

시/청각적 촉감 인터페이스 디자인에 관한 연구

- 시각과 청각을 이용한 촉감 구현을 중심으로

A Study on the Design of Visual-Auditory Haptic Interface

- With emphasis on embodying Haptics using Visual and Auditory perception

백승화 (Seung-Hwa, Paik)

LG전자 디지털디자인 연구소

김명석(Myung-Suk, Kim)

한국과학기술원 산업디자인과 교수

1. 서론

2. 촉각 정보와 인터페이스

- 2.1 정보로서의 촉각
- 2.2 인터페이스의 인지심리
- 2.3 시/청각적 촉감 인터페이스의 개념

3. 시/청각적 촉감 인터페이스의 구조화

- 3.1 시/청각적 촉감정보의 분류
- 3.2 시/청각적 촉감정보의 측정
- 3.3 시/청각적 촉감인터페이스 디자인의 구조

4. 시/청각적 촉감 인터페이스의 구현

- 4.1 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인의 개요
- 4.2 시/청각적 촉감정보의 추출
- 4.3 시/청각적 촉감정보의 인터페이스 디자인 적용

5. 사례연구

- 5.1 연구개요
- 5.2 시/청각적 촉감 인터페이스의 디자인
- 5.3 결과 및 발전점

6. 결론

참고문헌

(要約)

인터넷의 급속한 발전으로 다가온 디지털 시대는 인간의 삶을 더욱 비접촉적으로 만들어간다. 촉감은 시각과 청각에 비해 중요성이 크게 인식되지 못하지만, 제품의 질을 결정하는 중요한 역할을 한다. 본 연구는 촉감이 중요한 요소이지만 촉감을 직접 느낄 수 없는 환경에서 시각과 청각을 통해 촉감을 느낄 수 있는 방법을 연구하여, 시/청각적 촉감 인터페이스를 구현하는데 목적이 있다.

따라서 본 연구는 시/청각적 촉감 요인을 규명하고, 이를 인터페이스 디자인에 적용 및 평가하였다. 이를 위해 우선 시/청각적 촉감인터페이스의 개념을 제안하고, 시/청각적 촉감 인터페이스를 이해하기 위해, 촉감의 신경학적, 생리학적 메카니즘을 연구하였다. 두 번째로 시/청각적 촉감의 요인을 11가지의 감성적 촉감요소와 여러 가지 디자인 촉감요소로 추출하고, 두 요소의 상관관계를 분석하였으며, 이를 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인 체크시트를 통해 손쉽게 적용할 수 있도록 하였다. 마지막으로 인터넷 쇼핑몰에서 의류 및 용기를 대상으로 실험 한 후, 13% 상승된 신뢰도를 얻을 수 있었다. 따라서 시각과 청각을 통한 촉감 구현은 가능성이 매우 높은 것으로 평가되었다. 본 연구는 인터넷 쇼핑물, 가상 현실 등과 같이 촉감이 중요한 요소이지만 실제로 만져볼 수 없는 대상에 매우 유용하게 적용될 수 있을 것으로 전망된다.

(Abstract)

With the rapid development of current internet, digital age make human beings intangible. Haptic sense was recognized less important than visual sense and auditory sense, but it plays an important role in determining the quality of products. The goals of this study are embodying haptics using Visual and Auditory preception and designing Visual-Auditory Haptic interface, in the case of actual touching is required but impossible.

This study was carried out 3 steps. Firstly, developing the concept of Visual-Aditorial Haptic Interface(VAHI) was carried out to make it certain the direction of this study. To get common factors of VAHI, this study researched physical-mechanism of visual, auditory, and haptics senses, and psychological-mechanism. Secondly, identifying factors of V/A haptic sense was analysed by web-evaluation test, to be categorized 11 Emotional Haptic Factors(EHF) and some Design Haptic Factors(DHF). The relation of EHF and DHF was analysed and summarized to VAHI design check sheet. Finally, Applying DHF to VAHI by EHF according to VAHI design check sheet was validated by web-evaluation test, to be resulted 13% increase in reliability and the same in usability.

Conclusively, the possibility of embodying haptics using Visual and Auditory preception was resulted to be valid. And this concept can be applied to an interface, such a internet shopping mall and virtual reality, which requires actual touching to perceive haptic information, but it is impossible.

(Keyword)

Visual-Auditorial Haptic, Interface Design, Haptic perception

1. 서 론

인터넷의 급속한 발전으로 우리는 인류 역사상 최단기간에 최대의 변화를 경험하고 있다. 인터넷의 발전은 인간의 사고방식에 영향을 주었고, 빌게이츠(Bill Gates)는 다가올 새 천년을 '디지털 시대'로 정의하기도 했다. 이러한 디지털 시대는 인간의 삶을 더욱 비접촉적으로 만들어간다.

인간은 외부세계로부터 정보를 청각으로 20%, 촉각으로 15%, 미각으로 3%, 후각으로 2%를 받아들이고, 나머지 60%는 시각이 받아들인다고 한다.¹⁾ 이러한 백분율은 그것의 정확성 여부를 떠나서 시각기관의 비중이 매우 절대적임을 보여주고 있다. 시지각 분야의 경우, 시각의 생리학과 시각체계에 대한 많은 연구가 이루어져 시지각 이론의 포괄적인 이해뿐만 아니라 각 분야별로 다양한 응용 가능성을 모색하고 있다. 그러나 시각을 제외한 다른 감각기관의 연구나 응용은 미약한 편이다.

인간의 감각은 [표1]과 같이 2차원적 메타감각(meta-sense)으로 분류할 수 있다. 즉, 촉각은 촉각적 촉감 이외에도 눈으로 보고 알 수 있는 시각적 촉감과 소리를 들어서 알 수 있는 청각적 촉감이 있다는 사실을 쉽게 유추할 수 있다. 그러나 현재 촉감 관련 연구들은 직접 만져서 느낄 수 있는 촉각적 촉감만을 대상으로 연구하는 것이 대부분이다.

표 1 시각, 청각, 촉각의 2차원 분류

	시각	청각	촉각
시각	시각적 시각	청각적 시각	촉각적 시각
청각	시각적 청각	청각적 청각	촉각적 청각
촉각	시각적 촉감	청각적 촉감	촉각적 촉감

본 연구는 촉감을 시각적/청각적/촉각적 촉각으로 구분하여 각각의 요소에서 느끼는 감성 요인을 찾아내고자 한다. 그리고 기존의 촉각 인터페이스가 피부 감각과 역감(力感)을 구현하던 것에 비해, 본 연구는 시/청각적 촉감만으로 촉각적 촉감을 대체할 수 있는지를 연구하고자 한다. 특히 촉감을 느끼게 하는 시/청각적 촉감 요소의 추출과 적용을 중심으로 연구한다. 그리고 이를 인터넷 쇼핑몰 인터페이스에 적용한 후, 평가하여 촉감 인터페이스의 가능성을 검증한다.

2. 촉각 정보와 인터페이스

2.1 정보로서의 촉각

촉각은 좁은 의미로 보면 체성감각 중 피부감각의 하나로 분류될 수 있지만, 일반적으로 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각의 오감의 하나로 촉각을 지칭할 때에는 넓은 의미에서 피부를 통해 느끼는 피부감각을 의미한다.

촉각은 오감 중에서 가장 원시적이고, 중요성이 부각되지 않고, 인간의 기본적 욕구에 공헌하는 감각이다. 그러나 촉각은

1) 양승무, 사용자 인지능력 향상과 제품 사용성 확대를 위한 직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 방안 연구, 산업자원부 연구보고서, 1999, p.17 시각의 비중을 80~90%로 보는 견해도 있다. 이순요, 감성공학, 청문각, 1996, p.143

제품의 질을 추정하는 매우 중요한 역할을 한다. 막연한 개인적인 감각, 그러나 무의식적으로 제품의 질을 추정하는 것이 촉각이다.

