

# 웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer) 概念을 基盤으로 한 디지털 패션商品의 디자인 可能性 探索 I

朴滄瀾\* · 李株炫

延世大學校 大學院 衣類環境學科 碩士\* · 延世大學校 衣類環境學科 副教授

## An Exploratory Research for Design of Digital Fashion Product Based on the Concept of "Wearable Computer" I

Seon Hyung Park\* and Joo Hyeon Lee

MA., Dept. of Clothing and Textiles, The Graduate School of Yonsei University\*  
Associate Prof., Dept. of Clothing and Textiles/Cognitive Science Program, Yonsei University

### Abstract

The purpose of part I of this research was to study the definition of the wearable computer, the influential factors which led to its advent, the history of its progress and to prospect the figure of future research in fashion field of it. A qualitative analysis was applied to fulfill the research purpose, in which academic reports, professional journals, newspapers, magazines, books and sites were reviewed and analyzed in depth.

The wearable computer which has been developed as a type of the portable hardware for computing during the first period, 1960s-1980s, has progressed into apparently softer and technologically advanced prototypes during the 2nd period, early-mid 1990s. From the beginning of the 3rd period since late 1990s, 'really wearable' prototypes were developed as the results of efforts to invent the more comfortable and interactive 'wearcomp'. Based on the result of the analysis, the meaning of wearable computer in fashion field was interpreted in this study, as a reflection of converged demand and tendency of this era. New issues for future research of the wearable computer were suggested in the viewpoint of fashion design.

### I. 서론

정보혁명에 따른 사회의 가치관 및 생활양식의 변화와 디지털 세계의 도래는 인류 전체의 역사 뿐 아니라 디자인의 역사에서도 중요한 사건이며, 미래 디자인의 향방을 결정짓는 이정표 역할을 한다. 과학기술 발전의 상호 상승작용이 커지고, 고기능 제품에 대한

소비자의 선호가 확산됨에 따라서 서로 다른 산업·기술·상품간 복합화가 활발히 일어나고 있으며, 산업 디자인 분야에서도 이질적 분야와의 융합이 폭넓게 이루어지고 있다.<sup>1)</sup>

이러한 분야 간, 제품 간 융합의 움직임 중 한 가지가 의복에 컴퓨팅<sup>2)</sup>(computing) 기능을 부가하려는 노력이며, 컴퓨팅 기능을 가진 의복의 출현은 이미 여러 미래학자들에 의해 언급된 바 있다.<sup>2)</sup> 의복과 컴퓨팅

기능이 결합된 형태로 예견되어 온 것 중 하나는, 다양한 통신 및 멀티미디어 기기가 의복 속에 내장된 '웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer)'의 형태이다.

이러한 예측을 낳은 주요 배경으로는 디지털 시대의 새로운 생활양식이 거론되어 왔다. 즉 미디어의 발달로 인해 의사소통 수단이 다양해지며, 다양해진 새로운 미디어는 보다 활발한 정보교환을 가능하게 한다.<sup>3)</sup> 또한 여러 미디어 기기들은 생활의 도구로서 점차 소형화, 경량화 되는 추세이며, 중국에는 옷에 부착되거나 천으로 짜여져 겉에서는 보이지 않게 될 것으로 예견되었다.<sup>4)</sup>

시계나 휴대전화기, HMD(Head Mounted Display)<sup>5)</sup> 등의 형태로 개발되어 온 웨어러블 컴퓨터는 하드웨어의 기술적이고 기능적인 측면에 치중되어 연구되어 왔으며,<sup>6)</sup> 인간 생활환경에서의 호환 및 조화성 등은 아직까지 충분히 다루어지지 않았다. MIT의 "Beauty & the Bits" 프로젝트 이래, 패션 계에서도 컴퓨팅 기능을 부가한, 이른바 디지털 의복이 점차 중요하게 인식되고 있다. 그러나 디지털 의복이 실제 상품으로서 가치를 지니기 위해서는 기능 외에 인간요소 및 환경요소를 수용하기 위한 방안이 신중히 연구되어야 한다.<sup>6)</sup>

본 연구에서는 웨어러블 컴퓨터를 종래의 의복과 기존의 컴퓨터가 융합된 새로운 산물이라 보고, 웨어러블 컴퓨터의 개념과 이에 대한 수요를 다양한 각도에서 고찰한 후, 웨어러블 컴퓨터에 인간요소와 환경요소를 반영하기 위한 디자인의 문제에 접근하였다. 본 논문은 제 1보와 제 2보로 구성되었으며, 그 구체적인 목표는 다음과 같다. 제 1보의 목표는, 첫째 웨어러블 컴퓨터의 개념과 출현 배경을 고찰하고, 둘째 웨어러블 컴퓨터의 발달 과정과 연구 동향을 고찰하며, 셋째 웨어러블 컴퓨터에 대한 패션 분야의 접근 방향을 탐색하는 것이었다. 제 2보에서는, 첫째 디지털 패션상품에 대한 잠재적 소비자 집단을 조명하고, 둘째 이들 잠재적 소비자들이 지닌 디지털 의류상품에 대한 수요를 실증적으로 탐색하며, 셋째 소비자 수요에 기초하여 디지털 의류상품이 갖추어야 할 기능과 특성을 분석한 후, 넷째 이를 토대로 디지털 의류상품의 디자인 방향을 제안하는 것을 그 목표로 하였다.

## II. 연구 방법

본 연구의 방법과 범위는 다음과 같다.

웨어러블 컴퓨터의 개념 및 연구동향을 분석하기 위해 웨어러블 컴퓨터에 관한 각종 선행연구 결과를 분석하며, 이를 위해 IEEE에서 발행하는 학술지 및 잡지와 웨어러블 컴퓨터 관련 사이트 및 논문들을 대상으로 質的분석을 실시한다.

웨어러블 컴퓨터의 출현배경을 고찰하기 위해서는 사회 문화적 동향을 분석하고, 이를 위해 다양한 사회비평서적 및 미래주의 관련 서적을 분석한다. 또한 그에 따른 사회 동향을 뒷받침하는 자료로서 국내외 일간지와 잡지의 기사 내용을 質的 분석한다. 이 중 국내 자료는 빈번히 자료를 얻을 수 있는 대표적 일간지(조선일보, 동아일보, 중앙일보, 한국경제신문, 매일경제신문)를 중심으로 분석한다. 국외의 자료는 비교적 전문적인 내용을 다룬 잡지의 기사들로서, American Demographics, Forecast, Wired, National Geographic 등 사회, 자연과학에 관련된 전문성 있는 잡지를 분석의 주 대상으로 삼는다.

한편 테크놀로지와 패션의 접목 동향을 분석하기 위해서는 국내외 패션 전문 잡지와 일반 패션 잡지, 산업디자인 잡지의 기사내용을 분석한다. 패션 전문 잡지로는 Viewpoint, Textile View, Trends 등이 사용되며, 일반 패션 잡지로는 보그 코리아, 야후 스타일, Vogue America, Vogue Italia 등을 참조하기로 한다. 분석에 사용된 산업디자인 관련 잡지는 I.D., Design Report, Modo, 산업디자인지, 월간디자인, 디자인네트 등이며, 그 밖에 각종 전문 디자인 서적의 내용을 質的 분석한다.

## III. 웨어러블 컴퓨터의 개념과 출현배경

### 1. 웨어러블 컴퓨터의 개념

웨어러블 컴퓨터의 개념을 알아보기 위해 웨어러블 컴퓨터의 정의와 운영체계, 요건 및 특징을 정리하였다.

1) 웨어러블 컴퓨터의 정의

웨어러블 컴퓨터는 1960년대 컴퓨팅 기기를 분리하여 인체에 부착한다는 개념이 생겨났으며, 1990년대에 들어서면서 테크놀로지의 빠른 발전과 더불어 연구가 급진전되었다. 웨어러블 컴퓨터의 개념은 연구자마다 여러 가지로 설명되고 있으나, 본 연구에서는 연구의 선구자인 스티브 만(Steve Mann)이 1998년 ICWC(International Conference on Wearable Computing)에서 발표한 정의에 기초하여 정리하였다.<sup>7)</sup>

웨어러블 컴퓨터란 사용자가 직접 통제할 수 있는 개인적 공간 내에 포함되어, 끊임없이 작동되면서 사용자와 상호 작용할 수 있는 컴퓨터이며, 항상 전원이 켜져 있어서 필요할 때는 언제라도 사용 가능하다는 특징을 가진다. 웨어러블 컴퓨터는 ‘디지털 패션(Digital Fashion)’, ‘스마트 의류(Smart Clothing)’ 등의 명칭으로 지칭되기도 한다.

