

# 지방의료원의 효율성 및 생산성변화 분석

## Analyzing Regional Public Hospitals' Efficiency and Productivity Change

전진환\*, 김종기\*\*

부산대학교 경영경제연구소\*, 부산대학교 경영학부\*\*

Jinhwan Jeon(jeonjinhwan@pusan.ac.kr)\*, Jongki Kim(jkkim1@pusan.ac.kr)\*\*

### 요약

본 연구의 목적은 DEA(자료포락분석)의 CCR, BCC 모형과 MPI(맘퀴스트 생산성 지수)에 대한 분석을 통해 지방의료원의 효율성과 생산성 변화를 평가하는데 있다. 이는 DEA 모형이 DMU(의사결정단위)의 효율성을 평가할 수 있는 비모수적 기법이며, 또한 MPI가 특정 조직의 생산성 변화를 평가하는데 유용한 기법이기 때문이다. 이를 위해 본 연구는 2003년부터 2008년까지 34개 지방의료원의 6년간 시계열 데이터를 효율성 분석에 활용하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다. 먼저, 지방의료원은 평균 3.6%의 경영 비효율성을 포함하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 DMU의 기술 비효율성에 비해 규모 비효율성에 더 큰 원인이 있는 것으로 분석되었다. 두 번째, MPI 분석을 통해 지방의료원은 기술효율성을 증대시킴으로써 총생산성 증가를 도모해야 함을 알 수 있었으며, 이를 위해 지방의료원의 내부혁신과 정부차원의 정책지원이 필요하였다.

■ 중심어 : | 지방의료원 | DEA | 효율성 | 맘퀴스트 생산성 지수 |

### Abstract

The purpose of this study is to evaluate the performance efficiency and productivity change of the regional public hospital in Korea. We use DEA(Data Envelopment Analysis) for CCR, BCC model, and MPI(Malmquist Productivity Index). DEA is a useful nonparametric technique for measurement of efficiency of a DMU(Decision Making Unit) and MPI is a evaluation method to measure DMU's productivity change. We utilize 34 regional public hospital's time-series data over 6 years from 2003 to 2008.

The results of this study were as follows. First, technical efficiency(TE) shows that approximately 3.6% of inefficiency exists on the regional public hospitals and it reveals that the cause for technical inefficiency is due to scale inefficiency. Second, MPI's results show that regional public hospital made effort to improve total factor productivity change to raise technical efficiency. In order to raise efficiency, the regional public hospitals should deploy internal innovation and the government should support welfare policies.

■ keyword : | Regional Public Hospital | DEA | Efficiency | Malmquist Productivity Index |

\* 이 논문은 2009년도 부산대학교 박사후연수과정지원사업에 의하여 연구되었음.

## I. 서론

공공병원의 의료서비스는 일부 국민에게 혜택이 돌아가는 의료서비스를 제공하는 것 보다 보편적 의료서비스를 제공하는데 중점을 두어야 한다. 또한, 수익성 여부에 좌우되지 않고 국민의 필요를 충족할 수 있는 의료서비스에 비중을 두고 활동해야 한다[1]. 공공병원 가운데 지방의료원은 국가보건의료시스템을 유지하고, 민간의료기관들이 회피하는 의료 취약계층을 대상으로 의료서비스를 제공한다. 특히, 지방자치단체에 의해 운영되는 의료기관으로서 민간병원에서 맡기 어려운 공익 보건의료사업을 전개하고, 지역 내 저소득자 및 생활보호 대상자들의 건강을 보살피고 의료서비스의 형평성을 달성함으로써 존재의 의의를 가진다[2].

하지만, 최근 대부분의 지방의료원들은 대내적으로 시설 및 장비의 노후화, 서비스 마인드 부족, 방만한 경영 등의 쟁점으로 인해 만성적인 경영적자에 시달리고 있으며, 대외적으로 지방자치단체로부터 재정지원의 축소와 낮은 의료수가로 인해 지방의료원이 지향하는 공공성보다 수익성 제고에 더 많은 관심을 가지게 되었다. 뿐만 아니라 정부주도에 의한 의료시장 개방 압력 및 의료산업화를 통한 의료서비스의 영리화 추진은 의료시장 내 과도한 경쟁을 부추겨 민간병원 위주의 의료서비스를 지향케 함에 따라 지방의료원의 존립 및 향후 공공의료 서비스 제공에 부정적 영향을 미치고 있다.

따라서 지방의료원이 지향하는 본래의 공공의료 서비스 지원목적을 달성하고, 높은 수준의 자원통제와 관리가 가능할 수 있도록 경영전략을 수립하는 것이 필수적이다. 이를 위해 지방의료원의 경영효율성에 영향을 미치는 투입 및 산출요소들을 살펴보고, 이 가운데 핵심요소를 밝혀냄으로써 경영효율성을 극대화해야 한다. 궁극적으로 본 연구의 목적은 향후 지방의료원의 효율성 향상을 통해 의료서비스 개선에 도움을 주고자 하는데 있다.

본 연구에서는 지방의료원의 경영효율성을 여러 각도에서 측정 및 분석하고자 DEA의 CCR, BCC 모형을 이용한 횡단 분석과 맘퀴스트 생산 지수에 대한 분석을 병행함으로써 생산효율성을 평가하였다. 이는 공공기

관과 병원 등의 비영리기관들은 다양한 인적 및 물적 자원이 투입되기 때문에 투입 및 산출요소에 대한 가격 정보가 불명확하고, 변수를 사전에 규정하기 어려워 경영효율성을 측정하기가 곤란하기 때문이다. 즉, 지방의료원이 의료서비스를 제공하기 위해 필요로 하는 다수의 투입물과 산출물에 대한 평가를 위해 DEA를 활용하였으며, 이를 통해 지방의료원의 상대적 효율성을 하나의 측정지표로 나타냄으로써 생산 주체간 객관적인 비교평가를 수행하고자 하였다.

