

“동사업 관리규정 10항(개발사업결과의 활용)에 따라 전담기관이 결과보고서를
관련 연구기관, 산업계, 학계 등으로의 배포에 동의합니다.”

사용자 인지능력 향상과 제품 사용성 확
대를 위한 직관적 사용자 인터페이스 디
자인 개발 및 실용화 방안 연구

(결과보고서)

1999. 8. 30

주관기관 : 한국예술종합학교 조형연구소

산 업 자 원 부

직관적
사용자

사용자
인지능력

인터페이스
향상과

제품 디자인
사용성

개발
확대

및
실용화
위한

방안

연구

산업자원부

주 의

1. 이 보고서는 산업자원부에서 시행한 산업디자인기반 기술 개발사업의 디자인연구개발 보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 산업자원부에서 시행한 산업디자인기반기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 한다.

제 출 문

산업자원부장관 귀하

본 보고서를 “산업디자인기반기술 개발사업에 관한 연구개발”
(사업기간 : 1998.9.1 – 1999.8.30) 과제의 결과보고서를 제출합니다.

1999. 10. 20

주관기관명 : 한국예술종합학교 부설 조형연구소

총괄책임자 : 양 승무 (한국예술종합학교 미술원 디자인과 교수)

연구원 : 이 동연 (한국기술교육대학교 산업디자인공학과 교수)

최 인환 (성신여자대학교 산업디자인과 교수)

이 건효 (성균관대학교 산업심리학과 강사)

유 우중 (인사이드 인텔렉티브 대표)

요 약 서 (초 록)			
사 업 명	사용자 인지능력 향상과 사용성 확대를 위한 직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 방안 연구		
주 관 기 관	한국예술종합학교 부설 조형연구소	총괄책임자	양 승무
총사업기간	1998.9.1 - 1999.8.30 (1년)		
총개발사업비 (천원)	정부출연금 : 69,000 민간부담금 : 60,570 계 : 129,570		
참 여 기 관			
주 제 어	Tactual Perception, Intuition, User Interface Design, Tactile/Haptic/Tangible Interface, Eyes-Free Operation, Metaphor, Threshold, Hand-Held Product		
<p>1. 최종 개발목표 촉(감)각 지향의 직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 연구</p> <p>2. 연구개발의 목적 및 중요성 손을 통한 촉각 채널은 시각, 청각에 장애를 갖는 사람이나 제품 사용시 기기들을 보지 않고도 조작할 수 있도록 하는 촉각적 접근성이 강조되는 사용자 환경에 있어서 대안적 채널이 될 수 있다는 점에서 촉각적 인터페이스가 제품 디자인 개발에 중요한 요소로 재평가되고 있다. 또한 지적 기능을 가진 제품의 기능들이 날로 복잡해지고 있는 상황에서 사용자에게 강요되는 기능주의적 결함을 보완하기 위해서 개발되고 있는 사용자 인터페이스의 발생적 원리의 큰 특징 중 하나가 사용자의 직관력을 활용하고자 하는 것이다. 본 연구에서는 직관적 사용자 인터페이스의 이론 연구와 함께 촉각적 사용자 인터페이스 연구를 위하여 다양한 촉각 관련 기초 연구를 진행하였으며, 이를 바탕으로 제품의 사용성 향상 문제, 특히 촉각의 역할이 강조되는 제품을 사용할 때 사용자들에게 촉각과 직관의 활용을 적절히 유도할 수 있는 촉각각 지향의 직관적 사용자 인터페이스 기술을 연구하였다.</p> <p>3. 연구개발의 내용 및 범위 연구 개발의 주된 목적에 따른 범위 및 내용은 다음과 같다.</p> <p>(1) 촉각과 직관적 사용자 인터페이스 개발을 위한 제반 이론 연구 (2) 촉각, 촉감, Tangible 형용사 척도 개발 (3) 표면질감에서 느끼는 감각과 감성을 형용사 척도로 평가하고 표면 질감으로 식별 가능한 요소의 범위 및 상관 관계를 규명 (4) 촉각, 촉감 지향적 인터페이스 디자인을 위한 D/B (5) 버튼의 크기 간격 높이등의 인식 항목 실험을 통해 촉각과 물체 인식의 상관 관계 파악 (6) 촉각을 통해 버튼간의 미세한 차이를 인식 할 수 있는 변별의 한계값과 차이역을 도출해낸 뒤 그 분석 결과를 버튼 위치 정보 파악 및 레이아웃 구성의 단서로 활용 (7) 실험 및 분석을 바탕으로한 촉각 지향적 프로토타입 제안</p>			

4. 연구개발의 결과

제 2 장에서 이론 연구를 통해 직관 인터페이스의 이론적 근거를 마련하고, 제 3 장에서는 촉각관련 형용사 척도 개발과 표면 질감 인식 측정 실험 그리고 촉각 및 직관 관련 설문 조사, 분석을 통해 D/B 를 구축하였다. 제 4 장에서는 촉각과 직관에 대한 다양한 물리적 실험, 분석을 통해 촉각 지향적 사용자 인터페이스가 어떻게 적용될 수 있는지를 모색하기 위하여 프로토타입을 제안하였으며 마지막으로 제 5 장에서는 연구 결론과 함께 향후 본 연구와 관련된 향후 과제의 필요성을 간단히 제안하였다.

5. 기대효과 및 향후과제

본 연구의 결과를 통해 얻어진 제품디자인과 사용자 인터페이스 디자인 분야에서 중요한 의미와 기대효과는 다음과 같다.

첫 째, 시각적인 부분에 비해서 상대적으로 연구가 미진하다고 볼 수 있는 촉각 지향적인 디자인 관련 정보 추출 방법을 제시함으로써 촉각적 인터페이스를 제품디자인 개발의 중요한 과제로 재인식하는 계기를 마련하였다.

둘 째, 제품디자인의 주요 구성 요소인 형태전개에 있어서 이성적이고 객관적인 준거기준마련의 의미가 있으며 이러한 결과를 바탕으로 디자이너는 합리적인 기준에 의거하여 제품의 형태전개를 수행할 수 있을 것이다.

셋 째, 직관적 사용자 인터페이스 개발의 이론적 기초 연구를 통해 사용자 인터페이스에 대한 촉각 지향의 직관적 접근이 시도되어 그 적용 사례를 제시함으로써 촉각 지향형 직관적 인터페이스 디자인 적용 파급효과 기대되며

네 째, 디자인과 인지공학과 학제적 결합 연구 수행으로 인하여 디자인 연구 방법의 영역을 확장하는 것이 가능하게 되었다.

이와 같이 본 연구를 통해서 촉각관련 D/B 구축과 함께 촉각 지향형 인터페이스 개발의 새로운 연구 방법을 제시하고 있다는 점과 그러한 연구방법 및 지식을 지속적으로 개발, 축적해 나갈 수 있는 틀을 마련했다는 점에서 제품디자인과 사용자 인터페이스 디자인 분야에서 많은 파급효과가 기대된다.

그밖에, 본 연구 관련 향후과제로는 먼저 본 실험연구는 소형의 원형 버튼의 배열 시 능동적 촉 지각 단서인 크기, 간격, 높이에 대한 차이역 연구로 제한되어 있다. 그러나 문자나 패턴, 주파수(frequency) 역시 촉지각의 중요한 단서로 작용하고 있음에도 본 연구는 이를 다루지 못하였다. 따라서 추후 연구에서는 이러한 촉지각 단서들에 대한 차이역을 구하는 작업이 더 진행되어야 할 것이다.

또한 본 연구는 VCR 리모콘용 버튼에만 한정되어 수행된 관계로 보다 다양한 형태 및 크기, 재질, 배열 등에 관한 점과 촉각지향형 인터페이스 개발을 위한 데이터베이스 모델을 완성, D/B 로 구축하여 폭 넓게 활용하도록 하는 것등이 향후 연구과제에서 검토 및 보완 되어야 할 것이다.

연구 목 차

제 1 장 서 론

제 2 장 직관적 사용자 인터페이스 개발을 위한 이론적 기초 연구

- 제 1 절 연구 개요
- 제 2 절 인지적 인터페이스 개발을 위한 이론적 모형
- 제 3 절 직관적 인터페이스 개발을 위한 이론적 제안
- 제 4 절 촉각에 기초한 직관적 인터페이스 디자인을 위한 가이드라인

제 3 장 촉각 관련 기초 연구 및 촉각/촉감 지향의 사용자 인터페이스 설계를 위한 모델 개발 연구

- 제 1 절 연구 개요
- 제 2 절 촉각 및 촉감 관련 기초 자료 조사
- 제 3 절 촉각/촉감 지향형 제품 개발을 위한 형용사 척도 개발
- 제 4 절 가전 제품 **Remote Controller** 의 촉각(감)적 인터페이스 설문 조사
- 제 5 절 표면 질감 촉각 인식 실험
- 제 6 절 촉각/촉감 지향형 제품 개발을 위한 데이터베이스 구축 기초 연구

제 4 장 전자제품 리모콘 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 차이역 측정 실험 및 그 결과를 활용한 리모콘 프로토타입 구현

- 제 1 절 변별역 측정 실험
- 제 2 절 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험과 핑거프린팅 실험
- 제 3 절 리모콘 프로토타입 구현

제 5 장 결론 및 향후 연구과제

제 6 장 별 첨

1. 리모콘 및 버튼 이미지 데이터
2. 촉각/촉감 인터페이스 D/B **CD-ROM**

그림 목차

그림 2.1	인간-기계 상호작용시 정보처리 과정
그림 2.2.1	Waugh 와 Norman 이 제안한 정보처리 모형
그림 2.2.2	Norman's Theory Action-Evaluation Cycle
그림 2.2.3	Norman's Theory matching mental models
그림 2.2.4	사용자의 심성모형에 대한 과학적 개념 모형
그림 2.2.5	제작자의 상징화와 사용자의 상징화
그림 2.2.6	제작자-기계-사용자 상호작용
그림 2.2.7	상호작용 동안의 사용자의 정보처리 과정
그림 2.2.8	심성모형의 구조
그림 2.2.9	작업공간 내에서의 처리 과정
그림 2.3.1	인지적 vs 직관적 인간-기계 상호작용
그림 2.3.2	서로 다른 행동유도성과 표상유도성을 가진 리모콘들
그림 2.3.3	인간-기계 상호작용시 정보처리 과정 2
그림 2.3.4	인간-기계 상호작용시 정보처리과정 3
그림 2.3.5	인간-기계 상호작용시 정보처리과정 4
그림 2.4.1	Norman's Theory matching mental models
그림 2.4.2	Bad Design 1
그림 2.4.3	Bad Design 2
그림 2.4.4	Bad Design 3
그림 3.1	연구체계 및 내용
그림 3.2.1	오감별로 본 예민한 사람의 각 감각별 민감도
그림 3.2.2	오감에 대한 인식 1
그림 3.2.3	오감에 대한 인식 2
그림 3.2.4	오감에 대한 인식 3
그림 3.2.5	오감에 대한 인식 4
그림 3.2.6	오감의 예민함
그림 3.2.7	연령별 오감의 민감도
그림 3.2.8	[뽕],[선호],[좋다] 중시도
그림 3.2.9	[뽕],[선호],[좋다] 연령대별 중시도

그림 3.2.10	오감에 의한 [뽕]의 시대적 요구
그림 3.2.11	촉각의 감도
그림 3.2.12	사람에게 있어서 촉각의 의미
그림 3.3.1	형용사 척도 개발 내용
그림 3.3.2	촉각, 촉감, Tangible 어휘의 군집분석을 위한 설문지
그림 3.3.3	설문지 양식
그림 3.3.4	촉각 형용사 군집분석 덴드로그램
그림 3.3.5	촉감 형용사 군집분석 덴드로그램
그림 3.3.6	Tangible 형용사 군집분석 덴드로그램
그림 3.3.7	촉각 형용사 어휘의 다차원 분석에 의한 그룹핑
그림 3.3.8	촉감 형용사 어휘의 다차원 분석에 의한 그룹핑
그림 3.3.9	Tangible 형용사 어휘의 다차원 분석에 의한 그룹핑
그림 3.4.1	설문 문항의 구성
그림 3.4.2	예비조사 요철 질감과 경도질감 분석 결과
그림 3.4.3	예비조사 형태질감과 크기감의 분석 결과
그림 3.4.4	예비조사 Force Feedback 감과 깊이감의 분석 결과
그림 3.4.5	본 조사 요철질감과 경도질감 분석 결과
그림 3.4.6	본 조사 형태질감과 크기감 분석 결과
그림 3.4.7	본 조사 Force Feedback 감과 깊이감의 분석 결과
그림 3.4.8	본 조사 기능중요도와 사용빈도 분석 결과
그림 3.4.9	버튼 형태 샘플
그림 3.4.10	기능별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프
그림 3.4.11	조작요소별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프
그림 3.4.12	방식별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프
그림 3.4.13	기능별 분류 버튼에 대한 조작요소별 분류 버튼의 대응관계 조사/결과
그림 3.4.14	조작요소별 분류 버튼에 대한 기능별/방식별 분류 버튼의 대응관계 조사 결과
그림 3.4.15	기능별 분류 버튼에 대한 방식별 분류 버튼의 대응관계 조사 결과
그림 3.4.16	기능별 분류 버튼과 디자인 요소간의 관계 (1,2 차 조사)

그림 3.4.17	조작요소별 분류 버튼과 디자인 요소간의 관계 (1,2 차 조사)
그림 3.4.18	방식별 분류 버튼과 디자인 요소간의 관계 (1,2 차 조사)
그림 3.4.19	디자인요소 대 기능별, 조작요소별 분류 버튼의 관계 (1,2 차 조사)
그림 3.5.1	표면 질감 실험 개요
그림 3.5.2	평균깊이 측정 결과표
그림 3.5.3	금형 부식 샘플의 평균 높이 및 평균피치의 분포
그림 3.5.4	실험 광경
그림 3.5.5	실험 1 의 1,2 차 결과 1
그림 3.5.6	실험 1 의 1,2 차 결과 2
그림 3.5.7	실험 1 의 3,4 차 결과 1
그림 3.5.8	실험 1 의 3,4 차 결과 2
그림 3.5.9	실험 2 의 1 차 실험결과
그림 3.5.10	실험 2 의 2 차 실험결과
그림 3.5.11	실험 4 의 1 차 실험결과
그림 3.5.12	실험 4 의 2 차 실험결과
그림 3.6.1	연구개요, 내용 및 요소 개발
그림 3.6.2	개인 신상 설문지
그림 3.6.3	촉각.촉감 인터페이스 디자인요소 관련 설문지
그림 3.6.4	초기 데이터베이스 입력 Tool 화면 및 구조 모델안
그림 3.6.5	초기 모델 촉각.촉감 인터페이스를 위한 데이터베이스 입력화면
그림 3.6.6	A 타입 데이터베이스 구조도
그림 3.6.7	B 타입 데이터베이스 구조도
그림 3.6.8	C 타입 데이터베이스 구조도
그림 3.6.9	촉각.촉감 인터페이스를 위한 데이터베이스 최종 모델
그림 3.6.10	D/B 입력 화면 1
그림 3.6.11	D/B 입력 화면 2
그림 3.6.12	D/B 입력 화면 3
그림 3.6.13	D/B 입력 화면 4

그림 3.6.14	D/B 입력 화면 5
그림 3.6.15	D/B 입력 화면 6
그림 3.6.16	D/B 입력 화면 7
그림 3.6.17	D/B 입력 화면 8
그림 3.6.18	D/B 입력 화면 9
그림 3.6.19	D/B 입력 화면 10
그림 3.6.20	D/B 입력 화면 11
그림 3.6.21	D/B 입력 화면 12
그림 3.6.22	D/B 입력 화면 13
그림 3.6.23	D/B 입력 화면 14
그림 3.6.24	D/B 입력 화면 15
그림 3.6.25	D/B 입력 화면 16
그림 3.6.26	D/B 입력 화면 17
그림 4.1.1	가로 및 세로형의 리모콘 본체
그림 4.1.2	버튼 바
그림 4.1.3	3 차원 모델링 화면
그림 4.1.4	크기 차이역을 구하는 실험에 쓰인 바
그림 4.1.5	높이 차이역을 구하는 실험에 쓰인 바
그림 4.1.6	간격 차이역을 구하는 실험에 쓰인 바
그림 4.1.7	실험장면
그림 4.1.8	시각을 차폐하고 촉각만으로 얻어진 차이역치
그림 4.1.9	시각만으로 얻어진 차이역치
그림 4.1.10	촉각과 시각의 차이역치 비교
그림 4.1.11	크기, 간격, 높이에 대한 촉각과 시각의 차이역치 비교
그림 4.1.12	소형버튼 배열시 고려되어야 할 차이역치
그림 4.2.1	제시 Sample
그림 4.2.2	채널 및 볼륨 버튼 인지도 실험에 쓰인 버튼바
그림 4.2.3	채널 및 볼륨 버튼 인지도 실험 장면
그림 4.2.4	핑거프린팅 실험 장면
그림 4.2.5	핑거프린팅 실험 결과지 예
그림 4.3.1	프로토타입 레이아웃

그림 4.3.2	리모콘 프로토타입 기본형
그림 4.3.3	리모콘 프로토타입 유선형

표 목차

표 2.3.1	촉지각의 정신물리학적 채널
표 2.3.2	기계적 수용성유의 유형들
표 2.4.1	형태적 단서의 작용방향에 따라 유발되는 행위들
표 2.4.2	리모콘과 관련된 ‘잡기’ 행위 유형에 따른 형태적 단서 분류
표 2.4.3	‘잡기’ 행위 유형에 따른 관련 행위 유형의 변화
표 3.3.1	감각어휘 : 30 개의 촉각 형용사
표 3.3.2	감성어휘 : 66 개의 촉감 형용사
표 3.3.3	85 개의 Tangible 어휘
표 3.3.4	최종 선정된 형용사 척도 리스트
표 3.4.1	사용자 정보 표현 기준
표 3.4.2	1 차 조사 총 분석 결과
표 3.4.3	본 조사 총 분석 결과
표 3.4.4	기능별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과
표 3.4.5	조작요소별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과
표 3.4.6	방식별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과
표 3.4.7	각 분류별 버튼에 대한 설문항목의 중요도 순위
표 3.5.1	금형 부식 칩의 평균 높이 및 평균 피치 측정표
표 3.5.2	단순 통계량표
표 3.5.3	상관분석표
표 3.5.4	함수의 모수 추정표
표 3.5.5	추정된 회귀식에 대한 분산 분석표
표 4.1.1	피험자 정보
표 4.1.2	실험절차
표 4.1.3	시각을 차폐하고 촉각만으로 얻어진 차이역치의 평균과 표준편차
표 4.1.4	시각만으로 얻어진 차이역치의 평균과 표준편차
표 4.1.5	소형버튼 배열시 고려되어야 할 차이역치
표 4.2.1	설명된 조작의미

표 4.2.2	시각적 판별 실험 결과
표 4.2.3	의미 설명 후 시각적 판별 실험 결과
표 4.2.4	사용 편의성 실험 결과

제 1 장 서 론

인간의 감각기관 가운데 촉각은 가장 광범위한 부위를 차지하고 있고 대부분 외부에 노출되어 있어 신체 표면인 피부를 통해 매우 다양한 외부의 자극들을 받아들이고 있다. 이러한 외부 자극은 의식적 또는 무의식적 과정을 통하여 사물의 식별에 큰 몫을 담당하고 있어 이를 근간으로 하는 인터페이스는 단순히 감성적 만족 뿐만 아니라 제품의 사용성에 미치는 영향도 크다고 할 수 있다. 특히 손을 통한 촉각 채널은 시각, 청각에 장애를 갖는 사람이나 제품 사용시 기기들을 보지 않고도 조작할 수 있도록 하는 촉각적 접근성이 강조되는 사용자 환경에 있어서 대안적 채널이 될 수 있다는 점에서 촉각적 인터페이스가 제품 디자인 개발에 중요한 요소로 재평가되고 있다.

또한 지적 기능을 가진 제품의 기능들이 날로 복잡해지고 있는 상황에서 사용자에게 강요되는 기능주의적 결함을 보완하기 위해서 개발된 사용자 인터페이스의 발생적 원리의 큰 특징 중 하나가 사용자의 직관력을 활용하고자 하는 것이다. 시각 측면에서는 시각적 사용성에서 출발하여 직관적 사고를 유도하도록 한 직관적 그래픽 사용자 인터페이스(Intuitive Graphic User Interface)가 그 좋은 예이다.

지금까지 제품-사용자 인터페이스 연구에서는 촉각과 직관의 중요성에도 불구하고 촉각 관련 아이디어 구현에 따른 여러 가지 기술적 제약 외에도 직관 자체의 성격 자체가 포괄적이고 추상적이며, 인간 사고 내부의 깊은 곳에 관한 것이기 때문에 제품 사용성의 상호연관성에 대한 수치적 검증이 쉽지 않다는 이유로 인해 연구가 부진한 상태이며, 특히 촉각적 관점에서 제품의 직관적 사용성과 관련되어 연구된 것은 찾아보기 어렵다. 그러나 제품을 사용함에 있어서 촉각과 직관의 작용을 무시할 수는 없을 것이다. 따라서 본 연구에서는 직관 자체에 대한 연구보다는 직관적 사용자 인터페이스의 이론적 연구와 함께 촉각적 사용자 인터페이스를 중점적으로 연구하기 위하여 다양한 촉각 관련 기초 연구를 진행하였으며, 이를 바탕으로 제품의 사용성 향상 문제, 특히 촉각의 역할이 강조되는 제품을 사용할 때 사용자들에게 촉각과 직관의 활용을 적절히 유도할 수 있는 촉각 지향의 직관적 사용자 인터페이스 기술을 연구하였다.

제 1 절 연구개발의 필요성

인간이 환경의 변화에 효과적으로 적응하고 생명을 유지하기 위해서는 환경의 변화를 정확하게 탐지, 판단, 해석하여 적절한 행동을 취하는 일이 매우 중요하다. 인간이 외부세계를 인식하여 그가 사는 환경에 능동적으로 대처할 수 있는 것은 감각기관(sensory organ)이 제공하는 정보 때문이다. 이러한 정보는 청각으로 20%, 촉각으로 15%, 미각으로 3%, 후각으로 2%를 받아들이며, 나머지 60%는 시각이 받아들인다고 한다. 이러한 백분율은 그것의 정확성 여부를 떠나서 시각기관의 비중이 절대적임을 보여주고 있다. 시지각 분야의 경우, 시각의 생리학과 시각체계에 대한 많은 연구가 이루어져 시지각 이론의 포괄적인 이해 뿐만 아니라 각 분야별로 다양한 응용 가능성을 모색하고 있으며 산업디자인 분야 전반에 절대적인 영향을 미치고 있다. 그러나 시각을 제외한 다른 감각기관의 연구나 응용은 미약한 실정이다. 더욱이 촉각과 재질감은 제품디자인에서 중요한 디자인 요소임에도 불구하고 일찍이 우리의 다양한 촉각 체험이 가능했던 생활 환경 속의 여러 가지 소재와 재질의 종류들이 점차 감소하고 있다.

그러나 우리가 매일 사용하는 가정용품들은 건드리지 않고는 작동시킬 수 없을 만큼 텍스처와 촉각이 제품의 사용성과 인지도에 절대적인 영향을 끼치고 있어 이를 위한 효율적인 디자인 응용 방안이 요구되고 있다. 산업디자인 측면에서의 촉각은 시각과 달리 그것이 차지하고 있는 백분율 이상의 중요한 디자인 영향요소로 재인식되어야 한다. 제품의 텍스처에 대한 인지는 촉각과 관계가 있어, 그들의 감촉은 뇌 안쪽의 기억장치에 입력되어 시각 이상의 지각을 불러 일으킬 뿐 아니라 체내 깊이 침투되어 촉감 이미지로 합성된다. 또한 쌍방으로 인식하고 지각된 많은 촉각 정보들이 시각 정보들과 함께 제품의 사용성이 형태적, 기능적으로 해석되어 관련 정보의 연상과 판단이 가능하게 하는 등 다른 어떤 감각 기관보다 인간의 인지력과 밀접한 관계를 가지고 있다고 할 수 있다. 오늘날의 디자인은 인간과 제품간의 다중양식의 정보 채널이 강조되는 가운데, 여러 감각을 기층에 두고 종합하는 기능을 제공하기 위해서는 촉각적 요소의 적용 비중을 늘려야 한다. 또한 사용자와 제품간의 실질적이고 구체적인 커뮤니케이션 방식에 대한 체계적이고 합리적인 연구와 사용자 오감과 직관을 균형있게 사용할 수 있도록 하여 통합된 감각을 근간으로 하는 새로운 대화 방식의 사용자 인터페이스 디자인 기술 연구는 기능적으로 복잡하게 세분화된 제품들을 매일 사용해야 하는 사용자들에게는 절대적인 요구가 아닐 수 없다.

이를 위해 지금까지 시각 기관 활용에만 너무 의존하는 시각적 상호작용 디자인이나 개념적 사용자 인터페이스 디자인의 한계를 극복하고, 제품 사용을 통해 인간의 다양한 감각적 지각 능력을 향상 시킬 뿐만 아니라 제품 사용성을 극대화 시킬 수 있도록 다중의 감각과 지각 채널들이 통합된 직관적 인터페이스 디자인 연구에 초점을 맞췄다. 또한 한의사가 진맥을 위해 경혈점을 찾듯이 제품의 기능을 촉각을 통해 파악하고 상호작용할 수 있도록 하기 위하여 인지적 피드백 특히 촉각적 피드백이 다양한 디자인 영향 요소들과 어떻게 상호작용하고 이를 통하여 제품이 가지고 있는 실제적 특성들이 사용자에게 어떻게 전달되는지를 규명하여 이들을 제품개발에 응용할 수 있도록 하는 실질적 제품디자인 기술 개발과 그 실용화 방안이 필요하다.

제 2 절 연구개발의 목적

본 연구는 제품의 사용성이 주로 시각에 의해서만 제고되는 것으로 보았던 기존의 인식을 넘어서서 시각과 촉각을 동시에 중요시하고 직관적인 인식방식과 이성적인 인식방식을 통합하여 두 독립적인 양식간의 상호보완성을 추구하는데 있다. 따라서 사용자 인터페이스 디자인을 보기(seeing)와 생각(thinking)의 인지활동인 시지각 즉 시각적사고(visual thinking) 뿐 만 아니라 촉각각(tactual sensation)과 촉지각(tactual perception)을 근간으로 하는 촉각적 사고(tactual thinking) 관점에서 사용자의 인지적 피드백 특성 연구와 응용에 역점을 두고 촉각 지향의 새로운 사용자 인터페이스 디자인 기술 개발을 전개하고자 한다.

특히 손으로 잡고 조작하는 제품(hand-held products)이 주류를 이루고 있는 정보통신 및 첨단 전자 제품의 디자인을 위해서는 이들을 위한 별도의 사용자 인터페이스 개발 정보와 기술이 필요하다. 이를 위해서는 주어지는 외부의 자극 조건의 변화에 따라 나타나는 촉각의 물리적, 인지심리적 변별력 실험을 통해 제품 사용에 있어 육체적, 인지적 부담을 줄이고 촉각을 통해 기능을 효율적으로 파악하여 사용할 수 있도록 하는 사용자 인터페이스를 제공하여 제품의 사용성을 극대화할 수 있어야 한다.

이러한 관점에서 인간-제품 인터페이스에서의 촉각적 사고 구현의 직접적인 접촉 부위가 되는 손의 피부 감각인 촉각과 제품의 인지적 사용성과 관련된 직관을 사용자 인터페이스 디자인의 주요 연구 대상으로 진행하고자 하는 본 연구개발의 주된 목적은 다음과 같이 크게 두 부분으로 대별된다.

첫째, 제품의 사용성을 향상시키고 인간의 지각과 감각 요소들을 균형있게 활용할 수 있는 새로운 개념의 사용자 인터페이스 디자인 연구 기반을 마련하기 위해 촉각적 인터페이스와 직관적 인터페이스의 이론적 개념을 규정하고, 표면질감의 촉각 인식에 관한 실험 및 버튼의 요소별 설문조사를 통한 촉각 D/B 구축한다. 둘째 이들을 제품 디자인 개발에 적용할 수 있는 방안을 마련하기 위해 사용자가 촉각을 통해 다양한 인터페이스 요소를 어떻게 인지하는지를 규명하는 물리적 실험과 그 방법론을 마련하여 제품 사용성의 본질적 기반이 되는 촉각지향의 직관적 사용자 인터페이스 디자인의 적용 방향을 프로토타입 개발을 통해 모색 하고자 한다.

제 3 절 연구개발의 범위 및 방법

이와같은 연구 개발의 주된 목적에 따른 범위 및 내용은 다음과 같다. 그 첫번째 목적인 새로운 개념의 사용자 인터페이스 디자인 연구에 필요한 기반연구로서 다음의 네가지가 연구되었다.

- (1) 촉각과 직관적 사용자 인터페이스 개발을 위한 제반 이론 연구
- (2) 촉각, 촉감, Tangible 형용사 척도 개발
- (3) 표면질감의 촉각 인식에 관한 실험을 통해 플라스틱 사출 칩을 대상으로 각 표면질감에서 느끼는 감각과 감성을 형용사 척도로 평가하고 표면 질감으로 식별 가능한 요소의 범위 및 상관 관계를 규명
- (4) 촉각, 촉감 지향적 인터페이스 디자인을 위한 D/B 구축은 버튼의 재질, 크기, 기본 형태와 기능별, 조작별 그리고 방식별 버튼에 의한 요소별 설문조사를 통한 D/B 구축

이와 더불어 촉각지향의 직관적 사용자 인터페이스를 제품 디자인에 적용하는 방안을 마련하기 위해서 다음과 같은 연구 내용이 수반되었다.

- (1) 버튼의 크기 간격 높이등의 인식 항목 실험을 통해 촉각과 물체 인식의 상관 관계 파악
- (2) 촉각을 통해 버튼간의 미세한 차이를 인식 할 수 있는 변별의 한계값과 차이역을 도출해낸 뒤 그 분석 결과를 버튼 위치 정보 파악 및 레이아웃 구성의 단서로 활용
- (3) 실험 및 분석을 바탕으로한 촉각 지향적 프로토타입 제안

이상과 같은 연구내역 진행을 위한 연구방법은 다음과 같다.

지금까지 촉각적 채널에 대한 연구와 개발이 상대적으로 부족했기 때문에 인터페이스의 개발이 균형을 이루지 못하였으나, 촉각과 새로운 사용자 인터페이스 기술에 대한 다양한 접근을 통해 이제까지 제품 디자인과 사용자 인터페이스 개발이 지니고 있었던 한계를 극복하고자 한다.

(1) 이론적 접근 : 직관적 사용자 인터페이스의 기초 개념 정립을 위해 사용자 인터페이스의 인지공학적 접근을 통하여 촉각 단서를 이용한 직관적 사용자 인터페이스의 이론적 모형을 제안하고 이를 기반으로 다양한 촉각 관련 물리적 실험을 통해 촉각 지향의 직관적 사용자 인터페이스 디자인을 구체화하는 연구가 시행되었다.

(2) 실험적 접근 : 일반적인 제품조작에 있어서 중요한 정보 제공 단서 역할을 수행할 촉각적 변별요소의 파악을 위해서, 본 연구에서는 VCR 용 리모콘을 연구 대상 제품으로 선정하였고 이의 조작에 영향을 미치는 변별요소 추출을 위하여 시행한 연구내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, 촉각적 변별요소 파악을 위한 기초 자료를 분석 하고 이를 바탕으로 그 실험을 설계하였다.

둘째, 설계된 실험의 수행을 통하여 그 방법의 타당성을 확인하였다.

셋째, 그 실험 결과의 분석 방법을 모색하고, 그 결과를 분석, 종합하여 효과적인 제품디자인의 수행 및 촉각 지향적인 인터페이스의 개발에 기초자료가 되게 하였다.

이러한 연구내용은 문헌연구 및 실험연구를 통해 이루어졌다.

(3) 설문적 접근 : 보편적인 리모콘 조작시 가장 자주 사용되고 있는 버튼은 설문조사 결과 채널 및 볼륨 버튼으로 나타났다. 이는 이 두 가지 버튼의 형태 및 위치가 전반적인 리모콘의 사용에 있어서 차지하는 비중이 상당히 높다는 것을 의미한다. 이러한 상황에서 일반 사용자들이 가지고 있는 두 버튼에 관한 형태적인 원형의 확인과 그 위치의 결정을 위한 객관적인 자료의 탐구의 방안으로

첫째, 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험과 핑거프린팅 실험이 시행되었다.

둘째, 표면 질감의 촉각으로 식별 가능한 평균높이와 평균피치를 조사하고 텍스처 인식에 관한 특성 파악하기 위하여 표면 촉각 인식 실험과 설문을 통해 실 사용자들이 갖고 있는 촉각적 인터페이스에 관한 일반적인 직관적 인식을 파악함으로써 각 요소들 간의 관계규명 작업이 시행되었다.

본 연구는 이러한 의도를 가지고 먼저 제 2 장에서 이론 연구를 통해 직관 인터페이스의 이론적 근거를 마련하고, 제 3 장에서는 촉각관련 형용사 척도 개발과 표면 질감 인식 측정 실험 그리고 촉각 및 직관 관련 설문 조사, 분석을 통해 D/B 를 구축하였다. 제 4 장에서는 촉각과 직관에 대한 다양한 물리적 실험, 분석을 통해 촉각 지향적 사용자 인터페이스가 어떻게 적용될 수 있는지를 모색하기 위하여 프로토타입을 제안하였으며 마지막으로 제 5 장에서는 연구 결론과 함께 향후 본 연구와 관련된 향후과제의 필요성을 간단히 제안하였다.

제 2 장 직관적 사용자 인터페이스 개발을 위한 이론적 기초 연구

제 1 절 연구 개요

1.1 사용자 인터페이스와 인지공학

노먼이 인지공학이라는 용어를 제안하던 1983년 경만 해도 아직은 컴퓨터가 오늘날처럼 우리들의 사무실과 안방을 점령하지는 못했던 시절이다. 노먼 역시 인지공학의 대상을 일반적인 기계 시스템으로 간주하고 있었다. 반도체와 컴퓨터 관련 기술 발전의 속도가 엄청나게 빨라지면서 어디에나 컴퓨팅 기술이 적용되는 (ubiquitous computing) 시대가 그들의 생각보다도 더 빠르게 도래하게 되었다. 인간-기계 상호작용은 급속도로 인간-컴퓨터 상호작용으로 대체되기 시작하였다. 이전의 인간-기계 상호작용 연구에서의 '사용자 중심성(user-centeredness)'의 중심 개념은 기계 조작의 용이성이었다. 즉 인간의 감각과 지각 특성에 어울리고 그리고 인간의 운동 수행 특성에 어울리는 기계 시스템의 설계가 그 목적이었다. 그리고 이러한 연구들은 주로 감각 및 지각, 그리고 운동 수행과 관련된 인간공학적 연구들이 중심이 되었다. 그러나 인간을 둘러싼 대부분의 환경 속으로 지능적 계산 능력들이 구현되어 내재되면서부터는 의사소통, 추리, 추론, 문제해결, 학습 등의 정보처리 과정으로서의 인간의 상위 인지과정에 대한 특성들을 고려하지 않고는 인간을 둘러싼 환경에 지능적 능력을 부여할 수 없게 되었다. 인지공학의 출현의 필연성은 여기에 있다. 즉 인간의 인지과정에 대한 연구 및 그 결과를 공학적으로 적용할 필요와 새로운 개념의 인간 친화적 정보산업을 위해 인간의 인지과정에 대한 정보처리적 관점 도입의 필요가 인지공학이라는 새로운 학문 분야를 창출하게 된 것이고 인터페이스 디자인의 중요한 연구방법 및 구현 방법으로 자리잡기 시작했다.

1.2 인지적 사용자 인터페이스

VCR 을 예로 보자. 초기 VCR 은 단순히 비디오 테이프에 들어 있는 신호를 TV

화면으로 출력해주거나 외부로부터 들어온 영상신호를 테이프에 기록하는 단순한 기계였다. 이처럼 단순한 VCR 이 지니는 상호작용 인터페이스는 아주 단순하며 사용자와 VCR 간의 상호작용 역시 아주 단순하여 인터페이스 자체에 어떤 복잡한 계산이나 이를 위한 기억장치가 필요하지 않다. 사용자의 조작 하나마다 기계에서의 피드백 하나면 충분할 정도의 단순함이다.

그러나 오늘날의 VCR 은 어떠한가? 가장 기본적인 추가 기능이 예약녹화 기능이다. 기타 브랜드마다, 제품마다 다양한 탐색 기능들을 내장하고 있다. 이러한 기능들은 하나의 버튼이나 놉(knob)을 이용해서 조작할 수 있는 기능이 아니며, 사용자가 의도하는 기능이 수행되기까지는 사용자의 문제 해결 과정이나 추론 및 평가 등의 인지적 계산과정을 필요로 하며 이를 위해 기억과 같은 인지적 자원을 , 인터페이스 자체에도 별도의 기억장치가 필요하다.

이제 VCR 은 사용자의 고급 인지과정을 요구하고 스스로 기억장치를 포함한 지능적 계산능력을 갖춘 장치가 되는 것이다. 이런 수준에서의 인터페이스 설계에서는 감각과 지각 수준, 그리고 운동 수행 수준에서의 사용성(usability)은 물론 시스템 자체에 내장된 프로그램 수준의 사용성이 고려되어야 하며 결과적으로 인간의 상위 인지과정이 반영된 인지적 인터페이스로 설계되어야 한다.

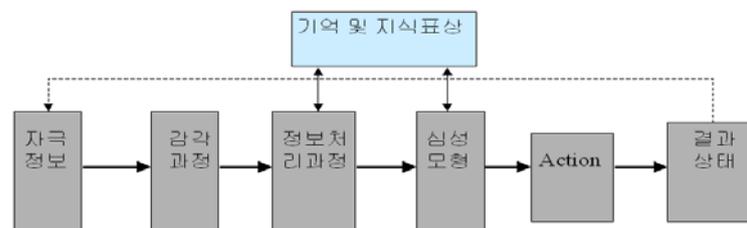


표 2.1 인간-기계 상호작용시 정보처리 과정

사용자가 인터페이스를 통해 기계와 상호작용하는 동안의 인지적 과정은 윗 그림과 같다. 사용자는 인터페이스가 제시해주는 과정을 감각과정을 통해 받아들이고 입력된 정보들을 자신의 기억 및 지식표상을 이용하여 조직화하고 통합하여 심성모형을 형성하고 필요한 행위를 계획하고 수행하며 그 결과 상태를 다시 감각과정을 통해 받아 들이고 해석하여 심성모형의 수정이 필요하면 수정을 하고 또 다른 행위를 계획하고 수행하는 방식으로 인터페이스와 상호작용한다.

인지적 수준의 사용성은 바로 이러한 인지적 상호작용 과정을 얼마나 수월하게 진행시킬 수 있는가 하는 문제이다. 즉 인터페이스는 감각적으로 지각하기 쉬운

방식으로 설계되어야 하며, 인터페이스가 제시하는 정보들은 우리의 주의기제나 기억 및 지식체계와 잘 어울릴 수 있는 방식으로 설계되어야 하며, 인터페이스가 채택하는 개념모형은 사용자의 심성모형과 잘 일치되도록 설계되어야 한다. 그리고 인터페이스를 직접 조작하는 어떤 행위를 계획하고 수행할 때 사용자의 행위양식을 잘 유도할 수 있도록 설계되어야 하며, 조작 행위 뒤에는 그 결과 상태를 잘 지각하고 쉽게 해석할 수 있도록 적절한 피드백 시스템을 인터페이스 내에 포함하도록 설계하여야 한다.

이러한 인지적 사용성의 문제는 워드프로세서(예: '한글'이나 마이크로소프트사의 '워드')나 데이터베이스(예: '액세스'), 그리고 인터넷 탐색기(예: '넷스케이프'나 '익스플로러') 등과 같은 컴퓨터 응용 프로그램과 같이 그것을 사용하기 위해서는 상당한 학습을 필요로 하는 소프트웨어 시스템들의 경우에는 더욱 복잡해진다.

소프트웨어 제작자들은 가장 근본적인 두 가지 문제를 안게 되는데 하나는 보다 다양하고 편리한 기능들의 개발 및 탑재이며, 다른 하나는 그 다양한 기능들을 사용자들이 쉽게 배우고 익히고 편리하게 사용할 수 있는 인터페이스를 개발하는 것이다. 이 두가지 문제, 즉 기능성(functionality)과 사용성(usability)의 문제를 해결하는 방법은 둘을 효과적으로 조화시키는 방법이다. 그리고 그 조화를 이루는 열쇠는 바로 인간의 정보처리 과정으로서의 인지과정에 대한 지식이다. 시스템이 복잡해질수록, 또는 사용자가 수행해야 할 과제가 복잡해질수록 시스템 설계 동안 고려되어야 할 인간의 인지과정 역시 복잡해진다. 인지공학 이전의 시스템 설계자는 기능중심의 설계를 하였지만 인지공학적 시스템 설계자는 사용자 중심적 설계를 하여야 하며 기술중심의 설계(technology-centered design)가 아닌 사용성 중심의 설계(usability-centered design)를 하여야만 한다.

오늘날의 기계 및 소프트웨어 등의 기능적 시스템들은 모두 인간의 인지 및 지식을 분산 저장하고 필요한 때에 인간을 대신해 정보처리를 해주고 지식을 활용해주고 있다. 즉 현대의 정보화 기기를 포함하는 대부분의 인공환경은 바로 인간의 인지와 지식이 분산 저장된 대형 정보시스템 환경으로 볼 수 있다. 이러한 정보시스템 환경 및 그 구성요소의 디자인에서의 두 가지 핵심 디자인 작업은 정보 및 지식의 효율적인 저장을 위한 정보체계의 디자인과 그 정보체계를 이용하는 사용자와 그 정보체계 간의 인터페이스 디자인이다. 인지적 인터페이스란 바로 정보처리 주체인 사용자의 인지적 특성을 고려해서 사용자들이 쉽게 배우고(learnable) 쉽게 사용하며(usable), 사용자의 실수를 줄여주는(less error) 인터페이스를 의미한다.

본 연구에서는 이러한 인지적 인터페이스 설계를 위한 이론적 모형을 구성하고 아울러 피험자가 잘 알고 있는 지식을 촉발하여 새로운 정보 시스템에 대한 암묵적 통찰(implicit insight)을 유도해내는 직관적인 인터페이스(intuitive interface)에 대한 이론적 모형을 구성하고자 한다.

제 2 절 인지적 인터페이스 개발을 위한 이론적 모형

인간과 기계의 상호작용은 크게 나누어 지시(instruction)가 없는, 직접 조작을 통한 상호작용과 지시나 안내(guideline)가 있는 상호작용으로 나누어 볼 수 있겠다. 여기에서의 지시나 안내는 흔히 사용설명서(manual) 속에 포함된다. 그러나 대부분의 경우 상품으로서의 기계에는 사용설명서가 포함되므로 이러한 구분은 무의미할 수 있다. 그러나 본 논문이 의도하는 것은 일상화된 상품으로서의 기계나, 용도가 잘 알려져 있고 그 조작이 간편한 기계의 경우, 사용자가 읽기 힘든 사용설명서를 읽지 않고 직접 조작을 통해 사용법을 익히게 되는 경우와, 그 사용 용도가 새로운 것이거나 사용법이 복잡하여 사용설명서를 통해 학습해야 되는 경우를 구분하고자 하는 것이다.

그러나 최근 급속한 컴퓨터의 발전으로 ‘인간-기계 상호작용’이라는 용어는 거의 ‘인간-컴퓨터 상호작용’이라는 용어와 동의어처럼 사용되고 있는 실정이다. 그러나 본 논문에서는 컴퓨터를 포함하는 일반적인 기계, 특히 전자제품과 인간 사이의 직접적 상호작용을 다루고자 한다.

대체로 기계는 사용자들의 사용 욕구에 상업성이 부응하여 만들어지는 상품으로서의 의미를 지닌다. 따라서 이러한 상품으로서의 기계는 역으로 사용자들의 사용요구를 충족 시켜줘야 한다. 결국 제작사는 상품을 구입하는 사용자들이 그 사용법을 쉽게 배워 필요시 언제라도 쉽게 사용할 수 있도록 제작해야 한다.

그러나 사용자와 기계의 상호작용에 있어 사용자의 의도와 목표가 능동적이고 가변적인데 반해, 기계는 고정된 의도와 목표에 부합하는 기능만이 있을 뿐이다. 즉 기계는 사용자가 적절한 목표와 의도를 지니고 적절한 조작을 하지 않는 이상 반응을 하지 않는다. 따라서 목표와 의도를 지닌 사용자가 기계의 고정된 기능을 이해하지 못하면 상호작용이 불가능하며, 결코 기계 쪽에서 사용자의 의도와 목표를 알려는 능동적인 노력을 하지 않는다. 이는 불공평한 상호작용인 것이다. 따라서 이러한 불공평을 최소화 시키는 일은 바로 제작자의 몫이 된다. 즉 제작자는 사용자의 욕구와 인지적 특성, 행동양식 및 사용상황 등을 고려해서 사용자가 제

작된 기계 그 자체를 직접 보고 직접 조작하는 것만을 통해서도 사용법에 대한 충분한 정보를 얻을 수 있도록 제작하여야 한다.

인간과 인간의 상호작용이 언어라는 상호작용 매체를 통해 이루어지듯, 인간과 기계의 상호작용 역시 상호작용 매체를 필요로 한다. 인간과 기계의 상호작용 매체는 기계의 외관이 된다. 즉 전자제품의 경우 입출력 단자에서부터 전원스위치, 조절스위치, 상태표시등 등의 통제스위치 배치, 즉 사용자 인터페이스가 바로 상호작용 매체가 된다. 특수한 사용자가 아닌 이상 그 기계의 하드웨어적인 구성 자체에 대한 지식을 가지고 있지 않기 때문에 일반적인 사용자와 기계의 상호작용매체는 이러한 인터페이스가 된다. 따라서 제작자는 사용자와 기계의 상호작용을 원활하도록 만들기 위해서는 사용자 인터페이스를 적절하게 설계해야 될 것이다.

따라서 여기에서는 인간의 지각,인지,행위에 대한 인지심리학적 이론을 토대로, 학습하기 쉽고(learnability),사용하기 쉬운(usability) 사용자 인터페이스 설계를 위한 인지심리학적 제안을 위한 기초작업으로서, Norman(Norman, 1983, 1984, 1988; Hutchins, Hollan, & Norman, 1985, 1986)의 행위이론에 기초한 인간-기계 상호작용 과정에 대한 인지심리학적 모형을 구성하고 촉각 단서에 의해 자동화될 수 있는 상호작용 과정 즉 직관적 상호작용 과정에 인지심리학적 모형을 탐색해보고자 한다.

2.1 인간의 정보처리모형

인간의 정보처리적 특성은 어떤 것일까? 인간의 마음과 행동에 대한 학문 분야인 심리학(psychology) 중에서도 이 문제를 다루는 심리학을 인지심리학(cognitive psychology) 또는 정보처리 심리학(information processing psychology)이라고 부른다. 인지심리학의 연구 대상의 용어가 시사하듯 인간의 인지(cognition)이다. 인지란 지식 또는 앎의 과정 및 그 체계를 의미한다. 우리는 감각기관을 통해 세상의 사물과 사건들에 대한 정보를 받아들이고 그 정보를 활용하여 우리의 삶을 영위한다. 필요한 정보들은 우리들의 기억 속에 저장되고 이렇게 저장된 정보는 필요할 때 의식 속으로 끄집어 내어져 다시 활용된다. 이러한 과정을 통해 세상에 대해 배우고 익히며, 세상의 규칙과 자연의 원리를 터득하고, 인간관계를 배운다. 이러한 인지과정을 인지심리학에서는 정보처리 과정으로 간주한다.

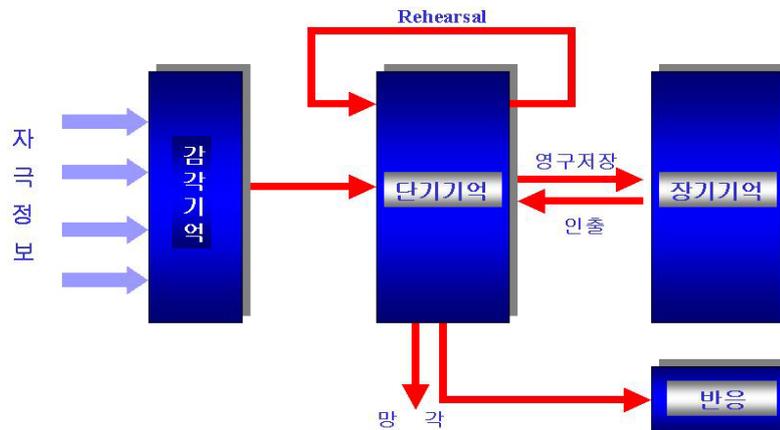


그림 2.2.1 Waugh 와 Norman 이 제안한 정보처리 모형

이러한 관점의 내면에는 인간의 앎, 즉 인지의 과정을 컴퓨터가 정보를 입력 받아 처리하는 과정으로 보려는 의도가 있음을 알 수가 있다. 인지심리학의 초기 이론들은 마음은 의 근원은 두뇌에 있으며, 두뇌의 구조와 작동원리는 생물학적이기는 하지만 그 기능적 측면에 있어서는 컴퓨터와 유사할 것이라는 가정을 하였다. 즉 두뇌와 컴퓨터간의 기능적 유사성 내지는 기능적 동일성이 있다고 본 것이다. 이를 컴퓨터 메타포(Metaphor)라고 한다. 예를 들면 컴퓨터에 키보드나 마우스와 같은 입력장치가 있듯이 인간에게도 눈, 귀, 코, 피부, 혀 등과 같은 감각기관이 외부로부터 정보를 받아들이는 정보 입력 장치의 역할을 하며, 컴퓨터의 중앙처리장치(central processing unit: CPU)가 있듯이 인간에게는 두뇌가 있으며, 컴퓨터의 주기억장치(RAM)나 보조기억장치(예: 하드디스크, CD-ROM 등)처럼 인간에게도 단기기억(short-term memory: STM)과 장기기억(long-term memory: LTM)이 있는 등 그 비유가 손쉬웠다. Waugh 와 Norman 이 초기에 제안한 위의 그림 2.2.1 에 나타난 모형을 보면 이러한 특성을 쉽게 알 수 있다.

그러나 인간의 인지과정은 컴퓨터에서 정보를 처리하는 것처럼 입력자료에만 충실한 정보처리 과정이 아니라는 사실들이 관찰되기 시작하였다. 컴퓨터의 처리방식은 기계적인데 반해, 인간의 정보처리 방식은 지능적이다. 예를 들어 컴퓨터는 필요한 자료가 모두 충족되지 않으면 애초에 작동하지 않는다. 그러나 인간은 자료가 충분하지 않아도 어떤 결정을 내린다. 물론 그 결정은 잘못된 결정일 수도 있지만 주어진 불충분한 자료로 내릴 수 있는 가장 근사한 답이며, 그리고 필요하다면 연필을 굴려서라도 어떤 결정을 내린다. 그리고 그러한 과정을 반복하면서

결정능력이 진보한다. 그러나 컴퓨터는 일단 해결할 수 없는 문제라면 인간이 그 답을 찾는 프로그램을 첨가하지 않는 이상 항상 똑같은 에러 메시지만을 출력할 뿐이다. 이것이 바로 인간의 정보처리와 컴퓨터의 정보처리 간의 차이이다.

컴퓨터는 주어진 자료에만 기초해서 그리고 내장된 프로그램으로만 정보처리를 하지만 인간은 주어진 자료 뿐만 아니라 자신의 지식과 경험을 사용하며, 이를 이용해 주어진 자료 정보를 재가공(reconstruction) 하여 상황에 적절한 결과를 도출한다. 컴퓨터는 아주 주어진 논리에만 충실하지만 인간은 상황과 자신의 경험에 기초하여 가장 그럴듯한 최선의 방법을 선택한다. 인간은 컴퓨터처럼 외부로부터의 입력정보를 복사해오는 것이 아니라 선택적으로 재구성한다. 이러한 처리적 특성은 외부로부터 자극정보를 받아들이는 감각 과정과 지각 과정에서부터 특정 정보에 주의를 기울이는 과정, 선택된 정보들을 처리하는 과정, 처리된 결과를 기억 속에 넣고 꺼내는 과정, 의사결정을 하거나 문제해결을 하는 과정, 상황을 판단하는 과정, 무엇인가 새로운 내용을 배우고 익히는 과정 등의 모든 과정들에서 관찰할 수 있는 특징들이다.

2.2 인간-기계 상호작용에 대한 두 이론

인간-기계 상호작용(man-machine interaction, 이하 MMI)에 대한 다양한 접근들 중 대표인 두 접근은 MMI 과정을 순차적 문제 해결 과정으로 보려는 GOMS 모형(Card, Norman, & Newell, 1983, 1984, 1988; Hutchins, Hollan, & Norman, 1985, 1986)으로 압축할 수 있다. 따라서 본 논문은 두 이론적 접근을 간략히 개괄하고, 두 이론의 문제점을 일부 보완하여 새로운 인지심리학적 모형을 제안하고자 한다.

2.1.1 GOMS 모형

인간-기계 상호작용에 대한 이론적 모형들 중 가장 영향력 있는 이론은 Card 등(1983)의 모형이다. 그들은 사용자-컴퓨터 상호작용에 대한 설명적 틀을 구성하고자 하였다. 따라서 이들은 머리 속에서 실제 일어나는 인지적 과정보다는 사용자-컴퓨터 상호작용을 예언하고자 인간처리모형(Model Human Processor, MHP)을 구성했다. 그리고 이 처리모형을 기초로 사용자-컴퓨터 상호작용 과정을 GOMS (Goal Operators, Methods, Selection rules) 모형으로 기술하고 있다.

그들은 인간-기계 상호작용을 인간의 문제해결 과정으로 보고 문제해결의 알고리즘을 적용시켜 나간다. 즉 인간-기계 상호작용을 인간이 목표로 하는 작업

(Goals)을 수행하기 위해 어떤 행위들(Operators)을 어떤 방법들(methods)로 엮어서 사용해야 하는가, 그리고 동일한 목표 수행을 위한 여러 방법들이 있을 때 어떤 방법을 선택할 것인가(Selection rules) 하는 등의 문제해결 책략들로 기술하고 있다.

이 모형은 상징조작체계를 기초로 하는 강력한 형식체계 및 간결한 처리체계로 인해 인간-기계/인간-컴퓨터 상호작용 연구의 유력한 접근방식으로 인정되어 많은 후속연구 들을 유발하였다. 기계표상(device representation)과 과제표상(task representation)을 구분하고 이들간의 대응방식으로서의 산출법칙(production)을 이론화한 Polson 과 Kieras(1984)의 ‘산출체계이론’ 역시 GOMS 모형의 정교화라고 볼 수 있다.

이처럼 GOMS 모형은 인간-기계 상호작용 연구에 새로운 전환을 이루었지만, 몇 가지 문제점을 안고 있다. 첫째, 완전한 행위 수행을 모형화 하였기 때문에 인간의 실수에 대한 설명 및 예측을 할 수 없다는 점이다. 둘째, 기계에 대한 지식이 부족한 경우의 인간의 시행착오 과정을 고려하지 못하고 있다는 점이다. 셋째, 절차 지식 및 스키마와 같은 지식구조를 반영하지 못하고 있다는 점이다. 넷째, 간단한 조작절차를 표현하는 데에도 너무 많은 작업이 요구된다는 점이다. 여섯째, 인간과 컴퓨터 간의 상호작용을 대상으로 하였기 때문에 컴퓨터 보다도 상호작용 채널의 폭이 좁은 직접조작(direct manipulation, Shneiderman, 1983)을 통한 일반 전자제품과 인간 사이의 상호작용에 일반화하기에 곤란하다는 점이다.

2.1.2 Norman 의 행위이론

인간-기계 상호작용 문제를 보다 인지심리학적 관점에서 다룬 이론은 Norman(1983, 1984, 1986, 1988)의 사용자의 심성모형과 제작자의 개념모형을 기초로 한 ‘행위이론’이다{그림 2.2.2 참조}.

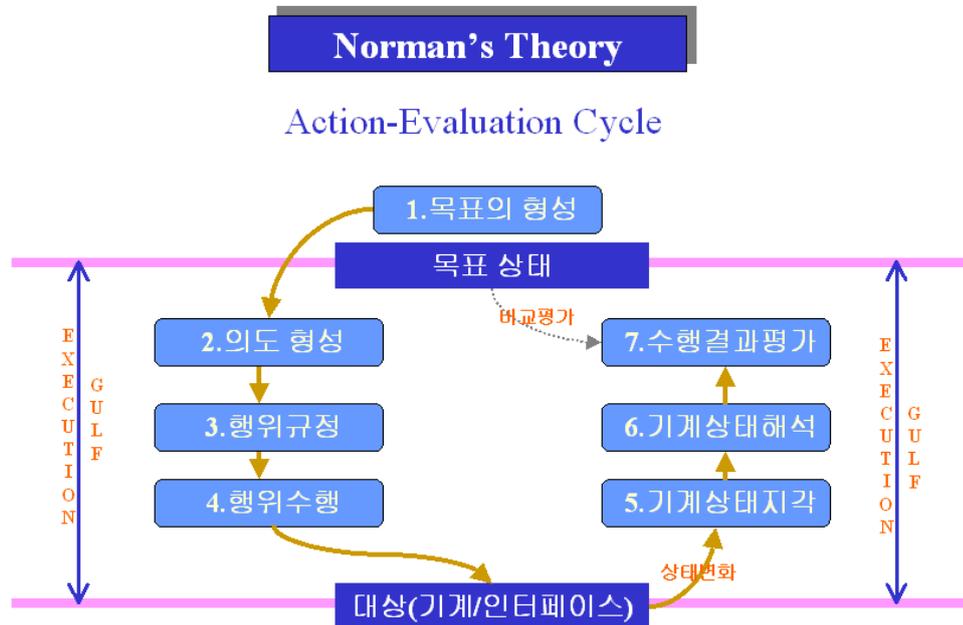


그림 2.2.2 Norman's Theory Action-Evaluation cycle

Norman의 AEC 이론에 있어서의 중요한 특징은 차이(gulf)의 개념이다. 그는 두 가지 차이를 구분하고 있는데, 사용자의 행위의도와 기계가 허용하는 행위 상의 차이인 ‘행위 수행상의 차이’와 수행된 행위의 결과 상태에 대한 정보의 질을 반영하는 평가상의 차이가 그것이다. 잘 제작된 기계라면 이 차이들이 최소화된 기계라고 볼 수 있을 것이다. 정리하면 Norman의 행위이론은 사용자-기계 상호작용 과정을 사용자가 목표기계에 대한 심성모형을 형성하고 수정하는 과정으로 보고, 그 과정을 AEC 이론으로 다시 모형화한 것이라고 볼 수 있다. 이를 Norman(1983)의 표현을 빌리면 다음과 같다.

즉 Norman의 AEC 이론은 마지막의 $C(M(t))$ 에 해당한다. 이 이론에서 가장 이상적인 사용자-기계 상호작용의 결과는 사용자의 $M(t)$ 가 제작자의 $C(t)$ 와 동일해지는 것이며, 사용자-기계 상호작용을 연구하는 과학자의 목적은 사용자의 $M(t)$ 에 가장 근접하는 일반적 $C(M(t))$ 를 구성하는 것이다. 그리고 제작자가 하여야 할 일은 과학자가 구성하는 일반적 $C(M(t))$ 를 기초로 하여 사용자로 하여금 제작자 자신의 $C(t)$ 에 가까운 $M(t)$ 를 구성할 수 있도록 기계 자체에 충분한 상호작용 환경을 구현해주는 것이다.

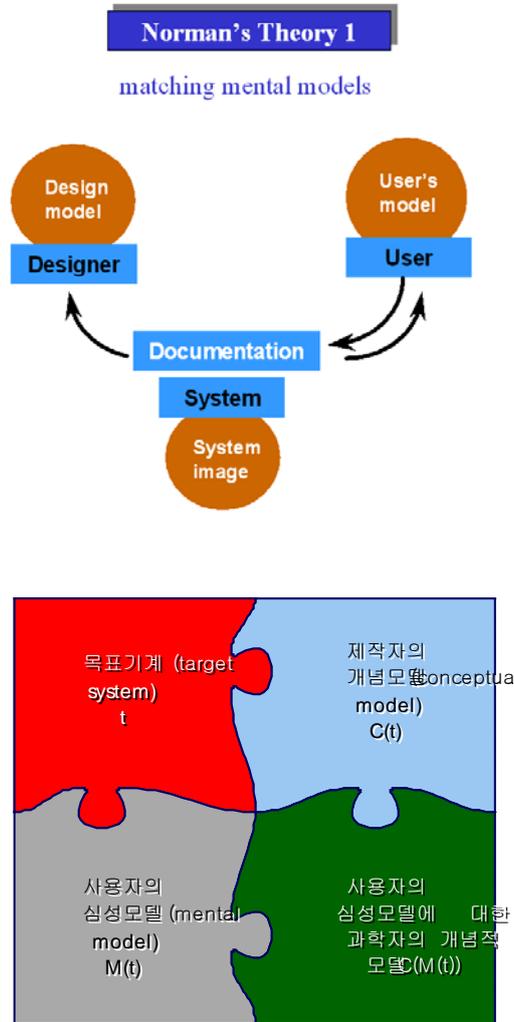


그림 2.2.3 Norman's Theory

Norman 의 행위이론은 첫째, 사용자-기계 상호작용 전반은 물론 제작자의 개념 모형의 수정방향(사용자의 심성모형 형성 및 수정과정이 반영되는 방향)까지를 제시해 준다는 점에서 효율적인 이론으로 평가될 수 있다. 둘째, GOMS 모형에 비해 복잡한 처리기와 기억구조 및 복잡하고 다양한 처리절차를 상정하지 않는다는 점에서 경제적인 이론이라는 점이다. 셋째, GOMS 모형이 인간-기계 상호작용 현상의 인지심리학적 기술(description)보다는 소프트웨어 구현을 목적으로 하는 설명에 초점을 두고 있는데 비해 인지심리학적 현상의 기술과 처방(prescription)에 초점을 두

고 있다는 점에서 GOMS 모형에 비해 생태학적 타당성(ecological validity)을 지니고 있다고 평가될 수 있다.

그러나 Norman 의 행위이론은 몇 가지 문제를 안고 있다. 첫째, 단위 행위에 대한 모형화가 제시되고 있지만 매 단계에서 마다 가능한 실패시의 해결 경로를 제시하지 않고 있다는 점이다. 둘째, 목표설정(forming the goal)단계에서 의도형성(forming the intention)단계로 넘어간 후 바로 수행할 행위의 선택(specifying an action) 단계로 넘어가게 되는데, 이 사이에 있을 수 있는 지각 및 재인식 과정을 포함하는 의도적 탐색(intentional looking)과정이나 지각된 기계 구성물들의 예측되는 기능을 대응시키는 추론 과정이 과소평가되었다는 점이다. 셋째 매 단계 마다에서 필요한 제약들이 명시되지 않았다는 점 등이다.

2.1. 인간과 기계의 일차적 상호작용에 대한 대안모형

2.2.1. 인간(제작자)-기계-인간(사용자) 상호작용

기계는 인간의 필요에 의해 제작된 인위물(artifacts)이며, 기계는 인간의 필요에 부응할 목적을 지니고 있으며, 그 목적은 그 기계의 제작자에 의해서 실현된다. 따라서 기계는 제작자의 의도를 반영하고 있으며 제작자의 의도는 사용자의 목적을 실현해주고자 하는 것이다.

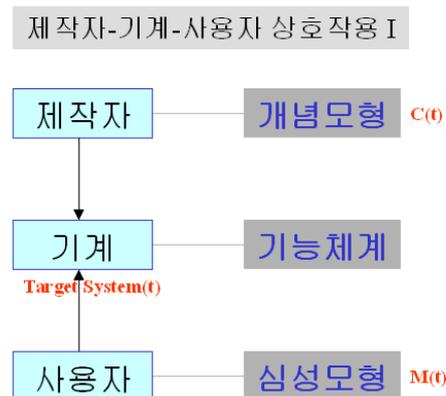


그림 2.2.4 사용자의 심성모형에 대한 과학적 개념 모형

제작자와 사용자간의 상호작용은 기계라는 제한된 매체를 통해서 이루어지게 된다. 제작자는 기계의 외관설계를 통해 사용자에게 상호작용 환경을 제시해주게 된

고 사용자는 조작행위를 통해 자신이 원하는 기능을 요청하게 되며 제작자는 기계의 피드백을 통해 그 요청에 응하게 된다. 결국 인간-기계 상호작용은 인간(제작자)-기계-인간(사용자) 사이의 상호작용인 것이다. 보다 엄밀히 말하면 한정된 부호체계를 지닌 기계라는 매체를 통한 제작자-사용자 상호작용인 것이다. 이를 그림으로 나타낸 것이 그림 2.2.4 이다.

이러한 상호작용의 특징은 제작자가 의도한 기능 및 사용자의 자신이 원하는 기능의 요청에 대한 기계의 대응방식이 이미 한정적으로 고정된 데 반해, 사용자의 기능에 대한 요구 및 요청방식은 다양하고 가변적이라는 점이다. 이 점이 소위 인간-기계 상호작용을 어렵게 만드는 가장 근본적인 이유가 된다.

2.2.2. 상호작용 매체로서의 통제스위치 배치

서론에서도 언급하였듯이 일반기계와 사용자 사이의 일차적 상호작용 매체는 기계 그 자체이다. 사용자는 기계 그 자체로부터 자신이 목적하는 기능을 수행하기 위한 절차를 추론해내야만 한다. 이 과정에서 추론의 대상은 제작자가 그 기계체계에 대해 지니고 있는 개념모형(C(t))이며, 사용자가 이 추론을 통해 형성하고 수정해가는 것은 사용자의 심성모형(M(t))이다. 이 과정은 심성모형을 통한 언어 이해 과정(Johnson-Laird, 1983; Van Dijk & Kinsch, 1983, 상황모형; 이정모, 1988)과 유사하다, 단지 언어 이해 과정의 매체가 언어인데 반해 인간-기계 상호작용의 매체는 기계의 외관, 특히 사용자 인터페이스라는 점이다.

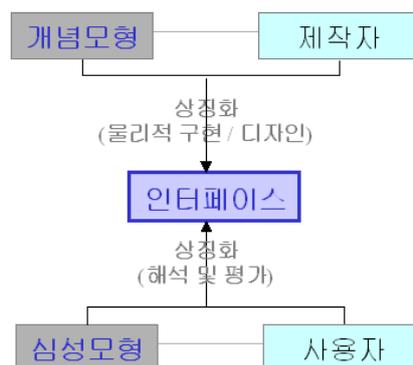


그림 2.2.5 제작자의 상징화와 사용자의 상징화

사용자는 목표기계에 대한 자신의 심성모형을 기초로 기계의 통제스위치의 배치상태로

부터 통사적 법칙성을 찾아내며, 통사적으로 그룹핑된 단위들의 의미를 찾아내고, 그로부터 제작자의 의도 및 제작 목적 등을 찾아낸다. 이 과정을 통해 사용자의 심성모형은 제작자의 개념모형에 접근하게 된다. 만약 제작자가 사용의 심성모형을 고려치 않고 전문가의 통사론과 의미론만으로 통제스위치를 배치하는 경우 사용자는 그 언어(통제스위치 배치)를 해석할 수 없게 되고 적절한 심성모형을 형성해 나갈 수 없게 된다.

따라서, 목표기계에 대한 사용자 심성모형 형성과정은 통제스위치 배치 상태에 대한 상징화(symbolizing) 과정을 포함하게 된다. 이러한 상징화 과정은 주의, 지각, 재인, 추론, 문제해결 등의 전반적 인지과정의 원칙, 즉 효율적 조직화 원칙을 따른다. 그리고 그 효율성은 부호화 시의 효율성, 즉 학습의 용이성(learnability)과 추후 필요할 때 쉽게 인출할 수 있는 기억의 접근의 용이성(accessability)에 기초한다. 따라서 제작자측의 상징화, 즉 물리적 구현은 사용자의 학습과정과 학습 후 기억접근 과정을 고려해서 이루어져야 한다.

2.2.3. 심성모형이론

심성모형(mental models)에 대한 이론은, 인간-기계 상호작용에 대한 연구 이전에 순수한 인지심리학적 연구분야에 제기되었다. 덩이글 이해(discourse comprehension) 연구에서는 상황모형(situational models) 이론(van Dijk 와 Kintsch, 1983)이 제기되었고, 추론(reasoning) 연구를 통해 지각적 유추(perceptual analogies)로서의 심성모형(mental models) 이론 (Johnsosc-Laird, 1983)이 제기되었으며, 기계조작 및 과학적 개념학습 과정에 대한 연구를 통해 개념적 유추(conceptual analogies)로서의 심성모형이론 (gentner 와 stevens, 1983)이 제기되었다.

이론마다 연구분야에 따라 용어 및 원칙에 다소의 차이는 있지만, 일반적으로 아래와 같은 공통점을 지니고 있다.(Norman, 1983).

첫째, 심성모형은 형식적으로 기술하기에는 불완전하다는 점이다.

둘째, 심성모형은 완전히 사용하기에는 인간의 처리능력은 상당히 제한되어 있다는 점이다.

셋째, 심성모형은 내적/외적 입력자료에 의해 수정 및 갱신이 자유로운 만큼 불안정하다는 점이다.

넷째, 특정 대상에 대한 심성모형 이라 하더라도 그 경계가 불명확하여 다른 대상들에 대한 심성모형들과 그 속성이 공유될 수 있다는 점이다.

다섯째, 심성모형은 과학적인 형식체계보다는 heuristics 과 같은 책략이나 미신적 행동패턴을 따른다는 점에서 비과학적이다.

여섯째, 심성모형은 경제적이라는 점이다.

