웨어러블 디바이스 기반의 IoT 플랫폼 기술 동향
IoT Technology Trends based on Wearable devices

김 균 탁(경희대학교 전파공학과)
이 계 산(경희대학교 전파공학과)
이 규 진(세명대학교 전자공학과)

차 례

1. 서론
2. 웨어러블 디바이스 동향
3. 응용 서비스를 위한 IoT 플랫폼
4. 결론

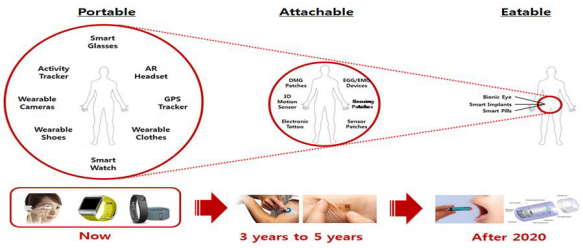
■ keyword : | 웨어러블 디바이스 | IoT 플랫폼 | 응용 콘텐츠 | 클라우드 |

1. 서론

2015년 IT 산업을 이끌어갈 미래 먹거리 기술로 IoT(Internet of Things:사물 인터넷)이 주목받고 있다. 사물에 센서 혹은 액츄에이터 등 다양한 IT 기술을 적용하여 사물-사람-공간을 무선통신으로 연결하는 IoT기술로 인하여 가전제품은 물론 스마트 빌딩, 지능형 자동차, 모든 동식물까지 인터넷에 연결되는 초연결 사회가 도래할 것으로 예상되고 있으며, 이에 따라 다양한 새로운 시장이 창출될 것으로 기대되고 있다[1].

특히, 2009년 아이폰 출시 이후 폭발적인 증가세를 보이던 스마트폰 시장은 이제 성숙기에 들어서면서, 새로운 성장동력이 필요한 ICT 산업에서는 차세대 모바일 단말 기술로 웨어러블 디바이스(Wearable Device)가 꼽히고 있다. 웨어러블 디바이스 시장은 삼성전자, 애플(Apple), 구글(Google) 등과 같은 ICT분야의 기술선도 기업뿐만 아니라 나이키(Nike), 아디다스(adidas)와 같은 스포츠 용품 업체들까지 포함하는 다양한 영역에서 제품들이 출시되며, 스마트폰 시대 이후의 차세대 스마트 기기로 웨어러블 디바이스는 다양한 영역의 다양한 사업자들에게 새로운 사업 분야로 선택받고 있다[2].

스마트폰 이후 차세대 모바일 단말로 주목받고 있는 웨어러블 디바이스를 활용한 사물인터넷(IoT: Internet of Things)은 지능화된 사물들이 인터넷에 연결되어 네트워크를 통해 상황인식 기반의 지능적인 서비스를 제공할 수 있으며, 각종 센서, 클라우드, 빅데이터 기술 등과 융합하여 초연결사회의 핵심이 될 전망이다.



▶▶ 그림 1. 웨어러블 디바이스의 진화 단계[3]

이와 같은 IoT기반의 웨어러블 디바이스 기술 개발은 증강현실, 가상현실 등의 입체영상이 가미된 콘텐츠 서비스를 통해 사용자의 직관에 따라 동작하고 정보를 얻을 수 있는 인터페이스를 통한 응용서비스가 주목 받고 있다. 본고에서는 이와 같은 사용자 직감형 콘텐츠 서비스 제공이 가능한 웨어러블 디바이스 기반의 IoT플랫폼 기술 동향에 대해 소개한다.

