

병원 단위비용 결정요인에 관한 연구

노 공균*, 이 선**†

경희대 경영대학*, 정경대학**

<Abstract>

Analyses of the Efficiency in Hospital Management

Ro, Kong Kyun*, Lee, Seon**†

KyungHee University School of Business, Political and Economics***

The objective of this study is to examine how to maximize the efficiency of hospital management by minimizing the unit cost of hospital operation. For this purpose, this paper proposes to develop a model of the profit maximization based on the cost minimization dictum using the statistical tools of arriving at the maximum likelihood values.

The preliminary survey data are collected from the annual statistics and their analyses published by Korea Health Industry Development Institute and Korean Hospital Association. The maximum likelihood value statistical analyses are conducted from the information on the cost (function) of each of 36 hospitals selected by the random stratified sampling method according to the size and location (urban or rural) of hospitals. We believe that, although the size of sample is relatively small, because of the sampling method used and the high response rate, the power of estimation of the results of the statistical analyses of the sample hospitals is acceptable.

* 본 논문은 산학협동재단의 연구비지원을 받은 연구과제 “보건 서비스 산업의 효율성 향상을 위한 시뮬레이션 모델 개발”의 내용임을 밝혀둔다.

† 교신저자 : 이선(02-961-0620, leeseon@khu.ac.kr)

The conceptual framework of analyses is adopted from the various models of the determinants of hospital costs used by the previous studies. According to this framework, the study postulates that the unit cost of hospital operation is determined by the size, scope of service, technology (production function) as measured by capacity utilization, labor capital ratio and labor input-mix variables, and by exogenous variables. The variables to represent the above cost determinants are selected by using the step-wise regression so that only the statistically significant variables may be utilized in analyzing how these variables impact on the hospital unit cost.

The results of the analyses show that the models of hospital cost determinants adopted are well chosen. The various models analyzed have the (goodness of fit) overall determination (R^2) which all turned out to be significant, regardless of the variables put in to represent the cost determinants.

Specifically, the size and scope of service, no matter how it is measured, i. e., number of admissions per bed, number of ambulatory visits per bed, adjusted inpatient days and adjusted outpatients, have overall effects of reducing the hospital unit costs as measured by the cost per admission, per inpatient day, or office visit implying the existence of the economy of scale in the hospital operation.

Thirdly, the technology used in operating a hospital has turned out to have its ramifications on the hospital unit cost similar to those postulated in the static theory of the firm. For example, the capacity utilization as represented by the inpatient days per employee turned out to have statistically significant negative impacts on the unit cost of hospital operation, while payroll expenses per inpatient cost has a positive effect. The input-mix of hospital operation, as represented by the ratio of the number of doctor, nurse or medical staff per general employee, supports the known thesis that the specialized manpower costs more than the general employees. The labor/capital ratio as represented by the employees per 100 beds is shown to have a positive effect on the cost as expected. As for the exogenous variable's impacts on the cost, when this variable is represented by the percent of urban 100 population at the location where the hospital is located, the regression analysis shows that the hospitals located in the urban area have a higher cost than those in the rural area.

Finally, the case study of the sample hospitals offers a specific information to hospital administrators about how they share in terms of the cost they are incurring in comparison to other hospitals. For example, if his/her hospital is of small size and located in a city, he/she can compare the various costs of his/her hospital operation with those of other similar hospitals. Therefore, he/she may be able to find the reasons why the cost of his/her hospital operation has a higher or lower cost than other similar hospitals in what factors of the hospital cost determinants.

I. 서 론

본 연구는 병원의 여러 특징 중에서 병원규모의 차이와 지역성에 따른 비용함수의 결정과 비용결정요인을 선별하여 기본비용요인의 변화에 근거한 자동가격 결정체계(automatic pricing mechanism based on changes in basic cost determinants)¹⁾를 구축함에 연구목적이 있다. 즉, 병원의 재무제표를 중심으로 병상규모별 및 지역별로 병원산업의 단위비용에 영향을 미치는 제요소들을 선정하고, 이들의 병원비용에 대한 상대적인 효과를 계량경제학적인 접근법을 통하여 분석하고자 한다. 또한 단기비용함수의 경제학적 결정모형을 이용하여 현 병원산업의 규모 또는 비규모의 경제를 파악하여, 한계비용의 형태를 분석하고자 한다. 이와 함께 각 병원 규모별로 실제비용과 모형에서 추정된 비용을 근거로 경제적이고 효율적인 비용을 범주화함으로써 각 병원의 상대적 효율성을 진단하고자 한다.

보다 구체적인 연구내용은 다음과 같다.

첫째, 병원의 병상규모별 적정운영비의 산출을 위해 경제학적 이론배경과 국내외 문헌조사 및 외국병원의 비용함수추정에 대한 고찰을 통해 국내병원에의 적용가능성을 검토하고자 한다.

둘째, 이론적 고찰을 통해 병상규모별 적정운영비 산출모형을 구축하고자 한다. 이를 위해서 먼저 병원의 비용과 비용에 영향을 미치는 요인간의 인과적 관계를 설정한 후, 각 요인들

1) 자동가격 결정체계란 예를 들어, 인건비라는 요인이 특정진료행위의 평균비용함수에서 차지하는 비중이 50%이고 그 비용요인의 가치변화가 20%라면 $50\% * 20\% = 10\%$ 만큼 그 진료행위비용은 자동적으로 상향조정되는 체계를 말함.

을 대표하는 변수들 중 설명력이 높은 변수들을 중심으로 병상규모별 비용함수를 추정하고자 한다. 이러한 구조적 관계를 설정하기 위해서 기업의 정태이론(static theory of the firm)에 기초한 병원의 경제적 의사결정모형을 검토하고자 한다. 예를들면, 병원의 형태유형과 기업의 형태유형 사이의 유의한 차이점을 밝혀줌으로써 비용함수추정에 바탕을 삼고자 한다.

II. 이론적 배경

기업이론에 의하면 기업의 의사결정모형은 두 가지 접근방법에 의하여 구축된다. 첫째는 생산함수(production function), 이윤함수(profit function), 그리고 한계생산성의 조건(condition of marginal productivity)에 의해서 도출되며, 둘째는 비용함수, 이윤함수, 그리고 한계비용의 조건(condition of marginal cost)에 의해서 도출된다. 완전경쟁시장 하에서의 기업을 고려할 때, 두 번째 접근방법에 의한 일반적인 모형에서 비용은 산출량의 2차 함수형태로 나타나며 식으로 표시하면 (2:1)과 같다.

$$C = a + B_1X + B_2X^2 + u \quad (2:1)$$

여기서, C = 총비용

X = 산출량

u = 교란항

그리고, 경쟁산업에서의 한계비용조건 즉, 가격 = 한계비용에서의 이윤함수는 다음과 같이 쓰여지는데, 우변항은 한계비용으로서 (2:1)의 비용함수를 산출량에 대해서 미분한 것이다.

$$P = B_1 + 2B_2X \quad (2:2)$$

(여기서 $P = P^*$)

여기서, X = 산출량

P = 가격

P^* = 시장가격

이를 산출량에 관한 식으로 표시하면 다음과 같다.

$$X = (P/2B_2) - (B_1/2B_2) + v \quad (2:3)$$

여기서, X = 산출량

P = 가격

v = 교란항

한편, 위 식들은 병원의 형태유형을 설명하기 위해서는 수정이 필요하다. 그 이유는 병원의 산출량결정은 이윤극대화원리(principles of profit maximization)의 최적조합으로 표현될 수 있기 때문이다. 따라서 병원의 의사결정모형은 다음과 같이 표현될 수 있다. 먼저 비용함수는 완전경쟁이라는 제약조건이 없기 때문에 산출량에 대한 1차선형식으로 (2:4)와 같이 바꿀 수 있다.

