

# 사물인터넷(IoT, Internet of Things)의 동향 및 활용방안



**안원철**  
(주)베가스 전임 분석가  
wcahn@begas.co.kr

## 1. 머리말

최근 국내 철도는 신규 고속철도 노선의 개통(호남 고속철도(2015년 4월 개통예정), 수도권 고속철도(2016년 상반기 개통예정))과 기존선의 고속화 사업이 추진됨에 따라 수송여건 개선 및 안전관리 시스템에 대한 사회적 요구도 증가하고 있다. 이에 따라 국내외 철도 유관기관에서는 기존 철도 기술에 최신 ICT 기술의 융합을 꾀하고 있다.

ICT 융합기술 중 가장 각광받고 있는 기술로는 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT) 기술을 들 수 있겠다. 국내에서는 IoT 기술과의 융합기술 개발을 위해 공공기관과 민간기업간의 MOU 체결이 활발하게 이루어지고 있다. 2014년 8월, 한국철도기술연구원과 SK 텔레콤이 사물인터넷을 활용한 교통 물류 분야 협약을 체결하여 연구를 추진하고 있으며, 2015년 2월에는 코레일과 KT가 IoT 기반 철도/역사 안전관리 및 재난관련 안전기술, 레일플러스 교통카드 인프라와 코레일 상품개발·마케팅 IoT 기반 고객편의 서비스 운영, 평창동계올림픽 관련 철도/ICT 융합 서비스 개발 등을 위한 협약을 체결하였다.

이에 본고에서는 ICT 시장의 새로운 견인차로 주목받고 있는 IoT 기술에 대한 시장 및 산업 동향을 소개하고, IoT 기술 적용사례를 살펴봄으로써 철도 분야에서의 IoT 기술 접목방안을 제시하고자 한다.

## 2. 본문

### 2.1 IoT 개념

IoT라는 용어는 Kevin Ashton에 의해 제안된 용어로서 각종 사물(가전제품, 모바일 장비 등)에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 의미한다(ITU-T Y.2060, 2012). 쉽게 말해 IoT는 사물 간에 인터넷 통신을 주고 받는 기술이라고 할 수 있다. 과거 M2M(Machine To Machine)이라는 용어가 인간이 관여하는 형태의 인터넷에서 사물 간의 통신을 수행하는 기술을 정의 하였다면, IoT는 M2M을 넘어 사물들끼리 판단하고 의사결정을 수행하는 단계의 기술을 포함한 개념으로 정의할 수 있다.



자료 : Gartner(2014), "Hype Cycle for Emerging Technologies"  
주 : Hype Cycle은 기술의 발전단계를 시장 기대 수준의 고조와 저하를 통해 설명하는 방법론

〈그림 1〉 IoT 기술의 Hype Cycle

〈표 1〉 IoT 관련 주요 기업 동향

영역	기업	주요동향
네트워크 및 통신기업	CISCO, AT&T, KT, SK 텔레콤	통신장비 및 회선+플랫폼 사업을 통한 IoT 주도권 확보
제조/자동화/자동차 기업	Rockwell Automation, ABB, Audi	플랜트, 공장/건물 자동화, 자동차 IoT 관련 연구 개발
가전/반도체 기업	삼성전자, LG전자, QUALCOMM	가전 및 반도체 전문업체를 중심으로 IoT 기술 개발 협력
SW/인터넷 기업	Google, Microsoft, Oracle, IBM	자사 인터넷 플랫폼을 기반으로 IoT 플랫폼 영역 확장 중

자료 : 미래창조과학부(2014), "사물인터넷 기본계획" 재구성

## 2.2 IoT 동향

### 2.2.1 시장 및 산업 동향

Google의 Trend 조회를 통해 살펴보면, IoT, 사물인터넷, Internet of Things라는 용어는 2011년을 기점으로 뉴스 및 미디어를 통해서 본격적으로 부각되기 시작하였다. Gartner는 2012년부터 10대 전략 기술 중 하나로 IoT를 지속적으로 언급하고 있으며, 2020년까지 250억~515억 개의 장비가 연결될 것으로 예상하고 있다. McKinsey는 IoT가 2025년까지 인류의 삶을 가장 급진적으로 변화시킬 기술 중 하나이며 거의 모든 산업분야에서 적용될 것으로 분석하고 있다.

