

# Sewerage cost recovery alternatives achievable in seoul

## 서울시 하수도요금 현실화 방안에 관한 연구

Oh, Hyuntaek<sup>1</sup> · Kim, Sungtae<sup>2</sup> · Park, Wankyu<sup>3</sup> · Park, Jooyang<sup>4</sup> · Park, Kyoohong<sup>5\*</sup>

오현택<sup>1</sup> · 김성태<sup>2</sup> · 박완규<sup>3</sup> · 박주양<sup>4</sup> · 박규홍<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Accounting, Cheongju University · <sup>2</sup>Department of Economics, Cheongju University · <sup>3</sup>Department of Economics, Chung-Ang University  
<sup>4</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, Hanyang University · <sup>5</sup>School of Civil and Environmental Engineering, Chung-Ang University

<sup>1</sup>청주대학교 회계학과 · <sup>2</sup>청주대학교 경제학과 · <sup>3</sup>중앙대학교 경제학과 · <sup>4</sup>한양대학교 건설환경공학과 · <sup>5</sup>중앙대학교 사회기반시스템공학부

**Abstract :** As sewerage systems have obsolete, as quality and service level standards increase, and as rain characteristics change, the sewerage utility authorities are challenged to develop cost recovery strategies that assure financial sustainability. In this study, we conducted scenario analysis to examine the effect of three alternatives of partial or full sewerage cost recovery in Seoul during 2014-30 periods. It turned out that the alternative 1 is optimal and recommended. According to alternative 1, we had better increase annually sewerage fee by 14.8% until 2020 and thereafter apply only the inflation rate in setting sewerage fee. It would gradually decrease the deficit after 2019. The accumulated deficit of 13 billion Won in 2030 was estimated.

We expect that this kind of analysis may provide useful informations to help sewerage utility staffs, decision makers, and regulatory authorities understand, develop and implement ultimate full cost recovery strategy for many municipalities.

**Key words :** cost recovery, sewerage fee, financial sustainability, scenario analysis

**주제어 :** 요금 현실화, 하수도요금, 재정적 지속가능성, 시나리오 분석

## 1. 서론

기후변화로 인한 강우특성의 변화로 최근 서울 도심지역의 침수가 빈발하고 있어 하수관로의 통수용량을 증대하는 하수관로정비사업, 하수저류 시설 건설 등의 침수방지 대책이 시급하다. 또한 환경부의 더욱 엄격해지는 수질오염총량제, 총인 규제, 공공하수처리시설의 우천시 미처리 방류 하수에 대한 규제 강화를 위한 간이공공하수처리, CSOs 대책 등에 대한 요구가 커져, 물재생센터의 방류수 수질에 대한 관리가 더욱 어려워지고 더 많은 재원 투자가 필요하다. 하지만, 서울시는 재

원 부족으로 기존 하수도 시설에 대한 유지보수도 충분하게 이루어지지 못하고 있는 반면, 현행 하수도요금 수준은 처리원가 수준에도 미치지 못하고 있으며, 적절한 요금현실화 추진을 위해 원시 자산평가와 총괄원가의 재산정이 필요하며, 지방공기업법에 따라 하수도사업의 지방공기업 회계로 전환하기 위한 하수도재정의 자립기반을 마련해야 할 시급한 상황에 처해있다.

서울시는 2005년에 하수도 요금을 35% 인상한 이후, 2012년까지 하수도요금을 동결해 왔다. 하수도정비기본계획(Seoul Metropolitan Government, 2009)상 2009년 ~ 2020년까지의 기간 중 12조 1,550억원 재원이 필요하지만 투자가능 재원이 부족한 것으로 나타났는데, 2010년 기

\* Received 04 July 2014, revised 13 October 2014, accepted 15 October 2014.

\* Corresponding author: Tel : +81-2-820-5886 Fax : +81-2-812-4284 E-mail : kpark@cau.ac.kr

준 하수도사업 처리원가 대비 현실화율이 37%(처리원가 775원/m<sup>3</sup>, 평균요금 283원/m<sup>3</sup>)에 불과하였다. 이에 2011년 8월 하수도 요금 현실화 계획을 수립함으로써 하수처리수준 향상, 재난 예방 목적의 하수도기반시설 확충 투자재원 마련을 위한 연차별 사용료 인상 추진계획을 수립하고, 1단계인 2014년까지 68%의 요금현실화 계획을, 2단계인 2020년까지 100% 요금현실화 계획을 수립하였다. 또한 2012년 1월 5일 '서울특별시 하수도사용조례'를 개정하여 2012년부터 2014년까지 연차별 인상요금을 확정하고, 2012년에 35%, 2013년에 20%, 2014년에 15%를 인상하였다. 그 결과, '2012년 하수도 총괄원가 산정용역 보고서'(Korea Waterworks Management Institute, 2013)에 의하면, 2012년 하수도 원가 대비 현실화율은 52%이고, 향후 5개년 동안 요금현실화율 100% 달성을 목표로 2015년부터 2017년까지 매년 11.5%씩 요금인상을 추진하는 안을 제안하였다.

