

## 효율적 건강보험수가에 기반을 둔 병원 그룹화에 관한 연구 -AHP와 DEA를 이용한 분석-

오동일<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>상명대학교 금융보험학부

### A Study on the discriminating of the hospitals based on the efficient insurance conversion factor by AHP and DEA

Dongil O<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Finance and Insurance, Sangmyung University

**요 약** 본 연구는 효율성에 기초한 환산지수의 도입 가능성을 알아보기 위한 기초 연구로 시도되었다. DEA 효율성지표와 환산지수가 전공의 수련교육을 실시하고 있는 60 개 병원을 그룹화하는데 얼마나 유용하게 사용될 수 있는가를 고찰하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해 자료수집이 가능한 표본병원의 환산지수와 AHP 개념을 도입해 DEA 모형의 투입변수와 산출변수를 선정하였다. 그 결과 병상규모가 클수록 규모적 비효율성이 큰 것으로 나타났으며 기술적으로 또는 규모적으로 비효율적인 병원일수록 환산지수가 더 큰 것으로 나타났다. 환산지수와 효율성지표는 수련병원을 병원의 종별에 따라 종합전문병원과 종합병원으로 구분하는데 유용하게 사용될 수 있었다. 또한 DEA 효율성을 구하는 과정에서 독립변수로 사용된 투입 산출변수를 판별함수에 도입하였음에도 불구하고 환산지수와 효율성지표는 판별함수를 구성하는 주요 변수로 작용함을 확인하였다. 따라서 만약 모집단을 대표할 수 있는 많은 표본을 기초로 보다 명확한 결과를 얻을 수 있다면 건강보험의 수가계약제 하에서 효율성 개념을 바탕으로 한 환산지수계약의 도입을 신중하게 고려해 볼 수 있다.

**Abstract** This study is for the pursuit of the basic application of the efficient conversion factor in the fee contract. This aims to investigate the effects of DEA efficiency index and conversion factors to identify and group the 60 hospitals with intern and residents education. To achieve the aims, AHP was used to select the input and output variables for DEA. It was found that the more inefficient in the technical and scale side, the higher the conversion factors were. Conversion factor and DEA efficiency index can be used very effectively to group and discriminant hospitals into a specialized general hospital and a general hospital. Even if the variables used to calculate DEA efficiency are applied to discriminant analysis, The conversion factor and DEA efficiency index have a significant power to make a function modeling. So, if we can make a more conclusive proof based on the large number samples, We can imagine to introduce a efficiency concept in the insurance fee contracts about a conversion factor in Korea Health Insurance System.

**Key Words** : AHP, DEA, efficiency, conversion factor, discriminant analysis, insurance fee contracts

### 1. 서론

2000년부터 실시된 수가계약제에 따라 의과, 치과, 한방, 약국의 구분 없이 모든 종별 요양기관에 대해 단일한

보험수가(환산지수)를 적용해 왔으나 2008년도 수가부터는 요양기관을 의과, 치과, 한방 등 유형별로 분류하여 유형별 수가계약을 하고 있다. 이러한 수가 체계의 변화는 외래, 입원, 조제 등의 특성을 반영하고 요양기관의 원가

이 논문은 2007년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2007-B00300).

\*교신저자 : 오동일(odongil@smu.ac.kr)

접수일 09년 02월 17일

수정일 (1차 09년 05월 14일, 2차 09년 06월 12일)

재제확정일 09년 06월 17일

특성을 반영한 측면이 있다. 이러한 유형별 수가계약은 환자진료뿐 만 아니라 교육과 연구에 많은 자원을 투입해야 하는 중증환자군 위주의 종합전문병원 등에 대한 보상과 감기 등 경증환자군 위주의 의원에 대한 보상을 차등화 하고자 하는 취지로 이루어졌으나 실증적 근거는 명확하지 않고 적정보상 및 요양기관의 효율성과 관련하여 많은 논란이 있다[3,23,27,29,30,32]. 즉 효율적으로 경영되지 못하고 있음에도 불구하고 발생한 원가를 모두 보상하여야 할 것인가에 대한 문제도 발생하고 있는 실정이다. 특히 병원의 경우에는 30병상부터 2000 병상에 이르기 까지 그 규모가 매우 다양하고 병원에 포함된 진료과 역시 최소 필수적인 진료과만 포함된 병원에서부터 각종 크리닉과 매우 전문적이고 응급 환자를 치료할 수 있는 세부 진료과를 가지고 있는 초대형병원에 이르기 까지 그 스펙트럼은 매우 다양하다[14,18,34]. 본 연구에서는 현재 상대가치 수가체계 하에서 수가계약의 대상이 되는 환산지수와 관련하여 자료 수집이 가능한 60개 수련병원의 자료를 대상으로 환산지수와 효율성 관점에서 수련병원이 종별로 구분될 수 있는가를 살펴보았다. 환산지수와 효율성 관점에서 수련병원이 그룹화될 수 있다면 현재 단일수가를 인정받고 있는 병원에 대해서도 환산지수와 효율성 관점에서 종별로 구분하여 수가계약을 체결할 수 있을 뿐 만 아니라 나아가 수가계약의 대상이 되는 요양기관에 대해서도 효율성을 고려한 환산지수 계약에 대한 논의도 진행할 수 있을 것이다. 이는 장기적으로는 요양기관에 적절한 보상을 가능하게 할 뿐 만 아니라 한정된 보험재정을 효율적으로 배분할 수 있는 방안에 대한 논의도 될 것이다. 본 연구는 60 개 수련병원의 원가 기준 환산지수와 DEA 모형에 따라 효율성을 평가한 후 이 지표를 이용해 수련병원에 속해 있는 종합전문병원과 종합병원으로 분류할 수 있는 가를 살펴봄으로써 효율성을 고려한 건강보험수가 즉 환산지수를 산출하고 이를 기준으로 병원그룹화가 가능한가를 고찰하였다. 병원을 포함한 요양기관에 대해 효율성을 반영한 환산지수계약을 체결하거나 수가계약 메카니즘에 적어도 효율성을 반영할 수 있는 메카니즘을 일부라도 도입할 수 있다면 요양기관 유형별 적정 보상을 도모하고 국민건강권의 확보함은 물론 과다한 병상 확충과 비효율적인 자원의 투입으로 인한 의료원가 상승을 막고 병원경영의 합리성을 도모할 수 있다. 이는 장기적으로 유형별 적정보상이 가능케 하고 병원의 기능과 인력 양성, 보건의료의 발전을 촉진할 것이다.

## 2. 선행연구

그간 건강보험수가와 관련된 연구는 수가계약의 방식이나 수가계약제의 개선방안에 대한 연구와 수가(환산지수, conversion factor)자체의 수준을 산출하는 연구로 나누어져 왔다. 수가계약제와 관련한 연구로는 건강보험에서 수가계약이 가지는 의미와 계약방안에 대한 연구[20], 요양기관 계약제의 이론적 측면에 대한 검토 및 계약방식의 실제 적용 사례에 대한 문헌조사[2], 요양기관계약을 중심으로 건강보험 요양기관의 참여방식, 법률적 검토에 관한 연구가 있다.[2,21,24] 수가계약제와 관련된 연구는 주로 실무적인 측면에서 건강보험공단, 요양기관에서 주최하는 정책토론회 위주의 논의가 이루어졌음. 한편 수가계약의 대상인 환산지수와 관련된 연구는 매년 수가계약이 이루어져야 하는 관계로 많은 연구자들에 의해 논의되어 왔다. 환산지수와 관련된 연구로는 김진현[3], 안태식·박은철·권호근·안인환·최병호 외[9], 오동일 [13,14], 최병호 신운정 신현웅 오동일[22], 한국보건산업진흥원 서울대경영연구소외[20] 등 많은 연구가 진행되어 왔다. 이들 연구들은 주로 수가계약의 대상인 차년도의 환산지수를 산출하는데 초점을 두어 왔음. 원가기준 또는 경영수지 기준의 환산지수[20]를 산출하거나 SGR에 기초한 환산지수[22]를 제시해 건강보험공단과 요양기관 간의 수가협상을 위한 기초자료를 제공한다. 그러나 이들 연구는 모두 보험수가 산출에만 초점을 둔 것으로 요양기관의 효율성과 관련한 새로운 시각이나 아이디어를 제공하지 못했다. 특히 과다한 투자나 장비의 구입, 적정 병상수를 초과한 병상 보유, 잉여 인력 유지, 병원의 서비스 부족 등으로 인한 비효율적인 요인으로 인한 원가 상승분을 모두 반영한 환산지수를 기초로 수가계약이 체결될 수 있는 문제점에 대한 논의가 전혀 없었다. 한편, DEA 모형을 병원에 적용한 연구로는 Sherman이 병원효율성 측정에 도입[33]하였으며 국내에서는 안인환 양동현은 종합병원 원가 형태, 병원 생산 효율성을 측정하고 결정요인을 파악하는데 DEA모형을 적용하였다[11]. 서수경 권순만은 DEA를 이용해 의료기관의 효율성을 벤치마킹할 수 있는지를 연구하였고 박경삼 김운태 정홍식은 DEA 및 DEA 원도우분석을 이용해 영남지역의 대규모 종합병원의 경영효율성을 측정하였다.[7] 조우현 안동환 박상우 정우진은 Malmquist 생산성지수를 이용하여 종합전문요양기관의 생산성 변화를 분석하고 생산성 향상을 위한 정부정책 지원과 병원 특성에 따른 효율성 강화 방안을 제안하였다[19]. 그러나 이들의 연구와 본 연구는 다음과 같은 점에서 많은 차이가 있다. 첫째, 이들 연구는 연구 대상과 연구기간만 달리 했을 뿐 CCR 모형이나 BCC모형을 이용해 병원의 효율성, 생산성을 측정하고 벤치마킹 대상을 찾는 연구인데 반해 본 연구는

