

〈총설〉

## 입는 컴퓨터의 개발 실례

안영무

한성대학교 의류패션산업전공  
(2003. 3. 17. 접수/2003. 3. 28. 채택)

### 1. 서 론

휴대폰을 목걸이처럼 목에 걸고 다니는 사람이 많아졌다. 불과 몇 년 전만 해도 전화기는 특정위치에 설치되어 있었다. 휴대폰이 휴대하기 알맞게 작아졌기 때문이다. 컴퓨터는 이와 같이 신속하고 편리한 정보의 습득이라는 욕구를 충족시켜주기 위하여 기능개선과 함께 소형화, 경량화의 방향으로 발전해 가고 있다. 사용자들은 컴퓨터를 더 이상 고정된 장소에서만 사용하는 것이 아닌 언제 어디서든 사용할 수 있기를 원하기 때문이다.

휴대폰은 그 기능이 발달되어 이전 전화기능은 물론 호출기, 게임기와 더불어 비디오 영상 음악 데이터 통신 등과 같은 멀티미디어의 컴퓨터 기능을 가지고 있다.

휴대폰은 의복의 범주에 들어가게 되는데 그 이유는 의복이라는 용어가 옷 그 자체는 물론 더 넓고 포괄적인 의미로 모자, 신발, 핸드백, 손목시계, 안경, 우산, 장갑, 벨트처럼 몸에 지니는 액세서리도 포함되기 때문이다.

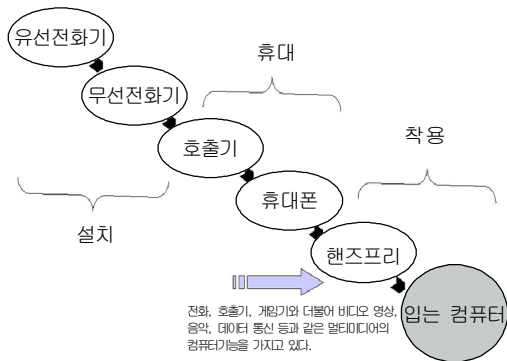


그림 1. 전화기의 진화

1979년 소니의 워크맨이 거리를 활보하기 시작

했던 것처럼 개인휴대단말기(PDA) 같은 팜톱 컴퓨터의 기능이 사용자 위주라면, 입는 컴퓨터는 쌍방향의 무선 네트워크로 정보를 주고받는다. 터치스크린을 이용해 원터치로 자료를 송수신하고, 핸드프리로 음성통신이 자유롭게 이루어진다. 어떤 약조건에서도 자료를 입출력하고 이메일을 보내는 등 논스톱 업무를 돕는다. PDA보다 활용 폭이 넓은 만큼 메모리 용량도 개인용 컴퓨터에 버금갈 정도로 매우 크다.

입는 컴퓨터의 시대가 활짝 열리려면 옷 자체가 장비의 기능을 할 수 있는 새로운 재질의 섬유개발이 우선적으로 이루어져야 하고 다음으로 옷이나 몸에 부착할 장비의 소형화가 이루어져야 한다.

본 논문에서는 입는 컴퓨터가 개발된 실례를 중심으로 기술하려고 한다.

### 2. 입는 컴퓨터의 작동 특성

입는 컴퓨터는 사용자가 컴퓨팅을 하면서도 사용자가 다른 일을 할 수 있게 해, 활동을 하면서도 입출력이 자유롭게 한다. 예를 들면, 조깅을 하면서도 입력을 할 수 있다. 아웃룩에서 메일이 왔을 경우 소리와 화면 메시지로 사용자에게 알리는 것처럼 컴퓨터의 출력이 때와 장소를 가리지 않고 확인할 수 있다.

입는 컴퓨터는 완벽한 통제를 할 수 있어서 필요에 따라 백그라운드 작업도 즉시 중지시킬 수 있다. 입는 컴퓨터는 다양한 모드와 센서로 주변 상황을 항상 의식하며 관찰하고 있으며, 타인과의 통신 도구로 사용될 수 있다. 그러기 위해서는 입는 컴퓨터가 노트북처럼 커버를 열 필요가 없이 항상 준비되어 있어야 한다. 수면 모드로 들어가는 경우는 있지만 절대로 종료 상태가 아니며, 사용자와 컴퓨터가 서로 밀접하게 연결되어 있다.

