

Malmquist 생산성 지수를 이용한 종합전문요양기관의 생산성 변화 분석

김영희, 조우현, 안동환*, 박상우**, 정우진†

연세대학교 보건대학원, 서울대학교 농업생명과학대학*, 대한병원협회**

<Abstract>

Medical Care Environment and the Productivity Change in Korean Tertiary Hospitals.

Young Hee Kim, Woo Hyun Cho, Donghwan An*, Sang Woo Park**, Woojin Chung†

Graduate School of Public Health, Yonsei University,

College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University,*

*Korean Hospital Association***

This paper presents an analysis of the current status of domestic hospital industry which went through the time of new hospitals operated by chaebols from 1994 to 2003 and the dramatic changes of medical service environment such as IMF relief loan in 1997 and the separation of prescription and dispensing (SPD) in 2000. For the sake of righteous policy-making in the future, this paper presents a productivity analysis of the management and administration of 38 tertiary hospitals nationwide in the past 10 years. The analysis is based on the Malmquist index approach using linear programming. I prepared a productivity index that measures not merely efficiency but the technological

† 교신저자 : 정우진(02-2228-1522, wchung@yumc.yonsei.ac.kr)

evolution and adjustment to changing environments.

Key Words : Efficiency, Productivity, DEA, Hospitals, Malmquist index

I. 서 론

90년대 중반까지 수요의 확대와 더불어 안정적으로 성장해온 국내 병원산업에 있어서 생산성 향상이란 물적 생산요소인 토지, 노동, 자본의 투입을 증가시키는 것으로, 요소 투입을 늘리면 산업의 성장이 자동적으로 이루어지는 것으로 생각해왔고, 이런 기조에 따라 병원들은 인력을 늘리고 병상을 증설하며 값비싼 고가장비를 투입해왔다. 그러나 IMF 구제금융시기 및 의약분업을 겪으면서 토지, 노동, 자본 등의 요소를 확대한다고 해서 산업의 성장이 바로 이루어지지 않는다는 반성이 제기되었다. 오히려 요소투입 방식은 병원의 지출구조 중 인건비와 재료비가 80%를 상회하는 고비용 저효율 구조를 야기하였을 뿐만 아니라 과도한 투자로 이자비용 등이 증가하면서 과잉투자 논란이 제기되었고 IMF 구제금융시기와 의약분업 등을 겪으면서 병원의 부채 및 도산이 현안과제로 대두된 상황이다.

그 동안의 정책 및 투자 방향이 비교적 적절하였는지의 여부를 평가하고 향후의 병원산업 정책이 어떠하여야 하는지를 파악하기 위해서는 한국 병원산업의 생산성이 어떤 특징을 가지고 변하고 있는지를 먼저 분석하여야 한다.

이러한 필요성에도 불구하고 국내 병원산업의 생산성 연구는 단기간의 효율성 분석에 국한되어 있을 뿐¹⁾ 장기간의 기술변화를 고려한 연구는 유금록(2003)의 보건소 연구 외에는 시도된 바 없는 것으로 보인다. 병원에 대한 생산성 분석이 없었던 것은 수가가 통제되는 국내 의료환경내에서 비영리 기관의 생산성을 측정하는 방법인 DEA모형에 의한 연구가 활성화되지 않은 면도 있으나, 병원산업의 폐쇄성으로 자료의 수집이 어려운데다 병원의 회계정보시스템이 체계적으로 구축되지 않아 분석대상 자료의 신빙성 문제가 있고 현장 조사가 수반되지 않고 제출자료에 의한 분석에 의존할 수 밖에 없어 평가결과에 문제가 많을 수 있기

1) 과거의 생산성 분석이란 일정기간 동일한 기술 하에서 주어진 투입물에 대한 산출과의 관계를 나타내었으나 근래의 생산성은 질의 요소를 반영하여 기술변화시 장기적인 투입물과 산출물의 관계를 말하므로, 전자는 효율성 분석이라 하고 후자는 생산성 분석이라 한다.

때문이라 생각된다(이주희 외, 1996).

최근 개발된 DEA기법으로 Malmquist 지수를 도출하는 생산성 변화 분석은 재무자료에 의한 지수분석과 달리 가격정보를 요하지 않고 계량학적인 방법론처럼 사전에 생산함수나 비용함수를 가정할 필요가 없으며 생산기술에 대한 강한 가정을 하지 않기 때문에 수가통제로 인해 가격정보의 왜곡 가능성이 있고 생산함수의 형태가 알려져 있지 않으며 다른 기관에 비해 비효율 정도가 높다고 하는(Gaynor, 1990) 의료기관에 대해 적합한 분석모형일 뿐만 아니라, 생산성 변화를 효율성 변화로 인한 생산성 증감분과 기술변혁으로 인한 생산성 증감분으로 분리할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

DEA기법의 생산성 변화 분석으로 국내 병원산업이 처한 위치를 객관적으로 확인할 수 있게 될 것이며, 또한 향후 정책 및 전략 개발에 중요한 자료와 지침을 제공해 줄 것이다.

II. 생산성 변화 및 맘퀴스트 지수의 이론적 배경

1. 생산성 변화의 요인

[그림1]은 투입요소가 x_1 에서 x_2 로 증가함에 따라 생산량이 얼마나 성장하는가를 설명하고 있다. 생산성은 다음의 세 가지 측면에서 인식할 수 있으며(김용택 외, 2000). 생산성이 변화했다는 것은 이러한 세가지 요인에 의한 움직임이라는 것을 알 수 있다.

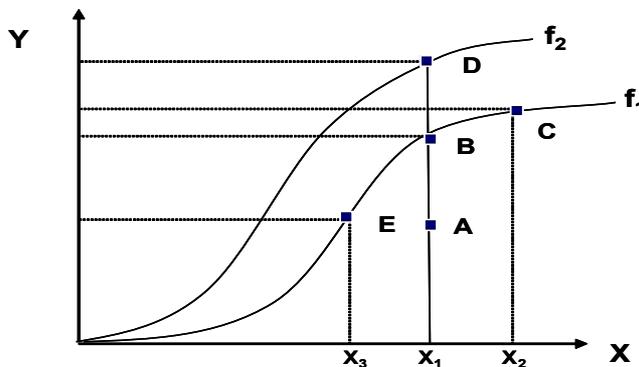


그림 1. 생산성 변화 요인

1) 기술혁신에 의한 생산성 증대(기술변화)

첫째는 총생산함수가 f_1 에서 f_2 로 이동하는 것이다. 이는 동일한 투입수준에서도 생산량이 B에서 D로 증가하는 것이다. 그만큼 생산성 증대가 이루어지는 것으로 이를 기술변혁(혁신)에 의한 생산성 증대라 한다. 기술변화는 생산함수나 비용함수 자체가 시간이 지나면서 수직으로 이동하여 발생하는 생산성의 변화로서, 지식의 증가나 기술수준이 향상되면서 발생하거나 정부정책과 같은 외생적 요인에 의해 발생한다.

2) 규모의 경제에 의한 생산성 증대(규모효율성 변화)

이는 생산함수의 형태에 따라 생산성이 다르게 나타나는 것으로 이를 규모의 경제에 의한 생산성 증대라 한다. 생산함수의 곡률이 크면 생산성은 더 높게 나타난다. 그림에서 보듯이 투입량의 동일한 증가에도 불구하고 $E \rightarrow B$ 로 증가하는 것이 $B \rightarrow C$ 로 증가하는 것보다 더 높게 나타나고 있다.

3) 효율성 증대에 따른 생산성 증대(순수 기술적 효율성 변화)

마지막은 생산에 있어서 효율성이 증대하는 것이다. 과거에는 A에서 생산하는 바와 같이 비효율적인 부분이 있었으나 시간이 지남에 따라 내부적 효율성이 증대되어 B에서 생산하는 것이다. A에서 B만큼 생산성이 증대되는 것이다.

