

## 지방의료원의 효율성에 대한 정태적 및 동태적 분석

김종기\*, 전진환\*\*†

부산대학교 상과대학 경영학부\*, 부산대학교 경영경제연구소\*\*†

### <Abstract>

## Static and Dynamic Analysis of Efficiency of Korean Regional Public Hospitals

Jong-ki Kim\*, Jinh-wan Jeon\*\*†

*Division of Management, College of Business, Pusan National University\**

*Institute of Management and Economics, Pusan National University\*\*†.*

The purpose of this paper is to analyze the efficiency change and its determinants of the regional public hospitals. We utilize 34 regional public hospital's panel data for 6 years from 2003 to 2008. We use DEA(Data Envelopment Analysis)-CCR, BCC model, DEA/Window model, and DEA Profiling.

The empirical results show the following findings. First, technical efficiency 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, DEA/Window results show that the stable dissimilarity by standard deviation, LDP of CCR. Third, the results of partial efficiency by DEA Profiling show that increase efficiency depends on the number of beds, doctors, and nurses.

---

\* 투고일자 : 2010년 1월 4일, 수정일자 : 2010년 2월 13일, 게재확정일자 : 2010년 3월 2일

† 교신저자 : 전진환, 부산대학교 경영경제연구소, 전화 ; 010-9600-3566,

E-mail ; jeonjinhwan@pusan.ac.kr

*Key words* : *Regional Public Hospital, Efficiency, DEA, DEA/Window, DEA Profiling*

## I. 서 론

우리나라 의료계는 지난 10여 년 동안 변혁의 중심에 서 있었다. 1997년의 외환위기로부터 1999년 의약품실거래가제 이후 병원경영 효율성이 악화되었으며(박경삼 외, 2005), 2000년 7월 시행된 의약분업제에 의해 의료 환경의 급격한 변화를 겪어야만 했다. 또한, 대형병원들의 증가로 인한 경쟁 심화, 수가통제 강화에 의한 의료수익 감소 및 경영실적의 악화 등은 병원의 생존과 직결되는 여러 문제에 부정적 영향을 미쳤다(서수경·권순만, 2000). 더욱이 국내 의료계가 민간 위주의 형태로 운영됨에 따라 부당의료비 청구 및 과잉진료 행위 등으로 인해 의료 서비스가 지향하는 품질을 떨어뜨리고 있다는 여론의 질타를 받아왔다(장철영 외, 2007).

이 가운데 지방의료원은 국가보건의료시스템을 유지하고, 민간의료기관들이 회피하는 의료 취약계층을 대상으로 의료서비스를 제공하기 위해 지방자치단체가 설립하여 운영하는 의료기관이다. 이의 설립목적에서 알 수 있듯이 민간병원에서 맡기 어려운 공익 보건의료사업을 전개하고, 지역 내 저 소득자 및 생활보호 대상자들의 건강을 보살핌으로써 의료서비스의 형평성을 달성하는데 있다. 반면, 지방의료원에 대한 정부의 투자부족, 시설 및 장비의 노후화, 서비스 마인드 부족, 낮은 의료수가, 방만한 경영, 만성적 적자 등의 여러 쟁점들은 지방의료원이 당면한 문제이자 극복해야만 할 문제들이다(이지영·김철, 2008).

모든 조직은 최소의 자원으로부터 최적의 과업목표를 달성할 수 있도록 효율적인 관리가 이루어져야 한다. 이를 위해 조직의 경제시스템이 다른 생산조직의 경제시스템에 비해 효율적인지에 대한 평가함으로써 효율성을 저해하는 근본적 원인을 제거해 나가야 한다. 하지만 제조업과 같이 투입과 산출이 비교적 명확한 영리조직을 제외하고, 병원, 공공기관, 학교 등의 비영리기관들은 다양한 인적 및 물적 자원에 대한 투입과 산출요소에 대한 가격정보가 불명확하고, 평가변수를 사전에 규정할 수 없기 때문에 효율성을 올바르게 측정하는데 어려움이 있다.

이로 인해 최근 공공분야와 서비스 분야의 효율성을 측정하기 위해 자료포락분석(data envelopment analysis: DEA)이 활용되고 있다. 이는 DEA 기법이 다중 투입

및 산출요소를 가지는 조직의 효율성을 하나의 측정지표로 구할 수 있는 장점을 가지고 있기 때문인데, 이에 따라 본 연구에서도 DEA를 이용한 지방의료원의 경영효율성에 영향을 미치는 투입과 산출요소에 대한 평가를 통해 효율적으로 운영되고 있는 지방의료원의 특징을 살펴보고, 비효율적 자원에 대해 통제를 제안함으로써 향후 지방의료원의 경영효율성 개선과 높은 수준의 의료서비스가 지속적으로 이루어지도록 하는 것이 연구목적이다. 특히, DEA 기법을 이용한 정태적 분석뿐만 아니라 DEA/Window를 통해 시간의 흐름에 따른 효율성 변화를 고려해 봄으로써 좀 더 효과적인 관리에 도움을 주고자 한다.

이를 위해 본 연구는 전체 5개의 장으로 구성하였다. 먼저, 제1장에서는 본 연구의 필요성과 연구목적에 대해 간략하게 서술하였다. 다음으로 제2장에서는 DEA 기법을 활용한 기존연구들에 대해 살펴보고, 선정되었던 투입 및 산출요소를 검토함으로써 이론적 고찰을 수행하였다. 제3장에서는 공공의료원의 효율성에 영향을 미치는 요인을 평가하기 위해 제안된 DEA 기법에 대해 개념적으로 기술하였다. 제4장에서는 자료수집, 투입 및 산출요소의 선정을 통한 효율성 분석 및 결과를 제시하였으며, 마지막으로 제5장에서는 연구결과를 토대로 연구의 결론 및 시사점을 제시하였다.

## II. 이론적 고찰

기존 의료기관의 경영효율성을 측정한 연구는 DEA 기법의 특성상 국내외 많은 연구들에 활용되어져 왔다. 먼저, Nayar & Ozcan(2008)은 117개의 응급진료병원을 CCR 모형으로 기술효율성을 분석하여 효율성 대비 서비스품질 사이의 상충효과를 측정하였다. 이를 통해 운영병상, 관리직원 및 1일 입원환자의 수는 통계적으로 유의하지 않았으나 응급진료병원의 본질적 특성에 의해 효율성이 높은 병원일수록 서비스 품질이 높음을 확인하였다.

