

DEA를 이용한 공기업 고유사업의 성과평가

이상철* · 서영호** · 박상찬** · 문재영****

* 그리스도대학 경영정보학부

** 경희대학교 경영대학

*** 동서대학교 경영정보학부

The Performance Evaluation on Unique Business of Public Enterprise using the DEA Model

Sang Chul Lee* · Yeung Ho Suh** · Sang Chan Park** · Jae Young Moon****

* Dept. of Management Information System, Korea Christian University

** School of Management Kyunghee University

*** Division of Management, Dongseo University

Key Words : DEA, Efficiency, Public Enterprise

Abstract

This research analyzes results and efficiency to promote a government enterprise of A Korean public enterprise to use DEA. Especially, we were used analysis efficiency which are one is year-on-year, another is integrated, and the other is vertical analysis.

As a results of integrated analysis show that Gyeonggi_2003 Gyeonggi_2004, Gangwon_2004, Chungcheon-Bukdo_2003, Chungcheon-Bukdo_2004, Cholla-Namdo_2005, and Kyongsang-Bukdo_2003 need to improve upon. Year-on-year analysis result that Gyeonggi, Gangwon, and Kyongsang-Bukdo need urgent improvement. Today, many advanced countries approach not only agricultural investment but also synthetic investment because they believe that agriculture contains living space including food control. Therefore, when the government make a strategic plan for the land and water development in the field of agriculture, they should prepare it well including the proper measures to cope with the internal and external environments.

1. 서 론

조직의 성과에 대한 합리적인 측정 및 평가의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 특히, 과학기술의 혁신적 발달로 인한 전반적인 변화의 물결에 적극적으로 대응하기 위해서는 한정된 자원을 가장 효율적으로 활용하여야 하며, 이는 올바른 성과측정/평가에 의해서 뒷받침되어야만 가능하다. 따라서 합리적이고 효율적인 성과측정/평가를 위해 모든 조직이 최선의 노력을 경주해야만 한다.

특히 공기업은 일반 사기업과는 달리 자본의 근원이 국가 및 지자체에 있으며 이를 이용하여 다양한 경영활동을 통하여 서비스 생산성을 제공해야 하는 특징을 가지고 있다. 공기업에서 실행하는 가치창출은 국민에 대한 서비스생산성 향상과 국가의 공익에 기여한다고 할 수 있다(Ha and Bae, 2006; 이지현, 2007). 따라서 공기업은 공기업 본연의 역할인 공공성과 업무의 효율성을 통한 고객의 요구를 충족시키기 위해 다양한 경영혁신 기법을 도입하여 사용하고 있다(김동주 외, 2008).

그러나 최근 들어 국내 공기업들은 조직의 개편, 인원의 감축, 재정지원의 감축 등으로 많은 어려움에 처하고 있으며, 이러한 문제를 극복하고자 공공서비스의 개선과 생산성 증대에 많은 노력을 기울이고 있다. 이

† 교신지자 jaymoon@gdsu.dongseo.co.kr

※ 본 연구는 2009년도 동서대학교 학술조성비지원과제임

러한 문제들을 극복하기 위한 방법이 공공기업의 생산성 즉 효율성을 극대화시키는 것이라고 할 수 있다. 이렇듯 공공기업은 일반 사기업과는 다른 특징을 가지고 있어 공공서비스의 효율성과 생산성에 대해 측정하기 어려운 문제가 있다(이상섭, 김규덕, 1998).

특히, 대부분의 공기업에서는 지금까지 기관고유사업을 시행해 오면서 사업의 초기 단계에만 사업 편익분석을 수행할 뿐 준공에 이르는 과정에서 각 사업 간의 내부 효율성을 측정하지 않아 성과관리의 어려움이 있었다. 또한 성과를 단순한 시장·경제적 가치만을 사업 편익으로 보고 분석함으로써 공기업의 목표인 공익적 특성, 즉, 기관고유사업의 사회경제적 효과를 과소평가하고 있어, 사업의 공익적 효과를 함께 평가하는 다원적 접근이 필요하게 되었다. 본 연구에서 연구하고자 하는 A공사의 경우에도 지원된 사업비를 얼마나 많이 쓰는지를 평가하는데 그쳤을 뿐, 사업비를 통해서 구해진 성과가 무엇인지를 파악하는 노력은 등한시 해왔으며, 각 사업 간의 내부 효율성을 측정하지 않아 성과관리의 어려움이 있어왔다.

이에 본 연구에서는 공공기업의 특성을 보다 잘 반영할 수 있는 신뢰성 있는 분석방법중 하나인 자료포락분석(DEA: Data Envelopment Analysis)모형을 이용하여 공기업의 효율성을 평가하고자 한다(고승희, 2007). DEA는 1978년 Charnes, Cooper, Rhodes에 의해 처음으로 제안되었으며, OR/M(Operations Research/Management, 운용과학/경영)에서 가장 널리 활용되는 다기준의사결정방법(Multi Criteria Decision Making) 중 하나이다(이형석과 김기석, 2007). DEA의 가장 큰 특징은 '과제중심적 접근'과 '중요한 과제에 초점'을 맞추어 DMU(Decision Making Units, 의사결정단위)의 성과를 평가한다는 점이며, 특히 정부기관, 지방자치단체, 공기업 등의 효율성을 평가할 때 많이 이용되고 있는 방법이다.

