

# TOPSIS방법을 이용한 물류서비스품질 우선순위 선정에 관한 연구

김석철\* · 강경식\*

\*명지대학교 산업공학과

## A Study on the Selection of Logistic Service Quality Priority with TOPSIS

Seok-Cheol Kim\* · Kyung-Sik Kang\*

\*Department of Industrial Engineering, Myongji University

### Abstract

Logistic enterprises want to be competitive enterprises in fierce logistic market and worry about the securement of discriminative competitiveness for it. The standards for the judgement of logistic industry's maintenance of competitiveness are not only economic feasibility of logistic costs but also the satisfaction of users because well-established service system for variety and enhancement of logistic needs.

Some of the quality attributes sufficiently satisfy expectation of customers, but not guarantee high-quality satisfaction. Therefore, it's difficult to grasp quality attributes with the existing approach of perceived service quality. Quality attribute model suggested by Kano is widely used as the concept is accurate, there is high possibility to be used at the stage of product/service planning, and it can be easily applied. Kano model has a limitation that quality attributes are classified with mode and the differences between strong property of the quality attribute and week property in quality attributes were ignored. Therefore, Timko calculated customer satisfaction coefficient with the result of Kano's survey and effects of customer satisfaction and unsatisfaction through relations between satisfaction coefficient and unsatisfaction coefficient. The purposes of this study are to use ASC, the average of satisfaction coefficient and unsatisfaction, as the satisfaction of quality characteristics, decide the importance of quality characteristics with TOPSIS, a representative multi-standard decision-making method, and calculate strategy improvement propriety of logistic service quality.

**Keywords :** TOPSIS, Kano model, Importance Performance Analysis

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목적

#### 1.1.1 연구 배경

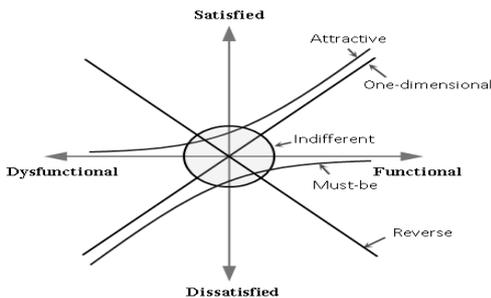
물류기업들은 치열한 물류 시장에서 경쟁력 있는 기

업으로 남기 원하며, 이를 위한 차별적 경쟁력 확보에 고심하고 있다. 물류산업이 경쟁력을 유지하고 있는가를 판단하는 기준은 수송비, 보관비, 하역비, 정보비 등 물류비용의 경제성은 물론, 물류 니즈의 다양성과 고도화에 대응할 수 있는 서비스 체계가 잘 구축되어서 이용자측이 얼마만큼 만족하는가를 근거로 한다.

†Corresponding Author : Kyung-Sik Kang, Industrial and Engineering, Myongji University, Yongin 449-728, Korea

Received July 21, 2017; Revision Received August 11, 2017; Accepted September 11, 2017.

그러나 품질 속성 가운데는 고객들의 기대를 충분히 충족시켜도 높은 수준의 만족을 담보하지 않는 것들이 있으며 이 때문에 기존의 지각된 서비스 품질차원의 접근법으로는 이러한 품질속성의 파악에 어려움이 있게 된다. 이러한 상황에서 Kano의 이원적 품질 인식방법은 사용자의 만족 측면과 요구 조건과의 일치 측면, 즉 만족·불만족이라는 주관적 차원과 물리적 충족·불충족이라는 객관적 차원 [Figure 1]과 같이 구분하고 고려함으로써 고객의 니즈 발견과 서비스의 만족에 새로운 접근법을 제시하였다.



[Figure 1] Kano's two dimensional quality model

Kano가 제시한 품질속성 모형은 개념적으로 명확하고 제품/ 서비스 설계단계에 활용가능성이 높고 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있어 널리 이용되고 있다.

Kano모델은 최빈값을 사용하여 품질속성을 분류하여 품질속성 안에서 해당 품질속성의 성격이 강한 것과 상대적으로 약한 것의 차이를 무시하는 한계점을 갖고 있다. 이에 Timko는 Kano의 설문결과를 이용하여 고객만족 계수를 계산하였고 만족계수와 불만족계수의 관계를 통하여 고객의 만족과 불만족의 영향정도를 산출하였다. 그러나 고객만족계수의 방식도 품질속성을 분류할 수 있을 뿐 고객의 요구품질에서 보다 무엇을 우선적으로 개선해야 하는 부분을 제시하지 못하는 한계점을 갖고 있었으며, 또한 무관심 품질을 무시한 분석을 시도하여 고객의 요구를 파악하기엔 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해 임성욱과 박영택은 고객의 잠재적 고객만족 개선 지수를 제안하였다.

Kano은 QFD와 결합하는 과정에서 품질특성별 중요도를 결정하는 역할을 해왔다. 고객의 의견을 반영한 품질특성의 중요도는 기술특성에 영향을 미치며, 이는 향후 제조 전과정 즉, 부품전개, 공정계획, 그리고 생산계획에 영향을 주기 때문에 품질특성의 중요도를 결정하는 것은 경영의 주요 관심 사항 중 하나이다. 이에 품질특성의 중요도를 결정하는 연구가 다수 연구되어 왔다. Robertshaw는 성능과 고객사이의 관계는 선형이지만 기술기는 다르다고 가정하여 당연적 품질특성보다 매력

적 품질특성에 가중치를 더 크게 부여하였다. Tan 과 Shen은 주어진 요구특성이Kano모델의 어느 범주에 속하느냐에 따라 변화하는 상수(k)를 반영하는 개념을 제안하였다. 김정미는 HOQ에서 고객의 요구속성의 중요도를 결정하는데 Kano모델과 비용을 동시에 고려하는 방법을 제안하였다. 조용욱은 SN비(Signal-to-Noise ratio)를 이용하여 품질특성의 가중치를 부여하는 방법을 제안하였고, 장홍엽, 송해근, 박영택은 품질특성의 중요도는 충족 시 고객만족이 얼마나 증가하는가를 나타내는 만족계수와 불충족 시 고객만족이 얼마나 줄어드는가를 나타내는 불만족계수 모두에 영향을 받는다고 볼 수 있으며 만족계수와 불만족계수의 평균인 ASC(Average Satisfaction Coefficient)를 품질특성의 중요도 값으로 사용할 것을 제안하였다.

