

경남지역 보건소의 효율성 평가

장동민¹, 양종현^{1*}
¹인제대학교 보건행정학과

An Efficiency Evaluation of Gyeongnam Public Health Center by Data Envelopment Analysis

Dong-Min Chang¹ and Jong-Hyun Yang^{1*}

¹Department of Health Administration, Inje University

요 약 본 연구는 경남지역 20개 보건소를 대상으로 2007-2009년 까지 3년 동안의 효율성을 분석한 후, 그 결과를 토대로 비효율 보건소의 투입 및 산출변수의 목표량을 규명함으로써 운영의 효율성 제고에 실질적인 도움을 주기 위한 목적으로 수행하였다. 효율성 평가방법으로 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA)의 CCR, BCC 모형을 이용하여 보건소 전체 효율성과 사업 영역별 효율성을 평가하였다. 투입변수로는 인력(의료직, 간호 및 기술직, 사무직)을, 산출변수로는 보건소 사업(진료실적, 구강보건, 예방접종, 노인보건, 모자보건, 방문보건)을 선정하였다. 분석 결과, 기술효율성(TE)의 경우 2007년 평균은 0.912, 2008년 0.877, 2009년 0.917이었으며, 순수기술효율성(PTE)의 2007년 평균은 0.961, 2008년 0.946, 2009년 0.964, 그리고 규모의 효율성(SE)의 2007년 평균은 0.944, 2008년 0.925, 2009년 0.952로 나타났다. 본 연구를 통해 경남지역 보건소의 효율성이 전반적으로 높은 수준임을 알 수 있는데, 이는 국가 및 경상남도에서 그동안 보건소의 공공 보건사업을 활성화하기 위해 지속적으로 행정적, 재정적 지원을 추진한 결과로 보인다. 본 연구의 결과는 향후 경남지역 공공보건사업의 체계적인 기획, 수행 및 평가체계의 구축은 물론, 전국의 다른 지역 보건소에 대해서도 효율성 제고를 위한 유용한 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract In this research, we analyzed the efficiency of 20 public health centers of Gyeongnam Province during 2007-2009, so weakness of input and output factor were found. We used the CCR, BCC model of Data Envelopment Analysis as a method of evaluation, made a choice human resource as the input variable, made a selection the performance of public health care center, ward as the output variable. The results of this study show that the efficiency of 20 public health centers have got better because Government and Gyeongnam have provided administrative, financial support. It is expected that this research can give good information for effective management of public health centers.

Key Words : DEA, Public Health Center, Efficiency

1. 서론

최근 소득 수준의 향상, 건강에 대한 투자 증가 및 의료 기술의 발달로 인하여 평균 수명이 지속적으로 늘어나고 있다. 우리나라도 이미 본격적인 고령화 사회로 진입하고 있으며, 노인 복지 및 보건 의료 서비스의 체계적인 공급에 대한 관심이 높아지고 있다.

2000년 우리나라의 65세 이상 인구 비율은 7.2%인 340만 명에 달하여 고령화 사회(aging society)에 진입하였고, 2018년에는 14%를 넘어 고령 사회(aged society)로, 2026년에는 20.8%로 초고령 사회(super aged society)로 진입할 것으로 예상된다[1]. 본 연구의 대상 지역인 경상남도 역시 2009년 말 기준 65세 이상 인구 비율은 11.6%이며, 특히 군 단위는 25.9%로 이미 초고령 사회(super

이 연구는 2011년 경남발전연구원의 지원을 받아 수행되었음.

*교신저자 : 양종현(mybabos@hanmail.net)

접수일 11년 06월 15일

수정일 11년 07월 05일

게재확정일 11년 08월 11일

aged society)로 진입하여 인구 고령화가 갈수록 심화되고 있다.

이렇게 급속한 고령화가 진행되고 있는 군 지역과 지방 소도시의 경우 보건소의 역할 및 기능은 중요한 의미를 지니고 있다. 특히 도시지역에 의료자원이 집중되어 있어, 농어촌 지역은 의료기관 및 인력이 절대적으로 부족하여 급격히 증가하는 주민의 보건의료수요를 충족시키지 못하고 있는 실정이다[2]. 따라서 군 지역이나 지방 소도시의 보건의료문제에 대한 효과적인 대안으로 기존의 보건소를 더욱 효율적으로 활용하는 방안에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다[3,4].

보건소가 공공 보건의료체계의 중추로서 역할 및 기대가 커지는 현 시점에서 더 큰 도약을 위해서는 효율성 평가가 요구된다. 하지만 어떤 기관의 효율성을 정확하게 평가하기란 쉬운 일이 아니기 때문에 현재까지 객관적이고 표준화된 평가방법은 개발되어 있지 않은 실정이다. 특히 공공보건기관의 평가는 결과물을 객관적으로 측정하기 어려운 공공 보건서비스를 대상으로 한다는 점에서 더욱 쉽지 않은 것으로 인식된다. 그러나 한편으로 보건소는 일반 조직과 달리 설립목적이 분명하고 수행해야 할 사업이 명확히 규정되어 있으며, 사업 활동이 보건소 단위로 독립적으로 이루어지기 때문에 보건 사업에 투입되는 자원과 사업의 결과를 연계시켜 측정하기가 상대적으로 용이한 측면도 있다[5,6].

