

상수도 운영관리 효율화사업을 통한 국내 수도산업 경쟁력 제고 (II)



김 종 해 |

한국수자원공사 수도사업처장
jonghae@kowaco.or.kr



김 주 환 |

한국수자원공사 수석연구원
juhwan@kowaco.or.kr

그러나 수도관로는 대부분 70~80년대에 매설된 것으로, 20년이 넘은 것이 42%이고 절반이상(55.1%)이 최소 15년 이상 된 것으로 잦은 누수사고 유발, 수질민원 발생과 수도물 사용에 대한 불신이 팽배해 있었다. 그리고 교체대상 계량기의 약 40%정도만 교체되고 있어 관리상태 불량과 노후화상태로 누수증대 및 불감수량 증대의 원인으로 작용하였으며, 유수율은 55%의 매우 낮은 수준이었다. 이와 같은 이유는 논산시 수도사업 재정 수익을 감소시키는 원인이 되었으며, 물절약 실천에 한계점으로 작용하였다. 그리고 수도사업종사자의 잦은 순환보직으로 인하여 전문성이 결여되어 수도운영관리상의 한계에 직면해 있었다.

4. 논산시 사례

4.1 상수도 시설현황

2003년말 기준 논산시 상수도사업의 시설규모는 광역상수도 44,500m³, 지방정수장 840m³을 합쳐 일일 45,340m³의 시설규모로써, 일일 840m³(지하심정)의 취수용량을 보유하고 있었다. 관로길이는 총 461km로 19개소의 배수지·가압장과 계량기 11,800전 그리고 1,227개소의 관로부속설비(밸브류 등)를 갖추고 있었다(표 3). 이를 통해 동지역을 비롯한 8개 읍·면·동에 거주하는 주민 13만 8천 명 가운데 7만 8천명(보급율 : 56.9%)에게 급수서비스를 제공하고 있었다.

4.2 협약 및 개선계획

위·수탁사업 목표의 효과적 달성을 위하여 기본협약과 사업계획서를 근간으로 사업시행에 필요한 세부 사항을 실시협약체결을 통해 정하고 있으며, 사업의 소정 목적을 달성할 수 있도록 위·수탁기간 중 상수도 분야 전반적인 사항에 대하여 위·수탁자간의 적극적인 협력관계 유지가 필요하다.

논산시 지방상수도의 문제점들을 해결하기 위해서는 노후화된 관로를 비롯 상수도 관련 설비의 개·대체 사업 추진을 위한 재정을 확보해야 하고, 운영의

표 3. 논산시 상수도 시설 현황(2003)

구 분	시설용량 (m ³ /day)	취수시설 (m ³ /day)	정수시설 (m ³ /day)	배수시설 (m ³)	가압시설 (m ³)	관로연장 (km)	계량기	부속시설 (밸브)
개소수	-	1	1	7	9	-	-	1,227
시설능력	45,340	840	840	17,358	32,640	461	11,800	-

효율화를 위한 전문가 양성 및 책임경영 구축을 위한 법제정비 등이 뒷받침되어야 한다. 그러나 시 재정의 취약으로 막대한 양의 초기 설비투자비를 확보하는 것은 현실적으로 불가능하였으며, 공무원 조직체계를 기반으로 한 현실 속에서 일반적으로 근무하기를 기피하는 업종인 수도사업에 대한 책임경영을 기대하기란 쉽지 않은 문제이다.

논산시와 수공은 2002년 말 논산정수장계통 광역

공급시설 설치 협약을 체결하고, 2003년 1월 20일 운영관리 위·수탁 기본협약을 체결하였다. 이후, 2003년 3-5월 기술진단 및 사업계획을 수립하고 협의절차를 거쳐, 2003년 12월 30일에 실시협약을 체결하였다. 이후 시설물 인계인수 및 고용승계를 완료하고 2004년 3월 12일부로 논산수도서비스센터 입주와 함께 한국수자원공사 책임하에 수도공급서비스 업무를 개시하였다.

