

▣ 응용논문

**사용자 요구품질 추출과 분류방법의 개선에 관한 연구**  
**A Study For the Development of Enhanced Classification Method**  
**of Consumer Attributes**

김승남\*  
 Seung-Nam Kim  
 김철홍\*\*  
 Chol-Hong Kim  
 정영배\*\*  
 Young-Bae Chung  
 김연수\*\*  
 Yon-Soo Kim

**Abstract**

A study was conducted to develop a better classification method of Consumer Attributes that can enhance user-centered product design process. A modified QFD(Quality Function Deployment) survey form based upon Fuzzy set theory was proposed which contains 9 steps of importance level, and Certainty and Necessity function to improve the reliability of extracted consumer attributes.

To verify the betterment and advantage of proposed classification method, a series of questionnaire survey was performed. Thirty male and 30 female university students were participated in the survey using a VCR as a target product.

The result of the study showed that 80% of subjects were preferred the proposed classification over existing method. A cluster analysis was performed to further verify the betterment of the proposed method. The result also supported that the proposed classification method is more reliable and enhanced method in extracting consumer attributes and can be applied in the product design.

**1. 서론 및 연구배경**

현대에 있어서 제품개발의 가치는 개인의 경험, 취향, 그리고 문화적인 차이를 포함하는 광범위하고 복잡한 속성을 띄고 있다. 이러한 제품의 복잡성에 의해 사용자중심의 제품설계의 어려움은 점차 증대되고 있다. 이런 이유로 여러 가지 방법을 이용하여 사용자들의 기호와 필요를 추출하여 제품을 설계하기 위한 다양한 노력과 연구가 이루어지고 있다.

본 연구에서는 제품설계시 사용자의 의견을 반영하는 여러 방법 중 가장 널리 이용되고 있는 품질기능전개(QFD: Quality Function Deployment)기법에서 추출되어지는 소비자의 각각의 요구품질의 요소 및 중요도가 전문가들의 의견을 적용하는 요소품질보다는 다분히 정성적인 것을 고려하여 이것을 개선하여 자료의 처리가 쉽고 신뢰도를 높일 수 있는 방법이 필요하다

---

\*IZ Solution Korea, \*\*인천대학교 산업공학과

고 생각되어진다. 또한 기존의 선행연구에서도 '소비자가 원하는 품질요구 수준과 현재의 기술 구현 수준의 차이에서 발생하는 문제점에 대한 연구' 나 '소비자가 원하는 목표값을 결정하기 위한 연구' 그리고 불필요하고 확실성이 떨어지는 여러 품질기능 요소의 제거에 의한 'HOQ(House of Quality)의 단순화에 관한 연구'(삼성전자, 1997, 대한 산업공학회, 1991, 김광재, 1997)등의 연구가 있어왔다. 앞의 여러 선행연구에서 공통적으로 언급하고 있는 부분은 소비자의 불확실하고 정성적인 요구품질 추출의 신뢰도를 높일 필요가 있다는 것이다.

따라서 본 연구의 목적은 제품설계와 평가에 사용자의 의견을 반영하는 방법으로 널리 이용되고 있는 품질기능전개(QFD)에서 소비자 요구 품질기능 분류의 신뢰성과 확실성을 향상시킬 수 있는 조사 및 분석 방법론의 개발에 있다.

## 2. 본론

### 2.1 품질기능전개 척도의 개선

기존의 연구에서 밝힌 품질기능전개의 문제점을 보완하기 위하여 그리고, 응용된 품질기능전개의 설문지를 분석하기 위하여 보완된 방식의 분석 기법을 시도하였다. 이 방법은 사용자의 응답을 하나의 절대치로 보지 않고 하나의 집합으로 간주하여 분석을 실시하는 기법이다.

