

# 일상생활용 디지털 의류

이 주 현

연세대학교 의류환경학과

## 1. 서론

급속한 반도체 기술의 발전은 획기적인 컴퓨터 및 통신기술의 발전을 가져왔고 초고속 정보화를 가속화시켜 통신의 패러다임과 인류의 생활패턴을 바꾸어 놓았다. 또한 컴퓨터의 초소형 출력장치와 저장장치 및 센서나 음성 인식을 기반으로 한 컴퓨터 입력 방식의 변화, 이동통신 발전 등을 통합한 새로운 컴퓨팅 시대를 요구하고 있다. 1990년대까지의 컴퓨터 기술은 대형컴퓨터에서 고정형태의 개인용 컴퓨터로 발전하였고, 최근에는 노트북을 비롯한 여러 가지 형태의 휴대용 컴퓨터의 등장으로 컴퓨터를 가지고 다니는 포터블(portable) 시대를 지나 반도체와 통신 기술 등의 발전에 힘입어 몸에 지니는, 입고 다니는(wearable) 웨어러블 시대에 접어들었다. 따라서 사용자의 몸에 부착시키고 다니면서 언제 어디서든지 컴퓨터와 네트워킹을 하여 사용할 수 있는 디지털 의류를 필요하게 되었다. 이와 같은 디지털 의류는 미래의 일상생활에 필요한 각종 디지털 장치와 기능을 의복 내에 통합시킨 신종 차세대 의류로서, 신 섬유기술과 디지털 기술이 접목된 스마트 기능의 의류 제품이다. 디지털 의류를 입고 있으면 굳이 컴퓨터 없이 아니라도 언제, 어디서나 네트워크에 접속해 원하는 작업을 할 수 있다. 이러한 디지털 의류는 미국 군사 훈련용으로 개발되기 시작하여, 정보기기뿐만 아니라 패션에까지 그 영역을 넓히고 있다. 또한 디지털 의류는 컴

퓨터 관련 기술뿐만 아니라 기계학, 물리학, 의류학(첨단섬유소재, 디자인, 패션), 인지 과학 등의 여러 분야와 서로 밀접하게 연동하여 연구해야만 성공할 수 있는 미래의 컴퓨팅 기술이다.

디지털 의류는 1990년대부터 그 개발에 가속도가 붙기 시작한 이래 2001년도부터 세계 각국의 연구소 및 산업체에서 본격적인 의류형태를 갖추면서 활발히 개발되어 왔고, 앞으로도 그 개발이 꾸준히 가속화될 전망이다.

세계적인 IT 기술 컨설팅 전문회사인 Venture Development Cooperation(2002)은, 디지털 정보기기를 내장한 의류 제품들은 2002-2003년부터 출시되기 시작하여 2004년부터 이 제품군에 대한 수요가 다양한 시장에서 형성될 것이고, 그 시장규모는 2000년대 중반부터는 약 100%에 가까운 신장율을 보이며 고속 신장할 것으로 예측하였다. 또한 이 신종 의류 제품 군에 대한 건강보조/의료, 군사, 스포츠/레저 분야 시장의 수요는 2004년경부터 점차 증가할 것으로 예측하였다.

## 2. 일상 생활용 디지털 의류의 역사와 동향

### 2.1. 디지털 의류의 역사와 연구 동향

오늘날 디지털 의류는 상상을 초월할 정도로 발전해 있다. 영화에 등장하는 거의 모든 장비들이 상용화되었거나 상용화를 위한 기술의 개발이 완료된 상태이고 몇몇 SF영화에서 접해보았던 미래패션은

이미 현실로 우리에게 다가올 준비를 하고 있으며 상당부분은 진행되고 실용화 된 것도 있다. 오늘날 디지털 의류에 대한 연구개발은 차세대 기술의 선도를 위해서 활발히 진행하고 있다.

