소모수량 등의 감시 및 제어
	계 기 관 리	• 정수처리의 가동계기 현황관리
공 급 관 리	수 압 관 리	• 가압장과 배수지간, 관로 등의 수압감시
	유 량 관 리	• 가압장 및 관로의 유량 감시
	계 장 관 리	• 급·배수의 수운용시설 관리

4) 설비별 계획

● 취수 설비

Process에 따라 펌프의 자동운전의 조건을 검토하여 수위, 유량, 압력 등 필요한 계측 Data에 의해 자동 운전 시스템을 구축하며, 또한 필요한 경우 CCTV 설비를 장치하여 정수장에서 운전관리가 가능토록하는 완전 무인화 운전이 되도록 하며 이를 위한 필요한 계장장치 즉 펌프관련 압력계, 온도계, 수위계, 유량계 등을 설치하여 현대화된 시설이 되도록 한다.

● 정수장 설비

정수처리 및 배출수 처리 공정을 대상으로 감시제어실에서 전체 시설을 감시 및 제어하여 통제할 수 있도록 구성하여 이를 위한 주요 기능은 다음과 같다.

- 수처리 공정(약품 및 염소설비 포함)의 자동제어
- 배출수 처리 공정의 효율적인 제어 기능 확보
- 수질 관리

- 취수 및 송수관리
- 공정 관련 모든 기기의 운전상태 감시, 기록 경보 등
- 수위, 유량, 압력 및 각종 수질 계측 및 Data 수집 기록 및 보존
- 타정수장 및 중앙 통제 Center와의 정보 송수신 기능 확보

● 송·배수 설비

송·배수 시스템 종래의 송수펌프로 수용가에 직송하던 방식에서 배수지로부터 급수를 하는 배수지 급수 방식을 택하는 추세이며 이를 감안하여 자동화 계획을 수립하도록 하며 송·배수 설비의 자동화 계획은 다음 사항의 기능을 갖추도록 계획한다.

- 배수지 수위 관리
- 관망의 주요점 압력, 유량
- 수요예측에 따른 정수장 생산 지표의 자료 제공
- 실 배수량에 따른 배수지 운용지표의 제공
- 배수지 및 급수의 수질 자동 계측
- 가압펌프장의 자동화 운전 및 원방 감시제어
- 관망내의 누수의 방지 및 조기발견
- 압력계에 의한 수압 정보를 중앙 통제소에서 수집, 감시하여 그 Data를 축적하여 압력조정, 관망정비의 자료로 이용할 수 있도록 한다.
- 수압 조정점의 선정은 지역과 계통을 대표할 수 있는 지점과 원방 전송 장치를 설치할 수 있는 지점을 선정한다. 그리하여 전체 송·배수 관망 및 가압장에 대한 급수운영 체계가 과학적으로 이루어질 수 있도록 한다.

라. 통합운영관리체계 구축방안

우리나라 상수도는 지방상수도와 광역상수도간 중복투자로 인해 수도시설 이용율이 낮고 운영 기술 공유 미흡과 운영수준의 차이로 인한 수량 및 수질 등의 서비스 불균형이 발생하고 일부 대도시를 제외한 대부분의 지방상수도는 재정여건의 악화로 소극적 투자에 따른 시설물 운영 관리가 미흡하고 기술의 낙후로 인력위주의 고비용저효율 운영구조를 나타내고 있는 실정이다. 이에 상수도 관리체계의 개선, 상수도 관련 기술분야의 개발 및 국내 산업의 육성 및 보호를 위하여 지방상수도와 광역상수도를 효율적이고 과학적으로 통합 운영관리할 수 있는 통합

운영체계를 구축하여야 할 것이다.

1) 통합운영구축방향

- 「급수체계조정사업 타당성 검토 및 기본계획(2006, 환경부, 환경관리공단)」에 의하면 효율적인 상수도의 관리를 위하여 환경부에 종합정보센터를 구축 운영하며, 지방상수도는 16개 시도 지역권역별 통합운영센터를 구축, 광역상수도는 기 수립된 각 권역별 수계 권역별 통합운영센터를 구축, 또한 각각의 하부에 SUB센터를 구축하여 운영하도록 하였다.
- 소권역의 경우 일부 지방상수도 시설용량이 적어 1개의 Sub Control Center 구축이 곤란한 경우에 1개 또는 2개의 소권역을 통합운영하는 것으로 계획되어 있다

2) 통합운영체계 구축계획

- 지방상수도
 - 통합운영체계는 수도사업 구조개편에 따라 범위와 구축단위를 결정하고 시스템 구성 및 기본체계는 2001년부터 시행중인 「상하수도 정보화 장기종합계획(2001~2010)」에 따라 추진
 - 통합운영 대상은 지방 및 마을상수도 사업자인 지자체이며, 통합운영규모 및 세부대상은 지방상수도 수도사업 구조개편 방향에 따라 일정규모이상으로 통합운영체계 구축
- 광역 및 공업용수도
 - 전국 12개 권역중 9개 권역에 대하여 2008년까지 통합운영체계 구축을 모두 완료할 계획이며 운영관히 효율성 측면에서 광역상수도와 통합운영이 유리한 지방상수도 계통도 통합체계로 유도할 계획

4.1.5 시설현대화 및 자동화 계획 및 개요

홍성군에 현재 넓게 산재된 용수공급 시설(가압 및 송배수 시설 등)의 상황을 파악하고 각 시설의 실시간 감시를 통해 사고시 신속 대응 및 전체 시설의 합리적인 운영과 용수공급 및 수질 등을 관리할 수 있는 시설의 현대화가 절실하다. 이에 따라 수질 관리 및 수요량 변화에 대응하여 양적, 질적 계측이 필요한 용수공급 시설에는 필요계측기를 설치하고 노후화된 설비는 개량하여 자동화 운전이 가능토록 구성하며 이들 부하의 상태 감시 및 계측 Data는

각 정수장에 설치된 감시제어 시스템을 재구성하여 시설 전체의 효율적인 운영관리가 되도록 한다. 또한 종합 수운용 시스템을 구성하여 전체 용수 공급 시설의 현황을 파악하고 이들 수집 Data를 분석하여 시설의 관련 업무 및 상수도 시설운용 및 관리에 필요한 최상급 업무를 수행하도록 한다. 이러한 현대화된 시스템의 도입으로 제어의 확보성, 감시제어의 용이성, 안정성 등을 확보할 수 있으며 그 결과로 수질 관리의 향상, 노동력의 경감 및 노동 조건의 향상, 각 부하의 적정에너지 운전, 각종 자료의 수집관리가 용이함 등을 도모할 수 있다.

4.1.6 사업의 효과

현대화된 시스템의 구축으로 용수 공급시설의 현황을 파악하고 중앙 감시제어 기능의 강화로 생산 및 송배수 관리를 자동화함으로써 수질 향상, 수량 확보, 급수의 효과적인 분배, 사고방지 및 에너지 절감과 함께 다음과 같은 효과를 얻을 수 있겠다.

가. 경영 효율 향상

관망전산화, 시설물현황 Data 확보 등으로 공익성과 아울러 경제성을 높인다.

나. 안전 균등급수 및 수질 향상

송배수 시설의 정비와 수질 분석 및 Data 확보 기능을 강화함으로써 급수의 효율을 높인다.

다. 생산 및 시설의 종합관리

컴퓨터 시스템에 의한 홍성군 전역의 상수도 시설을 일목요연하게 총괄 관리함으로써 시설간의 균형 있는 경영계획 수립 및 사고 시에 신속하게 적절한 대처능력을 향상시킨다.

라. 합리적인 장래 계획 수립 실현

홍성군 전역의 상수도 시설을 대상으로 현대화함으로써 종합적인 운영 체제가 확립되며 각종 Data가 전산화됨에 따라 과학적이고 합리적인 장래계획 수립이 용이하게 된다.

4.2 수운용 자동화 SYSTEM

4.2.1 개 요

수운용 관리시스템은 상수도 운영 및 시설물을 총괄하여 운영하는 시스템으로 시설물 관리 기능, 구조물 관리기능, 수질 관리기능, 생산 및 공급 관리기능으로 구분된다. 수운용 관리시스템은 위의 각 기능들을 효과적으로 수행함으로써 수자원의 효율적 관리와 상수도 설비의 안전, 합리적인 운용이 가능하며 이들 시스템의 유기적인 연결에 의해 수운용 관리, 취수, 송수 및 배수에 이르는 업무전반에 관련한 업무의 질적 향상과 현대화를 이룰 수 있다.

4.2.2 목 적

수운용 관리시스템의 목적은 아래와 같다.

가. 안전한 수질의 확보

취수장, 정수장, 가압장, 배수지 등 각각의 수질을 총합적으로 관리하여 기준치내의 수질을 확보한다.

나. 안정된 공급량, 수압확보

기상조건, 수요 등 각종 요인에 의한 변동에 대해서도 필요한 공급량과 수압을 확보하기위해 정수지, 배수지 등을 합리적, 경제적으로 계획 운용한다.

