

# 사물인터넷 환경의 의료서비스

우성희

한국교통대학교

## Medical Service In Inernet of Things

Sung-hee Woo

Korea National University of Transportation

E-mail : shwoo@ut.ac.kr

### 요 약

사물인터넷은 사람과 모든 사물이 언제 어디서나 서로 연결된 네트워크를 의미한다. 이것은 기기들이 데이터를 수집하고 서로 공유 및 분석하는 사물 간 능동적 상호작용을 의미하는 것으로 산업전반에 새로운 패러다임의 전환을 제안하게 된다. 특히 의료서비스 분야의 접목이 주목되고 있다. 사물인터넷 기술과 헬스케어 분야의 융합은 모바일 헬스와 웨어러블, 헬스케어 디바이스가 가져오는 변화를 모두 포괄하는 헬스케어 산업의 패러다임 혁신이 될 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서는 사물인터넷과 의료서비스 현황, 그리고 의료분야에서의 사물인터넷 활용사례를 분석한다. 그리고 사물인터넷 기반의 의료서비스의 가장 중요이슈가 되면서도 해결과제인 보안현황을 분석한다.

### ABSTRACT

Internet of Things(IoT) is a network to be interconnected with things anytime, anywhere. This means interaction with each other, collecting, sharing, and analysing the data. IoT also offers a new paradigm shift in industry. In particular, the combining with the fields of health care services has been noted. The convergence of IoT technology and health care is expected to be the innovation paradigm in the healthcare industry that includes all of the changes to bring the mobile health and wearable health care devices. This study analyzes IoT, health care status, and the use cases of the IoT in the medical field, finally analyses security on the Internet of Things, the most important issues of security challenges while still in medical services.

### 키워드

IoT, Convergence, security, health care

### 1. 서 론

사물인터넷 (Internet of Things, IoT)은 사물들이 네트워크를 통해 정보를 공유한다는 개념으로 사물통신, M2M, 만물인터넷 등 아직 정확한 표준이 없어 많은 다른 용어들과 혼재되어 사용되고 있다. 사물인터넷은 세상의 모든 사물들로부터 정보를 받아서 서로 소통하는 개념으로 연결된 사물들끼리 어떤 연결방식을 공유하느냐에 따라 연결주체에게 새로운 정보, 새로운 서비스, 새로운 그 무언가를 제공할 수 있다는 점에서 세계의 이목이 집중되고 있다. IoT 산업에서 가장 주목 받는 분야가 바로 헬스케어 산업이다. 따라서 의료 분

야에서 사물인터넷을 통한 다양한 의료서비스들이 생기고 있다. 의료 분야에 적용된 사물인터넷의 또 다른 강점은 헬스케어 분야의 축적된 데이터는 클라우드 기반의 데이터 저장 시스템과 접목되어 인터넷만큼이나 복잡한 인체와 질병에 대한 확실적인 패턴을 만들어 낼 수 있다는 점이다. 사물인터넷과 빅데이터 그리고 헬스케어가 융합되어 앞으로 만들어낼 새로운 미래는 의료의 질과 접근성을 향상시켜줄 것이다. 그러나 이러한 실현의 전제조건이 되는 의료정보 보안 또한 먼저 해결해야 할 선두 과제라 할 수 있다. 따라서 본 연구의 2장에서는 사물인터넷과 의료서비스

현황을 3장에서는 의료분야에서의 사물인터넷 활용사례 그리고 4장에서는 사물인터넷 기반의 의료서비스의 가장 중요한 문제점인 보안현황을 기술한다.