또한 입는 컴퓨터는 사용자의 사고와 행동을

보완하고 강화시켜주며, 사용자만이 모든 것을 통제하며 사용이 허용되지 않은 제 삼자는 해당 시스템의 상태나 작업 내용 및 진행 상황에 대해 전혀 알 수 없게 한다.

### 3. 입는 컴퓨터의 실례

그림 2의 Blond Ambition 이란 이름의 인형은 2개의 16bit 마이크로 프로세서와 음성인식 소프트웨어, 디지털 카메라 등이 가슴에 장착되어 있다. 이 인형은 650개의 영어단어와 약간의 독일어, 스페인어, 이탈리아어, 불어를 인식할 수 있고 말 할 수 있으므로, 그 언어의 범주 내에서 interactive 한 놀이를 할 수 있다. 또한 이 인형은 간단한 수학을



그림 2. Blond Ambition

할 수 있고, 기본적인 도형과 색깔을 인식할 수 있고, 70가지 미리 프로그램된 질문에 응답할 수 있으며 flash 카드를 읽는다. \$99에 판매되고 있다. (toyquest.com 참고)

앞으로는 벨트나 손 등에 휴대폰을 가지고 다닐 필요가 없다. 그림 3과 같은 Talking Teeth란 이름의 장치를 어금니에 장착하여 휴대폰 호출을 받을 수 있다. 음성신호는 진동으로 변형되어 어금니에서 턱뼈를 거쳐 속귀로 전달된다. 나 자신만이 그 소리를 들을 수 있다. 보통사람들에게는 그렇게 유용하진 않을지라도 정보원이나 미식축구의 쿼터백에게 대단히 유용할 것이다. (sciencemuseum.or.uk 참조)

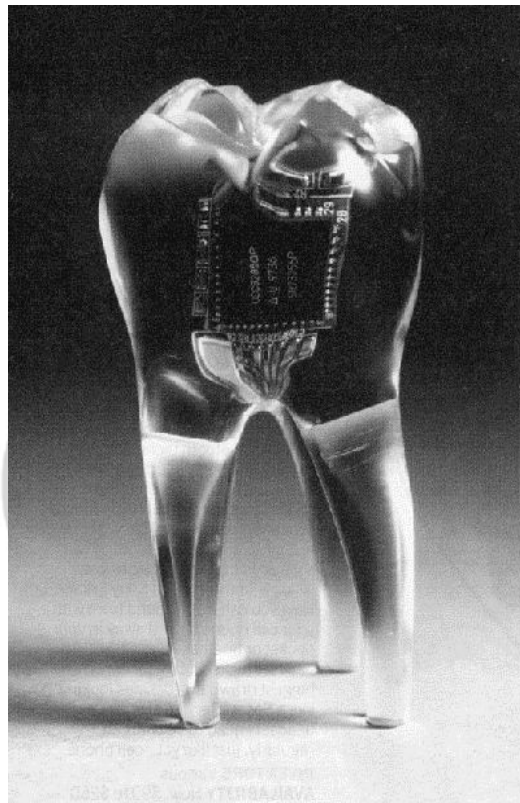


그림 3. Talking Teeth

말 못하는 사람들의 수화를 글자로 나타내는 장치로 그림 4와 같은 Helping Hand라는 장치가 있다. 이는 장갑을 낀 사람의 손의 움직임을 감지하여 무선으로 작은 휴대용 모니터에 전달되어 글자로 보여준다. 이것을 발명한 18세의 고등학생은 Siemens Westinghouse 과학기술 대회에서 대상을 수상하였다. (www.siemens-foundation.org 참조)

