Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 17, No. 3 1998

퍼지 언어적 평가법과 품질기능전개개념을 이용한 무선호출기의 감성공학적 제품설계 응용사례

A Case Study of a Customer-Oriented Beeper Design using Fuzzy Linguistic Rating and Quality Function Deployment Concepts

박 민 용* · 최 창 성**

ABSTRACT

This study proposed a method to apply certain fuzzy-related quality control concepts to design customer-oriented products considering user requirements and information starting with the product development stage. This approach showed how to define the importance level of design elements and how to quantify complex subjective perception of products using the fuzzy linguistic rating method and quality function deployment concepts. Using this approach, various customer requirements could be interpreted and reflected on the early design phase of a new product. To validate the proposed method, an experiment was conducted for designing the shape of the beeper using 14 subjects and 10 commercial beeper products. Front area, width/length ratio, thickness, curve variance, weight, and display area were selected as design elements of the beeper. The results showed that among design elements, front area and weight are significantly related with the subjective perception of the products. Consequently, this study indicates that customer decision on product selection could be made by quantification of user perception for beeper products.

* 한양대학교 산업공학과
** 현대자동차 사용제품 기획팀

1. 연구배경 및 목적

기술의 고도화로 보다 빠르게 매우 다양한 종류의 제품이 시장에 나옴에 따라 소비자들은 더욱 개성적이면서도 자신의 감성까지도 표현할 수 있는 제품을 요구하기에 이르렀다. 따라서 이런 시대적 변화에 부응하여 신제품의 개발에서도 과거의 기능 중시형의 제품 개발개념에다 소비자의 감성적인 면까지도 고려된 감성 중시형의 제품 개발이 이루어 져야만 점점 다변화 되고 복잡해져 가고 있는 고객의 개성 추구 경향을 반영 할 수 있고 치열한 시장 경쟁에서도 살아 남을 수 있을 것이다.

소비자의 제품에 대한 기능적 요구사항을 보다 적극적으로 반영하여 제품을 개발하고자 하는 방법으로 Quality Function Deployment (QFD)라는 방법(Bossert. 1991, Sullivan. 1986)이 1970년대 중반부터 일본을 중심으로 사용되어져 오고 있다. QFD의 기본 개념은 소비자의 요구 사항을 제품의 설계 특성으로 변환하는 것이다.

그러나, 이제는 제품의 기능적인 면은 당연히 만족되어야 하고 보다 더 제품이 소비자에게 호소력을 갖기 위해서는 소비자의 심리적인 면과 함께 정서적인 면 까지도 고려 되어야만 한다. 따라서, 본 연구에서는 QFD의 기본 개념을 이용해서 제품에 대한 감성적인 고려를 쉽고 효과적으로 실현할 수 있는 방법을 무선호출기의 외형 디자인 요소설계에 응용하여 제시하고자 한다.

2. 기존 연구 고찰

감성공학이란 인간의 감성과 이미지를 제품의 물리적인 설계 요소에 접목시켜 감성에 맞는 상품을 설계하는 기술이다. (Nagamachi, 1995). 감성공학에 관한 최근 연구를 살펴보면, Nagamachi (1994)는 의미미분법 (Semantic Differential)을 이용하여 자동차의 외관 디자인에 대한 연구를 수행하였으며, Jindo등 (1995)은 사무실 의자를 설계하는 지원시스템을 구축하기 위해서 감성 공학의 의미미분법을 통해서 사용자의 평가와 설계요소사이의 관계를 파악하였다. Nishino등(1994)은 인간의 다양한 감성언어와 제품의 설계 요소사이의 상관관계를 통해서 얻어지는 다양한 설계 대안들을 탐색하기 위해서 유전해법 (Genetic Algorithm)을 이용하는 방법을 제시하였다. Song등(1994)은 전화기를 대상으로 하여 각 디자인 요소를 몸체, 조작부, 색깔로 나누고 각 디자인 요소를 다시 몇 가지로 구분하여 나타나는 모든 조합에 대해서 제품에 대한 감성 평가를 실시하여 각 감성형용사와 디자인 요소 사이의 상관관계를 도출해 내었다.