2) 웨어러블 컴퓨터의 세 가지 운영 모드

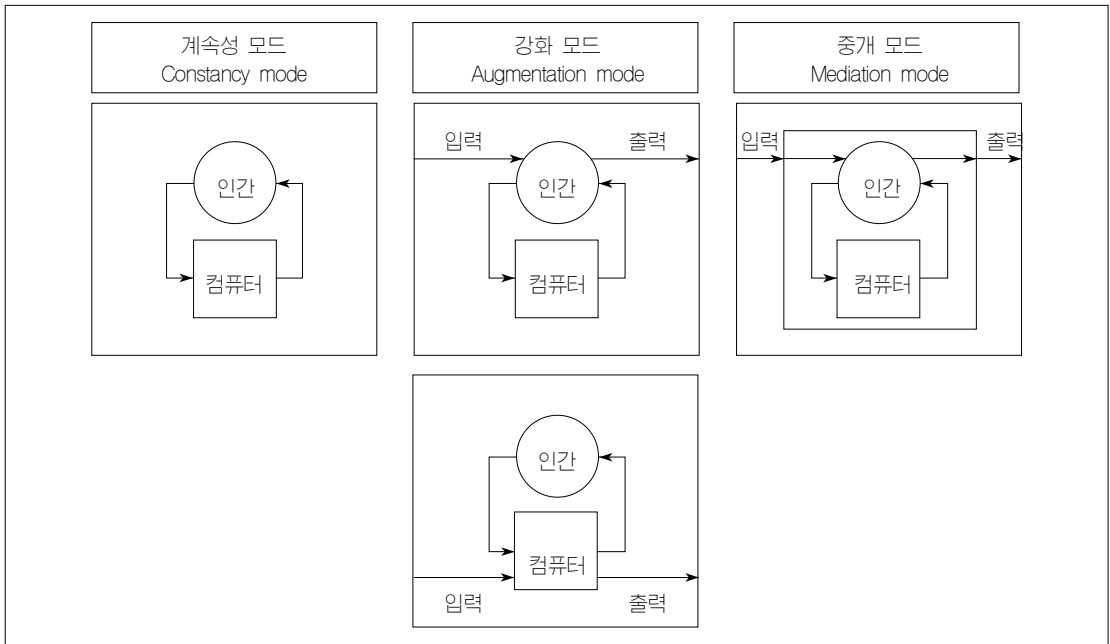
웨어러블 컴퓨터를 위한 인간과 컴퓨터의 상호작용

(Human-Computer Interaction ; HCI) 모형이 세 가지로 제안되었다<sup>8)</sup>(그림 1).

첫째는 지속성 모드(constancy mode)로서 언제든지 컴퓨팅이 가능한 상태로 운영되는 것이다. 손으로 들고 다닐 수 있는 랩탑(Laptop)<sup>9)</sup>형이나 PDA(Personal Digital Assistant)<sup>10)</sup>형 컴퓨터와 달리 웨어러블 컴퓨터는 항상 사용자가 볼 수 있고 전원이 들어온 상태가 유지되어 사람과 컴퓨터사이에서 지속적인 상호작용이 가능한 운영체계를 가능하게 한다.

둘째는 강화 모드(Augmentation mode)로서 컴퓨팅 기능이 주된 과제였던 전통적인 패러다임을 벗어나, 사용자가 컴퓨팅 기능을 기본으로 수행하면서 동시에 다른 일을 할 수 있는, 개인의 능력이 증가된 체계이다. 특히 이를 위해서는 사용자의 지각이나 감각적인 면이 강화될 수 있어야 한다.

셋째는 중개 모드(Mediation mode)이다. 랩탑 컴퓨터나 PDA의 사용자와는 달리 웨어러블 컴퓨터 사용자는 전체 혹은 일부가 컴퓨팅 장치로 둘러싸이게 되어, 외부세계와의 사이에 공간이 형성되며, 이 공간은



<그림 1> 웨어러블 컴퓨팅의 세 가지 운영체계(Mann, <http://www.wearcomp.org>)

정보의 출입을 매개하는 역할을 한다. 이렇게 생성된 개인공간이 운영되는 경우, 두 가지 측면이 고려되어야 한다. 우선, 사용자가 원하는 정보나 경험 외에 불필요하거나 거부하고자 하는 정보는 봉쇄되어야(solitude) 한다는 것이다. 사용자가 보기를 원하는 정보 외에 불필요한 정보는 웨어러블 컴퓨터 사용에 있어 인지적 측면에 치명적 방해요소가 된다. 다른 한 가지는 개인 공간 안의 사적인 정보가 밖으로 유출되지 않아야 한다는(privacy)점인데, 즉 사용자가 접한 정보의 내용과 사용자의 개인 정보가 외부로 유출되어서는 안된다는 것이다.

결론적으로 궁극적인 웨어러블 컴퓨터의 운영모드는 기술된 세 가지 운영모드의 각 수준을 가능하게 하는 것이다.

### 3) 웨어러블 컴퓨터의 요건 및 특징

이러한 운영모드 하에 웨어러블 컴퓨터는 다음의 여섯 가지 요건(attribute)을 갖추어야한다.<sup>9)</sup>

첫째, 예전에 병행할 수 없었던 두 가지 이상의 일을 동시에 진행시킬 수 있어야 한다(Unrestrictive to the user). 예를 들면 조깅을 하면서 타이핑을 하는 등의 일이다.

둘째, 사용자의 주의를 집중시키지 않아야 한다(Unmonopolizing of the user's attention). 이는 컴퓨팅이 다른 작업과 병행되면서 부가적 활동이 되어야 한다는 뜻인데, 즉 웨어러블 컴퓨터 착용자는 그 외의 일에도 주의를 분산시켜 동시에 진행할 수 있어야 한다는 것이다.

셋째, 사용자가 원할 때마다 즉시 컴퓨팅 기능을 사용할 수 있는 환경이 조성되어야 한다(Observable by the user). 즉, 항상 전원이 들어온 상태로 끊임없이 정보가 출입되도록 운영되어야 한다.

넷째, 사용자에 의해 쉽게 조작되고 변형될 수 있어야 한다(Controllable by the user). 웨어러블 컴퓨터는 기존의 컴퓨팅 환경과 다른 인터페이스가 필요하며, 이를 위해 인간 요인에 대한 인지적 접근이 요구된다.

다섯째, 웨어러블 컴퓨터를 사용하는 작업은 가상현실처럼 사용자가 외부세계와 단절되는 것이 아니라, 사용하는 동안에도 사용자가 주변 환경을 인식할 수

있어야 한다(Attentive to the environment). 웨어러블 컴퓨터의 큰 장점은 동시에 여러 가지 일을 할 수 있다는 점이며, 이러한 측면에서 계속적으로 환경과도 상호작용 할 수 있어야 한다.

마지막으로 여섯째, 다른 사람과의 의사소통의 매개체가 될 수 있어야 한다(Communicative to others).

이에 반하여 Birmingham 대학의 Bass는 웨어러블 컴퓨터 특성을 다음과 같이 다섯 가지로 제시하였다.<sup>10)</sup> 첫째는 사용자가 동작중일 때에도 사용 가능하다는 점이며, 둘째는 한손이나 혹은 양손 모두 자유롭다는 특징이다. 셋째는 단순히 몸에 부착된 형태가 아니라 의복과 완전히 결합된 형태로 사용자에게 밀착된 형태를 취한다는 점이다. 넷째는 사용자에 의해 계속적으로 통제가 가능하다는 점이며, 마지막 다섯 번째는 사용자가 계속해서 정보를 볼 수 있다는 점이다.

## 2 웨어러블 컴퓨터의 등장배경

웨어러블 컴퓨터는 정보화와 그에 따른 사회 전반의 변화에 기인하여 등장하였으며, 본 장에서는 그 배경을 다음과 같은 구성으로 서술한다. 정보시대의 도래와 그에 따른 가치관의 소프트웨어를 살펴본 후, 그 영향으로 나타난 새로운 미디어의 등장과 그에 맞는 휴대형 단말기의 필요성에 대해 논의한다.

### 1) 속도와 정보 시대의 도래

1980년대 이래의 30년은 '정보의 시대(information age)'였다고 일컬어지며, 그 중 1980년대는 질(質)의 시대, 1990년대는 디지털을 이용한 리엔지니어링(reengineering)의 시대, 2000년대는 속도의 시대가 될 것이라 예언되고 있다.<sup>11)</sup> 정보의 시대에 무엇보다도 중요하게 생각되는 것은 정보를 획득하는 속도이며, 이는 구체적 대상의 속력이 아니라 보다 빠른 것, 보다 빠른 기동성을 소유하고자 하는 인간의 끝없는 의지이다.<sup>12)</sup>

속도의 시대에 나타나게 될 사회적 변화는 여러 학자들에 의해 다양한 양태로 예견되어 왔는데, 그중 하나가 바로 가상현실이 이동을 가상 칩거로, 칩거를 다시 가상 유목(nomadism)으로 바꿀 것이라는 자크 아

탈리(Jacques Attali)의 예측이다. 그는 가상현실 속에서 항상 이곳저곳으로 이동하는 현대인들을 가상 유목민(virtual nomad)이라 정의하고, 이들은 생존을 위해 항상 다른 사람들과 연결되기를 원하므로 접속기기를 휴대해야하며, 따라서 가상 유목민에게 휴대용 접속기기는 매우 중요하다고 진술하였다.<sup>13)</sup>

## 2) 산업가치의 소프트화

95년 봄 <비즈니스 위크(Business Week)>는 '테크놀로지 패러독스(Technology Paradox)'라는 특집기사에서 기술이나 하드웨어의 가치는 거의 사라질 것이라고 지적하였다. 즉 고도의 하드웨어 제작 기술만 있으면 높은 가치를 창출할 수 있다는 사고에서 벗어나 모든 제품은 소프트웨어와 소프트 가치를 중심으로 재편될 것이라는 전망이었다.

또한 삼성경제연구소의 '소프트 경쟁력-21세기 생존을 위한 한국기업의 과제'에서 '소프트화'는 '국제화', '정보화'와 함께 21세기 기업경영에 지대한 영향을 미칠 메가 트렌드(mega trend)로 규정되었다. 여기에서 '소프트화'는 '경제의 소프트화', '제품의 소프트화', '소비자의 소프트화'로 구분되었다. '경제의 소프트화'란 주로 산업구조에서 서비스산업의 비중이 커지고, 원재료 및 에너지의 물적 투입 비중이 높아지는 현상이며, '제품의 소프트화'란 생산되는 물건 자체의 가치에 비해 그것에 부가되는 정보, 서비스 및 소프트웨어 등의 무형의 가치가 높아지는 경향이다. 또한 '소비자의 소프트화'는 소비자의 요구가 다양화·개성화되고 질적 충실성을 추구하는 구매패턴을 보이며, 소비행위가 성숙되는 현상을 말한다.