이에 본 연구에서는 대표적인 효율성 분석 기법인 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA)을 이용하여 경상남도 보건소의 효율성을 평가 및 분석하고자 한다. DEA 모형은 1978년 Charnes, Cooper 및 Rhodes에 의해 의사결정단위(Decision Making Unit: DMU)의 상대적 효율성을 측정할 목적으로 개발된 방법이다. 이 모형은 투입 및 산출구조가 유사한 조직을 서로 비교하여 상대적 효율성을 계산하는 방법으로, 평가 항목에 대한 가중치를 두거나 데이터 단위를 가공하지 않고 그대로 이용하여 효율성을 측정할 수 있는 장점이 존재한다[7]. 또한 비효율적인 DMU의 투입 및 산출 변수의 비효율성 정도를 양적으로 제시하여 경영 효율성 개선을 위한 유용한 정보를 도출할 수 있다.

본 연구는 자료의 전수 조사가 가능한 경상남도의 시 지역 10개, 군지역 10개 보건소(보건지소, 보건진료소 포함)를 연구대상으로 하였으며, 구체적인 연구 목적 및 내용은 다음과 같다. 첫째, 선행연구를 종합적이고 다각적으로 검토한 후 투입 및 산출변수를 선정하여 효율성 분석을 시도한다. 둘째, 보건소 중 비효율적 기관의 비효율성 분석을 통해 투입 및 산출 측면에서 어느 정도 변화를 주어야 효율적인 보건소가 될 수 있는지 제시한다. 셋째,

효율성에 차이가 발생할 경우 이의 원인에 대하여 구체적으로 분석한다. 이를 통해 보건소가 주민들의 기대에 부응할 수 있는 공공 보건의료서비스를 제공하기 위해 요구되는 실질적인 개선방향을 제시하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 효율성과 DEA 분석기법

효율성(Efficiency)의 가장 기본적인 개념은 ‘투입과 산출의 관계’로 요약할 수 있다. 즉 어떤 조직이 주어진 자원으로 최대 산출량을 달성하거나 또는 일정한 목표달성을 위해 최소한의 자원을 사용하는 것이다. 이러한 효율성의 개념은 학자마다 다양하게 정의되고 있으며 그 측정방법 또한 다양하다[8].

본 연구에서 효율성 측정을 위해 이용한 DEA(Data Envelopment Analysis, 자료포락분석)는 선형계획법에 근거한 상대적 효율성 측정 방법이다. 특정한 함수형태를 가정하지 않고 평가대상의 투입요소와 산출요소의 자료를 이용하여 경험적 효율성 프론티어(Empirical Efficiency Frontier)를 도출한다. 그리고 도출된 효율적 프론티어와 평가대상을 비교하여 평가대상의 효율성을 측정하는 방법이다. 즉 의사결정단위(DMU: Decision Making Unit)의 투입변수와 산출변수간의 실제 자료를 이용하여 효율적인 DMU들의 부분적인 선형결합으로 구성된 효율성 프론티어를 도출한 다음 DMU들이 효율성 프론티어에서 얼마나 떨어져 있는지의 여부로써 비효율성을 측정한다.

DEA는 Farrell[9]의 효율성 개념의 단일비율모형에서 다수의 투입과 산출에 관한 비율모형으로 확장시킨 CCR[7] 모형과 생산효율성 외에 규모의 효율성을 알 수 있도록 확장시킨 BCC[10] 모형이 있다.

Charnes[10]는 CCR 비율(CCR Ratio Definition)이라는 효율성 정의를 도입하였는데, 이 정의는 다음 모형에 반영된 극대화 원리를 통하여 성립되었다.

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r_0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i_0}}$$

$$\text{subject to } 1 \geq \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r_j}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i_j}}, \quad j=1, \dots, n,$$

$$u_r, v_i > 0, \quad i=1, \dots, m; \quad r=1, \dots, s,$$

여기서, y_{rj} 는 산출물, x_{ij} 는 투입물, v_i, u_r 은 투입물과 산출물의 가중치이다. 그런데 최적 $h_0^* = \max h_0$ 는 최적해의 값 $u_r^*, v_i^* > 0$ 을 갖는 $0 \leq h_0^* \leq 1$ 를 항상 만족시킨다.

2.1.1 CCR 모형

CCR모형은 기술효율성(TE: Technical Efficiency)을 측정하는 방법으로써 비율(CCR Ratio Definition)이라고 언급한 효율성 정의에서 출발한다. 이 모형은 BCC모형과 동일한 DEA 방법에 기초하고 있지만 내용면에서 차이가 있다.

CCR 모형은 규모의 확대에 비례하여 산출이 확대된다는 규모에 대한 수익불변(CRS: Constant Returns to Scale)의 가정하에 모든 DMU(의사결정단위: Decision Making Unit)의 투입에 대한 산출의 비율이 1을 초과해서는 안되며, 각 투입요소와 산출요소의 가중치는 0보다 크다는 제약조건하에 투입 산출의 비율을 결정할 수 있도록 재구성된 선형계획모형이다.

2.1.2 BCC 모형

BCC 모형은 CCR 모형의 가정 중에서 규모에 대한 수익불변(CRS: Constant Returns to Scale)을 극복하고 가변적 규모에 대한 수익의 가변성(VRS: Variable Returns to Scale)의 가정을 반영하여 순수기술효율성(PTE: Pure Technical Efficiency)과 규모의 효율성(SE: Scale Efficiency)을 구분하기 위하여 변형시킨 모형이다.

BCC 모형은 Banker[11]가 처음으로 전개한 DEA 모형으로 Shephard[12]의 거리함수개념을 도입하여 만들어진 순수기술적 효율성을 측정하는 방법이다. 본 연구에서 규모에 대한 수익 체증, 체감 및 불변을 살펴봄으로써 경제학적 접근을 하고자 한다.

