

자료포락분석을 활용한 지자체 도시개발공사의 효율성 분석

Analysis of the Efficiency of the Urban Development Corporations in Regional Government Using Data Envelopment Analysis

김 홍 주 서울대 환경계획학과 박사과정수료

이 희 연 서울대 환경계획학과 교수

※ 주요단어 : 도시개발공사, 자료포락분석(Data Envelopment Analysis), 효율성

목차

I. 서론

II. 효율성 개념과 추정방법

1. 효율성의 개념
2. 자료포락분석을 이용한 효율성 추정방법

III. 자료와 변수

1. 자료와 변수설정

IV. 도시개발공사의 효율성 추정결과

1. 효율성 추정결과
2. 지역적 특성과 효율성

V. 결론 및 시사점

1. 서론

국가의 공공서비스 중 토지개발과 주택 공급서비스를 담당하는 기관은 토지개발부에서 토지공사, 주택공사, 농업기반공사, 산자부 등이고 주택공급부에서 주택공사가 있다. 그리고 지방정부차원에서 토지 및 주택공급의 서비스를 담당하는 기관으로는 1990년대 말부터 각 지방정부 산하에 설립된 도시개발공사(혹은 개발공사)를 들 수 있다. 2005년 현재 전국의 지방정부 산하의 도시개발공사는 제주도를 포함하여 총 13개소¹⁾가 있다. 각각의 창립시기²⁾는 다르지만 설립목표³⁾는 「토지의 개발과 공급, 주택의 건설·개량·공급 및 관리 등을 통하여 시민의 주거생활의 안정과 복지향상에 기여 및 지역사회 발전에 이바지하기 위함」으로 유사하다. 각 지역의 지방정부 도시개발공사가 담당하고 있는 토지 및 주택공급의 실적을 비교하여 각 주체들의 역할을 살펴보면 아래와 같다.

1) 2005년 현재 도시개발공사는 서울, 인천, 대전, 대구, 부산, 광주, 경기, 강원, 전북, 전남, 경남, 경북, 제주로 총 13개이다.

2) 최초의 도시개발공사의 창립은 서울도시개발공사가 1989년 설립되었고 인천광역시 도시개발공사가 2003년, 전남도시개발공사가 2004년으로 가장 최근에 설립되었다.

3) 제주도의 경우 위의 목표와 다른 제주감귤사업의 활성화가 목표로 다른 개발공사와 상이하다.

국내의 주택 및 토지공급 주체는 크게 공공부문과 민간부문으로 구분된다. 공공부문은 다시 지자체, 주택공사, 주택업체로 구분되고 민간부문은 일반 건설업체가 담당하는 부문이다. 주택공급의 경우 공공과 민간의 공급비중은 2002년 기준으로 보면 공공부문이 전체 666,541호 공급 중 123,730호로 약 18.6%를 담당하고 있다. 공공부문 중 지자체가 공급하는 물량은 7,852호로 공공부문 물량 중 6.3%를 담당하고 있으나, 이 수치는 점차 증가하고 있는 추세이다.

토지공급의 측면에서는 공공에서 공급하는 실적 중 지자체 및 도시개발공사가 공급하는 비중은 1991년 43.9%에서 2002년 30.3%로 감소하고 있지만, 토지공급측면에서 여전히 상당한 역할을 담당하고 있다.

이와 같이 지자체 산하의 도시개발공사는 토지 및 주택공급의 측면에서 일정 부분 역할을 담당하는 기관이기 때문에 정부에서는 매년 도시개발공사에 대한 경영평가를 실시하고 있다. 도시개발공사 평가의 지표는 크게 ‘책임경영, 경영관리, 사업운영, 고객만족’의 네 가지 측면이며, 이 측정지표를 기반으로 하여 점수를 산정하고 있다. 이러한 평가지표는 조직의 각 항목별 성과를 측정하는 것이므로 실제 주요

서비스 공급에 대한 평가는 미흡하다고 볼 수 있다. 공급 서비스차원에서 도시개발공사가 얼마나 많은 주택과 토지를 효율적으로 공급하고 있는지에 대한 평가는 이루어지지 않고 있다. 이에 따라 도시개발공사가 제공하는 서비스에 대한 효율성 분석에 대한 연구가 필요한 시점이다.

이미 공급적 측면에서 각 도시개발공사 조직의 효율성을 자료포락분석을 통해 측정된 연구가 수행되었다(이환범 외, 2005). 이 연구에서 사용된 투입요소는 직원수와 총비용이었으며, 산출요소로 자기자본비용과 수지비용을 이용하여 효율성을 측정하였다. 또한 자료포락분석을 이용해 추정된 결과와 공사내의 직원들이 느끼는 만족도를 비교한 결과 만족도가 높은 공사가 효율성 점수도 높게 나타남을 밝혀냈다. 그러나 이 연구는 도시계획적 관점에서 주택 및 토지공급 측면의 효율성을 측정하는 것이 아니라 수익률에 초점을 맞추어 효율성을 측정하였기 때문에, 공급하는 서비스 측면에 대한 평가는 미흡하다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 도시개발에 있어서 주택 및 토지공급 주체에 초점을 두었으며, 공급주체 중에서 지방정부의 역량을 보여주는 도시개발공사의 주택 및 토지공급 서비스에 대한 효율성을 분석하고자 한다.