2. DEA

DEA는 거리함수에 근거한 효율성 평가 방법이다. 회귀분석과 달리 특정 함수형태를 가정하지 않고 일반적 생산가능집합(Production Possibility set)을 정의하고 경험적 투입요소와 산출물간의 자료를 이용해 경험적 효율 프론티어(empirical efficiency frontier)를 도출한다. 위와 같이 도출된 효율 프론티어로부터 평가대상의 성과와의 거리를 계측하는 것이므로 다른 평가대상의 성과와 비교하여 효율치를 측정하는 상대적 평가방법이다(Charnes et al., 1978).

DEA는 다투입, 다산출 구조하에서 복수의 투입요소와 복수의 산출물을 동시에 고려하여 상대적 효율치를 도출하기 때문에 단일투입요소와 단일산출물간의 관계를 나타내는 비율분석의 단점을 보완할 수 있고 각각의 산출물 또는 투입요소에 대해 가중치가 필요하지 않아 지수법에서 존재하는 가중치의 주관성 문제에 영향을 받지 않으며 투입요소와 산출물간의

특별한 함수형태를 가정하지 않는다는 점이 특징이다.

DEA의 기본 모형을 보면 다음과 같다.

$$(I) \quad \text{총요소효율성} \quad TEF = \frac{\sum_{r=1}^m u_r y_r}{\sum_{i=1}^n v_i x_i}$$

u_r 와 v_i 는 각 산출요소 및 투입요소에 해당하는 가중치로, 영리부문과는 달리 가격에 의한 가중치 부여가 곤란한 비영리부문의 경우에는 DEA 모형 내에서 가중치가 제공될 수 있다²⁾. 한편 여기서 결정되는 기술적 효율성은³⁾ 자신을 제외한 다른 경영체에 대한 상대적인 값이므로 그 상한값을 정해주어야만 z 개의 경영체의 효율성을 상호 비교할 수 있으므로 기술적 효율성의 상한값을 1로 정함으로써 z 개의 DMU는 0과 1사이의 기술적 효율성을 갖게 되며, 상대적으로 가장 효율적인 경영체의 총요소효율성값은 1로 결정된다.

$$(II) \quad \begin{aligned} \text{Max}_{u,v} \quad \theta_o &= \frac{\sum_r u_r y_{ro}}{\sum_i v_i x_{io}} \\ \text{s.t.} \quad \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} &\leq 1 \quad \text{for } j= 0, 1, \dots, z \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned}$$

이것은 다시 일반적으로 선형계획으로 변형되는데 이 식이 기술적 효율성을 구하는 선형 계획법이다.

2) Charnes, Cooper and Rhodes(1978)에 의해 최초로 구성된 것으로서, DMU o 는 z 개의 다른 경영체들의 성과와 비교하여 자신의 효율성을 최대로 할 수 있도록 프로그램 최적화 과정 중에서 가중치 과를 결정하게 되며, 이 때 목적식의 최적해인기술적 효율이라 부른다.

3) 기술적 효율성이란 생산과정에서 투입물이 얼마나 효율적으로 산출물로 전환되는가에 대한 측정치이다.

$$(III) \quad \min_{u,v} \theta_o = \sum_{i=1}^m v_i x_m$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1, \quad - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{k=1}^m v_k x_{kj} \geq 0$$

모든 r, i에 대해 $u_r, v_i \geq 0$ ($j=1, \dots, 0, \dots, Z$)

$$(IV) \quad \text{Max}_{u,v} \theta_o = \sum_{i=1}^s u_r y_{ro}$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{j=1}^m v_i x_{io} = 1, \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

모든 r, i에 대해 $u_r, v_i \geq 0$ ($j=1, \dots, 0, \dots, Z$)

DEA 분석모형은 접근방법에 따라 투입측면(Input Oriented, 식III)과 산출측면(Output Oriented, 식IV)의 모형으로 나누어 질 수 있다. 투입측면 기술적 효율성이 생산된 산출량을 변화시키지 않고 투입량을 얼마만큼 비례적으로 감소시킬 수 있는지를 다루는 한편, 산출측면 기술적 효율성은 사용된 투입량을 변화시키지 않고 얼마만큼 산출량을 비례적으로 확대할 수 있는지를 다룬다.

본 논문에서는 산출측면에서 접근하여 기술효율성을 측정한다. 투입측면 접근법은 모든 투입량을 변화시킬 수 있다고 가정하는데 이는 공공성이 강하고 인력 수급이 경직된 의료기관에 적합하지 않은데다 의료서비스는 투입의 정도가 환자의 생명과 직결된다는 점 등에 따라 본 논문에서는 산출지향적 접근방식을 적용하였다. 그러나 어느 방식이든 쌍대성 원리에 따라 큰 차이는 나지 않는다⁴⁾.

DEA는 의료산업뿐만 아니라 법원, 군대, 금융기관, 유통채널 등 여러 산업에 응용되고 있다(Charnes et al., 1995). DEA는 비효율적인 의료기관을 파악하고 비효율적인 정도를 측정함으로써 비율분석이나 계량경제학적 방법에서 제시하지 못하는 경영상의 유용한 정보를 제공해 준다(Sherman, 1984). DEA 방법을 의료산업에 적용한 연구는 상당수에 달하고 있는데 자세한 내용은 Charnes et al.(1995)을 참조하기 바란다.

4) 기존의 연구들은 병원의 경우 산출수준을 스스로 결정할 수 없다는 이유를 들어 투입측면 접근법을 이용하는 경우가 많다.

3. 맘퀴스트 생산성 지수(Malmquist Production Index)

DEA방법론의 개발로 맘퀴스트 생산성 지수를 도출하게 됨으로써 비영리, 비효율적 기관에 대하여 부분 요소가 아닌 모든 투입과 산출을 고려한 총요소생산성 분석이 가능해졌다. 총요소생산성의 변화만을 분석할 수 있었던 기존의 성장회계방식에 의한 톤퀴비스트 지수와는 달리 맘퀴스트 지수는 위의 생산성 변화 요인과 같이 생산성 변화를 효율성 변화로 인한 생산성 증감분과 기술변혁으로 인한 생산성 증감분으로 분리할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

생산성 증가에 대한 맘퀴스트 지수는 거리함수의⁵⁾ 개념에 근거하고 있으며, 생산함수와 쌍대로 동일한 정보를 가진다(김상호, 2001). Caves et al.(1982)은 생산성 증가의 맘퀴스트 지수가 두 기간의 산출물 거리함수의 비율로부터 구할 수 있음을 보였다. 이 비율은 맘퀴스트 생산성 지수(MPI)를 나타내며 산출기준에서는 $MPI > 1$ 이면 생산성의 증가를 의미하게 된다. Lovell(1993)에 의해 거리함수의 역수가 Farrell이 도출한 DEA분석의 생산효율성의 역수임이 증명되었으므로 DEA의 효율성 척도를 구함으로써 다음의 식(I)과 같은 맘퀴스트 생산성 지수를 구할 수 있다.

이 비율은 맘퀴스트 지수(MPI)를 나타내며 $MPI > 1$ 은 생산성의 증가를 의미하게 된다.

$$(I) \quad M_o(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \sqrt{\frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_t, y_t)}}$$

여기서 Fare et al.(1990)은 DMU가 생산성 증가의 전과 후에 효율적인 변경에서 생산활동을 하고 있지 않을 수 있다는 점을 지적했다. 따라서 DMU의 생산성 증가는 식(II)와 같이 그 DMU가 생산변경에 얼마나 접근했느냐는 기술적 효율성의 변화, 즉 접근효과(catching-up effect)와 얼마나 생산변경 자체가 이동했느냐의 기술혁신을 의미하는 변경이동효과(frontier shift effect)로 구분이 가능하다.

$$(II) \quad M(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \frac{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \times \sqrt{\frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \frac{D_t(x_t, y_t)}{D_{t+1}(x_t, y_t)}}$$

5) $D_t(x_t, y_t) = \inf\{\theta : (x_t, y_t) / \theta \in F_t\}$

이후 Fare et al.(1994)은 효율성 변화를 순수효율성 변화와 규모효율성 변화로 구분하여 맘퀴스트 생산성 지수를 순수 기술적 효율성 변화, 규모효율성 변화 및 기술진보로 세분하였다.