$$C = a + B_1 X_1 + u \quad (2:4)$$

여기서, C = 실제 비용

X_1 = 연간 입원일수

u = 교란항

또 하나는 비용함수와 산출량 결정과정 사이에 연계가 없기 때문에, 즉 병원의 산출량을 결정하는 것이 이윤극대화원리가 아니기 때문에 가격결정은 상환비용(reimbursable cost)을 산출량(연간입원일수)으로 나눈 값에서 이루어지는데, 이를 식으로 표시하면 (2:5)와 같다.

$$P = C^*/X_1 \quad (2:5)$$

(여기서, $C^* = k_1 C$)

여기서, C^* = 상환비용(reimbursable cost)

C = 실제비용

X_1 = 연간 입원일수

k_1 = 상수

비용함수의 산출량 결정과정 사이에 연계가 없기 때문에 산출량(연간입원일수)은 병상수에 계수 d 를 곱하여 표시될 수 있다.

$$X_1 = dX_2 + v \quad (2:6)$$

여기서, X_1 = 연간입원일수

X_2 = 병상수

$d = 365 * (u/X_2)$; u = 일간 평균환자수 통계치

v = 교란항

이상의 병원의사결정모형에서 나타나는 중요한 시사점은 우선, 비용의 완전가격화(full-cost pricing) 때문에 비용을 최소화하려는 동기가 미약하다는 것이다. 다음으로 비용함수와 산출량 결정과정 사이에 연계가 없다는 것이다. 이것은 낮은 평균비용으로 인해 병원이 산출량을 늘리는 것은 불가능하다는 것을 내포한다. 이처럼 비용함수가 산출량 결정과정으로부터 분리되어 있음은 본 연구에서 사용하게 될 병원의 비용함수추정에 있어서 최소자승법(least squares method)에 대한 정당성의 근거를 제공해준다.

III. 자료 및 분석방법

1. 자료 및 변수

본 연구수행을 위한 자료는 2001년 현재 대한병원협회에 등록된 소규모병원 624개, 중규모 병원 245개, 대규모병원 106개 병원들의 대차대조표 및 손익계산서 등의 공시자료이다. 자료 수집이 가능했던 91개 병원 중 필요자료가 미비하거나 특정항목이 누락된 병원을 제외하고, 병원규모별 및 지역별 안배를 고려한 결과 36개 병원이 실제 분석대상에 포함되었다. 연구대상병원의 병상규모와 지역별 분포는 <표 1>과 같다.

<표 1> 표본의 지역적, 병상규모별 현황

위치	병상수	소규모 병원	중·대규모 병원	합계
대도시	7	11	18	
지방	10	8	18	
합계	17	19	36	

연구에 포함된 종속 및 독립변수는 다음과 같다. 먼저, 종속변수²⁾로는 병원간의 비교를 가능하게 하기 위해 병원의 의료비용을 조정환자수로 나눈 값을 사용하였다.³⁾ 여기서 조정환자는 입원환자에 외래환자를 입원환자로 환산한 것을 합하였다. 병원의 환자는 크게 입원환자와 외래환자(응급환자 포함)로 나눌 수 있는 데, 입원환자를 계산하는 단위는 人·日

- 2) 본 연구에서 채택한 종속변수는 병원의 산출인 입원일수와 외래환자건수의 합수인 조정환자수로 의료비용을 할인한 양이다. 따라서 할인된 측정량(deflated measure)이 산출을 반영할 평균비용으로서 고려된다. 병원진료의 산출이 무엇인지를 정의하기가 쉽지 않기 때문에 적절한 수축측정을 알기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 조정환자수로 할인한 양을 종속변수로 사용하였다. 물론 병원의 총비용을 종속변수로서 사용할 수도 있지만 총비용을 사용하지 않는 주요이유는 병원의 산출을 정의하는 것과 관련된 문제 때문이다. 본 연구의 관찰치들을 살펴보면 30병상을 가진 병원에서 700병상이상을 가진 병원까지 규모의 차이가 매우 크다. 따라서 총비용에서의 변량은 거의 대부분 입원일수와 외래환자수의 차이 때문에 발생하게 되고 다른 변수의 총비용에 대한 영향력은 불분명해진다. 통계적 효율성의 관점으로부터 수축된 비용측정의 사용은 heteroscedasticity를 감소시키는 장점이 있다. 반면에 수축된 측정에 대해 그려진 관찰자료가 원점에서 선형의 부채꼴 형태로 체계적으로 펴지지 않는다면 수축된 종속변수는 최소자승법의 효율성을 증대시키기보다는 오히려 감소시킨다. 본 연구의 자료는 비록 완전하지는 않지만 이러한 요구사항을 잘 만족한다. 그러므로 수축된 측정의 사용은 모수의 최소자승추정치의 효율성을 증가시키는 것 같다. 수축된 측정의 사용에 있어 고려할 또 하나의 통계포인트는 회귀선에서의 상수항을 과장하는 위험이다. 만약 $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + u$ 와 같은 선형함수가 X_i 에 의해서 수축된다면 그것은 $Y/X_i = a/X_i + b_1 + b_2X_2/X_1 + u$ 로 나타난다. 만약에 X_1 의 역수가 분리된 형태로 포함되지 않는다면 이 방정식은 $Y/X_1 = K + b_2X_2/X_1 + u$ 로 다시 쓸 수 있다. 여기서 K 는 $b_1 + a$ 와 같다고 가정한다 이리하여 b_1 으로 K 를 동일시하기 위하여 비율사용에서 보통 행해지는 대로 필수적으로 a 만큼 X_i 의 효과인 b 는 과대평가됨을 의미한다. 그러한 bias를 피하기 위하여 비용이 아닌 평균비용의 개념이 그 방정식에 통합된다. 새로운 방정식은 $Y/X_1 = a + b_2X_2/X_1 + u$ 로 나타난다. 다른 말로 X_1 은 수축을 위하여 방정식으로 좌측으로 이동되고 b 는 버린다. 다른 설명변수들은 이미 비율에 의해 나타내어졌기 때문에 X_1 에 의해 수축되지 않는다.

- 3) 한편, 병원의 총비용을 종속변수로 사용할 수도 있는데 이 경우에는 병원의 규모에 따라 비용이 증가하므로 비용의 상승요인이 병원의 규모 때문인지 아니면 다른 요인인지를 구별하기가 쉽지 않은 단점이 있다.

(patient day)인 반면 외래환자는 사람이기 때문에 조정할 필요가 있다. (3:1)식은 조정환자를 구하는 식을 나타낸다.

$$\text{조정환자수} = \text{입원일수} + \frac{\text{입원환자당1일평균진료비}}{\text{외래환자당평균진료비}} * \text{외래환자수} \quad (3:1)$$

병원의 손익계산서의 비용항목은 인건비, 재료비 그리고 관리비로 구성되어 있다. 그러나 이러한 비용들도 총비용과 마찬가지로 병원의 규모에 비례하여 증가하므로 직접 설명변수로 채택하는 것은 의미가 없는 관계로 각 비용을 의료비용으로 할인한 비율을 설명변수로 채택하였다. 또한 인건비, 재료비, 관리비의 각 세부항목들을 인건비, 재료비, 관리비로 할인한 비율들도 변수로 채택하여 단위비용에 대한 영향을 좀 더 세부적으로 보고자 하였다. 특히 인건비와 관련하여 병원의 인적구성의 영향력을 살펴보기 위하여 각 병원직원의 구성을 비율화하여 변수에 포함하였다. 이상의 손익계산서에 기초한 비율변수들은 <표 2>와 같다.

