

DEA를 이용한 지방자치단체의 성과평가*

석 영 기

선문대학교 경영학부 교수

E-mail : yksuk@sunmoon.ac.kr

.....

최근에 들어서 비영리조직의 성과에 대한 평가하는데 관심이 증가하고 있다. 선형계획법을 기초로 하여 개발된 DEA는 유사한 목표와 기능을 가진 조직들의 효율성을 측정·평가하는 기법이다. 본 연구에서는 우리나라 지방자치단체(시)의 성과를 평가하기 위하여 수정된 DEA모형(조직의 재량권이 제한된 투입지향적 BCC모형)을 이용하였다. 투입요소는 공무원(일반직, 기능직 및 정무직)의 수, 지방세부담액, 세출결산금액이고, 산출요소는 재정자립도, 하수도보급률, 상수도보급률, 도로율, 의료인의 수, 공공체육시설 및 공공문화시설의 수를 사용하였다. 지방자치단체의 성과를 평가하는 방법으로 DEA를 활용하는 것이 자치단체의 운영에 관련된 유용한 정보를 제시하고 있음을 알 수 있었다.

.....

<색인어> DEA, 지방자치단체, 성과평가

1. 서 론

1990년대에 동구공산권의 몰락 및 세계무역기구(World Trade Organization: WTO)체제의 출범 이후, 세계경제는 급속도로 개방이 되고 있으며, 또한 각 국가간의 경쟁이 매우 치열하게 전개되고 있다. 예전에는 각국의 정부들이 자국 경제의 보호 및 성장을 위해 다양한 정책을 실행에 옮길 수 있었으나, 지금은 국경이 없는 무한경쟁상태(borderless and unlimited competition)로 세계경제환경이 변화하고 있으며, 이런 환경 하에서 각국은 세계 시장에서 경쟁력이 있는 재화와 서비스를 생산·제공하기 위하여 각별한 노력을 경주하고 있다.

경쟁력 있는 재화와 서비스의 생산을 위해서는 생산주체인 기업(민간부문)의 노력(구조조정, 혁신 등) 뿐만 아니라 공공부문도 생산성 향상을 위해 효율적인 조직과 체제를 갖고 상호간에 유기적인 노력을 해야 한다. 일반적으로 민간부문은 경쟁적 환경에 직접적으로 노출

※ 본 연구는 1999년도 선문대학교 학술연구비지원에 의하여 수행되었음.

되는 관계로 이의 극복을 통한 성장을 위해서 자생적으로 조직을 효율적으로 구축하려는 노력을 하고 있으나, 국민의 세금에 전적으로 의존하는 공공부문은 효율적 조직을 구축하려는 자발적 노력의 유인책이 결여된 형편이다. 그러나 효율적인 공공부문의 구축이 없이는 경쟁력이 있는 민간부문의 구축될 수 없다는 것이 공감되고 있다. 이런 연유로 선진경제국가들은 공공부문의 개혁을 위해 많은 비용과 노력을 들이고 있는 실정이다(이계식·고영선, 1997).

공공부문의 생산성향상을 위해서는 우선 공공부문의 성과에 대한 측정과 평가가 선행되어야 할 것이다. 그리고 그 평가가 올바른 방법에 의해서 올바르게 행해져야 평가대상 공공부문의 저항이 없이 생산성향상을 위한 노력을 할 수 있을 것이다(성남일보, 2004. 10. 2; 부천일보, 2004. 2. 4).

1995년 7월 지방자치시대가 시작된 이후, 국민들이 지방자치단체에 기대하는 바는 지역 특성과 실정을 잘 반영하는 생활정치가 이루어져 주민들의 생활의 질을 향상시키고 자치력 향상을 위한 재정력 확충 등으로 잘사는 지역을 만드는 것일 것이다. 아직 초보적인 단계에 있는 우리나라 지방자치제도가 제대로 정착되고 발전할 수 있도록 지속적으로 지방 정부를 관찰하고 평가하는 것이 필요하다. 풀뿌리 민주주의인 지방자치단체의 발전은 우리나라가 세계적으로 경쟁력 있는 강대국으로 발돋움시킬 수 있는 초석이다.

공공부문의 생산성을 평가하는 방법에는 투입요소에 대한 산출물 측정방법, 성과지표방식, 비교성과분석 및 상대적 생산성 지표를 들 수 있다(박재완 등, 1997). 상대적 생산성 지표는 유사한 업무를 수행하는 조직들(Decision Making Units; DMUs)의 생산성을 비교하여 상대적인 효율의 정도를 측정하는 것으로서 자료포락분석법(Data Envelopment Analysis; DEA)을 대표적인 기법으로 들 수 있다.