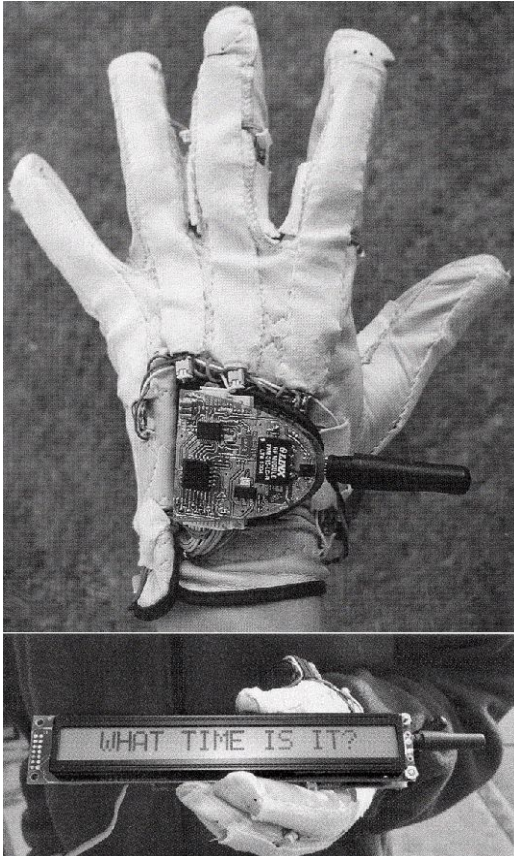


그림 4. Helping Hand

그림 5와 같은 Walking and Talking라는 이름의 장치는 여러 가지 디지털장치를 단거리 무선으로 연결해주는 Bluetooth 기술에 힘입어 헤드셋 이어폰과 휴대폰을 무선으로 연결하게 한다. 휴대폰은 포켓이나 가방 속에 넣고 작은 헤드셋은 귀에 걸어놓는다. 이것은 Jabra, Motorola, Nokia Plantronics, Sony Ericsson 등의 전자회사들의 컨소시엄으로 개발된 것이다. 가격은 \$99-\$250에 판매되고 있다.(bluetooth.com 참조)

그림 6과 같은 Bowwow 라는 이름의 장치는 이것은 일본의 완구회사에서 개발된 것으로 마이크로폰을 개의 목에 걸어두면 개의 울음에 따라 리시버는 그 울음을 번역하여 개와 교신을 할 수 있게 한다. 개의 신음이나 울음을 “나는 건달 수 없어”, “아, 지루해”, “외롭다”라는 언어로 번역한다. 그러기 위해서는 개의 소리를 수집하여 동물행동 연구가에게 보내 그 소리를 분석하여 해석하고, 개의 데이터베이스에 저장한다. 개가 짖을 때 그

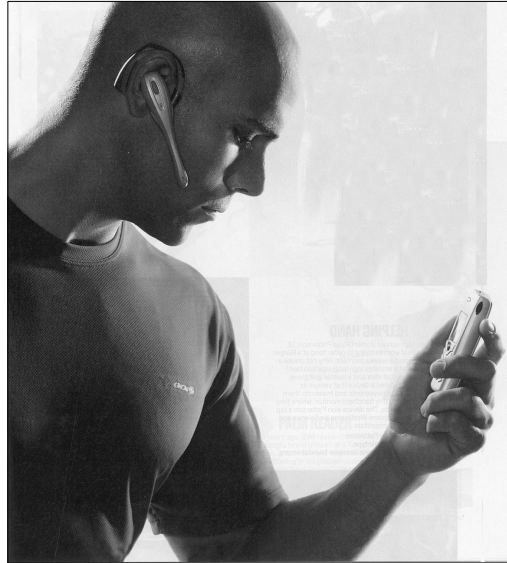


그림 5. Walking and Talking

소리는 휴대장치에 전해지고 내장된 데이터베이스와 매치되어 번역하게 된다. \$100에 판매되고 있다. (www.takaratooy.co.jp/english 참조)



그림 6. Bowwow

Heartthrob brooch란 이름의 사이버 브로치는 2개의 초소형 전송기(transmitter)가 내장되어 사용자의 심장박동에 따라 강렬한 빛이 반짝거린다. 다이아몬드와 루비로 치장한 이 제품의 가격은 50만 달러이다.