## II. 사물인터넷과 의료서비스

사물인터넷은 모든 사물이 언제 어디서나 서로 연결된 네트워크의 네트워크로 데이터 수집과 통신 능력을 이용해 물리적, 가상적 대상들을 연결하는 글로벌 네트워크 인프라로 정의한다. 또 다른 정의로는 통신망과 인터넷의 확대로 ①센서가 부착된 스마트 기기로 물리적 세계 감지 및 식별 ②수집된 데이터를 네트워크를 통해 전송 및 가공·분석 ③가공·분석하여 생산된 정보 교환 및 공유 ④ 이를 물리적 세계 통제, 정밀 관리 및 과학적 의사결정 등에 활용으로 순차적으로 실현하는 사회기반이라고도 한다[1]. 인터넷에 연결된 사물 수는 제한적이고, 이들이 데이터나 정보를 생산하거나 주고받으려면 인간의 개입이 반드시 필요했으나 사물인터넷 시대가 열리면서 인터넷에 연결된 사물들 수가 급격히 증가하고 인간의 개입 없이도 사물들 스스로 정보를 수집, 분석하고 능동적으로 상호작용하는 사물지능통신' 시대가 실현될 것으로 기대되고 있다. 그림에서와 같이 IT 시장조사업체 가트너도 사물인터넷 기술을 대중과 언론의 관심이 최고조에 이른 버블기로 최정상 기술로 선정하였다[1].

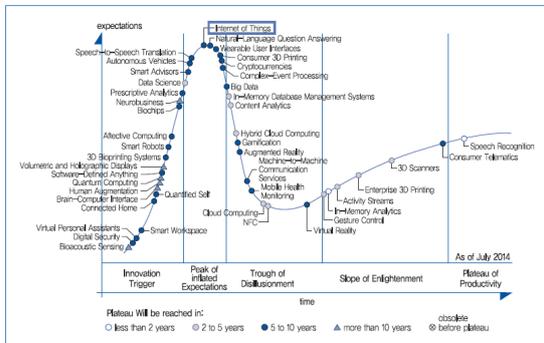


그림 1. 2014년 미래유망기술

특히 사물인터넷 기술은 고령층 홈케어나 만성질환 치료 및 관리 등 의료서비스 부문에 접목되어 의료비 절감 및 서비스 품질 향상에 기여할 것으로 예상되며 건강에 대한 관심 증대를 배경으로 일반 소비자 대상으로 사물인터넷 기반 건강증진 제품 및 서비스를 개발, 보급함으로써 기존에 존재하지 않았던 새로운 시장과 부가가치를 창출할 것으로 기대된다. 모바일헬스가 인간과 인간 사이의 무선통신기술 접목을 통한 헬스케어분야의 변화라면, 사물인터넷은 사물과 사물간의 유무선 통신기술 접목과 실시간 생체정보 측정 및 활

용을 통한 헬스케어 산업의 패러다임 전환이다. 또한 헬스케어 웨어러블 디바이스는 실시간 생체정보 측정 등 사물인터넷 실현을 위한 수단에 불과한 반면, 사물인터넷 기술과 헬스케어의 융합은 측정된 생체정보의 분석 및 활용을 모두 포괄함으로써 새로운 경제적 부가가치 창출의 원천이 될 수 있다[2]. 사물인터넷 기술은 헬스케어와 ICT 기술의 만남을 통해 실현될 것으로 기대되었던 4P(Personalized(맞춤), Preventive(예방), Predictive(예측), Participatory(참여))를 실현할 ICT 기술로 주목받고 있다(Schreier G. 2014). 다음 표는 사물인터넷과 모바일 헬스케어, 웨어러블 디바이스등의 비교이다[1].

표 1. 사물인터넷과 모바일 헬스케어, 웨어러블 디바이스등 비교

구분	모바일 헬스 (m-Health)	사물인터넷 기반	헬스케어
			헬스케어 웨어러블 디바이스
정의	모바일 또는 무선 기기를 사용하여 건강결과, 헬스케어 서비스, 보건의료분야 연구 등을 향상	유선통신 및 모바일 인터넷, 센싱 기술을 활용하여 언제 어디서든 개인의 건강상태를 모니터링하고 실시간으로 맞춤형 서비스 제공	신체에 착용한 기기들을 무선으로 연결하여 생체 데이터를 측정하고 전송
주요 특징	인간과 인간 연결	인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물간 연결 모두 포함	
통신기술	무선 인터넷	유무선 인터넷, 스마트기기 및 앱스토어	
주요 IT서비스	EMR(전자건강기록) 건강모니터링	PHR(개인건강기록) 실시간 건강모니터링 및 맞춤 건강-의료서비스	
서비스범위	치료, 관리, 예방	치료, 관리, 예방, 복지, 안전	