촉각정보는 촉각(觸覺, cutaneous perception)과 촉감(觸感, haptics)로 나눌 수 있고, 촉각이란 생리적으로 느낄 수 있는 정보이고, 촉감이란 촉각의 정보처리를 통해서 알 수 있는 인지적 정보이다.

(1) 촉각 정보의 분류

생리학적으로 넓은 의미에서 촉각은 신체를 둘러싸고 있는 체표면과 피하조직에 기원을 가지는 촉압각(觸壓覺), 온각(溫覺), 냉각(冷覺), 통각(痛覺)을 포함하는 감각을 말한다.

(2) 촉감 정보의 분류

일반적으로 촉감 정보를 크게 감각(感覺)정보와 감성(感性) 정보로 구분하고 있다. 감각이란 일차적인 정보처리 과정으로 외부 자극 정보가 내부 신경계의 신호로 일차적 변환하여 입력되는 과정으로 볼 수 있고, 감성이란 이러한 일차적 변환을 토대로 정보 처리자의 주관적인 해석의 결과로 나타나는 심리적 상태라고 정의할 수 있다.²⁾

감각은 시각·청각 등 단일감각기관에 관련된 의식을 취급하고, 감성은 복수감각기관으로부터의 정보를 뇌에서 통합하고 처리하는 것을 취급한다. 감각은 단일감각기관의 작용이지만 감성은 복수의 감각기관으로부터의 정보합성이 되었을 때 나타나는 의식이며, 또한 감성에는 기억이나 학습, 비교나 판단 등의 작용을 하는 뇌가 관계하고 있다. 그래서 감성은 감각보다는 가치·기억 등에 강하게 관련되므로 사람에 따라 동일한 의미를 가지지 않는다.³⁾

표 2 촉각 정보와 촉감 정보의 분류

촉각	생리적 정보		
촉감	인지적 정보	감각	일차적인 감각의 질이나 상태
		감성	주관적인 해석의 결과로 나타나는 심리적 상태

2.2 인터페이스의 인지심리

인지(cognition)란 지식 또는 앎의 과정 및 그 체계를 의미한다. 인간의 인지과정을 인지심리학에서는 정보처리 과정으로 간주하고, 대표적인 모형으로는 심성모형(mental model)이 있다. 심성모형이란 사람들이 자기 자신, 다른 사람, 환경, 자신이 상호작용하는 사물들에 대해 갖는 모형을 말한다.⁴⁾ 심성 모형은 디자인 모형, 사용자 모형, 그리고 시스템 이미지로 구성되어 있다. 디자인 모형은 디자이너가 마음속에 갖고 있는 시스템에 대한 개념화이다. 사용자 모형은 사용자가 그 시스템

2) 손진훈, 직물의 역학적 특성이 질감감성에 미치는 효과, 한국감성과학회, 1998, pp.230-234

3) 이순요, 나가마치 공저, 정보화시대의 감성인간공학, 양영각, 1996, pp.239-241

4) D. A. Norman 저, 디자인과 인간심리, 학지사, 1998, pp.32-33, 233-235

템의 작동을 설명하기 위해 발달시킨 모형이다. 디자이너는 사용자 모형과 디자인 모형이 같기를 기대한다. 하지만 디자이너는 사용자와 직접 의사 소통하는 일이 없고, 단지 시스템 이미지를 통해서만 가능하다. 만약에 시스템 이미지가 디자이너 모형을 확실하고 일관성 있게 나타내주지 않으면 사용자들은 틀린 심성 모형을 갖게 된다. 사용자가 형성하는 심성모형은 애플리케이션 과제에 따라 사용자 인터페이스가 달라질 수 있으며, 이 과정에서 사용자가 형성하는 심성 모형의 특성에 맞추어 상호작용 스타일(interaction style)은 변 화되어야 한다.

2.3 시/청각적 촉감 인터페이스의 개념

사람은 다른 자극으로부터 같은 느낌을 받는 경우가 있다. 예를 들어 '불'을 확인하기 위해서는 직접 불을 보지 않더라도 냄새만으로도 확인 할 수 있다. 김슨(Gibson)의 "다른 자극의 동가성(The Equivalence of Different Stimuli)"에 따르면 세상에 대한 정보는 감각기관 단독으로나 감각기관들끼리 협동하여 얻을 수 있다고 한다. 이것은 어떤 감각이 어떤 감각보다 신뢰성이 있다는 것을 의미하지는 않는다고 한다.⁵⁾

그러므로 촉감을 느끼는 것은 만져서 확인(validation)을 하지 못하더라도 시각과 청각으로 촉감을 대신 할 수 있을 것이다. 이것은 시각과 청각이 촉각보다 신뢰성이 있다는 것을 의미한다. 촉각이 시각과 청각에 의해 서로 상보적으로 쓰일 수 있다는 것을 의미한다. 그래서 촉각적 촉각과 시각적/청각적 촉각간의 관계성을 도출한다면, 직접 만져보지 못하는 곳에서, 만져본 효과를 낼 수 있을 것이다.

(1) 촉감의 영역

본 연구의 '촉감'은 엄밀히 말해서 '촉감-감각'을 지칭한다.⁶⁾ '촉감-감각'과 '촉감-감성'을 구분하는 이유는 본 연구의 목적이 물체의 시/청각적 촉감요소와 인간의 촉감감각간의 객관적 관계 파악에 있기 때문이다. 따라서 촉감에 대한 주관적인 해석인 '촉감-감성'은 본 연구에서 배제한다.

(2) 시/청각적 촉감 인터페이스의 정의

본 연구는 촉감을 느끼게 하는 시/청각적 촉감요소와 인간의 촉감감각간의 관계 도출 및 적용을 목적으로 한다. 이를 위해 촉감을 시각적/청각적/촉각적 촉감으로 구분하고, 시각적인 촉감과 청각적인 촉감을 합쳐서 '시/청각적 촉감'이라고 칭한다. 본 연구의 '시/청각적 촉감'은 '보고, 듣고 인지할 수 있는 촉감'을 뜻하며, '시/청각적 촉감 인터페이스'는 '시/청각적 촉감을 통해 촉각적 촉감을 인지할 수 있게 하는 인터페이스'를 뜻한다.

3. 시/청각적 촉감 인터페이스의 구조화

3.1 시/청각적 촉감정보의 분류

3.1.1 촉감정보의 분류

5) Gibson, The Senses considered as Perceptual System, Houghton Mifflin co., 1966, pp.54-56

6) '촉감-감각'과 '촉감-감성'은 [표2]참조.

촉감정보는 감성적 요소와 디자인적 요소로 나눌 수 있다. 감성적 요소는 '따뜻한' 커피와 같이 인간이 느끼는 심리적 상태이고, 디자인적 요소는 '김이 모락모락 나는 30°C의 빨간색 커피잔'과 같이 대상의 물리적 성질을 뜻한다. 감성적 요소는 따뜻하다, 거칠다 등의 이미지로 표현이 되고, 디자인적 요소는 온도, 습도 등의 성질로 표현이 된다. 이에 대한 기존의 촉감 관련 연구에서 추출된 감성적 요소와 디자인적 요소는 다음과 같다.

(1) 촉감의 감성적 요소

감성적 요소를 추출하고자하는 연구는 주로 국내의 직물 관련 감성공학에서 이루어지고 있다.