디지털 의류는 미국 MIT(Massachusetts Institute of Technology)에서 1960년대부터 본격적으로 연구하기 시작했다. 초기에는 디지털 의류의 군사적 목적을 위하여 많은 연구개발이 이뤄져 와 현재 미국과 같은 선진국에서는 대부대 군사 훈련용으로 활발히 사용되고 있다. 점점 일반에 디지털 의류의 개념이 알려지기 시작하면서 컴퓨터와 의복을 통합시키면서 생기는 착용과 사용에 대한 문제들이 거론되었고 이에 따라 입을 컴퓨터와 패션을 통합시키려는 노력이 행해졌다. 컴퓨터와 패션의 첫 만남은 1997년 MIT Media Lab의 알렉스 펜들랜드 교수가 시도했다. 그는 뷰티 앤 더 비츠(beauty & the bits) 프로젝트를 추진하면서 3주 동안 1백 여가지 착용형 컴퓨터의 개념 디자인 설계 안을 도출했다. 그가 창조한 테크놀로지 패션은 모자나 신발, 보석, 의류 등에 입·출력 장치, 센서, 연결 장비 기능을 부여한 것으로, 미래 패션을 설계하는 기회로 평가 받았다. 이후 1998년에는 웨어러블 심포지엄 2010을 개최해 기존에 MIT와 공동으로 제작했던 입을 컴퓨터 22벌과 새로운 작품 25벌을 선보였다. 의상의 형태는 장애인을 위해 편리한 기능을 첨가한 것과 신체의 능력을 확장·보완해 주는 것, 재미를 맛볼 수 있는 엔터테인먼트 의상 등 다양했다.

현재 연구 동향을 알아보면 미국은 산학협동 연구소를 기반으로 한 연구개발을 추진하고 있다. 대기업의 자금을 바탕으로 한 MIT Media Lab, 그리고 Georgia Tech, Carnegie Mellon University 중심으로 다양한 각도에서 디지털 의류의 연구개발이 활발하다. 유럽은 많은 다국적 기업들이 컨소시엄 형태로 연구개발을 수행하고 있다. 특히, 벨기에의 Levi's Europe과 덴마크의 Phillips International이 연구에 적극적이는데 그들이 개발한 IDC+(industrial clothing division plus)가 좋은 예라고 할 수 있겠다.

그리고 일본은 소형화에 대한 앞선 기술을 바탕으로 빠르게 웨어러블 제품들을 개발하고 있다.

우리나라의 경우 대표적인 웨어러블 장치로는 삼성 전자 종합 기술 연구원이 개발한 스커리(scurry)가 있다. 그나마 본체가 아닌 주변기기일 뿐이다. 아직 학계나 연구소들이 이제 막 관심을 갖고 연구개발을 시작하는 단계로 실질적인 연구가 다른 주요 강대국들에 비해 뒤쳐져 있지만 다음과 같은 여러 가지 이유를 보아 우리나라는 디지털 의류의 발전의 잠재력이 상당하다 할 수 있다. 첫째, 창의력과 응용력이 중요시되는 현재 디지털 의류 개발 동향을 봤을 때 우리나라 개발력이 이 분야에서 빠르게 발전할 잠재력을 지닌다. 둘째, 일본만큼이나 소형을 좋아할 뿐 아니라 일본과 달리 유행에 더욱 민감하다. 학생들의 온라인 게임에 대한 열정도 디지털 의류에 상승효과로 작용할 수 있다. 마지막으로 디지털 의류의 주요 요소 중 하나인 통신 인프라가 세계에서 가장 잘 구축되어 있다. 이미 초고속 통신망 가입율이 세계 1위이며 무선 LAN의 대중화도 현재 세계에서 가장 빨리 진행 중이다.

## 2.2. 일상 생활용 디지털 의류 개발 동향

디지털 스마트 의류는 크게 일상 활동용 타운 웨어, 아웃도어 활동용 레저웨어, 특수복의 세 가지 종류로 나눌 수 있다. 본 자료에서는 이 중 특수복을 제외하고, 국내외 의류시장을 대상으로 일반인에게 상용화 될 가능성이 큰, 일상 활동용 타운 웨어류, 아웃도어 활동용 레저 웨어류의 두 가지의 개별 동향을 제시하기로 한다.

### 2.2.1. 일상 활동용 타운 웨어

그 중 일상 활동용 타운 웨어형 스마트 의류의 개발 동향은 다음과 같다.