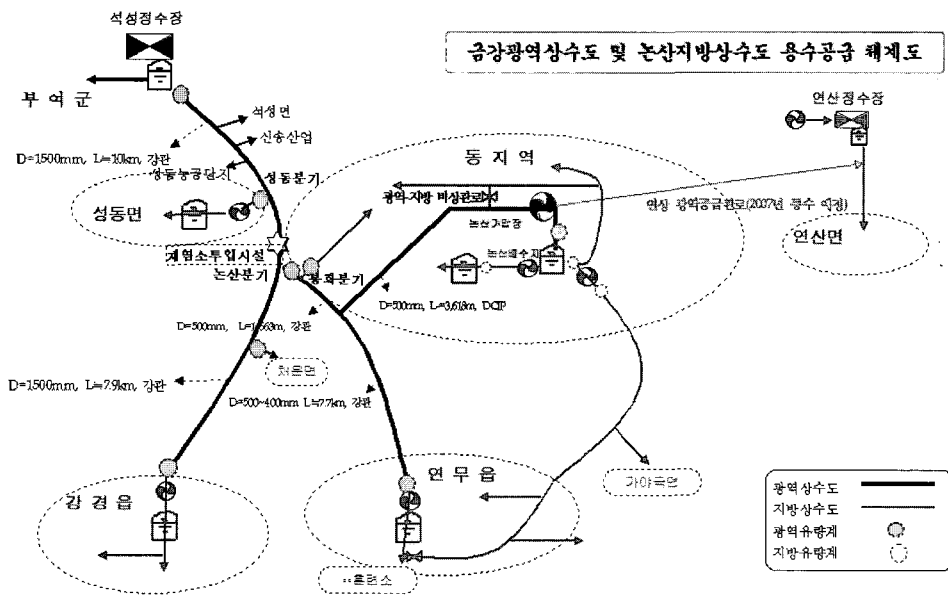


그림 11. 논산지방상수도 공급 체계도



그림 12. 실시협약 체결 및 센터개소 전경

협약의 주요내용은 2004년 3월 12일 부터 2033까지의 30년 위탁운영을 계약하는 것으로서, 시설의 소유권은 논산시에, 사업의 운영관리는 위탁업체인 한국수자원공사에서 수행하도록 하였다. 그러므로 협약에 따라 논산시는 수도 및 물 관리를 위한 정책, 요금의 결정 및 징수, 상수원보호구역 관리 등의 정책적 업무를 중심으로 담당하고 있으며, 한국수자원공사는 정수와 취수, 가압·배수·관로 등 시설관리 운영과 유수율 제고 및 시설 현대화를 위한 시설개선 사

업추진, 요금관리, 민원처리 및 서비스개선 등 사업의 운영·관리적 업무를 담당하고 있다.

수돗물의 안전성 확보, 유수율 제고 및 원가절감, 고객서비스 향상, 지방재정 기여 등의 목표 달성을 위하여, 시설개선비 561억원을 포함한 총 사업비 2,926억원이 투자될 것이다. 사업은 시설개선, 시설 및 관망 운영관리, 고객, 요금관리 및 부대사업으로 나뉘어 진다. 위·수탁 사업 전·후의 시설 개선 및 고객 및 요금 관리의 변화를 표 4에 정리하였다.

표 4. 수도전문기관 위·수탁 전·후의 시설개선 및 고객·요금관리의 변화

구 분	위·수탁 전	위·수탁 후
시설 개·대체 (시설현대화)	<ul style="list-style-type: none"> • 펌프설비의 저효율 과부하 운전 • 배수지 On/Off 수준의 수동 운전 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 개·대체(취·정수,가압,배수지) • 펌프 등 설비 개·대체
관망 시설개선 및 정비 (유수율 제고)	<ul style="list-style-type: none"> • 양적공급, 누수수리 위주의 관망관리 • 관로 평가방법, 블록시스템 미흡 • 관로 주요지점에 유량계, 감압밸브, 수압계 미설치 • 20년이상 경과관이 전체관로의 42% 차지 	<ul style="list-style-type: none"> • 관망도 작성, 블록시스템 구축 • 누수탐사 및 복구 • 노후관 개·대체 • 구역 감시·통제 관리 • 시설 및 설비 개·대체 이력 관리
운영관리 시스템 (IT기반 원격 통합운영 및 의사결정 시스템)	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 수동 운전 • 현장 직독식 유량계 • 현장 Data 실시간 감시 및 D/B구축 미흡 • 하부설비(펌프, 밸브 등)의 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 경영정보 시스템(MIS) • 지형정보시스템(GIS) • 원격감시·제어시스템(SCADA) • 수질정보시스템(WQIS) 등
고객, 요금관리 및 기타 (적극적 고객 감동 추구)	<ul style="list-style-type: none"> • 시청 민원실에서 민원 접수 • 직접방문을 통한 검침 • 사후적 계량기 교체 	<ul style="list-style-type: none"> • 고객관리를 위한 서비스 전담 부서(Call Center) 운영 • 계량기 이력관리 및 적기 교체 • 대수용가에 대한 무선검침 시스템 도입
수질 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 기본항목 분석 장비 보유 • 분석인원 1명 	<ul style="list-style-type: none"> • 국제 규모의 수돗물 수질 검사센터활용 가능

표 5. 단계별 추진목표

구 분	2005년	'06~'07	'08~'10	'11~'12	'13년 이후
추진방향	시설개선 및 정비 단계			효과검증단계	안정화 단계
	중블록구축	소블록구축 및 관망개선	관망개선	효과검증 및 보완	상시유지관리
블록구축 (유량감시)	<ul style="list-style-type: none"> • 논산, 연무, 강경 중블록 구축 • 연무 소블록 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 논산, 강경 소블록 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 블록 보완 	<ul style="list-style-type: none"> • 유량, 수압, 감시 	
관로개량	<ul style="list-style-type: none"> • 문제관로 위주 관로폐쇄등 정비 	<ul style="list-style-type: none"> • 소블록별 관로개량 	<ul style="list-style-type: none"> • 급배수관 정비 	<ul style="list-style-type: none"> • 상시 유지보수 (누수관리) 	
관리시스템		<ul style="list-style-type: none"> • 관망운영시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 관망감시 	<ul style="list-style-type: none"> • GIS 구축 	

4.3 사업추진내용

2004년 3월 12일 논산시로부터 상수도시설을 인계받은 후 한국수자원공사는 고객콜센터를 중심으로 상시 고객행복 서비스 제공, IT기반의 시설현대화 사업 마무리 그리고 유수를 제고사업 본격 추진이라는 상수도 관리 혁신사업 추진목표를 설정하였다. 그리고 설정된 추진목표에 기초하여 그림 11에서와 같이 시설개선단계(2005~2010), 효과검증 및 보완단계(2011~2012), 운영 안정화 단계(2013년 이후)의 총 3단계로 구성하였다.

2004년은 초기 운영안정화 도모 달성과 상시 고객 서비스 체계의 정립 등을 통하여 2005년에는 시설물 상세조사 및 운영안정화를 위한 시설개선을 추진하고 사업추진기반을 마련하여 2006년부터 본격적으로 사업을 추진할 계획이다.