정기택·이훈영(1999)은 CCR 모형으로 효율성을 평가하여 병원의 규모가 작고 의료수익이 높을수록 도산확률이 낮게 나타남을 제시하고, 의료계의 규제완화, 금융지원 강화, 인력확보에 대한 지원 및 세제지원의 필요성을 강조하였다. 특히, 도산병원에 대한 재무분석으로부터 나온 결과를 바탕으로 ANOVA 및 Logit 분석을 추가함으로써 병원의 건전성에 영향을 미치는 원인을 규명하였다.

다음으로 서수경·권순만(2000)은 CCR 및 BCC 모형을 통해 32곳의 종합병원에

대한 경영효율성을 평가하여 병상회전율이 높을수록 효율성이 높아지고, 병원규모가 클수록 효율성이 낮게 나타남을 확인하였다. 이와 유사한 남상요(2007)의 연구에서도 한국 공공병원 32곳과 일본 일본 공공병원 30곳을 CCR과 BCC 모형을 통해 평가하여 한국의 의사, 간호사가 일본에 비해 더 효율적임을 강조하였다.

Shawna et al.(2001)의 연구에서 대학병원 213곳의 생산효율성을 평가하여 전체 평균 80%가 효율적임을 확인하고, 대학병원의 비효율성에 영향을 미치는 요인이 환자 진료의 대부분을 전공의가 수행하고 있기 때문에 개인 병원에 비해 효율성이 떨어진다고 결론지었다. 이와 유사한 박진영(2004)의 연구에서는 국내 중소병원의 병상수, 의사수, 간호사수, 관리직 수 등의 의료서비스 품질요소를 CCR 모형으로 분석하여 규모가 큰 병원일수록 효율성이 높게 나타남을 확인하였다. 또한 이들 두 연구 모두 t-test를 통해 고효율 및 저효율성 병원의 차별성을 평가함으로써 집단별간 요소 차이가 있음을 밝혔다.

안인환·양동현(2005)은 200~500병상을 운영하는 민간병원, 공공병원, 대학병원, 비대학병원, 광역시 종합병원을 포함한 48곳의 종합병원에 대해 CCR 모형 및 Tobit 분석을 이용해 효율성을 측정하였다. 이를 통해 총자산 순이익율, 의료수익 순이익율, 조정환자1인당 원가, 외래환자 초진율, 병상 이용율, 이직율이 효율성에 영향을 미친다는 것을 확인하였으며, 대부분의 종합병원들이 규모의 비효율성 보다 순수기술의 비효율성이 높아 병상규모를 조절하는 것 보다 업무효율성을 높이는 것이 중요하다고 지적하였다.

다음으로 동태적 측면에서 효율성을 측정한 연구 중 하나인 박경삼 외(2005)의 연구는 영남지역의 종합병원 7곳의 경영효율성 제고 및 정부차원의 적절한 정책수립을 위해 CCR 모형과 DEA/Window 분석으로 기간별 효율성을 측정하였다. 분석결과를 통해 IMF 관리와 의약분업 시기를 거치며 경영효율성이 상당부분 악화되었으며, 병원의 경영효율성은 의료수익과 통계적으로 유의하지 않다고 지적하였다.

또한, 신종각(2006)은 2001년부터 2004년 사이의 국립대학병원과 사립대학병원 10곳에 관한 시계열 데이터를 활용하여 생산성 변화 추이를 분석하였다. 이를 통해 국립대학병원 보다 사립대학병원의 수익효율성과 임원효율성이 높게 나타난 반면, 인적차원의 효율성은 국립대학병원이 높게 나타남을 확인하였다.

요약해 보면 먼저, DEA 기법을 통해 의료기관의 효율성을 측정한 연구들은 대체로 분석자료에 대한 기간에 따라 정태적 또는 동태적 차원에서 접근하고 있었다. 정태적 측면의 연구는 대부분은 CCR 모형으로 기본적인 효율성을 분석한 뒤 BCC 모형을 통

〈표 1〉 의료기관 효율성 관련연구에 사용된 DMU 및 투입·산출요소

	분석방법	연구자	DMU	투입요소	산출요소
정태적 분석	CCR, ANOVA, Logit	정기택, 이훈영 (1999)	건전병원(213) 부도병원(31)	·총인건비 ·총재료비 ·총관리비	·총외래수익 ·총입원수익
	CCR, BCC	서수경, 권순만 (2000)	종합병원(32)	·조정외사수 ·정규간호사수 ·행정직원수 ·운영병상수 ·건물사용면적	·연간 입원환자수 ·중환자수 ·수술건수 ·외래환자수 ·전공의 수
	CCR, t-test	박진영 (2004)	중소병원(20) (고효율: 10, 저효율: 10)	·병상수 ·의사수 ·간호사수 ·관리직수	·연간 입원환자수 ·연간 외래환자수
	CCR, Tobit	안인환, 양동현 (2005)	종합병원(48)	·의사수 ·관리직수 ·병상규모	·입원환자수 ·외래환자수
	CCR, BCC	남상요 (2007)	공공병원(62) (한국: 32, 일본: 30)	·의사수 ·간호사수 ·의료기술직수 ·사무관리직수 ·운영병상수	·병상가동율 ·일평균외래환자수 ·일평균입원환자수 ·평균재원일수 ·의업수지비율 ·노동소득분배율
	CCR, t-test	Shawna et al. (2001)	대학병원(213)	·의사수 ·간호사수 ·관리직원수 ·운영병상 수	·총입원환자수 ·총외래환자수 ·총응급환자수 ·총입원환자수수술수 ·총외래환자수수술수
동태적 분석	CCR	Nayar & Ozcan (2008)	응급진료병원 (117)	·운영병상수 ·비임금지출액 ·총직원수 ·총자산	·입원환자퇴원수 ·외래환자수 ·의사수
	CCR, Window	박경삼, 김윤태, 정홍식 (2005)	종합병원(7)	·실 가동병상수 ·의사수 ·간호사수 ·관리직원수	·입원환자수 ·외래환자수
	CCR, MPI	신종각 (2006)	국립대학병원 (10)	·의사수 ·간호사 수 ·일반직원수 ·의료비용 ·운영병상수 ·인건비	·입원 환자수 ·외래 환자수 ·의료수익 ·자산총액

해 SE와 PTE를 측정하여 비효율성을 평가하였다. 이후 분석결과를 토대로 효율 및 비효율 요소들의 특성과 세분화를 위해 Logit, t-test, Tobit 등으로 추가분석을 수행하였다. 그리고 동태적 측면의 연구는 CCR 모형으로 효율성을 분석한 뒤 DEA/Window나 맘퀴스트 생산성 지수(Malmquist's productivity index: MPI)의 분석을 이용해 장기간 동안 DMU의 효율성을 평가하였다.