1990년대 초에 호주와 뉴질랜드에서 서서히 발전한 발생주의에 입각한 복식부기 회계제도 도입을 위한 법제화에 이어, 1999년에 미국에서도 GASB 34(Governmental Accounting Standards Board Statement No. 34)가 발표, 시행되었다. 이는 정부부문도 민간기업처럼 일반회계 원칙에 입각한 회계처리와 재무보고서를 작성·공개하는 제도로서 사회기반시설 자산은 감가상각을 반영한 원가로 기록되어야 하지만, 그 대안으로 자산의 유지와 교체를 위해 필요한 예산계획을 수립하도록 하였다. GASB 34는 사회기반시설에 대한 자산관리(Asset Management)를 요구하고 있으며, 이를 위해 지출 수요를 계획하기 위해 사회기반시설의 상태평가(Condition Assessment)를 필요로 하는 등 많은 정보를 필요로 하게 되었다. 상하수도 사용자(고객)의 보호 및 재정적 지속가능성은 상하수도 요금을 관리하는 지방자치단체의 존립 목적 중의 하나라고 할 수 있으며, 과거의 예산회계시스템의 보완은 이를 도와주는 기반을 제공하고

있다. 캐나다 Federation of Canadian Municipalities and National Research Council(2006)에서도 상하수도요금의 적정화를 위한 보고서를 출간하여 지자체에서 이를 따르도록 권장하고 있다.

한편, OECD(2009)는 상하수도분야의 궁극적 투자재원 마련을 위해 3Ts(Taxes, Tariffs, Transfers)의 올바른 조합 비율을 찾도록 전략적인 재정계획의 중요성을 강조한 바 있다. 특히, 이 보고서는 상하수도요금(Tariffs)이 주민이 감당할 수 있는 수준(Affordability)을 유지하면서 지속가능한 비용회수(Sustainable Cost Recovery)를 달성하는 데에 중요한 역할을 하며, 모든 주민을 대상으로 상하수도요금의 수준을 인위적으로 낮게 유지하는 것을 강조하다보면 결과적으로 저소득층을 더 어렵게 만들 개연성이 있음을 경고하고 있다. OECD의 권장에 따라, 프랑스, 이탈리아, 덴마크 등의 유럽 여러 나라들이 상하수도요금의 적정화를 위한 정책적 노력을 다각적으로 기울이고 있다(Labre, J., 2014; Zocchi, R., 2014; Hansen, A., 2014). François 등(2010)은 상하수도 요금의 현실화를 위한 원인자부담원칙과 다른 환경관련 정책 시행의 원칙이 공존할 때 발생할 수 있는 갈등에 관해 논하였으며, van Dijk 등(2014)은 개발도상국의 상하수도시설에 대한 재정지원 및 요금 현실화의 현안에 대해 사례연구를 통해 포괄적인 고찰을 한 바 있다.

우리나라도 2004년에 지방분권특별법을 공포하여 복식부기 도입에 관한 최초 규정을 제정하였고, 2005년 지방재정법 개정을 통해 새로운 회계제도에 대한 도입근거를 마련하여, 시행시기를 2007년으로 규정하였다. 2008년 12월에 지방자치단체 재무회계 운영규정으로 변경, 운영되다가 현재는 2013년에 개정된 '지방자치단체 재무회계규칙'으로 운용되고 있다. 한편, 1969년 제정된 지방공기업법은 여러 차례의 개정을 거쳐 2005년 지방공기업 시행령 개정시 하수도사업 1일 처리능력 1만5천톤 이상이면 지방

공기업으로 전환하여 지방공기업 회계규칙을 준수하도록 하고 있으며, 안전행정부는 2013년 10월에 지방공기업법 일부 개정을 위한 입법예고에 의해 하수도사업의 경우 기존 처리용량기준을 없애고 지방직영기업으로 사업추진이 가능한 범위의 확대를 추진하고 있다. 서울시는 특별회계로 운영하고 있는 하수도사업을 2015년에 지방직영기업으로 전환할 계획이다(Seoul Metropolitan Government, 2014). Kang(2012)와 Han(2009)은 각각 지방공기업의 현황, 문제점, 과제 및 지방공기업 경영혁신의 성과와 과제에 대해 제시하였으나, 지방공기업의 가장 큰 부분을 차지하는 상하수도 분야의 특화된 전문성 측면에서의 고찰이 미흡한 편이다. Jeong et al(2012)은 지방상수도서비스의 비용과 요금의 영향요인으로 공급적 요인, 수요적, 요인, 재정/제도적 요인이 고루 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 하지만, 수도요금과 달리 하수도요금의 적정성에 관한 학술적 연구는 거의 이루어지지 않은 듯하다. 한편, 대한상하수도학회와 한국물환경학회는 과거 10여년 동안 다양한 세미나, 포럼 등을 통해 상하수도요금 현실화에 관련된 발제와 토론의 장을 마련한 바 있으나, 학술전문가와 정책결정자의 긴밀한 협조와 소통을 통한 성공적이고 실제적인 정책실현으로 이어지지는 못한 것으로 보인다. 이러한 한계상황에서, 회계학 및 경제학 분야와 상하수도공학의 전문가가 공동으로 수행한 서울시의 하수도요금 현실화 및 하수도요금체계 개편을 위한 연구 결과 중에서 서울시 하수도요금 현실화에 대한 부분만을 본 논문에 제시하고자 한다.

