

# 한국 지방공사 의료원의 생산성 평가와 비교

안태식\*, 박정식\*\*

\*서울대학교 경영대학 교수

\*\*S 지방공사 의료원

## 〈Abstract〉

### Productivity Evaluation and Comparision of Korean Provincial Hospitals

Tae Sik Ahn\*, Jung Sik Park\*\*

*\*College of Business Administration, Seoul National University*

*\*\*S Provincial Hospital*

This paper evaluated the relative efficiency of 33 provincial medical centers using Data Envelopment Analysis (DEA) and compared the DEA efficiency results with those of the current method conducted by the management evaluation team. DEA was selected as an alternative efficiency evaluation method since it could handle multiple inputs and multiple outputs simultaneously and identify the sources of inefficiency. To analyze the sensitivity of productivity values to the variable sets, four different sets of input and output variables were identified.

Results showed that most of the medical centers are operating far away from the efficiency frontier supporting the previous results. Some centers showed 100% efficiency regardless of the selected variable sets. DEA results are compared with current management evaluation results. Some inconsistencies were found for some DMUs between the results of two methods showing the existence of methodology bias. DEA results and ratio analyses results mostly agree for 1992 data.

*Key Words : Efficiency, DEA(Data Envelopment Analysis), Provincial Hospital*

## I. 연구동기

의료분야의 개혁은 매우 중요한 공공정책상의 주제인데 특히 의료분야의 개방을 눈앞에 두고 있는 한국의 경우 의료산업의 경쟁력향상은 매우 시급한 문제중의 하나다. 공공의료부문의 중요한 역할을 담당하고 있는 지방공사 의료원은 1996년말 현재 전국에 33개소가 있으며 1980년대에 독립병원에서 지방공사체제로 전환되면서 그 규모가 급격히 커졌다.

지방공사의료원은 보건사회부 산하의 독립병원이 내무부 산하의 기관으로 변화되면서 탄생한 의료기관인데 그 전신인 독립병원의 경우 공공성만이 강조되었으나 지방공사 의료원의 경우 공공성뿐만 아니라 수익성이 중요시되면서 효율적인 운영의 필요성이 더욱 커지게 되었다. 특히 최근에 들어 지방공사 의료원의 적자가 누적됨에 따라 과연 의료원을 현재의 소유구조로 유지하느냐 아니면 민영화를 하느냐에 대해, 관할 도청이나 시청에서는 많은 고민을 하고 있다. 뿐만 아니라 몇몇 의료원은 적자의 누적으로 폐쇄의 위기마저 맞고 있다. 이러한 상황에서 의료원의 생산성 평가는 매우 시의 적절한 주제라고 할 수 있다. 미국의 GASB(Government Accounting Standards Board)에서 조차 병원의 효율성을 측정하는 방법을 개발하는 것에 연구의 우선 순위를 두고 있는 것으로 볼 때 의료기관의 효율성평가는 의료분야의 개혁을 위해 반드시 선행되어야 할 문제중의 하나라고 볼 수가 있다. 따라서 본 논문에서는 지방공사 의료원의 효율성 향상을 위한 첫 단계로 효율성 측정을 시도하고자 한다.

현재 사용하고 있는 대표적인 성과평가의 방법에서는 조정환자수나 입원환자수 및 외래환자수를 투입인가에 대비한 비율로 계산하여 상대비교를 하고 있다. 물론 결과의 신뢰성을 제고하기 위해 병상수, 조직구성원수, 연간 외래환자수, 총재원일수 등의 제반규모요인을 고려한 평균치를 기준으로 비교하기도 하나 발생된 총원가는 여러 투입요소의 가격요인에 의해 영향을 받게 된다는 단점이 있어 생산성의 비교가 어려울 뿐 아니라 여러 가지의 비율에 대한 종합평점을 객관적 방법에 의해 단일지표로 전환하기가 어렵기 때문에 전반적인 효율성을 평가하기가 어렵게 된다(Banker, 1984).

이외에도 병상당 입원환자수, 의료직 1인당 입원환자수, 응급환자 입원율 등 여러 가지 관계비율을 구성하여 성과평가를 할 수 있는데 각 비율분석의 결과에 따라 비효율이 존재하는 요소에 대해 개략적인 윤곽을 파악하는 데는 도움이 될 수 있겠으나 낭비요인이 존재할 경우 객관적 방법에 의해 산정된 비율의 정도를 파악하기가 어렵다(Sherman, 1984).

또 병원의 성과를 평가할 때 투입요소와 산출물간의 함수관계가 알려져 있지 않아 상당한 어려움이 있게 된다. 생산성 평가 방법의 하나인 DEA(Data Envelopment Analysis)는 다투입 다산출 구조를

갖고 있고, 투입과 산출간의 함수관계를 파악하기가 어렵고, 이익이외의 산출지표가 중요시 되는 의료원의 성과평가에 적합한 평가방법중의 하나라고 할 수 있다. 본 연구는 DEA를 이용하여 33개 의료원을 평가하고, 기존의 평가방법에 의한 결과와 비교하여 방법간에 차이가 있는지를 보여주고자 한다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 진행된다. 먼저 제2장에서는 지방공사 의료원의 성격과 현행 평가제도에 대한 검토를 한다. 이어서 현행 평가방법에 대한 대안으로서의 DEA에 관한 기본적인 설명과 기존 문헌연구, 제3장에서는 33개 지방공사 의료원을 평가하기 위해 사용한 투입물과 산출물 변수의 선택을 다루고, 제4장에서는 3장에서 제시된 복수의 변수집합을 이용하여 효율성 평가를 시도하고 기존의 평가방법과를 비교한 결과를 제시한다. 이어서 맺음말은 제5장에 포함되어 있다.

## II. 지방공사 의료원의 생산성 평가

지방공기업은 지방자치단체가 주민의 복리증진을 목적으로 경영하는 기업이라 정의할 수 있다(坂田期雄, 1981). 지방공기업법 제1조에서는 지방자치단체가 직접 설치, 운영하거나, 법인을 설립하여 경영하는 기업 모두가 지방공기업의 범위에 포함되는 것으로 규정하고 있다. 종래 까지만 하더라도 지방공기업의 정의가 협의의 개념과 광의의 개념으로 구분되어 많은 혼란을 가져왔다. 즉 지방공기업의 정의가 직접경영방식에 의해 운영되는 지방직영기업에만 적용된다는 협의의 개념과 지방공사 공단과 같이 간접경영방식에 의해 운영되는 조직도 포함한다는 애매한 규정으로 법개념상 많은 혼란을 가져왔으나, 1992년 12월 개정된 지방공기업법에서는 지방공기업은 지방자치단체가 직접 설치, 운영하는 지방직영기업과 지방자치단체가 간접으로 경영하는 지방공사 공단을 모두 포함하는 개념으로 규정하고 있다.

공사는 20세기에 정부부문에서 만들어진 가장 중요한 발명품(Robson, 1962)이라고 할만큼 전세계 모든 국가에서 널리 활용되고 있는 공기업 형태인데, 우리나라의 경우 1970년에 제주개발공사, 경기개발공사가 설립된 이후 공사라는 이름을 가진 지방공기업이 날로 증가하고 있는 실정이다.

### 1. 지방공사 의료원의 현행 생산성 평가 방법

지방공사 시 도의료원의 현행 경영평가제도는 경영목표와 실적을 분석한 결과 나타난 문제점을 파악하고 지속적인 경영개선을 통해 책임경영체제를 구축하고 의료원이 자립경영 할 수 있도록 발전시키는데 그 목적이 있다. 경영평가의 실시는 전국 시 도로부터 지방공사 의료원 연합회로 위임하여 평가전문

가들이 각 의료원의 재무제표와 비재무자료를 바탕으로 매년 평가하고 있다 (의료원 연합회, 1994).