이러한 '소프트화'는 정보·지식사회의 도래, 범 지구 차원의 환경·안전 중시, 소득수준의 향상과 근로시간의 단축, 새로운 소비계층의 부상 등 기업을 둘러싼 환경변화에 의해 급속히 진전되고 있다.

## 3) 뉴 미디어(new media)의 부상

미디어란 곧 메시지이며, 사람들 사이의 생각이나 느낌, 뜻을 전달하는 수단, 곧 커뮤니케이션 수단을 가리키는 말이다.<sup>14)</sup> 과학 기술의 발달은 인간 생활의 모습과 의식을 바꾸어 놓았고 무엇보다 '커뮤니케이션

미디어(communication media)'의 변혁을 가져왔으며, 그 결과 인간의 기본 생활이 변하고 있다.<sup>15)</sup>

뉴 미디어(new media)는 정보의 유형에 따라 각기 다른 미디어를 사용해야 했던 과거와는 달리 글·그림·소리를 함께 담을 수 있는 새로운 정보 매개체이다.<sup>16)</sup> 뉴미디어 기술은 디지털 기술의 산물로서, 전송하거나 복제하여도 원본이 훼손되지 않으며, 다양한 유형의 정보 사이에 상호호환성이 높다는 장점을 지닌다.<sup>17)</sup> 뉴미디어는 빠른 속도로 생활 속에 수용되면서 인간의 의사소통 방식에 커다란 변화를 가져와 음성과 영상을 동반한 통신 개발을 촉진하고 있으며,<sup>18)</sup> 속도의 시대에 중요한 매체로 인정되고 있다.

각종 매체의 기능이 통합된 뉴미디어는 전화와 컴퓨터, 팩스(fax), TV가 혼합된 모습으로 이미 가시화되었다.<sup>19)</sup> 필립스 디자인(Philips Design)의 경영자인 마르자노(Stefano Marzano)는 현대는 성숙된 통합 기능의 시기로서, 여러 가지 기능을 한번에 소화해내는 복합적인 가전제품이 등장하고 있는데, 이는 사람들이 익숙해진 기존의 형태와는 다르다고 언급한 바 있다.<sup>20)</sup>

## 4) 휴대형 단말기에 대한 새로운 수요

새로운 정보 기기들의 등장에 따라 급속도로 탈(脫)PC 세계로 진입하고 있으며, 이시대의 새로운 유형의 컴퓨터들을 '포스트(post) PC'라고 일컫는다. 포스트 PC 군에 속하는 제품들은 PC 이후의 세대를 겨냥한 제품들로, 소형화 된 데스크탑(desk-top)형 PC의 형태가 주종을 이룬다. 종래의 데스크탑형 PC가 다양한 기능을 한데 모은 통합형 제품인데 반해, 포스트 PC 제품들은 필요한 기능만 따로 떼어내 편리하게 쓸 수 있게 한 기능분산형 휴대기기라는 차별점을 지닌다.<sup>21)</sup>

포스트 PC 시장은 앞으로 급속한 성장세를 보일 것으로 예측되고 있는데, 시장조사 전문기관인 IDC는 기존의 데스크탑형 PC를 통한 인터넷 접속률이 98년 94%에서 2002년에는 64%로 떨어질 것이며, 2000년 포스트 PC의 세계 시장 규모는 2,900만대 정도이나, 2001년에는 4,500만대에 이를 것으로 예측한 바 있다.<sup>22)</sup> 현재 전 세계적으로 1억5천만여명이 고정적으로 인터넷을 사용하고 있고, 3억7천5백만여명이 모바일

인터넷폰(mobile internet phone)을 사용하고 있으며, 2003년까지 8억3천만여명으로 증가할 것으로 예측되어, 모바일 인터넷을 위한 컴퓨팅 기기는 정보 교류의 기본 플랫폼(Platform)이 될 것으로 예상된다.<sup>23)</sup>

이와 같이 각종 포스트 PC형 기기가 일반화됨에 따라, 단말기와 사용자가 접촉하는 감각적인 부분(sensory points of contact)을 강화하고 개선하여 인간과 기계의 상호작용을 원활하게 하고자 하는 노력이 부상되었다.<sup>24)</sup> 기존 단말기들은 해결되어야 할 디자인의 한계점들이 지적되면서 인간친화적인 형태로 개선되어 왔는데, 개선 방향 중 한 가지는 휴대하기 편리한 형태, 즉 더 가볍고 작은 형태로 변모되어 온 것이다. 예를 들면 모토로라(Motorola)의 'Motorola V' 시리즈는 길이가 8.2cm밖에 되지 않으며,<sup>25)</sup> 양탄자처럼 말 수 있는 키보드와 4단으로 접히는 휴대형 키보드가 개발되기도 하였다.<sup>26)</sup> 또한 소니(Sony)사의 휴대용 TV, 'Watchman Potables'는 1파운드가 채 안되는 무게에 25인치의 화면을 가지고 있다.<sup>27)</sup>

이와 같은 각종 단말기의 경량화 및 소형화 추세는 속도의 시대의 수요에 부응해 가는 현상이며, 가장 인간 친화적인 휴대용 단말기의 설계는 의복 속으로 단말기가 들어간 형태일 것으로 생각된다. 그러므로 인간 친화성을 띤 신개념의 의복 결합형 단말기 즉 웨어러블 컴퓨터는 '속도의 시대'의 사회적 요구와 언제 어디서나 정보를 주고받고자 하는 소비자 수요를 충족시키는 방향이라고 하겠다.

#### IV. 웨어러블 컴퓨터의 등장과 연구동향

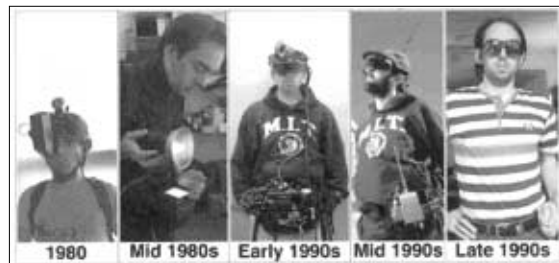
웨어러블 컴퓨터 연구는 1960년대에 그 개념이 태동해 현재까지 여러 가지 방향으로 다양하게 연구되어왔다. 본 연구에서는 연구 동향에 따라 1960년대부터 1990년대 초반까지를 시발기로, 1990년대 중반에서 후반까지를 관심 고조기로, 마지막으로 1990년대 후반에서 2001년 현재까지를 인간 친화적 디자인 연구기로 구분하여 각 시기에 따른 연구동향을 살펴보았다.

#### 1. 웨어러블 컴퓨터 연구의 시발 (1960년대~1990년대 초반)

웨어러블 컴퓨터 개념의 최초의 연구는 1966년 이반 서덜랜드(Ivan Sutherland)가 PC를 기반으로 한 HMD(Head Mounted Display)를 설계하여 가상세계와 실세계가 겹쳐 보이도록 한 것이었다.<sup>28)</sup> 이 연구를 비롯한 당시 후속 연구들의 웨어러블 컴퓨터는 전선으로 연결된 워크스테이션을 기반으로 하고 있었으므로 실험실이나 특정장소에서만 컴퓨팅이 가능하다는 제약이 있었다.<sup>29)</sup>

웨어러블 컴퓨터에 대한 본격적인 연구는 스티브 만(Steve Mann)에 의해 주도되었는데, 그는 1981년 헬멧에 카메라와 플래시램프(flash lamp) 등을 부착하고 그 제어장치를 배낭에 넣는 형태로 초안을 설계하였고, 1980년대부터 1990년대 후반까지 이를 점차 소형화, 경량화, 고기능화 하는 연구를 계속하였다. <그림 2>는 그에 의해 설계된 웨어러블 컴퓨터의 발전과정을 보여주는 것으로, 초기의 복잡하고 기괴한 형태로부터 1990년대의 단순화되고 소형화 된 형태까지의 변화과정을 보여준다.<sup>30)</sup>

웨어러블 컴퓨터의 초기 개발 목적은 '개인의 능력 보강(personal empowerment)'으로, 컴퓨터를 항상 몸에 부착하고 다님으로써 컴퓨터가 개인의 능력을 보완해 주고, 따라서 모든 사람을 평등하게 만들 수 있다고 생각한 것이었다. 그러나 초기 웨어러블 컴퓨터의 형태는 여러 컴퓨팅 기기와 와이어를 인체에 두른 것으로서 착장하는데 많은 시간이 들었으며, 엄청난 무게도 부담스러운 형태였다.



<그림 2> 웨어러블 컴퓨터 프로토타입의 발전과정 (Mann, <http://wearcomp.org>)

그는 또한 1980년대부터 90년대 후반까지의 웨어러블 컴퓨터를 그의 연구 과정에 기반을 두고 3세대로 나누어 설명하였다.<sup>31)</sup> 제 1세대는 1970년대에 만들어져 'Wearcomp'로 이름 붙여진 최초의 웨어러블 컴퓨터로 카메라가 부착되어 있는 헬멧형태였으며, 1981년에 설계된 'Wearcomp2'는 제한적인 그래픽과 디지털 녹음, 재생 등의 기능을 가지고 있었다. 제 2세대는 제 1세대와 달리 각 컴퓨팅 개체들이 분리되어 부착된다는 특징을 가진다. 마지막으로 제 3세대는 시각적으로 거의 드러나지 않는 형태를 띤 후기 웨어러블 컴퓨터 설계이다.