인간-기계 상호작용과 관련된 심성모형 연구들은 주로 세 개의 차원에 따라 심성모형을 분류한다. 첫번째 차원은 제작자, 또는 설계자이며, 둘째는 사용자이며, 세 번째는 기계이다. Norman(1983, 1988)은 이 차원에 따라, 목표기계체계를 변수로 하고 제작자의 개념조작을 연산자로 사용하는 제작의 개념모형(conceptual model)과, 목표기계체계를 변수로 하고 사용자의 심성조작을 연산자로 사용하는 사용자의 심성모형(mental model), 그리고 사용자의 개념모형을 변수로 하고 과학적 기술방식을 연산자로 하는 과학자의 개념모형을 구분하고 있다. Kieras 등 (Polson과 Kieras, 1984 ; Kieras와 Polson, 1985)은 사용자 복잡도를 분석하기 위해 사용자의 과제표상 (task representation)과 기계표상(device representation)을 구분하였고, Shrager와 Klahr (1986)는 device 모형 (Kieras와 Bovair, 1984)과 device 스키마(Halasz, 1984)를 구분하고 있다. Farooqh과 Dominick(1988)는 사용자의 심성모형과 제작자의 개념모형에 덧붙여 사용자의 개념모형을 추가하여 제안하고 있다.

본 연구는 제작-자-기계-사용자 사이의 상호작용을 최소한 두 가지 모형, 즉 제작자의 개념모형과 사용자의 심성모형을 중심으로 하는 상호작용 경로를 가정한다.

(1) 제작자의 개념모형

기계는 사용자의 요구를 부응 시킬 목적으로 제작된다. 이 과정에서는 제작자는 사용자의 요구를 충족시키기 위한 기계의 기능을 제작하기 위해 목표 기계 체계에 대한 개념적 모형을 구성하고 이 모형에 근거해 기계체계를 구성하게 된다. 제작자의 개념모형은 제작자의 목표와 의도, 사용자의 사용상황에 대한 지식, 기계에 대한 역학적 지식 등을 포함한다. 이 개념모형은 전체기계체계로 구현되며, 사용자 인터페이스를 통하여 사용자와의 상호작용을 시도한다. 이러한 과정은 그림처럼 요약될 수 있다.

제작자-기계-사용자 상호작용 III

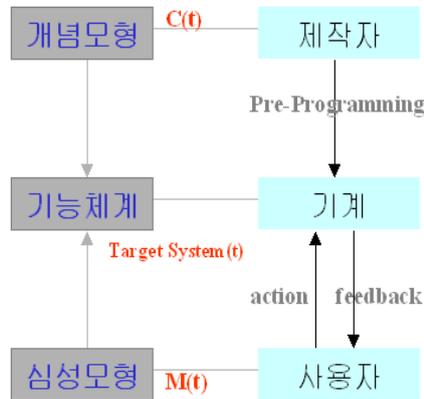


그림 2.2.6 사용자의 심성모형에 대한 과학적인 개념 모형

제작자의 개념모형을 포함한 심성모형은

- 1) 물리적 체계에 대한 신념체계,
- 2) 물리적상태와의 일치성,
- 3) 물리체계의 작동에 대한 예언력 등을 갖추어야 하며(Norman, 1983),

제작자의 개념모형은

- 1) 학습용이성(learnability),
- 2) 기능성(functionality),
- 3) 사용의 용이성(usability)의 기준에서 평가되어야 한다.

따라서 제작자의 개념모형은 목표과제에 대한 기술지향적 분석 뿐만 아니라 사용자지향적 분석 결과에도 기초해야 한다. 결국 이러한 제작자의 개념모형은 사용자 인터페이스 상호작용 매체에 반영된다.

(2) 사용자의 심성모형 형성 및 수정과정으로서의 인간-기계 상호작용

사용자가 기계를 처음 대하는 순간부터 사용자-기계 상호작용이 시작된다. 이 상황에서 제작자는 제외된다. 제작자는 자신의 제작목표 및 의도한 기능 등을 이

미 사용자 인터페이스에 반영시킴으로써 기계를 통한 제작자-사용자 상호작용에서의 할 일을 마치게 된다. 결국 기계는 내부작동 원칙과 사용자 인터페이스로 제작자를 대신하는 대리자의 역할을 하게 된다. 이제 남은 일은 사용자가 자신의 지식체계를 이용하여 기계의 사용자 인터페이스에 반영된 통사적 규칙과 의미론을 파악하고 그를 토대로 사용자가 전달하고자 하는 개념모형을 파악하는 일이다. 이 과정은 사용자가 상호작용 매체로서의 사용자 인터페이스를 통해 목표 기계체계에 대한 심성모형을 형성 및 수정해 나가는 과정으로 볼 수 있다.

따라서 가장 이상적으로 설계된 사용자 인터페이스는 사용자의 심성모형을 제작자의 개념모형에 일치시키는 경우이다. 물론 이는 제작자의 개념모형이 올바른 것인가 하는 문제와 사용자 인터페이스가 상호작용 매체로서의 역할을 다하는가 하는 문제가 선행되어야 한다. 그러나 무엇보다도 중요한 것은 사용자-기계 상호작용 과정 동안 일어나는 인지적 과정을 올바로 이해하는 것이 중요하다. 따라서 여기에서는 이러한 인지적 과정을 인지심리학적 이론에 기초하여 모형화했다.

사용자-기계 상호작용에 포함되는 전반적 인지과정은 일반 인지과정의 원칙과 제약을 따른다. 일반적으로 사용자-기계 상호작용은 사용자가 기계를 대상으로 수행하는 행위와 그 행위 결과가 물리적 상태의 변화로 피드백 되는 과정으로, 가장 중요한 분석의 단위 과정은 바로 행위(action)가 된다. 즉 사용자오 제작자의 대리자로서의 기계간의 상호작용은 사용자의 조작 행위와 기계의 피드백을 통해 이루어지게 되며, 따라서 사용자-기계 상호작용 연구에서의 초점은 바로 인간의 행위가 되는 것이다.

인간 행위 특성은

- 1)하향처리(top-down)방식을 따르며,
- 2)위계체계로 구성되어 있고,
- 3)그 기본 단위가 일련행위 들 중의 한 분절행위라는 점이다(Rosenbaum, 1984).

Card 등(1983)의 GOMS 모형이나 Norman 등 (Normanm 1983; Norman, 1984; Hutchins, Hollan, & Normanm, 1985, 1986; Norman, 1988)의 행위이론(AEC 이론) 역시 이러한 맥락에서 출발한 것으로 볼 수 있다.

그러나 이 이론들은 앞에서 지적한 몇 가지 단점을 지니고 있다. 따라서 본 연구는 이들의 문제점을 보완할 목적으로 다음 쪽의 그림과 같은 직접조작을 통한 사용자 심성모형의 형성 및 수정과정으로서의 사용자-기계 상호작용 과정에 대한 인지적 모형을 제시하고자 한다.

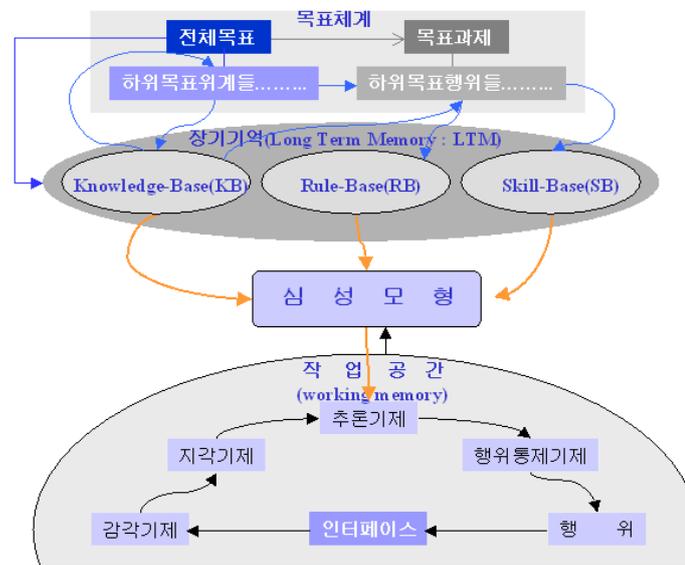


그림 2.2.7 상호작용 동안의 사용자의 정보처리 과정

이 모형은 중앙통제장치로서의 목표체계와 주의할당기제, data-base 로서의 장기 기억체계, 그리고 장기기억으로부터 활성화된 요소들이 목표체계의 제한 (constraints)에 따라 구성되고 기계와의 직접적인 상호과정을 통해 수정되는 심성모형, 기계와의 직접적인 상호과정이 일어나게 되는 작업공간으로 구성된다.

목표체계는 목표과제에 대한 규정(identification)에 의해 형성되는 전체목표와 이 전체목표에 의해 활성화되는 장기기억 속의 knowledge-base(KB)의 요소들에 의해 형성되는 하위 목표체계로 구성된다. 이러한 목표체계는 심성모형 속의 목표 버퍼 속에 LIFO (Last-In-First-Out)의 stack 방식으로 저장되어 기계와의 상호작용 과정 전반을 통제한다. 이 직접적인 통제과정은 주의자원의 할당을 통제하는 주의할당기제를 통해 이루어지며, 간접적으로는 그때그때 필요한 장기기억 속의 지식의 활성화를 통해 이루어진다. 장기기억 체계는 사실기억, 의미, 개념, 관계에 대한 지식, 감각패턴에 대한 지식 등을 포함하는 Knowledge-Base(KB)와, pattern recognition 과정과 같은 자동적 처리 과정에 포함되는 해석규칙이나 분절단위가 큰 행위의 수행을 지배하는 절차 지식 등을 포함하는 Rule-Base(RB), 과거의 경험이나 훈련을 통해 자동화되어 하나의 loop 로 형성된 세부 작동단위 들을 포함하는 Skill-Base(SB) 등으로 구성되어 있다. (Rasmussen, 1983, 1984, 1985).

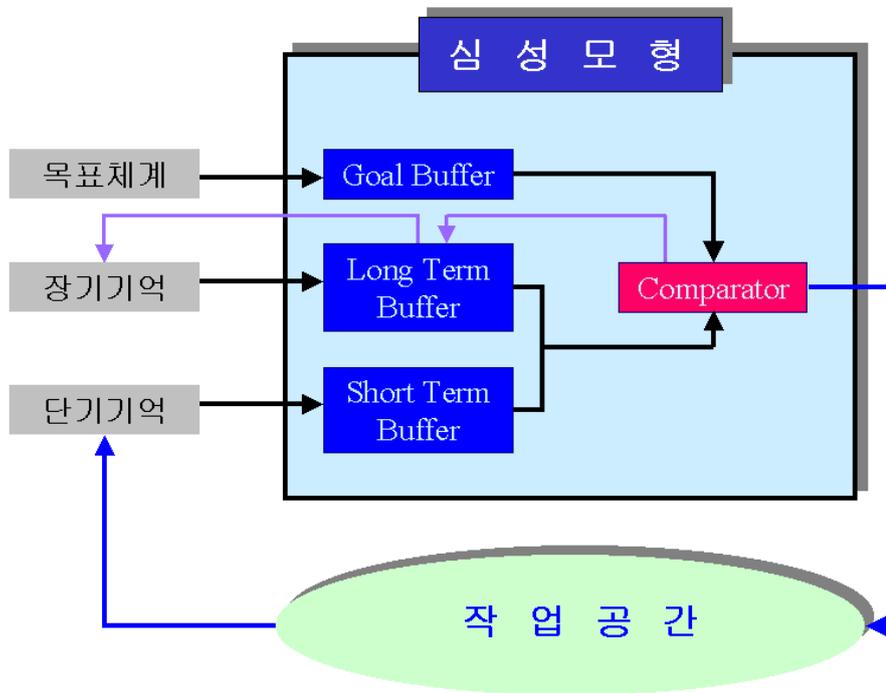


그림 2.2.8 심성모형의 구조

심성모형의 구조는 목표체계와 연결되어 제한된 수의 목표정보를 LIFO 방식으로 저장해두는 stack 구조의 목표버퍼 (Goal Buffer, GB), Long-Term Buffer(LTB), 감각에서부터 지각, 추론, 행위, 평강에 이르는 작업공간으로부터의 그때그때의 처리결과를 단기기억(Short Term Memory: STM)으로부터 전달 받아 저장해두었다가 필요한 경우, GB 내의 목표에 비추어 LTB 내의 정보와의 비교하기 위한 자료를 제공하는 Short-Term Buffer(STB)등과 비교를 통해 LTB 속의 정보를 수정 및 유지시키는 비교처리기(Comparator)로 구성되어 있다.

사용자와 기계 사이의 직접적인 상호작용은 작업공간에서 이루어진다. 이 작업공간에서의 처리과정은 감각, 지각기제, 추론기제, 행위통제기제, 행위수행 등의 몇 가지 기본기제를 포함하고 있다.

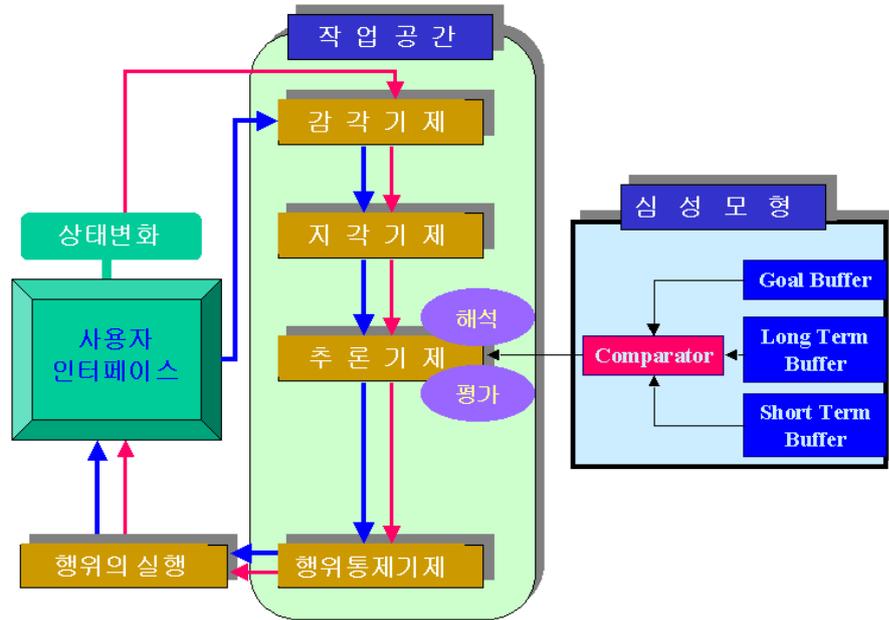


그림 2.2.9 작업공간내에서의 처리 과정

사용자가 기계를 처음 대하는 순간부터의 과정은 그림에 묘사되어 있다. 사용자는 기계로 하여금 어떤 기능을 수행하게 할 목적을 지니게 되며, 이 목적은 앞에서 언급한 것처럼 목표체계 내에서 위계화 되어 내적 입력으로 심성모형내의 목표버퍼 속에 저장되고, 목표체계에 의해서 활성화된 장기기억 체계내의 정보들은 심성모형내의 LTB 속에 저장되어 또 하나의 내적 입력이 되어, 작업공간내의 처리과정 전반을 통제하게 된다.

따라서 사용자의 첫 단계는 목표성취를 위한 목표기계에 대한 의도적 응시 (intentional looking)가 되며 이 과정에는 감각 및 지각 과정을 포함한다. 두 번째 단계는 목표기계가 제공해주는 행동유도성(affordance)을 Gestalt 원칙(근접성, 유사성, 연속성, 폐쇄성)에 따른 지각적 조직화 과정을 포함하며, 세 번째 단계는 통사적 그룹핑 과정으로 지각적 조직화 과정을 통해 조직화된 부분들을 조작방식(turning, touching, push 등)과 대응시키는 통사적 분석 과정을 포함하며, 네 번째 단계는 심성모형내의 목표버퍼내의 목표와 LTB 속의 정보를 이용해 조작이 일으킬 결과에 대한 추론 과정 및 조작 순성의 조합과정 및 그 조합들이 일으킬 단위 기능에 대한 추론 과정을 포함한다. 여기까지의 과정은 물리적 대상으로서의 기계를 사용자의 개념으로 심성모형내의 상징으로 상징화하는 과정으로 부호화 과정에 해당한다.

이 과정에서 가장 중요한 원칙은 효율적 조직화 원칙이며, 이 원칙은 두 가지 효율성, 즉 부호화 처리 자체의 효율성 및 추후 인출시의 접근의 효율성에 기초한다.

이상의 기계에 대한 부호화 과정을 통해서 조작할 통제 스위치들이 선택되고 조작 순서에 대한 가설이 설정되고, 순위상 첫번째에 해당되는 조작행위가 선택된다. 조작할 부품과 조작할 행위가 선택되고 나면 행위통제 기제에서는 그 행위의 하위 행위들의 위계구조가 설정되고 그 위계에 따른 필요한 단위행위 실행 루틴들이 선택되고, 그와 동시에 조작 행위가 실행되게 된다. 조작행위의 실행은 기계적 물리적 상태에 변화를 일으키게 되고, 이러한 상태변화는 사용자에게는 피드백으로 작용하게 된다.

이러한 상태변화는 감각과 지각 과정을 통해 해석되고 심성모형내의 목표버퍼내의 목표에 기초하여 성공과 실패가 평가되게 된다. 성공인 경우에는 행위통제 기제내의 다음 단위 행위의 실행 루틴의 실행으로 넘어가게 된다. 그러나 실패인 경우에는 추론과정을 통해 실패원인을 추론해내고 행위통제기제내의 행위위계구조를 수정한 뒤, 이를 기초로 선택된 단위행위의 실행 루틴을 선택해서 실행시킨다. 이상의 과정은 행위 수행 결과의 평가 과정으로 이러한 과정의 반복이 전체목표가 실현될 때까지 진행되며 각 처리과정에서 처리되는 결과들은 심성모형의 수정을 위한 입력으로 활용된다. 그리고 전체 상호작용과정을 통해 학습된 내용, 즉 형성 및 수정된 심성모형은 장기기억 체계로 전달되어 저장됨으로써, 기계의 직접 조작을 통한 사용자의 학습이 이루어지게 되는 것이다.

이러한 작업공간 내에서의 처리과정에 대한 기술에 있어 몇 가지 유의해야 할 점이 있다. 첫째, 일상적인 사용자-기계 상호작용 상황은 완결적이지 못하다는 점이다. 즉, 사용자가 충분한 사전지식이나 훈련을 통한 학습이 이미 이루어진 경우, 초기과정의 많은 부분이 생략되고 목표 체계에서 바로 행위통제 기제의 처리 과정으로 도약 될 수 있으며, 사용자의 학습 책략에 따라 어떤 과정이 생략될 수도 있다. 둘째, 인접한 처리과정 들은 동일한 내적/외적 자료를 공유할 수 있다는 점이다. 마지막으로 두 가지 이상의 처리과정이 동시에 일어날 수 있으며, 처리방향은 각 처리과정이 동시에 일어날 수 있으며, 처리방향은 각 처리과정의 성공적 수행 여부에 따라 역방향으로 진행될 수도 있다는 점이다.

제 3 절 직관적 인터페이스 개발을 위한 이론적 제안

어떤 형태의 인지적 도구들이든 내재된 정보 시스템이 복잡할수록 사용자들은

보다 더 단순한 인터페이스를 원한다. 이미 자신들이 잘 알고 있는 지식체계와 쉽게 대응될 수 있어서 쉽게 배울 수 있어야 한다. 인지적 도구들은 인간의 다양한 정보처리 노력을 대신해주기 위해 존재한다. 그리고 인지적 도구들은 목적에 따라 다양한 정보처리 체계를 내장하고 있다. 사용자들은 이러한 정보처리 체계의 작동원리에 대해서 알고 싶어하지 않는다. 사용자들은 대신 이러한 체계를 작동시키는 방법만을 알고 싶어 한다. 대신하는 정보처리가 복잡하면 복잡할수록 역으로 인터페이스의 단순화가 더욱 요구된다.

한편 일상 생활 속에 편재된 수많은 인지적 도구들의 경우 그 사용상황의 속성상 인터페이스의 단순화는 필수적인 요건이다. 가전 제품의 리모콘이나 카오디오의 인터페이스, 휴대전화의 인터페이스 등은 처음 배울 때를 제외하고는 때로 사용자들은 바라보지 않고 손가락의 촉각만을 이용하여 조작하는 경우가 많다. 이때 아무런 실수 없이 단 한번에 원하는 기능을 작동시킬 수 있다면 그 인터페이스는 사용자의 직관에 적절한 직관적 인터페이스라고 볼 수 있다. 그러나 계속 사용하던 리모콘인데도 매번 몇 번 씩의 시행착오를 거쳐야 하고 결국 눈으로 확인해야 한다면 이는 직관적이지 못한 인터페이스이다. 직관적 인터페이스란 바로 최적의 단순화가 이루어진 인터페이스를 의미한다. 직관적 인터페이스는 최소의 자극만으로도 촉발시킬 수 있는 자동화된 암묵적이고 무의식적인 인간-기계 상호작용의 매체이어야 한다.

내재된 정보 시스템이 복잡할수록 인터페이스 설계자들은 단순한 인터페이스를 만들고 싶어 한다. 그리고 이러한 욕구를 해결하는 방법으로 적절한 메타포를 추구한다. 예를 들어 컴퓨터시스템의 작동체계(Operationg System: OS)처럼 복잡한 정보 시스템의 인터페이스를 위해 오늘날 윈도체계가 사용되고 있다. 이것은 “room metaphor”이다. 이러한 메타포를 이용하면 초보자들에게 구태여 내부 작동체계에 대한 체계적이고 이론적인 설명을 할 필요가 없다. 초보자들로 하여금 방에 들어가고 나가는 방법, 방안에 또 다른 작은 방을 만들고 없애는 방법, 방의 구조와 배열을 정리 정돈하는 방법 등과 같은 사용자들이 잘 알고 있는 지식을 적절히 유도해내기만 하면 되는 것이다.

이러한 메타포를 이용한 인터페이스는 원래의 정보 시스템(컴퓨터의 작동체계) 자체에 대한 인지적 인터페이스 라기 보다는 피험자가 잘 알고 있는 지식을 촉발하여 새로운 정보 시스템에 대한 암묵적 통찰(implicit insight)을 유도해내는 직관적인 인터페이스(intuitive interface)라고 볼 수 있다. 이러한 구분은 인간-기계 상호작용(man-machine interaction)을 체계적이고 명시적인(systematic and explicit) 정보 처리

과정을 거치는 인지적 인간-기계 상호작용과 자동적이고 암묵적으로(automatic and implicit) 일어나는 직관적 인간-기계 상호작용(intuitive man-machine interaction)으로 구분해야 한다는 관점에 기초한다.

vs 직관적 인간-기계 상호작용

	인지적 상호작용	직관적 상호작용
의식여부	의식적	무의식적
통제 / 자동	통제된 처리	자동적 처리
명시 / 암묵	명시적 지식	암묵적 지식

그림 2.3.1 인지적 vs 직관적 인간-기계 상호작용

인지적 인터페이스가 사용자의 의식적이고(conscious) 주의기제(attention mechanism)에 의해 통제 받으며(controlled), 체계적이고(systematic) 명백한(explicit) 정보처리 과정에 관여하는데 반해 직관적 인터페이스는 무의식적이고(unconscious), 자동적이며(automatic), 암묵적인(implicit) 정보처리 과정에 관여한다. 이러한 과정은 환경으로부터 정보를 처음 입력 받는 감각과 지각(sensation and perception) 과정에서 주로 일어나며 처음에는 의식에 의해 통제를 받던 과정들도 반복적인 학습과 훈련을 통해 자동화되어 그 개인의 자동화된 정보처리 과정으로 변환될 수도 있다.

3.1. 행동유도성(Affordance)

감각과 지각 과정에 관련된 직관적 인터페이스 특성의 대표적인 경우가 바로 행동유도성(affordance)이다. J. J. Gibson(1986)에 의해 정의된 행동유도성이란 지각 대상의 특성으로서 그 대상이 다른 것들과 어떻게 다른가에 대한 정보를 제공하며 동시에 그 정보들은 그 대상과 어떻게 상호작용 해야 할 지에 대한 지각과 이해를 돕는 특성을 지닌다. 따라서 어떤 대상의 행동유도성은 바로 그 대상의 기능에 대한 정보를 포함한다. 행동유도성이란 지각대상의 특성으로서 그 대상이 다른 것들

과 어떻게 다른가에 대한 정보를 제공하며 동시에 그 정보들은 그 대상과 어떻게 상호작용 해야 할 지에 대한 지각과 이해를 돕는 특성을 지닌다. 따라서 어떤 대상의 행동유도성은 바로 그 대상의 기능에 대한 정보를 포함한다. 예를 들어 우리는 넓고 흰 벽면을 보면 그것이 낙서하기에 적절한 특성을 지녔다는 것을 바로 알 수 있다.

많은 사람들이 그것을 의식하지 못하더라도 그들은 남이 보지 않는 사이 몰래 거기에 낙서를 하고 있다. 유리로 되어 있는 물건들은 잘 깨지는 특성을 지니고 있다. 그러한 물건이 공공장소 또는 자신의 방에 있는 경우 사람들은 그 특성에 대한 지식 때문에 자신도 모르게 그 물건을 취급할 때 주의를 한다. 그러나 사람의 인적이 적은 장소에 있는 유리로 된 공중 전화 부스는 사람들로 하여금 남들이 보지 않을 때에 그것을 깨뜨리고 싶은 공격적인 행동을 유발하기도 한다. 어떤 물건 또는 물질의 행동유도성은 실제 그것이 유도하는 행동이 발생하든 발생하지 않든 특정 행동을 촉발시킬 그 무엇을 지니고 있다

Gibson(1986)은 물리적 세계에서 행동유도성(affordance)을 ‘관련된 예들을 통해 쉽게 이해될 수 있고, 기술될 수 있는 직관적 개념’이라고 정의하고 있다. 그러나 정확한 분석적 용어를 사용하여 정의하기는 쉽지 않다. 하지만 행동유도성과 관련된 몇 가지 정의들을 살펴보면 아래와 같다. 첫째로 행동유도성이란 관계성들 및 관계성의 속성들을 의미한다는 것이다. Gibson(1986)은 행위주체와 그를 둘러싼 환경간의 관계의 생태학적, 본유적 속성들이 바로 행동유도성이라는 것이다. Kirlik, Miller 와 Jagacinski(1993)은 환경의 속성들과 유기체의 행위 능력들간의 관계성이 바로 행동유도성이라고 보았다. 둘째로 행동유도성이란 바로 유도된 행위들로 정의되어야 한다는 것이다. Mark, Balliett, Craver, Douglas 와 Fox(1990)은 환경속의 물질들과 표면들의 특정한 배열이 지원하는 행위들이 바로 행동 유도성이라고 정의하고 있다. Gaver(1991)는 행동유도성이란 잠재적 행위들(potentials for action)이라고 보았다. 셋째로 행동유도성이란 어떤 인공물이 어떻게 사용될 수 있는지를 알려 줄 수 있는 그 물체의 지각된 속성이라는 관점이다(Baecker, Grudin 과 Buxton, 1995). 그리고 이러한 관점에서 잘 설계되고 지각이 쉬운 행동유도성은 바로 사용성에 직접적인 영향을 준다고 보고 있다.

마지막으로 행동유도성은 심적 구성물(mental contstructs)이라는 관점이다. Vera 와 Simon(1993)은 Gibson 의 “외적 세계내의 객관적이고 측정 가능한 속성”이라는 정의와는 달리 “외부의 물체들의 복잡한 형태에 대한 내적 표상”이라고 정의하고 있다. 그러나 ‘외적’ 행동유도성의 존재를 부정하는 것은 아니다. 단지 행위 주체

에 의해 지각되어야 할 외부의 어떤 규칙성들은 심적 표상 내의 변화를 일으킬 어떤 것이어야 하며, 결과적으로 변화된 심적 구조 자체가 행동유도성이라는 것이다. 그리고 이러한 심적 행동유도성은 관계성들은 나타내는 상징들에 대한 내적 부호화 결과인 것이지 그 상징들을 일으키는 외적 상황들은 아니라는 것이다.

약간은 다른 이상의 정의들이 모두 공유하고 있는 점은 행동유도성은 즉각적이고 자동화된 감각자극과 행동간의 연결관계를 의미한다. 전화기의 송수화기의 형태는 사람들로 하여금 즉각적으로 그것을 잡는(*grasping*) 행위를 유도해낸다. 골목길의 흰 벽면이나 화장실의 흰 벽면은 짓궂은 사람들로 하여금 낙서를 하도록 유도한다. 부끄러운 일이지만 대학가 주점 근처의 유리로 된 공중전화 부스는 멀쩡한 모습으로 남아있지 못한다. 유리로 된 사각 부스는 술에 취한 젊은 학생들의 발길질이나 파괴행위를 유도한다.

3.2. 표상유도성(Representational Affordance)

그림 2.3.2 에 있는 세 유형의 리모콘을 살펴보자. 첫번째 리모콘 A 와 D 는 한 손만으로 잡고 조작하기에는 부담스러울 정도로 폭이 넓다. 혹시 한 손만으로 잡고 조작한다면 손목에 힘이 잔뜩 들어간 형태이어야 할 것이다. 리모콘 D 의 하단의 조그서들의 존재는 두 손을 이용해야 한다는 행동유도성을 제공한다. 리모콘 B 와 리모콘 C 는 한 손으로 잡고 조작하기에 적절한 행동유도성을 제공한다. 그러나 여러분들이 이 두 개의 리모콘을 잡았을 때의 손과 손목의 자세를 고려해보라. 리모콘 C 가 잡기 행동에 대한 단서는 더 강하지만, 실제 잡고 나서의 자세와 조작의 편리성은 오히려 리모콘 B 가 더 뛰어 나다. 여러분들이 형태적 단서만으로 한 손으로 잡기 쉬운 것을 먼저 선택한다면 리모콘 C 를 선택할 것이다. 그러나 이것이 VCR 리모콘이라는 것을 알게 해주고, 그 기능들을 쉽게 추론하고 그 추론에 따라 쉽게 조작할 수 있을 것 같은 느낌을 주는 것은 리모콘 B 이다. 즉 한 손 파지라는 행동유도성은 리모콘 C 가 더 많이 제공하고 있지만, 실제 조작해야 될 기능과 관련된 추론을 이끌어낼 수 있도록 하는 단서 속성은 리모콘 B 가 더 많이 제공하고 있다.



그림 2.3.2 서로 다른 행동유도성과 표상유도성을 지닌 리모콘들

그렇다면 리모콘 B 는 행동유도성 이외의 어떤 속성들을 더 지니고 있는 것일까? 바로 조작해야 될 목표시스템의 작동 과정(working process)과 조작 과정(operating process)에 대한 표상에 대한 단서 속성들이다. 필자는 이러한 단서 속성들을 행동유도성과 구분하여 표상유도성이라고 부르고자 한다. 아직은 누구도 이러한 용어를 사용하지 않고 있지만 오늘날처럼 인간의 인지와 지식이 인위적 환경속으로 분산되는 시대의 인공물 디자인에서 매우 중요시되는 특성이다. 그리고 표상 유도성은 행동 유도성에 비해 상위인지과정의 자동화를 포함한다. 그리고 문화적 사회적 맥락을 전제한다. 예를 들어 교통 표지판의 빨간 색은 ‘금지’와 관련된 의미적 표상(semantic representation)을 활성화시킨다. 차갑고 축축하고 미끈미끈한 감촉은 무엇인가 불쾌하고 위험한 존재에 대한 표상을 촉발시킨다. 이러한 특성은 문화적 상징성과 사회적 상징성을 포함한다. 물론 그러한 상징성에 의해 활성화된 표상은 인간의 정보처리에 명시적인 형태이든 암묵적 형태로든 관여한다.

어떤 형태이든지 그 안에 프로그램을 내장하고 있는 시스템은 인간의 지식이 내재된 것으로 볼 수 있으며, 인간의 지적 작업을 대행하는 시스템으로 볼 수 있다. 인간이 그 시스템을 작동시키는 목적은 바로 그 시스템 내에 내장된 지식과 그 프로그램이 대행해 줄 작업을 수행케 하려는 것이다. 예를 들어 VCR 은 동영상 시

각 정보를 기록해두거나 기록된 동영상 시각 정보를 재생시키는 정보처리 과정을 대행한다. 이러한 정보처리 대행 작업을 수행토록 하는데 있어서 중요한 것은 그것을 조작하는 리모콘이나 버튼의 형태가 잡기 쉽거나 누르기 쉬운 형태인가 하는 행동유도성보다는 리모콘의 버튼이나 스위치, 그리고 문자 및 기호 등이 VCR의 기능과 작동과정, 그리고 조작절차 등과 같은 내재화된 지식에 대한 단서 속성을 얼마나 지니고 있는가, 그리고 이러한 단서 속성들이 사용자로 하여금 그에 대한 표상을 쉽게 형성하게 하는가 하는 것이다. 바로 표상유도성이 VCR 리모콘 설계에 있어서 가장 중요한 디자인 포인트가 된다는 것이다.

국내 모 기업의 VCR 리모콘은 초등학생들의 필통만한 크기에 50여 개의 버튼과 스위치를 지니고 있었다. 사용자들의 사용행위를 관찰해본 결과 그들은 두 손을 모두 사용하여야만 했다. 그러나 더 큰 문제는 사용자들이 그 리모콘으로부터 VCR의 기능들을 작동하게 할 단서를 찾지 못한다는 것이었다. VCR은 이미 고급 인지기능을 포함하는 인지적 도구이다. 여기에서는 단순한 행동유도성 사용자가 그 인지적 도구에 대해서 지니는 내적 심성모형 표상과 그 인지적 도구에 내재된 시스템의 기능과 작동과정을 연결해주는 표상유도성이 리모콘의 인터페이스에 구현되어 있어야 한다.

3.3. 직관적 인터페이스와의 상호작용

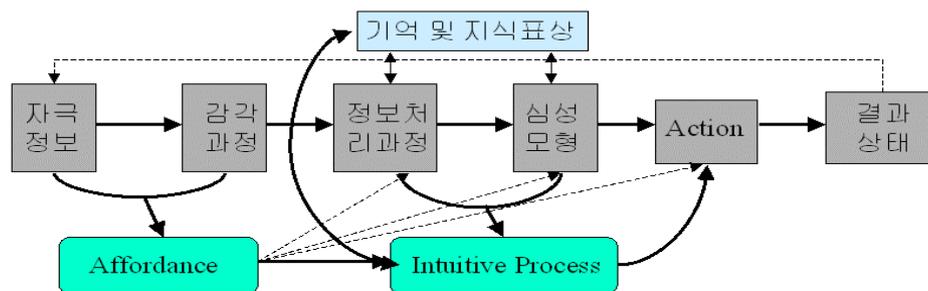


그림 2.3.4 인간-기계 상호작용시 정보처리 과정

직관적 인터페이스가 제공하는 적절한 감각 및 시각 단서들과 정보 유형들은 특정한 행동이나 표상에 대한 정보를 포함하게 될 것이며, 이러한 정보들 중 일부는 자동적이고 암묵적인 처리 과정을 거쳐 의식적이고 심적 노력을 필요로 하는 인지과정을 거치지 않고 바로 필요한 조작 행위로 유도될 수 있을 것이다. 위의 그림은 직관적 인터페이스와 상호작용하는 사용자의 정보처리 과정을 도식화 한

것이다.

인터페이스 사용 초기 감각기관을 통해 들어 오는 입력 정보들은 정해진 정보 처리 과정을 거쳐서 사용자가 지니고 있던 심성모형을 형성하거나 수정하고 필요한 반응 행위를 산출한다. 그러나 사용횟수가 많아지고 사용자의 인터페이스에 대한 심성모형이 잘 구축된 이후에는 감각과정 동안의 정보들은 산출한 반응행위에 대한 직접적인 정보를 제공하는 어포던스(affordance)로 통합되고 암묵적이고 자동적인 직관적 처리과정을 거쳐 조작 행위로 산출된다. 직관적 인터페이스의 성패 여부를 결정하는 핵심요인은 어포던스(affordance)의 효율성을 결정할 자극정보와 감각과정, 그리고 관련 행위간의 통합 가능성과 통합과정의 용이성이 될 것이다.

3.4. 촉각단서를 이용한 직관적 사용자 인터페이스

우리의 일상을 지배하는 감각은 시각과 청각이다. 특히 시각에 대한 의존성은 거의 절대적이다. 오늘날의 문화는 주로 시각적 측면으로 발달해왔으며, 시각적 추구 역시 아직도 끊임없이 추구하고 있다. 이는 시각 매체 기술의 발달을 봐도 알 수 있다. 최근 멀티미디어 기술이 추구되면서 시각매체와 청각매체가 조합되고 있다. 말이 멀티미디어일 뿐, 실상은 시각과 청각에만 의존하는 바이미디어인 것이 현실이다.

인터페이스 기술의 발달 역시 시각과 청각 요소에만 중점적으로 발달해왔다. 최근의 인간-컴퓨터 인터페이스 기술에서도 역시 시각과 청각에만 초점을 맞추고 있는 것이 현실이다. 최근 가상 현실 기술은 여기에 신체 평형감각을 추가하는 기술에 힘쓰고 있다. 이러한 인터페이스 기술의 특정 감각 편중은 인간의 감각 의존양상이 그러하고, 기술적 제한이 있다는 점을 감안한다고 해도 지나치다. 특히 촉각 단서의 경우 인간-기계 상호작용 과정 상에서 중요한 정보를 제공하는 단서임에도 불구하고 이에 대한 가치는 평가절하되어 있는 형편이다.

그러나 시각과 청각이 아닌 촉각에만 의존하는 경우가 적지 않다. 예를 들어 잘 만들어진 리모콘이라면 그것을 조작하기 위해 리모콘을 들여 다 보지 않아도 될 것이다. 우리는 리모콘을 잡고 그리고 시각에 의존하지 않고 단지 촉각 단서만을 이용해 리모콘을 조작하면 될 것이다. 또한 우리는 운전을 할 때 기어 변속을 위해 기어를 바라보지 않아도 된다. 운전이 익숙하기만 하다면 말이다. 촉각 단서가 잘 제공된 휴대폰이라면 전화를 걸거나 받을 때 휴대폰을 바라볼 필요가 없다. 적절한 촉각 단서가 있다면 그에 의존하기만 하면 된다. 그러나 실상은 어떠한가?

우리 주변의 리모콘들은 대부분 촉각 단서에 거의 신경을 쓰지 않고 있다. 심지어는 시각적 단서들조차 제대로 디자인되지 않아 사용하기 불편한 실정이다. 휴대폰 역시 마찬가지이다. 시각적 변별 요소들을 포함한 디자인들은 일부 있어도, 촉각적 변별 단서들을 포함하는 디자인은 거의 찾아 보기 힘들다.

3.4.1. 촉지각의 정신물리학적 / 생물학적 특성

촉각은 엄밀히 표현하면 피부감각(cutaneous sensation), 즉 피부에 있는 감각 수용기가 자극에 따라 경험되는 감각의 한 유형이다. 피부감각은 통증을 제외하고 피부의 기계적 전위(displacement)에 의해 생기는 촉지각과 피부에 대한 가열이나 냉각에 의해 생기는 온도지각, 그리고 피부에 손상을 줄 수 있는 자극들에 의해 생기는 통증 지각을 포함한다(Matlin & Fooley, 1992).

피부는 가장 외층의 표피(epidermis)와 그것들에 싸여진 진피(dermis)로 구분되며, 진피에는 촉지각 정보를 가장 처음 받아들이는 촉각 수용기들이 들어 있다. 이 수용기들은 모양과 크기가 각기 다르며, 특정한 자극 특성들에 대해서 민감한 반응을 보이는 것들로 대표적인 것들로는 표피와 진피 사이에 있는 원반 모양의 머켈 수용기(merkel receptor), 표피 바로 밑의 진피에 있는 납작한 모양의 세포 덩어리인 마이스너 소체(meisner corpuscle), 많은 가지가 나 있는 섬유로서 원통모양의 소체안에 있는 루피니 원통(ruffinni cylinder), 양파같이 겹겹으로 된 캡슐로서 신경 섬유를 둘러싸고 있는 파시니소체(pacinian corpuscle) 등이 있다. 이들은 각기 다른 성질의 자극들에 반응하여 다른 유형의 촉지각을 일으킨다(Corren, Ward, & Enns, 1994).

인간은 피부를 기계적으로 전위시키는 여러 유형의 자극들을 감지하는데 그것은 생리학적 및 정신물리학적으로도 묘사될 수 있는 별개의 채널들의 작동을 통해서 가능하다. 이런 채널들은 생리학적으로 보면, 피부에 제시된 자극들의 특정 측면에 민감한 네 가지 다른 유형의 수용기들이 있으며, 각 수용기와 연합된 네 유형의 기계수용 섬유가 있음을 알 수 있다. 정신물리학적으로 보면 각 채널은 촉지각의 서로 다른 주파수에 반응하며 각기 다른 촉지각을 낳음을 알 수 있다. 촉지각에 대한 네 가지 정신물리학적 채널은 아래 표에 제시되어 있다.

표 2.3.1 촉지각의 정신물리학적 채널

채널	최적주파수	수용기구조	지각
NP III	0.3 – 3 Hz	머켈 수용기	압력
NP I	3 – 40 Hz	마이스너 소체	요동
NP II	15 – 400 Hz	루피니 원통	윙윙거림
PC	10 – 500 Hz	파시니 소체	진동

PC는 ‘파시니소체’를, NP는 ‘비 파시니소체’를 의미

표 2.3.1에서 알 수 있듯이 네 채널이 0.4 Hz에서 500 Hz 이상에 이르는 주파수에 반응하며, 얼마간의 중복이 있지만 각 채널들은 특정한 유형의 촉지각과 연관된다는 것을 알 수 있다. 예를 들어 NP III 채널은 저 주파수에 반응하며 압력지각과 연관되며, PC 채널은 조 주파수에 반응하며 진동지각과 연관된다.

표 2.3.2 기계적 수용섬유의 유형들

섬유의 유형	수용장크기	수용기구조	최적 지각
SA I(천천히 적응)	작다	머켈 수용기	수용기 압력
RA I(빨리 적응)	작다	마이스너 소체	피부의 두드림
SA II(천천히 적응)	크다	루피니 원통	피부신축 / 관절운동
PC(빨리 적응)	크다	파시니 소체	급속 진동

그리고 이러한 정신물리학적 채널에 대응되는 신경섬유들이 있는데 주로 기계적 전위에 반응하는 것들로 기계수용섬유(mechanoreceptive fiber)라 불리우며 표에 요약되어 있다.

촉각은 피부의 자극에 기초한다. 그러나 피부는 우리의 신체 전 영역을 감싸고 있는 만큼 그 영역이 넓고, 신체 부위마다 촉각 수용기의 분포도 다르다. 따라서 신체 부위별 촉각의 민감도는 달라지게 마련이다. 이러한 촉각의 민감도를 실험적으로 측정할 수 있는데 이렇게 얻어진 값을 이점역(two-point threshold)이라고 한다. 이점역이란 두 점으로 지각되기 위해 떨어져야 할 최소한의 크기를 말한다. 허벅지나 어깨와 같은 부위는 대체적으로 40 mm 이상의 이점역을 나타내지만, 손가락의 끝 부위는 3-5 mm 정도의 미세한 이점역을 보여, 손가락 끝이 가장 미세한 촉각 영역임을 알 수 있다(Goldstein, 1989).

3.4.2. 능동적 촉각

일상경험에서 인간은 사물의 표면에 손을 대고 움직여 갈라진 틈이나 윤곽을

탐색하고 만일 그 대상이 손안에 들어올 만큼 작은 것이라면, 손으로 그것을 다룬다. 이런 과정은 능동적 촉각(active touch)이라고 불리는데, 생리학적으로 그리고 정신물리학적으로 연구되어 왔다. 생리학적 접근의 초점은 대상이 손가락이나 손으로 능동적으로 탐색될 때, 흥분하는 신경원을 찾는 것이었다. 능동적 촉각에는 여러 생리학적 과정이 개입한다. 이 과정들에는 피부의 피부감각 뿐만 아니라 손과 손가락의 위치와 운동을 감지하는 것이 포함된다(Goldstein, 1989).

능동적 촉각은 손가락과 손의 위치와 운동을 신호하는 신경원들 뿐만 아니라 기계적 수용섬유들과 같은 피부 신경원들의 흥분에도 의존한다. 기계적 수용섬유들은 압력, 진동, 펼침과 같은 질을 감지한다. 이 섬유들 외에도 물체를 붙잡았을 때 반응하는 전문화된 다른 신경원도 있다. 이들 신경원들은 파지(grasping) 지각에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.

능동적 촉각에 대한 정신물리학적 접근의 주요 관심사 중의 하나는 능동적 촉각과 수동적 촉각을 비교하는 것이다. 능동적 및 수동적 촉각으로 유발되는 경험과 능동적 및 수동적 촉각으로 대상을 식별할 수 있는 인간의 능력 양자가 비교되어 왔다. J. J. Gibson(1962)은 지각에서의 운동의 중요성을 옹호하였으며, 그에 따르면 능동적 대 수동적 촉각의 구별은 우리가 경험하는 것 및 우리가 받는 정보의 종류 모두에서 생기는 차이점들 때문에 중요하다. 인간은 능동적 촉각을 접촉되는 물체와 관련 짓는 경향이 있다. 두 촉각을 구분 짓는 능동적 촉각의 중요한 속성은 그것이 목적적이라는 것이다. 이 목적성이 능동적 촉각의 경험을 결정하는데 중요한 역할을 하는 것이다. 한편으로는 피부를 가로지르는 운동의 특성이 능동적 촉각 경험을 결정하는 또 다른 변수로 작용할 수도 있다.

3.4.3. 파지(grasping)감각을 통한 능동적 촉각

어떤 물체가 손에 들어 올 정도로 작은 경우 우리는 그것은 손 안에 넣고 만지작 거리면서 그 물체를 다루게 된다. 이러한 경우 우리가 경험하는 감각은 바로 파지행위를 통한 능동적 촉각으로 볼 수 있다. 이 경우 일반적으로 사람들은 1)감각-촉각, 온도, 및 결 그리고 손가락과 손의 운동과 자세등을 감지한다. 2)운동-손가락과 손을 움직인다. 3)인지-물체를 확인하려고 감각 운동계에서 제공되는 정보에 관해 생각한다. 이는 매우 복잡한 과정이다. 왜냐하면 이 세 시스템은 모두 상호 조정되어야 하기 때문이다. 그러나 이 과정에 대한 정신물리학적 연구가 보여준 것은 사람은 대부분의 평범한 물체는 1-2 초 내에 촉각에만 의존해서 정확하게 식

별할 수 있다는 것이다(Klatzky, Lederman, & Metzger, 1985).

3.4.4. 인터페이스 요소로서의 촉각

우리들이 접하는 시각과 청각 정보들은 대체적으로 의미적 상징성을 지닌다. 즉 직접적인 표상과 직접적인 반응 간에는 상징의 해석이라는 비교적 정교한 정보처리 과정이 포함되어야 한다. 그러나 촉각은 비교적 단순한 경로를 통해 표상과 반응에 직접적으로 연결된다. 이 점이 바로 인터페이스 디자인에 있어서 촉각 단서를 중요하게 다루어야 하는 이유가 된다. 촉각 정보들은 처음에는 그것의 표상과 반응과의 경로 설정이 시각이나 청각에 비해 뒤떨어지지만 일단 경로가 설정되기만 하면 그 다음부터는 촉각단서와 반응간의 연결이 거의 자동적으로 이루어진다는 것이다.

촉각은 시각과 청각 정보들에 비해 상징성이 떨어지고 지시성이 떨어진다. 그러나 사용과정에 대한 학습이 이루어져 기억내에 일단 표상이 되고 나면 어떤 행위에 대한 의도를 지님과 동시에 촉각에 의해 자동적이고 암묵적인 과정을 거쳐 행위로 직접 유도해주는 특성을 지닌다. 운전행위를 예로 들어 보자 운전을 하면서 변속기의 기어를 찾아 조작하는 행위나 클러치와 브레이크, 가속페달을 찾아 적절한 절차에 따라 조작하는 행위들은 일단 익숙해지게 되면 의도와 행위 사이의 과정이 거의 자동적으로 이루어짐을 알 수 있다.

3.5. 촉각에 기초한 직관적 인터페이스와의 상호작용

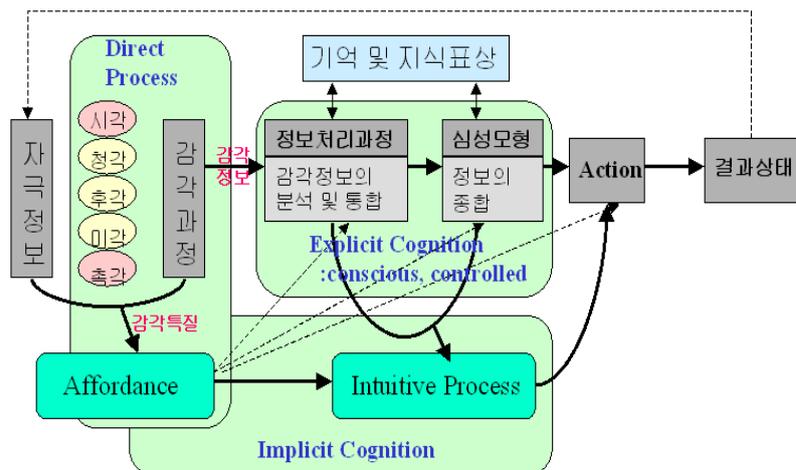


그림 2.3.5 인간-기계 상호작용시 정보처리 과정

이러한 자동화되고 암묵적인 처리과정이 바로 직관적 인지과정이며, 인터페이스

의 경우 상당부분 촉각에 기초한다는 사실이다. 그리고 이러한 직관적 인지과정은 의식과 주의과정에 의해 통제되는 시각 및 청각 정보처리에서 일어나는 것과 같은 순차적이고 자료 주도적인 처리과정이 아니라 의도와 행위를 직접적으로 연결해주는 스위치의 역할을 하는 것으로 볼 수 있다.

그림 2.3.5 은 인터페이스가 제공하는 시각 및 촉각 단서들 속에 포함된 행동유동성 및 표상 유도성이 직관적 처리과정을 유도하는 과정과 이러한 과정이 인지적 정보처리 과정에 어떻게 영향을 줄 수 있는지를 도식화 한 것이다. 이 모형은 인간-기계 상호작용 과정에서 일어날 수 있는 정보처리 유형을 인터페이스에 의해 제시되는 감각 정보들에 대한 즉각적이고 직접적인 처리과정(Direct Process)과 의식의 통제를 받는 인지적 정보처리 과정(Explicit Cognition) 그리고 행동유동성 및 표상 유도성에 의해 일어나는 직접적 처리와 직관적 처리과정을 함께 포함하는 암묵적 인지(Implicit Cognition)로 구분하고 있다. 사용자 중심으로 잘 설계된 인터페이스라면 인지적 노력을 요구하는 인지적 정보처리 과정을 최소화하고 직접적 처리과정과 암묵적 인지과정을 통해 바로 조작행위를 유도할 수 있어야 한다.

인지적 인터페이스를 논의하는 과정에서 D.A. Norman 의 인간-기계 상호작용 과정에 대한 행위-평가 사이클 모형을 소개하였었다. Norman 은 어떤 조작 행위가 일어나는 과정을 사용자가 어떤 목표를 지니고, 그 목표를 실현하고자 하는 의도를 명확히 한 후 구체적으로 어떤 행위를 할 지를 결정하고 행위를 수행하게 되며, 결과적으로 인터페이스 상에 나타나는 변화를 지각하고, 그 결과를 해석하여 목표상태와 비교 평가하게 된다는 것이다. 이때 사용자가 어떤 행위를 하고자 할 때 그 행위에 적합한 단서 및 정보를 인터페이스가 얼마나 잘 제공하고 있는가에 따라서 수행차이(execution gulf)가 결정되며 행위 결과 인터페이스가 시스템의 변화를 얼마나 잘 표상하는가에 따라 평가차이(evaluation gulf)가 결정된다고 보았다. 잘 디자인된 인터페이스는 이 두 차이를 최소화한 것이 될 것이며, 인터페이스 디자인의 제 1 원칙 역시 이러한 차이들의 최소화가 될 것이다.

그림 2.3.6 이 Norman 의 이론을 적용한 직관적 인터페이스와의 상호작용 과정에 대한 모형을 도식화 한 것이다. 일반적으로 초기의 상호작용, 즉 학습단계의 상호작용에서는 자극정보에 대한 감각과정을 거쳐 일반적 정보처리 과정을 거치면서 심성모형이 형성되면서 행위가 이루어질 것이다. 그러나 점점 익숙하게 되고 심성모형이 확실하게 구성되면 상세한 감각과정이 단순화 되고, 행위와 관련된 정보들만이 선택되어 직관적 처리과정을 촉발시키고 즉시 행위로 연결될 것이다. 의식적이고 명시적인 정보 처리과정이 생략된다는 것이다.

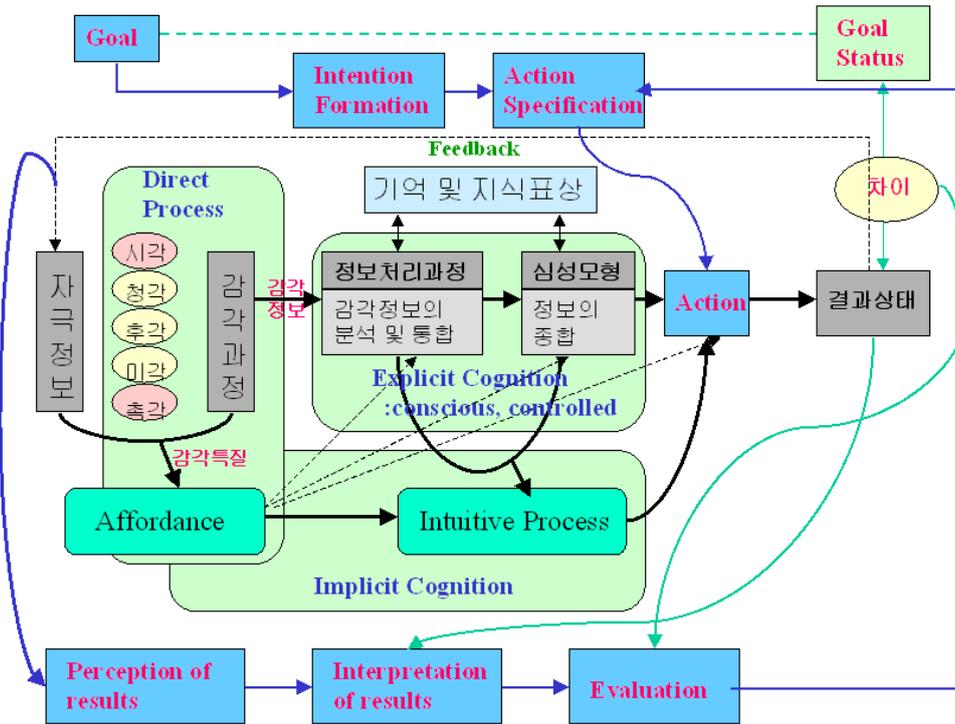


그림 2.3.6 직관적 사용자 인터페이스 개념 모형

촉각에 기초한 직관적 인터페이스의 필요성이 바로 이러한 효율적인 처리에 있다. 촉각이라는 특성이 지니는 행위와의 직접적인 연결 가능성을 고려하여 인터페이스를 디자인한다면 사용자의 입장에서 보자 사용이 쉽고, 배우기 쉬운 인터페이스가 될 것이라는 점이다.

제 4 절 촉각에 기초한 직관적 인터페이스 디자인을 위한 가이드라인 : VCR 리모콘을 중심으로

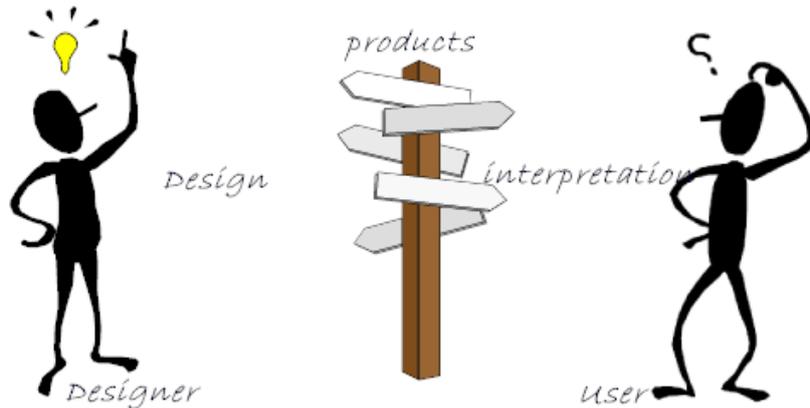
앞에서 검토된 이론적 측면을 토대로 하여 인지적이고 직관적인 사용자 인터페이스 디자인의 방향을 이끌어 갈 디자인 원칙과 가이드라인을 제안해보고자 한다. 그러나 그 전에 인지심리학적 관점에서 인터페이스 디자인을 재규정하고자 한다.

4.1. 인지심리학적 관점에서의 디자인

4.1.1. 행위로서의 디자인

● 디자인은 일종의 커뮤니케이션이다.

디자인 속에는 의미를 포함하는 메시지가 있고, 그 메시지를 디자인 속에 담아 내는 디자이너가 있으며, 디자인을 통해 그 속에 담긴 메시지를 해석해내는 수용



자 및 소비자, 사용자가 있다. 디자인은 2 차원 평면 속에 점, 선, 면, 칼러 등의 감각 매체 속에 담기 우기도 하고 형태와 조형과 같은 삼차원 공간 매체를 통해 표현되기도 하며, 시각과 청각 매체 모두를 이용하는 멀티미디어에 의해 표현되기도 한다. 때로 디자인은 그 시대의 사회적, 경제적, 문화적 영향을 담아내기도 하며, 그 안에서 해석되기도 한다. 그래서 디자인은 바로 커뮤니케이션인 것이다. D. A.. Norman 은 이러한 과정을 디자이너와 사용자의 심성모형(mental model), 그리고 시스템 이미지라는 개념을 빌어 그림 2.4.1 과 같은 모형을 제안했다.

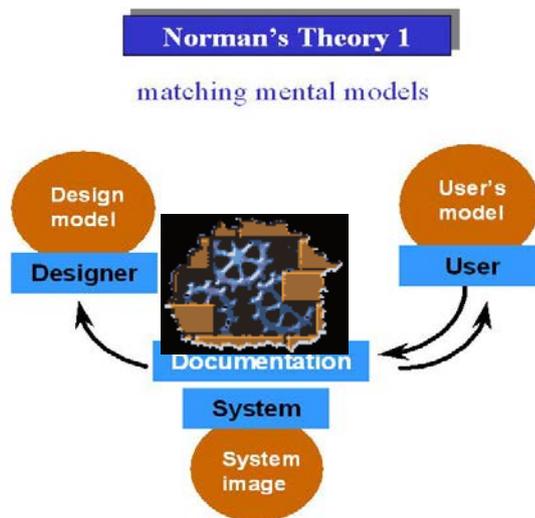


그림 2.4.1 Norman's Theory 1

● 디자인은 크로스퍼즐이나 조각 맞추기, 숨은 그림 찾기와 같은 높은 수준의 정

신적 노력을 요하는 지적 문제 해결 과정이다.

디자이너는 자신이 전달하고자 하는 메시지를 언어가 아닌 시각적 요소 또는 음향과 같은 청각적 요소들을 이용해서 많은 목표 대상 인물들에게 전달할 새로운 상징 언어를 만들어 내고 그것을 효율적으로 조합해내어야 한다. 그리고 그 결과 디자인을 받아들이고 해석하는 디자인 독자들(design readers) 역시 최소한 디자이너가 의도했던 만큼, 또는 그 이상의 의미를 역으로 구성해낼 수 있어야 한다. 마치 영화 스타트랙 속에 나오는 공간이동장치를 통해 이 공간에서 저 공간으로 인간과 물체들이 이동하듯 잘 짜여진 디자인을 통해 어떤 의미와 메시지가 디자이너의 심적 공간에서 그것을 읽고 해석하는 사람의 심적 공간으로 이동해야 하는 것이다. 따라서 디자인은 행위이며 동시에 산물이다. 디자인은 의미나 메시지이며 동시에 매체이다. 이 얼마나 어려운 지적 퍼즐인가? 그런데 아래 그림 2.4.2 의 제품을 디자인한 디자이너는 무슨 생각을 한 것일까? CD-Player 의 스위치보드 자리에 녹음기 스위치보드가, 녹음기 스위치보드 자리에 CD-Player 의 스위치보드가 자리하고 있음을 볼 수 있다. 이러한 디자인의 의도는 무엇일까? 정말 납득하기 힘든 디자인이다. 그리고 우리는 이와 유사한 디자인들을 종종 본다.

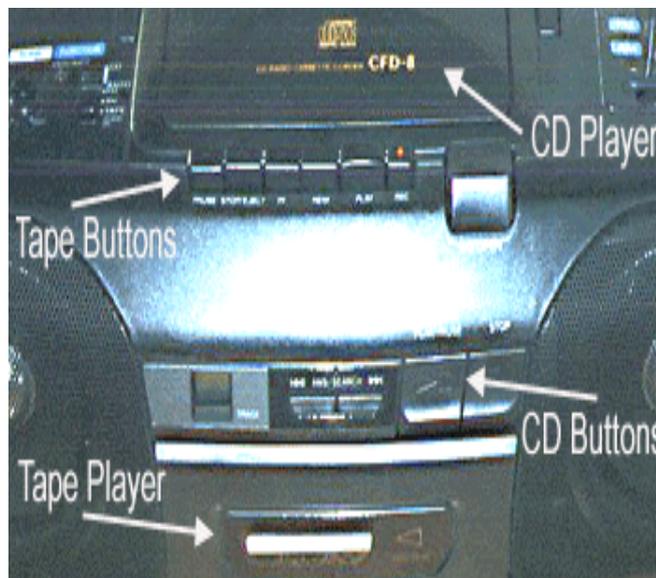


그림 2.4.2 Bad Design 1

- 그림에도 불구하고 디자인은 미적 창조(aesthetic creation)이다.

의미와 메시지의 정확한 전달만이 목적이라면 직설적이고 의사전달이 용이한

언어를 사용하면 될 것이다. 그러나 직설적인 언어행위에 대해 시나 수필, 또는 소설과 같은 문학이 그러하듯이 바로 디자인도 마찬가지이다. 직설적 언어는 지나치게 표현과 해석의 범위를 제한한다. 거기에는 해석의 여백이 없다. 독자는 청중을 가둬두고 자유로운 상상력을 제한한다. 그러나 디자인이 사용하고 만들어낼 시각적 또는 청각적 상징 언어들은 때로는 정확한 의미보다는 해석의 여백을 만들어주고 그것을 받아들이는 사람으로 하여금 자유로움을 느끼게 해줄 수 있다. 디자인은 그것과 맞닥뜨리기 전까진 맛볼 수 없었던 자유로움과 아름다움의 가능성을 수용자에게 제공해주어야 한다.

4.1.2. 산물로서의 디자인

● 디자인의 산물은 당연히 디자이너와 수용자간의 커뮤니케이션을 위한 인터페이스이다.

따라서 디자이너는 메시지의 구성과 매체의 선택과 설계, 그리고 이 모든 과정의 통합에 이르기까지 그것을 수용할 사람들의 특성을 고려해야 한다. 즉 모든 디자인 과정이 바로 수용자의 지평 또는 관점에서 진행되어야 한다. 따라서 인간의 커뮤니케이션 특성 및 과정에 대한 철저한 분석과 이론에 기초해야 할 필요가 있다. 인간의 커뮤니케이션 과정은 일종의 정보를 주고 받는 과정을 볼 수 있으며 심리학에서는 수용자가 정보를 받아들이는 과정을 정보처리 과정으로 간주한다. 이 인터페이스가 수용자의 정보처리 특성과 배치되게 만들어질 경우 수용자들은 매우 곤란한 지경에 빠지게 된다. 즉 디자이너의 메시지와 의미를 해석할 수 없기 때문이다. 다음 그림 2.4.3 은 어떤 이상한 리모콘이다.



그림 2.4.3 Bad Design 2

오른쪽 하단의 두개의 삼각형은 채널 up-down 으로 해석이 된다. 그러나 그 위의

삼각형 둘은 무엇일까? 일단 정삼각형과 뒤집어진 삼각형의 형태는 up-down 의 방향성을 상징하는 것으로 해석할 수 있다. 그리고 down 삼각형 속의 **V** 역시 down 의 방향성을 상징하는 것으로 보인다. 그런데 왼쪽의 up 삼각형 속의 **V** 는 무엇을 의미하는 것일까? 그것은 형태 **V** 가 아니라 “Volume”의 이니셜인 대문자 ‘V’ 였던 것이다. 이 리모콘의 디자이너는 어떤 구성요소가 형태 상징 요소인지 문자인지조차도 구분할 수 없는 인터페이스를 디자인 한 것이다.

● **디자인의 산물은 수용자가 디자이너가 의도하는 의미와 메시지를 해석하는 과정 동안의 정신적 노력을 최소화할 수 있어야 한다.**

만약 디자이너가 자신의 주관적 입장에서만 의미와 메시지를 구성해내어 결과 산물인 인터페이스 내에 실었을 경우, 디자이너의 정신적 품은 줄였을지 모르지만, 수용자들은 그만큼 또는 그 이상으로 고생을 해야만 디자이너가 의도한 의미와 메시지를 읽을 수 있다. 순수 예술의 경우는 모르지만 산업디자인의 경우라면 이러한 디자인은 결코 성공할 수 없는 디자인이 된다. 산업디자인의 경우 디자인의 생사여탈권을 지니고 있는 것은 그것을 수용할 소비자나 사용자이기 때문이다. 이해하기 어렵고 배우기 힘들고 사용하기 힘든 인터페이스 디자인을 누가 돈을 내고 사겠는가? 디자이너의 디자인 행위 자체는 지극히 힘들고 어려운 지적 문제해결 과정이어야 하지만, 그 결과 산물은 사용자 또는 소비자에게 쉽고 편한 인터페이스로서 가능하여야 한다. 윗 예가 바로 디자이너는 쉽게 만든 반면 사용자가 고생하게 된 좋은 예이다. 미국에서 가장 인기있는 “Bad Designs”을 모아 놓은 웹사이트에 실린 디자인이니 이 리모콘을 디자인한 디자이너는 그 값을 톡톡히 치루고 있는 셈이다. 다른 예를 하나 더 들어 보자 보고 있는 그림 2.4.3 은 갈림길에서의 도로표지판이다. 이 표지판이 전달하고자 하는 메시지는 무엇일까? “왼쪽 길로는 가지 마시오. 오른쪽 길로 가시오” 일 것이다. 그러나 이런 해석도 가능하다. 즉 “왼쪽 길로는 못 갑니다.” 이러한 문제를 해결하기 위해서는 하나의 평면이 아닌 두개의 평면을 각각의 방향으로 향하게 한 후 금지와 허용의 상징을 썼어야 옳다. 디자이너는 당연히 사용자 또는 소비자의 상징 정보들을 처리하는 과정 및 방법에 대한 지식을 가지고 그에 대처했어야 했다.

● **그럼에도 불구하고 디자인의 산물은 소비자나 사용자들로 하여금 아름다움을 느낄 수 있게 해야 한다.**



그림 2.4.3 Bad Design 3

디자인이 가미된 제품은 기능성이나 사용성만으로는 충분하지 않다. 디자이너가 디자인을 했다면 당연히 미적인 감각이 배어 있어야 한다. 소비자나 사용자, 수용자는 그 디자인으로부터 아름다움을 느낄 수 있어야 한다. 아름다움은 절제와 자제 속에서 나온다. 절제와 자제가 빚어낸 단순함으로 부터 우리들은 아름다움을 느낀다.

그러나 때로 여기에 어려움과 역설이 있다. 대부분의 경우 메시지나 의미가 표현의 절제와 자제로 너무 축약되면 그것을 해석하는데 어려움이 있다. 이것은 어떻게 해결할 것인가. 인지심리학자의 입장에서 제안할 수 있는 대안은 바로 인간의 정보처리 특성과 인간 정서의 특성을 고려한 범위에서 가장 단순하고 효율적인 메타포를 찾아 디자인에 적용하는 것이다. 물론 최소한의 사용성을 희생할 수도 있을 것이다. 아름다움과 사용성 두 측면 중 필요한 경우 어느 쪽을 선택할 것인가는 당연히 디자이너가 선택할 문제이고, 그 결과는 당연히 디자이너의 책임이다.

4.2. 리모콘 인터페이스 디자인을 위한 가이드라인

사용자 인터페이스 디자인을 위한 원칙은 심리학적 원칙이어야 하며, 가이드라인은 "사용자 중심적 디자인"을 모토로 해야 한다. 나머지 다른 요소들은 이 모토를 토대로 구성되어야 한다. 따라서 이 가이드라인은 가장 먼저 심리학적 원칙들에 의해서 도출되어야 하고, 기타 다른 요소들은 이 심리학적 원칙을 위배하지 않는 한에서 구성되어야 한다. 사용자 중심적인 심리학적 원칙이란 다름아닌, 사용자에게 지각적인 측면에서 친숙하게(perceptually user-friendly), 배우기 인터페이스 디자인을 위한 원칙은 심리학적 원칙이어야 하며, 가이드라인은 "사용자 중심적 디자인"을 모토로 해야 한다. 나머지 다른 요소들은 이 모토를 토대로 구성되어야

한다. 따라서 이 가이드라인은 가장 먼저 심리학적 원칙들에 의해서 노출되어야 하고, 기타 다른 요소들은 이 심리학적 원칙이라 다름아닌, 사용자에게 지각적인 측면에서 친숙하게(perceptually user-friendly), 배우기 쉽게(easy: 최단시간, 최소의 노력, 최소한 실수로 학습이 가능하게), 사용하기 편하게(usable) 설계 하라는 것이다.

