

대전광역시 공공도서관의 효율성 추세변화 분석

Analysis of the Efficiency Trend of Public Libraries in Daejeon Metropolitan City

윤 혜 영(Hye-Young Yoon)*

< 목 차 >

I. 서 론	2. 변수선정
II. 이론적 배경	IV. 연구분석
1. DEA 이론	1. 기술통계 분석
2. 선행연구	2. 효율성 분석
III. 연구설계	3. 추세변화 분석
1. 분석대상 및 분석방법	V. 결 론

초 록

본 연구는 대전 지역에 소재하고 있는 15개 공공도서관을 대상으로 DEA 모형을 사용하여 2008년도 공공도서관의 상대적 효율성을 분석하고 이어서 최근 3년간의 추세변화를 분석하였다. 투입요소로는 직원수, 면적, 장서수가 사용되었으며 산출요소로는 이용책수와 이용자수가 사용되었다. 연구결과, 기술효율성 값의 추세변화를 분석해 보면 3년간 지속적으로 효율성이 개선되었으며, 기술효율성의 개선은 순수 기술효율성과 규모 효율성 둘 다의 개선에 있었다.

키워드: 공공도서관, 효율성, 도서관평가, DEA

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyse the relative efficiency of 15 public libraries over a time period(2006-2008) by Data Envelopment Analysis(DEA). The selected input variables were total staff, total area and total holdings. And the selected output variables were total circulations and total user. The results are as followed. First, a technical efficiency trend of public libraries has been improved since 2006. Second, a technical efficiency increase can be explained by increase of a pure technical and scale efficiency both.

Keywords: Public Library, Efficiency, Library Evaluation, Data Envelopment Analysis, Efficiency Trend

* 중부대학교 문현정보학과 부교수(hyyoon@joongbu.ac.kr)

• 접수일: 2010년 11월 8일 • 최초심사일: 2010년 12월 6일 • 최종심사일: 2010년 12월 24일

I. 서 론

대부분의 공공도서관은 세금으로 건립되고 운영되는 사회문화기관으로 효율적으로 운영되고 있는지에 대한 실증적인 검토가 필요하다. 비영리조직으로서 공공도서관은 구조적인 특성상 성과의 계량화가 어려운 질적인 부분들이 있고, 투입요소와 산출요소를 결합할 수 있는 시장가격이 존재하지 않기 때문에 효율성을 측정하는데 어려움이 있다. 이러한 특성을 가진 공공도서관의 효율성을 측정하기 위해서는 도서관이 설정한 목표의 내용이 유사하고 도서관 운영의 기술성에 있어 차이가 적은 유사한 도서관들 간의 비교를 통하여 측정하는 것이 바람직하다. 공공도서관 효율성 측정은 다양한 방법에 의해 이루어지고 있으나, 최근에는 도서관을 대상으로 하는 DEA(Data Envelopment Analysis: 이하 DEA) 모형을 활용한 연구들이 간간이 발표되고 있다.

DEA 모형은 다수의 투입물로 다수의 산출물을 생산하는 의사결정단위(Decision Making Unit: 이하 DMU)의 상대적 효율성을 측정하는 방법으로 계량경제학적 측정방법에 비해서 계산상의 이점이 있으며, 측정결과는 다양한 정보 및 분석을 제공한다. 그동안 DEA 모형을 활용한 공공도서관의 상대적 효율성 평가연구들은 주로 특정시점의 획단면을 위주로 분석하였으며 효율성 추세변화와 같은 종단면 분석은 거의 이루어지지 않고 있다. DEA 분석을 사용하여 단년도의 공공도서관 효율성만을 분석하는 경우, 그 비효율의 추정치가 통계적 잡음으로 인해 과장될 우려가 있기에 투입의 효과가 즉각적으로 나타나지 않는 공공도서관의 효율성은 획단면과 종단면을 함께 측정함으로써 공공도서관 효율성을 보다 정확히 평가할 수 있다.

이에 본 연구는 대전지역 15개 공공도서관의 기술적 효율성(technical efficiency), 순수 기술 효율성(pure technical efficiency)과 규모의 효율성(scale efficiency)을 측정하고, 이어서 최근 3년(2006~2008)간 상대적 효율성의 추세변화를 분석하고자 한다. 연구대상으로 대전지역 공공도서관을 선택한 것은 연구대상 도서관들이 동일한 도시권 내의 유사한 사회·경제적 환경 하에 있으므로 환경적 요소에 의해 도서관에 미칠 수 있는 요인을 어느 정도 통제할 수 있다는 판단과 연구자의 지리적 편이성에 기인한다.

II. 이론적 배경

1. DEA 이론

DEA는 Charnes, Cooper & Rhodes¹⁾에 의해 개발된 모형으로, 단일 혹은 다수의 투입요소와 단일 혹은 다수의 산출요소를 동시에 고려하며 이러한 투입요소 및 산출요소와 관련한 각 활동단위의 입장을 최대한 존중하면서 선형계획법을 이용하여 단위 투입당 최대의 산출을 가져오는 활동에 대한 상대적인 효율성을 측정하고 개선안을 제시하는 분석기법이다. DEA는 자료집합내의 유사한 투입과 산출관계를 갖는 모든 DMU를 직접적으로 비교할 수 있게 해 준다. 상대적으로 효율적인 DMU는 1의 효율성의 척도를 얻는 반면 상대적으로 비효율적인 의사결정단위는 1보다 작은 효율성의 척도를 얻는다. 이러한 DEA는 투입과 산출의 인과관계가 명확하지 않은 비영리부문, 공공부문, 서비스부문 등의 효율성 측정에 주로 사용되고 있다.