위의 설명변수들은 손익계산서에서 바로 계산될 수 있는 반면, 병원의 비용을 설명하기에는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 일반기업의 비용설명요소를 병원의 특수성에 비추어 다음과 같은 다섯 가지 요인으로 분류하였다.⁴⁾ ① 수용능력 이용성(capacity utilization), ② 의료서비스의 범주(scope of services), ③ 기술(technology), ④ 규모와 수량(size-volume), ⑤ 외생변수(exogeneous variable) 등 다섯 요인의 구체적 변수는 <표3>과 같다.

2. 연구방법

본 연구에서 사용된 통계분석방법은 기술분석(descriptive analysis)과 함께 개별 독립변수와 종속변수사이의 관련성을 알아보는 상관관계분석(correlation analysis) 및 여러 변수들의 종속변수에 대한 설명력을 추정한 다중회귀분석(multiple regression) 등이다.

먼저, 병원진료비용과 이에 영향을 미치는 요인들과의 구조적 관계를 도출하기 위하여 각 변수들과 종속변수 사이의 상관관계를 분석하였다. 이러한 분석을 통하여 종속변수와 관련 있는 제 변수들을 도출하고, 다중회귀분석을 통하여 식을 추정하고자 한다.⁵⁾ 식의 기본형태

4) 일반기업의 비용이론을 보면 일반적으로 설비의 가동율, 기술의 수준, 노동력의 질적수준, 기업의 규모와 기타변수를 가지고 기업의 비용을 설명하고 있다.

5) 본 연구에 대하여 최소자승 단일방정식을 사용함에 있어 심각한 문제중에 하나는 구할 수 있는 자료가 풍부하거나 다중공선성을 피할 정도로 풍부하게 가변적이지 못하다는 것이다. 채택된 변

는 병원의사결정모형의 비용함수, 즉 비용은 산출량의 1차 선형함수형태로 나타내어진다는 것으로부터 비용은 산출량을 결정하는 모든 설명변수들의 벡터로 표시될 수 있으므로 다음과 같이 쓰여진다.

$$Y = a + bX + u \quad (3:2)$$

여기서, Y = 병원의 진료비용

X = 설명변수들의 벡터

u = 에러항

수들은 대부분 원래 자료로부터 함수형태로 도출되었다. 예를 들어 이용율은 입원일수와 병상수에서 도출된다. 두 변수 모두가 독립변수에 포함된다. 그러므로 이 변수들 사이에 어느 정도의 상관관계가 기대된다. 이와 마찬가지로 도출된 변수와 원래 변수들 사이에 상관관계의 가능성은 있을 것이다. 이러한 다중공선성의 존재를 제거하기 위하여 서로간에 상관관계가 없다고 판명된 변수들만이 회귀분석추정에 사용된다. 첫 번째 상수항은 그대로 두고, 먼저 종속변수와 상관관계가 높은 독립변수를 선택하고, 다음에 부분회귀상관관계의 항으로 상관관계가 높은 독립변수를 선택하는 stepwise 방법에 의해서 그 소거과정은 수행된다. 다중회귀계수에 유의적으로 기여하는 변수는 상관관계가 없는 것 같다. 그러나 다중공선성을 제거하기 위한 stepwise 방법의 사용에는 서로간에 반대되는 시사점이 있다. 먼저 stepwise 방법은 통계적 유의성을 위하여 독립변수를 선정한다. 그러나 최소자승법이 의미있는 회귀분석이 되기 위해서는 독립변수와 종속변수사이의 인과관계의 모든 가설들이 비통계적인 고려사항에 의해 지원되어야만 한다. 그렇지 않다면, 설명변수의 모두추정치들은 아무것도 설명하지 못한다. 둘째 stepwise 방법은 선택의 편의(bias)를 초래할지도 모른다. 귀무가설이 참일 때, 즉 한 변수가 실제로 유의하지 않을 때도 통계검정은 유의성 있는 경우로 보여줄는지 모른다. 그러므로 뒤따른 검정이 유의성이 있도록 선택된 변수들에만 적용된다면 그 결과는 편향된다. 이러한 상반되는 시사점을 피하기 위하여 stepwise 방법은 매우 제한적으로 사용된다. 이 방법이 적용되기 전에 독립변수들이 여러 개의 범주로 분류된다. 각 범주는 종속변수와 체계적으로 관련되도록 가설화된 주요한 요인을 나타낸다. stepwise 방법은 모든 변수들로부터 변수를 선정하기 위하여 사용하기보다는 각 변수집단내에서 변수의 선정을 위하여만 사용된다. 다른 말로 '유의한' 변수들이 첫 번째 집단에서 선택된 후에 그것들은 다른 집단으로부터 변수의 선정에 존속되는 것은 아니다. 이러한 방법으로 선택편향은 각 집단내에서의 선택에 제한된다. 게다가 모든 독립변수가 비통계적인 토대에서 초기에 채택되었기 때문에 stepwise 방법의 제한된 사용은 각 집단의 어느 변수가 단위비용과 관련되게 가설화된 요인을 가장 잘 반영하는지를 결정하는 데 도움을 줄뿐이다. 가능한 다중공선성이 같은 집단내의 변수들 사이에 주로 존재하고 독립변수의 감소로 다중회귀계수가 크게 감소되지 않기를 바란다. 다른 집단에 속한 변수들 사이에 상관관계를 가질 수 있다고 생각되면 그것들 중 오직 하나만 회귀선추정에 사용한다. 비체계적이고 중요하지 않은 형태로 종속변수에 영향을 주는 나열되지 않은 변수의 효과는 오차항이 반영한다고 가정한다. 오차항은 평균이零이고 관찰치마다 임의적으로 움직인다. 오차항의 평균이零이 아니라면 상수항이 증가하게 된다. 이런 의미에서 관찰된 상수항의 크기는 모형이 모든 관련요인을 포함하지 못한 정도를 가리킨다. 사실 장기적으로 고정된 요인은 없기 때문에 모형이 완전히 그리고 정확하게 나열되는 이상적 환경 하에서의 다변량방정식에서 상수항은 없다.

<표 2> 손익계산서에서 구할 수 있는 비율 변수들

인 건 비	재 료 비	관 리 비
인건비/의료비용	재료비/의료비용	관리비/의료비용
의사급여/인건비	약품비/재료비	복리후생비/관리비
전문의일반의급여/인건비	진료재료비/재료비	동력비/관리비
전공의급여/인건비	검사재료비/재료비	전력료/관리비
전문의일반의급여/의사급여	방사선재료비/재료비	연료비/관리비
전공의급여/의사급여	기타진료재료비/재료비	수도료/관리비
간호사급여/인건비	급식재료비/재료비	소모품비/관리비
약사급여/인건비	의료소모품비/재료비	감가상각비/관리비
의료기사급여/인건비		수선유지비/관리비
사무기술직급여/인건비		지급임차료/관리비
고용및기타급여/인건비		외주용역비/관리비
퇴직급여/인건비		기타관리비/관리비
의사인원/총인원		
전문의일반의인원/총인원		
전공의인원/총인원		
전문의일반의인원/의사인원		
전공의인원/의사인원		
간호사인원/총인원		
약사인원/총인원		
의료기사인원/총인원		
사무기술직인원/총인원		
고용및기타인원/총인원		

(3:2)식을 이용하여 비용함수를 추정하여 비용구조의 파악과 특정요인의 비용에 미치는 상대적 영향을 파악하고자 한다. 또한 추정된 식을 사용하여 각 병원의 효율성을 진단하고 규모별로 효율적인 병원과 비효율적인 병원의 비용구조를 파악하고자 한다.

