

사물인터넷 플랫폼 기술 동향

최근 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 기술 개발이 진행되고 사물인터넷 장치의 개발과 보급의 진행 및 관련 사물인터넷 서비스의 급속한 확산이 가속화되고 있다. 이와 관련된 기술적인 발전과 oneM2M, AllSeen, OCF와 같은 표준협의체 및 산업체 컨소시엄의 동향을 살펴보고 개방형 사물인터넷 플랫폼 규격 제정 및 오픈 소스 생태계 구축을 위한 노력을 소개하고자 한다. 다양한 사물인터넷 장치에 접속하여 정보를 획득하고 다양한 장치 간의 분산협업 및 실행제어 기술을 제공하기 위해 사물인터넷 플랫폼 기술이 개발되고 있다.

이 글에서는 사물인터넷 서비스와 사물인터넷 오픈 생태계를 지향하는 AllJoyn, OCF/Iotivity, oneM2M 사물인터넷 소프트웨어 플랫폼의 표준화 동향 살펴보고, 관련 분야의 서비스 개발 동향에 대해서 살펴보고자 한다.

사물인터넷 기술이란?

사물인터넷(IoT)은 사람과 사물·공간과 데이터 등 모든 것을 인터넷으로 연결하여 자동화, 지능화하는 기술을 포함한다. 각 사물을 연결하여 생성되는 정보들을 자동으로 수집해 이를 관리하여 서비스로 연계하는 역할을 담당한다. 사물인터넷의 가능성은 글로벌 산업동향 분석기관인 가트너(Gartner)가 2015년 발행한 사물인터넷 전망 보고서에 전 세계 IoT 시장 규모는 2020년까지 1조 2,000억 달러(1,400조 원)로 확장될 것으로 예상하고 있다. 또한, 에릭슨의 2015년 '모빌리티 리포트(Mobility Report)'도 IoT의 미래를 2015년에는 약 150억 개의 '커넥티드 디바이스(connected device)'가 2021년에는 약 280억 개로 늘어날 것으로 예측하여 사물인터넷의 발전을 긍정적으로 내다봤다. 특히 2015년 기준 약 46억 개로 추정되는 IoT 기기의 개수가 2021년에 약 157억 개로 확대될 것으로 연평균 23%의 성장세를 예측했다.

사물인터넷 서비스 (스마트홈, 스마트팩토리, 스마트시티)

본 장에서는 사물인터넷 서비스를 살펴본다. 대표적인 사물인터넷 서비스로 스마트홈, 스마트팩토리, 스마트시티가 있다.

스마트홈

스마트홈 서비스는 홈IoT 서비스라고도 하는데, 가전제품을 사물인터넷의 형식으로 연결하여 일상생활의 편의성과 효율성 증대를 목적으로 하고 있다. 사물인터넷 서비스 중에서는 가장 활발히 제품화되어 시장에 소개가 되고 있는 분야이다. 대표적인 제품으로는 구글의 네스트, 경동나비엔 WIFI 보일러, 삼성전자의 패밀리허브 냉장고가 있다.



그림 1. 구글 네스트, 경동나비엔 WIFI 보일러, 삼성전자 패밀리허브 냉장고 / 출처 : 구글, 경동원, 삼성전자

이러한 인터넷 연결형 가전은 스마트폰을 매개로 하여 원격제어, 원격 모니터링, 효율적인 에너지 소비 제어 등을 제공하여 소비자의 주목을 받고 있다. 다만, 아직 통일되고 안정적인 통신 방식이 부재하여 사용성에 있어 혼란을 주는 문제로 시장이 폭발적으로 커지고 있지는 않으나 사물인터넷 표준의 진행에 따라 해소가 될 것으로 예상하고 있다.

