

# 실생활 응용서비스를 위한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입의 개발

양은실\*, 조현이\*\*, 이주현\*\*\*

연세대학교 생활과학연구소\*, 연세대학교 일반대학원 의류환경학과\*\*, 연세대학교 의류환경학과  
/인지과학협동과정\*\*\*

## A Development of a Design Prototype of Wearable Computer For a Daily Life-based Application

Eunsil Yang\*, Hyunye Cho\*\*, Joohyeon Lee\*\*\*

Human ecology research institute, Yonsei University\*

MA., Dept. of Clothing and Textile, The Graduate School of Yonsei University\*\*,

Associate Prof., Dept. of Clothing and Textile/Graduate Program in Cognitive Science, Yonsei  
University\*\*\*

**요약:** 본 연구의 목적은 사용성과 착용성 평가에 기초하여 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입을 개발하는 것으로서, 실증적 자료를 토대로 하여 웨어러블 컴퓨터의 디자인 적합성 및 물리적 인터페이스 속성을 개선하는데 목표를 두었다. 본 연구에서는 이를 위하여 웨어러블 컴퓨터의 디자인 시안 1종을 실물로 제작하고 컴퓨팅에 능숙한 일반 사용자 10명과 택배직에 종사하는 전문 사용자 10명을 대상으로 디자인 시안을 사용하게 한 후, 디자인 시안의 사용성과 착용성을 평가하기 위한 심층면접을 실시하였으며, 그 결과 도출된 문제점을 실증적으로 분석하였다. '외관', '관리의 용이성', '컴퓨팅 기기 위치의 적절성', '와이어 경로의 적절성', '조작의 용이성', '위험성', '유용성', '인지적 변화'의 9 가지 항목별로 정성적, 정량적 분석결과를 도출하였으며, 이러한 결과를 기반으로 디자인 시안의 세부적인 디자인 수정안을 도출하였으며, 사용성과 착용성 평가를 바탕으로 한 현재의 기술을 통해 구현가능한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입의 기본형을 그래픽 시뮬레이션으로 제시하였다.

**Keyword:** 웨어러블 컴퓨터, 디자인 프로토타입, 사용성 평가, 착용성 평가, 실생활 응용서비스

### 1. 서 론

웨어러블 컴퓨터는 1960년대에 태동된 이래 급속히 발달되는 컴퓨팅 환경의 변화와 인간 중심적인 컴퓨터 인터페이스에 대한 가능성이 열리게 되어 컴퓨팅 시스템을 분리하여 그대로 부착하는 개념에서 컴퓨팅 기기가 소형화, 경량화 되는 등 여러 가지 방향으로 다양하게 개발되고 있는 추세이다. 또한, 하드웨어의 기술적이고 기능적인 측면에 치중되어 연구되어 왔던 웨어러블 컴퓨터의 연구동향은 급속히 변모하

는 테크놀로지의 발전과 더불어, 인간요소 및 환경요소를 충분히 수용한 디자인 연구의 변화로써 애플리케이션(application) 위주의 개발이 진행되고 있다.

이러한 인간중심의 기기화 추세와 더불어 '사용자를 위한 디자인'의 핵심 기술로 대표되고 있는 사용성 평가는 단순히 개발된 제품에 대한 평가에만 적용되는 것이 아니라, 이의 결과를 통하여 보다 개선된 디자인으로 발전시키는 중요한 역할을 하며(최혜실 1999), 디자인 문제의 해결범위가 과거의 물리적인 외관과 기능의

문제에서 인지적이고 감성적인 사용자 인터페이스로 그 범위와 무게중심이 이동되면서, 인지적 측면을 포함한 사용성 평가는 그 중요성을 더한다.

이에 본 연구는 웨어러블 컴퓨터의 디자인 개발에 있어서 인간의 문화적, 감성적 측면에 대한 이해를 바탕으로, 보다 인간 중심적인 디자인을 개발하고, 지금까지의 기반 기술을 바탕으로 하여 실증적인 접근을 수행함으로써 실제 구동가능하며, 실현 가능한 애플리케이션의 의복의 착용성과 사용성에 대한 다각적인 고려를 통해 웨어러블 컴퓨터 디자인을 제시하고자 한다. 또한 개발된 웨어러블 컴퓨터의 사용성 및 착용성 평가를 통해 사용자 중심의 실생활 응용서비스를 위한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입을 개발하는 것을 연구목표로 하였다.

