



# Brief

발행일\_ 2014. 10. 10 발행처\_ 한국보건산업진흥원 발행인\_ 정기택

보건산업브리프 Vol. 145

통계분석 | 정책제도 | 동향전망

## *Future Insight*

# ☉ 헬스케어 산업의 사물인터넷 적용 동향과 전망

국민건강경제정책실 정책기획팀  
이승민

## Contents

- I. 서론
- II. 사물인터넷(IoT)의 개요
- III. 헬스케어 산업의 사물인터넷  
적용 분야 및 활용 사례
- IV. 결론 및 시사점





## I 서 론 ...

- ◎ 사물인터넷 관련 기술의 발전으로 언제 어디서나 사물들 간의 연결이 가능한 사물인터넷 시대 (anytime, any place connectivity for anything)로 진입하고 있음

  - 그동안 인터넷에 연결된 사물(예: PC, 스마트폰) 수는 제한적이었고, 이들이 데이터나 정보를 생산하거나 주고 받으려면 인간의 개입이 반드시 필요했음
  - 그러나 사물인터넷 시대가 열리면서 인터넷에 연결된 사물들 수가 급격히 증가하고(전체 인구수 추월) 인간의 개입 없이도 사물들 스스로 정보를 수집, 분석하고 능동적으로 상호작용하는 '사물지능통신' 시대가 실현될 것으로 기대됨
  
- ◎ 사물인터넷은 환경, 에너지, 재난·재해 등 국가적 현안을 해결할 수 있는 수단인 동시에<sup>1)</sup> 비용 절감, 운영 효율화, 신규 서비스 창출 등 기업 경쟁력 강화를 위한 수단으로 활용되고 있음(Cisco 2013, Gartner 2013)

  - 특히, 실시간 모니터링, 데이터 가공·분석을 통한 사전 진단 및 예측, 자동 제어를 통해 다양한 분야의 비효율을 효과적으로 제거함으로써 비용 절감 효과가 큼
  - 또한 사물인터넷 기술을 접목시킨 다양한 제품 및 서비스의 개발은 기존에 존재하지 않았던 새로운 시장과 부가가치를 창출하여 세계 및 각국 경제의 신성장동력이 될 것으로 기대됨
  
- ◎ 최근 관련 기술의 발전으로 사물인터넷 실현을 위한 제반 여건이 갖춰지면서 사물인터넷이 가져올 변화와 새로운 시장 창출에 대한 관심이 고조되고 있음

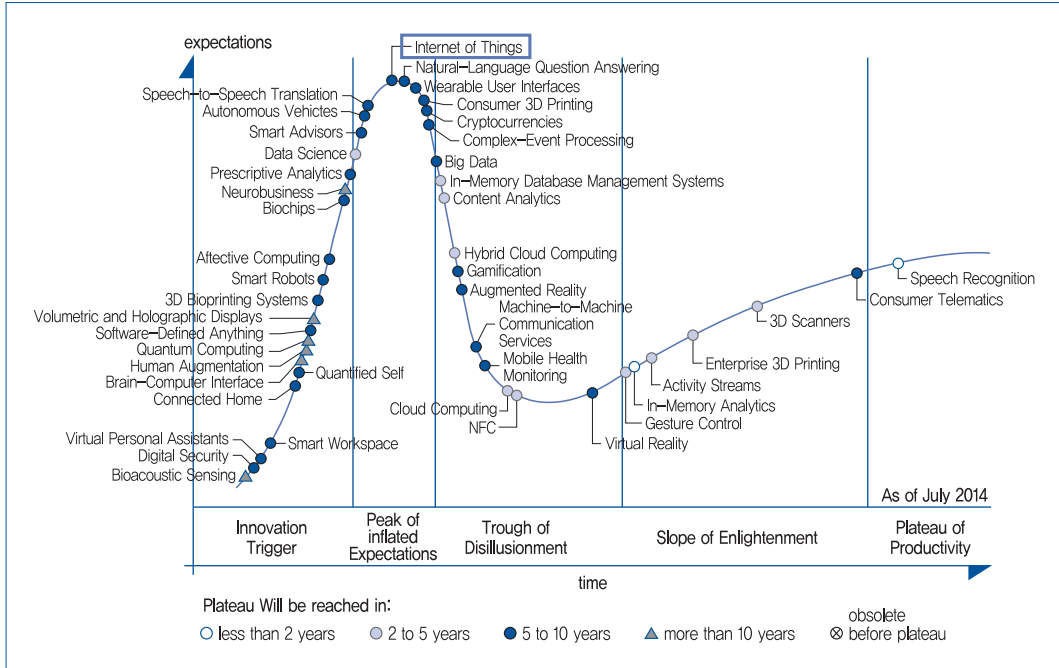
  - 1999년 케빈 애쉬튼(Kevin Ashton)에 의해 사물인터넷 개념이 처음 언급된 이후 USN/RFID, M2M, IoT 등 기술발전에 비해 대중화에 실패했음
  - 그러나 최근 센싱 및 무선통신, 정보 처리, 저장(클라우드), 데이터 분석(빅데이터) 등 관련 기술의 급격한 발전, 주요 부품의 가격 하락 및 소형화 등으로 인해 사물인터넷 시장의 성장이 가속화 되고 있음
  - 특히, 스마트폰을 비롯한 모바일 기기의 확산<sup>2)</sup>, 소셜 네트워크와의 결합 등을 통해 새로운 제품과 서비스 창출 및 보급이 용이해져 일반 소비자를 대상으로 한 'Mass market'의 비약적인 성장에 대한 기대가 고조됨
  
- ◎ 맥킨지는 개인의 삶과 비즈니스, 세계 경제를 바꿔놓은 파괴적 기술(12 Disruptive Technology)의 하나로 사물인터넷을 선정하 바 있음(2013.5월)

  - 저렴한 센서와 작동기로 구성된 네트워크의 집합인 사물인터넷은 데이터 수집, 모니터링, 의사결정, 생산공정 최적화 등에 활용될 수 있다고 지적함

1) 그동안 사물인터넷 시장은 공공(B2G), 기업(B2B) 시장을 중심으로 성장해 왔음. 사회문제 해결이라는 분명한 니즈와 예산을 가지고 있는 정부, 지자체가 사물인터넷 시장 초기 수요를 견인하였고, 기업들이 운영 효율화(비용절감), 고객서비스 개선 등을 위해 사물인터넷을 활용하기 시작하면서 시장이 성장함. 이제 소비자 대상 시장(B2C)을 중심으로 시장이 확대되고 있음

2) 스마트폰은 데이터 센싱 단말기 역할을 대신하거나 전용 단말기가 인터넷으로 접속하는 게이트 웨이 역할을 담당할 수도 있음 또한 사물 제어 등 사물인터넷 서비스를 이용할 수 있는 사용자 인터페이스로도 가능함. 이제 스마트폰은 사물인터넷 관련 데이터가 집중되고 다양한 서비스 앱들이 집약된 퍼스널 허브(personal hub)로 기능할 것으로 전망됨(SEFI, 2013)

- 또한 IT 시장조사업체 가트너도 사물인터넷 기술을 대중과 언론의 관심이 최고조에 이른 '버블기(peak of inflated expectation)' 최정상 기술로 선정함<sup>3)</sup>



[그림 1] 2014년 미래 유망기술 하이프 곡선

출처: Forbes(2014.8.18)

- 신기술과의 융합을 통해 새로운 시장과 사업 영역을 지속적으로 창출해 온 헬스케어 산업도 사물인터넷과 융합을 통해 한 단계 더 성장할 수 있는 계기를 마련할 것으로 기대됨
  - 사물인터넷 기술은 고령층 홈케어나 만성질환 치료 및 관리 등 의료서비스 부문에 접목되어 의료비 절감 및 서비스 품질 향상에 기여할 것으로 예상됨
  - 또한 건강에 대한 관심 증대를 배경으로 일반 소비자 대상으로 사물인터넷 기반 건강증진 제품 및 서비스를 개발, 보급함으로써 기존에 존재하지 않았던 새로운 시장과 부가가치를 창출할 것으로 기대됨
- 특히, 사물인터넷 기술과 헬스케어 분야의 융합은 모바일 헬스(mHealth)와 헬스케어 웨어러블 디바이스가 가져오는 변화를 모두 포괄하는 헬스케어 산업의 패러다임 혁신이 될 것으로 기대됨
  - 모바일헬스가 인간과 인간 사이의 무선통신기술 접목을 통한 헬스케어 분야의 변화라면, 사물인터넷은 사물과 사물간의 유무선 통신기술 접목과 실시간 생체정보 측정 및 활용을 통한 헬스케어 산업의 패러다임 전환임
  - 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 원천임

<sup>3)</sup> 이와 동시에 가트너는 사물인터넷이 주류기술(plateau of productivity) 편입까지 예상기간도 5-10년으로 단축함. 다만, 신기술의 발전 및 성장주기에 따라 5개의 단계(여명기, 버블기, 환멸기, 안정기, 성장기)로 구성된 하이프 곡선에서 버블기 최정상 기술은 실제 가치에 비해 높게 평가되고 앞으로 환멸기(disillusionment)를 앞두고 있다는 점에서 '과대표장'의 최정상 기술임을 의미하기도 함.



