



A study on the analysis of performance differences according to the operation method of public sewage treatment facility

Ko, Hyunsoo^{a*} · Ha, Donggyun^b

^aSenior Manager, Waterfront Planning Department, K-water, Daejeon, Korea

^bClient Service Managing Director, Kstat Research, Seoul, Korea

Paper number: 22-003

Received: 16 January 2022; Revised: 8 March 2022; Accepted: 12 April 2022

Abstract

This study aims to analyze the differences in performance according to various operation methods (direct management, public consignment, and private agency) of public sewage treatment facilities and derive the most efficient and high level of sewage treatment services to the public based on the research results. To this end, economic performance indicators (sewage treatment cost, sewerage rate) and social performance indicators (water quality, number of civil complaints) were selected, and cross-sectional analysis and longitudinal analysis were used to verify the difference between the averages of three or more groups through one-way ANOVA. As a result of the analysis, cross-sectional analysis, there was no difference in economic performance dimension according to the operating method, but in terms of social performance dimension, it was found that there was a difference according to the operating method. In the case of water quality indicators, the results were superior to those directly managed by public consignment and private agencies in the number of civil complaints. In the longitudinal analysis examining the improvement of performance indicators, there was no significant difference by operation method in most performance indicators. In order to improve the efficiency of public services and improve the service level, various approaches suitable for the characteristics of each service are required in addition to the logic of public consignment or introduction of private agency. In the future, when local governments promote public consignment or private agency, it is necessary to understand and promote the nature of the service, the specificity of each local government, and the needs of service users.

Keywords: Performance analysis of public sewage treatment facility, One-way ANOVA, Contraction out

공공하수처리시설 운영방식에 따른 성과 차이 분석에 관한 연구

고현수^{a*} · 하동균^b

^aK-water 수변기획처 차장, ^b케이스탯리서치 연구2본부 상무

요 지

본 연구는 공공하수처리시설의 다양한 운영방식(직영, 공공 위탁, 민간 대행)에 따른 성과의 차이를 분석하고 연구 결과를 토대로 국민에게 가장 효율적이고 높은 수준의 하수처리 서비스를 제공할 수 있는 운영방식과 개선방안을 도출하고자 하는 목적을 가진 연구이다. 이를 위해 경제적 성과지표(하수처리 비용, 하수도 요금)와 사회적 성과지표(수질, 민원 수)를 선정하여 횡단 분석(cross-section data)과 종단 분석(longitudinal analysis)의 방법으로 세 집단 이상의 평균 차이 검증을 일원분산분석(ANOVA)을 통해 실시하였다. 분석 결과 횡단 분석에서의 경제적 성과 차원에서는 운영방식에 따라 차이가 나타나지 않았으나, 사회적 성과 차원에서는 운영방식별로 차이가 나타나는 것을 알 수 있었다. 수질 지표의 경우 공공 위탁에서, 민원 발생 건수에서는 민간 대행에서 직영 대비 우수한 성과를 보이고 있었다. 종단 분석에서는 대부분 성과지표에서 운영방식별로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 따라서 공공서비스의 효율성 제고와 서비스 수준 제고를 위해서는 공공 위탁이나 민간 대행 도입 논리 외에 서비스별 특성에 맞는 다양한 접근이 요구된다고 하겠다. 아울러 향후 지자체가 하수도 위탁을 추진한다면 서비스의 성격과 지자체별 특수성, 서비스 이용자의 니즈 등을 잘 파악하여 추진하는 것이 필요하다.

핵심용어: 공공하수처리시설 성과분석, 일원분산분석, 민간위탁

*Corresponding Author. Tel: +82-42-629-4427
E-mail: khs79@kwater.or.kr (H. Ko)

1. 서론

정부와 지자체는 공공서비스 제공과 관련하여 효율성을 제고하고 서비스를 향상시키기 위하여 다양한 분야에서 민간 위탁을 활용한 운영방식을 도입하여 서비스를 제공하고 있다. 특히 우리 삶의 보건위생 및 생활환경과 관련하여 매우 중요한 하수도 분야에서도 법령 제·개정을 통해 공공기관이나 민간분야에 관리대행을 할 수 있는 제도적 기반을 마련하였고 실제로 많은 지자체에서 공공기관이나 민간 대행을 통해 하수도 위탁 운영을 시행 중이다.

현재 국내 하수처리시설은 '20년 말 기준 전국 161개 지자체에서 가동 중인 공공하수처리시설은 시설 규모로 볼 때, 1일 500 m³ 이상은 698개소이고 1일 500 m³ 미만은 3,583개소이다. 또한 공공하수처리시설 또는 공공폐수처리시설을 통해 처리되는 하수처리구역 내 하수처리 인구 비율로 산정한 하수도 보급률은 94.5%로 높은 수준이라고 볼 수 있다(ME, 2021b).

한편 하수 서비스 주체별 운영방식¹⁾을 개소 수 기준으로 살펴보면 총 4,281개소 중 지자체가 직접 운영하는 경우(직영)가 288개소(6.7%), 지방공사 등 공공기관이 대행하는 경우(공공 위탁)가 417개소(9.7%), 민간업체가 대행하는 경우는 3,576개소(83.5%)이다.

운영방식별 점유율은 지자체별 여건에 따라 상이하나 공공 위탁과 민간 대행의 경우가 대략 93.3%²⁾로 대부분을 차지한다. 이처럼 지자체는 효율적인 운영과 개선된 서비스를 기대하고, 하수도 시설관리를 공공 위탁이나 민간 대행을 통해 운영하고 있으나 실제 효율적으로 운영되거나 공공서비스 제공 개선 효과가 있었는지에 대해 검증해 보는 것은 의미가 있다고 생각하였다. 그리고 선행연구를 검토해 보았을 때 연구자들에 따라 위탁 성과에 대한 평가 결과가 상이함도 본 연구를 수행하게 된 계기가 되었다.

이에 따라 서비스 제공 주체별로 실질적인 위탁 성과가 있었는지를 비교하기 위하여 객관적이고 타당한 지표를 선정하여 위탁방식별로 분석할 필요가 있다고 판단하였다. 따라서 본 연구를 통해 하수시설 운영방식에 따른 위탁 성과가 있었는지를 확인하고, 확인 결과를 토대로 국민에게 가장 효율적

이고 높은 수준의 하수처리 서비스를 제공할 수 있는 운영방식과 개선방안을 도출하여 제시하고 하수도 운영 관련 정책적 제언을 하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 민간위탁의 개념과 특징

민간위탁(Contraction out)은 여러 학자에 의해 다양하게 정의되고 있다. 민영화의 하위 개념으로 이해하는 학자도 있지만³⁾ 대부분의 학자는 정부와 민간 사이에 '계약을 통한 서비스의 공급 대행'이라는 관점으로 본다. Savas (1987)는 기존에는 정부가 직접 공공서비스를 생산하여 공급하는 방식이었다면 민간위탁은 민간기업과의 특정한 계약을 체결하고 서비스의 생산 및 전달을 위탁 방식으로 바꾸는 것을 뜻한다고 하였다.

Lee (2016)은 정부와 민간이 계약을 체결하여 서비스의 생산 및 공급 활동을 민간이 대행하고 정부는 서비스의 질과 가격에 대한 규제와 비용을 부담하는 것이라고 하였다.

민간위탁의 목적과 특징은 경제적 효율성을 포함한 민간 영역의 다양한 장점을 도입하는 것에 있다고 볼 수 있다. 이에 대해 Hodge (2000)는 여러 국가의 민영화에 대해 다양한 국가의 사례를 메타분석으로 연구하면서 민영화의 좁은 의미로 민간위탁을 정의하였는데, 민간위탁의 목적은 보편적으로 경제적 효율성과 연관된다고 하였다. 같은 맥락에서 Chandler and Feuille (1991)는 공공영역 서비스를 민간에 위탁하는 목적은 서비스 자체의 질적 향상보다는 비용 절감이 그 목적이 라고 밝혔다.