모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 이에 비례하여 동일하게 증가하는 경우를 규모수익불변(CRS: Constant Return to Scale)이라 하며, 모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 감소하는 경우를 규모수익체감(DRS: Decreasing Return to Scale), 모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 더 증가하는 경우를 규모수익체증(IRS: Increasing Return to Scale)이라고 한다. 규모수익체증인 경우에 규모의 경제(Economies of Scale)가 존재한다고 하고, 규모수익체감인 경우에 규모의 비경제(Diseconomies of Scale)가 존재한다고 한다.

규모에 대한 수익 분석 결과에서 규모수익체감(DRS)인 보건소는 규모를 축소하고, 규모수익체증(IRS)인 보건소는 규모 확대를 통한 효율성 제고 방안을 수립하는 것이 바람직하다

2.2 선행연구에서 변수 선정

효율성 분석에 있어 투입변수와 산출변수의 선정이 무엇보다 중요하다. 변수의 선정에 따라 다양한 결론이 도출 될 수 있으며, 변수의 선정이 적합하지 못할 경우 산출된 효율성의 신뢰도가 상당히 떨어질 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 표본의 수 즉 평가대상의 수가 제한되어 있는 경우에 투입변수와 산출변수의 양에 따라 평가가 달라지기 때문에 적절한 자유도(degree of freedom)를 확보하기 위해서는 변수의 수도 고려할 필요가 있다[13].

아래 표 1의 선행연구에서 투입변수와 산출변수를 살펴보면 연구자들이 일치된 견해를 가지고 있지 않다는 것을 알 수 있다. 국내의 선행연구를 살펴보면 보건소 및 공공의료기관의 가장 대표적인 투입변수는 의료인력, 간호 및 기술인력, 사무인력이었으며, 산출변수로는 진료사업, 구강보건사업, 예방접종사업, 노인보건사업, 모자보건사업, 방문보건사업 등이 제시되었다.

3. 연구 방법

3.1 연구대상 및 분석방법

본 연구는 자료의 전수조사가 가능했던 경상남도의 시 지역 10개, 군지역 10개 보건소(보건지소, 보건진료소 포함)를 대상으로 하였다. 통계자료는 2007-2009년 경상남도 및 각 시도에서 발행한 통계 연보를 통하여 의료직, 간호직, 보건직, 사무직 등의 인력 현황과 진료, 보건사업 실적 등의 현황을 수집하였다. 효율성 분석을 위하여 자료포락분석용 Package인 DEAP 2.1을 사용하였으며, 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 선행연구를 통하여 효율성 분석을 위하여 투입변수와 산출변수를 선정하였다. 둘째, 투입변수와 산출변수를 토대로 DEA를 이용하여 각 보건소의 2007-2009년 CCR(기술효율성), BCC(순수기술효율성), SE(규모의 효율성) 분석을 하였다. 셋째, 효율성 수치를 토대로 비효율 보건소의 투입과 산출변수의 비효율성 개선 목표치를 제시하였다. 그리고 규모에 대한 수익분석을 통하여 각 보건소의 규모 축소 및 확대를 통한 효율성 제고방안을 도출하였다.

[표 1] 선행연구에서 변수 선정

[Table 1] Variable choice of preceding study

연구자(연도)	측정대상	투입변수	산출변수
Banker, Conrad, Strauss(1986)	노스캐롤라이나 주 114개 병원 대상	주 병상수 간호직과 일반보조직 서비스 시간	연령별 재원일수
Grosskopf, Valdmanis(1987)	캘리포니아 공공 병원 및 비영리병원	의사수, 직원수, 진료인수, 순고정자산	중환자 입원일수, 의료보호환자 입원일수, 수술건수, 응급환자수
Pina, Torres(1992)	스페인 Huesca 보건소	인건비, 의약품비, 기타비용	주민 1인당 진찰횟수, 의사 1인당 진찰횟수, 계획 대비 진찰실적의 백분율
Burgess, Wilson(1998)	미국 공공병원, 영리 병원	응급치료병상수, 장기병상수, 간호사, 간호조무사, 의료인력, 비의료인력, 장기진료인력	응급치료입원일수, 응급치료입원퇴원건수, 장기치료입원일수, 외래방문건수, 구급차수술건수, 입원수술건수
Linna, Hakkinen, Magnusson(2006)	노르웨이 51개의 공공병원 및 핀란드 41개 공공병원의 효율성 비교 (자본비용 제외)	병원운영비	진찰승인건수, 외래환자 방문건수, 요양 및 입원환자, 입원일수
박종원(1993)	서울시보건의료	주민 1인당 인건비, 주민 1인당 운영비	환자치료사업, 집단검진사업, 예방접종사업, 가족계획사업, 방역사업, 보건교육사업, 모자보건사업
정운수(1995)	미국 의료교육병원	의료인력, 간호인력, 기타인력, 총병상수	응급환자 총입원일수, 중환자 총입원일수, 수술횟수, 외래환자수, 전공의 수
윤경준(1996)	54개 보건소	의료인력, 간호인력, 기타인력	결핵관리사업, 가족계획사업, 모자보건사업, 진료사업
천동환(2004)	부산시보건소	의료인력, 간호인력, 행정인력, 경상예산, 사업예산	진료사업, 모자보건사업, 건강증진사업, 일반행정업무, 전염병관리사업
유금록(2008)	전북지역보건소	의료인력, 간호인력, 행정인력	진료사업, 구강보건사업, 모자보건사업, 방문간호사업
송태민(2008)	전국 250개 보건소의 금연클리닉	예산, 상담인력	이용자수, 4주 성공자수, 6개월 성공자수
김재윤, 김영한(2009)	전남지역보건소	의사수, 행정직원수	외래진료, 영유아예방접종, 결핵검사, 방문진료

참고: [3],[4],[15],[16],[17],[18],[19],[20]에서 재인용

3.2 투입변수와 산출변수의 선정

선행연구에 의거하여 효율성 분석을 극대화하기 위하여 표 2와 같이 투입변수와 산출변수를 선정하였다. 투입변수는 의료직, 간호 및 기술직, 사무직으로, 산출변수는 진료실적, 구강보건사업, 예방접종사업, 노인보건사업, 모자보건사업, 방문보건사업으로 하였다.

