

---

# DEA를 이용한 종합병원의 효율성 평가

## Efficiency Evaluation of General Hospitals using DEA

---

박병상\*, 이용균\*\*, 김윤신\*\*\*

한양대학교 대학원\*, 한국병원경영연구원\*\*, 한양대학교 의과대학\*\*\*

Byung-Sang Park(medihelp114@hanmail.net)\*, Yong-Kyoon Lee(kyoon@business.kaist.edu)\*\*,  
Yoon-Shin Kim(yoonsin@hanyang.ac.kr)\*\*\*

---

### 요약

병원은 이윤추구를 목적으로 하는 기업과 달리 공익성을 위하여 서비스를 제공하는 측면이 강하다. 하지만, 변화하는 의료환경 속에서 지속적인 성장을 위해서는 경영혁신이 필요하다. 병원의 경영혁신에서 핵심적인 내용은 효율성을 제고하는 것이다. 이를 위해 우선 병원 내부적으로 비효율성이 어떻게 나타나고 있으며 이에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 파악하는 것이 필요하다. 그러나 병원의 효율성 평가는 민간부문에서 활용되고 있는 평가방식을 적용하기가 어렵다. 따라서 이 연구에서는 DEA 기법을 이용하여 종합병원의 효율성을 평가하였다. 국내 500병상이상 수련병원 74개를 대상으로 2006년 자료를 이용하여 분석하였다. 분석에 사용된 투입변수는 병상수, 의사수, 간호사수, 의료기사수, 인건비, 관리비, 재료비를 산출변수는 연외래환자수, 연입원환자수, 수술건수, 입원 및 외래 수익을 사용하였다. 또한 병원의 설립형태, 소재지, 설립년, 병원유형에 관해서 효율성에 어떤 영향이 미치는가에 대해서도 검토하였다.

■ 중심어 : | 병원 | 종합병원 | 자료포락분석 | DEA | 효율성 |

### Abstract

Unlike profit-seeking businesses, hospitals provide medical services to promote the public good in a way, and they need a reform of management to ensure sustainable growth in fast-changing medical environments. The key to the managerial reform is enhancing efficiency, and inefficient managerial practices and factors affecting that should be grasped first of all to boost the efficiency of hospital management. But evaluation methods that are prevalent in the private sector are hardly applicable to hospitals. The purpose of this study was to assess hospital efficiency by using a data envelopment analysis(DEA). The 2006 data on 74 residency training hospitals with 500 beds or more were analyzed. The selected input variables included the number of bed, the number of doctors, the number of nurses, the number of medical technicians, personnel expenses, management cost and materials cost. And the selected output variables were the yearly number of outpatients, the yearly number of inpatients, the number of operation cases and earnings. In addition, the influence of the type of hospital establishment, location, the year of foundation and the type of hospital on hospital efficiency was checked as well.

■ keyword : | Hospital | General Hospital | Data Envelopment Analysis | DEA | Efficiency |

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 목적

국내 병원들은 정부의 의료정책 변화뿐만 아니라 외부환경인 인구·사회학적인 변화와 생활양식의 변화 그리고 의료기술의 발전으로 갈수록 경영 환경이 어려워지고 있다. 또한 새로운 병원의 신설과 기존 병원의 확장으로 인한 경쟁심화와 공급 과잉현상으로 경영악화가 지속되고 있다.

병원도 이익이 발생하지 않으면 결국 도산에 이르게 된다. 최근 6년간 도산한 병원은 1999년 54개(6.5%), 2000년 65개(7.4%), 2001년 84개(8.9%), 2002년 93개(9.5%), 2003년 87개(8.3%), 2004년 88개(7.4%)로 6~8% 대를 유지하고 있으며, 도산병원들의 주요 도산이유는 경영악화가 가장 큰 비중을 차지하고 있다[1].

어느 조직이건 경영이 악화된다는 것은 낮은 수익성을 의미하는데, 병원 또한 예외가 아니다. 병원의 경영 혁신에서 가장 핵심적인 내용은 효율성을 제고하는 것이며, 이를 위해 우선 병원 내부적으로 비효율성이 어떻게 나타나고 있으며 이에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 파악하는 것이 필요하다.

일반적으로 영리를 목적으로 하는 기업의 효율성은 투입된 자본에 비하여 얼마만큼의 이익을 창출했는지 또는 동일한 생산을 얻기 위해 어느 정도의 비용을 절감했는지에 의해 평가된다. 그러나 비영리조직인 병원은 다양한 인적·물적 의료서비스를 제공하는 다중투입 구조와 다중산출구조를 가지며 영리기관과 같이 비용·이익의 측면만으로 효율성을 평가하는 것은 바람직하지 않다[2]. 병원의 재무구조 개선과 수익제고를 위해서는 자원 활용의 효율성을 극대화해야 한다. 병원의 효율성 향상이란 조직의 비효율적인 요인을 제거하고 재투자를 통하여 생산성을 향상시키는 것이다.

특히 공공성이 강한 의료기관은 비영리성뿐만 아니라 성과의 다차원성이 강한 구조이므로 기존의 모수적 분석이나 함수로는 설명이 쉽지 않으며 비효율적으로 판정된 병원의 비효율성의 정도 및 효율개선을 위한 구체적인 투입 산출의 조절량에 대한 정보를 제공하기가 어려웠다[3]. 따라서 이러한 현실에 대응하기 위해서는

병원경영의 효율성이 추구될 수 있도록 적절한 인력관리와 재무관리, 마케팅 등의 다양한 경영전략이 수립되어야 한다. 이러한 노력의 방법으로는 병원의 성과를 정확히 측정할 수 있는 내부관리의 합리화를 기하여야 한다.

병원은 의료서비스를 통해 환자를 치료하는 곳이지만, 단순한 치료를 벗어나 의학교육과 연구, 의료기술 개발 등 종합적인 기능을 수행하고 있다. 병원마다 설립형태에 따라 역할과 기능이 다르고 설립목표가 이윤 추구를 우선으로 하지 않는 비영리조직이라고 하지만 확실한 재정적인 기반이 있어야 병원조직이 성장 발전할 수 있다. 성장 발전하기 위한 효율적인 병원경영은 해당 병원의 효율성 정도와 비효율성이 있는 부분에 대한 정확한 평가를 통해 개선해 나가야 한다[4].

병원의 효율성을 분석하는 방법으로는 비율분석, 회귀분석, DEA방법이 있다. 비율분석은 단위가 같은 두 변수간의 관계만을 파악할 뿐, 다양한 투입과 산출로 이루어지는 의료기관의 효율성 평가에는 한계를 가지고 있으며, 회귀분석은 평균치에 의해 효율을 평가할 수밖에 없으므로 다양한 수준의 서비스와 진료수준을 가진 병원들의 효율성 분석에 있어서는 한계를 가지고 있다[5].

이상의 이유로 대형병원의 자료를 이용하여 DEA의 실증방법으로 분석해 보는 것은 의의가 있다.

본 연구의 목적은 DEA(Data Envelopment Analysis)를 이용하여 국내 종합병원들의 효율성을 분석하고 비효율성의 개선점을 도출하는데 있다.

국내 대형병원의 효율성 분석은 아래와 같은 구체적인 목적으로 연구되었다.

첫째, DEA기법에 의해 국내 500병상이상 종합병원의 상대적 효율 치를 측정한다.

둘째, 병원의 설립형태, 소재지, 설립년도, 병원유형 별로 효율성의 차이와 효율성에 대한 영향을 분석한다.

셋째, 병원의 DEA측정결과를 통해 나타난 효율적인 병원의 투입 및 산출요소의 기여도를 알아보고 비효율성 병원의 투입 및 산출요소의 개선정도를 제시한다.

