

## 지능형 자켓 디자인을 위한 사용성 요인 추출

### Identification of Usability Elements for Designing Intelligent Jackets

육형민<sup>1</sup> · 전명훈<sup>1</sup> · 이희승<sup>2</sup> · 성지하<sup>1</sup> · 황신웅<sup>1</sup> · 노윤진<sup>1</sup> · 손영우<sup>3</sup>

Hyung-Min Yook, Myoung-Hoon Jeon, Hee-Seung Lee, Ji-Ha Seong,

Sin-Woong Hwang, Yun-Jin Rho, Young-Woo Sohn

**Abstract** : Wearability, mobility and context awareness distinguish intelligent jackets from other hand-held devices. This research investigated usability elements reflecting those characters of intelligent jackets. In the first study, we performed the experts' reviews (cognitive walkthrough) with the first version of intelligent jackets. As expected, we found that new categorization of the usability evaluation elements was needed for the unique features of intelligent jackets. In the second study, we carried out group interviews (structured interviews) to examine user needs, attitudes and important factors for using intelligent jackets. In this study, user groups were divided into early adapters and laggards on the basis of their challenge and attitude toward the new technology. From these interviews, we found that the early adapters accepted the intelligent jacket as a computer system and they considered functional elements as important factors. However, the laggards thought the intelligent jacket as a wear, and they regarded the external design and psychological burden as important factors.

**Key words** : Intelligent jacket, Usability testing, Early adapter, Laggard

**요약** : 본 연구는 착용성, 이동성, 주변 맥락과의 지속적인 관계 형성을 특징으로 하는 지능형 자켓을 디자인 할 때 사용성에 대한 기준을 제시해 주기 위한 선행 연구로 실시되었다. 이를 위해 사용자 관점에서 중요하게 고려해야 할 요소들이 무엇인지 파악하고자 하였다. 먼저, 이러한 논리의 타당성을 살펴보기 위하여 전문가 평가를 실시하였다. 그 결과 지능형 자켓은 기존의 컴퓨터 인터페이스와는 차별화되므로 사용성 평가시 그 범주를 새롭게 구성하는 것이 필요하다는 것을 확인할 수 있었다. 다음으로 사용자 그룹 인터뷰를 실시하였으며 인터뷰 참가자 집단은 도전감(challenge)이라는 준거로 신기술을 받아들이는 혁신성, 이를 받아들이는 태도에 따라 얼리 어댑터(early adapter)와 래가드(laggard) 두 그룹으로 나눌 수 있었다. 각각의 그룹에서 중요하게 생각하는 지능형 자켓의 사용성 평가 요소는 서로 다르게 나타났다. 얼리 어댑터의 경우 컴퓨터의 연장선상에서 기능적 요소를 중요하게 생각하였고, 래가드의 경우 옷의 연장선상에서 디자인, 심리적 부담 요소를 보다 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났다.

**주제어** : 지능형 자켓, 사용성 평가, 얼리 어댑터(초기 수용자), 래가드(후기 수용자)

---

1 연세대학교 인지과학협동과정(Cognitive Science Program in Yonsei University)

2 연세대학교 심리학과(Department of Psychology in Yonsei University)

3 연세대학교 심리학과(Department of Psychology in Yonsei University), 인간행동연구소(Research Institute for Human Behavior in Yonsei University)

## 1. 서론

인터넷의 등장과 함께 컴퓨터는 더 이상 소수의 사람들이 작업을 하는 기기가 아니라 일반인들이 일상 생활 속에서 사용하는 기기로 변모하게 되었다. 정보화에 대한 사람들의 보다 다양해진 욕구는 핸드폰, PDA, 노트북 컴퓨터 등의 출현을 촉진하였다. 그러나 이러한 기기들은 무게, 부피, 이동성, 사용성 등의 문제로 다양한 정보를 원하는 사용자의 요구를 모두 채워주지 못하고 있다. 이에 비해 웨어러블 컴퓨터 또는 지능형 자켓은(본 연구에서 사용된 웨어러블 컴퓨터는 자켓형으로 지능형 자켓이라고 칭함)은 사용자가 원하는 상황에서라면 언제, 어디서든 접근하여 사용하는 것이 가능하다는 커다란 장점을 지니고 있다[8]. 형태적 특징으로는 사용자가 종래의 의류처럼 신체에 컴퓨팅 장치를 착용할 수 있으며, 기능적 특징으로는 이동하면서 자유롭게 정보에 접근할 수 있고, 항상 동작 중인 컴퓨터에서 쉽고 빠르게 정보를 제공받으면서도 주변의 맥락과 지속적으로 관계를 맺을 수 있다는 것이다[4,13,17].

그러나 사용성 평가의 측면에서는 위에 언급된 지능형 자켓의 장점이 오히려 평가에 있어 어려움을 주는 요소로 작용할 수 있다[8].

그 이유로 첫째, 지능형 자켓은 사용자의 몸에 밀착된 매우 개인적인 공간에서 사용되므로 연구자가 외부에서 그 상호작용을 관찰하는 데에는 한계가 있기 때문이다. 둘째, 지능형 자켓을 입고 이동하는 동안 변화하는 맥락이 사용자의 경험에 영향을 끼쳐 예상치 못한 사용 행태가 나타날 수 있기 때문이다. 따라서 인위적인 실험실 상황에서 이루어지는 사용성 평가는 실제 사용 맥락을 반영하지 못하므로, 지능형 자켓의 사용성 평가는 그 특성을 고려한 새로운 평가 방법의 개발이 필요하다[8,17].

한편 일반 사용자에게 있어 아직까지 생소한 지능형 자켓이라는 신기술에 대해서 기존의 휴대용 기기들과의 차이가 무엇인지에 대해, 입는 컴퓨터라는 일반적인 정의로는 명확한 답을 제시하기 힘들다. 지능형 자켓의 기능에 대해 명확하게 설명하기 어렵다는

것은 사용성의 중요한 요소가 무엇인지를 정의내리기 어렵게 만드는 요인이 되고 있다[8].

