

DEA 기법에 의한 서비스 운영의 기술적 효율성 분석: 콜센터 서비스 사례연구 (Measuring the Technical Efficiency of Service Operations with DEA: An Application to Call Center Service)

소순후^a, 이경재^b, 조건^c

^a원광대학교 경상대학 경영학부
570-749, 전라북도 익산시 신용동 344-2번지
Tel: +82-63-850-6238, Fax: +82-63-850-7302, E-mail: soonhu@wonkwang.ac.kr

^b한국전자통신연구원 IT기술전략연구단 모바일서비스전략연구팀
305-700, 대전광역시 유성구 가정동 161번지
Tel: +82-42-860-4901, Fax: +82-42-860-6114, E-mail: pognan@empal.com

^c전남대학교 경영학부 (BK21 @Biz 컨버전스 사업단)
500-757, 광주광역시 북구 용봉동 300번지
Tel: +82-62-530-1442, Fax: +82-62-530-1449, E-mail: gcho@chonnam.ac.kr

Abstract

In the present emerging global economy, as the focus is shifted from manufacturing to service sector, the efficiency of service operations is crucial for the country's sustainable growth and development. As one of the fastest growing service sector industries in South Korea, the call center has become an inevitable part of customer service for most companies. Despite of the strategic importance of the call center, there has been no empirical study on the efficiency of call center service operations in the literature. The main purpose of this study is to evaluate the technical efficiency of call center services so as to not only identify the current status of call center service operations, but also suggest ways to improve service operations efficiency. For this purpose, we apply a non-parametric efficiency measurement method, DEA (Data Envelopment Analysis), to domestic call centers in order to compare their relative efficiency. Based on DEA evaluations, we provided specific directions for the inefficient call centers to possibly improve their operation efficiencies. It is expected that the measurement methods suggested in this study can be applied to various issues such as service KS certification, service operations management, and the productivity analysis of service personnel.

Keywords:

Technical Efficiency; Data Envelopment Analysis (DEA); Call Center; Service Operations; Key Performance Indicators (KPI)

I. 서론

최근 세계적으로 경제의 서비스화가 빠르게 진행되면서 서비스산업의 경쟁력은 각국의 경제성장과 고용안정을 결정짓는 중요한 변수로 부각되고 있다. 실제 미국의 경우 지난 2000~2003년 사이 상위 7개

업종이 미국 경제의 생산성 향상에 75%를 기여했는데, 이 중 5개가 도매업, 소매업, 금융업 등 서비스산업이었다(McKinsey Global Institute, 2005).

한편 국내의 경우도 서비스산업의 비중이 지난 1990년에 국내총생산(GDP)의 49.5%, 고용의 46.7%를 차지하였으나 2005년에는 각각 국내총생산의 56.3%, 고용의 65.5%를 차지할 정도로 점차 그 중요성이 높아지고 있다(재정경제부, 2006). 그러나 이러한 경제구조상의 외형적인 성장에도 불구하고 아직 국내 서비스산업의 경쟁력은 OECD 선진국들에 비해 취약한 수준이며, 특히 서비스 생산성 수준에서 보면 한국(100)은 미국(246), 일본(189) 등 선진국의 절반 수준에 불과하다(한국생산성본부, 2006). 이처럼 저조한 서비스 생산성 문제는 서비스산업이 국가경제에서 차지하는 비중이 계속 확대되는 추세를 감안하면 경제 전체의 생산성에 큰 부담이 될 가능성이 있다. 따라서 서비스산업을 국가경제의 성장엔진으로 육성하기 위해서는 정책역량의 대부분을 서비스 생산성 제고를 위한 방안에 집중적으로 투입할 필요가 있다.

이와 같이 서비스 부문의 생산성 향상이 시급한 문제로 대두되면서 지난 반세기(47년) 동안 제품에만 실시되던 KS(국가표준) 인증제가 서비스 분야에도 처음으로 도입된다. 서비스 KS인증제도는 서비스 품질 및 생산성 향상을 통해 국내 서비스산업의 경쟁력을 강화하는 데 그 목적이 있다. 현재 KS표준으로 제정된 30개 서비스 분야 중 국가적으로 경쟁력 강화가 요구되는 콜센터(Call Center)가 첫 대상으로 선정되었다(지식경제부·기술표준원, 2008).

