

# 지방상수도공기업의 효율성 영향요인에 관한 연구: 게임교차효율성을 적용하여\*

A Study on Factors Affecting Efficiency of Local Public Water Enterprises:  
Using DEA Game Cross-efficiency Model

윤성일\*\*  
Yoon, Sung-il

## ■ 목 차 ■

- I. 서론
- II. 효율성과 조직성과에 대한 이론적 논의
- III. 연구설계
- IV. 분석결과
- V. 결론

본 연구는 우리나라 지방자치단체에 일반적으로 속해 있는 지방상수도공기업을 대상으로 효율성을 측정하고, 조직성과로서 효율성에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구에서는 2012년부터 2014년까지 107개의 지방상수도공기업을 대상으로 균형패널 자료(balanced panel data)를 구축하여 토빗회귀분석(Tobit regression)과 패널 토빗 회귀분석(Panel Tobit regression)으로 분석하였다. 본 연구에서는 지방상수도공기업의 효율성 측정에 있어서 지방공기업 경영평가 등으로 인해 나타나는 경쟁에 초점을 두고, 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 사용하여 효율성을 측정하였다. 본 연구의 분석결과는 다음과 같다. 지방상수도공기업 효율성 영향요인 분석결과 조직자원 요인 중에서 보조금 비율은 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 최고관리자 관리역량 요인 중에서 리더십과 외부환경 관리역량은 지방상수도공기업의 효율성에

\* 본 논문은 저자의 박사학위 논문의 일부분을 수정 및 발전시킨 것임을 밝힙니다.

\*\* 한국지방재정공제회 지방회계통계센터 주임연구원

논문 접수일: 2019. 2. 11, 심사기간: 2019. 2. 11 ~ 2019. 3. 25, 게재확정일: 2019. 3. 25.

정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 외부지원 네트워크 요인 중에서 여당소속 단체장은 가설과 달리 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)<sup>2</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 주민1인당 세출예산액은 효율성에 정(+)<sup>3</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

□ 주제어: 게임교차효율성, 효율성, 조직성과

This study aims to empirically analyze the factors affecting efficiency of Local Public water Enterprises using Game cross-efficiency model in Data Envelopment Analysis(DEA). For this purpose, this study conducted analyses using Panel Tobit regression Model and Panel Tobit regression Model, using the balanced panel data of 107 Local Public Water Enterprises belong to the regional local government and basic local government of South Korea from 2012 through 2014. The analysis results are as follows. As result of factor analysis on the efficiency of Local Public Water Enterprises, the increase of the proportion of subsidies among the factors of organizational resources had a negative (-) correlation with the efficiency. Among the factors of the management ability of the highest administrator, the increase of leadership and external environmental management ability had a positive (+) correlation with the efficiency. And among the factors of the external support network, the increase of the ruling party manager, unlike the hypothesis, had a negative (-) correlation with the efficiency, and the increase of the budget expenditure per citizen had a positive (+) correlation with the efficiency.

□ Keywords: Game Cross-efficiency, Efficiency, Organizational Performance

## I. 서론

조직성과(Organizational Performance)로서 효율성(efficiency)에 대한 논의는 1980년대 신자유주의를 바탕으로 한 미국과 영국의 감축관리(cutback management)를 시작으로 1990년대에는 전 세계적으로 경제적 효율성을 강조하는 관리기법이 유행하면서 조직관리에서도 효율성이 핵심가치로 대두되었다(고길곤, 2017). 우리나라 지방공기업 부문에서도 조직의 효율성뿐만 아니라 다양한 측면을 평가하는 지방공기업 경영평가제도가 1992년 제3차 개정 「지방공기업법」에 규정되어 1993년부터 시행되었다. 민간기업에서는 시장경쟁이 기업의 경영상태에 대한 신호체계(signal system)로 작동하기 때문에 별도의 경영평가가 필요치 않지만 지방공기업은 이윤동기와 시장경쟁이 존재하지 않기 때문에 경영성과 개선을 유도하기 위한 별도의 메커니즘이 필요하고, 지방공기업 경영평가제도는 경영성과를 제고를 위한 의제된 경쟁기제(Quasi-competition Mechanism)라 할 수 있다(백승천, 2014). 하지만 1999년 제5차 개정 「지방공기업법」에 따라 중앙정부의 권한을 지방으로 이양하는 동시에 권한을 부여하고, 지방공기업 간의 경쟁과 상호 비교를 통해 경영평가를 실시해서 그에 따라 인센티브와 제재를 받도록 하는 시장주의(market orientation)적 조치에 따라 지방공기업 경영평가가 본격화 되었다고 할 수 있다.

행정자치부에서는 지방공기업의 정책방향으로 ‘부채감축 및 경영효율화’로 잡고 부채감축을 위한 다양한 제도개선을 하고 있으며, 경영효율화를 위한 경영평가 지표의 강화 등을 포함한 평가방법을 개선하고 있다(김영철, 2014). 경영평가의 공정성을 높이고 환류(feedback)를 강화하기 위하여 기존의 광역자치단체 관할 지방공기업은 행정자치부에서, 기초자치단체 지방공기업은 관할 광역지방자치단체에서 이원화로 평가하던 것을 광역자치단체와 기초자치단체 모두 행정자치부로 일원화하고, 경영평가 결과에 대한 컨설팅 및 경영진단 등 환류기능을 강화하는 계획을 수립토록 하였다(행정자치부, 2015).

이와 같이 지방공기업에 대한 경영평가는 강화되는 추세에 있고, 경영평가 결과에 대하여 지방공기업은 제재와 인센티브를 받는 등 경영평가 결과에 대해 지방공기업은 더욱 민감해졌으며 다른 지방공기업과 경쟁을 하고 있다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 이러한 점에 착안하여 지방상수도공기업의 효율성 측정에 있어서 지방공기업 경영평가 등으로 인해 나타나는 경쟁에 초점을 두고, 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 사용하여 이를 효율성 측정에 반영하고자 한다. 선행연구를 살펴보면 의사결정단위(DMU) 간의 경쟁을 가정하지 않은 CCR 모형과 BCC 모형 등과 같은 기본적인 모형을 사용한 한계가 있다.

본 연구는 공공부문에 대한 자료포락분석방법을 사용하여 효율성을 측정하고 이에 대한 영향요인을 분석한 선행연구(김재홍, 2000; 김성중, 2000; 정윤수, 1995; 임동진·김상호, 2000; 윤경준, 1996, 1998; ; 김진위, 2005; 김홍주·이희연, 2005; 이상수·한하늘, 2010)가 많지 않은 상황에서 지방상수도공기업을 대상으로 효율성을 측정하고 이에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석하고자 한다. 특히 지방상수도공기업을 대상으로 효율성을 측정한 다수의 선행연구(장덕희·신열, 2009; 김상문, 2012; 원구환, 2010; 유금록, 2013; 고광홍·이동규·이도희, 2008; 유지연, 2014)는 지방상수도의 위탁운영 등의 공급방식 변화에 따른 효율성 분석, 확률프런티어 분석(SFA) 또는 방향거리함수 모형 등의 효율성 측정 모형 변화에 따른 효율성 분석이 주를 이루고 있고 지방상수도공기업 효율성에 미치는 영향요인에 대한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 지방상수도공기업을 대상으로 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 이용하여 지방상수도공기업의 효율성을 측정하고, 조직성과로서 지방상수도공기업의 효율성에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구에서는 2012년부터 2014년까지 107개의 지방상수도공기업을 대상으로 균형패널 자료(balanced panel data)를 구축하여 토빗회귀분석(Tobit regression)과 패널 토빗회귀분석(Panel Tobit regression)으로 분석을 실시하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 효율성과 조직성과에 대한 이론적 논의를 살펴보고 본 연구의 가설을 제시한다. III장에서는 분석방법과 분석모형, 그리고 변수를 제시하고, IV장에서는 게임교차효율성 모형으로 측정한 지방상수도공기업의 효율성을 측정하고, 지방상수도공기업의 효율성 영향요인을 분석한다. 마지막으로 V장에서는 지금까지 수행한 분석결과를 요약하고, 본 연구가 가지는 정책적 함의와 한계점 등을 제시한다.