즉, 전국 지방정부산하의 도시개발공사의 토지 및 주택공급 서비스에 대한 상대적 효율성을 분석하려고 한다.

본 연구는 세 부분으로 나뉜다. 2장은 효율성의 개념과 이의 측정방법을 살펴보고, 3장에서는 DEA를 활용한 도시개발공사의 효율성 분석을 위한 자료와 변수설정에 대하여 설명한 후, 4장에서는 각 도시개발공사의 효율성을 추정하고 이를 지역적 특성과 연계하여 해석하고 5장에서는 이를 정리한다.

II. 효율성 개념과 추정방법

1. 효율성의 개념

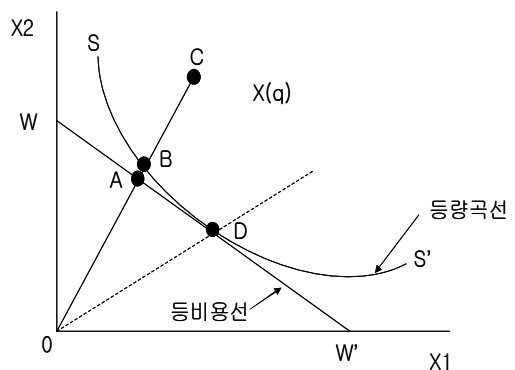
도시개발공사의 효율성이란 운영기관이 주어진 산출량 수준을 최소한의 비용으로 생산할 수 있는 정도, 즉 비용극소화 정도를 의미한다. Farrell(1957)에 따르면 효율성은 기술적 효율성(Technical efficiency)과 배분적 효율성(Allocative efficiency)⁴⁾으로 나누어진다. 먼저 기술적 효율성은 산출량과 이를 생산하는데 사용된 투입량간의 관계를 나타내는데,

4) 배분적 효율성은 모든 요소에 대하여 비용을 고려한 것이므로 본 연구의 범위를 넘어서기 때문에 본고에서 설명을 제외한다.

기술적으로 효율적이라는 것은 투입량을 줄이면 산출량이 반드시 준다는 것을 의미하며 기술적으로 비효율적이라는 것은 투입량을 줄여도 기존의 산출량을 유지하는 경우를 의미한다. 즉 기술적 비효율성은 요소들을 과다 사용하기 때문에 발생한다. 이에 반해 배분적 효율성은 조직이 산출물을 최소비용으로 생산하는지 여부와 관련되어 있는데 이것은 결국 비용극소화를 의미한다. 따라서 배분적 비효율성은 요소들을 최적 투입량보다 과다 사용하는 것 뿐만 아니라 과소 사용하는 결과에서도 비롯된다.

Farell(1957)이 제시한 효율성 변경(Efficiency Frontier)을 기준으로 측정되는 기술효율성(Technical efficiency) 개념을 보면 <그림 1>과 같다. 두 가지 투입요소(X_1, X_2)에 의해 하나의 산출물 $X(q)$ 을 생산하는 조직을 일례로 하여 효율성 개념을 설명하면 아래와 같다.

Farell에 의하면 가장 효율적으로 운영되는 조직들은 등량곡선 SS' 위에 위치하므로 이를 기준으로 하여 상대적 효율성을 측정할 수 있다. C의 위치에서 운영하는 조직을 예로 들어보자. 조직C는 등량곡선 SS' 상에서 운영하는 조직 B와 동일한 비율로 투입요소 X_1, X_2 를



<그림 1> Farell의 효율성 개념

결합하여 한 단위의 산출물을 생산한다고 가정하자. 이때 조직 B는 조직 C와 비교하여 BC의 거리만큼 투입요소를 적게 사용하면서 동일한 산출량을 생산하고 있다. 즉, 조직 B는 조직 C가 사용하는 투입요소의 사용비율을 BC의 거리만큼 덜 사용하면서도 동일한 산출이 가능하며, 이때 BC의 거리는 조직 C의 기술적 비효율성을 나타내는 것으로 볼 수 있다.

조직 C의 기술적 효율성은 OB/OC 로 표현될 수 있고 기술적 비효율성은 $(1-OB/OC)$ 로 측정된다. 이렇게 측정되는 기술적 효율성은 0과 1사이의 값을 취하게 되며 B처럼 가장 효율적인 운영을 하는 조직의 기술적 효율성이 1이 되고 단위 산출당 생산요소 투입량이 커짐에 따라 효율성의 측정값은 0에 가까워

질 것이다. D는 비용을 고려한 효율적인 조직이다.

2. 자료포락분석기법을 이용한 효율성 추정방법

도시개발공사의 효율성을 측정하기 위해 사용되는 기법은 Charnes et al.(1978)에서 제시된 자료포락분석기법이다. 이 기법은 생산 또는 비용함수를 추정하지 않고 실제 조직별 자료에 대해 선형계획기법을 적용하여 구축되는 생산변경을 기준으로 각 조직의 상대적인 기술적 효율성을 평가하는 비모수(nonparametric) 접근법이다.