본 연구에서는 종합전문요양기관이 비교적 규모효율적이라는 선행연구를 바탕으로(김영희, 2005) 기술변화와 효율성 변화에 의한 생산성 변화에 대하여 중점적으로 다루기로 한다.

III. 자료 설명

1. 연구대상

본 연구는 90년대 초의 재벌병원의 출현, 1997년부터 1999년 동안의 IMF 구제금융시기, 의약분업 그리고 실거래가상환제의 영향을 고려하기 위하여 1994년부터 2003년까지의 10년간을 연구기간으로 설정하였다. 또한 대한병원협회로부터 전국 42개 종합전문요양기관의 표준화 심사자료를 구득·분석한 후 관심변수의 결측치가 있는 4개 병원을 제외한 38개 병원을 연구대상으로 하였다. 여기서 평가 대상이 되는 단위를 의사결정단위(DMU)라 하는데, 각 DMU는 여러 가지 투입요소를 이용하여 다양한 산출물을 생산하는 책임이 있는 단위를 말하며 본 연구에서는 종합전문요양기관이 된다. DEA 분석은 유사한 DMU간의 상대적 평가인 만큼 DMU 상호간의 성격이 유사하여야 하며, 상대적 평가에 필요한 자유도(degree of freedom)를 확보하기 위해 투입요소변수와 산출물변수의 수에 비해 충분한 수의 DMU가 있어야 한다(안태식 외, 1997). 연구 대상으로 종합전문요양기관은 국민건강보험법 및 그 시행규칙에 의해 시설·장비·인력 및 환자구성 상태가 비교적 유사하고, 의료인력 교육을 위한 수련병원으로서 병원의 효율성 및 생산성 측정에 교육기능이 상당한 영향을 미친다는 선행연구(정형선, 1992; Hogan, 1988; Welch, 1987)의 결과에 적합하다 생각되며, 38개 병원의 10년치 패널자료로 전체 380개의 DMU를 확보할 수 있는 만큼 기존에 국내에서 이루어졌던 여타 시계열 연구에 비해 자료의 안정성이 인정된다고 할 수 있다.

2. 변수의 선정

본 연구에서는 장기간의 생산성 변화 추이를 분석하는 만큼 시간에 따라 변동이 많은 가

격요인을 배제하기 위하여 투입/산출 변수들의 가격자료 사용을 지양하고 수량변수들을 선정함으로써 의료기관의 수익성보다는 관리운영적 측면을 평가하도록 설계되었다. 투입/산출 변수는 <표 1>과 같다.

<표 1> 변수의 설정

	변수	변수명	변수정의
투입 변수	조정 의사수	c_phy	(전문의수 * 1) + (전공의수 * 0.5)
	조정 간호사수	C_nur	(간호사 * 1) + (간호조무사 및 보조 * 0.5)
	의료기사직수	Mt	임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 작업치료사, 치과기사, 치과위생사, 의무기록사, 응급구조사
	운영병상수	Bed	수술병상과 중환자 병상을 포함
산출 변수	연입원환자수	Inp	입원환자 총 재원일수
	외래환자수	Outp	연간 외래 방문건수
	수술건수	Sur	외래수술을 포함한 총 수술건수

1) 투입변수

- 의사직/간호직/의료기사직 인원수 - 본 연구에서 사용하는 산출물들은 모두 보건인력에 의해 직접 수행되기 때문에 투입과 산출간의 연계가 명확해진다는 면에서 인력변수는 비교적 안정된 투입요소라 볼 수 있다(윤경준,1996). 의료인력인 의사직과 간호직은 의료서비스에서 가장 직접적인 서비스 생산자이므로 각각 변수로 삼았고, 기타 논문에서(정형선, 1992; 서수경, 2002; 박창제 외, 1996) 행정지원인력은 산출물인 의료서비스 생산에 직접적으로 기여하지 않는다는 일관된 결과에 따라 행정지원인력은 변수로 포함하지 않았다. 반면, 최근 고가장비 사용과 관련하여 진료지원의 의료기사직이 의료서비스 생산에 직접적으로 기여하는 바가 크다는 연구결과가 있어(안태식 외,1997) 의료기사직의 인원수를 투입변수에 포함하였다. 인원수 자체는 의사직, 간호직 등 직종에 따른 임금 차이를 고려하지 않고 동일 직종내의 업무 기여도 등의 내용을 포함하지 않아 투입요소를 적절히 측정한다고 보기 어려운 점이 있으므로(안태식 외, 1997) 가장 직접적 서비스 생산자인 의료직에 대하여 전문의와 전공의간, 간호사와 간호보조간 가중치를 1:0.5로 설정하였다. 박창제 외(1996)와 서수경 외(2000)의 연구에서는 전공의

1,2년차는 입원환자의 진료에만 관여하며 수술과정에서도 보조적 역할만 하고 외래진료를 하지 않는다는 점을 들어 전문의와 전공의의 인력가중치를 각각 1.0과 0.5로 설정한 바 있으나 전문의와 전공의의 업무량이나 기여도 등이 정확히 조사된 바 없으므로 본 연구에서는 전문의 대 전공의, 간호사 대 간호보조직의 평균임금의 비례로 인력 가중치를 설정하여 각각의 인력 가중치를 1:0.5로 하였다.

- 병상수 - 토지 및 자본에 대한 변수로는 병상수를 선정하였다. 이는 대부분의 연구에서 병상수를 자본의 대리 변수를 채택하고 있을 뿐만 아니라 (Sherman, 1984; 광영진, 1992; 정형선, 1996; 박창제, 1996) 토지면적은 지역적 위치에 따라 차이가 나기 때문에 일반성을 갖기 어렵고, 병상수에 따라 수용 가능한 환자수가 결정되기 때문에 병상수는 가장 중요한 투입요소중의 하나로 간주된다(안태식, 1997).

2) 산출변수

- 환자수 - 환자에게 의료서비스를 제공하여 진료수익을 획득하는 것은 의료기관의 기본적인 업무이다. 의료서비스가 제공되는 환자로는 외래환자와 입원환자로 대별할 수 있다. 본 연구의 목적이 장기적 관점에서의 생산성 평가에 초점을 두기 때문에 가격요인을 배제한 물리적 단위, 즉 환자수를 이용하였다(안태식, 1997).
- 수술건수 - 의료의 질을 대표할 변수로 수술건수를 선정하였다. 수술은⁶⁾ 입원환자와 외래환자 치료 범주에 모두 포함되는 서비스이면서 환자상태의 심각성 및 자원 사용 정도를 나타낼 수 있고, 진료서비스의 성과를 말해 줄 수 있는 중요변수이다.

3. 변수의 기술통계

변수의 기술통계량을 보면 최고값과 최소값간의 편차가 매우 커 동종의 종합전문 요양기관임에도 투입과 산출에서 많은 차이가 남을 알 수 있다(<표 2>).

6) 기타 논문에서는 환자중증도(case mix) 보정을 위해 수술건수 외에도 중환자수나 응급환자수를 사용하고 있다.

<표 2>

변수의 기술 통계량

변 수	평균	중간값	최고값	최소값	표준편차
병상수	880.48	823	2193	387	337.21
조정 의사수	267.30	234.75	922	100.50	146.52
조정 간호사수	519.88	452.75	2238.50	204	306.39
의료기사직수	156.35	134.50	520	48	91.21
외래환자수	593,635.23	535,078	1,826,475	111,616	333,115.79
입원환자수	279,369.57	262,445	744,143	23,590	115,668.46
수술건수	11683.88	9990.50	41533	2233	7012.93

본 논문의 목적이 지난 10년간의 생산성 변화 분석이므로 변화 요인을 살펴보기 위하여 투입변수를 세분하여 분석한 결과 투입인원에서는 전공의를 제외하고 전문의·간호사·의료기사직이 증가하고 있으며 병상당 인원수는 1998년에 감소했다가 간호직을 제외하고는 예전 수준을 회복하고 있다(그림 2, 그림 3).