민간위탁의 또 다른 특징에 대해 Jones (1993)는 다양한 해외 사례로 연구한 결과를 바탕으로 예산 절약, 관리 시간 절약, 소규모 조직에서 발휘하기 어려운 전문기술의 확보 등을 확인하였다. 같은 맥락에서 PA 컨설팅의 조사보고서(PA Consulting Group, 1997)는 1990년까지는 비용 절감과 인원 감소가 아웃소싱(민간위탁)의 장점이었던 반면 최근(2000년)에는 아웃소싱 시에 핵심사업에 집중하는 능력과 전문가 지식에 대한 접근 용이성이 아웃소싱의 장점으로 주목받는다고 하였다.

국내연구를 보면 Yoo *et al.* (2008)는 서울시 25개 자치구의 생활폐기물 수거 서비스 효율성을 측정하였는데 폐기물 수거운반비, 총발생량, 직영 처리량과 민간업체 처리량 등을

1) 본 연구에서는 공공하수처리시설의 운영방식을 지자체가 직접 운영하는 직영, 공공기관에 위탁하는 공공 위탁, 민간업체에 위탁하는 민간 대행으로 구분하고자 한다. 본 연구에서의 민간위탁의 범위는 공공 위탁과 민간 대행이다. 하수도 통계에서는 운영방식을 자체, 공기업, 민간(대행)으로 구분하며 본 연구의 구분과 유사하다.
2) 2019년 하수도 통계에서는 약 86%였으며 위탁 비율이 전년 대비 크게 증가하였다.

3) Hodge (2000)는 민영화 활동의 정의를 ①비국영화(민영화) ② Load shedding ③생산의 민영화(민간위탁 등) ④탈규제/자유화 ⑤재정 민영화로 구분하고 있다.

10년간의 250개 패널자료를 사용하여 분석하였다. 그 결과 민간위탁 후 인적 및 물적 차원 측면에서는 효율성을 보였으나 효과성(주민만족도) 측면에서는 유의미한 결과를 얻지 못했다고 밝혔다.

Yoo (2014)은 지방상수도 공기업(107개)을 대상으로 위탁 운영에 따른 비용효율성을 실증적으로 분석하였는데, 연구 결과 비용 순 효율성⁴⁾은 지자체가 직접 운영하는 방식(직영)이 더 높은 것으로 나타났고, 위탁운영은 5% 유의수준에서 비용효율성에 유의미한 영향이 없다고 밝혔다. 그리고 위탁 후 비용효율성이 개선되지 않은 원인을 위탁자인 지자체의 관리·감독 미흡으로 인한 수탁자의 도덕적 해이로 보았다.

한편 위탁운영의 효과에 대해 일부 차원에서는 효과적이었으나 또 다른 차원에서는 효과가 없다고 밝힌 연구도 있다. Jung *et al.* (2015)는 생활폐기물 처리의 민간위탁 방식이 서비스 효율성에 미치는 영향을 230개 지자체를 대상으로 10년간 패널자료를 통해 분석하였다. 분석 결과 민간위탁은 인적 자원과 물적 자원 측면의 효율성은 증가시켰으나, 비용 절감 효과는 미미한 것으로 나타났다고 밝혔다. 결국 민간위탁이 반드시 효율성 증진과 생산비용 절감의 효과가 있다고는 할 수 없고 공식 관리 절차와 제도 강화 또는 수탁기관을 통제하는 시스템을 구축하는 것이 필요하다고 하였다.

반면에 민간위탁이 직영보다 효율적이라고 밝힌 연구들도 있다. Yoo (2009)은 서울시 자치구의 방역 소독관리 위탁사업의 효율성을 측정하였다. 분석 결과 민간위탁 사업의 효율성이 직영보다 높게 나타났으며 공공성(Publicness)의 특성을 신중히 고려하여 민간위탁의 범위를 확대할 필요가 있다고 밝혔다.

이처럼 민간위탁은 정부와 민간 사이의 계약을 통해 공공서비스 제공을 위탁하는 것이고 경제적 효율성 제고, 예산 절감과 인원 감축, 서비스 질 향상, 민간 전문기술 도입 등의 다양한 목적이 있음을 알 수 있으며 민간위탁의 성과에 대해서는 다양한 연구 결과에서 상충된 의견을 제시하고 있는 것으로 보인다.

2.2 제도적 배경

2.2.1 관련 법령 및 규정

우리나라는 정부의 공공서비스 제공에 대한 사무를 민간으로 하여금 행정 서비스를 제공할 수 있도록 하고 있으며, 이를 제도상의 근거가 되는 법령과 규정으로 근거를 마련하였다. 구체적으로 보면 정부조직법과 다양한 개별 법령, 행정권

한의 위임 및 위탁에 관한 규정, 지자체의 조례 등을 통해 명시적으로 규정하고 있다.

정부조직법 제6조는 권한의 위임 또는 위탁에 관한 내용이며, 제3항에서는 “행정기관은 법령으로 정하는 바에 따라 그 소관 사무 중 조사·검사·검정·관리업무 등 국민의 권리·의무와 직접 관계되지 아니하는 사무를 지자체가 아닌 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 위탁할 수 있다”라고 하며 위탁 사무의 범위를 밝히고 있고 이는 민간위탁의 법적 근거가 되고 있다.

행정권한의 위임 및 위탁에 관한 규정에서는 민간위탁의 개념을 정의하고 민간위탁의 제도적 근거가 되고 있다. 제2조 제3항에서 민간위탁을 “법률에 규정된 행정기관의 사무 중 일부를 지자체가 아닌 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 맡겨 그의 명의로 그의 책임 아래 행사하도록 하는 것을 말한다”로 정의한다. 또한 이 규정은 위에서 설명한 정부조직법 제6조 제3항과 기타 법령에 따른 민간의 자율적인 행정 참여의 기회 확대와 위탁 사무를 구체화하였다.

또한 지방자치법에서는 지자체장 권한의 사무 중 일부를 민간에 위탁할 수 있는 근거를 마련하였다. 제104조 제3항에서 “지방자치단체의 장은 조례나 규칙으로 정하는 바에 따라 그 권한에 속하는 사무 중 조사·검사·검정·관리업무 등 주민의 권리·의무와 직접 관련되지 아니하는 사무를 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 위탁할 수 있다.”라고 명시되어 있으며, 지자체에서는 이를 근거로 다양한 사무에 관한 조례와 규정을 제정하였다.

그런데 민간위탁 사무의 종류가 다양하고 일반적인 법령으로는 민간위탁 관리에 한계가 있어서 별도의 법령이 마련되어 있다. 가령 회계에 관한 민간위탁은 “지방회계법”, 계약에 관한 위탁은 “지방계약법”을 적용한다. 그리고 일부 지자체)에서는 민간위탁과 관련한 법률을 보완하고 민간위탁 관리에서 발생하는 행정적 문제를 해결하고자 별도의 관리지침을 두어 운영하고 있다(Juen *et al.*, 2019).

2.2.2 관련 제도 및 운영 현황

공공하수처리시설은 하수도법 제11조6)에 따라 지자체장이 설치해야 한다. 동 법령에 의거하여 공공하수처리시설 관리청도 관할 지자체장이 되며, 효율적인 하수도 운영을 위해 관련법⁷⁾에 따라 공공하수처리시설 관리대행이 가능하다. 즉

4) 효율성 측정 방법 중 규모수익가변 비용최소화모형을 통해 구해진 비용효율성을 의미하며 규모수익불변 비용최소화모형을 통해 구해진 비용효율성과 달리, 규모 효율성을 제외한 비용의 순 효율성을 뜻한다(Yoo, 2014).

5) 서울특별시에서는 서울특별시 민간위탁 관리지침을 제정하여 운영하고 있다.

6) [하수도법 제11조](공공하수도의 설치 등) ①지방자치단체의 장은 하수도정비기본계획에 따라 공공하수도를 설치하여야 한다.

지방공기업법 제2조8)에 의거 지방공사와 공단의 관리대행이 가능하고, 하수도법 제19조에 따라 일정 요건을 갖춘 민간 기업 등이 운영관리를 담당할 수 있다. 결국 하수처리시설의 운영관리는 지자체(직영), 공사·공단(공공 위탁), 민간 대행의 3가지 방식으로 수행할 수 있다.

그런데 각 운영방식에 따라 운영관리 형태, 인사와 예산, 성과평가 등의 ‘운영상의 차이’가 발생할 수 있고, 이하에서는 각 운영방식에 따른 차이점을 논의해 보고자 한다.

