

인텔리전트 의복과 생활환경

안 영 무

한성대학교 의류패션산업전공

1. 서 론

컴퓨터기술은 어디로 가고 있는가? 이 물음에 대한 답은 바로 입는 컴퓨터일 것이다. 입는 컴퓨터는 완전한 기능을 갖춘 컴퓨터를 몸에 지니고 다니면서 언제 어디서나 원하는 일을 할 수 있게 해준다. 처음 만들어진 컴퓨터는 큰 건물만 했으나 책상 위에 올려놓을 정도에서 들고 다닐 수 있는 크기까지 작아졌다. 그러나 노트북 컴퓨터는 아직 휴대하기에는 불편함이 많다. 이 문제를 해결한 제품이 PDA(Personal Data Assistant)이다. PDA는 한 손으로 잡을 수 있을 정도로 작고 컴퓨터의 웬만한 기능은 다 갖추고 있어 빠른 속도로 보급되고 있다. PDA 처럼 작고 가벼우면서도 일반 컴퓨터처럼 강력한 기능을 갖춘 컴퓨터를 실현할 수 있는 방법이 바로 입는 컴퓨터이다.

입는 컴퓨터는 그것을 소유한 사람의 능력을 극대화시켜 주고 또 소유하지 않은 사람이나 집단은 당연히 그것을 빨리 소유하게 해 능력의 평준화를 지향하고 있다. 이제 사회는 컴퓨터와 인터넷을 통해 정보화 사회라는 새로운 국면에 접어들었다. 인류는 그 어느 때보다 빨리 발전하는 사회적 구조 속에서 입는 컴퓨터의 필요성을 절실히 느끼고 있으며 이제 그것을 제공하기 위한 기술적 토대도 충분히 마련되어 있다.

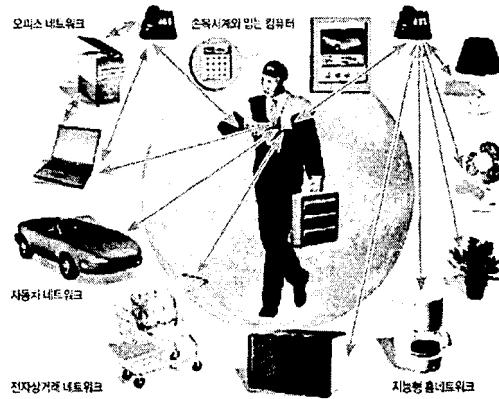
미래는 이와 같은 입을 수 있는 디지털 도구들이 지배할 것이다. 무선 커뮤니케이션을 통해 어디에서든지 자유롭게 세계와 소통할 수 있도록 할 이 입는 컴퓨터는 현재 초기단계이기는 하나 매우 매력적인 시도들이 이루어지고 있다.

유비쿼터스 공간에서는 언제 어디서든 컴퓨팅할 수 있도록 컴퓨터가 옷이나 사물에 들어갈 것이고, 현재는 컴퓨터끼리만 네트워크가 되어 있는 구조가 앞으로는 옷이나 사물 간에 항상 유, 무선으로 접속이 될 것이다. 이러한 유비쿼터스 공간에서는 옷이 컴퓨터가 되어 주변의 컴퓨터를 제어하는 사령탑의 역할을 할 것이다.

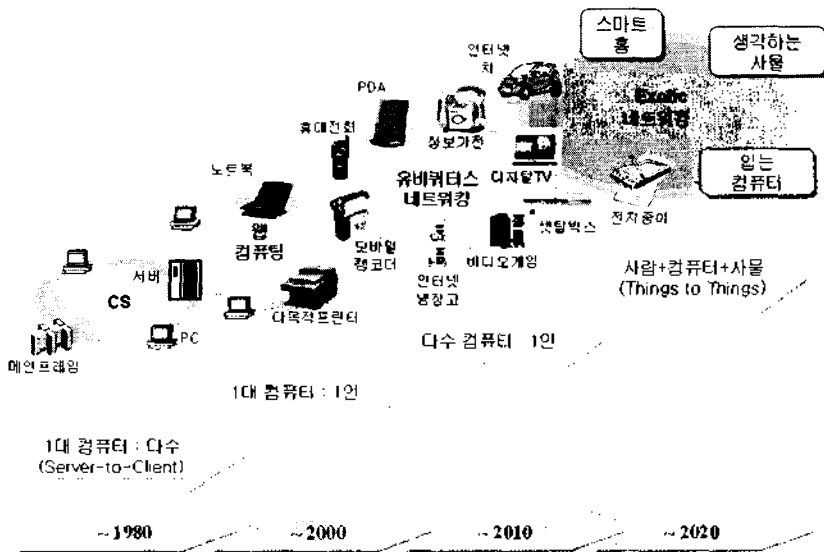
<그림 2>는 Client-Server에서부터 웹 컴퓨팅, 유비쿼터스 네트워크, exotic 네트워크에 이르는 정보화 기술의 발전단계를 보여주고 있는데, 이에 따라 옷의 지능은 더욱 향상될 것이다.