이러한 문제를 해결해가기 위해서 먼저 사용자 관점에서 그들의 다양한 요구 및 사용성 평가시 중요하게 고려될 수 있는 요소들이 무엇인지를 명확하게 파악하는 것이 필요함을 알 수 있다.

이를 위해 본 연구에서는 국내에서 지능형 자켓 디자인 프로토타입으로 제작된 ‘스토어 가이드용 자켓’과 ‘패트럴 용 자켓’ 그리고 현재 제작 중인 ‘U-Campus용 자켓’을 대상으로 사용자 입장에서 지능형 자켓의 사용성에 대한 중요 요소를 추출하는 것을 목표로 한다.

## 2. 이론적 배경

본 연구와 관련하여 사용성의 정의와 연구방법 및 자료의 수집에 대해 살펴보도록 하겠다. 사용성은 크게 좁은 의미의 사용성과 넓은 의미의 사용성으로 나누어 볼 수 있다.

우선 좁은 의미의 사용성은 사용성(Usability)을 효용성(Utility)과 대비시켜 이 둘을 합친 결과로 시스템의 유용성(Usefulness)을 이루는 것으로 볼 수 있다[19]. 효용성이란 시스템이 목적을 수행할 수 있는지 여부를 결정하는 결과적인 것이고, 사용성은 목적을 달성하는 수행이 얼마나 효율적인지를 말해주는 과정적인 것이다. 즉, 다시 말해 좁은 의미의 사용성은 원하는 목적을 얼마나 효율적으로 달성하느냐를 말하는 것이다. 넓은 의미로서의 사용성은 시스템을 사용하는 환경에 관련된 모든 요소를 포함시킨 개념이다. 사용성에 대한 국제 표준인 ISO-9241-11[20]의 정의는 사용성을 특정한 사용자가 특정한 과업을 특정한 환경에서 수행할 때, 그 효과성(Effectiveness), 효율성(Efficiency), 만족도(Satisfaction)라고 규정하고 있다.

사용성 평가 방법은 크게 사용자를 포함하지 않는 예상적 평가 방법(Predictive evaluation)과 사용자를 포함하는 실험적 평가 방법(Empirical evaluation)으로 나눌 수 있다[10].

예상적 평가 방법은 실제 사용자 없이 전문가가 이미 만들어진 시스템이나 앞으로 만들어질 시스템을 평가하는 방법들을 말한다. 만약 사용자가 이용한다면 어떤 문제점을 가질 수 있겠냐는 관점에서 시스템을 평가한다. 대표적인 방법의 예로 휴리스틱 평가(Heuristic evaluation)와 Cognitive Walkthrough를 들 수 있다. 휴리스틱 평가(Heuristic evaluation)는 전문가가 가진 자신의 규칙이나 원리를 가지고 혼자 수행하여 사용자 인터페이스가 가지고 있는 문제점들을 발견하는 방법이다. Cognitive walkthrough는 평가자가 한 작업을 수행하기 위해서 필요한 모든 단계를 미리 준비된 질문서에 답하면서 수행한 후 작성된 질문서를 분석하여 사용성을 평가하는 방법이다.

다음으로 실험적 평가 방법은 실제 사용자들이 시스템의 평가를 주도하는 평가 방법이다. 사용자가 주도하는 시스템의 사용성을 테스트하기 위한 가장 직접적인 방법이라고 할 수 있다. 바로 이러한 이유 때문에 실험적 평가 방법이 널리 이용되어 왔다. 실험적 평가 방법은 다시 과정 평가(process evaluation)와 성과 평가(performance evaluation)로 구분된다[6]. 과정 평가는 사용자들이 시스템을 사용하면서 어떠한 생각을 하였고 어떠한 어려움을 겪었는가를 알아보는 평가 방법이다. 성과 평가는 최종 사용자가 시스템을 얼마나 빠른 시간과 적은 오류 안에 과업을 완수하였는지를 평가하는 방법이다. 사용성 평가에서 수집되는 자료의 유형은 크게 수행도(performance)와 선호도(preference) 두 종류로 나눌 수 있다[16]. 수행도 자료는 과제 완료 시간, 오류 발생률, 관찰된 주요 행동 등과 같은 행동의 객관적인 자료들이 있다. 선호도 자료는 설문, 인터뷰, 의견 제안과 같이 실험참여자의 감정이나 의견을 알려주는 주관적인 자료들이다. 선호도 자료의 경우 엄격히 통제된 실험 환경에서 전형적인 과제를 제시하는 형태가 일반적이다.

### 3. 선행 연구

지능형 자켓의 사용성 평가와 관련하여 이루어진

선행 연구들은 실험적 평가 방법인 성과 평가 방법 혹은 제한된 범위 내의 실외 공간에서의 관찰 방법 등이 사용되었다[9]. 각각 특정한 목적 혹은 영역에 사용자 평가 방법 및 중요 요소 추출이 가능한 자료 수집 방법을 살펴보면 다음과 같다.

Thomas 등[18]의 연구에서는 지능형 자켓의 입력 장치로 몸에 부착시키는 터치 마우스를 제안, 마우스의 적절한 위치를 탐색하기 위한 사용성 평가를 실시하였다. 과제완료시간, 오류 발생률 등의 수행도 자료와 주관적인 선호도 자료가 함께 수집되었다.

Lehikoinen 과 Suomela[7]의 연구에서는 지능형 자켓의 헤드기어에 부착하는 네비게이션 시스템인 Context Compass라는 새로운 애플리케이션에 대한 사용성 평가를 하였다. 실내에서 예비 실험을 실행했으며 측정치는 과제완료시간, 에러율 등 수행도 위주의 자료가 수집되었다.