여기에서 제시하는 디자인 원칙 및 가이드라인은 사용자 중심적 사용자 인터페이스 설계를 위해 디자이너들이 지켜야 할 인지공학적 이론으로부터 도출된 것들이다. 본 연구 전반에 걸쳐 논의되었던 내용들이 다시 간략히 정리되어 제시되기도 할 것이며, 지나치게 중복적인 내용은 참고해야 할 연구(본 연구 내에서 수행된)를 지시하는 정도로 마칠 수도 있고, 지나치게 세부적으로 다루어져 할 내용들은 간략하게만 소개될 것이다.

가이드라인 이라는 것은 학문 사회(academic society)에서는 적절치 못한 방법이다. 하나의 학문(science)이 하는 역할은 일반적으로 4 가지 과정에 걸쳐 이야기 된다. 첫째로 관련된 영역 내의 어떤 현상에 대한 기술(description)과정으로, 그 현상 속의 제반 요소들을 그 학문내의 합의된 언어로 옮기고, 그 요소들간의 상관관계를 밝히는 역할을 한다. 두 번째 과정으로는 상관관계에 대한 기술자료를 토대로 인과관계에 대한 가설을 검증하고 인과관계에 대한 가설을 검증하고 인과관계를 밝혀내 설명(explanation)하는 역할을 한다. 세 번째 과정에서는 실험 법을 통해 설명된 인과관계에 대한 법칙을 다른 현상 영역에 일반화하는 과정을 거쳐, 그 법칙을 통해 그와 유사한 제반 현상을 예측(prediction)하는 역할을 하며, 네 번째 단계에서는 충분한 예측력을 갖추게 되면, 그 법칙을 이용해 현상을 통제(control)하는 역할을 하게 된다. 가이드라인은 말하자면 이 네 번째 역할과 같다. 그러나 인지심리학을 비롯한 인지공학이라는 학문분야가 아직은 인간이 인지과정 및 행동과정 전반에 대한 충분한 설명력을 확보할 만큼, 역사가 길지도 않거니와 이론의 발전도 그에 상응할 만큼 이루어지지 않았다. 말하자면, 어떤 분야에 대해 인지공학적 가이드라인을 제시할 만큼 충분한 학문적 발전이 이루어지지 않은 상태라는 점이다. 그러나 Norman 의 슬로건처럼 필요하다면 모자람이 있는 가이드라인이라 할 지라도 없는 것보다는 낫다고 보는 쪽이 바로 이에 대한 필요성을 느끼는 산업 현장이다.

따라서 여기에서 제시되는 가이드라인은 반드시 옳은 것이어서 반드시 지켜져야 할 것이라기 보다는, 현재로서 제시할 수 있는 최선의 것이기에 가능한 한 지켜져야 한다는 것이며, 이울러 향후 보다 효율적인 가이드라인이 제작된다면 언제든 대체될 수 있는 것이라는 점이다.

사용자 중심적인 사용자 인터페이스를 디자인하는 과정에서 항상 머리 속에 유념하고 있어야 원칙은 다음과 같다.

1. 사용자에게 친숙하게(User-friendly interface)!
2. 사용자가 배우기 쉽게(Easy interface to learn)!
3. 사용자가 사용하기 쉽게(Usable interface even to novice)!

이제 사용자 인터페이스 디자인을 위한 가이드라인을 사용자가 인터페이스를 통해 VCR 과 상호 작용하는 과정에 따라 하나하나 제시하도록 하겠다. 여기서 제시되는 가이드라인 인지심리학적 원칙을 인간-기계 상호작용에 적용시키기 위해 ‘--한 상황에 서는 ---해야 한다’ 는 식으로 표현된 문장들로 구성되어 있다.

4.2.1. 지각적인 측면에서 친숙한 인터페이스 설계를 위해서는...

1.시각적 측면에서

1-1. 전체적 형태는 친숙한 형태이어야 한다.

1-1-1. 각진 모서리보다는 곡면의 모서리여야 한다.

1-1-2. 잡기 좋은 형태이어야 한다.

1-2. 시각적 조직화가 쉬워야 한다.

시각적 조직화가 쉽지 않은 경우 버튼 탐색이 곤란해지고, 사용이 불편해 진다.

1-2-1. 시각적 조직화는

- a. 가까이 있는 것들에 대해서(근접성),
- b. 비슷한 것들에 대해서(유사성: 형태, 색상, 크기 등의 차원),
- c. 연속성이 있는 것들에 대해서(연속성) 이루어진다.

1-2-2. 시각적 조직화를 통해 묶여지는 버튼 그룹은 3 개 정도가 알맞다. 이를 초과하면 복잡해보인다.

1-2-3. 시각적 조직화를 통해 묶여진 버튼그룹 각각은 변별요소(크기, 색상, 모양)를 지녀야 한다.

a. 전체 공간이 넓어 배치공간이 여유 있을 땐, 크기가 우선적 변별단서가 된다.

b. 배치 공간이 좁거나, 동일한 모양의 버튼들 이라면, 색상이 우

- 선적 변별단서가 된다.(아래의 리모콘은 색상을 변별단서로 사용한 경우)
- c. 버튼의 모양은 색상과 결합될 때만 변별효과가 커진다.
- 1-2-4. 시각적 조직화를 통해 묶여진 버튼 그룹 내에서도 각각의 버튼들은 시각적 변별요소(크기, 색상, 모양)에 의해서 쉽게 구분될 수 있어야 한다.
- : 그 버튼그룹이 어떤 한 요소를 특징으로 구분 되어졌다면, 그 그룹내의 버튼들은 다른 차원의 변별요소에 의해서 구분이 되어야 한다.
- a. 동일 색상으로 묶여진 경우라면, 형태나 크기, 배열 위치로
 - b. 동일한 모양이 공통 요인이라면, 크기나 색상으로 구분이 되어야 한다.
- 1-3. 시각적 조직화를 통해 묶여지는 버튼 그룹들은 각각 기능적으로 상호의존성이 없어야 한다.
- 1-3-1. 기능적으로 상호의존성이 있는 것들이 서로 다른 그룹으로 묶여질 경우, 탐색 및 사용상 불편을 초래한다.
- 1-4. 시각적 조직화를 통해 묶여진 버튼 그룹 내의 버튼들은 기능적으로 상호의존성이 있는 것들이어야 한다.
- 1-4-1. 기능위계 상 근접성이 있는 것 들이거나
(예: TV 관련 버튼이면, 채널버튼과 음량버튼이 이에 해당한다.)
 - 1-4-2. 조작순서의 연속선 상에 있는 것들이거나
(예: REW-PLAY-FF, TV 관련 버튼들, 예약녹화 관련 버튼들)
 - 1-4-3. 기능적 유사성을 지니고 있는 것들이어야 한다.
- 1-5. 버튼들의 시각적 속성(형태, 색상, 크기, 위치, 글자포함)은 필요한 정보를 충분히 함축하고 있어야 한다.
- 버튼들이 시각적 속성이 필요한 정보를 충분히 함축하려면,
- 1-5-1. 간결해야 한다(글자 및 상징).
 - 1-5-2. 명료해야 한다(글자, 상징, 모양).
 - 1-5-3. 전체 체계 내에서 일관성을 지녀야 한다(글자, 상징, 모양, 위치, 크기).
 - 1-5-4. 사용자에게 충분한 의미전달이 이루어져야 한다.

1-5-5. 다른 기계와의 호환가능성(일반화 가능성)을 지녀야 한다
(상징, 모양).

2. 촉각

2-1. 자주 쓰이는 버튼들이 근접해 있을 경우 촉각단서를 제시할 경우 효과적이다.

(예) SONY 리모콘 중에 음량버튼(+,-)과 채널버튼(+,-)이 근접한 거리에 위치해 있고, 형태적으로나 시각적 상징으로나 모두 동일한 시각적 속성을 지니고 있어, 시각적으로는 위치로 밖에는 변별이 되지 않는다. 그러나 사용자의 입장에서는 채널이나 볼륨버튼을 사용할 때 보지 않고 사용하는 경우가 대부분이다. 그러나 거리 상 근접해 있어서 촉각으로 탐색하는데 곤란을 겪을 수 있을 것이다. 그러자 채널버튼보다는 자주 쓰이는 음량버튼 중의 '+' 에 직경 1 mm도 안 되는 돌기를 솟게 해놓았다. 이 돌기가 바로 촉각 탐색 단서가 되는 것이다.

3. 동작의 측면에서,

리모콘과 관련된 동작행위는

- a. 잡고 (grasping),
 - b. 목표물을 향하고(directing)
 - c. 누르고(pressing)
 - d. 돌리는(turning)
- 동작을 포함한다.

3-1. 전체적인 형태는 행위의 방향을 결정해준다.

즉 사용자가 이러 저렇게 리모콘을 잡고 조작하였으면

하고 바라는 잡기행위가 있다면, 형태적 단서로 유도해야 한다.

표 2.4.1 형태적 단서의 작용방향에 따라 유발되는 행위들

형태적 단서	긍정적 행동 단서로 작용	부정적 행동단서로 작용
길고 유선형	자루처럼 잡게 한다 (잡기에 편하다)	들고 때리는 행동 유발한다
둥그란 공의	한손에 올리고 다른	던지는 행동을 유발한다

형태	손으로 조작하게 한다	
장방형의 넓은 면적	바닥에 올려 놓고자 한다	두 손을 모두 사용하게 한다
앞이 뾰족하다	무엇인가를 지시하는데 사용한다	찌른다

표 2.4.2 리모콘과 관련된 '잡기' 행위 유형에 따른 형태적 단서 분류

행위유형	형태적 단서
두 손으로 잡기	넓은 장방형/원형
손바닥 위에 올려 놓아 잡기	밀면이 곡면으로 된 긴 유선형
손바닥을 아래로 하여 손가락으로 쥐기	밀면이 납작한 평면으로 된 장방형

표 2.4.3 '잡기' 행위 유형에 따른 관련 행위 유형의 변화

	두 손으로 잡다	한 손으로 잡다 (손바닥 위로)	한 손으로 쥐다 (손바닥 아래로)
버튼누르기	한 손으로 잡고 다 잡은 손의 엄지손가락만 큰 손의 둘째 손가락 이용	다 잡은 손의 엄지손가락만 이용	엄지와 장지, 약지 새끼손가락을 이용하여 쥐고 둘째 손가락을 사용
가리키기	두 어깨와 두 팔과 두 손목관절 이용	잡은 손 쪽의 손목 및 팔목관절만 사용, 비틀림만으로	잡은 손쪽의 손목 및 팔목만 사용. 몸 안쪽 방향으로만 비틀림만으로
커버 열기	위->아래 좌->우, 우->좌 모두가능	우->좌	불가

4.2. 리모콘은 가능하면, 손바닥을 위로 향하게 하여 한 손으로 잡게 하는 것이 바람직하다.

4.3. (4.2)의 방식으로 잡았을 때 가장 편한 손의 자세는 계란을 살며시 쥐듯한 자세이다. 따라서 리모콘을 잡았을 때의 손의 자세를 이렇게 유도할 수 있는 유선형으로 설계해야 한다. 아래 사진에서 보는 SONY의 리모콘이 가장 편한 손의 자세로 리모콘을 쥐고 조작할 수 있게 한다.

4.4. 버튼의 배열은 사용자의 일상적인 행위 방향과 일치하게 디자인 되어야 한다.

예를 들어 사용자는 '좌->우', '상->하' 라는 행동의 방향성을 지닌다. 따라서, 일련의 조작들이 필요한 경우, 그 조작에 해당하는 버튼들은 수평 배열일 경우에는 조작 순서대로 '좌->우'의 방향으로 배열되어야 하며, 수직 배열인 경우에는 '상->하'의 방향으로 배열되도록 설계되어야 한다.

4.2.2. 배우기 쉬운 인터페이스 설계를 위해서는...

1. 시각적 측면에서

- 1-1. 시각적 조직화 단서는 과제분석에 기초해서 설계해야 한다.
- 1-2. 시각적 단서에 의해 바로 기능에 대한 추론이 가능하게 설계해야 한다.
- 1-3. 특정 기능을 조작하기 위한 절차가 리모콘의 배열만을 보고서도 추론 가능해야 한다.
 - 1-3-1. 기능적 근접성이 있는 것들(음량, 채널)은 물리적으로도 가깝게 위치 시킨다.
 - 1-3-2. 조작행위가 연속성이 있는 선형적 배열을 한다.
선형적 배열이 어려운 경우에는 선으로라도 연결해줘야 한다.
- 1-4. 버튼의 시각적 속성들은 가능하면 자기 설명적 이어야 한다.
(모양이나 기능을 표시하는 상징이 목적하는 기능을 잘 표현해줘야 한다.)

2. 설계자 개념모형에 대해서

- 2-1. 설계자의 개념모형은 합리적이고 효율적이어야 한다.
 - 2-1-1. 과제분석을 통해 분명하고 단순한 개념모형을 작성해야 한다.
 - 2-1-2. 사용자의 심성모형에 대한 자료(언어자료분석 결과 및 행위자료 분석결과)를 기초로하여 사용자의 심성모형을 개념모형의 형태로 작성해야 한다.
 - 2-1-3. 설계자 자신들의 개념모형과 사용자의 심성모형을 비교하여, 차이점을 찾아 낸다.
 - 2-1-4. 그 차이를 제거하거나, 제거할 수 없는 차이일 때는, 사용자에게

게 정보를 줄 수 있는 방법을 강구하라.

- a. 버튼을 추가하거나
- b. 피드백 정보를 추가하는 것도 한 방법이다.

2-1-5. 이상의 결과를 거쳐 사용자의 심성모형에 가장 근접한 개념 모형을 재구성 해야 한다.

2-1-6. 최종적 개념모형은 다음과 같은 점을 충족시켜야 한다.

- a. 과제를 구성하는 행위의 수는 가능한 짧게 하라
- b. 하나의 과제는 항상 단순행위+단순행위의 형태로 구성되도록 하라
- c. 각 과제들은 시작조건이 유사하게 되는 것을 피하라.
그렇지 못한 경우, 사용자로 하여금 혼란을 일으키는 경우가 있다(Capture Error 유발). 여의치 못한 경우, on-screen-display 상에 선택지로 제시하여 사용자로 하여금 선택하도록 하라. 행위 하나가 늘어 나지만, 사용자의 실수를 막을 수는 있다.

3. 사용자의 기억 특성에 대해서,

3-1. 하나의 과제를 구성하는 행위의 수를 최소화 시켜라.

3.1.1 과제 구성 행위의 수를 최소화 시켜라

- a. 55 세 미만의 사용자를 대상으로 하는 경우에는 5 개 이내로
- b. 55 세 이상의 사용자를 대상으로 하는 경우에는 3 개 이내로

3.1.2 화면에 제시되는 정보의 수도 최소화 시켜라

- a. 수 초 정도 후에 기억해내야 할 정보는 5 개 이내로
- b. 나중에 화면에서 확인해야 되는 경우에도 5 개 이내로
(예: 메뉴)
- c. 나중에 회상해내야 하는 정보는 3 개 이내로
(예: 상위과제의 시작 버튼)

4. 피드백에 대하여

4-1. 사용자의 행위가 이루어진 즉시 제시되어야 한다.

그러나 그 간격은 최소 33 밀리세컨드 이상이어야 한다.

4-2. 지각하기 쉬워야 한다.

- 4-2-1. 시각적으로는, 충분히 크고 밝아야 한다.
- 4-2-2. 청각적으로는 쉽게 탐지해낼 수 있는 정도의 음량이어야 하며
- 4-3. 청각적 피드백은 실패에 대한 피드백으로 제공하면 효과적이다.
- 4-4. 피드백 정보는 내용적으로 타당해야 하며
- 4-5. 충분한 정보를 포함하고 있어야 한다.
 - 4-5-1. 성공과 실패에 대한 분명한 정보가 주어져야 한다.
 - 4-5-2. 실패 시에는 실패전의 상태로 되돌릴 수 있는 방법에 대한 정보를 제시해줘야 한다.
- 4-6. 피드백 문장은 가능한 긍정문을 써야 한다.
 - 부정문은 이해시간을 길게 한다.
 - 특히 이중부정문은 절대로 피해야 한다.
- 4-7. 피드백은 다음 조작 행위에 대한 예언성을 지녀야 한다.
- 4-8. 피드백은 조작행위와의 일관성 뿐만 아니라 전반적 과제들에 대한 피드백들과의 일관성도 지녀야 한다.

4.2.3. 사용하기 쉬운 인터페이스 설계를 위해서는....

사용자의 실수에 대해서

사용자가 기계를 조작하면서 범하기 쉬운 실수들은 대체로 지각적 혼동의 결과로 나타나는 **Description Errors**, 사용자의 심성모형에 포함되지 않은 절차를 사용자들이 생략해버리는 **The First Exception Errors**, 하나의 버튼이 두 개 이상의 기능에 관여할 때 일어나는 **Mode Errors**, 자주 사용하던 습관이 부적절한 상황에서 개입되어서 발생하는 **Capture Errors** 등이 있다. 아래에서는, 이러한 실수를 간략히 설명하고 이러한 실수를 피할 수 있는 디자인을 위한 가이드라인을 제시할 것이다.

1) 지각적 혼동: 두 지각 대상이 지각적 유사성을 지니고 있을 때, 순간적으로 일으키는 실수(Description Error)

(예) 리셋 버튼과 터보 버튼이 인접해서 동일한 형태로 장착된 컴퓨터가 많다. 이끌려 리셋 키를 눌러 자료를 잃을 위험이 있다.

3-1. 지각적 유사성에 의한 혼동을 줄이기 위해서는

3-1-1. 지각적 유사성을 지닌 버튼들간의 거리를 띄워 놓든지

3-1-2. 치명적인 결과를 일으킬 버튼은 독특하게 만들어야 한다.

2) 사용자 심성모형 자체에 포함되지 않은 동작은 사용자가 생략하기 쉽다. (The First Exception)

3-2. 사용자의 심성모형에 포함되지 않은 과정을 생략하는 실수를 줄이기 위해서는

3-2-1. 사용자의 심성모형에 포함되지 않은 과정을 VTR의 메커니즘이 해결해 주도록 하여, 사용자는 자신의 심성모형대로만 조작을 해도 되게끔 해야 된다.

3-2-2. (3-2-1)의 방법이 여의치 않을 땐, 피드백을 통해서 생략된 과정에 대한 정보를 제공해줘야 한다.

3) MODE Errors

: 하나의 버튼이 둘 이상의 기능 조작에 사용될 때 발생하는 실수 (일상적인 예)

'스톱워치는 두 개의 버튼으로, RESET, START, STOP, LAPSE 등의 기능을 조정하게 되어 있다. 그런데 아침에 조깅을 하면서 매번 시간을 재듯이 오늘도, 스톱워치를 준비한 다음조깅을 마친 다음에 시간을 봤다. 그러나 스톱워치는 '00:00:00'였다. 즉, 리셋만 시키고 START 버튼을 누르는 것을 잊었던 것이다. 이 스톱워치는 오른쪽 버튼 하나로 RESET 과 START 기능을 동시에 갖고 있어서 일어난 실수였다.'

3-3. 이러한 MODE Errors 를 줄이기 위해서는,

3-3-1. 가능한 한 하나의 버튼은 하나의 기능과 관련되게 디자인하라.(One-button-One-function)

3-3-2. 앞의 방법이 여의치 않으면, 상태에 대한 정보를 항상 피드백하라.

4). CAPTURE Errors

: 사용빈도가 높은 과제의 수행절차와 사용빈도가 낮은 과제의 수행절차가 유사한 과정을 함께 지닌 경우, 사용빈도가 낮은 과제를 수행하고자 할 때 사용빈도가 높은 과제의 절차를 수행해버리는 실수, 이는 강한 습관에 대한 집착 경향 때문에 일어나는 실수이다.

3-4. CAPTURE Errors 를 줄이기 위해서는,

3-4-1. 과제들간의 중복적인 절차를 최소화시켜라.

3-4-2. 이 실수가 발생할 가능성이 있는 부분에서,
사용자에게 피드백을 줄 수 있도록 디자인하라.

3-5. 실수가 발생했을 때, 사용자가 실수 이전의 상태로 되돌릴 수 있는 버튼을 디자인해야 한다.

참 고 문 헌

- 이정모(1988). “덩이글 이해의 심리적 과정의 한 모형” 이정모 외(공저). [인지과학]. 서울:민음사. PP 215-268.
- Baecker, R. M., Grudin, J., Buxton, W. A. S. and Greenberg, S.(1995). editors. Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000. Morgan Kaufmann, second edition. Card, S., Moran, T., & Newell, A. (1983). The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Associates.
- Corren, S., Ward, L. M., and Enns, J. T.(1994). Sensation and Perception(4th Ed.). Habrcourt Brace.
- Farooq, M.U., & Dominick, W.D.(1988). A survey of formal tools and Models for developing user Interfaces. *International Man-Machine Studies*, 29. 479-496.
- Gaver, W.W.(1991). Technology affordances. In *Proceedings of the CHI'91 Conference*, 79-84. Association for Computing Machinery 1991.
- Gibson, J. J. (1962). Observations of active touch. *Psychological Review*, 69, 477-491
- Goldstein, E. B. (1989). Sensation and Perception(3rd Ed.). Brooks/Cole Publishing Company.
- Halaxs, F.G (1984). Mental models and problem solving in using a calculator, ph.D.

- thesis, stanford University.
- Huthins, E., Hollan, J.D., & Norman, D.A.(1985). Direct manipulation interfaces. *Human-Computer Interaction, 1*, 311-338.
- Huthins, E., Hollan, J.D., & Norman, D.A.(1986). Direct manipulation interafaces. In D.A. Birnab & S.W. Draper(eds.), *User Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillside, NJ, Ealbaum Associates.
- Johnesn-Laird, P. N. (1983). *Mental Models*, Cambridge, MA:Harvard University Press.
- Jueras, D. E. and Bivaur, S. (1983). The role of a menatal model in learning to operate a device. *Technical Report No. 12*, University of Arizona.
- Kieras, D. E. and Oiksib, P. G. (1985). An approch to the formal analysis of user complexity. *International Man-Machine Studies, 22*. 365-394.
- Kirlik, R., Miller, R. A., and Jagacinski,R.J.(1993). Supervisory control in a dynamic and uncertain environment ii: A process model of skilled human environment interaction. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 23*,929-952,
- Klatzky, R. L., Lederman, S. J., and Metzger, V. A.(1985). Identifnyng objects by touch: An “expert system.” *Perception and Psychophysics, 37*, 299-302.
- Mark, L.S., Balliett, J. A., Craver, K.D., Douglas, S. D., and Fox, T(1990). What an actor must do in order to perceive the affordance for sitting. *Ecological Psychology, 2*(4), 325-366.
- Matlin, M. W., and Fouley, H. J. (1992). *Sensation and Perception*(3rd Ed.). Allyn and Bacon.
- Norman. D. A.(1981). Categorization of action slips. *Psychological Review, 89*, 1-15.
- Norman, D. A.(1983). Some observations on menatal models, In D. Gentner and A.L. Stevens(eds.) *Mental Models*, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Newell, A. (1990). *Unified Theories of Cognition*. Havard University Press.
- Norman. D. A. (1984). Stages and levels in humna-nachine interaction. *International Man-Machine Studies, 21*, 365-375.
- Norman, D.A.(1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books Inc.
- Polson., P. G. and Kieras, D. E. (1984). A formal description of user’s knowledge

- of how to operate a device and user complexity. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 16(2), 249-255.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and Knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions of Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-13, 257-266.
- Rasmussen, J. (1984). Strategies for state identification and diagnosis. In W.B. Rouse(ed.) *Advances in Man-Machine Systems Research*. Greenwich, Connecticut : JAL Press
- Rasmussen, J. (1985). The role of hierarchical knowledge representation in decision making and system management. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-15, 234-243.
- Schneiderman, B.(1983). Direct manipulation : A step beyond programming languages. *IEEE Computer*, 16(8), 57-69.
- Shrager, J. and Klahr, D.(1986). Instructionless learning about a complex device : The paradigm and observations. *International Man-Machine Studies*, 25, 153-189.
- Van Dijk, T., & Kintsch, W.(1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York : Academic Press.
- Vera, A. H. and Simon. H. A. (1993). Situated action: A symbolic interpretation. *Cognitive Science*, 17, 7-48, 1993.

제 3 장 촉각 관련 기초 연구 및 촉각 • 촉감 지향 사용자 인터페이스 설계를 위한 데이터베이스 모델 개발 연구

제 1 절 연구 개요

1.1 연구배경 및 목적

일반적으로 우리는 제품을 사용할 때 대부분 시각정보에 의존한다. 따라서 최근까지의 인터페이스 기술 개발 및 연구 동향을 보면 시각관련 분야로 편중되어 있는 것을 알 수 있다. 그러나 실제로 우리들이 제품을 사용할 때는 시각 이외 그 밖의 다른 감각도 쓰여지고 있으며 그것이 정보량의 차나 각각의 인식 특성에 따라 중요하게 혹은 부수적으로 느끼게 되는 것이다. 또한 제품 사용 시, 사용자의 목표 달성을 위한 여러 가지 조작 행위에 따르는 감각들의 역할은 그 정보량의 많고 적음과 관계없이 모두 중요하며, 때로는 정확하고 쉽게 접근하는 데에 결정적인 단서로서 작용한다.

본 연구에서는 사용자에게 보다 나은 제품과의 인터페이스 환경을 제공하기 위하여 직관적 인터페이스 연구의 필요성을 인식, 그 중에서도 시각, 청각 다음으로 중요하게 다루어져야 할 촉각 및 촉감에 초점을 맞추어, 촉각단서를 이용한 직관적 사용자 인터페이스 개발을 통해, 사용자의 인지 능력향상과 제품 사용성 확대를 목표로 하고 있다. 연구의 필요성과 그 이론적 배경에 대해서는 앞 장에서 보다 자세히 언급한 바 있다.

이러한 연구의 필요성에 의해 촉각 관련 자료조사, 기초연구와 촉각 • 촉감 지향 사용자 인터페이스 설계를 위한 데이터베이스 모델 개발을 하였다.(그림 3.1)

1.2 연구 내용 및 방법

우선, 기초 자료조사로서 촉각 및 촉감과 관련된 서적, 연구논문, 인터넷을 통한

자료 등을 수집하였으며, 그 자료들은 본 보고서에 일부 인용되거나 기초자료로 쓰여졌다. 또한 향후의 연구 발전을 위한 자료로 활용하기 위해 2권의 자료모음집 [직관적 인터페이스 디자인 관련 자료 모음집 I, II]과 연구자료 데이터베이스 [IUI.fmk]를 구축하였다.

위의 자료들을 통해 얻은 이론적 지식과 선행 연구의 분석을 통해 얻은 기초 자료를 토대로, 사용자의 촉각 및 촉감에 의한 판단이나 평가의 척도로 쓰일 수 있는 형용사 척도를 개발하였다. 또한 여러 제품들 중에서 특히 촉각의 의존도가 높은 VCR Remote Controller 를 대상으로 기존 제품 분석을 실시 하였으며, 제품 표면으로 가장 많이 쓰이고 있는 플라스틱 부식의 샘플들을 이용한 표면 질감 인식 실험을 실시하였다.

촉각 및 촉감 지향 인터페이스 개발을 위한 디자인요소를 추출, 설문조사를 통해 일반적인 사용자의 촉각, 촉감, 인터페이스 디자인 요소간의 관계를 규명하고자 하였으며, 조사에서 얻어낸 결과는 데이터베이스 구축을 위한 모델 개발에 반영되었다.

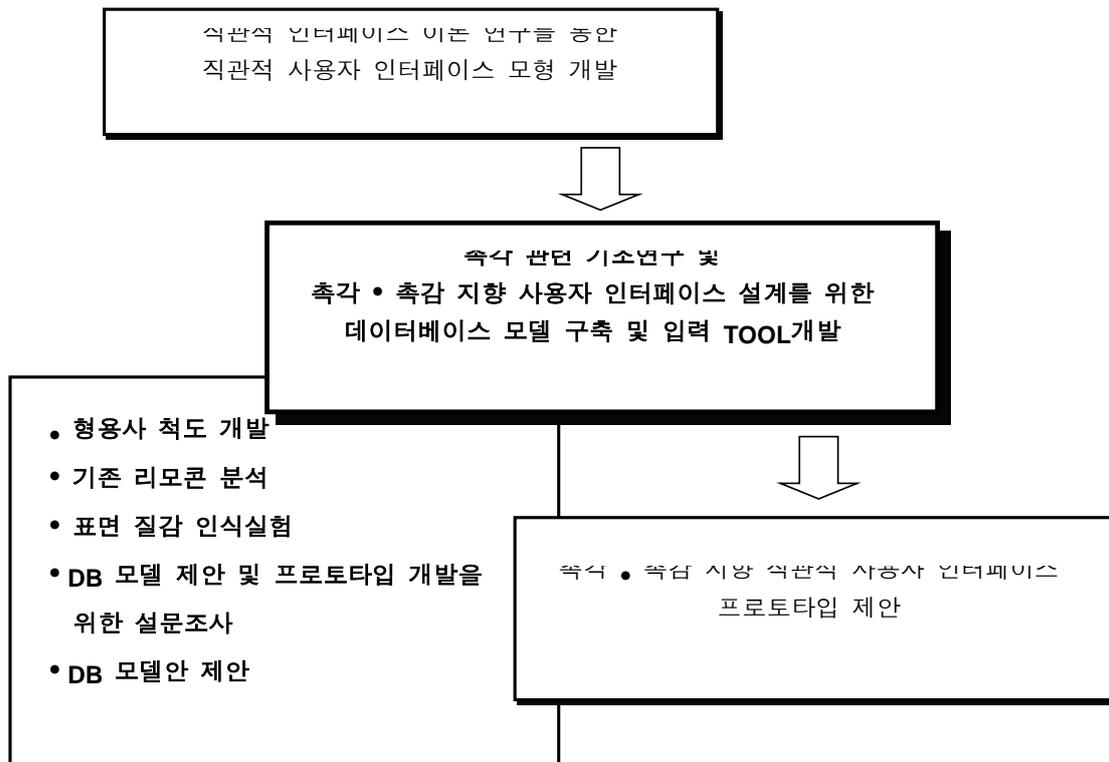


그림 3.1 연구체계 및 내용

제 2 절 촉각 및 촉감 관련 기초 자료조사

2.1 촉각 관련 연구 및 개발 기술 조사

이 절에서는 본 연구와 관련하여 발표된 연구 및 기술개발 보고서들을 요약하여 정리하였다. 내용을 보면 최근의 촉각 인터페이스 관련 연구 및 기술 동향을 파악할 수 있다.

1) 인간의 촉각과 표면 특성의 측정 ('99 한국감성과학회 학술대회 발표논문)

인간이 질감으로 표현되는 '부드럽다.', '거칠다' 등의 느낌은 손끝의 피부신경들이 표면의 정보를 받아들여 뇌에 전달함으로써 나타난다. 피부에는 Meissner 소체, Pacinian 소체, Merkel 소체, Ruffini 소체가 있으며 진동, 압력, 피부의 변형, 온도 등을 감지함으로써 질감을 느끼게 된다.

손의 피부와 물체 표면사이에는 마찰력과 진동의 크기에 따라 질감의 차이를 나타낸다.(중략)..... 인간이 매끄럽게 느끼는 표면과 피부 사이의 마찰계수는 더욱 증가함을 알았다.

표면의 특성을 파악하기 위한 측정요소는 표면 거칠기, 접촉자와 표면사이의 마찰력 및 마찰계수, 온도전달 특성 등이 있으며 동적인 움직임이 있을 때는 표면과 인간의 접촉피부사이에서 나타나는 진동도 질감에 영향을 미치는 요소가 된다. 인간의 피부를 변형시키기 위한 마찰력은 질감이 가장 중요한 요소로서 작용하고 있다. 특히 대상체 표면을 여러 방향으로 움직이며 질감을 느끼게 되므로 방향에 따른 변화 역시 중요한 요소로 작용하고 있다.

2) 직물 촉각 자극에 의해 유발된 정서와 EEG 의 특성

(한국감성과학회 논문집 NO.1, 1998)

피부에는 외부로부터의 물리적 자극이 가해졌을 때 이를 감지해 내는 여러 종류의 기계적 수용기들이 존재한다. Miller 의 'Law of the specific nerve energy' 에 의하면 이들 피부감각 신경세포들은 어떤 자극이 대뇌피질까지 전달되어졌을 때, 한 신경경로는 오직 한 종류의 감각정보만을 전달하고 다른 종류의 감각정보는 전달하지 않음을 증명하고 있으며, Miller 이후 Von Frey 에 의해서 'specificity theory'로 정리되었다. 또한, Goodwin(1992)등은 피부와 접촉하는 특정 재질의 표면을 다양

한 형태의 굴곡으로 변화시켰을 때 피험자는 단지 촉각수용기로부터의 정보만을 이용하여 굴곡상의 작은 변화들도 구분해 낼 수 있음을 보고하였다. 또한 물체가 수동적으로 인체에 접촉될 때 피험자는 그 특정 압력까지도 비교하거나 구분해 낼 수 있으며 이 또한 물체의 접촉 압력에 대한 정보가 피험자의 촉각 수용기로부터 기원하고 있음을 나타낸다. 촉각은 일차적인 감각이며, 복합 감각인 촉감, 질감에 기여하는 가장 중요한 요소 중 하나이다. 이러한 촉각은 피부에 작용하는 역학적 자극을 감지하는 감각 기능이며, 이를 세분하면 접촉 감각, 압각, 마찰감각, 중량감 및 충돌 감각 등으로 세분할 수 있다. 이를 기초로 인간이 정서적으로 느끼는 촉각/질감의 표현은 매끄러움, 부드러움, 딱딱함, 부피감, 뽀뽀함, 탄력성, 시원함 등 여러 가지 감성을 표현한다. 피부감각은 말초의 신경전달이 뇌에 전달되어 심리적 감성평가를 하게 되며, 생리적 변화도 동시에 일어나게 된다.

현재까지 감성연구는 주로 시각과 청각에 집중되어 있다. 그러나 인간의 오감 가운데 가장 외부에 도출되어 있는 신체 표면인 피부에는 매우 다양한 외부의 자극이 입력되고 있으며 촉각 대상의 식별에 큰 몫을 담당하고 있다. 즉, 촉각에 주어지는 외부의 자극조건의 변화에 따라 나타나는 인간의 육체적 및 정신적 반응을 측정하고 이를 정량화 할 수 있다면 일상생활에 있어서 육체적이거나 정신적인 부담을 줄이면서 보다 더 안락하고 효율적인 환경 및 제품을 제공함으로써 건강하고 쾌적한 생활을 구축할 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 촉감 자극에 의해 유발되는 인간의 정서에 특정한 뇌파 패턴이나 특성이 존재하는지를 확인하는데 있다.

3) 손끝 접촉반응의 모델링과 응용

(98 한국감성과학회 추계 학술대회 발표 논문)

Herz 의 접촉이론을 바탕으로 손끝의 접촉반응에 대한 모델을 만들었다. 실험장치를 구성하여 실험적 측정이 가능하도록 하였으며 이론 식과 유사한 결과를 얻었다. 약 2 초까지는 누를 때 곡률반경이 작을수록 압축변위에 따라 힘의 변화가 작으나 그 후부터는 더 급격하게 힘이 증가하였다. 손끝은 접촉면의 상태에 따라 반응하는 것이 다르게 나타나는 것을 확인하였다. 한편 누르는 힘과 질감과의 관계는 직물의 표면을 문지르는 압력을 측정하여 확인하였다. 표면이 거칠수록 누르는 힘은 감소하지만 변화는 크게 나타났다.

4) 능동적 터치와 수동적 터치 연구

('99 한국감성공학회 학술대회 발표논문)

지금까지의 대부분의 촉각관련 실험들은 피험자들이 실험자에게서 피부자극을 받는 즉 수동적 터치를 사용해 왔다. 그러나 일상생활에서 사람들은 손가락으로 물체를 만지면서 물체의 윤곽이나 특성을 지각한다. 이러한 방법을 수동적 터치라 한다.

촉각이라는 감각이 우리에게 더욱 효율적이기 위해선 이 '능동적 터치'와 '수동적 터치'의 연구가 절실히 필요하다. 다음 실험은 그들 간의 관계와 각각의 특성을 제시할 것이다.

- 능동적 터치 : 물체에 대한 자유로운 만짐
- 촉지각

손가락과 손의 위치 (고유수용감각)

움직임의 감각을 지각하는 다른 생리적 과정

(팔 다리의 운동감각 : 운동감각 (Kinesthesia))

Katz(1925)는 결(Texture)과 형태(Form)를 지각하는데 움직임의 중요성을 강조하였다. 특기 거칠기와 부드러움을 지각할 때 수동적 터치보다 능동적 터치가 더 적절하며, 형태지각에서도 능동적 터치가 표면을 더 잘 구별한다고 주장하였다.

..... (중략)..... 정신물리학적 연구에서 중요한 관심 중 하나는 능동적 터치와 수동적 터치를 비교하는 것이다.

Gibson(1962)은 두 터치 방법에 따라 경험하는 것과 지각하는 정보의 종류가 다르기 때문에 두 가지를 구분하는 것은 중요하다고 제안했고, 또한 능동적 터치는 만져진 물체 (Object)와 관련 있는 반면 수동적 터치는 경험된 감각(sensation)과 관련이 있다고 지적하였다.

그 예로 뾰족한 물체를 두 명의 피험자가 두 가지 터치방법을 각각 사용해 경험한 느낌을 물으면 수동적 터치는 "피부에 찌르는 감각을 느꼈다." 고 말하지만 능동적 터치는 "뾰족한 물체를 느꼈다."고 말한다는 것이다.

그렇다면 능동적 터치와 수동적 터치를 구별 할 수 있는 가장 중요한 차이는 무엇일까?

친숙하지 않은 물건을 만져보는 목적은 그것의 모양을 파악하고 나아가 그것의 쓰임새를 알기 위함이다. 바로 '의도적(Purposive)'이라는 것인데, 이것은 두 터치법을 구분 짓는 가장 큰 차이일 것이다. 그리고 또 한가지 큰 차이가 있다. 그것은 수동적 터치는 촉 지각만을 사용하는 반면, 능동적 터치는 피부에 있는 촉 지각

뿐만이 아니라 관절이나 근육에 있는 수용기들(교류 수용감각, 운동감각)을 적극적으로 사용 한다는 점이다.

본 연구는 촉각적 표시장치(Tactual Display)를 이용하여 의도적으로 정보 전송을 하는데 목적이 있다. 지금까지는 주로 촉각적 인터페이스의 연구가 맹인용 점자나 형성 암호화된 조정장치정도에 머물러있으나, 최근에는 피부감각을 이용한 정적, 혹은 동적인 정보를 전송하는 데에 대한 관심이 집중하고 있다.

5) Hand-Held 가전제품에 대한 촉각적 인터페이스에 의한 분류기준

- Tactile Sense

1. Temperature
2. Hardness / Solidity
3. Texture
4. Location
5. Shape
6. Weight
7. Size

6) 조절 장치의 촉각적 암호화

촉각을 활용하는 방법 중에 조절 KNOB 에 촉각적인 배려를 하는 것이 있다. 형상, 표면촉감 및 크기를 이용하여 촉각적으로 식별하기 위한 암호화가 가능하다.

- 표면 촉감을 이용한 조절장치의 암호화

- 표면(Texture)가공 중
1. 매끄러운 면
 2. 세로 홈(Flute) 세로 홈, 둥근 홈
 3. 깔쭉 면(Knurl) 마디, 옹이, 혹, 푹 볼거짐

의 3 종류의 가공이 가장 정확하게 식별된다.

7) 촉각 상호 작용 기술연구

(www. 가상실감표현연구실 연구원: 장병태,, 박찬용 ,김현빈)

시각 및 청각 인터페이스 중심의 가상현실 기술은 가상환경과의 현실감과 상호 작용을 극대화 시키는 촉각 상호작용의 수준까지 확대되고 있다. 가상환경의 객체

와 접촉하였을 때 현실과 유사한 수준의 감각을 제공하는 촉각 상호작용 기술에는 피부감각(tactile sensation)과 역감(force sensation) 제시 기술이 있으며 유사 감각으로 중력감을 생성하는 평형감각(vestibular sensation) 처리 기술이 있다. 이러한 기술은 초보적인 기술 수준에도 불구하고 게임이나 훈련 시뮬레이터에서 고부가가치를 창출하는 기반 기술이 되고 있으며 향후 가상현실이 실제 제조업이나 원격의료 등에 적용되기 위한 선행 기술로 평가된다.

본 고에서는 이러한 촉각 상호작용의 요소기술을 정의하고 기술 현황 및 향후 시장 전망에 대하여 기술한다.

8) 촉각과 인터페이스 : 촉각의 심리 물리 특성

(清水 豊, 筑波技術短期大學 電子情報科學教授, 일본디자인 학회 논문집, Industrial Design , No157, 1992.5)

(1) 절대 민감도

- 자극 강도

압력(압박) : 자극을 느끼는 최소한의 힘 (의 강도)

진동 : 자극을 느끼는 최소 진폭 - 2m μ (200Hz), 20m μ (30Hz)

- 공간 식별

2 지점 동시 자극 한계 : 2-45 mm (손가락 끝, 혀끝은 되지만, 등은 안됨)

자극 지점 분리 한계 : 1.5~12mm (두개의 자극이 분리되어 있을 때)

방향 분별 한계 : 움직임의 방향을 알고 있을 때, 0.15-5mm 거리 이내에서의 연속적 자극

- 시간 식별

연속적인 자극사이의 시간 간격 인식 : 10ms

자극의 순서 인식 : 20 ms 혹은 그 이상

(연속적인 자극사이의 시간 간격을 인식하는 데는 10ms 가 걸리고,

자극의 순서를 인식하는 데는 20ms, 혹은 그 이상의 시간이 걸린다)

(2) 한계점 민감도

- 민감도나 다른 지각의 한계

한계 치가 5-50 dB (200-300 Hz)까지 높아지면, 주파수에 따라 느껴지는

(자극의) 강도는 매우 작다.

- 두 주파수 사이에서의 식별의 한계
 자극 주파수의 변화를 느낄 수 있는 한계치 $\Delta f/f$ 는 0.2~0.5 :
 (예를 들어) 50Hz 로 자극의 변화를 줄 때 느끼는 자극 변화의 주파수는 10Hz (10/50 = 0.2), 100Hz 로 자극의 변화를 줄 때 느끼는 자극 변화의 주파수는 30-50Hz, (50/100 = 0.5)

- 두 가지 강도 사이에서의 식별의 한계
 자극 강도의 변화를 느낄 수 있는 한계 치 $\Delta I/I$ 는 0.05~0.3

- 차폐
 공간적 차폐: 다른 종류의 자극 (방해 자극)이 자극을 느끼는 근접범위에서 발생할 때, 자극 강도는 방해 자극의 강도가 커질수록 작아진다.

 시간적 차폐: 자극을 느끼는 어느쪽에서건 (주된 자극보다 먼저, 혹은 나중에) 다른 자극이 첨가되면, 자극에 대한 민감성이 떨어지게 되는데, 그 시간 간격이 30ms 보다 짧아질수록 자극에 대한 민감성은 현저히 떨어지게 된다.
 (- 주된 자극을 주기 시간적으로 전, 또는 후에 다른 자극을 주게 되면 자극에 대한 민감도가 떨어지게 되는데, 특히 그 시간이 30ms 보다 짧아질수록 민감도는 현저히 떨어지게 된다.)

- 적응 (계속적인 자극에 의한 민감성의 둔화)
 압력(압박) 자극 : 2.4 초 동안 50mg 의 압력 자극과 9.5 초 동안 2000mg 의 압력 자극.----- 이 사이에서 민감성은 저하된다.
 진동 자극 : 자극을 느낀 후, 약 2.7~25 분 사이에 민감성은 저하된다.

9) 제품의 입출력 조작에 있어서의 TASK

기능별 기본적 작업 TASK 종류는 다음과 같다.

- 선택 (Select) 여러 개 중 원하는 것 고르는데 필요한 Operation
- 위치 (Position) 특정 위치의 지정

- 방향성 (Orient) 위, 아래 사선방향, 오른쪽, 왼쪽, 회전 등
- 경로 (Path) 조작작업의 일련의 위치, 방향성 등
- 정량 (Quantify)
- 문서 (Text)

10) Haptic Display System 의 기구학적 조건

- 가볍고 낮은 관성(Low apparent mass/inertia)
- 적은 마찰력(Low friction)
- 고도의 구조적 견고성(High structural stiffness)
- 역 제어력(Backdrive ability)
- 낮은 반동(Zero or very low backlash)
- 넓은 힘의 대역폭(High force bandwidth)
- 동작영역내의 무극점화(Absence of mechanical singularities)
- 사용자의 접근성 보장(accessibility to the operator)
- 간결성(Compactness)

2.2 촉감 관련 연구 조사

조사된 여러 가지 촉감관련 연구 중, 여기에서 소개할 내용은 제품(실험대상)을 촉감으로 판단, 평가 할 때 쓰일 수 있는 형용사척도개발 연구와 일반인들의 오감에 대한 인식과 선호도, 습관 등에 관한 조사연구의 내용이다. 특히 촉감에 대한 다른 감각과의 비교 조사 내용은 직관적 인터페이스 개발이 궁극적으로 감각통합에 의한 관계규명에 의해 이루어 질 수 있다는 관점에서 볼 때 매우 유용한 연구 결과라고 할 수 있다. 이 절에서는 형용사 척도개발의 선행연구의 초기 단계 부분을 본 연구의 촉각 • 촉감 • Tangible 형용사 척도개발에 일부 채택하고 있어, 이 부분에 대한 설명은 뒤로 미루고 오감(五感)과 촉각, 촉감의 조사연구에 대한 내용만을 소개하도록 하겠다.

이 연구는 일본의 유명한 생활연구전문기관인 博報堂生活總合研究所에서 1992년에 일본인들을 대상으로 오감에 대해 조사 • 연구한 내용이다. 생활패턴과 의식구조, 특히 소비재에 대한 인식 등이 가장 비슷한 나라인 일본의 아래와 같은 조

사 결과를 참고로 오감의 구조 및 촉감에 대한 일반인들의 인식에 대해 파악할 수 있는 유익한 자료이다.

조사 지역 : 일본 수도권 40 km

조사 대상 : 일본인 15- 69 세의 남, 녀 개인

샘 플 수 : 2000 명 (남 1033 명, 여 967 명)

1) 오감의 조사

오감이라는 것을 어떻게 측정할 것인가는 어려운 문제이다. 심리학의 세계에서는 시각, 청각 등을 하나하나의 감각으로 나눠서 실험법 등으로 세밀히 분석하고 있다. 그러나 그것으로도 명확하지 않은 것이 오감이다.

애당초 오감이라는 것은 일상 생활 중에서 의식되지 않는 것이다. 그 오감을 매스 서베이에 의해 조사표라는 형태로 파악하는 것은 상당한 모험이다. 그러나 15~69 세의 폭넓은 연령의 2 천명을 조사함으로써 막막하여 뜬구름 잡는 것 같던 오감이라는 것의 전모가 밝혀질 수 있었다. 이 조사결과에 기초하여 오감의 구조를 밝히고자 한다.

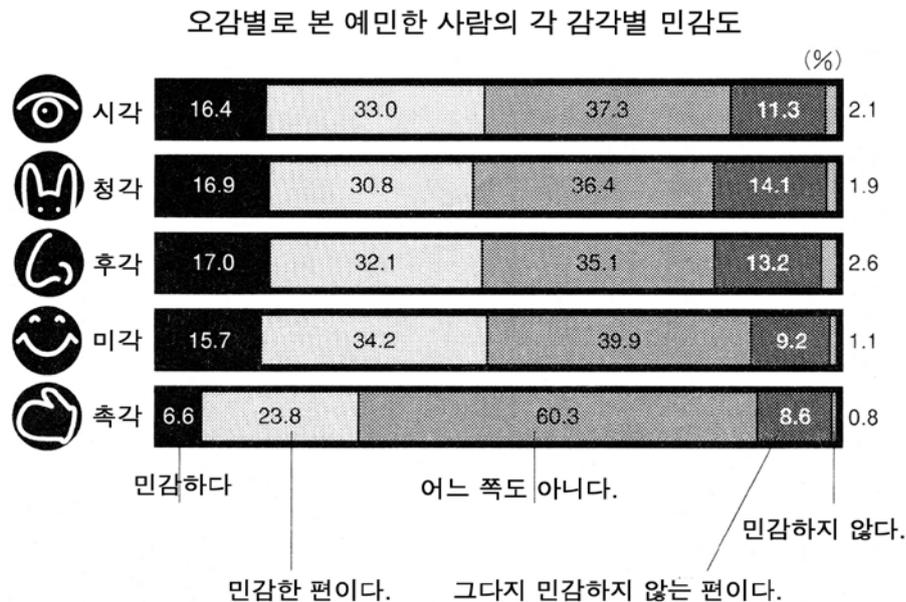


그림 3.2.1 오감별로 본 예민한 사람의 각 감각별 민감도

(1) 오감의 구조(그림 3.2.1)

우선 시각, 청각, 촉각, 미각, 촉각이라는 오감과 그것의 예민함, 민감함에 대해서 사람들이 지금 어떻게 인식하고 있는가를 보자. 오감별로 민감함을 보면 "민감한 편" 사람은 촉각을 제외하면 16~17% 전후로 큰 차이가 없다. "약간 민감한" 사람을 합하면 50%정도 되며 촉각 이외의 4 감에 대해서는 전체의 약 절반이 민감하다는 결과가 나온다. 반대로 "예민하지 않은 편"의 사람은 오감 모두 3% 미만으로 "그다지 예민하지 않은 편"을 합해도 20%가 안된다. 전체적으로 오감은 예민한 편이라고 이해된다. 그래서 뒤이은 분석에서는 "예민함"과 "둔함"의 차이를 명확히 하기 위해서 "예민한 층"은 "약간"을 포함하지 않은 "예민한 편"이라고 답한 사람, "둔한 층"은 "그다지 예민하지 않은 편"과 "예민하지 않은 편"을 합산한 것이라고 정의하였다.

그리고 전체의 경향을 탐구하기 위해서 오감의 수치를 평균한 것을 오감 전체의 수치로 놓고 이야기를 전개하고자 한다. 먼저 오감이 예민한 층의 성(性)과 연령별 움직임을 보자. 남녀 모두 10 대부터 30 대에 걸쳐 하강하고 30 대부터 50 대까지 상승하며, 60 대에 다시 하강하는 패턴이다. 오감이 예민한 층은 30 대를 바닥으로 한 뒤 변하는 V 자형이라고 할 수 있다. 오감의 예민함에 대해서는 젊은 사람이 높다거나 나이 먹은 사람이 높다거나 하는 연령에 의한 일방적인 경향은 보이지 않는다. 단순히 연령과 관련된 것은 아니라는 점에서 오감이라는 것의 깊이가 느껴진다. 또 연령별 진폭은 남성에 비해 여성이 컸다.

(2) 오감의 예민함의 변화

다음으로 오감의 예민함의 변화에 대해 살펴보자. (그림 3.2.2) "이전에 비해서 예민해지고 있다"는 사람은 "다소 예민해지고 있다"를 포함하여 18%이다. 반대로 "둔해지고 있다"는 사람은 "다소 둔해지고 있다"를 포함하여 16%이다. 약간이지만 예민해지고 있는 사람이 둔해지고 있는 사람을 상회하고 있다. 또 "변화없다"라고 대답한 요지부동형 인간도 70% 가까이 된다.

앞으로의 의향에 대해서는 "현재 그대로가 좋다"라는 현상유지파가 63%의 다수파였지만, "현재보다 예민해지고 싶다"라는 적극파도 31%로, 유지파의 절반에 가까웠다.

오감에 대한 만족도를 보면, "약간 만족"을 포함해서 "만족하고 있다"는 사람은 52%로, 약 반수의 사람이 오감 만족파라 할 수 있다.

오감의 예민함을 구성하는 "식별력 (색, 소리, 냄새, 맛 등의 차이를 구분해서 느낄 수 있는 능력)"과 "센스 (색, 소리, 냄새, 맛 등에 관심이 많음)"은 어떤가. 어느

쪽도 "높은 편" "좋은 편"이라는 것은 9%이고, "약간"을 포함해서도 36% 전후로, 아주 비슷한 수치가 나온다. 단지 "예민함"과 비교하면 어느 쪽도 수치는 낮아서 "식별력"과 "센스"는 "예민함"에 포함되는 것으로 보여진다.

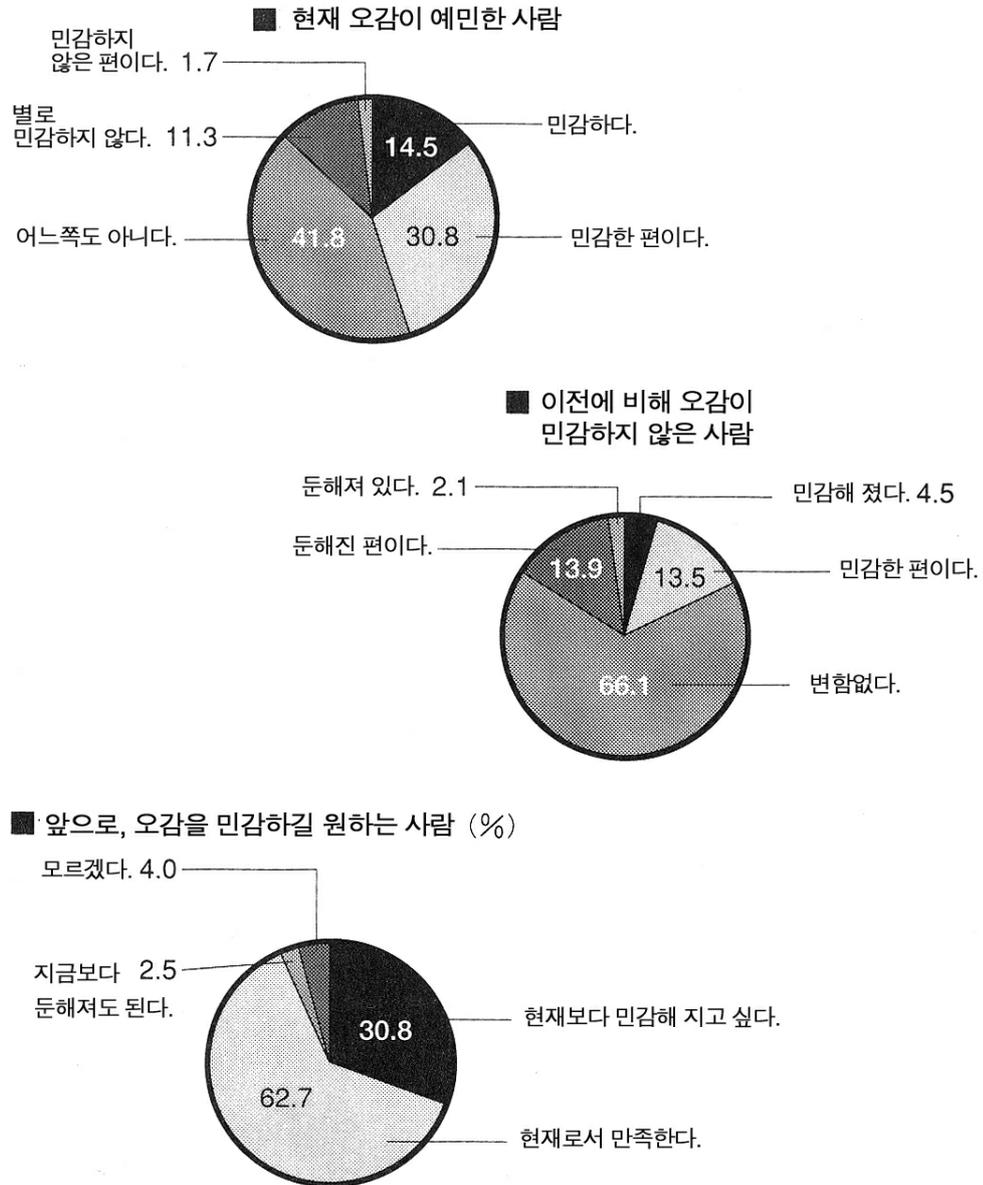


그림 3.2.2 오감에 대한 인식 1

또 "식별력"과 "센스" 중 어느쪽이 오감의 예민함에 강한 영향을 주는가를 살펴 보기 위해 "예민함"을 종속 변수로 "식별력"과 "센스"를 독립 변수로 하여 중회귀 (重回歸)분석을 하였다. (重相關係數는 0.676). 결과는 "예민함"과의 관계가 강했던 것은 "식별력" 쪽이었다. 단순한 상관계수로 봐도 "예민함"과 "식별력"의 관계는

0.668, "예민함"과 "센스"의 관계는 0.328 이었다. 사람들에게 적용되었던 "오감이 예민하다"라는 의미는 "구별하여 느끼는 능력이 높다"라는 것에 가까운 것 같다.

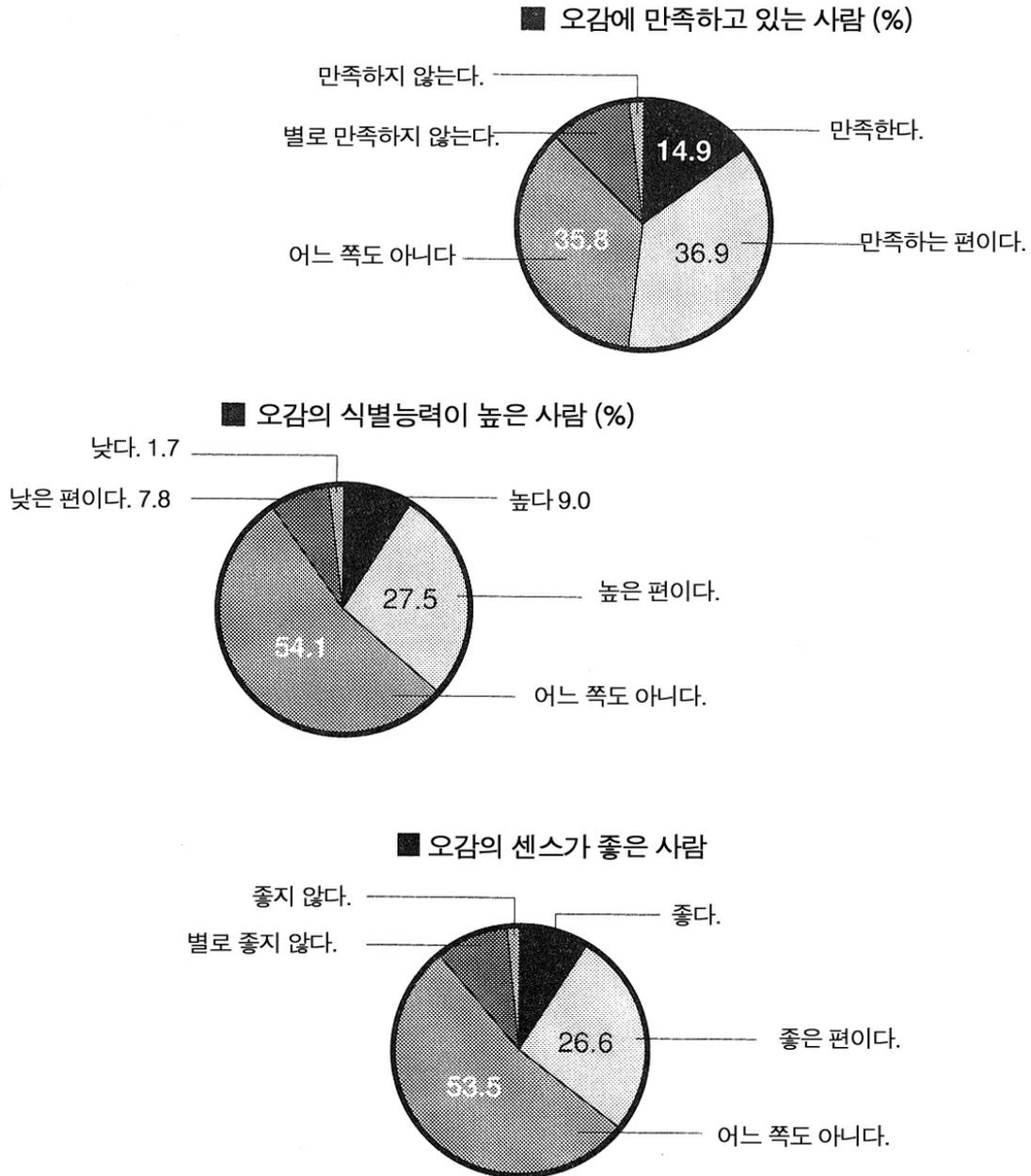


그림 3.2.3 오감에 대한 인식 2

(3) 오감 레이더 체크

여기까지는 오감 전체를 통틀어 그 경향을 보았으나, 지금부터는 시각, 청각, 촉각, 미각, 촉각의 오감 각각에 대해서 그 관계를 밝혀 보자.

현재 오감 각각에 대해서 사람들이 어떤 평가를 내리고 있는지 "중요도", "표현

도", "쾌감도", "인상도"라는 네 가지 측면에서 보자.

우선 오감 각각의 중요도에 대해서는 어떤가. "오감 중에서 가장 없어서는 안되는 것은 어떤 것이냐"라고 직접적인 질문을 해보았다.(그림 3.2.4)

결과를 보면, 가장 높은 것이 시각으로 84%였다. 8 할 이상의 사람이 시각의 중요성을 인식하고 있었다. 이 숫자는 세간에서 자주 언급되는 "정보의 8 할 이상은 시각에서 얻어진다"라고 하는 것과 기이하게도 일치하고 있다. 그 다음에 없어서는 안되는 것은 미각이지만, 이것은 8%로 1 할에도 못 미친다. 청각은 5%, 촉각은 2%, 취각은 1%의 순서이지만, 시각에 비하면 상당히 낮은 평가이다.

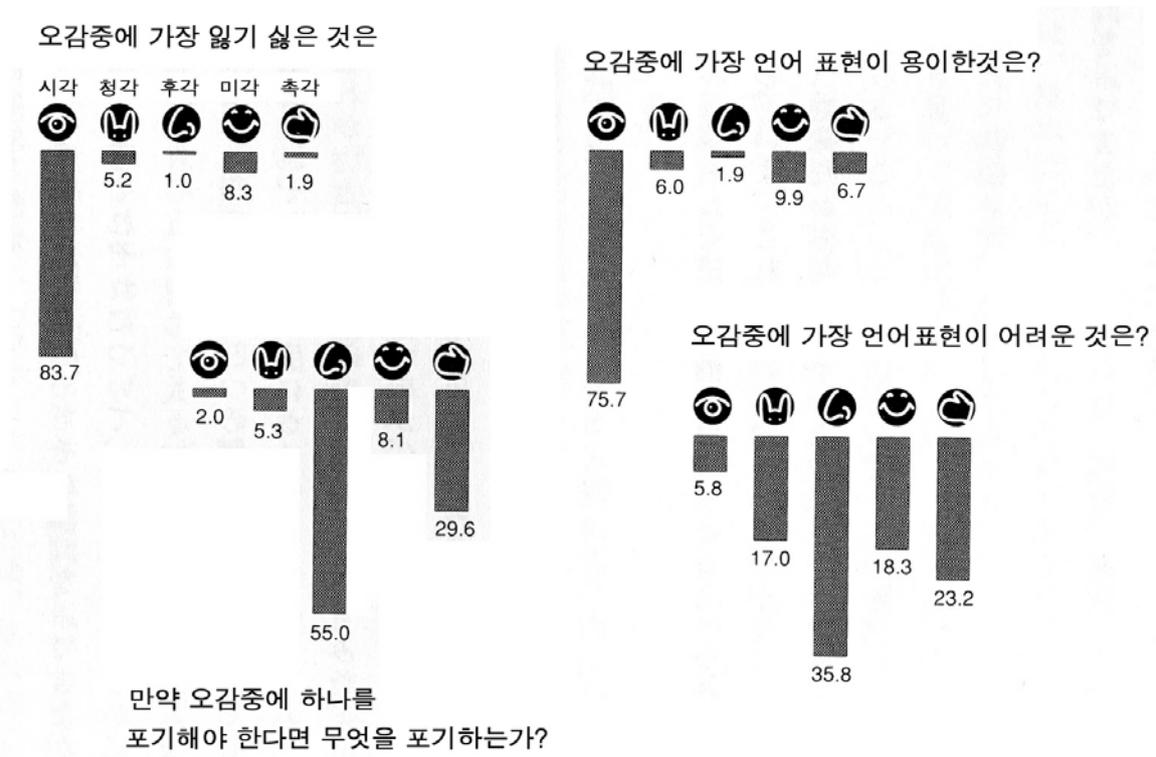


그림 3.2.4 오감에 대한 인식 3

한편, 반대로 "만약 잃게 된다고 한다면, 어떤 것을 선택할 것인가"라는 질문에는 취각이 55%, 촉각이 30%로, 원시적인 감각이 상위에 올랐다.

오감으로 느낀 것을 말로 표현하는 것에 대해서는 어떠할까. "눈으로 본 것", "귀로 들은 소리", "코로 맡은 냄새", "먹은 맛", "손으로 느끼고, 피부로 느낌"에 대해서 "느낀 것을 다른 사람에게 말로 가장 정확하게 전달되는 것은 어떤 것인가?" 또는 "전달하기 어려운 것은 무엇인가"라는 질문을 해보았다.

결과는 가장 전달하기 쉬운 것은 시각, 가장 전달하기 어려운 것은 취각이었다. 특히, "말로 전달하기 쉬운 것"과 "오감 중에서 없어서는 안되는 것"과의 평가는

매우 유사하였다.

없어서는 안된다는 의미는 언어에 의해 감각이 공유될 수 있는 커뮤니케이션 수단으로서의 중요성이 큰 요소로 작용하고 있는지도 모른다.

오감에 수반된 쾌락에 대해서는 어떠할까. "보니까 좋다", "들으니 좋다", "말으니 좋다", "먹으니 좋다", "느끼니 좋다"라는 오감에서 얻은 쾌락 중에서 어떤 것을 가장 사치스럽게 느끼는가를 물어보았다. 또 다른 사람으로부터 오감에 대해서 "무슨 무슨 감각이 예민하네"라는 말을 들으면 가장 기분이 좋은 것은 어떤 것이기도 물었다.

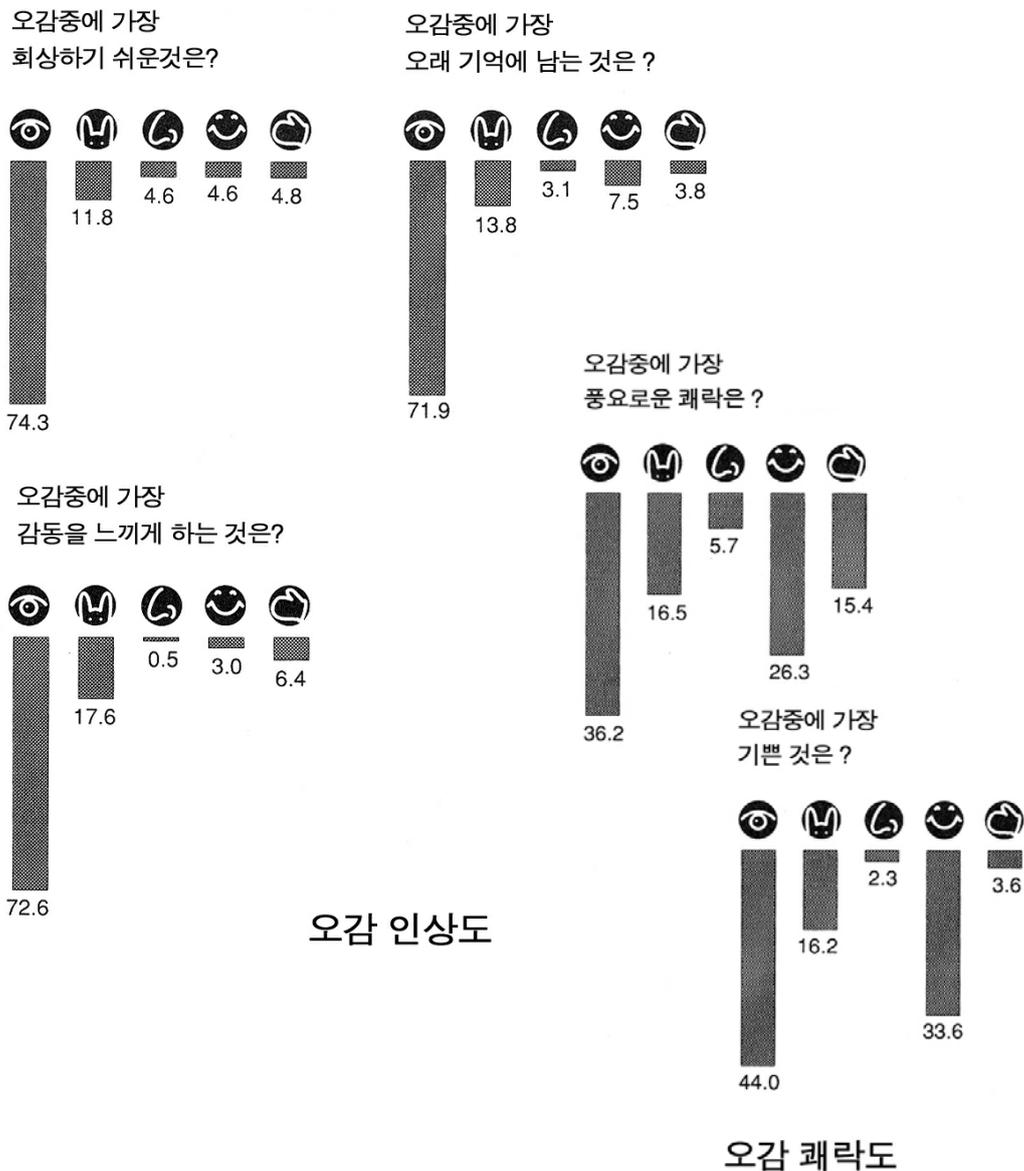


그림 3.2.5 오감에 대한 인식 4

결과를 보면, 이 두가지 평가는 유사한 경향을 보였다. 자기가 사치스럽다고 여기는 쾌락과 다른 사람으로부터 칭찬을 받고 싶은 감각이 일치하는 것이다. 결국 "먹어서 기분 좋은 것"이 가장 사치스럽다고 느끼는 사람은 "미각이 예민하군요"라는 말을 들으면 제일 기분이 좋다는 것이다. 이는 어떤 감각을 일상 속에서 중요하게 여기는가라고도 볼 수 있다. 이 결과는 없어서는 안되는 감각의 순위와도 일치한다. 생활에 있어서 오감의 평가 순위를 매긴다면 "시각-미각-청각" 그리고 약간 떨어져서 "촉각-취각"의 순서가 된다. (그림 3.2.5)

마지막으로는 오감과 기억, 인상과의 관계이다. "오감 가운데서 가장 오래 기억에 남는 것", "가장 기억을 되살려 주는 것", "가장 감동을 느끼는 것" 이 세 가지에 대해서 물어보았다. 어느 것을 물어도 시각이라는 답한 것이 7 할 이상을 점하여, 여기서도 시각의 우위성은 변함이 없었다. 그리고 제 2위는 모두 청각이었다.