본 연구의 목적은 DEA모형을 이용하여 우리나라의 공기업 중 하나인 A공사에서 시행한 기관고유사업의 효율성을 분석하고 비효율성의 개선을 위하여 벤치마킹대상의 탐색 및 개선점을 도출하는데 있다. 특히 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주 등 우리나라의 9개도에 대해서 2003년부터 2006년까지 연도별로 DEA 분석을 통하여 매년 상대적으로 뛰어난 성과를 거둔 도와 그렇지 못한 도를 구분하고, 성과가 상대적으로 뒤처지는 도에 대해서는 어떤 문제점이 있는지 살펴보고자 한다. 또한 연도별 분석과 비교하여

각 사업이 전체적으로 차지하는 위치에 대해서 분석하기 위해 통합분석을 실시하고자 하며, 한 도의 입장에서 시간이 지나면서 어떻게 효율성이 변하는지를 보기 위해 수직적 분석도 실시하고자 한다. 이를 통한 효율성의 개선은 우리나라 공기업의 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

2. DEA에 관한 이론적 고찰

2.1 DEA모형

DEA(Data envelopment analysis)는 조직의 효율성을 분석하는데 많이 이용되고 있으며, 특히 모수(parameter)로 추정이 힘든 비모수의 추정시 사용된다(이상섭, 김규덕, 1998; 조대우, 제혜금, 2006; 고승희, 2007; 박추환, 한진미, 2008). 이처럼 비모수적 추정을 이용하는 DEA는 다수의 투입요소를 통하여 다수의 산출요소를 통하여 평가대상의 효율치를 측정하는 방법이라고 할 수 있다(손승태, 1993; 이상섭, 김규덕, 1998; 고승희, 2007).

DEA는 1978년 Charnes, Cooper, Rhodes에 의해 처음으로 제안되었으며, 경영과학에서 가장 널리 활용되는 방법 중 하나이다. Bouyssou(1997)가 "DEA는 경영과학에 있어서 최근의 성공 스토리의 하나라고 말해도 지나치지 않을 것이다"라고 주장하고 있는 것에서도 경영과학 분야에 DEA가 끼친 높은 영향도를 확인할 수 있다.

DEA의 가장 큰 특징은 '과제 중심적 접근'과 '중요한 과제에 초점'을 맞추어 DMU(Decision Making Units, 의사결정단위)의 성과를 평가한다는 점이다. DEA 분석은 비교가 가능한 DMU들의 상대적 효율성 평가를 위한 일종의 LP(Linear Programming, 선형계획) 방법이다.

DMU들의 성과에 대한 보유 자료를 이용하여 EES(Empirical Efficient Surface)을 도출한 후, EES 상에 위치하는 DMU는 효율적인 DMU가 되며, 그렇지 않은 경우에는 비효율적인 DMU가 된다. 이렇게 함으로써, 비교대상 그룹에서 관찰된 베스트 프랙티스를 기준으로 각 조직의 상대적인 효율성이 계산된다. 통상적으로 효율성은 산출물을 투입물로 나누어 측정(효율성=산출물/투입물)한다.

그러나 이러한 단순한 효율성 측정 방식은 다양한 자원, 활동, 환경 요소 등과 관련된 여러 투입물과 산출물이 존재하는 상황에서는 부적합하다. DEA는 이런 문제

점을 극복하고 유사한 성격의 DMU들의 상대적 효율성을 측정하기 위해 활용하는 ‘다 요소 생산성 분석 모델’이다. 다음 식에 의해 여러 투입과 산출 요소 간의 효율성 점수를 산출한다.

$$[\text{효율성} = \text{산출물의 가중평균 합} / \text{투입물의 가중평균 합}]$$

지금까지 DEA 모형은 매우 다양한 형태로 개발되어 왔다. 그 중에서 가장 많이 사용되는 모델이 CCR BCC 모형이다. CCR모형은 Charnes 등(1978)에 의해서 개발된 초기 DEA모형이다. 그 후에 CCR 모형의 대안으로 다양한 확장모형이 개발되었으나, 그 중에서 Banker 등(1984)에 의해서 만들어진 BCC모형이 동시에 가장 많이 쓰이고 있다.