2. 웨어러블 디바이스 동향

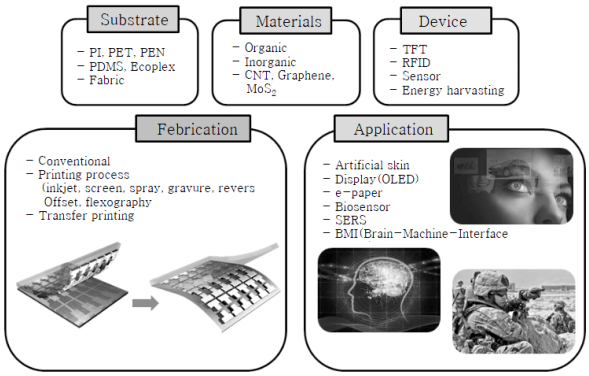
2.1 웨어러블 디바이스 기술 동향

웨어러블 디바이스의 장점은 주변 환경에 대한 정보나 사용자 개인의 정보를 실시간으로 끊이지 않고 지속적으로 주고 받을 수 있다는 점이다. 또한 기본적으로 사용자가 착용했을 때 착용감으로 인해 불쾌감을 느끼지 않을

정도로 착용감과 현실감이 뛰어나야 되며, 이와 같은 지속적인 실시간 응용서비스를 제공하기 위해서는 다음과 같은 핵심적인 기술들이 요구된다. 소형 단말에 탑재되는 고용량 소형인 고효율 배터리기술, 블루투스 등과 같이 단거리의 한계를 극복하는 광대역 통신 기술, 장시간 착용에 따른 부품의 저발열&저전력&소형화를 이룰 수 있는 부품 소형화&저전력화 기술, 인체의 곡선이나 의류에 쉽게 부착될 수 있는 플렉서블 기술, 생체 신호 및 환경 오염 등을 센싱하는 스마트 센서 기술 등이다[4]

표 1. 웨어러블 디바이스 주요기능[5]

기능	내용
착용감	착용을 의식하지 않을 정도의 무게감과 자연스러운 착용감 제공
항시성	사용자 요구에 즉각적인 반응을 제공하기 위해 컴퓨터와 사용자 간 끊임없는 통신을 지원할 수 있는 네트워크 환경
사용자 인터페이스	사용자와의 자연스러운 일체감과 통합감 제공
안전성	착용에 따른 불쾌감 및 신체적 피로감을 최소화, 전자파등에 대한 안정성 보장
사회성	착용에 따른 문화적 이질감을 배제 및 개인의 프라이버시 보호

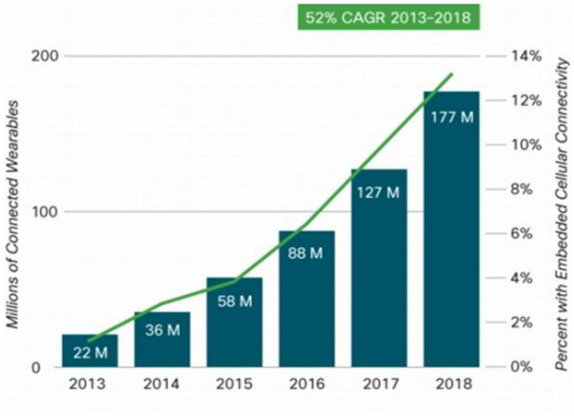


▶▶ 그림 2. 웨어러블/플렉서블 디바이스 기술 개요[6]

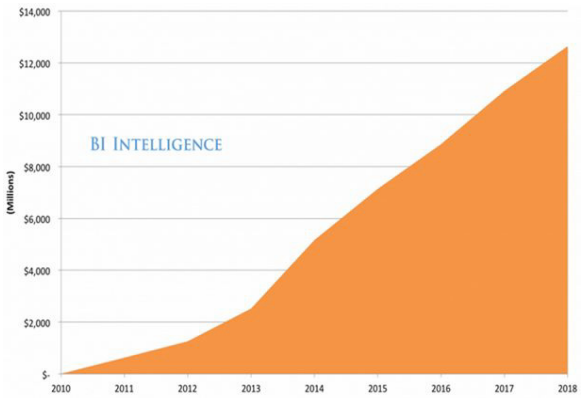
웨어러블 디바이스 기술 발전의 특징은 디바이스 자체 독립적으로 사용되기보다 웨어러블 디바이스에서 수집된 정보를 주변 스마트 기기와의 연동을 통해 실시간 상호 정보를 교환하는 방식으로 관련 기술이 발전하고 있으며, 이와 같은 기술 발전과 함께 웨어러블 디바이스용 IoT플랫폼에 관한 기술이 주목 받고 있다. 웨어러블 디바이스는 초기 스마트폰의 보완재 형태로 확산되기 시작하였지만 최근에는 IoT플랫폼 기술의 발전으로 자체적으로 네트워크와 접속이 가능해졌으며, 스마트폰 이외 디바이스와의 확장성이 강화된 기기들이 출시되어 더 이상 스마트폰의 보완재 형태라고 볼 수는 없게 되었다[7].

