

서비스 품질경영시스템의 효율성 비교분석에 관한 연구 : 시청과 도청의 서비스품질 만족도지수를 중심으로

유한주*† · 송광석**

* 송실대학교 경영학부

** 송실대학교 대학원 경영학과

A Comparative Study on the Efficiency of Service Quality Management System : Focused on the SQI of City and Provincial Office

Hanjoo Yoo*† · Gwang Suk Song**

* Division of Business Administration, Soongsil University

** Graduate School of Business Administration, Soongsil University

Key Words : DEA, CCR Model, Super-Efficiency, SBM(Slack Based Measure)

Abstract

This article is to analyze the service efficiency of public sector using Data Envelopment Analysis(DEA). We tried to measure the public service quality and overall satisfaction by using several DEA models, degree of combination and top2box which is a little bit different methodology from traditional ones. We used CCR, Super-efficiency and Slack based measure(SBM) model in DEA to measure public service efficiency of the 16 public institutions(7 City Halls and 9 Provincial offices).

Since the traditional method based on the measurement model(CCR, BCC) has the fundamental problems without taking account of the existence of slacks inputs and outputs in several efficient units, we suggest to measure the exact amount of efficiency and inefficiency of the public sector and rank analysis many efficient units exactly through the slacks-based measure model(SBM)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

스위스 국제경영개발원(IMD)은 경제성과, 발전인프라, 정부효율성, 기업효율성의 4개 항목으로 61개국의 국가경쟁력을 평가한 결과 한국은 2005년의 29위에서 2006년에는 38위로 9단계 하락하였으며 정부효율성의 경우는 47위, 기업경영의 효율성은 45

위로 국가 경쟁력 하락의 주된 요인으로 정부행정과 기업경영의 비효율성을 지적하였다. 또한 세계경제포럼(WEF)에서 발표한 국가경쟁력 평가에서도 전년도의 19위에서 2006년에는 25위로 나타났으며 경쟁력 하락의 주된 요인은 IMD가 발표한 요인과 크게 다르지 않는 것으로 나타났다(전수봉 외, 2006, www.wef.org).

현재 많은 공공기관들이 업무프로세스의 혁신과 더불어 효율적 운영을 기치로 내걸고 부단한 노력을 기울이고 있지만 많은 부분에서는 아직도 선언적인 구호에 그칠 뿐 효율성을 계량적으로 측정하려는 노력뿐만 아니라 개별 공공기관들의 경쟁에 의한 평가

† 교신저자 hyoo@ssu.ac.kr

* 본 연구는 송실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음.

도 매우 미비한 실정이다. 이러한 공공기관 혁신의 가장 중요한 쟁점은 행정운영의 성과중심관리를 통해 생산성의 향상과 주민만족을 통한 행정서비스의 극대화라 할 수 있다.

정부혁신과 효율성 제고의 문제는 선진국들의 경우 1980년대 이후 정부개혁과정에서 중요성이 부각되었다. 즉, 거대한 정부보다는 작고 효율적이고 국민의 요구에 민감하게 대응하는 정부의 요구가 급증하였으며 1990년대에는 기업가적 정부가 전 세계적으로 유행하여 공공부분의 비효율성을 제거하고 행정기능의 재조정을 통하여 고객위주의 공공서비스를 제공하기 위한 다양한 행정개혁들이 논의되었다. 따라서 정부 혁신과 효율성 제고의 문제는 고객만족을 증대하기 위해 고객의 가치를 극대화하고 고객의 비용을 최소화하는 과정으로 이해할 수 있다. 이러한 공공혁신의 가장 큰 변화가 바로 공공행정 분야의 서비스품질 측정이라고 할 수 있다. 공공분야의 서비스품질 측정은 공공분야 혁신의 대표적인 도구로 중앙정부와 지방정부의 대표적인 혁신평가 도구로 활용되어 오고 있다. 공공부분의 운영효율성을 높이고 공공서비스의 혁신을 통한 생산성의 향상은 지역뿐만 아니라 국가 전체에 미치는 파급효과가 매우 크기 때문에 공공서비스 품질의 효율적 운영을 위해서는 고객지향적인 서비스 품질의 전략적 접근과 운영이 필수적이라 할 수 있다. 이에 본 연구의 목적을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 기존 공공기관의 효율성 측정과는 달리 고객평가결과를 중심으로 16개 공공기관의 서비스 품질 효율성을 분석하고자 한다.

둘째, 기본적인 CCR모델(Charnes, Cooper, Rhodes, 이하 CCR)뿐만 아니라 확장된 형태의 초효율성 DEA 모델(Super Efficiency DEA Model, 이하 Super-Efficiency)과 투입/산출의 여분(slack)을 동시에 고려한 여분기반분석 모델(Slack Based Measure Model, 이하 SBM)을 적용하여 비영리기관의 특징을 분석하고자 한다.

셋째, 국내 광역시청 및 도청의 16개 기관을 대상으로 한 서비스 품질 활동의 순위 분석(Rank Analysis)을 통해 비효율적인 의사결정 단위들(Decision Making Units, 이하 DMUs)뿐만 아니라 효율적인 의사결정단위들의 효율성 수준을 분석하고자 한다.

넷째, 서비스 품질 평가결과를 활용하여 DEA 모델에 적용시키기 위한 방법론적 접근 방향을 제시하

고자 한다.

다섯째, 효율성 분석을 통하여 분석대상인 각 지자체의 대국민 공공서비스에 대한 관리적 시사점을 제공함으로써 효율성을 제고하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 A 연구기관에서 발표한 국내 지방자치단체 16곳의 2006년도 공공서비스 품질지수를 이용하여 광역시청과 도청의 공공서비스 품질에 대한 효율성을 측정하고자 한다. 연구방법은 국내 지자체 16곳의 서비스 품질 지수를 산출한 A 연구기관의 측정모델에서 분석된 9개의 서비스 차원을 투입변수로 하고 만족과 재이용의도, 추천의도를 산출변수로 선정하여 효율성 분석의 대표적 분석방법인 DEA 방법을 적용하고자 한다.

본 연구에 이용된 DEA 분석모델은 실제 투입, 산출 자료를 기반으로 한 상대적 효율성을 측정하는 CCR 모델과 기본적인 DEA 모델이 갖는 단점을 보완한 초효율성 DEA 모델(Super-Efficiency), 투입을 최소화하면서 동시에 산출을 극대화하는 즉, 투입과 산출의 여분(slack)을 '0'으로 최소화하여 효율성을 분석하는 여분기반분석 모델(SBM)을 이용하고자 한다. 이러한 초효율성 값을 기반으로 광역시청 7곳과 도청 9곳의 순위 분석을 실시하여 여분기반분석 모델(SBM)과 비교분석하고자 한다.

통계적 분석도구로는 SPSS 13을 이용하였으며 DEA 분석은 EXCEL, EMS 1.3, Frontier Analyst 3을 사용하였다.

2. 이론적 배경

2.1 공공서비스 품질에 관한 연구

서비스 품질에 관한 연구는 Grönroos(1984)가 인지도된 서비스 품질의 개념을 정립하여 소비자의 지각된 관점에서 서비스를 측정하고자 한 연구를 통해 시작되었으며 Parasuraman et al.(1984)은 서비스 품질을 서비스 고유한 특성으로 인해 객관적으로 측정하기 어려운 추상적인 개념임을 주장하였다. 또한 서비스 품질을 평가하는 적절한 접근방법은 품질에 대한 소비자의 지각을 측정하는 것이라고 설명하며

SERVQUAL이라고 불리우는 다항목 척도를 처음으로 개발했다.

PZB가 제시한 SERVQUAL 모델은 ‘기대’를 측정하는 22개의 항목과 ‘성과’를 측정하는 22개의 항목으로 구성하였다. 이에 반해 서비스 품질을 서비스의 수행결과에 기초해서 측정하고자 하는 시도는 Cronin and Taylor(1992)에 의해 정립되었다. 이들은 ‘서비스 = 성과(Performance)’라는 공식을 수립하고 SERVPERF라고 명명함으로써 서비스 품질을 서비스의 성과로서 측정하고자 하였으며 기존의 SERVQUAL에 대한 비판을 시도하였다.

<표 1> SERVQUAL 모델과 SERVPERF 모델 비교

	SERVQUAL 모델	SERVPERF 모델
제안자	Parasuraman, Zeithaml, and Berry	Cronin and Taylor
모델의 구성	성과 - 기대	성과
기대의 정의	규범적 기대 (제공해야만 할 수준)	기대 측정 안함
측정차원	성과 및 기대의 5개 차원 22개 항목	성과의 5개 차원 22개 항목

Cronin과 Taylor(1992, C&T 모델)는 서비스 품질은 성과라고 보고 이에 관한 연구를 전개하였으며 성과만을 가지고 서비스 품질을 측정하면 설득력이 더 높아진다는 SERVPERF의 우월성을 주장하였다. 이러한 PZB 모델과 C&T 모델이 개발된 이후 일반 기업뿐만 아니라 다양한 분야의 서비스 품질 측정에 폭넓게 이용되어 오고 있다. 특히 공공서비스 품질의 측정에 있어서도 많은 연구자들에게 활용되고 있다.