다. 급수의 확보

중앙감시에 의해 사고의 조기발견 및 신속한 대처, 갈수시 정수장 배수지간의 상호 조정 및 통제를 통한 각 급수 수요를 충족시킨다.

라. 수운용의 효율화

궁극적으로 용수 수요의 최대 최소를 적절히 조절하여, 물 생산 비용을 최적화 한다.

마. 시설의 경제적 운용

수요의 변화 등에 대하여 계획적, 합리적, 경제적으로 시설을 운용한다.

바. 용수 운용의 향상 및 유지관리 효율화

광범위한 시설을 자동화 시스템 구축을 통해 수운용 통제소에서 중앙 통제하므로 일상 수운용

및 상호 관련시설의 운영관리를 효율화 한다.

사. 시설물, 시스템 개량의 적절한 대응

모든 자료의 전산화를 통해 체계적 보수 및 유지관리를 한다.

아. 운전 실적의 통합 관리

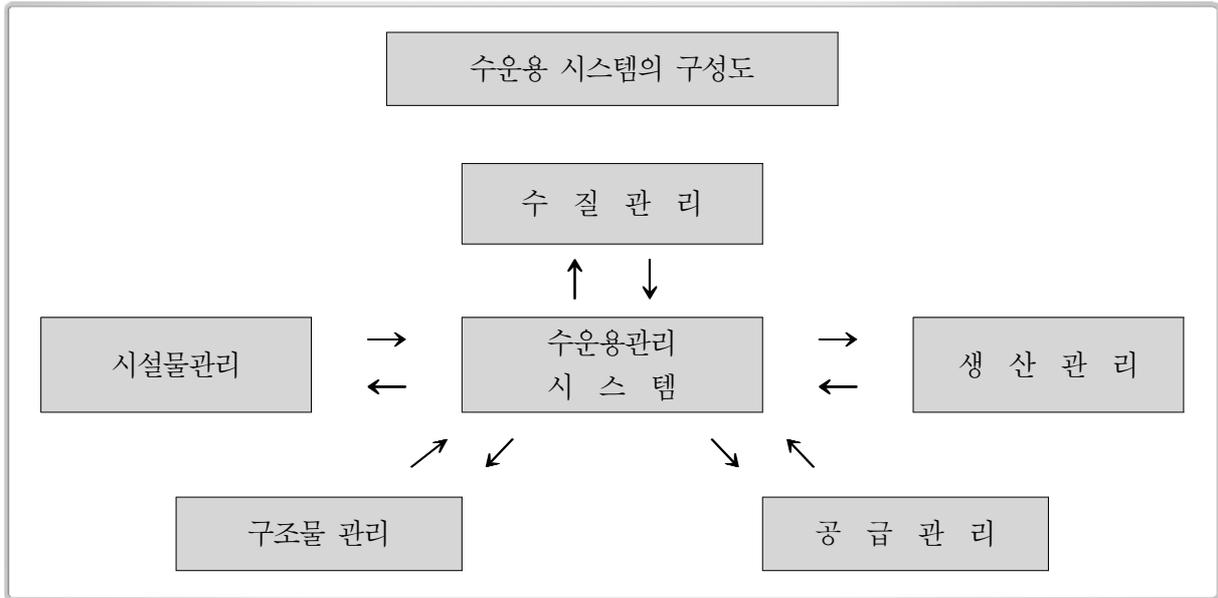
수운용 관리시스템에서 관리하는 취수시설, 정수시설, 가압시설 및 배수시설 등의 운전실적 Data를 기록, 보존한다. 또한 보존된 Data는 정보로써 제공한다.

4.2.3 수운용 자동화시스템의 효과

- 운영 및 유지관리 업무의 효율화
 - 광범위한 시설을 효율적으로 관리
 - 설계자료 및 시설관리의 전산화를 통한 업무 효율화
- 균등 급수를 통한 서비스의 향상
- 사고시 신속한 대응
- 자동화를 통한 조작 부하의 경감
- 안정급수의 달성
- 시민의 수도에 대한 신뢰도 향상

4.2.4 시스템 구축의 기본 방침

수운용 관리시스템의 업무는 시설물 관리에서부터, 시설의 운영, 생산 및 공급량의 관리, 수질의 관리까지 다양하다. 단기적으로는 전산화에 필요한 설비, 인력의 확보와 관리 자동화 시스템의 개발에 중점을 두고, 장기적으로는 각 정수장, 배수지의 전산화 구축을 통해 용수의 생산 및 공급, 수질관리 등의 완전 자동제어에 중점을 둔다.



<그림 10.4-6> 수운용 관리시스템 구성도

4.2.5 수운용 자동화 SYSTEM 구성

가. 수운용 자동화시스템의 기능

수운용 관리시스템은 감시제어설비인 분산제어시스템, 수운용 서버, DB구축과 부대설비 등으로 구성된다. 본 시스템은 수운용 관리와 관련된 각종 시설물, 구조물의 Data를 관리할 뿐 아니라, 주요 시설물의 운전상태와 각 시설물의 가동 시간, 그리고 수질 Data를 수집 관리하고, 수요예측, 약품최적제어, 그리고 관망해석을 통해 얻어지는 Data를 가지고 생산관리 및 공급 관리를 한다.

나. 수운용 자동화시스템의 구성

수운용 관리시스템은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 정수장, 배수지의 시설물, 구조물을 관리하는 시설운영관리 부분과, 용수의 생산량과 공급량을 관리하는 수운용 제어 부분, 원수 및 각 정수공정의 수질을 관리하는 수질 관리 부분으로 구분된다.

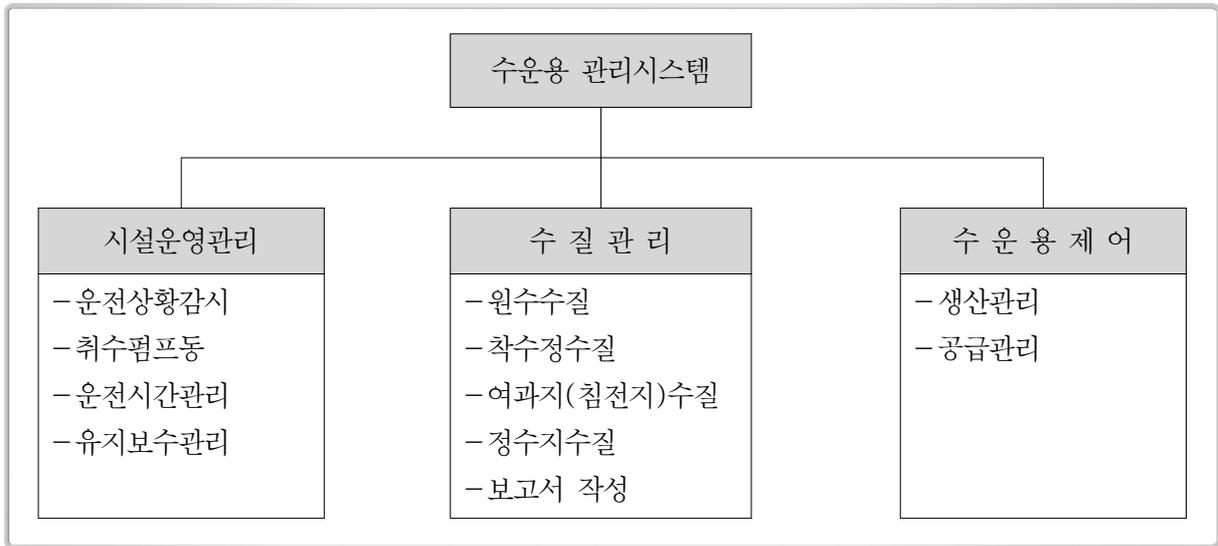
시설운영관리 부분은 시설물 관리와 구조물 관리로 나뉘는데, 이것은 동적인 정보(Dynamic Data)와 정적인 정보(Static Data)를 관리하기 위해 나눈 것이다.

시설운영관리 부분은 기존 시설물의 현황 및 신규 시설물의 현황을 입력하여 통합 관리하며, 각 정수장 및 취수장 송배수설비들로부터 주요시설물의 운전상태는 물론 각 사업장별 설비의

가동시간, 수질 Data를 수집 관리한다.

수운용 제어 부분은 수원지로부터 수용가에 이르는 수돗물의 생산 및 공급을 위해서 취정수장, 배수지 등의 수운용 시설을 통합적으로 제어, 감시하여 효율적이고, 안정된 수운용 업무를 지원한다.

수질관리 부분은 각 사업장별 수질 Data를 On-Line 수집 관리함은 물론, 원수 및 정수수질을 포함하여 각 사업장등 필요한 곳으로 전송할 수 있는 기능을 가지며, 수질관련 Data를 통합 관리 및 기록한다.



<그림 10.4-7> 수운용 관리시스템

4.2.6 시설관리 시스템

가. 개 요

시설관리 시스템은 상수도 시설물에 대한 자료를 데이터베이스화하여 업무를 효율적으로 관리 함으로서, 업무수행에 필요한 정확한 시설정보를 신속하게 제공하여 유지관리 체계의 강화와 상수도 업무의 전산화에 일익을 담당한다.