먼저 지자체 직접 운영(직영)의 경우에는 지자체가 사업 주체가 되어 하수도 운영에 대한 계획, 설계, 시공과 건설, 시설보수 등의 업무를 수행한다. 재정은 중앙정부 지원액이나 자체 예산 또는 하수도 요금으로 충당하게 된다. 조직은 주로 상·하수도 사업소 등의 형태로 지자체 조직에 속하게 되고 공무원으로 구성되어 있으며, 이들의 인사관리는 지자체 인사발령에 따르며 순환보직으로 운영된다.

다음으로 공사·공단에 위탁하는 공공 위탁방식이다. 먼저 지자체가 별도의 지방공사나 공단을 설립하여 운영하는 방식이 있다. 지방공사와 지방공단은 지자체가 출자하여 설립하는데 지방공사의 경우 지자체의 출자 비율을 일정 수준 이상(50%)으로 하여 경영권을 확보하고 있으며, 지방공단의 경우는 지자체 예산을 100%로 하며 민간 출자는 허용되지 않는다. 또 다른 방식으로 한국수자원공사나 한국환경공단에 위탁하는 경우도 있다. 이 경우는 별도의 협약⁹⁾을 체결하여 위탁한다. 이 경우 지자체가 인력¹⁰⁾과 예산을 실시협약에 따라 관리·감독하고 주요 하수도 사업도 지자체의 기준에 따른다.

- 7) [하수도법 제19조의2](공공하수도 관리대행업 등) ①공공하수도관리청은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자(이하 “관리대행업자”라 한다)에게 공공하수도의 운영·관리 업무를 대행하게 할 수 있다. 1. 대통령령으로 정하는 시설·장비 및 기술인력 등의 요건을 갖추어 환경부장관에게 등록한 자 2. 「지방공기업법」 제2조 제1항 제6호의 사업을 수행하는 지방공사 또는 지방공단으로서 환경부령으로 정하는 바에 따라 환경부장관에게 신고한 자
- 8) [지방공기업법 제2조](적용 범위) ①이 법은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업(그에 부대되는 사업을 포함한다. 이하 같다) 중 제5조에 따라 지방자치단체가 직접 설치·경영하는 사업으로서 대통령령으로 정하는 기준 이상의 사업(이하 “지방직영기업”이라 한다)과 제3장 및 제4장에 따라 설립된 지방공사와 지방공단이 경영하는 사업에 대하여 각각 적용한다. (~ 생략) 6. 하수도사업
- 9) 협약의 목적, 관리대상 사업의 범위, 관리대행 사업의 업무 등을 구체적으로 정하여 지자체와 당해 공공기관과 협약을 체결하는 방식을 뜻한다.
- 10) 대행 중인 공공하수처리시설의 운영실적을 분석하여 합리적인 인력운용계획을 수립하게 되어 있다(환경부 공공하수도시설 운영·관리 업무지침).

공공 위탁의 경우 하수도 업무를 장기간 수행한 전문인력이 운영관리를 담당하게 되고, 보통 1~5년의 기간마다 정기적으로 지자체의 성과평가를 받게 되며 평가 결과에 따라 계약해지 등이 발생하기도 한다.

다음으로 민간 대행이다. 사업 주체는 지자체이며 기술력과 전문성을 보유한 전문기관과 공공 입찰 과정(입찰공고)을 거쳐 협약을 체결하고 운영관리를 위탁하는 방식이다. 지자체의 재정투자 여건이 어려울 경우에 민간업체가 선투자하는 방식으로 하수도 운영관리를 추진하기도 한다. 공공 위탁과 마찬가지로 인력구성이나 시설투자 등은 지자체와 협의를 통해 결정하게 되지만, 계약목표를 달성하기 위해 조직이나 인력구성의 탄력성은 확보할 수 있게 된다. 그리고 민간 대행업체는 대가 형식으로 투자금 회수와 운영비를 받게 된다(Lee *et al.*, 2011).

그런데 정부는 공공하수도 운영관리에 대한 성과평가를 어떻게 수행하고 있을까? 공공하수도를 운영하는 총 161개의 공공하수도 관리청인 지자체는 환경부 주관¹¹⁾으로 매년 1회 실태점검을 받으며 운영관리 성과를 평가받게 된다. 환경부의 하수처리시설 운영관리의 실태점검을 통해 효율성을 제고하고 전문성과 경쟁력을 보유한 하수도 시스템을 구축하는 것이 목적으로 보인다.

2001년부터 2015년까지는 상·하수도 분야를 별도로 평가하다가 2016년부터는 지자체의 업무부담을 완화하기 위해 통합하여 평가하고 있다(ME, 2015). 그런데 운영방식별로 별도의 분리 평가는 하지 않고 지자체별로 평가를 받으며 위탁 운영의 경우, 수탁사업자의 하수도 사업 운영과 관련된 부분을 포함하여 평가하고 있다.¹²⁾

하수도 분야의 경우 총인구수에 따라 4개의 그룹으로 구분하고 지방 환경관서의 서류심사와 실태점검 후 환경부에서 검증과 심의를 통해 결과를 발표하고 최우수와 우수 지자체를 선정한다.¹³⁾ 주요 평가지표는 공통분야, 하수도 운영관리분야, 하수도 정책분야, 가·감점 분야로 구성된다.¹⁴⁾ 공통분야

- 11) [하수도법 제69조의2](공공하수도 운영·관리실태점검) ①환경부장관은 공공하수도의 효율적인 운영·관리를 위하여 공공하수도의 운영·관리실태를 점검(이하 이 조에서 “실태점검”이라 한다)할 수 있다.
- 12) 공공하수도 운영·관리 실태점검 업무처리지침(환경부)
- 13) 2021년 발표한 공공하수도 운영관리 평가 결과 부천시, 구리시, 가평군, 영동군(이상 최우수), 성남시, 군포시, 거창군, 성주군, 김해시, 안동시, 고창군, 증평군(이상 우수) 등이 우수 지자체로 선정되었다(ME, 2021a).
- 14) 분야 구성과 세부 항목은 매년 소폭 변경되거나 개선되지만 큰 틀에서는 2014년과 2021년의 평가내용이 큰 변화가 없으며 본 연구에서는 가장 최근인 2021년의 평가 기준을 소개하고자 한다.

는 하수도요금 개선율, 기술 자격증 보유율, 법정교육 준수율, 지역홍보 등 9개 항목이다. 하수도 운영관리분야는 가동률, 하수처리 효율, 방류수 수질개선, 공공하수도 관리대행 효율화 등 13개 항목이다. 그리고 하수도 정책분야는 하수도 보급률, 처리원가 공개, 하수처리수 재이용률 등 10개 항목으로 구성되며 가·감점분야는 중대한 안전사고 발생, 방류수 수질기준 초과 등으로 인한 과태료 처분, 지적사항 개선이행여부 등 5개로 구성되어 있다.

그런데 평가내용이 하수시설 운영관리에 국한되지 않고 하수도요금 개선율, 주민서비스 및 홍보, 하수도 정책분야까지 포함되어 있고 평가 단위도 사업장별이 아닌 지자체별로 되어 있다는 특징이 있다. 결국 다양한 지표를 종합적으로 분석하여 평가하고 지자체별로 결과를 공유하여 국가적인 차원에서 하수도 운영에 대한 개선에 도움을 줄 수 있는 점검이라고 볼 수 있다.

2.3 선행연구 검토

하수처리시설 운영의 민간위탁에 대한 연구는 다양한 학자들에 의해 수행되었다. 선행연구의 방향은 민간위탁 성과 측정 연구, 성과측정 결과를 토대로 지자체의 운영 성과와 비교 또는 대조하여 분석한 연구, 민간위탁의 결정 요인 연구, 민간위탁과 직영과의 성과 차이 원인을 밝히는 연구 등이다. 그런데 이론적 배경의 민간위탁 성과 연구에서 밝힌 바와 같이 하수처리시설의 민간위탁에 대한 연구도 국내·외 다양한 연구에서 다른 연구 결과를 제시하고 있다(Lee and Kim, 2013). 이에 해당하는 다양한 연구를 정리하면 다음과 같다.