## 2. DEA를 활용한 효율성 분석

효율성(Efficiency)은 효율 및 능률을 의미하는 것으로 학자들마다 다양하게 사용하고 있다. 효율성에 대한 정의는 분야에 따라 다르게 표현되고 있다. 이유재[6]가 정리 종합한 효율성에 관한 내용을 보면 산출물과 투입물의 비율, 모든 형태의 낭비를 제거하는 것, 모든 활동의 효율성 견지, 자원의 소모는 줄이면서 보다 많은 사람에게 보다 많은 것을 제공하는 기능 등 여러 가지가 있다.

$$\text{효율성} = \frac{\text{산출물의 수량}}{\text{투입요소 사용량}}$$

Farrell[7]은 효율성을 측정할 수 있는 방법을 제시하였고 효율성을 기술적 효율성(technical efficiency), 배분의 효율성(allocative efficiency), 규모의 효율성(scale efficiency)으로 분류하고 있다. 기술적 효율성은 일정량의 산출물을 생산할 때 투입물을 가장 적게 사용하는 기업의 생산요소 벡터에 대한 모든 기업의 생산요소 벡터의 상대적 비율로 측정된다. 기술적 효율성은 평가대상인 의사결정단위가 프론티어상에 있으면 최대의 성과를 나타내는 것으로 본다. 반대로 평가대상인 의사결정단위가 프론티어 내부에서 이루어지면 기술적으로 비효율적이라고 한다. 배분효율성은 생산요소를 두 가지 이상 사용하는 경우 일정량의 산출물 생산을 위해 총 생산비용을 극소로 하는 생산요소의 배합을 말한다. 규모효율성이란 규모에 대한 불변수익으로 정의된다. 어떤 의사결정단위가 투입물 믹스(input mix)의 증가와 비례해서 산출물 믹스(output mix)를 더 감소시킬 수 없거나, 또는 투입물 믹스의 감소와 비례해서 산출물 믹스를 더 감소시킬 수 없는 규모로 운영될 때 규모의 효율성이 있다고 한다.

일반적으로 병원 등을 포함한 공공조직의 산출 및 업무성과 평가에 적용되는 효율성 측정기법에는 비율분석(Ratio Analysis)과 회귀분석(Econometric Regression technique), 자료포락분석(Data Envelopment Analysis) 등이 있다[5].

DEA에 의한 효율성 측정은 평가대상단위(Decision

Making Unit: DMU)들의 투입요소와 산출물간의 실제 자료(actual data)를 이용하여 효율적인 DMU들의 부분적인 선형결합으로 구성된 효율성 프론티어를 도출한 다음 DMU들이 효율성 프론티어에서 얼마나 떨어져 있는지의 여부로써 비효율성을 측정한다. DEA는 다양한 산출물과 여러 가지 투입요소를 동시에 고려하여 상대적 효율성 값을 도출하며, 비효율성이 어느 부문에서 발생하며, 비효율성이 규모의 비효율성에서 혹은 기술적 비효율성에서 발생하는지, 또 그 크기는 얼마 정도인지에 대한 정보를 제공해 줌으로써 효율성을 제고하는데 실질적인 도움을 줄 수 있다. 그러나 DEA기법은 변수의 선정과 평가대상의 선정에 따라 그 결과가 매우 크게 차이가 난다는 한계가 있다. DEA는 상대 평가이기 때문에 평가대상의 선정범위가 효율성 측정치를 크게 좌우할 수도 있다. 다수의 투입요소가 각종 산출물 가져오는 일련의 활동이 얼마나 효율적으로 수행되었는지를 측정한다. 이는 각 기관의 투입과 산출을 동시에 고려하여 가장 효율적인 활동을 수행하는 기관을 선정하여 이를 중심으로 상대적인 효율성을 측정하고 동시에 개선안을 제시해 주는 분석방법이다[8].

DEA는 Charnes, Cooper & Rhodes[9]에 의해 비영리적 목적으로 개발된 방법으로서, 투입과 산출에 있어서 직접적인 투입요소외의 간접영향요인을 포함하고 있다. DEA는 다수의 투입·산출변수를 고려하여 변수간의 사전적 가중치를 결정하거나, 투입변수와 산출변수간의 연계한 특정형태의 함수관계를 규정할 필요가 없다. DMU의 수가 투입·산출요소수의 3배 이상이 되어야 한다는 한계가 있다. DEA는 CCR모형, BCC모형, 승수모형, 부가적 모형으로 구분되는데, CCR모형[9]은 보수불변(constant returns to scale: CRS)이라는 다수의 산출물을 단일 척도로 전환하는 기법의 선형분수계획모형을 가정으로 한다. 그러나 규모의 효율성과 순수한 기술적 효율성을 구분하지 못하는 단점을 보완하고자 BCC모형[10]의 보수 가변(variable returns to scale: VRS)을 가정한 순수한 기술적 효율성을 추가로 이용한다. 본 논문에서는 주로 CCR모형을 이용하여 결과를 분석하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 조사대상

2007년 한국병원경영연구원에서 발간한 병원경영통계를 기초로 하여 운영 병상수 500병상 이상 수련병원 82개중 분석 가능한 총 74개 종합병원을 대상으로 하였다. DEA모형은 자료간 동질성을 요하므로 국내 500병상 이상 병원으로 한정하였으며 조사대상의 일반적인 특성은 [표 1]과 같다.

표 1. 조사대상 병원의 일반적인 특성

구분	계 (n=74)	종합전문 (n=35)	종합병원 (n=39)
병상수	500-599	21	18
	600-799	29	16
	800-999	14	4
	1,000이상	10	1
소재지	서울	23	6
	경기도	13	12
	광역시	25	13
	기타	13	8
설립 형태	국립대	8	1
	사립대	35	13
	법인	23	18
기타	8	7	
설립년	50년 이상	10	6
	40년 이상	7	4
	30년 이상	12	4
	20년 이상	24	11
	10년 이상	16	9
10년 미만	5	5	

(\*) 설립형태중 법인은 사회복지재단, 재단법인, 의료법인, 기타는 시립, 국립, 특수병원을 말함

### 2. 변수선정

#### 2.1 투입변수의 선정

병원은 의료서비스 업종으로 다양한 인력이 전문적인 서비스를 제공하고 있다. 병원 인력은 의사, 간호사를 포함한 의료인력, 의료기사직 인력(임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사, 의무기록사 등), 행정 및 기타 보건의 지원인력(사무, 관리인력, 영양사 등)이 있다. 의사, 간호사는 의료서비스에서 가장 직접적인 서비스 생산자이므로 각각 변수로 선정하였고 병원 행정 지원인력은 의료서비스 생산에 직접적인 기여를 하지 않는다는 연구 결과(박창제[11], 서수경[12], 정형선

[13], 이영희[14])에 따라 변수로 포함되지 않았다. 최근 의료기술의 발달로 장비의 사용이 갈수록 늘어 의료서비스에 직접적으로 기여하는 바가 크다는 연구결과[14]가 있어 의료기사직을 투입변수로 선정하였다. 의사는 전문의와 전공의의 업무가 다르고 숙련도가 다르므로 인력가중치를 1.0과 0.5로 두었다[12][14]. 간호사와 간호보호조직의 인력가중치도 이와 유사한 이유로 1:0.5로 산정하였다. 의료기사는 병원의 임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사 등을 포함한다. 병상수는 토지 및 자본에 대한 변수로 선정하였다. 이는 대부분의 연구[5][11]에서 병상수를 자본의 대리변수로 채택하였다. 재무적인 요소로 의료비용인 인건비, 재료비, 관리비를 투입변수로 산정하였다.