DEA는 기능적으로 유사한 활동을 하는 자치조직(functionally similar and autonomous units)이 사용하는 다수의 투입요소에 대한 다수의 산출요소의 비율(ratio of multiple incommensurate inputs and outputs)을 측정하는 수학적 프로그래밍 기법이다. 이는 특히 비영리조직의 성과측정 및 제고에 많이 활용되고 있다(Charnes, et al., 1993; Suk, 1998).

1997년 IMF외환 및 금융위기 이후, 정부에서는 경제위기의 극복과 경제체질의 개선을 위해 공공부문의 개혁 및 경쟁력강화를 추진해오고 있는데, 그 성과에 대한 평가는 제대로 이루어지지 않고 있다.

본 연구의 목적은 (1) DEA가 지방자치단체의 성과측정에 유용한 방법이 될 수 있는가, (2) DEA의 올바른 적용(적절한 투입 및 산출요소와 DEA모형의 선택)을 위한 논리적 근거를 제시하는데 있다. 이를 위한 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제II장에서는 공공부문의 성과평가에 대한 기존의 연구를 간략히 정리해보고, 제III장에서는 제기된 문제의 분석을

위한 방법, 특히 자료포락분석법(DEA)과 관련 자료를 기술하고, DEA을 활용하여 우리나라 지방자치단체(시)의 운영효율성을 측정·분석하고, 제IV장에서는 분석된 결과를 바탕으로 지방자치단체의 운영성과에 대한 평가방법으로의 DEA의 타당성과 한계점으로 결론을 맺고자 한다.

II. 문헌연구

1. 지방자치단체의 성과평가

여러 기관에서는 지방자치단체의 운영 전반을 주기적으로 측정하여 미래경쟁력을 제고하기 위한 주요 자료를 평가·발표하고 있다.

한국공공자치연구원(동아일보, 2003. 12. 29)은 전국 232개 기초자치단체(16개 광역시도 제외)를 대상으로 경영자원, 경영활동 및 경영성과를 바탕으로 72개 지표를 조사하여 발표하였다. 그 결과 기초시(基礎市) 부문에서는 창원시가, 기초군(基礎郡) 부문에서는 달성군이, 그리고 자치구(自治區) 부문에서는 서울 중구가 최고의 경쟁력을 갖춘 기초자치단체로 선정되었다. 이 조사는 통계연감, 지방재정연감, 사업 기초통계조사보고서 등 공식 통계보고서에서 발췌된 자료를 활용하였다. 조사에 사용된 항목에는 ① 경영자원 부문에 도로, 용수, 상업용지, 공업용지, 철도, 사회복지시설 등을, ② 경영활동 부문에 행정 서비스, 인구 1인당 세출액, 지방세 수입비율, 세수 증가율, 고용, 통상교류, 민간교류, 관광사업체 등록건수, 수출기반 관광사업체 비율, 지역방문 관광객의 수 등을, ③ 경영성과 부문에 전년대비 인구성장률, 1인당 납부세액, 종사자 500인 이상 사업체 수, 재정자립도, 인구 1000명당 공공체육시설의 수, 인구 1인당 도시공원면적, 저소득 보호주민비율 등을 평가지표로 하고 있다.

이 연구원에서 자치단체의 성과평가를 위해 사전에 선정한 72개 지표들 간에는 중요도에서 차이(지표들 간의 가중치)가 있을 텐데 이를 어떤 기준에 의해서 산정하였는지 분명하지 못한 점이 있다.

김동성(2000)은 중앙정부 및 경기도의 감사담당 공무원을 대상으로 설문조사를 하여 성과감사에 대한 실태와 문제점을 파악하고 분석하여 자치단체의 성과를 감사하는 절차, 성과측정시스템의 구축 및 성과측정지표의 개발을 통해서 신뢰할 수 있는 책임행정의 구현과 행정서비스의 지속적 향상방안을 제시하고 있다. 그러나 객관적인 성과평가의 필요성은 지적하고 있으나, 구체적인 성과측정시스템에 대해서는 제시를 하지 못하고 있다.

오영균(2003)은 지방자치단체의 성과측정을 위해 민간부문(사기업)에 확산되어 있는 업무재설계(Business Process Reengineering; BPR)모형을 공공부문에 적용할 수 있도록 Edosomwan의 6R 모형과 Logistics Management Institute(LMI) 모형을 수정하여 제시하였다. 그러나 성과관리의 논리적 연계성과 BPR모형개발단계를 개념적 차원에서 접근을 하고 있을 뿐이다.

2. DEA 연구

윤경준(1996)은 54개 자치구 보건소의 상대적 효율성을 투입측면의 CCR모형으로 분석하였다. 투입요소로는 의료인력, 간호인력 및 기타인력을 사용하였고, 산출물로는 결핵관리사업, 가족계획사업, 모자보건사업 및 진료사업을 고려하였다.