## II. 효율성과 조직성과에 대한 이론적 논의

### 1. 조직성과로서의 효율성

조직성과(Organizational Performance)는 주관적이며 복잡하고 특히 공공부문(public sector)에서 측정하기 힘든 사회적으로 구성된 현상이라 할 수 있다(Au, 1996; Anspach, 1991). 즉 조직성과는 수행하는 연구의 목적에 따라 다양하게 조작적 정의를 내릴 수 있고,

다양한 측정요소로 구성될 수 있는 불확정 개념이라 할 수 있다(Collins & Smith, 2006). 따라서 조직성과는 다차원적(multi-dimensional)이며 계량화하기가 어려운 특성을 지니고 있다(Brooks, 2002; Selden & Sowa, 2004).

선행연구를 살펴보면 조직성과를 다양하게 정의하고 있는 것을 알 수 있다. Price(1968)는 조직이 추구하는 목표에 대한 달성도를 조직성으로 보고 있으며, Epstein(1999)은 공공서비스의 질적인 측면의 효과성을 의미하는 지역주민의 수요(need)와 욕구(desire)에 대한 책무성과 공공서비스 생산 및 공급에서 사용되는 자원의 능률성을 의미하는 자원(resources)에 대한 책무성을 조직성으로 보고 있다. 그리고 Boyne(2003)은 조직성과를 산출의 양(quantity of outputs)과 산출의 질(quality of output), 효율성(efficiency), 형평성(equity), 결과(outcomes), 비용효과성(value for money), 그리고 고객 만족도(consumer satisfaction) 등으로 구분하고 있다.

이와 같이 조직성과는 다차원적이고 다양한 측정요소로 구성되는 불확정 개념이라 할 수 있다. 본 연구에서는 조직성과의 다양한 측면 중에서 효율성(efficiency)에 초점을 두고자 한다. 투입대비 산출 비율을 의미하는 효율성은 투입 또는 산출 중의 어느 일면을 보는 것이 아니라 양자의 관계에 관심을 기울인다(윤경준, 1995). 미국과 영국 등의 주요 선진국에서 1980년대에 시작된 정부개혁과정에서 공공부문의 효율성에 대한 중요성이 높아졌으며, 우리나라에서도 1990년대 이후 개방경제로의 급속한 전환이 이루어지고 국내외 경쟁이 심화됨에 따라 효율성 제고가 중요한 문제로 대두되었다(유금록, 2006; 고길곤, 2017). 이와 더불어 효율성을 측정하는 방법도 발전하고 있다. Farrell(1957)은 개별 의사결정단위(Decision Making Units: DMU)의 생산단위가 효율적인 집합으로부터 떨어져 있는 거리를 측정해 효율성을 측정하는 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA) 방법을 제시하였다(유금록, 2005). 자료포락분석(DEA) 방법은 Charnes, Cooper & Rhodes(1978)의 생산활동의 불변규모수익(Constant Returns to Scale: CRS)을 가정하는 소위 CCR 모형에서 시작하여 Banker, Charnes & Cooper(1984)의 가변규모수익(Variable Returns to Scale: VRS)을 가정한 소위 BCC 모형, 비방사형(non-radial)과 비방향(non-oriented)의 특성을 가지는 합계모형(additive model), 그리고 잔여기준측정(Slack-Based Measure: SBM) 모형 등과 같은 다양한 모형으로 발전하고 있다(윤성일, 2016).

본 연구에서는 이와 같은 다양한 자료포락분석(DEA) 방법 중에서 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 이용하여 지방상수도공기업의 효율성을 측정하고자 한다. 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형은 의사결정단위(DMU) 간의 경쟁상황을 반영한 게임이론적 접근(game-theoretic approach) 방법으로 의사결정단위(DMU)를 게임에서 경기자로 간주하고 교차효율성점수를 보수(payoff)로 보고 각각의 의사결정단위(DMU)가 자신이

가질 수 있는 최악의 보수를 최대화하려고 시도하여 비협조 게임(noncooperative game)이 나타날 수 있는 상황에서 효율성을 측정하는 방법이다(Liang et al., 2008). 본 연구에서는 이와 같은 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 이용한 자료포락분석(DEA) 방법으로 지방상수도공기업의 효율성을 측정하고자 한다. 왜냐하면 광역지방자치단체나 기초지방자치단체에 소속되어 있는 지방상수도공기업은 서로 경쟁하는 상황에 처해 있다고 볼 수 있기 때문이다. 지방공기업에 대한 경영평가는 1992년 개정 「지방공기업법」에 따라 처음 도입되었으며, 1993년부터 시행되고 있다. 지방공기업 경영평가 후 행정자치부장관의 경영개선 명령에 특별한 이유가 없는 한 지방자치단체장은 이에 따라야 하기 때문에 지방상수도공기업은 경영평가에서 다른 지방상수도공기업에 조금 더 좋은 점수를 받기 위해 경쟁을 하고 있다고 볼 수 있다. 따라서 지방하수도공기업과 같이 지방상수도공기업도 어느 한 지방상수도공기업의 효율성이 측정되면 다른 지방상수도공기업은 자신의 적절한 투입요소와 산출요소를 선택해 자신의 효율성을 극대화하려고 노력할 것으로 가정할 수 있다(윤성일, 2016).

## 2. 조직성과 영향요인

선행연구에 따르면 조직성과의 영향요인은 다음과 같이 조직 자원 요인, 최고관리자 관리 역량 요인, 그리고 외부지원 네트워크 요인으로 구분할 수 있다.

첫째, 조직 자원 요인이다. 자원의존(resource dependence) 관점에서는 기업의 성과가 산업의 구조적인 특성으로 나타난다는 산업조직론(industrial organization)적 관점에서 탈피하여 기업이 보유한 자원이나 역량에 따라 기업의 성과가 나타난다고 보고 있다. 이러한 조직의 성과를 위한 자원은 반드시 조직 내부에서만 충족하는 것이 아니라 외부조직으로부터도 보충할 수 있다(권자경, 2009). 하지만 조직의 외부환경으로부터의 지나친 의존은 조직역량에 도움이 되지 않을 수 있다(Pfeffer & Salancik, 1978). 중앙정부와 지방자치단체 간의 재정관계, 즉 정부 간 재정관계(Intergovernmental fiscal relations)에서 중앙정부에서 지방정부로의 재정이전은 지방정부의 성과에 부정적인 영향을 미친다. 정부보조금이 지방정부의 효율성에 미치는 영향을 분석한 다수의 선행연구는 정부보조금이 지방정부의 효율성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(De Borger & Kerstens, 1996; De Borger et al., 1994; Vanden Eeckaut et al., 1993; Kalb, 2010; Silkman & Young, 1982). 「지방공기업법」 제79조에 따르면 국가는 지방공기업의 원활한 경영을 위하여 필요한 경우에는 지방자치단체에 대하여 지방자치단체가 출자할 자본금이나 그밖에 필요한 경비의 일부를 보조할 수 있도록 규정하고 있다. 또한 지방자치단체는 사업의 운영을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 지방공사와 지방공단에 보조금을 교부하거나 장기대부를 할 수 있도록 규정하고 있

다(「지방공기업법」 제71조, 제76조). 이와 같이 지방자치단체의 지방공기업에 대한 보조금은 정부 간 재정관계에서 중앙정부의 지방정부로의 보조금과 마찬가지로 지방공기업의 성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 이에 따라 아래와 같이 가설을 설정할 수 있다.

**가설 1. 지방자치단체로부터 받는 보조금이 많을수록 지방상수도공기업의 성과는 감소할 것이다.**

한편 조직성과에 긍정적인 영향을 미치는 여러 요인 중 자원기반이론(Resource Based Theory)은 조직이 보유한 자원의 중요성에 주목한다(Barney, 2001; Barney, 1991; Wernerfelt, 1984). 이러한 자원은 크게 물적자본자원(physical capital resources) (Williamson, 1975), 인적자본자원(human capital resources)(Becker, 1964), 조직자본자원(organizational capital resources)(Tomer, 1987)으로 구분할 수 있다(Barney, 1991). George(2005)는 기업의 재정적 자원이 기업성과에 미치는 긍정적인 영향을 실증분석하였다. 조직의 재정적 자원(financial resources)이 풍부하면 장비 등을 구입하고 판촉활동 등을 할 수 있는 여력이 생기고(Fry, Stoner & Hattwick, 2004), 조직목표 달성을 위한 관리적이고 기술적인 역량(administrative and technical capacity)을 갖추 수 있다(Fernandez & Rainey, 2006; Lee & Whitford, 2012). 한편 Fahy & Smithee(1999)는 유형적인 재정적 자원뿐만 아니라 무형적인 자원에 주목하여 자원을 특성별로 유형자산(tangible assets), 무형자산(intangible assets), 역량(capabilities)으로 구분하고, 이러한 조직의 중요 자원을 지속경쟁우위(Sustainable Competitive Advantage: SCA)를 차지할 수 있도록 하는 관리를 통하여 조직의 성과를 증진시킬 수 있다고 주장한다. 본 연구에서는 이와 같은 재정적 자원과 무형적인 자원과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방공기업의 재정적 자원과 무형적 자원이 지방공기업의 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정하고 아래와 같은 가설을 설정한다.