IoT 시장 규모는 크게 확대될 것으로 전망되나, IoT 영역을 정의하는 견해의 차이로 인해 아직까지 기관별로 시장 규모 예측에는 차이가 존재한다. 2020년을 기준으로 Gartner는 3,000억 달러, IDC는 8조 8,520억 달러, MarketsandMarkets는 1조 4,231억 달러로 시장 규모를 전망하고 있다. 최근 IoT 관련산업은 스마트폰, 스마트 시계·안경 등 지능화된 단말기 보급과 함께 새로운 산업으

로써 가치를 창출하고 있다. 아직까지 IoT 산업은 기대치가 높은 초기 단계의 기술로 평가되고 있기 때문에(<그림 1> 참고), 글로벌 기업들은 이러한 IoT 시장을 주도하기 위해 자사의 역량을 집중하고 있다(<표 1> 참고).

### 2.2.2 정책 동향

IoT는 통신기술의 발달과 관련 디바이스 발달로 각 국가의 미래 성장 동력이 될 것으로 기대되고 있으며, 해외 주요 국가들은 IoT 기술 경쟁력 강화를 위한 다양한 정책을 추진하고 있다(<표 2> 참고). 우리 정부에서도 미래성장 핵심동력으로 최근 주목받는 IoT 산업을 키우기 위해 RFID, M2M 등 산재됐던 IoT 영역을 하나로 묶어 기본계획을 수립하고, 관련 산업을 지원할 수 있는 전략을 수립하였다.

## 2.3 IoT 기술 구성요소 및 적용분야

IoT 기술 적용사례를 살펴보기에 앞서 개략적인 IoT의 기술 구성요소를 살펴보면, IoT는 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술, 서비스 인터페이스 기술 영역

〈표 2〉 IoT 관련 주요국 정책 동향

국가	주요내용
미국	- 2025년까지 다양한 분야에서 미국의 국가경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 6대 혁신적인 파괴적 기술 분야 중 '사물인터넷(The Internet of Things)'을 선정(2008년) - 사물인터넷을 활용한 제조업 혁신 추진 중(2010년)
EU	- 14개의 사물인터넷(Internet of Things)에 관한 액션플랜 발표 (2009년)
중국	- IoT에 관한 연구 및 사업지원을 위한 M2M 연구센터 구축(2010년), 사물네트워크 산업기금 조성(2010년) - 12차 5개년(2011~2015) 계획에 '사물망 12-5 발전계획' 발표(2011년)
일본	- 경제산업성에서 IoT를 중심으로 한 'IT융합에 의한 신산업 창출 전략' 발표(2004년, 2009년, 2012년)

자료 : 민경식(2014), "사물 인터넷(Internet of Things)", 한국인터넷진흥원 Net Term 미래창조과학부(2014), "사물인터넷 기본계획"

〈표 3〉 IoT 기술 구성요소

기술 영역	주요내용
센싱 기술	- 사물의 주변 환경 변화를 측정하는 기술(온도, 습도 등) - 인간의 행동을 감지하는 기술(위치, 표정 등) - 수집된 정보를 재가공하는 가상 센서 기술 등
통신 및 네트워크 기술	- IoT를 통한 사물의 신원확인 기술(RFID 등) - 네트워크 접속 기술(와이파이, 블루투스, 4G/LTE 등)
서비스 인터페이스 기술	- 가시성을 띄는 응용 서비스 기술(웹 서비스, 모바일 어플리케이션 등)

등으로 분류할 수 있다. 센싱 기술은 센서로부터 정보를 수집·처리·관리하고 정보를 서비스로 구현하기 위한 인터페이스 기능을 말한다. 유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술은 네트워크 종단 간(End to End)에 IoT 서비스를 지원하는 기술요소이다. 서비스 인터페이스 기술은 사용자에게 IoT 서비스를 제공하기 위한 가공·추출·처리, 저장, 판단, 상황인식, 인지, 보안, 오픈 플랫폼 등의 기술 요소들을 의미한다(<표 3> 참고).

IoT를 구성하는 세부 기술들은 지금까지 얻어진 다양한 기술이 융합돼 있으며, 이에 따라 기존의 RFID/USN, M2M 등의 기술들이 적용된 산업 분야에 유연하게 적용될 수 있다. CISCO, IBM, 등 글로벌 IT 업체들은 에너지·교통·금융·공공안전·도시 관리 등 다양한 분야에 적용 가능한 IoT 기반의 플랫폼 서비스를 선보이고 있다.

IoT 기술 개발은 비단 IT 영역뿐만 아니라 각 산업 분야에서 활발히 진행 중이다. 현재 IoT 기술이 접목되어 제품

또는 서비스 개발이 활발한 산업 분야로는 홈/가전, 교통/물류, 헬스케어 분야 등을 들 수 있다.

