

# 사물인터넷 플랫폼 오픈소스 동향: OCEAN을 중심으로

최성찬, 성낙명, 윤재석, 김재호  
전자부품연구원

## 요약

사물인터넷은 실세계와 가상세계에 존재하는 사물들을 네트워크로 상호 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물간에 언제 어디서나 서로 소통할 수 있도록 하는 미래 인터넷 기술이다. 본 고에서는 글로벌 표준단체 및 산업체 컨소시엄을 중심으로 이뤄지고 있는 오픈소스 기반 사물인터넷 플랫폼 개발 동향을 알아보고, OCEAN 연합체를 중심으로 2015년 1월 공개된 oneM2M 릴리즈1 기술규격에 기반한 사물인터넷 공통플랫폼 Mobius, &Cube 개발 및 오픈소스 공개 내용과 향후 추진방향에 대해서 살펴본다.

## I. 서론

우리 주변의 사물들이 네트워크로 연결됨으로써 기존에 단독으로 존재할 때 제공하지 못하였던 가치 및 기능들을 발견하고 이를 기반으로 다양한 서비스를 제공할 수 있는 사물인터넷 시대가 성큼 다가오고 있다. 이를 반영하듯 미국 라스베이거스에서 매년 1월 개최되는 세계 최대 가전제품 전시회인 CES(Consumer Electronics Show)의 2015년 전시회에서는 3600여 참가 업체 중 약 900 업체가 가전, 자동차, 웨어러블 기기와 관련된 사물인터넷 제품들을 전시하였다[1]. 그리고 사물인터넷 제품들은 스마트 홈, 헬스케어 서비스 등 소비자에게 침투하기 쉬운 도메인을 중심으로 시장을 확대해 나가고 있다. 예를 들어 대표적인 스마트홈 제품인 네스트(Nest)의 학습형 온도 조절기(Learning Thermostat)는 사용자의 온도조절 패턴을 학습한 후 기상정보 등을 종합하여 자동으로 집안의 온도를 조절해주는 장치로서 불필요한 전력소모를 줄여주는 제품으로 주목을 받고 있으며, 필립스(Philips)의 휴(Hue)와 같은 스마트 전구 제품과 더불어 벨킨(Belkin)의 위모 스위치(WeMo Switch)와 같이 전원을 원격에서 온/오프 하거나, 가정의 전력 사용량을 모니터링할 수 있는 제품들이 시장에 출시 되고 있다[2]. 이

처럼 우리는 현재 주변의 사물들이 인터넷에 연결되고 지능적인 서비스를 제공하는 미래 인터넷의 세상으로 변화하는 길목에 서 있다.

앞의 예처럼 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티 등과 같은 분야에 고도화된 서비스를 제공하기 위해서는 예를 들어, 어느 지역에 사람이 거주하기 위해서 도시 주거인프라가 필요한 것과 마찬가지로 사물들을 네트워크로 상호 연결하고 사물들로부터 데이터를 수집하거나 사물에 대한 제어 방법을 제공할 수 있는 사물인터넷 플랫폼 기술이 필요하다. 이러한 사물인터넷 플랫폼은 서버나 클라우드 형태로 제공될 수 있고, 또한 디바이스 플랫폼으로서 사물인터넷 디바이스에 직접 위치하여 해당 사물인터넷 플랫폼을 기반으로 해서 다양한 사물인터넷 서비스들이 제공될 수 있다. 특히 사람, 사물, 서비스 등이 점점 복잡하게 얽히게 될 향후의 사물인터넷 시대에는 다양한 서비스를 지원할 수 있는 확장 기능들이 사물인터넷 플랫폼의 요소기술로 포함될 것이다.