- 이제 사물인터넷 기술은 헬스케어와 ICT 기술의 만남을 통해 실현될 것으로 기대되었던 4P(Personalized(맞춤), Preventive(예방), Predictive(예측), Participatory(참여))를 실현할 ICT 기술로 주목받고 있음(Schreier G, 2014)

〈표 1〉 사물인터넷과 모바일 헬스케어, 웨어러블 디바이스 등 비교

구분	모바일 헬스 (mHealth)	사물인터넷 기반	헬스케어
			헬스케어 웨어러블 디바이스
정의	모바일 또는 무선 기기를 사용하여 건강결과, 헬스케어 서비스, 보건의료분야 연구 등을 향상 <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>
주요 특징	인간과 인간 연결	인간과 인간, 인간과 사물, 사물과 사물간 연결 모두 포함	
통신기술 <sup>3)</sup>	무선 인터넷	유무선 인터넷, 스마트기기 및 앱스토어	
주요 IT서비스 <sup>3)</sup>	EHR(전자건강기록) 건강모니터링	PHR(개인건강기록) 실시간 건강모니터링 및 맞춤 건강·의료서비스	
서비스범위 <sup>3)</sup>	치료, 관리, 예방	치료, 관리, 예방, 복지, 안전	

출처 : 1)송승재·김보람·최재혁·김홍기(2012), 2)정혜실(2014), 3)한국정보화진흥원(2011) p. 5 재가공

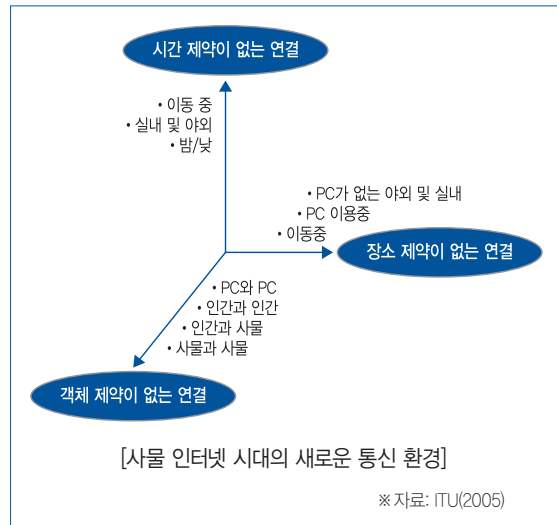
- ◎ 따라서 본고에서는 헬스케어 분야에서 사물인터넷 기술 적용 분야 및 활용 사례 등을 살펴보고, 사물인터넷 관련 헬스케어 분야를 활성화하기 위한 시사점을 도출해 보고자 함

## II 사물인터넷(IoT)의 개요 ...

### 1) 사물인터넷의 정의 및 특성

- ◎ 사물인터넷(Internet of Things, IoT)은 대한 정의는 다음과 같음
  - 사람 뿐만 아니라 모든 사물이 언제 어디서나 서로 연결된 네트워크의 네트워크(ITU, 2005)
  - 데이터 수집과 통신 능력을 이용해 물리적, 가상적 대상들을 연결하는 글로벌 네트워크 인프라 (CASAGRAS Final Report 정의<sup>3)</sup>, 2009)
  - 통신망과 인터넷의 확대로, 다음을 순차적으로 실현하는 사회기반 : ①센서가 부착된 스마트 기기로 물리적 세계 감지 및 식별, ②수집된 데이터를 네트워크를 통해 전송 및 가공·분석, ③가공·분석하여 생산된 정보 교환 및 공유, ④이를 물리적 세계 통제, 정밀 관리 및 과학적 의사결정 등에 활용(중국 정보산업부)

- 사물인터넷은 사물(things)을 데이터의 생산(수집), 교환 및 분석, 사물간 능동적 상호작용의 주체로 참여시킴으로써 기존 인간 중심 통신 패러다임을 한 단계 진화 시킨 것으로 평가됨(Cisco 2011, IBM 2013)
  - 유선통신 및 모바일 인터넷 등 인간 중심 인터넷((Internet of People, IoP)은 PC와 스마트폰 등과 같은 특정 사물간 연결을 통해서 정보의 생산이 이뤄졌고, 그 매개체로 인간의 개입이 반드시 필요했음
  - 반면 사물인터넷은 인간의 명시적인 개입 없이도 사물들간에 상호 협력적으로 센싱(정보 생산), 네트워킹, 정보 교환 및 처리 등을 수행하고 자율적으로 상호 반응하는 지능적 관계를 형성한다는 점이 특징적임
  - 특히, 환경 변화에 사물 스스로 자동으로 반응하거나 대응하는 것이 가능하다는 점에서 '자동화(automation)'의 지평을 한 단계 넓힌 것으로 평가



[그림 2] 사물인터넷 시대의 통신 환경 변화

출처: 한국인터넷진흥원(2012)

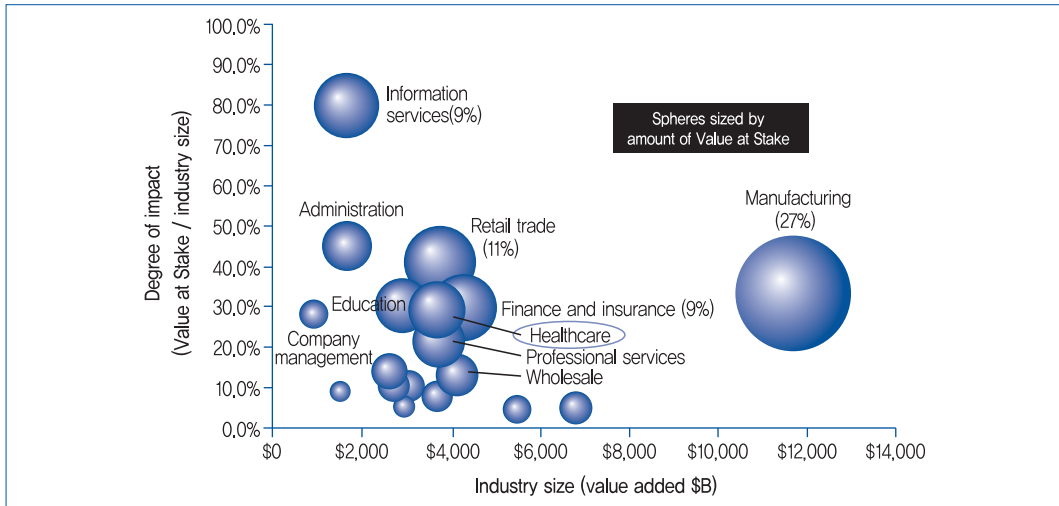
- 또한 사물인터넷은 빅데이터와 함께 정보처리(computing) 부문의 새로운 패러다임임(IBM, 2013)
  - 사물인터넷은 센서를 통해 수집한 데이터를 교환, 저장하는 데에 그치지 않고, 수집된 정보를 가공 및 분석하여 새롭고 유용한 정보를 재생산해 내는 과정까지 모두 포괄함
  - 빅데이터 산업이 기하급수적으로 증가한(volume), 빠른 속도로 유통되는(velocity), 다양한(variety) 정보를 분석하는 기술에 관한 것이라면, 사물인터넷은 센서를 통해 수집된 수많은 데이터를 분석하여 '의미있는 방식'으로 활용하는 데에 초점을 두고 있음

## 2) 사물인터넷 시장 전망

- 커넥티드 단말의 보급이 확대되면서 사물인터넷 기술이 미래에 창출할 새로운 시장과 경제적 가치에 대한 전망치가 다양한 IT시장조사업체를 통해 제시되고 있음
  - 향후 사물인터넷 기술이 다양한 산업 부문에 적용되어 새로운 시장을 창출하고 큰 경제적 가치를 실현할 것이라는 점에서 모두 공통적임
  - 특히, 산업별 시장규모 추정에서 헬스케어 산업은 사물인터넷 적용을 통한 시장 성장이 유망한 분야로 손꼽힘
- 우선 인터넷에 연결된 '커넥티드 단말'의 수가 급증할 것으로 예상됨
  - Cisco(2011)는 2020년까지 500억개, Gartner(2013)는 260억개 사물(스마트폰, 노트북, 태블릿 PC 등 제외)이 인터넷에 연결될 것으로 전망함

◎ Cisco(2013)는 향후 10년간(2013-2022) 사물인터넷 시장이 14.4조 달러 규모의 경제적 가치를 창출할 것으로 전망함

- 경제적 가치의 각 산업별 비중에서 제조업이 27%로 가장 크고 다음으로 소매업(11%), 정보서비스(9%), 금융 및 보험(9%)의 순서임
- 헬스케어 산업은 사물인터넷 적용을 통해 1조 달러(7%)의 경제적 가치를 창출하고, 특히 환자관리 부문에서만 1,060억 달러의 가치를 창출할 것으로 예측됨

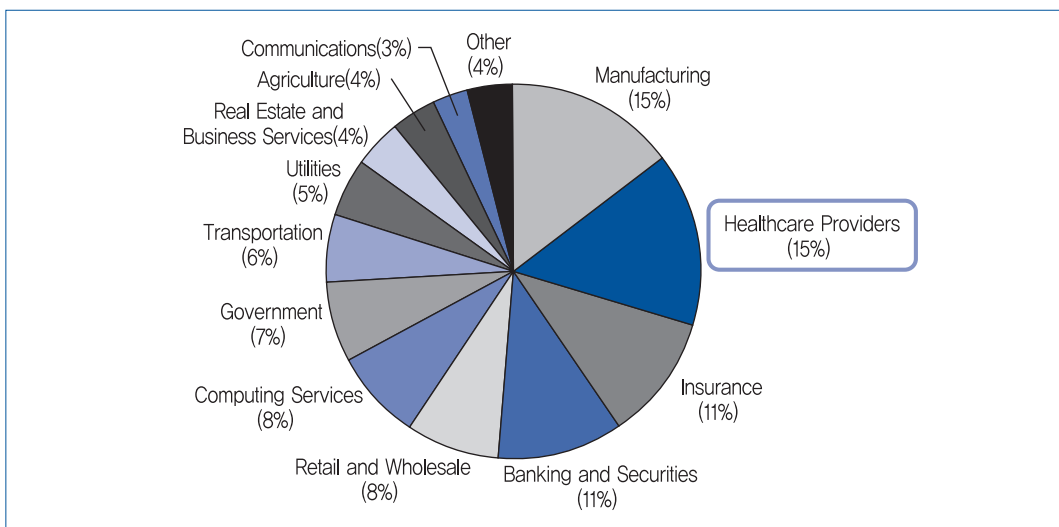


[그림 3] 2020년 사물인터넷 관련 산업별 가치 비중 전망(CISCO)

출처: CISCO IBSG(2013)

◎ 한편, Gartner(2013)는 전세계 사물인터넷 시장이 2020년까지 약 3,090억 달러에 이르고 1.9조 달러 규모의 경제적 부가가치를 창출할 것으로 전망함

- 산업별 부가가치 창출 비중을 살펴보면, 제조업은 15%(약 2850억 달러)과 헬스케어 산업이 각각 15%(약 2,850억 달러)로 그 비중이 가장 높았고 그 다음으로 보험업 11%(약 1,540억 달러) 순이었음