평가방법은 의료원 연합회에서 계량지표부문은 주로 재무제표를 기초로 의료원 전반의 경영상태와 운영관리를 파악하고, 비계량지표부문은 비재무자료를 기초로 의료원의 일반적인 운영제도의 상태를 평가하고 있다. 채점방법은 분석목적에 따라 변형된 주요비율을 선정하고 각각에 가중치를 부여하여 평가하는데 여기서 가중치의 합계는 100으로 하고 있다.

현행 지방공사 의료원의 생산성 평가방법을 요약하면 다음과 같다.

1) 계량지표

계량지표(가중치 80)는 의료원 전반의 경영상태를 파악하는데 6개 부문, 즉 재정자립도, 인력관리, 시설 및 의료기구 이용률, 의료업무의 사회기여도, 경영합리화, 기타 실적으로 구분하여 평가하고 있다.

· 재정자립도 (가중치 30) - 지방자치시대와 더불어 지방공사 의료원의 경영정책이 공익성을 유지하면서 수입을 증대하는 방향으로 변하고 있다. 또한 지방자치단체에서도 국고보조금의 지원으로 운영되던 과거와는 달리 지방공사의 자체수입으로 운영이 가능토록 경영자립을 원하고 있기 때문에 계량지표 6개부문중 재정자립도에 가장 큰 비중을 두고 있다. 재정자립도부문은 의업수지비율(15), 재료비율(3), 인건비율(4), 관리비율(3), 의업수입증가율(3), 외래초진증가율(2)로 세분화하여 측정하고 있다.

· 인력관리 (가중치 9) - 의료원의 직종별로 직원들이 역할을 다하고 있는지 즉, 직종별 투입원가의 적정성을 평가하는 부문인데 병상당 직원수(3), 의료직 1인1일 입원환자수(2), 관리직 1인 1일당 입원환자수(2), X선기사 1인당 수입(1), 임상병리기사 1인당 수입(1)으로 구분하여 측정하고 있다. 병상당 직원수는 총 직원수를 병상수로 나누어 병상당 적정한 인력을 투입하고 있는가를 측정하고 있고 의료직 1인 1일 입원환자수는 조정환자수를 연간 의료인원수로 나누어 입원환자당 적정한 의료인력을 투입하는가를 측정하는데 조정환자수는 다음 공식에 따라 계산된다.

$$\text{조정환자수} = \text{연입원환자수} + (\text{외래수입} \times \frac{\text{연입원환자수}}{\text{입원수입}})$$

연간 의료인원수는 의사, 간호사(간호조무사 포함), 의료기사 (X선, 임상병리, 물리치료, 치과기공사)들의 실근무일수를 곱한 인원이다.

· 시설 및 의료기구 이용률 (가중치 10) - 투입된 자본을 효율적으로 이용하는가를 측정하는 부문으로 병상이용률(5)과 기타 장비이용률(5)로 구분하는데 주로 국고보조금으로 투자된 자본이 효율적으

## 병원경영학회 제2권 제1호

로 운용되는가를 평가한다. 병상이용률은 연입원환자수를 운영병상수로 나누어서, 기타 장비이용률은 취득원가가 5천만원 이상인 고가 의료장비에 의한 연간총수입액을 감가상각비, 재료비, 취득원가 이자의 합계로 나누어 평가한다.

· 의료업무의 사회 기여도 (가중치 15) - 의료원의 공익성에 대한 평가로서 이 부문은 입원보호환자 진료(3), 외래보호환자 진료(3), 응급환자입원율(3), 행려환자 진료(1), 법정전염병환자 진료(1), 변사체 처리(1), 무의무탁자 진료(1), 기타 공공진료사업(2) 등에 대한 평가로 구성된다.

· 경영합리화 (가중치 10) - 이 부문은 의업미수금 회수일자(3), 의업미수금 대손율(4), 적정재고자산 보유율(3)등의 지표로 평가되는데, 의업미수금회수일자는 의업미수금 기말잔액에 365일을 곱한 후 의업수입(입원수입+외래수입)을 나누어 계산되며, 보통 6개월에서 길게는 10개월 후이나 회수되는 것이 상례다. 의업미수금 대손율은 의업수입 대손액을 의업수입(입원수입+외래수입)으로 나누어 측정한다. 적정재고자산 보유율은 기말약품재고와 기말 진료재료재고를 합한 금액에 약품비와 진료재료비의 합계를 나누어 측정한다.

· 기타 실적 (가중치 6) - 기타 실적부문은 시설투자 실행율(3), 시설 및 장비투자 실적(2), 의학연구 실적(1)으로 구분되어 평가되는데, 시설투자실행율은 예산집행액을 고정자산 예산편성액으로 나누어서, 시설 및 장비투자실적은 총시설 및 장비투자액을 의업수입으로 나누어서 측정한다. 의학연구실적은 학회 전문지에 발표된 논문수로 측정한다.

### 2) 비계량지표

비계량지표(가중치20)는 의료원의 일반적인 운영제도의 상태를 파악하는데 3개 부문, 즉 종합경영효율성, 경영관리제도, 의료서비스 개선으로 구분하여 평가하고 있다.

· 종합경영효율성 (가중치 2) - 중장기 경영계획 수립여부와 합리성, 임직원 화합을 위한 노력, 진료과별 운영분석 및 개선사항등 책임경영과 임직원화합의 내용으로 평가하고 있다.

· 경영관리제도 (가중치 12) - 계량지표의 재정자립도, 인력관리, 경영합리화부문과 더불어 의료원의 경영상태를 파악하는 부문으로, 이사회운영(2), 예산관리(2), 인사조직(3), 회계제도(2), 원무전산화제도(2)로 구분하여 측정하고 있다. 이사회운영에 대한 평가는 정기 임시 이사회회 개회회수 및 참여율, 이사진의 의료원 경영활성화에 대한 구체적인 기여내용등으로 평가하고 있고, 예산관리는 세입예산의 달성도, 세입세출예산편성과 집행의 적정성, 목간전용의 적정성, 예비비 사용여부 및 타당성 등으로 평가한다. 인사조직은 직원의 채용, 승진 및 조직의 합리성으로 측정하고 있다. 회계제도의 경우는 기업

회계제도의 적용여부, 재고자산관리의 적정성, 재고조사 실시여부, 미수금관리의 적정성, 감가상각비 계산의 적정성, 회계담당자의 전문교육 이수정도, 결산시 결산지침 준수정도 등을 기준으로 평가하고 있다. 원무 전산화제도는 원무의 전산화이용 정도를 측정하는데 진료비청구, 환자관리, 재고자산관리, 급여 인사업무분야의 전산활용정도, 전산장비의 가동상황, 전산요원의 업무숙지등을 평가한다.

· 의료서비스 개선 (가중치 6) - 환자를 위한 서비스 개선과 공익성 향상을 목표로 환자 보호자에 대한 서비스 개선(2), 의료시설개선(2), 저소득층 및 의료시혜확대(2)로 구분하여 평가하는데, 환자 보호자에 대한 서비스 개선은 직원에 대한 서비스 개선교육실적, 대민 서비스 향상에 대한 여론조사 및 개선실적등으로, 의료시설 개선은 환자 보호자를 위한 편의시설 개선실적, 지역특성에 부합한 특수진료과 운영실적, 응급실운영의 적정성과 당직의사 배치상황등으로, 저소득층 및 의료시혜 확대는 의료원 시책 사업으로 추진하고 있는 저소득층 의료사업실적, 사회단체에 대한 의료시혜 추진실적 등으로 평가한다.

### 3) 현행 생산성 평가방법의 문제점

위에서 보듯이 의료원의 경영평가에는 비율분석방법이 주로 이용되고 있다. 이러한 비율분석을 주로 사용되는 이유는 이미 작성된 재무제표를 이용할 수 있어 추가적 정보작성이 필요하지 않고 이용이 간편하며 전문지식이 없이도 해석이 용이하다는 점에서 찾아볼 수 있다. 그렇지만 여러 종류의 관계비율이 산출되는 경우 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 전국 의료원의 평균치로 산정된 관계비율이란 교통여건, 진료가능 인구수, 시장성 등의 여건이 상이한 여러 종류의 의료원이 산술 평균된 수치이기 때문에 표준척도라고 보기 어렵다는 문제점이 있다.

