The Journal of Digital Policy & Management 2013 Oct; 11(10): 431-435

디지털 컨버전스에서의 웨어러블 컴퓨팅 발전방향에 관한 연구

이성훈
백석대학교 정보통신학부

A Study on Wearable Computing Prospect in Digital Convergence

Seong-Hoon Lee
Div. of Information Communication, Baekseok University

요 약 정보화 사회에서 디지털이라는 단어와 결합된 컨버전스는 정보통신 분야의 단위기술들의 융합을 통해 등장하는 새로운 제품이나 서비스를 일컫고 있다. 이러한 컨버전스 기술의 파급효과 및 컨버전스 사회의 현상들은 이미 경제, 사회, 문화등 사회의 전 부분에서 가시화되고 있다. 본 연구에서는 이러한 디지털 컨버전스 환경에서의 필요한 기술현황 및 전망과 컨버전스의 대표적 사례이면서도 차세대 모바일 대표시장의 가능성이 매우 큰 웨어러블 컴퓨터와 관련된 내용을 기술하였다.

주제어 : 컨버전스, 웨어러블 컴퓨터, 컨버전스 기술, 웨어러블 디바이스

Abstract In information society, Convergence was combined with a word ‘digital’. Digital convergence means a service or new product which appeared through fusion of unit technologies in information and communication regions. The effects of convergence technologies and social phenomenons are visualized in overall regions of society such as economy, society, culture, etc. In this paper, we described a prospects and technologies needed in digital convergence environment. And we described a wearable computer which was leading case in digital convergence.

Key Words : Convergence, Wearable Computer, Convergence technology, Wearable Device

1. 서론

정보화 사회에서 디지털 (Digital)이라는 말과 결합된 컨버전스(Convergence)는 정보통신 분야의 단위기술들의 융합 또는 수렴을 통해 등장하는 새로운 제품이나 서비스 또는 그런 경향을 일컫는 시대어로 사용되고 있다[1].

이처럼 디지털 컨버전스라는 말이 일차적으로 다양한 정보통신기술과 미디어, 상품과 서비스들의 융합, 하드웨어간 융합, 소프트웨어간 융합, 하드웨어와 소프트웨어의 융합, 인간과 기계의 융합, 가상공간과 물리공간의 융합 등으로 이해되지만 그 의미와 파장은 단순히 화학적 결합이나 경제적 효용 증대에 머물지 않는다. 복수의 기술과 미디어 또는 문화요소들이 나름의 발전과 융합과정을 거치면서 이들 사이의 구분이 희미해지고 결국에는 이들

Received 23 September 2013, Revised 20 October 2013
Accepted 20 October 2013
Corresponding Author: Seong-Hoon Lee(Baekseok University)
Email: shlee@bu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.otg/licenses/by-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

하나하나를 구분하는 일마저 무의미해지는 상황 그리고 이로 인해 새로운 사회 질서와 문화 현상이 출현하고 우리들의 일상생활 전반이 변모하는 상황이 펼쳐지고 있기 때문이다[1][2].

컨버전스 기술의 파급효과와 새로운 컨버전스 사회의 전조는 이미 경제, 사회, 문화, 정치등 사회의 전 부분에서 가시화되고 있다. 첨단 과학기술을 건설, 토목분야에 접목한 인텔리전트 빌딩(Intelligent Building)과 스마트 하이웨이(Smart Highway)등은 이미 현실화된 컨버전스의 사례들이다. 과거 기계공학 분야의 전유물이었던 자동차 역시 실제로는 기계공학, 전자공학, 재료공학과 디자인 분야가 서로 힘을 합친 결과인데, 미래에는 친환경 기술, 인간친화적인 기술들이 추가로 합류됨으로서 새로운 융합 자동차공학이 부상할 것이다.

동서양의 음식이 융합되고 재즈와 국악이 서로의 경계를 넘나드는 것에서 보듯 컨버전스의 외연은 최근 기술과 기술, 기술과 사회, 기술과 문화를 넘어 사회와 문화간 융합으로까지 확장되고 있다.