본 연구의 구성은 다음과 같이 구성하였다. 먼저 제 II장에서는 본 연구에서 사용할 DEA 모형에 대해 소개하고, 주요 개념을 설명하였다. 제 III장에서는 DEA 모형에서 사용할 자료의 수집과 투입 및 산출요소를 선정하는 방법에 대해 기술하고, 지방의료원의 효율성과 생산성을 분석하였다. 제 IV장은 효율성 분석 결과로부터 도출된 연구결과를 결론으로 제시하고 향후 연구과제에 대해 설명하였다.

## II. 선행연구

### 1. DEA 개념 및 효율성 측정모형

Charnes et al.[3]에 의해 제안된 자료포락분석(data envelopment analysis: DEA)은 Farrell[4]의 효율성 개념을 새로이 해석하여 생성된 이론으로 사전에 구체적인 함수나 분포형태를 가정하고 모수를 추정하는 것이 아니라, 다수의 투입요소와 산출요소의 실제 자료를 비교하여 의사결정단위(decision making units: DMU)라 불리는 조직들의 상대적 효율성을 비모수적 선형계획법으로 측정하는 기법이다. 이를 통해 DMU의 효율성 뿐만 아니라 비효율성의 원인을 분석하고, 효율성의 개선을 목표로 한다.

효율성(efficiency)은 제한된 자원으로부터 최대의 산출량을 생산하는 능력 또는 동일한 산출물을 생산하기 위해 투입량을 최소화하는 능력으로 기술효율성(technical efficiency: TE), 규모효율성(scale efficiency: SE), 배분효율성(allocative efficiency: AE)으로 나뉜다. TE는 효율성 프론티어(efficiency frontier)를 구성하는

DMU와 동일한 산출물을 생산하기 위해 투입량을 절감할 수 있는 정도를 측정하는 효율성이다. 이는 일정량의 산출물을 생산할 때 가장 적게 투입요소를 사용한 기업의 투입 벡터에 대한 모든 기업의 투입요소의 벡터들에 대한 상대적 비율을 가리킨다. TE는 통상 SE와 순수기술효율성(pure technical efficiency: PTE)의 곱으로 산출되며, 이때 SE는 기업의 생산규모가 최적규모 상태에 있는지 측정하는 것으로 만일 생산규모가 최적규모에 미치지 않아 비효율이 발생한다면 파레토 최적에도 도달하지 못한다.

즉, 규모에 대한 수익체증이 발생할 경우 이 조직은 추가적인 생산이익을 획득하지만, 반면 규모에 대한 수익체감 상태에 있을 경우 초과생산으로 인한 불이익을 감수해야 한다. 특히, 규모의 증가나 감소가 나타나지 않는 규모의 수익불변(constant returns to scale: CRS)이 나타날 경우 SE는 1이 되고, 이때 최적생산규모가 결정된다. SE가 1이라면 TE와 PTE는 동일한 값을 가진다. 마지막으로 AE는 생산요소 가격의 관점에서 최적 투입결합을 결정하는 능력을 가리킨다.

DEA에는 기본적으로 CCR과 BCC 모형이 있다. 먼저, CCR 모형은 CRS를 가정하고, DMU의 TE를 측정하는 모형이다[5]. CCR 모형은 SE와 PTE를 구분하지 못하는 단점을 가지고 있으나 다양한 해석이 가능하다. CCR 모형은 모든 DMU의 투입에 대한 산출비율이 1을 초과해서는 안되고, 각 투입요소들의 산출요소 가중치는 0보다 크다는 제약조건하에 투입 산출의 비율을 결정할 수 있도록 구성된 선형계획모형이며, 다음의 식(1)과 같이 정식화된다.

$$\begin{aligned}
 &Max. \quad \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} && \text{식 (1)} \\
 &s.t. \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \\
 &\quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \\
 &\quad v_i, u_r \geq \epsilon \geq 0 \\
 &\quad i = 1, 2, \dots, n \\
 &\quad \theta = \text{DMU의 효율성 측정치,} \\
 &\quad x_{ij} = \text{DMU } j \text{의 } i \text{번째 투입요소,} \\
 &\quad y_{rj} = \text{DMU } j \text{의 } r \text{번째 산출요소,}
 \end{aligned}$$

- $u_r$  = DMU의 산출요소  $r$ 의 가중치,
- $v_i$  = DMU의 투입요소  $i$ 의 가중치,
- $s$  = 산출요소의 수,
- $m$  = 투입요소의 수,
- $n$  = DMU의 수,
- $\epsilon$  = Non-archimedean 상수

BCC 모형은 Banker et al.[6]에 의해 개발된 DEA 모형으로 CCR 모형이 가지는 CRS의 한계를 극복하고, 규모의 가변수익(variable return to scale: VRS)을 가정함으로써 SE가 통제된 PTE를 산출하는 모형이다. BCC 모형은 SE를 이용하여 개별 DMU가 규모의 경제에서 이탈하여 생산활동을 수행할 때 발생하는 비효율의 크기를 측정할 수 있다는 장점을 가지며, 다음의 식(2)와 같이 정식화된다.

$$\begin{aligned}
 &Max. \quad \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \omega_0 && \text{식 (2)} \\
 &s.t. \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \omega_0 \leq 0 \\
 &\quad \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \\
 &\quad v_i, u_r \geq \epsilon \geq 0 \\
 &\quad i = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned}$$

여기서  $\omega_0$ 는 규모의 보수지표(indicator of return to scale)로 규모에 대한 보수가 증가하는 경우  $\omega_0 < 0$ 이고, 규모에 대한 보수가 일정할 경우  $\omega_0 = 0$ , 규모에 대한 보수가 감소할 경우  $\omega_0 > 0$ 이 된다.