Ross 등[15]의 연구에서 시각장애인들이 길을 찾는데 도움을 줄 수 있도록 구성된 인터페이스를 지원하는 지능형 자켓의 사용성 평가를 실시하였다. 제한적이나 실제 거리에서 사용자들이 길을 건너는 과제를 제시하고 이를 관찰, 인터뷰한 주관적 데이터와 과제 수행시간, 오류 횟수, 주저함의 횟수, 명백한 혼란감의 행동화된 횟수 등의 객관적 자료를 수집하였다.

Garabet 등[11]의 연구에서는 지능형 자켓에 대한 사람들의 사회적 인식을 알아보기 위해 거리에서 행위(performance)를 하면서 이를 바라보는 사람들의 반응을 관찰한 이색적인 방식의 사용성 방법론을 제시하였다.

Lyons 등[8]의 연구에서는 지능형 자켓을 착용한 사용자가 컴퓨터를 조작하는 것에 대해 시각적으로 보기 편한 로그 데이터를 확보할 수 있는 데이터 캡처시스템(capture vest)을 평가하였다.

이처럼 지능형 자켓과 관련한 선행 연구를 살펴보면 대부분 지능형 자켓의 특성을 파악하기에는 부적합에도 여전히 전통적인 입·출력방식의 기기에 대한 사용성 평가 방법이 적용되고 있음을 알 수 있다.

## 4. 연구 1

연구 1에서는 새로운 지능형 자켓의 개발 및 평가 방향을 모색하기 위해 전문가들이 기존의 지능형 자켓을 평가했다. 평가는 Cognitive Walkthrough 방식으로 진행되었다. 이를 위해 전문가들이 스키장 순찰 대원의 업무를 지원하는 패트럴용 자켓과 스토어 가이드용 자켓을 직접 착용해 보고 준비된 문항에 따라 대표적인 기능에 대한 과제를 실시하였다.

### 4.1 방법

#### 4.1.1 참가자

3명의 사용성 평가 전문가들이 연구 1에 참여하였다. 3명 모두 사용성 평가 관련 대학원 졸업 이상의 학력을 가졌으며, 현재 인터넷 및 모바일 관련 사용성 평가 업무를 담당하거나 연구하고 있다.

#### 4.1.2 자극 및 장치

스토어 가이드용 자켓은 (주)삼성전자의 PDA 박시 오가 탑재되어 설계되었다. PDA는 206Mhz ARM CPU기능과 입·출력부 기능을 동시에 하며, 이미지 센서의 한 종류인 컬러 코드를 인식할 수 있는 소프트웨어를 탑재하고 있다. 이 외에 실리콘 수지로 제작된 별도의 키보드 및 이어 마이크로폰, USB 케이블 등으

로 구성되어 있다[1] (그림 1(가)).

패트럴 자켓은 Cyrix C 3 800MHz CPU가 탑재되어 설계되었다. HMD, 카메라, AD 1819B AC97 코덱(codec) 칩 및 2개의 USB 포트가 장착되어 있으며 PS/2 포트를 사용하여 웨어러블용 하프 키보드 및 트랙볼을 장착시킬 수 있도록 하였다[2] (그림 1(나)).

#### 4.1.3 설계 및 절차

연구 1에서는 먼저 웨어러블 자켓에 대한 소개 비디오를 상영하고, 웨어러블 자켓에 대한 보충설명을 한 후 전문가 평가를 실시하였다.

연구 1에 사용된 자켓들은 모두 특수 목적을 위해 만들어진 것으로서, 그 특정 상황과 맥락이 매우 중요한 것들이다. 하지만 실험 여건상 실험실에서 매우 제한적인 기능으로 축소하여 시연하였다.

필드 스터디를 통해서만 가능한 측정치에 대해서는 직접 측정이 불가능하였지만, 사용성 이슈가 될만한 것들을 지속적으로 보고하도록 설문 문항을 구성하였다.

전문가들의 웨어러블 평가는 먼저 외관에 대한 평가로 시작하여 총 2시간 가량 진행되었다. 다음으로 착용성 평가, 컴퓨터 설계에 대한 평가, 수행도 평가의 순서로 진행되었다. 수행 과제로는 PDA를 사용한 컬러코드 인식과제가 주어졌다. 수행 과제 평가는 구체적으로 입·출력을 비롯한 컴퓨터 기기 위치의 적절성 및 용이성, 와이어 경로의 적절성, 위험 정도, 용도



(가)

(나)

그림 1. (가) 스토어 가이드용, (나) 패트럴용

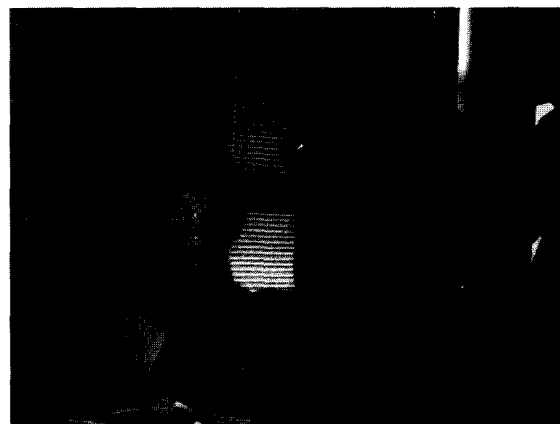


그림 2. Cognitive Walkthrough

및 유용성, 전반적인 태도 등의 문항으로 구성되었다.

## 4.2 결과 및 논의

사용성과 관련된 여러 가지 이론들이 있지만, 여기서는 가장 일반적으로 통용되고 있는 대표적인 Nielsen의 10가지 사용성 발견 법칙(9)을 기준으로 정리했다. 지능형 자켓은 기존의 컴퓨터 인터페이스와는 매우 차별적이고, 특수한 평가를 요구한다.