디지털 컨버전스는 정보통신 기술을 기반으로 단위 기술들의 융합을 통해 새로운 제품이나 서비스를 창출하는 것을 말한다. 이런 디지털 컨버전스는 과거에는 기술, 제품간의 단순한 기능적 결합이었지만, 최근에는 제품, 서비스간의 유기적 결합과 함께 기존 산업에 IT를 접목해 산업 고도화와 신사업을 창출하고자 하는 방향으로 진화되고 있다. 궁극적으로는 기존 가치의 하락없이 새로운 가치를 창출하고(Value Creation), 사업 및 서비스 영역을 확대하며(Convergence Extension), 기능을 하나로 통합(Function Integration)하는 것을 지향한다고 볼 수 있다.

융합 환경을 구현하기 위해서는 서비스, 네트워크, 디바이스(Device)등 3개 요소가 필요하다. 서비스는 사용자의 최종 사용 목적이고, 네트워크는 서비스를 가능하게 하는 인프라적 요소이며 디바이스는 사용자가 서비스와 네트워크에 연결될 수 있는 물리적 요소이다. 이러한 디지털 컨버전스를 위해 필요한 기술은 대략 4가지로 나누어 볼 수 있다.

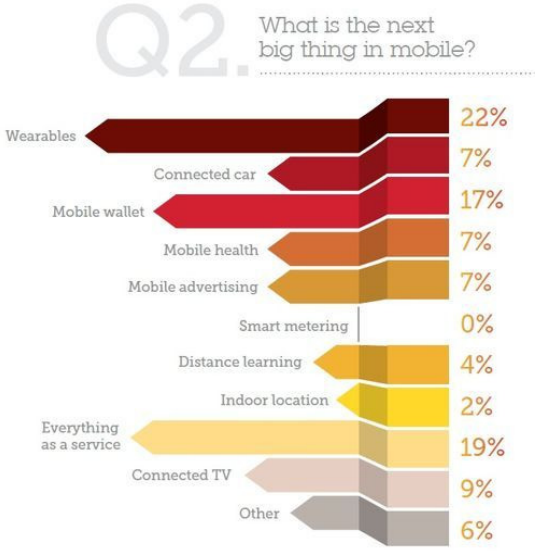
1) 사용자 인터페이스의 다양화: 디바이스가 사용자, 네트워크, 서비스의 결합 접점으로서 중요하다면 인터페이스는 디바이스(Device)안에서도 사용자가 서비스와 만나는 요소이면서, 사용자 경험(User Experience)의 첫 단계로서 매우 중요하다. 아이폰의 멀티터치 인터페이스는 혁신적인 사용자 경험을 제공하여 전 세계의 사용자들로부터 열광적인 반응을 이끌어냈다.
2) 증강현실 및 SNS(Social Network Service) 확산: 증강현실이란 실시간으로 디지털 정보를 현실세계에 덧붙여 보여주는 기술이다. 현재의 위치나 사용자 의도등 컨텍스트(Context)에 기반 한 정보들을 현실세계에 혹은 디지털 세계에 표현함으로서 현실과 가상세계를 융합하는 서비스는 스마트폰의 확산과 함께 부각되고 있다. SNS는 콘텐츠 유통 및 소비의 중심축으로 자리 잡고 있으며 검색엔진과 결합해 차세대 온라인 검색의 게이트웨이, 기업들에게 사용자와의 접점을 제공해 줌으로서 광고 플랫폼의 역할도 수행할 수 있다.
3) M2M(Machine to Machine) 서비스 확대: M2M은 기본적으로 기계간의 통신을 의미하며, 기계 및 이와 연동되는 네트워크, 플랫폼 및 정보를 결합해 감시, 검침, 제어, 공지, 추적등의 기본적인 기능조합을 통해 필요한 다양한 서비스를 제공할 수 있게 한다. 최근 다양한 무선 네트워크의 등장과 커버리지 및 안정성 증가, 통신모듈 가격 하락, 다양한 센서 기술 확대 및 성능 및 가격경쟁 확보로 M2M의 적용 확산이 기대되고 있다. 일례로, 센서, 의료 모니터링 단말기나 모바일 기기를 통해 수집된 정보를 유무선 네트워크(WLAN, 셀룰라등)을 통해 전송하여 생체신호 모니터링 및 위험신호를 감지하는 모바일 헬스케어 서비스도 등장하고 있다.
4) 실시간 유비쿼터스(Ubiquitous) 정보의 확대: 향상된 컴퓨팅 파워와 무선 네트워크의 결합을 바탕으로 위치, 영상, 소리등 유비쿼터스 정보의 실시간 공유가 가능해짐으로서 다양한 비비니스 모델들이 등장하고 있다. 그중에서 가장 활성화된 분야는 실시간 위치정보를 활용한 서비스이다. 또한 B2B 영역에서도 실시간 유비쿼터스 정보를 공유하는 비즈니스 사례들이 증가하고 있다. 일례로, 배송 전문 업체에서는 온도, 위치, 도로상황에 대한 정보를 실시간 공유하여 배송을 효율화하는 배송관리 시스템을 운영하고 있다.

