



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공기업정책학 석사 학위논문

지방상수도 운영유형별 경제성  
비교분석에 따른 효율성 연구

2020년 8월

서울대학교 행정대학원

공기업정책학과

이 승 민

# 지방상수도 운영유형별 경제성 비교분석에 따른 효율성 연구

지도교수 권 일 응

이 논문을 공기업정책학 석사 학위논문으로  
제출함  
2020년 5월

서울대학교 행정대학원  
공기업정책학과  
이 승 민

이승민의 석사 학위논문을 인준함  
2020년 6월

위원장 박 상 인 (인)

부위원장 박 순 애 (인)

위원 권 일 응 (인)

## 국문초록

지방상수도는 2004년 최초 민간위탁이 시작된 이후 민간위탁 운영과 지방자치단체 자체운영의 두 가지 유형으로 관리되고 있다. 본 연구는 운영유형별 효율성과 경제성을 매개로 한 효율성을 통계적으로 분석하여 지방자치단체에서 지방상수도 운영유형을 선정할 때 도움을 주고자 한다. 효율성은 지방상수도 유수율과 고객만족도로 정의하고 경제성은 톤당 총괄원가로 정의하였으며, 환경부에서 매년 발간하는 2004년부터 2017년까지의 상수도통계를 활용하여 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 분석하였다.

연구 결과 민간위탁 운영은 유수율에 양(+)의 유의미한 영향을 미쳤다. 운영유형별 톤당 총괄원가에 매개하여 유수율에 미치는 영향은 민간위탁 운영이 톤당 총괄원가에는 양(+)의 유의미한 영향을 미치고, 톤당 총괄원가는 유수율에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 운영유형은 고객만족도에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 민간위탁 운영을 하면 유수율이 높아져 운영 효율성은 높아지지만 고객만족도는 우열을 분석하기 어렵고 톤당 총괄원가가 상승하여 경제적으로는 부정적 효과가 있는 것으로 나타났다.

민간위탁 운영 효과를 더욱더 높이기 위해서는 경제적으로도 긍정적 영향을 주어야 하며, 고객만족도를 높이기 위한 보완도 필요하다. 이를 위해서는 총괄원가를 낮추기 위한 노력과 위탁자의 수탁자에 대한 적절한 관리·감독이 필요하며 주기적으로 고객 불만에 대한 파악과 이에 대한 지속적인 서비스 보완이 필요하다.

**주요어** : 지방상수도, 유수율, 고객만족도, 총괄원가

**학 번** : 2019-21507

# 목 차

제 1 장 서 론 .....	1
제 1 절 연구의 목적 및 필요성 .....	1
제 2 절 연구의 범위와 방법 .....	2
제 2 장 이론적 배경 및 선행 연구 검토 .....	4
제 1 절 이론적 배경 .....	4
1. 지방상수도 이론적 배경 .....	4
2. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 .....	11
3. 지방상수도 사업 평가 .....	20
4. 지방상수도 총괄원가 .....	23
제 2 절 선행 연구 검토 .....	30
제 3 장 연구 설계 .....	35
제 1 절 연구모형 및 연구가설 .....	35
1. 연구 모형 .....	35
2. 연구 가설 .....	36
제 2 절 변수의 조작적 정의 .....	38
1. 독립 변수 .....	38
2. 종속 변수 .....	38
3. 매개 변수 .....	39
4. 통제 변수 .....	40
제 3 절 연구대상 및 자료수집 .....	41
제 4 절 연구 방법 .....	41

제 4 장 분석 결과 .....	43
제 1 절 기술통계 분석 .....	43
1. 독립 변수 .....	43
2. 종속 변수 .....	43
3. 매개 변수 .....	44
4. 통제 변수 .....	45
5. 상관관계 분석 .....	46
제 2 절 지방상수도 효율성 분석 .....	47
1. 지방상수도 운영유형별 경제성 분석 .....	47
2. 지방상수도 운영유형별 효율성 분석 .....	50
3. 지방상수도 운영유형별 경제성 매개효과 분석 .....	59
제 5 장 결론 .....	62
제 1 절 연구결과의 요약 .....	62
제 2 절 연구의 의의와 정책적 논의 .....	63
제 3 절 연구의 한계 .....	65
참고문헌 .....	66
Abstract .....	69

## 표 목차

[표 2-1] 지방상수도 사업 현황 .....	6
[표 2-2] 상수도 보급 현황 .....	7
[표 2-3] 연도별 수도관 연장 현황 .....	8
[표 2-4] 개년별 수도관 연장 현황 .....	8
[표 2-5] 상수도 급수 현황 .....	9
[표 2-6] 지역별 상수도 수도요금 현황 .....	10
[표 2-7] 상수도 수도요금 현황 .....	11
[표 2-8] 지방상수도 위탁 현황 .....	16
[표 2-9] 지방상수도 위탁 추진절차 .....	19
[표 2-10] 지방상수도 공기업 경영평가 지표 .....	21
[표 2-11] 수도시설 운영·관리 실태점검표 .....	22
[표 2-12] 총괄원가 계산서 .....	26
[표 2-13] 지방공기업 상수도 총괄원가 결산자료 .....	28
[표 2-14] 지방상수도에 관한 국내 연구 .....	34
[표 3-1] 변수의 조작적 정의 .....	40
[표 4-1] 변수간 상관관계 .....	47
[표 4-2] 지방상수도 운영유형별 경제성에 미치는 영향분석 (고정효과) .....	48
[표 4-3] 지방상수도 운영유형별 경제성에 미치는 영향분석 (확률효과) .....	49
[표 4-4] 운영유형별 경제성에 미치는 영향의 하우스만 검정결과 .....	50
[표 4-5] 지방상수도 운영유형별 유수율에 미치는 영향분석 .....	51
[표 4-6] 운영유형별 유수율에 미치는 영향의 하우스만 검정결과 .....	52

[표 4-7] 지방상수도 운영유형별 우수율에 미치는 매개효과분석 .....	53
[표 4-8] 운영유형별 우수율에 미치는 매개영향의 하우스만 검정결과 .....	54
[표 4-9] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 영향분석(고정효과) .....	55
[표 4-10] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 영향분석(확률효과) .....	56
[표 4-11] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 매개효과분석(고정효과) .....	57
[표 4-12] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 매개효과분석(확률효과) .....	58

## 그림 목차

[그림 2-1] 수도의 분류 .....	5
[그림 2-2] 상수도 공급 체계 .....	6
[그림 2-3] 서비스 공급방식에 있어 민간위탁의 위치 .....	12
[그림 2-4] 민간위탁 서비공급체계 변화 .....	13
[그림 2-5] 지방상수도 총괄원가 년도별 현황 .....	29
[그림 3-1] 연구 모형 .....	35
[그림 4-1] 단순매개모형의 개념모형 .....	59
[그림 4-2] 지방상수도 운영유형이 우수율에 미치는 매개효과분석 .....	60
[그림 4-2] 지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 매개효과분석 .....	61

# 제 1 장 서 론

## 제 1 절 연구의 목적 및 필요성

물은 인간이 살아가는데 꼭 필요한 기본 재화이며 공공재로써, 공공재의 특성으로 인해 발생한 시장실패를 해결하기 위해 정부가 개입하여 관리하고 있다. 우리나라에서도 물 공급과 관리를 중앙 정부와 지방자치단체에서 하고 있다. 과거 이명박 정부에서 운영 효율화와 경제적 논리를 앞세워 ‘물 민영화 정책’을 추진하였지만 국민들의 강한 반대로 무산되었다.

현재 공공재의 민영화는 우리나라에서 국민들의 강한 부정적 인식으로 불가능한 현실이다. 그러나 수도요금의 생산원가 대비 현실화율은 2017년 기준 80.5%로 물을 생산할수록 운영적자가 발생하여 지방자치단체 재정건전성에 악영향을 미치고 있다. 그리고 국가 예산은 한정적이어서 공공제도 제한된 예산 내에서 최대의 효과를 내기 위해서는 효율적 운영이 필요하다. 이를 위한 방법 중 하나로 중앙정부에서는 「자치단체 사무의 민간위탁 추진지침(행정자치부, 1998)」을 제정하여 지방자치단체의 행정업무의 민간위탁을 가능하게 하였다.

민간위탁의 법률적 정의는 법률에 규정된 행정기관의 사무 중 일부를 지방자치단체가 아닌 법인·단체 또는 그 기관이나 개인에게 맡겨 그의 명의로 책임 아래 행사하는 것을 말하며, 간단히 말하면 민간위탁은 정부가 제공하던 공공서비스를 위탁계약을 통하여 민간이 대신 제공하지만 이에 대한 관리·감독 권한은 정부가 가지고 있는 방식이다.

물 분야에서도 지방상수도 운영 효율화를 위하여 2001년 수도법을 개정하여 지방자치단체에서 운영·관리하는 지방상수도사업도 민간위탁이 가능하게 되었으며 2004년 최초로 논산시에서 지방상수도 업무를 한국수자원공사에 민간위탁 하였고, 2020년 현재는 26개 지방자치단체에서 지

방상수도 업무를 한국수자원공사와 한국환경공단에 민간위탁 하여 관리하고 있다.

2019년 5월말 인천 서구지역에서 붉은 수돗물이 나오면서 발생한 ‘붉은 수돗물 사태’는 63만 명의 인천시민들이 직접적 피해와 많은 불편을 겪었다. 이 사태로 인해 모든 국민들이 안전하고 깨끗한 수돗물에 대한 관심이 더 높아졌다. 이번 사고는 상수도시설 운영자의 미흡한 운영이 주요 원인으로 지목되었으며, 인천광역시의 지방상수도 운영은 인천광역시에서 자체적으로 관리 하고 있다. 수도법 상 상수도시설의 공급책임자는 지방자치단체장으로 되어 있으며 민간위탁 운영과 지방자치단체에서 직접 운영(지방공기업 포함)하는 두 가지 방식으로 관리하고 있다.

본 연구는 깨끗하고 안전한 수돗물 공급을 위해서 운영유형별 효율성과 운영유형별 경제성에 따른 효율성을 실증적으로 분석하여 지방자치단체에서 지방상수도 운영유형 선정 시 도움을 주고자 한다.

지방상수도 운영유형별 효율성에 대한 연구가 많이 있었지만 대부분 지방자치단체 중 일부에 한정되거나 특정 기간을 대상으로 연구를 하였다. 그러나 본 연구는 민간위탁이 논산시에서 민간위탁 운영이 최초 시행된 2004년 이후부터 2017년까지 전국 161개 지방자치단체의 지방상수도를 대상으로 연구하고자 한다.

## 제 2 절 연구의 범위와 방법

본 연구는 지방상수도의 운영유형별 경제성 비교분석에 따른 효율성 연구를 위해 매년 환경부에서 발간하는 상수도 통계를 활용하여 민간위탁이 최초 시행된 2004년부터 가장 최근 상수도통계 자료인 2017년까지 지방상수도를 운영하고 있는 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 연구하고자 한다.

본 연구는 총 다섯 장으로 구성되었으며, 각각의 내용은 다음과 같다. 제1장에서는 연구 목적과 필요성, 연구의 대상과 범위, 연구방법을 제시한다. 제2장에서는 실질적인 데이터 분석에 앞서 지방상수도의 이론적

배경, 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁 등에 대하여 살펴보고, 지방상수도 운영유형별 경제성과 효율성에 대한 선행연구를 검토한다. 제3장에서는 연구모형과 연구가설, 변수의 조작적 정의, 연구대상, 자료수집과 연구방법을 제시한다. 제4장에서는 각 변수에 대한 기술통계 분석과 연구가설 검증을 위해 패널회귀분석을 수행한다. 제5장에서는 연구결과를 요약하고, 연구 의의와 정책적 논의를 살펴본다. 마지막으로 연구의 한계를 제시하여 향후 연구 과제를 제언하고자 한다.

## 제 2 장 이론적 배경 및 선행연구 검토

### 제 1 절 이론적 배경

#### 1. 지방상수도의 이론적 배경

##### 1) 수도의 분류

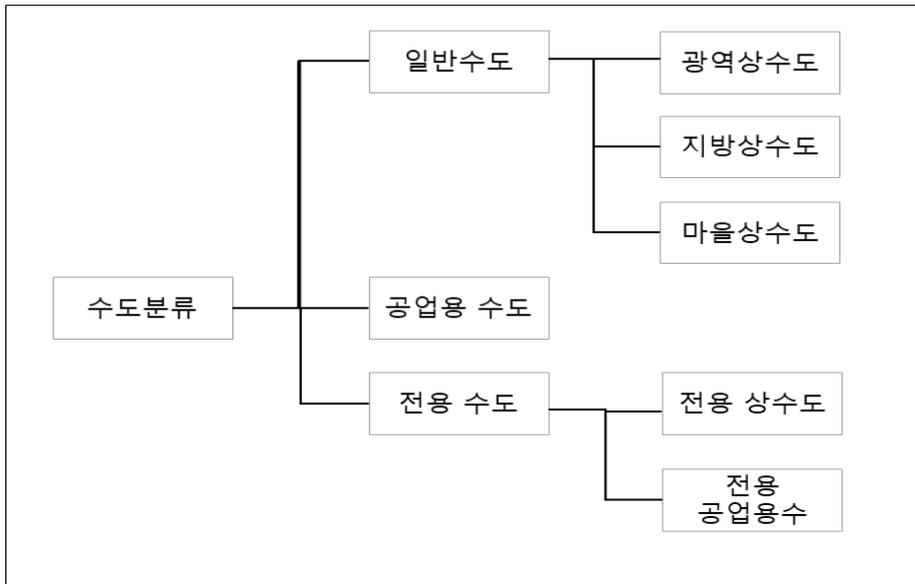
수도법 제3조(정의)에 따르면 수도란 관로, 그 밖의 공작물을 사용하여 원수나 정수를 공급하는 시설의 전부를 말하며, 일반수도·공업용수도 및 전용수도로 구분한다. 다만, 일시적인 목적으로 설치된 시설과 농업생산기반시설은 제외한다.

국민들이 일반적으로 사용하는 일반수도는 ①광역상수도, ②지방상수도, ③마을상수도로 분류되며 ①광역상수도는 국가·지방자치단체·한국수자원공사 또는 환경부장관이 인정하는 자가 둘 이상의 지방자치단체에 원수나 정수를 공급하는 일반 수도를 말하며, 광역상수도의 범위는 대통령령으로 정하게 되어있다. ②지방상수도는 지방자치단체가 관할 지역주민, 인근 지방자치단체 또는 그 주민에게 원수나 정수를 공급하는 일반수도로서 광역상수도 및 마을상수도 외의 수도를 말한다. ③마을상수도는 지방자치단체가 대통령령으로 정하는 수도시설에 따라 100명 이상 2천 5백명이내의 급수인구에게 정수를 공급하는 일반수도로서 1일 공급량이 20세제곱미터 이상 500세제곱미터 미만인 수도 또는 이와 비슷한 규모의 수도를 말한다.

공업용수도는 공업용수도사업자가 원수 또는 정수를 공업용에 맞게 처리하여 공급하는 수도를 말하며, 전용수도는 전용상수도와 전용공업용수도를 말한다. 전용수도 중 전용상수도는 100명 이상을 수용하는 기숙사·사택·요양소, 그 밖의 시설에서 사용되는 자가용의 수도와 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 100명 이상 5천명 이내의 급수인구

(학교·교회 등의 유동인구를 포함한다)에 대하여 원수나 정수를 공급하는 수도를 말한다. 다만, 다른 수도에서 공급되는 물만을 상수원으로 하는 것 중 일일 급수량과 시설의 규모가 대통령령으로 정하는 기준에 못 미치는 것은 제외한다. 전용수도 중 전용공업용수도는 수도사업에 제공되는 수도 외의 수도로서 원수 또는 정수를 공업용에 맞게 처리하여 사용하는 수도를 말한다. 다만, 다른 수도에서 공급되는 물만을 상수원으로 하는 것 중 일일 급수량과 시설의 규모가 대통령령으로 정하는 기준에 못 미치는 것은 제외한다.

[그림 2-1] 수도의 분류

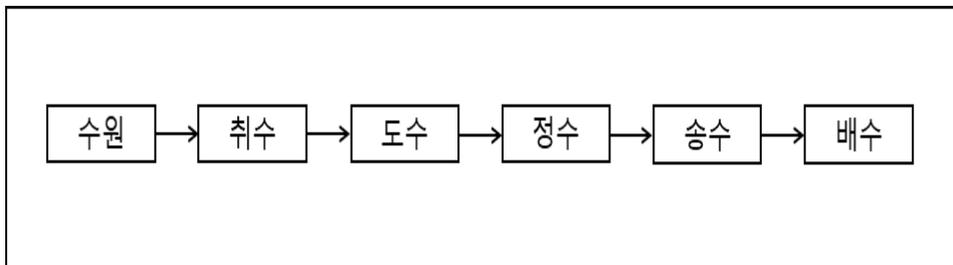


## 2) 상수도 공급체계

상수도의 공급체계는 수원, 취수, 도수, 정수, 송수, 배수의 과정을 거쳐 상수도 수요자에게 공급되고 있다. 수원은 주로 지표수(하천수, 호소수 및 저수지수)와 지하수로 구분되며 수돗물을 만들기 위한 재료가 되는 물을 말한다. 취수는 수원으로부터 수돗물을 만들 물을 끌어오는 과

정을 말하고, 도수는 끌어온 물을 정수 처리하기 위하여 취수시설에서 정수장으로 물을 보내는 과정이며, 정수는 물 속에 있는 맛, 냄새 유발 물질, 유해물질, 색도 등을 제거하고 세균 등 미생물을 살균시키고 송수관 및 배급수관에서 오염되는 것을 막기 위해 염소를 투입하는 소독과정을 거친다. 송수는 정수장에서 만들어진 수돗물을 여러 개의 배수지까지 보내는 과정을 말하며, 배수는 급수구역 내의 모든 수요자에게 수돗물을 공급하는 과정을 말한다.