#### 2.1.1 분석단계의 세분화

기존의 설문조사에 쓰이고 있는 5단계의 척도를 분석에 그대로 사용하기에는 척도간의 간격이나 척도의 수 등 여러 문제가 있으므로 분석시에는 각 단계 사이에 가단계(Dummy Step)를 삽입하여 9 단계로 세분하여 사용한다(McNeill, D., 1994).

이것은 단계가 많을수록 설문응답자는 혼란을 일으키고 단계가 적을수록 분석의 정도(精度)가 떨어지는 상호 배반적인 설문조사 기법의 단점을 보완하기 위해 사용한다. 분석에서는 가단계(假段階: dummy step)를 사용함으로써 설문 응답자는 혼란스럽지 않게 자신의 의사를 표현할 수 있고 분석자는 이를 집합의 개념으로 수집을 함으로써 보다 세밀한 분석을 할 수 있게 된다.

#### 2.1.2 확실성 및 필요성 척도의 첨가

기존의 설문조사의 경우 사용자의 응답에 대한 분석을 하는 경우 이상치나 불확실한 값이 많이 발생하였다. 소비자의 정성적이고 불확실한 데이터를 근거로 행하여지는 평가에는 오차와 이상치가 발생할 소지가 충분히 있다. 또한, 사용자의 만족도와 중요도는 조사 당시의 기분이나 상황, 환경 등에 크게 좌우되고 특히 질문의 요지를 파악하지 못한 경우 임의로 응답하는 경우가 많으며, 또한 제품의 사용여부와 빈도, 숙지의 정도에 대한 차이가 다양하므로 이러한 응답이 많으면 효과적인 분석을 할 수 없다.

그러나, 현재 사용중인 품질기능전개는 이러한 사항에 대한 대응이 미흡하다. 따라서 품질기능전개에서 요구품질을 추출하고 각 요구품질의 중요도를 평가하는 설문에서 이러한 오차가 발생하는 것을 방지하고 설문의 신뢰성을 확보하기 위하여 설문의 답안과 같이 그 설문응답의 확실성, 즉 설문의 내용숙지와 사용빈도등의 기초지식에 근거한 확실성 함수를 첨가하는 방법을 이용한다(McNeill, D., 1994). 그리하여 각 항목에 대하여 질문에 대한 응답이 확실한지 아닌지 여부를 확인할 수 있도록 하였다. 또한 필요성 함수를 추가하여 각 기능에 대하여 사용자가 스스로 필요하다고 생각되는 정도를 평가하게 하여 제품 설계시 소비자의 필요도를 측정할 수 있도록 하는 기준으로 이용하고자 하였다.

다음의 <그림 1>은 조사에 적용한 Bipolar Scale의 9점 척도(이광형 외, 1992)와 3단계의 확

실성 함수와 필요도 함수를 추가한 개선된 설문구성을 제시하고있다.

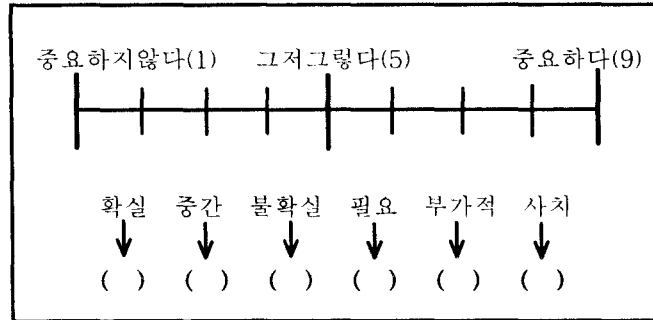


그림 1. Bipolar Scale의 중요도9점 척도와 확실성 및 필요성함수 3점 척도

위의 방법은 기존의 사용자에게 의하여 평가되어지는 각각의 품질기능의 중요도 데이터를 모든 품질기능 항목에 대하여 동등하게 평가를 하는 것이 아니라 설문지의 확실성에 따라 차별을 두어 자료의 신뢰성을 높이는 것을 의미한다.