(2) 촉감의 디자인적 요소

촉감의 디자인적 요소에 대한 체계적인 연구는 역학적 특성치 외에는 확실히 밝혀진 바는 없다. 시각적 디자인 요소는 제품에 따라 다르지만, 촉감의 디자인 요소는 제품에 상관없이 그 특징은 일정할 것이다. 하지만 각 연구마다 서로 다른 촉감 요소로 구분하고 있고, 더욱이 요소간의 구분과 관계가 명확치 않다.

3.1.2 시/청/촉각의 인지구조

시지각은 타지각에 비해 정신적 지각구조에 대한 많은 연구가 진행되었다. 그러나 청지각은 심리음향학(psychoacoustic)에서 정신적 지각 구조에 대해 연구중이지만, 아직 밝혀진 바가 없다. 촉지각도 정신적 지각 구조가 연구중이다.

(1) 시지각

인간이 시각에 의한 아름다움을 느끼는 것은 다른 추론의 이유와 논리의 근거를 필요로 하지 않으며, 시각이 자체 내에서 직접적인 판단을 수행하는 감각임을 의미하고 있다. 이때의 시각적 판단과 논리는 독특한 사고의 활동으로 독립성을 지닌다. 시지각은 시각적 사고를 내포하고 있다.⁷⁾

(2) 청지각

청각 정보의 부호화에 대한 이론은 장소이론과 빈도 이론이 있다.⁸⁾ 장소이론이란 달팽이관 속의 기저막의 위치에 따라 소리의 높낮이가 부호화된다는 이론이다. 빈도이론(frequency theory)은 기저막의 진동빈도와 같은 신경충격의 빈도가 발생됨으로써 소리의 높낮이가 부호화된다는 것이다.

(3) 촉지각

촉각은 감각기관이 독립적으로 존재하는 시각, 청각, 미각, 후각과는 다르게 감각기관이 몸 전체(whole body)에 퍼져있다. 촉각은 특정한 부분에서만 감지하는 것이 아니고, 몸의 서로 다른 부분의 촉각과 상호작용하여 지각된다.⁹⁾

7) Rudolf Arnhem, Visual Thinking, California Press, 1969, pp.12-13

8) Stanley A. Gelfand, Hearing, Marcel Dekker, 1981, pp.39-46

9) Gibson, op.cit., pp.97-100

촉각의 생리학적 기제는 특성화 이론과 패턴 이론으로 설명되고 있다.¹⁰⁾ 특성화 이론은 피부표면을 자극하는 다양한 형태의 에너지에 선택적으로 민감한 신경종말이 존재하고, 이 특정한 신경종말은 특정한 감각과 연합되어 있다는 것이다. 패턴 이론은 다양한 체감각은 중추신경계에 전달된 신경활동의 전체패턴에 의해 결정된다는 것이다.

촉각을 통한 정보인지는 능동적 접촉과 수동적 접촉으로 구분된다. 수동적 접촉(passive touch)은 피부에 제시된 자극에 피험자들은 움직임 없이 그 자극을 지각하는 접촉이고, 능동적 접촉(active touch)은 손가락으로 물체를 만지면서 물체의 윤곽이나 특성을 지각하는 접촉이다.

3.1.3 시/청/촉각적 촉감정보의 분류

시각적 촉감에 대한 연구는 주로 회화의 소묘분야에서 질감 표현을 위해 연구가 진행되었다. 청각적 촉감에 대한 연구는 전무하지만, 음질(sound quality)에 관해서 음질공학에서 소음을 중심으로 연구하고 있다. 촉각적 촉감은 가상현실 분야와 촉감 감성 분야에서 많은 연구가 진행되고 있다.

(1) 시각적 촉감 요소

시각적 촉감은 눈을 통해서 지각할 수 있는 촉감을 말하며 시각언어를 구성하는 가장 중요한 시각적 촉감 요소로서 형태, 색채, 질감으로 구분되어진다.

(2) 청각적 촉감 요소

청각적 촉감은 귀를 통해서 지각할 수 있는 촉감을 말하며 청각언어를 구성하는 가장 중요한 청각적 촉감 요소로서 심리음향학의 라우드니스, 샤프니스, 러프니스, 변화강도로 구분할 수 있다.¹¹⁾

(3) 촉각적 촉감 요소

촉각적 촉감은 피부를 통해서 지각할 수 있는 촉감을 말하며 촉각언어를 구성하는 가장 중요한 촉각적 촉감 요소로서 질감과 형태로 구분되어진다.

3.2 시/청각적 촉감정보의 측정

촉각감성에는 크게 세 요소가 개입되어 있다. 외부자극으로서의 물체의 역학적 특성, 자극에 반응하여 인간의 내부에서 일어나는 심리적 경험으로서의 감성, 그리고 생리적 반응으로서의 뇌파, 자율신경계 반응이다. 이를 측정하기 생리적 측정법과 심리적 측정법이 쓰이고 있다. 생리적 측정법에는 뇌파반응, 자율신경계 반응, 뇌 이미지 등이 있고, 심리적 측정방법에는 설문조사, 인터뷰 등이 있다.¹²⁾

3.3 시/청각적 촉감인터페이스 디자인의 구조

3.3.1 인터페이스 디자인의 프로세스

10) 손진훈, op.cit., pp.37-41

11) 임도형, 제품의 음질 특성에 관한 연구, 한국과학기술원 미간행 석사학위 논문, 1999, pp.7-10

12) 손진훈, op.cit., pp.56-103

바필드(Barfield)는 인간-컴퓨터 인터페이스의 디자인 과정을 다음과 같이 네가지로 구분하였다.¹³⁾

(1) 작업분석(Task Analysis)의 단계

컴퓨터 시스템과의 상호작용을 통해 이루고자 하는 사용자의 근본적 목표 또는 의도를 파악하고 목표를 달성하기 위해 필요한 일련의 작업(Task)을 규정하는 과정이다. 컴퓨터 시스템에 대한 물리적 동작뿐만 아니라 사용자의 인지적 작용도 분석의 대상이 된다.

(2) 의미적(Semantic) 구조화 단계

컴퓨터 시스템의 컨셉트, 대상(Object), 그리고 모델에 대해 다룬다. 목표나 작업에 대한 시스템 모델 및 시스템 구조를 결정하고, 기본적인 상호작용의 방식을 정하고 사용자 모델을 디자인하는 단계이다.

(3) 구문적(Syntactic) 단계

내재된 아이디어나 컨셉트를 어떻게 사용자가 지각하고 이해하도록 만들 것인가에 대해 다룬다. 사용자가 내재되어 있는 컨셉트나 모델과 어떻게 상호작용 할 것인가를 결정한다.

(4) 표현(Presentation) 단계

문법적 구성 단계의 결정에 따라 화면의 그래픽을 디자인하고 사운드를 결정하는 등의 구체화 과정이다. 이를 통해서 사용자에게 정보를 디스플레이 하게 된다.