2.2 웨어러블 디바이스 시장 전망

포스트 스마트폰 시대가 시작되면서 차세대 ICT 성장 동력으로 웨어러블 디바이스에 대한 관심과 기대가 고조되고 있으며, 주요 ICT 대기업(구글, 애플, 삼성전자, LG전자 등)들이 제품개발에 참여하면서 저가화 및 이용자 저변도 등이 확대되고 있다. 특히 ICT 업계에서 스마트폰 시장이 성숙기에 진입하고 성장세가 둔화됨에 따라 대안품인 웨어러블 디바이스로 새로운 판로 개척을 시도하고 있다. 또한, 웨어러블 디바이스 시장은 기존 ICT 생태계를 구성하는 콘텐츠·플랫폼·네트워크·디바이스 업계뿐만 아니라 의료·유통·의류계 등 웨어러블 디바이스 시장에 참여하고 있다. 향후 구글 플레이스토어나 애플의 아이튠즈처럼 웨어러블 디바이스에 최적화된 새로운 콘텐츠 플랫폼 환경이 구축될 것으로 예상되고 있다[8].



▶▶ 그림 3. 2014 전세계 웨어러블 디바이스 출하량[9]



▶▶ 그림 4. 2014 전세계 웨어러블 디바이스 시장규모[10]

위 그림 3과 4는 ICT 산업에서 웨어러블 디바이스 시장의 지속적 성장을 예측한 자료로서 시스코는 웨어러블 디바이스가 연평균 52%씩 성장해 2018년에 약 1억 7천

만대의 기기가 출하될 것으로 예상하고 있으며, BI 인텔리전스에서는 2018년에 웨어러블 디바이스 시장이 매출액 기준 15조원에 육박할 것으로 전망하는 자료를 발표하였다.

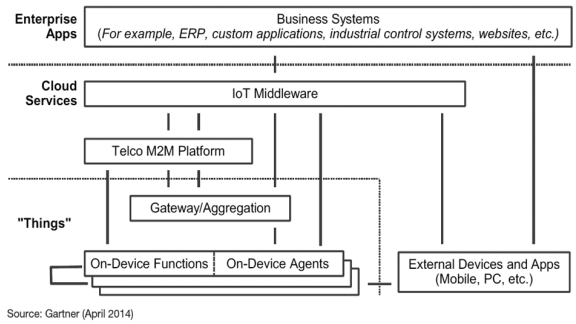
3. 응용 서비스를 위한 IoT 플랫폼

3.1 IoT 플랫폼이란?

IoT 기술은 임베디드 전자기기로부터 진화되었다고 보는 견해가 많으며, 임베디드 전자기기가 고유의 통신 스택을 사용하다가 인터넷의 발전과 더불어 점차 인터넷 프로토콜을 사용하고 표준화되면서 개발과 연결성을 지원하는 방향으로 진화하였다. 소프트웨어에서도 디바이스 기능 및 보안 관리, 데이터의 종합과 같은 기능 개선이 꾸준히 이어져 왔으며 특히 애플리케이션 수준에서 데이터 분석, 가시화 및 리포트와 같은 것들이 IoT의 부가가치를 높이고 있다[11].