따라서 평가의 큰 카테고리를 형성하는 것 역시 큰 과제이다. 하지만, 이번 연구 역시 지능형 자켓을 위한 사용성 평가 척도의 개발을 위한 시작 단계에 불과하며, 아직 체계화된 지능형 자켓 평가 척도가 개발되지 않았기 때문에 기존의 인터페이스 평가의 원리에 맞추어 기술하고 보완하였다.

### 4.2.1 가시성

가시성의 문제로 전문가들이 지적한 공통적인 사항으로는 전원의 위치 파악이 힘들다는 것이다. 전원은 목 주변에 있었는데, 지능형 자켓을 착용한 전문가는 2분이 넘도록 전원을 찾지 못했으며, 결국 실험자의 도움으로 찾을 수 있었다. 이에 따라 전문가들은 팔에 달린 키보드와 같이 쉽게 보이는 곳에 전원 장치가 부착되어야 함을 제안했다.

### 4.2.2 피드백

다음으로는 전원이 켜졌다는 반응을 쉽게 인지할 수 없다는 피드백의 문제가 드러났다. 패트론훈 자켓의 경우, 전원을 켜도 불빛이나 소리가 나지 않는다. 특히 전원 버튼을 누른 후, 부팅이 될 때까지 지연 시간이 있는데, 이때 HMD의 화면이 까맣게 된다. 사용자들은 전원이 다시 꺼진 것으로 오해하고, 이미 켜진 전원을 다시 꺼버릴 위험이 있다. 따라서 전원 장치에 대한 시각적 혹은 청각적 피드백이 필요하다는 의견이 제시되었다.

### 4.2.3 개연성

현재 헤드셋을 쓰고 다니는 사람들은 많지만, HMD

를 눈에 달고 다니거나 마이크를 끼고 다니는 사람은 없다. 따라서 전혀 다르게 생긴 출력 장치보다는 기존의 안경을 이용하거나 모자에서 나오는 출력 장치 등 좀더 현실적이고 자연스러운 기기가 필요하며, 마이크는 옷깃에 다는 방식으로 보이지 않게 처리해야 한다는 의견이 있었다. 또한 패트론훈 자켓에서 현재 카메라의 위치가 손가락 사이에 있는데, 눈과 수평라인에 맞추어 설치하는 것이 인지적 부담이 적고, 바람직할 것이라는 의견도 나왔다.

### 4.2.4 내구성

다음은 내구성의 문제로, 뒤쪽에 본체가 들어 있는데, 뒤로 넘어질 경우, 컴퓨터에 치명적인 손상이 올 위험이 있었다. 또한 이러한 위험은 사용자들로 하여금 심리적인 부담감을 가지게 하여 지능형 자켓을 거부하게 만들 수도 있다.

### 4.2.5 통제감과 자율성

가장 중요한 점으로 혼자 옷을 입기가 힘들다는 점이 지적되었다. 따라서 내피와 외피의 연결을 견고히 하고, 전체적인 배터리의 개수와 무게, 위치 조정이 필요하다라는 의견이 제기되었다. 마우스의 정교화, 키보드와의 결합도 제안되었으며, 카메라가 컬러코드를 인식하는 시점에 대한 통제가 이루어지지 않는다는 점도 지적되었다.

### 4.2.6 유연성과 효율성

유연성과 효율성 측면에서는 뛰거나 앉기 힘들다는 점이 지적되었는데, 역시 배터리의 위치 조정이나 본체의 분산에 대한 의견이 나왔다. 이동하면서 HMD를 보는 것이 상당히 힘들다는 의견도 나왔으며, 이 의견은 자연스럽게 새로운 출력 장치를 요구했다. 두 손의 자유를 위해 키보드가 필요 없어야 한다는 의견이 제시되었으며, 허공에 타이핑을 하면 입력이 되는 고성능 입력 장치의 사용도 추천되었다.

### 4.2.7 심미성과 최소성

미적인 측면에서는 무엇보다 컴퓨터 각종 기기들의

선 처리의 문제가 대두되었다. 가능한 한 무선을 사용하고, 부득이할 경우 선이 드러나거나 쉽게 뽑히지 않는 방식이 고안되어야 함을 역설했다.

배터리가 다 되어서 갈아 끼워야 할 경우나 본체에 서 연결선이 빠져 끼워야 할 경우, 초보자가 조작하기에 매우 어려운 구조로 되어 있다는 의견도 제시되었으며, 조금 더 사용자를 도울 수 방법이 마련되어야 함을 지적했다.

#### 4.2.8 기타 의견 및 제언

다른 문제들로 전기적, 물리적, 내구성, 방수, 각종 고장에 대한 대비, 시스템 안정성에 대한 불안감과 심리적인 거부감 등에 대한 대책이 있어야 함을 피력했다.

전문가들의 다른 의견으로는 다음과 같은 의견들이 있었다.

마련된 장비에 비해 아직 과제나 시나리오 규모가 너무 작다는 의견이 있었다. 지능형 자켓을 입은 사람들 간의 상호작용에 대한 연구의 필요성을 강조하였으며, 장애자를 위한 지능형 자켓을 제안하기도 하였다. 다이어트를 돕는 지능형 자켓과 같은 특화된 기능이 필요하다는 의견이 나왔으며, 컴퓨팅의 관점만이 아닌 웨어, 즉 옷의 관점에서 접근해야 할 필요성이 있다는 점을 지적했다. 기존의 입력, 출력 디바이스와는 다른 주변 맥락을 놓치지 않으면서도 컴퓨팅을 가능하게 하는 새로운 입출력 장치의 개발을 역설하였고, 운영체제 역시 지능형 자켓에 맞는 새로운 것이 필요했다. 다른 전원 없이 언제나 켜진 상태로 여러 감각기관을 통해 정보를 제공함으로써 인지적인 부담을 최소화시켜야 한다는 의견도 있었다.