이 기법은 선형적으로 함수형태와 오차항의 분포에 대한 가정을 할 필요가 없고 표본의 평균이 아니라 가장 효율적인 조직들을 기준으로 조직별 효율성이 측정되며, 산출물과 투입물이 각각 다수일 경우에도 투입물의 가격에 대한 정보 없이 기술적 효율성을 분석할 수 있기 때문에 널리 쓰이고 있다(전용수, 2002). 반면 추정되는 관찰점별 효율성 값이 이상점(outliers)과 확률적 오차 및 측정오차에 민감하다는 단점도 있다. 이를 보완하기 위해 Coelli와 Perelman(1998)은 투입요소와 산출요소의 수를 결정할 때 투입과 산출요소 갯수의

합보다 2배 이상의 관찰점을 제안하고 있다5).

자료포락분석은 효율성을 추정할 때 기준이 되는 생산변경 또는 등량곡선을 구축하는데 적용되는 가정과 요소조합을 선정하는 방법에 따라 다음의 세 측면에서 각각 구분이 가능하다(Cooper et al, 2001; Halme et al, 2002).

첫째, 분석대상 조직의 목적이 무엇인지에 따라 적용하기에 적합한 기법을 다음의 두 종류로 나뉜다. 먼저 투입지향기법(Input orientation)은 산출량이 고정된 상태에서 효율적인 조직과 동일한 효율성을 달성하기 위해 절감해야 하는 투입요소량을 구하는 기법이기 때문에 분석대상 조직이 비용극소화를 추구하는 경우에 적합하다. 반면 산출지향기법(Output orientation)은 투입요소량이 고정된 상태에서 효율적인 조직과 동일한 효율성을 달성하기 위해 증가시켜야 하는 산출량을 구하는 기법이기 때문에 분석대상 조직이 산출극대화를 추구하는 경우에 적합하다. 본 연구에서는 투입지향적 모형을 적용하였는데 그 이유는

5) 분석에 앞서 DEA에 필요한 투입요소와 산출요소의 설정은 Banker et al(1984) 연구에서 투입산출 요소의 적정한 수에 대해서는 평가대상 DMU의 수가 투입산출 요소수의 3배 이상 되어야 한다는 연구결과와 Boussofiane et al(1991)는 투입요소와 산출요소를 곱한 것보다는 커야 한다는 연구결과도 있다.

도시개발공사의 생산의 투입량의 임의적 조절은 가능하나 산출량은 제약성을 갖고 있는 것으로 판단하여 투입지향적 모형을 선택하였다(임동진·김상호, 2000)

둘째, 자료포락분석기법은 최적 규모이면서 효율적인 조직을 기준으로 기술적 효율성을 측정하는지 여부에 따라 Charnes et al.(1978)가 개발한 수익불변 모형(CRS: constant return scale)과 Banker et al.(1984)가 개발한 규모에 대한 수익변동 모형(VRS: variable return scale)으로 나뉜다.

수익불변모형은 최적규모이기 때문에 수익규모불변 상태에 있는 즉 장기적으로 최적인 상태에 있는 조직을 기준으로 기술적 효율성을 측정한다. 반면에 규모수익변동모형은 규모에 대한 수익의 특성이 무엇인지에 관계없이 단기적으로 최적인 상태에 있는 조직들을 기준으로 기술적 효율성을 측정하는 기법이다. 수익불변모형은 평가 대상이 되는 모든 조직이 최적 규모에서 운영되고 있다는 전제하에서 정당성을 인정하는 반면에 수익변동모형은 재정적 여건 등 여러 가지 여건의 제약으로 불안정 경쟁 하에서 최적규모의 생산활동이 이루어지지 않은 경우에 적합한 모형이다(유국록, 2004).

본 연구대상인 도시개발공사와 같은 공

공기관은 최적규모에서 운영되고 있다고 전제하기보다는 불안정 경쟁 하에서 생산활동이 이루어지고 있다는 수익변동모형의 가정이 더 적합하다고 판단된다.

수익변동모형은 아래의 식(1)과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize } z_k &= \Theta - \vartheta \sum_{r=1}^s s_r^+ - \vartheta \sum_{r=1}^m s_r^- \\ \text{s.t. } \Theta x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - s_i^- &= 0 (i=1, 2, \dots, m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ &= y_{rk} (r=1, 2, \dots, s) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j, s_r^+, s_i^- &\geq 0 \quad (\text{식1}) \end{aligned}$$

여기서 s_i^- 와 s_r^+ 는 여유변수(slack variables)이며 Θ 는 제약이 없으며 여유변수가 포함된 최적화 기법에서 이 변수에 대해 최소화된 해를 구한다. x_{ij} 는 j조직의 i투입물을 의미하고 y_{rj} 는 j조직의 r산출물을 의미한다. ϑ 는 비아르키메디언(non-archimedean)으로서 0에 가까운 양수를 의미한다. 위의 식을 선형계획법으로 풀어 효율성 프론티어 값인 z를 구하게 된다. z는 0과 1사이에 존재한다.

셋째, 자료포락분석기법은 원점과 대산관찰점을 연결하는 방사선과 등량곡선이

만나는 점을 기준으로 하여 대상 관찰점의 기술적 효율성을 측정하는 방사적(radial) 측정기법과 방사선상을 벗어나 더 효율적인 점이 있다면 그 점을 기준으로 하여 대상 관찰점의 기술적 효율성을 측정하는 비방사적(nonradial) 측정기법으로 나뉜다. 자료포락분석을 사용하는 주된 목적은 효율적인 관찰점을 기준으로 상대적인 효율성을 측정하는데 있으므로 본 연구에서는 기존의 연구(양정식, 1989; 이동규, 1993; 문춘걸, 1998; 임동진·김상호, 2000; 오미영 외, 2002; 김진한·정기대, 2002; 전병관 2002; 최인영, 2004; 박영춘, 2004)에서 가장 많이 사용되는 방사적 기법을 사용하여 효율성을 추정한다.