두 번째로 의료기관 관련 연구들의 효율성은 대부분 운영병상, 의사, 간호사, 병원의 규모 등에 좌우되는 것으로 나타나 앞서 언급한 분석기간을 떠나 대체적으로 효율성에 대한 연구결과가 대동소이한 것으로 나타났다. 이는 선행연구들이 효율성 측정을 위해 사용된 투입 및 산출요소의 유사성에서도 잘 나타나고 있는데, 통상 의료산업에서는 노동력, 자본, 기타 생산 서비스 요소들을 투입하여 환자에게 의료서비스를 제공하는 일련의 요소가 DMU로 설정되고, 투입요소로 산출요소를 기대하며 투입된 인력, 장비 및 이외에 현금유출 등으로 구분하며, 산출요소는 투입요소의 결과로 발생하는 수익이나 활용으로 인한 운용자산 등으로 정의하고 있었다.

이에 따라 기존 선행연구들의 대부분이 의료서비스의 공익성을 감안하여 진료담당의, 간호사, 운영병상, 관리직원 등 인력이나 장비에 대한 요인이 효율성에 미치는 비중이 클 것으로 보고 투입요소로 사용하고 있었다. 또한, 산출요소로 투입요소에 따른 재방문, 재진료 등과 관련된 의료수익(총외래수익, 총입원수익), 입원환자수, 외래환자수, 수술건수 등이 효율성 측정에 사용되고 있었다. 다음의 <표 1>은 앞서 언급한 의료기관 관련 선행연구를 요약한 내용이다.

### III. 분석방법

본 연구에서는 DEA 기법을 통해 지방의료원의 경영효율성을 여러 각도에서 측정 및 분석하고자 지난 2003년부터 2008년의 6년간 효율성 변화추이를 정태적 및 동태적 측면에서 분석하였다. 정태적 분석을 위해 CCR 모형(Charnes et al., 1978) 및 BCC 모형(Banker et al., 1984)을 이용해 횡단 분석하였으며, 동태적 분석을 위해 DEA/Window 기법(Charnes et al., 1985)을 통해 시계열 데이터에 대한 효율성을 평가하였다. 그리고 Profiling 기법(Tofallis, 1996)을 적용해 부분효율성을 측정함으로써

투입 및 산출요소들과 효율성 사이의 관계를 도출하고 이를 요소선정에 적용하였다.

## 1. DEA 기법

Charnes et al.(1978)이 제안한 DEA 기법은 Farrell(1957)의 상대적 효율성을 새로이 해석하여 개발되었으며, 사전에 구체적인 함수나 분포에 따른 모수(parameter)를 추정하는 것이 아니라, 다수의 투입과 산출요소의 실제 자료만을 비교하여 의사결정단위(decision making units : DMU)라 불리는 조직들의 상대적 효율성을 비모수적 선형 계획법으로 측정하는 방식이다(Charnes & Cooper, 1985). 이를 통해 효율성뿐만 아니라 비효율성의 원인을 분석하고 효율성의 개선을 목표로 한다.

DEA 기법은 각 DMU의 기술효율성(technical efficiency : TE)을 분석할 수 있는데, TE는 효율성 프론티어(efficiency frontier)를 구성하는 DMU와 동일한 산출물을 생산하기 위해 투입량을 절감할 수 있는 정도를 의미한다. 즉, 일정량의 산출물을 생산할 때 가장 적게 투입요소를 사용한 기업의 투입 벡터에 대한 모든 투입요소의 벡터들에 대한 상대적 비율을 의미한다. TE는 규모효율성(scale efficiency : SE)과 순수기술효율성(pure technical efficiency : PTE)의 곱으로 표현되는데, 이때 SE를 통해 기업의 생산규모가 최적 상태인지를 측정할 수 있다.

만일 생산규모가 최적규모에 미치지 않아 규모의 수익체증이 발생할 경우 해당 조직은 추가적인 생산이익을 획득하게 되나 반면 규모의 수익체감 상태에 있다면 이 조직은 초과생산으로 인한 불이익을 감수해야 한다. 또한, 규모의 증가나 감소가 나타나지 않은 규모수익불변(constant returns to scale : CRS)이 나타날 경우 SE는 1이 된다. 이때 최적생산규모가 결정되며, SE가 1일 경우 TE와 PTE는 동일하게 된다.

## 2. CCR 및 BCC 모형

DEA에서 CCR 모형은 Charnes et al.(1978)이 CRS를 가정하고, DMU의 TE를 측정하는 모형이다. CCR 모형은 SE와 PTE를 구분하지 못하는 단점을 가지나 다양한 해석이 가능하다는 장점이 있다. CCR 모형은 모든 DMU의 투입에 대해 산출비율이 1을 초과해서는 안되고, 각 투입요소들의 산출요소에 대한 가중치는 0보다 크다는 제약조건으로 구성된 선형계획모형이다. 이때 CCR 모형은 다음의 식(1)과 같이 정식화된다.

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

BCC 모형은 Banker et al.(1984)에 개발된 DEA 기법으로 CCR 모형의 가정 중 CRS를 극복하고, 규모의 효과를 고려하는 가변규모수익(variable return to scale: VRS)을 가정함으로써 SE를 제외한 PTE를 산출하는 모형이다. 이때 BCC 모형은 다음의 식(2)와 같이 정식화된다.

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

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

### 3. DEA/Window 분석

Charnes et al.(1985)이 제안한 DEA/Window 분석은 CCR과 BCC 모형의 횡단적(cross-sectional) 특성에 의해 시간 변화에 따른 동태적 변화를 고려하지 못하는 문제를 극복하기 위해 개발되었다. 이 기법은 앞서 식(1)을 이용한 이동평균법(moving average)의 원리로 효율성을 분석하며, 동일한 DMU를 기간에 따라 다른 DMU로 간주하기 때문에 투입과 산출요소의 수에 비해 DMU의 수가 충분하지 못할 때 유용하며, 추세 및 안정성 등을 분석할 수 있다.