4.3.1 시설 현대화를 통한 개선

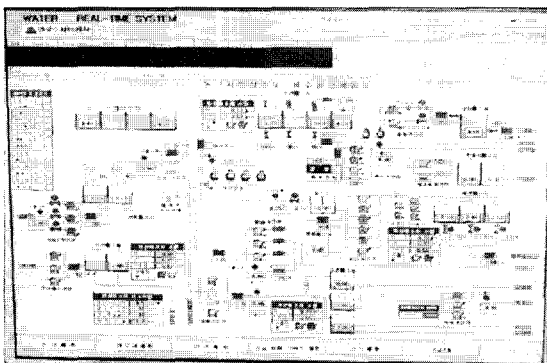
시설현대화 사업의 추진은 과학적 접근에 의한 시설물의 진단과 체계적인 시설개선 계획에 의거 추진되고 있으며 배수지, 가압장 19개소 시설의 자동화운전을 목표로 각종 하부설비 및 시스템구축을 추진하고 있다.

가압시설은 공급배수지 수위 또는 토출관압과 연동하여 자동운전이 되고 있으며, 배수지 시설은 유

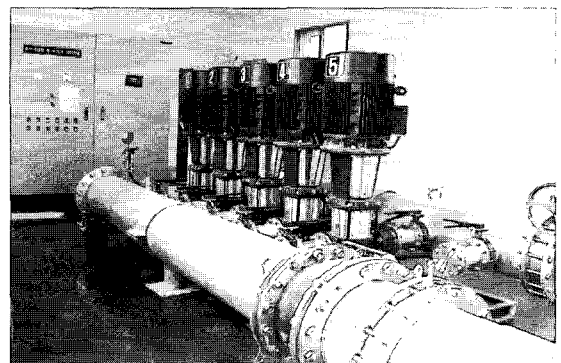
입, 유출밸브의 전동화, 데이터 전송이 가능한 실시간 물사용 패턴 분석을 위한 유량계로 교체, 물관리센터에서 각 사업장 시설물에 대한 원격감시 및 제어가 가능토록 시스템구축사업(1차)을 추진하였다. 향후 2차사업으로 신축 건물동에 중앙제어실을 갖추고 감시제어시스템사업(2차) 시설현대화 사업을 계획하고 있다. 또한 논산지방상수도 수탁운영에 따른 자산관리, 요금관리, 시설물운영관리, 고객관리를 위한 통합운영시스템을 구축하여 행정업무의 효율성 향상, 시설물의 체계적 운영관리, 대국민 상수도서비스 향상 등을 효율적으로 추진할 것이다.

시설의 현대화는 수도사업의 선진경영으로 요금인상 억제, 경제적 손실 저감, 대체투자 가능, 주민욕구 충족과 지방행정에 대한 신뢰성 제고 등의 효과를 거둘 수 있다. 또한 광역상수도 사업시행주체가 지방상수도를 수탁 운영관리하게 됨으로써 공급의 안정성과 수질의 안전성 확보가 가능할 뿐만 아니라, 시설물 및 관망의 효율적 운영관리로 인하여 시설확장 등 신규 투자를 최소화하여 지방재정에 기여하게 될 것이다.

이러한 일련의 효과들은 고객에 대한 서비스의 획기적인 개선으로 이어질 것이며, 나아가서는 고객감동 경영을 실현함으로써 주민과 행정기관간의 유기적인 협조체제 구축을 통하여 지방행정 효율성을 증대시키는 효과를 가져올 수 있을 것이다.



(a) 시설물 원격감시제어시스템 구축



(b) 가압시설의 시설현대화

그림 13. 원격감시제어시스템 구축 및 시설현대화

4.3.2 우수을 제고

본 사업의 핵심은 관망시설의 개선이며, 우수율제고사업의 안정적인 추진은 향후 관망 운영관리의 효율성, 경제성 제고 측면과 사업성패의 중요한 요소이므로 사업추진의 신중한 접근과 전략이 필요하다.

논산시 관망은 대부분 70~80년대 시설로 관망이 정비되어 있지 않고, 관노후도가 심각하여 체계적이고 합리적인 관망개선이 필요한 실정이다. 수공이 운영관리시점인 2004. 3월 55%의 낮은 우수율을 전국 수준으로 향상시키고 궁극적으로는 2011년까지 80% 우수율 달성을 목표로 하고 있으며, 이를 위해서 기존의 단순 노후관 보수에서 벗어나 전문인력과 첨단 장비를 이용하여 체계적이고 과학적인 방법을 사용한다. 전문인력에 의한 GIS Tool 기반의 관망도 전산화, 사용량 분석, 블록시스템 구축, 계량기 교체, 노후관 개량, 수압 유량 계측기 및 TM/TC 설치, 각종 자료 D/B화 및 관리 등이 포함되어 있다. 특히 관로 등 시설의 체계적이고 신뢰성 있는 이력관리를 통하여 누수복원 가능성을 저감시키고 기존의 노후화된 사업장의 시설개선 및 환경개선, 관로조사와 함께 관망정비를 통하여 블록시스템의 구축 및 노후관로의 개량 등이 시행된다.

논산시 관망에 대한 세부조사와 함께 중장기 관망

시설개선 Master Plan이 수립되어 2005년 말부터 본격적인 우수율 제고사업이 추진되고 있다. 단기전략으로는 전문 탐사반 운영 및 용역시행을 통한 지하 누수 탐지, 야간수압 조절에 의한 누수저감에 주력하고 아울러 부과량 증대를 위한 계량기 구경축소 등 병행 시행하고 있으며, 녹물 등 수질민원 최소화를 위하여 주기적으로 관망 flushing을 실시하고 수질 검사를 강화하여 고객서비스 질 향상에 집중하고 있다. 중장기전략으로는 블록시스템 등 유량감시체계 구축으로 문제구역 순으로 관망정비 시행하고 배수지, 가압장과 연계한 유량, 수압, 수질 감시·제어체계를 구축하여 효율성을 더욱 증대할 계획이다.

