

# 지방자치단체 물 공급의 재정효율성 분석

2015. 12.

김현아·김지영



## 서 언

우리나라뿐만 아니라 세계경제가 어려운 가운데 재정의 역할은 점점 더 커지고 있다. 그 근본적인 기저에는 삶의 질 개선에 대한 국민적 욕구의 대상과 폭이 넓어짐이 있다. 가장 빠른 시간 안에 빈곤을 극복하고, 선진국의 대열에 합류하고 있는 우리나라는 지금 여러 면에서 기로에 서 있다. 그 중에서도 특히 환경을 둘러싼 많은 장기적인 문제들은 성장을 위한 산업발전의 목표 아래 우선순위가 밀린 것이 사실이다. 1990년대 이후 전 세계를 대상으로 본격적으로 논의되기 시작한 지속가능한 물 공급을 위한 정책적 노력은 어느 정도 윤곽을 가지고 접근하고 있다. 다행스럽게도 우리나라는 마시는 물에 대한 공급과 관련한 보급률, 수질기준을 유지하기 위한 기술적인 수준이나 운영 및 관리의 거버넌스 체계 등은 선진국 수준으로 평가받고 있다. 문제는 지금의 물 공급 수준을 유지하면서 주민의 요구에 따른 서비스 향상이 이루어질 수 있는 지속가능한 재정체계의 틀을 갖추고 있느냐에 대한 것이다. 한 나라의 물 공급은 그 나라의 기후, 지형과 같은 자연조건과 풍습이나 법체계, 운영양식 등을 포함한 제도적인 것으로부터 영향을 받는다. 관망(管網)에 의한 공급이 대부분인 물 공급은 흔히 네트워크 산업이라고 하는 전기, 가스 등과도 차별화되는 요인을 갖고 있다. 또한, 우리나라를 포함하여 대부분의 나라들에서도 기초자치단체가 담당하는 대표적인 지방사무로서 필수공공재적인 성격도 띠고 있다. 따라서, 공급주체인 자치단체가 물 공급이 갖는 장치산업적인 특수성과 여러 부처와의 연관성 등을 유연하게 조절하며 해당 지역의 물 공급을 원활하게 관리할 수 있느냐가 우리나라 물 공급의 이슈에 해당한다. 여기에 더하여 필수공공재인 만큼 지속적인 재정의 부담이 이루어져야 하는데 현재 우리나라 재정의 어려움은 쉽게 극복하기 어려운 상황이다. 저성장에 따른 세입감소, 복지지출 증가에 따른 세출 증가, 예측 불가능한 경제 펀더멘탈은 중장기 재정전망을 어렵게 하고 있다.

2015년 현재와 같은 제도적 틀 안에서는 지금과 같은 복지수준을 유지하는 것만으로도 국민의 재정부담은 급속하게 증가할 것으로 전망되고 있다.

본 보고서는 이상과 같이 어려운 재정환경과 복잡한 물 공급 정책환경하에서 지속가능한 물 공급 재정체계 구축의 핵심인 상수도 사업구조 개편을 위한 분석자료를 제공하고자 하였다. 물론, 사용자가 부담하는 요금인상이 상수도 및 하수도 사업의 재정부담의 큰 축임엔 틀림없다. 그러나 이들 요금수준 인상은 단순히 그 자체만을 논의하는 것으로는 이루어지지 못하는 근본적인 한계가 있기에 사업구조 개편이 우선되어야 한다는 것이 저자들의 일관된 주장이다. 논거의 내용은 상수도 사업통합 과정에서 사업 자체의 운영 및 재무구조 개편이 이루어지고 이 과정에서 요금인상을 통한 사용자 부담 인상이 해당 지역주민에게 자연스럽게 인식되는 사회적 컨센서스가 이루어질 때 비로소 '요금인상'이 가능하다는 것이다.

본 보고서는 과학적인 분석에 앞서 우리나라 물공급 제도 현황을 재정의 관점에서 재해석하여 보여줌으로써 차별화된 관점을 제시하고 있다. 또한, 선진국들의 물 공급 거버넌스를 잘 정리하여 소개함으로써 우리나라의 물 공급 거버넌스의 특징과 개선점도 설명해 주고 있다. 나아가 본 보고서의 학술적 기여도에 해당하는 실증분석 부분에서는 상수도 사업의 비용함수를 추정하고 이를 바탕으로 한 규모의 경제를 가능한 한 정교하게 도출하고자 노력하였다. 기초자치단체의 정수장 데이터를 이용한 실증분석 작업을 통하여 영세적인 정수장 사업의 규모의 경제를 추정하였다. 대개의 소규모 정수장을 사업통합만으로도 어느 정도의 규모의 경제를 실현할 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 2003년 이후 진행되어 오고 있는 민간위탁 효과에 대한 분석에서는 민간위탁제도와 정수구입비 간의 상쇄효과로 인한 광역화 사업의 한계를 명시함으로써 향후 민간위탁제도의 재조정이 이루어져야 함을 제시하고 있다. 이상의 실증분석 결과는 현재 진행되고 있는 수도사업 통합 작업을 위한 분석적인 근거에 해당한다. 나아가, 이러한 내용들을 바탕으로 향후 어떠한 정책이 개선되어야 하며, 특히, 정부간 재정부담의 틀과 재원대책에 대해서는 보다 상세하게 대안을 제시하고 있다.

본 보고서는 본원의 김현아 박사와 인천대학교의 김지영 교수가 집필하였

다. 저자는 본 연구에 도움을 준 익명의 논평자 두 분과 자료수집 및 분석에 도움을 준 박지혜 연구원, 김정은 전문연구원과 원고 마무리를 위해 수많은 표와 그림을 보기 좋게 정리해 준 이현영 연구행정원에게도 깊은 감사의 뜻을 전하고 있다. 또한, 본 보고서의 작성 과정 중 전문가 세미나에서 아낌없는 조언과 유익한 토론을 해주신 중앙대학교 박완규 교수, 경기대학교 조임곤 교수, 한국환경정책평가연구원 문현주 박사, 한국지방행정연구원 서정섭 박사, Kwater연구원의 김상문 박사께 고마움을 전하고 있다. 또한, 상하수도 사업의 전반을 잘 가르쳐 주신 환경부의 김태곤 사무관, 지방공기업의 현 주소를 설명해주신 행자부의 금철완 서기관께도 감사의 뜻을 전하고 있다. 원내 보고서 중간평가 및 최종보고시 가감 없는 평가와 격려를 해주신 선배 박사님들인 서울시립대학교 박기백 교수, 김우철 교수, 자유경제원 현진권 원장께도 고마움을 전하고 있다.

끝으로 본 보고서의 내용은 전적으로 저자들의 개인적인 견해이며 본 연구원의 공식적인 견해와는 다를 수 있음을 밝혀둔다.

2015년 12월

한국조세재정연구원

원장 박형수

## 요약 및 정책적 시사점

본 연구에서는 지속가능한 상·하수도 재정체계 구축을 위하여 요금수준 인상이 필요하고 이를 위한 전략적인 구조개편 방안을 제시하고자 하였다. 본 연구는 지속가능한 물 공급 재정부담 구조개편 방안으로 사용자가 부담하는 요금 인상이 가장 중요한데, 이는 단지 요금 인상 결정구조의 변경만으로는 불가능한 경제적 특성을 갖고 있다고 보았다. 즉, 사업 구조개편 과정에서 요금 인상 모멘텀을 확보하는 것이 장기적인 물 공급 재정체계 구축 방향이라고 본 것이다.

구체적으로는 첫째, 상수도 사업의 특성과 영세적인 운영현황을 봤을 때, 규모의 경제 실현을 통한 생산성 효율화, 비용절감이 필요하다는 논의를 뒷받침하고자 최근 자료를 이용하여 비용함수를 추정하였다. 여기에서는 현재 우리나라 대부분의 정수장이 추가적인 생산량 확보를 통한 비용절감이 가능함을 알 수 있었고, 그 대상이 되는 광역화 우선순위 자치단체를 선별할 수 있었다. 이 연구는 기존의 연구와는 달리 ‘규모의 경제’ 즉 ‘추가적인 생산요소 투입을 통한 생산효율성의 크기’를 수치화하여 보여준 것이며, 향후 시나리오에 따라 업그레이드된 시뮬레이션도 가능하다는 것을 제시한 부분이 본 연구의 기여도에 해당한다. 또한 기존의 공학적 접근과 정치적 접근 방식과는 차별화된 내용에 해당한다.

둘째, 본 연구에서는 현재 우리나라 상수도 사업의 민간위탁의 성격을 실증분석과 사례분석을 이용하여 보여주었다. 그리고 실증분석 결과, 민간위탁 효과가 인건비 절감과 유수율 개선 면에서는 나타나고 있으나 그 밖에 생산여건 개선을 통한 자치단체의 상수도 사업 생산비 절감에는 큰 영향을 미치지 못했음을 확인했다. 그 이유는 민간위탁 시 인건비 절감 등의 생산비 절감 효과는 정수구입비와 같은 위탁과정에서의 비용 증가로 이어져 결국 수도사업 통합에 따른 효과를 상쇄하는 것으로 나타났기 때문이다. 따라

서 민간위탁을 통한 수도사업 통합 시에는 재정부담 면에서 정수구입비의 부담 부분을 지방자치단체가 지방채 혹은 일반재정부담을 활용하는 안이 구체화될 필요가 있음을 제안하고 있다.

셋째, 본 연구는 상하수도 사업의 정부간 재정부담의 틀은 유지하되, 상수도의 경우에는 광역화 확대를 위한 재원 마련으로 ‘지방채’ 방안을, 하수도의 경우에는 BTL을 포함한 민간투자 확대방안이 바람직한 대안으로 보았다. 예를 들면, ‘총액한도제에서 상하수도 대상사업을 제외하는 지방채 활용방안’과 민간투자 확대를 위한 상하수도 부분의 지자체 권한 부여가 본격적으로 이루어질 수 있도록 하는 것이 필요하다고 제안하였다.

또한, 본 연구는 정부 간 재정보조금 제도의 개편방안으로 물 공급 관련 주무부처의 국고보조금 포괄보조사업화를 제안하고 있다. 다부처가 연관된 상수도(물공급) 및 하수도(물처리)는 유사 중복사업이 발생할 확률이 높은 부분이므로 이 부분에 대한 재정지출 효율화가 시급하다고 보았기 때문이다. 이를 위한 상하수도 재정지출의 효율성을 구축하기 위해서는 다부처의 유사중복 사업을 재정집행 주체인 지방자치단체가 걸러낼 수 있는 bottom-up 방식의 유인구조 확보가 필요하다는 것이 근거이다.



## 목 차

I. 서 론 .....	17
II. 물 공급 관련 현황 및 관련기관 .....	22
1. 상수도 공급 및 운영현황 .....	22
가. 상·하수도 공급관련 현황 .....	22
나. 상·하수도 운영현황 .....	26
2. 물 공급 관련 거버넌스 구조 .....	28
가. 상수도 관련 거버넌스 .....	28
나. 상수도 사업통합(광역화 사업) 배경 및 현황 .....	31
다. OECD 국가의 상수도 거버넌스 체계 .....	32
III. 상·하수도 사업 재정규모 및 부담구조 .....	38
1. 물 공급 재정규모 현황 .....	38
가. 물 공급 관련 중앙정부 재정규모 .....	38
나. 상수도 및 하수도 재정부담 구조 .....	40
다. 하수도 부문의 지방공기업 부채 .....	42
2. 상·하수도의 정부 간 재정부담 현황 .....	45
가. 상·하수도 국비 지방비 부담 현황 .....	45
나. 기초자치단체 재정부담 확대 추세 .....	49
다. 하수도 분야 사업운영손실 증가추세 .....	50
3. 상·하수도 요금수준 현황 및 요인분석 .....	51
가. 상·하수도 요금수준 및 국제비교 .....	51
나. 우리나라의 낮은 요금원인과 비용산정 원칙 .....	56
다. 비대칭적인 상·하수도 요금 수준 .....	59

4. 상수도 요금과 물 사용량과의 관계 .....	62
가. 우리나라 상수도 요금과 물 사용량 .....	62
나. 물 사용 행태관련 국제비교 연구 .....	64
<b>IV. 상·하수도 사업구조 개편 및 요금수준 인상 관련 쟁점사항 .....</b>	<b>67</b>
1. 상수도 사업통합의 실효성 확보 .....	67
가. 상수도 사업통합을 통한 비용절감 방안 .....	67
나. 수도사업 통합 사업경과 및 성과 .....	70
2. 상·하수도 요금 인상 및 구조개편 .....	72
가. 요금 인상의 정치경제학적 특성 .....	72
나. 불균형적인 인구분포에 따른 지역간 요금격차 문제 .....	74
다. 하수도부문 총비용회수 원칙 적용 가능성 검토 .....	77
<b>V. 상수도 비용함수 추정과 민간위탁 효과분석 .....</b>	<b>79</b>
1. 비용함수 추정 배경 .....	79
가. 비용함수 추정 관련자료 .....	79
나. 비용함수 추정모형 .....	84
다. 추정결과 .....	87
라. 소결 .....	113
2. 민간위탁 효과 분석 .....	114
가. 분석의 의의 및 선행연구 내용 .....	114
나. 자료의 특징 .....	117
다. 민간위탁 효과 분석방법 및 결과 .....	124
라. 민간위탁 방식 다양화 및 자체생산 증가 .....	127

---

VI. 상·하수도 재정체계 구축 방향 .....	130
1. 상수도 사업 구조개편 .....	130
가. 민간위탁 다양화를 통한 규모의 경제 확대방안 .....	130
나. 단계적 통합방안 .....	131
2. 상·하수도 요금 인상 .....	132
가. 상·하수도 요금 인상 환경 구축 .....	132
나. 상·하수도 통폐합 논의 .....	133
3. 지자체 상·하수도 투자재원 확보 방안 .....	134
가. 물 공급 정부 간 재정지원 방식 기존 틀 유지 .....	134
나. 국고부담은 재분배 관련 부분으로 제한 .....	135
다. 재정지원 방식 다양화 방안: 상수도 지방채 .....	137
라. 재정지원 방식 다양화 방안: 하수도 요금 인상과 민간투자 .....	139
마. 부처 간 유사중복 감소를 위한 포괄보조사업화 확대 .....	140
VII. 결론 .....	142
참고문헌 .....	145
부록 1. 비용함수 추정에 사용된 기초통계량 .....	151
부록 2. 비용함수 추정결과 .....	152

---

표목차

〈표 II-1〉 상수도 보급률 변화 ..... 24

〈표 II-2〉 하수도 보급률 변화 ..... 26

〈표 II-3〉 하수처리장 민간위탁 관리현황 ..... 27

〈표 II-4〉 주요국 상·하수도 지방공기업 규모(2012년 기준) ..... 27

〈표 II-5〉 상수도 사업주체 ..... 31

〈표 II-6〉 민간위탁 지역 현황 ..... 32

〈표 II-7〉 중앙정부 단계에서의 물 공급 정책결정 거버넌스 구조 ..... 34

〈표 II-8〉 물 공급 단계별 중앙 및 지방정부 역할 ..... 37

〈표 III-1〉 전 세계 연평균 기반시설 분야별 예산 및 GDP 대비 비율(전망치) ..... 40

〈표 III-2〉 중앙 재정의 부문별 투자 현황 ..... 45

〈표 III-3〉 2013년 시군구별 상수도 국비 지방비 부담 현황 ..... 47

〈표 III-4〉 2013년 시군구별 하수도 국비 지방비 부담 현황 ..... 47

〈표 III-5〉 지방재정의 부문별 투자 현황 ..... 49

〈표 III-6〉 2013년도 결산 기준 상·하수도 사업 운영손실 보전 현황 ..... 50

〈표 III-7〉 2013년도 결산 기준 상·하수도 사업 요금적정화를 ..... 52

〈표 III-8〉 2011년부터 2013년까지의 상수도 요금과 주요 변수와의 관계 ..... 62

〈표 IV-1〉 유수율 개선을 기준으로 한 광역화 사업성과 ..... 71

〈표 IV-2〉 수도요금 및 현실화율(전국, 제주도) ..... 76

〈표 V-1〉 2013년 기초통계량 ..... 81

〈표 V-2〉 단위생산비용의 결정요인 ..... 82

〈표 V-3〉 2013년 비용함수 추정결과 ..... 87

---

〈표 V-4〉 2013년 규모의 경제 추정결과	90
〈표 V-5〉 2013년 생산량 분위별 규모의 경제	97
〈표 V-6〉 2013년 민간위탁 지역의 규모의 경제	98
〈표 V-7〉 2012년 규모의 경제 추정결과	99
〈표 V-8〉 2012년 생산량 분위별 규모의 경제	105
〈표 V-9〉 2012년 민간위탁 지역의 규모의 경제	106
〈표 V-10〉 2011년 규모의 경제 추정결과	107
〈표 V-11〉 생산량 분위별 규모의 경제: 2011년	111
〈표 V-12〉 민간위탁 지역의 규모의 경제: 2011년	112
〈표 V-13〉 2011년부터 2013년까지의 민간위탁 지역과 전체 지역의 평균값 비교	119
〈표 V-14〉 변수간 단순 상관관계	121
〈표 V-15〉 OLS-Logit-Probit 모형을 이용한 민간위탁지역 특징	123
〈표 V-16〉 2011~2013년까지의 고정효과 모형을 통한 민간위탁 효과분석 결과 1	125
〈표 V-17〉 2011~2013년까지의 고정효과 모형을 통한 민간위탁 효과분석 결과 2	126
〈표 V-18〉 생산방식에 따른 영업비용 항목별 단위 원가(평균)	128
〈표 V-19〉 생산방식에 따른 자치단체 구분(2013년 결산 기준)	129
〈표 VI-1〉 1970년대 이후 2012년 까지 총사업비 기준 공공하수처리시설 투자현황	140
〈부표 1〉 2011년 기초통계량	151
〈부표 2〉 2012년 기초통계량	151
〈부표 3〉 2012년 비용합수 추정결과	152
〈부표 4〉 2011년 비용합수 추정결과	152

---

## 그림목차

[그림 II-1] 상수도 보급 일반현황 .....	23
[그림 II-2] 연도별 유수율·누수율 변화추이 .....	24
[그림 II-3] 2013년 유수율 구간에 따른 지자체 수 .....	24
[그림 II-4] 2004~2013 상·하수도 보급률 .....	25
[그림 II-5] 2013년 지방공기업 수 .....	28
[그림 II-6] 상수도 관련 거버넌스 구조 .....	29
[그림 II-7] 중앙정부 단계에서의 물 공급 정책결정 기관 수 .....	35
[그림 II-8] 사무구분과 지방정부 책임 운영방식 .....	35
[그림 III-1] 2011~2014 중앙정부 물 관련 예산규모 .....	39
[그림 III-2] 환경부 기준 상·하수도 재정규모 .....	41
[그림 III-3] 상수도와 하수도의 정부보조수입 비중 변화 .....	42
[그림 III-4] 지방공기업 결산기준 부채 규모 .....	43
[그림 III-5] 2013년 기준 지방공기업 유형별 당기순손익 .....	44
[그림 III-6] 연도별 상·하수도 요금 현실화율 .....	52
[그림 III-7] 각국의 3T 자원부담 구조 .....	53
[그림 III-8] 2013년 기준 GDP 대비 상수도 요금수준 현황 .....	54
[그림 III-9] Water supply and sanitation bills as a share of disposable income in OECD countries, 2008 .....	55
[그림 III-10] 우리나라 1인1일 물 사용량 .....	56
[그림 III-11] 독일 연도별 1일 물 사용량 .....	56
[그림 III-12] Unit price of watersupply and sanitation services to households, including taxes in OECD countries in 2008 .....	58
[그림 III-13] 2008년 기준 가정용 상수도와 하수도 요금 수준의 국제비교 .....	61

---

[그림 III-14] 가정용 부과량 비율과 평균요금과의 관계 .....	63
[그림 III-15] 10개국의 물 사용량에 대한 가격탄력성 비교 .....	65
[그림 III-16] 10개국의 물 사용량 현황 .....	65
[그림 III-17] 10개국의 수도요금 수준비교 .....	65
[그림 IV-1] 2013년 165개 자치단체 1일 평균생산량 비중 .....	68
[그림 IV-2] Organizational types in the German water sector .....	68
[그림 IV-3] Development of LPE types in the German water sector .....	69
[그림 IV-4] 2009년 기준 OECD 국가의 중앙정부와 지방정부의 사용료 비중 .....	73
[그림 IV-5] 인구밀도와 수도요금과의 관계 .....	75
[그림 IV-6] 2013년 지역별 수도요금 현황 .....	75
[그림 IV-7] Household water and wastewater tariff changes in OECD and non-selected OECD countries, 2008 .....	78
[그림 V-1] 평균비용곡선과 한계비용곡선 .....	89
[그림 V-2] 한계비용곡선 .....	89
[그림 V-3] 2013년 규모의 경제 분포A .....	91
[그림 V-4] 2013년 규모의 경제 분포B .....	92
[그림 V-5] 2013년 행정단위별 규모의 경제 .....	93
[그림 V-6] 2013년 특별시와 광역시 규모의 경제 비교 .....	94
[그림 V-7] 2013년 도별 규모의 경제 비교 .....	94
[그림 V-8] 2013년 인구밀도와 규모의 경제A .....	95
[그림 V-9] 2013년 인구밀도와 규모의 경제B .....	95
[그림 V-10] 2013년 가동설비자산과 규모의 경제A .....	96
[그림 V-11] 2013년 가동설비자산과 규모의 경제B .....	96
[그림 V-12] 2013년 정수장 이용률과 규모의 경제A .....	96

---

[그림 V-13] 2013년 정수장 이용률과 규모의 경제B .....	96
[그림 V-14] 2013년 생산량과 규모의 경제A .....	98
[그림 V-15] 2013년 생산량과 규모의 경제B .....	98
[그림 V-16] 2013년 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교A ..	99
[그림 V-17] 2013년 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교B ..	99
[그림 V-18] 2012년 규모의 경제 분포A .....	101
[그림 V-19] 2012년 규모의 경제 분포B .....	101
[그림 V-20] 2012년 행정단위별 규모의 경제 .....	102
[그림 V-21] 2012년 특별시와 광역시 규모의 경제 비교 .....	102
[그림 V-22] 2012년 도별 규모의 경제 비교 .....	103
[그림 V-23] 2012년 인구밀도와 규모의 경제A .....	104
[그림 V-24] 2012년 인구밀도와 규모의 경제B .....	104
[그림 V-25] 2012년 가동설비자산 규모와 규모의 경제A .....	104
[그림 V-26] 2012년 가동설비자산 규모와 규모의 경제B .....	104
[그림 V-27] 2012년 정수장 이용률과 규모의 경제A .....	104
[그림 V-28] 2012년 정수장 이용률과 규모의 경제B .....	104
[그림 V-29] 생산량과 규모의 경제A .....	106
[그림 V-30] 생산량과 규모의 경제B .....	106
[그림 V-31] 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교: 2012년A ..	107
[그림 V-32] 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교: 2012년B ..	107
[그림 V-33] 2011년 행정단위별 규모의 경제 .....	109
[그림 V-34] 도별 규모의 경제 비교: 2011년 .....	111
[그림 VI-1] 1995~2012 전국 상수도 시설(정수장) 가동률 .....	135
[부도 1] 각국 연평균 강수량 및 1인당 이용가능한 연강수총량 및 수자원량 .....	153

---

# I. 서론

---

## 1. 연구의 배경

국가는 다양한 종류의 공공서비스를 공급하고 있다. 그 중에서도 상·하수도 관련 공공서비스는 지방자치단체가 담당하는 대표적인 인프라 사업에 해당한다. 우리나라의 경우 상·하수도 서비스는 지방자치단체가 직접 운영하거나 지방공기업이 담당하고 있다. 주민이 거주하고 있는 지역에 상·하수도 배관을 설치하고, 관리하는 상·하수도 사업의 특성상 우리나라뿐만 아니라 대부분의 국가에서도 지방자치단체가 운영한다. 이처럼 물 공급의 최종적인 서비스 형태는 상·하수도 공공서비스로 지방자치단체가 주민들에게 공급하고 있지만, 댐 유역관리, 취수·정수 단계, 수질관리와 같이 전체적인 물 공급의 공공서비스 주체는 매우 다양하다. 나아가, 민간부문 영역인 물산업 분야까지 포함할 경우, 물관련 서비스의 내용은 복잡해진 현대 인류의 생활상이 투영되어 더욱 방대해진다.

물 공급과 관련하여 기후변화와 인구증가 등으로 인한 물자원 확보, 수질 개선 요구 증가, 노후화된 인프라 개선요구 등 관련 산업분야는 지속적으로 성장하고 있는 추세이다. 산업계에서는 물공급 분야를 ‘돈 되는 산업’으로 인식하고 있는 반면, 정부의 재정투자는 복지수요 증가로 인하여 물공급 관련 상·하수도 사업이 우선순위에서 밀리고 있는 추세이다. 이는 재원의 성격상 장기투자 비중이 높은 상·하수도 공공서비스는 단기성과가 불투명하여 구체적인 현금지원 성격인 복지재원에 비하여 정치적인 가시성이 크지 않기 때문이다. 한편, 지방자치단체가 운영하고 있는 상·하수도는 개별 자치단체가 영세적으로 운영하고 있어 재정누수가 오랫동안 지적되어 왔고, 이른바 ‘돈 새는 사업’으로 여겨져 왔다. 그리하여 기존 논의에서는 이와 관

련한 상·하수도 재정효율화 논의가 다양한 관점에서 진행되었고, 정책개선이 진행 중에 있으나 근본적인 개편을 이루지는 못하였다. 그러나 경제위기 이후 저성장 기조가 지속될 우려와 이로 인한 재정투자 삭감, 주민부담 증가 논의와 맞물려 기존 사업의 재정효율화 방안은 그 어느 때보다 시급한 사안이다.

우리나라는 OECD 국가들과 비교했을 때 물 공급 관련 국고지원 부담이 비교적 높은 국가이고, 그리하여 물 공급과 관련한 중앙부처와 지방자치단체의 추가적인 재원투입의 필요성 및 가능성 여부도 함께 논의되어야 하는 상황이다. 상·하수도 사업은 지역주민의 필수공공재 공급을 목적으로 하는 대표적인 지방자치단체 SOC 사업으로서 도로, 철도, 항만 등과 같은 SOC와는 구분되는 특성이 있다. 물 공급 서비스와 수혜자의 구분이 비교적 명확하여 수익자부담원칙에 따라 가구당 사용요금과 각종 원인자 부담금과 같은 물 사용자의 부담 요금을 근간으로 재원이 구성된다. 따라서 현재 상·하수도의 ‘일반재정부담(타회계 이전재원: 국고 및 지방자치단체로 부터의 지원규모)’은 기타 SOC 사업들보다는 낮은 편이다. 또한, 전력이나 가스나 같은 네트워크 관망산업들과도 사업 성격에 있어서 차이가 있다. 강수량과 지형적 특성에 따라 수자원의 규모가 결정되는 특성상 ‘원가산정’이 국가 간 지역 간 현격한 차이가 나는 특수성도 존재한다. 상·하수도는 우리나라뿐만 아니라 다른 나라에서도 지역밀착형 필수공공재로서 자리매김하고 있는 공공서비스 분야이고, 이러한 상·하수도 사업의 특성으로 인하여 재원구성 역시 사용자 요금부담 비중이 가장 높은 사업에 해당한다. 특히 상·하수도의 보급률이 높고, 수질관리도 비교적 잘 이루어지고 있는 선진국들의 경우에는 사용자요금 위주의 재원 구성을 이루고 있다. 반면, 개발도상국의 경우에는 상·하수도 시설의 전국적인 관망(管網) 설치의 비용이 필요한 단계이므로 국제기구지원(ODA)과 함께 국고지원 부담이 높다. 우리나라는 특히하게도 상·하수도 보급률이나 수질관리 등의 수준은 선진국 단계에 이르렀음에도 불구하고 아직까지 국고지원 부담이 높고 요금비중이 낮은 국가에 해당한다.

정책적으로 실질적인 요금인상 체계를 구축하기 위해서는 근본적인 사업 구조 개편을 통한 적절한 요금 인상 환경 및 시기를 만들어 내는 것이 관건이다. 다른 나라의 상·하수도 요금 인상 사례에서 나타나고 있듯이, 상·하수도 요금 인상은 자체적 논의의 정당성 확보뿐만 아니라 상·하수도 사업 자체의 구조개편과 동시에 이루어질 때 성공확률이 높아진다.<sup>1)</sup> 그러므로 기존의 국제비교나 요금원가 수준 증가 등 원칙론적인 논의만으로는 요금수준을 변화시키는 것은 한계가 있다. 기존 연구에서도 우리나라 상·하수도 요금 수준의 인상 필요성은 꾸준히 제기되어 오고 있었으나, 구체적인 진행이 이루어지기 시작한 것은 재정상황이 급속도로 어려워지고 있는 최근에 이르러서이다. 기존의 논의에서는 이에 대하여 단선적인 접근만 이루어졌다고 볼 수 있다. 한편에서는 요금 인상을 위한 기초자료인 원가산정의 합리화 등 기술적인 면에 대한 논의가 이루어졌고, 다른 한쪽에서는 공공요금 물가정책에 묶여 있는 정치적 성격의 자치단체별 요금에 대하여 별개의 과정으로 논의되었기 때문이다. 즉, 주무 사업부처와 운영주체인 지자체 간 각각의 영역에서 별도의 논의만이 이루어져 왔다. 상·하수도 요금 수준은 원가산정의 기본원칙에서부터 다양한 공급주체와 수요자인 국민과의 합의의 산물로서 정치적으로 지난한 과정을 통하여 결정된다. 기존의 방식으로는 물 공급 재정부담 대안을 위한 전략적인 재정체계를 구축하기에는 구조적인 한계가 있음을 알 수 있다. 본 연구는 보다 분석적인 대안을 제기하기 위해서는 기존의 수도사업 통합안이 보다 적극적으로 추진될 수 있도록 해야 하며 이를 위한 과학적인 근거가 필요하다고 보았다.

본 연구는 지속가능한 물 공급 재정체계를 구축하기 위해서는 사업구조 개편이 반드시 필요한데 그 이유는 사업개편 과정에서 요금 인상에 대한 사회적 컨센서스를 이끌어낼 수 있다고 보기 때문이다. 사용자 부담을 원칙으로 하고 있는 물 공급 사업은 요금수준 인상이 절대적으로 필요한데 이를 위한 전략적 정책대안이 제시되기 위해서는 지속적인 수도사업 통합이

---

1) "The timing of a reform is also important. Two hypotheses(Williamson, 1994) - the crisis hypothesis and the honeymoon hypothesis - are offered to account for the time factor in the reform implementation process....." Ariel Dinar, 2000, p.18)

선행되어야 한다는 것이다. 따라서 본 연구는 첫째, 재정환경 구축을 위한 상수도 사업의 생산효율성 방안으로서, 현재 진행되고 있는 수도사업 통합(광역화 사업) 효과를 추정하는 것을 주요 분석대상으로 한다. 이 결과를 바탕으로 수도사업 통합의 분석적 근거를 재정체계 구축방향을 제시한다. 둘째, 본 연구는 기존에 실시해 온 수도사업 통합은 민간위탁 방식을 통하여 운영되어 왔는데 이에 대한 분석적 평가작업이 필요하다고 보았다. 민간위탁 방식 이후 당초 기대했던 생산비용 절감효과가 어느 부분에서 어느 정도의 크기로 나타나고 있는지 살펴보고자 한다. 이는 향후 민간위탁을 통한 수도사업 통합의 진행 여부에 대한 정책방향을 제시할 것으로 기대한다. 셋째, 이상의 내용을 바탕으로 한 재원구축 방향을 제시한다. 본 연구는 상수도 및 하수도의 비용절감 방안이 단계적으로 이루어질 때 가능할 것이라고 예측하고 있다. 이와 함께 중장기적인 국가와 자치단체 간의 재정부담 문제, 사업별 재원조달 방안, 정부간 재정조정제도 개선방안 등을 통해 수도사업 통합이 원활히 이루어질 수 있는 대안을 제시해보고자 한다.

분석의 대상과 관련하여 본 연구는 물 공급 중에서도 자치단체의 재정부담과 긴밀한 연관이 있는 상수도를 주요 분석의 대상으로 삼고 있다. 다만, 거버넌스, 재정부담 문제, 특히 요금 인상과 관련해서는 하수도 분야의 심각성과 개선내용도 설명할 필요가 있다고 보아 필요한 부분에서는 하수도 분야도 포함하였다.

본 연구의 제Ⅱ장에서는 물 공급 관련 현황 및 관련기관 등 거버넌스 체계와 같은 기본현황을 살펴본다. 최근 운영의 독점권이 지방공기업에서 점차 확대되고 있으나 여전히 공공부문만의 상·하수도 운영, 관리주체 분산에 따른 예산의 비효율적 사용과 같이 물 공급과 관련한 오래된 논쟁들이 존재한다. 본 연구에서는 이러한 문제들이 어느 정도 개선되고 있는 것인지, 실질적인 개선의 가능성이 있는 것인지에 대한 논의가 필요함을 주지하고자 한다.

제Ⅲ장 물 공급 관련 재정규모와 부담구조에서는 관련 국고보조금과 상·하수도를 중심으로 한 환경부와 지방공기업의 재무현황을 파악한다. 이

후 제Ⅳ장은 상하수도 사업구조의 개편 및 요금수준 인상과 관련된 쟁점사항들을 정리하고, 제Ⅴ장에서는 최근 자료를 이용하여 지방상수도 비용함수를 추정하고 이를 근거로 한 규모의 경제를 측정한다. 또한, 2003년 이후 실시된 민간위탁 효과를 추정한다. 이상의 내용은 수도사업 통합의 분석적 근거를 제시하고, 동시에 현재 시행되고 있는 민간위탁 효과의 효과성 제고를 위한 제도개편 방향도 제시하고 있다. 제Ⅵ장에서는 단계별 통합방안과 중장기적 관점에서의 상하수도 재정체계 구축방안을 제시하고, 제Ⅶ장에서는 본 연구의 주요 내용과 정책적 시사점으로서 결론짓는다.

---

## Ⅱ. 물 공급 관련 현황 및 관련기관

---

### 1. 상수도 공급 및 운영현황

#### 가. 상·하수도 공급관련 현황

우리나라의 전국 평균 상수도 보급률은 2013년 기준 약 95.7% 수준이다.<sup>2)</sup> 2003년 당시 평균 89%였으나 2004년 이후 95% 내외로 유지되고 있다. 광역자치단체별 상수도 보급률은 조금씩 다른 모습을 보이고 있는데 서울시가 100%, 세종시 78.0%로 최저수준으로 나타나고 있다. 특히 인구 밀집지역인 시지역은 99.5% 수준을 보인 반면, 읍지역은 93.3%, 면지역은 66.4% 정도의 보급률을 보이고 있다. 전체적인 상수도 보급률은 꾸준히 증가하고 있으며 이는 선진국 수준에 해당한다.

한편, 우리 국민이 사용하는 전체적인 물 사용 규모는 통계기준에 따라 다르게 나타나고 있는데, '1인 1일당 물 사용량'은 2006년 당시 276리터에서 2013년 기준 282리터로 증가추세에 있는 것으로 나타났다.<sup>3)</sup> 물 사용량은 용도별로는 2011년 유수수량 기준 가정용이 3,160백만 $m^3$ (62.9%)로 가장 많고, 영업용 1,259백만 $m^3$ (25.1%), 업무용 307백만 $m^3$ (6.1%), 공업용 146백만 $m^3$ (2.9%), 욕탕용 88백만 $m^3$ (1.8%), 기타 30백만 $m^3$ (0.6%)순이다. '1인 1일 급수량'의 경우에는 2006년 당시 346리터에서 감소하다가 2009년 이후 332리터에서 다소 증가하여 2013년 335리터 수준이다. 급수량은 당해 수도사업자가 자체 생산

---

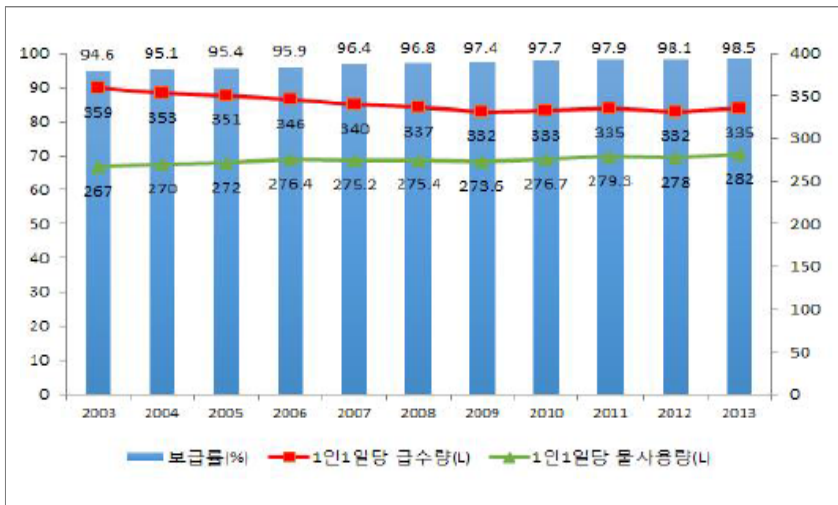
2) 보급률은 총 인구 대비 급수인구를 의미하며, '마을 상수도 및 소규모급수시설 이용인구'를 제외한 보급률을 의미한다.('2013 상수도통계', 환경부)

3) '1인 1일당 물사용량'은 '유수수량(총급수량에서 요금이 부과된 수량)에서 분수량을 제외한 값을 급수인구로 나눈 값'이며, '1인 1일 급수량'은 '직접급수량(총급수량 - 분수량)을 급수인구로 나눈 값'에 해당한다.('2013 상수도통계 개요', p.2, 환경부)

한 양과 수입한 전체 공급물량을 의미하고, 물 사용량은 이 중 수도요금에 부과된 급수량을 기준으로 한다. 따라서 급수량은 ‘생산물량’ 기준에 해당하고, 물 사용량은 ‘소비물량’ 개념에 해당한다고 볼 수 있다. 따라서 엄밀하게 본다면 물 공급 생산물량은 2003년 이후 감소하다가 2009년 이후 다시 증가하는 추세에 있고, 소비물량은 지속적으로 증가추세에 있다.

물 자원 보호 차원에서 본다면 생산물량인 ‘급수량’은 유수율 상승을 통하여 증가시키는 방향으로, 소비물량인 ‘물 사용량’은 물 수요관리를 통해 감소시키는 방향으로 정책방향이 제시되어야 한다. 참고로 물을 생산해서 최종 급수지까지 배달되는 유효수량을 의미하는 유수율은 2013년 기준 84.2% 수준으로 지속적으로 증가추세에 있다. [그림 Ⅲ-3의 유수율 구간에 따른 지자체 수를 살펴보면, 평균 수준인 80%대 이하인 70%대, 60%대에도 각각 38개와 34개의 자치단체가 있으며, 50% 이하인 곳도 10개로 나타나고 있다.

[그림 Ⅱ-1] 상수도 보급 일반현황



자료: 환경부(2014), 「2013 상수도 통계 개요」, p.1.

〈표 II-1〉 상수도 보급률 변화

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
급수인구 (천명)	44,187	45,270	46,733	47,336	50,264	50,638	50,905	51,325
보급률(%)	95.1 (90.1)	95.9 (91.3)	96.8 (92.7)	97.4 (93.5)	97.7 (94.1)	97.9 (94.6)	98.1 (95.1)	98.5 (95.7)
1일 1일 물사용량(l)	270	276	275	274	277	279	278	282
1인 1일 급수량(l)	353	346	337	332	333	335	332	335

주: ( ) 안의 숫자는 마을상수도 및 소규모 급수시설 이용인구를 포함하지 않고 계산  
 자료: 환경부, 「상수도 통계」, 2013.

〈그림 II-2〉 연도별 유수율·누수율 변화추이

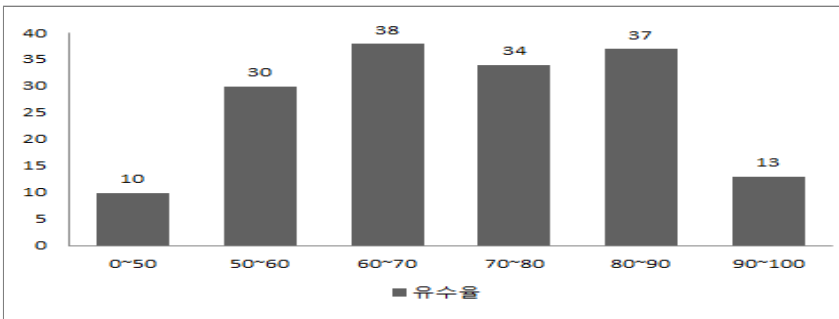
(단위: %)



자료: 환경부(2014), 「2013 상수도 통계 개요」, p.22.

〈그림 II-3〉 2013년 유수율 구간에 따른 지자체 수

(단위: 개)

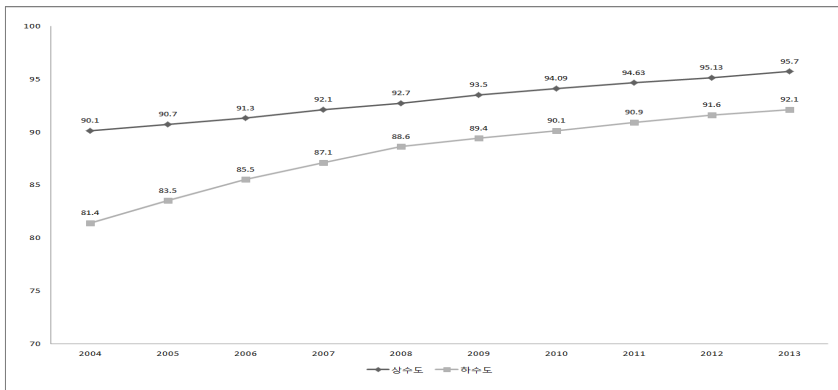


자료: 환경부, 「상수도 통계」, IV. 수도운영관리현황, 1. 수량관리, 1) 총량수량수지 분석, 각 연도 참조 재구성

한편, 우리나라의 물자원은 일반적으로 풍부한 것으로 알려져 있으나 이는 절대적인 강수량 규모 기준이며 인구규모와 취수여건을 고려하여 살펴보면 반드시 그렇지 아님을 확인할 수 있다. 국토해양부의 「수자원장기종합계획」에 따르면, 우리나라의 연평균 강수량은 1,277mm로 세계 평균(807mm)의 1.6배이지만, 1인당 연강수총량은 2,629톤으로 세계 평균의 약 6분의 1로서, 사실상 1인당 이용 가능한 수자원량은 세계 평균에 못 미치는 것으로 나타나고 있다. 또한, 지역별, 연도별로 강수량의 편차가 심하고 홍수기에 강수량이 편중(74%)되어 물 이용 및 치수 측면에 취약한 것으로 분석된 바 있다.<sup>4)</sup>

[그림 II-4] 2004~2013 상·하수도 보급률

(단위: %)



자료: 환경부(2013), 「상수도 통계」, 「하수도 통계」 참조 재구성

물 공급 현황 외에 물 처리에 해당하는 하수도 부문 현황을 살펴보면 다음과 같다. 2013년 기준 하수도 보급률은 전국 평균 92.1%이며, 서울은 100%, 충남이 71.6%, 전남이 73.7%로 지역별 차이가 나타나고 있다. 2012년 기준 하수도 보급률은 전국 평균 91.6%이며, 서울은 100%, 충남이 63.5%, 경북이 71.9%로 지역별 차이는 거의 변화 없이 유지되고 있는 것을 알 수 있다.

4) '이용가능한 수자원량에 대한 주요국과의 비교'는 부록을 참고하기 바란다(국토해양부(2011), 「수자원장기종합계획 2011~2020」).

1991년 당시만 해도 40%에 못 미치는 하수도 보급률을 보였으나 1995년 이후 급격히 증가하여 2000년대 이후 70%, 2004년 이후 80%대 이상으로 보급률이 확대되었다. 우리나라는 가장 빠른 속도로 하수도 보급률이 증가하고 있는 나라 중 하나로 알려져 있다.

〈표 II-2〉 하수도 보급률 변화

	2004	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013
처리인구 (천명)	39,924	42,450	44,631	45,263	46,358	47,034	47,538	48,016
보급률(%)	81.4	85.5	88.6	89.4	90.1	90.9	91.6	92.1
처리시설 (개소)	268 (1,153)	344 (1,681)	403 (1,991)	438 (2,332)	470 (2,594)	505 (2,858)	546 (3,067)	569 (3,205)
시설용량 (천톤/일)	21,617	23,273	24,568	24,925	25,118	25,228	25,297	25,330

주: ( ) 안의 숫자는 500톤/일 미만 시설 수  
 자료: 환경부(2013), 「하수도 통계」

## 나. 상·하수도 운영현황

우리나라는 상·하수도 사업을 대부분 지방자치단체가 특별회계 사업으로 직접 운영하거나 직영기업인 ‘지방공기업’을 활용하여 운영하고 있다. 그리고 최근 지방자치단체가 공사 및 공단 등을 설립하여 운영하는 간접경영 방식, 민간에 이양·위탁하는 민영화 방식을 시도 중에 있다. 지방자치단체는 전입금을 통하여 상·하수도 지방공기업에 재정지원을 하고 있으므로 지방재정 잠식에 직접적인 영향을 미치는 구조라 볼 수 있다.