## 2. 맘퀴스트 생산성 지수

맘퀴스트 생산성 지수(Malmquist productivity index: MPI)는 DMU에 다수 투입요소와 산출요소가 존재하는 경우 효율적 프론티어를 거리함수라는 개념으로 표시한 Shephard[7]의 거리함수에 근거한 이론이다. CRS를 가정할 경우 Shephard의 거리함수는 Farrell[4]의 TE 지수와 역의 관계를 보이므로 Farrell의 선형계획모형을 통해 측정할 수 있게 된다. MPI는 DEA 분석에 기반하여 비효율적인 생산주체의 존재를 고려하며,

명시적 생산함수의 형태를 가정하지 않기 때문에 생산함수의 구체적인 형태에 대한 정보가 부족할 경우 보다 정확한 지수를 제시할 수 있는 장점을 가진다. 특히, 전체적인 생산성 변화를 기술 변화와 TE 변화로 분리하여 측정할 수 있기 때문에 생산성 변화의 방향을 세분화하여 평가할 수 있다는 특징이 있다.

3. 의료기관 관련 DEA 선행연구

기존 DEA 모형의 분석과 활용에서 알 수 있듯이 DEA 모형을 이용한 의료기관의 경영효율성을 측정하는 연구는 국내·외에서 많이 수행되어 왔다. 다음의 [표 1]은 DEA 모형을 활용한 선행연구 중 의료기관을 대상으로 한 연구들로 사용된 DMU의 수와 투입 및 산출요소를 요약한 것이다.

먼저, 서수경·권순만[8]은 CCR 및 BCC 모형을 통해 전국 32개 종합병원의 효율성에 영향을 미치는 요인을 밝혀냄으로써 다른 병원들이 벤치마킹할 수 있도록 투입 및 산출요소에 대한 전략적 함의 도출하였다. 연구 결과를 통해 운영병상의 회전율이 높을수록 효율성이 높아지며, 병원규모가 클수록 효율성이 낮게 나타남을 지적하였다.

박경삼 등[9]은 영남지역의 대규모 종합병원들의 경영효율성 제고 및 정부차원의 적절한 정책수립에 도움을 주고자 CCR 모형과 DEA/Window 분석을 통해 7곳의 대규모 종합병원의 기간별 경영효율성을 분석하였다. 분석결과를 통해 IMF 관리 시기와 의약분업 시기를 거치며 병원의 경영효율성이 악화되었음을 밝혀내고, 병원의 경영효율성과 의료수익간의 관계가 통계적으로 유의하지 않음을 지적하였다.

안인환·양동현[10]은 국내 종합병원의 효율성 평가를 위해 200에서 500 병상을 운영하는 민간병원, 공공병원, 대학병원, 비대학병원, 광역시 종합병원을 포함한 48개 종합병원을 대상으로 CCR 모형을 이용한 효율성을 분석하였다. 또한, Tobit 분석을 통해 경영효율성에 미치는 요인이 총자산 순이익율, 의료수익 순이익율, 조정환자 1인당 원가, 외래환자 초진율, 병상 이용율, 이직율로 제시하고, 대부분의 종합병원에서 규모의 비효율성 보다 순수기술의 비효율성이 높기 때문에 병상규

모를 확대하거나 축소하기보다 업무효율성을 증가시켜야 한다고 보았다.

신종각[11]은 국내 10개 국립대학병원의 공공성 강화 방안의 도입과 이에 따른 성패여부를 평가하는 기준을 마련하기 위해 CCR과 BCC 모형을 통해 경영효율성을 측정하였다. 분석을 위해 2001년부터 2004년 사이의 국립대학병원과 사립대학병원에 관한 시계열 데이터를 활용하였으며, MPI를 평가함으로써 생산성 변화 추이를 분석하였다. 분석결과에 따르면 국립대학병원에 비해 사립대학병원의 수익효율성과 입원효율성이 높은 것으로 나타난 반면, 인적효율성은 국립대학병원이 높게 나타났다.

남상요[12]는 한국 공공병원 32개과 일본 공공병원 30개의 경영효율성을 CCR 및 BCC 모형을 통해 분석하였으며, 한국 공공병원의 의사, 간호사가 일본 병원보다도 더 효율적임을 확인하였다.

표 1. 의료기관 관련 DMU 및 투입산출요소

연구자	DMU	투입요소	산출요소
서수경, 권순만 (2000)	종합병원(32)	조정외사수 정규간호사수 행정직원수 운영병상수 건물사용면적	연간 입원환자수 중환자수 수술건수 외래환자수 전공의 수
박경삼, 김윤태, 정홍식 (2005)	종합병원(7)	실 가동병상수 의사수 간호사수 관리직원수	입원환자수 외래환자수
안인환, 양동현 (2005)	종합병원(48)	의사수 관리직수 병상규모	입원환자수 외래환자수
신종각 (2006)	국립대학병원(10)	의사수 간호사 수 일반직원수 의료비용 운영병상수 인건비	입원 환자수 외래 환자수 의료수익 자산총액
남상요 (2007)	공공병원(52) (한국(32), 일본(30))	의사수 간호사수 의료기술직수 사무관리직수 운영병상수	병상가동율(%) 일평균외래환자수 일평균입원환자수 평균재원일수 의업수지비율(%) 노동소득분배율(%)
장철영, 성도경, 최인규 (2007)	지방의료원 (34)	운영병상수 의사수 간호사수 관리직원수	외래진료비수익 입원진료비수익
Shawna et al. (2001)	대학병원 (213)	의사수 간호사수 관리직원수 운영병상수	총입원환자수 총외래환자수 총응급환자수 총입원환자수술수 총외래환자수술수

장철영 등[13]은 Post-DEA 모형의 Tier 분석을 통해 8곳의 지방의료원만 효율적으로 운영되고 있었으며, 민간위탁 형태가 적영보다 더 적은 인원과 병상가동율로 병원진료수익을 산출하고 있음을 밝혀 더 효율적임을 확인하였다.