둘째, 관계비율을 이용하여 종합적인 평가를 내리고 있는데 수많은 관계비율중 어떤 관계비율을 선정할 것인가 하는 문제와 선정된 관계비율에 대해 가중치를 어떻게 부여할 것인가 하는 근본적인 문제점이 내재되어 있다.

셋째, 단일산출과 단일투입요소간의 비율이 주로 사용되는데 한 비율에서 투입요소로 사용된 변수가 타 비율에서는 산출로 포함되는 경우가 많고 또 몇 개의 비율이 유리하게 나타나고 몇 개의 비율이 불리하게 나타난 경우 경영성과향상을 위한 구체적 방안을 일관성 있게 제시하기가 어렵다.

이와 같이 비율분석에서 나타나는 여러 가지 평가상의 문제점을 보완할 수 있는 대안의 하나로 들 수 있는 것이 DEA(Data Envelopment Analysis)이다.

## 2. DEA

DEA는 선형계획법(Linear Programming)에 근거한 효율성 평가 방법이다. 회귀분석법과는 달리 특정한 함수형태를 가정하지 않고 일반적인 생산가능집합(production possibility set)을 정의하는 몇 가지의 공준 하에서 평가대상의 경험적인 투입요소와 산출물간의 자료를 이용해 경험적 효율프런티어(empirical efficiency frontier)를 도출한다. 위와 같이 도출된 효율프런티어와 평가대상의 실제성과를 다른 평가대상의 성과와 비교하여 평가대상의 효율치를 측정하는 상대적 평가방법이다(Charnes et al., 1979).

여기에서 평가대상이 되는 단위를 의사결정단위(Decision Making Unit, 이하 DMU)라 칭하는데 각 DMU는 여러 가지 투입요소를 이용하여 다양한 산출물을 생산하는 책임이 있는 단위를 말하며 본 연구에서는 지방공사 의료원이 DMU에 해당된다. 이러한 DMU는 상호간에 성격이 유사하여야 하며, 그것은 DEA에 의한 효율성 평가가 유사한 DMU간의 평가, 즉 상대적 평가이기 때문인 것이다. 또한 상대적 평가에 필요한 자유도(degree of freedom)를 확보하기 위해 투입요소변수와 산출물변수의 수에 비해 충분한 수의 DMU가 있어야 한다.

DMU의 선택과 함께 투입요소와 산출물의 결정 또한 중요하다. 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 가중치를 필요로 하지 않아 지수법에서 존재하는 가중치의 주관성문제가 존재하지 않고 투입요소와 산출물간의 특별한 함수형태를 가정하지 않는다는 점이 특징이다.

DEA는 의료산업뿐만 아니라 법원, 군대, 금융기관, 유통채널 등 여러 산업에 많이 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). DEA방법을 의료산업에 적용한 연구는 상당수에 달하고 있는데 자세한 내용은 Charnes et al. (1995)을 참조하기 바란다. DEA방법은 의료기관의 효율성 평가에도 계속 사용되어 왔으며 DEA방법의 지속적인 발전에 따라 새로운 DEA모델을 이용한 시도도 이루어지고 있다. 본 논문에서도 생산 효율성을 평가하는 방법의 하나로 DEA를 선택하여 33개 지방공사의료원의 효율성을 평가하였다.

### Ⅲ. 투입 및 산출물 변수의 선택

#### 1. 투입변수의 선정

· 의료직 인원수 - 연구의 관점에 따라 투입요소의 선정에도 차이가 있겠으나 의료서비스를 제공하는 의료직 인원수는 가장 기본적인 투입요소이고 동시에 간호사는 의사와 의료서비스를 효과적으로, 효율적으로 수행하는데 필수적인 지원역할을 수행하고 있으며, 약사는 의사가 처방한 약을 정확하게 조제하는데 필수요원이다. 의료기사는 방사선기사, 임상병리사, 물리치료사, 치과위생사로 분류되는데 이들은 첨단의료장비를 이용하거나 물리치료를 담당하며 의료서비스 수행에 보조적인 역할을 수행한다. 여기서 의료직인원수는 의료인원간의 특성 차이를 반영할 수 없다는 단점이 있으나 의료원간에 의료직 인원의 구성형태가 유사하다고 가정한다면 하나의 변수로 종합하여 사용할 수 있다.

· 인건비 - 의료직 인원수는 중요한 투입요소의 하나이지만, 인원수 자체는 의료직, 간호직, 의료기사등 직종에 따른 임금의 차이 등이 고려하지 않고 동일 직종내의 직급차이 등의 내용을 포함하지 않아 투입요소를 적절히 측정한다고 보기 어렵다. 따라서 직종간의 임금차이, 직종내의 임금차이를 종합적으로 가중하여 고려한 인건비를 사용하는 것도 좋은 대안이다. 인건비에는 의료직, 관리직, 고용직 등의 인건비를 모두 포함하였다.

· 병상수 - 자본요소로는 건물의 사용면적이나 투하된 고정자산의 감가상각비를 이용할 수도 있지만 건물의 면적은 활용방법, 설립시기, 건축공법 등 이외의 여러 가지 요인에 의해 의료서비스를 제고하는데 기여하는 정도가 상이할 수 있고, 기간별 감가상각비를 이용하는 경우도 산정절차에 대한 불일치로 인해 문제가 될 수 있다. 특히 병상수는 자본투자 규모를 측정하는 대표적인 변수이고 그에 따라 수용 가능한 환자수가 결정되기 때문에 가장 중요한 투입요소중의 하나로 간주된다.

· 재료비 - 약품비, 진료재료비<sup>1)</sup>, 의료소모품비<sup>2)</sup>, 혈액구입비, 급식재료비등이 포함되는 재료비는 의료서비스를 제공하는 데에 가장 기본적인 투입요소 중의 하나이다. 재료비는 의료기관 총원가의 39.1% (안태식, 이건호, 1997)를 차지하고 있어 오히려 인건비보다도 더 큰 비중을 차지하고 있다. 재무

주1) 임상병리과, 방사선과, 치과등에서 쓰이는 재료인데, 임상병리과에서 쓰이는 각종 시약, 검사재료, 검사불능시 지출되는 검사의뢰비 등이 있고, 방사선과에서 쓰이는 조영제, X선 필름, 판독불능시 지출되는 판독의뢰비 등이 있고, 치과에서 쓰이는 각종 재료와 간단한 기구(핀셋, 1회용주사기, 메쓰등), 각종 재료(붕대, 솜, 거즈, 실 등)가 있다.

주2) 정형외과에서 쓰이는 인공관절, 인공 手足, 인공뼈 등과 환자용 피복, 침구류 등이 있다.



지표인 재료비를 투입요소로 사용하는 경우 물가변동요인으로 인해 기간별 비교 상에 어려움이 있을 수 있기 때문에 기간별 효율성 비교 시에는 재료비의 약 75%를 차지하는 약품비의 생산자 물가지수를 적용하여 물가변동으로 인한 효과를 통제하여 생산성 평가를 하였다. 다음 식은 연도별 물가변동을 고려하기 위해 본 연구에서 적용한 조정재료비의 산출방식을 나타내고 있다.

$$\text{조정재료비}_t = \frac{\text{재료비}_t}{\text{기준년도}(t_0)\text{대비 약품비 생산자 물가지수}}$$

( $t_0$ : 기준년도,  $t$ :  $t$ 년도)

· 관리직 인원수 - 지방공사 의료원의 경우 평균적으로 관리직 인원수는 의료직 인원수의 약 절반에 달하고 있어 관리직 인원수도 의료직 인원수 못지 않게 중요한 투입요소 중의 하나이다. 특히 노조활동이 활성화되면서 관리직인원이 좀처럼 줄어들지 않고 증가하는 추세에 있다. 따라서 본 연구에서는 관리직 인원수를 독립된 투입요소로 포함하였다.