2. 웨어러블 컴퓨팅

2013년, 미국 경제 전문지 비즈니스 인사이더는 “테크놀로지 분야 리더들 중 22%가 모바일 시장의 다음 혁신은 웨어버블 컴퓨팅이라고 말했다”라며 조사 결과를 보도했다. 모바일계서 B2B 기업의 고위급 간부들 50명 이상을 대상으로 진행된 이 조사는 ‘오픈 모바일 서밋(Open Mobile Summit)’측에서 주관했다. 설문에 응한 50여명의 전문가들은 ‘모바일 시장서 미래 수익이 가장 좋을 것으로 예상되는 것은 무엇’이라는 질문에 22%가 웨어러블(Wearable) 제품이라도 답했으며 ‘스마트폰의 다음 혁신은 무엇’이냐는 질문에도 30%가 스마트워치, 스마트안경 등의 웨어러블 기기라고 대답했다. 또한 기업들이 다음 혁신과 미래 경쟁을 위해 웨어러블 시장에 뛰어들려면 ‘주목해야 하는 차세대 기술’로 20%가 OLED나 그래핀(graphene)으로 이루어진 휘는 디스플레이를 꼽았다[3][6].

그리고는 33%가 웨어러블 기기 시장이 3년에서 5년안에 급성장, 모바일 시장의 주류로 자리 잡을 것으로 예측했다.

시장조사 기관 ABI 리처치에 따르면 오는 2018년 전세계 시장서 웨어러블 컴퓨팅 기기의 출하량은 4억 8500만 대 이상이 될 것으로 보인다.



[Fig. 1] Next Big Thing in Mobile

2.1 웨어러블 컴퓨터

웨어러블 컴퓨터(Wearable Computer)는 문자 그대로 “입는 컴퓨터”로서, 사람의 몸에 착용하여 다양한 정보들이 통합 처리되어 사용자의 인지능력, 문제해결 능력등을 증대시키는 장치라 할 수 있다[7][8][9]. 세상에 처음으로 등장한 웨어러블 컴퓨터는 1966년에 MIT 대학교에서 발표한 HMD(Head Mounted Display)이다. 하지만 현재 웨어러블 컴퓨팅이라 불리는 테크(Tech)의 방향을 정의한 것은 1981년 스티브 만(Steve Mann)이 개발한 배낭형 컴퓨터이다.

웨어러블 컴퓨터는 착용형 혹은 의복형태의 개인용 컴퓨터를 말하며, 초기에는 양손을 자유롭게 사용하면서 작업 매뉴얼을 봐야하는 비행기 정비사를 위해 개발되었지만 최근에는 의료분야, 제조 및 물류분야, 군수장비, 교육 및 훈련분야등으로 응용 범위가 점점 확대되고 있다.

일반 사용자를 위한 범용의 웨어러블 컴퓨터는 우리가 일반적으로 입고 다니는 옷이나 액세서리 같은 형태로 자연스럽게 착용할 수 있어야 하며, 사용자의 요구에 즉각 반응해야 하며, 기기 사용에 따른 안정성을 보장해야 하고, 착용에 따른 문화적 이질감을 극복할 수 있어야 한다. 또한 장치를 사용하는 것 보다는 장치와 융합할 수 있는 사용자 인터페이스 기능을 지원해야 한다. 이러한 기능을 구현하기 위한 웨어러블 컴퓨터 기술로는 하드웨어 플랫폼 기술, 사용자 인터페이스 기술, 상황인지 기술, 저전력 기술, 근거리 통신기술등이 포함된다.

초기의 웨어러블 컴퓨터 기술은 기존의 컴퓨터를 모듈별로 분해해서 사용자의 몸에 적절히 분산시키는 수준의 개념적 구현에 그쳤으나, 최근에는 전자부품의 획기적 발전으로 초소형, 저전력 플랫폼 설계가 가능하게 되었으며 따라서 액세서리 같은 신체 착용형과 의복형태의 시스템이 개발되고 있다.