최근의 가장 대표적인 개발 사례로는 독일의 반도체 업체 Infineon Technologies사와 뮌히(Munich)의 디자인 스쿨이 공동 개발한 것이 있으며, 이들은 모두 전도성 섬유 소재를 사용하여 MP3 플레이

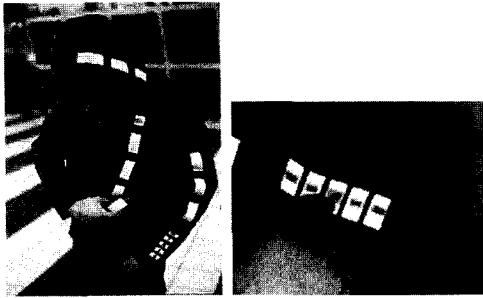


Figure 1. MP3 player가 내장된 jogging jumper.

어를 의류에 내장시킨 개발품으로, 스웨터, 트렌치코트, 남성 수트, 조깅 점퍼, 블라우스, 원피스 등의 형태로 개발되었다. 이는 칩이나 센서를 방수 가공하여 섬유와 함께 짠 것으로 내수성과 내충격성이 뛰어나 전자부품을 탈착 시킬 필요 없이 물세탁은 기본이고 드라이 클리닝에도 손상되지 않는 이점을 가진다[18](Figure 1).

두 번째 대표적 사례로는, MIT에 의하여 개발된 puddle jumper (비 오는 날 빛을 발광하는 우비)를 들 수 있다. 이는 재킷 삼판 앞에 있는 water sensor에 물이 닿으면, 센서에 연결된 발광 램프가 켜져, 빗방울의 강도에 따라 다르게 깜박인다.

세 번째로, Phillips사에서는 위치 추적 장치 (GPS) 및 게임기가 내장된 미아 방지용 아동복을 개발하였다. 모바일 폰과 카메라 기술을 이용하여 아이들의 위치를 찾을 수 있도록 도와 줄 뿐만 아니라 게임이 가능하도록 패브릭 안테나(fabric antennas), 라디오, 작은 이동 카메라가 달린 아이들을 위한 의복으로, 다른 옷에도 적용이 가능한 디지털 의류이다 (Figure 2). 또한, Phillips사에서는 비행기 내부에서 승무원들이 서로 멀리 떨어져 있을 때에도 업무 연락을 원활히 취할 수 있는 승무원 제품들을 개발하였다. 유연한 LCD 스크린과 무선 이어폰이 달린 개인용 디지털 보조기구로써 소매에 있는 스크린을 통해 승무원의 다양한 업무를 하면서, 다른 승무원들과 의사소통이 가능하며, 업무지원을 하는데 사용하도록 설계되었다.

네 번째로, ISWC 2002에서 발표된 South Australia



GPS가 내장된 게임기

Figure 2. Phillips의 미아방지용 아동복.



Figure 3. South Australia의 e-Suit의 외관(좌)과 LCD시계(중)와 내부(우)의 모습.

대학의 'e-Suit'는 PDA를 내장시킨 비즈니스 수트형 디지털 의류로서, 이를 착용하면 이동 중에도 비즈니스 업무를 수행할 수 있다. 외관 상으로는 기기들이 보이지 않도록 만든 디자인이며 패션을 중요한 영역으로 보고 설계된 사례이다[19](Figure 3).

또한, ETH Zurich(Swiss Federal Institute of Technology)에서 개발한 동작 인식 의류(motion aware clothing)이 있다. 신체 움직임을 모니터링하고 분류할 수 있으며, 상황 인식, 건강 관리, 스포츠 분야 등에 이용 될 수 있다. 동작 인식을 위한 저전력 센서 네트워크가 의류에 내장되어있으며, 센서를 연결하기 위해 금속사로 짜인 전도성 직물을 사용했으며 세탁이 가능하고 내구성이 있다(Figure 4).

## 2.2.2. 아웃도어 의류



Figure 4. Motion Aware Clothing.

한편, 최근 아웃도어 의류는 전문적인 레포츠에 적합한 의류 그리고 캐주얼 의류로도 병행할 수 있는 기능적이면서도 편안함을 동시에 갖춘 의류의 형태로 발달하고 있으며, 점점 더 고기능화 되어가고 있다. 등산복이나 스키복 등의 고도의 기능성이 요구되는 아웃도어 의류에는 인체와 외부 환경의 조건 변화에 적응하는데 도움을 주는 투습, 방수, 방풍 등의 기능성 향상소재와 스포츠 특성에 맞는 운동 적응성이 요구된다. 이러한 수요에 따라 각종 디지털 장치와 기능을 의복 내에 통합시킨 아웃도어 활동용 디지털 스마트 의류에 대한 연구가 활발히 진행 중이며, 앞으로도 그 개발이 꾸준히 가속화될 전망이다.