<표 3> 비용과 관련된 요인들과 설명변수들

요인	변수
수용능력 이용성	① 이용률(occupancy rate) ② 회전율(turnover rate = admission/number of beds)
의료서비스의 범주	① 100 입원일수당 마취건수 ② 100 입원일수당 X-ray건수 ③ 100 입원일수당 임상검사건수 ④ 100 입원일수당 수술건수 ⑤ 100 입원일수당 분만건수 ⑥ 보조서비스/진료비용(ancillary service/patient care expenses) ⑦ 환자의 평균병원거주시간(average length of stay) ⑧ 환자진료비용/입원환자 운영비용(patient care expenses/inpatient operating expenses)
기술	① 입원일수/고용직원수(patient day/employee) ② 100 병상당 요원(personnel per 100 beds) ③ 입원환자관련 종업원급여/입원환자운영비용
규모 및 수량	① 입원일수(patient day) ② 병상수(number of beds) ③ 입원건수(admission) ④ 외래환자 건수(number of outpatients)
외생변수	① 도시인구비율 ② 외래환자비용/총병원비용(outpatient operating cost/total cost)

IV. 분석결과

1. 통계적 분석결과 (총병원)

1) 상관관계분석

(1) 병원단위비용과 독립변수간의 상관관계

먼저 종속변수에 대한 독립변수들의 상관관계를 살펴보자 한다. 본 연구에서 사용된 독립변수들은 크게 두 부분으로 나뉘어질 수 있다. 예를 들어 의료비용에 대한 인건비비율과 인건비에 대한 전문의급여비율에서 볼 수 있듯이 종속적인 관계가 있다. 이에 따라 전체적인 변수의 종속변수에 대한 상관관계를 본 후, 각 세부변수의 전체적인 변수에 대한 상관관계를 알아봄으로써 각 세부변수의 종속변수에 대한 영향력을 파악할 수 있다. <표 4>를 보면 의료비용당 인건비비율의 p 값이 0.321로 매우 높다. 보통 p 값이 0.15보다 적을 경우에 상관계수가 의미 있다고 할 때, 의료비용당 인건비비율은 병원단위비용과 관련이 없다고 판명되었다.

<표 4>

종속변수와 각 설명변수의 상관관계

(윗줄은 상관계수, 아랫줄은 p-값)

인건비/ 의료비용	재료비/ 의료비용	관리비/ 의료비용	이용율	회전율	환자평균 거주시간
의료비용/ 조정환자수	-0.17021 (0.3210)	0.29910 (0.0764)	-0.29777 (0.0778)	0.31142 (0.0645)	0.10271 (0.5511)
입원일수/ 고용직원수	100병상당 직원수	입원일수	병상수	입원건수	외래환자
의료비용/ 조정환자수	-0.26992 (0.1114)	0.66736 (0.0001)	0.78489 (0.0001)	0.77655 (0.0001)	0.67969 (0.0001)

한편 재료비비율은 병원단위비용과 (+)의 관계가 있고 관리비비율은 (-)의 관계가 있다. 이용율은 (+)관계인 데 이것은 큰 병원의 이용율이 높다고 할 때 큰 병원일수록 심각한 중병환자가 많기 때문일 것이다. 100병상당 직원수는 강한 (+)관계를 보이고 있는 데, 이것은

단위병상당 투입인원수가 많을수록 상대적으로 그들에 지급되는 인건비가 많기 때문이므로 자명한 결과라고 하겠다. 병상수와 단위비용의 관계도 (+)로 나타났는데, 이것도 규모가 큰 병원이 작은 병원보다 중환자를 많이 다루기 때문이다.

(2) 인건비와 인건비세부항목간의 상관관계

인건비와 단위비용간의 관계가 없다고 나타났지만, 병원비용에서 인건비가 차지하는 비중은 평균 40%가 넘는다. 그리므로 비록 인건비와 단위비용간의 관계가 없다고 할지라도, 인건비와 인건비 세부항목의 비율간의 상관관계를 알아볼 필요가 있다. <표 5>는 인건비와 인건비 세부항목간의 상관관계를 알아본 것이다.

<표 5> 인건비와 인건비 세부항목비율간의 상관관계

(윗줄은 상관계수, 아랫줄은 p-값)

전문의일반의급여/ 인건비	전공의급여/ 인건비	간호사급여/ 인건비	약사급여/ 인건비	
의료비용				
인건비/ 의료비용	0.34333 (0.0404)	-0.03127 (0.8563)	-0.37698 (0.0234)	-0.04476 (0.7955)
의료기사급여/ 인건비	사무기술직급여/ 인건비	고용및기타급여/ 인건비	퇴직급여/ 인건비	
인건비/ 의료비용	-0.11951 (0.4875)	0.09321 (0.5887)	-0.08231 (0.6332)	-0.12025 (0.4848)

의사에 대한 급여가 다른 직원에 대한 급여보다 많음은 분명한 사실이다. 따라서 인건비중에서 의사인건비의 비율이 증가하면 인건비비율도 상승할 것이다. 본 연구에서도 의사급여와 인건비간의 상관관계는 (+)로 나타났다. 반면에 간호사급여와 인건비와의 상관관계가 (-)로 나타났는데 간호사의 채용을 늘려 의사를 대체할 경우 전체 인건비는 감소할 것이다. 이에 따라 간호사와 인건비의 역의 관계가 나타난 것이다. 그런데 의외로 의료기사, 사무기술직 그리고 고용직 및 기타 잡급직의 급여와 인건비가 관련이 없다고 나타났다. 인건비를 분석함에 있어 또 다른 변수들은 인원비율일 것 같다. <표 6>은 인건비와 인원비율간의 상관관계를 살펴본 것이다. 그러나 결과는 인건비세부비율과 두드러진 차이가 없다. 다만 약사인원비율이 인건비와 (+)관계로 드러났다.

<표 6>

인건비와 직원비율의 상관관계

(윗줄은 상관계수, 아랫줄은 p-값)

전문의일반의인원/ 총인원	전공의인원/ 총인원	간호사인원/ 총인원	역사인원/ 총인원	
인건비/ 의료비용	0.036046 (0.0308)	-0.04869 (0.7780)	-0.24198 (0.01551)	0.31955 (0.0575)
의료기사인원/ 총인원	사무기술직인원/ 총인원	고용및기타인원/ 총인원		
인건비/ 의료비용	0.05501 (0.7500)	-0.08452 (0.6241)	0.20575 (0.2286)	

(3) 재료비와 재료비개별항목간의 상관관계

<표 7>에서 보이는 바와 같이 재료비비율은 병원단위비용과 正의 관계가 있다. 재료비가 병원의료비용에서 차지하는 비중은 38%로 인건비가 차지하는 비중과 비슷하다. 재료비중에서도 약품비비율이 65%로 가장 비중이 높다. 약품비는 일상적인 환자진료서비스부문의 비용으로 분류할 수 있는 데, 재료비와 (+)관계로 나타났다. 반면에 급식재료비는 (-)관계로 나타나 약품비와 급식재료비는 재료비에 상반된 영향을 미치는 것으로 판명되었다. 검사재료비나 방사선재료비는 의료기술의 수준을 나타내는 보조서비스의 크기와 관련이 깊다고 할 수 있다. 그러므로 재료비와 강한 (+)의 관계일 것으로 생각되었으나 재료비와 무관한 것으로 나타난 것은 의외의 결과이다.