<표 1> 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념

	현재	유비쿼터스 컴퓨팅시대
컴퓨터 위치	PC, 서버 등으로 존재	의복이나 물체에 컴퓨터 내장
네트워크	일부 컴퓨터만 접속	컴퓨터가 내장된 의복이나 물체가 항상 유, 무선으로 접속



〈그림 1〉 생활환경의 중심에 있는 인텔리전트 의복



〈그림 2〉 정보화 기술의 발전단계

2. 입는 컴퓨터의 개발

1968년 MIT의 Ivan Sutherland 교수는 최초의 입는 컴퓨터를 발명하였다. 그는 입는 컴퓨터의 필수 장비인 HMD(Head mounted display)를 개발하여 착용자가 가상세계를 경험할 수 있게 했다. 두 개의 CRT와 반투명 거울을 이용한 HMD로 3차원 게임이나 오락을 즐길 수 있게 하였다.

그 후 입는 컴퓨터에 대해 본격적인 연구를 착수한 사람은 토론토 대학의 Steve Mann 교수이다. 그는 1980년대 초반 고등학교에 다니던 16세 때부터 입는 컴퓨터를 제작하였다. 1980년대 중반과 1990년대 초반을 거쳐 중반에 걸친 그의 입는 컴퓨터는 이전보다 점점 세련되긴 했지만 여전히 튀고 있다. 컴퓨터를 입었다기보다 컴퓨터를 분해해 몸에 붙였다는 느낌이 강했다. 얼굴에는 모니터가 내장된 안경, 등에는 배낭형 소형컴퓨터, 허리에는 벨트전지, 머리에



〈그림 3〉 Ivan Sutherland 교수

는 HMD, 손목에는 터치패드나 키보드 그리고 어깨에는 통신 모듈 등 온몸을 컴퓨팅 시스템으로武装한 무너만 입는 컴퓨터였다. 그러나 마지막의 1990년대 후반에는 선글라스와 작은 포켓을 제외하면 특별히 눈에 띄지 않는다. 겉으로 보기에 평범한 줄무늬 티셔츠와 청바지를 입고 있지만 그는 64비트 프로세서가 장착된 슈퍼컴퓨터를 사용하고 있다. 컴퓨터는 셔츠 아래 입고 있는 내의이며, 선글라스는 디스플레이 역할을 한다. 허리에 찬 작은 포켓은 Hand-held 컨트롤 장치이다. 이 입는 컴퓨터 덕분에 Steve Mann은 걸어 다니는 중에도 인터넷에 접속해 쇼핑몰에서 상품을 구입할 수 있으며, 전화번호를 검색해 바로 전화를 걸 수 있고, 음성만으로 e-mail을 주고받을 수 있다. 또한 컴퓨터 네트워크에 접속해 상대방이 눈치 채지 못하게 상대방의 신원을 조회할 수 있다.



〈그림 4〉 Steve Mann 교수

인텔리전트 의복은 1999년 12월 벨기에 브뤼셀의 민간연구기관인 StarLab에서 시작되었다. 말하자면 생각하는 옷을 개발한다는 것이다. 이 옷은 기능이 다른 여섯 가지 층으로 이루어져 있다. 먼저 에너지 공급 층은 나머지 다섯 층에 전력을 공급하는 배터리를 갖고 있다. 궁극적으로 태양전지를 사용하거나 사람이 움직일 때 전기를 발생시키는 특수섬유가 내장되어 있다. 행동 감지 층은 센서를 통해 옷을 입은 사람의 움직임을 감지한다. 통신위성을 통해 사람의 위치를 파악하거나 사람 주변의 온도, 소리, 빛과 같은 환경조건을 탐지한다. 인체에 가장