또한, 이러한 인간의 감성을 평가하는 과정중에 인간이 행하는 결정 자체가 애매하고 모호하기 때문에 모호성의 문제를 해결하기 위해서 가중점검목록과 퍼지집합 이론을 결합한 fuzzy weighted checklist를 이용하여 제품의 감성 파악을 정량적으로 비교한 방법으로 퍼지 숫자를 사용하는 방법이 제시되었다 (예, 박경수, 정광태, 1995; Park and Kim, 1990). 이처럼 인간의 감성에 대한 연구가 현재에도 다양한 분야에서 다양한 방법으로 계

속 진행되고 있다.

한편, QFD의 구체적 내용을 살펴보면 모든 진행은 설계단계에서의 개념적 지도라고 할 수 있는 House of Quality (HOQ)도표를 통해서 이루어지는데 이 도표는 소비자 요구사항과 설계 특성 그리고 이러한 소비자 요구 사항과 설계 특성의 연관 관계 등으로 이루어 져 있다. 소비자 요구사항은 HOQ 도표의 왼쪽열에 위치하며 소비자가 그 제품에 대해서 바라는 성질이다. 예를 들면, "성능이 좋고, 튼튼하고, 편리한" 이라는 내용등이다. 이와 같은 소비자 요구 사항들은 소비자가 보통 사용하는 언어로 표현되기 때문에 정성적(qualitative)이며 모호한 경우가 많다. 한편, 설계 특성은 소비자가 바라는 요구에 영향을 미치는 것으로서, 설계자들에 의해 결정될 수 있는 변수를 의미하며 HOQ 도표의 상단 행에 위치하고 있다. 이러한 설계 특성으로는 자동차의 경우 엔진의 출력, 차체의 중량, 연비 등을 꼽을 수가 있다.

본 연구에서는 HOQ 개념을 살려 소비자의 감성요소와 설계요소와의 관계를 도표로 표시한 감성품질도표 (sensibility quality matrix)를 이용하여 무선호출기의 주요 설계요소가 소비자 감성에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

3. 연구 방법

본 연구에서는 14명의 피실험자를 이용하여 10개의 다양한 무선호출기를 대상으로 아래에 설명된 체계적 방법에 의해 제품 당 설계요소들에 대한 소비자 감성등급을 결정하고 또한 제품간의 선호도 비교를 위해 통합감성지수를 산출하여 제품 선택 시 의사결정을 도울 수 있는 사례를 제시하였다.

3.1 설계 요소의 감성중요등급 결정

감성적으로 소비자에게 호소할 수 있는 제품을 개발하고자 한다면, 먼저 어떤 설계 요소가 소비자의 감성에 크게 영향을 미치고 있는지를 파악하는 것이 무엇보다도 중요할 것이다. 본 연구에서는 제품의 여러 외형적 설계요소들이 소비자의 감성형성에 차지하는 비중에 따른 중요도를 도출해 내는 방법을 그림 1과 같이 제시하였으며 이해를 돕기 위해 각 단계에 대한 무선호출기 응용 결과를 함께 토의하고자 한다.

그림 1. 설계 요소별 감성중요등급 설정 절차

1) 소비자가 원하는 감성형용사 추출

대상 제품을 주로 사용하는 사람들을 대상으로 설문을 실시하여 그 제품에 대해서 소비자가 바라는 감성형용사를 직접적으로 수집하기 위해 사용자가 제품 사용 시 자유롭게 생각나는 어휘를 기록할 수 있게 하는 자유연상법을 사용하였다.

