



# 국제 경쟁력 강화를 위한 상하수도서비스 평가기준 개발 연구

- 서비스 평가지표 개발을 중심으로 -

최태용 \_ 한국상하수도협회 기획처장

연구의  
배경

2002년 9월 프랑스 파리에서 상하수도서비스 표준화를 논의하기 위한 '제1차 ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구) 전문위원회224' (TC224, Technical Committee) 총회가 열렸다. '상하수도 관련 서비스 활동(Service Activities relating to Drinking Water Supply and Sewerage)'의 국제표준화를 공식 의제로 채택하였으며, 한국은 ISO 기술관리이사회의 이사 및 TC224의 정회원 자격으로 동 제안에 찬성하였다.

국제표준화는 향후 세계 물 시장에서의 막대한 이권들에 커다란 영향을 미칠 것으로 예상되며, 상하수도사업의 공영화·민영화 또는 공기업 운영 등 운영체제에 대한 각론이 쏟아지고 있고, 무역 자유화라는 세계적인 흐름에 의해 향후 언젠가는 어떤 형태로든 물 시장을 외국사업자들에게도 개방할 수밖에 없는 우리나라의 실정에서 상하수도서비스 분야에 대한 국제표준화가 미치는 파장은 적지 않을 것으로 예상된다.

특히, 우리나라가 향후 상하수도 시설의 유지관리 등을 민간에 위탁할 경우, WTO의 TBT협정(무역의 기술적 장해에 관한 협정) 등에 따라 그 사양이 ISO/TC224(상하수도서비스 표준화)의 규정에 준하여야 할 것이며, WTO의 무역 자유화에 기초하여 현재 세출 규모만으로 연간 약 9조원의 국내 상하수도 시장에 외국 기업의 진출을 허용하여야 할 것이다.

물론 WTO의 TBT협정도 불구하고 상하수도서비스의 국제표준이 제정되더라도 국제 상하수도 시장이 전면 개방된다고 보기에는 어려운 점이 있다. 이는 현재 수도사업이 WTO의 환경서비스의 분류에 포함되어 있지 않기 때문이다. 또한 상하수도서비스는 선진국들도 공공부문에서 운영하는 경우가 많은데, 정부의 권한을 행사하는 것으로서 제공되는 서비스(상업적 원칙에 기초하지 않는 동시에 둘 이상의 서비스 제공자와의 경쟁을 거치지 않고 제공되는 서비스)는 WTO 서비스 협상의 대상 외로 되어 있기 때문이다.

구분	내용	비고
연구기간	2005. 4~2006. 3(1차년도)	1차년도 연구 성과에 따라 최대 3차년도(2008년)까지 연장 가능
연구비	190,000천원	3차년도 총 연구비 : 590,000천원
발주기관	한국환경기술진흥원	환경부 '차세대핵심환경기술개발사업' 공공부분 연구
연구기관	주관기관 : 한국상하수도협회	위탁기관 : 한국수자원공사, 환경관리공단
주요연구내용	· 상하수도 평가기준지표 개발 및 국내 실정예의 적용성 검토 - 해외 표준 및 평가지표(PI) 조사, 국내 유사 제도 검토 - 평가지표(PI) 개발 및 단위사업자 적용성 평가 - 1차 평가프로그램 개발 · 평가시스템 구축을 위한 해외협력 추진 - 일본의 관련시장 조사 - 일본의 평가시스템 현황 조사	

표 1 \_ 국제 경쟁력 강화를 위한 상하수도서비스 평가기준 개발 연구개요

따라서 상하수도산업 분야가 시장에 개방되기 위해서는 먼저 환경서비스의 분류에 상하수도서비스가 포함되어야 하고, 각국 정부나 지방자치단체가 공영방식으로 운영하고 있는 상하수도사업을 민간에 개방해야 한다. 이러한 이유로 현재 유럽을 필두로 한 거대 물기업을 가지고 있는 선진국들은 환경서비스의 분류를 수정하지는 않을 적극 제안하고 있다. 예를 들어 유럽연합의 분류 개정안 중에는 생활용수(수도사업)를 새롭게 환경서비스로 하자는 내용이 포함되어 있으며 비교적 많은 국가들로부터 지지를 얻고 있는 실정이다.

이러한 국제 정세 속에서 국내의 제도 및 운영 현황을 근거로 그들의 진출을 어느 정도 막을 수는 있으나, 관련된 국제표준이 만들어지고, WTO에서 상하수도서비스 분야를 환경서비스 분야에 포함시키게 되면 국내 상하수도사업은 더 이상의 방패막이를 잃게 될 것이다. 이와 같이 직·간접적으로 국내 상하수도사업에 많은 영향을 미치게 될 ISO/TC224에 능동적으로 대응코자 환경부 차세대핵심환경기술개발사업의 일환으로 '국제 경쟁력 강화를 위한 상하수도서비스 평가기준 개발' 연구를 우리 협회가 주관연구기관으로, 한국수자원공사와 환경관리공단이 위탁연구기관으로 수행하고 있다.

본 연구를 통해 수도사업자들이 소비자에게 제공하는 서비스의 질을 평가하기 위한 평가지표[또는 성과(업무)지표, PI : Performance Indicators]를 포함한 평가지표 시스템을 구축함으로써 상하수도 시스템의 운영·관리 및 서비스 공급의 효율성을 증진시키고, 보다 용이하게 소비자의 기대 및 환경보전 욕구를 충족시키며, 궁극적으로 동일한 상하수도사업자 간의 벤치마킹이 가능하도록 할 계획이다. 이러한 벤치마킹으로 사업자들은 용이하게 자체 서비스를 모니터링할 수 있게 되고, 보다 건전하고 효율적인 발전을 도모할 수 있어 궁극적으로는 국내 물산업의 개방에 대응하여 수도사업자들의 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

상하수도서비스에 대한 평가기준의 개발은 실제 평가를 위한 지표 및 지표를 이용한 평가시스템의 개발을 통해 이루어진다. 이러한 평가시스템 중 가장 중요한 요소인 평가지표의 개발은 현재 ISO/TC224에서 규정하고 있는 상하수도서비스의 구성요소 및 관리 방안을 바탕으로 국내·외의 유사 평가들을 중심으로 한 자료조사를 통해 작성하였다.

이는 <그림 1>에서 알 수 있듯이 ISO/TC224가 국제표준으로 발효될 경우 표준의 목표 및 기준을 ISO에서 정하고 그 이하의 평가지표 등은 각국에서 작성하도록 하고 있다. 따라서 본 연구의 수행에 의해 작성되는 평가지표는 ISO의 목표 및 평가기준을 포함하도록 작성하여 ISO/TC224의 표준 발효 시 별도의 기준 제정을 위한 업무적 비효율성과 평가를 받게 되는 수도사업자들의 혼란을 방지하도록 하였다.

또한 작성된 평가시스템은 국내 상하수도사업자들의 업무 성과에 적용함으로써 평가시스템의 적정성을 검토하고자 한다. 상하수도사업자에 대한 평가지표의 적용은 현재 우리나라 상하수도사업자들 중 대부분의 중·소규모 사업자들의 경우 기본적인 시설 운영자료

연구 추진  
방향

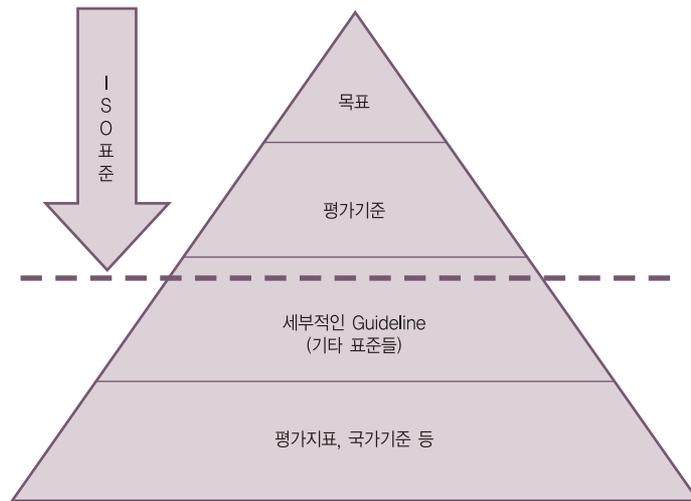


그림 1 \_ ISO/TC224의 표준 구성 방향

및 회계자료만 기록 보관하고 있어, 초기 단계에서부터 이러한 규모의 사업자들에게 평가지표를 적용하는 것은 무리가 있을 것으로 평가된다. 그러므로 1단계에서는 상하수도 통계 자료에 대한 관리가 잘 이루어지고 있는 상하수도사업자를 대상으로 한다. 또한 연차별로 단계적인 현장 적용을 통해 평가지표의 개발을 심화함으로써 상하수도서비스에 대한 정량적 평가시스템을 개발하고자 한다.

