

카노모형을 고려한 품질특성 중요도 산정에 관한 연구

조용욱*

*인덕대학교 테크노경영학과

Determining the Importance of Quality Attributes with Kano's Model

Yong-Wook Cho*

*Dept. of Technology & Systems Management, Induk University

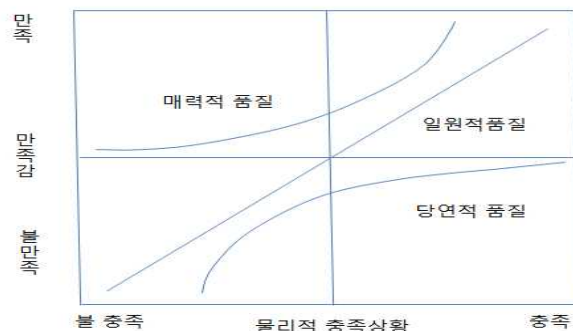
Abstract

I suggest a new method to determine the importance values of quality attributes which use the satisfaction index and dissatisfaction index of customer in Kano's model. A case study of TV set are solved by the proposed method and the result is compared with AHP pairwise comparisons and ASC(Average Satisfaction Coefficient). The results of the proposed method is similar with those of AHP pairwise comparisons and ASC. The proposed method is an effective tool to determine the importance values of quality attributes to supplement existing research's shortcomings.

Keywords : Kano's Model, CS-Coefficient, AHP, ASC, RC

1. 서론

현대 기업들은 생존을 위해 고객을 중시하는 고객만족경영에 주력하고 있다. 고객만족경영을 위해 가장 먼저 수행해야할 사항은 고객의 요구사항을 정확히 파악하는 것으로 이를 분석 및 측정을 하기위한 다양한 연구가 개발되고 있는 실정이다. 그 중 대표적인 방법으로 Kano 모델이 있다. Kano는 고객요구사항을 매력적, 당연적, 일원적 품질속성으로 구분하는 모형을 [Figure 1]과 같이 제시하였다.



[Figure 1] Quality Attributes of Kano Model

† Corresponding Author : Yong-Wook Cho, Dept. of Technology & Systems Management, Induk University, Wolge 2 dong, Nowon-gu, Seoul, M·P : 010-9708-7557,
E-mail: ywcho@induk.ac.kr

Received April 20, 2013; Revision Received June 10, 2013; Accepted June 7, 2013.

Kano모형은 품질특성을 결정할 때 설문지의 응답결과에서 최빈값을 갖는 요인을 품질 특성으로 결정하기 때문에 결정된 품질특성 안에서 해당 품질특성의 성격이 강한 것과 상대적으로 약한 것의 차이를 무시하는 한계점을 갖고 있다.[1] 이에 Timko는 고객만족 계수를 이용하여 고객의 만족과 불만족의 영향정도를 산출하였다.[2] 이것 또한 무관심 품질을 무시한 분석을 시도하여 고객의 요구를 파악하기엔 한계가 있었다. 이를 보완하기 위해 신아름과 이상복은 총체적 고객만족계수를 제안하였으며[15]. 임성욱과 박영택은 고객 요구 사항에서 보다 집중적인 관심이 필요한 우선순위를 파악하는데 도움을 주고자 고객의 잠재적 고객만족 개선 지수를 제안 하였다.[1] Lin은 Kano모형의 복잡한 품질요인의 분류를 단순화하기 위하여 회귀모형을 이용하였다.[3] 김태운은 실제로 설문결과 ‘무관심’요인이 가장 빈번하게 나타나는 한계를 극복하기 위하여 분석 프레임워크를 수정한 모델을 제안하였다.[4] 조용욱은 Kano 최빈값 대신에 각 품질 특성의 빈도에 대한 비율 차에 대한 신뢰구간을 구하고 각 품질특성간에 통계적 유의차를 구하여 유의 한 차가 있는 경우 최빈값을 이용하여 품질특성을 분류하고, 만일 각 품질특성간에 통계적 유의한 차가 없는 경우는 2차 설문방법을 통해 품질 특성을 정하는 방법을 제시하였다.[5]