[그림 4] 2020년 사물인터넷 관련 산업별 부가가치 비중 전망

출처: Gartner(2013), 한국정보통신정책연구원(2014) 재인용

### 3) 사물인터넷 적용 분야

◎ 이제 사물인터넷은 다양한 산업과 융합하여 새로운 시장을 창출하고 있음

- 헬스케어, 홈케어, 자동차, 산업, 교통, 건설, 농업, 환경, 엔터테인먼트, 에너지, 안전, 식품 등 사물인터넷 기술과 융합 가능한 산업 분야는 다양함
- 특히, 아날로그 제품에 사물인터넷 기반 스마트 기능(상황인지, 분석 알람 등)을 내장할 경우 새로운 부가가치와 융합 서비스를 창출할 수 있어 사물인터넷 기술과의 융합을 적극 추진 중

〈표 2〉 사물인터넷 적용 분야

분야	내용	주요제품
헬스케어	건강 보조 도구, 혈당 측정, 건강정보송신, 원격진료, 헬스케어 애플리케이션	핏빗 포스(핏빗), 픽스(코벤티스), 스마트슬리퍼(24eight), 하트모니터(얼라이브케어)
홈케어	문/조명 등 제어, 지능주택 관리, LBS방법, 스마트홈서비스	스마트홈, 스마트 라이프(SKT), 스마트싱스(Smarthings)
자동차	텔레매틱스, 무인자동차, 커넥티드카, 차량 원격관리	OnStar(GM), 블루링크(현대차), Sync(포드), 무인자동차(구글), 스마트오토모티브(SKT)
산업	시설물 관리, 공장 자동화, 유통망 검색, 오펜수 자동관리, 결제/과금 서비스	NFC 결제단말, 공장 자동화 센서, POS 모바일 소액결제
교통	교통안전, 국도 모니터링, 배기가스 실시간 감지, 디지털 운행 기록관리	지능형 교통서비스, 지능형 주차서비스 SF Park(샌프란시스코)
건설	건물/교량 원격관리서비스, 시설물 관리, 스마트시티	가로등 밝기 자동조절, 건물에너지 효율화(미 Valarm사), 송도 스마트시티(시스코)
농업	실시간 작물 상태 모니터링, 온도/습도 감지 및 조정, 농작물 수확 재고관리	스마트팜(SKT), 지능형 파종서비스(일본 신푸쿠청과), 젓소관리 서비스(사프크드사)
환경	날씨나 온도 측정 센서, 야생동물 위치 확인, 위험 물질 위치 파악	불법 벌목 방지, 네타모(Netatmo), 온도 물 관리시스템(ARM)
엔터테인먼트/게임	재미, 오락	스마트워치(소니), 스마트기어(삼성전자)
에너지	중앙 전원 통제, 고압 전력 원격 검침, 전력 신청 및 공급, 에너지 하베스팅	스마트미터, 위모(WeMo), 스마트그리드(누리텔레콤)
안전	재난 예측, 재해 조기감지, 실시간 화재 및 침입경보서비스	스마트 원격관제 서비스(KT), 안심마을zone서비스(LG유플러스)
경로추적	애완동물이나 자동차 추적	트랙티브 펫 트래커(tractive pet tracker)
식품/급식	초밥감지 서비스, 지능형 식기도구, 단체급식 위생관리	회전초밥감지(스시로), 스마트 프레시(LG유플러스)

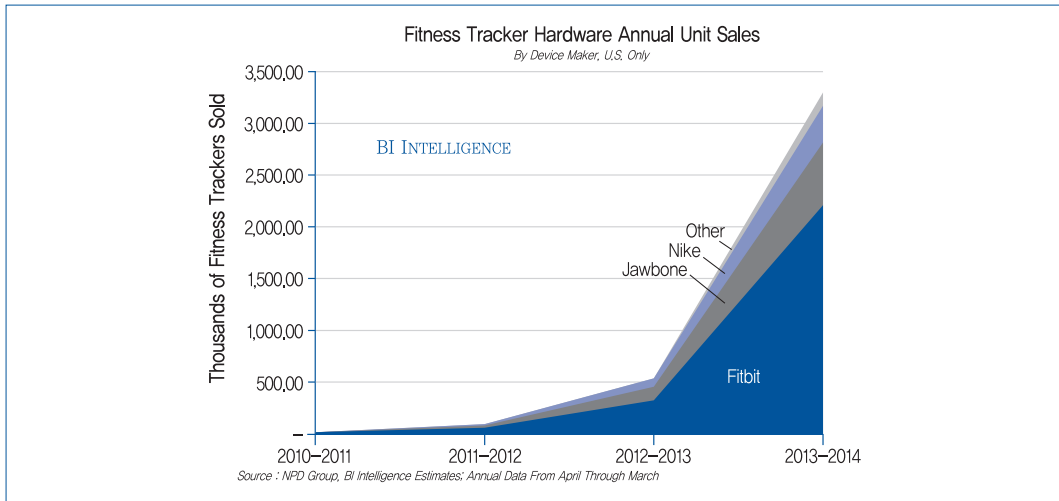
출처 : 한국전자통신연구원(2014), 헬스케어 부문 재구성

### 4) 사물인터넷과 헬스케어 산업

- ◎ 헬스케어 산업은 사물인터넷이 가장 활발하게 적용되고 있는 분야로, 특히 일반 소비자 대상 'Mass Market'의 급성장이 이뤄질 것으로 기대됨



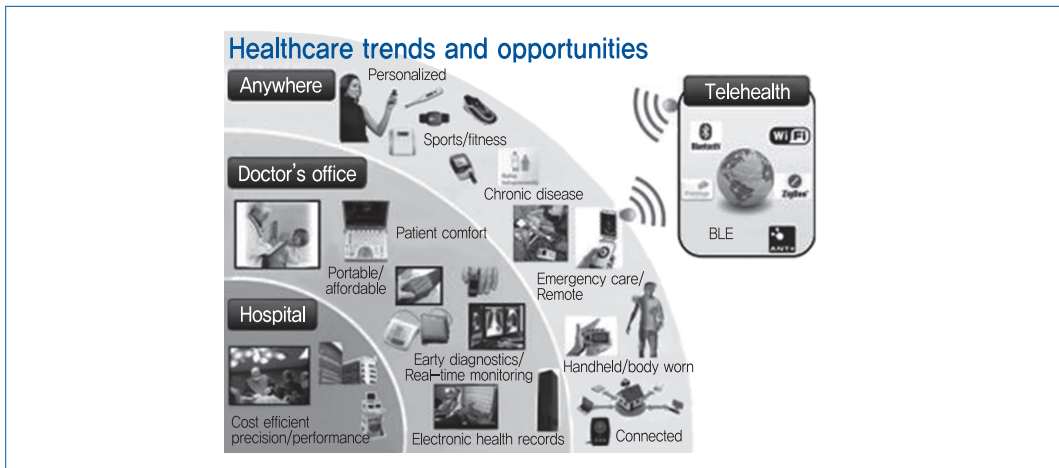
- 헬스케어 산업은 급속한 고령화와 소득수준 증가로 인한 건강에 대한 관심 증가로 인해 소비자들의 관심과 시장 수요가 크게 급증하고 있어, 일반 소비자 대상으로 사물인터넷을 적용한 건강증진 제품 및 서비스의 개발 및 시장 출시가 활발하게 이뤄지고 판매량도 급증하였음
- 대표적인 예로 피트니스 트래커의 미국내 판매량을 살펴보면, 지난 3년간(2011-2014) 판매량이 500% 증가하였음(BI Intelligence, 2014)



[그림 5] 피트니스 트래커 연간 판매량(2011-2014)

출처 : BI Intelligence(2013)

- 한편, 사물인터넷 기술은 의료비 절감과 의료 품질 제고를 동시에 실현할 수 있어 의료서비스 부분에서의 적극적인 적용이 시도되고 있음
  - 가정 내 상시적 모니터링 구축을 통한 생체정보의 수집 및 활용은 예방적 건강관리 및 맞춤형 질병치료를 가능케 하여 의료비 절감과 함께 의료의 질 제고도 동시에 가능함
  - 실제로 이미 미국에서는 의사의 약 20%가 원격 모니터링 시스템을 활용하여 월 평균 22명의 환자를 모니터링하고 있고(Mobihealthnews, 2014.5.29), 펜실베니아 병원에서 심부전 환자를 대상으로 진행한 연구 결과에 따르면 실시간 원격 모니터링을 통해 재입원률이 38~44% 감소하고 전체 의료비용도 11% 감소하였음(Mobihealthnews, 2014.10.3)



[그림 6] 사물인터넷과 헬스케어 산업 융합 추세

출처 : EETimes(2013.3.20)

## Ⅲ 헬스케어 산업의 사물인터넷 적용 분야 및 활용 사례

- 헬스케어 산업에서 사물인터넷 기술 적용은 의료 서비스, 의료 관련 산업, 개인 소비자 등 크게 3개 분야에서 이뤄짐

〈표 3〉 헬스케어-사물인터넷 적용 분야 및 기대효과

적용 분야	기대 효과
〈 의료서비스 부문 〉 • 원격 환자 모니터링 시스템 구축 • 고령층 홈케어 • 만성질환 치료 및 관리	• 의료서비스 제공방식 변화 및 맞춤형료(personalized healthcare) 실현 • 의료비 절감 및 의료서비스 품질 제고
〈 의료 관련 산업 부문 〉 • 의료기관 업무흐름 혁신 • 의료기관 위생관리 시스템 혁신	• 의료기관 업무 효율성 및 생산성 증대 • 의료기관 감염관리 및 환자 안전 제고
〈 개인 소비자 부문 〉 • 일반 소비자 대상 건강증진 제품 및 융합 서비스 개발 • 기존 제품 스마트화	• 새로운 시장 및 부가가치 창출, 개인 만족도 증대 • 부가가치 창출 및 헬스케어 산업 외연 확장