오감이란 일상 생활 중에서 의식되지 않는 것이다. 돌연 이런 식으로 오감에 대해서 물으면 평가가 극단적이 되어서 실제 느끼는 것 이상으로 큰 차이가 나게 나타나는 것인지도 모른다. 그러나 그런 것을 감안하더라도 현상에 있어서 시각에의 평가가 높은 것은 절대적이다. 오감에 있어서 "시각의 제국"은 아직은 건재한다고 여겨진다.

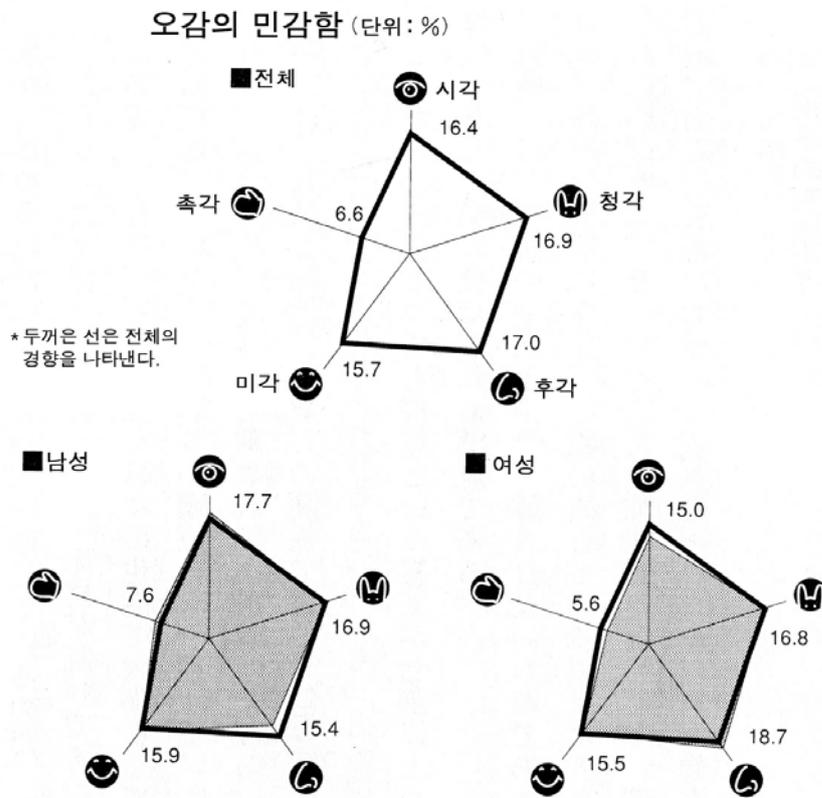


그림 3.2.6 오감의 예민함

(4) 예민함의 오감

오감의 예민함은 각 감각마다 어떻게 다른 것일까? 성별, 연령별의 경향을 중심으로 살펴보자.(그림 3.2.6)

시각, 청각, 촉각, 미각, 후각, 각각에 대해서 "예민한 편"이라고 대답한 사람에게 의해서 레이다 차트를 작성하였다. 전체 숫자에 대해서는 전술했던 것처럼 촉각만 낮고, 나머지 4 감의 차는 거의 없었다. 오감의 예민함을 모양으로 나타내면 정오각형의 왼쪽 위의 일부가 주저앉은 것이 된다. 이것이 현재의 예민함의 "오감형"이다.

남녀별로 보자. 남성이 여성보다 우월한 것은 시각, 촉각, 미각, 청각이었다. 여성이 우월한 것은 촉각 뿐이었다. 그렇지만 미각과 청각은 거의 차이가 없었다. 또 "예민함" 이외의 식별능력, 센스 등을 남녀별로 보면, 남성이 우월한 것은 시각과 청각이었고, 여성이 우월한 것은 미각과 촉각이었다. 이 외에 상대적인 오감의 비교, 예민하고 싶은 욕구 등을 가미한다면, 후천적인 변화가 크다고 하는 시각과 청각은 남성이, 본능적인 미각과 촉각은 여성이 우위라는 것이 된다. "시청각 남자 대 미촉각 여자"다. 다시 한번 특징지운다면, "귀는 남자, 코는 여자"다. 이는 오감에 대한 남녀의 중요도 차이이다.

다음은 연령별의 특징을 보자(그림 3.2.7) 우선 오감 중 어떤 것을 들더라도 전체 평균 이하로 처지는 것이 삼십대이다. 남성은 일 때문에, 여성은 애 키우느라고 시간적, 경제적으로 여유가 없는 때라서 오감을 갈고 닦을 여유가 없는지도 모른다. 이에 반해 오감 중 어떤 것을 봐도 전체 평균보다 높은 것이 50 대이다. 그들은 여러 가지 경험이 축적되었기 때문에 모른다 모른다 하면서도 오감의 학습을 해왔다. 아이들은 자립하고 시간적 경제적인 여유도 생겼다.

그래서 오감의 생리적인 쇠퇴는 아직 느껴지지 않았다. 이런 조건의 50 대 중에는 오감이 예민한 사람들이 많았다. "오감"의 전형은 바로 "50 대"였다.

그렇다면 "예민함"에 있어서 오감 각각은 어떤 관계에 있는 것일까?

각 감각의 예민함의 상관관계를 구해 보았다. 가장 높은 것이 미각과 촉각으로 0.424, 다음으로 미각과 청각이 0.403, 시각과 촉각이 0.333, 미각과 후각이 0.316 이었다. 주목할 것은 촉각이 다른 4 감과의 상관관계가 높다는 것이다. 촉각이 예민한 사람은 오감이 예민한 사람이라고 할 수 있다.

연령별 오감별 민감함

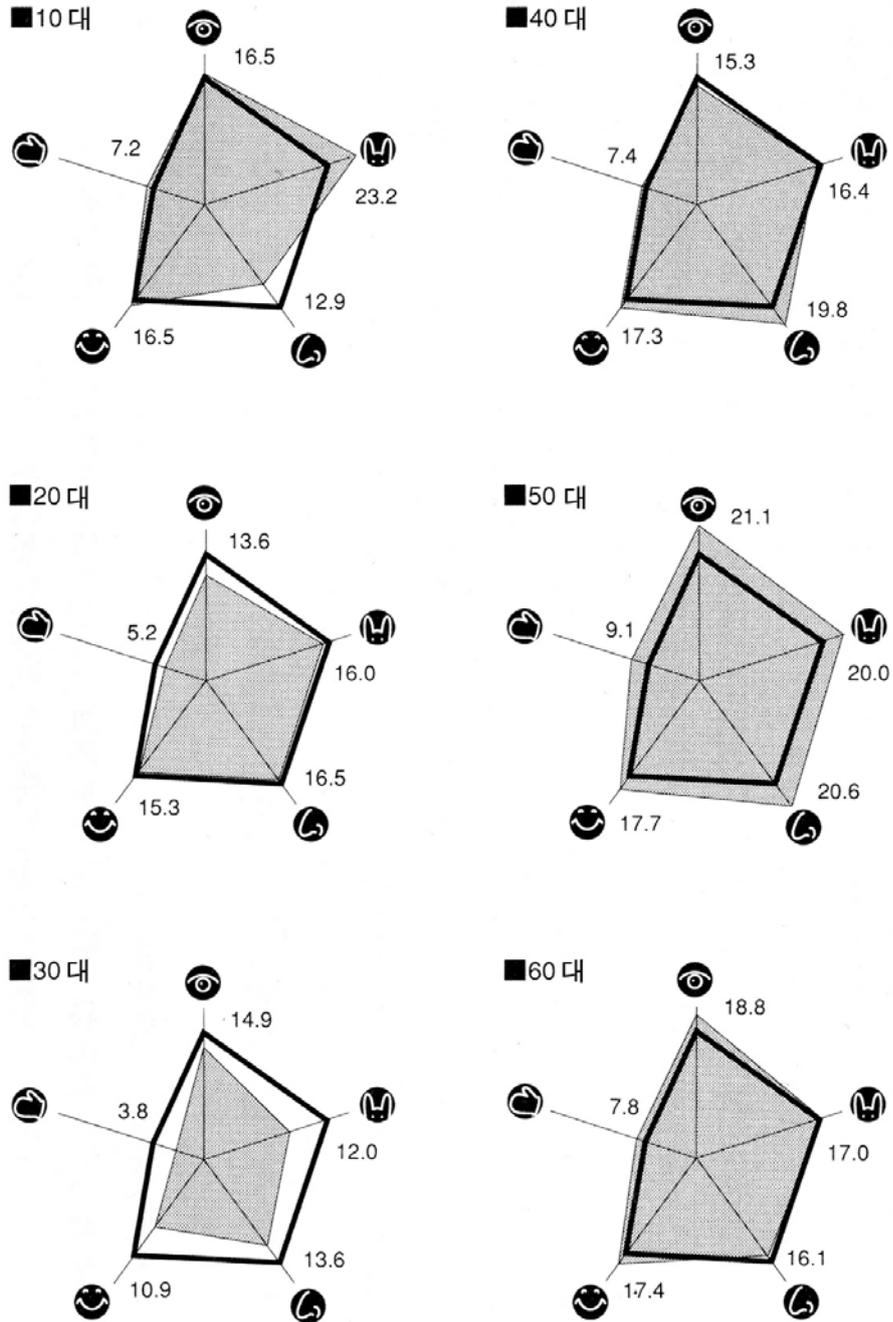


그림 3.2.7 연령별 오감의 민감도

(5) 오감과 뽕 *1

• [뽕]척도의 유효성

오감이 예민하다면 "뽕"을 중시할 수 있다는 것은 전술했으나, 여기서는 구체적으로 "뽕"이란 어떤 것인가를 고찰해 보자.

오감 각각에 대해서 뽕간 색, 모양, 소리, 향기와 악취, 맛, 손과 피부로 느낌을 구체적으로 20 가지씩 물어 보았다. 상세히는 다음 장 이하를 참조하기를 바라며, 뽕간 것으로서 톱(Top)에 오른 색은 "빨간 색", 모양은 "원형", 소리는 "피아노음", 냄새는 "카레", 맛은 "신맛", 손으로 느낀 것은 "미끈미끈함"이었다.

여기서 "뽕값다"라고 판단되는 것은 " 좋음/나쁨"과 " 좋아함/싫어함"과는 어떻게 다른 것일까? 예를 들어 120 개의 구체적인 항목을 "뽕"이 높은 순서에 따라서 " 좋음", " 좋아함"과의 관계를 보면 " 좋음"과 " 좋아함"은 매우 비슷한 패턴을 나타내지만, "뽕"만 다른 것이 확연히 드러난다. 더욱이 "(품질이) 좋음", " 좋아함", "뽕"의 관계를 상관계수로 보면, 가장 높은 것은 " 좋음"과 " 좋아함"이 0.707 이고, 그 다음이 " 좋아함"과 "뽕"으로 0.334, 가장 낮은 것이 " 좋음"과 "뽕"으로 0.291 이었다. 여기서도 " 좋음"과 " 좋아함"의 관계는 깊고, "뽕"의 독립성을 확인할 수 있다.

" 좋고 나쁨"에서 " 좋아하거나 싫어함"으로 판단 기준이 옮겨간다고 볼 수 있지만, 두 가지 평가의 차이는 의외로 작았다. 이에 비해 "뽕"의 기준은 " 좋음". " 좋아함"과는 분명히 달랐다. 지금까지와는 달리 새로운 척도로서의 "뽕"의 유효성이 입증된 것이다.

• [뽕]에 대한 평가

판단기준으로서의 "뽕"에 대해서 살펴보자. 척도로서 " 좋음", " 좋아함", "뽕"의 차이는 분명하지 않다. 그렇다면 시간이 지나서 색, 모양, 소리, 냄새, 맛, 손이나 피부로 느낌에 대해서 "뽕감/아님", " 좋아함/싫어함", " 좋음/나쁨" 중 어떤 판단을 중요하게 여길까? 각 판단기준의 중시도를 알아보았다.

그림 3.2.8 을 보기 바란다. 전체적으로 보면 "색"에서 "손으로 느낌"까지 " 좋아함/싫어함"이라는 판단을 중요하게 여기는 사람이 많다. 다음은 "뽕", 그리고 " 좋음/나쁨"의 순서이다. 유일한 예외는 "색"으로, 여기서만은 " 좋아하거나 싫어함"보다 "뽕"의 정도가 높았다. 또 중요하게 여기는 판단기준을 보면, " 좋아함/싫어함"을 중요시하는 부류가 4 할이고, "뽕"을 중요시하는 부류가 3 할, " 좋음/나쁨"을 중요시하는 부류가 2 할이었다.

다음으로 "뽕"의 변화에 주목하라. "뽕"을 중요하게 여기는 퍼센테이지가 높은 순

서로 열거하자면, "색", "맛", "소리", "모양", "손이나 피부로 느낌", "냄새" 순이다. 시각, 미각, 청각과 같이 생활 속의 중요성이 높은 감각은 "뽕"을 중요시하는 퍼센터 이치가 높은 것을 알 수 있다. 반대로 촉각, 취각과 같이 원시적인 것, 감각으로서 성숙하지 않은 것의 "뽕"의 중시도는 낮다.

연령별로는 어떨까? (그림 3.2.9) "색"에서 "손으로 느낌"까지 연령별로 " 좋음", " 좋아함", "뽕"의 중시도를 살펴보자. 각각 얼핏보면 다른 변화를 보이고 있는 것 같지만, 몇가지의 공통점이 발견된다. "좋아함/싫어함"이라는 판단을 중요시하는 사람은 연령이 높을수록 감소하였다. 반대로 늘어나는 것은 " 좋음/나쁨"이라는 판단이었다. 이 전형적인 패턴이 "소리"와 "손이나 피부로 느낌"에 있었다.

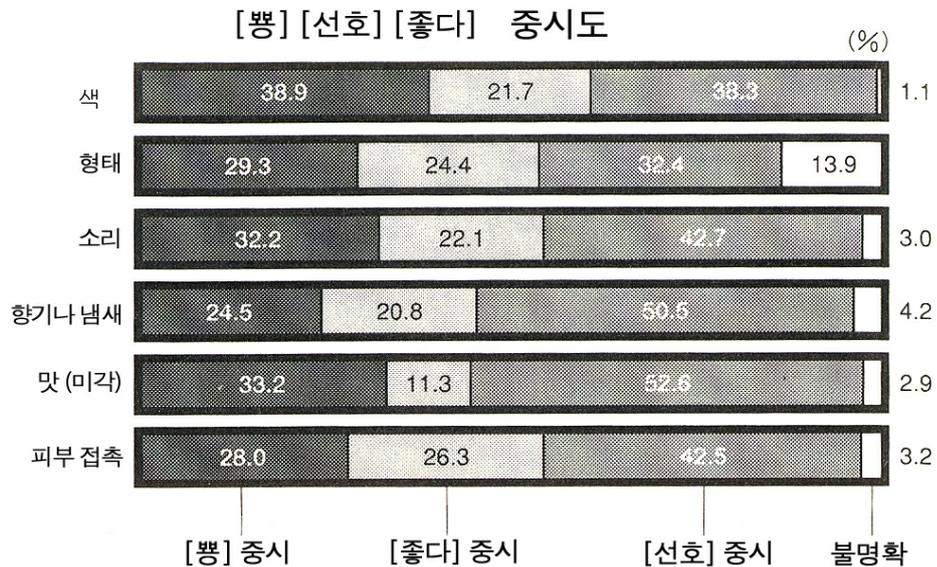
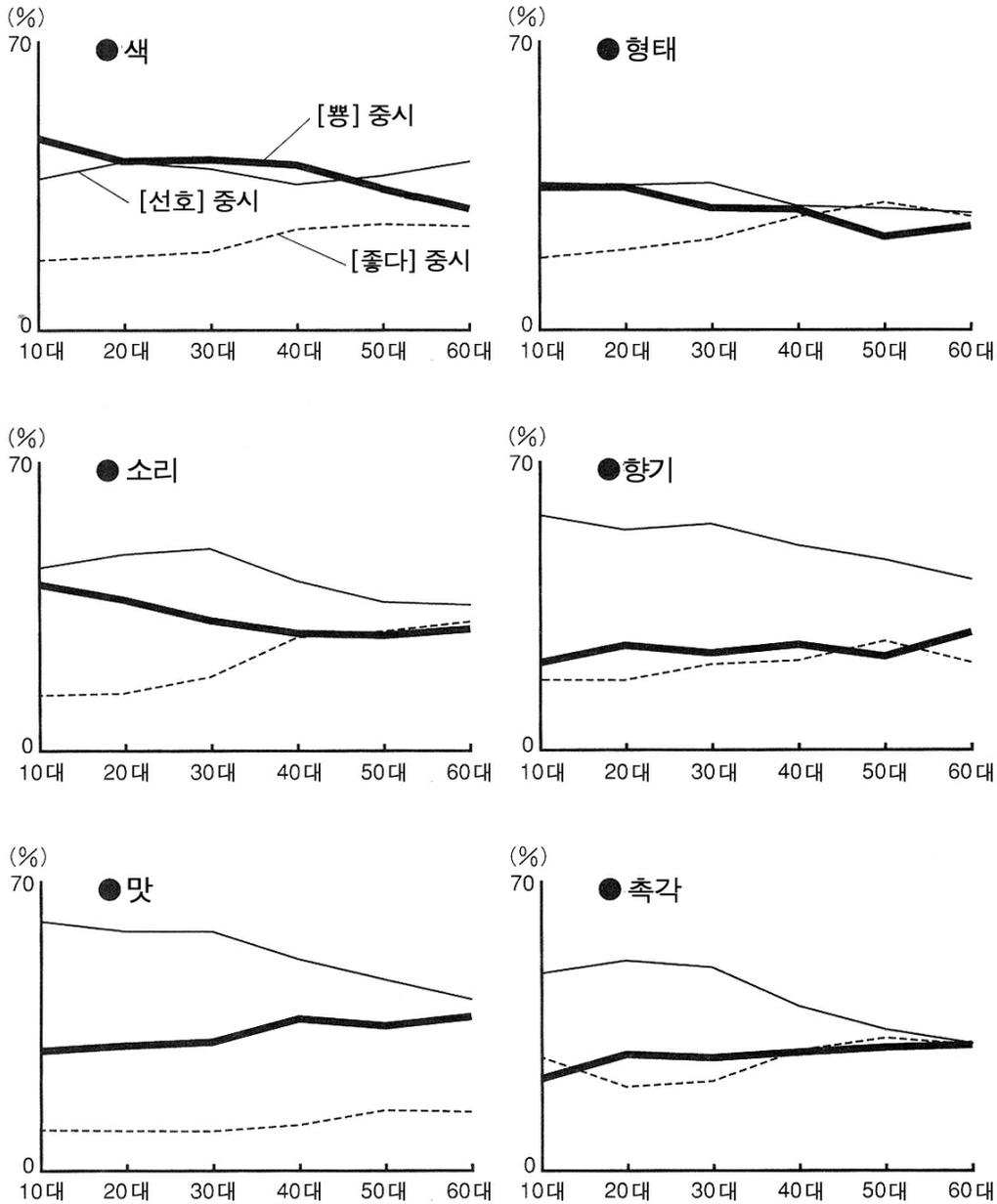


그림 3.2.8 [뽕], [선호], [좋다]의 중시도

또 "뽕"에 대해서는 두가지의 패턴이었다. "색", "모양", "소리"에서처럼 연령이 올라갈수록 "뽕"을 중요시하는 사람이 감소하는 패턴과, "냄새", "맛", "손이나 피부로 느낌"에서 처럼 서서히이긴 하지만 증가하는 패턴이다. 전자는 감각을 예민하게 하기 위한 학습을 의식적으로 행하는 것이 많아서 그러한 것이고, 후자는 일상 생활 중에서 무의식적으로 감각이 예민해진 것이다.

그렇다면 소비 측면의 "뽕"에 대해서는 어떠할까? 지금까지는 일상생활에 있어서 중요하게 여긴 판단기준에 대해서 살펴보았다. 그럼 그것들이 통합되어서 실제로 상품을 구입할 때 중요하게 여기는 것은 어떤 것일까? '보통 물건을 살 때 "뽕 감/아님"이라는 감각으로 판단해서 결정되는 것이 많다', '일반적으로 생각하고, 좋다 나쁘다라고 하는 이성으로 판단해서 결정되는 것이 많다', '좋아한다 싫어한다고

하는 자기의 기호로 판단해서 결정되는 것이 많다'는 세 가지의 패턴 중에서 어떤 것이 가장 많은가를 물어보았다.



[좋다] [선호] [뽕]의 연령대별 중시도

그림 3.2.9 [뽕], [선호], [좋다]의 연령대별 중시도

결과를 보면, "좋아함/싫어함"의 판단으로 구입하는 사람이 가장 많아서 55%로 반수를 넘어섰다. 감성의 시대를 체험했던 현재의 일본인은 그 반수 이상이 "좋아함/싫어함" 소비를 한다고 분류되었다. 그 다음으로 높은 것이 "뽕" 소비인데, 24%

로 약 4명 중 1명꼴이었다. 가장 낮은 것이 "좋음/나쁨" 소비로 21%였다.

또 연령별로 보면 "좋아함/싫어함" 소비는 10대에 다소 높으나 대개 안정되어 있었다. "뽕" 소비는 연령이 높아질수록 낮아지고, 반대로 "좋음/나쁨" 소비는 상승해갔다. 그래서 40대가 "뽕"과 "좋음/나쁨" 판단의 교차점이 되었다.

- 오감에 의한 [뽕]의 시대적 요구

이상의 조사 결과에서 결론을 도출해보자. 다음 페이지의 그림 3.2.10은 오감도 가설을 조사 데이터에 의해 명확하게 만든 것이다.

물건을 구입하거나 서비스를 이용했던 실 체험, 정보에 의한 의사체험 어느 경우에도 경험이 있는 사람 쪽에 오감이 예민한 사람이 많았다. 오감의 예민함은 선천적인 것이라는 의견이 있으나, 결과를 보면 학습 경험이 영향을 주는 것이 밝혀졌다. 영향도(影響度)라는 것은 실 체험 쪽이 의사체험보다 높았지만, 어쨌든 "배워서 예민해지는 것이 오감"이었다.

또 오감이 예민한 사람은 둔한 사람에 비해서 식별 능력, 센스 모두 매우 높았다. 오감의 예민함을 구성하는 요인으로는 식별 능력, 센스가 관계 있다는 것이 밝혀졌다. 또 예민함의 영향도는 식별 능력쪽이 센스보다 높았다.

따라서 오감이 예민한 사람은 일상생활에 있어서 어떠한 판단과 기준을 중요하게 여기는 것일까? 한가지는 "감각적으로 뽕감/아님"이라고 했던 "뽕" 판단의 중시였다. 또 한가지는 경험으로 다져진 "자기나름대로 뽕가는 것/그렇지 않은 것"이라는 독자적인 기준을 보유하는 것이었다.

이런 판단기준을 지닌 오감이 예민한 사람은 소비의 경우에 있어서도 "뽕"을 중시한다.

"자기 기준"을 지니고 "뽕"을 중시하는 것에서 생겨난 "뽕" 소비이다.

그 결과 "뽕"을 의식한 "오감형 상품"이나 "오감형 서비스"가 앞으로 주목 받을 것이다.

오감 인간들이 만들어낸 "뽕시대"가 도래했다.

이하 장에서는 이런 조사 결과를 근거로 하여 오감 각각에 대해서 상세하게 그 내용을 살펴보겠다.

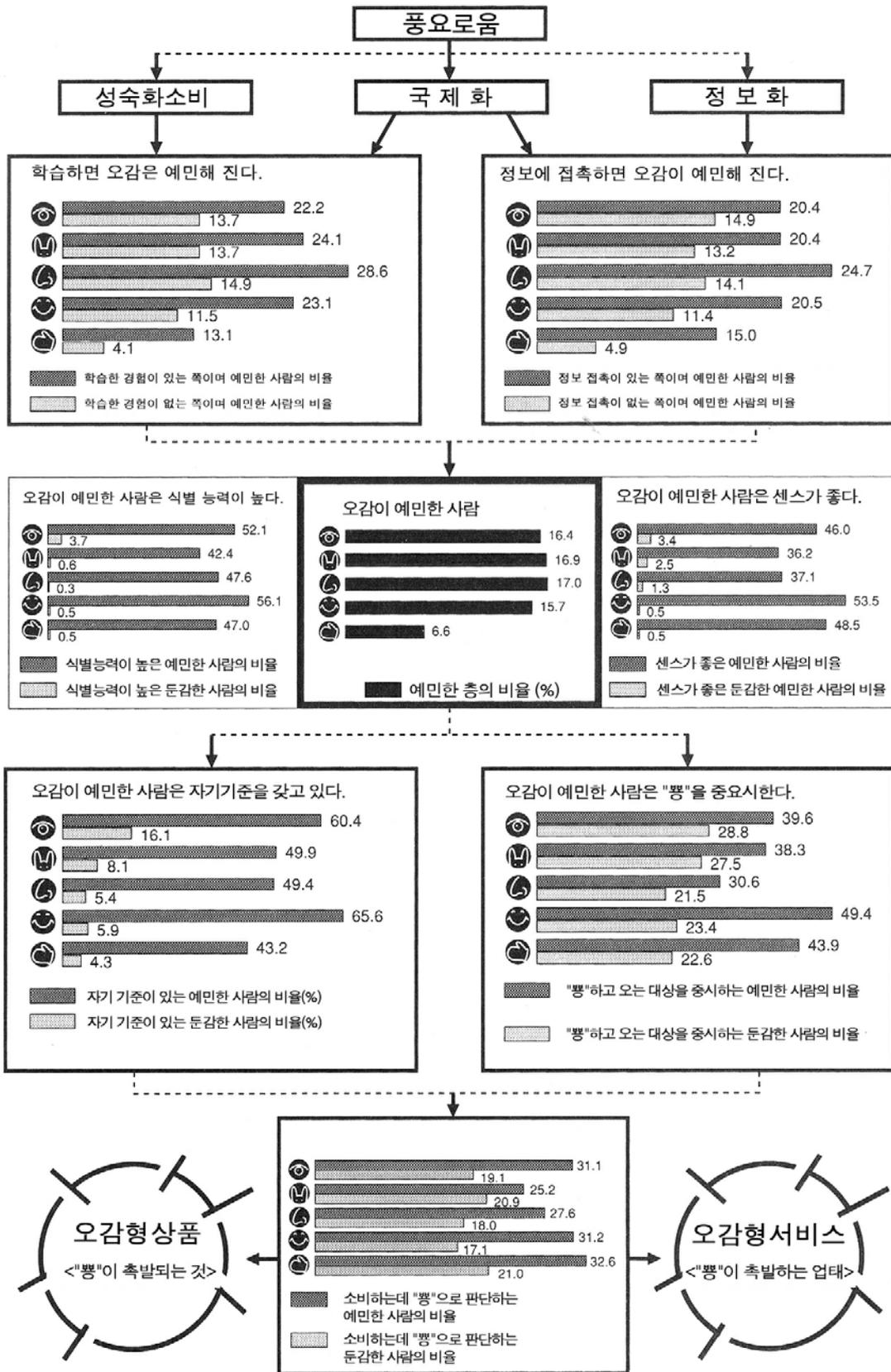


그림 3.2.10 오감에 의한 [뽕]의 시대적 요구

(6) 촉각 • 촉감

촉각은 오감 중에서 가장 원시적인 것이라고 불리우고 있다. 시각, 청각과 달리, 손이 닿는 범위의 정보처리밖에 할 수 없기 때문이다. 영상과 소리는 정보로서 분석하고 재현하는 것이 쉽지만, 감촉, 질감이라는 것은 정보화하기 어렵다. 그것은 어떤 것이 손이나 피부에 닿는 것을 확실하게 사람에게 전하는 공통언어를 우리가 지니고 있지 않다는 것에도 나타난다. 온도, 무게는 수치화 될 수 있어도 질감을 공학적으로 분석하는 것은 어렵다.

일상생활에 있어서도 우리들은 손이나 피부로 닿는 것을 의식하지 않는다. 손이나 피부를 통해 느끼고 있는 것 인지가 의식화되지 않는다. "지금 무엇을 보고, 듣고, 무엇을 판단하고 있는가?"는 항상 머리 속에 있지만, "지금 닿고 있는 것"에의 평가는 잊고 있는 경우가 많다. 그렇지만 그렇기 때문에 촉각은 중요하지 않다는 것은 아닐 것이다.

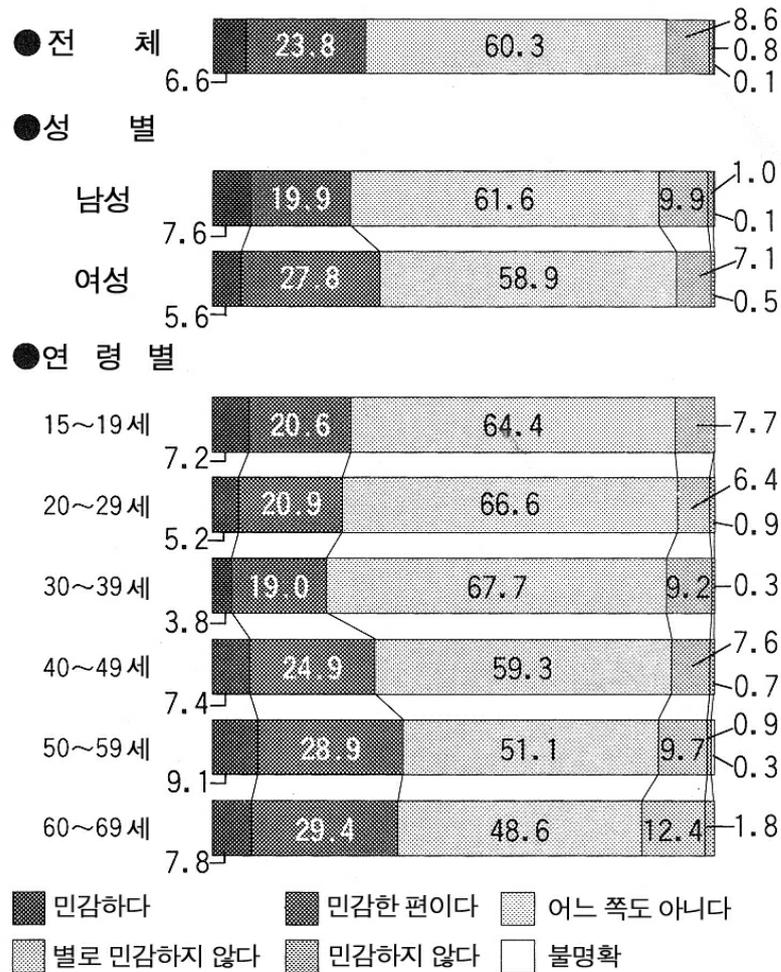


그림 3.2.11 촉감의 감도

촉각은 무의식 속에서 인간에게 작용한다. 예를 들어 호텔에 묵을 때를 생각해 보자. 우선 인테리어가 눈을 즐겁게 하고, 백그라운드 뮤직이 마음을 즐겁게 한다. 그러나 그것만이 아니다. 타올이나 시트의 감촉, 침대나 의자의 감촉.....사람은 무의식적으로 그 호텔과 접촉한다. 그래서 그것이 그곳이 좋은지 나쁜지에 연관되기도 한다. 어떤 인테리어 코디네이터가 인터뷰에서 이런 말을 했다.

"촉각이란 가장 사치스런 것이라고 생각한다. 옷을 보면, 최초에는 색이나 디자인 뿐이었지만, 지금은 캐시미어가 인기인 것은 촉각에 얽매이는 사람이 증가하고 있기 때문이 아닌가 한다. 촉각은 어쩌면 가장 쾌/불쾌에 밀착된 것은 아닐까."

분명히 하얀 목재 카운터, 가죽 소파, 실크 속옷 등 감촉이 제품의 품질이나 고급감을 결정하는 것은 많다. 막연한 개인적인 감각, 그러나 무의식적으로 제품의 질을 추정하는 감각, 그것이 촉각일 것이다. 여기서는 사람들의 촉각에의 자각, 여러 가지 감촉에의 평가, 그리고 촉각을 통해서 얻어지는 쾌락에 대해 깊이 살펴보고자 한다.

- 감각의 예민함의 최후의 보루는 촉각

촉각이 예민한 층은 조사대상자인 2 천명 중 132 명이였다. 다른 4 감에 비해서 예민한 사람이 가장 적었다. 한편 촉각이 둔한 층도 186 명으로 적어서, 결국 촉각의 예민함에 대해서는 "어느 쪽도 아니다"라는 의식이 높았다. 촉각의 예민함에 대해서 "어느 쪽도 아니다"라고 대답한 사람은 60%로, 오감 중 가장 많았다. (다른 4 감의 예민함의 경우, 어느 쪽도 아니라고 대답한 사람의 비율은 모두 3 할대였다.) 촉각은 생활인 자신이 가장 의식하지 않는 감각이다.

또 "오감 중에서 가장 잃고 싶지 않은 감각은?" 이라는 질문에 대해서 촉각을 꼽은 사람은 2%로, 취각과 함께 매우 낮았다. "만약 오감 중에서 잃는다고 한다면 선택할 감각은?"이라는 질문에 대해서 촉각을 꼽은 사람은 30%로, 취각 다음으로 2 등이였다(그림 2-5). 역시 촉각이라는 감각이 오감 중에서 갖는 지위는 낮다는 얘기다. 그러나 132 명의 촉각이 예민하다는 층 중에서 오감도가 검은띠 (3 개 이상의 감각이 예민하다고 대답했던 사람) 비율은 72%로, 오감 중에서 최대였다.

결국 촉각이 예민한 층이라는 것은 그밖에도 예민한 감각을 많이 지니고 있다는 것이 된다. 촉각이 예민한 층 중에서 오감이 모두 예민하다고 대답했던 사람의 비율은 23%로, 다른 4 감이 예민한 층에 비해서 압도적으로 높았다.

촉각은 무의식적인데다가 우선적으로 느껴지는 감각이 아니기 때문에 촉각만이 예민하다고 대답한 사람은 오감도 레벨에서 꼭대기에 올랐다고 할 수 있을 것이다.

- 촉각에 민감한 사람의 특성

그렇다면, 성별/연령별로 촉각이 예민한 사람들이 어디에 많이 존재하고 있을까 살펴보자.

우선 성별로 큰 격차는 보이지 않는다. "예민한 편"에 대해서는 남성의 예민한 사람 비율(8%)이 여성의 예민한 사람 비율 (6%)를 약간 웃돌고 있지만, "다소 예민한 편"을 포함하면 여성의 비율이 높아진다.

연령별로 보면 30 대를 기저로 하여 젊은 층과 연령이 높은 층에 촉각이 예민한 사람이 많아, 완만한 V 자형의 분포를 그렸다. 이런 경향은 다소 예민한 사람을 포함했을 때에도 똑같아서, 촉각이 예민한 사람들은 노소(老少) 양극에 가까울수록 증가하였다. 또한 이런 경향은 촉각의 예민함을 "식별능력 = 손이나 피부로 질과 소재의 차이를 구분하여 느끼는 능력"과 "센스 = 손이나 피부로 느끼는 취미가 좋음"이라고 분석해서 봐도 같았다.

한편, "예민하지 않다", "그다지 예민하지 않다"는 대답율을 추적하면 연령과 함께 수치가 올라가는 경향이 있고, 그 때문에 40 대부터 60 대까지는 "어느쪽도 아님" 비율이 낮아지는 것이 눈에 띈다. 고령이 될 무렵에 촉각의 예민하고 둔함이 명확해진다고 할 수 있겠다.

그런데 이렇게 촉각이 예민한 사람들에게 공통되는 특징은 무엇일까? 촉각이 예민한 층이 둔한 층보다도 강하게 반응하는 의식, 행동 항목, 또 촉각이 예민한 층이 다른 4 감이 예민한 층보다 강하게 반응하는 항목을 보면 몇 가지 모습이 나타난다.

우선 촉각이 예민한 층은 다른 층에 비해서 "세상은 운보다는 노력이다"라고 생각하는 노력형으로 경쟁 의지가 강한 사람인 듯하다. 살림살이에 대해서는 "집에 물건이 넘친다"라고 느끼고 있으며 "심플하게 사는 방법을 쓴다"는 것에 공감하였다. 생활 다이어트를 원하는 것이 보여진다. 또 소비에 관해서는 "계획적으로 쇼핑하는 때가 많다"라는 대답률이 높아서 현재 "집안일 대행 서비스", "주식등의 재테크"에 돈을 쓰고 있는 율이 다른 층보다 높았다.

촉각이 예민한 층과 "현명한 소비자"라는 말이 일치하는 것으로 보여진다. 정보에 대해서도 "정보는 많으면 많을수록 좋다", "정보를 잘 다루는 편"이라며 정보 핸들링에 자신이 있는 것 같았다. 이상을 통합해보면, 어쩌면 촉각이 예민한 층이란 자기 관리 지향, 생활 관리 지향이 강한 이지적인 프로필을 지닌 주인공이라고 할 수 있을 것이다.

한편 "현재 차에 돈을 쓰고 있다" "앞으로 차에 돈을 쓰고 싶다"는 대답률이 모두

높아서 카 매니아적 측면이 있기도 하고, 물건을 살 때 간간한 성격도 엿보였다. 또한 "하나의 브랜드를 계속 사용한다", "일류 제품이라면 가격이 높은 것을 말한다"라는 가치관도 있었고, 촉각이 예민한 층은 고집에 좌우되는 부류라는 모습을 지니고 있었다.

- 촉각의 예민함의 확대와 생활의 감각화

그러면 촉각이 예민한 층은 앞으로 늘어날까? 우선 촉각의 예민함에 대해서 항상 욕구를 지니고 있는 사람들은 어디에 어느 정도로 존재하고 있는가 알아보았다. 앞으로의 의향에 대해서 전체 수치를 보면, 촉각의 예민함은 "지금 그대로가 좋다"라는 대답이 74%로, 예민함을 향상시키고자 하는 욕구가 없는 사람이 다수였다. 하지만 성별/연령별로 보면, 연령이 젊은 층에 항상 욕구가 높은 사람들이 많이 존재하고 있는 것을 알았다. 예를 들면, 10 대 남성 중 "현재보다 예민해지고 싶다"는 비율은 29%이었고, 20 대 남성은 27%, 20 대 여성에는 26%이었다. 이런 수치는 "현재 그대로가 좋다"는 비율을 웃도는 것은 아니지만, 10 대, 20 대에서는 약 3 할의 사람들이 촉각의 예민함을 원하고 있는 것이다. 직업별 데이터를 보면 학생의 "현재보다 예민해지고 싶다"는 비율 (29%)가 가장 높았고, 다른 층에 비해서 10 대, 20 대가 예민한 촉각을 갖고 싶어하는 것으로 나타났다.

한편, 현재 촉각이 예민한 층과 둔한 층의 앞으로의 욕구를 보면, 역시 "보다 예민해지고 싶다"고 느끼고 있는 것은 촉각이 예민한 층이었다. 현재 촉각이 예민한 층의 35%가 보다 예민해지고 싶다고 대답했다. 그러나 현재 둔한 층에서도 항상 의욕을 지닌 사람들이 존재하였으며, 그 27%는 더 예민해지고 싶다고 대답했다. 앞으로는 현재 예민한 층이 스스로의 촉각을 더 연마하면 그 예민함이 보다 넓은 층에 파급될 것으로 여겨진다.

그렇다면 사람들의 촉각이 예민해지면 소비 스타일과 생활은 어떻게 변화할까? 예민한 층과 둔한 층을 비교하면 자신의 판단기준, 생활에서 중요하게 여기는 촉감, 제품 구입시의 결정요인에 큰 차이가 보여진다. "달는 순간 뿡하고 느낌이 오거나 오지 않는다고 하는 자기만의 판단 기준의 유무", "뿡하는 감각으로 판단하는 손/피부 접촉의 중시도" "제품을 구입할 때 뿡하고 오는 감각으로 결정하는 빈도", 이 모든 항목들에 대해서 예민한 층이 둔한 층보다 높은 수치가 나왔다. 촉각이 예민하다면 사람은 보다 감각적인 삶의 방향으로 흘러갈 것 같다. 촉각의 예민함이 파급하는 것은 삶에 있어서 감각(뿡하고 오는)의 중요성이 높아진 것만은 아니다.

촉각이 예민한 층은 뽕하고 오는 감각을 중요하게 여기고 있다는 것은 알았다. 그러면 뽕하고 오는 감각이라는 것은 손이나 피부에 닿을 때 구체적으로 어떻게 느껴지는 것일까? "까칠까칠" "미끈미끈"이라는 의태어로 표현되는 20 개의 촉각이 각각 어느 정도 뽕하고 오는 것인가, 뽕하고 오지 않는 것인가를 평가해 보았다.

뽕하고 오는 1 위는 "매끌매끌"이었다. 전체 87%의 사람이 뽕하고 온다고 대답하였다. 그리고 최하위는 "평평넙적"이었다. 24%의 사람이 뽕하고 온다고 대답하였다. 결국 정상에서 바닥까지의 6 할의 차이, 이것이 촉각에 있어서 "뽕"의 폭이었다. 우선 "뽕"에 강한 촉감과 약한 촉감의 나뉘미 확인되었다.

그러면 뽕하고 오는 감각 Top 3 를 살펴보자. "매끌매끌" "싸늘한" "반들반들" - 이 셋이 8 할을 점하고 있었다. 매끄럽고 반들반들하면서 저온인 물건이 "뽕"을 부른다. 이미지는 대리석일까 아니면 켈리일까? "싸늘한"과는 반대로 "포근한"이라는 온기를 느끼는 촉감은 17 위로 고전을 면치 못하고 있다. 닿을 때 온도를 느끼게 해주는 제품에 사람들의 "뽕"이 집중되는 시대인지도 모른다. 또 "매끌매끌" "반들반들"이라고 하는 저항감 없이 편평한 촉감이 "까칠까칠" (7 위), "올록볼록" (9 위) "뽕뽕뽕" (10 위) 등 요철 촉감을 누르고 있는 것을 보면, 저항감을 느끼지 않는 촉감이 "뽕"을 부르는 것 같다.

남녀의 뽕이 오는 물건의 차이를 살펴보자. 대체로 어떤 촉감에 대해서도 여성이 뽕이 온다고 대답한 확률이 높지만, 특히 남녀차가 큰 촉감을 꼽는다면, "몽실몽실", "푹신푹신푹", "둥실둥실" "포근한"이다. 남녀의 차이는 어째 솜방석 촉감에의 반응을 나타내는 것인 듯하다. 여성 중에도 이런 촉감에 특히 뽕이 올 수 있는 것은 20 대로, "몽실몽실"이 66%, "푹신푹신푹"이 81%, "둥실둥실"이 85%로 다른 연령에 비해서 높았다. 반대로 작은 차이는 있지만, 남성에게 뽕 우위를 점하는 촉감을 골라보면 "올록볼록", "까칠까칠", "미끈미끈"이었다. 남성은 말하자면 뼈대가 드러나는 것에 더 뽕 반응을 보였다.

20 개의 촉감에 대해서 "좋은 촉감은?" "좋아하는 촉감은?"이라는 평가는 어떻게 나올 것인가? 그리고 "뽕"과 " 좋음", "좋아함"의 평가에는 차이가 있는 것인가?

결과는 20 개의 촉감 모두에 있어서 좋은 촉감이라고 대답했던 사람의 비율과 좋아하는 촉감이라고 대답한 사람의 비율이 일치하였다. (덧붙여서 대상이었던 20 개의 촉감에 대해서 "좋다"측과 "좋아한다"측의 상관계수를 산출하면 0.783 에 달할 정도로 높다.) 결국 손/피부에 닿는 것에 대해서는 (촉감이) 좋은 것 = 좋아하는 것이라는 뜻이다. 촉각이라고 하는 원시적인 감각은 이성과 감성이 미분화한 것인지도 모른다. 그리고 또 한가지 명확해진 것은 뽕하고 온다는 평가축이 "좋다

", "좋아한다"라는 판단과는 전혀 다른 의미를 지닌다는 것이다.

예를 들면 "싸늘한" 같은 것은 "좋은", "좋아하는"의 평가는 낮지만, "뽕"하고 오는 반응은 높다. "포근한"은 좋은 느낌이므로 좋아하지만, 뽕하고 오지는 않는다고 대답한 것이다. 각 촉감마다 "뽕"의 대답률만 보면 다른 평가 수치에서 많이 벗어나고 있기 때문에 "뽕"에는 지금까지의 이성적 평가, 감성적 평가에는 없는 판단이 사용되고 있는 것이라고 말할 수 있을 것이다.

"뽕"의 촉과 "좋은"/"좋아함"의 촉으로 정리해보면, 뽕하고 오는 촉감에는 크게 2개의 그룹이 존재하고 있음을 알 수 있다. "매끌매끌" "반들반들" "사각사각" "동실동실" "푹신푹신푹"은 좋아하기도 하면서 뽕도 오는 그룹이다. 한편 "까칠까칠" "올록볼록" "미끌미끌" "뽕족뽕족" "꺼칠꺼칠" 등은 싫어하지만 뽕이 오는 그룹이다. 예를 들어 "사각사각"과 "까칠까칠"에는 뽕이 온다는 대답률의 차이는 1 할도 되지 않는데, 좋아한다는 대답률은 약 8 할이나 벌어져 있었다. 같은 뽕이 온다는 것에도 "좋아하면서 뽕" 촉감과 "싫어하면서 뽕" 촉감으로 명확하게 나뉘어졌다.

앞서 촉각이 예민하다면 일상생활 중에서 뽕하고 오는 촉감을 중요하게 여기게 된다고 하는 인과 구조에 대해서 서술하였으나, 앞으로는 촉각이 예민한 층이 확대되면 좋아하면서 뽕하고 오는 촉감만이 아니라, 싫어하면서도 뽕하고 오는 촉감이라는 것도 주목받게 되었다고 말할 수 있다. 아마도 지금은 "매끈반질"한 시대지만, 생활의 뽕화(化)가 진전되면 "까칠까칠" "올록볼록"이라는 싫어하는 감각도 생활인의 소비 선택권 내에 들어올지도 모른다.

단위 : %

	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> ■ 남성 □ 여성 </div>	년대별					
		10대	20대	30대	40대	50대	60대
촉각은 안전하게 살아가기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 33.4 42.9 </div>	32.0	35.1	37.2	37.3	39.7	49.1
촉각은보다 합리적으로 효율적으로 살아가기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 16.3 15.0 </div>	16.5	13.4	9.2	19.1	18.0	19.3
촉각은 보다 좋은 인간관계를 만들기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 10.5 10.1 </div>	10.3	8.2	12.5	10.1	12.9	6.9
촉각은 개인적 쾌락을 추구하기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 20.5 17.8 </div>	19.1	26.6	22.8	16.6	14.3	11.9
촉각은 자신의 능력, 재능을 높이기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 7.6 4.8 </div>	11.3	5.4	5.7	4.3	6.9	6.9
촉각은 문화적, 창조적으로 살아남기 위해 필요한것	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 11.6 9.2 </div>	10.8	11.3	12.2	12.1	8.0	6.0

그림 3.2.12 사람에게 있어서 촉각의 의미

- 생활 속에서의 촉각의 의미

촉각의 예민함과 뽕이 오는 촉감을 가지고 연구하였지만, 보다 본질적으로 인간과 관계되는 것은 어떤 것일까? 직접적으로 개인에게 있어서의 촉각의 의미를 알아 보았다(그림 3.2.12)

전체 평균으로 "촉각은 안전하게 살기 위해서 필요한 것"이라는 의견이 38%로 일등이었다. 반대로 "촉각은 자기의 능력, 재능을 높이기 위해서 필요한 것"이라는 의견은 6%로 꼴찌였다. 촉각이라는 것은 인간의 욕구 단계 중에서 자기 실현이라는 고도의 욕구를 지탱하는 것은 아니고, 안전 욕구라는 기본적인 부분에 공헌하는 감각이라고 받아들여지고 있는 것 같다. 이런 경향은 남성보다도 여성에게 강하며, 또 연령이 높을수록 "촉각은 안전한 삶을 위해서 필요하다"라는 대답률이 상승한다. (덧붙여서 60대 여성의 경우, 안전한 삶을 위해서 촉각을 필요하다는 비율은 59%에 달할 정도로 높다) 반대로 자기의 능력, 재능 향상을 위해서, 또 문화적, 창조적인 삶을 위해서 촉각이 필요하다고 여겨지는 것은 여성보다 남성, 그리고 젊은 층이었다. 안전 다음으로 촉각이 공헌하는 것은 개인적인 쾌락의 추구이다. "촉각은 개인적인 쾌락을 추구하기 위해서 필요한 것"이라는 의견은 모두 19%였다. 특히 20대에서 이런 경향이 현저하였다. 20대 남성은 26%, 20대 여성은 27%가 이렇게 대답하였다. 어쨌든 연령이 낮을수록 쾌락과 창조라는 인간의 욕구 단계 중 높은 곳에 촉각이 위치 지워지는 것 같다.

촉각이 예민한 층과 둔한 층의 의식에 차이는 있는 것일까? "촉각은 자기 능력 향상을 위해서 필요하다"라는 항목에의 대답률이 예민한 층은 11%, 둔한 층은 4%였다. 또 "문화적, 창조적인 삶을 위해서 필요하다"라는 항목에의 대답률이 예민한 층은 10%, 둔한 층은 9%였다. 역시 예민한 층쪽이 둔한 층보다도 촉각을 고도의 욕구 충족을 위한 감각으로 여기고 있었다.

- 촉감에 있어서 경도와 온도의 중요성

그런데, 사람들에게 있어서 달아서 기분이 좋은 것은 무엇으로 결정되는 것일까? 그 인자를 재질의 기분 좋음, 형상의 기분 좋음, 온도의 기분 좋음, 경도의 기분 좋음으로 나눠서 각각의 주요도를 물어 보았다. 결과는 재질 --> 경도 --> 온도 --> 형상의 순서로 중요하다는 의견이었다. 각 인자를 "매우 중요하다"라고 대답했던 사람의 비율은 재질이 68%, 경도가 35%, 온도는 31%, 형상이 26%였다. 재질의 기분 좋음은 당연하다고 해도, 경도, 온도 등의 요소도 촉감에 영향을 준다는 것은 간과할 수 없다. 또 성별로 살펴보면, 형상 이외에는 어떠한 인자도 남성보다 여성

이 중요시하고 있었으며, 여성쪽이 촉감 쾌락 인자에 의식적이었다. 촉각이 예민한 층/둔한 층에서는 분명하게 예민한 층이 전체의 쾌락 인자를 중요시하고 있으며, 완전하게 기분이 좋기를 바라고 있는 것을 알 수 있다.

경도와 온도의 기분 좋음에 대해서, 누가 중요시하고 있는 것인지 좀 더 상세하게 살펴보자. 경도의 기분 좋음을 "매우 중요하다"라고 한 비율이 높은 부류를 추출하면, 미혼여성근로자 (43%), 20 대 여성 (42%), 30 대 여성 (40%), 학생 (38%) 등이 뛰어나다. 여대생, 직장여성은 "경도 의식" 부류였다. 한편 온도의 기분 좋음을 "매우 중요하다"라고 한 비율이 높은 부류는 50 대 여성 (38%), 미혼여성근로자 (38%), 30 대 여성 (36%), 전업주부 (36%)이었다. 온도에 관해서도 직장여성, 그리고 미세스가 두드러졌다.

• 부드러움의 촉감

음에도 단음, 화음이 있듯이, 촉감에도 손이나 피부의 촉감 두 개가 조합되어 기분 좋음을 증폭시키는 "화촉(和觸)"이란 것이 있는 것은 아닐까? 예를 들어 사각사각하면서 싸늘한 촉감과 같은 것처럼. 땡하고 오는가 오지 않는가라는 평가 대상이었던 20 개의 촉감에 대해서 기분 좋음이 증폭되는 것은 어떤 것과 어떤 것의 조합일까를 선택해보았다. 다음은 그 쾌적 조합 순위를 기록한 것이다.

- 1 위 : "포근한"과 "둥실둥실" (18.5%)
- 2 위 : "푹신푹신"과 "둥실둥실" (9.7%)
- 3 위 : "포근한"과 "푹신푹신" (8.3%)
- 4 위 : "매끌매끌"과 "반들반들" (7.5%)
- 5 위 : "매끌매끌"과 "사각사각" (6.7%)

보면 알 수 있겠지만, 어떤 수치도 낮고, 2 할을 넘어 집중되는 조합은 없었다. 결국 화촉의 좋음은 확산되고 있다는 것이었다. 또 상위에 랭크된 조합을 보면, 부드러움 플러스 부드러움의 패턴이 두드러진다. 사람들은 슈퍼 소프트한 촉감을 기대하고 있는 것 같았다.

그런데, 20×20 의 촉감 조합수는 $[(20 \times 20 - 20) \div 2] = 190$ 이다. 이 190 개의 경우의 수 중에 아무도 택하지 않는 것이 있다. (다시 말해 대답률 0%의 조합. 예를 들어 "싸늘하면서도" "까칠까칠"한 촉감을 기분이 좋다고 한 사람은 한 사람도 없었다.) 우선 전체적으로 보면, 190 개의 조합 중에서 대답이 있었던 것이 95 개, 빈 칸(대답이 없었던 것)이 95 개로, 대답의 유무가 딱 반분된다는 결과다.

이것을 성별, 연령별로 보면, 남성에서는 20 대, 30 대, 여성에서는 20 대에서 대

답했던 조합수가 많은 것을 알 수 있다. 즉 다른 층에 비해서 빈 칸이 적었다. 이는 남성 20 대, 30 대가 보다 많은 촉감 조합을 수용할 수 있는 층이라는 것을 나타내고 있는 것이다. 수비 범위가 넓다고 말해도 좋다. 반대로 남성에서 보면 50 대와 60 대, 여성에서 보면 10 대와 30 대의 빈 칸수가 많고, 기분 좋은 조합이 집중되어 있다. 수비 범위가 좁은 것이다. 따라서 전체 연령을 통틀어서 말한다면 남성이 화촉의 폭이 넓고, 여성이 동일한 화촉에 집중되어 있다는 것이다.

• 촉각과 거촉증(拒觸症) 조사 결과

남녀 20 명에게 "만져보고 (촉감이 좋아서) 구입한 물건", 그리고 "지금 달고 싶지 않아서 촉각 개선을 바라는 것"을 물어 보았더니 다음과 같은 대답을 하였다.

만져보고 구입한 물건

- 고양이, 친칠라골드:고양이도 털의 질에 개성이 있어서 각각 다르다.(여성 30 세)
- 머플러 : 여성용 머플러의 경우에 "아아 이런 걸 하면 기분이 좋아지겠네"라는 생각을 하는 적이 많다. 부럽다.(남 31 세)
- 샤프펜슬 : 고무로 만든 것은 플라스틱보다 빠는 느낌이 좋다. 별거 아니지만 깊은 뜻임.(여성 31 세)
- 차 핸들 : 이전에 탔던 차는 핸들이 마음에 들지 않아서 핸들만 따로 사서 바꿨다. 레자 터치였다. 레자 가운데에 고무가 박혀 있어서 쿠션감이 있다. 손가락 하나로 돌리는 것이 좋다.(남성 31 세)
- 전화기 구입할 때 : 디자인 이상으로 푸쉬 버튼의 터치가 마음에 들었다.(여성 35 세)
- 수트케이스 : 그림이 경질 고무로 되어 있다. 손에 착 달라 붙는다. 모든 기능이 만족스러워도 그림이 플라스틱이면 사지 않는다. 땀 흘릴 때 잡으면 기분이 나쁘니까.(남성 42 세)

달기 싫은 물건

- 일체형 욕조 :열전도율이 너무 좋아서 부드러운 느낌이었으면 한다.(여성 28 세)
- 슈퍼에서 파는 신선식품이 담겨있는 발포 스티로 툐 : 부딪칠 때 나는 소리도 크다./ 신문지 : 그것도 화학성유로 세탁해서 탈수기에서 뿜아낸 것 같은 촉감이 싫다.(여성 30 세)/ 젖은 머리카락.(여성 30 세)
- 문고리 : 생활 속에 자주 닿는 것인데도 진보하지 않는다.(남성 31 세)
- 사람이 앉았던 뒤의 의자랑 눌린 카펫트 (남성 35 세)
- CD 케이스 : 역시 종이가 좋다.(여성 35 세)
- 구두의 촉감이 나쁘다기 보다 땅을 밟는 감촉이 변했으면 좋겠다.(남성 37 세)

제 3 절 촉각 • 촉감 지향형 제품 개발을 위한 형용사 척도 개발

본 연구에서는 사람의 촉각, 촉감을 표현하기에 적합한 형용사를 발굴하여 촉각 (감)지향형 제품개발을 위한 평가 및 감성 측정의 척도로 쓰일 수 있는 형용사 척도 개발을 하고자 하였다. 그러나 일반적으로 형용사 척도 개발 연구는 하나의 별도의 프로젝트로 연구되어도 될 만큼 규모가 큰 연구이다. 본 연구에서는 촉각, 촉감에 관련된 여러 선행연구를 조사한 결과, 최근의 피부감각과 관련한 형용사 척도개발 연구결과를 도입, 촉각, 촉감 형용사 척도개발의 기초 단계의 프로세스를 생략할 수 있었다. 가전제품에서 촉각, 촉감형용사 이외에도 제품은 손으로 잡고 능동적으로 조작해야 하는 만큼 별도로 Tangible 형용사를 추가하여 설문조사와 군집분석을 통해 최종적으로 촉각, 촉감지향 제품개발을 위한 형용사 척도를 개발하였다. 연구 진행 내용을 간추려보면 그림 3.3.1 과 같다.

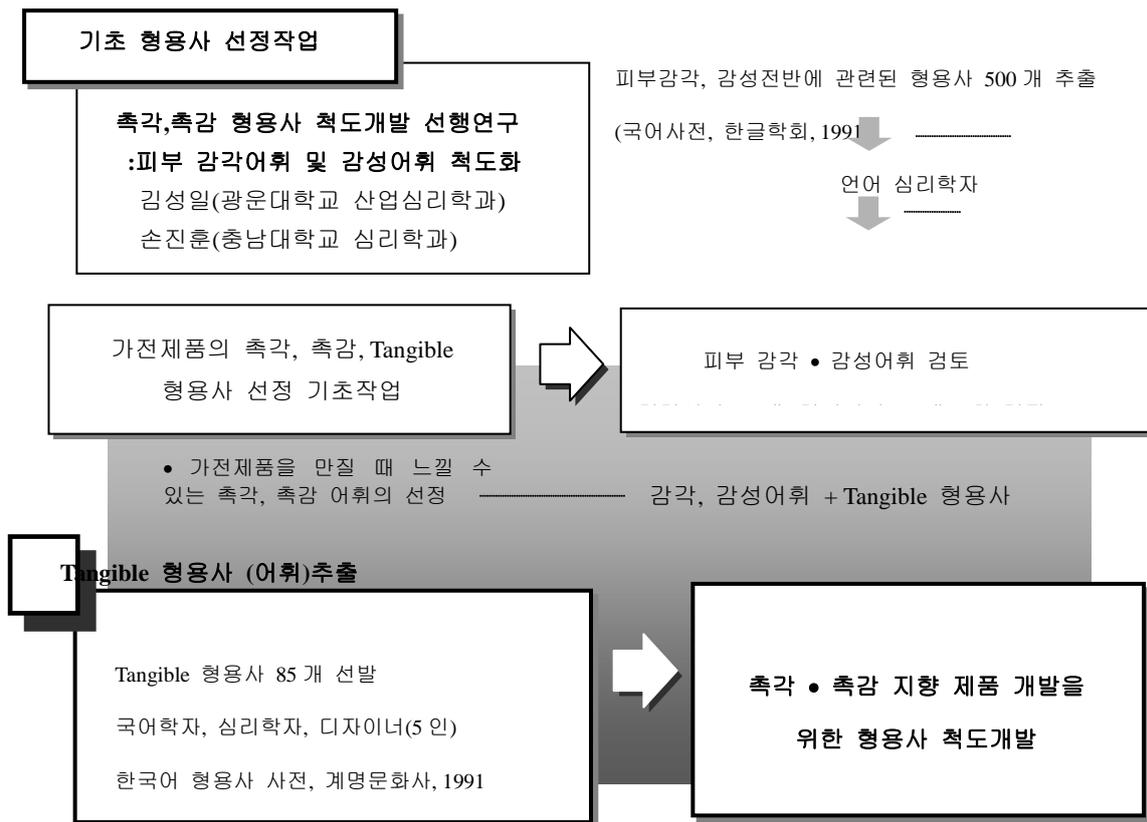


그림 3.3.1 형용사 척도 개발 내용

3.1 촉각관련 감각, 감성, Tangible 어휘의 선정

선행 연구인 [피부감각어휘 및 감성어휘의 척도화]는 다음과 같은 내용으로 구성되어 있다. 이 연구는 감각과 감성을 구분하고 피부감각 및 감성이라는 주관적 심리상태를 기술하는 형용사를 선별하고 이를 토대로 피부감각 및 감성의 심리적 차원 및 척도를 구성하기 위한 연구이다. 여기서 감각이란 일차적인 정보처리 과정으로 외부 자극 정보가 내부 신경계의 신호로 일차적 변환하여 입력되는 과정으로 볼 수 있다. 이에 반해 감성이란 이러한 일차적 변환을 토대로 정보 처리자의 주관적인 해석의 결과 나타나는 심리적 상태라 정의할 수 있다.

감각어휘 및 감성어휘 선별은 국어사전(한글학회, 1991)을 통해 피부감각 및 감성을 기술한다고 생각되는 형용사 500 개를 일차적으로 추출한 후, 감각어휘와 감성어휘로 구분하였다. 감각어휘는 자극의 속성이나 강도의 변화로 인해 나타나는 일차적인 감각의 질이나 상태를 기술하는 어휘로 물리적인 조작이나 측정이 가능하다고 판단되는 형용사를 선별하였다. 감각어휘의 예를 들면, 거칠다, 물렁물렁하다, 부드럽다, 울퉁불퉁하다, 딱딱하다 등이 있다. 반면에 감성어휘는 일차적 피부감각에 대한 주관적 느낌과 종합적인 해석을 기술하는 어휘로 물리적으로 양화(量化)가 힘들다고 판단되는 형용사를 선별하였다. 예를 들면, 편안하다, 고급스럽다, 섹시하다, 상쾌하다 등이 감성어휘에 해당된다. 이렇게 추출된 500 개의 형용사를 4 명의 평가자가 피부감각과의 관련성 정도, 일상적으로 자주 사용되는 정도, 및 어근의 유사성 정도의 기준에 맞추어 검토하였다. 검토 결과 평가자중 3 인 이상이 적절하다고 판단한 감각어휘 60 개와 감성어휘 162 개를 선정하였다. 그 후, 선정된 각각의 형용사의 적절성의 설문을 통해 최종적으로 감각어휘 31 개와 감성어휘 66 개를 선별하였다.

본 연구에서는 이러한 위의 선행연구의 결과로 얻게 된 감각어휘와 감성어휘 이외에 가전제품을 대상으로 하므로 손으로 잡고 능동적으로 조작할 때 표현되는 Tangible 형용사를 별도로 선정하였다.

한국어 형용사 사전(계명 문화사, 1991)에서 6명(국어학자, 심리학자, 디자인분야 3 인)로 구성된 평가자들에 의해 여러 차례의 피부감각과의 관련성, 사용정도, 유사성 등의 기준에 의한 평가과정을 통해 85 개의 Tangible 형용사를 선정하였다.

3.2 촉각, 촉감, Tangible 형용사 선정 방법

선행연구 결과를 참고로 추출해낸 30 개의 촉각어휘(표 3.31), 66 개의 촉감어휘(표 3.3.2)와 85 개의 Tangible 어휘(표 3.3.3)는 사람의 촉각각 전체를 포괄적으로 다루고 있는 만큼, 그 범위가 넓어 실제 제품개발 시에 평가척도로 쓰일 경우, 평가 결과가 흩어질 가능성이 있으므로 가전제품을 대상으로 범위를 한정하여 각각의 어휘를 선정하는 것이 평가척도로서 유효한 결과를 낼 수 있다.

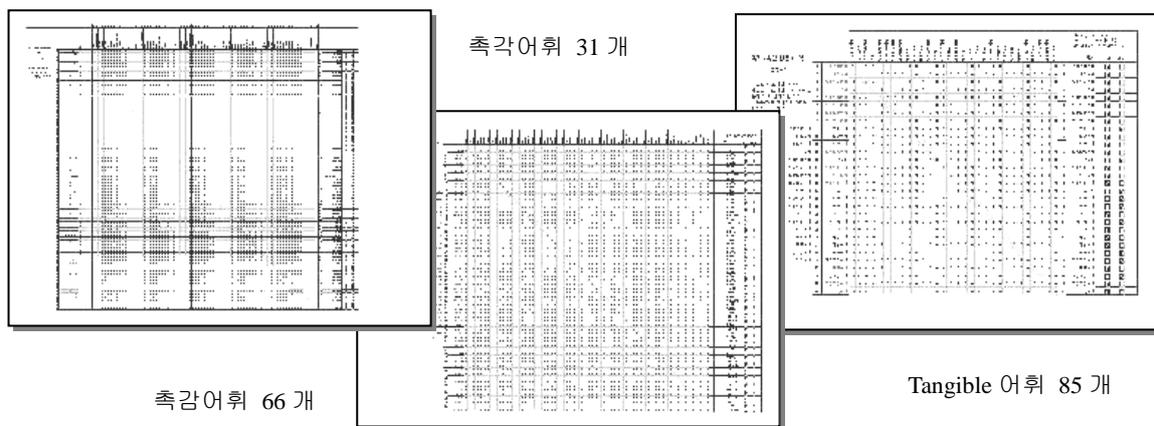


그림 3.3.2 촉각, 촉감, Tangible 어휘의 군집분석을 위한 설문지

그림 3.3.2 와 같이, 군집분석*2 을 위해 각각의 어휘 간의 행렬표(설문지)를 만들고 각 어휘 간에 관계가 「있다」, 「없다」 를 0, 1 로 표기하여 이를 토대로 어휘 간의 거리를 유클리디안 거리(Euclidean Distances)로 구하여 월드 군집법 (Ward's Method)을 사용하였다. 또한 군집분석에서 사용한 자료를 이용하여 다차원 분석도 이루어졌다. 각각의 어휘별로 군집이 이루어 질 경우, 그 군집의 대표어휘로 쓰일 수 있는 어휘를 추출하는 작업을 하게 되는데 그 때 참고가 될 수 있도록 각 어휘들에 대한 가전제품과의 관련성에 대해 3 점 척도로 평가하도록 하였다.

위의 설문은 디자인 전공학생(한국기술교육대학교)20 명, 심리학 전공학생(성균관대학교 심리학과) 30 명의 50 명을 대상으로 하였는데 실제 일반적인 설문방법으로 보았을 때 인원수는 적으나, 제품을 디자인하는 디자인 전공학생과 어휘력과 인간심리를 잘 파악할 수 있다고 여겨지는 심리학 전공의 학생을 조사 대상으로 하여 일반 불특정 다수의 응답자를 대상으로 할 때보다 정확한 판단을 기대할 수 있었다.

촉각 촉각 행동시 척도 감각 어휘	가전제품에서의 촉각행동(행동)을 수반할 수 있는 행동 (단다, 단다, 단다)																			
	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다	단다
단다	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
촉각촉각	<input checked="" type="checkbox"/>																			

촉각, 촉감의 영용사 적도 <감각어휘>		
까칠까칠하다	딱딱하다	무척무척하다
깔끄럽다	말랑말랑하다	날카롭다
오돌오돌하다	투르다	팽팽하다
굽다	야들야들하다	탱탱하다
만질만질하다	부드럽다	끈끈하다
미끌미끌하다	보들보들하다	찢찢하다
만질만질하다	연하다	단단하다
포송포송하다	촉촉하다	복슬복슬하다
뻗뻗하다	눅눅하다	쪼글쪼글하다
단단하다	건조하다	맛맛하다

표 3.3.1 감각어휘- 30 개 촉각 형용사

2) 촉감 어휘

촉감어휘에 대한 군집분석 결과가 그림 3.3.5 에 덴드로그램(Dendrogram)으로 나타나 있다. 분석 결과, 촉감어휘 역시 긍정적인 촉감 군집과 부정적인 촉감 군집으로 크게 구분되었다. 긍정적인 촉감은 다시 편안함, 쾌적함, 견고함, 고급스러움 등의 하위 군집으로 세분화 되며, 부정적인 감성은 불쾌감, 낡은 느낌, 낯설음 등의 하위 군집으로 세분화 되었다(그림 3.3.8).