	주요 사업내용 및 범위	연구 결과물
1차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○국제수준의 상하수도 평가지표 개발(ISO/TC224와 IWA 수준) 및 국내 실정에의 적용성 검토                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 표준 및 평가지표(PI) 조사</li> <li>- 국내 유사 제도 검토</li> <li>- 평가지표(PI) 작성                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 용어의 표준화, 평가지표의 범위/분류</li> <li>· 평가지표 기준치 설정</li> <li>· 평가지표의 단위사업자 적용 및 평가</li> </ul> </li> <li>- 1차 평가프로그램 개발</li> </ul> </li> <li>○평가시스템 구축을 위한 해외협력 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본의 관련시장 조사</li> <li>- 일본의 평가시스템 현황 조사</li> </ul> </li> <li>○지표 검토 및 선정 위원회 구성 및 활동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○국제표준화에 대응한 국내 관련 용어 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상수도, 하수도, 서비스에 대한 평가상의 용어 정의 (50~100여 개)</li> </ul> </li> <li>○상하수도 1차 평가시스템 작성 및 평가                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상하수도 각각 50여 개의 평가지표 개발</li> <li>- 단위 상하수도사업자에 대한 평가</li> </ul> </li> <li>○상하수도서비스 평가프로그램 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Excel 기반의 Macro 프로그램 개발</li> </ul> </li> </ul>
2차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○국내 상하수도사업자의 효율성 증진을 위한 2단계(세분화) 평가시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년도 평가지표의 세분화</li> <li>- 평가시스템 운영을 위한 DB 구축 지침 작성</li> <li>- 단위사업자로 확대 적용 및 평가</li> <li>- 2차 평가프로그램 및 GUI 개발</li> </ul> </li> <li>○평가시스템 구축을 위한 해외협력 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국·일본의 지표 비교</li> <li>- 한국·일본의 지표개발 협력</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○상하수도 평가시스템 세분화 작업 및 평가                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상하수도 각각 150여 개의 평가지표 개발</li> <li>- 중소규모 상하수도사업자에 대한 평가</li> </ul> </li> <li>○평가프로그램 GUI 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual Basic 기반의 프로그램 개발</li> </ul> </li> <li>○상하수도사업자에 대한 평가결과 확보</li> </ul>
3차년도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○국제 경쟁력 강화를 위한 서비스 평가시스템 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평가지표의 성능 분석 및 가이드라인/지침 작성</li> <li>- 사용자별/단계별 평가시스템 및 프로그램 개발</li> <li>- 평가시스템 적용을 위한 정책 개선방안 작성</li> </ul> </li> <li>○평가시스템 구축을 위한 해외협력 추진                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국·일본의 평가시스템 개발 협력</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○통합(사용자별/단계별) 평가시스템 구축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설별, 규모별 평가 패키지 개발</li> </ul> </li> <li>○평가시스템 적용을 위한 정책개선안 도출                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 평가를 위한 DB 구축 방안</li> <li>- 평가제도 운영 방안</li> </ul> </li> </ul>

표 2 \_ 연차별 주요 사업 내용

국의 평가 시스템 운영 현황

현재 상하수도서비스와 관련한 평가지표의 개발은 국제기구 및 물 선진국들을 중심으로 제정·운영되고 있으며, ISO/TC224의 발효에 대응하고자 많은 국가들이 자국의 상하수도서비스 현황을 반영하여 새로 만들거나 기존의 평가제도를 보완하고 있다. 대표적인 사례는 다음과 같다.

- IWA의 상하수도 평가시스템(Sigmaitte) : 상하수도서비스 평가 및 벤치마킹
- 세계은행의 Start-Up Kit : 세계 전역의 물산업 관련 자료 비교평가
- 일본의 수도 가이드라인 : ISO/TC224에 대응하여 작성된 평가시스템
- 미국 AWWA 및 WEF의 Qualserve : 상하수도 통합 성과비교 프로그램
- 영국 OFWAT의 DG(Director General) : 수도사업자 통제를 위한 평가로 활용

## 1. 국제물협회(IWA)의 평가지표 구축 현황

상하수도 분야에서 세계 최대의 조직인 IWA는 최근 상하수도서비스에 관한 시스템을 개발하여 발표하였는데 이는 물산업 분야에서 매우 중요한 의미를 갖고 있다. 이 시스템은 수원, 인사, 물리적 특성, 운전, 서비스의 질, 재정 등 물관리의 전 분야를 포괄하는 138개의 평가지표로 개발되었다.

IWA의 표준화 작업은 1997년과 2000년 사이에 진행되어 유럽과 남미, 아프리카에서 20회 이상의 과학기술회의와 5대륙의 50개국 이상에서 다양한 경험을 가진 100명 이상의 관리자, 현장 종사자와 연구자들의 서면 제안과 조언을 받아 작성되었다. 또한 개발된 시스템을 이용하여 현재 세계의 70여 개 사업에서 현장 테스트를 진행하고 있다.

## 2. 세계은행(World Bank)의 평가지표 구축 현황

세계은행은 수도산업에 대한 평가를 위해 'Benchmarking Water & Sanitation Utilities: Start-Up Kit' 를 개발하였다. 세계은행에서는 대상 범위, 수자원 생산 및 소비량, 누수량, 계측, 관망 성과, 비용 및 직원, 서비스의 질, 청구서 및 징세, 재정적 성과, 자본 투자와 같이 10가지 분류기준을 중심으로 총 27개의 지표를 선정하였다.

세계은행의 'Start-Up Kit' 는 수도사업의 대표적인 항목을 대상으로 다기업·다국적·연합체들 간의 자료 취합 및 비교를 목표로 하고 있기 때문에 세세하게 지표를 제시하여 수도사업에 대한 총체적 분석을 목표로 하고 있지 않다.

총 인력		
가구당 종업원 수	(No./1000connections)	(수도회사 내 유효 정규직원의 수)/(총 가구수)×1000
주요 직무별 인력		
관리 및 지원 인력	(No./1000connections)	(유효 관리 및 지원 인력수)/(총 가구수)×1000
재무 및 영업 인력	(No./1000connections)	(유효 재무 및 영업 인력수)/(총 가구수)×1000
고객 서비스 인력	(No./1000connections)	(유효 고객 서비스 인력수)/(총 가구수)×1000
기술 활동 인력	(No./1000connections)	(유효 기술 활동 인력수)/(총 가구수)×1000
· 설계 및 시공 인력	(No./1000connections)	(유효 설계 및 시공 인력수)/(총 가구수)×1000
· 유지관리 인력	(No./1000connections)	(유효 유지관리 인력수)/(총 가구수)×1000
수자원 취수 및 처리 인력	(No./10m/year)	(수자원 취수 및 처리 등에 대한 유효 인력수)/(총 가구수)×1000
송수, 저수, 급수 인력	(No./10km)	(송수, 저수, 급수 등에 대한 유효 인력수)/(총 가구수)×1000
연구 인력	(No./1000tests)	(유효 연구 인력수)/(총 가구수)×1000
검침 인력	(No./1000meters)	(유효 검침 인력수)/(총 가구수)×1000
기타 인력	(No./10m/year)	(기타 인력수)/(총 가구수)×1000
인력의 질		
대학 이상 학력 인력	(%)	(대학 이상의 학력을 지닌 인력수)/(총 인력수)×100
기초 교육 학력 인력	(%)	(업무에 적합한 교육을 이수한 숙련된 기초교육 학력자)/(총 인력수)×100
기타 인력	(%)	100-(대학 이상 학력 인력+기초 교육 학력 인력)
인력 훈련		
총 교육시간	(hours/employee/year)	(연간 총 교육일수)/(유효 정규직원의 수)
· 내부 교육	(hours/employee/year)	(연간 총 내부교육일수)/(유효 정규직원의 수)
· 외부 교육	(hours/employee/year)	(연간 총 외부교육일수)/(유효 정규직원의 수)
인력의 건강 및 안전		
근무 사고	(No./employee/year)	(연간 병원치료가 필요한 근무사고 횟수)/(유효 정규직원의 수)
장기 결근	(days/employee/year)	(연간 장기결근한 전체 일수)/(유효 정규직원의 수)
근무 사고나 질병으로 인한 장기 결근	(days/employee/year)	(근무 사고나 질병으로 인한 장기 결근 전체 일수)/(유효 정규직원의 수)
기타 이유로 인한 장기 결근	(days/employee/year)	(기타 이유로 인한 장기 결근 전체 일수)/(유효 정규직원의 수)