### 1) 의료서비스 부문

#### ① 원격 환자 모니터링 시스템 구축

- 사물인터넷은 의료서비스 부문에서 '원격 환자 모니터링 시스템 구축'을 통한 의료서비스 제공방식의 변화를 가져오고 있음(Cisco 2013, Niewolny 2013)
  - 사물인터넷 기술은 평상시 개인의 가정에서도 개인의 생체데이터 수집을 통해 건강상태에 대한 지속적인 관찰 및 모니터링이 가능한 '원격 환자 모니터링(remote patient monitoring)' 시스템 구축에 반드시 필요한 기술임
  - 원격 모니터링 시스템이 구축되면, 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 홈케어가 가능해짐
  - 이는 기존 의료시스템 내의 비효율성(찾은 병원 방문, 매뉴얼화된 검사, 임기응변식(ad-hoc) 진료 등)을 제거하고, 예방적 건강관리 및 맞춤형 질병치료 실현을 통한 의료비 절감 및 환자 만족도 제고에 기여할 것으로 기대됨
  - 또한 원격 모니터링 시스템은 환자 본인이 자신의 생체정보를 직접 보유하고 관리함에 따라 (self-monitoring) 기존의 의료정보 비대칭성에 기반한 불평등한 의사-환자간 관계를 해소하고 수평적 파트너십 구축에도 일조함

〈표 4〉 사물인터넷 적용을 통한 의료서비스 분야 변화

사물인터넷 적용 이전	사물인터넷 적용 이후
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장기입원</li> <li>• 가정내 건강상태 모니터링 기기 少</li> <li>• 환자 생체정보, 검사 및 진료 기록 분산</li> <li>• 검사결과와 건강상태에 대한 임기응변(ad-hoc) 해석 및 진료</li> <li>• 의사 중심 진료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입원기간 단축                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비용 절감, 삶의 질 향상</li> </ul> </li> <li>• 가정내 건강상태 모니터링 기기 多</li> <li>• 단일화된 개인건강기록(PHR)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 의사의 의사결정능력 향상</li> </ul> </li> <li>• 맞춤형료 실현</li> <li>• 환자 중심 진료</li> </ul>

출처 : Cisco IBSG(2013)

◎ 이상의 변화는 맞춤형료(personalized healthcare)실현을 촉진함(Schreier 2014)

- 센서를 통해 수집된 개인의 환경, 행동, 사회적 데이터(environmental, behavioral, and social data)가 모여 개인별 일상생활 생체정보 DB가 구축되고, 이는 의료기관이 진료시에 사용하는 전자의료기록(EHR)과 연계되어 개인건강기록(PHR) DB의 구축이 가능함
- 이제 사일로(silos) 형태로 분산되어 있던 개인 생체정보가 전자건강기록과의 통합이 이뤄짐에 따라 ‘적시에, 그 사람에게 맞는, 가장 최적화된 치료(the right care for the right person at the right time)’, 즉 맞춤형료가 실현될 수 있음

[사례] 일상생활 생체정보 활용한 맞춤형료 시도 사례 : 개방형 헬스케어 플랫폼

◎ 최근 삼성, 애플, 구글 등 IT 대기업들은 ‘개방형 헬스케어 플랫폼’을 출시

- 애플 ‘헬스킷(HealthKit)’, 구글 ‘구글핏(Google Fit)’, 삼성 ‘사미(SAMI)’ 등의 개방형 헬스케어 플랫폼은 다양한 웨어러블 디바이스와 스마트폰 건강 앱 등을 통해 수집한 생체정보가 한 곳에 모여 처리 되는 통합관리 플랫폼임
- 구글의 구글핏이 의료기관과 연계되지 않은 개인의 평소 건강관리에만 초점을 맞추고 있는 데에 반해, 애플의 헬스킷은 다양한 헬스케어 웨어러블 디바이스를 통해 수집한 개인별 생체정보를 기존 의료정보가 기록된 전자의료기록(EHR)과 연계 및 통합을 통해 의료 부문에 활용하려고 추진 중
- 애플은 이미 미국의 가장 혁신적인 병원으로 손꼽히는 메이요 클리닉과 미국 최대 EHR 업체중 하나인 Epic Systems과의 제휴를 통해 아이폰으로 수집한 생체정보를 병원으로 바로 전송하여 의료 서비스를 활용하겠다는 계획을 이미 발표한 바 있음<sup>4)</sup>
- 또한 향후 의료기관과 협력관계를 확대하여 일상생활 생체정보 관리 및 연계 부문을 담당함으로써 ‘원격 환자 모니터링 시스템’ 구축 및 맞춤형료 실현에 기여할 것으로 예상
- 한편, 헬스케어 플랫폼을 중심으로 웨어러블 디바이스 사용자(개인(환자 포함)) 및 웨어러블 디바이스 제조업체, 생체정보를 활용(구매)하고자 하는 의료기관(의료 공급자 등으로 구성된 양면시장(two-sided market) 형성하고 수익 창출 예상

4) 최윤섭의 Healthcare Innovation, “애플 워치, 헬스케어 웨어러블의 게임 체인저가 될 것인가?”, 2014.9.15

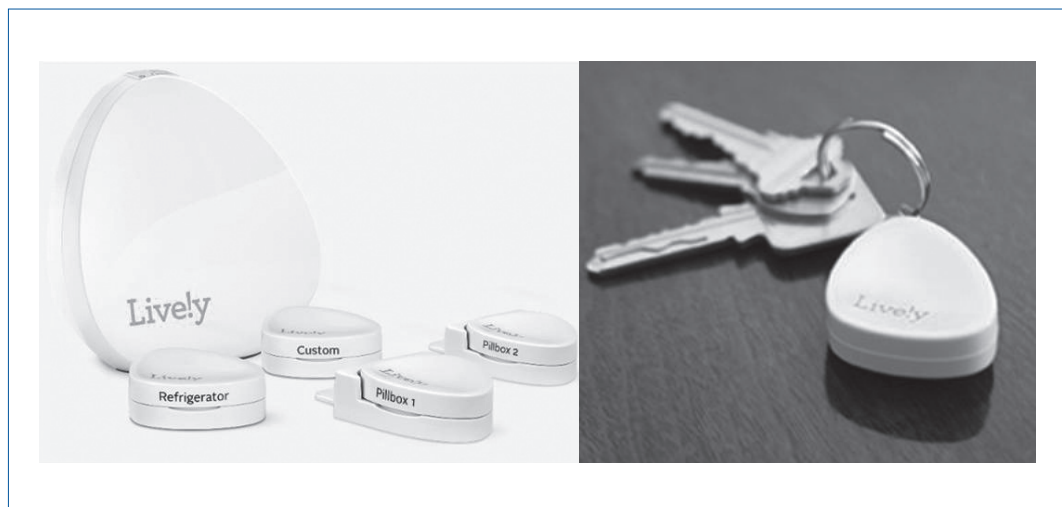
② 고령층 홈케어

○ 고령층 홈케어 부문은 원격 환자 모니터링 활용시 의료비 절감 및 환자 만족도 제고 효과가 큼

- 노인을 가족으로 둔 가족은 안전에 대한 염려 때문에 가정 내에 간병인을 두거나 요양원에 보내는 방법을 주로 사용해 왔으나, 이는 부양가족에게 큰 경제적 비용 부담과 함께 노인 스스로 가정에서 독립적으로 생활하고자 하는 욕구와 배치되어 왔음
- 노인 요양문제의 해결책으로 가정 내 노인의 움직임과 낙상을 모니터링 하는 ‘가정내 위치 파악 시스템(home Positioning System)’이 개발되어<sup>5)</sup> 노인의 독립(independence) 욕구를 충족하고 노인요양에 드는 경제적 비용도 절감함

○ 미국 스타트업기업인 Lively는 작년 가정 내의 가구 등에 부착하여 노인의 활동 데이터를 수집하고 전송하는 ‘활동센서(activity sensor)’와 노인이 착용하는 ‘안전시계(safety watch)’로 구성된 가정내 위치파악 시스템을 개발하였음<sup>6)</sup>

- 활동센서를 약병에 부착시 복용여부를, 열쇠고리에 부착시 가정 출입, 냉장고에 부착시 음식 섭취여부 등의 정보가 허브를 통해 수집되어 클라우드에 저장되고 필요한 정보(복약, 보행량 등)는 노인이 찬 안전시계로 전송되는 시스템임
- 또한 활동센서는 평상시 행동패턴(routine)을 스스로 익혀 이에 어긋나는 상황 발생 시에 알람(alerts)을 다른 가족이나 간병인 등에게 전화나 문자 메시지를 통해 바로 알리도록 되어 있음



[그림 7] Lively사 고령층을 위한 위치파악 시스템

○ 그 외에 24eight은 노인의 발 움직임을 감지하는 압력센서가 부착된 ‘스마트 슬리퍼’를 개발하였음

- 슬리퍼를 신은 노인의 걸음걸이에 이상 감지시 바로 의사에게 알림으로써 낙상사고를 미연에 방지하고 높은 응급진료비 부담을 줄이는 효과를 기대하고 있음

5) 기존에 병원 내 환자나 의료기구의 위치를 파악하는 데 쓰이던 M2M기술이 확대 적용된 것임

6) 제품 가격은 149불, 서비스 이용료는 19.95불/1개월로 책정되었음



- 미국 보험업계도 고령층 홈케어 제품과 서비스와 이를 통한 의료비 절감에 관심을 보이고 있으나, 민간 보험사가 직접 비용을 부담하려면 낙상사고 감소 등 실질적인 효과를 증명하는 관련 연구결과가 필요하다는 신중한 입장을 보임



[그림 8] 24eight사 스마트 슬리퍼

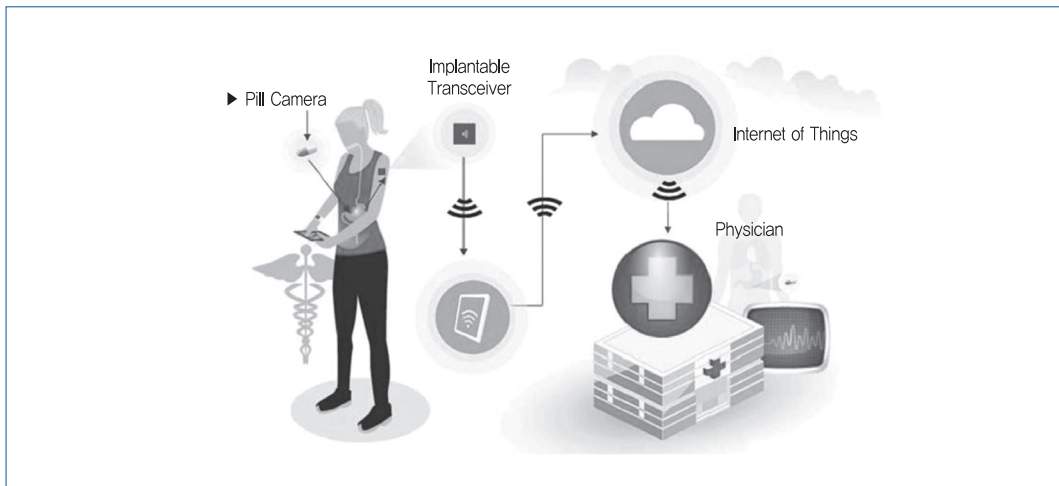
- ③ 국내에서는 정부가 독거노인에 대한 복지서비스의 일환으로서 '독거노인 U-care 서비스'를 2008년부터 실시해 오고 있음<sup>7)</sup>

