

## 시청각 복합자극에 대한 인감감성의 변화

### Effects of Multimodal Stimuli on Human Sensibility

이구형\* · 김병주\* · 정일석\*

Koo-Hyoung Lee\* · ByoungJu Kim\* · Jeong IlSeok\*

**Abstract:** When consumer evaluates a product, every aspect of the product affects the evaluation. Human uses at least five sensory organs for the evaluation, Multi-sensory or multi-modal design tries to add auditory and olfactory factors to the traditional visual-centered design. For the multi-modal design, it is essential to understand relationships between combined sensory stimuli and human sensibility. Information between simple sensory stimulus and human sensibility is pre-requisite to combine multi-modal stimuli. This study investigated human sensibility against 8 colors and 30 sounds, presented independently. Then combined stimuli of color and sound were made based on the sensibility generated by each stimulus. Human sensibility generated by the combined stimuli was investigated with 20 female subjects. For combined stimuli that generated the same kind of sensibility respectively, generated sensibility was same but strength was diminished. For combined stimuli that generated the different sensibilities respectively, subjects showed neutral sensibility or no special sensibilities. Sensibilities to the same stimuli also showed difference depending on personal background of the subjects.

**Key word:** Combined Stimuli, Sensibility

**요 약:** 제품에 대한 소비자의 평가는 제품이 나타내는 전반적인 특성에 대하여 이루어지며, 이 과정에서 인간의 오감이 모두 작용한다. 최근 대두되고 있는 다감각 디자인은 형태와 색상을 중심으로 한 시각 중심의 디자인에 시각뿐만 아니라 청각과 후각 등의 감각요소를 추가하려는 시도를 하고 있다. 제품 디자인에 다감각을 활용하기 위해서는 복합적인 감각자극과 인간의 감성 사이의 관계가 명확하게 이해되어야 하며, 복합자극 이전에 단순 감각자극에 대한 감성변화를 정확하게 파악하는 것이 중요하다. 본 연구는 여덟 가지 색상과 30가지 음향이 독립적으로 제시될 때 나타나는 인간 감성의 변화를 파악하고, 이를 토대로 색상과 음향 자극이 동시에 제시되는 경우의 감성변화를 조사하였다. 실험 결과 동일한 속성의 감성을 발생시키는 색상과 음향이 함께 제시되는 경우 유발된 감성은 원래의 속성이 유지되는 한편 감성의 강도는 증가하지 않으며, 상반되는 감성 속성을 갖는 색상과 음향 자극이 함께 제시될 때에는 감성의 강도가 감소되는 결과를 나타냈다. 이 결과는 제품의 목표감성을 유발하기 위한 복합감각자극의 선정 시에는 각각의 자극이 유발하는 감성의 속성과 함께 복합적인 감각자극에 대한 감성을 정밀하게 평가하여야 함을 의미한다.

**주요어:** 복합자극, 감성, 감성평가

## 1. 서 론

현대사회는 기술 보편화와 제품 보급률의 증가로 제품에 대한 소비자의 욕구도 빠르고 다양하게 변화

하는 한편, 시장에서 제품의 공급이 수요를 초과하여 생산자들 사이의 경쟁이 심해지고 있다. 이에 따라 소비자들의 선택의 폭은 더욱 넓어져 생산자와 소비자 사이의 관계에 변화가 발생되었다[3].

특히 디지털 기술의 발전에 따라 많은 제품들이 개  
인화 되면서 제품의 사용성과 디자인이 중요한 구매

요인으로 부각되고 있다. 이에 따라 많은 기업들은 제품의 디자인을 차별화하기 위해 조형과 색상 개발에 많은 투자를 하고 있다[6].

소비자가 제품을 처음 접하였을 때 갖게 되는 느낌으로써의 감성은 인간이 보유하고 있는 다양한 감각이 종합적으로 작용하여 결정된다. 그러나 지금까지의 제품 디자인은 인간의 시각에 의존하는 조형에 집중되어 왔으며 다른 감각의 활용은 저조하였다. 제품에 대한 긍정적인 평가를 받기 위해서는 인간의 여러 감각기관을 활용하여 소비자에게 보다 강한 긍정적 감성을 유발시킬 수 있는 디자인이 유리할 것이다.