## 2. 산출물 변수의 선정

· 연외래환자수 - 환자에게 의료서비스를 제공하여 진료수익을 획득하는 것은 의료원의 기본적인 업무이다. 의료서비스가 제공되는 환자로써 외래환자와 입원환자로 대별할 수 있다. 따라서 산출물을 외래수입과 입원수입으로 파악하여 볼 수 있는데 본 연구의 목적이 장기적 관점에서의 생산성 평가에 초점을 두고 있기 때문에 가격요인을 배제한 물리적 단위, 즉 환자수를 이용하였다. 따라서 외래수익과 관련해서는 연외래환자수로, 입원수익과 관련해서는 연입원환자수로 평가하였다.

여기서 연외래환자수는 1년간 당일 진료서비스를 받고 돌아간 환자의 총수를 의미하며, 외래환자수의 산정은 통상적으로 진료과별 단위로 집계되기 때문에 한 환자가 하루에 2개과에서 진료를 받았다면 2명으로 계산하고, 한 환자가 한 진료과에 하루에 2회이상 진료를 받았다면 1명으로 계산된다.

· 연입원환자 재원일수 - 연 입원환자 재원일수는 환자별 재원일수를 1년동안 합하여 계산한 수치이다. 이 때 입원일과 퇴원일을 모두 산입하여 계산한다. 입원중 다른 과로 전과하는 경우도 있을 수 있으나 입원과가 별도 계상될 경우를 제외하면 전출 전입된 어느 한 과에서만 계산하도록 되어 있다. 일반의 입원환자 이외에 정상 신생아는 분만후 4일째부터 입원수속을 밟아 입원과를 부과하는 경우에 계산되며 입원중에 전과한 환자는 진료비를 계상하는 과의 실인원으로 계산된다.

연입원환자에 대한 서비스를 질병군(Diagnostic Related Group)별로 분류하는 것이 바람직하지

만 현재 지방의료원의 경우 질병군별 자료를 의미 있는 형태로 수집하고 있지 않아 사용이 불가능하였다.

· 당기순이익 - 지방공사 의료원은 정부투자기관의 경우와 같이 공공성과 함께 수익성을 추구하고 있다. 따라서 수익성과 관련된 산출지표를 포함하는 것이 바람직하다. 의료수익과 의료비용을 반영한 당기순이익을 수익성과 관련된 지표로 선정하였는데, 의료원의 경우 대부분 적자 운영되고 있는 실정이다. 그러나 DEA는 '-'나 '0'의 값을 직접 사용하는 것은 어렵기 때문에 33개 의료원의 최저 당기순이익과 최고 당기순이익간의 범위를 1과 100사이의 구간의 값으로 변환하여 당기순이익(손실)수치를 정상화(normalization)하였다.

당기순이익, 연 외래환자수나 연 입원환자 재원일수 이외에도 의학연구실적 등을 산출요소로 볼 수 있으나 실제 의료원의 연구실적은 거의 없어 포함하지 않았다.

DEA평가에 이용될 투입변수와 산출변수를 정리하면 다음 <표 3-1>과 같다. DEA분석 모델에 따라 이 중에서 선택되는 변수의 집합에는 차이가 있다.

<표 3-1>

투입변수와 산출변수

	투입 변수	산출 변수
변수	1. 의료직인원수	1. 연외래환자수
	2. 재료비	2. 연입원환자
	3. 병상수	재원일수
	4. 관리직인원수	3. 당기순이익
	5. 인건비	

### 3. 표본과 요약통계치

본 연구에서의 DMU는 33개의 지방공사 의료원으로 구성이 된다. 의료원은 병상의 규모에 따라 4등급(100미만, 100-200, 201-300, 301-400)으로 분류되나 그 업무가 거의 동일하기 때문에 DEA의 평가방법인 상대평가방법이 적절히 적용될 수 있는 대상이다.

33개의 DMU에 대한 투입변수와 산출물 변수의 요약 통계치를 제시하면 <표 3-2>와 같다. 의료직인원수의 평균은 1992년의 경우 약 95명, 1993년의 경우 약 101명으로 나타나 있어 6.3%가 증가한 반면, 인건비 평균은 약 2,435백만원에서 2,643백만원으로 약 8.5%가 증가하였다. 상승률이 가장 높은

투입변수는 재료비인데, 연 외래환자수의 6.9% 증가율, 연 입원환자 재원일수의 2.4% 증가율을 상회하고 있어 산출의 증가에 비해 투입요소의 증가율이 높은 것을 알 수 있다. 산출변수에 있어 당기순이익은 오히려 감소했는데 이것은 바로 산출의 증가보다 투입의 증가가 더 컸던 것에 기인한다고 할 수 있다.

〈표 3-2〉 투입변수와 산출변수의 요약 통계치

(단위: 명, 개, 일수, 백만원)

변수	구분	1992년		1993년		증가율
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균
투입 변수	의료직인원수	95	46	101	50	6.3%
	재료비	1,663	906	1,857	984	11.6%
	병상수	171	91	182	95	6.4%
	관리직인원수	50	23	50	23	0
	인건비	2,435	1,195	2,643	1,232	8.5%
산출 변수	연외래환자수	94,443	32,401	100,975	37,591	6.9%
	연입원환자 재원일수	57,925	32,309	59,299	32,714	2.4%
	당기순이익	1,736	283	1,723	372	-0.7%

#### 4. DEA 모델

실제로 DEA를 적용하는 모델에는 여러 종류가 있을 수 있다. 대표적인 모델로 CCR모델(Charnes, Cooper, Rhodes, 1979), 가산적 모델(additive model), 승수적 모델(multiplicative model) 등이 있을 수 있는데 본 논문에서는 상대적으로 보수적인 평가를 하는 CCR모델(Ahn, Charnes, Cooper, 1988)을 적용하여 평가를 하였다.

이 때 선택하는 변수의 집합에 따라 효율성의 결과가 달라질 수 있는데(Ahn & Seiford, 1993), 투입 및 산출변수의 선택에 대한 의견이 통일되고 있지 않기 때문에 몇 가지의 변수집합을 이용하여 DEA분석을 하여 효율치를 비교평가를 하는 것도 의미가 있다. 따라서 본 연구에서는 이미 제시한 투입 변수 및 산출물 변수로부터 4가지의 변수집합을 선정하고, 각 변수집합에 대해 DEA분석을 행하였다.

4가지의 변수집합은 다음 〈표 3-3〉과 같이 요약된다.

〈표 3-3〉 모델별 변수 집합

변수	모델	모델 A	모델 B	모델 C	모델 D
투입 변수		1. 의료직인원수	1. 의료직인원수	1. 인건비	1. 인건비
		2. 병상수	2. 병상수	2. 병상수	2. 병상수
		3. 재료비	3. 재료비	3. 재료비	3. 재료비
					4. 관리직인원수
산출물 변수		1. 연외래환자수	1. 연외래환자수	1. 연외래환자수	1. 연외래환자수
		2. 연입원환자 재원일수	2. 연입원환자 재원일수	2. 연입원환자 재원일수	2. 연입원환자 재원일수
			3. 당기순이익	3. 당기순이익	3. 당기순이익

모델 A는 3개의 투입요소 즉, 의료직인원수, 재료비, 병상수와 2개의 산출물만을 변수집합으로 선택하였는데, 산출물에서 당기순이익을 제외하고 연외래환자수와 연 환자재원일수만을 포함하였다. 모델 B에서는 모델 A에 산출물로서 당기순이익을 추가하였다. 모델 C는 모델 A와 모델 B에서 투입변수로 사용한 의료직인원수 대신 인건비를 대신 사용하였는데 여기에 인건비는 의료직 및 관리직 인건비를 포함한 것이다. 산출변수는 모델 B의 경우와 같은데 모델 A와 비교하여 당기순이익이 추가되었다. 모델 D는 모델 A와 모델 B에서 의료직 인원수만을 노동에 해당되는 투입변수로 포함한 반면, 모델 D에서는 관리직 인원수도 별도의 투입변수로 포함하였다.