신경제 시대의 새로운 서비스산업으로 급성장하고 있는 콜센터는 컴퓨터(정보)와 전화(통신)를 결합하여 대고객 서비스 업무를 수행하는 사업조직으로 금융, 통신, 유통·물류, 전자상거래 등

다양한 업종에 걸쳐 대기업에서 중소기업, 공공기관에 이르기까지 광범위하게 활용되고 있다. 최근에는 정보통신기술의 발달과 함께 단순한 전화 문의에 대한 응대로부터 인터넷, 모바일 등 고객과의 모든 비대면 채널접점을 통합관리하는 컨택센터(Contact Center)로 변모하면서 기업에서 차지하는 위상과 역할이 더욱 커지고 있다. 현재 국내 콜센터의 시장 규모는 사업체수 490개, 매출액 1조3,200억원에 이르고 있다(통계청, 2006).

콜센터는 고객과의 접촉의 70%이상을 담당하고 있기 때문에 콜센터 서비스에 대한 고객만족도는 기업 이미지 및 기업 성과를 결정한다고 해도 지나치지 않을 것이다. 이 때문에 대부분의 기업에서는 콜센터의 서비스 질을 높이고 고객만족도를 극대화하기 위해 다양한 핵심성과지표(Key Performance Indicator: KPI) 관리를 통해 콜센터 운영의 효율성을 기하고 있다(Anton, 2000).

그러나 이러한 콜센터의 전략적 중요성에도 불구하고 콜센터 서비스의 운영수준 및 성과에 대한 평가나 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 효율적이고 효과적인 콜센터 운영을 위해서는 우선적으로 현재 자사의 콜센터 서비스 수준이 어느 정도인지에 대한 정확한 평가가 선행되어야 한다. 이러한 평가를 토대로 운영상의 문제점을 파악할 수 있으며 성과를 저하시키는 요인에 대한 개선 방안을 도출할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 국내 콜센터 서비스의 기술적 효율성을 측정하여 현재의 운영수준과 문제점을 규명하고 이에 대한 개선방안을 제시하고자 한다. 구체적으로는 첫째, 콜센터 서비스의 효율성 수준이 어느 정도인지를 파악하고, 둘째 투입-산출구조 측면에서 비효율을 발생시키는 원인과 그 크기를 규명하며, 셋째 효율성 향상을 위한 벤치마킹 기준을 설정하고 개선의 방향과 정도를 제시한다.

이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 콜센터 서비스의 기술적 효율성을 평가하기 위한 분석기법으로 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA) 모형을 이용한다. DEA 모형은 개별적인 투입요소에 의해 부분적인 효율성만을 평가하는 기존 방법과 달리 다수의 투입물과 산출물의 유기적인 관계를 고려하여 전체적인 관점에서 효율성을 평가할 수 있는 방법이다.

II. Data Envelopment Analysis

일반적으로 조직의 성과는 그것이 효율적인지 또는 생산적인지를 검토하는 것이다. 효율성(efficiency)은 주어진 산출요소에 대한 투입요소의 최소화나 주어진 투입요소에 대한 산출요소의 극대화로 정의되며, 생산성(productivity)은 투입물에 대한 산출물의 비율을

의미한다.

전통적인 효율성 측정방법의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 최근에 각광을 받고 있는 DEA는 선형계획법(Linear Programming)에 기반하여 다수의 투입요소(input)와 다수의 산출요소(output)를 가진 다수의 의사결정단위(Decision Making Unit: DMU)의 상대적 효율성을 측정하는 비모수적(non-parametric)인 접근방법이다. DEA 모형은 규모에 대한 수익불변(Constant Returns to Scale: CRS)을 가정하는 CCR 모형과 규모에 대한 수익가변(Variable Returns to Scale: VRS)을 다루는 BCC 모형이 대표적이며, 투입의 관점(산출에 대한 투입극소화) 또는 산출의 관점(투입에 대한 산출극대화)에서 각각 측정될 수 있는데, 여기서는 콜센터 서비스에 대한 고객만족도를 극대화하기 위해 한정된 자원을 얼마나 효율적으로 사용하고 있는가를 측정하기 위해 투입지향(input-oriented) BCC 모형을 사용한다.

