

# 사물인터넷 기반 헬스케어 서비스 및 플랫폼 동향

박종태, 천승만, 고석주  
경북대학교

## 요약

최근 전 세계적으로 주목을 받고 있는 사물인터넷(IoT) 기술의 발전과 함께, 사물인터넷 기반의 헬스케어, 스마트 시티, 농업, 국방 등의 다양한 서비스 개발이 본격적으로 진행되고 있다. 특히, IoT 기반 헬스케어 서비스는 IoT 융합 관련 핵심 서비스로서 성장하고 치열한 글로벌 경쟁 속에서 미래 정보통신산업의 판도를 좌우할 것으로 예상된다. 본 고에서는 최근 국내외에서 활발히 진행되고 있는 IoT 기반 헬스케어 서비스 및 플랫폼 관련 동향을 살펴보고 향후 산업화 전망에 대하여 알아본다.

## I. 서론

사물인터넷(IoT: Internet of Things)이란 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 사람-사물 뿐만 아니라 사물-사물간의 정보 교환 및 의사 소통을 지원하는 지능형 기술 및 서비스를 의미한다. 사물인터넷 서비스는 그림 1에 보여지듯이 최근 이슈화되고 있는 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 및 모바일 기술이 집적되어 구현되는 융합 서비스에 해당한다.

사물인터넷 기술의 발전과 함께 이를 활용한 응용 서비스 분야로서 헬스케어, 스마트 시티, 농업, 국방 등이 주목을 받고 있다. 특히, IoT 기반 헬스케어 서비스는 사물인터넷 기반 융합서

비스 중에서도 가장 높은 관심을 받고 있으며 글로벌 시장에서 새로운 블루오션이 될 것으로 전망된다[1-5].

헬스케어 서비스는 고령화 복지국가에 해당되는 선진국에서 더욱 각광을 받을 것으로 전망된다. 건강관리 및 헬스케어에 대한 관심이 증가함에 따라 1990년 이후 OECD 국가에서는 4년마다 기대 수명이 1년씩 증가하고 있으며, OECD 국가의 기대 수명이 80세 이상으로 크게 증가하고 있다[5]. 국내의 경우, 20세 이상 성인 중 54.3%가 만성질환으로 고생하고 있으며, 만성질환자는 평균적으로 2.5개의 복합질환을 보유하고 있다. 더욱이, 2008년 통계에 의하면 고혈압으로 인한 총 진료비가 2조 998억원에 이르렀고, 당뇨병으로 인한 총 진료비는 같은 기간에 비해 2.2배 증가한 1조 1276억원에 달하였다[6].

이처럼 질병예방, 건강관리에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 사물인터넷 기술이 발전함에 따라 IoT 플랫폼 및 웨어러블(wearable) 디바이스를 활용하여 제공되는 사물인터넷 기반 개인 맞춤형 헬스케어 서비스가 크게 성장할 것으로 예상된다[8].

본 고에서는 최근 국내외에서 활발히 진행되고 있는 IoT 기반 헬스케어 서비스 및 플랫폼 관련 동향을 살펴보고 향후 전망에 대하여 알아본다. 먼저, IoT 헬스케어 서비스 시장 및 산업 동향을 알아보고, 이어서 전 세계적으로 진행되고 있는 IoT 헬스케어 디바이스 및 플랫폼 개발 현황을 살펴본 다음, 향후 플랫폼 및 산업화 발전 전망에 대하여 논의하고자 한다.

## II. 헬스케어 서비스 시장 동향

그림 2는 2003년에서 2020년에 걸친 사물인터넷 디바이스 시장의 규모를 보여준다. 1인당 사용하는 웨어러블 디바이스 등의 연결기기 수가 2003년에 0.08개에서 2020년 6.58개로 급격하게 증가할 것으로 전망된다. 전체적인 글로벌 IoT 사물인터넷 디바이스의 수는 2003년 50억개, 2015년에 250억개에서 2020년에는 500억개로 급격하게 증가할 것으로 예상된다.