## 2. 연구방법

본 연구에서는 그림 1과 같은 절차를 거쳐 디자인 프로토타입을 개발하였다. 즉, 본 연구의 접근 방식은 실증적인 방법을 통하여 이루어지는 것을 전제로 한다. 인간공학적인 이론과 적용가능한 애플리케이션을 바탕으로하여 도출된 컨셉 디자인을 실물로 제작하여 사용성 및 착용성 평가를 통해 문제점을 해결해 나감으로

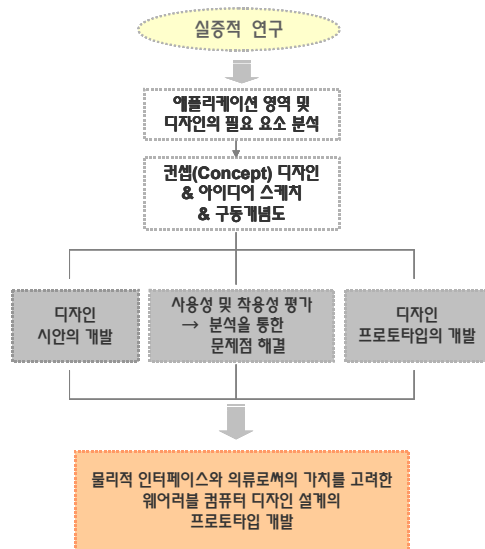


그림 1. 본 연구의 진행 절차와 방법

써 물리적 인터페이스와 의류로써의 가치를 고려한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입을 개발하였다.

사용성 및 착용성 평가는 표준 100 사이즈(size)체격의 남성으로써 컴퓨팅에 능숙한 일반 사용자 10명과 택배직에 종사하는 전문 사용자 10명으로 모두 20명을 편의표집하여 시행되었으며, 본 연구의 디자인 시안을 착용한 상태에서 주어지는 과제를 수행한 후, 외관, 착용성, 관리의 용이성, 기기 위치의 적절성, 와이어 경로의 적절성, 조작의 용이성, 위험성, 유용성, 인지적 변화의 9가지 항목으로 구분하여 심층면접을 통한 질적 조사 방법으로 실시되었다. 이를 분석한 자료는 디자인 시안의 문제점을 수정 및 보완하여 사용성과 착용성을 높인 새로운 디자인 프로토타입을 제시하였다.

## 3. 결과 및 논의

### 3.1 디자인 시안의 개발

디자인 컨셉은 일상적인 남성용 스포티 캐주얼 재킷(sporty casual jacket)으로 일반사용자는 엔터테인먼트 서비스 시스템(entertainment service system)을 지원하는 웨어러블 컴퓨터이고, 전문사용자의 경우는 물류이동시의 실시간 정보공유와 네비게이션 시스템을 지원하는 웨어러블 컴퓨터이다.

기기의 구성은 입력부(Input Device)는 디스플레이(touch screen), 카메라, Ear-microphone, 키보드로 구성되었으며, 출력부(Output Device)는 디스플레이(LCD), Ear-microphone으로 구성되었고, 통신기기로 랜카드와 GPS로 구성되어 설계하였다.

또한, 디자인 시안의 외관에 사용된 소재는 보호층(Protection Layer)으로써 투습·방수 소재를 선정하였다. 내피의 소재는 Wicking Layer로써 의복내 기후를 최적의 체온으로 유지시켜 쾌적한 상태를 유지시키기 위해 흡한·속건 소재로 구성하였다. 또한, 컴퓨팅 기기 부분의 소재는 폴리우레탄 섬유인 네오프렌(Neoprene)을 사용하였는데, 내마모성·완충성이 우수하여 딱딱한 고체상태의 기기를 보호하

는 역할을 하며, 컴퓨팅 기기 부분과 와이어 경로의 소재는 인체 보호를 위해 전자파 차단 소재를 사용하여 이중구조로 구성하였다.