상수도의 경우, 2013년 기준 116개의 지방공기업 형태로 운영되고 있다. 반면, 하수도의 경우, 지방공사 및 공단 등의 민간업자 참여비율이 절반을 넘고 있어 상수도와 하수도의 운영방식에 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있다. 2013년 하수처리장 민간위탁 관리현황을 살펴보면 직영은 약 153개인 반면, 공단·공사가 89개, 민간이 약 286개에 달하고 있으며, 시설용량 면에서도 직영이 차지하는 비중은 약 46% 내외로 공사·공단과 민간업자 참여율

이 절반을 넘는 상황이다. 하수처리단가를 기준으로 보면 공사·공단과 민간이 직영에 비하여 낮은 것으로 보아 대부분의 영세업자들의 참여를 통한 처리장 운영이 이루어짐을 알 수 있다.

〈표 II-3〉 하수처리장 민간위탁 관리현황

규모	업체 (개)			시설용량(천톤/일) (구성비 %)			하수처리단가 (원/톤)			BOD 처리단가 (원/kg)			운영인력 (명)		
	직영	관리대행		직영	관리대행		직영	관리대행		직영	관리대행		직영	관리대행	
		공단·공사	민간		공단·공사	민간		공단·공사	민간		공단·공사	민간		공단·공사	민간
2013	144	96	317	8,038	7,112	10,198	195.3	139.9	169.4	1,261.8	935.7	1191.7	1,569	1,396	2,814
2012	153	89	286	6,328	7,105	11,675	190.9	110.7	134.9	1,268.6	788.1	950.8	1,582	1,373	2,756

출처: 환경부(2014), 「2013년 공공하수처리시설 운영관리 실태」 p.14 〈표〉 재구성

2013년 기준 분야별 지방공기업 수는 상수도가 116개, 하수도가 87개로 전체 394개 중 절반가량을 차지한다. 참고로 상·하수도 관련 지방공기업 숫자는 해당 국가 공기업과의 지배력 배분 및 민영화 수준에 따라 국가별로 매우 다르게 나타나고 있다. 전체 인구규모를 감안하여 우리나라 상·하수도 관련 지방공기업 수와 근로자 수를 비교해보면, 독일과 이탈리아에 비해서는 적은 편이고 프랑스에 비해서는 많은 편이다.

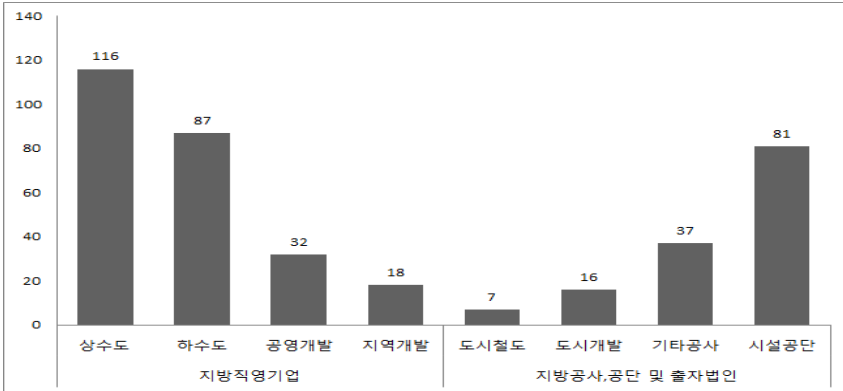
〈표 II-4〉 주요국 상·하수도 지방공기업 규모(2012년 기준)

	공기업 수(개)	직원	인구(명)
독일	1,336	105,000여명	81백만
이탈리아	512	7만여명	61백만
프랑스	129	9,800여명	66백만
한국	200	14,562명	50백만

자료: 김현아·김지영, 『지방정부 재정활동에 관한 연구』, 2013(p.140), 〈표 IV-10〉 인용  
 Maria Cristina Colorito(2011) 참조 재구성

[그림 II-5] 2013년 지방공기업 수

(단위: 개)



자료: 행정자치부(2014), 「2013년도 지방공기업 결산평가」

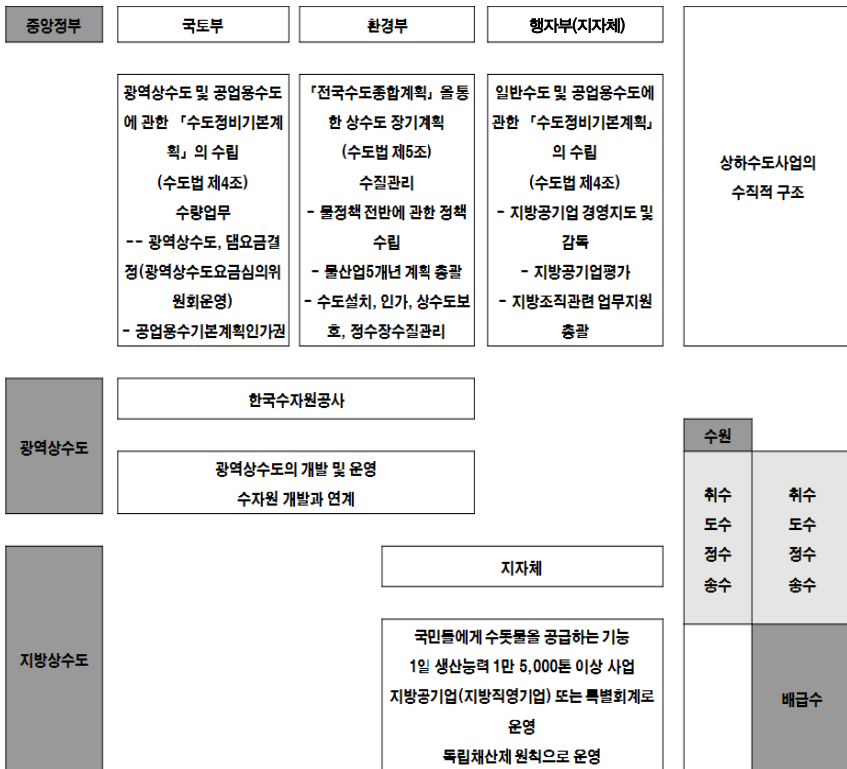
## 2. 물 공급 관련 거버넌스 구조

### 가. 상수도 관련 거버넌스

우리나라의 물 공급 관련 거버넌스 구조는 부처 간 업무내용 간 수직적·배타적으로 이루어져 있는 점이 주요 특징에 해당한다. 우선 중앙부처는 주요 법과 규제 관련사항을 전국적으로 규정하고 있고, 지방자치단체는 지방공기업 경영 및 지방조직 관련 사항을 담당하고 있다. 주요부처인 국토해양부와 환경부, 농림부는 물 공급 관련법의 주무부처로서 물 공급 관리 분야가 병렬적으로 구성되어 있다. 국토해양부는 수량관리, 환경부는 수질관리, 농림부는 농업생산 관련 용수의 운영주체로 구분되어 있으며, 행정자치부는 지방자치단체의 지방공기업 운영 내용을 포함하고 있다. 상수도만 보더라도 상수도건설, 운영주체, 인허가권한이 광역상수도, 지방상수도, 마을상수도에 따라 별도로 나누어져 있다. 따라서 구조적으로 볼 때, 물 공급과 관련한 제도 개편 시 수직적 및 수평적 관련 기관과의 복잡한 조율과정이 이루어져야 하는데 이는 사실상 탄력적인 운영개선이 불가능함을 의미한다. 이에 대하여 주무부처인 국토부의 「수자원 장기종합계획」에서는 부처별 및 기능별 개

별법이 수평적인 법체계를 구성하고 있어 수자원계획 및 정책을 통합적으로 관리하기 곤란하다고 평가한 바 있다. 국내 물 관련 장기계획은 부문별(수량관리, 수질관리, 재해관리), 용도별(공업용수, 농업용수) 또는 관리대상별(지하수, 지표수, 해수)로 각각 수립되어 각 기관의 정책을 효율적으로 조정하기 어렵기 때문이다. 이와 같은 분산관리와 행정구역별 관리로 인해 종합적이고 체계적인 관리가 어렵고 관련 부처 간 업무혼선 및 충돌, 중복투자 등 많은 문제점이 발생하고 있다.<sup>5)</sup>

[그림 11-6] 상수도 관련 거버넌스 구조



자료: 물 산업 연구회(2008), 「우리나라 물 산업의 바람직한 구조개편 방향 -이슈 및 제언-」, 참조 재구성

5) 국토해양부(2011), 『수자원장기종합계획(2011~2020)』

그러나 이러한 거버넌스의 복잡함은 비단 우리나라만의 문제는 아니다. OECD 국가들 역시 다양한 법적 시스템, 정치 시스템, 부처간 업무협의 기제에 따라 매우 다른 패턴을 보이고 있는 것을 확인할 수 있다. 다른 나라들의 경우에도 물 공급과 관련해서 비슷하게 복잡한 거버넌스 구조를 가지고 있다.<sup>6)</sup> 그 중 먹는 물 부분만 보더라도 물 관리의 속성상 법과 규제는 중앙부처가 담당하고, 지방자치단체는 최종단계의 먹는 물 공급단계, 하수처리 취합, 모니터 및 평가를 담당하는 등 다수의 이해관계자가 존재하고 있다. 먹는 물은 기후환경, 지형, 소득수준 증가에 따른 공업용수 및 생활용수 수요 증가 등 다각적인 전체 물 공급 구조와 관련되어 있기 때문이다.

프랑스의 경우에는 환경부처와 보건부처가 주요 규제 담당 중앙부처에 해당하고, 실제 먹는 물 최종 공급단계(delivery and protection of drinking water resources) 및 재무담당(financing)은 역시 지방자치단체가 담당하고 있음을 알 수 있었다. 이와는 별도로 요금산정 관련 '위원회'가 있으며 질의 과정을 공개하고, 관련 NGO 및 시민단체, 연구기관 등의 참여가 매우 활발하게 작동되고 있는 점이 우리나라의 수직적 환경과는 다른 점으로 나타났다. 특히, 독일을 포함한 프랑스, 캐나다의 사례에서는 우리나라처럼 '수량'과 '수질'을 담당하는 부처가 별도로 존재하지는 않는 것으로 나타났다.<sup>7)</sup> 요약하면 주요 선진국들은 먹는 물과 관련한 수요자 중심의 행정체계를 갖추고 있는 반면, 우리나라의 경우 규제권한 및 책임이 관리부처 중심으로 나뉘어져 있는 공급자 중심의 거버넌스 체계가 구조적인 차이점이라고 평가해 볼 수 있겠다.

6) "Water policy involves a range of public stakeholders across ministries, departments and public agencies, and between various levels of government. In addition to the policy-makers, citizens, private actors, end users, investment banks, and infrastructure and service providers have a stake in the outcome .... Inherently, water policy therefore induces a high degree of complexity, given the multiplicity of actors, motivations and stakes. This raise crucial considerations for effective governance."(OECD 2011, p.17)

7) Salvetti(2013), Audette-Chpadelaine(2013) 참고

〈표 II-5〉 상수도 사업주체

	광역상수도	지방상수도	마을상수도
상수도건설	국가(국토해양부) 지방자치단체(이상)	지방자치단체 (특별·광역시, 시·군)	지방자치단체
운영주체	한국수자원공사	지방자치단체 (특별·광역시, 시·군)	지방자치단체 마을별 시설관리위원회
사업인가	국토해양부 장관, 환경부장관(정수시설)	환경부장관	시장·군수·구청장

자료: 국회예산정책처(2008), 『상수도개발 및 운영 실태 평가』 p.4, 〈표 1〉 재인용

### 나. 상수도 사업통합(광역화 사업) 배경 및 현황

상수도 사업통합(광역화 사업)은 두 개 이상의 자치단체가 물리적으로 사업을 통합하여 운영하도록 하는 것을 의미한다. 경제학적으로는 ‘규모의 경제’를 통한 생산원가 절감을 통한 생산 효율성 증가를 도모할 수 있다. 두 영세한 자치단체가 정수장을 통합하여 운영할 경우, 생산비용 절감을 유도할 수 있기 때문이다. 그러나 현재 우리나라의 자치단체들은 관리와 운영 및 재정 책임성 등에서 하나의 수도사업기구를 자체적으로 만들기 어려운 구조이다. 따라서, 두 자치단체의 수도사업(물 생산)이 통합되기 위해서 제3의 기관이 수도사업 운영만 통합적으로 운영할 수 있도록 ‘민간위탁’ 제도가 도입되었고, 이 과정에서 사업장의 단위가 넓어지는 광역화를 의미하므로 ‘상수도 광역화 사업’이라고도 한다. 2003년 ‘논산’ 지역을 시작으로 한 상수도 광역화 사업은 2013년 기준 총 26개 지자체가 시행 중에 있다.<sup>8)</sup> 이 중 22개 지역은 ‘한국수자원공사’에서 위탁 운영하고 있으며, 강원도 지역의 태백, 영월, 평창, 정선 4개 지역은 ‘한국환경공단’에서 위탁운영하고 있다.

8) 환경부, “지방상수도 위탁 관리 논란 해명자료”, 2013.10.21.

〈표 II-6〉 민간위탁 지역 현황

	2004	2005	2006	2008	2009	2012	2013
지자체	논산	정읍 사천 예산	서산 고령 금산 동두천 천안(공업)	거제 양주 나주 단양	파주 함평 광주 통영 고성(경남)	완도 진도 장흥 태백 영월 평창 정선	봉화

주: 1. 강원 남부권(평창, 영월, 정선, 태백)은 한국환경공단에서 운영, 그 외는 한국수자원공사 운영  
 자료: 한국수자원공사와 한국환경공단 홈페이지 참조 재구성

수도사업의 위탁 관련 규정은 「수도법」 제23조 및 「동법 시행령」 제36조, 「행정권한의 위임 및 위탁에 관한 규정」 제2조에 근거하고 있고, 위탁방식은 공공위탁과 민간위탁으로 구분된다. 위탁방식은 시설소유권은 지자체가 갖고, 시설운영관리권은 ‘한국수자원공사’나 ‘한국환경공단’이 갖는 형태이며, 사업기간은 20~30년이다. 현행법에서는 지자체가 수도사업 관련 권한과 규제감독 등 대부분을 책임지고 있다. 예를 들어, 시설소유권, 요금결정권, 인허가, 계획수립, 요금징수 수탁자 규제 등 지자체의 사업범위로 명시되어 있다. 기타 수탁기관의 사업범위는 ‘시설운영관리’에 제한되어 있다.<sup>9)</sup>

#### 다. OECD 국가의 상수도 거버넌스 체계<sup>10)</sup>

OECD 국가들의 상수도 관련 거버넌스는 나라마다 매우 다른 구조를 가지고 있기에 일정한 패턴을 찾기 어렵다. 2011년 발간한 OECD 회원국 17개국의 심층 서베이를 토대로 한 물 공급 거버넌스 관련 보고서에서는 총체적 난제에 빚대어 표현하며 물 공급 분야의 거버넌스 구조와 문제점을 진단한 바 있다. 최근 나타나고 있는 물 공급 위기는 곧 거버넌스 위기로부터 시작하여, 분절되고 복잡한 제도, 공급주체들의 능력적 한계, 불분명한 역할의

9) 환경부(2010) “고품질의 수도서비스를 공평하고 효율적으로 제공하기 위한 지방상수도 통합 추진계획” 보도자료, 원구환(2010)

10) OECD(2011b), pp.17~23 내용을 기준으로 작성한 것임

배분시스템과 이로 인한 책임소재의 불투명함, 누더기식 재원조달 방안 (patchy financial management), 중장기 관점의 대안제시 부재, 이들로 인한 정확한 법안 및 규제 부재로 이어지는 악순환이 지속되고 있음을 적나라하게 분석하였다.<sup>11)</sup> 따라서 소위 마스터플랜에 해당하는 일관된 지침을 제시하기 어렵고, 특히 지방정부가 주 책임자로 구분될 경우 해당 국가의 분권 정도와 내용에 따라 정책결정의 책임을 구분하기는 더더욱 어렵다고 밝히고 있다.

이 보고서에서는 물 공급 관련 주요 중앙부처의 역할을 크게 세 부처로 설명하였고, 이는 우리나라와 크게 다르지 않다. 그 세 부처는 물 공급 주무 부처인 환경부, SOC 관련 국토부, 농업관련 농림부 등으로 분류된다. 다만, 우리나라와 다른 점으로는 주요국들의 경우, 중앙부처 간의 정책조정이 가능한 프로그램이나 협의체(Co-ordination group) 등이 존재한다는 것이다. 특히, EU회원국들의 경우에는 WFD(EU Water Framework Directive)의 권고에 따라 다수의 프로그램별 위원회를 두고 있으며, 이는 부처와 분야별 전문가 등으로 구성된다.<sup>12)</sup>

〈표 II-7〉과 〈그림 II-기〉은 중앙정부 단계에서의 물 공급 관련 거버넌스 구조를 보여준다. 우리나라의 경우 6개의 기관이 참여하는 것으로 나타나고 있는데, 우리보다 관련기관 숫자가 적은 주요국은 각각 호주 4개, 프랑스 5개, 일본 4개, 네덜란드 2개 기관 등으로 나타났다. 그 밖의 선진국들에서도 우리나라보다 많은 부처가 참여하는 국가가 상당수 존재하였는데, 예를 들면 미국 콜로라도 주는 11개, 영국 11개, 뉴질랜드는 14개, 칠레 15개 기관 등이 있다.

규제기관의 숫자에서는 우리나라의 경우 4개인데, 우리보다 적은 나라는 네덜란드와 캐나다 정도이며 서베이에 답한 그 나머지 나라들의 경우에는

11) "Across a diversity of contexts, common challenges occur. They include fragmented institutional structures, limited capacity at the local level, unclear allocation of roles and responsibilities and questionable resource allocation. Patchy financial management and the lack of long-term strategic planning are also to blame, together with poor economic regulation and poorly drafted legislation..."(OECD (2011b), p.17)

12) OECD(2011b), p.82.

미국 콜로라 주는 7개, 뉴질랜드 7개, 영국 5개, 스페인 6개 등 대부분의 나라가 우리나라보다 더 많은 규제기관을 가지고 있었다.

또한, OECD 서베이 기준에서 우리나라의 물 공급 관련 정책결정에서의 ‘중앙부처’ 역할 강도를 ‘주도적(dominant)’이라고 평가하였다. 중앙부처가 주도적으로 물 공급 정책을 결정하는 나라는 우리나라 이외에 일본, 그리스, 칠레, 멕시코, 포르투갈에 해당하였고, 그 밖의 미국, 영국, 호주, 캐나다, 네덜란드, 뉴질랜드, 스페인 등의 대부분의 나라는 ‘공동(joint)’의 책임하에 운영하고 있는 것을 알 수 있었다. 한편, 사무의 역할 구분과 지방정부 책임의 운영에 대한 규정 등은 16개 대부분의 국가들이 ‘법’에 의하여 수행하고 있었으며, 헌법에 따르는 경우도 6개 국가가 있었다.

〈표 11-7〉 중앙정부 단계에서의 물 공급 정책결정 거버넌스 구조

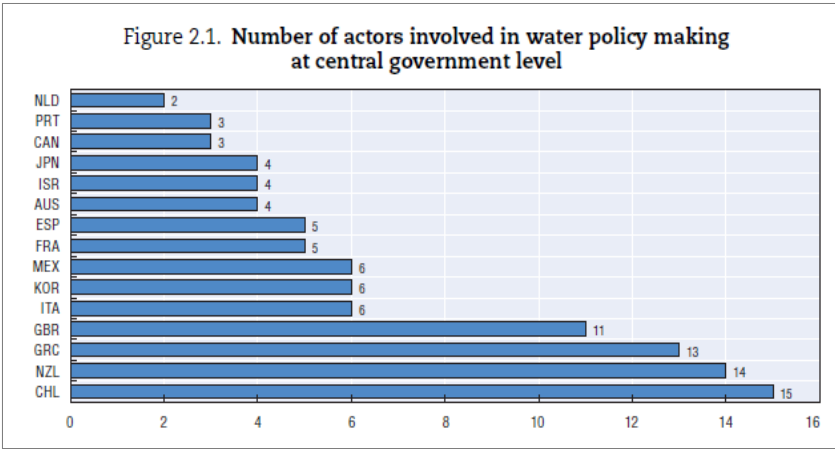
**Water policy making at central level in OECD countries: A diversity of situations**

**Table 2.1. An overview of OECD countries' water policy at the central level**

Country or region	Unitary, federal or quasi-federal country	Number of principal actors in design and implementation	Number of actors in regulation	Role of central government (dominant actor, joint role with local actors, none)	Means of defining roles	Specific water regulatory agency (yes/no)
Australia	Federal	4	4	Joint	Law	Yes
Belgium (Flanders)	Federal	7	-	None	Constitution Law Other	No
Belgium (Wallonia)	Federal	-	-	None	Constitution Law	No
Canada	Federal	9	3	Joint	Constitution Law	No
Chile	Unitary	15	10	Dominant	Law <i>Ad hoc</i> Other	No
France	Unitary	5	5	Joint	Law <i>Ad hoc</i> Other	No
Greece	Unitary	13	12	Dominant	Law	Yes
Israel	Unitary	4	4	Dominant	Law Other	
Italy	Quasi-federal	6	5	Joint	Law <i>Ad hoc</i>	Yes
Japan	Unitary	4	-	Dominant	Law	No
Korea	Unitary	6	4	Dominant	Law	No
Mexico	Federal	6	4	Dominant	Constitution Law <i>Ad hoc</i>	Yes
Netherlands	Unitary	2	2	Joint	Constitution Law	Yes
New Zealand	Unitary	14	7	Joint	Law <i>Ad hoc</i> Other	Yes
Portugal	Unitary	3	5	Dominant	Law <i>Ad hoc</i> Other	Yes
Spain	Quasi-federal	5	6	Joint	Constitution Law <i>Ad hoc</i> Other	No
United Kingdom	Unitary	11	5	Joint	Law	Yes
United States (Colorado)	Federal	11	7	Joint	Constitution Law	No

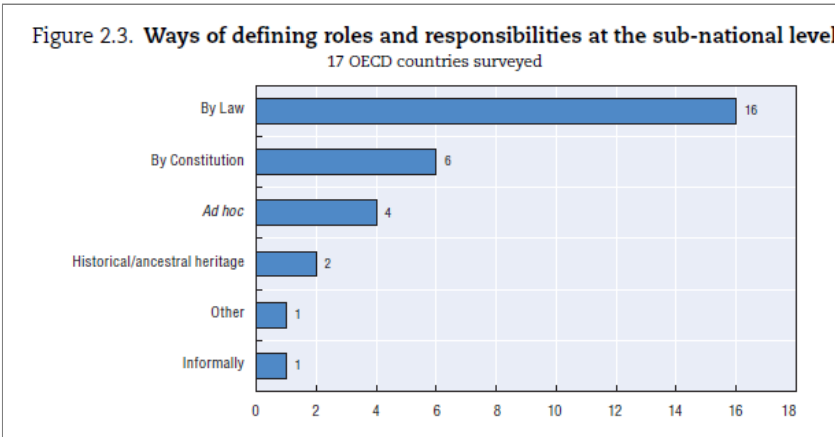
주: By “Actor” we mean central government authorities(public agencies, ministries, departments etc.).  
 자료: OECD(2011b) Table 2.1 재인용

[그림 II-7] 중앙정부 단계에서의 물 공급 정책결정 기관 수



자료: OECD(2011b) figure 2.1 재인용

[그림 II-8] 사무구분과 지방정부 책임 운영방식



자료: OECD(2011b) figure 2.3 재인용

물 공급 단계별 기관의 역할 등을 설명하고 있는 다음의 표는 OECD 국가들의 물 공급 거버넌스뿐만 아니라 재정부담 부분도 소개하고 있다. 우선, 물 공급과 관련한 예산담당 주체를 살펴보면, 우리나라의 경우, 중앙정부와 지방자치단체만이 물 관련 예산책임을 두고 있다. 우리나라처럼 중앙과 지

방자치단체만이 ‘물 공급 예산’을 다루는 곳은 일본, 영국, 캐나다, 칠레, 네덜란드 등이다. 그 밖의 나라들은 유역청(River basin organization)과 지역개발청(Regional development organization) 등도 물 공급 예산에 관여하는 것으로 나타났다. 또한 OECD 국가들의 물 자원관리(water resource)단계와 물공급(water supply)별 관련 기관에 대하여 자세히 설명하고 있다. 우리나라는 ‘광역상수원(Regions)’과 ‘지방자치단체의 정수장(Water specific bodies)’이 물 자원관리와 물 공급단계 참여자로 구분되어 있다. 다른 나라들의 경우에는 다양한 참여자가 물자원 및 물 공급 단계를 나누어 참여하는 것으로 나타났고, 참고로 프랑스, 이탈리아, 뉴질랜드, 스페인과 같이 ‘자치단체 통합기구(intermunicipal bodies)’가 물 자원과 물 공급을 담당하는 곳이 상당수 존재하였다. 이들 나라들은 예산책임과는 별개로 물 공급 관련 기능을 공동으로 담당하는 모습을 보여 우리나라보다는 기능과 예산의 탄력적인 조정이 가능한 구조임을 알 수 있다.

OECD 국가들의 서베이 결과와 우리나라를 비교해 보면 첫째, 우리나라의 물 공급 관련 거버넌스 구조는 상대적으로 다른 나라와 비교하여 다수의 중앙부처가 법에 의한 주도적인 역할을 책임지고 있음을 알 수 있다. 특히, ‘수량’과 ‘수질’에 따라 부처를 구분하는 방식은 다른 나라에서는 나타나지 않는 거버넌스 형태이다. 둘째로는, 우리나라는 물 공급 기능(유역단계와 공급단계 등)과 예산구분이 분리되지 않는 구조, 즉 행정구역 위주의 운영 및 재정관리가 고착화된 점이 중요한 차이점으로 나타났다. 셋째, 물 관련 중앙부처 간의 정책조정이 가능한 프로그램 혹은 협의체가 존재한다는 점도 차이점에 해당한다.

〈표 II-8〉 물 공급 단계별 중앙 및 지방정부 역할

Table 2.3. Institutional mapping of water roles and responsibilities at the sub-national level

Country or region	Unitary, federal or quasi-federal country	Type of involvement (dominant role, joint role with CG, no competence)	Water resources	Water Supply (domestic)	Water budget	WJAs (yes/no)	RBOs (yes/no)
Australia	Federal	Joint role	Regions Water bodies RBOs	Municipalities Water bodies	CG SNG RBO	No	Yes
Belgium (Flanders)	Federal	Dominant role	Regions Municipalities	Regions Municipalities Intermunicipal bodies	CG SNG RBO	Yes	Yes
Belgium (Wallonia)	Federal	Dominant role		Regions Municipalities Intermunicipal bodies	CG SNG RBO	Yes	Yes
Canada	Federal	Dominant role	Regions Municipalities Intermunicipal bodies Water-specific bodies	Regions Municipalities	CG SNG	No	No
Chile	Unitary	None (except municipalities for sanitation in rural areas)	None	None	CG SNG	Yes	No
France	Unitary	Joint role	Regions RBOs	Municipalities Intermunicipal bodies	CG SNG RBO	Yes	Yes
Greece	Unitary	Joint role	Regions	Municipalities	CG SNG	n/a	Yes
Israel	Unitary	No competence	-	-	CG	No	No
Italy	Quasi-federal	Joint role	Regions RBOs Water-specific bodies Intermunicipal bodies	Municipalities	CG SNG RBO	No	Yes
Japan	Unitary	Joint role	n/a	Prefectures Municipalities	CG SNG	No	No
Korea	Unitary	Joint role	Regions Water-specific bodies	Regions Water-specific bodies	CG SNG	No	No
Mexico	Federal	Joint role	Regions Municipalities Intermunicipal bodies RBOs	Regions Municipalities Intermunicipal bodies RBOs	CG SNG	Yes	Yes
Netherlands	Unitary	Dominant role	Regions Municipalities	Regions Municipalities	CG SNG	No	Yes
New Zealand	Unitary	Dominant role	Regions Intermunicipal bodies	Regions Intermunicipal bodies Municipalities	CG SNG	Yes	No
Portugal	Unitary	Joint role	RBO SNG (Azores and Madeira)	Municipalities Regional and intermunicipal bodies	CG SNG RBO RDA	Yes	Yes
Spain	Quasi-federal	Joint role	Regions RBOs	Municipalities Regions Intermunicipal bodies	CG SNG RBO RDA	Yes	Yes
United Kingdom	Unitary	Joint role	Regions Municipalities	Regions Municipalities	CG SNG	Yes	No
United States (Colorado)	Federal	Dominant role	Regions Municipalities RBO Water specific bodies	Regions Municipalities RBO Water specific bodies	CG SNG RBO RDA	Yes	No

Note: Acronyms: CG: central government; SNG: sub-national government, RBO: river basin organisation; RDA: regional development agencies. Source: OECD Survey on Water Governance (2010).

자료: OECD(2011b) table 2.3 재인용

---

## Ⅲ. 상·하수도 사업 재정규모 및 부담구조

---

### 1. 물 공급 재정규모 현황

#### 가. 물 공급 관련 중앙정부 재정규모

물 공급 관련 중앙부처 재원규모는 관련부처들의 국고보조금 및 기금 현황을 기준으로 살펴보기로 한다. 물 공급 관련 재정규모 파악을 위해서는 먹는 물과 관련한 상·하수도 이외에 농업용수, 공업용수를 포함시켜야 한다. 공업용수의 경우 일부 국토해양부(국토부)와 환경부가 나누어 담당하고 있고, 농업용수의 경우 농림축산식품부(농림부)의 사업에 반영되고 있다.

이들 세 부처의 물 공급 관련 보조금은 2009년 기준 약 7.9조원으로 우리나라 전체 총지출 대비 약 2.6% 비중이었으며 이는 2010년 3.7%까지 증가하였다가 2012년 이후 감소하여 2014년 8.4조원으로 2.3% 수준으로 지속적인 감소로 나타나고 있다.<sup>13)</sup> 물 공급 관련 보조금 규모의 증가율도 2010년과 2011년을 제외하고 2012년 이후 지속적인 감소추세이다. 물공급 관련 국고보조금의 감소추세는 경제위기 이후 재정수입 감소와 복지수요 증가에 따른 영향으로 볼 수 있으며, 전체적으로 자본지출 관련 사업들의 감소추세와 유사한 상황이다.

국토해양부는 수량관리 목적의 보조금으로 ‘하천관리 및 홍수예보’, ‘댐건설 및 치수능력 확대’, ‘용수공급 및 개발’, ‘수자원정책’과 같은 사업을 포함하고 있다. 2014년 기준, 국토부 보조금 규모는 약 2.4조원 규모이며, 2011년 5조원에 달했던 규모가 감소하고 있는 추세로 나타나고 있다. 환경부는 ‘상·하수도 및 토양지하수 관리’, ‘수질 보전 및 관리’, ‘수계기금’이 관련 보

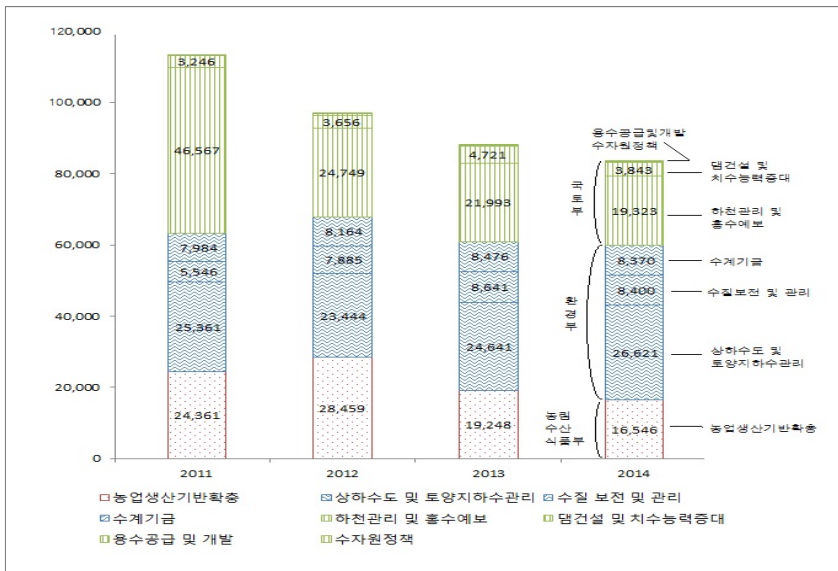
---

13) 우리나라 전체 총지출 규모는 「나라살림」의 예산개요(기금포함) 총지출 기준임

조금 및 기금에 해당하며, 2014년 기준 약 4.3조원 규모로, 2009년 3.3조원, 2010년 3.6조원으로, 2011년 3.8조원, 2012년 3.9조원, 2013년 4.1조원 규모로 증가추세이다. 농림축산식품부의 경우, '농업생산기반확충' 사업이 물공급 관련 보조금이며, 해당 단위사업의 보조금 규모는 2009년 당시 1.7조원에서 2012년 2.8조원으로 증가하였다가 2014년 기준 약 1.6조원으로 다시 감소하는 추세를 보이고 있다.<sup>14)</sup>

[그림 III-1] 2011~2014 중앙정부 물 관련 예산규모

(단위: 억원)



자료: 국토해양부 「예산개요」 부문별 세출예산; 환경부 「환경예산인개요」 부문별 주요사업; 농림축산식품부 「예산개요」 각 연도

14) 농림부 예산개요에 따른 '농업생산기반확충' 단위사업은 '농업용수' 관련 사업으로 보았고, 이들 사업 중 '농지개량시설 장기채 상환(농특)' 부분은 제외하는 것이 타당하나 본 분석에서는 단위사업 단위로 구분하는 과정에서 포함시켰다. 이하 세부사업명은 배수개선, 다목적농촌용수개발(농특), 농업기반시설활용에너지개발, 서산간척지농업기반시설 재정비, 한밭대비용수개발, 아산만방조제 배수갑문 확장공사, 국가지방관리방조제개보수, 수리시설유지관리, 농촌용수관리, 영산강유역하구둑구조개선(농특), 농촌용수이용체계 재편(농특), 임진강수계농촌용수공급(농특), 하천수 활용 농촌용수 공급사업 자원조사(농특), 금강Ⅱ지구, 홍보지구, 영산강Ⅳ지구, 농업용저수지 독높이기(농특), 수리시설개보수, 대형농업기반시설 치수능력증대(농특), 삽교방조제 배수갑문확장공사, 농업기반정비 사업에 각각 해당한다.

요약하면 전체적인 물 공급 관련 국고보조금은 감소추세이나 먹는 물 공급과 관련한 상·하수도 관련 보조금인 환경부 보조금의 규모는 다소나마 증가추세인 점을 확인할 수 있다.

#### 나. 상수도 및 하수도 재정부담 구조

위의 규모는 중앙부처의 물 공급 관련 재정규모에 해당하며, 전체 상·하수도 관련 재정규모는 중앙정부의 보조금을 포함하여 지방자치단체와 사용자들이 부담하는 요금으로 구성된다. 대략적으로 전체 상·하수도의 재정규모는 우리나라 GDP 대비 1% 수준으로 2006년 OECD가 전망한 네트워크 관련 OECD 회원국들의 재정지출 규모 수준에 해당한다. 또한, 전체 상·하수도 재정규모에서 정부부담률(국비+시도비+보조금 등)이 차지하는 비중은 약 35% 수준으로 일정하게 유지되다가 2013년 증가하는 모습을 볼 수 있다.

〈표 III-1〉 전 세계 연평균 기반시설 분야별 예산 및 GDP 대비 비율(전망치)

(단위: 십억달러, %)

기반시설 유형	2000~2010	세계 GDP 대비 비율	2010~2020	세계 GDP 대비 비율	2020~2030	세계 GDP 대비 비율
도로	220	0.38	245	0.32	292	0.29
철도	49	0.09	54	0.07	58	0.06
통신	654	1.14	646	0.85	171	0.17
전기	127	0.22	180	0.24	241	0.24
상수도	576	1.01	772	1.01	1037	1.03

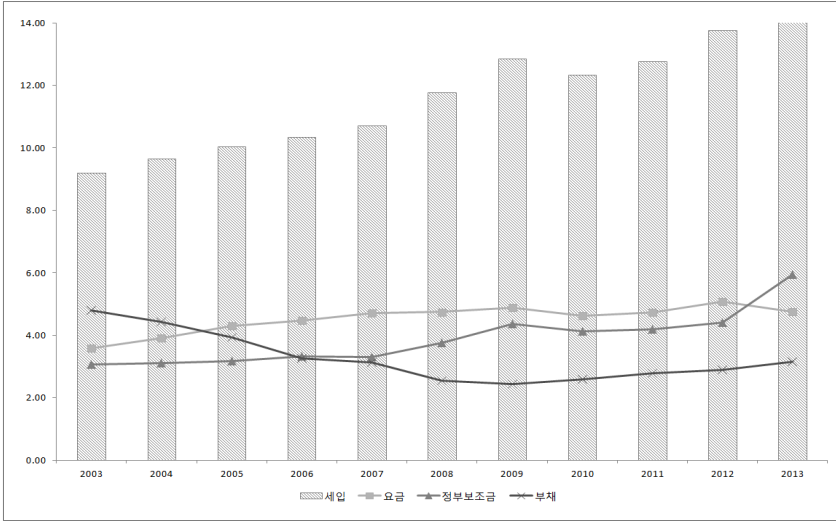
자료: OECD(2006), "Infrastructure to 2030 - Telecommunications, Land Transport, Water and Electricity," OECD, Paris

참고로 우리나라 상수도 및 하수도 관련 통계는 환경부가 집계하는 부분과 행정자치부(지방공기업)가 관리하는 부분이 상이하기에 통계수치가 다소 다르게 나타나고 있다. 예를 들면 2013년 환경부 기준 상수도 세입규모는 약 6.8조원, 하수도가 9.0조원 규모이지만 2013년 행정자치부 기준 지방공기업 결산 상수도의 세입규모는 6.6조원, 하수도는 5.6조원 내외의 규모이다.

이는 지방공기업 형태의 상수도과 하수도 범위가 환경부가 담당하는 전체 상수도(예: 마을상수도 포함 등) 하수도 분야보다 작기 때문이다.

[그림 III-2] 환경부 기준 상·하수도 재정규모

(단위:조원)



자료: 환경부, 「상수도 통계」, 「하수도 통계」, 각 연도

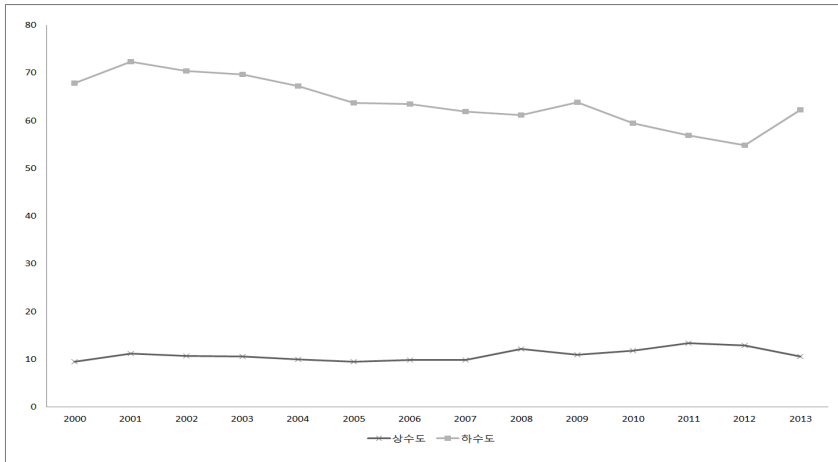
상·하수도 사업의 재정규모 투입이나 요금비율 비중을 살펴볼 때에는 상수도와 하수도를 구분하여 살펴봐야 한다. 이는 별도의 법과 운영주체를 갖고 있는 각각의 사업에 해당하므로 세입 및 세출구조도 다르다. 따라서 상수도와 하수도 전체 재무구조하에서의 정부부담 비중 역시 상이하게 나타난다. 상수도의 정부지원 규모는 2003년 이후 11%에서 13%로 증가하였고, 하수도 부문은 오히려 69%에서 2012년까지 57%로 하락추세를 보이다가 2013년 이후 다시 증가추세로 이어지고 있다.

상·하수도 세입에서 사용자들이 부담하는 요금 비율에서도 상수도는 절반 이상을 차지하고 있는 데 반하여 하수도는 지속적으로 감소하는 추세로 17% 비중 정도에 불과하다. 하수도 분야는 상수도에 못지않게 노후시설 교체를 위한 장기투자가 필요하고 따라서 정부나 주민들의 재원부담 비중이

증가해야 하는데도 불구하고 요금비중 추세가 상수도에 비하여 낮고, 재정 투입 규모 역시 감소하고 있는 점은 특이하다. 그렇다고 하여 하수처리규모가 감소하는 것은 아니며 오히려 증가하고 있는 점을 볼 때 정부나 사용자 부담이 아닌 '부채'를 통한 재원부담이 이루어지고 있다고 생각해 볼 수 있다.

[그림 III-3] 상수도와 하수도의 정부보조수입 비중 변화

(단위: %)



자료: 환경부, 「상수도통계」, 「하수도통계」, 각 연도

#### 다. 하수도 부문의 지방공기업 부채

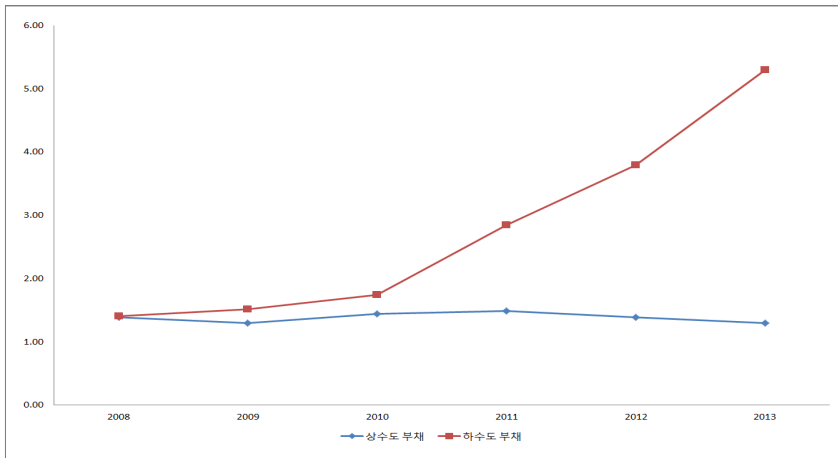
앞서 설명한 바와 같이 재정규모에서 눈여겨 볼 대목은 하수도 관련 부채 규모이다. 환경부 기준과 지방공기업 기준에서의 상·하수도 재정규모는 전체적으로는 유사하나, 큰 차이가 나는 부분은 '하수도 부채'이다. 환경부의 하수도통계에서의 부채규모는 2003년 당시 2.7조원까지 달한 바 있으나 매년 점차 감소하여 2009년부터 2012년까지 1조원 내외의 수준을 유지하고 있다. 그러나 행정자치부의 2012년 지방공기업 결산 기준에서의 하수도사업 부채규모는 2006년 당시 1.4조원에서 꾸준히 증가하여 2011년 2.9조원, 2012년 3.8조원에 이르고 있다. 2013년 지방공기업 경영평가 기준, 하수도의 적자규모는 1조 2천억원에 달한다. 즉, 관련 공공서비스 재정지출 중,

중앙부처 부분에서의 부채는 감소하는 대신 지방공기업을 활용한 부채규모는 증가하고 있는 이른바, 지방공기업을 통한 ‘Shadow economy’ 현상으로 볼 수 있다. 지방공기업 부채는 과거 ‘예산외지출(Off-balance)’ 효과로 보았으나 최근에는 지방공기업을 포함한 제3섹터의 부채까지 통합부채로 포함시키고 있으므로, 이는 실질적인 국가부채에 포함된다.

상수도에 비하여 하수도의 부채 증가가 높은 현상은 다른 나라에서도 유사하게 나타나고 있다. 주요국의 사례에서 볼 때, 미국과 같이 하수도 요금이 더 높은 나라들도 있지만, 하수도의 요금 인상이 상수도에 비하여 어려운 점이 보다 일반적이다. OECD 분석에서는 이와 같은 추세에 대하여 상수도는 ‘수익자부담(private benefit)원칙’ 적용이 가능하지만, 하수도의 경우 ‘공공서비스(public concern)’라는 인식이 강하기 때문이라고 설명한 바 있다.<sup>15)</sup> 상수도 요금 인상은 사용자부담 원칙 적용이 가능하지만, 하수도는 여전히 공공부문의 역할로 보는 인식이 강하기 때문에 예산의 의회 통과 시 주민의 동의를 비교적 쉽게 얻지 못하는 것을 의미한다.