## 2. 웨어러블 컴퓨터에 대한 관심 고조 (1990년대 중반~후반)

이 시기에는 정보 기술이 급속히 발전함에 따라 컴퓨팅과 인터넷 사용 인구가 급증하였고, 소비자의 라이프스타일이 다양화됨에 따라 웨어러블 컴퓨터에 대한 관심이 증가하여 각기 다른 영역에서 웨어러블 컴퓨터에 대한 연구가 활발히 일어나게 되었다. 이 시기의 웨어러블 컴퓨터 개발의 초점은 초기의 딱딱한 컴퓨팅 기기를 경량화, 소형화 하여 의복에 부착하려는 시도에 맞추어져 있었으며, 사용자에게 불편을 주는 수준에서는 여전히 벗어나지 못한 상태였다.

### 1) MIT의 초기 연구

MIT(Massachusetts Institute of Technology)는 스티브 맨(Steve Mann)을 필두로 하여 웨어러블 컴퓨터 연구의 선구자 역할을 하였으며, 주요 연구 영역은 웨어러블 컴퓨팅 연구 주제 전반에 걸쳐 있었다.

MIT의 대표적 연구 주제는 네 가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째는 센서 기술과 섬유제조기술을 결합한 스마트 직물(Smart Fabric)의 연구와 이를 기반으로 한 후속연구들이다. 스마트 직물은 가느다란 구리선을 포함한 실로 일반 직물위에 자수를 놓아 만든 키패드(key pad)이다. 이를 기반으로 한 섬유 관련 후속 연구들은 섬유에 똑똑함(Smartness)를 추가하는 것을 주된 목적

으로 하며, 스마트 언더웨어(Smart Underwear), 스마트 신발(Smart Shoes), 스마트 의복(Smart Clothing) 등이 있다.<sup>32)</sup>

두 번째는 사용자 개개인에게 알맞은 정보를 제공하기 위한 사용자 환경을 연구하는 웨어러블 오디오 컴퓨팅(Wearable Audio Computing)이다.<sup>33)</sup>

세 번째는 사용자의 감각적이고 인지적인 부분을 강화하기 위한 상황인지 시스템(Context-aware system)에 관한 연구를 들 수 있다.<sup>34)</sup>

넷째는 웨어러블 컴퓨터의 전원문제를 해결하기 위한 연구로서 걷는 동작 에너지를 전원으로 환원하려는 연구(Human Powered Wearable Computing)가 수행되었다.<sup>35)</sup>

### 2) Georgia Tech의 연구<sup>36)</sup>

조지아공과대학(Georgia Tech)에서 진행된 연구는 음식가공 현장에 웨어러블 컴퓨터를 적용하려는 시도였다. 효과적인 작업진행과 데이터 수집을 가능하게 하는 것이 목적이었으며, 핸드 프리(hands-free) 상태의 원거리 의사소통이 주요기능이었다.

### 3) Carnegie Mellon 대학의 연구<sup>37)</sup>

카네기멜론(Carnegie Mellon Univ.)의 연구는 주로 네비게이션(navigation)과 관련된 연구가 주종을 이루었는데, 낯선 곳에서 목적지를 찾도록 돕는 'Vuman'이나, 보잉사(Boeing)의 항공기를 검사하는 멀티미디어 웨어러블 컴퓨터인 'Navigator2', 캠퍼스 방문자용 안내 시스템인 'Metronaut' 등이 있다.

### 4) Oregon 대학의 'Mediwear'

오레곤대학(Univ. of Oregon)의 웨어러블 컴퓨터 연구는 소프트웨어 하부구조에 대한 연구<sup>38)</sup>와 웨어러블 컴퓨터를 의료 활동에 적용시킨 'Mediwear'의 개발<sup>39)</sup>에 초점을 맞추어 수행되었다. 'Mediwear'는 간호사를 지원하거나(home care), 가정에 머무는 환자를 원격 감시하거나(patient wearable), 혹은 병원 외부의 의료 활동을 지원하는(paramedic wearable)것을 목적으로 설계되었다(그림 3).



<그림 3> 'Mediwear'의 프로토타입  
(www.cs.uoregon.edu/research/wearables)



<그림 4> 랜드워리어(National Geographic, vol. 188, No. 4, p. 26)



<그림 5> 'Mobile Assistant'  
(www.xybernaut.com)

#### 5) DARPA의 '랜드워리어(Land Warrior)'<sup>40)</sup>

웨어러블 컴퓨터의 중요한 개발 목적 중 한 가지는 군사용이다. 전투시 더 효율적이고 합리적으로 전투개체를 배치하고, 신속하고 직접적인 명령 전달을 할 수 있게 하며, 병사들의 상태를 파악하고 통제할 수 있게 해 주는 것이 그 목적이다.

DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)는 이러한 군사적 목적의 웨어러블 컴퓨터 개발에 주력해 왔다. 미 육군은 걸프전 당시 랜드워리어라는 장비를 병사들에게 지급하였다(그림 4).

헬멧에 부착된 마이크와 라디오 장치를 통해 원거리 통신이 가능하며, 한쪽 눈앞에 장착된 디스플레이(display)장치에 위성으로 파악된 지형과 동료들의 위치가 표시된다.

또한 헬멧에 장착된 비디오카메라는 각 보병의 주위 상황을 본부로 송신하였고, 의복에 부착된 센서는 병사들의 건강상태를 계속 모니터링하여 부상을 재빨리 파악 함으로써 인명 손실을 줄이는데 기여하였다.

#### 6) NASA의 'BWC'<sup>41)</sup>

케네디 우주 센터에 위치한 NASA(National Aeronautics and Space Administration)에서는 센터 내 도처에서 진행되는 실험을 효율적으로 관리하고 지원하기 위해 이동성과 휴대성이 보장된 장비가 필요하다고 판단하였다.

이를 위해 시도된 것이 바로 BWC(Body Wearable

Computer)로서, 센터 내의 연구자들끼리 서로 의사소통이 가능하고, 연구과정을 수시로 확인할 수 있도록 돕는 것을 주 목적으로 한다.

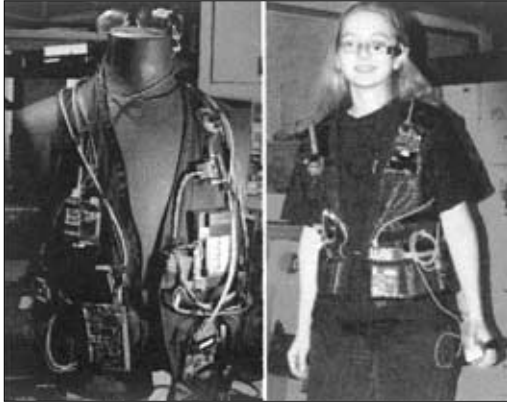
#### 7) Xybernaut의 'Mobile Assistant' 시리즈<sup>42)</sup>

자이버너트(Xybernaut)의 모빌어시스턴트(Mobile Assistant) 시리즈는, 머리에 쓰는 HMD(Head Mounted Display) 형태를 띠고 있다(그림 5). 이는 주로 항공기 등의 복잡하게 설계된 제품을 생산할 때 눈앞에 펼쳐진 가상 도면을 보면서 작업할 수 있게 해준다. 또한 화재나 응급 상황에서 응급요원들을 도울 수 있는데, 현장의 지리나 기후 정보를 제시해 줄 수 있어 구조 활동을 원활하게 할 뿐 아니라 환자를 치료할 때 신속한 의료지침을 전할 수 있다.

### 3. 인간 친화성이 강화된 웨어러블 컴퓨터의 개발 (1990년대 후반-2001년)

1990년대 후반에 들어서면서 웨어러블 컴퓨터 연구자들은 사용자에게 더욱 편안하며 적합한 웨어러블 컴퓨터 개발을 시도하기 시작하였다. 이를 위해 각 모듈을 소형화, 경량화 하는 것은 기본이 되었으며, 딱딱한 기기의 형태를 개선하여 의복과 유사한 외관을 디자인하려는 노력과 인간과 컴퓨터의 상호작용에 초점을 맞추어 웨어러블 컴퓨터의 인간친화성을 개선하고자 하는 노력이 현재까지 시도되고 있다.





<그림 6> 'MIThril Photo' 프로토타입  
(wearable.www.media.mit.edu/projects/wearables/mithril)



<그림 7> 'Nomadic Radio' 프로토타입  
(www.media.mit.edu/~nitin/NomadicRadio)

### 1) MIT의 'MIThril'<sup>43)</sup>와 Nomadic Radio<sup>44)</sup>

MIT에서는 차세대 웨어러블 컴퓨터 연구의 플랫폼(Platform)으로 'MIThril'을 개발하고 있다. 이는 톨킨(R. R. Tolkien)의 소설에 등장하는 마력을 가진 금속의 이름을 딴 프로젝트로서 기존 연구를 기반으로 하되, 더 가볍고(light), 견고하고(reliable), 인체공학적이고(ergonomic), 유연하며(flexible), 규격화 된(scalable) 시스템을 개발하는 것이 주된 목적이다. 이 프로젝트 결과로 도출된 프로토타입에는 'MIThril Photo'가 있는데, 안경에 달린 카메라로 영상을 찍고, 조끼 위에 컴퓨팅 장치를 분리하여 장착한 디자인이다(그림 6).

또 다른 프로토타입인 'Nomadic Radio'는 무선 인터넷환경을 지원하기 위한 웨어러블 컴퓨터 인터페이스이다. 기존의 장치보다는 세련된 느낌을 주며, 유목민적 라이프스타일을 지원할 수 있는 웨어러블 컴퓨터이다(그림 7).

