

패션으로 만나는 컴퓨터⁺

安永茂

漢城大學校 衣類패션産業專攻

Wearable Computer

Ahn, Young-Moo

Prof., Major in Apparel Fashion & Business, Hansung University

Abstract

The concept of wearable computer says to be able to connect to network freely without restrict of place and time through the garment that contain the wire and circuit. Thereby we can realize the ubiquitous circumstances. Wearable computer plays a role of center in controlling the electronic equipments under the ubiquitous circumstances and also it will become the main stream of the future computer development. The current wearable computer displays ugly appearance by attaching the parts of computer on the garment instead of installing them in the box. However, as size of computer components are minimized and it's speed is getting faster, it is certain that wearable computer will evolve as fashionable computer, still retaining garment's original purpose such as fitting and fasion even though the computer is being installed to the clothing. This study reviewed about components, future market share, developed goods, human-being becoming cyborg, application area, restrict and on-going research of wearable computer.

Key Words : wearable computer(입는 컴퓨터), ubiquitous(유비쿼터스), cyborg(사이보그), head mounted display(머리장착 출력기)

I. 서론

예전에 길을 가다가 전화를 걸려면 공중전화박스를 찾아 헤맸고, 집에서 전화벨이 울리면 안방으로 거실로 뛰어가던 때가 있었다. 지금은 손안의 휴대

폰을 통해 언제 어디서나 전화를 걸고 게임도 하고 인터넷은 물론 TV시청도 가능하게 되었다. 휴대폰은 이제 입는 컴퓨터의 대명사가 되었다. 원래 의복이란 입는 옷뿐만 아니라 안경, 손목시계, 우산, 핸드백들과 같이 휴대품도 포함되기 때문이다. SK텔레콤

⁺ 본 연구는 2006년도 한성대학교 교내연구비를 지원 받아 작성한 것입니다.

의 윤송이 전무이사는 “앞으로 휴대폰이 마법의 봉 처럼 여러 가지 신기한 기능을 갖는 도구로 발전할 것이다”라고 전망하고 있다.

그럼 미래의 의복은 어떻게 진화할 것인가? 아직은 컴퓨터의 부품을 상자 안에 넣는 것 대신 컴퓨터의 일부를 분해시켜 옷에 덕지덕지 붙여 놓 볼썽사 나운 형태가 보이고 있다. 그러나 컴퓨터가 소형화 되고 속도가 빨라짐에 따라 컴퓨터가 의복 안으로 들어가더라도 원래 의복의 목적인 착용감이 좋고 패션성이 있는 컴퓨터로 진화될 것이다.¹⁾⁻¹⁹⁾<그림 1>



<그림 1> 옷이 곧 컴퓨터를 입은 모델

책상위에 있었던 컴퓨터가 의복이 되는 입는 컴퓨터의 개념은 모든 선과 전자회로가 섬유 속으로 들어가 옷 자체가 컴퓨터가 되어 유비쿼터스의 환경을 실현하는 것을 말한다. 유비쿼터스란 라틴어로 '언제 어디서나 있는'이란 뜻으로 사용자가 컴퓨터나 네트워크를 인지하지 않은 상태에서도 장소에 구애받음 없이 자유롭게 네트워크에 접속하는 것을 말한다. 그럼으로써 컴퓨터가 환경이 되고 생활의 일부와 같은 세계를 구현할 수 있게 한다.

그렇다면 입는 컴퓨터란 언제 생겨났는가. 최초의 입는 컴퓨터란 기원전부터 사용되어온 계산기의 일종인 주판일 것이다. 그리고 전자화 되면서 전자 손목시계, 소니사에서 개발된 워치맨이다. 본격적으로 입는 컴퓨터가 개발되기 시작한 것은 MIT대학 Media Lab의 Steve Mann 교수가 선보인 것이다. 초기의 입는 컴퓨터는 기존의 컴퓨터를 분해해서 몸

의 곳곳에 붙이는 형태로 시작하였다가 컴퓨터 부품이 소형화되고 성능이 개선됨에 따라 옷의 내부로 들어가게 되어 외부에서는 티가 나지 않으면서 건물 밖을 돌아다니면서 인터넷과 게임들을 즐길 수 있게 되었다.