### 2.3.1 홈/가전

홈/가전 분야에서 IoT 기술을 접목한 대표적인 사례로는 KT의 스마트 홈서비스와 Google이 인수한 nest의 Thermostat을 들 수 있다. 스마트 홈서비스는 일반 가정생활, 가전제품에 IoT 기술을 접목하여 가정환경의 통합제어를 가능케 하는 서비스이며, 이를 통해 냉·난방 제어를 통한 에너지 절감, 적외선 경보기, 보안카메라를 활용한 보안 강화 효과를 기대하고 있다.

### 2.3.2 교통/물류

교통/물류 분야에서는 IoT 기술을 자동차 및 교통인프라에 결합하여 운전자의 편의성 및 안전성을 제고하는 서비스 개발과 지능형 교통체계를 통하여 효율적인 교통량 제어, 수·배송 효율화 등에 활용하고 있다. 세계적 물류



자료: nest 홈페이지

〈그림 2〉 Google nest의 Thermostat



자료: Senseaware 홈페이지

〈그림 3〉 FedEx의 Senseaware

업체인 FedEx는 2010년부터 물류배송의 전 과정을 파악하고 관리할 수 있는 플랫폼인 SenseAware를 개발하여 활용 중이다. SenseAware는 물품에 장착되어 GPS 센서를 통해 물품 위치를 실시간으로 전송하여 소비자는 온라인 상에서 운송정보를 파악할 수 있으며, 온도, 습도, 빛의 노출 여부 등도 파악이 가능한 서비스이다.

벤츠(Benz), 포드(Ford) 등의 자동차 제조회사에서는 IoT 기술을 활용하여 운전자의 편의성 및 안전성을 제고하는 기술들을 개발하고 있다.

### 2.3.3 헬스케어

헬스케어 분야에서는 세계 주요 이동통신 회사와 의료기관의 주도하에 IoT 기술을 활용한 제품들이 출시되고 있다. 미국의 Verizon은 만성질환 관리 솔루션과 디지털케어 매니지먼트 플랫폼을 개발하고 환자의 만성질환과 원거리 환자들에게 의료서비스에 쉽게 접근할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 영국의 Vodafone은 2012년 심장질환에 대한 원격 모니터링 서비스를 제공하는 Boston Scientific과 제휴하여 질환관리 플랫폼을 제공하고 있다.

### 2.3.4 철도

철도 분야의 IoT 접목 사례를 살펴보면, 미연방 철도국(Federal Railroad Administration)은 CISCO의 IoT 기반 솔루션을 도입하여 열차 출발/도착 시간 추적, 열차 지연 등의 정보를 실시간으로 제공하고, 열차에 있는 불베어링 센서를 모니터링 하여 온도/마모 상태 등을 측정해 필요시 다음 역에서 긴급 정비를 받게 하는 사고 예방 시스템을 적용하고 있다. 호주철도공사(Australian Rail Track Corporation)는 IoT 기반의 열차 제어시스템을 구축하여 철도 차량 간의 거리를 줄이는 동시에 이동 권한 및 속도 제한을 통해 안전성을 향상시키면서 수송량을 늘리고 정시출발, 도착율을 높이고 있다.

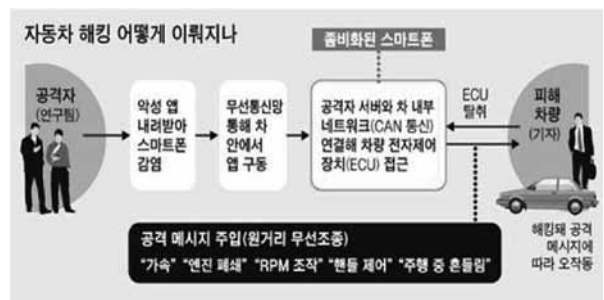
## 2.4 철도분야의 IoT 적용방안

특정 IT 기술의 융합에 있어서 가장 먼저 살펴봐야할 영역은 “기술적으로 도입이 가능한가?”일 것이다. 현재 IoT 기술은 초기 단계의 기술로 평가되고 있지만, 인터넷 기반의 기기 간 연결, 기기 간 직접 연결, 센서 정보 관리 등의 핵심 기술 개발이 활발하게 진행되고 있다. 이에 따라 인

프라 기술 측면에서 산재해 있는 IoT 활용을 위한 이슈는 궁극적으로는 사라질 것으로 전망된다. 따라서 철도분야에서 IoT 기술을 효과적으로 활용하기 위한 논의는 다른 관점에서 이루어져야 한다.