## 2.2 설문자료 분석방법

### 2.2.1 데이터의 집중화와 팽창화

피 실험자의 응답을 집합으로 수집하기 위해서는 퍼지이론의 응용이 필요하다. 확실성이 높은 응답을 한 항목은 퍼지 확률이 가장 높고, 응답이 불확실 할 수록 퍼지 확률이 낮아지는 방법으로 피 실험자의 응답을 퍼지 집합으로 수집할 수 있다. 이때, 사용하는 함수는 일반적인 Bell Type의 함수를 사용하고 각 항목의 확실성 척도를 헤지로 간주하여 이에 따라 다른 함수를 사용한다. 이러한 방법은 헤지(Hedge)에 의한 집중화(Concentration)와 팽창화(Dilation)이다. 집중화는 개념이 확실할 경우, 낮은 요소의 퍼지 확률은 더욱 낮게 하고 높은 요소의 퍼지 확률은 더욱 높게 하여 퍼지 집합을 강화(Intensify)할 수 있다. 팽창화는 집중화와 반대로 개념이 불확실할 경우 퍼지 확률이 낮은 요소의 퍼지 확률은 높이고 퍼지 확률이 높은 요소의 퍼지 확률은 낮게 하여 애매(Fuzzify)하게 하는 것이다(Mcnil, D., 1994).

### 2.2.2 퍼지 함수를 이용한 집합간의 거리 측정

수집된 데이터는 퍼지 함수의 연산을 이용하여 분석한다. 퍼지 집합의 연산을 사용하여 각 항목당 응답의 집합을 하나의 집합으로 통합한다. 각 집합의 내용의 차이를 분석하기 위하여 거리(distance)를 측정하여 분석한다(Kaufmann,1975). 두 개의 퍼지집합간의 거리를 그림으로 나타내면 다음의 <그림2>와 같이 표현된다.

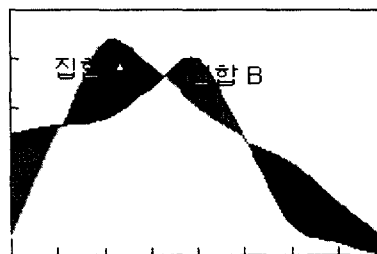


그림 2. 각 퍼지 집합간의 거리

이러한 퍼지 집합의 거리를 측정하는 척도는 '해밍 거리'(Hamming Distance)를 사용한다. 해밍거리를 이용하여 각 문항간의 거리를 측정하여 각 문항별 행렬을 작성한다. 이 행렬의 자료는 숫자가 작을수록 퍼지 집합간의 형상이나 크기가 비슷하다는 개념으로 값이 0에 가까울수록 두 집합은 동질성이 높아지고 거리가 0이 될 경우 두 집합은 같은 것으로 판정된다. 구성된 거리 행렬을 이용하여 Relationship Chart를 구성하고 각 항목간의 연관 관계를 분석한다. 이 분석법을 이용하여 중요도가 높게 나타나는 품질기능을 추출하고 이러한 품질기능의 군을 3~5개의 군으로 구분하여 평가한다.

### 2.3 제안된 분류방법 모형에 대한 유효성 검증

#### 2.3.1 설문절차 및 분석방법

제안된 품질기능전개 설문절차와 퍼지 함수를 이용한 분류방법의 유효성을 검증하기 위하여 하나의 대상에 대한 실험을 기존의 방법과 병행하여 실시하였다.