윤경준과 원구환(1996)은 67개 지방상수도사업을 대상으로 투입측면의 CCR모형(DEA-CRS; constant returns to scale)을 이용하여 상대적 효율성을 측정하였다. 투입요소로는 인건비, 물건비, 기타영업비용 및 영업외비용을 고려하였고, 산출물로는 1인 1일 급수량, 안정성비율 및 수익성비율을 사용하였다. 그런데 이 연구에서 사용된 안정성비율과 수익성비율은 변동적 규모수익(variable returns to scale)의 성격을 갖고 있어서 적용된 모형이 적절하다고 볼 수 없다.

문춘결과 현진권(1998)은 우리나라 지방정부의 생산성을 여러 형태의 DEA모형을 이용하여 측정·분석하였다. 투입요소로는 시민 1인당 공무원 수 및 구성(일반직, 정무직 및 별정직, 특정직, 기능직 및 고용직), 인건비를 제외한 시민 1인당 세출결산액, 공무원 1인당 대비 관할 면적을 고려하였다. 산출요소로는 하수도 보급률, 상수도 보급률, 도로율, 시민 1인당 도시공원 시설의 면적, 시민 1인당 공중변소의 개수, 시민 1인당 사회복지시설 수용인원, 시민 1인당 공공도서관 입관자수, 등록차량 대비 공영주차장의 면수, 세대수 대비 건축허가 건수를 고려하였다. 분석결과인 효율성의 값이 DEA모형별로 유사한 결과를 보이고 있다. 67개 DMU(중소도시)의 성과측정을 위해 사용된 요소의 수(투입요소 6개와 산출요소 9개)가 너무 많은 것 같고, 산출요소로 사용된 '시민 1인당 사회복지시설 수용인원'의 적절성은 논란의 여지가 있다. 즉, 지방정부가 추구하는 바가 수용시설의 인원증가에 있다고 볼 수 없기 때문이다. 또한 하수도 보급률, 상수도 보급률 및 도로율은 규모에 대한 수익이 일정(constant returns to scale)하다고 전제하고 있는데, 이 값들은 변화정도가 일정하지 않은(variable returns to scale) 성격을 갖고 있어서 DEA모형으로는 CCR모형보다 BCC모형(DEA-VRS; variable returns to scale)이 더 적절하다고 본다.

III. 실증분석

1. 자 료

이 연구를 위해 필요한 자료는 '한국도시연감 2000'과 '지방재정연감 2000'에 수록된 자료로부터 발췌하였다. 2000판 연감을 택한 이유는 이것이 IMF위기를 겪을 당시인 1998년도 지방자치단체의 모습을 잘 반영하고 있다고 판단되었기 때문이다. 분석대상이 되는 지방자치단체(의사결정단위; DMU)에는 시(市), 군(郡) 및 구(區)가 있는데, 본 연구에서는 시(市)를 택하였다. 우리나라에는 9개 광역자치단체(道)에 71개의 시가 있는데, 여천시(市)가 1998년 4월에 여수시 및 여천군에 통합되는 관계로 분석대상에서 제외되어 70개 도시가 되었다.

투입요소는 5개로서, 공무원(일반직, 기능직 및 정무직)의 수, 지방세부담액, 세출결산금액이다. 한국도시연감에서는 공무원을 6가지 유형(일반직, 정무직, 별정직, 특정직, 기능직 및 고용직)으로 분류하고 있으나, 본 연구에서는 신분보장, 전문성 및 의사결정력에 따라 3가지 유형, 즉 일반직, 정무직(별정직과 특정직 포함) 및 기능직(고용직 포함)으로 재분류하여 사용하였다(문춘걸·현진권, 1998). 지방세부담액은 시민 1인당 지방세부담액(원/명)을, 세출결산금액은 일반회계와 특별회계의 세출결산총액에서 일반회계상의 인건비를 제외한 금액을 시민 1인당으로 나타낸 금액(원/명)이다.

〈표 1〉 분석대상인 지방자치단체

도	시	계
경 기	수원 성남 의정부 안양 부천 광명 평택 동두천 안산 고양 파천 구리 남양주 오산 시흥 군포 의왕 하남 용인 파주 이천	21
강 원	춘천 원주 강릉 동해 태백 속초 삼척	7
충 북	청주 충주 제천	3
충 남	천안 공주 보령 아산 서산 논산	6
전 북	전주 군산 익산 정읍 남원 김제	6
전 남	목포 여수 순천 나주 광양	5
경 북	포항 경주 김천 안동 구미 영주 영천 상주 문경 경산	10
경 남	창원 마산 진주 진해 통영 사천 김해 밀양 거제 양산	10
제 주	제주 서귀포	2
합 계		70