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 생산 계획에 영향을 주기 때문에 품질특성의 중요도를 결정하는 것은 경영의 주요 관심 사항 중 하나이다.[6] 이에 품질특성의 중요도를 결정하는 연구가 다수 연구되어 왔다. Robertshaw는 성능과 고객사이의 관계는 선형이지만 기울기는 다르다고 가정하여 당연적 품질특성보다 매력적 품질특성에 가중치를 더 크게 부여하였다.[8] Tan 과 Shen은 주어진 요구특성이Kano모형의 어느 범주에 속하느냐에 따라 변화하는 상수(k)를 반영하는 개념을 제안하였다.[9] 김정미는 HOQ에서 고객의 요구속성의 중요도를 결정하는데 Kano모형과 비용을 동시에 고려하는 방법을 제안하였다.[11] 조용욱은 SN비(Signal-to-Noise ratio)를 이용하여 품질특성의 가중치를 부여하는 방법을 제안하였고,[5] Tontini는 Timko가 제안한 고객만족계수를 이용하여 만족계수와 불만족계수의 절대값 중 큰값을 중요도로 사용할 것을 제안하였으며,[10] Sireli는 만족계수와 불만족계수를 각각 정규화한 후 최대값을 중요도로 사용할 것을 제안하였다.[13] 장홍엽, 송해근, 박영택은 품질특성의 중요도는 충족 시 고객만족이 얼마나 증가하는가를 나타내는 만

족계수와 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.[7]

본 연구에서는 이상해(ideal solution)로부터 각 품질 특성별 만족계수와 불만족계수의 거리가 가까울수록, 반 이상해(non-ideal solution)로부터 멀수록 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 개념을 이용하여 품질특성의 중요도를 결정하고자 하며 Saaty가 개발한 AHP(analytic hierarchy process)[12]와 장홍엽, 송해근, 박영택이 제안한 ASC방법[6]과 본 연구에서 제시한 방법을 기존사례를 이용하여 비교분석하고자 한다.

2. 고객만족계수

Timko는 제품/서비스가 요구사항을 충족시켰을 때 만족도가 얼마나 올라가는지를 파악하기 위한 고객만족계수(SI: satisfaction index)와, 충족시키지 못하였을 때 불만족도가 얼마나 발생할 수 있는지를 파악하기 위한 고객불만족계수(dissatisfaction index)를 다음의 식과 같이 산출하였다.[14]

$$\text{만족계수(SI)} : \frac{A+O}{A+O+M+I} \quad (1)$$

$$\text{불만족계수(DI)} : \frac{O+M}{A+O+M+I}(-1) \quad (2)$$

위의 A, O, M, I는 설문응답을 분석한 결과 해당 품질특성이 각각 매력적, 일원적, 당연적, 무관심 특성으로 분류된 응답자의 수를 나타낸다.[6]

고객만족계수는 고객이 제품이나 서비스를 접했을 때 고객의 만족 정도가 어느 정도 올라 갈 수 있고, 제품의 상태가 불만족 되었을 때 어디까지 떨어질 수 있는지를 파악한 계수이다.[2,5]

만족과 불만족 계수는 만족을 양의 값으로, 불만족을 음의 값으로 정의하였다. 불만족계수를 계산하는데 음수를 취한 이유는 불만족이 만족에 대한 반대의 대응적인 값을 갖기 때문이다. 고객만족계수에서 만족계수는 ‘0’에서부터 ‘+1’까지 범위를 갖고, 불만족계수는 ‘-1’에서 ‘0’까지의 범위를 갖는다.[5,15]

3. 상대적 근접도(relative closeness)계산

본 연구에서는 이상해(ideal solution)로부터 각 품질 특성별 만족계수와 불만족계수의 거리가 가까울수록, 반 이상해(non-ideal solution)로부터 멀수록 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 개념을 이용하고자 한다.