현재 사물인터넷 플랫폼 기술의 중요성 및 파급력 때문에 산업체 컨소시엄 및 글로벌 표준단체를 중심으로 사물인터넷을 위한 공통서비스 플랫폼 개발이 이뤄지고 있으며, 각 진영에서는 해당 플랫폼에 대한 글로벌 확산 및 시장 주도권 확보를 위해서 오픈소스로서 해당 플랫폼을 제공하고 있다. 이와 관련하여 OM2M 프로젝트[3][4]는 LAAS-CNRS의 주도로 ETSI의 M2M 공통플랫폼 표준을 구현한 Eclipse기반의 오픈소스 프로젝트이다. OM2M은 ETSI M2M의 Service Capability Layer(SCL)을 OSGi Equinox framework[5] 플러그인 구조로서 개발하였으며, OSGi 프레임워크를 사용함으로써 기능 확장이 용이하다는 특징이 있다. 또한 RESTful 방식의 API와 바인딩 프로토콜로는 HTTP, CoAP 을 제공한다. 하지만 현재 ETSI를 포함하여 전세계의 7개 표준개발 단체들이 2012년 7월 창설된 oneM2M을 통해서 글로벌 공통 플랫폼 표준이 개발을 진행하고 있는 상황이다. 따라서 OM2M이 구현한 ETSI M2M 표준 개발의 중단으로 인해 향후 플랫폼 오픈소스 발전의 한계를 가지고 있다. 최근 LAAS-CNRS는 새롭게 발표된 oneM2M 기반 오픈소스 개발을 추진한다고 발표한다. 해당 오픈소스

는 Eclipse 재단을 통해서 공급되며 해당 소스의 이용에 대해서는 상업적 이용이 자유로운 Eclipse Public License(EPL) 정책을 취하고 있다.

또한 글로벌 산업체 컨소시엄을 중심으로 사물인터넷 플랫폼 개발이 활발하게 이뤄지고 있는데[6], AllSeen 연합체는 2013년 12월 퀄컴, LG전자, 하이얼, 샤프, 마이크로소프트, 파나소닉 등 51개 기업이 참여하여 결성된 산업 컨소시엄이다[7]. 퀄컴은 2011년 Mobile World Congress에 AllJoyn을 공개하였는데, AllJoyn은 로컬 네트워크 환경에서 AllJoyn이 탑재된 디바이스들 간의 근접기반(Proximity-based) 서비스 검색(Discovery) 및 피어투피어(Peer-to-Peer) 데이터 전달을 지원하는 기능을 가진다. AllJoyn의 구조는 실제 데이터 전송을 담당하는 Core Framework와 연결, 구성, 통지 등의 서비스 기능을 제공하는 Service Framework로 구성되며, Data-driven API를 기반으로 AllJoyn기반의 어플리케이션 개발 편의성을 제공하고 있다. AllSeen 컨소시엄은 AllJoyn을 통해서 제조사, 네트워크, 오퍼레이팅 시스템에 상관없이 호환성을 지원하여 상호 연결 가능한 기기들과 어플리케이션들이 확산시키기 위한 목적을 가지고 있다. AllJoyn은 오픈소스 라이선스 정책으로서 상업적 이용이 자유롭고 파생 개발된 모든 코드를 공개해야 할 의무가 없는 Apache 2.0을 따르고 있다.

Open Interconnect Consortium(OIC)는 인텔, 삼성전자, Atmel, 윈드러버 등을 주축으로 2014년 7월 발족된 산업체 컨소시엄으로서 사물인터넷 디바이스들을 연결하기 위한 요구사항 및 상호 운용성을 보장하기 위한 플랫폼 개발을 목적으로 한다[8]. OIC는 플랫폼의 주요 기능으로서 디바이스에 대한 상호 운용, 서비스 레벨 상호 운용성 등을 고려하여 디바이스 검색, 데이터 전달, 디바이스 관리, 데이터 관리, 보안 기능을 개

발 중에 있으며, 2015년 초, 리눅스 재단(Linux Foundation)이 주관하는 오픈소스 프로젝트로서 IoTivity[9]를 공개하였다. IoTivity는 OIC표준규격의 참조 구현(Reference Implementation)을 지원하며 RESTful API 및 리눅스, 윈도우, iOS, 타이젠의 다양한 운영체제를 지원하고 있다. 향후 OIC 표준규격 릴리즈 1과 해당 참조 구현인 IoTivity 1.0은 2015년 중순에 공개 예정으로 IoTivity의 오픈소스 라이선스 정책은 Apache 2.0을 따르고 있다.