DEA를 이용해 병원의 효율성을 구하고 이 값과 환산지수를 비교하고 표본 병원내의 병원 종별에 따른 효율성과 환산지수의 차이가 있는 지를 고찰한다. 또한 환산지수에 의한 그룹화와 효율성에 따른 그룹화, 규모의 경계에 따른 그룹화 등을 통해 종별 구분의 타당성을 확인하고자 하는 면에서 전혀 다른 관점이다. 또한 DEA의 투입 산출지표의 선정 및 병원 그룹화와 관련해 AHP 방법을 적용함으로써 수가계약을 위한 그룹화의 과학적 근거를 위한 기초를 마련하고자한다. 본 연구는 불균형적인 수가계약제로 인한 저수가의 문제와 더불어 제기되고 있는 수가협상 결과에 따라 비효율로 인한 고비용까지 건강보험료로 부담할 수도 있는 문제점에 대해 환산지수 뿐 만 아니라 요양기관의 생산효율성을 평가하고 이를 수가계약의 구조 내에 직 간접적으로 반영할 수 있는 체계의 구축이 필요하다는 측면에서 시도된 연구이다. 요양기관 강제지정제도에 따라 비효율성을 내포하고 있는 모든 요양기관이 건강보험의 급여대상이 되므로 한정된 건강보험재정이 비효율적인 요양기관에 배분됨으로써 의료비의 상승이 초래되는 문제점도 있다. 따라서 본 연구에서는 큰 틀에서 우선 환산지수와 DEA 효율성을 기초로 병원을 그룹화할 수 있는 지를 살펴봄으로써 향후 효율성에 기초한 환산지수를 수가계약의 근거로 마련하고자 한다.

### 3. 연구방법

#### 3.1 분석도구

의사결정단위의 효율성을 분석하기 위한 DEA모형은 Charnes, Cooper and Rhodes등이 Farrel, Aigner and Chu, Shepard의 연구를 기초로 규모에 대한 수익불변(CRS)의 가정을 전제로 한 포락모형(envelopment)인 CCR 모형으로부터 시작되었다.[31],[32],[33] 이후 Banker, Charnes and Cooper는  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ 의 제약식을 추가하여 규모에 대한 수익가변(VRS)이 가능한 BCC모형을 제안하였다. [15,16,26,33] 즉 경제 내에  $j = 1, 2, \dots, n$  개의 의사결정단위 (이하 단위)가 존재하고 각 단위는  $m$  개의 생산요소 ( $x_{ij}; i=1, 2, \dots, m$ )를 사용하여  $s$  개의 산출물( $y_{rj}; r=1, 2, \dots, s$ )을 생산하는 경우 투입물 중심의 BCC 모형을 유도하였다.

$$\begin{aligned}
 h(x, y) &= \min \beta \\
 s.t. \quad &\beta x_{i0} \geq \sum_j \lambda_j x_{ij} \\
 &y_{r0} \leq \sum_j \lambda_j y_{rj} \\
 &\sum_j \lambda_j = 1
 \end{aligned}$$

BCC 모형을 이용하는 경우에는 CCR모형에 의해 구해진 기술적 효율성을 순수기술적(pure technical) 효율성과 규모(scale) 효율성으로 나눌 수 있다. DEA 모형은 투입지향모형과 산출지향모형으로 나눌 수 있는데 투입지향적모형과 산출지향적모형은 CRS모형에  $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ 에 제약을 추가함으로써 VRS인 BCC모형이나 기타 NIRS, NDRS 모형 등으로 변형 가능하다[31].

투입지향모형은 지금 현재의 산출량을 유지한다는 전체 하에서 현재의 투입물을 얼마나 줄일 수 있는지를 측정한다. 산출지향모형은 지금 현재의 투입량을 유지한다는 전체 하에서 현재의 투산출을 얼마나 증가시킬 수 있는지를 측정한다. 투입지향모형은 투입지향적인 모형을 사용할 것인지 아니면 산출지향적인 모형을 택할 지는 적용대상이 되는 산업의 특성과 분석하고자 하는 연구 내용에 따라 달라 질 수 있다. 예를 들어 시장이 포화상태이거나 경기가 극히 침체되어 수요가 발생하기 어려운 경우에는 투입물을 줄여 위기를 대처해야 할 것이고 법적 규제, 노조와의 협의, 필수적인 재료, 공정의 자동화, 공공기관 등으로 더 이상 투입물을 줄일 수 없는 경우에는 산출물을 늘려 생산성을 높여야 한다. 현실적으로는 투입물만을 조정하거나 산출물만을 조정하기 보다는 투입물과 산출물을 동시에 줄이거나 늘리는 목표를 설정하는 것이 더욱 현실적이며 투입물과 산출물 각각이 모두 동일한 정도의 중요도나 가중치를 가지는 것이 아닌 경우가 더 많다. 또한 위 모형에서 나온 결과가 효율성이 1인 단위가 다수가 산출됨으로써 여러 대안 중에서 순서를 나열하여 몇 개의 대안 만을 선정해야 하는 선택의 문제에 있어 완전한 순위를 결정하지 못하는 한계도 있다.

한편 Satty가 체계화한 AHP모형은 모형의 출발점은 다르지만 의사결정 목적이 주어진 경우 다양한 평가기준과 평가기준을 이루는 여러 속성들이 존재하는 경우 의사결정에 부합하는 평가기준과 속성을 선정함으로써 최종적인 대안을 유도한다[38]. 최정적인 대안선정을 위한 AHP 모형은 통산 4 단계 수준으로 구분된다. 1 단계는 계층적 분석법 모형의 설계에서 가장 중요한 단계로 주어진 의사결정문제를 상호 관련된 의사결정 속성별로 계층화하여 분해하는 과정으로 한계층내의 속성의 수가 9 개를 넘지 않는 것이 좋다. 2 단계는 각 계층에 있는 한 속성의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요인에 대한 상대적 중요도를 평가하기 위해 각 요인간의 쌍별 비교를 행하여 그 결과를 행렬로 나타내는 과정이다. 계층분석법의 수량화를 위한 척도는 9 점 척도를 많이 사용하고 있다[1,39].

