

고객가치를 고려한 하수도 시설의 서비스 수준 평가

Evaluation of Levels of Service in Wastewater Utilities Considering Customer Value

한상중^{1*} · 황환국¹ · 정연규²

Sangjong Han^{1*} · Hwankook Hwang¹ · Yonkyu Chong²

한국건설기술연구원 환경연구실¹ · 연세대학교 사회환경공학부²

(2010년 11월14일 접수; 2011년 12월9일 수정; 2011년 12월12일 채택)

Abstract

In this study, we derived seven customer value factors to evaluate the levels of service in wastewater utilities required by customers. Levels of service according to the customer value were categorized into environmental amenity, accessibility of wastewater service, affordability of wastewater charge, quality of wastewater service, health and safety of wastewater service provision, reliability and responsiveness of wastewater service provision, and satisfaction of customer service. To investigate the levels of wastewater service, questionnaires were prepared according to the customer value factors, and the questionnaire survey was performed with 800 adults in all over Korea including male and female samples. The comprehensive satisfaction score for the wastewater service was 57.5 points, indicating a slightly good satisfaction level. The detailed analysis of the result showed that the satisfaction level was high in the wastewater service accessibility and call center service provision but it was relatively low in the river water quality and nasty smell of wastewater. It was concluded that the quality of wastewater service and customer service satisfaction need to be elevated primarily in order to improve levels of wastewater service required by the customers.

Keyword : Asset management, Level of Service, Customer value, Wastewater Utilities

주제어 : 자산 관리, 서비스 수준, 고객 가치, 하수도 시설

1. 서론

최근 국내·외 사회기반시설에 대한 선진적 유지관리기법으로서 자산관리(Asset Management)기법의 도입에 대한 관심이 활발히 진행되고 있다. 자산관리(Asset Management)는 여러 분야에서 각기 다른 정의를 내리고 있으나, 상하수도 관련 문헌으로 ISO 24510에서는 “상하수도 사업자가 자산의 내구연한에 걸쳐 어떤 성과를 위해 필요한 비용을 포함하여 기반 시설, 자산의 공급, 유지관리, 폐기를 감독, 조절하여 최적화시킬 수 있게 하는 프로세스”라고 하고 있으며

(ISO/TC224, 2007), 자산관리체계를 가장 먼저 도입하여 선도하고 있는 호주/뉴질랜드(NAMs Group; National Asset Management steering Group)의 “International Infrastructure Management Manual”에서는 “현재와 미래세대의 고객(시민)을 위해서 자산을 관리함에 있어서 가장 비용-효과적인 방법으로 고객이 요구하는 서비스 수준을 제공하는 것”이라고 하였다(Ingenium, 2006). 한편 미국 상하수도 시설 관련 협회 및 조직들(AMSA/AMWA/AWWA/WEF)이 참여한 “Managing Public Infrastructure Assets to Minimize Cost and Maximize Performance”에서는

*Corresponding author Tel:+82-2-3408-3819, Fax:+82-2-3408-3819, E-mail: songjh@sejong.ac.kr(Han.S.J)

“관리하는 인프라 자산을 수용할 만한 리스크 범위 내에서 고객이 요구하는 서비스 수준을 지속적으로 전달할 수 있도록 자산을 소유하고 운영하는 총비용을 최소화하기 위한 통합된 최적화 프로세스이다”라고 정의했다(AMSA, 2001). 현 국내 유지관리체계에서 자산관리체제로 발전시키기 위한 선결과제는 고객이 요구하는 “서비스 수준”이 어떤 것인지 판단할 수 있는 방법론이 필요하다. 하수도 시설은 자산관리체계의 인벤토리 분류상 능동적 자산과 수동적 자산으로 구분된다. 능동적 자산으로서 하수처리시설, 펌프장, 재이용시스템 등은 전기, 기계, 토목시설 등이 통합된 복합시설이며 운영 관리자의 능동적 역할이 중요하다. 능동적 자산의 적절한 “서비스 수준”의 목표는 주로 처리시설에 대한 적절한 성능이나 효율을 지속적으로 유지하는 것이다. 따라서 시민들이 관심을 가지고 요구하는 고객관점보다는 비용-효과적인 최적 운영관리를 실현하기 위한 관리자관점의 영역이 중요하다. 그러나 수동적 자산으로서 전체 하수도시스템의 대부분을 차지하고 있는 하수관망은 관리자 체감영역보다는 고객(시민)이 사용자 입장에서 하수도 서비스 수준에 대한 체감영역이 훨씬 크다. 따라서 고객 입장의 견지에서 서비스 수준을 판단할 필요성이 있다.

현재 국내실정에서 고객입장의 서비스 수준을 판단할 수 있는 유일한 방법은 민원의 유형을 파악하는 정도이다. 국가 하수도통계에서는 방류수질, 악취, 미관, 오염사고, SSOs, 요금, 불친절, 기타의 항목으로 분류하고 있으며, 전국적으로 총 56,425건 민원 중 요금관련 민원이 6,940건(12.3%)으로 가장 많았고 악취 6,848건(12.1%), SSOs 1,948건(3.5%) 순을 나타내고 있다(환경부, 2010). 그러나 기타항목이 대다수(69.3%)를 차지하는 바와 같이 하수도 통계치로는 시민이 요구하는 구체적인 하수도서비스 수준을 파악하기가 힘들다. 따라서 고객입장에서 판단하고 있는 하수도 시설에 대한 요구 가치를 도출하여야 하며, 이것을 통하여 고객이 느끼는 전체 하수도 서비스 수준을 향상시키려면 어떠한 요소들이 내재되어 있는지를 분석해야 한다.