## III. 의료분야의 사물인터넷 활용사례와 미래 융합사례

3.1 의료분야의 사물인터넷 활용사례  
헬스케어 산업에서 의료 서비스분야에 사물인터넷 기술 적용분야는 다음과 같다[1][2].

1) 원격 환자 모니터링 시스템 구축  
‘원격 환자 모니터링 시스템 구축’은 평상시 개인의 가정에서도 개인의 생체데이터 수집을 통해 건강상태에 대한 지속적인 관찰 및 모니터링이 가능한 ‘원격 환자 모니터링(remote patient monitoring)’ 시스템 구축에 반드시 필요한 기술로 개인의 생체데이터를 수집, 분석하여 실시간으로 의료기관으로 전송하고, 이를 통해 확보한 생체정보를 토대로 사전 진단 및 예측, 능동적인 예방 조치, 맞춤형 질병치료, 그리고 퇴원 후 감염·재발 방지를 위한 홈 케어가 가능해진다. 이것은 기존 의료시스템 내의 비효율성을 제거하고, 예방적 건강관리 및 맞춤형 질병치료 실현을 통한 의료비 절감 및 환자 만족도 제고에 기여할 것으로 기대된다.

2) 고령층 홈케어  
고령층 홈케어는 원격 환자 모니터링 활용 시 의료비 절감 및 환자 만족도 제고 효과가 크다. 노인을 가족으로 둔 가족은 안전에 대한 염려 때문

에 가정 내에 간병인을 두거나 요양원에 보내는 방법을 주로 사용해 왔으나, 이는 부양가족에게 큰 경제적 비용 부담과 함께 노인 스스로 가정에서 독립적으로 생활하고자 하는 욕구와 대립되어 왔다. 이것은 가정 내 노인의 움직임과 낙상을 모니터링 하는 ‘가정 내 위치 파악시스템이 개발되어 노인의 독립 욕구를 충족하고 노인요양에 드는 경제적 비용도 절감할 수 있다.

### 3) 만성질환 치료 및 관리

당뇨, 심장질환 등 만성질환자의 질병관리 부문에서도 원격 환자 모니터링 시스템 활용이 가능하다. 연속적이고 자동화된 데이터의 측정을 통해 환자 본인은 자신의 생체정보와 전문 의료인의 조언을 동시에 얻을 수 있어 질환에 대한 이해도를 높여 질병관리 능력과 실천력을 키울 수 있고 주기적인 병원 방문을 통한 검사 등의 과정을 원격 모니터링 시스템이 일부분 대신할 수 있어 의료비 절감이 가능하다. 만성질환자를 위한 원격 환자 모니터링에 활용되는 제품들은 대부분 규제기관(FDA 등)의 허가를 받은 의료기기 제품이며, 제품과 연계한 통합 관리 및 분석 솔루션 제공 등의 융합 서비스를 함께 제공하는 형태이다. 미국 FDA 승인을 얻은 최초의 무선 자가 혈당계인 Telecare사의 ‘BGM’ 디바이스 개발 이후 가정 내 비 침습적이고 연속적인 혈당 모니터링 제품 개발이 시도되고 있다. 대표적으로 Sanofi의 ‘iBGStar’, Dexcom의 ‘연속 혈당 모니터링 (CGM) 시스템’, Google의 의료용 ‘스마트 콘택트 렌즈’ 등이 있다.

### 3.2 미래 의료분야와 사물인터넷의 융합사례

사물인터넷 시장은 2020년에 전 세계적으로 무려 8조 9천억 달러 규모로 성장이 예상되는 미래의 핵심 산업으로, 이러한 사물인터넷 시장에서 가장 다양하게 적용이 될 수 있는 분야가 바로 헬스케어 분야이다. 사물인터넷과 헬스케어가 만나는 미래의료융합의 사례를 보면 다음과 같다 [2][3][5].