### 2) Georgia Tech의 'Intelligent Garment'<sup>45)</sup>

조지아 공대(Georgia Tech)에서는 웨어러블 컴퓨터를 좀더 실현 가능하고 실제적으로 발전시키고자 다양한 연구가 시도되었고, 그 결과, "21세기를 위한 인텔리전트 의복(The Intelligent Garment for the 21st Century)"을 연구 결과로 도출하였다.

인텔리전트 의복은 마더보드(Mother board)가 의복 속에 포함된 형태로 광섬유가 총상을 추적하고, 특수

센서가 착용자의 바이탈 사인(vital sign)을 모니터링 해 준다. 이 형태는 겉으로는 그 기능이나 기기가 드러나지 않게 내장된 디자인을 취함으로써 착용자의 활동에 불편함을 주지 않는다는 장점을 지녔다(그림 8).

### 3) Carnegie Mellon 대학의 새로운 시도<sup>46/47)</sup>

카네기멜론 대학(Carnegie Mellon Univ.)에서는 최근 컴퓨팅 관련 연구들을 포괄하는 "Aura" 프로젝트를 진행하고 있다. 웨어러블 컴퓨터는 그 세부과제 중 하나로 포함되어 있으며, 세 가지 목표를 기치로 하여 진행되고 있다. 빠른 프로토타입 제작(Rapid prototyping)과 착용 편의성을 고려한 디자인(Design for wearability), 그리고 사용자 중심의 디자인(User-centric design)이 그 세 가지 목표이다.

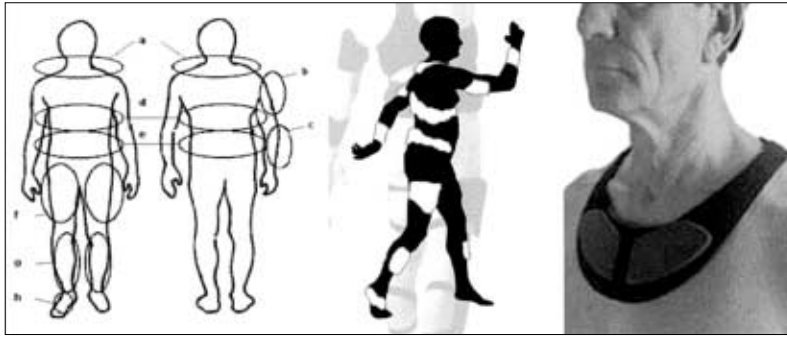
그 중간 결과로서 컴퓨팅의 특성과 물리적 속성에 초점을 맞춘 6가지 항목이 착용 편의성을 위한 주요 디자인 지표로 제시되었다. 각 항목을 살펴보면, 부착될 적절한 위치(placement), 위치에 따른 형태(Form language), 신체 동작(Human movement), 인간과 근접 환경과의 관계(Proxemics), 사이즈 체계(Body size diversity), 부착/고정(Attachment) 등이며 이러한 점들이 고려된 부착물의 프로토타입을 제시하였다(그림 9).

### 4) Oregon 대학의 연구<sup>48)</sup>

오레곤대학(Univ. of Oregon)에서는 웨어러블 컴퓨



〈그림 8〉 'Intelligent Garment'  
(vishwa.tfe.gatech.edu/gtwm)



〈그림 9〉 카네기멜론대학의 착용 편의성 연구  
- Placement, Human movement, Form language(www.cs.cmu.edu)

터를 착용한 사람들끼리 형성하게 될 웨어러블 커뮤니티(Wearable Communities)에 관한 연구가 진행되고 있다. 이는 기술이 생활을 편리하게 만들 것이라는 믿음과 가치의 물물교환이 모임의 핵심이 되는 인터넷 상의 커뮤니티와 비슷한 성격의 공동체를 현실에 적용하고자 하는 연구이다.

커뮤니티의 구성원들은 웨어러블 컴퓨터를 걸치고 생활하는 사람들이며, 커뮤니티 내의 에이전트(Personal Agent)가 구성원들을 관리한다. 에이전트의 역할은 구성원들이 서로 도울 수 있도록 연결해 주고, 각기 도움을 제공하는 수준을 평가하여 점수를 관리하는 것이다. 즉 가상공간에서의 가치 공유를 실제 생활로 옮겨 적용하고자 하는 연구라고 할 수 있다.

#### 5) Birmingham 대학의 연구<sup>49)</sup>

버밍엄대학(Univ. of Birmingham)의 산업공학대 내의 IEG(Industrial Ergonomics Group)는 웨어러블 컴퓨터 설계를 위한 인간 요소(human factor)에 대한 연구를 진행하고 있다.

이 프로젝트는 세 가지 전제 하에 진행되고 있는데, 첫째는 제품의 크기와 형태, 유연성과 무게 등의 요소들은 웨어러블 컴퓨터의 장착과 운영방식에 따라 결정될 것이라는 점이다. 둘째는 인체에 부착할 때의 위치는 사용자와의 장치의 상호작용의 형태와 운영모드에 따라 달라질 것이라는 점이며, 마지막은 제품의 사용성이 인간과 컴퓨터의 대화관계와 연관성이 있다는 것이다.

연구의 주목적은 세 전제에 바탕을 둔 웨어러블 컴퓨터와 인간요소간의 관계 탐색이며, 궁극적으로는 이러한 요소들이 웨어러블 컴퓨터 설계의 지침이 될 것이라고 말한다.

프로젝트는 각기 네 부분으로 나뉘어 진행되고 있는데, 강화 환경(Augmented Reality)에 대한 연구와 웨어러블 컴퓨터의 인체공학적 요소(Ergonomics of Wearable Computers)에 대한 연구, 개인용 기술을 위한 엔지니어링(Engineering Requirements for Personal Technology), 의료용 웨어러블 컴퓨터(Paramedic Wearables)에 대한 연구 등이다.

#### 6) Xybernaut의 새로운 시도

자이버너트(Xybernaut)는 자사의 대표적 웨어러블 컴퓨터인 모빌어시스턴트 시리즈를 계속 발전시켜 왔으며, 최근 독일의 Stuttgart Fair에 모빌어시스턴트 V를 착장한 웨어러블을 등장시켰다. 착용자는 왼쪽 눈 앞의 작은 스크린으로 정보를 읽고, 오른쪽 눈 앞의 디지털 카메라로 취재 내용을 녹화한다. 또 손목에 착용한 반쪽 키보드로 기사를 즉시 입력하는데, 허리의 미니컴퓨터가 이를 통제한다.<sup>50)</sup>

또 다른 시도로서 'NOAH-Vest'가 있는데, 이는 응급 치료 지원 시스템이 내장된 조끼로서 응급 구조요원이 의사로부터 원격 지침을 받아 처치할 수 있고, 병원 수송 후 별도의 설명 없이 의사가 처치 내용을 정확히 알 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.<sup>51)</sup>

## V. 웨어러블 컴퓨터와 패션 간의 접목 배경과 현황

### 1. 테크놀로지를 수용하는 패션 트렌드의 흐름

20세기 초 이래의 문화와 패션 트렌드를 지배해 온 두 가지 영향원으로는 모더니즘(Modernism)과 포스트 모더니즘(Post-Modernism)을 들 수 있다. 이 중 모더니즘은, 과학기술의 발달에 의해 인간이 이상향에 도달할 것이라는 합리주의적 신념을 바탕으로 한 입장이다. 모더니즘을 반영한 패션디자인은 단순함의미를 표현하는 것과 의복의 기능적 안락감을 확산하는 것을 목표로 하였고, 여러 패션 디자이너들은 이에 초점을 맞추어 디자인을 전개하였다.

다시 말해 모더니즘은 과학기술의 발달을 수용하려는 문화적 입장이며, 모더니즘을 반영한 패션 트렌드란 테크놀로지를 직접 혹은 간접적으로 패션에 수용하려는 흐름이라고 하겠다. 모더니즘의 영향을 반영하는 패션 트렌드는 1960년대 말부터 1990년대 전반 사이에는 과학기술 발달에 회의론을 제기하는 포스트모더니즘의 영향에 압도되어 그 영향력이 약화되었으나, 1990년대 중반부터 과학 기술을 수용하는 패션 트렌드가 패션계를 지배하는 중요한 흐름의 하나로 다시 부상하였다.

모더니즘의 영향이 직접적으로 반영된 최근 패션 트렌드의 대표적 경향으로는 미래주의(Futurism)를 반영한 트렌드를 들 수 있으며, 1990년대에 패션에 반영된 미래주의는 세 가지 방향으로 요약될 수 있다. 그 첫째는 복고미래주의(Retro Futurism)로서 2000년대를 1960년대식으로 표현한 것인데, 예를 들면 누에고치 모양의 의자들, 새하얀 가구 등의 예를 통해서 볼 수 있듯이, 미래적인 느낌을 주는 요소들을 사용하여 디자인하는 것이다. 두 번째 방향은 전혀 다른 맥락에서 과거를 바라보는 경향으로 패션 분야에서 특별한 시대나 스타일로 정의하기 힘든 의상들이 등장하였다. 예를 들어 데보라 밀러(Deborah Millner)나 영화 '스타워즈-에피소드'의 의상을 디자인한 트리샤 비거(Trishia Biggar)는 과거의 미래적 의상과는 전혀 다른 고 어는 시대의 의복이라고 정의할 수 없는 새로운 의

상을 디자인하였다<sup>52)</sup>(그림 10). 세 번째는 과학기술의 발달로 인해 창조된 신소재 또는 신기술을 사용한 디자인 경향으로, 신소재와 기술을 디자인의 단서(clues) 또는 디자인의 도구로 사용하는 움직임이다.<sup>53)</sup> 그 한 가지 예로서 기계 장치의 기능이 내장된 의복이 등장하였는데, 〈그림 11〉에서와 같이 후세인 살라얀(Hussein Chalayan)은 전자 장치에 의해 플라스틱으로 만들어진 스커트의 일부분이 자동으로 올려지거나 내려지는 새로운 의복을 선보였다.