본 연구에서는 대표적인 다기준 의사결정방법인 TOPSIS(Technique of Order Preference by SIMilarity to Ideal Soution)를 이용하여 품질특성의 중요도를 결정하고 물류서비스품질에 대한 전략적 개선 우선순위 산출하고자 한다.

## 2. 물류서비스 품질

### 2.1 물류서비스 품질의 개념

물류서비스에 대해서는 아직 일치된 정의가 내려지지 않고 있으며 학자들마다 다양한 견해를 주장하고 있다. 물류활동에 있어서 물류서비스에 대한 인식도 기업마다 다르다. 이는 기업이 처한 상황과 업종 및 조직구성원 등이 다르기 때문이다. 한편 물류서비스는 고객 서비스에 포함되는 하위개념으로 볼 수 있으며, 무형성, 변화성, 비분리성, 소멸성 등으로 요약될 수 있으며 이러한 속성은 물류서비스에도 적용된다.

과거 물류서비스에 대한 다양한 연구들이 수행되어 왔음에도 불구하고 품질개념을 포함한 물류 서비스품질의 개념적 정의와 구성요인을 명확히 밝혀내기란 상당히 어려운 상태이다. 이는 그 동안 대부분의 물류 또는 물류서비스 연구들이 물류성과 또는 물류경쟁력 평가와 같은 분야를 중심으로 연구를 수행해왔던 까닭에 물류 서비스품질은 이러한 연구 성과의 단순한 일부본으로서 간주되어 구성요인에 대한 심층적인 연구는 부족했다고 평가할 수 있으며, 그 이유로는 물류 서비스품질이 다양한 형태의 속성으로 구성된 다속성 개념으로서 그 개념과 구성요인의 확인과 측정이 용이하지 않았던 것으로 볼 수 있다.

물류서비스의 연구는 몇몇 학자들에 의해 서비스품

질을 물류 서비스품질의 척도로 사용하기 시작함으로써 기업 간 거래(B2B)의 개념에까지 서비스 품질의 이론적 영역을 확장하고자 시도하였다.

그들은 기업 간 물류서비스는 '물품과 고객 및 제공업자가 물리적으로 분리되어져 있는 것을 연결시켜주는 개념을 가진 서비스의 제공' 이라고 정의하고 있다. LaLonde and Zinszer(1976)도 물류서비스는 '주어진 비용 내에서 다양한 물류서비스 구성요소와 상호작용하는 모든 요소를 조직적으로 통합하고 관리하는 것' 이라고 하였다.

### 3. 고객만족계수

Kano모델의 문제점을 해결하기 위하여 Timko는 고객만족계수(CS-Coefficient)를 개발하게 되었는데, 이는 Kano모델에 따라 분류된 품질요소를 이용하여 고객의 만족과 불만족의 영향정도를 산출한 것이다. 즉 고객만족계수는 고객이 제품이나 서비스를 접했을 때 고객의 만족정도가 어느 정도 올라갈 수 있고, 제품의 상태가 불만족 되었을 때 어디까지 떨어질 수 있는지를 파악한 계수이다.

고객만족계수에서 만족과 불만족의 영향정도를 산출하기 위해서 Kano의 품질분석을 통하여 얻은 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심 품질의 설문조사 결과를 이용한다. 만족계수(Better지수)를 구할 때는 물리적 내용이 충족되었을 때 만족의 크기에 영향을 미치는 매력적 품질과 일원적 품질을 더하고 이를 고객의 품질형태에 많은 영향을 미치는 매력적 품질, 일원적 품질, 당연적 품질, 무관심 품질을 합한 값으로 나누어 정규화 하였다. 불만족계수(Worse지수)를 산정하기 위하여 만족계수와 같이 분모는 동일하게 사용하였으며 불만족에 영향을 미치는 일원적 품질과 당연적 품질의 합을 분자로 계산한 후 음의 값을 취한 값으로 불만족계수를 계산하였다.

$$SC: \frac{A+O}{A+O+M+I}$$
$$DC: \frac{(-1)O+M}{A+O+M+I}$$

- 여기서 A: 매력적 품질로 응답한 수
- O: 일원적 품질로 응답한 수
- M: 당연적 품질로 응답한 수
- I: 무관심 품질로 응답한 수를 나타낸다.
- SC: 만족계수(Satisfaction Coefficient)
- DC: 불만족계수(Dissatisfaction Coefficient)

다음은 SC와 DC의 평균인 ASC(품질 속성의 상대적 중요도)를 나타낸다.

$$ASC_j = average(/SC_j/, /DC_j/) \quad (0 \leq ASC_j \leq 1)$$

$j = \text{품질속성}(1, \dots, m)$

만족계수(SC)는 고객의 요구사항이 충족되었을 때 만족의 정도가 높아지게 되는 것처럼 양의 값을 갖게 되며, 불만족계수(DC)는 고객의 요구사항이 충족되지 않을 경우는 불만족 정도가 커지는 음의 값을 갖게 된다. 이와 같은 SC와 DC는 만족을 양의 값으로 불만족을 음의 값으로 정의하였다. DC를 계산하는데 음수를 취한 이유는 불만족이 만족에 대한 반대의 대응적인 값을 갖기 때문이다.

고객만족계수에서 SI는 '0' 에서부터 '+1' 까지이고, DC는 '-1' 에서 '0' 까지의 값의 범위를 갖는다. 설문조사 결과 모든 사람이 매력적 품질로 품질특성을 결정했을 때에는 SI가 '+1' 의 값을 갖게 되고, DC는 '0' 의 값을 갖게 된다.