DEA 모형이 효율성 측정에서 가지는 장점은 다음과 같다.²⁾ 첫째, 가장 큰 장점은 다투입과 다산출의 생산구조에서 기술적 효율성을 하나의 측정지표로 나타낼 수 있다는 점이다. 이러한 특성이 공공부문에서 DEA의 활용을 촉진시키는 요인이 되고 있다. 둘째, 각 생산주체간의 상대적 효율성을 측정하므로 생산이론이 요구하는 절대적 기준이 필요 없다. 상대평가이므로 생산주체간의 객관적 비교가 가능하다. 셋째, 생산함수를 추정하지 않고도 효율성의 평가가 가능하므로 투입과 산출간의 함수적 관계나 모수에 대한 가정이 불필요하다. 넷째, 비용관련 자료의 수집이 불가능한 경우에 DEA는 비용자료에 의존하지 않고 실물단위로 측정된 투입 자료만을 필요로 한다. 따라서 그만큼 활용도가 크다고 볼 수 있다. 다섯째 회귀분석이 중앙 집중성을 나타내는 데 비해 DEA는 관측된 자료 중에서 효율적 경계면(frontier)을 제시한다. 마지막으로 자신의 평가에 사용된 참조집단을 제시하고 효율성 개선의 방향과 방법을 제공한다.

반면 DEA 모형의 한계는 다음과 같다. 첫째, DEA를 통해 도출된 효율성은 유사하지만 다른 효율적인 참조집합의 관계 속에서 측정된 것이어서 절대적인 효율성 수준을 나타내는 것은 아니다. 둘째 DEA는 투입과 산출요소에 대해 측정이 가능하여야 하며 자료간의 동질성이 중요하게 요구된다. 즉 도서관조직과 병원조직을 동시에 비교하는 것은 자료의 동질성이 없는 것을 의미한다. 셋째, DEA는 투입과 산출요소의 선정과 평가대상의 선정에 따라 그 결과가 어느 정도 변화할 수 있다.

DEA의 모형에는 Charnes, Cooper & Rhodes³⁾에 의해 제안된 가장 기본적인 모형인 CCR모형

1) A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," *The European Journal of Operations Research*, Vol.2, No.6(1978), pp.429-444.

2) 김진현, 유왕근, "보건소 보건사업의 효율성 평가와 정책적 의의," *보건행정학회지*, 제9권, 제4권(2001), pp.87-119.

3) A. Charnes, W. W. Cooper, and E. Rhodes, *op. cit.*

4 한국도서관·정보학회지(제41권 제4호)

이외에도 다양한 DEA 모형이 있다. CCR 모형의 특성은 ‘규모에 대한 수익일정(constant returns to scale)’을 가정하고 있으며 CCR 프론티어는 일차함수형태인 직선형으로 나타나고 있다. 따라서 CCR 모형에 의한 효율성 값은 ‘규모에 대한 수익일정’의 가정 하에 모형이 도출되기에 순수 기술 효율성과 규모의 효율성을 구분하지 못하는 한계를 가진다. 이와 같은 CCR 모형이 가지고 있는 단점을 보완하기 위해 개발된 모형으로 BCC모형⁴⁾이 있으며, 이 모형은 ‘규모에 대한 수익의 가변(variable return to scale)’을 가정하고 있다. 이러한 BCC모형은 CCR모형에서 측정된 DMU의 효율성 수치가 기술적 요인에 의한 것인지 아니면 규모에 의한 것인지를 각각 구분하여 분석할 수 있다. 이상의 모형은 단일년도의 자료를 이용하여 모형내 DMU의 상대적 효율성을 평가하는 분석방법이며 시계열적 기간에 대한 DMU들의 상대적 효율성의 동태적 변화를 분석할 경우에는 DEA/Window분석을 사용한다. DEA/Window 분석은 동일한 DMU라 하더라도 윈도우를 설정한 기간이 다르다면 다른 DMU로 평가한다는 것으로 동일한 DMU의 기간에 따른 업무 성과의 변화를 평가할 때 유용하게 사용된다. 이러한 DEA의 이론에 관해서는 다양한 분야의 논문에서 발표되고 있다.⁵⁾

2. 선행연구

본 절에서는 DEA 모형을 이용한 공공도서관의 효율성과 관련된 주요 국내외 선행연구를 구체적으로 살펴보고 공공도서관의 효율성을 포괄적으로 이해하기 위해 선행연구에서 사용된 투입요소와 산출요소를 비교해 보고자 한다.⁶⁾ 선행연구는 Vitaliano⁷⁾의 연구 이후 곽영진,⁸⁾ Worthington,⁹⁾ Hammond,¹⁰⁾ 김선애,¹¹⁾¹²⁾ 함요상,¹³⁾ 문경주¹⁴⁾와 윤혜영¹⁵⁾의 연구가 있다. 이 가운데 CCR모형

-
- 4) R. Banker, A. Charnes, and W. Cooper, “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Date Envelopment Analysis,” *Management Science*, Vol.30, No.9(1984), pp.1078-1092.
 - 5) 김건위, DEA를 통한 지방행정 정보화(파주 : 한국학술정보, 2006). : 곽영진, 자료포락분석(DEA)을 이용한 병원의 효율성 평가에 관한 연구(박사학위논문, 충남대학교 대학원 경영학과, 1993). : 신호성 등, 공공보건조직의 효율성 분석 및 운영협리화 방안: 보건소를 중심으로(서울 : 한국보건사회연구원, 2008). : 양정식, Data Envelopment Analysis에 의한 정부투자기관의 효율성 평가에 관한 연구(박사학위논문, 고려대학교 대학원 경영학과, 1989). : 윤경준, “DEA를 통한 보건소의 효율성 측정.” *한국정책학회보*, 제5권, 제1호(1996), pp.80-109.
 - 6) 윤혜영, “공공도서관의 효율성 평가에 관한 연구,” *정보관리연구*, 제41권, 제3호(2010), pp.67-84의 연구를 중심으로 추가하고 종합하여 정리하였음.
 - 7) D. F. Vitaliano, “Assessing Public Library Efficiency Using Data Envelopment Analysis,” *Annals of Public and Cooperative Economics*, Vol.69, No.1(1999), pp.107-122.
 - 8) 곽영진, “DEA를 이용한 공공도서관의 효율성평가: 충청지역 공공도서관을 대상으로.” *회계연구*, 제4권, 제1호(1999), pp.151-176.
 - 9) A. Worthington, “Performance Indicators and Efficiency Measurement in Public Libraries,” *The Australian Economic Review*, Vol.32, No.1(1999), pp.31-42.
 - 10) C. J. Hammond, “Efficiency in the Provision of Public Services: A Data Envelopment Analysis of UK Public Library Systems,” *Applied Economics*, Vol.34(2002), pp.649-657.