스마트팩토리

스마트팩토리는 사물인터넷 기술을 활용하여 공장 내 설비와 기계를 연결하여 그 상태를 실시간으로 수집, 분석할 수 있게 데이터를 축적하고 이를 분석해 효율적인 제어와 문제 대응을 제공하는 공장을 의미한다. 지금도 많은 공장에서 생산효율화를 위한 자동설비가 구축되어 있고 관련 모니터링 장비가 연결되어 이미 스마트공장이라고 주장하는 사람도 있으나 단위 공정별이나 주어진 목적에 맞게 최적화되어 있어 전체 공장이 연계되어 있지 않고, 무엇보다도 그 상태를 재사용/활용할 수 없는 한계가 뚜렷하다.

스마트팩토리는 독일의 인더스트리4.0의 주창에서 부상하였는데, 2011년 하이테크 비전 2020 전략에서 ICT 융합을 통한 제조업의 혁신을 이끄는 핵심이라 할 수 있다. 인더스트리 4.0에서는 스마트팩토리가 생산공정, 조달/물류, 서비스까지 통합 관리하는 것을 포함하고 있다.

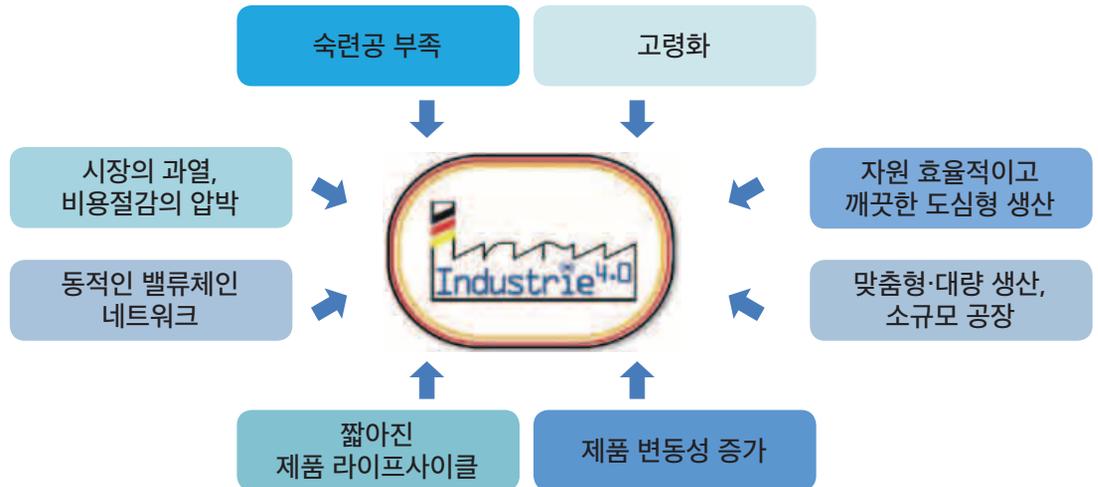


그림 2. 인더스트리 4.0을 촉진하는 환경 요인 (IDA 세미나 자료, 2013)

스마트팩토리가 사물인터넷 기술로 실현된다면 전 세계 많은 공장들이 서로 연결되어 각 공장의 상황이 데이터로 수집되고, 이를 기반으로 생산 상황을 분석하고, 최적의 생산체제를 구축할 수 있는 기회를 얻게 된다. 이를 통해서 사람은 더욱더 안전하고, 편리하고, 노동을 줄일 수 있으면서도 제품의 품질을 높이고, 생산효율은 증대되는 이익을 얻을 수 있게 된다.

스마트시티

스마트시티는 도시를 대상으로 도시시스템과 사물인터넷 기술을 결합하여 거대한 개방형 운영 플랫폼을 구성하여 도시를 구성하는 다양한 인프라(교통, 수자원, 에너지, 정보통신 등)를 유기적으로 연계하여 효율적 기능이 가능한 복합체(System of systems)를 구축하는 것이다. 스마트시티는 선진국을 포함하여 저개발국가, 중진국에서도 급속한 도시화 기술발달에 따라 도시 문제를 해결하는 수단으로 각광받고 있고 에너지의 효율적 이용을 제공하며 도시 보안/안전 서비스의 운영과 환경 문제 해결 등의 거대한 목적으로 운영되고 있다.