[그림 III-4] 지방공기업 결산기준 부채 규모

(단위: 조원)



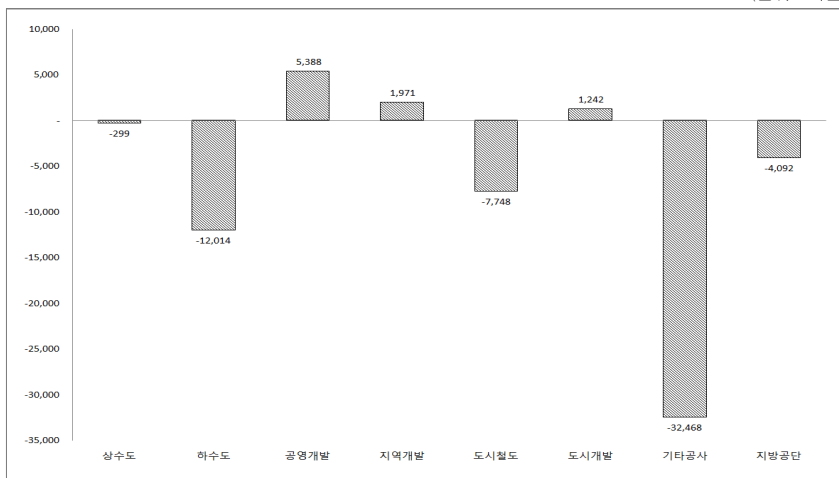
자료: 행정자치부, 「지방공기업 결산 및 경영분석」, 각 연도

15) OECD(2009a), p.12.

하수도 사업은 도시철도 사업과 함께 지방공기업 전체 손실 발생의 주된 요인에 해당한다. 2012년 결산에서 상·하수도 전체 197개 기관 중 손실이 발생한 기관은 148개로 약 78.2%가 결손기관으로 나타나고 있다. 특히, 하수도 사업의 경우 전체 82개 기관 중 손실이 발생한 기관이 79개로 결손기관의 비중이 96.3%에 달한다. 상수도 사업은 2003년 이후 지속적으로 흑자를 기록하다가 2011년 이후 적자를 보이고 있다. 2005년 이후 당기순이익은 증가추세를 보였으나 2009년 이후 상수도 보급률이 상승하면서 정수비, 배·급수비, 설비자산 감가상각비 등이 급격하게 증가하여 이익이 큰 폭으로 감소하면서 2011년에는 손실을 기록한 것이다. 이에 대해 「2013 지방공기업 결산」에서는 최근 경기침체에 더불어 요금 적정화의 어려움, 서민물가 안정에 따른 수도요금 동결로 인하여 영업이익이 감소하였고, 이자율 하락 및 재정조기 집행에 따라 이자수익이 감소하여 상수도 사업의 적자를 야기하고 있다고 설명한다. 최근에는 물가 상승에 따른 생산원가 상승, 급수구역 확대에 따른 신규사업비 증가, 관로 교체 및 정수장 시설개량과 같은 비용 증가로 인하여 손실이 추가로 확대되는 추세이다.

[그림 III-5] 2013년 기준 지방공기업 유형별 당기순손익

(단위: 억원)



자료: 행정자치부(2014), 「2013년도 지방공기업 결산 및 경영분석」

## 2. 상·하수도의 정부 간 재정부담 현황

### 가. 상·하수도 국비 지방비 부담 현황

앞서 설명한 바와 같이 우리나라 상·하수도 사업 전체 재정규모는 2013년 결산기준 15.8조원 규모로 GDP 대비 약 1% 수준에 해당한다. 그 중 상수도가 약 6.8조원, 하수도가 9조원 정도로 나타나고 있다. 참고로, 상·하수도 관련 주무부처인 환경부의 전체 예산은 2015년 예산안 기준 약 5조 6천억원이며, 이 중 약 3조 5천억원, 약 60% 이상이 상·하수도 관련 예산으로 압도적으로 높은 비중을 차지하고 있다. 그리고 이 중 상수도 부문의 국고보조는 '지특회계'를 거쳐 '환특계정'으로 이관되어 자치단체 재정을 지원하고 있다.<sup>16)</sup>

〈표 III-2〉 중앙 재정의 부문별 투자 현황

(단위: 억원)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
계	35,914	40,282	44,832	47,778	49,642	54,215	54,121	56,289
- 사업비	34,280	39,022	43,587	46,307	48,426	52,924	52,816	54,879
상·하수도·수질	21,274	24,942	28,579	30,907	31,330	35,164	35,021	35,894
상·하수도 및 토양지하수관리	17,959	20,581	23,520	25,361	23,444	25,919	26,621	28,407
수질	3,315	4,361	5,059	5,546	7,885	9,245	8,400	7,487
폐기물	2,869	3,189	2,780	2,707	2,883	3,390	3,235	3,110
대기	3,522	3,180	2,851	3,010	3,233	2,919	2,665	3,490
자연	2,778	3,591	4,175	4,127	4,422	4,270	4,694	5,176
환경일반	3,836	4,121	5,202	5,555	6,558	7,180	7,201	7,209
환경정책	1,841	2,124	2,674	3,015	3,219	3,456	3,105	3,567
환경보건			548	504	543	893	1,196	1,299
국제협력	88	72	67	66	79	113	184	107
환경연구·교육	378	422	451	432	487	558	683	789
기타환경관리	1,529	1,503	1,462	1,539	2,230	2,160	2,032	1,447
- 인건비·기본 경비 등	1,634	1,260	1,245	1,471	1,216	1,291	1,305	1,411

주: 본예산 기준, 2013년은 추경예산 기준, 2015년은 정부안

자료: 환경부, 「환경예산안개요」, 각 연도

16) 지역발전특별회계(포괄보조사업) 내 '생활기반계정' 시도자율편성 사업 중 환경부의 '상수도시설 확충 및 관리(도시지역식수원 개발사업 포함)'사업에 해당한다. (기획재정부, 「지역발전특별회계 예산편성 관련 설명자료」, 2014.5.)

상수도와 하수도의 재정규모를 각각 살펴보면, 상수도의 경우, 전체 재정에서 요금을 포함한 자본수입이 차지하는 비중이 6조원 내외로 88.6%의 사업비를 스스로 조달하고 있는 셈이다. 그리고 나머지 약 10% 정도를 국비(국고보조+교부세)와 지방비(도보조+일반회계보조금)가 나누어 부담하고 있다. 반면, 하수도의 경우 전체 사업비 9조원 중 1.9조원 규모인 약 21.5%만이 ‘하수도요금과 원인자부담금’ 등으로 충당하고 있으며, 그 외의 사업비 중 국비가 1.9조원 규모인 20%, 지방비가 3.7조원 규모인 41.5% 차지하고 있는 상황이다.<sup>17)</sup>

상대적으로 상수도에 비하여 하수도의 국비부담이 높게 나타나고 있는데 이는 두 분야의 사업적 특성이 다르기 때문이다. 첫째, 상수도는 지역주민이 최종 사용자로서 최종적인 혜택비용을 부과할 수 있는 근거가 명확한 데 반해, 하수도는 지역 사용자의 하수가 최종적으로 처리되는 지역이 어디인지 불분명한 이른바 ‘공공수역 관리체계’의 특징 때문이다. 상수도는 계량화가 대부분 이루어져 비용의 내재화가 가능한 반면, 하수도는 외부효과 부분을 내재화하기 어려운 구조여서 상수도에 비하여 비용부담 여건이 어렵다는 것이다. 또한, 하수의 배제 및 처리뿐 아니라 우수의 배제 및 관리, 도시위생 및 침수 방지 등과 같은 공공서비스를 함께 제공하기 때문에 공공비용 부담이 상대적으로 높기 때문이라는 견해도 있다.<sup>18)</sup> 둘째, 우리나라 하수도 사업은 1970년대부터 시작하여 다른 선진국들에 비하여도 하수도 역사는 비교적 짧은 편이다. 이는 우리나라 경제성장 역사에 따른 것으로서 비교적 최근까지도 하수도 보급률이 지속적으로 성장추세에 있었음을 알 수 있다. 즉, 하수도는 신규투자가 대부분인 사업으로 관망(管網) 설치 부분은 국고투입이 비중이 높은 사업적 특징이 반영되었기 때문이다.<sup>19)</sup>

17) 그 밖에 나머지 비중은 지방채, 기타잡수입 등이 차지하고 있다(환경부(2014), 「상수도 통계연보」)

18) 본 내용은 보고서의 심사평가자 의견을 반영한 것임

19) 2015 기본과제 간담회시 상·하수도 전문가 토론내용에 따른 것임

〈표 III-3〉 2013년 시군구별 상수도 국비 지방비 부담 현황

(단위: 억원, %)

	자본수입	보조수입					총세출	총세출 대비 지방비 부담	총세출 대비 자본수입
		계	국고보조	도보조	교부세	일반회계 보조금			
특광역시	20,914	641	475	-	20	147	21,855	0.7	95.7
자치도	879	172	95	-	-	77	1,051	7.3	83.6
시	33,469	2,345	833	137	19	1,356	35,966	4.1	93.1
군	5,089	4,094	1,477	181	22	2,414	9,244	28.1	55.1
합계	60,351	7,252	2,880	317	61	3,993	68,116	6.3	88.6

주: 자본수입=수도요금+시설분담금+수도료 등

자료: 환경부, 「상수도통계연보」, IV. 수도운영관리현황, 세입현황, 2014.

〈표 III-4〉 2013년 시군구별 하수도 국비 지방비 부담 현황

(단위: 억원, %)

	세출	국비	지방비		하수도 사용료 및 원인자 부담금	총세출 대비 지방비 부담	총세출 대비 사용료 및 부담금
			특광역시, 도	시,군,구 자체			
특광역시	12,875	907	3,535	-	6,489	27.5	50.4
자치도	1,665	364	309	-	294	18.6	17.6
시	40,512	10,718	902	6,448	11,542	18.1	28.5
군	30,313	6,471	428	21,556	728	72.5	2.4
구	4,764	219	3,291	962	291	89.3	6.1
합계	90,128	18,681	8,464	28,966	19,344	41.5	21.5

주: 원인자 부담금 징수대상은 배수설비설치지(하수도법 제61조 제1항), 타공사·타행위지(「하수도법」 제62조 제2항임. 세출 총액에는 하수도사용료, 원인자부담금 이외에도 부채 및 이월액 등이 포함됨

자료: 환경부, 『하수도통계연보』, 10.1 하수도 재정 결산, 2014.

자치단체 단위별 재정부담 면에서 살펴보면, 상수도의 경우 인구밀도가 낮은 군단위의 지방비 부담이 28.1%로 다소 높게 나타나고 있는 점 이외에는 상당부분 자본수입이 높게 차지하고 있어 현재로서는 재정부담이 심각한 것으로 보이지는 않는다. 군지역의 상수도사업 운영비의 3분의 1은 지방자치단체의 일반재원으로 충당하고 있고, 자본수입 비중 역시 특·광역시나 시 지역의 높은 자본수입 비중에 비하여 낮은 55.1%에 그치고 있다. 그 외 지

역은 평균적으로 자본수입 비중이 88% 수준을 보임으로써 자체수입으로 대부분 충당하고 있다. 특히 상수도 국고부담 내역의 대부분은 '농어촌 취약급수'에 집중 투자되고 있는 것으로 나타나고 있어 이른바 재분배적인 지원 성격이 강하다고 볼 수 있다.

한편, 하수도의 경우는 특·광역시도 자체 요금부담비중이 50% 내외 수준이며, 군과 구지역은 각각 2.4%와 6.1%에 그쳐 국비 및 지방비 보조와 부채 등의 외부 재정지원 의존도가 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 특히, 총세출 대비 지방비부담이 군의 경우, 72.5%, 구의 경우 89.3%에 달하는 수준이다. 즉, 군과 구의 경우, 전체 하수도비용의 대부분을 지방자치단체의 일반재정으로 부담하는 것을 알 수 있다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이, 하수도 부채의 경우, BTL의 증가로 지방공기업 부문에서 부채가 증가하는 모습을 보이고 있다. 하수도 재정이 상수도에 비하여 심각한 데에는 여러 가지 원인이 있겠지만, 가장 근본적인 이유는 높은 국비 의존에 따른 낮은 요금수준과, 소규모 영세한 민간사업자 위탁을 통한 수익성 저하 등의 사업구조적인 문제점으로 파악되고 있다.

이상의 상수도와 하수도의 상이한 재정부담은 상·하수도 지방공기업의 재무상태 및 경영성과 분석결과에서도 나타난다. 2013년도 지방공기업 결산 및 경영분석에 따르면, 상수도의 경우, "규모가 큰 지자체 산하 일부 상수도의 수익성 개선으로 영업활동으로 인한 현금유입이 증가하였고 지속적인 차입금의 상환으로 부채가 감소하여 재무구조가 개선되었다"고 분석된 바 있다. 이와 함께 급수보급률 확대(2012년 96.5%, 2013년 96.7%) 및 시설개량 등을 위한 투자로 토지, 건축물, 기계장치 등 가동설비자산이 증가한 점, 국고보조금, 시설분담금, 급수공사비의 기부채납처리로 기부금이 증가하여 결손금 하락으로 인한 자본의 감소를 상쇄한 점 또한 상수도 경영성과의 원인으로 분석하였다. 반면, 하수도의 경우, 하수처리장 신설, 확충 등 지속적 시설투자에 따라 자산과 부채규모가 매년 증가하고 있으며, 민간투자 방식 확대(전년 대비 15,576억원, 41.1% 증가)는 부채증가 속도를 가중시키는 원인이 되고 있다.

## 나. 기초자치단체 재정부담 확대 추세

상·하수도 사업의 재정책임 비중은 지방자치단체 중에서도 기초자치단체에 높게 나타나고 있다. 전체 지방재정에서 상하수도 분야가 차지하는 예산 비중은 자치단체 전체 평균 2008년 6%에서 2011년 9.39%까지 증가하였다가 2013년 8.58%, 2015년 7.07%로 감소하는 추세를 보이고 있다.

이를 광역자치단체와 기초자치단체 각각의 재정수입에서 차지하는 비중으로 살펴보면, 광역자치단체의 경우, 2008년 8%에서 점점 감소하여 2015년 현재 약 3% 수준이며, 기초자치단체는 같은 기간 11.3%에서 15%로 지속적으로 증가하였다. 절대적인 재정규모 면에서도 2015년 예산 기준 광역자치단체의 상·하수도 부문 예산규모는 약 3.4조원이고 기초자치단체는 약 8.9조원 규모로, 전체적으로 기초자치단체의 재정투자가 높은 분야이다. 광역대 기초의 재정규모 추세에서도 알 수 있듯이 앞으로도 상하수도 사업 운영에 있어서는 기초자치단체의 재정부담이 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 상대적으로 광역자치단체의 재정부담이 감소하면서 기초자치단체의 재정부담으로 이관되는 모습은 자치사무구분에 따르면 타당한 것으로 보인다. 다만, 앞으로 효율적인 물 수요 관리를 위하여 광역상수원의 역할이 강조될 것으로 예상되는바, 단순 사업운영 차원에서의 현재와 같은 광역대 기초의 재정부담 구조는 개편여지가 있어 보인다.

〈표 III-5〉 지방재정의 부문별 투자 현황

(단위: 억원)

	2014			2015		
	계	광역자치단체	기초자치단체	계	광역자치단체	기초자치단체
환경보호	162,636	43,620	119,016	170,868	44,847	126,021
· 상·하수도수질	116,007	32,534	83,473	122,425	33,789	88,636
· 폐기물	33,189	4,282	28,907	34,967	4,265	30,703
· 대기	5,944	4,512	1,432	5,768	4,384	1,384
· 자연	3,259	799	2,459	3,611	918	2,693
· 해양	473	164	309	500	144	355
· 환경보호일반	3,764	1,328	2,436	3,597	1,347	2,250

주: 일반회계+특별회계 총규모 순계

자료: 행정자치부, 『지방자치단체 통합재정 개요』, 각 연도

## 다. 하수도 분야 사업운영손실 증가추세

지방공기업 경영분석 결과를 통하여 상·하수도 지방공기업의 사업운영 손실 보전 내용을 확인해보면 상수도는 2009년 약 6,171억원에서 2012년 8천 억원으로 증가하였다가 2013년 6천억원대로 감소하고 있다. 반면, 하수도는 2009년 1.4조원 수준에서 2013년 2.2조원으로 급격히 증가하고 있다. 이는 하수도 분야의 국가와 지방자치단체 부담의 '설비투자(자본반영)' 분야가 각 각 급증한 것이 원인에 해당한다. 장기 재정관점에서 자산으로 남는 설비투 자의 증가로 인한 당해 연도 장부상의 사업손실은 감가상각분을 감안하더라도 주민서비스 향상과 장기투자적인 성격을 생각해 본다면 손실이라고만 볼 수 없다. 하지만 문제는 우리나라 하수도 요금 산정방식에서는 이와 같은 설비의 상당부분은 원가산정시 반영하지 못하는 구조로 되어 있다는 점이다.

〈표 III-6〉 2013년도 결산 기준 상·하수도 사업 운영손실 보전 현황

(단위: 억원)

		2009	2010	2011	2012	2013
상 수 도	재정지원계(①+②)	6,171	6,361	7,165	8,071	6,117
	① 일반회계	4,318	3,864	3,918	3,929	3,447
	▪ 결손보전 및 수선비지원(경영손익반영)	764	859	757	825	841
	▪ 설비투자(자본반영)	3,554	3,005	3,161	3,104	2,606
	② 국비	1,853	2,497	3,247	4,142	2,670
	▪ 결손보전 및 수선비지원(경영손익반영)	190	299	234	159	261
	▪ 설비투자(자본반영)	1,663	2,198	3,013	3,983	2,409
하 수 도	재정지원계(①+②)	14,316	15,249	19,333	20,682	22,736
	① 일반회계	3,814	3,950	5,881	6,601	7,953
	▪ 결손보전 및 수선비지원(경영손익반영)	1,142	1,176	1,471	2,048	2,364
	▪ 설비투자(자본반영)	2,672	2,774	4,410	4,553	5,589
	② 국비	10,502	11,299	13,452	14,081	14,782
	▪ 결손보전 및 수선비지원(경영손익반영)	741	845	983	1,157	1,233
	▪ 설비투자(자본반영)	9,761	10,454	12,469	12,924	13,549

자료: 행정자치부, 「2013년 지방공기업 결산 및 경영분석」, 2014. p.30.

한편, 지방자치단체가 지원하는 상수도 설비투자 손실은 2009년 3,554억원에서 2013년 2,606억원으로 절대규모가 꾸준히 감소하고 있다. 상수도의 국비투자 부문, 하수도의 국비 지방비 부분의 설비투자가 꾸준히 증가하고 있는 것과 대조적이다. 상수도의 설비투자 부분에서의 일반재원 부담이 감소하는 것이 자치단체의 운영절감 노력이라기보다는 복지지출 부담으로 지방비가 부족하여 예산 우선순위에서 밀렸을 가능성이 높아 보인다. 앞으로의 상수도 공공서비스 공급의 지속가능 여부는 중장기적 설비 투자수준이 결정한다고 볼 수 있다. 따라서 어떠한 이유에서건 설비투자가 절대적인 규모에서 감소추세에 있다는 것은 일정 수준의 수질과 수량 수준을 유지하는 지속가능한 상수도 공급이 가능하지 않을 수 있음을 의미한다. 특히, 복지지출 증가에 따른 자치단체의 재정어려움이 지역 SOC 핵심에 해당하는 상수도 설비투자 감소로 이어지는 내용은 우리 국민이 바라는 미래 복지의 모습이 아닐 것이기에 우려스러운 대목이다. 국제적 기준에서도 노후 상수관 교체를 통한 유수율 강화 이슈는 물 자원 보호나 물 수요관리 차원에서 중요한 투자대상으로 보고 관리하고 있다.<sup>20)</sup> 그러므로 이에 대한 추가 분석과 재원대책이 마련되어 상수도 관련 투자가 일정 수준 유지되는 것이 중장기 관점에서 시급하다.

### 3. 상·하수도 요금수준 현황 및 요인분석

#### 가. 상·하수도 요금수준 및 국제비교

행자부의 지방공기업 결산자료에 따르면 2012년 기준 상수도의 경우 80%대의 요금 현실화율을 유지하고 있는 반면, 하수도는 2003년 당시 56.5%에서 지속적으로 감소하여 2013년 기준 35%대에 머물러 있다.<sup>21)</sup> 하수도의

20) 2015년 9월 UN이 “2030 Agenda for Sustainable Development”를 채택하면서 발표한 내용으로, 전 세계 차원에서 미래를 위하여 지속적 투자를 해야 할 분야를 이른바, ‘Sustainable Development Goals(SDG)’로 정의하고 17개 부분을 선정하였다. 그 중 ‘Clean water and sanitation’은 6번째 중점대상 분야에 해당한다. (<http://www.undp.org/content/undp/en/home/mdgoverview/post-2015-development-agenda.html>, 검색일자: 2015. 10. 13)

2013년 총괄원가는 958원인 데 반하여 평균요금은 약 340원 수준이다. 상수도와 하수도의 평균요금 수준 자체는 2000년 이후 다소나마 증가하고 있지만 원가 또한 상승하여 현실화율의 개선은 이루어지지 못하였다.

〈표 III-7〉 2013년도 결산 기준 상·하수도 사업 요금적정화율

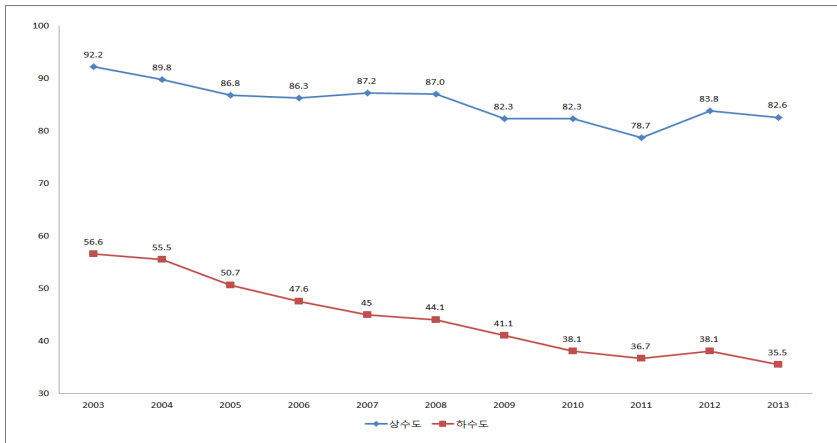
(단위: 원, %)

	2012			2013		
	평균요금 (A)	총괄원가 (B)	적정화율 (A/B)	평균요금 (A)	총괄원가 (B)	적정화율 (A/B)
상수도	629	751	83.8	642	777	82.6
하수도	322	843	38.1	340	958	35.5

자료: 행정자치부(2014), 『2013년 지방공기업 결산 및 경영분석』, p.29.

[그림 III-6] 연도별 상·하수도 요금 현실화율

(단위: %)



자료: 행정자치부, 「지방공기업 결산자료」, 각 연도

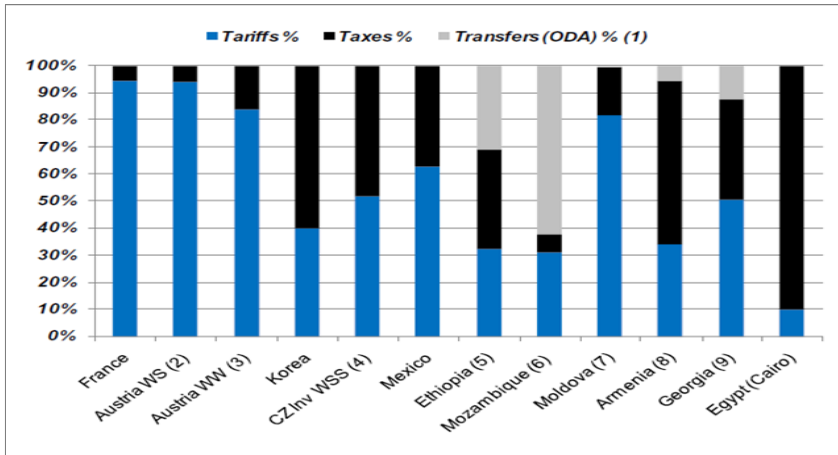
우리나라의 낮은 상하수도 요금수준은 국제비교에서도 확인할 수 있다. OECD 분석 자료에 따르면, 프랑스와 오스트리아는 상·하수도 세입의 90% 이상이 요금부담인 데 반하여, 우리나라가 40% 정도로 30% 비중을 가진 모

21) 지방공기업 대상이 아닌 상수도와 마을상수도 등을 포함한 환경부의 「상수도통계」 자료에서는 2012년 79.7%, 2013년 77.8%의 요금 현실화율을 보이고 있어 다소 차이가 난다.

잠비크와 유사한 수준으로 설명된다. 상·하수도 재원의 국고부담 비중이 상대적으로 높은 나라 중 ODA 지원을 받지 않는 나라는 이집트, 아르메니아 등이다.<sup>22)</sup> 우리나라의 상·하수도 재정에서 국가(중앙정부+지방정부)부담을 의미하는 ‘일반재정부담’ 비중이 높은 것을 확인할 수 있다. OECD 분석에서는 상하수도 사업 재원 비중에서 국가부담(Tax-funded grants) 부분은 한시적이고 제한적일 것을 권고하고 있다.<sup>23)</sup> 재원의 책임성 면에서 볼 때, 요금부담 비중을 높이고 일반재정부담 비중을 줄이는 것이 향후 물 자원 보호 차원에서 타당하다는 것이다.

[그림 III-7] 각국의 3T 재원부담 구조

(단위: %)



자료: OECD(2009a) "Strategic Financial Planning for Water Supply and Sanitation," p.36, Figure 2.1

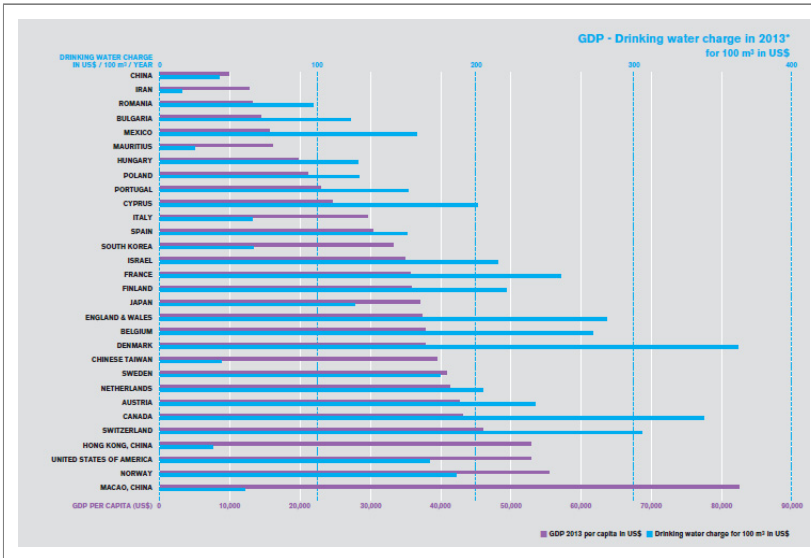
IWA 통계에 따른 국제비교에서도 우리나라 상·하수도 요금은 가장 낮은 편에 속한다. 한 국가의 상·하수도 요금수준은 해당 국가의 GDP 수준, 강수량, 지형 등의 자연조건과 사회적 여건, 정치적 상황 등 제도에 따라 매우

22) OECD(2011a), p.16, OECD(2009a), p.36.

23) "Tax-funded grants and subsidies are normally assured only in the short/medium term in extreme cases from year to year, and even in well-managed systems of public finance only up to the limit of the budgetary planning cycle."(OECD(2009b), p.25)

다양한 양상을 갖고 있다. IWA 통계는 GDP 수준 대비 요금수준을 동시에 보여주고 있는데, 2013년 기준 단위부피(1m<sup>3</sup>)당 1달러 미만인 나라는 우리나라(0.59)와 이탈리아(0.58)뿐이다. 선진국들 중에서 비교적 낮은 요금수준은 미국(1.71)과 일본(1.24)인데 이들 나라도 우리나라의 두 배가 넘고, 요금수준이 높은 나라들은 보통 6배 이상(스위스 3.05, 덴마크 3.66, 영국 2.83, 프랑스 2.54)까지 다양하게 나타난다.<sup>24)</sup> 우리나라 GDP 수준과 유사하거나 높은 나라 중 우리나라보다 낮은 상수도 요금을 부과하고 있는 나라는 타이완, 홍콩, 마카오뿐이다. 한편, 160개 도시별 비교에서는 이보다 격차가 훨씬 더 크게 벌어지는데 0.32부터 7.43까지 약 20배 이상의 차이를 보이고 있다. 우리나라의 대전이 13번째, 서울, 대구가 각각 15, 16번째를 차지하였고, 우리보다 낮은 선진국 도시는 밀라노, 마이애미 정도이다.

[그림 III-8] 2013년 기준 GDP 대비 상수도 요금수준 현황



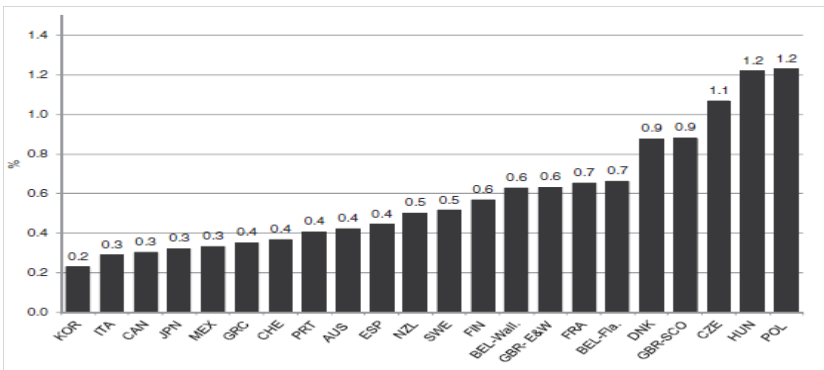
자료: IWA(2014), p.10 재인용

24) International Water Association(2014), "Comparison of annual water cycle charges in 2013: related to a consumption of 100m<sup>3</sup> in US\$," p.9.

가처분소득 대비 물사용 요금 비중 역시 국제비교 시 가장 낮은 편에 속한다. 재분배 이후 조정된 가처분소득에서 매달 지불하는 상하수도 요금이 차지하는 비중의 나라 간 격차는 단위당 단가인 상·하수도 요금의 격차에 비해서는 낮은 편이다. 우리나라의 상·하수도 요금이 가구소득 내 가처분 소득에서 차지하는 비중은 약 0.2% 수준으로 일본, 캐나다, 미국과 유사한 수준으로 가장 낮다. 스웨덴 0.5%, 영국과 프랑스가 0.7%, 덴마크가 0.9% 정도이다. 가장 낮은 우리나라와 가장 높은 헝가리, 폴란드와는 약 6배 정도의 부담 차이가 있다. 한편, 저소득층(the lowest decile of the population)을 대상으로 한 소득 대비 부담에서는 우리나라의 경우 약 1%인데, 오스트리아(1.5%), 프랑스(2.2%), 덴마크(2.5%), 멕시코(4.2%), 폴란드(7.9%)를 제외하고 가장 높은 비중을 보이고 있다.<sup>25)</sup> 따라서, 전체적으로 요금수준은 매우 낮은 가운데 저소득층 부담은 상대적으로 높은 수준을 보이고 있어서 기존의 상수도 요금 저소득층 지원에 대한 제도 개편의 여지가 있어 보인다.

[그림 III-9] Water supply and sanitation bills as a share of disposable income in OECD countries, 2008

(단위: Average net disposable income)



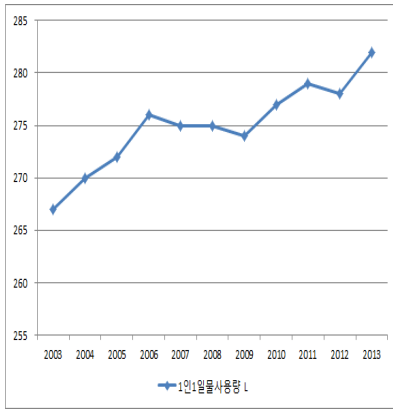
주: For water bills: OECD estimates based on country replies to the OECD 2007-08 Survey or public sources validated by the countries

자료: OECD National Account, OECD(2010)p.74, Figure3.1 재인용

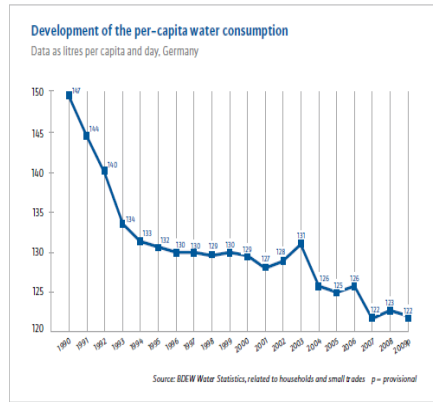
25) OECD(2010), Figure 3.2, p.75.

그리고 이러한 우리나라의 낮은 물 사용 요금은 물 사용량 증가로 이어지고 있는 것으로 보여진다. 1인 1일 물 사용량 기준을 독일과 비교해 볼 때, 우리나라는 매년 증가추세를 보이고 있는 반면, 독일의 경우 감소추세를 보인다. 전 세계의 사례를 보면 선진국들의 경우 물 사용량이 감소추세이지만 개도국의 경우에는 증가추세를 보이고 있다. 결론적으로 여러 각도에서 다양한 자료로 확인해 볼 때 우리나라의 수도요금 자체가 낮은 수준인 것은 자명한 사실이고, 이로 인한 물 자원 낭비가 이루어지고 있음도 짐작케 한다.

[그림 III-10] 우리나라 1인1일 물 사용량



[그림 III-11] 독일 연도별 1일 물 사용량



자료: 환경부, 「상수도 통계」, 각 연도

Meckenheim, Warlich Druck(2012), "Profile of the German water sector 2011 summary," p.8 그림 인용

## 나. 우리나라의 낮은 요금원인과 비용산정 원칙

### 1) 비용산정 불합리에 따른 낮은 요금

우리나라 상·하수도 요금수준이 낮은 이유는 기술적인 요인과 정치적인 요인으로 구분해 볼 수 있다. 먼저, 기술적인 요인으로는 원가산정 단계에서 수자원의 가치를 총괄적으로 평가하지 못하는 한계, 즉 미터화된 실제 사용량과 수자원의 기회비용 등을 포함한 가치(Full Cost Recovery: FCR) 등을 적절하게 내재화(internalize) 하지 못하고 있기 때문이다. 물 공급 비용을

계산할 때 공급비용 자체만을 계산할 경우에는 ① 운영 및 유지비용, ② 자본비용, ③ 채무변제 비용을 들 수 있다. 그러나, 여기에는 ④ 자원의 훼손 비용과 다음 세대 사용자의 사용 가능성을 제한하는 개념의 ‘기회비용’, 더 나아가 ⑤ 관개(irrigation) 및 수로 개선을 통한 긍정적 외부효과와 하수오염의 부정적 외부효과 비용인 경제적 비용이 포함되지 않고 있다.<sup>26)</sup>

이는 경제학 이론에서의 ‘한계비용 부담원칙(MC pricing)’에 따른 ‘사용자 부담원칙’을 의미하는 것으로 해당 공공서비스를 추가 생산하는 데 따른 비용을 사용자가 부담하도록 하는 것을 의미한다. 반면, 직접 사용자가 아닌 지방자치단체나 국가의 지원을 받아, 즉 다른 사람의 비용(other people’s money)으로 해당 서비스 생산비용을 평균적으로 부담토록 하는 것은 ‘평균비용부담 원칙(AC pricing)’에 따른 방식에 해당한다. 해당 서비스의 생산비용을 사용자가 직접 지불하지 않을 경우, 즉, 평균비용부담 원칙하에서는 사용규모와 비용이 직접적으로 연계되어 있지 않아 서비스의 낭비가 발생할 수 있고, 요금수준에 대한 합의 역시 쉽지 않아서 장치산업인 상·하수도 사업의 장기투자가 감소할 가능성이 높다. 상대적으로 우리나라의 공급비용 계산은 직접공급 비용(가변비용)만을 포함하고 있기에 원가수준 자체가 높지 않다. 실제 그 이상의 ‘기회비용’과 ‘경제적 비용’은 일반재정을 통하여 지원해 왔다. 상·하수도 전체 재정에서 일반재정지원 부담이 차지하는 비중이 높은 우리나라는 ‘평균비용 원칙’에 따른 생산비용 구조를 갖고 있는 대표적인 나라에 해당한다.

참고로 국제기준(“Article 9” of the European Union’s WFD)에서는 한계비용 부담원칙에 기초한 원가산정 기준을 제시하고 있다. 2000년 이후 EU Parliament 와 Council 내 Water policy 부서인 Water Framework Directive(WFD)는 유럽내 물 공급비용 산정의 기준으로 원가보상 원칙(Cost recovery), 오염자부담 원칙(Polluter pays principle: PPP), 인센티브 비용부담구조(Incentive pricing)를 제안한 바 있다.<sup>27)</sup> 특히, PPP 원칙은 OECD가 1972년부터 채택한 환경

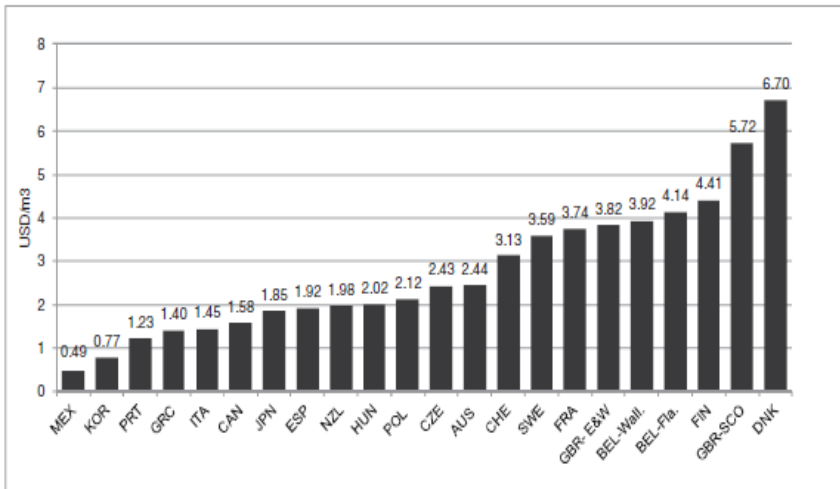
26) OECD(2010), pp.19~20.

27) “More specific provisions regarding water pricing are listed in Article 9 of the

오염 비용부담 원칙에 기반하고 있다.<sup>28)</sup> 프랑스는 “Water pays for water” 정책으로 원가보상 원칙을 가장 충실하게 반영하는 국가로서 물 사용자 부문 간 교차보조는 허용하되, 정부예산에서 보조금은 받지 않도록 하고 있다. 핀란드에서는 2001년 ‘Water supply and Sewerage Act’가 성립되어 역시 총비용회수(full cost recovery)를 원칙으로 요구하고 있고, 벨기에에서는 먹는 물 서비스에 대해서는 총비용회수를 달성하도록 하고 있다.<sup>29)</sup>

[그림 III-12] Unit price of watersupply and sanitation services to households, including taxes in OECD countries in 2008

(USD per cubic meter)



자료: OECD National Accounts, OECD(2010), *Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services*, p.45, Figure 2.1.

European Union’s Water Framework Directive(Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy): this introduces the concepts of cost recovery, the polluters pay principle(PPP) and incentive pricing...”(EEA(2013), p.8)

28) Recommendation C(72)128 on Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies(EEA(2013), p.20)

29) OECD(2010), p.72.

## 2) 정치적 성격에 따른 낮은 요금

또한, 상·하수도 요금이 낮은 원인으로는 공공요금 수준을 낮게 유지하고자 하는 정부 정책성향과도 관련이 깊다. 상·하수도 요금은 정부의 물가 관리 대상에 포함되어 공공요금의 특성상 적시에 적정화되지 못하는 한계를 갖고 있다. 2007년 3월 법 개정 이후, 지방자치단체장은 지방공기업 요금 결정 시 기획재정부 장관과 협의할 의무는 없으나 간접적으로는 통제를 받고 있기 때문에 사실상 지방자치단체가 요금을 인상하는 것이 불가능하다.<sup>30)</sup> 예를 들어 수도요금의 경우, 한국수자원공사의 광역상수도 및 댐용수 요금에 영향을 받는데, 국토부 장관은 ‘물값심의위원회’의 심의를 거쳐 기획재정부 장관이 결정하고 승인하도록 되어 있다. 사실상 중앙정부 예산배분 권한과 각종 보조금 배분 권한을 생각할 때, 공공요금의 인상권한이 지방자치단체에 있지 않음을 의미한다. 그러므로 향후 상·하수도 요금 인상에 대한 지자체별 인상 내용을 분석하여 경제위기 이후 자치단체 요금결정방식이나 수준이 변화하였는지를 구분하여 살펴볼 필요가 있다.

이와 같은 현상은 비단 우리나라만의 문제는 아니다. 다만, 고무적인 것은 유럽 국가들을 대상으로 한 물 공급비용 분석에서 네덜란드와 스페인의 사례에서 경제위기 이후 요금수준 인상이 가능했다는 사실을 알 수 있었다. 정치적으로 요금 인상이 정권의 안정을 위협하는 요인일 수 있지만 경제위기로 인한 재정압박이 심화될 경우, 즉 불가피한 경우 ‘상·하수도 요금 인상’이 사용할 수 있는 수단임을 두 나라의 사례에서 보여주고 있다.<sup>31)</sup>

## 다. 비대칭적인 상·하수도 요금 수준

나아가 요금이 전체적으로 낮은 가운데 상수도와 하수도의 요금 현실화율이 유독 차이가 나는 것이 특징적이다.<sup>32)</sup> 우리나라 상수도요금은 가장 높은

30) 조임곤(2014)

31) EEA(2013), p.9.

32) 우리나라뿐만 아니라 대다수의 국가들이 상수도와 하수도의 요금을 별도로 부과한다(OECD(2009b), p.21)

나라의 4분의 1 수준이고, 하수도 요금은 약 10분의 1 수준인데, 평균적으로 상·하수도 요금이 1달러 수준임을 볼 때에도 상대적으로 하수도요금 수준이 낮은 것을 알 수 있다. 선진국들의 경우, 상수도요금과 하수도요금부담은 비슷한 수준이며, 독일, 프랑스, 영국, 핀란드 등의 경우에는 오히려 하수도 요금이 더 높다.<sup>33)</sup> 상·하수도 요금 격차가 비교적 큰 나라는 그리스, 벨라루스, 벨기에 플랑드르 지방 등에 해당하고, 선진국 중에서 우리나라 정도 수준으로 상·하수도 요금 격차가 벌어진 나라는 ‘스페인’ 정도이다.

OECD 국가들의 경우, 상수도에 비하여 하수도요금 인상이 환경투자 비용 회수의 목적으로 보다 더 적극적으로 이루어진 데 반하여 우리나라는 하수도요금 인상이 매우 더딘 것이 주요 차이점으로 분석된 바 있다.<sup>34)</sup> 상수도는 ODA와 같은 국제 지원이 우선적으로 이루어지는 필수공공재로서 대부분의 국가가 일정 수준에 도달하여 나라 간 큰 차이가 나지 않는다. 그러나 하수도는 상수도처럼 우선적인 국제재정 투입이 이루어지지 않고 있으며, 하수도 처리시설에 대한 투자는 경제성장 수준뿐만 아니라 환경에 대한 투자를 얼마나 체계적으로 해왔는가를 의미하는 일종의 선진국 지표에 해당한다. 따라서 상수도와 하수도 간의 요금체계나 사업구조가 반드시 대칭적일 필요는 없으나 대개의 선진국은 상하수도 간 대칭적인 (요금산정방식 및 부과체계) 구조를 갖고 있다. 그리고 주요 선진국들과 비교 시 우리나라는 비대칭적인 사업구조와 요금체계를 갖고 있는 대표적인 국가에 해당한다.

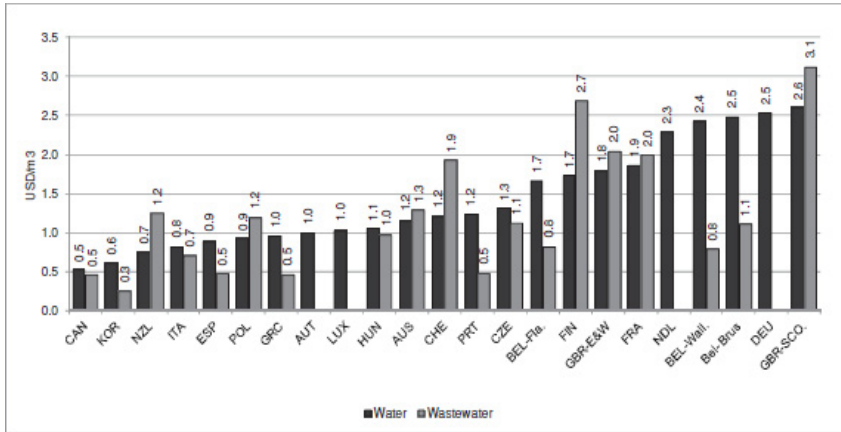
여기에는 다양한 원인이 있겠지만 본 분석에서의 가정은 우리나라 하수도 사업연수가 상수도에 비하여 짧기 때문인 것으로 판단한다. 상·하수도 사업구조와 요금체계는 해당 사업기간이 얼마나 오래되었는가 하는 ‘사업연수’와 관련이 깊다. 우리나라 상수도는 100년이 넘는 역사를 갖고 있는 반면 하수도의 경우, 1970년대 이후 이른바 하수관 건설이 시작되었기에 비교적 짧은 역사를 갖고 있다. 하수도의 역사는 우리나라 경제발전 내용과 일치하는 것(화학비료의 탄생 시기 이후)으로 향후 상·하수도 관련 장기 수요전

33) Meckenheim(2012), p.8.