3 단계는 쌍별 비교를 통해 얻어진 행렬을 이용하여

각 계층에 있는 여러 속성에 대한 상대적 가중치를 추정하는 단계이다. 가중치를 추정하기 위해 고유벡터(eigen vector)를 이용하는 방법이 가장 많이 사용된다. 4 단계에서는 최하위 계층에 있는 의사결정 문제의 일반적 목표를 달성하기 위해 최하위 계층에 있는 여러 속성들이 대안에 미치는 영향의 정도를 측정한다. 대안별 종합가중치는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$W_j = \sum_i w_j \cdot \delta_{ij}$$

$W_j$ : i 번째 대안에 대한 종합가중치

$w_j$ : 평가기준 j에 대한 상대적 가중치

$\delta_{ij}$ : 대안 i에 대한 평가기준 j의 상대적 가중치

AHP 모형에서는 설문응답자의 응답에 대한 신뢰도를 평가하기 위해 일관성지수(CI)와 RI를 사용한다. RI로 1부터 9 사이의 난수를 이용해서 구한 비교행렬들의 CI 값의 평균으로 행렬의 CI와 RI의 크기에 따라 CR이 결정되는데 CR이 작은 값을 가질수록 일관성이 크다 [39,41].

$$CR = \frac{CI}{RI} = \left( \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \right) \left( \frac{1}{RI} \right)$$

### 3.2 연구 절차

본 연구는 수련병원을 환산지수와 효율성 관점에서 평가하고 환산지수와 생산효율성의 관계를 파악해 DEA 효율성을 이용해 환산지수의 수준을 평가할 수 있는 지를 알아본다. 만약 DEA 효율성과 환산지수의 관계를 확인할 수 있다면 병원으로부터 몇 가지의 투입물과 산출물 정보를 수집함으로써 수가계약의 대상이 되는 환산지수의 수준에 내포된 비효율성을 어느 정도 평가할 수 있고 장기적으로는 현재의 유형별 수가계약의 틀을 재구성하는데도 큰 기여를 할 것이다. 본 연구는 우선 자료수집이 가능한 일부 수련병원의 투입 산출정보를 이용해 DEA 효율성을 측정한다. DEA 효율성을 측정하기 위해 사용되는 투입 산출물을 확정하고 수가계약을 위한 병원 그룹화를 위해 환산지수와 DEA 분석결과를 같이 활용하는데 본 연구의 주요 방법과 내용은 다음과 같다.

- . DEA 모형 적용을 위한 투입 산출물의 종류와 내용을 파악한다.
- . 투입 산출물 선정을 위한 AHP 모형을 설계하고 가중치를 결정한다.
- . DEA 모형에 따라 병원별 효율성을 산출한다.
- . 선행연구 결과와 수련병원의 자료를 활용하여 건강보험 급여의료행위위가를 구해 병원별 환산지수를 산출한다.
- . DEA 모형에 따른 효율성, 규모의 경제 등 정보와 환

산지수의 관계를 파악한다.

- . 판별분석을 통한 효율성, 환산지수, 특성변수를 이용한 병원 그룹화 가능성을 탐구한다.
- . 효율성, 환산지수를 이용한 그룹화가 유형별 건강보험수가계약에 미치는 시사점을 도출한다.
- . 한편, 환산지수가 표본병원의 분류에 기여하는 점을 분석하기 위해 표본병원의 환산지수를 산출하여야 하는데 일반적으로 환산지수는 다음과 같은 절차에 따라 산출된다.[9,10,13,14,20]
  - . 수련병원의 총의료사업비 자료를 수집한다.
  - . 총의료사업비로부터 보상 약제 및 재료비를 차감한다. 이때 선행연구에 의한 보상약제 및 재료비 비율을 사용하되 해당 수련병원의 보상약제 및 재료비 금액을 한도로 한다.
  - . 비보상 약제 및 재료비를 포함한 총의료사업원가로부터 비급여의료행위 대응원가를 차감한다.
  - . 급여의료행위원가로부터 건강보험이외환자 관련원가를 차감한다. 이때 분석대상이 된 수련병원의 건강보험이외환자수익이 전체 환자수익에서 차지하는 비율만큼 차감한다.
  - . 건강보험환자 급여의료행위 대응 순의료사업비가 산출되면 자본비용 및 의료사고비용을 합해 자본비용 반영 후 건강보험급여의료행위원가를 구한다.
  - . 건강보험급여비청구실적 자료와 중병행위로 비율을 이용해 건강보험행위로 상대가치총점을 구해 환산지수를 산출한다. 그리고 환산지수, 효율성의 관계를 파악하기 위해 가설검정을 수행하며 효율성에 기반을 둔 환산지수로 병원 분류 가능성을 탐구하기 위해 판별분석을 실시하였다.

## 4. 실증분석

### 4.1 효율성 측정을 위한 변수 선정

조직 전체의 효율성이나 성과를 측정하기 위해 선정되는 지표는 다양하게 있을 수 있으며 분석틀에 따라 선정되는 지표도 달라진다. 예를 들어 BSC에 따라 성과지표를 선정한다면 재무, 고객, 내부프로세스, 학습과 성장 등의 관점에 따른 세부 지표를 선정할 것이고 EVA에 따라 성과지표를 선정한다면 경제적 부가가치와 관련된 지표를 선정한다.[25] 병원의 종합적품질경영성과관리(TQM)와 관련된 지표라면 고객만족도, 의료서비스질, 종업원 참여, 리더쉽 등을 고려할 수 있다. DEA 관점에서는 투입과 산출의 비율적인 관계를 중시하므로 총체적인 효율

측정에 적합한 투입변수와 산출변수를 선정해야 하며 분석대상 표본수와 투입 산출변수에 따른 민감도가 큰 것 [16]으로 나타나므로 전문가들의 집단사결정에 의해 투입 산출변수를 선정하기 위해 AHP 기법을 적용하였다.

**4.1.1 투입변수**

투입변수는 주요 생산요소가 포함되어야 한다. 생산요소는 크게 나누어 인적 자원과 물적자원으로 구분할 수 있으므로 인적 자원과 물적 자원이 포함되어야 하되 기존의 데이터로부터 획득 가능한 변수만을 택하였다. DEA 분석에 사용될 투입변수의 내용을 확정하기 위해 AHP 기법을 사용하여 변수를 선정하였다.

**. 인적자원 유형**

환자진료를 위해서는 병원의 보건의료 인력이 직접적으로 투입되므로 병원 근무 인력을 투입변수로 설계 가능하다. 상대가치연구에서는 병원 인력을 의료의 주체와 보조인력으로 나누고 있으므로 의사는 전문의와 전공의로 나누고 간호인력은 수간호사, 간호사, 간호조무사, 기타 간호보조로 나눌 수 있다. 기타 보건의료인력으로는 방사선사, 임상병리사, 물리치료사, 치위생사 등의 보건 인력과 병원의 행정사무를 담당하는 인력, 그리고 기타 계약직 인력으로 구분 가능하다. 본 연구에서는 투입변수로 인력을 고려하고 인력 중 의사직(전공의 포함), 간호직, 의료기사직, 사무직, 고용기타직 등 세부 항목에 대해 중요도를 평가해 최종 투입변수로 선택하는 절차를 취하였다.

**. 물적 자원 유형**

병원에서 사용하는 물적 자원은 의료장비, 고정자산, 약품비 및 진료재료비, 건물, 병상, 토지 등 다양하다. 물적 자원은 병원에 투입된 자본의 모양이 변형된 상태로 투하된 자본 자체(자본금 및 부채)또는 투하된 총자산을 사용할 수도 있고 자본이 변경되어 일체화되면서 병원의 특성을 반영하는 변수를 선택할 수도 있음. DEA는 기본적으로 투입 산출물의 종류와 개수 등에 따라 효율성 값이 민감하게 변하므로 효율성 분석의 정당성을 강화하기 위해서는 전문가적 판단을 같이 고려하는 것이 현실성을 증대시킨다. 서수경 권순만, 김영희등은 가장 직접적인 의료서비스를 제공하는 의사직수, 병상수를 투입 변수로 우선 선정하였으며[2],[8] 박경삼등은 투입변수로 운영병상수, 조정의사수, 조정간호사수, 의료기사직수를 택하였고[7] 본 연구에서는 연구자가 주관적인 판단에 따라 투입변수를 택하지 않고 병상수, 건물면적, 입원면적, 외래면적, 의료장비금액, 개설된 진료과수 등을 고려 가능한

투입변수로 두고 AHP 방법에 따라 선정하였다.

**4.1.2 산출변수**

병원의 산출물은 진료실적으로 나타나는데 진료실적은 다시 진료량과 금액으로 나눌 수 있다. 투입변수와 마찬가지로 투입과 산출량에 따른 효율성을 측정하고자 하므로 진료단가와 같은 금액 관련 변수는 제외하였다. 가격관련변수를 고려하기 위해서는 배분적 효율성(allocative efficiency)를 다룰 수 있는 모형의 고려가 필요하다[32],[43] 본 연구에서는 생산효율성을 측정하므로 진료과별 환자진료실적, 외래초진환자수, 외래재진환자수, 외래연인원수, 입원실인원수, 입원연인원수, 퇴원일수 등의 진료실적과 보험환자 종류별 진료실적 예를 들어 건강보험, 산재보험, 의료급여, 자동차보험 등의 진료실적을 고려하였다. 기타 진료통계로는 사망환자, 신생아 퇴원, 수술통계, 마취건수, 방사선촬영건수, 병리검사건수, 핵의학검사 건수, 의료검사자료 등을 고려하였다.