웨어러블 컴퓨팅 기술은 요소 기술면에서 모바일 컴퓨터와 공통점이 많지만 하드웨어 플랫폼 및 사용자 인터페이스 기술에서 차별화가 두드러진다.

2.2 웨어러블 컴퓨터 플랫폼

웨어러블 컴퓨팅 플랫폼은 하드웨어 인프라를 지원하는 하드웨어 플랫폼, 운영체제, 데이터베이스를 비롯한 소프트웨어 플랫폼, 디지털 의류 개발자 지원 개발 플랫

폼, 사용자지원 사용자 플랫폼등으로 구분하여 하부층으로 부터 상부층까지 구조를 형성한다.

웨어러블 컴퓨팅 하드웨어 플랫폼은 디지털의류 정보서비스 지원을 위한 스토리지 및 메모리, 네트워크, 서버/PC, 의류센싱 및 외부환경센싱 디바이스, 웨어러블 I/O 디바이스를 구성한다. 또한 확장 하드웨어플랫폼으로 범용 스마트디바이스로 스마트폰, 스마트패드 등이 지원된다.

웨어러블 소프트웨어 플랫폼은 디지털의류의 컴퓨팅 서비스를 지원하기 위한 OS, FS(file system), 표준디바이스 드라이버, 통신프로토콜, DBMS 등을 구성한다.

개발 플랫폼은 개발자를 지원하기 위한 개발라이브러리, API, 프레임워크와 같은 개발도구, 컴파일러, 에디터, 디자인도구 등을 구성한다.

사용자 플랫폼은 사용자 기능요구사항을 조사하고, 사용자인터페이스 및 사용자시나리오를 설계하기 위한 각종 모델 및 도구들이 지원된다.

대부분의 웨어러블 컴퓨터는 벨트/머리 착용형, 손목/팔 착용형, 의류기반형과 같은 콤펙터로 개발되고 있다.

2.3 웨어러블 컴퓨터 대표 사례

2.3.1 미국의 사례

최근 IT중심의 웨어러블 컴퓨터의 대표적인 제품으로는 구글의 구글 글래스(Project Google)와 스마트 디바이스 시장의 절대적 경쟁자인 애플이 곧 출시할 것으로 대표되는 아이워치(iWatch)일 것이다.

먼저 구글은 스마트 안경 형태의 구글 글래스를 출시하며 HMD형식의 영역에 뛰어들었다. 증강현실을 비롯하여 다양한 IT기술을 바탕으로 한 구글 글래스의 핵심가치 제안은 음성이라는 간편한 입력수단을 통해 서비스 상에서 손의 제약을 극복하였다는 것이다. 하지만 웨어러블 컴퓨팅 서비스의 핵심전략은 기기 자체의 혁신을 벗어나 앱 생태계를 비롯하여 각 IT서비스 업체가 구축해놓은 플랫폼을 확장한다는 것에 그 의미가 있다. 이러한 전략하에 구글은 제품출시 후 글래스웨어(Glassware)라고 불리우는 연계형 웹서비스를 개발, 글래스용 커널 소스를 공개하는 등 자체 생태계를 구축해 나가고 있다고 볼 수 있다.

애플의 스마트 워치(Smart Watch)작은 디스플레이 화면으로 인해 다양한 스마트 기능 구현의 어려움을 겪는 스마트 워치의 보편적인 한계를 OLED 디스플레이와 곡면유리(curved glass)를 이용하여 극복하였다. 이러한 보완점을 바탕으로 자체 컴퓨팅 및 네트워크를 통해 애플TV와 같은 iOS기반의 디바이스와 연동하거나 신체정보를 수집하여 모니터링하거나 NFC의 기술을 제공하는 등 아이폰이 진입하지 못했던 일상생활의 영역으로 앱스토어의 범위를 확장한다는 점에서 iOS의 생태계를 적극 이용하고 있다.

그러나 이러한 모습이 iOS와의 호환성이라는 장점과 디바이스 역량을 바탕으로 플랫폼을 확장하는 시도이다. 한편 여전히 제품의 본질적인 속성은 스마트 시계로서 독립적인 단말보다는 스마트폰과 통신을 하는 보조기기의 역할을 더 크게 수행한다고 할 수 있다.