산출요소는 7개로 재정자립도, 하수도, 상수도, 도로, 의료인, 체육 및 문화를 사용하였다. 재정자립도는 지방자치단체의 살림살이를 나타내는 지표(%)로, 하수도는 하수처리혜택을 받는 시민의 수를 전체시민수로 나눈 하수도보급률(%)을, 상수도는 급수를 받는 시민의 수를 전체시민수로 나눈 상수도보급률(%)을, 도로는 도로면적을 시가지 면적으로 나눈 도로율(%)을, 의료인은 인구 1만 명당 의료인의 수(명)를, 체육은 체육관, 종합운동장, 테니스장, 수영장, 사격장, 골프장, 스키장, 요트장, 조정장, 카누장, 빙상장, 경륜장, 승마장, 볼링장, 당구장, 탁구장, 체력단련장, 미용체조장 등을 포함하는 모든 공공체육시설의 수를 의미하며, 문화는 문화원, 극장, 시민회관, 문예회관, 미술관, 교향악단, 국악단, 무용단, 합창단, 연극단 등을 포함하는 공공문화시설 및 문화단체의 수를 나타낸다.

〈표 2〉 선정된 투입요소와 산출요소

투입요소(단위)	1. 일반직 공무원의 수(명) 2. 정무직 공무원의 수(명) 3. 기능직 공무원의 수(명) 4. 지방세 부담액(원/명) 5. 세출결산금액(원/명)
산출요소(단위)	1. 재정자립도(%) 2. 하수도보급률(%) 3. 상수도보급률(%) 4. 도로율(%) 5. 의료인의 수(10,000명) 6. 공공체육시설의 수(개) 7. 공공문화시설 및 문화단체의 수(개)

〈부록 1〉은 본 연구에서 DEA를 이용한 성과측정에 사용되는 지방자치단체의 이름, 일련번호, 투입요소 및 산출요소에 관한 기초자료를 제시하고 있다.

2. 자료포락분석법(Data Envelopment Analysis: DEA)

Charnes, Cooper 및 Rhodes(이하 CCR)에 의해서 개발된 DEA는 선형계획법을 적용하여 최선의 실행(best practice or efficient production frontier)을 구한 후 이를 DMU의 투입 및 산출수준에 따라 효율성의 평가에 활용하는 기법이다(Charnes et al., 1978).

현재까지 개발되어 이용가능한 DEA모형들은 (1) 규모수익(returns to scale)의 형태에 따라 일정한 규모수익(constant returns to scale; CRS)[CCR모형]과 변동적 규모수익(variable returns to scale; VRS)[BCC모형]으로, (2) 비효율성의 제거방법(orientation 또는 projection)에 따라 투입지향적(input orientation)과 산출지향적(output orientation) 모형으로 분류된다(Charnes et al, 1993; Suk, 1998). 따라서 DEA모형은 투입지향적 CCR모형(Input-oriented CCR model), 산출지향적 CCR모형(Output-oriented CCR model), 투입지향적 BCC모형(Input-oriented BCC model), 산출지향적 BCC모형(Output-oriented BCC model)으로 크게 구분되고, 추가적으로 사용된 변수의 범주형 여부(categorical variables)와 사용변수에 대한 DMU의 재량권 여부(nondiscretionary variables)에 따라 DEA모형은 보다 더 세분된다. 이 연구를 위해 사용된 DEA모형은 'DMU의 재량권이 제한된 투입지향적 BCC모형(Input-oriented BCC model with Nondiscretionary)'이다(Banker & Morey, 1986). 이 모형을 택한 이유는 우선 투입변수 중 공무원의 수(특히 일반직과 정무직)는 지방자치단체의 장에 의해서 결정되지 않고 행정자치부에서 정한 규정에 따라 결정되는 관계로 재량권이 없는 변수(nondiscretionary variables)로 분류되고, 그리고 백분율(%)로 표시되는 하수도, 상수도 와 도로에 관한 지표는 최대 100%의 값을 가지므로 일정한 수익규모를 보인다고 볼 수 없기 때문이다. 'DMU의 재량권이 제한된 투입지향적 BCC모형'을 쌍대형태로 표현하면,

$$\begin{aligned}
 & \text{Min} \quad [\theta_0 - \varepsilon(\sum Si_0^+ + \sum Sr_0^-)] \\
 & \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + Si_0^+ = \theta_0 x_{i0}, \quad i \in ID \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + Si_0^+ = x_{i0}, \quad i \notin ID \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - Sr_0^- = y_{r0}, \quad r \in \{1, \dots, s\} \\
 & \quad \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \quad \quad \theta_0, \lambda_j, x_{ij}, y_{rj}, Si_0^+, Sr_0^- \geq 0.
 \end{aligned}$$

여기서 θ_0 는 효율성을, ε 는 non-Archimedean 상수로서 매우 작은 수(10⁻⁵ 정도)를,

Si0+ 와 Sr0-는 각각 투입물과 산출물의 슬랙을, λ_j 는 j번째 DMU의 투입과 산출에 적용되는 가중치를, x_{ij} 는 j번째 DMU의 투입물 i 를, y_{rj} 는 j번째 DMU의 산출물 r 을 의미한다.