가까운 세 번째 층은 심장박동, 혈압, 체온과 같은 생리적 신호를 검출하는 센서를 갖고 있다. 이러한 생리적 신호는 내장된 안테나를 통해 무선으로 기억 층에 전송된다. 기억 층에는 나중에 사용하기 위해 정보를 저장하는 장치가 들어 있다. 음성 층에는 마이크로폰과 스피커가 달려 있다. 옷 입는 사람의 일상사를 기록하기 위해 카메라도 장착된다. 여섯 번째 마지막 층의 보관 층에는 개인적인 휴대품들 이를 태면 현금, 열쇠, 휴대전화 따위의 전용 호주머니가 있다. 특수 호주머니들은 휴대품의 명세를 진자부호로 기억한다. 따라서 지갑을 빠뜨리고 외출하면 양복의 옷깃에 있는 보관 층의 컴퓨터 칩이 사용자에게 신호를 보내게 된다.

안테나가 달린 덧입은 여섯 개의 셔츠는 각각 제 기능을 가지고 있다. 어떤 셔츠는 데이터를 저장하기에 적합하도록 되어 있고, 또 다른 셔츠는 사용자의 움직임들을 저장하기도 한다.



〈그림 5〉 여섯 개의 셔츠를 덧입는 인텔리전트 의복

이러한 인텔리전트 웨어는 영리한 옷으로서 훌륭한 비서노릇을 해줄 것이다. 건망증이 심한 사람에게는 자동차 열쇠의 휴대 여부를 항상 알려주고, 새벽에 조깅을 할 때 혈압을 점검해 주는 버리 좋은 옷을 입고 활동하는 세상이 다가오고 있다.

StarLab 이외에서 개발되고 있는 인텔리전트 웨어의 예를 들면, 호주의 한 대학에서는 스마트 브라지어를 연구하고 있다. 브라지어 안에 컴퓨터와 센서가 들어 있으므로 운동 중에 끈이 팽팽하게 당겨지면 느슨하게 되도록 해 준다. 가슴의 움직임을 제한하여 컵을 딱딱하고 느슨하게 해주거나 끈을 조이고 느슨하게 하여 가슴이 아프거나 처지지 않도록 해준다.



〈그림 6〉 스마트 브라지어

영국의 한 연구소는 여러 종류의 냄새를 풍기는 옷을 개발하고 있다. 냄새는 사람의 정서를

자극하고 기억을 되살릴 뿐만 아니라 인간관계형상에 촉매역할을 한다. 따라서 냄새나는 옷을 입으면 삼자리에서 연인끼리 성적충동을 느끼지 않을 수 없게 하고, 회사원들은 자신감으로 충만해서 성공적으로 일을 처리하게 할 것이다. 임산부가 입은 옷에서 나는 향기는 기분상태를 이완시켜 출산에 도움을 줄 것이다.

<그림 7>은 자켓 안으로 전선이 숨겨져 필립스의 Xenium GSM 모바일 폰과 캐러셀 메뉴와 음성 다이얼로 연결되어 있는 커뮤니케이션 시스템이다. 이 모바일 폰은 필립스의 MP3 플레이어와 연결되어 있으며 이 두 제품은 통합 리모트에 의해 소비자가 스위치 할 수 있게 컨트롤 된다. 소비자는 전화벨소리 혹은 음악을 옷의 컬러에 일체화되어 있는 Eargear(이어폰)를 통해 듣게 된다. MP3플레이어를 듣고 있을 때 전화벨이 울리면 리모트가 자동으로 MP3를 꺼주고 전화벨소리가 Eargear로 들리게 되어 있다.



<그림 7> 자켓 안의 커뮤니케이션 시스템

<그림 8>은 이동성을 강조한 입는 컴퓨터이다. HMD 화면을 통해 인터넷, e-메일, 동영상, 음악, 게임 등을 데스크 톱 모니터를 보는 것 같은 크기로 볼 수 있다. 이와 같은 입는 컴퓨터는 이미 미국, 유럽 등지에서 이미 국방, 건설, 제조, 정비, 운송 등 여러 분야에서 도입되어 활용되고 있다.



<그림 8> 입는 컴퓨터

앞으로 의료서비스는 유비쿼터스의 발전으로 의료서비스의 중심이 질병(illness) 치료에서 건강상태(wellness) 관리로 이동할 것이다. 즉, 언제 어디서든 개인의 몸 상태를 계속 체크하고 있다가 이상이 생기면 인터넷 망을 통해 의사에게 전달돼 질병이 발생하지 않도록 관리를 해 준다. 개인의 건강을 책임지는 concierge 서비스가 도입되는 것이다. concierge란 관리인이란 뜻을 가진 뜻으로 concierge 서비스란 마치 관리인처럼 이용자의 상황을 미리 파악해 가려운 곳을 긁어주는 서비스를 말한다.