을 중심으로 기술효율성을 분석한 연구로는 곽영진, Worthington, 김선애(2005, 2007)와 윤혜영의 연구가 있으며, BCC모형 분석이 추가되어 기술효율성을 순수 기술효율성과 규모의 효율성으로 분리하여 분석한 연구로는 Vitaliano, Hammond와 함요상의 연구가 있다. 문경주의 연구는 CCR 모형과 BCC모형이외에도 DEA Window 기법을 이용하여 부산지역 소재 21개 공공도서관을 대상으로 효율성의 추세변화를 분석하였다.

국내 공공도서관분야에서의 효율성 평가에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다. 곽영진¹⁶⁾은 전국 15개 시·도의 공공도서관과 충청지역에 있는 공공도서관을 대상으로 효율성을 평가하고, 충청지역의 도서관에 대해서는 2개년도의 효율성 추세변화를 분석하였다. 효율성 추세분석은 1995년과 1996년의 효율성을 CCR모형으로 각각 측정한 후 t검증을 통해 파악하고자 하였다. 투입변수는 좌석수, 장서수, 직원수를, 산출변수는 이용자수와 이용책수를 사용하였다. 연구결과 전국의 공공도서관 평가에서 효율적으로 평가된 지역은 5개 지역(서울, 대구, 인천, 광주, 경기지역)이었으며 전체 지역의 효율치 평균은 79.30%이었다. 충청지역의 경우 효율적인 도서관은 47개관 중 4개관이며 효율치 70%미만의 경우가 39개관으로 효율성 개선의 여지가 많은 것으로 나타났다.

김선애¹⁷⁾는 서울지역의 공공도서관을 대상으로 투입변수는 장서수, 연속간행물수 그리고 연간 증가책수를, 산출변수는 총이용책수와 이용자수를 사용하여 효율성을 분석하였다. 연구결과 공공도서관의 평균효율성은 71%이었으며, 비효율적인 도서관은 산출물의 과소생산보다는 투입물의 과다사용에 비효율의 원인이 있는 것으로 나타났다.

함요상¹⁸⁾은 전국의 공공도서관을 대상으로 CCR과 BCC 방식으로 위탁방식의 공공도서관과 지방자치단체가 운영하는 공공도서관으로 구분하여 효율성을 비교하였다. 투입변수로는 면적, 장서수, 직원수, 예산을, 산출변수로는 이용자수, 열람책수, 대출책수를 사용하였다. CCR분석결과 위탁 운영한 공공도서관의 효율성이 지방자치단체가 운영하는 도서관보다 높은 반면, BCC 분석결과 규모에 따라 효율성의 변화를 인정할 경우 지방자치단체가 운영하는 공공도서관이 위탁경영방식의 공공도서관보다 더 효율적인 것으로 분석되었다.

-
- 11) 김선애, “DEA를 이용한 공공도서관의 효율성 평가: 정보서비스 활동을 중심으로,” *한국문헌정보학회지*, 제39권, 제1호(2005. 03), pp.220-239.
 - 12) 김선애, “공공도서관의 효율성 비교분석: 서울시 및 6대 광역시의 102개 공공도서관을 대상으로,” *한국문헌정보학회지*, 제41권, 제2호(2007. 06), pp.237-256.
 - 13) 함요상, “공공서비스 공급방식 전환의 논거: 공공도서관서비스의 공급방식간 효율성 비교를 중심으로,” 2007 한국정책학회 동계학술대회 발표논집(2007), pp.369-394.
 - 14) 문경주, “공공도서관의 효율성 측정과 평가: 부산지역 21개 공공도서관을 중심으로,” *한국사회와 행정연구*, 제20권, 제2호(2009), pp.59-92.
 - 15) 윤혜영, 전계논문, pp.67-84.
 - 16) 곽영진, 전계논문, pp.151-176.
 - 17) 김선애, “DEA를 이용한 공공도서관의 효율성 평가: 정보서비스 활동을 중심으로,” 전계논문.
 - 18) 함요상, 전계논문, pp.369-394.

김선애¹⁹⁾는 서울 및 6대 광역시의 공공도서관의 효율성을 분석하였다. 투입변수로는 직원수, 장서수, 자료구입비, 면적을, 산출변수로는 연간증가책수, 연속간행물구독종수, 이용자수, 이용책수를 사용하였으며, 분석결과 도서관별로 효율치는 상당한 차이를 보였으며 지역별 도서관의 효율치는 최고 10.2%의 격차로 나타났다. 김선애의 두 연구(2005, 2007)는 CCR모형으로만 측정하였으며 따라서 기술효율성을 순수 기술효율성과 규모효율성으로 분리하지 않고 있다.

문경주²⁰⁾는 부산지역의 공공도서관을 대상으로 효율성을 측정하고 비효율성의 원인을 분석하였다. 연구자는 공공도서관 운영의 효율성 제고를 위해서 공공도서관이 제공하는 서비스의 특성을 고려하지 않은 채 시장주의 관리기법을 도입하고 확대하기보다는 현재의 관리방식에서 비효율적인 요소를 제거하는 방안을 모색해 보는 것이 먼저 선행되어야 한다는 입장을 전제하였으며 연구 결과 21개관 공공도서관 중 5개관은 효율적인 것으로 나머지 16개관은 비효율적인 것으로 나타났다. 비효율성의 원인으로는 순수기술적 효율성 측면의 비중이 더 큰 것이 7개관이며, 규모의 효율성 측면의 비중이 더 큰 것이 9개관으로 나타났다. 또한 연구자는 공공도서관의 경우 분석대상으로 전국적 범위로 하게 되면 각 지역의 사회경제적 변수와 같은 외생적 변수가 통제되는 것이 용이하지 않아 공공도서관의 효율성분석 결과에 영향을 미칠 개연성이 높기에 연구대상을 부산지역의 도서관으로 제한하였다고 밝히고 있다.