Gartner의 IoT의 기술 스택에 대한 자료를 참고하면 애플리케이션과 사물에서 올라온 데이터의 중간 단계에 IoT 미들웨어 플랫폼을 위치시키고 있다. IoT 플랫폼은 연결된 사물의 복잡성을 처리하는 다양한 기능을 하고 있는데 디바이스 에이전트와 통신, 펌웨어 업그레이드, 분석, 디바이스 관리, 보안, 데이터 전송, 폴링, 파일 전송(컨텐츠 업로드), 통신 프로토콜 변환 등이 해당된다[12].

최근에는 클라우드 기술의 발전으로 IoT플랫폼 기술 발 에서 스마트 디바이스가 미들웨어 플랫폼을 통하지 않고 바로 응용 서비스로 연결되는 것도 가능하지만 시스템 복잡도가 증가할수록 스마트 디바이스와 응용 서비스 사이에 미들웨어 계층을 존재하게 하는 것이 이득이 많기 때문에 현재에도 미들웨어 플랫폼을 사용하고 있다.



▶▶ 그림 5. IoT 아키텍처의 구성요서[12]

3.2 IoT 플랫폼 시장 동향

2000년대 후반부터 IoT 기술들을 위한 다양한 연구 결과가 발표 되었으며, 이 중에서 글로벌 ICT 기업들이 세계시장에서 우위를 선점하기 위해 집중적인 투자와 연구개발 분야가 플랫폼 기술 분야이다. 2014년도에 전자부품연구원(KETI)에서 발표된 'IoT Platforms' 자료에 따르면 IoT 플랫폼은 하드웨어, 디바이스, 연결, 데이터 플랫폼 등 총 4개의 대표적인 유형으로 플랫폼 기술을 분류하고 있다[13].

표 2. 사물인터넷 플랫폼 유형 구분[13]

분류	기능	현황	전망
오픈 H/W 플랫폼	사물 생성 오픈 H/W 플랫폼	- Arduino, Respberry Pi, Galileo	- 개발 편의 중심 오픈 하드웨어 출시 예상 - 다양한 창의 사물인터넷 제품에 적용 예상
디바이스 플랫폼	디바이스 운영체제, 디바이스 서비스 플랫폼	- Tiny OS, Contiki, nanoQplus 등 경량 OS 보급 - 웨어러블 디바이스용 초경량/초전력 OS등장 - 네트워크 장비의 사물인터넷화 (Cisco : Fog Computing)	- 목적별 초경량/초전력 OS 출시 - 네트워크 장비의 사물인터넷 인프라화 예상
사물 연결 플랫폼	사물연결, 제어, 관리, 개방	- 폐쇄적/수직적 플랫폼에서 개방형 플랫폼으로 변화 - 이동통신사 중심 개방형 플랫폼 - 글로벌 기업 사물인터넷 플랫폼 - 전문 사물인터넷 기업 개방형 플랫폼	- 표준기반 개방형 플랫폼 확대 - 글로벌 기업 중심 개발형 플랫폼 상존
사물 데이터 플랫폼	사물 데이터 개발/연계/검색/분석	- 글로벌 기업 사물인터넷 데이터 분석 플랫폼 상용화 추진 - 시맨틱 기술 사물인터넷 접목을 통한 데이터 상호운용 추진 - 사물 연결 플랫폼과의 연계 진행	- 공공 데이터 플랫폼 운용 확대 전망 - 사물연동 및 지능형 서비스 요구증대에 따른 관련 기술 중요도 증가 예측 - 구글 등 글로벌 검색 플랫폼과 연계 전망

3.2.1 구글

구글은 데이터 중심의 플랫폼과 수집 데이터를 활용한 의미기반 지능 서비스개발에 중점을 두고 있으며, IoT에서 중요한 플랫폼의 특성인 오픈, 개발용이성, NFC 등의 사물 연결성 등을 모두 지원하고 있어 IoT 플랫폼 분야에서 선두적 역할을 하고 있다[14]. 또한, 구글은 스마트홈 기업인 네스트랩스와 가정용 보안 시스템 개발 기업인 드롭캠을 인수하면서 IoT 시장에 본격적으로 진출하고 있다[15].