그림 3은 IoT 디바이스 중 헬스케어 관련 디바이스 시장의 발

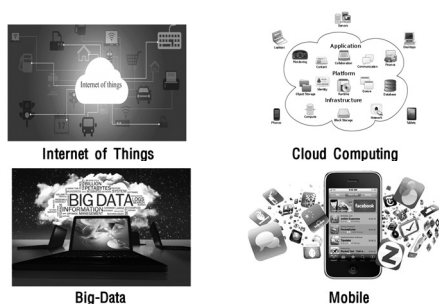


그림 1. IoT, 클라우드컴퓨팅, 빅데이터, 모바일

급성장하는 글로벌 IoT시장

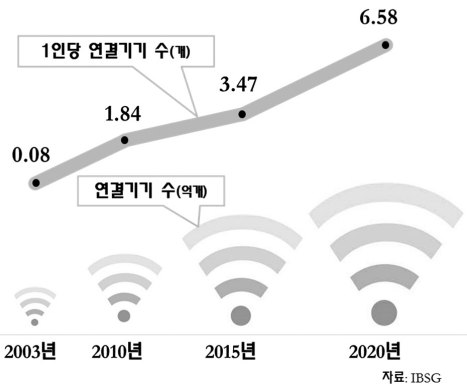


그림 2. IoT 디바이스 시장 현황 및 전망

전 전망을 보여준다. 그림에서 보여지듯이 ABI Research에 따르면 주요 IoT 웨어러블 장치로는 스마트 워치, Healthcare 디바이스, Wearable 3G Motion Tracker, Sport/Activity Tracker, Smart Glass, Smart Clothing, Wearable Camera 등이 사용될 것으로 전망된다. 이 중에서 Healthcare 관련 디바이스의 성장세가 전체 IoT 디바이스 산업의 성장을 주도할 것으로 보이며 2015년을 기점으로 급격히 증가하여 2019년에는 1억 4천 2백만개 이상을 기록하여 가장 수요가 많은 IoT 디바이스가 될 것으로 보인다.

미래에는 전 세계적으로 고령화 추세와 웰빙추구 경향이 더욱 심화되고 이에 따라 개인의 건강관리 및 질병예방에 대한 관심이 증가할 것이다. 이러한 사용자의 요구에 따라 다양한 종류의 맞춤형 헬스케어 서비스가 등장하고 이와 관련된 웨어러블 디바이스의 성장세가 두드러질 것으로 전망된다.

IoT 헬스케어 디바이스 시장의 성장은 관련 서비스 산업의 성장과도 밀접하게 연관되어 디바이스와 서비스 산업규모가 서로 동반성장하는 패턴으로 전개될 것으로 전망된다. 스마트폰

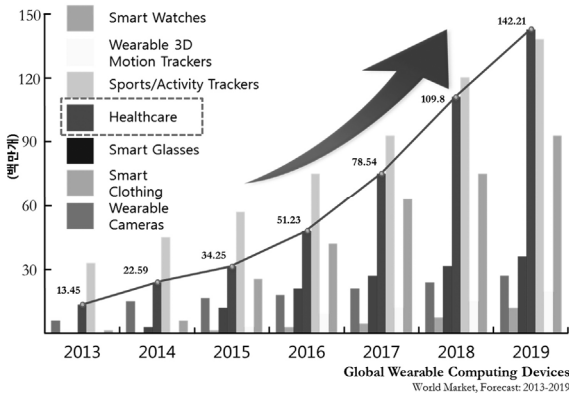


그림 3. IoT 헬스케어 디바이스 시장 발전 전망

표 1. 영역별 헬스케어 산업 규모 전망

(단위: 억 달러, %)