Choi (2001)는 서울시 탄천하수처리장을 대상으로 제도 및 업무개선 부분, 재정 운용 효율성, 인력 및 조직관리의 효율성 등으로 구분하여 15개의 평가지표를 선정 후 민간위탁의 사전과 사후를 비교하여 연구하였다. 분석 결과 제도 및 업무개선에 대한 노력과 인건비 절감 지표 등은 민간위탁이 매우 효과가 있었고, 그 외 8개 지표도 민간위탁이 긍정적인 효과를 가져왔다고 하였다.

Lee and Go (2003)는 공영주차장 및 하수처리시설을 대상으로 자료포락분석을 실시하여 효율성을 측정하고, 기관의 운영방식(민영, 공단, 직영)으로 구분하여 분석하였다. 연구 결과 직영보다는 공단에 위탁하거나 민영화를 할 경우에 효율성이 높다고 밝혔다.

Shin and Choi (2015)는 기초지자체의 하수도 공기업을 대상으로 하수도 공급의 운영효율성을 측정하고 영향요인을 찾고자 하였다. 72개 하수도 공기업의 결산자료로 자료포락분석을 활용하여 효율성 측정을 하였고 토빗회귀분석을 적용하

여 영향요인을 검증하였다. 영향요인의 독립변수 중 하나로 운영방식(직영, 민간, 공기업, 혼합방식)을 설정하였고, 분석 결과 민간위탁을 통한 운영방식이 자율성이 높고 경제성 확보 유인이 강하므로 효율성이 높게 나타났다고 밝혔다.

한편 민간위탁의 효과에 대해 다른 결과가 나온 연구도 있다. Lee and Kim (2013)은 하수처리시설의 민영화 효과를 측정하기 위해 3개의 하수처리시설을 대상으로 단절시계열비교집단 설계를 적용하여 연구하였다. 연구 결과 민간위탁 방식이 하수처리시설의 운영·관리 비용과 서비스 품질 개선의 효과를 가져오지 못했으며, 직영과 비교해 보았을 때 오히려 비용은 증가하였고 서비스 품질은 직영과 유사한 수준에서 유지된다고 밝혔다.

그런데 민간위탁의 성과를 효율성이 아닌 책임성 차원에서 운영방식별로 비교한 연구도 있다. Cho *et al.* (2017)는 공공하수처리장 책임대행제를 중심으로 하여 운영 주체별(직영, 공사·공단, 사기업)로 서비스 공급 시 책임성의 변화가 어떠한지를 패널로짓분석 등을 활용하여 분석하였다. 연구 결과 책임대행제가 시행되고 있는 공사·공단이 사기업(민영)보다 책임성 향상이 더 높은 것으로 확인되었다.

지금까지 살펴본 바와 같이 선행연구들은 공공서비스인 하수처리시설의 민간위탁 성과를 다양한 대상을 기준으로 측정하고 분석하였으나, 단기간에 걸친 분석에 그친 경우가 많고 민간위탁에 있어서도 비교 집단이 엄밀하지 못하여 성과 확인이 제한될 수 있는 한계가 존재한다. 또한 민간위탁의 효율성 평가에서도 공통된 성과분석 지표가 없어 연구자마다 개별적인 지표를 선정하여 객관성을 확보하지 못하는 연구들이 대부분이다.

본 연구는 선행연구와 비교하여 다음과 같은 차별성을 가진다. 첫째, 2006년부터 2014년까지의 데이터를 시설별로 수집하여 중단 연구와 횡단 연구를 동시에 수행하여 정적인 분석의 한계를 보완하고자 한다. 둘째, Hodge (2000)가 해외 다수 국가의 민영화를 메타분석할 때 적용했던 성과측정 기준틀인 '경제적 및 사회적 성과 차원'의 지표를 기준으로 평가지표를 선정하여 지표의 객관성을 기하고자 한다. 셋째, 선행연구들에서 다루지 않았던 '국민의 서비스 체감' 부분을 신규 지표로 제시하여 하수처리 서비스의 운영방식에 따른 효율성을 다차원적으로 분석하고자 한다. 이를 통해 지방정부가 하수처리의 공공서비스를 어떠한 방식으로 운영하는 것이 가장 효율적이고 바람직한가를 분석하고 이에 대한 지방정부의 하수도 정책 및 기타 공공서비스 정책 수립에 함의를 제공하고 자 한다.

2.4 연구 가설

본 연구에서는 공공하수처리시설 운영방식에 따른 성과 차이를 분석하기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정¹⁵⁾하고 검증하는 절차를 거치고자 한다.

1. 직영으로 운영되는 하수처리시설은 위탁을 통해 운영되는 시설에 비해 낮은 성과지표를 보일 것이다.
 - 1-1. 직영으로 운영되는 시설은 공공 위탁으로 운영되는 시설에 비해 낮은 성과지표를 보일 것이다.
 - 1-2. 공공 위탁으로 운영되는 시설은 민간 대행으로 운영되는 시설에 비해 낮은 성과지표를 보일 것이다.
2. 직영으로 운영되어 온 하수처리시설이 위탁으로 운영되어 온 시설보다 낮은 성과지표를 보일 것이다.
 - 2-1. 공공 위탁으로 운영되어 온 시설은 직영으로 운영되어 온 시설에 비해 더 높은 성과지표를 보일 것이다.
 - 2-2. 민간 대행으로 운영되어 온 시설은 공공 위탁으로 운영되어 온 시설에 비해 더 높은 성과지표를 보일 것이다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구에서는 매년 환경부에서 작성하여 발표하고 있는 통계자료들을 취합하여 분석 대상으로 삼았다(ME, 2007~2015a; 2007~2015b; 2021a; 2021b). 환경부에서는 별도의 하수도 처리시설을 운영하는 지자체의 하수처리시설별로 통계를 작성하고 있다. 또한 시설용량 500톤/일 이상 시설 중 해당 연도의 연말 기준 6개월 이상 가동한 실적이 있는 시설을 대상으로 ‘하수도 종합정보관리시스템’에 입력된 연도별 운영조사결과표를 토대로 항목별 세부 내역 및 작년 대비 변동추이 등의 운영관리 실태를 분석하고 있다. 본 연구에서는 공개된 연도별 운영실태 분석자료 중 확보할 수 있었던 최근 자료인 2014년도를 기준으로 하여 587개의 하수도 처리시설에 대한 통계와

Table 1. Number of facilities by operation method¹⁷⁾

Operation method	2006	2010	2014
Direct management	110	152	140
Public consignment	50	71	99
Private agency	140	246	348
Sum	300	469	587

실태분석자료를 바탕으로 분석하였다.¹⁶⁾

각 하수도 처리시설은 환경부에서 발표하는 ‘하수도 통계’와 ‘공공하수처리시설 운영관리실태’ 분석을 기준으로 할 경우 크게 3가지 운영방식으로 구분된다. 지자체가 자체적으로 운영하는 직영과 공기업이나 산하 공공기관에 위탁하는 공공 위탁, 민간기업과 외부 계약을 체결하는 방식인 민간 대행 등이다. 2014년 하수도 통계에 의하면 587개 하수도 처리시설 중 직영이 140개(23.9%), 공공 위탁이 99개(16.9%), 민간 대행이 348개(59.3%)로 나타나 민간 대행의 비율이 절반 이상을 차지하고 있다.

2006년 이후부터 2014년까지의 9년간의 자료를 토대로 운영방식의 변화를 나타내는 Table 1을 살펴보면, 공공 위탁과 민간 대행과 같은 외부 계약의 비율은 점차 늘어나는 반면, 직영의 비율은 점차 낮아지고 있다.

종속변수로 분석할 대상인 경제적 성과 차원과 사회적 성과 차원의 변수 역시 환경부에서 제공되는 2차 통계자료를 활용하여 분석하였다. 각 분석 대상 자료 현황은 Table 2와 같다.

환경부에서는 매년 ‘공공하수처리시설 운영관리실태 분석결과’를 통해 유입하수량 및 유입·방류수 수질, 하수처리시설 운영관리비, 하수처리단가를 밝히고 있으며 하수도 통계를 통해 지자체별 하수도 요금을 공표하고 있어서 본 연구에 활용하였다. 또한 민원발생 건수 자료 역시 환경부에서 발행하는 ‘하수도 통계’ 자료를 활용하였다. 또한 시설별 자료와 지자체별 자료가 혼재되어 있어, 지자체별 자료인 요금과 민원발생 건수의 경우 각 시설로 재분류(Recode)하여 분석하였다.