2.2 선행연구

DEA는 영리적 의사결정단위(DMU: Decision Making Unit)의 상대적 효율성을 측정할 목적으로 개발되어 다양한 연구에서 DEA를 이용하여 공공기관의 효율성을 측정하는데 사용되고 있다(이상섭, 김규덕, 1998). DEA를 이용하여 공공기관의 효율성을 측정한 연구들로 이상섭과 김규덕(1998)의 연구에서는 DEA를 이용하여 18개 지방자치단체의 쓰레기 수거서비스의 능률성을 평가하였다. 이 연구에서 투입요소는 쓰레기처리 관련 예산과 청소 관련 공무원과 환경미화원의 합인 인력, 압축 및 압착기, 진개덤프, 진공차량, 물은 등의 장비 등 3개의 투입요소를 이용하였다. 쓰레기 수거서비스의 산출자료로는 생활폐기물중 가연성과 불연성의 합인 총수거량, 재활용품의 수거실적과 쓰레기 봉투사용에 대한 수수료의 징수액으로 3개의 산출자료를 이용하여 각 지방단체의 쓰레기 처리의 효율성을 측정하였다.

고승희(2007)도 지방자치체의 생활폐기물처리에 대한 효율성을 CRS(Constant Returns to Scale)분석과 VRS(Variable Returns to Scale)분석을 시행하였으며 CRS 분석결과와 VRS분석결과를 비교하였다. 그 결과

DEA를 통한 기술적 비효율의 측정은 직원의 교육의 통하여 업무처리능력의 향상, 조직구조의 개편, 업무처리 관행 등에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 이 연구에서 투입요소는 생활폐기물관리인원, 생활폐기물 처리용 트럭의 개수, 생활폐기물 처리용 손수레의 개수, 생활폐기물 관리예산 액의 네 가지이며, 생활폐기물처리량, 생활폐기물재활용량, 수수료 징수액의 세 가지를 산출요소로 지정 하였다.

박추환과 한진미(2008) 또한 DEA를 이용하여 2000년부터 2006년도까지 광업 및 제조업 조사 데이터를 이용하여 16개 광역시·도별 산업생산의 상대적 효율성을 측정하였다. 투입요소 종사자수와 유형자산 연말잔액으로 하였으며 산출요소로는 출하액으로 선정하여 DEA를 이용하여 성장구조의 경쟁력을 분석 하였다. 이처럼 Charnes et al.(1978)이 개발한 CCR비율분석이 비영리조직의 성과평가에 이용되었던 이후 많은 연구에서 이를 이용하여 성과를 측정하였다(고승희, 2007).

DEA 분석은 앞서 설명한 공공기관뿐만 아니라 은행과 의료분야 등 다양한 분야에서도 그 연구가 진행되고 있다. 하지만 공공기관에 관한연구의 경우 대부분이 지방자치단체에 관한 연구가 이루어졌을 뿐 실제 공기업에 관한 연구는 전무하다고 할 수 있다.

3. 기관고유사업의 효율성 분석

3.1 분석자료와 범위

DEA 분석의 대상이 되는 A공사의 기관고유사업의 자료는 2003년부터 2006년까지의 각 도별로 합산된 투입된 자원과 산출된 성과로 다음 <표 1>과 같이 구성된다.

투입변수는 각 사업에 투입된 자원으로 2003년부터 2006년까지의 지구수, 물량, 사업비의 세 가지이다. 지구수는 지구수가 많은 경우 고정비가 상승하므로 낮추는 것이 좋은 변수로 취급할 수 있으나, 자유롭게 조절하기 어려운 경우가 존재할 것이라 생각되므로 적극적

<표 1> 투입변수와 산출변수

구분	연도	변수
투입변수	2003~2006	지구수, 물량, 사업비
산출변수	2003~2005	경영관리, 기술개발, 공사관리, 지식정보 활성화, 고객만족, 기타
	2006	성과관점, 고객관점, 활동관점, 혁신관점, 미래관점, 가감점

인 조정이 요구되는 변수는 아니라고 할 수 있다. 물량은 고정된 사업비로 많은 물량을 처리할 수 있으면 뛰어난 것이므로 분석에 있어 그 값의 역수를 변수로 입력하였다. 사업비는 사업비를 낮추는 것이 좋은 방향이라는 것이 명백하며, 적극적으로 조절해야 할 변수이다.

산출변수로는 2003년부터 2005년까지의 A공사의 경영성과지표인 경영관리, 기술개발, 공사관리, 지식정보활성화, 고객만족, 기타이며 2006년도의 성과관점, 고객관점, 활동관점, 혁신관점, 미래관점, 가감점으로 구성하였다.

각 성과지표는 높은 값을 받는 것이 좋은 방향이므로, 그대로 산출변수로 사용하였다. 산출에 있어서 2005년까지와 2006년은 성과지표에 차이가 있어 연도별 분석이 아닌 전체 통합 분석에서는 2006년을 제외하고 분석하였다.

3.2 분석절차

본 연구에서는 연도별 분석, 통합분석, 수직적 분석을 이용하여 효율성을 분석하고자 한다.

첫 번째 연도별 분석은 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주의 9개도에 대해서 2003년부터 2006년까지 연도별로 DEA 분석을 수행하여 매해 상대적으로 뛰어난 성과를 거둔 도와 그렇지 못한 도를 구분하고, 성과가 상대적으로 뒤쳐지는 도에 대해서는 어떤 문제점이 있는지 살펴보고자 한다.