따라서 본 논문에서는 고객이 사회기반시설에 대하여 누려야 할 개개의 요소적인 서비스 수준 항목을 고객가치(Customer Value)로 정의하고, 하수도 시설에 대한 요구하는 서비스 수준을 판단할 수 있는 대응지표들을 개발하여 실제 고객이 느끼는 국내 하수도 서비스 수준을 평가하고자 하였다.

하수도 서비스 수준에 대한 민원현황

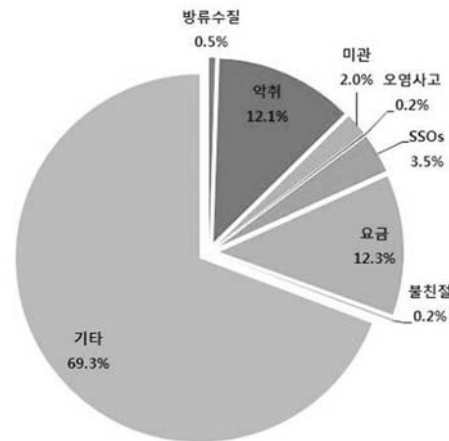


Fig 1. 하수도 서비스의 민원현황

2. 국내·외 상하수도 서비스 수준 및 평가지표 관련 연구동향

최근 ISO/TC224 위원회에서는 2007년 상하수도서비스 국제 표준화 제정의 결과로서 ISO 24510(상하수도 서비스와 관련된 활동- 사용자서비스에 대한 평가와 개선을 위한 지침), ISO 24511(상하수도 서비스와 관련된 활동-하수도 사업관리 및 서비스 평가를 위한 지침), ISO 24512(상하수도 서비스와 관련된 활동-상수도 사업관리 및 서비스 평가를 위한 지침)을 공표하였다. 그러나 이러한 규격들에서 제시하고 있는 평가지표에 해당되는 연구는 "Performance Indicators for Water Supply Service(IWA, 2003)" 및 "Performance Indicators for Wastewater Service(IWA, 2006)"에서 구체적으로 제시하고 있으며, 이 연구결과들은 상하수도를 운영하는 지자체나, 운영관리를 위탁수행하는 민간기업의 경쟁력을 높이기 위한 것으로 관리자 관점에서의 서비스 수준 및 평가지표를 제시하고 있다. 이러한 국외의 변화에 대응하여 국내 물산업 경쟁력 강화를 위한 연구로서 “국제경쟁력 강화를 위한 상하수도서비스 평가기준 개발”에서는 국내 상하수도 사업자의 서비스 수준을 평가할 수 있는 평가지표(PI; Performance Indicators)를 마련하였다(환경부, 2008). 이러한 연구성과로 도출된 관리자관점의 상하수도 서비스 평가지표는 시범적용 후, 우선적으로 하

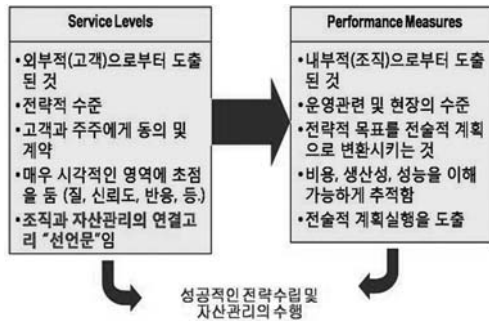


Fig 2. 서비스 수준과 성과측정(성과지표)의 역할
자료: WEF주최 컨퍼런스 발표자료 (2008. 6.18-19, 뉴올리언즈, 미국) "Asset Management for Water and Wastewater Utilities"

수도 서비스 평가분야를 시행하여 각 지자체의 하수도서비스 제공능력을 평가할 수 있는 단계에 이르렀다.

한편 미국 Water Environment Federation(WEF) 주최의 "자산관리 컨퍼런스"에서는 서비스 수준(LoS; Level of Service)의 역할의 중요성을 제시한 바 있다. 자산관리에서 서비스 수준은 외부적 고객(시민)으로부터 도출된 것이며 서비스 수준과 성과측정의 상호관계의 역할을 중요시 하였다(WEF, 2008). 이러한 서비스 수준은 매우 시각적인 영역에서 초점을 두는 것으로서 자산관리를 위한 전략적인 비전이자 선언문으로 볼 수 있다. 이러한 서비스 수준의 목표설정에는 고객과 합의에 의해서 도출되어야 하며, 서비스 수준에 맞춰서 관리자는 내부적으로 도출된 평가지표를 개발하여 전술적인 성과목표로 변환하도록 제시하고 있다.

자산관리계획을 수립함에 있어서 서비스 수준의 목표설정절차는 내부의 운영자뿐만 아니라 지역주민의 기대치, 미래의 용량수요, 기후변화 등에 따른 미래의 법적 요구사항 등을 포괄적으로 분석하여 서비스 수준 목표 범위를 설정하고, 그에 맞게 핵심성과지

표를 결정하도록 한다. 그리고 이에 따라 각각의 성과지표들에 대한 서비스 목표치를 선정하도록 하였다(WEF, 2008).

한편 사회기반시설물을 자산관리체계를 적용하여 장기적으로 운영관리하고 있는 호주/뉴질랜드 NAMs Group에서는 고객입장의 서비스 수준을 개발하는 방법론을 구체적으로 제시하기에 이르렀다. 사회기반시설에 대한 고객이 누려야 할 최종의 목표를 "웰빙(Wellbeing)"으로 정의하고 환경, 경제, 사회/문화적 측면으로 구분하였다. 이러한 최종목표는 시민에게 공동체 성과(Community Outcomes)를 제공하여야 하며, 고객이 사회기반시설에 대하여 누려야 할 개개의 요소적인 서비스 수준 항목으로서 고객가치(Customer Value) 개념을 사용하였다(INGENIUM, 2007).