윤혜영²¹⁾은 대전 지역에 소재하고 있는 공공도서관을 대상으로 DEA 모형을 사용하여 상대적 효율성을 평가하였으며, 투입요소로는 직원수, 면적, 장서수를 산출요소로는 이용자수를 사용하였다. 연구결과 공공도서관의 평균 효율성은 64.15%로 평가되었으며, 효율적인 도서관은 17개관 중 4개관으로 전체의 24%에 불과하였다.

국외의 연구로 Vitaliano²²⁾는 미국 뉴욕 지역에 소재하고 있는 공공도서관의 효율성을 측정하였다. 투입요소는 장서수, 총 개관시간, 정기간행물수, 신간도서수를, 산출요소로는 총 이용책수를 사용하였다. 분석결과 연구대상도서관의 효율성은 67%였으며, 전체도서관 184개관 중 23개관이 효율적인 도서관으로 평가되었다. 비효율의 원인은 도서관의 긴 개관시간에 있다고 지적하고 있다.

Worthington²³⁾은 호주의 뉴사우스웨일즈 지역에 소재하고 있는 공공도서관을 대상으로 투입변수로 총운영비용을 산출요소로는 이용책수를 사용하여 효율성을 측정하였다. 이 외 환경변수로는 인구수, 면적, 비영어권자배경, 노인인구수, 학력인구수, 비거주대출자, 사회경제지수를 설정하

19) 김선애, “공공도서관의 효율성 비교분석: 서울시 및 6대 광역시의 102개 공공도서관을 대상으로,” 전계논문, pp.237-256.

20) 문경주, 전계논문, pp.59-92.

21) 윤혜영, 전계논문, pp.67-84.

22) Vitaliano, *op. cit.*

23) Worthington, *op. cit.*

였다. 측정결과 9.5%의 도서관이 전반적 운영차원에서 효율적인 도서관으로, 47.6%의 도서관이 순수하게 기술적으로 효율적인 도서관으로, 10.1%의 도서관이 규모의 경제면에서 효율적인 것으로 나타났다. 도서관연구결과 환경변수와 규모가 공공도서관의 효율성에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Hammond²⁴⁾는 영국의 공공도서관 효율성을 측정하였는데 투입변수로는 장서수, 개관시간, 연속간행물수 그리고 신간자료수를, 산출요소로는 이용책수, 정보요구수, 검색조회수를, 환경요인으로는 거주인구, 면적, 인구밀도를 사용하였다. 분석결과 비효율적인 도서관의 주된 이유는 연속간행물의 과다 구독과 관련이 있었으며, 연구자는 공공도서관 효율성을 개선하기 위해서는 도서관서비스분야에서의 재조직이 요구된다고 하였다.

이상과 같이 DEA 모형을 이용하여 공공도서관의 효율성을 분석한 선행 연구들의 특징을 〈표 1〉에서 요약하고 정리하였다.

〈표 1〉 선행연구 개관

연구자	연구대상규모	연구대상지역	DEA 모형	투입변수	산출변수
곽영진(1999)	350개관 47개관	전국 충남	CCR	좌석수, 장서수, 직원수	이용자수, 이용책수
김선애(2005)	21개관	서울	CCR	장서수, 연속간행물수, 연간증가책수	총이용책수와 이용자수
함요상(2007)	177개관	전국	CCR BCC	면적, 장서수, 직원수, 예산	이용자수, 열람책수, 대출책수
김선애(2007)	102개관	전국	CCR	직원수, 장서수, 자료구입비, 면적	연간증가책수, 연속간행물구독종수, 이용자수, 이용책수
문경주(2009)	21개관	부산	CCR BCC DEA 모형 /Window	인력수, 예산, 장서수, 면적	이용자수, 이용책수
윤혜영(2010)	17개관	대전	CCR	직원수, 면적, 장서수	이용자수, 이용책수
Vitaliano(1998)	184개관	미국, 뉴욕	BCC	장서수, 개관시간, 정기간행물 수, 신간도서 수,	총 이용책수
Worthington(1999)	168개관	호주, 뉴사우스웨일즈	CCR	총 운영비용	이용책수
Hammond(2002)	99개관	영국	BCC	장서수, 개관시간, 연속간행물 수, 신간자료도서 수	이용책수, 정보요구수, 조회수

24) Hammond, *op. cit.*

III. 연구설계

1. 분석대상 및 분석방법

본 연구에서 실증분석의 대상으로 삼은 것은 대전광역시 소재 공공도서관으로, 2006년부터 2008년까지 3개년의 데이터를 이용하여 효율성을 측정하고 분석하였다. 투입요소와 산출요소를 대상으로 하는 분석은 일반적으로 데이터의 신뢰성이 중요하다고 볼 수 있는데, 한국도서관연감²⁵⁾을 통해 투입요소와 산출요소에 대한 데이터의 확보가 가능하였고, 그 신뢰성 또한 높다고 볼 수 있다.

한국도서관연감에 수록된 공공도서관은 2006년 15개관, 2007년 16개관, 2008년 17개관으로 분석 기간 동안 공공도서관의 수가 1개관씩 증가한 것으로 나타났으며 이 기간 동안 개관한 도서관은 3년간의 데이터가 모두 수록되어 있지 않으므로 분석대상에서 제외하였다. 그리하여 본 연구는 15개관의 공공도서관을 분석대상에 포함하였다. DEA 분석을 위한 소프트웨어는 Frontier Analyst 4를 사용하였다.