#### 2.2 산출변수의 선정

Valdmanis[15]는 급성환자·중환자의 재원일수, 수술 건수, 외래환자의 수를 산출변수로 하여 분석하였다. 서수경[12]은 연입원환자수, 중환자수, 수술건수, 외래환자수, 전공의수를 사용하였고, 정홍식[16]은 연외래환자수, 연입원환자 재원일수, 당기순이익을 산출변수로 사용하였다. 송명섭[17]은 수입(의료, 기타), 환자수(입원·외래)를 선정하였고, 장철영·최인규[18]는 산출변수로 진료비수익(입원·외래)을 선정하였다.

본 연구의 산출변수는 연입원환자수와 연외래환자수를 주요 수량 변수로 선정하되 의료의 질을 대표할 변수로 수술건수를 선정하였다. 수술건수는 진료서비스의 성과를 나타내는 중요변수이다[14]. 재무적인 요소로 의료수익 중 입원 및 외래수익을 산출변수로 선정하였다.

#### 2.3 범주형 변수

분석 대상 병원은 그 존재 형태나 설립 기반이 달라 그 기능과 역할이 상호 다르다. 이런점을 고려하여 병원설립형태별, 병원소재지, 설립년별, 병원유형별로 범주형 변수를 도입하였다. 이는 병원의 설립 년이 오래된 병원과 최근에 설립된 병원간 효율치가 다른 변수에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위해 구분하였다. 공공의료를 수행하는 기관과 민간에서 운영하는 병원이

다르고, 도시지역의 병원과 그렇지 않은 병원과 서로 다르다고 보아 네가지 범주로 구분하여 효율성을 분석하였다.

표 2. 효율성측정을 위한 투입 및 산출요소

요소	측정치표	내 용
투입 요소	병상수	병원의 운영병상수
	의사수	조정의사수 : (전문 $\times$ 1) + (전공 $\times$ 0.5)
	간호사수	조정간호사수 : (간호사 $\times$ 1) + (간호조무사, 보조원 $\times$ 0.5)
	의료기사수	임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사, 치과위생사, 의무기록사, 응급구조사
	인건비	급여와 퇴직급여
	재료비	약품비, 진료재료비, 급식재료비
	관리비	복리후생비, 전기수도료, 세금과공과, 지급임차료, 연료비, 수선비, 외주용역비등
산출 요소	외래환자수	외래환자 연인원
	입원환자수	입원환자 연인원
	수술건수	병원내 총수술건수
	입원수익	환자의 입원으로 발생한 총수익
	외래수익	환자의 외래방문으로 발생한 총수익

### 3. 분석방법

병원의 효율성을 평가하기 위해 상대적 효율성 측정 도구인 DEA(Data Envelopment Analysis)를 주된 도구로 활용하였다. 효율성 측정 프로그램은 DEA Frontier Analyst Professional을 이용하였고 다중회귀 분석을 통해 관련 요인들의 상관성을 분석하였다.

지금까지 논의된 내용을 도식화 하면 [그림 1]과 같다. 병원 74개를 분석대상의 DMU를 설정하였으며,

DEA모형의 투입 및 산출변수를 정하고 효율치를 도출하였다.

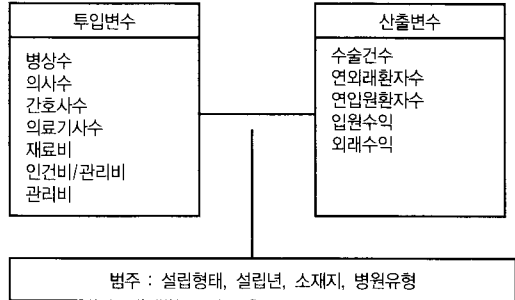


그림 1. DEA를 이용한 병원 효율성 평가

## III. 연구결과 및 해석

### 1. DEA 측정결과 분석

#### 1.1 기술 통계분석

[표 3]은 74개 병원의 효율성 측정에 사용된 투입변수와 산출변수의 기술통계량을 최소단위와 최대 단위를 나타낸 표이다. 분석대상을 500병상이상 종합병원을 대상으로 하였으나, 병상수와 인력, 환자수, 수술건수, 수익 등은 병원의 운영형태에 따라 최소값과 최대값이 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

#### 1.2 투입 및 산출변수의 상관관계

변수상호간 상관관계가 어떻게 구성되었는지 표본의 통계치를 중심으로 분석하였고, 투입물 변수와 산출물

표 3. 투입 및 산출변수의 기술통계량

(단위 : 천원, 명, %, 건)

구분	대상	평균	표준편차	변동계수	최소값	최대값	표준화왜도	표준화첨도
투입변수	병상수	778	298	38.37	500	2185	2.5	8.0
	의사수	229	161	70.26	42	882	8.12	11.27
	간호사수	531	360	67.88	76	2,613	12.77	29.61
	의료기사수	135	89	66.30	23	558	9.78	17.73
	인건비	52,231,511	40,378,300	77.31	2,357,220	258,168,000	10.38	19.76
	재료비	40,180,300	35,730,500	88.93	478,755	234,905,000	11.56	24.64
	관리비	28,137,200	26,827,900	95.35	1,438,240	164,950,000	10.71	19.21
산출변수	연외래환자수	576,088	335,296	58.20	153,990	1,989,890	8.24	12.37
	연입원환자수	251,311	104,503	41.58	122,644	750,906	8.33	13.75
	수술건수	11,009	7,601	69.04	1,971	47,069	9.73	16.39
	입원수익	75,337,400	60,506,900	80.31	2,814,370	408,303,000	11.40	24.41
	외래수익	40,699,400	37,505,300	92.15	1,437,940	220,600,000	10.51	18.28

표 4. 투입 및 산출 변수의 상관관계

	병상수	의사수	간호사수	의료기사수	인건비	재료비	관리비	연외래환자수	연입원환자수	수술건수	입원수익	외래수익
병상수	1											
의사수	0.7887	1										
간호사수	0.8420	0.9011	1									
의료기사수	0.7623	0.9152	0.9004	1								
인건비	0.7709	0.9010	0.8832	0.8410	1							
재료비	0.8143	0.9173	0.8976	0.8793	0.9368	1						
관리비	0.5874	0.6650	0.6316	0.6942	0.6917	0.7227	1					
연외래환자수	0.7290	0.8255	0.8510	0.8406	0.8769	0.8632	0.7594	1				
연입원환자수	0.8860	0.7345	0.8010	0.7227	0.7756	0.8133	0.6171	0.7583	1			
수술건수	0.7535	0.8213	0.8550	0.7936	0.8118	0.8535	0.5977	0.8441	0.7792	1		
입원수익	0.8530	0.9309	0.9193	0.8633	0.9369	0.9735	0.7056	0.8666	0.8563	0.8833	1	
외래수익	0.6555	0.8310	0.8030	0.8228	0.8473	0.8850	0.7954	0.8778	0.6680	0.8061	0.8615	1

(주) 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의.

표 5. CCR모형과 BCC모형 간의 개수 비교

DMU	CCR		BCC-투입 최소화		BCC-산출 최대화	
	효율적	비효율적	효율적	비효율적	효율적	비효율적
개수	35	39	42	32	42	32
%	47.3	52.7	56.8	43.2	56.8	43.2

변수 상호간에는 높은 상관관계[표 4]가 있는 것으로 나타났다. 특히 입원수익과 재료비는 0.9735로서 강한 양(+)의 상관관계를 갖고 있는 것으로 분석되었다. 이 외에도 선정된 투입변수와 산출변수 간에 대체적으로 강한 상관관계가 있음을 알 수 있다(Spearman 순위상관계수).