<표 2>와 같이 DEA/Window 모형에서 윈도우 수( $w$ )는  $w = k - p + 1$ 과 같이 결정



되며, 관찰치의 수가 일정하게 된다. 이때 DMU 수가  $n$ 일 경우 최초 기간 1부터  $p$ 까지  $pn$ 개의 DMU를 대상으로 평가한 뒤 다음으로 두 번째 윈도우에서 기간 2부터  $p+1$ 까지  $pn$ 개의 DMU를 평가한다. 동일한 방식으로 한 기간씩 이동하면서 최종 윈도우까지 평가하게 된다.

〈표 2〉 DEA/Window 분석

기간 윈도우	1	2	3	·	·	·	·	·	·	·	·	$k$
1	1	·	·	$p$								
2		2	·	·	$p+1$							
3			3	·	·	$p+2$						
·							·					
·							·					
·							·					
$w = k - p + 1$								$k - p + 1$	·	·	·	$k$

#### 4. DEA Profiling 분석

DEA에서 의사결정단위의 효율성을 평가하기 위해서 적절한 투입 및 산출요소의 선택은 매우 중요한 문제이다(Epstein & Hederson, 1989). Tofallis(1996)가 제안한 프로파일링(Profiling) 기법은 개별 투입 및 산출요소의 효율성을 평가한 후 서열측면에서 차이가 존재하지 않는 투입요소와 산출요소들을 제거하여 보다 적은 요소들로 의사결정단위들의 효율성을 측정하는 방법이다. Profiling 기법의 목적은 투입 및 산출요소의 수에 비해 상대적으로 적은 수의 의사결정단위가 존재하는 상황에서 효율적인 의사결정단위들의 우선순위를 변별력 있게 평가할 수 있도록 하는데 있다.

### IV. 효율성 분석 및 결과

#### 1. DEA 투입 및 산출요소 선정

효율성을 측정하기 위해 투입 및 산출요소의 선정은 매우 중요한 과업 중 하나이다. 어떠한 변수를 적용하느냐에 따라 상대적 효율성이 달라질 수 있기 때문이다. 이를 위해 기존 연구들이 적용한 투입 및 산출요소에 대한 검토를 통해 <표 3>과 같이 투입 및 산출요소를 선정하였다. 먼저, 투입요소를 노동 및 자본요소를 구분한 뒤 노동관련

요소로 전문의, 전공의, 약사, 간호사, 보건직, 사무직, 기술직을 선정하고, 자본관련 요소로 운영병상을 선정하였다. 다음으로 산출요소는 외래환자, 입원환자, 응급환자, 수술환자로 선정하였다.

이처럼 변수의 대부분을 인적요소로 구성한 이유에는 의료기관의 운영효율성은 의료수익과 상관이 없다고 보았기 때문이며(박경삼 외, 2005), 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 요인이기 때문(탁기천, 2003)이다. 또한, 산출요소에서 의료보호환자나 행려환자 등에 대한 진료비와 진료수익 등 수익차원의 요소가 포함되지 않은 이유는 각 지방정부의 환경적 여건에 따라 비급여 진료비 지원의 책정 및 지원이 다르기 때문이다(장철영 외, 2007). 특히, 지방의료원이 취약계층에 대한 공익의료를 지원하는 조직이므로 수익보다 의료서비스 차원에서 선정된 산출요소를 통해 효율을 평가하는 것이 타당하다고 보았기 때문이다.

<표 3> 효율성 분석을 위한 투입 및 산출요소

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

## 2. 자료수집

본 연구에서 사용된 자료는 전국지방의료원연합회에 의뢰하여 지방의료원연보를 제공받아 2003년부터 2008년 사이의 6년간 지방의료원 34곳의 투입 및 산출요소를 근간으로 하였다.

다음의 <표 4>에 제시된 투입 및 산출요소에 대한 연도별 기술통계량에서 알 수 있듯이 투입요소 중 간호사 및 기술직의 수는 매년 증가하고 있는 것으로 나타났으며, 이외에 전문의, 전공의, 운영병상, 보건직의 수는 거의 변동이 없는 것으로 파악되었다. 다음으로 산출요소 중 외래환자 수는 2004년에 급감하였으나 이후 매년 조금씩 증가하고 있는 것으로 나타났으며, 입원환자 수는 2003년과 2004년 사이 다소 증가하였으나 2005년 이후 거의 비슷한 수준의 추세를 보이고 있었다. 응급환자 수는 해마다 증가하고 있었으며, 2007년 이후 급증하고 있었다. 그리고 지방의료원의 수술건수는 지난 6년간 거의 변동이 없었다.

<표 4> 지방의료원의 연도별 투입·산출요소 기술통계량

연도	투입요소								산출요소			
	병상	전문의	전공의	약사	간호사	보건직	사무직	기술직	외래	입원	응급	수술
2003년												
최대값	611	51	74	8	226	64	70	98	1,022,168	153,708	21,000	3,385
최소값	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	9,665.0	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	788.2
2004년												
최대값	611	55	69	8	229	70	54	96	253,004	176,034	21,833	4,027
최소값	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
2005년												
최대값	611	65	63	11	232	70	53	99	266,090	176,002	41,162	7,352
최소값	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
2006년												
최대값	611	64	66	11	243	74	56	101	270,675	175,866	23,484	3,932
최소값	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
2007년												
최대값	611	66	67	12	238	81	53	136	278,496	174,688	27,336	4,454
최소값	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	75,960.1	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
2008년												
최대값	580	68	66	15	283	89	56	165	299,527	164,545	252,852	4,406
최소값	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

### 3. 정태적 효율성 분석

지난 6년간 지방의료원의 정태적 효율성을 측정하기 위해 CCR-I와 BCC-I 모형을 통해 규모수익성 그리고 참조빈도를 구한 결과 <표 5>와 같이 요약되었다. 본 연구에서는 효율성 분석을 위해 Cooper et al.(2000)이 개발한 DEA-Solver 패키지를 활용하였다.