**가설 2. 지방상수도공기업의 재정적 자원이 증가할수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

**가설 2-1. 지방상수도공기업의 총예산 규모가 클수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

**가설 2-2. 지방상수도공기업의 무형적 자원이 클수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

둘째, 최고관리자 관리역량 요인이다. 관리역량(management capacity)은 정부기관이 기

관의 목표를 달성하기 위하여 인적, 물적, 기타 자원을 개발하고 통제할 수 있는 능력으로 정의되며, 이러한 관리역량은 조직의 외부에서 주어지는 것이 아니라 조직내적으로 갖추고 있는 능력이라 할 수 있다(Ingram & Donahue, 2000). Andrews & Boyne(2010)에 의하면 관리역량은 자본관리(capital management), 재무관리(financial management), 인적자원 관리(Human Resource Management: HRM), 정보기술관리(information technology(IT) management), 그리고 리더십(leadership)으로 구성되어 있으며, 이들은 조직의 성과를 증진시키는데 중요한 역할을 수행하는 관리체제(management system)라 할 수 있다. 효과적인 관리 활동의 핵심을 차지하는 관리역량을 충분히 보유한 조직은 필요한 자원을 적재적소에 투입시킴으로써 조직성과를 극대화시킬 수 있다(Ingraham et al., 2003). 본 연구에서는 지방공기업의 최고관리자의 관리역량에 초점을 두고, 자원관리역량과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방공기업의 최고관리자의 자원관리역량이 지방공기업의 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정하고 아래와 같은 가설을 설정한다.

**가설 3. 지방상수도공기업 최고관리자의 자원관리 역량이 좋을수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

한편 관리역량 중에서 자본관리, 재무관리, 인적자원관리, 정보기술관리 등의 자원관리역량이 아닌 리더십 역량 또한 조직성과에 중요한 영향을 미친다(Andrews & Boyne, 2010; Fernandez, 2005; Fernandez, Cho, & Perry, 2010; Park & Rainey, 2008; Trottier et al., 2008; Andrews, Boyne, & Enticott, 2006; Gabris, Golembiewski, & Ihrke, 2001). 리더십이 뛰어난 조직의 최고관리자는 자신이 속한 조직에 명확하고 잘 정의된 목표(goal)를 제시하여 결과적으로 신뢰성 증진과 비전(vision) 달성에 영향을 미치기 때문이다(Bryman, 1992; Shackleton, 1995). 이와 같은 리더십 역량과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방공기업 최고관리자의 리더십 역량이 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정하고 아래와 같은 가설을 설정한다.

**가설 4. 지방상수도공기업 최고관리자의 리더십 역량이 좋을수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

외부환경 관리역량(external management)은 조직의 이해관계자들로부터 정치적 지지를 얻고, 외부환경으로부터 자원을 획득하여 외부환경 변화에 따른 충격을 완화하는 것과 같이 조직의 외부환경에 존재하는 주요 행위자들과의 행태적 네트워크(behavioral network) 또는



상호작용을 하는 것을 말한다(Meier & O'Toole, 2003, 2007). 관리자 개인의 경력은 가치와 지식에 영향을 미치며, 또한 조직 외부의 주요 이해관계자들과 네트워크를 형성하는 것에 영향을 미쳐 이를 통해 조직이 필요로 하는 자원을 가져올 수 있다(Burt, 1992; Granovetter, 1974). 이와 같은 외부환경 관리역량과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방공기업 최고관리자의 외부환경 관리역량이 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정하고 아래와 같은 가설을 설정한다.

**가설 5. 지방상수도공기업 최고관리자의 외부환경 관리역량이 좋을수록 지방상수도공기업의 성과는 커질 것이다.**

셋째, 외부지원 네트워크 요인이다. 정부기관의 성과는 의회와 같이 정부기관 외부로부터의 강한 지원 네트워크(strong support networks)가 있을 때 증가할 수 있다(Wolf, 1993; Rainey & Steinbauer, 1999). 이러한 지원 네트워크는 기관의 미션이 중요하며 그것을 달성하기 위해서 기관의 자율성(autonomy)을 부여할 수 있으며, 기관의 미션 달성을 위해 필요로 하고 있는 자원(resources)을 외부로부터 지원해줄 수 실제적인 역할을 수행한다(Brewer & Selden, 2000). 따라서 기관의 미션을 강하게 지지하는 이해관계자(stakeholder)의 지원 네트워크의 존재는 조직성과를 증가시킬 것이다(Brewer & Selden, 2000). 지방공기업에 있어서 강력한 외부 지원 네트워크로 작용할 수 있는 것은 지방자치단체라 할 수 있다. 지방공기업에 강력한 영향력을 행사할 수 있는 지방자치단체장이 여당소속이고 선거를 통해 주민으로부터의 높은 지지를 획득한 경우 지방자치단체장의 높은 정치적 책임성과 강력한 정치적 지지를 통해 관료들의 예산여유 유지 행태를 보다 잘 감시하고 통제하여 지방자치단체의 재정 비효율성을 방지할 가능성이 있다(Vanden Eeckaut et al.; 1993; Borge et al., 2008). 그리고 지방자치단체장의 당적이 여당소속인 경우에는 그렇지 않은 경우에 비해서 중앙정부의 핵심적인 지방정책에 대해 동일하거나 유사한 입장을 견지할 가능성과 지방자치단체장이 추구하는 정책의 상대적 수월성이 높기 때문에 중앙정부와 상대적으로 보다 협력적이고 협조적인 관계를 구축할 가능성이 있다(이승모, 2009). 문광민(2011)의 연구에서는 지방자치단체장의 당적이 여당소속인 경우에 지방자치단체의 효율성을 증가시키는 것으로 나타나 이러한 연구를 실증적으로 뒷받침하고 있다. 이와 같은 지방자치단체장의 여당당적과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방공기업에 강력한 영향력을 행사할 수 있는 지방자치단체장의 소속 정당이 여당인 경우에 지방공기업의 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정하고 아래와 같은 가설을 설정한다.

### 가설 6. 지방자치단체장이 여당소속인 경우 지방상수도공기업의 성과는 증가할 것이다.

또한 지방공기업은 지방자치단체의 재정 상태와 밀접하게 연결되어 있다. 지방자치단체의 지방채 발행이 지방공기업의 부채 해결을 위한 목적으로도 행해지고 있기 때문에(김동현 외, 2013) 지방자치단체의 재정 상태에 따라 지방공기업의 조직성과가 달라진다고도 할 수 있다(김정인, 2014). 상수도 사업의 경우 「지방공기업법」에 의하여 지방상수도공기업은 해당 지방자치단체의 일반회계와 별도로 상수도 특별회계의 적용을 받고 있으나 노후관 교체, 계량기 교체, 관로망 전산화 등은 대부분 일반회계로부터 일정부분 보전 받는 경우가 많기 때문에 지방자치단체의 재정 상태는 상수도사업의 비용을 절감할 수 있도록 도와주는 요인이 된다(정재진, 2012). 지방자치단체의 재정적 여건이 좋으면 지방공기업에 대한 재정적 지원이 적극적으로 이루어질 수 있으며, 이러한 재정적 지원은 결과적으로 지방공기업의 조직성과를 향상시킬 것이다(김정인, 2014). 이와 같은 지방자치단체의 재정력과 조직성과에 대한 논의를 바탕으로 지방자치단체의 재정력이 지방공기업의 조직성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 가정할 수 있으며, 이에 따라 아래와 같이 가설을 설정할 수 있다.