[그림 2-2] 상수도 공급체계



### 3) 상수도 운영 현황

2017년 기준 상수도통계상 지방상수도 사업자는 161개이며 지방공기업법에 의하여 지방 공기업을 설치하고 운영하는 곳이 115개이며, 지방자치법에 의해 일반 행정사무로 운영되고 있는 곳은 46개이다.

이중 26개 지방자치단체는 한국수자원공사와 한국환경공단에 지방상수도를 민간에 위탁하여 지방상수도를 관리하고 있다.

[표 2-1] 지방상수도 사업 현황

계	특별시	광역시	특별자치시	특별자치도	시	군
161	1	6	1	1	75	77

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

지방상수도는 1일 생산능력에 따라 운영방식이 결정되며 1일 생산능력이 1만톤 이상인 경우는 지방공기업법 2조에 의하여 의무적으로 지방공기업법을 적용하여 지방 직영기업 특별회계로 처리하도록 되어 있으며, 1일 생산능력이 1만톤 미만인 경우는 지방자치법에 의하여 일반 행정사무로 운영되게 되어 있다.

2017년말 기준 전국 161개 지방상수도사업자 및 1개 광역상수도사업자가 전체인구 52,950명의 99.1%인 52,468천명에게 상수도를 공급하고 있으며, 매년 인구가 증가하는 만큼 급수인구가 증가하고 있으며, 또한 상수도 전국보급률도 증가추세에 있다는 것을 [표 2-2]를 보면 알 수 있다.

[표 2-2] 상수도 보급 현황

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
총 인구 (천명)	52,127	52,419	52,672	52,858	52,950
급수인구 (천명)	51,325 (49,910)	51,712 (50,373)	52,045 (50,804)	52,259 (50,971)	52,468 (51,247)
전국보급률 (%)	98.5 (95.7)	98.6 (96.1)	98.8 (96.5)	98.9 (96.4)	99.1 (96.8)

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

\* ( ): 지방·광역상수도 이용 급수인구(보급률) 수치임

연도별 수도관 연장 현황을 보면, 2017년 기준 우리나라 수도관 총연장은 209,034km이며, 이중 도수관(취수시설 → 정수장)이 3,451km로 총 연장 대비 1.9%, 송수관(정수시설 → 배수구역)은 11,702km로 총 연장대비 5.6%, 배수관(배수지→급수지역)은 115,726km로 총 연장대비 55.4%, 급수관(배수관 → 가정 등 일반수용가)은 78,155km로 총 연장대비 37.4%를 차지하고 있다는 것을 [표 2-3]을 보면 알 수 있다. 수도관 총연장 중에서 수돗물을 배수지에서 급수지역으로 공급하는 배수관의 연장 비중이 가장 높다.

[표 2-3] 연도별 수도관 연장 현황

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
총 계 (km)	185,778	190,901	197,535	203,859	209,034 (100.0%)
지방상수도 (km)	180,688	185,709	192,288	198,594	203,701 (97.4%)
광역상수도 (km)	5,090	5,192	5,247	5,265	5,333 (2.6%)

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

[표 2-4] 갱년별 수도관 연장 현황

구 분	총 계	5년 이내 (2013~ 2017년)	6~10년 (2008~ 2012년)	11~15년 (2003년~ 2007년)	16~20년 (1998~ 2002년)	21년 이상 (1997년 이전)
총 계 (km)	209,034 (100%)	35,869 (17.2%)	45,066 (21.6%)	33,527 (16.0%)	26,896 (12.9%)	67,676 (32.4%)
지방상수도 (km)	203,701 (100%)	35,643 (17.5%)	44,605 (21.9%)	32,165 (15.8%)	25,338 (12.4%)	65,950 (32.4%)
광역상수도 (km)	5,333 (100%)	226 (4.2%)	461 (8.6%)	1,362 (25.5%)	1,558 (29.2%)	1,726 (32.4%)

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

수도관 총연장 중 설치 후 21년 이상 경과된 관은 67,676km(32.4%)이며, 16~20년 26,896km(12.9%), 11년~15년은 33,527km(16.0%), 6~10년은 45,066km(21.6%), 5년 이내는 35,869km(17.2%)이라는 것을 [표 2-4]를 보면 알 수 있으며, 전체 수도관 중에서는 21년 이상 경과된 노후 된 관의 비중이 32.4%로 가장 높아 이에 대한 대책이 필요한 실정이다.

[표 2-5] 상수도 급수 현황

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
총 급수량 (백만m <sup>3</sup> )	6,159	6,214	6,279	6,419	6,492
1인1일당 급수량(L)	335	335	335	339	341
유수수량 (백만m <sup>3</sup> )	5,184	5,202	5,293	5,446	5,529
유수율 (%)	84.2	83.7	84.3	84.8	85.2
누수량 (백만m <sup>3</sup> )	656	691	687	683	682
유수율 (%)	84.2	83.7	84.3	84.8	85.2

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

2017년 우리나라에서 공급한 수돗물 총량은 6,492백만m<sup>3</sup>으로 이 가운데 누수량 등을 제외한 실제 유효수량은 5,800백만m<sup>3</sup>이며, 유수수량은 5,529백만m<sup>3</sup>(유수율 85.2%)으로, 유수율은 전년대비 0.4%p 증가하였다. 총 급수량은 지속적으로 증가하고 있으며 2016년부터는 1인1일당 급수량(L)도 소량 증가하고 있는 추세이다.

지역별 수도요금은 전라북도가 m<sup>3</sup>당 938.9원으로 가장 높았으며, 서울 특별시가 m<sup>3</sup>당 568.4원으로 가장 낮았다. 하지만, 가장 수도요금이 높은 전라북도의 요금 현실화율은 76.3%로 가장 수도요금이 낮은 서울의 요금현실화율 80.9%보다 낮았다. 지역별로 요금 현실화율은 광주광역시가 100.6%, 울산광역시 100.0%, 대전광역시가 99.4% 순으로 높고, 강원도가 61.7%, 경상북도가 62.3%, 전라남도가 62.9%로 낮게 나타났다.

[표 2-6] 지역별 상수도 수도요금 현황

구 분	총급수량 (천 m <sup>3</sup> /년)	연간 부과량 (천 m <sup>3</sup> )	부과액 (백만원)	요금 (원/m <sup>3</sup> )	생산 원가 (원/m <sup>3</sup> )	현실 화율 (%)
전 국	6,492,414	5,528,871	1,835,811	723.3	898.2	80.5
서울특별시	1,149,881	1,101,448	287,320	568.4	702.5	80.9
부산광역시	372,100	344,513	136,766	834.6	969.0	86.1
대구광역시	290,640	267,986	93,739	687.6	749.6	91.7
인천광역시	372,725	334,705	99,049	674.0	689.0	97.8
광주광역시	182,133	155,476	55,595	651.0	647.0	100.6
대전광역시	206,342	193,136	50,636	554.9	558.0	99.4
울산광역시	127,846	113,175	52,997	863.8	863.8	100.0
세종특별 자치시	27,712	24,183	8,144	760.9	974.7	78.1
경기도	1,553,773	1,385,795	443,197	696.9	798.1	87.3
강원도	228,292	168,268	63,117	957.6	1,551.1	61.7
충청북도	247,645	210,380	60,326	776.0	976.1	79.5
충청남도	256,768	214,073	77,041	869.6	1,283.6	67.7
전라북도	262,095	184,903	89,430	938.9	1,230.7	76.3
전라남도	225,158	160,875	66,424	857.0	1,362.2	62.9
경상북도	410,376	287,139	102,240	812.3	1,304.9	62.3
경상남도	409,724	305,188	127,662	871.2	1,148.2	75.9
제주특별 자치도	169,202	77,626	22,127	826.0	1,005.2	82.2

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

2017년 전국 평균 수도요금은 723.3원/m<sup>3</sup>으로 생산원가 898.2원/m<sup>3</sup>의 80.5% 수준으로 전년대비 0.6%p 하락하였다. 요금 현실화율이 낮아 1m<sup>3</sup> 생산 시 174.9원의 운영적자가 발생하고 있고 이는 지방자치단체의 재정 건전성에 악영향을 미치고 있어 이에 대한 대책이 필요한 실정이다.

[표 2-7] 상수도 수도요금 현황

구 분	2013	2014	2015	2016	2017
요금(원/m <sup>3</sup> )	660.4	666.9	683.4	703.4	723.3
생산원가(원/m <sup>3</sup> )	849.3	876.5	881.7	868.0	898.2
현실화율(%)	77.8	76.1	77.5	81.1	80.5

자료 : 2017년 상수도 통계(환경부, 2019)

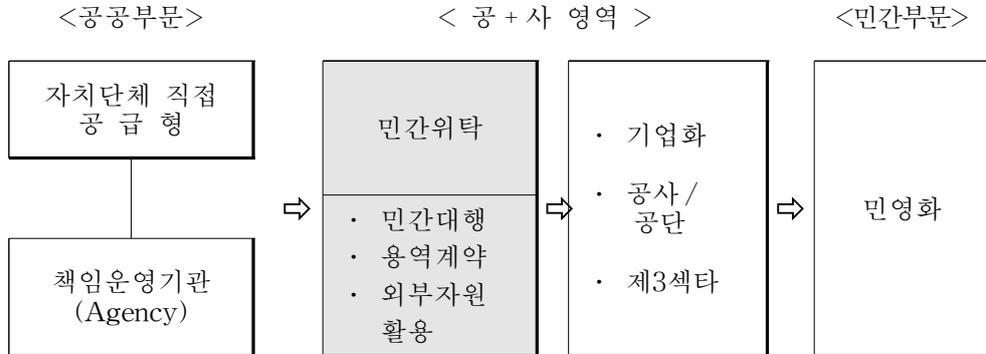
## 2. 지방상수도 운영·관리 업무의 위탁

### 1) 민간위탁 개요

민간위탁은 지방자치단체의 사무를 공무원을 통해 직접 처리하지 않고 법인·단체 또는 개인에게 맡겨 그의 명의로 책임 하에 행사하도록 공공의 목적을 달성하는 것을 말하며, 조직의 경량화를 통해 저렴한 행정비용(Cost-Less)으로 행정서비스를 효율적으로 공급하고, 경영적 시각에서 행정업무를 관리하며 공공부분에서 직접 서비스를 공급하지 않고 민간을 통해 서비스를 제공하는 것이다(행정자치부, 2013).

해외에서는 1980년대 초 미국, 영국, 캐나다 등을 중심으로 민간위탁이 확산되기 시작하였으며, 우리나라에서도 1988년 「국민의 정부」 출범 후 작은 정부를 지향하는 행정조직 관리 수단으로서 뿐만 아니라 행정의 고비용·저효율 시스템을 개선하기 위해 행정자치부에서 「자치단체사무의 민간위탁 추진지침(행정자치부, 1988)」을 제정하여 지방자치단체의 행정업무의 민간위탁을 가능하게 하였다.

[그림 2-3] 서비스 공급방식에 있어 민간위탁의 위치



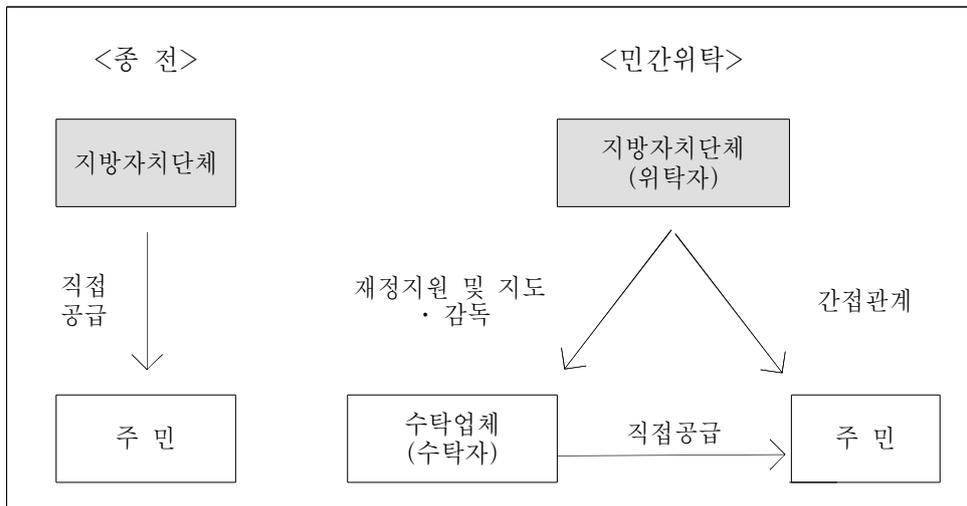
자료 : 지방자치단체 사무의 민간위탁 실무편람(행정자치부, 2003)

지방자치단체의 민간위탁에 대한 법적인 근거는 지방자치법 제104조 3항에 따라 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 있도록 명시되어 있으며, 지방자치단체의 공공부문의 민간위탁을 통해서 당초 공공부문의 직접운영체계에서 간접운영체계로 전환되며, 또한, 이를 수탁하는 업체 및 주민과의 관계에서도 변화가 발생된다.

민간위탁의 유형은 크게 네 가지로 나누어 볼 수 있으며 첫 번째로 일부 특정 서비스만 민간 위탁하는 서비스계약(service contract)은 관리·운영을 위하여 인력용역회사와 계약하고 인건비만을 지불하거나, 시설유지비·공공요금·일반수용비·기타 경비에 대하여는 직영하되 기타 일부 전문분야 즉, 광고·판촉 등에 있어서는 민간과 계약하여 위탁 처리하는 방식이며, 각 서비스를 담당하는 전문 업체의 효율성을 활용할 수 있어 능률적인 면이 있으나, 서비스공급체제의 이원화로 인해 개별적 서비스의 수탁자가 상이하여 서비스의 공급조정이 곤란한 단점이 있다. 두 번째로는 경영 전반을 민간 위탁하는 경영계약(management contract)은 인력관리, 시설유지 등 경영관리 전반을 민간기업과 계약하고 대단위 시설공사, 기반시설공사 등 소요예산 규모가 큰 것은 직영하

는 방식이며, 소수의 공무원이 일정한 액수 이상이 소요되는 대형의 계약에 대해서만 업무를 담당하고 총괄적인 지도·감독만 하는 관리체제로 유지된다. 이러한 경우, 경영능률의 달성 효과가 큰 반면 민간업체와 지방자치단체간의 업무한계가 모호한 단점이 있다. 세 번째로 완전한 민간 위탁에 해당하는 임대계약(lease contract)은 현재의 자산은 그대로 두고 인력이나 시설관리 전체를 민간업체에 위임하는 방식으로 예상수익을 바탕으로 한 최고가 사용료를 제시한 자에게 운영권을 임대하는 경우와 최소의 경비로 관리운영권 일체를 위탁하는 경우가 있으며, 계약 조건상 매년 이익금의 일정률을 배당하고 흑자운영이 계속되는 일정 기간동안에는 지방자치단체에서 일정액의 보조금을 지불하는 것으로 약정할 수도 있다. 마지막으로 양여계약(concession)은 고정자산은 공공부문의 자산으로 남아 있게 되나, 양여계약 기간 동안은 소유권이 민간에게 양여되고, 계약이 만료되는 경우 고정자산은 반드시 처음의 조건과 동일한 상태로 위탁자에게 이전되는 방식이다.

[그림 2-4] 민간위탁 서비스공급체계 변화



자료 : 지방자치단체 사무의 민간위탁 실무편람(행정자치부, 2003)

민간위탁의 장점은 행정업무량의 절감하여 생산적으로 조직을 운영할 수 있으며, 민간의 경험활용으로 전문성·기술성이 제고되고 경영쇄신노

력을 통한 공공서비스 질도 제고되고, 공익성·기업성의 조화로 행정능률을 극대화 시킬 수 있다.

하지만 단점으로는 종합적이고 체계적인 사업추진을 위한 기관 간 협조체제가 미흡해지며, 공익성(공공성)이 퇴색되고, 무분별한 수익사업 추진 및 적자운영 시 수수료(사용료)인상 추진 등 주민부담이 증가된다. 또한, 장기적 위탁 시 사명감 및 새로운 프로그램 개발이 저조해지고, 기계설비의 무리한 가동으로 사용연한 단축 등 시설물 관리 부실화·노후화 촉진되며, 노동조합 활동 등 서비스 중단 시 주민불편을 초래할 수 있다.