2.1 DEA-CCR 모형

Charnes, Cooper and Rhodes(1978)는 Farrell(1957)의 효율성 측정방법을 확장하여 흔히 CCR 모형이라고 불리는 DEA 기본 모형을 제시하였다. 이러한 CCR 모형의 방법론을 이론적으로 살펴보면 다음과 같다.

우선 n 개의 DMU별로 k 개의 투입요소와 m 개의 산출물이 존재한다고 가정하고, i 번째 DMU의 투입과 산출 벡터를 각각 x_i 와 y_i 로 표시하면, 전체 DMU의 투입과 산출 행렬은 각각 $k \times n$ 행렬 X 와 $m \times n$ 행렬 Y 로 표시된다. 이 때 DMU i 의 기술적 효율성을 구하기 위한 비율형태의 문제는 다음 식 (1)과 같이 정의된다.

$$\begin{aligned} \max_{u,v} (u' y_i / v' x_i) \dots\dots\dots (1) \\ \text{s.t. } u' y_j / v' x_j \leq 1, \quad j=1,2,\dots,n \\ u, v \geq 0 \end{aligned}$$

여기서 결정변수인 u 와 v 는 각각 산출물과 투입요소에 부여되는 가중치(weight) 벡터이며, u' 는 u 의 전치행렬(transpose)을 의미한다. 그런데 식 (1)은 무한 해를 갖기 때문에 유일한 해를 구하기 위해 $v' x_i = 1$ 을 제약조건으로 추가하여 다음과 같이 변환시킨다.

$$\begin{aligned} \max_{u,v} (u' y_i) \dots\dots\dots (2) \\ \text{s.t. } v' x_i = 1, \quad u' y_j - v' x_j \leq 0, \quad j=1,2,\dots,n \\ u, v \geq 0 \end{aligned}$$

식 (2)를 선형계획법의 쌍대문제(dual problem)로 전환하면 다음과 같은 포락모형(envelopment model) 형태로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \theta & \dots\dots\dots (3) \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

여기서 결정변수인 θ 는 효율성을 나타내는 스칼라(scalar)를, λ 는 상수의 $n \times 1$ 벡터를 나타낸다. 따라서 $\theta=1$ 이면 DMU i 가 효율적인 상태에 있음을 의미하고, $\theta < 1$ 이면 효율적인 상태에 있지 않음을 의미한다.

2.2 DEA-BCC 모형

위에서 설명한 CCR 모형은 규모에 대한 수익불변을 가정하므로 순수한 기술적 효율성과 규모의 효율성을 구분하지 못하는 한계가 있다. 이러한 점에 착안하여 Banker, Charnes and Cooper(1984)는 규모에 따른 수익가변을 가정하고 규모의 효율성과 순수한 기술적 효율성을 구분하여 측정할 수 있는 변형된 DEA 모형을 제시하였는데 이를 BCC 모형이라 한다. BCC 모형은 CCR 모형의 제약식에 볼록성(convexity) 조건을 나타내는 $e'\lambda=1$ 을 추가함으로써 구해진다. 여기서 e' 는 구성요소가 모두 1인 $n \times 1$ 의 단위벡터(unit vector)이다.

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \theta & \dots\dots\dots (4) \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i - X\lambda \geq 0, e'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

여기서 구해진 효율성은 규모의 효과가 배제된 순수한 기술적 효율성(pure technical efficiency)을 나타낸다. 따라서 규모의 효율성(scale efficiency: SE)은 CCR 효율성을 BCC 효율성으로 나누어서 구할 수 있다($SE_i = E_{i,CCR} / E_{i,BCC}$). 이 비율이 1보다 작으면 규모의 비효율성이 존재함을 의미하고, 1이면 현재의 투입-산출 규모가 최적인 것으로 판단한다. 결국 CCR 모형에서 구한 기술적 효율성은 BCC 모형에서 구한 기술적 순효율성과 규모의 효율성으로 분해되는데 (기술적 효율성 = 기술적 순효율성 \times 규모의 효율성), 이를 통해 비효율성의 원인이 되는 요소와 그 정도를 알아낼 수 있다.