#### IV. 효율성 평가결과 분석

본 장에서는 3장에서 제시한 4개의 변수집합, 즉 네 개의 DEA모델을 이용하여 33개 의료원의 92년도와 93년도의 효율성을 평가하였다. 2개년도의 효율성을 비교하여 효율성 변화 추이도 분석하였으며 DEA의 평가결과와 현행 평가방법 그리고 비율분석 결과와 비교를 하였다.

##### 1. 1992년의 효율성

다음 〈표 4-1〉은 33개 의료원에 대한 1992년도의 효율치 평가결과를 제시한 것이다.

<표 4-1>

DEA모델에 의한 효율성 평가-1992년

DMU	모델	모델 A	모델 B	모델 C	모델 D	평균
부산		0.652	0.652	0.652	0.822	0.695
대구		0.736	0.736	0.710	0.827	0.752
인천		0.713	0.713	0.691	0.713	0.708
수원		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
의정부		0.930	0.972	0.949	1.000	0.963
안성		0.922	0.922	0.827	0.922	0.898
이천		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
금촌		1.000	1.000	0.976	1.000	0.994
포천		0.833	0.850	0.890	0.861	0.859
춘천		0.783	0.790	0.747	0.793	0.778
원주		0.659	0.659	0.659	0.790	0.692
강릉		0.794	0.801	0.768	0.801	0.791
속초		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
영월		0.834	0.859	0.788	0.860	0.835
삼척		0.900	0.903	0.838	0.944	0.896
청주		0.870	0.870	0.897	0.909	0.887
충주		0.764	0.764	0.761	0.816	0.776
천안		0.846	0.855	0.707	0.855	0.816
공주		0.829	0.829	0.794	0.987	0.860
홍성		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
서산		0.779	0.830	0.799	0.829	0.809
군산		0.714	0.714	0.795	0.930	0.788
남원		0.585	0.586	0.657	0.856	0.671
순천		0.718	0.841	0.841	0.929	0.832
강진		0.750	0.762	0.835	0.809	0.789
목포		0.756	0.756	0.755	0.816	0.771
포항		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
안동		0.758	0.859	0.812	0.890	0.830
김천		1.000	1.000	0.804	1.000	0.951
마산		0.765	1.000	1.000	1.000	0.941
진주		0.739	0.756	0.883	1.000	0.845
제주		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
서귀포		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
효율치평균		0.837	0.856	0.843	0.907	0.861
효율적인 의료원의 수		9개	10개	8개	12개	N/A

효율치의 평균이 모델 A의 경우는 0.837로 가장 낮고 모델 D의 경우는 0.907로 가장 높다. 모델 B는 모델 A에 당기순이익 변수를 산출물 변수로 추가하였다. 따라서 더 많은 변수를 포함하여 효율성 평가를 하였기 때문에 동일한 DMU에 대하여 효율치가 같거나 더 커지게 된다. 마찬가지로 모델 D는 모델 B에 또 관리직인원수라는 투입변수를 추가하였기 때문에 개별 의료원의 효율치는 모델 B의 경우보다 같거나 크게 된다. 반면에 모델 C에서는 모델 B나 모델 A에서 사용한 변수의 수가 동일한 반면 의료직 인원수 대신에 인건비를 투입변수로 사용하였기 때문에 개별 의료원의 효율성 변화 방향을 예측할 수 없다.

그러나 특기할 사항은 모델 A에 변수가 하나 추가된 모델 B와 모델 C의 효율치 평균을 보면 모델 A의 평균 0.837에 비해 그 증가 정도가 매우 작다는 사실이다. 모델 C의 경우는 증가폭이 0.006밖에 되지 않으며 모델 B의 경우도 0.019정도로 변수의 증가에 따라 증가폭이 미미하다. 이것은 변수의 증가에 따라 추가된 변수에 특화하여 효율성이 증가한 의료원이 매우 적다는 것을 의미하며 추가된 변수가 투입 및 산출변수로서의 중요성이 그다지 크지 않다는 것을 의미할 수도 있다.

개별 의료원의 효율치 평균을 보면 6개 의료원(제주, 서귀포, 포항, 속초, 수원, 이천)이 4개의 변수 집합에 대해 모두 효율적인 결과를 보이고 있다. 반면에 남원의료원, 원주의료원, 부산의료원은 모두 효율치가 낮게 보고되고 있다. 효율적인 6개 의료원의 경우 타의료원의 효율성 평가에 사용된 빈도를 이용하여 대표적인 모범의료원을 선정하는 것이 가능하나 본 연구에서는 이 결과를 포함하지 않았다.

## 2. 현행경영평가 분석결과와의 비교

이미 설명한 바와 같이 매년 33개의 의료원에 대한 경영평가를 행하는데 다음 <표4-2>는 33개 의료원의 92년에 대한 경영평가 결과와 DEA에 의한 효율성 결과를 비교한 표이다.

<표 4-2>와 같이 현행 경영분석결과와 DEA 효율성결과를 비교하면 현행 경영분석결과에서 순위가 1위인 제주의료원은 DEA의 네가지 모델에 의한 평가에서도 모두 효율적이었고, 순위가 6위인 홍성의료원 역시 모두 효율적이었다. 반면 이천, 수원, 포항의료원의 경우 현행 경영분석상에는 순위가 최하위 그룹으로 평가되었지만 DEA모델에 의해서는 모두 효율적으로 평가되었다. 이와 같은 차이는 현행 경영평가방법과 DEA평가방법과의 차이에 의한 결과라고 할 수 있는데, 특히 전통적 평가방법에서는 전년도에 대비한 성과를 중시하는 반면 DEA 평가는 현재 상태에 근거한 횡단면적(cross-sectional) 상대 평가이기 때문에 다른 결과를 보일 수 있다. 그러나 수원의료원과 이천의료원의 경우 경영평가에서

〈표 4-2〉 현행 경영평가분석 결과와 DEA효율성 비교-1992년

No	DMU	현행경영평가분석결과		DEA 효율성			
		득 점	순 위	모델 A	모델 B	모델 C	모델 D
1	부 산	80.64	26				
2	대 구	85.02	9				
3	인 천	83.13	14				
4	수 원	74.80	32	*	*	*	*
5	의정부	82.37	18				*
6	안 성	80.46	27				
7	이 천	74.47	33	*	*	*	*
8	금 촌	82.10	19	*	*		*
9	포 천	85.97	5				
10	춘 천	83.45	12				
11	원 주	82.85	17				
12	강 릉	83.94	10				
13	속 초	83.22	13	*	*	*	*
14	영 월	79.40	28				
15	삼 척	86.03	4				
16	청 주	81.15	25				
17	충 주	78.29	29				
18	천 안	76.68	30				
19	공 주	81.49	20				
20	홍 성	85.75	6	*	*	*	*
21	서 산	81.42	21				
22	군 산	83.82	11				
23	남 원	83.00	15				
24	순 천	87.36	3				
25	강 진	87.38	2				
26	목 포	85.58	7				
27	포 향	76.61	31	*	*	*	*
28	안 동	81.23	24				
29	김 천	81.32	23	*	*		*
30	마 산	81.38	22		*	*	*
31	진 주	85.19	8				*
32	제 주	92.77	1	*	*	*	*
33	서귀포	82.95	16	*	*	*	*

주: 위 표에서 ‘\*’로 표시된 의료원은 DEA의 각 모델에 의해 효율적(100%)으로 평가된 의료원이다.

최하위권에 있는 의료원이 효율적으로 평가를 받은 것에 대해서는 좀 더 자세한 분석을 통해 규명해 볼 필요가 있다.