## 2) 지방상수도 민간위탁 근거

2001년 3월, 수도법 제17조 3항이 신설·개정되어 지방자치단체가 수도시설을 물관련 전문기관에 위탁하여 운영할 수 있게 되었다. 위 법에 따라 위탁대상 전문기관으로 한국수자원공사, 한국환경공단, 지방공사 및 지방공단 등 공공기관과 환경부에서 정하는 자격을 충족하는 경우 민간 부문도 수도시설 위탁운영에 참여할 수 있게 되었다. 특히 외국기업의 경우에도 환경부가 정하는 자격을 충족할 때 수도시설의 위탁운영에 참여할 수 있게 되었다.

2005년 12월 수도법이 다시 개정되어 수도시설 위탁 대상 기관이 확대되었고, 2007년 4월 개정된 수도법 제23조 제1항은 수도시설 위탁기관으로 대통령령이 정하는 전문기관과 지방자치단체인 수도사업자로 규정되어 대상기관이 더 확대되었다. 대통령령이 정하는 전문기관은 아래 수도법 시행령 36조와 같다.

[수도법 시행령 36조]

제36조(수도시설 수탁기관) ①법 제23조제1항에서 "대통령령으로 정하는 전문기관"이란 다음 각 호의 기관을 말한다. <개정 2009. 12. 24., 2010. 11. 26., 2012. 5. 14.>

1. 「한국수자원공사법」에 따른 한국수자원공사
2. 「한국환경공단법」에 따른 한국환경공단

3. 「지방공기업법」에 따른 지방직영기업·지방공사 및 지방공단
4. 「건설산업기본법」 제2조에 따른 토목건축공사사업자인 법인
5. 「엔지니어링산업 진흥법」 제2조에 따른 건설부문 상하수도 분야와 환경부문 수질관리 분야의 엔지니어링사업자인 법인
6. 「기술사법」 제6조에 따른 건설부문 상하수도 및 환경 분야와 환경부문 수질관리 분야의 기술사사무소
7. 수도관리업무를 수행할 능력이 있다고 인정되어 환경부령으로 정하는 기관
8. 지방자치단체인 일반수도사업자가 수도관리업무를 수행할 능력이 있다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 자 또는 지방자치단체가 아닌 수도사업자의 경우는 다른 법령으로 정하는 자(단순위탁 중 슬러지의 수거·처리 등 단순하고 반복적인 업무를 위탁하는 경우만 해당한다)

수도법 시행령 제35조에 따르면 위탁은 단순위탁과 복합위탁으로 나누며, 단순위탁은 취수시설이나 정수시설 중 1개 시설의 수도관리업무 또는 슬러지(정수과정에서 발생하는 침전물 등)의 수거·처리, 계량기의 점검·교체, 수도요금 고지서의 발급·송달 등 단순하고 반복적인 업무의 위탁이며, 복합위탁은 수도시설의 개량(대체하는 경우를 포함)업무의 위탁 또는 취수시설, 정수시설, 송·배수시설 중 2개 이상 시설의 수도관리업무 위탁을 말한다. 복합위탁의 경우 슬러지의 수거·처리 등 단순하고 반복적인 업무를 포함할 수 있다. 위탁기간은 단순위탁은 5년 이내로 하며, 복합위탁은 5년 이상 20년 이내로 한다.

### 3) 지방상수도 민간위탁 현황

2004년 논산시가 우리나라에서 최초로 한국수자원공사에 지방상수도를 민간 위탁하는 계약을 체결하여 운영 중에 있으며, 그 후 2005년에는 정읍시, 사천시, 예천군, 2006년에는 서산시, 고령군, 금산군, 동두천시,

천안시(공업용수), 2008년에는 거제시, 양주시, 나주시, 단양군, 2009년에는 파주시, 함평군, 광주시, 통영시, 경남 고성군, 2012년에는 완도군, 진도군, 장흥군, 2013년에는 봉화군이 한국수자원공사에서 민간 위탁하여 운영 중에 있다. 2012년에는 영월군, 정선군, 평창군, 태백시가 한국환경공단에서 민간 위탁하여 운영하고 있다.

현재 26개 지방자치단체의 지방상수도가 위탁 운영되고 있으며, 한국수자원공사에서 22개 지방자치단체, 한국환경공단에서 4개 지방자치단체를 위탁 운영 중이다.

[표 2-8] 지방상수도 위탁현황

구 분	실시협약 (사업기간)	운영개시	급수인구 (명)	총급수량 (톤)	누수율 (%)
충청남도 논산시	2003.12.30. (30년)	2004.03.12	100,851	12,945,095	11
전라북도 정읍시	2004.12.06. (20년)	2005.04.01	114,182	14,274,054	14
경상남도 사천시	2005.07.26. (30년)	2005.12.01	112,250	16,107,275	13
경상북도 예천군	2005.07.28. (30년)	2005.11.01	41,585	5,330,084	14
충청남도 서산시	2006.02.17. (30년)	2006.05.24	165,177	18,955,671	12
충청남도 천안시	2006.04.13. (30년)	2006.07.01	626,268	82,044,836	4
경상북도 고령군	2006.06.28. (30년)	2006.12.01	33,246	5,520,592	15
충청남도 금산군	2006.06.28. (30년)	2007.01.01	43,877	6,449,599	15
경기도 동두천시	2006.06.29. (30년)	2007.01.01	98,771	11,096,861	8

구 분	실시협약 (사업기간)	운영개시	급수인구 (명)	총급수량 (톤)	누수율 (%)
경상남도 거제시	2007.11.01. (20년)	2008.02.01	255,056	29,106,235	15
경기도 양주시	2008.02.05. (20년)	2008.08.01	214,160	28,288,874	4
전라남도 나주시	2008.03.14. (20년)	2008.07.21	91,894	10,880,356	11
충청북도 단양군	2008.04.08. (20년)	2008.07.01	23,208	4,367,280	15
전라남도 함평군	2009.03.11. (20년)	2009.06.05	30,508	3,588,409	15
경기도 파주시	2009.02.25. (20년)	2009.07.01	442,866	64,988,004	8
경기도 광주시	2009.07.17. (20년)	2009.11.02	339,657	39,703,697	10
경상남도 통영시	2009.12.23. (20년)	2010.09.01	137,722	17,256,874	20
경상남도 고성군	2009.12.23. (20년)	2010.09.01	44,132	5,346,078	15
강원도 영월군	2012.03.29. (20년)	2012.07.01	31,527	4,324,849	21
강원도 정선군	2012.05.08. (20년)	2012.07.01	30,812	6,978,582	24
강원도 평창군	2012.09.24. (20년)	2012.10.01	35,058	5,152,613	16
전라남도 완도군	2012.10.31. (20년)	2013.03.04	51,913	5,846,448	15
전라남도 진도군	2012.10.31. (20년)	2013.02.13	32,721	3,947,331	14
전라남도 장흥군	2012.12.18. (20년)	2013.05.31	34,107	4,095,692	13
경상북도 봉화군	2013.10.15. (20년)	2014.07.01	22,114	2,774,232	25
강원도 태백시	2014.02.10. (20년)	2014.07.01	45,219	6,453,851	28

자료 : 한국수자원공사, 한국환경공단 홈페이지에서 재구성

#### 4) 지방상수도 위탁절차

지방상수도 위탁관리 절차는 수도법 제23조, 동법 시행령 제35조부터 38조까지 규정에 따라 지방자치단체인 일반수도사업자가 위탁을 추진하도록 되어 있으며 위탁의 타당성·필요성의 검토기준, 위탁계약의 체결·해지 및 위기관리 등에 관한 세부기준 등과 위탁성과의 평가방법 및 절차, 평가결과에 따른 조치사항 등에 관하여 필요한 사항은 환경부 「수도시설 운영·관리업무 위탁에 관한 규정(환경부고시 제2018-23호)」에 규정되어 있다.

지방자치단체는 위탁계약을 체결한 날로부터 5년마다 수탁자의 시설의 운영·관리 및 경영성과 등을 평가하여 수도 관리업무를 개선·발전시키도록 되어 있으며, 지방상수도 위탁에 대한 구체적 절차는 [표 2-9]와 같다.

[표 2-9] 지방상수도 위탁 추진절차

주요 절차	추진 기관	주요 내용
위탁필요성 검토	지방자치단체	지방자치단체의 자율적인 의사에 따라 위탁의 필요성에 대한 검토를 거쳐 위탁실시여부를 결정
↓		
기본협약 체결	지방자치단체 ↔ 수탁기관	위탁의 대상시설, 범위, 기간 등 위탁기관 간의 기본협약을 체결
↓		
사업진단 및 위탁계획서 작성	수탁기관	수탁기관에서 상수도사업을 진단하고 위탁계획서를 작성
↓		
위탁계획서 타당성 검토	지방자치단체	수탁기관이 제출한 위탁계획서의 경제성 및 재무적측면의 타당성 검토
↓		
수도관리위탁심의위원회 개최	지방자치단체	수도관리위탁심의위원회에서 위탁의 목적과 대상 및 범위의 타당성, 위탁기관 및 위탁대가의 적정성 등을 심의
↓		
주민공람 및 설명회 개최	지방자치단체	20일이상 주민 공람 및 설명회 개최
↓		
지방의회 동의	지방자치단체	지방의회의 동의여부 확인
↓		
위탁 계약 체결	지방자치단체 ↔ 수탁기관	사업계획서와 협의결과를 토대로 위탁계약 체결
↓		
합동근무 및 인계인수	지방자치단체 ↔ 수탁기관	지방자치단체와 수탁기관의 합동근무를 통해 대상 시설의 인계인수

### 3. 지방상수도 사업 평가

#### 1) 상수도 지방공기업 경영평가

지방공기업법 제78조에 의거 행정안전부장관이 지방공기업의 경영 기본원칙을 고려하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 지방공기업에 대한 경영평가를 하고 그 결과에 따라 필요한 조치를 하여야 하며, 행정안전부장관이 필요하다고 인정하는 경우에는 지방자치단체의 장으로 하여금 경영평가를 하게 할 수 있다. 2020년 기준, 지방공기업을 설립하여 지방상수도를 운영하고 있는 지방자치단체는 광역지방자치단체 9개소, 기초지방자치단체 113개소로 총 122개의 지방자치단체에서 지방공기업을 설립하여 지방상수도를 운영하고 있다.

지방상수도를 운영하는 지방공기업 경영평가는 격년제로 실시하고 있으며, 광역지방자치단체 상수도 지방공기업은 행정안전부에서 평가를 담당하고, 기초지방자치단체 상수도 지방공기업은 도에서 평가를 담당하고 있다. 평가 시기는 공인회계사의 회계감사가 종료된 때부터 실시하여 회계감사 종료 후 4일 이내에 완료하도록 되어있다. 경영평가 지표는 크게 지속가능 경영, 경영성과, 사회적 가치로 나누어 평가하고 있으며, 2021년도 지방상수도 공기업 경영평가 지표는 [표2-10]와 같다.

[표 2-10] 지방상수도 공기업 경영평가 지표

대분류지표	중분류지표	세부지표	배점	평가방법
I. 지속가능 경영 (25점)	리더십 (14점)	1. 관리자의 리더십	4	절대평가
		2. 경영전략	5	절대4, 단계1
		3. 경영혁신	4	절대평가
	경영시스템 (11점)	1. 조직·인적자원관리	5	절대2, 목표대 실적1, 단계2
		2. 재무관리	6	절대평가
III. 경영성과 (50점)	주요사업 활동 (21점)	1. 취·정수관리	8	단계8
		2. 배·급수관리	9	절대2, 목표대 실적2, 단계5
		3. 상수도보급률	2	목표대실적2
		4. 시설이용률	2	단계2
	주요사업성과 (5점)	1. 수돗물품질관리	3	단계3
		2. 수돗물품질공개	2	단계2
	경영효율성과 (14점)	1. 재무운영성과	7	목표(A)4, 목표(B)3
		2. 요금현실화성과	7	목표(B)7
	고객 만족성과 (10점)	1. 고객만족도	10	목표(B)10
	IV. 사회적가치 (25점)	사회적 책임 (25점)	1. 소통 및 참여	6
2. 윤리·인권경영			4	절대평가
3. 재난·안전관리			10	절대5, 단계5
4. 지역상생발전			5	절대3, 단계2
합계			100	정성 40 정량 60

자료 : 2021년 지방공기업 경영평가 편람(행정안전부, 2020)

## 2) 환경부 일반수도사업 운영·관리 실태평가

환경부는 수도법 제23조의2에 따라 경쟁력 있는 상수도 시스템을 구축하고 운영관리의 효율성을 제고하고자 2011년 최초로 수도사업자 운영·관리실태 시범평가를 실시한 후 매년 일반수도사업자를 대상으로 전년도 상수도 통계상의 총인구 등을 고려하여 실태점검 대상을 그룹별로 분류하여 운영·관리 실태를 점검하고 있다.

수도시설 운영·관리 실태점검은 크게 공통분야, 상수도 운영·관리 분야, 상수도 정책분야로 나누어 실태를 점검하고 있으며 2019년도 수도시설 운영·관리 실태점검표는 아래 [표2-11]과 같다.

[표 2-11] 수도시설 운영·관리 실태점검표

분야	실태 점검 항목	비고
	총 계	
공통분야	소 계	
	1. 상하수도요금 현실화 노력	
	2. 운영인력의 전문성 확보	
	3. 상하수도종합정보시스템 입력율	
	4. 주민서비스 및 대국민 홍보	
	5. 위기 및 안전관리 대응 능력	
상수도 운영·관리 분야	소 계	
	1. 정수시설 운영관리	
	2. 정수장 기술진단 및 개선 실적	
	3. 상수관망 기술진단 및 개선 실적	
	4. 수질기준 준수	
	5. 수질기준 관리	
	6. 감점	
상수도 정책분야	소 계	
	1. 유수율 개선율	
	2. 생산량 통계자료 산정의 적정성	
	3. 수돗물 음용율 제고 노력	
	4. 정부정책에 대한 이행노력	

자료 : 환경부 일반수도사업 운영관리 실태점검 기준(2019)

## 4. 지방상수도 총괄원가

### 1) 지방상수도 총괄원가 개요

수돗물을 생산하는데 소요되는 총 비용을 총괄원가라고 하며, 총괄원가는 지방상수도 요금을 산정하는데 기준이 되는 중요한 요소 중 하나라고 할 수 있다. 총괄원가는 영업비용에 자본비용과 영업외비용을 가산하고 기타 영업수익과 영업외수익을 차감하여 산출한다. 총괄원가계산서는 손익계산서, 재무상태표, 수입지출결산서 및 그 부속서류를 기초로 작성하게 되어있다(행정안전부, 2013). 총괄원가계산서의 세부항목은 [표 2-12]와 같다.

총괄원가 산출시 영업비용은 수돗물의 생산·공급·요금과정에 지출된 비용으로 예산항목 중 수익적 지출(사업예산)의 영업비용에 해당되는 예산집행 총액을 성질별로 구분하여 합산하며, 성질별 비용에는 인력운영비, 일반운영비, 동력비, 약품비, 원정수구입비, 수선유지 교체비, 민간위탁비, 연구개발비, 경상이전, 감가상각비, 기타영업비용이 있다. 세부적으로 인력운영비는 상수도의 사무관리 및 시설운동을 담당하는 요원의 인건비로 국·과·사업소 단위 설치단체는 국·과·사업소장까지의 인건비로 하며 계 단위 설치단체는 계장까지의 인건비로 한다. 다만, 상·하수도 조직통합 등으로 1인이 타 업무 겸임 시 업무비중에 따라 1/2~1/3으로 계산한다. 일반운영비는 상수도사업에 소요되는 일반운영비로 하고 동력비는 취·정수장, 배수지, 가압장 등 상수도 생산·급수에 필요한 시설을 가동하는데 소요되는 경비로 한다. 약품비는 원수·정수처리에 소요되는 약품투입비로 하며, 원·정수구입비는 원·정수 구입에 따라 한국수자원공사 또는 한국농어촌공사, 타 지방자치단체 등에 지출하는 경비로 한다. 수선유지 교체비는 상수도시설의 소규모교체, 수선·유지·보수비 및 준설·세척·갱생비 등 수익적 지출로 처리된 경비로 하며, 민간위탁비는 상수도의 사무 또는 시설을 민간에게 위탁하여 운영할 때 지급하는 경비로 한다. 연구개발비는 상수도 업무에 관한 각종 연구용역

비 등으로 하며, 경상이전은 상수도 업무에 관한 보상금 등 이전경비 항목을 말한다. 감가상각비는 토지, 입목을 제외한 고정자산이 그 사용 및 시간의 경과에 따라 그 가치가 점차 감소하는 것을 내용기간 중 회계처리상 비용으로 인정해주는 경비로써 손익계산서상 감가상각비로 한다. 다만, 가동중지중인 운휴자산에 대한 감가상각비는 영업비용의 감가상각비 명세서상의 금액으로 한다. 퇴직급여는 퇴직급여충당부채는 공무원연금법의 적용을 받는 지방공무원을 제외한 사용 인부(기간제 또는 무기계약직 등) 등이 일시에 퇴직할 경우 지급하여야 할 퇴직금에 상당하는 금액을 계상하는 과목이며 매기 말 지급할 퇴직금추계액과 이미 계상된 퇴직급여충당금 잔액을 비교하여 차액을 퇴직금으로 계산하고, 실제로 퇴직금 지급 시에는 퇴직급여충당부채와 상계 처리 한다. 기타경비는 영업비용 중 위에서 열거된 경비에 해당되지 않는 지출경비로 한다.