<표 5>에서 지방의료원의 기술효율성은 최적 프론티어 대비 연 평균은 0.964로 이는 3.6%<sup>1)</sup>의 경영 비효율성을 포함하고 있는 것으로 나타났으며, 비효율성을 순수기술비효율성과 규모비효율성으로 나누어보면 0.8%의 순수기술비효율성과 2.9%의 규모비효율성이 존재하여 기술비효율성은 규모비효율성에 더 큰 원인이 있다고 할 수 있다. 하지만 규모 수익효과를 볼 경우 규모수익체증이 20.6%, 규모수익불변이 70.1%로 국내 지방의료원들은 어느 정도 적정규모에 이르렀음을 알 수 있다. 이에 따라 본 연구의 분석기간 동안 지방의료원들은 적정규모가 미비하기 보다는 서비스 기술 열등이 효율성 하락에 더 큰 영향을 미치고 있었다.

<표 5> 지방의료원의 연도별 효율성 및 규모수익효과

구분	기술효율성 (TE) <sup>2)</sup>	순수기술성 (PTE) <sup>3)</sup>	규모효율성 (SE) <sup>4)</sup>	규모의 수익효과 <sup>5)</sup>		
				규모수익 체증(IRS)	규모수익 불변(CRS)	규모수익 감소(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%

#### 4. 동태적 효율성 분석

지방의료원의 동태적 효율성을 분석은 DEA/Window 모형을 통해 CCR 효율성을 산출하여 분석하였으며, 분석결과는 <첨부 1>과 같이 나타났다. 분석기간은 2003년에서 2008년까지 6년이며, 윈도우의 폭은 3개로 하였다. 이때 윈도우의 수는 모두 3개이고, 이에 따른 윈도우의 DMU 수는 136개가 된다. <첨부 1>에서 평균은 지방의료원의 윈도우별 3년간 효율성을 평균한 것이며, 전체평균은 3개의 윈도우 평균의 평균값이다. 또한 표준편차는 각 의료원의 3개 윈도우 평균에 대한 표준편차를 나타낸다. 그리고 LDY(Largest difference between scores in the same year)는 각 지방의료원의 동

1) 가장 효율적으로 경영한 지방의료원의 최적 효율성을 1로 볼 경우 비효율성은  $1 - 0.964 = 3.6\%$ 의 의미이다.  
 2) 기술효율성(technical efficiency: TE)은 CCR모형에서 산정  
 3) 순수기술효율성(pure technical efficiency: PTE)은 BCC모형에서 산정  
 4) 규모 효율성(scale efficiency: SE) = TE/PTE에서 산정  
 5) 규모의 수익효과를 나타내는 규모수익체증, 규모수익불변, 규모수익체감의 숫자는 이러한 현상을 나타내는 지방의료원의 수를 의미

일 연도 효율성 값 차이 중 최대값을 의미하고, LDP (Largest difference between scores across the entire period)는 전체기간에 대한 효율성의 최대값과 최소값의 차이를 의미한다.

윈도우분석에 따른 지방의료원의 최근 6년간 효율성 변화 추이를 살펴보면 홍천의료원이 분석 기간 동안 효율성이 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음으로 목포의료원(0.995), 영월의료원(0.994), 안동의료원(0.990)의 순으로 효율성이 높은 의료원으로 나타났다. 다음으로 서귀포, 남원, 속초의료원 등의 효율성은 지속적으로 상승하고 있었으나 파주와 강진의료원은 2004년 효율성이 급격히 감소하였으나 이후 효율성을 회복하고 있는 것으로 나타났다.

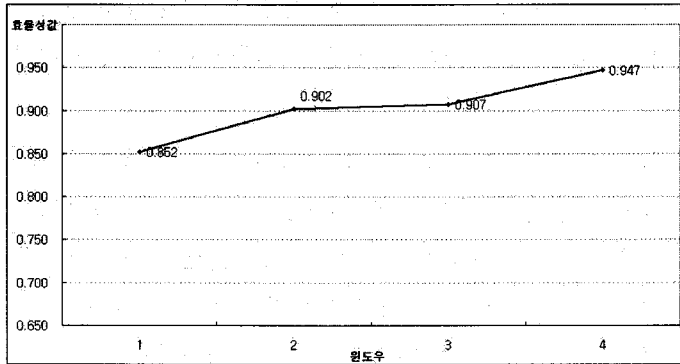
다음으로 지방의료원 효율성에 대한 안정성의 평가를 위해 각 의료원별 윈도우 평균에 대한 표준편차를 살펴본 결과 홍성의료원(0.000)이 가장 높은 안전성을 확보하고 있는 것으로 나타났으며, 목포의료원(0.004), 영월의료원(0.004)은 안전성이 두 번째로 높은 집단으로 나타났다. 반면, 경기도립안성의료원(0.093), 공주의료원(0.097), 인천의료원(0.097), 속초의료원(0.099), 강진의료원(0.120)은 안전성이 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

지방의료원의 LDY 값을 통해 매년 안정된 효율성을 평가한 결과 홍성의료원(0.000)과 순천의료원(0.003)이 안정된 효율성 확보를 통해 운영되는 반면, 마산의료원(0.216), 경기도립안성의료원(0.227), 경기도립포천의료원(0.255), 울진의료원(0.310)은 LDY값의 변동이 큰 것으로 나타나 연도별 효율성이 가장 불안정하게 나타났다.

한편, LDP값을 통해 효율성을 변화를 평가한 결과 홍성의료원(0.000), 영월의료원(0.026), 목포의료원(0.029)은 최근 6년 동안 효율성의 변화가 가장 작게 나타난 반면, 울진의료원(0.399), 강진의료원(0.470), 파주의료원(0.502)로 효율성에 대한 변동 폭이 심한 것으로 확인되었다.

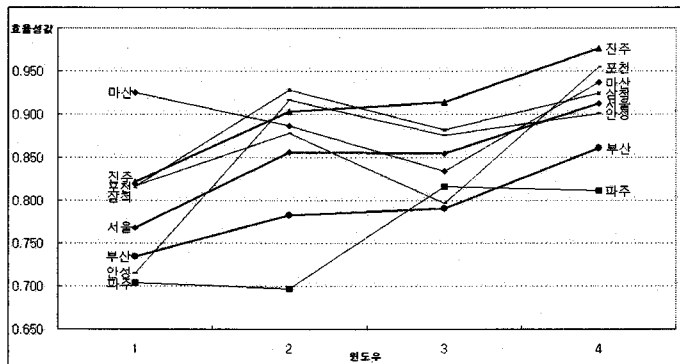
다음의 <그림 1>은 최근 6년간 지방의료원 34곳의 전체 효율성 변화 추이를 파악하기 위해 윈도우별 효율성 평균을 산출하여 나타낸 것이다. 여기서 알 수 있듯이 윈도우 1(2003-2005)에서 윈도우 2(2004-2006)까지는 지방의료원 전체 평균 효율성이 지속적으로 상승하였으나 윈도우 2와 윈도우 3(2005-2007) 사이 약간의 정체를 나타내었다. 이후 윈도우 3과 윈도우 4(2006-2008) 사이 평균 효율성이 다시 급증하고 있었다.