미국의 택배업체인 UPS사는 18,000여명의 배달 직원들이 장갑 컴퓨터를 이용하고 있다. 이 컴퓨터는 팔목에 있는 주 장치와 손가락에 부착하는 스캐너로 구성되어있다. 직원이 배달 중에 손가락 스캐너로 소포의 데이터를 읽어들이면 주장치는



그림 7. Heartthrob brooch

이를 본사 주 컴퓨터로 무선으로 전송하고 이 정보는 UPS의 홈페이지에 기록된다. 그러므로 고객은 인터넷을 통하여 자신이 보낸 제품이 현재 어디에 있고 언제쯤 목적지에 도착할 것인지를 금방 알 수 있다.

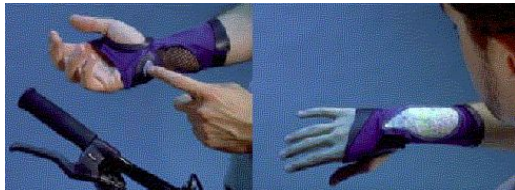


그림 8. UPS사의 장갑 컴퓨터

두 사람이 악수를 하면 한 사람의 몸에서 바디넷(Bodynet)을 통해 다른 사람의 손으로 정보가 건너 지므로 피차간에 직장, 나이, 사무실 전화번호, 취미 따위를 즉시 교환할 수 있다.

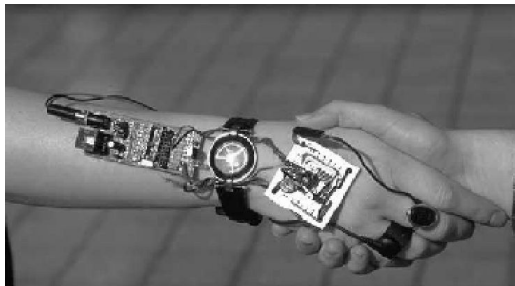


그림 9. 팔목형 바디넷 컴퓨터

전자업체인 필립스는 GPS항로, 전자 스키장비 라디오 통신기능을 갖는 스키복을 개발했다. 통합된 직물센서는 신체 체온, 맥박, 혈액상태 등 모든 것을 관리, 제어한다.

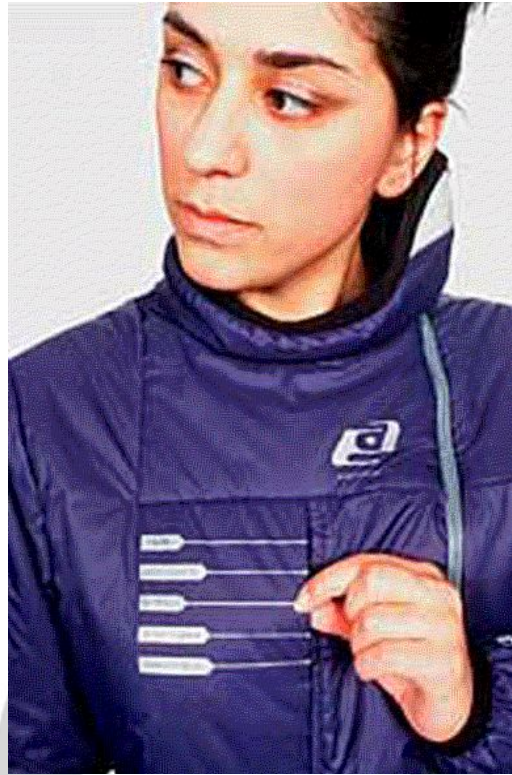


그림 10. 스키어의 입는 컴퓨터

입는 컴퓨터는 산업현장에서도 유리하다. 열악한 환경에서 고도의 정밀작업을 수행하는 능력이 높게 평가받고 있다. 일하는 사람들이 입는 컴퓨터를 이용하면 대형 엔진 아래나 유조선 파이프라인 부근 등에서 터치스크린으로 매뉴얼을 살펴면서 수리작업을 할 수 있다. 또한 소음에 강한 헤드셋은 새로운 인터페이스 기능을 한다. 현재 시판중인 입는 컴퓨터는 85db의 소음에서도 음성을 인식해 소음이 심한 현장 작업장에서 유용하게 쓰인다.