이것은 고객의 요구품질이 충족될 만족도가 가장 높게 증가될 수 있음을 의미한다. 반면에 SC가 '0' 의 값을 갖고, DC가 '-1' 의 값일 경우에는 설문조사 결과 모든 사람이 당연적 품질로 선택한 경우이다. 이것은 만족했을 경우에도 SC는 '0' 보다 커질 수 없기 때문에 만족도는 커지지 않으며 반면에 DC는 '-1' 의 값을 갖기 때문에 충족되지 않았을 때 만족도가 급격히 떨어짐을 의미한다.

### 3. 중요도-실행도 분석

IPA(Importance Performance Analysis)는 Martilla & James가 자동차딜러의 서비스 중요성을 파악하기 위해 14개 속성의 상대적인 중요도와 성취도를 동시에 비교분석하기 위해 최초로 소개되었다. 이후 IPA는 소비자의 만족요인과 불만족요인을 분석하여 경쟁력향상을 위해 집중해야할 영역을 정하거나 전략실행을 위한 자원배분의 근거를 제시하기 위해 다양한 서비스 산업분야에서 활용되고 있다.

IPA는 이용자의 만족도를 측정하기 위해 이용 전 각 속성의 중요도를 측정하고 이용 후에 만족도를 평가하여 각 속성의 상대적인 중요도와 만족도를 동시에 비교평가 하는 기법으로 기본 가정은 만족도 속성에 대한 고객의 수준을 판단하는 것이다. 여기에서 중요성 수준은 여러 가지 품질차원들에 대한 상대적 중요성을 기준으로 측정되며 중요성 수준이 높은 품질차원은 최

중고객의 긍정적 지각에 영향력이 크다고 판단한다.

각 사분면에 대한 해석기준은 다음과 같이 설명될 수 있다.

I사분면은 중요도와 만족도가 모두 높은 상태에서 소비자들이 중요하게 생각하고 있는 요소들이다. 따라서 지속적인 상태로 유지해 나가는 것이 바람직하며 차별적인 우위 요소로 마케팅에 적극적으로 활용될 수 있다. II사분면은 중요도는 높으나 만족도는 낮은 상태로 수요자들이 평가속성에 대해 중요하게 인지는 하고 있으나 만족도가 낮기 때문에 시급한 개선이 요구되는 속성들이다. 따라서 가장 시급하게 중점적으로 투자되어야 할 부분이다.

III사분면은 중요도와 성취도가 모두 낮은 상태로 수요자들이 평가속성에 대한 중요도와 만족도 모두 평균 이하를 나타내는 경우를 말한다. 따라서 현재의 노력이 불필요함을 의미하므로 추가적인 자원을 투입할 필요성이 낮다고 판단되는 속성들이다.

IV사분면은 중요도는 낮은 반면 만족도는 높은 경우를 의미한다. 수요자들이 중요하게 생각하고 있지 않는 평가속성에 대한 만족도가 과잉되게 나타난 결과로 실상 별로 중요하지 않은 속성들을 말한다. 이러한 속성에 의해 투입된 노력의 실행을 줄이거나 상황에 맞게 중단해도 좋다고 판단되며 다른 분야로 노력을 전환하는 것이 바람직하다.

IPA는 간단하게 도출할 수 있는 평균값 정도의 통계수치로 분석이 가능하다는 점에서 실무자들 사이에서 우수한 분석기법으로 평가되어왔다. 또한 그래프의 4분면의 기준변수들을 통해 시각적으로 훌륭한 전략적 시사점을 얻을 수 있으며 관리자들에게 투자 및 개선의 우선순위를 제시할 수 있다는 것이 큰 매력이다.

#### 4. TOPSIS 방법

Yoon은 최종적으로 선택된 대안은 양의 이상적인 해(Positive Ideal Solution, PIS)로 부터 가장 가까운 거리에 있고 부의 이상적인 해(Negative Ideal Solution, NIS)로 부터는 가장 먼 거리에 있는 대안을 선정하게 하는 개념으로 최선의 대안과 최악의 대안을 동시에 고려하여 인간의 합리적 선택이 가능하도록 유도하는 기법이다. 또한 다속성 관점에서 모든 대안들에 대한 평가결과를 쉽게 계산해서 나타낼 수 있다. 이상적인 최선의 솔루션과 이상적인 최악의 솔루션은 각 평가요소에 있어서 가장 좋은 평가치와 가장 나쁜 평가치로 구성된다. 기하학적으로 볼 때 이상적인 최선의 솔루션으로부터 가장 가까운 대안이라고 할지라도 이상적인 최악의 솔루션으로부터 다른 대안들보다 더 가

까울 수가 있다.

본 연구에서는 각 품질특성의 값이 클수록 고객에 미치는 영향이 크기 때문에 이상적인 최선의 솔루션은 각 품질특성별 최대값을 의미하고 이상적인 최악의 솔루션은 각 품질특성별 최소값을 의미한다. 이상적인 최선의 솔루션으로부터 각 품질특성별 거리가 가까울수록, 이상적인 최악의 솔루션으로부터 멀수록 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 개념을 이용하고자 TOPSIS방법을 적용하고자 한다.

TOPSIS적용 방법은 다음과 같다.

Step 1. 평가 대상과 항목으로 이루어진 의사결정행렬(Decision Matrix)의 모든 성분성능점수(Performance Score)들을 다음과 같이 정규화한 행렬  $r_{ij}$  를 구한다.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$i$ 는 평가대상의 수(1~25),  $j$ 는 각 평가항목의 성능점수(일원적~역품질)

이때  $m$ 은 평가 대상의 수를,  $r_{ij}$ 는  $i$ 번째 대상의  $j$ 번째 평가 항목에 대한 성능점수를 나타낸다.

Step 2. 앞에서 정규화 된 결정 행렬에 다음과 같이 각 평가 항목에 대한 가중치를 곱하여 가중 정규행렬  $v_{ij}$ 를 구한다.

$$v_{ij} = w_i r_{ij}$$

Step 3. 이상적인 해  $v_j^+$  와 반 이상적인 해  $v_j^-$ 를 찾는다.