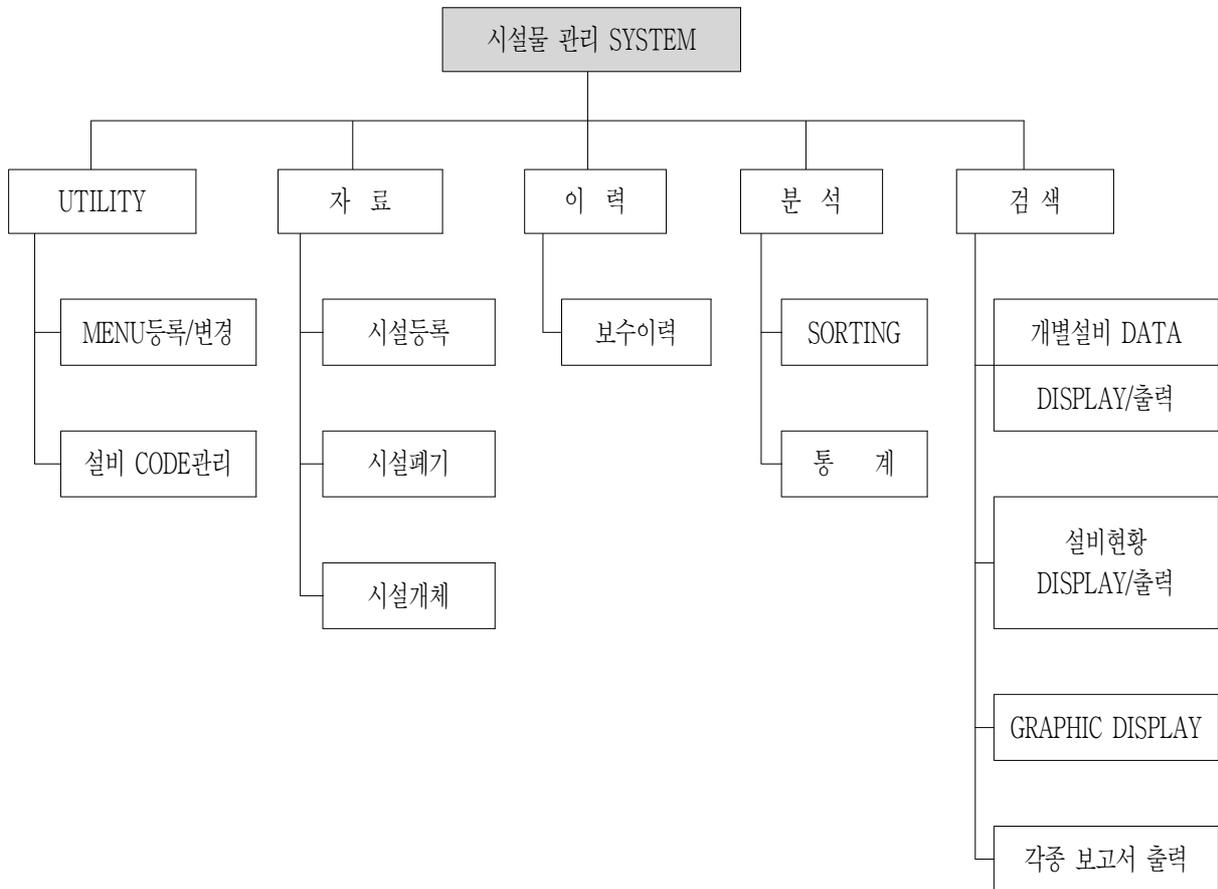
상수도 시설관리 업무는 취수장으로부터 수용가까지로 해야 하지만 수용가를 포함하면 관리해야 할 자료가 너무 방대하여 초대형 전산설비를 갖추어야 하기 때문에 취수장에서부터 주요 배관망까지의 자료를 관리한다. 이 시스템은 상수도 관로 취·도수, 정수장, 배수지, 가압장과 같은 시설로 구성되는 시설정보의 수집, 저장, 관리, 분석 등을 수행하는 시스템이다. 이는 전반

적인 상수도 업무 수행에 공통적으로 이용되는 시설 정보의 정확한 자료제공을 통해 유지관리 체계를 강화하고 신속한 업무수행 및 타 시스템과의 유기적인 관계에 기반이 된다.

나. 목 적

- 효율적인 자료관리
- 업무의 효율화 및 고도화
- 상수도 정책 결정의 일관성 확보
- 타 정보 시스템과의 정보 연계

다. 구 성



<그림 10.4-8> 시설물 관리 SYSTEM 구성도

라. 관리대상

각 사업장으로부터 주요 토목 및 건축구조물, 기계, 전기, 계측제어 시설물, 관로 시설물의 정보에 대한 정보를 받아 관리를 행한다. 다음의 시설물에 대한 시설년도 및 내용, 개보수 년도 및 내용, 공급자에 관련된 정보를 입력, 수정 관리하고 다양한 검색이 가능케 한다.

1) 토목 및 건축 구조물

- 취수장
- 배수지
- 정수장
- 가압장

2) 기계 시설물

- 펌프류
- 약품/염소 주입기
- 자가 발전설비
- 밸브류
- 슬러지 처리설비

3) 전기 시설물

- 전기반
- 주요 변전설비
- 주요 수전설비
- 무정전 전원설비

4) 계측제어설비

- Computer설비
- 주요 유량계
- TM/TC설비
- 주요 수질분석계

5) 관로 배관

- 도수관로
- 송수관로

6) 관로 시설물

- 관로 밸브
- 관로 펌프

마. 등록 데이터

관리 대상에 대해 수운용 센터 Database Table 형식으로 다음의 관리 Data를 입력한다.

1) 기본 관리 Data

- 설비의 명칭
- 설치장소
- 제작자/ 공급자
- 크기/ 구경
- 형식/ 구조
- 관리 사업장
- 설치일시/ 제조일시
- 공급가격
- 용량/ 정격
- 운전범위

2) 유지관리 데이터

- 개·보수 일시
- 개·보수 시행자

- 개·보수 내용
- 정기점검 항목
- 비용

바. 시스템 구성

시설관리 시스템은 취수장, 정수장, 배수지, 가압장 등과 같은 시설로 구성되는 구조물관리, 각 구조물에 수반되어 있는 각종 설비관리로 구성된다.

<표 10.4-3> 시설관리 시스템

시 설 관 리	구 조 물 관 리	- 구조물 제원 정보처리 - 구조물 유지보수 내역처리
	설 비 관 리	- 설비 제원 정보처리 - 설비 유지보수 내역처리

1) 구조물 관리

구조물 관리는 각 취수장, 정수장, 배수지, 가압장 등의 토목 및 건축 구조 시설을 통합적으로 제어 관리한다. 각 사업장의 규모, 면적 등과 각 정수장의 착수정, 혼화지, 응집지, 침전지, 여과지, 정수지 등의 용량과 최대, 최소 수위와 평균 수위 등의 데이터를 수운용 통제소의 Database Server로 전송한다. 이 Data들은 각 구조물의 상태를 항목별 또는 사업장별 등으로 사용자의 선택에 따라 표시한다.

이로써 수운용 센터에서는 각 구조물의 유지 및 보수가 용이하고, 각 구조물의 상태를 효율적으로 운영할 수 있다.

① 관리 대상 및 기능

- 취수장
- 정수지
- 배수지
- 가압장

② 수집 데이터

- 각 사업장 규모
- 시설년도
- 착수정, 침전지, 여과지, 정수지 용량, 길이, 폭, 너비, 면적 등
- 최고, 최저수위

③ 운용 및 검색

- 상태 : 각 사업장 구조물의 상태 정보를 제공한다.

2) 설비 관리

설비 관리는 각 취수장, 정수장, 배수지, 가압장 등의 구조물에 관련된 시설 및 설비를 총칭한다. 취·송수 Pump를 비롯한 모든 수운용 Pump와 Pipe, 약품제어와 관련한 PAC 주입기, 염소 주입기, Sensor가 주 관리 대상이 된다. Data 처리 방식은 구조물 관리와 같은 공정을 가진다. 설비관리는 구조물과 같은 Static Data뿐만 아니라, Pipe내의 관압이나, 펌프의 역율 등 Dynamic Data를 Real-Time 혹은 통계치를 수집, 사용자의 선택에 따라 표시한다.

① 관리대상 및 기능

각 사업장 및 관망 단위로 수운용 시설과 관련된 주요 설비의 운전상태 감시, 고장 등의 이상상태 감시 및 가동시간 관리를 한다.

● 운전상태 감시

- 펌프류
- 밸브류
- 약품, 염소 주입기 On - Off
- 자가 발전설비
- 수변전설비

● 이상상태 감시

- 취수, 송수펌프, 가압펌프
- 도수 송수관로 밸브
- 각 사업장 자가 발전설비
- 수·변전설비

● 가동시간 관리

- 펌프류(취수, 송수, 가압펌프)

② 수집 Data

관리 대상에 대해 각 사업장의 실시간 Data를 수운용 관리시스템에 수집, 저장하며, 수

집되는 주요 데이터는 아래와 같다.