이러한 결과, 시나리오의 보강, 구체화의 필요성이 드러났고, 실험실 테스트보다는 필드 위주의 평가 방식이 매우 절실함이 드러났다. 또한 지능형 자켓이 복합적인 요소들로 이루어진 만큼 인지적 측면을 넘어 사용자의 전반적인 경험에 대한 질적 평가 방법을 모색해야 한다는 결론을 얻었다. 따라서 지능형 자켓에 맞는 테스트 범주 및 요인 추출 연구가 많이 진행되어야 할 것이다.

## 5. 연구 2

연구 2에서는 지능형 자켓에 대한 사용자들의 다양한 요구 및 사용성 평가시에 중요하게 고려하는 요소들을 추출하기 위해 실시되었다. 연구 2는 구조화된 인터뷰 방식으로 편안한 분위기에서 진행되었다.

### 5.1 방법

#### 5.1.1 인터뷰 참가자

연세대학교 학부생 10명 및 대학원생 7명으로 구성되었다. 학부생은 모두 교양 심리학 수강자로서 크레딧을 받고 인터뷰에 참가하였다. 남자 9명, 여자 8명으로 구성되었으며 평균 연령은 23세였다.

#### 5.1.2 자극 및 장치

연구 2에서는 연구 1에서 쓰였던 스토어 가이드용 자켓과 패트롤용 자켓에 관한 소개 비디오를 상영하였다. 연구 2에서는 이에 덧붙여, 현재 만들고 있는 U-Campus 자켓의 프로토타입을 선보였다. U-Campus 자켓은 블루투스를 장착한 무선 헤드폰, MP3 player, PDA(Mitz 400) 등으로 구성되어 있으며, 접을 경우 가방으로 전환된다는 특징을 가지고 있다. 주 타깃은 대학의 (교환)학생 및 예비 대학생이다.

#### 5.1.3 설계 및 절차

인터뷰는 5명, 7명, 5명씩 3회로 구성되었다. 인터뷰의 절차는 총 여섯 세션으로 구성되었으며, 전체적으로 60분이 소요되었다. 인터뷰의 내용은 소니 TCM-400 카세트로 녹음되었으며, 실험자 중의 한 사람은 인터뷰 내용을 노트북으로 실시간 기록하였다. 인터뷰 시에 차와 다과를 준비하여 참가자들의 부담을 최대한 줄일 수 있도록 하였다. 인터뷰 시작 전에는 연구의 목적과 진행 상황에 대한 간단한 소개를 하였다. 각 세션에서는 설문과 함께 자유로운 의견 교환이 일어나게 하였다.

첫 번째 세션에서는 참가자를 기계에 대한 얼리어답터(초기 수용자)와 래가드(후기 수용자)로 나누기

위한 사전 설문을 실시하였다. 참가자를 분류하는 목적은 지능형 자켓 역시 첨단 기기로 볼 수 있기 때문에 컴퓨터의 상호작용환경에서 발생하는 내적인 상태는 기술 혹은 숙련도에 큰 영향을 받을 수 있기 때문이다[14].

사용자가 신기술을 받아들이는 혁신성, 혹은 이를 받아들이는 태도인 도전감(Challenge)에 따라 얼리 어댑터와 래가드를 나누는 것은 Hoffman과 Novak의 Internet flow연구[11]에서 도입한 개념으로 인터넷이나 핸드폰 연구에서 참가자를 구분한 것과 맥을 같이 한 것으로 볼 수 있다[3]. 사전 설문에는 참가자의 간단한 인구통계학적인 정보 및 휴대 전자제품의 사용 양태, 도전감 측정 문항이 들어 있었다.

두 번째 세션에서는 스토어 가이드용 자켓 및 패트럴용 자켓 소개 비디오를 상영하였다. 비디오 상영에 이어, U-Campus 자켓을 실험자가 직접 입고, 각 기능에 대하여 설명하는 시간을 가졌다.

세 번째 세션에서는 앞에서 소개된 지능형 자켓에 대한 정보를 바탕으로 한 설문이 이어졌다.

네 번째 세션에서는 지능형 자켓을 디자인할 때 혹은 평가할 때 필요한 사용자 경험 및 사용성 관련 요소들에 대한 의견을 묻는 설문이 실시되었다.

마지막 다섯 번째 세션에서는 인터뷰 과정에서 다루어진 지능형 자켓에 대한 의견을 종합하여 지능형 자켓 디자인시 혹은 평가시 가장 중요하다고 생각되는 요소에 대해 물었다.

차이를 보이지 않았다. 목적에 있어서도 대다수가 정보 검색(12)과 재미(7)를 인터넷 접속의 가장 중요한 요소로 꼽았다. 평소 휴대하고 다니는 전자제품의 항목에서도 두 집단간 큰 차이를 보이지 않았는데, 휴대폰은 17명 전원이 휴대하고 있었으며, 공통된 항목으로 디지털 카메라(6), CD player(5), MP3 player(3), MD player(3)가 있었다. 마지막 세 항목은 모두 음악과 관련된 기기로서, 휴대 전자제품 가운데에서 음악 재생 기기의 중요성을 보여주고 있었다. 따라서 컴퓨팅이 일어나고 있는 기능적 측면에서 지능형 자켓에서도 음악 재생 기능이 필수적임을 알려주고 있다. 전자 제품사용시의 불편한 점으로 이동 중 입·출력부의 문제(4), 짧은 배터리 수명(2), 크기와 무게(3), 파손의 위험(2), 집에 두고 나오는 점(2) 등을 공통적으로 지적했다. 휴대 전자 제품에 대한 이러한 지적 사항은 바로 지능형 자켓 디자인 및 평가시에도 적용될 수 있는 요소들로 볼 수 있다.

통합되기를 원하는 기능으로는 핸드폰과 음악 재생기(5)가 가장 많았으며, 핸드폰과 전자수첩(3)의 의견도 있었다.