기존 문헌연구에서 나타난 공공서비스 품질의 측정 변수는 유형성, 신뢰성, 대응성, 보증성, 공감성 등을 이용하고 있으며(문신용 외, 2004; 허정옥 외, 2000; 송건섭, 2003) 연구자에 따라 추가적인 여러 변수를 측정하고 있다.

<표 2>에서는 국내 연구들과 A 연구기관 측정지표와의 연관성에 대해 정리하였으며 대부분의 연구가 Parasuraman et al.(1984, 1988)이 제시한 10가지 품질 차원과 SERVQUAL의 5가지 차원을 원용하여 공공부문 서비스 품질 측정에 활용하고 있는 것으로 나타났다.

2.2.2 초효율성(Super Efficiency) 모델

CCR, BCC 모델에서 효율적인 DMU의 효율성 점수는 1로 제시되며 대부분의 연구에 나타나듯이 단일 DMU가 유일하게 효율적으로 나타나는 것이 아니라 다수의 DMU가 효율적으로 나타나는 경우가 일반적이다. 하지만 효율적인 DMU들 간의 효율성의 차이를 판별하지 못하는 특징과 더불어 참조집단(reference set)이 제시되지 않는 특징들로 인해 기본적인 DEA 모델(CCR/BCC)의 단점으로 제시되었다(Zhu, 2003). 이러한 효율적인 DMU들 간의 차이를 판별하기 위하여 초효율성(Super Efficiency)이라 불리는 DEA 모델이 제시되었다. 초효율성 모델은 효율적인 DMU들에게 ‘1’ 이상의 값을 제시하여 효율성의 수준과 순위를 제시할 수 있는 특징이 있다.

초효율성에 대한 연구는 Charnes et al.(1992)이 효율적인 DMU들을 분류하기 위해 민감도 분석을 이용한 초효율성 연구를 제시하면서 다양한 연구들이 나타나기 시작했다. Zhu(1996), Seiford and Zhu(1998, 1999)는 효율성안정성영역(eficiency stability regions)을 결정하기 위한 다수의 새로운 초효율성모형을 개발하였으며 BCC 모델의 양 끝단에 위치한 DMU에서 발생하는 실행불능(infeasibility)의 필요 - 충분조건을 제시하였다.

Andersen and Petersen(1993)은 효율적인 DMU들의 순위를 결정하기 위한 순위 분석 방법을 제시하였다. 이로 인해 Andersen and Petersen이 제시한 초효율성 모델은 Super-CCR 모델 또는 AP 모델이라 불리며 순위 분석에 주로 이용되고 있다(Zhu, 2003).

초효율성에 대한 연구의 핵심은 최적 해를 도출하여 효율성을 측정할 때 즉, LP 모델의 실행불능(infeasibility)을 어떠한 방법으로 해결하는가의 문제로 집중되고 있다. 이러한 연구주제는 다시 투입물과 산출물의 여분을 고려한 모델(slack based measure model)인 비방사적(non-radial) 모델과 여분을 고려하지 않은 방사적(radial) 모델로 분류할 수 있다. 전자의 경우 Tone(2001, 2002)의 연구에서 제시된 여분기반의 초효율성 모델(Slack based measure super efficiency)이 있으며 후자의 경우는 Andersen and Petersen(1993)의 연구가 있다.

초효율성에 대한 국내의 연구는 박노경(2002, 2003, 2006), 유금록(2006)의 연구를 제외하고는 거의 전무한 실정이며 대부분의 DEA 연구에 있어 기본적인 CCR 모델과 BCC 모델의 분석에 집중되어 있다.

<표 2> 국내외 공공서비스 품질 연구와 A기관의 측정 지표 비교

연구자	대상 서비스	측정치표 비교	
		차원	측정치표
허정옥, 김정희 (2000)	행정	공감성	친절성, 적절성
		응답성	적극성
		신뢰성	신뢰성
		유형성	접근성, 편리성, 쾌적성
		확신성	쾌적성
		기타 : 본원적 서비스, 부가적 서비스	
이근수, 송건섭 (2005)	행정	대응성	친절성, 적극성
		보증성	신뢰성, 적절성
		유형성	쾌적성, 편리성, 접근성
		동조성	본원적 서비스, 부가적 서비스
		신뢰성	신뢰성
송건섭, 이근수 (2005)	행정	대응성	적절성, 적극성
		보증성	신뢰성, 친절성
		유형성	접근성, 편리성, 쾌적성
		공감성	적절성, 편리성
		신뢰성	신뢰성
		기타 : 본원적 서비스, 부가적 서비스	
문신용, 윤기찬 (2004)	행정	유형성	쾌적성, 편리성, 접근성
		신뢰성	신뢰성
		대응성	적극성,
		보증성	신뢰성, 적절성
		공감성	친절성
		기타 : 본원적 서비스, 부가적 서비스	
우양호, 홍미영 (2004)	공공	유형성	쾌적성, 편리성
		신뢰성	신뢰성
		반응성	적극성, 적절성
		확신성	친절성
		공감성	친절성, 적극성
		결과품질	본원적 서비스
		기타 : 부가적 서비스, 접근성	
송건섭(2003)	지방정부 공공	대응성	적극성
		보증성	친절성
		유형성	쾌적성, 편리성
		공감성	친절성, 부가적 서비스, 적절성
		신뢰성	신뢰성
		기타 : 접근성, 본원적 서비스	
이유재, 라선아 (2003a)	병원, 은행	상호작용 품질	친절성, 신뢰성, 적절성, 적극성
		결과품질	본원적 서비스, 부가적 서비스
		물리적 환경품질	쾌적성, 접근성, 편리성
Parasuraman and Zeithamal, and Berry(1988)	전화회사, 증권사, 보험사, 은행 등	신뢰성	신뢰성
		확신성	친절성, 적극성, 본원적 서비스, 부가적 서비스
		유형성	쾌적성, 접근성, 편리성
		공감성	적절성, 접근성
		대응성 : 적극성	
Skelcher(1992)	공공부문	서비스의 특성	본원적 서비스, 적극성, 적절성, 신뢰성, 부가적 서비스
		고객과의 관계	친절성, 적극성,
		서비스 환경	쾌적성, 접근성, 편리성
		고객권한	

<표 3> 초효율성 모델 수식

Frontier type	투입지향적 모델	산출지향적 모델
CRS(CCR)	$\min \theta^{super}$ subject to $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta^{super} x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j \neq 0$	$\max \theta^{super}$ subject to $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq y_{ro} \quad i = 1, 2, \dots, m$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta^{super} y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$ $\lambda_j \geq 0, \quad j \neq 0$
VRS(BCC)	$ADD \sum_{j \neq 0} \lambda_j = 1$	$ADD \sum_{j \neq 0} \lambda_j = 1$

주) Zhu(2003), Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking, p. 198.

본 연구에서는 Andersen and Petersen이 제시한 초효율성 모델을 기반으로 효율적인 DMU들의 순위를 분석하고자 한다.

2.2.3 여분기반분석(Slack Based Measure)

모델

일반적으로 투입지향적 DEA 모델은 현재의 산출량을 유지하면서 가능한 투입요소의량을 감소시키는 것을 고려한 반면 산출지향적인 DEA 모델은 현재의 투입량을 유지하면서 산출량을 증대를 고려한 모델이다. 하지만 이러한 모델의 특징은 실제 투입, 산출되는 양의 상대적 비율을 고려했을 뿐 실제 투입량에 대한 이상적 양(target)에 대한 여분을 고려하지 않은 특징을 가지고 있다.

여분을 고려한 모델에서 효율적인 DMU란 투입과 산출의 여분이 '0'인 DMU를 의미한다. 이러한 여분기반분석 모델(SBM)은 Charnes, Cooper, Golan, Seiford, Stutz(1985)가 제안한 모델로써 기존의 투입지향 혹은 산출지향형 모델과는 다른 관점의 모델이라는 의미로 부가적(additive) 모델로 불리어지고 있으며 투입량 감소와 산출량 증대를 동시에 고려한 특징을 가지고 있다.

기본적인 CCR/BCC 모델은 여분을 고려하지 않고 실제 투입과 산출에 의해 최적 해를 도출하여 효율적인 프론티어를 구성하는 것에 비해 여분기반분석 모델(SBM)은 투입자원에 대한 여분과 산출자원에 대한 여분이 동시에 '0'인 DMU를 가장 이상적인 효율적 DMU로 판별한다. 즉, 가중치가 '1'일 때 목적함수의 이상적 투입/산출량은 실제량과 같아져 여

분이 '0'인 상태가 된다.