각 품질특성의 만족계수의 값과 불만족 계수의 절대값이 클수록 고객에 미치는 영향이 크기 때문에 이상해(ideal solution)는 각 품질특성별 만족계수의 최대값과 불만족 계수의 절대값의 최대값을 의미하고 반 이상해(non-ideal solution)는 각 품질특성별 불만족 계수의 절대값의 최소값과 만족계수의 최소값을 의미한다.

$$RC_i = \sum_{j=1}^2 w_j \frac{Max_i(I_{ij}) - I_{ij}}{Min_i(I_{ij})}$$

i = 품질특성(1, ..., m) -----(1)
 j = 1(만족계수) or 2(불만족계수)

이때 I는 각 품질특성의 만족계수와 불만족계수의 값을 의미하고 i는 품질특성을 의미하며, j는 불만족 계수와 만족계수를 나타낸다.[16]

$$w = (w_1, w_2), \sum_{j=1}^2 w_j = 1$$

w_j : 불만족계수와 만족계수에 대한 가중치

이때 각 특성치의 $(Max_i(I_{ij}) - I_{ij}) / Min_i(I_{ij})$ 는 상대적 우월성만을 보여주는 서열형 척도로서 각 불만족계수와 만족계수에 가중치를 곱해서 더해주는 비율형 척도로 상대적 근접도(RC_i)를 식 (1)과 같이 표현하였다.

각 품질특성의 RC 값을 비교하여 RC 이 작을수록 i번째 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객의 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 것을 의미한다.

위 공식에서 만족계수와 불만족계수의 절대값의 범위 안에서 부여하는 최소값인 0과 최대값인 1로 하지 않고, 고객이 품질특성을 평가한 값에서 도출되어 나온

각 품질특성의 만족계수의 최대, 최소값과 불만족계수의 절대값의 최대, 최소값을 이용하고자한다. 그 이유는 절대적인 중요도보다 각 품질특성에 대한 고객의 상대적 중요도를 반영하고자 하기 위함이다. 즉, 고객들이 판단하는 각 품질특성의 만족계수와 불만족계수 최소값 보다 멀수록, 만족계수와 불만족계수의 최대값에 가까울수록 더 중요한 품질특성이라는 개념을 이용하였다.

4. TV 사례 연구 분석

4.1 TV 사례 연구

본 연구에서 제시한 방법과 Saaty가 개발한 쌍대비교에 따라 중요도를 결정하는 방법, 그리고 장흥엽, 송해근, 박영택이 제안한 SI와 DI의 평균인 ASC를 이용하여 중요도를 비교 분석하기 위해 장흥엽과 송해근, 박영택(2012) 연구에서 도출한 TV 사례를 적용하였다.

TV의 품질특성들은 인터뷰와 자료를 통한 2차데이터를 탐색하여 추출하였으며 23개의 품질특성을 도출하였으며 본 연구에서는 지면관계상 생략하고자 한다. 자세한 내용은 참고문헌[7]을 참고하기 바란다. 본 연구에서는 쌍대비교를 수행하기 위해서 23개의 TV품질특성 중 일원적 특성(화질 및 전기소비효율), 당연적 특성(넘어짐방지 기능 및 방송 수신율), 매력적 특성(2D-3D 변환 및 소화면 리모컨 기능) 각 2개씩을 선정하여 모두 6개 품질특성의 중요도를 비교하기로 하였다.

4.2 결과 분석

본 연구에서 선정한 6개의 품질특성을 대상으로 Saaty가 개발한 AHP의 쌍대비교에 따라 중요도를 결정하는 방법, 장흥엽, 송해근, 박영택이 제안한 SI와 DI의 평균인 ACS를 이용하여 중요도를 결정한 것과 본 연구에서 제시한 방법을 비교하여 <Table 1>에 요약하였다. 동일한 척도 기준으로 비교하기 위해 3가지 방법 모두 품질특성의 중요도 합이 1이 되도록 정규화하였다.