본 연구는 DEA모형을 통해 효율성지표와 환산지수간의 관계를 분석하고 이 값들을 이용해 표본병원의 분류가능성을 참고하는 것이므로 산출물변수로 우선 조정환자수, 외래환자내원일수, 연입원일수, 수술건수, 방사선촬영건수, 중환자실수를 고려 가능한 변수로 두고 AHP를 적용해 최종 산출물을 선정하였다. 여기서 중환자실수는 자료 제약으로 중환자입원일수에 대한 자료가 부족하여 사용한 대용변수로 사용하였다.

**4.2 표본병원 특성**

수련병원을 모집단으로 하여 환산지수와 효율성에 근거하여 표본병원을 분류할 수 있는지 알아보기 위해 2006년도 231 개 수련병원 자료 중 종합전문병원과 종합병원 중 60 개 자료를 추출하여 분석하였다. 모집단인 2006년도 231개 병원의 종별 지역별 분포 및 설립유형별 분포는 각각 표 1, 표 2와 같다.

[표 1] 2006년도 수련병원 현황

지역 \ 종별	종합전문	종합병원	병원	총합계
특별시	18	25	5	48
광역시	14	42	6	62
중소도시이하	9	97	15	121
전체	41	164	26	231

\* 출처 : 병원협회 2006년도 수련병원 현황

환산지수 산정을 위한 표본은 모집단 수련병원 표본

중 총의료사업비와 관련된 재무자료를 제출하지 않은 3개 병원, 당해 연도 적자폭이 의료수익의 100% 수준에 달해 환산지수를 왜곡할 수 있는 6개 병원, 특수병원 1개를 제외한 221개 병원 중 자료 수집이 가능한 60개 병원을 분석대상으로 환산지수를 산출하였다. 한편 DEA모형을 적용하기 위해 필요한 투입물과 산출 자료가 없는 다음의 병원을 추가로 제외하였다.

[표 2] 투입산출자료 중 일부가 누락된 병원수

연입원환자수	총수술건수	방사선촬영건수	의사수	병상수	진료과수	전체
3	18	7	1	1	1	31

그 결과 일부 투입산출자료가 누락되어 중복 계산된 병원 3개를 제외하면 자료추출 대상이 된 전체 병원은 231개 - 10개 - 31개 + 3개 = 193개 병원이다. 이 중 정신병원, 재활병원 등 특수병원을 제외하고 자료수집이 어려운 뿐 만 아니라 안과, 척추전문 등 전문병원이 다수 포함되어 있는 병원급을 분석대상에서 제외하였다. 또한 국립암센터, 원자력병원, 산재관리원, 지방공사의료원, 시립병원, 도립의료원, 보훈복지재단, 적십자병원 소속 병원을 제외한 나머지 병원 중 60개 병원을 무작위로 추출하여 기초자료를 수집하고 확인 보완하여 다음과 같은 최종분석 대상 병원을 확보하였다.

[표 3] 분석대상이 된 60개 표본 병원 현황

지역	종별	종합전문	종합병원	총합계
특별시		11	5	16
광역시		7	13	20
중소도시 이하		3	21	24
전체		21	39	60

### 4.3 실증분석 결과

#### 4.3.1 AHP 적용 결과

DEA 모형의 투입물과 산출물을 결정하기 위해 보건 의료 관련기관에 중사하면서 DEA 모형을 적용한 경험이 있거나 환산지수 연구에 참여한 경험이 있는 연구자 및 실무자 등 5인의 전문가(실무자 3인, 연구자 2인)집단을 구성하고 연구의 취지를 설명하고 연구자가 수집한 자료 목록을 제시한 후 DEA 모형에 사용될 투입물과 산출물 각각에 대한 중요도를 비교하는 설문을 구성하였다. 본 연구에서는 DEA 모형을 이용한 생산효율성과 환산지수의 관계를 이용해 병원 그룹화 가능성을 평가하고자 하

는 연구이므로 DEA 모형의 도입 변수 중 가격과 관련된 정보는 제외한 투입물과 산출물 변수를 제시하였다. 우선 투입물은 인적자원과 물적자원의 두 가지로 구분하고 인적자원에는 전문의수, 전공의수, 간호사수, 의료기사수, 사무직수로 나누었다. 물적자원으로는 가동병상수, 병원연면적, 의료장비금액(의료장비 건수 대용 변수), 진료과수, 수술실수로 구분하여 각각의 중요도를 Satty의 9점 척도로 평가하도록 하였다. 산출물은 진료환자수와 기타 진료실적으로 구분하고 진료환자수에는 연외래환자수, 연입원환자수, 외래초진환자수로 구분하고 기타진료실적으로는 총수술환자수, 마취건수, 방사선촬영건수등으로 나누어 중요도를 비교하였다. 그리고 최종적으로는 몇 개의 변수를 선택할지에 대해 의견을 제시하도록 하였다. 자료의 입력및 분석은 expert choice 11을 사용하였으며 입력시 CR 값이 0.1을 초과하는 전문가의 의견은 배제하였다.

[표 4] AHP를 이용한 DEA 모형 변수 선정 평가요소

분석영역	평가요소	요소 유형	세부기준
효율관점	투입변수	인적요소	전문의수, 전공의수, 간호사수, 의료기사수, 사무직수
		물적요소	가동병상수, 병원연면적, 의료장비금액, 진료과수, 수술실수
	산출변수	환자수	연외래환자수, 연입원환자수, 조정환자수, (외래)초진환자수, 응급환자수
		기타진료지표	총수술건수, 마취건수, 방사선촬영건수

AHP를 적용하기 위해 전문가 5인에 대해 설문지를 배포하고 투입물과 산출물에 대해 쌍대비교한 결과는 다음과 같다.

[표 5] 투입 항목별 최종 가중치 및 우선순위

평가요소	평가치					평균치	선정
	전문가1	전문가2	전문가3	전문가4	전문가5		
가동병상수	0.083	0.044	0.245	0.041	0.217	0.126	○
간호사수	0.084	0.123	0.066	0.175	0.065	0.103	○
병원연면적	0.014	0.059	0.084	0.04	0.103	0.06	
사무직수	0.036	0.051	0.045	0.038	0.014	0.037	
수술실수	0.029	0.008	0.031	0.011	0.046	0.025	
의료기사수	0.061	0.036	0.023	0.058	0.036	0.043	
의료장비금액	0.02	0.005	0.037	0.006	0.03	0.020	
전공의수	0.168	0.194	0.081	0.091	0.062	0.119	○
전문의를수	0.45	0.454	0.286	0.513	0.323	0.405	○
진료과수	0.054	0.027	0.102	0.027	0.104	0.063	○
가중치 합계	1	1	1	1	1	1	

[표 6] 산출 항목별 최종 가중치 및 우선순위

평가요소	전문가1	전문가2	전문가3	전문가4	전문가5	평균치	선정
마취건수	0.019	0.062	0.023	0.141	0.017	0.052	
방사선 촬영건수	0.089	0.075	0.081	0.031	0.028	0.061	선정
연외래 환자수	0.155	0.084	0.2	0.269	0.333	0.208	선정
연입원 환자수	0.106	0.177	0.292	0.274	0.335	0.237	선정
외래초진환자수	0.055	0.036	0.043	0.033	0.05	0.043	
응급환자수	0.034	0.028	0.023	0.023	0.033	0.028	
조정환자수	0.401	0.175	0.109	0.067	0.137	0.178	선정
총수술건수	0.142	0.362	0.229	0.161	0.066	0.192	선정

[표 7] DEA 모형 사용을 위한 투입 및 산출물 개수

평가요소	전문가1	전문가2	전문가3	전문가4	전문가5	평균치
투입지표	4	4	4	5	3	4
산출지표	3	4	3	4	3	3.4

투입물의 경우 우선순위에 따라 4 개의 지표로 선정하였다. 이중 가장 우선순위가 높은 전문의와 3 위인 전공의는 의사직이므로 환산전문의를 사용하여 투입변수의 수를 최종적으로는 3개로 하였다. 환산전문의수는 2003년도 상대가치연구의 전문의와 전공의 1 인당 인건비 비율로 가중하여 인원수를 산출하였다[6].