자본비용은 사업이 유지를 위하여 영업비용을 초과하여 요금으로 회수되어야 할 금액으로 타인자본에 대한 지급이자와 자기자본에 의한 재투자최저소요액(자기자본에 대한 적정투자보수)을 자본비용으로 한다. 자본비용 세부내역으로는 타인자본보수, 자기자본보수 등이 있으며, 타인자본보수는 상수도시설 투자나 회계운동을 위하여 차입한 지역개발기금, 금융기관차입금, 공공자금, 채권 등 차입금 원금에 대하여 지출된 이자비용을 말하며, 자기자본보수는 상수도사업(회계)이 보유하고 있는 자기자본에 대한 기회비용으로 사업의 계속성 유지를 위하여 인정하는 비용을 말한다. 순가동 설비자산은 총가동 설비자산가액에서 시설분담금 등 지방자치단체가 투자하지 않은 자산의 금액을 공제한 금액을 말하며, 총가동설비자산은 재무 상태표 상 가동설비자산(유형 자산)을 말한다. 기부금은 재무 상태표 상 자본잉여금 중 기부금을 원칙으로 하되 기부금의 파악이 곤란한 경우 실질적인 기부채납자산(예:기타 가동설비자산)으로 하며, 시설분담금은 급수조례를 제정·시행하여 시설분담금을 징수하기 시작한 이후 당해 연도까지 징수한 금액을 말한다. 공사부담금은 법령 또는 조례에 의거 상수도시설비용을 일반 회계 또는 타 회계와 다른 지방자치단체가 부담한 금액(기타공사부담금)을 말하며, 원인자부담금은 법

령 또는 조례에 의하여 공사인자로부터 징수한 금액이며 시설분담금은 자산의 감가상각비율만큼 상각하여 계상한다. 재평가적립금은 재무 상태표 상 재평가적립금을 말하며, 운전자금은 영업비용 중 실제로 현금을 지출하지 않은 감가상각비(무형자산상각 포함), 퇴직급여, 대손상각비 등을 차감한 금액의 2/12을 말한다. 건설 중인 자산은 기준일 현재 채무확정된 재무 상태표상의 건설 중인 자산총액의 기초 및 기말금액 평균을 말한다. 자기 자본비율은 매년도말 현재 총 자본 중 자기자본이 차지하는 비율을 말하며, 적정투자보수율은 기업이 독립채산을 실현하고 계속적으로 수돗물 생산·공급시설 등을 유지·확장해 나아가는데 필요한 금액을 산출하기 위하여 순 가동 설비자산가액과 운전자금 및 건설 중인 자산의 일부를 요급원가에 반영하는 비율이며 자기자본에 대하여 정기예금 이자율 및 타 공공요금투자보수율을 감안하여 행정안전부장관이 결정(매년도 지방공기업 결산지침으로 시달)하도록 되어 있다.

영업외비용은 상수도사업의 주된 영업활동 이외에서 발생하는 비용 등으로 타인자본비 등에 포함된 이자비용은 제외하며, 수도관 등의 가동설비자산을 교체·정비 시 신규 매설되거나 설치된 자산의 취득원가는 자산으로 계상하고, 폐기되는 자산의 장부가액(취득가액-감가상각 누계액)은 영업외비용 중 유형 자산 제각손실로 계상한다.

기타영업수익은 급수이익과 급수공사수익 이외의 영업활동으로 인하여 발생한 수익으로 손익계산서상의 기타영업수익으로 하며, 설계수수료, 자재검사수수료, 준공검사수수료, 계량기시험수수료 및 가압료 등 기타 영업활동에 따른 잡수익을 합산한 금액이다.

영업외 수익은 수돗물 생산판매의 부수적 활동에서 발생하는 수익으로 손익계산서상 영업외수익의 과목상 금액으로 수입이자, 배당금, 타 회계부담금수익과 기타영업외수익으로 한다. 수입이자 및 배당금은 세계현금 또는 각종 적립금 등의 금융기관 예금이자를 말하며, 타 회계전입금 수익은 일반회계 또는 기타특별회계에서 의무적으로 부담하는 수익으로 하수도사용료위탁수수료, 공공용수대, 요금감면에 따른 지원금, 하수도위탁 징수수수료 등 요금적 성격의 경상적 수익만을 계상하며, 경상적

운영비 지원액 및 자본적 비용 지원액은 계산하지 않는다. 기타 영업외 수익은 재산임대수익, 불용품매각수익, 변상금·위탁금 등의 잡수익으로 한다.

[표 2-12] 총괄원가 계산서

구 분		금 액		비 고
		전년도 (당기)	전전 년도 (전기)	
급수 수익 및 총괄 원가 (1)	연간생산량 (하수처리량) (m <sup>3</sup> ) (A)			
	연간조정량 (m <sup>3</sup> ) (B)			가정용 조정량 당기 : 전기:
	급수수익 (하수도사용료 수익)(C)			가정용 조정액 당기 : 전기:
	총괄원가 (D)			총괄원가(D)=(I+J+X)-(Y+Z)
	결함액(E)			총괄원가-급수수익(E=D-C)
	m <sup>3</sup> 당요금 (원/m <sup>3</sup> )(F)			급수수익/연간조정량(F=C/B*1,000)
	m <sup>3</sup> 당원가 (원/m <sup>3</sup> )(G)			총괄원가/연간조정량(G=D/B*1,000)
	요금현실화율 (%)			m <sup>3</sup> 당요금/m <sup>3</sup> 당원가(F/G*100)
	인상요인 (%)(H)			(총괄원가-급수수익)/급수수익 H=(D-C)/C
영업 비용 (2)	계 (I)			
	인력운영비			
	일반운영비			
	동력비			
	약품비			
	원·정수구입비			
	수선유지교체비			자본적지출 중 수선유지비등 대체액 포함
	민간위탁비			
	연구개발비			
	경상이전			
	감가상각비			
	퇴직급여			
기타 영업비용				

구 분		금 액		비 고
		전년도 (당기)	전전 년도 (전기)	
자본 비용 (3)	계(J)			타인자본비용 + 자기자본보수(J=K+L)
	타인자본비용 (K) (이자비용)			지급이자총액 당기 : 전기 :
	자기자본보수 (L)			요금기저×자기자본비용×적정투자보수율 (L=O×N×M)
	적정투자보수율 (M)			매년도 결산지침으로 규정
	자기자본비용 (N)			자본총계-(재무상태표 시설분담금+기부금+공사 부담금+원인자부담금+재평가적립금) 부채및자본총계-(재무상태표 시설분담금+기 +공사부담금+원인자부담금+재평가적립금)부금
	요금기저 (O)			순가동설비자산 + 운전자금 + 건설중인 자산(O=P+W+V)
	순가동설비자산 (P)			P=Q-R-S-S2-S3-T
	총가동설비자산 (Q)			
	기부금(R)			
	시설분담금(S)			
	공사부담금(S2)			
	원인자부담금(S3)			
	재평가적립금(T)			
	건설중인자산(V)			
	운전자금(W)			(영업비용-(급수공사비제외) - 감가상 각비등 비현금성지출) × 2/12
영업외 비용(4)	영업외비용 (X)			지급이자 제외, 유형자산 제각손실, 기업채취급제비는 포함
기타영 업수익 (5)	계(Y)			
	기타영업수익			※ 빗물처리부담금 수익(하수도) 각종수수료수입 등(급수공사수익 제외)
영업외 수 익 (6)	계(Z)			
	수입이자 및 배당금			
	타회계전입금수익			공공용수대, 요금감면에 따른 지원금, 하수도요금 위탁징수수수료 등 표시 기 타 수익적 경비 및 자본적비용 지원액 은 표시 제외
	기타영업외수익			

자료 : 행정안전부 지방상수도요금 산정요령(2013)

#### 4.2 지방상수도 총괄원가 현황

지방상수도 요금 산정시 기준이 되는 총괄원가는 매년 지방공기업 상수도 결산자료로 확인할 수 있으며, 2014년부터 2018년까지 지방공기업 상수도 총괄원가는 [표4-12]와 같다. 총괄원가를 구하는 방법은 아래 식과 같다.

$$\text{총괄원가} = \text{매출원가} + \text{자본비용} + \text{영업외비용} - \text{기타영업수익} - \text{영업외수익}$$

[표 2-13] 지방공기업 상수도 총괄원가 결산자료

단위 : 억원

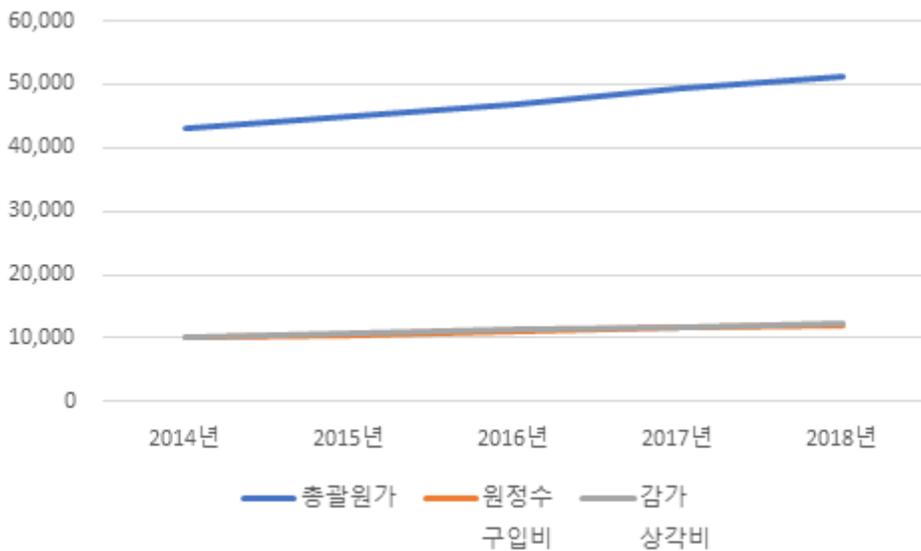
년 도	총괄 원가	영업비용				자본비용			영업 외 비용	기타 영업 수익	영업 외 수익
		계	원정수 구입비	감가 상각 비	기타	계	타인 자본 비용	자기 자본 비용			
2014	43,022	37,713	10,128	10,245	17,340	6,629	198	6,431	349	183	1,485
2015	44,870	39,371	10,551	10,813	18,007	6,908	153	6,755	325	194	1,541
2016	46,856	41,074	10,988	11,231	18,855	7,249	119	7,130	334	203	1,538
2017	49,307	43,445	11,731	11,813	19,901	7,390	99	7,291	381	184	1,725
2018	51,323	45,171	11,985	12,313	20,873	7,633	75	7,559	528	199	1,810

자료 : 행정안전부 홈페이지 지방공기업 결산자료

상수도 총괄원가는 매년 증가 추세에 있으며 2018년 기준, 총 총괄원가는 5조 1,323억 원이며, 총괄원가 중 영업비용의 비중은 88.0%로 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 영업비용 중에는 원정수구입비와 감가상각비가 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 원정수구입비와 감가상각비의 총괄원가 대비 비중은 각각 23.4%와 24.0%로 총괄원가를 구성하는데 가장 많은 비중을 차지하고 있다.

총괄원가와 같이 원정수구입과 감가상각비는 매년 증가 추세에 있으며 매년 각각 371억원, 414억원이 증가하고 있다. 특히, 원정수구입비는 한국수자원공사 또는 한국농어촌공사, 타 지방자치단체 등에 원정수를 구입하기 위해 지출하는 경비로써 지방상수도의 효율적으로 운영이 되어도 지출되는 비용으로 총괄원가를 낮추기 위해서는 지방상수도의 효율적 운영뿐만 아니라 원정수구입비를 절감 시킬 수 있는 방안이 필요하다.

[그림 2-5] 지방상수도 총괄원가 년도별 현황



## 제 2 절 선행연구 검토

지방상수도 운영유형(민간위탁 운영, 지방자치단체 자체운영)별 효율성에 대해서는 많은 연구가 있었으며, 크게 두 가지 방식으로 효율성이 분석되어졌다.

첫째는 지방자치단체의 지방상수도 위탁 전·후 효율성을 비교 분석하는 연구이며, 그 예로는 권영주(2010)가 5개 지방자치단체를 대상으로, 안국찬(2012)은 정읍시를 대상으로 지방상수도 위탁 전·후의 효율성을 비교 분석하였다.

둘째는 지방상수도를 민간 위탁하는 지방자치단체와 직접 운영하는 지방자치단체의 효율성을 비교 분석하는 연구이며, 그 예로는 장덕희 외(2009), 원구환(2010), 김상문(2012), 권우석(2014), 유지연(2014), 고수정 외(2015), 김석기(2017), 김현아 외(2017), 현승현 외(2018)가 특정기간의 패널 자료를 사용하여 지방상수도 운영을 민간 위탁하는 지방자치단체와 직접 운영하는 지방자치단체의 효율성을 비교 분석하였다.

권영주(2010)는 5개 지방자치단체 사례의 경우 민간 위탁 후 운영적 측면에서 효율적인 것으로 분석하였으며 안국찬(2012)은 정읍시의 경우 운영적 측면과 만족도 측면에서 위탁 후가 더 성과가 있는 것으로 분석하였다. 권우석(2014), 고수정(2015), 김석기(2017)도 민간위탁 운영이 지방자치단체에서 운영하는 것보다 효율성 측면에서 더 유의미하다고 분석하였다.

원구환(2010)은 지방상수도사업의 직영방식과 위탁방식의 효율성 분석을 위해 자료포락분석(data envelopment analysis)방법을 사용하였다. 분석 결과, 위탁방식이 직영방식에 비하여 더 효율적인 것으로 평가되었다. 또한 지방상수도 직영기관과 위탁기관 간의 로지스틱 회귀분석을 실시하였는데, 그 결과 일반관리비가 유의미한 변수로 추정되었다. 당시 행

정안전부와 환경부가 한국수자원공사로의 위탁을 정책적으로 선호하고 있는 상황에서 원구환의 연구 결과는 정책적으로 의미하는 바가 매우 크다고 할 수 있다. 그러나 위탁의 효율성 분석을 시설용량이 비슷한 위탁 기관과 직영기관 간의 비교로 한정하였기 때문에 연구결과를 특별시·광역시 등과 같은 큰 규모의 지방상수도에 적용하기에는 어려움이 있으며, 2008년 상수도 결산자료를 토대로 횡단면 분석만을 하여 위탁성과의 지속성을 알 수 없는 한계가 있다.

안국찬(2012)은 지방상수도 서비스의 위탁 효과를 분석하기 위하여 전라북도 정읍시를 대상으로 위탁 전·후의 효율성을 분석하기 위하여 운영적 측면에서는 보급률, 평균요금, 요금현실화율, 유수율 및 누수율 등을, 이용자 만족도 측면에서는 수도 검침, 수도 공급 및 단수 관리, 서비스센터 직원의 업무처리 등을 분산분석의 방법을 사용하여 분석하였다. 분석 결과, 운영적 측면에서는 민간위탁 이후에 유수율이 향상되고, 누수율이 하락하는 등의 성과가 있는 것으로 나타났으며, 이용자 만족도측면에서도 만족도가 상승한 것으로 나타났다. 다만 여전히 수도물에 대한 부정적 인식이 많아서 그에 대한 대책이 마련되어야 함을 지적하고 있다.

김상문(2012)은 지방상수도 운영유형에 따른 효율성 차이를 분석하기 위해 2006년부터 2009년까지 전국 112개 지방자치단체를 대상으로 상수도통계와 지방공기업결산서를 이용하여 확률프런티어 분석(SFA)을 실시하였다. 분석결과에 따르면 종속변수인 유수율 향상에 자본금, 순운영비 항목이 양(+)의 영향관계가 있으며, 노동비는 음의 영향관계가 있는 것으로 추정되었다. 기술적 비효율성 관련해서는 GIS 관리율과 시간변수가 음(-)의 영향관계가 있고, 가구당 관망길이 및 관망경년은 양(+)의 관계가 있는 것으로 분석되었다. 운영형태별 효율성평가에서는 지방상수도의 직접운영 대비 위탁운영을 도입한 지방자치단체가 효율성이 더 높게 향상되어서 위탁운영이 효율화 관점에서는 긍정적인 효과를 보인다고 분석하였다.

