

감성공학을 이용한 핸드폰에 대한 선호도 조사 및 해석

°박성욱\*, 서보혁\*\*  
 구미1대학 컴퓨터 응용전기전공\*, 경북대학교 전자전기공학부\*\*

Analysis and Decision Making Purchase for Cellular Phone Using Kansei Engineering

Seong-Wook\*, Park, Bo-Hyeok Seo\*\*  
 Kumi College\*, Kyungpook National University\*\*

**Abstract** - This paper presents a methodology for analyzing individual differences on Kansei evaluation for a set of product samples. This analysis divides subjects into several groups by each subject's Kansei evaluation data according to what kinds of Kansei are related on what kinds of design elements. The basic idea is to classify the results of cluster analysis in individual subject's ranges. A similarity matrix of subject is computed by comparing dendrogram of each subjects. The methodology is applied to analyzing evaluation data of cellular phone design.

1. 서 론

감성이란 느낌(feeling), 감각(sensitivity) 그리고 여러 가지 감정(emotion)을 표현하는 단어이다. 감성공학은 이미지나 느낌을 실제 설계요소로 변환하는 시스템에 관한 방법을 다룬다[1]. 소비자가 제품을 보고 생각하는 이미지를 상세한 설계로 변환하는 과정을 연구한다. 소비자 받는 느낌과 설계제품간의 관계를 감성공학에서 분석하여 제품 설계자에게 도움도 주고 소비자에게 다양한 제품 중에서 자기의 기호에 맞는 제품을 선택할 수 있게 한다. 감성공학에서 다루어야 할 중요한 내용은 색깔, 모양 그리고 기능과 같은 설계요소들과 감성사이의 기본적인 관계식을 결정하는 것이다. 일반적으로 모든 소비자는 한 제품에 대해 동일한 감성을 가진다고 할 수 없다. 소비자들은 느낌이나 선호하는 제품이 다르기 때문이다. 감성공학의 시초는 1950년대와 1960년 초에 Osgood과 그의 동료에 의해 정의되었다[2]. 감성공학에서 개성적인 의견차이는 중요시되었고 이런 관점으로 부터 첫째, 어떤 감성이 제품의 평가에 영향력을 미치는 가를, 둘째, 어떤 설계 요소가 소비자의 감성 평가에 중요하게 관계하고 있는 가를 연구하였다. 의견차이를 분석함으로써 특정한 분류에 속한 집단에서 요구하는 제품 개발 할 수 있다. 그래서 감성과 제품 설계요소의 관계를 분석에 관한 연구가 시작되어 개성적인 의견차이를 해석하게 되었다.

2. 감성공학의 평가과정

감성공학의 적용은 감성평가과정, 통계처리, 그리고 추론과정의 단계로 이루어져 있다[1,3]. 제품에 대한 감성평가는 의미론상 등급 차이로 평가한다. 이 과정을 소개하면 첫째, 10개 이상의 감성단어를 선택한다. 둘째, 평가자들은 제품의 종류(sample)에 대해 의미론상 등급 차이를 적용한다. 셋째, 평가된 결과 데이터로부터 다변량 해석을 한다. 셋째과정은 감성단어와 제품 또는 설계 요소사이의 관계를 나타낸다. 기존의 방법으로 상관관계법 또는 회귀분석법 등을 사용하였다. 클러스터 방법은 최근에 사용되는 방법으로 아주 유용한 방법이

다. 클러스터 법은 데이터를 해석하고 분류하는데 널리 사용되고 있다[4-7]. 넷째, 해석된 결과로부터 추론 법칙 세운다. 다섯째, 입력된 데이터로부터 해석과정과 감성 구조 그리고 원하는 설계를 할 수 있는 시스템을 구축한다. 샘플제품에 의미론상 등급 차이로 분류하며 입력이 얻어지고 다수의 감성단어에 대해 적용하면 입력벡터를 얻게 된다. 샘플들은 비슷한 분류를 가질 경우 같은 클러스터로 분류된다. 이 샘플들은 동일한 설계 요소를 가지고 있고 비슷한 감성단어로 밀접하게 관계된다. 본 연구에서는 감성평가에 개성적인 선호를 가진 평가자를 클러스터링하는 방법을 제안한다.

3. 평가자의 클러스터링

이 방법의 주요관점은 평가자의 결과를 바탕으로 평가자를 클러스터링한다. 평가자사이의 근접은 개별 평가된 결과의 유사성으로 찾는다.