## II. 본론

### 1. oneM2M 및 OCEAN 소개

oneM2M은 M2M/IoT 서비스를 지원하기 위한 공통 서비스 플랫폼 개발을 목적으로 한국의 TTA를 포함하여 전 세계 7개의 표준화 기구의 (SDO: Standard Development Organization) ETSI(유럽), TTA, ATIS(북미), ARIB, TTC(일본), CCSA(중국)가 함께 2012년 7월에 결성한 M2M 공통 플랫폼 글로벌 표준개발 협력체이다[10][11]. 현재 oneM2M에는 이동통신 사업자, 솔루션 업체, 네트워크 및 장치 제조사 등 200여개 회원사가 가입되어 있으며 한국에서는 SKT, KT, LGU+ 이동사 및 삼성전자, LG전자 등의 제조사, 연구기관 등을 포함하여 15여개 기관이 가입되어 있다. oneM2M에서는 글로벌 M2M/IoT 시장 활성화를 지원하고 다양한 벤티컬 사물인터넷 어플리케이션 도메인의 End-to-End서비스를 가능케 하고자 한다. 그리고 이를 위해서 디바이스, 게이트웨이, 서버를 모두 포함하는 사물인터넷 서비스 플랫폼에 대한 아키텍처, 프로토콜, 보안, 장치관리, 시맨틱, 테스트 관련 표준화를 진행하고 있다. 이와 관련해 2015년 1월 oneM2M에서는 요구사항(Requirement), 아키텍처(Architecture), 프로토콜(Protocol), 보안(Security) 및 장치관리(Device Management)와 관련된 10개의 기술규격이 포함된 oneM2M 표준규격 릴리즈 1 패키지를 공개하였다.

OCEAN(Open alliance for iot standard)[12]은 oneM2M기반의 글로벌 표준을 만족하는 공통 플랫폼 개발 및 오픈소스 플랫폼 제공을 위해 2014년 12월 미래부와 전자부품연구원이 주축이 되어 발족한 연합체이다. OCEAN은 사물인터넷 글로벌 표준 oneM2M규격을 만족하는 플랫폼을 오픈소스로서 공유하여 다양한 서비스의 조기 개발 및 상용화를 촉진하고, 표준기술을 활용한 대·중·소 기업 간 협력을 통하여 글로벌 시장에 진출을 도와 관련 사물인터넷 산업을 활성화하기 위한 목적을 가지고 있다. 현재 OCEAN에는 130여개의 회원사들이 가입되어