한편 규모의 효율성이 1이 아닌 경우, 해당 DMU가 규모수익체증(increasing of returns to scale: IRS) 혹은 규모수익체감(decreasing of returns to scale: DRS)의 어느 상태에 있는지를 판단하기 위해서는 위 식에 규모수익비체증(non-increasing returns to scale: NIRS)을 표시하는 조건인 $e'\lambda \leq 1$ 을 부여하면 된다.

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \theta & \dots\dots\dots (5) \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \theta x_i - X\lambda \geq 0, e'\lambda \leq 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

이 때 NIRS 모형과 VRS(BCC) 모형에 의해 추정된 효율성 값이 같다면 해당 DMU는 규모에 대한 수익체감의 상태에 있음을 의미하고, 반면에 두 값이 다르면 규모에 대한 수익체증의 상태에 있다고 해석할 수 있다.

III. 실증분석

3.1 분석자료

본 연구에서는 국내 콜센터 서비스의 기술적 효율성을 비교 분석하기 위해 DEA 모형을 이용하였다. 이 때 평가의 대상이 되는 콜센터(즉, DMU)는 한국콜센터산업정보연구소의 콜센터 DB에 등록되어 있는 총 241개 콜센터 중에서 분석에 필요한 데이터를 모두 갖추고 있는 43개 콜센터를 선정하였다. 선정된 콜센터의 특성은 <표 1>과 같다.

DEA 모형을 적용하기 위해서는 콜센터 상황에 가장 적합한 공통적인 투입요소와 산출요소를 선정하여야 한다. 이는 모형의 타당성(validity)과 직결되는 문제이므로 그 선택에 유의해야 하며, 가능한 한 최소의 투입 및 산출요소를 사용하여 모형의 변별력(discriminating power)을 높이는 것이 중요하다(Nyhan and Martin, 1999).

일반적으로 효율성 분석을 위해 전통적으로 정의하는 투입요소인 노동과 자본을 계량적으로 측정하기 위해 여기서는 노동에 대한 대리변수(proxy)로 상담원수 및 상담좌석수를 이용하였고, 자본요소로는 상담원의 교육훈련시간과 인건비를 선정하였다. 한편, 콜센터 운영의 궁극적인 목표가 고객만족이라는 전제하에서 콜센터의 핵심성과지표(KPI) 중에서 고객만족도와 유의한 상관관계를 보인 첫통화해결율(first call resolution)과 서비스레벨(service level)을 산출요소로 선정하였다.

이러한 투입 및 산출요소의 수를 최적으로 선정하는 합의된 방법이 제시되어 있지는 않지만, 일반적으로 DMU(즉, 콜센터)의 수가 최소한 투입 및 산출요소의 수의 합보다 3배 이상이 되는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다(Cooper et al., 2000; Boussofiane et al., 1991; Banker et al., 1984). 여기서는 43개 콜센터를 분석대상으로 하고 있으므로 투입요소 4개와 산출요소 2개를 이용한 효율성 분석은 적절하다고 판단된다.

결국 콜센터는 고객만족을 목표로 상담원수, 상담좌석수, 상담원 교육시간, 상담원 인건비 등을 투입하여 첫통화해결율, 서비스레벨 등과 같은 운영성과를 내기 위해 노력하는 경영조직이라고 정의할 수 있다. 다수의 투입요소를 산출물로 전환하는 과정에서 다른 콜센터와 동일한 성과를 보다 적은 투입요소의 조합으로 달성하는 콜센터가 있다면 상대적으로 효율적인 경영활동을 하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

<표 1> 표본의 특성

구분	표본 수	상담원 수	상담 좌석수	상담원 교육시간	상담원 인건비	첫통화 해결율	서비스 레벨
금융	13	179	216	175	1,460만원	83%	84%
통신	13	184	223	171	1,468만원	89%	78%
제조	13	60	80	131	1,472만원	86%	91%
공공	4	37	48	104	1,700만원	88%	91%

3.2 기술적 효율성 추정

앞서 선정된 투입 및 산출변수에 대하여 DEA의 투입지향 BCC 모형을 적용하여 43개 콜센터의 기술적 효율성 분석을 실시한 결과는 <표 2>와 같다. 이 때 분석도구로는 DEA Excel Solver 프로그램을 사용하였다.