3.1 개별 클러스터링

이 단계에서는 실제 샘플제품을 감성단어에 의해 클러스터링한다. 클러스터링은 평가자에 의해 독립적으로 행해지고 계층적 클러스터 방법과 알고리즘이 이 단계에서 적용된다. 본 연구에서는 arboART-2 방법을 사용하여 개별 클러스터링에 대한 계층방법을 적용하였다[6].

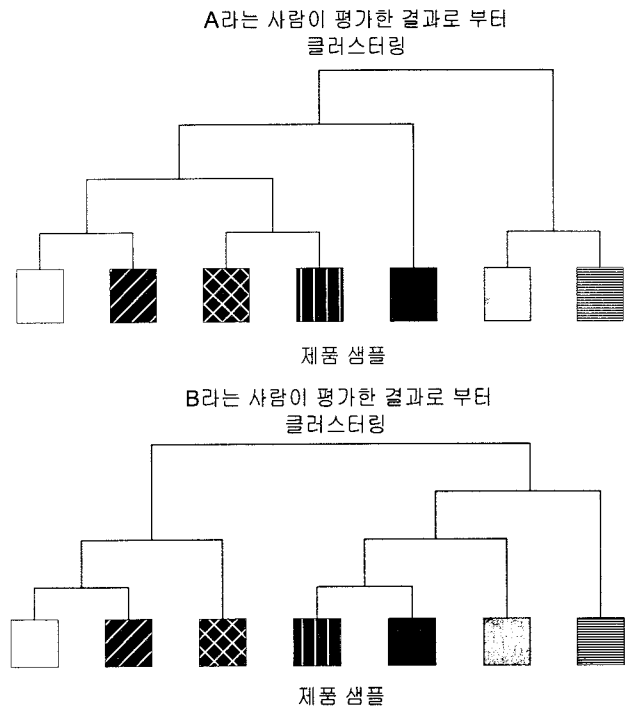


그림 1. 개성적 평가에 의한 클러스터링  
 Fig. 1. clustering of individual evaluations

이 방법은 기존의 방법에 비해 많은 양의 데이터를 보다 더 효율적으로 처리 할 수 있는 방법이다.

### 3.2 개인 클러스터링사이의 유사성

앞 단계에서 얻어진 개성적인 결과로부터 다시 클러스터링하는 알고리즘이 연구되고 있다. 여러 방법이 연구되고 있으며 테스트 데이터를 사용한다. 두 개의 제품이 클러스터링 되는지를 조사한다. 모든 제품에 대한 두 개의 쌍으로 해석한 후 두 개의 개별적인 클러스터링 결과사이의 인접도를 조사한다. 6개의 핸드폰 제품에 대해 14개의 감성어를 사용하여 개별적인 의견차이를 조사하기 위해 다음의 과정을 가진다. 이 과정은 개별적인 클러스터링 사이의 유사성을 계산하는 과정이다.

1단계. 계층 나무구조를 절단

일반적으로 계층 클러스터링은 나무와 같은 구조로 객체나 클러스터를 합병하는 모양을 가지고 있고 이것을 dendrogram이라 한다. 평가자의 개성적인 클러스터를 비교하기 위해 동일한 기준에 의해 절단되어야 한다. 이때 클러스터의 수는 클러스터의 특성을 반영하므로 숫자적으로 충분해야 한다. 제품 수의 반 또는 사분의 일이 이용된다.

2단계. 평가하고자 하는 두 제품이 같은 클러스터에 속하는지 다른 클러스터에 속하는 지를 조사  
같은 클러스터에 속하면 1이고 다른 클러스터에 속하면 0의 값을 가진다.