15) 선행연구에서 위탁의 효과에 대해 상이한 결론이 도출되고 있으나 현재까지는 ‘위탁 운영이 다양한 차원에서 효과가 있다’라는 결론의 연구가 다수이고, 제도적으로도 위탁을 시도하는 지자체가 늘어나는 현실을 반영하여 ‘직영’보다는 ‘공공 위탁’이, ‘공공 위탁’보다는 ‘민간 대행’이 높은 성과지표를 보일 것이라고 가정하여 가설을 설정하고 검증하고자 하였다. 또한 횡단 분석(2014년)을 위해 가설 1, 종단 분석(2010년~2014년)을 위해 가설 2를 설정하여 분석하였다.

16) 독립변수의 운영방식에 대한 명확한 구분, 종속변수의 데이터 수집을 위해서는 환경부의 하수도 통계와 공공하수처리시설 운영관리실태를 점검하는 데 활용되는 운영조사결과표를 혼합하여 데이터 추출 과정을 거쳐야 하였다. 그런데 2015년 이후는 운영조사결과표를 확보할 수가 없어 본 연구에서는 2014년 자료를 최종으로 하여 연구를 진행하였다.

17) ME (2007~2015b). 2006년도 하수도 통계부터 자료로 활용한 이유는 본 연구의 사회적 성과측정 지표 중 하나인 민원발생 건수가 2006년부터 통계자료에 포함되어 공시되었기 때문이다.

Table 2. Data to be analyzed by variable

Division	Variable name		Analysis target	Note
Independent variable	Sewage treatment facility operation method		Classification of the operation method of the public sewerage facility management service guidelines provided by the Ministry of Environment	By facility
Dependent variable	Economic performance dimension	Sewage treatment cost	Data on the analysis result of the operation and management of the public sewage treatment facility provided by the Ministry of Environment	By facility
		Sewerage rate	Sewerage rates by year or local government for sewerage statistics provided by the Ministry of Environment	By local government
	Social performance dimension	Sewerage Water quality	Water quality data provided by the Ministry of Environment	By facility
		Number of civil complaints	Data on civil complaints from the Ministry of Environment's sewerage statistics	By local government

3.2 연구 방법

본 연구의 목적은 지자체별로 하수도 처리시설 운영방식에 따라 개별성과가 어떤 차이가 있는지 파악해 보는 것이다. 특히 앞서 언급한 바와 같이 Hodge (2000)가 제시한 성과측정 기준틀¹⁸⁾을 기준으로 경제적(Economic) 차원, 사회적(Social) 차원의 지표(Indicator)를 적용하여 분석하고자 하였다.

경제적 성과 차원은 하수처리 비용, 하수도 요금 2가지를 성과지표로 설정하였으며, 사회적 성과 차원의 지표는 하수도 수질¹⁹⁾, 민원 발생 건수의 2가지로 최종 4개의 지표를 구성하였다. 그리고 운영방식별 4가지 지표에 대해 연도별 성과를 횡단면 분석(Cross-section analysis) 방식으로 비교하였는데, 2014년 통계를 바탕으로 4가지 성과지표들이 운영방식별로 차이가 있는지 일원분산분석(ANOVA)을 통해 검증하였

18) Hodge (2000)는 성과측정 기준을 경제적 성과와 사회적 성과로 분류하여 분석의 명확화를 도모하였다.

Performance area / Category	Specific performance indicators
[Economic dimension] Economics, Economic efficiency, Finance, Increased competition, Private capital market development, Private sector improvement, etc.	Input and cost, Sales, Price for service and quality level, Total factor productivity, Profit rate, Number of market competitors, Capital market size, Private sector size, etc.
[Social dimension] Consumer interest (High service, low price, increased selection), Social consequences and influences (equity, desire), etc.	Customer service quality level survey, Service price, Number of service providers, etc.

※ Refer to Hodge (2000)

19) Hodge (2000)는 사회적 성과지표 중 하나로 서비스 질(Quality)을 예로 들었고, 국내 선행연구에서도 ‘수질’을 하수도 성과지표로 다룬 경우가 많아 본 연구에서도 ‘수질’을 사회적 성과차원의 지표로 구성하였다.

Table 3. Changes by type of operation method

Operational change	Number of sewage treatment facility
Maintaining direct management	124
Maintaining public consignment	70
Maintaining private agency	237
Change of operation method	38
New facility construction	118
Total	587

다. 이를 통해 운영방식별 성과가 어떠한 성과지표에서 차이가 나타나는지 살펴보았다.

또한 종단 분석(Longitudinal analysis)의 하나로 2010년 이후 공공 위탁 및 민간 대행의 운영방식을 택한 시설과 직영 시설의 성과지표가 어떠한 차이를 보이는지 살펴보았다. 따라서 2010년과 2014년 사이 운영방식이 변화하였거나, 새로 신설된 시설을 제외하고 분석을 하였는데 Table 3과 같이 587개 시설 중 431개 시설을 분석하였다.

비교 연도를 2010년으로 설정한 이유는 2010년 이후 처리 시설이 급증하여 분석을 위한 운영방식별 표본 수가 확보된다는 점과 운영방식이 2010년 이후 지속해서 유지되는 경우도 유형별로 충분히 나타나고 있었기 때문이다.

이렇게 공공 위탁으로 유지되고 있는 시설과 민간 대행으로 유지되고 있는 시설, 직영인 시설의 2010년과 2014년 성과지표의 개선 정도를 3개 유형별로 분산분석을 통해 검증하였다. 그런데 공공 위탁과 민간 대행 유형의 경우 위탁 시점이 시설별로 다르게 나타나기 때문에 연도별 결과를 모두 투입하여 회귀모형을 구하는 것이 부적절할 것으로 판단되었다. 따라서 동일한 시점을 기준으로 유형별 성과 차이를 비교하여 분석하였다.

Table 4. Definition of performance indicators

Performance indicators	Calculation process	Note
Sewage treatment cost	Sewage treatment unit price by facility - Calculate the treatment unit cost (ton/won) by dividing the sewage treatment amount (tons) of the facility by the sewage treatment cost (won)	
Sewerage rate	Sewerage rates for each local government in the Ministry of Environment's sewerage statistics are applied to each facility	The same applies to facilities within local governments
Sewerage Water quality	Removal rate = (A-B) / A - A = Influent water quality BOD, B = Discharged water quality BOD)	BOD water quality
Number of civil complaints	Apply the number of civil complaints by each local government to each facility	Excluding water rate and other complaints.
Performance indicator improvement	The degree to which the four performance indicators improved from 2010 to 2014 - Indicators for 2014 - Indicators for 2010	

3.3 연구 과정

환경부에서 제공되는 데이터 중 분석 대상은 1일 처리 용량이 500톤 이상이면서 최근 6개월간 가동 운영되고 있는 시설로 정하였다.²⁰⁾ 이러한 기준을 통해 2014년 기준 587개의 시설이 분석 대상이었다. 해당 시설별로 2010년과 2006년의 통계자료를 4개 성과지표에 따라 통합하였고 시설별, 지자체별 자료의 연결(Matching) 작업을 진행하였다. 통계자료 일부는 시설별 현황인 반면, 일부는 지자체별 자료로 구성되어 있으므로, 상위 그룹인 지자체별 결과는 해당 지자체 소재 시설에 동일한 결과로 입력되었다. 4개 성과지표는 Table 4와 같은 데이터 처리 과정을 통해 산출되었다.

우선 경제적 성과차원의 하수처리 비용 지표는 시설별 하수처리량(톤)을 하수처리 비용(원)으로 나누어 하수처리단가를 산출하여 적용하였다. 즉 하수 1톤을 처리하는 데 들어가는 비용이 하수처리 비용인 것이다. 하수도 요금 지표는 서울 및 광역시는 광역 단위, 도 지역은 기초단체 단위로 동일한 요금 체계가 적용된다. 그러나 연구 목적상 서울 및 부산 등 광역 단위를 동일한 요금으로 각 시설에 적용하는 것은 부적절하다고 판단하였다. 따라서 요금 성과지표에서 서울 및 광역시의 하수도 요금은 분석 대상에서 제외하였다.