## 2. DEA효율성 분석결과

74개 병원중 CCR모형(투입대비 산출이 비례적인 관계를 보이는 투입 최소화 또는 산출 최대화 모형)에서 효율성 병원은 35개, 비효율성 병원은 39개이다. BCC모형(투입대비 산출이 규모의 경제 관계를 보이는 투입 최소화 모형) 중 투입최소화 모형에서 효율성 병원은 42개, 비효율성 병원은 32개로 BCC모형 중 산출최대화 모형(투입대비 산출이 규모의 경제 관계를 보이는 산출 최대화 모형)과 동일한 결과로 분석되었다[표 5].

CCR모형에서 비효율성 병원으로 판명된 병원이 BCC모형에서는 DMU23, DMU29, DMU35, DMU53, DMU56, DMU59, DMU65 등 7개 병원이 효율적인 병원으로 나타났다. 투입을 증가시킬것인지 아니면 줄일것인지 규모의 증감여부를 신중히 고려해야 할 것이다.

효율성과 비효율성 병원간의 투입 및 산출요소를 비교해 본 결과 산출변수에서 효율적인 병원이 비효율적인 병원보다 외래수익인 56%가 높았다. 수술건수는 40%, 입원수익은 33%가 높았다. 투입요소에서는 재료비 32.7%, 인건비 30.5% 더 높게 투입되었다. 이는 투입요소에서 재료비와 인건비가 높게 투입되었지만, 외래수익, 수술 건수, 입원수익의 증가로 효율적인 병원으로 나타난 것으로 해석된다[표 6].

표 6. 효율성, 비효율성 DMU간 투입 및 산출물 비교 (단위 : 병상, 명, 건, 천원)

구분		효율성 병원	비효율성 병원	비율 (효율/비효율)
		투입 요소	병상수	829
	의사수	255	205	24.4%
	간호사수	593	475	24.9%
	의료기사수	144	126	13.8%
	인건비	59,580,000	45,640,000	30.5%
	재료비	46,180,000	34,800,000	32.7%
	관리비	31,150,000	25,440,000	22.4%
산출 요소	연외래환자수	650,000	510,000	28.6%
	연입원환자수	270,000	230,000	15.5%
	수술건수	13,000	9,300	40.0%
	입원수익	86,680,000	65,160,000	33.0%
	외래수익	50,200,000	32,180,000	56.0%

#### 4. 투입 및 산출기여요소

본 연구에서는 투입요소와 산출요소들 가운데 효율성 점수에 전혀 영향을 미치지 않는 요소들이 발생할 수 있으므로, 투입요소와 산출요소가 최소 5%에서 최대 50% 만큼 기여할 수 있도록 가중치 제약을 두어 분석하였다. 74개 병원들의 투입요소와 산출요소의 기여도 평균을 보면, 투입요소에서는 운영병상이 20.64%로 가장 높게 나타났으며, 이어 재료비(19.79%), 관리비(17.36%), 인건비(13.07%), 간호사수(12.07%), 의사수(9.41%), 의료가사(7.65%) 순으로 나타났다[그림 2]. 산출요소에서는 입원수익이 36.96%로 효율성 점수를 도출하는데 기여도가 가장 높았으며, 이어 연외래환자수(18.66%), 외래수익(17.39%), 연입원환자수(14.30%), 수술건수(12.69%) 순으로 나타났다[그림 3].

참조집단이 가장 많은 DMU8의 경우, 투입요소에서 운영병상 25%, 의사수 5%, 간호사수 5%, 의료가사 5%, 인건비 5%, 재료비 50%, 관리비 5% 만큼 기여하고 있으며, 산출요소에서는 연외래환자수 12.3%, 연입원환자수 50%, 수술건수 17.2%, 입원수익 5%, 외래수익 15.5% 만큼 기여하고 있어 투입요소에서는 재료비가, 산출요소에서는 연입원환자수가 가장 높게 기여하고 있는 것으로 분석되었다. 효율성 점수가 77.7로 가장 좋지 않은 DMU69의 기여요소를 보면 투입요소중 병상수 50%, 의사수 8.2%, 간호사수 21.8%, 의료가사, 인건비, 재료비, 관리비가 각각 5%였으며 산출요소로는 연외래환자수 50%, 연입원환자수 21.8%, 수술건수 5%, 입원수익 18.2%, 외래수익 5%만큼 기여하였다.

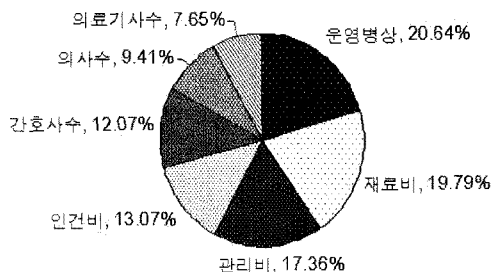


그림 2. 투입요소의 기여도

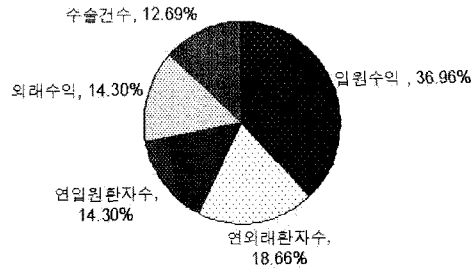


그림 3. 산출요소의 기여도

#### 5. 비효율 병원의 개선정도 및 참조집단

상대적 효율성을 측정하는 목적은 각 병원의 자원이 투입과 산출별로 어느 요소가 얼마나 과다 투입되거나 과소 산출되고 있는 지를 파악하여 병원 경영 효율성 제고에 필요한 의사결정 자료를 제공하는데 있으므로 이에 대한 분석이 필요하다. 상대적으로 비효율 병원으로 분석된 병원들의 투입 및 산출요소의 개선정도를 보면 [표 7]과 같다.

DMU69는 74개 병원중 효율성이 가장 낮은 병원으로 분석되었는데, 이 병원이 단기간에 효율성을 높이기 위해서는 외래수익을 380.6% 증가시키고, 관리비는 53.2% 줄여야 된다. DMU32는 의사, 간호사, 의료가사를 각각 24.3%, 32.7%, 33.3% 만큼 줄이고 수술건수 33.1%, 외래수익 17.4%를 늘려야 한다. 효율적인 병원이 되기 위해서는 과잉된 투입변수는 줄이고, 부족한 산출변수를 증가시켜 효율적인 병원이 될 수 있도록 벤치마킹해야 한다. 비효율 병원은 평균적으로 인력면에서 의사 14%, 간호사 12.58%, 의료가사 20.69%를 줄이고 수술건수 16.52%, 외래수익을 21.92% 늘려야 효율적인 병원이 될 수 있다. 참조집단은 해당병원이 효율적인 병원이 되기 위해서 벤치마킹을 해야 할 대상병원을 말하며, 참조회수는 벤치마킹 대상이 된 회수를 나타내는 것이다. 효율적인 병원 중에서 참조회수를 도표화 하면 [그림 4]와 같다. DMU8이 참조회수가 34회로 가장 높았으며, 참조회수가 10회 이상인 병원은 총 7개 병원으로 나타났다. 7개 병원은 설립형태나 소재지, 설립년, 병원유형별로 관련성은 없었다.

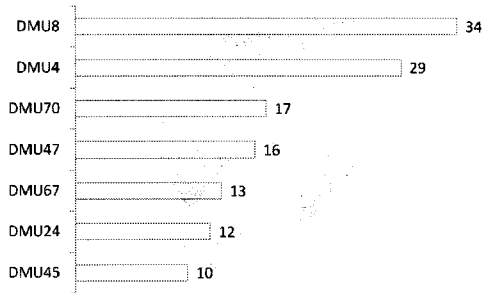


그림 4. 효율적 병원의 참조회수

### 6. 범주별 효율성 비교

병원의 소재지, 설립형태, 설립년도, 병원유형 범주별로 효율적인 병원의 비율을 살펴보면, 소재지별로는 서울과 지방에 위치한 병원의 비율은 각각 56.5%, 53.8%로 절반 이상이 효율적으로 나타난 반면, 경기도에 위치한 병원의 비율은 23.1%로 효율적인 병원이 상대적으로 적게 나타났다[표 8].