구분	예방	진단	치료	사후관리	합계
2010년	2,140(6)	5,700(16)	24,240(68)	3,560(10)	35,640(100)
2015년	3,980(8)	9,190(19)	31,420(63)	5,100(10)	49,690(100)
2020년	6,860(10)	14,400(21)	39,110(57)	8,230(12)	68,600(100)
연평균 성장률 (2010~2020)	12.4	9.7	4.9	8.7	6.8

주:) 비중(%)

※ 출처: 삼성 경제연구소 (2012, 8)

기반 헬스케어 앱의 경우에도 2010년도 1.04억달러에서 2012년도에는 13억달러로 크게 성장하였다. 전체적인 헬스케어 서비스 시장 규모는 2013년에 920억달러에 이르고 있으며, 특히, 2020년에는 IoT 헬스케어 관련 Clinical Remoter Monitoring 서비스가 3,500억 달러로 전체 사물인터넷 시장 규모의 15%를 차지할 것으로 예상된다.

근래 들어, 인간의 평균 기대 수명이 크게 증가하고 있다. 이에 따라 향후에는 헬스케어 서비스 영역에서도 패러다임이 변화하여 '질병치료'위주의 서비스에서 '예방과 관리를 통해 건강한 수명을 연장하는'서비스로 변화할 것이다. <표 1>에서 보여지듯이 헬스케어 서비스 산업에서도 예방, 진단, 관리와 관련된 산업 비중이 2010년 32%에서 2020년에는 43%까지 확대될 전망이다.

### III. IoT 기반 헬스케어 디바이스 및 플랫폼 동향

이 절에서는 최근까지 출시된 IoT 기반 헬스케어 디바이스 및 플랫폼 동향에 대해 알아본다.

먼저, 헬스케어 제품을 포함한 IoT 디바이스 관련 주요 제품 현황을 살펴보면, <그림 4>에 보여지듯이 Nike사의 FuelBand, Google사의 Smart Glass, Apple 및 Samsung의 Smart Watch 등의 대기업 제품을 비롯하여, Conventis사의 Fiix, Hapilabs사의 Happifork, Proteus사의 Smart Pills 등의 미국 벤처기업들이 다양한 IoT 기반 디바이스 제품을 출시하고 있다.

이와 같은 웨어러블 IoT 디바이스를 통해 헬스케어 서비스 제공을 위한 운동량 정보 (칼로리 소모량, 거리, 걸음수 등), 족적 정보 (움직임, 족압 등), 심전도, 칼로리 등의 정보를 측정할 수 있으며, IoT 플랫폼과 연계하여 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 한 예로, Google 사의 Smart Glass/Lens는 당뇨 환자의 눈물 속에 있는 포도당 수치를 확인하여 혈당 수치를 쉽고 간편

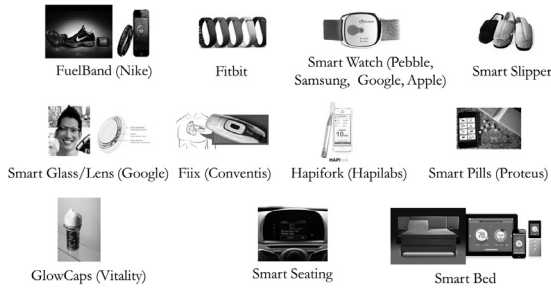


그림 4. IoT 디바이스 관련 국내외 주요 제품

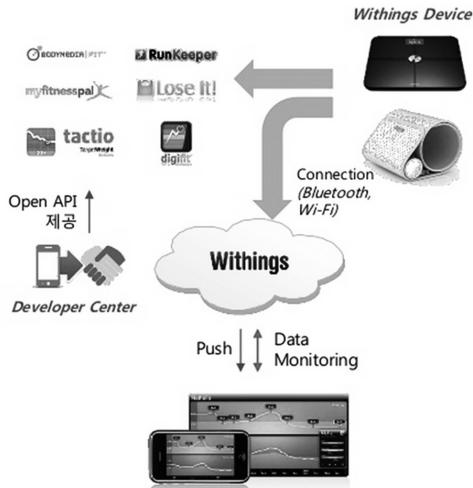


그림 5. Withings [Withings사] [9]

하게 체크할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. AT&T 사에서 개발한 Smart slipper은 발걸음의 가속도 및 압력 정보를 네트워크로 전송하고 이러한 정보를 이용하여 사용자의 걸음걸이 상태를 관리하여 위급상황 시 이메일 또는 문자로 의사 또는 지인에게 알려주는 서비스를 제공하고 있다.