- 시설물 On-Off 신호
- On-Off Time
- 고장 신호
- 송·배수 유량, 압력
- 가압 유량, 압력, 수위
- 밸브 개도
- 정·배수지 수위

관리대상 중 취수 밸브 등 On Line 신호 수집이 어려운 설비는 CRT 또는 단말로부터 수동 입력 한다.

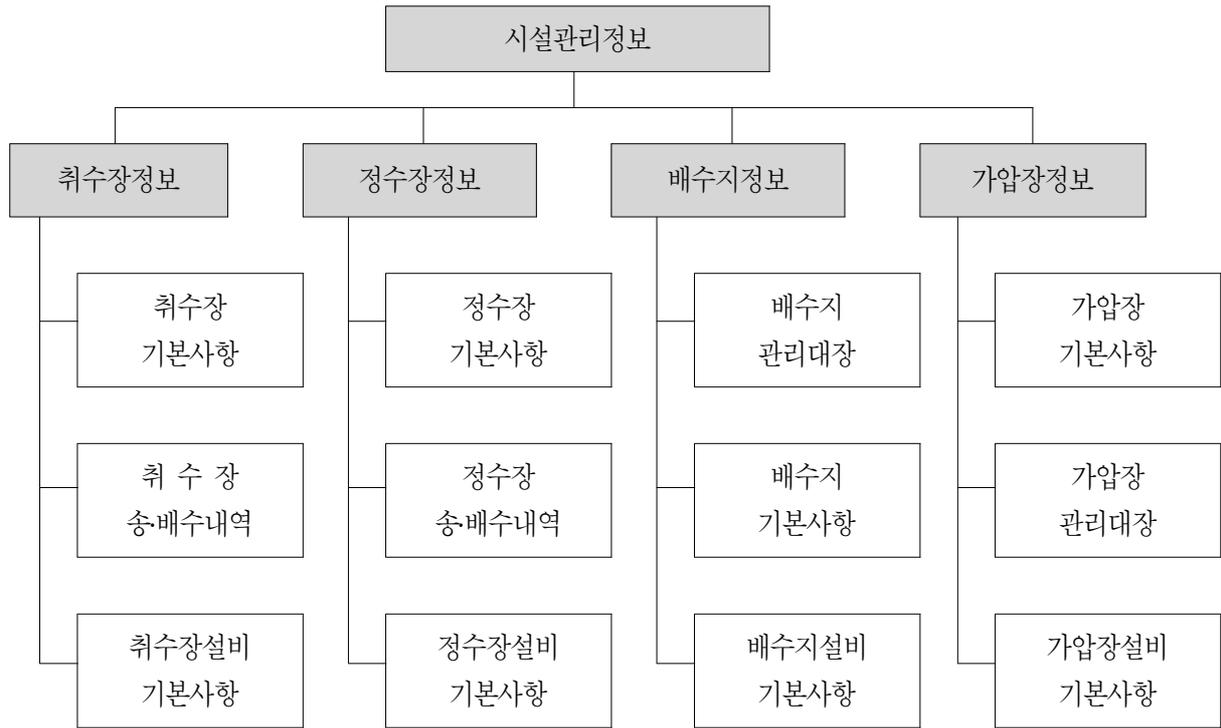
③ 운용 및 검색

- 운전상태 : 사업장별 Graphic을 통해 시설물의 운전 상태와 정지 상태를 색깔별로 구분하고(통상 적색, 녹색으로 구분) 개도, 수위, 유량, 압력 등 Dynamic Data는 Digit로 표시하고 각 관리대상의 운전 상태를 감시한다.
- 이상상태 : 시설물의 이상상태도 색깔로 구분하는데(통상 황색), 정상에서 이상상태로 변환 시 경고 메시지와 함께 경고내용을 Print하도록 하며, 복구 후 다시 복귀한다.
- 가동시간 관리 : 원칙적으로 정지 시간과 이전 가동시간과의 차를 적산함으로써 일, 월, 년 간 및 총 가동시간을 누적 계산해서 표시한다.

상기관련 일정기간 주요 시설물의 운전이력은 Database에 저장 표시토록 한다. 또한 시설관리는 위에서 언급한 내용 외에도, 각 구조물, 시설물들의 유지 보수내역이나, 안전 점검 내역 등을 DB화 하여 체계적인 보수 및 유지관리, 교체 등을 계획한다.

사. 정보체계

시설관리 시스템의 정보체계는 다음의 그림과 같이 상수도 제반 시설물에 대한 구조물 정보, 이에 따르는 설비정보로 구성된다.



<그림 10.4-9> 시설관리 시스템의 정보체계

4.2.7 수운용 제어 SYSTEM

가. 개요

수운용 제어시스템은 수원지로부터 수용가에 이르는 수돗물의 생산 및 공급을 위해서 산재한 취수장, 정수장, 배수지, 가압장 등의 수운용 시설을 통합적으로 감시, 제어하여 효율적인 수운용 업무를 지원하는 시스템으로 수운용 시설의 안전과 합리적 운영을 위해 관련 조직간의 유기적인 연계를 통해 대민 서비스의 질적 향상을 추구한다.

나. 목적

- 안정된 공급량 및 수압의 확보
- 효율적인 급수의 확보
- 물의 유효한 이용
- 안전한 수질의 확보
- 운전 제어 수준의 향상과 유지관리의 강화 및 용이화
- 수운용 시설 갱신 및 시스템 개량의 적절한 대응

다. 수운용 제어 시스템의 구성

<표 10.4-4> 수운영 제어시스템

수 운 영 제 어	생 산 관 리	원 수 관 리	- 광역수질 수위, 저수량, 유입량, 취수량 - 일일, 주간, 월간, 과거의 기상현황
		정 수 관 리	- 정수량, 각 지의 수위, 펌프 규격, 취수량, 송수 량 계기 운전현황
		공 정 관 리	- 약품 투입량, 약품수불 현황
		정 수 수 질 정 보	- 원수 : 원수 종합검사, 원수 일일검사 - 정수 : 정수 일일검사, 정수 종합검사, 정수 주 간검사
	공 급 관 리	송 수 정 보	- 배수지 송수관로의 유량, 수압 - 관련 수운용 시설 및 전류 등의 운전현황

라. 정보체계

수운용 감시시스템을 구성하는 정보체계는 다음의 그림과 같이 생산정보와 공급정보로서 구성된다.



<그림 10.4-10> 수운용 감시시스템

4.2.8 수질측정 SYSTEM

가. 개 요

환경 분야에 대한 인식이 고조됨에 따라 인천 시민에게 보다 안정된 수질의 용수를 공급하고자 상수도 처리방식에 있어 현대화 시설을 도입, 수질관리의 제어를 자동화한다. 종래에는 수질관리를 수질 감시실에서 직접 채취하여 분석하는 등 수질 감시실, 중앙감시실, 현장에서 각각 독립적으로 실행하였던 수질관리기능을 수질 관리시스템을 이용 유기적으로 결합하여, 업무의 효율을 극대화 한다. 현대화 시설의 도입으로 대부분의 정수장이 자동화되어 수질측정,약품투입 및 생산량 등을 처리하고 있으며, 수질관리시스템은 각종 자동화설비를 통한 데이터를 온라인을 통해 관리함으로써 보다 안전한 수질을 확보하고 수질개선을 위한 연구기능 등을 통해 보다 양질의 수돗물을 제공하는 기반이 된다.

나. 목 적

- 깨끗한 물의 생산 및 맑은 원수의 확보
- 시민이 안심하고 마실 수 있는 안전한 수준의 물 확보
- 수질 개선을 위한 연구기능강화
- Data 관리의 일원화

다. 관리 대상 및 기능

각 사업장별 수질 데이터를 On-Line 수집 통합관리 함은 물론, 원수 및 정수 수질을 포함하여 각 사업장등 필요개소에 전송을 한다. 그리고 수질관련 Data를 총괄 관리하고 보고서를 작성한다. 또한 중앙감시실 및 수질감시실의 Data를 일원화함으로써 아래와 같이 상호업무에 유익한 결과를 얻을 수 있다.

1) 유입수 이상시 신속한 대응

정수장에서는 직접 분석만으로 원수 암모니아를 측정하고 있다. 암모니아의 증가는 잔류염소의 급격한 저하를 가져온다. 수질시험실에서 측정한 원수 암모니아의 증가 정보를 On-Line으로 중앙감시실의 염소주입율을 결정하는 운전자 및 제어 Program에 전달하여, 주입율을 상승시킬 수 있어 처리수 수질의 악영향을 방지할 수 있다.