Shawna et al.[1]은 213개 대학병원의 생산성을 높일 수 있는 영향요인들에 대해 분석하였으며, 연구결과를 통해 전체 평균 80% 정도만이 효율적인 것으로 밝혀내었다. 비효율성에 영향을 미치는 대부분의 요인은 환자 진료의 대부분을 전공의가 수행하고 있기 때문에 개인 병원에 비해 효율성이 떨어진다고 평가하였다.

### III. 효율성 분석

#### 1. 자료수집 및 기초통계량

본 연구에서 DEA 모형을 활용한 지방의료원의 생산 효율성을 평가하기 위해 분석에 사용된 자료는 「전국 지방의료원연합회」에 의뢰하여 2003년부터 2008년 사

이의 6년간 지방의료원 연보를 제공받아 연구자가 투입 및 산출요소 관련 내용을 요약한 것이다[15-20]. 수집된 34개 지방의료원의 투입 및 산출요소에 대한 연도별 기술통계량은 다음의 [표 2]와 같이 분석되었다.

기술통계량을 통해 알 수 있듯이 지난 6년간 지방의료원의 투입요소 중 간호사 및 기술직의 수는 매년 증가하고 있는 것으로 나타났으나 이외에 전문의, 전공의, 운영병상, 보건의직의 수는 거의 변동이 없었다. 그리고 산출요소 중 외래환자 수는 2004년에 급감한 뒤 매년 조금씩 증가하고 있는 것으로 나타났다. 입원환자 수는 2003년과 2004년 사이 조금 증가하는 듯하였으나 2005년 이후 거의 비슷한 수준인 것으로 나타났다. 응급환자 수는 해마다 증가하고 있었으나 2007년 이후 급증하고 있는 것으로 나타났고, 지난 6년간의 수술건수는 거의 변동이 없었다.

#### 2. 투입 및 산출요소의 선정

본 연구에서는 효율성 분석을 위해 다음의 [표 3]과 같이 투입 및 산출요소를 선정하였다. 먼저, 투입요소들

표 2. 지방의료원의 연도별 투입·산출요소의 기술통계량

구분	투입요소								산출요소				
	병상	전문의	전공의	약사	간호사	보건직	사무직	기술직	외래	입원	응급	수술	
2003	최대	611	51	74	8	226	64	70	98	1,022,168	153,708	21,000	3,385
	최소	50	7	-	1	22	8	7	2	14,923	5,998	-	-
	평균	244.2	16.9	4.8	1.7	70.7	20.1	21.5	41.3	130,615.1	69,253.3	9,695.0	1,116.1
	SD	131.5	8.9	12.8	1.5	42.9	11.4	12.7	23.7	163,996.9	36,701.2	5,112.4	768.2
2004	최대	611	55	69	8	229	70	54	96	253,004	176,034	21,833	4,027
	최소	103	9	-	1	33	13	8	14	15,150	12,817	735	28
	평균	247.7	18.8	5.5	1.8	76.9	21.6	21.8	42.7	108,566.6	75,460.8	10,168.4	1,207.3
	SD	129.3	9.4	12.4	1.6	45.2	11.7	10.9	21.9	57,575.0	43,257.4	5,813.5	862.0
2005	최대	611	65	63	11	232	70	53	99	266,090	176,002	41,162	7,352
	최소	103	11	-	1	32	11	8	13	18,955	21,754	287	28
	평균	250.7	19.6	5.6	2.1	78.1	22.2	21.1	42.4	113,401.9	77,702.0	12,125.8	1,390.3
	SD	128.8	10.3	11.7	2.1	45.3	12.8	10.5	22.3	59,613.1	43,332.7	7,890.4	1,318.6
2006	최대	611	64	66	11	243	74	56	101	270,675	175,866	23,484	3,932
	최소	100	11	-	1	36	13	7	15	22,425	23,541	687	-
	평균	246.1	20.6	5.2	2.0	82.3	23.8	22.4	45.2	113,824.9	77,627.8	10,976.9	1,234.9
	SD	126.7	11.0	12.2	1.9	47.8	13.3	10.4	23.6	58,951.8	41,684.7	6,002.3	869.4
2007	최대	611	66	67	12	258	81	53	136	278,496	174,688	27,336	4,454
	최소	100	10	-	1	34	13	8	14	19,575	4,372	384	45
	평균	247.4	20.7	6.4	2.0	84.7	25.1	22.7	49.5	120,234.6	75,950.1	11,738.0	1,324.6
	SD	126.2	11.1	13.1	2.2	50.5	14.0	10.1	28.2	59,125.3	40,887.5	6,627.6	944.4
2008	최대	580	68	66	15	283	89	56	165	299,527	164,545	252,852	4,406
	최소	100	10	-	1	34	12	7	10	14,280	25,400	197	-
	평균	252.5	21.1	6.6	2.1	89.6	26.2	24.2	51.4	124,803.1	76,119.9	20,719.3	1,358.6
	SD	123.8	10.9	13.4	2.5	53.3	15.2	12.1	28.9	60,776.4	40,021.1	42,283.5	932.7

노동 및 자본요소로 구분하고, 노동관련 요소는 의사(전문의, 전공의), 약사, 간호사, 보건직, 사무직, 기술직의 수로 선정하였으며, 자본 관련 요소는 운영병상의 수로 선정하였다. 산출요소는 연간 외래환자 수, 연간 입원환자 수, 연간 응급환자 수, 연간 수술건수로 선정하였다.