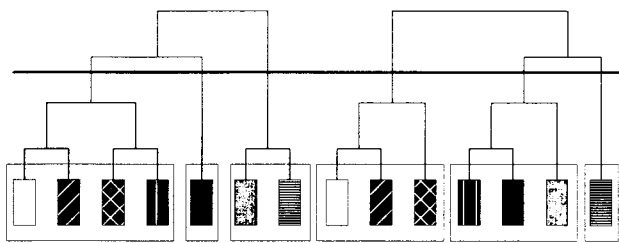


그림 2. 계층 나무 구조의 절단  
Fig. 2. cutting dendrogram

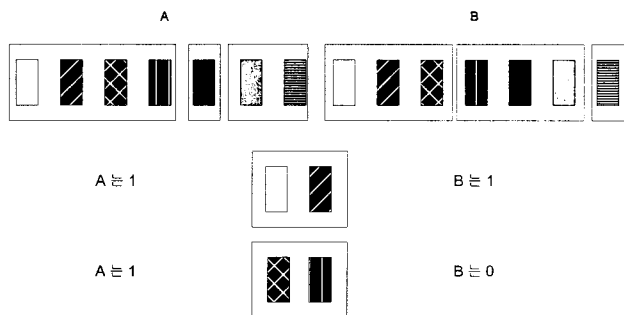


그림 3. 각 샘플들이 같은 클러스터에 있는가를 확인  
Fig. 3. checking a pair of evaluation samples

표 -1. 인접 도표

Table -1. contingency table

3단계. 유사성 계수 계산

		A clustering	
		1	0
B clustering	1	a	b
	0	c	d

두 개의 클러스터링이 주어지면 인접 표를 작성한다. 인접 도표에서 a는 A=1, B=1에 해당하는 경우에 해당하는 수의 총합이고 b는 A=0, B=1, c는 A=1, B=0 그리고 d는 A=0, B=0인 경우에 해당하는 숫자의 총합이다. 유사성 계수는 다음의 식에 의해 계산된다.

$$S(A, B) = \frac{a+d}{a+b+c+d} \quad (1)$$

4단계. 유사행렬 작성

유사행렬은 평가에 참여한 모든 사람의 간의 쌍에 의해 계산된다. 예로 5명의 사람이 평가하였을 경우에 유사행렬은 다음 표와 같다.

표-2. 유사행렬

Table -2. similarity matrix

	A	B	C	D	E
A	x	0.7063	0.8176	0.1273	0.9271
B		x	0.1484	0.5789	0.6575
C			x	0.6902	0.7688
D				x	1.0453
E					x

위의 표에서 흑영이 있는 부분은 대칭 값이 들어가는 것을 나타내었고 계산횟수는 평가자가  $N_1$  이라면  $N_1(N_1 - 1)/2$  가 된다. 즉 유사행렬은  $N_1 \times N_1$ 의 상단 삼각행렬이다. 주 대각선의 요소는 0이다.

### 4. 계층분류 기능을 가진 신경망

계층 구조로 클러스터링 알고리즘을 적용할 수 있는 신경망은 arboART로 ART 1.5에 작은 샘플 크기의 클러스터링에 맞게 사용한 것으로 ART1.5-SSS라 불린다. ART는 Adaptive Resonance Theory의 약자로 감독자 없이 학습할 수 있는 비 계층 구조의 신경망이다. 하지만 큰 차원의 벡터를 정확하게 분류하기 위해 계층 구조의 기법을 적용한다. ART1.5-SSS을 포함하는 ART 형태의 신경망은 두 층의 구조와 보정 기능을 갖는다.

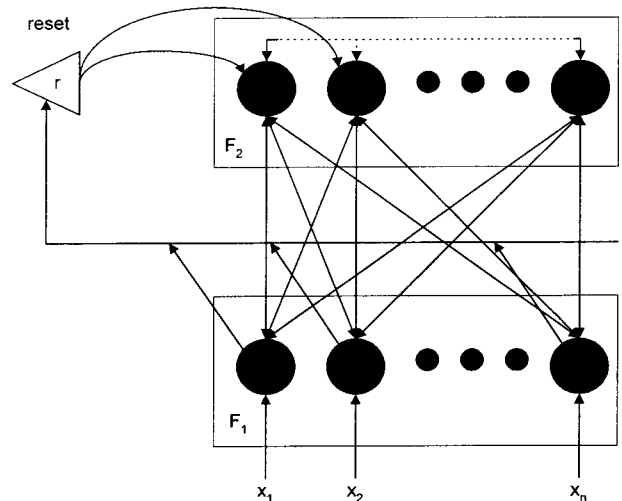


그림 4. ART1.5-SSS의 구조  
Fig. 4. architecture of ART1.5-SSS

그림 4에서  $F_1$  층은 입력벡터를 받아서 감지하는 기능을 가지고 있고  $F_2$  층은 분류하는 기능을 가지고 있다. 입력벡터는  $F_2$  층의 한 개의 유니트에 지정되는데 이 유니트는 입력의 값과 가장 유사한 분류형태를 가진다.  $F_1$ 가  $F_2$ 사이의 결합계수는 벡터로 저장되고 이 결합계수 벡터와 입력벡터의 사이의 여현( $\cos\theta$ ) 각에 해당하는 값에 따라 보정 기능이 거리의 값으로 나타낸다. 이 거리의 값이 분류를 느슨하게 또는 밀도있게 할 수 있다.  $\cos\theta \approx 1$ 에 가까우면 각도가 작게되어 입력벡터와 같은 분류형태가 결정되므로 같은 클러스터에 속한 평가자를 찾기가 힘들다. 분류하기 링으로 모으기가 힘들다. arbo ART의 기본개념은 입력에 대해 분류 형태가 거리를 두고 떨어지게 하는 분류형태를 찾는 것이다. ART과정을 거치면서 작은 분류가 많아져서 분류가 확산된다.

