

# DEA를 이용한 B2B 온라인 쇼핑몰 상품관리 효율성 증대 방안

구승환<sup>1</sup>, 박현기<sup>1</sup>, 장성용<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>서울과학기술대학교 IT정책전문대학원, <sup>2</sup>서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과

## Improving the Utilization and Efficiency of B2B Online Store using DEA

Seung-Hwan Gu<sup>1</sup>, Hyun-Ki Park<sup>1</sup>, Seong Yong Jang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial & Information Systems Graduate School of Public Policy and Information  
Technology, Seoul National University of Science and Technology

<sup>2</sup>Department of Industrial & Information Systems Engineering, Seoul National University of Science  
and Technology

**요약** 본 연구는 DEA 모형을 이용하여 B2B 온라인 쇼핑몰의 상품을 효율적으로 분류하고 운영하는 방법을 제시하였다. 이를 위해 실제 M사의 자료를 활용하여 분석을 수행하였으며, 카테고리를 분류하여 업무부하량을 산정하였다. 연구결과, DEA를 활용하여 상품을 분리해 관리할 경우 기존에 비해 업무 부하량이 평균화되는 것을 알 수 있었다. 또한 A분류에는 순이익이 가장 높은 카테고리들로 구성되어 있어 회사에서 주력으로 관리해야 할 분류임을 알 수 있었다. B와 C분류의 업무는 상대적으로 중요도가 낮은 것으로 구성되어 있으며, 기존보다 업무 부하량도 줄어든 것을 알 수 있었다. 따라서 본 연구결과를 실제 업무에 반영한다면 효율적인 운영이 가능 할 것으로 사료된다.

**Abstract** In this study, products in a B2B online shopping mall were classified efficiently using DEA, and an operational process is presented. The results using the data of M company were used to calculate the workload according to the category. The work load of managing the product using the DEA has been distributed evenly. In addition, the classification of A is composed of the highest net income, and it was intended to be managed centrally by the company. Business classifications C and B, which were made of a low severity workload, were reduced. Therefore, efficient operation is possible when applied to an actual business.

**Key Words** : DEA, Shopping mall merchandise control, B2B, e-Marketplace, ABC

### 1. 서론

정보통신 기술과 물류시스템의 발달로 인해 다양한 형태의 온라인 쇼핑몰이 등장하고 있다. 일반적으로 온라인 쇼핑몰이라 하면 생산자와 구매자가 일대일로 연결되는 B2C형태의 쇼핑몰을 생각하기 쉬우나, 사용자와 공급기업, 그리고 상품 중계자로 구성되어 운영되는 B2B형태의 쇼핑몰도 다수 존재하며, 거래규모도 매우 크다. 통계청의 2013년 1분기 전자상거래 규모를 살펴보면 전체 286.8조 중 92.17%인 264.4조가 B2B 형태로 전자상거래

의 대부분을 차지하고 있는 것을 알 수 있다[1]. B2B 형태의 온라인 쇼핑몰은 상품을 만드는 제조사와 상품을 판매하기 위해 오픈 마켓에 등록하는 기업(Vender), 온라인 물품 제공하는 웹 서비스 기업, 소비자로 구성되어 있다. 각 기업의 온라인 쇼핑몰에 진출하기 위한 벤더사는 늘어나고 있으며, 상품이 몇 천개에서 수 만개씩 등록되고 있기 때문에 온라인 쇼핑몰을 운영하는 기업들은 벤더들을 효율적으로 관리하기 위한 방안을 모색 중이다. 온라인 쇼핑몰을 운영하는 기업에서는 각각의 상품을 분류에 따라 관리하지 못하고 있다. 이렇게 기업들은 다양

\*Corresponding Author : Seong Yong Jang(Seoul National University of Science and Technology.)

Tel: +82-2-970-6473 email: syjang@seoultech.ac.kr

Received March 6, 2014

Revised (1st June 9, 2014, 2nd June 16, 2014, 3rd June 26, 2014)

Accepted July 10, 2014

한 상품을 관리하기 어려워하며, 중간에서 상품을 관리하는 직원 역시 상품의 분류에 대한 폐기 및 통합에 대한 의사결정에 대한 판단이 어려운 실정이다. 따라서 시스템적으로 관리하는 기법이 필요한 실정이지만 아쉽게도 국내 B2B 온라인 쇼핑몰의 운영은 그렇게 하고 있지 못하다. 결국, 현재와 같이 비효율적인 운영이 지속된다면 B2B 온라인 쇼핑몰 운영의 발전은 더디게 진행될 것이다.

B2B 쇼핑몰은 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 구매 과정에서 개인이 아닌 다양한 조직구성원이 참여한다. 둘째, 직접거래 또는 단순화된 유통채널을 갖고 있기 때문에 공급망 관리가 중요하다. 셋째, 가격이 협상, 입찰, 수량할인 등의 고객요구와 경쟁 상황에 따라 변한다. 넷째, 구매자와의 관계가 복잡하며 상호의존적이다. 이러한 특징 때문에 B2B 쇼핑몰을 B2C 쇼핑몰과 같은 방법으로 관리하게 되면 효율적으로 관리하지 못하게 되는 문제가 발생하게 된다. 따라서 B2B의 특징을 반영한 효율적인 상품관리 방안의 모색이 필요한 시점이라 할 수 있겠다.