3.3.2 시/청각적 촉감 인터페이스의 구조

바필드의 인터페이스 디자인 프로세스에 따라 시청각적 촉감 인터페이스의 디자인은 크게 시/청각적 촉감정보 추출과 시/청각적 촉감정보의 인터페이스 적용으로 나뉜다. [그림1]

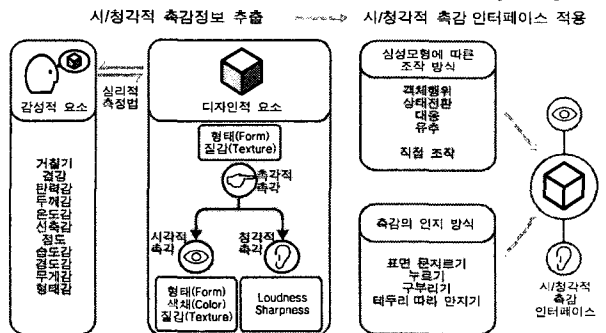


그림 1 시/청각적 촉감 인터페이스의 구조

(1) 시/청각적 촉감정보의 추출

촉감정보는 감성적 요소와 디자인적 요소로 나누었다. 감성적 요소는 매끄러움, 요철감, 유연감 등의 인간이 느끼는 심리적 상태이고, 디자인적 요소는 대상의 물리적 성질을 뜻하고, 이것은 다시 시각적 촉각, 청각적 촉각, 촉각적 촉각에 따라서 형태, 질감, 색채 등으로 나누었다. 이러한 촉감정보는 생리적

13) Lon Barfield, The User Interface: Concepts & Design, Addison Wesley, 1993, p.169

측정법과 심리적 측정법으로 나누었다. 본 연구는 촉감정보의 감성적 요소와 디자인적 요소간의 상관관계를 알아보고자 하는 것이 목적이므로, 심리적 경험과 역학적 특성간의 상관관계를 알아볼 수 있는 심리적 측정법이 적절하다.

(2) 시/청각적 촉감정보의 인터페이스 적용

심리적 측정법에 의해 촉감정보를 추출하여 이를 심성모형에 따른 조작방식과 인지구조에 의한 촉감의 인지 방식에 맞추어 촉감 인터페이스에 적용한다. 심성모형은 객체행위, 상태전환, 대응, 유추로 나눌 수 있고, 이것은 직접 조작, 메뉴/음성기반, 명령어 등의 조작방식으로 나누었다. 본 연구에서는 촉감을 느끼게 해주는 것이 목적이므로, 객체행위와, 유추 모형에 따른 직접 조작방식을 따른다. 시/청/촉각의 인지구조를 파악하였고, 촉감은 표면 문지르기, 누르기, 구부리기, 테두리 따라 만지기의 방법을 통해 인지한다는 것을 알았다. 이를 시각적 촉각 요소와 청각적 촉각 요소에 각각 적용하여 시/청각적 촉감 인터페이스를 구현한다.

4. 시/청각적 촉감 인터페이스의 구현

4.1 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인의 개요

촉감정보 추출은 크게 감성요소 추출과 디자인요소 추출로 나뉜다.

(1) 시/청각적 촉감정보의 추출

① 감성요소 추출

감성 요소는 선행연구에서 추출된 촉감-감각 요인과 국어사전, 문헌연구를 바탕으로 촉감 형용사를 추출하여, 전문가 평가와 실험을 통해 적합성을 검증한다. 그리고 이를 몇 가지 주요 요인으로 군집화하여 촉감의 감성적 요소를 밝힌다.

② 디자인요소 추출

디자인 요소는 선행연구와 문헌연구를 바탕으로 디자인적 촉감 요소를 추출하여, 시각, 청각, 촉각으로 구분하여 시/청/촉각적 디자인적 요소로 구분한다.

③ 감성요소와 디자인요소의 상관 분석

추출된 감성 요소와 디자인 요소를 시각, 청각, 촉각을 구분하여 실험을 통해 각각의 상관 관계를 도출한다.

(2) 시/청각적 촉감정보의 인터페이스 디자인 적용

① 감각별 조작 방식 분류

추출된 촉감정보를 심성모형과 인지방식에 의해 인터페이스의 조작방법을 선택하고, 이를 시/청/촉각 별로 분류한다.

② 디자인요소 추출

이를 바필드의 디자인 프로세스에 따라 기존의 인터넷 쇼핑물의 인터페이스에 적용시킨다.

4.2 시/청각적 촉감정보의 추출

4.2.1 촉감정보의 감성요소 추출

(1) 촉감-감각 형용사 추출

촉감에 의한 질감을 감각적 요소와 감성적 요소로 구분하여 국어사전에서 500여개의 형용사를 일차 추출한 후, 전문가에 의하여 사용빈도가 낮거나 어근이 같은 것으로 평가된 어휘는

제외한다. 본 연구에서는 국어사전(한글학회, 1991), 촉감 관련 선행연구(손진훈¹⁴), 양승무¹⁵)를 중심으로, 촉감-감각 형용사를 촉감-감각 형용사 40여개 추출하였다.

(2) 촉감-감각 형용사의 분류

추출된 촉감-감각형용사를 우선 그 종류에 따라 요소별로 분류하고, 형용사가 한 부분에 치우치지 않았는지를 검토하는 과정이다. [표3]를 중심으로 촉감 관련 형용사는 매끄럽기, 결감, 요철감, 두께감, 온도감, 장력감, 점도, 습도감, 경도감, 무게감, 형태감의 11가지로 나눌 수 있을 것으로 보인다.

표 3 촉감-감각 형용사의 요소 예측

요소	매끄럽기	결감	요철감	두께감	온도감
형용사	거칠다 부드럽다 매끄럽다	보들보들하다 뽀송뽀송하다 복슬복슬하다	오돌토돌하다 편편하다 맨들맨들하다	두툼하다 얇아하다 통통하다	뜨겁다 따뜻하다 미지근하다
장력감	점도	습도감	경도감	무게감	형태감
질기다 팽팽하다 뻣뻣하다 탱탱하다	끈적끈적하다 진득진득하다 매끄럽다	건조하다 촉촉하다 눅눅하다	단단하다 부석부석하다 말랑말랑하다 촉신하다	가볍다 무겁다 가분하다	크다 남카롭다 길쭉길쭉하다 날씬하다 꼬불꼬불하다 괴랄하다 뾰족하다

(3) 촉감-감각 형용사 적합도 평가

[표3]에 추출된 촉감-감각 형용사의 적합도를 평가하여, 형용사의 요소분석을 통하여 촉감정보의 감성요소를 추출하기 위해서 설문조사를 실시하였다. 본 연구에서는 온라인 설문을 2000년 6월 7일~8일 2일간 실시하였다. 설문 방식은 형용사가 기술하는 느낌이 촉감을 표현하는지를 7점 척도를 통해 평가하도록 하였다.

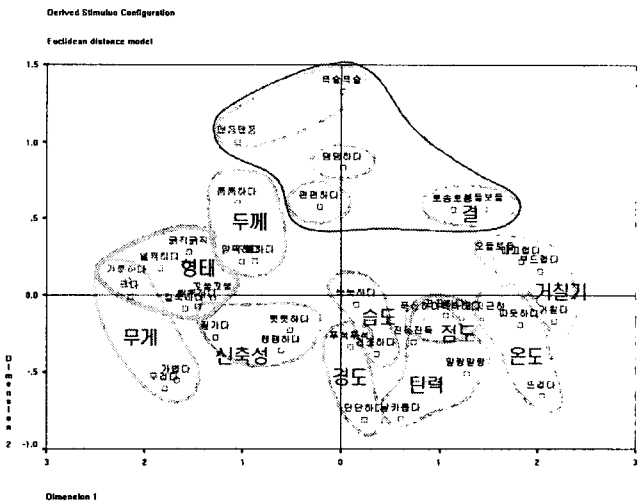


그림 2 촉감-감각 형용사의 다차원 분석에 의한 군집화 결과

(4) 결론

따라서 촉감정보의 감성요소는 [표4]와 같이 거칠기, 결감, 탄력감, 두께감, 온도감, 신축감, 점도, 습도감, 경도감, 무게감, 형태감의 11가지로 나뉜다. 습도감과 점도감, 탄력감은 매우 밀접한 관계이고 형태감과 무게감, 두께감은 촉감으로 느끼기 힘들다.