### 5. 핸드폰 평가과정과 해석

#### 5.1 평가과정

6개의 핸드폰 제품을 샘플에 대해 6명의 평가자와 6명의 평균을 포함해 7명이 14개의 감성단어를 사용하여 대한 개의 개 평균 14개의 감성단어로 5등급으로 테스트 데이터를 얻었다.

표-3. 평가에 사용된 감성단어와 등급  
Table -3. Kansei words used in evaluation and 5-point scale

감성단어	+5	+4	+3	+2	+1
고급스러운(high grade)		○			
아름다운(beautiful)			○		
◦ ◦ ◦					
여성적(feminine)		○			

평가자중 2명은 여성이고 평가자들은 20대를 대상으로 하였다.

#### 5.2 평가자에 대한 개별 클러스터링

표 2와 같은 질문으로 받은 결과를 arboART로 분석하였다. 14개의 감성단어에 대한 평가에 대응된 벡터는 6개의 입력벡터에 14개의 요소를 가진다. 결과를 비교하기 위해 평가자의 평균을 1명의 평가자로 해서 7개의 개별 클러스터링이 분석에 사용되었다.

#### 5.3 개인별 클러스터링

유사행렬을 앞 절에서 설명한 것같이 구해 계층 나무 구조를 얻었다. 평가자에 대해 3개 클러스터를 구하였다. 1번과 2번 사이의 클러스터는 큰 오차를 가지고 있고 3번은 전체를 대표하였다. 큰 클러스터는 전체의 평균을 포함하고 있고 4명의 평가자를 포함하고 있었다. 평균 클러스터라 할 수 있었고 나머지는 개인별 묶여져 있었음을 알았다. 클러스터의 원형벡터가 가지는 큰 값은 핸드폰에 대한 감성단어에 밀접하게 관계가 있음을 알았다.

## 6. 결 론

감성평가에서 평가자가 각 제품에 대해 감성단어로 평가하였다. 본 연구에서는 감성평가된 데이터로부터 개별의 견을 클러스터로 조사하는 방법을 연구하였다. 14개의 감성단어와 6개의 샘플에 대한 분석하였다. 전체를 대변할 수 있는 평가자의 그룹과 개별 클러스터를 가진 그룹을 얻었다. 개별 클러스터를 가진 평가자는 자신 성향에 맞는 형태에 높은 등급을 가짐을 알 수 있었다. 감성평가에서 대부분의 평가자는 다음과 같이 요약할 수 있었다. 첫째, 평균에 대해 같은 값을 가진 그룹은 3개의 클러스터를 가지고 있었다. 고급스럽고, 현대적이며, 스포티한, 보기좋은 제품을 선호한다. 둘째 남성 평가자는 개성적인 제품에 대해 선호특성을 나타내지 않았지만 평균에 비슷한 결과를 가짐을 알 수 있었다.

### (참 고 문 헌)

- [1] M.Nagamachi, "An image technology expert system and its application to design consultation", Int. of Human-Computer Interaction, 3, pp. 267-279, 1991.
- [2] C.E.Osgood, G.J.Suci, and P.H. Tannenbaum, "The Measurement of Meaning", Univ. of Illinois Press, 1957.
- [3] M.Nagamachi, "Kansei engineering : a new ergonomic consumer-oriented technology for product development", Int. J. of Industrial Ergonomics, 15 (1), pp. 3-11, 1995.
- [4] S. Ishihara, K. Hatamoto, M.Nagamachi, Y.Matsubara: ART 1.5-SSS for Kansei engineering expert system", Proc. of 1993 IJCNN, Nagoya, pp. 2112-2515, 1993.
- [5] S.Ishihara, K.Ishihara, M.Nagamachi, Y.Matsubara, "An automatic builder for a Kansei engineering expert system using self-organizing neural networks", Int. J. of Industrial Ergonomics, 15(1), pp.13-24, 1995.
- [6] S.Ishihara, M.Nagamachi and, K.Ishihara, "arboART: ART based hierarchical clustering and its application to questionnaire data analysis", Proc. of 1995 ICNN, pp 532-537, 1995.
- [7] S.Ishihara, K.Ishihara, and, M.Nagamachi, "An alying method for Kansei engineering data by hierarchical clustering using self-organizing neural networks", Trans of the institute of electronics, information and communication engineers A, J82-A(1), pp. 179-189, 1999.