권우석(2014)은 지방상수도 위탁사업의 성과로 총괄원가를 정의하고, 유수율을 지방상수도 사업 위탁의 매개변수로 설정하여 위탁의 직접적인 효과와 간접적인 효과로 나누어 분석하였다. 유수율의 경우 한국수자원공사가 수탁하고 있는 총 17개 사업 중에서 12개의 사업이 위탁하지 않은 사업에 비해 개선이 되었으며, 사업 위탁으로 인한 효과 중 유수율을 제외한 위탁의 직접적인 효과에서는 5개의 지방상수도 사업에서 총괄원가가 유의미하게 증가하여 위탁하지 않은 사업보다 총괄원가의 상승폭이 큰 것으로 분석되었다. 유수율의 향상이 원가를 절감하는데 있어 절대적인 요소는 아니며, 그 이외에도 경영 및 관리의 비효율을 없애려는 노력이 필요하다고 하였다.

고수정 외(2015)는 지방상수도사업의 공급주체 및 운영형태의 변화에 따라 효율성의 차이와 지방상수도사업의 효율성에 미치는 영향요인을 찾기 위하여 2006년부터 2012년까지 전국 153개 지방상수도를 대상으로 자료포락분석을 실시하였다. 분석결과, 지방자치단체에서 직영으로 상수도사업을 운영하는 것보다 한국수자원공사에 위탁하여 운영하는 것이 보다 효율적이며, 지방상수도사업의 효율성에 영향을 미치는 요인으로는 직원 수, 영업비용, 총괄원가, 누수율, GIS 관로연장, 1일 급수량인 것으로 나타났다. 그리고 위탁기관의 효율성에 영향을 미치는 요인으로는 영업비용, 총괄원가, 수도요금 인것으로 분석되었다.

김석기(2017)는 지방상수도의 효율성을 위탁과 직영의 사례비교를 통하여 분석하기 위해 위탁사례로 거제시 지방상수도를, 직영사례로 양산시 지방상수도를 대상으로 선정하여 2006년부터 2015년까지 비교하였다. 그 결과 유수율은 거제시가 위탁이후 크게 향상되었고, 양산시는 완만하게 증가되었고 다른 수도시설개량비, 수도시설의 현대화, 고객만족도 등 지방상수도 효율성이 위탁을 한 거제시가 우수한 것으로 분석되었다.

김현아 외(2017)는 전국 지방자치단체 116개를 대상으로 2011년부터 2013년까지 상수도통계, 지방공기업결산자료와 지방재정연감을 사용하여 민간위탁을 수행할 경우 그렇지 않은 지역에 비하여 어떤 효과가 있는지 회귀분석을 통하여 분석하였다. 민간위탁을 할 경우 유수율 개선, 급수량

증가, 인건비 절감의 개선 효과를 확인하였지만, 민간위탁과정에서 비용 증가가 발생할 가능성이 존재하고, 구조적인 원가절감 폭이 크지 않은 것도 확인하였다. 그래서 민간위탁 기관을 다양화하여 경쟁에 의한 가격 하락을 유도하는 대안을 제안하였다.

현승현 외(2018)는 전국 기초자치단체 152개 상수도사업소를 대상으로 2015년 시점에서 측정된 지방상수도 운영효율성 지수를 산정하고, 직영과 민간위탁 효율성을 DEA분석 중 투입지향적 CCR모형과 BCC 모형을 이용하여 비교분석하였다. 분석결과, 지방상수도사업을 민간위탁 하였을 때 직영기관보다 효율적인 것으로 분석되었다. 하지만 민간위탁 과정에서 비용증가가 발생할 수가 있다고 분석하였다. 그러나 사용한 데이터가 자체가 2015년 기준으로 한정되어 있어 시계열적인 변화 및 영향요인에 대한 충분한 논의는 부족하였다.

위에 열거된 선행연구에서는 민간 위탁운영이 지방자치단체 자체 운영보다 효율적이라고 분석되었지만, 이와는 달리 위탁운영이 비효율적으로 분석된 선행연구는 아래와 같다.

장덕희 외(2009)은 2002년부터 2007년까지 90개 지방상수도 공기업을 대상으로 지방공기업 결산데이터를 이용하여 지방상수도 생산전달 방식의 효율성을 회귀분석하여 연구하였다. 분석결과에 따르면 위탁생산 방식을 적용하고 있는 지방자치단체가 자체 생산 방식을 적용하는 단체보다 단위 생산비용의 증가폭이 크게 나타났다. 또한, 자체생산 비중의 증가가 단위 생산 비용을 감소시키는 효과를 발생시켜서, 위탁생산 방식이 항상 기대한 만큼 효율적이지 않을 가능성이 존재한다고 분석하였다.

유지연(2014)은 지방상수도의 위탁운영이 직접 운영하는 것보다 실제로 비용효율성이 높은지를 연구하였다. 2008년부터 2011년까지 65개 지방상수도를 대상으로 DEA를 활용하여 비용효율성 점수를 구하고, 위탁운영이 비용효율에 긍정적인 영향을 주는지를 확률효과 패널토빗 분석을 이용하여 실증적으로 분석하였다. 그 결과, 지방상수도의 위탁운영이 비용효율성에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 위탁운영을 맡긴 지방자치단체가 수탁자에 대하여 적절한 관리·감독

을 병행하지 않아 수탁자인 한국수자원공사의 도덕적 해이가 발생하였기 때문이며, 실제로 위탁운영을 맡긴 지방자치단체와 수탁자 간 마찰을 빚고 있는 현상과 관련된 것으로 분석하고 있다.

이렇듯 선행연구마다 민간위탁 운영과 지방자치단체 자체 운영에 대한 분석결과가 같지 않고 상이한 연구 결과가 도출되었다.

[표 2-14] 지방상수도에 관한 국내 연구

연구자	대상 지역	연구목적	자료특성
장덕희 외 (2009)	112개 지자체	지방상수도 생산전달 방식의 변화와 효율성 간의 관계 분석	패널자료 ('02~'07)
권영주 (2010)	5개 지자체	지방상수도 위탁 전후의 효율성 분석	패널자료 ('00~'08)
원구환 (2010)	48개 지자체	지방상수도 사업의 전문기관 위탁 효율성 분석	08년 지방공기업 결산
안국찬 (2012)	1개 지자체	지방상수도 위탁 전후의 성과 분석	패널자료 설문조사
김상문 (2012)	112개 지자체	지방상수도 운영유형에 따른 효율성 차이 분석	패널자료 ('06~'09)
권우석 (2014)	17개 지자체	지방상수도 위탁한 자치단체별 성과분석	패널자료 ('03~'12)
유지연 (2014)	65개 지자체	지방상수도 위탁운영의 비용 효율성 분석	패널자료 ('08~'11)
고수정 외 (2015)	153개 지자체	지방상수도사업이 운영형태에 따른 효율성 차이 분석	패널자료 ('06~'12)
김석기 (2017)	2개 지자체	지방상수도 운영유형에 따른 효율성 비교 분석	패널자료 ('07~'15)
김현아 외 (2017)	116개 지자체	지방상수도 민간위탁 성과와 개선점 검토	패널자료 ('11~'13)
현승현 외 (2018)	152개 지자체	DEA분석을 통한 지방상수도 운영효율성 비교 분석	패널자료 ('15)

# 제 3 장 연구 설계

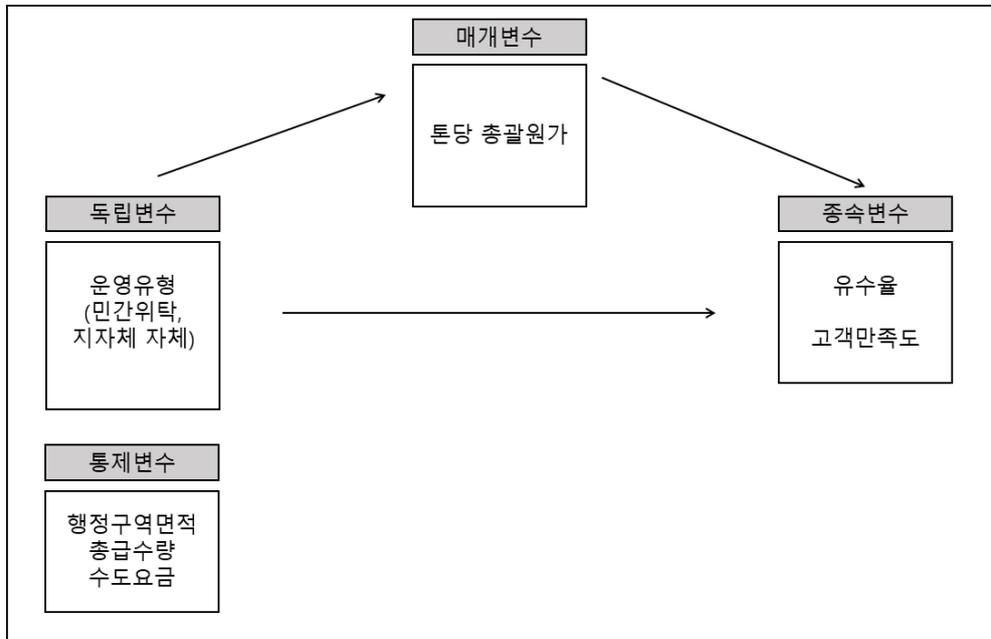
## 제 1 절 연구모형 및 연구가설

### 1. 연구 모형

본 연구는 지방상수도 운영유형별로 효율성에 미치는 영향과 운영유형별 경제성이 효율성에 미치는 영향을 연구하고자 매개모형을 설정하였다.

2017년 상수도통계 기준 전국 161개 지방자치단체의 지방상수도 생산원가 대비 상수도요금 현실화율은 평균 80.5%로 대부분의 지방자치단체에서 생산원가에도 미치지 않는 요금으로 상수도를 공급하고 있어 매년 운영적자가 발생하고 있는 실정이다.

[그림 3-1] 연구모형



이러한 운영적자는 지방자치단체의 재정 건전성에 악영향을 미치고 있으나, 지방상수도 요금을 현실적으로 반영하기는 어려운 상황이다. 그래서 본 연구는 지방상수도 운영유형별 효율성을 분석할 뿐만 아니라 운영유형별 경제성을 매개로 한 효율성을 실증적으로 분석하고자 한다. 본 연구를 통해 지방자치단체에서 최적의 지방상수도 운영유형을 선정하는데 도움을 주고자 한다.

연구모형은 먼저, 전국 161개 지방상수도를 대상으로 지방상수도 운영유형별(민간위탁 운영, 지방자치단체 자체운영) 효율성을 분석하고, 운영유형별 경제성을 매개변수로 선정하여 운영유형에 따른 경제성이 효율성에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

독립변수로는 지방상수도 운영유형을 선정하였고, 종속변수로는 유수율과 고객만족도를 선정하였으며, 매개변수로는 톤당 총괄원가를, 통제변수로는 지방자치단체의 면적, 총급수량, 수도요금을 선정하였다.

## 2. 연구 가설

본 연구의 연구가설은 다음과 같다.

□ 연구가설 1 : 지방상수도 운영유형(민간위탁, 지자체 자체운영)은 톤당 총괄원가에 유의미한 영향을 미칠 것이다.

○ 지방상수도의 운영유형이 경제적으로 유의미한 영향을 미치는지 비교 분석하기 위한 가설이다. 경제성은 지방상수도를 운영하는데 소요되는 톤당 총괄원가를 민간위탁 운영하는 경우와 지방자치단체에서 운영하는 경우를 비교하여 유의미한 영향이 있는지 분석한다.

□ 연구가설 2-1 : 톤당 총괄원가는 지방상수도 유수율에 유의미한 영향을 미칠 것이다.

연구가설 2-2 : 톤당 총괄원가는 지방상수도 고객만족도에 유의미한 영향을 미칠 것이다.

○ 일반적으로 경제성을 높이기 위해 비용절감을 하게 되면 효율성이 낮아지는 경우가 많아서 지방상수도 운영유형별 경제성이 효율성 측정 지표인 유수율과 고객만족도에 영향을 미치는지 분석하기 위한 가설이다. 유수율은 정수장에서 생산한 물이 급수 사용자까지 도달해 요금으로 징수한 수량의 비율을 말하며 수돗물이 공급되는 과정에서 낭비되는 물이 얼마인지를 보여주는 지표이다. 또한 지방상수도의 운영관리가 효율적인지 보여주는 지표이기도 하다. 유수율이 높다면 운영관리가 잘 되고 있다는 증거이며, 유수율이 낮으면 운영관리가 미진하다는 증거이다. 고객만족도는 지방상수도 운영에 따른 인구 당 민원발생건수로 측정하고자 한다. 고객만족도가 높다면 민원발생이 적을 것이며, 민원발생이 적다는 것은 또한 지방상수도의 운영관리가 잘 되고 있다는 증거이기도 하다.

□ 연구가설 3-1 : 지방상수도 운영유형(민간위탁, 지자체 자체운영)은 지방상수도 유수율에 직접적인 영향을 미칠 것이다.

연구가설 3-2 : 지방상수도 운영유형(민간위탁, 지자체 자체운영)은 지방상수도 고객만족도에 직접적인 영향을 미칠 것이다.

○ 지방상수도 운영유형이 직접적으로 지방상수도의 효율성에 미치는 영향을 분석하기 위한 가설이다.

□ 연구가설 4-1 : 지방상수도 운영유형(민간위탁, 지자체 자체운영)은 톤당 총괄원가를 경유하여 지방상수도 유수율에 유의미한 영향을 미칠 것이다.

연구가설 4-2 : 지방상수도 운영유형(민간위탁, 지자체 자체운영)은 톤당 총괄원가를 경유하여 지방상수도 고객만족도에 유의미한 영향을 미칠 것이다.

○ 지방상수도 운영유형별 경제성이 효율성에 미치는 매개효과를 분석하기 위한 가설이다.

## 제 2 절 변수의 조작적 정의

### 1. 독립변수

수도법 제23조에 따라 수도 사업을 효율적으로 운영·관리하기 위하여 수도시설의 운영 및 관리업무는 전부 또는 일부를 대통령령으로 정하는 전문기관 또는 지방자치단체인 수도사업자에게 위탁 할 수 있다. 이에 따라 지방상수도 운영은 민간에 위탁하거나 지방자치단체에서 자체 운영하는 두 가지 유형으로 관리 되고 있다. 지방상수도 운영유형별 효율성을 분석한 선행 연구에서도 효율성을 비교하기 위하여 위탁유형을 독립변수로 선정하였다(김상문, 2012; 유지연, 2014; 김석기, 2017).

본 연구에서도 지방상수도 운영유형별로 효율성과 경제성에 미치는 영향을 연구하기 위해 독립변수로 지방상수도 운영유형을 민간 위탁하는 경우와 지방자치단체에서 자체 운영하는 경우의 두 가지 유형으로 정의하고, 더미변수를 활용하여 효율성과 경제성에 미치는 영향을 연구하고자 한다. 패널 데이터에서 지방상수도를 민간에 위탁하는 경우는 “1”, 지방자치단체에서 자체 운영하는 경우는 “0”으로 구분하여 명목적 척도로 측정하고자 한다.

### 2. 종속변수

지방상수도 사업의 성과를 평가하기 위한 지표로 행정안전부가 주관하는 지방공기업 경영평가에서는 지속가능경영, 경영성과, 사회적 가치로 지표를 크게 분류하여 평가하고 있으며 특히 경영성과의 세부지표로는 취·정수관리, 배·급수관리, 상수도보급률, 시설이용률, 요금현실화 성과, 고객만족도 등을 선정하여 평가하고 있다. 환경부는 수도 사업 운영

및 관리를 평가하기 위한 지표로 크게 공통분야, 상수도 운영·관리 분야, 상수도 정책분야로 나누어 평가하고 있으며 특히 상수도 정책분야의 세부 평가 지표로 유수율 개선, 생산량 통계자료 산정의 적정성, 수돗물 음용을 제고 노력 등을 선정하였다. 기존 선행 연구에서는 지방상수도 사업의 효율성을 측정하기 위한 지표로 유수율, 매출액, 누수율, 톤당 원가, 주민 만족도, 관료 GIS연장 등을 선정하였다(원구환, 2009 외).

본 연구에서는 행정안전부 지방공기업 경영평가, 환경부 수도 사업 운영 및 관리 평가, 기존 선행연구의 지방상수도 성과로 사용된 지표를 고려하여 지방상수도의 효율성을 측정하기 위한 종속변수로 유수율과 고객만족도를 선정하였다. 유수율은 정수장에서 생산한 물이 급수사용자까지 도달해 요금으로 징수한 수량의 비율을 말하며, 고객만족도는 지방상수도 사용자가 지방상수도 서비스에 대한 만족한 정도를 말한다.