14) 손진훈, op. cit., pp.120-122

15) 양승무, op. cit., pp.105-111

표 4 촉감 감각 요소와 촉감 감각 형용사 추출 결과

요소	거칠기	결감	탄력감	두께감	온도감
형용사	부드럽다 매끄럽다 거칠다 오물투물하다	편하다 부슬부슬하다 맨부슬부슬하다 뽕뽕하다	말랑말랑하다 푹신하다 넉카롭다 탱탱하다	두들하다 얇팍하다 푹푹하다	뜨겁다 따뜻하다 미지근하다
신축감	점도	습도감	경도감	무게감	형태감
질기다 딱딱하다 벉벉하다 팽팽하다	끈끈하다 진득진득하다 촉촉하다	건조하다 눅눅하다	단단하다 푸석푸석하다	기볍다 무겁다 가볍하다	길쭉하다 날쭉하다 크다 꼬불꼬불하다 굴곡굴곡하다

4.2.2 촉감정보의 디자인요소 추출

(1) 디자인 요소의 속성 분류

디자인 요소에 관한 선행 연구를 살펴보면, 탄성력, 인장력, 이력 등 역학적(dynamic) 속성과 형태, 크기, 색채, 무게 등의 물리적(physical) 속성으로 구분할 수 있다. 역학적 속성과 물리적 속성으로 구분하여 정리하면 [표5]와 같다.

표 5 촉감의 디자인 요소의 속성 분류

역학적 속성	인장력/회복도/이력/전단강성/선형도/압축강도/마찰계수/경도/탄성력/점성
물리적 속성	형태/크기/색채/질감/온도/무게/소재/무늬/결/패턴/두께/조직

(2) 디자인 요소의 시각적 분류

디자인 요소의 속성을 시/청/촉각적 촉감요소에 따라 분류하는 과정이다. 촉감 요소를 중심으로 [표5]의 속성을 구분하여 정리하면 [표6]과 같다.

표 6 시각별 촉감정보의 디자인 요소의 정리

구분	촉감요소	속성
시각적 촉감	형태	외형/크기/무늬
	색채	색상/명도/채도
	질감	두께/무게/온도/결/소재/조직/패턴/습도
청각적 촉감	loudness	-
촉각적 촉감	sharpness	-
촉각적 촉감	형태	외형/크기
	질감	두께/무게/온도/결/소재/조직/마찰력/점도/습도/탄성/신축성

4.2.3 감성요소와 디자인요소의 상관분석

(1) 실험 설계

실험방법은 의류와 용기(bowl)를 소재별로 마련하여, 시/청/촉각별로 대상에서 느끼는 감성요소를 의미분별법으로 평가한다. 의류에 대한 사전 지식을 배제하기 위해서, 촉각, 청각, 시각의 순서로 실험하였다. 의류는 시각적 촉감과 촉각적 촉감을 중심으로 실험을 하고, 용기(bowl)는 청각적 촉감과 촉각적 촉감을 중심으로 실험하였다.

① 시각적 촉감

의류를 눈으로 볼 때 느끼는 촉감 감성을 측정한다. 표준화된 시각 자극을 제시하기 위해서, 의류의 촉감이 잘 표현된 사진을 제시한다.

② 청각적 촉감

용기를 만지는 소리를 들을 때 느끼는 촉감 감성을 측정한다. 표준화된 청각 자극을 제시하기 위해서, 용기의 촉감이 잘 표현된 소리 샘플을 제시한다.

③ 촉각적 촉감

의류와 용기를 손으로 만질 때 느끼는 촉감 감성을 측정한다. 표준화된 촉각 자극을 제시하기 위해서, 표면 문지르기, 누르기, 구부리기, 테두리 만지기의 태스크를 주고, 평가하게 한다.

(2) 평가 제품 선정

촉감이 제품의 질을 결정하는 제품들 중 가장 대표적인 의류와 용기를 대상으로 한다. 의류의 속성은 시각적 촉감의 속성에 따라 형태와 질감으로 구분하고, 용기는 촉각적 촉감의 속성에 따라 형태와 소재에 따라 분류하였다. 본 실험에서 선택된 샘플은 [그림3]과 같고, 선정된 대상에 대해서 [표7]과 같이 디자인 속성을 측정한다.



그림 3 최종 선정된 샘플 사진(의류 및 용기)

표 7 의류의 디자인 속성의 예

card	1	2	3	4	5	
종류	티셔츠	와이셔츠	와이셔츠	블라우스	블라우스	
성별	남성	남성	남성	여성	여성	
사이즈	100	100	100	95	90	
팔길이	반팔	긴팔	긴팔	긴팔	긴팔	
카라	×	×	○	×	○	
단추	0	6	7	0	7	
무늬	×	×	×	×	×	
색	색상	형광녹색	아이보리	붉은색	검정	고동색
명도	6	9	2	0	5	
채도	8	1	10	0	2	
체	광택	×	×	×	○	
소재	면	마	면	벨벳	실크	
두께	0.8 mm	0.4 mm	0.5 mm	1 mm	0.3 mm	
실금기	0.2 mm	0.3 mm	0.3 mm	0.2 mm	0.1 mm	
조직밀도	7	3	4	5	8	
중량	×	×	×	×	×	
무게	217 g	258 g	272 g	615 g	116 g	
마찰력	4	2	3	1	8	
점도	6	8	4	1	4	
습도	6	8	4	1	4	
탄력	5	3	1	7	2	
신축성	5	6	8	2	7	

(3) 평가 대상 제작

① 사진 촬영법

대상물의 질감을 표현하기 위해 채광의 질과 방향을 조절하여 풍부하고 다양한 톤을 표현될 수 있도록 하였다.

② 소리 샘플링

문지르는 소리, 두드리는 소리 등은 소리가 작고, 잡음이 많이

쉬이기 때문에 무향실(無響室)에서, 여러번 두드리기, 문지르기 작업을 하여 디지털 방식의 DAT 레코더로 녹음하였다. 그리고 녹음된 소리 샘플을 라우드니스와 샤프니스를 측정해주는 Artimis 등의 소프트웨어를 이용해 측정하였다.

(4) 실험 결과

앞서 추출된 촉각정보의 감성요소와 디자인 요소의 상관성을 추출하기 위해서 설문조사를 실시하였다. 본 연구에서는 직접 설문을 2000년 11월 1일~3일 3일간 실시하였다. 설문 방식은 제시된 샘플에서 지각별로 감성요소 형용사가 기술하는 느낌의 정도를 7점 척도로 평가하였다.



그림 4 실험장경

전체적으로 시/청각적 촉감은 촉각적 촉감과 피어슨 상관 계수 0.98의 높은 일치도를 보였으며, 촉감은 대상의 경도와 성별에 따라 다르다는 것을 알 수 있었다. 주요 발견점은 다음과 같다.

① 시각적 촉감

- 시각적 촉감은 형태와 질감에 영향을 받는다.
- 색채는 실험대상이 의류였기 때문에 영향을 끼치지 못한다.
- 형태는 대상의 두께와 종류가 중요한 속성이다.
- 질감은 무게, 점도, 습도, 탄력, 신축성이 중요한 속성이다.
- 남성은 여성에 비해 신축성, 무게, 점도, 습도를 중요시한다.
- 여성은 남성에 비해 촉감을 성별과 소재에 따라 구분한다.
- 시각은 질감의 속성이 더 많고, 촉각은 형태 속성이 더 많다.
- 시각적 촉각에서는 두께가 두꺼울수록 높은 평가를 받지만, 촉각적 촉감은 반대이다.