3. 본론

3.1 고객가치에 따른 서비스 수준 및 관리자의 성과지표 개발

본 연구에서는 NAMs Group의 사회기반시설 자산관리 서비스 수준개발에 확립한 고객가치개념을 국

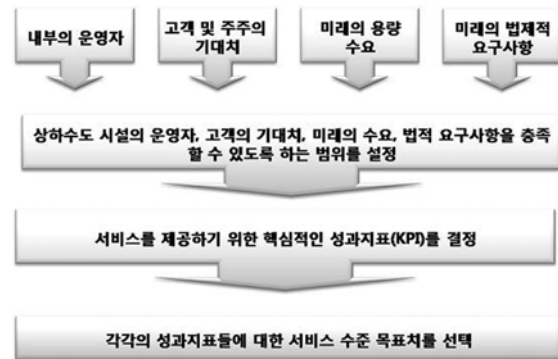


Fig 3. 자산관리의 서비스수준 목표 설정 절차
자료: WEF주최 컨퍼런스 발표자료 (2008. 6.18-19, 뉴올리언즈, 미국) "Asset Management for Water and Wastewater Utilities"

Table 1. NAMs Group의 사회기반시설에 대한 서비스 수준 개발 (INGENIUM, 2007)

웰빙(Wellbeing)	공동체의 성과(Community Outcomes)	고객가치 (Customer value)
환경	다음세대를 위한 환경의 보전	지속가능성 (Sustainability)
경제	유기적이고 효율적인 사회기반시설	접근성 (Accessibility) 비용의 적정성 (Affordability) 질 (Quality)
사회/문화	안전한 공동체	건강과 안전 (Health/Safety)
	원활한 고객 서비스	신뢰성과 대응(Reliability/Responsiveness) 고객 서비스(Customer Service)

내 하수도 시설의 서비스 수준 개발에 적용하고자 하였다. 먼저 7대 고객가치에 대하여 국내 하수도에서 적용 가능 하도록 세부 정의하였다. 고객입장에서의 하수도 서비스를 만족시키는 고객가치 속성은 하수도를 사용함에 있어서 현재와 미래세대에 지속적으로 요구받고자 하는 환경적 지속가능성(쾌적성) 측면이 있으며 이것을 환경적 웰빙으로 구분하였다. 또한 고객이 요구하는 하수도 서비스 접근성(제공성), 하수도 요금의 적정성 측면, 하수도 서비스의 질 측면은 경제적 속성가치가 내재하고 있는데, 이러한 경제적 측면은 관리자(지자체)입장은 고객입장을 만족시키려면 설치 및 유지관리비용이 더 소요되는 상반되는 성격을 지니므로 상호간의 합의가 필요한 항목이다. 마지막으로 고객이 하수도서비스에 대한 건강과 안전측면을 확보받고 있다고 느끼는 것, 고객이 하수도 서비스를 중단없이 지속적으로 제공받고 있는 것에 관한 신뢰성과 대응성 측면, 관리자가 고객민원에 대하여 친절하게 응답하는 지 여부 등의 고객서비스 만족도 측면을 사회/문화적 측면의 웰빙으로 구분하였다.

3대웰빙, 7대 고객가치차원은 시민이 요구하는 하수도 서비스 수준에 대하여 만족에 영향을 미치는 세부요소들로 구성되었으나, 정량적인 판단지표를 통

하여 성과측정 단계로 나아가야 한다. 따라서 개개의 7대 고객가치에 대하여 관리자입장에서 대응하여 성과 측정할 수 있는 핵심성과지표들(Key Performance Indicators)을 도출하였다(Table 3). 환경적 지속가능성 측면에서는 하수도에서 발생하는 악취나 하천수 질저하 측면이 고객이 느끼는 하수도 서비스 저하 요소이기 때문에 이에 대응하는 핵심 성과지표로서 악취발생 민원수, CSO의 목표대비 저감량, 비점오염원의 목표대비 저감량을 선정하였다. 하수도서비스의 제공성 측면에서는 현재 하수도보급률, 분뇨직투입율이 고객이 요구하는 서비스 수준향상을 위한 판단 지표로 판단되며, 그러나 음식물쓰레기 직투입률은 환경부 정책방향의 연구단계 수준이기 때문에 향후 세대의 고객가치의 하수도 제공성 판단지표가 될 수 있다.

현재 개발된 핵심성과지표들의 예시는 각 지자체의 자산관리기법의 도입시 관리자는 목표하는 서비스 수준을 달성하도록 정량적 성과측정이 가능해야 한다. 따라서 목표하는 서비스 수준을 도달하기 위한 성과측정 방법론과 성과목표 선언사례를 도출하였으며 국내실정에 적용 가능성 여부를 파악하고자 국내 하수도 관련 전문가들(5인)의 검토의견을 수렴하였다 (Table 4). 기본적인 성과측정 방법론은 과거의 데이