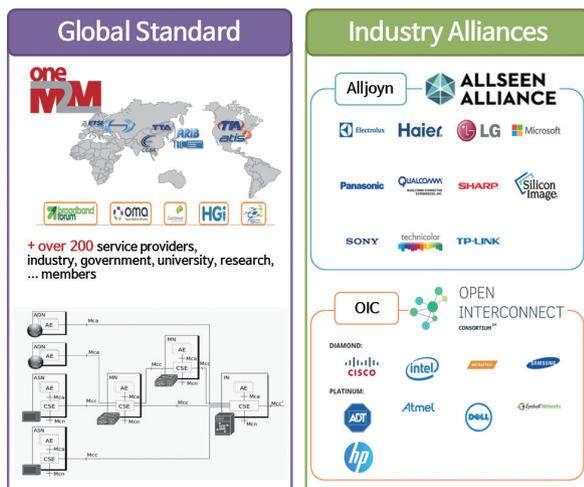


그림 1. 사물인터넷 표준 플랫폼 동향



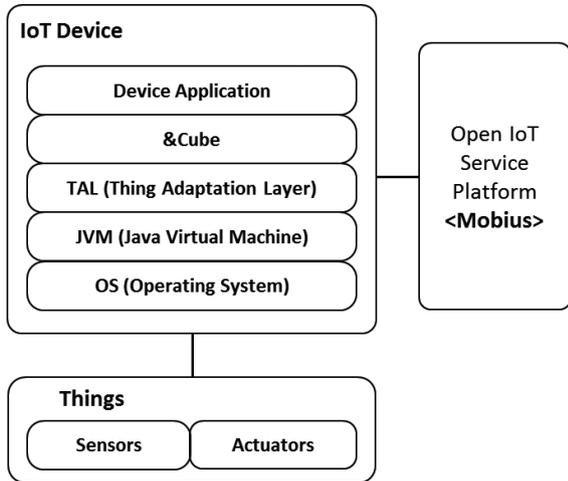


그림 3. 사물인터넷 디바이스 구조

&Cube: Mint, &Cube: Chamomile로 나뉜다. 사물인터넷 디바이스 개발자는 개발하고자 하는 디바이스의 기능을 구현하기 위한 센서와 액추에이터를 선정하고 해당 센서와 액추에이터의 연결 인터페이스를 활용하여 데이터를 수집하고 &Cube로 전송하는 TAL(Thing Adaptation Layer)만 구성하면 Mobius 플랫폼과의 연동을 수행할 수 있는 구조를 갖고 있다.

### 가. &Cube 구조

&Cube는 총 네가지 타입의 버전으로 구성되어 있으며 각각의 버전은 <그림 4>와 같이 게이트웨이 기능을 제공하여 하부에 &Cube: Mint 디바이스를 연동하는 &Cube: Rosemary, 게이트웨이 기능을 지니지 않고 단일 객체로 동작하는 FED(Full function End Device) 기능을 수행하는 &Cube: Lavender, 인터넷 접속 모듈 및 기능을 지원하지 않고 &Cube: Rosemary를 통해서만 인터넷에 연결 가능한 RED(Reduced End Device) 기능을 수행하는 &Cube: Mint, 6Lowpan 기반의 CoAP 프로토콜을 지원하는 &Cube: Chamomile로 분류되어 있다.

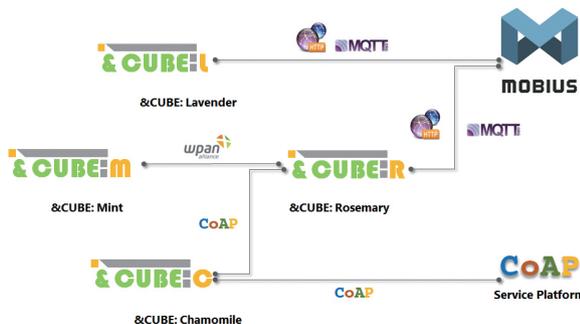


그림 4. &Cube 타입 및 연동 구조

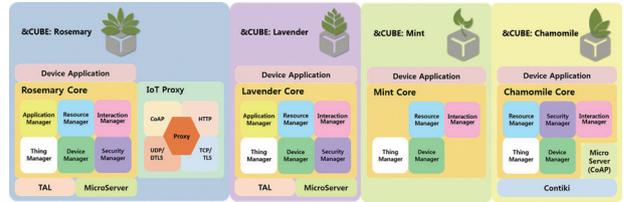


그림 5. &Cube 타입 별 구조

&Cube는 oneM2M 표준의 리소스들과 호환성을 갖는 Resource Manager와 Mobius와 디바이스 등록요청을 포함한 oneM2M 국제 표준 기반 REST API를 활용한 외부 연결 기능을 수행하는 Interaction Manager, 디바이스 인증 및 데이터의 암호화/복호화를 수행하는 Security Manager, OS에서 제공하는 System Call을 활용하여 디바이스를 제어하는 Device Manager, IoT 디바이스에서 동작하는 응용 어플리케이션을 관리하기 위한 Application Manager, 마지막으로 사물(센서, 액추에이터) 연결을 위한 TAL 영역과의 연동 및 연결된 사물을 관리하는 기능을 수행하는 Thing Manager의 여섯 가지 코어 블록으로 구성되어 있으며 각 버전에 따라 그림 5과 같은 구조를 가진다.