수원과 이천의 경우 투입과 산출배합의 특이성으로 인해 효율적으로 평가될 가능성이 있는데, DEA에서 효율적으로 판명된 지방공사가 다른 지방공사의 평가에 얼마나 자주 이용되었는가에 대한 정보가 추가될 경우 과연 해당 지방공사가 타지방공사와 유사한 생산방식을 사용하면서 효율적으로 평가되었는지 아니면 단지 생산방식의 독특성에 의해 효율적으로 평가되었는지에 대한 평가가 수반되어야 한다. 본 연구에서는 수원과 이천의 경우 타지방공사의 평가에 사용되는 빈도가 상대적으로 적은데 이는 해당 지방공사가 대표성이 없다는 것을 의미한다. 중요한 것은 이와 같이 여러 가지 방법을 적용하여 효율성 평가를 한 경우 분석방법의 선택에 의한 편의(methodology bias)를 최소화 할 수 있을 것이다.

6개의 경기도 소재 의료원의 경영 진단 결과(이주희, 안태식, 이종찬, 1996)에 의하면 현행 경영평가가 의료원의 경영상의 문제점을 지적하는 데는 어려움이 있음을 지적하고 있다. 회계정보시스템이 체계적으로 구축되어 있지 않아 분석대상 자료상의 신빙성 문제, 불시 감사의 어려움 등의 문제가 있고, 현장 조사가 수반되지 않고 제출자료에 의한 분석에만 의존하는 경우 평가결과에 문제가 많을 수 있음을 지적하고 있다. 현행 경영평가 결과나 DEA 평가 결과 모두 대상 자료의 신뢰성에 따라 영향을 받으나 분석에 사용되는 자료가 다른 것은 두 결과간의 일관되지 못한 결과를 설명하는 하나의 원인이 될 수 있을 것이다.

### 3. 1993년의 DEA효율성 분석

다음 <표 4-3>은 1993년도의 투입 및 산출변수를 이용하여 모델별로 DEA분석을 한 결과이다.

평균효율치를 보면 모델 A에 의한 평균효율치 0.868이 가장 낮고 모델 D에 의한 효율치는 0.929로 가장 높다. 전반적으로 92년도에 비해 평균효율치가 높아졌다. 그러나 의료원의 효율성이 92년에 비해 높아졌다고 평가할 수는 없다. 왜냐하면 92년의 33개 의료원은 해당 그룹내에서 평가된 것이고 마찬가지로 93년의 결과도 93년도에 33개 의료원간의 상대평가를 한 결과이기 때문이다.

개별 의료원의 효율치를 비교해보면 8개 의료원이 네 개의 DEA 모델에 의해 모두 효율적인 평가를 받아 변수집합에 무관하게 효율적임을 보여준 반면, 원주 의료원과 서산 의료원은 각각 0.682와 0.737로 상대적으로 낮은 평가를 받았다.



<표 4-3> DEA모델에 의한 효율성평가-1993년

No	DMU	모델 A	모델 B	모델 C	모델 D	평균
1	부산	0.698	0.698	0.776	0.918	0.773
2	대구	0.763	0.763	0.824	0.860	0.803
3	인천	0.762	0.762	0.736	0.764	0.756
4	수원	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	의정부	1.000	1.000	0.930	1.000	0.983
6	안성	0.824	0.824	0.843	0.834	0.831
7	이천	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	금촌	1.000	1.000	0.969	1.000	0.992
9	포천	0.794	0.801	0.895	0.853	0.836
10	춘천	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
11	원주	0.626	0.626	0.667	0.808	0.682
12	강릉	1.000	1.000	0.896	1.000	0.974
13	속초	0.718	0.718	0.841	0.921	0.800
14	영월	0.926	0.929	0.986	0.933	0.944
15	삼척	0.888	0.889	0.879	0.929	0.896
16	청주	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994
17	충주	0.917	0.917	0.905	0.946	0.921
18	천안	0.821	0.823	0.782	0.823	0.812
19	공주	0.773	0.773	0.755	0.840	0.785
20	홍성	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
21	서산	0.667	0.667	0.823	0.789	0.737
22	군산	0.843	0.843	0.945	0.959	0.898
23	남원	0.721	0.722	0.810	0.939	0.798
24	순천	0.734	0.836	0.847	0.858	0.819
25	강진	0.760	0.763	0.815	0.766	0.776
26	목포	0.794	0.794	0.846	1.000	0.859
27	포항	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
28	안동	0.844	0.983	0.983	1.000	0.953
29	김천	0.949	0.949	1.000	0.955	0.963
30	마산	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
31	진주	0.834	0.838	0.954	0.970	0.899
32	제주	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
33	서귀포	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	효율치 평균	0.868	0.876	0.900	0.929	0.893
	효율적인 의료원수	11	11	9	13	N/A

4. 1993년 경영평가결과와 DEA효율치 비교

다음 <표 4-4>는 1993년도 33개의 의료원의 DEA효율성 결과와 현행의 경영평가결과를 비교하여 예시한 것이다.

<표 4-4> 현행 경영평가분석 결과와 DEA효율성 비교-1993년

No	DMU	현행경영평가분석결과		DEA 효율성			
		득 점	순 위	모델 A	모델 B	모델 C	모델 D
1	부 산	84.61	19				
2	대 구	84.66	18				
3	인 천	86.61	4				
4	수 원	75.46	32	*	*	*	*
5	의정부	80.34	23	*	*		*
6	안 성	78.97	26				
7	이 천	74.30	33	*	*	*	*
8	금 촌	78.32	27	*	*		*
9	포 천	85.45	14				
10	춘 천	86.16	6	*	*	*	*
11	원 주	84.84	17				
12	강 룡	85.64	10	*	*		*
13	속 초	81.71	22				
14	영 월	85.79	9				
15	삼 척	87.07	2				
16	청 주	77.24	30				
17	충 주	80.25	24				
18	천 안	78.04	28				
19	공 주	76.25	31				
20	홍 성	86.08	8	*	*	*	*
21	서 산	79.82	25				
22	군 산	86.73	3				
23	남 원	85.61	11				
24	순 천	86.58	5				
25	강 진	85.58	12				
26	목 포	86.13	7		*		*
27	포 향	77.81	29	*		*	*
28	안 동	85.24	15				*
29	김 천	83.93	20			*	
30	마 산	83.63	21	*	*	*	*
31	진 주	85.53	13				
32	제 주	94.82	1	*	*	*	*
33	서귀포	84.94	16	*	*	*	*

(※ \* = 효율적임)

현행경영분석결과와 DEA효율성결과를 상호 비교하면 현행 경영분석결과에서 1위로 평가된 재주의료원은 DEA의 네가지모델에 의해 모두 효율적으로 평가되었고, 6위로 평가된 춘천의료원, 8위로 평가된 홍성의료원도 DEA의 네 가지 모델에 의해 모두 효율적으로 평가되었다. 또한 10위로 평가된 강릉의료원은 세 가지 모델에 의해 효율적으로 평가된다. 반면 하위그룹인 이천의료원, 수원의료원 등도 모두 효율적으로 평가되었는데 이는 1992년도의 결과와 유사하며, 추가적인 분석이 필요한 의료원이라고 할 수 있다.

### 5. DEA 효율성의 추세 분석

1992년과 93년의 자료를 이용하여 DEA분석을 하고 그 결과인 효율치를 비교하였다. 이미 기술한 바와 같이 투입요소로 사용되는 재료비의 경우 물가변동요인에 의해 영향을 받기 때문에 그 영향을 배제하기 위해 물가지수를 이용하여 조정된 수치를 이용하였다.

92년도의 33개 의료원, 1993년도의 33개 의료원을 별개의 DMU로 취급하여 66개의 의료원을 대상으로 상대적인 효율성 비교를 한 결과를 요약하면 다음 <표 4-5>와 같다. 단, 다음 표에서는 모델 A를 이용한 결과만을 제시하였는데 다른 모델에 의한 결과에 있어서도 거의 비슷한 결과를 보여 따로 제시하지 않았다.

1993년도의 평균 효율치는 '0.750'인데 비해 1993년도의 효율성 평균은 '0.868'로서 대체로 효율성이 증가한 것으로 평가할 수 있다. 1992년도에 비해 대부분의 의료원(29개)이 효율치가 증가한 반면 속초의료원과 서산의료원은 오히려 감소했다. 효율성이 감소한 속초, 서산 의료원의 경우는 여러 가지 환경요인, 예를 들어 신설병원수의 증가, 기존 병원의 증설에 따른 병원간 경쟁심화, 병원자체의 효율성개선을 위한 자구노력 부족 등 여러 가지의 복합적인 요인에 기인한다고 할 수 있다.