CCR/BCC 모델에서 효율성 점수가 '1'로 효율적인 DMU로 판별되어도 투입과 산출에 여분이 존재할 경우 효율성 순위를 낮게 평가할 수 있으며 분석 집단의 효율성 순위 또한 변하게 된다. 이러한 여분기반분석 모델(SBM)은 기본적인 DEA 모델보다 효율적 DMU판별에 더 정확한 기법이다. 이러한 방법은 Zhu(1996, 2001), Tone(2001, 2002), Chen(2004) 등의 연구에 활용되었으며 Tone(2001, 2002)의 연구에서 제안한 여분기반 초효율성 모델(Slack Based Measure Super Efficiency, Super-SBM)로 확장되었다. 여분기반분석 모델(SBM)의 수식은 식 (3), 식 (4), 식 (5)와 같다.

목적함수는 투입요소여분(s_i^-)과 산출요소여분(s_r^+)의 최대화가 되는 해를 찾는 것으로 이상적 투입량(x_{ij})과 가중치(λ_j) 곱의 합에 투입요소의 여분을 더하면 실제 투입량이 산출된다. 이때 가중치(λ_j)가 '1'이 되면 투입 및 산출의 여분(s_i^-, s_r^+)은 최대가 된다.

$$\max \sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \tag{3}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0$$

$$\max \left(\sum_{i=1}^m x_{ij} - S_i^- \right) + \max \left(\sum_{r=1}^s y_{rj} + S_r^+ \right) \tag{4}$$

subject to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum \lambda_j = 1, S_i^-, S_r^+ \geq 0$$

$$\max \sum_{i=1}^m w_i^- S_i^- + \sum_{r=1}^s w_r^+ S_r^+ \quad (5)$$

subject to

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0$$

3. 연구 설계

3.1 연구수행절차

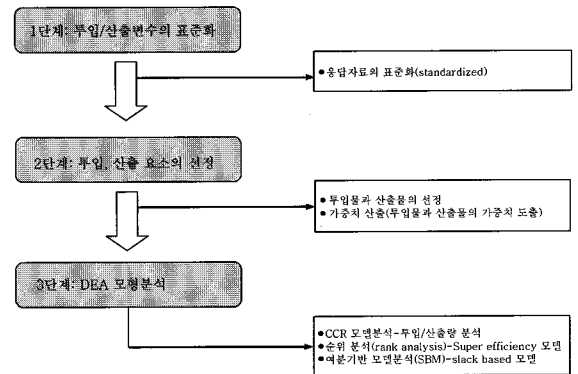
국내 지자체 공공기관 16곳의 서비스 효율성을 분석하기 위해 A 연구기관에서 발표한 공공기관 서비스품질 지수측정에 이용된 변수를 중심으로 효율성을 분석하였다. 응답표본은 1개월 이내에 공공서비스 이용경험이 있는 지역 거주자를 대상으로 성인 남녀를 대상으로 면접을 통해 설문을 실시하였으며 설문문에 이용된 척도는 9점 척도를 이용하였다.

조사 대상은 광역시 7개 기관(서울, 부산, 대구, 대전, 광주, 인천, 울산)과 도청 9개 기관(충북도청, 충남도청, 경북도청, 경남도청, 전북도청, 전남도청, 강원도청, 경기도청, 제주도청)이다.

<표 4> 측정 서비스 차원과 문항수

변수분류	공공서비스 품질 측정 차원	문항수
투입물	본원적 서비스	3
	부가적 서비스	2
	친절성	3
	적극성	3
	신뢰성	3
	적절성	4
	접근성	2
	편리성	3
산출물	해적성	3
	만족	1
	재이용의도	1
	추천의도	1

본 연구에 이용된 표본은 시청의 경우 시청당 150명, 도청은 100명으로 전체 표본 1950명을 대상으로 실시하였다. A 연구기관에서 측정한 모델의 설문 문항은 <표 4>와 같으며 <그림 1>은 효율성 분석을 수행하기 위한 절차이다.



<그림 1> 연구수행절차

1단계에서는 투입/산출 변수의 표준화하였으며 2단계에서는 투입물과 산출물을 최종적 산출하기 위해 산출변수와 투입변수의 상관분석을 실시하여 상관계수의 평균을 통해 최종가중치를 산출하였다.

3단계에서는 최종적으로 선정된 투입요소와 산출요소를 통해 국내 공공기관 16곳의 공공서비스 효율성을 분석하고자 하며 이와 함께 초효율성 모델에 의한 순위 분석과 여분기반분석 모델(SBM)을 통해 공공기관의 특성을 분석하였다.

투입물에 대한 가중치는 상관관계분석을 통해 개별 투입물의 가중치를 산출하였다. 전체 상관분석은 투입물 9개 변수와 산출물간의 3회의 상관분석을 실시하여 개별변수의 상관계수 평균을 통해 최종 가중치를 산출하고자 한다. 식 (6)은 투입물의 최종 가중치를 산출하기 위한 수식이다.

$$SQ_{iw} = \frac{1}{k} \times \left[\sum_{j=1}^3 \frac{(r_{ij})^2}{\sum_{i=1}^9 (r_{ij})^2} \right] \quad (6)$$

SQ_{iw} = i번째 투입물의 가중치 ($i = 1, 2, \dots, 9$)

r_{ij} = i번째 투입물과 j번째 산출물의 가중치 ($j = 1, 2, 3$)

k = 산출물의 수

<표 5>에서 산출된 가중치를 식 (6)에 의해 최종 가중치로 산출하면 <표 6>과 같다.

<표 5> 투입물에 대한 가중치

투입물 \ 산출물	만족	재이용 의도	추천 의도
본원적 서비스	0.739*	0.682*	0.682*
부가적 서비스	0.734*	0.670*	0.688*
친절성	0.775*	0.665*	0.726*
적극성	0.809*	0.700*	0.761*
신뢰성	0.787*	0.722*	0.726*
적절성	0.800*	0.716*	0.758*
접근성	0.576*	0.554*	0.520*
편리성	0.743*	0.691*	0.657*
쾌적성	0.710*	0.673*	0.599*

주) * p < 0.01에서 모두 유의함.

<표 6> 투입물에 대한 최종 가중치

투입물 \ 산출물	만족	재이용 의도	추천 의도	최종 가중치
본원적 서비스	0.109	0.113	0.111	0.111
부가적 서비스	0.108	0.109	0.112	0.110
친절성	0.120	0.107	0.125	0.118
적극성	0.131	0.119	0.138	0.129
신뢰성	0.124	0.126	0.125	0.125
적절성	0.128	0.124	0.137	0.130
접근성	0.066	0.075	0.064	0.068
편리성	0.111	0.116	0.103	0.110
쾌적성	0.101	0.110	0.085	0.099

본 연구에서 산출된 가중치는 투입물인 9개 공공 서비스 품질차원이 산출변수에 미치는 영향이 모두 다르므로 산출물인 고객만족, 재이용의도, 타인추천 의도와 의 상관계수를 측정하여 투입물의 가중치로 활용하였다.

3.2 투입물과 산출물의 선정

2단계의 최종 투입물과 산출물의 선정을 위해 본 연구에서는 원자료를 표준화시킨 후 투입물에 개별 가중치를 곱하였다. 또한 표준화는 개별 응답 값에서 평균의 차를 표준편차로 나눈 값으로 전체 분포의 값이 '0'에 수렴하는 특징을 가지고 있다. 즉, 분포의 중앙값이 '0'이고 평균이 '1'인 분포형태로 변하게 된다.

이에 본 연구에서는 효율적인 분석을 위해 표준화 자료에 가중치를 곱한 값의 중앙값인 '0'에 9점

척도의 중앙값인 '5'를 더하여 전체 표본을 9점 척도에 분포시켰다. 식 (7)은 본 연구에서 이용한 투입물과 산출물의 최종 선정을 위한 수식이다.

$$SQ_{input} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n SQ_{is,p}}{n} \times SQ_{iw} \right) + 5 \tag{7}$$

$$SQ_{output} = \left(\frac{\sum_{j=1}^n SQ_{js,p}}{n} \right) + 5$$

$$SQ_{is} = \left(\frac{X_{im} - \bar{X}_i}{S_i} \right)$$

$$SQ_{js} = \left(\frac{Y_{jm} - \bar{Y}_j}{S_j} \right)$$

$$SQ_{iw} = \frac{1}{k} \times \sum_{j=1}^3 \left(\frac{(r_{ij})^2}{\sum_{j=1}^3 (r_{ij})^2} \right)$$

SQ_{input} = 투입요소, SQ_{output} = 산출요소

SQ_{iw} = i번째 투입물의 가중치

SQ_{is} = i번째 표준화투입물,

SQ_{js} = j번째 표준화산출물

$SQ_{is,p}$ = p공공기관의 i번째 표준화산출물

$SQ_{js,p}$ = p공공기관의 j번째 표준화산출물

r_{ij} = i번째 투입물과 j번째 산출물의 상관계수

k = 산출물의 수(k = 1, 2, 3)

n = 응답자 수

p = 시청 응답자 수(n = 1, 2, 3, ..., 150)

p = 도청 응답자 수(n = 1, 2, 3, ..., 100)

i = 1, 2, ..., 9, j = 1, 2, 3

위 수식을 이용하여 분석대상인 7개 광역시청과 9개 도청의 최종 투입물과 산출물을 계산하면 <표 7>과 같다.