표 3. DEA 모형을 위한 투입 및 산출요소

구분	변수
투입요소	운영병상, 전문의, 전공의, 약사, 간호사, 보건직, 사무직, 기술직
산출요소	연간 외래환자, 연간 입원환자, 연간 응급환자, 연간 수술환자

이와 같이 변수의 대부분을 인적요소로 구성한 이유에는 의료기관의 운영효율성은 의료수익과 상관이 없다고 보았기 때문이며[8], 연구대상이 공공의료를 제공하는 지방의료원이기 때문에 수익성 차원의 접근보다 인적차원의 변수의 선택이 중요시 되었다. 이는 의료서비스에서 인력이 차지하는 범위가 환자들이 의료기관을 선택할 때 의료의 질적수준을 정의하는 핵심요인이기 때문이다[21].

또한, 산출요소에서 의료보호환자나 행려환자 등에 대한 진료비와 진료수익 등 수익차원의 요소가 포함되지 않은 이유로는 각 지방정부의 환경적 여건에 따라 비급여 진료비 지원의 책정 및 지원이 다르고[13], 지방의료원이 취약계층에 대한 공익의료를 지원하는 조직이므로 수익보다 의료서비스 차원에서 선정된 산출요소를 통해 효율을 평가하는 것이 타당하다고 보았기 때문이다[1][2].

### 3. 효율성 추이분석

지방의료원의 효율성을 분석하기 위해 2003년부터 각 연도별 34개 지방의료원을 의사결정단위로 선정하여 CCR과 BCC 모형으로 분석하였으며, 분석을 위해 Cooper et al.[22]이 개발한 DEA-Solver 패키지를 사용하였다.

CCR과 BCC 모형을 통해 지난 6년간의 상대적 효율성과 CRS를 분석한 결과 아래의 [표 4]와 같이 효율성

변화 추이를 알 수 있었다. 이때 효율성 값이 1이면 해당 DMU는 효율성 프런티어에 위치한 것이며, 다른 준거집단에 비해서 상대적으로 효율적이다. CCR 모형을 통해 TE를 살펴본 결과 2003년 21개 의료원, 2004년 18개 의료원, 2005년 17개 의료원, 2006년 27개 의료원, 2007년 25개 의료원, 2008년 26개의 지방의료원이 효율적인 것으로 평가되었다.

다음의 [표 5]에서 연도별 효율성 및 규모수익효과를 통해 알 수 있듯이 CRS을 가정한 CCR 모형에서 DMU의 효율성 평균값은 2003년 0.96, 2004년 0.96, 2005년 0.93, 2006년 0.98, 2007년 0.98, 2008년 0.97로 나타나 2003년에서 2005년에 증가하였으나 2005년에 하락하였으며, 2006년부터 2007년까지 다시 증가한 후 2008년에 약간 하락한 것으로 나타났다. 이를 통해 지방의료원의 TE는 가장 효율적으로 운영된 지방의료원의 최적 프런티어 대비 연 평균이 0.964(96.4%)로 평가되었다. 이에 따라 지방의료원은 연평균 3.6%의 경영 비효율성을 포함하고 있는 것으로 분석되었다.<sup>1)</sup> 이러한 비효율성을 순수기술비효율성과 규모비효율성으로 나누어 살펴보면 0.8%의 순수기술비효율성과 2.9%의 규모비효율성이 존재하는 것으로 나타나 지방의료원의 기술비효율성은 규모비효율성에 기인하는 것으로 분석되었다.

다음으로 규모수익효과를 살펴보면, IRS, CRS, DRS 항목 아래로 제시된 숫자는 해당 현상이 나타나는 지방의료원의 수를 의미하며, 이때 IRS는 20.6%, CRS는 70.1%, DRS는 9.3%로 지방의료원들은 현재 어느 정도 적정규모에 도달한 것으로 나타났다. 이에 따라 본 연구의 분석기간 동안 지방의료원들은 적정규모 미비보다 서비스 기술 열등에 의한 효율성 하락이 더 큰 것으로 평가되었다.

이처럼 TE에서 나타나는 비효율성은 개별 DMU가 규모의 경제에서 벗어난 생산활동 또는 서비스를 제공하기 때문에 발생하는 것으로 판단된다. 또한, SE를 통해 DMU가 어느 정도 규모의 경제에 접근했는지를 측정할 수 있으므로 규모의 비효율성을 이용하여 개별 DMU가 규모의 경제에서 이탈하여 생산활동을 수행함

1) 가장 효율적으로 운영한 지방의료원의 최적 효율성을 1로 볼 경우 비효율성은 1-0.964=3.6% 인.

표 4. 효율성 추이 분석결과

DMU	2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	TE	PTE	SE															
서울	0.87	1	0.87	0.92	1	0.92	0.89	1	0.89	0.96	1	0.96	0.94	1	0.94	1	1	1
인천	0.88	1	0.88	0.83	0.83	1	0.86	0.89	0.97	0.93	0.94	0.99	1	1	1	1	1	1
수원	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
의정부	0.95	1	0.95	0.88	1	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
안성	1	1	1	0.96	1	0.96	0.96	1	0.96	1	1	1	1	1	1	1	1	1
이천	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
파주	1	1	1	1	1	1	0.69	1	0.69	1	1	1	1	1	1	0.87	1	0.87
포천	0.97	1	0.97	0.98	1	0.98	0.92	1	0.92	0.93	1	0.93	1	1	1	1	1	1
군산	1	1	1	1	1	1	0.89	1	0.89	1	1	1	1	1	1	1	1	1
남원	0.74	0.78	0.95	0.82	0.83	0.98	0.71	0.71	1	0.86	0.91	0.94	0.86	0.86	0.99	0.84	0.84	1
순천	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
강진	1	1	1	0.90	1	0.90	0.79	1	0.79	1	1	1	0.99	1	0.99	1	1	1
목포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
부산	0.76	1	0.76	0.86	1	0.86	0.82	1	0.82	0.85	1	0.85	0.96	1	0.96	0.92	1	0.92
대구	0.95	1	0.95	0.99	1	0.99	1	1	1	1	1	1	0.99	1	0.99	0.97	1	0.97
포항	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.92	0.97	0.95
김천	0.97	1	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
울진	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
안동	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
마산	1	1	1	1	1	1	0.90	0.91	0.99	1	1	1	0.98	0.99	0.99	1	1	1
진주	0.87	1	0.87	0.89	1	0.89	0.96	1	0.96	1	1	1	1	1	1	1	1	1
청주	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
충주	1	1	1	0.95	1	0.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
천안	1	1	1	0.90	1	0.90	0.98	1	0.98	1	1	1	0.93	1	0.93	0.90	1	0.90
공주	0.95	1	0.95	0.85	1	0.85	0.82	1	0.82	1	1	1	1	1	1	1	1	1
홍성	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
서산	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
원주	1	1	1	1	1	1	0.93	1	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1
강릉	0.78	1	0.78	0.87	1	0.87	0.84	1	0.84	0.79	1	0.79	0.85	1	0.85	0.75	1	0.75
속초	0.94	1	0.94	0.97	1	0.97	0.71	1	0.71	1	1	1	0.93	1	0.93	0.96	1	0.96
영월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
삼척	0.98	1	0.98	1	1	1	0.94	1	0.94	0.97	1	0.97	1	1	1	1	1	1
제주	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
서귀포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