사회적 성과 차원에서 수질 지표는 유입되는 하수와 방류되는 하수의 수질 차이를 측정하는 제거율을 기준으로 삼았다. 제거율은 유입되는 수질의 지표 중 BOD (Biochemical Oxygen Demand; 생물화학적 산소요구량)와 방류되는 수질 지표 중 BOD를 기준으로 산출하였다.²¹⁾

20) 환경부에서는 1일 처리 용량이 500톤 이하의 소규모 시설, 연말 기준 최근 6개월간 가동이 중지된 시설 등은 운영실태 점검 시 제외하고 있다.

21) 수질 관련 다양한 통계 중 BOD를 지표로 삼은 이유는 BOD가 '수질기준을 대표'하는 지표이며 선형연구와 환경부 보고서에서도 핵심 지표로 선정되었기 때문이다.

$$\text{제거율} = (A-B) / A$$

$$(A = \text{유입수질 BOD}, B = \text{방류수질 BOD})$$

마지막으로 사회적 성과 차원 중 민원 발생 건수는 지자체 별로 하수도 처리 관련 접수된 민원의 발생 건수를 기준으로 하였다. 해당 통계 역시 하수도 요금과 마찬가지로 서울 및 광역시는 광역 단위, 도 지역은 기초단체 단위로 동일한 체계가 적용되어, 연구 목적상 서울 및 광역시의 민원은 대상에서 제외하였다. 또한 민원 발생 유형²²⁾ 중 요금과 관련된 민원은 하수도 요금 지표와 중복되는 성과의 성격이 있어서 제외하였고, 기타 민원 역시 직접적으로 하수도 서비스와 관련된 민원인지 아닌지를 확인할 수 없어서 제외하였다.

3.4 분석 방법

본 연구에서는 앞서 언급하였듯이 2014년 현재의 성과를 유형별로 살펴보는 횡단 분석(Cross-section data)과 2010년 성과와 2014년 성과의 변화를 보기 위한 종단 분석(Longitudinal analysis)을 병행하였다. 먼저 횡단 분석에서는 직영, 공공 위탁, 민간 대행 3가지 유형의 운영방식별로 2014년 성과지표에 차이가 있는지를 4가지 성과지표별로 파악해 보았다. 세 집단 이상의 평균 차이 검증을 위해 독립변수가 하나인 일원분산분석(ANOVA)을 통해 차이 검증을 시행하였다. 이를 통해 각 운영방식에 따라 성과 차이가 나는 지표가 무엇인지 알아 보았다. 이를 통해 '연구가설 1'을 확인하였다.

다음으로 '연구가설 2'는 종단 분석을 통해 파악하고자 하였다. 종단 분석을 통해서는 직영, 공공 위탁, 민간 대행 방식별로 2010년과 2014년의 성과지표가 개선되었는지를 평균 차

22) 하수도 관련 민원은 하수도 통계에서 요금 문의(단순문의)와 기타 문의는 제외하고 고객에게 직접적인 서비스가 요구되는 수질, 악취, 미관, 오염사고, SSOs (월류수), 불친절 등으로 구성하였다.

이 검증인 ANOVA를 통해 파악하였다. 운영방식별로 4가지 성과지표 중 2010년에서 2014년 사이 변화한 지표가 무엇인지 찾아보고, 어떠한 성과지표가 특정 운영방식에서 효과를 보이고 있는지 알아보았다.

4. 분석 결과

4.1 기술통계(Descriptive Statistics)

본 연구에서 독립변수로 활용된 데이터는 2014년 기준의 하수도 처리시설 운영방식과 2010년에서 2014년 사이 하수도 운영방식을 변화 없이 유지한 시설의 운영방식 변화이다. 먼저 2014년 하수도 처리시설의 운영방식별 특성을 살펴보면 다음과 같다.

Table 5. Increase or decrease by operation method

Operation method	2010	2014	Increase or decrease
Direct management	152	140	-12
Public consignment	71	99	+18
Private agency	246	348	+102
Sum	469	587	+118

Table 6. Characteristics of change by operation method (2010~2014)

Row label	Maintenance	Change	Newly established	Sum
Direct management	124	-	16	140
Public consignment	70	10	19	99
Private agency	237	28	83	348
Sum	431	38	118	587

Table 7. Sewage treatment cost ANOVA results by operation method in 2014

Sewage treatment cost	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	140	662.9	756.4	63.9	536.5	789.3	44.7	7368.4
Public consignment	99	677.7	639.4	64.3	550.2	805.3	79.4	4446.9
Private agency	348	730.3	1005.8	53.9	624.2	836.3	74.0	16656.2
Sum	587	705.4	896.7	37.0	632.7	778.0	44.7	16656.2

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	544008.3	2	272004.2	.338	.714
Within the group	470651636.1	584	805910.3		
Sum	471195644.4	586			

Table 5에서 보듯이 공공 위탁과 민간 대행은 증가하고 있으며, 특히 민간 대행의 증가가 두드러지고 있다. 반면 직영은 다소 감소한 것을 알 수 있다.

유형별로 변화 특성을 살펴보면 Table 6과 같이 대부분 동일한 특성이 유지되고 있으나, 민간 대행은 신설이 상대적으로 많았지만, 직영은 다른 유형에서 직영으로 변화된 것이 전혀 없는 것으로 나타났다. 대략 전체적인 운영방식이 직영에서 외부 위탁, 특히 민간 대행으로 진행되고 있음을 알 수 있다.

4.2 횡단 분석

4.2.1 경제적 성과 차원

경제적 성과 차원의 2가지 지표인 하수처리 비용과 하수도 요금을 운영방식별로 일원분산분석을 실시한 결과는 Table 7 및 Table 8과 같다. 먼저 하수처리 비용의 경우 평균값에서 운영방식별로 차이가 나타나지만, 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 운영방식별로 성과 차이가 나타나지 않아 가설 1-1 및 1-2는 입증되지 않았다.

한편 하수도 요금의 경우 Table 8과 같이 평균값에서는 민간 대행이 가장 높고, 공공 위탁이 가장 낮은 요금 수준을 보였으나 통계적으로는 유의확률 0.05 수준에서 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 운영방식별로 요금 성과지표에서 차이가 없는 것으로 나타나 역시 가설 1-1과 1-2는 기각되었다.

4.2.2 사회적 성과 차원

한편 사회적 성과 차원의 2가지 지표인 수질과 민원 발생 건수의 경우 운영방식별로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 우선 수질 지표의 경우 Table 9와 같이 직영보다 민간 대행이, 민간 대행보다 공공 위탁이 높은 수질 성과를 보이는 것으로 나타났다. 이는 가설 1-1을 지지하는 결과인 반면, 가설 1-2는 지지하지 못하는 결과인 것을 알 수 있었다.

Table 8. Sewerage rate ANOVA results by operation method in 2014

Sewerage rate	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	131	271.6	87.5	7.6	256.5	286.8	133.9	516.7
Public consignment	61	248.2	87.8	11.2	225.7	270.7	103.7	406.4
Private agency	333	281.1	111.8	6.1	269.1	293.2	67.1	608.3
Sum	525 ²³⁾	274.9	103.96	4.5	266.0	283.9	67.1	608.3

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	57880.8	2	28940.4	2.695	.068
Within the group	5605811.6	522	10739.1		
Sum	5663692.4	524			

Table 9. Sewerage water quality ANOVA results by operation method in 2014

Water quality	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	140	.9731	.0233	.0020	.9693	.9770	.7797	.9952
Public consignment	99	.9847	.0126	.0013	.9822	.9872	.9188	.9978
Private agency	348	.9817	.0137	.0007	.9802	.9831	.8990	1.0000
Sum	587	.9802	.0168	.0007	.9788	.9815	.7797	1.0000

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	.010	2	.005	18.209	.000
Within the group	.156	584	.000		
Sum	.166	586			

Table 10. Number of civil complaints ANOVA results by operation method in 2014

Number of civil complaints	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	114	50.38	101.930	9.547	31.46	69.29	0	727
Public consignment	59	250.76	433.995	56.501	137.66	363.86	0	1409
Private agency	324	25.97	101.595	5.644	14.87	37.07	0	1409
Sum	497	58.25	190.307	8.536	41.48	75.03	0	1409

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	2531298.9	2	1265649.5	40.514	.000
Within the group	15432291.2	494	31239.5		
Sum	17963590.1	496			

그런데 민원 발생 건수를 살펴보면, 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. Table 10에서 알 수 있듯이 공공 위탁이 가장 민원 발생이 높은 반면, 민간 대행에서 민원 발생 건수가 가장 낮은 것을 알 수 있다. 이는 가설 1-1은 기각되었으나, 가설 1-2는 입증된 것으로 분석할 수 있다.