또 다른 사례로서, 2000년 8월 전자 회사인 Phillips와 Levi's사에 의하여 공동 개발 된 sports jacket은 재킷 안에 음성 인식 휴대전화와 MP3 player 등이 내장되어있고, 모든 와이어와 기기가 탈 부착 가능하도록 설계된 "ICD+(industrial clothing division plus)" 재킷이다(Figure 5). 이 재킷에는 휴대폰이 내장돼 있으며, MP3와 헤드폰, 소형 리모컨이 장착돼 있다. 무게는 약 1백 45 g. 보통 청재킷과 비슷해 입고 다니기에 불편함이 없다. 가격은 약 \$900정도다. 기본적으로 PAN(personal area network)을 탑재한 이 옷은 무선 통신 장치를 통해 e메일을 송수신 할 수

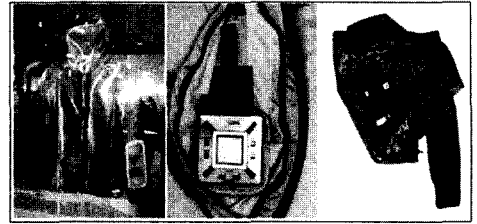


Figure 5. Levi's와 Phillips의 sports jacket.

있으며 모든 장비는 PAN으로 연결돼 리모컨으로 조종이 가능하다. 재킷의 팔목에는 음성 인식 이동 전화와 컴퓨터 기능을 통합한 슬립형 컴퓨터가 달려 있고, 모자 안쪽에는 헤드셋, 지퍼에는 마이크 기능이 내장돼 있는데 사용 방법도 간단하다. SF영화에 서처럼 옷깃을 올려 전화를 걸 수 있고 단추를 눌러 음악을 들을 수 있다. 음량은 소매 단추로 조종한다.

이와 유사한 제품으로 2001년 4월 독일 하노버 세빛 행사장에서 선보인 프랑스의 알카텔 연구소의 '블루투스 재킷'도 있다. 이 재킷은 모니터가 내장되어 동영상과 음악을 들을 수 있는 모자와, 모자 안쪽에 헤드셋이 장치되어 있고 지퍼의 단추가 마이크의 역할을 하며 팔목에 부착하는 작은 컴퓨터와 제반 기능을 컨트롤하는 키보드로 구성된 미래형 재킷이다. (design db 2001)

미국의 Burton Snowboards사에 의하여 개발된 snowboard jacket은 SoftSwitch사의 전도성 섬유 소재를 사용하여 MD플레이어를 재킷 내에 내장시킨 사례이다. 소매에 부착돼 있는 touch-sensitive control button으로 MD플레이어를 작동하여 스노보드를 즐기며 음악을 들을 수 있으며 MD플레이어와 헤드

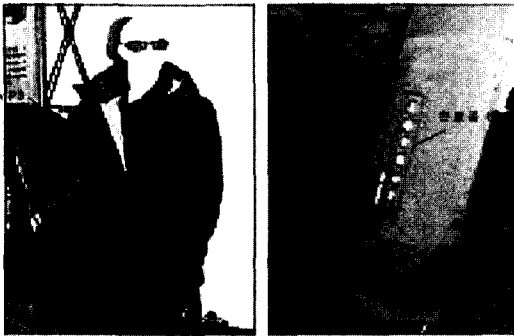


Figure 6. Snow board jacket.



Figure 7. Ski wear.

폰이 탈, 부착이 가능하여 기계세탁이 가능하다. 높은 시장성을 지녔으며 이미 상품화 되었다[20](Figure 6).

Tampere 대학에는 의복에 직물 센서를 내장 시킴으로써, 착용자의 맥박, 혈압, 체온 등을 모니터링하여 디스플레이 해주는 기능, 라디오 수신기능을 지닌 스마트 스키복을 개발하였으며, 이 스키복에는 그 외에도 GPS를 부착하여 스키어들이 길을 잃는 것을 방지하며, 온도센서가 감지하는 의복 내 온도에 따라 발열하는 기능도 갖추어져 있다(Figure 7).