Table 2. 하수도 시설에서 고객가치의 정의

웰빙차원	고객가치 차원	하수도 분야의 고객가치별 세부 정의
환경	환경적 지속가능성(쾌적성) (Environmental amenity)	현재와 미래세대 관점에서 건전한 물순환 환경을 제공하고, 고객에게 하 서비스 제공시 환경적 측면의 피해 및 민원을 최소화하도록 유지하는 것
경제	하수도서비스의 접근성 (Accessibility)	고객 누구에게나 하수도의 서비스를 원활히 제공하는 것
	하수도요금의 적정성 (Affordability)	고객의 경제적 지불능력에 충족하는 범위에서 최소비용으로 하수도 서비스를 제공하는 것
	하수도서비스의 질 (Quality)	고객이 요구하는 수준의 하수도 서비스의 질(원활한 하수관의 통수능, 하수관의 구조적 건전성 등)을 제공하는 것
사회/문화	하수도제공의 건강과 안전 (Health/Safety)	하수도 서비스를 제공함에 있어서 고객의 건강과 안전에 위험요소가 없을 것
	하수도제공의 신뢰성과 대응 (Reliability/Reponsiveness)	고객이 하수도 서비스를 불편 및 중단없이 제공받겠다는 신뢰를 가지고 있을 것 고객은 긴급 민원발생시 즉각적으로 대처받을 수 있을 것
	고객서비스의 만족도 (Customer Service)	고객은 하수도 서비스 운영에 대한 정보를 알 수 있으며, 콜센터 등과 같은 고객서비스 제공시 친절하게 응대받을 것

Table 3. 고객가치 서비스 수준 및 관리자관점의 대응평가지표 개발

서비스 수준 구분		
고객가치	성과지표 설정을 위한 속성정의	
환경적 지속가능성	하수도서비스의 건전한 물순환 환경을 제공 및 환경적 측면의 피해 및 민원을 최소화 하도록 유지하는 것	하수도 서비스의 악취발생의 민원수
		CSO의 목표대비
		저감량비점오염원의 목표대비 저감량
하수도 서비스의 접근성	고객 누구에게나 하수도 서비스를 원활히 제공하는 것	하수도보급률
		분뇨직투입률(분류식화물)
		음식물쓰레기 직투입률(Disposer)
하수도요금의 접근성	하수도 서비스 이용 비용의 적정성	하수도요금의 만족도 조사
		하수도요금의 불만민원건수
하수도서비스의 질	하수도 기능에 적절한 상태 유지	하수관로의 적절한 통수능력
		침입수량 목표치 도달여부
		하수관로의 구조적 건전성
하수도제공의 건강과 안전	안전 공공의 안전에 위험요소가 없을 것 공공의 건강에 위해요소가 없을 것	도로함몰사고의 수
		침수발생사고의 수
		각종 오염사고에 대한 민원건수
하수도제공의 신뢰성과 대응	하수도 서비스를 불편 및 중단 없이 지속적으로 제공	오수증계펌프 사고건수
		배수펌프 사고건수
		관거막힘사고건수
	하수도 서비스 요구에 대한 즉각적인 대응	하수도서비스 민원에 대한 처리능력
하수도서비스 민원에 대한 처리소요시간		
하수도에 대한 고객 서비스 만족도	책임감 있는 시설의 운영	하수도 운영관련 정보 공개여부
	서비스 요구에 대한 친절한 응대	민원센터 운영 만족도

터베이스를 통계적으로 활용하고 새로운 목표설정 에 대한 달성여부를 검토하는 것으로 가능하다. CSOs나 침수저감에 대한 정량적 성과측정은 모델링 도구 (SWMM, MOUSE)들을 적극 활용해야 한다. “하수도 서비스의 질” 측면을 성과측정하기 위해서는 하수관 거의 구역단위의 건전도 평가 및 프로젝트 관로단위 (Manhole to Manhole)의 건전도 평가가 필요하며, 이 를 수행하기 위한 국내수준의 표준화된 리스크 등급 체계가 개발되어야 하는 것으로 판단되었다. 전문가 검토의견으로서 하수도요금의 적정성측면에서 성과 측정지표로 제시한 지자체 하수도 요금민원건수는 실제 관리자 입장에서는 하수도요금 현실화율이 38% 정도에 지나지 않아서 국내 하수도관련 세수부족 현 실에 맞지 않으며, 민원접수 집계가 수동적인 지자체 가 존재한다는 의견을 제시하였다. 또한 하수도제공 의 건강과 안전측면에서 핵심성과지표로 제시한 도 로함몰건수의 경우는 아직 국내 하수관거 내용년수

가 짧아서 국내실정에 시기상조인 측면이 강하여 변 별력이 부족하다는 의견이 존재하였다.

3.2. 고객가치 하수도 서비스 수준의 설문조사 분석

3.2.1 설문조사방법 및 분석방법

고객가치개념을 통하여 도출된 하수도 서비스 수 준은 고객들이 판단하고 있는 하수도 서비스 수준 만 족도를 움직이는 영향력을 세부적으로 파악할 수 있 고 관리자 측면에서 고객입장의 요구사항을 파악할 수 있다. 따라서 고객이 판단하는 하수도 서비스 수 준을 구체적으로 분석하기 위해서 Table 4에서 제시 된 관리자 관점의 핵심성과지표 항목들에 대하여 고 객가치로 변환하여 설문지를 작성하였다(Table 5).