2. 변수선정

DEA 모형을 이용하여 공공도서관의 효율성을 측정할 때 변수의 선정에 따라 상대적 효율성 값이 달라지기 때문에 변수의 선정이 매우 중요하다. 본 연구에서는 선행연구²⁶⁾에서 활용하였던 변수들을 검토하여 변수를 선정하고자 한다.

선행연구에서 주로 제시되었던 투입변수들은 직원수와 같은 인력관련변수, 자료구입비, 예산, 총운영비용 등의 예산관련변수, 좌석수, 면적, 등의 도서관 시설 및 설비관련변수, 장서수, 연속간행물수, 신간자료수, 연간증가책수 등의 장서관련변수이다. 김선애²⁷⁾는 투입변수로 장서수, 정기간행물수, 연간증가책수의 여러 가지 장서관련변수를 사용하고 있는데 이는 연구자가 공공도서관의 전반적인 운영이라기보다는 정보서비스 측면의 효율성을 측정하고자 하는 의도로 사용한 것이므로 본 연구에서는 장서수만을 투입요소로 사용하고자 한다. 또한 본 연구에서 예산관련변수를 배제한 것은 예산의 경우 인건비, 자료구입비, 기타 운영비로 구성되는데 이 중에서 인건비는 직원수와, 자료구입비는 장서수와 중복될 개연성이 높다고 판단되어 제외하였다. 따라서 본 연구에서는 선행연구에서 사용된 투입변수 중 가장 빈번히 사용되었던 투입변수인 직원수, 면적, 장서수를 투입변수로 선정하고자 한다.

25) 한국도서관협회, 2007 한국도서관연감(서울 : 한국도서관협회, 2007). ; 한국도서관협회, 2008 한국도서관연감(서울 : 한국도서관협회, 2008). ; 한국도서관협회, 2009 한국도서관연감(서울 : 한국도서관협회, 2009).

26) 〈표 1〉 참고.

27) 김선애, “DEA를 이용한 공공도서관의 효율성 평가: 정보서비스 활동을 중심으로,” 전계논문.

선행연구에서 사용된 산출변수는 이용책수, 이용자수, 연간증가책수, 연속간행물구독종수, 정보 요구수, 조회수, 문화프로그램 참여자수 등이 사용되었다. 이 가운데 본 연구에서는 산출변수로 대부분의 연구에서 선정하고 있는 이용책수와 이용자수를 선정하고자 한다. 이용책수는 열람책수와 대출책수를 합산해 단일변수화하였고, 이용자수는 자료실 이용자수에다 도서관서비스지원기관의 이용자수까지 합산해서 사용하였다. 따라서 본 연구에서는 투입변수 세 요소와 산출변수 두 요소를 더하여 다섯 요소를 변수로 선정하는데 이는 본 연구의 평가대상기관의 수가 15개관이므로 변수의 수를 다섯 요소로 제한한 것이다. 일반적으로 DEA분석은 DMU들간의 관계에서 상대적 효율성이 결정되므로 변수의 수가 너무 많아질 경우 DEA 모형의 측정 값이 변별력이 떨어지게 되므로 변수의 수에 제한이 따르게 된다. Banker, Charnes and Cooper²⁸⁾는 DMU의 수는 최소한의 투입요소와 산출요소의 수를 합한 것의 3배 이상이 되어야 한다는 연구결과를 제시하였으며, Fitzsimmons and Fitzsimmons²⁹⁾는 DMU의 수가 투입과 산출요소를 더한 값의 두 배보다 커야 변별력이 있다고 하였다. <표 2>는 본 연구에서 사용할 변수들을 정리하여 제시한 것이다.

<표 2> 투입변수와 산출변수

구분	변수	출처
투입변수	직원수, 면적, 장서수	한국도서관연감(2007년 - 2009년)
산출변수	이용책수, 이용자수	

IV. 연구분석

1. 기술통계 분석

<표 3>은 대전광역시 소재 공공도서관 15개관의 최근 3개년(2006-2008) 기술통계치를 요약한 것이다.³⁰⁾ <표 3>에 의하면 직원수, 면적, 장서수, 이용책수 부분에서는 큰 차이가 없는 반면 이용자수는 2006년 약 36만 명에서 2007년 65만 명으로 큰 폭 증가했다가 2008년에 다시 28만 명으로 대폭 감소했음을 알 수 있다. 이는 이 기간 동안의 도서관 결산액으로 어느 정도 추정할 수 있다. 도서관 결산액은 2006년 140억(인건비 87억, 자료비 9억, 운영비 43억), 2007년 198억(인건비 99

28) R. Banker, A. Charnes and W. Cooper, *op. cit.*

29) J. A. Fitzsimmons and M. J. Fitzsimmons, *Service Management for Competitive Advantage*(New York : McGraw-Hill, 1994), pp.31-33.

30) 판암도서관의 경우 「2009 한국도서관연감」에 이용자수가 '0'으로 나와 있어, 2010년 4월 7일 담당자와의 전화통화를 통해 이용자수 131,212명을 확인하였다.

10 한국도서관·정보학회지(제41권 제4호)

억, 자료비 20억, 운영비 78억), 2008년 168억(인건비 105억, 자료비 13억, 운영비 49억)이다. 2008년도 공공도서관 지출내역을 보면 인건비는 전년도에 비해 6억원 정도 증가되었지만 자료비는 7억, 운영비는 29억이나 감소하였다. 그러므로 공공도서관은 운영비가 급감하였으므로 여러 가지 다양한 도서관 프로그램을 지속하거나 신설할 수 없었으므로 결국 도서관의 이용자수가 급격하게 감소되었다고 추정할 수 있겠다.