산출물의 경우 조정환자수는 연외래환자수와 연입원환자수, 그리고 외래환자당 진료비 및 입원환자당 진료비 수준에 따라 결정되므로 중복의 성격이 있어 조정환자수는 제외하였다. 이러한 과정을 거쳐 선정된 3 개의 투입지표와 3 개의 산출지표는 다음 표 4와 같다.

[표 8] AHP를 이용한 DEA 모형의 최종 평가지표

분석영역	평가요소	요소유형	세부기준
효율성 관점	투입물	인적요소	(환산)의사수, (환산)간호사수
		물적요소	가동병상수
	산출물	환자수	연외래환자수, 연입원환자수
		기타진료지표	총수술건수

최종적으로 선정된 투입물과 산출물의 기술통계량과 상관관계는 다음 표 11, 표 12과 같다.

[표 9] 투입·산출물의 기술통계량

통계량 특성변수	최소값	최대값	평균	표준 편차
전문의를수	13	767	149	159
간호사수	63	2,822	440	437
병상수	173	2,189	615	373
외래인원수	8,091	1,989,890	440,688	373,021
입원연원수	7,961	750,906	194,613	132,822
수술건수	1,231	44,242	7,611	7,351

[표 10] 투입·산출물의 상관관계

	전문의를수	간호사수	진료과수	병상수	외래인원	입원연원	수술건수
전문의를수	1	0.95**	0.56**	0.9**	0.97**	0.87**	0.94**
간호사수	0.95	1	0.52**	0.91**	0.95**	0.89**	0.97**
진료과수	0.56	0.52	1	0.68**	0.56**	0.63**	0.51**
병상수	0.9	0.91	0.68	1	0.89**	0.96**	0.88**
외래인원	0.97	0.95	0.56	0.89	1	0.88**	0.96**
입원연원	0.87	0.89	0.63	0.96	0.88	1	0.88**
수술건수	0.94	0.97	0.51	0.88	0.96	0.88	1

\*\* : 0.01, \* : 0.05에서 유의함.

4.3.2 환산지수 결과

한편 개별 병원의 환산지수를 산출하기 위해서선행연구의 45 개 병원 자료로부터 구한 총사업비로부터 건강보험급여의료행위원가를 구해주는 비율을 적용해 근사값을 추정하였다[10]. 선행연구의 비율을 사용한 이유는 표본으로 선정된 60 개 수련병원으로부터 환산지수 산출과 관련된 충분한 자료가 충분히 수집되어야 하나 개별병원과 관련된 자료 수집 가능성이 낮아 선행연구의 비율을 사용하여 근사적으로 추정하는 방법을 사용하였다[9,20].

[표 11] 건강보험급여의료행위원가를 산출 과정표

항목	종합 전문	종합 병원	전체
총사업원가(비)	100%	100%	100%
보상약품비 및 진료재료비	25.30%	17.50%	21.40%
의료부대활동관련원가	0.70%	1.10%	0.90%
보상재료 및 의료부대 활동원가 차감 후 의료사업관련원가	74.40%	81.90%	78.20%
급식관련원가	1.30%	3.40%	2.40%
교육관련원가	1.60%	1.40%	1.50%
병실료차액관련원가	2.30%	1.30%	1.80%
선택진료관련비용	7.20%	1.60%	4.50%
순의료행위 대응 사업원가	58.40%	72.50%	65.30%
기타비급여수익대응비용	4.10%	5.10%	4.80%
급여 의료행위 대응 사업원가	54.20%	67.40%	60.50%
건보외환자 대응 순의료사업비	7.90%	25.40%	16.40%
건보환자 급여 의료행위 대응 순의료사업원가(A)	46.30%	42.00%	44.10%
자본비용-건보환자급여의료행위대응	1.10%	0.90%	1.00%
자본비용 반영후 건보급여의료행위원가(B)	47.30%	42.90%	45.10%
의료사고비용-건보대응	0.10%	0.20%	0.10%
자본비용, 의료사고비용 반영 후 건보급여의료행위 대응 원가(C)	47.40%	43.10%	45.20%

한편, 건강보험급여의료행위의 상대가치점수 산출을 간편하게 하기 위해 요양급여수익으로부터 건강보험환자행위료수입비율을 구하면 다음 표 12와 같다. 이 값과 해당 연도의 보험수가를 이용하여 개별 병원의 환산지수를 추정하였다.[10]

[표 12] 건강보험급여의료행위원가를 산출 과정표

병원명	종합 전문	종합 병원	전체
외래_건강보험_요양급여수익	22%	20%	19%
외래_건강보험_비급여수익	5%	6%	10%
외래_건강보험수익	27%	26%	28%
외래_의료보호수익	3%	3%	4%
외래건강보험이외수익	2%	3%	4%
입원_건강보험_요양급여수익	39%	39%	30%
입원_건강보험_비급여수익	10%	9%	10%
입원_건강보험수익	49%	48%	40%
입원_의료보호수익	6%	8%	7%
입원건강보험이외수익	4%	7%	10%
선택진료수익	6%	1%	0%
기타의료수익	2%	4%	4%
의료부대수익	2%	3%	3%
연간수익_합계	100%	100%	100%
건보환자외래및입원수입비율	76%	74%	69%
총수익중 건보요양급여수익비율	62%	53%	48%
행위료비중	66%	69%	78%
총수익 중 건보환자행위료수입비율	41%	36%	37%

본 연구에서는 표 11, 표 12에서 제시된 선행연구의 건강보험급여의료행위원가와 수익비율과 60개 표본병원의 총사업비, 총의료수익 자료를 이용하여 환산지수를 구한 결과 종합전문병원이 69.6이고 종합병원은 69.5으로 나타났고 종별, 지역별로도 통계적으로는 차이는 없는 것으로 나타났다. 대도시에 위치한 종합전문병원은 시설과 장비 측면에서 높은 투자비용, 많은 인력과 높은 인건비 수준을 부담하므로 환산지수가 높아져야 하나 그 반면 외래 및 입원환자수가 많고 1인당 진료비 단가가 높아 급여의료행위의 상대가치점수가 높아져 환산지수가 급등하지는 않는 것으로 추정할 수 있다. 그러나 이 부분은 선행연구와는 결과가 다르게 나타나[9,20] 추후 자료를 보완하여 환산지수를 엄격하게 산출한 후 비교해야 할 필요성이 있다.

4.3.3 DEA 효율성 분석 결과

한편 DEA를 이용한 종별 지역별 효율성은 다음 표 13, 표 14와 같다.

[표 13] 종별 지역별 DEA 효율성(1)

효율성	지역별	종합전문병원			
		광역시	중소 도시	특별시	소계
기술적효율성		0.79	0.66	0.76	0.75
순수기술적효율성		0.93	0.72	0.87	0.87
규모효율성		0.85	0.91	0.87	0.87
표본수		7	3	11	21

[표 14] 종별 지역별 DEA 효율성(2)

효율성	지역별	종합병원				전체
		광역시	중소 도시	특별시	소계	
기술적효율성		0.87	0.87	0.78	0.87	0.83
순수기술적 효율성		0.9	0.92	0.81	0.9	0.89
규모효율성		0.97	0.95	0.98	0.96	0.93
표본수		13	20	5	39	60

전체 병원의 환산지수와 효율성 지표는 다음 표 15와 같다. 표에서 알 수 있는 바와 같이 규모의 비효율성이 큰 경우 기술적효율성과 순수기술적 효율성이 차이가 크게 나타남을 알 수 있다.