- 집안에 활동량 감지센서와 출입 감지센서를 설치하고 수집된 정보를 분석하여 독거노인의 활동량이 없거나 평소에 비해 현저하게 낮을 경우 생활관리사가 전화로 확인하거나 직접 방문해 안전을 확인하는 방식임

③ 만성질환 치료 및 관리

- ④ 한편, 당뇨, 심장질환 등 만성질환자의 질병관리 부문에서도 원격 환자 모니터링 시스템 활용이 가능함<sup>8)</sup>

- 연속적이고 자동화된 데이터의 측정을 통해 환자 본인은 자신의 생체정보와 전문의료인의 조언을 동시에 얻을 수 있어 질환에 대한 이해도를 높여 질병관리 능력과 실천력을 키울 수 있음
- 또한 주기적인 병원 방문을 통한 검사 등의 과정을 원격 모니터링 시스템이 일부분 대신할 수 있어 의료비 절감이 가능함<sup>9)</sup>



[그림 9] 원격 환자 모니터링 시스템

출처 : Freescale(2013)

7) 2012년까지 3개 지역(경기 성남, 충남 부여, 전북 순창) 시범사업으로 실시하였고, 2013년부터 전국에 혼자 살고 있는 65세 이상 기초생활수급 또는 차상위 노인으로 확대함  
 8) 미국은 사물인터넷을 활용해 당뇨병을 치료할 경우 향후 10년간 2500억달러(약 267조원) 비용이 절감될 것으로 예상됨(매일경제, 2014.3.19)  
 9) 환자 개인은 자신의 생체정보를 바탕으로 질환에 대한 이해도를 높여 스스로 질병을 관리하는 능력을 키우고 질병의 호전과 치유에 큰 도움이 됨. 또한 지속적인 모니터링을 통해 합병증 발생을 줄이고, 급성 합병증 발생시에도 최대한 빠른 시기에 대응이 가능함(의협신문, 2014.1.27)

- 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 형태임
  - 일부에서 센싱한 생체정보가 기존 의료시스템과 체계적으로 연계하여 활용하려는 시도가 추진되고 있고<sup>10)</sup>, 일부 제품과 기업을 중심으로 의료기관과 제휴 또는 센싱 생체정보를 전자의로 기록과 통합하려는 시도 등이 추진되고 있음<sup>11)</sup>
- 미국 FDA 승인을 얻은 최초의 무선 자가 혈당계인 Telecare사의 'BGM' 디바이스 개발 이후, 가정 내 비침습적이고 연속적인 혈당 모니터링 제품 개발이 시도됨
  - 대표적으로 Sanofi의 'iBGStar', Dexcom의 '연속 혈당 모니터링(CGM) 시스템', Google의 의료용 '스마트 콘택트 렌즈' 등이 있음
  - 세계 3대 제약회사인 사노피가 개발한 iBGStar는 미국 최초로 FDA의 승인을 받은 의료기기 앱으로서, 기존 자가 혈당측정과 같이 채혈 후 스마트폰에 연결된 혈당측정계 약제사리에 혈액을 떨어뜨리면 앱을 통해 자동으로 혈당이 측정, 기록됨(침습, 불연속)
  - 침습적이지만 연속적인 혈당 모니터링이 가능한 혁신적 제품으로 텍스콤사의 휴대용 CGM 시스템이 있으며, 이는 피부에 부착 가능한 패치(최대 7일 부착 가능)가 매 5분 간격으로 혈당을 측정하여 전송함
  - 한편 구글은 침습적인 혈당측정계의 불편함을 해소하고자 눈물성분을 분석하여 비침습적인 방법으로 연속적인 혈당변화를 추적할 수 있는 스마트 콘택트렌즈를 개발 중이고(상용화 시기 미정)<sup>12)</sup>, 렌즈에는 혈당을 측정하는 아주 작은 포도당 센서와 전력공급 및 측정정보를 전송하는 칩과 안테나가 장착돼 있음



[그림 10] 사물인터넷 기반 자가진단 혈당측정계 제품

10) 애플은 스탠포드대학병원와 함께 소아 당뇨병 환자를 대상으로 의사들이 환자의 일상생활 생체 정보를 추적 및 활용을 위한 임상 테스트를 시작할 예정이다. 환자들이 집에서 혈당을 측정할 수 있도록 텍스콤(DexCom)사가 제조한 혈당측정기로 혈당을 측정하고, 이를 의사들이 원격으로 활용할 수 있는 시스템임(CIO Korea, 2014.9.16)

11) AliveCor사는 미국 EMR 사업자인 Practive Fusion과의 EMR 시스템 연동을 통해 환자들이 스스로 측정한 ECG 데이터가 병원으로 실시간으로 전송되도록 함(최윤섭의 Healthcare Innovation, 2014.8.24)

12) 국내에서도 한국과학기술연구원 계면제어연구센터 송용원 박사 연구팀은 눈물에서 혈당을 측정할 수 있는 센서기술을 개발하였음. 눈물 속 혈당을 빠르고 정확하게 측정하고 눈물을 안정적으로 공급하는 기술력을 갖춘 것으로 평가되며, 이는 당뇨여부를 판단하는 핵심기술임(전자신문, "콘택트렌즈로 당뇨병 모니터링...KIST 연구팀 개발", '14.7.24)



○ 국내에서는 KT와 쉐콤, 질병관리본부, 경기도가 당뇨 및 혈압 관리 시범 프로젝트인 큐케어(Q-care)를 공동진행한 바 있음

- 홈헬스 게이트웨이, 스마트폰 앱, 포털 등을 접목한 종합 관리시스템인 큐케어는 향후 원격 의료와 건강관리, 질병 예방 서비스로 확대해 나갈 예정임

○ 심장질환을 가진 만성질환자를 위한 사물인터넷 기술이 적용된 사례로 Corventis의 'PiiX', AliveCor의 심전도 측정기 등이 있음

- PiiX는 무선 센서가 내장된 1회용 밴드형태의 심장 모니터링 기기로(약 7~8일 부착 가능), 심장 부위에 부착하면 연속적으로 심박수, 심전도, 체온, 호흡 속도, 등을 측정하여 송신기(zLink)로 전송함

- 중앙의 모니터링센터에서 취합된 정보는 전문가(cardiographic technicians)의 리뷰를 거쳐 부정맥, 심방세동 등 심장이상 감지시 의료진에 바로 전달되는 시스템임

- 얼라이브코어의 심전도 측정기는 IBGStar와

같이 스마트폰에 장착하는 악세사리(스마트폰 케이스) 형태로, 스마트폰 케이스의 두 개의 전극을 양손으로 잡거나 또는 가슴에 갖다 대면 실시간으로 심전도를 측정해 줌

- 얼라이브코어는 심전도 데이터를 의사에게 전송하여 진료에 활용되도록 하는 'AliveInsight' 서비스(2013.11월), 전자건강기록(EHR)과 연동시켜 병원시스템으로 실시간 전송하는 서비스(2014.2월) 등 의료서비스와 연계를 통한 새로운 솔루션을 지속적으로 개발하고 있는 점이 특징적임<sup>13)</sup>



[그림 11] 사물인터넷 기반 심전도 측정기

○ 만성질환 관리에는 생체정보의 지속적인 측정과 함께 규칙적인 복용관리가 필수적인데, 여기에도 사물인터넷 기술이 활용되고 있음

- 프로테우스 디지털 헬스의 스마트 알약 'Helius'는 모래알 크기의 실리콘 칩 형태의 센서로 약에 부착하여 복용하면 위 속에서 천천히 녹으며 전기가 발생시키고 이를 위장 근처에 부착한 패치가 감지하여 복용 여부와 복용 시간의 정보를 수집하는 방식임

- Helius는 2012년 8월 임상시험 위약용으로 FDA 승인을 받았고, 향후 결핵, 정신질환, 심장 마비, 고혈압, 당뇨병 등 다양한 질병의 복용관리에 활용되기 위해 각종 실험이 진행 중에 있음

- 바이탈리티의 'Glowcap'은 복용 여부를 파악하여 약 먹는 시간을 알려주는 지능형 무선 약뚜껑(smart pill caps)으로, 정기적으로 약을 복용해야 하는 환자가 정확한 시간에 약을 복용하지 않은 경우(약 뚜껑이 열리지 않음)를 감지하여 불빛과 소리, SMS로 알림 서비스를 제공함

- 그 외에 복용할 약을 요일별, 아침·점심·저녁·취침전 등으로 나뉜 개별 트레이에 담아 두는 형태로, 복용관리 뿐만 아니라 약의 과다복용 방지 기능까지 갖춘 지능형 무선 약상자(smart pill boxes)도 있음<sup>14)</sup>

13) 최윤섭의 Healthcare Innovation, AliveCor의 심방세동 진단 알고리즘, FDA 승인 반대, 2014.8.24

14) 최윤섭의 Healthcare Innovation, 먹는 약에 디지털 센서를 달아 복용 여부를 추적한다, 2014.3.7



[그림 12] 사물인터넷 기반 복약관리 제품

## 2) 의료 관련 산업 부문

### ① 의료기관 업무흐름 혁신

- 사물인터넷 기술은 기업체의 생산공정 효율화, 스마트 작업장 구축 등 프로세스 혁신을 통한 생산성 및 효율성 향상 효과가 있음<sup>15)</sup>

- 이는 헬스케어 부문의 기업에 해당하는 의료기관에도 그대로 적용됨

- 의료기관은 의료기관의 환자 및 자산 위치추적을 통한 업무흐름 효율화에 (주로 RFID 기반) 사물인터넷 기술을 활용하고 있음<sup>16)</sup>(Healthtechviews, 2013.11.28)