### 나. TAL 구조

TAL은 <그림 6>와 같이 TAS(Thing Adaptation Software)의 집합이다. TAS는 실제 사물을 디바이스에 연결하기 위한 S/W로서 OS의 Device Driver나 Interface를 통해서 사물과 &Cube

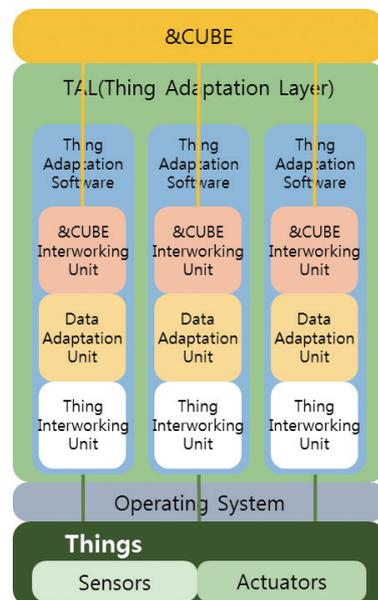


그림 6. TAL 구조

간의 연결통로를 만드는 역할을 수행한다. 또한 연결된 사물로부터 데이터를 수신하거나 사물로 데이터를 전송하는 Thing Interworking Unit, 사물과 &Cube간 데이터를 상호 인식 가능한 형태로 변환하는 Data Adaptation Unit, &Cube로 사물 데이터를 전송하고 &Cube로부터 사물 제어 커맨드를 수신하는 &Cube Interworking Unit의 3가지 기능의 Unit으로 구성되며 사용하고자 하는 사물의 API를 TAS에서 결정할 수 있다.

&Cube가 제공하는 Interface는 소켓통신을 활용하기 때문에 TAS를 개발하기 위한 언어는 소켓통신을 지원하는 언어는 어떠한 언어라도 개발에 활용 가능하다.(예: C, C++, Java, Python)

실제 디바이스 개발자는 디바이스에 JVM과 &Cube를 설치한 후 연결하고자 하는 사물에 대한 TAS를 개발하고 &Cube와 연동시킴으로써 Mobius 플랫폼을 통해 서비스를 제공할 수 있다. &Cube 바이너리 및 TAS 샘플 소스는 Open-IoT 사이트 (<http://www.open-iot.net>)에 공개하여 누구나 다운로드 받아서 사용할 수 있으며 &Cube의 소스는 OCEAN 사이트에 공개하여 OCEAN 연합체에 참여한 기관에서 다운로드 받을 수 있도록 제공하고 있다.

#### 4. OCEAN 기반 글로벌 인터워킹 추진사례

##### 가. KINF 프로젝트(oneM2M Showcase, ETSI, 2014)[13]

다른 표준과 마찬가지로 oneM2M 표준의 가치는 사물인터넷 플랫폼의 리소스 구조, 인터페이스 프로토콜 등을 서로간 준수하여 개발하면 특별히 추가적인 개발 없이 플랫폼간 연동을 가능하게 할 수 있다는 점이다. 사물인터넷이 기존산업 전반에 걸쳐 확산되어 활용된다면, 표준화된 사물인터넷 플랫폼간 연동은 oneM2M 표준의 활용가치를 보이는 중요한 사례가 될 것이다. 따라서 본 절을 통해 oneM2M 표준 플랫폼 간 글로벌 인터워킹을 추진한 KINF 프로젝트를 소개한다. KINF 프로젝트는 KETI(전자부품연구원, 한국), InterDigital(미국), NEC Lab. Europe(독일), Fraunhofer FOKUS(독일) 등 글로벌 연구기관들이 oneM2M 플랫폼 간 연동을 통한 사물인터넷 서비스 시나리오를 세계 최초로 선보인 사례이다.