우선 초기 유량감시에 의한 문제구역을 집중적으로 분석하여 시설여건이 열악하고 고객서비스 제공에 많은 문제점이 있는 구역을 중심으로 노후관로 개량을 추진할 계획이며, 이를 위하여 대블록 1개, 중블록 9개, 소블록 22개를 구상하여 단계적으로 블록시스템을 구축할 계획이다.

현재 논산시 급수지역을 대상으로 7개 대, 중블록을 구축하여 유량감시체계를 마련하여 공급량 및 사용량 패턴을 비교하여 누수관리에 적극 활용하고 있으며, 중블록별로 소블록을 구축하는 사업이 활발히 진행중에 있으며, 2006년까지 13개의 소블록을 구

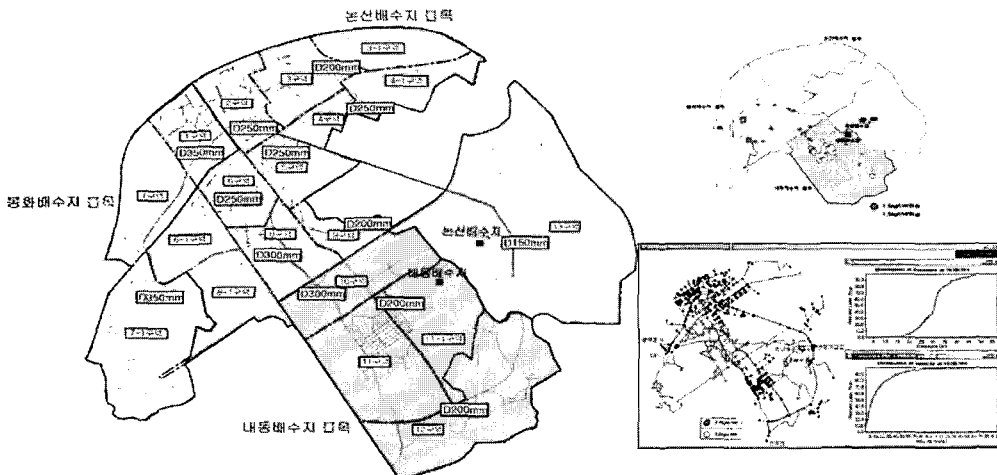


그림 14. 동지역 블록시스템의 구상 예

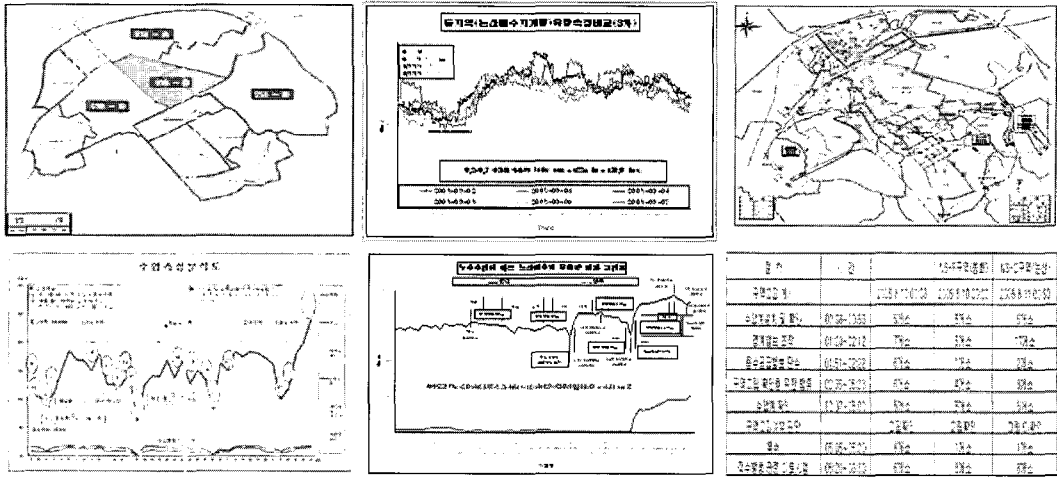


그림 15. 동지역 구역고립 및 누수관리 예

표 6. 동지역 누수저감 및 유수율 제고 예

구분	계	1차 2005. 7. 15	2차 2005. 8. 26	3차 2005. 9. 22	4차 2005. 10. 13	비고
지하누수 수리	37	4건	9건	21건	3건	
추정누수방지량	26,291m³/일	9,830m³/일	3,960m³/일	11,140m³/일	1,361m³/일	
유량	공급량	20,783	15,308	13,426	10,796	
	부과량	8,972	6,803	6,803	7,201	
	유수율	43.1	44.3	50.7	66.0	
절감량	4512m³/일	논산+봉화		1182m³/일	2630m³/일	

축 완료할 계획이다.