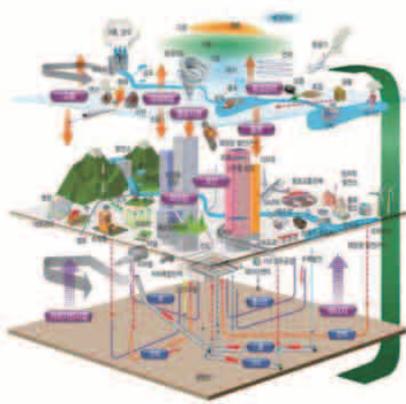


그림 3. 실제 도시의 구조모델 / 출처 : 국토과학기술정책 및 기술동향 보고서, 2014

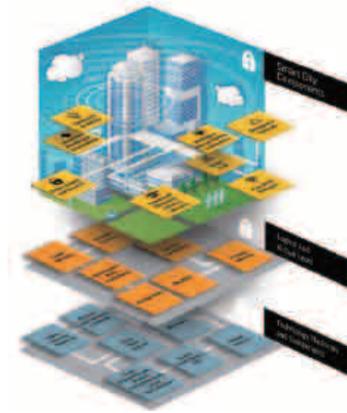


그림 4. 스마트시티 IoT 결합모델 / 출처 : Report on cyber security and resilience of smart city, 2013.11

사물인터넷 기술 표준 (OCF, oneM2M)

다양한 사물인터넷 장치에 포함된 이종 센서와 디바이스로 부터 데이터를 수집·처리하여 정보를 생성하고, 이기종 장치 상호 간에 전달된 정보를 공유하여 융합 처리하는 분산협업 및 실행제어 기술은 지능형 사물인터넷 서비스 개발에 있어서 필수적이라 할 수 있다. 여기서는 이러한 핵심 기능의 제공을 목표로 하여 현재 사물인터넷 단말 관점에서 고려되고 있는 대표적인 공개 플랫폼인 OCF 와 oneM2M 표준에 대해 살펴보고자 한다.

AllJoyn

AllJoyn은 Qualcomm에서 시작하여 AllSeen 얼라이언스를 구축한 뒤, 오픈 소스 작업을 통해서 기술 보급을 추진하였다. AllJoyn은 Ad-hoc 기반 P2P(Peer-to-Peer) 기술이 핵심으로 중계서버(중앙서버) 없이도 피어 장치 간의 자율적인 상호연결을 통해 네트워크를 구성하고 장치들 사이에 분산된 정보를 공유할 수 있다. 하지만 2016년 10월 최종적으로 OCF에 합병되어 해체하는 것으로 알려졌다.

OCF (Open Connectivity Foundation)