### 가설 7. 지방자치단체의 재정력이 좋을수록 지방상수도공기업의 성과는 증가할 것이다.

## III. 연구설계

### 1. 분석모형의 설정

본 연구는 지방상수도공기업을 대상으로 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 사용하여 지방상수도공기업의 효율성을 측정하고, 지방상수도공기업의 효율성에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 종속변수를 게임교차효율성을 측정한 효율성으로 설정하고, 선행연구를 바탕으로 지방상수도공기업의 효율성에 미치는 변수를 독립변수로 설정하였다. 따라서 지방상수도공기업의 효율성 영향요인을 분석하기 위한 본 연구의 모형은 아래와 같다.

$$Efficiency = f(R, C, N) \quad (\text{식 1})$$

여기서 *Efficiency*은 종속변수로서 해당 지방상수도공기업의 게임교차효율성으로 측정된 효율성을 의미하고, *R*은 지방상수도공기업의 효율성에 영향을 미치는 요인 중에서 조직자원 요인을, *C*는 조직의 최고관리자 관리역량 요인을, 그리고 *N*은 조직의 외부지원 네트워크 요인을 의미한다.

본 연구에서는 2012년부터 2014년까지 지방자치단체에 계속 존재하는 총 107개의 지방상수도공기업을 대상으로 균형패널 자료(balanced panel data)를 구축하여 분석을 실시한다. 본 연구에서는 지방상수도공기업의 효율성 영향요인에 대한 분석에서 토빗회귀분석(Tobit regression) 방법과 패널 토빗회귀분석(Panel Tobit regression) 방법을 사용한다. 자료포락분석방법으로 측정한 효율성 값은 1 이하의 값을 가지게 되며 지방상수도공기업이 효율적인 경우 종속변수로 사용되는 효율성 측정치는 1에서 우측절단(right-censoring)된 분포를 가지게 되기 때문이다. 이와 같이 자료포락분석방법으로 측정한 효율성 값은 0과 1 사이의 값을 갖기 때문에 통상최소자승법(OLS)을 사용하여 분석을 실시하면 회귀계수가 불일치·편의추정치(inconsistent and biased estimates)를 갖게 되므로 이러한 문제를 극복하기 위해서 대부분의 선행연구들은 절단회귀모형(censored regression model) 또는 토빗회귀분석(Tobit regression)을 사용하였다(유금록, 2008).

## 2. 변수의 설정

### 1) 종속변수

본 연구에서는 자료포락분석(DEA) 방법 중에서 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 사용하여 측정한 지방상수도공기업의 효율성 점수를 독립변수로 설정하였다. 선행연구의 검토를 통해 본 연구의 효율성 측정을 위해 사용할 투입변수와 산출변수를 설정하였다.

본 연구에서는 선행연구를 검토하여 투입변수로 직원수와 순가동설비자산, 그리고 산출변수로 급수전 수와 조정량을 설정하였다. 먼저 투입변수 중에서 직원수는 연도별 「상수도 통계」를 바탕으로 측정하였으며, 순가동설비자산은 토지, 임목, 건물, 구축물, 기계장치, 차량운반구, 공기구비품, 기타가동설비자산을 합한 총가동설비자산에서 감가상각충당금 누계액을 차감하여 측정하였다. 다음으로 산출변수 중에서 급수전 수는 가정용, 업무용, 영업용, 욕탕1종과 2종, 전용공업용, 기타 급수전을 합하여 측정하였다. 그리고 조정량은 배수량(생산량)에서 누수량을 차감하여 측정하였다.

## 2) 독립변수

본 연구에서는 지방상수도공기업의 효율성에 영향을 미치는 독립변수로 조직 자원 요인, 최고관리자 관리역량 요인, 외부지원 네트워크 요인을 설정하였다.

먼저 조직 자원 요인은 다시 지방공기업 보조금과 재정적 자원으로 구분하였다. 본 연구에서는 지방공기업의 해당 지방자치단체로부터 받는 보조금은 지방상수공기업 예산에서 해당 지방자치단체의 보조금이 차지하는 비율로 측정하였다. 그리고 재정적 자원 중에서 총예산 규모는 지방상수도공기업의 회계연도별 총예산으로 측정하며, 무형적 자원 규모는 지방상수도공기업 대차대조표 상의 무형자산으로 측정하였다.

다음으로 최고관리자 관리역량 요인은 자원관리 역량, 리더십 역량, 외부환경 관리역량으로 설정하였다. 최고관리자 자원관리 역량은 지방공기업 경영평가 지표 중에서 조직관리, 인사관리, 노사관리, 재무관리로 구성되어 있는 경영효율화 지표를 토대로 100점 만점으로 환산하여 측정하였다. 다음으로 최고관리자 리더십 역량은 지방공기업 경영평가 지표 중에서 경영층 리더십과 고객 및 윤리경영으로 구성되어 있는 리더십 지표를 토대로 100점 만점으로 환산하여 측정하였다. 그리고 최고관리자 외부환경 관리역량은 최고관리자가 행정직 공무원 출신이면 1로, 그렇지 않으면 0으로 구분하여 가변수로 측정하였다. 행정직 공무원은 기타 직렬의 공무원에 비해서 여러 보직을 거칠 수 있는 가능성이 크며, 이로 인해 다른 기관이나 부서의 사람들과 네트워킹을 형성할 수 있는 가능성이 크기 때문이다.

마지막으로 외부지원 네트워크 요인은 여당 소속 지방자치단체장, 지방자치단체의 재정력으로 설정하였다. 여당 소속 지방자치단체장은 지방자치단체장이 여당 소속인 경우에 1로, 그렇지 않은 경우에 0으로 부여하여 가변수로 측정하였다. 그리고 지방자치단체의 재정력은 지방자치단체 일괄회계 세입 중에서 지방세와 세외수입 등의 자주재원이 차지하는 비율로 측정하는 재정자립도와 지방자치단체의 세출예산액을 해당 지방자치단체의 주민등록 인구수로 나눈 주민 1인당 세출예산액으로 측정하였다.

## 3) 통제변수

본 연구에서는 먼저 2013년과 2014년을 가변수(dummy variable)로 설정하여 연도효과를 통제하였다. 그리고 운영규모 등에 있어서 광역지방자치단체 소속 지방상수도공기업과 기초지방자치단체 소속 지방상수도공기업은 차이가 있을 수 있으므로 광역지방상수도공기업을 가변수로 설정하여 이를 통제하였다.

〈표 1〉 변수의 조작화

변수		변수의 조작적 정의			
효율성 측정	투입변수	직원 수		현재 직원 수	
		순가동설비자산		총가동설비자산(토지, 임목, 건물, 구축물, 기계장치, 차량운반구, 공기구비품, 기타가동설비자산) - 감가상각충당금 누계	
	산출변수	급수전 수		가정용+업무용+영업용+목탕1종+목탕2종+전용공업용+기타	
		조정량		배수량(생산량)-누수량(㎥)	
효율성 영향요인 분석	종속변수	효율성		게임교차효율성 모형 자료포락분석(DEA)으로 측정	
	독립변수	조직 자원	지방공기업 보조금	지방공기업 예산에서 보조금이 차지하는 비율	
			재정적 자원	총예산 규모	지방공기업의 회계연도별 총예산
				무형적 자원	지방공기업 대차대조표 상의 무형자산
		최고 관리자 관리 역량	자원관리 역량		지방공기업 경영평가 지표상의 경영효율화 지표
			리더십 역량		지방공기업 경영평가 지표상의 리더십 지표
			외부환경 관리역량		행정직 출신=1, 그 외=0
		외부 지원 네트 워크	여당 소속 단체장		단체장 여당 소속=1, 그 외=0
	지방정부 재정력		재정자립도	(자체수입 / 일반회계세입액) × 100	
			주민 1인당 세출예산액	세출예산액 / 주민수	
	통제변수	2013년 가변수		2013년 =1, 그 외=0	
		2014년 가변수		2014년 =1, 그 외=0	
		광역지방공기업		광역지방자치단체 소속 지방상수도공기업 =1, 그 외=0	

## IV. 분석결과

### 1. 기술통계

본 연구에서 사용된 변수들의 기술통계량(descriptive statistics)은 다음과 같다. 먼저 지방상수도공기업 효율성 측정에 사용된 변수를 살펴보면, 투입변수로 사용된 직원 수는 2012년부터 2014년까지 총 321개의 자료에서 평균 101명으로, 순가동설비자산은 동기간 평균 2,090억 원으로 나타났다. 또한 산출변수로 사용된 급수전 수는 동기간 평균 59,660개로, 조정량은 동기간 평균 487억 m<sup>3</sup>로 나타났다. 다음으로 지방상수도공기업 효율성 영향요인 실증 분석에서 사용된 변수 중에서 종속변수인 효율성은 동기간 평균 57.8%로 나타났다. 기타 변수들에 대한 기술통계는 아래의 표와 같다.