2012년 ~ 2014년 서울시 하수도요금의 급격한 인상이 이루어져 2014년 요금현실화율 72%를 예상하는 상황에서, 본 연구에서는 2030년까지의 하수도요금 적정화를 위한 대안 분석을 통해 서울시의 하수도사업 재정효율화를 위한 정책방향에 도움이 되는 결과를 제시하고자 한다. 첫 번째 대안은 2020년까지 하수도요금을 100%

현실화시키고 그 이후 2030년까지 물가상승률만큼씩 요금을 인상하는 것이며, 두 번째 대안은 2030년에 하수도요금을 100% 현실화하는 안이며, 세 번째 대안은 현재로부터 2030년까지 물가인상률만큼씩 하수도요금을 인상하는 것이다. 본 연구의 결과로서 하수도사업 관련 수지개선을 위한 제언을 포함하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 총괄원가 산정기준

서울시 하수도요금의 총괄원가 산정을 위해 자산평가와 감가상각비, 유지관리비를 추정하고, 원인자부담금 및 공사부담금, 그리고 차입금 상환액을 포함하도록 하였다 (각 세부비용의 추정 결과는 논문에 수록되지 않음. 서울시(2014) 보고서 참조 요망). 서울시 하수도시설과 관련된 미래 투자액은 2009년에 작성된 2020년까지의 하수도정비기본계획의 재정분석 자료의 내용을 사용하였다. 2021년 ~ 2030년 사이의 투자액은 하수도정비 기본계획(2009)에 제시되어 있지 않으므로, 2020년 투자금액에 대하여 2011년 ~ 2013년 소비자물가지수의 평균값인 2.5%만큼씩 매년 증가하여 투자된다고 가정하였다. 하수도정비와 관련된 투자금액은 대부분 설비 및 구축물일 것이므로, 투자액에 대한 추가 감가상각비는 30년을 기준으로 한 정액법을 적용하여 계산하였다.

서울시 하수도시설의 자산평가와 감가상각비 추정 결과 2014년부터 2030년까지 약 17조 490억원의 투자금액이 지출될 것으로 예상되며, 이에 따른 내용연수 30년 기준 정액법에 의한 감가상각비는 약 5조 2,069억원이 추가 계상될 것으로 예상되었다.

유지관리비의 추정을 위해 기본적으로 '2012년도 서울특별시 하수도 총괄원가 산정 용역' 자료를 기초로 하였다. 인건비는 고정비로 볼 수 있으나, 2011년 ~ 2013년 소비자물가지수 평균값 2.5%를 적용하여 안정적으로 증가한다고 가

정하였다. 또한 2015년 하수도 지방직영기업 설립후 조직구성의 최소한의 인원증가 요인을 고려하여 2015년부터 120백만원 증가되는 것으로 가정하였다(단, 인건비는 향후 인력수급계획에 따라 변동될 가능성 있음). 운영비는 현재의 운영규모(연간조정량 1,130,039천 m<sup>3</sup>)가 유지된다는 가정하에 2011년 ~ 2013년 소비자물가지수 평균값 2.5%를 적용하여 추정하였으나 변동비 성격인 운영비는 연간조정량의 변동에 따라 증감될 가능성이 있다. 물재생센터의 2012년 운영비용은 총 1,549억원이나, 이 금액 중 신설개량으로 사용된 비용이 263억원이므로 이를 자산으로 처리하여 실제 총 운영비는 신설개량비용을 제외한 약 1,286억원이라고 볼 수 있으므로, 이 금액을 기준으로 향후 물재생센터의 예상되는 운영비용을 추정하였다.

원인자부담금 및 공사부담금 추정도 '2012년도 서울특별시 하수도 총괄원가 산정 용역'자료를 기초로 하였고, 최근 서울시 하수도사업 특별회계 세입내역 및 예산자료를 반영하였다. 2013년까지는 실제 세입내역을 그리고 2014년부터는 추정된 원인자부담금 예산 금액을 반영하였다. 원인자부담금은 경기변동에 민감하게 반영하여 장기적인 전망을 추정하기 어려우므로, 2015년 이후에는 36,000백만원이 일정하게 수입되는 것으로 가정하였다. 원인자부담금은 매년 지출액의 누적액으로 계산하되, 가동설비자산의 감가상각비율만큼 상각하여 계산하였다. 총괄원가 산정시 자본기저에 포함되는 원인자부담금 및 공사부담금은 자산의 감가상각비율만큼 상각하여 계산하도록 되어 있다. 공사부담금의 경우에도 금액 변동에 대한 구체적인 가정이 어려우므로, 2010년과 2012년 평균금액이 2013년 이후에 동일하게 유지되는 것으로 가정하였다.

차입금 상환액 추정을 위해 '2012년도 서울특별시 하수도 총괄원가 산정 용역'자료를 기초로 하였고, 가정의 단순화를 위하여 2012년도의 자금상환액(111.23억원)과 이자지급액(1,255백만원)이 일정하게 유지된다고 가정하였다. 하

수도 지방직영기업이 일정한 현금보유액 유지정책을 실행할 경우, 현금흐름 변동에 따라 재정자금 부족액에 대한 하나의 해결책으로 차입차입을 고려할 수 있다. 추가적인 차입차입이 이루어진다면, 일정금액의 차입유입(차입금액과 이자수익)과 자금지출(상환금액과 이자지급)이 발생하게 된다. 이자지급액은 최근 3년 최고이율인 3.03%를 적용하였으며, 총괄원가를 계산하거나 재정적자 규모 산정시, 차입금 차입과 상환은 매우 중요하지만, 이러한 사항은 정책적으로 결정되므로 차입금에 대한 부분은 추가적으로 고려하지 않았다. 총괄원가계산 시에는 2012년 이자비용이 일정하게 유지된다고 가정하며, 재정적자 규모를 추정할 때에는 차입금 내역을 반영하지 않고 추정하였다.