4. 분석결과 : 16개 공공기관의 비교분석

4.1 CCR 모델 분석결과

본 연구에서는 국내의 16개 공공기관의 대상으로 서비스 품질 활동의 효율성을 분석하였다. 분석 결과 효율적인 서비스 활동을 운영하는 기관은 두 개의 시청과 한 개의 도청으로, 전체 16개 DMU에서 3개 기관만이 효율적인 것으로 나타났다. 분석결과

<표 7> 최종 투입물과 산출물

구분	투입물									산출물			
	본원적 서비스	부가적 서비스	친절성	적극성	신뢰성	적절성	접근성	편리성	쾌적성	만족	재이용 의도	추천 의도	
시청	F1	5.0210	5.0213	5.0326	5.0311	5.0227	5.0322	5.0131	5.0154	4.9998	5.1209	5.1255	5.1913
	F2	4.9977	4.9907	4.9799	4.9844	4.9731	4.9732	5.0075	4.9825	4.9856	4.8032	4.9205	4.8332
	F3	4.9958	5.0000	4.9864	4.9895	4.9845	4.9911	4.9806	4.9701	4.9783	4.8199	4.8393	4.8371
	F4	5.0309	5.0299	5.0292	5.0325	5.0324	5.0365	5.0163	5.0222	5.0130	5.1920	5.0999	5.2779
	F5	5.0333	5.0332	5.0445	5.0434	5.0425	5.0377	5.0154	5.0373	5.0323	5.3132	5.2067	5.2307
	F6	4.9759	4.9672	4.9644	4.9655	4.9514	4.9313	4.9972	4.9762	4.9636	4.7823	4.8393	4.8253
	F7	4.9856	4.9755	4.9812	4.9874	4.9785	4.9871	5.0009	4.9834	4.9732	4.8910	4.8564	4.8529
도청	F8	4.9931	4.9924	4.9960	4.9992	4.9854	4.9957	5.0072	4.9913	4.9731	4.9788	4.9611	4.9375
	F9	4.9886	4.9967	5.0148	5.0218	5.0152	5.0207	4.9970	5.0025	4.9949	5.1418	5.0956	5.1972
	F10	5.0094	5.0159	5.0126	5.0114	5.0138	5.0207	4.9878	4.9873	5.0012	5.0791	5.0572	5.0556
	F11	5.0194	5.0177	5.0119	5.0169	5.0278	5.0219	5.0124	5.0120	5.0121	5.1606	5.1661	5.1382
	F12	4.9849	4.9888	4.9568	4.9486	4.9826	4.9605	4.9838	5.0115	5.0587	4.8973	5.0187	4.8135
	F13	5.0149	5.0180	5.0303	5.0184	5.0245	5.0352	5.0023	5.0468	5.0736	5.3111	5.3135	5.2208
	F14	4.9860	4.9813	4.9914	4.9945	5.0077	5.0085	4.9795	4.9967	4.9967	4.9223	4.9803	4.9021
	F15	4.9563	4.9742	4.9587	4.9484	4.9617	4.9541	4.9578	4.9400	4.9408	4.5398	4.4805	4.5242
	F16	4.9871	4.9881	5.0002	4.9901	5.0039	4.9990	5.0256	5.0310	5.0302	5.0854	5.0956	5.1382

는 <표 10>과 같다. 비효율적인 것으로 나타난 13개 기관 중 1개 기관을 제외한 12개 기관이 효율성 점수가 모두 0.9이상인 것으로 나타나 서비스품질의 효율성이 매우 높은 것으로 나타났다. 시청의 F3과 도청의 F15의 효율성 점수가 0.9370, 0.8791로 가장 낮게 나타났으며 효율적인 기관은 F4, F5, F13으로 나타났다.

참조 기관은 비효율적인 기관이 효율적 기관으로 변화하고자 할 때 벤치마킹 할 수 있는 기관을 의미한다. 참조기관(reference set)의 결정은 참조기관에 대한 가중치 점수(λ)로 결정된다. 비효율적인 DMU는 참조기관의 가중치가 큰 DMU를 벤치마킹 기관으로 선정하게 되며 비효율적인 DMU의 경우 참조 집단별 가중치의 합이 항상 1보다 작게 나타나는 것을 알 수 있다. 다음 <표 8>의 *는 참조기관을 의미한다. 효율적인 DMU이면서도 참조기관으로 선정되지 않는 것은 효율성 경계 (efficiency Frontier)를 선정하여 효율성을 분석할 때 비효율적 기관과 가장 거리가 가까운, 즉 가장 유사한 효율적인 기관을 참조기관으로 선정하기 때문에 비효율적인 기관과 유사한 활동을 하지 않는 경우 효율적이더라도 참조기관으로 선정되지 않는다. 이를 통해 참조회수가 DMU4는 7회, DMU5는 8회, DMU13은 12회 참조

된 것으로 분석되었다.

7개 시청 중에서는 F5가 가장 효율적인 공공서비스품질 활동을 한 것으로 나타났으며 9개 도청 중에서는 F13이 가장 효율적인 기관으로 나타났다.

이러한 효율성 분석의 장점은 효율성 점수에 의한 판단뿐만 아니라 추가적인 분석을 통해 비효율적 기관이 효율적인 기관에 비해 서비스 품질 활동 수준이 어느 정도 부족하거나 과잉 투입되었는가를 분석할 수 있다.

DEA 분석은 산업 내에서의 효율적인 기관의 투입물과 산출물의 상대적 비교를 통해 비효율적 기업의 과잉투입 또는 과부족투입에 대한 상대적 양을 제시해 준다.

분석결과인 <표 9>의 이상치는 투입요소 또는 산출물의 이상적인 양을 의미하며 이상치의 산정은 효율적인 기관의 투입과 산출에 의한 상대적 투입요소의 양과 비효율적 기관의 산출물에 영향을 미치는 투입물의 비교를 통해 결정된다.

개선 수준은 투입물 또는 산출물의 개선정도를 나타내는 수치로 이상적 투입에 비해 실제 투입량이 과잉투입인지 과부족투입인지를 나타낸다. 13개 비효율적 기관의 전체 분석결과는 <표 9>와 같다.

개선수준이 '+'인 경우는 과부족 투입임을 뜻하

<표 8> CCR 모델 분석결과 1

구분	기관	효율성점수	참조기관 (λ : 가중치, DMU)						참조회수
시청	F1	0.9954	0.273	F4	0.717	F5*			
	F2	0.9424	0.926	F13*					
	F3	0.9370	0.151	F4	0.365	F5	0.408	F13*	
	F4	1.0000	1	F4*				7	
	F5	1.0000	1	F5*				8	
	F6	0.9408	0.264	F4	0.658	F13*			
	F7	0.9411	0.707	F5*	0.221	F13			
도청	F8	0.9592	0.548	F5*	0.397	F13			
	F9	0.9952	0.713	F4*	0.274	F13			
	F10	0.9748	0.308	F4	0.037	F5	0.62	F13*	
	F11	0.9908	0.542	F5*	0.442	F13			
	F12	0.9587	0.945	F13*					
	F13	1.0000	1	F13*				12	
	F14	0.9526	0.075	F5	0.864	F13*			
	F15	0.8791	0.3	F4	0.365	F5*	0.198	F13	
	F16	0.9860	0.492	F4*	0.486	F13			