이상적인 최선의 솔루션(PIS;  $D^+$ ) 과 이상적인 최악의 솔루션(NIS;  $D^-$ )을 결정하는 단계로 다음과 같이 결정한다.

$$D^+ = (v_1^+, v_2^+)$$

$$D^- = (v_1^-, v_2^-)$$

$$\begin{aligned} \text{단 } v_j^+ &= \max(v_{ij}) : i = 1, \dots, m \\ v_j^- &= \min(v_{ij}) : i = 1, \dots, m \end{aligned}$$

Step 4. 각 평가 대상과 이상적인 해의 유클리디안 거리  $D_i^+$ 와 반 이상적인 해  $D_i^-$ 를 계산한다.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_j^+ - v_{ij})^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

여기서, n은 평가 항목의 수를 의미한다.

Step 5. 각 평가 문항들의 이상적인 해와의 유사성  $C_i$ 를 계산한다.  $i$ 번째 평가 문항과 이상적인 문항의 유사성은 다음과 같이 정의된다.

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}$$

$$0 \leq C_i \leq 1, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

이 분석의 장점은 문항을 평가하는 과정에서 필요한 주관적 요소가 항목에 대한 가중치뿐이라는 것과 가중치를 생성하는 것보다 대상을 평가하는데 초점을 둔 방법이다.

또한 다른 장점은 간단한 계산과정으로 인하여 다속성 관점에서 모든 대상들에 대한 평가결과를 쉽게 계

산해서 최적의 대상을 빠르게 찾을 수 있다는 것이다. 또한, 최선의 대상과 최악의 대상을 동시에 고려하는 합리적 선택이 표현 가능한 논리성을 고려한다는 장점이 있다.

## 5. 사례 연구 분석

### 5.1 표본설계

사회 과학에서의 연구는 관심의 대상이 되는 모집단의 사회적, 심리적 속성을 수량적으로 기술할 수 있는 표본 추출 방법을 적용함으로써 조사의 타당성을 가진다.

본 연구는 물류서비스 품질을 평가하는데 그 목적이 있다.

연구의 대상이 되는 조사대상 및 표본설계는 2017년 3월부터 4월까지 실시하였으며 조사대상은 온라인을 통한 제품 구매자를 대상으로 350부를 배포하여 측정치의 신뢰도를 높이고 유효한 결과를 얻기 위해 불성실하게 작성되었거나 응답이 일부 누락된 설문지 등 불성실한 답변을 제거한 242부의 유효 설문지만 최종 분석에 사용하였다. 자료의 분석방법은 표본에 대한 기초적이 분석과 연구모형의 검증에 위한 분석을 SPSS 17.0 for window와 Excel을 이용하였다.

설문문항은 기존의 물류서비스 품질 측정문항과 국내의 관련 연구들을 바탕으로 Kano형 질문 25개의 문항으로 이루어 졌다

<Table 1> According to the quality of service level survey questions

Angle	NO
Delivery quality	1. Persons in charge of order are kind.
	2. Ordering procedure is simple.
	3. Web system is stable.
	4. It' s convenient to search and order products.
	5. Products are delivered safely.
	6. Products are delivered accurately.
	7. Problems of delivery are minimized.
	8. Products are delivered without damage.
	9. Logistic costs are systematized and managed.
	10. Logistic costs are continuously reduced.
	11. Products are packed properly.
	12. Delivery charges of the purchased products are proper.
Accuracy	13. The schedule of delivery is kept.
	14. A certain time of delivery is guaranteed.
	15. For transportation accident, it' s solve quickly.
	16. The process of transportation accident solving is known in detail.
	17. Methods to prevent transportation accident are found.
	18. The process of product transportation is grasped at real time.
	19. Special requests of customers are responded properly.

Proper timing	20. Service for customers' characteristics is provided.
	21. Changes of ordering quantity are responded quickly.
	22. Requests of customer are quickly responded.
Post-service	23. Additional costs for returning products are rational.
	24. The process to return purchased products is simple.
	25. My opinion for post-service is sufficiently reflected.

## 5.2 Kano모형을 이용한 물류 서비스품질 분류

### 5.2.1. Kano의 품질속성 평가

Kano모형을 활용한 평가 이원표를 통해, 고객 요구 사항이 어떤 품질속성에 해당하는 지를 판별할 수 있는 평가 방법론을 이용하여 매력적 품질, 당연적 품질,

일원적 품질, 무관심 품질, 역 품질로 분류하여 의 교육서비스 품질에 대하여 <Table 2>과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 품질속성에 대한 분석결과 물리적으로 충족 시 만족감을 갖게 되고 불충족 시에 불만족을 갖게 되는 품질로써 충족될수록 만족감을 얻게 되는 일원적 품질의 비율이 가장 많았다.

<Table 2> Classification Results of the Kano Model

Item	O	A	M	Q	I	R	Kano Results	SC	DC	ASC
1	96	84	34	28	0	0	One-dim	0.841	0.607	0.724
2	46	122	8	66	0	0	Attractive	0.955	0.307	0.631
3	74	32	106	30	0	0	Must-be	0.500	0.849	0.675
4	86	118	30	8	0	0	Attractive	0.872	0.496	0.684
5	62	86	38	56	0	0	Attractive	0.796	0.538	0.667
6	156	28	40	16	0	2	One-dim	0.821	0.875	0.848
7	166	30	36	8	0	2	One-dim	0.845	0.871	0.858
8	134	56	28	24	0	0	One-dim	0.872	0.743	0.807
9	108	96	18	20	0	0	One-dim	0.919	0.568	0.743
10	94	78	20	50	0	0	One-dim	0.896	0.594	0.745
11	84	108	14	36	0	0	Attractive	0.932	0.476	0.704
12	72	98	38	34	0	0	Attractive	0.817	0.529	0.673
13	86	72	36	48	0	0	One-dim	0.814	0.629	0.722
14	136	20	72	14	0	0	One-dim	0.684	0.912	0.798
15	174	20	38	10	0	0	One-dim	0.836	0.914	0.875
16	66	102	34	38	0	2	Attractive	0.832	0.495	0.663
17	32	62	102	39	7	0	Must-be	0.463	0.660	0.562
18	96	122	8	16	0	0	Attractive	0.965	0.460	0.712
19	70	138	18	14	2	0	Attractive	0.912	0.386	0.649
20	118	88	20	16	0	0	One-dim	0.912	0.611	0.761
21	82	34	88	38	0	0	Must-be	0.569	0.833	0.701
22	124	66	34	18	0	0	One-dim	0.848	0.705	0.777
23	46	122	66	8	0	0	Attractive	0.718	0.479	0.598
24	154	64	20	4	0	0	One-dim	0.916	0.731	0.824
25	76	142	14	8	2	0	Attractive	0.932	0.385	0.658