표 3 \_ IWA의 평가지표 시스템 중 인력 관련 지표

### 3. 일본의 평가지표 구축 현황

아시아에서 일본의 경우는 ISO/TC224에 매우 적극적으로 참여하여 일본의 이해를 관철시키기 위해 노력하고 있을 뿐만 아니라, 국내적으로도 대책반을 구성하여 향후 상하수도서비스 국제표준화가 미칠 영향에 대해 심각하게 검토하고 있다.

상하수도 표준화에 대해 일본은 각국마다 상하수도 현황이 다양하므로 국제 표준에 지역 특성의 영향을 받지 않는 최소한의 서비스에 관한 내용과 용어에 한정하여 규격화를 실시하고, 그 밖의 관리 내용은 각국 및 사업체가 상황에 따라 자주적으로 정해야 한다는 입장을 견지하고 있다.

A. Coverage		
지 표	단 위	정 의
상수도 적용범위	%	(상수서비스 공급인구)/(대상지역의 공식적 인구)×100
하수도 적용범위	%	(하수서비스 공급인구)/(대상지역의 공식적 인구)×100
B. Water consumption and production		
물 생산량	lpcd or m/conn/m	(연간 급수시스템을 통해 공급된 수량, 외부에서 끌어온 수량을 포함)
물 소비량	lpcd or m/conn/m	(연간 판매된 수량)
검침량	lpcd or m/conn/m	(연간 검침기에 의해 측정된 수량)
C. Unaccounted for water		
누수량	%	(물 생산량-물 소비량)/(물 생산량)
D. Metering practices		
가구별 검침률	%	(수량이 검침되는 가구의 수)/(총 가구수)
수량별 검침률	%	(검침된 물 소비량)/(총 물 소비량)
E. Pipe network performance		
파이프 파손	breaks/km/yr.	(연간 파이프 파손 횟수)/(급수관의 총연장)
하수수 막힘	blockages/km/yrbloc	(연간 하수구 막힘 횟수)/(하수관의 총연장)
F. Cost and staffing		
단위 영업비용	US\$/m sold	(총 연간 영업비용)/(총 연간 판매량)
1,000 가구당 직원수	#	(1,000 가구당 총 직원의 수)
영업비용에 대한 인건비	%	(총 인건비)/(총 영업비용)
영업비용에 대한 외부 수탁비용	%	(총 민간업체 수탁비용)/(총 연간 영업비용)
G. Quality of service		
서비스 지속성	hrs/day	(일 평균 상수도 공급 시간)
서비스 고충사례	% of conn	(총 연간 서비스 고충사례 횟수)/(총 가구수)
하수처리율	%	(차집된 하수에 대해 1차 처리 이상의 처리율)
평균 서비스 요금	US\$/m/yr.	(총 연간 영업수익)/(연간 판매량)
GDP당 서비스 인구별 총 수익	%	(서비스 인구별 총 연간 영업수익)/(1인당 GDP)
가정용 고정 부과금	US\$/conn/yr	(총 연간 가정용 서비스 수익)/(총 가구수)
가정용 요금에 대한 영업용 요금의 비율	%	(영업용 1m³의 가격)/(가정용 1m³의 가격)
관망 연결비용	US\$	(가정용 관망을 상하수도 시스템에 연결하는 평균 비용)
징세 기간	Months	(수취계정)/(총 연간 영업 수익)/(영업 달수)
H. Financial performance		
영업비율	#	(총 연간 영업비용)/(총 연간 영업수익)
부채비율	%	(총 연간 부채)/(총 연간 영업수익)
I. Capital investment		
투자율	%	(총 연간 투자비)/(총 연간 영업수익)
1인당 순고정자산	US\$/c	(총 연간 순고정자산)/(서비스 공급인구)

표 4 \_ 세계은행의 Benchmarking Water & Sanitation Utilities: Start-Up Kit

현재 일본에서 2005년도에 작성한 수도사업 서비스 평가지표는 서비스에 대한 안심(22), 안정(33), 지속(49), 환경(7), 관리(24), 국제(2) 등 총 137개로 구성하고 있으며, 일본하수도의 경우는 환경(33), 인력(3), 시설(4), 운전관리(12), 서비스 질(21), 재무(25) 등 총 98개로 구성하였다. 일본은 지표의 작성 과정에서 IWA의 평가시스템을 참조하여 자국의 수도 특성을 반영하였다.

#### 4. 미국의 평가지표 구축 현황

수백 개의 상하수도사업자가 있는 미국에서는 벤치마킹이 경쟁을 강화하고 효율을 높이기 위한 압력 수단이 되고 있다. 이러한 압력 수단으로 상·하수도 관련 기업들의 경영평가를 위해 5~20개 사이의 지표를 선정·정의하고, 'Qualserve business system'을 통한 벤치마킹으로 기업의 성과를 개선키 위한 연구가 지속되었다. 또한 이 프로젝트의 결과자료는 미국수도협회(AWWA)에서 Qualserve를 통해 평가지표 시스템을 개발·실행하여 결과물을 상·하수 관련 기업들이 이용하도록 하고 있다.

#### 5. 영국의 평가지표

잉글랜드와 웨일스의 완전 민영화된 수도사업에서는 Ofwat(Office of water service)가 10년 동안 요금을 통제하고 목표를 설정하기 위해 비교를 위한 평가지표를 작성하여 운영하고 있다.

Ofwat가 실시하는 수도사업자의 성과평가는 사업자를 상호 비교하여 그 결과를 요금에 반영시키고, 사업자의 평가결과를 지역 소비자 또는 관련단체에게 알려주는 것을 주목적으로 하고 있다. 평가결과에 따라 Ofwat는 사업자 평가결과가 평균 이하이거나 매우 저조한 사업자에게 제재 조치를 취한다.