최근 일부에서 출현하고 있는 다감각 디자인(Multimodal Design)의 대부분은 엔지니어와 디자이너들의 직관에 의하여 이루어지고 있다. 이러한 결과는 개발자의 개인적 취향이 강하게 반영되기 때문에 완성된 디자인에 의하여 유발되는 소비자의 감성을 정확하게 예측하지 못하게 된다. 복합적인 감각을 디자인하기 위해서는 복합감각 자극이 인간의 감성에 미치는 영향을 사전에 정밀하고 체계적으로 이해할 필요가 있다.

인간의 감성은 사물이나 환경 등으로부터 인식된 감각 및 정보자극이 개인의 경험을 통하여 축적된 기억에 반영되어 나타나는 느낌이다[2]. 이는 동일한 자극에 대해서도 개인의 생활경험에 따라 다른 종류의 감성이 발생될 수 있음을 의미하며, 실제로 감성의 발생과 변화에서는 감각자극보다 개인의 특성이 더 중요한 작용을 한다. 따라서 감성을 유발시키는 색상이나 음향을 개발하기 위해서는 사용자의 개인적, 사회적, 문화적 요인에 대한 조사와 분석이 선행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 시각과 청각 자극에 대하여 감성에 영향을 미치는 개인의 특성을 조사하고, 시각과 청각의 복합자극에 대한 인간 감성의 변화를 실험을 통해 파악하였다. 또한 인간의 감성은 자극에 따라 다양한 어휘로 표현 가능하기 때문에 지금까지의 감성평가에서 주로 행해진 단순 선호도 조사가 아닌 다양한 감성어휘를 이용한 다차원적인 분석을 수행하였다.

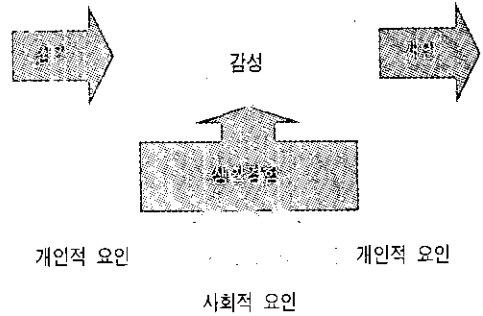


그림 1. 인간 감성의 발생[3]

## 2. 연구방법

시청각 복합자극에 대한 감성변화를 조사하기 위해서 시각과 청각의 독립적인 자극에 대하여 감성특성을 파악하고, 이를 바탕으로 복합자극에 의한 영향을 분석하였다. 시각 자극, 즉 색상에 대한 감성은 이미 잘 정리가 되어 있는 반면 청각 자극에 대한 감성은 연구가 미미하기 때문에, 다양한 음향에 대한 감성특성과 복합자극에 있어서의 청각자극의 영향파악에 많은 비중을 두었다.

전체실험은 시각실험, 청각실험과 이 두 실험을 통해 추출된 색상, 음향에 대한 복합실험의 3단계로 구성되었다. 또한 이전 실험의 영향을 최소화하기 위해 실험 사이에 충분한 휴식시간을 두었으며, 실험 전에 피실험자의 생활경험을 파악하기 위한 설문조사를 실시하였다.

### 2.1 시각실험

#### • 독립변수

독립변수로 사용된 시각자극으로는 대표적인 디자인 요소로서 실험환경 조절이 비교적 용이한 색상자극을 사용하였다. 색상은 그림 2의 Color Image Scale을 이용하여 추출하였다. Color Image Scale은 '시원한'-'따뜻한'(Cool-Warm), '부드러운'-'단단한'(Soft-Hard)의 두 감성축을 갖는 2차원 평면상에 이들 복합된 감성의 종류와 강도에 해당되는 색상을 위치시키는 방법으로, 색상에 대한 감성평가에 유용한 척도로 이용되고 있다.