표 7. 비효율적 병원의 투입 및 산출요소의 개선정도

DMU	점수	투입요소							산출요소				
		운영병상수	의사수	간호사수	의료기사	인건비	재료비	관리비	연외래환자수	연입원환자수	수술건수	입원수익	외래수익
DMU3	92.28	-6	-6	-21.2	-24.9	-6	-6	-6	14.2	3.4	-2.3	-0.7	10.3
DMU5	94.62	-4.4	-4.4	-4.4	-6	-4.6	-21.1	-6.4	10.8	10.8	42.4	-13.9	10.8
DMU6	96.33	-6.5	-2.7	-2.7	-15.6	-4.8	-2.7	-2.7	4.9	4.9	8.6	-5.2	4.9
DMU7	99.04	1.6	1.6	-1.3	-19.6	1.6	-12.5	-11.3	-0.8	10	4.5	-0.8	-0.8
DMU9	86.71	-9.5	-14.6	-9.5	-22.4	-9.5	-17.1	-59.2	-1.5	-1.5	28.7	-1.5	-1.5
DMU13	86.59	-12.4	-33.4	-12.4	-12.4	-12.4	-12.4	-12.4	22.5	22.5	29.1	-24.2	33.4
DMU18	94.56	-3.1	-17.4	-11.5	-27.5	-3.1	-3.1	-3.1	7.7	5.7	21.2	-7.4	5.7
DMU19	91.18	-7.3	-12.3	-9.4	-16	-7.3	-22.5	-7.3	32.8	17.2	39.7	-21	17.2
DMU20	97.07	0.7	0.7	-22.9	-13.8	-33.3	0.7	0.7	13	9.6	9.6	-11.8	28.1
DMU21	87.65	-12.7	-43.1	-2.9	-46	-12.7	-34.1	-18.8	116.2	10.7	-3.3	-8	-6.3
DMU22	79.33	-15.7	-40.8	-38.9	-35	-47.7	-15.7	-15.7	9.2	9.2	25.5	-14.8	48.9
DMU23	98.35	0.6	0.6	0.6	-26.5	0.6	0.6	-17.7	-13.7	13	20.1	13	13
DMU25	89.08	-8.8	-14.5	-15.3	-38.3	-8.8	-8.8	-8.8	27.9	10.6	26.3	-13.9	10.6
DMU27	90.05	-9.1	-9.1	-21.6	-9.8	-9.1	-12.4	-9.1	-2.1	-0.2	15.7	-0.2	7.3
DMU28	95.09	-3.2	-3.2	-21.3	-13.2	-8.9	-3.2	-3.2	29.8	5	5	-10.8	38.6
DMU29	97.37	-1.6	-7.2	-4.7	-1.6	-1.6	-12.8	-1.6	45.2	12.3	24.4	-16.8	12.3
DMU30	89.23	-9.9	-9.9	-12.3	-10.6	-9.9	-24.5	-9.9	-5.3	66.6	15.1	-5.3	8.5
DMU32	78.59	-19.4	-24.3	-32.7	-33.3	-19.4	-19.4	-27.3	-2.5	-2.5	33.1	-3.1	17.4
DMU34	95.36	-4.8	-11.8	-3.4	-4.8	-4.8	-8.3	-4.8	7.5	7.5	7.5	-7.5	7.5
DMU35	98.06	3.3	-12	-6.9	-26.7	2.6	3.3	-45.1	-0.4	7.8	-0.4	-0.4	-0.4
DMU36	78.64	-18.9	-21.7	-21.4	-55.6	-33.1	-17.5	-26.1	0.6	0.6	0.6	-2.4	18.5
DMU44	92.66	-4.4	-10.7	-11.9	-35.7	-4.4	-17.7	-4.4	22.1	9.4	9.4	-10.7	9.4
DMU49	93.74	-4.8	-11	-4.8	-14.4	-4.8	-18.1	-4.8	28.6	9.3	9.3	-11.3	9.3
DMU50	95.80	-2.1	-2.1	-16.6	-28.3	-2.1	-2.8	-2.1	-1.3	-1.3	23.4	-1.3	-0.2
DMU52	97.27	-0.8	-0.8	-0.8	-11.2	-15.2	-13.9	-0.8	0	33	-1.8	-1.8	-1.8
DMU53	99.69	1	-8.9	1	-2.9	1	-10.7	1	17.7	4.9	4.9	-7.1	14.1
DMU55	96.03	-2.6	-9.4	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	-22.7	1.8	7.9	1.8	-2.4	1.8
DMU56	99.56	3.3	-5.3	-5.6	-27.6	3.3	-22.8	3.3	30.9	0	33.8	0	-6.5
DMU57	93.29	-5	-13.2	-5	-30.5	-5	-5	-5	9.4	0.6	24.9	-4	0.6
DMU58	91.13	-7	-23.2	-7	-21.7	-7	-7	-13.2	0	56.5	0	-5.6	0
DMU59	99.64	3.7	-20.3	3.7	3.7	3.7	-20.5	-30	16.4	16.4	16.4	-16.4	16.4
DMU61	92.82	0.2	-34.4	-42.1	-47.8	-22	0.2	0.2	-1.8	-1.8	16.6	-1.8	16.4
DMU62	83.31	-13.9	-13.9	-25.3	-37.5	-35.2	-13.9	-13.9	-1.4	-1.5	27.5	-5.8	43
DMU65	97.86	1.7	-26.3	-9.4	-14.5	-20.6	1.7	1.7	-1.2	-1.2	14.9	-1.2	6.1
DMU69	77.73	-17.5	-21.5	-21.5	-25.5	-31.6	-30.6	-53.2	-27.1	-15	10.7	-15	380.6
DMU71	95.20	-3.7	-16.7	-10.3	-3.7	-3.1	-11.5	-3.7	8.7	8.7	8.7	-8.7	8.7
DMU72	81.71	-17	-27.8	-17	-17	-22.5	-27.1	-17	21.2	21.2	21.2	-24.9	58.8
DMU73	92.82	-6.8	-6.8	-26	-16.5	-21.1	-3.2	-6.8	9.3	9.3	33.3	-11.7	9.3
DMU74	89.65	-8	-29.2	-13.5	-13.9	-22.4	-8	-8	13.5	4.8	38.2	-9	4.8



표 8. 소재지, 병원설립형태, 설립기간, 병원유형별 효율적 병원 비율

구분	평균	표준편차	사례수	효율치 기	비율	
소재지	서울	95.083	7.244	23	13	56.5%
	경기도	93.592	7.589	13	3	23.1%
	광역시	96.924	4.406	25	12	48.0%
	기타	96.792	5.028	13	7	53.8%
설립형태	국립대	97.200	4.570	8	2	25.0%
	사립대	96.423	4.455	35	14	40.0%
	법인	95.857	6.709	23	13	56.5%
	기타	90.988	10.061	8	4	50.0%
설립기간	50년이상	98.900	3.143	10	8	80.0%
	40년이상	94.657	7.369	7	2	28.6%
	30년이상	94.917	6.185	12	4	33.3%
	20년이상	95.079	7.029	24	12	50.0%
	10년이상	95.975	5.939	16	8	50.0%
	10년미만	95.380	5.125	5	1	20.0%
병원유형	종합전문	95.737	5.704	35	16	45.7%
	종합	95.749	6.546	39	19	48.7%

설립형태별로 효율적인 병원의 비율을 살펴보면, 법인인 경우 56.5%로 비율이 가장 높게 나타난 반면, 국립대학병원의 경우 37.5% 만이 효율적으로 나타나 상대적으로 효율적인 병원이 적은 것으로 나타났다. 설립기간이 50년 이전에 설립된 병원의 효율성 비율은 80%로 가장 높았으며, 설립기간이 10년 이상과 20년 이상인 경우 비율은 50%로 나타났다. 반면, 설립기간이 10년 이하인 병원은 비율이 20%로 가장 낮게 나타났다. 병원이 개원한지 오래될 수록 효율적인 병원이 많다는 것을 알 수 있다.