Water operations (음용수처리)	
음용수 준수율	$= \frac{100 \times (\text{연간 기준치 준수일 수})}{365 \text{일}}$
급수시스템의 물손실	$= \frac{100 \times (\text{급수량} - \text{고객이용량})}{(\text{급수량})}$
급수시스템의 건전도	$= \frac{100 \times (\text{총누수점} + \text{총파손점})}{(\text{급수시스템 관로 연장})}$
유지·관리 비용 비율	1) 개좌당 O&M 비용 = $\frac{(\text{총유지관리 비용})}{(\text{총유효고객 개좌의 수})}$
	2) 처리한 MG당 O&M 비용 = $\frac{(\text{총유지관리 비용})}{(\text{처리한 수량})}$
	3) MG당 직접처리 비용 = $\frac{(\text{상수(하수)처리에 대한 직접 유지관리 비용})}{(\text{처리한 수량})}$
계획 유지율	1) 시간 계획 유지율 = $\frac{100 \times (\text{계획 유지시간})}{(\text{계획시간} + \text{실제 유지시간})}$
	2) 비용 계획 유지율 = $\frac{100 \times (\text{계획 유지비용})}{(\text{실제비용} + \text{실제 유지비용})}$
Wastewater operations (하수처리)	
하수관 월류율	$= \frac{100 \times (\text{기간 내 총하수관 월류횟수})}{(\text{하수집수시스템 내의 총관로 연장})}$
집수시스템의 건전도	$= \frac{100 \times (\text{연중 집수시스템 파손 횟수})}{(\text{급수량 하수집수시스템 내의 총관로 연장})}$
하수처리 효과	$= \frac{100 \times (365 - \text{기준 부적합일 수})}{365}$

표 5 \_ 미국수도협회의 평가시스템 지표 예시

부진 사업자에 대해서는 해당항목 평가가 저조한 사유와 그에 대한 개선계획을 제출토록 요구하는 등 엄격한 제재를 가하며, 문제가 해결될 때까지 지속적으로 모니터링한다. Ofwat는 수도사업자를 상호 비교하거나 평가하고, 그 평가결과를 다음 년도 수도요금에 반영 시켜 수도사업자 간 경쟁을 유도하고 있으며, 과년도의 평가결과를 각 사업자의 수도요금 인상제한 가이드라인에 반영하고 있다.

국내 유사  
평가제도  
운영 현황

우리나라의 경우 수도사업은 지자체 및 한국수자원공사를 중심으로 지방상수도, 광역상수도로 구분이 되어 운영되고 있으며, 하수도의 경우도 지자체에서 재정·행정 등을 관장하고 있으며, 일부 지자체의 경우 운영부분만 민간위탁으로 운영되고 있어, 상하수도서비스에 대한 공공서비스의 성격이 강하다.

이러한 우리나라의 상하수도사업에 대한 평가는 지방자치단체에서 직영하는 지방상수도과와 한국수자원공사의 광역상수도사업으로 나누어서 수행된다.

지방상하수도의 경우는 환경부의 수도법에 의한 '정수장(하수처리장) 운영 및 관리실태 평가제도'가 운영되고 있으며, 행자부의 지방공기업법에 근거하여 지방직영기업 경영평가가 이루어지고 있다.

한국수자원공사의 경우는 기획예산처의 정부투자기관 경영실적평가를 위한 기본적인 지침인 경영평가편람에 의하여 평가한다. 이 편람 역시 투자기관별 평가지표와 구체적인 평가방법을 명시하고 있다. 정부투자기관에 대한 평가는 종합경영부문, 주요사업부문, 경영관리부문 등 3개 부문으로 구성되어 있다.

1. 환경부의 정수장 운영 및 관리실태 평가

우리나라 정수장에 대한 평가는 환경부 훈령 제529호(2002. 9. 17)인 '정수장운영및관리실태평가규정'에 따라 실시한다. 정수장 평가의 목적은 유역환경청장 또는 지방환경청장에게 위임한 지휘·감독 권한을 효율적으로 수행하고, 수도사업자 간에 선의의 경쟁을 통하여 수도시설의 문제점을 조기에 개선토록 함으로써 국민에게 맑고 깨끗한 수돗물을 안정적으로 공급하기 위한 것이다.

구체적으로는 5개 분야(인력, 수질, 운영, 유지, 서비스) 48개 항목에 대해 종합적으로 평가하고 있다. 인력 분야의 평가는 3개의 평가 기준을 설정하여 평가하고 있으며, 서비스 분야 역시 '주민서비스 향상을 위한 노력'과 '수질검사 결과 공표 방법의 다양성' 등 2개의 분야에 대해 6가지 평가기준만을 적용하고 있다. 수질분야는 원수수질, 정수수질, 수질검사 능력 등 3개의 항목에 대해 평가하고 있으며, 운영관리는 정수장 시설에 대한 11가지 항목으로 구분하여 평가하고 있다.

현행 정수장 평가제도의 문제점은 정수장 규모에 따른 성능에 대한 변별력이 낮고, 평가항목의 객관성이 떨어져 평가단의 주관적 판단에 좌우될 가능성이 크다는 점이다. 또한 경쟁을 유도하는 차원에서 정수장에 대한 종합 평가를 4단계로 구분하여 평가하고 있으나, 평가분야 간의 배점에 문제가 있어 수질기준치를 어긴 정수장의 다수가 종합적으로 '양호'하다는 평가를 받는 문제점 등이 지적되고 있다.

무엇보다 가장 큰 문제점은 상수도서비스 전반(인적, 서비스의 질, 경영, 회계, 물리적 시설, 운영, 친환경성, 위기관리 등)에 대한 평가가 이루어지지 않고, 정수장 운영관리 부분만 평가되어 공급자인 수도사업자에 대한 포괄적인 평가가 이루어지고 있지 않다는 것이다.

2. 하수처리장의 운영실태 평가

환경부의 '하수도시설 운영·관리업무처리 통합지침'은 하수종말처리시설에 대한 운영관리 실태를 평가하도록 하고 있다. 가동기간이 6개월 이상 된 하수종말처리시설을 대상으로 시설별 등급을 부여하여 관리하고, 운영관련 정보를 일반인에게 공개하여 지방자치단체 간의 경쟁을 유도함으로써 처리시설 운영관리의 효율성을 도모하기 위해서 시설 규모별로 5개 그룹으로 구분하여 평가하도록 하고 있다. 2001년도의 경우 하수종말처리시설의 운영관리 실태를 하수도행정(20점), 하수관거 정비(15점), 하수종말처리시설 운전·관리(43점), 하수슬러지 관리(12점), 하수도시설 선진화(10점) 등 5개 분야로 구분하여 평가하고 있다.

하수종말처리시설별 평가결과는 5개 그룹별로, 5등급으로 분류하여 평가하는데, 각 그룹 중 최우수 처리시설은 기관표창을 실시하고, 근무자에게는 인센티브를 부여하고 있으며, 평가결과 그룹별로 아주 미흡하다는 평가를 받은 처리시설에 대해서는 운영관리 능력 향상을 위한 개선대책을 강구하도록 하고 있다.

이와 같이 효율적 관리를 위한 운영관리 실태 평가에도 불구하고, 많은 하수처리장은 그 운영에 여전히 많은 문제점을 안고 있다. 2004년 상반기 유역(지방)환경청에서 지도·점검한 결과 1분기에는 26개소(11.2%), 2분기에는 35개소(14.5%) 하수처리장이 방류수 수질기준을 초과하여 개선명령 조치를 받았으며, 이는 전년도 동기간에 비해 위반건수가 2.3배 증가한 것이다.

### 3. 광역상수도사업에 대한 경영평가

한국수자원공사에서 담당하고 있는 광역상수도사업은 한국수자원공사에 대한 경영평가에 포함되어 평가된다. 정부투자기관의 경영실적 평가는 투자기관별 평가지표와 평가방법을 제시하고 있는 기관경영평가편람에 의해 이루어진다.

평가지표의 체계는 종합경영부문, 주요사업부문, 경영관리부문 등 3개 부문으로 구성되어 있다. 하나의 가중치와 평가방법이 부여되는 평가의 기본단위를 평가지표로 하고, 이에 대해 각각 구체적인 평가내용을 설명하는 것을 원칙으로 하고 있다. 단, 계량·비계량 측면을 종합적으로 평가하기 위하여 하나의 평가지표 내에 별도의 평가방법과 가중치를 부여하는 통합지표를 설정하고 있다.

그러나 광역상수도에 대한 평가는 수도사업만을 따로 시행하지 않고 기관평가의 범주 안에서 기관의 주요사업 중의 하나로 포함되어 시행되고 있다. 평가지표도 수도물 공급목표 달성도, 용수관리 노력도, 생·공용수 유수율, 수도시설 관리 및 운영의 적정성, 물요금 책정 및 물수요 관리 노력의 적정성 등으로 매우 단순하다. 재무와 인사, 고객만족도 등에 대한 평가는 수도사업만을 따로 하지 않고, 기관 전체로 수행하기 때문에 상하수도사업만의 성과를 평가하기가 어렵다.