3.2.2 오라클

스마트 기기에 한정되어 있는 구글의 아드로이드 플랫폼과는 달리, 자바는 컴퓨터를 기반으로 전 세계 약 30

억 개의 디바이스에 설치되어 있다[16]. 이는 IoT의 취지에 맞게 특정한 디바이스에 한정되지 않고 운영되고 있다는 의미이며, 다양한 사물들 사이의 크로스 플랫폼화(플랫폼간 호환성 확보)에 대한 중요성이 높아지면서 이에 강점을 갖고 있는 자바 플랫폼 역시 하나의 솔루션으로 각광 받고 있다[17].

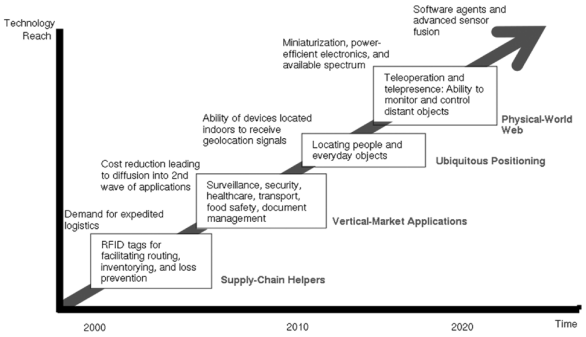
3.2.3 기타 글로벌 기업 IoT 플랫폼 개발 동향

애플은 IOS 8을 발표하면서 스마트 홈을 목표로 한 아이홈(iHome) 구현을 위한 플랫폼을 발표하였다[18]. 이는 맥(Mac) 시리즈, 아이패드, 아이워치 등 애플의 모든 제품을 하나로 연결하는 것과 동시에 집에 있는 타사의 전자제품들과도 연동할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다[19]. 그러나 애플에서 생산하는 제품이 다양하지 않은 상황에서 각기 다양한 사물들의 통합을 어떻게 이끌어 내며, 오픈을 지향하는 추세에서 애플이 어떠한 방식으로 당면한 문제점들을 해결해 갈지는 지켜봐야 할 것이다. 이 외에도 플랫폼을 시작으로 IoT 시장에 도전하는 기업들은 Intel, Microsoft, Cisco, 삼성, LG 등이 있으며, 디바이스 플랫폼 그리고 연결 플랫폼에 집중하고 있는 업체들로 다양한 전력과 함께 기술개발 속도를 높여가고 있다[17].

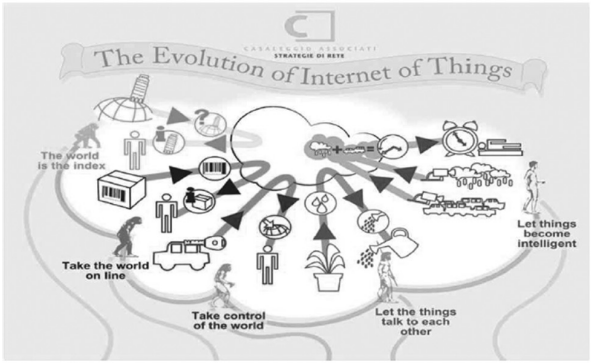
3.3 웨어러블 디바이스용 IoT 플랫폼 발전방향

웨어러블 시장이나 IoT 시장의 주요 부분을 차지하는 디바이스 시장에서 국가 경쟁력 확보를 위해서 현재 확보된 IoT 플랫폼 기술과 웨어러블 디바이스 기술을 기반으로 콘텐츠 서비스 개발에 중점을 두고 있다. 이를 위해 손쉽게 응용 콘텐츠 서비스를 개발할 수 있는 개발환경이 필수적으로 제공되어야 하며, 개발자의 아이디어를 집중할 수 있는 오픈 커뮤니티 활성화가 필요하다. 또한 국내에서 지그비, WIFI 나 BLE 등의 통신 SoC 지적재산권 확보와 SoC IP에서 모듈 및 디바이스 응용서비스까지 경쟁력을 확보하기 위해 통합적인 개발이 요구된다[20].