34) OECD(2010), p.48.

망시 염두에 두어야 할 내용이다.<sup>35)</sup> 따라서 하수도는 최근까지도 신규투자를 통한 관망(管網) 설치작업이 이루어지는 등 상대적으로 대규모 설비투자가 지속적으로 이루어지고 있기 때문에 국비부담이 높다. 그리고 역설적이게도 국비투자 증가는 오히려 사용료 인상에 대한 유인을 상쇄하는 결과로 이어졌다고 볼 수 있다.

[그림 III-13] 2008년 기준 가정용 상수도과 하수도 요금 수준의 국제비교



주: OECD estimates based on country replies to the OECD 2007-08 Survey when available, or public sources validated by the countries

자료: OECD(2010), p.48, Figure 2.4.

결론적으로 상수도는 대규모 고정비용 투입이 필요한 관망(管網) 설치가 대부분 이미 이루어졌기에 운영수입을 위한 요금 인상 기제를 작동시킬 수 있었고, 반면 하수도는 상수도에 비하여 상대적으로 사업연한이 짧아 국비 부담이 높은 초기 사업단계에 해당하기 때문에 상대적으로 요금부담 비중이 낮았던 것으로 볼 수 있다. 그리고 이는 상·하수도 역사가 100년 이상인 유럽 국가들과 대비되는 내용에 해당한다.

35) 2015 기본과제 전문가 간담회(2015년 4월 22일) 토론내용 참고

## 4. 상수도 요금과 물 사용량과의 관계

### 가. 우리나라 상수도 요금과 물 사용량

〈표 III-8〉 2011년부터 2013년까지의 상수도 요금과 주요 변수와의 관계

	종속변수	m <sup>3</sup> 당 요금	
공급요인	시설용량(m <sup>3</sup> /일)	-0.05*** (0.00)	-0.04*** (0.00)
수요요인	인구밀도	-	-0.04*** (0.00)
재정적 요인	상수도 부채액	0.004 (0.33)	0.003 (0.44)
	재정자립도	-0.01** (0.04)	-
제도적 요인	민간위탁 더미	0.10*** (0.00)	0.10 (0.34)
	가정용부과량 비율	-0.002*** (0.00)	-0.003** (0.04)
	군지역 더미	-	0.005*** (0.00)
상수		7.40*** (0.00)	7.42*** (0.00)
R <sup>2</sup>		0.29	0.33
N of Observations		335	339

주: ( )안은 P-value이며, 상첨자 \*\*\*, \*\*, \*은 각각, 1%, 5%, 10% 미만에서 통계적 유의성을 의미함.  
 자료: 환경부의 「상수도 통계」와 행정부의 「지방공기업 결산」, 「지방재정연감」, 통계청 「주민등록인구현황」  
 등을 사용하여 저자 계산

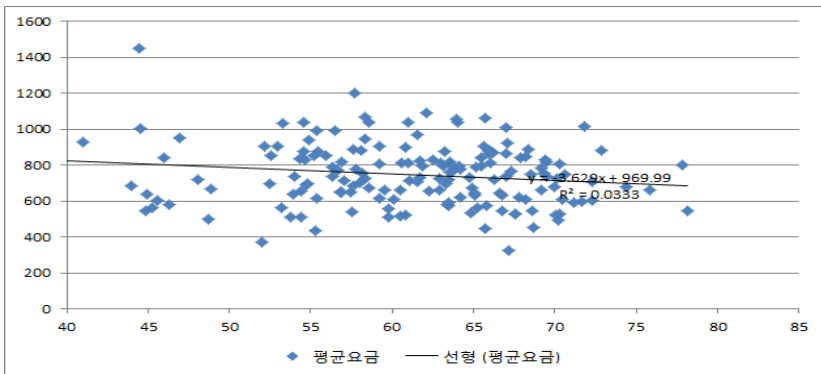
지속가능한 상·하수도 재정부담 체계를 이루기 위해서는 물 사용량을 감축시키는 구조적인 대안이 같이 설계되어야 한다. 선진국들의 경우, 매년 물 사용량이 감소하는 추세에 있고 이를 위해 주요국들은 ‘요금인상’이라는 효과적으로 정책수단을 활용하고 있다. 그렇다면, 우리나라의 요금수준은 물 사용량에 영향을 미치고 있는지 살펴보기로 한다.

본 분석에서는 우리나라의 2011년부터 2013년까지의 8개 광역자치단체와 153개 기초자치단체의 상수도 정수장 자료를 이용하여 상수도요금에 영향을 미치는 요인을 살펴보았다. 분석의 의의는 직관적으로 알려져 있는 상수도 요금과 물 사용량 및 기타 요인들과의 관계가 최근 자료에서 어떻게 나타나고 있는지 살펴보고자 한 것에 있다. 본 분석의 자료는 환경부의 「상수도 통계」와 행정부의 「지방공기업 결산」, 「지방재정연감」, 통계청의 「주민등록인구 현황」 등을 사용하였으며, 비율변수를 제외한 수준변수들은 로그 값으

로 변환하여 사용하였다. 분석방법으로는 ‘Pooled OLS’를 사용하였다.<sup>36)</sup>

실증분석 결과에서는 상수도 사업의 ‘규모의 경제’ 특성을 보여주고 있다. 즉, 인구집중지역-대도시지역의 경우, 이른바 규모의 경제효과 즉, 원가 및 비용절감 유인으로 인하여 상대적으로 낮은 상수도요금이 부과되는 특징을 보여주고 있다. 우선, 물 생산량을 의미하는 ‘시설용량’은 상수도요금을 0.05%( $\eta$ ) 내외로 감소시키는 것으로 나타났는데 이와 유사한 연간총생산량, 1일평균생산량 등과도 유사한 수준(0.4~0.6%) 상관관계를 보여주었다. 그 밖에 ‘인구밀도’나 ‘재정자립도’의 경우에도 유의하게 상수도요금을 낮추고 있는 요인으로 나타나고 있어서, 이른바 원가산정 단계에서의 ‘규모의 경제’ 효과를 확인할 수 있다.<sup>37)</sup> 전체 생산용량에서 ‘가정용 부과량’ 비율이 높은 지역과 군지역 더미의 경우도 사실상 인구집중도와 비례하는 ‘규모의 경제’ 효과를 설명한다고 볼 수 있다.<sup>38)</sup> 특히, 가정용 부과량 비율과 평균요금과의 단순상관관계에서는 유의한 관계를 보여주지 못하고 있는 반면, 기타 변수와의 통제 효과 후 뚜렷하게 감소하는 모습도 흥미롭다.

[그림 III-14] 가정용 부과량 비율과 평균요금과의 관계



자료: 환경부 「상수도 통계」를 사용하여 저자 계산

- 36) 자료에 대한 자세한 설명은 다음 장에서 기술한다.
- 37) 규모의 경제는 생산규모가 증가함에 따라 단위당 생산비용이 감소하는 것으로 비용함수 추정을 통하여 측정가능하며 다음 절에서 설명하기로 한다.
- 38) 그러나 이는 총량적인 물 사용량과 요금수준을 설명함으로써 수도요금 변화에 대한 각 가구당 물 사용량의 변화는 설명하지 못하는 한계가 있다.

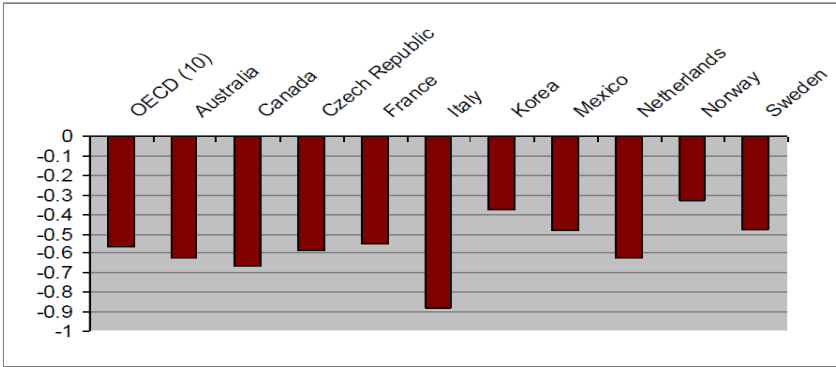
또한, 민간위탁 더미로 인한 요금인상은 불분명한 것으로 나타났다. 제도적 요인으로 수도사업 민간위탁 수행 여부가 수도요금에 미치는 영향을 살펴보았으나 분명한 상관관계를 보여주지는 못하였다. 민간위탁 더미만을 사용할 경우 수도요금과의 상관관계가 유의하게 나타나는 것으로 보이나, 군 지역 더미를 같이 사용할 경우에는 민간위탁 효과가 상쇄되어 ‘민간위탁’으로 인한 수도요금 인상인지는 분명하지 않았기 때문이다. 또한, ‘가정용 부과량 비율’이 높을수록 상수도요금이 낮아지는 경향을 보여주고 있는 점은 우리나라 요금부과체계의 특이점도 보여주고 있는 부분이다.

결론적으로, 최근 자료를 이용한 계량분석으로 볼 때, 제도적인 요인이나 재정적인 요인보다는 규모의 경제효과로 인한 원가비용 자체가 상수도요금에 절대적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

#### 나. 물 사용 행태관련 국제비교 연구

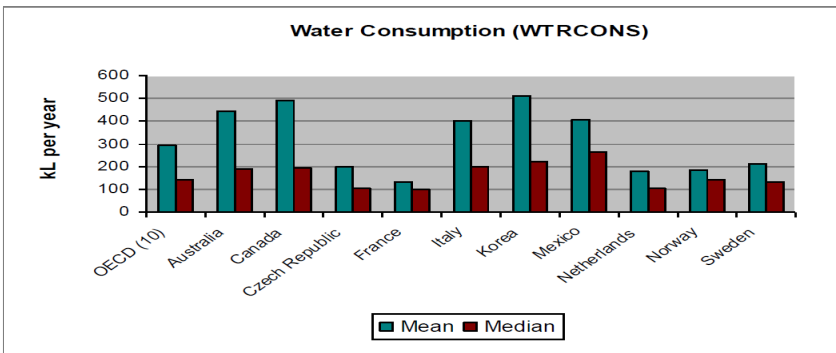
국제비교에 따르면, 우리나라는 수도요금에 대한 물 사용량 변화가 가장 비탄력적인 국가로 나타난 바 있다. 가구당 상수도요금과 물 사용량과의 관계를 연구한 국제비교 중 OECD 국가를 대상으로 한 것은 Grafton, R. Q (2009)이 가장 최근 자료에 해당한다. 당시 5~6개의 설문지를 통한 응답자 결과를 바탕으로 10개국의 물 소비 패턴을 분석한 것인데, 우리나라는 수도요금 대비 물 사용량 탄력성이 가장 비탄력적인 국가로 분류되고 있다. 이는 설령 요금 변화가 있다 하더라도 물 사용량에 영향을 미칠 만큼의 요금 수준에 이르지 못함을 의미한다. 결론적으로 낮은 요금에 따른 수자원 낭비가 발생하고 있음을 지적한 것이다. 10개국 비교 시 우리나라가 요금수준은 가장 낮고, 연간 사용하는 물 사용량은 가장 많은 국가로 나타난 점이 이를 뒷받침하고 있다.

[그림 III-15] 10개국의 물 사용량에 대한 가격탄력성 비교



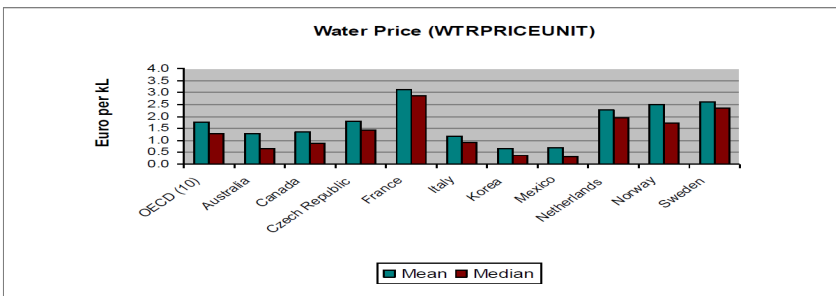
자료: Grafton, R. Q(2009), p.16 재인용

[그림 III-16] 10개국의 물 사용량 현황



자료: Grafton, R. Q(2009), p.8 재인용

[그림 III-17] 10개국의 수도요금 수준비교



자료: Grafton, R. Q(2009), p.8 재인용

그 밖에 참고할만한 주요 분석내용은 사적재 및 공공재의 소득효과와 가격효과 등의 직관적인 가설을 뒷받침하고 있다. 예를 들면 첫째, 대개의 국가들이 요금 인상에 따른 물 소비량을 줄이는 것으로 나타났다. 요금 인상이 물 사용량 감소를 위한 가장 유효한 수단임을 제시하고 있다. 특히, 고소득 가구의 경우, 저소득 가구와 비교 시보다 더 비탄력적임을 확인할 수 있었다. 둘째, 소득이 높을수록, 가구원 수가 많고 가구면적이 높을수록 물 소비량은 증가한 것으로 나타났다. 반면, 해당 지역의 환경적인 요인(예: 빗물 사용 등)은 해당 지역의 수도 소비량 변화에는 영향을 미치지 못하고 있다. 즉, 지형적 및 지역 여건에 따른 강수량 등의 차이가 있다 하더라도 이는 사실상 수도요금 결정에 영향을 미치지 못하는 것으로 해석할 수 있다.

---

## IV. 상·하수도 사업구조 개편 및 요금수준 인상 관련 쟁점사항

---

### 1. 상수도 사업통합의 실효성 확보

#### 가. 상수도 사업통합을 통한 비용절감 방안

상수도의 경우, 향후 예상되는 노후 상수관 교체를 위한 대규모 자본비용에 대한 부담은 지방자치단체와 민간투자를 통해 이루어져야 하며, 그 위보다 차별화된 시설 부분만큼은 지역주민의 요금 인상을 통한 시설 보완으로 이루어지는 것이 타당하다. 문현주·정아영(2014)은 2007년 「전국수도종합계획」과 「국가하수도종합계획」에 나타난 재정수요에 기초하여, 상수도 부분은 2007년부터 2015년까지 14조 6,403억원이 소요되어야 할 것으로 예측하였다. 그리고 이 중 상수도의 노후 수도관 개량사업이 전체 사업비 중 32.7%로 가장 많이 투자되어야 할 것으로 측정한 바 있다.<sup>39)</sup> 지금이 그 어느 때보다도 요금 인상이 절실한 상황인데, 요금 인상은 자체적인 사업구조 개편을 통한 비용 절감이 동시에 이루어질 때 현실적으로 가능하다.

현재까지 도출된 연구와 전문가들의 견해를 종합해보면, 공공요금 부담의 지역간 소득계층 간 역진성 문제를 해결하기 위해서는 근본적으로 비용원가 단계에서 절감할 수 있는 방안이 도출되어야 한다. 그 일환으로 도지역과 군지역의 상수도 광역화 사업의 필요성이 제기된 것이다. 중장기적으로도 지속가능한 물 공급 확보를 위해서는 가능한 한 공급비용 단가를 줄이는 규모의 경제 확보방안이 필요하므로 수도사업 통합을 의미하는 광역화 사업이 점차 확대되는 것이 타당하다고 보여진다. [그림 IV-1]의 2013년 기준 165개 자치단체 1일 평균생산량에서 알 수 있듯이 약 83% 이상이 절대 규모 이하

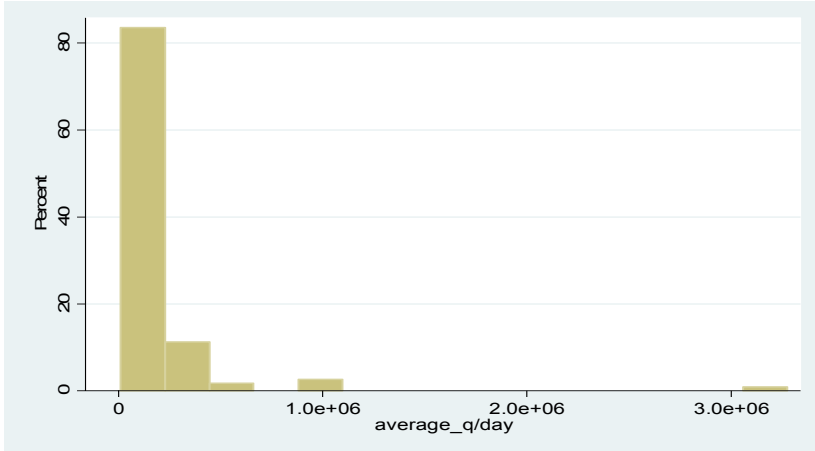
---

39)문현주·정아영(2014), pp.32-33.

의 생산량을 보이고 있음에서 상수도 사업의 영세성을 가늠할 수 있다.

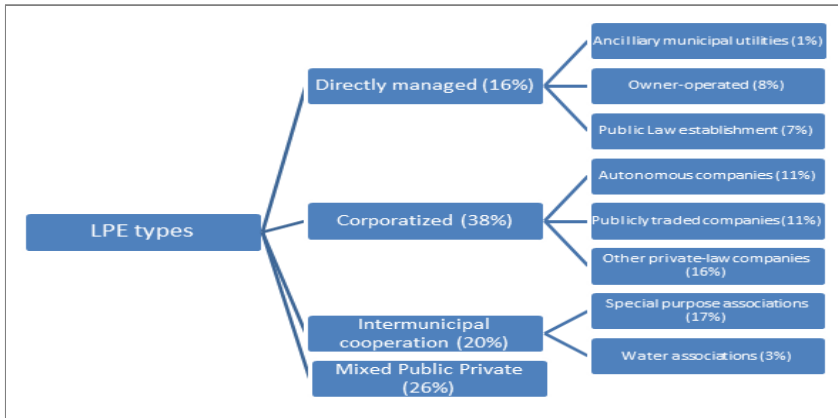
[그림 IV-1] 2013년 165개 자치단체 1일 평균생산량 비중

(단위: m<sup>3</sup>, %)



자료: 환경부(2014), 「상수도 통계」

[그림 IV-2] Organizational types in the German water sector



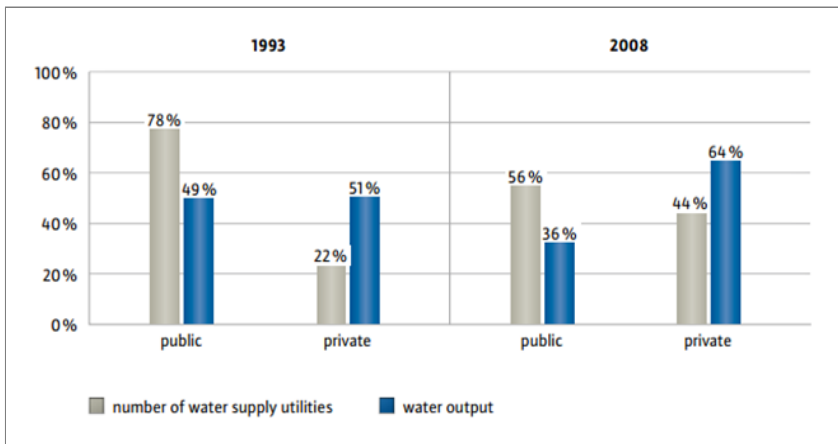
주: Shares based on water output and based on 1,218 providers

자료: Micheal Klein(2013), "Local Public Enterprises: German Case Study," the KIPF and OECD joint workshop, Figure 5, p.12, 재인용

기술적인 원인이나 외부 정치적인 원인 이외에도 내부 거버넌스 관점에서의 경쟁구조 도입을 위해서도 수도사업 통합은 중요한 대안이다. 공공기관 독점구조는 낮은 요금의 원인에 해당하고, 지자체가 운영하는 행정구역 단위 중심의 상수도 사업의 영세성과 이로 인한 재정 비효율성은 오랫동안 지적되어 왔다. 따라서 2007년 수도법 개정 등을 거쳐 지방자치단체 독점운영에서 민간위탁 운영이 가능하도록 하여 원가절감 및 경영효율화가 추진되고 있는 중이다.

앞서 설명한 바와 같이, 상·하수도 사업은 기타 네트워크 산업에 비하여 가장 보수적인 사업방식을 채택하고 있어서 전력이나 가스 등과도 차별화를 이루고 있으며 대부분 자치단체 주도하에 사업이 이루어지고 있다. 그럼에도 불구하고, 주요 선진국의 사례에서도 상수도 사업의 민간위탁 및 민간이양 성격의 수도사업 통합 추진은 지속적으로 이루어지고 있다. 특히 독일의 경우, 대표적인 공공기관 주도의 수도사업 운영국가에 해당하였음에도 불구하고, 1990년대 이후 지속적인 광역화사업(민영화)을 추진한 점은 주목할 만하다.

[그림 IV-3] Development of LPE types in the German water sector



자료: Micheal Klein(2013), "Local Public Enterprises: German Case Study," the KIPF and OECD joint workshop, Figure 4, p.11. 재인용

## 나. 수도사업 통합 사업경과 및 성과

다만, 우리나라에서는 이러한 광역화 추세가 순수 민간위탁의 형태가 아닌 공공기관 위탁으로만 이루어지고 있는 점이 다른 나라와의 주요 차이점이다. 이는 상수도 사업의 운영권한을 지자체에서 복수의 기관으로 확대한 것으로 한편으로는 독점권한 폐지를 통한 효율화 개선에 해당한다. 그러나 다른 한편으로는 우리 사회가 공공기관에서만 운영할 수 있도록 한 것은 상수도 사업의 ‘공공성과 형평성’의 공공서비스적 특성을 사업의 효율성보다 더 중요하다고 보고 있음도 짐작하게 한다.

주무부처인 환경부는 2010년 지방상수도 경영 효율화, 지역 간 수도서비스 격차 해소 및 품질 제고의 일환으로 지방상수도 통합을 위한 중장기 마스터 플랜을 마련한 바 있는데,<sup>40)</sup> 기본 골격은 통합을 촉진하기 위한 재정적 인센티브 확대와 제도 개선방안이다. 예를 들어, 수도사업 통합을 결정한 지자체에 대해서는 관망(管網) 개선사업 외에 환경부의 기존 보조사업 예산을 우선 지원하고, 관망(管網) 개선사업에 광역지자체가 예산을 추가 보조하는 등 다양한 예산지원 방식을 강구중에 있다고 밝힌 바 있다. 행정부 역시 2008년 ‘지방상수도 전문기관 통합관리계획’을 발표하였고, 2011년 ‘지방상수도 경영효율화를 위한 통합운영 활성화방안’을 추진 중에 있다.

수도사업 통합 성과로서 우선 상수도 공급의 효율성을 의미하는 ‘유수율(water efficiency)’을 살펴보면, 광역화 사업 이후 지속적으로 증가하는 것으로 나타나고 있다.<sup>41)</sup> 또한, 수질개선, 고객만족도 향상 등의 개선이 있는 것으로 나타났다.<sup>42)</sup> 물론, 이를 전적으로 수도사업 통합 때문이라고 볼 수는 없겠지만, 일정 부분은 사업통합 과정에서의 사업효율화 여건 개선에 따른 것이라고 보는 견해가 지배적이다. 전문가들 역시 사업통합 추진단계에서

40) 환경부, “닷 올린 지방상수도 경영효율화 사업” 보도자료, 2010.7.15.

41) 유수율은 독일이 가장 높고 2001년 기준 93%로 나타남. 그리고 다른 국가들은 이탈리아 71%, 영국 81%, 프랑스 76%로 각각 나타남, [http://en.wikipedia.org/wiki/Water\\_supply\\_and\\_sanitation\\_in\\_Germany](http://en.wikipedia.org/wiki/Water_supply_and_sanitation_in_Germany), 검색일자: 2015.9.1.

42) 백승천(2012), p.30.

광범위한 사업효율화는 나타날 것이라고 보고 있으며, 사업의 재원조달이 어려워져 추진을 주저할 수는 있지만 성과부분에 대해서는 분명한 것으로 진단하고 있다. 다양한 방식의 수도 사업 통합의 성과평가는 향후 지속적으로 이루어져야 한다.

〈표 IV-1〉 우수율 개선을 기준으로 한 광역화 사업성과

(단위: %, %p)

구 분	위탁전 (A)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (B)	B-A
논 산	53.4	56.7	54.3	65.0	70.7	80.2	82.8	82.9	82.6	29.2
정 읍	49.8		51.2	63.2	69.9	79.4	81.6	80.4	80.9	31.1
사 천	39.6			47.1	58.0	65.2	72.0	74.0	80.2	40.6
예 천	51.3			57.1	64.2	71.7	74.2	77.4	76.3	25.0
서 산	65.3			60.5	68.9	76.8	81.7	82.0	82.7	17.4
고 령	48.0				51.6	60.5	72.1	74.0	76.7	28.7
금 산	49.1				60.7	70.6	69.5	72.8	74.0	24.9
동두천	60.7				63.0	69.0	79.1	81.2	82.0	21.3
거 제	58.7					59.3	66.9	67.9	72.8	14.1
양 주	84.9					84.9	85.6	84.9	85.3	0.4

자료: 환경부, “지방상수도 위탁 관리 논란 해명자료,” 2013.10.21.

중요한 것은 사업통합시 발생하는 ‘비용부담’이다. 현재로서는 사업집행 주체인 지방자치단체가 지방비부담의 증가와 위탁업체 수익성 저하를 이유로 사실상 수도사업 통합을 중단한 상태이다.<sup>43)</sup> 지자체마다 상수도 사업의 자산규모, 투자규모, 운영관리시스템 등 사업여건이 매우 다르기 때문에 현실적으로 두 지자체의 사업을 하나로 통합하기 위한 기술적, 재정적인 지원이 필요하기 때문이다. 따라서, 향후 상수도 관련 재정투자는 노후 상수관 교체와 수도사업 통합에 집중적으로 이루어질 것으로 예상되는바, 이는 물 공급 관리 및 생산비용 절감을 통해 중장기적으로 물 공급의 지속가능성을 높일 수 있는 투자방향에 해당한다. 한편, 사업운영 책임의 관리부처인 행자

43) 2015 기본과제 전문가 간담회 시 환경부와 행자부 관계자의 인터뷰 내용에 따른 것임 (2015.4).

부는 2014년 지방공기업 적용 범위확대를 통한 경영성과 개선안을 내놓은 바 있다. 지방공기업의 재무건전성 확대를 위한 조치이지만, 관련부처의 다양한 시도는 결과적으로 해당 사업의 진행과정이나 이해당사자의 역할 등이 수면 위로 올라옴으로써 투명하게 공개되는 장점을 기대할 수 있다.

## 2. 상·하수도 요금 인상 및 구조개편

### 가. 요금 인상의 정치경제학적 특성

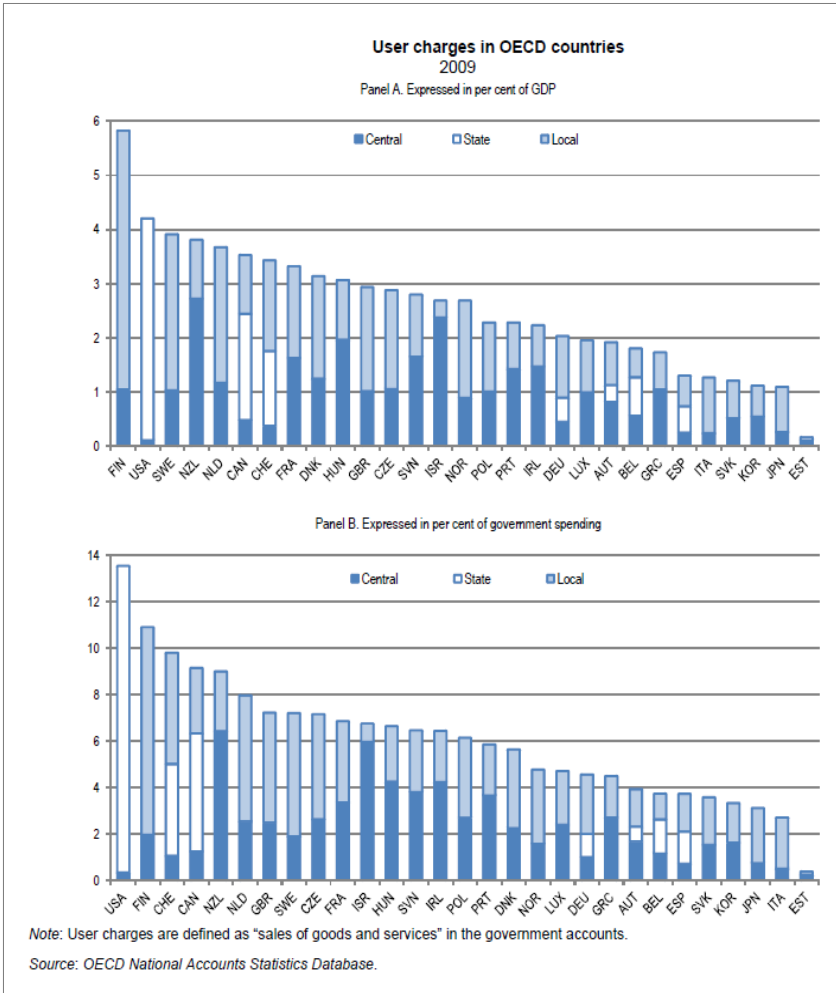
요금 인상을 위한 요금구조 개편은 매우 어려운 과제이다. 유럽 국가들의 최근 상·하수도 요금 개편과정을 소개한 EU의 보고서에서도 EU가 제한한 세 가지 요금산정 기준이 각 회원국들의 요금구조 개편에 직접적인 영향을 주지 못했다고 분석한 바 있다. 최근 요금개편 사례인 네덜란드, 스페인, 아일랜드의 경우는 경제위기에 따른 재정위기로 인한 것으로 WFD 권고와는 상충되는 개편 내용이었다고 분석한 바 있다.<sup>44)</sup> 이론에 따른 원칙과 이를 바탕으로 한 기준이 실제 집행과정에서 얼마나 무력한가를 토로하는 대목이다. 대개의 나라들도 요금 인상의 필요성이나 방향성을 인식하고 있음에도 실행하지 못하는 어려움에 처해 있다. 요금구조 개편은 제도 자체의 합리성 뿐만 아니라 집행가능한 정치적 구조, 정치-경제 간의 상호관계, 사회제도적인 규제 정도 등이 다양하게 영향을 미치기 때문이다. 일부 유럽 국가들의 사례에서도 이익단체와 농업분야와의 협조가 요금 인상에 걸림돌로 작용하고 있는 것으로 나타나고 있다.<sup>45)</sup> 참고로 우리나라는 상·하수도뿐만 아니라 사용자 및 수수료의 GDP 대비 부담도 낮은 편에 속하는 나라이기도 하다.

---

44) "Generally speaking, the WFD did not result in a change in water pricing policy, EU member states's efforts being mostly limited to (cost recovery) assessments and to reporting to the European Community. In selected EU Member States, changes in water pricing have been implemented in recent years(the Netherlands, Spain), or will shortly be put into effect (Ireland). But these changes were largely policy responses to the current economic and financial crisis, in some cases actually contradicting the principles promoted by the WFD"(EEA 2013, p.9)

45) EEA(2013), pp.72~74.

[그림 IV-4] 2009년 기준 OECD 국가의 중앙정부와 지방정부의 사용자료 비중



자료: Blöchliger, H.(2013), p.26, Figure. 13 재인용

또한, 사회 전체가 이론적인 원칙에 합의했다고 하더라도 저성장 시에는 역시 요금구조 개편논의는 진행되기 어려울 수밖에 없다. 요금구조 개편(the timing of a reform) 시기에 대하여 두 가지 가설이 이를 설명하는데 경제위기 시에 개편 가능성이 높다는 내용('Crisis hypothesis')과 정권 교체기에 개편의 실행력이 높다는 가설('Honeymoon hypothesis')이 선진국의 개편사례에

서도 뚜렷이 나타난 바 있다. 이처럼 요금구조 개편은 단지 기술적인 내용 뿐만 아니라 여러 사회경제적 상황도 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있다.<sup>46)</sup>

#### 나. 불균형적인 인구분포에 따른 지역간 요금격차 문제

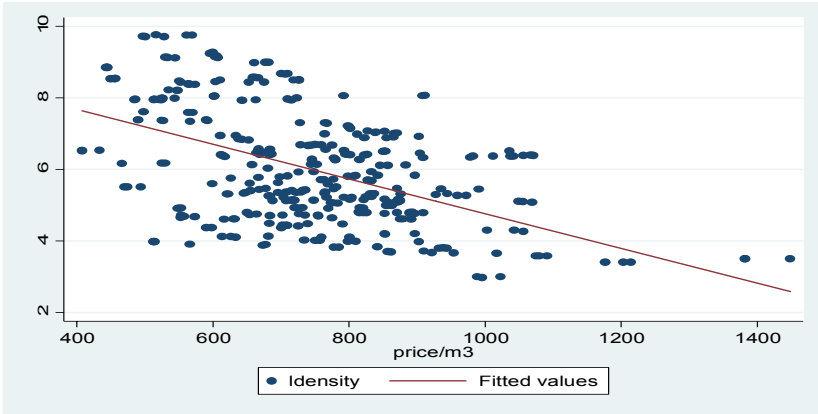
우리나라의 수도권 인구집중에 따른 불균형적인 인구분포는 수도요금뿐만 아니라 전 분야에서의 중앙정부 재정조정 규모가 줄어들지 못하는 근본적인 원인으로 작용하고 있다. 현재 상·하수도 요금 인상의 가장 큰 장애 요인은 ‘지역간 요금격차’이다. 많은 선진국 사례에서조차 우리나라와 같은 지역간 요금 격차 현상은 거의 보고되지 않고 있다.

특히, 지자체 간 수도요금 편차가 심각한 편이다. 규모의 경제를 반영하는 네트워크 산업의 특성상 현재의 수도요금은 인구규모가 큰 대도시의 요금수준은 낮고 농어촌 지역은 비싼 상황이다. 그림에서 알 수 있듯이, 광역시와 도지역의 상수도 생산비용이 상당한 차이가 있는 것으로 나타난다. 이를 반영하여 농어촌 지원 및 각종 감면 등이 반영된 이후의 지역별 요금수준은 생산비용 격차보다는 낮지만 역시 인구집중지역인 광역시와 도지역이 차이가 나고 있음을 확인할 수 있다. 따라서 요금 인상이 이루어질 경우 상대적으로 낮은 요금지역인 도지역과 군지역의 요금 인상폭이 클 수 있고, 소득대비 부담 면에서도 정치적 부담으로 작용할 수 있다. 제주도의 사례와 같이 지역통합으로 인한 요금체계를 통합해야 할 경우, 우리나라의 경우 낮은 요금에 맞추어 일괄 요금인하가 이루어지고 있는 실정이다. 결론적으로, 지역간 요금격차는 사실상 요금 인상을 억제하는 기제로 작용하는바, 사업장 통합을 통한 효율성 확보효과는 상쇄될 우려가 크다.

---

46) “The political economy of water pricing reforms,” Ariel Dinar(2000), p.18.

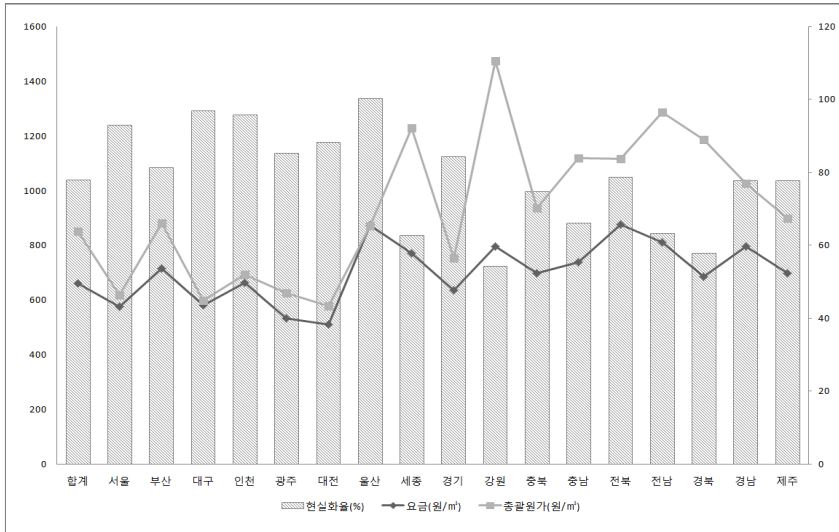
[그림 IV-5] 인구밀도와 수도요금과의 관계



자료: 환경부(2014), 「상수도통계」를 사용하여 저자 재구성

[그림 IV-6] 2013년 지역별 수도요금 현황

(단위: 원/㎥, %)



자료: 환경부(2014), 「상수도통계」를 사용하여 저자 재구성

제주도 수도통합 시 요금 인하 사례는 요금결정이 사업구조 개편과 동시에 이루어지지 않으면 그 책임은 일반회계 재정이 고스란히 부담하는 수밖에

에 없음을 단적으로 보여주는 예이다. 사업구조 개편을 통한 물 공급 서비스 향상이 이루어지지 않고 단순히 단일요금을 부과하는 경우 재정 책임성 면에서는 매우 취약한 구조를 의미한다.<sup>47)</sup> 제주특별자치도는 2006년 7월 1일 출범시 일반회계로 운영하던 광역상수도를 지방공기업회계로 전환하고, 종전 4개 시·군 상수도와 통합하여 제주특별자치도 수자원본부 조직 및 회계로 통합 운영하였다. 제주도 사례는 특별자치도가 출범하면서 수도사업의 자체적인 물리적 통합이 이루어진 경우이다. 제3의 위탁을 거치지 않고, 자체적으로 물리적인 통합을 이룬 것이다.

〈표 IV-2〉 수도요금 및 현실화율(전국, 제주도)

구분	전국 평균					제주도							
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
요금(원/㎥)	603.9	613.2	609.9	610.2	619.3	597.3	593.8	592.9	593.3	626.1	667.0	698	716
생산원가(원/㎥)	715.4	730.7	761.6	777.2	813.4	860.0	990.6	984.9	965.4	899.9	883.1	898	945
현실화율(%)	84.4	83.9	80.1	78.5	76.1	62.2	59.9	60.2	62.0	69.6	75.5	78	76

자료: 전국 자료는 환경부 「국가상수도정보시스템」, 제주도 자료는 행자부 「지방공기업 경영정보공개시스템」, [http://www.waternow.go.kr/openPage.do?OPENCODE=PG\\_2011&tabnum=07](http://www.waternow.go.kr/openPage.do?OPENCODE=PG_2011&tabnum=07), [http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/cleaneye/index.asp?ent\\_id=2007100105](http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/cleaneye/index.asp?ent_id=2007100105), 검색일자: 15. 5. 8. 윤업석(2013), “제주특별자치도 상수도 현황과 개선방향”, 제주물세계포럼

재정 관점에서 볼 때, 통합 이후 ‘요금 인하’ 부분이 눈여겨 볼 대목이다. 이후 수도체계 일원화로 매년 54억원, 3년간 190억원의 ‘수도요금 경감효과’가 발생하였다고 밝혔다. 이는 4개 시군을 통합하는 단계에서 가장 낮은 요금에 맞추어 요금을 경감시켜주었다. 2006년 도·시·군 상수도 통합에 따른 요금체계를 톤당 692원에서 593원으로 요금체계 일원화 과정에서 15% 인하하였다. 이로 인한 사업손실비용은 그대로 지방자치단체의 재정적자로 이어진다. 연간 215억원 손실을 입게 되고 이를 일반회계 전입금으로 충당하는 과정에서 부채가 증가한다. 2007년 당시 전국 평균 수도요금 현실화율

47) 지방공기업 경영정보공개시스템; 윤업석(2013)

이 84.4%였던 반면, 제주특별자치도는 62.2% 수준에 그쳤다. 이후 지방재정 악화와 안정적 용수 공급을 위한 개편을 근거로 2011년 이후 수도요금 인상이 이루어진다. 재정적자와 전력비 인상에 따른 영업비용 증가, 구간별 요금 부담 형평성 제고 등을 이유로 통합 이후 약 5년이 지난 뒤부터 인상이 2011년 9.2%, 2013년 9.5%, 2015년 9.5%씩 인상되어 2014년 현재는 76% 수준에 이르고 있다.

#### 다. 하수도부문 총비용회수 원칙 적용 가능성 검토

요금수준 인상의 필요성은 하수도 부분이 보다 더 시급하다. 국제비교에서도 나타나고 있듯이 하수도 요금수준은 소득수준뿐만 아니라 해당 국가의 물 자원 보호역량과 관련이 깊다. 하수도 부문의 '저부담-저환경' 구조를 개편해야 한다. 하수도요금의 경우, 요금수준 차이의 일정 부분을 중앙정부가 지원해야 하는 재분배 규모가 절대적으로 클 수밖에 없어서 역설적이게도 요금비중이 낮아지는 악순환으로 이어지는 모순이 발생하고 있다.

하수도 역사가 비교적 짧은 우리나라는 아직은 하수처리시설에 대한 지속 가능한 투자체계를 구축하지 못했다. 따라서 전략적으로 볼 때 상수도보다는 하수도의 요금수준 인상과 민간투자 비중 확대가 비교적 용이하다고도 볼 수 있다. 현재 OECD 국가의 하수도요금은 오염수준, 처리비용 및 외부효과 등이 반영되는 등 상수도요금에 비하여 현저하게 상승하고 있는 추세이다. 우리나라도 2000년대 초반 이후 약 7.4% 내외로 증가하고 있는 것으로 나타난 바 있다. 대개의 나라들이 상수도에 비하여 하수도요금현실화가 빠른 속도로 진행되고 있는 것을 알 수 있다. 이는 상수도요금이 하수도에 비하여 이미 높아서 추가적인 인상이 한계에 다다른 점도 있으며, 최근 들어 환경문제와 비용부담에 대한 압박이 증가함에 따라 하수도 부문의 요금 인상도 더 이상 미룰 수 있는 재정적 여유가 없음을 의미한다고 볼 수 있다.

[그림 IV-7] Household water and wastewater tariff changes in OECD and non-selected OECD countries, 2008

	Period	Real average annual rate of change, % <sup>1</sup>		
		Water	Wastewater	Total water and wastewater <sup>2</sup>
Australia	2003-07	2.69	1.85	2.24
Belgium	..	..	..	..
Wallonia	2005-06	1.98	17.42	5.37
Canada	1999-04	-0.32	5.58	2.18
Czech Republic	2000-07	3.31	3.54	3.41
Denmark	2000-06	..	..	1.67
Finland	2000-08	1.26	2.29	1.88
France	2000-05	0.07	4.29	2.12
Germany	2000-07	-0.63	..	..
Greece	2000-06	-0.96	-0.52	-0.82
Hungary	2000-05	2.65	5.82	4.1
Iceland	..	..	..	..
Ireland	..	..	..	..
Italy	2005-07	2.44	4.41	3.33
Japan	1999-03	..	..	0.24
Korea	2000-06	1.23	7.39	2.79
Luxembourg	1994-99	0.34	..	..
Mexico	2006-07	..	..	3.43
Netherlands	2000-07	-1.33	..	..
New Zealand <sup>3</sup>	2003-07	-6.11	-6.52	-6.37
Portugal	2004-07	0.14	-0.36	0.00
Spain	2000-06	0.74	10.24	3.37
Sweden	2000-08	..	..	0.48
United Kingdom:	..	..	..	..
England and Wales	2001-06	2.73	2.98	2.87
Scotland	2004-07	0.41	0.39	0.41

자료: OECD(2010), "Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services," p.49, Table 2.4 재인용

---

## V. 상수도 비용함수 추정과 민간위탁 효과분석

---

### 1. 비용함수 추정 배경

현재 우리나라 상수도는 지방자치단체별로 하나의 상수도 기업이 서비스를 제공하는 지역 독점체제의 형태를 대부분 유지하고 있다. 지방자치단체 상수도는 직영공기업 또는 일반행정기관 직영체제하에서 생산되고 있으며, 일부 지역에서 상수도 공기업이 민간에 위탁되어 운영되고 있다. 급수인구와 규모가 지역마다 크게 다름에도 불구하고 이와 관계없이 지역마다 하나의 상수도 기업이 운영되고 있음을 고려할 때, 네트워크 산업의 특성을 가지는 상수도 사업에서 규모의 경제가 실현되지 않고 있을 가능성을 간과할 수 없다. 상수도 사업에 존재할 수 있는 규모의 경제에 대한 논의는 지속적으로 이루어져 왔으나, 객관적인 자료를 바탕으로 추정된 비용함수를 기반으로 하는 논의는 충분히 제공되지 않았다. 본 절에서는 지방자치단체별 상수도 사업자 자료를 활용하여 지방상수도의 비용함수를 추정하고, 이를 바탕으로 지방상수도 사업에서 규모의 경제가 어느 정도 실현되고 있는지 살펴보기로 한다. 현재 상수도 사업에서 규모의 경제가 존재하는지 여부를 살펴봄으로써 지방상수도의 최적 생산규모를 추측해 보고, 동시에 상수도 광역화 논의에 대한 객관적인 근거를 제시할 수 있을 것이다.