본 연구에서 도시개발공사별 효율성 값의 추정을 위해 사용한 프로그램은 OnFront. 2.0 이다⁶⁾.

III. 자료와 변수

1. 자료와 변수설정

분석에 사용되는 자료는 각 지자체의 도시개발공사(서울, 대전, 대구, 광주, 부산,

6) 효율성 값을 추정하는 프로그램은 GAMS, LIMDEP, WATBEST, OnFront 등 다양하게 개발되어 있다.

경기, 강원, 전북, 경남, 경북)에 대한 1999년에서 2002년까지의 시계열 자료를 이용하였다⁷⁾. 이 자료는 매년 발행되는 「지방공기업 결산 및 경영분석」과 건교부의 「주택업무편람」과 각 도시개발공사의 홈페이지에서 제공하는 「경영성과」를 이용해 구축되었다. 1999년에서 2002년까지 10개 도시개발공사에 대한 연도별 경영실적 결과를 토대로 하여 총 40개의 분석사례를 구축하였다. 그러나 이 중에서 투입요소와 산출요소 측면에서 이상점(outliers)⁸⁾으로 나타난 공사와 사례를 제외하고 총 9개 공사 32개 사례를 최종 분석자료로 사용하였다. 본 연구에서는 모든 도시개발공사의 실명 사용을 피하기 위하여 각각의 도시개발공사를 DMU (decision making unit)로 명명하려고 한다. 일반적으로 DMU는 자료포락분석에서 효율성 평가의 기본단위를 지칭하며, 투입요소를 결합하여 산출물을 만들어내는 과정에서 독자적으로 의사결정능력을 갖는 식별 가능한 조직의 단위를 의미한다. 이에 따라 본 연구에서는 효율성 평가가 이루어지는 기본단위인 DMU를 개별 도시개발공사의 특정년도로 삼았다.

7) 이 외 인천, 전남의 경우는 설립년도가 2002년 이후여서 분석에 포함시키지 않았다.

8) 본 연구에서 이상점을 선정한 기준은 투입과 산출변수의 각각 분포에서 아주 상이한 값을 보인 DMU들을 선정하였다.

먼저 도시개발공사의 주요 업무를 감안하여 매년 공급되는 주택량과 토지량을 산출요소로 정하였으며, 주택과 토지를 공급하기 위하여 투입된 도시개발공사의 매해년도 인력과 영업비용을 투입요소로 정하였다. 투입요소 중 영업비용은 각 년도의 인플레이션을 고려해 2000년도를 기준으로 조정하였다. 산출요소인 주택공급면적이나 토지면적은 공사의 성격 상 특정년도에 집중되므로 연구기간 동안 공사가 공급하는 주택과 토지의 평균적인 기간, 즉, 주택공급의 경우 평균공사기간인 2년으로, 토지공급은 평균기간인 4년으로 각각의 공급면적을 재조정하여 매해년도 공급량을 조정하였다. 데이터를 조정한 이유는 주택과 토지는 단기간에 공급할 수 있는 성질의 것이 아니고 장기간에 걸쳐 공급되므로 매해 평균 공급량으로 설정하는 것이 자료의 오차를 다소나마 줄일 수 있다고 판단되었기 때문이다.

IV. 도시개발공사 효율성 추정결과

1. 효율성 추정결과

각 DMU 별 효율성 값에 대한 추정결과는 <표 1>와 같다. 여기서는 개개의 도시개발공사의 값을 연도별로 그룹화하여 각

<표1> 효율성 추정결과

DMU	년도	효율성 값
DMU1	2000	0.19
	2002	0.15
DMU2	1999	0.18
	2000	0.19
	2001	0.43
DMU3	2002	0.19
	1999	0.11
	2000	0.65
DMU4	2001	0.41
	2002	1
	1999	1
DMU5	2000	0.13
	2001	0.13
	2002	0.11
DMU6	1999	0.38
	2000	0.37
	2001	0.35
DMU7	2002	0.24
	1999	0.83
	2000	1
DMU8	2001	0.86
	2002	0.86
	1999	0.91
DMU9	2000	0.96
	2001	0.98
	2002	1
DMU10	1999	0.66
	2000	0.46
	2001	1
DMU11	2002	0.41
	1999	1
DMU12	2000	0.96

공사의 효율성 값이 어떻게 시계열적으로 변화하는가를 비교하였다.