기존 B2B 쇼핑몰에 대한 연구를 살펴보면, B2B 쇼핑몰의 성공요인을 분석하는 연구[2-4]와, 효율적인 쇼핑몰 운영을 위한 상품분류에 관한 연구들이 존재한다[5,6]. 하지만 B2B 형태 온라인 쇼핑몰의 상품들이 얼마나 효율적으로 운영관리 되고 있는지에 대한 연구는 국내에서 극히 드문 실정이라 할 수 있다. 또한 선행연구에서는 효율적인 쇼핑몰 구축을 위한 종업원 수 및 매출액 등과 같은 재무데이터를 활용해 점포별 효율성을 측정하는 연구가 수행되어 왔기 때문에 상품 관리 측면에서의 접근은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 상품관리 측면에서의 효율성에 초점을 맞추어 분석하고자 한다.

본 연구의 목적은 B2B 온라인 쇼핑몰 내 상품 분류를 효율적으로 운영하는 방법을 제안 및 구현하는데 있다. 따라서 다양한 방법론을 통한 비교 분석보다는 실제 운영되고 있는 환경을 대상으로 실무에서 사용할 수 있는 측면으로 접근하여 분석하고, 활용할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 B2B 온라인 쇼핑몰

B2B 온라인 쇼핑몰은 기업과 소비자의 거래형태인 B2C와 달리 기업과 기업 간의 전자상거래를 말한다. 선행연구에서 제시하는 B2B 쇼핑몰의 성공요인을 살펴보

면, Kim & Ha는 국내 MRO e-marketplace의 성공요인으로 경영층의 관심 및 직원들의 적극성과 같은 기업 내부 환경 뿐 만 아니라 사이트의 기본기능, 편의성, 보안성, 그리고 제품정보, 제품공급능력 등의 외부환경을 들고 있다[2]. Kim & Hwang은 e-Marketplace에 참여하는 공급기업의 경쟁력 우위 확보와 장기적 생존전략을 위한 성공요인을 전략적 특성, 상품 및 서비스 특성, 운영적 특성으로 들고 있다[3]. B2C 전자상거래 연구에서는 협업 필터링을 통하여 상품 카테고리별로 고객에게 상품을 추천하는 연구도 진행되었다[4]. Ahn et. al은 QFD를 이용하여 인터넷 쇼핑몰에서 고객관점 서비스품질을 측정하여 고객이 인지하는 품질별 점수와 중요도 그리고 구매 과정에서의 서비스 품질을 도출하였다[5].

다양한 선행 연구가 존재함에도 불구하고 B2B 온라인 쇼핑몰의 상품운영에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 쇼핑몰에서 가장 기본적인이라 할 수 있는 상품과 카테고리의 효율성을 분석하여 효율성을 저해하는 항목들을 제거한다면 쇼핑몰을 효율적으로 운영 및 관리할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 효율적인 상품 분류에 관하여 연구하고자 한다.

### 2.2 ABC 관리방법

각 기업의 부서들이 목표를 달성하기 위하여 지속적·반복적으로 수행하는 일련의 활동을 전자적으로 관리하기 위해 ABC 기법을 도입하여 사용하고 있다. ABC 기법이란 상대적으로 중요도가 낮은 상품이나 품목 등에 대해 적은 관심을 기울이고, 중요도가 높은 상품이나 품목 등에 대해서는 높은 관심을 기울이게 하여 관리의 효율성을 증대시키기 위한 방법이다.

ABC를 적용한 연구를 살펴보면 Lee et. al은 L사의 영업 관리에 ABC 시스템을 도입하여 원가절감 및 인력 절감, 경영혁신을 이루었다[7]. Choi et. al은 금융기업의 합병으로 인한 대형화, 금융상품 및 서비스 다양화에 대응하기 위해 ABC가 금융업에 도입된 사례에 대해 연구하였다[8]. Yu et. al은 소비자의 욕구와 기업의 재무환경을 고려하여 기업의 제조원가 개선에 ABC기법이 적합한 모델이라고 소개하고 있다[9].

### 2.3 DEA

DEA는 1978년 Charnes, Cooper & Rhodes[10]에 의해 개발된 투입변수와 산출변수를 이용하여 다수의 의사

결정단위(Decision Making Unit: DMU) 간의 효율성을 측정하기 위한 선형계획(linear programming) 모형이다. DEA는 각 DMU의 상대적 효율성을 측정하고 평가하는 방법론으로, 각 평가 대상자인 DMU에 가장 유리한 가중치를 부여하고 효율성을 계산하여 다른 DMU와 비교하는 방법이라 할 수 있다.