전 급수구역을 대상으로 구역고립과 문제구역 노후관 집중 교체, 노후계량기 및 부적정 계량기 교체 등을 집중으로 추진하고 일부 야간 수압조절을 통해 2005년, 9월부터 유수율이 61%까지 향상되어 안정화된 관망운영체계를 구축하였으며, 2006년부터 본격 유수율 제고사업이 추진된다면 목표유수율 80%를 앞당겨 달성할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

유수율은 공급매체인 관로상에서 발생하는 누수와 관계가 깊은데 논산시의 경우 관로 461km중 매설경과 20년 이상이 41%를 차지하며 합성수지관이 75%를 점유하여 주요 누수 및 사고 발생의 원인으로 작용하고 있다. 유수율 저하의 또 다른 원인으로 작용하고 있는 계량기의 경우에도 계량기 11,793전중 약 60%가 관리상태가 불량하거나 노후화되어 있다. 수

도사업과 관련된 민원은 요금, 계량기, 누수, 급수불량 등으로 구분할 수 있다.

유수율 제고를 위해서는 관망정비 기본계획수립 및 시범사업 추진, 사업장 원격감시제어 시스템 구축, 누수량 절감사업 그리고 불감수량 저감 노력 등으로 구분하여 추진토록 하였다. 관망정비 기본계획수립 및 시범사업 추진은 시설현황조사 및 분석, 관망도 전산화 완료수도시설 조사 및 관망도 전산화, 블록시스템 구축 및 관망정비·원격검침 시스템 도입 등에 의한 연무음 유수율 제고 시범사업 계획 수립 및 사업 추진을 내용으로 하고 있다.

누수량 저감 사업은 누수탐사반을 구성하여 상시 누수량을 점검하고 노후배수관을 폐쇄하고 누수신고에 대한 포상제 등을 실시하는 내용으로 실시하고 있다.

누수량 저감에 따른 비용절감효과는 연간 1,937백

만원(6,073천m³/년)으로 예측되며, 유수를 제고에 따른 수익증대는 956백만원/년 (1,201천m³/년)에 이를 것으로 예측된다.

4.3.4 통합정보시스템 구축

사업장 원격감시제어 시스템 구축은 수동에 의존하던 시스템 감시체계를 자동화시스템을 구축함으로써 원격지에서 감시제어를 가능하게 하는 것이다. 선진정보화체계를 도입함으로써 논산시 지방상수도 행정업무의 효율성 향상과 시설의 체계적인 운영관리 그리고 투명한 상수도 정보를 제공하며 정보화 대상은 상수도 행정분야와 기술분야로 구분되며, 추진계획은 표 5에서와 같이 총 3단계로 구분·설정하였다.

운영관리 시스템은 현재 배수지 수위 등을 육안으로 확인하여 조작하는 현장 수동운전 수준에서 2011

년까지 관망 및 시설물의 최적운영을 위한 IT기반의 원격 통합운영 및 의사결정 시스템으로 변화될 것이다. 관망관리를 위한 지리정보시스템(GIS), 시설의 기동상태 및 이력관리, 요금관리, 자산관리를 위한 경영정보 시스템(MIS : Management Information System), 실시간 정보수집·분석 및 의사결정을 위한 자동감시제어(SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition) 등 구축대상 시스템은 한국수자원공사가 이미 금강남부권에 구축하여 운용 중에 있는 시스템으로서, 원격절감 및 인력 운영효율화에 크게 기여할 것으로 판단된다.

본 사업이 성공적으로 수행되게 되면 상시 운영인력이 과다하게 활용되는 문제와 감시체계의 원시성을 벗어나기 어려워 수질사고 시 적절한 대응이 어려웠던 한계점들을 극복할 수 있으리라 판단된다.

표 7. 효율에 따른 정보기반 운영시스템 도입

년 도	2005	2006	2007
운영시스템	수동 운영시스템	수동 운영시스템 + 자동 운영시스템	원격 통합제어시스템

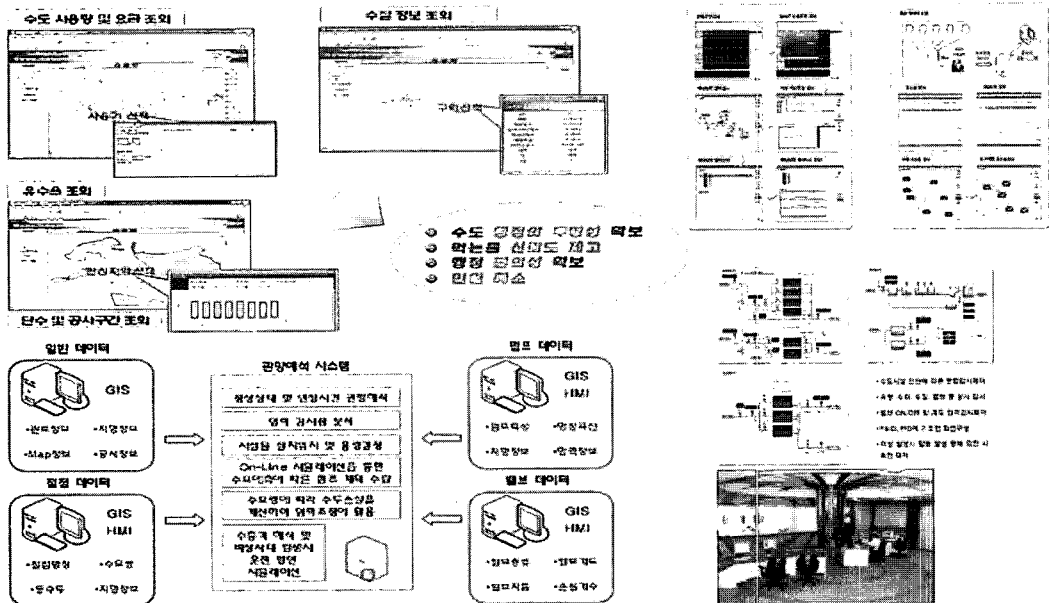


그림 16. 수도운영의 효율화를 위한 통합시스템 구축 계획

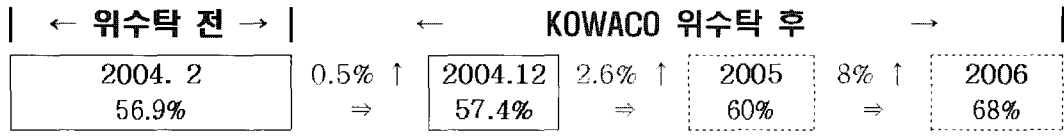


그림 17. 고객만족도 개선 계획(2006년도까지)