- 영국 Colchester General Hospital은 병원 내에 이동이 잦은 의료장비에 실시간 위치 추적시스템을 설치하여 의료장비를 찾는 데에 소요되는 시간을 단축하고 신속한 응급처치가 가능케 하고 일부 고가 장비의 분실도 방지하였음

- 미국 CaroMont Regional Medical Center는 소진이 잦은 크래시 카트(crash cart) 등 의약품 관리시스템 구축에 RFID 기술을 적용하여 응급상황에 대비한 약품공급체계를 혁신하고 환자의 안전과 함께 의료기관 내 업무흐름 효율성을 제고함<sup>17)</sup>

- 스페인 Cotxeres 병원은 최소한의 비용으로 방문객에 불편을 주지 않으면서도 환자의 안전을 확보할 수 있는 정신병동 관리시스템 구축을 고민하다 RFID 기반 관리 시스템을 도입한 바 있음(Healthtechview, 2013.11.28)

- RFID 태그(환자용 손목밴드 tag, 의료장비용 tag) 부착, 중앙에서 통제가능한 병동 내 구획 설정(27개 구역 등), 각 구역 내에 설치된 탐지 안테나 등을 통해 환자와 의료장비의 이동을 실시간으로 모니터링하고 통제할 수 있게 됨

- 격리병동과 같이 물리적인 구획 설정이 아니고 벽 안에 숨겨진 탐지 안테나를 통해 구역을 구별하고 있어 외부 손님이 방문하더라도 미관상 일반 병동과 차이가 없음

15) 사물인터넷을 활용한 산업 프로세스 혁신은 크게 4가지 형태 - 생산공정 효율화, 스마트 작업장 구축, 협업공정 달성, 작업환경 및 안전 관리 - 인 이 중 생산공정 효율화는 공장내 사물에 사물인터넷 기술을 적용, 제품 생산, 품질, 설비 가동을 위한 최적화된 생산공정 관리이고, 스마트작업장 구축은 대규모 작업장에서 실시간 작업현황, 공정현황, 시설현황 등의 정보를 제공함으로써 작업오류를 최소화할 수 있는 서비스를 의미(미래부, 전통산업-사물인터넷 동반성장 지원 수요조사, 2014)

16) Healthtechviews, Radio-frequency identification-from livestock to hospitals, 2013.11.28

17) 응급실에서 주로 사용되는 크래시 카트(심장 정지 등 긴급 조치용 약품·기기 등을 실은 손수레)에는 유효기간 내 안전한 의약품, 기기 등이 정확하게 담겨 있어야 함. 기존에는 약무부서로 회수된 크래시 카트의 물품 정보 확인 및 재정비 하는 데에 약 20분의 시간이 소요되었음. RFID 기반 의약품 관리 시스템을 도입 - 의약품과 기기에 물품 정보가 저장된 태그를, 이를 담아두는 선반에는 필수물품 리스트가 저장된 태그를 부착하고 약무부서에는 회수시 태그 리더기(scanning station)를 설치 - 하면서 의약품 유효기간 확인 및 교체필요 물품 알람이 1-2분 사이에 가능하게 됨(HealthTechView, 2013.11.28)





② 의료기관 위생관리 시스템 혁신

① 사물인터넷 기술은 의료기관이 위생관리 시스템의 혁신을 통해 'Safe patients, smart hospital'<sup>18)</sup> 실현에 활용됨

- 의료관련감염(healthcare-associated infection)은 입원환자의 질병방생 및 사망의 주요원인으로 주목받고 있어 환자안전을 위해서는 병원의 감염관리가 절실히<sup>19)</sup>
- WHO는 '적절한 손 소독'(proper hand antisepsis)만으로도 감염을 효과적으로 예방한다는 연구결과를 발표하고, 의료인들의 자발적인 순응이 어려워 이를 관리·감독할 수 있는 모니터링 및 보상체계가 반드시 필요하다고 지적한 바 있음(Medtech Boston, 2013.11.24)
- 사물인터넷 기술은 의료기관이 저렴한 비용으로 효과적인 손 소독 모니터링 및 보상 체계를 구축하는 데에 솔루션이 되고 있음

② 미국 Intelligent<sup>M</sup>사는 RFID 기반 사물인터넷 기술을 적용하여 손 위생 모니터링(hand hygiene monitoring) 시스템을 개발하고, 병원 내 효과적인 감염관리 체계 구축하고 환자 안전을 제고하였음

- 20센트에 불과한 RFID SmartTag<sup>TM</sup>(손 소독제와 병실문 위 부착)와 RFID 리딩기능을 갖춘 SmartBand<sup>TM</sup>(병원 종사자 착용) 등 시스템의 설치가 간단하고 비용 부담이 적음
- 이제 스마트밴드와 스마트태그 설치만으로도 개인별 손 위생관리 실태를 실시간으로 파악하고 개인의 적절한 행동변화를 유도하는 알람 기능도 가능해짐

③ Intelligent<sup>M</sup> 시스템 운영방식

- ① 병실 또는 감염위험이 높은 구역 방문시 손목밴드가 병실 Tag정보와 소독여부 확인(미소독시 알람)
- ② 손목밴드는 손을 비벼가며 일정시간 이상 충분히 씻었는지 모니터링(미이행시 알람)
- ③ 일과 종료 후 손목밴드를 충전기에 꽂으면 하루 동안 수집한 정보를 중앙서버로 자동 전송
- ④ 취합된 정보는 중앙서버에 저장후 병원 경영진과 개개인에게 통계와 분석정보 제공  
(경영진: 위험지역과 해결방법 등, 개인: 개인별 위생관리 레포트 등)

The diagram illustrates the data flow of the Intelligent M system. It shows a SmartTag on a door, a SmartBand on a person's wrist, and a DataCenter server. Text labels include: 'Battery-powered RFID SmartTag™, 2" range, 13.56 MHz', 'RFID SmartBand™, 2" range, 13.56 MHz', 'Data flow', 'Packaging for Hospital: DataCenter, Windows Server 2012, MS SQL Server 2012', 'View Intelligent™ Report: From any computer with Internet Explorer 8, Firefox, Chrome or Safari browser. Receive system-generated emails on any product to make your weekly performance.', and 'SmartBand™ upload events, download Configuration, and download Software weekly via the USB dongle on the charging PC.' At the bottom, it says 'Charging station PC: Upload events to the DataCenter and download Configuration and Software from the DataCenter. The reader has ports for DHTDI, 20 & 21 (FID), and 25 (GMPI) open.'

[그림 13] 의료기관 손 위생 모니터링 시스템

출처: Medtech Boston(2013.11.24)

18) Peter Pronovost 저 'Safe Patients, Smart Hospital'(국내 번역 "존스홉킨스도 위험한 병원이었다") 제목 인용

19) 미 질병관리본부에 따르면 미국에서 1년간 의료관련감염을 치료하는 데에 약 350-450억 달러가 소요되고 의료관련감염의 70%는 예방이 가능함

### 3) 개인(소비자) 부문

- 헬스케어 산업에 사물인터넷 기술이 적용될 경우 큰 시장과 부가가치를 창출할 것으로 기대되는 부문이 바로 개인 부문, 즉 ‘일반 소비자’ 대상 건강관리 제품 및 서비스 제공 분야임
  - 사물인터넷 시장은 센싱 디바이스 보급을 통해 제1시장을 창출할 것으로 기대되는데<sup>20)</sup>, 타산업은 기존 비통신 디바이스에 통신 모듈이 추가되는 형태로 부가가치 창출에 한계가 있는 반면 헬스케어 분야는 완전히 새로운 디바이스 보급이 가능해 시장창출 잠재력이 매우 큼
  - 특히, 급속한 고령화와 건강에 대한 관심의 증대로 헬스케어 관련 제품 및 서비스 수요층이 ‘일반 소비자’로 확대되어<sup>21)</sup> 신규 시장의 규모는 더욱 클 것으로 전망됨
  - 사물인터넷 기술은 헬스케어 산업을 만나 ‘웰니스 IT’를 주도하고 있으며, 일반 소비자를 대상으로 한 각종 건강관리 제품과 관련 서비스를 개발 및 보급 중<sup>22)</sup>

#### ① 일반 소비자 대상 건강증진 제품 및 융합 서비스 개발

- 일반 소비자 대상 헬스케어 관련 제품은 대부분 몸에 착용하거나 부착하여 생체정보는 측정하는 웨어러블 디바이스이며, 대표적으로 ‘피트니스 트래커(Fitness Tracker)’를 들 수 있음
  - 일상생활의 활동량 추적(activity tracking)을 통해 개인의 건강증진을 돕는 피트니스 트래커는 스마트워치 또는 센싱기능에만 충실한 제품 등 그 종류와 유형을 다양하나, 사용자의 움직임을 읽고 기록하며 그도 모르던 운동 패턴과 운동량을 체크해서 관리해 준다는 점에서 모두 공통됨
  - 센서가 부착된 제품을 몸에 착용하면 걸음 수, 이동거리, 이동속도, 소모 칼로리, 수면패턴, 또는 심장박동수 등의 생체정보를 자동으로 수집하여 클라우드에 저장하고 스마트폰을 통해 저장 및 분석된 생체정보를 확인하는 형태임
  - 18세 이상 미국인 10명 중 1명 이상이 피트니스 트래커를 보유하고 있을 정도로 미국에서는 보급률이 높으나, 구매 후 사용을 중단하는 비율이 높아<sup>23)</sup> 지속적인 제품 사용을 위한 업계의 노력이 진행됨
- 핏빗사가 ‘Fitbit Flex’에 이어 출시한 ‘Fitbit Force’ 제품은 센싱된 정보를 바로 확인할 수 있는 디스플레이 창을 탑재하여 사용자 편의성을 제고하였음
  - 이전 제품은 블루투스로 스마트폰과 기기를 동기화하고 다시 스마트폰 앱을 켜 후 수집된 생체정보를 확인해야 하는 번거로움이 있었으나, Fitbit Force는 조그마한 디스플레이창을 탑재하여 이러한 불편을 해소하였음
- 미스핏 웨어러블사<sup>24)</sup>의 ‘Misfit Shine’ 제품은 ‘세상에서 가장 우아한 웨어러블 디바이스’라는 슬로건을 내걸고 기존 피트니스 트래커 제품의 투박한 디자인을 크게 혁신한 경우임