컴퓨터가 없는 상황에서 컴퓨터가 필요했던 경우에 대한 물음에 대해서는 7명의 참가자가 인터넷 접속 때문에 필요했었다고 대답했다. 따라서 지능형 자켓에서 인터넷 접속은 필수적인 요소로 포함되어야 할 것으로 보여진다.

## 5.2 결과 및 논의

### 5.2.1 세션 1

첫 번째 세션의 사전 설문에서 7점 척도로 도전감을 측정한 15문항의 점수를 낸 결과, 4점을 기준으로 얼리 어댑터(10)와 래가드(7)로 나눌 수 있었다. 분석 결과, 래가드는 1명을 제외한 나머지 6명이 모두 문과 계열의 전공생들임을 알 수 있었다. 성별에 따라서는 얼리 어댑터와 래가드의 구별이 일관성을 보이지 않았다.

인터넷 접속 시간은 얼리 어댑터나 래가드 간에 큰

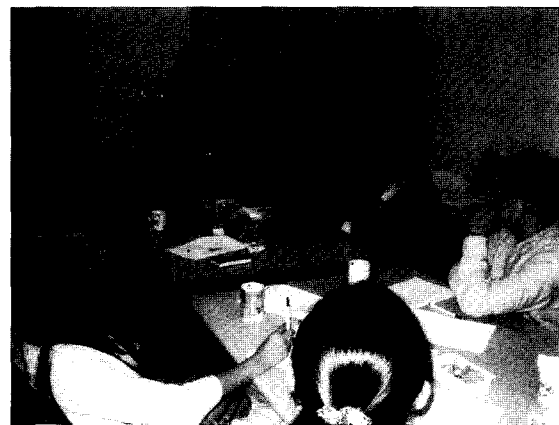


그림 3. 인터뷰시 U-Campus jacket 시연

지능형 자켓에 대해서는 전혀 모른다는 응답이 5명, 들어본 적은 있다는 응답이 8명, 나머지는 자료나 화면을 본 적이 있다고 대답한 것으로 볼 때, 아직 개발 단계이지만 지능형 자켓에 대한 인식이 전혀 없지는 않은 것으로 나타났다.

모바일 기기의 평가시 고려하는 사항으로는 두 집단 모두 사용성, 가격, 디자인 순으로 응답하였으며, 소수 의견으로 브랜드 이름과 제공하는 서비스의 종류도 있었다.

5.2.2 세션 3

세 번째 세션에서는 먼저 업무 능률 향상을 위해 지능형 자켓을 사용할 경우 가장 유용한 점은 어떤 것인가를 물었다. 이에 대한 응답으로 가장 많은 것은 이동 중 자료를 검색하는 기능으로 역시 지능형 자켓의 가장 중요한 요소 중의 하나인 '이동 가능성'을 꼽았다. 다음으로는 특수 용도를 꼽았는데, 예를 들어 범인을 추적하는 형사, 유통회사의 현장 담당 업무자, 소방관, 군인, 수영장, 응급 상황에서 유용할 것으로 응답하였다.

다음으로, 자신이 지능형 자켓을 사용한다면 어떤 용도로 사용할 것 같은지를 물었다. 이 질문에 대한 가장 높은 대답으로는 역시 뉴스나 일기예보, 스포츠, 쇼핑 정보(9) 등을 신속하게 얻을 수 있다는 것과 위치, 지리 정보를 이용하겠다(5)는 응답이 가장 많이 나와서 정보 검색 및 접근이 가장 중요한 것으로 나타났다. 다음으로 언제든지 이메일을 보낼 것(4)이라는 의견이 많이 나왔다. 소수 의견으로는 은행계좌 조회, 공연, 영화 예매, 심심함을 달래기 위해서 등의 의견이 있었다. 이러한 응답으로 미루어 엔터테인먼트 측면에 대한 고려가 필요함을 알 수 있다.

지능형 자켓의 상대적 이점으로는 시간과 공간의 제약 없이 언제나 사용 가능하다(9)는 의견이 가장 많았으며, 휴대가 간편하여 이동이 용이하다(6), 필요한 정보를 얻을 수 있다 등의 순으로 응답했다.

5.2.3 세션 4

지능형 자켓을 디자인할 때 혹은 평가할 때 필요한

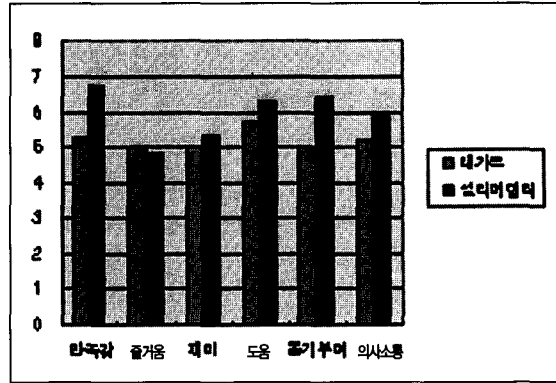


그림 4. 사용자 경험 요소에 대한 평정값

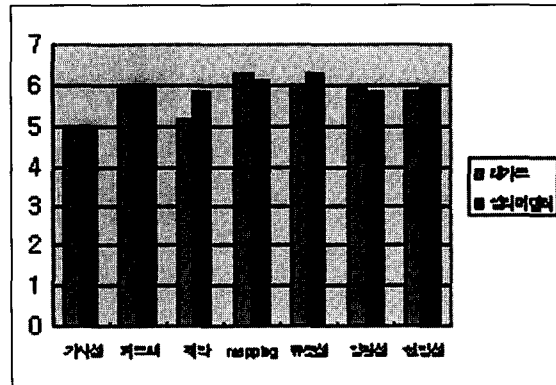


그림 5. 사용성 요소에 대한 평정값

사용자 경험 및 사용성 관련 요소들에 대한 의견을 묻는 문항들에 대한 중요도 평정 결과를 살펴보면 그림 4, 5와 같다.