〈표 3〉 2006-2008년 기술적 통계량

구분	직원수	면적	장서수	이용책수	이용자수
2006	평균	14.9	4250.7	112411.9	515910.3
	표준편차	14.6	5984.5	151066.4	375523.3
	최대값	1	440	14828	90726
	최소값	59	22429	631403	1088215
2007	평균	16.2	4027.8	112562.5	544919.0
	표준편차	15.5	5521.0	139855.4	468167.2
	최대값	1	298	17099	106335
	최소값	61	22429	589839	72418
2008	평균	15.5	3594.5	114223.9	566423.9
	표준편차	15.2	5411.4	154155.7	420545.3
	최대값	1	298	5944	130779
	최소값	63	22429	641496	49636

2. 효율성 분석

대전소재 공공도서관 15개관에 대해 DEA 모형으로 기술효율성, 순수 기술효율성, 규모 효율성을 분석한 결과는 〈표 4〉와 같다. 기술효율성값의 전체 평균은 82.49%이었으며 도서관 #4, #7, #12, #13, #14의 5개관이 효율적인 도서관으로 나타났다. 순수 기술효율성값과 규모 효율성값은 각각 91.37%, 90.74%로 나타났다. 순수 기술효율성에 있어서는 도서관 #1, #3, #4, #7, #11, #12, #13, #14의 8개관이 효율적인 도서관으로 평가되었으며, 규모 효율성에 있어서는 도서관 #4, #7, #12, #13, #14의 5개관이 효율적인 도서관으로 평가되었다.

특히 기술효율성값이 100%인 5개관은 순수 기술효율성과 규모 효율성도 또한 100%로 나타났는데 이들 도서관은 직원수 15명 이하, 장서수 10만권 이하의 도서관으로 구성되어 있었다. 반면 이들 5개관을 제외하고 순수 기술효율성이 100%인 도서관은 도서관 #1, #3, #11로 3개관인데 이들 도서관은 대전광역시 15개관 중 장서수 순위 1위부터 3위에 해당하는 도서관이었다. 이로 인해 대전광역시에서 많은 장서수를 가진 도서관들은 순수 기술면에서는 효율적인 반면 규모 면에서는 비효율적인 것으로 나타났다.

〈표 4〉 효율성 분석결과(2008)

도서관	기술효율성	순수 기술효율성	규모 효율성
도서관#1	81.20%	100.00%	81.20%
도서관#2	40.60%	40.80%	99.51%
도서관#3	31.30%	100.00%	31.30%
도서관#4	100.00%	100.00%	100.00%
도서관#5	66.70%	73.20%	91.12%
도서관#6	70.30%	75.50%	93.11%
도서관#7	100.00%	100.00%	100.00%
도서관#8	93.30%	98.30%	94.91%
도서관#9	87.80%	93.40%	94.00%
도서관#10	97.40%	97.50%	99.90%
도서관#11	86.50%	100.00%	86.50%
도서관#12	100.00%	100.00%	100.00%
도서관#13	100.00%	100.00%	100.00%
도서관#14	100.00%	100.00%	100.00%
도서관#15	82.20%	91.80%	89.54%
평균	82.49%	91.37%	90.74%

3. 추세변화 분석

〈표 5〉는 연도별(2006-2008) 기술효율성 값의 추세변화를 나타낸 것이다. 2006년 기술효율성 값은 평균이 73.01%로 나타났으며, 2007년에는 75.06%, 2008년에는 82.49%로 3년간 지속적으로 효율성이 개선되었다. 표준편차 값을 통해서 효율성 변화의 안정성을 분석한 결과 도서관 #4와 #8이 31.7%와 23.73%로 분석기간 내 큰 폭의 효율성 변화가 있었음을 알 수 있다. 도서관 #4의 경우 연도별로 39.70%, 52.90%, 100.00%로 해를 거듭할수록 효율성 값이 높아지고 있었다. 마찬가지로 도서관 #8의 경우에도 연도별로 보았을 때 47.40%, 80.80%, 93.30%로 효율성 추세가 큰 폭으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

2006년 효율적인 도서관은 #7, #10, #11, #12, #13으로 5개관이며, 2007년은 #12, #13, #14로 3개관이며, 2008년은 #4, #7, #12, #13, #14의 5개관으로 나타났다. 여기서 도서관 #12와 #13은 3년 내내 효율적인 도서관으로 평가되었다. 시간이 지날수록 효율성이 개선되는 도서관은 도서관 #1, #4, #6, #8, #14로 나타났으며, 반면 시간이 지날수록 효율성이 악화되는 도서관은 한 개관도 없었다. 다만 2008년의 효율성값이 2006년보다 낮은 도서관은 도서관 #2, #3, #10, #11로 나타났다.

〈표 5〉 기술효율성 연도별 변화 추세

구분	2006	2007	2008	평균	표준편차
도서관#1	57.00%	69.70%	81.20%	69.30%	0.1210
도서관#2	55.30%	24.20%	40.60%	40.03%	0.1556
도서관#3	38.80%	39.30%	31.30%	36.47%	0.0448
도서관#4	39.70%	52.90%	100.00%	64.20%	0.3170
도서관#5	58.60%	58.40%	66.70%	61.23%	0.0474
도서관#6	48.20%	56.80%	70.30%	58.43%	0.1114
도서관#7	100.00%	96.70%	100.00%	98.90%	0.0191
도서관#8	47.40%	80.80%	93.30%	73.83%	0.2373
도서관#9	77.70%	95.10%	87.80%	86.87%	0.0874
도서관#10	100.00%	95.80%	97.40%	97.73%	0.0212
도서관#11	100.00%	78.70%	86.50%	88.40%	0.1078
도서관#12	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#13	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#14	94.20%	100.00%	100.00%	98.07%	0.0335
도서관#15	78.20%	77.50%	82.20%	79.30%	0.0254
평균	73.01%	75.06%	82.49%	76.85%	0.0499
표준편차	0.2460	0.2422	0.2186		

〈표 6〉은 순수 기술효율성 값의 추세변화를 나타낸 것이다. 2006년 효율성 값은 평균 87.41%로 나타났으며, 2007년 85.25%, 2008년 91.37%로 2007년에 약간의 하락이 있었으나 2008년에 와서는 다시 개선이 되었음을 알 수 있다. 이는 〈표 5〉의 기술효율성 값과 비교해 볼 때 상대적으로 높은 효율성 값을 갖는 것으로 나타났다.