2) Sensor 유지관리의 적정화

직접분석 및 자동계측을 동시에 하는 수질항목에 대해서 상호감시가 가능함으로써 Sensor

교정시기를 적정하게 파악할 수 있다

3) 취수장

원수수질

4) 각 지역정수장

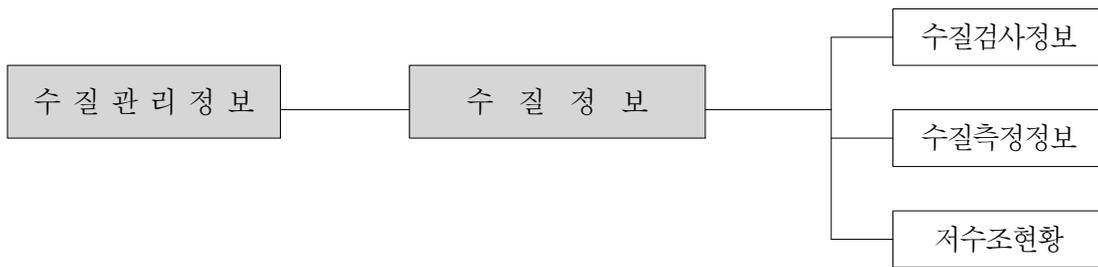
- 착수정 수질
- 침전지 수질
- 여과지 수질
- 정수지 수질

라. 운용 및 검색

단말 장치의 메뉴를 선택하는 방식으로 사업장별 수질 상태를 감시 관리 하며, 일정량의 일보, 월보, 년보 형태의 보고서를 제출한다. 수집된 데이터의 기간별 평균치, 최대, 최소치를 보여 주며, 필요시에는 Data를 수정 입력할 수 있다.

마. 정보체계

수질관리 시스템을 구성하는 정보체계는 다음의 그림과 같다.



<그림 10.4-11> 수질관리 시스템

4.2.9 수운용 SYSTEM

수운용 관리시스템은 홍성군 수운용 내의 통합센터에 설치되며 가압장, 배수지 등의 기존에 존재하는 모든 설비들에 대한 데이터를 통합 관리함으로써 과학적이고 종합적인 운용을 기 하고 사고 시 신속히 대응하며, 축적된 자료를 분석하여 합리적인 생산계획과 수질관리 등을 할 수 있다. 또한 생산관리에 관한 상수도시설 전반에 걸쳐 자동화 운용과 이에 대한 관리업 무를 통합 운용할 수 있는 시스템을 구축한다. 이를 구현하기 위해 수운용 통합센터와 각 사 업소간의 데이터 교환을 위해 전용회선으로 통신망을 구성하여 데이터 송수신이 가능하도록 한다. 수운용 통합센터에 설치되는 주요장비는 PC의 발전 속도로 보아 세부내용을 작성하기 곤란하지만 기본적인 안을 제시하면 다음과 같다.

- 수운용 관리시스템

- Host Computer
- Work Station(시설운영관리, 수질관리)
- DB Server
- 통신 Server(TM/TC)
- Operator Station(OS)
- Engineering Station(ES)
- Projector
- Printer(Alarm, Logging, Color Hard Copier)
- Plotter

4.2.10 홍성군 원격감시체계 구축현황

가. 개 요

홍성군은 별도의 지방상수도를 운영하지 않고 있어 자체적인 원격감시시스템을 운영하고 있지 않으며, 위탁관리를 담당하고 있는 한국수자원공사가 홍성군 상수도의 체계적인 원격감시체계를 구축하여 구역고립된 주요지점의 유량 및 압력을 계측하고 센터로 전송하여 블록별 감시 자료에 대한 DB를 구축, 송·배수 관망관리를 최적화 하고 있다.

나. 관리대상 및 항목

송·배수관로 관리항목은 구역유량 및 압력으로 송·배수관로 전반에 걸쳐 구축토록 해야 할 것으로 판단되며, 구역고립 유량계 및 압력계 등을 원격감시 하는 것으로 구성되었다.

<표 10.4-5> 원격감시체계구축 개요

구 분	내 용
관 리 대 상	<ul style="list-style-type: none"> • 병합 계량사업지역의 주배수관 • 비상시 송수관로로 사용될 수 있는 배수관 • 가압 및 배수 지역
시 스템 및 계 측 기 기 주 요 항 목	<ul style="list-style-type: none"> • 센타 감시제어 체계 및 현장 TM/TC 설치 • 수위, 탁도, 잔류염소, 유량, 압력 등 • 주요부분 CCTV 설치하여 영상감시
관 리 목 적	<ul style="list-style-type: none"> • 블록별 유량 및 수압감시에 의한 균등 수압 유지 • 누수율 억제에 따른 유수율 향상 유지 관리 및 향후 DB자료 활용 • 전체 시스템 설비의 원격 감시 및 제어로 운영의 극대화

다. 감시 시스템 개량 사업 계획

홍성군의 감시시스템 개량사업에 따른 통합 운영 계획안은 다음과 같다.

<표 10.4-6> 통합운영계획안

구 분	내 용
<ul style="list-style-type: none"> 한국수자원공사 홍성군 수도서비스 센터 OS 구축 각 현장 TM/TC 개량 	<ul style="list-style-type: none"> - 전체 처리시설 감시제어 및 Data 관리 가능토록 구성 - 가압장 및 배수지 감시 및 제어 가능하도록 구성 - 홍성 수도서비스 센터에 원격감시제어 가능하도록 구성

라. 계측기기 및 원격 감시시스템 구성

홍성군의 원격 감시시스템 구성은 아래 <표 10.4-7>과 같다.

<표 10.4-7> 계측기기 및 원격 감시시스템 구성

구 분	TM/TC	계 측 기	비 고
홍성1(광역)배수지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 1set	
홍성2(지방)배수지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 2set	
광 천 배 수 지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 2set	
결 성 배 수 지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 1set	
구 향 배 수 지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 1set	
갈 산 배 수 지	1set	유입유량계 : 1set, 배수지수위계 : 1set	

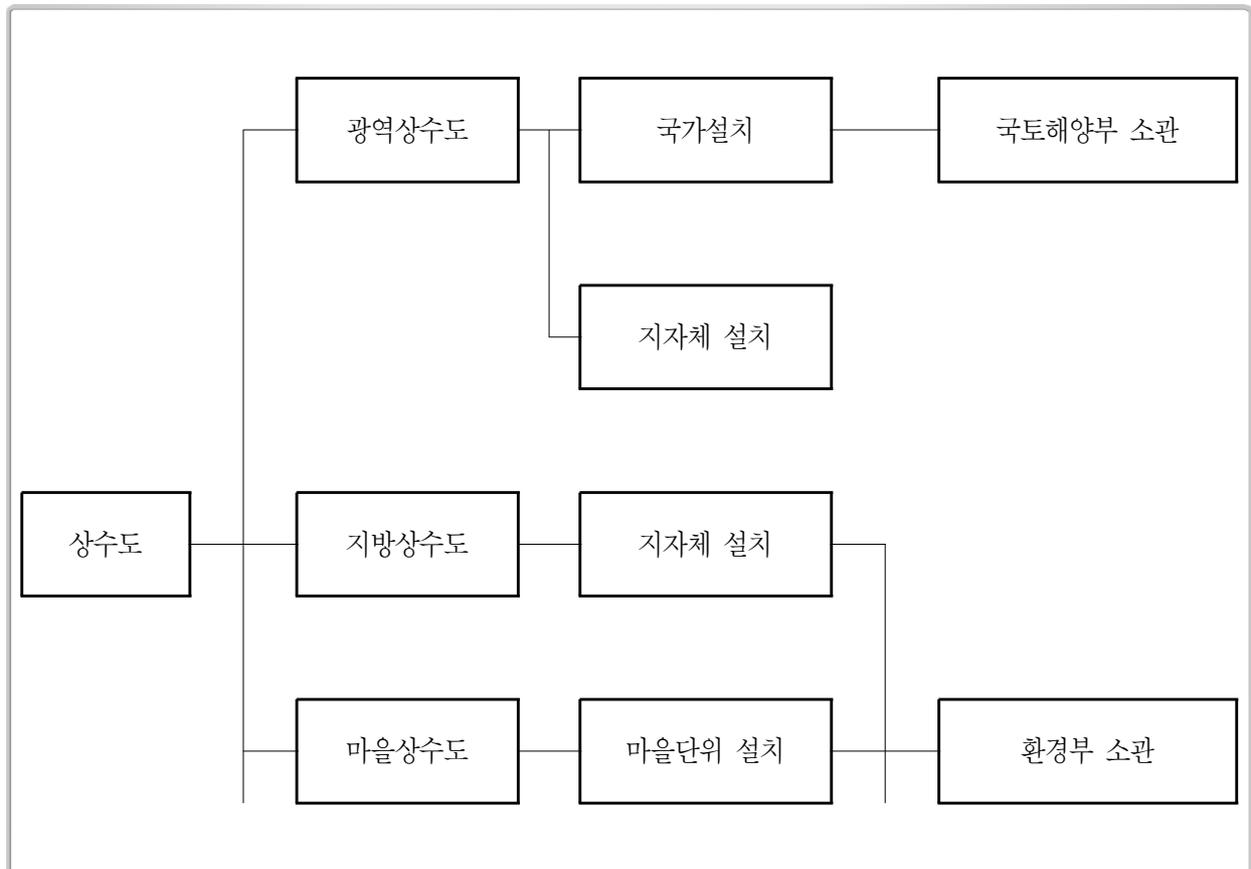
5.0 기구정비

5.1 상수도 업무분장체계

상수도는 필요한 지역에 필요한 양을 필요한 수질로 공급하는 기반시설이므로 양적 공급가능과 질적 관리기능을 동시에 갖어야 한다.