미국 Xybernaut사에서는 1998년 이후 Mobile Assistant V, Poma, XyberKids등을 개발하였고, ViA사는 2000년에 ViA Ⅱ PC를 개발하여 웨어러블 컴퓨터의 산업화 가능성을 제시했다.

IBM에서는 1998년에 음성인식 소프트웨어인 IBM Via VoiceTM과 포인팅 장치인 TrackPointTM, HMD로 구성된 웨어러블 컴퓨터를 개발하였고, 2000년에는 리눅스 운영체제가 이식된 시계형 장치를, 2002년에는 웨어러블 컴퓨터 사용자 주변의 센서를 포함한 다양한 장치와 인터넷기반의 서비스를 연결시켜주는 개인용 장치를 개발하였다.

2.3.2 유럽의 사례

EuroTech사는 인체공학적으로 설계하여 착용감이 우수한 손목착용형 웨어러블 장치인 ZyPad를 판매하고 있으며, 건강관리 및 물류, 창고관리등으로 시장을 확대하고 있다[10].

스위스 취리히 공대는 2004년에 벨트형 웨어러블 컴퓨터인 QBIC을 개발하였으며, 핀란드의 노키아는 FPGA 기반의 손목장착형 센서 플랫폼을 2007년에 개발하여 오픈 플랫폼으로 공개하였다.

유럽 Phillips사는 가전기기 형태의 무선계측장치(혈압계, 체중계, 혈당계, 심전계)로 환자의 생체정보를 원격 모니터링하여 건강관리하는 원격 모니터링 플랫폼(Tele-monitoring platform)을 개발하였다. 이 제품중 심전계와 혈압계는 무선으로 중앙장치와 통신하므로 집 안에서 착용하고 이동하는 것이 자유롭다.

3. 발전방향 및 결론

그동안 IT중심의 웨어러블 컴퓨터 연구들은 기기의 소형화, 무선화 및 자연스러운 사용자 인터페이스등에 치중하였고, 의류중심의 연구들은 전도성 실, 전도성 직물, 직물 센서등의 신제품 개발 및 의류형 플랫폼 개발에 치중해 왔다. 앞으로는 보다 의류에 가까운 시스템으로 발전하고 새로운 성장산업으로 한 단계 올라서기 위하여 기술간 장벽들을 해결하고, 웨어러블 컴퓨터의 미래 서비스 발굴을 통한 응용 영역을 확대하려는 노력과 더불어 향후 세계 스마트 디바이스 시장은 웨어러블 컴퓨터를 바탕으로 새로운 수익형 비즈니스 모델 발굴등의 노력이 필요하다.

웨어러블 컴퓨터는 인간과 가장 가까이 위치할 수 있기 때문에 인간의 생체신호, 감정, 행동등을 파악하기 용이하여 인간중심의 기술 구현에 유리하다. 앞으로 여러 기술 분야가 협력하여 인간의 감성에 가깝고 사용자의 편익을 증대시킬 수 있는 진정한 기술 융합을 이룬다면 웨어러블 컴퓨터의 일상생활화는 앞당겨질 것이다.

REFERENCES

[1] NIA, IT Based Industrial Convergence and Strategy Direction for National Information Society, 2010.
[2] IDG Korea. 2012.
[3] IMS Research, “Wearable Technology Market Suited for Rapid Growth”, Press release. 2012.
[4] CNBC “The Wearable Revolution”, 2013.
[5] Thad E. Starner, “Wearable Computers: No Longer Science Fiction,” IEEE PERVASIVE computing, pp. 86-88, 2002.
[6] Wearable Electronics System: Global Market Demand Analysis, Venture Development Corporation, 2007.
[7] TaeGyu Lee, GiSoo Jung, SeongHoon Lee, “Textile IT Convergence”, Korea Institute of Information Technology Magazine, Vol. 10, No.2, pp. 77-86, 2012.
[8] YoungGi Son, JiYen Kim, IlYeon Cho, “Wearable Computer Technology and Development Trends”, Electronic Communication Trend Analysis, Vol. 23, No. 5, 2008.
[9] DongWon Han, “Service InfraStructure for Wearable Computing”, Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 24, No. 1, 2005.
[10] Eurotech, www.eurotech.com.

이 성 훈(Seong-Hoon Lee)

- 1998년 2월 : 고려대학교 컴퓨터학과 (이학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수.
- 관심분야 : 분산 시스템, 무선 통신, 유전 정보. 웹서비스
- E-Mail : shlee@bu.ac.kr