#### 1) 스마트 알약

미국 사물인터넷 회사 프로테우스사에 의해서 개발된 스마트 알약 헬리우스(Helius)를 의사가 처방한 약과 함께 복용하게 되면, 환자가 어떤 약을 언제 복용했는지 몸에 부착된 센서로 전송이 되며 헬리우스가 신체 내에서 서서히 녹아 환자의 생리적 반응을 패치로 전달하는 것이다. 패치는 전달 받은 생리적 정보, 즉 체온이나, 약의 동선, 환자의 여러가지 생체 데이터를 사물인터넷 센서를 통해서 스마트 기기로 전송하게 된다. 환자 스스로 자신의 건강을 체크하고, 상태를 파악하는데 도움이 되는 제품으로 환자 스스로 자신의 건강에 대해서 능동적인 대응만 가능했던 기존 헬스케어에서 벗어나 능동적으로 대응할 수 있게 되었다.

#### 2) 수면 장애 검출센서

잠옷이나 속옷등에 부착한 후에 수면을 취하게 되면 수면을 취하는 동안 사물인터넷 센서를 통해 취침자가 잠자는 곳의 온도, 습도 등의 침실 환경 정보와 코골이, 무호흡, 뒤척임 등의 수면 장애 요소를 분석하여 이를 헬스케어 스마트 기기로 전송한다. 전송된 데이터를 분석하여 지속적으로 수면상태의 분석과 관리를 수행할 뿐 아니라 취침자의 주변 환경까지 고려하여 환경의 영향을 많이 받는 수면에 대한 실질적인 헬스케어 분석과 관리를 가능하게 한다.

#### 3) 루모 리프트(Lumo Lift)

루모리프트는 자세 교정을 위한 사물인터넷 헬스케어 기기이다. 루모(Lumo)사에서 출시한 이 작은 타원형의 기기는 간단하게 옷에 부착하여 자세교정 알림을 받을 수 있다. 옷에 부착하는 기기인 만큼 보석형태로 디자인 하여 브로치의 느낌을 주며 이 사물인터넷 기기에서 감지한 가슴과 어깨, 아래턱의 위치를 헬스케어 기기에서 분석하여 착용자가 바른 자세를 유지하고 있는지 판단해 준다. 운동 시에도 사용자의 걸음 수, 칼로리 수를 계산해서 데이터를 제공해 준다.

#### 4) 헬스케어 스마트 러닝셔츠, D-셔츠

프랑스의 시티즌 사이언스사가 개발한 것으로 사물인터넷 센서를 섬유에 적용한 제품이다. D-셔츠를 입고 운동을 하게 되면 착용자의 심장 박동수, 소모 칼로리, 위치, 고도 총 운동량 등의 정보를 실시간으로 헬스케어 기기로 전달하게 된다. 전송은 블루투스 연동으로 이루어진다. 블루투스가 가능한 스마트폰이나 다양한 헬스케어 기기와의 연동이 가능하고 수집된 정보는 트레이너 센터, 병원 등으로 전송하여 체계적인 건강관리를 가능하게 한다. 이것은 또한 마라톤 선수의 생체 상태를 실시간으로 체크하거나 군인들의 훈련에도 사용할 수 있다고 한다. 이러한 것들은 스스로 건강을 체크하고 관리 받는 적극적으로 예방적인 미래의료 시스템이 될 것으로 예측된다.