다음의 <그림 2>는 지방의료원 중 효율성 변화의 추이에 차이를 보이는 일부 지방의료원의 윈도우별 효율성 평균을 나타낸 것이다. 진주의료원, 서울의료원, 부산의료원은



〈그림 1〉 34개 지방의료원의 평균 효율성 변화 추이

효율성 변화 패턴이 평균과 유사하게 나타났으나 서울과 부산의료원은 효율성 평균보다 낮게 나타났다. 그 외에 포천의료원, 마산의료원, 삼척의료원 등은 효율성이 하락하다가 최근에 상승세를 타고 있으나 여전히 효율성이 상대적으로 평균 아래에 있었다. 따라서 이들 세 곳의 지방의료원은 효율성이 뛰어난 다른 지방의료원을 벤치마킹하여 효율성을 향상시키는 전략이 필요하다. 특히, 과주의료원은 효율성 변화가 급격한데, 변화 패턴이 지방의료원 전체 평균과 상반되는 것으로 나타났다. 이는 자원의 투입량에 비해 산출이 더 적다고 볼 수 있는 수준으로 향후 많은 개선이 필요하다고 볼 수 있다.



〈그림 2〉 8개 지방의료원의 효율성 변화 추이

### 5. 투입요소별 부분효율성 분석

지방의료원에 대한 비효율성의 원인이 어떤 투입요소에 의해 발생하는지 살펴보기 위한 Profiling 기법을 통한 부분효율성을 평가하였다. Profiling 기법은 각 투입요소별로 동일한 산출요소에 대한 개별적 효율성 분석을 통해 주관적 판단에 의한 전체효율성에 어떤 투입요

소가 비효율적 인지를 판단하는 방법이다. 투입요소별 부분효율성은 각 DMU별로 특정 투입 요소에 비효율성이 발생하는가를 파악하고 비효율적인 투입요소에 대한 집중적인 관리를 통해 조직의 효율성 향상을 위한 유용한 정보를 제공해 준다는 이점을 가진다.

이를 위해 본 연구에서 선정한 투입요소의 부분효율성을 살펴본 결과 다음의 <표 6>과 같이 나타났다. 분석결과를 살펴보면, 운영병상, 전문의, 간호사 세 가지 투입요소가 비효율적으로 나타났으며, 대부분의 지방의료원들이 이들 세 가지 투입요소 효율적으로 통제 및 관리하지 못해 비효율성이 발생하고 있었다.

<표 6> 투입요소별 부분효율성

구분	운영병상	전공의	간호사	평균
서울	0.592	0.780	0.780	0.717
인천	0.692	0.755	0.756	0.734
수원	0.753	0.885	0.886	0.841
의정부	0.871	0.876	0.891	0.879
안성	0.686	0.757	0.745	0.729
이천	0.682	0.835	0.832	0.783
파주	0.604	0.706	0.701	0.670
포천	0.589	0.750	0.748	0.696
군산	0.811	0.861	0.862	0.844
남원	0.627	0.694	0.691	0.671
순천	0.934	0.964	0.962	0.954
강진	0.700	0.699	0.688	0.696
목포	0.925	0.960	0.971	0.952
부산	0.670	0.740	0.737	0.716
대구	0.730	0.865	0.852	0.816
포항	0.873	0.903	0.903	0.893
김천	0.730	0.857	0.858	0.815
울진	0.717	0.734	0.708	0.719
안동	0.956	0.953	0.956	0.955
마산	0.771	0.830	0.837	0.813
진주	0.809	0.791	0.833	0.811
청주	0.929	0.937	0.948	0.938
충주	0.926	0.949	0.942	0.939
천안	0.786	0.840	0.747	0.791
공주	0.750	0.775	0.774	0.766
홍성	0.992	0.989	0.990	0.991
서산	0.894	0.944	0.944	0.927
원주	0.734	0.809	0.809	0.784
강릉	0.584	0.718	0.656	0.653
속초	0.600	0.602	0.557	0.586
영월	0.983	0.890	0.832	0.902
삼척	0.682	0.773	0.777	0.744
제주	0.968	0.970	0.970	0.969
서귀포	0.732	0.834	0.834	0.800
평균	0.773	0.830	0.823	0.809

## V. 결론 및 시사점

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 기법 및 DEA/Window를 이용하여 정태적 효율성과 동태적 변화 추이를 살펴보았다. 추가적으로 투입요소별 부분효율성을 Profiling 분석을 통해 살펴봄으로써 경영효율성에 영향을 미치는 요인에 대해 구체적으로 살펴보았다.

연구결과를 요약해보면, 먼저 지방의료원은 적정규모가 부족하기보다 서비스 기술의 열등이 효율성 하락에 더 큰 영향을 미치고 있다는 것을 정태적 분석결과를 통해 알 수 있다. 이러한 결과는 <표 3>의 기술통계량에 나타난 바와 같이 응급환자의 수는 해마다 증가하고 있었으나 수술건수의 미미한 변화가 지방의료원의 현 위상을 가능할 수 있게 한다. 이는 공공성 중심으로 운영되는 지방의료원의 진료체계가 가질 수밖에 없는 한계이지만 현 진료환경이 가지는 근본적인 전문성 부족에 기인한다고 평가할 수 있다. 향후 이 같은 전문성 부족이 지속적으로 효율성에 영향을 미친다면 다른 민간병원과의 원활한 협진체계를 확보함으로써 진료효율을 보완해 나갈 필요가 있다.

두 번째, 지방의료원의 효율성에 대한 안전성은 전반적으로 높은 편이었으나 대체로 규모비효율성이 더 큰 것으로 동태적 차원의 분석결과로 확인되었다. 이는 대부분의 지방의료원들이 적정규모에 도달해 있으나 조직내 인력 및 기타 서비스 생산요소 등 투입요소의 효과적인 관리를 통해 더 큰 효율 및 산출을 달성할 수 있음을 의미한다. 즉, 앞서 논의된 여러 효율적인 준거집단을 대상으로 합리적인 벤치마킹을 수행하거나 관리방식의 전환을 통해 효율적 지방의료원으로 거듭나야 할 것이다.