### 6. 비율분석과 DEA효율치와의 비교

현행 경영평가에서 활용되는 지표의 많은 부분이 비율의 형태를 취하고 있는데 이러한 비율에서 대표적으로 사용되는 산출물 변수로는 연입원환자수, 연외래환자수가 있고 대표적인 투입변수로는 의료직인원수를 들 수 있다.

다음 <표 4-6>은 모델A에 의한 DEA효율치(92년)와 1인당 연외래환자수(93년)로 계산된 비율을

〈표 4-5〉 DEA 효율치 추세분석 결과

DMU	효율치(92년)	효율치(93년)	증(감)
부산	0.601	0.701	0.1
대구	0.683	0.763	0.08
인천	0.625	0.760	0.135
수원	0.606	1.000	0.394
의정부	0.787	1.000	0.213
안성	0.747	0.824	0.077
이천	0.702	1.000	0.298
금촌	0.848	1.000	0.152
포천	0.754	0.794	0.04
춘천	0.732	1.000	0.268
원주	0.602	0.626	0.024
강릉	0.743	1.000	0.257
속초	1.000	0.729	(0.271)
영월	0.756	0.935	0.179
삼척	0.827	0.880	0.053
청주	0.730	0.993	0.263
충주	0.661	0.937	0.276
천안	0.619	0.813	0.194
공주	0.782	0.785	0.003
홍성	0.964	1.000	0.036
서산	0.724	0.667	(0.057)
군산	0.689	0.842	0.153
남원	0.575	0.720	0.145
순천	0.683	0.733	0.05
강진	0.710	0.754	0.044
목포	0.723	0.795	0.072
포항	1.000	1.000	동일
안동	0.693	0.844	0.151
김천	0.897	0.949	0.052
마산	0.687	1.000	0.313
진주	0.700	0.829	0.129
제주	0.914	1.000	0.086
서귀포	1.000	1.000	동일
효율치 평균	0.750	0.868	0.118

이용한 순위를 비교한 것인데, DEA효율성 분석에 의해 효율적으로 평가된 9개의 의료원과 가장 효율성이 낮게 평가된 의료원 5개를 추출하여 비교한 표이다.

〈표 4-6〉 DEA효율치와 비율분석 (의료직 1인당 연외래환자수) 순위 비교

上位 그룹			下位 그룹		
DMU	DEA효율치	지표	DMU	DEA효율치	지표
김천	1	1	부산	0.652	33
제주	1	2	남원	0.585	31
서귀포	1	4	군산	0.714	30
속초	1	5	원주	0.659	28
금촌	1	7	인천	0.713	23
홍성	1	9			
이천	1	10			
수원	1	14			
포항	1	32			

DEA에 의해 효율적으로 평가된 9개 의료원은 대체로 비율 분석에 의해서도 효율적으로 평가되었다. 예외적으로 포항의료원의 경우만 상반되는 결과를 보이고 있는데 이는 물론 DEA에서는 여러 투입 요소와 산출물을 동시에 고려하여 효율치를 산정하기 때문이다. 상대적으로 DEA에 의해 비효율적으로 평가된 의료원들은 비율 분석에 의해서도 아주 낮은 평가 결과를 나타내고 있어 두 방법이 제시하는 효율분석 결과가 높은 일관성을 보이고 있다고 평가할 수 있다.

다음 〈표 4-7〉은 DEA 효율치와 의료직 1인당 연입원 환자수를 비교한 표이다. 의료직 1인당 연외래환자수와 DEA결과를 비교한 〈표 4-6〉의 결과와는 약간 다른 결과를 보이고 있는데, 두 결과간의 일관성이 상대적으로 낮다. 포항, 속초, 홍성 의료원의 경우는 두 결과 모두 효율성이 높은 것으로 나타나고 있어 그 효율성이 강력히 입증되고 있다. 반면에 서귀포와 수원의료원의 경우 서로 상반된 결과를 보이고 있어 다수의 투입요소와 다수의 산출물간의 관계를 단일 투입요소와 단일 산출물간의 관계를 나타내는 비율 분석방법이 포착하지 못하기 때문으로 판단된다.

〈표 4-7〉 DEA효율치와 비율분석 (의료직 1인당 연외래환자수) 순위 비교

上位 그룹			下位 그룹		
DMU	DEA효율치	지표	DMU	DEA효율치	지표
포항	1	1	원주	0.659	28
홍성	1	2	인천	0.713	27
속초	1	6	부산	0.652	19
김천	1	18	남원	0.585	12
금촌	1	20	군산	0.714	4
제주	1	22			
이천	1	26			
서귀포	1	30			
수원	1	33			

## V. 맺음말과 한계점

지방공사 의료원은 보건사회부 산하의 독립병원이 내무부 산하의 기관으로 변화되면서 탄생된 의료기관이다. 보건사회부 산하의 보건소 체제하에서는 공공성만이 중요시되었으나 지방공사 체제로 변하면서 공공성뿐만 아니라 수익성과 효율성도 중요시되기 시작하였다. 따라서 본 논문은 저조한 효율성으로 문제가 되고 있는 33개 지방공사 의료원의 효율성 향상을 위한 수단으로 효율성 측정을 최초로 시도하였다.

본 연구는 지방공사 의료원의 효율성 측정 방법으로 DEA를 이용하였다. DEA를 적용할 때 변수집합에 대한 합의(consensus)가 이루어지지 않아 네 가지의 변수 집합을 선택하였는데 이는 변수 집합에 따른 효율치의 민감도가 클 수 있기 때문이다. DEA 효율성 분석 결과 33개 의료원의 전반적인 효율성은 그다지 높지 않은 것으로 나타나 대부분의 의료원이 효율 프론티어에서 밀려 떨어져 비효율적으로 운영되고 있음을 알 수 있다. 이는 경기지역의 6개 지방공사 의료원의 경영진단 결과(이주희, 안태식, 이종찬, 1996)와 잘 일치하는 결과라고 할 수 있다.

92년의 자료에 DEA를 적용할 경우 제주, 서귀포, 포항, 속초, 수원, 이천 의료원은 변수 집합에 상관 없이 모두 효율적인 결과를 보인 반면 부산, 원주, 남원 의료원은 상대적으로 낮은 효율치를 보였다. 이

세 의료원의 경우 사용되는 모델에 거의 상관없이 낮은 효율치를 보였으며 따라서 개별 의료원에 대한 경영감사(management audit)를 통해 구체적인 비효율의 정도와 원인 등을 파악할 필요가 있음을 시사한다.

DEA 결과와 현행 경영평가를 비교하여 두 평가방법에서 제시하는 결과의 차이를 조사하였다. 여기에서 제주 의료원이나 홍성 의료원의 경우는 현행 평가방법에서나 DEA에 의한 평가에서나 모두 효율적인 평가를 나타내고 있으나 이천, 수원 의료원의 경우 두 방법간에 상당한 차이를 보이고 있다. 현행의 경영분석에서는 과거 대비 실적이 강조되는 반면 DEA는 현시점을 기준으로 한 횡단면적인 상대 평가이기 때문에 두 결과가 달리 나타날 수 있다. 그러나 이와 같이 두 방법간에 차이를 보이는 경우 좀더 자세한 분석의 필요성이 있음을 의미한다.

1993년의 경우는 제주, 서귀포, 마산, 홍성, 춘천, 이천, 수원의 경우 네 개의 모델에 의해 모두 효율적으로 평가를 받았다. 특히 제주, 서귀포, 이천, 수원의 경우는 1992년의 평가에서도 효율적으로 평가되었다. 반면에 원주, 서산, 인천, 부산, 강진, 공주, 남원 의료원은 상대적으로 비효율적으로 평가되었다. DEA 효율치를 현행 경영평가 결과와 비교해 보면 제주, 춘천, 홍성, 강릉 의료원의 경우 두 방법에 의해 모두 효율적으로 평가된 반면에 이천과 수원의 경우는 방법간에 효율치 결과가 판이하게 다른데, 이는 이 두 의료원이 DEA에서 생산방식(또는 투입과 산출배합)의 특이성 때문에 효율적으로 평가된 것으로 판단된다.