[표 15] 병원별 환산지수 및 효율성 지표

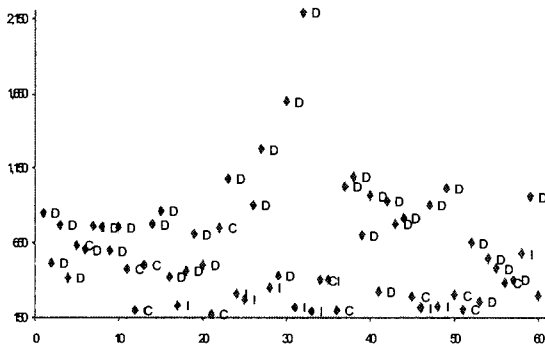
효율성	환산 지수	기술적 효율성 (CCR)	순수 기술적 효율성(BCC)	규모 효율성 (RTS)	규모의 경제
1	66.4	0.89	1	0.89	D
2	71.8	0.7	0.7	1	D
3	70.5	0.73	0.82	0.89	D
4	74.7	0.89	0.89	0.99	D
5	69.1	1	1	1	C
6	70.5	0.84	0.91	0.93	D
7	77.1	0.46	0.46	1	I
8	61	0.68	0.72	0.94	D
9	66	0.84	0.91	0.93	D
10	67.8	0.78	0.89	0.88	D
11	66.8	1	1	1	C
12	60.4	1	1	1	C
13	70	1	1	1	C
14	68.1	0.64	0.65	0.97	D
15	65.3	0.8	0.98	0.82	D
16	78.5	0.68	0.68	1	D
17	80	0.73	0.77	0.95	I
18	71.5	0.76	0.78	0.98	D
19	72.4	0.73	0.79	0.92	D
20	71.7	0.87	0.95	0.92	D
21	69.7	1	1	1	C
22	62.9	1	1	1	C
23	72.1	0.8	0.98	0.81	D
24	68.8	0.96	1	0.96	I
25	71.2	0.93	0.95	0.98	I
26	75.6	0.89	1	0.89	D
27	73.4	0.81	1	0.81	D
28	68	0.9	0.91	0.99	I
29	70.4	0.85	0.87	0.98	D
30	77.3	0.75	1	0.75	D
31	66.9	0.8	0.91	0.88	I
32	67.6	0.74	1	0.74	D
33	40	0.5	0.93	0.54	I
34	77.2	1	1	1	C
35	74.8	0.81	0.81	0.99	I
36	68.2	1	1	1	C
37	69.1	0.72	0.83	0.86	D
38	66.1	0.96	1	0.96	D



39	70.6	0.85	1	0.85	D
40	67.8	0.62	0.68	0.91	D
41	68.4	0.87	0.88	0.99	D
42	59.5	0.73	0.88	0.83	D
43	70.2	0.74	0.83	0.89	D
44	68.1	0.72	0.78	0.92	D
45	71.4	1	1	1	C
46	68.8	0.83	0.86	0.96	I
47	65.9	0.77	0.93	0.83	D
48	76.8	0.97	0.99	0.98	I
49	72.7	0.82	1	0.82	D
50	70.6	1	1	1	C
51	68.8	1	1	1	C
52	70.6	0.86	0.98	0.88	D
53	67.4	0.97	1	0.97	D
54	79.6	0.65	0.66	1	D
55	68.1	0.82	0.84	0.98	D
56	63.3	1	1	1	C
57	70.1	0.82	0.83	0.99	D
58	76.6	0.56	0.58	0.98	I
59	75.3	0.61	0.67	0.92	D
60	63.7	0.87	0.99	0.88	I

\* D : 규모에 대한 체감, C : 규모에 대한 불변, I : 규모에 대한 체증

[표 16] 병상수에 따른 규모의 경제



\* X 축 : 30 개 표본병원, Y 축 : 병상수

60 개 전체 병원 중 규모에 대한 수확체증이 12개, 규모에 대한 보수불변이 12개, 규모에 대한 체감이 36개로 나타났다. 위 그림에서 알 수 있는 바와 같이 병상규모가 증가할수록 규모에 대한 체감 현상이 발생하는 빈도가 높다. 즉 병상수가 800 병상 이상인 병원의 경우는 거의 전부 규모에 대한 체감으로 나타나고 있다. 병원종별로 규모의 경제 여부를 판단해 보면 다음 [표 18] 와 같다. 대부분 규모가 큰 종합전문병원이 규모에 대한 수확체감이 발생하는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 가격 요소를 배제하고 순수한 투입 산출변수의 물량간의 관계만을 본 것이므로 1인당 외래수익, 1인당 입원수익, 비급여수익, 인건비 수준 등 가격적인 측면을 배제하였기 때문에 해석 가능하다. 일반적으로 생산성의 변화는 기술진보

에 따른 생산성 변화, 능률 효율 등 단기적인 기술적 효율성, 규모에 따른 효율성 등 세 가지 관점에서 측정 가능한데[2] 본 연구의 DEA 효율성은 고정된 시점의 효율성을 측정하였으므로 기술변화나 혁신에 의한 것으로 새로운 지식과 과학기술의 발전, 의료기술의 발전과 임상경험의 발전 등에 따라 이루어지는 변화는 고정된 것으로 두고 인력과다 투입, 생산비율을 등에 의한 기술적인 비효율과 규모의 비효율을 측정했기 때문이다. 병원의 경우 병상수로 대표되는 규모의 증대에 따라 생산을 위한 초기 고정비적 성격의 투자비용이 일단 시설이 갖추어진 후에는 공헌이익으로 인해 규모의 경제가 성립하지만 일정 규모 이상의 병원으로 성장하는 경우 생산적인 관점에서는 오히려 비효율이 발생할 수 있다. 이는 각종 기기에 의한 비보험 검사 등의 증가에 따른 환자당 진료비수입의 증가와 같은 배분적 효율성과는 다른 차원의 문제로 규모의 비경제 효과가 발생한 것으로 해석할 수 있다.

[표 17] 병원 종별 규모에 따른 보수 분포

규모경제 종별	Cons. (불변)	Dec. (체감)	Inc. (체증)	총합계
종합전문	-	20	1	21
종합병원	12	16	11	39
총합계	12	36	12	60

#### 4.3.4 효율성과 환산지수 검정 결과

한편 기술적인 비효율성이 높을수록 원가기준으로 산정한 환산지수는 높은수준을 나타낼 수 있으므로 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

가설 1) 기술적 효율성이 높을수록 환산지수는 낮아지는 경향이 있다.

표 18에서 알 수 있는 바와 같이 환산지수와 기술적 효율성간에는 음의 상관성이 존재하나 유의수준 5 %에서 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 그 원인은 기술적 효율성에는 순수한 기술적 효율성 뿐 만 아니라 규모에 따른 비효율이 포함되어 있기 때문으로 해석된다. 따라서 규모에 따른 비효율(예를 들어 수확체감)을 제거한 후의 순수한 기술적 효율성이 높아질수록 환산지수는 낮아질 수 있으므로 다음과 같은 2 차 가설을 설정할 수 있다. 순수 기술적 효율성 변화는 단기적인 관점에서 비효율의 제거, 공정 개선, 수율 증대, 낭비적 요소의 제거 등의 비효율적인 부분을 제거해 투입 대비 산출물을 증대시켜 준다.

[표 18] 환산지수와 효율성간의 상관관계

변수	변수	환산 지수	기술적 효율성	순수기술적 효율성
환산지수	1	-0.011	-0.28*	
기술적효율성	-0.011	1	0.808**	
순수기술적 효율성	-0.28	0.808	1	

\*\* : 0,01, \* : 0.05에서 유의함.

가설 2) 순수기술적 효율성이 높을수록 환산지수는 낮아지는 경향이 있다.

환산지수를 종속변수로 두고 순수기술적 효율성을 독립변수로 해 분산분석을 실시 한 결과 선형모형의 적합성은 F= 4.96으로 유의수준 5 %에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며 회귀분석결과 환산지수 = 81.1 -12.9\* 순수기술적효율성으로 나타나 위 가설이 성립함을 확인할 수 있었다.

4.3.5 병원그룹화 결과

마지막으로 효율성과 환산지수가 병원을 종별로 그룹화하는데 의미있게 사용될 수 있는 지 알기 위해 판별분석을 실시하였다.

현행 수가계약제 하에서는 의과(의원, 병원), 치과, 한방 등 유형별 환산지수계약을 하고 있는데 병원이라는 동일한 종 내에서도 종합전문병원과 종합병원 간에 환산지수의 차이가 있는지 환산지수와 DEA 효율성을 결합함으로써 종별 그룹화를 가능하게 하는지를 알아보았다. 이를 위해 DEA 산출에 이용된 투입 산출변수와 이들 변수들이 병원의 종별로 구분할 수 있는지 알아보았다. 특히 환산지수와 DEA 효율성을 같이 고려함으로써 이들 변수를 동시에 고려하는 수가계약의 도입 가능성에 대해 알아보았다. 판별분석은 다변량정규분포를 가정하고 각 집단의 공분산이 동일하다는 가정에 입각하고 있는데 이를 검정하기 위해 BOX검정을 사용하였고 그 결과 BOX의 M =267.2, F=4.8로 유의수준 1%에서 채택되었다.