전체 25개의 품질요소 중에서 12개 항목이 일원적 품질요소로 분류 되었고, 10개의 항목이 매력적 품질요소, 3개의 항목이 당연적 품질요소로 분류 되었으며, 회의적 품질요소와 역 품질 요소로 분류된 항목은 없는 것으로 나타났다.

### 5.3 물류서비스품질에 대한 전략적 개선 우선 순위 산출

고객의 요구에 부합하는 고객만족을 위해서는 소비자의 요구사항을 정확히 파악하는 것이 중요한 문제가 되고 있으며 기업의 생존을 위해서는 이에 대한 능동적인 대응이 요구되고 있다.

더불어 소비자의 요구 사항의 충족(불충족)이 소비

자의 만족(불만족)에 어떻게 반응하는가에 대한 차이를 분석하는 것이 필요하므로 고객이 고려하는 품질속성의 중요도와 성과를 비교해야 된다. IPA는 서비스 그래프의 세로축은 고객이 지각하는 중요도를 나타내고, 세로축은 각 평가항목에 대한 현재의 성과를 나타내며 전략적 의사결정에 도움을 준다.

본 연구에서 중요도는 ASC를 이용하고 만족도는 평가 항목들의 속성과 척도가 다양할 경우 이를 단순화하여 비교 우위를 결정하는 다기준 의사결정 기법인 TOPSIS를 적용하여 물류서비스 품질에 대한 품질속성의 전략적 개선 우선순위를 선정하고자 한다.

우선 평가대상과 항목으로 이루어진 의사결정행렬의 모든 성분점수 들을 각 문항별로 정규화 하여 정리하면 <Table 3> 과 같다.

<Table 3> Normalized matrix

Item	O	A	M	Q	I	R
1	1.473	1.458	1.119	1.082	0.000	0.000
2	1.020	1.758	0.543	1.662	0.000	0.000
3	1.294	0.900	1.975	1.120	0.000	0.000
4	1.394	1.728	1.051	0.579	0.000	0.000
5	1.184	1.476	1.183	1.531	0.000	0.000
6	1.878	0.842	1.213	0.818	0.000	0.904
7	1.937	0.872	1.151	0.579	0.000	0.904
8	1.741	1.191	1.015	1.002	0.000	0.000
9	1.563	1.559	0.814	0.915	0.000	0.000
10	1.458	1.405	0.858	1.447	0.000	0.000
11	1.378	1.654	0.718	1.227	0.000	0.000
12	1.276	1.575	1.183	1.193	0.000	0.000
13	1.394	1.350	1.151	1.417	0.000	0.000
14	1.754	0.712	1.628	0.765	0.000	0.000
15	1.984	0.712	1.183	0.647	0.000	0.000
16	1.222	1.607	1.119	1.261	0.000	0.904
17	0.851	1.253	1.938	1.278	1.528	0.000
18	1.473	1.758	0.543	0.818	0.000	0.000
19	1.258	1.869	0.814	0.765	0.816	0.000
20	1.633	1.493	0.858	0.818	0.000	0.000
21	1.362	0.928	1.800	1.261	0.000	0.000
22	1.674	1.293	1.119	0.868	0.000	0.000
23	1.020	1.758	1.559	0.579	0.000	0.000
24	1.866	1.273	0.858	0.409	0.000	0.000
25	1.311	1.896	0.718	0.579	0.816	0.000
SQRT	36.397	34.317	28.109	24.621	3.161	2.711
SUM(SQRT)	129.315	129.315	129.315	129.315	129.315	129.315

정규화 된 결정행렬에 (식 3.12)을 이용하여 평가 항목에 대한 가중치를 곱하여 가중 정규 결정 행렬 ( $w_{ij}$ )을 구하면 (식 4.3)과 같다.

행렬의 가중치를 구한 후 도출된  $r_{ij}$ 값과 가중치를 곱하여 각 문항의 가중 정규 결정 행렬( $v_{ij}$ )을 구해 이상적인 해와 반 이상적인 해를 찾으면 <Table 4>과 같다.

<Table 4> Positive Ideal Solution and Negative Ideal Solution

Item	O	A	M	Q	I	R
1	0.415	0.387	0.243	0.206	0.000	0.000
2	0.287	0.466	0.118	0.316	0.000	0.000
3	0.364	0.239	0.429	0.213	0.000	0.000
4	0.392	0.459	0.228	0.110	0.000	0.000
5	0.333	0.392	0.257	0.291	0.000	0.000
6	0.529	0.223	0.264	0.156	0.000	0.019
7	0.545	0.231	0.250	0.110	0.000	0.019
8	0.490	0.316	0.221	0.191	0.000	0.000
9	0.440	0.414	0.177	0.174	0.000	0.000
10	0.410	0.373	0.187	0.275	0.000	0.000
11	0.388	0.439	0.156	0.234	0.000	0.000
12	1.378	1.654	0.718	1.227	0.000	0.000
13	0.392	0.358	0.250	0.270	0.000	0.000
14	0.494	0.189	0.354	0.146	0.000	0.000
15	0.558	0.189	0.257	0.123	0.000	0.000
16	0.344	0.426	0.243	0.240	0.000	0.019
17	0.239	0.332	0.421	0.243	0.037	0.000
18	0.415	0.466	0.118	0.156	0.000	0.000
19	0.354	0.496	0.177	0.146	0.020	0.000
20	0.460	0.396	0.187	0.156	0.000	0.000
21	0.383	0.246	0.391	0.240	0.000	0.000
22	0.471	0.343	0.243	0.165	0.000	0.000
23	0.287	0.466	0.339	0.110	0.000	0.000
24	0.525	0.338	0.187	0.078	0.000	0.000
25	0.369	0.503	0.156	0.110	0.020	0.000
Weight	0.281	0.265	0.217	0.190	0.024	0.021
PIS	1.378	1.654	0.118	1.227	0.037	0.019
NIS	0.239	0.189	0.718	0.078	0.000	0.000