II. 본 론

1. 입는 컴퓨터의 구성

입는 컴퓨터의 실용화 단계에서는 현재의 PC와는 다른 입는 컴퓨터용 OS(Operation system, 운영체제)가 필요하다. 인간과 컴퓨터 사이의 커뮤니케이션 방법은 오랜 동안 입력은 손을 이용한 키보드나 마우스 조작, 출력은 시각적인 디스플레이 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 현재의 Windows나 Mac OS 등과 같은 시각적인 조작이 중심이 아니라 음성이나 몸의 움직임에 의해 PC를 제어하고 필요한 최소한의 정보를 시각이나 청각 등의 정보로서 출력하는 그러한 인터페이스가 편리하다. 인간은 언어를 이용한 정보의 전달이 손을 이용한 데이터 입력보다 빠르며 눈을 통하는 것보다 귀를 이용하여 정보를 받아들이는 것이 빠르기 때문이다. 또 인간은 정보의 이해를 위하여 언어뿐만 아니라 표정과 제스처, 청각과 같은 다양한 매체를 활용하는 것처럼 당연히 인간과 컴퓨터 사이의 인간 중심적인 커뮤니케이션을 위해서는 인간이 쉽고 편리하게 활용할 수 있는 방식을 이용하여야 한다. 이와 같이 입는 컴퓨터는 컴퓨터를 옷처럼 몸에 착용하여 이동 중에도 컴퓨팅 일 할 수 있는 입출력의 편리성이 증대된 사용자와의 인터페이스가 증대된 진보적인 컴퓨터이어야 한다.

입는 컴퓨터도 완전한 컴퓨터의 구성요소를 갖추어야 한다. 즉, 운영체제, 블루투스칩, USB, fire wire, 플래쉬 메모리 카드, 이동통신시스템 등과 같은 프로토콜, 본체, 연산장치 그리고 음성입력장치, 소형 키보드, 키패드, 마우스, 눈추적기, 카메라, 적외선 센서, 걸음걸이 센서, 터치 스크린 등의 입력장치, HMD(head mounted display), 오디오 출력 등의 출력장치, 배터리 등의 구성요소를 갖는다.

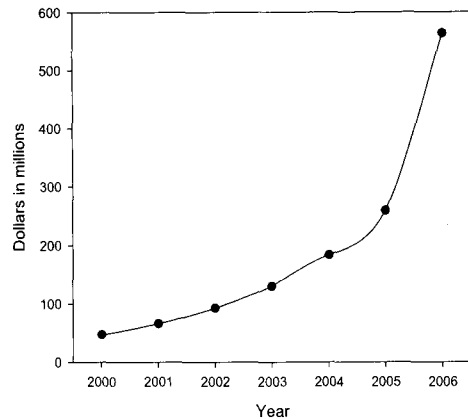
2. 입는 컴퓨터의 시장성

<표 1>은 입는 컴퓨터에 대한 시장과 사회인식에 관하여 미래를 예측한 2001년도의 Gartner 보고서의 내용이다. 2003년 경에는 소비자들이 언제 어디에서든 컴퓨팅을 할 수 있는 환경을 원하면서 입는 컴퓨터에 관심이 생기는 시기이다. 2005년 경에는 입는 컴퓨터가 패션화되어 휴대폰처럼 대중화된다. 2010년 경에는 입는 컴퓨터가 보다 대중화되어 휴대폰이 시장이 사양화 될 것으로 전망하고 있으며, 2015년에는 컴퓨터가 의복에 융합되어 외견상으로 보통의류와 구분이 잘 되지 않을 것이다. 2020년에는 컴퓨터가 의복에서 신체의 내부로 이식되어 사이보그의 출현으로 존재와 삶에 대한 새로운 가치관이 등장할 것이고 자연주의자나 종교주의자들에 의해 입는 컴퓨터에 대한 반대운동도 진행될 것이다. 또한 2030년에는 우리의 뇌 안에 칩을 넣어 인간의 생각을 직접 컴퓨터 통신망(네트워크)에 접속할 수 있을 거라고 전망하고 있다.

2002년도에 VDC(venture development corporation)에서 입는 컴퓨터의 시장을 전망한 보고서를 보면 손목에 착용하거나 벨트, 귀걸이 혹은 의복에 사용되는 입는 컴퓨터는 글로벌 시장이 2006년까지 매년 50%이상씩 성장할 것이라고 예측하고 있다.<그림 2>

입는 컴퓨터를 개발할 때 고려해야 할 점은 쾌적성(comfortness), 내세탁성(washability), 전자파 차단성(electronic wave shielding), 관리 용이성(maintainability), 심미성(aesthetic), 착용감(wearability),

내구성(durability), 제조성(manufacturability), 가격(affordability), 기능성(functionality), 사용성(usability) 등이다.