이 실험을 위하여 가정에서 자주 사용되는 가전제품 중의 하나인 VTR을 대상으로 하였으며 소비자에게 VTR 사용에 대한 설문을 통한 품질기능전개의 데이터인 원시품질요소를 얻기 위해 VTR 사용에 익숙하며 최소 5년 이상 사용한 경험이 있는 20대의 남녀 대학생 60명을 대상으로 1차 설문조사를 실시하였다. 설문을 통하여 소비자의 인적요소를 파악하고 품질요소를 추출하기 위하여 소비자에게 자유롭게 품질기능을 추출하도록 행하여졌다. 1차 설문조사와 전문가의 의견을 바탕으로 34가지의 요구품질을 추출한 후 2차 설문지를 통하여 소비자를 대상으로 각 요구품질의 중요도를 추출하는데 이용하였다. 그리고 확실성 함수를 추가한 데이터와 기존의 데이터를 이용하여 분류된 품질기능의 군을 2차 설문지에 응답한 동일한 응답자를 대상으로 재평가하는 방법을 이용하였다. 또한, 군집분석을 이용하여 결과를 검증하는 방법을 이용하였다. <그림 3>는 개선된 모델의 Flow Chart를 나타낸다.

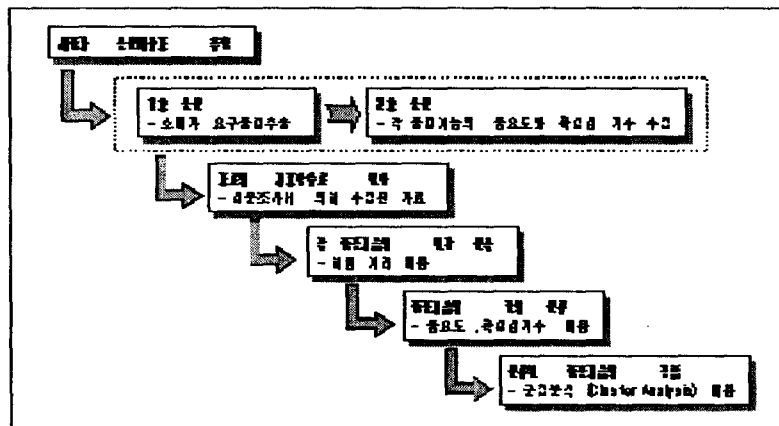


그림 3. 개선된 사용자 요구품질 추출 및 분석 모델

분석 결과, 기존의 품질기능전개에 의한 방법과 개선된 방법간에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 단순히 각 방법에 의한 군의 분류의 결과가 차이가 있다는 결론을 가지고는 기존의 방법에 의한 분류보다 개선된 방법에 의한 분류가 효율적인 방법이라는 결론을 내리기에는 문제가 있다고 할 수 있다. 따라서 개선된 방법의 유효성을 검증하기 위하여 군집분석을 통한 검증이 이루어졌다.

2.3.2 모델의 유효성 검증

개선된 요구품질의 추출과 분류방법에 의해 대한 유효성을 보다 객관적이고 과학적으로 검증하기 위하여 통계적 수법인 군집분석(Cluster Analysis)을 실시하였다. 이 분석방법은 여러번의 반복(iteration)을 거쳐 모든 변수와 항목의 값을 평가하고 그 값을 분석하여 동일한 성질을 지닌 변수들을 하나의 군으로 묶어주는 방법을 이용하는 통계적 분석방법이다.

군집분석을 통한 결과, 기존의 방법에 비하여 개선된 방법으로 분류된 제품군이 군집분석의 결과에 더욱 근사한 것으로 분석되어졌다. 이 결과는 기존에 단순히 중요도만을 근거로 하여 품질군을 나누는 방법보다는 설문에 확실성 함수를 첨가한 방법이 각 군의 품질기능들 사이에 동질성을 높일 수 있는 방법이라는 것을 보여주고 있다. 아래의 <표 1>은 기존의 분류방법과 비교하여 개선된 방법에 의한 분류가 각각의 군집분석의 결과와 어떤 차이가 있는지 보여주고 있다.