<표 9> CCR 모델 분석결과 2

DMU (score)	구분	투입물									산출물		
		본원적 서비스	부가적 서비스	친절성	적극성	신뢰성	적절성	접근성	편리성	쾌적성	만족	재이용 의도	추천 의도
F1 (0.9954)	실제투입	5.021	5.021	5.033	5.031	5.023	5.032	5.013	5.015	5.000	5.121	5.126	5.191
	이상량	4.982	4.982	4.990	4.990	4.989	4.987	4.966	4.983	4.977	5.227	5.126	5.191
	개선량	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.007	-0.009	-0.009	-0.006	-0.005	0.021	0.000	0.000
F2 (0.9424)	실제투입	4.998	4.991	4.980	4.984	4.973	4.973	5.007	4.983	4.986	4.803	4.920	4.833
	이상량	4.644	4.647	4.658	4.647	4.653	4.663	4.632	4.674	4.698	4.918	4.920	4.835
	개선량	-0.071	-0.069	-0.065	-0.068	-0.064	-0.062	-0.075	-0.062	-0.058	0.024	0.000	0.000
F3 (0.9370)	실제투입	4.996	5.000	4.986	4.989	4.984	4.991	4.981	4.970	4.978	4.820	4.839	4.837
	이상량	4.644	4.645	4.654	4.649	4.651	4.654	4.630	4.657	4.665	4.891	4.839	4.837
	개선량	-0.070	-0.071	-0.067	-0.068	-0.067	-0.067	-0.070	-0.063	-0.063	0.015	0.000	0.000
F6 (0.9408)	실제투입	4.976	4.967	4.964	4.966	4.951	4.931	4.997	4.976	4.964	4.782	4.839	4.825
	이상량	4.625	4.627	4.634	4.627	4.631	4.640	4.613	4.643	4.659	4.862	4.839	4.825
	개선량	-0.071	-0.069	-0.066	-0.068	-0.065	-0.059	-0.077	-0.067	-0.061	0.017	0.000	0.000
F7 (0.9411)	실제투입	4.986	4.976	4.981	4.987	4.978	4.987	5.001	4.983	4.973	4.891	4.856	4.853
	이상량	4.668	4.668	4.679	4.676	4.676	4.675	4.652	4.678	4.680	4.931	4.856	4.853
	개선량	-0.064	-0.062	-0.061	-0.062	-0.061	-0.063	-0.070	-0.061	-0.059	0.008	0.000	0.000
F8 (0.9592)	실제투입	4.993	4.992	4.996	4.999	4.985	4.996	5.007	4.991	4.973	4.979	4.961	4.937
	이상량	4.748	4.749	4.760	4.755	4.756	4.758	4.733	4.762	4.770	5.019	4.961	4.937
	개선량	-0.049	-0.049	-0.047	-0.049	-0.046	-0.048	-0.055	-0.046	-0.041	0.008	0.000	0.000
F9 (0.9952)	실제투입	4.989	4.997	5.015	5.022	5.015	5.021	4.997	5.003	4.995	5.142	5.096	5.197
	이상량	4.965	4.965	4.968	4.967	4.968	4.974	4.951	4.967	4.968	5.161	5.096	5.197
	개선량	-0.005	-0.006	-0.009	-0.011	-0.009	-0.009	-0.009	-0.007	-0.005	0.004	0.000	0.000
F10 (0.9748)	실제투입	5.009	5.016	5.013	5.011	5.014	5.021	4.988	4.987	5.001	5.079	5.057	5.056
	이상량	4.844	4.846	4.854	4.848	4.851	4.859	4.832	4.862	4.875	5.088	5.057	5.056
	개선량	-0.033	-0.034	-0.032	-0.033	-0.032	-0.032	-0.031	-0.025	-0.025	0.002	0.000	0.000
F11 (0.9908)	실제투입	5.019	5.018	5.012	5.017	5.028	5.022	5.012	5.012	5.012	5.161	5.166	5.138
	이상량	4.940	4.942	4.953	4.947	4.950	4.952	4.925	4.957	4.966	5.223	5.166	5.138
	개선량	-0.016	-0.015	-0.012	-0.014	-0.016	-0.014	-0.017	-0.011	-0.009	0.012	0.000	0.000
F12 (0.9587)	실제투입	4.985	4.989	4.957	4.949	4.983	4.961	4.984	5.012	5.059	4.897	5.019	4.814
	이상량	4.737	4.740	4.751	4.740	4.746	4.756	4.725	4.767	4.792	5.016	5.019	4.931
	개선량	-0.050	-0.050	-0.041	-0.042	-0.048	-0.041	-0.052	-0.049	-0.053	0.024	0.000	0.024
F14 (0.9526)	실제투입	4.986	4.981	4.991	4.994	5.008	5.008	4.980	4.997	4.997	4.922	4.980	4.902
	이상량	4.709	4.712	4.724	4.713	4.718	4.727	4.697	4.737	4.760	4.986	4.980	4.902
	개선량	-0.055	-0.054	-0.054	-0.056	-0.058	-0.056	-0.057	-0.052	-0.047	0.013	0.000	0.000
F15 (0.8791)	실제투입	4.956	4.974	4.959	4.948	4.962	4.954	4.958	4.940	4.941	4.540	4.480	4.524
	이상량	4.337	4.338	4.344	4.342	4.343	4.345	4.324	4.343	4.343	4.546	4.480	4.524
	개선량	-0.125	-0.128	-0.124	-0.122	-0.125	-0.123	-0.128	-0.121	-0.121	0.001	0.000	0.000
F16 (0.9860)	실제투입	4.987	4.988	5.000	4.990	5.004	4.999	5.026	5.031	5.030	5.085	5.096	5.138
	이상량	4.916	4.917	4.923	4.919	4.922	4.929	4.903	4.928	4.936	5.140	5.096	5.138
	개선량	-0.014	-0.014	-0.015	-0.014	-0.016	-0.014	-0.024	-0.021	-0.019	0.011	0.000	0.000

며 ‘-’인 경우는 과잉투입을 의미한다. 개선수준은 (이상치-실제투입량)/실제투입량으로 계산된다. 이상적 투입량은 참조기관 별 가중치(λ)와 투입량의 곱의 합으로 산출된다.

4.2 초효율성 모델(super efficiency model) 분석결과

DEA분석의 가장 기본적인 CCR/BCC 모델에 의한 효율성의 분석은 효율성 점수를 제시하여 효율/비효율의 정도를 분석할 뿐 효율적인 DMU의 순위를 분석할 수 없으며 가장 효율적인 기업의 판단도 참조회수를 통해 이루어지는 한계점이 있다. 특히 효율적인 기업의 경우 효율성 점수가 모두 ‘1’로 나타나 참조회수를 제외한 다른 어떠한 정보도 활용할 수 없는 단점이 있으며 비효율적인 기업의 경우도 단순히 효율성 점수를 통해 순위를 판별할 수 없는 특징이 있다. 이는 전체 분석 대상의 DMU에 대한 비교 평가가 아닌 효율성 프론티어의 상의 참조집단에 대한 투입물의 상대적 비교를 통해 점수를 산출하기 때문에 분석 대상들을 서열화할 수 없는 특징이 있다(Charnes et al., 1978).

이러한 점을 보완하여 Andersen and Petersen (1993, AP 모델)이 제안한 모델이 초효율성 모델이다. 이러한 초효율성 모델은 효율적인 DMU들을 구

분하기 위한 방법으로 효율적인 DMU들의 효율적인 크기를 제시할 수 있다. 이러한 모델은 두 가지로 구분할 수 있는데 하나는 여분을 고려하지 않고 투입/산출물의 변화를 통해 DMU의 효율성 점수를 산출하는 방법과 실제 투입자원에 대한 여분을 고려하여 효율성을 산출하는 방법이 있다. 본 연구에서 사용한 초효율성 모델은 여분을 고려하지 않고 투입/산출만을 고려한 모형인 AP 모델을 사용하여 초효율성 점수를 산출하였다. AP 모델은 비효율적인 DMU들이나 효율적인 DMU들 사이에서 측정할 수 있으며 기본적인 DEA 모델에서 분석한 효율성 점수가 변화되지 않는 특징이 있는 반면에 Tone(2001, 2002)이 제안한 초효율성 모델은 효율성 점수가 바뀌는 특징이 있다.

AP 모델의 초효율성 점수는 값이 커질수록 효율적인 DMU들 사이에서의 순위는 높아지게 되며 이를 통해 전체 분석 대상의 순위를 분석할 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서도 Andersen and Petersen(1993)이 제안한 모델을 통해 16개 기관의 초효율성 분석을 실시하고 초효율성 점수를 통해 순위를 분석하였다. 분석결과는 <표 10>으로 CCR 모델과 비교하였다.