<그림 2> 입는 컴퓨터의 글로벌 시장 성장

3. 입는 컴퓨터의 예

입는 컴퓨터는 보통 컴퓨터에 비해 어떤 잇점을 갖는가. 우선 옷을 통해 정보를 교환하고 저장할 수 있고, 수집된 정보는 완벽하게 기억되어 공유할 수 있다. 또 옷이 컴퓨터이기 때문에 뛰어난 이동성을 가지며 항상 신체상태를 체크하고 환경에 적응할 수 있게 하여 인간의 능력을 극대화시켜 삶의 질을 더욱 풍요롭게 할 것이다.

9·11테러로 인해 보안시설이 입는 컴퓨터의 주요 고객으로 되고 있다. 보안에 관련된 이동 근무자에

<표 1> 입는 컴퓨터의 시장 전망(Gartner report)

2003년	2005년	2010년	2015년	2020년
- 입는 컴퓨터 패션 및 디자인 개발 붐 - 대기업 중심의 개발 - 국제 표준 protocol 제정 - 가격의 대중화	- 입는 컴퓨터 패션 및 디자인의 기초 생활화 - 입는 컴퓨터가 휴대폰과 같이 대중화된 소비자 가전으로 발전	- 입는 컴퓨터 패션 및 디자인의 생활화 - PDA나 워크맨, 휴대형 라디오, 핸드폰 시장 사양 - 개인 생산성의 극대화, 학교, 기업 및 사회에서 입는 컴퓨터 착용에 대한 다양한 규칙 제정	- 입는 컴퓨터 패션 및 디자인과 인간의 일체화 - 입는 컴퓨터 착용을 육안으로 구별하기 어려워짐 - 사무실의 개념이 사라짐	- 사이보그 출현으로 존재와 삶에 대한 새로운 가치관 등장 - 안티-입는 컴퓨터 및 자연주의자 활동의 증대

게 입는 컴퓨터를 지급하면 감시망을 더욱 촘촘히 할 수 있기 때문이다. 공항이나 관공서 빌딩등 주요 건물의 이동근무자가 입는 컴퓨터를 착용한 상태에서 그냥 걷기만 해도 '요주의'인물에게는 위협적이다. 이동 근무자가 자연스럽게 걸으면서 헤드폰처럼 머리에 쓴 장치에 있는 비디오 카메라로 주변을 찍어 지휘소에 보내기 때문이다. 컴퓨터 모니터로 자료를 전송받은 지휘소에서는 데이터베이스에 있는 자료와 동영상 필름자료를 비교 검토한다. 그리고 곧바로 확인된 인물은 집중적인 감시를 받게 된다. 물론 터치스크린을 통해 직접 인물에 관한 정보를 얻거나 헤드셋을 이용해 컴퓨터에 작업지시를 내리는 것도 가능하다. 이런 기능은 백화점이나 대형 할인매장에서 물건을 훔치려는 사람의 행동을 감시하는 데 사용되기도 한다.

만성심장질환에 시달리는 환자들의 갑작스런 사망을 치료 예방하는 생체신호 계측기가 전자전기, 정보통신의 기술의 발달에 힘입어 갈수록 첨단화되고 있다. 미국 라이프코어사는 갑작스런 심장발작으로 사망에 이를 수 있는 심장질환 환자의 비정상적인 심장리듬을 자동적으로 모니터링하고 치료할 수 있는 입는 심장충격기인 'Defibrillator'를 상품화 했다. 이것은 조끼처럼 가슴에 착용하는 전극벨트와 허리에 차는 모니터와 전원으로 구성돼 있으며 목욕할 때를 제외하고 24시간 내내 착용하게끔 되어 있다. 이 제품은 생명을 위협할 정도의 비정상적인 심장리듬으로 환자가 의식불명상태에 빠진 것을 감지하면 심장이 정상으로 돌아올 때까지 최대 5번까지 연속

적으로 전기충격을 발생시켜 환자의 생명을 구한다. 또한 이 제품의 모니터를 통신 모뎀에 연결하면 환자의 생체데이터를 컴퓨터나 이동전화로 의사에게 전송할 수 있어 먼거리에서도 의사는 환자의 상태를 언제나 모니터링 할 수도 있다.

오스트레일리아의 마이크로메디컬사는 입을 수 있는 심전계인 'Pocketview'를 만들었다. 우리 나라의 벤처기업인 바이오넷에서는 입는 생체신호계측기를 개발중에 있는데 이 제품은 환자의 심장상태를 24시간 감지하고 있다가 이상신호가 발생하면 즉시 휴대폰으로 그 데이터를 응급의료센터와 가족들에게 동시에 알릴 수 있다.