각 문항 별로 도출된 가중 정규 결정 행렬( $v_{ij}$ )에서 이상적으로 가장 가까운 값인 이상적인 해와 이상적으로 가장 먼 값인 반 이상적인 해에서 주의할 점은 무조건 크다고 해서 이상적인 수치가 아니라 속성의 구분에 따라 당연적 품질속성은 작을수록 불만의 정도가

작아지므로 가장 작은 값인 0.118이 가장 이상적인 솔루션에 포함되었음을 나타내었다.

<Table 5>, <Table 6>은 위와 같은 방법으로 각 문항의 이상적인 해와 반 이상적인 해와의 유클리디안 거리를 나타낸 표이다.

<Table 5> Positive ideal solution of euclidean distance

Item	O	A	M	Q	I	R	SUM	$DI^+$
1	0.928	1.604	0.016	1.043	0.001	0.000	3.593	1.896
2	1.190	1.409	0.000	0.830	0.001	0.000	3.432	1.852
3	1.028	2.001	0.097	1.028	0.001	0.000	4.157	2.039
4	0.972	1.428	0.012	1.248	0.001	0.000	3.662	1.914
5	1.092	1.593	0.019	0.876	0.001	0.000	3.582	1.893
6	0.722	2.045	0.021	1.148	0.001	0.000	3.938	1.984
7	0.694	2.023	0.017	1.248	0.001	0.000	3.984	1.996
8	0.789	1.789	0.011	1.075	0.001	0.000	3.665	1.914
9	0.880	1.537	0.003	1.109	0.001	0.000	3.532	1.879
10	0.937	1.640	0.005	0.906	0.001	0.000	3.490	1.868
11	0.981	1.476	0.001	0.987	0.001	0.000	3.447	1.857
12	0.000	0.000	0.360	0.000	0.001	0.000	0.362	0.601
13	0.972	1.678	0.017	0.917	0.001	0.000	3.586	1.894
14	0.782	2.146	0.056	1.170	0.001	0.000	4.155	2.038
15	0.672	2.146	0.019	1.219	0.001	0.000	4.058	2.014
16	1.070	1.506	0.016	0.975	0.001	0.000	3.568	1.889
17	1.297	1.745	0.092	0.969	0.000	0.000	4.103	2.026
18	0.928	1.409	0.000	1.148	0.001	0.000	3.488	1.868
19	1.049	1.340	0.003	1.170	0.000	0.000	3.563	1.888
20	0.843	1.581	0.005	1.148	0.001	0.000	3.580	1.892
21	0.990	1.981	0.075	0.975	0.001	0.000	4.022	2.005
22	0.822	1.718	0.016	1.128	0.001	0.000	3.686	1.920
23	1.190	1.409	0.049	1.248	0.001	0.000	3.899	1.975
24	0.727	1.731	0.005	1.321	0.001	0.000	3.787	1.946
25	1.018	1.323	0.001	1.248	0.000	0.000	3.592	1.895

<Table 6> Negative ideal solution of euclidean distance

Item	O	A	M	Q	I	R	SUM	DI
1	0.031	0.039	0.225	0.016	0.000	0.000	0.312	0.558
2	0.002	0.077	0.360	0.057	0.000	0.000	0.496	0.704
3	0.016	0.003	0.083	0.018	0.000	0.000	0.120	0.346
4	0.023	0.073	0.240	0.001	0.000	0.000	0.337	0.580
5	0.009	0.041	0.212	0.046	0.000	0.000	0.308	0.555
6	0.084	0.001	0.206	0.006	0.000	0.000	0.297	0.545
7	0.094	0.002	0.219	0.001	0.000	0.000	0.315	0.562
8	0.063	0.016	0.247	0.013	0.000	0.000	0.339	0.582
9	0.040	0.051	0.293	0.009	0.000	0.000	0.393	0.627
10	0.029	0.034	0.282	0.039	0.000	0.000	0.384	0.620
11	0.022	0.062	0.316	0.024	0.000	0.000	0.424	0.652
12	1.297	2.146	0.000	1.321	0.000	0.000	4.764	2.183
13	0.023	0.029	0.219	0.037	0.000	0.000	0.308	0.555
14	0.065	0.000	0.133	0.005	0.000	0.000	0.202	0.449
15	0.102	0.000	0.212	0.002	0.000	0.000	0.316	0.562
16	0.011	0.056	0.225	0.026	0.000	0.000	0.319	0.565
17	0.000	0.021	0.088	0.027	0.001	0.000	0.137	0.371
18	0.031	0.077	0.360	0.006	0.000	0.000	0.474	0.688
19	0.013	0.094	0.293	0.005	0.000	0.000	0.405	0.637
20	0.049	0.043	0.282	0.006	0.000	0.000	0.380	0.616
21	0.021	0.003	0.107	0.026	0.000	0.000	0.157	0.396
22	0.054	0.024	0.225	0.008	0.000	0.000	0.311	0.557
23	0.002	0.077	0.144	0.001	0.000	0.000	0.224	0.473
24	0.082	0.022	0.282	0.000	0.000	0.000	0.386	0.621
25	0.017	0.099	0.316	0.001	0.000	0.000	0.433	0.658

최종  $C_i$ 의 값은 0보다 크고 1보다 작은 값이 나오게 되며 그 사이에서 가장 큰 값이 최적의 솔루션이 된다.