음영부분은 효율적 DMU의 CCR 모델에 의한 효율성 점수와 AP 모델의 초효율성 점수, 참조회수를 나타낸 것으로 참조회수에 의해 효율적인 DMU를

<표 10> 초효율성 모델 분석결과

구분	기관	CCR	super efficiency	순위	참조기관(λ : 가중치, DMU)					참조 회수
시청	F1	0.9954	0.9954	4	0.273 F4	0.717 F5*				
	F2	0.9424	0.9424	12	0.926 F13*					
	F3	0.9370	0.9370	15	0.151 F4	0.365 F5	0.408	F13*		
	F4	1.0000	1.0124	2	1 F4*					7
	F5	1.0000	1.0091	3	1 F5*					8
	F6	0.9408	0.9408	14	0.264 F4	0.658 F13*				
	F7	0.9411	0.9411	13	0.707 F5*	0.221 F13				
도청	F8	0.9592	0.9592	9	0.548 F5*	0.397 F13				
	F9	0.9952	0.9952	5	0.713 F4*	0.274 F13				
	F10	0.9748	0.9748	8	0.308 F4	0.037 F5	0.62	F13*		
	F11	0.9908	0.9908	6	0.542 F5*	0.442 F13				
	F12	0.9587	0.9587	10	0.945 F13*					
	F13	1.0000	1.0256	1	1 F13*					12
	F14	0.9526	0.9526	11	0.075 F5	0.864 F13*				
	F15	0.8791	0.8791	16	0.3 F4	0.365 F5*	0.198	F13		
	F16	0.9860	0.9860	7	0.492 F4*	0.486 F13				

선정하는 것과는 달리 전체 순위에서 F4가 F5보다 초효율성 점수가 높게 나타나 좀 더 효율적인 것으로 나타났다. 그 외 분석결과는 CCR 모델 결과와 동일한 것을 알 수 있다.

초효율성에 의한 순위 분석 결과 16개 기관에서 가장 효율적으로 기관은 F13으로 나타났으며 가장 비효율적인 기관은 F15로 나타났다.

전반적인 순위를 분석한 결과 시정보다 도청의 효율성 수준이 높을 것으로 나타났으며 시청의 경우 4개 기관이 10위권 밖에 있는 것으로 나타났다. 하지만 AP모델은 투입자원과 산출에 대한 여분을 고려하지 않고 분석하는 방법으로 측정 모델의 불능해 (infeasibility) 문제와 효율적인 DMU의 투입/산출물에 대한 효율성의 정도를 분석할 수 없는 단점이 있다. 이에 본 연구에서는 여분기반분석모델(SBM)을 통해 효율적인 DMU의 특징과 더불어 효율성의 정도를 여분을 통해 분석하고자 한다.

4.3 여분기반분석(Slack Based Measure) 모델 분석결과

앞서 설명한 CCR 모델은 여분(slack)을 고려하지 않은 분석방법으로 투입지향 혹은 산출지향 모델의

특성에 따라 투입 또는 산출물의 변화가 발생하게 된다<그림 2>. 하지만 여분기반분석 모델(SBM)은 최저투입/최대산출을 동시에 고려한 분석방법으로 이상적 투입과 산출에 의한 여분을 이용하여 여분이 최대가 되는 목적 함수의 해를 찾는 분석방법으로 투입물의 여분합과 산출물의 여분합을 최대화시키는 목적함수 θ 는 투입량과 산출량에 곱하여지는 가중치의 합이 1일 경우에 최대가 되며 이때 투입변수의 여분(s_i^-)과 산출변수(s_r^+)의 여분의 합은 '0'이 된다. 여분기반분석 모델(SBM)의 특징은 앞서 설명한 식 (3), 식 (4) 수식을 통해 제시하였다.

본 연구에서는 여분기반분석 모델(SBM)을 활용하여 효율적인 DMU를 분석하였으며 여분의 합을 통해 DMU의 순위를 분석하였다.

효율적인 DMU일수록 여분을 최소화하기 위해 이상적 투입량이 커져 실제투입량과의 차가 작아지게 된다. 실제투입량에서 이상적 투입량의 차를 통해 전체 DMU의 순위를 판별할 수 있게 된다. 전체 분석대상별 실제투입/산출량과 이상적 투입/산출량의 차를 분석하였다. 분석결과는 <표 11>과 같다.

효율적인 DMU의 경우는 가중치가 1로 이상적 투입/산출량과 실제 투입/산출량이 같아져 여분이 '0'이 된다.

<표 11> 여분기반분석 모델(SBM) 결과

구분	DMU	가중치합	참조기관(λ : 가중치, DMU)	참조 회수	여분합(sum of slack)	순위	
시청	F1	0.9880	0.581 F4*	0.407 F13	0.423824	5	
	F2	0.9260	0.926 F13*		2.841777	12	
	F3	0.9231	0.308 F4	0.615 F13*	3.051465	15	
	F4	1.0000	1.000 F4*		11	1.047E-10	3
	F5	1.0000	1.000 F5*		1	1.843E-11	1
	F6	0.9214	0.264 F4	0.658 F13*		2.914185	14
	F7	0.9267	0.258 F4	0.668 F13*		2.900040	13
도청	F8	0.9431	0.236 F4	0.707 F13*	2.245230	10	
	F9	0.9877	0.713 F4*	0.274 F13	0.342029	4	
	F10	0.9648	0.324 F4	0.641 F13*	1.389933	8	
	F11	0.9816	0.233 F4	0.749 F13*	0.699410	6	
	F12	0.9445	0.945 F13*		1.886236	9	
	F13	1.0000	1.000 F13*		14	8.680E-11	2
	F14	0.9386	0.032 F4	0.906 F13*		2.400004	11
	F15	0.8627	0.354 F4	0.509 F13*		5.521783	16
	F16	0.9788	0.492 F4*	0.486 F13		0.707095	7

음영부분은 효율적인 DMU를 나타낸 것으로 가장 효율적인 DMU는 투입과 산출의 여분합이 '0'으로 나타난다.

분석결과 적은 양이긴 하지만 효율적인 DMU에서 여분합에 차이를 보이는 것으로 나타났으며 이를 통해 비효율적인 DMU와 효율적인 DMU의 순위를 분석하였다. 일부 DMU에서는 앞서 분석한 초효율성분석의 순위 분석과는 차이가 있는 것으로 나타났다.

효율적인 DMU의 참조회수는 F13이 14회, F4가 11회, F5가 1회로 나타났지만 전체 DMU의 여분에 의한 순위 분석은 F5, F13, F4의 순으로 나타났다. 이는 F5기관이 가장 효율적이긴 하지만 다른 기관

과의 운영측면에서 비교할 때 벤치마킹할 수없는 이질적인 운영의 특성을 가지고 있는 것으로 판단할 수 있다. 따라서 시청부분에서의 벤치마킹 기관은 F4, 도청 부분에서는 F13으로 나타났다.

<표 12>를 통해 가장 비효율적인 F15의 경우 투입자원에 대한 여분이 가장 큰 것으로 나타났으며 주로 만족부분에서 산출의 과부족이 발생하고 있다. 효율적인 DMU인 F5, F13, F4의 투입과 산출의 여분에 대한 분석결과 F4기관은 투입자원에서는 편리성과 쾌적성을 제외한 7개 투입자원에서 모두 여분이 발생하는 것으로 나타났으며 신뢰성, 적극성, 친절성, 적절성 요소에 대한 여분이 다른 요소에 비해

<표 12> 여분기반분석 모델(SBM)의 투입/산출물에 대한 여분량

구분	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
본원적 서비스	0.057	0.354	0.361	1.64E-11	0	0.351	0.334	0.260
부가적 서비스	0.057	0.344	0.364	2.98E-12	0	0.341	0.322	0.257
친절성	0.063	0.322	0.343	2.21E-11	0	0.330	0.320	0.252
적극성	0.065	0.337	0.352	2.67E-11	0	0.338	0.333	0.263
신뢰성	0.054	0.320	0.344	4.55E-11	0	0.320	0.320	0.245
적절성	0.057	0.311	0.343	1.98E-11	0	0.292	0.321	0.247
접근성	0.063	0.375	0.358	1.04E-11	0	0.385	0.362	0.286
편리성	0.044	0.309	0.319	0	1.84E-11	0.333	0.313	0.237
쾌적성	0.022	0.287	0.313	0	0	0.305	0.287	0.202
만족	-0.057	-0.115	-0.046	-3.92E-11	0	-0.080	0.000	-0.002
재이용 의도	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	-0.012	0.000
추천 의도	0.000	-0.002	0.000	0	0	0.000	0.000	0.000
여분합	0.424	2.842	3.052	1.05E-10	1.84E-11	2.914	2.900	2.245
구분	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16
본원적 서비스	0.024	0.166	0.093	0.248	1.19E-11	0.279	0.624	0.071
부가적 서비스	0.032	0.171	0.089	0.249	0	0.271	0.641	0.071
친절성	0.047	0.160	0.074	0.206	2.38E-11	0.270	0.619	0.077
적극성	0.055	0.165	0.087	0.209	0	0.284	0.614	0.071
신뢰성	0.047	0.164	0.094	0.237	1.19E-11	0.292	0.624	0.082
적절성	0.047	0.162	0.079	0.205	4.00E-12	0.283	0.610	0.070
접근성	0.046	0.157	0.099	0.259	6.56E-12	0.284	0.637	0.123
편리성	0.035	0.126	0.064	0.245	2.33E-11	0.261	0.595	0.103
쾌적성	0.027	0.126	0.046	0.267	2.29E-11	0.237	0.585	0.094
만족	-0.019	-0.006	-0.025	-0.119	0	-0.059	0.000	-0.054
재이용 의도	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000	-0.028	0.000
추천 의도	0.000	0.000	0.000	-0.118	-1.77E-11	0.000	0.000	0.000
여분합	0.342	1.390	0.699	1.886	8.68E-11	2.400	5.522	0.707

여분이 큰 것으로 나타난다. 산출자원에 대한 여분은 만족부분에서만 발생하였다. F13의 경우도 9개 투입요소에서 모두 여분이 존재하는 것으로 나타났으며 친절성, 편리성, 쾌적성 차원의 여분이 다른 요소에 비해 많은 것으로 나타났으며 산출부분에서는 추천의도 부분만 여분이 나타났다.