## 2.2 총괄원가의 추정

현행 하수처리원가는 하수도요금 산정을 위한 기초로서 총괄원가주의에 의한다('2012년도 서울특별시 하수도 총괄원가 산정'결과 참조). 총괄원가는 서비스를 공급하는데 소요되는 원가에 가동설비 자산에 대한 공정투자 보수를 가산한 금액이다. 즉, 운영비용인 영업비용(감가상각비 포함)에서 지급이자를 제외한 영업외비용을 더하고, 여기에서 관련사업 및 부대수입을 공제한 적정원가에 적정투자보수액(요금기저×적정투자보수율)을 더한 금액을 총괄원가로 산정하고 있다.

$$\text{General cost} = (\text{Operating expenses} + \text{Capital expenses} + \text{Non-operating expenses}) - (\text{Other operating revenue} + \text{Other operating revenue})$$

여기서, 영업비용: 인건비, 동력비, 약품비, 수선유지비, 민간위탁비, 감가상각비.

영업외비용: 하수도사업의 주된 영업활동외에 발생하는 금융비용 등으로 하수관로 등 가동설비자산을 교체, 정비시 신규 매설되거나 설치

된 자산의 취득원가는 자산으로 계상하고, 폐기되는 자산의 장부가액은 영업외비용 중 유형자산제각손실로 계상함. 다만, 이자비용은 자본비용에 포함함.

자본비용 : 타인자본에 대한 지급이자 + 자기자본에 대한 적정투자보수  
자기자본보수 = 요금기저 × 자기자본비율 × 4.76% (2012년 적용비율로 일정)

자기자본비율 = 자기자본/총자본 × 100  
요금기저 = 총가동설비자산 - (기부채납자산 + 시설분담금 + 원인자부담금 + 재평가적립금) + (영업비용 - 감가상각비) × 2/12 + 건설중인자산 × 1/2  
기타영업수익 : 하수수익 이외의 영업활동으로 발생한 수익으로 하수처리 부담금, 기타수수료 등을 합산한 수익분

영업외수익 : 하수처리의 부수적 활동에서 발생하는 수익으로 수입이자, 재산임대수익, 불용품매각수익 등을 합산한 수익분.

이 때, 영업외비용, 기타영업수익, 영업외수익은 2010 ~ 2012년의 평균값이 향후에 지속적으로 유지된다고 가정함.

### 2.2.1 하수부과량 (연간조정량)

하수부과량은 서울특별시 인구나 추정하수량에 따라 변동하게 된다. '2012년 서울 서베이(2013.6)'자료에 따르면 서울특별시 인구가 2010년 이후 약간의 감소추세를 보이거나, 2012년의 서울특별시 인구가 유지된다고 가정하였다. 하수부과량은 상수도급수량과 지하수 사용량을 합산하여 추정할 수 있다. '2012년 서울 서베이(2013.6)'자료에 1인당 수돗물소비량이 감소되고 있고, 생활쓰레기 발생량이 감소하고 있다. 따라서 향후 추정하수량이 약간의 감소를 가져올 것으로 예상되나, 그 추세를 쉽게 추정하기

어려우므로 2012년의 하수량이 유지된다고 가정하였다. 따라서 연간 하수조정량 추정은 2012년 수준인 1,130,039천 m<sup>3</sup>이 유지된다고 가정하였다. 향후 인구감소 혹은 하수도요금 상승에 따른 하수발생량 감소 등 연간하수조정량의 추정치가 감소 추세를 보인다면 총괄원가 및 재정수입은 감소될 가능성이 있다.

### 2.2.2 영업비용

본청집행경비, 물재생센터유지비, 자치구집행경비, 오수펌프장유지비 중 인건비는 고정비 성격으로 보고, 기타영업비용은 연간 하수조정량에 따라 변동하는 변동비 성격으로 보았다. 인건비는 하수도 지방직영기업 설립후 조직구성의 최소한의 인원증가요인을 고려하여 2015년부터 120백만원 증가되는 것으로 가정하였으며, 인건비는 향후 조직변경과 인력수급계획에 따라 변동될 가능성이 있다. 또한 인건비와 기타 영업비용은 2011년 ~ 2013년 평균 소비자물가지수 2.5% 반영하여 일정하게 증가하는 것으로 가정하였다. 감가상각비를 추정함에 있어, 2012년 말 현재 가동설비는 2012년 말 그대로 유지되는 것으로 가정하였다.

### 2.2.3 자본비용

적정투자보수율은 2012년 말 기준인 4.76%가 유지되는 것으로 가정하였다. 차입금에 대한 이자비용은 서울특별시 차입금 차입 및 상환 장기계획 자료가 구체적으로 수립되어 있지 않으므로, 2012년 말 수준이 그대로 유지되는 것으로 가정하였다. 부족한 자금을 충당하기 위해 차입금을 지속적으로 차입할 경우, 자본비용 중 이자비용의 큰 폭의 증가와 약간의 영업외수익(이자수익)의 증가가 기대된다. 또한 차입금의 증가로 자기자본비율이 낮아져 자기자본보수는 낮아질 것으로 예상되므로 전체적으로 자본비용 및 총괄원가에 미치는 영향은 차입금 규모에 따라 유동적이다.

자기자본비용은 하수도정비계획에 따른 투자액과 여유 현금자금 유지정책에 따른 차입금 차입 및 상환계획에 따라 변동될 수 있으나, 차입금 관련 장기적 예측 자료가 주어지지 않으므로 2012년 말 수준이 그대로 유지되는 것으로 가정하였다. 원인자부담금은 ‘2012년도 서울특별시 하수도 총괄원가 산정 용역’ 자료를 기초로, 최근 서울시 하수도사업 특별회계 세입내역 및 예산자료를 반영하였다. 원인자부담금은 매년 추정 지출액의 누적액으로 계산하되, 가동설비 자산의 감가상각비율만큼 상각하여 계산하였다.

### 2.2.4 기타

영업외 비용, 기타 영업수익, 영업외 수익은 2010년과 2012년의 평균값이 유지된다고 가정하였다.