### 4. 행정자치부의 지방상수도사업에 대한 경영평가

우리나라의 지방상수도사업에 대한 평가는 지방공기업법에 의하여 실시되고 있다. 지방공기업법 제78조 제1항에는 지방자치단체의 장은 지방공기업의 경영원칙에 따라 대통령령이 정하는 바에 의하여 지방공기업에 대한 경영평가를 실시하고, 그 결과에 따라 필요한 조치를 강구하여야 한다고 규정하고 있다.

지방상수도사업에 대한 경영평가는 계량지표와 비계량지표로 나누어 실시되고 있다. 계량지표 및 비계량지표의 평가등급은 9단계로 하며, 기본점수를 부여하지 않는다. 명칭은 1·2·3·4·5·6·7·8·9등급으로 한다. 정확하게 구분되지는 않지만 일반적으로 계량지표는 주로 기업성의 측면을 평가하는 데 많이 사용되고, 비계량지표는 공익성을 평가하는 데 많이 사용된다.

기존 평가지표의 문제점으로 다음과 같은 것들이 지적되고 있다. 첫 번째는 비계량지표가 많다는 것이다. 상수도 21개 지표 중 계량지

평가내용	평가기준	등급기준
정수장 적정 근무인력의 확보 여부	- 적정 운영·관리인력에 대한 실제 근무인력의 비율에 따라 결정 ※ 정수장 시설 규모별 적정 운영·관리인력 기준 적용	- 우수 : 적정 근무인력의 90% 이상 확보 - 양호 : 적정 근무인력의 80% 이상 확보 - 보통 : 적정 근무인력의 70% 이상 확보 - 미흡 : 적정 근무인력의 70% 미만 확보
정수장 근무인력의 전문성	- 근무자를 대상으로 정수처리 기본원리, 시설 및 운영·관리 요령 등 10문제 이상 질문	- 우수 : 90% 이상 이해 및 숙지 - 양호 : 80% 이상 이해 및 숙지 - 보통 : 60% 이상 이해 및 숙지 - 미흡 : 60% 미만 이해 및 숙지
근무인력의 교육 실적	- 정수장 운영·관리인력의 전문교육 실적에 따라 평가	- 우수 : 운영자 전원이 2년에 1회 이상 전문교육을 받은 경우 - 양호 : 운영자 전원이 3년에 1회 이상 전문교육을 받은 경우 - 보통 : 운영자의 50% 이상이 3년에 1회 이상 전문교육을 받은 경우 - 미흡 : 운영자의 50% 이상이 3년에 1회 이상 전문교육을 받지 않은 경우

표 6 \_ 정수장 운영관리실태 평가 중의 인력 평가부분

표가 4개, 하수도의 경우 19개의 지표 중 개량지표는 2개에 지나지 않는다. 두 번째는 사업규모와 지역특성 등에 대한 고려가 부족하다는 것으로 서울시와 같은 대도시의 상하수도사업이 항상 농어촌의 지방상하수도사업보다 좋은 평가를 얻는 경향이 있다. 세 번째로 지적될 수 있는 문제점은 사후평가에 치중하는 경향이 있다는 것이다. 사후평가의 경우 평가결과가 새로운 목표설정으로 피드백되지 못하고 단순히 평가를 위한 평가로 전략할 위험이 있다. 즉 사후적으로 평가됨으로써 사전적으로 지방공기업의 목표설정이 얼마나 합리적이었는가에 대해 평가하는 제도적 장치가 결여되어 있다.

국내·외 유사  
평가지표시스  
템과의 차별성

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라 지방상하수도사업에 대한 성과평가는 다양한 주체들이 상이한 목적을 갖고 이루어지고 있으며, 정수장과 하수종말처리장의 경우처럼 시설의 운영에 대한 평가로 이루어지기도 하고, 지방상하수도사업과 광역상수도사업처럼 기관평가의 성격을 갖고 이루어지기도 한다. 위에서 언급한 기존의 평가체계와 비교하여 이번 연구를 통해 작성되는 상하수도서비스 평가지표시스템은 아래와 같은 차별성이 있다.

첫째, 통합적인 평가시스템의 구축이다. 국내 상하수도사업에 대한 평가는 각 평가주체별로 고유한 목적하에 각각 이루어지고 있어서, 상하수도사업 전체에 대한 통합적이고 일관성 있는 평가가 이루어지고 있지 못하다. 상하수도사업의 관리와 운영주체가 통일되어 있지 않아서 평가주체를 일원화하기 곤란한 점이 있긴 하지만, 이와는 별개로 상하수도사업 전체의 관점에서 통합적인 평가시스템을 구축할 필요가 있다. 평가주체가 다르더라도 통합적인 평가시스템이 구축되어 있으면 각 평가주체가 평가목적에 따라 평가지표와 평가기준을 선택하여 평가할 수 있다.

둘째, 기존 평가시스템은 상급기관에 의한 하급기관의 운영·관리측면에 대한 일방적인 평가를 통해 규제의 수단으로 활용되어 왔다. 이렇게 평가제도가 상급기관에 의해 하위기관을 통제하거나 책임을 추궁하는 데 치중할 경우 피평가기관의 자발적 참여가 어려워지고 평가주체와 피평가자의 원활한 의사소통이 어려워지게 되며, 평가결과가 효율 향상을 위한 유인으로 되지 못하게 된다. 또한 수도사업자가 기존 평가시스템을 자발적 평가를 통해 자가발전의 도구로 활용하기에는 평가지표들이 주관적으로 해석되는 부분이 많아 객관적인 평가가 힘든 어려움이 있다.

그러나 본 연구에 의해 개발되는 상하수도서비스 평가지표시스템은 주관적인 평가지표를 지향하고, 수치화 가능한 부분에 대해서만 평가시스템을 패키지화하여 일선 수도사업자들이 활용하기 편하게 함으로써 자발적이고 필요에 따라 수시로 활용할 수 있는 자율성을 확보할 수 있다.

셋째, 평가에서 소비자 참여의 기회를 높일 수 있다. 상하수도사업은 궁극적으로 소비자인 주민의 요구와 이익을 보장하기 위한 것이므로 사업의 효과 측정이나 서비스의 질을 평가하는 데서 주민의 참여는 당연하다고 할 수 있다. 최근의 외국 사례들을 살펴보면 소비자의 참여는 단순히 평가과정에만 한정되는 것이 아니라, 평가지표의 작성과 평가결과의 반영 등 평가의 전 과정으로 확대되는 추세이다.

넷째, 기존 평가시스템에 비하여 평가지표의 객관화와 정량화를 통하여 평가자의 주관적인 판단을 최대한 배제할 수 있도록 하여 각 사업자 간의 벤치마킹이 가능하게 할 수 있다. 즉, 기존의 평가시스템들은 벤치마킹보다는 규제를 위한 수단으로 활용되어 다른 수도사업자에 대한 벤치마킹 정보를 충분히 제공하지 못한 문제점이 있으며, 이는 평가 시에 개량화되지 않은 지표를 사용한 주관적 평가의 결과가 영향을 준 것이라 할 수 있다. 그러나 본 연구에서의 평가관리시스템은 계량화 수치화가 가능한 인자들을 활용하여 평가지표를 작성함으로써 각 수도사업자 간의 객관적 비교 평가 및 그 결과의 벤치마킹이 가능하다고 할 수 있다.

1차년도  
연구수행  
현황

1. 추진경과

본 연구의 1차년도 사업기간에는 상하수도 분야에 대한 국제수준의 평가지표를 개발하여 국내 상하수도사업자에게 적용하는 것이다. 평가지표의 개발은 국내의 유사제도 및 외국의 운영사례를 벤치마킹하고 향후 제정될 ISO/TC224에 의한 평가기준 등을 고려하여 국내 실정에 맞는 평가지표들을 도출하고, 평가지표별 배점기준에 따라 총괄적으로 평가하는 기법을 개발하여 단위 규모의 상하수도사업자에 적용함으로써 평가 지표의 적용성 및 객관성에 대한 검증을 실시하는 것이다.