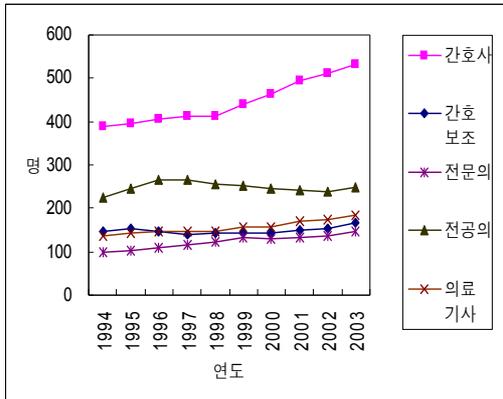


그림 2. 병원 인력변수 추이

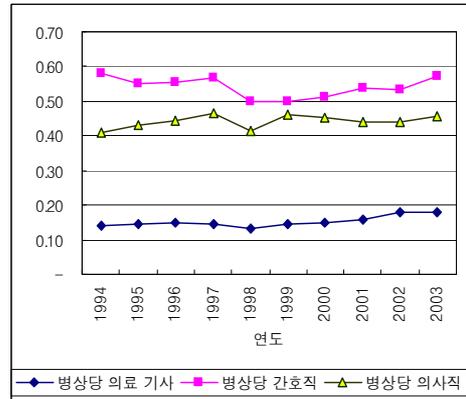


그림 3. 병상당 인원수

그림 4에서는 산출변수가 모두 2000년에 큰 폭 하락이 있었던 것을 알 수 있다.

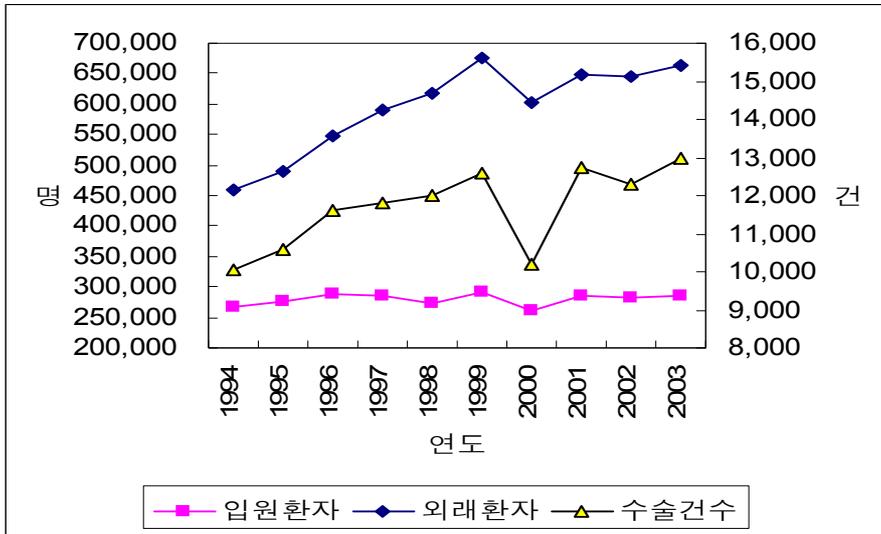


그림 4. 산출변수의 증감 추이

IV. 생산성 분석

1. 연도별 추이 분석

<표 3>의 맘퀴스트 생산성 지수(Malmquist Productivity Index)는 $MPI > 1$ 이면 전년도에 비해 생산성이 증가한 것이고 $MPI = 1$ 이면 전년도와 동일하며 $MPI < 1$ 이면 생산성이 떨어진 것을 나타낸다.

1994년부터 2003년까지 10년간의 생산성 변화를 보면 1994년의 7%대 생산성 성장이 점차 둔화되면서 1997~1998년에는 마이너스 성장을 하게 되며 1999~2000년에는 11%의 생산성 하락이 있었고, 이후 2000~2001년에는 다시 9%의 생산성 급증이 있어 1999~2001년 사이에 생산성 변화분만 21%에 달한다.

<표 3> 맘퀴스트 생산성 지수(MPI)

기 간	효율성변화	기술변화	생산성
1994~1995	1.092793	0.985128	1.071746
1995~1996	1.025945	0.989958	1.015841
1996~1997	1.003382	0.998297	1.001861
1997~1998	0.998073	0.991675	0.98904
1998~1999	1.015717	1.005856	1.021897
1999~2000	0.980896	0.894172	0.876692
2000~2001	1.031091	1.057589	1.089306
2001~2002	0.992406	0.973491	0.965981
2002~2003	0.99606	0.998259	0.994759

아래의 그림 5는 MPI를 변화율로 환산하여 도식한 것이다.

생산성 변화를 효율성변화와 기술변화로 나누어 보면, 과거의 생산성 변화는 효율성변화에 기인하였으나 1997년을 기점으로 기술변혁화에 크게 영향을 받고 있는 것을 알 수 있다. 또 1997년 이전에는 효율성 변화와 기술변화의 방향이 달랐으나 1997년 이후부터는 같은 방향으로 움직임을 알 수 있다.

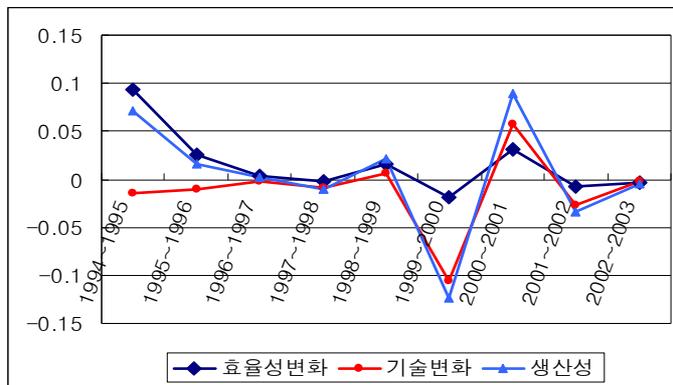


그림 5. 연도별 생산성 추이

1999년에서 2000년 사이에는 유래가 없을 정도의 큰 생산성 후퇴가 있었으며, 이 때는 기술변화와 효율성변화가 모두 마이너스 성장을 보였는데 그래프에서 보는 바와 같이 기술변

화 감소폭이 커 기술퇴보에 기인하였다는 것을 맘퀴스트 지수 분해를 통해 알 수 있다.

2. 생산성 변화 요인

생산성 변화를 기술변화와 효율성변화로 분리하는 것은 병원 생산성과 관련된 최근의 논의에 대해 하나의 방향을 제공할 수 있다는 점에서 매우 유용하다. 따라서 효율성변화와 기술변화가 맘퀴스트 생산성 지수에 어떠한 영향을 주고 있는지를 살펴보기 위하여 아래 그림 6을 제시하였다.

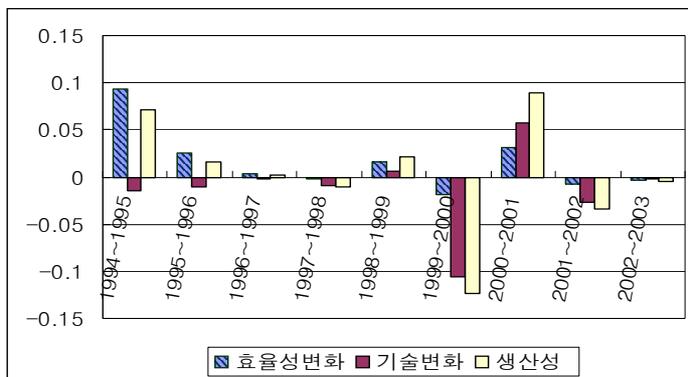


그림 6. 생산성 변화 요인

효율성변화 지수는 각 시점에 있어 생산활동이 효율적인 생산 경계면에 얼마나 접근해 갔는가의 정도를 나타내는데 이는 경영체 내부의 구조조정이나 경영혁신을 통해 내부의 비효율을 얼마나 제거하였는가에 의한 효율화 정도이고, 기술변화 지수는 정부정책 등 경영체 외부의 환경 변화에 의한 영향 정도라 할 수 있다.

1997년 이전까지 생산성 증가가 양의 값을 취하고 있으며, 기술변화가 음의 영향을 주었음에도 효율성변화의 증가폭이 커 병원 내부의 경영 효율화로 생산성이 증가하였다. 그러나 효율성변화는 점차 작아지는 경향이고, 미미했던 기술변화는 커지는 양상을 보인다.