두 번째로 통합 분석은 2003년부터 2005년까지의 모든 사업 수행성과에 대해서 동시에 DEA 분석을 수행하여 어느 해의 어느 사업이 뛰어난 성과를 보였는지, 또 어느 사업에 개선의 여지가 있는지 알아보려고 한다. 또한 연도별 분석과 비교하여 각 사업이 전체적으로 보았을 때 자리하는 위치에 대해서도 알아보려고 한다.

마지막으로 수직적 분석을 통하여 한 도의 입장에서 2003년에서 2006년이 지나면서 어떻게 효율성이 변하였는지 살펴보고 도별로 어떤 개선이 요구되는지 분석하고자 한다.

4. 연구의 결과

4.1 연도별 분석 결과

연도별로 분석한 결과 2003년도와 2004년도, 2006

년도의 경우에는 대부분의 도가 기술적 효율성에서 큰 차이를 보이지 않았으며, 2005년도만 큰 변화가 있었다. 큰 차이가 있었던 2005년에는 도별로 많은 차이가 났었는데, 상대적으로 우수한 도는 전북, 전남, 경남, 제주의 4개 도였으며 나머지 도들은 상대적으로 떨어지는 결과를 보였는데, 특히 경기와 경북이 낮은 효율성을 보였다.

예를 들어 경기도의 경우, 기술개발을 제외한 모든 산출에서 떨어지는 결과를 보였는데, 기대값과 원래값의 차이와 그 비율을 보면 공사관리와 고객만족, 기타 부분을 우선적으로 개선해야 할 필요가 있다고 하겠다(표 2). 경기도는 투입 부분에서는 지구수를 낮출 수 있었고 사업비를 감축할 수 있었는데, 특히 사업비 부분은 54%를 감축할 수 있어서 개선의 여지가 많은 것으로 나타났다(표 3). 벤치마킹해야 할 대상은 전북과 제주였으며 그 중에서도 제주가 가장 우선적으로 벤치마킹해야 할 대상으로 나타났다.

<표 2> 2005년도 경기도 산출부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
경영관리	21.84	22.29	2.1%
공사관리	30.19	35.66	18%
지식정보 활성화	5.3	5.34	0.75%
고객만족	8.85	10.73	21%
기타	4.94	5.89	19%

<표 3> 2005년도 경기도 투입부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
지구수	19	13.2	30.5%
사업비	22227	10219	54%

하지만 경북의 경우 지식정보 활성화를 제외한 모든 산출에서 떨어지는 결과를 보였는데, 기대값과 원래값의 차이와 그 비율을 보면 기술개발, 기타 부분을 우선적으로 개선해야 할 필요가 있는 것으로 나타났다(표 4). 투입 부분에서는 지구수를 낮출 수 있었고 사업비를 감축할 수 있었는데, 특이사항으로는 지구수가 다른 도에 비해 많아 지구수를 줄일 필요성이 높은 것으로 나타났다(표 5). 벤치마킹의 대상은 전남과 제주였으며

그 중에서도 제주가 가장 우선적으로 벤치마킹해야 할 대상이었다.

<표 4> 2005년도 경북 산출부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
경영관리	21.30	22.16	4.0%
기술개발	9.84	14.94	51.8%
공사관리	33.03	35.53	7.6%
고객만족	10.23	10.68	4.4%
기타	4.75	5.90	24.0%

<표 5> 2005년도 경북 투입부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
지구수	26	13	50%
사업비	14177	9918	30%

2005년의 분석결과에서 유의할 만한 사항은 경남과 제주가 벤치마킹 대상으로 자주 선정되었다. 특히 제주는 가장 우선적인 벤치마킹 대상으로 뽑힌 점으로 볼 때 이 해의 성과가 무척 뛰어난 것으로 보이는데, 여러 성과지표 중에서도 지식정보 활성화 측면에서 뛰어났음도 알 수 있었다.

이처럼 2003년도와 2004년도의 경우에는 대부분의 도가 기술적 효율성에서 큰 차이를 보이지 않았지만, 효율성이 1.0이라고 해서 절대적으로 최상의 결과를 올렸다는 뜻이 아니라 모든 도들이 투입한 자원에 비해서 비슷한 산출을 냈다는 뜻이며, 따라서 통합 분석을 통해 어떤 문제점이 있는지 다시 알아보려고 하였다. 또한 2006년의 경우도 2004년과는 달리 성과지표의 변경으로 인해 통합 분석에는 어려움이 있어서 전체에서 각 도가 차지하는 위치는 알 수가 없었다. 다만 수직적 분석을 통해 효율성이 해가 지남에 따라 어떻게 변화하였는지는 살펴보고자 하였다.