SRI Consulting Business Intelligence는 IoT 기술 진화 단계를 Supply-Chain Helpers, Vertical-Market Applications, Ubiquitous Positioning, Physical-World Web의 4단계로 분류하였으며 [21], Casaleggio Associati에서는 IoT 의 기술 진화 단계를 Index 단계에서 Intelligent 단계까지 5단계로 분류하여 정의하고 있다[22].



▶▶ 그림 6. SRI Consulting Business Intelligence의 IoT 기술진화 로드맵[21]



▶▶ 그림 7. Casaleggio Associati의 IoT 기술진화 방향[22]

그림 6과 7에서 나타낸것과 같이 IoT 기술은 수많은 사물을 고유하게 식별하는 것을 시작으로 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 사용자에게 제공하는 서비스에서 머무르는 것이 아닌 사용자와 사물간의 편리한 정보 제공에서 사용자와 사물, 그리고 사물과 사물 간의 상호작용을 통하여 보다 지능적인 서비스를 제공하는 기술로 발전할 것이다. 웨어러블 디바이스 기반의 지능형 IoT 서비스를 제공하기 위해서는 사물 정보의 의미를 정형화하고 분석할 수 있는 시멘틱 기술 및 웨어러블 디바이스로부터 수집된 다양한 데이터를 저장하고 분석하기 위한 빅데이터 및 데이터 마이닝 기술과 함께 융합되어 발전해야 한다. 그리고 웨어러블 디바이스 및 IoT 플랫폼 간 유기적인 상호 운용을 위하여 공통적으로 사용할 수 있는 Open API 및 Cloud API 기술 등이 요구된다. 이를 위하여 IoT 생태계를 활성화 할 수 있는 개방형 서비스 플랫폼이 무엇보다 중요하며 관련된 포럼, 표준화, 컬러 어플리케이션 및 서비스 등이 다양하게 개발되고 상용화되도록 지원하여야 할 것이다[23].

4. 결론

본고에서는 웨어러블 디바이스와 이를 기반으로 응용 콘텐츠 서비스 지원을 위한 IoT 플랫폼 기술 개발 동향에 대하여 소개하고 향후 기술개발 전망에 대해 기술하였다. 웨어러블 디바이스 기술 개발은 IT중심의 디바이스의 소형화, 무선화 및 사용자 인터페이스 등에 치중하였지만, 향수 의류, 섬유, 문화 콘텐츠 등 타 산업과의 융합을 통해 소재, 부품부터 다양한 오감 체험형 콘텐츠 서비스 까지 응용 영역을 확대하려는 노력이 진행 중이다. 이를 위해 IoT 플랫폼 기술은 다양한 데이터를 수집하고 이를 통하여 사용자에게 편리한 서비스를 제공할 수 있지만 기술의 발전은 아직 초기 단계에 있는 실정이며, 서비스 플랫폼 및 단말 플랫폼의 주도권을 선점하기 위한 글로벌 경쟁은 점점 치열해지고 있다. 이러한 글로벌 경쟁 상황에서 국내 기업이 주도권을 확보하기 위해서 원천 기술, IPR 및 표준기술 확보, IoT 플랫폼의 조기 상용화 와 함께 국내 기업의 조기 사업화를 유도하기 위한 노력이 필요할 것으로 전망 된다.