투입변수에서 의료직은 보건소 진료의 중심을 이루고 있는 의사, 치과의사, 한의사, 약사로 구성하였으며, 간호 및 기술직은 보건사업에서 전문적인 역할을 하는 간호사, 간호조무사, 조산사, 임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 치과위생사, 영양사, 위생사, 의무기록사로 하였으며, 사무직은 행정직, 보건사무직, 기타 직종으로 정하였다. 산출변수에서 진료실적은 연 외래환자수로, 구강보건사업은 구강보건교육, 홈메우기, 치면세마, 불소도포, 불소용액양치, 예방접종사업은 장티푸스, DPT, 일본뇌염, MMR, B형간염, BCG, 파상풍으로, 노인보건사업은 노인보건사업, 성인병관리사업으로, 모자보건사업은 임신부

등록관리, 영유아등록관리, 건강진단사업으로, 방문보건사업은 방문진료, 순회진료로 하였다.

[표 2] 투입변수와 산출변수

[Table 2] Variable of input and output

구분	변수	측정치표
투입 변수	의료직	의사, 치과의사, 한의사, 약사
	간호 및 기술직	간호사, 간호조무사, 조산사, 임상병리사, 방사선사, 물리치료사, 치과위생사, 영양사, 위생사, 의무기록사
	사무직	행정직, 보건사무직, 기타 직종
산출 변수	진료실적	연 외래환자수
	구강보건사업	구강보건교육, 홈메우기, 치면세마, 불소도포, 불소용액양치
	예방접종사업	장티푸스, DPT, 일본뇌염, MMR, B형간염, BCG, 파상풍
	노인보건사업	노인보건사업, 성인병관리사업
	모자보건사업	임산부등록관리, 영유아등록관리, 건강진단사업
방문보건사업	방문진료, 순회진료	

4. 연구 결과

4.1 효율성 분석 결과

다음 표 3의 2007-2009년 경상남도 보건소의 효율성 분석 결과를 보면, 2009년 기술효율성(TE)의 평균은 0.917로 주어진 부가 가치를 얻기 위하여 평균적으로 8.3%를 과다투입 하였음을 의미한다. 이것은 8.3%의 효율성 축소 가능성이 있음을 의미한다.

[표 3] 경남지역 보건소의 2007-2009년 효율성 분석
[Table 3] Efficiency of public health centers in Gyeongnam Province during 2007-2009

DMU	기술효율성 (TE: CRS)			순수기술효율성 (PTE: VRS)			규모의 효율성 (SE)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
창원시	1	1	1	1	1	1	1	1	1
마산시	1	1	0.753	1	1	0.787	1	1	0.957
진주시	1	1	1	1	1	1	1	1	1
진해시	1	1	1	1	1	1	1	1	1
통영시	1	0.730	1	1	1	1	1	0.730	1
사천시	1	0.614	0.819	1	0.617	0.914	1	0.995	0.895
김해시	1	1	0.887	1	1	1	1	1	0.887
밀양시	1	1	1	1	1	1	1	1	1
거제시	1	0.783	1	1	0.800	1	1	0.978	1
양산시	1	1	1	1	1	1	1	1	1
의령군	0.618	0.668	0.595	1	1	1	0.618	0.668	0.595
함안군	0.490	0.685	1	0.758	1	1	0.646	0.685	1
창녕군	0.945	1	1	0.985	1	1	0.959	1	1
고성군	0.799	1	1	0.899	1	1	0.889	1	1
남해군	1	1	0.726	1	1	1	1	1	0.726
하동군	1	0.963	1	1	1	1	1	0.963	1
산청군	0.769	0.704	1	0.835	0.891	1	0.921	0.790	1
함양군	0.690	0.482	0.576	0.744	0.615	0.582	0.928	0.78	0.989
거창군	0.932	0.910	1	1	1	1	0.932	0.910	1
합천군	1	1	1	1	1	1	1	1	1
평균	0.912	0.877	0.917	0.961	0.946	0.964	0.944	0.925	0.952

기술효율성(TE)의 평균을 살펴보면 2007년 0.912, 2008년 0.877, 2009년 0.917이며, 비효율은 2007년 8.8%, 2008년 12.3%, 2009년 8.3%으로 나타났다. 2007년 기준 기술효율성이 1인 보건소는 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 통영시, 사천시, 김해시, 밀양시, 거제시, 양산시, 남해군, 하동군, 합천군으로 나타났으며, 2008년은 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 김해시, 밀양시, 양산시, 창녕군, 고성군, 남해군, 합천군으로 나타났으며, 2009년은 창원시, 진주시, 진해시, 통영시, 밀양시, 거제시, 양산시, 함안군, 창녕군, 고성군, 하동군, 산청군, 거창군, 합천군으로 나타났다.