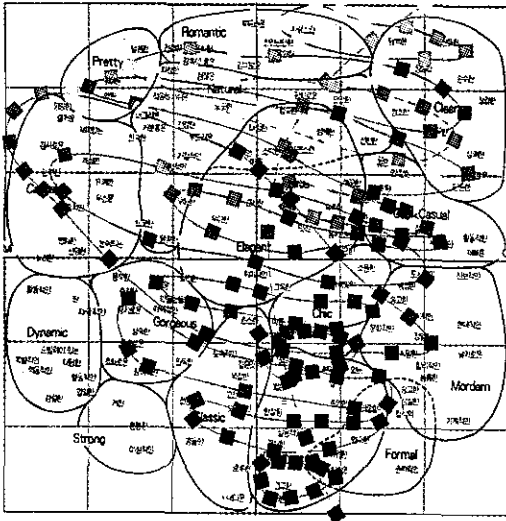


그림 2. Color Image Scale[1]

표 1은 Color Image Scale의 각 사분면에서 두 가지 색상을 추출하여 실험에 사용한 여덟 가지 색상을 나타낸다. 시각 자극에 대한 감성평가 실험에서는 가로 36cm, 세로 51cm 크기의 색상 패널을 제작하였으며, 이 색상들은 피실험자마다 서로 다른 순서로 제시되었다.

● 종속변수

종속변수로는 Color Image Scale을 구성하는 두 가지 축, 즉 '시원함'-'따뜻함', '부드러운'-'단단한'의 감성 축을 활용하였다. 피실험자는 여덟 가지 색상을 보고

각각의 색상에 대해 7점 Scale을 사용하여 주관적 감성을 평가하였는데, 이 평가 스케일은 표 2와 같이 감성의 강도에 대한 기준이 제시되어 피실험자가 평가를 쉽고 정확하게 할 수 있도록 하였다.

표 2. 감성크기 평가 스케일 [Warm-Cool]

감성어휘	감성어휘
-3	대단히 시원함
-2	꽤 시원함
-1	조금 시원함
0	느낌 없음
1	조금 따뜻함
2	꽤 따뜻함
3	대단히 따뜻함

2.2 청각실험

● 독립변수

음향의 감각적 변수는 소리의 고저, 강약, 장단, 음색 등이 있는데, 이와 연결되는 물리적 특성은 각각 소리의 주파수, 진폭, 진동시간, 파형이다[5]. 본 연구에서는 일차적으로 실험환경에서의 조절이 용이한 주파수와 진동시간을 중심으로 소리를 선정하였

표 1. 시각실험의 색상

그룹	Pantone No.	Color	
I	302C	짙은 청색	
	342C	백녹색	
II	1815C	체리목	
	497C	짙은 갈색	
III	149C	살구색	
	393C	연노랑	
IV	Cool Gray 1C	화이트아이보리	
	325C	연한 녹색	

다.

실험에 사용한 음향은 특정 사물이나 상황을 연상시키는 자연음을 배제하고 전자적으로 합성된 소리 중에서 추출하였다. 총 30가지의 음향은 주파수의 고저에 따라 고음(1000Hz 이상), 중음(500Hz 이상 1000Hz 미만), 저음(500Hz 미만)의 세 가지로 구분하고 각각 10 종류의 음향을 선정하였다. 그리고 각 음향의 길이는 0.5초~10초 내외로 실제 전자제품에 적용되는 길이 수준으로 제한하였다.

● 종속변수

종속변수로 사용된 감성어휘는 시각자극에 대한 감성평가에서 일반적으로 사용되는 반의어 쌍 중에서 서로 표현영역의 중복이 비교적 적은 것으로 선택하여 표 3과 같이 6개의 감성축을 구성하였다. 각 감성축에 대한 평가는 시각실험에서 사용된 것과 동일한 7점 Scale을 사용하였다.

표 3. 실험에 사용된 감성어휘

시원한	Vs	따뜻한
단단한	Vs	부드러운
화려한	Vs	소박한
가벼운	Vs	고성한
경쾌한	Vs	차분한
불안한	Vs	편안한

2.3 복합실험

● 독립변수

독립변수로는 시각실험, 청각실험의 분석을 통해 각 네 가지의 색상, 음향이 사용되었다. 우선 시각실험의 여덟 가지 색상을 '시원한'-'따뜻한', '부드러운'-'단단한'의 감성축으로 구성된 2차원 평면 상에 위치시키고, 각 사분면에서 감성의 강도가 가장 큰 색상을 선택하였다. 다음으로 청각실험의 30가지 음향을 색상과 동일한 2차원 평면 상에 위치시키고 각 사분면에서 감성의 강도가 가장 큰 음향을 선택하였

다.