본 연구의 목적이 소비자가 무선호출기에 대해서 바라는 감성과 설계요소사이의 관계를 파악하는데 1차적인 목적이 있으므로 먼저 무선호출기에 대해서 소비자들이 바라는 주요 감성을 수집하기 위해서 무선호출기를 사용하는 남자 대학원생 14명을 대상으로 설문조사를 실시 하였다. 다양한 디자인의 호출기의 사진이 포함되어 있는 카탈로그를 제시하면서 무선호출기로부터 느꼈으면 하고 바라는 감성이 있으면 생각나는 데로 써넣으라는 지시를 하였으며 개수에 제한을 두지는 않았다.

2) 빈도수를 고려한 감성언어 개수의 결정

자유연상법에 의해 수집된 비슷한 의미의 형용사는 서로 통합하고 정리하여 추출된 감성 형용사를 빈도수에 따라 내림차순으로 정리하였다. 그리고 소비자 감성 평가를 위한 최종 감성형용사의 개수는 이렇게 수집된 모든 형용사의 빈도수를 합한 총빈도수에서 가장 많은 빈도수를 갖는 형용사로부터 차례로 하나씩 포함시키면서 개수를 늘려 가 주요 감성 형용사의 개수가 충분히 수집된다고 보는 기준 (즉, 누적 빈도수가 전체 빈도수의 75%가 될 때) 까지의 감성형용사의 개수를 최종 감성언어의 개수로 정하였다.

무선호출기 응용의 경우 피실험자들이 느끼길 바라는 감성형용사 중에서 의미가 비슷한 경우에는 많은 쪽의 빈도수에 포함시켰다. 이와 같은 방법으로 정리하고 빈도수별로 나열한 후, 이러한 감성형용사를 명사화 하여 최종적으로 10개의 무선호출기를 대상으로 15개의 감성 언어가 선정되었다 [표 1].

표 1. 감성 언어와 가중치

감성언어	가중치	감성언어	가중치	감성 언어	가중치
개성있음	0.0775	세련됨	0.0698	자그마함	0.0465
깔끔함	0.1085	예쁨	0.0620	튼튼함	0.0465
깜찍함	0.1395	편안함	0.0620	가벼움	0.0388
멋있음	0.0698	현대적임	0.0620	밝음	0.0388
스포티함	0.0775	귀여움	0.0543	조화로움	0.0465

3) 감성 언어에 대한 가중치 결정

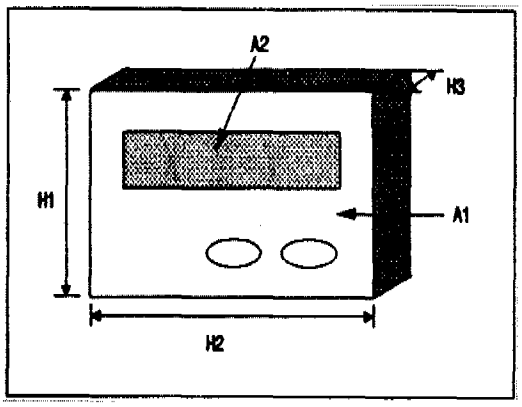
빈도수에 의해 선택된 15개의 감성 언어에 대해서 가중치 부여와 감성의 중요도 결정을 위해서 각각 감성 언어에 대해서 무선호출기에 대해서 본인이 느끼는 감성에서 차지하는 중요도에 따라 1점-10점까지의 점수를 부여하도록 설문을 실시하였다. 이렇게 하여 얻어진 각각의 점수가 각각의 감성 언어에 대한 상대적인 중요도라고 볼 수 있으므로 총점수에서 각각의 감성 언어별 점수를 나눈 값을 그 언어에 대한 가중치로 결정하였다 (Nishino et al., 1994). 무선호출기에 대한 감성 언어와 그에 대한 가중치 결과가 표 1에 나타나 있다.

4) 제품에 대한 설계요소의 파악

감성 평가를 실시할 제품에 대해서 외형을 설명할 수 있는 주요 설계요소를 사용자의 의견 및 제품 개발 전문가의 조언 등을 참조하여 파악하였다.