#### 4. 확장현실을 위한 입는 컴퓨터

노트북PC와 무선 랜으로 어디서나 업무를 볼 수 있는 모바일 컴퓨팅의 시대가 다가오고 있지만, 정보기술(IT)의 발전은 이미 그것을 넘어서 입는 컴퓨터와 확장 현실 기술이 결합되어 언제 어



그림 11. 산업현장에서 입는 컴퓨터

디서나 필요한 정보를 사용자의 눈앞에 실시간으로 제공하는 시대를 예고하고 있다.

‘확장 현실’이란 그림 12 와 같이 사용자 눈앞의 고글 위로 진짜 세상의 모습 위에 필요한 정보를 담은 이미지를 함께 보여주는 기술을 말한다.

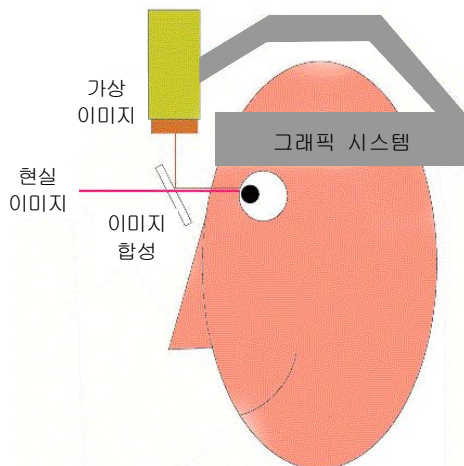


그림 12. 확장현실을 위한 고글의 원리

미국 뉴욕의 컬럼비아대학 연구진은 이 분야의 연구를 선도하고 있다. 컴퓨터공학부 스티븐 페이너 교수는 컴퓨터 고글 디스플레이를 통한 사용자 인터페이스를 개발중이다. 그의 연구팀은 이미 노트북PC, GPS 위성수신기, 사용자 머리의 움직임 추적하는 장치, 무선인터넷 접속장치, 비디오 카메라 등으로 구성된 ‘확장현실 배낭 시스템’을 개발하는데 성공했다. 이 시스템은 GPS 를 통해 배낭을 짰던 사용자의 위치를 파악해 사용자가 쓰고 있

는 고글에 관련 정보를 띄워준다.

연구팀은 25파운드(약 11.3kg) 무게의 이 배낭을 메고 맨해튼 캠퍼스를 돌아보는 실험을 했다. 이를 통해 컴퓨터 고글을 쓴 체험자가 이 건물에서 저 건물로 시야를 돌릴 때마다 각 건물의 명패가 눈앞에 떠올랐다 사라지는 등 확장현실 기술의 놀라운 가능성을 확인할 수 있었다.

이미 미 해군 연구국은 전장 확장현실 시스템(BARS) 개발을 적극 추진하고 있으며, 페이너 교수팀에게 매년 15만 달러의 연구비를 지원하고 있다. 1993년 소말리아 모가디슈에서 격렬한 시가전 끝에 미군 18명이 전사한 사건이 이 프로젝트를 추진하는 동기가 됐다. 터널과 하수로, 빌딩으로 둘러싸인 삼차원의 시가지야말로 가장 불안한 전장이다. 아군과 적군을 구분하기 힘들고, 저격병과 지뢰가 도처에 숨어있다. 이 때문에 모가디슈 전투에서, 구조임무를 띠고 파견된 미군 병사들은 이정표도 없는 이 도시 한가운데서 길을 잃고 말았다.

따라서 이런 상황에서 병사들이 효율적으로 임무를 수행하려면 확장 현실 기술이 절대적으로 필요하다.