첫째, IoT 기술의 적용 대상을 선정할 필요가 있다. 철도는 철도시설과 철도차량 및 이와 관련된 운영·지원체계가 유기적으로 구성된 운송체계로 수많은 장치·부품이 집합된 시스템으로 볼 수 있다. 예를 들어, 철도차량의 경우, 주요장치는 추진제어장치, 보조전원장치, 제동장치, 대차장치, 신호보안장치, 열차제어장치, 객실설비장치, 공기조화장치 등으로 그 부품 수는 약 8만여 개에 이르며, 크기, 용도, 사용 특성 등 매우 다양하다. 따라서 해당 분야 또는 영역의 중요도, IoT 적용 우선순위 등을 고려한 대상 선정이 우선 필요하며, 이에 따른 기술 개발 표준이 정립되어야 할 것으로 판단된다.

둘째, 기술의 안전성이다. 철도는 하루에도 수많은 승객이 이용하는 대규모 운송 시스템이다. 따라서 철도 분야에 적용되는 기술의 안전성 여부는 최우선적으로 검토되어야 할 사항이다. 안정적인 IoT 기술 접목을 위해서는 우선적으로 네트워크 측면에서의 보안 관리 시스템 구축이 필요할 것이다. 다수의 기관에서는 IoT 기술이 보편화됨에 따라 발생할 수 있는 해킹 가능성에 대해 지적하며, 보안 시스템 구축의 필요성을 강조하고 있다(<그림 5> 참고). 또한 디바이스의 안정성이 보장되어야 할 것이다. 철도차량의 경우, 제한적인 공간에 수많은 장치들이 집약되어 있다. 따라서 기존 장치들과 IoT 디바이스간에 발생하는 고주파/전자장 장애, 진동, 먼지, 온도 등의 요소에 대한 영



자료 : 스마트폰 앱 통해 해킹당한 '좀비 차'  
(중앙일보 2013년 9월 11일 기사)

<그림 4> 자동차 해킹 사례

향을 최소화하는 방안으로 개발될 필요가 있다.

마지막으로, IoT 서비스 및 콘텐츠 개발이 시급하다. 기술개발 초기 단계에 위치한 IoT 분야는 센싱 기술, 통신 및 네트워크 기술 등 인프라 측면을 중심으로 연구개발이 이루어지고 있다. 이에 따라 가치 전달을 위한 서비스 및 콘텐츠 개발 영역이 절대적으로 미흡한 실정이다. 과거 HDTV가 기술적인 개발은 1990년대 초반에 마무리 되었지만, HD 장비로 촬영·편집된 콘텐츠가 없어 2000대 후반이 되어서야 활성화 되었던 점을 유심히 살펴보아야 할 것이다.

따라서 IoT의 가치사슬이 선순환을 유지하기 위해서는 다량의 센서에서 집적된 빅데이터를 분석하여 새로운 가치를 발굴해내는 과정이 필요할 것이다.

### 3. 맺음말

현대 사회에서 우리는 컴퓨터, 텔레비전, 스마트폰 등의 수많은 사물 환경에서 생활하고 있다. 앞으로 다가오는 시대는 현재 독립적으로 사용되던 사물 대부분이 통신을

통해 연결된 세상이 될 것이라고 예측해 본다.

본 고에서는 새로운 IT 성장 동력으로 평가받고 있는 IoT 기술의 최근 동향, 개략적인 기술 요소 및 적용 사례를 살펴봄으로써 철도 분야의 IoT 기술 활용 방안에 대해 논의 하였다. IoT 기반 기술의 성장과 대중화는 IoT 기술의 응용 분야를 보다 확장시킬 것으로 전망된다. 철도는 과거 RFID 기술이 그러하였듯이, 다양한 영역에 IoT 기술을 접목할 수 있을 것으로 판단되는 분야로써 효과적인 IoT 기술 도입을 위한 연구가 진행되어야 할 것이다. ☺

#### ♣ 참고문헌

- [1] Gartner(2014), "Hype Cycle for Emerging Technologies"
- [2] 민경식(2014), "사물 인터넷(Internet of Things)", 한국인터넷진흥원
- [3] 미래청조과학부(2014), "사물인터넷 기본계획"
- [4] 장원규, 이성협(2013), "국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례", 한국방송통신전파진흥원 Webzine 제64호, pp.24~38
- [5] 주대영, 김종기(2014), "초연결시대 사물인터넷(IoT)의 창조적 융합 활성화 방안", 산업연구원
- [6] 이지은 기자, "스마트폰 앱 통해 해킹당한 좀비 차", 중앙일보, 2013. 9. 11