측정 결과, 국내 콜센터 서비스 산업의 평균 효율성은 77.3% 수준을 보였으며, 산업별로는 제조업(88.1%)과 공공부문(93.7%)의 효율성이 상대적으로 높게 나타난 반면, 금융(73%)과 통신(65.8%) 업종의 효율성은 평균 이하의 낮은 효율성을 보였다. 구체적으로는 효율성 지수 1(100%)을 보인 19개의 콜센터가 상대적으로 효율적으로 운영되고 있는 것으로 나타났으며, 이 중에서도 12개의 콜센터는 BCC 모형의 순효율성과 규모의 효율성이 모두 1로 나타나 가장 이상적인 경영상태(most productive scale size)에 있음을 알 수 있다. 반면에 효율성 지수가 1미만으로 나타난 비효율적인 콜센터들은 효율적인 콜센터들을 벤치마킹의 대상으로 삼아 투입-산출구조의 개선에 보다 많은 노력을 기울여야 한다.

<표 2>에 제시된 BCC 모형의 순효율성과 규모의 효율성 개념을 이용하면 비효율성의 원인이 순수한 운영 측면에 의한 것인지 아니면 투입산출 규모의 효과에 의한 것인지를 파악할 수 있다. 즉, BCC 모형의 순효율성은 1이지만 규모의 효율성이 1미만인 6개 콜센터의 경우에는 규모의 효과를 배제하고는 효율적으로 운영되고 있다고 할 수 있기 때문에 그 비효율의 원인이 전적으로 규모의 비효율성 측면에 있다고 할 수 있다. 이때 해당 콜센터에서는 투입을 늘릴 것인지 아니면 줄일 것인지 규모의 증감여부를 신중히 고려해야 하는데, 규모에 대한 수익체증(IRS)의 상태에 있는 콜센터는 투입규모의 확대로 효율성을 높일 수 있는 반면에, 규모에 대한 수익체감(DRS) 상태에 있는 콜센터는 현재의 규모가 최적규모 이상의 투입요소에 의해 운영되고 있기 때문에 투입자원에 대한 투자보다는 운영프로세스에 대한 개선방안을 고려할 필요가 있다. 그리고, 순효율성과 규모효율성이 모두 1미만인 콜센터의 경우에는 비효율의 원인이 운영 측면과 규모 측면 둘 다에 기인하는 것으로 해석되며, 상대적으로 낮은 값을 보이는 측면에서 전반적인 효율성 저하의 주된 요인이 된다고 할 수 있다.

<표 2> 기술적 효율성 측정결과

업종	DMU (콜센터)	순효율성	규모 효율성	RTS
금융	DMU01	0.219	0.936	CRS
	DMU02	0.600	0.215	DRS
	DMU03	0.515	0.999	CRS
	DMU04	0.670	0.978	CRS
	DMU05	1.000	0.545	DRS
	DMU06	1.000	0.862	IRS
	DMU07	0.600	0.534	DRS
	DMU08	1.000	0.705	IRS
	DMU09	0.911	0.756	DRS
	DMU10	0.735	0.942	DRS
	DMU11	0.932	0.974	CRS
	DMU12	1.000	1.000	CRS
	DMU13	0.307	0.849	CRS
통신	DMU14	0.200	0.923	CRS
	DMU15	1.000	1.000	CRS
	DMU16	1.000	0.405	DRS
	DMU17	0.408	0.999	IRS
	DMU18	1.000	1.000	CRS
	DMU19	0.850	0.497	DRS
	DMU20	0.232	1.000	CRS
	DMU21	0.289	0.989	CRS
	DMU22	0.775	0.923	CRS
	DMU23	0.691	0.986	CRS
	DMU24	0.686	0.501	DRS
	DMU25	1.000	1.000	CRS
	DMU26	0.421	0.765	DRS
제조	DMU27	1.000	1.000	CRS
	DMU28	1.000	0.954	DRS
	DMU29	0.231	0.998	CRS
	DMU30	0.703	0.998	CRS
	DMU31	1.000	0.941	DRS
	DMU32	1.000	1.000	CRS
	DMU33	1.000	1.000	CRS
	DMU34	1.000	1.000	CRS
	DMU35	1.000	1.000	CRS
	DMU36	0.776	0.918	DRS
	DMU37	0.743	0.952	CRS
	DMU38	1.000	1.000	CRS
	DMU39	1.000	1.000	CRS
공공	DMU40	0.985	0.711	CRS
	DMU41	1.000	0.548	DRS
	DMU42	1.000	1.000	CRS
	DMU43	0.763	0.982	CRS