② 청각적 촉감

- 청각적 촉감은 형태와 질감, 청감에 영향을 받는다.
- 형태는 두께가 중요한 속성이다.
- 질감은 소재, 무게, 신축성, 열전도성이 중요한 속성이다.
- 청감은 loudness가 중요한 속성이다.
- 남성은 loudness의 민감도가 떨어지고, 소재와 무게를 좀더 중요시
- 여성은 소재, 두께, loudness에 대해 민감하다.
- 촉각은 마찰력에 중점을 두지만, 청감은 신축성과 소재에 중점

③ 촉각적 촉감

- 촉각적 촉감은 형태와 질감에 영향을 받는다.
- 형태는 두께와 종류가 중요한 속성이다.
- 질감은 소재의 경도에 따라 다르다.
- 여성은 남성에 비해 의류에 민감하고, 용기에 덜 민감하다.
- 의류와 같이 부드러운 대상에서의 형태는 두께와 종류가 중요하다.
- 부드러운 대상은 질감에서 점도, 습도, 신축성, 탄력이 중요하다.
- 남성은 여성에 비해 점도, 습도, 무게를 덜 느낀다.
- 여성은 무게를 중요시하고, 대부분의 세부 속성을 중요시한다.
- 용기와 같이 딱딱한 대상에서의 형태는 높이와 두께 속성이 있다.
- 딱딱한 대상은 소재, 마찰력, 신축성 등 모든 질감 속성이 중요.
- 남성은 여성에 비해 소재와 열전도에 민감.

• 여성은 남성에 비해 점도에 민감하고 대부분의 속성이 덜 민감.

시/청/촉각적 촉감의 디자인 요소와 감성요인의 상관 관계는 [표8]과 같다.

표 8 시/청/촉각적 촉감의 디자인요소와 감성요인의 상관관계
(○는 반비례,*는 설명력이 높음)

시각적 촉감	청각적 촉감	촉각적 촉감	경도	성별	높이	두께	종류	무게	점도	습도	탄력	신축성	열전도성	loudness	마찰력
실용기 탄력* 신축성*	소재* 열전도* 무게 점도 습도 loudness	소재* 열전도* 무게 점도 습도 loudness	경도 점도 습도 loudness	남성 여성	높이	두께	종류	무게	점도	습도	탄력	신축성	열전도성	loudness	마찰력

소재는 통나무<집성목<폴리프로필렌<멜라닌<토기<자기<유리<금속의 순서와 같이 무른(soft)한 소재부터 딱딱한(hard) 소재의 순서이다. 그리고 종류는 폴로티<타서즈<와이서즈<블라우스<스웨터와 같이 작고, 가볍고, 단순한 형태부터 크고, 두껍고, 복잡한 형태의 순서로 나타났다.

4.3 시/청각적 촉각정보의 인터페이스 디자인 적용

본 절에서는 바필드(16)의 이론에 따라 인터페이스 디자인 프로세스를 작업분석, 의미 분석, 구문 분석, 표현의 4단계로 진행한다. 작업 분석에서 나타내고자 하는 소재의 경도와 성별에 따라 작업을 분류하고, 의미분석에서 이에 알맞은 감성요소를 추출한다. 그리고 4.2절에서 도출된 감성요소와 디자인 요소의 상관성에 따라 촉감의 디자인요소를 시청각별로 추출한다. 이를 통해 시각적 재료인 사진을 찍는 방법을 결정하고, 청각적 재료인 소리 녹음 방법을 결정하게 된다. 그리고 이 재료를 심성모형과 인지방식에 알맞은 조작방식을 표현단계에서 결정하게 된다.

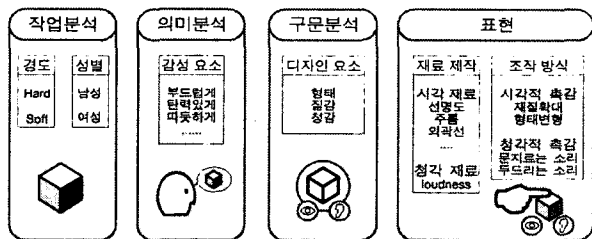


그림 5 시/청각적 촉감 인터페이스 적용 프로세스

4.3.1 작업 분석 (Task Analysis)

앞서 시/청각적 촉감 정보 추출 실험에서 촉감은 대상의 경

16) Lon Barfield, op.cit. p.169

도와 성별에 따라 다름을 알 수 있었다. 촉감의 대상이 의류인 경우 특히 남성과 여성은 촉감을 약간 다른 부분에서 판단함을 알 수 있었다. 이에 따라 시/청각적 촉감 인터페이스의 작업분석은 대상의 경도와 성별에 따라 구분할 필요가 있다.

4.3.2 의미 분석 (Semantic Analysis)

작업 분석의 결과에 따라 경도와 성별에 따라 중점을 뒤야 하는 속성이 다름을 알 수 있었다. 이를 제시하기 위해서 사용자의 니즈, 즉 촉감의 감성요소를 파악하는 과정이다.

4.3.3 구문 분석 (Syntactic Analysis)

의미 분석의 결과에 따라 제시해야 할 촉감 디자인 요소를 추출하는 과정이다. 촉감의 디자인 요소는 의미 분석에 도출된 감성요소에 따라 시/청/촉각적 촉감의 디자인 요소와 감성요인의 상관관계표에서 도출한다.

4.3.4 표현 (Presentation)

구문 분석을 통해 도출된 디자인 요소를 시/청각적으로 표현하는 과정이다. 이를 위해 본 단계는 시청각별 촉감 재료 제작과 시청각별 조작 방식을 결정하는 2가지의 단계로 진행되었다.

(1) 시청각별 촉감 재료 제작

① 시각적 촉감 재료 : 사진

시각적 촉감 정보는 형태와 질감이 추출되었다. 사진으로 형태와 질감을 표현하기 위해서는 앞서 추출된 디자인 속성을 고려해, 속성을 잘 나타낼 수 있는 방법으로 사진을 찍었으며, 사진은 형태 표현 사진과 질감표현사진 2가지로 제작하였다.

i. 형태 표현

형태를 나타내기 위해서는 대상의 전체 외형이 보이는 사진을 사용 상황에 맞게 연출해서 찍어야 한다. 의류와 같이 착용하는 제품이라면, 단순한 제품 사진보다는 마네킹이나 모델이 입고 있는 모습을 보여주는 것이 질감 표현에 효과적이다.

ii. 질감 표현

질감을 나타내기 위해서는 대상의 표면을 확대해서 찍는다. 이 때 의류와 같이 무른 소재는 단순한 표면 확대사진보다는, 약간의 주름과 외곽선이 보이는 모습이 질감을 표현하는데 더욱 효과적이다.

② 청각적 촉감 재료 : 소리

청각적 촉감 정보는 형태, 질감, 청감이 추출되었다. 형태, 질감, 청감을 앞서 추출된 디자인 속성을 고려해, 속성을 잘 나타낼 수 있는 방법으로 소리를 녹음한다. 소리는 대상의 경도에 따라 문지르는 소리(부드러운 소재)와 두드리는 소리(딱딱한 소재)를 제작하였다.

i. 문지르는 소리

문지르는 소리는 일반적으로 소리크기가 매우 작기 때문에, 무향실에서 녹음한다. 소리는 거칠기, 온도, 점도, 습도, 경도에 영향을 미치는 것으로 나타났고, 디자인 요소로는 loudness 뿐이다. 따라서 선택된 감성요소에 따라 loudness를 조절한다. 문지르는 소리는 변별력이 매우 떨어지므로, 대상에

서 나는 소리보다는 말발굽 소리를 밟그릇으로 소리 내듯이 효과음을 사용하는 것이 촉감 표현에 보다 효과적이다.

ii. 두드리는 소리

형태는 소재와 두께와 상관성이 높다. 형태는 대상의 크기, 두께와 소재에 따라 소리의 지속시간, 울림 정도가 다르다. 대상이 큰 물체고 얇고, 속이 비어 있을 수록 소리의 지속시간과 울림 정도가 크다. 질감은 소재의 경도 및 두께와 상관성이 높다. 즉 소재가 딱딱하고 얇을수록 고음이고, 무르고 두꺼울수록 저음이 나고, 고음의 금속성 소리일수록 거칠게 느낀다. 두드리는 소리는 소리크기가 크기 때문에 일반 마이크로 무향실에서 녹음을 하여, 선택된 감성요소에 따라 loudness를 조절해야 한다.