OCF History

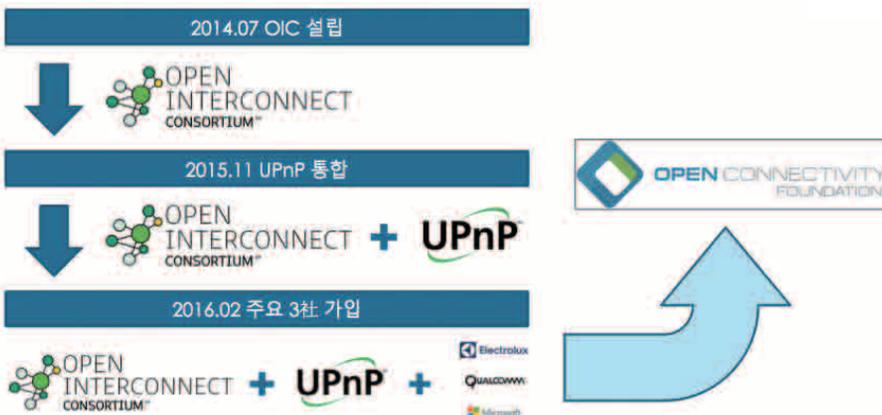


그림 5. OCF의 역사 / 출처 : KRNET2016, 장석진

OCF는 사물인터넷 시대를 대비하여 IoT 네트워크상에서 이종 OS 및 플랫폼을 사용하는 경량형 장치를 연결하는데 필요한 요구 사항을 정의하고 장치 간 상호운용성을 보장하는 것을 목적으로 기업들을 선도하기 위하여 설립된 조직으로, 2014년 7월 삼성, 인텔 등이 공동으로 결성하였고 2016년 2월에 마이크로소프트, 퀄컴 등이 합류하여 확대된 기업 표준화 단체이다.

OCF 주축 기업들로는 MS, 시스코, 일렉트로룩스, GE, 인텔, 퀄컴, 삼성전자, 아리스, 케이블랩스이며 이들은 반도체와 소프트웨어(SW), 플랫폼, 제조사 등에서 대표적인 기업으로 사물인터넷 산업을 이끌고 있어 가장 주목받는 사물인터넷 표준으로 자리를 차지하고 있다.

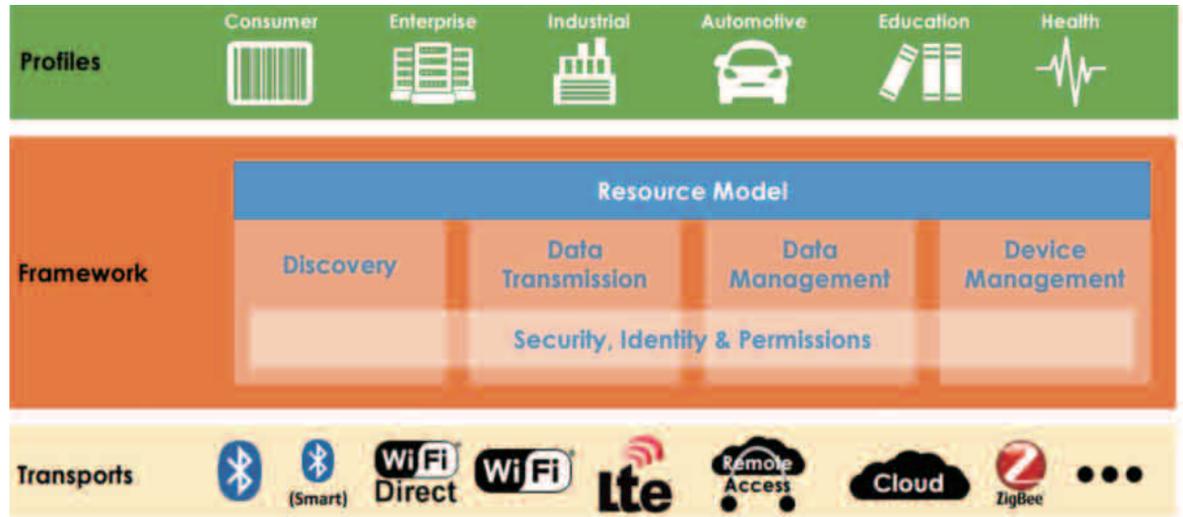


그림 6. OCF 아키텍처 특징 / 출처 : Daniel Park, OCF : Intro and Vision 2016

OCF는 다양한 사물인터넷 유무선 연결 기술을 활용하여 논리적인 상호연동성을 보장하는 아키텍처를 구축하여 스마트홈, 자동차, 물류, 헬스케어 등 다양한 사물인터넷 서비스(Profiles)를 개발할 수 있도록 설계되어 있다. 각 세부 기능의 특징은 다음과 같다.

- OCF 아키텍처는 클라이언트-서버의 방식으로 RESTful 아키텍처를 기반으로 리소스를 관리하는 모델이며, 기본적으로 디바이스의 성능이 제한됨을 가정하여 설계됨.
- 각 디바이스는 다양한 형태의 리소스를 정의하고 이를 구조화하여 관리하는 형식임. 각 디바이스의 성격을 아직 정의하지는 않았지만, 차후 응용 도메인에 따라 디바이스 프로파일 형식으로 구체화할 예정임.
- 사물 인터넷 디바이스의 제한된 성능을 고려하여 CoAP(Constrained Application Protocol)을 활용하여 경량 기기에서의 동작도 고려함.