〈표 2〉 기술통계

(단위: %, 천원, 명, 개, m<sup>3</sup>, 점)

변수		자료수	평균	표준편차	최소값	최대값	
효율성 측정	투입변수	직원 수	321	101.5607	243.658	4	2108
		순가동설비자산	321	2.09e+08	5.00e+08	2.20e+07	4.90e+09
	산출변수	급수전 수	321	59660.74	200742	1289	2058455
		조정량	321	4.87e+07	1.20e+08	2704015	1.12e+09
효율성 영향요인 분석	종속변수	효율성	321	.5779997	.2268995	.226821	1
	독립변수	지방공기업 보조금	321	213.5474	158.1818	11.56756	890.7107
		총예산 규모	321	5.80e+07	9.51e+07	5410000	8.63e+08
		무형적 자원	321	601038.3	1890144	0	1.91e+07
		자원관리 역량	321	81.10883	8.938103	50	99.45454
		리더십 역량	321	85.0776	10.54993	40	100
		외부환경 관리역량	321	.623053	.4853781	0	1
		여당 소속 단체장	321	.1900312	.3929381	0	1
		재정자립도	321	29.90218	17.01634	6	90.2
	통제변수	주민 1인당 세출예산액	321	3199.745	1765.937	953	7945
		2013년 가변수	321	.3333333	.4721405	0	1
		2014년 가변수	321	.3333333	.4721405	0	1
		광역지방공기업	321	.0747664	.2634246	0	1

## 2. 지방상수도공기업의 게임교차효율성 측정 결과

본 연구에서는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 제주특별자치도 등의 총 8개 광역지방자치단체 소속 지방상수도공기업과 99개의 기초지방자치단체 소속 지방상수도공기업을 포함하여 게임교차효율성을 분석하였다. 광역지방자치단체 소속 지방상수도공기업의 운영규모가 기초지방자치단체 소속 지방상수도공기업보다 크기 때문에 이를 분리하여 효율성 측정을 하는 것이 타당하다고 볼 수 있지만, 본 연구에서는 광역과 기초지방자치단체 소속 지방상수도공기업과 통합하여 분석한 유금록(2011)의 연구<sup>1)</sup>와 같이 지방상수도공기업을 통합하여 분석을 실시하였다. 또한 운영규모의 차이를 반영하기 위해 규모수익가변(Variable Returns to Scale: VRS) 모형을 사용하고, 투입이나 산출에 특정한 방향성을 가지지 않는 비방향 모형(non-oriented model)과 방사형 모형(radial model)을 사용하였다.

지방상수도공기업의 효율성을 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형으로 측정한 결과는 다음과 같다. 먼저 2012년에는 107개의 지방상수도공기업 중에서 11개의 지방상수도공기업이 효율적인 것으로 나타났으며, 특히 포천시, 양평군, 안동시, 안성시의 효율성 점수가 낮은 것으로 나타났다. 다음으로 2013년에는 11개의 지방상수도공기업이 효율적인 것으로 나타났으며, 특히 양평군, 포천시, 안성시, 영천시의 효율성 점수가 낮은 것으로 나타났다. 마지막으로 2014년에는 12개의 지방상수도공기업이 효율적인 것으로 나타났으며, 특히 양산시, 홍천군, 안동시, 인제군의 효율성 점수가 낮은 것으로 나타났다.

〈표 3〉 지방상수도공기업 게임교차효율성 측정 결과

지방상수도(DMU)	효율성			지방상수도(DMU)	효율성			지방상수도(DMU)	효율성		
	2012	2013	2014		2012	2013	2014		2012	2013	2014
서울	1	1	1	가평군	0.274	0.293	0.293	익산시	0.604	0.642	0.658
부산	0.723	0.694	0.745	양평군	0.231	0.253	0.282	정읍시	0.758	1	1
대구	0.960	0.900	0.913	춘천시	0.445	0.429	0.466	남원시	0.485	0.532	0.557
인천	0.902	0.848	0.983	원주시	0.547	0.571	0.597	김제시	0.655	0.755	0.878
광주	0.702	0.667	0.759	강릉시	0.384	0.433	0.492	부안군	0.611	0.674	0.727
대전	0.682	0.591	0.734	동해시	0.529	0.553	0.588	목포시	0.425	0.447	0.479
울산	0.465	0.413	0.451	태백시	1	1	1	여주시	0.377	0.380	0.386

1) 유금록(2011)의 연구에서는 광역자치단체 소속 하수도공기업의 수가 6개에 불과하여 효율성 추정치가 불안정적으로 볼 수 있어서 기초자치단체 소속 하수도공기업과 통합하여 효율성을 분석하였다.

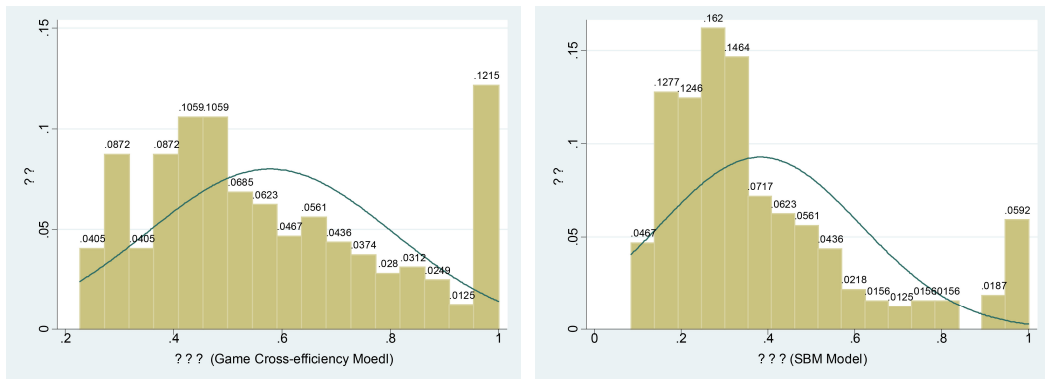
지방상수도 (DMU)	효율성			지방상수도 (DMU)	효율성			지방상수도 (DMU)	효율성		
	2012	2013	2014		2012	2013	2014		2012	2013	2014
수원시	0.767	0.635	0.723	속초시	0.505	0.534	0.575	순천시	0.449	0.484	0.484
성남시	0.672	0.557	0.646	삼척시	0.752	0.782	0.922	나주시	0.610	0.510	0.525
의정부시	0.542	0.554	0.894	홍천군	0.382	0.396	0.249	광양시	0.505	0.457	0.437
안양시	0.473	0.447	0.519	영월군	0.577	0.536	0.565	화순군	0.675	0.681	0.474
부천시	0.889	0.771	0.843	평창군	0.427	0.422	0.423	영암군	0.288	0.304	0.305
광명시	1	1	1	정선군	0.685	0.583	0.580	영광군	0.790	0.721	1
평택시	0.392	0.367	0.428	철원군	0.372	0.360	0.388	포항시	0.478	0.447	0.535
동두천시	1	1	1	인제군	0.299	0.304	0.261	경주시	0.363	0.405	0.418
안산시	1	0.857	1	고성군	0.839	0.798	0.784	김천시	0.491	0.501	0.495
고양시	0.837	0.759	0.965	양양군	0.357	0.388	0.413	안동시	0.240	1	0.256
과천시	0.497	0.479	0.486	청주시	0.864	0.826	0.790	구미시	1	0.795	0.976
구리시	0.521	0.471	0.503	충주시	0.414	0.429	0.477	영주시	0.548	0.566	0.598
남양주시	0.430	0.448	0.490	제천시	0.349	0.379	0.422	영천시	0.273	0.266	0.274
오산시	0.785	0.765	0.822	옥천군	0.655	0.690	0.645	상주시	0.577	0.655	0.517
시흥시	1	1	1	영동군	0.704	0.691	0.679	문경시	0.477	0.501	0.524
군포시	0.484	0.457	0.494	음성군	0.457	0.429	0.445	경산시	0.302	0.324	0.367
의왕시	0.329	0.398	0.420	단양군	1	1	1	의성군	0.324	0.302	0.317
하남시	0.492	0.433	0.459	천안시	0.639	0.569	0.636	영덕군	0.612	0.602	0.611
용인시	0.750	0.528	0.713	공주시	0.396	0.381	0.422	칠곡군	0.483	0.474	0.489
파주시	0.843	0.794	0.879	보령시	0.352	0.381	0.397	울진군	0.340	0.374	0.356
이천시	0.282	0.292	0.313	아산시	0.295	0.302	0.330	창원시	0.500	0.416	0.479
안성시	0.265	0.265	0.291	서산시	0.494	0.618	0.631	밀양시	0.605	0.663	0.714
김포시	0.284	0.286	0.306	논산시	0.964	0.916	0.946	거제시	0.833	0.801	0.891
화성시	0.712	0.621	0.835	계룡시	1	1	1	양산시	0.317	0.299	0.245
광주시	1	1	1	당진시	0.364	0.391	0.392	함안군	0.379	0.419	0.425
양주시	0.566	0.576	0.668	홍성군	0.457	0.517	0.570	창녕군	0.537	0.449	0.470
포천시	0.226	0.254	0.287	예산군	0.396	0.431	0.445	거창군	0.420	0.362	0.382
여주시	0.281	0.282	0.305	전주시	1	1	1	제주	0.485	0.523	0.609
연천군	0.348	0.363	0.270	군산시	0.639	0.572	0.656				