1999-2002년 동안 32개 사례 전체에 대한 평균 효율성 값은 0.56으로 나타났는데,

이는 가장 효율적인 값인 '1'과 비교하면 다소 낮은 편이라고 볼 수 있다. 그러나 이 중에서 가장 높은 효율성을 보인 사례도 6 곳(DMU3, DMU4, DMU6, DMU7, DMU8, DMU9)으로 나타났다. 개개 공사의 각 연도별 효율성 값을 비교해보면 DMU6와 DMU7이 상대적으로 높게 나타나고 있다. 반면에 효율성 값이 매우 낮게 추정된 공사는 DMU1~DMU5로 효율성 값이 0.5 미만인 경우가 대부분이다. 효율성 값의 시계열적 변화를 보면 DMU3와 DMU7만 수치가 점차 높아졌으며 DMU5는 오히려 점차 효율성 값이 낮아졌다. 그 외의 DMU들은 조사기간 동안 상승과 하락을 반복하고 있다. 효율성 값의 편차(최대값-최소값)가 가장 심한 공사는 DMU3, DMU4, DMU8로 효율성 값에서 0.5이상의 큰 편차를 보이고 있다.

이렇게 각 도시개발공사 내에서도 연도별로 효율성 값의 편차가 크게 나타나는 것은 공공기관의 안정성에 문제가 있음을 시사한다. 이에 따라 본 연구에서는 연도별로 효율성 값의 편차가 심한 3개 도시개발공사의 특성을 살펴보았다. 먼저 투입요소를 보면 DMU3, DMU4, DMU8은 2000년부터 다른 DMU들 보다 인력을 더 많이 충원하였다. 그리고 산출요소를 보면 주택

공급과 토지공급에서 편차가 심하고 한해에 주택공급이 많으면 토지공급은 상대적으로 적은 경우가 대부분이다. 이는 효율성 값이 낮게 나온 도시개발공사들에 있어 투입과 산출요소에 대한 적절한 재조정과 배분이 필요함을 암시해준다.

<표 2>는 각 도시개발공사별 효율성 값을 통합, 평균하여 광역시와 도(道)로 그룹화하여 비교한 것이다. 평균 효율성 값이 가장 높은 공사는 DMU9이며, 가장 낮은 공사는 DMU1이다.

DMU 별 평균 효율성 값의 비교를 통해 몇 가지 특징적인 점을 도출할 수 있다. 첫째, 광역시 소재의 DMU와 도(道) 소재의 DMU 간의 효율성 값이 상당한 차이가

<표 2> 광역시와 도별 효율성 추정값

		최대값	최소값	평균값
광역시	DMU1	0.19	0.15	0.17
	DMU2	0.43	0.18	0.24
	DMU3	1	0.11	0.54
	DMU4	1	0.11	0.34
	평균	0.56	0.17	0.35
도	DMU5	0.38	0.24	0.34
	DMU6	1	0.83	0.89
	DMU7	1.00	0.91	0.96
	DMU8	1.00	0.41	0.63
	DMU9	1.00	0.96	0.98
	평균	0.98	0.31	0.83

나고 있다. 광역시 소재 DMU의 전체 효율성 평균값은 0.35인 반면에 도 소재 DMU의 평균 효율성 값은 0.83을 보이고 있다. 따라서 광역시 소재의 도시개발공사와 도 소재의 도시개발공사의 효율성 값의 차이가 왜 나타나는가에 대한 세부적인 분석이 필요함을 시사해준다.

둘째, 광역시 소재 DMU들의 경우 효율성 값의 편차가 도(道)소재 DMU들의 편차보다 상대적으로 더 크게 나타나고 있다. DMU3와 DMU4의 경우 최대값과 최소값의 차이가 0.9를 보이고 있는데 비해 도(道)소재의 DMU 중 가장 차이가 많이 나는 DMU8의 경우 0.6을 보이고 있다. 이는 광역시 소재의 도시개발공사가 경제적 변화나 주택 및 토지수요 등 내·외적 환경에 대하여 더 민감하게 반응하지 못하여 효율성 점수가 낮게 나오는 것으로 판단된다(이영은, 2005). 반면에 도(道)소재의 도시개발공사는 지역의 내·외적 여건에 큰 변화가 없기 때문에 효율성 점수 차이도 상대적으로 크게 나지 않은 것으로 풀이할 수 있다.

2. 지역적 특성과 효율성

앞에서 살펴본 바와 같이 광역시와 도

소재의 도시개발공사의 효율성 값은 큰 차이를 보이고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 효율성에 영향을 미칠 수 있으리라 예상되는 도시개발공사가 소재한 지역의 외적 환경과 도시개발공사 조직의 내적 환경에 대하여 살펴보았다.

먼저 도시개발공사 조직의 내적 환경으로는 도시개발공사 조직의 부채비율과 조직인력 가운데 기술직 비중을 살펴보았다. 이는 조직의 효율성은 재정적인 측면과 인력부문에 따라 민감하게 달라질 수 있기 때문이다. 각 DMU별로 내적 환경을 비교해 본 결과 효율성 값이 0.9 내외를 보인 DMU의 경우 부채비율이 상대적으로 낮게 나타나고 있다. 그러나 효율성 값이 낮게 나타난 DMU들의 경우 부채비율이 낮다고 해서 반드시 효율성이 높게 나타나지는 않았다. 또한 인력 가운데 기술직이 차지하는 비중을 보면 대부분의 DMU들이 50-60% 정도를 차지하고 있으며 DMU 간에 크게 차별화되지 않아, 기술직 비중이 효율성에 영향을 미친다고 보기는 어렵다(표 3 참조).