피실험자 별로 추출된 네 가지 색상과 음향은 색상 사분면을 기준으로 동일사분면, 반대사분면의 음향을 그림 3과 같이 대응시켰다. 그림의 숫자는 각 사분면의 색상과 음향을 각각 나타낸다.

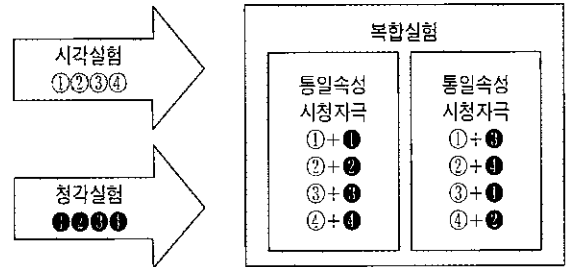


그림 3. 복합실험의 색상, 음향 선정

● 종속변수

종속변수로는 '시원한'-'따뜻한', '부드러운'-'단단한'으로 구성된 2차원 감성축을 활용하였다. 피실험자는 동일속성 및 반대속성으로 이루어진 복합자극에 대해 시각실험과 동일한 7점 Scale을 사용하여 감성을 평가하였다. 피실험자는 색상 패널을 보면서 헤드폰으로 제시되는 소리를 듣도록 하였으며, 자극의 지속시간은 피험자의 평가가 이루어질 때까지 충분히 길게 허용되었다.

2.4 피실험자

개인적 특성 요인으로는 연령 외에 자극 민감도에 영향을 줄 것으로 예상되는 성격요인을 변수로 이용하였다. 피실험자는 20대, 30대, 40대로 고르게 분포된 여성 20명을 선정하였으며, 피실험자의 성격은 행동과 생활태도, 사고방식 등을 포함하는 설문조사를 통해 정적, 동적 성격으로 각각 분류하였다. 연령에 따른 피실험자의 수는 20대, 30대, 40대가 각각 6, 4, 10명이었으며, 성격에 따른 피실험자의 수는 정적, 동적 성격이 각각 9, 11명이었다.

2.5 실험환경

실험환경은 그림 4와 같이 시청각 자극을 동시에

제시할 수 있도록 구성되었다.

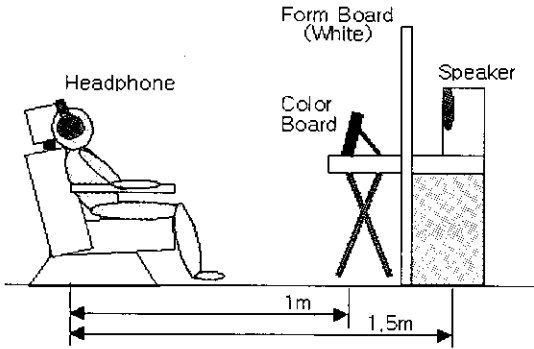


그림 4. 실험환경

### 3. 실험결과 및 분석

#### 3.1 시각실험

Color Image Scale에서 추출한 여덟 가지 색상을 20명의 피실험자를 이용하여 감성어휘에 대해 주관적 평가를 실시하여 얻어진 감성평균치를 '따뜻한'-'시원한', '단단한'-'부드러운'을 결합시킨 2차원 감성평면 상에 위치시키면 그림 5와 같은 결과를 얻을 수 있다. 각 색상은 Color Image Scale에 제시된 것과 동일한 사분면에 위치하며, 이는 색상이라는 시각자극에 대해 피실험자들이 공통된 감성을 가지고 있음을 나타