그 결과, 2014년, 2020년, 2025년 및 2030년에 예상되는 총괄원가는 Table 1과 같다.

하수도사업과 관련된 수입액은 영업수익(하수도요금)이 가장 중요하지만, 그 외에도 중앙정부보조금, 타회계(일반회계) 전입금, 원인자부담금, 외부자금 차입 등에 따라 변동된다. 그러나 하수도요금 외에는 다른 수입원에 대한 추정이 쉽지 않은 상황이므로, 수입전망에 있어 하수도요금의 변동이 가장 중요한 요소이다. 2014년까지는 “서울특별시 하수도사용조례”에 따라 평

Table 1. Estimation of general cost

(unit: million won)

		2014	2020	2025	2030
General cost	Annual adjusted volume(1000 m <sup>3</sup> )	1,130,039	1,130,039	1,130,039	1,130,039
	<b>General cost</b>	932,030	1,362,992	1,727,690	2,108,971
	<b>Unit cost per m<sup>3</sup> (won/m<sup>3</sup>)</b>	824.8	1,206.1	1,528.9	1,866.3
Operating expenses	Total	727,061	949,876	1,157,601	1,392,622
	Head office execution expenses	45,836	53,291	60,294	68,217
	Sewerage treatment plant Maintenance expenses	135,110	156,687	177,277	200,572
	Autonomies execution expenses	74,074	85,903	97,192	109,964
	Wastewater pump maintenance expenses	4,434	5,142	5,817	6,582
	Depreciation expense	467,607	648,853	817,021	1,007,288
	<b>Total</b>	226,960	435,107	592,080	738,339
Capital expenses	Interest expense	1,255	1,255	1,255	1,255
	Cost of stockholders' equity	225,705	433,852	590,825	737,084
	Reasonable cost of capital	4.76%	4.76%	4.76%	4.76%
	The ratio of net worth	98.56%	98.56%	98.56%	98.56%
	Fee base	4,810,982	9,247,704	12,593,640	15,711,205
	Net operating equipment asset	4,767,740	9,197,533	12,536,877	15,646,983
	Total operating equipment asset	4,901,247	9,405,737	12,792,384	15,935,946
	Burden charge to the causer	110,966	185,662	232,966	266,422
	Contributions for construction	22,542	22,542	22,542	22,542
	Construction in progresses	0	0	0	0
	Working fund	43,242	50,170	56,763	64,222
	Non-operating expenses	Total	14,569	14,569	14,569
Other operating revenue	Total	30,479	30,479	30,479	30,479
Non-operating revenue	Total	6,081	6,081	6,081	6,081

Table 2. Sewerage cost recovery strategies

	2010	2012	2013	2014
Increase rate(%)	-	35	20	15
Average fee(won/ton)	283	382	458	528
Amount of increase(won)	-	99	76	70
Cost recovery rate(%)	37	49	59	68
Expected profit (100 million won)	3,220	4,340	5,200	6,000

<sup>1</sup> Seoul open information (2012, 5, 28.), <sup>2</sup> Strategies on Sewerage Cost Recovery

균 하수도요금 인상계획이 Table 2와 같이 정해져 있으므로 이를 준용하였다.

2015년 이후의 하수도요금 평균단가는 요금 현실화 방안에 따라 변동될 것으로 예상할 수 있다. 본 연구에서는 Table 3과 같은 3가지 대안에 대하여 수입전망을 추정하였다.

### 3. 연구결과 및 고찰

#### 3.1 하수도요금 현실화 방안

##### 3.1.1 대안1 (2020년까지 100% 현실화 이후 물가상승률을 따름)

대안1은 중장기 투자계획을 반영하여, 2020년까지 하수도요금 100% 현실화를 달성하고 그 이후에는 물가상승률에 따라 요금인상하는 안이다. 물가인상률은 2011년 ~ 2013년 평균 소비자물가지수 2.5%를 적용하였으며, 2020년 하수도 사용료 수입이 2020년 추정된 총괄원가와 동일한 금액이 되도록(하수도요금 현실화 100% 달성) 2020년까지 매년 하수도요금을 일정률 인상하는 방안이다. Table 4에서 볼 수 있듯이, 2015년부터 2020년까지 매년 14.76% 사용료를 인상함으로써 2020년에 100% 현실화를 달성할 수 있다.

[대안1]에 따른 2014년부터 2030년 까지의 수입전망은 Table 5와 같다. 2020년에 현실화율 100%를 달성한 이후에는 지속적으로 하수도 요금의 현실화율이 떨어져, 2030년에는 현실화율이 82.73%, 인상요인이 20.88%로 추정된다.

Table 3. Alternatives of sewerage cost recovery

Alternative 1	Increasing sewerage fee depends on inflation rate until 2030 after accomplishing sewerage cost recovery rate up to 100% until 2020
Alternative 2	Sewerage fee increase aims to reach up to 100% sewerage cost recovery until 2030
Alternative 3	Increasing sewerage fee depends on inflation rate until 2030

##### 3.1.2 대안2 (2030년까지 100% 현실화)

대안2는 2030년 하수도 사용료 수입이 2030년 추정된 총괄원가와 동일한 금액이 되도록(하수도요금 현실화 100% 달성) 매년 하수도요금을 일정률 인상하는 방안이다. 다음 Table 6에서 볼 수 있듯이, 2015년부터 2030년까지 매년 8.21% 하수도 사용료를 인상함으로써 2030년에 100% 현실화를 달성할 수 있을 것으로 추정된다.

[대안2]에 따른 2014년부터 2030년까지의 수입전망은 Table 7과 같다.