순수기술효율성(PTE)의 평균을 살펴보면 살펴보면 2007년 0.961, 2008년 0.946, 2009년 0.964이며, 비효율은 2007년 3.9%, 2008년 5.4%, 2009년 3.6%으로 나타났다.

다. 2007년 기준 순수기술효율성이 1인 보건소는 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 통영시, 사천시, 김해시, 밀양시, 거제시, 양산시, 의령군, 남해군, 하동군, 거창군, 합천군으로 나타났으며, 2008년은 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 통영시, 김해시, 밀양시, 양산시, 의령군, 함안군, 창녕군, 고성군, 남해군, 하동군, 거창군, 합천군으로 나타났으며, 2009년은 창원시, 진주시, 진해시, 통영시, 김해시, 밀양시, 거제시, 양산시, 의령군, 함안군, 창녕군, 고성군, 남해군, 하동군, 산청군, 거창군, 합천군으로 나타났다. 규모효율성(SE)의 평균은 2007년 0.944, 2008년 0.925, 2009년 0.952이며, 2007년 5.6%, 2008년 7.5%, 2009년 4.8% 비효율이 나타났다. 2007년 기준 규모효율성이 1인 보건소는 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 통영시, 사천시, 김해시, 밀양시, 거제시, 양산시, 남해군, 하동군, 합천군으로 나타났으며, 2008년은 창원시, 마산시, 진주시, 진해시, 김해시, 밀양시, 양산시, 창녕군, 고성군, 남해군, 합천군으로 나타났으며, 2009년은 창원시, 진주시, 진해시, 통영시, 밀양시, 거제시, 양산시, 함안군, 창녕군, 고성군, 하동군, 산청군, 거창군, 합천군으로 나타났다.

4.2 비효율 보건소의 효율성 개선 목표치

표 4는 군 지역 중 비효율이 높은 함양군의 비효율 개선 목표치를 보여주고 있다. 다른 효율적인 보건소들과 비교할 때 함양군이 효율적으로 되기 위해 달성해야 할 목표치와 조정해야 할 값을 제시하고 있다. 투입변수의 목표치는 항상 실제치 보다 작거나 같게 나타나므로, 투입변수에 대한 수치는 현재인력의 과잉정도를 나타낸다. 반면 산출변수의 목표치는 항상 실제치보다 크거나 같으므로, 산출변수에 대한 수치는 현재의 산출이 얼마나 부족함을 나타낸다.

[표 4] 함양군 비효율성 개선 목표치 단위: 명
[Table 4] Improvement target of inefficiency in Hamyanggun

	구분	현황 (실제치)	효율적인 값 (목표치)	조정해야 할 값
투입변수	의료직	22	18	-4
	간호 및 기술직	47	37	-10
	사무직	12	10	-2
산출변수	진료실적	761,049	1,305,901	+544,852
	구강보건사업	7,559	12,967	+5,408
	예방접종사업	19,252	33,031	+13,779
	노인보건사업	24,681	42,345	+17,664
	모자보건사업	363	6,432	+6,069
방문보건사업	5,488	18,567	+13,079	

참고 : DEA 모형에 의한 효율치의 최상값은 1.0이며, 1.0보 다 작은 값은 상대적으로 비효율적인 기관을 나타냄

투입변수는 현재 산출변수인 진료실적, 구강보건사업, 예방접종사업, 노인보건사업, 모자보건사업, 방문보건사업 하에서는 의료직은 18명으로 4명 축소, 간호 및 기술직은 37명으로 10명 축소, 사무직은 10명으로 2명을 감소해야 효율적으로 의료직, 간호 및 기술직, 사무직을 운영하게 된다.

산출변수를 살펴보면, 현재 투입변수인 의료직, 간호 및 기술직, 사무직 하에서는 진료실적은 1,305,901로 544,852명 증가, 구강보건사업은 12,967로 5,408명 증가, 예방접종사업은 33,031로 13,779명 증가, 노인보건사업은 42,345명으로 17,664명 증가, 모자보건사업은 6,432명으로 6,069명 증가, 방문보건사업은 18,567명으로 13,079명 증가되어야 효율적인 보건소가 될 수 있다. 즉, 표 4와 같이 투입변수와 산출변수 중 하나를 조정해서 목표치에 근접할 때 효율적인 보건소가 될 수 있다.

[표 5] 사천시 비효율성 개선 목표치 단위: 명
[Table 5] Improvement target of inefficiency in Sachensi

	구분	현황(실제치)	효율적인 값(목표치)	조정해야 할 값
투입변수	의료직	26	25	-1
	간호 및 기술직	36	34	-2
	사무직	6	6	-
	진료실적	700,382	1,317,717	+617,335
산출변수	구강보건사업	5,871	7,983	+2,112
	예방접종사업	11,623	22,244	+10,621
	노인보건사업	12,300	35,341	+23,041
	모자보건사업	1,729	6,970	+5,241
	방문보건사업	18,242	21,216	+2,974

다음으로 표 5는 시 지역 중 비효율성이 높은 사천시의 비효율 개선 목표치를 보여주고 있다. 투입변수는 현재 산출변수인 진료실적, 구강보건사업, 예방접종사업, 노인보건사업, 모자보건사업, 방문보건사업 하에서는 의료직은 25명으로 1명 축소, 간호 및 기술직은 34명으로 2명 축소해야 효율적으로 의료직, 간호 및 기술직, 사무직을 운영하게 된다.