이들 중에서 얼리 어답터와 레가드 사이에 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 문항은 만족감으로 나타났다. 나머지 문항들은 대부분 얼리 어답터가 레가드보다 더 중요하게 평정하였다. 눈에 띄는 점은 즐거움, 매핑, 일관성 등의 세 문항에 대해서만은 레가드가 얼리 어답터보다 더 중요하게 고려해야 할 요소로 꼽았다는 것이다. 레가드는 기능적인 면보다는 즐거움을 얻고자 하며, 기능적인 매핑이 잘 되어 있어야만 사용할 것이라는 점을 시사하고 있다. 또한 인터페이스가 달라지면 부담을 느끼기 때문에 일관성을 상대적으로 중요한 요소로 꼽은 것으로 분석해 볼 수 있다.



## 5.2.4 세션 5

세션 5에서는 지능형 자켓에 대한 의견을 종합하여 지능형 자켓을 디자인할 때 사용자의 입장에서 가장 중요한 고려사항이라고 생각되는 요소에 대해 질문했다.

이 마지막 질문에 대해서는 얼리 어댑터와 래가드 사이에 확연한 차이를 보여주고 있다. 먼저 래가드의 경우를 살펴보면, 지능형 자켓의 디자인 및 평가시의 가장 중요한 두 가지 요소로 '디자인' 과 '심리적 부담감' 의 문제를 언급했다. 디자인 측면을 강조한 참가자들은 지능형 자켓을 옷으로 인식하고 있으며, 옷의 기본적인 속성인 디자인 측면을 부각시켰다.

#6 "이 장치가 매우 유용할 것이라고는 생각하지만, 패션의 이유 때문에 이 자켓을 입고 싶지는 않네요."

#2 "어떤 옷에든 장착 가능한 형태로 나온다면 구입할 것 같네요."

#12 "옷은 디자인의 비중이 매우 크지만, 컴퓨터는 그렇지 않아요. 의류형태의 컴퓨터는 기능과 디자인을 동시에 살려야 하기 때문에 완전한 결합보다는 탈착형으로 디자인하는 것이 좋을 듯하네요."

또한 래가드는 지능형 자켓에 대해 상대적으로 심리적인 부담감을 많이 느끼는 것으로 보였다. 그들은 고장 날 경우를 먼저 걱정하고, 배우기 어렵지 않을까에 대한 고민을 토로했다.

#9 "빨래를 어떻게 할지, 고장나면 어떤 기능에 해당되는 고장인지 알기 쉬워야 할 것 같은데요."

#3 "우선 옷으로 입어야 하는 상황이기 때문에 무게나 모양이 사용자로 하여금 전혀 불편하지 않아야 할 것 같아요."

래가드는 주로 디자인을 강조하였는데, 이는 이들이 지능형 자켓을 기계보다는 옷으로 간주하기 때문인 것으로 보인다. 그렇기 때문에 기계 친화적이지 않은 사람들에게는 옷에까지 어려운 기계가 들어가 고장을 일으키거나 넘어져 깨질 것을 걱정해야 하는 새로운 부담이 생겨날 수 있는 것이다.

그 밖의 의견으로 브랜드의 중요성이나 착용감, 무게, 모양, 편리성에 대한 언급이 있었다.

얼리 어댑터의 의견 역시 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있는데, 하나는 특수 목적, 전문 영역에 치중해야 한다는 것이다.

#1 "박물관이나 어떤 유적지 같은 데서 안내 데스크에서 대여해주고 사용하면 유용할 것 같네요."

#15 "그 사람의 직업적 특성이나 업무적인 측면에서 디자인되어야 할 것 같아요."

#7 "재고 관리라든지 주식이나.. 일반 사람들보다는 동적으로 뛰어다니면서 입출력을 해야 하는 그런 특정 작업에서 유용할 듯 하네요."

#17 "소방관이나 수영장 안전요원이나 군인이나.. 뭐, 이런 특수 계층에서 입어야 할 것 같아요."

#4 "요리 실습이나 건축학과 같이 정보를 받으면서 움직여야 할 때 쓸 수 있겠네요."

다른 하나는 기능강화 측면에 대한 것으로 래가드와는 달리 기존의 휴대기기와는 다른 새로운 차원의 기능을 요구하였다.

#4 "지능형 자켓이 집약화된 휴대용 기기와 차별화될 수 있는 기능을 제시할 수 있어야 할 것 같아요."

#13 "지금 나와 있는 휴대폰 같은 기능들로는 별로 가능성이 없어 보여요. 음성 인식이 된다거나 정보가 외국어로 바로바로 번역이 된다거나 뭔가 특별한 기능이 있으면 좋겠어요."

기타 의견으로 하드웨어 교체, 외양 디자인, 편리함 등에 대한 언급이 있었다.

이상의 내용 분석에서 미루어 볼 때, 얼리 어댑터들은 래가드와는 다르게 지능형 자켓을 컴퓨터의 연장, 기능의 연장선에서 보고 있으며, 이것이 특수한 상황, 환경 하에서는 유용할지 모르나 일반인들을 대상으로는 필요가 없거나 필요하더라도 아직은 받아들여지지 않을 것이라는 데에 의견을 같이 했다.

## 6. 종합 논의

착용성, 이동성, 주변 백라과의 지속적인 관계 형성을 특징으로 하는 지능형 자켓은 사용자를 둘러싼 동적인 환경에서 기능하게 된다. 이러한 이유로 사용성 평가를 실시할 때에는 전통적인 입·출력 방식에 대해 평가해 오던 실험방법으로는 지능형 자켓의 총체적인 사용자 경험을 측정하는 데 한계를 지닐 수밖에 없다. 이를 해결하기 위해서는 새로운 환경의 특성을 반영해 줄 수 있는 사용성 요소의 추출이 선행적으로 이루어져야 함을 전문가 평가를 통해 알 수 있었다. 지능형 자켓은 기존의 컴퓨터 인터페이스와는 매우 차별화되고 특수한 평가를 요구하므로 평가의 큰 범주를 새롭게 형성하고 이에 맞추어 사용성을 평가해 보는 것이 타당하다는 결론을 얻었기 때문이다.