### 3. 일상 생활용 디지털 의류가 갖춰야 할 요건

#### 3.1. 디지털 의류의 구성요소

디지털 의류의 가장 중요한 점은 능력 증대, 즉 사용자를 위해, 사용자에 의해 사용자가 원하는 정보를 습득할 수 있게 작동될 수 있도록 사용자와 상호작용 할 수 있는 항상성을 지녀야 하므로 다음과 같은 요소가 필요하다.

첫째, 정보의 저장, 회수, 실행이 가능한 컴퓨팅 장치로서 중앙처리장치(CPU)와 마더보드(motherboard), 기억장치 등 기본적인 컴퓨터로서의 기능을 하는 장치가 필요하다.

둘째, 정보를 볼 수 있는 출력장치가 필요하다. HMD(head-mounted display), flat panel, 문자/음성 재생기, 문자출력 등이 출력장치고서 응용분야에 따라 달리 사용된다.

셋째, 디지털 의류에 정보를 입력하거나 정보를 검색하기 위해서 입력장치가 필요하다. 가장 대표적인 입력장치로 음성 인식 방법이 있다. 그 이유는 사용자가 자유롭게 돌아다니며 컴퓨터와 상호작용할 수 있도록 하기 위해서이다. 그 외에 펜, twiddler, 스마트 패브릭, chorded 키보드 등이 사용된다.

넷째, 무선 네트워크이다. 디지털 의류는 어떤 환경이 있던지 항상 원하는 정보를 얻고 실행할 수 있어야 하므로 무선 네트워크는 필수 구성요소가 된다.

다섯째, 위의 구성요소들이 작동할 수 있을 만한 에너지가 필요하다. 디지털 의류는 사용자가 항상 착용하고 있어야 하므로 보다 작고 가벼우면서도 모든 컴퓨팅 기기들을 완벽히 작동시킬 수 있는 배터리가 필요하다.

#### 3.2. 의복으로서 디지털 의류가 갖춰야 할 요건

현재의 디지털 의류는 의류에다 단순히 컴퓨팅 기기들을 부착하는 데에서 더 나아가 인간이 디지털 의류를 의복으로써 '입는다'는 개념으로 변화되었다. 이에 따라 디지털 의류는 인간의 감성뿐만 아니라 사용자의 편의성을 고려하여 착용성을 향상시킬 수 있는 소재가 필수적이다. 맨 먼저 우리는 인간이 의류를 입는 이유에서부터 디지털 의류의 디자인을 시작해야 할 것이다. 인간이 의류를 착용하는 이유를 세가지 측면에서 볼 수 있다. 생리학적 측면, 사회 심리학적 측면과 문화적 측면에서 바

라 볼 수 있겠다. 디지털 의류는 이러한 모든 관점을 고려해서 디자인 되어야 한다. 또한, 디지털 의류가 의복으로서 갖춰야 할 가장 기본적인 요소로는 효용성을 들 수 있다. 여기의 효용성에는 쾌적성, 안정성, 내구성, 관리의 편의성, 심미성 등이 모두 포함된다. 우선, 쾌적성에는 디지털 의류의 소재의 온열감이나 촉감, 신축성 등이 속해 있는데 투습, 방수 기능과 흡수, 흡한 기능 소재들이 디지털 의류에 필수적인 소재로 요구된다. 안정성 측면에서는 전자파로부터 인체를 보호할 수 있고 정전기를 방지 할 수 있어야 하며, 절연 기능과 충격 방호 기능도 갖춰야 할 것이다. 또한 디지털 의류는 항상 착용하는 데 불편함이 없도록 잦은 이동과 움직임의 영향에 견딜 수 있는 내구성도 고려되어야 한다. 디지털 의류는 일상 생활 속에서 항상 착용될 미래의 의복인 만큼 항상 착용하고 있어도 언더웨어처럼 그 착용이 인식하지 않을 수 있어야 하고, 장시간 착용을 하여도 아무런 부담을 느끼지 못하도록 여러 의복적 요소가 검토되어야 한다.