한편, 최근에 주목을 받고 있는 IoT 헬스케어 플랫폼으로는 Withings[9], Fitbit Flex[10], SAMI 등을 예로 들 수 있다. 먼저, <그림 5>의 Withings에서는 디바이스 장치에서 측정된 생체 정보(체중, 체지방률, BMI, 심박수, 공기오염도 등)가 WiFi 또는 Bluetooth를 통하여 자동적으로 스마트폰으로 전송된다. 이를 다시 다양한 Tactio 등의 관리 서비스 업체로 전송하면, 관리 서비스 업체는 측정된 생체 정보를 분석 및 판단하여 실시간으로 이용자의 신체상태 변화를 그래프로 보여주는 등의 다양한 서비스를 제공하고 있다.

<그림 6>은 Fitbit사에게 제공하는 Fitbit flex 제품은 사용자가 팔목에 착용하는 장치로서, 사용자의 걸음수, 이동거리, 칼로리 소모량, 활동적 시간, 수면시간, 수면의 효율 등의 정보를 측정할 수 있다. 측정된 정보는 웹을 통해 서비스 플랫폼으로

전송되며, 플랫폼에서는 수신된 정보를 정밀하게 분석하고 가공하여 사용자에게 실시간으로 Fitbit flex 장치의 LED를 통해 알려주거나 또는 스마트폰 또는 웹을 통해 알려주어 건강을 관리하도록 도와주고 있다.



그림 6. Fitbit Flex (Fitbit사)[10]

<그림 7>은 삼성에서 개발 중인 SAMI 플랫폼 및 서비스를 보여준다. 사용자는 Simband 디바이스를 통해 혈압, 심전도, 산소포화도, 보수, 체중 등의 생체 정보를 측정하고, 측정된 정보는 SAMI 플랫폼에 전송되어 다양한 관리 서비스 제공에 활용된다.

하지만, 현재까지 개발 및 출시된 대부분의 플랫폼 기술들은 특정 기업의 자체 고유 기술을 적용하여 개발되었다. 즉, 개방형 보다는 폐쇄형 플랫폼에 가까우며 이로 인해 플랫폼간 혹은 서비스간 호환성 및 연동성이 보장되지 않는다. 또한, 국제 표준 관점에서 볼 때, 대부분의 IoT 헬스케어 플랫폼 제품들은 및 ISO/IEEE 11073 PHD(Personal Health Device) 표준 및 oneM2M 국제 표준을 고려하고 있지 않다.

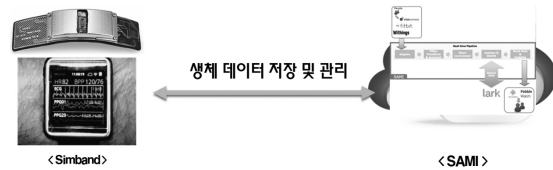


그림 7. SAMI (삼성전자)

## IV. 향후 IoT 기반 헬스케어 플랫폼 전망

현재까지 출시된 대부분의 IoT 기반 헬스케어 플랫폼 및 서비스의 경우, 서비스마다 서로 다른 고유 플랫폼을 통해 서비스가 제공되기 때문에 융합된 통합서비스를 제공하기 어렵다. 따라서, 향후 IoT 기반 헬스케어 플랫폼은 개방형 공통 플랫폼 형태로 진화되어 나가야 할 것으로 보인다. 또한, 대부분의 기존 IoT 헬스케어 플랫폼은 관련 국제 표준을 준수하고 있지 않아서 서비스/제품간 상호호환성이 부족하고 서비스간 연동이 어려워서

글로벌 시장 진출에 걸림돌이 예상된다. 향후에는 헬스케어 및 IoT 관련 국제표준을 반영하는 IoT 헬스케어 플랫폼이 개발되어야 할 것으로 보인다.