참고문헌

[1] 김선태, 정종수, 송준근, 김해용, “IoT 단말 플랫폼동향 및 생태계 구축”, 전자통신동향분석, 제29권 제4호, 2014

[2] 김대건, “웨어러블 디바이스(Wearable Device”, KISDI 방송통신정책, 제25권 제21호, 2013

[3] 심수민, 웨어러블 산업백서, 2014

[4] Bill Chamberlin, Wearable Computing: Trends To Watch in 2014, 2014. 04, Horizonwatching

[5] 손용기, 김지은, 조일연, “웨어러블 컴퓨터 기술 및 개발 동향”, 전자통신동향분석 제23권 제5호, 2008

[6] 강석희, 홍석원, “플렉시블/웨어러블 일렉트로닉스 최신 연구 동향”, 대한용접·접합학회, pp.34-42, 2014

[7] 주정봉, 한상국, “IoT와 IoE의 웨어러블 디바이스가 미치는 영향과 그에 따른 사회 변화”, 한국통신학회 하계종합학술발표회, 2014

[8] 한국정보화진흥원, “웨어러블 디바이스 기반의 창조경제 활성화 전략”, 제6호, 2014

[9] Cisco VNI Mobile, March 2014

[10] BI Intelligence, Aug 2014

[11] 장양자, “IoT 플랫폼 기술동향”, 정보과학회지, 2014

[12] N. Jones, “The Internet of Things Will Demand New Application Architectures, Skills and Tools”, Gartner, 2014.

[13] 김재호, IoT Platforms, KRnet 2014

[14] http://hsc.com/research-innovation/newsletter/issue-1/android-internet-of-things

[15]http://www.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303595404579318952802236612

[16] http://www.ddaily.co.kr/news/article.html?no=109246

[17] 황명권, 황미녕, 정한민, “사물인터넷 실현을 위한 플랫폼 및 기술 동향”, 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 2014.10

[18] http://www.ibtimes.co.uk/ihome-apples-bid-home-automation-be-unveiled-wwdc-2014-1450150

[19] http://9to5mac.com/2014/05/26/report-apple-planning-ios-controlled-smart-home-automation-platform-for-wwdc-unveiling/

[20] 김선태, “웨어러블 OS 기술 동향”, TTA Journal, Vol.154, 2014

[21] SRI Consulting Business Intelligence, www.sric-bi.com

[22] Casaleggio Associati, 2011, www.casaleggio.it/internet_of_things

[23] 김재호, 윤재석, 최성찬, 류민우, “IoT 플랫폼 개발 동향 및 발전방향”, 한국통신학회지(정보와통신) 제30권 제8호, pp.29-39, 2013

저자소개

● 김 균 탁 (Gyun-Tak Kim)

- 2003년 ~ 2010년 : 전북대학교 전자공학사
- 2010년 ~ 2013년 : 경희대학교 전파공학석사
- 2013년 ~ 2014년 : 전자부품연구원 연구원
- 2014년 ~ 현재 : 경희대학교 박사과정

<관심분야> : OFDM, MC-CDMA, VLC, LR-WPAN

● 이 계 산 (Kye-San Lee)

- 2002년 : 게이오대학교 전자공학과 공학박사
- 2002년 ~ 2003년 : 일본 KDDI 연구원
- 2003년 : 일본 게이오대학 교수
- 2003년 ~ 현재 : 경희대학교 전파공학과 교수

<관심분야> DS-CDMA, OFDM, LED-ID, LTE-A

● 이 규 진 (Kyu-Jin Lee)

- 2005년 : 경희대학교 전자공학과 공학학사
- 2007년 : 경희대학교 전자전파공학과 공학석사
- 2011년 : 경희대학교 전자전파공학과 공학박사
- 2011년 ~ 2013년 : 경희대학교 전파공학과 학술연구교수
- 2013년 ~ 현재 : 세명대학교 전자공학과 교수

<관심분야> : 차세대이동통신, MC-CDMA, Resource Allocation, Mesh Network, VLC