다음으로 지능형 자켓에 대한 사용자의 다양한 요구 및 사용성 평가시 중요하게 고려하는 요소들을 추출하기 위해 실시된 사용자 그룹 인터뷰는 참가자 집단을 분류하는 준거로 도전감(challenge)을 제시해 본 결과 집단을 얼리 어댑터와 래가드로 나누어 볼 수 있었다.

사용자 경험요소와 사용성 요소에 대한 중요도 평가 결과에서는 얼리 어댑터의 경우 사용의 만족감을 매우 중요한 요소로 생각하고 있는 것으로 나타났다. 래가드의 경우는 즐거움, 매핑, 일관성 등의 항목에 대해서 얼리 어댑터보다 더 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 즉, 앞서 제시한 바와 같이 기능적인 측면보다는 사용자의 일반적인 인지구조에 적합하게 기능이 배치되어 쉽게 사용할 수 있는 지능형 자켓을 요구함을 알 수 있었다.

각각의 의견을 종합해 본 결과 얼리 어댑터는 지능형 자켓을 컴퓨터의 연장, 기능의 연장선상에서 보기 때문에 일반인들을 대상으로 하기보다는 특수하고 전문적인 영역으로 지능형 자켓의 기능을 강화하는 것이 좋다는 의견을 제시했다.

이에 반해 래가드는 지능형 자켓을 기계보다는 옷으로 인식하고 있으며 따라서 옷의 기본적인 속성인 디자인 측면에 비중을 많이 두었다. 조작하기 힘들게

느껴지는 기계가 옷에까지 들어가는 것은 고장이나 파손 같은 심리적 부담을 느끼게 할 수 있다는 것도 함께 제시되었다.

앞으로 진행될 연구에서는 각 집단에서 추출된 중요도 항목에 따라 지능형 자켓의 기능적인 면(컴퓨터의 연장)에 사용성의 가치를 두는 집단과 심미성, 즐거움(옷의 연장)에 사용성의 가치를 두는 두 집단에 대한 사용성의 평가항목을 구성하도록 할 것이다. 이와 함께 실제 환경에서 이러한 요소를 측정할 수 있는 평가 방법의 개발도 함께 연구되어야 할 것이다.

## 7. 감사의 글

본 연구의 진행을 위해 개발 중인 지능형 자켓 사용에 대한 협조를 제공해 준 연세대학교 의류환경학과 이주현 교수 및 이영진, 조현이, 박선민 연구원에게 감사의 인사를 전한다.

## 참고문헌

- [1] 양은실 (2003). 사용성 및 착용성 평가에 기초한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입개발, 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- [2] 이영진, 송승근, 이주현 (2003). 이미지 센서 기술 기반의 웨어러블 컴퓨터의 디자인과 구현, 한국감성과학회 2003 춘계학술대회.
- [3] 한승숙 (2003). 모바일 폰 이용자의 도전감과 숙련도가 메뉴구조에 미치는 영향, 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- [4] Fickas, S., Kortuem, G., & Segall, Z. (1997). Software Issues in Wearable Computing, *CHI97 Workshop on Research Issues in Wearable Computers*, 1-3, Atlanta, Georgia, Mar.
- [5] Garabet, A., Mann, S., & Fung, J. (2002). Exploring Design through Wearable Computing Art(ifacts), *CHI2002, Interactive*

- Poster: fun, April, 634-635.
- [6] Hix, D., & Hartson, H. R. (1993). *Developing User Interface*, John Wiley & Sons.
- [7] Lehtikainen, J. & Suomela, R. (2002). Accessing Context in wearable Computers, *Personal and Ubiquitous Computing*, 6-1, 64-74.
- [8] Lyons, K. & Starner, T. (2001). Mobile Capture for Wearable Computer Usability Testing, *Fifth International Symposium on Wearable Computers (ISWC' 01)*, October, 08 - 09, 2001 Zurich, Switzerland.
- [9] Lyons, K., & Starner, T. (2002). *Capture for Wearable Computer Evaluation*, GVU tech report.
- [10] Nielsen (1993). *Usability Engineering*, Cambridge.
- [11] Novak, P. T. & Hoffman, L. D.(1997). Measuring the Flow Experience Among Web Users, *International Research Corporation*.
- [12] Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: beyond human-computer interaction*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [13] Rhodes, B. J. (1997). The Wearable Remembrance Agent: A System for Augmented Memory, *Proc. of the 1st International Symposium on Wearable Computers (ISWC' 97)*,123-128, Cambridge, Mass, Oct.
- [14] Rodgers, E. (1995). *Diffusion of Innovation* (4th ed.), New York: Free Press, 263-267.
- [15] Ross, D. A., & Blasch, B. B. (2000). Evaluation of Orientation Interfaces for Wearable Computers, *Fourth International Symposium on Wearable Computers (ISWC' 00)*, October 18 - 21, Atlanta, Georgia.
- [16] Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing*, John Wiley & Sons.
- [17] Starner, T. (1999). *Wearable Computing and Contextual Awareness*, MIT PhD Thesis.
- [18] Thomas, B., Grimmer, K., Zucco, J., & Milanese, S. (2002). Where Does the Mouse Go? An Investigation into the Placement of a Body-Attached TouchPad Mouse for Wearable Computers, *Personal and Ubiquitous Computing*, 6-2, 97-1.
- [19] <http://www.stcsig.org/usability/resources/toolkit/toolkit.html>
- [20] <http://www.usabilitysa.co.za/ISOtemplate.htm>