한편 도시개발공사의 효율성이 지역적 특성, 즉 외적 환경과 어떠한 연관성이 있는가를 파악하기 위해 민간건설 비중, 재정자립도, 인구, 면적 등의 요인들을 선장

<표 3> 효율성과 조직 내적 환경

효율성 값		내적 환경	
		부채비율	기술직비중
DMU9	0.98	49.3	61.6
DMU7	0.96	74.4	65.9
DMU6	0.89	46.3	54.7
DMU8	0.63	219.6	51.1
DMU3	0.54	73.9	63.2
DMU4	0.34	68.4	62.5
DMU5	0.34	125.8	50.2
DMU2	0.24	91.2	45.6
DMU1	0.17	85.2	67.7

<표 4> 효율성과 외적 환경

효율성 값		외적 환경			
		민간 건설 비중	재정 자립도	인구 (천명)	면적
DMU9	0.98	69.2	35.2	2,015	3081.1
DMU7	0.96	48.8	38.8	2,850	9763.7
DMU6	0.89	19.0	34.0	1,539	4798.6
DMU8	0.63	48.1	45.2	3,920	4225.3
DMU3	0.54	53.0	61.8	2,358	562.0
DMU4	0.34	41.3	68.4	2,358	539.7
DMU5	0.34	70.5	75.5	7,221	5188.4
DMU2	0.24	61.6	67.3	2,836	854.7
DMU1	0.17	59.5	71.5	3,779	760.0

하여 비교하였다. 그 결과 효율성 값은 재정자립도가 낮을수록 높게 나타나는 경향을 파악할 수 있었다. 효율성 값이 매우 높은 DMU들의 재정자립도는 40% 미만으로 매우 낮은 편인데 비해 효율성 값이 상대적으로 낮은 DMU들의 재정자립도는

70%내외를 보이고 있다(표 4 참조). 그러나 민간건설비중과 효율성 값과는 일관된 경향을 보이지 않고 있다. 또한 인구규모에 따른 효율성 값은 일정한 패턴을 보이지 않고 있는 반면에 면적에 따라 효율성 값은 어느 정도 달라지고 있음을 엿볼 수 있다. 즉, 면적이 클수록 효율성 값이 높게 나타나고 있다. 그러나 면적이 상당히 큰 반면에 효율성 값이 상대적으로 낮게 나타나고 있어 다소 예외적인 특성을 보이고 있는 도(道) 소재 DMU5의 경우 외적 요인들의 특성을 보면 다른 도 소재의 도시개발공사들(DMU9, DMU8, DMU7, DMU6)과는 달리 광역시 소재의 DMU들과 유사한 성격을 보이고 있다.

본 연구에서는 DMU 32개 사례의 효율성 값과 내·외적 환경(인구, 면적, 민간건설비중, 재정자립도, 지역총생산, 부채비율, 기술직비중)간에 어느 정도 상관관계⁹⁾가 있는가를 살펴보았다. <표 5>는 효율성 값과 도시개발공사의 내·외적 환경들간의 상관관계를 분석한 결과를 나타낸 것이다.

전체적으로 볼 때 ‘효율성 값’과 유의미

9) 기존 연구에서 효율성 값에 영향을 미치는 요인을 추정하는데 토빗모형을 사용한 경우도 있으나 윤경준(2003)에 의하면 효율성 값을 종속변수로 한 토빗모형은 적절하지 않다고 강하게 비판하고 있다. 따라서 본 연구에서도 효율성 값을 종속변수로 한 토빗모형을 이용하지 않고 상관관계만 분석하였다.

<표 5> 효율성과의 상관관계 분석

구분	효율성과의 상관계수	
	지역총생산	-0.250
인구	-0.315	
면적	0.549**	
민간건설비중	-0.197	
재정자립도	-0.735**	
부채비율	-0.099	
기술직비중	-0.113	

구분	효율성과의 상관계수	
	지역총생산	-0.316
인구	-0.262	
면적	-0.130	
민간건설비중	0.116	
재정자립도	-0.321	
부채비율	0.229	
기술직비중	-0.209	

구분	효율성과의 상관계수	
	지역총생산	-0.828**
인구	-0.833**	
면적	0.283	
민간건설비중	-0.388	
재정자립도	-0.791**	
부채비율	-0.472**	
기술직비중	-0.008	

** : 95% 신뢰수준에서 유의함

한 상관관계를 보인 요인으로는 ‘면적’과 ‘재정자립도’로 나타났다. 따라서 면적이 넓고 재정자립도가 낮은 지역적 특성을 가진 지역의 도시개발공사의 효율성이 높게 나타난다고 풀이할 수 있다. 특히 효율성과 재정자립도와의 상관계수는 -0.735로

가장 높게 나타났다. 그러나 부채비율과 기술직 비중과 같은 내적 환경요인과 효율성 값과의 상관관계는 유의미하게 나타나지 않고 있다.

본 연구에서는 내·외적 환경요인과 효율성 값과의 상관관계를 광역시와 도(道)로 구분하여 살펴보았다. 그 결과 광역시의 경우 효율성과 유의미한 상관관계를 보이는 요인들은 하나도 나타나지 않았다. 그러나 도 단위의 경우 내적 환경요인 가운데 부채비율이 유의미한 상관성을 보이고 있다. 즉, 부채비율이 낮은 도시개발공사일수록 효율성이 높아짐 말해준다. 또한 외적 환경요인으로 재정자립도 뿐만 아니라 지역총생산과 인구 요인도 효율성과 매우 유의미한 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 따라서 지방 재정자립도가 낮고 지역총생산 규모가 작으며 인구규모가 작은 지역적 특성을 지닌 도(道)소재 도시개발공사일수록 효율성이 높아진다고 풀이할 수 있다.