이상에서 고찰된 바와 같이, 발달된 테크놀로지를 직접적으로 패션에 수용하거나 그러한 수용적 태도를 패션에 통해 간접적으로 표현하는 패션 트렌드는 20세기 초 이래 패션의 역사 속에 지속적으로 등장하여 왔으며, 특히 1990년대 이래 급부상하여 현재에 이르고 있다. 이와 관련해 패션디자이너 데보라 밀러는 미래에는 상반된 요소들이 결합되고 테크놀로지가 반영된 의상이 증가할 것이며, 이러한 것들이 미래를 지배할 것이라고 하였다.<sup>54)</sup> 또한 홀게이트(Holgate)는 미래에 우리의 의상을 결정짓는 요소는 의상이 주변의 테크놀로지와 어떻게 상호작용 하느냐하는 문제라고 진술하였다.<sup>55)</sup> 이러한 동향들은 패션계 안에 테크놀로지를 수용하려는 적극적 태도와 의지가 내재하고 있음을 알려주는 지표인 동시에, 웨어러블 컴퓨터의 개념이 패션의 흐름과 동떨어지거나 무관한 것이 아니며 최근 패션의 흐름과는 공통된 방향을 지닌 것임을 뒷받침한다.

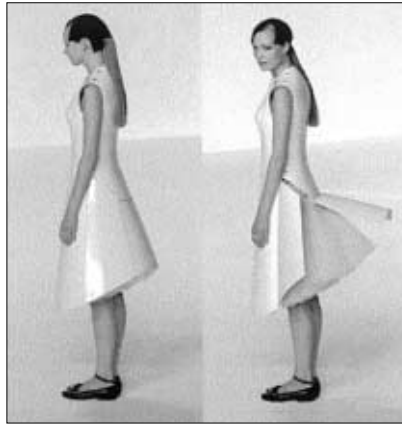
### 2. 장식성이 강조된 컴퓨팅 기기의 등장

본 연구에서는 전술한 패션의 흐름 외에도, 웨어러블 컴퓨터와 패션 간의 접목 가능성을 뒷받침하는 또 하나의 배경에 주목하였다. 그것은, 과거와는 달리 장식성이 강조된 컴퓨팅 기기가 소비자의 인기를 얻으며 부상해 왔다는 점이며, 이는 웨어러블 컴퓨터를 기반으로 한 패션상품의 가능성을 시사한다고 하겠다.

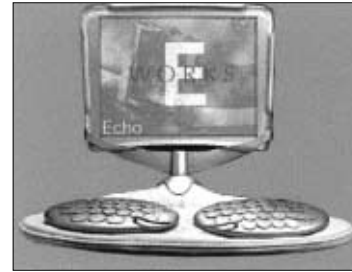
인간의 미적 가치에 대한 관심은 예로부터 인류문명을 발전시켜온 한 요소로서 새로운 시대를 이끌어 온 키워드이다. 컴퓨팅 기기들도 이런 속성을 닮아 인간이라는 주체와 합체하며 패셔너블(fashionable)해 지려는 경향을 발산하고 있다.<sup>56)</sup> 1999년 봄, 세계의 주목을 끌



<그림 10> Tricia Biggar가 디자인 한 Amidala의 의상 (Biggar, www.starwars.com)



<그림 11> Hussein Chalayan의 '모터달린 비행기용 드레스' (Chalayan, '00춘추, www.firstview.com)



<그림 12> Design Edge의 새로운 컴퓨터 컨셉 디자인 'Echo' (Vogue America, 2000. 5. p. 150)

며 등장한 애플 컴퓨터(Apple Computer)의 "iMac"은 기능 면에 있어서 기존의 컴퓨터보다 뛰어나지 않으나 패셔너블한 외양으로 인해 성공을 거두었다.

애플 컴퓨터의 성공 사례로 디자인의 중요성을 깨달은 여러 컴퓨터 제조사들은 제품의 개성을 살릴 수 있는 디자인을 다양하게 시도하고 있다. 예를 들어 디자인 에지(Design Edge)의 '에코(Echo)'는 가죽, 알루미늄, 밤나무 등과 같은 비전통적 소재를 사용한 단말기 디자인으로, 소비자의 촉감과 시감을 만족시키고자 하는 의도로 제작되었다(그림 12).

반면에 패션 디자이너들도 점차 자신들의 디자인 감각을 투여하여 여러 제품 디자인을 시도하고 있으며, 이러한 기술업체들과 패션 브랜드 사이의 제휴는 더욱 강화되고 있다. <그림 13>은 이러한 흐름을 잘 보여주는 예로, 패션 디자이너인 질 샌더(Jil Sander)가 디자인한 접을 수 있는 PC이다.<sup>57)</sup>

### 3. 웨어러블 컴퓨터와 패션의 접목동향

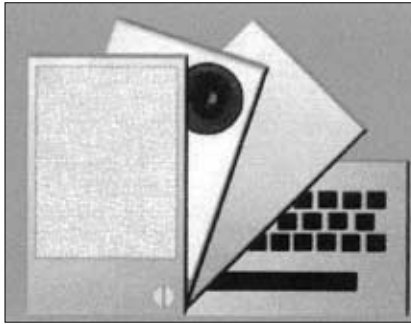
웨어러블 컴퓨터의 기술에 패션의 속성을 부여하기 위해 최초로 시도된 것이 바로 "Beauty & the Bits" 프로젝트(1997)이다.<sup>58)</sup> 1995년 MIT 미디어 연구실(Media Lab)의 알렉스 펜틀랜드(Alex Pentland)교수는

패션과 테크놀로지의 만남을 시도하기 위해 파리의 패션 스쿨인 Creapole과 공동연구를 시작하였다.

1997년 여름에는 이러한 경향을 구체화 하여 프로젝트를 시도하였는데, 도쿄의 문화대학(文化女子大學), 파리의 Creapole, 밀라노의 Domus, 뉴욕의 Parsons School of Design 등 세계적인 명성을 가진 4대 패션 스쿨의 학생들을 초청하였다. 초청된 학생들과 MIT의 연구원들은 팀을 구성한 후, 3주간의 공동작업을 거쳐, 출력장치, 센서(sensor), 입력 장치, 전기적인 연결 장치들이 모자나 신발, 보석, 직물 등으로 디자인하여 기능적인 테크놀로지 패션을 창조하였다. 그 결과, 100여 가지의 웨어러블 컴퓨터의 디자인 및 설계 안을 도출하여 <그림 14>와 같이 패션쇼를 통해 선보였는데, 각 의상에 사용된 기술들은 현재 개발되어 있거나 개발 중인 것도 있고, 기본 개념만이 표현된 사례도 있다.

1997년의 이러한 시도는 MIT와 각 패션 학교를 중심으로 계속되었는데, 특히 문화패션대학과 아사히신문은 1998년, "웨어러블·심포지움 2010(Wearable Symposium 2010)"이라는 패션쇼를 개최하고, MIT와 공동 제작했던 웨어러블 컴퓨터 22벌과 새로운 작품 25벌을 선보였다.<sup>59)</sup>

또한 유럽에서는 프랑스 최대 통신업체인 프랑스 텔레콤이 1999년 10월, 아디다스(adidas), 레비스트로스



〈그림 13〉Jil Sander가 디자인한 '접을 수 있는 PC' (Vogue America, 2000. 5. p. 150)



〈그림 14〉"Beauty and the Bits"패션쇼 장면(Feature, 1997. 12. 18.)

(Levis) 유럽, 패션 업체인 쿠레쥬(courrèges), 섬유회사인 베킨텍스, 컴퓨터 업체인 바소 데이터 시큐리티(Baso Data Security), 전자업체인 렉시텔 등 7개 회사를 컨소시엄으로 구성하여 웨어러블 컴퓨터 개발에 착수하였다. 이 사업에는 연구소인 스타랩(Starlab)도 개발을 지원하고 있는데, 프랑스 텔리콤에 의하면 향후 5년 내로 스포츠, 레저, 비즈니스 등 각 부문에서 이러한 웨어러블 컴퓨터가 다양하게 발표될 것이며, 이 제품들은 의료계와 대중매체, 방위산업 등에도 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 예측된 바 있다.<sup>60)</sup>

그러나 이 시기에 시도된 웨어러블 컴퓨터와 패션 간의 접목은, 전반적으로 가능성 있는 개념을 탐색하는데 그쳤으며 새로운 부가가치를 지닌 상품을 개발하는 데에는 미치지 못하였다.

#### 4. 웨어러블 컴퓨터 개념에 기초한 디지털 패션 상품의 개발 동향

여러 가지 실험적 시도들이 전개되고 소프트 테크놀로지가 발전함에 따라 웨어러블 컴퓨터 개념이 패션계에 적극 도입되기 시작하였고, 실제 컴퓨팅 기능이 들어간 의류 제품이 설계, 생산되기 시작하였다.

##### 1) MIT와 IDEO의 'Digimoda' 프로젝트<sup>61)</sup>

MIT는 1999년 9월 디자인 회사인 IDEO와 함께 "Digimoda Project"의 결과를 발표하였는데, 시나리오를 이용한 컨셉 유도과정을 적용한 디자인을 도출하

였다. 이를 통해 웨어러블 컴퓨터의 사용 가치를 정의하고 사용자의 입장과 편의성을 고려하여 핵심기술을 적용하는 다양한 방안을 모색하는 연구였다(그림 15).