3. 효율성 측정결과의 분석

위에서 정의된 DEA모형을 통하여 각 지방자치단체의 효율성을 Excel 프로그램을 사용하여 측정하였다. <표 3>에서는 측정된 효율성의 값에 근거한 효율적인 도시와 비효율적인 도시를 나타내고 있다(<부록 2> 참조).

분석대상이 된 70개의 지방자치단체 중에서 55개 도시가 효율적인 것으로, 15개 도시가 비효율적인 것으로 나타났다. 효율적인 도시에는 수원, 성남, 의정부, 안양, 부천, 광명, 평택, 동두천, 안산, 고양, 과천, 구리, 남양주, 오산, 군포, 의왕, 하남, 용인, 이천, 춘천, 원주, 강릉, 동해, 태백, 속초, 청주, 충주, 제천, 천안, 논산, 전주, 익산, 정읍, 남원, 김제, 목포, 여수, 순천, 나주, 경주, 김천, 안동, 구미, 영천, 문경, 경산, 창원, 마산, 진주, 김해, 밀양, 거제, 양산, 제주, 서귀포가 포함되어 있다. 비효율적인 도시에는 시흥, 파주, 삼척, 공주, 보령, 아산, 서산, 군산, 광양, 포항, 영주, 상주, 진해, 통영, 사천이 포함되어 있다.

<표 3> 성과(효율성) 측정결과

구분	효율적인 도시($\theta_0 = 1$)	비효율적인 도시($\theta_0 < 1$)
경기	수원 성남 의정부 안양 부천 광명 평택 동두천 안산 고양 과천 구리 남양주 오산 군포 의왕 하남 용인 이천	시흥 파주
강원	춘천 원주 강릉 동해 태백 속초	삼척
충북	청주 충주 제천	
충남	천안 논산	공주 보령 아산 서산
전북	전주 익산 정읍 남원 김제	군산
전남	목포 여수 순천 나주	광양
경북	경주 김천 안동 구미 영천 문경 경산	포항 영주 상주
경남	창원 마산 진주 김해 밀양 거제 양산	진해 통영 사천
제주	제주 서귀포	
계	55개(78.6%)	15개(21.4)

DEA를 이용한 지방자치단체의 성과평가

〈표 4〉는 비효율적이라고 분류된 15개의 도시가 효율적인 도시를 참조한 회수를 나타내고 있는데, 이는 효율적이라고 분류된 도시들 간의 순위(super efficient)를 알 수 있게 한다. 비효율적인 도시가 많이 참조한 효율적인 도시를 살펴보면, 여수(10회), 의왕(7회), 오산(6회)하남·김제·문경(5회), 광명·논산(4회), 과천·군포·김해(3회), 동두천·용인·태백·제천·양산·서귀포(2회), 1회만 참조된 도시는 14개로 수원·성남·고양·이천·동해·속초·전주·남원·경주·김천·창원·진주·밀양·제주이다. 효율적이라고 측정된 ‘여수’는 15개의 비효율적 도시 중에서 10개 도시(약 67%)로부터 참조되었다는 사실은 효율적인 55개의 도시 중에서 ‘가장 효율적(super efficient)’이라고 말할 수 있다.

〈표 4〉 효율적인 도시의 참조(준거)회수

참조회수	효율적 도시	참조한 비효율적 도시
10회	여수	과주 공주 보령 군산 광양 포항 영주 진해 통영 사천
7회	의왕	시흥 파주 공주 보령 아산 진해 통영
6회	오산	시흥 파주 아산 서산 광양 진해
5회	하남	시흥 파주 삼척 영주 통영
	김제	삼척 군산 영주 상주 사천
	문경	삼척 공주 보령 영주 상주
4회	광명	삼척 군산 포항 영주
	논산	공주 서산 진해 통영
3회	과천	시흥 파주 광양
	군포	시흥 아산 진해
	김해	서산 광양 사천
2회	동두천	공주 진해
	용인	서산 포항
	태백	삼척 사천
	제천	삼척 상주
	양산	아산 광양
	서귀포	서산 광양

석 영 기

〈표 5〉는 준거집단으로 전혀 참조되지 않은 24개 도시(의정부·안양·부천·평택·안산·구리·남양주·춘천·원주·강릉·청주·충주·천안·익산·정읍·목포·순천·나주·안동·구미·영천·경산·마산·거제)를 나타내고 있다. 이 도시들은 투입 및 산출면에서 비교가능한 도시들이 없어서 효율적인 도시로 분류되었을 가능성이 높은 것 같다. 따라서 DMU의 수가 충분히 커지면 몇몇 도시는 비효율적으로 분류될 수 있을 것 같다.