3) Tangible 어휘

Tangible 어휘에 대한 군집분석 결과가 그림 3.3.6 에 덴드로그램(Dendrogram)으로 제시되었다. 분석 결과, Tangible 어휘와 크게 표면질감을 나타내는 평면적 촉감각 군집과 손으로 물체를 쥐었을 때 느낄 수 있는 입체적 촉감각 군집으로 크게 구분되었다. 평면감각군집은 다시 하드(Hard)감과 소프트(Soft)감으로 나뉘었고, 입체 감각군집은 매스(Mass)감 및 크기감의 대(對)가 되는 형용사 군으로 양분되었다. 하드감에는 거침, 뻣뻣함, 꼬불꼬불함, 오돌오돌함 등으로 세분화 되며, 소프트감에는 부드러움, 매끄러움, 말랑말랑함 등이 있다. 입체 감각군집은 크기, 길이, 높이, 무게, 모양새, 두께 등의 입체적 표현에 동원되는 형용사 어휘들로 이루어져있다.(그림 3.3.9)

족각, 촉감의 형용사 척도 <감성어휘>		
낮설다	아늑하다	흥족하다
새롭다	잔잔하다	튼튼하다
독특하다	온화하다	건고하다
희한하다	포근하다	야무지다
색다르다	쾌적하다	반약하다
근사하다	차분하다	허전하다
왕홀하다	투박하다	툭탁하다
고급스럽다	평범하다	따갑다
이상하다	수수하다	따뜻하다
깔끔하다	촌스럽다	메마르다
깨끗하다	허름하다	인상적이다
산뜻하다	쇼킹하다	차갑다
상쾌하다	섬뜩하다	담스럽다
싱그럽다	싸땃싸땃하다	흥성하다
신선하다	지원하다	진숙하다
청결하다	저늘하다	넓다
불결하다	자연스럽다	색시하다
시저분하다	단조롭다	순하다
직척하다	칭그럽다	정교하다
구질구질하다	불쾌하다	부자연스럽다
편안하다	찜찜하다	천박하다
은은하다	꺼림칙하다	불규칙하다

표 3.3.2 감성어휘 - 66 개의 촉감 형용사

촉각, 촉감의 형용사 척도 <Tangible 어휘>		
가달프다	딱딱하다	보드럽다
가느다랄다	투겁다/얇다	보들보들/야들야들
가느스름하다	투루뚱실하다	볼뚱볼뚱하다
가늘다	투텅다(투툼하다)	뽀송뽀송하다
가볍다	투툼하다	뽀족하다
가뿐하다	툭그스렵다	부드럽다
가칠가칠하다/꺼칠꺼칠하다	툭글넙적하다	푹푹푹하다
까칠까칠하다	툭글툭글하다	삐뚤삐뚤하다
까칠까칠하다	푹그랄다	삐죽삐죽하다
간질간질하다	툼성툼성하다	야들야들하다
거칠다	말랑말랑하다	얇다/투겁다
거칠거칠하다	망강말강하다	알팍하다
건고하다	매끄럽다	오글오글하다
건안하다(단단하고 질기다)	매끈매끈하다	오돌오돌하다
꼬불꼬불하다	맨둥맨둥하다	오동둥하다
곱다	몽둑하다	우물투물하다
구불구불하다	루디다	울뚱울뚱하다
굽다(가늘다)	물렁물렁하다	울룩불룩하다
굽적굽적하다	물경물경하다	움룩움룩하다
꾸깃꾸깃하다	미끄럽다	찰뚱찰뚱하다
길다랄다	미끈미끈하다	짜릿짜릿하다
길쭉길쭉하다	말말하다	조그랄다
날카롭다/뽀족/예리	만뚱만뚱하다	커다랄다
납작하다	빠탁빠탁하다	코딱지만하다
날쭉날쭉하다	빼죽빼죽하다	크다랄다(
넙적넙적하다	삐뚤하다	툽툽하다
네모만뚱하다	빡빡하다	투박하다
높다랄다	빡빡하다	
높적하자/나즈막하다	보드럽다	

표 3.3.3 85 개의 Tangible 어휘

3.3 최종 촉각, 촉감, Tangible 형용사 선정

촉각, 촉감, Tangible 어휘의 군집분석결과와 가전제품과의 관련성 평가에 의해 각각 촉각-11 개, 촉감-19 개, Tangible-25 개 어휘의 대표형용사를 추출하였다(그림 3.3.7-9). 선발된 형용사 척도는 다음 표 3.3.4 와 같다.

촉각(감) 지향형 제품 개발을 위한 형용사 척도		
촉각 형용사	촉감 형용사	Tangible 형용사
겉끄럽다	새롭다	가늘다
건조하다	단조롭다	얇다
날카롭다	자연스럽다	가볍다
딱딱하다	차분하다	길다랗다
탱탱하다	따뜻하다	높다랗다
부드럽다	편안하다	조그맣다
말랑말랑하다	산뜻하다	커다랗다
반질반질하다	쾌적하다	딱딱하다
촉촉하다	튼튼하다	반듯반듯하다
끈끈하다	탐스럽다	납작하다
밋밋하다	고급스럽다	두툼하다
	빈약하다	둥글둥글하다
	둔탁하다	통통하다
	투박하다	까칠까칠하다
	따갑다	뻑뻑하다
	차갑다	짜릿짜릿하다
	짜릿짜릿하다	등성등성하다
	불규칙하다	꼬불꼬불하다
	부자연스럽다	뾰족하다
		울룩불룩하다
		오돌오돌하다
		보드럽다
		야들야들하다
		매끄럽다
		말랑말랑하다

표 3.3.4 최종 선정된 형용사 척도 리스트

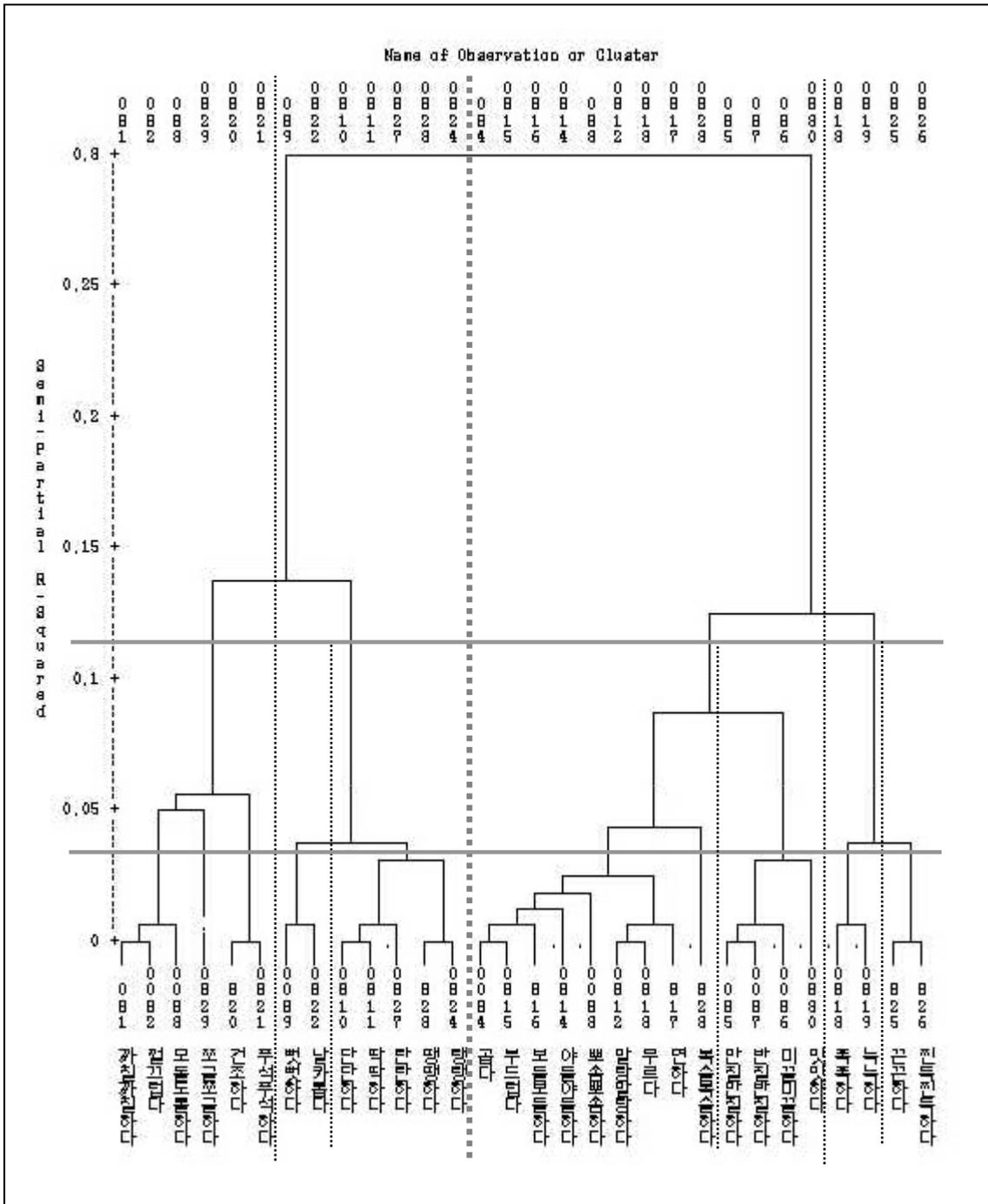


그림 3.3.4 촉각 행동사 군집분석 덴드로그램

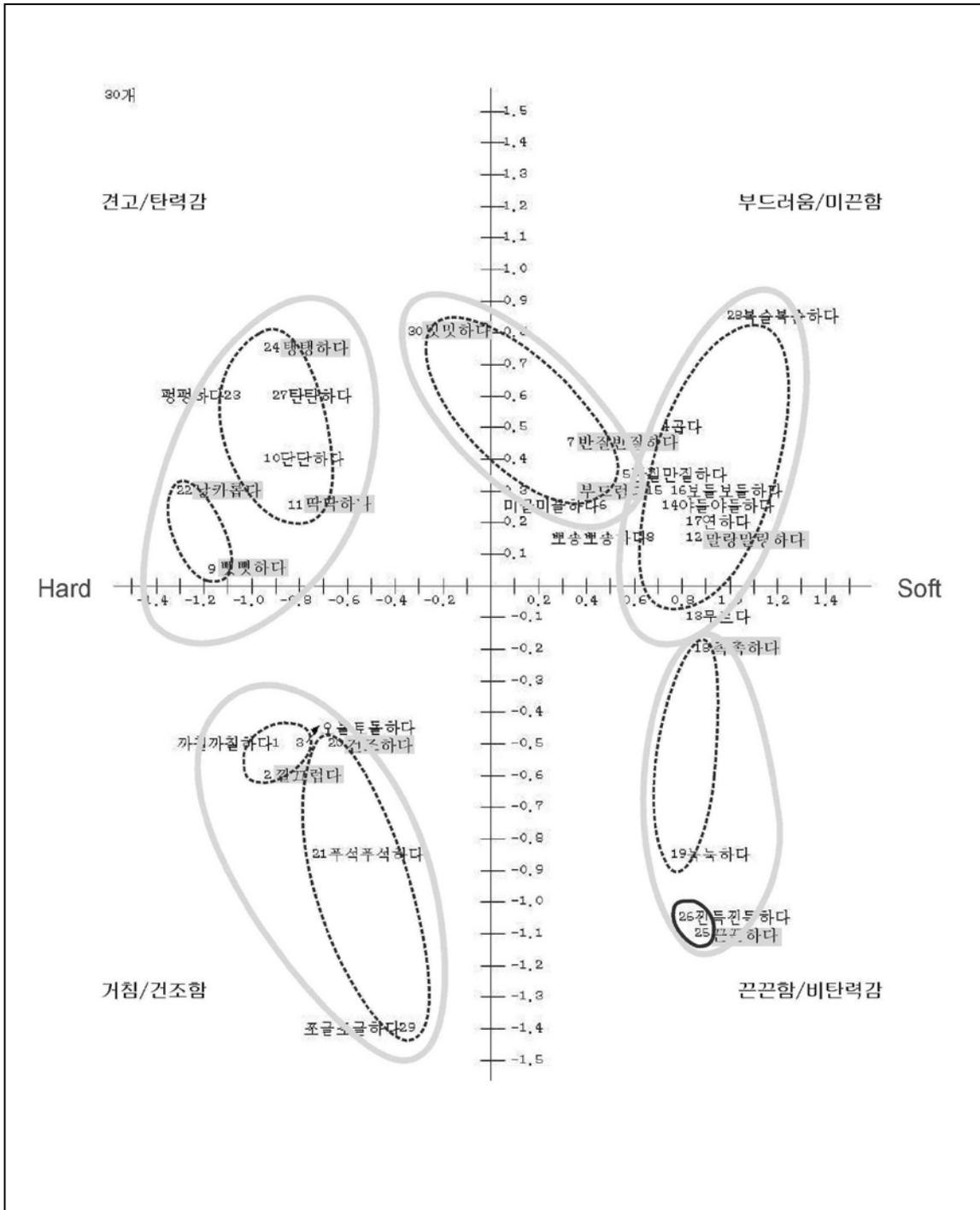


그림 3.3.7 촉각 형용사 어휘의 다차원 분석에 의한 그룹핑

*1 : [뽕] 은, 일본어로 [ピン]이라는 느낌의 표현을 번역한 말이다. [ピン]은 일반적으로 논리적인 사고과정을 거치지 않고 순간적으로 “팟”하고 떠올리는 직관적인 사고를 표현할 때 쓰인다.

*2 : 군집 분석 (Cluster Analysis)

많은 객체(Object)들을 일정한 속성에 따라 몇 개의 군집(Cluster)으로 분류하여, 같은 군집에 속한 객체들의 유사성과 서로 다른 군집에 속한 객체간의 상이성을 규명하고자 하는 통계분석법이다.

6.3 촉각 관련 기초 연구 및 데이터베이스 모델 개발

사용자 인지능력 향상과 제품 사용성 확대를 위한
직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 방안 연구

촉각 관련 기초 연구 및 데이터베이스 모델 개발

연구주관기관 : 한국예술종합학교
산업자원부

사용자 인지능력 향상과 제품 사용성 확대를 위한
직관적 사용자 인터페이스 디자인 개발 및 실용화 방안 연구

촉각 관련 기초 연구 및 데이터베이스 모델 개발

< 설문유형 >

■ A타입	■ B타입	■ C타입
DI	DI	DI
PE	PE	IE-A
VR	VR	IE-B
IE-A		IE-C
IE-B		
IE-C		

설문 분석 결과 보기

(N)

그림 3.6.10 데이터베이스 입력화면 1

DI-1 귀하의 신상에 관한 질문입니다. 해당하는 곳을 클릭해 주시기 바랍니다.

성 별

남 자 여 자

연 령

15세 이하	<input type="radio"/>	40~44세	<input type="radio"/>
15~19세	<input type="radio"/>	45~49세	<input type="radio"/>
20~24세	<input type="radio"/>	50~54세	<input type="radio"/>
25~29세	<input type="radio"/>	55~59세	<input type="radio"/>
30~34세	<input type="radio"/>	60~64세	<input type="radio"/>
35~39세	<input type="radio"/>	65세 이상	<input type="radio"/>

(N)

DI-2 귀하의 신상에 관한 질문입니다. 해당하는 곳을 클릭해 주시기 바랍니다.

학 령

중졸이하	<input type="radio"/>	대졸	<input type="radio"/>
고졸	<input type="radio"/>	대학원이상	<input type="radio"/>

직 업

전문직	<input type="radio"/>	주부	<input type="radio"/>
사무직	<input type="radio"/>	학생	<input type="radio"/>
서비스직	<input type="radio"/>	기타	<input type="radio"/>

경제수준

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
상	중	하

(N)

그림 3.6.11 데이터베이스 입력화면 2

미-3 귀하의 제품사용 여부에 관한 질문입니다. 해당하는 곳을 클릭해 주시기 바랍니다.

사용하고 있는 가전제품

TV VCR HAND PHONE
 AUDIO 에어컨 전자렌지
 세탁기

(N)

PE-1 귀하가 사용하는 제품에 관한 질문입니다. 해당막대를 클릭해 주십시오. 1/5

귀하가 사용하는 제품 중에 TV, VCR, AUDIO에 관한 질문입니다.
해당되는 막대(BAR)를 클릭해 주십시오.

■ 가격 대

TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	저	중	고
VCR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	저	중	고
AUDIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	저	중	고

(N)

그림 3.6.12 데이터베이스 입력화면 3

PE-2 귀하가 사용하는 제품에 관한 질문입니다. 해당막대를 클릭해 주십시오. 2/5

■ 기 능 성

TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
VCR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
AUDIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다

■ 디 자 인

TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
VCR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
AUDIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다

(N)

PE-3 귀하가 사용하는 제품에 관한 질문입니다. 해당막대를 클릭해 주십시오. 3/5

■ 서 비 스

TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
VCR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
AUDIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다

■ 사 용 편 의 성

TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
VCR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다
AUDIO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	나쁘다	보통이다	아주좋다

NEXT

그림 3.6.13 데이터베이스 입력화면 4

PE-4 귀하가 사용하는 제품에 관한 질문입니다. 해당버튼을 클릭해 주십시오. 4/5

■ 얼마나 자주 사용하십니까?

TV	VCR	AUDIO
<input type="radio"/> 매일	<input type="radio"/> 매일	<input type="radio"/> 매일
<input type="radio"/> 2일에 한번	<input type="radio"/> 2일에 한번	<input type="radio"/> 2일에 한번
<input type="radio"/> 4일에 한번	<input type="radio"/> 4일에 한번	<input type="radio"/> 4일에 한번
<input type="radio"/> 일주일에 한번	<input type="radio"/> 일주일에 한번	<input type="radio"/> 일주일에 한번
<input type="radio"/> 한달에 두번	<input type="radio"/> 한달에 두번	<input type="radio"/> 한달에 두번
<input type="radio"/> 기타	<input type="radio"/> 기타	<input type="radio"/> 기타

NEXT

PE-5 귀하가 사용하는 제품에 관한 질문입니다. 해당버튼을 클릭해 주십시오. 5/5

■ 한번(하루) 사용시 몇 시간 정도 사용하십니까? (시간/1일)

TV	VCR	AUDIO
<input type="radio"/> 30분 미만	<input type="radio"/> 30분 미만	<input type="radio"/> 30분 미만
<input type="radio"/> 30분~1시간	<input type="radio"/> 30분~1시간	<input type="radio"/> 30분~1시간
<input type="radio"/> 1시간~1시간 30분	<input type="radio"/> 1시간~1시간 30분	<input type="radio"/> 1시간~1시간 30분
<input type="radio"/> 1시간 30분~2시간	<input type="radio"/> 1시간 30분~2시간	<input type="radio"/> 1시간 30분~2시간
<input type="radio"/> 2시간~3시간	<input type="radio"/> 2시간~3시간	<input type="radio"/> 2시간~3시간
<input type="radio"/> 3시간~4시간	<input type="radio"/> 3시간~4시간	<input type="radio"/> 3시간~4시간
<input type="radio"/> 4시간~5시간	<input type="radio"/> 4시간~5시간	<input type="radio"/> 4시간~5시간
<input type="radio"/> 5시간~6시간	<input type="radio"/> 5시간~6시간	<input type="radio"/> 5시간~6시간
<input type="radio"/> 6시간 이상	<input type="radio"/> 6시간 이상	<input type="radio"/> 6시간 이상

NEXT

그림 3.6.14 데이터베이스 입력화면 5

VR-1 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 1/10

■ 표 면 질 감 __버튼을 누르거나 만졌을 때 __할 것이다.

전원	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
채널	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
음량	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
재생	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
빨리감기	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
되감기	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
정지	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
일시정지	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				
녹화	거칠다	<input type="text"/>	매끄럽다				

(N)

VR-2 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 2/10

■ 크 기 감 __버튼은 다른 버튼에 비해 __할 것이다.

전원	크다	<input type="text"/>	작다				
채널	크다	<input type="text"/>	작다				
음량	크다	<input type="text"/>	작다				
재생	크다	<input type="text"/>	작다				
빨리감기	크다	<input type="text"/>	작다				
되감기	크다	<input type="text"/>	작다				
정지	크다	<input type="text"/>	작다				
일시정지	크다	<input type="text"/>	작다				
녹화	크다	<input type="text"/>	작다				

(N)

그림 3.6.15 데이터베이스 입력화면 6

VR-3 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 3/10

■ Force Feed back감 __버튼은 누르거나 돌릴 때 다시 제자리로 돌아오려는 힘이 __하다.

전원	강하다	<input type="text"/>	약하다				
채널	강하다	<input type="text"/>	약하다				
음량	강하다	<input type="text"/>	약하다				
재생	강하다	<input type="text"/>	약하다				
블리감기	강하다	<input type="text"/>	약하다				
되감기	강하다	<input type="text"/>	약하다				
정지	강하다	<input type="text"/>	약하다				
일시정지	강하다	<input type="text"/>	약하다				
녹화	강하다	<input type="text"/>	약하다				

(N)

VR-4 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 4/10

■ 사 용 빈 도 __버튼은 다른 버튼들에 비해 기능의 사용빈도가 __하다.

전원	많다	<input type="text"/>	적다				
채널	많다	<input type="text"/>	적다				
음량	많다	<input type="text"/>	적다				
재생	많다	<input type="text"/>	적다				
블리감기	많다	<input type="text"/>	적다				
되감기	많다	<input type="text"/>	적다				
정지	많다	<input type="text"/>	적다				
일시정지	많다	<input type="text"/>	적다				
녹화	많다	<input type="text"/>	적다				

(N)

그림 3.6.16 데이터베이스 입력화면 7

VR-5 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 5/10

■ 깊이 감 __버튼은 누르거나 돌릴 때 눌리는 깊이 혹은 돌려지는 폭이 __하다.

전원	깊다	<input type="text"/>	얕다				
채널	깊다	<input type="text"/>	얕다				
음량	깊다	<input type="text"/>	얕다				
재생	깊다	<input type="text"/>	얕다				
빨리감기	깊다	<input type="text"/>	얕다				
되감기	깊다	<input type="text"/>	얕다				
정지	깊다	<input type="text"/>	얕다				
일시정지	깊다	<input type="text"/>	얕다				
녹화	깊다	<input type="text"/>	얕다				

(N)

VR-6 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 6/10

■ 기능의 중요도 __버튼은 다른 버튼들에 비해 기능의 중요도가 __하다.

전원	크다	<input type="text"/>	작다				
채널	크다	<input type="text"/>	작다				
음량	크다	<input type="text"/>	작다				
재생	크다	<input type="text"/>	작다				
빨리감기	크다	<input type="text"/>	작다				
되감기	크다	<input type="text"/>	작다				
정지	크다	<input type="text"/>	작다				
일시정지	크다	<input type="text"/>	작다				
녹화	크다	<input type="text"/>	작다				

(N)

그림 3.6.17 데이터베이스 입력화면 8

VR-7 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 7/10

다음 기능과 대응이 된다고 생각되는 버튼을 모두 고르시오.

전 원

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

체 널

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

음 량

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

(N)

그림 3.6.18 데이터베이스 입력화면 9

VR-8
귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다.
8/10

다음 기능과 대응이 된다고 생각되는 버튼을 모두 고르시오.

재 생

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

플 리 감 기

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

되 감 기

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

(N)

그림 3.6.19 데이터베이스 입력화면 10

VR-9
귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다.
9/10

다음 기능과 대응이 된다고 생각되는 버튼을 모두 고르시오.

정 지

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

일 시 정 지

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

녹 화

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

(N)

그림 3.6.20 데이터베이스 입력화면 11

VR-10 귀하의 제품 중 VCR Remote Controller에 관한 질문입니다. 10/10

다음 기능과 대응이 된다고 생각되는 버튼을 모두 고르시오.

전 원

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

체 널

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

음 량

<input type="radio"/> 선택	<input type="radio"/> 변환	<input type="radio"/> 증가	<input type="radio"/> 감소
<input type="radio"/> 좌이동	<input type="radio"/> 우이동	<input type="radio"/> 상이동	<input type="radio"/> 하이동
<input type="radio"/> Push	<input type="radio"/> Dial	<input type="radio"/> Toggle	<input type="radio"/> Level

(N)

그림 3.6.21 데이터베이스 입력화면 12

IE-A-1
다음 그림을 보고 해당하는 형용사를 모두 체크하십시오
1/15

왼쪽의 그림을 보고 연상되는 형용사를 모두 체크하십시오.



■ A 타입

<input type="radio"/> 까칠까칠하다	<input type="radio"/> 절끄럽다.	<input type="radio"/> 오돌도돌하다
<input type="radio"/> 만질만질하다	<input type="radio"/> 미끌미끌하다	<input type="radio"/> 반질반질하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 딱딱하다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 아들아들하다	<input type="radio"/> 보들보들하다	<input type="radio"/> 날카롭다
<input type="radio"/> 탄탄하다	<input type="radio"/> 쪼글쪼글하다	<input type="radio"/> 밋밋하다

■ B 타입

<input type="radio"/> 굵다	<input type="radio"/> 두껍다	<input type="radio"/> 폭신하다
<input type="radio"/> 꼬불꼬불하다	<input type="radio"/> 무겁다	<input type="radio"/> 반듯하다
<input type="radio"/> 구불구불하다	<input type="radio"/> 커다랗다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 볼록볼록하다	<input type="radio"/> 두툼하다	<input type="radio"/> 뻑뻑하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 길다랗다	<input type="radio"/> 오돌오돌하다
<input type="radio"/> 울룩볼록하다	<input type="radio"/> 높다랗다	<input type="radio"/> 둥글둥글하다
<input type="radio"/> 잘록잘록하다	<input type="radio"/> 부드럽다	<input type="radio"/> 둥글넓적하다
<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다	<input type="radio"/> 따뜻하다	<input type="radio"/> 꺼끌하다
<input type="radio"/> 뽕족하다		

■ C 타입

<input type="radio"/> 자연스럽다	<input type="radio"/> 잔잔하다	<input type="radio"/> 빈약하다
<input type="radio"/> 단조롭다	<input type="radio"/> 따갑다	<input type="radio"/> 탐스럽다
<input type="radio"/> 고르다	<input type="radio"/> 차분하다	<input type="radio"/> 정교하다
<input type="radio"/> 허전하다	<input type="radio"/> 견고하다	<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다
<input type="radio"/> 낯설다	<input type="radio"/> 고급스럽다	<input type="radio"/> 깨끗하다
<input type="radio"/> 독특하다	<input type="radio"/> 깔끔하다	<input type="radio"/> 쾌적하다

(N)

그림 3.6.22 데이터베이스 입력화면 13

IE-A-1
다음 그림을 보고 해당하는 형용사를 모두 체크하십시오
1/16

왼쪽의 그림을 보고 연상되는 형용사를 모두 체크하십시오.



■ A 타입

<input type="radio"/> 까칠까칠하다	<input type="radio"/> 걸끄럽다.	<input type="radio"/> 오돌도돌하다
<input type="radio"/> 만질만질하다	<input type="radio"/> 미끌미끌하다	<input type="radio"/> 반질반질하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 딱딱하다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 야들야들하다	<input type="radio"/> 보들보들하다	<input type="radio"/> 날카롭다
<input type="radio"/> 탄탄하다	<input type="radio"/> 쪼글쪼글하다	<input type="radio"/> 맛있다

■ B 타입

<input type="radio"/> 굵다	<input type="radio"/> 두껍다	<input type="radio"/> 폭신하다
<input type="radio"/> 꼬불꼬불하다	<input type="radio"/> 무겁다	<input type="radio"/> 반듯하다
<input type="radio"/> 구불구불하다	<input type="radio"/> 커다랗다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 볼록볼록하다	<input type="radio"/> 두툼하다	<input type="radio"/> 뻑뻑하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 길다랗다	<input type="radio"/> 오돌오돌하다
<input type="radio"/> 울룩불룩하다	<input type="radio"/> 높다랗다	<input type="radio"/> 둥글둥글하다
<input type="radio"/> 잘록잘록하다	<input type="radio"/> 부드럽다	<input type="radio"/> 둥글넓적하다
<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다	<input type="radio"/> 따뜻하다	<input type="radio"/> 꺼끌하다
<input type="radio"/> 뽕족하다		

■ C 타입

<input type="radio"/> 자연스럽다	<input type="radio"/> 잔잔하다	<input type="radio"/> 빈약하다
<input type="radio"/> 단조롭다	<input type="radio"/> 따갑다	<input type="radio"/> 탐스럽다
<input type="radio"/> 고르다	<input type="radio"/> 차분하다	<input type="radio"/> 정교하다
<input type="radio"/> 허전하다	<input type="radio"/> 견고하다	<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다
<input type="radio"/> 낮설다	<input type="radio"/> 고급스럽다	<input type="radio"/> 깨끗하다
<input type="radio"/> 독특하다	<input type="radio"/> 깔끔하다	<input type="radio"/> 쾌적하다

(N)

그림 3.6.23 데이터베이스 입력화면 14

IE-A-1
다음 그림을 보고 해당하는 형용사를 모두 체크하십시오
1/15

왼쪽의 그림을 보고 연상되는 형용사를 모두 체크하십시오.



■ A 타입

<input type="radio"/> 까칠까칠하다	<input type="radio"/> 절끄럽다.	<input type="radio"/> 오돌도돌하다
<input type="radio"/> 만질만질하다	<input type="radio"/> 미끌미끌하다	<input type="radio"/> 반질반질하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 딱딱하다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 야들야들하다	<input type="radio"/> 보들보들하다	<input type="radio"/> 날카롭다
<input type="radio"/> 탄탄하다	<input type="radio"/> 조글조글하다	<input type="radio"/> 밋밋하다

■ B 타입

<input type="radio"/> 굵다	<input type="radio"/> 두껍다	<input type="radio"/> 폭신하다
<input type="radio"/> 꼬불꼬불하다	<input type="radio"/> 무겁다	<input type="radio"/> 반듯하다
<input type="radio"/> 구불구불하다	<input type="radio"/> 커다랗다	<input type="radio"/> 말랑말랑하다
<input type="radio"/> 볼록볼록하다	<input type="radio"/> 두툼하다	<input type="radio"/> 뻑뻑하다
<input type="radio"/> 뽕송뽕송하다	<input type="radio"/> 길다랗다	<input type="radio"/> 오돌오돌하다
<input type="radio"/> 울룩불룩하다	<input type="radio"/> 높다랗다	<input type="radio"/> 둥글둥글하다
<input type="radio"/> 잘록잘록하다	<input type="radio"/> 부드럽다	<input type="radio"/> 둥글넓적하다
<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다	<input type="radio"/> 따뜻하다	<input type="radio"/> 꺼끌하다
<input type="radio"/> 뽕족하다		

■ C 타입

<input type="radio"/> 자연스럽다	<input type="radio"/> 잔잔하다	<input type="radio"/> 빈약하다
<input type="radio"/> 단조롭다	<input type="radio"/> 따갑다	<input type="radio"/> 탐스럽다
<input type="radio"/> 고르다	<input type="radio"/> 차분하다	<input type="radio"/> 정교하다
<input type="radio"/> 허전하다	<input type="radio"/> 견고하다	<input type="radio"/> 짜릿짜릿하다
<input type="radio"/> 낯설다	<input type="radio"/> 고급스럽다	<input type="radio"/> 깨끗하다
<input type="radio"/> 독특하다	<input type="radio"/> 깔끔하다	<input type="radio"/> 쾌적하다

(N)

그림 3.6.24 데이터베이스 입력화면 15

IE-B-1 다음 그림을 보고 해당하는 형용사를 모두 체크하십시오 1/16

왼쪽의 그림을 보고 제시된 형용사(느낌)의 정도를 체크하십시오. 결과보기



거칠다	<input type="checkbox"/>	매끄럽다				
딱딱하다	<input type="checkbox"/>	부드럽다				
불룩하다	<input type="checkbox"/>	오목하다				
몽퉁하다	<input type="checkbox"/>	뽀족하다				
따뜻하다	<input type="checkbox"/>	차갑다				
친근하다	<input type="checkbox"/>	낯설다				
쾌적하다	<input type="checkbox"/>	불쾌하다				
좋다	<input type="checkbox"/>	싫다				

예) 매우좋다 좋다 보통이다 싫다 매우싫다

(N)

IE-C-1 다음 그림을 보고 해당하는 형용사를 모두 체크하십시오 1/16

아래의 그림을 보고 연상되는 도형을 모두 선택하세요.



(N)

그림 3.6.25 데이터베이스 입력화면 16

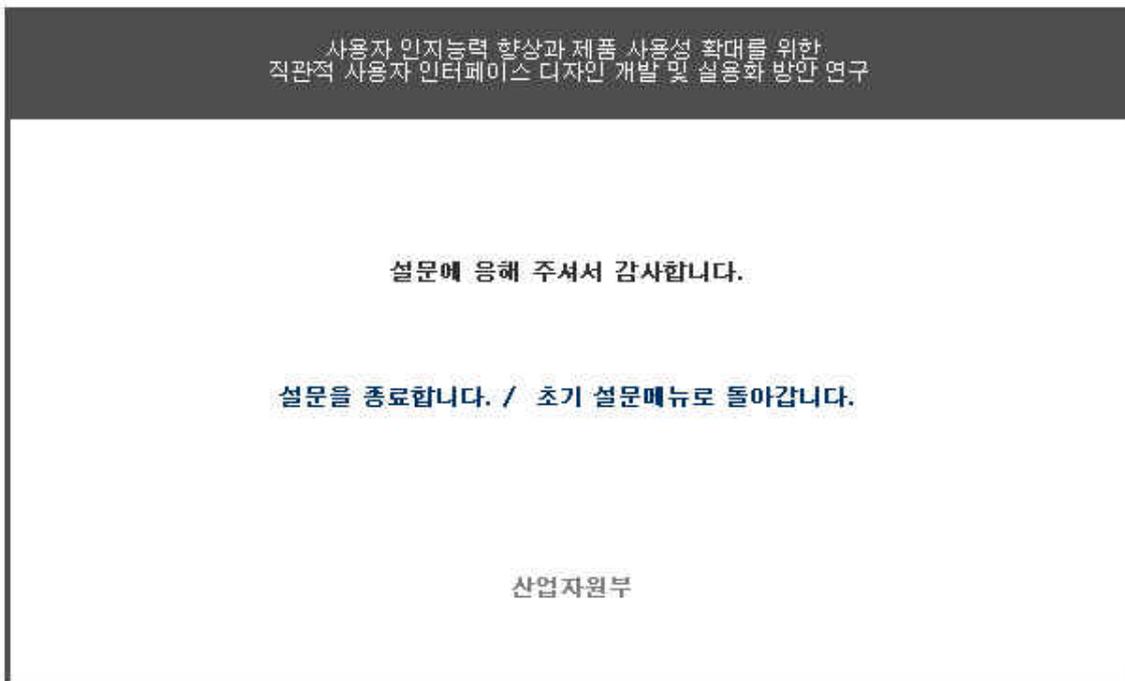


그림 3.6.26 데이터베이스 입력화면 17

참 고 문 헌

- | | | | |
|---------------------------|--|----------------|--------------------|
| | 브리태니커20 | 브리태니커회사 | 1993 책 |
| | 철학 대사전 | 동녘 | 1989 책 |
| | 두산세계대백과사전 | 두산동아 | 1996 책 |
| | 교육학 대백과 사전 | 하우동설 | 1996 책 |
| 김소연 | 도형교육에 있어서 직관과 논리의 관계 | 경북대학교
교육과 | 수학 1999 논문 |
| 다마 멘탈 비 직관의 경영
즈니스 연구소 | | 정신세계사 | 책 |
| 윤한경, 송복 | 촉각데이터베이스 개발 및 구현을 위한연구
회 | 한국기술교육대학
교 | 1997 논문 |
| 김성일, 손진
훈 | 피부 감각어휘 및
감성어휘의 척도화 | 감성공학회 | 1996 논문 |
| 박연규,강대임,
권영하 | 촉각 질감의 물리적
성질 측정 시스템 개발
미소 힘측정 방법을
응용한 촉각센서 | 감성공학회 | 1996 논문
1998 논문 |
| 한은경,권영하 | 손끝 접촉반응의
모델링과 응용 | 감성공학회 | 1996 논문 |
| Huang Robin, | Visual Measurement Technology for | 디자인학회 | 1997 논문 |
| Harada Akira, | Tactile "Kansei" Information | | |
| 박경수,임치환, | 사이버글로브를
이용한 손동작과
캠코더의 흔들림
측정 | 대한 인간공학회 | 1997 논문 |
| 이은종,이건표
리차드 M. | 사용자인터페이스
매뉴얼 구현에 관한
연구 나의 뇌 뇌의나(I) | 디자인학회
예문지 | 1996 논문
1993 책 |
| Neil.Carlson | 생리 심리학의 기초 | 시그마 프레스 | 1997 책 |
| 황지연,서정운 | 공동협력 관계를
통한GUI디자인
방법적고찰 | 디자인학회 | 1998 논문 |
| 이지수,권은숙 | 멀티미디어
인터페이스 디자인의
평가에 관한 연구 | 디자인학회 | 1996 논문 |
| 권오성 | 인터페이스 디자인을
위한 정신적 작업부하
척도로서의 눈의 움직임 | 디자인학회 | 1998 논문 |
| Mie Okimoto,
이동연 | www를 이용한 User
Interface분산설계환경
인간의 지식구조를
응용한 디자인
발상지원 | 디자인학회
디자인학회 | 1997 논문
1996 논문 |
| 박영목 | 유저 인터페이스
설계 프로세스의
기초적 고찰 | 디자인학회 | 1996 논문 |
| Namatame | 발상을 지지하는
이미지 데이터베이스 | 디자인학회 | 1997 논문 |
| 김경태 | 고령화사회에
있어서 제품디자인
설계지침의
Approach에
관한 연구 | 디자인학회 | 1997 논문 |
| Harada Akira,
김득곤 | 감성평가 구조
모델의 프로토 타입
연구 디자인 적성의
정성적 진단을
위한 실험적
연구 | 디자인학회
디자인학회 | 1997 논문
1998 논문 |
| 박영목,이동연 | 디자인사고과정의
인지과학적 해석 | 디자인학회 | 1997 논문 |
| 박재희,윤정선,
정승녕, | 래피드 프로토타입
와 실제품을 사용한
냉장고 제어판의
사용자인페이스
평가방법 비교 | 디자인학회 | 1997 논문 |
| 김명석,김창수,
안영진 | 냉장고 디자인을
위한 데이터베이스
구축에 관한 연구 | 디자인학회 | 1996 논문 |
| 이은종,이건표 | 제품의 요소배치를
위한 전문가 시스템
적 디자인 | 디자인학회 | 1996 논문 |

	용에 관한 연구		
박정순	가전제품 OSD의 사용자 인터페이스디자인	디자인학회	1998 논문
이진호	CRT color Display 에 요구되는 문자 표시조건	디자인학회	1997 논문
이건표	사용자 중심 디자인을 위한 컴퓨터의 응용에 관한 연구	디자인학회	1998 논문
문지성, 권영하, 이주영, 강대임	질감의 객관적 표현을 위한 표면 특성 측정 장치의 설계	한국 감성공학회	1997 논문
김지은, 박연숙, 오애령, 최상섭,	직물촉각자극에 의해 유발된 정서와 특성	한국 감성공학회	1998 논문
나가마찌미쯔오	감성상품학	해문당	1989 책
이찌가와 켄찌	신이 인지심리학	동경대학출판회	1996 책
시미즈 유다가	촉각과 인터페이스	일본디자인학회	1992 논문
nevillestanton	Hunam Factors in consumer products	Taylor & Francis	1989 책
이동춘, 장규표	한국 성인의 연령대별 단순동작 및 선택반응의 수행도 분석	인간공학회	1996 논문
한상덕,	손의 크기와 발동작이 미치는 영향	인간공학회	1984 논문
사에끼 유다가	인지심리학강좌	동경대학출판회	1982 책
스티븐핀커	언어본능	그린비	1998 책
칼구스타브 웅	인간과 무의식의 상징	집문당	1983 책
이동연 역	인터페이스란 무엇인가	지호	1998 책
박경주	인간공학	영지문화사	1980 책
채서일	사회과학 조사방법론	학현사	1990 책

제 4 절 가전 제품 Remote Controller 의 촉각(감)적 인터페이스 설문조사

본 연구에서는 TV, VCR 제품의 리모콘을 대상으로 촉각(감)적 인터페이스에 관한 기초 설문조사를 실시하였다.

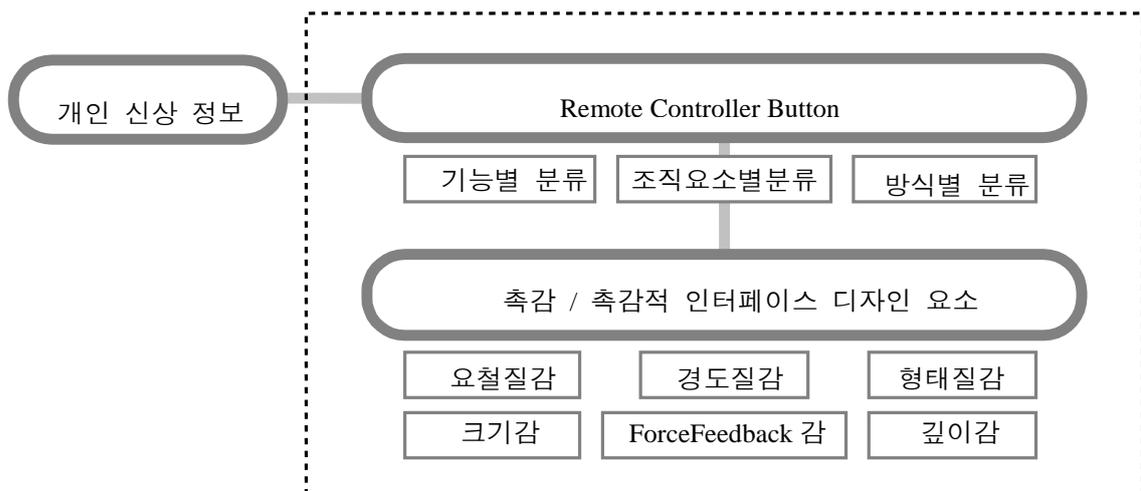
이 조사는 사용자가 리모콘 사용 시 촉각 및 촉감으로 인식하고 느끼는 여러 상황 중에서 특히 리모콘의 버튼을 눌러 제품을 작동 및 조작할 때 일어나는 여러 가지 인터페이스적 요소들을 대상으로 실시되었다.

본 설문 조사는 대상 제품에 대한 사용 시의 사용자들의 일반적인 멘탈 모델 및 직관적 인식내용을 알아보기 위한 조사로, 실 제품을 조작하면서 실험하는 것이 아니라 각 설문 항목에 대해서 평소에 느끼고 있던 데로, 혹은 인식되었던 데로 직관적으로 설문 항목에 답하도록 하였다. 이는 실 사용자가 갖고 있는 촉각적 인터페이스에 관한 일반적인 기억속의 직관적 인식을 파악함으로써 제품 설계 시 직관적 조작, 특히 촉각(감)적 인터페이스 설계의 요소 발굴과 각각의 수준을 설정할 수 있도록 각 요소들 간의 관계규명을 통해 설계자와 사용자 간의 갭을 최소화하고자 하는 것이다.

4.1 설문조사내용

1) 설문 문항 및 내용

설문문항의 구성요소는 그림 3.4.1 과 같다.



인터페이스에 있어서 사용편의성(Usability) 평가에 필요한 사용자 정보는 크게 신상 정보 (Demographic Information), 생리적 신체적 특성(Physiological / Physical Characteristics), 지식 및 경험의 특성(Knowledge / Experience Characteristics), 지각 및 인지적 특성 (Perceptual / Cognitive Characteristics), 감정 및 심리적 특성 (Emotional / Psychological Characteristics) 등의 네가지 측면으로 구분 할 수 있다.(표 3.4.1)

Group	Definition	Factor
Demographic Information	일반적 개인 신상정보	Age, Gender, Race, Occupation, Marital, Status, Income, Expenditures
Physiological/Physical Characteristics	생리적 신체적 특성	Vision, Body size, Dexterity, Mobility, Hearth, Handicaps, Strength, Physiological Tolerances, Metabolic Requirements
Knowledge/Experience Characteristics	지식 및 경험의 특성	Domain knowledge, Product Usage, Academic Background, Intelligence Level, Cultural Background
Perceptual/Cognitive Characteristics	지각 및 인지적 특성	Memory, Understanding, Learning Style Preference, Sensory / Cognitive Response
Emotional/Psychological Characteristics	감정 및 심리적 특성	Preference, Class Consciousness, Innovativeness, Motivation

표 3.4.1 사용자 정보 표현 기준

본 설문조사에서는 개인 신상 정보(Demographic Information)에 관해서 성별, 연령, 학력, 경제수준, 분야/직종에 대해 조사를 실시하였다.

사용자의 제품 사용수준(Product Usage)을 가늠할 수 있는 항목으로, 사용 중에 있는 제품의 가지 수의 파악과 연구 대상과 밀접한 관계가 있는 아이템의 사용시간 및 빈도조사가 되었고 대상 제품의 제품 기능 수준과 사용성 수준에 대한 파악이 이루어졌다.

주 설문내용을 보면, 우선 촉각적 인터페이스의 물리적 (Physical)디자인 요소로 버튼의 질감, 크기, 형태, 깊이가 있으며 그밖에 Force Feedback, 기능의 중요도, 사용빈도에 대해 평가하도록 하였다. 또한 설문 및 평가 대상인 리모콘의 조작 버튼의 분류는 크게 3 가지로 나누고 있다. 기능별, 조작요소별, 방식별 분류로 나누어 기능별 분류에서는 전원, 채널, 음량, 재생, 빨리 감기, 되감기, 정지, 일시정지, 녹화버튼으로, 조작요소별 분류에서는 선택, 좌 이동, 우 이동, 상 이동, 하 이동, 증가, 감소, 변환 버튼으로 나누었다. 마지막으로 방식별 분류는 Push, Dial, Toggle, Level Button 으로 나누었다.

위의 3 가지로 분류된 각각의 버튼들에 대해서 촉각(감)적 인터페이스 디자인 설계 요소들의 설문 내용은 다음과 같다.

질감의 경우, ‘OO 버튼은 누르거나 만졌을 때(조작 시) OO 할 것이다.’ 라고 하는 질문에 대해서 요철질감*1 (거칠다 - 매끄럽다), 경도질감(딱딱하다 - 부드럽다), 형태질감*2 (볼록하다 - 편편하다 - 움푹하다)의 각 설문 항목에 대해 5 점 척도로 해당수준에 체크 하도록 하였다.

크기의 경우에는 ‘OO 버튼은 다른 버튼에 비해 OO 할 것이다.’라는 질문에 크기감(크다 - 작다)을 평가하도록 하였다.

위와 같은 방법으로 Force Feedback 은 (강하다 - 약하다)로, 깊이감은 (깊다 - 얇다)로 각각 평가 척도를 두었다. 특히 형태에 대한 항목의 경우에는 전자제품의 버튼 형태 유형을 모두 제시하고 해당하는 형태를 3 가지를 선택하되 1,2,3 위의 순을 메기도록 하였다.

기능중요도, 사용빈도, 각 버튼의 요소별 분류간의 대응관계를 조사하여 리모콘 설계 시 버튼들의 크기, 위치, 그밖에 인터페이스 설계 시의 유용한 정보로 활용하도록 하였다. (설문지 참조)

설문조사는 2 차에 걸쳐 실시되었는데 1 차(예비조사)조사에서는 리모콘 기능의 가장 기본적인 기능인 전원, 채널, 음량, 녹화기능을 중심으로 조사하였다. 2 차(본 조사)에서는 기본 기능에 재생, 빨리 감기, 되감기, 정지, 일시정지 기능을 추가하여 설문조사를 실시하였다.

설문조사 결과 분석 및 해석의 내용은 다음과 같다.

*1 요철질감 : 요철감(凹凸感) 이란, 표면의 오목, 볼록한 느낌을 의미한다. 여기에서는 표현의 편의상 표면질감의 거칠기를 가리키는 말로 쓰고 있음을 밝힌다

*2 형태질감 : 버튼을 만졌을 때, 버튼의 돌출되어 있는 모양새를 볼록하게 돌출된 모양과 움푹하게 들어간 모양으로 나누어 보는데 이 때의 모양새를 통틀어 형태감으로 명명하여 사용하고 있음을 밝힌다.

4.2 1 차 설문조사(예비조사) 결과 분석

TV 나 VCR 의 리모콘 사용 시의 촉각 및 촉감으로 느끼는 리모콘의 버튼에 대한 1 차 설문조사(예비조사)에서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

우선, 응답자를 전체 그룹과 사용빈도가 높은 그룹의 두가지 케이스로 나누어 분석하고 비교해 보았다.

기능별 분류버튼을 보면, 채널, 음량과는 대조적으로 전원, 녹화버튼이 거친 요철질감을 나타내고 있다.

조작요소별 분류에서는 변환버튼이 가장 두드러지게 거칠기가 있는 쪽으로 나타나 있으며, 그밖의 버튼들은 모두 비슷하게 약간 매끄러운 쪽으로 느끼고 있는 것을 알 수 있다.

방식별 분류에서는 Dial 과 Level 버튼이 거친 쪽으로 그 밖의 버튼은 매끄러운 쪽으로 나타나 있다.

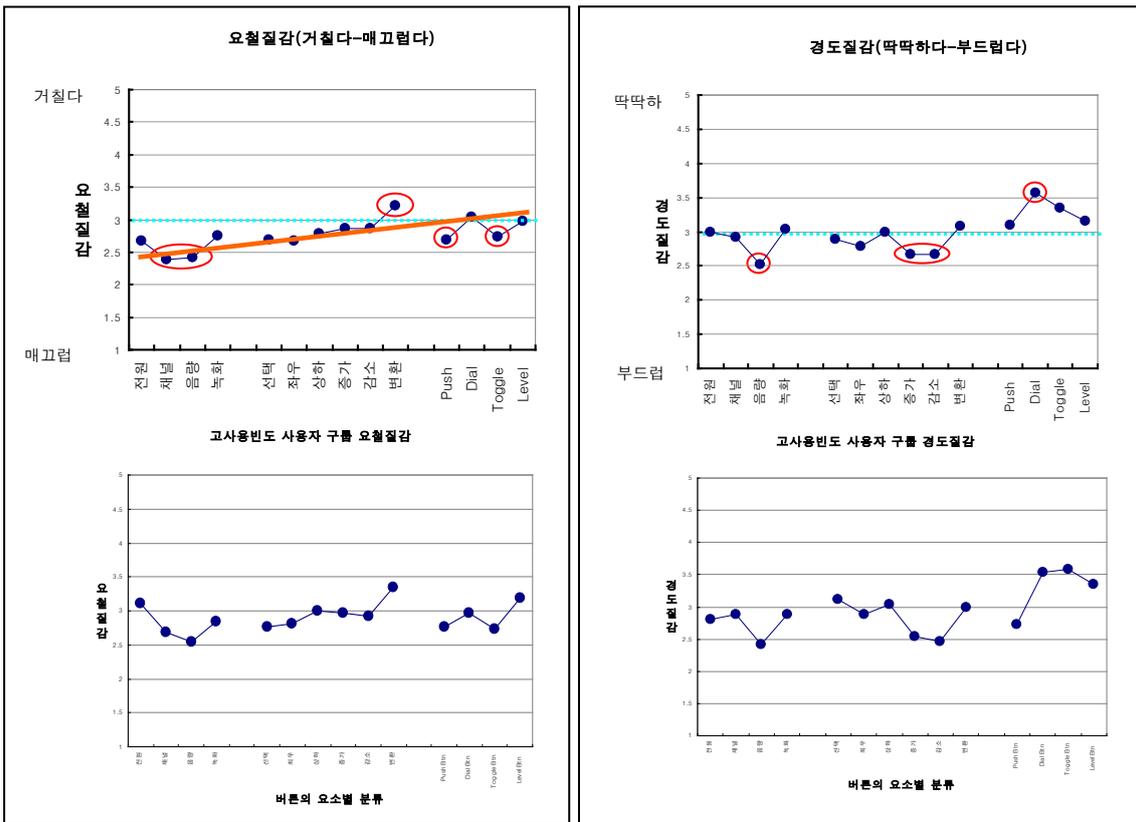


그림 3.4.2 예비조사 요철질감과 경도질감 분석 결과

특히 변환 버튼은 거칠게 느끼는 반면, 변환 버튼으로 가장 많이 쓰이는 Push 버튼은 상대적으로 매끄럽게 느끼고 있는 것을 알 수 있다.

또한 버튼의 요소별 분류에서 기능별, 조작요소별, 방식별의 순서대로 요철질감이 거칠다는 느낌 쪽으로 상승하는 것을 알 수 있다. 응답자 두 그룹은 모두 거의 동일한 경향을 보이고 있다(그림 3.4.2).

요철질감의 거칠기의 순으로 버튼을 정리해보면 다음과 같다. 굵은 글씨가 거친쪽에 기울어져 있는 버튼을 표시한 것이다.

- 녹화 > 전원 > 채널 > 음량
- 변환 > 증가 = 감소 = 상하 > 선택 = 좌우
- Dial > Level > Toggle = Push

2) 경도질감

(딱딱하다 — 부드럽다) 에 대한 전체응답자 그룹과 고 사용빈도응답자 그룹 비교

전체 버튼을 보면, 방식별 분류의 버튼들은 모두 딱딱한 느낌 쪽으로 기울어져 있고, 나머지 버튼들은 부드러운 쪽으로 느끼는 것을 알 수 있다.

음량 버튼과 증가, 감소 버튼의 경우는 두드러지게 부드러운 쪽으로 기울어져 있다. 반면에 Dial 버튼은 매우 딱딱한 쪽으로 느끼고 있으나, 실제 Dial 버튼으로 조작을 많이 하는 증/감 버튼을 부드럽게 느끼는 것은 특이할 만한 점이다.

전원, 채널, 선택, 좌우, 상하이동 버튼들은 부드럽지도 딱딱하지도 않은 중앙에 위치하고 있다. 두 응답자 그룹을 비교해 보면 거의 모든 부분에서 유사한 경향을 띄고 있으나 방식별 분류에서 Toggle 버튼의 경우, 고 사용빈도 그룹이 더 딱딱한 쪽으로 기울어져 있는 것을 알 수 있다(그림 3.4.2).

- 녹화 > 전원 > 채널 > 음량
- 변환 > 상하 > 선택 > 좌우 > 증가 = 감소
- Dial > Toggle > Level > Push

3) 형태질감

(볼록하다 — 오목하다) 에 대한 전체응답자 그룹과 고 사용빈도응답자 그룹 비교

버튼요소별 분류를 보면 기능별, 조작요소별, 방식별의 순으로 점차 [편편하다]쪽으로 기울고 있는 것을 알 수 있다.

기능별 분류의 경우, 각 버튼들의 형태질감의 차이가 매우 크며, 특히 전원버튼은 매우 볼록한 쪽으로 기울어져 있어, 녹화버튼과 큰 대비를 이루고 있다. 녹화, 선택, 증가 감소와

Dial, Toggle, Level 버튼들은 편편한 쪽에 가깝게 위치하고 있다.

전체응답자를 대상으로 한 분석결과와 사용빈도가 높은 피험자 그룹의 분석 결과를 비교해 보면, 증가버튼의 경우, 후자 그룹의 증가버튼이 볼록한 쪽으로 많이 기울어 있는 점이 특이한 점이다(그림 3.4.3).

- 전원 > 채널 = 음량 > 녹화
- 변환 > 상하 = 선택 > 증가 = 감소 = 좌우
- Push > Toggle = Dial = Level

4) 크기감

(크다 — 작다)에 대한 전체응답자 그룹과 고 사용빈도응답자 그룹 비교

버튼의 크기는 기능별 버튼의 경우 버튼 간의 크기의 차가 매우 크며, 조작요소별 분류의 경우에는, 선택버튼을 제외하고 모두 비슷한 크기로 느끼고 있으며, 방식별 분류의 경우에는 Dial 버튼을 가장 크게 Level 버튼을 가장 작게 느끼는 것을 알 수 있다.

사용빈도가 높은 응답자 그룹을 보면 다른 요소별 분류는 위의 표와 같은 양상을 띄고 있으나, 조작요소별 분류의 경우 선택버튼보다 변환버튼을 크게 느끼고 있으며, 좌우, 증가버튼을 상하, 감소 버튼보다 크게 느끼고 있는 것을 알 수 있다(그림 3.4.3).

- 전원 > 채널 > 음량 > 녹화
- 선택 > 변환 > 증가 = 감소 = 상하 = 좌우(전체)
- 변환 > 선택 > 증가 > 좌우 > 감소 = 상하 (고사용빈도)
- Dial > Push > Toggle > Level

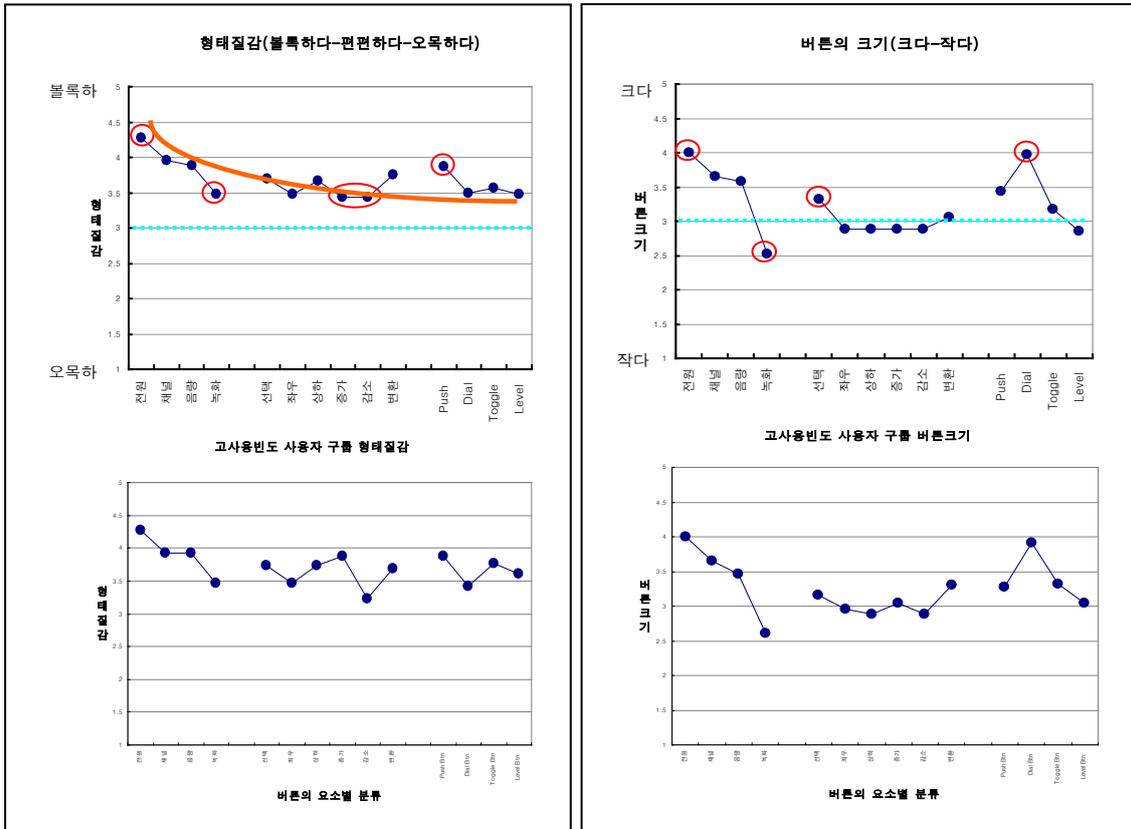


그림 3.4.3 예비조사 형태질감과 크기감의 분석 결과

5) Force Feedback 감

(강하다 — 약하다) 에 대한 전체응답자 그룹과 고 사용빈도응답자 그룹비교

Force Feedback 에 관한 느낌은 기능별 분류에서 방식별로 가면서 약하게 느끼는 것을 알 수 있다. 기능별 분류에서는 전원버튼이 가장 강하게 느끼고 음량버튼이 상대적으로 약하게 느끼며, 조작요소별 분류에서는 변환버튼이 가장 강하게, 좌우이동버튼이 가장 약하게 느끼는 것을 알 수 있다. 방식별 분류에서는 Push 버튼이 가장 강하게 Level버튼이 가장 약하게 느끼며, 각 버튼들 간의 Force Feedback 의 느낌의 차가 가장 크게 나타나고 있다(그림 3.4.4).

- 전원 > 녹화 > 채널 > 음량
- 변환 > 선택 > 증가 = 감소 > 상하 > 좌우
- Push > Dial > Toggle > Level

6) 깊이감

(깊다 — 얇다) 에 대한 전체응답자 그룹과 고 사용빈도응답자 그룹의 결과

버튼을 누를 때 느끼는 깊이감은 다른 분류에 비해 조작요소별 분류의 버튼들이 깊이감이 얇은 쪽으로 나타나고 있다.

전원, 녹화, Push 버튼은 두드러지게 깊게 느끼는 반면, 좌우, 상하, 증가, 감소버튼은 얇게 느끼는 것을 알 수 있다(그림 3.4.4).

- 전원 > 녹화 > 채널 > 음량
- 변환 > 선택 > 상하 > 감소 > 좌우 = 증가
- Push > Toggle > Dial > Level

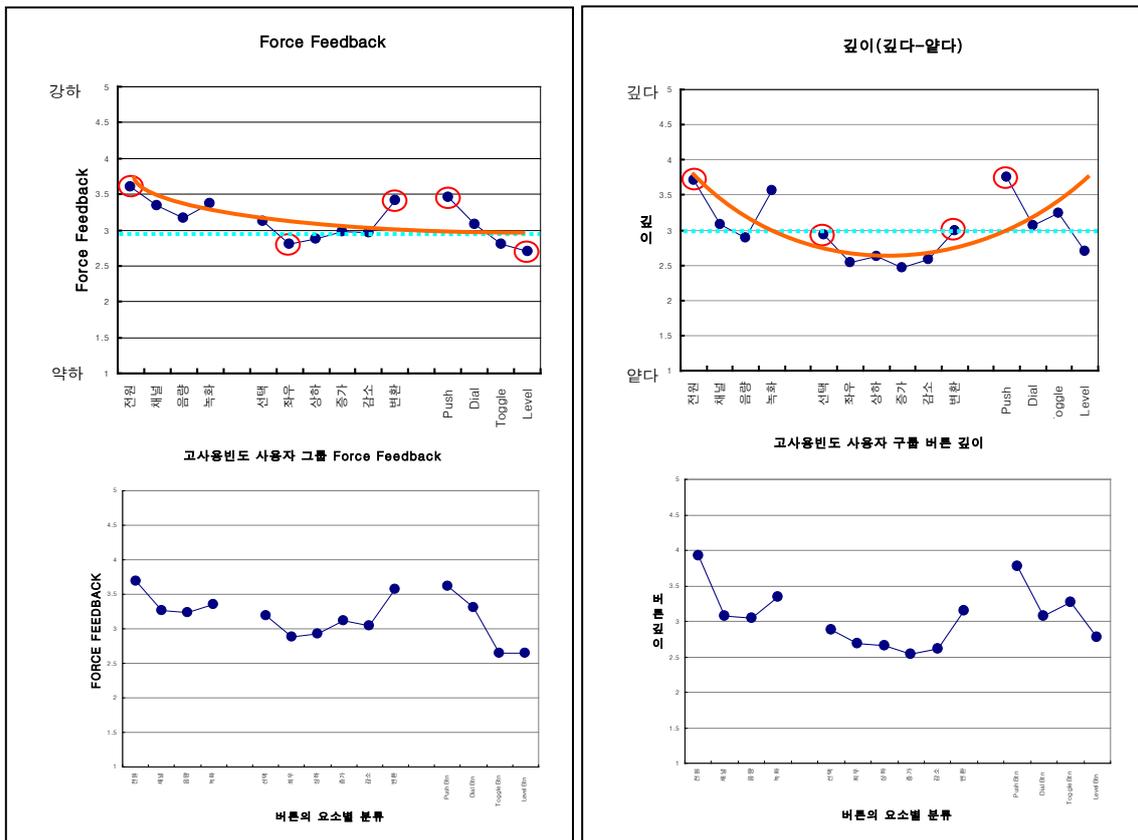


그림 3.4.4 예비조사 Force Feedback 감과 깊이감의 분석 결과

7) 예비조사 분석 결과 종합

지금까지의 설문 분석 결과를 종합하여 정리해보면 다음과 같다(표 3.4.2).

요소/버튼종류	기능별 분류	조작요소별 분류	방식별 분류
요철질감 (거칠다—매끄럽다)	녹화 > 전원 > 채널 > 음량	변환 > 증가 = 감소 = 상하 > 선택 = 좌우	Dial > Level > Toggle = Push
경도질감 (딱딱하다—부드럽다)	녹화 > 전원 > 채널 > 음량	변환 > 상하 > 선택 > 좌우 > 증가 = 감소	Dial > Toggle > Level > Push
형태질감 (볼록하다—오목하다)	전원 > 채널 = 음량 > 녹화	변환 > 상하 = 선택 > 증가 = 감소 = 좌우	Push > Toggle = Dial = Level
크기감 (크다—작다)	전원 > 채널 > 음량 > 녹화	선택 > 변환 > 증가 = 감소 = 상하 = 좌우 (전체)	Dial > Push > Toggle > Level
Force Feedback 감 (강하다—약하다)	전원 > 녹화 > 채널 > 음량	변환 > 선택 > 증가 = 감소 > 상하 > 좌우	Push > Dial > Toggle > Level
깊이감 (깊다—얕다)	전원 > 녹화 > 채널 > 음량	변환 > 선택 > 상하 > 감소 > 좌우 = 증가	Push > Toggle > Dial > Level

표 3.4.2 1차조사 총 분석 결과

전원버튼은 모든 촉각(감)적 디자인요소에 있어서 강한 쪽으로 인식되고 있음을 알 수 있다. 특히 형태 질감에 있어서 매우 볼록하게, 크기감에 있어서도 다른 버튼들에 비해 가장 크게 인식되고 있다. 녹화버튼의 경우에는 다른 버튼들에 비해 가장 딱딱하고 표면질감이 거칠게 인식되고 있으며 가장 오목한 형태와 가장 크기가 작은 것으로 나타나 있다. 음량과 채널 버튼의 경우에는 모든 요소에 있어서 위의 두 버튼들에 비해 약한 쪽으로 기울어져 있으며 특히 경도질감에 있어서 음량버튼이 다른 것들에 비해 가장 부드럽게 인식되고 있음을 알 수 있다.

4.3 2차 설문조사(본 조사) 결과 분석

TV 나 VCR 의 리모콘 사용시의 촉각 및 촉감으로 느끼는 리모콘의 버튼에 대한 2차설문조사(본 조사)에서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

- 조사대상 : 디자인 전공 학생 40 명(예비조사와 동일한 응답자)
한국기술교육대학교 산업디자인공학과 대학원생, 3-4 학년

설문 대상인 리모콘의 버튼 종류를 크게 3 가지로 분류하여 조사하였다. 분류방법은 예비조사 때와 동일하나 기능별 분류와 조작요소별 분류의 버튼 종류가 추가되었다.

- 버튼의 기능별 분류 : 전원, 채널, 음량, 재생, 빨리감기, 되감기, 정지, 일시정지, 녹화, 기능 버튼
- 버튼의 조작요소별 분류 : 선택, 좌이동, 우이동, 상이동, 하이동, 증가, 감소, 변환조작 버튼
- 버튼의 방식별 분류 : Push, Dial, Toggle, Level Btn

설문항목으로는

- 요철질감 : (거칠다 — 매끄럽다)에 대한 5 점척도
- 경도질감 : (딱딱하다 — 부드럽다)에 대한 5 점척도
- 형태질감 : (볼록하다 — 오목하다)에 대한 5 점척도
- 크기감 : (크다 — 작다)에 대한 5 점척도
- Force Feedback 감 : (강하다 — 약하다)에 대한 5 점척도
- 깊이감 : (깊다 — 얕다)에 대한 5 점척도
- 기능의 중요도 : (크다 — 작다)에 대한 5 점척도
- 사용빈도 : (많다 — 적다)에 대한 5 점척도
- 버튼의 형태
- 기능별 버튼의 조작, 방식별 버튼과의 적용

1) 요철질감 (거칠다—매끄럽다)

요철질감의 경우, 대부분의 버튼이 거칠기가 매끄러운 쪽으로 치우쳐 있다. 전체적으로 보면 전원버튼이 거칠기가 가장 크게 인식되고 있으며, 좌 이동 버튼이 가장 매끄러운 쪽으로 치우쳐 있다.

기능별 분류를 보면, 전원버튼이 거칠게 채널, 음량, 빨리 감기, 되감기, 일시정지버튼이 매끄러운 쪽에 가깝게 위치하고 있다. 조작요소별 분류에서는 변환, 선택 버튼이 가장 두드러지게 거칠기가 있는 쪽으로 나타나 있으며, 좌 이동 버튼이 가장 매끄러운 쪽으로 느끼고 있는 것을 알 수 있다. 방식별 분류에서는 모두 매끄러운 쪽에 기울어져 있으며, Push, Level 버튼이 그 중에서 가장 거친 쪽으로 나타나 있다. (그림 3.4.5) 요철질감의 거칠기의 순으로 버튼을 정리해보면 다음과 같다. 굵은 글씨는 거칠기가 강한 쪽으로 기울어져 있는 버튼들이다.

- 전원 > 녹화 > 재생 > 정지 > 채널 = 음량 = 빨리감기 = 되감기 = 일시정지
- 변환 > 선택 > 하이동 > 감소 > 상이동 > 우이동 > 증가 > 좌이동
- Push = Level > Toggle > Dial

2) 경도질감 (딱딱하다—부드럽다)

경도질감의 경우, Toggle 버튼을 제외하고는 대개의 버튼들이 부드러운 쪽으로 기울어져 있다. 기능별 분류에서는 녹화, 전원버튼이 가장 딱딱하게, 음량버튼이 가장 부드럽게 느끼고 있다. 조작요소별 분류에서는 변환버튼이 가장 딱딱하게 좌, 우이동버튼, 감소버튼이 가장 부드럽게 느끼고 있다. 방식별 분류의 버튼들은 Toggle 버튼이 가장 딱딱하게, Push 버튼이 가장 부드럽게 느끼는 것을 알 수 있다 (그림 3.4.5).