병원 구분 별로 효율적인 병원의 비율을 살펴보면, 종합전문과 종합병원의 비율이 각각 45.7%, 48.7%로 효율적인 병원의 비율이 절반 이하로 나타나 크게 차이가 나지 않았다.

## 7. 범주별 DEA 분석

[표 9]는 CCR 모형으로 분석한 전체 결과와 범주별로 각각 구분한 효율성 결과이다. DMU3의 경우, CCR 모형에서 92.3%였지만, 설립연도와 소재지로 구분하여 도출한 효율성 점수는 100%이다. 이는 DMU3이 효

적이지 못한 원인은 설립연도와 소재지가 아니라 설립형태와 병원유형이라는 것을 알 수 있다. 즉, DMU3이 소재한 지역에서는 효율적이 병원이며, 설립연도가 동일한 병원 내에서는 효율적이라는 해석이 가능하다. 다만, 설립형태와 병원유형으로 구분하여 보면 효율적이지 못하다는 결론에 도달한다.

반면, DMU5, DMU22, DMU25, DMU30, DMU32, DMU36, DMU58, DMU62, DMU74등 9개 병원은 설립연도, 소재지, 설립형태, 병원유형 등 모든 분석에서 어떠한 범주별 변수의 영향을 받지 않고 비효율로 나타났다. 4개의 범주로 구분한 분석에서 모두 비효율 병원으로 나타난 9개병원중 효율치가 78.60%로 가장 낮은 DMU22와 DMU32는 모두 경기도에 소재한 600명상 규모의 의료법인 형태의 종합병원으로 나타났다.

표 9. 범주별 DEA 분석 결과

DMU	전체	설립연도별	소재지별	설립형태별	병원유형
DMU3	92.30%	100.00%	100.00%	95.90%	92.30%
DMU5	94.60%	99.70%	96.80%	95.90%	96.60%
DMU6	96.30%	100.00%	99.70%	100.00%	97.90%
DMU7	99.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU9	86.70%	100.00%	91.50%	88.00%	95.60%
DMU13	86.60%	98.70%	94.40%	100.00%	98.70%
DMU18	94.60%	100.00%	95.80%	94.90%	100.00%
DMU19	91.20%	100.00%	94.80%	96.40%	97.60%
DMU20	97.10%	100.00%	100.00%	100.00%	97.20%
DMU21	87.60%	100.00%	96.80%	99.80%	90.80%
DMU22	79.30%	90.40%	90.50%	90.50%	88.20%
DMU23	98.40%	100.00%	100.00%	100.00%	98.80%
DMU25	89.10%	93.30%	94.20%	91.30%	98.90%
DMU27	90.00%	100.00%	100.00%	97.00%	90.00%
DMU28	95.10%	100.00%	100.00%	96.50%	95.10%
DMU29	97.40%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU30	89.20%	92.50%	92.90%	91.40%	89.20%
DMU32	78.60%	80.50%	98.50%	78.60%	79.40%
DMU34	95.40%	100.00%	97.80%	99.20%	97.20%
DMU35	98.10%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU36	78.60%	82.00%	96.00%	83.00%	78.60%
DMU44	92.70%	100.00%	98.40%	92.80%	94.00%
DMU49	93.70%	100.00%	99.00%	97.20%	96.70%
DMU50	95.80%	100.00%	100.00%	100.00%	97.00%
DMU52	97.30%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

DMU53	99.70%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU55	96.00%	100.00%	97.30%	96.70%	100.00%
DMU56	99.60%	100.00%	100.00%	99.60%	100.00%
DMU57	93.30%	97.50%	100.00%	94.10%	96.10%
DMU58	91.10%	93.10%	98.50%	93.80%	93.80%
DMU59	99.60%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU61	92.80%	100.00%	100.00%	100.00%	92.80%
DMU62	83.30%	88.00%	96.90%	99.30%	83.30%
DMU65	97.90%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
DMU69	77.70%	77.80%	100.00%	80.60%	78.70%
DMU71	95.20%	98.00%	100.00%	98.30%	100.00%
DMU72	81.70%	100.00%	93.50%	92.20%	96.30%
DMU73	92.80%	97.90%	100.00%	95.80%	92.80%
DMU74	89.60%	97.50%	96.40%	90.30%	92.40%

비효율로 분석된 39개 병원을 범주별로 그룹화한 결과 설립연도별로 25개, 소재지별로 19개, 설립형태별 13개, 병원유형별 11개소가 범주형 변수의 영향으로 효율적인 병원으로 분석되었다. 전체 DMU중 77.70%로 가장 낮은 효율치를 나타낸 DMU69는 동일지역인 서울에 소재한 23개 병원에서는 효율적인 병원으로 나타났다. 효율성 병원이 각 범주별로 차이가 있음을 알 수 있다.

#### IV. 연구고찰

##### 1. 분석방법에 관한 고찰

1978년 CCR 모형[10]을 개발한 이후 DEA는 그동안 의료기관 등 비영리조직의 효율성 평가에 꾸준히 적용되었다. 또한 학교[19], 문화예술[20], 보건소[21], 도서관[22], 공항[23]등 공공부문에 다양하게 응용되었다. 하지만 국내 병원은 경영실적 자료들이 외부에 공개되지 않고 보건소, 지방공사의료원등 몇몇 공공기관을 제외하고는 신뢰할 만한 자료획득이 어려워 그동안 DEA가 병원 효율성 연구에 활성화되지 못한 측면이 있다. 또한, 병원은 그 성과물에 있어 계량화하기가 불가능한 부분이 많으며, 최종 산출물의 질을 평가하기가 상대적으로 어려운 부분이 많다. 이러한 한계점 때문에 다수의 투입물과 다수의 산출물을 가진 산업에 대한 효율성 분석에 있어서 의사결정자에게 많은 정보를 제공하는

DEA 측정방법이 유용하게 사용되고 있다[24]. 즉, DEA는 투입물과 산출물을 사용하는 DMU들 간의 상대적 효율성을 대상기관 간 비교를 통해 상대적인 비효율성을 파악할 수 있기 때문이다.

DEA모형을 이용하여 효율치를 측정하는 데는 투입 및 산출변수의 선정이 중요하다. 본 연구에서는 선행연구를 참고로 투입 및 선행변수를 선정하였다. 선행연구 대부분은 투입변수로 인력과 시설·자본등 생산요소와 관련된 요소를 사용하였으며, 산출변수는 재무적인 요소인 의료수익과 비재무적인 병원방문환자 및 입원환자수를 선정하였다. 투입변수와 산출변수에 따라 그 결과를 측정된 안인환[25]은 변수를 재무적인 요소와 비재무적인 요소로 구분하여 따로 분석하였지만, 효율적으로 분석된 병원(DMU)의 수가 동일하게 나타났다. 서수경[12]은 전국 400병상이상의 32개 민간병원의 효율성을 분석한 연구에서 투입변수에 병상수와 건물사용면적으로 추가 하였고, 수술건수와 중환자수를 반영하였다. 본 연구에서는 분석 대상 병원의 존재 형태나 기반이 달라 병원설립형태별, 병원소재지별, 설립 년도별, 병원유형별로 범주형 변수를 도입하여 비교 분석하였다.