〈표 5〉 효율적이지만 참조가 되지 않은 도시

광역자치단체	지방자치단체	계
경 기	의정부 안양 부천 평택 안산 구리 남양주	7
강 원	춘천 원주 강릉	3
충 북	청주 충주	2
충 남	천안	1
전 북	익산 정읍	2
전 남	목포 순천 나주	3
경 북	안동 구미 영천 경산	4
경 남	마산 거제	2
제 주		0
합 계		24

〈표 6〉은 비효율적인 도시가 효율적으로 되기 위해서 참조해야할 도시들을 나타내고 있다. 가장 비효율적인 도시로 나타난 '과주(효율성=0.624)'가 효율적인 도시로 전환되기 위해서는 투입요소의 조정이 요청되는데, 오산·여수·하남·의왕·과천의 순서로 투입요소의 결합을 조정하는 것이 필요하다고 제시되었다(〈부록 2〉 참조).

하지만 지자체의 성과측정을 위해 사용한 12개의 변수(투입 5개와 산출 7개)를 고려할 때, 대상이 된 70개의 DMU는 적은 감이 있다. 이 점에서 DMU의 수가 충분히 증가되면 효율적이라고 분류된 55개의 도시 중에서 준거집단으로서의 역할을 하지 못한 24개의 도시들은 비효율적으로 평가될 가능성이 높다. 경험적으로 볼 때, DMU의 수는 최소한 100개 이상이 되어야 하고, 200개 정도가 될 때 통계적으로 의미가 있는 분석을 할 수 있다고 한다(Silkman, 1986). 또한 다른 적용가능한 DEA모형을 통한 성과측정도 해볼 필요가 있다고 본다.

〈표 6〉 비효율적인 도시와 그 참조도시집단

도	비효율적 도시(θ_0)	참조(준거)도시집단
경기	시흥(0.831)	과천 오산 군포 의왕 하남
	파주(0.624)	과천 오산 의왕 하남 여수
강원	삼척(0.851)	광명 하남 태백 제천 김제 문경
충남	공주(0.853)	동두천 의왕 논산 여수 문경
	보령(0.917)	의왕 하남 여수 김천 문경
	아산(0.666)	오산 군포 의왕 양산
	서산(0.811)	오산 용인 논산 김해 서귀포
전북	군산(0.743)	성남 광명 고양 김제 여수 제주
전남	광양(0.768)	과천 오산 이천 속초 여수 김해 양산 서귀포
경북	포항(0.823)	수원 광명 용인 전주 여수 경주 창원
	영주(0.789)	광명 하남 김제 여수 문경
	상주(0.950)	제천 남원 김제 문경 진주
경남	진해(0.929)	동두천 오산 군포 의왕 동해 논산 여수
	통영(0.922)	의왕 하남 논산 여수
	사천(0.819)	태백 김제 여수 김해 밀양

그리고 이 연구에서는 행정통계를 기초로 한 정량적 분석만을 한 관계로, 계량화할 수 없는 지역의 우수한 시책, 사업, 성과 등을 반영할 수 없다는 점이 더 큰 한계라고 판단된다. 따라서 DEA는 정성적 방법과 병행하여 DMU의 성과를 평가할 때 그 활용타당성이 있다고 본다.

IV. 결 론

1990년대에 동구공산권의 몰락 및 세계무역기구(World Trade Organization: WTO)체제의 출범 이후, 세계경제는 국경이 없는 무한경쟁상태 (borderless and unlimited competition)로 변화하고 있으며, 이런 환경 하에서 각국은 세계시장에서 경쟁력이 있는 재화와 서비스를 생산·제공하기 위하여 각별한 노력을 경주하고 있다.

경쟁력 있는 재화와 서비스의 생산을 위해서는 생산주체인 기업(민간부문)의 노력(구조조정, 혁신 등) 뿐만 아니라 공공부문도 생산성 향상을 위해 효율적인 조직과 체제를 갖고 상호간에 유기적인 노력을 해야 한다. 공공부문의 생산성향상을 위해서는 우선 공공부문의 성과에 대한 측정과 평가가 선행되어야 할 것이다. 공공부문의 생산성을 평가하는 대표적인 방법으로 자료포락분석법(Data Envelopment Analysis; DEA)을 들 수 있다. DEA는 기능적으로 유사한 활동을 하는 자치조직이 사용하는 다수의 투입요소에 대한 다수의 산

출요소 비율을 측정하는 수학적 프로그래밍 기법이다.

1997년 IMF외환 및 금융위기 이후, 정부에서는 경제위기의 극복과 경제체질의 개선을 위해 공공부문의 개혁 및 경쟁력강화를 추진해오고 있는데, 그 성과에 대한 평가는 제대로 이루어지지 않고 있다.