2005년 9월 현재까지의 연구는, 국내 유사제도 및 국외의 P평가시스템을 분석하여 국내 실정에 맞는 평가지표를 100여 개 작성하였다. 이 과정에서 벤치마킹된 평가지표들은 IWA의 PI 시스템(Sigmalle), World Bank의 벤치마킹 프로그램 Start-Up Kit, 일본수도협회



그림 2 \_ 지표개발 협력을 위해 일본하수도협회 방문(2005. 6. 23.)

의 '수도사업 가이드라인', 일본하수도협회의 '하수도유지관리 가이드라인', 미국수도협회의 'Qualserve' 등 외국자료와 국내 평가제도인 환경부의 '정수장 운영관리실태 평가', '하수처리장 운영실태 평가제도', 행자부의 '상하수도사업 공기업 평가' 등이다.

평가지표의 구성은 상하수도서비스에 영향을 미치는 인력, 시설, 운영, 서비스 질, 재정, 환경을 인자로 하여 각 인자들이 상하수도서비스의 질 개선을 위한 사업자의 목표에 따라 분류 작성되었다.

인력은 소비자에게 직접적으로 상하수도서비스를 제공하는 사업자 직원의 전문성과 자질, 인력개발을 위한 노력, 서비스의 원활한 공급을 위한 인력 충원 현황을 중점으로 구성하였으며, 시설과 운영은 상하수도서비스의 안정적 공급을 위한 시설의 자동화, 시설의 적정 운영, 시설의 지속적인 관리 등에 대한 평가를 중점으로 구성하였다.

또한 서비스 질은 상하수도서비스의 최종 수혜자인 소비자에 대한 사업자의 서비스 제공 정도를 평가하는 것으로, 이 부분은 ISO/TC224에서 추진하고 있는 '상하수도서비스 국제표준화'의 가장 큰 목표라 할 수 있다. 본 연구에서는 소비자의 고충처리의 신속함, 지역사회 소비자와의 의사소통, 정보공개 투명성 등을 평가함으로써 소비자의 상하수도 개발계획 수립 시의 참여도를 평가하고자 하였다.

재정에 대한 평가는 상하수도사업의 건전한 발전을 위한 재정·회계 부분의 적절한 운영·관리를 분석함으로써, 지속적으로 안정적인 상하수도서비스 제공을 위한 사업자의 노력도를 평가하게 된다.

상하수도사업 분야는 시설산업으로서 대부분의 시설들이 인근 주민들로부터 혐오 및 기피시설로 인식되어 신규 건설 및 기존 시설의 증축에 있어 주민들과 많은 마찰을 빚고 있는 것이 사실이다. 이에 상하수도사업자들은 기존의 혐오·기피 시설에 대한 오명을 벗고 소비자에게 친화경적으로 다가갈 수 있는 자구책을 마련하여야 하며 이는 소음·진동·냄새 등 직접적으로 소비자에게 영향을 주는 인자들에 대한 개선뿐 아니라 에너지 사용 절감 및 친환경에너지의 사용 등을 통해 주변 환경을 보다 쾌적하게 조성하는 데 노력을 기울여야 한다.

앞에서 말한 6가지 인자들은 상하수도서비스에 직·간접적으로 영향을 주는 대표적인 인자들로서 ISO/TC224 '상하수도서비스 국제표준화' 및 외국의 평가지표 사례에서도 대표적으로 거론되고 있는 항목들이다.

## 2. 상하수도 평가지표 구성(안)

상하수도서비스에 영향을 주는 6개의 인자들은 사업자들이 추구하는 상하수도서비스 개선을 위한 영향인자들로서 각각의 인자들이 서비스의 최종목표가 될 수는 없다. 한 예로써 인력에 대한 지표 중 기술직이나 행정직 직원의 현황은 전체 인력 현황 속에서 단순히 사업자들의 각 직무에 해당하는 인력의 수급 현황만을 단편적으로 설명해 주며 인력 수급을 통해 궁극적으로 목표하고 있는 서비스 질의 개선에 대한 부분은 구체적으로 설명해 주고 있지 않다.

이 부분은 ISO/TC224에서 작성하고 있는 서비스 국제표준의 목표 및 평가기준에 대한 설정과 같은 선상에서 이해가 되어야 할 것이다. 즉 <그림 1>의 ISO/TC224의 표준 구조에서 설명한 것과 같이 ISO/TC224가 국제표준으로 발효될 경우 표준의 목표 및 기준을 ISO에서 정하고 그 이하의 평가지표 등은 각국에서 자국의 사업 발전 상황에 맞게 작성하도록 하고 있다. 이와 같이 모든 사업에는 사업의 궁극적인 목표가 존재하고, 그 목표를 달성하기 위한 구체적인 기준을 수립하게 마련이다. 이러한 목표와 기준이 수립된 상태에서 사업자들이 목표와 기준 달성을 위해 얼마만큼의 업무 성과를 이루었는지를 평가하는 것이 평가지표(일부에서는 업무지표, 또는 성과지표라고 함)이다.

이러한 목표 설정과 관련하여 ISO/TC224에서는 5가지의 상하수도서비스가 지향해야 할 목표를 제시하고 있다. 그것들은 공공의 건강 증진, 서비스 안정적 공급, 상하수도서비스의 지속성, 지역사회와의 지속적인 발전 협력(도모), 환경에의 영향 최소화이다.

이러한 5가지 목표에 대해 하나하나 자세히 살펴보면, 우선 공공의 건강증진은 상수도의 첫 번째 목표는 충분한 양(sufficient supply)으로 안전(safe)하고 상쾌한 물(agreeable)을 제공하는 것이다. 충분한 양의 안전한 물이란 각 나라 및 WHO 건강기준에 따라 소비자에게 충분한 양의 물을 공급하는 것을 의미하며, 상쾌한 물이란 심미적으로 음용이 가능하도록 처리된 물을 의미한다. 이러한 공공의 건강증진을 위해서 상하수도 보급 및 적정 운영과 수질개선 및 관리를 위해 노력하여야 한다.

서비스의 안정적 공급은 상하수도사업자의 서비스 목표는 일상적인 상황에서 지속적으로 서비스를 제공하는 것이며, 또한 비상시에도 특정 지역의 소비자에게 음용수를 공급할 수 있어야 하며, 중단되었던 서비스를 가급적 빠른 시일 내에 재공급할 수 있어야 한다. 비상시의 공급계획에는 특정 시설(병원, 학교와 같이 서비스의 공급 중단에 직접적인 지장을 받는 시설)에서 공급이 중단되었을 때 다른 계통을 통한 공급방안에 대한 고려가 필요하다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 상하수도처리시설 및 관로(관거)의 안정적 관리와 위험 관리 및 대비 등에 힘을 쏟아야 한다.

세 번째로 상하수도서비스의 지속성을 위해 상하수도사업자의 시설이 현재뿐 아니라 미래의 개발에 대응하여 수요량 변화에 대해 만족시킬 수 있는 용량을 가지고 있어야 한다. 또한 상하수도시설은 최근의 연구 및 기술 등을 고려하여, 가능한 수자원 및 음용수 요구와 같은 자연 및 사회 환경의 변화에 대응할 수 있어야 한다. 이를 위해 인력 개발 및 전문화와 지속적인 서비스 제공을 위한 재정관리 등이 필요하다.

다음으로 지역사회의 지속적인 발전 도모와 관련하여 상하수도사업이 지역사회의 지속적인 발전을 촉진하며 지속가능한 발전의 모델이 되어야 한다. 지속가능한 발전이란 미래 세대까지 고갈되지 않는 자원 내에서 성장 및 번영하기 위한 공동체의 노력을 말한다. 이를 위해 서비스의 건전성을 확보하고 지역사회와의 교류 증진을 위해 사업자가 노력함으로써 지속가능한 발전 모델이 형성되게 된다.