4.2 통합 분석 결과

통합 분석은 2003년부터 2005년까지의 각 도의 투입과 산출을 동일선 상에 놓고 비교한 것으로, 연도별 분석에서는 비슷비슷한 성과를 내어서 드러나지 않았던 문제점이 전체 년도 중에서 뛰어난 성과를 올린 경

우와 비교되어 드러날 수 있다는 데에 그 의미가 있다. 분석 결과, 연도별 분석에서는 효율성 1.0에 해당하는 평가를 받았던 도별 사업들이 1.0보다 낮은 효율성을 보이는 경우가 발견되었다(표 8).

경기_2003, 경기_2004, 강원_2004, 충북_2003, 충북_2004, 전남_2005, 경북_2003이 그런 경우로 그 해에는 상대적으로 비슷한 성과를 올렸으나 전체적으로 볼 때는 개선의 여지가 있다는 것을 보여주고 있다. 예를 들어 경기_2003의 경우 통합 베스트 프랙티스에 비하면 경영관리, 공사관리, 지식정보 활성화, 고객만족에서 부족함을 보였는데, 기대값과 원래값의 차이와 그 비율을 보면 경영관리, 공사관리 부분을 우선적으로 개선해야 할 필요가 있다(표 6). 경기_2003은 통합 베스트 프랙티스에 비하면 투입 부분에서는 지구수를 낮출 수 있었고 사업비를 감축할 수 있었는데, 사업비 부분은 52.7%를 감축할 수 있어서 개선이 요구된다(표 7). 경기_2003이 벤치마킹해야 할 대상은 제주_2005로 나타났다.

<표 6> 경기_2003 산출부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
경영관리	18.53	25.24	36%
공사관리	29.35	39.8	35.6%
지식정보 활성화	5.85	6.1	4.3%
고객만족	10.05	12.1	24.2%

<표 7> 경기_2003 투입부문 결과

구분	Original Value	Projected Value	Percentage
지구수	12	11.2	6.6%
사업비	13094	6199	52.7%

1차 통합 분석 결과 인상적이었던 점은 제주_2005와 제주_2003의 우수성이었는데, 제주_2005는 12가지 사업의 벤치마킹 대상이었으며, 제주_2003도 9가지 사업의 벤치마킹 대상이었다. 특히 제주_2005는 대부분의 경우 가장 중요한 벤치마킹 대상이어서 주목해서 연구를 할 필요가 있다.

그 외에 충남_2004가 5가지 사업의 벤치마킹 대상이어서 3순위를 차지하였으나 실질적인 영향력은 그리

<표 8> 통합분석 결과

지역/연도	Output (산출)						Input (투입)			Efficiency	
	경영 관리	기술 개발	공사 관리	지식정보 활성화	고객 만족	기타	지구수	물량	사업비		
경기	2003	18.53	15.35	29.35	5.85	10.05	7.25	12	1,672	13,094	0.94
	2004	18.95	14.92	30.14	6.40	8.65	6.68	16	2,247	12,177	0.82
	2005	21.84	14.96	30.19	5.30	8.85	4.94	19	3,011	22,227	0.69
강원	2003	18.25	14.08	30.20	4.20	10.64	7.23	19	3,480	31,306	0.85
	2004	16.86	15.50	31.70	5.36	10.64	7.23	14	1,998	15,085	0.86
	2005	19.42	14.26	33.34	5.40	9.29	4.85	13	1,986	14,199	0.83
충북	2003	18.43	16.00	30.29	5.74	10.74	7.37	14	3,157	22,306	0.97
	2004	16.09	13.44	29.72	5.93	10.49	6.92	12	2,901	16,229	0.99
	2005	19.92	12.89	33.89	4.80	8.80	4.89	12	2,516	23,765	0.87
충남	2003	18.99	15.17	29.35	5.63	11.12	7.22	14	4,156	39,462	1.00
	2004	18.70	13.50	29.10	7.42	11.13	6.66	16	4,753	35,570	1.00
	2005	20.31	13.38	31.01	5.62	10.40	4.57	14	3,486	42,397	0.88
전북	2003	17.31	13.75	30.09	5.23	10.21	7.17	47	17,333	71,809	1.00
	2004	19.48	10.28	30.78	7.48	9.94	6.85	44	19,321	91,216	1.00
	2005	21.32	10.69	32.49	4.92	11.40	5.43	47	21,788	86,667	1.00
전남	2003	18.64	13.32	33.41	5.69	9.78	7.5	78	25,713	126,219	1.00
	2004	17.95	10.48	30.02	6.04	10.91	7.6	77	28,164	116,551	1.00
	2005	17.95	10.48	30.02	6.04	10.91	7.6	53	17,313	103,218	0.97
경북	2003	18.59	13.57	29.99	6.04	10.19	7.33	14	2,053	11,423	0.82
	2004	17.61	11.74	29.68	7.61	10.80	7.18	15	2,728	12,856	1.00
	2005	21.30	9.84	33.03	5.35	10.23	4.75	26	3,032	14,177	0.69
경남	2003	18.16	11.60	29.66	4.37	9.91	7.25	27	10,153	59,510	1.00
	2004	19.68	11.73	29.72	6.30	9.60	7.36	25	9,291	47,593	1.00
	2005	21.55	10.42	33.64	5.04	10.79	5.43	3	743	502	1.00
제주	2003	19.00	9.60	28.72	4.80	8.80	7.2	7	1,994	998	1.00
	2004	18.12	13.44	29.72	5.93	10.49	6.92	1	400	3,277	1.00
	2005	20.00	13.51	32.04	4.80	9.60	5.29	11	4,754	7,379	1.00