20)모바일인터넷 기반 IoT 시장에서는 네트워크가 제1시장이었으나, 사물인터넷 시장에서는 디바이스가 제1시장이 될 것으로 예상됨. 사물인터넷의 경우 약 70%의 디바이스가 근거리통신망(WLAN)을 이용할 것으로 예상되어 네트워크보다는 센싱, 제어 디바이스 보급을 통한 시장창출이 가장 클 것임(DIGIECO, 2014)

21)의료 패러다임이 치료(cure)에서 관리(care)로 의료패러다임이 변화하면서 헬스케어 산업의 마케팅 타겟은 질병을 가진 환자와 질병에 걸리지 않는 건강한 사람만 아니라 질병에 걸리지 않은 건강한 사람까지 모두 포괄하게 되었음

22)만성질환자를 위한 각종 의료기기 디바이스 보급을 통한 시장창출력도 크나, 이러한 개별적인 니즈에 특화된 수직화된 시장 외에 일반적인 니즈를 모두 포괄하는 패키지와 솔루션으로 구성된 제품과 서비스의 시장 창출력은 더욱 클 것임

23)Endeavour Partners(2014) 조사결과에 따르면, 피트니스 트래커 제품을 보유한 미국인 절반 이상이 사용을 중단했고, 특히 구매 후 6개월 이내에 사용을 그만두는 경우가 많음

24)시계처럼 12개의 LED가 부착된 500원짜리 동전 크기의 동그랗고 작은 유닛 형태로 디자인과 미적 요소를 크게 강조하였고, 세계 3대 디자인 어워드 중 하나 ‘레드닷 디자인 어워드’와 ‘A 디자인 어워드’에서 제품부문 디자인상을 수상하는 등 디자인적으로 높은 평가를 받음

- 또한 손목에 착용하는 고정된 형태가 아니라 주머니에 그대로 넣고 다니거나 자석이 달린 클립과 결합시켜 옷깃, 수영복, 신발 등에 꽂는 등 시간과 장소, 또는 상황에 맞게 착용 형태를 다양하게 변화시킬 수 있어 24시간 착용이 가능함



[그림 14] 피트니스 트래커 최근 제품 경향

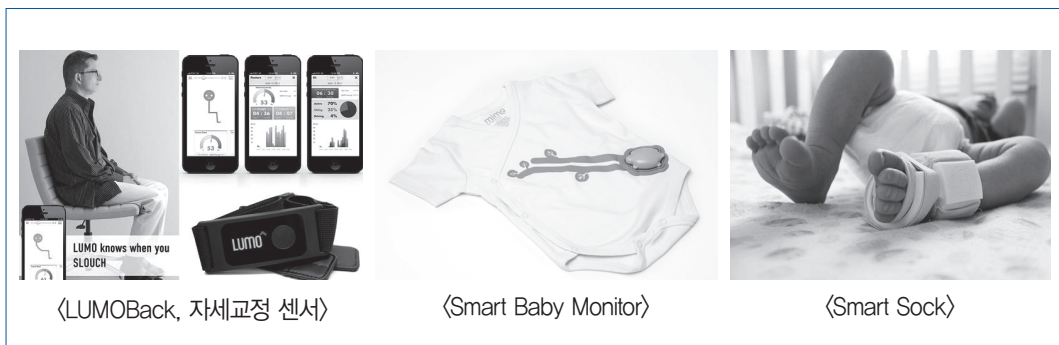
○ 피트니스 트래커 외에 사물인터넷을

활용한 건강증진 제품으로, 건강하고 바른 자세를 가질 수 있도록 도와주는 자세교정 센서 ‘LumoBack’, ‘LumoLift’가 있음

- 루모 제품은 척추의 움직임을 파악하는 센서가 내장된 허리춤에 차는 밴드(루모백) 또는 클립을 사용해 어디든 부착하기 쉬운 타원형 센서(루모리프트)로, 구부정한 자세를 취하면 진동으로 알람을 주어 자세를 바꾸도록 유도함
- 개인의 자세 뿐만 아니라, 활동 정보(걸음 수, 이동거리, 소모 칼로리 등)도 함께 수집하여 블루투스와 통해 스마트폰으로 전송되고(다시 클라우드와 동기화), 스마트폰 앱을 통해 시간별 자신의 자세정보 등을 확인할 수 있음

○ 갓난아기의 24시간 생체정보를 수집하여 부모에게 제공하는 제품으로 의복 형태인 ‘Smart Baby Monitor’와 양말 형태인 ‘Smart Sock’ 등이 있음

- MIT 공대생들이 창업한 Mimo는 거북이 모양의 센서와 이를 탈부착할 수 있는 순면 기모노로 구성된 스마트 베이비 모니터를 개발함
- 이는 아기의 피부에 직접 닿지 않으면서 아기의 자세, 체온, 호흡, 음성, 수면여부 등의 정보를 정확하게 파악하여 실시간으로 부모의 스마트폰으로 전송하고 이상 발생시 스마트폰을 통해 알람을 줌
- Owlet사의 스마트 양말도 아기의 심장 박동, 산소 포화도, 체온, 심지어는 수면 중 물오버 경고(엎드려 자다가 호흡곤란으로 사망하는 경우 방지) 등을 실시간으로 제공하여 아기의 잠재적인 건강이상에 대비한 예방적 조치들을 취할 수 있게 해줌



[그림 15] 기타 건강증진 제품

② 기존 제품 스마트화

① 사물인터넷 기술은 기존 제품의 스마트화를 통한 부가가치 창출 및 헬스케어 산업의 외연 확장을 가능케 함

- 기존에 헬스케어 산업 범주에 포함되지 않았던 아날로그 제품에 센싱 및 통신기능을 추가하여 수집한 생체정보를 토대로 건강 관련 융합 서비스의 제공이 가능해지는 것임
- 이러한 기존 제품 스마트화를 통한 헬스케어 관련 제품 및 서비스의 개발은 기존 전통산업의 고부가가치화와 함께 헬스케어 산업의 외연 확장에 크게 기여함

② Pixie Scientific의 'Smart Diapers'와 HAPI의 '해피포크(HAPIfork)'은 기존 제품 스마트화를 통해 헬스케어 관련 제품 및 서비스를 창출한 대표적인 사례임<sup>25)</sup>

- 픽시 사이언티픽은 매일 사용되고 그대로 버려지는 기저귀에 탈수, 요로감염 및 신장 기능 장애 등의 유용한 생체정보를 확인할 수 있는 센서를 부착하여 스마트 기저귀를 개발함(미국 FDA 승인 전)<sup>26)</sup>
- HAPIfork는 기존 포크에 음식 투입 속도와 포크 이용 횟수를 감지하는 센서를부착한 것으로, 투입 속도가 빠를 경우(음식 섭취간격 10초 이내) 이를 불빛이나 진동으로 알려주는 등 개인의 섭취습관 관련 데이터 수집 및 모니터링(홈페이지나 스마트폰으로 확인 가능)을 통한 식습관 관리 서비스를 제공함



[그림 16] 기존 헬스케어 제품 스마트화

25) 앞서 살펴본 아기의 생체정보 수집하는 센서가 부착된 의복과 양말도 포함됨  
 26) 기저귀에는 단백질, 박테리아, 물 등 다른 화합물에 반응하면 색깔이 변하는 패치가 전면부에 부착되어 있고, 소변에 반응한 패치의 QR 코드를 스마트폰 앱으로 읽으면 관련 정보가 바로 간병인이나 의료진에게 전송되는 시스템임. 알츠하이머 등 장애가 있는 어른을 위한 제품도 개발 중임

## IV 결론 및 시사점

- ◎ 헬스케어 산업은 사물인터넷과의 융합을 통해 한 단계 도약할 수 있는 계기를 맞고 있음
  - 사물인터넷과 기존 의료서비스 접목 시 고령층 홈케어 및 만성질환자 치료 및 관리를 위한 원격 환자 모니터링 시스템 구축을 통해 의료비 절감 및 환자 만족도 제고의 효과를 가져올 것으로 기대됨
  - 또한 의료기관은 사물인터넷 기술을 적용한 위치추적 시스템 또는 위생관리 시스템을 구축하여 기관 내 비효율과 에러를 제거함으로써 비용 절감, 생산성 및 효율성 제고가 가능할 것임
  - 특히, 일반 소비자를 대상으로 새로운 건강증진 제품을 보급하고 제품과 연계된 융합 서비스를 개발, 보급함으로써 기존에 존재하지 않았던 완전히 새로운 시장을 창출해 낼 것으로 예상됨
  
- ◎ 다만, 사물인터넷 적용 헬스케어 부문은 아직 기술 적용 초기 단계로 시장이 아직 개화(開花)되지 못한 상황임
  - 의료비 절감을 위한 솔루션 제공이 가능한 ICT 기술로서 사물인터넷에 대한 관심이 집중되고 있으나, 아직까지 실제 활용단계는 아님
  - ICT 업계에서는 개인의 일상생활 생체정보를 활용한 새로운 사업모델을 개발하여 적용하기 시작했으며(헬스케어 플랫폼 등), 의료기관(과 보험업계)도 이제 막 원격 환자 모니터링 시스템 구축을 통한 의료비 절감 효과에 주목하고 관련 시스템의 도입을 검토하고 있음<sup>27)</sup>
  - 또한 피트니스 트래커 등 일반인 대상 건강관리 제품도 구매 후 사용을 중단하는 비율이 높아 지속적인 제품 사용을 위한 고민이 필요한 시점임
  - 그 외에도 기술 표준화 문제, 개방형 플랫폼 부재, 보안 및 프라이버시 보호 등 사물인터넷 산업이 공통적으로 가지는 도전에 직면하고 있으며, 특히 생체정보를 활용해야 하는 헬스케어 분야의 보안 및 프라이버시 문제는 더욱 예민한 화두임
  
- ◎ 특히, 국내 사물인터넷 관련 헬스케어 부문은 외국에 비해 더욱 초기 단계에 불과함
  - 미국 등 선진국을 중심으로 사물인터넷 기술을 적용한 건강증진 제품과 서비스가 개발되어 시장에 속속 출시되고 있는 반면, 국내에서는 원격진료 불허, 사물인터넷 개념에 대한 대중의 이해 부족, 정부의 정책적 지원 미흡 등으로 인하여 사물인터넷과 헬스케어 산업간 융합이 지지부진한 상태임
  - 새로운 융합 제품과 서비스 대다수가 신생 스타트업기업에서 개발되고 있음을 감안한다면<sup>28)</sup>, 사물인터넷 적용 헬스케어 시장의 주도권 뿐만 아니라 국내에서의 활발한 창업과 일자리 창출의 기회도 함께 상실하고 있는 것임
  