효율성(Efficiency)은 DMU가 사용한 투입요소 사용량에 대한 산출물 생산량의 비율을 의미하기 때문에 투입요소 대비 산출물의 생산량의 양으로 나타낼 수 있다. 생산조직이 단일 투입요소와 산출물을 가지고 있을 경우에는 계산이 매우 간단하나, 다수 투입과 다수 산출의 경우에는 각각에 가중치를 적용하여 총괄투입과 산출을 계산한다. 한편 DEA 분석방법을 사용할 때의 가장 주의해야 할 점은 투입변수와 산출변수를 어떻게 정의할 것인가에 있다. 투입변수와 산출변수에 따라 연구결과가 상이하게 나타날 수 있기 때문이다.

DEA 모형은 기본적으로 CCR(Charnes, Cooper & Rhodes)모형[10]과 BCC(Banker, Charnes & Cooper)모형[11]으로 구분된다. CCR 모형은 식 1과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Max } E_{j_0} &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0} & (1) \\ \text{s.t.} & \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0, j = 1, \dots, j_0, \dots, n, \\ u_r &\geq \epsilon > 0, r = 1, \dots, s, \\ v_i &\geq \epsilon > 0, i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

DEA를 사용한 쇼핑물의 효율성 평가에 관한 연구를 살펴보면, Kim은 비용, 편의성, 사이트 운용성, 사이트 우수성을 투입변수로 사용하였으며, 산출변수로 방문객 수와 매출액을 사용하였다[12]. DEA와 ABC를 결합한 시도로 Park et. al[13]과 Park et. al[14]의 연구가 존재하나 이들은 DEA 분석을 통해 효율성이 높게 나타나는 것을 ABC에 적용하는 수준에 그치고 있을 뿐이다. 또한 실제 데이터를 사용하여 분석하지 않고 예제 데이터를 사용하여 분석하였기 때문에 방법론적인 한계점도 존재한다. 따라서 실제 사례에 접목시키는 데는 한계가 있다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 기존 ABC를 활용한 관리와 DEA를 활용한 관리방법을 비교함으로써 상품관리 측면에서 DEA를 적용이 가능한 것인지를 분석하고자

한다. 또한 계절성에 대한 부분을 고려하여 기존 연구에서의 한계점을 보완하고자 한다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 설계

본 연구는 B2B 오픈마켓 관리를 위해 카테고리를 구성하는 과정에서 계절성 및 업무부하량 등을 고려하지 못하는 점을 개선하고자 각 분기별 데이터를 사용하여 분석하기로 한다. 기존의 방법으로는 상품의 계절성을 반영하지 못하기 때문에 유동적인 관리가 어려울 수 있으나, 본 방법을 사용한다면 유동적인 대응이 가능할 것이라 판단된다.

본 연구에서는 효과적인 B2B 상품관리 전략을 수립하기 위해 다음의 절차를 거친다. 첫 번째로 DEA 분석에 사용될 카테고리를 정하고, 각 카테고리 내의 상품 데이터에서 결측치와 값이 0인 DMU를 제거한다. 두 번째로 각 분기별 데이터의 평균 비교를 통해 상품이 계절성을 나타내는지 분석한다. 세 번째로 CCR과 BCC 모형을 통한 분석을 수행하여 효율성 점수별 카테고리 순위를 구한다. 이를 토대로 ABC 분류기법을 통해 A집단 15%, B집단 30%, C집단 55%로 상품을 구분한다. 마지막으로 기존의 분류방법과 본 연구에서 제안하는 방법 간의 차이를 검증한다. 차이 비교는 본 연구의 목적인 오픈마켓의 효율적인 카테고리 관리를 위해 직원 1명이 처리할 수 있는 업무량 대비 업무비율을 산정하여 비교하도록 한다. 업무량이 한계치에 도달하면 직원의 스트레스 증가 및 오류, 실수로 인한 손실이 발생하기 때문이다. 이를 구하는 방법은 식 2와 같다.

$$y_i = \frac{a_i + b_i + c_i}{x_i} \quad (2)$$

여기서  $y_i$  = 담당자의 업무 부하율

$a_i$  = 고객 수,  $b_i$  = 공급업체 수,  $c_i$  = 판매상품 수

$x_i$  = 담당자가 처리할 수 있는 업무량,  $i$  = 분기

#### 3.2 변수의 선정

본 연구에서는 M사의 B2B 쇼핑물 대분류 카테고리를 표본으로 투입변수와 산출변수를 달리하여 실험하고자 한다. 실험에 사용될 모델은 DEA의 CCR과 BCC모델로 한다. 2개의 모델을 사용한 이유는 CCR모형은 일반적인

로 자주 사용되고 있으며, BCC모형은 규모의 경제를 반영하지 못하는 CCR모형의 단점을 보완하기 위한 분석방법이기 때문이다. 각각의 카테고리별 중분류의 상품에 대한 상품 수 및 공급기업 수를 투입변수로 산정하였으며, 매출액, 순이익의 산출변수를 설정하였다. 각각 변수의 설명은 Table 1과 같다.