게임교차효율성 모형을 이용하여 지방상수도공기업의 효율성을 측정한 결과와 잔여기준측정(Slack-Based Measure: SBM) 모형을 이용하여 효율성을 측정한 결과를 비교한 결과는 다음과 같다. 2012년부터 2014년까지 총 107개 지방상수도공기업의 효율성 점수를 잔여기준측정(SBM) 모형을 이용하여 효율성을 측정한 결과 효율성 점수가 30%에 근접하게 나타난



비율이 16.2%로 가장 높게 나타난 반면, 게임교차효율성으로 측정된 결과 효율성 점수가 100%에 근접하게 나타난 비율이 12%로 가장 높게 나타났다. 한편 효율성 점수에 대한 히스토그램을 이용하여 확률밀도함수(probability density function)를 나타낸 것을 살펴보면 그 분포가 다르게 나타나고 있다. 이는 지방상수도공기업을 대상으로 효율성을 측정된 윤성일(2016)의 연구와 같이 방사형 모형(radial model)을 사용하는 게임교차효율성 모형이 효율성 점수를 과대평가하고 있는 것에 기인하는 것으로 볼 수 있다.

〈그림 1〉 게임교차효율성 모형과 잔여기준측정(SBM) 모형 측정결과 비교



### 3. 지방상수도공기업 효율성 영향요인 실증분석 결과

본 연구에서는 지방상수도공기업의 효율성 영향요인을 분석하기 위하여 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성으로 측정된 지방상수도공기업의 효율성을 종속변수로 설정하고 토빗회귀분석(Tobit regression)으로 영향요인을 분석한 모형 1과 패널 토빗회귀분석(Panel Tobit regression)으로 분석한 모형 2로 구분하여 분석을 실시하였다.

먼저 토빗 회귀 분석(Tobit regression)으로 분석한 모형 1의 결과를 살펴보면 다음과 같다. 조직자원 요인 중에서 보조금 비율은 1% 유의수준에서 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 무형자산은 10% 유의수준에서 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편 최고관리자 관리역량 요인 중에서 지방상수도공기업의 효율성에 유의미한 영향을 미치는 변수는 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 외부지원 네트워크 요인 중에서 여당소속 단체장은 5% 유의수준에서 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 주민 1인당 세출예산액은 10% 유의수준에서 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다음으로 패널토빗 회귀 분석(Panel Tobit regression)으로 분석한 모형 2의 결과를 살펴 보면 다음과 같다. 조직자원 요인 중에서 보조금 비율은 모형 1과 같이 1% 유의수준에서 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편 최고관리자 관리역량 요인은 모형1과 달리 리더십과 외부환경 관리역량은 10% 유의수준에서 지방상수도공기업의 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 외부지원 네트워크 요인 중에서 여당소속 단체장은 5% 모형 1과 같이 유의수준에서 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 주민1인당 세출예산액은 5% 유의수준에서 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

패널토빗 회귀 분석(Panel Tobit regression)으로 분석한 모형 2의 결과를 중심으로 분석 결과를 해석하면 다음과 같다. 조직자원 요인 중에서 보조금 비율이 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 정부보조금이 지방정부의 성과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 다수의 선행연구(De Borger & Kerstens, 1996; De Borger et al., 1994; Vanden Eeckaut et al., 1993; Kalb, 2010; Silkman & Young, 1982)와 부합하고 있는 것을 알 수 있다. 한편 무형자산이 지방상수도공기업의 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타난 모형 1과 달리 모형 2에서는 무형자산이 성과에 정(+)의 영향을 미치지 않지만 10% 유의수준에서 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 이는 무형자산과 성과간의 긍정적인 관계로 보고 있는 선행연구(Fahy & Smithee, 1999)와 달리 우리나라의 지방상수도공기업의 경우 산업재산권과 같은 무형자산은 거의 존재하지 않기 때문이라고 볼 수 있다. 다음으로 최고관리자 관리역량 요인 중에서 리더십이 지방상수도공기업의 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 리더십이 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 다수의 선행연구(Andrews & Boyne, 2010; Fernandez, 2005; Fernandez, Cho, & Perry, 2010; Park & Rainey, 2008)와 부합하고 있다. 또한 외부환경 관리역량이 지방상수도공기업의 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 여러 보직을 거쳐 다른 기관의 사람들과 네트워킹을 형성할 가능성이 큰 행정직 공무원 출신 최고관리자가 그렇지 않은 최고관리자보다 성과가 더 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 한편 외부지원네트워크 요인 중에서 여당소속 단체장이 가설과 달리 지방상수도공기업의 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 여당소속 단체장이 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난 선행연구(이승모, 2009; 문광민, 2011)와 부합하지 않았다. 이는 여당소속 단체장의 경우 중앙정부의 핵심적인 정책에 동조하여 정책을 집행하더라도 주민의 생활에 필수적인 지방상수도의 경우 요금현실화율이 약 80% 수준에 머물고 있기 때문에 지방상수도공기업의 재정비효율성을 방지할 가능성이 떨어지는 것으로 볼 수 있다. 또한 주민1인당 세출예산액은 지방상수도공기업의 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 지방정부의 재정력이 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타

난 선행연구(김동현 외, 2013; 김정인, 2014; 정재진, 2012)와 부합하고 있다.

〈표 4〉 지방상수도공기업 조직성과 영향요인

종속변수: 효율성		모형 1 (Tobit)	모형 2 (Panel Tobit)
조직 자원	보조금 비율	-0.001*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
	ln(예산규모)	-0.023 (0.027)	-0.034 (0.034)
	ln(무형자산)	0.005* (0.002)	0.002 (0.002)
관리 역량	자원관리 역량	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.001)
	리더십	-0.000 (0.001)	0.000* (0.001)
	외부환경 관리역량	-0.002 (0.027)	0.005* (0.014)
외부 지원 네트 워크	여당소속 단체장	-0.102** (0.046)	-0.034* (0.017)
	재정자립도	0.001 (0.002)	0.003 (0.002)
	주민1인당 세출예산액	0.000* (0.000)	0.000*** (0.000)
통제 변수	2013년 가변수	0.004 (0.031)	0.002 (0.010)
	2014년 가변수	0.114*** (0.042)	0.073*** (0.017)
	광역지방공기업	0.084 (0.062)	0.113 (0.100)
절편		1.101** (0.470)	1.084* (0.601)
sigma		0.224*** (0.010)	
sigma_u			0.222*** (0.017)
sigma_e			0.068***