1997년~1998년을 기점으로 병원 생산성의 변화 등락이 매우 심한데, 특징적인 것은 이 시기 이후 기술변화의 방향과 효율성 변화 방향이 같은 방향으로 움직이고 있으며, 이후 1999년~2000년의 기술변화 생산성은 10년간의 총생산성 변화분보다 크게 하락하였고, 지금까지 증가의 움직임을 보였던 효율성변화도 소폭 감소하였다. 또 2000~2001년에 다시 기술 변화

가 증가하자 효율성변화도 증가하는 경향을 보여준다.

1997년 이후 효율성변화에 따른 생산성 변화는 두드러지지 않으나 기술변화에 따른 생산성의 증감 폭이 커 최근의 생산성 변동의 주요 원인은 기술변화임을 알 수 있다.

여기서 주목해야 할 것은 기술변화의 증감폭이다. 그림 4와 같이 산출변수들이 모두 2000년에 급감했으므로 1999년에서 2000년 사이 생산성 급감은 당연한 귀결일 수 있다. 그러나 동일투입에 대한 산출감소는 효율성변화의 급감으로 반영되므로 효율성변화의 감소폭을 훨씬 뛰어넘는 기술변화의 하락에 대한 설명이 필요하게 된다.

기술변화는 외부적 환경변화에 의한 생산성의 변화 정도를 의미하는데 정부정책, 경영 기술의 파급효과 및 기타 외생적 요인에 의한 것으로 그 정도나 성격을 나타낼 수 있는 변수를 구하기가 쉽지 않고, 매우 다양한 종류의 외생적 요인을 한 두 개의 변수로 나타내는 것이 쉽지 않으므로 기술변화의 구체적 요인을 분석하는 것은 어렵다. 그러나 2000년에 급변한 의료환경- 의약분업 및 실거래가상환제, 의사수가 인상 등의 정책적 요인이 종합전문요양기관의 생산성 하락에 큰 영향을 미쳤으며, 이러한 영향은 정책의 부산물, 즉 의약분업으로 인한 파업으로 환자수나 수술건수 등의 산출물이 감소한 것보다 더 큰 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있다.

3. 생산성과 효율성과의 관계

생산성 분석과 관련하여 개별 병원들의 효율성 및 생산성을 분석하는 것은 중요한 의미를 갖는다. 병원들의 생산성은 효율성변화보다 기술변화에 더 큰 영향을 받는다는 사실이 확인되었으나 이에 대한 개별 병원의 대응 정도 및 효과를 알아야만 효과적인 생산성 제고 정책을 수립할 수 있기 때문이다. 즉 병원들이 비효율적 경영을 하고 있다면 정부정책이나 기술혁신에 의한 생산성 제고 정책 못지 않게 병원 자체적으로 경영을 효율화시키는 정책이 중요하게 되고, 그렇지 않다면 정부차원의 구조개선이나 기술혁신에 의한 생산성 정책이 우선되어야 하기 때문이다.

병원들의 효율성과 각 기간간의 생산성 변화를 비교해 보면, 전년도 효율성에 비해 당해년의 효율성(부록1 참조)이 높아지는 때는 생산성의 증가(부록2 참조)나 기술변화(부록3 참조)가 있는 때가 아니라 효율성변화(부록4 참조)가 증가한 경우라는 것을 알 수 있으며, 이는 생산성이 급락한 때나 급증한 때에 관계없이 일관된 모습을 보여준다. 다시 말하면, 1999년

에서 2001년 사이 기술변화에 의한 생산성 변동폭이 컸음에도 개별 병원의 효율성에는 큰 변동이 없었다는 것이다.

이를 구체적으로 살펴보면, 10년간 가장 효율적 병원인 병원23은(그림 7) 10년간 효율성 변화는 전혀 나타나지 않으며 기술변화에 의한 생산성 저하가 나타남에도 매년의 효율성 수치는 변함이 없다. 또 10년간 가장 비효율적인 병원 32는(그림 8) 생산성의 변화 및 그 변화 요인이 다양하게 나타나고 있으나 매년의 효율성은 효율성 변화에 의한 생산성 변동에만 반응할 뿐 기술변화에는 전혀 반응하지 않음을 볼 수 있다. 이는 수학적 연산에 의하여도 맘퀴스트 생산성 지수의 요인 중 효율성 변화가 DEA기법에 의해 도출한 각 연도의 효율성 변화를 측정하는 비율이므로 입증 가능하다.

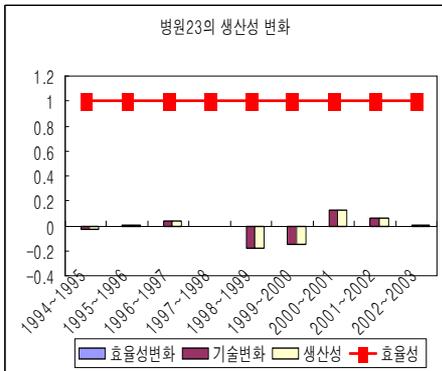


그림 7. 효율적 병원 생산성 변화효율성

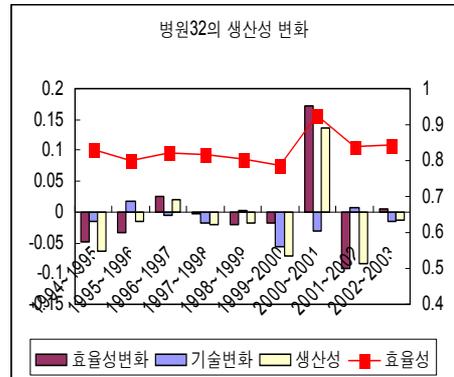


그림 8. 비효율적 병원 생산성 변화효율성

여기서 효율성과 생산성의 관계가 문제되는 것은 현재 이루어지고 있는 거의 모든 의료기관의 평가가 효율성 분석에 집중되어 있기 때문이다.

생산성 연구, 특히 총요소생산성의 연구가 지금까지 활발히 전개되고 있는 것은 무엇보다도 이론적으로 총요소생산성이 경제성장의 주요 요인인 기술 진보를 대변하기 때문이다. 특히 Solow(1957)의 분석 이후 여러 연구 (Denison,1985; Kendrick,1973)에서 선진 공업국의 경제 성장의 많은 부분이 총요소생산성의 성장에 기인하고 있다고 하며 또한 1970년대 중반 이후의 생산성 저하에 대한 대부분의 논의가 바로 1970년대 중반 전후 두 기간의 총요소생산성의 추정결과 비교에 의거하고 있기 때문이다. 이러한 배경으로 위의 분석결과에 따라 다음의 2가지 결론을 추론해 볼 수 있다.

첫째는 정부 차원의 생산성 증대 정책의 필요하다는 것이다. 첫째는 정부 차원의 생산성 증대 정책이 필요하다는 것이다. 현행의 경영분석에서는 비율분석이 주로 이루어지며, 이는 전년도에 대비한 성과를 증시하게 되므로(안태식 외, 1997) 개별병원들의 노력은 단기적 효율성 극대화에 집중되기 쉽다. 그러나 국내 병원산업의 장기적 성장을 위해서는 기술변화에 의한 총요소생산성의 증대가 요구되므로 각 병원들의 기술개발을 위한 정부 차원의 유도 정책이 필요하고 아울러 이를 측정할 수 있는 지표 개발이 필요하다.

둘째로 병원 특성에 따른 생산성 증대 전략이 필요하다는 것이다. 장기적 성장을 위해서는 기술개발이 요구되나 비효율적 병원들은 기술개발이 효율성에 거의 영향을 미치지 않을 뿐만 아니라 기술개발에 대한 투입이 늘어나 오히려 효율성이 떨어질 우려가 있다. 따라서 효율적 병원들은 효율적 관리운영을 바탕으로 장기적 생산성 증대를 위해 R&D 등의 기술 정책이 요구되고 비효율적 병원들은 관리운영의 효율성 개선이 우선되어야 한다는 점이다.