〈그림 8〉은 IoT 기반 헬스케어 통합 플랫폼 구조를 보여준다. 그림에서는 심장 박동수 측정 센서, 스마트 밴드, 스마트 슈즈 서비스 등의 다수의 헬스케어 서비스가 서로 다른 클라우드 및 앱을 통해 제공되고 있다. 통합 플랫폼에서는 국제표준 기반의 데이터 및 서비스 융합을 통해 다양한 서비스들을 하나로 통합한 “원앱(One App)”서비스로 제공할 수 있어야 한다.

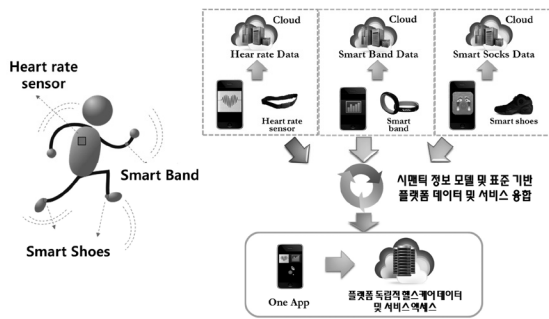


그림 8. IoT 기반 헬스케어 통합 플랫폼 구조

사물인터넷 관련 표준화 작업은 IPSO Alliance, OMA, oneM2M, Zigbee, IETF 등의 다양한 국제표준기구에서 동시다발적으로 진행되고 있다. 이 중 IPSO (Internet Protocol for Smart Object) Alliance[11]는 스마트 오브젝트의 연결을 위한 인터넷(IP) 기술의 사용을 핵심 주제로 하여 이와 관련된 교육, 홍보, 연구 등의 활동을 전개하고 있다. 현재 각 산업 부문에서 선두기업인 500 개의 하이테크 기업들이 IPSO 활동에 참여하고 있다.

〈그림 9〉는 국제 표준 기반의 사물인터넷 표준 네트워크 구조를 보여준다. 구조는 크게 IoT Devices 부분과 Backend-Private or Public Cloud로 분류된다.

IoT Device 부분에서는 센서에서 측정된 센싱 데이터 정보

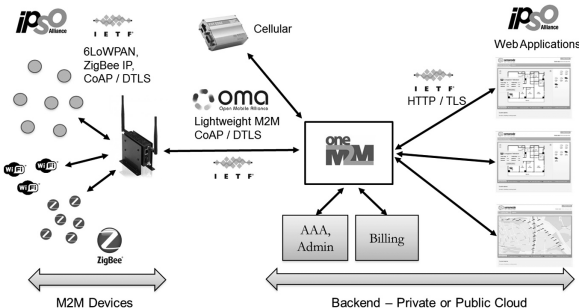


그림 9. IoT 표준 네트워크 구조

를 게이트웨이로 전송하기 위한 기술로 6LoWPAN, ZigBeeIP, CoAP(Constrained Application Protocol)[12]이 연구 중에 있으며, Backend 부분에서는 센싱된 데이터 및 자원을 효율적으로 관리하기 위한 표준으로 IETF, IPSO, oneM2M [13] 등의 국제표준화기구에서 다양한 표준연구를 진행하고 있다. 또한 IoT 장치에서 측정된 데이터를 플랫폼으로 전송하기 위한 메시지 표준을 OMA [14]에서 제정 중에 있다.