종속변수: 효율성	모형 1 (Tobit)	모형 2 (Panel Tobit)
		(0.003)
관측 수	321	321
개체 수		107

주1: ( )의 값은 추정회귀계수의 표준오차(se)를 의미함

주2: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## V. 결 론

본 연구는 지방상수도공기업을 대상으로 자료포락분석(DEA) 방법 중 게임교차효율성(Game Cross-efficiency) 모형을 이용하여 지방상수도공기업을 효율성을 측정하고, 조직성과로서 지방상수도공기업을 효율성에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 2012년부터 2014년까지 지방자치단체에 소속되어 있는 107개의 지방상수도공기업을 대상으로 균형패널 자료(balanced panel data)를 구축하여 토빗회귀분석(Tobit regression)과 패널 토빗회귀분석(Panel Tobit regression)으로 분석을 실시하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 게임교차효율성 분석결과 2012년부터 2014년까지 모두 효율적으로 나타난 지방상수도공기업을 서울특별시, 광명시, 동두천시, 시흥시, 광주시, 태백시, 단양군, 계룡시, 전주시 등 9개로 나타났다. 안산시는 2012년과 2014년에는 효율적으로 나타났지만 2013년에는 비효율적인 것으로 나타났다. 그리고 정읍시는 2012년에는 비효율적인 것으로 나타났지만 2013년과 2014년에는 효율적인 것으로 나타났다. 구미시는 2012년에, 안동시는 2013년에, 그리고 영광군은 2014년에 효율적인 것으로 나타났다.

둘째, 지방상수도공기업을 효율성 영향요인에 대한 패널 토빗회귀분석(Panel Tobit regression) 결과 조직자원 요인 중에서 보조금 비율은 지방상수도공기업을 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 최고관리자 관리역량 요인 중에서 리더십과 외부환경 관리역량은 지방상수도공기업을 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 외부지원 네트워크 요인 중에서 여당소속 단체장은 가설과 달리 지방상수도공기업을 효율성에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 주민1인당 세출예산액은 효율성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이와 같은 지방상수도공기업을 효율성 영향요인에 관한 실증 분석결과는 다음과 같은 정책

적 함의가 있다. 첫째, 직접경영방식으로 운영되어 실제적으로는 지방공기업적인 특성이 크지 않는 지방상수도공기업은 일반회계에서 공기업특별회계로 진출되는 보조금 등으로 인하여 효율성이 저해될 수 있고, 지방상수도공기업이 속한 지방자치단체의 재정력이 지방상수도공기업의 효율성에 긍정적인 영향을 미치고 있으므로 지방공기업으로 설립된 지방상수도사업은 효율성 제고를 위하여 일반회계로부터의 실제적인 독립이 필요하다. 둘째, 지방상수도공기업의 최고관리자 관리역량 중에서 리더십과 외부환경 관리역량은 효율성에 긍정적인 영향을 미치기 때문에 상수도사업본부장의 리더십과 외부환경 관리역량 제고를 위하여 보직경로를 좀 더 다양하게 하고 맞춤형 교육훈련을 강화할 필요가 있다.

본 연구는 공공부문을 대상으로 자료포락분석방법(DEA)을 사용하여 효율성을 측정하고, 더 나아가 효율성에 미치는 영향요인을 분석한 선행연구(김재홍, 2000; 임동진·김상호, 2000; 김성중, 2000; 정운수, 1995; 윤경준, 1996, 1998; ; 김진위, 2005; 김홍주·이희연, 2005; 이상수·한하늘, 2010)가 많지 않은 상황에서, 특히 지방상수도공기업에 대한 효율성 영향요인에 대한 연구가 전무한 상황에서 지방상수도공기업을 대상으로 효율성을 측정하고 이에 미치는 영향요인을 실증적으로 분석한 것에 그 의의가 있다고 할 수 있다. 또한 지방상수도공기업의 효율성 측정에 있어서 선행연구에서 시도되지 않은 게임이론적 접근(game-theoretic approach) 방법으로 의사결정단위(DMU) 간의 경쟁상황을 반영한 의의가 있다. 하지만 본 연구에서는 지방상수도공기업 효율성에 영향을 미치지지만 본 연구에서 미처 포함하지 않은 변수로 인해 회귀계수의 편의(bias)가 발생한 가능성이 있다. 후속연구에는 본 연구를 바탕으로 지방상수도공기업의 효율성에 미치는 영향요인 중 핵심변수를 중심으로 좀 더 정교한 가설과 방법론으로 연구가 이루어질 것을 기대해본다.

## 【참고문헌】

- 고광흥·이동규·이도희. (2008). 상수도사업의 효율적 운영관리 방안을 위한 DEA 성과분석. 「회계연구」, 13(1): 123-150.
- 고길곤. (2017). 「효율성 분석 이론」. 경기: 문우사.
- 권자경. (2009). 「지방자치단체간 파트너십의 결정요인과 성과에 관한 실증연구: 협력사업의 거래비용, 자원의존, 조직학습, 네트워크를 중심으로」. 박사학위논문, 연세대학교 일반대학원.
- 김건위. (2005). 기초자치단체 정보화의 효율성 측정에 관한 연구. 「정책분석평가학회보」, 15(1): 29-56.
- 김동현·박형준·남승하. (2013). 지방공기업과 지방자치단체의 재정건전성 관계에 관한 연구. 「한국정책과학학회보」, 17(1): 89-117.
- 김상문. (2012). 확률프런티어 분석(SFA)에 의한 지방상수도 효율성 평가. 「저널 물 정책·경제」, 19: 73-89.
- 김성중. (2000). 지방공공서비스의 생산효율성 구조분석. 「한국지방자치학회보」, 12(2): 47-65.
- 김영철. (2014). 2014년 지방공기업 및 공유재산 정책 방향. 「지방재정」, 2014(1): 78-93.
- 김재홍. (2000). 도농통합 행정구역 개편이 지방정부의 효율성 변화에 미친 영향 연구. 「한국정책학회보」, 9(2): 48-66.
- 김정인. (2014). 지방공기업 공공성과 수익성 영향 요인 분석. 「한국거버넌스학회보」, 21(1): 189-214.
- 김홍주·이희연. (2005). 자료포락분석을 활용한 지자체 도시개발공사의 효율성 분석. 「국토연구」, 47: 77-88.
- 문광민. (2011). 중앙정부보조금과 지방정부 효율성: 패널문턱모형에 의한 비단조적 관계 분석. 「한국행정학보」, 45(4): 85-117.
- 백승천. (2014). 지방공기업경영평가제도 발전방안. 「지방재정」, 2014(3): 90-107.
- 원구환. (2010). 지방상수도사업의 전문기관 위탁 효율성 분석. 「한국지방자치연구」, 12(3): 91-110.
- 유금록. (2005). 효율성 평가를 위한 자료포락분석에 있어서 투입산출요소의 음수자료 처리방법과 적용. 「정책분석평가학회보」, 15(4): 173-197.
- \_\_\_\_\_. (2006). 공공부문의 효율성 평가를 위한 자료포락분석(DEA)에 있어서 효율적 의사결정단위들의 순위분석. 「행정논총」, 44(1): 155-185.
- \_\_\_\_\_. (2008). 투입산출지향적 비방사적 자료포락분석모형을 이용한 공공서비스의 효율성 평가. 「정책분석평가학회보」, 18(4): 303-325.
- \_\_\_\_\_. (2011). 잔여기준 자료포락분석을 이용한 지방공기업의 효율성 평가. 「정책분석평가학회보」,