V. 결론 및 고찰

본 논문은 1994년도부터 2003년까지 90년대 초의 재벌병원 출현과 97년부터의 IMF 구제 금융시기 및 2000년의 의약분업 등 증대한 의료환경의 변화를 겪은 국내 병원산업의 현 위치를 파악하고 향후 올바른 정책 수립을 위하여 전국 38개 종합전문요양기관을 대상으로 10년간의 병원 관리운영의 생산성을 분석한 연구이다.

생산성의 변동을 분석한 결과, 1994년의 10%대 생산성 성장률이 점차 하락하다 1999~2000년의 1년 사이에 12% 하락이라는 큰 변화를 겪었으며 2000~2001년에는 다시 9%의 생산성 급증이 있어 1999~2001년 2년 사이에 21%의 생산성 변화가 있었던 것으로 나타났다. 1999년과 2001년 사이의 급격한 생산성 변화는 외생적 기술변화에 의한 것으로 이 기간 동안의 의약분업 및 실거래가 상환제, 수가인상 등의 정책적 요인에 의한 것으로 보이며 정책적 영향이 병원의 생산성에 얼마나 크게 작용하는지 알 수 있다. 따라서 병원산업의 성장을 위해서는 안정적 정책수립이 우선되어야 할 것이다.

또한 생산성과 기술적 효율성의 변화를 비교한 결과, 기술적 효율성은 효율성변화에는 영향을 받으나 기술변화에 의한 생산성 증가에는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 따라서 병원산업의 장기적 성장을 위해서는 효율성 평가에 민감할 수 밖에 없는 병원들에 대한 정

부차원의 기술개발 유도 정책을 마련하고 단기적 효율성 평가 일색인 의료기관 평가방법을 개선하여 생산성 평가가 가능한 지표를 개발하여야 할 것이다.

기존 연구에서 많이 지적한 대로 DEA나 맘퀴스트 지수를 이용한 분석모형의 한계점 외에도 의료서비스에서 가장 중요한 인력변수 선정시 임의적으로 가중치를 설정하고 수량자료만을 이용하므로 중요한 투입물인 재료비를 투입변수로 선정하지 못한 한계점에도 불구하고 본 논문은 국내 병원산업을 대상으로는 최초로 맘퀴스트 생산성 지수를 적용한 연구이며 지금까지 추측만 해왔던 국내 병원산업의 생산에 관한 현 위치를 파악할 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 생산성 변화 추이를 파악하는 것에 초점을 맞추어야 하며 생산성 변화분을 숫자 그대로 이해하는 것은 위험하다고 할 수 있다. 생산성 변화가 컸던 1999년에서 2001년 사이 2000년의 파업사태 등은 지속적인 사건이 아니며 예측불허한 일회성의 사건이므로 이에 대한 조심스러운 접근이 요구될 것이다. 그러나 앞서 맘퀴스트 지수의 분리에서 논증한 대로 분석방법의 장점으로 인해 파업으로 인한 산출의 감소는 효율성 변화의 급감으로 반영되었음에도 불구하고 효율성 변화의 감소폭을 훨씬 뛰어넘는 기술변화의 하락분이 있음이 분석되었다. 이러한 현상은 이 시기의 특이한 점이므로 이에 대한 좀 더 자세한 연구가 요구된다 하겠다.

우리나라 병원산업은 중요한 기로에 서있다. 밖으로는 의료 서비스 개방이 기다리고 있고, 내부적으로는 노인인구 증가 및 국민 의료비 급증, 병원의 도산 등 여러 가지 문제들이 산적해 있다. 이러한 상황에서 국민의 건강건과 직결되어 있는 병원산업을 지키기 위해 이제는 단기적 산출 증가 등의 전략이 아닌 장기적 안목의 전략과 정책이 마련되어야 할 것이다.

(부록 1)

각 병원의 기술적 효율성

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	평균
1	0.9535	0.9120	0.8426	0.8825	0.8568	0.9069	0.9180	0.9912	1.0000	0.9785	0.9242
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9801	1.0000	0.9980
3	0.6913	0.8308	0.8622	0.9087	0.9244	0.9595	0.8798	0.8800	0.8817	0.9365	0.8755
4	0.8289	0.9427	0.9901	0.7572	0.8526	0.8870	0.7972	0.9738	0.9401	0.9748	0.8944
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9569	1.0000	1.0000	1.0000	0.9957
6	1.0000	0.9961	0.9909	0.9914	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9978
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
8	1.0000	0.9954	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9136	0.9241	0.9589	0.9619	0.9754
9	0.8925	0.8118	0.9962	0.9257	0.8818	0.9201	0.8292	0.9422	0.9198	0.8972	0.9016
10	0.9057	0.9369	0.9326	0.8875	0.9338	0.9505	0.8170	0.9978	1.0000	1.0000	0.9362
11	0.7163	0.7827	0.8892	0.9606	1.0000	0.9782	0.9558	1.0000	0.9575	1.0000	0.9240
12	0.7976	0.9694	0.9756	0.9586	0.8837	1.0000	0.8322	0.9837	0.9893	0.9583	0.9349
13	0.9573	0.8877	0.9310	0.9762	1.0000	1.0000	0.9069	0.9584	0.9521	0.9287	0.9498
14	0.8312	0.9625	0.9710	0.9808	0.9725	0.9739	1.0000	1.0000	1.0000	0.9608	0.9653
15	1.0000	0.9581	1.0000	0.9816	1.0000	0.9246	0.8999	0.9507	0.8793	0.8965	0.9491
16	0.9510	0.9504	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9901
17	0.9523	1.0000	0.9778	0.9648	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9895
18	0.8304	0.8585	0.9558	0.9664	0.9491	1.0000	1.0000	0.9816	0.9045	0.9273	0.9373
19	1.0000	1.0000	0.9836	0.9905	0.9656	1.0000	1.0000	0.9272	0.9524	0.9255	0.9745
20	0.8428	0.8309	0.8718	0.9397	0.9519	0.9584	0.9092	0.8871	0.8234	0.8953	0.8911
21	1.0000	1.0000	0.9799	1.0000	0.9576	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9619	0.9899
22	0.2754	0.6645	0.9161	0.9630	0.8557	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8675
23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9951	0.9684	0.9917	1.0000	1.0000	0.9955
24	0.6597	0.7260	0.8768	0.9430	0.9116	0.9389	0.9167	0.9655	0.9978	1.0000	0.8936
25	0.8919	0.9205	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9812
26	0.7334	0.7814	0.9292	0.9053	0.8458	0.9002	0.8853	1.0000	1.0000	0.9892	0.8970
27	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9743	0.9896	1.0000	0.9964
28	0.8232	0.8548	0.8383	0.8545	0.8092	0.8770	0.8525	0.9307	0.9543	0.9892	0.8784
29	0.9720	0.9869	0.9894	0.8713	0.8682	0.8996	0.8787	0.9088	0.8668	0.8762	0.9118
30	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9569	1.0000	0.9103	1.0000	0.9649	1.0000	0.9832
31	0.8806	0.9418	0.9029	0.9316	0.9888	0.9608	0.9032	1.0000	0.9801	0.9713	0.9461
32	0.8324	0.7868	0.7770	0.7865	0.7726	0.8022	0.7582	0.9229	0.8378	0.8263	0.8103
33	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
34	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9716	0.9972
35	1.0000	0.8825	0.9277	0.9720	1.0000	1.0000	1.0000	0.9680	1.0000	1.0000	0.9750
36	0.2890	0.7242	0.8699	0.9021	0.8753	0.9654	1.0000	0.9757	1.0000	0.8617	0.8463
37	0.9215	0.9966	0.9312	0.9282	0.9798	1.0000	0.8887	1.0000	1.0000	1.0000	0.9646
38	0.8005	1.0000	1.0000	0.9157	0.8070	0.8014	0.7189	0.8001	0.9038	0.9007	0.8648
연평균	0.8745	0.9182	0.9502	0.9486	0.9421	0.9632	0.9289	0.9694	0.9641	0.9629	0.9422