또한, 소비자의 관점에서 볼 때 패션은 상품이기 이전에, 입고 즐기는 문화의 하나이다. 디지털 시대의 패션은 시각을 중심이었던 연구의 영역을 크게 확대하여 시각, 청각, 촉각, 미각, 후각의 오감을 최대한 활용하는 멀티 감각 디자인으로 발전되고 있다. 가상현실 기술을 도입하여 오감이 통합된 감성적 디자인을 해야 할 것이다. 이러한 조건들에 맞는 디지털 의류를 개발하여 삶의 질을 향상 시키며, 우리의 삶을 바람직한 방향으로 이끌어야 할 것이다.

#### 4. 디지털 의류의 문제점

디지털 의류가 다양한 분야에 막강한 영향력을 발휘할 것으로 예견된 만큼 그에 수반될 문제점도 간과할 수 없다.

첫째로 배터리 무게, 용량, 안정성 문제를 들 수 있다. 디지털 의류에서 배터리 개발기술이 더욱 중요하게 간주되는 이유는 별도의 재충전 없이 수 일

또는 수 주일간 충분한 전력을 공급하면서도, 무게는 오히려 가벼워야 움직임에 방해가 되지 않기 때문이다. 그런데 배터리를 오래 사용하려면 그만큼 크기와 무게가 커질 수밖에 없는 현재의 기술 수준으로 볼 때, 이는 두 마리의 토끼를 한번에 모두 잡아야 하는 어려운 문제이다. 다음으로는 배터리의 용량과 안전성 문제다. 인간의 몸에 부착하므로 배터리 폭발의 위험성을 배제해야 하고, 언제 어디서나 자유롭게 사용하기 위해서는 항상 전원이 켜져 있어야 하기 때문에 안전하면서도 고성능을 갖춘 배터리가 필수적이다. 예를 들어 발을 디딜 때마다 가해지는 충격을 에너지원으로 전환해 배터리로 활용하는 신발이 있다면 배터리의 용량 문제를 해결할 뿐만 아니라 위험 요소도 간단히 없앨 수 있다. 실제로 MIT 미디어 랩 연구실에서는 발을 내디딜 때마다 가해지는 충격을 에너지원으로 전환해 자체적으로 전력을 공급할 수 있는 신발을 발표한 바 있다.

두 번째로 입력장치의 문제가 있다. 디지털 의류의 입출력장치의 동향과 기술추세를 보면, 먼저 입력장치에는 음성인식 입력장치가 있다. 음성 인식 기술은 음성 번역 등의 실용적인 필요성에 의해서 많은 발전이 있어 왔지만 언어 입력의 구조적 난이도 때문에 음성 인식 기술의 완성도가 더 필요하다. wearable keyboard는 손등에 얹혀지는 손등센서와 손가락에 끼여지는 반지센서로 구성된다. 또한 터치스크린 등을 이용한 입력장치는 기존 방식과 큰 차이점이 없는 구조로 이용되고 있다. 향후의 키보드는 현재의 키 스위치를 나열한 방식이 아니라 손가락 끝 등에 장착한 가속도 센서를 사용해 손가락 동작을 직접 포착하는 제품이 상용화될 전망이다.

세 번째로, 디지털 의류가 방출하는 유해성 전자파의 차단도 시급한 해결 과제이다. 전자 제품이 홍수를 이루는 시대에 각종 전자장치를 몸과 밀접하게 부착시키기 때문에 전자파에 대한 논란이 아주 거센데, 디지털 의류는 몸과 밀접하게 부착시켜야 하기 때문에 전자파 논쟁에서 빠질 수 없지만 이러한 문제는 여러 가지 연구와 개발로 곧 해결될 것으로 보인다.

마지막으로 각각 분리돼 있는 컴퓨터 모듈을 선으로 연결하기 때문에 거추장스러운 선을 어떻게 해결해야 하는가도 문제다. 선이 내장된 의복에 대한 방수 처리나 옷에 부착된 장비가 떨어져 나갈 위험도 고려 해야 한다.

아직 대중화 되지 않았지만 적외선이나 블루투스(blueetooth, 무선 데이터통신 규격의 개발코드명)와 같은 통신 모듈을 이용해 선 없이도 각 모듈을 연결할 수 있도록 설계를 하는 것도 하나의 문제 해결 방법이라 할 수 있다. 또한 옷 자체가 장비의 기능을 할 수 있는 새로운 재질의 섬유나 일반 직물에 전도성 물질을 접합시켜 전도성 직물로 만드는 기술도 하나의 해결책이다.