외피의 디자인은 선행연구(박희주 2002)의 결과를 토대로 선정하였다. 즉 의복으로서 요구되는 웨어러블 컴퓨터의 디자인은 현재 소비자의 패션스타일에 변화를 주지 않는 일상적 스타일이었으며, 하나의 내피로 여러 종류의 외피와 호환이 가능하도록 설계하여 패션성 추구의 요구를 뒷받침할 수 있도록 하는 외관이였다. 따라서 일상적인 스포티 재킷 스타일의 외피를 기본으로 다른 디자인의 외피와도 호환 가능하도록 설계하였다. 디스플레이를 보게 되는 위치(원소매의 팔꿈치 아래부위)는 사용편의성을 고려한 각도를 선정하여 디스플레이 크기에 맞도록 hole을 내었으며, 디스플레이 및 기기 보호와 기기를 숨기는 디자인(unobtrusive)을 위해 덮개 형태를 부착하여 미사용시의 안전성을 돕도록 제작하였다. 이러한 결과를 중심으로 제작된 외피의 디자인 모습은 그림 2과 같다.



그림 2. 외피 실물모습(좌)과 PDA 덮개 디자인(우)

내피는 컴퓨팅 기기와 와이어가 장착되는 부위로, 모든 컴퓨팅 기기와 와이어는 탈·부착이 가능하게 설계되었으며, 다른 디자인의 외피와도 호환될 수 있도록 개발되었다.

컴퓨팅 기기의 부착위치는 카네기멜론대학의 Gemperle 등의 연구에서 제시한 ‘착용성 향상을 위한 웨어러블 컴퓨터 디자인 지침’을 기반으로 선정하여 신체동작을 방해하지 않으면서 비교적 넓은 체표면적을 갖는 부위로서 컴퓨팅 기기의 적합한 부착 위치로 제시된 전완부위, 허리둘레부분, 뒷목 칼라부분을 중심으로 부착하였으며 오른손잡이를 기준으로 하였다.

한편, 컴퓨팅 기기를 연결하는 와이어의 경

로는 인체동작의 착용성과 의복의 외관에 영향을 주지 않는 두 가지 문제를 고려하여 설계하였다. 인체동작에 따른 착용성은 의류학 분야의 연구를 토대로 와이어의 경로를 선정한 결과 앞몸통부를 지나는 와이어(USB Hub와 랜카드, GPS, 키보드를 각기 연결)의 경로는 인체 동작 시 가장 체표면 변화가 적은 앞길부분을 지나도록 하였다. 또한 컴퓨팅 기기와 와이어는 모두 탈·부착이 가능한 고정방식으로 제작하여, 컴퓨팅 기기와 와이어 고장시의 수선을 용이하게 하며 세탁과 관리의 용이성을 높일 수 있게 설계하였다.

위와 같이 구성된 내피 설계 위에 라이너(Liner)형태로 지퍼를 이용하여 외피를 연결시킴으로써 외피와 내피의 탈·부착이 가능하도록 하여 웨어러블 컴퓨터의 디자인 시안이 완성하였다.

## 3.2 디자인 시안의 사용성 및 착용성 평가

### 3.2.1 일반 사용자의 정성적 항목별 분석

1) **외관** : 전반적으로 응답자들은 기계적인 요소를 감추는 디자인에 만족하였으며, 새로운 의복에 대한 거부감을 줄이기위해 평상복과 같은 디자인의 외관을 선호하는 것으로 분석되었다.

2) **착용성** : 다른 기기들이나 와이어로 인해 착용성을 저하시키는 불편함은 없었고, PDA의 무게와 부피로 인한 착용성 문제는 디자인 시안의 전체적인 착용성에도 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

3) **관리의 용이성** : 내·외피 탈·부착과 와이어의 탈·부착에 관한 디자인 설계에 대해서는 세탁과 관리의 용이성 측면에서 대부분의 응답자들은 만족스럽게 평가하였다.

4) **컴퓨팅 기기 위치의 적절성** : PDA의 경우, 사용시에는 적절한 위치이나 미사용시는 활동성에 방해가 되므로 다른 위치로의 이동을 원하는 응답자들이 많았다. 랜카드와 GPS의 경우에는 전혀 기기의 존재를 인식하지 못하였고, 카메라는 현재의 기술적인 조건을 고려했을 때 위치적으로는 만족하나, 약간의 유동성이 있게

설계되었으면 한다고 평가하였다.