#### 가. 비용함수 추정 관련자료

지방자치단체별 상수도 비용함수 추정을 위하여 2011년부터 2013년까지 우리나라 116개 지방상수도 사업자의 지방공기업 결산과 상수도 통계로부터 자료를 추출하였다. 3개 연도에 걸친 패널 자료를 구축하였으나, 분석을 위해 수립한 비용함수가 추정계수의 연도별 차이를 고려하지 않고 있기 때문

에 단년도 자료의 형태로 이용하였다. 우리나라 전체적으로는 163개 지방자치단체에 상수도 사업자가 존재한다. 그러나 비용합수를 구성하는 자본비용, 노동비용, 동력비용 등 필수적인 변수가 관측 가능한 지역은 이보다 훨씬 적다. 더욱이 비용합수의 주요 변수인 정수장 이용률 변수가 누락된 지역이 존재한다. 그 결과 전체 지방상수도 사업자 가운데 실증분석에 활용될 수 있는 지역은 100여개로 축소된다. 2011년과 2012년에 분석 가능한 지역은 90개, 2013년에 분석 가능한 지역은 총 101개였다. 따라서 2011년부터 2013년까지 각 연도별 분석에서는 각각 90개, 90개, 101개의 표본을 대상으로 실증분석을 수행하였다.

비용합수 방정식에는 각 생산요소에 투입된 비용이 총비용에서 차지하는 비중과 생산요소 단위별 가격이 포함된다. 각각의 변수를 어떻게 정의하는지 살펴보자. 총비용은 가변비용과 고정비용의 합으로, 노동비용, 동력비용 및 자본비용을 더한 값으로 정의하였다. 노동비용은 공기업 결산상의 인력 운영비를 나타낸다. 동력비용은 동력비 변수를 사용하였는데, 일부 지역의 경우에는 전력 사용량 자료는 관측되나 동력비용 자료가 존재하지 않는 지방상수도 사업자가 존재하였다. 이때에는 두 변수 모두 관측되는 지방상수도 사업자 자료를 활용하여 전력 사용량과 동력비용 간의 관계를 단순 회귀 분석하는 방식으로 두 변수 간의 관계를 도출하고, 추정결과를 바탕으로 동력비용을 예측하였다. 자본비용은 상수도공기업 원가산정 방식을 차용하여 산출하였다. 자본비용은 자기자본비용과 타인자본비용으로 구성된다. 자기자본비용은 순가동설비자산, 건설 중인 자산 및 운전자금 총액에 자기자본비율과 적정투자비율을 곱하여 계산하였다. 타인자본비용은 공기업결산의 이자비용으로 사용하였다. 비용합수는 연간 자료를 바탕으로 하고 있으므로, 지방상수도의 총생산량은 연간 총급수량으로 정의하였다.

비용합수의 추정을 위해서는 생산요소의 단위비용, 즉 생산요소별 가격을 알아야 한다. 노동의 단위비용은 총인건비와 직원 수 자료를 활용하여, 직원 1인당 연간임금(원/명)으로 정의하였다. 동력의 단위비용은 1kwh당 전력이격으로, 연간 동력비 총액을 연간 전력 사용량으로 나눈 값을 나타낸다. 이

때 자체 정수량이 0이기 때문에 전력 사용량이 0으로 관측되어 동력의 단위 비용이 계산되지 않는 지방상수도 사업자가 존재하는 문제가 발생한다. 전력 사용량은 0이라 하더라도 동력의 비용은 가격변수로 존재해야 하므로, 전력 사용량이 0에서 양수로 증가할 때의 한계비용을 추정할 필요가 있다. 이를 위하여 동력의 가격이 동력비용과 비선형 관계를 가진다고 가정하고, 동력 가격을 동력비용 및 동력비용의 제곱항에 회귀분석하여 관계를 도출한 다음 전력 사용량이 0으로 관측되는 사업자의 동력 단위비용을 산출하였다.

자본의 단위비용은 ‘자기자본비용×적정투자보수비용+(1-자기자본비용)×국고채이자율’을 사용하였다. 자기자본에 대해서는 적정투자보수가 이루어져야 하며 타인자본에 대해서는 이자가 지급되어야 하므로, 자기자본의 가격과 타인자본의 가격을 자기자본비용로 가중평균한 값을 자본의 가격으로 사용하였다. 우선 표본 자료의 기초통계량을 살펴보도록 하자. <표 V-1>은 실증분석에 사용한 변수 및 생산비용과 관련이 있는 기타 변수들의 2013년도의 기초통계량이다.<sup>48)</sup>

〈표 V-1〉 2013년 기초통계량

변수	관측 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
로그 총비용(천원)	101	15,942	0.923	14,127	19,797
로그 총급수량(m <sup>3</sup> )	101	17,002	1.115	15,168	20,880
노동비용 비중	101	0.283	0.102	0.037	0.583
동력비용 비중	101	0.099	0.064	0.006	0.380
자본비용 비중	101	0.617	0.107	0.350	0.923
로그 노동가격(천원/명)	101	10,760	0.232	9,488	11,319
로그 동력가격(천원/kwh)	101	-0.853	0.946	-4,288	2,398
로그 자본가격(천원/천원)	101	3,841	0.049	3,587	3,871
로그 관로 길이(m)	101	2,225	0.856	-0.549	4,920
로그 정수장이용률(%)	101	4,112	0.394	2,715	4,904

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

48) 2011년도와 2011년도의 기초통계량은 부록에 자세히 나타내었다.

구체적인 비용함수를 추정하기에 앞서, 생산비용이 지역적 특성 및 시설 운영상의 특성과 어떤 관계가 있는지 알아보기 위하여 다음과 같은 식을 추정하였다.

$$\ln \frac{C_i}{Q_i} = b_0 + b_{sk} sk_i + b_{np} np_i + b_u u_i + b_m m_i + b_y year + \epsilon_i$$

첨자  $i$ 는 지역을 나타낸다.  $C_i$ 는 총생산비용,  $Q_i$ 는 총급수량이며  $\frac{C_i}{Q_i}$ 는 생산량 1단위당 생산비용을 의미한다. 상수도 사업의 자본집약적 특성을 고려하여 총비용 중 자본비용의 비율을 나타내는  $sk_i$ 를 추정 식에 포함하였다.  $np_i$ 는 급수인구 1명당 상수도망 관로의 길이,  $m_i$ 는 생산량 중 정수 수입비율,  $u_i$ 는 정수장 이용률을 나타내며, 정수장 이용률은 상수도 통계에 따라 일평균 생산량을 설계 시설용량으로 나눈 값으로 정의하였다. 생산원가는 에너지가격 등과 같이 외부적인 요인에 의해서도 영향을 받을 수 있으므로, 다양한 연도별 특성을 통제하기 위하여 연도별 더미를 포함하였다. 또한 단위생산비용은 총급수량 대비 원가와 총급수량 대비 생산요소 비용(노동비용, 자본비용, 동력비용)의 두 가지로 살펴보았다. <표 V-2>에 분석 결과를 정리하였다.

<표 V-2> 단위생산비용의 결정요인

변수	총생산량 대비 총괄원가	총생산량 대비 주요 생산요소 비용
자본비중	1.090*** (0.200)	2.235*** (0.313)
급수인구당 관로길이	0.00004 (0.00005)	0.00001 (0.00005)
정수수입비율	-0.0003 (0.0007)	-0.005*** (0.001)
정수장 이용률	0.002*** (0.0009)	-0.001 (0.001)
면적	0.0005*** (0.00006)	0.0006*** (0.00009)
가정용 부과량 비율	-0.004 (0.003)	-0.010*** (0.004)
상수	6.107*** (0.245)	-1.888*** (0.378)

주: 1. ( ) 안은 표준오차를 나타냄.

2. \*\*\*는 1% 수준, \*\*는 5% 수준, \*는 10% 수준에서 각각 유의함

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

자본비용의 비중과 단위생산비용은 총비용의 정의에 관계없이 모든 모형에서 양(+)<sup>1</sup>의 상관관계를 가진다. 자본비용의 비중이 높다는 것은 고정비용의 비중이 높다는 것을 의미한다. 단위생산량에 사용되는 가변비용의 지역별 편차가 적기 때문에 고정비용이 많이 투입된 지역에서 유의미하게 생산단가가 높아지게 된다.

고정비용의 규모가 크다는 것 이외에, 상수도 사업은 넓은 면적에 관로를 설치하여 상수도를 공급하는 네트워크 산업의 특성을 가진다. 따라서 급수면적과 관로의 길이가 중요한 역할을 한다. 급수면적이 넓어질수록 단위생산비용은 유의미하게 증가하는 것으로 나타났다. 관로는 상수도를 정수장으로부터 사용자에게 제공하는 데에 필요한 파이프로, 급수지역의 면적이나 인구밀도와 같은 지역적 특성에 크게 의존한다. 인구밀도가 동일할 경우 급수면적이 넓을수록 필요한 관로는 증가할 것이다. 마찬가지로 급수면적이 동일할 경우 인구밀도가 높은 지역일수록 많은 관로가 필요하다. 따라서 단순히 관로의 길이를 포함시키기보다 급수인구 1인당 관로의 길이를 계산하여 분석에 포함하였다. 수도권 지역처럼 인구밀도가 높은 곳에서는 1인당 관로가 짧으며, 강원도 산간지역같이 인구밀도가 낮은 곳은 1인당 관로가 길다. 추정결과를 보면, 추정계수의 부호는 양수로 나타났으나 통계적으로 유의미하지는 않았다. 1인당 관로가 길수록 수송비용 및 관리비용이 증가할 것으로 보이나, 총괄원가 및 주요 생산요소의 생산비용에는 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

정수장 이용률은 시설의 가동률로 이해할 수 있는데, 주요 생산요소 생산비용에는 영향이 없으나 총괄원가에는 영향을 미쳤다. 정수장 이용률이 높은 지역에서 단위생산량당 총괄원가 역시 높았다. 정수장 이용률과 달리, 정수수입비율은 단위생산량당 총괄원가에는 영향을 미치지 않는 반면 단위생산량당 주요 생산요소 생산비용과는 음(-)의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 정수를 많이 수입할수록 취수에 투입되는 동력비용이 낮아지기 때문에 생산비용이 저감되는 것으로 보인다. 마지막으로 가정용 부과량 비율은 총괄원가에는 유의미한 영향을 미치지 않았으나 주요 생산요소 생산비용과는

음(-)의 상관관계를 가지는 것으로 추정되었다.

### 나. 비용함수 추정모형

각 지역의 상수도 사업자는 단일한 재화(상수)를 생산하여 급수지역 내의 소비자에게 공급하는 것으로 한다.<sup>49)</sup> 상수도의 생산에는 노동, 동력, 자본의 세 가지 생산요소가 투입된다고 하자. 현실적으로는 인건비, 동력비, 자본비 이외에 약품비, 수선비, 원·정수 구입비 등이 추가적으로 발생한다. 그러나 약품비와 수선비는 총비용 중 차지하는 비중이 상대적으로 작아 제외하였다.<sup>50)</sup> 원·정수 구입비는 지역별로 집계기준이 일관적이지 않아 고려대상에 포함하지 않았다.<sup>51)</sup> 지역적 특성을 고려하기 위하여 두 개의 변수를 비용함수에 추가하였다. 상수도망의 관로는 상수도 공급에 따라 필수적으로 동반되어야 하는 시설로서 급수인구나 인구밀도와 밀접한 관계가 있다. 따라서 관로의 길이를 생산비용과 함께 고려하기로 한다. 정수장 이용률은 상수도 사업의 자본집약적 성격을 고려하여 초과설비가 비용에 미치는 영향을 고려하게 해준다.

상수도공급이 다음과 같은 트랜스로그 비용함수(translog cost function)의 형태를 따른다고 가정하자.

$$\begin{aligned} \ln C = & \alpha_0 + \alpha_q \ln Q + 1/2\alpha_{qq} (\ln Q)^2 + 1/2 \sum_i \sum_j \gamma_{ij} (\ln P_i) (\ln P_j) \\ & + 1/2 \sum_h \sum_g \gamma_{hg} (\ln N_h) (\ln N_g) + \sum_i \delta_{qi} (\ln Q) (\ln P_i) \\ & + \sum_i \delta_{qh} (\ln Q) (\ln N_h) + \sum_i \sum_h \xi_{ih} (\ln P_i) (\ln N_h) + \epsilon_c \end{aligned} \quad \text{식 (1)}$$

49) 가정용 급수와 영업용 급수, 공업용 급수 등을 수요 측면에서 분리하여 이질적 재화로 생각할 수 있으나, 공급 측면에서 서로 다른 생산과정을 거치는 것이 아니므로 동일한 재화로 고려하기로 한다.

50) 2013년도의 경우 평균 약품비는 총괄원가의 약 0.8%, 수선비는 약 0.3%에 해당하였다.

51) 2013년 원정수구입비는 평균적으로 총괄원가의 약 21.9%에 해당하는 수준이다. 그러나 집계기준이 상이하여 비용함수의 일관성을 해칠 수 있고, 원·정수 구입비가 0인 지역들이 다수 존재하여 지역별 원·정수 가격을 도출하는 것이 어렵다는 점에서 비용함수에는 포함하지 않았다.

$C$ 는 인건비, 동력비, 자본비를 합한 총비용을 나타내며  $Q$ 는 총생산량이 다.  $P_i$  또는  $P_j$ 는 생산요소가격으로  $i$ 와  $j$ 는  $l$ (노동),  $e$ (동력),  $k$ (자본)의 세 가지 경우를 가진다.  $N_h$  또는  $N_g$ 는 개별 특성으로  $h$ 와  $g$ 는  $n$ (상수도망 관로길이),  $u$ (정수장 이용률)의 두 가지 경우를 가진다. 벡터  $\epsilon_c$ 의 구성요소들은 정규분포를 따르며 서로 독립적이라 가정한다.

위의 모형에 Shephard's Lemma를 적용하면 각각의 생산요소에 대하여 다음과 같은 요소비율 방정식을 얻게 된다. 벡터  $\epsilon_{si}$ 의 구성요소들 역시 정규분포를 따르며 서로 독립적이다.<sup>52)</sup>

$$S_i = \beta_i + \sum_j \gamma_{ij}(\ln P_j) + \delta_{qi}(\ln Q) + \sum_h \xi_{ih}(\ln N_h) + \epsilon_{si} \quad \text{식 (2)}$$

$X_i$ 를 생산요소  $i$ 에 대한 요소 수요라 할 때, 생산요소비율은 다음과 같이 계산된다.

$$S_i = \frac{P_i X_i}{C}$$

규모의 경제를 측정하는 방법은 여러 가지가 있으나 여기에서는 Baumol(1975)과 Panzar and Willig(1975)를 기본으로 하여 확장해보기로 한다.<sup>53)</sup> 규모의 경제는 규모에 따른 수익으로서, 단일재화 생산의 경우 비용의 생산탄력성의 역수로 계산할 수 있다.  $RTS_A$ 는 다른 모든 변수들이 고정되어 있을 때 규모에 따른 수익이다.  $RTS_A$ 가 1보다 크다는 것은 생산량이 1% 증가할 때 총비용이 1%보다 작게 증가한다는 것이므로 규모의 경제가 존재함을 의미한다. 반대로  $RTS_A$ 가 1보다 작을 때에는 생산량 1% 증가가 총비용을 1% 이상 증가시키므로 규모의 불경제가 존재한다고 하겠다.

$$RTS_A = \frac{1}{\left( \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} \right)} \quad \text{식 (3)}$$

52)  $\epsilon_c$ 와  $\epsilon_{si}$ 는 독립적으로 분포하지 않을 수 있다.

53) 탄력성의 역수가 아닌 1과 탄력성의 차이의 절대값을 규모의 경제 수치로 보기도 한다.

그러나 상수도 사업의 특성상 생산량이 증가함에 따라 이를 수송하는 상수도망 관로의 증설이 필요하게 된다. 따라서 상수도망의 길이를 고정시킨 채 생산량 증가의 효과만 고려한다면 규모의 경제를 현실적으로 살펴보기 못할 수 있다. 따라서 생산량과 상수도망의 길이가 동시에 증가함에 따라 얻을 수 있는 규모에 따른 수익  $RTS_B$ 를 다음과 같이 측정하기로 한다.  $RTS_B$ 가 1보다 크다면 생산량이 1% 증가하고 동시에 관로의 길이가 1% 증가할 때 총비용이 1%보다 적게 증가하므로 규모의 경제가 존재한다고 할 수 있다. 반대로  $RTS_B$ 가 1보다 작을 때에는 생산량 1% 증가와 관로의 길이 1% 증가가 총비용을 1% 이상 증가시키게 되므로 규모의 불경제가 존재하게 된다.

$$RTS_B = \frac{1}{\left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q}\right) + \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln N_n}\right)} \quad \text{식 (4)}$$

전술한 모형에 따라 1개의 트랜스로그 비용함수(translog cost function) 식과 노동, 동력, 자본에 대한 3개의 요소비율 방정식을 구성하였다. 요소비율 방정식은 비용함수 방정식에서 유도한 것이므로 4개 방정식의 오차항(error term)들이 서로 상관관계를 가질 수 있다. 또한 요소비율의 합은 항상 1이 되어야 하므로 특이성(singularity)을 제거하기 위해서는 두 개의 요소비율 방정식만을 추정에 사용해야 한다. 마지막으로 생산요소의 선형동차성이 존재하도록  $\sum_i \beta_i = 1$ 의 가정을 추가하고 변수의 대칭성을 위하여  $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ 의 제약조건을 두었다.<sup>54)</sup>

이러한 가정하에서 이분산성의 가능성을 고려하여 비용함수와 노동비율 방정식, 자본비율 방정식의 세 식을 SUR(Seemingly Unrelated Regression) 방식으로 추정하였다. IFGS(Iterative Feasible Generalized Least Squares)을 이용할 경우 최우추정법(maximum likelihood estimation)과 동일한 결과를 얻을 수 있다.

54) 매개변수에 다양한 제약을 두고 추정함으로써 트랜스로그 비용함수(translog cost function)로부터 콥-더글러스(Cobb-Douglas) 함수나 CRS 함수 등의 제한된 생산함수 형태를 유도할 수 있으나 본 연구에서는 고려하지 않았다. 단지 생산함수 이론과 일관성을 잃지 않도록 필수적인 제약조건만을 모형에 부과하였다.

## 다. 추정결과

### 1) 2013년

2013년 횡단면 자료를 이용하여 식 (1)과 (2)를 추정하고 추정결과를 <표 V-3>에 정리하였다. 각 추정계수는 생산량, 노동 단위가격, 에너지 단위가격, 자본 단위가격, 관로길이, 정수장이용률 등 비용함수에 포함된 변수들과 각 변수들의 상호 교차항이 총비용에 미치는 영향을 나타내는 것이다. 전술한 바와 같이, 총비용 함수와 함께 노동과 자본 생산요소비용 방정식을 추정하였으며, 추정계수들은 모형상의 제약조건을 모두 만족하도록 설계되어 있다. 생산요소비용의 합은 언제나 1을 만족해야 하므로 에너지 요소비용 방정식은 추정하지 않았으며, 추정계수 대칭성 조건  $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ 과 선형동차성 조건  $\sum_i \beta_i = 1$ 라는 제약을 이용하여 에너지 요소비용 방정식에 포함된 추정계수를 도출하였다.

<표 V-3> 2013년 비용함수 추정결과

변수	추정치	변수	추정치	변수	추정치
$\alpha_o$	9.677(18.99)	$\gamma_{lk}$	-0.755(1.185)	$\xi_{ln}$	-0.276(0.205)
$\alpha_q$	0.411(2.249)	$\gamma_{ek}$	-0.276(0.482)	$\xi_{tu}$	-0.005(0.246)
$\alpha_{qq}$	-0.260*** (0.096)	$\gamma_{nn}$	-0.084(0.089)	$\xi_{en}$	0.017(0.063)
$\beta_l$	-0.456(0.746)	$\gamma_{uu}$	-0.543*** (0.205)	$\xi_{eu}$	0.167*** (0.069)
$\beta_e$	2.500(1.080)	$\gamma_{nu}$	-0.345*** (0.165)	$\xi_{kn}$	0.205(0.705)
$\beta_k$	2.956*** (0.781)	$\delta_{ql}$	0.293(0.187)	$\xi_{ku}$	-1.300(0.824)
$\gamma_{ll}$	-0.613(0.396)	$\delta_{qe}$	-0.027(0.044)		
$\gamma_{ee}$	-0.047(0.039)	$\delta_{qk}$	0.254(0.845)		
$\gamma_{kk}$	-5.980(5.319)	$\delta_{qn}$	0.325*** (0.084)		
$\gamma_{le}$	-0.111(0.119)	$\delta_{qu}$	-0.052(0.118)		
$R^2$ (main equation)		0.934			
observation		101			

주: 1. 괄호 안은 표본오차를 나타냄.

2. \*\*\*는 1% 수준, \*\*는 5% 수준, \*는 10% 수준에서 각각 유의함

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산량에 따른 평균비용과 한계비용의 변화를 대략적으로 추측하기 위하여, 추정결과를 바탕으로 평균비용곡선과 한계비용곡선을 도출하였다.<sup>55)</sup> 표본에는 다양한 지역이 포함되어 있어 표본평균을 사용할 경우 비용함수의 특성이 적절하게 나타나지 않는 문제가 있다. 따라서 서울특별시의 자료를 활용하여 추정된 비용함수 결과를 반영한 평균비용과 한계비용이 생산량에 따라 어떻게 변화하는지 살펴보았다.

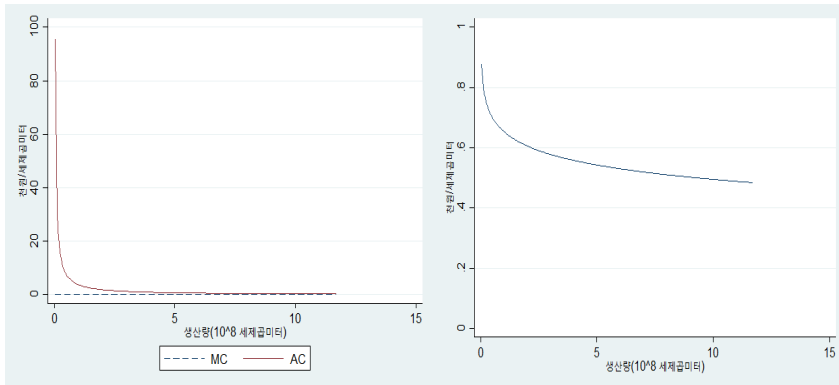
[그림 V-1]에 서울특별시 변수를 사용한 평균비용과 한계비용곡선이 나타나 있다. 상수도 사업은 소량이라 하더라도 생산을 시작하기 위해서는 일정량의 자본이 투입되어야 하기 때문에, 일단 고정비용이 투입된 이후에는 생산량이 증가함에 따라 평균비용은 지속적으로 감소하게 된다. 한계비용 역시 생산량이 증가함에 따라 하락하고 있으며, 특히 평균비용보다 낮은 수준에서 유지되고 있다. 이는 상수도 사업의 생산량이 한계비용이 하락하는 부분, 즉 규모의 경제가 존재하는 수준에서 이루어지고 있음을 나타낸다. 특히 생산량이 아주 낮은 수준에서 2억<sup>m</sup> 정도에 이를 때까지는 평균비용이 급격히 줄어들고 있는데, 표본에 포함된 사업자들의 크기를 살펴보면 소규모 군지역의 대부분이 이 구간에 집중되어 있다. 이러한 지역들은 전반적으로 규모의 경제를 실현하지 못하고 생산원가가 지나치게 높은 구간에서 시설을 운영하고 있어 비효율이 발생함을 추론할 수 있다. 이에 반해 서울특별시와 6개 광역시의 평균 급수량은 약 3억 7천만<sup>m</sup>로, 평균비용의 기울기 감소분이 상대적으로 낮아진 지점에서 생산하고 있다. 생산량을 증가할 경우 평균비용의 감소로부터 얻는 효과는 소규모 시·군 단위보다 적겠지만 아직 비용감소의 여지가 남아있는 것으로 보인다. 서울특별시는 연간 약 11억<sup>m</sup>의 급수를 공급하고 있는데 평균비용과 한계비용의 감소가 거의 둔화되어 있는 생산수준이다.

55) 추정된 비용함수는 축소형이기 때문에 제시한 비용곡선을 어떤 가상의 조건하에서나 관측된 최대 관측량 이상의 생산량 범위에 적용할 수는 없다. 따라서 평균비용을 최소화하는 최적 생산량 규모를 측정하지는 않았다. 표본평균요소가격의 변화에 따른 요소투입량의 변화와 그로 인한 생산비용의 변화를 고려하기 위해서는 구조적 접근을 통한 모형의 구성과 추정이 필요하다.

한계비용에 초점을 맞추어 살펴보면, 생산량이 약 3억 $m^3$ 에 이를 때까지 급격하게 감소한 다음 그 이후부터는 서서히 특정 수준에 수렴하는 형태를 보이고 있다. 한계비용이 급감하는 구간에서 한계비용의 수준과 변화를 명확히 관찰할 수 있도록 한계비용 곡선을 평균비용 곡선으로부터 분리하여 [그림 V-2]에 나타내었다. 한계비용은  $m^3$ 당 800원 수준에서 시작하여 생산량이 증가할수록 점차적으로 감하여  $m^3$ 당 500원 정도로 수렴하는 모습을 보인다.

[그림 V-1] 평균비용곡선과 한계비용곡선

[그림 V-2] 한계비용곡선



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

이제 규모의 경제의 크기를 구체적으로 파악하기 위하여 식 (3)과 (4)에서 제시한 방식에 따라 지방자치단체 상수도 사업자별로 규모에 따른 수익을 계산하였다. 관로의 길이를 고려하지 않은 규모의 경제는 총비용 함수를 생산량으로 미분한 값의 역수로 정의된다. 따라서 비용함수에 포함된 생산량 변수와 생산량-기타 변수의 교차변수의 추정계수들이 규모의 경제 산출 수식에 남아있게 된다. 지역별 규모의 경제는 지역적 특성(생산량, 생산요소 단위가격, 관로 길이, 정수장 이용률)이 다르므로 모두 다르게 산출된다. <표 V-4>에 측정결과가 정리되어 있다.

〈표 V-4〉 2013년 규모의 경제 추정결과

변수	관측 수	평균	중간값	표준편차	최솟값	최댓값
$RTS_A$	101	2.801 (2.855)	2.164	2.445	-2.656	19.590
$RTS_B$	101	1.417 (1.588)	1.335	1.859	-15.697	3.805

주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임  
 자료: 행정자치부, 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

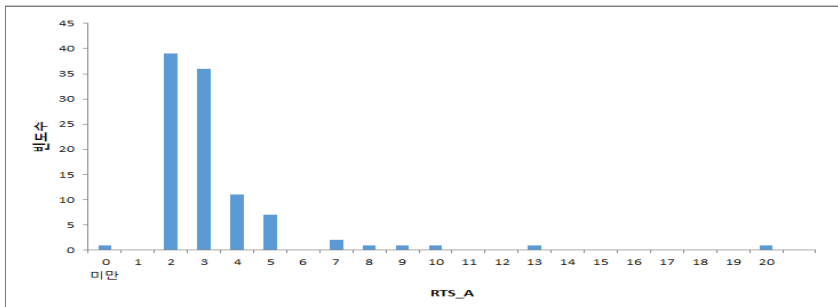
생산량을 제외한 나머지 변수들을 고정한 다음 생산량 증가에 따른 규모에 따른 수익을 계산한  $RTS_A$ 를 먼저 살펴보도록 하자. 일부 지역에서는 규모에 따른 수익이 음(-)의 값으로 추정되는 경우가 있다. 규모의 경제가 음(-)의 값을 보이는 지역은 생산량의 증가가 오히려 비용을 감소시키는 경우이므로 규모의 경제가 존재한다고 할 수 있으나, 전체 평균을 감소시킴으로써 평균 규모의 경제를 오히려 저평가시키게 된다. 따라서 음의 값을 제외한 평균 규모의 경제에 초점을 맞추어 살펴보기로 하며, 2013년 분석에서는 세종특별자치시가 이에 해당한다. 분석에 포함된 100개 지역의 평균은 2.855의 값이다. 생산량 및 다른 변수들의 평균적인 수치를 가지는 정수장을 가정했을 경우 규모의 증가에 따른 수익이 2.855이라는 것은 생산량을 1% 증가시켰을 때 총비용이 약 0.35%밖에 증가하지 않음을 의미한다. 비용의 증가분이 생산량의 증가분보다 적으므로 규모의 경제가 존재한다고 할 수 있다.

장기적인 측면에서 볼 때 상수도 생산량의 증가는 급수인구나 급수면적의 증가와 직결되기 때문에 상수도망의 증설을 수반해야 한다. 따라서 생산량과 상수도망 관로의 증가가 동시에 발생할 경우 어느 정도의 규모의 경제가 존재하는지 살펴보는 것이 더욱 현실적일 것이다. 관로의 길이를 고려한 규모의 경제 역시 세종특별자치시 1개 지역을 제외한 모든 지역에서 양(+)의 값으로 산출되었다. 100개 지역의 평균  $RTS_B$ 는 1.588로 나타났다. 관로의 길이를 함께 고려했을 때 평균적인 규모의 경제는 감소하지만, 규모의 경제가 여전히 존재함을 확인할 수 있다. 이는 생산량을 1% 증가시켰을 때 총비용이 0.63% 증가함을 의미하며, 생산량만을 고려했을 때에 비해서는 다소 낮아진 수준이다.

평균 규모의 경제만을 살펴볼 경우 지역별 분포를 파악하기 어려운 점이 있으므로, 규모의 경제가 전체 지역에 걸쳐 어떠한 수준으로 분포되어 있는 지 살펴보기 위하여  $RTS_A$ 와  $RTS_B$ 의 히스토그램을 [그림 V-3, 4]에 나타내었다.  $RTS_A$ 의 경우 규모의 경제가 상대적으로 넓은 범위에 걸쳐 나타났다. 전체 101개 지역 가운데 86개 지역에서 규모의 경제가 1에서 4 사이의 값을 보이고 있으며, 4에서 10 사이에 해당하는 규모의 경제가 존재하는 지역이 12개였다. 12~14 구간, 18~20 구간에 속하는 지역도 각각 존재하였으며 0 미만인 지역도 있었다.<sup>56)</sup> 이는 모든 지역에서 규모의 경제가 존재함을 의미한다.

관로의 길이를 고려했을 때에는 규모의 경제가 존재하는 지역의 수와 분포가 모두 변화하였다. 규모의 경제의 절대적 크기가 작아질 뿐만 아니라 전체적인 범위도 축소되었다. 또한  $RTS_A$  기준으로 모든 지역에서 규모의 경제가 존재하였던 것과 달리, 20개 지역에서  $RTS_B$ 가 1 미만인 것으로 나타나 규모의 경제가 존재하지 않았다.  $RTS_B$  역시 1개 지역에서 음(-)의 값을 가졌다. 전체 101개 지역 가운데 20개 지역이 0~1 구간에 해당되었으며 59개 지역에서 1~2 구간에 속하는 것으로 나타났다. 2~3 구간에 15개, 3~4 구간에 6개 지역이 해당된다.<sup>57)</sup>

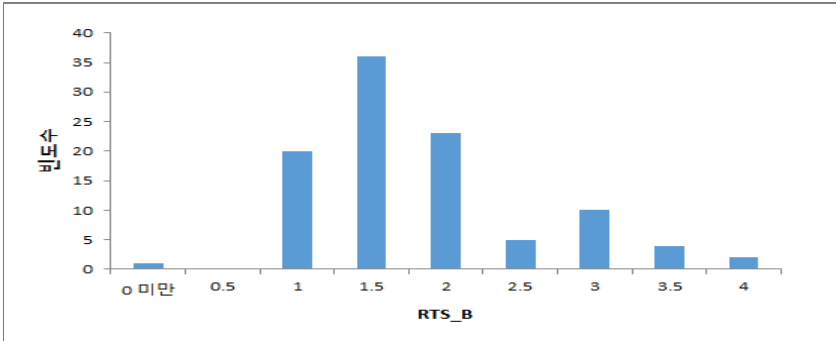
[그림 V-3] 2013년 규모의 경제 분포A



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

- 56) 생산량만을 고려한 규모의 경제가 가장 크게 나타난 지역은 광명시였으며, 그다음으로 크게 나타난 지역은 정선군이였다.
- 57) 관로의 길이를 고려한 규모의 경제가 가장 크게 나타난 두 지역은 영월군과 거창군으로, 규모의 경제는 각각 3.805와 3.618로 추정되었다.

[그림 V-4] 2013년 규모의 경제 분포B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

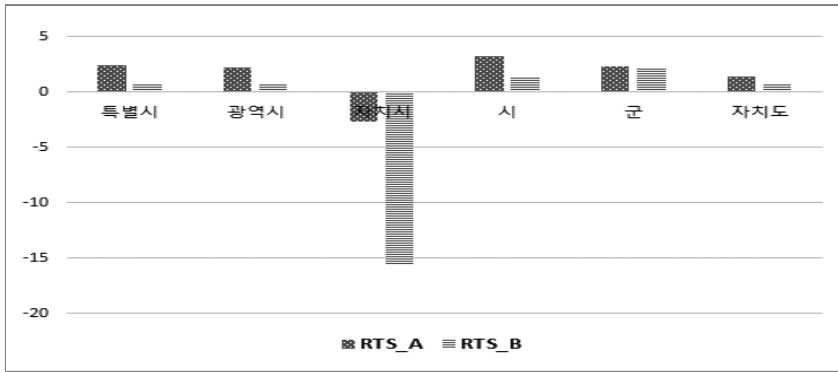
이제 규모의 경제가 지역별로 어떻게 분포되어 있는지 자세하게 살펴보고도 록 하자. 규모의 경제가 행정구역의 규모에 따라 다르게 분포하는지 살펴보기 위하여 행정구역별로 평균적인 규모의 경제를 산출하였으며 그 결과가 [그림 V-5]에 나타나 있다.  $RTS_A$ 의 크기를 살펴보면, 규모의 경제는 시 단위에서 평균 3.201의 값으로 가장 높게 나타났다. 그다음으로 특별시가 2.399로 높았으며, 군 단위(평균 2.337), 광역시(평균 2.204)의 순서로 높았다. 제주특별자치도는 1.353, 세종특별자치시<sup>58)</sup>는 -2.656의 값을 나타내었다. 행정단위의 구분과 관계없이 모든 지역에서 평균적으로 규모의 경제가 존재하는 것으로 확인되었다.

관로의 길이를 고려할 경우에는 순서가 달라진다.  $RTS_B$ 는 군지역에서 가장 높았으며 2.18로 추정되었다. 그다음으로 규모의 경제가 높은 지역은 시 단위(평균 1.413)였고, 제주특별자치도(0.748), 광역시(평균 0.740), 특별시(0.630)의 순이었다. 제주특별자치도와 광역시, 특별시에서는 규모의 경제가 존재하지 않았다. 세종특별자치시는 -15.697의 값을 보였다. 특히  $RTS_A$ 와  $RTS_B$  간의 차이에 주목할 필요가 있다. 특별시, 광역시, 자치시, 자치도, 시 지역에서  $RTS_A$ 에 비해  $RTS_B$ 가 확연하게 감소한 반면, 군지역에서는

58) 세종특별자치시가 음(-)의 규모의 경제를 나타내는 것은 지방상수도사업의 설립 시기가 가장 최근(2012년)이기 때문인 것으로 판단된다. 생산량이 증가할수록 오히려 총비용이 감소하고 있는데, 이는 상수도 사업이 아직 초기단계에 있음을 의미한다.

$RTS_A$ 와  $RTS_B$  간에 큰 차이가 없었다. 이는 생산량은 상대적으로 낮고 관로의 길이가 짧은 지역적 특성에 기인하는 것으로 판단된다. 급수인구의 규모가 작고 포설된 관로의 길이가 짧기 때문에 관로의 길이를 1% 연장할 때 발생하는 비용의 증가분이 다른 지역보다 적게 된다.

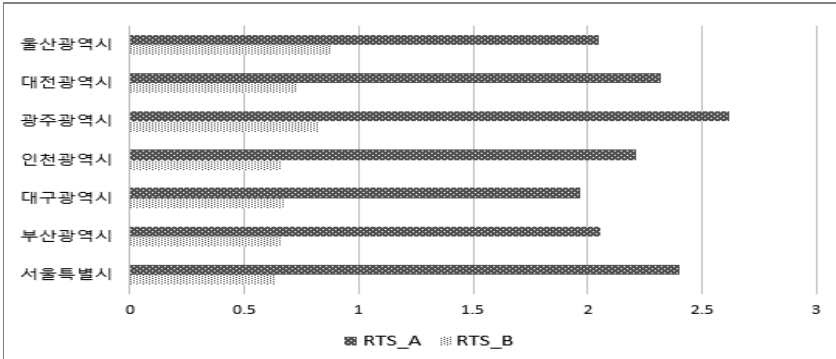
[그림 V-5] 2013년 행정단위별 규모의 경제



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

다음으로 [그림 V-6]에는 특별시와 광역시의 평균 규모의 경제를 비교하였다. 1개 특별시와 6개 특별시 모두  $RTS_A$ 가 1 이상인 것으로 나타나 규모의 경제가 존재하였다.  $RTS_A$ 가 가장 큰 곳은 광주광역시였다. 그다음으로 서울특별시, 대전광역시, 인천광역시, 부산광역시, 울산광역시, 대구광역시의 순서로 높았다. 그러나  $RTS_B$ 의 경우에는 모든 특별시와 광역시에서 규모의 경제가 존재하지 않는 것으로 측정되었다.  $RTS_B$ 가 가장 크게 측정된 곳은 울산광역시였으며, 광주광역시, 대전광역시, 대구광역시, 부산광역시, 인천광역시의 순서로 높았고 서울특별시가 가장 적은 값을 나타내었다. 생산량 수준이 높고 관로 역시 어느 수준 이상으로 충분히 포설된 지역들이기 때문에 생산량과 관로의 길이를 증가시킬 때 발생하는 비용의 증가분이 큰 것으로 판단된다.

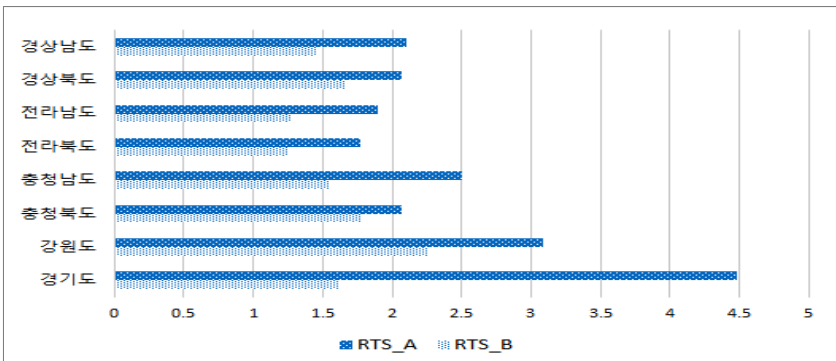
[그림 V-6] 2013년 특별시와 광역시 규모의 경제 비교



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-7]에는 특별시와 광역시에 포함되지 않는 도별 평균 규모의 경제를 비교하였다. 도지역 내에서는  $RTS_A$ 와  $RTS_B$  모두 평균적으로 1을 상회하는 것으로 나타났다. 경기도의 경우  $RTS_A$ 는 4.5에 육박하는 수준으로 가장 높았으나  $RTS_B$ 는 강원도, 충청북도, 경상북도 순으로 높았다.  $RTS_A$ 와  $RTS_B$ 가 가장 낮게 측정된 지역은 전라북도였다.

[그림 V-7] 2013년 도별 규모의 경제 비교



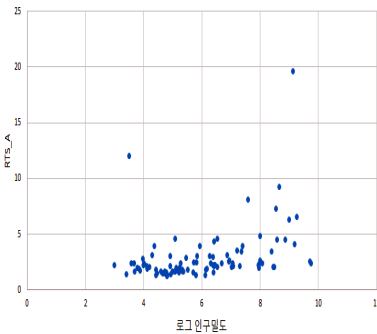
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

지방상수도사업의 규모의 경제가 지역적 특성 및 상수도 사업장 특성과 어떠한 관계가 있는지 살펴보기 위하여, 인구밀도, 가동설비자산 규모, 정수

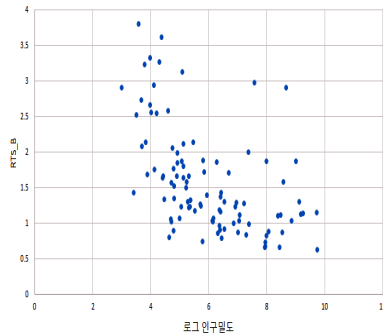
장 이용률과 규모의 경제 간의 상관관계를 파악할 수 있는 산포도를 [그림 V-8] 이하에서 제시하였다. 규모의 경제가 음(-)의 값을 나타내는 지역은 산포도에서 제외하였다.

[그림 V-8]에 따르면 인구밀도와  $RTS_A$  간에는 어느 정도 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 보인다. 인구밀도가 높은 지역에서 높은 수준의 규모의 경제가 존재하는 것이다. 인구밀도가 높은 지역에서는 생산설비가 충분히 마련되어 있어, 다른 변동 없이 생산량만 증가시킬 경우 추가적인 비용이 적게 발생한다. 그러나 오히려  $RTS_B$ 는 인구밀도와 음(-)의 상관관계를 나타내고 있으며 비선형의 관계가 존재함을 산포도로부터 알 수 있다. 인구밀도가 높은 도시지역에서는 생산량이 많고 관로의 길이가 길기 때문에 생산량과 관로의 길이 증대는 추가적인 비용을 많이 발생시키기 때문인 것으로 추측된다.

[그림 V-8] 2013년 인구밀도와 규모의 경제A



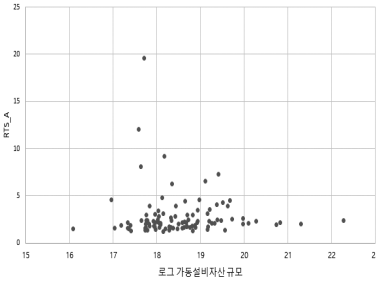
[그림 V-9] 2013년 인구밀도와 규모의 경제B



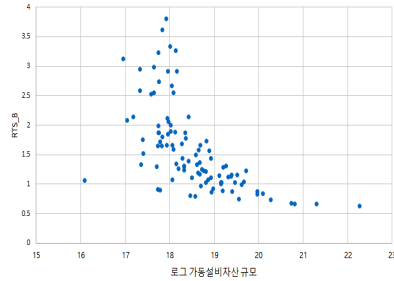
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-10]은 지방상수도사업자의 가동설비자산 규모와 규모의 경제 간 관계를 나타낸다.  $RTS_A$ 와 가동설비자산 규모 사이에는 뚜렷한 관계를 찾을 수 없었다. 다만,  $RTS_B$ 와 가동설비자산 규모의 경우에는 인구밀도와 마찬가지로 비선형 음(-)의 상관관계가 존재하였다. 가동설비자산이 높을수록  $RTS_B$ 는 낮으나, 가동설비자산의 규모가 커질수록 규모의 경제 변화 정도는 작아졌다.

[그림 V-10] 2013년 가동설비자산과 규모의 경제A



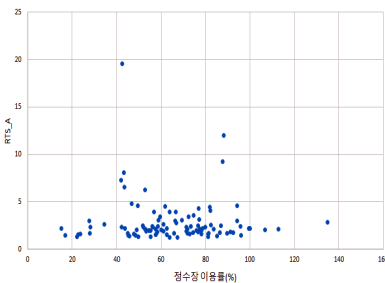
[그림 V-11] 2013년 가동설비자산과 규모의 경제B



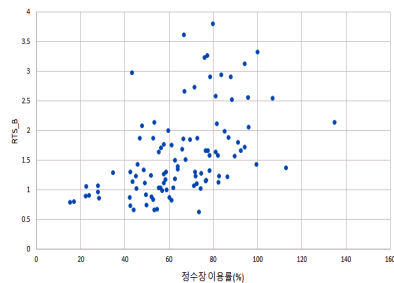
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-12]에는 정수장 이용률과 규모의 경제 간의 관계를 나타내었다.  $RTS_A$ 와 정수장 이용률 간에는 뚜렷한 상관관계가 존재하지 않았다. 그러나  $RTS_B$ 와 정수장 이용률 간에는 약하기는 하지만 양(+)의 상관관계가 존재하였다. 이는 정수장 이용률과 생산량 간의 상호교차항 및 정수장 이용률과 관로 길이 간의 상호교차항 모두 비용함수에서 음(-)의 추정계수를 가지기 때문이다. 생산량과 관로 길이가 증가할 때 총비용은 정수장 이용률 변수의 영향을 받게 되는데, 높은 정수장 이용률은 생산량과 관로 길이 모두에서 총비용을 상대적으로 저감시키는 역할을 한다. 따라서 생산량과 관로의 길이가 1%씩 증가할 때, 정수장 이용률이 높은 지역에서는 총비용이 상대적으로 낮게 증가하게 되므로 규모의 경제가 크게 산출되는 것이다.