연구국의 확장현실기술 담당자인 로렌스 로젠블럼은 “미래의 시가전에서 장비를 갖춘 병사들은 건물과 거리의 명패를 볼 수 있을 뿐 아니라 저격 위험지역과 아군의 위치 등 실시간으로 변하는 정보들도 보게 돼, 보다 강력한 병사로 다시 태어날 것” 이라고 말했다.

그 외의 확장현실 기술은 소방관에게는 위험한 화학물질 저장탱크의 위치나 벽에 묻힌 스프링클러 배관을 보여주고, 경찰관에게는 멀리 떨어진 강력범의 위치와 움직임을 보여줄 뿐만 아니라 여행자에게 인근 음식점에 대한 소개와 길을 안내하는 화살표를 제공해줄 수 있다.

### 5. 인텔리전트 웨어

인텔리전트 웨어는 1999년 12월 벨기에 브뤼셀의 민간연구기관인 StarLab에서 시작되었다. 말하자면 생각하는 옷을 개발한다는 것이다. 이 옷은 기능이 다른 여섯 가지 층으로 이루어 지고 있다. 먼저 에너지 공급 층은 나머지 다섯 층에 전력을 공급하는 배터리를 갖고 있다. 궁극적으로 태양전지를 사용하거나 사람이 움직일 때 전기를 발생시키는 특수섬유가 내장되어 있다. 행동감지 층은 센서를 통해 옷을 입은 사람의 움직임을 감지한

다. 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 이를테면 현금, 열쇠, 휴대전화 따위의 전용 호주머니가 있다. 특수 호주머니들은 휴대품의 명세를 전자부호로 기억한다. 따라서 지갑을 빠뜨리고 외출하면 양복의 옷깃에 있는 보관 층의 컴퓨터 칩이 사용자에게 신호를 보내게 된다.

현재의 StarLab 연구진들은 여섯 개의 셔츠를 차례대로 포개 입는 것 대신 하나의 셔츠에 여섯 층이 들어있는 옷을 개발하고 있다.

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

StarLab 이외에서 개발되고 있는 인텔리전트 웨어의 예를 들면, 호주의 한 대학에서는 스마트 브래지어를 연구하고 있다. 브래지어 안에 컴퓨터와 센서가 들어 있으므로 운동 중에 끈이 팽팽하게 당겨지면 느슨하게 되도록 해 준다.

영국의 한 연구소는 여러 종류의 냄새를 풍기는 옷을 개발하고 있다. 냄새는 사람의 정서를 자극하고 기억을 되살릴 뿐만 아니라 인간관계형성에 촉매역할을 한다. 따라서 냄새나는 옷을 입으면 잠자리에서 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.

## 6. 결 론

지금 이 시간에도 세계 도처의 연구실에서는 책상 위에 놓인 모니터나 키보드 대신 스스로의 몸을 커뮤니케이션의 장소로 활용하려는 실험이 활발하게 진행되고 있다. 옷을 단순한 의복의 개념이 아닌 신체의 일부로 진화시키려는 패션 테크

놀러지가 속속 등장하고 있다. 이제까지 정보기기의 디자인이 상자 안에 넣는다는 발상이었지만 이것과는 전혀 다르게, 입는 컴퓨터는 CPU(중앙연산처리장치)나 배터리, 입출력 장치 등의 부품을 옷에 어떻게 균형 있게 배치하는가가 중요해진다.

정보기기들의 이러한 변신은 패션과의 만남을 통해서 그들의 존재가 커뮤니케이션이라기 보다는 신선한 외양을 가진 존재로 인식되게 한다. 앞으로 정보기기들은 단순한 단말기 성격을 지양하고 인간의 몸을 통한 바디넷(Bodynet)을 만들어 갈 것이며, 기존에 있는 인간의 모든 패션소품들을 통해서 다양한 접목을 시도해 갈 것이다.

로봇 애니메이션에 나오는 ‘철인 28호 나‘ 마징가 Z’는 인공보철술로 이뤄진 일종의 갑옷인 것처럼, 앞으로의 입는 컴퓨터는 인간에게 증강된 힘을 제공하는 Techno-dress인 Power suit가 될 것이다.