마지막으로 부분효율성의 측정을 통해 비효율성에 영향을 미치는 원인을 살펴본 결과, 운영병상, 전공의, 간호사의 수가 비효율성에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 토대로 지방의료원의 효율성에 영향을 미치는 근본적인 원인이 투입요소에 기인함을 알 수 있었고, 이는 Nayar & Ozcan(2008), 서수경·권순만(2000) 등의 연구에서 이미 구체적으로 언급된 바 있다. 즉, 병원의 특정 기술효율성이 수익성에 영향을 미치지 않는다는 것과 병상의 회전율이 효율성에 많은 영향을 미친다는 것이다. 특히 운영병상의 측면에서 비효율적 측면은 지방의료원의 만성적인 재정적자와 무관하지 않다고 여겨지는데 안인환·양동현(2005)이 제안한 바와 같이 현재의 병상규모를 조절하는 것 보다 운영 및 업무효율을 높이는 것이 최선책일 것이다.

본 연구에서는 다음과 같은 연구의 한계를 포함하고 있다. 먼저, 지방의료원의 효율성



분석을 위해 선정한 투입 및 산출요소의 대부분이 운영병상, 전문의, 간호사, 기술직, 환자 수 등 노동력 차원에 관련된 것이었다. 이는 자료수집의 한계가 있었고, 앞서 변수 선정에서 언급한 바와 같이 수익성보다 공공성에 중점을 두었기 때문이다. 그러나 향후 분석에서는 의료비용, 인건비, 의료수익, 자산총액 등의 자산 및 비용 차원에서 보완된 연구변수들을 고려하여 효율성을 분석하는 것이 반드시 필요할 것이다.

그리고 동태적 측면에서 DEA/Window 기법을 이용해 효율성을 분석하였지만, 향후 맘퀴스트 생산성 지수(MPI) 분석을 도입해 DMU의 효율성 변화와 효율적 프론티어의 기술변화를 함께 평가함으로써 기간에 따른 총요소 생산성의 변화를 측정하여 비효율성에 대한 원인 분석을 바탕으로 구체적인 개선 방안을 검토해 볼 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 남상요 (2007), DEA를 이용한 한국과 일본 공공병원의 인적자원 효율성 평가, 한국병원경영학회지, 12(1) : 51-74.
- 박경삼, 김윤태, 정홍식 (2005), DEA 및 DEA윈도우분석을 이용한 대규모 종합병원의 시대별 경영효율성 변화분석, 경영학연구, 34(1) : 267-287.
- 박진영 (2004), 병원 서비스품질 차이요인에 관한 연구, 품질경영학회지, 32(3): 45-61.
- 서수경·권순만 (2000), DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹, 한국병원경영학회지, 15(1) : 84-104.
- 신종각 (2006), 국립대학교병원의 효율성 및 생산성변화 분석, 사회보장연구, 22(4) : 49-78.
- 안인환, 양동현 (2005), DEA 모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인, 한국병원경영학회지, 10(1) : 71-92.
- 이지영, 김렬 (2008), 지방의료원의 효율성 평가 : DEA기법을 이용한 정태적, 동태적 분석, 한국사회와 행정연구, 19(1) : 193-212.
- 장철영, 성도경, 최인규 (2007), Post-DEA를 활용한 지방의료원의 조직운영형태별 효율성 평가, 한국행정논집, 19(4) : 1119-1146.
- 탁기천 (2003), 의료기관의 종합적 품질경영(TQM)에 관한 연구, 한국병원경영학회지, 8(4) : 26-58.

- 전국지방공사의료연합회 (2003), 지방의료원 연보 2003, 서울, 전국지방공사의료연합회.  
\_\_\_\_\_ (2004), 지방의료원 연보 2004, 서울, 전국지방공사의료연합회.  
\_\_\_\_\_ (2005), 지방의료원 연보 2005, 서울, 전국지방공사의료연합회.  
\_\_\_\_\_ (2006), 지방의료원 연보 2006, 서울, 전국지방공사의료연합회.  
\_\_\_\_\_ (2007), 지방의료원 연보 2007, 서울, 전국지방공사의료연합회.  
\_\_\_\_\_ (2008), 지방의료원 연보 2008, 서울, 전국지방공사의료연합회.
- 정기택·이훈영 (1999), 병원도산분석에 기초한 효율적인 병원지원방안에 관한 연구, 한국병원경영학회지, 4(2):219-241.
- Banker, RD, Charnes A, and Cooper, WW (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, 30 : 1078~1092.
- Charnes, A, Cooper, WW and Rhodes, E (1978), Measuring the Efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, 2 : 429-444.
- Charnes, A. and Cooper, WW (1985), Preface to Topics in Data Envelopment Analysis, Annals of Operations Research 2 : 59-94.
- Charnes, A. Clark, CT, Cooper, WW, and Golany, B (1985) A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Forces, Annals of Operation Research, 2(1) : 95-112
- Cooper, WW, Seiford, LM and Tone, K (2000), Data Envelopment Analysis : A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, Kluwer Academic Publisher.
- Epstein, MK and Henderson, JC (1989), Data Envelopment Analysis for Managerial Control and Diagnosis, Decision Sciences, 20 : 99-119.
- Farrell, MJ (1957), The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120(3) : 253-290.
- Nayar P, and Ozcan YA (2008), Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality, Journal of medical systems, 32(3) : 193-9.

Shawna, G, Margaritis, D and Valdmanis, V (2001), The Effects of Teaching on Hospital Productivity, Socio-Economic Planning Sciences, 35(3) : 189-204.