2014년 하수도 처리시설 통계를 바탕으로 횡단 분석에서

의 경제적, 사회적 성과 차원을 분석해 보면 다음과 같다. 경제적 성과는 운영방식별로 차이를 보이지 않고 있음을 알 수 있는 반면, 사회적 성과 차원에서는 두 가지 사실을 발견할 수 있다. 첫째, 수질은 공공 위탁에서 직영보다 높은 성과를 보였

23) 587개 하수도 처리시설 중 62개 시설은 서울 및 광역시 시설 또는 하수도요금 통계가 없는 경우로써 자료에서 제외되었다.

고, 둘째, 민원 발생 건수는 민간 대행이 직영이나 공공 위탁에 비해 좋은 성과를 보인다는 점이다. 이를 통해 경제적 성과 차원은 가설이 지지되지 못하였으나, 사회적 성과 차원에서는 부분적으로 가설이 입증되었다. 결론적으로 2014년 횡단 분석에서는 사회적인 성과가 위탁 운영에서 일부 나타나고 있으나, 경제적 성과로는 아직 이어지지 못하고 있다는 것을 알 수 있다.

4.3 종단 분석

4.3.1 경제적 성과 차원

경제적 성과 차원의 2가지 지표인 하수처리 비용과 하수도 요금 개선도를 운영방식별로 일원분산분석을 실시한 결과 두 가지 지표는 운영방식별로 개선도의 차이가 없는 것으로 나타났다(Tables 11 and 12).

위의 Table 11에서 보듯이 3가지 유형 모두 처리비용이 늘어난 것으로 나타나고 있으며, 운영방식별로 개선도에서는 차이가 없는 것으로 나타났다(유의수준 > 0.05).

그리고 Table 12와 같이 하수도 요금 역시 2010년에 비해

2014년에 상승한 것으로 나타났으며, 운영방식별로 개선도에서는 차이가 없는 것으로 분석되었다(유의수준 > 0.05). 결과적으로 경제적 차원에서는 3가지 운영방식별로 2010년에서 2014년 개선도 간 성과지표의 개선이 이루어졌다고 볼 수 없었다.

4.3.2 사회적 성과 차원

경제적 성과 차원은 2010년에서 2014년까지 운영방식별로 개선도에서 차이를 보이지 않고 있는 것으로 나타났으나, 사회적 성과 차원에서는 민원 발생 건수에서 유의미한 개선도 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 다음은 사회적 성과 차원의 2가지 지표인 수질 개선도와 민원 발생 건수 개선도에 대한 일원분산분석 결과이다(Tables 13 and 14).

수질 개선도의 경우 Table 13에서 보듯이 운영방식별로 평균값에서는 차이를 보이고 있으나, 통계적으로 유의도 0.05 수준에서 차이가 없는 것으로 나타나, 가설 2는 입증되지 못하였다.

한편 Table 14를 보면, 민원 발생 건수에서 직영과 민간 대행

Table 11. Sewage treatment cost improvement ANOVA results by operation method in 2014

Sewage treatment cost	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	124	216.9597	646.07020	58.01882	102.1150	331.8044	-1447.00	6259.00
Public consignment	70	206.2286	453.91288	54.25297	97.9969	314.4603	-754.00	2656.00
Private agency	237	191.8397	317.71901	20.63807	151.1813	232.4980	-722.00	1760.00
Sum	431	201.4037	456.05486	21.96739	158.2269	244.5805	-1447.00	6259.00

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	53314.7	2	26657.4	.128	.880
Within the group	89380679.0	428	208833.4		
Sum	89433993.8	430			

Table 12. Sewage rate improvement ANOVA results by operation method in 2014

Sewage rate	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	116	37.974	73.429	6.818	51.479	24.470	-155.000	298.000
Public consignment	42	37.310	38.133	5.884	49.193	25.426	-13.000	86.000
Private agency	222	47.108	63.784	4.281	55.545	38.672	-106.000	210.000
Sum	380	43.237	64.705	3.319	49.763	36.710	-155.000	298.000

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	8015.380	2	4007.690	.957	.385
Within the group	1578777.304	377	4187.738		
Sum	1586792.684	379			

Table 13. Sewerage water quality improvement ANOVA results by operation method in 2014

Sewerage Water quality	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	124	.0148	.03503	.00315	.0085	.0210	-.11	.21
Public consignment	70	.0103	.01588	.00190	.0065	.0141	-.02	.08
Private agency	237	.0090	.02009	.00131	.0065	.0116	-.06	.13
Sum	431	.0109	.02488	.00120	.0085	.0132	-.11	.21

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	.003	2	.001	2.193	.113
Within the group	.264	428	.001		
Sum	.266	430			

Table 14. Number of civil complaints improvement ANOVA results by operation method in 2014

Number of civil complaints	N	Mean	Standard deviation	Standard error	95% Confidence interval		Minimum	Maximum
					Lower limit	Upper limit		
Direct management	73	-25.616	153.219	17.933	10.132	-61.365	-443	601
Public consignment	23	265.957	341.960	71.304	413.831	118.082	-11	683
Private agency	150	-30.387	86.473	7.061	-16.435	-44.338	-443	166
Sum	246	-1.264	171.309	10.922	20.249	-22.778	-443	683

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Significance Probability
Intergroup	1812868.0	2.0	906434.0	41.0	0.000
Within the group	5377059.8	243.0	22127.8		
Sum	7189927.8	245.0			

은 민원 발생 건수가 감소하여 개선을 보이고 있으나, 공공 위탁은 오히려 민원 발생 건수가 증가하고 있는 것으로 나타났다.²⁴⁾ 또한 민간 대행이 직영에 비해 민원 발생 건수 감소가 두드러져 가설 2를 부분적으로 지지하고 있는 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 공공하수 처리시설 운영방식을 지자체가 운영하는 직영 시설과 공기업 등에 위탁하는 공공 위탁, 민간 기업 등에 서비스를 대행시키는 민간 대행으로 구분하여 운영 방식별로 성과지표들의 차이가 나타나는지를 살펴보았다. 자체 운영과 위탁의 두 가지 차원으로 연구되었던 선행연구들을 보완하여 위탁의 개념을 직영, 공공 위탁과 민간 대행으로 구분하고 구체화하여 성과 차이를 고찰하고자 하였다.

또한 연구 방향도 종단 분석과 횡단 분석을 동시에 수행하

여 정적인 분석의 한계를 보완하고 ‘국민의 서비스 체감’ 부분 등을 성과지표로 제시하여 하수처리 서비스의 운영방식에 따른 효율성을 다차원적으로 연구하고자 하였다.

분석 결과 2014년 횡단 분석에서는 경제적 성과 차원은 운영 방식에 따라 차이가 나타나지 않았으나, 사회적 성과 차원에서는 운영 방식별로 차이가 나타나는 것을 알 수 있었다. 수질 지표의 경우 공공 위탁에서, 민원 발생 건수에서는 민간 대행에서 직영 대비 우수한 성과를 보이는 것으로 나타났다. 이를 통해 아직 외부 위탁이 경제적인 성과를 끌어내지는 못하고 있으나, 본 연구에서 사회적 성과로 정의하고 있는 서비스의 질적 수준 향상에는 어느 정도 효과를 보이고 있는 것을 알 수 있었다.

수질의 경우 일정 수준 이상²⁵⁾의 제거율을 유지하는 이상의 노력이 필요치 않음에도 불구하고 공적 서비스에 대한 인식에서 볼 때 공공 위탁에서 추가적인 서비스 수준 향상을 기

24) 공공 위탁 민원 발생 건수는 분석 대상 사례 수가 30 표본 미만으로 해석에 유의할 필요가 있다.