본 연구의 실험 대상으로 선정된 무선호출기에 대한 설계요소로는 그림 2에 표시된 가로/세로비, 앞면 넓이, 두께, 무게, 액정판 넓

이, 곡률 분산의 6가지로 선정하였다. 여기서, 곡률 분산은 제품의 곡선적 성격을 반영하기 위해서 새롭게 정의된 특성치로서 테두리선에 40개의 점을 랜덤으로 선정하고 이러한 40개의 점과 물체의 중심과의 거리에 대한 분산이라고 정하였다. 따라서 물체가 원형에 가까울 수록 그 수치는 0에 가깝게 되고 물체가 길쭉한 모양일 수록 값이 커지게 된다. 한편 본 연구가 무선호출기의 물리적 외형 디자인에 대한 감성평가에 주안점을 두고 있어서 무선호출기의 색깔은 설계요소에서 제외 시켰다. 제시된 무선호출기 샘플은 모두 검정 색으로 통일하여 색깔에 의한 영향이 발생하지 않도록 하였다. 본 연구의 실험을 위해서 국내외산 10가지의 무선호출기가 사용되었다 〔표 2〕.



A1 : 앞면 넓이 A2 : 액정판 넓이 H2/H1 : 가로/세로비 H3 : 두께

그림 2. 무선호출기에 대한 설계요소

표 2. 샘플의 설계요소별 사양

샘플 NO	가로/세로비	앞면 넓이 (mm2)	두께 (mm)	중량 (g)	액정판넓이 (mm2)	곡률 분산
b1	1.5171	3322.8	16.2	58	494.64	2.682653
b2	0.6471	4675.0	18.0	80	363.74	5.527025
b3	0.7422	2752.7	17.5	53	324.795	2.510345
b4	0.6712	3577.0	19.0	83	249.78	2.135437
b5	1.4186	2623.0	14.0	45	369.66	1.447165
b6	1.1683	3122.7	16.0	61	334.43	0.963755
b7	1.5306	3675.0	14.0	67	509.49	2.144359
b8	0.6875	2816.0	17.0	63	211.84	2.451647
b9	1.5218	3535.5	21.0	79	474.78	1.862572
b10	0.7142	2692.4	17.6	50	319.95	2.372135

5) 샘플에 대한 감성 평가 실시

제품 샘플에 대한 감성 평가를 위해서 본 연구에서는 Fuzzy linguistic rating 방법 (Park and Kim, 1990)을 사용하였다. 감성 평가라는 것은 그 자체가 본질적으로 주관적인 판단을 기초로 하고 있기 때문에 필연적으로 그 평가 결과는 불확실하고 모호하므로 본 연구에서는 각 감성언어를 이용하여 「매우 좋음」, 「좋음」, 「약간 좋음」, 「중간」, 「약간 나쁨」, 「나쁨」, 「매우 나쁨」과 같은 언어적 표현을 사용하는 퍼지 언어변수(fuzzy linguistic variable)로 감성 평가를 실시 하였으며 이러한 퍼지 언어변수에 대한 소속 함수가 그림 3에 나타나 있다.

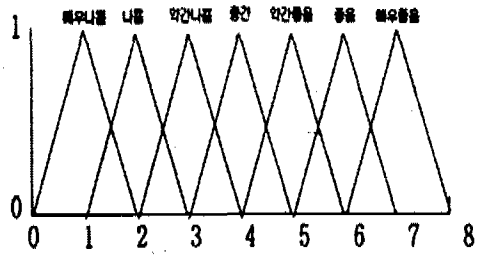


그림 3. Linguistic variable에 대한 소속 함수

본 연구의 대상으로 10가지 호출기 샘플에 대한 감성 평가를 14명의 대학원생에게 15개의 감성 언어 각각에 대해서 위에서 설명한 7가지의 언어적 표현을 통해서 감성 평가를 실시하였다. 그리고, 평가하고 있는 제품에 대한 전반적인 선호도를 1점부터 10점까지 범위를 주어 평가하도록 지시하였다 (선호도 결과는 '제품에 대한 통합감성의 정량화' 부분의 표 6에 나타나 있음). 샘플을 제시하는 순서는 랜덤으로 하여 순서에 의한 영향이 발생하지 않도록 하였다.