표준을 이끄는 대표주자인 삼성전자는 국내에서 OCF Forum Korea 모임을 만들어 OCF의 보급을 촉진하고 내년까지 다양한 제품과 서비스를 만들어 보급하려고 하는 중이다.

oneM2M

oneM2M은 2012년 7월, 상호운용성을 보장하는 M2M/IoT 서비스 표준 플랫폼 개발을 위해 설립되었으며, 각 서비스 도메인별로 따로 서비스를 구축하는 방식인 Vertical Silo를 탈피하여 모든 서비스에 두루 사용될 수 있는 Horizontal 서비스 플랫폼의 개발을 지향하고 있다. 현재 이동통신사, 벤더, 솔루션 업체 등 200여 업체가 가입하여 표준화를 진행하고 있으며 주요 표준 활동은 다음과 같다.

- 공통서비스 기능 제공을 위한 사용자 시나리오 및 핵심 요구사항 정의
- 도출된 요구사항으로부터 공통 서비스 (common services function) 도출
- oneM2M entity 및 reference point 정의
- 프로토콜 바인딩 규격 정의 (HTTP, CoAP, MQTT)
- 기기 간 인증, 기밀성, 무결성 및 접근 제어 기능 제공
- M2M 장치 관리 및 데이터 추상화, 시멘틱 기술 개발

oneM2M 기술의 주요 특징은 [표 1]과 같다.

특징	내용
리소스 기반 아키텍처	모든 정보 및 기능 등을 리소스(resource)로 정의하여 RESTful API로 접근할 수 있는 아키텍처를 제공한다.
분산 서비스 플랫폼	중앙 서버뿐 아니라 플랫폼이 보유한 개별 장치 및 게이트웨이 등 분산된 시스템에서 서비스를 제공한다.
Access network interworking	3GPP 네트워크 연동을 통한 장치의 위치 획득 및 트리거링 서비스를 제공하며 기타 관련 기능을 추가로 정의할 예정이다.
장치 관리 기능	oneM2M 플랫폼은 OMA DM, LWM2M 및 BBF TR-069와 연동하여 oneM2M 장치에 대한 장치 관리 기능을 제공할 수 있다.

표 1. oneM2M 기술 주요 특징

oneM2M 기술은 [그림 7]과 같이 end-to-end M2M 서비스를 위한 3계층 모델 즉 application layer(AE), common services layer(CSE), network services layer(NSE)로 이루어진다.