의료 웹 사이트가 이익을 내고 투자수익을 낼 수 있는 방법을 찾기 위해 고심하는 가운데 일부 업체에서는 인터넷이나 무선 웹을 통해 의사와 환자를 연결시켜주는 e-health 기술을 도입하고 있다. <그림 3>는 건강관리를 위한 입는 컴퓨터의 예를 보여 주고 있다.

미국 국방고등연구사업국(DARPA)에서 연구 중인 미래의 병사들이 옷처럼 착용할수 있는 동력골격장치 <그림 4>에 선보이고 있다. 이는 병사들이 보다 무거운 군장을 짊어지고 장거리를 신속하게 이동할 수 있으며, 무거운 물건을 가볍게 들어올리거나 대형 개인화기를 손쉽게 다룰 수 있고 훨씬 높이 그리고 멀리 뛸 수 있도록 해주는 첨단 보조장비를 10년 간 5,000만 달러를 투입해 개발한다는 목표를 세우고 있다. 이 입는 다리는 성능시험에서 50Kg의 장비를 지고 시속 24Km 이상의 속도로 행군하였다.



<그림 3> 건강관리를 위한 입는 컴퓨터



<그림 4> 갑각류처럼 입는 골격

현재의 전쟁은 위성을 통하여 중앙 통제부는 주변 지형과 적의 위치 등 전장을 훤히 보면서 전쟁을 통제하며, 병사들은 송수신 장치를 몸에 지녀 중앙통제부의 지시를 받아가면서 전쟁을 치르는 전장이 되었다. 미국 국방부는 아프가니스탄처럼 산악지형 전투가 많은 병사들을 위해 입는 컴퓨터를 만들었다. <그림 5> 이 입는 컴퓨터 중 통합헬멧은 가상현실 디스플레이, GPS 수신기, 360도 관측비디오 카메라, 야간투시장비, 헤드폰과 음성인식 마이크로 구성되어있다. 그러나 아직은 개선되어야 할 점이 있다. 예를 들면 헬멧 바이저는 소총 조준 시 오히려 번거롭고 헤드기어의 부피를 너무 크게 하는 단점이 있고, 병사 몸 둘레에 장착한 센서나 동력원들은 포복할 때 거추장스럽고 엄폐 역시 어렵게 하는 단점이 있다.



<그림 5> 전투용 입는 컴퓨터

전자신발은 플라스틱의 압전현상을 이용한 신제품이다.<그림 6> 신발 밑창에 압전섬유를 부착하여

걸을 때 발생하는 압력으로 전력을 생성, 배터리로 사용 가능하다. 아직은 라디오나 랜턴을 켜는 정도에 불과하지만 발전되면 일일이 충전해야하는 번거로움은 사라질 것이다.



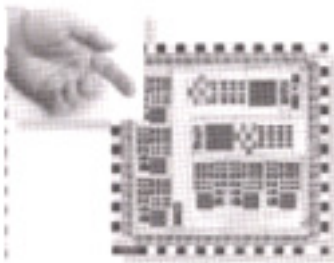
<그림 6> 전자신발

두뇌에서 혀와 성대 등에 내린 신경 명령들을 분석함으로써 아직 말하지 않은 생각들을 거의 읽어내는 컴퓨터 프로그램이 NASA에서 개발되었다. 이는 우주인과 관재탐 근무자와 같은 어려운 여건에서 근무하는 사람들에게 유용하고, 장애인들에게 희망을 가져다 줄 것이다. 척 조건선 박사는 “들을 수 없을 정도로 조용히 혼잣말을 해도 그 사람의 혀와 성대는 두뇌로부터 말의 신호들을 받는다.”고 발명의 원리를 설명했다. 이는 기존의 음성인식소프트웨어를 더 잘 작동하게 할 수 있다. 이는 턱과 결후에 위치한 센서들이 뇌가 목소리를 내는 기관들에 내리는 명령들을 잡아내 ‘소리 없는 말’이 파악된다.

정서컴퓨터란 컴퓨터 사용자의 정서상태를 감지하여 반응하는 컴퓨터를 말하는데, 매사추세츠 공대의 로잘린드 피카드가 연구하고 있다. 거짓말탐지기처럼 정서반응에 따라 변화하는 생리적 신호를 검출하는 센서를 연구한다. 이를테면 심장박동, 혈압, 땀, 체온, 근육긴장 상태를 측정하는 장치가 개발되고 있다. 가령 맥박을 재는 귀고리, 근육활동을 측정하는 반지와 팔지, 혈압을 감지하는 손가락 센서 등이 설계된다. 이러한 장신구 말고도 사람이 착용한 시계, 혁대 장식, 운동화 등에 내장된 센서가 인간의 생리적 변화를 포착한다. 센서가 수집한 생리 신호를 처리하기 위해 컴퓨터가 내장된 옷을 입는다.