산출변수를 살펴보면, 현재 투입변수인 의료직, 간호 및 기술직, 사무직 하에서는 진료실적은 1,317,717으로 617,335명 증가, 구강보건사업은 7,983으로 2,112명 증가, 예방접종사업은 22,244로 10,621명 증가, 노인보건사업은 35,341명으로 23,041명 증가, 모자보건사업은 6,970명으로 5,241명 증가, 방문보건사업은 21,216명으로

2,974명 증가되어야 효율적인 보건소가 될 수 있다. 투입변수와 산출변수 중 하나를 조정해서 목표치에 근접할 때 효율적인 보건소가 될 수 있다.

표 6은 마산시의 비효율 개선 목표치를 보여주고 있다. 투입변수는 현재 산출변수인 진료실적, 구강보건사업, 예방접종사업, 노인보건사업, 모자보건사업, 방문보건사업 하에서는 의료직은 19명으로 4명 축소, 간호 및 기술직은 58명으로 24명 축소, 사무직은 13명으로 3명 축소해야 효율적으로 의료직, 간호 및 기술직, 사무직을 운영하게 된다.

[표 6] 마산시 비효율성 개선 목표치 단위: 명
[Table 6] Improvement target of inefficiency in Masansi

	구분	현황(실제치)	효율적인 값(목표치)	조정해야 할 값
투입변수	의료직	23	19	-4
	간호 및 기술직	82	58	-24
	사무직	16	13	-3
산출변수	진료실적	773,865	982,963	+209,098
	구강보건사업	20,259	25,734	+5,475
	예방접종사업	59,320	75,352	+16,032
	노인보건사업	26,129	44,527	+18,398
	모자보건사업	4,655	9,293	+4,638
	방문보건사업	7,529	33,732	+26,203

산출변수를 살펴보면, 현재 투입변수인 의료직, 간호 및 기술직, 사무직 하에서는 진료실적은 982,963으로 209,098명 증가, 구강보건사업은 25,743으로 5,475명 증가, 예방접종사업은 75,352로 16,032명 증가, 노인보건사업은 44,572명으로 18,398명 증가, 모자보건사업은 9,293명으로 4,638명 증가, 방문보건사업은 33,732명으로 26,203명 증가되어야 효율적인 보건소가 될 수 있다. 투입변수와 산출변수 중 하나를 조정해서 목표치에 근접할 때 효율적인 보건소가 될 수 있다.

4.3 규모에 대한 수익 분석

규모에 대한 수익 분석은 투입요소 비율을 일정하게 유지하면서 규모를 증가시킬 때 생산량이 어떻게 변화하는가를 설명하기 위한 개념이다. 고정요소가 일정할 때 가변요소와 산출물의 관계를 함수로 나타낸 것이 단기생산함수이고, 한계생산체감의 법칙에 따라 단기생산함수의 형태가 결정된다. 단기와는 달리 장기에서는 모든 요소가 가변적이기 때문에 요소투입을 동시에 증가시킬 경

우 이에 따른 산출량 변화를 고려하는 개념이 필요하다[14].

모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 이에 비례하여 동일하게 증가하는 경우를 규모수익불변(CRS: Constant Return to Scale)이라 하며, 모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 감소하는 경우를 규모수익체감(DRS: Decreasing Return to Scale), 모든 생산요소를 동시에 증가시킬 때 산출량이 더 증가하는 경우를 규모수익체증(IRS: Increasing Return to Scale)이라고 한다. 규모수익체증인 경우에 규모의 경제(Economies of Scale)가 존재한다고 하고, 규모수익체감인 경우에 규모의 비경제(Diseconomies of Scale)가 존재한다고 한다.

규모에 대한 수익 분석 결과에서 규모의 규모수익체감(DRS)인 보건소는 규모의 축소를 통하여 운영상의 효율성 향상 방안 수립하는 것이 바람직하고, 규모수익체증(IRS)인 보건소는 규모 확대를 통한 효율성 제고 방안을 수립하는 것이 바람직하다.

다음으로 표 7에서 최근 3년간 경남지역 보건소의 규모의 수익변화를 살펴보면, 2007년 IRS(규모수익체증)은 의령군, 함안군, 창녕군, 고성군, 산청군, 함양군, 거창군(7개)이었으며 2008년은 통영시, 사천시, 거제시, 의령군, 함안군, 하동군, 산청군, 함양군, 거창군(9개)이었으며, 2009년은 사천시, 의령군, 남해군, 함양군(4개)으로 나타났다. DRS(규모수익체감)은 2009년 마산시, 김해시로 나타났다, CRS(규모수익불변)은 2007년 13개, 2008년 11개, 2009년 14개로 나타났다.

[표 7] 경남지역 보건소의 규모의 수익
[Table 7] Scale efficiency of public health centers in Gyeongnam Province

DMU	규모의 효율성(SE)			규모의 수익		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
창원시	1	1	1	CRS	CRS	CRS
마산시	1	1	0.9576	CRS	CRS	DRS
진주시	1	1	1	CRS	CRS	CRS
진해시	1	1	1	CRS	CRS	CRS
통영시	1	0.730	1	CRS	IRS	CRS
사천시	1	0.9953	0.8958	CRS	IRS	IRS
김해시	1	1	0.8876	CRS	CRS	DRS
밀양시	1	1	1	CRS	CRS	CRS
거제시	1	0.9789	1	CRS	IRS	CRS
양산시	1	1	1	CRS	CRS	CRS
의령군	0.6186	0.6681	0.5951	IRS	IRS	IRS
함안군	0.6466	0.6853	1	IRS	IRS	CRS
창녕군	0.9591	1	1	IRS	CRS	CRS
고성군	0.8893	1	1	IRS	CRS	CRS
남해군	1	1	0.7267	CRS	CRS	IRS
하동군	1	0.9631	1	CRS	IRS	CRS
산청군	0.9218	0.7901	1	IRS	IRS	CRS
함양군	0.928	0.784	0.9894	IRS	IRS	IRS
거창군	0.9328	0.9105	1	IRS	IRS	CRS
합천군	1	1	1	CRS	CRS	CRS