[Table 1] Definition of variables

Division	Variables	Definition of variables
In put	Items	Number of category Products
	Supply companies	Number of category suppliers
Out put	Customers purchase	Number of customers of the purchase category Products
	Net profit	Net income for category goods (sales - purchases)

## 4. 실증 분석

### 4.1 DMU 선정

M사의 상품관리를 위한 대분류 카테고리는 생활용품, 주방용품, 공예홍보용품, OA상품, 패션 잡화, 생활가전이 존재한다. 본 연구에서는 대분류 카테고리별 생활용품에 한정하여 적용해보자 한다. 생활용품의 카테고리별 한정 이유는 기타 상품들에 비해 계절성이 적으며, 금액도 크지 않기 때문에 M사만의 특성을 반영하는 것이 아닌 일반적인 회사의 모습을 반영한 것이라 할 수 있기 때문이다.

본 연구의 대상은 M사의 2011년 ~ 2012년 실제 판매 데이터이다. 생활용품의 카테고리는 가구/인테리어, 구급함/장바구니, 목욕용품, 미용세트, 방향제/제습제, 머드제품(화장품), 뷰티/화장품, 비누/헨드워시, 생활기기/용품, 생활종합세트, 샴푸린스, 세탁용품, 소방용품, 약세사리/기타용품, 여행용세트, 청소용품, 치약세트, 크리너, 타올류, 화장지/티슈, 휴지통 21개로 구성되어 있으며, 이는 타 회사에서도 B2B거래에서 일반적으로 사용되고 있는 품목인 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 제시하는 실 데이터는 업계의 특성을 반영하는 것이 아니라 일반화 된 것이라 할 수 있겠다.

DEA는 입력데이터에 결측치나 음수 또는 0이 존재하는 경우 분석이 되지 않는 특성을 지니고 있다. 따라서 분석을 실시하기 이전에 결측치가 들어있는 DMU의 데이터에 모두 .0001의 더미 값을 설정해주었다. 더미 값

.0001은 매우 작은 수로 DEA의 결점을 보완하면서, 연구의 결과에 영향을 미치지 않는 수준이라 할 수 있겠다. 실제 DEA 분석에 사용되는 데이터 중 가장 작은 수는 구매고객 수 변인의 1이며, 더미 값을  $10^{-n}$ 에서 n의 값을 증가시켜가며 결과 값을 측정했을 때,  $10^{-4}$ 수준에서부터 결과 값에 차이가 존재하지 않았기 때문에 적절한 수준이라고 할 수 있겠다.

DEA에서 의사결정단위들(DMU)의 효율성 변별력을 위해 필요한 DMU 개수 지침은 “(입력변수의 수 + 산출변수의 수) \* 3” 이상이다[15]. 본 연구의 경우 DMU가 21개로  $(2+2)*3 = 12$ 개 이상을 충족하기 때문에 DMU의 수는 적절하다고 할 수 있겠다. 본 연구에서의 비교대상은 기존의 경우와 DEA를 사용하여 카테고리를 관리했을 경우 직원의 업무부하량이며 식 2에 의하여 구한다.

### 4.2 M사의 현황

M사는 현재 고객 당 순이익을 사용하여 ABC분석을 통해 오픈마켓의 카테고리를 관리하고 있다. 즉 21개 카테고리 중 고객당 순이익이 높은 상위 3개 카테고리(15%)를 A분류군으로, 차상위 6개 카테고리(30%)를 B분류군으로, 나머지 12개 카테고리(55%)를 C분류군으로 분류하고 있다. 이를 담당하는 직원은 총 4명으로 A, B카테고리를 각 1명씩 관리하고 있으며, C카테고리를 2명이 관리하고 있다. 하지만 실제 각 카테고리의 담당자는 업무과다로 인해 A, B, C카테고리의 구분 없이 업무를 수행중인 실정이다. 연도별 공급기업과 판매상품 수, 순이익, 구매고객은 Table 2와 같다.

### 4.3 기존 관리방법 분석 결과

기존의 방법을 통해 관리했을 경우 각 카테고리별 분류 및 직원의 업무부하량은 Table 3과 같다. 카테고리 분류를 살펴보면 2011년의 경우 A분류에는 방향제/제습제, 소방용품, 크리너 순으로 속하는 것을 알 수 있으며, B분류에는 고객 당 순이익이 4위에서 9위까지인 미용세트 ~ 샴푸린스 6개 카테고리가 속한 것을 알 수 있다. 각 분류별 부하율을 살펴보면 A분류가 258.3, B분류가 2,131.2, C분류가 3,486.6으로 A분류의 업무 부하량이 매우 낮는데 비해 B와 C분류의 업무는 부하량이 높은 것을 알 수 있다. 이러한 연유로 현재 각 분류별 업무 수행이 어려워 업무의 혼선이 나타나고 있는 것을 알 수 있다. 2012년의 경우도 이러한 문제점이 나타나는 것을 알 수 있다.