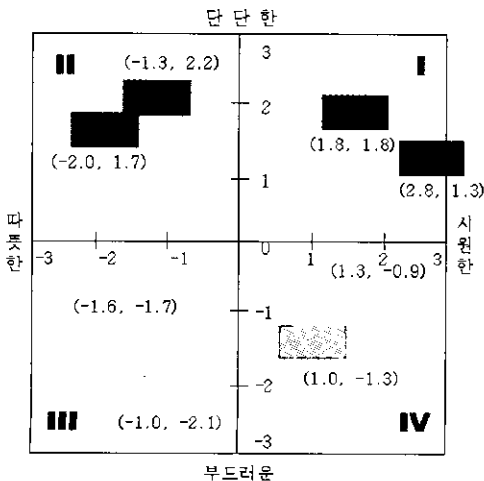


그림 5. 색상의 2차원 Positioning

낸다. 따라서 동일속성 내에서 다른 색상을 대체 사용 하여도 감성차이가 크지 않다.

#### 3.2 청각실험

각 음향에 대한 감성평가는 다양한 측면에서 분석이 이루어졌다. 음향특성에 따른 감성변화는 실험자 전체의 감성 평가 결과에 대한 평균을 통해 파악할 수 있으며, 감성축에 대한 감성방향 일치율(응답률)을 분석함으로써 음향정보의 명확성을 평가할 수 있다. 반대로 음향정보의 불명확성은 느낌없음(무감성)의 비율을 통해 간접적으로 파악할 수 있다.

##### • 음향의 고저에 따른 감성변화

음향의 높낮이에 따라 유발되는 감성은 그림 6과 같이 매우 다양하게 나타났다. 예를 들면 중고음은 '가벼운' 감성을 유발한 데 반하여 저음은 '고상한' 감성을 유발하는 것으로 나타났다. 이는 음향의 적용을 통해 유발하고자 하는 감성이 고상함이라면 중고음 보다는 저음을 사용하는 것이 효과적임을 의미한다. 그러나 저음의 경우는 감성의 강도가 비교적 작아서, 감성유발효과 측면에서 중고음에 비해 떨어짐을 알 수 있다.

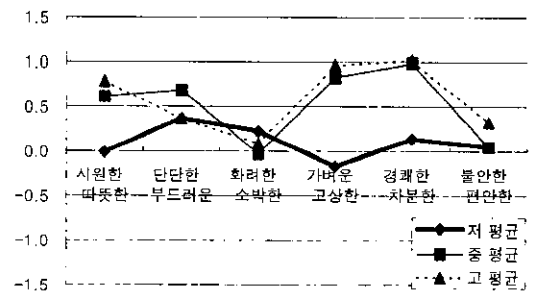


그림 6. 목표감성에 따른 음향의 선택

##### • 음향의 지속시간에 따른 감성변화

음향의 지속시간도 그림 7과 같이 응답감성의 일치율과 무감성의 비율에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 3초~6초 길이의 음향에서 응답률은 증가하고, 무감성은 반대로 감소하였다. 이는 음향이 주는 정보의 양에 따라 유발되는 감성의 명확성이 달라짐을 나

타낸다. 제시되는 음향의 지속시간이 길수록 많은 음을 포함, 정보량이 자연스럽게 증가하기 때문이다(이석원, 2000). 그러나 음의 지속시간이 9초 이상으로 증가할 경우 감성의 명확성이 오히려 감소하였다. 이는 음의 지속시간이 길어질수록 정보 처리량이 많아져서 직관적인 감성보다 인지적인 판단이 많이 개입하기 때문인 것으로 유추된다.

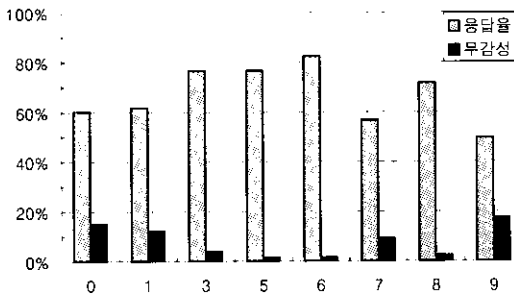


그림 7. 음향의 지속시간에 따른 감성의 변화

● 피실험자의 연령에 따른 감성변화

음향에 의해 유발되는 감성은 피실험자의 연령에 의해서도 영향을 받는 것으로 나타났다. 그림 8은 20대 피실험자의 경우 무감성의 비율이 타 연령층에 비해 높은 결과를 보여준다. 강렬한 시청각 자극에 자주 노출되는 20대는 상대적으로 덜 자극적인 음향에 대한 감성평가에 혼란을 겪기 때문인 것으로 분석된다. 이는 20대를 위한 제품의 경우 색상, 음향 등이 점점 더 자극적인 것으로 변화하고 있는 현상을 설명해 준다고 할 수 있다.