5. 고찰 및 결론

본 연구는 경상남도 지역의 전체 20개 보건소를 대상으로 DEA의 CCR, BCC 모형을 이용하여 효율성 분석을 통해 합리적인 개선방향을 제시하기 위해 수행하였다. DEA 분석은 상대평가이기 때문에 평가대상인 변수의 선정에 따라 효율성 측정 결과가 다르게 나타날 수 있다. 특히 공공사업의 효율성을 측정하는데 있어 해당 조직의 사업 전체를 대표할 수 있는 투입변수와 산출변수의 선정이 매우 중요하다. 보건소의 경우 수행해야 할 사업이 명확히 규정되어 있어 보건 사업의 투입 및 산출변수의 선정이 타 공공분야 보다 비교적 용이하다고 할 수 있다. 하지만 보건사업평가의 중요한 부분이 되는 질적 지표를 대표할 만한 자료가 부족하기 때문에 분석모형에 포함시키지 못하는 제한점이 존재한다.

이와 더불어 본 연구에서는 투입변수의 선정 시 보건소의 운영에 참여하는 다수의 지원인력을 포함하지 못했고, 보건소의 업무수행으로 얻어지는 많은 산출요소들을 광범위하게 다루지 못한 한계가 있다.

선행연구의 하나인 김진현 등[4]의 보건소 보건사업의 효율성 평가를 보면, 1998년 20개 경남지역의 보건소의 기술효율성은 0.868, 순수기술효율성 0.920, 규모의 효율성 0.943으로 나타났다. 이에 비해 본 연구에서는 2007년 기술효율성 0.912, 순수기술효율성 0.961, 규모의 효율성 0.944였으며, 2008년 기술효율성은 0.877, 순수기술효율성 0.946, 규모의 효율성 0.925였고, 2009년 기술효율성은 0.917, 순수기술효율성은 0.964, 규모의 효율성은 0.952로 나타났다.

이를 통해 경남지역 보건소의 효율성이 전반적으로 높아지고 있음을 알 수 있다. 가능한 해석은 그동안 국가 및 경상남도가 행정적, 재정적 지원 및 정기적인 평가를 통해 보건의료서비스의 사각지대에 놓여 있는 군지역 등의 소외계층을 위해 지속적인 관심과 노력을 기울인 결과라고 할 수 있다.

천동환[20]의 2002년 부산광역시 보건소의 효율성 분석에서 기술효율성은 0.847, 순수기술효율성 0.984, 규모의 효율성 0.861로 나타났다. 15개 조사 대상 중 8개(53.3%) 보건소가 기술효율성이 1로 나타났으며, 순수기술효율성이 1인 보건소는 13개(86.7%), 규모의 효율성이 1인 보건소는 8개(53.3%)로 나타났다. 경상남도는 2007년 기술효율성이 1인 보건소는 13개(65%), 2008년 11개(55%), 2009년 14개(70%)였으며, 순수기술효율성이 1인 보건소는 2007년 15개(75%), 2008년 16개(80%), 2009년 17(85%)개였으며, 규모의 효율성이 1인 보건소는 2007년 13개(65%), 2008년 11개(55%), 2009년 14개(70%)로 나

타났다. 두 연구에서 1998년[4], 2007년, 2008년, 2009년 효율성을 비교할 때 부산광역시 보건소가 경상남도 지역의 보건소보다 높게 나타났는데, 이는 대도시 중심인 부산광역시에 비해 중소도시 및 농어촌 지역이 많은 경남 지역의 특성이 반영된 결과로 보인다.

유금록[5]의 전북지역 14개 보건소의 효율성 평가에 의하면, 6개 시 보건소 중 2개(33%), 8개 군 보건소 중 4개(50%)의 효율성 수치가 0.7 이하로 나타났다. 경상남도 10개 시 보건소의 경우 2008년 1개(10%)가 0.7이하로 나타났으며, 군지역의 경우 2007년 2개(20%), 2008년 3개(30%), 2009년 2개(20%)가 0.7이하의 효율성으로 나타났다. 두 연구 결과를 비교하면, 경남과 전북지역 모두 시 지역의 효율성이 높은 것으로 나타났으며, 더불어 지역의 특성상 군지역이 많은 전북지역의 보건소가 경남지역에 비해 효율성이 떨어짐을 알 수 있다. 본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 기술효율성(TE)의 평균을 살펴보면 2007년 0.912, 2008년 0.877, 2009년 0.917이며, 비효율성은 2007년 8.8%, 2008년 12.3%, 2009년 8.3%으로 나타났다. 순수기술효율성(PTE)의 평균을 살펴보면 2007년 0.961, 2008년 0.946, 2009년 0.964이며, 비효율성은 2007년 3.9%, 2008년 5.4%, 2009년 3.6%으로 산출되었다. 또한, 규모효율성(SE)의 평균은 2007년 0.944, 2008년 0.925, 2009년 0.952이며, 2007년 5.6%, 2008년 7.5%, 2009년 4.8% 비효율성이 나타났다.