(부록 2) 각 병원의 연도별 맘퀴스트 생산성 지수

	94~95	95~96	96~97	97~98	98~99	99~00	00~01	01~02	02~03	평균
1	0.9090	0.9319	1.0330	0.9417	1.0818	0.8828	1.1425	1.0690	0.9205	0.9902
2	0.9240	1.0703	1.0243	0.8825	0.9285	0.8544	1.0754	0.8925	0.8872	0.9488
3	1.1478	1.0117	1.0227	1.0595	1.0039	0.7545	1.1149	0.9964	1.0571	1.0187
4	1.0482	1.1228	0.6992	1.0309	1.0703	0.9017	1.1260	0.9774	0.9746	0.9946
5	1.0018	1.0024	1.0246	1.0635	0.9682	0.8509	1.0280	0.9440	1.0572	0.9934
6	0.9517	0.9875	0.9374	1.0108	0.9308	0.8523	1.1172	0.8580	1.1108	0.9729
7	1.0544	1.0301	1.0353	1.0140	1.0113	0.8797	0.9607	0.9366	0.9737	0.9884
8	0.9651	1.0113	0.9956	1.0257	0.9562	0.7841	1.0900	0.9984	0.9830	0.9788
9	0.8890	1.2394	0.9194	0.9699	0.9990	0.8318	1.1353	0.9812	0.9837	0.9943
10	1.0307	1.0086	0.9353	1.0198	1.0571	0.7966	1.3316	1.0064	0.9790	1.0184
11	1.0000	1.1457	1.0309	0.9535	1.0054	0.9628	1.0728	0.9305	0.9357	1.0041
12	1.0334	1.0167	0.9622	0.9166	1.1592	0.7922	1.1452	1.0263	0.9309	0.9981
13	0.9573	1.0637	1.0696	1.0030	0.9941	0.8234	1.0509	0.9630	0.9755	0.9889
14	1.0260	0.9860	0.9899	1.0042	1.0046	0.9564	1.0306	0.9846	0.9565	0.9932
15	0.7171	0.9682	1.0250	1.0426	0.9607	0.8527	1.1942	0.8683	1.0000	0.9587
16	0.9712	1.0595	1.0513	1.0391	1.0729	0.8716	1.1003	0.8814	1.1145	1.0180
17	1.1273	0.8796	1.0699	1.0799	0.9638	0.8809	0.9560	0.9974	0.9553	0.9900
18	1.0000	1.0471	0.9981	1.0013	1.0693	0.8720	1.0494	0.9250	1.0562	1.0021
19	1.0051	0.9512	1.0231	0.9941	1.0285	0.8936	0.9549	1.0093	0.9170	0.9752
20	1.0465	1.0935	1.0487	1.0000	1.0469	0.8846	0.9933	0.8848	1.1051	1.0115
21	0.9633	1.0299	1.0553	0.9961	1.0235	0.9345	0.9600	1.0000	0.9091	0.9857
22	2.3734	1.2384	1.0446	0.9274	1.1899	0.7674	1.2273	1.0459	1.0481	1.2069
23	0.9722	1.0056	1.0386	0.9954	0.8178	0.8560	1.1259	1.0598	1.0079	0.9866
24	0.9932	1.1625	1.0662	1.0219	1.0491	0.8581	1.1355	1.0151	0.9916	1.0326
25	1.0276	1.0605	1.0640	1.0361	1.0246	0.8537	1.1904	0.9717	1.0037	1.0258
26	1.0731	1.1338	0.9253	0.9762	1.0506	0.8365	1.2445	0.9809	0.9998	1.0245
27	1.0424	0.9388	0.9510	1.0108	0.9919	0.9462	0.9945	1.0009	0.9602	0.9818
28	0.9571	0.9480	1.0130	1.0208	1.0744	0.8475	1.2119	1.1322	1.6114	1.0907
29	1.5950	0.9647	1.0399	0.9732	0.9896	0.9502	1.1451	1.0010	1.0077	1.0740
30	0.9410	0.9881	1.0075	0.9183	1.0116	0.8458	1.0350	0.9759	0.9975	0.9689
31	1.0572	0.9804	1.0174	0.9465	1.0585	0.9040	1.0743	0.9595	0.9502	0.9942
32	0.9358	0.9841	1.0202	0.9794	0.9829	0.9281	1.1375	0.9151	0.9872	0.9856
33	0.9849	1.0384	0.9761	0.9494	1.0271	0.9280	1.0083	0.9718	0.9172	0.9779
34	0.9022	0.9786	1.0194	0.9249	1.0835	0.9577	0.9017	0.9620	0.9113	0.9601
35	0.8859	1.0699	1.0000	1.0188	1.0238	1.0699	0.7691	0.9920	0.9475	0.9752
36	2.1514	1.2125	1.0488	0.9698	1.1026	0.8562	1.2176	0.9022	0.8114	1.1414
37	0.9873	0.9293	0.9879	1.0257	1.0594	0.8145	1.3150	0.7818	0.9151	0.9796
38	1.0777	0.3112	0.9000	0.8402	0.9591	0.9811	1.0310	0.9089	0.9507	0.8844
평균	1.0717	1.0158	1.0019	0.9890	1.0219	0.8767	1.0893	0.9660	0.9948	1.0030

(부록 3)

각 병원의 연도별 기술변화

	94~95	95~96	96~97	97~98	98~99	99~00	00~01	01~02	02~03	평균
1	0.9670	1.0191	0.9996	0.9703	1.0109	0.8680	1.0689	1.0690	0.9376	0.9901
2	0.9240	1.0703	1.0243	0.8825	0.9285	0.8544	1.0754	0.8925	0.8872	0.9488
3	0.9422	0.9935	0.9662	1.0149	0.9879	0.8213	1.1174	1.0001	0.9953	0.9821
4	0.9461	1.0639	0.9233	0.9049	1.0395	0.9866	0.9385	0.9849	0.9651	0.9725
5	1.0018	1.0024	1.0246	1.0635	0.9682	0.8527	1.0258	0.9440	1.0572	0.9934
6	0.9517	0.9875	0.9374	1.0108	0.9308	0.8523	1.1172	0.8580	1.1108	0.9729
7	1.0544	1.0301	1.0353	1.0140	1.0113	0.8797	0.9607	0.9366	0.9737	0.9884
8	0.9651	1.0113	0.9956	1.0257	0.9562	0.8310	1.1009	0.9722	0.9786	0.9818
9	1.0128	1.0216	0.9925	1.0162	0.9585	0.9195	1.0024	0.9999	1.0034	0.9919
10	0.9717	1.0372	0.9826	0.9752	1.0421	0.9121	1.1062	1.0064	0.9790	1.0014
11	0.9172	1.0111	0.9427	0.9448	1.0173	0.9894	1.0317	0.9369	0.9293	0.9689
12	0.8893	1.0136	0.9798	0.9944	1.0261	0.9517	0.9669	1.0124	0.9678	0.9780
13	1.0212	0.9989	1.0260	1.0030	0.9941	0.9051	0.9925	0.9743	0.9991	0.9905
14	0.9246	0.9909	0.9730	1.0133	1.0084	0.9328	1.0306	0.9846	0.9946	0.9836
15	0.7171	0.9682	1.0250	1.0426	0.9762	0.8598	1.1655	0.9757	0.9678	0.9664
16	0.9712	1.0595	1.0513	1.0391	1.0729	0.8716	1.1003	0.8814	1.1145	1.0180
17	1.1048	0.8796	1.0699	1.0799	0.9638	0.8809	0.9560	0.9974	0.9553	0.9875
18	0.9876	0.9605	0.9838	1.0212	1.0170	0.8720	1.0629	0.9842	1.0511	0.9934
19	1.0051	0.9600	1.0138	0.9941	1.0285	0.8936	0.9834	1.0073	0.9590	0.9827
20	0.9973	1.0809	1.0218	1.0224	1.0458	0.9230	1.0490	0.9446	1.0166	1.0113
21	0.9633	1.0383	1.0467	0.9961	1.0235	0.9345	0.9600	1.0000	0.9443	0.9896
22	0.9592	1.0156	0.9924	1.0470	1.0196	0.7674	1.2273	1.0459	1.0481	1.0136
23	0.9722	1.0056	1.0386	0.9954	0.8178	0.8560	1.1259	1.0598	1.0079	0.9866
24	0.9932	1.1625	1.0662	1.0219	1.0491	0.8581	1.1355	1.0151	0.9916	1.0326
25	1.0276	1.0605	1.0640	1.0361	1.0246	0.8537	1.1904	0.9717	1.0037	1.0258
26	0.9730	0.9405	0.9928	1.0274	0.9995	0.8666	1.1034	0.9809	1.0056	0.9877
27	1.0424	0.9388	0.9510	1.0108	0.9919	0.9462	0.9945	1.0009	0.9602	0.9818
28	0.9705	0.9475	0.9330	1.0072	1.0396	0.8430	1.1921	1.1322	1.6114	1.0752
29	1.5950	0.9647	1.0399	0.9732	0.9896	0.9502	1.1451	1.0010	1.0077	1.0740
30	0.9410	0.9881	1.0075	0.9183	1.0116	0.8649	1.0122	0.9759	0.9975	0.9685
31	0.9704	1.0150	1.0096	0.8944	1.0477	0.9040	1.0743	0.9595	0.9502	0.9806
32	0.9837	1.0183	0.9951	0.9816	1.0024	0.9449	0.9700	1.0085	0.9832	0.9875
33	0.9849	1.0384	0.9761	0.9494	1.0271	0.9280	1.0083	0.9718	0.9172	0.9779
34	0.9022	0.9786	1.0194	0.9249	1.0835	0.9577	0.9017	0.9620	0.9313	0.9624
35	0.9788	1.0272	0.9673	0.9929	1.0238	1.0699	0.7835	0.9738	0.9475	0.9739
36	0.9169	1.0101	0.9929	0.9401	1.0680	0.8442	1.2478	0.8804	0.9177	0.9798
37	0.9109	0.9976	0.9742	0.9685	1.0594	0.8326	1.2864	0.7818	0.9151	0.9696
38	1.0777	0.3112	0.9000	0.9656	0.9599	0.8991	0.9781	0.9089	0.9507	0.8835
연평균	0.9851	0.9900	0.9983	0.9917	1.0059	0.8942	1.0576	0.9735	0.9983	0.9883