이러한 결과는 광역시 소재의 DMU들과 도(道)소재의 DMU들 간의 효율성 차이가 왜 나타나는 가를 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 즉, 도시개발공사 내부적 환경과 도시개발공사가 소재한 지역적 특성이 효율성 변이에 어느 정도 영향을 주고 있음

을 말해준다. 이는 도시개발공사가 소재한 지역이 도(道)단위인지 광역시 단위인지에 따라 주택과 토지에 대한 수요와 공급량에 영향을 주는 요인들이 다르게 적용될 수 있음을 시사해준다.

실제로 광역시는 주택 및 토지 공급이 공공부문 뿐만 아니라 민간부문에 의해 더 활발하게 공급되고 있고, 또한 토지공사나 주택공사와 같은 국가차원의 공공기관도 활발하게 참여하고 있어 다수의 공급자로서 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 이로 인해서 광역시의 도시개발공사는 여러 다른 기관들과의 경쟁으로 인하여 투입요소에 비해 산출량이 낮게 나타나는 것으로 판단된다. 이영은(2005) 연구에 의하면 수도권의 도시개발 시 공공과 민간의 개발행위의 특성이 서로 유사하고, 같은 경쟁조건하에서 경쟁자로서 경쟁을 하고 있다는 연구결과도 이를 뒷받침하고 있다. 반면 도(道)소재의 도시개발공사는 국가차원의 공공기관이나 민간기관의 참여가 광역시보다 활발하지 못하여 상대적으로 지방정부의 제공하는 공급량의 상당히 많은 몫을 차지하고 있는 것으로 판단된다. 따라서 도 소재의 도시개발공사들이 상대적으로 광역시 소재의 도시개발공사보다 투입요소 대비 산출요소의 효율성이 더 높게 나타났다고 풀이

할 수 있다.

V. 결론 및 시사점

본 연구에서는 지방정부의 주택 및 토지 공급을 주도하는 도시개발공사의 효율성을 비교하고, 효율성에 영향을 주리라 예상될 수 있는 내·외적 환경요인에 대해 살펴보았다.

연구 결과 1999-2002년 기간동안 도시개발공사 전체 효율성 값의 평균은 0.56으로 나타나, 다소 효율성이 낮음을 엿볼 수 있다. 또한 광역시 소재의 도시개발공사의 평균 효율성 값이 0.35이고 도(道)소재의 도시개발공사의 평균 효율성 값 0.83으로, 광역시 소재의 도시개발공사의 효율성이 훨씬 더 낮게 나타나고 있다. 그리고 각 연도별 효율성 값의 변이를 보면 대부분의 도시개발공사들의 효율성 값이 점차 낮아지고 있어 공공기능을 담당하는 기관으로서 신중한 고려가 필요하다고 판단된다.

한편 도시개발공사의 효율성에 영향을 주리라 예상되는 조직 내적 환경과 외적인 지역환경 요인과의 상관관계를 분석한 결과 전체적으로 볼 때 면적이 넓고 재정자립도가 낮은 도시개발공사의 효율성 점수가 높게 나타났다. 그러나 이러한 상관관

계는 광역시 소재와 도(道)소재 도시개발 공사간에 상이하게 나타나, 광역시 소재의 도시개발공사와 도 소재의 도시개발공사의 경우 효율성에 영향을 미치는 요인들이 차별적임을 시사해준다. 도(道) 소재 도시개발공사의 경우 부채비율이 낮고 인구와 지역총생산 규모가 작으며, 재정자립도가 낮을수록 효율성 점수가 높게 나타나는 경향을 보이고 있는데 비해 광역시 소재 도시개발공사의 경우 이러한 요인들이 효율성과 유의미한 상관성을 보이지 않고 있다.

본 연구의 결과가 시사하는 바는 아래와 같다. 첫째, 각 도시개발공사의 역할에 대한 부분이다. 연구결과 광역시와 도(道)소재의 도시개발공사의 효율성이 크게 차이가 남에 따라 행정체계에 따른 기능의 재고가 필요하다. 민간시장이 활성화된 광역시와 그렇지 못한 도(道)단위의 도시개발공사의 경우 효율성에 있어서 큰 차이가 나므로 서로 다른 역할을 해야 한다고 판단된다. 예를 들면 광역시는 민간이 하기 힘든 재개발에 참여하고 도(道)단위 도시개발공사는 공공이 먼저 개발의 수요를 창출하는 신개발을 하는 방향으로 나가야 할 것이다.

둘째, 각 도시개발공사가 담당하는 서비스의 효율성을 높이기 위해서는 투입요소

와 산출요소에 대한 조정이 불가피하다. 투입요소에서는 인력의 감축, 산출요소에서는 주택과 토지공급의 일정량이 요구되고 있다. 산출요소에 대한 일정한 수준을 유지하기 위해서는 매년 공급에 대한 일관성이 필요하다. 그러기 위해서는 단기적인 계획보다는 중장기적인 공급계획을 도시기본계획 및 광역계획에 포함시켜야 할 필요성이 있다고 판단된다.