센터 전경 고객물센터 고객지원차량 고객지원반 센터 신축건물 전경

그림 18. 원격감시제어시스템 구축 및 시설현대화



그림 19. 지방자치단체 공무원 센터 방문 전경

4.3.5 고객만족도 제고

논산시 수도사업 효율화를 추진하고 있는 수공에서는 수돗물 공급 서비스의 개선을 통해 2006년까지 고객만족도 10% 제고라는 계획을 수립하고 있다.

주민들에 대한 보다 높은 수도서비스 제공을 위하여, 누수 및 계량기 민원처리, 요금검침 등 고객지원반 3개 팀으로 운영되는 논산수도서비스센터(Call Center) 운용과 함께 24시간 민원처리 서비스를 실시하고 있다. 그리고 사회공헌 활동을 통하여 지역주민과의 유대강화 및 지역사회 기여를 위한 사업도 추진하고 있다.

고객 지원사업의 일환으로는 옥내누수 누수탐사 지원, 아파트 옥내배관 시범 교체사업, 사회복지시설 등에 대한 물탱크 청소 추진, 간이상수도 수질관리 및 검사 지원, 각종 지역행사나 농번기 시 물병 공급

등을 추진하고 있다. 또한, 안전하고 깨끗한 수도물 공급을 위하여, 금강하류에서 취수하여 정수를 생산하고 있으나 대청댐 물을 끌어오기 위한 충남충부권 광역상수도 건설사업도 병행하여 추진하여 2008년부터 수원대체를 완료할 계획이다. 이를 통해, 보다 높은 공급의 안정성과 수질의 안전성 확보가 가능할 것으로 기대된다. 또한, 미급수 지역에 대한 급수 보급률 증대를 고려하고 있다.

4.3.6 지방자치단체의 관심도

논산지방상수도를 우리나라 최초로 한국수자원공사 책임하에 위탁운영하면서 많은 지방자치단체에서 센터를 방문하였다. 2005년 말까지 약 62개 지자체 약 255명의 공무원이 사례조사 및 운영사례 조사를 위하여 방문하였으며, 수공이 운영함으로써 안정적인

투자와 전문화된 운영체계 구축으로 고객서비스 질 향상, 경영합리화 도모가 가능하다는 판단하에 정읍시, 사천시, 예천군의 3개 지방자치단체의 센터 개소와 많은 지자체와 기본협약을 체결하였다.

4.4 사업효과

사업의 효과는 정량적인 효과가 예측되는 유형효과와 무형효과가 있는데, 무형효과도 정량적인 분석이 가능하겠으나 유형효과에 비하여 주관적 판단 및 분석의 난해함으로 인하여 무형효과로 분류되었을 뿐, 그 중요도에 있어서는 유형효과 못지않다고 판단된다.

논산시 상수도효율화 사업은 2004년부터 2033년까지 시설개선비용 561억원 포함 총 2,926억원을 투자하여 논산시민들에게 보다 안전하고 깨끗한 수돗물을 공급하기 위한 사업으로서, 지난 1년(2004년)의 운영기간은 매우 짧은 기간이라 할 수 있다. 하지만

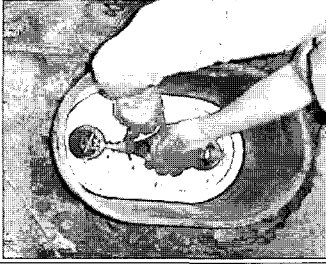
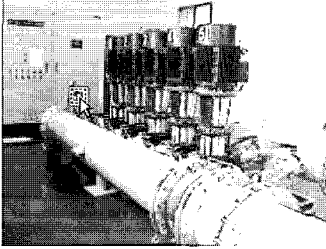
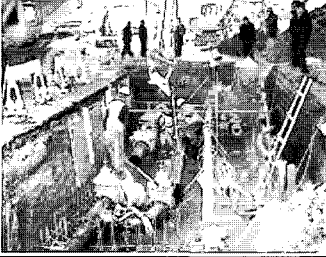
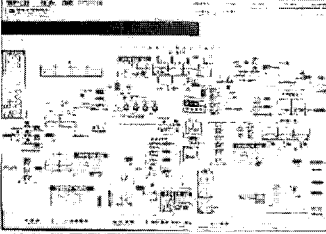
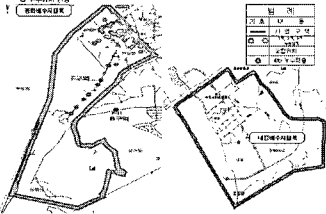

유수율 제고 및 시설 현대화 사업, 정보통합 시스템 구축사업 그리고 고객만족도 제고사업의 체계적 수행을 통해 소기의 성과를 가시화하고자 노력하고 있다.