6) 감성언어와 설계요소 간의 관계 파악

감성 평가를 실시한 140매의 설문지내용을 이용하여 감성 데이터와 설계요소사이의 상관관계를 파악하기 위해서 편상관 분석을 실시하였다. 이때 분석을 위한 데이터는 평가된 감성 퍼지숫자의 median을 사용하였고, 여기서 나타난 편상관 계수에 따라 감성 언어와 설계 요소간의 연관 관계를 결정하였다. 즉, 상관계수에 따라 약한 관계 ($r<0.4$), 중간 관계 ($0.4 \le r<0.7$), 강한 관계 ($r \ge 0.7$) 라는 세 가지 관계로 분류하고 그 외에 무관계 (통계적으로 비유의한 상관계수) 를 나타내는 퍼지숫자가 사용 되었다. 본 연구에서는 퍼지 숫자를 사용함으로써 관계 정도를 결정하는 모호한 문제를 해결 하고자 하였다. 즉, 각 관계에 대한 퍼지 관계 값은 약한 관계의 경우는 〔0 1 2〕 이고 중간 관계의 경우는 〔1 3 5〕이며 강한 관계의 경우는 〔2 5 8〕이다. 그리고, 무관계의 경우는 〔0 0 0〕의 퍼지 관계 값을 갖게 된다.

7) 감성품질도표의 작성

감성품질도표 (Sensible Quality Matrix) 란 설계요소별 감성중요등급의 용이한 파악을 위해 작성되며, 표3과 같이 윗 부분의 가로축은 감성요소와 유의한 상관관계가 있는 제품의 설계요소를 나타내며, 왼쪽 세로축에는 감성언어요소와 그에 대한 가중치를 기입하고, matrix 내부의 내용은 감성 언어와 설계요소 사이의 연관 관계의 정도를 나타내는 퍼지 숫자를 기입한다.

표 3. 감성품질도표의 구성

		설 계 요 소			
감성언어	가중치	D_1	D_1	:	D_m
K_1	W_1	$\tilde{R}_{11}$	$\tilde{R}_{12}$	:	$\tilde{R}_{1m}$
K_1	W_1	$\tilde{R}_{21}$	:	:	:
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:
K_1	W_1	:	:	:	$\tilde{R}_{nm}$
Score		$\tilde{S}_1$	:	:	$\tilde{S}_{mm}$
감성 중요 등급		L_1	:	:	L_m

표 3에 사용된 변수들의 정의

n : 감성 언어의 총 개수,
m : 설계요소의 총 개수
K_i : i번째 감성언어
W_i : i번째 감성 언어에 대한 가중치
D_j : j번째 설계요소,
$\tilde{R}_{ij}$: i번째 감성언어와 j번째 설계요소와의 연관 관계를 나타내는 삼각퍼지숫자
$\tilde{S}_j$: j번째 설계요소에 대한 Score를 나타내는 삼각퍼지숫자 $\tilde{S}_i = \sum_{i=1}^{n} W_i \tilde{R}_{ij}$
L_j : j번째 설계요소에 대한 감성중요등급 (A, B, C, D, E)

본 연구의 무선호출기 데이터에 대한 편상관 관계 분석 결과 전체 15가지의 소비자의 요구 감성에 전혀 유의한 상관관계를 보이지 않은 설계요소 (가로/세로비)가 제외된 감성품질도표의 결과가 표 4에 나타나 있다.

표 4의 Score는 제품의 설계요소가 소비자의 감성에 영향을 미치는 정도를 나타내 주는 것으로 수치가 클수록 소비자 감성에 대해 많은 영향력이 있는 설계요소 임을 나타낸다.