2014년 KETI에서 주도적으로 해당 프로젝트를 기획하여 약 6개월간 플랫폼 연동 및 사물인터넷 서비스 테스트를 수행하고, 2014년 12월 프랑스 유럽전기통신표준협회(ETSI)에서 열렸던 oneM2M Showcase에서 프로젝트 결과를 발표하였다. KETI, InterDigital, Fraunhofer FOKUS는 각기 oneM2M 표준 기반 사물인터넷 서비스 플랫폼인 Mobius, oneMPOWER, OpenMTC 개발하고 플랫폼 간 연동을 테스트하였으며, NEC는 플랫폼 간 연동을 통해 제공 가능한 스마트시티 서비스(SmartSantander)를 테스트 하였다. 또한 글로벌 인터워킹을

통한 디바이스 제어 사례를 보이기 위해 타 플랫폼에 연결된 센서의 변화를 감지하여 Mobius에 연결된 드론 등의 액추에이터를 구동하는 시연을 보였다.

<그림 7>은 KINF 프로젝트의 시스템 구성도를 보인다. KETI, InterDigital, Fraunhofer FOKUS 등 세 기관은 IN-CSE를 개발하여 서로간 Mcc 인터페이스를 테스트 하였다. 특히 KETI는 MN-CSE와 ASN-CSE를 목표로 개발한 디바이스 플랫폼인 &Cube를 KETI와 InterDigital의 서비스 플랫폼에 연동함으로써 하위에 다양한 사물인터넷 디바이스(Mobius: 드론, LED-모터, 조도 센서, 온습도 센서, oneMPOWER: 스마트큐브)의 연결을 지원하였다. 이외에 Fraunhofer FOKUS는 자체 보유한 온습도 및 조도 센서를 ADN-AE를 통해 OpenMTC에 연결하였다. 마지막으로 이들 플랫폼 위에서 NEC Lab. Europe에서 개발한 스마트시티 어플리케이션을 구동하였다.

플랫폼간 인터워킹을 통해 테스트한 사물인터넷 서비스 시나리오는 다음과 같다.

- 1) Mobius/oneMPOWER간 연동을 통해 스마트시티 센서 데이터를 수집하는 SmartSantander 서비스
- 2) oneMPOWER를 경유하여 Mobius와 openMTC에 연결된 온습도 센서들로부터 데이터를 실시간으로 수집하여 SmartSantander 스마트시티 서비스 제공
- 3) OpenMTC에 연결된 조도센서의 값 변화를 감지하여 Mobius에 연결된 LED와 모터를 구동
- 4) oneMPOWER에 연결된 스마트큐브를 조작하여 Mobius에 연결된 드론을 구동

KINF 프로젝트의 플랫폼간 연동을 위해 <그림 7>에서 제공하는 Mca, Mcc, Mcc'를 플랫폼 간 맞추어 구현 하는 작업과, 주고 받는 데이터들을 해당 플랫폼 리소스 표현 체계에 맞게 변환하는 작업을 수행하였다. 이를 위해서 비록 각 기관이 oneM2M