크지 않았다. 통합 분석의 경우에도 13개의 사업이 효율성이 1.0에 미치지 못 하였으므로, 그 사업들에 대해서 2차 분석을 할 필요성이 있었는데, 2차 분석에서도 효율성이 낮게 나온 사업은 개선에 대한 동인이 크다고 볼 수 있다.

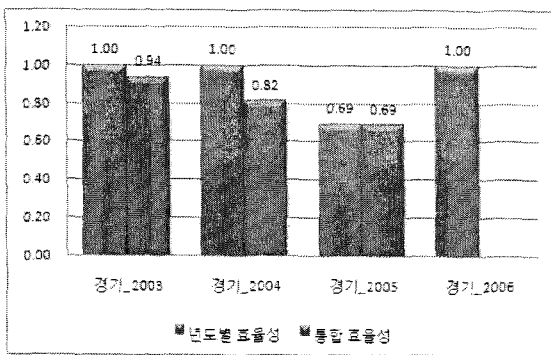
2차 통합 분석 결과, 대부분의 사업이 효율성 1.0을 보였고 강원_2003과 강원_2004만이 1.0보다 낮았는데 그 두 사업도 0.99의 효율성을 보여서 큰 문제는 없는 것으로 보였다.

4.3 수직적 분석 결과

다음으로 각 도별로 연도별 효율성이 어떻게 변화했는지를 수직적 분석을 이용해 분석하였다. 수직적 분석 결과, 최고 수준의 효율성을 보인 도는 제주를 비롯하여 전북과 경남이 있었으며, 다른 도들은 언급한 세 도를 벤치마킹하여 투입과 산출의 효율을 추구할 필요가 있다. 또한 무난한 수준의 효율성을 보인 도는 충북, 충남, 전남이 있었으며, 이들은 현재 수준을 유지하며 노

력을 경주한다면 최고 수준에 빨리 도달할 수 있을 것이다. 특히, 낮은 수준의 효율성을 보여 시급한 개선이 필요한 도는 경기, 강원, 경북이 있었으며, 이 중에서도 지속적인 하락세가 눈에 띄는 경기와 변동이 심한 경북은 좀 더 세심한 노력이 필요할 것으로 보였다.

예를 들어 경기도의 경우에는 경기도의 효율성은 변동이 많은 편이며, 통합 효율성을 살펴볼 때 지속적인 하락세를 보이고 있다 <그림 1>. 따라서 주요 벤치마킹 대상인 제주를 비롯한 전북, 경남을 벤치마킹하여 투입을 줄이고 산출을 향상시켜 효율성을 개선하여야 한다.



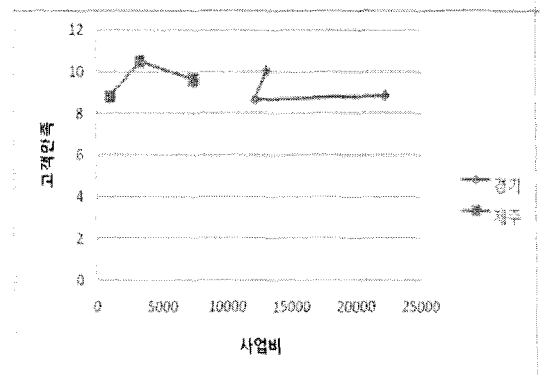
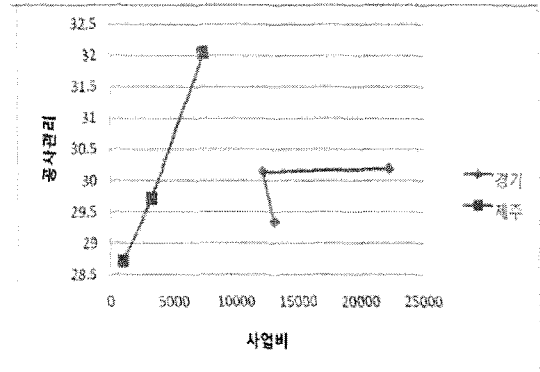
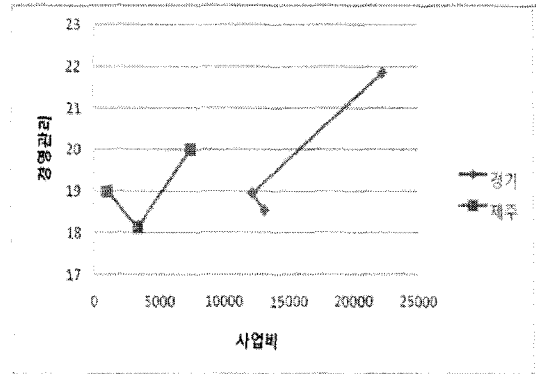
<그림 4> 경기도 수직분석결과

경기도의 취약 부분이었던 경영관리, 공사관리, 고객만족과 사업비의 분포도(2003년~2005년)를 벤치마킹 대상인 제주도와 비교해보면 아래의 <그림 2>와 같다.