##### 2. 분석결과에 대한 고찰

본 논문의 분석결과 서울 소재 병원이 56.5%로 효율성이 가장 높았고, 중소도시 소재 병원이 53.5%였다. 경기도 소재 병원은 23.1%로 나타났고, 광역시 소재 병원은 48.0%로 중소도시 소재 병원보다 낮게 나타났다. 중소도시 소재 병원의 효율성이 높게 나타난 것은 분석된 병원이 500병상이상 종합병원으로 지역에서 가장 규모가 크고 소재지역내 거점 병원 역할을 수행하기 때문으로 보인다. 본 연구 분석에 사용된 병원중 개인소유 형태의 병원은 없으며 대학병원과 법인형태의 병원 그리고 특수목적으로 설립된 병원이 연구대상 병원에 포함되었다. 그중 법인 형태로 설립된 병원의 효율성이 56.5%로 가장 높게 나타났다. 법인(사회복지법인, 재단법인, 의료법인)소유 병원이 가장 효율성이 높은 것은 법인 대표가 병원의 확실한 소유자이기 때문으로 해석된다. 학교법인이나 특수법인은 임명권자가 병원경영

책임자의 인사권을 갖고 있지만, 법인 소유 병원은 법  
인대표인 이사장이 경영에 직접 참여하기 때문에 좀 더  
효율적인 운영을 하는 것으로 볼 수 있다. 윤종원[26]은  
소유자가 분명한 대학병원(10곳)의 경우는 의사 1인당  
연평균 외래환자수, 의사 1인당 연평균 입원환자수, 병  
상당 의사수의 연평균 수술건수, 간호사 1인당 연평균  
입원환자수, 의료보조인력 1인당 연평균 입원환자수 등  
에서 평균값보다 높아 소유자 여부가 병원 경영효율성  
에 영향을 미친다고 한 결과와 일치한다.

설립주체별로는 국립대학교 병원(25.0%)보다는 사립  
대학교 병원(40.0%)의 효율성이 높았다. 국립대학교 병  
원은 정부의 지원을 받을 수 있지만, 사립대학교 병원은  
병원경영으로 인한 수익창출에 목표를 두고 있어 좀 더  
효율적으로 운영되는 것으로 보인다. 안인환[25]의  
연구결과 국내 공공병원의 효율성 값이 민간병원보다  
높게 나타난 것과 차이를 보이고 있다. 신종각[27]의 연  
구결과에 의하면 국내 사립대학교 병원은 수익효율성과  
입원효율성 측면에서 높은 효율성을 보인 반면, 인  
적효율성 측면에서는 국립대학병원이 상대적으로 높은  
효율성을 보이는 것으로 분석하였다.

박경삼 등[3]은 2000년 전후 6개년에 걸쳐 시계열자  
료로 분석한 결과 IMF, 의약분업 등 환경변수의 영향  
을 받아 병원 효율성이 매우 악화되었다고 하였다. 본  
연구는 설립년도나 병원의 특성등을 투입변수와 산출  
변수이외 범주형변수를 사용하여 효율성을 분석한 결  
과, 설립년도가 50년 이상된 병원의 효율성이 80%를 차  
지하는 것으로 보아 오래된 병원이 안정적 병원경영을  
하고 있는 것임을 알 수 있다.

가장 많은 참조회수(34회)를 기록한 DMU8은 중소도  
시에 소재한 600병상규모의 종합병원으로 1990년대에  
재단법인으로 설립되었다. DMU4는 참조회수 29회를  
기록하였는데 경기도에 소재한 1950년대 설립한 500병  
상 규모의 병원으로 종교재단에서 소유한 학교법인이  
며 동일재단내 여러 개의 병원을 운영하고 있다. 이 두  
병원의 특징은 여러 병원들을 중앙에서 공동으로 관리  
하고 있고 특히 투입요소 중 재료비의 기여도가 높다는  
유사한 형태를 보이고 있다. 동일한 산출물을 내는데  
의료비용중 인건비 다음으로 비중이 높은 재료비가 적

게 들어 상대적으로 효율성이 높은 병원으로 사료된다.

가장 효율성이 낮은 것으로 분석된 DMU69는 서울에  
소재한 800병상 규모의 특수병원으로 산출요소중 외래  
수익을 380.6%를 증가시켜야 효율성 있는 병원이 되는  
것으로 분석되었다. 이 병원은 특수한 기능과 역할을  
위해 설립된 병원이기 때문에 외래수익이 현저히 낮게  
나타났다. 효율치가 78.59로 나타난 DMU32는 1980년  
대에 설립된 경기도에 소재한 500병상규모의 종합병원  
으로 설립형태가 의료법인이다. 이 병원은 경쟁이 심한  
지역에 소재한 병원으로 인적자원이 다른 병원에 비해  
상대적으로 뒤지는 것으로 알려져 있다.

효율적인 병원이 되기 위해서는 과잉된 투입변수는  
줄이고, 부족한 산출변수를 증가시켜 효율적인 병원이  
될 수 있도록 벤치마킹해야 한다. 양동현[2]의 연구에  
의하면 의사인력이 많을수록, 간호직 인력수를 많이 고  
용할수록 효율성이 떨어지는 것으로 분석되었다. 그러  
나 본 연구에서는 비효율 병원의 투입요소중 의료기사  
(20.69%), 의사(14%), 간호사(12.58%)순으로 줄여야 효  
율적인 병원이 된다고 하였다. 또한 관리비, 재료비, 인  
건비순으로 줄여야 한다고 하였으나, 양동현[2]의 연구  
에서는 인건비, 재료비, 관리비의 순으로 산출에 비해  
투입이 많을수록 비효율적으로 나타난다고 하여 본 연  
구와 다른 결과를 얻었다. 반면에 효율적 병원의 기여  
도를 보면 투입 요소 중 운영병상의 기여도가 가장 높  
고, 간호사, 의사, 의료기사 순으로 기여하는 것으로 나  
타나, 산출요소중 입원수익이 효율성에 가장 큰 기여를  
하였다. 따라서 종합병원은 적절한 병상을 운영할 수  
있는 인력과 입원환자수, 그에 따른 입원수익이 효율성  
에 가장 큰 영향으로 미치는 것으로 해석된다.

## VI. 결론

본 연구에서는 DEA를 적용하여 병원의 효율성을 평  
가하는 한편, 효율성 측정결과를 바탕으로 비효율 병원  
의 효율성 증대방안을 모색하였다. 효율성 측정을 위하  
여 74개의 500병상이상 종합병원 2006년 자료를 이용  
하였다. CCR, BCC 모형(투입최소, 산출최대)을 이용하

였고, 모형의 차이가 크지 않으므로 투입 대비 산출의 관계가 비례적인 CCR모형 분석 결과를 사용하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

첫째, 74개 병원중 CCR모형에서 효율성 병원은 35개, 비효율성 병원은 39개이다. BCC모형중 투입최소화 모형에서 효율성 병원은 42개, 비효율성 병원은 32개소로 BCC모형중 산출최대화 모형과 동일한 결과로 분석되었다. BCC모형이 CCR모형보다 효율성 병원이 7개 많이 나타났다.

둘째, 효율성과 비효율성 병원의 차이를 분석한 결과 비효율 병원이 투입요소 중 재료비 32.7%, 인건비 30.5%, 산출요소 중 수술건수 40.0%, 외래수익이 56.0% 만큼 적게 나타났다.

셋째, 효율성 점수를 도출하는데 투입요소와 산출요소 각각이 얼마나 기여하는지 분석한 결과, 투입요소에서는 운영병상이 20.64%로 가장 높게 나타났으며, 산출요소에서는 입원수익이 36.96%로 효율성 점수를 도출하는데 기여도가 가장 높게 나타났다. 투입 요소중 의료기사(7.65%)와 산출 요소중 수술건수(12.69%)는 기여도가 가장 낮게 나타났다.