<Table 1> Relative importance values by pairwise comparison, ASC, RC

품질특성	구분	SI	DI	RC	중요도(순위)		
					RC(W_i)	쌍대비교	ASC
화질	일원적	0.73	0.92	0.54	0.55(1)	0.30(1)	0.24(1)
전기소비효율	일원적	0.68	0.73	3.02	0.10(3)	0.18(3)	0.20(2)
넘어짐방지기능	당연적	0.49	0.67	4.21	0.07(4)	0.12(4)	0.17(4)
방충수신율	당연적	0.22	0.95	1.32	0.23(2)	0.27(2)	0.17(3)
2D-3D 변환	매력적	0.80	0.04	11.38	0.03(5)	0.07(5)	0.12(5)
소화면 리모컨 기능	매력적	0.68	0.04	11.65	0.03(6)	0.06(6)	0.10(6)
RC와의 상관관계	-	-	-	-	-	r=0.87 p값<0.05	r=0.80 p값 0.055

식(1)에 의해 위 <Table 1>의 첫 번째 품질특성인 화질에 대한 상대적 근접도를 계산하면 다음과 같다.

$$\{0.5 \times (\frac{0.80 - 0.73}{0.22}) + 0.5 \times (\frac{0.95 - 0.92}{0.04})\} = 0.54$$

불만족계수와 만족계수에 대한 가중치를 동일하다고 가정하여 각각 0.5를 부여하였다.

나머지 품질특성에 대한 상대적 근접도도 같은 방법으로 계산하여 <Table 1>에 나타내었다.

상대적 근접도 RC는 작을수록 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객의 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 것을 의미하므로 식(2)를 이용하여 중요도 합이 1이 되도록 정규화 하였다.

$$W_i = \frac{1}{RC_i} \div \sum_{k=1}^m \frac{1}{RC_k} \quad (2)$$

첫 번째 품질특성인 화질에 대해 식(2)를 이용하여 정규화 하면 다음과 같이 계산된다.

$$W_1 = \frac{\frac{1}{0.54}}{\frac{1}{0.54} + \frac{1}{3.02} + \frac{1}{4.21} + \frac{1}{1.32} + \frac{1}{11.38} + \frac{1}{11.65}} = \frac{1.85}{3.35} = 0.55$$

나머지 품질특성도 같은 방법으로 계산하여 <Table 1>에 나타내었다.

<Table 1>에서 볼 수 있듯이 상대적 근접도 RC에 의한 방법과 AHP 쌍대비교에 의한 중요도 값과의 상관관계수는 r=0.87(p<0.05)로 비교적 높게 나타났으며 우선순위도 일치함을 알 수 있다. 또한 상대적 근접도

RC에 의한 방법과 ASC에 의한 품질특성의 중요도 값과의 상관계수는 r=0.87(p=0.055)로 유의수준 0.05에서 유의하지 않지만 상관계수는 비교적 높게 나타났다. 이것은 RC값을 중요도 값으로 이용해도 별 무리가 없다는 것을 나타낸다.