이런 관점에 따라서 상수도는 양적 공급시설로 분류되기도 하고 질적 관리기능에 속하기도 하는데 원천적으로 분리 불가능한 물행정을 양적 관리와 질적 관리로 이원화한 정부 방침에 따라 상수도 업무도 그 주된 기능이 무엇인가에 따라 국토해양부와 환경부가 나누어 관장하고 있다.

국토해양부는 상수도 행정 가운데 국가가 직접 설치하는 광역상수도 업무를 관장하고 그 외의 일반적인 상수도 행정은 환경부 소관이다. 상수도 업무분장 체계는 다음과 같으며, 각 사업의 상수도 업무 분담은 다음과 같다.



<그림 10.5-1> 상수도 업무 분장체계

<표 10.5-1>

상수도 업무의 분담

사 업 명	국가사무	지방위임 사무	지방사무	근거법령	비 고		
일 반 수 도	수도정비 기본계획 수립 (국토해양부)			수도법 제4조 제1항			
		수도정비 기본계획수립 (변경)			수도법 제4조 제2항	국토해양부 장관이 협의	
					수도법 제4조 제3항		
		수도정비 기본계획고시 (국토해양부)			수도법 제4조 제5항		
	일반수도 사업의 인가	일반수도 사업 인가고시(환경부 장관, 국토해양부 장관)			수도법 제12조 제3항		
	광역상수도	국가가 설치하는 광역상수도 사업인가(국토해양부 장관)			수도법 제12조 제1항		
	지방상수도	광역상수도사업인가(국가 설치 정수시설 지자체 설치 1만 및 10만톤/일 이상) (환경부 장관)	광역상수도사업인가(국가 설치 정수시설 지자체 설치 1만 및 10만톤/일 이상)(시, 도지사)			수도법 제12조 제1항/ 시행령 제37조 제2항	
		지방상수도 사업 인가 (1만 및 10만톤/일 이상) (환경부 장관)	지방상수도 사업 인가 (1만 및 10만톤/일 이상) (시, 도지사)			수도법 제8조 제1항/ 시행령 제37조 제2항	
	마을상수도			마을상수도 사업인가 (시,도지사)	수도법 제12조 제1항		
	수도시설의 설치관리			수도공사 기술자의 배치	수도법 제14조		
		수도시설의 준공검사 (국가설치 광역상수도)	수도시설 준공검사 (지자체 설치 광역상수도, 지방상수도)	수도시설 준공검사 (간이상수도)	수도법 제15조/ 시행령 제37조 제2항	국토해양부 장관, 환경부 장관, 시,도 지사가 수행	
				수도시설의 준공시 수질검사	수도법 제17조 제1항	시,도지사가 수행	
		수도시설의 관리 (광역상수도)		수도시설의 관리 (지방, 간이상수도)	수도법 제17조 제2항		
		수도시설 관리자 임명 (광역상수도)		수도시설관리자 임명 (지방상수도, 간이상수도)	수도법 제19조 제1항		
		수도의 수질검사 (광역상수도)		수도의 수질검사 (지방, 간이상수도)	수도법 제19조 제1항	시,도지사가 수행	

<표계속>

사업명	국가사무	지방위임 사무	지방사무	근거법령	비고	
일반수도			수돗물 안정성 진단위원회 구성, 운영	수도법 제20조 제1항		
	수도종사자 건강진단 (광역상수도)		수도종사자 건강진단(지방, 간이상수도)	수도법 제21조 제1항		
	수도의 위생상 조치 (광역상수도)		수도의 위생상조치 (지방, 간이상수도)	수도법 제21조 제1항		
			저수조 청소업신고 수리 및 관리	수도법 제21조의 2~4		
	저수조 청소업 및 건축물 관리자 교육			수도법제21조의 5	한국수도 협회에 위탁	
	급수의 긴급 정지등 (광역상수도)		급수의 긴급정지등(지방, 간이상수도)	수도법 제22조	일반수도사업자: 시장, 군수	
			수돗물 공급규정 제정, 운영	수도법 제23조		
			긴급 급수지원	수도법 제26조		
	국가설치 수도	수도시설 설치			수도법 제28조 제1항	
	수도사업의 경영			수도사업경영 (지방자치 단체)	수도법 제8조	
수도시설비용부담			요금등의 강제징수	수도법 제51조		
수도사업의 폐지·휴지	일반수도사업의 폐·휴지허가(국가설치 광역상수도 1만 및 10만 톤/일 이상)(공업 용수도 1만톤/일 이상)	일반수도사업의 폐·휴지허가(지자체 설치 광역상수도 1만 및 10만톤/일 이하) 지방상수도 1만 및 10만톤/일 이하) (공업용수도 1만톤/일 이하)	일반수도사업의 폐지, 휴지허가 (간이상수도)	수도법 제27조 제1항		
			일반수도사업의 폐지, 휴지허가시 원수수질 협의	수도법 제27조 제2항	환경부 장관과 협의	
공업용수도	공업단지의 공업용수도 시설 설치-공급(국가 설치)		공업단지 공업용수도 시설 설치, 공급 (지자체설치)	수도법 제33조 제1항		
	공업용수도 사업 인가 (1만톤/일 이상)	공업용수도 사업 인가 (1만톤/일 이하)		수도법 제33조 시행령 37조 1항	국토해양부장관이 인가	
	공업용수사업 인가고시 (1만톤/일 이상)	공업용수도 사업 인가 고시(1만톤/일 이하)		수도법 제34조		

<표계속>

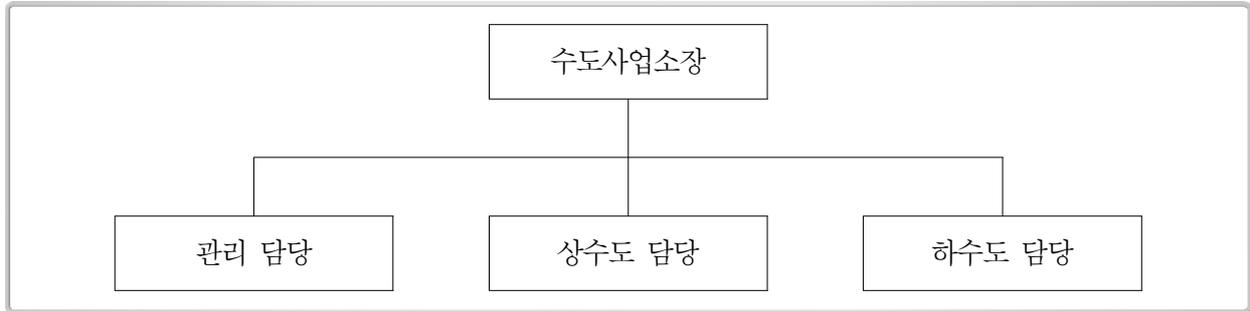
사업명	국가사무	지방위임 사무	지방사무	근거법령	비고
공업용수도	공업용수도 사업준공검사 (1만톤/일 이상)	공업용수도 사업 준공 검사(1만톤/일 이하)		수도법 제34조	국토해양부장관이 수행
	공업용수도 시설관리 (국가설치)				
	공업용수도사업의 폐휴지 허가 (1만톤/일 이상)	공업용수도 사업의 폐휴지 허가(1만톤/일이하)		수도법 제34조 시행령 37조 1항	
	국가의 전용 수도설치			수도법 제35조	
			전용상수도 인가	수도법 제36조 제1항	사도지사가 인가
	전용상수도 인가시 원수 수질 협의			수도법 제34조	환경관리청장 에게 위임
			전용상수도 준공 검사 및 수질검사	수도법 제34조	
			전용공업용수도 인가	수도법 제38조	사도지사가 인가
			전용공업용수도 준공검사	수도법 제38조	
수도시설 감독 및 지원	수도사업자에 대한 수돗물 개선 을 위해 필요한 조치명령			수도법 제45조의 2/ 시행령 제37조 제3항	환경관리청장에 게 위임
	법령위반자에 대한 인가 취소 등의 조치(국가가 설치하는 광역 상수도)(지자체가 설치하는 1만 및 10만톤/일 이상의 광역, 지방 상수도)(1만톤/일 이상 공업용수 도)	법령위반자에 대한 인가취 소 등의 조치(지자체가 설 치하는 1만 및 10만톤/일 이하의 광역, 지방상수도) (1만톤/일 이상 공업용수도)	법령위반자에 대한 인가 취소 등의 조치 (간이상수도) (전용수도)	수도법 제46조 및 수도법시 행령 제37조 제2항	인가관청이 권한 행사
	수도시설에 대한 개선명령 (국가가 설치하는 광역상수도) (지자체가 설치하는 1만 및 10만톤/일 이상의 광역, 지방상수도) (1만톤/ 일 이상 공업용수도)	수도시설에 대한 개선 명령(자자체가 설치하는 1 만 및 10만톤/일 이하의 광 역, 지방상수도) (1만톤/일 이하 공업용수도)	수도시설에 대한 개선명령 (간이상 수도) (전용수도)		인가관청이 권한 행사
	수도공급 규정 변경 명령 (국가가 설치하는 광역상수도) (1 만톤/일 이상 공업용수도)		수도공급 규정 변경명령 (간이상수도)	수도법 제48조	