마지막으로 상하수도 시설의 목표는 과거 환경을 파괴했던 영향을 최소화하는 것으로 에너지 소비, 매연, 소음, 악취 발생, 폐기물 처리 미숙 및 기타 쓰레기 등과 같은 환경 공해, 하천, 호수, 지하수 및 수생태계의 양과 질적 측면에서의 수자원 오염, 소규모 하천과 지하수 및 지하수 생태계의 양과 질에 영향을 주는 수자원의 고갈과 같이 환경에 영향을 주는 저해요소에 대한 영향을 최소화하는 것이다. 이의 달성을 위해 상하수도처리시설에서 발생하는 환경부하의 저감을 위한 노력과 에너지 사용 저감을 위한 노력이 시도되어야 한다.

앞에서 말한 상하수도서비스의 목표와 평가기준에 따라 관련된 평가지표들을 분류하면 다음과 같다.

목표	기준	상수도평가지표	항목수
공공의 건강증진 (Public health : Ph)	a) 상수도 보급 및 적정운영	Ph.1 급수보급률 Ph.2 급수인구 1인당 급수량 Ph.3 유수율 Ph.4 서비스연결 실패	10개
	b) 수질개선 및 관리	Ph.5 원수수질감시도 Ph.6 수질검사 개소 밀도 Ph.7 수질기준 부적합률 Ph.8 수질테스트(일간 검사횟수) Ph.9 수질테스트(주간 검사횟수) Ph.10 수질테스트(월간 검사횟수)	
	a) 정수처리시설의 안정적 관리	Ss.1 수원여유율 Ss.2 원수유효이용률 Ss.3 급수 부하율 Ss.4 시설최대 가동률 Ss.5 배수지용량 Ss.6 배수지 청소 실시율 Ss.7 밸브설치밀도 Ss.8 정수시설 유량계 보정률 Ss.9 배수지 연속자동수질감시도 Ss.10 설비점검 실시율	

목표	기준	상수도평가지표	항목수
서비스의 안정적 공급 (Service safety : Ss)		Ss.11 정수장의 기술진단 Ss.12 정수장의 기술진단 개선 완료율 Ss.13 정수슬러지처리 사용약품원단위 Ss.14 약품사용률	31개
	b)관로의 안정적 관리	Ss.15 관로점검률 Ss.16 관로 사고비율 Ss.17 급수관의 사고비율 Ss.18 도·송·배수관로의 사고비율 Ss.19 철제관로의 사고비율 Ss.20 비철제관로의 사고비율 Ss.21 관로의 개량률 Ss.22 관로의 교체율 Ss.23 관로 신설률 Ss.24 유효누수 제어수리 Ss.25 관망의 GIS 관리율 Ss.26 밸브의 교체율 Ss.27 급수압 부적정률	
	c) 위협 관리 및 대비	Ss.28 자동화정도 Ss.29 정수시설 내진율 Ss.30 펌프 전력사고 Ss.31 위기관리 대처능력	
상수도서비스의 지속성 (Service continuousness : Sc)	a) 인력 개발 및 전문화	Sc.1 기술직원율 Sc.2 행정직원율 Sc.3 재무회계 직원율 Sc.4 기술 + 연구직 직원자격 취득도 Sc.5 서비스직원율 Sc.6 수도업무 경험년수 Sc.7 내부교육연수시간 Sc.8 외부교육연수시간 Sc.9 공상률(公傷率) Sc.10 국제기술 등 협력도 Sc.11 국제교류건수	35개
	b) 지속적인 서비스 제공을 위한 재정관리	Sc.12 유동비율 Sc.13 당좌 비율 Sc.14 자기자본구성비율 Sc.15 부채비율 Sc.16 고정장기 적합률 Sc.17 매출액 순 이익률 Sc.18 자기자본 순 이익률 Sc.19 자기자본 경상이익률 Sc.20 총 자본 경상이익률 Sc.21 총 자본 회전율 Sc.22 자기자본 회전율 Sc.23 매출채권 회전율 Sc.24 고정자산 회전율 Sc.25 감가상각률 Sc.26 총 수지비율	

목표	기준	상수도평가지표	항목수
		Sc.27 경상수지비용 Sc.28 영업수지비용 Sc.39 공급단가 Sc.30 총괄원가 Sc.31 원가보상률 Sc.32 기업채원리금 상환 대 요금수입비율 Sc.33 인건비비율 Sc.34 인건비 대 요금수입비율 Sc.35 직원 1인당 영업수익	
지역사회의 지속적인 발전 도모 (Sustainable development : Sd)	a) 지속적인 발전을 위한 서비스 건전성 확보	Sd.1 직원 1인당 급수인구수 Sd.2 급수제한수 Sd.3 급수장치 동파발생률 Sd.4 계통간의 정수용통률 Sd.5 운영(점검)일지 작성도	20개
	b) 지역사회와의 교류 증진	Sd.6 잔류염소 저감을 위한 노력 Sd.7 수도서비스 민원율 Sd.8 수질에 대한 민원비율 Sd.9 민원처리 소요시간 Sd.10 수도요금에 대한 민원건수 Sd.11 상수원 보호구역 주민 만족도 Sd.12 수도사업 홍보 Sd.13 수도사업자의 주민을 위한 교육 Sd.14 수도사업자의 주민을 위한 교육 Sd.15 수도시설 견학자 비율 Sd.16 모니터비율 Sd.17 모니터 참여율 Sd.18 소비자의 위원회 참여율 Sd.19 정보 공개율 Sd.20 주민 친화적 시설활용률	
환경 영향 최소화 (Environment effect : Ee)	a) 하수처리시설 발생 환경부하 저감 노력	Ee.1 정수슬러지의 유효이용률 Ee.2 생산량 1㎥당 전력사용량	5개
	b) 에너지 사용 저감 노력	Ee.3 생산량 1㎥당 소비에너지 Ee.4 재생가능한 에너지 이용률 Ee.5 생산량 1㎥당 이산화탄소(CO <sub>2</sub> ) 배출량	

표 7 \_ 상수도평가지표(안) 구성표

목표	기준	상수도평가지표	항목수
공공의 건강증진 (Public health : Ph)	a) 하수도 보급 및 적정운영	Ph.1 인구에 대한 하수도보급률 Ph.2 하수관거 보급률 Ph.3 미처리하수율 Ph.4 우기시 하수 미처리율 Ph.5 수세식화장실 보급률	11개
	b) 수질개선 및 관리	Ph.6 유입수질관리 Ph.7 방류수질 만족도 Ph.8 방류수 수질기준초과율	

목표	기준	하수도평가지표	항목수
		Ph.9 수질테스트(일간 검사횟수) Ph.10 수질테스트(월간 검사횟수) Ph.11 수질테스트(분기간 검사횟수)	
서비스의 안정적 공급 (Service safety : Ss)	a) 하수처리시설의 안정적 관리	Ss.1 실질 하수처리율 Ss.2 일차처리 시설 사용률 Ss.3 시설의 노후화율(처리시설 설비) Ss.4 하수처리장 유량계보정 Ss.5 수질모니터링장비 보정 Ss.6 시설 유효 이용률 Ss.7 시설 운영 여유율 Ss.8 하수종말처리시설의 기술진단 Ss.9 하수종말처리시설의 기술진단 개선 완료율 Ss.10 슬러지처리 사용약품원단위 Ss.11 약품사용률	29개
	b) 관거의 안정적 관리	Ss.12 하수관거 점검률 Ss.13 관거파손 Ss.14 강성관거의 사고비율 Ss.15 연성관거의 사고비율 Ss.16 하수관거 막힘 Ss.17 하수관거 개·보수율 Ss.18 시설의 노후화율(관거) Ss.19 하수관망 GIS 관리율 Ss.20 하수관거 유지관리 Ss.21 유입비 Ss.22 침입비 Ss.23 유입수량 Ss.24 침입수량	
	c) 위험 관리 및 대비	Ss.25 자동화정도 Ss.26 하수처리시설의 내진화율 Ss.27 펌프 전력사고 Ss.28 침수피해율 Ss.29 위기관리 대처능력	
하수도서비스의 지속성 (Service continuousness : Sc)	a) 인력 개발 및 전문화	Sc.1 기술직원율 Sc.2 행정직원율 Sc.3 재무회계 직원율 Sc.4 기술 + 연구직 직원자격 취득도 Sc.5 서비스직원율 Sc.6 하수도업무 경험년수 Sc.7 내부교육연수시간 Sc.8 외부교육연수시간 Sc.9 공상률(公傷率) Sc.10 국제기술 등 협력도 Sc.11 국제교류건수	35개
		Sc.12 유동비율 Sc.13 당좌 비율 Sc.14 자기자본구성비율 Sc.15 부채비율	