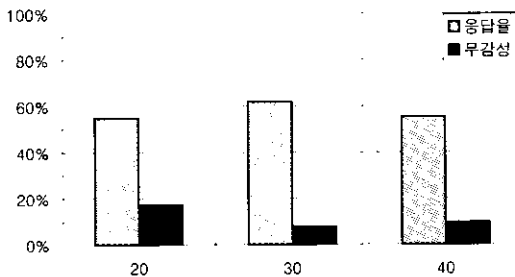


그림 8. 연령에 따른 감성의 변화

● 피실험자의 성격에 따른 감성변화

그림 9는 정적인 성격의 피실험자가 감성평가에 상대적으로 더 많은 혼란을 겪게 됨을 나타낸다. 즉 응답감성의 일치율도 저조하고, 무감성의 비율도 동적인 성격의 피실험자에 비해 크다. 이는 정적인 성격의 사람들에게는 명확한 느낌을 줄 수 있는 음향이 효과적인 반면, 감성표현에 적극적이며, 동적인 성격의 사람들에게는 지나치게 강한 음향이 거부감을 일으킬 가능성이 있음을 의미한다.

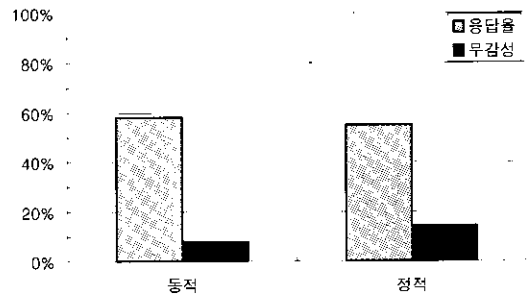


그림 9. 성격에 따른 감성의 변화

3.3 복합실험

색상과 음향의 복합자극 제시에 따른 감성의 변화는 동일 속성, 반대 속성의 자극 제시와 피실험자의 성격에 따른 복합자극의 변화로 분류하여 분석하였다.

● 동일속성 자극제시

동일속성의 색상과 음향이 제시될 때 감성변화 방향은 요소자극의 속성을 유지하였다. 그러나 시각자극 대비 감성의 강도는 따뜻한-부드러운 속성을 제외하고 변화가 없거나 오히려 감소하는 것으로 나타났다(그림 10). 감성의 강도가 감소한 결과는, 피실험자의 감성평가 시 이미 경험한 자극과 동일한 속성의 자극이 더해지면 오히려 처음 경험한 자극에 대한 감성보다 낮은 느낌으로 평가되는 것으로 해석된다.