투입인 사업비와 산출인 경영관리, 공사관리, 고객만족 성과지표를 볼 때 경기도는 제주도에 비해 상대적으로 투입 대비 산출이 낮다. 따라서 사업비를 줄이고 성과를 올리는 좌상 향으로의 개선이 요구된다.

5. 연구의 결과 및 시사점

본 연구에서는 DEA모형을 이용하여 국내 공기업 중의 하나인 A공사가 추진해온 기관고유사업의 성과 및 효율성을 분석하였다. 특히, 효율성을 분석하기 위해 연도별 분석, 통합분석, 수직적 분석을 이용하여 효율성을 분석하였다. DEA에 이용된 분석자료는 2003년부터 2006년까지의 각 도별로 합산된 투입된 자원과 산출된 성과이다. 투입변수는 지구수, 물량, 사업비의 세 가지이며, 산출변수로는 경영관리, 기술개발, 공사관리, 지식정보 활성화, 고객만족, 기타이며, 2006년도의 성과관점, 고객관점, 활동관점, 혁신관점, 미래관점, 가감점



<그림 2> 산출지표별 변화

으로 구성하였다.

먼저, 연도별로 효율성을 분석한 결과, 2005년도만 효율성에서 차이가 발견되었지만, 전체적으로 대부분의 도가 기술적 효율성에서 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 전체적인 데이터의 수가 적어 효율성 분석이 용의하지 않은 것으로 판단된다. 이러한 점을 감안하여 본 연구에서는 2003년부터 2005년까지의 각 도의 투입과 산출을 동일선 상에 놓고 비교한 통합분석을 실시하였다. 그 결과 연도별 분석에서는 비슷비슷한 성과를 내어서 드러나지 않았던 문제점이 전체 년도 중에서 뛰어

난 성과를 올린 경우와 비교되어 드러날 수 있었다.

통합분석결과, 연도별 분석에서는 효율성 1.0에 해당하는 평가를 받았던 도별 사업들이 1.0보다 낮은 효율성을 보이는 경우가 발견되었다. 분석결과, 경기_2003, 경기_2004, 강원_2004, 충북_2003, 충북_2004, 전남_2005, 경북_2003이 전체적으로 볼 때는 개선의 여지가 있다는 것을 보여주었다.

마지막으로 각 도별 관점에서 연도별 효율성이 어떻게 변화했는지를 수직적 분석을 이용해 분석하였다. 이를 통해 도별로 어떤 개선이 요구되는지 분석하였다. 분석 결과, 경기, 강원, 경북이 낮은 수준의 효율성을 보여 시급한 개선이 필요한 것으로 나타났다.

종합적으로 볼 때, 최고 수준의 효율성을 보인 도는 제주를 비롯하여 전북과 경남이 있었으며, 다른 도들은 세 도를 벤치마킹하여 투입과 산출의 효율을 추구할 필요가 있는 것으로 나타났다. 무난한 수준의 효율성을 보인 도는 충북, 충남, 전남이 있었으며, 이들은 현재 수준을 유지하며 노력을 경주한다면 최고 수준에 빨리 도달할 수 있을 것이다.

낮은 수준의 효율성을 보여 시급한 개선이 필요한 도는 경기, 강원, 경북이 있었으며, 이 중에서도 지속적인 하락세가 눈에 띄는 경기와 변동이 심한 경북은 좀 더 세심한 노력이 필요할 것이다.

마지막으로 본 연구의 의의 및 추후 연구를 살펴보면 다음과 같다. 지금까지 공기업의 경우 각 사업의 성과에만 관심을 가졌을 뿐 지구간 내부 효율성을 측정하지 않고 있었다. 이에 대한 대책으로 본 연구에서는 지구간 또는 사업간 효율성을 관리할 수 있는 DEA 방법을 소개하였다. 특히, 데이터의 개수가 적어서 분석이 어려운 경우, 종합분석 및 수직분석이라는 방법으로 이용해서 효율성을 분석하는 방법을 소개하였다.