현재 군사용으로 사용되고 있는 MEMS(microelectro

mechanical system) 센서는 크기가 3mm×3mm의 초소형으로 필름과 같은 형태임에도 불구하고 각종 센서, 배터리와 안테나가 내장되어 있다.<그림 7> 이 센서를 통해 맥박, 혈압, 체온, 혈중 산소량과 같은 인체신호를 측정할 수 있으며 온도의 경우 0.1℃의 정확도로 측정할 수 있다. 이와 같은 유형의 센서가 개발되면 다양한 신체의 상태를 측정할 수 있는 인체신호감지형 디지털 의류가 개발될 것이다.



<그림 7> MEMS 센서

<그림 8>은 실에 전선과 칩을 내장시킨 직물을 보여주고 있다. 이와 같이 칩이 소형화됨에 따라 회로기관의 형태가 없어지고 여러 가지 기능을 가진 회로가 실로 변하여 배터리 사, 마이크로프로세서 사, 센서 사, 구동 사 등 기능을 가진 실로 만든 다음, 이 실을 다른 섬유와 함께 짜 옷으로 만드는 기술이 개발 될지 모른다.

지금까지 소개한 것 이외에 개발된 입는 컴퓨터의 예를 보면 작은 팝업 램프가 옷자락에 숨어 있다가 모습을 드러내는 '독서용 램프자켓', 휴대전화 이어폰이 내장된 '음성자켓', 최첨단 직물로 만들어져 운전자가 편안히 앉을 수 있도록 설계된 '스트레스 제거 자동차 코트', 게임기, 환자기록과 처방을 담은

소형컴퓨터가 부착된 간호사복, 통신기가 달린 어린이 옷 등이 등장하였다.

실제로 어깨 끈에 얇은 스피커와 볼륨조절 장치를 붙인 가방(일본 FPS사)이나 MP3플레이어와 리모컨이 소매에 부착돼 스노우보드를 즐기며 음악을 들을 수 있는 스노우보드용 전자재킷(미국 버튼스노보드사)은 이미 상품화된 지 오래다. MP3플레이어와 이어폰을 내장한 영국 인피니온사의 스마트 의류는 물세탁은 기본이고 드라이클리닝도 가능하다.

필립스와 리바이스사도 PAN(Personal Area Network), 음성인식 이동전화, MP3플레이어가 내장된 의류를 공동으로 개발, 출시했다. 이 제품은 간단한 동작으로 전화를 걸거나 음악청취가 가능하며, 음량은 소매단추로 조종한다. 무선통신장치를 통해 e메일을 송수신할 수 있으며 모든 장비는 PAN으로 연결돼 리모컨으로 조정이 가능하다.

4. 사이보그화 되는 인간

컴퓨터 칩을 옷에 장착하는 단계를 지나 아예 신체내부에 이식하는 경우가 있다. 이를 사이보그라고 하는데, 사이보그(cyborg)란 cybernetic organism을 줄인 말로 기계와 인간의 합체, 즉 인간의 몸에 기계나 전자장치를 결합시킨 것을 말한다.<그림 9>

자신의 몸을 개조한 세계 최초의 사이보그이자 사이보그 전공 교수인 영국 리딩대학 워윅교수는 자신의 팔에 컴퓨터 칩을 이식하여 인간이 컴퓨터나 기계와 결합되었을 때 생리적 심리적으로 어떤 변화가 발생하는 지를 연구하고 있다. 그리고 자신 뿐 아니라 아내의 몸에도 칩을 이식해 서로의 감정이나 느낌을 공유할 수 있는 지에 대한 실험을 진행 중이다.<그림 10>