8) 감성중요등급의 결정

감성중요등급 (Importance Level)에는 A, B, C, D, E등급이 있으며 A등급이 감성에 가장 중요한 설계요소 임을 나타내고 그 다음이 B, C, D로 이어지며 E는 거의 중요하지 않은 설계요소를 나타낸다. 이러한 감성중요등급을 나타내는 삼각퍼지숫자가 표 5에 나타나 있다.

표 5. Importance Level에 대한 퍼지 소속 함수

중요등급	언어적 의미	퍼지 소속함수	Median
A	극히 중요	[3 4 5]	4
B	매우 중요	[2 3 4]	3
C	중요	[1 2 3]	2
D	약간 중요	[0 1 2]	1
E	거의 중요하지 않음	[0 0 1]	0

표 4. 무선호출기에 대한 감성품질도표

감성 요소	가중치	설계요소														
		앞면 넓이			두께			중량			액정판넓이			곡률 분산		
개성있음	0.0775	[0	0	0]	[0	0	0]	[0	0	0]	[0	0	0]	[0	0	0]
활동적	0.1085	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	0	0]	[0	0	0]	[0	1	2]
정적인	0.1395	[1	3	5]	[0	1	2]	[1	3	5]	[0	1	2]	[1	3	5]
멋있음	0.0698	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
스포티함	0.0775	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
세련됨	0.0698	[0	1	2]	[0	1	2]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
예쁨	0.0620	[1	3	5]	[0	0	0]	[1	3	5]	[0	0	0]	[0	1	2]
편안함	0.0620	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
현대적임	0.0620	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
귀여움	0.0543	[1	3	5]	[0	1	2]	[1	3	5]	[0	0	0]	[1	3	5]
자그마함	0.0465	[2	5	8]	[1	3	5]	[2	5	8]	[0	1	2]	[1	3	5]
튼튼함	0.0465	[0	1	2]	[0	1	2]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
가벼움	0.0388	[1	3	5]	[0	1	2]	[1	3	5]	[0	0	0]	[0	1	2]
밝음	0.0388	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
조화로움	0.0465	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]	[0	0	0]	[0	1	2]
Score		[0.39	1.70	3.01]	[0.047	0.49	0.93]	[0.387	1.59	2.79]	[0	0.19	0.37]	[0.24	1.40	2.57]
감성중요등급		C			E			C			E			D		

그리고, 이러한 감성중요등급의 결정은 표 4의 Score와 A, B, C, D, E 각각의 중요등급을 나타내는 퍼지 숫자간의 거리를 계산하여 가장 가까운 거리를 갖는 등급을 그 설계요소에 대한 감성중요등급으로 판정하며 이러한 퍼지 숫자간의 거리는 그림 4에 나타난 빗금 친 부분의 넓이로 나타난다 (이광형, 1992). 그리고 이러한 퍼지숫자간의 거리 계산은 C언어로 프로그램하여 계산하였다 (최창성, 1995).

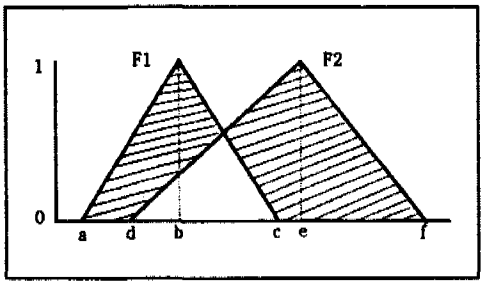


그림 4. 퍼지 숫자간의 거리

무선호출기 응용의 경우 설계요소별 감성중요등급의 결정은 표 4의 Score 값과 표 5의 퍼지 숫자간의 거리계산 즉, 두 퍼지 숫자간에 서로 겹치지 않는 부분의 넓이를 계산하여 이러한 넓이가 가장 적은, 다시 말해서, 거리가 가장 가까운 등급이 그 설계요소에 대한 감성중요 등급이 되는 것이다. 이렇게 하여 무선호출기의 각 설계요소에 대한 감성중요등급이 표 4의 맨 아래 행과 같이 결정되었다. 결과적으로, 감성중요등급이 C등급(중요)인 앞면넓이, 중량이 소비자의 감성에 상대적으로 중요한 설계요소 임이 나타났으며, 반면에 액정판의 넓이와 두께의 경우에는 감성중요등급이 E등급으로 이 두 가지 설계요소는 소비자의 감성에 거의 영향력을 갖지 않은 것으로 볼 수 있다. 또한, 감성중요등급이 같은 (C등급) 설계요소들을 보면, Score의 median 값이 앞면넓이의 경우에는 1.70, 중량의 경우에는 1.59 이므로 앞면의 넓이, 중량 순으로 설계요소의 중요도를 정할 수가 있겠다.