한편, oneM2M 표준화기구는 각 지역을 대표하는 표준기관인 TTA(한국), ETSI(유럽), TTA(북미), ATIS(북미), ARIB(일본), TTC(일본), CCSA(중국) 등이 범국가적, 범지역적 서비스 플랫폼 표준 기술을 개발하는 것에 목적을 두고 2012년 7월 결성한 단체이다. 일종의 파트너십 프로젝트로서, 네트워크 사업자, 디바이스 제조사 및 솔루션 업체 등을 포함한 208개 회사가 가입되어 있으며, 총 5개의 워킹그룹으로 구성되어 있다[5].

현재, 사물인터넷 표준은 인터넷 프로토콜이 탑재되어 있는 다양한 센서 노드를 활용하여 CoAP/DTLS 또는 HTTP/TLS 등의 웹 기반 응용 프로토콜을 이용하여 안전하고 신뢰성 있는 통합된 서비스를 제공하고자 하고 있다. 이러한 국제 표준 기반의 플랫폼은 다양한 스마트 기기간 상호 호환성있는 통합된 개인맞춤형 서비스를 제공하기 위해서는 반드시 필요하다[2].

## V. 향후 IoT 헬스케어 산업화 전망

그림 10은 다양한 종류의 사물인터넷 기반 헬스케어 디바이스 예제를 보여준다. 그림에서 보이는 바와 같이 신체 부위별 웨어러블 디바이스는 Head에 42개, Neck에 11개, Wrist에 85개, Waist에 9개, Legs에 7개 등이 현재 서비스되고 있다. 이를 토대로 하여 향후에는 더욱 다양한 웨어러블 디바이스들이 개발될 것으로 예상된다. 다양한 웨어러블 디바이스의 발전과 함께, 디바이스에서 보내준 생체 정보들을 분석, 가공, 융합하여 미래에는 더욱 다양한 IoT 헬스케어 응용 서비스들이 창출될 수 있을 것으로 전망된다.



그림 10. IoT 헬스케어 디바이스 사례

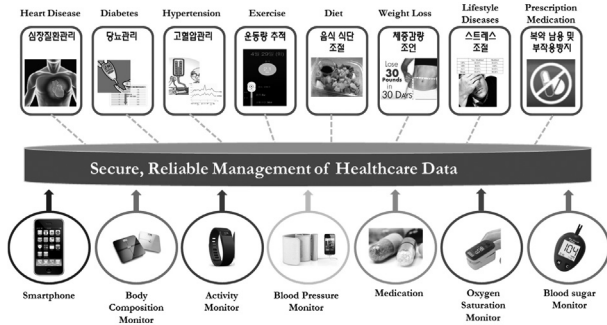


그림 11. IoT 헬스케어 기반의 개인 맞춤형 서비스

〈그림 11〉은 다양한 웨어러블 센서/디바이스들을 이용하여 제공할 수 있는 IoT 헬스케어 기반의 개인 맞춤형 서비스의 예시를 보여준다. 다양한 종류의 웨어러블 센서들로부터 측정된 생체 정보를 이용하여 스마트폰, Body Composition Monitor, Activity Monitor, Blood Pressure Monitor, Medication, Oxygen Saturation Monitor, Blood Sugar Monitor 등을 통해 심장질환 관리, 당뇨관리, 고혈압 관리, 운동량 추적 등의 개인 맞춤형 헬스케어 서비스를 제공할 수 있을 것으로 전망된다.

## VI. 결론

지금까지 최근 국내외에서 활발히 진행되고 있는 IoT 기반 헬스케어 서비스, 디바이스 및 플랫폼 관련 동향과 향후 전망에 대하여 살펴보았다. 국내외적으로 헬스케어 서비스는 다양한 IoT 기반 서비스 중에서도 가장 큰 관심을 받고 있으며, 미래의 정보통신서비스 산업 및 시장에 큰 영향을 줄 것으로 전망된다.