[그림 V-12] 2013년 정수장 이용률과 규모의 경제A



[그림 V-13] 2013년 정수장 이용률과 규모의 경제B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산규모별로 규모의 경제에 차이가 존재하며 또한 규모의 경제에 영향을 줄 수 있는 변수들에 지역적 편차가 존재하기 때문에, 이를 고려하기 위하여 101개 상수도사업자를 생산량별로 4분위 집단으로 구분하였다. 생산량 분위별 평균 규모의 경제를 <표 V-5>에 정리하였다.

<표 V-5> 2013년 생산량 분위별 규모의 경제

생산량별	지역 수	평균 급수량(m <sup>3</sup> )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
1분위(소량)	25	6,879,300	664,258	2,020	2,228
2분위(중-하량)	25	$1.40 \times 10^7$	793,525	2,300 (2,506)	1,006 (1,702)
3분위(중-상량)	26	$3.13 \times 10^7$	1,098,314	2,932	1,346
4분위(대량)	25	$1.70 \times 10^8$	3,027,261	3,945	1,090

주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임.

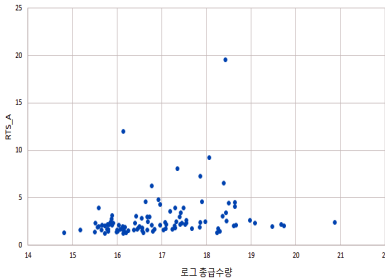
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산량의 크기와 규모의 경제 간의 관계를 살펴보면, 음(-)의 값을 제외한 평균을 비교할 때 4분위에서 규모에 따른 수익이 가장 크게 나타났고 3분위, 2분위, 1분위로 생산량이 감소할수록 규모에 따른 수익 역시 낮아졌다. 그러나  $RTS_B$ 의 경우에는 완전히 다른 결과가 도출되었다. <표 V-5> 마지막 행에서 음(-)의 값을 제외한 평균을 비교하면, 1분위 집단에서 규모의 경제가 가장 크게 나타났으며 생산량이 커질수록 규모의 경제는 감소하였다. 1분위에서는 규모에 따른 수익이 오히려 증가한 반면 나머지 분위에서는 감소하였다. 그러나 크기만 작아졌을 뿐 모든 분위에서 규모의 경제가 존재한다는 점에는 변화가 없다.

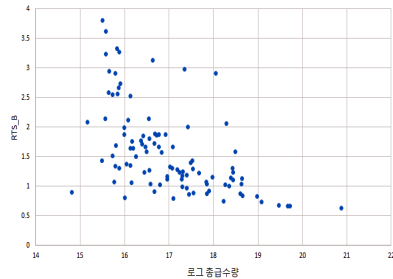
그러나 분위별 평균값은 이상치의 유무 및 치우친 분포 등에 의해 영향을 받을 수 있기 때문에 생산량과 규모의 경제 간의 관계를 잘못 판단하도록 할 가능성이 존재한다. 생산량과 규모의 경제가 어떠한 관계를 가지는지 살펴보기 위하여 두 변수 간의 산포도를 [그림 V-14, 15]에 나타내었다.  $RTS_A$ 는 생산량과 뚜렷한 상관관계를 보이지 않았으나,  $RTS_B$ 는 생산량과

비선형 음(-)의 상관관계를 나타내었다. 생산량이 증가할 때 총비용은 생산량 변수와 생산량 제곱 변수에 의하여 영향을 받게 되는데, 비용함수를 통해 추정된 계수의 부호를 보면 생산량 제곱 변수가 음(-)의 추정계수를 가진다. 높은 생산량이 총비용의 변동분을 저감시키는 역할을 하게 되어 규모의 경제가 결과적으로 크게 추정되게 된다.

[그림 V-14] 2013년 생산량과 규모의 경제A



[그림 V-15] 2013년 생산량과 규모의 경제B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

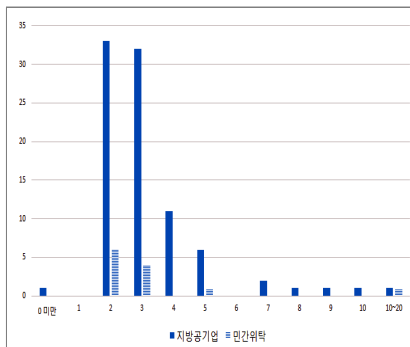
다음으로 민간위탁이 이루어진 지역과 그렇지 않은 지역 간에 규모의 경제에 차이가 있는지 살펴보도록 하자. <표 V-6>에 비교 결과를 나타내었다. 추정에 포함된 101개 지역 가운데 민간위탁이 이루어진 지역은 모두 12개였다. 생산량만을 고려한 규모의 경제는 민간위탁이 이루어진 지역에서 더 높았으며, 관로의 길이를 고려해도 이러한 결과에는 변화가 없었다. 이는 민간위탁이 이루어진 지역의 총급수량과 관로길이가 그렇지 않은 지역에 비해 작기 때문인 것으로 보인다.

<표 V-6> 2013년 민간위탁 지역의 규모의 경제

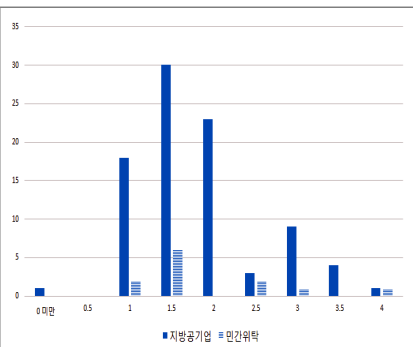
생산량별	지역 수	평균 급수량(m <sup>3</sup> )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
민간위탁	12	1.69*10 <sup>7</sup>	762.786	2,945	1,651
공기업	89	6.25*10 <sup>7</sup>	1472.234	2,781 (2,843)	1,386 (1,580)

주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임  
 자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-16] 2013년 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교A



[그림 V-17] 2013년 민간위탁과 지방공기업 운영 지역의 규모의 경제 비교B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

## 2) 2012년

2013년 횡단면 자료를 이용하여 비용함수를 추정하고 동일한 방식으로 2012년의 비용함수를 추정하였다.<sup>59)</sup> 2012년도 분석의 경우 분석에 필요한 변수 자료가 모두 존재하는 지역의 수가 감소하여 90개 지방자치단체만이 분석에 포함되었다. 식 (3)과 (4)에서 보인 방식에 따라 지방자치단체 상수도사업자별로 규모에 따른 수익을 계산하였고, 결과는 <표 V-7>에 정리하였다.

규모의 경제는 지역적 특성(생산량, 생산요소 단위가격, 관로 길이, 정수장 이용률)에 따라 서로 다른 수준으로 산출되며, 개별 변수들의 영향은 비용함수 상에서 추정된 계수의 부호에 의해 결정된다.

<표 V-7> 2012년 규모의 경제 추정결과

변수	관측 수	평균	중간값	표준편차	최소값	최대값
$RTS_A$	90	1,786 (2,760)	2,101	6,286	-39,507	9,718
$RTS_B$	90	1,515 (1,568)	1,420	0,805	-2,445	4,367

주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

59) 부록 참고

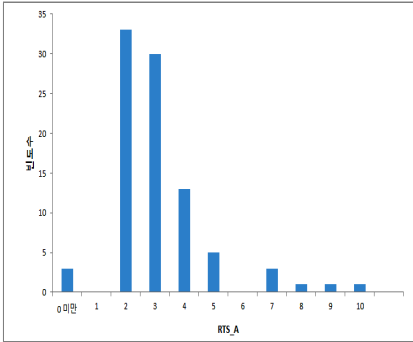
생산량을 제외한 나머지 변수들을 고정한 다음 생산량 증가에 따른 규모에 따른 수익을 계산한  $RTS_A$ 를 먼저 살펴보도록 하자. 음(-)의 규모의 경제는 평균치를 왜곡할 수 있으므로,  $RTS_A$ 가 음(-)의 값을 추정된 지역은 제외한 평균을 비교하기로 한다. 분석에 포함된 90개 지역 가운데 음(-)의  $RTS_A$ 가 추정된 3개 지역<sup>60)</sup>을 제외한 87개 지역의 평균은 2.760이다. 이는 생산량을 1% 증가시켰을 때 총비용이 약 0.36% 증가함을 의미며, 비용의 증가분이 생산량의 증가분보다 적으므로 평균적으로 규모의 경제가 존재함을 알 수 있다.  $RTS_B$ 가 음(-)의 값을 추정된 지역은 세종특별자치시 1개 지역으로 -2.445였다. 이 지역을 제외한 나머지 89개 지역의 평균  $RTS_B$ 는 1.568로 측정되어, 생산량만을 고려했을 때에 비하여 평균적인 규모의 경제는 감소하지만, 규모의 경제가 여전히 존재함을 확인할 수 있다. 이는 생산량을 1% 증가시켰을 때 총비용이 0.64% 증가함을 의미한다. 2013년도 분석에 비해  $RTS_A$ 는 낮게 측정되었으며  $RTS_B$ 는 다소 높게 나타났다.

규모의 경제가 전체 지역에 걸쳐 어떠한 수준으로 분포되어 있는지 살펴보기 위하여  $RTS_A$ 와  $RTS_B$ 의 히스토그램을 [그림 V-18, 19]에 나타내었다.  $RTS_A$ 는 음수 또는 1 이상으로 나타나, 모든 지역에서 규모의 경제가 존재함을 알 수 있다. 전체 90개 지역 가운데 76개 지역에서 규모의 경제가 1에서 4 사이의 값을 보이고 있으며, 4에서 10 사이에 해당하는 규모의 경제가 존재하는 지역이 11개였다.

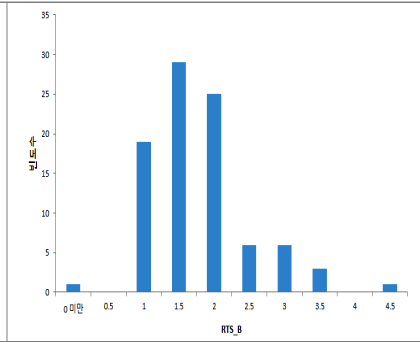
관로의 길이를 고려했을 때에는 규모의 경제의 분포가 변화하여, 규모의 경제가 전반적으로 낮게 측정되었다. 또한  $RTS_A$  기준으로 모든 지역에서 규모의 경제가 존재하였던 것과 달리, 19개 지역에서  $RTS_B$ 가 0 이상 1 미만인 것으로 나타나 규모의 경제가 존재하지 않았다. 전체 90개 지역 가운데 19개 지역이 0~1 구간에 해당되었으며 54개 지역에서 1~2 구간에 속하는 것으로 나타났다. 2~3 구간에 12개, 3~4.5 구간에 4개 지역이 해당된다.

60) 과천시(-37.054), 군포시(-39.507) 및 세종특별자치시(-1.246)가 해당된다.

[그림 V-18] 2012년 규모의 경제  
분포A



[그림 V-19] 2012년 규모의 경제  
분포B

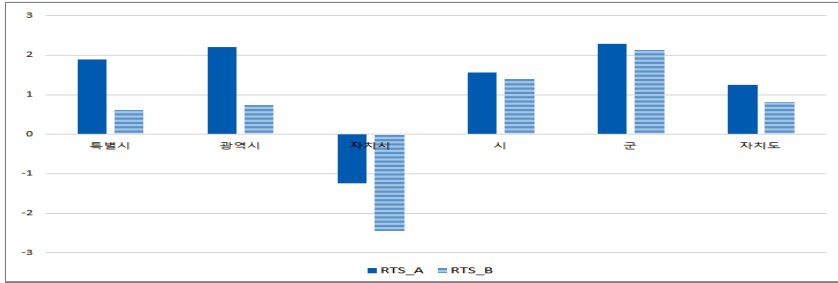


자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

행정구역별로 평균적인 규모의 경제를 산출하고 그 결과를 [그림 V-20]에 정리하였다.  $RTS_A$ 의 크기를 살펴보면, 규모의 경제는 군 단위에서 평균 2.287로 가장 높게 나타났다. 광역시 단위 규모의 경제가 평균 2.196으로 나타나 그다음으로 높았으며, 특별시(1.896), 시(평균 1.568)의 순으로 높았다. 그러나 규모의 경제가 음(-)의 값을 보이는 과천시와 군포시를 제외할 경우 시 단위의 평균 규모의 경제는 3.072로, 행정단위 가운데 가장 높다. 제주특별자치도는 1.241, 세종특별자치시는 -1.246의 값을 나타내어 2013년도와 마찬가지로 음(-)의 규모의 경제를 보였다. 행정단위의 구분과 관계없이 모든 지역에서 평균적으로 규모의 경제가 존재하였다.

관로의 길이를 고려한  $RTS_B$ 는 2013년도와 마찬가지로 군지역에서 가장 높았으며 2.125로 추정되었다. 그다음으로 규모의 경제가 높은 지역은 시 단위(평균 1.411)였는데 2013년도와 수치상으로 거의 유사하였다. 제주특별자치도(0.821), 광역시(평균 0.751), 특별시(0.624)는 2013년도와 마찬가지로 모두 규모의 경제가 존재하지 않았으며, 2013년도와 큰 차이를 보이지 않았다. 특히  $RTS_A$ 와  $RTS_B$  간의 차이에 주목할 필요가 있다. 특별시, 광역시, 자치시, 자치도 지역에서  $RTS_A$ 에 비해  $RTS_B$ 가 확연하게 감소한 반면, 군 지역에서는  $RTS_A$ 와  $RTS_B$  간에 큰 차이가 없었으며 2013년도와 다르게 시 지역에서도  $RTS_B$ 의 감소폭이 작았다.

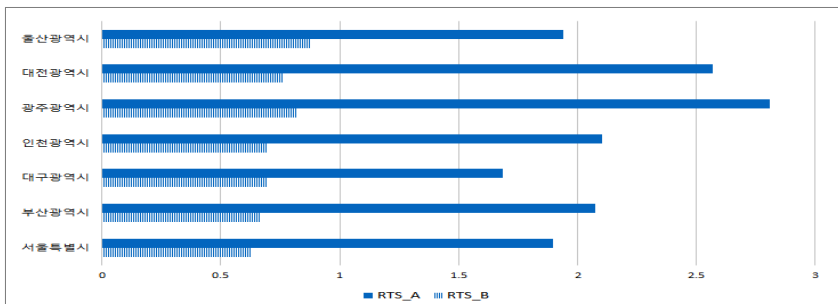
[그림 V-20] 2012년 행정단위별 규모의 경제



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

다음으로 [그림 V-21]에서는 특별시와 광역시를 비교하였다. 1개 특별시와 6개 특별시 모두에서  $RTS_A$ 가 1보다 큰 값을 가졌다.  $RTS_A$ 가 가장 큰 곳은 2013년도와 동일하게 광주광역시였다. 그 다음으로 대전광역시, 인천광역시, 부산광역시, 울산광역시, 서울특별시의 순서로 높았다. 서울특별시를 제외하면 2013년도와 순위가 크게 변하지는 않았다. 서울특별시는 2013년도 규모의 경제가 2.399였으나 2012년에 1.896의 값을 보여 전체 순위가 낮아졌다.  $RTS_B$ 의 경우에는 모든 특별시와 광역시에서 규모의 경제가 존재하지 않는 것으로 추정되었다.  $RTS_B$ 가 가장 크게 측정된 곳은 울산광역시였으며, 광주광역시, 대전광역시, 대구광역시, 인천광역시, 부산광역시의 순서로 높았고 서울특별시가 가장 적은 값을 나타내었다. 인천광역시와 부산광역시의 순위가 바뀐 것을 제외하고는 모두 2013년과 동일한 결과이다.

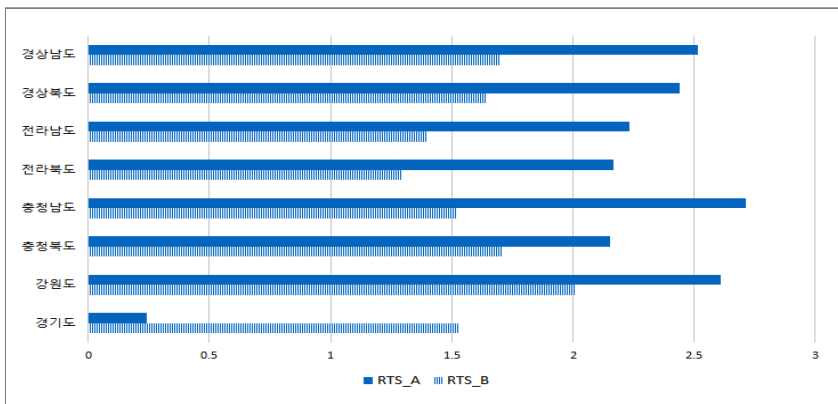
[그림 V-21] 2012년 특별시와 광역시 규모의 경제 비교



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-22]에는 도별 평균 규모의 경제를 비교하였다. 도 지역 내에서는 경기도를 제외하면  $RTS_A$ 와  $RTS_B$  모두 평균적으로 1을 상회하였다. 경기도의  $RTS_A$ 는 2013년 4.5로 가장 높은 지역이었으나 2012년에는 0.243으로 1보다 작았다. 이는 규모의 경제가 -39.507로 추정된 군포시와 -37.054로 추정된 과천시로 인하여 평균값이 좌측으로 편향되게 산출되었기 때문이다. 이들 지역을 제외하면 평균  $RTS_A$ 는 3,745로 여전히 가장 높은 수준이다.  $RTS_B$ 는 강원도, 충청북도, 경상남도, 경상북도, 경기도, 전라남도의 순서로 높았다.  $RTS_B$ 가 가장 낮게 측정된 지역은 2013년도와 마찬가지로 전라북도였다.

[그림 V-22] 2012년 도별 규모의 경제 비교

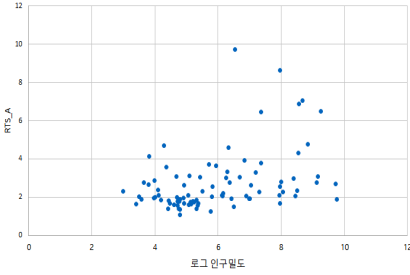


자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

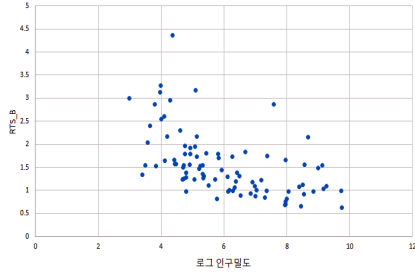
2013년도 분석과 마찬가지로 인구밀도, 가동설비자산 규모, 정수장 이용률과 규모의 경제 간의 상관관계를 살펴보았다. [그림 V-23] 이하에 산포도가 제시되어 있으며, 음(-)규모의 경제가 나타난 지역은 제외하였다. 인구밀도와  $RTS_A$ 는 2013년 분석에서 어느 정도 양(+)상관관계를 보인 것과 달리, 2012년도에는 뚜렷한 관계를 찾을 수 없었다. 반면  $RTS_B$ 가 인구밀도와 비선형 음(-) 상관관계를 나타내고 있는 것은 2013년 결과와 동일하였다. 가동설비자산 규모와의 상관관계 및 정수장 이용률과의 상관관계 역시 2013년도와

동일한 형태의 산포도를 관찰할 수 있었다. 가동설비자산 규모가 클수록, 정수장 이용률이 높을수록 규모의 경제가 낮게 추정되었다.

[그림 V-23] 2012년 인구밀도와 규모의 경제A

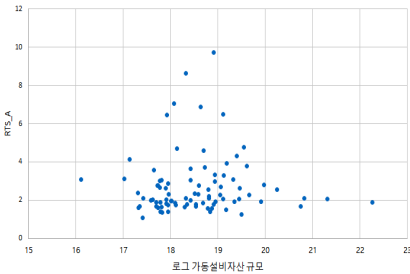


[그림 V-24] 2012년 인구밀도와 규모의 경제B

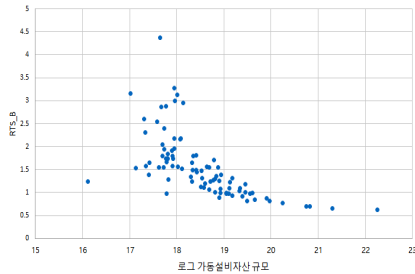


자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-25] 2012년 가동설비자산 규모와 규모의 경제A

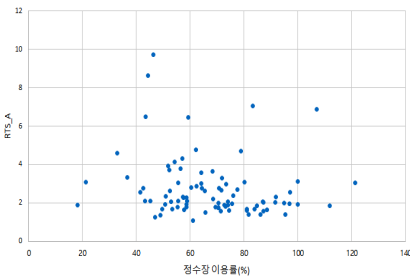


[그림 V-26] 2012년 가동설비자산 규모와 규모의 경제B

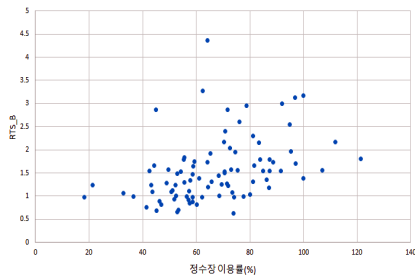


자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-27] 2012년 정수장 이용률과 규모의 경제A



[그림 V-28] 2012년 정수장 이용률과 규모의 경제B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산량 수준에 따라 규모의 경제가 평균적으로 어떻게 다른지 살펴보았다. 90개 사업자를 생산량에 따라 4개 집단으로 구분하고 평균 규모의 경제를 <표 V-8>에 정리하였다.

<표 V-8> 2012년 생산량 분위별 규모의 경제

생산량별	지역 수	평균 급수량(m <sup>3</sup> )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
1분위(소량)	22	6,847,337	574.06	2.224	2.227
2분위(중-하량)	23	1.41×10 <sup>7</sup>	722.04	0.263 (2.229)	1.482 (1.660)
3분위(중-상량)	23	3.49×10 <sup>7</sup>	1,185.81	1.359 (3.105)	1.308
4분위(대량)	22	1.84×10 <sup>8</sup>	3,164.11	3.388	1.054

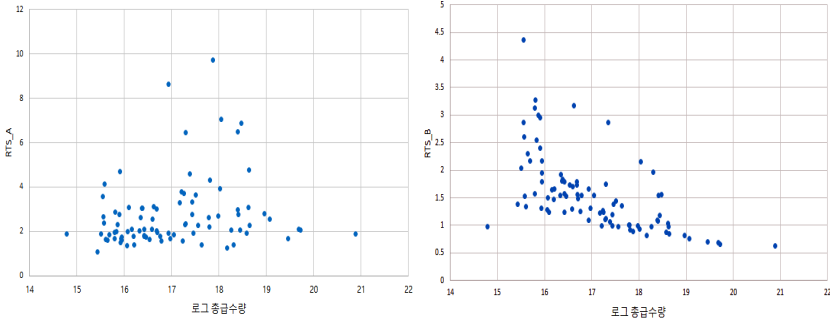
주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임  
 자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

$RTS_A$ 는 생산량이 가장 많은 4분위 집단에서 가장 높게 나타났으며 1분위, 3분위, 2분위 집단 순으로 높았다. 그러나 음(-)의 값을 가지는 과천시와 군포시 및 세종특별자치시가 각각 2분위, 1분위, 2분위에 속해 있음에 유의할 필요가 있다. 이 지역들을 제외할 경우 규모의 경제는 2분위 평균 2.229, 3분위 3.105로 산출된다. 생산량이 증가할수록 규모의 경제가 증가하는 현상이 나타난다.  $RTS_B$ 의 값을 살펴보자. 규모의 경제 크기에는 차이가 있지만 모든 집단에서 평균적으로 규모의 경제가 존재함을 확인할 수 있다. 생산량이 낮은 1분위에서 규모의 경제가 가장 크게 존재하였으며, 2분위, 3분위, 4분위 집단의 순서로 규모의 경제가 컸다. 음(-)의 값이 나타난 지역을 제외하더라도 순위에는 변화가 없었다.

생산량과 규모의 경제가 어떠한 관계를 가지는지 살펴보기 위하여 두 변수 간의 산포도를 [그림 V-29, 30]에 나타내었다.  $RTS_A$ 는 생산량과 뚜렷한 상관관계를 보이지 않았으나,  $RTS_B$ 는 생산량과 비선형 음(-)의 상관관계를 나타내었다. 2013년 분석과 동일한 결과이다. 비용함수 추정결과에서 생산량 제공 변수가 음(-)의 추정계수를 가지므로, 높은 생산량이 총비용의 변동

분을 저감시키는 역할을 하게 되어 규모의 경제가 결과적으로 크게 추정되는 현상이 동일하게 나타나고 있다.

[그림 V-29] 생산량과 규모의 경제A [그림 V-30] 생산량과 규모의 경제B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

민간위탁이 이루어진 지역과 그렇지 않은 지역 간에 규모의 경제에 차이가 있는지 살펴보고자 한다. <표 V-9>에 비교 결과를 나타내었다. 추정에 포함된 90개 지역 가운데 민간위탁이 이루어진 지역은 모두 5개였다. 생산량만을 고려한 규모의 경제는 지방공기업으로 운영되고 있는 지역에서 평균적으로 더 높았고, 관로의 길이를 고려한 규모의 경제 역시 지방공기업 지역에서 평균적으로 더 높았으나 구체적인 수치는 1.555와 1.560으로 차이가 크지는 않았다. 단, 분석에 포함된 민간위탁 지역이 90개 표본 가운데 5개 지역에 불과하여 민간위탁 지역 전체를 대표하지 못할 가능성이 있음을 유의해야 한다.

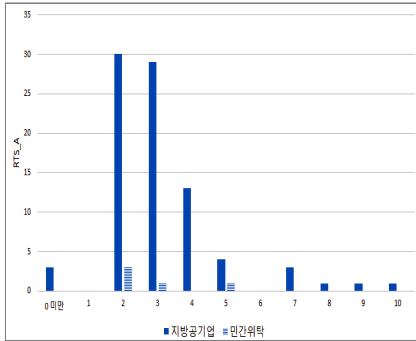
<표 V-9> 2012년 민간위탁 지역의 규모의 경제

생산량별	지역 수 (개)	평균 급수량(m <sup>3</sup> )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
민간위탁	5	$0.755 \times 10^7$	562,418	1.083	1.555
공기업	85	$6.21 \times 10^7$	1450,685	1,760 (2,773)	1,513 (1,560)

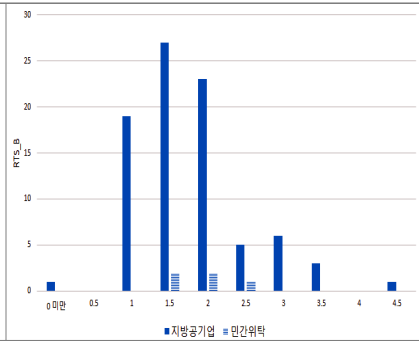
주: ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[그림 V-31] 민간위탁과 지방공기업  
운영 지역의 규모의 경제 비교:  
2012년A



[그림 V-32] 민간위탁과 지방공기업  
운영 지역의 규모의 경제 비교:  
2012년B



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

### 3) 2011년

2011년 횡단면 자료를 이용하여 비용함수를 추정<sup>61)</sup>하였고, 2011년도 분석에 포함된 지역은 모두 90개이다. 비용함수를 바탕으로 하는 규모의 경제 방정식을 적용하여 산출한 지역 상수도사업자별 규모의 경제 추정 결과를 <표 V-10>에 정리하였다.

<표 V-10> 2011년 규모의 경제 추정결과

변수	관측 수	평균	중간값	표준편차	최솟값	최댓값
$RTS_A$	90	2,699 (2,961) <sup>1)</sup>	2,108	3,698	-11,707	27,797
$RTS_B$	90	4,109 (2,901) <sup>2)</sup>	2,008	12,632	-3,126	117,591

주: 1) ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임

2) ( ) 안은 음(-)의 값과 이상치(영월군)를 제외한 평균임

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산량을 제외한 나머지 변수들을 고정한 다음 생산량 증가에 따른 규모에 따른 수익을 계산한  $RTS_A$ 를 먼저 살펴보고자 하자. 분석에 포함된 90개 지

61) 부록 참고

역의 평균 규모의 경제는 2.699로 추정되었다.  $RTS_A$ 가 음(-)으로 추정된 2개 지역<sup>62)</sup>을 제외하면 평균  $RTS_A$ 는 2.961로 증가한다. 생산량을 1% 증가시켰을 때 총비용이 약 0.34% 증가하는 결과이다. 비용의 증가분이 생산량의 증가분보다 적으므로 평균적으로 규모의 경제가 존재함을 알 수 있다. 평균  $RTS_B$ 는 4.109로 측정되는데 여기에는 음(-)의 값을 나타낸 1개 지역<sup>63)</sup>과 규모의 경제 추정치가 100을 상회하는 1개 지역<sup>64)</sup>이 포함되어 있다. 이들 지역을 모두 제외하는 경우에는 평균  $RTS_B$ 는 2.901로 나타나  $RTS_B$ 가  $RTS_A$ 보다 다소 낮게 추정된다. 그러나 모든 규모의 경제는 2012년과 2013년에 비해 높은 수치이다.

규모의 경제가 전체 지역에 걸쳐 어떠한 수준으로 분포되어 있는지 살펴보기 위하여  $RTS_A$ 를 살펴보았다. 모든 지역에서 규모의 경제가 존재함을 알 수 있다. 전체 90개 지역 가운데 80개 지역에서 규모의 경제가 1에서 4 사이의 값을 보이고 있으며, 4에서 10 사이에 해당하는 규모의 경제가 존재하는 지역이 6개였다. 14~15 구간에 1개 지역이 속하였으며, 27~28구간에 속하는 지역도 존재하였다.

관로의 길이를 고려했을 때에는 규모의 경제( $RTS_B$ )의 분포가 변화하여, 규모의 경제가 전반적으로 낮게 측정되었다. 또한  $RTS_A$  기준으로 모든 지역에서 규모의 경제가 존재하였던 것과 달리, 8개 지역에서  $RTS_B$ 가 0 이상 1 미만인 것으로 나타나 규모의 경제가 존재하지 않는 지역이 8개였다. 이는 2012년에 비해서 작은 수치로, 규모의 경제가 2012년에 비해 더 많은 지역에서 존재함을 의미한다.<sup>65)</sup> 2012년과 2013년에 각각 1,417, 1,515였던  $RTS_B$ 에 비하여 2011년에는 평균적으로 높은  $RTS_B$ 가 관측되고 있다. 16~120 구간에 해당되는 3개 지역을 제외하더라도 평균 2.376의  $RTS_B$ 가

62) 과천시(-5.953), 군포시(-11.707)가 해당되며, 이들 지역은 2012년도에도 음(-)의 규모의 경제를 나타내었다.

63) 연천군(-3.126)

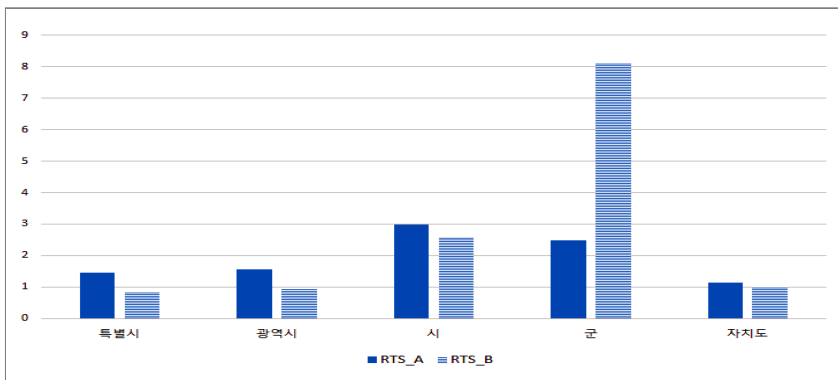
64) 영월군의  $RTS_B$ 가 117.519로 추정되어 전체 평균에 지나친 영향을 미치게 된다.

65) 전체 90개 지역 가운데 8개 지역이 0~1 구간에 해당되었으며 66개 지역에서 1~4 구간에 속하는 것으로 나타났다. 4~5 구간에 7개, 5~6 구간에 2개 지역이 속했다. 16~120 구간에도 3개 지역이 해당되었다.

관측되어, 2011년에 전반적으로 높은 수준의 규모의 경제가 존재하였음을 알 수 있다.

행정단위별 평균적인 규모의 경제를 살펴보자. [그림 V-33]에서  $RTS_A$ 의 크기를 살펴보면, 규모의 경제는 시 단위에서 평균 2.983(음-)의 값 제외시 평균 3.429)의 값으로 가장 높게 나타났으며 군 단위 규모의 경제가 평균 2.478로 그다음으로 높았다. 광역시(1.560), 특별시(1.447)의 순으로 높았으며, 제주특별자치도는 1.131의 값을 나타내었다. 모든 행정단위에서 평균 규모의 경제가 1보다 크게 추정되어, 생산량의 1% 증가 시 비용 증가는 1% 미만인 것으로 나타났다.

[그림 V-33] 2011년 행정단위별 규모의 경제



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

관로의 길이를 고려한  $RTS_B$ 는 2013년도와 마찬가지로 군지역에서 가장 높았으며 평균 8.131로 추정되었다.  $RTS_B$ 가 음(-)인 지역과 100 이상인 이상치 지역을 제외하더라도 평균은 4.202로 가장 높은 수준이다. 그다음으로 규모의 경제가 높은 지역은 시 단위(평균 2.596)였는데 2012년도와 2013년도에 비해 매우 높은 값이다, 시군 단위 지역에서 규모의 경제가 큰 지역이 많이 발생한 것이 전체적인 규모의 경제 평균을 끌어올리는 역할을 한 것으로 보인다. 제주특별자치도(1.021)에서는 2012년 및 2013년과 달리 크기는 작지만 규모의 경제가 존재하였다. 광역시(평균 0.934), 특별시(0.830)는

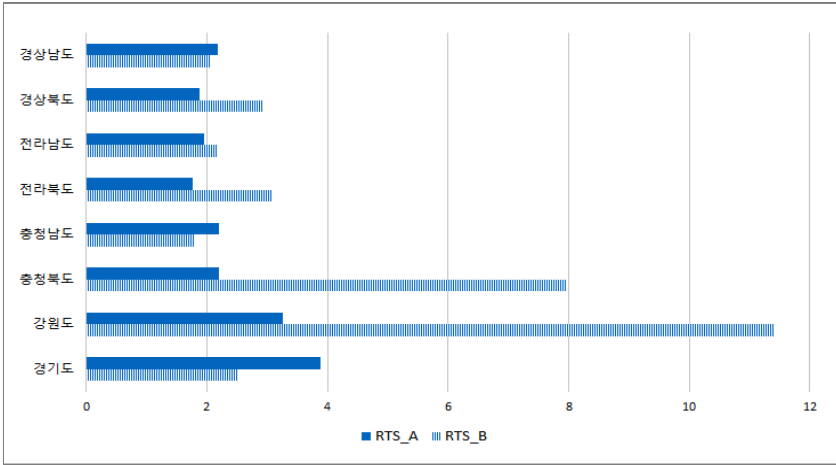
2012년 및 2013년과 마찬가지로 모두 규모의 경제가 존재하지 않았으나,  $RTS_B$  크기는 이후 2개 연도에 비해 높게 추정되었다.

특별시와 광역시의 평균 규모의 경제가 비교하여 보았다. 1개 특별시와 6개 특별시 모두에서  $RTS_A$ 가 1보다 큰 값을 가지는 것은 2012년 및 2013년 분석결과와 동일한 결과이다.  $RTS_A$ 가 가장 큰 곳은 울산광역시였다. 그다음으로 대전광역시, 인천광역시, 서울특별시, 대구광역시, 부산광역시의 순서로 높았다. 서울특별시는 2013년도 규모의 경제가 2.399, 2012년에 1.896이었으며, 2011년에는 1.447로 추정되어 시간이 흐를수록 규모의 경제 크기가 증가하고 있음을 알 수 있다.

$RTS_B$ 의 경우 울산광역시가 1.255의 값을 가지는 것으로 추정되어, 생산량과 관로 길이가 1% 증가할 때 총비용의 증가는 1%보다 적게 증가하는 결과를 나타내었다. 이는 모든 특별시와 광역시에서 규모의 경제가 존재하지 않는 것으로 측정된 2012년 및 2013년과는 상반된다.  $RTS_A$ 가 가장 크게 측정된 울산광역시에서  $RTS_B$  역시 가장 크게 측정되고 그 크기가 1보다 크다는 사실은 2011년까지 울산광역시에서 규모의 경제가 존재하는 수준에서 상수도 생산이 이루어지고 있었음을 의미한다. 그다음으로는 광주광역시, 대구광역시, 대전광역시, 서울특별시, 인천광역시, 부산광역시의 순서로 규모의 경제 크기가 크게 나타났으며, 부산광역시가 2011년까지 가장 낮은 수준의 규모의 경제를 보였다.

[그림 V-34]에는 도별 평균 규모의 경제를 비교하였다. 경기도의  $RTS_A$ 가 3.879(음(-)의 값 제외 시 4.984)로 가장 높았으며 그다음으로 강원도의  $RTS_A$ 가 3.256이었다. 두 지역 모두 2012년과 2013년에 비해 높은 수준의 규모의 경제가 존재하고 있다. 모든 지역에서 규모의 경제가 1 이상으로 추정되었다.  $RTS_B$ 는 강원도와 충청북도가 각각 11.411과 7.948로 평균 규모의 경제가 가장 컸는데, 이는 추정치가 117인 영월군과 30인 옥천군의 요인이 반영된 수치이다. 그다음은 경상북도, 경기도, 전라남도, 경상남도, 충청남도의 순서로 높았다.

[그림 V-34] 도별 규모의 경제 비교: 2011년



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

생산량 수준에 따른 평균 규모의 경제가 살펴보기 위하여, 90개 사업자를 생산량에 따라 4개 집단으로 구분하고 평균 규모의 경제를 추정된 결과를 <표 V-11>에 정리하였다.

<표 V-11> 생산량 분위별 규모의 경제: 2011년

생산량별	지역 수	평균 급수량(m <sup>3</sup> )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
1분위(소량)	22	9,293,760	543.82	2,502	9,662 (4,904) <sup>2)</sup>
2분위(중-하량)	23	$1.36 \times 10^7$	646.50	1,763 (2,375) <sup>1)</sup>	2,695
3분위(중-상량)	23	$3.43 \times 10^7$	1,040.61	2,727 (3,121) <sup>1)</sup>	1,913
4분위(대량)	22	$1.85 \times 10^8$	3,265.84	3,846	2,329

주: 1) ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임

2) ( ) 안은 음(-)의 값과 이상치(영월군)을 제외한 평균임

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

$RTS_A$ 는 생산량이 가장 많은 4분위 집단에서 가장 높게 나타났으며 3분위, 1분위, 2분위 집단 순으로 높았다. 규모의 경제는 생산량이 가장 높은

지역에서 크게 나타났으며, 생산량이 중하에 해당하는 2분위 집단에서 가장 낮은 규모의 경제가 추정되었다. 평균  $RTS_B$ 는 1분위에 속하는 영월군과 연천군을 포함한 값과 포함하지 않은 값을 모두 보고하였다. 크기에는 차이가 있지만 모든 집단에서 평균적으로 규모의 경제가 존재하는 것은 이전 연도 분석과 동일한 결과이다. 또한 생산량이 가장 작은 1분위에서 규모의 경제가 가장 크게 존재하였으며 2분위에서 그다음으로 높은 것 역시 동일한 결과로,  $RTS_B$ 는 생산량이 작은 지역에서 상대적으로 크게 존재함을 확인할 수 있다.

생산량과 규모의 경제가 어떠한 관계를 가지는지 살펴보기 위하여 두 변수 간의 산포도를 살펴보았다. 생산량과 비선형 음(-)의 관계를 보이는 2013년 및 2012년 분석과 달리, 생산량과 어떤 규모의 경제 간에도 뚜렷한 상관관계는 발견할 수 없었다.

민간위탁이 이루어진 지역과 그렇지 않은 지역 간에 규모의 경제에 차이가 있는지 살펴보기 위하여 평균 규모의 경제를 비교하고 그 결과를 <표 V-12>에 정리하였다. 생산량만을 고려한 규모의 경제는 지방공기업으로 운영되고 있는 지역에서 평균적으로 더 높았다. 반면 관로의 길이를 고려한 규모의 경제는 반대로 민간위탁이 이루어진 지역에서 평균적으로 더 높았다. 다만 추정에 포함된 90개 지역 가운데 민간위탁이 이루어진 지역은 3개에 불과하여, 민간위탁 지역을 대표하는 통계량으로 보기에는 무리가 있다.

〈표 V-12〉 민간위탁 지역의 규모의 경제: 2011년

생산량별	지역 수	평균 급수량( $m^3$ )	평균 관로길이(km)	$RTS_A$	$RTS_B$
민간위탁	3	$1.840 \times 10^7$	587.918	2.818	3.176
공기업	87	$6.05 \times 10^7$	1386.105	2.695 (2.966) <sup>1)</sup>	4.141 (2.892) <sup>2)</sup>

주: 1) ( ) 안은 음(-)의 값을 제외한 평균임

2) ( ) 안은 음(-)의 값과 이상치(영월군)를 제외한 평균임

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

## 라. 소결

이상으로 상수도사업 자료를 이용하여 비용함수를 추정하고, 추정결과를 바탕으로 규모의 경제가 얼마나 존재하는지 수치화하였다. 특히 생산량을 고려한 규모의 경제와 관로의 길이까지 포함한 규모의 경제를 구분하여 산출하였다. 지역별로 규모의 경제를 추정한 결과, 우리나라 대부분의 시·군 단위 상수도사업자가 비용 효율적인 규모의 경제를 실현하지 못하고 있었다. 2011년부터 2013년에 걸쳐 소량생산지역의 ‘규모의 경제’를 살펴본 결과, 생산량을 1% 증가시킬 때 비용은 평균적으로 0.26~0.44%밖에 증가하지 않는 구간에서 생산이 이루어지고 있었다. 생산량과 관로의 길이를 함께 1%씩 증가하더라도 비용은 0.20%에서 0.45% 증가하는 것에 불과하였다. 다시 말해 생산량이 증가함에 따라 생산원가는 감소하는 구간에서 생산이 이루어지고 있는 것이다.

3개년도 분석결과를 종합하여 살펴보면, 우선 생산량만을 고려한 규모의 경제(RTS\_A)는 2011년부터 2013년에 걸쳐 모든 지역에서 존재하는 것으로 나타났다. 평균 규모의 경제는 2011년, 2012년, 2013년에 각각 2.961, 2.760, 2.844로, 연도별 차이는 있으나 유사한 수준이다. 2011년과 2012년에는 시, 군, 광역시, 특별시의 순으로 평균 규모의 경제가 크게 나타났으나, 2013년에는 시, 특별시, 군, 광역시의 순으로 크게 추정되었다. 도 지역 가운데에서는 3년 모두 경기도의 규모의 경제가 가장 컸으며, 전라북도에서 가장 낮았다. 광역시와 특별시 수준에서는, 2011년에 울산광역시에서 규모의 경제가 가장 컸으나 그 이후에는 광주광역시에서 가장 크게 나타났다.

생산량과 관로의 길이를 함께 고려한 규모의 경제(RTS\_B)는 1 미만으로 추정된 지역이 다수 존재하였다. 특히 모든 광역시와 특별시에서는 규모의 경제가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 2011년에 시, 군, 제주 지역에서 규모의 경제가 1 이상인 것으로 추정되었고, 이후 연도부터는 시와 군 단위에서만 규모의 경제가 존재하였다. 2011년과 2012년에는 강원도에서 평균 규모의 경제가 가장 컸으나, 2013년에는 경기도가 가장 높은 수준의 규모의 경제를 보였다.

생산량과 규모의 경제관계는 관로의 길이를 고려한 RTS\_B의 경우에 유의한 관계를 보여주고 있다. 규모의 경제가 크게 나타난 곳은 오히려 생산량이 적은 지역이었으며, 생산량이 증가할수록 규모의 경제가 감소하였다. 규모의 경제가 크게 나타난 지역은 생산요소 투입에 따른 상대적 생산 효율성이 크다는 것을 의미하므로 수도권 광역화 사업의 우선지역 대상에 해당한다고 볼 수 있겠다.