<그림 8> 칩과 전선이 숨어있는 디지털 직물



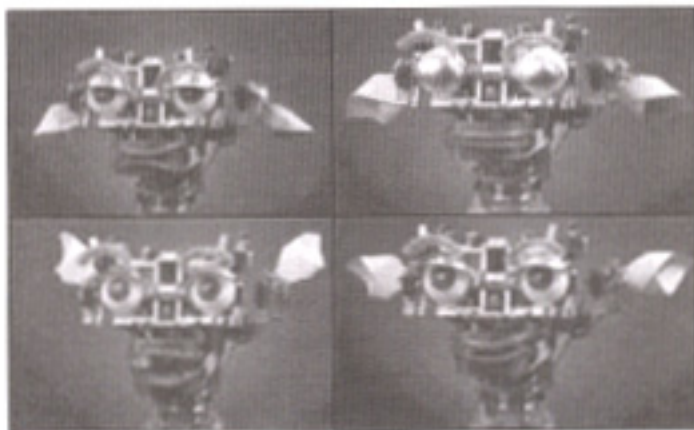
<그림 9> 칩과 대체기관을 이식한 미래의 사이보그의 예



<그림 10> 컴퓨터 칩을 이식한 최초의 사이보그, 워릭 교수

<그림 11>은 앞에 있는 사람의 표정을 인지하여 그에 적절히 눈썹과 입 모양을 바꾸어 반응하는 표정변화 로봇이다. 로봇 강아지는 그 귀여운 모습뿐 아니라 사물을 감지하고 소리를 내며 다양한 재롱까

지 부릴 수 있다.<그림 12> 그 동안 기술적으로 매우 어렵다고 여겨져 온 로봇의 직립보행은 물론 골프 퍼팅을 하는 로봇과 옆 사람의 춤을 흉내 내어 춤추는 로봇이 개발 되었다.<그림 13>



<그림 11> 희노애락의 표정을 나타내는 로봇



<그림 12> 다양한 재롱을 부리는 로봇 강아지



<그림 13> 골프치는 로봇과 춤을 따라하는 로봇

5. 입는 컴퓨터의 응용분야

초기의 입는 컴퓨터는 컴퓨터 구성부분의 무게와 큰 부피, 치렁치렁 늘어진 전선 그리고 높은 비용 때문에 착용하기가 쉽지 않을 것이다. 그러한 거추장스러움을 감내할 정도이면서 생명을 지킬 수 있거나, 위험한 작업이거나, 작업생산성을 높일 수 있는 분야에 먼저 활용이 될 것이다.

군사용 입는 컴퓨터나 지뢰제거요원, 화재진압, 폭동진압요원, 비밀 경호원 등과 같은 위험지역 안전요원, 이동지원 급급차, 생산조립라인, 물류 유통 분야, 바코드인식기와 손목착용 디스플레이를 갖춘 우편집배원, 장애인을 위한 기능의상, 입는 의료기기, A/S 서비스요원, 신체능력을 확장 보완해주는 의상, MP3나 멀티미디어 서비스가 가능한 10대들의 패션마켓분야 등에서 입는 컴퓨터가 활용될 것이다.

6. 입는 컴퓨터의 제한

입는 컴퓨터가 보편화되기 위해서는 아직 여러 가지 해결되어야할 문제점을 가지고 있다. 그 중 입는 컴퓨터의 구성요소들이 부피가 크고 무겁고 모듈 간을 연결하는 전선 때문에 착용하기에 거추장스러운 착용성의 문제가 있다. 배터리의 용량 한계 때문에 작업 중에 배터리가 떨어지면 입는 컴퓨터는 아무런 기능을 하지 못하게 된다. 입는 컴퓨터가 주변에서 일어나는 일을 완벽히 저장이 가능하기 때문에 작업자 감시로 인한 프라이버시 침해나 패션매장에서의 디자인 노출과 같은 문제가 생길 수 있다. 전자파와 가격 등의 요인 때문에 아직은 입는 컴퓨터가 제한 받고 있다.

앞으로는 입는 컴퓨터가 유비쿼터스 환경의 중심이 되어 주변의 모든 사물 안에 칩이 들어가 인터넷으로 연결되는 것이다. 이것이 가능하려면 모든 기능을 한 칩에 넣는 멀티 기능칩, 초소형이면서 전력을 적게 쓰는 칩이 개발되어야 한다. 그렇게 되면 착용성문제, 배터리문제 등이 해결될 것이다.