5) **와이어 경로의 적절성** : 대부분의 응답자들은 와이어를 인지하지 못하였으며, 의복의 일부처럼 인식하는 성향을 보였다.

6) **조작의 용이성** : PDA는 데스크탑 컴퓨터와 동일한 운영시스템(O/S System)인 윈도우 기반으로 이미 컴퓨팅에 익숙한 일반 사용자들은 조작하는데 별 어려움을 느끼지 못하였다.

7) **위험성** : 가장 큰 위험부담으로 내구성 측면이 두드러지게 나타났는데, 충격으로 인한 파손 등 고장에 대한 걱정이 가장 큰 것으로 나타났다. 기기가 부착된 몸통부위보다는 동작시 부딪칠 위험성이 가장 큰 PDA가 부착된 왼쪽 팔에 대한 위험성을 가장 크게 인지하고 있었다.

8) **유용성** : 디자인 시안에 대한 평가항목 중 유용성 측면에서 가장 큰 만족도를 보였다. 정보습득에의 효용가치를 가장 높게 평가하였으며, 하나의 통합된 의복으로 입고 다님으로써 언제나 수행가능하다는 측면과에서 높은 평가를 받은 것으로 분석되었다.

9) **인지적 변화** : 대부분의 응답자들은 이미 컴퓨터에 익숙해져 있기 때문에, 의복과 컴퓨터가 통합된 디자인 시안에 대한 물리적인 차이를 크게 느끼지 못하였으나, PDA에 의한 착용성 문제로 심리적인 부담감이 작용하는 것으로 분석되었다.

### 3.2.2 전문 사용자의 정성적 항목별 분석

1) **외관** : 일상적인 의복인 디자인 시안에 대한 전문사용자(택배회사 직원)들의 평가는 전반적으로 긍정적인 평가를 하는 것으로 분석되었다.

2) **착용성** : 직업적 특성상 팔의 움직임이 많아 일반 사용자 보다 PDA의 착용성에 관한 불편함에 관해 더욱 부정적으로 평가하였다. PDA의 경량화가 가장 먼저 해결해야 할 문제점으로 지적되었다.

3) **관리의 용이성** : 내·외피 탈·부착의 설계에 관해서는 대체적으로 긍정적인 평가를 보였으나, 컴퓨팅 기기와 와이어를 분리하는데 대한 번거로움을 지적하기도 하여 완전방수 기기들의 기술발달에 대한 수요도 나타났다.

4) **컴퓨팅 기기 위치의 적절성** : 팔 부위에 위치한 PDA는 그 무게나 위치로 인해 불편함을 답하는 사람이 많았으며, 부피가 큰 배달물품 운반 시에는 랜카드와 GPS의 위치로 인한 불편함이 나타나 다른 위치로의 이동이 필요한 것으로 나타났다.

5) **와이어 경로의 적절성** : 일반 사용자와 마찬가지로 대부분의 전문 사용자의 응답자들도 와이어에 대해서는 인지하지 못하였다.

6) **조작의 용이성** : 조작하는데 어려움이 있다고 부정적으로 응답한 사람은 없었으나, 시간의 소요가 중요한 직업의 특성상 단순한 조작방식의 소프트웨어를 원하는 것으로 나타났다.

7) **위험성** : 내구성·강도 측면에서는 활동량이 많은 일을 하고 있기 때문에 일반 사용자보다도 위험부담을 크게 느끼는 것으로 나타났다.

8) **유용성** : 시스템이 잘 구축이 되어 실시간 정보교환이 가능하다면, 전산 처리시에 소요되는 시간을 단축할 수 있어 업무부담을 현실적으로 감소시켜주므로 매우 긍정적으로 평가하여 유용성에 대해 높은 평가결과를 보였다.

9) **인지적 변화** : PDA의 장착위치를 제외하고는 기기에 의한 다른 물리적인 차이가 느껴지지 않기 때문에 큰 인지적인 변화는 없는 것으로 분석되나, 새로운 것에 대한 두려움으로 인해 오는 심리적인 문제가 있었고, 팔부분의 PDA의 착용감이 떨어지는 것으로 인한 이물감 때문에 불편함을 느끼는 것으로 나타났다.