물론, 이상의 실증분석을 바탕으로 한 내용은 관로길이 등 자료가 뒷받침되는 최소한의 모형을 기준으로 한 것이며 실제 정수장의 개별 여건은 고려되지 못한 한계가 있다. 따라서, 실제의 '규모의 경제'를 추정하여 이를 바탕으로 자치단체의 광역화 우선순위를 검증하고자 할 때에는 계량 가능한 변수를 추가적으로 엄선하여 정교한 시나리오가 전제되어야 함은 물론이다. 그럼에도 불구하고, 상수도 사업의 '규모의 경제'에 대한 계량경제학적 모형 설정이 가능하고 이를 바탕으로 네트워크 산업의 광역화 필요성을 다양한 각도에서 제시하였다는 점에서 본 분석의 의의가 있다. 향후 이를 바탕으로 한 업그레이드 된 비용함수가 설정될 수 있음을 기대해 본다.

## 2. 민간위탁 효과 분석

### 가. 분석의 의의 및 선행연구 내용

상수도 사업의 민간위탁 필요성과 이에 따른 진행은 전 세계에 걸쳐 꾸준히 연구되어 오고 있다.<sup>66)</sup> 지금까지의 실증분석 결과에서는 광역화 사업의 성과가 상이하게 나타나고 있다. 직관적으로 상수도 사업은 네트워크 산업으로서 비용투자를 광역화할 경우 규모의 경제효과를 예상할 수 있다. 연구성향을 살펴보면, 2005년 이후 광역화 사업 초기에는 시물레이션이나 특정 지역의 비교를 통한 광역화 사업의 성과에 대하여 긍정적인 것이 대부분이었다. 이와 같은 가설에 따라 지방상수도 사업의 광역화 및 위탁의 효율성이 계량적으로 나타나고 있다고 보인 연구는 권일웅·조수연(2012), 김상문

66) Romano and Guerrini(2014), p.18; Florio and Fecher(2011), pp.361~364.

(2012), 원구환(2010), 김지영(2008), 박상인(2005) 등이 있다.

김상문(2012)은 지방상수도 직접운영집단과 위탁운영집단으로 구분한 후 단위기간 내 두 집단 간 효율성 향상에 차이가 있는가를 비교하여 지방상수도 위탁운영 효과를 검정하였다. 그리고 결론적으로 현재 일부 지방상수도에서 도입·운영하고 있는 위탁운영은 수도사업 운영 효율화 관점에서 긍정적인 효과를 보이고 있다고 평가하였다. 또한, 권일용·조수연(2012)에서는 규모의 경제효과는 지역마다 다르므로 획일적 통합보다는 규모의 경제효과가 큰 지역을 체계적으로 선택하여 통합운영을 추진하는 것이 필요하다고 밝혔다.

김지영(2008)은 비용함수 추정을 통한 계량적인 방법으로 특별시와 광역시, 대부분의 시·군 상수도에서는 규모의 경제효과가 존재하지 않았고, 중소규모 상수도의 사업의 경우에는 생산량이 증가할 때 생산원가가 감소하는 효과가 존재함을 밝혔다. 박상인(2005)은 2005년 당시의 공주지역의 사례를 통해 구체적인 시뮬레이션 연구를 소개하고 있으며, 상수도 광역화 사업을 추정하여, 위탁운영 이후 규모의 경제가 존재하고 있음을 설명한 바 있다. 특히, 광역상수도과 지방상수도 사업의 분절과 지방상수도 사업 범위의 행정구역별 운영에 따라 개별 차치단체 취·정수장의 중복투자로 인한 비효율성이 발생하고 있다고 보았다.

그러나, 최근 들어 10여년의 광역화 사업 이후의 분석에서는 성과 면에서 뚜렷한 성공을 담보할 수 없으며 그에 대한 이유도 다양하게 제시되고 있다. 광역화 사업 즉, 민간위탁 효과 추정에 관한 가장 최근의 연구인 유지연(2014)에서는 ‘비용효율성 지표’를 별도로 계산하여 이를 종속변수로 한 민간위탁 추정 효과를 살펴보았다. 2004년 이후 25개 지자체의 위탁효과를 추정한 것으로 지방상수도의 위탁운영이 비용 효율성에 영향을 미치지 못하는 것으로 분석한 바 있다. 그 원인으로 위탁운영을 맡긴 지자체가 수탁자에 대한 적절한 관리 감독을 병행하지 않아 수탁기관의 도덕적 해이가 발생할 가능성이 있음을 제시하였다.

장덕희·신열(2010)의 분석에서도 민간위탁의 사업 효율성에 의문을 제기

하는 결론을 제시한 바 있다. 이 논문에서는 광역상수도 체계와 자체 생산 체계 가운데 생간원가 절감에 보다 효율적인 방법은 자체정수 방법인 것으로 분석하였다. 상수도 민간위탁, 즉 광역화 사업을 통한 규모의 경제효과 자체는 달성될 수 있을지 몰라도, 현 단계에서 이것이 비용절감 효과로 이어지고 있는지는 의문이며, 오히려 자체정수장 지역(원수를 구입하여 정수하는 곳)이 정수 자체를 구입하는 광역생산방식보다 생산비용이 절감되고 있음을 보여주었다.<sup>67)</sup>

해외연구 사례에서도 민간위탁 효과에 대한 논의는 나라마다, 시대마다 꾸준히 이루어지고 있으나 일관된 결론을 도출하지는 못하고 있다. Romano and Guerrini(2014)는 이탈리아의 2011년도 72개의 상수도 사업장을 기준으로 상수도 사업의 운영형태가 운영성과에 영향을 미치는지를 분석하였다. 연구결과는 민영화(private) 혹은 공공-민간 운영(mixed ownership)일 경우 공공부문(public-owned)에 비하여 재무성과(Return on Investment, Return on Assets, Debt to Equity Ratio 등)에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 자치단체장의 정치적 연계성이 높을 경우 부채수준을 증가시킬 우려가 높고 따라서 해당 사업장의 재무건전성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 바 있다.

Wallsten and Kosec(2005)은 미국의 1997년부터 2003년까지의 상수도 운영형태에 따른 가구들의 물 소비 변화와 규제형태 변화를 살펴보았다. 규제 측면에서는 공공독점 운영형태의 상수도가 민영화 형태보다 효율적일 수 있는데 이 결과는 인구 10만명을 기점으로 달라지게 됨을 보여주고 있다. 소비 측면에서는 민영화된 지역에서 높은 요금을 부과하는 이유로 보다 효율적인 생산성을 보여주고 있음을 설명하고 있다. 그러나, 결론적으로 공공독

67) 이는 전체 영업비용에서 '원·정수 구입비'가 차지하는 비중이 약 42.6%에 달하고 있으며 인건비가 약 15.7%인 것으로 설명하고 있다. 이와 같은 결론이 도출된 이유는 현재의 광역생산방식의 특징 때문이다. 광역생산방식은 정수 자체를 수입하는 것을 의미하고, 자체 생산방식은 원수를 구입하여 동력비와 약품비를 투입하여 자체 정수를 거치는 것을 의미한다. 이 과정에서 정수 자체 구입비가 원수를 자체정수하는 비용보다 더 큰 것으로 나타나고 있음을 보여줌으로써 영업생산방식에 문제가 있음을 보여주고 있다. (장덕희·신열, p.284 <표 2>)

점이냐 민영화 여부가 상수도 사업 재무구조나 물 소비 패턴 변화에 영향을 미쳤다고 보기는 어렵다는 결론을 제시하고 있다.<sup>68)</sup>

Teeple and Glycer(1987)는 그 이전의 연구인 1970년대의 연구와의 차별화된 비용함수 추정방법의 필요성을 설명한다. 민간위탁 효과 추정시 '생산방식(production environments)의 차이'와 '운영방식(ownership forms)의 차이'가 구분되는 것이 필요하다는 것이다. 실제 운영방식 변화로부터의 효과를 생산방식의 차이로 추정하는 오류가 있음을 지적하였다. 이 연구는 30여년 전의 미국 캘리포니아 사례를 바탕으로 이루어졌는데 오늘날 우리에게 시사하는 바가 있다.

결론적으로 이들 연구 내용이 시사하는 바는 상수도사업의 민간위탁 혹은 민영화의 운영형태는 사업의 효율성에 영향을 미치는 요인일 수 있으며, 동시에 해당 사업의 환경적 요인들 즉, 생산방식, 규제방식 등 역시 사업 효율성에 영향을 미치고 있음을 보여주고 있다. 따라서, 실증분석을 통한 추정치를 해석할 때, 이 두 가지 영향력에 대한 내용을 구분하는 것이 관건일 것으로 보인다.

## 나. 자료의 특징

수도사업 민간위탁 특징을 살펴보기 위하여 사용한 자료는 앞에서 사용한 자료와 동일하다. 본 분석에서 활용한 자료는 2011년부터 2013년까지의 정수장별 자료를 이용하여 시군구별로 통계를 내고 있는 「상수도 통계」 자료와 행정자치부 「지방공기업 결산」 자료이다. '재정자립도' 및 '재정자주도' 등 재정관련 자료는 재정고의 「지방재정연감」 자료를 사용하였다. 위의 자료들은 각각의 다음과 같은 특징이 있다.

수도사업소(정수장)를 기준으로 한 자료인 환경부의 「상수도 통계」는 전국의 정수장 자료를 포괄하고 있지만, 「지방공기업 결산」 자료의 경우 영세한 마을상수도 부분, 즉 지방공기업 형태로 운영하지 않고 있는 정수장의

---

(68) "Overall, the results suggest that absent competition, whether water systems are owned by private firms or governments may, on average, simply not matter much..."

경우 포함되지 않고 있는 단점이 있다. 반면, 지방공기업 자료는 자치단체의 수도사업 관련 재무상태인 ‘자기자본비율’, ‘감가상각비’, ‘인력운영비’ 등의 자료를 시군구별로 포함하고 있고 ‘시군구별 연간총생산량’, ‘급수인구’, ‘시설이용률’ 등 운영현황 자료도 시군 단위로 포함하고 있는 장점이 있다. 즉, 「상수도 통계」는 보다 많은 관측치를 확보할 수 있다는 장점이 있는 반면, 분석의 단위가 자료에 따라 정수장 단위로 되어 있어 자치단체 기준으로 전환하는 점, 재정 및 재무관련 자료가 없어서 생산원가 등의 파악이 불가능하다. 「지방공기업 결산」 자료는 이상의 단점이 극복되는 장점이 있는 반면, 지방공기업만을 대상으로 하고 있기에 자료의 결측치가 발생하게 되어 전국 정수장의 전반적인 특징이 포착되지 못하는 단점이 있다. 2011년부터 2013년까지의 상수도통계 자료는 162개 자치단체를 포함하고 있으며, 지방공기업 결산 자료는 2013년 기준 116개(2013년 진천군을 포함하여 116개로 증가, 2011년, 2012년은 115개)만을 대상으로 하고 있다. 현재 지방공기업법은 전국 상하수도 사업장 총 324개 중 1일 생산·처리 용량이 1.5만톤 이상인 235개(상수도 127개, 하수도 108개)를 지방공기업법 적용대상으로 보고 있다.<sup>69)</sup> 본 연구에서는 해당 지역의 생산원가와 같은 재무적 상황과 자치단체 단위의 급수인구와 급수량 등을 기초로 한 분석이 필요하다고 보아 지방공기업 대상 부분의 정수장 내용을 분석대상으로 삼았다.

우리나라의 상수도 생산 및 공급 관련 자료에서 가장 중요한 변수는 앞에서 강조된 바와 같이 ‘급수인구’ 및 해당 지역의 총 ‘급수량’이다. 기초통계량을 기준으로 전 지역과 민간위탁이 수행되고 있는 지역과의 평균값의 차이를 살펴보았다. 우선, 본 분석에서의 민간위탁지역 자료 수는 67개로 나타났다. 두 값의 차이를 살펴보면 민간위탁지역의 경우 평균적으로 ‘급수인구’와 ‘1일 총생산량’이 약 3분의 1 수준, 인구밀도는 약 4분의 1 수준으로 나타났다. 반면, 관로포설 총연장 길이는 기타 지역에 비하여 급수인구 비중이나 생산량을 고려해 볼 때, 민간위탁 지역의 비중이 높은 것으로 나타나 이

69) 「상하수도 사업의 경영효율성 높아진다: 안행부 지방공기업법 시행령 개정안 입법예고」, 행정자치부 보도자료(2014.10.14)

들 지역은 상대적으로 노후 상수관지역 등 상수관 관리비용이 집중적으로 투입되는 지역임을 알 수 있다. 따라서 이들 민간위탁 지역의 ‘㎡당 생산원가’는 1,246원 대비 1,558원으로 약 1.25배나 되고, 이를 반영하여 ‘㎡당 요금’은 745원 대비 866원으로 민간위탁 지역이 높은 평균요금을 지불하고 있다. 따라서 상수도 부채 수준 역시 민간위탁 지역이 기타 지역에 비하여 높은 수준으로 나타나고 있다. 단순평균 비교에서 민간위탁 지역의 생산원가나 요금이 유의하게 높게 나타나는 것을 볼 때 아직까지 민간위탁을 통한 생산비용 절감효과는 높지 않은 것을 예상할 수 있다.

〈표 V-13〉 2011년부터 2013년까지의 민간위탁 지역과 전체 지역의 평균값 비교

변수	전체 자료수	전체평균(A)	민간위탁 지역자료수	민간위탁지역평균(B)	=B/A
민간위탁 더미	489	0.13	67	1	
1일총생산량(㎡)	346	146,698.90	45	46,996.68	0.32
인구밀도(명/㎢)	486	1,091.02	67	272.23	0.25
급수인구	346	416,870.50	45	127,360	0.31
관로포설총연장	486	55,019.55	67	47,347.75	0.86
㎡당원가	346	1,246.37	45	1,558.51	1.25
총괄원가	346	3.46E+07	45	1.56E+07	0.45
직원 수	486	76.4	67	13.7	0.18
직원비용	346	5,072,111	45	576,027	0.11
평균㎡당 요금	346	745.1627	45	866.7	1.16
상수도부채	346	1.21E+07	45	1.33E+07	1.10
재정자립도	483	25.95	67	21.34	0.82
자기자본비율	345	91.53	44	77.27	0.84
경년관 비율	486	19.82	67	19.29	0.97
유수율	486	70.55	67	71.74	1.02
누수율	486	20.17	67	22.05	1.09

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

또한, 해당 지역의 재정자립도나 자기자본비율은 기타 지역의 80% 수준으로 나타나 다른 변수들에 비하여 그 격차가 크지 않은 것으로 나타났다. 이에 비하여, 상수도 사업장 직원 수는 약 18% 수준, 이들의 인력비용은 약 11% 수준으로 나타나 민간위탁 지역의 인건비 절감효과는 평균적으로 뚜렷하게 나타나고 있다. 상수도 사업의 효율성에 해당하는 '유수율'과 '누수율'은 민간위탁지역과 전체 지역 간의 평균 차이가 크지 않았다. '유수율'과 '누수율' 모두 민간위탁지역이 다소나마 높게 나타나고 있으나 유의한 차이라고 보기는 어렵다.

이상의 내용은 현재의 민간위탁지역의 특징과 개선을 위한 연구가설을 설명해주고 있다. 단순평균 비교로 보았을 때, 현재 이들 민간위탁지역에서의 특징에서 알 수 있듯이, 민간위탁을 통한 원가절감 및 생산성 확보가 크게 이루어지지 못한 것을 알 수 있다. 그 주된 원인은 여러 가지가 있겠지만, 주요 변수들에서는 공급 및 관리를 위한 '관로포설 연장' 비용이 지속적으로 이루어지고 있어서 생산원가 부분에서의 광역적인 효율화는 아직 나타나지 못하고 있다. 반면, 상대적으로 인건비에서의 절감효과는 이루어진 것으로 나타나고 있다.

〈표 V-14〉 변수간 단순 상관관계

	민간위탁	1일 총생산량 (m³)	인구밀도	관료포설 총연장	m³당 원가	인건비	평균m³당 요금	제정 자립도	상수도 부채	자기자본 비율	경년관 비율	유수율	누수율
민간위탁	1.0000												
1일 총생산량(m³)	-0.1140	1.0000											
인구밀도	-0.1499	0.5997	1.0000										
관료포설 총연장	-0.0414	0.1955	-0.0333	1.0000									
m³당 원가	0.1970	-0.3084	-0.4262	-0.0599	1.0000								
인건비	-0.1256	0.9754	0.5365	0.2199	-0.2316	1.0000							
평균m³당 요금	0.2862	-0.2855	-0.4021	-0.0169	0.5806	-0.2288	1.0000						
제정자립도	-0.1276	0.5807	0.6249	0.1910	-0.6314	0.5028	-0.3965	1.0000					
상수도부채	0.0085	0.8916	0.4715	0.1322	-0.1563	0.8733	-0.1307	0.3796	1.0000				
자기자본 비율	-0.3411	-0.0821	0.0129	0.0062	0.0710	-0.0827	-0.0597	0.0316	-0.2706	1.0000			
경년관 비율	-0.0297	-0.1696	-0.2276	-0.1264	0.0526	-0.1526	0.1546	-0.2996	-0.1156	-0.0117	1.0000		
유수율	0.0069	0.3291	0.4722	0.1499	-0.6522	0.2707	-0.4826	0.6623	0.1738	-0.0134	-0.3940	1.0000	
누수율	0.0559	-0.2754	-0.4210	-0.1167	0.6095	-0.2253	0.4503	-0.5593	-0.1415	0.0000	0.4417	-0.8989	1.0000

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

기초통계량 비교에서는 당초 민간위탁을 통한 광역화 사업의 취지가 어떤 방향으로 이루어지고 있는지에 대한 정책 도입의 평가의 필요성을 제기하고 있다. 광역화 사업의 목적은 인건비 절감을 포함한 전체 생산여건 변화의 사업 효율화이다. 단순 인력감축만이 목적은 아니었기에 좀 더 장기적으로 이들 지역의 사업 효율화 효과를 모니터하여 제도 도입의 취지에 맞는 개편이 이루어질 필요가 있음을 제시하고 있다. 그러나 이상의 단순평균 비교는 다른 여건의 변화를 감안하지 않은 수치로서, 이를 의미있는 결과로 해석하기 위해서는 관련 변수를 통제한 과학적인 분석을 통한 확인작업이 필요하다.

민간위탁 지역의 특징 분석을 수행하는 이유는 독점적 운영형태에서 벗어나 위탁형태로 상수도 사업을 운영하였을 경우 해당 지역의 사업장들의 운영 및 관리에 있어서 변화가 있었는가를 살펴보기 위한 것이다. 위의 기초 통계량 비교에서 알 수 있듯이 민간위탁지역과 그렇지 않은 지역 간에는 변수들의 특징에 분명한 차이가 존재하고 있다. 이미 급수인구와 총생산량이 약 3배 이상 차이가 나는 지역, 다시 말해 규모의 경제가 이미 존재하고 있는 지역은 광역화의 우선순위에 해당하지 않았다. 따라서 영세한 사업장의 경우, 규모의 경제를 통한 생산비 절감 등의 효율성 확보가 필요하다고 보아 2003년 이후 민간위탁 형태를 통한 광역화 사업을 추진한 것이다.

민간위탁의 효과 추정에 앞서, 해당 지역의 특징을 파악하고 설명변수 선택을 위하여 패널자료를 이용한 'Pooled OLS', 'Random effects of logistic regression' 'Random effects of probit regression'을 수행하였다. 종속변수는 민간위탁 더미변수로 하고, 설명변수는 다음과 같이 사용해 보았다. 그리고 분석결과는 해당 변수들이 민간위탁지역의 수도사업 특징을 보여주고 있다. 예를 들면, '총급수량'이 증가하거나 '인구밀도'가 높은 대도시 지역의 경우 민간위탁을 굳이 수행하지 않고 자체 정수장을 활용가능한 것으로 나타났다. 반대로 물 생산량이 많지 않아 규모의 경제가 실현되지 않은 지역은 상대적으로 '요금수준'이 높고, '상수도부채'가 상대적으로 많으며 이들 지역은 사업통합의 민간위탁 필요성이 높은 것으로 나타났다.

그 밖의 물 공급 생산여건에 영향을 미치는 기타 변수들 중 총원가, 단위

생산량당 원가, 요금 등 민간위탁에 의해 영향을 받을 수 있는 다양한 변수들을 설명변수로 사용해 보았으나, '인건비' 관련 변수와 '유수율' 이외에는 통계적으로 유의미한 변수를 찾을 수 없었다.

〈표 V-15〉 OLS-Logit-Probit 모형을 이용한 민간위탁지역 특징

Dep: 민간위탁더미	설명변수	Panel Random effect	Panel Logit	Panel Probit
급수여건	총급수량(m <sup>3</sup> /일)	-0.00002*(0.005)	-	-
	인구밀도	-	-0.006***(0.002)	-0.003**(0.002)
생산여건	관로포설총연장	0.0002(0.0005)	-	-
	m <sup>3</sup> 당 생산원가	-	0.003(0.01)	0.001(0.01)
	직원총수	-0.0002*** (0.0002)	-0.0002*** (0.002)	-
	유수율	0.003** (0.19)	0.28** (0.18)	0.15* (0.19)
재무 및 재정여건	요금수준(m <sup>3</sup> )	0.06** (0.01)	0.01** (0.003)	0.03** (0.003)
	재정자립도	-0.001(0.002)	-0.21(0.97)	-0.20(0.14)
	상수도부채	0.0001*(0.0002)	0.002*** (0.00)	0.002*** (0.00)
	자기자본비율	-0.001** (0.004)	-	-
제도적 여건	연도더미	1.28** (2.56)	0.68** (0.002)	0.87*** (0.002)
R <sup>2</sup>		0.18	-	-
Log likelihood			-17.87	-17.59
Wald Chi <sup>2</sup>			33.77	22.50
N of Obs.		342	342	342

주: 표준오차는 괄호 안에 표시하였고, \*\*\*는 p<0.01, \*\*는 p<0.05, \*는 p<0.1을 각각 의미함  
 자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

#### 다. 민간위탁 효과 분석방법 및 결과

본 장에서는 앞선 분석에서 파악한 인건비와 우수율 변수를 종속변수로 하여 구체적인 민간위탁 효과를 추정해본다. 민간위탁 지역과 자체생산 지역 간의 사업운영 및 비용구조에 차이가 발생하였는지 살펴보기 위하여 3개 연도 패널자료를 활용하여 다음과 같은 고정효과 모형을 추정하였다.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_X X_{it} + \beta_L L_{it} + \beta_P P_{it} + \alpha_i + \delta_t + \epsilon_{it}$$

$i$ 는 지역,  $t$ 는 연도를 의미한다.  $Y_{it}$ 는 종속변수로, 첫 번째 고정효과모형 분석에서는  $i$  지역의  $t$ 기 총인건비를 나타내고 두 번째 고정효과모형 분석에서는  $i$  지역의  $t$ 기 총원가 대비 인건비 비중을 나타낸다. 총인건비는 로그 값으로 변환하였다.  $X_{it}$ 는 총급수량, 정수장 이용률, 정수수입비율, 가동설비자산 규모, 관로포설 연장, 자체 정수량 등 정수장 특성 변수들을 포함한다.  $L_{it}$ 는 지역 및 재무적 특성 변수로, 인구밀도, 상수도부채, 재정자립도 등을 나타낸다.  $P_{it}$ 는 민간위탁 여부를 나타내는 더미변수로, 민간위탁지역일 경우 1의 값을 가지고 그렇지 않을 경우 0의 값을 가진다.  $\alpha_i$ 는 고정효과 모형에 포함되는 시간에 따라 변화하지 않는 지역적 특성을 나타내며, 연도별 특성을 통제하기 위하여 연도더미  $\delta_t$ 를 포함하였다.

〈표 V-16〉과 〈표 V-17〉에는 민간위탁이 총인건비와 우수율에 미친 영향의 분석결과를 정리하였다. 민간위탁의 효과부터 살펴보면, 민간위탁지역에서 총인건비가 낮아졌으며 통계적으로 유의미한 결과이다. 민간위탁 이후 자본 규모나 에너지 소비 규모를 조정하기보다는 인력구조 변동 및 인원 감축을 통하여 총인건비를 절감효과가 두드러졌던 것을 확인할 수 있다. 또한, 기타 변수를 통제하고 난 후에도 민간위탁을 통한 ‘우수율’ 개선 효과는 유의하게 설명되고 있음을 보여주고 있다.

〈표 V-16〉 2011~2013년까지의 고정효과 모형을 통한 민간위탁 효과분석 결과 1

종속변수: 인건비	(1)	(2)	(3)
총급수량	0.945*** [0.27]	-	0.966*** [0.27]
총관로길이	-0.01 [0.17]	0.01 [0.181]	0.20 [0.17]
정수수입비율	-0.008 [0.008]	-0.008 [0.008]	-0.01 [0.008]
인구밀도	-0.02 [0.37]	0.15 [0.008]	-0.001 [0.37]
상수도부채	0.007 [0.01]	0.003 [0.11]	0.001 [0.012]
재정자립도	-0.004 [0.006]	-0.001 [0.007]	-0.001 [0.007]
민간위탁더미	-0.95*** [0.015]	-0.98*** [0.13]	-0.98*** [0.13]
연도더미	0.01 [0.01]	0.03 [0.015]	0.02* [0.016]
관포포설총연장		-0.01 [0.02]	-0.01 [0.02]
수도요금(m <sup>3</sup> )			-0.22 [0.28]
상수	-28.39 [30.34]	-48.91 [31.08]	-38.66 [32.90]
관측 수	334	334	334
R <sup>2</sup>	0.88	0.65	0.87

주: 비올변수를 제외하고는 모두 로그변수를 사용  
표준오차는 괄호 안에 표시하였고, \*\*\*는 p<0.01, \*\*는 p<0.05, \*는 p<0.1를 각각 의미함  
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

〈표 V-17〉 2011~2013년까지의 고정효과 모형을 통한 민간위탁 효과분석 결과 2

종속변수: 유수율	(1)	(2)	(3)
총급수량	-0.56*** [0.04]	-0.55*** [0.04]	-0.58*** [0.04]
총관로길이	0.07** [0.03]	-	0.06** [0.02]
시설가동률	0.002 [0.005]	0.005 [0.004]	-
인구밀도	-	0.25** [0.06]	0.25*** [0.06]
상수도부채	0.004** [0.002]	0.004** [0.001]	0.004** [0.001]
재정자립도	0.0004 [0.001]	0.009 [0.001]	0.001 [0.001]
민간위탁더미	0.06*** [0.03]	0.08*** [0.03]	0.06** [0.02]
연도더미	0.01*** [0.002]	0.02*** [0.003]	0.02*** [0.002]
관로포설총연장	-	-0.002 [0.004]	-
노후관 비율		-0.005** [0.0002]	-0.0005** [0.0002]
상수	-27.11 [5.21]	-32.98 [4.88]	-27.89 [5.17]
관측 수	335	335	335
R <sup>2</sup>	0.46	0.40	0.51

주: 비율변수를 제외하고는 모두 로그변수를 사용  
표준오차는 괄호 안에 표시하였고, \*\*\*는  $p < 0.01$ , \*\*는  $p < 0.05$ , \*는  $p < 0.1$ 를 각각 의미함  
자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

## 라. 민간위탁 방식 다양화 및 자체생산 증가

이상의 민간위탁 효과분석에서는 우수율과 인건비 절감 이외의 생산여건 변화를 통한 전체 원가 절감에는 영향을 미치지 못한 것을 의미한다. 이는 단순히 운영위탁에 따른 것으로 생산여건 변화를 나타내는 원가산정 단계에서의 변화를 이루어내지 못한 것을 의미한다(예: 관로정비, 생산원가 등). 현재의 상수도 수도사업 통합은 지속가능한 물 공급과 이를 위한 물 자원 보호를 목적으로 지속될 것인데, 지금과 같은 구조라면 단기적인 비용절감 이외에 생산구조적인 비용절감은 요원하다는 것을 의미하기에 이를 좀 더 면밀히 살펴볼 필요가 있다.

아래 표를 살펴보면, 전체 상수도 사업 광역생산 100% 지역은 13개이며, 자체 정수장만을 운영하는 지역은 39개로 나타나고 있다. 이들 지역의 단순 평균을 살펴보면 왜 민간위탁을 통한 운영비 절감이 전체 원가 절감으로 나타나지 않았는지를 짐작할 수 있다. 자체생산지역의 총비용은 1,062원으로 광역생산 100% 지역의 1,025원에 비하여 다소 높다. 그러나, 비용의 구성요소를 보면 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 자체생산지역의 인력운영비는 전체 비용의 약 20%(=217.5/1062.0)를 차지하지만, 광역생산지역은 약 8%(=80.3/1025.3원)에 불과하다. 광역생산지역의 원가구성을 보면, 정수구입비 항목이 약 43%(=441.1/1025.3)를 차지하는 것을 알 수 있다. 반면, 자체생산지역은 7%(=79.6/1062.0)에 불과하다. 그다음으로 높은 비중을 차지하는 것은 감가상각비인데 이는 노후관비율이 높은 자체생산지역이 다소 높게 나타나고 있다. 결국, 광역생산시 관로 설비 등을 통한 우수율 확보 및 인건비 절감 등 생산여건 변화를 이룬다 하더라도 제3의 위탁기관에 지불하는 '정수구입비' 비용부담이 커서 생산여건 변화에 따른 원가 절감효과가 상쇄되고 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서, 개별 정수장마다 여건이 다르기 때문에, 가능하다면 제3의 기관으로부터 정수를 구입하지 않고 자체 시설용량을 늘리는 것이 가장 바람직한 비용절감 방안임을 알 수 있었다.<sup>70)</sup>

70) 물론, 광역생산 지역과 민간위탁 지역이 동일하지는 않다. 민간위탁을 하지 않으면서 자체적으로 광역생산을 하는 곳도 있으며, 정수구입비 항목은 위탁기관에 지불하는 비용

요약하면, 본 분석내용은 향후에도 수도사업 통합이 필요하다는 사회적 컨센션스가 유지된다고 한다면, 자치단체 정수장 통합 시 '정수구입비'에 대한 연차별 비용부담 방안이 구체적으로 마련될 필요가 있음을 시사하고 있다. 또한, 보다 근본적으로는 현재보다 민간위탁기관을 다양화하여 정수구입비 자체를 감소시킬 수 있는 시스템 개편 또한 제기하고 있다.

〈표 V-18〉 생산방식에 따른 영업비용 항목별 단위 원가(평균)

(단위: 원)

	전체 (n=116)	전체 자체생산 (n=39)	자체생산 50% 이상 (n=32)	자체생산 50% 이하 (n=32)	전체 광역생산 (n=13)
총 비용	1,025.2	1,062.0	1,005.4	1,000.2	1,025.3
원·정수비	257.2	79.6	204.5	451.8	441.1
인력운영비	156.4	217.5	158.4	110.9	80.3
동력비	41.6	75.1	39.8	18.3	3.2
약품비	8.8	14.6	8.2	4.3	4.1
수선교체비	93.2	127.1	103.0	57.2	56.2
감가상각비	311.6	379.8	315.6	237.0	281.1
민간위탁비	19.6	4.8	8.6	46.2	25.6
연구개발비	5.2	5.2	7.6	3.8	3.0
경상이전	69.6	63.1	110.5	29.9	85.7
일반운영비	43.5	69.0	35.8	28.0	25.2
퇴직급여충당금전입금	2.2	2.9	2.0	1.8	1.1
기타영업비용	16.1	23.3	11.5	10.9	18.7

주: 1. 장덕희·신열(2010) 논문의 자료 분류를 참고하여 재정리. 본 논문에서는 광역자치단체를 포함한 116개의 자치단체를 대상으로 정리함

2. 영업비용은 ㎥당 가격의 평균으로 구함

자료: 행정자치부(2013) 「지방공기업 결산 및 경영분석 자료」, 다. 사업운영현황, (2) 업종별 요금분석  
(다) 총괄원가분석

이 아니라 광역상수도에서 정수를 구입함에 따른 비용이다. 대부분의 민간위탁지역은 소규모 정수장 지역이고 이들 지역은 광역상수도 공급이 이루어지고 있으므로 원가를 기준으로 한 자체 생산과 광역생산지역을 기준으로 한 위의 내용은 타당하다고 보아 기술했다.

〈표 V-19〉 생산방식에 따른 자치단체 구분(2013년 결산 기준)

<b>자체정수량 100% (n=39)</b>	서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대전광역시, 울산광역시, 제주특별자치도 부천시, 안양시, 광주시, 김포시, 과천시, 여주군, 양평군, 가평군, 연천군, 춘천시, 강릉시, 동해시, 속초시, 홍천군, 평창군, 철원군, 인제군, 고성군, 양양군, 제천시, 옥천군, 영동군, 단양군, 여주시, 광양시, 영주시, 상주시, 문경시, 영덕군, 울진군, 창원시, 김해시, 거창군
<b>자체정수량 50% 이상 (n=32)</b>	대구광역시, 광주광역시, 성남시, 안산시, 파주시, 군포시, 이천시, 하남시, 동두천시, 원주시, 삼척시, 영월군, 정선군, 충주시, 공주시, 예산군, 익산시, 남원시, 완주군, 목포시, 순천시, 영광군, 포항시, 경주시, 김천시, 안동시, 영천시, 경산시, 의성군, 진주시, 밀양시, 함안군
<b>자체정수량 50% 미만 (n=32)</b>	세종특별자치시 수원시, 용인시, 남양주시, 의정부시, 평택시, 구리시, 양주시, 안성시, 포천시, 의왕시, 태백시, 청주시, 청원군, 진천군, 천안시, 보령시, 아산시, 당진시, 전주시, 군산시, 부안군, 나주시, 화순군, 영암군, 구미시, 칠곡군, 통영시, 사천시, 거제시, 양산시, 창원군
<b>광역생산 100% (n=13)</b>	고양시, 시흥시, 화성시, 광명시, 오산시, 음성군, 서산시, 논산시, 계룡시, 홍성군, 김제시, 고창군

주: 장덕희·신열(2010) 논문의 자료 분류를 참고하여 재정리. 본 논문에서는 광역자치단체를 포함한 116개의 자치단체를 대상으로 구분함  
 자료: 행정자치부(2013) 「지방공기업 결산 및 경영분석 자료」, 다. 사업운영현황, (1) 시설 및 보급현황

---

## Ⅵ. 상·하수도 재정체계 구축 방향

---

### 1. 상수도 사업 구조개편

#### 가. 민간위탁 다양화를 통한 규모의 경제 확대방안

물 공급 분야는 관망을 이용하는 기타 SOC 성격의 네트워크 사업들에 비하여 민간부문 참여도가 가장 낮은 부분이다. 미국의 2006년 자료 기준으로 측정할 자본집약도에서도 상수도 분야가 전기, 천연가스, 통신 분야보다 훨씬 더 큰 것으로 나타난 바 있다.<sup>71)</sup> 따라서, 위탁업체 사업성과 공공성 확보를 담보하는 방안으로는 민간참여의 유인이 크지 않다. 현재 우리나라의 상수도 사업운영 주체는 다각화를 통한 효율성 확보 시도가 지속적으로 이루어지고 있는 중이다. 그리하여 지방자치단체의 직영기업 혹은 지방공기업을 통한 운영 위주에서 국가공기업인 ‘한국수자원공사’와 ‘한국환경공단’과 같은 공공기관 위탁을 통한 운영이 확대되고 있는 추세이다.

흥미로운 점은 다른 나라들의 경우에는 이러한 움직임이 ‘분권적(local)’이고 ‘상업화(commercial)’하게 진행되는 반면, 우리나라는 ‘집권적(central)’이고 ‘공공화(public)’하는 방향으로 변화하고 있다는 점이다. 공공기관 운영에 따른 장점으로는 재분배적인 요금정책과 일정 수준의 공공서비스 형평화가 보다 용이하다는 점이다. 민영화 비중이 높은 나라들의 경우 대부분 단일요금 체계를 사용하고 있기에 상대적으로 저소득층의 요금부담이 크게 나타나는 ‘역진성’ 문제가 존재하고 있는 것이 사실이다. 따라서 우리나라의 상수도 사업자의 공공화 경향은 지금까지의 물 공급 재정정책의 축으로 작용해 왔다. 이는 정책적 수용성 면에서도 공공서비스의 효율성보다는 형평화에

---

71) Winpenny & James(2003), p.7, p.10.

보다 높은 가치를 두고 있다고 생각할 수 있다.<sup>72)</sup> 물 공급과 관련해서는 물의 ‘산업’적인 특성과 ‘공공성’의 특성이 동시에 존재하고 있기에 어느 한 쪽만을 사회가 수용할 수 없다고 해석해 볼 수 있다.

앞으로는 복지지출 증가로 인하여 지역 SOC 자원 감축이 불가피할 것으로 예측되는바, 물 공급 생산 효율성 확보를 위해서는 다수의 운영주체 간의 경쟁을 통한 사업 효율화가 이루어져야 할 것으로 보인다. 하수도의 경우 민간사업자 참여 비율이 높아서 사실상 민영화되었음에도 불구하고 공공성 훼손 논의가 거의 없는 점을 통하여 미루어 볼 때 일정 부분 민간 경쟁 구조 도입도 검토할 수 있다고 본다.

#### 나. 단계적 통합방안

서로 다른 지자체들의 사업여건 격차가 커서 하나로 통합하기 위해서는 또 다른 지원이 필요하다는 것을 의미한다. 이는 전면적인 통합을 전제할 때 가능하다. 단기적으로는 추가지원을 최소화하는 실현가능한 방안이 검토되어야 할 것으로 보인다. 사업 통합을 위해서는 지역 간의 시설 통합이 이루어져야 하는데 운영주체만이라도 통합하는 과정에서 경비절감 방안을 도출하는(예: 정수장 운영, 시설분야 등으로 구분하여 위탁) 단계적 통합을 검토할 필요가 있다. 하지만 이 또한 충분한 논의를 거쳐야 할 것으로 보이고, 통합하는 지자체마다의 여건에 따라 ‘부분통합안’이 별도로 마련되어야 할 것이다. 예를 들어 일단 단계별 통합 우선순위를 ‘비용절감 방안’으로 둘 때 경상비, 시설비 등으로 나누어 구체적인 대안을 제시하고 이에 따른 지원마련 방안이 이루어져야 할 것이다.

---

72) 박용성·정해동(2010)은 중앙정부 차원의 상수도 일원화 주장과 공무원노조, 시민단체의 공공성 주장이 대치되고 있는 상수도 효율화 정책진행 과정을 자세하게 설명하고 있다. 이 논문에서는 행정구역별로 분절화된 상수도 운영에서 비롯하는 비효율과 전 세계적인 수자원산업의 재편, 우리 사회 특유의 이념적 대립 등이 외적 상수로 작용하고 있다고 설명하고 있다.

## 2. 상·하수도 요금 인상

### 가. 상·하수도 요금 인상 환경 구축

상하수도 재정효율화 방안과 관련하여 선행연구가 가장 많이 있는 분야는 요금 인상과 관련한 분야이다. 지방공기업 재정건전성 확보는 상수도 요금 인상을 통한 수익자부담이 증가할 때 지속가능하다는 것이 계속해서 제기되고 있다. 특히, 하수도 요금 현실화율은 상수도에 비하여 매우 낮은 편이어서 오현택 외(2014)를 비롯한 다수의 선행연구에서는 현행 하수도 요금은 처리원가 수준에도 미치지 못한 점을 지적하고, 적절한 요금 현실화 추진을 위한 원가산정방식의 재산정을 제안하고 있다. 경제학적으로도 ‘한계비용’ 원칙에 따른 ‘수익자부담’ 방식이 ‘평균비용’ 부담을 의미하는 ‘정부부담(Tax financing)’ 방식보다 경제 효율성 면에서도 우월하므로, 상하수도 요금 인상을 통한 재정부담 완화와 사용자 책임성 확보는 이론적으로도 타당한 논리이다. 실제로 국제비교에서도 우리나라는 상하수도의 사용료 및 수수료의 GDP 대비 부담이 낮은 편에 속한다.

그러나 우리나라를 비롯하여 많은 나라들에서 상하수도 요금 인상은 쉽지 않고, 특히 경제위기 이후 재정환경은 더욱 악화되었으며 요금 인상을 위한 정책환경은 더더욱 어려운 처지에 놓였다. 상하수도 사업의 재원조달 방안으로 가장 원론적인 방법은 요금 인상이며, 관련 정책입안자는 이에 따른 정치적 비용과 ‘요금합리화’ 방안을 동시에 고려해야 할 것이다. 2010년 이후 행자부를 중심으로 한 하수도 요금 인상안이 적극 추진 중에 있으며, 이와 같은 top-down식 개편과 함께 자치단체 유인구조 개편이 사실상 더욱 필요한 대안이다. 예를 들면, 요금부과체계 개편, 지자체장의 정치적 부담과 분리된 ‘독립된 요금결정기구’,<sup>73)</sup> 구체적인 요금 인상 필요성 확보와 같은 bottom-up식 개편이 이루어져야 한다. 그러나 현실적으로는 제주도 사례에서 확인할 수 있듯이 자치단체들은 일반재정 투입을 통한 요금 인하 방안을 채택할 유인이 크다. 그러므로 단기적으로는 요금부과체계 개선을 통한 단

73) 조임곤(2014), Working paper

계별 요금 인상안이 마련되어야 할 것이며, 중장기적으로는 비용 절감을 통한 지역간 생산비용 격차 완화방안이 필요하다.

#### 나. 상·하수도 통폐합 논의

재정건전성 관점에서 볼 때, 칸막이 운영이 갖는 재정 비효율을 개선하기 위해서는 궁극적으로 상수도과 하수도 사업을 통폐합하여 운영하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다. 상수도 부문에서의 흑자와 하수도 부문에서의 적자 부분을 재무적으로 통합하여 운영함으로써 일정 부분 재정 효율성을 기대할 수 있겠다. 이에 대한 기존의 논의도 꾸준히 진행된 바 있다. 문현주·정아영(2013)·소일섭(2013) 등에서는 두 사업을 별도로 운영하는 것보다는 일원화하여 하수도 부문의 적자 운영 폭을 감소시키는 재정체계를 갖추는 것이 바람직하다는 견해를 제시하였다. 이는 시설 및 사업운영의 통합을 의미하는 것이므로 상수도 광역화 및 위탁 논의보다 훨씬 광범위하고 구조적인 규모의 경제효과를 의미한다. 또한, 사실상 두 사업의 재정통합체계를 갖추는 것이므로 원론적으로는 바람직한 개편방향이라 생각할 수 있다.

하지만 상하수도 통폐합은 구체적으로 진행되기에는 부처 간의 이해관계 및 지자체와의 협의 등 지난한 정치적 과정이 예상되는 부분이다. 문현주·정아영(2013)의 분석에서는 상하수도 통합운영의 추진은 지역적 사업여건의 차이에 따른 지자체들의 재정손실 우려, 지자체들 간의 협력의 어려움, 경쟁력 있는 통합운영 사업자의 부재와 같은 현실이라고 지적하고 있다. 그럼에도 불구하고 재정 건전화 관점과 물 공급(상수도)과 물 처리(하수도)의 유기적인 관리체계를 위해서는 지속적으로 검토할 필요가 있는 대안이다. 궁극적으로 이를 염두에 두고 물 공급 및 물 처리 정책입안 시 통폐합으로 가는 과정으로서의 단기대안이 마련되는 것이 필요할 것으로 보인다.

### 3. 지자체 상·하수도 투자자원 확보 방안

#### 가. 물 공급 정부 간 재정지원 방식 기존 틀 유지

현재 우리나라의 물 공급 재정정책에 어떠한 문제가 있는 것인가를 원론적으로 살펴볼 필요가 있다. 2014년 KIPF와 OECD의 공동연구 과정에서 발표된 주요 선진국 사례와 OECD 분석을 비교해 볼 때, 지금까지의 우리나라 물 공급 관련 재정부담 규모 면에서는 다소 정부 부담이 높게 나타나고, 운영 면에서는 지자체 독점운영 등이 주요 차이점으로 나타났다.<sup>74)</sup> 그 밖에 빠른 보급률 확대와 높은 수질수준 유지 등 재정 관점에서는 선진국들과 큰 차이가 나타나지는 않고 있다. 과거 OECD의 연구에서도 우리나라 물 관리 성과를 높이 평가했으며 지금까지는 물 관리 재정정책 면에서도 큰 문제점은 나타나지 않았다.<sup>75)</sup>

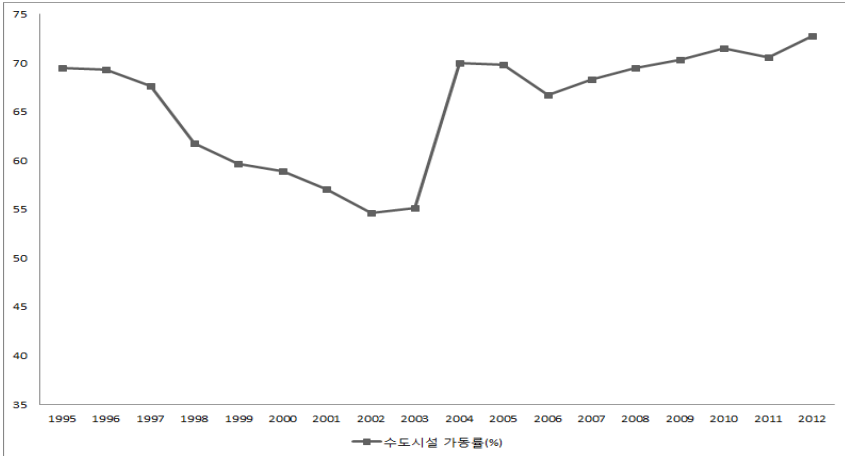
재정 효율화 측면에서 문제가 되었던 상수도 시설 가동률을 살펴보면, 2006년 이후 다시 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있어서 시설 효율화 관점에서도 개선이 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 이에 대해 김창수(2013)는 상수도 적정 가동률이 80%대에 이르게 되면 운영의 효율성과 안전성을 동시에 확보할 수 있을 것으로 분석하고, 광역화 추진 및 위탁 활성화 등이 지속적으로 이루어진다면, 가동률 80%대는 확보될 수 있을 것으로 예측하고 있다. 또한 물 공급 관련 정부 간 거버넌스 개편 논의 시 광역상수도과 지방상수도의 통합논의 등이 광범위하게 논의되고 있는데 무리하게 추진하기보다는 현행과 같이 분권적인 업무연계를 유지하는 것이 나쁘지 않다고 평가한 바 있다.