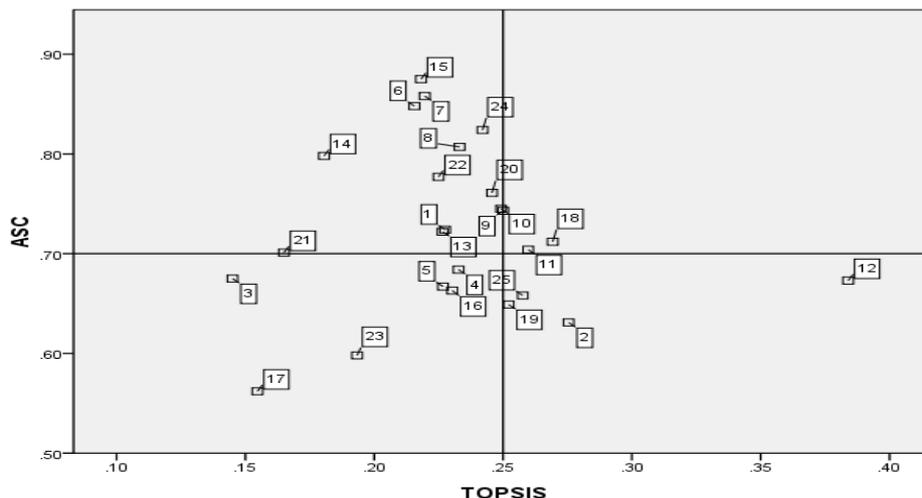
다음 <표 4.17>는 각 문항들의 이상적인 해와의 유사성을 계산하고 평가 순위를 결정한 표이다.

<Table 7> shows “cli+” that means distance between ai and ideal solution

Item	$DI^+$	$DI^-$	$C_i$
1	1.89554	0.55836	0.22754
2	1.85246	0.70435	0.27548
3	2.03885	0.34586	0.14503
4	1.91352	0.58040	0.23272
5	1.89251	0.55485	0.22671
6	1.98447	0.54542	0.21559
7	1.99594	0.56166	0.21960
8	1.91442	0.58213	0.23317
9	1.87943	0.62660	0.25004
10	1.86803	0.62006	0.24921
11	1.85660	0.65151	0.25976
12	0.60138	2.18257	0.38398
13	1.89355	0.55470	0.22657
14	2.03849	0.44910	0.18054
15	2.01449	0.56219	0.21818
16	1.88880	0.56513	0.23030
17	2.02558	0.37066	0.15468
18	1.86758	0.68828	0.26930
19	1.88754	0.63651	0.25218
20	1.89197	0.61639	0.24573
21	2.00544	0.39622	0.16498
22	1.91979	0.55724	0.22496
23	1.97452	0.47334	0.19337
24	1.94593	0.62147	0.24206
25	1.89533	0.65779	0.25764

다음은 품질 속성의 상대적 중요도(ASC)와 유클리디안 거리를 이용하여 각 문항의 순위를 결정한 TOPSIS를 IPA (중요도-실행도 분석; Importance Performance Analysis)에 적용하여 잠재적 고객요구 개선의 특성을

분류하여 차이점을 알아보았다. [Figure 2]는 물류 서비스품질에 대한 응답자의 ASC와 TOPSIS를 IPA에 적용하여 2차원평면 좌표에 나타낸 것이다.



[Figure 2] On the quality of education services classification ipa

이를 근거로 하여 응답자가 지각하는 물류서비스 품질의 개선의 우선순위는 <표 4.18>과 같이 분류되었다.

<Table 8> Priority of improving the quality of education services

Quality classification	TOPSIS
1 quadrant (keep up the good work)	11. Products are packed properly. 18. The process of product transportation is grasped at real time.
2 quadrant (concentrate here)	1. Persons in charge of order are kind. 7. Problems of delivery are minimized. 8. Products are delivered without damage. 9. Logistic costs are systematized and managed. 10. Logistic costs are continuously reduced. 11. Products are packed properly. 13. The schedule of delivery is kept. 14. A certain time of delivery is guaranteed. 15. For transportation accident, it' s solve quickly. 20. Service for customers' characteristics is provided. 21. Changes of ordering quantity are responded quickly. 22. Requests of customer are quickly responded. 24. The process to return purchased products is simple.
3 quadrant (low priority)	3. Web system is stable. 4. It' s convenient to search and order products. 5. Products are delivered safely. 16. The process of transportation accident solving is known in detail. 17. Methods to prevent transportation accident are found. 23. Additional costs for returning products are rational.
4 quadrant (possible overkill)	2. Ordering procedure is simple. 12. Delivery charges of the purchased products are proper. 19. Special requests of customers are responded properly. 25. My opinion for post-service is sufficiently reflected.

## 5. 결 론

### 5.1 연구의 요약

본 논문에서는 물류서비스품질 속성에 대하여 개선 우선순위 선정을 위해 교육 수강자를 대상으로 설문조사 하였다.

물류서비스 품질에 대하여 품질 속성의 상대적 중요도(ASC)와 TOPSIS를 고려하여 잠재적 고객요구 개선을 위한 특성을 분류한 결과 교육 수강자가 요구하는 개선의 우선 항목의 결과는 다음 과 같다.

1사분면(keep up the good work)은 중요도와 만족도가 모두 높은 항목으로 포함된 항목 중 물류서비스 이용자가 지각하는 항목은 '상품의 포장을 제대로 한다' , '상품운송과정을 실시간으로 파악하고 있다'

에 대하여 물류 이용자가 중요하게 생각하고 만족도의 잠재 가능성이 향상 될 것으로 기대하였다.