(부록4) 각 병원의 연도별 효율성 변화

	94~95	95~96	96~97	97~98	98~99	99~00	00~01	01~02	02~03	평균
1	0.9400	0.9145	1.0334	0.9704	1.0701	1.0170	1.0688	1.0000	0.9818	0.9996
2	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
3	1.2182	1.0184	1.0584	1.0439	1.0162	0.9186	0.9978	0.9963	1.0621	1.0367
4	1.1078	1.0554	0.7573	1.1393	1.0296	0.9139	1.1998	0.9923	1.0098	1.0228
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9978	1.0022	1.0000	1.0000	1.0000
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9436	0.9902	1.0269	1.0045	0.9961
9	0.8778	1.2132	0.9263	0.9545	1.0423	0.9046	1.1325	0.9813	0.9804	1.0014
10	1.0608	0.9724	0.9519	1.0458	1.0144	0.8733	1.2038	1.0000	1.0000	1.0136
11	1.0903	1.1330	1.0936	1.0092	0.9883	0.9730	1.0398	0.9931	1.0069	1.0364
12	1.1620	1.0031	0.9820	0.9218	1.1297	0.8325	1.1844	1.0138	0.9619	1.0212
13	0.9375	1.0649	1.0425	1.0000	1.0000	0.9098	1.0589	0.9884	0.9764	0.9976
14	1.1097	0.9950	1.0174	0.9910	0.9962	1.0253	1.0000	1.0000	0.9616	1.0107
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9841	0.9917	1.0247	0.8899	1.0333	0.9915
16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
17	1.0204	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0023
18	1.0126	1.0902	1.0146	0.9805	1.0515	1.0000	0.9873	0.9399	1.0049	1.0090
19	1.0000	0.9909	1.0092	1.0000	1.0000	1.0000	0.9710	1.0020	0.9562	0.9921
20	1.0494	1.0116	1.0264	0.9780	1.0010	0.9584	0.9469	0.9367	1.0870	0.9995
21	1.0000	0.9919	1.0082	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9627	0.9959
22	2.4743	1.2194	1.0526	0.8858	1.1670	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.1999
23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
26	1.1029	1.2055	0.9320	0.9502	1.0512	0.9652	1.1278	1.0000	0.9942	1.0366
27	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
28	0.9862	1.0005	1.0858	1.0135	1.0334	1.0054	1.0166	1.0000	1.0000	1.0157
29	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
30	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9779	1.0226	1.0000	1.0000	1.0001
31	1.0895	0.9659	1.0077	1.0582	1.0103	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0146
32	0.9512	0.9664	1.0252	0.9977	0.9805	0.9822	1.1726	0.9074	1.0040	0.9986
33	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
34	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9785	0.9976
35	0.9051	1.0415	1.0339	1.0261	1.0000	1.0000	0.9817	1.0187	1.0000	1.0008
36	2.3464	1.2004	1.0563	1.0316	1.0324	1.0142	0.9759	1.0247	0.8841	1.1740
37	1.0839	0.9316	1.0140	1.0590	1.0000	0.9782	1.0223	1.0000	1.0000	1.0099
38	1.0000	1.0000	1.0000	0.8701	0.9991	1.0913	1.0541	1.0000	1.0000	1.0016
평균	1.0928	1.0259	1.0034	0.9981	1.0157	0.9809	1.0311	0.9924	0.9961	1.0152

참 고 문 헌

- 곽영진(1992). 자료포락분석을 이용한 병원의 효율성 평가에 관한 연구. 충남대학교 박사학위 논문.
- 김영희(2005). DEA를 이용한 효율성 및 생산성 변화 분석: 전국의 종합전문요양기관을 중심으로. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문.
- 김용택, 권오상(2000). 농업생산성 제고 방안. 한국농촌경제연구원.
- 김상호(2001). 한국은행산업의 생산효율성과 생산성 변화. 경제학 연구 49(2).
- 박창제(1996). 공공병원의 효율성 평가. 보건경제학회 전기학술대회 연제집.
- 서수경, 권순만(2000). DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹. 병원경영학회지 15(1), 84-104 .
- 안태식, 박정식(1997). 한국 지방공사 의료원의 생산성 평가와 비교. 병원경영학회지 2(1), 22-47.
- 양동현, 서원식, 박광훈(1997). 3차 병원의 생산 효율성 측정 및 결정요인 분석. 병원경영학회지 2(1), 183-202.
- 유금록(2003). 보건소의 생산성 측정: 전라북도를 중심으로. 한국행정학보 37(4), 261-280.
- 윤경준(1996). DEA를 통한 보건소의 효율성 측정. 한국정책학회보 5(1), 80-109.
- 이주희, 안태식, 이종찬(1996). 지방공사 의료원의 경영진단 및 발전 방안 연구. 아주대학교 경영연구소.
- 정형선(1992). 공공병원과 민간병원의 효율성. 한국보건행정학회 전기학술 대회 연제집.
- Caves ,D. W., Christensen, L.R. and W. E. Diewert.(1982). The Economic Theory of Index Numbers and The Measurement of Input, Output and Productivity. *Econometrica*, 50:1393-1414.
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes.(1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 3(4):392-444.
- _____, _____, A. Lewin and L. Seiford.(1995). *Data Envelopment Analysis*. Quorum Books.
- Kendrick, D.(1973). Leonard Waverman's Natural Gas and National Policy: A Linear Programming Model of North American Natural Gas Flows. Bell Journal of

Economics, RAND, vol. 4(2) : 690-692.

Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society 120A : 253-281.

Gaynor, Martin & Pauly, Mark V.(1990). Compensation and Productive Efficiency of Partnerships: Evidence from Medical Group Practice. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 98(3) : 544-73

Sherman, H.D. (1984). Hospital efficiency measurement and evaluation: An empirical test of a new technique. Medical Care 22(10):922-938.

Welch, W. P. (1987). Do all teaching hospitals deserve an add-on payment under the prospective payment system? Inquiry 24:221-232.