표 20에서 알 수 있는 바와 같이 기존의 변수에 추가하여 환산지수와 효율성지표가 도입되었음에도 불구하고 효율성지표는 유의수준 1% 내에서 표본집단을 그룹화하는데 중요한 변수로 사용되고 있음을 확인할 수 있다. 판별분석의 제반 조건에 대해서 검토한 결과 Wilks 람다 =  $\frac{\text{집단내분산}(SSW)}{\text{총분산}(SST)}$  으로 환산지수와 효율성은 매우 중요한 변수임을 확인할 수 있고 F 값 또한 커서 판별력을 높여주고 있다. DEA 분석에 사용된 전문의수, 간호사수, 병상수, 외래및 입원환자수, 수술건수 이외에도 이들 변

수를 바탕으로 산출된 기술적 효율성, 규모적 효율성 등이 집단간 판별에 의미있는 변수로 작용한다는 점은 시사하는 바가 매우 크다. 정준판별함수(Canonical Discriminant Function)의 정준상관계수는 0.787로 판별함수의 판별력이 높음을 알 수 있었다. 도입된 변수가 전체의 78.7%를 설명하고 있으며 Wilks의 람다는 0.383이며 집단내의 분산과 집단간의 분산을 나눈 고유치는 1.625로 유의한 판별함수를 나타내고 있으며 이는 카이제곱의 유의도가 0.00인것으로도 확인 가능하였다.

[표 19] 집단평균의 동질성에 대한 검정

변수	통계량	Wilks 람다	F	df	유의 확률
전문의수	0.51	56.65	58	0.00	
간호사수	0.63	34.77	58	0.00	
병상수	0.55	46.85	58	0.00	
외래인원	0.56	44.88	58	0.00	
입원연원	0.62	35.6	58	0.00	
수술건수	0.63	33.76	58	0.00	
환산지수	1	0	58	0.994	
기술적효율성	0.84	11.24	58	0.00	
순수기술적효율성	0.99	0.78	58	0.38	
규모효율성	0.75	19.77	58	0.00	

[표 20] 판별함수의 고유값

함수	고유값	분산의 %	누적 %	정준상관
1	1.624	100	100	0.787

[표 21] Wilks의 람다

함수	Wilks λ	χ <sup>2</sup>	df	유의확률
1	0.381	51.6	9	0.00

판별분석결과 다음과 같은 비표준화된 정준판별함수를 구할 수 있었다.

$$D = 0.013*d - 0.006n + 0.002b - 0.08CF - 3.872DEA_t + 3.608DEA_r + 3.354$$

d : 전문의수, n : 간호사수, b : 병상수

CF : 환산지수, DEA\_t : 기술효율성, DEA\_r : 규모효율성

판별함수의 집단중심점은 종합전문병원의 경우 1.708, 종합병원은 -0.902로 나타나 분류기준은 중심점 =  $\frac{n_2C_1 + n_1C_2}{n_1 + n_2} = 0.795$ 가 되며 이 값보다 큰 경우는 종합전문병원으로 이 값보다 낮은 경우는 종합병원으로 분류한다. 종별분류를 가능하게 하는 Fisher의 판별함수는 다

음과 같다.

종합전문병원)

$$D = 0.069*d - 0.0034n + 0.059b - 0.0011s + 1.11CF + 53.3DEA_t + 122.5DEA_r - 122.85$$

종합병원)

$$D = 0.036*d - 0.011n + 0.047b + 1.32CF + 63.5DEA_t + 113DEA_r - 130.6$$

[표 22] 판별함수의 분류표

원집단	예측값	예측 소속집단		전체
		종합전문	종합병원	
빈도	종합전문	19	2	21
	종합병원	4	35	39
%	종합전문	90	10	100
	종합병원	10	90	100

원래의 집단 케이스 중 90.0%이(가) 올바르게 분류됨.

판별분석을 통해 환산지수와 효율성을 도입함에 따라 올바른 분류가 가능할 확률은 90%로 나타나 매우 의미 있는 결과를 얻을 수 있었다. 즉 표본병원내의 임의의 병원을 수가체계에 따른 종별 분류시 환산지수와 효율성이 중요한 역할을 할 수 있다는 의미이다. 따라서 이 연구를 확장해 모집단을 대표할 수 있는 보다 많은 표본에 기초해 보다 명확한 결론을 얻을 수 있다면 건강보험 수가계약시에 병원종별 또는 요양기관 유형별 효율성 정보를 먼저 제공하고 이를 원가분석에 의한 환산지수와 결합하여 사용함으로써 비효율이 어느 정도 통제된 효율적 건강보험수가를 기초로 수가협상을 진행할 수 있을 것이다.

### 5. 결론

본 연구에서는 AHP 기법을 이용하여 DEA모형에 사용될 최종적인 투입물과 산출물을 선정하였다. 또한 이들 변수를 이용한 기술적 효율성과 환산지수를 관계를 알아본 결과 기술적 효율성이 높을수록 환산지수는 낮아지는 경향이 있다는 점을 확인하였다. 또한 규모효과를 제외한 순수기술적 효율성이 높을수록 환산지수가 낮아지는 경향이 있다는 것도 알 수 있었다. 또한 수련병원 중 자료 수집이 가능한 60 개 병원을 추출하여 효율성과 환산지수를 이용하여 판별분석을 시도한 결과 분류의 정확도가 90%에 이르는 등 표본병원을 의미있게 분류할 수 있음을 확인할 수 있었다.

비록 본 연구가 자료의 한계로 60개 수련병원만을 대상으로 수가계약의 대상인 환산지수와 효율성 지표를 이

용한 분류의 가능성을 탐구하였으나 효율성을 고려한 환산지수가 수가계약의 대상이 될 수 있도록 다양한 접근과 방법론에 대한 추가적인 논의를 시작하는 계기를 마련하였다. 이러한 논의를 통해 요양기관이 비효율적으로 운영됨에도 불구하고 이로 인한 원가상승이 모두 환자와 보험자에 이전될 수 있는 원가 전이 현상을 방지하는데도 도움을 줄 수 있으며 요양기관에도 원가관리를 위한 인센티브를 제공할 수 있다. 유형별 수가계약의 합리성과 유형분류에 대한 심도있는 검토가 요구되고 있는 현 시점에서 효율성을 반영한 환산지수를 설계하고 이를 기준으로 기존의 틀에 대한 재조명이 이루어지는 경우에는 현재 수가계약의 구조적인 변화와 더불어 의료자원의 합리적 배분이라는 큰 목적을 달성하는데 기여할 수 있을 것이다.

다만 본 연구는 다음과 같은 한계를 지니고 있다. 첫째, 환산지수 산출과 관련해 60 개 병원의 관련 자료를 모두 수집해 분석이 이루어져야 했으나 자료의 한계로 인해 선행연구의 비율을 60 개 병원의 총원가와 총수익에 적용하였다. 이로 인해 병원 종별간의 환산지수 차이가 선행연구들에서 제시된 환산지수 차이보다 훨씬 적음으로 산출되었다. 즉 표본 수가 보완되는 경우에는 본 연구 분석결과보다 더 뚜렷하게 종별 환산지수 차이가 드러날 수 있고 판별분석 시에도 환산지수의 검정능력을 훨씬 증가될 수 있음을 의미한다. 둘째, DEA 효율성을 도입해 병원의 그룹화를 시도하고 이를 이용해 현재의 종별 분류를 가능하게 한다는 점을 확인하였으나 실무적으로는 효율성 지표로 어떤 값을 도입해야할 것인지에 대해서는 논의가 부족하다. 즉 수없이 많이 존재할 수 있는 다양한 유형의 효율성 지표 중 무엇을 도입해야할지에 대한 논의가 연구되어야 하며 이를 조정할 수 있는 메카니즘의 설계가 필요하다. 셋째, AHP를 이용해 투입산출물의 우선순위와 선정에만 사용하였으나 이를 확대 적용해 AHP를 DEA 모형 내에 도입해 가중치를 부여한 후 효율성 지표를 분석하고 이 값을 유관기관 자체적으로 진행한 평가와 비교 분석해 효율성을 제시하는 방안에 대한 연구가 필요하다.

본 연구를 바탕으로 한 후속 연구 방향은 다음과 같다. 첫째, 유형에 따른 건강보험 수가계약의 근거는 유형별로 투입되는 자원의 차이가 존재하므로 적정보상을 위해서는 차등화된 수가계약이 이루어져야 한다는데 근거하고 있다. 그러나 현재의 유형별로 투입된 차이가 명확한지 또는 투입된 자원의 차이에 따라 유형이 분류되었는지에 대한 실증적 근거는 없다. 따라서 각 유형에 따른 효율성 분석과 환산지수의 관계를 분석할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서 사용된 방법과 논리를 기초로 모집

단을 대표할 수 있는 정도의 자료 수집과 이를 토대로 한 실증분석이 이루어진다면 효율적 건강보험수가를 바탕으로 한 수가계약의 체결 가능성을 충분히 검토해야 한다.