### 3.2.3 정량적 평가

1) **긍정적 평가항목** : 일반 사용자와 전문 사용자 집단 각각은 평가항목 대부분에서 평균이상(1~7점 중 4.0이상)의 높은 평가를 내린 것으로 분석되었다. 가장 높은 평가를 받은 항목으로는 '유용성' 항목으로 일반 사용자, 전문 사용자 각각 산술평균 값 6.1, 6.4으로 높은 만족도를 나타내었다. 즉, 대체적으로 응답자들은 웨어러블 컴퓨터에 대한 필요성에 대한 인식이 매우 높은 것으로 사료되며, 현재 자신의 직업에 적합한 적용범위로 시스템의 구축이 완벽히 구현된다면, 일을 더욱 능률적이며 효과적으로

행하는데 큰 역할을 할 것으로 판단하고 있었다. 그 다음으로 높은 평가를 받은 항목은 '관리의 용이성'과 '와이어 경로의 적절성' 항목으로 매우 긍정적인 평가를 받았다.

**2) 부정적 평가항목 :** 낮은 평가를 받은 항목은 '위험성'과 '착용성'으로 '위험성'에 대한 두 집단의 산술평균 값은 4.2, 2.6이고, '착용성'에 대한 두 집단의 산술평균 값은 4.1, 3.3을 나타내었다. 이러한 결과는 두 집단 모두 PDA의 무게와 부피 및 위치에 의한 불편함을 나타낸 평가결과로 디자인 시안에 대한 가장 큰 문제점으로 인식하는 것으로 분석되었다. 한편 '위험성'과 '착용성' 평가 항목에서 일반 사용자 집단보다 전문 사용자 집단에서 더 낮은 평가가 이루어진 것으로 나타났는데, 이는 택배직에 종사하는 전문 사용자들은 활동량이 많을 뿐 아니라, 팔을 움직이는 운동량이 많은 직업상의 특성으로 일반 사용자들보다 상대적으로 더 저조한 평가를 내린 것으로 분석된다.

### 3.3 디자인 시안의 수정 · 보완

사용성 및 착용성 평가의 분석 결과를 기반으로 응답자들의 요구를 제시하였다. 세부 디자인의 수정 부분은 평가 분석 결과를 중심으로 Gemperle 등의 선행연구에서 제안되는 사항에 부합되는 범위안에서 디자인 수정사항을 제시하였다.

**1) PDA의 위치 수정 :** PDA의 위치는 사용시와 미사용시 각기 다른 위치로 디자인 변경이 요구되었다. 다음과 같이 (가), (나) 두 타입으로 구분되었다.

**(가)** 디스플레이(LCD)를 직접 보아야하는 작업시에는 현재의 위치가 적절하나, 미사용시에는 현재 위치인 팔꿈치 아랫부분은 하중을 많이 받는 부위로 움직임이 불편하기 때문에, 팔꿈치 윗부분으로 위치를 이동시켜 PDA의 무게와 크기로 인한 팔부분의 저조한 착용성을 높이는 디자인 안이다. 이는 Gemperle이 컴퓨팅 기기의 적합한 부착위치로 제시한 상완부분으로 선행연구에 기반한 타당성있는 위치이다.

**(나)** 팔꿈치 아래의 팔뚝부분에 위치한 현재

PDA의 위치는 외부에 노출되는 부위이므로 파손의 위험성이 크기 때문에, 덮개 부분에 PDA를 부착하여 팔안쪽에 장착하고 있다가 사용시에는 PDA를 팔뚝쪽으로 덮개를 여는 형식으로 디자인을 수정하여, 내구성과 강도 측면에서 PDA의 파손에 의한 위험성을 줄인다.

**2) 카메라의 위치 수정 :** 사용자의 요구를 고려하고 최적의 사용편의성을 위하여, 왼쪽 손목 아래로 부착위치를 수정하고, 약 15cm범위(상하좌우)의 유동성을 지닐 수 있도록 설계하여 자유롭게 이미지를 촬영할 수 있도록 한다.

**3) 랜카드, GPS의 위치변경 :** 전문 사용자의 경우 물품을 운반하는 택배작업은 물품이 무겁거나, 부피가 큰 경우에 배와 허리부분으로 물품을 들어올리기 때문에 현재의 랜카드, GPS의 위치는 일을 방해하는 요인으로 지적되었으므로 재킷의 옆솔기 부분으로 위치 수정이 필요하다. 이 위치는 Gemperle이 컴퓨팅 기기의 적합한 부착위치로 제시한 허리 둘레부분을 벗어나지 않는 부위로 타당성 있는 위치 변화이다.