[Table 2] Supply Company of M's goods sold, net income, number of customers by year

Classification	2011				2012			
	Number of enterprises	Sales of goods	Net income	Number of customers	Number of enterprises	Sales of goods	Net income	Number of customers
Furniture/Furnishings	19	68	847,140	20	15	62	173,000	5
First-aidkit/shoppingcart	15	53	1,669,430	27	24	79	2,441,130	50
BathSupplies	24	57	2,161,024	36	27	47	976,536	27
BeautySet	21	102	1,578,550	13	14	86	2,108,600	16
Moisturizerfragrance	17	41	961,262	5	21	48	232,942	19
Madproducts(cosmetics)	3	3	3,630	-	3	91	295,970	6
Beauty/Cosmetics	38	212	8,396,150	134	45	359	4,529,564	135
Soap/HandWash	37	174	15,683,182	235	40	261	9,255,429	303
Lifeequipment/supplies	18	154	833,340	14	19	74	573,370	20
Lifecomprehensiveset	24	220	39,778,353	481	32	382	29,606,215	472
Shampoo	24	67	7,161,599	112	37	124	3,515,848	88
Laundryarticle	26	242	13,034,249	268	30	425	11,348,934	387
FirefightingSupplies	9	38	714,190	5	5	8	23,183,760	490
Accessories	35	63	1,001,416	32	45	96	379,420	26
Travelset	20	108	4,597,420	104	36	194	6,189,945	158
Cleaningproducts	24	40	497,852	15	21	47	403,720	16
ToothbrushSet	27	182	63,587,944	1,097	41	337	41,134,139	945
Cleaner	21	125	3,481,010	26	13	63	224,400	21
Towels	35	495	8,694,340	119	29	706	8,242,190	134
Toiletpaper/tissue	27	151	18,940,706	518	34	338	21,087,412	651
Garbage can	11	129	7,407,233	69	6	45	258,192	51

[Table 3] Management existing methods analysis(2011, 2012 years)

Classification	2011				2012			
	Net profit per customer	Rank	ABC classification	Load factor	Net profit per customer	Rank	ABC classification	Load factor
Furniture/Furnishings	42,357	17	C	96.30	34,600	11	C	73.80
First-aidkit/shoppingcart	61,831	11	C	85.50	48,823	5	B	137.70
BathSupplies	60,028	12	C	105.30	36,168	10	C	90.90
BeautySet	121,427	4	B	122.40	131,788	1	A	104.40
Moisturizerfragrance	192,252	1	A	56.70	12,260	19	C	79.20
Madproducts(cosmetics)	-	21	C	5.40	49,328	4	B	90.00
Beauty/Cosmetics	62,658	10	C	345.60	33,552	12	C	485.10
Soap/HandWash	66,737	8	B	401.40	30,546	14	C	543.60
Lifeequipment/supplies	59,524	13	C	167.40	28,669	16	C	101.70
Lifecomprehensiveset	82,699	6	B	652.50	62,725	2	A	797.40
Shampoo	63,943	9	B	182.70	39,953	8	B	224.10
Laundryarticle	48,635	15	C	482.40	29,325	15	C	757.80
FirefightingSupplies	142,838	2	A	46.80	47,314	6	B	452.70
Accessories	31,294	20	C	117.00	14,593	18	C	150.30
Travelset	44,206	16	C	208.80	39,177	9	B	349.20
Cleaningproducts	33,190	19	C	71.10	25,233	17	C	75.60
ToothbrushSet	57,965	14	C	1,175.40	43,528	7	B	1,190.70
Cleaner	133,885	3	A	154.80	10,686	20	C	87.30
Towels	73,062	7	B	584.10	61,509	3	A	782.10
Toiletpaper/tissue	36,565	18	C	626.40	32,392	13	C	920.70
Garbage can	107,351	5	B	188.10	5,063	21	C	91.80

[Table 4] Analysis of the load factor of classification using the CCR model(2011, 2012 years)

Classification	2011				2012			
	Efficiency scores	Rank	ABC	Load factor	Efficiency scores	Rank	ABC	Load factor
Furniture/Furnishings	4.88	19	C	96.30	0.30	21	C	73.80
First-aidkit/shoppingcart	9.02	12	C	85.50	2.20	13	C	137.70
BathSupplies	10.85	10	C	105.30	1.00	17	C	90.90
BeautySet	4.43	20	C	122.40	3.20	10	C	104.40
Moisturizerfragrance	6.71	15	C	56.70	0.90	18	C	79.20
Madproducts(cosmetics)	5.53	17	C	5.40	2.10	14	C	90.00
Beauty/Cosmetics	11.34	9	B	345.60	3.10	11	C	485.10
Soap/HandWash	25.8	6	B	401.40	7.70	7	B	543.60
Lifeequipment/supplies	1.97	21	C	167.40	1.10	16	C	101.70
Lifecomprehensiveset	70.38	2	A	652.50	20.00	3	A	797.40
Shampoo	30.59	4	B	182.70	2.40	12	C	224.10
Laundryarticle	25.37	7	B	482.40	13.20	5	B	757.80
FirefightingSupplies	5.38	18	C	46.80	100.00	1	A	452.70
Accessories	8.43	13	C	117.00	0.60	20	C	150.30
Travelset	15.98	8	B	208.80	4.50	9	B	349.20
Cleaningproducts	6.22	16	C	71.10	0.80	19	C	75.60
ToothbrushSet	100	1	A	1,175.40	23.50	2	A	1,190.70
Cleaner	7.97	14	C	154.80	1.60	15	C	87.30
Towels	10.55	11	C	584.10	6.10	8	B	782.10
Toiletpaper/tissue	56.91	3	A	626.40	19.50	4	B	920.70
Garbage can	28.59	5	B	188.10	8.70	6	B	91.80