현재 건강보험은 의료계로 부터는 기본진료료의 상대 가치 뿐 만 아니라 행위의 상대가치도 적절한 보상을 받지 못하고 유형별 환산지수계약의 타당성도 의심을 받고 있다. 또한 보험자와 시민단체로 부터는 원가의 비효율성 까지 모두 포함한 수가 계약을 체결하고 있다고 비난을 받고 있다. 따라서 건강보험 수가계약제의 많은 과제를 해결하기 위한 방안 중의 하나로 효율성과 환산지수를 결합하는 모형의 개념과 실무적으로 적용가능한 형태로의 응용은 수가계약제의 올바른 방향을 모색하는데 매우 중요한 역할을 할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] 김명진, “계층적 분석법(AHP)에 의한 한국의 적정 국방비 수준에 관한 연구”, 국방정책연구, 2003년 가을.
- [2] 김영희 조우현 안동환 박상우 정우진, “Malmquist 생산성 지수를 이용한 종합전문 요양기관의 생산성 변화 분석”, 병원경영학회지, 10(4), 2005.
- [3] 김진현 외, “2005년도 요양급여비용 환산지수 연구”, 인제대학교 보건과학정보연구소, 2004.
- [4] 김정희 정현진 이동석, “요양기관계약제 도입방향 설정”, 건강보험연구소, 3월 2004.
- [5] 건강보험심사평가원(2006), 의료기관 종별 구분 개선 및 전문병원 인정 평가 모형 설명 및 토론회 자료, 6월, 2006.
- [6] 건강보험심사평가원 상대가치점수연구개발단, 상대가치점수 개정연구 보고서, 12월, 2006.
- [7] 박경삼 김윤태 정홍식, “DEA 및 DEA 윈도우 분석을 이용한 대규모 종합병원의 시대별 경영효율성 변화분석”, 경영학연구 제34권 제1호, 267-287. 2005.
- [8] 서수경 권순만, “DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹”, 병원경영학회지15(1), 84-104. 2000.
- [9] 안태식·박은철·권호근·안인환·최병호 외, 요양기관 종별 경영수지 분석자료에 의한 원가분석 연구, 서울대학교 경영연구소·연세대학교 보건정책 및 관리연구소·한국보건산업진흥원·한국보건사회연구원, 12월, 2002.
- [10] 안태식 오동일 정형록, “2008년도 요양급여비용 계약을 위한 병원 환산지수연구”, 서울대학교 경영연구소, 12월, 2008.
- [11] 양동현 이윤태 박광훈, “우리나라 종합병원의 허방 경직적 원가행태 분석”, 보건행정학회지, 제15권 제1호, 78-96, 2005.
- [12] 안인환, 양동현, “DEA 모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인”, 병원경영학회지 제 10권 제 1 호, 71-89.
- [13] 오동일, “우리나라 행위별 수가의 환산지수 연구 흐름”, 산업과학연구 제 12권, 2002.
- [14] 오동일, “의료기관종별 입원료 원가분석 및 적정수준에 관한 연구”, 상명대학교 산업과학연구소, 2월, 2006.
- [15] 오동일, “사업부조직의 성과평가를 위한 DEA의 모형의 적용가능성에 관한 연구-증권회사 지점의 성과평가를 중심으로”, 박사학위논문, (서울대학교 대학원), 1991.
- [16] 오동일, “DEA를 이용한 IMF 체제하의 우리나라 우량 상장 건설업체의 경영 효율성평가와 관리적 시사점”, 회계학연구 제 26권 제 4 호, 12월, 2001.
- [17] 이상돈, 건강보험 수가계약제의 개선방안, 국회공청회 자료, 2009.02.
- [18] 이희원 유승흠 이해중 박창일, “S병원 성과평가지표 개발에 관한 연구”, 병원경영학회지 제 5 권 제 1 호, 2000.
- [19] 조우현 안동환 박상우 정우진, “Malmquist 생산성 지수를 이용한 종합전문요양기관의 생산성 변화 분석”, 병원경영학회지, 제10권 4호, 2003.
- [20] 한국보건산업진흥원서울대학교 경영연구소상명대학교 산업과학연구소인제대학교 병원전략경영연구소가톨릭대학교 의료경영연구소, “2006년 요양급여비용 계약을 위한 환산지수 연구“, 1월, 2006.
- [21] 최병호, 의료보험수가계약제의 의미와 시행방안 검토“, 보건복지포럼, 1999.
- [22] 최병호 신윤정 신현웅 오동일, “상대가치행위수가의 환산지수 산출모형 개발-SGR 기준에 의한 환산지수 산정-“, 한국보건사회연구원, 2003.
- [23] 한국보건사회연구원. “자원기준상대가치에 기초한 행위별수가제의 평가와 운영방안“. 2001.12.
- [24] 황세렬 황선준, “현행 건강보험제도의 법률적 검토-요양기관 당연지정제 및 요양급여비용 계약제를 중심으로-“, 대한의사협회, 2008.
- [25] 한창훈·김원중, “우리나라 병원의 마케팅 활동수준과 재무성과“, 병원경영학회지 4.2(99.12), 106-130.
- [26] Banker, R.D., and R. Morey, “Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs“, Operations Research, Vol. 34, 513-21.
- [27] Becker ER, Dunn D, Hsiao WC. Relative cost differences among physicians specialty practices, JAMA 1988; 260(16): p.2397-2402.
- [28] Begun, James W., Jiang, H. Joanna; Friedman, Bernard, Factors Associated with High-Quality/

Low-Cost Hospital Performance, Journal of Health Care Finance, Spring 2006, Vol. 32 Issue 3, p.39-52.

- [29] Bone, Roger C. MD FCCM(1995), Economic analysis of the intensive care unit: A dilemma.,Critical Care Medicine. 23(5):805.
- [30] Chan, Y. C., "Improving hospital cost accounting with activity-based costing", Health Care Manage Rev. 1993 Winter;18(1):71-7.32.
- [31] Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, Vol.2, No.6, 429-444.
- [32]Charnes, A., W. W. Cooper and Huang, Z.M., "Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with an illustrative Application to large Commercial Bank,"Journal of Econometrics 36,2000, 73-91.
- [32] Duncan Mortimer and Stuart Peacock, "Hospital Efficiency Measurement : Simple Ratios vs Frontier Methods", Working Paper 135, August, 2002.
- [34] Eastaugh, Steven R., "Hospital Costs and Specialization: Benefits of Trimming Product Lines", Journal of Health Care Finance, Fall 2001, Vol. 28 Issue 1, p.61-72.
- [35] Eddy Cardinaels, Filip Roodhooft and Gustaaf van Herck, "Drivers of cost system development in hospitals: results of a survey", Health Policy, Vol.69(2), August 2004, 239-252.
- [36] OECD, *OECD Health Data 2007: Statistics and Indicators for 30 Countries*, 2007.
- [37] Poisal J.A., *Multifactor productivity in health care*, Health Care Finance Rev. 2007-2008 Winter;29(2):1-4
- [38] Sherman H.D., and J.Zhu, *Service Productivity Management*, Springer, 2006.
- [39] Satty,T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [40] Salkever, David S., *A Microeconomic Study of Hospital Cost Inflation*, Journal of Political Economy, Nov/Dec72, Vol. 80 Issue 6, p1144-1167.
- [41] Searcy, D., "Aligning the Balanced Scorecard and a Firm's Strategy using the Analytic hierarchy Process", Management Accounting Quarterly, vol.5 no.4, 1-10.
- [42] R.K. Sarma, B. Das, P.C. Chaubey, "Cost Analysis of Hospitality Services in Paying Wards of a Large Hospital", Journal of the Academy of Hospital Administration Vol. 13, No. 1, 2001.
- [43] W.W. Cooper, L. M. Seiford and K. Tone, "Data Envelopment Analysis", Kluwer Academic Publishers, 2000.

오 동 일(Dongil O)

[정회원]



- 1984년 2월 : 서울대학교 산업공학과(학사)
- 1986년 2월 : 서울대학교 경영학과(석사)
- 1991년 8월 : 서울대학교 경영학과(박사)
- 1991년 9월 : 삼일회계법인 근무
- 1992년 4월 ~ 현재 : 상명대학교 금융보험학부 교수

<관심분야>

원가산정, 성과평가, 가격설정, 병원경영. ABC