##### 3.1.3 대안3 (2030년까지 물가상승률만 적용)

향후 2030년까지 물가상승률에 따른 요금 인상만을 반영하는 경우로, 물가인상률은 2011년 ~ 2013년 평균 소비자물가지수 2.5%를 적용하였다. 매년 현실화율은 낮아져 2030년에는 하수도요금 현실화율이 42.0%, 요금 인상요인이 138.1%가 된다. [대안3]에 따른 2014년부터 2030년까지의 요금인상률과 현실화율, 그리고 수입전망은 본 논문에는 수록하지 않았다(서울시(2014) 보고서를 참고).

### 3.2 재정적자 규모 전망

하수도사업과 관련된 지출전망과 총괄원가 추정치, 그리고 대안별 수입전망에 기초하여 재정적자 규모를 전망하였다. 재정적 규모를 전망함에 있어서, 수입과 지출 전망을 현금기준을 적용하여야 하지만 당해연도 미수입금액과 과년도

Table 4. Increase rate and cost recovery rate of sewerage fee until 2030 based on alternative 1

year	Unit price of full cost (Won)	Unit price of sewerage fee (Won)	Increase rate of sewerage fee	Cost recovery rate	Cause of increase
2014	824.8	528.0	115.28%	64.02%	56.21%
2015	890.4	605.9	114.76%	68.05%	46.94%
2016	948.0	695.4	114.76%	73.35%	36.33%
2017	1,016.9	798.0	114.76%	78.48%	27.43%
2018	1,079.9	915.8	114.76%	84.81%	17.91%
2019	1,143.2	1,051.0	114.76%	91.93%	8.77%
2020	1,206.1	1,206.1	114.76%	100.00%	0.00%
2021	1,269.6	1,236.3	102.50%	97.38%	2.69%
2022	1,333.6	1,267.2	102.50%	95.02%	5.24%
2023	1,398.1	1,298.9	102.50%	92.90%	7.64%
2024	1,463.2	1,331.4	102.50%	90.99%	9.90%
2025	1,528.9	1,364.6	102.50%	89.26%	12.03%
2026	1,595.1	1,398.8	102.50%	87.69%	14.04%
2027	1,662.0	1,433.7	102.50%	86.27%	15.92%
2028	1,729.4	1,469.6	102.50%	84.97%	17.68%
2029	1,797.5	1,506.3	102.50%	83.80%	19.33%
2030	1,866.3	1,544.0	102.50%	82.73%	20.88%

Table 5. Prospected profit based on alternative 1

Year	Annual adjustive volume(1,000 m <sup>3</sup> )	Unit price of sewerage fee(Won)	Increase rate of sewerage fee	Sewerage profit (Million Won)
2014	1,130,039	528.0	115.28%	596,661
2015	1,130,039	605.9	114.76%	684,734
2016	1,130,039	695.4	114.76%	785,807
2017	1,130,039	798.0	114.76%	901,800
2018	1,130,039	915.8	114.76%	1,034,915
2019	1,130,039	1,051.0	114.76%	1,187,679
2020	1,130,039	1,206.1	114.76%	1,362,992
2021	1,130,039	1,236.3	102.50%	1,397,067
2022	1,130,039	1,267.2	102.50%	1,431,994
2023	1,130,039	1,298.9	102.50%	1,467,794
2024	1,130,039	1,331.4	102.50%	1,504,489
2025	1,130,039	1,364.6	102.50%	1,542,101
2026	1,130,039	1,398.8	102.50%	1,580,653
2027	1,130,039	1,433.7	102.50%	1,620,170
2028	1,130,039	1,469.6	102.50%	1,660,674
2029	1,130,039	1,506.3	102.50%	1,702,191
2030	1,130,039	1,544.0	102.50%	1,744,745



Table 6. Increase rate and cost recovery rate of sewerage fee until 2030 based on alternative 2

year	Unit price of full cost (Won)	Unit price of sewerage fee (Won)	Increase rate of sewerage fee	Cost recovery rate	Cause of increase
2014	824.8	528.0	115.28%	64.02%	56.21%
2015	890.4	571.4	108.21%	64.17%	55.84%
2016	948.0	618.3	108.21%	65.22%	53.33%
2017	1016.9	669.0	108.21%	65.79%	51.99%
2018	1079.9	724.0	108.21%	67.04%	49.16%
2019	1143.2	783.4	108.21%	68.53%	45.93%
2020	1206.1	847.7	108.21%	70.29%	42.28%
2021	1269.6	917.3	108.21%	72.25%	38.40%
2022	1333.6	992.7	108.21%	74.44%	34.34%
2023	1398.1	1074.2	108.21%	76.83%	30.16%
2024	1463.2	1162.4	108.21%	79.44%	25.88%
2025	1528.9	1257.8	108.21%	82.27%	21.55%
2026	1595.1	1361.1	108.21%	85.33%	17.19%
2027	1662.0	1472.9	108.21%	88.62%	12.84%
2028	1729.4	1593.8	108.21%	92.16%	8.51%
2029	1797.5	1724.7	108.21%	95.95%	4.23%
2030	1866.3	1866.3	108.21%	100.00%	0.00%