※ 주) TE는 CCR모형에서 산정, PTE는 BCC모형에서 산정, SE = TE/PTE에서 산정

에 따라 발생하는 비효율의 크기를 측정할 수 있다. 즉, TE는 투입물을 산출물로 전환함에 있어 나타나는 효율성을 의미하고, SE는 규모의 경제에 이르는 생산규모에 달성되었음을 의미한다. 이때 SE가 1이면 가장 최적의 규모에서 생산활동이 이루어짐을 나타내는 것으로 규모의 경제가 발생하는 생산규모에 도달하였음을 알 수 있다.

표 5. 연도별 효율성 및 규모수익효과

구분	TE	PTE	SE	규모수익효과		
				IRS	CRS	DRS
2003	0.959	0.993	0.965	8	22	4
2004	0.958	0.990	0.968	10	20	4
2005	0.930	0.985	0.944	12	18	4
2006	0.979	0.996	0.983	3	29	2
2007	0.983	0.996	0.987	4	27	3
2008	0.975	0.994	0.980	5	27	2
평균,비중	0.964	0.992	0.971	20.6%	70.1%	9.3%

아래의 [표 6]은 CCR모형의 효율성 분석결과에 따른 효율성 값의 분포를 나타낸 것이다. 효율성 값이 1 인

표 6. 효율성 값 분포

구분	2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	CCR	BCC										
1	21 (61.8)	33 (97.1)	18 (52.9)	32 (94.1)	17 (50.0)	31 (91.2)	27 (79.4)	32 (94.1)	25 (73.5)	32 (94.1)	26 (76.5)	32 (94.1)
0.90 ~0.99	7 (20.6)	0 (0.0)	7 (20.6)	0 (0.0)	7 (20.6)	1 (2.9)	4 (11.8)	2 (5.9)	7 (20.6)	1 (2.9)	5 (14.7)	1 (2.9)
0.80 ~0.89	3 (8.8)	0 (0.0)	9 (26.5)	2 (5.9)	6 (17.6)	1 (2.9)	2 (5.9)	0 (0.0)	2 (5.9)	1 (2.9)	2 (5.9)	1 (2.9)
0.70 ~0.79	3 (8.8)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (8.8)	1 (2.9)	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)
0.60 ~0.69	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.9)	0 (0.0)						

표 7. 지방의료원의 생산성 변화

구분	TEC변화	방향크기	TC변화	방향크기	PTE변화	방향크기	SEC변화	방향크기	TFPC변화	방향크기
2003~2004	1	0	0.924	-0.076	0.992	-0.008	1.008	0.008	0.924	-0.076
2004~2005	0.967	-0.033	1.117	0.117	0.988	-0.012	0.978	-0.022	1.08	0.08
2005~2006	1.058	0.058	0.865	-0.135	1.03	0.03	1.027	0.027	0.916	-0.084
2006~2007	1.005	0.005	1.023	0.023	1	0	1.004	0.004	1.028	0.028
2007~2008	0.99	-0.01	1.049	0.049	0.998	-0.002	0.993	-0.007	1.039	0.039
평균	1.004	0.004	0.996	-0.004	1.002	0.002	1.002	0.002	0.997	-0.003

곳은 상대적으로 우수하다고 간주할 수 있는 반면, 나머지 에 대한 효율성 값의 크기에 따라 0.9대, 0.8대, 0.7대, 0.6대로 구분하여 평가할 수 있다. 먼저, 상대적 효율성 값이 0.9 이상을 나타내는 지방의료원은 비교적 효율적이며, 0.8 정도일 경우 개선의 여지가 있는 것으로 판단할 수 있다. 하지만, 0.7 이하는 효율성이 낮다고 판단하는 것이 옳다. 이러한 효율성 점수 분석결과를 바탕으로 순위나 등급을 부여함으로써 성과를 보다 분명하게 나타낼 수 있으며, 결과를 통해 성과가 낮은 지방의료원에 대해 정부나 지방자치단체의 지원 및 정책적 대안을 마련할 수 있게 된다. [표 6]에서 0.7 이하의 효율성이 낮은 DMU는 2003년 4개, 2005년 5개, 2006년 1개, 2008년 1개로 해당 지방의료원에 대한 개선이 필요함을 알 수 있다.

4. 맘퀴스트 생산성 분석

지방의료원의 생산성 변화는 다음의 [표 7]과 같이 연도별 MPI를 통해 살펴보았다. 본 연구에서는 MPI 분석을 위해 Coelli[23]가 개발한 DEAP 소프트웨어를 사용하였다.