(2) 시청각별 조작 방식 결정

조작 방식은 심성모형에 따라 객체행위, 상태전환, 대응, 유추 모형 중, 시/청각적 촉감 인터페이스는 객체행위, 유추 모형이다. 따라서 시청각적 촉감 인터페이스는 직접조작 방식을 따른다. 인지방식은 대상의 형태를 지각할 때는 구부리기, 테두리 따라 만지기를 사용하고, 질감을 지각할 때는 표면 문지르기, 누르기와 테두리 따라 만지기를 한다.

① 시각적 촉감의 조작 방식

문지르기, 테두리 따라 만지기는 문지르는 부분의 확대 사진을 보여주어 소재의 질감과 형태를 느낄 수 있도록 한다. 누르기, 구부리기는 누르는 부분의 형태가 조금 변형되어, 실제로 대상을 누를 때의 효과가 나타나도록 하였다.

② 청각적 촉감의 조작 방식

문지르기, 테두리 따라 만지기는 문지르는 소리를 내어, 시각과 함께 청각으로 직접 문지르는 효과를 낸다. 누르기, 구부리기, 두드리기는 두드리는 소리를 내어, 시각과 함께 청각으로 직접 두드리는 효과를 내었다.

이를 토대로 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인 체크시트는 [표1]와 같다. 작업 분석, 의미분석의 감성요소, 구문분석, 표현의 조작방결정에서는 속성을 체크하고, 의미분석과 표현의 촉감재료 방식결정에서는 빈칸에 특징을 정리하면, 속성과 특징을 빠뜨리지 않고 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인을 할 수 있다.

시/청각적 촉감 인터페이스 디자인 체크시트는 작업분석에서 대상의 경도와 성별에 따라 특징을 파악하고, 이를 토대로 의미분석에서 감성요소를 기준으로 대상에 대한 니즈를 도출하고, 감성요소를 선택한다. 그리고 구문분석에서 선택된 감성요소의 비례관계를 토대로 표현단계에서 촉감재료 제작법을 형태와 질감이 잘 나타날 수 있는 방법을 구체적으로 서술하고, 경도에 따라 조작방식, 시각효과, 소리를 결정한다

표 9 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인 체크시트

시각적 촉감	경도에 따른 분류		상황에 따른 분류											
	Hard	Soft	남성		여성		복합한 소재		지식		전체 특성		촉감 특성	접촉
			hard	soft	hard	soft	hard	soft	hard	soft	hard	soft		
시각적 촉감	시각	시각	소제 무게 중심	신축성 무게 중심	소제에 대한 상세한 정보	실재소리	소제에 대한 상세한 정보	시각	시각	전체 특성 참조	전체 특성 참조	전체 특성 참조	전체 특성 참조	
촉각적 촉감	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	loudness	
조각법식	문지르기	두드리기	확대하기	문지르기	두드리기	확대하기	문지르기	두드리기	확대하기	문지르기	두드리기	확대하기	문지르기	

5. 사례연구

5.1 연구개요

본 사례연구의 목적은 개발된 시/청각적 촉감 인터페이스 디자인을 인터넷 쇼핑물에 실제로 적용하여, 시/청각적 촉감 인터페이스의 사례를 개발하고, 이를 평가하여 유용성을 검증하는데 있다. 사례연구의 대상으로는 시각과 청각을 지원하는 시스템으로서, 촉감이 중요한 요소이지만 실제 상황에서는 실제 촉감을 느낄 수 없어, 시/청각적 촉감이 필요한 인터페이스이어야 한다. 그리고 친근한 제품으로서 일반적인 방법으로 이해하기 쉬운 제품이 바람직하다. 본 사례연구에서는 '인터넷 쇼핑물의 의류와 용기 판매 코너'를 대상으로 선정하였다.

(1) 인터넷 쇼핑물 인터페이스의 특징

현재 인터넷 쇼핑물의 문제점은 신뢰도이다. 인터넷으로 물건을 구입할 때 소비자들은 물건을 직접 눈으로 볼 수 없으므로 품질에 대해 신뢰할 수 없고, 개인정보 보안을 믿을 수 없다. 그래서 현재의 인터넷 비즈니스에서는 손으로 만져보고 눈으로 확인해야 하는 물건은 금기(禁忌)시 되고 있다. 그러나 소재와 디자인을 선택할 수 있게 된다면 인터넷 쇼핑물의 큰 문제점인 신뢰도를 높일 수 있다.

대부분의 사이트가 매우 작은 상품사진과 확대사진 보기의 방식을 취하고 있고, 일부 사이트에서는 가상현실 기술을 이용해서 상품을 조작해보는 방식을 취하고 있다. 상세정보는 대부분 사이즈, 색상, 제조사, 소재, 특징이 제공되어, 촉감에 대한 정보로는 소재 이름뿐이므로, 촉감에 대한 정보가 매우 빈약함을 알 수 있다.

(2) 시/청각적 촉감 인터페이스의 평가 기준

본 연구에서의 시/청각적 촉감 인터페이스의 평가의 기준은

시/청각적 촉감 정보의 신뢰도와 시/청각적 촉감 인터페이스의 사용성이다. 시/청각적 촉감 인터페이스는 문자정보, 사진정보뿐 아니라 문지르기, 두드리기 등의 촉감정보도 제시하였다. 그래서 이러한 정보가 기존의 쇼핑물에 제공한 정보에 비해 사용자에게 얼마나 많은 신뢰도를 줄지를 비교하였다. 시/청각적 촉감 인터페이스에서는 실제로 대상을 만지는 방식으로 조작하였다. 그래서 이러한 방식이 기존의 방식에 비해 얼마나 쉽고, 편하게 사용할 수 있는지를 비교하였다.

5.2 시/청각적 촉감 인터페이스의 디자인

5.2.1 시/청각적 촉감의 쇼핑물 인터페이스 적용

본 실험에서는 남녀용 겨울 옷 2가지와 소재별 용기 2가지를 대상으로 실험을 하였다. 시/청각적 촉감의 쇼핑물 인터페이스 적용은 크게 2단계로 진행되었다. 시/청각적 촉감 인터페이스를 4장에서 제시된 디자인 체크시트를 통해 설계하였다. 본 연구에서는 이러한 방법에 따라 설계된 시/청각적 촉감 인터페이스의 평가를 위해서, 똑같은 대상을 중심으로 시/청각적 촉감 쇼핑물과 일반 쇼핑물 인터페이스 2가지를 제작하였다.

(1) 시/청각적 촉감 인터페이스 설계

본 연구의 실험 대상으로 용기 2종류와 의류 2종류를 선택하고, 이 대상에 대해 체크 시트를 작성하여 표현 방법을 정리하면 [표10]과 같다. 대상의 경도와 성별에 이를 통해 인터넷 쇼핑물에서의 시/청각적 촉감 인터페이스의 조작 방식은 크게 의류와 그릇을 달리해야 함을 알 수 있다. 의류는 문지르기, 두드리기, 확대하기의 기능을 지원해야하고, 용기는 두드리기와 확대하기의 기능을 지원해야 한다는 것을 알 수 있다.