[Table 5] Analysis of the load factor of classification using the BCC model(2011, 2012 years)

Classification	2011				2012			
	Efficiency scores	Rank	ABC	Load factor	Efficiency scores	Rank	ABC	Load factor
Furniture/Furnishings	4.88	19	C	96.30	0.30	21	C	73.80
First-aidkit/shoppingcart	9.02	12	C	85.50	2.20	13	C	137.70
BathSupplies	10.85	10	C	105.30	1.00	17	C	90.90
BeautySet	4.43	20	C	122.40	3.20	10	C	104.40
Moisturizerfragrance	6.71	15	C	56.70	0.90	18	C	79.20
Madproducts(cosmetics)	5.53	17	C	5.40	2.10	14	C	90.00
Beauty/Cosmetics	11.34	9	B	345.60	3.10	11	C	485.10
Soap/HandWash	25.8	6	B	401.40	7.70	7	B	543.60
Lifeequipment/supplies	1.97	21	C	167.40	1.10	16	C	101.70
Lifecomprehensiveset	70.38	2	A	652.50	20.00	3	A	797.40
Shampoo	30.59	4	B	182.70	2.40	12	C	224.10
Laundryarticle	25.37	7	B	482.40	13.20	5	B	757.80
FirefightingSupplies	5.38	18	C	46.80	100.00	1	A	452.70
Accessories	8.43	13	C	117.00	0.60	20	C	150.30
Travelset	15.98	8	B	208.80	4.50	9	B	349.20
Cleaningproducts	6.22	16	C	71.10	0.80	19	C	75.60
ToothbrushSet	100	1	A	1,175.40	23.50	2	A	1,190.70
Cleaner	7.97	14	C	154.80	1.60	15	C	87.30
Towels	10.55	11	C	584.10	6.10	8	B	782.10
Toiletpaper/tissue	56.91	3	A	626.40	19.50	4	B	920.70
Garbage can	28.59	5	B	188.10	8.70	6	B	91.80

#### 4.4 제안 모델 적용 결과

CCR 모형을 사용하여 효율성을 계산한 결과는 Table 4와 같다. 순위는 효율성 점수 순으로 측정하여 기존과 동일한 숫자인 각 분류별 3개, 6개, 12개로 분류하였다. DEA를 활용한 효율성 분석의 경우 효율성이 1로 나타난 DMU만을 선정하는 것이 일반적이나 본 연구에서는 ABC에 적용하는 사례를 제시하고 있기 때문에 효율성 점수에 따른 순위로 구분하기로 한다. 실제로 DEA를 효율성 측면이 아닌 순위측면에서 분석하는 연구도 존재하고 있기 때문에 본 방법은 타당하다고 판단된다[13,14]. ABC 분류를 살펴보면 2011년의 경우 A분류는 치약세트, 생활종합세트, 화장지/티슈 순으로 속하는 것을 알 수 있으며, B분류는 샴푸린스 ~ 뷰티/화장품 6개 카테고리가 속한 것을 알 수 있다. 각 분류별 부하율을 살펴보면 A분류가 2,454.3, B분류가 1,809, C분류가 1,612.8로 기존에 비해 업무 부하량 평균화된 것을 알 수 있다. 또한 A분류를 살펴보면 순이익이 가장 높은 카테고리들로 구성되어 있어 회사에서 주력으로 관리해야 할 분류군임을 알 수 있다. 따라서 A분류에 직원을 2명을 배치하여 운영한다면, 효율적인 운영이 가능할 것이라 사료된다. 또한 B와 C분류의 업무는 상대적으로 중요도가 낮고, 기존보다 업

무 부하량도 줄어들었기 때문에 직원을 각 1명씩 배치하여 운영한다면 카테고리 관리의 효율성이 증가할 것으로 사료된다. 2012년의 경우도 업무부하량이 평균화되며, 순이익이 높은 카테고리들로 분류되어 있는 것을 알 수 있기 때문에 본 방법을 사용한 관리방법이 효율적이라고 할 수 있다.

BCC 모형을 사용하여 효율성을 계산한 결과는 Table 5와 같다. 2011년의 순위는 CCR과 유사한 결과를 보였으나, 2012년의 순위는 B분류에 업무가 가중되는 것을 알 수 있었다. 이는 규모의 경제를 고려하는 BCC 모형의 특성이 반영되었기 때문으로 판단할 수 있으며, 업무의 가중에 관련된 효율성 측정에서는 규모의 경제를 고려할 필요성이 적기 때문에 CCR 모형이 적합하다고 볼 수 있다.