둘째, 3년간 경남지역 보건소의 규모의 수익변화를 살펴보면, 2007년 IRS(규모수익체증)은 의령군, 함안군, 창녕군, 고성군, 산청군, 함양군, 거창군(7개)이었으며 2008년은 통영시, 사천시, 거제시, 의령군, 함안군, 하동군, 산청군, 함양군, 거창군(9개)이었으며, 2009년은 사천시, 의령군, 남해군, 함양군(4개)으로 나타났다. DRS(규모수익체감)은 2009년 마산시, 김해시로 나타났고, CRS(규모수익불변)은 2007년 13개, 2008년 11개, 2009년 14개로 나타났다.

본 연구의 결과가 제시하는 정책적 시사점을 살펴보면, 규모수익체증인 보건소의 경우 인력 등이 사업에 비해 부족하므로 인력확충을 통해 보건사업을 확대함으로써 효율성을 높여나가야 할 것이다. 이에 반해, 규모수익체감인 보건소는 인력 등의 규모를 적정수준으로 축소하는 한편, 보건사업의 확대를 병행함으로써 운영상의 효율성을 제고할 수 있도록 해야 한다.

결론적으로 군 지역 및 지방 소도시는 인구 고령화가 매우 심화되고 있기 때문에 앞으로도 보건소에 대한 공공 보건의료서비스의 수요가 지속적으로 증가할 전망이다. 이러한 보건의료 환경변화에 능동적이고 적극적으로 대처하기 위해서는 각 지역의 보건소에 대한 운영의 효

율성을 객관적이고 합리적으로 평가하기 위한 모니터링 체계를 정교화 하는 작업을 계속하는 한편, 도출된 평가 결과를 정책에 적극 반영하여 지역주민에게 적절한 서비스를 제공할 수 있도록 지속적인 노력을 기울여야 할 것이다.

References

- [1] Statistics Korea, Population Projections, 2009.
- [2] Yeem SH, "A Study on the Operation System of Local Healthcare Services and Their Development Plans", Graduate School, Paichai University, 2009.
- [3] Kim JY, Kim YH, "An Efficiency Evaluation of the Jeonnam Public Health Center by Data Envelopment Analysis", Korean Corporation management Review, Vol.16, No.1, pp.273-288, 2009.
- [4] Kim JH, Yoo WK, "Productivity of the Health Center and Efficient Inputs & Outputs in Kyungnam Province", The Korean Society of Health Policy & Administration, Vol.9, No.4, pp.87-119, 1999.
- [5] Yoo KR, "An Empirical Evaluation of the Efficiency and its Determinants of the Public Sector Using a Bootstrapped DEA", Korean Policy Studies Review, Vol.17, No.2, pp.291-366, 2008.
- [6] Yoo KR, "Evaluating the Efficiency of Local Government Bureaucracy", The Korean J. of Local Finance, Vol.13, No.2, pp.1-26, 2008.
- [7] Lee KJ, "A Study on the Evaluation of Internet Companies Using a DEA Model", Graduate School, Chonnam National University, 2006.
- [8] Song MS, "A Study on An Efficient Management Plan for the Public Medical Centers", Graduate School, Kookmin University, 2006.
- [9] Farrell MJ, "The Measurement of productive efficiency", Journal of the Royal Statistical Society 120, 1957.
- [10] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E, "Measuring the efficiency of decision making unit", European Journal of Operational Research, pp.29-44, 1978.
- [11] Banker RD, Conrad RF, Strauss RP, "An application of Data Envelopment Analysis to the empirical investigation of a hospital production function", Management Science 32, pp.30-34, 1986.
- [12] Shephard RW, "Theory of cost and production function", Princeton University Press, 1970.
- [13] Valdmanis V, "Ownership and technical efficiency of hospital", Medical Care 28, 1990.

[14] Park MH "The Analysis of Efficiency and Productivity", Korean Studies Information Co.,Ltd, 2008.

[15] Grosskopf S, Valdmanis Y, "Measuring hospital efficiency", Journal of Health Economics, 89-108, 1987.

[16] Pina V, Torres L, "Evaluating the efficiency of nonprofit organization", Financial Accountability and Management 8:13-224, 1992.

[17] Burgess JF, Wilson PW, "Variation in inefficiency among US hospitals", INFOR, 36(3), 1998.

[18] Park JW, "Evaluating managerial efficiency of health centers by data envelopment analysis", Graduate School, Seoul National University, 1993.

[19] Jeong YS, "An Efficiency Evaluation by Data Envelopment Analysis", Korean journal of policy analysis and evaluation, Vol.5, No.1, pp.277-292, 1995.

[20] Chen DW, "An Efficiency of Public Health Centers in its Determinants in Busan", Graduate School, Inje University, 2004.

[21] Yang JH, Chang DM, "An Efficiency Evaluation of Public Health Center by Data Envelopment Analysis", J. of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.11, No.6, pp.2129-2137, 2010.

양 종 현(Jong-Hyun Yang)

[정회원]



- 2006년 8월 : 경상대학교 경영학과(경영학석사)
- 2009년 8월 : 인제대학교 보건행정학과(보건행정학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 인제대학교 보건행정학과 외래교수
- 2002년 8월 ~ 현재 : 경상대학교 병원 기획조정실

<관심분야>
병원경영, 보건행정

장 동 민(Dong-Min Chang)

[정회원]



- 1989년 8월 : 서울대학교 보건관리학과(보건학석사)
- 1996년 2월 : 서울대학교 보건학과(보건학박사)
- 1993년 9월 ~ 1996년 8월 : 한국보건산업진흥원 수석연구원
- 1996년 9월 ~ 현재 : 인제대학교 보건행정학과 교수

<관심분야>
보건의료정책, 병원행정