분석결과에서 MPI가 1보다 클 경우 전년도에 비해 성과가 증가한 것이고, MPI가 1이면 전년도와 생산성

이 동일함을 의미한다. 또한, MPI가 1보다 작다면 전년도에 비해 생산성, 효율성, 기술진보의 성과가 감소했음을 의미한다.

지난 6년간 지방의료원의 총생산성의 변화를 살펴보면, 2003년과 2004년 사이 0.078%의 성과가 감소한 것으로 나타났으며, 2004년과 2005년 사이에는 0.08% 증가한 것으로 나타났다. 그러나 2005년과 2006년 사이에는 -0.084%의 감소, 2006년과 2007년 사이는 0.028% 증가, 2007년과 2008년 사이 역시 0.039% 증가한 것으로 나타났다. 이때 전체 평균은 -0.003% 감소한 것으로 분석되었다.

다음의 [그림 1]은 기술효율성 변화(technical efficiency change: TEC), 기술 변화(technological change: TC), 순수기술 변화(pure technical efficiency change: PEC), 규모효율성 변화(scale efficiency change: SEC), 총 생산성 변화(total factor productivity: TFPC)를 도식화한 것이다.

MPI 분석은 서로 다른 시점간 동적인 효율성을 측정하고, 이들 사이의 변화를 통해 DMU의 생산성 증가를 비교할 수 있다. 분석자료가 시계열 데이터일 경우 맘퀴스트 TFPC 지수를 이용하여 생산성 변화를 TEC로 인한 생산성 증감분과 TC에 의한 생산성 증감분으로

분리하여 측정할 수 있다[24].

생산성 변화를 TEC와 TC로 나누어 살펴보면, 분석 기간 동안 대부분의 지방의료원들은 TC에 크게 영향을 받고 있는 것으로 나타났다. 이때 TEC는 각 시점에 있어 활동이 효율적 프론티어에 얼마나 접근했는지를 의미하며, 지방의료원이 내부 구조조정이나 경영혁신을 통해 내적 비효율을 얼마나 제거하였는가에 의한 효율화 정도를 의미한다. 그리고 TC는 정부정책 등 지방의료원에 미치는 영향으로 외적 환경변화에 따른 영향 정도로 설명할 수 있다.

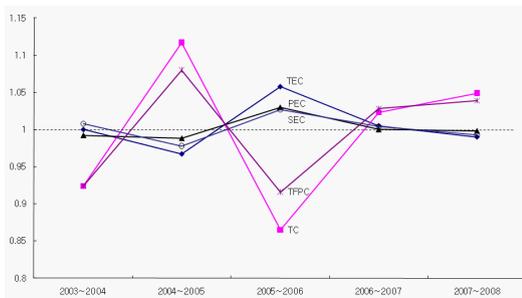


그림 1. 지방의료원의 연도별 효율성 변화 추이

[그림 1]을 통해 알 수 있듯이 2005년과 2006년 사이에 성과상의 감소가 컸으며, 이때 TC와 TFPC 모두 음(-)의 성장을 나타내고 있다. 이러한 TC의 감소폭이 큰 이유로는 정부정책 및 시장환경의 급변에 따른 외적변화가 성과감소에 강한 영향을 미쳤다고 추측할 수 있으며, 더욱이 TFPC가 TC와 동일한 형태의 추이를 보임에 따라 이같은 외적환경의 변화에 따른 내적환경 역시 신속하게 적응할 수 밖에 없었던 상황으로 예상된다. 또한, 2003년과 2004년 사이 및 2005년과 2006년 사이 TEC 변화가 양(+)의 영향을 가짐에도 불구하고, TFPC의 성과가 감소한 것은 TC의 감소폭이 크기 때문에 생산성 감소에 영향을 미친 것으로 볼 수 있다.

#### IV. 결론

본 연구는 지방의료원의 경영혁신 차원에서 효율성

향상에 영향을 미치는 요인을 검토하고, 개선에 도움을 주기 위해 2003년부터 2008년의 6년 동안 지방의료원 34곳에 대한 비모수적인 방법인 DEA 및 MPI를 이용하여 정태적 효율성과 생산성의 변화 추이를 살펴보았다.

연구결과를 요약해보면, 먼저 지방의료원은 적정규모가 부족하기보다 서비스 기술의 열등이 효율성 하락에 더 큰 영향을 미치고 있음을 정태적 분석결과를 통해 알 수 있다. 이러한 결과는 [표 2]의 기술통계량에 나타난 바와 같이 응급환자의 수는 해마다 증가하고 있었으나 수술건수의 미미한 변화가 지방의료원의 현 위상을 방증할 수 있게 한다. 이는 공공성 중심으로 운영되는 지방의료원의 진료체계가 가질 수밖에 없는 한계이지만 현 진료환경이 가지는 근본적인 전문성 부족에 기인한다고 볼 수 있다. 향후 이 같은 전문성 부족이 지속적으로 효율성에 영향을 미친다면 다른 민간병원과의 원활한 협진체계를 확보함으로써 진료효율을 보완해 나갈 필요가 있다.

두 번째로 대부분의 지방의료원들이 현재 적정규모에 도달해 있으나 인력 및 기타 서비스 생산요소의 투입요소의 적절한 조정을 통해 더 큰 효율성 및 산출을 달성할 수 있음을 알 수 있었다. 하지만 MPI 지수를 통해 나타난 바와 같이 운영상의 비효율성은 조직의 내적 요인보다 외적인 변화에 상대적으로 많은 영향을 받고 있었다. 예를 들어, 지방정부차원의 정책변화라든지 민간병원의 난립 등과 같은 외적환경의 변화에 의한 것으로 이들 요인 이외에 다른 외적요인들도 지방의료원의 만성적자와 경영 비효율성을 야기한다고 볼 수 있다.