각 도서관별로 분석해보면 도서관 #1, #3, #7, #11, #12, #13, #14는 3년 내내 순수 기술효율성 값이 100%로서 효율적인 도서관으로 평가되었다. 특히 도서관 #3의 경우 기술 효율성 값의 평균은 36.47%로 매우 낮은 효율 수준을 보였으나 순수 기술 효율성 측면의 분석결과는 전체 분석기간 모두 효율적인 도서관으로 나타났다.

또한 순수 기술 효율성 변화의 안정성을 표준편차 값을 통해 분석한 결과 도서관 #4와 #8이 30.97%와 20.7%로 가장 큰 변화가 있었다. 도서관 #4는 연도별 순수 기술 효율성 값이 41.60%, 52.90%, 100%로 2006년에서 상당히 낮은 효율성 수준이었으나 시간이 지날수록 큰 폭의 효율성 개선이 있었다. 마찬가지로 도서관 #8도 57.10%, 81.30, 98.30%로 분석기간 중 상당히 큰 폭의 효율성 개선이 있었다.

〈표 6〉 순수 기술효율성 연도별 변화추세

구분	2006	2007	2008	평균	표준편차
도서관#1	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#2	58.70%	30.20%	40.80%	43.23%	0.1440
도서관#3	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#4	41.60%	52.90%	100.00%	64.83%	0.3097
도서관#5	100.00%	71.90%	73.20%	81.70%	0.1586
도서관#6	60.80%	56.80%	75.50%	64.37%	0.0985
도서관#7	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#8	57.10%	81.30%	98.30%	78.90%	0.2070
도서관#9	93.00%	100.00%	93.40%	95.47%	0.0393
도서관#10	100.00%	97.10%	97.50%	98.20%	0.0157
도서관#11	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#12	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#13	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#14	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#15	100.00%	88.60%	91.80%	93.47%	0.0588
평균	87.41%	85.25%	91.37%	88.01%	0.0310
표준편차	0.2099	0.2232	0.1653		

〈표 7〉은 분석기간별 평균 규모의 효율성 값의 추세변화를 나타낸 것이다. 연도별로 규모의 효율성 값의 평균을 살펴보면 2006년 84.15%, 2007년 88.42%, 2008년 90.74%로 전반적으로 효율성이 지속적으로 개선되고 있음을 알 수 있다. 규모의 효율성은 기술효율성과 비교해 볼 때 상대적으로 높은 효율성을 갖고 있으나 효율성의 개선 추세는 해가 갈수록 개선이 되고 있었다.

각 도서관별로 분석해 보면 분석기간 내내 효율성의 값이 100%인 도서관은 도서관 #12와 #13이었다. 이 두 도서관은 기술효율성, 순수 기술효율성, 규모의 효율성 측면에서 모두 효율적인 도서관으로 평가되었다. 특이한 만한 도서관은 도서관 #3과 #4이다. 도서관 #3은 기술효율성과 규모의 효율성 값은 36.47%로 매우 낮은 효율 수준을 보였으나 순수 기술효율성 측면은 분석기간 모두 효율적인 도서관으로 나타났다. 이는 도서관 #3의 경우 기술 효율성 측면이 매우 낮은 수준인 것은 규모의 비효율성에 기인하는 것을 시사하고 있다. 반면 도서관 #4은 기술효율성과 순수 기술효율성의 값은 64.20%와 64.83%로 비교적 낮은 효율 수준을 보였으나 규모의 효율성 값은 98.48%로 매우 높은 효율수준을 보이고 있다. 이는 도서관 #4의 경우 기술적 효율성이 비교적 낮은 것은 순수 기술의 비효율성에 기인하고 있음을 보여주고 있다. 도서관 #3은 대전광역시 공공 도서관 중 장서수가 641,496권으로 가장 많은 장서수를 가진 도서관인 반면, 도서관 #4는 5,944권으로 가장 적은 장서수를 보유한 도서관이다. 이로 볼 때 대전광역시 공공도서관의 경우 장서수가 적은 도서관은 순수기술측면에서 효율적인 반면, 규모 측면에서는 비효율적이었으며, 장서수가 적

은 도서관은 규모측면에서는 효율적인 반면 순수기술 측면에서는 비효율적이었음을 알 수 있다.

표준편차 값을 통해 규모의 효율성 변화의 안정성을 분석해 보면 각 도서관들이 기술효율성과 순수 기술 효율성과 비교해 볼 때 비교적 안정되어 있음을 알 수 있다.

〈표 7〉 규모의 효율성 연도별 변화추세

구분	2006	2007	2008	평균	표준편차
도서관#1	57.00%	69.70%	81.20%	69.30%	0.1210
도서관#2	94.21%	80.13%	99.51%	91.28%	0.1001
도서관#3	38.80%	39.30%	31.30%	36.47%	0.0448
도서관#4	95.43%	100.00%	100.00%	98.48%	0.0264
도서관#5	58.60%	81.22%	91.12%	76.98%	0.1667
도서관#6	79.28%	100.00%	93.11%	90.80%	0.1055
도서관#7	100.00%	96.70%	100.00%	98.90%	0.0191
도서관#8	83.01%	99.38%	94.91%	92.44%	0.0846
도서관#9	83.55%	95.10%	94.00%	90.88%	0.0638
도서관#10	100.00%	98.66%	99.90%	99.52%	0.0075
도서관#11	100.00%	78.70%	86.50%	88.40%	0.1078
도서관#12	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#13	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.0000
도서관#14	94.20%	100.00%	100.00%	98.07%	0.0335
도서관#15	78.20%	87.47%	89.54%	85.07%	0.0604
평균	84.15%	88.42%	90.74%	87.77%	0.0334
표준편차	0.1907	0.1688	0.1746		

V. 결 론

본 연구에서는 DEA 모형을 이용하여 대전 소재 15개 공공도서관의 효율성을 평가하였다. 먼저 2008년을 기준으로 기술효율성, 순수 기술효율성, 규모효율성을 분석하였으며 다음으로는 최근 3년간 효율성 추세변화를 분석하였다.