3.2 제품에 대한 통합감성의 정량화

제품에 대한 소비자의 통합감성을 쉽게 정량화 해서 파악하는 것은 제품선택 시 소비자 감성의 용이한 파악을 위해서 반드시 필요한 사항이다. 제품에 대한 소비자의 감성적 반응을 보다 정확하고 용이하게 파악하기 위해서 여러 제품이 있을 때 각 제품에 대한 소비자의 통합감성을 정량화 하는 방법을 제시해 보았다.

제품에 대한 소비자의 감성지수를 계산하는 방법은 각 감성 언어에 대한 가중치와 그 감성평가에서 획득된 감성 언어점수를 곱하여 전체 감성 언어에 대해서 합한 값으로 아래의 식 (1)로 정량화 할 수 있다.

$$\tilde{K}_{ij} = \sum_{i=1}^{n} W_i \times \tilde{K}_{ij} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

n : 감성 언어의 총수
W_i : i번째 감성에 대한 가중치
$\tilde{K}_i$: i번째 감성에 대한 획득한 감성퍼지숫자
$\tilde{K}$: 정량화 된 통합 퍼지감성지수

그리고, 통합감성지수평가가 다수의 제품에 대해서 행하여진 경우 이러한 제품들간의 감성적인 우위의 결정은 평가된 퍼지감성지수의 median값의 크기에 따른다.

본 연구에서 감성 평가를 실시한 10가지의 무선호출기에 대한 각각의 감성적 우열을 가늠하기 위해서 각각의 무선호출기에 대한 퍼지감성지수를 식 (1)을 이용하여 계산한 결과가 표 6에 나타나 있다.

표 6. 호출기에 대한 정량화 된 감성평가지수

호출기 종 류	퍼지감성지수			퍼지 Median*	언어적 의 미	선호도 점수**
b1	[2.20	3.20	4.20]	3.20	약간나쁨	5.14
b2	[2.38	3.38	4.38]	3.38	약간나쁨	4.86
b3	[4.09	5.09	6.09]	5.09	약간좋음	7.36
b4	[2.35	3.35	4.35]	3.35	약간나쁨	5.79
b5	[4.06	5.07	6.07]	5.07	약간좋음	7.57
b6	[4.60	5.60	6.59]	5.60	좋음	8.79
b7	[2.78	3.78	4.78]	3.78	약간나쁨	6.29
b8	[3.03	4.03	5.03]	4.03	중간	6.29
b9	[3.14	4.14	5.14]	4.14	중간	6.21
b10	[3.97	4.97	5.97]	4.97	약간좋음	7.93

*퍼지 Median의 범위 : 1~7
**선호도 점수의 범위 : 1~10

표 6에 나타난 언어적 의미는 퍼지감성지수와 제품의 감성 평가에 사용된 linguistic variable과의 거리계산에 의해서 가장 가까운 거리에 있는 언어적 의미를 표시한 것이다.

이처럼 통합 퍼지 감성지수에 의해서 각 제품에 대한 소비자의 감성 경향을 쉽게 파악할 수 있음을 알 수 있다. 그리고, 표 6의 선호도 점수와 퍼지감성지수의 median에 대해서 상관 분석을 실시해 본 결과 상관계수가 0.82279로 높게 나타났다. 따라서, 피실험자의 선호도가 실제로 감성적으로 느끼는 감성점수와 매우 밀접한 관계를 갖는다는 것을 알 수 있었다.