F4의 경우 투입/산출 전체에서 투입요소의 편리성 차원에서만 여분이 발생하고 있어 가장 효율적인 것으로 나타났다. 이러한 정보는 기존의 다른 모델에서는 제공하지 못하는 정보로써 향후 편리성 차원에 대한 투입량의 증대를 통해 효율적 운영의 극대화를 추구할 수 있다. 더욱이 완전한 효율성 수준(pure efficiency level)에 대한 극소량의 여분에 대해서도 분석가능하기 때문에 초효율성 모델의 순위 분석보다는 정확하다고 할 수 있다. 이러한 효율적인 DMU의 투입 산출에 대한 분석은 앞서 분석한 Andersen and Petersen(1993)의 초효율성 모델에서는 분석할 수 없는 것으로 여분기반분석 모델(SBM)의 가장 큰 장점이라 할 수 있다.

4.4 분석종합

본 연구에서는 16개 공공기관의 공공서비스품질의 효율성분석을 위해 CCR 모델, 초효율성 모델, 여분기반분석 모델(SBM)을 통하여 공공기관의 특징을 분석하였다. 또한 비효율적인 DMU특징과 더불어 효율적인 DMU의 특징을 분석하기 위해 초효율성 분석과 여분기반분석 모델(SBM)을 통하여 순위 분석을 실시하였다. 전체 모델별 분석결과는 <표 13>과 같다.

<표 13>의 내용은 A 연구기관이 발표한 16개 공공기관의 서비스품질지수와 순위평가 결과와 CCR 모델, 초효율성 모델, 여분기반분석 모델(SBM)의 분석결과로 A기관이 발표한 결과에 의하면 F13의 경우 전체 순위가 5위로 나타났지만 초효율성 모델과 여분기반분석 모델(SBM)의 경우 1위, 2위로 나타났다. 전체적인 순위평가는 A기관이 발표한 환산 점수에 의한 결과와 효율성 모델에 의한 순위평가가 상당부분 많은 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 13> 전체 효율성 분석모델 비교

기관	A 연구기관 지수		CCR 모델		초효율성 모델			여분기반분석모델			
	공공서비스 품질점수	순위	효율성 점수	참조 회수	초효율성 점수	참조 회수	순위	여분합	참조 회수	순위	
시청	F1	69.25	3	0.9954		0.9954		4	0.423824		5*
	F2	64.03	9	0.9424		0.9424		12	2.841777		12
	F3	61.47	12	0.9370		0.9370		15	3.051465		15
	F4	69.99	2	1.0000	7	1.0124	7	2	1.047E-10	11	3*
	F5	70.71	1	1.0000	8	1.0091	8	3	1.843E-11	1	1*
	F6	59.46	15	0.9408		0.9408		14	2.914185		14
	F7	62.29	11	0.9411		0.9411		13	2.900040		13
도청	F8	65.28	8	0.9592		0.9592		9	2.245230		10*
	F9	65.66	7	0.9952		0.9952		5	0.342029		4*
	F10	68.6	4	0.9748		0.9748		8	1.389933		8
	F11	67.52	6	0.9908		0.9908		6	0.699410		6
	F12	61.19	14	0.9587		0.9587		10	1.886236		9*
	F13	67.94	5	1.0000	12	1.0256	12	1	8.680E-11	14	2*
	F14	62.36	10	0.9526		0.9526		11	2.400004		11
	F15	58.8	16	0.8791		0.8791		16	5.521783		16
	F16	61.34	13	0.9860		0.9860		7	0.707095		7

CCR 모델을 통해 참조회수가 가장 많은 F13의 경우 초효율성 모델에서는 가장 효율적인 DMU로 순위 분석에서도 1위로 나타났지만 여분기반분석 모델(SBM)에서는 투입자원과 산출자원에 대한 여분으로 인해 전체 순위가 2위로 나타나 참조회수와 순위가 일치하지 않는 것으로 나타났다.

초효율성 모델은 효율적인 DMU의 효율성 점수만 1 이상의 값을 제시하여 순위를 분석한 것을 제외하고 CCR 모델의 비효율적인 DMU의 효율성 점수에는 변화가 없어 모델별 상대적인 비교의 장점이 있지만 효율적 DMU의 효율성의 정도를 분석하기 위한 정보를 제공하지 못하는 단점도 가지고 있다.

반면 여분기반분석 모델(SBM)을 이용한 분석결과에서는 초효율성 순위가 3위인 F5가 가장 효율적인 공공서비스품질을 운영하는 것으로 나타났다.

여분기반분석 모델(SBM)의 효율적인 DMU의 순위 분석 결과 F5, F13, F4 순으로 나타나 초효율성 결과와는 차이가 있는 것으로 나타났다.

비효율적인 DMU의 경우도 초효율성 모델의 순위 분석 결과와는 일치하지 않는 것으로 나타났다. <표 13>의 *는 초효율성 모델의 순위 분석 결과와 차이가 나는 DMU들이다. 이러한 여분기반분석모델(SBM)은 초효율성 모델의 순위 분석보다는 구체적 정보인 여분의 양을 통해 효율성의 정도를 판별하기 때문에 효율성에 근거한 DMU의 순위 분석에 적합하다고 할 수 있다.

5. 요약 및 결론

본 연구는 공공서비스 품질 활동의 효율성 분석을 위해 기존의 방법과는 다른 관점에서 DEA 기법을 적용하여 국내 16개 공공기관의 공공서비스 품질 활동을 분석하였다. 특히 투입요소를 A 연구기관에서 발표한 9개 서비스 차원으로 선정하고 산출물의 경우는 만족, 재이용의도, 추천의도를 선정하여 효율성 분석을 실시하였다. 또한 효율성 분석에 있어서는 CCR 모델, 초효율성 모델, 여분기반분석 모델(SBM) 등을 이용하여 모델별 특징을 도출하였으며 DMU의 순위 분석에 가장 적합한 방법을 제시하였다.

본 연구의 분석결과를 토대로 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 효율성분석결과 전체 16개 기관 중에서 3개 기관이 효율적인 것으로 나타났으며 시정보다 도

청의 효율성 수준이 높은 것으로 나타났다. 또한 대부분의 기관이 모든 투입요소에 있어서는 과투입 상태인 것으로 나타났으며 산출부분에서는 주로 만족 부분이 과부족인 것으로 나타났다.

둘째, 효율성분석의 대표적인 분석인 CCR 모델뿐만 아니라 초효율성 모델과 여분기반분석 모델(SBM)을 통해 16개 공공기관의 공공서비스 품질의 특성을 분석하였으며 투입과 산출물의 이상적 투입/산출량을 제시하였다. 또한 동일 산업 내에서 비효율적인 기업이 효율적인 기업으로 전환하고자 할 때 산업 내에서 참조할 수 있는 모범기관인 베스트 프랙티스를 제시하였다. 즉, 시청부분에서는 F4 기관이 베스트 프랙티스 기관으로 나타났으며 도청부분에서는 F13기관으로 나타났다.

셋째, 순위 분석에 있어서 비효율적인 DMU뿐만 아니라 효율적인 DMU의 순위를 분석하기위해 여분기반분석 모델(SBM)을 활용하여 효율적인 DMU의 순위와 효율성의 정도를 분석하였다. 분석결과 F5가 가장 효율적인 것으로 나타났으며 투입물인 편리성 차원에서만 여분이 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 효율적 DMU에 대한 분석은 향후 해당기관의 서비스품질 활동에 대한 관리적 시사점을 제시할 수 있으며 고객지향적인 서비스의 설계와 더불어 지속적 개선을 위한 중요한 정보를 제공할 수 있다.