본 연구는 지방자치단체의 성과를 평가하고자 'DMU의 재량권이 제한된 투입지향적 BCC모형(Input-oriented BCC model with Nondiscretionary)을 사용하였다. 분석을 위해서 5개의 투입요소[공무원(일반직, 기능직 및 정무직)의 수, 지방세부담액과 세출결산금액]와 7개의 산출요소[재정자립도, 하수도보급률, 상수도보급률, 도로율, 의료인의 수, 공공체육시설의 수 및 공공문화시설 및 문화단체의 수]를 사용하였다.

분석결과 DEA는 지방자치단체의 성과측정에 유용한 기법으로 여겨진다. 70개의 지방자치단체 중에서 55개 도시가 효율적인 것으로, 15개 도시가 비효율적인 것으로 나타났다. 비효율적인 도시의 약 67%(10개 도시)이 '여수'를 준거집단으로 참조하여 효율적인 55개의 도시 중에서 가장 효율적이라고 말할 수 있으며, 가장 비효율적인 도시로 나타난 '파주(효율성=0.624)'가 효율적인 도시로 전환되기 위하여 오산·여수·하남·의왕·과천의 순서로 투입요소의 결합을 조정하는 것이 필요하다고 제시되었다.

그러나, 이 연구는 지방자치단체의 경쟁력 우위확보와 시민의 삶의 질 향상을 전제하였는데, 지자체의 성과측정을 위해 선정된 변수의 적절성, 사용된 변수의 수(12개) 대비 상대적으로 적은 DMU(70개)의 수, 행정통계에 기초한 정량적 분석, 그리고 계량화할 수 없는 지역의 우수한 특성의 미반영 등에서 한계가 있다고 판단된다. 따라서 DEA는 정성적 방법과 병행하여 DMU의 성과를 평가할 때 그 활용타당성이 있다고 본다.

석영기

<부록 2> 지방자치단체에 대한 효율성 측정값

구분	CODE	효율성	광역시	충청도	경상도	전라도	제주도	
광역시	1	1.000						
	2	1.000						
	3	1.000						
	4	1.000						
	5	1.000						
	6	1.000						
	7	1.000						
	8	1.000						
	9	1.000						
	10	1.000						
	11	1.000						
	12	1.000						
	13	1.000						
	14	1.000						
	15	0.891	대전(0.891)					
충청도	16	1.000						
	17	1.000						
	18	1.000						
	19	1.000						
	20	0.824	대전(0.824)					
	21	1.000						
	22	1.000						
	23	1.000						
	24	1.000						
	25	1.000						
	26	1.000						
	27	1.000						
	28	0.851	대전(0.851)					
	경상도	29	1.000					
		30	1.000					
31		1.000						
32		1.000						
33		0.859	대전(0.859)					
34		0.917	대전(0.917)					
35		0.666	대전(0.666)					
36		0.811	대전(0.811)					
37		1.000						
38		1.000						
39		0.748	대전(0.748)					
40		1.000						
41		1.000						
42		1.000						
전라도		43	1.000					
	44	1.000						
	45	1.000						
	46	1.000						
	47	1.000						
	48	0.788	대전(0.788)					
	49	0.829	대전(0.829)					
	50	1.000						
	51	1.000						
	52	1.000						
	53	1.000						
	54	0.789	대전(0.789)					
	55	1.000						
	제주도	56	0.950	대전(0.950)				
		57	1.000					
58		1.000						
59		1.000						
60		1.000						
61		1.000						
62		0.929	대전(0.929)					
63		0.822	대전(0.822)					
64		0.819	대전(0.819)					
65		1.000						
66		1.000						
67		1.000						
68		1.000						
69		1.000						
70		1.000						

DEA를 이용한 지방자치단체의 성과평가

〈부록 3〉 효율적인 지방자치단체의 참조회수

효율적 도시	참조한 비효율적 도시	참조회수
수원	포항	1
성남	군산	1
의정부		0
안양		0
부천시		0
광명	삼척, 군산, 포항, 영주	4
영등포		0
구천	공주, 진해	2
안산시		0
고양	군산	1
과천시	시흥, 파주, 광양	3
구리		0
양주시		0
서산	시흥, 파주, 아산, 서산, 광양, 진해	6
포항	시흥, 아산, 진해	3
의왕	시흥, 파주, 공주, 보령, 아산, 진해, 통영	7
하남	시흥, 파주, 삼척, 영주, 통영	5
인천	서산, 포항	2
이천	광양	1
원주		0
강릉		0
동해	진해	1
백석	삼척, 사천	2
속초	광양	1
청주		0
충주		0
홍천	삼척, 상주	2
천안		0
보령	공주, 서산, 진해, 통영	4
진천	포항	1
인성		0
충원	상주	1
김제	삼척, 군산, 영주, 상주, 사천	5
북포		0
여수	파주, 공주, 보령, 군산, 광양, 포항, 영주, 진해, 통영, 사천	10
순천		0
나주		0
경주	포항	1
김천	보령	1
안동		0
구미		0
영천		0
영남	삼척, 공주, 보령, 영주, 상주	5
경상		0
상원	포항	1
마산		0
김해	상주	1
밀양	서산, 광양, 사천	3
거제	사천	1
양산		0
산주	아산, 광양	2
제주	군산	1
서귀포	서산, 광양	2