## 5. 결 론

웨어러블 컴퓨터는 우리가 기존의 컴퓨터로 이루지 못했던 많은 것들을 제공한다

첫째, 스마트 의류는 수집된 정보를 완벽하게 기억 및 제공한다. 둘째, 공유자끼리의 다양한 지식 및 경험의 공유가 가능하며 세 번째로 특정 사용자가 주 업무를 하고 있지 않더라도 통합된 지식 공유가 언제든 이뤄질 수 있다. 네 번째로는 도시 내에서의 중앙 집중식 보안 시스템과 달리 개인 안전 시스템은 해당 개인의 구조물, 즉 몸과 옷 내에서 이뤄진다. 다섯 번째는 뛰어난 이동성으로 선으로부터 해방될 수 있다는 점이다. 여섯 번째는 상승 효과이다. 인공지능과는 달리 스마트 의류의 목표는 인간과 컴퓨터의 만남 그리고 그로 인한 상승 효과에 있다. 사용자는 사람이 잘하는 작업을 하고 컴퓨터는 컴퓨터가 잘 할 수 있는 작업을 한다. 장기적으로 볼 때 디지털 스마트 의류는 더 이상 별도의 도구가 아닌 진정한 의미로 심신의 능력을 연장시켜 주는 몸의 일부가 된다. 신발이 없으면 불편한 것처럼 스마트 의류를 착용하지 않으면 우리는 불편함을 느끼게 될 것이다. 마지막으로 디지털 스마트 의류를 통해 사용자는 삶을 질적으로 더욱

풍요롭게 만들 수 있다. 직장에서뿐 아니라 다양한 일상에서 스마트 의류는 많은 사람의 질적 생활 수준을 향상시켜 줄 것이다.

이러한 강한 장점 속에 그에 따른 전원 공급의 문제나 디지털 의류의 주요 입력 장치인 음성 인식 기술의 부족과 유해성 전자파 등이 문제가 되고 있으나 이러한 문제는 여러 가지 연구와 개발로 곧 해결 될 것으로 보이며, 이미 디지털 의류는 세계적인 시류로서 그 흐름을 막을 수는 없을 것이다.

디지털 의류는 앞에서 언급했듯이 단순히 컴퓨터를 소형화하여 의복에 분산시켜 부착하는 것이 아니라 착용자가 디지털 장치들을 자기 자신이 가진 기능의 연장으로 인식하고 사용하여 주위의 환경을 이전보다 효율적으로 제어하고 이용할 수 있게 해야 한다. 이를 위해서는 디지털 연구가 컴퓨팅 기술뿐만 아니라 여러 분야에서 다양하면서도 통합적으로 연계되어 이뤄져야 할 것이다. 특히, 하이테크 디지털 장치와 기능을 섬유제품에 내장시키기 위한 섬유 소재를 개발하는 것이 중요하다. 디지털 장치들이 의복 표면에 드러나게 하지 않고도 전원과 데이터 전송을 가능케 하는 스마트 패브릭을 개발해야 한다. 전도성이 있는 금, 은, 알루미늄 등의 금속을 실로 감싼 피복사에 의한 직조 방법과 절연 코팅한 금속사를 사용하는 방법을 통하여 개발되고 있으며, 금속사를 사용하는 방법 중 가장 대표적인 방법은 실크 오겐자(silk organza)를 사용하는 방법으로 일반 실크사를 경사에, 금속사를 위사에 배치하여 직조 한 후 절연층 코팅을 함으로써 접했을 때 전도체끼리 서로 접촉하는 경우 없이 회로 구성이 가능하도록 고안된 방법이다. 이러한 전도성 직물을 구체적으로 디지털 의복에 이용하는 방법은 컴퓨터 기기 주에서도 회로가 간단한 편에 속하는 입력 장치가 있는데 그 대표적인 사례로 Softswitch사의 전도성 소재가 있다. 전도성 소재 외에 부자재 개발과 이런 기술을 뒷받침 할 수 있는 생산 기술 등 섬유 공학 기술 분야의 발전이 시급하다.

이와 같은 스마트 의류의 출현과 발달 추세는 보

다 고기능화, 지능화 된 의류를 필요로 하는 전 세계 의류시장의 수요 동향과도 그 맥락이 일치하는 것이며, 명실공히 차세대 의류로서 자리 잡을 것으로 전망된다.