<표계속>

사 업 명		국가사무	지방위임 사무	지방사무	근거법령	비 고
수 도 시 설 감 독 및 지 원	수도시설 설치자금융자	정수시설설치 자금융자			수도법 제52조의 2 제4항	
	국가보조	수도사업 비용 국고보조 또는 융자			수도법 제56조	
	기술연구, 개발등	수도기술 연구개발 추진 및 지원			수도법 제55조 제1항	
		수도분야 종사자 교육훈련 실시 및 지원			수도법 제55조 2항	
마을상수도	마을상수도 기술 및 재정지원		마을상수도 기술 및 재정지원	수도법 제32조 제1항		
상 수 원 관 리	수도시설의 감독		상수원 보호구역의 지정, 변경 및 공고		수도법 제5조 제1항 및 제2항	시, 도지사 에게 위임.
				상수원 보호구역내 행위허가 및 신고수리(시 장, 군수)	수도법 제46조 및 수도법 시행령 제37조 제2항	
				상수원보호구역 관리 (시장, 군수, 도지사)	수도법 제6조 제1항 및 제2항	시장, 군수가 관리
			상수원 보호구역 관리 상태 평가(환경부장관)		수도법 제6조 제3항	환경관리청장에게 위임
	상수원 보호구역내 주민지원사업			주민 지원사업계획 수립시행(시장, 군수, 도 지사)	수도법 제6조의 2 제1항	도지사 또는 시장, 군수가 수행
					수도법 제6조의 3 제1항	
			주민지원사업 소요재원 국가보조 (국가)		수도법 제6조의 3 제3항	
	상수보호구역 비용부담			상수원 보호구역 비용부담협의 (시장, 군수, 도지사)	수도법 제7조 제1항	
	기 타	지하수 취수 제한		지하수취수제한 등 조치	수도법 제10조	

5.2 홍성군 관리조직

현재 홍성군의 상수도 시설을 관리하는 조직 및 인원 현황은 다음과 같다.



<그림 10.5-2> 홍성군 상수도관련 기구조직

<표 10.5-2> 홍성군 수도사업소 관리인원현황 (단위 : 명)

구 분	계	행정직	기술직	기능직	재무회계	기타
홍성군 수도사업소	26	4	7	3	-	12

자료) 홍성군 수도사업소(2009. 10 기준)

5.3 기구정비 계획

5.3.1 조직·인력의 적정성 검토

가. 행정자치부의 지침

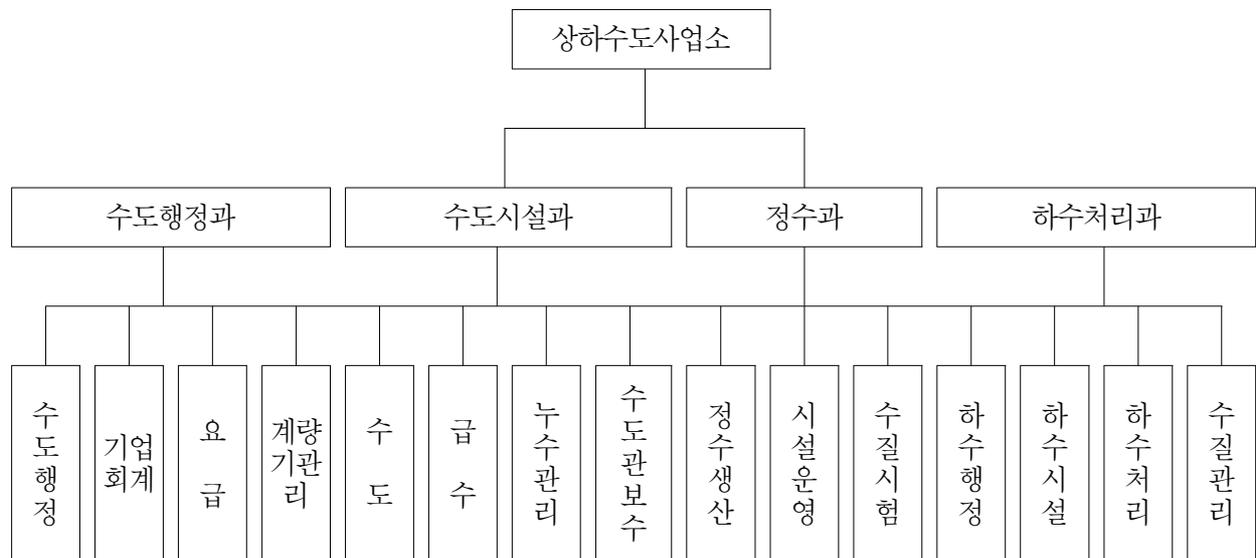
행정자치부의 2002년도 상하수도사업추진지침(경쟁력 있는 지방의 물산업을 육성하기 위한 2002년 지방상하수도사업 추진지침)에 의하면 맑은물 사업의 효율적인 추진체제를 구축하고 전문성 있는 물관리 조직으로 육성 발전시키기 위하여 지방 상하수도 기능조직을 일원화하도록 권장하고 있고 그 구체적인 조직기능통합의 예시를 다음과 같이 들고 있다.

- 인사·기획·예산·회계 등 일반관리기능의 통폐합
 - 각 사업간 공통기능의 통폐합
- 중소기업의 지방자치단체에 중점통합 추진
 - 구가 없는 시군, 사업소체제로 전환
- 상·하수도회계의 통합운영

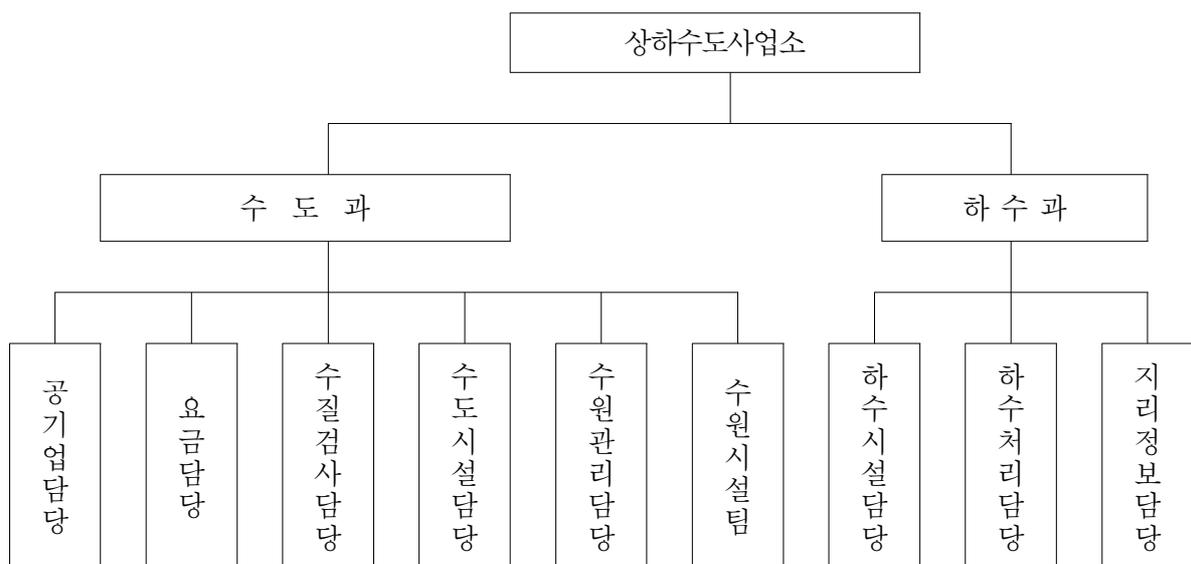
- 공통사업, 상수도사업, 하수도사업으로 「관」 을 구분

나. 타 지자체의 일반적인 조직운영 사례

- 광역시 및 중규모이상 지자체
 - 상수도 사업본부 혹은 상하수도사업소 형태
- 소규모 지자체
 - 상·하수도사업소 형태 혹은 도시과, 환경보호과의 담당형태
- 인구 50만이상 시(예 : 성남시)



- 인구 50만미만 시(예 : 제주시)



● 군단위(예 : 당진군)



이상의 사례에서 살펴본 특징은 특광역시의 경우 상수도업무는 상수도사업본부형태로 운영 중이며 광역지자체의 기초단체인 구에서는 상수도업무를 취급하지 않아 광역지자체가 직접 지역사업소를 두어 업무를 처리하는 한편 하수도업무는 광역·기초지자체가 기능별로 업무를 분담하여 처리하고 있다. 또한 급수인구가 90만을 상회하는 성남시나 30만에 근접하고 있는 제주시는 상하수도사업조직을 통합하여 사업소화하고 있으며 최근 많은 군단위를 포함한 중소규모단체들도 상하수도를 통합한 조직을 운영하고 있다.