- 녹화 > 전원 > 정지 > 일시정지 > 되감기 > 재생 > 빨리감기 = 채널 > 음량
- 변환 > 선택 > 상이동 > 하이동 = 증가 > 감소 > 좌이동 = 우이동
- Toggle > Level > Dial > Push

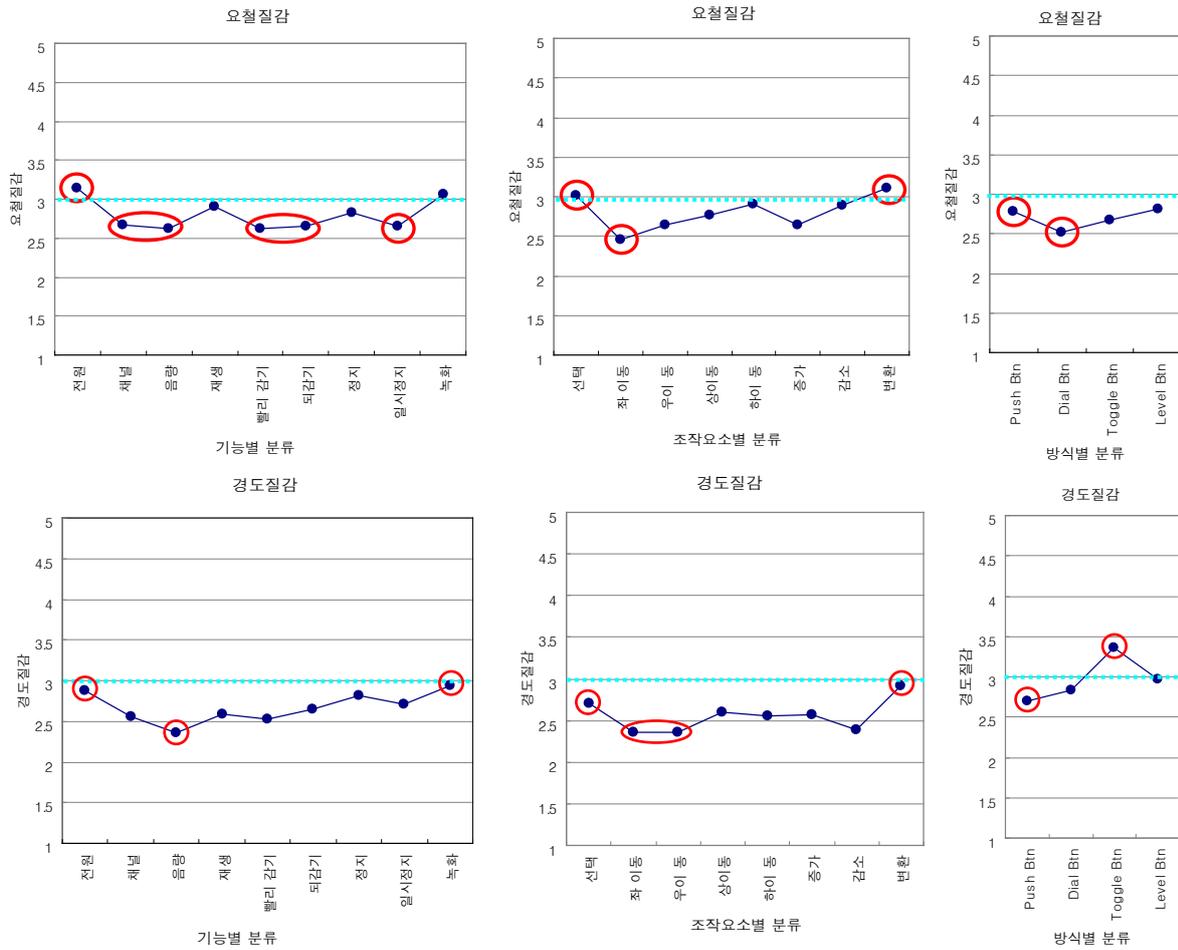


그림 3.4.5 본 조사 요철질감과 경도질감 분석 결과

3) 형태질감 (불룩하다—오목하다)

모든 요소별 분류의 버튼이 [편편한 — 볼록한] 범위 쪽에 위치하고 있다. 기능별 분류의 경우, 전원버튼은 매우 볼록한 쪽으로 기울어져 있고 일시정지버튼이 다른 버튼들에 비해 가장 편편하게 느끼고 있다. 조작요소별 분류의 경우에는 상, 하 이동버튼이 가장 볼록하게, 우 이동 버튼이 가장 편편한 쪽에 가깝게 인식되고 있다. 방식별 분류에서는 Push 버튼이 가장 볼록하게, Dial 버튼이 가장 편편하게 느끼는 것을 알 수 있다(그림 3.4.6).

- 전원 > 빨리감기 = 녹화 = 채널 = 음량 = 재생 > 되감기 > 정지 > 일시정지
- 상이동 > 하이동 = 증가 = 감소 > 선택 > 좌이동 = 변환 > 우이동
- Push > Toggle > Level > Dial

4) 크기감 (크다 — 작다)

조작요소별 분류의 버튼들은 선택버튼 이외에는 모두 비슷한 크기감을 나타내고 있다. 기능별 분류에서는 전원버튼이 가장 크게, 되감기, 일시정지, 녹화버튼은 작은 쪽으로 느끼는 것을 알 수 있다. 방식별 분류에서는 Dial 버튼이 가장 크게 Toggle 버튼이 가장 작게 느끼는 것을 알 수 있다.

버튼의 크기감에서 조작요소별 분류의 버튼들 간의 크기감은 별로 차이가 없는 반면, 기능별 분류의 버튼은 크기감이 분명하게 차이가 있음을 알 수 있다. 크기감의 순서를 보면 다음과 같다(그림 3.4.6).

- 전원 > 채널 > 음량 > 재생 = 정지 > 빨리감기 > 일시정지 = 녹화 > 되감기
- 선택 > 변환 > 증가 = 감소 > 좌이동 = 우이동 = 상이동 = 하이동
- Dial > Push > Level > Toggle

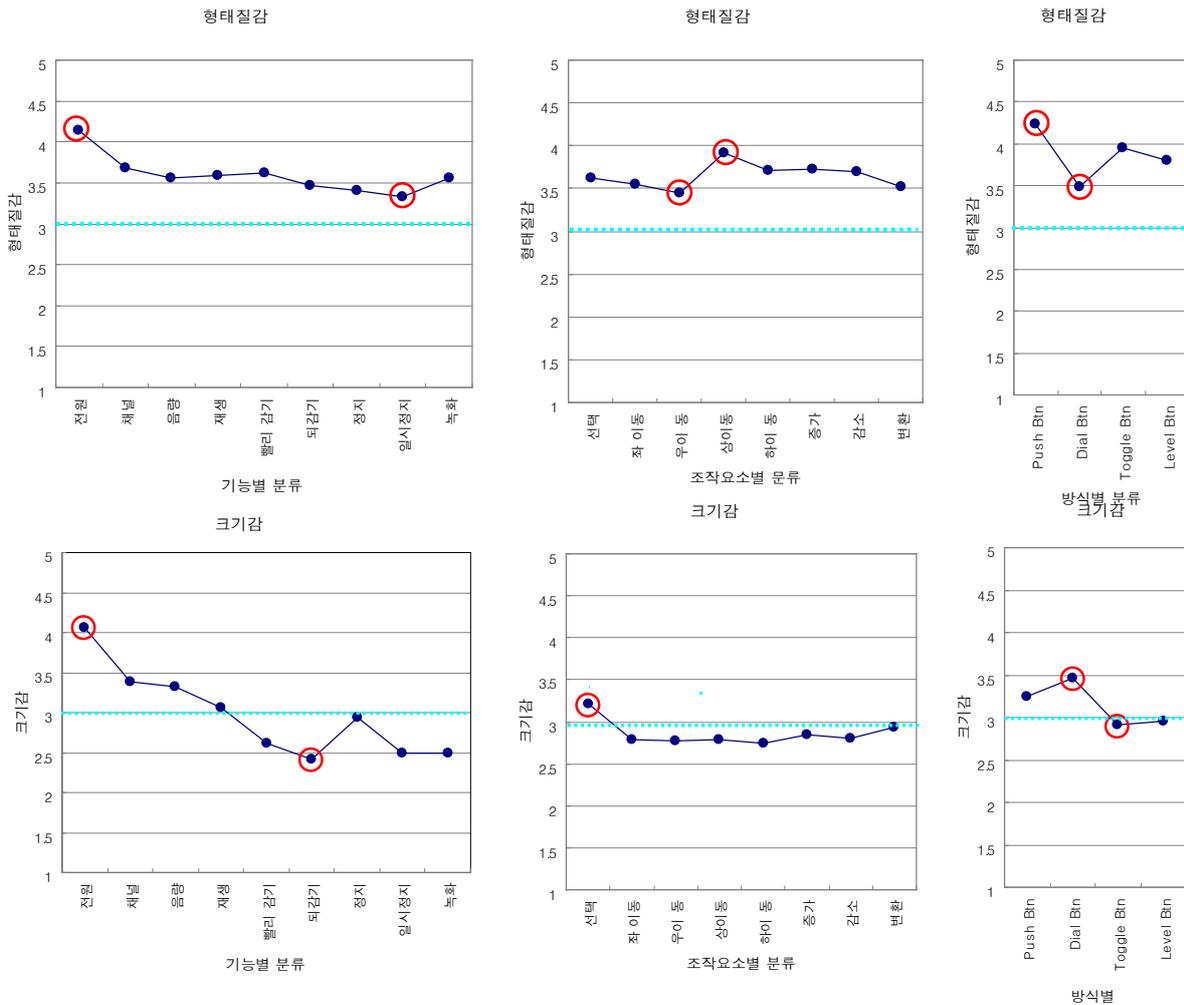


그림 3.4.6 본 조사의 형태질감과 크기감 분석 결과

5) Force Feedback 감 (강하다 — 약하다)

전체 요소별 분류 중, 기능별 분류에서는 전원버튼이 Force Feedback 감이 가장 강하게, 빨리 감기 버튼이 가장 약하게 인식되고 있다. 방식별 분류에서는 Push 버튼은 가장 강하게 Toggle 버튼을 가장 약하게 느끼는 것을 알 수 있다(그림 3.4.7)

- 전원 > 재생 = 정지 = 녹화 > 채널 > 음량 = 되감기 > 일시정지 > 빨리감기
- 선택 > 증가 > 변환 > 좌 이동 = 우 이동 = 하 이동 = 감소 > 상 이동
- Push > Level = Dial > Toggle

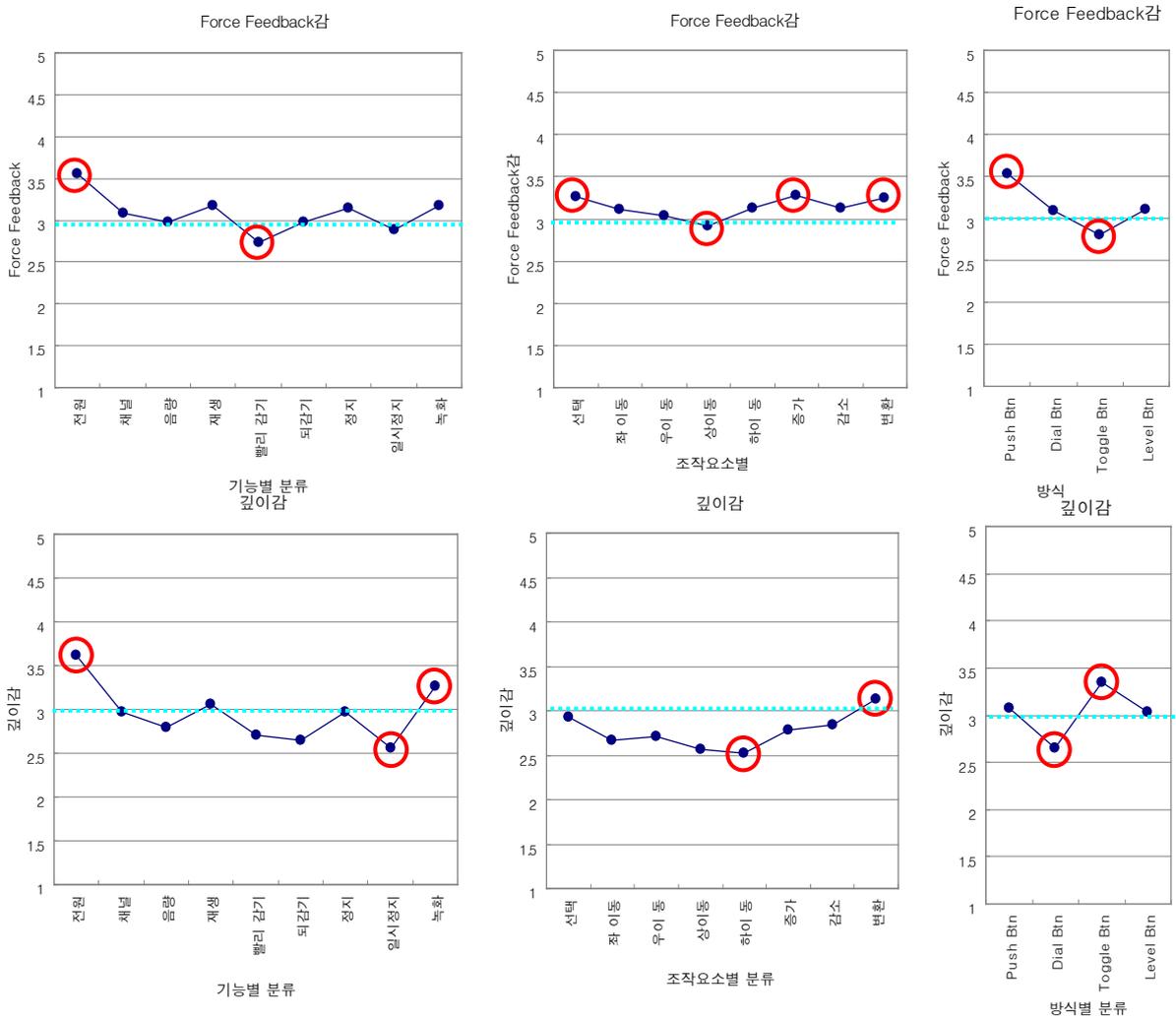


그림 3.4.7 본 조사 Force Feedback 감과 깊이감 분석 결과

6) 깊이감 (깊다 — 얕다)

깊이감은 기능별 분류의 경우, 전원버튼이 가장 깊게, 일시정지 버튼이 가장 얇게 인식되고 있다. 조작요소별 분류의 경우에는 변환버튼이 가장 깊게 하 이동버튼이 가장 얇게 인식되고 있음을 알 수 있다. 방식별 분류에서는 Toggle 버튼을 가장 깊게 Dial 버튼을 가장 얇게 느낀다(그림 3.4.7)

- 전원 > 녹화 > 재생 > 정지 = 채널 > 음량 > 빨리감기 > 되감기 > 일시정지
- 변환 > 선택 >> 감소 > 증가 > 좌이동 = 우이동 > 상이동 > 하이동
- **Toggle** > Push = Level > Dial

7) 기능중요도 (매우 중요하다 — 전혀 중요하지않다)

기능의 중요도의 경우에는, 역시 기능별 분류의 버튼들 간의 차이가 명확하게 나타나고 있다. 전원, 채널, 음량, 재생버튼을 중요하게 인식하고 있으며 특히 전원버튼이 가장 중요한 것으로 인식하고 있다. 반면 가장 중요하지 않은 기능으로는 일시정지버튼이 있다. 조작요소별 분류에서는 선택버튼이 가장 중요하게 좌 이동버튼이 다른 버튼들에 비해 가장 덜 중요하게 그리고 나머지 버튼들은 중간 정도로 동일하게 느끼는 것을 알 수 있다. 방식별 분류에서는 Push 버튼이 가장 두드러지게 중요하게, Toggle 버튼이 가장 덜 중요하게 느끼고 있는 것을 알 수 있다 (그림 3.4.8)

- 전원 > 채널 > 음량 > 재생 > 정지 > 녹화 > 되감기 > 빨리감기 > 일시정지
- 선택 > 변환 > 하이동 > 상이동 = 감소 > 우이동 = 증가 > 좌이동
- **Push** > **Dial** > Level > Toggle

8) 사용빈도 (많다 — 적다)

사용빈도에서는 기능별 분류의 경우, 전원 채널, 음량 재생버튼이 자주 사용되며 그 중 채널버튼이 가장 자주 사용되는 것으로 나타나 있다. 가장 적게 사용되는 버튼으로 일시정지버튼을 꼽을 수 있다. 조작요소별 분류에서는 모든 버튼들이 사용빈도가 비슷한 수준으로 나타나 있다. 방식별 분류에서는 Push 버튼이 가장 두드러지게 많이, 나머지는 같은 정도의 빈도수준을 나타내고 있다(그림 3.4.8).

- 채널 > 음량 > 전원 > 재생 > 되감기 > 빨리감기 = 정지 > 녹화 > 일시정지
- 우이동 > 좌이동 > 선택 = 변환 = 하이동 > 증가 = 감소 > 상이동
- **Push** > Dial > Level > Toggle

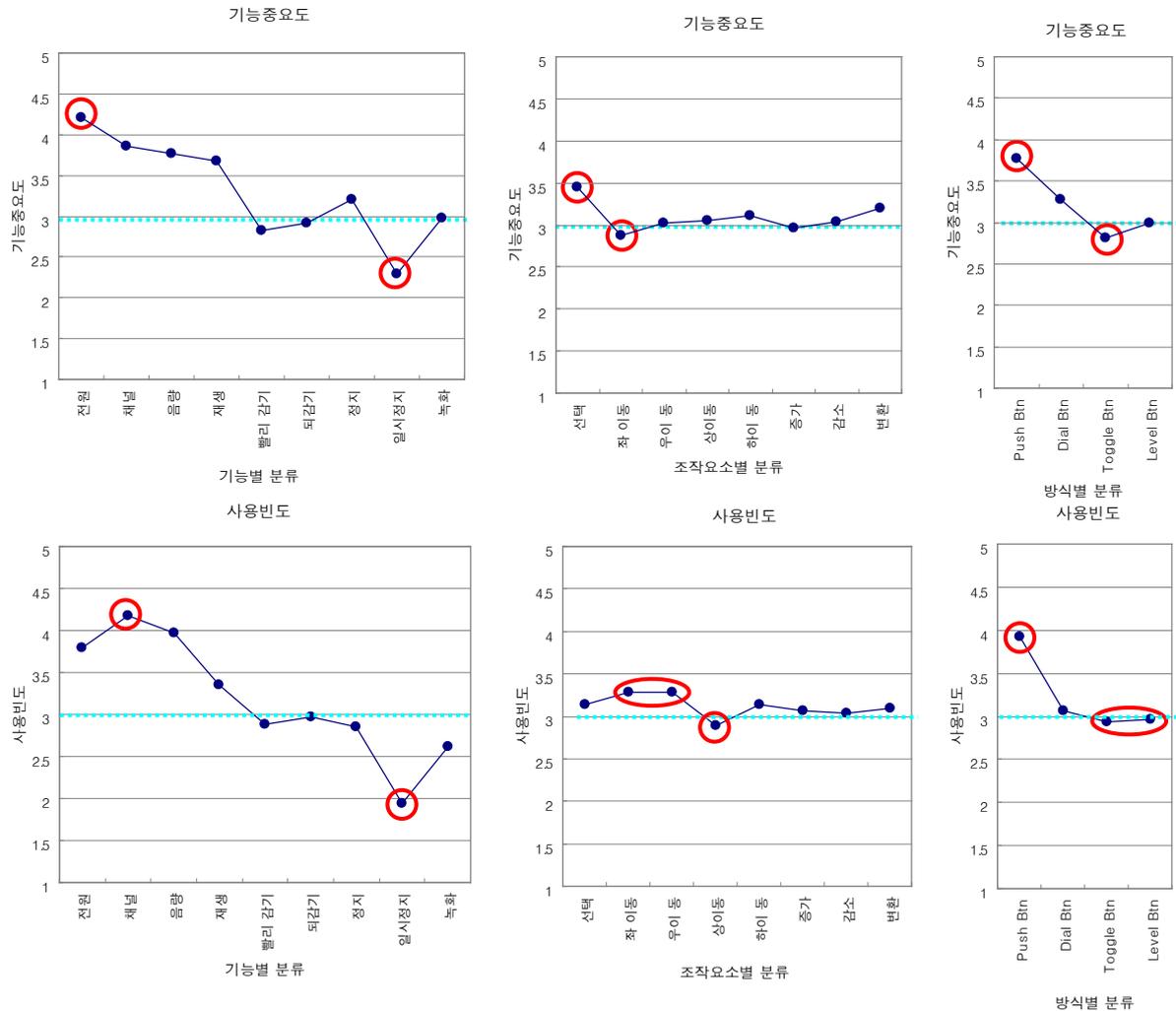


그림 3.4.8 본 조사 기능중요도와 사용빈도 분석 결과

9) 본 조사 분석 결과 종합

본 조사에서의 분석 결과를 종합해 보면 다음과 같다(표 3.4.3)

기능별 분류에 있어서 전원버튼은 촉각(감)적 디자인요소에 있어서 대부분 강한 쪽으로 인식되고 있다. 특히 형태 질감, 크기감, 기능중요도에서 다른 버튼들에 비해 두드러지게 가장 크게 인식되고 있다. 녹화버튼의 경우에는 다른 버튼들에 비해 가장 딱딱하고 표면질감이 거칠게 인식되고 있으며 오목한 형태와 크기가 작은 것으로 나타나 있다. 반면에 음량버튼은 다른 것 들에 비해 가장 부드럽게 인식되

고 있음을 알 수 있다. 크기가 가장 작게 인식되는 것은 되 감기 버튼이며, Force Feedback 감이 가장 약한 것으로는 빨리 감기 버튼을 들 수 있다. 일시정지 버튼의 경우에는 가장 매끄러운 요철질감과 깊이감이 가장 얇게 나타나 있으며 기능중요도와 사용빈도에 있어서 각각 가장 중요하지 않고 적게 사용되는 것으로 인식되고 있음을 알 수 있다.

조작요소별 분류 경우, 앞에서 나타내고 있는 바와 마찬가지로 변환, 선택버튼이 전원, 녹화버튼과 비슷한 양상을 띄고 있으나, 형태질감의 경우에는 상 이동버튼이 가장 볼록한 형태로 인식되는 점과 가장 매끄러운 질감과 가장 기능중요도가 낮은 것으로 좌 이동 버튼을 가리키고 있는 점이 특이할 만한 사항이다.

방식별 분류에서도 가장 많이 사용되는 방식인 Push 버튼이 대부분의 요소에서 강한 경향을 나타내나, 경도질감에 있어서는 가장 부드러운 것으로 인식되는 점 이외의 다른 분류의 기준에 의한 버튼들과 상이한 점이다. 또한 기능의 중요도에 있어서 Toggle 버튼이 가장 중요하지않은 것으로 인식되는 점도 특이할 만한 점이다. 본 조사 결과를 종합해 보면, 새로이 추가문항을 제외하고 그 밖의 사항은 예비조사와 거의 동일한 결과를 나타내고 있으며 그것으로 미루어 보아 본 조사결과에 대한 신뢰성을 입증할 수 있다 .

요소/버튼종류	기능별 분류	조작요소별 분류	방식별 분류
요철질감 (거칠다—매끄럽다)	전원 > 녹화 > 재생 > 정지 > 채널 = 음량 = 빨 리감기 = 되감기 = 일시 정지	변환 > 선택 > 하이동 > 감소 > 상이동 > 우이동 > 증가 > 좌이동	Push = Level > Toggle > Dial
경도질감 (딱딱하다—부드럽다)	녹화 > 전원 > 정지 > 일시정지 > 되감기 > 재 생 > 빨리감기 = 채널 > 음량	변환 > 선택 > 상이동 > 하이동 = 증가 > 감소 > 좌이동 = 우이동	Toggle > Level > Dial > Push
형태질감 (볼록하다—오목하다)	전원 > 빨리감기 = 녹화 = 채널 = 음량 = 재생 > 되감기 > 정지 > 일시정지	상이동 > 하이동 = 증가 = 감소 > 선택 > 좌이동 = 변환 > 우이동	Push > Toggle > Level > Dial
크기감 (크다—작다)	전원 > 채널 > 음량 > 재생 = 정지 > 빨리 감기 > 일시정지 = 녹화 > 되감기	선택 > 변환 > 증가 = 감소 > 좌이동 = 우이동 = 상이동 = 하이동	Dial > Push > Level > Toggle

Force Feedback 감 (강하다—약하다)	전원 > 재생 = 정지 = 녹화 > 채널 > 음량 = 되감기 > 일시정지 > 빨리감기	선택 > 증가 > 변환 > 좌이동 = 우이동 = 하이 동 = 감소 > 상이동	Push >Level =Dial > Toggle
깊이감 (깊다—얕다)	전원 > 녹화 > 재생 > 정지 = 채널 > 음량 > 빨리감기 > 되감기 > 일시정지	변환 > 선택 >> 감소 > 증가 > 좌이동 = 우이동 > 상이동 > 하이동	Toggle >Push = Level > Dial
기능의 중요도 : (크다—작다)	전원 > 채널 > 음량 > 재 생 > 정지 > 녹화 > 되감 기 > 빨리감기 > 일시정 지	선택 > 변환 > 하이동 > 상이동 = 감소 > 우이동 = 증가 > 좌이동	Push > Dial > Level > Toggle
사용빈도 (많다—적다)	채널 > 음량 > 전원 > 재생 > 되감기 > 빨리감 기 = 정지 > 녹화 > 일시 정지	우이동 > 좌이동 > 선택 = 변환 = 하이동 > 증가 = 감소 > 상이동	Push > Dial > Level > Toggle

표 3.4.3 본 조사 총 분석 결과

4.4 버튼의 형태 설문조사 분석 결과

다음은 각 분류별 버튼의 형태에 대한 조사 결과이다. 제시된 버튼 형태의 샘플은 그림 3.4.9 과 같다. 여기에서 제시된 버튼의 형태는 시각적으로 인식되는 형태보다는 촉각적으로 식별할 수 있는 형태를 중심으로 샘플링한 것이다.

설문 방법으로는 기능별, 조작요소별, 방식별 분류에 의한 리모콘 버튼의 가장 적합하다고 느끼는 형태를 직관적으로 판단하여 3 개를 고르도록 하였다. 이때 1,2,3 위의 순위를 매기도록 하였고 그 순위에 대해서 분석 시 점수에 웨이트를 주어 각 버튼의 해당 형태들 간에 보다 확실한 차이를 얻도록 하였다.

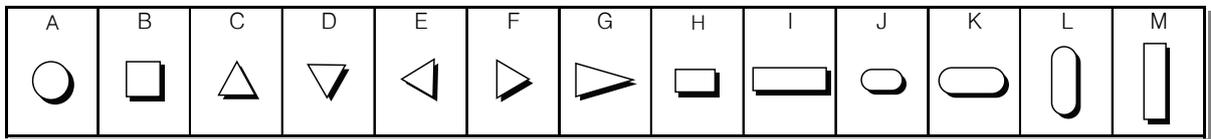


그림 3.4.9 버튼 형태 샘플

1) 기능별 버튼들의 형태

아래 표 3.4.4 는 각 형태에 대한 기능별 분류의 버튼의 적용과 버튼에 대한 형태의 적용 순위를 나타내고 있다. 전원버튼의 경우, 일반적으로 많이 쓰이는 A 형과 B 형으로 가장 많이 인식되고 음량버튼은 C 형이, 빨리 감기는 F 형과 G 형이 두드러지게 많이 지적되었다. H 형은 일시정지와 정지 버튼이 많이 지적되었다.(그림 3.4.10)

버튼형태	기능별 분류 버튼	기능별 분류 버튼	버튼형태
A	전원 > 녹화	전원	A > B > K
B	정지 > 일시정지 > 전원 > 녹화	채널	C > E > F > D
C	음량 > 채널	음량	C > D > E > F
D	음량 > 채널 > 되감기	재생	G > F
E	되감기 > 채널 > 음량	빨리감기	F = G
F	빨리감기 > 재생 > 채널 > 음량	되감기	E
G	빨리감기 > 재생	정지	B > H > I
H	일시정지 = 정지 > 되감기 = 녹화	일시정지	B > H > M

I	녹화 > 일시정지 = 정지	녹화	A > I = J = B > K
J	녹화 > 일시정지 = 재생		
K	전원 > 녹화 > 재생	1 차 예비조사 결과	
L	음량 > 일시정지	전원	A > J
M	일시정지 > 정지	채널	C > F > F > D
		음량	C > D > E > F
		녹화	A > B > J

표 3.4.4 기능별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과

2) 조작요소별 버튼의 형태

다음은 각 형태에 대한 조작요소별 분류의 버튼의 적용과 버튼에 대한 형태의 적용에 대해서 알아보도록 하자.

표 3.4.5 와 그림 3.4.11 에서와 같이 선택버튼의 경우, G 형이 가장 많이 지적된 점은 의외의 결과이나 버튼형태를 중심으로 보면 A 형과 C 형으로도 많이 인식되고 있음을 알 수 있다. 우이동 버튼은 E 형이 가장 많이 지적되고 있으며, 상이동은 F 형, C 형이 하이 동은 E 형, D 형으로 많이 인식되고 있다. 또한 증가버튼의 경우에는 일반적으로 가장 잘 쓰이는 C 형이 가장 많이 지적된 반면, 감소버튼의 경우에는 E 형으로 가장 많이 인식되고 있다는 점이 특이할 만한 점이다. 1 차 예비조사 때와 비교 했을 때 상이한 점은 선택버튼이 B 형이 가장 많이 지적된 것이다.

버튼 형태	조작요소별 분류 버튼	조작요소별 분류 버튼	버튼형태
A	선택 > 변환	선택	G > C > K = A > D > J
B	좌이동 > 상이동 > 증가 > 선택	좌이동	E > C > B > D
C	증가 > 상이동 > 선택 > 좌이동 > 감소	우이동	E > F > G
D	하이동 > 감소 > 증가 = 선택 > 좌이동	상이동	F > C > B
E	우이동 > 감소 > 하이동 > 좌이동 > 증가	하이동	E > D > H > I
F	상이동 > 우이동 > 증가	증가	C > G > F > B = D
G	선택 > 증가 > 변환 > 우이동	감소	E > D > C > H = L
H	변환 > 하이동 > 감소	변환	K > I = H = G > A = L
I	변환 > 증가 = 감소 = 선택		
J	선택 > 변환 >	1 차 예비조사 결과	
K	선택 = 변환	선택	B > A = J
L	변환 > 감소	좌우이동	C > F

M	0	상하이동	C > D
		증가	C > G = F
		감소	D > E
		변환	J = H > A

표 3.4.5 조작요소별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과

3) 방식별 버튼의 형태

표 3.4.6 는 각 형태에 대한 방식별 분류의 버튼의 적용과 버튼에 대한 형태의 적용 순위를 나타내고 있는데, 본 조사의 결과와 예비조사의 결과가 가장 상이하게 나타나고 있다. 이 경우 양쪽의 결과를 모두 인정하고 본다면, Push 버튼의 경우에는 A 형, B 형, K 형이 가장 많이 지적되고 Level 버튼은 I 형으로 인식되고 있음을 알 수 있다(그림 3.4.12)

버튼 형태	방식별 분류 버튼	방식별 분류 버튼	버튼형태
A	Dial	Push	K > J > I > L
B	Toggle > Dial	Dial	I > A > B > M
C	Level	Toggle	M > G > L = D
D	Toggle	Level	I > B > C > H
E	Dial		
F	0		
G	Toggle	1 차 예비조사	
H	Level > Dial		
I	Dial > Push > Level	Push	A > B
J	Push > Toggle	Dial	A > J
K	Push > Level > Dial	Toggle	J
L	Toggle > Push	Level	I
M	Toggle > Dial > Level		

표 3.4.6 방식별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과

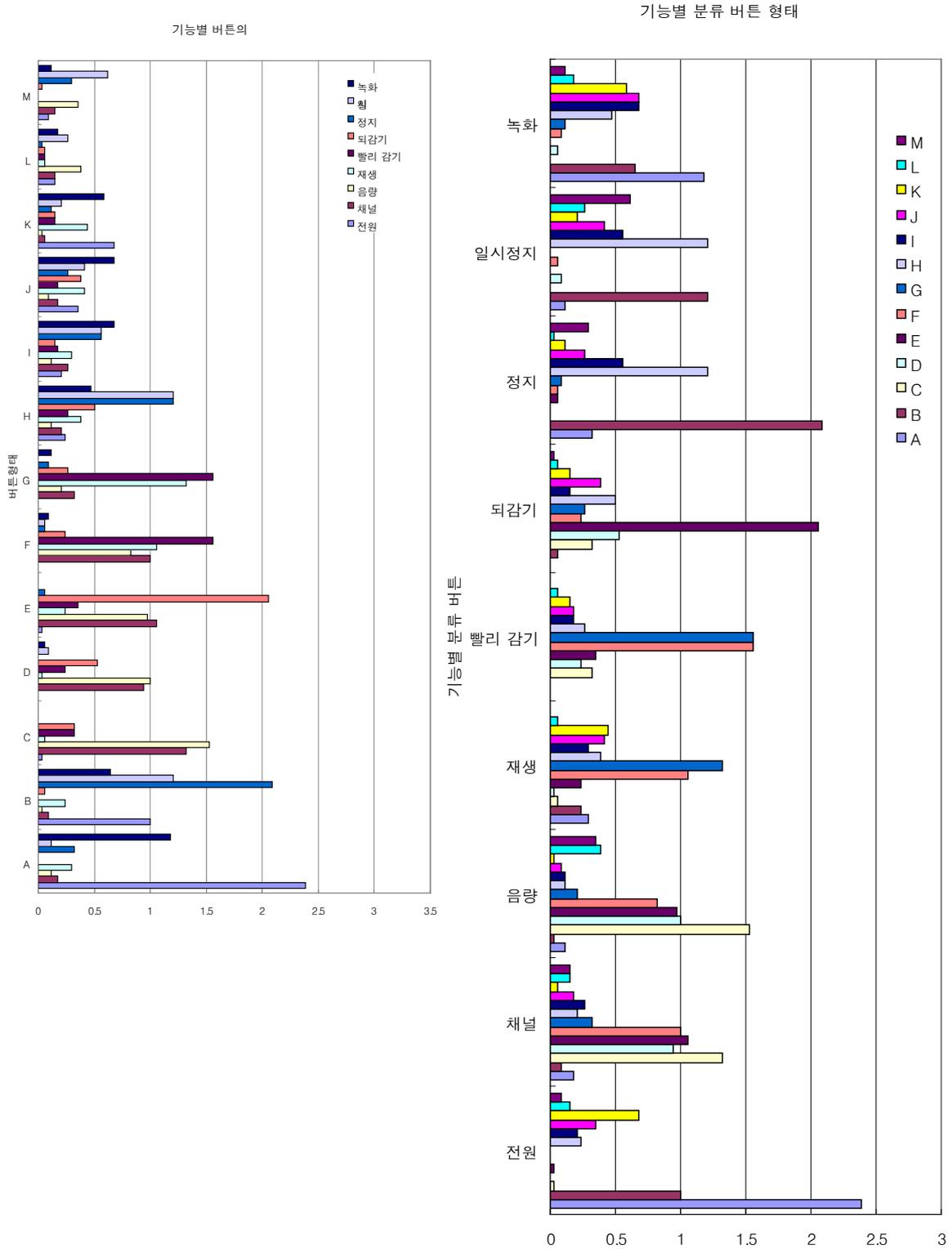


그림 3.4.10 기능별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프

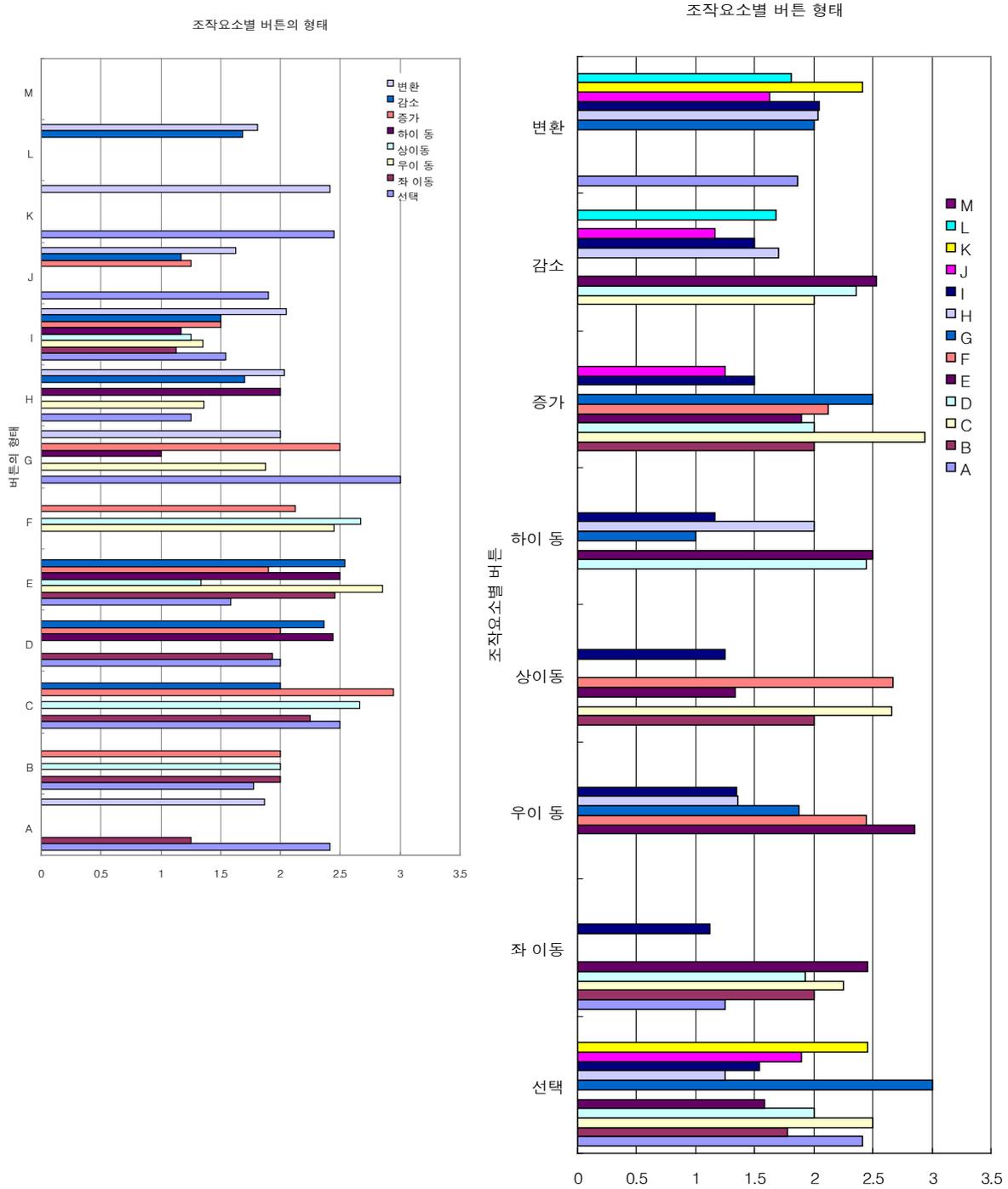


그림 3.4.11 조작요소별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프

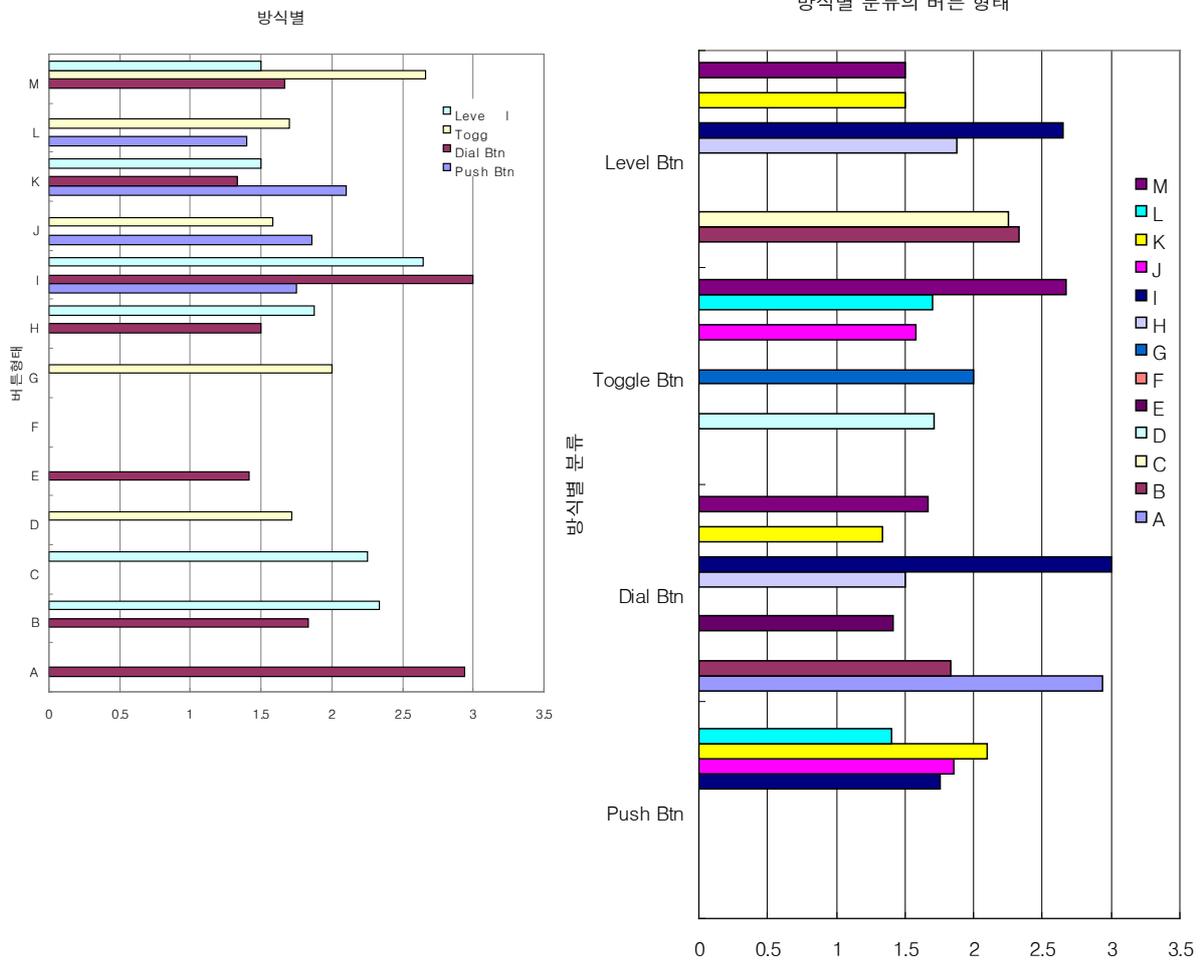


그림 3.4.12 방식별 분류 버튼별 해당 형태 분석 결과 그래프

4.5 설문 조사 분석 결과 종합

1) 기능별 분류의 버튼에 대한 조작요소별 / 방식별 분류의 버튼 간의 대응관계 조사 결과

기능별 분류 버튼들에 대한 조작요소별 버튼들의 대응관계를 보면 다음과 같다. 전원, 재생, 정지, 일시정지, 녹화버튼은 선택버튼이 가장 많이 지적되었고 빨리감기는 우이동버튼이 되감기는 좌이동버튼이 가장 많이 지적되었다. 전원버튼의 경우, 선택버튼 다음으로 변환버튼이, 재생의 경우 선택버튼 다음으로 우이동버튼이 많이 지적되었다. 채널과 음량버튼은 두 가지 모두 좌, 우이동버튼이 가장 많이 지적되고 있다.

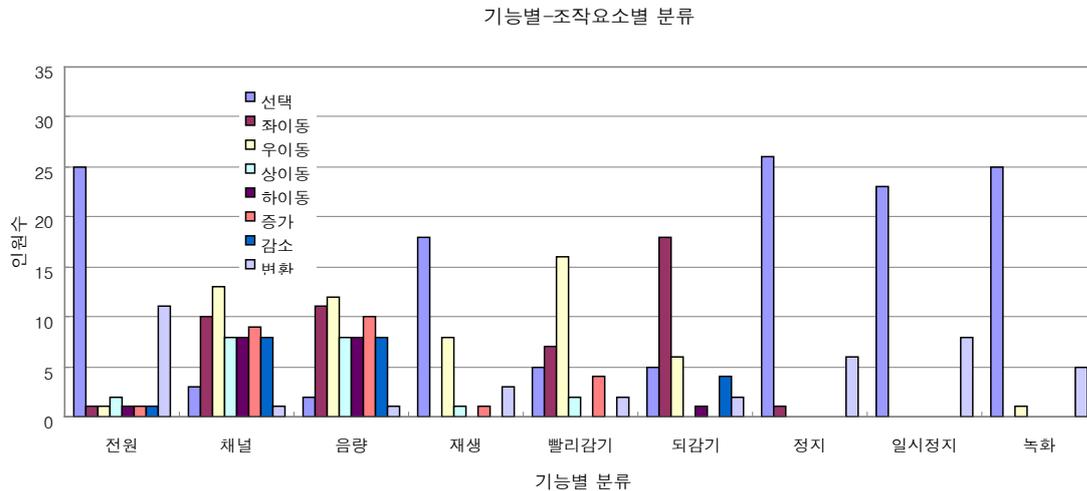


그림 3.4.13 기능별 분류 버튼에 대한 조작요소별 분류 버튼의 대응관계 조사 결과

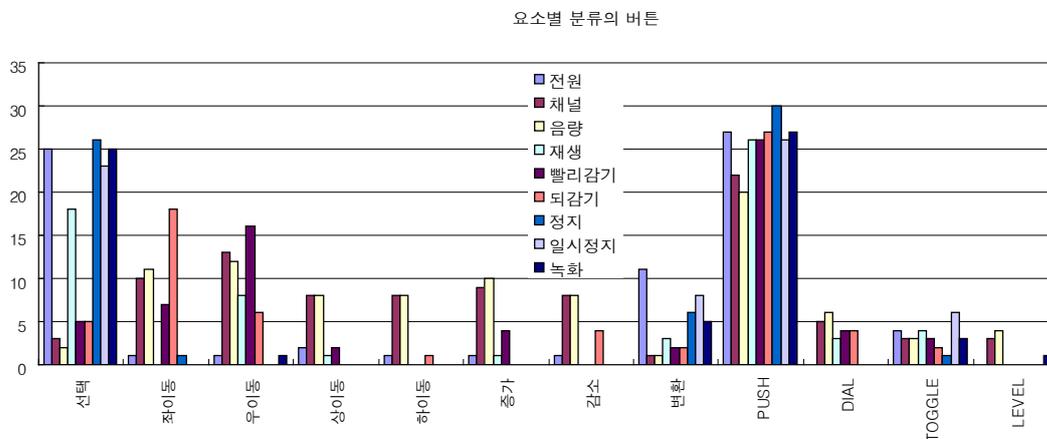


그림 3.4.14 조작요소별 분류 버튼에 대한 기능별/방식별 분류 버튼의 대응관계 조사결과

그림 3.4.15의 기능별 분류 버튼들과 방식별 버튼들의 관계를 보면, 모든 버튼이 Push 버튼을 가장 많이 지적하고 있으며 채널, 음량버튼은 Dial 버튼과도 두 번째로 많이 대응하고 있으며 또한 대부분의 버튼들이 Toggle 버튼과도 약간의 대응관계에 있는 것을 알 수 있다.

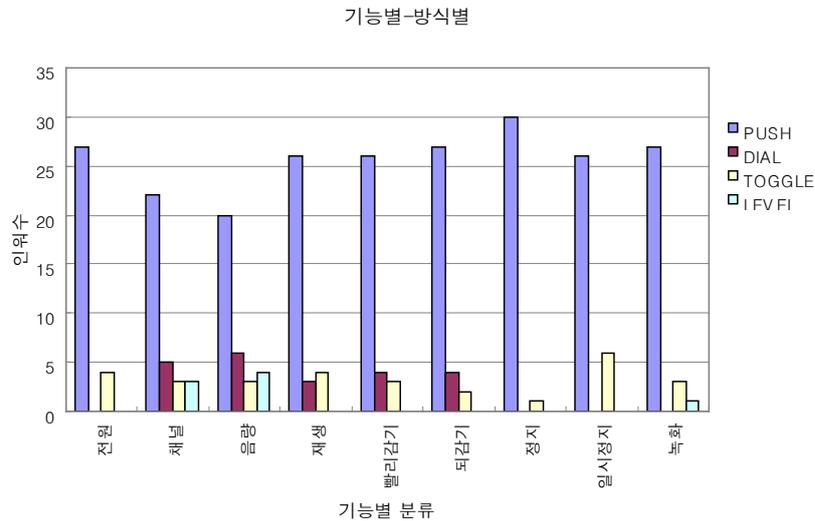


그림 3.4.15 기능별 분류 버튼에 대한 방식별 분류 버튼의 대응관계 조사 결과

2) 1, 2 차 설문조사의 종합적 해석

본 설문조사에서는 1, 2 차에 걸쳐, 리모콘 조작 시 촉감 및 촉각에 의한 인터페이스 요소로서 질감(요철질감, 경도질감), 형태감, 크기감, 깊이감, Force Feedback 감, 그밖에 사용빈도와 기능중요도에 대하여, 버튼의 종류를 크게 3 가지로 분류하여, 기능별, 조작요소별, 방식별로 나누어 각각에 버튼들에 대한 일반 소비자들의 평소의 느낌과 바람직하다고 생각되는 판단에 의한 설문조사를 실시하였다.

위의 내용을 설문으로 한 조사내용의 분석을 통해 다음과 같은 종합적 해석을 할 수 있다. 우선, 기능별 분류를 보면 그림 3.4.16, 위에서도 같이 요철질감과 경도질감은 각각의 버튼들 간에 그다지 특징적인 차이를 보이지 않고 있는 반면, 형태질감 < Force Feedback, < 깊이감 < 크기감은 버튼들 간의 차이의 폭이 넓어지는 것을 알 수 있다. 또한 사용빈도와 기능중요도에 있어서도 각 버튼 별로 큰 차이를 보이고 있다. 특히 기능중요도에서는 전원버튼이, 사용빈도에서는 채널, 음량버튼이 가장 큰 값을 가져 우세하게 나타나는 반면, 일시정지 버튼의 경우에는 모든

요소들에서 약하게 나타나고 있다. 그림 3.4.16 아래에서는 4 대 기능버튼(전원, 채널, 음량, 녹화)들 간의 크기감의 차이가 두드러짐을 알 수 있다.

조작요소별 분류에서는 그림 3.4.17 에서와 같이 형태질감에 있어서 모두 볼록한 쪽으로 치우쳐져 있고, 경도질감의 경우에는 부드러운 쪽으로 기울어져 있는 것을 알 수 있다. 요철질감, 경도질감, 깊이감에서 각 버튼들 간에 고루 차이가 있는 것을 알 수 있으며, 우이동버튼의 경우, 사용빈도에서는 가장 높은 값을 가지는 반면 다른 요소들에서는 가장 열세를 보이고 있다. 선택버튼은 거의 모든 요소들에서 강하게 나타나고 있다.

방식별 분류를 보면 그림 3.4.18 에서와 같이 Push 버튼의 경우 사용빈도와 기능 중요도가 다른 버튼 들에 비해 크게 강조되어 있음을 알 수 있으며, 요소들을 기준으로 보면 대부분의 버튼들 간에 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

위의 내용을 다시 설문집계를 통해 얻어진 값의 크기에 의한 순서로 정리해 보면 다음과 같다. (표 3.4.7)

(굵은 글씨 표시는 각 요소들 값의 강한 쪽에 위치한 것을 표시하였음)

기능별 분류 버튼	촉각(감)적 디자인 요소
전원버튼	기능중요도 > 크기감 = 형태감 > 사용빈도 > 깊이감 = Force Feedback 감 > 요철질감 > 경도질감
채널버튼	사용빈도 > 기능중요도 > 형태감 > 크기감 > Force Feedback 감 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감
음량버튼	사용빈도 > 기능중요도 > 형태감 > 크기감 > Force Feedback 감 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감
재생버튼	기능중요도 > 형태질감 > 사용빈도 > ForceFeedback 감 > 깊이감=크기감 > 요철질감 > 경도질감
빨리감기	형태질감 > 사용빈도 > 기능중요도 > 깊이감= Force Feedback 감 > 요철질감=크기감 > 경도질감
되감기	형태질감 > 사용빈도= ForceFeedback 감 > 기능중요도 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감 > 크기감
정지	형태질감 > 기능중요도 > ForceFeedback 감 > 깊이감 = 요철질감 > 사용빈도 > 크기감 > 경도질감
일시정지	형태질감 > ForceFeedback 감 > 경도질감=요철질감 > 깊이감=크기감 > 기능중요도 > 사용빈도

조작요소별 분류 버튼	촉각(감)적 디자인 요소
선택버튼	형태질감 > 기능중요도 > ForceFeedback 감 > 크기감 > 사용빈도 > 요철질감 > 깊이감 > 경도질감
좌이동버튼	형태질감 > 사용빈도 > Force Feedback 감 > 기능중요도 > 크기감 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감
우이동버튼	형태질감 > 사용빈도 > ForceFeedback 감 > 기능중요도 > 크기감 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감
상이동버튼	형태질감 > 기능중요도 > 사용빈도 > Force Feedback 감 > 크기감=요철질감 > 경도질감 > 깊이감
하이동버튼	형태질감 > 사용빈도= ForceFeedback 감 > 기능중요도 > 요철질감 > 크기감 > 경도질감 > 깊이감
증가	형태질감 > ForceFeedback 감 > 사용빈도 > 기능중요도 > 크기감 > 깊이감 > 요철질감 > 경도질감
감소	형태질감 > ForceFeedback 감 > 사용빈도=기능중요도 > 요철질감 > 깊이감 > 크기감 > 경도질감
변환버튼	형태질감 > ForceFeedback 감 > 기능중요도 > 깊이감 > 사용빈도=요철질감 > 크기감 > 경도질감

표 3.4.7 각 분류별 버튼에 대한 설문항목의 중요도 순위

그림 3.4.16-19 를 종합해서 살펴보면, 우선 전원버튼의 경우 대부분의 촉각 지향형 인터페이스의 디자인요소에서 우세한 쪽으로 나타나고 있으며 기능중요도가 가장 높고 버튼 크기에 있어서도 단연 가장 크게 인식되고 있었다. 반면 일시정지버튼은 기능중요도가 매우 낮았다. 사용빈도가 가장 높은 채널과 음량버튼의 경우 버튼의 크기는 중간 정도이나 요철질감이나 경도질감, 형태질감에서는 다른 버튼들에 비해 낮은 수치를 나타내고 있는데 이것은 다른 버튼들에 비해 ‘매끄럽고 부드러운 질감과 편편한 형태’의 버튼을 의미한다. 같은 버튼이라 하더라도 기능별 분류일 때와 조작 분류일 때 그 인식되는 결과에 차이가 있는데 기능별 분류일 때는 형태질감에 있어서 대부분 편편한 쪽으로 치우쳐 있던 것이 조작별 분류에서는 볼록한 쪽으로 기울어져 있는 점과 경도질감의 경우에도 전자의 경우에는 중간 정도의 위치에 집중되어 있는 반면 후자의 경우 부드러운 쪽으로 각각의 버튼들이 흩어져 있는 것을 알 수 있다. 이것은 사람들이 단순히 기능(용어)을 머리 속으로 떠올릴 때와 구체적인 조작행위를 연상할 때와의 차이라고 할 수 있다.

한편 녹화버튼의 경우에는 다른 버튼들에 비해 거칠고 딱딱하게 인식되고 있는 것을 알 수 있다.

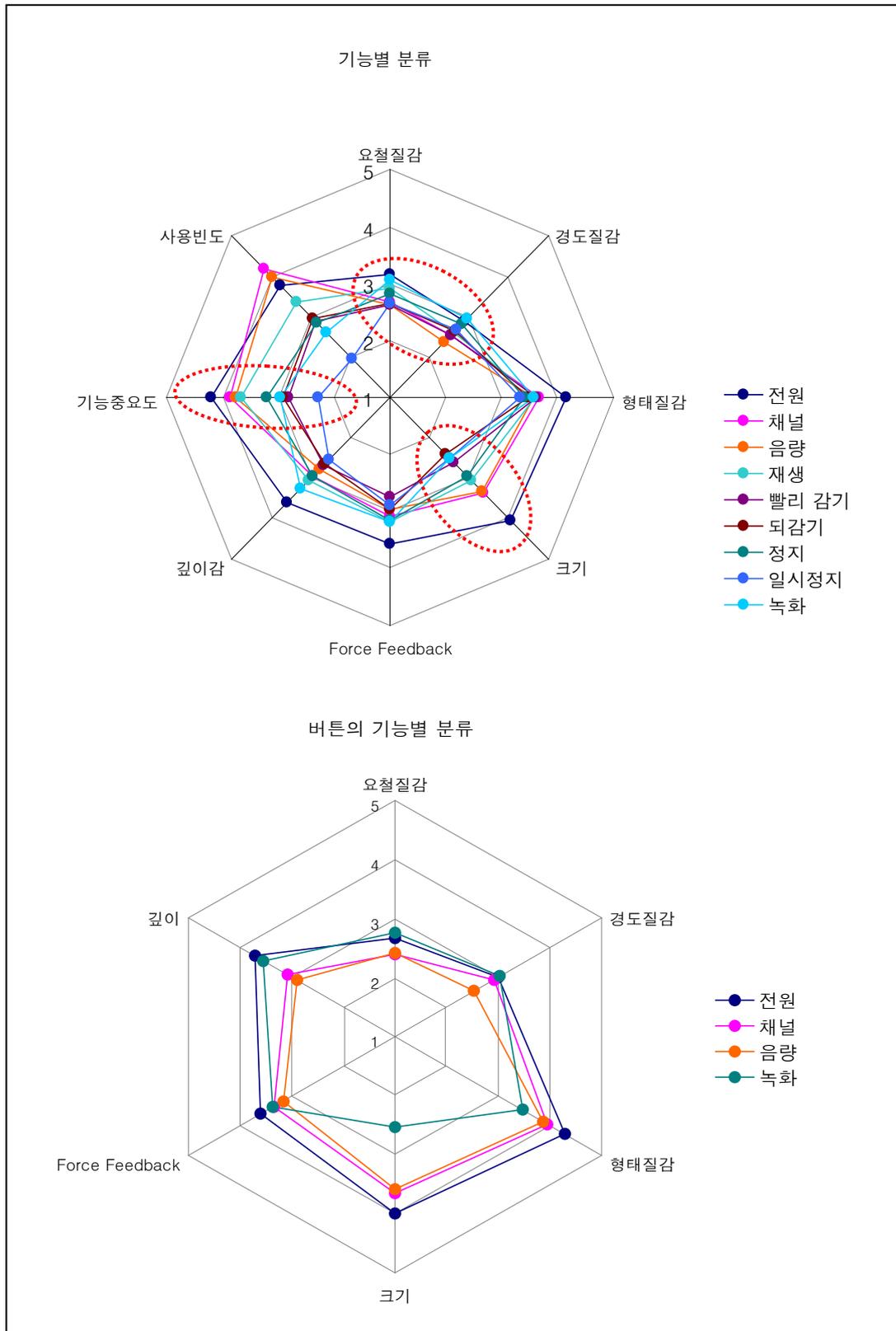


그림 3.4.16 기능별 분류 버튼과 디자인요소 간의 관계 (1, 2 차 조사)

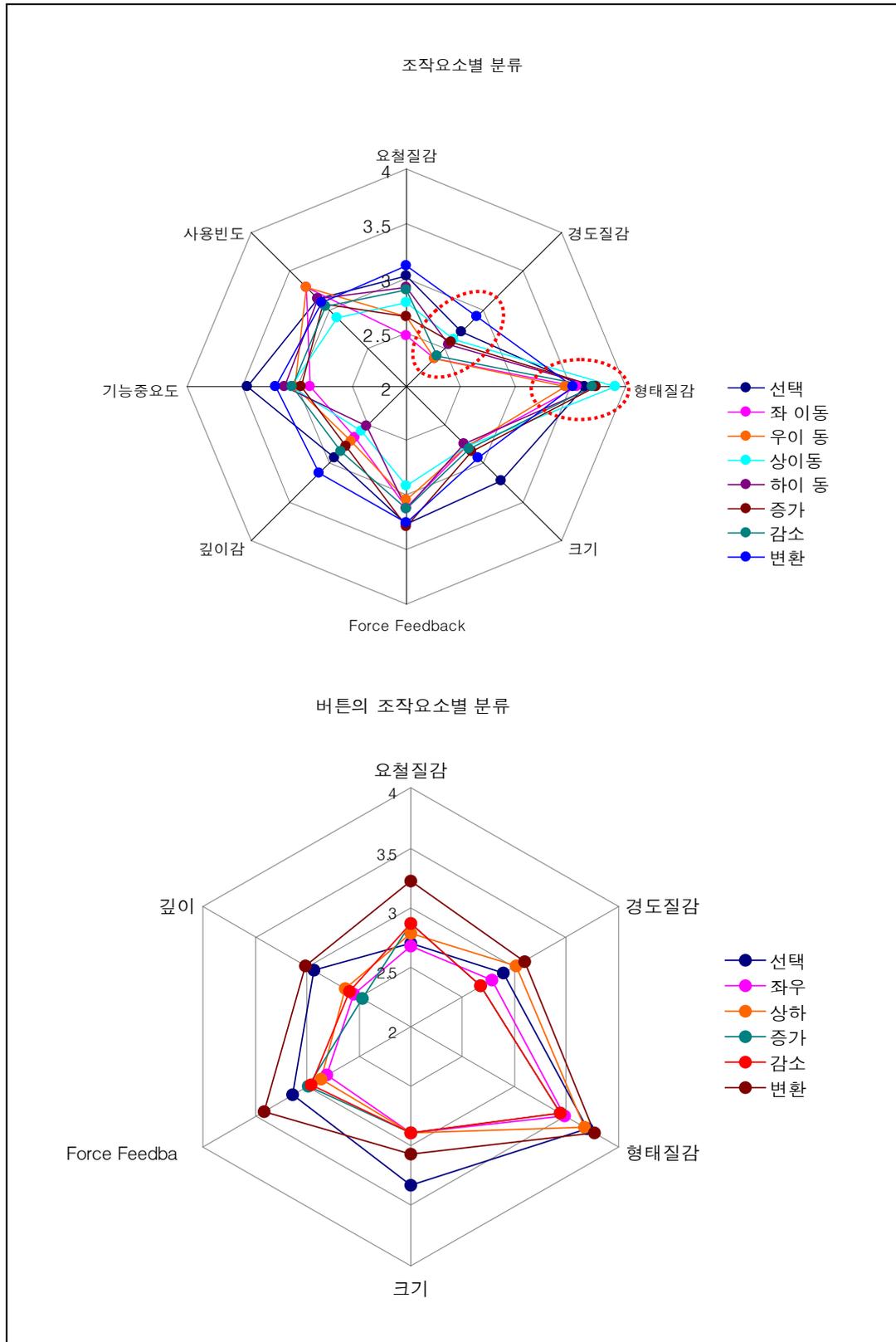


그림 3.4.17 조작요소별 분류 버튼과 디자인요소 간의 관계 (1, 2 차 조사)

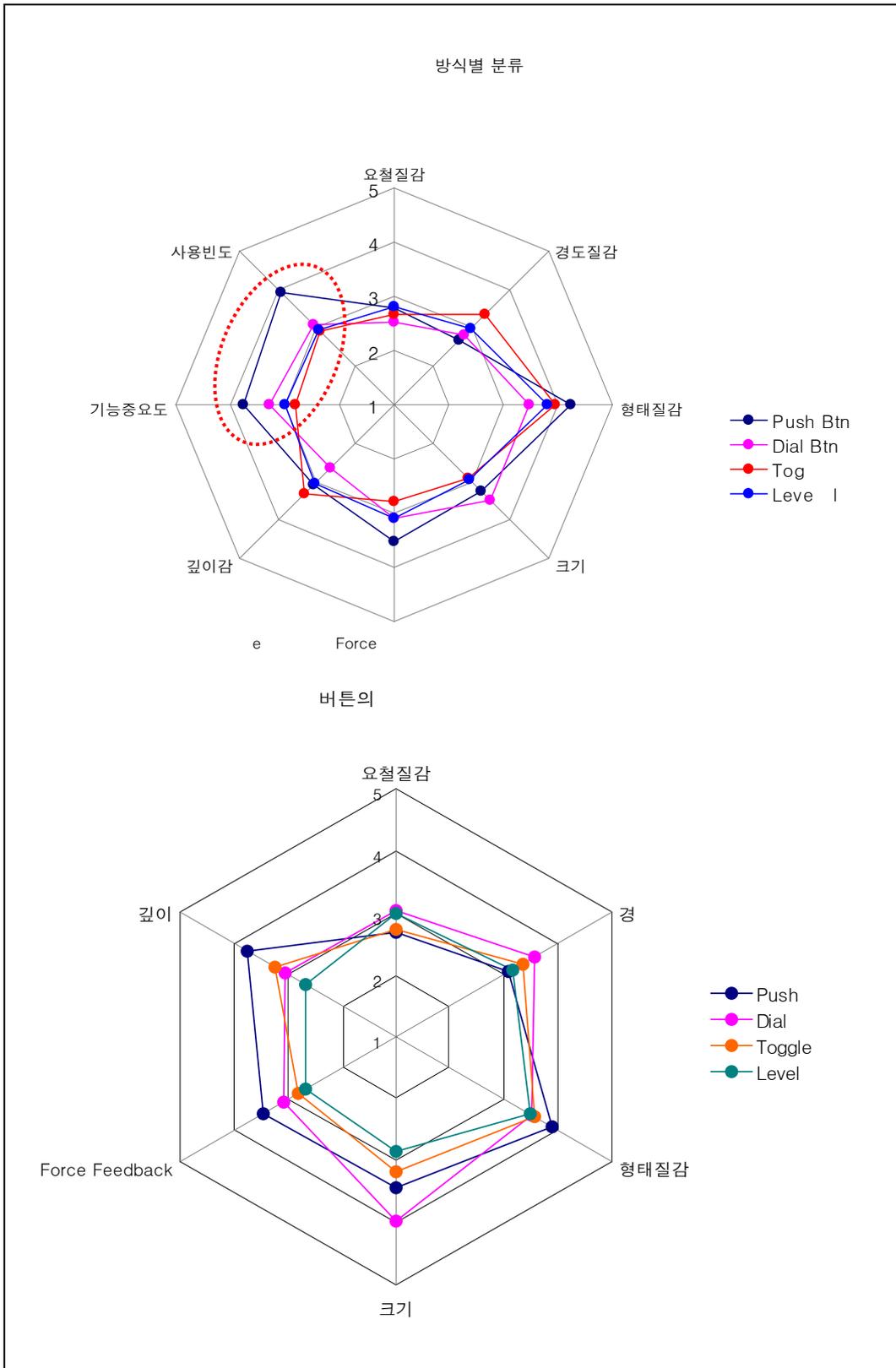


그림 3.4.18 방식별 분류 버튼과 디자인요소 간의 관계 (1,2 차 조사)

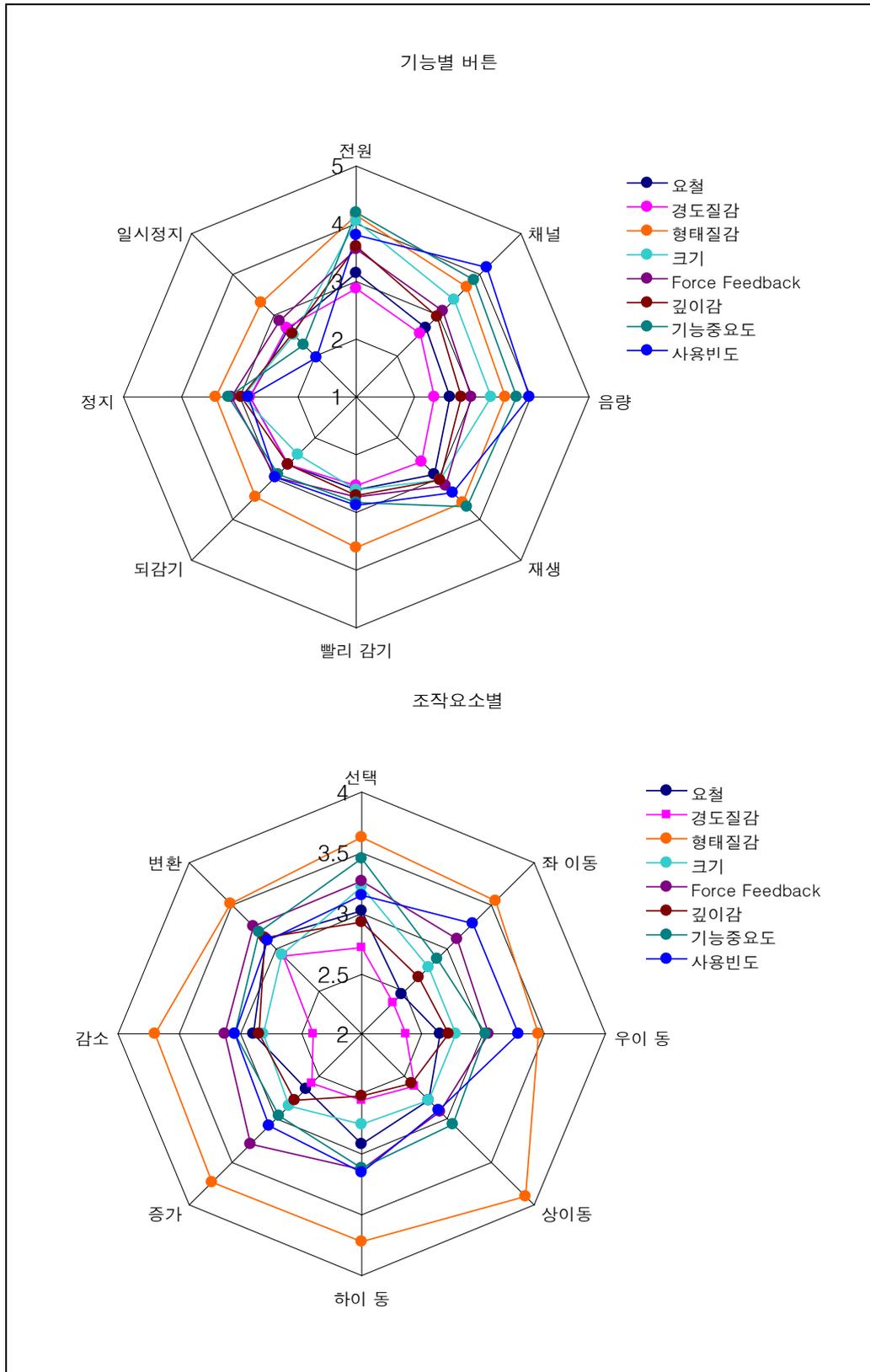


그림 3.4.19 디자인요소 대 기능별, 조작요소별 분류 버튼의 관계 (1, 2 차 조사)

제 5 절 표면 질감 촉각 인식 실험

5.1 실험의 개요

본 연구에서는 일반 가전 제품의 표면 질감에 대한 촉각의 인식의 차이와 특성을 알아보는 것을 목적으로 하며 촉각적으로 식별 가능한 표면 질감의 정도와 질감 차이에 의한 감성의 차이를 알아내기 위한 실험을 실시하였다.