이에 따라 국내에서도 IoT 기반 헬스케어 서비스를 위한 디바이스 및 플랫폼 기술 개발과 관련 응용 서비스 및 비즈니스 모델 발굴 등을 적극적으로 추진할 필요가 있다. 이를 통해, 웨어러블 의료기기 등 중소기업이 주도할 수 있는 시장의 생태계를 마련할 수 있으며, 2018년에 4,987억불 규모로 급격한 성장하는 글로벌 헬스케어 시장에서 점유율을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다. 또한 사회적으로는 개인 맞춤형 건강관리 및 질병관리 서비스 보급을 확대하여 국민 생활 및 복지 증진에 기여할 것으로 기대된다.

## 참고 문헌

[1] 석왕현, 송영근, 고순주, 통신환경 변화에 따른 M2M 산업

생태계 및 파급효과 분석, IT 이슈리포트 2013-7, ETRI, 2013. 06

[2] 정의현, “DIY 디바이스를 위한 IoT 플랫폼 동향 및 사례,” 한국통신학회지 (정보와통신), 제31권, 9호, pp 59-65, 2004. 06

[3] 김성운, 김기영, “oneM2M 사물 인터넷 플랫폼 기술 동향,” 한국정보과학회 정보과학회지, Vol. 21, No. 2, pp.22-29, 2014

[4] 신동희, 정재열, 강성현, “사물인터넷 동향과 전망,” 인터넷정보학회 학회지, 14권, 2호, pp. 32-46, 2013. 6.

[5] 정우수, 김사혁, 민경식, “사물인터넷 산업의 경제적 파급효과 분석,” 인터넷정보학회 학회지, 14권, 5호, pp. 119-128, 2013. 10

[6] OECD Health Data 2012, <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>

[7] 국민건강보험공단 보도자료, 2011. 12. 29

[8] 최성찬, 류미우, 진남, 김재호, “사물인터넷 플랫폼 및 서비스 동향,” 한국통신학회, 한국통신학회지 (정보와 통신), 31권, 4호, pp. 20-27, 2014. 3

[9] Withings, <http://www.withings.com/eu/>

[10] Fitbit Flex, <http://www.fitbit.com/kr/flex>

[11] IPSO, <http://www.ipso-alliance.org/>

[12] Z. Shelby, K. Hartke, C. Bormann, The Constrained Application Protocol (CoAP), IETF RFC 7252, June 2014.

[13] oneM2M Functional Architecture Specification V0.6.1(Draft), oneM2M

[14] OMA-TS-DM\_Protocol-V2\_0 “OMA Device Management Protocol”, Open Mobile Alliance

## 약 력



박 종 태

1978년 경북대학교 전자공학과 (공학사)  
1981년 서울대학교 전자공학과 (공학석사)  
1987년 미국 Michigan대학 컴퓨터공학 (공학박사)  
1989년~현재 경북대학교 전자공학과 교수  
2000년~2003년 IEEE Information Infrastructure(TCI) 의장  
1988년~1989년 삼성전자 컴퓨터시스템 사업부 수석연구원  
1987년~1988년 미국 AT&T Bell 연구소 연구위원  
1984년~1987년 미국 CITI 연구원  
관심분야: U-헬스케어 융합 네트워크, IoT 융합 서비스, 모바일 메시징, 네트워크 관리



천 승 만

2008년 동양대학교 전자공학과 (공학사)  
2010년 경북대학교 IT대학 전자공학부 (공학석사)  
2010년~현재 경북대학교 IT대학 전자공학부 박사과정 재학중  
관심분야: 차세대 통신망 운용, 이동성 관리, IoT 이동성 관리, U-헬스케어 네트워크 관리



고 석 주

1992년 KAIST 공학사  
1994년 KAIST 공학석사  
1998년 KAIST 공학박사  
1998년~2004년 ETRI 표준연구센터  
2004년~현재 경북대학교 컴퓨터학부 교수  
관심분야: 미래인터넷, IP Mobility, 멀티캐스트