본 연구에서는 자료의 한계 상 도 단위로 분석이 이루어 졌으나 추후에는 지구별로 관리가 이루어질 필요가 있다. 또한 분석에 사용된 지표도 고객관점, 성과관점 등 상위의 지표가 사용되었으나 좀 더 구체적인 효과를 분석하기 위해서는 하위 수준의 지표가 사용될 필요가 있다. 그러나 현재는 이러한 지표가 관리되고 있지 않으므로, 추후에 효율성을 분석을 하기 위해서는 지구단위별로 지표의 개발 및 관리가 이루어져야 할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 김동주, 한인현, 김영훈(2008), “지방공기업의 팀제 도입에 따른 인적자원관리시스템의 변화 -서울도시철도공사의 사례연구-”, 「인적자원관리연구」, 15권, 2호, pp. 51-77.
- [2] 김용민(2004), “자료포락분석(DEA)에 의한 지역사회복지관의 상대적 효율성 측정”, 「한국지방자치학회보」, 16권, 3호, pp. 133-153.
- [3] 고길근, 이경진(2001), “AHP에서의 응답일관성 모수의 통계적 특성과 활용 방안”, 「한국경영과학회지」, 26권, 4호, pp. 71-82.
- [4] 고승희(2007), “지방자치단체의 생활폐기물 처리에 관한 상대적 효율성 측정-DEA(Data Envelopment Analysis)기법을 중심으로-”, 「한국정책학회」, 16권, 3호, pp.209-230.
- [5] 박추환, 한진미(2008) “16개 광역시·도별 총 산업생산의 상대적 효율성 및 성장구조 분석: DEA와 포지셔닝 분석을 중심으로”, 「국제지역연구」, 12권, 1호, pp. 117-142
- [6] 손승태(1993), “국내은행의 경영효율성 비교분석”, 한국개발연구원.
- [7] 이상섭, 김규덕(1998), “자료포락분석 (DEA) 에 의한 지방정부 공공서비스의 상대적 효율성 측정 -쓰레기수거 서비스를 중심으로-”, 「한국지방자치학회」, 2호, pp. 169-187.
- [8] 이지현(2007), “전략적 CRM을 위한 공기업 고객 세분화 방안”, 「Journal of Information Technology」, Vol.6, No.1, pp.29-43.
- [9] 이종인, 조근태, 신봉철, 김성철(2006), “AHP를 이용한 생명공학분야 미래유망기술의 우선순위 설정”, 「강원대학교 농업과학연구소 논문집」, 17집, pp.65-73.
- [10] 이형석, 김기석(2007), “DEA모형을 이용한 한국 철강산업의 효율성 분석”, 「한국콘텐츠학회논문지」, 7권, 6호, pp.195- 205.
- [11] 정선용, 신상곤(2006), “6시그마를 통한 공공서비스 품질개성 성과: 특허청의 사례 중심으로”, 「대한산업공학회」, 32권, 4호, pp.358-368.
- [12] 조근태, 조용곤, 강현수(2003), 「계층 분석적 의사결정」, 동현출판사.
- [13] 조대우, 제혜금(2006) “은행효율성에 관한 문헌연구: 자료포락분석(DEA)을 중심으로”, 「경영경제연구」, 28권, 2호, pp.85-112.
- [14] 조지현, 장중순(2006), “6시그마 핵심구성요소 선정”, 「품질경영학회지」, 34권, 4호, pp.22-32.
- [15] Akpolat, H. and Xu, J.(2002), “Selecting Six Sigma Projects,” The Asian Journal on Quality, Vol.3, No.2, pp.132-137.

- [16] Banker, R. D., Charnes, A., and Cooper, W. W.(1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Science*, Vol.30, No.9, pp.1078-1092.
- [17] Bertels, T. and Patterson, G.(2003), "Selecting Six Sigma Project That Matter," *Six Sigma Forum Magazine*, Vol.3, No.1, pp.13-15.
- [18] Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operational Research*, Vol.2, pp.429-444.
- [19] Conklin, J. D.(2003), "Smart Project Selection," *Quality Progress*, Vol.35, No.3, pp.81-83.
- [20] Coronado, R. D. and Antony. F.(2002), "Critical Success Factors for the successful implementation of six sigma projects in organizations," *The TQM magazine*, Vol.14, No.2, pp.92-99.
- [21] Golden, M. D.(2001), "Six Sigma Program Success Factors," *Six Sigma Forum Magazine*, Vol.1, No.1, pp.36-45.
- [22] Kelly, W. M.(2002), "Three Steps To Project Selection," *SixSigma Forum Magazine*, Vol.2, No.1, pp.29-32.
- [23] Lynch, D. P., Bertolino, S., and Colutier, E.(2003), "How to scope DMAIC Projects," *Quality Progress*, Vol.36, No.1, pp.37-40.
- [24] Pande, P. S., Neuman, R. P., and Carvagh, R. R.(2001), *The Six Sigma Way*, McGraw-Hill.
- [25] Snee, R. D. and Rodebaugh Jr, W. F.(2002), "The Project Selection Process," *Quality Progress*, Vol.35, No.9, pp.78-80.
- [26] Sung, H. H. and Sung, M. B.(2006), "Keeping track of Customer Life Cycle to Build customer relationship," *Lecture Notes on Computer Science*, Vol. 4093, pp.372-379.