<그림 9>는 심전도, 호흡, 산소포화도 등을 인터넷을 통해 주치의에게 알려주는 라이프 셔츠이고, <그림 10>은 유아의 호흡과 체온 등 생체신호를 감지해서 부모의 PDA나 PC로 알려주는 배내옷이다. 이 옷들은 데이터 버스와 전원 선으로 전도성 고분자와 금속섬유로 짜여져 있다.

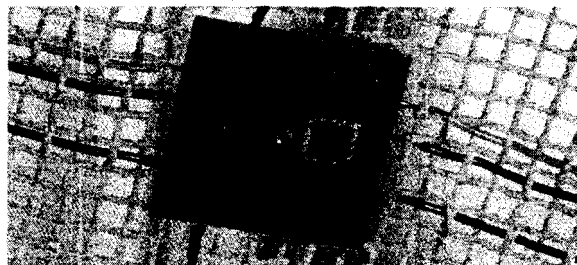


<그림 9> 라이프 셔츠



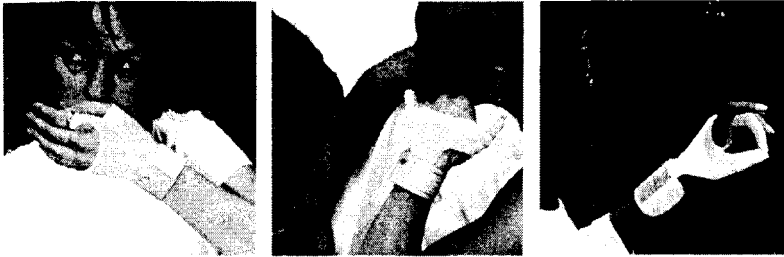
<그림 10> 배내옷 입는 컴퓨터

<그림 11>은 스마트 카펫에 사용되는 e-textile 모듈이다. 적색 전선은 전원을 공급하고, 녹색 전선은 데이터를 보내고, 푸른 전선은 접지선이다. 이 모듈은 카펫 천에 함께 짜여져서 설치되며 센서가 침입자를 감지하여 빨간 LED에 불이 들어오게 한다. 이와 같이 카펫 이외에도 옷이나 커튼, 테이블 보 등에도 접을 식재할 수 있다.



<그림 11> e-textile

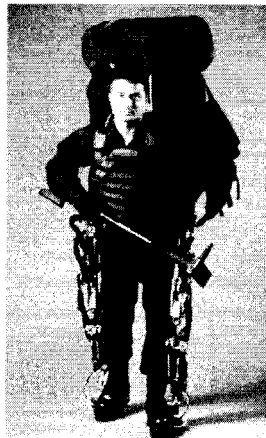
Bodytalk은 버튼을 누르거나 놌를 돌리는 방식이 아닌 손의 움직임 자체가 sensory 글러브를 통해 인터페이스가 된다. 즉, 엄지손가락과 새끼손가락을 펴고 나머지 손가락을 접어 전화받는 제스처를 취하면 그 자체로 전화기능이 활성화 되고, 사진을 찍고 싶으면 엄지와 중지로 원을 만들면 그 원이 뷰파인더가 되는 것이다. 팔목에 디스플레이가 장착되어 있다.



〈그림 12〉 Bodytalk

입는 골격은 귀뚜라미나 개와 같은 갑각류의 몸을 덮은 두꺼운 껍데기로, 일종의 입는 로봇이다. 입는 골격은 동력장치와 지게와 같은 배낭 받침대를 포함하는 금속제 다리보강재로 이루어져 있다. 이 입는 골격장치를 장착한 사람은 77 Kg의 배낭을 지는데 불과 2.3 Kg 짜리 가벼운 짐을 지고 있는 느낌을 갖는다. 이 장치는 무거운 짐을 지고 상거리를 이동해야 하는 재난구조 요원이나 병사들의 업무능력을 획기적으로 높힐 수 있을 것이다.