즉 최근의 구조조정과정에서 상수도사업을 운영하는 167개 지방자치단체 중 2005년까지 110개 단체가 시본청의 상수도조직을 상하수도사업소 또는 물관리 사업소 등으로 통합하여 일원화하는 추세를 보이고 있다. 홍성군도 이에 따라 상수도와 하수도를 통합하여 수도사업소로 운영중이어서 정부 방침과 일치하고 있다.

다만, 향후 정부에서 추진 중인 수도사업구조개편의 방향을 주시하여 홍성군의 수도사업에 적정한 개편방안을 마련하여야 할 것이다. 즉, 7개 특·광역시 상수도사업본부의 공사화 및 인근단체의 통합·광역화 및 인구 50만 단체 중 2-3개를 공사화로 전환시 역시 인근 생활 및 급수권역이 인접한 단체의 통합이 추진 중이며, 나머지 단체는 대부분 수공 등 전문기관에 의한 위·수탁 운영을 추진 중에 있다.

또한 환경부에서도 수도법개정을 통하여 전문기관에 의한 수도사업의 위·수탁을 활성화하려고 준비중에 있다.

이러한 상황에서, 최근 40여개 단체에서 수자원공사와 수도사업의 위·수탁협약을 맺고 있기 때문에 홍성군도 운영형태에 관하여 향후 자체판단을 하여야 할 것이다.

다. 인력규모의 적정성 검토

2009년 현재 수도담당 현원은 총 26명이다. 홍성군의 상수도사업의 적정인력은 별도의 조직 및 업무진단을 통해서 분석하여야 하므로 본보고서에서 상세하게 제시하기는 곤란하지만, 타 공기업단체의 현황과 홍성군의 현행 업무 분장표를 참조하여 의견을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 회계 및 결산을 전문적으로 취급할 수 있는 회계전문직을 충원하여야 원활한 회계처리 업무를 수행할 수 있을 것이다.

둘째, 배수지 및 가압장 등 상수도와 관련된 고정자산 및 재고자산을 관리 담당하는 자산담당자를 충원하여야 한다.

셋째, 가능한 한 배수지, 가압장 등은 원격제어시스템을 도입하여 점차 무인화하는 방향으로 운영체계를 개선해 나가야 할 것이다.

5.3.2 현행기구의 문제점

홍성군의 기구조직은 현재 상수도 및 하수도 경리부서로 운영되고 있으며 하수도부서의 통합운영으로 부서별 유기적인 협조체제를 갖춘것으로 판단되나 장래 상수도 유지관리체제로 전환시 충분한 조직과 인원구성이라고는 할 수 없으며 단계적인 상수도 사업의 실시과정 및 유지관리 과정에서 추가업무가 다량으로 발생하므로 현 체제에 전문성을 보완할 필요가 있다고 판단된다.

- 상수도관리과의 직종은 수도전문직으로 상수도 시설확장에 따른 단순인력의 증가는 있었으나 상수도시설이 환경, 토목, 기계, 전기, 계장, 건축 등이 총 망라된 종합시설물로서 분야별 세분화된 전문성이 필요한 상황을 고려할때 순환보직 개념으로 보직을 수행함으로써 세분화된 분야별 전문화가 이루어지지 않고 있어 업무의 연속성 및 업무의 인계과정이 원활하지 못하다.
- 따라서 조직의 기능이 약화되고 기능약화는 기획업무 및 기술발전의 저해요인이 되어 비효율적인 운영이 이루어진다.
- 수도종사자 및 기능직에 대한 교육의 기회가 적어 직원의 자질향상을 도모하기 어려우며 인력전문화를 통한 기술개발 기능이 효과적이지 못하다.
- 시설계획 및 공사업무와 유지관리 기능이 분리되어 호환적인 시설관리가 어렵다.

5.3.3 기구정비에 대한 제안

가. 기구정비 기본방향

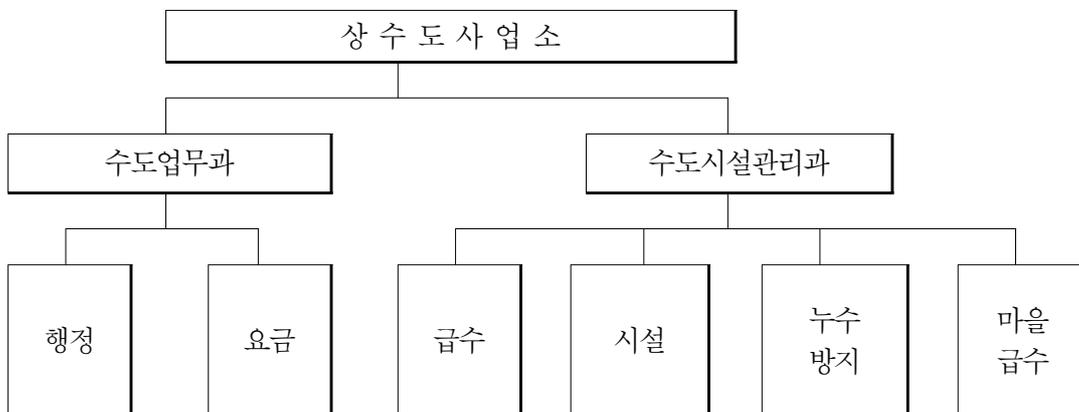
홍성군은 상수도 시설의 점진적 확장과 기존 및 신설 시설의 현대화, 자동화 시스템을 도입하는 추세를 감안할시 현재의 기구를 확대하여야 할 필요성이 있다.

상수도 기구는 도시의 가장 기본이 되는 기반시설의 상수도를 합리적으로 계획, 설치, 운영하고 있으나 현재의 상수도 관리직제를 정비하여 안정성 있는 관리체계를 유지하며 직원 개개인의 자질향상도모와 책임감 및 사명감의 증대, 우수한 인재집단에 의한 고도의 시설 관리를 할 수 있는 태세를 갖추는 것이 필요하다. 이를 위해서 시설운영의 자동화는 물론, 정보관리의 충실화, 생산의 안전성, 응급시의 대처능력 등을 향상시킬 수 있는 전문인력의 증대와 주기적인 직능별 교육이 필수적이다. 따라서 조직의 양적증가뿐만 아니라 분야별 전문인력 개발이 수반되는 기술직 및 기능직의 고급화와 전문화가 함께 이루어져야 상수도 시설관리의 목적이 달성될 수 있을것으로 판단된다.

나. 기구조직의 제안

홍성군의 상수도 기구조직은 상수도시설의 확장에 의한 복잡화, 자동화에 따른 기능에 대응할 수 있는 관리조직으로 미흡하고 급변하는 기술변화에 대비한 조직의 보완이 필요할 것으로 판단된다. 따라서 대도시에서 시행하고 있는 상수도 사업소를 직제로 기구를 정비하고 보완 정비하는 것이 바람직하다고 사료된다.

- 각 배수지 통합관리운영
- 검침업무 원격화 및 민간 위탁
- 관로정보관리(누수수압)
- 유수율 제고 사업에 의한 누수장치 관리 인원 강화



<표 10.5-3>

업 무 분 장

담 당	분 장 사 무	비 고
업무·경리 담당 (행정)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상수도사업소 운영에 관한 종합계획 수립 및 조성 2. 소내 서무, 용도, 재산관리 업무 전반 3. 상수도특별회계 예산편성 및 집행 4. 상수도특별회계 현금출납 및 금고 감독 5. 회계장부의 정리, 결산, 재무제표 작성 6. 상수도 공사 계약, 물품구입 및 수불 7. 공기업 재산관리 및 용지 매수 8. 급수공사 배정, 자재관리 수불 9. 기채 및 지방채 관리 10. 세입세출외 현금관리 11. 소내 다른 담당에 속하지 아니하는 사항 	
요금 담당	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상수도 사용료 부과 및 체납금 징수 2. 영업외 수입금 과징 3. 상수도 요금 조정 4. 계량기 점검 및 부정계량기 단속 5. 상수도특별회계 세입금 관리 	
급수 담당	<ol style="list-style-type: none"> 1. 급수공사 승인 및 감독 준공처리 2. 대행업자 지정 및 감독 3. 급배수관 유지관리 4. 급수종합계획 수립 및 감독 5. 특수가압시설 허가 및 흡수정 등 설치 운영지도 6. 급수전 조사 및 감찰 교부 7. 양수기 시설관리 8. 수전대장 작성 및 수전번호 부여관리 9. 공동주택 저수조 물탱크 관리 	
시설 담당	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상수도 기본계획 수립 2. 상수도원 조성사업 3. 상수도 시설 확장공사 계획수립 및 집행 4. 상수도 관망도 작성 관리 5. 기타 상수도 시설공사 업무와 관련된 사항 6. 배수시설계획 수립 및 집행 	
누수방지담당	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상수도 누수탐사계획 수립 및 집행 2. 누수탐사장비 운영 및 관리 3. 누수방지사업 추진 4. 노후관 개량사업계획 수립 및 집행 5. 배수관 유지관리 	
마을급수담당	<ol style="list-style-type: none"> 1. 마을상수도시설 시설설치 및 유지관리 2. 소규모 급수시설 시설설치 및 유지관리 3. 마을상수도 및 소규모 급수시설 수질관리 	