<표 7>

재료비와 재료비 세부항목비율간의 상관관계

(윗줄은 상관계수, 아랫줄은 p-값)

약품비/ 재료비	진료재료비/ 재료비	검사재료비/ 재료비	방사선재료비/ 재료비	
재료비/ 의료비용	0.32763 (0.0511)	-0.05422 (0.7535)	0.00918 (0.9576)	-0.07167 (0.6779)
기타진료재료비/ 재료비	급식재료비/ 재료비	의료소모품비/ 재료비		
재료비/ 의료비용	-0.05697 (0.7414)	-0.42475 (0.0098)	-0.08364 (0.6277)	

(4) 관리비와 관리비개별항목간의 상관관계

관리비는 병원단위비용과 역의 관계로 판명되었다. 관리비가 상대적으로 늘어나면 병원단위비용은 오히려 감소하게 된다. 이 같은 결과는 병원비용이 재료비나 인건비와 같은 병원진료서비스와 관련된 비용에 좌우된다고 할 수 있다. 관리비와 그 세부항목간의 상관관계는 <표 8>과 같다. 관리비는 동력비(전력료, 수도료, 연료비 등)와 수선유지비와는 (-)관계이고 소모품비와는 (+)관계에 있다.

<표 8> 관리비와 관리비 세부항목비율간의 상관관계

(윗줄은 상관계수, 아랫줄은 p-값)

	복지후생비/ 관리비	동력비/ 관리비	소모품비/ 관리비	감가상각비/ 관리비
관리비/ 의료비용	0.12223 (0.4776)	-0.32606 (0.0523)	0.39860 (0.0160)	-0.05701 (0.7412)
	수선유지비/ 관리비	지급임차료/ 관리비	외주용역비/ 관리비	기타관리비/ 관리비
관리비/ 의료비용	-0.51527 (0.0013)	0.17343 (0.3118)	-0.16937 (0.3234)	-0.03750 (0.8281)

2) 회귀분석

(1) 변수의 선정

변수선정을 위한 또 다른 방법인 stepwise regression방법을 변수선정에 도입하였다. 먼저 인건비범주에서는 전문의급여비율과 간호사급여비율이 선택된 반면에, 재료비부문에서는 유의수준 15% 수준안에 포함된 변수가 없었다. 관리비부문에서는 감가상각비비율이 선택되었고, 기술의 범주에서는 100병상당 직원수가 선택되었다. 마지막으로 규모와 수량의 범주에서는 입원건수와 외래환자수가 선택되었다. 인건비범주와 규모와 수량범주에서 각각 두 개의 변수가 도출되었다. 따라서 두 변수간의 상관관계를 살펴볼 필요가 있다. 의사급여비율과 간호사급여비율사이의 상관관계는 -0.44로 유의하고, 입원건수와 외래환자수 또한 0.95로 매우 유의하였다. 이에 따라 둘 중에 하나를 선택하는 stepwise regression을 통해 회귀분석을 실시한 결과 신뢰계수가 현저하게 줄어들고 각 추정치들이 유의하지 못하였다. 그래서 본 연구에서는 비록 변수간의 상관관계의 위험이 있으나 모수추정치들이 모두 유의하고 높은 신뢰

계수를 보이는 <표 9>의 변수선정결과를 사용하기로 하였다. 이것은 관련이 있다고 판명된 모든 변수를 한번의 stepwise regression에 투입하여 유의한 변수를 선정한 것이다. <표 10>과 <표 11>은 선정된 변수들로 다중회귀분석을 수행한 결과이다.

<표 9> 병원단위비용(의료비용/조정환자수)을 종속변수로 한 stepwise regression 결과

단계	도입된 변수	제거된 변수	신뢰계수 (부 분)	기여도 (통 합)	유의확률
1	입원일수		0.6161	0.6161	0.0001
2	100병상당 직원수		0.0753	0.6913	0.0077
3	외래환자수		0.0424	0.7338	0.0308
4	입원건수		0.0379	0.7716	0.0305
5		입원일수	0.0051	0.7666	0.4131
6	이용율		0.0416	0.8082	0.0144
7	간호사급여/인건비		0.0164	0.8246	0.1041
8	전문의급여/인건비		0.0179	0.8425	0.0801
9		이용율	0.0088	0.8337	0.2139

<표 10>의 결과를 분석해보자. 모수추정치들이 의미없다는 가설에 대한 검정통계량인 F 값이 30.078($p < 0.01$)로 가설이 기각되어 현 회귀식이 의미있으며, 결정계수 R^2 값도 0.8337로 회귀식이 전체변동의 83% 정도를 설명하고 있다. 또한 <표 11>을 보면 모든 모수 추정치들의 t 값이 5% 유의수준에서 의미있음을 보이고 있다. 이상의 결과들로 보아 현 모형은 어느 정도 적절하다고 할 수 있다.

<표 10> 분산분석표 (analysis of variance)

요 인	자유도	제곱합	제곱평균	F값	유의확률
모 형	6	18093. 12087	3618. 62417	30. 078	0.0001
잔 차	29	3609. 24194	120. 30806		
합 계	35	21702. 36281		R-square : 0.8337	

<표 11> 병원단위비용(의료비용/조정환자수)에 대한 회귀분석결과

회귀분석에 사용된 독립변수	계수 추정치	T 값	유의확률
Intercept	64.839448	3.789	0.0007
전문의급여/인건비	-0.508951	-2.232	0.0332
간호사급여/인건비	-1.124568	-3.384	0.0020
100병상당 직원수	0.277219	3.537	0.0013
입원건수	0.862874	5.370	0.0001
외래환자수	-2.865615	-3.144	0.0037

이상의 회귀분석을 통한 추정모형은 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{병원단위비용} = & 64.8394 - 0.509^*(\text{전문의급여/인건비}) \\ & (0.3007) \quad (0.0332) \\ & - 1.1246^*(\text{간호사급여/인건비}) \\ & (0.002) \\ & + 0.2772^*(\text{100병상당 직원수}) \\ & (0.0013) \\ & + 0.8629^*(\text{입원건수}) \\ & (0.0001) \\ & - 2.8656^*(\text{외래환자수}) \\ & (0.0037) \end{aligned}$$

* 5% 유의수준. 괄호안은 p-값을 나타냄.

2. 분할된 병원에 대한 통계분석

본 연구의 목적중의 하나는 병원을 특성에 따라 나누어 분석함으로써 병원집단간에 어떤 차이가 존재하는가를 알아보는 것이다. 병원의 특성은 여러 가지가 있겠으나, 병원의 규모와 지역적 위치나 특성에 따라 병원을 분할하여 그 특징 및 차이점을 알아보고자 한다.

1) 상관관계분석

병원단위비용에 각 변수들이 어떤 영향을 미치는지 알아보는 상관관계분석을 살펴보는 것

은 의미있는 일이다. 상관관계를 알아보는 이유는 변수간 상호관련이 있는지의 여부와 상호관련이 있을 때 정의 관계인지 역의 관계인지를 알고자 하는 것이다. 분류된 병원집단이 총 8개나 되고 이를 각각에 대하여 상관관계를 모두 보여주는 것은 지루한 일이다. 그래서 다음 <표 12>와 같이 모든 병원집단에 대하여 변수들의 상관관계를 한 눈에 알아볼 수 있게 하였다. 변수간의 관계가 정의 관계이면 (+), 역의 관계이면 (-)로 표시하였고 관계가 없는 것은 빈칸이다. 대부분의 병원에서 단위비용과 인건비비율, 관리비비율, 재료비비율의 상관관계는 유의하게 나타나지 않았다. 노동력의 투입수준을 나타내는 변수인 '100병상당 직원수'와 병원단위비용의 관계는 대부분 (+)임을 보이고 있다. 또한 규모변수들인 입원일수, 병상수, 입원건수, 외래환자수 등의 단위비용에 대한 관계도 대도시의 소규모병원을 제외하고는 (+)로 나타났다. 인건비와 인건비세부항목 사이의 관계에서는 전문의급여비율이 (+)관계를 보였다. 재료비항목의 경우에는 약품비비율이 (+), 진료재료비와 급식재료비비율이 각각 (-)를 보였다. 관리비의 경우에는 소모품비의 비율이 (+)의 관계이고, 동력비비율과 수선유지비비율은 (-)관계를 나타냈다.