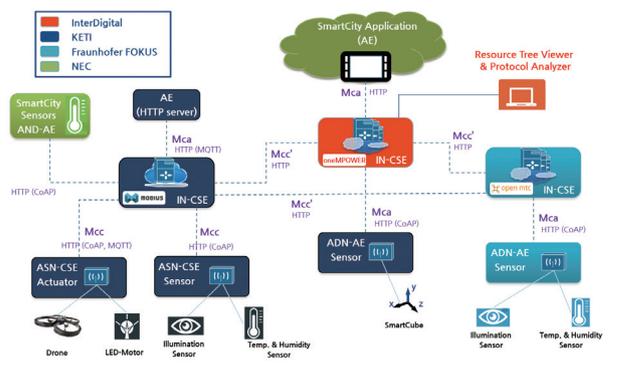


그림 7. oneM2M 사물인터넷 플랫폼 글로벌 연동 테스트 및 서비스 시연을 위한 시스템 구조도

표준 문서를 참고하여 플랫폼을 개발하였으나 플랫폼 연동 구현 및 테스트 과정에서 수정이 필요한 부분에 대하여 추가적인 개발과정을 수행하였다. 최종적으로 oneM2M Showcase를 통해 성공적으로 플랫폼 연동 및 서비스 시나리오를 시연하였으며, 위 시나리오 중 3번(<http://youtu.be/VtfP7VSTGHA>)과 4번(<http://youtu.be/mRy5IvYfvHw>)은 YouTube에 해당 서비스 구동 과정 및 실행 영상이 공개되어 있다.

#### 나. onePassM2M 프로젝트

(oneM2M Showcase, TIA, 2015)[14]

KINF 프로젝트 테스트 결과를 통해 알 수 있듯이, oneM2M 표준을 중심으로 사물인터넷 플랫폼과 디바이스를 개발한다면 글로벌 연동이 가능한 사물인터넷 시스템 및 관련 생태계 조성이 가능하다. 그러나, 현재 사물인터넷 관련 표준 및 시장동향을 살펴보면 다수의 사물인터넷 플랫폼들이 개발되고 있다. 예를 들어, AllSeen Alliance와 Open Interconnect Consortium (OIC) 등 산업표준 연합들은 사물인터넷 플랫폼 시장의 주도권 확보를 위해 경쟁 중이며 또한, 기존 스마트폰 및 IT 시장의 주도권을 가진 대형 기업들이나 Nest Thermostat과 Philips Hue LED전구로 대표되는 사물인터넷 제품 들은 독자적인 시스템(proprietary system) 을 통해서 서비스를 제공하고 있다. 이런 현상은 oneM2M등 표준화 노력에도 불구하고 사물인터넷 생태계의 파편화(fragmentation) 문제를 형성하고 있다.

따라서 KETI에서는 2015년 oneM2M Release 1이 발표된 이후 onePassM2M 프로젝트를 통해서 OCEAN연합체를 통해서 공개된 oneM2M 플랫폼을 중심으로 다양한 표준과 레거시 제품을 지원하는 사물인터넷 플랫폼 상호 운용 및 서비스 연동 가능성(interoperability)을 살펴보고, 이를 활용한 사물인터넷 서비스의 예시를 보일 예정이다. 이를 위해 이중 플랫폼들의 리소스 표현과 인증 프로세스를 oneM2M 플랫폼에서 수용하기 위한 연동 프로세스 개발과 함께 이를 활용한 서비스 개발을 진행중이다. 해당 결과는 2015년 6월 미국 전기통신공업회(TIA)에서 개최될 oneM2M Showcase에서 발표할 계획이며, 이 프로젝트를 바탕으로 사물인터넷 산업의 지속적인 성장과 파편화된 사물인터넷 플랫폼의 통합 생태계 형성을 위해 oneM2M을 포함한 사물인터넷 표준 연합체와 산업 커뮤니티가 가져야 할 향후 인터워킹을 비롯한 연구/개발 이슈를 공유할 계획이다.