참고문헌

<국내문헌>

- 김동성(2000), 지방정부의 성과감사제도에 관한 연구, 경기개발연구원.
- 문춘걸·현진권(1998), "우리나라 지방정부의 생산성-중소도시를 중심으로", 공공경제학회 제1차 학술대회논문집, 117-165.
- 박재완·임주영·현진권(1997), "공공부문 생산성지표의 개발과 활용," 최광·임주영(편), 공공부문 생산성 제고를 위한 연구(II), 한국조세연구원.
- 신홍철(1998), "DEA의 올바른 이해와 적용-비영리조직의 상대적 효율성 평가를 중심으로", 홍익대학교 경영연구, 제22집, 319-343.
- 오영균(2003), 지방자치단체 성과관리를 위한 BPR모델설계에 관한 연구, 경기개발연구원.
- 윤경준(1996), "DEA를 통한 보건소의 효율성측정," 한국정책학회보 제5권 제1호, 80-109.
- 윤경준·원구환(1996), "지방재정 직영기업의 상대적 효율성 평가; 도시 상수도사업에 대한 Data Envelopment Analysis," 한국행정연구, 119-139.
- 이계식·고영선 편(1997), 아래로부터의 정부개혁, 박영사.
- 부천일보, 2004. 2. 4, '왜곡된 부천의 삶의 질'.
- 성남일보, 2004. 10. 2, '성남시 도시경쟁력 강화시급-기초단체 중 경영활동실적 저조'.

<국외문헌>

- Banker, Rajiv D., A. Charnes, and W. W. Cooper(1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," Management Science, 30, 9, 1078-1092.
- Banker, Rajiv D., R. F. Conrad, and R. P. Strauss(1986), "A Comparative Application of Data Envelopment Analysis and Translog Methods: An Illustrative Study of Hospital Production," Management Science, 34, 1, 32-44.
- Banker, Rajiv D. and Richard C. Morey(1986), "Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs," Operations Research, 32, 4, 513-521.
- Charnes, A., Charles T. Clark, W. W. Cooper, and Boaz Golany(1985), "A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Forces," in R.G. Thompson and R.M. Thrall eds., Annals of Operations Research, 2, 95-112.

- Charnes, A., W. W. Cooper, Arie Y. Lewin, and Lawrence M. Seiford eds.(1993), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes(1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, 2, 6, 429-444.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes(1981), "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through," *Management Science*, 27, 6, 668-697.
- Farrell, M. J.(1957), "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 120, 3, 253-290.
- Fried, H. O., C. A. Knox Lovell, and S. S. Schmidt eds.(1993), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press.
- Grosskopf, Shawna(1993), "Efficiency and Productivity," in H. O. Fried, C. A. Knox Lovell, and S. S. Schmidt eds., *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, 160-194.
- Holtmann, A. G.(1983), "A Theory of Non-profit Firms," *Economica*, 50, 439-449
- Lovell, C. A. Knox(1993), "Productions Frontiers and Productive Efficiency," in H. O. Fried, C. A. Knox Lovell, and S. S. Schmidt eds., *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, 3-67.
- Seiford, Lawrence M.(1996), *Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978 - 1995)*, *The Journal of Productivity Analysis*, 7, 99-137.
- Sexton, Thomas R.(1986), "The Methodology of Data Envelopment Analysis," in Richard H. Silkman ed., *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*, Jossey-Bass Inc., San Francisco, CA, 7-29.
- Silkman, Richard H. ed.(1986), *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*, *New Directions for Program Evaluation*, 32, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, CA.
- Suk, Yeung Ki(1998), "Measuring the Impact of Total Quality Management on Efficiency using Data Envelopment Analysis in the Hospital Industry: The Case of the East South Central Region of the United States," Ph. D. Dissertation, The University of Mississippi.

An Application of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Local Governments in Korea

Yeung-Ki Suk

Abstract

There is an increasing interest in measuring and comparing the efficiency of organization units whose operations are functionally similar and autonomous. Data Envelopment Analysis(DEA) has been extensively used to evaluate the efficiency of non-profit organizations as a whole.

This study applies a modified DEA model (Input-oriented BCC model with Nondiscretionary variables) to identify the performance of local government in Korea. It is found that utilizing DEA as a mean of evaluating the performance of local governments yields useful information to decision makers trying to maintain more efficient practices.

<Key words> data envelopment analysis, local government