주) RTS: Returns to Scale

한편, <표 3>에서는 DEA에 의한 효율성 측정결과 비효율적으로 운영되고 있는 것으로 평가된 DMU22에 대하여 비효율성의 원인과 개선방향을 파악하기 위하여 상세 분석을 실시하였다. DMU22의 경우 효율성 지수는 0.775이며 비효율의 원인이 규모의 측면보다는 운영적 측면에서 비롯된 것으로 나타났다(<표 2> 참조). 따라서 DMU22의 효율성 제고방안을 모색하기 위해서는 효율적인 준거집단인 DMU12, 15, 34, 39를 벤치마킹할 필요가 있으며, 이 중에서도 가중치(λ)가 가장 높은 DMU34는 그만큼 투입-산출 구조면에서 DMU22와 유사하다고 할 수 있어 우선적으로 벤치마킹할 대상이 된다. 결국 이러한 준거집단과의 비교를 통해서 DMU22의 투입-산출 구조를 어떻게 개선해야 하는지를 결정할 수 있으며, 이를 위해 DMU22의 실제 관측치(actual)와 효율성 프론티어에 투영된(projection) 개선 목표치(target)와의 차이를 분석한 결과가 <표 3>에 제시되어 있다. 즉, DMU22의 경우 모든 투입요소에서 상당부분 과잉투자되고 있으며 첫통화해결율은 과소산출되고 있어 DMU22가 효율적으로 운영되기 위해서는 관측치와 목표치 간의 차이를 줄여야 한다.

<표 3> 비효율성의 원인 및 개선

DMU22 (0.775)		관측치	목표치	개선치(비율)	벤치마킹 대상(λ)
투입	상담원수(명)	100	77	-23(-22.5%)	DMU12 (0.009)
	상담좌석수(석)	160	95	-65(-40.7%)	DMU15 (0.137)
	상담원 교육훈련시간	33	25.6	-7.4(-22.5%)	DMU34 (0.476)
	상담원 인건비(만원)	1,500	1,162	-338(-22.5%)	DMU39 (0.378)
산출	첫통화해결율(%)	78	81	3(3.8%)	
	서비스레벨(%)	88	88	0(0.0%)	

3.3 기술적 효율성의 결정요인

앞서 분석한 DEA 결과를 토대로 콜센터 서비스의 기술적 효율성에 영향을 미치는 요인을 규명해 보고자 한다. 이를 위해 효율적인 콜센터($y=1$)와 비효율적인 콜센터($y=0$)를 반응변수로 하고, 콜센터 운영지표를 설명변수로 하여 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis)을 실시하였다. 여기서 로지스틱 회귀분석을 이용한 이유는 가장 널리 사용되는 분류모형임과 동시에 판별분석과 같이 데이터에 대한 다변량 정규분포의 가정이 필요 없고, 결과의 정확성이 높다는 장점에 기인하였다. 이러한 분석을 통해 효율적인 콜센터들이 갖는 특징을 파악할 수 있다.

<표 4>를 보면, 상담원 수와 교육훈련시간이 유의수준 $\alpha = 0.1$ 에서 콜센터 서비스의 기술적 효율성에 유의한 영향을 미친 것으로 나타났다. 즉,

상담원수가 많을수록 효율적 콜센터일 가능성이 2.3배 정도 더 높다고 해석할 수 있다. 따라서 콜센터 운영 시 이러한 운영지표에 좀 더 집중하고 활용한다면 보다 높은 효율성을 유도할 수 있을 것이다. 한편, 서비스레벨 외에 다른 변수를 참조집합(reference set)으로 설정하여 분석을 실시하였으나 특별히 유의한 결과를 발견하지는 못하였다.