7. 입는 컴퓨터의 연구

입는 컴퓨터의 연구는 컴퓨터뿐만 아니라, 착용성

을 향상시키는 방향으로 진행되고 있다. 이런 점에서 보면 입는 컴퓨터의 설계를 위해서 컴퓨터공학, 섬유공학, 의류과학, 산업디자인, 인간공학 등의 여러 학문분야가 컨소시엄 연구사업으로 힘을 합쳐야 한다. 섬유공학분야에서는 전기전도성 물질 개발, 광학고분자 개발, 압전성 고분자 개발, 전자파 차단 섬유개발, 바이오 센서의 개발 등이 급선무이며, 인체공학분야에서는 인체 동작에 따른 인체 데이터와 그로 인한 인체 주위 공간 측정 데이터 시스템의 구축이 필요하고, 의류학 분야에서는 입는 컴퓨터를 착용 시 편안함과 쾌적함을 느낄 수 있고, 패션성과 안전성, 내구성 등을 높일 수 있도록 연구가 필요하다. 컴퓨터 분야에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구현하기 위해서 IPv6의 주소체계가 필요하다. 전선으로부터 해방시키기 위하여 무선기술, 센서기술, 컴퓨터의 모든 기능이 손톱크기의 하나의 칩으로 통합집대성한 System-on-chip(SOC) 개발이 필요하다. 배터리 기술, 인증 및 보안기술, 차세대 디스플레이 장치인 OLED의 개발, MEMS, 위치기반 서비스 기술 등의 개발이 필요하며 또한 Nanotechnology의 도움으로 초소형 분자컴퓨터의 부품인 분자 메모리 칩과 논리 칩의 개발이 필요하다. 입는 컴퓨터가 앞으로 시장 점유율이 획기적으로 늘어나는 부분이기 때문에 세계의 IT기업들이 이 부문에 각자의 전략을 가지고 연구에 몰두하고 있다.

입는 컴퓨터에 관해서 가장 선도적인 연구를 하고 있는 미국 MIT대학의 Media Lab.의 연구진은 40여명의 교수와 책임급 연구원, 100여명의 연구진, 180여명의 석박사과정 학생, 200여명의 학생들로 구성되어 모토로라, 덴마크 완구업체인 LEGO 등을 비롯한 미국, 유럽, 아시아 등 전세계 170여개국으로부터 연간 500억원의 연구기금을 받아 5개의 연구 컨소시엄, 10개의 작은 연구집단, 33개의 연구책임자별 프로젝트, 310개의 세부연구과제를 수행하고 있다. MIT 이외에 University of Oregon, Carnegie Mellon University, Georgia Tech, DARPA(미국방성 연구기관), NASA 등의 연구기관과, IT 기업 중에는 AT&T, IBM, MS, Intel 등에서 차세대 컴퓨팅에 관해서 연구하고 있으며, 특히 의류업체와 전자업체인 Levis, Phillips에서도 입는 컴퓨터의 연구가 진행되

고 있다.

일본은 소니, 샤프, 도시바, 히타치, NEC, NTT 등을 비롯한 가전업체를 중심으로 입는 장치의 소형화에 앞장서고 있으며 관련 특허를 많이 출현하고 있다. 유럽은 EU의 큰 틀 안에서 여러 기업과 연구소들이 손잡고 미국의 대세에 대항하고 있다. 한국은 미국이나 유럽, 일본에 비해 입는 컴퓨터에 대한 연구를 늦게 시작했지만 다음과 같은 관점에서 보면 한국이 이 분야를 주도할 잠재력이 있다고 전망한다. 한국의 반도체 기술과 system-on-chip 기술이 매우 앞서있다. 초고속 통신망 가입률과 무선 LAN의 대중화 등의 통신 인프라 구축이 잘 되어있다. 입는 컴퓨터의 범주에 속하는 휴대폰 기술과 시장 점유율 그리고 온라인 게임 열정과 여러 어댑터들의 역할, 섬유 의류패션산업의 강국이라는 점을 보면 우리나라가 차세대 입는 컴퓨터 산업을 주도할 것이라는 점을 전망해본다.

III. 결 론

퍼스널 컴퓨터에 이어 유비쿼터스 컴퓨팅 시대가 다가오고 있다. 유비쿼터스 시대에는 실로 천을 짜듯 컴퓨터가 의식주의 모든 수단에 파고들기 때문에 마치 요즘 주변에 수많은 모터를 의식하지 않고 살아가듯 컴퓨터가 도처에 존재하면서도 동시에 보이지 않게 되어 사람들은 컴퓨터를 더 이상 컴퓨터로 생각하지 않는 보이지 않는 컴퓨터를 매개로 비트의 공간에서 살아갈 것이다.

유비쿼터스 환경에서는 입는 컴퓨터가 주변 기기들을 통합하는 센터역할을 할 것이며, 입는 컴퓨터는 컴퓨터 공학분야의 최첨단 기술의 통합체이며 차세대를 주도할 미래지향형 컴퓨터 발전의 주된 흐름이 될 것이다. 퍼스널 컴퓨터는 사람을 방에 처박히게 만들었지만, 입는 컴퓨터는 사람을 집 밖으로 나오게 할 것이고, 이러한 디지털 정보기술의 혁명은 인간의 삶을 총체적으로 재편성 할 것이다.