지금까지 입는 컴퓨터는 주로 미국과 유럽에서 개발이 이루어지고 있다. 우리 나라는 아직 입는 컴퓨터에 대한 연구나 개발이 전무한 상태이다. 그러나 몇 가지 관점에서 보면 앞으로의 입는 컴퓨터에 대한 연구 개발이 한국이 주도할 수 있을 것이란 희망을 가져본다. 첫째 입는 컴퓨터의 가장 근본이 되는 반도체를 만드는 기술이 앞서 있다는 것이다. 둘째 입는 컴퓨터의 범주에 속하는 휴대폰 제조기술과 세계시장의 점유율이 크게 앞서고 있다. 셋째는 우리 나라의 인터넷 가입률과 국가 인터넷 네트워크 등의 설비가 매우 잘되어 있다. 넷째는 입는 컴퓨터가 의복으로서 패션성과 쾌적성, 실용성을 가져야 하는데, 우리 나라는 전통적으로 섬유, 의류의 강국이며 많은 신기술을 축적하고 있다.

이런 점을 보면 우리 나라는 빠른 시간에 선진국을 따라잡을 수 있으며, 앞으로는 입는 컴퓨터

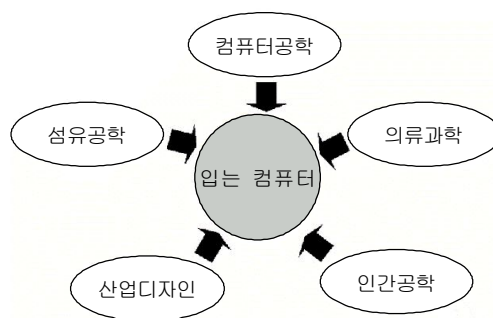


그림 13. 입는 컴퓨터 개발을 위한 학문 컨소시엄

분야에서 세계를 리드할 날이 머지 않을 것이라 생각된다.

그러나 입는 컴퓨터 분야의 연구는 컴퓨터와 인간 그리고 의복이란 양상블이란 점에서 컴퓨터 공학은 물론 섬유, 의류, 감성공학, 인체공학 등 여러 학문이 연계되어야 할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 2003년도 한성대학교 교내연구비 지원 과제임.

### 참고문헌

1. 김성복, “사이보그 패션의 역사·문화적 고찰”, *한성대학교 사회과학논집*, 15(2), 69(2002).
2. 안영무, “디지털시대의 의류신소재”, 학문사, 209~220(2002).
3. 안영무, “입는 컴퓨터”, 2002년도 한국생활과학회 동계학술대회 논문집, 기조강연 1~26(2002).
4. 안영무, “입는 컴퓨터”, *의류산업학회지*, 4(3), 217(2002).
5. 안영무, “입는 컴퓨터의 개발”, *섬유기술과 산업*, 7(1), 19~27(2003).
6. 조길수, 김주영, 김화연, 이명은 이선 “디지털 의복”, *섬유기술과 산업*, 4(1/2), 148(2000).
7. G. Cho, W. Barfield and K. Baird, “Wearable computers”, *Fiber Technology and Industry*, 2(4), 490(1998).
8. <http://edgarmatias.com/papers/chi96>
9. <http://halfkeyboard.com>
10. <http://lcs.www.media.mit.edu/projects/wearables>
11. <http://ldp.mirror.or.kr/HOWTO/Wearable-HOWTO.html#toc2>
12. <http://wearables.blu.org/>
13. <http://wearables.cs.bris.ac.uk/>
14. <http://wearables.gatech.edu/>
15. <http://www.cebit.de/>
16. <http://www.computer.org/multimedia/homepage/clothes.htm>
17. <http://www.cs.uoregon.edu/research/wearables/>
18. <http://www.media.mit.edu/wearables/>
19. <http://www.media.mit.edu/~rehmi/fabric>
20. <http://www.research.philips.com/pressmedia/releases/990802.html>
21. <http://www.terms.co.kr/wearablecomputer.htm>
22. <http://www.wearcam.org/personaltechnologies>
23. <http://www.wearcomp.net>