이상에서 설명한 결과를 토대로 본 연구의 의의를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 국내 16개 공공기관의 서비스 품질 활동의 효율성을 측정한 연구로 기존의 효율성 측정 연구와는 달리 이용고객의 서비스 품질 평가를 이용한 효율성 분석이라는 점에서 기존 연구와 차별화 된다고 할 수 있다. 즉, 서비스 품질연구에 있어서 효율성의 측정은 공급자 중심의 평가보다 서비스 품질을 이용하는 고객들의 평가를 중심으로 측정하는 것이 더욱 중요하다고 할 수 있기 때문에 이러한 분석방법이 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다.

둘째, 국내 공공기관의 서비스 품질에 대한 평가는 공공기관의 고객지향성을 나타내는 대표적인 평가로써 단순한 환산점수에 의한 서열평가보다는 운영의 효율성을 통한 평가가 더욱 중요하기에 서비스 품질 평가에 의한 효율성 분석이 매우 의미 있다고 할 수 있다. 특히 비효율적 기관에 대한 벤치마킹 기관의 제시와 더불어 투입/산출량에 대한 이상적 양과 여분(slack)을 제시하였다는 점에서 실무적으

로 의미 있는 결과를 도출하였다고 할 수 있다.

셋째, 본 연구에서는 기존 연구에서 주로 활용된 CCR 모델뿐만 아니라 초효율성 모델(Super Efficiency)에 의해 전체 DMU의 순위를 평가하였다. 또한 효율적 DMU의 여분(slack)의 차이를 통해 순위 분석을 수행하는 여분기반분석 모델(SBM)을 통해 효율적인 DMU의 효율성의 차이를 검증하였으며 순위 분석에 적합한 모델을 제시한 것은 학술적으로 매우 중요한 가치가 있다고 할 수 있다.

넷째, 여분기반분석 모델(SBM)을 통해 효율적 DMU의 효율성의 정도와 순위를 분석한 점은 해당 기관의 지속적 개선과 더불어 고객 지향적 서비스 프로세스의 확립에 매우 중요한 정보라고 할 수 있다. 특히 효율적 DMU의 여분에 대한 정보를 통해 공공서비스품질 활동에 대한 과잉투입과 과부족산출에 대한 수준을 제시한 것은 공공기관의 서비스 품질 활동에 있어 전략적인 방향을 설정할 수 있는 중요한 정보로 실무적으로 매우 가치가 있다고 할 수 있다.

다섯째, 공공서비스품질 평가결과를 활용하여 효율성을 평가하기 위한 체계적인 접근방법을 제시한 점과 모델별 비교분석을 통해 특징을 제시한 것은 본 연구의 중요한 의의라 할 수 있다. 또한 투입요소의 선정에 있어 산출물과의 상관관계수에 의한 가중치를 적용하였다는 점과 극단 값의 영향을 줄이기 위해 표준화된 자료를 활용하여 효율성 측정방법을 제시한 것은 학술적으로 가치가 있다고 할 수 있다.

마지막으로 향후 연구로서는 여분(slack)을 고려한 비방사적(non-radial) 모델인 여분기반 초효율성 모델(slack based measure super efficiency)과 부가적(additive) 모델의 비교분석을 통해 효율적 DMU의 순위평가를 실시하고자 하며 적용대상도 일반기업을 대상으로 폭 넓게 적용하고자 한다. 또한 공공기관 이외의 다양한 분야에서 활용된 SERVQUAL 자료를 이용하여 서비스 차원별 효율성의 평가를 비교분석하고자 한다.

참 고 문 헌

[1] 문신용, 윤기찬(2004), “사회복지서비스 생산성과 관한 통합적 분석: 자료포락분석(DEA)과 SERVQUAL 기법을 중심으로”, 「한국행정학보」, 38권, 6호, pp. 201-224.
 [2] 박노경(2002), “Super효율성 방법에 의한 효

율적인 은행의 순위변화 측정”, 「한국국제경제학회 동계학술대회 Winter Conference Proceedings」, 제C권, 한국국제경제학회, pp. 637-662.
 [3] 박노경(2003), “효율적인 국내은행의 순위변화 측정: Super 효율성 접근”, 「대한경영학회」, 16권, 1호, pp. 277-298.
 [4] 박노경,(2006), “수퍼효율성의 인피저빌리티가 있는 경우의 효율적인 국내은행의 순위측정방법”, 「대한경영학회 춘계학술발표대회 발표논문집」, pp. 135-161.
 [5] 송건섭(2003), “지방정부의 공공서비스 평가시스템 구축”, 「한국 사회와 행정 연구」, 13권, 4호, pp. 185-207.
 [6] 송건섭, 이근수(2005), “행정서비스 질 분석을 이용한 기초자치단체 성과평가”, 「한국사회와 행정연구」, 16권, 1호, pp. 151-178.
 [7] 우양호, 홍미영(2004), “공공서비스 질 측정의 타당성 평가에 관한 연구”, 「한국행정논집」, 16권, 3호, pp. 647-671.
 [8] 유금록(2006), “공공부문의 효율성 평가를 위한 자료포락분석(DEA)에 있어서 효율적 의사결정단위들의 순위 분석”, 「행정논총」, 44권, 1호, pp. 155-185.
 [9] 이근수, 송건섭(2005), “기초자치단체의 행정서비스 품질지수 측정”, 「한국행정논집」, 17권, 2호, pp. 359-384.
 [10] 이유재, 라선아(2003a), “서비스 품질의 각 차원이 CS에 미치는 상대적 영향에 대한 연구-기존고객과 잠재고객의 비교를 중심으로-”, 「마케팅연구」, 18권, 4호, pp. 67-97.
 [11] 전수봉, 김대욱(2006), “2006 IMD 세계경쟁력 보고서 분석”, 「산업연구원 산업경제분석」, pp. 31-40.
 [12] 허정옥, 김정희(2000), “SERVQUAL을 이용한 행정서비스 품질 측정”, 「마케팅관리연구」, 5권, 2호, pp. 51-78.
 [13] Andersen, P. and N. C. Petersen(1993), “A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis”, *Management Science*, Vol. 39, No. 10, pp. 1261-1265.
 [14] Banker, D. R., Charnes, A., and Cooper, W. W.(1984), “Some models for estimating

- technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”, *Management Science*, Vol. 30, No. 9. pp. 1078-1092.
- [15] Charnes, A, Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L. M., Stutz, J.(1985), “Foundations of data Envelopment analysis for Pareto-Koopman’s efficient empirical production functions”, *Journal of Econometrics*, Vol. 30, pp. 1-7.
- [16] Charnes, A., Haag, S., Jaska, P., and Semple, J.(1992), “Sensitivity of Efficiency Classifications in the Additive-Model of Data Envelopment Analysis”, *International Journal of Systems Science*, Vol. 23, No. 5, pp. 789-798.
- [17] Charnes, A., Cooper, W. W., and Rhodes, E.(1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, pp. 429-444.
- [18] Chen, Y.(2004), “Ranking Efficient Units in DEA”, *OMEGA*, Vol. 32, pp. 213-219.
- [19] Cooper, W. W., Seiford, L. M., and Tone, K(2003), *Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publishers
- [20] Cronin and Taylor, S. A.(1992), “Measuring service quality : A reexamination extension”, *Journal of Marketing*, Vol. 56, pp. 55-68.
- [21] Farrell, M. J.(1957), “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of Royal of Statistical Society*, Vol. 120, No. 3, pp. 253-290.
- [22] Grönroos, C.(1984), “A Service Quality Model and Its Marketing Implications”, *European Journal of Marketing*, Vol. 18, pp. 30-44.
- [23] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.(1984), “Reassessment of Expectation as a Comparison Standard in Measuring service Quality”, *Journal of Marketing*, Vol. 58, pp. 111-124.
- [24] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.(1988), “SERVQUAL : A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perception a of service quality”, *Journal of Retailing*, Vol. 64, pp. 12-40.
- [25] Seiford, L. M and J. Zhu(1998), “Sensitivity Analysis of DEA Models for Simultaneous Changes in All the Data”, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 49, No. 10, pp. 1060-1071.
- [26] Seiford, L. M. and J. Zhu(1999), “Infeasibility of Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Models”, *INFOR*, Vol. 37, No. 2, pp. 174-187.
- [27] Skelcher, Chris(1992), *Managing for Service Quality*. UK : Longman.
- [28] Tone, K.(2001), “A Slack-Based Measure of Efficiency in Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 130, pp. 498-509.
- [29] Tone, K.(2002), “A Slack-Based Measure of Super-Efficiency in Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 143, pp. 32-41.
- [30] Zhu, J.(1996), “Robustness of the Efficient DMUs in Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 90, No. 3, pp. 451-460.
- [31] Zhu, J.(2001), “Super-Efficiency and DEA Sensitivity Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 129, pp. 443-455.
- [32] Zhu, J.(2003), *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking*, Kluwer Academic Publishers.