### 3. 매개변수

매개변수는 독립변수와 종속변수의 사이에서 독립변수의 결과인 동시에 종속변수의 원인이 되는 변수를 말한다(남궁근, 2018). 본 연구에서는 운영유형별 효율성 분석과 동시에 운영유형별 경제성에 따른 효율성 분석을 위해 매개변수를 사용하였으며, 경제성을 측정하기 위한 매개변수로 지방상수도 톤당 총괄원가를 선정하였다. 지방상수도 총괄원가는 지방상수도요금 산정요령(행정자치부예규 제444호, 2013.1.2.)에 따라 영업비용에 자본비용과 영업외비용을 가산하고 기타영업수익과 영업외수익을 차감하여 산출한다. 영업비용은 수돗물의 생산, 공급, 요금과정에 지출된 비용을 말하고, 자본비용은 사업 유지를 위하여 영업비용을 초과하여 요금으로 회수되어야 할 금액으로 타인자본에 대한 지급이자와 자기자본의 재투자 최저 소요액을 자본비용으로 한다. 영업외비용은 상수도 사업의 영업활동 이외에서 발생하는 비용 등으로 타인 자본비 등에 포함된 이자비용은 제외한다. 총괄원가계산은 손익계산서, 재무상태표, 수입지출결산서 및 그 부속서류를 기초로 하여 작성하도록 되어 있다. 톤당

총괄원가는 총괄원가를 연간 수도요금에 부과된 생산수량으로 나눈 값을 사용한다.

#### 4. 통제변수

통제변수로는 지방상수도 효율성에 영향을 미칠 수 있는 지방자치단체의 행정구역 면적, 총 급수량, 수도요금을 선정하였다.

[표 3-1] 변수의 조작적 정의

구분		내용	
독립 변수	운영 유형	민간위탁 운영 (manage=1)	지방상수도 운영을 지방자치단체에서 민간에 위탁하여 운영
		지자체 운영 (manage=0)	지방상수도 운영을 지방자치단체나 지방직영기업에서 운영
매개 변수	경제 성	톤당 총괄원가 (cost)	지방상수도의 생산, 공급, 요금과징과 사업유지 및 영업활동 외에 발생하는 비용을 수도요금이 부과되는 생산량으로 나눈 값 (총괄원가=영업비용+자본비용+영업외비용-기타영업수입-영업외수익)
종속 변수	효율 성	유수율 (flow)	상수도통계상 지방상수도 연간 유수율
		고객 만족도 (satisfaction)	상수도통계상 지방상수도 운영으로 발생하는 연간 민원발생 건수를 급수인구로 나눈 값
통제 변수	지자체 행정구역면적 (area)		상수도통계상 지방자치단체의 행정구역 면적
	지자체 총급수량 (supply)		상수도통계상 지방자치단체의 총급수량
	지자체 수도요금 (charge)		상수도통계상 지방상수도의 수도요금

### 제 3 절 연구대상 및 자료수집

본 연구는 지방상수도를 민간위탁 운영 또는 지방자치단체에서 자체 운영하고 있는 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 한국수자원공사에서 논산시 지방상수도를 최초 민간위탁 운영을 시작한 2004년부터 2017년까지의 효율성과 경제성을 분석하였다. 하지만 효율성 측정지표 중 고객만족도에 대한 자료는 2004~2005년까지의 자료가 누락되어 2006년부터 2017년까지 분석하였다.

효율성과 경제성 분석을 위해 사용한 자료는 환경부에서 매년 발간하는 상수도통계를 활용하였다. 상수도통계는 통계법 제17조의 규정에 의한 지정통계로써 동법 제18조의 규정에 의하여 통계청장의 통계작성 승인을 받아 환경부가 매년 발간하고 있는 통계이며, 매년 12월말을 기준으로 1년간의 상수도 보급 현황, 시설물현황, 요금 재정 등에 대한 자료를 지방자치단체로부터 제출받아 집계한 자료이다.(환경부, 2018)

2017년 기준 상수도통계상의 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 연구를 하여 2010년 12월 27일 공포된 「세종시 설치 등에 관한 특별법」에 따라 2012년 7월 세종특별자치시로 흡수된 연기군, 청원군은 연구 대상에서 제외 하였고, 2010년 7월 1일 창원시로 통합한 마산시, 진해시도 연구 대상에서 제외하였다. 지방자치단체의 행정구역 명칭은 2017년 기준으로 사용하였다. 2020년 기준, 26개 지방자치단체에서 지방상수도를 민간에 위탁하여 운영하고 있으나, 천안시는 공업용 수도만 민간 위탁하고 있으므로 천안시를 제외하여 본 연구에서는 민간위탁운영 지방자치단체는 25개이다.

### 제 4 절 연구 방법

본 연구는 지방상수도 민간위탁운영과 지방자치단체 자체 운영의 효율성과 경제성에 미치는 영향을 분석하기 위해 변수들에 대한 기술통계 분석, 매개효과 분석, 패널 회귀분석 등을 STATA 통계 프로그램을 이용하였다.

패널데이터를 활용한 분석모형은 크게 고정효과 모형(Fixed Effect : FE)과 임의효과 모형(Random Effect : RE)이 있다. 고정효과 모형은 미관측 이질성과 설명변수간의 상관관계를 허용한 모형이며, 임의효과 모형은 상관관계를 허용하지 않은 모형이다. 대개는 조사대상의 관찰되지 않은 미관측 이질성이 설명변수와 관련이 있는 경우가 많고 선택편의(selection bias)의 통제를 위해 특히, 사업 선정 과정에서 발생할 수 있는 자기선택(self-selection)을 통제하기 위해 본 연구에서는 고정효과 모형을 사용하여 통계적으로 유의미 여부를 검증하였다. 고정효과 모형의 분석방정식은 다음과 같이 추정하였다.

< 운영유형별 간접효과(톤당 총괄원가) 분석 모형 >

$$COST_{it} = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 area_{it} + \beta_3 supply_{it} + \beta_4 charge_{it} + \epsilon_{it} + u_i$$

$i$ 는 지방자치단체를  $t$ 는 연도를 의미하며 COST는 운영유형별 톤당 총괄원가를 나타낸다.  $D$ 는 민간위탁여부를 나타내는 더미변수로 지방상수도를 민간위탁 운영하는 지방자치단체는 1의 값을 가지고 지방자치단체에서 자체 운영하는 경우에는 0의 값을 가진다.  $area$ 는 지방자치단체의 행정구역면적을,  $supply$ 는 지방자치단체의 총 급수량을,  $charge$ 는 지방자치단체의 수도요금을 나타낸다.

< 운영유형별 직접효과 및 간접효과 분석 모형 >

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 cost_{it} + \beta_3 area_{it} + \beta_4 supply_{it} + \beta_5 charge_{it} + \epsilon_{it} + u_i$$

$Y_{it}$ 는 종속변수이며 우수율에 대한 고정효과 모형 분석에서는  $i$  지방자치단체의  $t$  연도의 우수율을 나타내고, 고객만족도에 대한 고정효과 모형 분석에서는  $i$  지방자치단체의  $t$  연도의 고객만족도를 나타낸다.

## 제 4 장 분석 결과

### 제 1 절 기술통계 분석

주요 변수의 특성을 확인하고자 기술통계분석을 진행하였고 주요 변수의 특성은 다음과 같다.

#### 1. 독립변수

지방상수도를 운영하고 있는 지방자치단체는 161개 이며, 표본개수는 161개 지방자치단체의 2004년부터 2017년까지 14년간 데이터를 사용하여 2,254개 이다.

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
운영유형 (위탁, 직영)	overall	0.10	0.30	0	1	N =2254
	between		0.25	0	1	n =161
	within		0.17	-0.83	0.81	T =14

#### 2. 종속변수

##### 1) 유수율

전국 161개 지방자치단체의 평균 유수율을 70.59%이고 표준편차는 14.02으로 확인되었다. 유수율이 가장 작은 지방자치단체는 25.70%이고 지방자치단체 평균 유수율과 유수율이 가장 낮은 지방자치단체의 유수율 차이가 크게 나타나는 것이 확인되었다.

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
유수율	overall	70.59	14.02	25.70	149.00	N =2246
	between		12.43	37.91	97.27	n =161
	within		6.51	45.39	122.51	T-bar = 13.9503

## 2) 고객만족도

전국 지방자치단체의 연간 급수인구당 평균 민원발생건수는 0.113건으로 나타났으며, 표준편차는 3.779건이다. 상수도통계에서 2006년부터 연간 민원발생건수를 조사하여 2004년~2005년 관련 데이터가 없어 표본개수는 1,925개 이다.

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
고객 만족도	overall	.113	3.779	0	165.802	N =1925
	between		1.088	.001	13.823	n =161
	within		3.619	-13.707	152.093	T-bar = 11.957

## 3. 매개변수

전국 161개 지방자치단체의 평균 톤당 총괄원가는 1,240원이며 표준편차는 631으로 나타났다. 가장 톤당 총괄원가가 낮은 지방자치단체는 379원이고, 가장 톤당 총괄원가가 높은 지방자치단체는 5,245원으로 나타나 톤당 총괄원가가 작은 지방자치단체와 큰 지방자치단체의 차이가 큰 것으로 확인되었다.

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
톤당 총괄원가	overall	1240.14	630.74	379	5245	N= 2246
	between		512.75	485.35	3324.66	n =161
	within		368.16	-648.93	3497.21	T - b a r =13.95

#### 4. 통제변수

##### 1) 지방자치단체 행정구역면적

지방자치단체의 평균 행정구역면적은 1103km<sup>2</sup>이고, 표준편차는 12,705으로 나타났다. 가장 작은 행정구역면적은 33km<sup>2</sup>이고 가장 큰 행정구역면적은 390,133km<sup>2</sup>으로 지방자치단체 간 행정구역면적의 편차가 큰 것으로 확인되었다. 행정구역면적도 2006년부터 상수도통계에서 조사하여 2004년~2005년에는 관련 데이터가 없어 표본개수는 1,926개 이다.

구 분		평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
행정 구역 면적	overall	1,102.55	12,705.53	33	390,133	N =1926
	between		5,209.60	33.23	65,469.74	n =161
	within		11,591.48	-63977.06	325,765.8	T-bar = 11.96

##### 2) 지방자치단체 총급수량

지방자치단체의 평균 총급수량은 연간 320만톤이고 표준편차는 991만톤으로 나타났다. 가장 작은 총급수량은 676톤이고 가장 큰 총급수량은 12억5천톤으로 지방자치단체간 총급수량의 편차가 아주 큰 것으로 확인되었다.

구	분	평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
총급수량	overall	3.21e+07	9.91e+07	676	1.25e+09	N =2246
	between		9.09e+07	992310	1.02e+09	n =161
	within		3.97e+07	-9.83e+08	2.68e+08	T-bar = 13.9503

### 3) 지방자치단체 수도요금

지방자치단체의 평균 수도요금은 712원이고 표준편차는 181으로 나타났다. 가장 작은 수도요금 248원이고, 가장 큰 수도요금은 1467원으로 확인되어 지방자치단체별 수도요금 차이가 큰 것으로 확인되었다.

구	분	평균	표준편차	최소값	최대값	표본개수
수도요금	overall	711.83	181.30	248.18	1466.56	N =2246
	between		152.25	367.06	1291.86	n =161
	within		98.70	108.64	1217.13	T-bar = 13.9503

## 5. 상관관계 분석

가설검증에 앞서 각 변수간의 상관관계를 확인하기 위해 상관관계 분석을 진행하였다. 운영유형과 톤당 총괄원가, 총급수량, 수도요금의 상관관계는 각각  $r=0.151(p<.001)$ ,  $r=-0.060(p<.001)$ ,  $r=0.091(p<.001)$ 로 나타났으며 유의한 상관관계를 보였다. 톤당 총괄원가와 총급수량, 수도요금의 상관관계는 각각  $r=-0.218(p<.001)$ ,  $r=0.392(p<.001)$ 로 나타났으며 유의한 상관관계를 보였다. 총급수량과 수도요금도의 상관관계도  $r=-0.157(p<.001)$ 로 나타나 유의한 상관관계를 보였다. 이에 반해 운영유형과 행정구역면적, 톤당 총괄원가와 행정구역면적, 행정구역면적과 총급

수량 및 수도요금은 상관관계가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 한편 독립변수들 간의 상관계수가 0.8이상이면 다중공선성의 위험이 있다고 볼 수 있다. 분석 결과 독립변수들 간의 상관계수가 0.8미만으로 나타나 다중공선성을 의심할 만한 변수는 없는 것으로 분석되었다.

[표 4-1] 변수간 상관관계

	운영유형	톤당총괄 원가	행정구역 면적	총급수량	수도요금
운영유형	1.0000				
톤당총괄 원가	0.151***	1.0000			
행정구역 면적	-0.015	-0.022	1.0000		
총급수량	-0.060***	-0.218***	0.009	1.0000	
수도요금	0.091***	0.392***	0.000	-0.129***	1.0000

\*p<.05, \*\*p<.01,\*\*\*p<.001

## 제 2 절 지방상수도 효율성 분석

### 1. 지방상수도 운영유형별 경제성 분석

지방상수도 운영유형이 톤당 총괄원가에 미치는 영향을 확인하고자 패널회귀분석을 고정효과 모형으로 진행하였다. 종속변수인 톤당 총괄원가에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 25.4%로 나타났고( $R^2=.254$ ), 연구모형은 적합한 것으로 확인되었다( $F=42.60$ ,  $p<.001$ ). 분석결과, 운영유형(Coef.=249.793,  $p<.001$ )은 톤당 총괄원가에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 민간위탁운영이 지방자치단체에서 자체운영 하는 경우 보다 톤당 총괄원가가 250원 비싼 것으로 분석되었다.

F-test는 오차항(ui)의 고정된 개체특성을 고려한 필요가 있는지를 확

인하는 작업이며 귀무가설은  $u_i=0$ 이다(양오석, 2018). 이 가설이 기각되지 않으면 합동 OLS로 추정해야 하고, 기각되면 고정효과 모형을 추정해야 한다. F-test결과  $p<.001$ 보다 작게 나타나 귀무가설은 기각되고, 패널의 개체특성을 고려한 모형에서 고정효과 모형이 합동 OLS보다 더 적절하다는 것이 확인되었다.

[표 4-2] 지방상수도 운영유형별 경제성에 미치는 영향 분석(고정효과)

구 분	Coef.	Std. Err.	t
운영유형(ref.=직영)	249.793***	49.194	5.08
행정구역면적	.000	.001	0.17
총급수량	-3.81e-06**	1.17e-06	-3.27
연도			
2007	9.914	34.977	0.28
2008	45.702	35.022	1.30
2009	111.178**	35.121	3.17
2010	155.606***	35.208	4.42
2011	232.173***	35.222	6.59
2012	250.270***	35.279	7.09
2013	328.568***	35.481	9.26
2014	367.998***	35.640	10.33
2015	378.947***	35.695	10.62
2016	456.224***	35.838	12.73
2017	498.288***	35.923	13.87
R <sup>2</sup>	0.254		
F(fig)	42.60***		
N	1,926		
F test that all $u_i=0$ :	F(160, 1751) =	33.84***	

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ ,\*\*\* $p<.001$

지방상수도 운영유형이 톤당 총괄원가에 미치는 영향을 확인하고자 패널회귀분석을 확률효과 모형으로도 진행하였다. 종속변수인 톤당 총괄원가에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 25.3%로 나타났다 ( $R^2=.253$ ). 분석결과, 운영유형(Coef.=242.221,  $p<.001$ )은 톤당 총괄원가에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 민간위탁운영이 지방자치단체에서 자체운영 하는 경우 보다 톤당 총괄원가가 242원 비싼 것으로 분석되었다.

[표 4-3] 지방상수도 운영유형별 경제성에 미치는 영향 분석(확률효과)

구 분	Coef.	Std. Err.	z
운영유형(ref.=직영)	242.221***	46.772	5.18
행정구역면적	-.000	.001	-0.03
총급수량	-1.76e-06***	3.75e-07	-4.71
연도			
2007	10.134	34.979	0.29
2008	45.463	35.019	1.30
2009	111.9**	35.113	3.19
2010	153.605***	35.166	4.37
2011	228.439***	35.132	6.50
2012	246.588***	35.179	7.01
2013	323.410***	35.301	9.16
2014	361.900***	35.395	10.22
2015	372.027***	35.402	10.51
2016	447.512***	35.418	12.64
2017	488.648***	35.427	13.79
$R^2$	0.253		
N	1,926		

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ , \*\*\* $p<.001$

고정효과 모형과 확률효과 모형 중 어떤 모형이 분석에 더 적합한지 판단하기 위해 하우스만 검정(hausman test)을 실시하였다. 하우스만 검정은 귀무가설이 기각되면 고정효과 모형이 타당함을 의미하고, 귀무가설이 기각되지 않으면 확률효과 모형이 타당함을 의미한다. 하우스만 검정 결과 Prob>chi2의 값이 .001보다 크기 때문에 귀무가설이 기각되지 않아 확률효과 모형이 타당함을 검정하였다.