#### 4.5 분기별 적용결과 비교

본 연구에서는 상품이 계절성 또는 주기성을 띠는 경우가 생기는 경우를 고려하여 상품분류를 각 분기별로 재계산해보았다. Table 6은 1년 동안 동일한 상품분류를 사용했을 때와 분기별로 상품분류를 재구성했을 때를 나타낸다. 연단위로 상품분류를 사용했을 경우 1분기와 2분기, 4분기에 A분류에 40%이상 몰려있는 것을 알 수 있

[Table 6] Comparison result of the load factor of each quarter(2011 year)

Classification	Classification set annually				Classification set quarterly				
	Quarter1	Quarter2	Quarter3	Quarter4	Quarter1	Quarter2	Quarter3	Quarter4	
Furniture/Furnishings	C	C	C	C	C	C	B	C	
First-aidkit/shoppingcart	C	C	C	C	B	C	C	C	
BathSupplies	C	C	C	C	C	C	B	C	
BeautySet	C	C	C	C	C	C	C	C	
Moisturizerfragrance	C	C	C	C	B	C	C	C	
Madproducts(cosmetics)	C	C	C	C	C	C	C	C	
Beauty/Cosmetics	B	B	B	B	C	C	A	C	
Soap/HandWash	B	B	B	B	B	B	C	B	
Lifecquipment/supplies	C	C	C	C	C	C	B	C	
Lifecomprehensiveset	A	A	A	A	A	B	A	B	
Shampoo	B	B	B	B	B	B	C	B	
Laundryarticle	B	B	B	B	B	B	C	B	
FirefightingSupplies	C	C	C	C	C	C	C	C	
Accessories	C	C	C	C	C	B	C	C	
Travelset	B	B	B	B	C	B	B	C	
Cleaningproducts	C	C	C	C	C	C	C	C	
ToothbrushSet	A	A	A	A	A	A	C	A	
Cleaner	C	C	C	C	C	C	C	B	
Towels	C	C	C	C	C	C	A	C	
Toiletpaper/tissue	A	A	A	A	A	A	B	A	
Garbage can	B	B	B	B	B	A	C	A	
Load factor	A	760.50	743.40	140.40	810.00	760.50	609.30	159.30	661.50
	B	471.60	453.60	135.90	662.40	375.30	584.10	225.90	565.20
	C	384.30	342.00	270.00	420.30	477.90	345.60	86.40	666.00

으며, 3분기에는 49.4%가 C분류에 속하는 것을 알 수 있다. 하지만 분기별로 상품분류를 변화시켰을 경우 1분기와 3분기를 제외한 나머지 분기에서 고르게 나타나 분기별로 상품을 관리하는 것이 효율적인 관리가 가능하다고 할 수 있다.

#### 4.6 통계적 검증

본 연구에서 CCR 모형과 BCC 모형 간에 차이가 존재하는지에 대한 통계적 검증을 수행하였다. 통계 검증은 도출된 효율성 점수에 대해 t 검정을 수행하였으며, Bootstrapping을 1,000회 실시하였다. 분석결과 2011년의 경우 유의수준이 .429로 나타나 차이가 존재하지 않았으며, 2012년의 경우 유의수준이 .021로 나타 유의한 차이가 존재하는 것으로 나타났다[Table 7].

[Table 7] Comparison of the bootstrap statistics

Classification		2011year	2012year
Average		-5.284	-21.015
Bias		0.104	0.052
Standard Error		4.331	5.966
Significance Level		0.429	0.021
95% Confidence Interval	Upper	-14.563	-33.422
	Lower	-0.405	-10.267

### 5. 결론

본 연구에서는 DEA를 활용하여 B2B 온라인 쇼핑몰 내 상품 분류를 효율적으로 운영하는 방법을 제안하였다. 이를 위해 실제 M사의 자료를 활용하여 분석을 수행하였으며, 업무부하량을 산정하여 기존의 방법과 본 연구에서 제안하는 방법을 비교 검증하였다. 연구결과, 본 연구에서 제안하는 방법을 사용할 경우 업무부하량이 평균화되는 것을 알 수 있다. 또한 가장 중요하다고 볼 수 있는 A분류는 순이익이 가장 높은 카테고리들로 구성되어 있어 회사에서 주력으로 관리해야할 분류군임을 알 수 있다.

DEA를 활용한 상품분류에 관한 기존의 연구는 실제 데이터를 적용한 것이 아니라 예제 데이터를 사용했기 때문에 현실을 고려하지 못했다는 점과 상품의 계절적인 측면을 고려하지 못했다는 한계점을 가지고 있었다. 본 연구는 이를 보완하여 M사의 2년치 데이터를 사용하여

연구를 수행하였으며, 상품의 계절성을 반영하여 분기별로 분석할 수 있는 방법을 제시하여, 기존 방법과 결과를 비교하여 업무부하량을 비교해보았다는데 그 의의를 들 수 있겠다. 본 연구의 결과는 기업에서 상품관리를 수행할 때 적용할 수 있을 것이며, 실제 회사에서 추구하고자 하는 데이터를 반영하여 회사의 특성에 맞게 수정하여 사용이 가능 할 것이다.