## IV. 사물인터넷기반의 의료서비스와 보안

사물인터넷 기술이 주목받으면서 가장 큰 문제점으로 등장하는 것이 보안이다. 홈 가전 시스템의 해킹으로 사생활 노출 위험은 물론 스마트 TV나 스마트 냉장고의 정보가 스팸메일 발송, 스미싱등 범죄에 악용될 수 있고 스마트 자동차나 병원 의료기기 시스템이 해킹으로 생명을 위협받는 상황이 될 수도 있다. 지난해 11월에 인터넷과 연결된 가정용 CCTV가 해킹되어 러시아의 특정 사이트에서 생중계되는 일이 발생하였다. 4월에는 유무

선 공유기 해킹으로 1,700여 명의 개인정보가 유출되기도 하였다. 업체들은 별도 보안 조치를 운영하거나 사용자 인증을 강화하고, 제품 기획과 설계 단계에서 정보 보호를 위한 연구를 하고 있으며 정부는 지난해 10월 사물인터넷 정보 보호 로드맵을 발표하고 핵심기술 개발, 사물인터넷 보안 산업 경쟁력 강화 등을 추진하고 있다. 특히 유헬스 의료기기 등은 개인의 건강정보를 주로 다루기 때문에 의료정보 만큼의 높은 수준의 개인정보보호 및 보안이 요구된다. 이것은 최근 들어서 유헬스의 전제조건이 되고 있다. 유헬스 관련 기술은 의료 접근성을 높여 국민 건강을 증진시킨다는 긍정적 측면과 개인의료 정보의 침해의 위험성을 높이는 부정적 측면의 양면성을 지닌다. 따라서 유헬스를 통하여 전송되는 모든 정보는 보호되어야 하며 유출에 따른 피해 또한 파급효과가 클 수 있다. 보안을 강화하기 위해 선행되어야 할 조건이 있다면 바로 통신규격의 표준화이다. 의료정보보호 영역도 의료서비스를 위한 표준화의 한 영역으로 구분하고 ISO/TS 2220, 사용자 식별, ISO/TS 22600, 사용자 인증 및 접근제어, ISO/IEC 27799 정보보호 관련체계, ISO/TS 25237 익명화 등의 표준화를 추진하고 있고, 국내의 경우는 국가 기술 표준원으로 부터 국가표준(KS) 개발, 관리 업무 활성화를 위해 표준개발협력기관(COSD, Co-operation Organization or Standards Development)을 지정하여 표준을 제정하였다[4].

## V. 결 론

사물인터넷은 세상의 모든 사물들로부터 정보를 받아서 서로 소통하는 개념으로, 사물들 스스로 정보를 수집, 분석하고 능동적으로 상호작용하는 사물지능 통신이다. 이러한 기술과 의료와의 융합은 새로운 헬스케어 산업으로 세계의 이목이 집중되고 있으며 의료 분야에서 사물인터넷을 통한 다양한 의료서비스들이 생기고 있다. 앞으로의 미래는 사물 인터넷과 의료서비스의 융합으로 의료의 질과 접근성을 향상시켜줄 것이다. 그러나 이를 실현하기 위해서는 보안문제가 먼저 해결되어야 할 것이다. 본 연구에서는 사물인터넷과 의료서비스 현황, 의료분야에서의 사물인터넷 활용 사례와 미래 융합사례 마지막으로 사물인터넷 기반의 의료서비스 시 가장 중요한 문제점인 보안 현황을 기술하였다.

## 참고문헌

- [1] 이승민, “헬스케어 산업의 사물인터넷 적용 동향과 전망“, 보건산업브리프, Vol.145, pp.1~24, Oct. 2014.
- [2] David Niewolny, “How the Internet of Things Is Revolutionizing Healthcare“, freescale, white paper, pp.1~8, Dec.2013.
- [3] “사물인터넷의 미래, 향후 발전방향과 비전”, smartPC사랑, Oct. 2014.
- [4] 손재범, 박길홍, 차지훈, 박기정, “유헬스 의료기기에서의 정보보안을 위한 요구사항에 대한 연구”, FDC 법제연구, 제6 권 제 1·2 호, pp. 59-78, 2011.
- [5] “헬스케어(Health Care) 산업, 사물인터넷 도입 사례 확산“, Internet & Security Bimonthly, Vol.15, pp.35~39, Oct. 2014.