표 10 체크시트를 이용한 실험 대상의 표현 방법 정리

구분	촉감 재료 개조법		조각법식	
	시각	청각	시각	청각
남성용 겨울 용기	형태를 조금 복잡하고 두껍게 주름을 터득있게	문지르기 소리 크게	문지르기	부분변형
여성용 겨울 용기	단순하고 형태, 두께는 얇게 주름을 평평하게	문지르기 소리 크게	문지르기	부분변형
그릇	윤곽을 뚜렷이 반사광을 갖히고 반쪽이게	두드리기 소리 작게	두드리기	확대하기
의류	윤곽을 단순하고, 두께를 두껍게 반사광을 부드럽게	두드리기 소리 작게	두드리기	확대하기

(2) 일반 인터넷 쇼핑물 인터페이스 제작

인터넷 쇼핑물 인터페이스는 가장 일반적인 큰그림보기의 기능을 사용하는 삼성물(www.samsungmall.co.kr)의 인터페이스를 기본으로 제작하였다.

(3) 시/청각적 촉감 쇼핑물 인터페이스 제작

시/청각적 촉감 쇼핑물 인터페이스 제작은 사진과 소리 제작, 제품 상세 정보화면 제작과 시/청각적 촉감 기능화면 제작의 3단계로 진행되었다.

① 사진과 소리 제작

[표10]에 따라서 남녀 의류, 그릇을 특성에 맞게 사진을 촬영하였다. 사진은 전체 사진과 부분 확대 사진 2장씩을 촬영하였다. 소리는 의류의 경우 문지르기 소리를 녹음하고, 그릇의 경우 두드리기 소리를 녹음하였다.

② 제품 상세 정보화면 제작

시/청각적 촉감 인터페이스의 신뢰성과 사용성을 삼성몰과 비교하기 위해서 삼성몰의 제품 상세정보란을 그대로 사용하기로 하였다. 그리고 선정된 샘플에 대한 상세정보는 삼성몰보다 약간 더 상세하게 제공하기 위해서 무게, 두께, 크기를 서술하였다.

③ 시/청각적 촉감 기능화면 제작

시/청각적 촉감과 기존의 확대사진보기를 비교해보기 위해, 삼성몰의 '큰그림보기' 기능을 '만져보기'라는 기능으로 대체하였다. '만져보기' 기능은 Macromedia ©의 Flash 5.0로 구현되었고 [표10]에 따라 제시되었다.

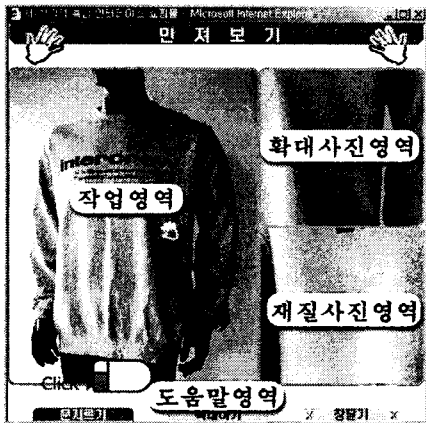


그림 6 시/청각적 촉감 인터페이스의 구현 모습
만져보기 기능의 구조는 [그림6]과 같이 4가지 영역으로 나누어 제작하였다.

i. 작업영역

마우스로 조작하는 영역이다. 앞서 제작한 상품 사진을 여기에 배치하고, 의류의 경우 문지르기, 확대하기를 해본다.

ii. 확대사진영역

마우스를 움직이면 현재 돋보기 커서가 있는 부분의 옷의 부분이 확대되어 보다 큰 그림을 제공하는 영역이다. 마우스의 위치에 따라 확대되어 나타난다.

iii. 재질사진영역

확대사진만으로는 재질을 확인할 수 없으므로, 따로 준비된 재질 사진을 보여주는 영역이다. 본 실험에서는 상단과 하단의 재질 2가지를 제시하였다.

iv. 도움말영역

상품마다 다른 기능을 제공해야 하므로, 항상 도움말에 접근할 수 있도록 하였고, 각각의 상황에 알맞은 도움말을 그림과 같이 간단한 애니메이션으로 설명하였다.

5.2.2 시/청각적 촉감 인터페이스의 평가

시/청각적 촉감 인터페이스를 앞서 선정된 평가의 기준인 촉감 정보의 신뢰도와 인터페이스의 사용성에 따라 평가하였다. 본 연구에서는 온라인 설문을 2000년 11월 22~24일 3일간 불특정의 54명에 대해 실시하였다. 설문 방식은 왼쪽창의 설문의 지시에 따라 오른쪽 창에서 앞서 제작된 쇼핑물 인터페이스를 사용해보고 평가하도록 하였다.¹⁷⁾

17) <http://pnebox.kaist.ac.kr/pois>에서 실험방법 및 결과 참조

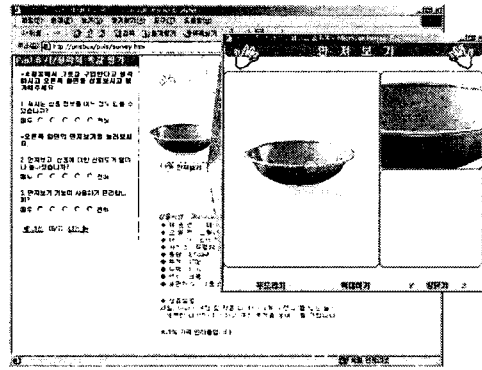


그림 7 시/청각적 촉감 쇼핑물 평가 장면

(4) 실험결과

신뢰도는 삼성몰과 시/청각적 촉감 쇼핑물에서 확대하기와 만져보기 기능을 사용전과 후에 신뢰성을 7점 척도로 평가하도록 하였다. 그 결과 시/청각적 촉감 쇼핑물이 일반 쇼핑물보다 더 높고, 증가율이 신뢰구간 99%로 10~13%가 더 높아, 시/청각적 촉감 쇼핑물이 일반 쇼핑물보다 신뢰도를 더 높일 수 있다는 것을 알 수 있었다.

사용성은 삼성몰과 시/청각적 촉감 쇼핑물의 모든 기능을 사용해본 후, 7점 척도로 평가하도록 하였다. 그 결과 삼성몰이 시/청각적 촉감 쇼핑물과 신뢰구간 99%로 약 1% 정도의 차이를 보이고 있어, 거의 차이가 없다는 것을 알 수 있었다. 따라서 시/청각적 촉감 쇼핑물은 기존의 인터페이스와 사용성이 비슷함을 알 수 있었다.

5.3 결과 및 발견점

본 사례연구를 통해 시/청각적 촉감이 적용된 쇼핑물 인터페이스는 기존의 일반 쇼핑물 인터페이스보다 13% 정도로 유의미하게 신뢰도를 높일 수 있고, 사용성은 비슷하다는 것을 알 수 있었다.

6. 결론

따라서 시각과 청각을 통한 촉감 구현은 가능성이 매우 높은 것으로 평가된다. 기존의 관념이었던 '촉감은 직접 만져야만 알 수 있다'는 관념적 이해는 이제 '촉감은 보고, 듣고서도 알 수 있다'는 가능성을 확인할 수 있었다. 본 연구는 인터넷 쇼핑물, 가상 전시회, 가상 현실 등과 같이 촉감이 중요한 요소이지만 실제로 만져볼 수 없는 대상에 매우 유용하게 적용될 수 있을 것으로 전망된다.

참고문헌

손진훈, *피부감각의 감성측정 기술 및 DB개발* 과학기술처 연구과제 최종보고서, 1998
 양승무, *사용자 인지능력 향상과 제품 사용성 확대를 위한 직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 방안 연구*, 산업자원부 연구보고서, 1999
 Gibson, *The Senses considered as Perceptual System*, Houghton Mifflin co., 1966