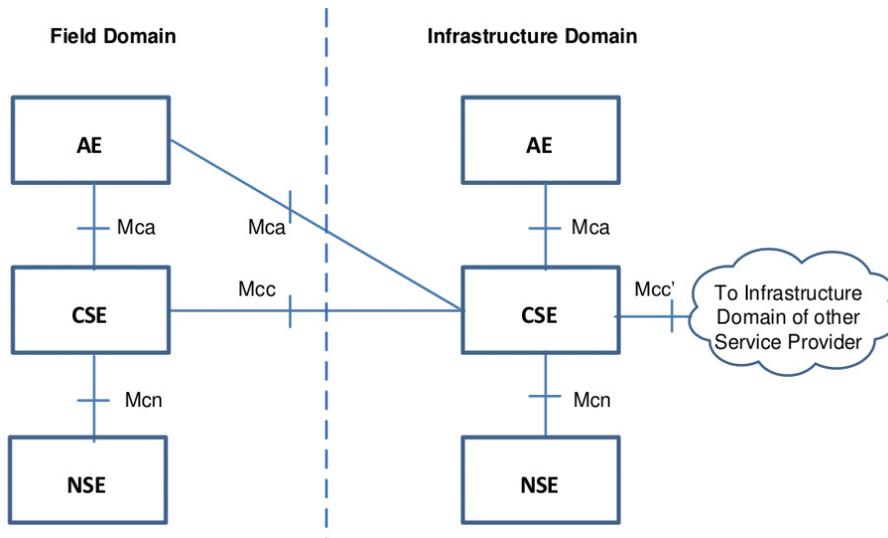


그림 7. oneM2M 계층 모델 / 출처 : oneM2M 표준 문서

oneM2M의 서비스 계층은 [그림 8]에서 보이듯 common service layer로 M2M 장치와 서비스 응용 사이의 remote provisioning & activation, security, connectivity, buffering, aggregation, device management 등의 12가지의 공통 서비스 제공을 하는 미들웨어이다.

2016년 5월에 한국정보통신기술협회(TTA)는 국내 이동통신 3사(SKT, KT, LG Uplus)의 oneM2M 서버플랫폼 및 디바이스 미들웨어 제품에 대한 기능 시험을 시행하여 5월 10일에 세계 최초 oneM2M 인증서를 수여했다. 이번 인증은 oneM2M 표준 규격 Release 1에 대한 시험항목에 한정된 것이며 향후 Release 1.2에 대한 시험인증을 진행할 것이다.

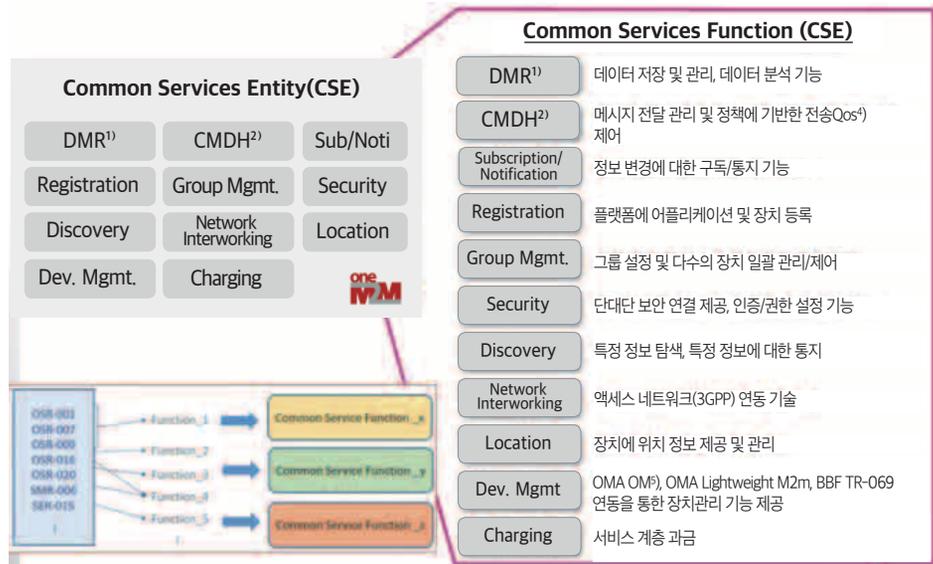


그림 8. oneM2M common service / 출처 : 김기영, oneM2M 개요 및 표준화 현황 2014.9

결언

도메인에 적합한 플랫폼으로 스마트 홈 도메인을 중심으로 적용을 HTTP/CoAP 기반 통신프로토콜을 지원하고 있고, 오픈소스 IoTivity를 통해서 지속적으로 기술보급에 노력하고 있다.

oneM2M은 resource-oriented 아키텍처를 기반으로 중앙 서버뿐 아니라 플랫폼이 보유한 개별 장치 및 게이트웨이 등 분산된 시스템에서 서비스를 제공하는 표준명세를 중심으로 통신사 중심으로 기술보급을 진행 중이다. 2016년은 사물인터넷 기술의 보급에 있어 전환기로 보이며 OCF와 oneM2M의 상호경쟁과 협업을 통해서 추후 진행이 가속화될 것으로 보인다. 