본 설문분석은 시민의 하수도 서비스에 대한 전체 적인 만족 수준의 정도를 파악하며, 각각의 고객가치 항목별 우선순위 및 가중치를 도출하고자 하였다. 설 문지는 총 32문항으로서 하수도 서비스의 만족도와 가중치를 도출하기 위한 20문항과, 하수도 서비스 관

Table 4. 핵심성과지표에 따른 성과측정 방법론 및 전문가 검토결과

	핵심성과지표(12개)		성과 측정		전문가 검토의견
	핵심성과지표(12개)	단위	성과측정 방법론	단위성과목표 선언(사례)	
환경적 지속가능성 (쾌적성)	배출횟수 / 우수토구수	회/개-년	모니터링 및 모델링분석 (SWMM/MOUSE)	연간 배출 BOD 오염부하량 2,000 kg 이하	연간 발생 강우패턴에 따라 CSO 발생 횟수 차이 존재함.
	약취민원건수/지자체 관할면적	건/년	민원센터 접수건수 집계 (공학적관점: 약취모델링 분석)	연간 평균 15회로 부터 연간 평균 10회 이하	의견없음.
하수도서비스의 접근성	하수도 보급률	%	하수도 통계자료	보급률 80%에서 85%로 향상	의견없음.
하수도요금의 적정성	연간 지자체별 하수도 요금민원건수	건/년	민원센터 접수건수 집계	과거 통계 평균에서 30% 향상 기술적 관점: B/C의 향상(생애주기비용대비 서비스 편익향상)	국내실정 하수도 요금 현실화를 부족. 민원접수 집계 수 동적인 지자체 존재.
하수도 서비스의 질	관거의 기능적 건전도	등급 (%)	리스크 기반 기능적 성능평가 등급 분류	D 등급에서 C-등급으로	구역 평균값은 자칫 긴급정비구간의 매몰가능성 존재 하므로 프로젝트 관로단위도 분석필요.
	관거의 구조적 건전도	등급 (%)	리스크 기반 구조적 성능평가 등급 분류	C- 등급에서 C+등급으로	구역 평균값은 자칫 긴급정비구간의 매몰가능성 존재 하므로 프로젝트 관로단위도 분석필요.
하수도제공의 건강과 안전	연간 도로함몰 발생건수 /관거연장(km)	건/년	발생 통계 집계 및 관로침하 예측모델링개발	D 등급에서 C-등급으로	구역 평균값은 자칫 긴급정비구간의 매몰가능성 존재 하므로 프로젝트 관로단위도 분석필요.
	침수피해 가구수/30년 빈도 이상 집중강우 횟수 (최근 변경된 서울시 기준 예)	가구/회	모니터링 및 모델링분석 (SWMM/MOUSE)	지자체 관할구역의 연간 침수피해가구수 10 가구 미만	연간 발생 강우빈도에 따른 차이 존재 침수피해액으로 성과지표를 변경하는 방법도 고려필요.
하수도제공의 신뢰성과 대응	관거막힘사고 발생건수 /관거연장(km)	건/년	모니터링 및 예측모델링개발	작년 통계의 10% 향상	의견없음
	민원처리 총 소요시간 /전체 민원건수	시간/건	민원센터 접수건수 집계	작년 통계의 10% 향상	의견없음
고객서비스의 만족도	민원서비스 만족도	%	고객 설문조사 (전화응답속도, 친절도, 응답률 등)	작년 설문조사 만족도 대비 10% 향상	의견없음

Table 5. 고객가치 서비스 수준조사를 위한 설문항 구조

서비스 수준 (고객가치)	설문항			
	세부 속성 차원	고객가치 차원	웰빙 차원	전체만족도
환경적 지속가능성 (쾌적성)	거주지역내 하천수질 청결 여부	환경적 지속가능성 측면의 만족도 여부	환경적 측면의 만족도 여부	하수도 서비스의 종합만족도 여부
	거주지역내 하수도 악취발생 여부			
하수도서비스의 접근성	하수도 서비스의 원활한 제공 여부		경제적 측면의 만족도 여부	
하수도요금의 적정성	하수도 요금 만족도 여부			
하수도서비스의 질	하수관거의 기능적 건전성 허용수준 여부 (I/I 발생률 적정성)	하수도서비스의 질측면에서 만족도 여부		
	하수관거의 구조적 건전성 허용수준 여부 (하수관거 노후화 적정성)			
하수도제공의 건강과 안전	도로함몰발생수준의 만족도 여부	건강과 안전측면에서의 만족도 여부		
	침수발생수준의 만족도 여부			
하수도제공의 신뢰성과 대응	하수관 막힘 등으로 인한 정체, 역류사고 발생수준 만족도 여부	신뢰성과 대응성 측면에서의 만족도 여부	사회/문화적 측면의 만족도 여부	
	하수관 막힘 등으로 인한 민원처리소요시간 만족도 여부			
고객서비스의 만족도	사이버민원서비스 운영의 만족도 여부	고객서비스의 만족도 여부		
	콘센터 서비스 운영의 만족도 여부			

런 인식 및 요구수준을 묻는 부가적인 12문항으로 구성하였다. 설문수행은 온라인 리서치 업체에 의뢰하여 7대 광역시인 서울, 인천, 경기, 부산, 대구, 울산, 광주, 대전을 대상으로 실시하였다. 본 설문 대상자는 만 20-59세 성인 남녀를 대상으로 자발적 설문 지원자 중 성, 연령, 지역별 인구 구성비에 따른 비례할당 표본 추출을 실시하였으며 총 표본수는 800명이었다. 개별 설문항에 대한 평가는 리카도의 7점 척도(①매우불만족(0점), ②불만족(16.7점), ③약간불만족(33.3점), ④보통(50점), ⑤약간만족(66.7점), ⑥만족(83.3점), ⑦매우만족(100점))의 선택결과를 백분

율로 환산하도록 하였다.