2) 회귀분석

상관관계분석을 통하여 유의한 관계임이 드러난 변수들이 회귀모형추정에 사용될 수 있다. 그러나 모든 변수가 회귀선추정에 사용되지는 못하고 stepwise regression을 통하여 회귀선 추정에 사용될 변수가 선정되었다. 먼저 소규모병원의 경우 유의한 변수가 간호사급여비율과 외래환자수 2개의 변수들로 판명되었다. 본 연구는 병원단위비용에 영향을 미치는 요인을 알아내고 각 병원에서 직접 자기병원의 비용을 자가진단할 수 있게끔 여러 통계량을 찾고 있다. 따라서 병원단위비용을 설명하는 데 오직 2개의 변수만으로 설명하기를 기대한다는 것은 무리이다. 병원단위비용을 설명하려는 노력이 다수의 변수선택으로 이루어지는 것은 아니지만 복잡한 병원의 구조를 감안하면 4개 이상은 되어야할 것이다. 물론 이 변수들은 유의한 변수들이어야 함은 물론이다. 그 결과 중대규모병원은 이용율, 100병상당 직원수, 입원건수, 외래환자수의 4개 변수가 선택되었다. 대도시 중대규모병원에서는 동력비비율, 수선유지비비율, 환자의 평균거주기간, 입원일수/고용 직원수, 입원일수, 외래환자수의 6개 변수가 선정되었을 뿐, 다른 병원집단은 유의한 변수가 없거나 혹은 한 두 개뿐이다. 선정된 변수를 가지고 회귀분석을 수행한 결과는 다음 모형으로 정리될 수 있다. (<표 13> 참고)

<표 12> 규모 및 지방·도시별 단위비용과 비용영향요소 변수간의 관계

상관관계	병원집단	총병원	소규모	중대규	대도시	지방	대도시	대도시	지방	지방
			병원	모병원	병원	병원	소규모	중대규모	소규모	중대규모
단위비용과										
인건비비율										
재료비비율	+				+	-				
관리비비율	-			-*						
이용율	+		+		+	*				
환자거주기간										
입원일수/직원	-*		-			-	-	-	-	-
100병상당 직원수	+		+	+	+		+			+
입원일수	+		+	+	+		-	+		+
병상수	+		+	+	+		-	+		+
입원건수	+		+	+	+		-*	+		+
외래환자수	+	-	+	+	+		-*	+		*
인건비비율과										
전문의 급여비율	+					+			+	*
간호사 급여비율	-		-*			-				-
인건비비율과										
전문의인원비율	+	+			+					
약사인원비율	+					+			+	*
의료기사인원비율								-		
고용잡급직인원비율							-*	+	+	*
재료비비율과										
약품비비율	+		+		+		-*			+
진료재료비비율			-		-					-
급식재료비비율	-	-	-		-					-
관리비비율과										
동력비비율	-		-		-			-*		-
소모품비비율	+		+		+		+			+
수선유지비비율	-		-		-			-		-
지급임차료비율		+						+		

* 10% 유의수준

<표 13> 병원규모별 도시·지방별 단위비용에 미치는 종속변수들의 회귀분석결과

(1) 전국 중대규모병원 : 결정계수(R^2) = 0.8994

$$\begin{aligned}
 \text{병원단위비용} &= 29.1328 - 0.479*(\text{이용율}) \\
 &\quad (0.0832) \quad (0.0475) \\
 &\quad + 0.6718*(100\text{병상당 직원수}) \\
 &\quad \quad (0.0001) \\
 &\quad + 0.8532*(\text{입원건수}) \\
 &\quad \quad (0.0001) \\
 &\quad - 3.9018*(\text{외래환자건수}) \\
 &\quad \quad (0.0007)
 \end{aligned}$$

* 5% 유의수준. 괄호안은 p-값을 나타냄.

(2) 지방 중대규모병원 : 결정계수 = 0.885

$$\begin{aligned}
 \text{병원단위비용} &= 6.8628 - 0.5885*(\text{간호사급여/인건비}) \\
 &\quad (0.6092) \quad (0.1075) \\
 &\quad + 0.44*(100\text{병상당 직원수}) \\
 &\quad \quad (0.0001) \\
 &\quad + 0.217*(\text{병상수}) \\
 &\quad \quad (0.0001) \\
 &\quad - 3.9142*(\text{외래환자수}) \\
 &\quad \quad (0.0055)
 \end{aligned}$$

* 5% 유의수준. 괄호안은 p-값을 나타냄.

(3) 대도시 중대규모병원 : 결정계수 = 0.9722

$$\begin{aligned}
 \text{병원단위비용} &= 417.3057 - 2.1096*(\text{동력비/관리비}) \\
 &\quad (0.1374) \quad (0.0434) \\
 &\quad - 0.7343*(\text{수선유지비/관리비}) \\
 &\quad \quad (0.5157) \\
 &\quad + 0.7191*(\text{의료기사평균급여/총인원평균급여}) \\
 &\quad \quad (0.316)
 \end{aligned}$$

- 16.9319*(환자평균거주기간)
(0.2262)
- 1.0589(입원일수/고용 직원수)
(0.1723)
- + 11.6827*(입원일수)
(0.0646)
- 8.7323*(외래환자수)
(0.1456)

* 10% 유의수준. 괄호안은 p-값을 나타냄.

위의 세 종류의 회귀분석결과를 보면 대도시 중대규모병원의 회귀분석모델의 적합성(fitness)이 지방 중대규모병원의 적합성보다 많아 전국모델의 적합성을 가져오게 한 것이다. 그러나 위의 모든 회귀모델의 결정계수는 0.885 이상을 나타내고 있어 유의성이 높다 하겠다. 종업원직장(전문성)분포, 병원의 크기(병상수) 및 이용율이 모두 가설한 바와 같이 +, - 유효한 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

3) 총병원에 대한 사례분석

(1) 상관관계분석 및 회귀분석

본 사례분석에서는 조사대상병원 전체에 대해서 비용이 과다한 병원을 예로 들어 그 원인을 분석하고자 한다. 총병원의 경우 종속변수에 대해서 상관관계가 있는 독립변수는 모두 18 개이다. 이 중 회귀분석에 의해 선택된 변수는 다음 모형에 나타난 5개의 변수이다.

① 회귀모형

$$Y = 63.8394 - 0.509 \times X_1 - 1.1246 \times X_2 + 0.2772 \times X_3 + 0.8629 \times X_4 - 2.8656 \times X_5$$

여기에서 Y : 의료비용/조정환자수(종속변수)

X₁ : 전문의료급여/인건비

X₂ : 간호사급여/인건비

X₃ : 100병상당 직원수

X₄ : 입원건수

X₅ : 외래환자수

② 종속변수에 대한 추정치와 실제 데이터의 비교

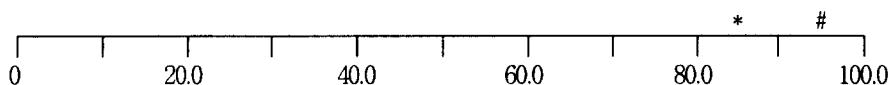
총 36개의 병원중에 A병원에 대한 추정치와 실제값을 비교해 보면 다음과 같다.

독립변수의 관찰치 : X1 = 19.9995
X2 = 31.6228
X3 = 180.57
X4 = 88.57
X5 = 16.0426
추정치(*) : Y' = 97.34
실제값(#) : Y = 112.96

Y의 추정치와 실제값의 차이를 쉽게 파악할 수 있도록 하기 위해서 Y에 대한 둑수분포표와 누적비율로 나타낸 그래프는 다음과 같다.