- 21(4): 61-85.
- \_\_\_\_\_. (2013). 방향거리함수모형을 이용한 지방상수도공기업을 운영효율성과 규모효율성, 규모경제 평가. 「한국행정학보」, 47(2): 275-312.
- 유지연. (2014). 지방상수도공기업을 위탁운영이 비용효율성에 미치는 영향에 관한 연구. 「한국지방재정논집」, 19(2): 101-130.
- 윤경준. (1995). 「지방정부 서비스의 효율성 측정에 관한 연구: 대도시 보건소에 대한 자료포락분석을 중심으로」. 박사학위논문, 연세대학교 일반대학원.
- \_\_\_\_\_. (1996). DEA를 통한 보건소의 효율성 측정. 「한국정책학회보」, 5(1): 80-109.
- \_\_\_\_\_. (1998). 공공부문 성과측정을 위한 DEA와 확률전선모형의 비교분석: 일선경찰서의 기술효율성 측정을 중심으로. 「한국행정학보」, 32(4): 257-273.
- 윤성일. (2016). 지방하수도공기업 효율성이 부채에 미치는 영향에 관한 연구. 「한국지방공기업학회보」, 12(1): 1-24.
- 이상수·한하늘. (2010). DEA 와 Tobit 모형을 이용한 대도시 공공도서관의 효율성 영향요인 분석. 「정보관리연구」, 41(2): 111-131.
- 이승모. (2009). 한국 중앙-지방정부간 관계 특성 인식의 변이 설명. 「한국행정학회 동계학술발표논문집」, 2009: 1-20.
- 임동진·김상호. (2000). DEA를 통한 지방정부의 생산성 측정: 인력·재정과 공공서비스관계를 중심으로. 「한국행정학보」, 34(4): 217-255.
- 장덕희·신열. (2009). 지방상수도 공급방식의 변화에 따른 효율성 비교분석. 「한국정책과학학회보」, 13(1): 145-165.
- 정운수. (1995). 자료포락모형(Data Envelopment Analysis)을 이용한 효율성 연구. 「정책분석평가학회보」, 5(1): 277-292.
- 정재진. (2012). 지방상수도 우수율과 경영수익 결정 요인에 대한 연구. 「한국정책연구」, 12(1): 139-159.
- 행정자치부. (2015). 내부자료.
- Andrews, R. & Boyne, G. (2010). Capacity, leadership, and organizational performance: Testing the black box model of public management. *Public Administration Review*, 70(3): 443-454.
- Andrews, R., Boyne, G. A., & Enticott, G. (2006). Performance failure in the public sector: misfortune or mismanagement?. *Public Management Review*, 8(2): 273-296.
- Anspach, R. R. (1991). Everyday methods for assessing organizational effectiveness. *Social Problems*, 38(1): 1-19.

- Au, C. F. (1996). Rethinking organizational effectiveness: Theoretical and methodological issues in the study of organizational effectiveness for social welfare organizations. *Administration in social work*, 20(4): 1-21.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9): 1078-1092.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1): 99-120.
- \_\_\_\_\_. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of management*, 27(6): 643-650.
- Becker, G. (1964). *Human Capital*. New York.
- Borge, L. E., Falch, T., & Tovmo, P. (2008). Public sector efficiency: the roles of political and budgetary institutions, fiscal capacity, and democratic participation. *Public Choice*, 136(3-4): 475-495.
- Boyne, G. A. (2003). Sources of public service improvement: A critical review and research agenda. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 13(3): 367-394.
- Brewer, G. A. & Selden, S. C. (2000). Why elephants gallop: Assessing and predicting organizational performance in federal agencies. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 10(4): 685-712.
- Brooks, A. (2002). Can nonprofit management help answer public management's "big questions"? *Public Administration Review*, 62(3): 259-266.
- Bryman, A. (1992). *Charisma and leadership in organizations*. Sage Pubns.
- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6): 429-444.
- Collins, C. J., & Smith, K. G. (2006). Knowledge exchange and combination: The role of human resource practices in the performance of high-technology firms. *Academy of management journal*, 49(3): 544-560.
- De Borger, B., & Kerstens, K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional science and urban economics*, 26(2): 145-170.



- De Borger, B., Kerstens, K., Moesen, W. & Vanneste, J. (1994). Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgian Municipalities. *Public Choice*, 80: 339-358.
- Epstein, J. M. (1999). Agent-based computational models and generative social science. *Complexity*, 4(5): 41-60.
- Fahy, J., & Smithee, A. (1999). Strategic marketing and the resource based view of the firm. *Academy of marketing science review*, 10(1): 1-21.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3): 253-290.
- Fernandez, S. (2005). Developing and testing an integrative framework of public sector leadership: Evidence from the public education arena. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 15(2): 197-217.
- Fernandez, S., & Rainey, H. G. (2006). Managing successful organizational change in the public sector. *Public administration review*, 66(2): 168-176.
- Fernandez, S., Cho, Y. J., & Perry, J. L. (2010). Exploring the link between integrated leadership and public sector performance. *The Leadership Quarterly*, 21(2): 308-323.
- Fry, F. L., Stoner, C. R., & Hattwick, R. E. (2004). *Business: An integrative approach*. Irwin/McGraw-Hill.
- Gabris, G. T., Golembiewski, R. T., & Ihrke, D. M. (2001). Leadership credibility, board relations, and administrative innovation at the local government level. *Journal of public administration research and theory*, 11(1): 89-108.
- George, G. (2005). Slack resources and the performance of privately held firms. *Academy of Management Journal*, 48(4): 661-676.
- Granovetter, M. (1974). *Getting a Job*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ingraham, P. & Donahue, A. (2000). Dissecting the Black Box 10 Revisited: Characterizing Government Management Capacity. In Heinrich, C. & Lynn, L. (Eds.), *Governance and performance: New perspectives*, 292-318.
- Ingraham, P., Joyce, P. & Donahue, A. (2003). *Government Performance: Why Management Matters*. Baltimore: Johns Hopkins.
- Kalb, A. (2010). The impact of intergovernmental grants on cost efficiency: theory and evidence from German municipalities. *Economic Analysis and Policy*, 40(1): 23-48.
- Lee, S. Y., & Whitford, A. B. (2012). Assessing the effects of organizational resources

- on public agency performance: Evidence from the US federal government. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 23(3): 687-712.
- Liang, L., Wu, J., Cook, W. D., & Zhu, J. (2008). The DEA game cross-efficiency model and its Nash equilibrium. *Operations Research*, 56(5): 1278-1288.
- Meier, K. J., & O'Toole, L. J. (2003). Public management and educational performance: The impact of managerial networking. *Public Administration Review*, 63(6): 689-699.
- \_\_\_\_\_. (2007). Modeling public management: Empirical analysis of the management-performance nexus. *Public Management Review*, 9(4): 503-527.
- Park, S. M., & Rainey, H. G. (2008). Leadership and public service motivation in US federal agencies. *International public management journal*, 11(1): 109-142.
- Pfeffer, J. & Salancik, G. (1978). *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. New York: Harper & Row.
- Price, J. L. (1968). *Organizational effectiveness: An inventory of propositions*. Homewood, Ill: RD Irwin.
- Rainey, H. G., & Steinbauer, P. (1999). Galloping elephants: Developing elements of a theory of effective government organizations. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 9(1): 1-32.
- Selden, S. & Sowa, J. (2004). Testing a multi-dimensional model of organizational performance: Prospects and problems. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 14(3): 395-416.
- Shackleton, V. J. (1995). *Business leadership*. Thomson Learning.
- Silkman, R., & Young, D. R. (1982). X-efficiency and state formula grants. *National Tax Journal*, 35(3): 383-397.
- Tomer, J. F. (1987). *Organizational capital: The path to higher productivity and well-being*. New York: Praeger.
- Trottier, T., Van Wart, M., & Wang, X. (2008). Examining the nature and significance of leadership in government organizations. *Public Administration Review*, 68(2): 319-333.
- Vanden Eeckaut, P., Tulkens, H. & Jamar, M.-A. (1993). Cost Efficiency in Belgian Municipalities. In Fried, H., Lovell, C., & Schmidt, S. (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, New York, Oxford University Press, 300-334.

- Wernerfelt, B. (1984). A Resource -Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5: 171 - 180.
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies*. New York.
- Wolf, P. J. (1993). A Case Survey of Bureaucratic Effectiveness in U.S. Cabinet Agencies: Preliminary Results. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 3(2): 161-181.

---

**윤성일:** 연세대학교에서 행정학 박사학위(논문: 지방공기업 자본구조와 조직성과에 미치는 영향요인에 관한 연구, 2016)를 취득하고, 현재 한국지방재정공제회 지방회계통계센터에서 주임연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 지방재정, 지방회계, 정책평가 등이며, 최근 논문으로는 “주민참여 예산제도의 토착화(2019)”, “지방자치단체 발생주의·복식부기 회계제도의 개선방안에 관한 연구: 대안간 우선순위 검토를 중심으로(2018)”, “지방회계정보의 경제적 가치 추정: 이중양분 선택형 조건부가치측정법의 적용(2017)” 등이 있다(leslieyoon@gmail.com).