<표 4> 로지스틱 회귀분석 결과

Analysis of Maximum Likelihood Estimates					
Parameter	Estimate	Odds Ratio	Standard Error	Wald Chi-Square	p-value
Intercept	2.2770	0.29	1.1492	2.9263	0.0175
상담원수	0.4988	0.23	0.2718	4.3687	0.0064
상담좌석수	0.3186	0.33	0.1036	1.4566	0.4021
상담원교육 훈련시간	0.3098	0.17	0.1353	4.2441	0.0098
상담원 인건비	0.3203	0.45	0.1239	1.6770	0.3072

IV. 결론

본 연구에서는 가장 대표적인 비대면 서비스 조직인 콜센터의 기술적 효율성 평가를 위한 방법론을 제시하였고, 실제 콜센터를 대상으로 한 측정결과를 바탕으로 콜센터 서비스 운영의 투입 및 산출구조에서 비효율을 발생시키는 원인과 그 크기를 분석하였다.

실증분석 결과에 의하면 전반적으로 국내 콜센터 서비스의 기술적 효율성이 낮은 것으로 나타났는데, 그 이유는 투입-산출 구조 측면에서 상당부분 과다투입 및 과소산출이 존재하고 있기 때문으로 판단된다. 이는 최근 기업 경쟁력 확보를 위한 새로운 수단으로 콜센터의 서비스 질 향상을 강조하고 있으나 콜센터의 외형만 키운 채 효율적인 운영이 이루어지지 못하고 있음을 시사하는 결과로 여겨진다.

이처럼 본 연구는 국내 콜센터의 서비스 수준에 대한 구체적인 실태를 파악하고 투입 및 산출요소에 존재하는 비효율성의 원인과 그 크기를 근거로 효율성을 향상시킬 수 있는 방안을 구체화하였다는 데 그 의의가 있다고 하겠다.

앞으로도 지속적으로 서비스산업은 확대될 것으로 예상되며, 동시에 효율적이고 효과적인 서비스 운영에 대한 요구도 지속적으로 제기될 것이고 그 결과 객관적이고 과학적인 측정 및 평가에 대한 요구 역시 지속적으로 요구받을 것이다. 본 논문은 이와 같은 요구들에 대한 적합한 답을 줄 수 있는 방법으로 이용될 수 있을 것이다. 특히, 본 논문에서

제시한 접근방법과 결과들은 서비스 인증 (certification)이나 서비스 운영 수준 진단, 그리고 서비스인력의 업무생산성 평가 등에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 재정경제부(2006), *Beyond Manufacturing: 우리 경제의 미래 서비스산업에서 찾는다.*
- [2] 지식경제부 기술표준원(2008), *서비스산업에도 KS인증 실시, 보도자료(6월 5일).*
- [3] 통계청(2006), *국가통계포털(<http://www.kosis.kr>).*
- [4] 한국생산성본부(2006), *생산성 국제비교.*
- [5] 한국콜센터산업정보연구소, <http://www.callcenter.or.kr>.
- [6] Anton, J. (2000), "The past, present, and future of customer access centers," *International Journal of Services Management*, Vol. 11, pp. 120-130.
- [7] Banker, R.D., 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.
- [8] Boussofiene, A., Dyson, R.G. and Thanassoulis, E. (1991). "Applied Data Envelopment Analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol. 52, pp. 1-15.
- [9] Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No. 6, pp.429-444.
- [10] Cooper, W.W., Saiford, L.M. and Tone, K.(2000), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- [11] Farrell, M.J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 120, No. 3, pp. 253-281.
- [12] McKinsey Global Institute(2005), "U.S. Productivity after the Dot-Com Bust," http://www.mckinsey.com/mgi/publications/us_productivity.asp
- [13] Nyhan, R.C. and Martin, L.L. (1999). "Comparative performance measurement: a primer on data envelopment analysis," *Public Productivity and Management Review*, Vol. 22, No. 3, pp. 348-364.