1992년과 1993년 의료원을 독립된 단위로 간주하여 DEA 효율성을 연도별로 비교하여 보았는데, 대부분의 의료원의 경우 효율성이 증가한 것으로 나타나고 있으나 예외적으로 속초와 서산의 경우는 효율성이 감소한 것으로 나타나 추가 분석이 필요함을 보여주고 있다.

DEA 효율 분석과 비율 분석에 의한 결과를 비교하여 볼 때 93년의 경우 두 방법간에 매우 높은 일관성을 보이고 있는 반면에 92년의 경우 몇몇 의료원의 경우 상이한 결과를 보이고 있다.

이와 같이 현행 평가 방법이나 비율분석 결과와의 비교에서 대부분의 분석 결과가 방법간에 일치하고 있다고 할 수 있으나 이천과 수원 의료원과 같은 경우 방법간의 평가 결과 차이가 매우 크게 나타나고 있는데 이러한 의료원의 경우는 추가 분석이 필요하다고 할 수 있다. 이와 같이 여러 가지 평가방법을 적용함으로써 방법론상의 편의(methodology bias)를 최소화할 수 있다.

DEA 방법에 의한 효율성 결과는 회귀분석 방법과는 달리 측정된 자료에 오류를 허용하지 않기 때문에 자료의 신뢰성이 더욱 요구되는 방법이라고 할 수 있는데 지방공사 의료원의 경영진단 보고서에 의하면 제공되는 자료의 신뢰성이 그다지 높지 않은 것으로 조사되고 있어(이주희, 안태식, 이종찬,

1996) 효율성의 절대치를 이용하여 성과급의 결정이나 투자 지원액을 결정하는 데는 많은 주의가 필요한 것으로 판단된다.

〈부록〉 DEA의 모형

가장 최초의 DEA모델인 CCR비율모델(Charnes, Cooper, and Rhodes, 1979)은 산출량/투입량 간의 비율, 즉 공학적인 의미의 효율개념을 다산출물-다투입요소 상황에 발전시킨 형태로 표현된다. 그 비율의 구체적인 수식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{Max } h_o = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{io}}$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1 ; j=1, \dots, n \tag{1}$$

$$- \frac{\mu_j}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq -\epsilon ; j=1, \dots, s$$

$$- \frac{v_i}{\sum_{j=1}^n v_i X_{ij}} \leq -\epsilon ; i=1, \dots, m$$

$$X_{ij}, Y_{rj}, \epsilon > 0$$

여기에서  $X_{ij}$ 와  $Y_{rj}$ 는 각각의 DMU<sub>j</sub>에 해당되는 투입요소 'i'의 값과 산출물 'r'의 값을 나타내는 것이며 따라서 상수이다. 'ε'값은 양수이기는 하나 어떤 양수보다도 작은 상수이다. 여기에서 평가대상이 되는 DMU<sub>o</sub>는 목적함수에 나타나 있으며 위의 프로그램에 대한 해로서  $\mu_r$ 과  $v_i$ 가 결정되며 그 값에 산출물과 투입물의 값을 곱함으로써 DMU<sub>o</sub>의 상대적 효율성 즉 'h<sub>o</sub>'가 계산된다. 제약조건에 잘 나타나 있듯이 각각의 산출물( $Y_{rj}$ ) 및 투입요소( $X_{ij}$ )에 가중치 벡터  $\mu_r$ 와  $v_i$ 를 곱한 비율은 1보다 같거나 작아야 된다. 이 조건은 모든 DMU에 다 적용되는 조건이기 때문에 목적함수의 값 h<sub>o</sub> 또한 1보다 같거나 작아야 하는 것이다. 따라서 목적함수의 값 h<sub>o</sub>는 0과 1사이에 존재하는 값이다. 여기에서  $\mu_r$ 이나  $v_i$ 의 값은 제약조건을 만족시키면서 목적함수 즉 DMU<sub>o</sub>의 효율치를 극대화하는 값이 선택되는 것이다.

위의 (1)이 변환과정을 거쳐 전형적인 선형계획법(Linear Programming)형태로 바뀌어지고 바뀌



어진 형태의 쌍대(Dual)는 다음과 같이 나타내어 질 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Max } \theta_0 &= \theta - \epsilon \left( \sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right) \\ \text{subject to} \\ \theta X_{i0} - S_i^- \left( \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \right) &= 0; i=1, \dots, m \\ - S_r^+ \left( \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \right) &= Y_{r0}; r=1, \dots, s \\ \text{where } i &= 1, \dots, m; r=1, \dots, s; j=1, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

DEA(Data Envelopment Analysis)에서 Envelopment라는 용어는 바로 위의 형태에서 유래된 것이며 그것은 최적해가 DMU<sub>0</sub>의 투입요소를 아래로부터 감싸고 ( $\theta x_{i0} \geq (\sum X_{ij} \lambda_j)$ ) DMU<sub>0</sub>의 산출물을 위에서부터 감싼다 ( $\sum Y_{rj} \lambda_j \leq Y_{r0}$ )는 의미이다. 여기에서  $\lambda_j$ 가 양수인 경우는 DMU<sub>j</sub>가 DMU<sub>0</sub>를 평가하는 데 사용되었다는 것을 의미하며 이와 같이 타DMU의 평가에 이용된 DMU는 모두 효율 프런티어 상에 존재하는 DMU인 것이다. 위의 형태에서 DMU<sub>0</sub>가 효율적이기 위한 조건은 (1)  $\theta^* = 1$ 과 (2) 여유변수(slack variables)=0을 동시에 만족시켜야 하는 것이다.

본 연구에서는 DEA의 개념을 이용하는 모델로서 CCR비율모델을 제시하며 이외에도 여러가지 모델이 있으나 각 모델들의 의미와 모델간의 분석적 관계는 Ahn, Charnes & Cooper(1988)를 참조하기 바란다.

### 참고 문헌

이주희, 안태식, 이종찬. 지방공사 의료원의 경영진단 및 발전 방안 연구. 아주대학교 경영연구소, 1996.

안태식, 이근호. 한국 의료기관 원가시스템의 설계 특성에 관한 연구. 회계저널 1997:6:77-117.

———. 투입, 산출 변수의 선택 생산성 민감도 분석. 경영학 연구, 1992:22:75-100.

전국지방공사 의료원 연합회 경영평가단. '92, '93년도 지방공사 시도 의료원 경영실적평가보고서. 1994.

Ahn, T. S., A. Charnes, & W. W. Cooper. Efficiency Characterizations in Different DEA

- Models. *Socio-Economic Planning Sciences* 1988:22:253 - 257.
- \_\_\_\_\_, and L. Seiford. Sensitivity of DEA to Models and Variable Sets in A Hypothesis Test Setting. *Creative and Innovative Approaches to The Science of Management* (Ijiri ed.), Quorum Books 1991.
- Banker, R. D. Estimating Most Productive Scale Size Using DEA. *European Journal of Operations Research* 1984:35-44.
- \_\_\_\_\_, S. Dar and S. M. Datar. Analysis of Cost Variances for Management Control in Hospital. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting* 1990:5:269-291.
- Charnes, A., W. Cooper, A. Lewin, and L. Seiford. *Data Envelopment Analysis*. Quorum Books, 1995.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ and E. Rhodes. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 1979:3: 429-444.
- Robson, W. *Nationalized Industry and Public Ownership*. London, George Allen and Urwin, 1962:28.
- Sherman, H. D. Hospital Efficiency Measurement and Evaluation. *Medical Care* 1984:22:922-938.
- 坂田期雄, 地方公營企業, 東京:第一法規, 1981.