##### 2) Philips의 'Wearable Electronics'<sup>62)</sup>

전자제품 회사인 필립스(Philips)는 1999년 의복형태의 제품인 웨어러블 일렉트로닉스를 선보였다. 이는 일종의 다기능 의복으로, 자동 온도조절기능이 있으며, 내장된 생체 모니터링 센서를 통해 심박수를 점검할 수 있고, 무선 오디오 장치를 이용해 언제 어디서나 정보와 음악을 접할 수 있게 고안되었다(그림 16).

##### 3) Levis' 와 Philips 의 'ICD+' 재킷<sup>(63)(64)(65)</sup>

'e-clothes' 라는 이름으로 출시된 이 제품은 전자제품 회사인 필립스(Philips)가 기술을 제공하고, 리바이스(Levis)에서 제품 생산을 맡았으며, 디자이너인 마씨모(Massimo Osti)가 디자인한 자켓 형태의 의복이다. 필립스는 자사 내에 ICD+(Industrial Clothing Division Plus)라는 부서까지 신설할 정도로 연구에 주력하고 있다. 재킷 안에 휴대 전화가 내장되어 있고 mp3 플레이어와 리모콘 등이 들어있으며, 모든 와이어와 기기는 탈부착이 가능하도록 설계되었다(그림 17).

##### 4) Lunar Design의 'Blu Concept'<sup>66)</sup>

루나 디자인(Lunar Design)은 빌바 마레 패션쇼에서 새로운 개념의 의류를 발표하였는데, 이 의복은 외부 주파수를 수신하고, 그 주파수에 따라 색상과 형태 등



<그림 15> Digimoda 결과물 중 'Guy'의 복장 프로토타입 (FiD, No. 170, 2000, p. 32)



<그림 16> 'Wearable Electronics' 프로토타입 (Textile View, issue 48, 1999, p. 16.)



<그림 17> 'ICD+' Jacket 디자인(월간디자인, Vol. 278, 2001, 8, p. 4.)

을 변화시킬 수 있도록 설계되었다.

#### 5) Wearix의 'Web-reporter'<sup>67)</sup>

웨어릭스(Wearix)는 독일 하노버에서 열린 CeBit 2001에서 마이크와 웹카메라가 달린 헤드셋(head set)에 블루투스(Bluetooth : 근거리 무선통신)를 적용한 액세서리형 웨어러블 컴퓨터를 발표하였으며, 이는 팔찌 등의 형태로 고안되었다.

#### 6) Alcatel의 '블루투스 재킷(Bluetooth Jacket)'<sup>68)</sup>

알카텔(Alcatel)이 선보인 미래형 재킷은 모자 안쪽에 헤드 셋(head set)이 장치되어있고, 지퍼의 단추가 마이크의 역할을 하도록 되어있다. 팔목에 부착하는 작은 컴퓨터와 키보드는 제반 기능을 컨트롤하도록 설계 되어있다.

#### 7) Astrium의 'Cyber Companion'<sup>69)</sup>

아스트리움(Astrium)은 가상현실과 멀티미디어 기능을 추가한 입체영상, 오디오, 비디오의 전송용 제품인 '사이버컴패니언(Cyber Companion)'을 선보였다.

## VI. 결론

이상에서와 같이 본 연구의 제 1회에서는 웨어러블 컴퓨터의 개념과 출현 배경, 발달 과정과 연구 동향을

고찰하였으며, 웨어러블 컴퓨터 개념에 기초한 디지털 패션(digital fashion)상품의 최근 개발 동향을 고찰 하였으며, 이러한 고찰을 토대로 하여 이 장에서는 웨어러블 컴퓨터에 관한 패션분야의 연구 방향을 다음과 같이 제안하였다.

웨어러블 컴퓨터는 1960년대에 처음 개발된 이래, 1990년대 초반까지는 그 기술적 편이성이나 깊이보다는 다양한 가능성이 폭넓게 모색되는 제 1기를 거친 후, 1990년대 중반부터 후반 무렵까지의 제 2기에 이르러서는 제 1기의 연구 성과에 기반을 둔 다양한 프로토타입이 개발되어 그 가능성이 가시화되었고, 1999년 경 부터는 제 3기로 접어들면서 제 2기에 개발된 다양한 프로토타입들은 더욱 발전되었다. 특히 제 3기에는 기능적으로 우월할 뿐 아니라 인간요소가 충실히 반영된 웨어러블 컴퓨터를 지향하는 움직임이 주류를 이루어서, 많은 연구자들은 사용자의 편이성과 특성이 고려된 웨어러블 컴퓨터를 개발하고자 노력하여 왔다. 또한 제 3기에 이르러 웨어러블 컴퓨터의 개념은 패션계에도 적극적으로 수용되기 시작하여, Levis'사를 비롯한 몇몇 패션 제조업체들은 전자제품회사 등과의 협업을 통하여 이를 상품화하기 시작하였으며 세계적인 패션 잡지사들은 이 같은 동향에 주목하고 웨어러블 컴퓨터를 기반으로 한 디지털 패션상품의 미래 가능성을 높이 평가하고 있다. 그러나 이러한 패션계의 새로운 움직임은 테크놀로지의 발달이 패션계에 일방적으로 영향을 끼친 결과가 아니며, 이

는 테크놀로지를 수용하는 방향으로 전개되어 온 최근 패션 트렌드의 흐름과 새로운 유형의 휴대형 단말기를 지향하는 포스트 PC 시장의 동향, 그리고 휴대하기 편리하면서도 개성적인 컴퓨팅 기기를 원하는 전자제품 소비자의 수요가 모두 부합된 결과라고 할 수 있다.

그러므로 현재 웨어러블 컴퓨터가 내포하는 중요성은 단순히 '새로운 기능이 부여된 신종 의복'이라는 데에 있는 것이 아니라, '과학기술의 발달+패션시장의 동향+전자제품 시장의 동향+양 시장에 관한 소비자의 새로운 수요'가 웨어러블 컴퓨터라는 새로운 유형 군을 통해 수렴될 수 있고 충족될 수 있다는 점에 있다. 그러나 현재까지 개발되어 온 웨어러블 컴퓨터들은 대체로 '과학기술의 발달'과 '전자제품 시장의 동향'을 반영하는 데에 그쳤으며, 아직까지 '패션시장의 동향'과 '양 시장에 관한 소비자의 새로운 수요'는 충분히 반영하지 못해 왔다. 그러므로 제3기를 맞이한 웨어러블 컴퓨터의 연구에 있어 인간요소를 반영하는 중요한 방향은, '패션시장의 동향'과 '양 시장에 관한 소비자의 새로운 수요'를 고찰하고 반영하는 것이라고 사료된다. 이를 위해서는 웨어러블 컴퓨터에 관련된 소비자의 새로운 수요를 고찰하고 이 수요를 충족시키기 위한 방안을 모색하는 것이 필요할 것이며, 이를 통해서 기존의 웨어러블 컴퓨터와 패션 분야는 진정한 의미에서 접목될 수 있을 것이며, 기존의 웨어러블 컴퓨터 연구에 새로운 방향이 제시될 수 있을 것이다. 이와 같은 방향의 일환으로서, 본 연구의 제 2보에서는 웨어러블 컴퓨터에 관련된 소비자의 잠재적 수요를 실증적으로 고찰하고 이를 충족시키기 위한 구체적 방향을 모색하고자 시도하였다.

### 참고문헌

- 1) 정진오, 21세기 정보화시대와 디자인, 월간디자인, 243호, 1998, 9, p. 84.
- 2) Negroponte Nicholas, 백옥인 역, 디지털이다, 커뮤니케이션북스, 1999, p. 201.
- 3) 최혜실 외 10인, 디지털시대의 문화예술, 문학과 지성사, 1999, pp. 32-33.
- 4) Negroponte Nicholas, 앞글, p. 200.
- 5) Grossman, Wendy M., Wearing Your Computer, Scientific American, January, p. 46.
- 6) Wolf Roberta, Schlachter Trudy, Millenium Mode, Rizzoli International Publications, Inc., 1999.
- 7) Mann Steve, Wearable Computing as means for Personal Impowerment, Keynote Address for The First International Conference on Wearable Computing, ICWC-98, 1998, 5.
- 8) 윌글, p. 4.
- 9) 윌글, p. 4.
- 10) Bass L., Personal Communication to Attendees, Conveners report of CHI '97 Workshop on Wearable Computers, 1997.
- 11) Gates Bill, 안진환 역, 빌게이츠@생각의속도, 청림출판, 1999, pp. 15-16.
- 12) 비릴리오 폴, 한상연 역, "드로몰로지를 통해서 본 인간의 미래", FiD, No. 168, 2000, pp. 59-61.
- 13) Attali Jacques, 편혜원,정혜원 역, 21세기 사전, 중앙 M&A, 1999, pp. 230-232.
- 14) McLuhan Marchal, 박정규 역, 미디어의 이해, 커뮤니케이션북스, 1998, p. 25.
- 15) 최혜실 외 10인, 앞글, p. 25.
- 16) 윌글, p. 94.
- 17) 윌글, p. 28-32.
- 18) Minkin B. Howard, 미래예측, 1995, pp. 81-83.
- 19) Swerdlow Joel L., Information Revolution, National Geographic, 188(4), 1995, p. 7.
- 20) Vogue's View, Vogue Italia, 1999, Septembre, p. 380.
- 21) PC 곧 '멸종'?, 동아일보, 1999, 4. 10.
- 22) '포스트PC' 시대 열린다, 한국경제, 1999, 3. 27.