Table 7. Prospected profit based on alternative 2

Year	Annual adjustive volume(1,000 m <sup>3</sup> )	Unit price of sewerage fee(Won)	Increase rate of sewerage fee	Sewerage profit (Million Won)
2014	1,130,039	528.0	115.28%	596,661
2015	1,130,039	571.4	108.21%	645,652
2016	1,130,039	618.3	108.21%	698,667
2017	1,130,039	669.0	108.21%	756,035
2018	1,130,039	724.0	108.21%	818,113
2019	1,130,039	783.4	108.21%	885,288
2020	1,130,039	847.7	108.21%	957,979
2021	1,130,039	917.3	108.21%	1,036,639
2022	1,130,039	992.7	108.21%	1,121,758
2023	1,130,039	1074.2	108.21%	1,213,865
2024	1,130,039	1162.4	108.21%	1,313,536
2025	1,130,039	1257.8	108.21%	1,421,390
2026	1,130,039	1361.1	108.21%	1,538,101
2027	1,130,039	1472.9	108.21%	1,664,394
2028	1,130,039	1593.8	108.21%	1,801,058
2029	1,130,039	1724.7	108.21%	1,948,943
2030	1,130,039	1866.3	108.21%	2,108,971

이월수입금액은 고려하지 않았다. 정책적 판단이 필요한 중장기적 하수도정비 투자계획에 대하여는 주어진 자료내에서 추정하고 있으나, 차입금 차입 및 상환계획은 고려하지 않았다. 기타 영업수익과 영업외수익은 총괄원가 추정과 동일하게 2011년과 2012년 평균값 수준이 유지되는 것으로 가정하였다. 수입전망은 앞서 언급한 대안별로 상이함으로 재정적자 규모 전망도 대안별로 추정하였다.

[대안 1]의 경우에는 2018년까지 투자금액 증가에 따라 재정적자 규모가 확대되는 것으로 추정된다. 그러나 2020년까지의 하수도요금 현실화에 따라 2019년부터는 재정적자 규모가 지속적으로 감소하게 된다. 음(-)의 재정적자(즉, 재정흑자)는 차입금 차입 및 상환액과 자기자본비용을 고려하지 않은 결과이다. 추정된 하수부과량과 원가정보 등의 추정자료를 신뢰할 수 있다면, 2030년 누적 재정적자는 130억 원으로 예상된다.

[대안 2]의 경우에는 2024년까지 투자규모에 따라 재정적자가 지속적으로 증가하지만, 2025년 이후부터는 재정적자규모가 지속적으로 감소할 것으로 추정되었다. 2030년 예상되는 누적 재정적자 규모는 1조 6,924억 원이다.

[대안 3]의 경우에는 물가상승률만큼 하수도 요금을 인상함에 따라 누적 재정적자 규모는 지속적으로 급격히 증가할 것으로 예상된다. 2030

년 예상되는 누적 재정적자 규모는 9조 7,703억 원이다(대안별 재정적자 규모 전망의 결과 표는 논문에 수록하지 않음. 상세한 결과는 서울시(2014) 보고서 참조).

### 3.3 대안별 비교

대안 1, 대안 2와 대안 3의 요금인상률, 현실화율, 재정적자규모 등을 비교하면 Fig. 1과 같다. 대안 1의 경우 2020년까지의 하수도요금 현실화에 따라 2019년부터는 재정적자 규모가 지속적으로 감소하게 된다. 추정된 하수부과량과 원가정보 등의 추정자료가 신뢰할 수 있다면, 2030년 누적 재정적자는 130억 원이 예상된다. 대안 2의 경우에는 2030년까지 하수도요금 현실화에 따라 2025년부터 재정적자 규모가 지속적으로 감소한다. 추정된 하수부과량과 원가정보 등의 추정자료를 신뢰할 수 있다면, 2030년 누적 재정적자는 1조 6,924억 원으로 예상된다. 대안 3의 경우에는 물가상승률만큼만 하수도 요금을 인상함에 따라 누적 재정적자 규모는 지속적으로 급격히 증가하여 2030년 예상되는 누적 재정적자 규모는 9조 7,703억 원으로 추정된다.

대안분석에 따른 3가지 대안들의 특징을 요약하면 Table 8과 같다.

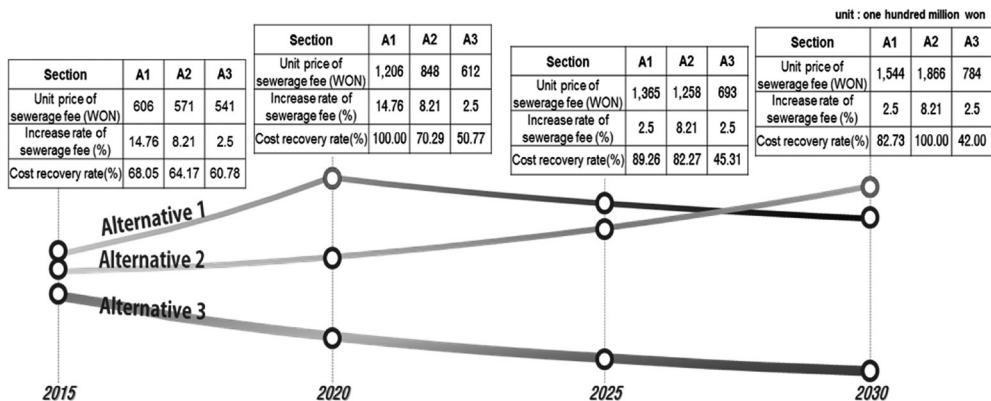


Fig. 1. Comparison of analysis results on 3 alternatives.