**4) 기기 및 인체의 보조수단 :** 소매의 PDA부분에는 신축성 있는 네오플렌 소재와 이보다 더 충격완화작용이 큰 소재의 보완이 요구된다. 또한, 현재의 기술로는 부착물의 형태변화가 어려우므로 스폰지 형태의 발포소재(foam)를 인체의 굴곡에 맞도록 디자인하여 보조적인 수단으로써 충격 방호기능 뿐만 아니라 착용감을 향상시키는 역할을 하도록 한다.

### 3.4 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입 전개 방향

사용성 및 착용성 평가에서 얻어진 각 세부 디자인의 수정 · 보완으로 도출된 결과를 토대로 하나의 최종 디자인 프로토타입을 시각화하여 제시하였다.

일반 사용자와 전문 사용자의 수요를 모두 반영한 기본형의 디자인 프로토타입으로 설계하여, 각각의 애플리케이션과 수요에 따라 응용 가능하도록 하였다. 최종 디자인 프로토타입의 사양은 표 1와 같이 기본형 웨어러블 컴퓨터로써 기존의 기기 구성과 구동 모형을 존속하였으며, 의복으로써의 디자인상의 설계변화를 중

심으로 개발하였다.

| 구분         | 내용   |   |
|------------|--|---|
| 디자인<br>컨셉  | 각각의 애플리케이션에 확장가능한 일상적 외관의<br>내·외피 탈·부착형의 기본형 웨어러블 컴퓨터                      |   |
| 주요<br>기능   | 모바일 컴퓨팅, 무선인터넷, 위치·지리 정보 등<br>추가적인 기능 향상(upgrade)이 가능한 데스크 탑과<br>유사한 운영시스템 |   |
| 장치<br>unit | 입력부  | PDA(touch-screen), Ear-microphone,<br>Camera, Key-board |
|            | 출력부  | PDA(Display), Ear-microphone                            |
|            | 본체   | PDA(CPU)  |
|            | 주변기기   | LAN card, GPS, USB hub, USB cable                       |

표 1. 기본형 디자인 프로토타입의 사양

### 3.4.1 외피의 디자인 설계

외피는 일상적인 스타일의 남성용 재킷으로 내피와 탈·착이 가능하고, 기계적인 요소는 드러나지 않도록 한 기존의 외피개념을 그대로 적용하였다. 패턴상의 변화가 있는 부분으로는 후드는 탈·부착이 가능하도록 설계하였으며, PDA의 위치가 팔꿈치 윗부분으로 이동됨에 따라 외피 소매부분의 패턴 수정이 있었다. 또한 키보드 수납용 포켓은 옆솔기 부분에 지퍼를 여밈으로 한 솔기선 포켓(in-seam pocket)으로 제작하였다. 소재는 기본적으로 투습·방수 기능을 지닌 소재를 사용하였고, PDA 수납용 포켓의 hole 부분에 비닐(vinyl)소재를 외피와 연결시켰다. 방수봉합(seam-sealing)의 봉제방법을 택하고, 각 여밈도구로 쓰인 지퍼도 방수지퍼를 사용하여 외부 기후로부터 인체를 보호하며, 물로 인한 기기들의 안전문제를 고려하여 디자인하였다. 그 외에 패턴제작시 고려된 사항은 뒷판을 앞판보다 길게 디자인하여 허리부분의 움직임의 더욱 편안하도록 하였고, 팔의 운동량을 고려하여 라글란(raglan) 소매로 기능성을 부여하였으며, 소매아래의 겨드랑이 부분에 신체의 열과 땀의 배출구인 통풍구(ventilation)를 위한 지퍼를 부착하여 의복내 기후를 쾌적하도록 하였다(그림 3).