● 반대속성 자극제시

색상과 반대 속성의 음향이 제시될 때 유발되는 감

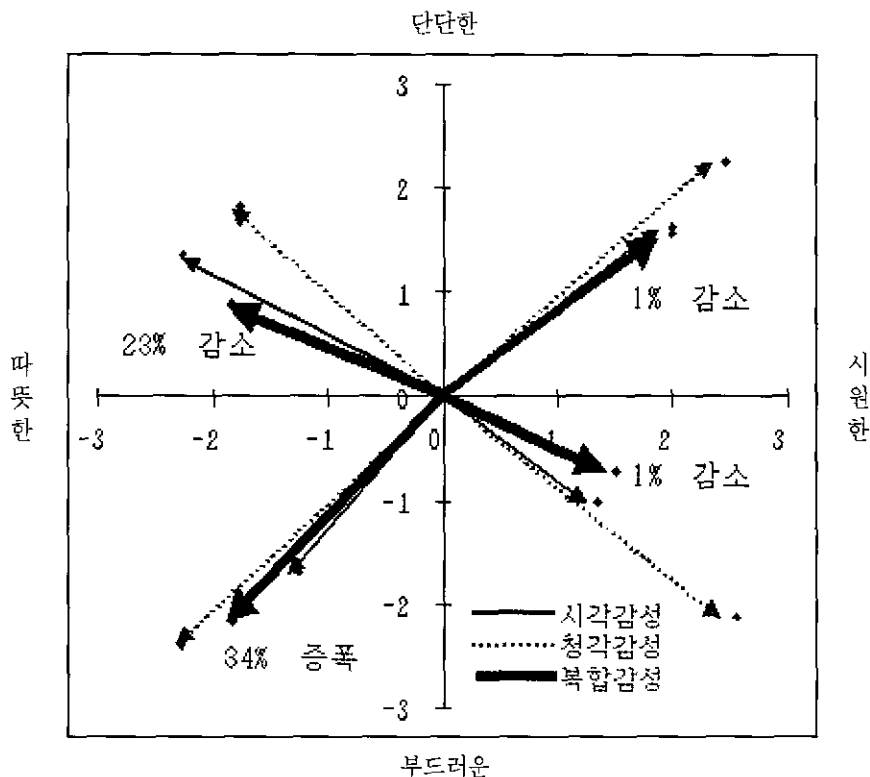


그림 10. 동일속성 자극에 의한 감성변화

성변화의 방향은 청각감성을 따르고, 감성크기는 시각자극 대비 29%로 현저히 감소한다. 그림 11은 반대 속성 중 시각이 '따뜻한'-'단단한' 속성을 갖는 예를 보여준다. 이는 서로 상반되는 속성의 자극이 제시되면 이미 경험한 자극에 대한 감성의 강도가 추가된 자극에 의하여 상호 상쇄현상을 일으킨 것으로 판단된다.

#### 4. 결론 및 추후 연구사항

##### 4.1 결론

이상의 실험결과를 통해 사용자의 감성은 제품에 적용된 색상, 음향 등의 시청각요소뿐만 아니라 사용자 자신의 개인적 특성에 의해서도 영향을 받음을 알 수 있었다. 이 결과를 통하여 제품의 색상과 음향의 선정이나 개발 시에 고려하여야 하는 구체적인 사항들을 열거하면 다음과 같다.

- 시각자극 단독제시  
색상에 대한 시각감성은 비교적 명확하여 동일속성 그룹 내에서 색상의 대체 사용이 가능하다.
- 청각자극 단독제시  
음향의 높낮이는 유발하고자 하는 감성을 고려하여 조정하여야 한다. 그러나 저음의 경우 일반적으로 유발되는 감성이 불명확하므로 피하는 것이 바람직하다. 음향의 길이는 감성자극의 목적으로 사용되는 경우 3~6초 길이의 음향을 사용하는 것이 바람직하다. 또 사용자 연령층과 성격에 따라 서로 다른 음향을 적용하도록 한다.
- 복합자극 단독제시  
동일 속성의 복합자극을 제시할 경우 감성표현에 보수적인 경향을 보이므로 감성효과를 크게 기대할 수 없다. 반대 속성의 복합자극을 제시할 경우 감성의