종합해보면 지방의료원은 의료서비스의 사각지대 발생으로 인한 불평등을 축소하기 위한 사회적 역할에 대해 다시 제고할 필요가 있으며, 의료 서비스의 향상을 통해 현재의 서비스 수준을 극복함으로써 향후 효율성 증대와 규모에 따른 경영전략을 구사할 필요가 있다. 이를 위해 내·외부 전문가의 컨설팅을 통한 인력수요와 외적환경의 변화를 고려한 잘 수립된 정책이 요구된다.

마지막으로 본 연구의 한계를 살펴본다면 지방의료원의 효율성을 분석하기 위하여 선정된 투입산출변수들의 대부분이 운영병상, 전문의, 간호사, 기술직, 환자수 등 노동력 차원에 관한 것이었다. 이는 본 연구에서

지방의료원의 수익성보다 공공성에 더 많은 관심을 가지고 분석 및 평가되었기 때문이지만, 향후 효율성 분석에서 의료비, 인건비, 의료수익, 자산총액 등의 자산 및 비용 차원에서 변수들을 고려해 보는 것도 의미가 있어 보인다.

### 참고 문헌

- [1] 정형선, 이기호, “공공병원의 효율성과 사회적 역할”, 보건행정학회지, 제6권, 제2호, pp.1-13, 1996.
- [2] 이지영, 김렬, “지방의료원의 효율성 평가: DEA 기법을 이용한 정태적·동태적 분석”, 한국사회와 행정연구, 제19권, 제1호, pp.193-212, 2008.
- [3] A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring the Efficiency of Decision Making Units,” *European Journal of Operational Research*, Vol.2, pp.429-444, 1978.
- [4] M. J. Farrell, “The measuring of Productivity Efficiency,” *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 120, pp.253-281, 1957.
- [5] A. Charnes, W. W. Cooper, A. Y. Lewin, and L. M. Seiford, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publisher, 1997.
- [6] R. D. Banker, A. Charnes, and W. W. Cooper, “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science*, Vol.30, pp.1078-1092, 1984.
- [7] R. W. Shepard, *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton University Press, 1970.
- [8] 서수경, 권순만, “DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹”, 한국병원경영학회지, 제15권, 제1호, pp.84-104, 2000.
- [9] 박경삼, 김윤태, 정홍식, “DEA 및 DEA원도우분석을 이용한 대규모 종합병원의 시대별 경영효율성 변화분석”, 경영학연구, 제34권, 제1호, pp.267-287, 2005.
- [10] 안인환, 양동현, “DEA 모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인”, 한국병원경영학회지, 제10권, 제1호, pp.71-92, 2005.
- [11] 신종각, “국립대학교병원의 효율성 및 생산성 변화 분석”, 사회보장연구, 제22권, 제4호, pp.49-78, 2006.
- [12] 남상요, “DEA를 이용한 한국과 일본 공공병원의 인적자원 효율성 평가”, 한국병원경영학회지, 제12권, 제1호, pp.51-74, 2007.
- [13] 장철영, 성도경, 최인규, “Post-DEA를 활용한 지방의료원의 조직운영형태별 효율성 평가”, 한국행정논집, 제19권, 제4호, pp.1119-1146, 2007.
- [14] G. Shawna, D. Margaritis, and V. Valdmanis, “The Effects of Teaching on Hospital Productivity,” *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol.35, No.3, pp.189-204, 2001.
- [15] 전국지방공사의료연합회, *지방의료원 연보 2003*, 전국지방공사의료연합회, 2003.
- [16] \_\_\_\_\_, *지방의료원 연보 2004*, 전국지방공사의료연합회, 2004.
- [17] \_\_\_\_\_, *지방의료원 연보 2005*, 전국지방공사의료연합회, 2005.
- [18] \_\_\_\_\_, *지방의료원 연보 2006*, 전국지방공사의료연합회, 2006.
- [19] \_\_\_\_\_, *지방의료원 연보 2007*, 전국지방공사의료연합회, 2007.
- [20] \_\_\_\_\_, *지방의료원 연보 2008*, 전국지방공사의료연합회, 2008.
- [21] 탁기찬, “의료기관의 종합적 품질경영(TQM)에 관한 연구”, 한국병원경영학회지, 제8권, 제4호, pp.26-58, 2003.
- [22] W. W. Cooper, L. M. Seiford, and K. Tone, *Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publisher, 2000.
- [23] T. D. Coelli, *DEAP 2.1*, Centre for Efficiency

and Productivity Analysis (CEPA), 2010,  
<http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software.htm>

[24] T. D. Coelli, S. P. Rao, and G. E. Battese, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, 1998.

<관심분야> : 정보시스템 보안관리, 전자상거래, 프로젝트 관리

저 자 소 개

전 진 환(Jinhwan Jeon)

정회원



- 1999년 2월 : 인제대학교 경영학과(경영학사)
- 2001년 2월 : 인제대학교 경영학과(경영학석사)
- 2006년 2월 : 부산대학교 경영학과 경영정보·생산관리 전공(경영학박사)

- 2006년 3월 ~ 2006년 6월 : 부산대학교 경영경제연구소 전임연구원
- 2006년 7월 ~ 2009년 2월 : 부산대학교 금융·증권·선물 교육연구사업단 박사후 연구원
- 2009년 3월 ~ 현재 : 부산대학교 경영경제연구소 박사후 연구원

<관심분야> : 정보시스템 보안관리, 전자상거래, 의료정보관리

김 중 기(Jongki Kim)

정회원



- 1987년 : 부산대학교 경영학과(경영학사)
- 1988년 : Arkansas State University, MBA(경영학석사)
- 1992년 : Mississippi State University, Ph.D in MIS(경영학박사)

- 1993년 3월 ~ 1998년 12월 : 국방정보체계연구소 선임연구원
- 1999년 3월 ~ 현재 : 부산대학교 경영학부 부교수