[표4-4] 운영유형별 경제성에 미치는 영향의 하우스만 검정 결과

구 분	Coef.(b)	Coef.(B)	(b-B)	sqrt(diag(V _b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
운영유형 (ref.=직영)	249.793	242.221	7.573	15.258
행정구역면적	.0001	-.000	.0001	.000
총급수량	-3.81e-06	-1.76e-06	-2.05e-06	1.10e-06
$\text{chi2}(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$ $= 4.29$ $\text{Prob}>\text{chi2} = 0.368$				

## 2. 지방상수도 운영유형별 효율성 분석

### 1) 지방상수도 운영유형이 우수율에 미치는 영향 분석

#### (1) 지방상수도 운영유형이 우수율에 미치는 영향

지방상수도 운영유형이 우수율에 미치는 영향을 확인하고자 패널 회귀분석을 고정효과 모형으로 진행하였다. 종속변수인 우수율에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 14.6%로 나타났고( $R^2=.146$ ), 연구모형은 적합한 것으로 확인되었다( $F=19.92$ ,  $p<.001$ ). 분석결과, 운영유형(Coef.=4.739,  $p<.001$ )은 우수율에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났

다. 즉 민간위탁 하는 경우 지방자치단체에서 자체운영하는 경우 보다 우수율이 4.739% 높은 것으로 분석되었다.

F-test결과  $p < .001$ 보다 작게 나타나 귀무가설은 기각되고, 패널의 개체특성을 고려한 모형에서 고정효과 모형이 합동 OLS보다 더 적절하다는 것이 확인되었다.

[표4-5] 지방상수도 운영유형별 우수율에 미치는 영향 분석

구 분	Coef.	Std. Err.	t
운영유형(ref.=직영)	4.739***	.9286919	5.10
행정구역면적	.000***	.0000117	3.58
총급수량	-2.25e-07***	2.19e-08	-10.28
수도요금	-.0075***	.0019978	-3.77
연도			
2007	-.689	.660	-1.04
2008	.335	.663	0.51
2009	.537	.665	0.81
2010	.986	.666	1.48
2011	1.277	.668	1.91
2012	1.448*	.677	2.14
2013	1.926**	.687	2.80
2014	2.575***	.694	3.71
2015	2.365**	.704	3.36
2016	5.710***	.732	7.80
2017	6.485***	.773	8.39
R <sup>2</sup>	0.146		
F(fig)	19.92***		
N	1926		
F test that all $u_i=0$ :	F(160, 1750) = 46.87***		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

고정효과 모형과 확률효과 모형 중 어떤 모형이 분석에 더 적합한지 판단하기 위해 하우스만 검정(hausman test)를 실시하였다. 하우스만 검정 결과 Prob>chi2의 값이 .001보다 작기 때문에 귀무가설이 기각되어 고정효과 모형이 타당함을 검정하였다.

[표4-6] 운영유형별 우수율에 미치는 영향의 하우스만 검정 결과

구 분	Coef.(b)	Coef.(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
운영유형 (ref.=직영)	4.739	4.765	-.025	.262
행정구역면적	.000	.000	.000	1.36e-06
총급수량	-2.25e-07	4.73e-09	-2.30e-07	2.10e-08
수도요금	-.008	-.009	.001	.000
$\text{chi2}(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$ $= 122.39$ $\text{Prob}>\text{chi2} = 0.0000$				

## (2) 지방상수도 운영유형이 우수율에 미치는 직접효과와 간접효과

지방상수도 운영유형이 톤당 총괄원가를 경로하여 우수율에 미치는 영향을 확인하고자 패널회귀분석을 고정효과 모형으로 진행하였다. 종속 변수인 우수율에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 15.1%로 나타났고( $R^2=.151$ ), 연구모형은 적합한 것으로 확인되었다( $F=19.44$ ,  $p<.001$ ). 분석결과, 운영유형(Coef.=5.131,  $p<.001$ )은 우수율에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 민간위탁 운영하는 경우가 지방자치단체가 자체운영이 하는 경우보다 우수율이 5.131% 높은 것으로 분석되었다. 또한, 톤당 총괄원가(Coef.=-0.001,  $p<.001$ )도 우수율에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 톤당 총괄원가가 낮아지면 우수율이 아주 미세하게 높아지는 것으로 분석되었다.

F-test결과  $p < .001$ 보다 작게 나타나 귀무가설은 기각되고, 패널의 개체특성을 고려한 모형에서 고정효과 모형이 합동 OLS보다 더 적절하다는 것이 확인되었다.

[표 4-7] 지방상수도 운영유형별 유수율에 미치는 매개효과 분석

구 분	Coef.	Std. Err.	t
운영방식(ref.=직영)	5.131***	.934	5.49
톤당 총괄원가	-.001**	.0004	-3.26
행정구역면적	.0000***	.0000	3.62
총급수량	-2.31e-07***	2.19e-08	-10.53
수도요금	-.0069**	.002	-3.47
연도			
2007	-.690	.658	-1.05
2008	.379	.661	0.57
2009	.677	.664	1.02
2010	1.191	.667	1.78
2011	1.591*	.673	2.36
2012	1.775**	.682	2.60
2013	2.359**	.698	3.38
2014	3.060***	.708	4.32
2015	2.982***	.727	4.10
2016	6.295***	.752	8.37
2017	7.106***	.794	8.95
R <sup>2</sup>	0.151		
F(fig)	19.44***		
N	1926		
F test that all $u_i=0$ :	F(160, 1749) = 37.79***		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

고정효과 모형과 확률효과 모형 중 어떤 모형이 분석에 더 적합한지 판단하기 위해 하우스만 검정(hausman test)를 실시하였다. 하우스만 검정 결과 Prob>chi2의 값이 .001보다 작기 때문에 귀무가설이 기각되어 고정효과 모형이 타당함을 검정하였다.

[표4-8] 운영유형별 우수율에 미치는 매개영향의 하우스만 검정 결과

구 분	Coef.(b)	Coef.(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
운영유형 (ref.=직영)	5.131076	5.280522	-.1494466	.3053949
톤당 총괄원가	-.001465	-.0020211	.0005561	.0001302
행정구역면적	.0000422	.0000293	.0000129	1.47e-06
총급수량	-2.31e-07	9.56e-09	-2.40e-07	2.16e-08
수도요금	-.0069425	-.0080385	.001096	.0007386
$\text{chi2}(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$ $= 164.91$ $\text{Prob}>\text{chi2} = 0.0000$				

## 2) 지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 영향 분석

### (1) 지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 영향

지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 영향을 확인하고자 패널 회귀분석을 고정효과 모형으로 진행하였다. 종속변수인 우수율에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 1.7%로 나타났고( $R^2=.017$ ), 연구모형은 적합한 것으로 확인되었다( $F=2.05$ ,  $p<.005$ ). 분석결과, 운영유형 (Coef.=-.113,  $p>.05$ )은 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

[표 4-9] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 영향 분석(고정효과)

구 분	Coef.	Std. Err.	t
운영유형(ref.=직영)	-.113	.595	-0.19
행정구역면적	-2.67e-06	7.48e-06	-0.36
총급수량	6.16e-08***	1.40e-08	4.39
수도요금	-.001	.001	-0.50
연도			
2007	.024	.423	0.06
2008	.013	.424	0.03
2009	.042	.425	0.10
2010	-.038	.427	-0.09
2011	-.074	.428	-0.17
2012	-.063	.433	-0.15
2013	-.105	.440	-0.24
2014	-.129	.445	-0.29
2015	-.279	.451	-0.62
2016	.860	.469	1.83
2017	-.163	.495	-0.33
R <sup>2</sup>	0.017		
F(fig)	2.05*		
N	1,925		
F test that all u <sub>i</sub> =0:	F(160, 1749) =	1.12	

\*p<.05, \*\*p<.01,\*\*\*p<.001

지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 영향을 확인하고자 패널 회귀분석을 확률효과 모형으로도 진행하였다. 종속변수인 고객만족도에 대한 지방상수도 운영유형의 설명력은 0.7%로 나타났다( $R^2=0.007$ ). 분석 결과, 운영유형(Coef.=-.043,  $p>.05$ )은 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

[표 4-10] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 영향 분석(확률효과)

구 분	Coef.	Std. Err.	z
운영유형(ref.=직영)	-.043	.278	-0.16
행정구역면적	1.12e-07	6.81e-06	0.02
총급수량	5.76e-10	8.37e-10	0.69
수도요금	-.0004	.001	-0.85
연도			
2007	.0143	.423	0.03
2008	.0186	.423	0.04
2009	.0246	.423	0.06
2010	.0273	.423	0.06
2011	.0397	.423	0.09
2012	.0430	.424	0.10
2013	.045	.425	0.11
2014	.049	.425	0.12
2015	-.037	.427	-0.09
2016	1.106	.429	2.58
2017	.101	.433	0.23
R <sup>2</sup>	0.007		
N	1,925		

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ ,\*\*\* $p<.001$

(2) 지방상수도 운영유형이 고객만족도에 미치는 직접효과와 간접효과

지방상수도 운영유형이 톤당 총괄원가를 경로하여 고객만족도에 미치는 영향을 확인하고자 패널 회귀분석을 고정효과 모형으로 진행하였다. 분석결과, 운영유형(Coef.=-0.113,  $p>.05$ )은 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한, 톤당 총괄원가(Coef.=-2.67e-06,  $p>.05$ )도 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

[표 4-11] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 매개효과 분석(고정효과)

구 분	Coef.	Std. Err.	t
운영유형(ref.=직영)	-.113	.600	-0.19
톤당 총괄원가	2.15e-06	.000	0.01
행정구역면적	-2.67e-06	7.48e-06	-0.36
총급수량	6.16e-08***	1.41e-08	4.38
수도요금	-.001	.0013	-0.50
연도			
2007	.0240	.423	0.06
2008	.0127	.424	0.03
2009	.0420	.426	0.10
2010	-.0385	.429	-0.09
2011	-.074	.432	-0.17
2012	-.066	.438	-0.15
2013	-.106	.448	-0.24
2014	-.130	.455	-0.29
2015	-.280	.467	-0.60
2016	.859	.483	1.78
2017	-.164	.510	-0.32
R <sup>2</sup>	0.017		
F(fig)	1.92*		
N	1,925		
F test that all $u_i=0$ :	F(160, 1748) = 1.11		

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$ ,\*\*\* $p<.001$

지방상수도 운영유형이 톤당 총괄원가를 경로하여 고객만족도에 미치는 영향을 확인하고자 패널 회귀분석을 확률효과 모형으로 진행하였다. 분석결과, 운영유형(Coef.=-.026, p>.05)은 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한, 톤당 총괄원가(Coef.=-.000, p>.05)도 고객만족도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

[표 4-12] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 매개효과 분석(확률효과)

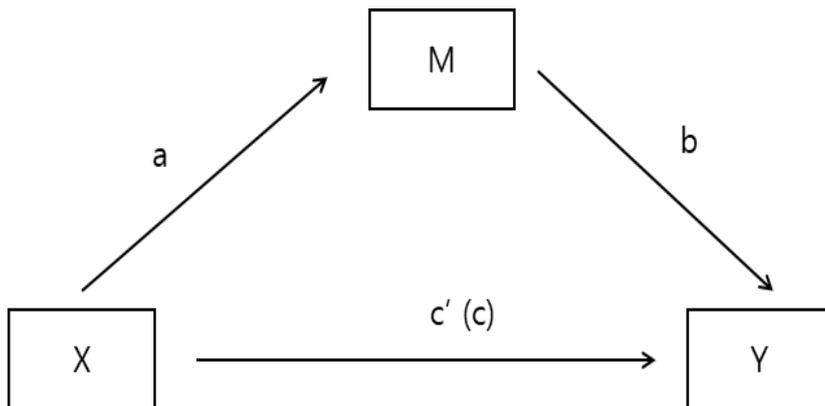
구 분	Coef.	Std. Err.	z
운영유형(ref.=직영)	-.026	.279	-0.09
톤당 총괄원가	-.000	.0002	-0.80
행정구역면적	2.62e-08	6.82e-06	0.00
총급수량	4.27e-10	8.59e-10	0.50
수도요금	-.000	.0005541	-0.54
연도			
2007	.012	.423	0.03
2008	.0193	.423	0.05
2009	.034	.424	0.08
2010	.042	.424	0.10
2011	.062	.424	0.15
2012	.064	.424	0.15
2013	.074	.426	0.17
2014	.082	.427	0.19
2015	.026	.434	0.06
2016	1.141	.431	2.65
2017	.135	.435	0.31
R <sup>2</sup>	0.007		
N	1,925		

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

### 3. 지방상수도 운영유형별 경제성 매개효과 분석

본 연구는 Baron과 Kenny(1986)가 제시한 매개효과 분석방법을 활용하였다. Baron&Kenny(1986) 매개효과 분석방법은 3단계로 회귀분석이 필요하며 먼저 1단계는 종속변수 Y를 제외하고 독립변수 X가 매개변수 M에 미치는 영향 a를 단순 회귀분석하고, 통계적으로 유의하면 다음단계 분석을 한다. 2단계는 매개변수 M을 제외하고 독립변수 X가 종속변수 Y에 미치는 영향 c를 분석하고 통계적으로 유의하면 다음 3단계 분석을 한다. 3단계는 독립변수 X와 매개변수 M이 종속변수에 미치는 영향 b와 c'를 회귀분석을 통해 분석하여 b가 통계적으로 유의미하여야 매개효과가 있는 것으로 분석된다. 3단계에서 독립변수가 종속변수에 미치는 영향 c'가 통계적으로 유의하지 않으면 완전매개가 되고, 독립변수가 종속변수에 미치는 영향 c'가 통계적으로 유의한 경우는 부분매개라고 한다. 여기서 매개분석의 간접효과는  $a \times b$ 이며, c'는 직접효과이다. 매개분석의 총효과는 직접효과와 간접효과의 합이다.

[그림 4-1] 단순매개모형의 개념모형



매개효과의 통계적 유의성을 검증하기 위해서 소벨 검정(Sobel Test)을 진행한다. 소벨 검정은 매개효과 분석을 위한 1단계 독립변수 X가 매

개변수 M에 미치는 비표준화계수와 표준오차를 각각 A, SE<sub>A</sub>라 하고, 3 단계 매개변수 M이 종속변수에 미치는 비표준화계수와 표준오차를 각각 B, SE<sub>B</sub> 라 하면 다음 식과 같다.

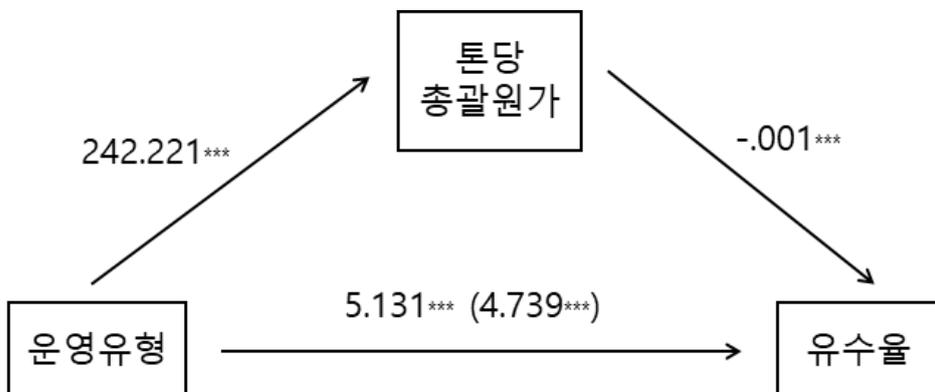
$$Z = \frac{A \times B}{\sqrt{B^2 SE_A + A^2 SE_B}}$$

위의 식으로 구해진 Z값을 통해 매개효과의 통계적 유의성을 검증하는데 검증방법은 일반적인 Z 검정과 같이 결과 값이 +1.96보다 크거나, -1.96보다 작으면 매개효과가 유의하다고 판정한다.

### 1) 운영유형별 경제성의 우수율에 대한 매개효과 분석

지방상수도 운영유형별 경제성의 우수율에 대한 매개효과는 분석결과 X→M, X→Y, X→M→Y가 각각 통계적으로 유의미하여 부분 매개효과가 있는 것으로 확인 되었다. 매개분석의 간접효과(a×b)는 -0.242이고, 직접효과(c')는 5.131이며 총효과(c=c'+ab)는 4.739로 분석되었다.

[그림 4-2] 지방상수도 운영유형별 우수율에 미치는 매개효과 분석

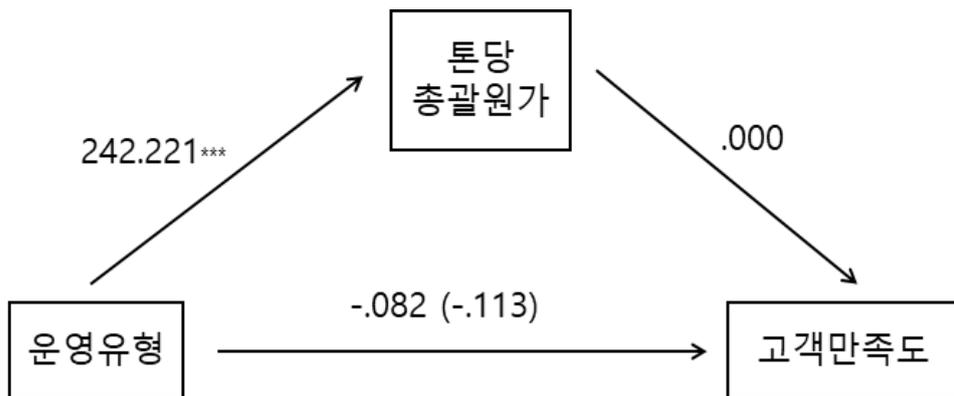


매개효과의 통계적 유의성을 검증하기 위해 소벨 테스트(Sobel Test)를 진행하였고 Z값이 -2.251( $p < .01$ )으로 나왔으며 -1.96보다 작아서 매개효과가 유의미하다고 검증되었다.