설문결과 분석도구는 통계분석 프로그램(SPSS)을 활용하였으며, Fig 4와 같이 각 세부 성과지표 항목별 영향력을 나타내는 가중치를 산출함에 있어서 다중회귀분석을 실시하여 산출한 표준화 회귀계수(Standardized Coefficients Beta)값을 통하여 상대 가중치를 도출하였다. 산출된 세부항목별 영향력은 최하위 세부 성과지표 항목별 만족도 평가결과로부터 상위 단계로 올라가면서 고객가치차원의 체감만족도, 웰빙차원의 체감만족도, 종합 서비스 수준 체감만족도를 차례로 산출하도록 하였다. 하수도의 종합

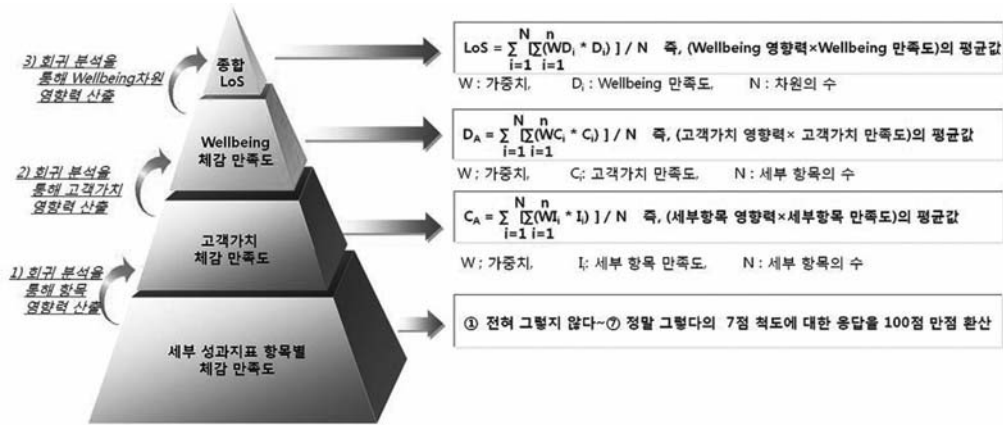


Fig 4. 고객의 서비스 수준 산출 및 세부속성별 가중치 분석 방법

서비스 수준 체감만족도는 고객이 체감하는 각 세부 성과지표항목의 만족도 여부를 응답 후 수행한 결과로서 세부적인 고객가치 요소들의 가중치가 고려된 실질적인 서비스 수준값으로 유도하도록 하였다.

3.2.2 고객가치 하수도 서비스 수준의 설문조사 분석

고객의 하수도 서비스 관련 구체적인 인식정도와 요구수준을 파악하기 위한 설문결과로서 전체 응답자 800명 중 38.2%가 하수관거 분류식화 지역(분노직투입 서비스)에 해당되었다. 고객의 하수도 요금수준 적정성의 경우 설문항과 아울러 배경지식으로 수도요금 현실화율과 더불어 하수도요금 현실화율이 38% 수준임을 명기하였음에도 불구하고 리카도 7점 척도상 45.9점이 환산되어 약간 비싼 수준으로 느끼고 있었다. 현재 느끼는 하수도 서비스에 대한 불만족사항에 대하여 향후 3년 내에 개선 된다면 그에 상응하는 추가 비용지불의사여부에 대하여는 전체 설문자 800명 중 약 70%인 약 565명이 지불의사를 가지고 있었다. 또한 지불의사를 가진 응답자의 88%가 현 하수도 요금의 20% 이내에서 추가지불의사가 있는 것으로 응답하였다. 이러한 결과는 고객들은 하수도 서비스에 대해서 불만족사항은 개선되더라도 요금관련 추가징수에 대한 저항이 큼을 알 수 있었다.

하수관거 건전도 측면에서는 고객은 노후화 개선 대책에 필요한 체감 하수관거 경과년수를 매설 후 17년으로 파악하고 있었으며, 유입수/침입수 발생률은 평균 7% 수준에서 용인 가능한 것으로 파악되었다. 고객의 거주지역내에서 하수관거 막힘사고는 약 연

간 1회정도까지 허용 가능하며, 민원해결 소요시간에는 약 4시간 이내에 해결해 주길 바라고 있었다. 고객서비스 관련 만족도 여부를 정량적으로 평가하기 위한 질문에는 민원신청을 위해 콜센터 통화시도 후 전화 응답시간은 평균 25초 이내, 문의내용에 대한 답변은 평균 13분 이내에 해줄 것을 요청하고 있었다.

고객가치개념에 따라 가중치를 고려한 하수도 서비스 수준의 종합 만족도는 57.5점으로 환산되어 약간 만족함의 결과를 보였다. 하수도 서비스 수준의 만족도에 영향을 미치는 세부적인 고객가치요소는 경제적 측면의 하수도 서비스의 제공(57.3점)과 사회/문화적 측면의 사이버민원 제공(57.4점), 콜센터 제공(57.6점)요소가 다른 요소들에 비해서 높은 결과도출되었다. 반면 환경적 측면의 고객가치평가 항목인 하천수질 청결(50.5점), 하수도 악취항목(50.9점)과 경제적 측면의 하수도요금 만족도(51.5점), 관거 노후화 적정성(51.5점)이 만족도가 낮은 것으로 분석되어 개선의 여지가 필요한 항목으로 도출되었다. 그러나 하수도요금 만족도 제고영역은 관리자입장에서는 하수도요금 현실화율이 38%(2009년기준)에 머물고 있기 때문에 요금인하를 통한 개선조치는 불가능하다. 또한 설문자의 판단성향 중 설문지내 비용관련 질문항에는 무조건적 인색한 답변을 선택하는 경향을 보였다. 따라서 본 연구에서 비용적정성을 평가하는 항목으로 제시했었던 단순한 하수도요금 만족도 여부를 묻는 질문항보다는 관리자와 사용자의 합의가 도출될 수 있는 범위에서 비용의 적정성을 평가

할 수 있는 새로운 판단지표를 개발해야 할 것으로 판단된다.