표 1. 기존의 방법과의 비교자료

항목	개선된 방법	군집분석 (개선된 방법)	기존의 방법	군집분석 (기존의 방법)
1	A	A	A	A
2	A	A	B	A
3	A	A	B	A
4	A	A	B	A
5	B	B	B	B
6	A	A	B	A
7	A	A	B	A
8	B	B	B	A
9	C	C	C	B
10	B	B	B	B
11	B	B	B	B
12	B	B	B	B
13	C	D	C	C
14	C	C	C	B
15	C	D	D	C
16	C	C	C	B
17	B	B	B	B
18	C	C	C	B
19	C	C	C	B
20	C	C	C	C
21	A	B	B	A
22	C	C	C	B
23	D	D	D	C
24	C	D	D	C
25	D	D	D	C
26	D	D	D	D
27	C	D	D	C
28	D	D	E	E
29	B	B	B	B
30	D	D	D	C
31	D	D	D	C
32	D	D	D	D
33	D	D	D	C
34	D	D	D	D

부가적인 결과로는, 조사대상인 VTR에서 사용자가 실제로 사용하는 빈도수가 높은 기능인 A군과 B군을 합하여도 전체기능의 30% 정도에 그치는 것으로 나타났다. 또한, 여성과 남성의

제품기능에 대한 이용도에도 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

### 3. 결론 및 토의

본 연구는 기존의 품질기능전개에서 이용하고 있는 사용자를 대상으로 한 설문조사 방법을 개선한 요구품질 분류방법론을 제시하였다. 군집분석등을 통한 유효성 검증 결과, 개선된 방법이 기존의 방법과 확실성 함수를 첨가한 방법과는 결과에 차이가 있으며 기존의 방법보다 중요도 함수를 첨가한 보완된 방법이 자료의 신뢰도를 높일 수 있는 것으로 밝혀졌다.

추후로 좀 더 많은 수의 그리고 다양한 계층의 설문을 통하여 문제점과 개선점을 밝힐 필요가 있다. 또한, 제품의 만족도 및 효용도를 평가하는 기준이 단순한 기능의 중요도에만 기인하는 것이 아니므로 각 기능에 대한 Cost의 차이와 이에 따른 사용자의 만족도, 그리고 다양한 사용자의 소비패턴등을 동시에 고려한 평가적도를 마련할 필요가 있다. 또한 LISREL Model 등을 이용한 다양한 분석이 필요하다고 생각되어진다.

### 참고문헌

1. 김광재, "QFD Optimizer: A Novice Friendly Quality Function Deployment Decision Support System", 산업공학회 춘계학술대회 논문집, 1997
2. 김기환, "이론 및 방법론 : 다변량 선형모형 분석방법의 비교 - MANOVA 와 LISREL의 비교", 한국사회학회, 1996.
3. 김철홍, 김승남, 의자설계 분야에서의 품질기능전개(QFD)를 이용한 소비자의 요구품질 추출에 관한 연구, 대한인간공학회 춘계공동학술대회 논문집, 1999
4. 변승남, 이동훈, "제품안전 및 품질경영 정책 수립을 통한 제조물 책임대책", 경희대학교 논문집, 1996
5. 백승렬, "감성언어 추출에 관한 연구", 아주대학교, 1997
6. 이광형, 퍼지이론 및 응용 I·II, 홍릉과학출판사, 1992, p3-33
7. Akao, Y., Quality Function Deployment, Productivity Press, Cambridge, Massachusetts, 1990
8. Apple, J. M., Plant Layout and Material Handling, Wiley & Sons, 1977, p203
9. Doblin, J., Information and Design in the Information Evaluation, Alfred A. Knopf, New York, 1985. P.18-30
10. Graessel, B. and Zeidler, P., "Using Quality Function Deployment to Improve Customer Service", Quality Progress 1993, P59-63.
11. Kaufmann, A., Introduction to the theory of Fuzzy Subset, Academic Press, 1975
12. Mcnill, D., Freiburger, P., Fuzzy Logic, First Touchstone Edition, 1994. P67-68