일반적으로 가전제품에 쓰이는 재질과 표면 처리방법은 매우 다양하여 모든 종류의 표면 질감의 샘플을 구하는 것은 거의 불가능하다. 또한 그러한 여러 종류 재질과 다양한 표면처리의 샘플들을 모은다 하더라도, 그것들을 실험 대상을 할 경우, 일관된 기준을 갖고 실험하기 어렵고 또한, 나온 결과에 대한 신뢰성 역시 장담하기 어렵다. 따라서 이 실험에서는 같은 재질이면서 표면 질감(Texture)이 다른 것으로 일반 가전제품에 가장 많이 쓰이는 금형 부식 플라스틱의 칩(Chip)을 실험 샘플로 하고 있다.

실험 개요

일반 가전 제품의 표면 질감에 대한 촉각의 인식의 차이와 특성을 알아보는 것을 목적으로 하며, 촉각적으로 식별 가능한 표면질감의 정도와 질감차이에 의한 감성의 차이를 알아내기 위한 실험이다.



..... 일반 가전 제품에서 쓰여지는 표면가공 재질, 사출물 (한성 금형부식[®], 부식 칩 50개)



..... 각 Sample Chip을 눈으로 보지 않은 상태에서 손으로 만져 보고 느껴게 한다.



..... 피부감각 및 감성 형용사를 척도로 실험 대상물에 대해 평가를 한다.

그림 3.5.1 표면 질감 실험 개요

실험은 크게 4 가지종류를 실시하였다. 우선, 표면질감의 촉각 인식 실험으로 부식 칩을 거친 순서대로 나열하는 실험과 표면의 거칠기가 같게 느껴지는 것끼리의 그룹핑 실험, 두개의 샘플을 비교하여 그 차가 있는지 없는지를 판단하는 실험, 마지막으로 제시하는 샘플을 만져보고 그 거칠기에 대해 형용사 척도를 이용하여 판단하는 실험이다.

이 실험을 통해 기대되는 결과는 다음과 같다.

- 표면 질감의 촉감으로 식별 가능한 평균깊이와 평균피치를 알 수 있다.
- 거칠기 인식에 관한 특성 파악 : 표면 질감의 촉감으로 식별 가능한 평균높이의 범위와 평균피치의 범위를 알 수 있다.
- 식별되는 표면 질감에 있어 평균깊이와 평균피치의 상관관계를 규명할 수 있다.
- 사람들이 어느 정도의 질감(Texture)에서 거칠다고 느끼는지, 매끄럽다고 느끼는지를 알 수 있다.

피실험자는 평상시 제품에 대한 관심이 높은 디자인을 전공 학생들로 한국기술교육대학교 산업디자인공학과 3, 4 학년 재학생의 50 명이 참가하였다.

● 표면질감의 표시단위

표면질감의 표시 단위는 돌출부의 평균깊이와 돌출부 간의 간격을 나타내는 평균피치(또는 PC : Pick Count)로 표시한다. 실험에 쓰인 부식 칩은 한국기술교육대학교 생산기술연구소에서 측정하였다. (그림 3.5.2)

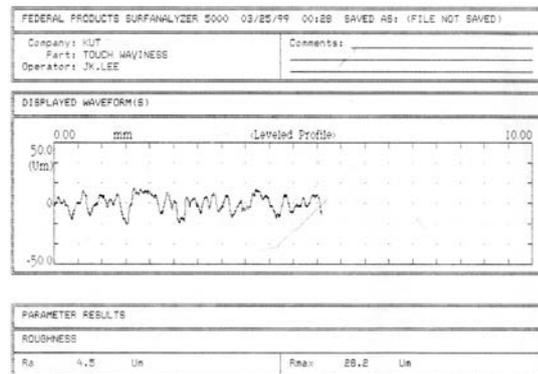


그림 3.5.2 평균깊이 측정 결과표

- 측정장소 : 한국기술교육대학교 생산기계연구소
- 측정기구: Federal Product Surfanalyzer 5000

● 각 표면 질감의 SPEC (평균깊이/ 평균피치) 측정값

실험에 쓰이는 24 개의 플라스틱 금형 부식 칩은 일반적으로 가장 많이 쓰이는 샌딩 형태이며, 1 번의 평균깊이 10.5 μm / 평균피치 7.5 m/m 구간 73PC 에서 24 번의 평균깊이 100 μm / 평균피치 7.5 m/m 구간 16PC 의 샘플로 이루어져있다. 각 부식 칩의 Spec 측정 데이터는 표 3.5.1 와 같다.

NO.	부식 NO.	평균깊이(μ)	평균피치 PC 7.5 m/m 구간
1	8025	10.58	73 PC
2	803	13	80 PC
3	8035	12	61 PC
4	804	15	97 PC
5	8045	17	93 PC
6	805	14	69 PC
7	6025	17	76 PC
8	603	18	82 PC
9	6035	17	79 PC
10	604	21	53 PC
11	6045	26	63 PC
12	605	26	67 PC
13	HS - 1013	14	41 PC
14	HS - 1014	20	42 PC
15	HS - 1015	25	34 PC
16	HS - 1016	30	31 PC
17	HS - 1017	35	30 PC
18	HS - 1018	40	28 PC
19	HS - 1019	50	25 PC
20	HS - 1020	60	24 PC
21	HS - 1021	70	20 PC
22	HS - 1022	85	20 PC
23	HS - 1023	95	17 PC
24	HS - 1024	100	16 PC

표 3.5.1 금형 부식 칩의 평균높이 및 평균피치 측정표

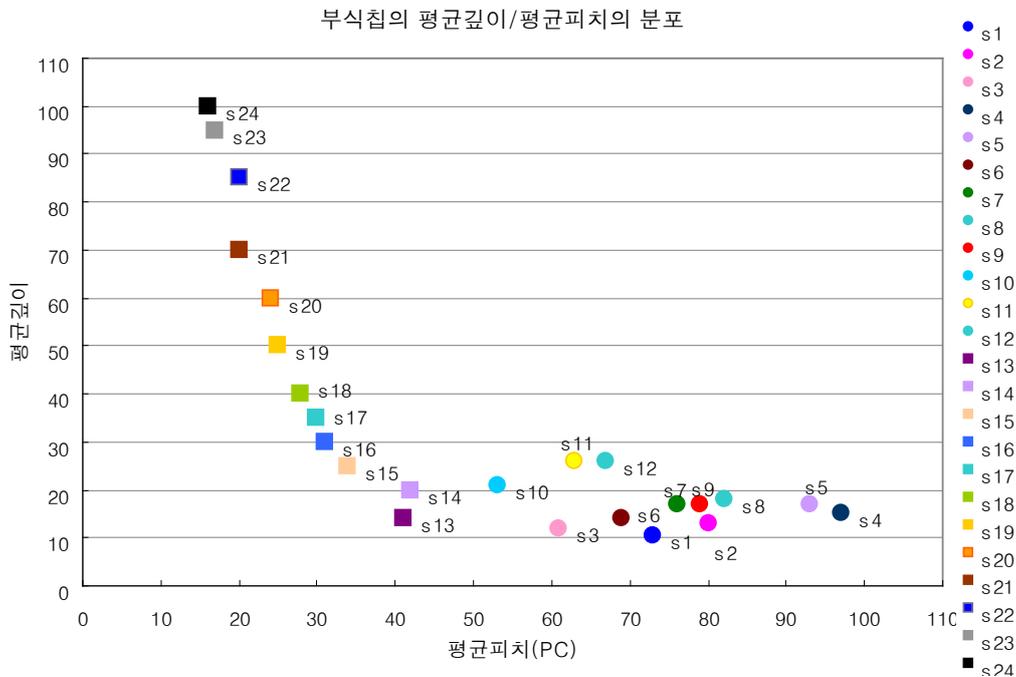


그림 3.5.3 금형 부식 샘플의 평균높이 및 평균피치의 분포

5.2 실험내용

실험 1 : 표면질감의 촉각인식 실험 1 : 순서에 의한 촉각인식

순서없이 나열해 놓은 샘플들을 표면이 거친 순서대로 나열 하도록 한다. 응답자는 준비된 실험대에 손 만을 넣고 12 개의 샘플을 거친 순서대로 왼쪽에서 오른쪽으로 나열한다.

1 번~6 번, 7 번~12 번, 4 번~9 번, 13 번~18 번, 19 번~24 번, 16 번~21 번의 6 가지 경우의 실험을 실시한다. 순서대로 나열하는 동안의 그 소요시간을 측정한다.

실험 2 : 표면 질감의 촉각인식 실험 2 : 같은 질감(표면 거칠기)의 그룹핑 실험

순서없이 나열해 놓은 24 개의 샘플들을 표면이 같다고 느껴지는 것(거칠기)끼리 그룹핑하도록 한다. 이때 그룹의 개수는 상관없다.

실험 3 : 표면 질감의 촉각인식 실험 3 : 비교 질감 실험

제시한 두개가 한 쌍인 샘플들을 비교하여 같게 느끼는 가, 다르게 느끼는 가를 판단하는 실험이다.

실험 4 : 표면 질감의 촉각인식 실험 4 : 촉각, 촉감의 형용사를 척도로 한 실험

제시하는 샘플을 만져보고 그 느낌을 알아보는 실험이다. 제시된 형용사(거칠다-거칠지도 매끄럽지도 않다 - 매끄럽다)에 대하여 해당하는 느낌의 수준을 7 점 척도로 판단한다.

5.3 실험방법

이 실험은 사람의 주된 촉각 수용기인 손가락만을 이용하는 실험이므로 실험에 쓰이는 샘플이 보이지 않도록 그림 과 같은 실험 부스를 준비하였다. 실험에 들어가기 전에 각 실험의 방법을 숙지하고 실험자의 지시에 따라 진행하도록 하였다. 손가락으로 물체를 만져보고 느끼는 것이니 만큼, 시간이 지남에 따라 계속적으로 같은 샘플은 만질 경우, 감각이 둔해져 판단 오류가 생길 것을 방지하기 위하여 시간제한을 두었다. 또한 손가락에서 나오는 땀과 같은 분비물로 인한 영향을 감안하여 수시로 손가락을 세척할 수 있도록 물티슈를 준비하였다.



그림 3.5.4 실험 광경

5.4 실험 결과 분석

1) 실험 1 결과

실험내용 : 표면질감의 촉각인식 실험 1: 순서에 의한 촉각인식
 순서없이 나열해 놓은 샘플들을 표면이 거친 순서대로 나열 하도록 한다.
 응답자는 준비된 실험대에 샘플을 보지않고 손을 넣은 상태에서 12 개의 샘플을
 거친 순서대로 왼쪽에서 오른쪽으로 나열한다.

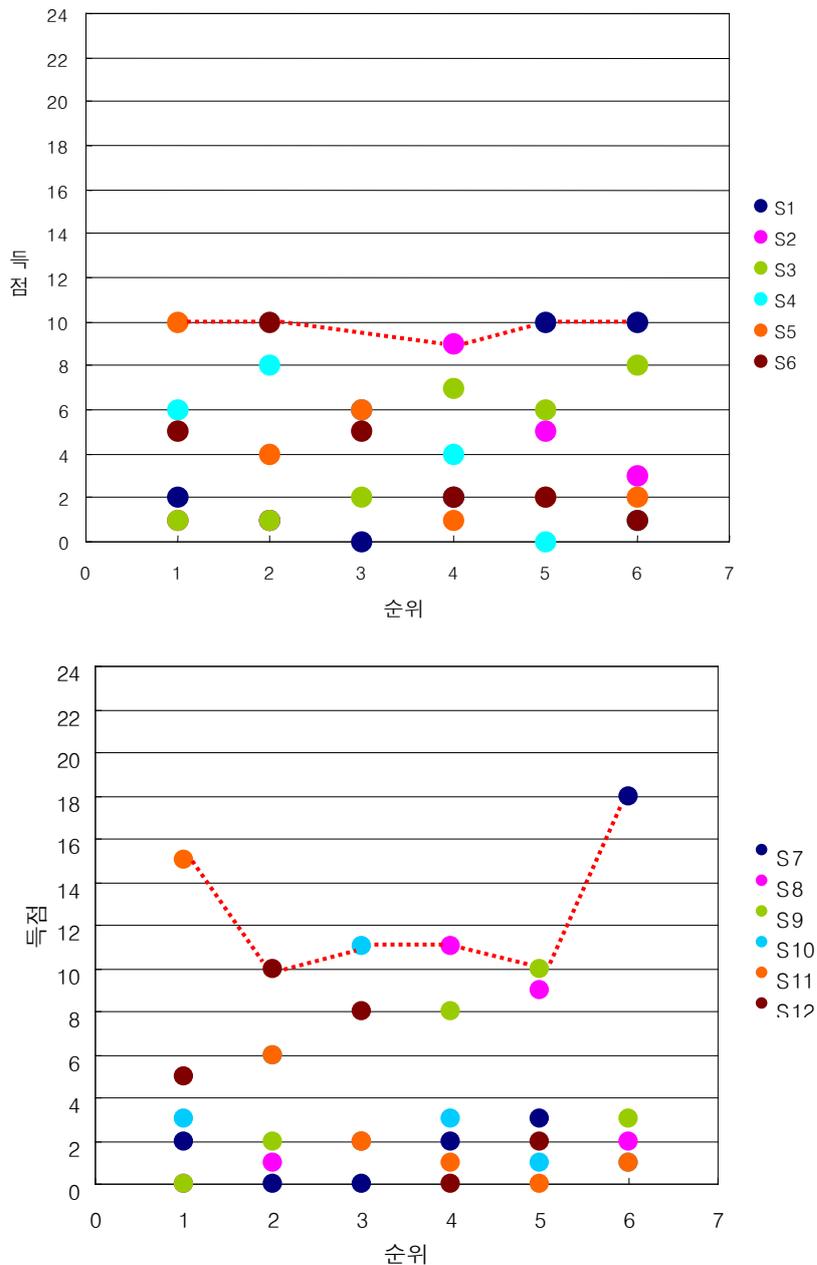


그림 3.5.5 실험 1의 1,2 차 결과 1

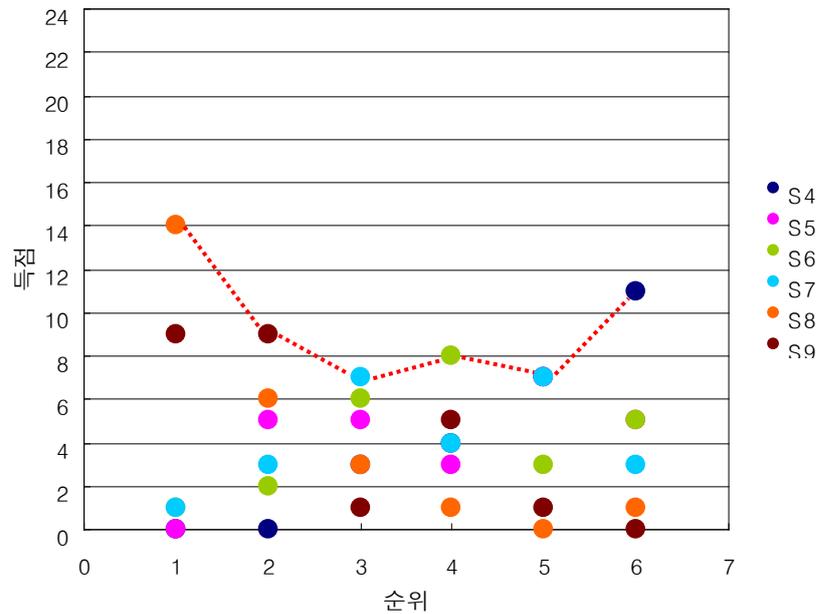


그림 3.5.6 실험 1의 1,2 차 결과 2

그림 5-6,7,8은 각 실험 구간별 각 샘플들의 순위별 득점을 나타내고 있다. 25명의 응답자를 대상으로 실험을 한 결과, 샘플 1-6번 구간의 실험에서는 가장 거칠게 느끼는 것으로 5번, 6번, 2번, 1번의 순으로 나왔으며, 3, 4번의 경우에는 어떤 순위에서도 명확하게 그래프 상에 자리 매김이 안되고 있다(그림 3.5.5 위). 전체적으로 각 샘플에 대해 거칠기의 차이가 뚜렷하게 나타나지 않고 있다.

이 구간에서의 각 샘플들의 거칠기의 순위는 다음과 같다.

7-12번 구간의 샘플들은 11번, 12번, 10번, 8번, 9번, 7번의 순으로 거칠기에 차이가 있었고, 특히 7번과 11번이 각각 뚜렷이 거칠기가 가장 약하게 11번이 가장 강하게 거칠기가 느껴지는 것으로 나타났다(그림 3.5.5 아래).

4번-9번 구간에서는 8번, 9번, 7번, 6번, 5번, 4번의 순으로 나타나고 있다 (그림 3.5.6).

그림 5-3과 5-5, 6을 비교해 보면 평균피치의 차이보다 평균깊이의 차이가 많이 날수록 거칠기를 뚜렷하게 구별할 수 있음을 알 수 있다. 특히 1-12번 구간의 샘플들의 경우, 평균피치는 20pc 이상의 차이가 날 때 거칠기의 차이를 느끼는 것을 알 수 있다.

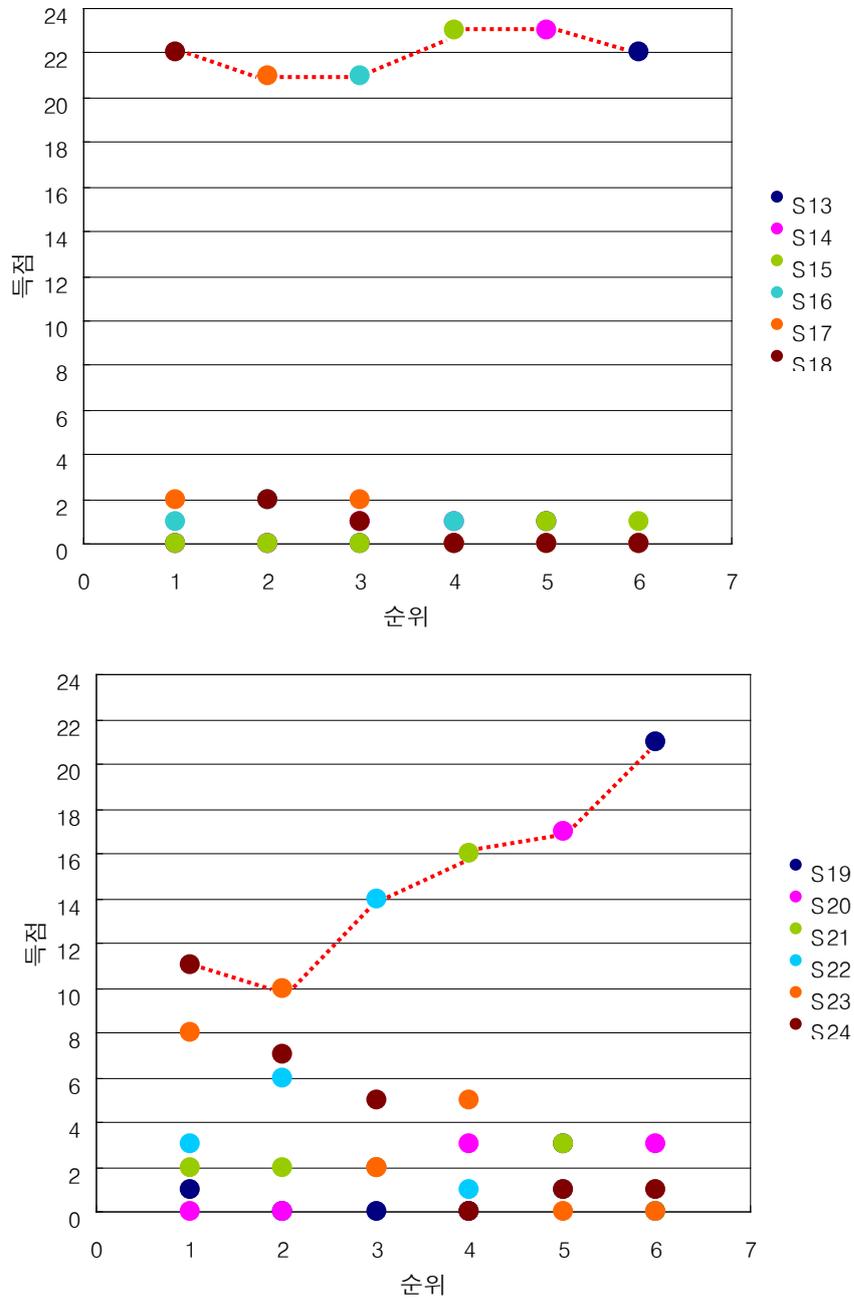


그림 3.5.7 실험 1의 3,4 차 결과 1

13 번에서 18 번 구간에서는 18 번, 17 번,16 번,15 번,14 번,13 번의 순으로 거칠기의 순위가 정해졌다. 그림 5-7 을 보면 다른 구간에 비해 뚜렷하게 순위가 나타나 있다(그림 3.5.7 위).

19 번-24 번 구간에서는 번호순대로 순위가 정해졌으나, 24, 23 번의 경우 그 명확성이 떨어지는 것을 볼 수 있는데 이는 평균피치의 차이가 작기 때문이다(그림 3.5.7 아래). 16 번-21 번 구간 역시 번호순서대로 뚜렷하게 순위가 정해졌다(그림 3.5.8).

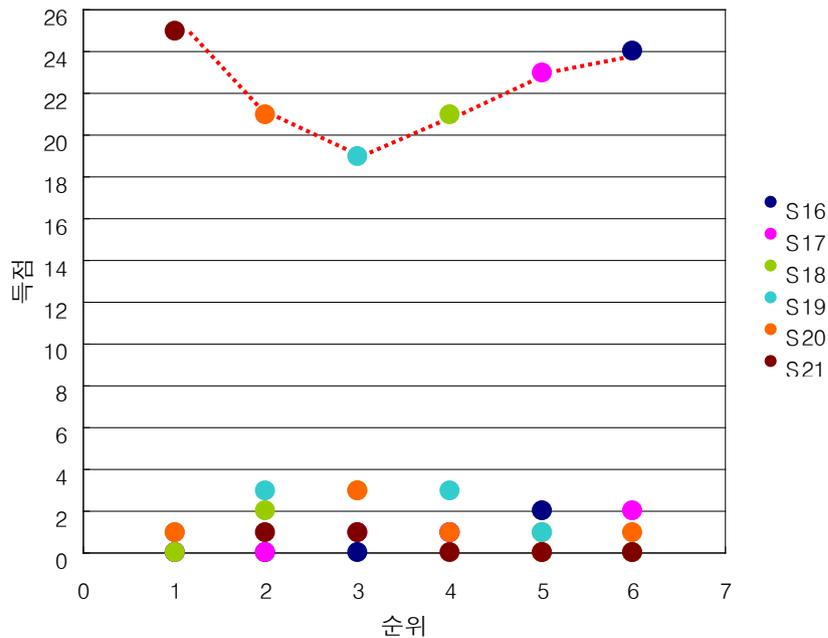


그림 3.5.8 실험 1의 3,4 차 결과 2

2) 실험 2, 3 결과분석

실험내용: 표면 질감의 촉각인식 실험 2: 같은 질감(표면 거칠기)의 그룹핑 실험 순서없이 나열해 놓은 24 개의 샘플들을 표면이 같다고 느껴지는 것(거칠기)끼리 그룹핑하도록 한다.

그림 5-9,10 은 실험 2,3 에서 얻어진 데이터로 각 샘플의 군집부석을 한 결과를 덴드로그램으로 나타내고 있다. 이것을 그림 5-3 과 비교해보면 거칠기가 클 때, 즉 평균깊이와 평균피치의 클 때보다 그 수치가 작을 때의 거칠기의 인식차이는 평균 피치보다 평균깊이의 차수의 차이에 의해 다르게 느낀다는 것을 알 수 있다. 즉 미세한 표면질감의 표면처리에서 거칠기의 차이를 두기 위해서는 평균피치보다 평균깊이의 차이를 두는 것이 효과적이라고 할 수 있다.

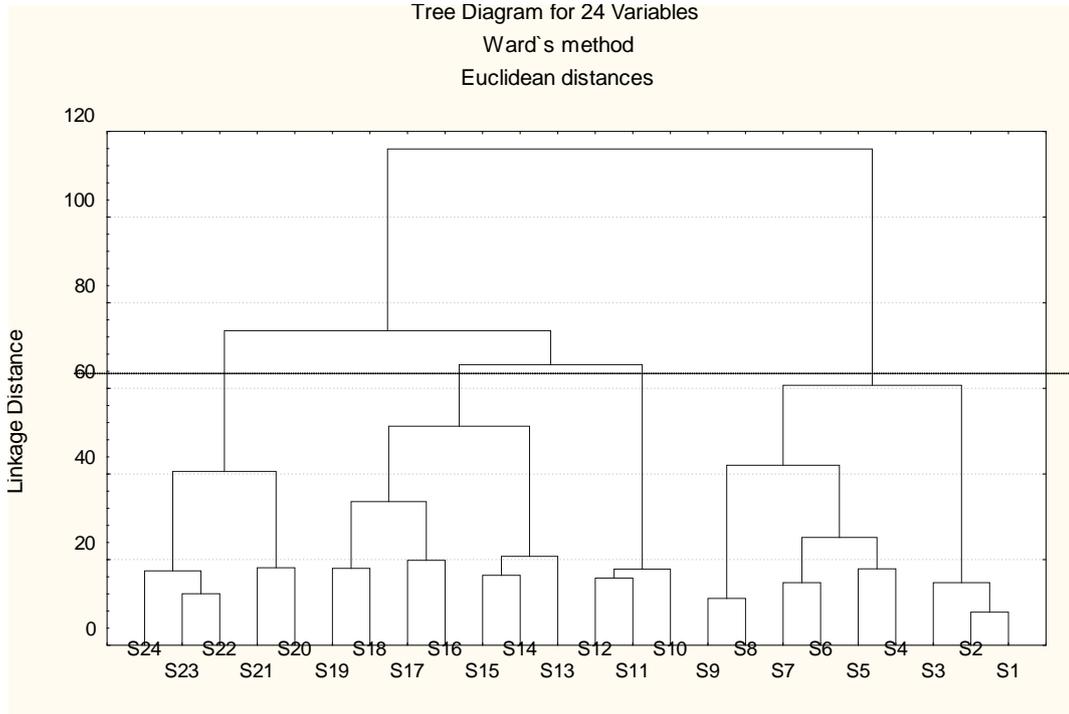


그림 3.5.9 실험 2의 1차 길형결과

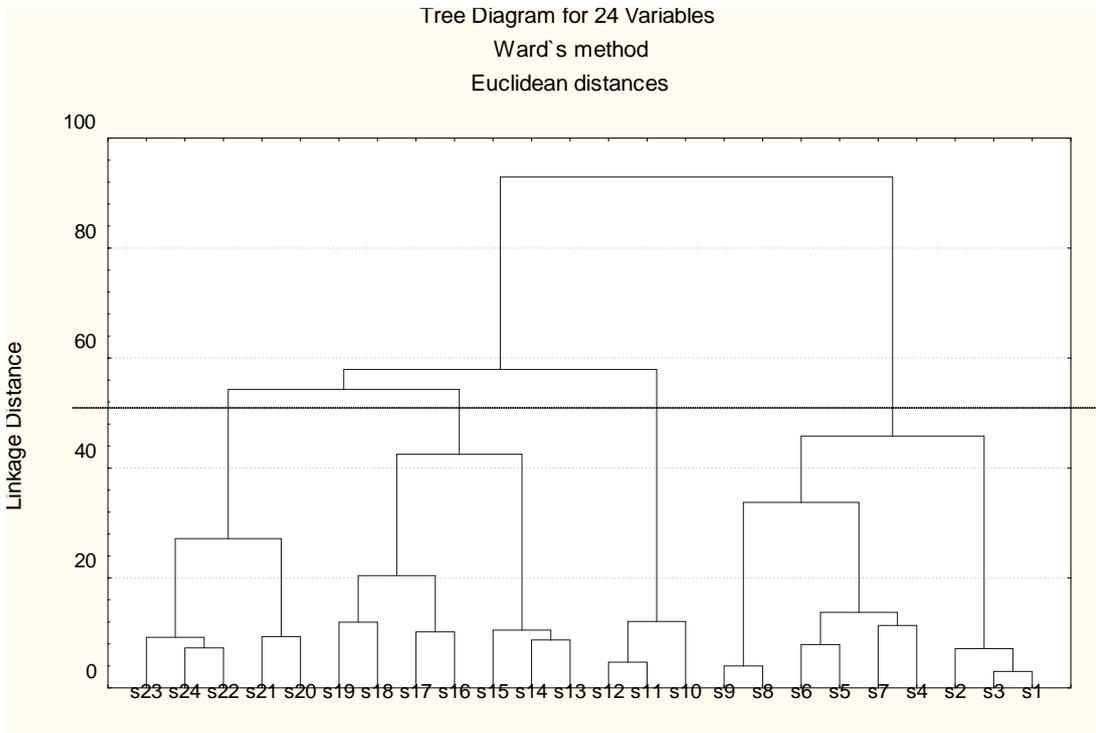


그림 3.5.10 실험 2의 2차 길형결과

3) 실험 4 의 결과분석

실험내용 : 표면 질감의 촉각인식 실험 4 : 촉각, 촉감의 형용사를 척도로 한 실험 제시하는 샘플을 만져보고 그 느낌을 알아보는 실험이다. 제시된 형용사(거칠다-거칠지도 매끄럽지도 않다 - 매끄럽다)에 대하여 해당하는 느낌의 수준을 7 점 척도로 판단한다.

우선 실험 4 의 결과의 각 샘플별 특징을 집계하여 단순통계에 의해 그래프로 그린 그림 3.5.11,12 와 부식 칩의 샘플의 실제 거칠기의 치수를 나타내는 그림 3.5.3 을 비교해 보면, 피실험자가 촉각에 의해 만져서 판단한 결과와 실제 치수가 매우 유사했다.

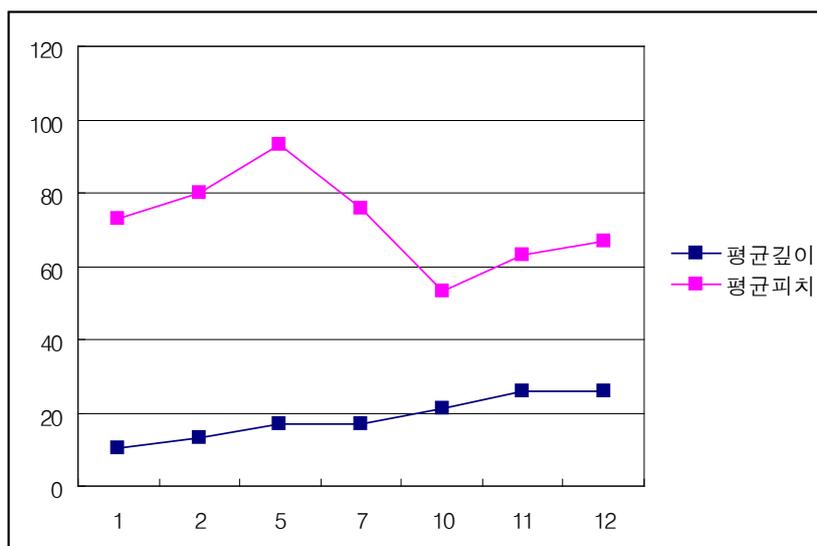
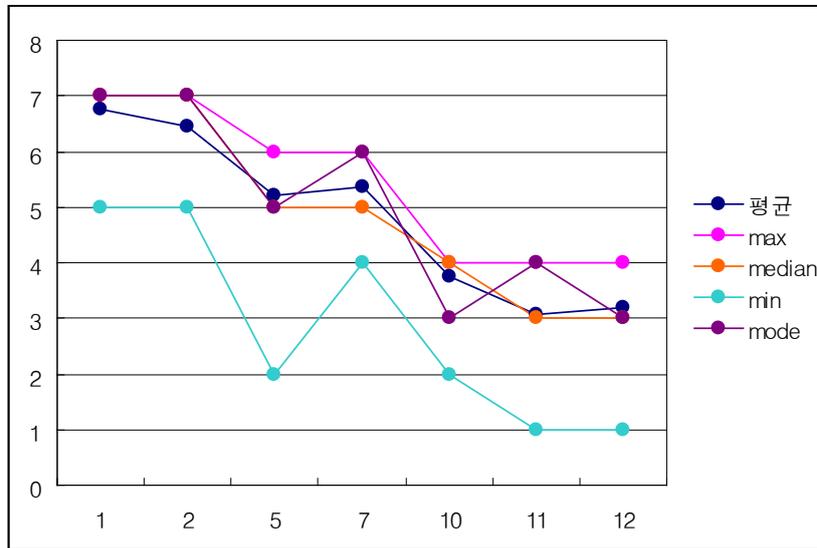


그림 3.5.11 실험 4 의 1 차 실험결과

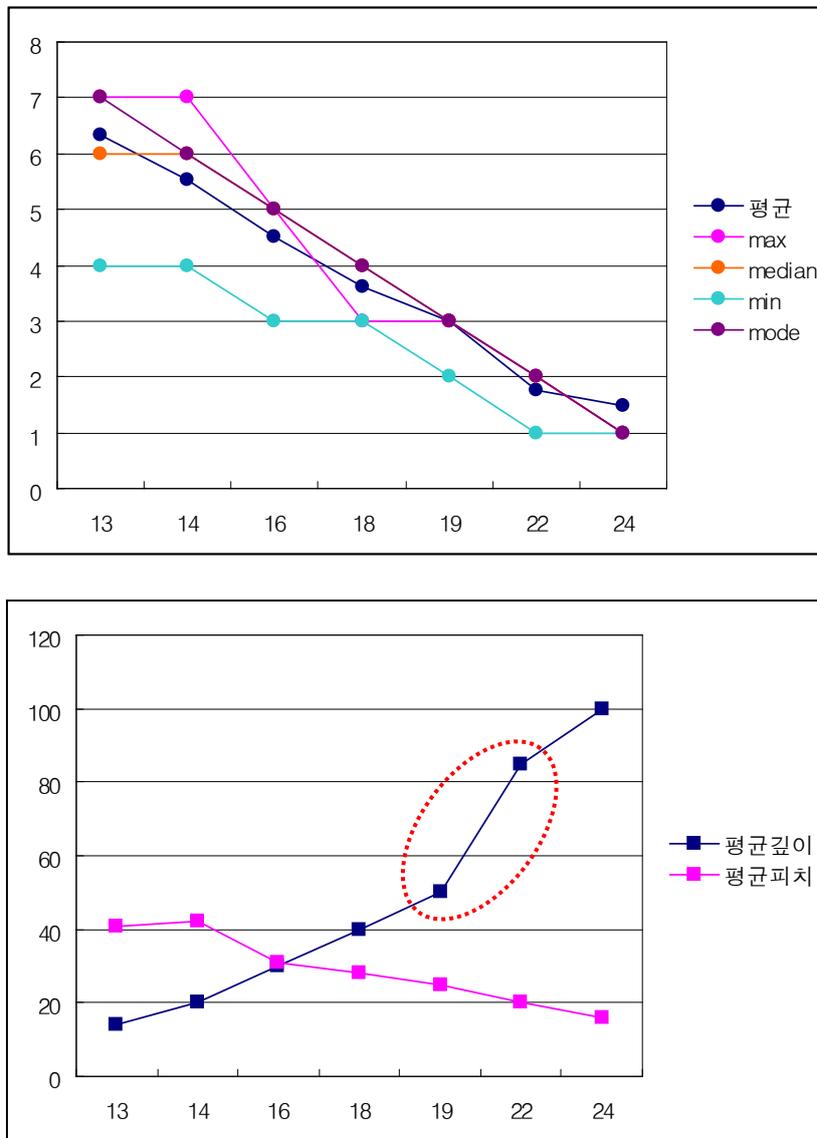


그림 3.5.12 실험 4의 2차 실험결과

특히 그림 3.5.12 와 그림 3.5.3 을 비교해 보면 평균피치의 차이보다 평균깊이의 차이를 더 정확하게 인식할 수 있다는 것을 알 수 있다.

실험 4 는 표면의 깊이(depth)와 피치(pitch)에 따른 표면질감에 대한 촉각적 인식의 차이를 알아보기 위한 실험이다. 실험은 제시되는 샘플을 손으로 만져보고 그 느낌을 알아보는 실험으로, 질감을 7 점 척도에 의하여 표현하도록 하였다. 실험을 통하여 얻어진 결과를 분석하기 위하여 상관분석(Correlation Analysis)을 통하여 표

면의 깊이와 피실험자들이 느끼는 표면 거칠기와의 상관관계, 그리고 표면의 피치와 피실험자들이 느끼는 표면거칠기와의 상관관계를 알아보았다. 또한, 회귀분석 (Regression Analysis)을 통하여 표면 깊이와 피치에 따른 피실험자들이 느끼는 표면 거칠기에 대한 선형함수식을 추정하였다.

가. 평균깊이(depth)와 평균피치(pitch), 거칠기의 상관분석

평균깊이와 평균피치, 그리고 거칠기에 대한 주관적 평가에 대한 상관분석을 수행하기 위하여 SAS Package 를 활용하였다. 상관분석은 두 변수간의 상호 선형관계의 정도를 분석하기 위한 방법으로, 데이터가 등간척도 이상인 경우에는 주로 피어슨(Pearson) 상관계수를 구하여 분석한다. 확률변수 X 와 Y 의 분산을 각각 Var(X), Var(Y)라 하고, X 와 Y 의 공분산(covariance)을 Cov(X,Y)라 하는 경우 피어슨 상관계수는 다음과 같이 정의된다.

$$\text{피어슨상관계수} = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{\sqrt{\text{Var}(X) \cdot \text{Var}(Y)}}$$

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
DEPTH	350	33.54143	26.39049	11740	10.58	100
PITCH	350	50.57143	24.06925	17700	16	93
ROUGH	350	4.285714	1.870774	1500	1	9

표 3.5.2. 단순통계량표

피어슨 상관계수			
	DEPTH	PITCH	ROUGH
DEPTH	1	-0.73923	-0.73911
	0	0.0001	0.0001
PITCH	-0.73923	1	0.53904
	0.0001	0	0.0001
ROUGH	-0.73911	0.53904	1
	0.0001	0.0001	0

표 3.5.3. 상관분석표

(1) 실험재료의 표면깊이와 피치의 상관분석

실험재료의 depth 와 pitch 에 대한 상관계수가 -0.73923 으로 음의 상관관계(즉, depth 가 증가하면 pitch 는 감소하는 경향을 보임)에 있고, 그 값은 유의수준 0.01 에서 의미있는 상관계수라고 볼 수 있다.

(2) depth 와 피실험자가 느끼는 거칠기와의 상관분석

상관계수가 -0.73911 로 음의 상관관계(즉, depth 가 증가할수록 피실험자들은 더 거칠다고 느끼는 경향을 보임)에 있고, 그 값은 유의수준 0.01 에서 의미있는 상관계수로 볼 수 있다.

(3) pitch 와 피실험자가 느끼는 거칠기와의 상관분석

상관계수가 -0.53904 로 양의 상관관계(즉, pitch 가 증가할수록 피실험자들은 덜 거칠다고 느끼는 경향을 보임)에 있고, 그 값은 유의수준 0.01 에서 의미있는 상관계수로 볼 수 있다. 하지만, 그 상관계수는 -0.53904 로 그렇게 높은 편이라고 볼 수는 없다. 즉, 피치의 변화에 따라 피실험자들이 느끼는 거칠기의 변화는 그렇게 크지 않음을 알 수 있다.

(4) 결론

표면 깊이와 피치는 표면 촉감에 있어 인간에게 많은 영향을 주는 것을 알 수 있다. 즉, 표면 깊이가 깊어질 수록 사람들은 더 거칠다고 느끼는 측면이 있고, 피치가 커질수록 사람들은 덜 거칠다고 느끼는 측면이 있다. 그리고, 피치보다는 표면 깊이에 의하여 사람들이 느끼는 거칠기의 정도는 더 많은 영향을 받는 것을 알 수 있다. 즉, 표면의 거칠기에 대한 정도는 표면 깊이에 의하여 더 많이 좌우된다고 할 수 있다. 물론, 이상의 결과들은 25 명의 피실험자들을 대상으로 한 것으로 이 결과와 일반화되기 위해서는 더 많은 피실험자들을 대상으로 더 많은 실험재료에 대한 실험이 수행되어야 하겠지만, 본 실험의 결과로부터는 처음 실험 전에 예상하였던 결과에 부합되는 것을 확인할 수 있었다.

나. 평균깊이(depth)와 평균피치(pitch)의 변화에 따른 거칠기 평가의 회귀분석결과

회귀분석(Regression Analysis)은 독립변수와 종속변수 간의 함수관계를 추정하고, 그 함수관계의 타당성을 알아보기 위한 분석방법으로, 이전의 상관분석결과 표면 깊이와 거칠기의 평가정도, 피치와 거칠기의 평가정도에 대해 선형의 상관관계가 있다는 것을 확인하였기 때문에, 회귀 분석을 통하여 실험재료의 표면 깊이와 피치의 변화에 대한 거칠기 평가결과의 함수관계를 추정하였고, 그 함수의 타당성을 분석하였다.

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0:Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	6.135048	0.32436	18.914	0.0001
DEPTH	1	-0.05341	0.003806	-13.99	0.0001
PITCH	1	-0.00126	0.004173	-0.301	0.7635

표 3.5.4. 함수의 모수추정표

회귀분석의 결과 얻어진 함수의 추정치는 다음과 같다. 하지만, 표 3의 모수 추정치에 대한 유의도를 보면 함수의 절편(intercept)과 표면깊이(depth)의 모수는 유의수준 0.01에서 의미가 있다고 할 수 있지만, 피치에 대한 모수는 유의수준 0.01에서 의미가 있다고 할 수 없다. 이것은 거칠기의 정도에 대해 피치의 영향은 무시해도 된다는 것을 의미하는 것으로, 이것은 상관분석의 결과와도 일치하는 사실이다. 따라서, 추정된 함수식에서 피치에 대한 항은 0이라고 보더라도 지장이 없다고 할 수 있다.

함수추정을 위한 회귀식은 다음과 같다.

- 함수추정 (회귀식)

$$\text{거칠기} = 6.135048 - 0.053241 \times \text{depth} - 0.001257 \times \text{pitch}$$

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	667.3908	333.6954	208.997	0.0001
Error	347	554.0378	1.59665		
C Total	349	1221.429			
Root MSE	1.26359	R-square	0.5464		
Dep Mean	4.28571	Adj R-sq	0.5438		
C.V.	29.48368				

표 3.5.5 추정된 회귀식에 대한 분산분석표

이 모델에 대한 분산분석결과 $p\text{-value}=0.0001$ 로 유의수준 0.01 에서 모델이 의미가 있는 것으로 나타났다. 주어진 자료에 대한 회귀식의 설명정도를 나타내는 R^2 값은 0.5464 로서 현재의 회귀식이 전체 변동의 55%정도를 설명하고 있는데, 모델의 설명력은 그렇게 높다고는 할 수 없을 것 같다. 회귀식에 대한 평균표준편차는 1.26 이고, 거칠기의 주관적 평가에 대한 평균은 4.29 이다.

제 6 절 촉각, 촉감 지향 제품 개발을 위한 데이터베이스 구축 기초 연구

6.1 데이터베이스 모델 연구 개요

본 연구에서는 앞서의 실시한 일련의 기초 자료조사와 실험 및 설문조사를 통해 얻어진 결과를 토대로 제품개발에 있어서 직관적 인터페이스 부분 중, 촉각, 촉감 지향형 인터페이스 개발을 위한 D/B 구축 모델을 제안코자 한다.

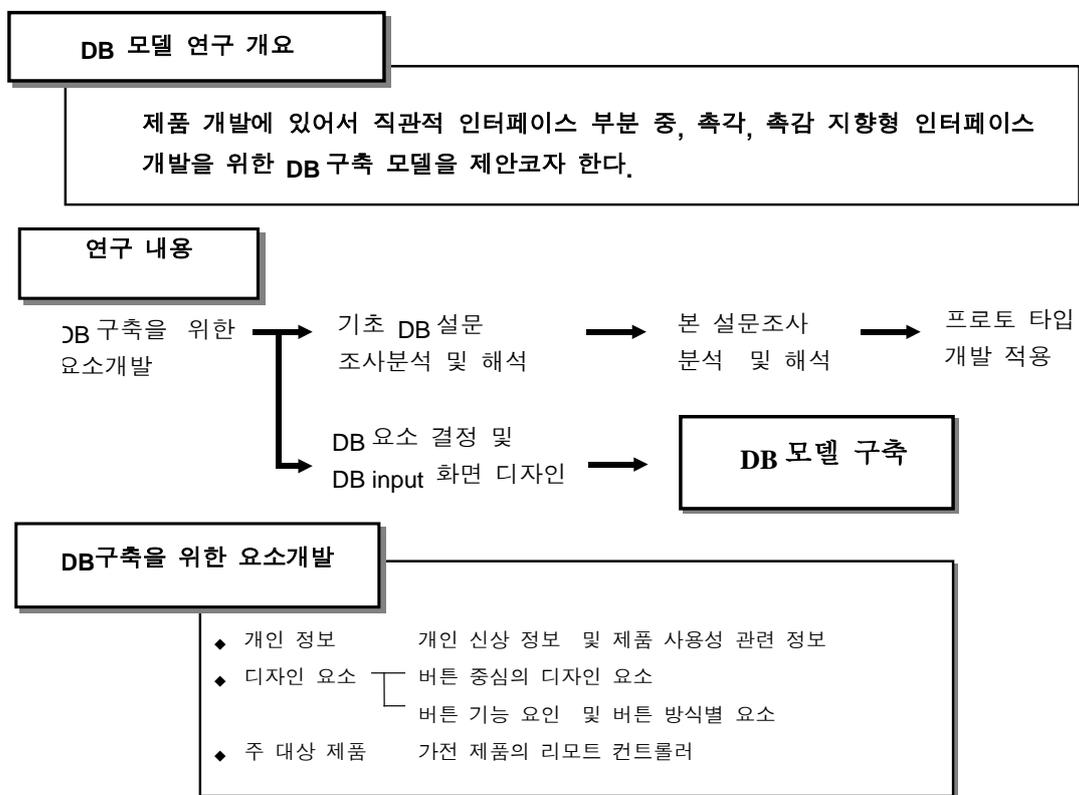


그림 3.6.1 연구개요, 내용 및 요소개발

데이터베이스 모델의 제안을 위하여 데이터베이스 구축에 필요한 촉각 • 촉감 인터페이스 설계의 디자인 요소를 개발하였다. 사람의 촉각 및 촉감에 의한 판단은 실제 물체를 능동적으로 만지거나, 피부와의 접촉을 통해 얻어질 수 있는 다른 감각과 비교할 때 매우 단순하며 즉각적인 표상과 반응으로 이어진다. 따라서 본 연구에서는 일반 제품 중에서 가장 촉각에 의한 사용서의 의존도가 높은 VCR Remote Controller 를 대상으로 일반적인 사용자들의 제품사용 상의 멘털모델안에서

DB 구축을 위한 설문조사 II : 리모트 컨트롤러 버튼에 대한 디자인 요소별 조사

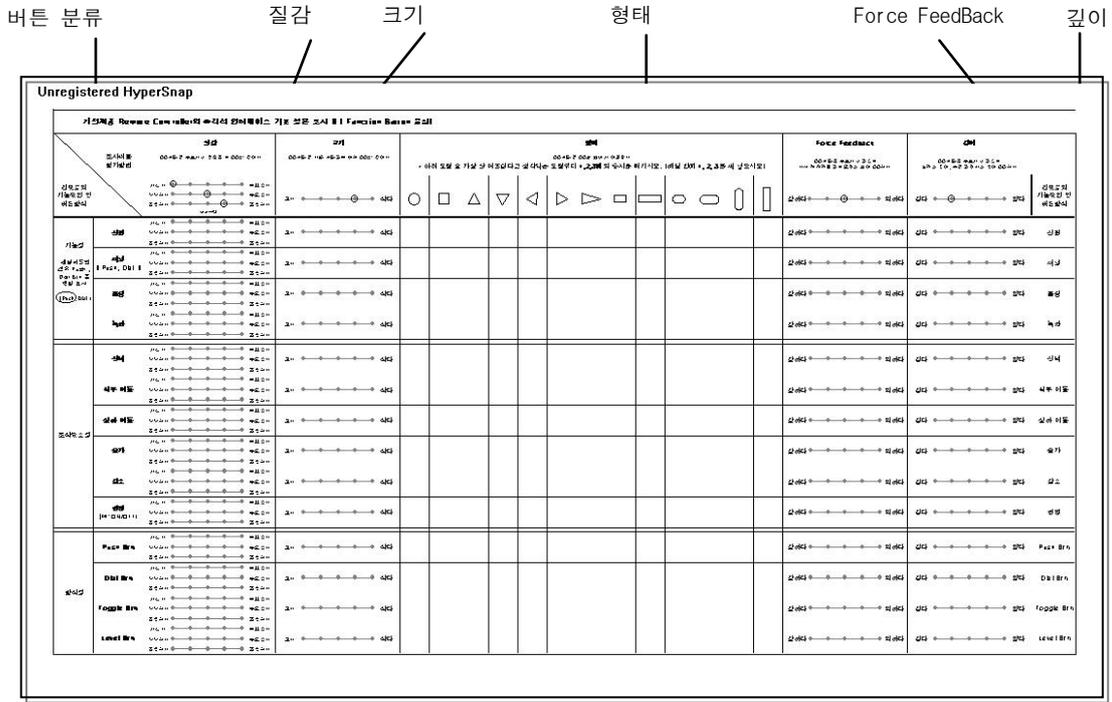


그림 3.6.3 촉각·촉감 인터페이스 디자인요소 관련 설문지

그림 3.6.2, 3은 데이터베이스 구축을 위한 설문조사에 대한 내용으로 이 장의 4절에서 자세한 설명과 조사 분석 결과 및 해석이 언급한 바 있다.

그림 3.6.4은 중간보고 때의 데이터베이스 연구 초기 모델안이다. 여기에서는 데이터베이스 입력 시 피실험자의 부담을 줄이고자 한 화면에서 여러가지 항목에 평가를 할 수 있도록 설계하였으나 몇 가지 문제점이 발견되었다. 우선 전체 레이아웃의 복잡함으로 인해 직관적으로 판단, 평가를 하는데 영향을 미칠 우려가 있고, 또한 응답자 임의로 순서를 바꾸어 체크하거나 또는 몇 개의 항목에 대해서는 체크를 하지 않고 끝내는 문제들이 발생하였다(그림 3.6.5). 따라서 이러한 문제점들을 보완하고 필요로 하는 여러 개의 문항을 추가하여 그림 3.6.10-26의 데이터베이스 입력화면을 개발하였다.

최종적으로 완성된 데이터베이스의 모델 안은 그림 3.6.9와 같다.

Intro 화면을 거쳐 메뉴화면에서는 설문 유형을 선택하도록 되어있다. 설문 유형은 데이터베이스 입력 시 조사 목적에 따라 전체 설문 외에 2 가지 경우의 입력 방법을 추가하였다(그림 3.6.6, 7, 8 참조). 설문 유형이 정해지면, 우선 개인신상정보 입

력 화면들(그림 3.6.11- 14)에서 해당 항목의 체크를 하도록 되어 있다. 앞에서 정해진 설문 유형에 따라 해당 유형의 설문 순서대로 입력화면이 제시되도록 하였다. 데이터 입력이 끝나면 개인신상정보와 각 설문항목의 데이터들이 자동으로 집계된다.

본 연구에서 개발된 데이터베이스 입력화면 틀은 WEB 상에서 설문이 용이하다. 또한 이번 설문조사에서 나온 결과는 데이터베이스로 활용이 되며, 앞으로 조사 목적과 다루는 제품에 따라 내용을 추가 혹은 교체가 가능하므로 많은 양과 종류의 정보를 일괄적으로 관리하고 가공할 수 있어 목적에 따라 원하는 정보를 얻을 수 있다. 이번 조사는 데이터베이스 모델의 제안과 프로토타입 개발을 위해 일정 기간에 VCR Remote Controller 에 대한 설문이 이루어졌으며 그림 3.6.9 에서 나타난 바와 같이 본 연구에서는 전체 D/B 구조에서 데이터 집계까지의 과정이 자동으로 처리가 되고 있다. 향후의 과제로 인터넷 상에서 많은 응답자들의 데이터 입력이 되고 다양한 제품을 대상으로 이 D/B 모델이 활용이 되도록 자동 분석 및 해석과 D/B 구축, 검색 부분의 개발이 지속적으로 이루어져야 하겠다.

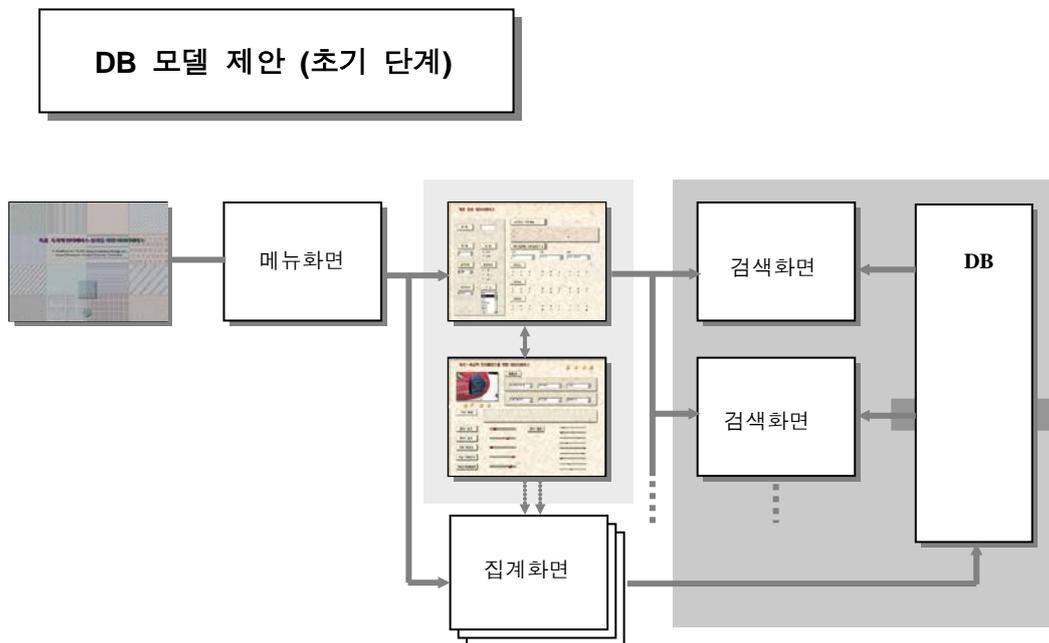


그림 3.6.4 초기 데이터베이스 입력 TOOL 화면 및 구조 모델안



그림 3.6.5 초기 모델 촉각·촉감 인터페이스를 위한 데이터베이스 입력화면

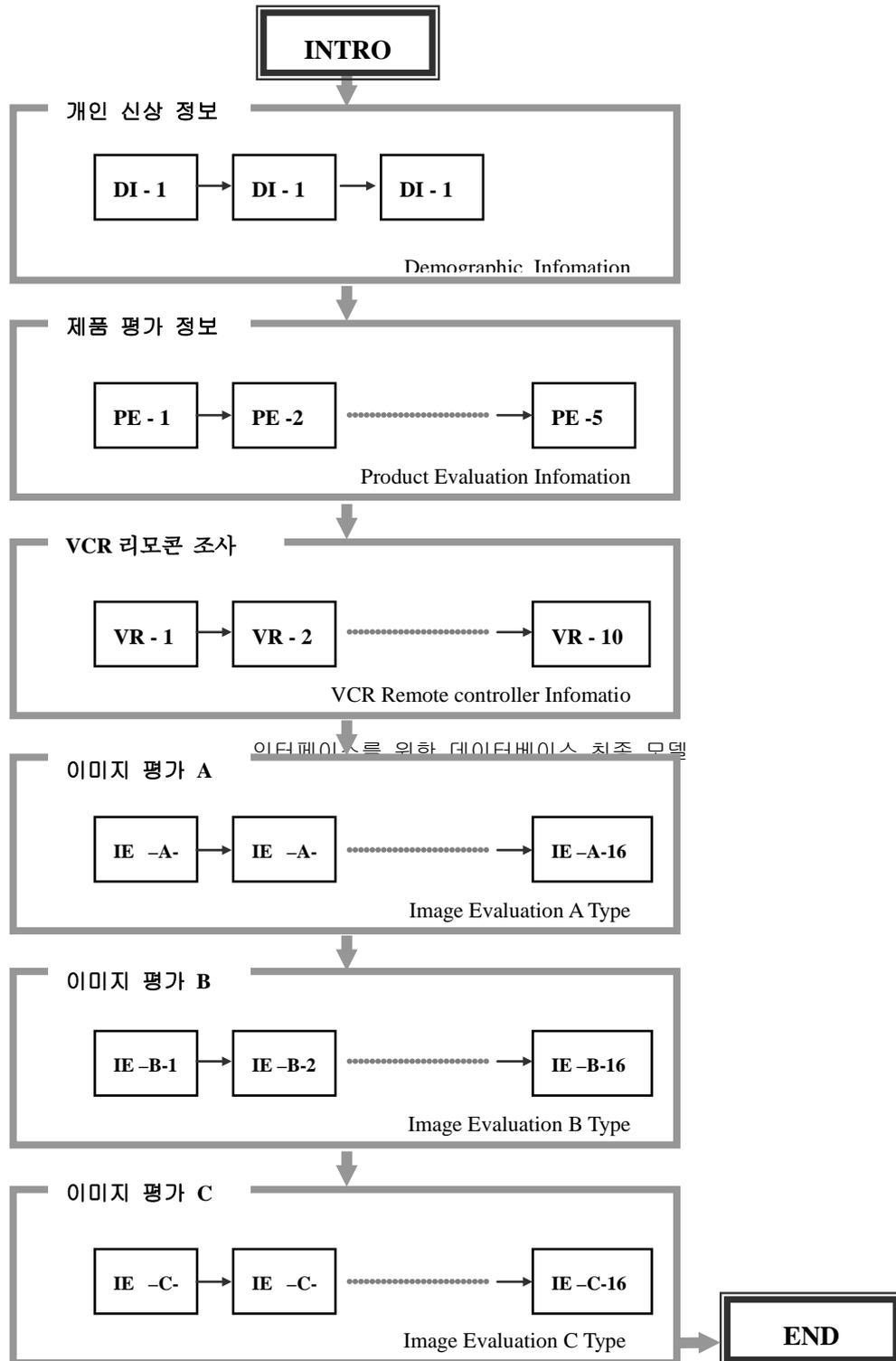


그림 3.6.6 A 타입 데이터베이스 구조도

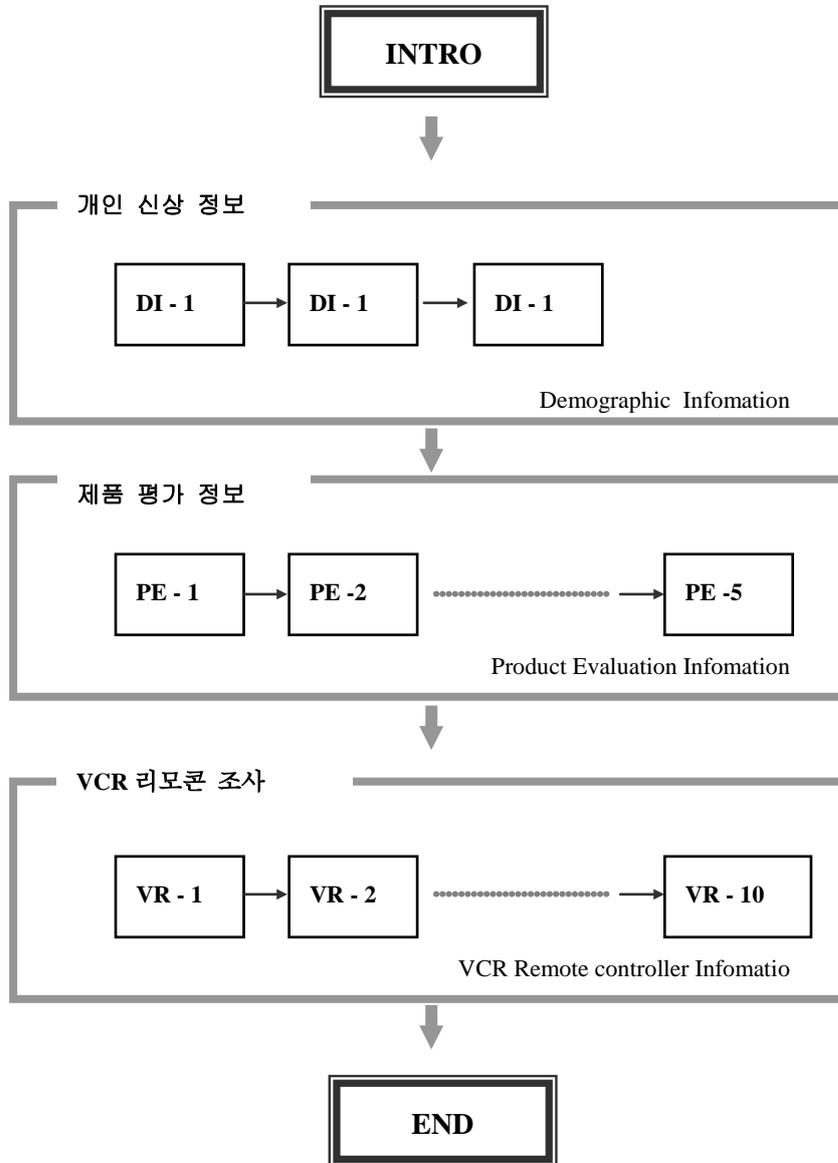


그림 3.6.7 B 타입 데이터베이스 구조도

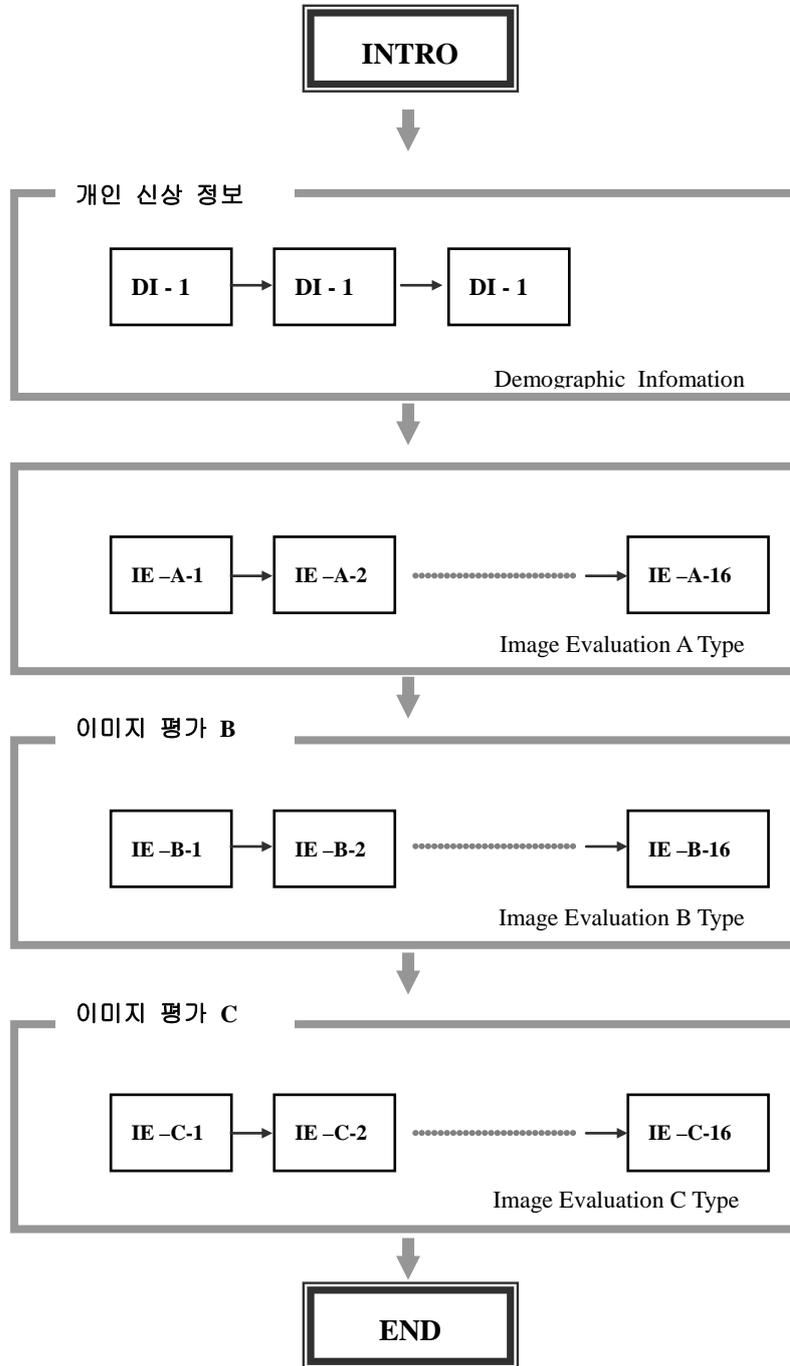


그림 3.6.8 C 타입 데이터베이스 구조도

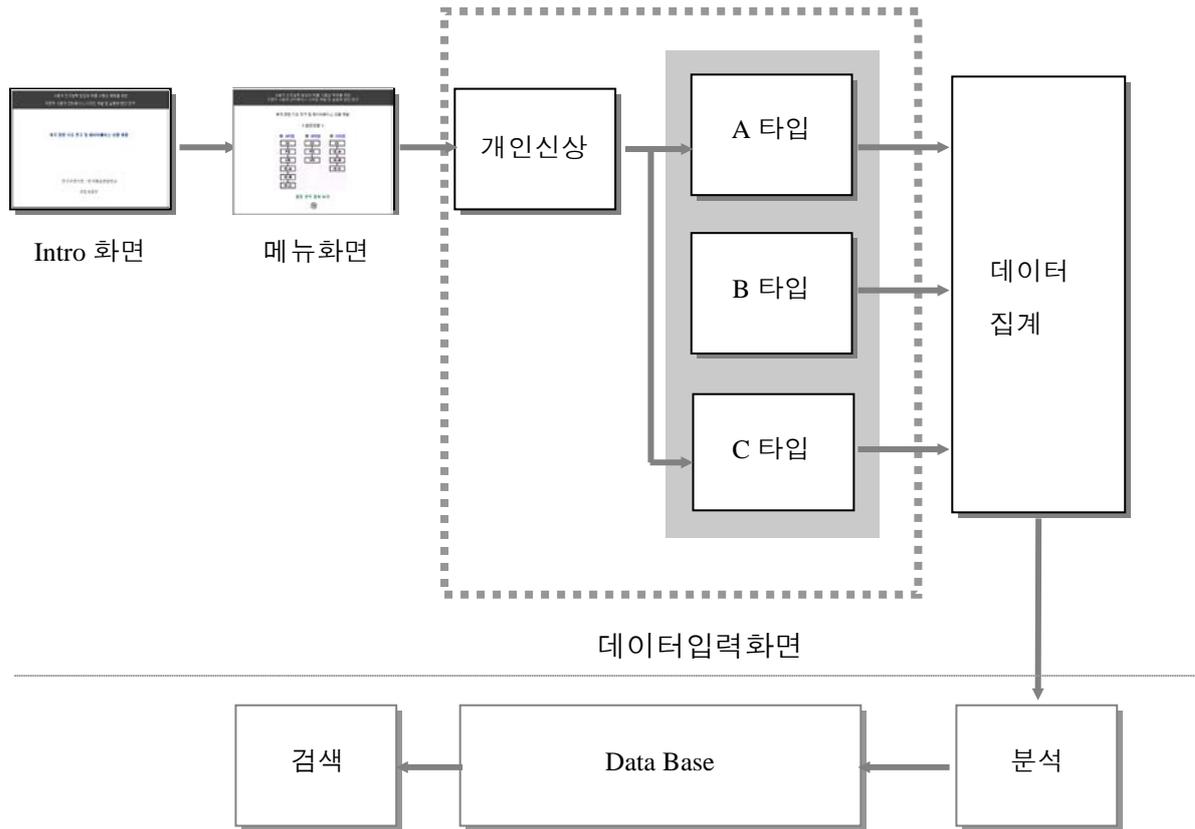


그림 3.6.9 촉각.촉감 인터페이스를 위한 데이터베이스 최종 모델

제 4 장 전자제품 리모콘 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 차이역 측정 실험 및 그 결과를 활용한 리모콘 프로토타입 구현

제 1 절 변별역 측정 실험

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

일반적인 제품의 사용에 있어서 사용자에게 촉각 단서를 주요 판단 근거로 제공했을 경우 보다 안전하고 편리한 조작을 행하는 경우가 적지 않다. 주행중인 자동차에서의 카 오디오의 조작이나, 주머니 속의 MP3 player, 녹화중인 캠코더 등이 좋은 예가 될 것이고 흔히들 사용하는 텔레비전이나 VCR 의 리모트 컨트롤러의 경우도 이 부류에 포함이 된다.