〈첨부 1〉 2003년-2008년 지방 DEA/Window 분석 결과

구분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	평균	전체 평균	SD	LDY	LDP
서울	0.707	0.776	0.819				0.768	0.848	0.060	0.074	0.217
		0.840	0.869	0.859			0.856				
			0.860	0.850	0.854		0.855				
				0.924	0.923	0.891	0.913				
인천	0.758	0.698	0.728				0.728	0.848	0.097	0.124	0.302
		0.785	0.848	0.861			0.831				
			0.852	0.874	0.891		0.872				
				0.886	1	1	0.962				
수원	0.895	1	0.957				0.951	0.971	0.015	0.043	0.105
		1	0.995	0.951			0.982				
			1	0.952	1		0.984				
				0.949	1	0.952	0.967				
의정부	0.871	0.817	1				0.896	0.952	0.043	0.105	0.183
		0.847	1	1			0.949				
			1	1	0.895		0.965				
				1	1	1	1				
안성	0.717	0.700	0.726				0.715	0.852	0.093	0.227	0.250
		0.927	0.902	0.919			0.916				
			0.877	0.883	0.867		0.876				
				0.872	0.881	0.950	0.901				
이천	0.859	0.852	0.891				0.867	0.940	0.057	0.021	0.148
		0.862	0.912	1			0.925				
			0.901	1	1		0.967				
				1	1	1	1				
파주	1	0.498	0.614				0.704	0.757	0.066	0.072	0.502
		0.530	0.670	0.892			0.697				
			0.686	0.858	0.904		0.816				
				0.838	0.851	0.747	0.812				
포천	0.807	0.817	0.827				0.817	0.862	0.071	0.255	0.255
		0.911	0.894	0.829			0.878				
			0.863	0.782	0.745		0.797				
				0.864	1	1	0.955				

병원경영학회지 제 15권 제 1호

군산	1	0.877	0.852				0.910	0.926	0.051	0.150	0.150
		0.899	0.889	0.932			0.907				
			0.887	0.923	0.850		0.887				
				1	1	1	1				
남원	0.665	0.668	0.657				0.663	0.725	0.054	0.048	0.137
		0.667	0.685	0.748			0.700				
			0.704	0.745	0.790		0.746				
				0.794	0.794	0.777	0.788				
순천	0.827	1	1				0.942	0.983	0.027	0.003	0.173
		1	1	1			1				
			1	1	0.985		0.995				
				1	0.988	1	0.996				
강진	0.750	0.530	0.665				0.648	0.783	0.120	0.127	0.470
		0.613	0.791	0.801			0.735				
			0.792	0.818	0.859		0.823				
				0.887	0.895	1	0.928				
목포	1	1	1				1	0.995	0.004	0.018	0.029
		1	1	0.985			0.995				
			1	0.971	1		0.990				
				0.989	1	0.993	0.994				
부산	0.688	0.757	0.759				0.734	0.792	0.052	0.123	0.214
		0.793	0.785	0.771			0.783				
			0.813	0.782	0.779		0.791				
				0.837	0.902	0.843	0.861				
대구	0.905	0.888	0.939				0.911	0.952	0.029	0.068	0.112
		0.956	1	0.964			0.974				
			1	0.965	0.897		0.954				
				1	0.950	0.959	0.970				
포항	1	1	1				1	0.980	0.021	0.034	0.107
		1	1	0.966			0.989				
			1	1	0.942		0.981				
				1	0.957	0.893	0.950				
김천	0.850	0.874	0.882				0.869	0.954	0.059	0.126	0.150
		1	1	1			1				
			0.957	1	0.956		0.971				
				1	1	0.934	0.978				
울진	1	0.601	0.693				0.765	0.893	0.087	0.310	0.399
		0.911	1	0.847			0.920				
			1	0.844	0.961		0.935				

김중기 외 : 지방의료원의 효율성에 대한 정태적 및 동태적 분석

				0.903	0.959	0.995	0.952					
안동	0.928	0.954	1				0.961	0.990	0.020	0.046	0.072	
		1	1	1			1					
			1	1	1		1					
				1	1	1	1					
마산	0.961	0.990	0.824				0.925	0.896	0.046	0.216	0.216	
		1	0.877	0.784			0.887					
			0.894	0.802	0.806		0.834					
				1	0.882	0.929	0.937					
진주	0.747	0.824	0.894				0.822	0.904	0.064	0.119	0.253	
		0.830	0.942	0.937			0.903					
			0.952	0.979	0.811		0.914					
				1	0.931	1	0.977					
청주	0.968	0.964	1				0.977	0.982	0.013	0.092	0.104	
		0.963	1	1			0.988					
			1	1	0.896		0.965					
				1	0.988	1	0.996					
충주	0.993	0.892	1				0.962	0.980	0.013	0.048	0.108	
		0.941	1	1			0.980					
			1	0.981	1		0.994					
				0.998	1	0.958	0.985					
천안	1	0.831	0.807				0.879	0.895	0.024	0.093	0.193	
		0.880	0.878	0.920			0.893					
			0.870	0.907	0.862		0.880					
				1	0.910	0.880	0.930					
공주	0.796	0.746	0.792				0.778	0.848	0.097	0.166	0.254	
		0.763	0.812	0.819			0.798					
			0.818	0.821	0.834		0.824					
				0.971	1	1	0.990					
홍성	1	1	1				1	1	0.000	0.000	0.000	
		1	1	1			1					
			1	1	1		1					
				1	1	1	1					
서산	1	0.939	1				0.980	0.977	0.016	0.066	0.070	
		0.966	1	0.930			0.965					
			1	0.936	0.957		0.964					
				0.996	1	1	0.999					
원주	0.789	0.817	0.869				0.825	0.891	0.065	0.126	0.211	
		0.845	0.924	0.864			0.878					
			0.912	0.854	0.874		0.880					

병원경영학회지 제 15권 제 1호

				0.942	1	1	0.981				
강릉	0.783	0.759	0.748				0.763	0.767	0.017	0.072	0.131
		0.800	0.820	0.719			0.780				
			0.802	0.728	0.809		0.780				
				0.734	0.807	0.689	0.744				
속초	0.554	0.612	0.581				0.582	0.713	0.099	0.081	0.304
		0.666	0.662	0.793			0.707				
			0.657	0.789	0.792		0.746				
				0.798	0.797	0.858	0.818				
영월	1	1	0.974				0.991	0.994	0.004	0.023	0.026
		1	0.975	0.993			0.989				
			0.997	1	1		0.999				
				1	1	0.989	0.996				
삼척	0.783	0.903	0.763				0.816	0.888	0.052	0.151	0.231
		0.975	0.914	0.895			0.928				
			0.896	0.882	0.868		0.882				
				0.878	0.900	0.994	0.924				
제주	1	1	0.895				0.965	0.977	0.017	0.053	0.110
		1	0.890	1			0.963				
			0.943	1	1		0.981				
				1	1	1	1				
서귀포	0.756	0.916	0.913				0.862	0.962	0.067	0.087	0.244
		1	1	0.956			0.985				
			1	1	1		1				
				1	1	1	1				
평균	0.863	0.863	0.892	0.921	0.926	0.948	0.902				