한편 고객입장에서의 하수도 서비스 체감 만족도에 대하여 웰빙차원 영향력, 고객가치차원 영향력, 세부 성과지표 요소별 중요도 영향력을 분석하였다. 고객들이 파악하는 하수도 서비스의 종합만족도에 영향을 미치는 3대 웰빙차원 영향력은 환경적 중요도 가중치는 0.05, 경제적 측면의 중요도 가중치는 0.311, 사회/문화적 중요도 가중치는 0.639로서 사회/문화적 측면의 하수도서비스의 영향력이 지대하였다.

따라서 관리자는 고객에게 종합적인 하수도 서비스 수준의 만족도 향상을 위해서는 사회/문화적 측면에서 만족도를 향상시키는 것이 영향력이 큰 요소임을 판단하게 한다. 하위의 고객가치 차원 영향력에서 분석결과로서, 고객은 경제적 측면 중에서 하수도 서비스의 질(Quality)이 가중치 0.812로 나타나 하수도 접근성과 비용 적정성보다 매우 높은 중요도를 가

지고 있는 것으로 파악되었다. 이것으로 판단되는 것은 고객은 하수도 서비스를 대부분 제공받고 있기 때문에 접근성에 대한 중요도 가치(0.023)가 작으며, 비용 적정성의 요구가치(0.165)보다 하수관거의 질 향상(적절한 보수보강)의 요구가치(0.812)가 크다는 것이다.

사회/문화적 측면에서는 건강과 안전에 대한 고객 가치 중요도(0.184)나 신뢰성 및 대응에 관련된 고객 가치 중요도(0.231)보다 고객서비스에 대한 고객가치 중요도가 0.585로 더 높게 산출되었다. 이러한 결과는 하수도 서비스의 민원요구에 대한 빠른 응답이나, 콜센터 친절도를 더욱 높이는 것이 고객의 전체 하수도서비스 수준 만족도 향상에 큰 영향력을 미치는 것으로 파악되었다.

그러나 최근 국지성 폭우에 따른 도심지 침수사건 등 시대적인 배경 이후에는 다른 결과가 도출 될 수 있으므로 관리자는 정기적인 설문조사를 통하여 고객의 요구수준을 지속적으로 모니터링해야 할 것으로 판단된다.

Table 6. 고객의 하수도 서비스 관련 인식 및 요구수준 평가결과

구분	하수도 서비스 관련 인식 및 요구수준 관련 질문항	분석결과(평균)값
서비스제공관련인식	설문자의 분노직투입(하수관거 분류식화) 여부는?	전체응답자의 38.2%
하수도요금관련인식	하수도 요금 수준의 수도요금과 비교하여 적정성은? 고객의 현 하수도 서비스에 대한 불만족사항이 향후 3년내 개선된다면 그에 상응하는 추가 비용지불의사금액은?	환산척도 45.9점(약간 비싼수준임) 응답자의 88%가 현 하수도요금의 20%이내 추가지불의향있음.
하수관거 건전도 관련인식	고객이 노후화의 개선대책에 필요한 체감 하수관거 경과연수는?	평균 17년
	하수관거 개선대책을 시행하지 않아도 될 허용가능한 유입수/침입수 발생률은?	평균 7% 침입률
	거주하는 지역 내에서 하수관거 파손으로 인한 도로함몰에 대한 용인수준은?	약 4년에 도로함몰 1회는 허용가능
	거주하는 지역 내에서 하수관거의 수리적 허용기능 초과로 가옥침수가 발생한다면 용인수준은?	약4.7년에 가옥침수 1회는 허용가능
신뢰성과 대응 관련인식	거주하는 지역 내에서 하수관거 막힘으로 인한 오수 역류사고(SSOs)가 발생한다면 용인수준은?	연간 1회정도는 허용가능
	하수관거 막힘 등의 사고발생 후 민원해결 소요시간은 어느 정도까지 허용가능한가?	약4시간 이내까지 허용가능
고객서비스 관련인식	하수도 관련 사이버민원서비스에 대해서 민원질의 후 답변시간은 어느 정도가 적당한가?	평균 5.5시간
	하수도 관련 콜센터서비스에 대해서 통화시도후 최대 몇초 이내에 전화를 받아야 하는가?	25초 이내
	하수도 관련 콜센터서비스에 대해서 문의내용에 대한 답변은 최대 몇분이내에 답변을 받아야 하는가?	13분 이내

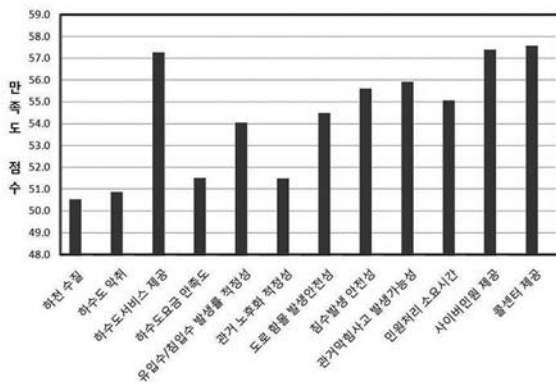


Fig 5. 세부 성과지표 항목별 만족도 분석

4. 결론

본 연구는 고객입장의 하수도 서비스 수준 만족도를 분석하기 위하여 고객가치개념을 도입하여 서비스 수준을 정립하고, 세부판단지표에 대응하는 설문조사지를 통하여 전국 성인남녀 800인을 표본으로 설문조사 실시결과를 통하여 국내 실정의 고객이 판단하는 하수도 서비스수준을 평가·분석한 결과이다.