통신기기가 부착된 옷깃을 당겨 전화를 걸고, 벨트를 눌러 일정과 메모를 확인하는 옷, 의류직물 자체가 전자 감응체로 작용해 사람의 건강 상태를 측

정하는 옷, 태아의 심장박동을 탐지할 수 있는 임신부 옷, 노인의 상태를 담당 가정의에게 연락할 수 있는 옷, 재목을 알지 못하지만 콧노래로 흥얼거리면 정확한 곡목과 디지털 음질의 음악을 찾아 들려주는 옷, 소형 칩과 무선통신용 안테나를 내장한 스마트 레벨을 옷에 붙이면 물류자동화에 기여하고 진품의 브랜드를 보증하고 세탁 시에 세탁방법을 세탁기에 자동으로 알려주는 옷, 의복의 오염도를 인지할 수 있는 세탁기, 극소형화 기술의 발달로 컴퓨터, 센서, 기타 기계장치를 옷에 장치하여 신체변화에 따른 온도조절, 향기발산, 자동세척, 자동수선, 음악등을 제공하는 똑똑한 옷 등이 머지않아 나올 수 있을 거라고 기대한다.

이제 옷을 단순한 의복의 개념이 아닌 신체의 일부로 진화 시키려는 패션 테크놀러지가 발달하여 의복은 더 이상 신체보호나 신분상징 같은 기존의 기능을 수행하는 수준에 머물지 않으며 미래형 의복으로서 입는 컴퓨터는 다양한 기능이 부가되어 인간능력의 연장차원으로 techno dress인 power suit로 그 영역을 넓히게 될 것이다.

참고문헌

- 1) 안영무 (2002), "디지털시대의 의류신소재", 학문사, 서울, pp.209-220.
- 2) 안영무 (2002), "입는 컴퓨터", *한국의류산업학회지*, 4(3), 217-222.
- 3) 안영무 (2002), "입는 컴퓨터", 한국생활과학회 동계학술대회 논문집, 기초강연, 청주, pp.1-26.
- 4) 안영무 (2003), "입는 컴퓨터의 개발", *섬유기술과 산업*, 7(1), 19-27.
- 5) 안영무 (2003), "입는 컴퓨터의 개발 실례", *한국염색가공학회지*, 15(2), 109-115.
- 6) 안영무 (2003), "입는 컴퓨터의 구성요소", *한국의류산업학회 춘계학술대회 논문집*, 대구, pp134-137.
- 7) 안영무 (2003), "입는 컴퓨터와 생활", 인하대학교 생활과학연구소 춘계학술대회 논문집, 특강, 수원, pp.1-18.

- 8) 안영무 · 권윤정 · 이문수 (2003), “유비쿼터스 컴퓨팅 의복”, 한국의류산업학회 추계학술대회 논문집, 부산, pp215-217.
 - 9) 안영무 · 권윤정 (2003), “디지털 홈”, 한국생활과학회 동계학술대회 논문집, 대전, p67.
 - 10) 안영무 (2004), “인텔리전트 의복과 생활환경”, 한국복식문화학회 춘계학술대회 논문집, 기조강연, 서울, pp1-10.
 - 11) 안영무 (2004), “디지털 감성의류”, 한국의류산업학회 춘계학술대회 논문집, 대전, pp106-109.
 - 12) 안영무 (2004), “유비쿼터스 컴퓨팅 의복”, *섬유기술과 산업*, 8(1), 1-10.
 - 13) 안영무 (2004), “입는 컴퓨터를 위한 유비쿼터스 환경의 이해”, *한국의류산업학회*, 6(6), 685-690.
 - 14) 윤정로 · 최장욱 (2003), “유비쿼터스”, 21세기 북스, 서울, pp.1-359.
 - 15) 이해욱 (2003), “풀어쓴 IT 기초지식”, 전자신문사, 서울, pp.1-351.
 - 16) 조길수 · 김주영 · 김화연 · 이명은 · 이선 (2000), “디지털 의복”, *섬유기술과 산업*, 4(1/2), 148-157.
 - 17) Ahn Y. M. (2004), "Smart clothing for sensibility", *5th Japan-Korea joint symposium, Tutorial session, The Korean society for emotion & sensibility*, Daejeon, pp.53-62.
 - 18) Ahn Y. M. (2004), "Digital clothing". *International symposium - Yanbian university of science & technology: North eastern asian co-operation and development in the age of globalization*, Yanbian, pp.VI-6-1~VI-6-5.
 - 19) Cho G., Barfield W., & Baird K. (1998), "Wearable computers", *Fiber Technology and Industry*, 2(4), pp.490-508.
-
- (2007년 5월 8일 접수, 2007년 7월 12일 채택)