5. 결론

본 연구에서는 Kano모형에서의 고객의 만족계수와 불만족계수를 이용하여 품질특성간의 중요도를 결정하는 방법을 제시하였다. 이상해(ideal solution)로부터 각 품질특성별 만족계수와 불만족계수의 거리가 가까울수록, 반 이상해(non-ideal solution)로부터 멀수록 품질특성의 성능 변화(충족, 불충족)가 고객 만족 또는 불만족에 미치는 영향도가 크다는 개념을 이용하였다. 본 연구에서 제안한 상대적 근접도 RC는 AHP의 쌍대비교에 의해 결정된 중요도나 ASC방법과 비교적 높은 상관관계를 가진다는 것이 확인되었으므로 상대적 근접도 RC를 품질특성의 중요도 값으로 사용되어 질 수 있으리라 판단된다. AHP의 쌍대비교방법은 비교할 품질특성이 증가 할 경우 쌍대비교 횟수가 기하급수적으로 늘어나는 단점이 있지만 본 연구에서 제시한 방법은 품질특성이 많을지라도 비교적 간단한 수식을 이용하여 중요도를 계산 할 수 있어 사용하기 편리한 장점이 있다. ASC방법은 고객만족계수와 불만족계수의 평균을 이용하여 각 특성의 중요도를 계산하였지만, 물리적 충족정도의 향상이 고객 만족에 미치는 영향과 물리적 충족정도의 감소가 고객 불만족에 미치는 영향이 동일하다고 가정하였다. 그러나 안전용품과 같은 제품은 불충족시 불만족에 미치는 영향이 일반제품보다 상대적으로 클 것으로 생각되어 이와 같이 모든 제품에 이러한 가정이 동일하게 적용되지 않는 경우에는 이용되기에는 어려움이 존재한다. 그러므로 본 연구에서 제시한 상대적 근접도의 방법은 만족계수와 불만족계수

의 가중치를 달리 하는 방법을 식(1)에 제시함으로써 모든 제품에 대한 가정이 동일하지 않을 때도 유용하게 사용될 수 있을 것이라고 생각된다.

6. 참고 문헌

- [1] 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, No.2, pp.248-261, 2010.
- [2] Timko, M. "An experiment in continuous analysis", Center for Quality of Management Journal, 2(4), 17-20, 1993.
- [3] Lin, S., Yang, C., Chan, Y., and Sheu, C.; "Refining Kano's quality attributes-satisfaction model: A moderated regression approach", International Journal of Production Economics, 26: 255-263, 2010.
- [4] 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.
- [5] Yong-Wook Cho, "Propose new methodology based on Kano's Model", Journal of the Korea Safety Management & Science, Vol.15, No.1,
- [6] Kim, Yeun-Sung, Park, Young-Tek, Suh, Young-Ho, Yoo, Wang-Jin and Yoo, Han-Joo. 1999. Total Quality Management, Park-Young-Sa.
- [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] 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.
- [9] Tan, K.C. and Shen, X.X., "Integrating Kano's model in the planning matrix of quality function deployment," Total Quality Management, Vol, 11 No. 8, pp1141-1151 2000.
- [10] Tontini, "Integrating the Kano Model and QFD for Designing New Products", TQM & Business Excellence 18, pp599-612, 2007.
- [11] 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.
- [12] Satty, T.L., "The analytic hierarchy process. New York: McGraw Hill.
- [13] Sireli, Y., Kauffmann, P., and Ozan, E. 2007. "Integration of Kano model into QFD for Multiple Product Design." IEEE Transactions on Engineering Management 54 pp380-390, 2007.
- [14] Yoon Jae Wook, Lee Hee Young, "An Empirical Comparative Analysis Between Kano and Improved Kano Methods", Journal of the Korean society for quality management, Vol.37, No.4, pp.31-42, 2009.
- [15] Ah-Reum Shin, Sangbok Ree, "A Study on the Development of Total Customer Satisfaction Coefficient based on Kano Model", IE Interfaces, Vol.20, No.4, pp479-487, 2007.
- [16] Yong-Wook Cho, Meong-Kyu Park, "The Parameter Design of Multiple Characteristics with Multiple Attributes", Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol.23, No. 55, pp.1-11, 2000.

저 자 소 개

조 용 욱



명지대학교 학사, 석사, 박사를 졸업하였으며, 현재 인덕대학교 테크노경영학과에 부교수로 재직 중이다.

주소: 서울특별시 노원구 초안산길 14 인덕대학교
테크노경영과