2사분면(concentrate here)은 중요도는 높으나 만족도는 낮은 상태로 시급한 개선이 요구되는 속성들에 포함된 항목으로는 주문관련 담당자들이 친절하다, 상품운송과정을 실시간으로 파악하고 있다, 배송도중에 발생할 수 있는 문제들을 최소화한다, 상품을 파손 없이 운송한다, 물류비용을 시스템화하여 관리하고 있다, 물류비용을 지속적으로 감축하고 있다, 배송과 관련한 스케줄을 지킨다, 일정한 배송시간을 보장한다, 운송사고 발생 시 신속하게 처리한다, 고객의 특성에 맞는 서비스를 제공한다, 주문 물량 변동에 빠르게 대처한다, 고객 요구사항을 신속히 반영한다, 구입한 제품에 대한 반품 시 처리과정이 간편하다 등의 항목으로 나타났다.

3사분면(low priority)은 중요도와 성취도가 모두

낮은 상태로 현재의 노력이 불필요함을 의미하는 낮은 관심영역에 포함된 속성으로는 웹 시스템이 안정적이다, 상품의 검색과 주문이 편리하다, 상품을 안전하게 운송한다, 운송사고 처리과정을 자세히 알려준다, 운송사고 재발방지를 위한 방안을 강구한다, 구매한 제품에 대해 반품 시 추가비용이 합리적이다 등의 항목이 추가적인 자원의 투입의 필요성이 낮다고 판단되었다.

4사분면(possible overkill)은 낮은 중요도로 인하여 투자의 가치가 낮은 이 영역에 포함된 속성에 물류 이용자가 지각하는 항목은 주문절차가 간편하다, 구입한 제품에 대한 배송료가 적절하다, 고객의 특별한 요구에 제대로 대응한다, 사후 서비스에 나의 의견이 충분히 반영 된다 등으로 나타났다.

마지막으로, 본 연구에서는 Kano모델과 Timko의 고객만족계수 연구를 통해 물류 서비스 품질에 대한 품질속성을 분류하고 물류 서비스 품질의 개선의 여지를 파악하기위해 중요도는 ASC를 이용하고 만족도는 다 기준 의사결정 기법인 TOPSIS를 적용한 IPA분석을 통해 물류서비스 품질에 대한 전략적 개선 우선순위 산출하고 그 영향력을 통계적으로 검정한 것은 기존의 연구와 차별화 되는 기여점이라 할 수 있다.

## 6. References

- [1] Kim U-in, (2008), 「An analysis of the relationship among the educational service quality, organizational factors, educational satisfaction and preference of general high schools」, Master's thesis of educational graduate school, Yonsei Univ.
- [2] Sim Su-jin, (2009), 「An analysis on the relationship between organizational level of educational service quality and school educational satisfaction that middle school students recognize」, Master's thesis of educational graduate school, Yonsei Univ.
- [3] Jung Ki-soo, (2011), 「An analysis on decisive factors of studying satisfaction of adult learners by educational service quality and studying motivation」, 『Study on lifelong education-BHRD』, 7(1) : 1-22.
- [4] Chae Yun-soo(1999). 「A positive study on measurement of educational service quality :focusing on commercial high schools」, Doctoral thesis of graduate school, Dongkook Univ.
- [5] Duke, C. R., & Persia, M. A.(1996), "Performance-Importance Analysis of Escorted Tour Evaluations", *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 3 : 207-223.
- [6] Hawes, Jon, M, and George Glisan, (1993), "A marketing Approach to Student Evaluation of a Department of Marketing." *American Marketing Association* : 159-163
- [7] Heung- Yeop Jang, HaeGeun Song, Young T. Park, "Determining the Importance Values Quality Attributes Using ASC", *J Korean Soc Quality Manag*, Vol.40, No. 4, pp.589-598, December 2012.
- [8] LaLonde J. Bernard and Paul H. Zinszer(1976), "Customer Service : Meaningand Measurement", *Chicago : Nationa Council of Physical DistributionManagement*, p.278
- [9] Kyungmee O. Kim,"Determining the Importance of Customer Attributes with Kano's Model", *J Korean Soc Quality Manag*, Vol.35, No. 4, pp.38-51, 2007.
- [10] Parauram, A., & V. A. Zeithaml, & L. L. Berry(1985), "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research", *Journal of Marketing*, Vol.49 : 41-50.
- [11] Robertshaw, W. " Using an objective sales point measure to incorporate elements of the Kano model into QFD", *Transactions from the 7th Symposium on QFD*, Novi, MI, pp. 201-216 1995.
- [12] Sung-Uk Lim,Young-Taek Park, " Potential Customer Satisfaction Improvement Index based on Kano Model " ,*Journal of the Korean society for quality management* , Vol.38 ,No2, pp.248-261, 2010.
- [13] Taioun Kim," Analysis of Characteristics of Smart Phone Using Modified Kano Model", *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol.35, No. 1, pp.55-65, March 2012.
- [14] Timko, M. "An experiment in continuous analysis", *Center for Qquality of Management Journal*, 2(4), 17-20, 1993.

- [15] Yong-Wook Cho, "Propose new methodology based on Kano's Model", Journal of the Korea Safety Management & Science, Vol.15, No.1,
- [16] Yoon Jae Wook, Lee Hee Young, (2009), "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods", Journal of the Korean society for quality management, Vol.37, No4 : 31-42.
- [17] Zeithaml, V.A. (1988), "Consumer Perception of Price, Quality and Value: A Model and Systemic Evidence", Journal of Marketing, 52(5) : 16-23.

## 저 자 소 개

### 김 석 철



현재 명지대학교 일반대학원 산업경영공학과 박사과정 중. 현재 (주)청연이엔지 재직 중.  
관심분야 : 물류관리  
주소 : 경기도 안양시 동안구 관양동 1505-27 동양빌딩 7층

### 강 경 식



인하대학교 산업공학과에서 학사 석사박사와 연세대학교 경희대학교에서 경영학 석사박사 취득. North Dakota State Univ.에서 Post-Doc과 Adjunct Professor 역임. 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중.  
관심분야 : 생산관리, 물류관리,

안전경영 등