## 2) 운영유형별 경제성의 고객만족도에 대한 매개효과 분석

지방상수도 운영유형별 경제성의 고객만족도에 대한 매개효과는 분석결과  $X \rightarrow M$ 는 통계적으로 유의미하나,  $X \rightarrow Y$ ,  $X \rightarrow M \rightarrow Y$ 가 각각 통계적으로 유의미 하지 않아 매개효과가 없는 것으로 확인 되었다.

[그림 4-3] 지방상수도 운영유형별 고객만족도에 미치는 매개효과 분석



## 제 5 장 결론

### 제 1 절 연구결과의 요약

물은 인간이 살아가는데 꼭 필요한 기본 재화이며 공공재로써, 공공재의 특성으로 인해 발생한 시장실패를 해결하기 위해 우리나라에서는 중앙정부와 지방자치단체에서 공급하고 관리하고 있다. 하지만 생산원가 대비 수도요금 현실화율이 2017년 기준 80.5%로 운영적자가 매년 발생하여 지방자치단체의 재정건전성에 악영향을 미치고 있다. 그러나 운영 효율화와 경제적 논리를 앞세우는 민영화는 국민들의 강한 부정적 인식으로 인해 현재 불가능한 현실이다. 그래서 정부는 한정된 예산에서 공공재의 효율적 운영을 위한 방법으로 민간위탁을 시행하였다. 본 연구는 지방상수도의 민간위탁과 지방자치단체 자체운영의 운영유형별 효율성과 경제성을 매개로 한 효율성을 패널데이터를 이용하여 실증적으로 분석하여 최적의 지방상수도 운영유형을 고찰하고자 하였다. 이를 위해 우리나라에서 지방상수도 위탁운영이 최초 시작된 2004년부터 2017년까지 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 STATA통계프로그램을 이용하여 패널 회귀분석을 하였다. 독립변수로는 지방상수도 운영유형을 선정하였고, 경제성을 측정하기 위한 매개변수로 톤당 총괄원가를, 효율성을 측정하기 위한 종속변수로 유수율과 고객만족도를 선정하였다. 또한 효율성에 영향을 줄 수 있는 지방자치단체 행정구역면적, 지방자치단체 총급수량, 지방자치단체 수도요금을 통제변수로 선정하였다.

먼저, 운영유형별 경제성에 대한 분석결과 민간위탁을 하는 경우 양(+)의 영향을 미치는 것이 통계적으로 유의미하게 분석되었다. 이는 지방상수도를 민간에 위탁하여 운영하는 경우 지방자치단체에서 직접 운영할 때보다 총괄원가가 상승한다는 선행연구(권우석, 2014 ; 김현아 외, 2017 ; 현승현 외, 2018)와 일치하였다.

다음으로 운영유형별 효율성에 대한 분석결과, 효율성을 측정하는 지표 중 우수율은 민간위탁을 하는 경우 양(+)의 영향을 미치는 것이 통계적으로 유의미하게 분석되었다. 이는 민간에 위탁하여 운영하는 경우 지방자치단체에서 직접 운영할 때보다 우수율이 높아져 운영이 효율적이라는 선행연구(안국찬, 김상문, 2012 ; 권우석, 2014 ; 김석기, 김현아 외, 2017)와 일치하였다. 하지만 운영성과 중 고객만족도는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 추정되었지만 통계적으로 유의미하지 않아 효율성 중 고객만족도의 우열을 분석하기가 어려워 선행연구(안국찬, 2012 ; 김석기, 2017)와는 일치하지 않았다.

마지막으로 운영유형별 경제성에 매개한 효율성 분석결과는 경제성에 매개한 효율성 중 우수율은 통계적으로 유의미하게 부(-)의 영향을 미치는 것으로 분석되어 부분매개효과가 있는 것으로 판단되었다. 그러나 경제성에 매개한 효율성 중 고객만족도는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 추정되었지만 통계적으로 유의미하지 않아 경제성에 매개한 효율성은 우열을 분석하기가 어려웠다.

## 제 2 절 연구의 의의와 정책적 논의

본 연구는 지방상수도 운영유형별 경제성 비교 분석에 따른 효율성을 패널데이터를 활용하여 실증적으로 분석하였다. 지방상수도 효율성을 측정하기 위한 종속변수로 우수율과 고객만족도를 선정하였고 경제성을 측정하기 위한 매개변수로 톤당 총괄원가를 선정하였다. 기존 지방상수도 효율성에 대한 연구는 지방자치단체 일부를 대상으로 하거나 특정 기간을 대상으로 하였지만, 본 연구는 민간위탁이 최초 시행된 2004년부터 2017년까지 전국 161개 지방자치단체를 대상으로 실증적인 연구를 한 데 의의가 있다.

분석결과 지방상수도를 민간위탁 운영하는 것이 지방자치단체에서 운영하는 것보다 우수율이 높아져 효율성이 높은 것으로 나타났다. 우수율은 지방자치단체의 물 손실 수준과 수도시설 운영관리 효율성을 나타내

는 주요 성과지표로 인식되고 있으며, 물 손실 저감을 위한 사업의 성과 지표로 활용되고 있다(김성한 외, 2018). 그러나 민간위탁 운영을 하게 되면 총괄원가는 지방자치단체에서 자체 운영하는 것보다 높아져 경제적으로는 부정적 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 총괄원가 상승에 따라 유수율은 아주 미비하게 감소되는 것으로 나타났다. 이는 민간위탁하는 경우 지방자치단체에서 자체 운영할 때보다 상대적으로 비싼 인건비, 시설개선을 위한 대규모 투자 등으로 인해 총괄원가가 상승된다고 판단된다. 하지만 총괄원가의 상승이 유수율에 미비하게 부정적 영향을 미치는 것은 총괄원가에서 유수율과 관련 있는 시설개선 등의 비용보다 유수율과 관련 없는 감가상각비 및 원정수 구입비가 더 큰 비중을 차지하기 때문이라고 할 수 있다. 요약하자면, 지방상수도를 민간위탁하면 지방자치단체에서 직접 운영하는 것보다 유수율이 높아져 효율성은 높아지지만, 총괄원가 상승으로 인해 경제성은 좋지 않다고 할 수 있다. 또한, 운영유형에 따른 고객만족도는 통계적으로 유의미 하지 않는 것으로 나타나 운영유형과 고객만족도는 영향이 없는 것으로 나타났다.

지방상수도를 민간위탁하게 되면 유수율이 높아져 운영성과가 효율적이지만 경제적으로는 부정적 영향이 미치고 있어, 민간위탁 운영의 효과를 높이기 위해서는 경제적으로도 긍정적 영향을 미치도록 하여야 한다. 이를 위해서는 첫째, 총괄원가를 줄이기 위한 노력이 필요하며, 특히 총괄원가 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 원정수 구입비의 비중을 낮추는 노력이 필요하다. 이를 위해서는 지방자치단체의 취·정수시설을 적극 활용하여 원·정수 구입비를 낮추는 방안을 고려 할 수 있다. 2017년 상수도통계 상 전국 지방자치단체의 취·정수 시설의 가동율은 각각 68.8%, 77.4%로 향후 가동율을 높일 수 있다. 또한 지방자치단체의 상수도 자체생산 비중의 증가가 단위 생산비용을 감소시키는 효과가 있기 때문에(장덕희 외, 2009), 취·정수 시설의 가동율을 극대화하여 원정수 구입비를 낮추는 노력이 필요하다. 둘째, 민간위탁 운영을 실시한 지방자치단체는 명확한 기준에 따라 수탁자를 적절하게 관리·감독을 하여 도덕적 해이에 의한 지방상수도 운영과 관련 없는 비용의 증가를 낮추어야

한다. 이를 위해서는 지방자치단체 직원의 전문성을 강화하여야 한다. 전문성 강화를 위해서는 지속적인 교육을 실시하여야 하며 이에 대한 동기 부여를 위한 보상 방안이 마련되어야 한다. 효율성 중 고객만족도 향상을 위해서는 주기적인 고객만족도조사를 실시하여 불만사항에 대해 파악을 하고 이에 대한 지속적인 서비스 보완이 필요 하다. 현재 행정안전부에서 주관하는 지방 상수도공기업 평가는 격년제로 실시하고 있고 이를 위해 고객만족도를 직접 조사하고 있지만, 지방자치단체에서 직접 운영하고 있는 경우에는 고객만족도조사를 실시하지 않아 지방상수도에 대한 구체적인 불만사항을 파악하기가 어려운 실정이다. 따라서 지방상수도를 직접 운영하고 있는 지방자치단체에서도 고객 불만을 파악하기 위한 주기적인 고객만족도 조사가 필요하며 이를 통해 서비스 보완을 하여야 한다.

### 제 3 절 연구의 한계

본 연구는 지방상수도의 운영유형이 효율성과 운영유형별 경제성에 매개하여 효율성에 미치는 영향에 대해 연구를 하였지만 다음과 같은 한계점이 있다.

첫째, 지방상수도 운영유형별 효율성 측정지표에 대한 한계이다. 많은 선행 연구에서 다양한 측정지표를 사용하여 지방상수도 효율성을 연구하였지만 효율성에 대한 명확한 측정지표가 없어 상이한 연구 결과가 나왔다. 따라서 지방상수도 사업성과를 평가하기 위해 행정안전부나 환경부에서 선정한 측정지표와 같이 지방상수도 운영유형별 효율성을 측정할 수 있는 측정지표 선정에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 지방상수도 고객만족도 분석에 대한 한계이다. 본 연구는 고객만족도 분석을 위해 계량적인 패널데이터를 사용하여 분석하였다. 하지만 더 정밀한 고객만족도를 측정하기 위해서는 고객만족도 조사를 통한 비계량데이터에 대한 분석도 필요하다고 생각하며 향후 연구에서는 이러한 부분들에 대한 보완을 기대 해 본다.

## 참 고 문 헌

### <단행본>

- 남궁근(2017). 「행정조사방법론 제5판」 : 법문사
- 민인식·최필선(2015). 「STATA 기초통계와 회귀분석」 : 지필미디어
- \_\_\_\_\_ (2015). 「STATA 고급패널데이터분석」 : 지필미디어
- 수도법. (일부개정 2018.12.24. 법률 제16082호)
- 수도법 시행령. (타법개정 2019.10.8. 대통령령 제30106호)
- 양오석(2018). 「경영학을 위한 STATA 활용법」 : 지필미디어
- 우석진(2018). 「정책분석을 위한 STATA」 : 지필미디어
- 한국상하수도협회(2010). 상수도시설기준
- 환경부(2005). 2004년 상수도통계
- 환경부(2006). 2005년 상수도통계
- 환경부(2007). 2006년 상수도통계
- 환경부(2008). 2007년 상수도통계
- 환경부(2009). 2008년 상수도통계
- 환경부(2010). 2009년 상수도통계
- 환경부(2011). 2010년 상수도통계
- 환경부(2012). 2011년 상수도통계
- 환경부(2013). 2012년 상수도통계
- 환경부(2014). 2013년 상수도통계
- 환경부(2015). 2014년 상수도통계
- 환경부(2016). 2015년 상수도통계
- 환경부(2017). 2016년 상수도통계
- 환경부(2018). 2017년 상수도통계
- 환경부(2018). 수도시설 운영·관리업무 위탁에 관한 규정(일부개정 2018.2.9. 환경부고시 제2018-23호)
- 행정안전부(2015). 2014사업연도 지방공기업 결산 및 경영분석

행정안전부(2016). 2015사업연도 지방공기업 결산 및 경영분석  
행정안전부(2017). 2016사업연도 지방공기업 결산 및 경영분석  
행정안전부(2018). 2017사업연도 지방공기업 결산 및 경영분석  
행정안전부(2019). 2018사업연도 지방공기업 결산 및 경영분석  
행정자치부(2003), 지방자치단체 사무의 민간위탁 실무편람  
행정안전부(2013) 지방상수도요금 산정요령  
행정안전부(2020) 2021년도 지방공기업 경영평가 편람

### <신문·잡지 기타>

국가법령정보센터 홈페이지 : <https://www.law.go.kr/>  
지방공기업평가원 홈페이지 : <https://www.erc.re.kr/>  
한국수자원공사 홈페이지 : <https://www.kwater.or.kr>  
한국환경공단 홈페이지 : <https://www.keco.or.kr>  
환경부 홈페이지 : <https://www.me.go.kr>  
행정안전부 홈페이지 : <https://www.mois.go.kr>

### <논문>

고수정·이상철·권영주(2015). “지방상수도사업의 운영주체별 비교 분석”, 「한국지방정부학회 동계학술대회자료집」, 271-298  
권영주(2010). “지방상수도 운영주체의 합리적 선택에 관한 연구: 공사위탁 전후의 효율성 비교를 중심으로”, 「한국정책론집」, 10:92-108  
권우석(2014). “지방상수도 위수탁 사업성과의 결정요인분석”, 석사학위논문. 서울대학교 행정대학원

- 김상문(2012). “확률프론티어분석(SFA)에 의한 지방상수도 효율성 평가”, 「물 정책·경제」, 19 : 73-89
- 김석기(2017). “지방상수도 운영유형에 따른 효율성 비교 분석:위탁과 직영 사례를 중심으로”, 박사학위논문, 창원대학교 행정대학원.
- 김성환(2018). “상수도시설관리 성과지표로서의 우수율 검토”, 「물 정책·경제」, 30 : 27-39
- 김현아·김지영(2017). “지방상수도 민간위탁 효과분석의 경제적 의미”, 「재정학연구」, 10(2) : 155-177
- 안국찬(2012). “공공서비스 민영화의 효과에 관한 재고찰 : 지방상수도서비스를 중심으로”, 「한국자치행정학보」, 26(3) : 47-62.
- 원구환(2010). “지방상수도사업의 전문기관 위탁 효율성 분석”. 「한국지방자치연구」, 12(3) : 91-110.
- 유미년·탁현우·박순애(2008). “민간위탁에 의한 공공서비스 공급의 효율성 및 효과성 분석:서울시 생활폐기물 수거운반 서비스를 중심으로”, 「한국정책과학학회보」, 12(3) : 219-244
- 유지연(2014). “지방상수도기업의 위탁과 비용효율성에 관한 연구”, 석사학위논문. 서울대학교 행정대학원.
- 이삼주·고승희(2003). “지방자치단체의 민간위탁의 상대적 효율성 분석”, 「지방행정연구」 17(3) : 205-234
- 장덕희·신열(2009). “지방상수도 공급방식의 변화에 따른 효율성 비교분석”, 「한국정책과학학회보」, 13(1) : 145-165
- 현승현·김정렬(2018). “DEA모형을 통한 지방상수도 운영효율성 비교 분석”, 「한국행정논집」 30(1) : 165-193
- Baron·Kenny(1986). “The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research:Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations”, Journal of Personality and Social Psychology, vol.51, No.6 : 1173-1182

## Abstract

# A Study on the Efficiency of the Comparative Analysis of Economic feasibility by the Types of Local Waterworks Operation

Lee Seung Min

Department of Public Enterprise Policy

The Graduate School

of Public Administration

Seoul National University

Since the first private consignment began in 2004, the provincial water supply system has been operating in two types: private consignment operations and local governments' own operations. This study is intended to help local governments select types of local water supply operation by statistically analyzing the efficiency of each type of operation through economic feasibility as mediator variable. Efficiency was defined as the water flow rate and customer satisfaction level, economic feasibility was defined as the overall cost per ton, and 161 local governments nationwide were analyzed using the water supply statistics published annually by the Ministry of Environment from 2004 to 2017.

Studies have shown that private consignment operations have had a significant positive impact on the water flow rate. The effect of private consignment operation was shown to have a significant positive impact on the total supply cost per ton, and the total supply cost per ton had a negative impact on the water flow rate. The type of operation did not have a statistically significant impact on customer satisfaction. This shows that private consignment operation has a negative economic effect due to higher operational efficiency, but customer satisfaction level is difficult to analyze and total supply cost per ton has increased.

In order to further enhance the effect of consignment to the private sector, it needs to have a positive economic impact and supplement customer satisfaction. To this end, efforts to lower overall costs and proper management and supervision of trustees are needed, and regular customer complaints need to be identified and continuous service supplementation is required.

**keywords : local waterwork, water flow rate, customer satisfaction, total supply cost**

**Student Number : 2019-21507**