<표 14> 의료비용/조정환자수의 분포

구간 (1,000원)	둔수	비율	누적둔수	누적비율
27.00- 35.79	3	8.3	3	8.3
35.80- 44.59	5	13.9	8	22.2
44.60- 53.39	6	16.7	14	38.9
53.40- 62.19	9	25.0	23	63.9
62.20- 70.99	3	8.3	26	72.2
71.00- 79.79	2	5.6	28	77.8
79.80- 88.59	2	5.6	30	83.3
*	88.60- 97.39	1	2.8	86.1
	97.40-106.19	0	0.0	86.1
#	106.20-114.99	5	13.9	100.0



* : 추정치 # : 실제값

(2) 원인분석

종속변수의 관찰치가 회귀모형에 의한 추정치보다 크게 나타나는 원인을 파악하기 위해서 각 독립변수들에 대한 듯수분포표와 누적비율상의 위치를 파악할 필요가 있다. 아래에 회귀모형에 포함된 모든 독립변수들의 듯수분포표와 누적비율그래프가 나타나있다. (여기에서, *는 전체병원의 평균을 나타내며, #는 A병원의 실제값을 나타낸다.)

<표 15> 전문의급여/인건비
(평균 : 25.36*, 실제값 : 20.00#)

구간(%)	듯수	비율	누적듯수	누적비율
8.00-12.09	2	5.6	2	5.6
12.10-16.19	4	11.1	6	16.7
# 16.20-20.29	4	11.1	10	27.8
20.30-24.39	9	25.0	19	52.8
* 24.40-28.49	5	13.9	24	66.7
28.50-32.59	3	8.3	27	75.0
32.60-36.69	3	8.3	30	83.3
36.70-40.79	2	5.6	32	88.9
40.80-44.89	3	8.3	35	97.2
44.90-48.99	1	2.8	36	100.0

<표 16> 간호사급여/인건비
(평균 : 29.01*, 실제값 : 31.62#)

구간(%)	듯수	비율	누적듯수	누적비율
11.00-14.29	1	2.8	1	2.8
14.30-17.59	1	2.8	2	5.6
20.90-24.19	3	8.3	5	13.9
24.20-27.49	9	25.0	14	38.9
* 27.50-30.79	10	27.8	24	66.7
# 30.80-34.09	7	19.4	31	86.1
34.10-37.39	1	2.8	32	88.9
37.40-40.69	2	5.6	34	94.4
40.70-43.99	2	5.6	36	100.0

<표 17>

100병상당직원수

(평균 : 117.00*, 실제값 : 180.57#)

구간(%)	듯수	비율	누적듯수	누적비율	
55.00- 67.59	2	5.6	2	5.6	
67.00- 80.19	3	8.3	5	13.9	
80.20- 92.79	2	5.6	7	19.4	
92.80-105.39	6	16.7	13	36.1	
*	105.40-117.99	6	16.7	19	52.8
	118.00-130.59	4	11.1	23	63.9
	130.60-143.19	4	11.1	27	75.0
	143.20-155.79	6	16.7	33	91.7
	155.80-168.39	1	2.8	34	94.4
#	168.40-180.99	2	5.6	36	100.0

<표 18>

입 원 건 수

(평균 : 39.37*, 실제값 : 88.57#)

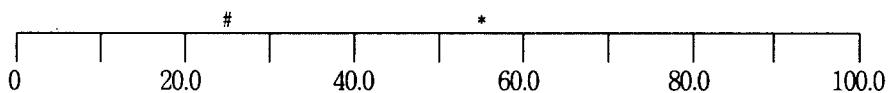
구간(%)	듯수	비율	누적듯수	누적비율	
1.00- 16.9	12	33.3	12	33.3	
16.20- 31.39	9	25.0	21	58.3	
*	31.40- 46.59	7	19.4	28	77.8
	46.60- 61.79	1	2.8	29	80.6
#	77.00- 92.19	2	5.6	31	86.1
	92.20-107.39	2	5.6	33	91.7
	107.40-122.59	0	0.0	33	91.7
	122.60-137.79	2	5.6	35	97.2
	137.80-152.99	1	2.8	36	100.0

<표 19> 외래환자수 분포
(평균 : 8.22*, 실제값 : 16.04#)

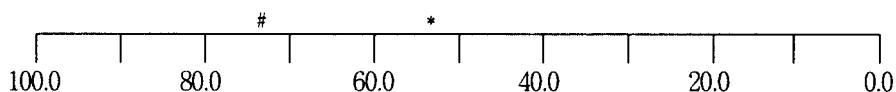
구간 (10,000일)	돗수	비율	누적돗수	누적비율
0.00- 3.09	7	19.4	7	19.4
3.10- 6.19	14	38.9	21	58.3
* 6.20- 9.29	6	16.7	27	75.0
9.30-12.39	1	2.8	28	77.8
12.40-15.49	1	2.8	29	80.6
# 15.50-18.59	3	8.3	32	88.9
18.60-21.69	1	2.8	33	81.7
21.70-24.79	2	5.6	35	97.2
24.80-27.89	0	0.0	35	97.2
27.90-30.99	1	2.8	36	100.0

<표 20> <표 15>에서 <표 19>까지의 변수분포 누적비율 그래프

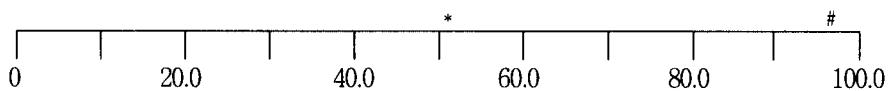
X1(전문의급여/인건비)



X2(간호사급여/인건비)



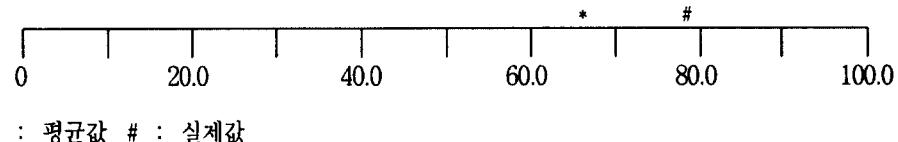
X3(100병상당 직원수)



X4(입원건수)



X5(외래환자수)



위의 누적비율그래프 중에서 증가순으로 나타낸 X1(전문의급여/인건비), X3(100병상당 직원수), X4(입원건수), X5(외래환자수)는 종속변수 Y(의료비용/조정환자수)와 양의 상관관계를 갖는 변수이며, 비율의 역순(감소순)으로 나타낸 X2(간호사급여/인건비)는 Y와 음의 상관관계를 갖는 변수이다. 이렇게 하는 이유는 실제값이 기준값(평균치)으로부터 어떤 방향으로 떨어져있는지를 관찰하기 용이하기 때문이다.

위의 결과를 살펴보면, 변수 X1과 X2는 실제값이 평균보다 왼쪽에 있으며, 이는 이들 변수가 Y의 실제값이 추정치보다 큰 이유를 설명하는데 도움이 되지 못함을 의미한다. 반대로 X3, X4, X5는 Y의 실제값이 추정치보다 큰 이유를 잘 설명해주고 있다고 할 수 있다(종속 변수에 대한 누적비율그래프를 보면 실제값이 추정치보다 오른쪽에 위치해있다). 다시 말해서, A병원의 비용이 추정된 비용보다 과다한 이유는 ‘100병상당 직원수’, ‘입원건수’, ‘외래환자’가 평균이상으로 많은 부분을 차지하기 때문이다.