본 연구는 기존의 DEA를 도시정부서비스 중에서도 특정 목적을 위해 설립된 도시개발공사를 대상으로 하여 효율성을 평가하였고 효율성에 영향을 주는 내·외적 환경요인과의 관계를 살펴본 데 연구의 의의를 두었다. 그러나 본 연구는 공공의 기능을 수행하는 도시개발공사만을 대상으로 하였기 때문에 민간과 비교하여 공공서비스를 평가하지 못한 점, 각 도시개발공사의 개선사항에 대한 좀 더 심도 깊은 연구를 하지 못한 점, 그리고 개별사업별 결산 보고서 평가를 통해 보다 정밀한 분석이 이루어지지 못한 점이 연구의 한계점으로 남는다.

인용문헌

- 김진한·정기대. 2002. “생산효율성에 의한 국내공항의 성과 측정”, 「로지스틱연구」, 10(2): 17-35.
- 문춘걸. 1998. 「자료포락분석 및 그 변형 기법을 통한 공공부문의 생산성 측정: 한국 중소도시의 생산성 분석」. 한국조세연구원.
- 박영춘. 2004. “민간위탁 노인복지회관의 효율성 연구”, 「국토계획」, 39(3): 221-232.
- 양정식. 1989. 「Data Envelopment Analysis에 의한 정부투자기관의 효율성 평가에 관한 연구」. 고려대학교 박사논문.
- 오미영·김성수·김민정. 2002. “자료포락 분석기법을 이용한 서울시내버스운송업의 효율성 분석”. 「대한교통학회지」, 20(2): 59-68.
- 유금록. 2004. 「공공부문의 효율성 측정과 평가」. 대영문화사.
- 윤경준. 2003. “공공부문 효율성 측정을 위한 DEA의 활용-평가와 제언”, 「정부학연구」, 9(2): 7-31 .
- 이동규. 1993. “정부출연연구기관의 효율성에 관한 DEA의 적용”, 「충북대학교 경영경제연구소 경영논집」, 9(1):89-124.
- 이영은. 2005. 「도시성장잠재력과 토지개발잠재력의 비교분석을 통한 도시개발 관리방향」. 서울대학교 박사논문.
- 이환범·송건섭·김병문, 2005, “지방공기병의 경영성과관리와 평가지표개발: 지표포락분석에 의한 효율성 측정”, 「한국사회와 행정연구」, 15(4); 275~298.
- 임동진·김상호. 2000. “DEA를 통한 지방정부의 생산성 측정”, 「한국행정학보」, 34(4): 217 - 234.
- 전병관. 2002. DEA을 통한 지방정부의 상대적 생산성 측정 및 결정요인 분석, 2002년도 한국정책학회 춘계세미나: 207-228.
- 전용수. 2002. 「효율성평가를 위한 자료포락분석」, 인하대학교 출판부.
- 최인영. 2004. 「서울시내버스 운송업체의 효율성과 생산성 변화에 관한 연구」 서울대학교 석사논문.
- 행자부, 2003, 2002, 2001, 2000, 1998, 1997, 지방공기업 결산 및 경영분석.
- Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. 1984. “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”, *Management Science* 30: 1078-1092.

- Boussofiane, A., Dyson, R. and Thanassoulis, E. 1991. "Applied data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research* 32:1-15.
- Charnes, A, Cooper. W.W. and Rhodes, A. 1978. "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of operational Research* 2(6); 429-444.
- Coelli, T. and Perelman, S. 1998 "An introduction to efficiency of public and private ownership in the rail industry: the case of Swiss private railways", *Journal of Transport Economics and Policy* 33: 241-252.
- Cooper, W. W. et al, 2001. "Sensitivity and stability analysis in DEA: some recent development analysis", *Journal of Productivity Analysis* 15: 217-246.
- Farrell, M.J. 1957. "The measurement of productive efficiency", *Journal of Royal Statistical Society, Series A(General)*, 120-III, 253-281.
- Halme, M. et al. 2002. " Dealing with interval scale in data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research* 137: 22-27.

ABSTRACT

Analysis of the Efficiency of the Urban Development Corporations in Regional Government Using Data Envelopment Analysis

Hong-Joo Kim · Hee-Yeon Lee

* Keywords : Data Envelopment Analysis, Urban Development Corporations, Efficiency

This study uses Data Envelopment Analysis(DEA) to assess the comparative efficiency of Urban Development Corporations(UDCs) in Regional Government. UDCs are charged of a large proportion of supply for public housing and land. DEA is used to evaluate how efficiently UDCs supply the housing and land to the regional citizen. In this study the efficiency is calculated by the function of input (labor, expenditure) to output (housing, land), based on data drawn from UDCs' operation annual reports.

The result shows that mean efficiency of UDCs was 0.56 during 1999-2002 and six of the 32 DMU(decision making unit) cases showed most efficiency, meanwhile the variation of efficiency value is very large in some UDCs. Especially, efficiency value was different in metropolitan and provincial UDCs. The mean efficiency value of provincial UDCs is much higher than that of metropolitan UDCs. The efficiency of UDCs is affected by the internal factor (debt ratio) and external factors (financial independency, size of area). The results of this study suggest that input and output factors need to be adjusted to maximize the efficiency of UDCs' operation between metropolitan and provincial UDCs.