계량적인 사업효과를 살펴보면 무엇보다 수질이 향상되었다는 점을 이야기할 수 있다. 운영효율화사업 이전에 상시 발생하는 녹물은 주기적인 flushing을 실시하여 운영효율화사업 이후 간헐적으로 발생하고 있으며, 망간 함유량은 0.146 mg/L에서 0.006mg/L로 현격히 낮아졌다. 그리고 유수율 제고 및 시설 현대화 사업과 함께 지속적인 누수관리 등을 통하여 유수율을 점진적으로 증대되고 있으며, 현재 안정적인 60%대의 유수율을 유지하고 있다.

계량적인 사업효과 이외에 비계량적 사업효과를 살펴보면 운영효율화사업 이전에는 1일 8시간 고객서비스 체계에서 콜센터 설치·운영을 통하여 24시간 고객서비스를 제공하고 있으며, 데이터를 기초로 한 과학적 운영관리를 위해 노력하고 있었다. 그리고 수

표 8. 개선 실적

구분	위탁 전	개선후(2004~2005)	비고(사진)
관로 교체	<ul style="list-style-type: none"> ■ 급·배수관망 정비불량 • 관망전산화 및 수치지도화(GIS) 착수 • 블록시스템(BlockSystem) 미도입 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 급·배수관망 정비 토대 마련 • 관망전산화(CAD화) 완료 • 관망정비기본계획 수립 완료 [632백만원] • 블록시스템(BlockSystem)구축 착수 <ul style="list-style-type: none"> - 7개중 블록, 1개 소블록 구축완료 - 동지역, 강정배수블록 구역고립완료 ☑ 본격적 유수율제고 사업 토대 마련 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 노후수도관 다량 분포 • 20년이상 : 502km 중 208km(전체41%) • 노후관 매년 20km씩 증가 • 상습적 수질 민원 지역 산재 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 노후 및 누수다발지역 급·배수관 우선교체 [1,505백만원, 약 6.3km 급배수관교체] • 관측동, 대교동등 수질 및 불출수 민원지역 우선교체 • 논산시 평균유수율 미만지역 노후 급배수관 교체 ☑ 수질민원, 출수불량 민원 적극적 해소 및 유수율제고 기반마련 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복구인력 부족에 따른 복구 지연 • 7~14건/일 누수발생 • 누수량 증가, 민원야기 • 긴급누수복구 업체 미지정 • 동절기 관로 점검 미약 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 누수복구시스템 개선 • 긴급누수복구업체 : 8개 지정 ☑ '04~'05년 누수민원 2,087건 및 누수탐사 복구 268건시행 • 24시간 Call센터 및 물관리 센터운영 ☑ 상시 시설물 감시 및 Call센터 기능 강화 • 동절기 긴급복구 인력 24시간 상주 ☑ 시민 서비스 제고 	

구분	위탁 전	개선후(2004~2005)	비고(사진)
계량기 교체	<ul style="list-style-type: none"> ■ 노후 및 문제계량기 다량 분포 • 노후계량기 관리의 부적정 • 중급(2~3등급)정밀도 • 월500톤이상 대수용가 74건 (전수대비0.6%,사용량 대비 55%) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 노후, 부적정계량기 교체 추진 • 노후(경과년도 6년,8년)교체 : 2,020건 [200백만원] • 부적정구경계량기35전교체 : [18백만원] ☞ 부과율 0.5% 증대 ■ 수도계량기 옥외검침 개선 • 수용가 부재, 협소장소 등 140건 교체 및 위치 변경 ☞ 검침누락, 민원해소에 기여 	
시설 현대화	<ul style="list-style-type: none"> ■ 펌프설비 및 밸브류수동운전 • 운영효율화 저하 • 감시 및 제어 불가 ■ 가압장 및 배수지용수공급량 관리 및 분석 불가능 ■ 소규모 정수장(연산) 시설 노후화로 인한 용수공급 불안정 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 배수지 및 가압장 시설현대화[627백만원] • 밸브류 전동화 : 가압장 및 배수지 밸브 24대 교체 및 전동화 • 펌프자동화 : 가압장 펌프 8대교체 • 유량계(전자식, 초음파) : 가압장 및 배수지 유량계 8대 교체 • 정수장 시설개선 : 연산정수장 약품 주입 설비 등 ☞ 검침누락, 민원해소에 기여 	
시설 운영	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수압 불균형 심화 • 배수지 운휴(봉화)에 따라 직결급수로 압력변동(5~3kgf/cm²)에 의해 누수증가 ■ 노후 배수지의 산재 • 강경배수지의 경우 원형(1922년), 사각배수지, 광역배수지 등 3개 배수지로 각기 다른 수위로 운영되어 운영효율 저하 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 봉화계통 직결급수지역 감압변 우선 설치 (1개소)완료, 점진 확대 예정 ☞ 약 2.5kgf/cm² 압력저감으로 공급량 약 20% 감소, 봉화계통 유수율 증대 약 15%증대 ■ 강경배수지 정비 착수(2006년초까지) • 노후된 2개의 배수지 폐쇄, 송·배수관정비후 1개 배수체계로 정비 ☞ 배수지운영 효율성 도모, 송·배수 유량감시 최적화 도모 	
자동화 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시설의 노후화, 고장등으로 수동 운영 • 인력운영 및 유지비용 증가 ■ 용수공급량 실시간 감시불가 • 시설운영 효율성 저하 ■ 유인운영에 의한 시설 감시 • 감시 기록 유지의 어려움, 근무자 유무에 따라 비상상황에 대처 취약 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 원격감시제어시스템 구축[775백만원] • 제속제어설비, SCADA시스템 구축 • 가압장 : 수위, 유량, 수질데이터 감시 및 제어 • 배수지 : 수위, 유량, 수질데이터 감시 및 제어 ■ 과학화방호설비 구축[3.8억원] • CCTV 및 적외선 감지설비 설치 ☞ 선진 감시, 제어 기법도입으로 시설운영 안정화 	
누수 탐사	<ul style="list-style-type: none"> ■ 누수에 취약한 급·배수관 • 급·배수관의 80%이상 PVC관등 비급속 재질 • 시내지역 및 강경지역은 연약지반으로 대부분의 누수가 지하로 유출 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 심야시간 누수탐사를 통해 268개소 복구완료 ☞ 2005년 9월 이후 평균 유수율 60%이상 유지 ■ 연약지반 구간 관로 교체시 모래 부설, 수압시험 시행으로 노후관교체 공사 품질 확보 	
검침 개선	<ul style="list-style-type: none"> ■ 수기에 의한 검침으로 입력오류, 기간소요 ■ 연간 불사용 수용가 전체의 14% ■ 채납수용가 총 2500건으로 전체 대비 약 20% 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 검침 신기술 도입 및 채납정수 독려 • PDA검침 : 검침자료의 신뢰성 확보 • 채납정수반 합동운영(논산시,수공) ☞ 검침 기간 단축, 채납정수독려로 시재정에 기여 	