74) Hyun-A Kim, KIPF and OECD Joint workshop 발표자료, 2014.12.

75) 김창수(2013), p.244.

[그림 VI-1] 1995~2012 전국 상수도 시설(정수장) 가동률

(단위: %)



주: 1. 가동률 = 일최대생산량/시설용량\*100

2. 지방상수도과 광역상수도(수자원공사)을 합쳐서 계산한 값

자료: 환경부, 「상수도통계」 각 연도

따라서, 본 분석에서는 상하수도 사업의 정부 간 재정부담 체계는 현행 틀을 유지하는 것이 바람직하다고 주장한다. 기본적으로 재분배 관련 재원 부담은 중앙정부가 부담하고, 장치산업 관련 시설비용은 지금의 국고보조와 지방자치단체의 전입금 보조가 아닌 PPP 등의 다양한 재원조달방안을 이용하여 지방자치단체가 주도적인 역할을 할 수 있는 정책환경 구축이 필요하다. 기존에도 재분배 관련 재원, 즉 저소득층의 공공요금 지원 등 중앙정부가 현금보조 성격으로 지원하고, 해당 사업비용은 자치단체가 부담하는 등 정부 간 재정 역할은 구분되어 있기에 현행 틀은 유지하면서 지속가능성을 확보하기 위한 재원의 다양화 방안이 필요하다고 보았다. 또한, 자본지출 관련 이차보전, 정부보증 방식을 통한 중앙정부 지원방식의 다양화도 고려해 볼 수 있다.

#### 나. 국고부담은 재분배 관련 부분으로 제한

자본집약적 성격의 상수도 노후관 설치 부분에 대하여 국고부담 요구가

지속적으로 이루어지고 있는데, 이에 대한 재원조달의 정책 판단은 장기적 시각에서 접근할 필요가 있다. 즉, 국민의 안전과 관련된 상수도 노후관에 대한 투자는 필수 공공부문의 재원투입이 불가피하다고 볼 수 있다.

현재 상수도 국고부담의 대부분은 ‘급수취약 및 저소득층 상수도 시설 확충과 정비(88.2%)’로 저소득층 감면과 농어촌 지원 분야에 해당하고<sup>76)</sup>, 재분배적 특성이 있는 취약 지역 및 계층의 물 복지 증진을 위한 지원을 위한 ‘국고부담’은 불가피하다고 볼 수 있다. 앞서 OECD 국가와의 비교에서 살펴 보았듯이, 우리나라의 저소득층(하위 1%) 상수도 요금부담이 전체 가구의 가처분소득 대비 부담에 비하여 상대적으로 높은 것으로 나타난 점은 주목할 필요가 있고, 정책 개선이 필요한 부분이다. OECD(2009a, 2009b)에서도 이른 바 ‘3T’에 따른 재원조달 방안이 한계에 있다고 명시하고 있는데, 예를 들어 상하수도 관련 요금 인상 압박에도 불구하고 현실적으로는 낮은 수준의 요금수준이 유지될 수밖에 없고 아울러, 정부보조 역시 경기확장(stimulus packages) 목적으로만 사용할 것 등을 권고하고 있다.<sup>77)</sup> 그 외에 상·하수도 운영비용과 자본시설 투자비용은 해당 사용자와 자치단체 부담을 원칙으로 하고 있다. 우리나라는 이러한 국제기준에 따른 정부 간 재원 부담 구조를 이미 갖고 있으며, 선진국들 대부분도 이를 따르고 있다.

결론적으로 노후 상수관 자원마련은 부채에 대한 정부 간 부담으로 귀결된다. 증세 여건이 허락하지 않은 상황하에서, 국가부채 혹은 지방정부 부채 중 어느 쪽에서 부담하는 것이 지속가능한 재정부담인가에 대한 정책적 판단이 필요하다. 본 분석에서는 지금과 같은 저성장, 재정지출 확대 상황하에서 고려해야 할 핵심 아젠다는 지속가능성과 재정 책임성을 가장 우선적으로 고려해야 할 요소라고 보고 있다. 물 공급 재정의 지속가능성은 요금 인상이 뒷받침되어야 하는 부분이 크다고 볼 수 있으며, 재정 책임성 부분은 국가부채보다는 지방자치단체의 지방채 방안이 바람직할 것으로 판단한다.

76) 「2015년도 환경부 예산 및 기금안 편성」, p.15; 문현주·정아영(2014), 〈표 3-35〉 상수도 부문 국가재정 지원체계 조정방향, p.163.

77) “Tariff revenue are likely to remain low and tax transfers to surge only where stimulus packages target...”(OECD, 2009b)

참고적으로, 복지지출의 경우, ‘대상’과 ‘단가’를 국가에서 정하여 개인에게 지급하는 것으로 이른바 ‘national minimum’ 성격이 강하고 이는 국가부채 부담 부분이 큰 분야이다.

#### 다. 재정지원 방식 다양화 방안: 상수도 지방채

지금까지의 수도사업 통합에 대한 지방비 부담에 대한 대안으로는 국비보조율 인상과 교부세 상향 지원 등이 꾸준히 거론되어 왔다.<sup>78)</sup> 본 연구에서는 2015년 현재 상·하수도 투자재원 마련을 위하여 지방자치단체가 활용할 수 있는 ‘지방채’가 재정건전성과 사업관리 차원에서 가장 바람직한 대안으로 보고 있다. 우선 아직까지는 지방자치단체의 채무부담 수준이 높지 않고, 지방채 발행요건 및 재정관리(예: 연차별 채무상환계획 등)가 상위정부로부터 철저히 이루어지고 있는 점, 의회 통과 과정에서 연차별 재정부담과 사업경과가 투명화되는 점 등을 이유로 들 수 있다.

실제로 상수도 사업비 마련을 위한 지방채 조달방안은 일부 자치단체에서 시행되어 왔다. 예를 들면 1984년 전주시가 상수도 확장사업비 재원충당을 위하여 시행하였고, 그 밖에도 진주시가 1986년, 마산시가 1995년, 정읍시가 1995년, 김해시가 2011년 등 상당수의 자치단체가 이미 활용하고 있는 방안이다.<sup>79)</sup> 특히 주목할 만한 곳은 2011년 ‘김해시’로서 노후 상수도관 교체 재원으로 지방채 발행 및 상환을 활용했다.<sup>80)</sup>

이러한 지방채 활용방식은 재정 책임성 면에서도 상위정부로부터 받는 국

78) 환경부, 보도자료(2010.7); 백승천(2012), p.32. 등

79) 「전주시상수도사업비지방채조례시행규칙」은 1984. 11. 08(규칙 제0655호) 제정되었고, 2015.06.04. 규칙 제1978호가 폐지된 바 있다.

80) “노후관 정비로 2011년에 16억원 등 지금까지 200억원을 투입 217km를 교체했으며 올해도 15억원을 투입 노후관 교체사업을 해나가고 있다. 그러나 20년 이상된 PE관 138km를 모두 교체할 경우 약 270억원 정도의 사업비가 소요되어 일시에 전면 교체는 어려우나 상수도 시설확충에 투입된 지방채 원금 824억원 중 민선 5기에만 370억원을 상환하는 등 753억원을 상환함으로써 남은 71억원은 2013년도에 모두 상환할 수 있어 2013년도 노후관 개량사업비 30억원을 투입하는 등 5년내에 노후 상수도관을 교체하여 노후관 문제를 완전 해소할 예정이다.”, 영남뉴스, 2012.5.9.

고보조금보다 바람직한 대안이다. 왜냐하면, 지방채는 지방자치단체 의회에 채무계획을 보고하고 이를 승인받는 절차와 상환과정에서 사업의 내용이 자연스럽게 노정되는 장점이 있고, 무엇보다 재정 책임이 해당 지역주민에게 있으므로 국고보조금에 비하여 절감유인이 크다. 예를 들어 태백시의 경우, 2010년부터 ‘국고보조금’을 들여 상수도 우수율을 높이는 사업을 시행하였으나, 공정률이 진행됨에도 불구하고 우수율이 높아지지 않아 사업에 대한 의혹이 제기된 바 있다.<sup>81)</sup> 하지만 분야별 지방채 발행규모가 실질적으로는 제한되어 있어서 하수도 분야와 상수도 분야별 신규 채무 확대가 어려운 점, 주민부담이 증가할 것을 우려해 의회 통과가 어려운 점 등 실제 집행을 위한 향후의 제도개편이 이루어져야 할 부분이다.

제도가 있어도 실제 집행이 불가능한 구조인 지금과 같은 상황에서는 자치단체의 지방채 활용을 기대하기는 어렵다. 현재 자치단체의 지방채 활용은 ‘총액한도제’를 근간으로 하고 있으며 이는 재정건전성 차원에서 재정관리를 총액단위로 하고자 하는 것이다. 지방채는 사실상 ‘의회’의 예산과정에서 걸러지고 있는데 중앙정부의 재정관리 단계에서 다시 한 번 총액한도로 사용을 제한하고 있다. 자치단체 상하수도 사업의 경우, 총액한도 대상에서 제외하여 우선적인 재원 마련이 될 수 있도록 하는 것도 방안에 해당한다.

서울시는 2020년까지 노후 수도관 전체를 교체한다는 계획을 세우고 있다. 공공이 관리하는 상수도관의 경우 연장 1만 3,721km 중 96.6%인 1만 3,252km를 완료했고, 나머지 469km(3.4%)도 2018년까지 완료한다고 밝혔다.<sup>82)</sup> 구체적인 재정계획을 명시하고 있지는 않지만, 서울시의 경우 지방세를 담보로 한 자체적인 신용도와 특광역시세의 규모가 전체 재정에서 차지하는 재정자립의 수준이 높아서 일반회계 지원을 통한 투자도 가능하며, 지방채나 민자유치 등 자체적인 재원마련의 계획이 가능한 자치단체에 해당한다. 서울시를 제외한 기타 자치단체들의 상·하수도

81) 연합뉴스, “태백시 공무원 노조, 상수도사업 의혹 철저 조사 촉구”, 2015. 2. 4.

82) 서울시 상수도사업본부, “서울시 아리수, 고도 정수에 급수 혁신을 더하다” 기자설명회 자료, 2015. 2. 11.

재정체계 정비가 시급한 상황에서 서울시가 구축하고 있는 하수도사업 설비 투자계획을 주목할 필요가 있다.

#### 라. 재정지원 방식 다양화 방안: 하수도 요금 인상과 민간투자

민간투자 활용 대안도 보다 적극적으로 검토될 필요가 있다. 국제기구 전망에 따르면, 2016년의 주요국의 네트워크 공공서비스의 PPP 비중은 약 30%에 이를 것으로 예측된다. 가계 소득도 감소하고 정부 세입도 감소할 것으로 전망되는바, 일정 수준의 물 공급 서비스를 유지하면서 재정건전성 확보를 위해서는 탄력적인 외부자원 활용이 가능해야 한다.

따라서, 상수도 노후관 교체 및 하수도 관로설치에 있어서 민간투자 방안도 현실 가능한 대안이며, 하수도 분야에서의 BTL 방식은 이미 상당부분 진행되고 있다. 과거 국고보조금으로 지원하던 것을 BTL 방식으로 전환되면 지자체에서는 자체 부채로 인식되므로 부정적인 견해가 크다. 하지만 장기적으로는 물 서비스 수준 향상으로 나타날 것이므로 단기 재무성과만으로 자본지출 사업을 평가하는 것은 성급한 면이 없지 않다. 또한 직관적으로 생각해보면, 전 국민이 납부하는 세금의 일부로 특정 지역의 SOC를 지원하는 것보다는 해당 자치단체의 '부채'로 잡히는 것이 재정 책임성 면에서 타당하다고 볼 수 있다. 다만, 민간투자의 문제점이라고 할 수 있는 재정수요의 불확실성에 대한 재정위험 문제가 있는데, 이는 상·하수도 분야에서는 그리 크지 않을 것으로 판단된다. 상·하수도 사업의 성격상 재정수요의 불확실성으로 인한 재정위험도는 매우 낮기 때문이다. 기타 SOC 사업인 도로, 경전철의 '수요' 파악이 불확실한 것과는 달리 '거주 인구수'에 기초한 상·하수도 사업은 수요 산정이 거의 정확한 편이다. 따라서, 수요예측의 정확성으로 인하여 최소 수익보장이 가능한 구조라고 한다면 민간투자로 인한 재정위험 부분은 장애요인에 해당하지 않는다.

우리나라의 하수도 분야는 사업시작 초기부터 민간투자를 통하여 이루어진바, 상수도에 비하여 민간투자 비중이 높은 편이다. 그럼에도 불구하고, 1970년대 이후 지금까지의 공공하수처리시설 투자현황을 살펴보면 전체 재

정부담에서의 ‘민간투자’ 비중은 평균적으로 4.7%에 그치고 있다. 다만, 인구집중 지역인 자치구의 경우에는 약 26% 수준으로 나타나고 있다. 일정 규모 이상의 사업규모, 즉 사업 수익성이 보장될 경우 민간투자가 가능했기 때문이다. 하지만 우선적으로는 사용자부담 부분인 하수도 요금이 인상되는 것이 급선무이고, 이 과정에서 일차적인 ‘물 수요관리’가 이루어질 필요가 있다. 그다음으로는 영세적인 하수처리시설 규모를 확대하여 역시 비용절감 방안을 구축하는 것이 필요하다. ‘민간투자 확대’ 방안이 가장 구체적인 대안에 해당하나, 문제는 민간투자 관련 법이 실질적으로 중앙정부 권한이어서 지자체의 운용폭이 거의 없다는 점, 낮은 이자율 조건임에도 불구하고 낮은 요금으로 인한 사업성 확보가 어렵다는 점이 걸림돌이 되고 있다. 따라서 하수도의 경우, 요금 인상과 병행하여 민간투자 대안을 모색하는 것이 필요하다. 민간투자 대안의 경우에도 중앙정부 민투법 대상 중 비교적 사업 위험이 낮은 상하수도 부문의 경우, 해당 지자체의 탄력적인 운영이 이루어질 수 있도록 하는 것이 필요하다.

〈표 VI-1〉 1970년대 이후 2012년 까지 총사업비 기준 공공하수처리시설 투자현황

(단위: 십억원, %)

	계	국고		지방비		원인자부담금		민간투자	
		사업비	비중	사업비	비중	사업비	비중	사업비	비중
특광역시	4,739	915	19.3	3,737	78.9	3	0.1	84	1.8
시	12,074	5,598	46.4	4,991	41.3	902	7.5	583	4.8
군	4,253	2,574	60.5	1,496	35.2	117	2.7	66	1.6
구	1,225	110	9.0	795	64.9	-	0.0	320	26.1
합계	22,291	9,197	41.3	11,020	49.4	1,022	4.6	1,053	4.7

자료: 환경부(2013), 「2012년 공공하수처리시설 운영관리 실태」

#### 마. 부처 간 유사중복 감소를 위한 포괄보조사업화 확대

앞서 살펴보았듯이 물 공급 관련 자원관련 부처가 다수 존재하고 있으며, 부처 간 효율화는 역시 쉽지 않은 과제이다. 부처 내 보조금의 유사중복사업 통폐합은 PAYGO 논의 확대 등으로 인하여 지속적으로 검토될 것으로

보인다. 문제는 ‘부처 간 유사중복사업 관련 보조금 효율화’인데 이는 사실상 현재와 같은 Top-down식 보조금 체계에서는 한계가 존재한다. 부처 중심의 보조금 예산편성 체계하에서는 타 부처의 유사중복사업을 모니터링 유인이 존재하지 않기 때문이다. 이를 위해서는 사업집행 주체인 지방자치단체가 필요한 사업을 선택할 수 있도록 하는 ‘Bottom-up 포괄보조사업화’가 실현 가능한 대안이다. 국토부와 환경부, 농림부 등의 사업메뉴 중 지자체에 사업 선택권과 책임을 일임할 경우 지역의 재정수요 및 매칭비 부담 등을 고려하여 필요한 사업이 우선적으로 집행될 수 있다. 이러한 포괄보조금 방식은 사업의 성격이 중요한데, 상하수도 사업은 사업연한과 성과가 분명한 SOC 성격의 사업이기에 효과성 면에서도 복지사업보다 우월한 면이 있다. 이는 재정을 부담하는 주체에게 사업 선택권과 재정 책임성을 연계하는 지속가능한 재정 효율화 방안에 해당한다. 현재는 상수도의 환경부 국고지원분이 ‘지특회계’를 통하여 이와 같은 방식으로 이전되고 있는데, 환경부뿐만 아니라 관련부처를 확대할 필요가 있다.

---

## VII. 결론

---

최근 기후변화로 인한 가뭄이 상시적으로 나타나자 물 수요와 공급의 격차가 점점 커지고 있으며, 그리하여 물 관리 종합대책 수립을 위한 법률 제정, 콘트롤 타워의 필요성이 활발히 논의되고 있는 상황이다. 중장기적인 물 관리정책 수립을 위해서는 상위단계의 거버넌스 체계 확립이 물론 중요하다. 그러나 이러한 정책이 집행되기 위해서는 'bottom-up 방식'으로부터의 개편이 동시에 이루어져야 한다. 양 방향으로부터의 개편이 동시에 충족되지 않는 한 상위단계(top-down)에서의 개편방향은 지속가능할 수 없다. 그리하여 본 연구에서는 bottom-up 단계로부터 출발하여 현안 문제점으로부터 개편방향을 모색해 보고자 하였다.

또한, 본 연구는 장기적으로 문제가 될 것으로 보이는 물 공급의 재정 효율화 방안에 주목하고자 하였다. 다만, 요금 인상의 경우에 있어서는 하수도가 보다 더 시급한 분야이며, 자치단체 입장에서는 동시에 고려해야 할 SOC 분야이기에 필요한 부분에서는 하수도 분야도 논의에 포함시켰다.

본 연구는 지속가능한 물 공급 재정부담 구조 개편방안으로 사용자가 부담하는 요금 인상이 가장 중요한데, 이는 단지 요금인상 결정구조의 변경만으로는 불가능한 경제적 특성을 갖고 있다고 보았다. 즉, 사업구조 개편 과정에서 요금 인상 모멘텀을 확보하는 것이 장기적인 물공급 재정체계 구축 방향이라고 본 것이다.

구체적으로 본 연구에서는 첫째, 상수도 사업의 특성과 영세적인 운영현황을 봤을 때, 규모의 경제 실현을 통한 생산성 효율화, 비용 절감이 필요하다는 논의를 뒷받침하고자 최근 자료를 이용하여 비용함수를 추정하였다. 여기에서는 현재 우리나라 대부분의 정수장이 추가적인 생산량 확보를 통한 비용절감이 가능함을 알 수 있었고, 그 대상이 되는 광역화 우선순위 자치

단체를 선별할 수 있었다. 이 연구는 기존의 연구와는 달리 ‘규모의 경제’ 즉 ‘추가적인 생산요소 투입을 통한 생산 효율성의 크기’를 수치화하여 보여준 것이며, 향후 시나리오에 따라 업그レード된 시뮬레이션도 가능하다는 것을 제시한 부분이 본 연구의 기여도에 해당한다. 또한 기존의 공학적 접근과 정치적 접근 방식과는 차별화된 내용에 해당한다.

둘째, 본 연구에서는 현재 우리나라 상수도 사업의 민간위탁의 성격을 실증분석과 사례분석을 이용하여 보여주었다. 그리고 실증분석 결과, 민간위탁 효과가 인건비 절감과 유수율 개선 면에서는 나타나고 있으나 그 밖에 생산여건 개선을 통한 자치단체의 상수도 사업 생산비 절감에는 큰 영향을 미치지 못했음을 보여주었다. 그 이유는 민간위탁 시 인건비 절감 등의 생산비 절감 효과는 정수 구입비와 같은 위탁과정에서의 비용 증가로 이어져 결국 수도사업 통합에 따른 효과를 상쇄하는 것으로 나타났기 때문이다. 따라서 민간위탁을 통한 수도사업 통합 시에는 재정부담 면에서 정수 구입비의 부담 부분을 지방자치단체가 지방채 혹은 일반재정부담을 활용하는 안이 구체화될 필요가 있음을 제안하고 있다.

셋째, 본 연구는 상하수도 사업의 정부 간 재정부담의 틀은 유지하되, 상수도의 경우에는 수도사업 통합 확대를 위한 재원마련으로 ‘지방채’ 방안을, 하수도의 경우에는 BTL을 포함한 민간투자 확대방안이 바람직한 대안으로 보았다. 예를 들면, ‘총액한도제에서 상하수도 대상사업을 제외하는 지방채 활용방안과 민간투자 확대를 위한 상하수도 부문의 지자체 권한 부여가 본격적으로 이루어질 수 있도록 하는 것이 필요하다고 제안하였다.

또한, 본 연구는 다부처가 관련된 상수도(물공급) 및 하수도(물처리)는 유사중복사업이 발생할 확률이 높은 부분이므로 이 부분에 대한 재정지출 효율화가 시급하다고 보았다. 상하수도 재정지출의 효율성을 구축하기 위해서는 다부처의 유사중복사업을 재정집행 주체인 지방자치단체가 걸러낼 수 있는 bottom-up 방식의 유인구조 확보가 필요함을 주지하였다. 그리고 이를 위해서는 물 공급 관련 사업의 국고보조금을 포괄보조 사업화하는 방안을 제안하였다.

그 밖에 요금결정기구 개편 등 요금 관련 제반 내용과 거버넌스 개편을 위한 부처 간·유역 간 통합 내용은 재정체계 개편을 위한 중요한 전제에 해당하지만, 이들 내용은 관련 전문가들과의 추후 연구로 남겨둔다.

---

## 참고문헌

---

- 국토해양부, 「수자원장기종합계획 2011~2020」, 2011.  
\_\_\_\_\_, 「예산개요」, 각 연도.
- 국회예산정책처, 『상수도개발 및 운영 실태 평가』, 2008.
- 권일웅·조수연, 「지방상수도 통합운영에 따른 규모의 경제 원인 분석」, 『산  
업조직연구』, 제20집 제4호, 한국산업조직학회, 2012.
- 기획재정부, 「지역발전특별회계 예산편성 관련 설명자료」, 2014. 5.
- 김상문, 「확률프론티어분석(SFA)에 의한 지방상수도 효율성 평가」, 『물 정책  
· 경제』, 19, 한국수자원공사, 2012.4, pp.73~89.
- 김창수, 「효율성과 가외성의 딜레마: 상수도정책의 불확실성과 모호성 그리  
고 도그마」, 『정부학연구』, 제19권 제2호, 고려대학교 정부학연구소,  
2013, pp.241~272.
- 김지영, 「한국 지방상수도사업의 광역화 논의에 대한 실증분석: 비용함수 추  
정과 규모의 경제」, 『재정포럼』, 한국조세연구원, 2008, pp.35~49.
- 김현아·김지영, 『지방정부 재정활동에 관한 연구』, 2013.
- 농림축산식품부, 「예산개요」, 각 연도.
- 박상인, 「공주지역 상수도사업 광역화」, 『물산업동향』, 2005년 12월호  
Vol.5, 한국수자원공사, pp.13~20.
- 백승천, 「지방상수도 통합 위탁 활성화 방안」, 지방공기업평가원, 2012.6,  
Vol.2, pp.28~32.
- 문현주·정아영, 『지속가능한 상·하수도 재정체계 구축 및 운용방안 연구  
(Ⅱ)』, 한국환경정책·평가연구원 연구보고서, 2014-13.
- 물 산업 연구회, 「우리나라 물 산업의 바람직한 구조개편 방향 -이슈 및  
제언-」, 2008.

- 서울시 상수도사업본부, “서울시 아리수, 고도 정수에 급수 혁신을 더하다”  
기자설명회 자료, 2015. 2. 11.
- 소일섭, 『지방공기업 부채관련 재무건전성 평가와 재정위험 감축대책』, 한  
국조세재정연구원, 2013.
- 박용성·정해동, 「물산업 정책변동과정에 대한 연구」, 서울행정학회 동계학  
술대회 발표논문집, 2010.
- 오현택·김성태·박완규·박주영·박규홍, 「서울시 하수도요금 현실화 방안에  
관한 연구」, 『Journal of Korean Society of Water and Wastewater』,  
Vol.28, No.5, 대한상하수도학회, October 2014, pp.529~540.
- 원구환, 「지방상수도사업의 전문기관 위탁 효율성 분석」, 『한국지방자치연  
구』, 12(3), 대한지방자치학회, 2010, pp.91~110.
- 유지연, 「지방상수도공기업의 위탁운영이 비효율성에 미치는 영향에 관한  
연구」, 『한국지방재정논집』, 제19권 제2호, 한국지방재정학회, 2014.8,  
pp.101~130.
- 윤엄석, 「제주특별자치도 상수도 현황과 개선방향」, 제주물세계포럼, 2013
- 장덕희·신열, 「생산방식에 따라 달라지는 지방 상수도 생산원가 비교분석:  
광역상수원과 자체생산 간의 비교」, 『지방행정연구』, 제24권 제1호  
(통권 80호), 한국지방행정연구원, 2010.3, pp.271~296.
- 조임곤, 「지방공기업 요금결정의 합리화 방안」, 2014, 한국지방재정공제회,  
Working paper.
- 통계청, 「주민등록인구현황」, 각 연도.
- 행정자치부, 「2013년 지방공기업 결산평가」, 2014.
- \_\_\_\_\_, 『지방자치단체 통합재정 개요』, 각 연도.
- \_\_\_\_\_, 「지방재정연감」, 각 연도.
- \_\_\_\_\_, 「2013년 지방공기업 결산 및 경영분석」, 2014.
- \_\_\_\_\_, 「지방공기업 결산자료」, 각 연도.
- \_\_\_\_\_, “상하수도 사업의 경영효율성 높아진다: 안행부 지방공기업법  
시행령 개정안 입법예고”, 행정자치부 보도자료, 2014.10.14.

- 환경부, 「환경예산안개요」, 각 연도.  
 \_\_\_\_\_, 「2013 상수도 통계 개요」, 2014.  
 \_\_\_\_\_, 「상수도 통계자료」, 각 연도.  
 \_\_\_\_\_, 「하수도 통계자료」, 각 연도.  
 \_\_\_\_\_, 「2012년 공공하수처리시설 운영관리 실태」, 2013.  
 \_\_\_\_\_, 「2013년 공공하수처리시설 운영관리 실태」, 2014.  
 \_\_\_\_\_, “2015년도 환경부 예산 및 기금안 편성”, 환경부 보도자료, 2014. 9. 24.  
 \_\_\_\_\_, “고품질의 수도서비스를 공평하고 효율적으로 제공하기 위한 지방  
 상수도 통합 추진계획”, 환경부 보도자료, 2010. 7.  
 \_\_\_\_\_, “낮 올린 지방상수도 경영효율화 사업”, 환경부 보도자료, 2010.7.15.  
 \_\_\_\_\_, “지방상수도 위탁 관리 논란 해명자료”, 환경부 보도자료, 2013.10.21.

Audette-Chapdelaine, Marianne, “Local public enterprises: Water provision in Montreal,” *Capacity of sub-national governments for governing LPEs: The case of water supply*, December 5th, 2013, The Korea Institute of Public Finance and the OECD, Working paper, 2013.

Ariel Dinar, *The political economy of water pricing reforms*, The International Bank for Reconstruction/World Bank, 2000.

Baumol, W. J., “Scale Economies, Average Cost, and the profitability of Marginal Cost Pricing,” in *Urban Economics and Public Finance*, Lexington, Mass.: D.C. Heath, 1975, pp.43~57.

Blöchliger, Hansjörg, “Fiscal consolidation across government levels - Part 1. How much, what policies?,” OECD Economics Department Working Papers, No. 1070, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k43nrxr00zd6-en>, 2013.

Florio, Massimo and Fabienne Fecher, “The future of public enterprises: contributions to a new discourse,” *Annals of Public and Cooperative Economics*, 82:4, 2011, pp.361~373.

- Grafton, R.Q., "Determinant of residential water demand in OECD countries", Presented in OECD, 2009.  
(<http://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43181240.pdf>)
- European Environment Agency(EEA), "Assessment of cost recovery through water pricing," *EEA technical report*, No 16/2013.
- International Water Association(IWA), "International Statistics for Water Services," 2014.
- Hyun-A Kim, "The strategic financing structure of water LPEs in Korea," Capacity of sub-national governments for governing LPEs: The case of water supply, December 5th, 2013, The Korea Institute of Public Finance and the *OECD, Working paper*, 2013.
- OECD, "Infrastructure to 2030: Telecom, Land, Transport, Water and Electricity," 2006.
- \_\_\_\_\_, "Strategic Financial Planning for Water Supply and Sanitation," [www.oecd.org/water](http://www.oecd.org/water), 2009a.
- \_\_\_\_\_, "Managing Water for All: Perspective on pricing and financing," 2009b.
- \_\_\_\_\_, "Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services," 2010.
- \_\_\_\_\_, "Meeting the challenge of financing water and sanitation: Tools and approaches," *OECD Studies on Water*, 2011a.
- \_\_\_\_\_, "Water Governance in OECD Countries: A Multi-Level Approach," 2011b.
- Panzar, J.C., and Willig, R.D. "Economics of scale and economics of scope in multi-output production," Bell Laboratories discussion paper 33. 1975.
- Romano Guilia and Andrea Guerrini, "The effects of ownership, board size and board composition on the performance of Italian utilities," *Urban Policy*, 31, 2014, pp.18~28.

- Salvetti, Maria, "Local public enterprises: Eau du ponant," *Capacity of sub-national governments for governing LPEs: The case of water supply*, December 5th, 2013, The Korea Institute of Public Finance and the OECD, Working paper, 2013.
- Teeples, Ronald and David Glycer, "Cost of water delivery systems: Specification and ownership effects," *The review of economics and statistics*, Vol.69, No.3, August 1987, pp.399~408.
- Maria, Cristina Colorito, "European Local Public Enterprises Barometer," The 14th CEEP Annual conference of local enterprises, 2011.
- Micheal, Klein, "Local Public Enterprises: German Case Study," the KIPF and OECD joint workshop, 2013.
- Meckenheim, Warlich Druck, "Profile of the German water sector 2011 summary," Gas and Wasser mbH, 2012.
- Wallsten, Scott and Katrina Kosec, "Public or private drinking water? The effects of ownership and benchmark competition on U.S. water system regulatory compliance and household water expenditure," AEI-Brookings joint center for regulatory studies, Working Paper 05-05, 2005.
- Winpenny, James, "Financing water for all," Report of the world panel on financing water infrastructure chaired by Michel Camdessus, World Water Council, March 2003.

## 〈웹사이트〉

행정자치부, 「지방공기업 경영정보공개시스템」

[http://www.waternow.go.kr/openPage.do?OPENCODE=PG\\_2011&tabnum=07](http://www.waternow.go.kr/openPage.do?OPENCODE=PG_2011&tabnum=07), 검색일자: 2015. 5. 8.

환경부, 「국가상수도정보시스템」,

[http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/cleaneye/index.asp?ent\\_id=2007100105](http://www.cleaneye.go.kr/programs/user/cleaneye/index.asp?ent_id=2007100105), 검색일자: 2015. 5. 8.

연합뉴스, “태백시 공무원 노조, 상수도사업 의혹 철저 조사 촉구”,

2015.02.04., <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2015/02/04/0200000000AKR20150204088800062.HTML>, 검색일자: 2015. 7. 23.

영남뉴스, “김해시 노후 상수도관 대대적 교체 추진”, 2012. 5. 9.,

<http://www.ynnews.kr/news/articleView.html?idxno=75887>, 검색일자: 2015. 5. 19.

한국수자원공사 홈페이지,

[https://www.kwater.or.kr/busi/sub02/supplyefficiencyPage.do?s\\_mid=1541](https://www.kwater.or.kr/busi/sub02/supplyefficiencyPage.do?s_mid=1541), 검색일자: 2015. 9. 12.

한국환경공단 홈페이지,

<https://www.keco.or.kr/kr/business/water/contentsid/1538/index.do>,  
검색일자: 2015. 9. 12.

UNDP 홈페이지, Sustainable Development Goals (SDGs),

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/mdgoverview/post-2015-development-agenda.html>, 검색일자: 2015. 10. 13.

## 부 록

### 부록 1. 비용합수 추정에 사용된 기초통계량

〈부표 1〉 2011년 기초통계량

변수	관측 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
로그 총비용(천원)	90	16,117	0,955	14,101	19,840
로그 총급수량(m <sup>3</sup> )	90	17,001	1,178	15,389	20,902
노동비용 비중	90	0,277	0,091	0,036	0,554
동력비용 비중	90	0,070	0,040	0,007	0,270
자본비용 비중	90	0,653	0,103	0,427	0,921
로그 노동가격(천원/명)	90	10,691	0,363	8,358	11,619
로그 동력가격(천원/kwh)	90	-1,343	1,078	-5,543	1,084
로그 자본가격(천원/천원)	90	-2,850	0,049	-3,052	-2,813
로그 관로 길이(m)	90	2,144	0,871	-0,024	4,924
로그 정수장이용률(%)	90	4,145	0,318	2,768	4,788

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

〈부표 2〉 2012년 기초통계량

변수	관측 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
로그 총비용(천원)	90	16,066	0,938	14,074	19,733
로그 총급수량(m <sup>3</sup> )	90	17,037	1,187	15,431	20,893
노동비용 비중	90	0,310	0,085	0,085	0,553
동력비용 비중	90	0,084	0,048	0,008	0,320
자본비용 비중	90	0,606	0,101	0,383	0,855
로그 노동가격(천원/명)	90	10,761	0,254	9,990	11,784
로그 동력가격(천원/kwh)	90	-1,181	1,112	-5,517	2,263
로그 자본가격(천원/천원)	90	-3,059	0,048	-3,227	-2,814
로그 관로 길이(m)	90	2,175	0,968	-2,243	4,920
로그 정수장이용률(%)	90	4,162	0,319	2,906	4,799

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

## 부록 2. 비용함수 추정결과

〈부표 3〉 2012년 비용함수 추정결과

변수	추정치	변수	추정치	변수	추정치
$\alpha_o$	9.677(18.99)	$\gamma_{lk}$	-1.568(1.141)	$\xi_{ln}$	0.095(0.129)
$\alpha_q$	0.309(1.954)	$\gamma_{ek}$	-0.062(0.324)	$\xi_{lu}$	-1.350*** (0.359)
$\alpha_{qq}$	-0.238*** (0.082)	$\gamma_{nn}$	-0.144** (0.066)	$\xi_{en}$	0.067(0.051)
$\beta_l$	-0.987(0.735)	$\gamma_{uu}$	-0.374(0.311)	$\xi_{eu}$	0.192*** (0.058)
$\beta_e$	-0.387(1.129)	$\gamma_{nu}$	-0.362** (0.160)	$\xi_{kn}$	1.481** (0.721)
$\beta_k$	2.374*** (0.857)	$\delta_{ql}$	0.083(0.119)	$\xi_{ku}$	-5.137*** (1.334)
$\gamma_{ll}$	-0.035(0.314)	$\delta_{qe}$	-0.073** (0.034)		
$\gamma_{ee}$	-0.057** (0.028)	$\delta_{qk}$	0.701(0.821)		
$\gamma_{kk}$	-15.730*** (6.102)	$\delta_{qn}$	0.336*** (0.067)		
$\gamma_{le}$	0.0006(0.071)	$\delta_{qu}$	-0.073(0.117)		
R <sup>2</sup> (main equation)		0.953			
observation		90			

주: 1. 표준오차는 괄호 안에 표시  
 2. \*\*\*는 p<0.01, \*\*는 p<0.05, \*는 p<0.1

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

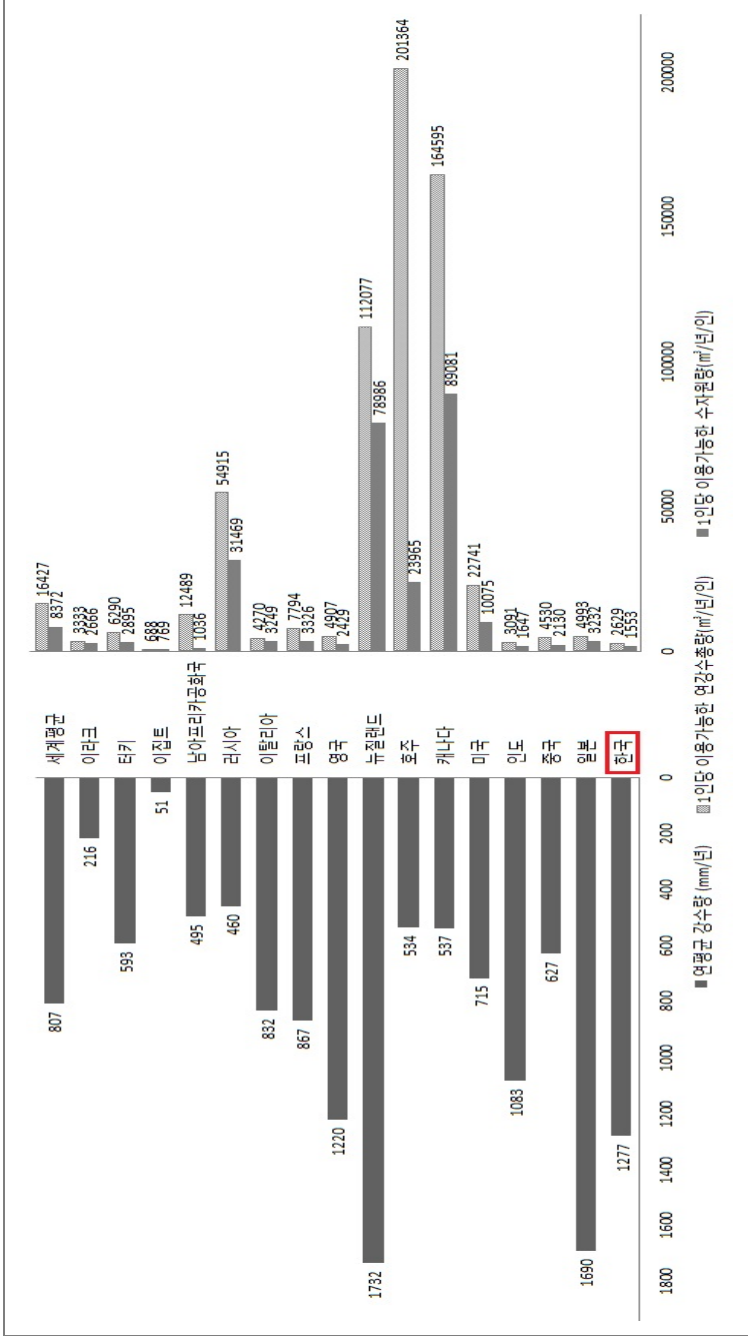
〈부표 4〉 2011년 비용함수 추정결과

변수	추정치	변수	추정치	변수	추정치
$\alpha_o$	-32.180(23.080)	$\gamma_{lk}$	-1.154(0.770)	$\xi_{ln}$	-0.267(0.186)
$\alpha_q$	5.181* (2.764)	$\gamma_{ek}$	-0.175(0.324)	$\xi_{lu}$	-0.884*** (0.296)
$\alpha_{qq}$	-0.190* (0.105)	$\gamma_{nn}$	-0.301** (0.145)	$\xi_{en}$	0.075(0.067)
$\beta_l$	-0.878(0.604)	$\gamma_{uu}$	-0.342(0.321)	$\xi_{eu}$	0.160* (0.083)
$\beta_e$	-0.147(0.922)	$\gamma_{nu}$	-0.426** (0.166)	$\xi_{kn}$	0.280(0.745)
$\beta_k$	2.025*** (0.697)	$\delta_{ql}$	0.179(0.178)	$\xi_{ku}$	-4.074*** (1.174)
$\gamma_{ll}$	0.393** (0.164)	$\delta_{qe}$	-0.012(0.052)		
$\gamma_{ee}$	-0.109*** (0.037)	$\delta_{qk}$	0.160(0.841)		
$\gamma_{kk}$	-9.323** (4.574)	$\delta_{qn}$	0.368*** (0.106)		
$\gamma_{le}$	-0.088(0.100)	$\delta_{qu}$	0.014(0.1730)		
R <sup>2</sup> (main equation)		0.939			
observation		90			

주: 1. 표준오차는 괄호 안에 표시  
 2. \*\*\*는 p<0.01, \*\*는 p<0.05, \*는 p<0.1

자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

[부도 1] 각국 연평균 강수량 및 1인당 이용가능한 연강수량 및 수자원량



자료: 행정자치부 「지방공기업 결산」과 환경부 「상수도 통계」를 사용한 기초데이터로 저자 계산

## 지방자치단체 물 공급의 재정효율성 분석

---

김현아 · 김지영

본 연구는 지속가능한 물 공급 재정체계 구축을 위한 사업구조 개편과 요금 인상의 필요성을 설명하고 있다. 이를 뒷받침하기 위한 분석연구로서 정수장 자료를 이용하여 상수도 비용합수 추정과 규모의 경제를 측정하여 수도사업 통합의 과학적 근거를 제시하고 있다. 본 연구는 과학적인 분석에 앞서 우리나라 물 공급 제도 현황을 재정의 관점에서 재해석하여 보여줌으로써 차별화된 관점을 제시하고 있다. 또한, 선진국들의 물공급 거버넌스 구조를 정리하여 소개함으로써 우리나라의 물공급 거버넌스의 특징과 개선점도 설명해 주고 있다. 향후 SOC 관련 정부 간 재원부담은 정부 간 부채부담으로 이어질 것으로 예상되는바, 상수도 부분의 지방채 활성화와 하수도 분야의 민간투자 활성화 방안을 제안하였다. 또한, 본 연구는 물 공급 관련 유사사업 중복을 막기 위한 재원의 효율성을 확보방안으로 지자체가 사업선택의 주체가 될 수 있는 기존 포괄보조사업화 방안도 제안하였다.

## Strategic financing structure for the sustainable water supply

---

Hyun-A Kim and Jiyoung Kim

To overcome the under-provision of water supply and wastewater, the level of tariff should be risen at first. The increase of the share of tariff out of water related finance has been painful procedure because of political resistance. In order to increase the water tariff sensibly, the prerequisite should have been implemented such as the merge of small water(purification) plants. This paper tries to backup the scientific evidence with the estimation of the water cost function and the measure of economic scale. Especially, the concrete number of economic scale will expand the realistic scenarios for the merging plan of the water plants. The results support the merge of the fragmented water plants. The paper also suggests the intergovernmental fiscal burden for sustainable water supply that local bond for water supply and public-private partnership for wastewater need to be considered. Finally, the paper advocates merging the water related block grant into other categorical grant programs for the reduction of the inefficiency from the duplication.

## ■ 저자약력

### 김현아

경희대학교 경제학과 졸업

미국 University of Illinois at Urbana-Champaign 경제학 박사  
현, 한국조세재정연구원 선임연구위원

### 김지영

서울대학교 경제학과 졸업

미국 University of Wisconsin-Madison 경제학 박사  
현, 인천대학교 동북이통상학부 조교수

### 자료 수집 및 정리

김정은 한국조세재정연구원 전문연구위원

박지혜 한국조세재정연구원 연구원

연구보고서 15-16

## 지방자치단체 물 공급의 재정효율성 분석

---

---

발행	행	2015년 12월 31일
저자	자	김현아 · 김지영
발행인	인	박형수
발행처	처	한국조세재정연구원
주소	소	30147 세종특별자치시 한누리대로 1924
전화	화	(044)414-2114(대)
홈페이지	지	www.kipf.re.kr
등록	록	1993. 7. 15. 제2014-24호
정가	가	7,000원
조판 및 인쇄	인쇄	일지사 (02)503-6971
I S B N		978-89-8191-802-6 93320

---