본 연구는 기존의 연구에서 발전하여 실제 데이터를 사용하고 상품의 계절성을 고려했지만, 추후 연구가 더 이루어져야 할 것이 존재한다. 본 연구에서는 사용변수로 공급기업 수, 판매상품 수, 순이익, 고객 수의 4가지를 사용했으나 종업원 수, 시스템 부하량, 고객만족도 등 다른 변인을 추가로 고려하여 효율성을 살펴본다면 보다 효과적인 전략이 나올 것이라 사료된다.

### References

- [1] www.kostat.go.kr (accessed August, 22, 2013).
- [2] S. S. Kim, J. T. Ha, "An Empirical Study on the Critical Success Factors of MRO e-marketplace", *Journal of Information Technology Applications & Management*, Vol.8, No.2, pp.17-40, 2001.
- [3] J. A. Kim, H. J. Hwang, "An Empirical Study to Identify Success Factors of B2B e-marketplaces", *The Journal of internet electronic commerce research*, Vol. 6, No.2 pp.191-221, 2006.
- [4] S. H. Park, J. W. Kim, H. J. Lee, N. J. Cho, "Cross-Product Category User Profiling for E-Commerce Personalized Recommendation", *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.16, No.3, pp.159-176, 2006.
- [5] S. C. Jung, H. R. Yoo, M. S. Kim, "A Study on the Measurement and Improvement of Service Quality using QFD in the Internet Shoppingmall", *Journal of Informastion Technology Applications & Management*, Vol. 11, No. 4, pp.181-208, 2004.
- [6] K. H. Park, "Web services Framework for Loyal Customer Management based on RFM Models in Internet Retailing", *Journal of the Intelligence and Information Systems*, Vol. 8, No. 1, pp.41-63, 2002.
- [7] J. W. Lee, H. C. Shin, H. K. Ryu, M. S. Kwak, "A Case Study of L Company's Activity-Based Costing System", *Korean Journal of Management Accounting Research*, Vol. 5, No.1, pp.1-31, 2005.
- [8] H. J. Choi, B. K. Kim, S. K. Kim, S. W. Lee, "Case study



on Establishment and application of ABC in Banking Industry”, *Korean journal of Business Administration*, Vol.25, No.2, pp.627-653, 2012.

- [9] S. M. Yu, H. I. Park, H. Y. Kang, W. K. Lee, “Effect of Activity Based Costing on the performance of a firm”, *Korea International Accounting Review*, Vol. 46, pp.263-280, 2012.
- [10] Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, “Measuring Efficiency of Decision Making Units”, *European Journal of Operational Research*, Vol.2, pp.429-444. 1978.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- [11] Banker, R. D., A. Charnes, and W. W. Cooper, “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis,” *Management Science*, Vol.30, No.9, pp.1078-1092, 1984.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- [12] M. S. Kim, “Internet Shopping Mall Evaluation by AHP/DEA”, PhD Thesis, Korea University, 2001.
- [13] J. H. Park, S. M. Lim, H. R. Bae, “Multi -Criteria ABC Inventory Classification Using Context-Dependent DEA”, *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol. 33, No. 4, pp.69-78, 2010.
- [14] J. H. Park, H. R. Bae, S. M. Lim, “Multi-Criteria ABC Inventory Classification Using the Cross-Efficiency Method in DEA”, *Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers*, Vol. 37, No. 4, pp.358-366, 2011.
- [15] B. S. Kim, M. S. Kim, J. H. Min, “Evaluating Stock Value using Data Envelopment Analysis”, *Management Science and Financial Engineering*, Vol. 28, No. 3, pp.61-72, 2011.

## 구 승 환(Seung-Hwan Gu)

[정회원]



- 2010년 2월 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 전공 (공학석사)
- 2013년 8월 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 전공 (박사수료)
- 2013년 7월 ~ 현재 : 한국산업기술진흥원 연구원

<관심분야>

금융공학, 제약이론(TOC), Value Design, Service Science

## 박 현 기(Hyun-Ki Park)

[정회원]



- 2005년 2월 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 2012년 2월 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 (공학석사)
- 2012년 3월 ~ 현재 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 박사과정 재학
- 2005년 ~ 현재 : 새마을금고복지회 전산개발담당

<관심분야>

데이터마이닝, 수요예측, 전자상거래

## 장 성 용(Seong-Yong Jang)

[정회원]



- 1982년 2월 : 서울대학교 산업공학과 (공학석사)
- 1991년 2월 : 서울대학교 산업공학과 (공학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수

<관심분야>

컴퓨터시뮬레이션, 제약경영, 프로젝트관리