넷째, 효율적인 집단 중에서 DMU8이 참조회수가 34회로 가장 높았으며, 참조회수가 10회 이상인 병원은 7개 병원으로 나타났다. 비효율 병원이 가장 많이 줄여야 할 투입요소로 의료기사, 의사순 순으로 나타났고, 산출변수는 외래수익을 늘려야 하는 병원의 빈도가 많았다.

다섯째, 소재지, 설립형태, 설립기간, 병원유형 등 4개의 범주 별로 효율적인 병원의 비율을 살펴보면, 소재지별로는 서울과 지방에 위치한 병원의 비율이 경기도에 위치한 병원의 비율보다 높게 나타났으며, 설립형태별로는 법인 병원 비율이 가장 높았으며, 국립대학병원의 경우 37.5% 만이 효율적으로 나타났다. 설립 기간이 50년 이전에 설립된 병원이 효율성이 80%로 가장 높았다. 4개 범주 모든 부분에서 비효율로 나타난 병원은 9개 병원으로 분석되었다.

이상의 결과로 볼 때 DEA 효율성 분석은 각 병원이 가지고 있는 자원을 최대한 활용할 수 있는 측면에서 유용성을 높일 수 있는 대안을 제공해 줄 수 있을 뿐만

아니라 각 병원의 효율성을 제시하고 상대적 비효율 병원의 개선점을 도출하여 경영효율성을 높일 수 있는 요소들을 제안하였다. 특히, 비효율 병원들의 투입요소와 산출요소들의 항목마다 구체적인 수치로 제시함으로써 개개 병원이 효율적인 병원이 될 수 있는 방안을 제시하였다. 본 연구는 신뢰성 있는 자료를 사용하였다는 점과 전국의 500병상이상 74개 병원을 통해 각기 다른 네가지 범주형 변수를 사용하였다는 점이 이 연구의 기여도라 할 수 있다.

반면에, 500병상이상 병원으로 한정하였기 때문에 분석결과를 국내 병원의 일반화 적용은 제한될 수밖에 없다. 또한 DEA분석이 상대적이기 때문에 측정대상에 포함된 병원에 따라 상대적인 효율치가 달라질 수 있다. 따라서 DEA에 의해 효율성이 낮게 나타난 병원이라고 하더라도 측정대상에 포함된 병원에 따라 효율성이 다르게 나타날 수 있다. 그러므로 자료가 확보된다면 국내 대형병원의 연도별 변화추이를 분석하는 방안도 이를 보완할 수 있는 방법으로 사료된다.

## 참고 문헌

- [1] 이운태, *중소병원 경영지원센터 운영사업계획*, 한국보건산업진흥원, 2004.
- [2] 양동현, 서원식, *병원경영효율성 평가 및 결정요인 분석연구*, 한국보건의료관리연구원, 1996.
- [3] 박경삼, 김운태, 정홍식, "DEA 및 DEA 윈도우분석을 이용한 대규모 종합병원의 시대별 경영효율성 변화분석", *경영학연구*, 제34권, 제1호, pp.267-287, 2005.
- [4] 이용균, "범위자료의 자료포락분석 방법론 개발과 국내 종합병원으로의 적용", KAIST 테크노경영대학원 박사학위 논문, 2002.
- [5] H. D. Sherman, "Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology Test and Evaluation," *A Journal of practice & Theory*. Vol.4, No.1, pp.35-53, 1984.
- [6] 이유재, *서비스 마케팅*, 학현사, 1994.

- [7] M. J. Farrell, "The Measurement of Productive Efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General*, Vol.120, No.3, pp.253-281, 1957.
- [8] 이기호, "공공병원과 민간병원의 효율성에 관한 비교연구: 데이터포락분석(DEA)을 활용하여", 경희대학교 대학원 박사학위논문, 1996.
- [9] A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *The European Journal of Operational Research*, Vol.2, No.6, pp.429-444, 1978.
- [10] Banker, A. Charnes, and W. W. Cooper, "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis," *Management Sciences*, Vol.30, No.9, pp.1078-1092, 1984.
- [11] 박창제, "공공병원 서비스의 생산적 효율성 측정에 관한 연구", 경상대 대학원 박사학위논문, 1997.
- [12] 이지영, "지방의료원의 효율성 평가: DEA기법을 이용한 분석결과", 영남대학교 대학원 석사학위, 2008.
- [13] 정형선, "공공병원의 효율성과 사회적 역할", 보건행정학회지, 제6권, 제2호, pp.1-16, 1996.
- [14] 김영희, "DEA를 이용한 효율성 및 생산성 변화 분석-전국의 종합전문요양기관을 중심으로", 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 2005.
- [15] V. G. Valdmanis, "Ownership and Technical Efficiency of Hospitals," *Medical Care*, Vol.28, No.6, pp.552-556, 1990.
- [16] 정홍식, "대규모 종합병원의 경영효율성 분석: IMF관리 및 의약분업에 따른 변화분석", 울산대학교 경영대학원 석사학위논문, 2002.
- [17] 송명섭, "지방공사의료원의 효율적 경영방안 연구", 국민대학교 대학원 박사학위논문, 2005.
- [18] 장철영, 성도경, 최인규, "post-DEA를 활용한 지방의료원의 조직운영형태별 효율성 평가", *한국행정논집*, 제19권, 제4호, pp.1119-1146, 2007.
- [19] 이호섭, "자료포락분석을 활용한 대학의 특성별 효율성 평가 연구", 동국대학교 대학원, 박사학위논문, 2008.
- [20] 홍기원, "자료포락분석을 이용한 문화예술서비스의 효율성 측정-정부 및 비영리조직의 비교", 연세대학교 대학원, 박사학위논문, 2004.
- [21] 최일문, "조직효율성의 결정요인 연구: 경기도 보건소를 중심으로", 서울시립대학교 대학원, 박사학위논문, 2006.
- [22] 김선애, "공공도서관의 효율성 비교분석", *한국문헌정보학회지*, 제41권 제2호, pp.237-256, 2007.
- [23] 김형기, 이장원 최창열, "DEA기법을 활용한 국내 주요 공항의 효율성 평가", *유통정보학회지*, 제10권, 제2호, pp.19-40, 2005.
- [24] 박만희, *DEA 해석*, 힘출판사, 2008.
- [25] 안인환, "종합병원의 경영효율성 영향요인 분석", 인제대학교 대학원 박사학위논문, 2004.
- [26] 윤종원, "우리나라 대학병원 의료인력 효율성 측정을 위한 기초 연구", 고려대학교 보건대학원 석사학위논문, 2002.
- [27] 신종각, "국립대학교병원의 효율성 및 생산성 변화분석", *사회보장연구*, 제22권, 제4호, pp.49-78, 2006.

## 저자 소개

박 병 상(Byung-Sang Park)

정화원



- 1989년 8월 : 연세대학교보건대학원(보건학 석사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 대학원 박사과정
- 2009년 : (주)프라임코어컨설팅 이사

<관심분야> : 병원경영, 병원개원, 의료마케팅

김 윤 신(Yoon-Shin Kim)

정회원



- 1975년 : 서울대학교 보건대학원 (보건학석사)
- 1978년 : 동경대학교(보건학박사)
- 1985년 : Univ. Texas (환경학박사)

▪ 현재 : 한양대학교 의과대학 산업의학과 교수

<관심분야> : 병원관리, 보건통계, 환경위해평가

이 용 균(Yong-Kyoon Lee)

정회원



- 1992년 : 서울대학교 보건대학원(보건학 석사)
- 2002년 : 한국과학기술원 경영공학(경영공학박사)
- 현재 : 한국병원경영연구원 연구실장

<관심분야> : 의료경영, 의료정보, 병원전략