- 23) Make it easy Enjoy new technology, Textile View, issue 51, 2000.
- 24) Negroponte Nicholas, 앞글, pp. 87-90.
- 25) The micro generation, Textile View, issue 48, 1999, p. 52.
- 26) 키보드가 뚝뚝 말리고 착착 접히네, 조선일보, 1999, 11. 17.
- 27) Patton Phil, Bright lights Tiny picture, Vogue America, May, 2000, p. 195.
- 28) <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables>
- 29) 한탁돈 외 3인, 웨어러블 컴퓨터와 미래 정보화 사회, 정보과학회지, 제 18권 9호, pp. 21-29.
- 30) <http://wearcomp.org/netcam.html>
- 31) Mann Steve, An historical account of the 'Wearcomp' and 'Wearcam' inventions developed for applications in 'Personal Imaging', First International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1997, pp. 66-71.
- 32) Post E. Rehmi, Orth Maggie, Smart Fabric of Washable Computing, First International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1997, pp. 167-168.
- 33) <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables>
- 34) Hearley J., Picard R. W., StartleCam : A Cybernetic Wearable Camera, Second International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1998, pp. 42-49.
- 35) Kymissis J., Kendall C., Paradiso J., Gershenfeld N., Plastic Power Harvesting in Shoes, Second International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1998, pp. 132-139.
- 36) Najjar J. L., Thompson C. J., Ockerman J. J., A wearable computer for quality assurance inspectors in a food processing plant, First International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1997, pp. 163-164.
- 37) 카네기멜론대학의 웨어러블 컴퓨터 vuman, <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu/project/vuman>.
- 38) Fickas Steven, Kortuem Gerd, Segall Zary, Software Organization for Dynamic and Adaptable Wearable Systems, First International Symposium on Wearable Computers, IEEE, 1997, pp. 55-63.
- 39) 오레곤대학의 웨어러블 컴퓨터 Mediwear, <http://www.cs.uoregon.edu/research/wearables/Projects/Mediwear2>.
- 40) Swerdlow, 앞글, pp. 26-27.
- 41) 나사의 'BWC', <http://www.ksc.nasa.org/payload/projects>.
- 42) 자이버넛, <http://www.xybernaut.com>
- 43) MIT의 'MIThril', <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables/mithril.html>.
- 44) Sawhney Nitiin, Schmandt Chris, Normadic Radio: Speech and Audio Interaction for Contextual Messaging in Normadic Environments, Journal of CHI, 2000.
- 45) Jayaraman Sundaresan, The Georgia Tech Wearable Motherboard : The Intelligent Garment for the 21th Century, [cited 1999.7.20], <<http://www/georgia.edu>>
- 46) Gemperle F. C. Kasabach, Stivoric J. M. Bauer, Martin R., Design for Wearability, Second International Symposium of Wearable Computers, IEEE, 1998, pp. 116-122.
- 47) 카네기멜론대학 aura, <http://www.cs.cmu.edu/~aura>



48) Schneider J., Kortuem G., Jager J., Disseminating Trust Information in Wearable Communities, International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing(HUC2K), 2000, Sept

49) 버밍햄대학의 웨어러블 컴퓨터 연구, <http://www.bham.ac.uk/ManMechEng.IEG/wcp.html>.

50) 자이버넛, <http://www.xyberonaut.com/wear>.

51) 자이버넛, <http://www.xyberonaut.com/wear>.

52) Holgate Mark, Into the Future, Vogue Korea, October, 1999, pp. 86-89.

53) Buxbaum Gerda, Icon of Fashion the 20th century, Prestel, 1999.

54) Holgate Mark, 앞글, p. 88.

55) 뒷글, p. 89.

56) 정보통신기 인터넷워킹으로 진화하다, 디자인네트, Vol. 44, 2001, 5, pp. 63-65.

57) Cooper Nathan, Computer Couture, Vogue America, 1999, May, p. 143-150.

58) MIT의 웨어러블 컴퓨터 연구 프로젝트 'Beauty and the Bits', <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables/out-in-the-world/beauty.html>.

59) 林泉, Wearable Computer, 한국패션비즈니스학회지, 3-1, 1999, pp. 28-31.

60) 통신 기기-TV 부착 '똑똑한 옷' 올 여름 등장, 조선일보, 2000, 1. 11.

61) MIT와 IDEO의 스마트 웨어, FiD, No. 170, 2000, pp. 32-33.

62) Future fabrics-future fashion, Textile View, issue 48, 1999, p. 16.

63) 첨단기술과 첨단패션의 만남, 조선일보, 2001, 2. 21.

64) '입는컴퓨터'가 물려온다, 동아일보, 2001, 4. 9.

65) 벗고다닐것인가 입고다닐것인가, 월간디자인(부록-web + digital), Vol. 278, 2001, 8, p. 4.

66) 뒷글.

67) 앞글, 디자인네트.

68) 뒷글.

69) 뒷글.

#### 註釋 1-용어 정리

- a) 컴퓨팅(computing)  
정확한 수행규칙에 따라서 진행되는 수학적이고 논리적인 모든 연산을 말한다.
- b) HMD(Head Mounted Display)  
머리에 쓰는 입출력 장치로 안경이나 작은 출력 창이 달린 헬멧의 형태를 띤다. 양쪽 눈이 두 개의 화상을 바라볼 수 있도록 제작된 시각 디스플레이 장치에 의해 양 눈에 각기 다른 이미지가 지각됨으로써 시점 차이에 의해 깊이와 양감을 느낄 수 있다.
- c) 랩탑(Laptop)  
랩탑은 작은 서류 가방 정도의 크기로 사람이 무릎 위에 올려놓고 사용할 수 있는 가벼운 컴퓨터를 가리킨다. 책상 위에 올려놓고 사용하는 데스크탑 컴퓨터와 구별하기 위해 휴대용으로 만들어진 작은 크기의 컴퓨터를 부르는 명칭이며, 현재는 노트북 컴퓨터라는 이름이 널리 사용된다.
- d) PDA(Personal Digital Assistant)  
크기가 작은 개인용 정보처리 단말기로서 정보의 수집, 저장, 작성, 검색 및 통신기능이 결합된 휴대형 정보 단말기이다. 랩탑 컴퓨터보다 훨씬 작고 가벼워서 휴대에 편리하며 개인 정보를 관리하기에 적합한 기기이다. 디스플레이 장치(LCD)의 크기가 제한되며, 펜으로 문자를 써서 인식하게 하는 펜입력을 기본으로 한다. 일정관리, 주소록, 메모장등과 같은 개인정보관리 프로그램을 기본 제공하며, PC와 연결을 통해 자유롭게 데이터를 주고받을 수 있다. 최근에는 무

선 통신과 결합하여 21세기 모빌 컴퓨팅 환경을 위한 최고의 정보장치로 부상하고 있다.

e) 블루투스(Bluetooth)

블루투스는 근거리에서 데이터 통신을 무선으로 가능하게 해주는 국제 표준 기술로 인텔, IBM, 노키아, 에릭슨 등 5개의 업체가 공동 개발했다.

註釋 2-웨어러블 컴퓨터 개발 현황의 요약

지금까지 개발된 웨어러블 컴퓨터의 주요 유형을 그 목적(신체 보강, 신체확장, 즐거움 추구)에 따라 다음과 같이 요약하였음.

- 1) 신체보강 (Body Reinforcement)
  - 장애인이거나 노약자, 임산부와 같이 신체가 부자유하거나 의료적 도움이 필요한 사람들을 위한 웨어러블 컴퓨터로서 신체의 움직임과 기능을 보완해 줄 수 있는 컴퓨팅 장치가 들어간 것이다.
  - i. Mediwear : 가정에 머무는 환자를 원격 감시하거나 의료활동을 지원하는 것이 목적인 웨어러블 컴퓨터 (오레곤대학)
  - ii. 인텔리전트 의복 : 신체의 중요한 생체 신호를 모니터링해주는 의복형 웨어러블 컴퓨터 (조지아공대)
  - iii. 웨어러블 일렉트로닉스 : 자동온도조절 기능과 생체 모니터링 시스템이 내장된 웨어러블 컴퓨터 (필립스)
- 2) 신체확장 (Body Empowerment)
  - 보고, 듣는 등의 일부 신체 기능을 확장시켜 좀더 편안하게 작업을 진행할 수 있게 해 주는

웨어러블 컴퓨터가 이 범위에 속한다.

- i. 랜드워리어 : HMD와 GPS(Global Positioning System)을 이용하여 전투에 도움을 주는 장비 (DALPA)
  - ii. 모빌어시스턴트 : 복잡한 비행기 조립 등의 작업 시에 HMD 등을 통해 눈앞에 도면을 보면서 작업을 함으로써 효율성을 높일 수 있는 웨어러블 컴퓨터 (Xybernaut)
  - iii. BWC : NASA 안에서 진행되는 실험을 효율적으로 진행하기 위한 통신용 웨어러블 컴퓨터 (NASA)
  - iv. Digimoda 결과물 : 모바일환경하에 효율적인 작업처리를 위한 장치들 (IDEO & MIT)
  - v. 블루투스 재킷 : 무선인터넷 환경의 통신장비를 갖춘 재킷 형 웨어러블 컴퓨터 (알카텔)
- 3) 즐거움 추구 (Entertainment)
    - 기능을 부여함으로써 멀티미디어 효과에 의해 즐거움을 줄 수 있는 웨어러블 컴퓨터들이 이 범위에 속한다.
    - i. 노매딕 라디오 : 무선인터넷 환경 지원을 위한 웨어러블 컴퓨터 (MIT)
    - ii. ICD+ 재킷 : 휴대전화와 mp3 플레이어가 내장된 재킷 (리바이스 & 필립스)
    - iii. 블루컨셉 : 주파수에 따라 색상과 형태가 변화하는 의복 (루나디자인)
    - iv. 사이버컴패니언 : 가상현실과 멀티미디어 기능이 내장된 의복형 웨어러블 컴퓨터 (아스트리움)