분석결과 2008년 단년도 분석에서는 공공도서관의 기술효율성의 값은 평균 82.49%, 순수 기술효율성 값은 평균 91.37%, 그리고 규모의 효율성의 값은 평균 90.74%로 분석되었다. 기술효율성 측면에서는 5개관, 순수 기술효율성 측면에서는 8개관, 규모 효율성 측면에서는 5개관이 효율적인 도서관으로 분석되었다. 기술효율성값이 100%인 5개관은 순수 기술효율성과 규모 효율성도 또한 100%로 나타났는데 이들 도서관은 직원수 15명 이하, 장서수 10만권 이하의 도서관으로 구성되어 있었다. 반면 이들 5개관을 제외하고 순수 기술효율성값만 100%인 도서관은 3개관으로 나타났다.

이 3개관의 규모의 비효율은 기술효율성의 비효율과 동일하게 나타났으며, 이들 도서관들은 분석 대상 15개관 중 장서수 순위 1위부터 3위에 해당하는 도서관들이었다. 이로 인해 대전광역시에서 많은 장서수를 가진 도서관들은 순수기술 측면에서는 효율적인 반면 규모 면에서는 비효율적인 것으로 나타났다. 따라서 도서관의 효율성을 높이기 위해서는 보다 더 규모의 경제에 접근해야 할 것이다.

3년간의 기술효율성 값의 추세변화를 분석해 보면 2006년 73.01%, 2007년 75.06%, 2008년 82.49%로 3년간 지속적으로 효율성이 개선되었다. 2006년 효율적인 도서관은 5개관이며, 2007년은 3개관이며, 2008년은 5개관으로 나타났다. 이 중 2개관은 3년 내내 효율적인 도서관으로 분석되었다. 시간이 지날수록 효율성이 개선되는 도서관은 5개관이었으며, 시간이 지날수록 효율성이 악화되는 도서관은 한 개관도 없었다.

순수 기술효율성 값의 추세변화를 분석해 보면 2006년 효율성 값은 평균 87.41%로 나타났으며, 2007년 85.25%, 2008년 91.37%로 2007년에 약간의 하락이 있었으나 2008년에 와서는 다시 개선이 되었음을 알 수 있다. 기술효율성 값과 비교해 볼 때 상대적으로 높은 효율성 값을 갖는 것으로 나타났다. 15개관 중 7개관이 3년 내내 순수 기술 효율성 값이 100%로 효율적인 도서관으로 분석되었다.

규모의 효율성 값의 추세변화를 분석하면 2006년 84.15%, 2007년 88.42%, 2008년 90.74%로 전반적으로 효율성이 지속적으로 개선되고 있음을 알 수 있다. 규모의 효율성은 기술효율성과 비교해 볼 때 상대적으로 높은 효율성을 갖고 있으나 효율성의 개선 추세는 해가 갈수록 개선이 되고 있었다. 분석기간 내내 효율성의 값이 100%인 도서관은 2개관으로 기술효율성, 순수 기술효율성, 규모의 효율성 측면에서 모두 효율적인 도서관으로 분석되었다.

한편 15개관 중 대조적인 특성을 보이는 도서관은 도서관 #3, #4이다. 도서관 #3은 기술효율성과 규모의 효율성 값은 36.47%로 매우 낮은 효율 수준을 보였으나 순수 기술효율성 측면은 분석 기간 내내 효율적인 도서관으로 나타났다. 이는 도서관 #3의 경우 기술 효율성 측면이 매우 낮은 수준인 것은 규모의 비효율성에 기인하는 것을 시사하고 있다. 반면 도서관 #4은 기술효율성과 순수 기술효율성의 값은 64.20%와 64.83%로 비교적 낮은 효율 수준을 보였으나 규모의 효율성 값은 98.48%로 매우 높은 효율수준을 보이고 있다. 이는 도서관 #4의 경우 기술적 효율성이 비교적 낮은 것은 순수 기술의 비효율성에 기인하고 있음을 보여주고 있다. 도서관 #3은 대전광역시 공공도서관 중 장서수가 641,496권으로 가장 많은 장서수를 가진 도서관인 반면, 도서관 #4는 5,944권으로 가장 적은 장서수를 보유한 도서관이다. 이로 볼 때 대전광역시 공공도서관의 경우, 장서수가 많은 도서관은 순수기술측면에서 효율적인 반면, 규모 측면에서는 비효율적이었으며, 장서수가 적은 도서관은 규모측면에서는 효율적인 반면 순수기술 측면에서는 비효율적이었음을 알 수 있다.

본 연구의 한계는 다음과 같다. 첫째, 일반적으로 DMU의 수는 투입요소와 산출요소의 수를 합한 것보다 3배 이상이 될 것을 권장하고 있으나 본 연구에서는 대전광역시의 공공도서관을 모두 포함했음에도 불구하고 다소 제한된 DMU의 수를 이용하여 측정할 수밖에 없었음을 밝힌다. 둘째, 본 연구에서는 선행연구에서 활용한 변수선정에 대해 충분히 논의를 하였으나 일반적인 가이드라인이 없어 적정 변수선정에 있어 한계가 있었다. 그러므로 향후에는 투입과 산출요소 선정과 데이터수집방법에 대한 연구가 필요하다. 셋째, 대전광역시 공공도서관이 제공하는 서비스의 질적 수준이 다를 수 있음에도 불구하고 본 연구에서는 모든 도서관이 제공하는 서비스의 질적 수준이 동일하다는 가정을 하고 있다. 넷째, 대전광역시 공공도서관의 개별 편차가 큼에도 불구하고 도서관의 수가 작아 도서관의 특성을 고려하지 않고 효율성을 분석했기에 상대적으로 규모가 작은 도서관이 보다 효율적인 도서관으로 평가되었다.

〈참고문헌은 각주로 대신함〉