- ◎ 이제 국내에서도 사물인터넷을 접목한 헬스케어 세계시장을 주도하기 위한 정부와 업계 공동의 노력이 필요한 시점임

27) 의료기관은 원격환자 모니터링 시스템의 안전성과 정확성 검증을 위해 임상시험 등을 추진함. 그 외에 시스템 구축과 관련된 VC 투자도 시작됨(InformationWeek, 2013.7.30)

28) 본문에서 다루었던 피트니스 트래커를 비롯 다양한 제품들은 대다수가 신생 창업기업이 개발한 제품들임

- ◎ 우선, 정부는 미래 사물인터넷 시장에서 큰 비중을 차지할 헬스케어 부문 육성을 위한 체계적 지원책을 마련하고 추진해야 함

  - 2009년 이래로 세계 사물인터넷 시장을 선점하기 위한 지원정책이 추진되었으나<sup>29)</sup>, 헬스케어 부문에 대한 체계적인 지원은 부재함
  - 특히, 2014.5월 사물인터넷 기본계획 이후 실시한 2014년도 「RFID 등 센서 시범사업」의 11개 신규과제 구성을 살펴보면, 헬스케어 관련 과제는 2개<sup>30)</sup>에 불과함
  - 따라서 헬스케어 부문 실증·시범사업 확대, 의료기기 업계 사물인터넷 기술 접목(제품 스마트화) 지원, 헬스케어-사물인터넷 스타트업 지원 등 제품 및 서비스 시장 창출 및 확산을 위한 지원책이 필요함
  - 또한 원격 진료를 비롯하여 생체정보 등 개인정보 보호 및 활용을 위한 법제 정비, 신규 제품 및 서비스에 대한 합리적인 규제 적용<sup>31)</sup> 등 법제도 인프라의 정비도 이뤄져야 함
  
- ◎ 한편 업계에서는 앞으로 사물인터넷을 적용한 헬스케어 산업의 지속가능한 성장과 시장 활성화를 위해 업계가 직면한 도전과제에 대한 효과적인 대응책을 마련하여야 함

  - 먼저 사물인터넷 시장이 갖고 있는 본연의 도전과제들, 즉 기술 표준화 문제, 개방형 플랫폼 부재, 보안 및 개인정보 보호 문제에 대한 해결책을 찾아야 함
  - 또한 피트니스 트래커 등 건강증진 제품과 서비스에 보다 많은 소비자와 사업자들을 유인하고 고착화(lock-in) 시킬 수 있도록 수집한 개인의 일상생활 생체정보를 활용한 킬러 서비스 개발 및 개방형 플랫폼이 필요함
  - 그리고 생체정보의 단순 수집 및 취합에 그치는 것이 아니라, 수집한 정보를 활용하여 보다 가치있는 정보와 서비스를 제공하는 사업 모델(예: 의료부문의 전자의료기록과 통합, 만성질환 관리서비스 등에 활용)을 발굴하려는 노력이 지속적으로 진행되어야 함

29) '09년 '사물통신 기반구축 기본계획'(방통위) 이후, '인터넷 신산업 육성방안'(13.6, 클라우드, 빅데이터, 사물인터넷 종합지원)을 거쳐 지난 5월 '사물인터넷 기본계획'(미래부)을 수립하여 추진 중

30) 온도 감지 RFID를 활용한 채혈 혈액팩 안전한 유통·적정품질 보장 과제(녹십자의료재단), 신경통 근육환자 대상 웨어러블 디바이스(무선 근전도 RFID 등) 활용 재활지원 서비스(휴레이포지티브)

31) 정부는 「정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」(13.8월 제정)의 '신속처리 및 임시허가 운영지침'에 근거하여 사물인터넷 적용된 제품/서비스의 신속한 시장출시를 지원하기로 함. 이제 의료서비스 또는 의료기기 분야와 중첩되는 제품 및 서비스에 대한 규제 적용 부분에 대해서도 정부의 정책적 판단이 필요함





## ■ 참고문헌

- ◎ 매일경제, 사물인터넷 시대, 먼저 소비자를 보자, 2014.3.16
- ◎ 매일경제, 新 디지털혁명...현대車, 구글·애플이 경쟁상대, 2014.3.19
- ◎ 미래창조과학부, 사물인터넷 기본계획, 2014.5.8
- ◎ 미래창조과학부, “미래를 창조하는 사물인터넷 시대, 시범사업 추진” 보도자료, 2014.5.19
- ◎ 송승재·김보람·최재혁·김흥기, 모바일 헬스 서비스 개발 동향, 정보과학회지 30(11), 2012
- ◎ 의협신문, 새로움을 맞는다는 것, 2014.1.27
- ◎ 의협신문, 병원은 안전한가?, 2014.6.23
- ◎ 정보통신정책연구원, 사물인터넷(IoT) 관련 가치사슬 및 시장 구성요소 현황, 2014
- ◎ 정혜실, 헬스케어 웨어러블 디바이스의 동향과 전망, 2014.3.3
- ◎ 최윤섭의 Healthcare Innovation, 먹는 약에 디지털 센서를 달아 복용 여부를 추적한다, 2014.3.7
- ◎ 최윤섭의 Healthcare Innovation, AliveCor의 심방세동 진단 알고리즘, FDA 승인 반대, 2014.8.24
- ◎ 최윤섭의 Healthcare Innovation, “애플 워치, 헬스케어 웨어러블의 게임 체인저가 될 것인가?”, 2014.9.15
- ◎ 한국방송통신전파진흥원, 국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례, 2013.7
- ◎ 한국인터넷진흥원, 사물인터넷(IoT)의 시장 정책동향 분석, 2011
- ◎ 한국전자통신연구원, 사물인터넷 적용분야 및 향후 추진방향, 2014.3
- ◎ 한국정보화진흥원, 스마트 공공보건 의료 서비스 도입 방안, 2011.6.7
- ◎ Afterimage, 사물통신(IoT) 시장 관전 포인트, 플랫폼 전략, 향후 전망, 2014.3.5
- ◎ IT동아, 웨어러블 기기 열풍, 그런데... 사용하시나요?, 2014.3.14
- ◎ ITworld, CES 2014/ 자세 구부정하면 ‘지잉~’ ... 루모, 교정센서 신제품 발표, 2014.1.9
- ◎ KT 경제경영연구소, IoT 시장의 허와 실: 실제 창출되는 시장과 국내 환경에 따른 기회, 2014.8.8
- ◎ SERI, 차세대 인터넷 패러다임, M2M, 2013.8.22
- ◎ Arthur D. Little, Wanted: Smart market-makers for the “Internet of Things”, 2011
- ◎ Business Insider, Just 3.3 million fitness trackers were sold in the US in the past year, 2013.5.5.
- ◎ CIO Korea, 애플의 헬스킷, 당뇨·혈압 모니터링... 스탠포드·듀크대 병원 공조, 2014.9.16
- ◎ CISCO, The Internet of Things: how the next evolution of the Internet is changing everything, 2011.04
- ◎ CISCO IBSG, Embracing the Internet of Everything to capture your share of \$14.4 trillion, 2013
- ◎ David Niewolny, How the Internet of Things is revolutionizing healthcare, 2013.10
- ◎ EETimes, Creating solutions for health through technology innovation, 2013.3.20
- ◎ European Commission, Europe’s policy options for a dynamic and trustworthy development of the Internet of Things, 2013
- ◎ Forbes, 4 ways the Internet Of Things is transforming healthcare, 2014.3.26
- ◎ Forbes, It’s official: the Internet Of Things takes over Big Data as the most hyped technology, 2014.8.18
- ◎ Gartner, Forecast: The Internet of Things, Worldwide, 2013, 2013.11

- ◎ Healthtechviews, Radio-frequency identification—from livestock to hospitals, 2013.11.28
- ◎ IBM, The Interconnecting of Everything, 2013
- ◎ IEEE Pulse, A digital health solution for using and managing medications, 2012.9.10
- ◎ InformationWeek, Remote Patient Monitoring: 9 Promising Technologies, 2013.7.30
- ◎ ITU, The Internet of Things, 2005
- ◎ Lopez Research, An introduction to the Internet of Things(IoT), 2013.11
- ◎ McKinsey Global institute, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy, 2013
- ◎ Medtech Boston, MedTech profiles: IntelligentM, 2013.11.24
- ◎ MIT Technology Review, 2013: The year of the Internet of Things, 2013.1.4
- ◎ Mobihealthnews, Survey: One third of docs recommended a health app to patients, 2014.5.29
- ◎ Mobihealthnews, Telemonitoring reduces readmissions 44 percent in 4-year, 500-patient study, 2014.10.3
- ◎ NIC, Disruptive civil technologies: six technologies with potential impacts on US interests out to 2025, 2008
- ◎ Proofpoint, Proofpoint uncovers Internet of Things(IoT) cyberattack, 2014.1.16
- ◎ PRWeb, Telecare's First-in-class mHealth Connected Glucose Meter Cleared by FDA, 2011.8
- ◎ Techcrunch, Owlet infant health tracker takes the wearable revolution into the crib, 2014.1.8
- ◎ Wall Street Journal, Device nags you to sit up straight, 2013.8.13
- ◎ Wikipedia, Remote patient monitoring, 검색일 2014.9.19
- ◎ Wired Insider, The Internet is wildly insecure and often unpatchable, 2014.1
- ◎ ZDNet, Internet of Things market to hit \$7.1 trillion by 2020: IDC, 2014.6.5

- ◎ 집필자 : 국민건강경제정책실 정책기획팀 이승민      ◎ 문의 : Tel. 043-713-8818
- ◎ 본 내용은 연구자의 개인적인 의견이 반영되어 있으며, 한국보건산업진흥원의 공식견해가 아님을 밝혀둡니다.
- ◎ 본 간행물은 보건산업통계포털(<http://www.khiss.go.kr>)에 주간단위로 게시되며 PDF 파일로 다운로드 가능합니다.

**KHISS**  
 보건산업통계시스템  
[www.khiss.go.kr](http://www.khiss.go.kr)

보건산업정보통계센터

Center for Health Industry Information & Statistics