Table 8. Summary of analysis results based on three alternatives

Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sewerage fee will increase annually by 14.76% from 2015 through 2020</li> <li>· Scale of financial deficit will be enlarged until 2018 with</li> <li>· Increasing investment cost</li> <li>· Scale of financial deficit will decrease consistently after 2019</li> <li>· Accumulated financial deficit is estimated as 13 billion won in 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sewerage fee will increase annually by 18.21% from 2015 to 2030</li> <li>· Sewerage cost recovery rate will increase to 100% until 2030</li> <li>· Scale of financial deficit will decrease constantly after 2025</li> <li>· Accumulated financial deficit is estimated as 1,692.4 billion won in 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sewerage fee will increase as much as the inflation rate</li> <li>· Sewerage cost recovery rate is 42.00% and cause of increase 138.10% in 2030</li> <li>· Accumulated deficit will increase consistently</li> <li>· Accumulated financial deficit is estimated at 9,770.3 billion won in 2030</li> </ul>

### 3.4 하수도사업관련 수지개선 방향

앞서 살펴본 것과 같이, 지속적인 누적 재정적자가 예상되므로 정확한 자산평가와 원가행태의 분석을 기초로 총괄원가를 적정하게 계산하고, 하수도 사업 투자계획에 따라 요금 현실화를 추진하는 것이 필요하다. 재정적자 부분을 보존하기 위한 방법으로는 다음을 고려해 볼 수 있다.

- 국고 보조금의 확보
- 타회계(일반회계)의 전입금 확보
- 원인자부담금의 인상 및 빗물유출부담금제 도입
- 외부 자금의 차입(기금 활용, 지방채 발행 등)
- 조직구성 및 운영의 효율화(민간투자사업 모형의 고려)
- 기타 수익사업의 발굴

### 4. 결론

본 연구를 수행한 연구진은 서울시 하수도사업의 재정효율화를 위해 2020년까지 요금 현실화를 실현할 수 있는 대안 1의 시행을 권고한다. 단, 급격한 요금 인상으로 인한 저소득층이 받을 충격 완화를 위한 하수도요금 감면기준을 확대 적용하는 방안을 검토할 필요가 있다. 감면기준의 확대방안과 감면에 따른 하수도세입의 감소 효과 예측에 관한 시나리오분석의 결과는 서울시(2014)의 보고서를 참고할 수 있다.

하수도요금에 포함되어 있는 빗물처리 비용에 대한 문제는 현행 제도하에서 하수도요금 인

상시 비용부담에 대한 형평성의 문제가 제기될 수 있는 반면, 공공비용의 부담확대와 원인자부담 원칙에 의한 빗물요금제를 도입하는데 있어서는 공론화가 필요한 사항이다. 그러나 2012년 ~ 2014년 하수도요금 인상으로 시민의 불만이 고조되어 있어 당분간 하수도요금 인상을 거론하기에는 무리가 있어 보이므로 대신민 홍보 등을 통하여 시의회, 시민 등과 공감대 형성으로 하수도요금을 인상하기 위한 분위기 조성이 우선되어야 할 것으로 판단된다. 또한 2030하수도 정비 기본계획을 수립중인데, 본 연구결과를 참고하여 재정계획 수립시 투자재원 확보를 위한 구체적인 하수도요금 현실화 방안이 강구되어야 할 것으로 판단된다.

### 사 사

본 연구는 2013년 ~ 2014년에 서울시 물관리국의 지원에 의해 수행한 ‘하수도사업 재정운영 효율화 방안 연구’의 결과물의 일부를 발췌한 것으로서 이에 감사를 드립니다.

### References

Ministry of Security and Public Administration (2014). *Local Public Enterprise Act and Enforcement Ordinance*.

Ministry of Security and Public Administration (2013). *Financial Accounting Rules of Local Government*.

Kang J. (2012). "Problems and issues of Local Public corporation system", Kyunghee

- Law Studies, 47(1), 98–130.
- Korea Waterworks Management Institute (2013). *Report on General Cost Estimating of Sewerage*, Seoul Metropolitan Government.
- InfraGuide (2006). *Water and Sewer Rates : Full Cost Recovery*, A Best Practice report published by InfraGuide, Ottawa, Canada.
- UAPS(1999). *Governmental Accounting Standards Board Statement No. 34*.
- Jeong, S., Cho, S, Hyun, D., and Bae, S. (2012). “Factors affecting local water supply costs and water prices in Korea”, *Local Administration Studies*, 26(3), 287–310.
- Francois, D., Correlje, A. F., and Groengewegen P. M., (2010). “Cost recovery in the water supply and sanitation sector; a case of competing policy objectives?”, *Utility Policy*, 18, 135–141.
- Han, I. (2009). “Performance and tasks of management revolution by reorganizing local public enterprises”, *Korean Association of Local Public Enterprises*, 5(2), 83–102.
- Hansen, A. (2014). “What is behind the water price in Denmark – a comparison between countries”, *Proceedings of European Utilities Management Conference*, 14–16 May, 2014, Oslo, Norway, International Water Association.
- Labre, J. (2014). “The cost recovery principle: what clarification are needed?”, *Proceedings of European Utilities Management Conference*, 14–16 May, 2014, Oslo, Norway, International Water Association.
- OECD (2009). *Managing Water for All – An OECD Perspective on Pricing and Financing*.
- Seoul Metropolitan Government (2012). *Ordinance of Sewerage Use*.
- Seoul Metropolitan Government (2009). *Sewer Rehabilitation Master Plan of Seoul Metropolitan City*.
- Seoul Metropolitan Government (2014). *A Study of Financial Operations Efficiency for Sewerage Project*, 51–611000–000866–01.
- van Dijk, M. P., Etajak, S., Mwalwega, B., and Ssempebwa, J. (2014) “Financing sanitation and cost recovery in the slums of Dar es Sallam and Kampla”, *Habitat International*, 43, 206–213.
- Zocchi, R. (2014). “3Ts approach for an effective use of the pricing policies”, *Proceedings of European Utilities Management Conference*, 14–16 May, 2014, Oslo, Norway, International Water Association.