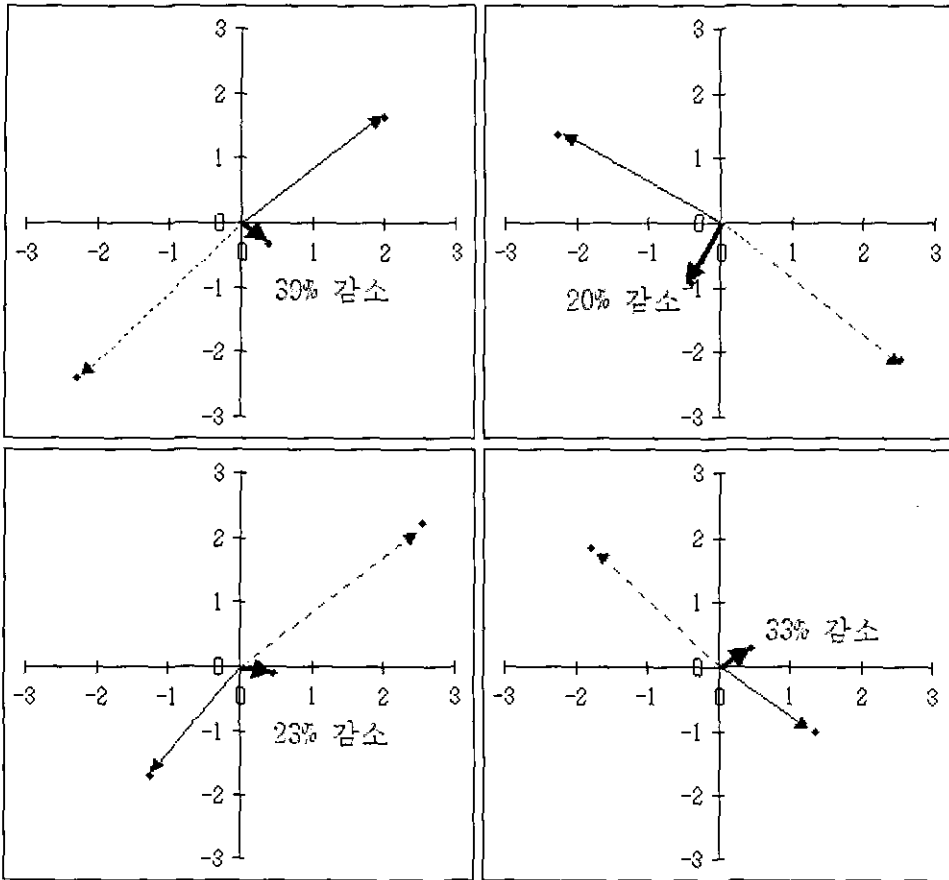


그림 11. 반대속성 자극에 대한 감성변화

상쇄작용을 일으키므로 유의해야 한다.

#### 4.2 추후 연구사항

본 연구는 시각자극과 청각자극을 이용한 복합자극의 제시에 따른 인간의 주관적 감성 변화를 파악함으로써 다감각 디자인을 위한 감각들간 상호 관계를 이해하는데 기초 자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

그러나 제품이 추구하고자 하는 감성이 두 가지 이상이거나 사용자의 특성이 여러 부류로 나뉘어져 있는 경우 색상, 음향의 선택에 어려움이 있다. 몇 가지의 후보 색상과 음향에 대해 감성 유발효과를 비교하기도 곤란하다. 이를 위해서는 음향의 감성 유발효과, 즉 소비자의 감성만족도를 예측할 수 있는 정량적인

척도가 필요할 것이다.

제품에 대한 인간의 감성은 색상, 음향과 같은 시청각 자극 이외의 자극요소에 의한 영향도 고려하여야 한다. 제품의 형태나 향, 촉감 등도 제품에 대한 감성을 변화시킬 수 있다. 실제로 인간의 생활은 이와 같은 다감각 자극환경에서 이루어지기 때문이다.

가장 중요한 부분은 사용자의 개인적 특성에 따라 유발되는 감성이 달라진다는 것이다. 감성을 감정과 구별할 수 있는 가장 중요한 기준이 바로 이 개인성이며, 가족관계, 사회계층 등의 사회적 요소와 전통풍습, 인종 등의 문화적인 요소가 개인의 감성에 영향을 준다. 여러 종류의 감각에 대한 체계적인 연구뿐만 아니라 이를 받아들이는 인간의 감성변화요인에 대한 분석을 통해서만 제품이 추구하는 감성을 극대화시킬



수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] Kobayashi, S.(1990), Color Image Scale, New York; Kodansha America, INC.
- [2] 이구형(1997), 감성 인터페이스의 개념과 개발방향, 대한전자공학회지, 24(11), 1356-1365
- [3] 이구형(1998), 감성과 감정의 이해를 통한 감성의 체계적 측정 평가, 한국감성과학회지, 1(1), 113-122
- [4] 이구형(2000), Design between Technology and Consumer, Proceedings of World Congress on Environmental Design for the New Millenium(Cultural design), 9-24
- [5] 이석원(2000), 음악심리학, 심설당, 87-118
- [6] 조동성, 이동현(1996), 디자인 디자인산업 디자인 정책, 디자인하우스, 31-34