이러한 상황인식을 바탕으로 본 연구의 목적은 제품디자인 및 제품의 물리적 인터페이스의 구성에 있어서 중요한 요소로서 작용을 할 전자제품 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 연구 방법을 구현하고 이의 적절한 활용 방법의 탐색을 위한 기반 연구를 수행하고자 한다. 이는 제품디자인의 주요 구성 요소인 형태 전개에 있어서 객관적인 준거기준생성의 의미가 있으며 촉각 지향적인 객관적 정보 추출 방법 개발이라는 또 다른 의미를 포함한다고 볼 수 있다.

1.2 연구내용 및 방법

일반적인 제품조작에 있어서 중요한 정보 제공 단서 역할을 수행할 촉각적 변별요소의 파악을 위해서, 본 연구에서는 VCR 용 리모콘을 연구 대상 제품으로 선정하였고 이의 조작에 영향을 미치는 변별요소 추출을 위하여 수행한 연구내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, 촉각적 변별요소 파악을 위한 기초 자료를 분석 하고 이를 바탕으로 그

실험을 설계 한다.

둘째, 설계된 실험의 수행을 통하여 그 방법의 타당성을 확인 한다.

셋째, 그 실험 결과의 분석 방법을 모색 적용하고, 이의 결과를 분석, 종합하여 효과적인 제품디자인의 수행 및 촉각 지향적인 인터페이스의 개발에 기초자료가 되게 한다.

이러한 연구내용은 문헌연구 및 실험연구의 방법으로 수행된다.

2. 이론적 배경

2.1 촉각

일반적으로 촉지각은 피부와 물체와의 접촉에 의한 지각을 의미하는데, 이 촉지각은 수동적인 개념과 능동적인 개념의 두 가지로 대별할 수가 있다. 수동적인 개념이란 자극이 사람의 피부에 가해지는 상황에서 느껴지는 지각을 의미하고, 능동적인 개념은 사람이 어떤 물체를 만져서 느껴지는 지각을 의미한다. 일반적으로 전자를 수동적 촉각(passive touch), 후자를 능동적 촉각(active touch)로 구분하며, Schiff 와 Foulke 는 전자를 tactile perception, 후자를 tactual perception 또는 haptic perception 이라고 하였다 ¹⁾

Gibson(1962)에 따르면 능동적 촉각의 중요한 속성은 ‘목적적’이라는 것이다. 즉 능동적 촉각은 바로 형태의 결정을 목적으로 하는 사상이라는 것이다. 이런 경우 정보의 탐색은 보다 의미주도적이며 능동적이고 선택적으로 일어나게 되며 효율적이다. 능동적 촉지각의 또 다른 특성은 피부수용기로부터의 정보 뿐만 아니라 관찰과 건에 있는 수용기로부터의 정보들까지 활용한다는 것이다.

금번 연구에서는 대상이 VCR 용 리모콘이므로 엄지손가락을 주로 이용하여 적극적으로 물체를 탐색하여 정보를 습득 활용하는 리모콘 사용방법의 특성상 능동적 촉지각인 haptic perception 개념의 촉지각에 기초하여 연구가 수행되었다.

2.2 역(Threshold)

감각 경험은 유기체 외부의 여러 형태의 에너지(예를 들어 빛에너지나 소리에너지 등)이나 화학적으로 분해 가능한 화학물질 등이 고유한 감각 수용기에 수용되고 다시 전기적 에너지 형태로 변환되어 두뇌에 전달되면서 일어난다. 그러나 어

떤 감각 경험이 일어나기 위해서 필요한 최소한의 자극 강도(stimulus intensity)가 필요하다. 역(threshold)이란 인간의 감각 경험을 수량적으로 측정하고자 하는 정신물리학적 개념이다. 역의 개념은 심리적 영역에 있는 감각 경험과 물리적 영역에 있는 자극과의 관계성에 대한 물리적 수치이며, 감각 경험을 유발할 수 있는 최소의 물리적 자극 강도라고 볼 수 있다.²⁾

인간에게 어떠한 자극이 주어졌을 때 자극이 있다라고 느낄 수 있는 가장 작은 양의 자극 강도는 절대역(absolute threshold) 혹은 자극역(stimulus threshold)이라고 정의된다. 이에 비해 차이역(difference threshold)은 특정자극에 비하여 어떤 자극이 다르다라고 느낄 수 있는 최소량의 자극차이를 말한다. 예를 들어 지름이 1mm 가 되었을 때 비로서 시각적으로 원이라고 느낀다면 원의 시각적인 절대역은 1mm 라고 할 수 있고 지름 10mm 의 원에 대해 비교되는 비교자극이 시각적으로 더 크다고 느끼기 위해서 비교자극 원의 지름이 최소한 10.5mm 는 되어야 한다면 지름 10mm 인 기준자극 원에 대한 시각적인 크기의 차이역은 0.5mm 라고 할 수 있다.

촉각을 위주로 리모콘의 조작을 수행할 때 정보습득의 주요 단서로 작용하는 요소는 버튼의 크기, 높이, 간격 등의 물리적인 요소라고 할 수 있고 사용자는 이러한 정보를 버튼의 위치, 배열, 기능, 상관관계 파악 등에 중요한 근거로서 사용할 수가 있다. 이때 우리가 리모콘 버튼에 대하여 촉각적 변별이 가능한 정신물리학적 정보를 적절히 적용한다면, 즉 버튼의 크기, 높이, 간격 등에 관한 차이역을 구하여 각 버튼이 주변 버튼과 다르거나 같다는 정보를 합리적으로 제공한다면 사용자는 촉각만을 이용해서도 용이하게 제품사용에 관한 정보 습득을 행할 수 있을 것이다. 이러한 이유로 이번 연구에서는 적절한 차이역의 도출을 위한 실험이 중점 연구 대상이 되었다.

2.3 역의 측정 방법

위에서 말한 차이역을 측정하는 방법으로는 주로 고전적 정신물리학적 방법들을 사용하는데 항상자극법, 극한법, 조정법 등이 있다.³⁾

항상자극법(method of constant stimuli)은 보통 다섯 개에서 아홉 개의 상이한 자극들이 무선적인 순서로 제시되는 실험으로서 그 범위의 하단은 거의 탐지 되지않는 자극이고 상단은 거의 항상 탐지되어야 하는 자극으로 구성되어야 한다. 항상 자극법의 특징으로는 그 결과가 보통 오자이브(ogive)라고 부르는 S 자형 곡선의 형태를 띠고 있는 것을 들 수 있다.

극한법(method of limits)은 가장 빈번하게 사용되는 변별역 측정 방법으로서 기준 자극에 비해서 비교 자극들의 값이 점차적으로 증가하는 상승계열(ascending series)이나 점차 감소하는 하강계열(descending series)로서 제시되며 실험이 시행 된다. 상승계열일 경우 기준자극과 거의 구분이 안되는 미세한 차이를 가진 비교자극부터 피실험자에게 제시되면서 시작해서 차츰 증가되는 차이를 가진 비교자극이 피실험자가 그 차이를 느낄 때까지 순차적으로 제시된다. 하강계열일 경우는 이와 반대로 피실험자가 차이를 느끼지 못할 때까지 자극의 값을 단계적으로 감소시키면서 수행된다.

조정법(method of adjustment)은 피실험자의 적극적인 실험참가를 유도하여 실험의 지루함을 막으며 따라서 높은 수행 성과를 얻을 수 있는 실험 방법이다. 일반적인 절차는 자극강도를 변별역의 아주 위나 아래에 위치시키고 피실험자로 하여금 차이가 겨우 지각될 수 있는 수준까지 그 강도를 감소 또는 증가 시키면서 진행된다.

본 연구에서는 이러한 세가지 변별역 측정 방법 중에서 극한법을 이용하여 실험이 수행되었다.

3. 차이역 측정 실험 및 분석

3.1 실험 개요

본 실험은 앞서 기술한 이론을 바탕으로 리모콘 버튼조작에 있어서 촉각적인 변별요소 파악을 위한 차이역 측정 실험으로서 버튼의 세가지 물리적인 성질의 차이역, 즉 크기 차이역, 높이 차이역 그리고 간격 차이역의 추출을 주목적으로 수행되었다. 이러한 차이역의 산출에 있어서 출발점이 되는것은 기준 자극의 결정인바, 금번 실험에서의 기준 형태는 보편적인 전자제품용 리모콘에서 가장 자주 이용되는 원형 버튼으로 하였다. 기준 크기의 경우에는 인간공학 자료를 참고하여 사용의 편의성을 만족하는 가장 작은 크기라고 볼 수 있는 지름 6.4mm⁴⁾에서부터 0.4mm 간격으로 지름이 증가하는 10 가지의 버튼(지름 6.4mm, 6.8mm, 7.2mm, 7.6mm, 8mm, 8.4mm, 8.8mm, 9.2mm, 9.6mm, 10mm)으로 하였다.

이러한 기준자극에 대하여 비교자극은 각 항목별로 기준자극과 비교해서 0.1mm 부터 0.1mm 간격으로 1mm 까지의 10 가지의 변화를 가지고 제시되었다. 각 비교자극은 기준자극과 같이 제시되었으며 가로배열에서의 차이역과 세로배열일 경우의

차이역의 두 가지 항목이 각각 실험 되었다. 이와 더불어서 시각적인 차이역 측정 실험도 참고적으로 수행 되었다.

3.2 실험 장비

이번 연구의 목표가 전자제품 리모콘 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 변별역 측정이므로 실험도구를 가급적 실제 리모콘과 상황과 흡사하게 제작하기 위하여 노력하였다. 이번 실험에서 사용된 실험 도구는 리모콘 본체의 역할을 하는 가로형 및 세로형 본체와 그 본체와 결합해서 피실험자에게 제시되는 기준자극과 비교자극이 함께 제시되는 버튼바로서 구성 되었다. 이러한 버튼바는 크기, 높이, 간격 각 항목당 10 개, 기준자극당 10 개씩 제작되어서 총 300 개의 버튼바가 제작 사용 되었다.

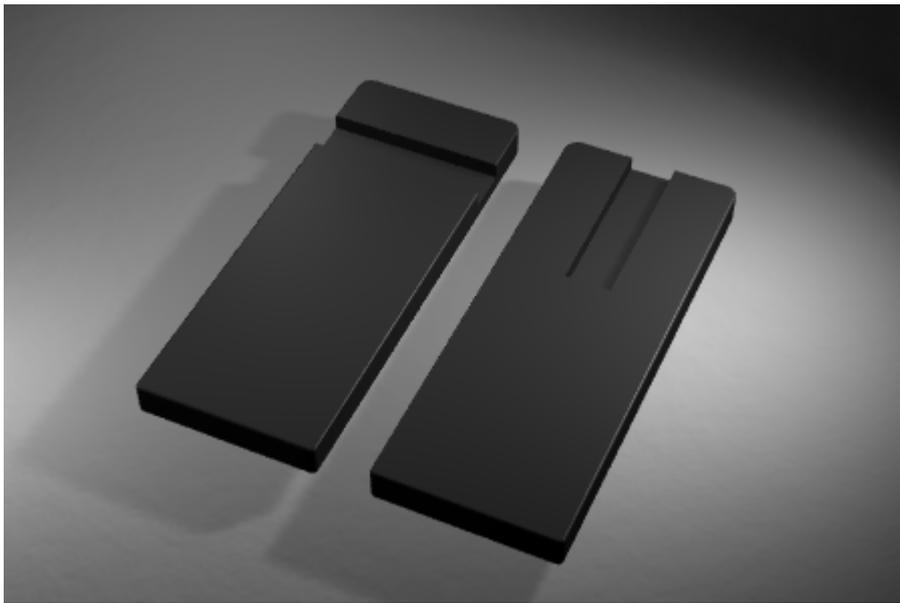


그림 4.1.1 가로 및 세로형의 리모콘 본체

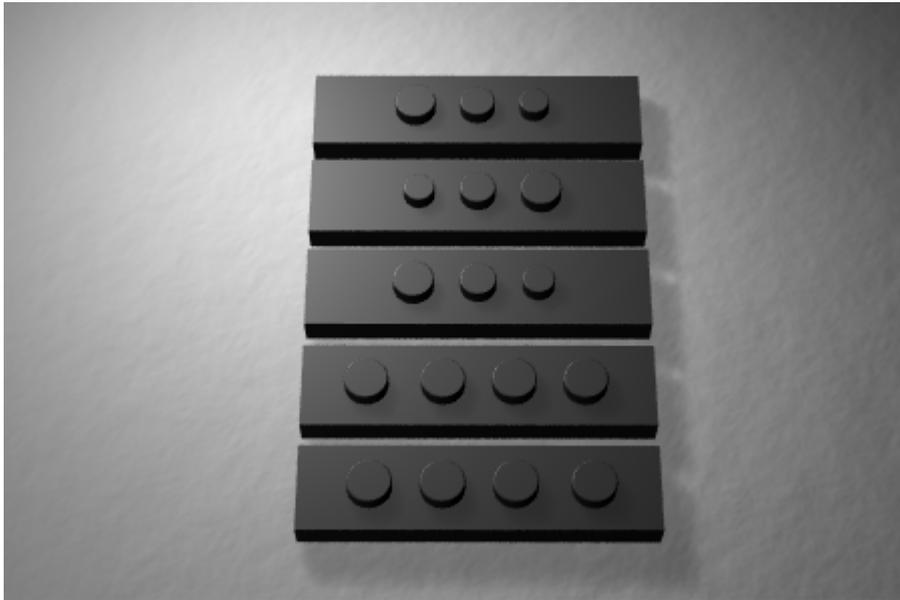


그림 4.1.2 버튼바

실제적인 제작에 있어서는 미세한 크기 차이의 조절 문제를 정확히 해결하기 위한 목적으로 일단 CAID 전용 컴퓨터 프로그램에서 3 차원 모델링 되었고 그 결과를 IGES 파일로 변환하여 외부 모델제작업체에서 NC 가공기법을 이용하여 정교하게 제작되었다.

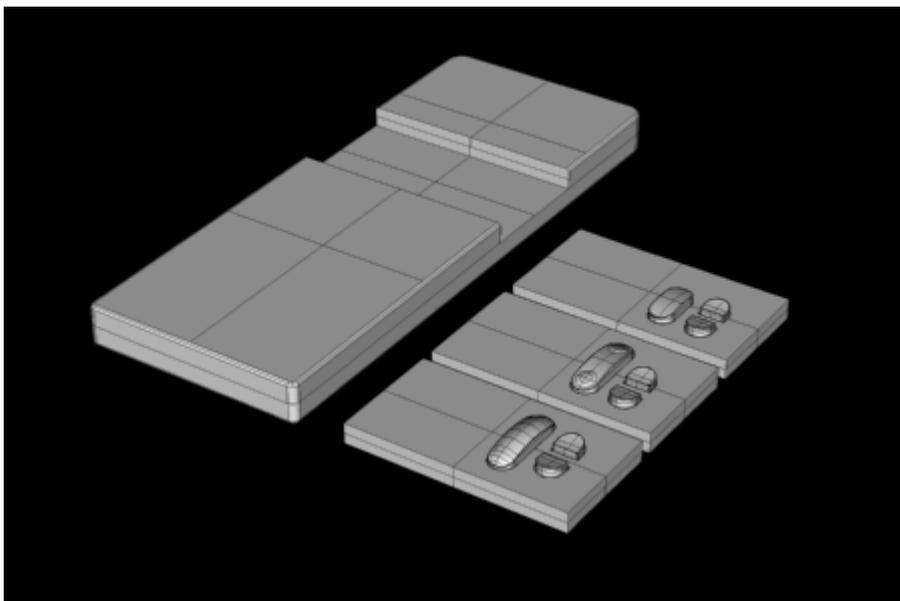


그림 4.1.3 3 차원 모델링 화면

3.3 피험자

실제 실험에 있어서의 참가자는 여성 5 명, 남성 5 명으로 구성되었으며 그들의 직업 및 연령은 아래 표 4.1.1 와 같다.

피실험자	성별	연령	직업
1	여성	20	대학 조교
2	여성	29	직장인
3	여성	27	대학 조교
4	여성	27	대학생
5	여성	26	대학생
6	남성	21	대학생
7	남성	21	대학생
8	남성	21	대학생
9	남성	22	대학생
10	남성	21	대학생

표 4.1.1 피실험자 정보

3.4 실험 방법

3.4.1 크기 차이역

크기의 차이역을 구하는 실험에 쓰인 버튼바는 세개의 버튼이 한쌍을 이루고 있으며 각 버튼별 간격은 인간 공학 자료를 근거로 해서 외곽선 기준 4.8mm 로 하였다. 각 버튼바에서 가운데에 위치한 버튼이 기준자극이 되고 양옆에 위치한 버튼이 비교 자극의 역할을 하는 버튼이 된다. 예를 들어 기준자극 6.4mm 의 가장 작은 차이인 0.1mm 의 비교자극을 가지고 있는 버튼바의 경우는 3 개의 버튼이 각각 지름 6.3mm, 6.4mm, 6.5mm 의 수치를 가지고 있고 가장 큰 차이인 1mm 의 경우는 지름 5.4mm, 6.4mm, 7.4mm 의 수치를 가진다. 이러한 순서는 가운데의 기준자극은 고정위치이고 좌우의 비교자극의 위치는 무작위로 배정된다.

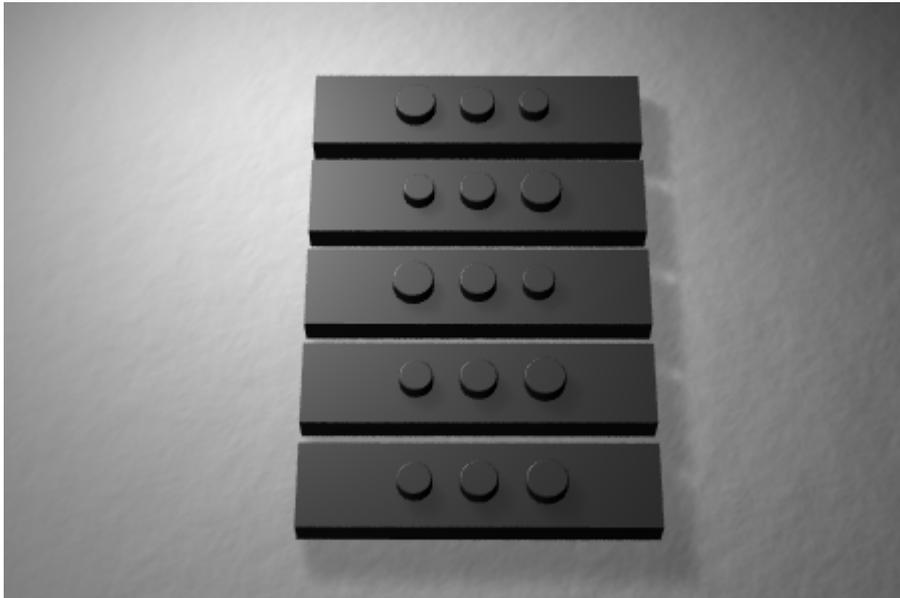


그림 4.1.4 크기 차이역을 구하는 실험에 쓰인 버튼바

실제 실험에 있어서는 각각의 기준자극이 일단 무순서적으로 선택 되고 그 후 비교 자극들이 앞서 기술한 극한법에 의거 하여 상향, 하향제시 되어진다. 이러한 실험은 가로배열 항목과 세로배열 항목의 두 가지가 각각 수행된다.

촉각 차이역 실험의 경우 피실험자는 기준자극 및 비교자극에 대한 아무런 정보가 없는 상태에서 제시되는 버튼바를 엄지손가락으로 비교한 후 차이가 느껴지면 Yes, 아니면 No 라는 답변을 한다. 차이가 있다라는 대답의 경우는 좌우 또는 상하의 비교자극 버튼 중에 어느것이 크고 어느것이 작은지에 대한 추가 질문을 하여 정답의 여부를 확인한다. 이 실험의 목적이 촉각 변별역의 측정에 있으므로 오답의 경우는 차이가 없다고 기록한다. 시각 차이역 실험은 촉각 차이역 실험과 동일한 순서로서 수행되나 피실험자는 이번에는 눈으로 보고 그 차이를 판단하여 대답한다.

3.4.2 높이 차이역

높이 차이역 실험에서의 실험 순서는 기본적으로 크기차이역과 동일하나 다음 항목에서 차이점이 있다. 이 실험에서 제시되는 버튼바는 4 개의 버튼으로 구성되어 있다.

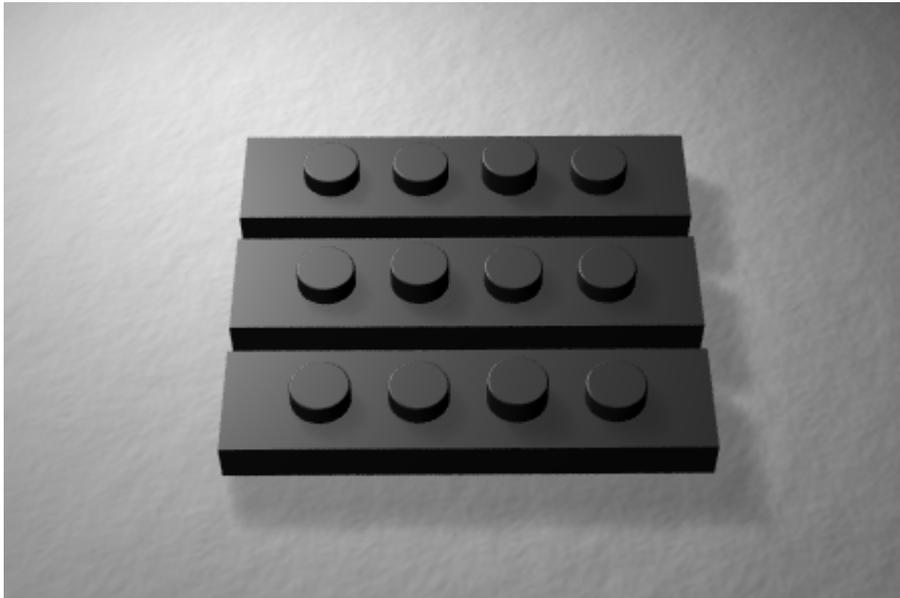


그림 4.1.5 높이 차이역을 구하는 실험에 쓰인 버튼바

이 버튼들은 모든 크기가 동일하고 다만 이중 하나의 버튼의 높이가 다른 버튼에 비해서 높다. 이 높이의 차이가 비교자극의 역할을 하는 것이고 이는 크기 차이역과 마찬가지로 0.1mm 에서 부터 1mm 까지의 변화를 보인다. 이러한 비교자극의 위치는 4 개의 버튼 중에 무작위로 결정되어 배치된다. 각 버튼의 간격은 크기 차이역과 동일한 4.8mm 이다.

피실험자는 제시되는 버튼바를 촉각 또는 시각을 이용해서 탐색한 후 높이 차이가 느껴지면 Yes, 아니면 No 라는 답변을 한다.

3.4.3 간격 차이역

간격 차이역 실험과 상기한 실험의 차이도 역시 제시되는 버튼바에 있다. 이 실험에서는 높이 차이역 실험에서와 마찬가지로 4 개의 버튼으로 구성되어있는 버튼바가 제시되는데 이 버튼들은 모든 물리적인 수치가 동일하고 다만 4 개의 버튼으로서 생성되는 3 개의 간격중에 하나가 다른 간격과 차이를 가지고 있다.

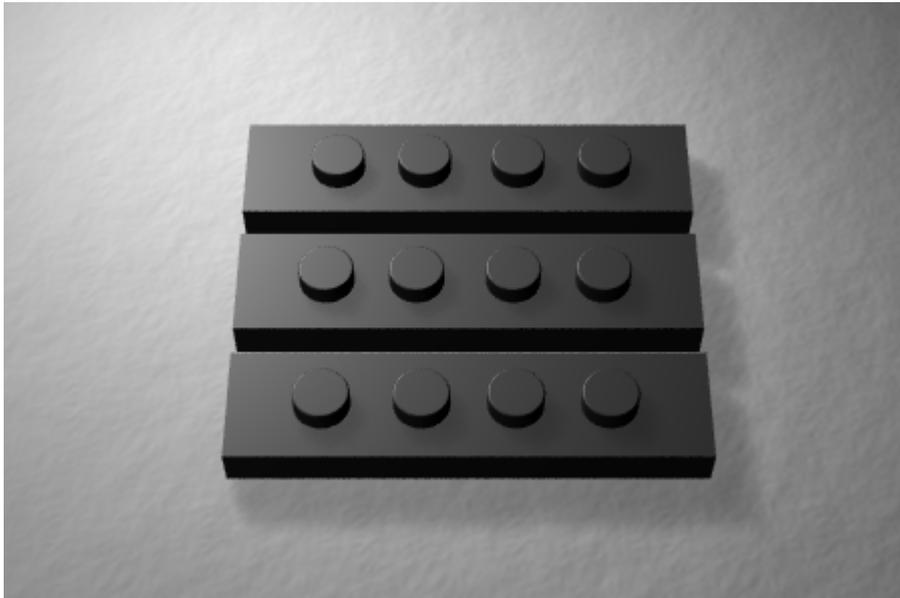


그림 4.1.6 간격 차이역을 구하는 실험에 쓰인 버튼바

이 실험에서의 기준 자극은 4.8mm 라는 간격이 되겠고 비교 자극은 위에서와 같이 0.1mm 에서 1mm 까지의 변화를 가지고 제시되어진다. 피실험자는 3 개의 간격 중에 어느것이 다른지가 느껴지는지의 여부에 따라서 Yes 또는 No 라는 응답을 요구 받는다.

3.5 실험 절차 (사진 추가 예정)

상기한 차이역 측정 실험은 다음과 같은 순서로서 진행되었다. 각각의 피실험자들은 하루에 한명씩 실험진행자가 있는 실험실에서 실험에 참가 하였다. 실험진행자는 기준자극별로 실험도구가 분류되어있는 10 개의 봉투를 무작위로 선정한 후 아래와 같은 순서로 실험을 진행하였다.

실험 순서	실험 내용
1	촉각 크기변별역 가로방향 상향 항목
2	촉각 크기변별역 세로방향 하향 항목
3	촉각 크기변별역 가로방향 하향 항목
4	촉각 크기변별역 세로방향 상향 항목
5	촉각 간격변별역 가로방향 상향 항목
6	촉각 간격변별역 세로방향 하향 항목
7	촉각 간격변별역 가로방향 하향 항목

8	촉각 간격변별역	세로방향	상향	항목
9	촉각 높이변별역	가로방향	상향	항목
10	촉각 높이변별역	세로방향	하향	항목
11	촉각 높이변별역	가로방향	하향	항목
12	촉각 높이변별역	세로방향	상향	항목
13	시각 크기변별역	가로방향	상향	항목
14	시각 크기변별역	세로방향	하향	항목
15	시각 크기변별역	가로방향	하향	항목
16	시각 크기변별역	세로방향	상향	항목
17	시각 간격변별역	가로방향	상향	항목
18	시각 간격변별역	세로방향	하향	항목
19	시각 간격변별역	가로방향	하향	항목
20	시각 간격변별역	세로방향	상향	항목
21	시각 높이변별역	가로방향	상향	항목
22	시각 높이변별역	세로방향	하향	항목
23	시각 높이변별역	가로방향	하향	항목
24	시각 높이변별역	가로방향	하향	항목

표 4.1.2 실험 절차

이러한 실험은 각 기준 자극당 수행되었고 이는 피실험자 1 인당 총 240 회의 시행이 수행되었음을 의미한다. 10 명의 피실험자가 참가 하였으므로 이번 실험에 있어서 수행된 총시행 횟수는 2400 회가 된다.



그림 4.1.7 실험 장면

3.6 실험 결과 및 분석

이번 실험의 분석을 위하여 실험 진행자는 피실험자의 반응을 일단 기록지에 기록하였고 그 후 그 자료의 적절한 분석을 위하여 텍스트 화일(확장자가 txt 인)로 변환하였다. 피험자들에게 원래 ‘모르겠다’는 유보 반응도 있음을 주지시켰으나 피험자들은 거의 유보반응을 보이지 않았다. 따라서 본 실험결과와 분석에서는 ‘예’에서 ‘아니오’로, 그리고 ‘아니오’에서 ‘예’로 변화되는 시점, 즉 지각 경험이 사라지거나 생성되는 시점의 크기 값을 하한역치, 상한역치로 잡고 그 평균값을 역치로 계산하였다. 각 개별 피험자들의 개별 시행의 역치 계산은 비주얼베이직으로 작성한 프로그램을 이용하였고, 이들 역치들에 대한 기술 통계 분석은 SPSS를 이용하였다.

3.7 실험 결과

기준자극		크기(가로)	크기(세로)	간격(가로)	간격(세로)	높이(가로)	높이(세로)
6.4mm	평균	.40	.39	.40	.47	.33	.39
	표준편차	.11	.15	.16	.18	.12	.15
6.8mm	평균	.53	.35	.67	.35	.69	.26
	표준편차	.24	.17	.21	.23	.16	.19
7.2mm	평균	.28	.33	.30	.32	.26	.30
	표준편차	.11	.17	.14	.13	.14	.15
7.6mm	평균	.33	.26	.37	.33	.31	.32
	표준편차	.10	.11	.12	.10	.16	.13
8.0mm	평균	.23	.54	.42	.62	.32	.49
	표준편차	.08	.25	.17	.24	.15	.25
8.4mm	평균	.22	.25	.38	.57	.31	.59
	표준편차	.09	.16	.18	.28	.11	.25
8.8mm	평균	.32	.25	.32	.48	.29	.35
	표준편차	.13	.21	.19	.21	.15	.18
9.2mm	평균	.58	.53	.60	.81	.52	.43
	표준편차	.24	.26	.19	.17	.21	.17
9.6mm	평균	.28	.34	.35	.28	.35	.38
	표준편차	.18	.13	.20	.16	.18	.16
10.0mm	평균	.28	.36	.41	.29	.30	.26
	표준편차	.16	.13	.17	.17	.14	.13
Total	평균	.34	.36	.42	.45	.37	.37
	표준편차	.19	.20	.20	.25	.19	.20

(단위: mm)

표4.1.3 시각을 차폐하고 촉각만으로 얻어진 차이역치의 평균과 표준편차

실험 결과 얻어진 차이역치들은 표 4.1.3 과 표 4.1.4 에 제시되어 있다. 표 4.1.3 은 시각을 사용하지 않고 촉각만을 사용하여 얻어진 차이역치들이고, 표 4.1.4 는 촉각을 사용하지 않고 시각만을 사용하여 얻어진 차이역치들이다.

촉각의 차이역

촉각의 차이역치를 살펴보면 전체적으로는 .38mm로 나타났으며, 간격에 대한 차이역치(.44mm)가 크기(.35mm)나 높이(.37mm)보다 높은 것으로 나타났다. 그러나 배열에 따른 차이 역치의 차이는 .01mm로 나와 의미가 없는 것으로 나타났다. 이는 본 실험에서 기준 자극 간의 차이인 .4mm와 거의 같은 값이 나온 것으로 크기 6.4mm에서 10.0mm 사이의 버튼들의 변별을 위해서는 크기나 간격, 높이에 있어서 최소한 .4mm이상의 차이를 두어야 함을 의미한다. 특이한 점은 기준자극 6.8mm와 9.2mm 에서의 역치의 상승이다. 이러한 특징은 시각의 차이역 실험에서도 나타나고 있다.

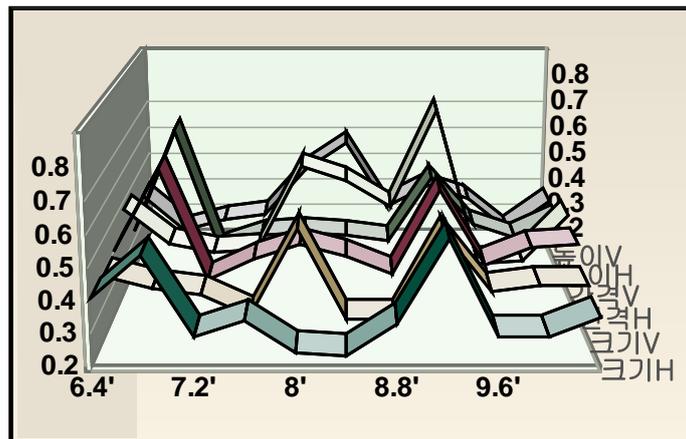


그림 4.1.8 시각을 차폐하고 촉각만으로 얻어진 차이역치

크기, 간격, 높이 뒤의 H는 가로배열, V는 세로배열을 의미(단위:mm)

시각의 차이역

시각에 의한 버튼간의 차이를 변별할 수 있는 차이역을 알아보았다. 전체적으로는 .34mm로 나타나 촉각만에 의한 차이역(.38mm)보다 .04mm 작게 나타났지만 의미있는 차이로 보기에 작은 차이이다. 시각의 경우 흥미로운 것은 간격에 대한 차이역(.40mm)보다 높이에 대한 차이역(.42)이 미세하지만 더 높게 나타난 것이다. 또 다른 한가지는 시각의 경우 크기에 대한 차이역(.19mm)이 매우 낮다는 것이다. 간격이나 높이에 비해 절반 수준이라는 것이다. 마지막으로 크기나 간격에 있어서는 촉각과 마찬가지로 가로배열과 세로배열간의 차이가 없었지만 높이에 있어서는

가로배열시의 차이역(.39mm)보다 세로배열시의 차이역(.44mm)보다 .05mm 높게 나타난다는 점이다. 시각에서 역시 기준 자극 6.8mm와 9.4mm에서 역치가 높게 나타나고 있다. 촉각에서와 마찬가지로 표준편차가 전체 표준편차보다 의미있게 큰 수준이 아니고 촉각과 시각 모두에서 얻어진 결과라는 점에서 흥미롭다.

기준자극		크기(가로)	크기(세로)	간격(가로)	간격(세로)	높이(가로)	높이(세로)
6.4mm	평균	.21	.17	.37	.41	.38	.44
	표준편차	.18	.16	.08	.19	.22	.25
6.8mm	평균	.17	.58	.43	.48	.41	.45
	표준편차	.20	.20	.11	.21	.19	.18
7.2mm	평균	.14	.10	.30	.45	.49	.23
	표준편차	.20	.15	.14	.12	.32	.22
7.6mm	평균	.15	.13	.29	.31	.37	.35
	표준편차	.14	.16	.08	.11	.22	.30
8.0mm	평균	.18	.10	.59	.42	.36	.31
	표준편차	.18	.14	.24	.16	.25	.27
8.4mm	평균	.25	.09	.44	.26	.43	.52
	표준편차	.18	.13	.28	.10	.21	.17
8.8mm	평균	.12	.17	.32	.43	.37	.55
	표준편차	.14	.12	.18	.19	.26	.17
9.2mm	평균	.43	.33	.67	.68	.23	.62
	표준편차	.28	.14	.16	.25	.24	.22
9.6mm	평균	.15	.08	.30	.28	.35	.52
	표준편차	.13	.11	.13	.13	.33	.27
10.0mm	평균	.09	.13	.32	.34	.54	.44
	표준편차	.17	.19	.17	.19	.25	.26
Total	평균	.19	.19	.40	.40	.39	.44
	표준편차	.20	.21	.20	.20	.25	.25

표4.1.4. 시각만으로 얻어진 차이역치의 평균과 표준편차

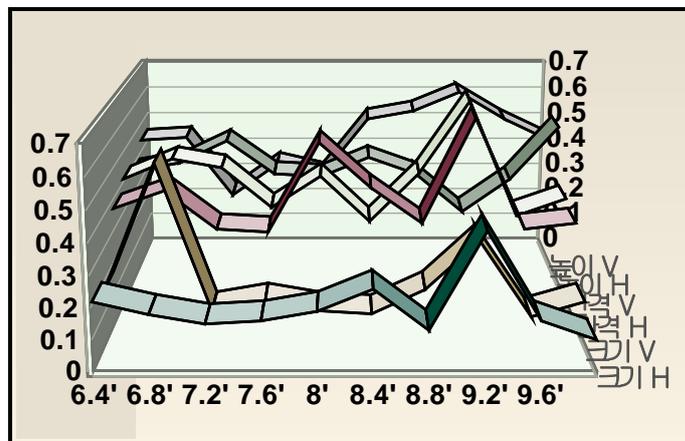


그림 4.1.9 시각만으로 얻어진 차이역치

크기, 간격, 높이 뒤의 H는 가로배열, V는 세로배열을 의미(단위:mm)

촉각 차이역과 시각 차이역의 비교

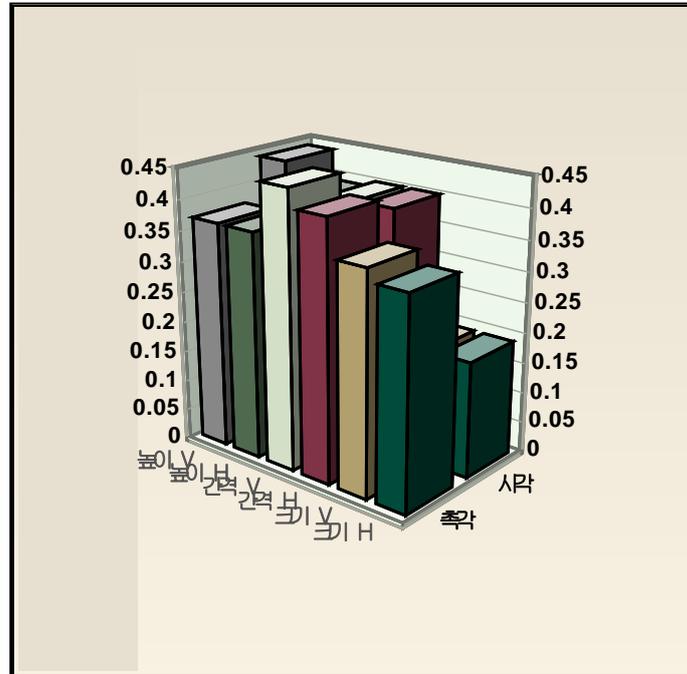


그림 4.1.10 촉각과 시각의 차이역치 비교

크기, 간격, 높이 뒤의 H는 가로배열, V는 세로배열을 의미(단위:mm)

차이역이 높음은 그만큼 변별을 위한 두 자극간의 차이가 커야 함을 의미하며 차이가 낮음은 그 반대를 의미한다. 낮은 차이역은 높은 민감도를 높은 차이역은 낮은 민감도를 의미한다. 차이역에 대한 촉각 실험 결과와 시각 실험 결과 간의 두드러진 차이는 시각의 경우 크기에 대해 민감한 변별력을 보이지만 간격과 높이에 대해서는 그렇지 못다는 것이며, 이러한 크기에 대한 민감성이 촉각의 경우에는 떨어진다는 점이다.

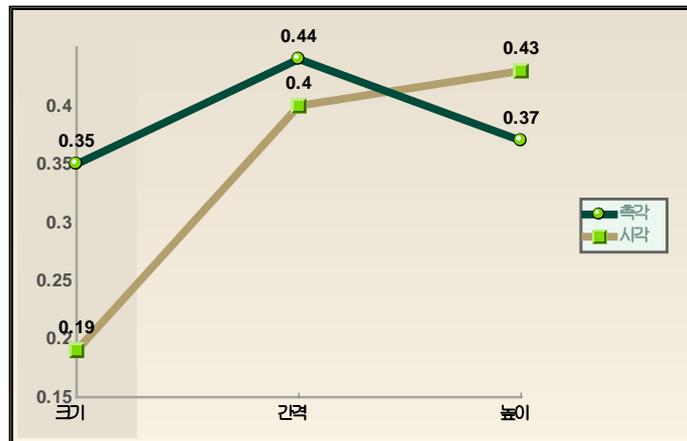


그림 4.1.11 크기, 간격, 높이에 대한 촉각과 시각의 차이역치 비교

4. 결론 및 향후 과제

4.1 결론

본 실험은 능동적 촉지각에 있어서의 소형 버튼(6.4mm-10.0mm)의 변별을 위한 차이역치를 얻기 위해 고전적 정신물리학적 방법으로 수행되었다. 실험 결과를 기초로 하여 97.5%(상위 2 표준편차를 제외한 신뢰범위)에 해당하는 값(평균 + 표준편차 × 2)을 디자인시 참고할 차이역치로 제시하면 표 4.1.5 과 같다.

	크기(가로)	크기(세로)	간격(가로)	간격(세로)	높이(가로)	높이(세로)
시각	.59	.61	.80	.80	.89	.94
촉각	.72	.76	.82	.95	.75	.77

표4.1.5 소형버튼 배열시 고려되어야 할 차이역치(단위:mm)

여기 제시된 값은 100 명 중 97.5 명이 식별 가능한 값이다. 디자인 시 다른 제약상황이나 조건에 따라 디자이너의 재량으로 조절할 수도 있을 것이다. 예를 들어 ‘평균 + 1 표준편차’ 값을 적용하면 100 명 중 대략 83 명이 식별할 수 있을 것이다.

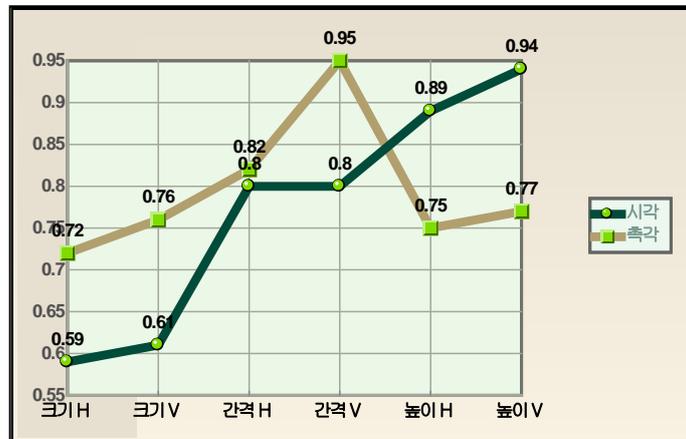


그림 4.1.12 소형버튼 배열시 고려되어야 할 차이역치(단위:mm)

이러한 실험결과가 제품디자인에 있어서 갖는 중요한 의미는 다음과 같다.

첫 째, 시각적인 부분에 비해서 상대적으로 연구가 미진하다고 볼 수 있는 촉각 각 지향적인 디자인 관련 정보 추출 방법 제시라는 점이다.

둘 째, 감성 지향적이라고 볼 수 있는 제품디자인의 주요 구성 요소인 형태전개에 있어서 이성적이고 객관적인 준거기준마련의 의미가 있으며 이러한 결과를 바탕으로 디자이너는 합리적인 기준에 의거하여 제품의 형태전개를 수행할 수 있다는 점 이라고 할 수 있다.

셋 째, 디자인과 정신물리학과와의 적절한 결합 작업 수행으로 인하여 디자인연구 방법의 영역을 확장하였다는 점 이다.

4.2 향후과제

본 연구는 소형버튼의 시각 및 촉각 변별을 위한 차이역치를 실증적 방법으로 구하여 제시했다는 점에서 의미가 있다. 그러나 개인별 반응 역치들이 보여주는 높은 편차는 제시된 값들을 정확하고 엄밀한 값으로서의 차이역치보다는 최소 허용 범위를 제시하는 정도의 의미로 제한하게 한다. 또한 특정 기준 자극의 크기 (6.8mm, 9.2mm)에서의 반응값의 상승은 시각과 촉각 모두에서 일관되게 나왔음에도 아직 어떠한 이론적 해석도 할 수 없는 상황이며, 이러한 결과는 결국 기준 자극의 크기 변화와 차이역치 변화 간의 정신물리학적 함수관계를 도출시키지 못하게 하는 원인이 된다.

본 실험연구는 소형의 원형 버튼의 배열시 능동적 촉지각 단서인 크기, 간격, 높이에 대한 차이역 연구로 제한되어 있다. 그러나 문자나 패턴, 주파수 (frequency) 역시 촉지각의 중요한 단서로 작용하고 있음에도 본 연구는 이를 다루지 못하였다. 추후 연구에서는 이러한 촉지각 단서들에 대한 차이역을 구하는 작업이 더 진행되어야 할 것이다. 또한 본 연구는 VCR 리모콘용 버튼에만 한정되어 수행된 관계로 보다 다양한 형태 및 크기, 재질, 배열 등에 관한 점을 다루지 못하였고 이는 향후 연구에서 검토 및 보완 되어야 할 것이다.

1. 한성희, “맹인의 촉지각에 관한 기초 연구”, (단국대학교 대학원, 1991), p.5.
2. 기사이드., 이관용역: 정신물리학, 박영사, (1998)
3. *ibid.*, p.39-61
4. Wesley E. Woodson : Human Factors Design Handbook, McGraw-Hill Book Company, 608-609, (1981)

참고 문헌

- Corren, S., Ward, L. M., and Enns, J. T.(1994). *Sensation and Perception*(4th Ed.). Harcourt Brace.
- Gibson, J. J. (1962). Observations of active touch. *Psychological Review*, 69, 477-491
- Matlin, M. W., and Fouley, H. J. (1992). *Sensation and Perception*(3rd Ed.). Allyn and Bacon.
- Goldstein, E. B. (1989). *Sensation and Perception*(3rd Ed.). Brooks/Cole Publishing Company.

제 2 절 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험과 핑거프린팅 실험

1. 연구 목적

일반적인 전자제품의 조작에 있어서 사용자는 그동안의 경험을 바탕으로 의식적, 또는 무의식적으로 제품 조작 버튼에 관한 스테레오타입(stereotype)을 가지고 있다. 예를 들어 리모콘 중의 가장 큰 버튼은 전원 버튼이라든지 빨간색 버튼은 전원 내지는 녹화 버튼 이라는 사용자 설문 조사 등의 결과가 이를 잘 반영한다.

보편적인 리모콘 조작시 가장 자주 사용되고 있는 버튼은 설문조사 결과 채널 및 볼륨 버튼으로 나타났다. 이는 이 두 가지 버튼의 형태 및 위치가 전반적인 리모콘의 사용에 있어서 차지하는 비중이 상당히 높다는 것을 의미한다. 이러한 상황에서 일반 사용자들이 가지고 있는 두 버튼에 관한 형태적인 원형의 확인과 그 위치의 결정을 위한 객관적인 자료의 탐구의 목적으로 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험과 핑거프린팅 실험이 수행되었다.

2. 방법

2.1 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험

이 실험에서는 사전 조사를 통하여 가장 보편적인 형상이라고 판단되는 미리 준비된 4 가지의 버튼 샘플이 제시 되었다. 피실험자는 일단 네 가지 버튼 중에 시각적으로 채널 버튼이라고 판단되는 것과 볼륨 버튼이라고 판단되는 것을 선택한다. 두 번째로는 피실험자에게 각 기능의 조작의미가 설명되고 다시 한번 선택한다.

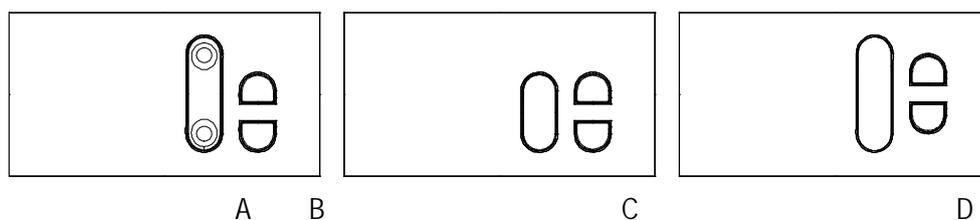


그림 4.2.1 제시 sample

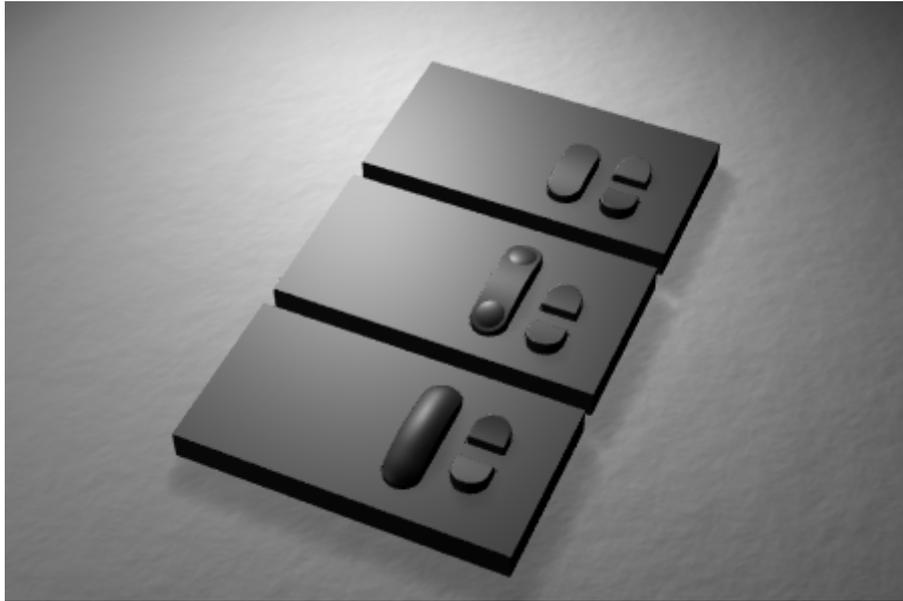


그림 4.2.2 채널 및 볼륨 버튼 인지도 실험에 쓰인 버튼바

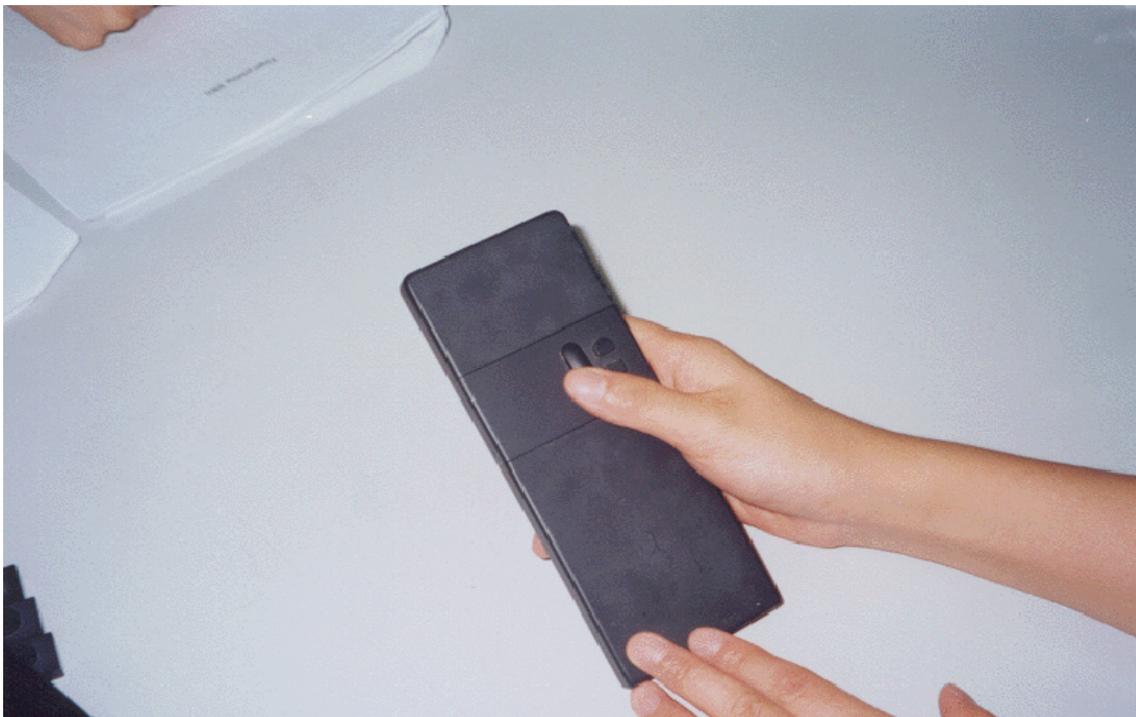


그림 4.2.3 채널 및 볼륨 버튼 인지도 실험 장면

여기서 설명된 조작의미는 표 4.2.1 과 같고 이는 리모콘 학습 후 상황의 실험 결과를 짧은 시간에 알아내기 위한 방편으로 실행 되었다.

볼륨조작의미	채널조작의미
Analogue	Digital
양적인 개념	단계의 개념
적당한 조작	정교한 조작

표 4.2.1 설명된 조작의미

마지막으로는 준비된 리모콘 본체에 각 버튼 샘플들이 장착된 후에 약간의 조작 과정을 거친 후 물리적인 사용의 편의성을 판단하는 항목이 수행 되었다.

2.2 핑거프린팅 실험

핑거프린팅 실험은 채널 및 볼륨 버튼의 사용에 있어서 사용자의 엄지 손가락의 이동궤적의 추적을 목적으로 수행 되었다. 이의 결과는 채널 및 볼륨 버튼의 위치 및 각도 결정의 근거로서 작용한다.



그림 4.2.4 핑거프린팅 실험 장면

실제 실험은 준비된 리모콘 본체 위에 실험 기록지를 위치시킨 후 인주가 묻은 피실험자의 엄지가 좁게, 적절하게, 넓게 3 회에 걸쳐서 기록지위에 궤적을 남기는 방법으로 수행되었다.

3. 결과

3.1 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험 결과

3.1.1 시각적 판별 항목 : 눈으로 보고 어떤 것이 Vol/Ch button 인지 판단.

	볼륨 버튼	채널 버튼
피실험자 1	A, C, D	B
피실험자 2	B	A, C, D
피실험자 3	A, C, D	B
피실험자 4	A, C, D	B
피실험자 5	A, C, D	B
피실험자 6	B	A, C, D
피실험자 7	A, C, D	B
피실험자 8	A, C, D	B
피실험자 9	A, C, D	B
피실험자 10	A, C, D	B

표 4.3.1 시각적 판별 실험 결과

이 실험에서는 8 명의 피실험자가 A, C, D 를 볼륨 버튼으로, B 를 채널 버튼으로 선택하였고 2 명은 그 반대로 선택하였다.

3.1.2 각 기능 조작의미를 설명하고 시각적 판별을 재 실시한다.

	볼륨 버튼	채널 버튼
피실험자 1	A, C, D	B
피실험자 2	A, C, D	B
피실험자 3	A, C, D	B
피실험자 4	A, C, D	B
피실험자 5	A, C, D	B

피실험자 6	B	A, C, D
피실험자 7	A, C, D	B
피실험자 8	A, C, D	B
피실험자 9	A, C, D	B
피실험자 10	A, C, D	B

표 4.3.2 의미 설명 후 시각적 판별 실험 결과

기능조작의 의미가 설명된 후에는 9 명이 A, C, D 를 볼륨 버튼으로, B 를 채널 버튼으로 선택하였고 1 명은 그 반대로 선택하였다.

3.1.3 각 버튼 별 사용 편의성 평가 항목 (A, C, D 버튼의 물리적사용 편의성을 약간의 조작을 실시하게 한 후 판단케 한다. 가장 편리한 버튼에 1, 그 다음이 2, 가장 덜 편리한 버튼에 3 이 부여되었다.

	A	C	D
피실험자 1	1	2	3
피실험자 2	1	3	2
피실험자 3	1	2	3
피실험자 4	2	3	1
피실험자 5	1	2	3
피실험자 6	1	3	2
피실험자 7	1	3	2
피실험자 8	1	3	2
피실험자 9	1	3	2
피실험자 10	1	3	2

표 4.3.3 사용 편의성 실험 결과

이 실험에서는 A 가 총 11 점, C 가 27 점, D 가 22 점을 얻어서 A 가 가장 사용 편의성이 높음이 확인 되었다.

전체적으로 A 가 버튼이 가지고 있는 기능의 시각적인 인지 측면과 사용 편의성 측면을 동시에 만족시키는 것으로 나타났다.

3.2 핑거프린팅 실험

이 실험의 결과는 대체적으로 45 도에서 75 도 사이에서 궤적이 형성되었음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 실제 제작된 리모콘 원형에서는 주변 버튼과의

관계를 고려해서 60 도의 수치를 이용하여 수행되었다.

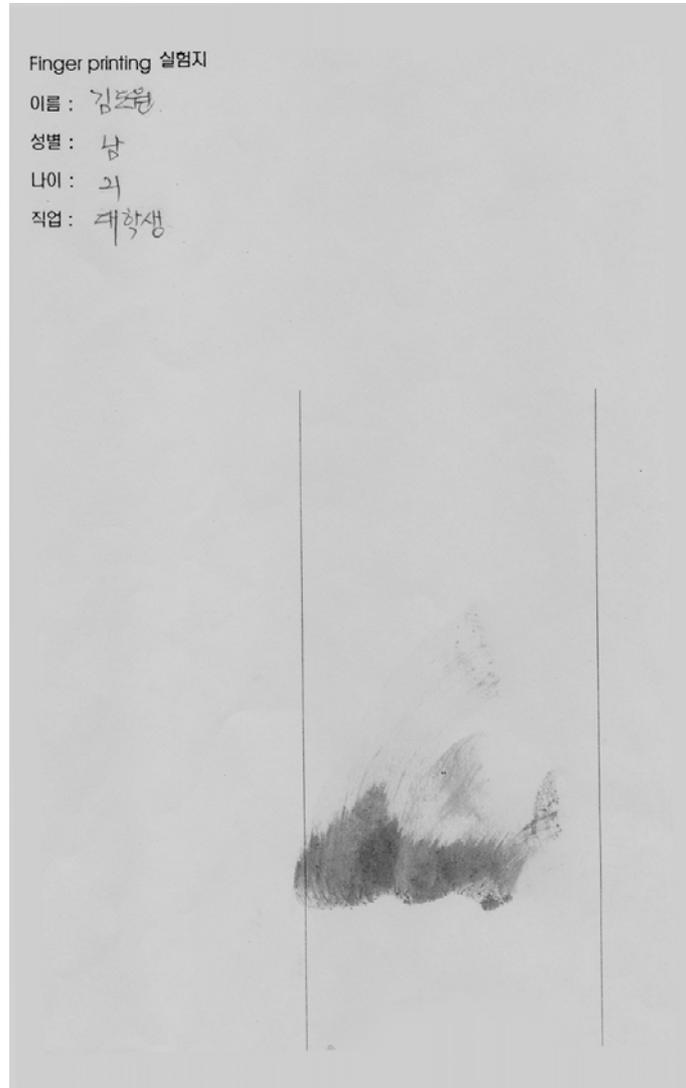


그림 4.2.5 핑거프린팅 실험 결과지 예

제 3 절 리모콘 프로토타입 구현

1. 목적

직관적 사용자 인터페이스의 구현을 위한 촉각지향형 인터페이스의 구성 요소의 파악을 위하여 진행되었던 그 동안의 문헌 연구, 기초 실험, 설문 조사 등의 결과를 집약적으로 결합 사용하여 그 적용가능성 및 실용성 파악을 목적으로 기본형과 유선형의 두 가지 형태의 VCR 전용 리모트 컨트롤러의 프로토타입을 제작 하였다.

2. 구현 근거

연구의 결과로서 제안된 촉각 지향적인 리모콘 원형의 구현 근거는 기 진행된 연구의 결과를 검토해서 나온 요소들이라고 할 수 있다. 그의 구체적인 사항은 다음과 같다.

1) 전원버튼

전원 버튼의 형태, 크기, 위치는 선 진행된 설문조사의 결과에 근거하여 제안되었다. 전원버튼의 형태에 관한 설문에서는 원형이 가장 많이 인식 되었고 그 결과로서 프로토타입에서의 전원 버튼은 원형 형태를 가지게 되었다. 사용빈도에 관한 설문조사의 결과에 따르면 채널과 음량 버튼에 이어서 전원 버튼이 3 번째로 자주 사용되는 것으로 나타났고 이를 근거로 해서 사용자가 주로 오른손잡이 라는 가정하에서 우측 상단에 위치 하였다. 크기에 관한 설문 항목에서 전원 버튼은 다른 기능의 버튼에 비하여 상대적으로 크게 느끼고 있는 결과가 나왔고 이를 근거로 프로토타입의 전원 버튼은 주변의 유사 형태 버튼에 비해서 가장 크게 하였다.

2) 채널 및 볼륨 버튼

채널과 볼륨 버튼의 형태 구현에 있어서는 채널 및 볼륨 버튼의 인지도 실험의 결과가 적극 활용되었고 크기는 설문 및 실험 결과가 참고 되었다. 위치와 각도는 설문 및 핑거프린팅 실험의 결과가 분석 사용되었다.

채널 버튼의 형태는 실험 결과 압도적으로 선택되었던 B type 을 사용하였으며 볼륨 버튼은 유선형에서는 A type, 기본형에서는 C type 이 사용되었다. 채널과 볼륨 버튼은 사용빈도에 관한 설문조사에서 가장 높은 수치를 기록한 버튼으로서 이를 고려하여 우측에 위치 하였다.

크기에 관한 설문 조사에서 또한 이 두 가지 버튼은 상위권에 속하는 결과가 나왔고 이에 따라 크기를 결정 하였다. 각도의 경우 기본형에서는 수직 배열을 하였고 유선형에서는 핑거프린팅 실험의 결과에 따라 60 도의 수치를 가지고 진행 되었다.

3) TV/VCR 및 Mute 버튼

이 두버튼의 구현에는 전자제품 리모콘 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 변별역 측정 실험 중 크기 차이역 실험의 결과가 응용 사용 되었다. 그 결과로 TV/VCR 버튼이 Mute 버튼에 비하여 크게 구현 되었다.

4) VCR control 버튼

기본 레이아웃은 이창우와 이건효가 1994 년 1 월 진행한 사용자 중심적 사용자 인터페이스 개발을 위한 인지공학적 연구의 결과를 적극 활용하였고 양각된 아이콘의 구현 근거는 1991 년 2 월 한성희에 의해서 진행된 맹인의 촉지각에 관한 연구의 페이지 47 의 결과에 있다.

5) 숫자 버튼

기본 크기는 인간공학 자료에 근거했고 크기, 높이, 간격의 차이의 구현 근거는 전자제품 리모콘 조작 버튼의 촉각적 변별 요소 파악을 위한 변별역 측정 실험의 결과를 적극적으로 활용 하였다. 여기서 크기가 가장 작은 버튼의 지름은 조작의 편의성을 유지하면서 줄 수 있는 가장 작은 수치인 6.4mm 이고 5 번 버튼이 Landmark 의 역할을 수행하기 위하여 가장 크며 또한 가장 높게 구현 되었다. Enter 버튼은 좌측 하단에 위치하며 작으면서 또한 높게 구현 하여 쉽게 인지 할 수 있도록 하였다.

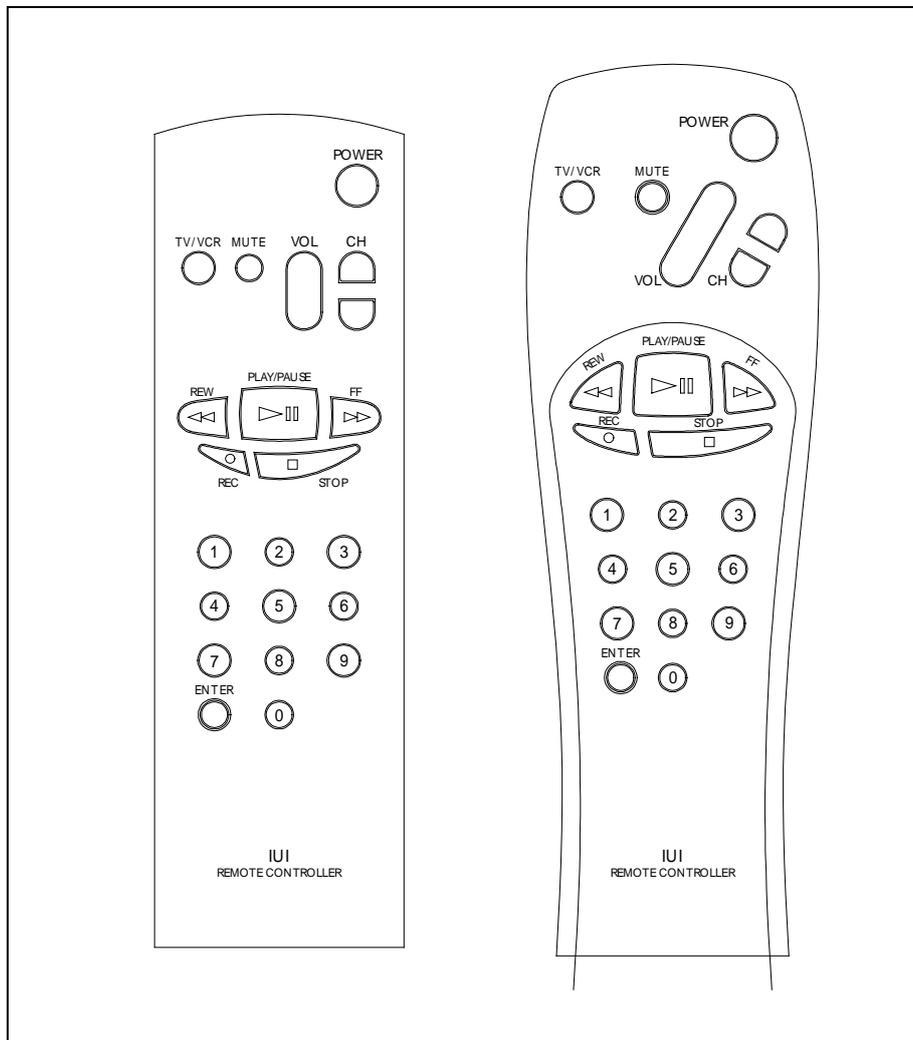


그림 4.3.1 프로토타입 레이아웃

3. 결과

프로토타입은 기본형과 유선형의 두 가지로서 제안되었다. 기본형은 가장 일반적인 리모콘의 형상으로서 주로 직선적으로 구성 되었으며 이 경우의 채널 및 볼륨 버튼은 가장 일반적인 형태인 수직 배열 구조를 가지고 있다. 기타는 구현 근거에서 적시한 사항과 동일하다.



그림 4.3.2 리모콘 프로토타입 기본형

유선형의 경우는 사용의 편의성을 좀더 고려한 제안으로서 VCR 조작 버튼과 숫자 버튼이 위치한 부분을 전반적으로 오목하게 구현하여 조작 시 손가락의 이동거리를 줄이고 또한 자연스럽게 각 버튼별 높이 차이가 생길 수 있게 하였다. 또한 전체 형상에서 전반적으로 하단부가 좁아지는 형태로 인하여 숫자 버튼의 경우 자연히 간격차이가 구현 되는 효과도 거둘 수 가 있었다.



그림 4.3.3 리모콘 프로토타입 유선형

제 5 장 결론 및 향후과제

1. 결론

본 연구의 결과를 통해 얻어진 제품디자인과 사용자 인터페이스 디자인 분야에서의 중요한 의미는 다음과 같다.

첫 째, 시각적인 부분에 비해서 상대적으로 연구가 미진하다고 볼 수 있는 촉각각 지향적인 디자인 관련 정보 추출 방법을 제시함으로써 촉각적 인터페이스를 제품 디자인 개발의 중요한 과제로 재인식하는 계기를 마련하였다.

둘 째, 제품디자인의 주요 구성 요소인 형태전개에 있어서 이성적이고 객관적인 준거기준마련의 의미가 있으며 이러한 결과를 바탕으로 디자이너는 합리적인 기준에 의거하여 제품의 형태전개를 수행할 수 있다는 점이라고 할 수 있다.

셋 째, 직관적 사용자 인터페이스 개발의 이론적 기초 연구를 통해 사용자 인터페이스에 대한 촉각 지향의 직관적 접근이 시도되어 그 적용 사례를 제시하였다.

네 째, 디자인과 인지공학과와의 학제적 결합 연구 수행으로 인하여 디자인 연구 방법의 영역을 확장하였다는 점이다.

마지막으로 본 연구를 통해서 촉각 지향형 인터페이스 개발의 새로운 연구 방법을 제시하고 있다는 점과 그러한 연구방법 및 지식을 지속적으로 개발, 축적해 나갈 수 있는 틀을 마련하였다는 점이다.

2. 향후과제

본 연구는 소형버튼의 시각 및 촉각 변별을 위한 차이역치를 실증적 방법으로 구하여 제시했다는 점에서 의미가 있다. 그러나 개인별 반응 역치들이 보여주는 높은 편차는 제시된 값들을 정확하고 엄밀한 값으로서의 차이역치 보다는 최소 허용 범위를 제시하는 정도의 의미로 제한하게 한다. 또한 특정 기준 자극의 크기 (6.8mm, 9.2mm)에서의 반응값의 상승은 시각과 촉각 모두에서 일관되게 나왔음에도 아직 어떠한 이론적 해석도 할 수 없는 상황이며, 이러한 결과는 결국 기준 자극의 크기 변화와 차이역치 변화 간의 정신물리학적 함수관계를 도출시키지 못하게 하는 원인이 된다.

본 실험연구는 소형의 원형 버튼의 배열시 능동적 촉 지각 단서인 크기, 간격,

높이에 대한 차이역 연구로 제한되어 있다. 그러나 문자나 패턴, 주파수 (frequency) 역시 촉지각의 중요한 단서로 작용하고 있음에도 본 연구는 이를 다루지 못하였다. 추후 연구에서는 이러한 촉지각 단서들에 대한 차이역을 구하는 작업이 더 진행되어야 할 것이다. 또한 본 연구는 VCR 리모콘용 버튼에만 한정되어 수행된 관계로 보다 다양한 형태 및 크기, 재질, 배열 등에 관한 다양한 실험과 촉각지향형 인터페이스 개발을 위한 데이터베이스 모델을 완성, 지속적으로 D/B 를 구축하여 폭 넓게 활용하도록 하는 것은 향후 연구에서 검토 및 보완 되어야 할 것이다.