- 1) 기존의 하수도 서비스 수준 평가지표는 주로 관리자 측면에서 개발되었으나, 자산관리체계를 도입하기 위한 서비스 수준은 궁극적으로 고객 입장을 동시에 고려해야 한다. 본 연구에서는 고객가치개념을 정립하고 하수도 서비스에 대한 7대 고객가치요소로서 환경적 지속가능성, 하수도서비스의 접근성, 하수도요금의 적정성, 하수도서비스의 질, 하수도제공의 건강과 안전, 하수도제공의 신뢰성과 대응, 고객서비스 만족도로 구분하여 정의내렸다.
- 2) 7대 고객가치의 서비스수준에 대응하는 제시된 핵심성과지표들의 적용가능성에 대해서 국내 하수도 관련전문가의 의견수렴 결과, 고객가치의 “하수도요금 적정성”에 관한 지표는 국내실정의 하수도요금 현실화를 문제를 지적하였고, 고객가치의 “하수도제공의 건강과 안전”에 대응하는 성과지표로 제시한 도로함몰발생건수는 국내실정상 내용년수가 짧아 변별력이 부족함을 지적하였다.
- 3) 고객가치요소에 따라 설문지를 작성하고 고객



Fig 6. 하수도 서비스 수준을 구성하는 항목별 중요도 가중치 산출결과

이 느끼는 개별고객가치의 가중치를 고려한 종합만족도는 리카도 등간 7점척도상 환산점수 57.5점으로서 약간만족의 결과를 보였다. 전체적인 서비스 수준 만족도에 영향을 미치는 세부 고객가치요소는 하천수질 만족도 및 하수도악취 만족도가 상대적으로 낮았으며, 하수도서비스 접근성(제공성) 및 콜센터 제공 만족도가 상대적으로 높은 것으로 분석되었다.

4) 고객의 하수도 서비스 수준을 향상시키기 위한 중요도 영향력 분석결과 웰빙차원에서는 사회/문화적 차원의 중요도가 가장 높았으며, 하위 고객가치 차원에서는 경제적 측면의 하수도서비스의 질과 고객서비스만족도가 높은 것으로 분석되었다. 특히 고객서비스 만족도의 향상은 전체 하수도서비스 수준 만족도 향상에 큰 영향력을 미치는 것으로 파악되었다.

사 사

본 논문은 한국건설기술연구원에서 수행하는 주요사업인 “상하수도관로의 성능 및 사용효율증대를 위한 자산관리기법 개발”의 수행결과로 도출된 연구임.

참고문헌

안영미, 김덕진, 윤현식, 최태웅(2006), 국제경쟁력 강화를 위한 하수도서비스 평가기준 개발 및 적용, **상하수도학회지**, 20(3), pp. 317-326.

안영미, 김덕진, 윤현식, 김영조, 유만식(2007), 하수도서비스 평가 지표 개발 및 적용에 관한 연구, **상하수도학회지**, 21(4), pp. 453-465.

지식경제부 기술표준원(2008), **상하수도 서비스와 관련된 활동-사용자서비스에 대한 평가와 개선을 위한 지침(KS M ISO 24510)**,

지식경제부 기술표준원(2008), **상하수도 서비스와 관련된 활동-하수도 사업관리 및 서비스 평가를 위한 지침(KS M ISO 24511)**,

지식경제부 기술표준원 (2008), **상하수도 서비스와 관련된 활동-상수도 사업관리 및 서비스 평가를 위한 지침(KS M ISO 24512)**,

한국건설기술연구원(2009), **상하수도관로의 성능 및 사용효율증대를 위한 자산관리기법개발(2차년도)**, pp 137-163

한상중, 황환국, 정연규(2010), **고객가치에 따른 하수도 서비스 수준 조사분석**. 대한환경공학회춘계학술연구발표회, pp. 775.

환경부(2008), **국제경쟁력 강화를 위한 상하수도서비스 평가기준 개발**

환경부(2010), 2009 **하수도통계**

황환국, 한상중, 정연규(2010), “상하수도 관로의 효과적 유지관리를 위한 자산관리기법 개발”, **대한환경공학회지**, 32(12), pp. 1069-1075.

AMSA, AMWA, AWWA, WEF(2001), **Managing Public Infrastructure Assets to Minimize Cost and Maximize performance**, AMSA

INGENIUM(2007), **Developing Levels of Service and Performance Measures**, INENIUM, NAMS Group, New Zealand

INGENIUM(2006), **International Infrastructure Management Manual**, INENIUM, NAMS Group, New Zealand

ISO/TC 224(2007), **Activities relating to drinking water and wastewater services-Guidelines for the assessment and for the improvement of the service to users(ISO 24510)**

ISO/TC 224(2007), **Activities relating to drinking water and wastewater services-Guidelines for the management of wastewater utilities and for the assessment of wastewater services(ISO 24511)**

ISO/TC 224(2007), **Activities relating to drinking water and wastewater services-Guidelines for the management of drinking water utilities and for the assessment of water services(ISO 24512)**

IWA(2003), **Performance Indicators for Water Supply Service**

IWA(2006), **Performance Indicators for Wastewater Service Paul H. Causey(2008), Asset Management for Water and Wastewater Utilities: Manageable, Incremental Steps to Life-Cycle Asset Management**, Water Environment Federation 'Hot Topics' Workshop