도 관련 설비의 현대화를 위한 자동화 시스템과 정보 시스템 도입 추진 등의 노력으로 표 8에서와 같이 고객서비스 만족도 또한 점차 상승하고 있는 것으로 분석되었다.

5. 맺음말

급격히 증대되는 우리나라의 물 시장을 다국적 물 기업들의 해외시장 공략으로부터 보호하기 위해서는 수도산업 경쟁력 향상 등 다양한 방안을 모색하고 실천하여야 향후 국내 시장에도 불어 올 개방화에 대비할 수 있을 것으로 판단된다. 여기에서는 현재 우리나라 상수도 운영관리체계의 개선을 위하여 수공에서 추진중인 상수도 운영효율화사업을 소개하였다. 수공에서 추진하고 있는 지방상수도운영효율화 사업은 규모의 영세화, 급수서비스의 불균형 심화 그리고 경영주체의 한계성 등의 한계성을 지니고 있는 국내 수도시장이 풀어나갈 수 있는 한 가지 대안으로 제시되었다.

이는 규모의 경제성과 수직적 통합관리의 효율성이 실현되기 어려운 구조적 특성에서 비롯된 재정악화가 설비투자와 전문가양성 등의 재투자를 어렵게 하고 있으며, 경영주체의 한계성에서 비롯된 책임경영의 부족 등은 지방상수도산업이 해결해야 할 과제라 할 수 있다.

그 사례로서 논산시는 국내 최초로 물 전문기관인 한국수자원공사와 상수도 위·수탁 협약을 체결·운영함으로써 상수도사업의 효율화와 고객인 소비자 신뢰 제고를 위하여 노력하고 있다. 그 결과 막대한 초기 투자자본이 요구되는 유수율 제고사업 및 시설 현대화 사업 그리고 IT기반의 정보화 사업 등에 관한 재정적 부담을 물 전문기관과의 협약을 통해 분산시키는 효과가 있는 것으로 분석되었다. 더욱이 상수도사업 관련 정책적인 부문은 논산시에서 수행하고 기타 기술적 노하우가 필요한 운영 및 관리 부문은 물 전문기관인 한국수자원공사에 위임함으로써 전문성 제고의 기회로 활용하고 있다. 이와 같은 논산시 상수

도 사업의 효율화사업 추진 활동들은 이제 겨우 2년 남짓 되었지만, 시민들의 서비스 만족도는 점진적으로 향상되고 있는 것으로 분석되었다. 기업이 시장에서 경쟁력을 제고시키기 위해서는 어느 시대, 어느 지역을 막론하고 소비자의 신뢰를 기초로 한 전문기술력이 뒷받침되어야 한다. 그럼에도 불구하고 국내 수도시장은 어느 것 하나 갖추어진 것이 없다는 것은 실로 심각한 문제라 할 수 있다.

상호협력관계와 신뢰를 바탕으로 체결된 논산시 상수도 운영효율화 사업은 국내 사업자의 입장에서 외부 전문기관을 공공서비스 부문으로 흡수함으로써 자치단체의 업무전문성을 제고시키고, 고객서비스 만족도 제고를 위해 노력하고 있는 최초의 사례라는 점에서 여타 수도사업자에게 의미가 크다 하겠다.

수공에서 추진 중인 지방상수도운영효율화사업은 바로 눈앞에 다가온 물시장 개방과 ISO의 국제상수도 표준시행 등 급변하고 있는 산업변화에 대응을 위한 한 가지 방안으로 판단되며, 이에 수공은 논산시 등 현재 추진되고 있는 대상 지자체 수도사업에서 훌륭한 결실을 맺을 수 있도록 최선을 다할 것이며 이를 통하여 국내 수도산업의 경쟁력 확보, 경영합리화 도모, 선진화된 기술력 확보, 국민 서비스 질 확대에 기여할 수 있는 계기가 되길 기대한다.

참고문헌

- 한국수도협회(2001). 유수율 제고 연구, 환경부.
- 환경부(2004). 2003 상수도 통계, 환경부.
- 한국수자원공사(2004). 지방상수도 운영효율화 사업진단 매뉴얼.
- 한국수자원공사(2005). 논산시 관망정비기본계획수립 용역보고서.
- 한국수자원공사(2002). 제천시 관망 기술진단 보고서, 제천시.
- 한국수자원공사(2005). 수도산업 효율화 방안, 물산업 동향, 2005년 4월호.