입는 골격은 사람이 물리적으로 움직여 기계를 직접 조종하므로, 스스로 생각하고 움직이는 휴먼 로봇보다 먼저 실용화될 것으로 보인다. 입는 골격은 입는 사람이 작용하는 힘을 증폭시키고, 사람 역시 물건을 들어올리거나 할 때 약간의 무게를 느낄 수 있다. 따라서 고도의 힘 제어 기술, 촉각 장치, 생체측정 시스템, 액추에이터 개발이 필수적이다. 또한 아직 해결되지 않은 것은 안전성과 가벼운 에너지원의 확보와 만일 입는 골격의 컴퓨터 프로그램에 어려가 있을 경우 이를 입은 사람이 다룰 가능성이 있다. 그리고 엔진으로는 화학반응기, 분당 50만 번 회전하는 커피 컵 크기의 터빈, 초소형 내연기관, 슈퍼커패시터, 연료전지 등이 개발되고 있다. 엔진에서 나오는 뜨거운 열이 사람을 해치지 않게 하는 것도 해결 과제다.



〈그림 13〉 입는 골격

3. 결 론

오늘날 디지털 정보기술혁명은 20세기 산업시대가 초래한 변화이상으로 인간 삶을 총체적으로 재편성하고 있다. 컴퓨터의 폭발적인 보급과 글로벌 인터넷 통신망의 확산은 기존의 물

리적 환경뿐만 아니라 심리적 환경을 변화시키면서 새로운 라이프스타일과 더불어 새로운 인간 정체성을 구축하는 현상을 낳고 있다. 이러한 디지털기술 혁명은 특히 '가상공간' 혹은 '가상현실'을 통해 새로운 문화환경을 제공함으로써 현실세계를 뛰어넘는 인간의 전자적 정체성을 중요한 주체로 등장시키고 있다. 이제 인간은 컴퓨터를 매개로 물리적 차원을 넘어서 데이터로 구축된 비물질적 반공간, 즉 '비트의 도시'에서 전자적 정체성으로 살아가는 일종의 '사이보그'가 되어가고 있는 것이다.

데스크탑 PC 앞에 앉아 PC 안의 세계가 모두라고 생각하던 시기가 있었다. 또 PC를 쓰면 쓸수록 대인관계 능력이 떨어진다는 얘기도 있었다. 더 나아가 컴퓨터가 편리해질수록 집에서 일을 하는 등 인간은 움직이지 않게 된다는 말도 나왔다. 그러나 PC를 비롯한 정보기기는 현실세계에서 사용해야 비로소 제 기능을 발휘하는 것이다. 입는 컴퓨터가 실현되면 네트워크 등을 통하여 다양한 정보를 모아 그 정보에 자극을 받아 그때까지 방안에서 컴퓨터 세계에 갇혀있던 인간이 집밖으로 나오게 될 것이다.

발표자료

- 안영무 (2002). "디지털시대의 의류산소재." 학문사 pp. 209-220.
- 안영무 (2002). "입는 컴퓨터." *한국의류산업학회지* 4권 3호. p. 217.
- 안영무 (2002). "입는 컴퓨터." 2002년도 한국생활과학회 동계학술대회 논문집. *기존강연*. pp. 1-26.
- 안영무 (2003). "입는 컴퓨터의 개발." *섬유기술과 산업* 7권 1호. p. 19.
- 안영무 (2003). "입는 컴퓨터의 개발 실례." *한국염색가공학회지* 15권 2호. p. 109.
- 안영무 (2003). "입는 컴퓨터의 구성요소." 2003년도 한국의류산업학회 춘계학술대회 논문집 pp. 134-137.
- 안영무 (2003). "입는 컴퓨터와 생활." 인하대학교 생활과학연구소 춘계학술대회 논문집. *특강* pp. 1-18.
- 안영무, 권윤정, 이문수 (2003). "유비쿼터스 컴퓨팅 의복." 2003년도 한국의류산업학회 추계학술대회 논문집 pp. 215-217.
- 안영무, 권윤정 (2003). "디지털 홈." 2003년도 한국생활과학회 동계학술대회 논문집 p. 67.
- 안영무 (2004). "유비쿼터스 컴퓨팅 의복." *섬유기술과 산업* 8권 1호. p. 1.
- 안영무 (2004). "디지털 감성의류." 2004년도 한국의류산업학회 춘계학술대회 논문집.
- Y. M. Ahn (2004). "Smart clothing for sensibility." 2004 Japan-Korea joint symposium, Tutorial session. The Korean society for emotion & sensibility.