이제는 디지털 의류는 더 이상 미래가 아니다. 우리의 현실로 다가와 있으며 이는 일상 생활에 있어서 많은 변화를 가져다 줄 것이다. 10년 뒤에 우리 사회의 패션은 첨단화를 견고 있을 것이며, 이제는 걸어 다니면서 정보를 검색하고 알고 싶은 사람의 위치를 알 수 있을 것이다. 이와 더불어 컴퓨터와 인간의 커뮤니케이션이 가능한 사회가 올 것이라는 과거의 상상 속의 일이 현실화되는 일은 그다지 멀지 않았다고 필자는 생각한다.

한편, 2005년경 디지털 의류는 휴대폰과 같이 대중화된 소비자 가전으로 발전하여 패션, 스포츠, 레저, 엔터테인먼트, 비즈니스 등 전 산업부문에 상용화될 것이다. 이로 인해서 인간의 기존 생활 패턴의 획기적인 역할을 할 수 있을 것이며, 2010년 경에는 현재 모양의 정보 기기가 사라지고 디지털 의류가 생활화 될 것으로 전문가들은 보고 있다. 2015년 경에는 디지털 의류와 인간이 일체화되어 디지털 의류 착용을 육안으로 구별하기 어려워 지고 사무실의 개념이 사라질 것이라고 예측되며 2020년 경에는 사이보그가 출현하게 되어 존재와 삶에 대한 새로운 가치관이 등장하며 반 디지털 의류 및 자 연주와의 활동이 증대 될 것으로 보고 있다. 앞으로 부담스러운 가격 문제의 해결과, 좀 더 인체 친화적인 디자인, 편리한 아이템으로 발전을 거듭하여 디지털 의류로 인해 미래에는 더욱 윤택한 생활을 영위하게 될 것이다.

이처럼 우리 나라도 패션 산업뿐 아니라 반도체, 통신, 의료, 방위 등 다양한 분야에서 관심을 갖고 디지털 의류 연구에 적극적으로 참여해야 한다. 그리고 정부 차원에서도 향후 세계 시장 선점을 위해 디지털 의류 분야의 연구 개발에 대한 투자를 적극 추진해야 한다.

## 참고문헌

1. 조길수, 김주영, 김화연, 이명은, 이선. 2000. "디지털 의복" 섬유기술과 산업. 제4권 1호.
2. 양은실. 2003. "사용성 및 착용성 평가에 기초한 웨어러블 컴퓨터의 디자인 프로토타입 개발" 연세대학교 석사학위 논문.
3. Venture development corporation, 'The global market for wearable computers: The quest for killer applications', 2002.
4. www.brainreserve.com
5. 조은정 · 김영신, '클릭! 미래 속으로, (원저: Fashion popcorn & Lys Marigold) 21세기북스, 1999.
6. www.wearable.ethz.ch
7. www.lg.co.kr/h\_lg/tree/200011/content08.htm-느티나무 11호
8. www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/vuman/www/home.html
9. www.keic.org/kmonth/9906/closeup.html
10. www.vrrc.org/workshop/workshop3/11%283th%29.ppt
11. http://news.naver.com/news\_read.php?oldid=2003102700003067081&s=2976&e=3225
12. www.chosun.ac.kr/cgi-bin/crbbs/upload/hrson176/%BF%CF%BC%BA.hwp
13. www.terms.co.kr/wearablecomputer.htm
14. http://hans77.com.ne.kr/mutzine/fashion/no1\_1.htm
15. http://my.dreamwiz.com/oops00/old\_home/wear.htm
16. www.samsungdesign.net
17. www.phillips.com
18. http://new.com.com/; 동아일보 2002.
19. http://wearables.unisa.edu.au/index.html
20. www.softswitch.co.uk;http:// thessn.com/burton\_md.html

## 저자 프로필

### 이 주 현

연세대학교 생활과학대학 의류환경학과(학사)  
연세대학교 대학원 의류환경학과(석사)  
연세대학교 대학원 의류환경학과(박사)  
Parson's School of Design, New York (A.A.S.)  
He-Ro Group, New York 등 디자인실 근무  
현재 연세대학교 생활과학대학 의류환경학과 부교수  
(의류상품기획/의류디자인)  
전화 : 02-2123-3108  
e-mail : ljhyeon@yonsei.ac.kr