4. 결론 및 토의

본 연구에서는 새로운 제품의 개발 시 소비자의 감성적 욕구를 쉽게 파악하고 그것을 설계에 고려할 수 있는 방법으로 QFD의 기본적인 개념을 이용한 설계요소에 대한 감성중요등급 결정 방법과 각 제품에 대한 통합 감성의 정량화 방법을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 기법의 실제적인 사용방법과 타당성을 검토해 보기 위하여 무선호출기에 대한 감성파악 문제의 사례에 적용하였다. 실험 결과로부터 무선호출기의 경우에는 제품의 앞면 넓이와 중량 등이 소비자의 감성에 비교적 많은 영향력을 가지고 있음을 알 수 있으므로 소비자의 감성에 충실한 무선호출기를 설계하려고 할 경우에는 이러한 두 가지 설계요소에 더 비중을 두어 제품을 디자인 한다면 소비자의 감성을 만족시킬 수 있는 제품을 만들 수 있을 것이라고 여겨진다.

본 연구에서 제시한 기법을 이용하여 제품의 설계 시 소비자의 감성에 상대적으로 중요한 영향을 미치는 설계요소를 제시하여 줄 수 있음을 보여 주었고 제품의 감성적 정량화의 문제에서도 각 호출기에 대한 평가 집단의 감성적인 선호도를 쉽고 효과적으로 파악하여 정량화 할 수 있었다. 결론적으로, 이러한 기법을 이용하면 제품 개발 시 인간의 감성적 요구가 충분히 고려된 제품을 설계하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 본 연구는 제시된 기법의 제품 응용에는 의의는 있으나 실험 규모 (피 실험자 수) 나 대상 (남, 여 및 다양한 사용 연령층) 등 에 있어 제한된 점이 있다. 따라서 좀 더 다양하고 많은 사용자 집단을 이용하여 보다 다양한 제품들에 대한 본 기법의 응용을 통한 타당성의 검증이 추후 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

박경수, 정광태, "모호 가중점 점검 목록을 이용한 제품의 감성 파악에 관한 연구" 대한 인간공학회, '95 춘계학술발표대회 논문집, (pp25--29), 1995.

이광형, 퍼지이론 및 응용, 홍릉과학출사,1992.

최창성, "소비자 지향적 제품 설계를 위한 QFD 기법의 감성공학적 응용에 관한 연구." 석사학위 논문, 한양대학교, 1995.

Bossert. L. James, Quality Function Deployment: a practitioner's approach, Marcel Dekker, Inc., 1991.

Jindo, T., Hirasago, K., and Nagamachi, M., "Development of a design-support system for office chairs using 3-D graphics", International Journal of Industrial Ergonomics, 15(1), 49-62, 1995.

Nagamachi, M., "Implication of Kansei Engineering and its application to automotive design consultation", Proceedings of The 3rd Pan- Pacific Conference on Occupational Ergonomics, (pp171-175), 1994.

Nagamachi, M., "Kansei Engineering: A new ergonomic consumer-oriented technology for product development", International Journal of Industrial Ergonomics, 15(1), 3-11, 1995.

Nishino, T., Nagamachi, M., Tsuchiya, T., Matsubara, Y. and David Cooper, "A Genetic-based Approach to Automated Design based on Kansei Engineering", Proceedings of the 3rd Pan-Pacific Conference on Occupational Ergonomics, (pp162-166), 1994.

Park K. S. and Kim J. S. "Fuzzy Weighted-checklist with Linguistic Variables", IEEE Trans. on Reliability, 39(3), 389-393, 1990.

Song H.J., Chung K.H. and Nagamachi, M., "A Study of Prediction of Design Trend Scene in Terms of Kansei Engineering", Proceedings of The 3rd Pan-Pacific Conference on Occupational Ergonomics, (pp162-166), 1994.

Sullivan, L.P., "Quality Function Deployment", Quality Progress, June, (pp39-50), 1986