V. 결 론

본 연구는 병원의 비용-생산(cost-output)의 구조적 인과관계를 예측하고, 개별병원의 비용수준을 파악하여 그 원인을 진단함으로써 적정운영비의 수준을 제시하는 것이다. 종속변수는 병원간의 규모에 의한 영향력을 없애기 위하여 병원의료비용을 병원생산량(입원일수와 외래환자수)으로 나눈 병원단위비용을 선택하였다. 독립변수는 일반기업이론에 기초하여 선택하였으며 규모 및 수량요인을 제외하고는 대부분 비율의 형태로 사용되었다.

병원의 적정비용산출을 위한 통계적인 회귀분석모형을 개발하였고, 이 모형을 이용하여 어떻게 병원의 적정비용을 추정할 수 있는지를 보여주었다. 본 연구의 주된 연구결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 먼저, 경제이론을 토대로 한 자동가격결정모형이 실제증명에서 유효한 결과를 나타냈다. 회귀분석 및 분산분석결과를 보면 독립변수 즉, 병원단위비용에 미치

는 요소로 가정된 변수들이 종속변수에 10% 유의수준에서 영향을 미쳤다. 이는 전(미국의) 연구결과와 경제이론에 맞게 병원종업원의 직장별분포, 병상당 종업원수, 주어진 병상당 입원환자수 및 외래환자수들은 모두 병원단위비용에 유의적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인건비로는 고급전문직원을 타종업원에 비해 많이 쓸수록 병원단위비용은 올라가고 직원을 주어진 시설·설비에 많이 쓸수록 (L/K ratio) 병원단위비용은 올라가게 된다는 것이 입증됐다. 또한 회귀분석결과 각 병원의 시설 및 설비 사용함수(capacity utilization)를 대표하는 병상당 입원건수 및 외래환자수는 많을수록 단위비용을 감소시키는 것으로 나타났다. 물론 위의 연구결과는 모두 전 연구결과에서 알려져 있고 상식적으로도 알려진 사실이다. 그러면 이런 결과를 토대로 각 병원관리자가 자기병원의 단위비용을 최적화시키기 위해 무엇을 해야 하냐는 것이다.

본 연구는 구체적으로 각 병원의 사정에 맞는 단위비용 최적화전략을 제안할 수는 없지만 샘플로 선택된 병원들에 비해 자기병원이 어떤 면에서 경영효율성이 높고 어떤 면에서 낮은 가를 고찰하여 단점을 보완하고 장점을 부각시킴으로써 자기병원의 경영효율성 최대화에 도움이 된다고 본다. 본 연구는 어디까지나 (계량)경제적 측면에서 찾아낸 자료를 검증함으로써 결론도 추상적으로만 서술되어 있다. 그러나 Harvard 경영대학원 병원행정사례를 보면 알 수 있듯이 위의 결론에서 추적하여 이론을 병원경영에 직접 쓸 수 있다고 본다.

다음으로 실제사례를 통해서 모형을 어떻게 사용해야 하는가와 그 유용성에 대해서도 살펴보았다. 첫 번째 사례에서의 A병원의 경우에는 '100병상당 직원수', '입원건수', '외래환자수'가 다른 병원에 비해 상대적으로 높기 때문에 이 병원의 조정된 비용('의료비용/조정환자수')이 적정비용보다 높게 나타나는 원인으로 밝혀졌다. 두 번째 사례의 B병원의 경우에는 적정비용보다 낮은 비용을 쓰고 있는 것으로 나타났는데, 그 원인은 '이용률', '100병상당 직원수', '입원건수', '외래환자수'가 다른 병원에 비해 상대적으로 낮기 때문이다. 이러한 분석 결과는 위에서 서술한 바와 같이 해당병원에 대해 자신들의 비용구조의 취약점이나 개선할 점을 제공해주어 향후 개선방향을 제시해준다. 그러나, 이런 통계적 모형이 일회성 분석으로 끝난다면 이는 실제활용에 있어서 상당한 한계점에 부딪힐 것이다. 그 이유는 적정비용모형이 완성되었다 할지라도 이를 계속적으로 이용할 수 있어야 하며, 또한 통계에 대해 전혀 모르는 사람일지라도 쉽게 이 모형을 활용할 수 있어야 하기 때문이다. 이를 위해서는 우선 각 병원들의 비용과 관련된 방대한 자료들에 대한 데이터베이스(DB; Data-Base)를 구축하고, 이를 계속적으로 수정, 갱신해나가야 하며, 이러한 자료들을 바탕으로 변수들 사이의 관계를 밝혀 적정비용을 산출할 수 있는 컴퓨터 시스템이 요구된다. 이러한 시스템은 적정비용산출

모형의 구축뿐만 아니라 누구라도(통계를 전혀 모르는 사람도) 언제든지 사용할 수 있도록 만들어져야 할 것이다.

한편, 본 연구의 자료들은 36개의 전국 도처의 병원의 2000년도 회계자료에 기초하고 정밀 분석은 stratified 샘플에서 36개 병원의 회계자료를 활용하였다. 자료의 양이 풍부하지 못하고 관찰치의 개수가 많지 않아 병원을 여러 집단으로 분류하여 분석한 결과들은 다른 병원으로의 적용에는 한계가 있다 하겠다.

참 고 문 헌

- 국민건강보험공단(2001). 2000년 건강보험통계연보, 제22호(12월 발행)
- 김일용(1981). 시멘트산업의 비용요인분석, 한국과학기술원
- 김충련(1992). SAS라는 통계상자, 데이터 리서치
- 김춘배, 이도성, 김한중, 손명세(1995). “의료보험하에서의 의료수요의 가격탄력성에 대한 실증 분석”, 예방의학회지, Vol 28, No 2, pp. 450-461.
- 노공균(1985). 의료수요의 가격탄력도에 관한 연구, 한국인구보건연구원
- 대한병원협회(1989). 의료보험 요양취급기관 경영수지분석
- 대한병원협회(2002). 전국병원명부
- 대한병원협회(2002). 1998년 병원경영통계
- 대한병원협회(2002). 2000년 병원경영통계
- 보건의료정책연구소(1991). 중소병원육성 지원방안에 관한 연구보고서, 12
- 유세환(1976). 원가회계, 박영사
- 한국보건산업진흥원(2000). '98·'99 병원경영분석
- 한국보건산업진흥원(2000). 2000 병원경영분석
- 日本病院會 會計經理研究會, 經營分析集計表, 平成元年.
- Anderson, O. W.(1990). “Two Survey Show Trends in U. S. Hospital Charge”, *Journal of the American Hospital Association*, Vol 36, May 16, p. 35
- Diehr, P., D. Yanez, A. Ash, M. Hornbook, D. Y. Lin(1999). “Methods for Analyzing Health Care Utilization and Costs”, *Annual Review of Public Health*, Vol 20, pp. 125-144.
- Hayes, J. H(1984). ed, *Factors Affecting the Cost of Hospital Care*, Vol. 1, Financing Hospital

- Care in the United States, The Commission on financing of Hospital Care. (New York, Blakiston Co., Inc., p. 114.
- Johnston(1988). J. *Econometric Methods*, 2nd Edition, see pp. 89-92.(New York, Graw-Hill,)
- Long, M. F.(1991). "Efficient Use of Hospital", *The Economics of Health and Medical Care, the proceeding of the Conference on the Economics of Health and Medical Care*, May 1990, (Ann Arbor, University of Michigan), pp. 221.
- Ro, Kong Kyun(1968). "Determinants of Hospital Cost", *Yale Economic Essays*, Vol. 8, No 2, pp. 185-275.(fall)
- Roberts, Frangcon(1992). "The Impact of Medical Progress on Hospital Care", *The Cost of Health*, (London, Turnstile press), pp. 55-67.
- Skinner, Charles G.(1982). "Hospital and Allied Institution: Facilities, Programs and Cost", *Hospital and Medical Economics*, Vol 2, (Chicago, Hospital Research and Education Trust, 1982) p. 797.