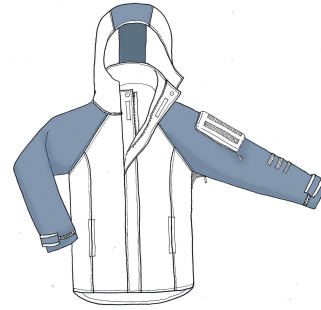


그림 3. 디자인 프로토타입의 외피 모습

### 3.4.2 내피의 디자인 설계

- 1) **컴퓨팅 기기의 부착위치** : USB hub의 위치는 뒷목둘레부분으로 기존의 위치와 동일하며, PDA는 상박부위에 장착하도록 선정하여 탈·부착이 가능하도록 하였으며, 랜카드와 GPS는 허리둘레 부분의 앞길 위치에서 옆솔기로 이동된 위치로 정하였다. 또한 키보드는 외피의 포켓기능을 하는 공간을 방해하지 않도록 옆솔기 부위에 위치시키며, 카메라는 왼쪽 손목 아랫부분에 장착하도록 하였다.
- 2) **와이어의 경로** : 컴퓨팅 기기 위치의 변화에 따라 와이어의 경로도 인체 동작을 방해하지 않는 범위에서 변화되었다. 앞몸통부를 지나가는 와이어(USB Hub와 랜카드, GPS, 키보드를 각기 연결)의 경로는 기존의 앞길위치에서 양쪽의 옆솔기쪽으로 각각 이동되어 앞중심선과 평행되고 인체 곡선에 자연스러운 경로로 선정하였다. 소매를 지나가는 와이어의 경로는 기존과 동일하나, PDA의 위치변화로 인해 팔꿈치 부분까지 내려온 와이어는 다시 팔꿈치 윗부분으로 올라가게 되므로 튜브(tube) 타입의 PDA 수납용 포켓에 와이어의 경로가 만들어지게 된다.
- 3) **기능에 적합한 의류소재 및 보조도구의 적용** : 내피는 흡한·속건 소재를 사용하여 쾌적성을 유지하도록 하였으며, 컴퓨팅 기기를 고정하는 수납용 포켓은 충격보호와 방수작용을 하는 네오플랜 소재와 전자파차단소재로 이중 설계하였다. 또한, PDA를 고정하는 부위에는 네오플랜 소재와 팔의 인체 곡선에 맞는 폼

(foam)을 덧댄 설계를 하여 평평한 기기로 인한 착용감 저하를 막아 사용편의성을 높이도록 제작하였다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 현재까지 연구된 웨어러블 컴퓨터의 실증적 연구를 토대로 인간공학적 개념을 반영한 사용자 중심의 웨어러블 컴퓨터의 디자인 시안을 개발하였다. 이는 의복으로써 적용된 구동 가능한 웨어러블 컴퓨터의 실물 디자인 시안으로, 지금까지의 하드웨어의 기술적 측면이 부각된 웨어러블 컴퓨터를 의생활로 이끈 인간 친화성이 강조된 웨어러블 컴퓨터의 디자인 시안의 초기모델이다. 또한 개발된 디자인 시안의 사용성 및 착용성 평가를 기반으로 한 새로운 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입의 개발방향을 제시하였다. 그러나 본 연구에서는 심층면접 대상자의 수를 일반사용자와 전문사용자 각각 10명으로 제한하였기 때문에 일반 남성 사용자들 대해 일반화시키기에는 제한점이 있을 것으로 판단된다. 한편, 사용성 및 착용성 평가시 설정한 애플리케이션은 다소 한정적이었으며, 엔터테인먼트 시스템으로써의 애플리케이션의 확장이나, 물류관리 시스템, 네비게이션 시스템 등의 애플리케이션으로도의 확장이 가능하므로 애플리케이션에 따른 적합한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입의 모델 구현이 필요할 것이다.

## 6. 참고문헌

1. 최혜실, 이광형, 윤완철, 최기선, 시정근, 박상찬, 원광연, 권은숙, 노영해, 신성관, 광경애. 1999. 디지털시대의 문화예술.
2. 박희주, 이주현. 2002. “동작인식형 디지털웨어의 의류상품화 가능성 탐색과 디자인 프로토타입의 제안(I)”. 한국감성과학회지 5(1)
3. Gemperle, F., C. Kasabach, Stivorie, J., M.Bauer, and Martin, R., 1998

“Design for Wearability”, *Digest of Papers Fourth International Symposium of Wearable Computer*. LosAlamitos, California : IEEE

4. 양은실. 2003. “ 사용성 및 착용성 평가에 기초한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입 개발” 연세대학교 석사학위논문