목표	기준	상수도평가지표	항목수
하수도서비스의 지속성 (Service continuousness : Sc)	b) 지속적인 서비스 제공을 위한 재정관리	Sc.16 고정장기 적합률 Sc.17 매출액 순이익률 Sc.18 자기자본 순이익률 Sc.19 자기자본 경상이익률 Sc.20 총 자본 경상이익률 Sc.21 총 자본 회전을 Sc.22 자기자본 회전을 Sc.23 매출채권 회전을 Sc.24 고정자산 회전을 Sc.25 감가상각률 Sc.26 총 수지비율 Sc.27 경상수지비율 Sc.28 영업수지비율 Sc.29 공급단가 Sc.30 총괄원가 Sc.31 원가보상율 Sc.32 기업채원리금 상환 대 요금수입비율 Sc.33 인건비비율 Sc.34 인건비 대 요금수입비율 Sc.35 직원 1인당 영업이익	
지역사회의 지속적인 발전 도모 (Sustainable development : Sd)	a) 지속적인 발전을 위한 서비스 건전성 확보	Sd.1 직원 1인당 하수처리인구 Sd.2 운영(점검)일지 작성도	14개
	b) 지역사회와의 교류 증진	Sd.3 하수도서비스 민원율 Sd.4 악취·소음·진동에 관한 민원 Sd.5 오염사고에 대한 불만 Sd.6 민원처리 소요시간 Sd.7 하수도사업 홍보 Sd.8 하수도사업자의 주민을 위한 교육 Sd.9 하수도시설 견학자 비율 Sd.10 모니터비율 Sd.11 모니터 참여율 Sd.12 소비자의 위원회 참여율 Sd.13 정보공개율 Sd.14 주민 친화적 시설활용률	
환경 영향 최소화 (Environment effect : Ee)	a) 하수처리시설 발생 환경부하 저감 노력	Ee.1 하수종말처리장 처리수 재이용 Ee.2 연계유입오염부하량 관리 Ee.3 하수발생량 대비 유입하수량 Ee.4 하수슬러지 발생량 Ee.5 하수슬러지 재활용실적 Ee.6 소화가스 활용률 Ee.7 고도처리율 Es.8 유입하수 1㎥당 전력사용량 Ee.9 하수관거 시설에 의한 토양오염 방지 관리	12개
	b) 에너지 사용 저감 노력	Ee.10 유입하수 1㎥당 소비에너지 Ee.11 재생 가능한 에너지 이용률 Ee.12 하수처리량 1㎥당 이산화탄소(CO <sub>2</sub> ) 배출량	

표 8 \_ 하수도평가지표(안) 구성표

〈표 8〉과 〈표 9〉에서와 같이 상수도평가지표 100개씩, 하수도평가지표 101개로 구성되어 있다. 본 지표의 개발은 국내외 평가지표의 벤치마킹과 국내 상하수도서비스의 건전한 발전을 위해 필요한 영향인자들을 평가하는 항목으로 구성되었으며, 평가지표의 선정 및 검토 과정에서 학계, 지자체 상하수도사업자, 소비자, 관계의 전문가로 구성된 '전문가회의'를 운영하였고, 네 차례 회의를 통해 평가(안)을 작성하였다.

앞에서 작성한 상하수도서비스 평가지표는 상하수도사업자의 경쟁력 제고를 위해 작성되었으며, 이를 위해 작성된 지표의 현장 적용성 평가가 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

현장 적용성 평가를 통해 검토되어야 할 사항은 지표상 변수들(변수란, 각 평가지표가 수식으로 구성되어 있을 때 수식을 구성하는 분자 분모에 들어가는 인자들을 말한다)에 대한 통계자료가 각 사업자별로 기 작성되어 있느냐는 것과 기 작성되어 있지 않다고 하더라도, 기 작성되어 있는 다른 변수값의 변환을 통해 산정이 가능하나 하는 것이다. 이 과정에서 변수값의 생성이 원칙적으로 어렵거나 무의미한 경우에는 지표의 수정·보완 작업을 할 계획이다.

단위 사업자에 대한 평가지표의 적용과 관련해서는 평가지표에 사용되는 변수값 취득의 용이성을 기준으로 사업자를 선정할 것이다. 즉, 현재 우리나라 상하수도사업자들 중 대부분의 중·소규모 사업자들의 경우 기본적인 시설 운영자료 및 회계자료만을 기록 보관하고 있고 초기단계에서부터 이러한 규모의 사업자들에게 평가지표를 적용하는 것을 무리가 있을 것 판단된다. 따라서 1단계에서는 상하수도 통계자료에 대한 관리가 잘 이루어지고 있는 상하수도사업자인 광역상수도 사업자 1개소, 특·광역시 중에서 1개, 시 단위 1~2개를 대상으로 평가지표를 적용코자 한다.

이러한 적용 결과를 바탕으로 종합적인 평가를 통해 해당 상하수도사업자들의 문제점을 도출하고, 평가를 통해 도출된 문제점과 실제 관계자들이 느끼고 있는 문제점을 비교·평가함으로써 본 연구를 통해 개발된 평가지표들의 정확성 및 객관성에 대해 평가하고자 한다.

또한 1차년도 연구를 바탕으로 상하수도사업자들이 자체 평가에 본 평가지표를 활용할 경우 사용의 용이성을 위해 MS-EXCEL 기반의 평가프로그램을 개발코자 한다. 현재, 이러한 형태의 평가프로그램은 세계은행에서 제작한 'Benchmarking Water & Sanitation Utilities Start-Up Kit' 이 있다. 이 프로그램은 지표들에 대한 수치 입력을 통해 가중치를 부여함으로써 평가가 이루어지도록 간단히 설계되어 있으며, 우리 협회에서는 이 프로그램을 참고하여 우리 실정에 맞는 평가프로그램을 만들 계획이다.

앞에서 언급한 상하수도서비스 평가지표는 ISO/TC224의 '상하수도서비스 국제표준화'에 능동적으로 대응코자 작성되었다. 즉 ISO/TC224가 2007년 7월에 발효되면 상하수도서비스 국제표준이 만들어지며, ISO의 회원국인 우리나라는 어떤 형식으로든 ISO/TC224의 국제표준을 우리나라에 반영해야 한다.

이 과정에서 ISO/TC224 국제표준에서 언급하고 있는 서비스의 목표를 준수하기 위해 노력해야 할 것이며 서비스 목표 달성 여부를 평가하는 지표의 사용은 당연한 것으로 적용될 것이다. 이 과정에서 국내 실정에 맞는 평가지표의 개발과 운영은 이러한 국제적 흐름에 대한 적응력을 길러주고 더 나아가 국제 경쟁력을 강화하는 데 기여할 것이다.

또한 ISO/TC224를 처음 제안했던 국제적인 물기업을 소유하고 있는 프랑스의 저역에서 알 수 있듯이 향후 가속될 물시장의 국제화와 국내시장의 개방에 맞추어 해외 다국적 상하수도회사들의 국내 진출에 대응하여, 국내 상하수도 산업의 경쟁력 강화에 기여하고 상하수도 시스템의 운영·관리 및 서비스 공급의 효율성을 증진시키고, 보다 용이하게 소비자의 기대 및 환경보전 욕구를 충족시킬 수 있게 되고, 동일한 상하수도사업자 간의 벤치마킹을 통해 건전한 경쟁관계를 형성함으로써 궁극적으로 국내 상하수도 산업을 국제 경쟁력을 갖춘 산업으로 발전시키는 계기를 삼고자 한다. 

## 향후 계획

## 결론