25) 환경부에서는 제거율을 일정 수준을 기준으로 설정하고 있어서 시설별로 비용을 더 들여 제거율을 일정 수준 이상으로 높일 필요성을 찾기 어려운 제한점이 있다.

대할 수 있었다. 민원 발생 건수의 경우 공공조직과는 다른 민간조직의 특수성, 가령 행정 처리 절차의 단축이나 효과적인 업무처리 방법 등이 다른 운영방식보다 민원을 감소시키는 원인이 될 수도 있을 것이라는 생각이 들었다.

한편, 2010년과 2014년 사이의 성과지표 개선도를 살펴보는 종단 분석에서는 대부분 성과지표에서 운영방식별로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 각각의 운영방식에서는 4년간의 시기 동안 성과의 개선이 나타나고 있었으나, 이러한 개선 수준이 운영방식의 차이로 인해 발생한다고 볼 수는 없었다. 이는 공공서비스의 외부 위탁이라는 과정이 단순히 경제적 비용의 효율성, 사회적 서비스 수준의 향상으로 바로 이어진다고 보기 어렵다는 주장을 뒷받침하게 된다. 최근 민영화, 위탁 서비스 확대 등에 대한 다양한 목소리가 사회 각계에서 제기되고 있다. 그러나 본 연구결과에서는 민영화나 민간위탁이 반드시 좋다는 가정은 성립하지 않을 수 있음과 직영이 공공 위탁이나 민간 대행보다 바람직하다고 단정 지을 수도 없다는 것을 보여주고 있다.²⁶⁾ 따라서 공공서비스의 효율성 제고와 서비스 수준 제고를 위해서는 민영화나 민간위탁의 논리 외에 서비스별 특성에 맞는 다양한 접근이 필요하다고 생각한다.

본 연구는 직영, 공공 위탁, 민간 대행 등 운영방식에 따라 개별 성과지표별로 다른 성과를 보인다는 것을 제시하였다. 특히 공공 위탁과 민간 대행은 모두 위탁 유형이라는 특성을 가지지만 요금, 서비스, 민원 등에서 다른 성과를 보이고 있음을 밝혔다.

또한 위탁과 직영이라는 운영방식 모두 성과지표들이 개선되고 있으며 이러한 개선은 운영방식별로 큰 차이를 보이지는 않고 있음을 입증하였다. 따라서 본 연구를 통해 향후 공공서비스의 외부 위탁을 추진하는 데 있어 서비스의 성격과 지자체별 특수성, 서비스 이용자의 니즈 등을 잘 파악하여 추진할 필요가 있다는 정책적 함의를 도출하였다.

그러나 이 연구는 몇 가지 점에서 제한적인 성격을 지닌다. 첫째, 운영방식의 분류와 관련된 문제이다. 각 하수도 처리 시설별로 위탁의 시기와 방식이 달리 진행되어 시설별 운영방식

의 구분이 객관적이기 어려운 부분이 있었다. 예를 들어 2014년 결과 분석 시 위탁 시기가 최근인 시설과 그렇지 않은 시설을 동일한 잣대로 평가하는 것에 대해서는 유의해 보아야 할 것이다. 둘째, 성과지표의 조작적 정의가 쉽지 않았다는 점이다. 특히 하수도 요금과 민원 발생 건수의 경우 광역시 이상의 규모 데이터는 제외되었고, 시설별로 요금과 민원 발생이 구분되지 못하는 데이터의 특성으로 인해 시설별 정확한 성과를 측정하는 데 어려움이 있었다. 셋째, 본 연구에 활용된 최종 데이터가 2014년으로 현재 대비 비교적 시간이 흘렀다는 점이다. 이와 같은 연구의 한계는 후속 연구에서 다양한 연구방법론 적용, 최신 자료, 더욱 구체화되고 타당한 성과지표를 통해 보완될 것을 기대한다.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Chandler, T., and Feuille, P. (1991). "Municipal unions and privatization." *Public Administration Reviews*, Vol. 51, No. 1, pp. 15-22.
- Cho, S.H., Choi, G.H., and Eom, T.H. (2017). "The impact of institutional change in contracting-out on responsibility: Focusing on the adoption of agency's responsibility system into public sewage treatment plants." *National Policy Research*, CAUIPPA, Vol. 30, No. 4, pp. 59-89.
- Choi, B.D. (2001). "Evaluation of the effectiveness of private consignment." *A Collection of Papers of Korean Public Administration Review*, KAPA, Vol. 2003, pp. 197-220.
- Hodge, G.A. (2000). *Privatization: An International Review of Performance*. Routledge, NY, U.S.
- Jones, M. (1993). "Local authority contracting out: A review of world experience." *Memo*, pp. 41-47.
- Juen, S.B., Lee, J.H., and Kim, J.B. (2019). "Contracting out system for the urban regeneration core facility management: Focused on 'Seoul 20' management contracting out." *Journal of Urban Policies*, KURA, Vol. 10, No. 4, pp. 5-23.
- Jung, S.Y., Bae, S.H., and Choi, W.I. (2015). "The effects of contracting-out on service efficiency: The case of municipal solid waste services in Korea." *Korean Policy Studies Review*, KAPS, Vol. 24, No. 3, pp. 157-182.
- Lee, J.G., and Kim, T.J. (2013). "A study on the performance of privatizing public services: Focused on interrupted time-series analysis (G-Arch)." *Journal of the Korean Society of Policy Science*, KAPS, Vol. 17, No. 4, pp. 23-53.
- Lee, K.Y., Song, M.Y., Yoo, Y.S., and Choi, K.S. (2011). *A study on*

26) 본 연구결과의 검증 차원에서 환경부의 운영성과평가(161개 지자체)를 대상으로 상위 30%에 포함된 지자체를 분석한 결과, 2014년의 운영방식별 개수 대비 상위 30% 점유율은 민간 대행 48%, 공공 위탁 44%, 직영 6%, 혼합방식 7%이었고, 가장 최근 평가인 2021년의 상위 30% 점유율은 공공 위탁 46%, 민간 대행 40%, 직영 0%, 혼합방식 12%로 나타났다. 환경부의 성과측정 지표와 본 연구의 지표는 차이가 있지만, 두 가지 모두 '특정 운영방식이 가장 바람직하다'라고 판단하기 어렵다는 점에서 유사점이 있다.

- integrated management for sewer treatment equipments*. Policy Research, Gri, Amsterdam, Netherlands, pp. 1-133.
- Lee, S.C. (2016). *Understanding of Korean public corporations*. Dymbook.
- Lee, S.J., and Go, S.H. (2003). "Analysis of comparative efficiency for contracting out." *The Korea Local Administration Review*, KRILA, Vol. 17, No. 3, pp. 205-234.
- Ministry of Environment (ME) (2007~2015). *Analysis of the operation and management of public sewage treatment facilities*.
- Ministry of Environment (ME) (2007~2015). *Sewage statistics*.
- Ministry of Environment (ME) (2015). *Water and sewage management operation evaluation result report*.
- Ministry of Environment (ME) (2021). *Analysis of the operation and management of public sewage treatment facilities*.
- Ministry of Environment (ME) (2021). *Sewage statistics*.
- PA Consulting Group (1997). *Strategy sourcing survey 1998*. Australia in the International Context, Melbourne, Australia.
- Savas, E.S. (1987). *Privatization: The key to better government*. Chatham House Pub, NJ, U.S.
- Shin, Y.H., and Choi, J.W. (2015). "The determinants of efficiency of local public enterprises for sewage service." *Korean Local Finance Papers*, KALF, Vol. 20, No. 1, pp. 57-82.
- Yoo, J.Y. (2014). "A study on effects of contracting out of local public water utilities enterprises on cost-efficiency." *Korean Local Finance Papers*, Kalf, Vol. 19, No. 2, pp. 101-130.
- Yoo, K.R. (2009). "Assessing the relative efficiency of contracted-out and in-house services." *Korean Autonomous Administration Journal*, KALGS, Vol. 23, No. 2, pp. 23-38.
- Yoo, M.N., Tak, H.W., and Park, S.N. (2008). "Contracting out: Efficiency or service quality: Focusing on municipal solid waste collection service in Seoul." *Journal of the Korean Society of Policy Science*, KAPS, Vol. 12, No. 3, pp. 219-244.