## 5. OCEAN 발전 방향

전자부품연구원은 OCEAN 연합체를 통해서 오픈 소스로 공개된 oneM2M 표준기반 사물인터넷 공통 서버 플랫폼인 openMobius와 디바이스 플랫폼인 &Cube 를 기반으로 오픈소

스 공급 및 사물인터넷 생태계 활성화를 위한 지원을 지속해나갈 예정이다. 이를 위해서 최근 oneM2M 릴리즈 1 공개 시업 데이트 된 표준 규격에 대한 openMobius, &Cube 오픈소스에 반영하는 작업과 더불어 oneM2M을 중심으로 AllJoyn, OIC 등의 사물인터넷 플랫폼과의 인터워킹에 대한 지원을 진행할 것이다. 또한 OCEAN을 통해서 공개되는 오픈소스 플랫폼의 성장을 위해서 기업들이 활용하는 과정에서 추가, 개선 요소로 발견된 사항들에 대한 논의, 국내 기업간 IoT 관련 사업화 아이디어의 공유, 협력을 통한 사물인터넷 서비스들이 활성화 될 수 있도록 지원해 나갈 예정이다.

## III. 결론

본고에서는 글로벌 표준단체 및 산업체 컨소시엄을 중심으로 사물인터넷 플랫폼 개발 내용 및 오픈소스 추진 동향에 대해서 살펴보았다. 그리고 2014년 12월 발족한 OCEAN 연합체를 중심으로 oneM2M 국제 표준 플랫폼의 오픈소스 개발사례 및 발전방향에 대해서 알아 보았다. 향후 오픈소스를 중심으로 한 사물인터넷 플랫폼의 개발 및 상용화와 더불어 여러 단체를 중심으로 한 플랫폼 기술의 경쟁과 협력을 통해서 사물인터넷 시장은 점점 더 확산될 것으로 전망한다.

## Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [oneM2M Conformance 테스트 툴 및 QoS 기술 개발(표준화 연계)]

## 참고 문헌

- [1] 한국인터넷진흥원(2015. 02), 美 국제전자제품박람회(CES) 2015 동향 분석
- [2] Business Report“The Internet of Things,” MIT Technology Review, JULY/AUGUST 2014
- [3] OM2M Project, <http://eclipse.org/om2m/>
- [4] M.Ben Alaya, Y. Banouar, T.Monteil, C. Chassot, K.Drira, “OM2M: Extensible ETSI-compliant M2M

- service platform with self-configuration capability,” pp. 1079-1086, Procedia Computer Science
- [5] OSGi Alliance, “About the OSGi Service Platform” Technical Whitepaper, June, 2007
- [6] IOT 현황 및 주요 이슈, 정보통신기술진흥센터, Dec. 2014
- [7] AllSeen Alliance, <https://allseenalliance.org/>
- [8] Open Interconnect Consortium, <http://openinterconnect.org/>
- [9] IoTivity, <https://www.iotivity.org/>
- [10] oneM2M, [oneM2M.org/](http://oneM2M.org/)
- [11] 김기영, oneM2M 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준화 현황, TTA Journal, 09/10 2014
- [12] OCEAN, <http://www.open-iot.net/ocean>
- [13] oneM2M Showcase, <http://www.onem2m.org/onem2m-showcase/showcase-presentations>
- [14] TIA and oneM2M Showcase, <http://www.tiaonline.org/resources/tia-and-onem2m>

## 약 력



최 성 찬

2006년 연세대학교 전기전자공학과 학사  
 2008년 연세대학교 전기전자공학과 석사  
 2008년~2013년 삼성종합기술원 Communication Lab  
 2013년~현재 전자부품연구원, 임베디드SW융합연구센터, 선임연구원,  
 관심분야: 통신 프로토콜, 네트워크 최적화, 사물인터넷



성 낙 명

2010년 한국외국어대학교 공학사  
 2015년 한국외국어대학교 공학석사  
 2011년~현재 전자부품연구원, 임베디드SW융합연구센터, 전임연구원  
 관심분야: 임베디드 시스템 소프트웨어, 사물인터넷



윤 재 석

1997년 전남대학교 공학사  
 1999년 광주과학기술원 공학석사  
 2006년 광주과학기술원 공학박사  
 2006년~2009년 Research Scientist, Georgia Institute of Technology  
 2009년~현재 전자부품연구원, 임베디드SW융합연구센터, 책임연구원  
 관심분야: Ubiquitous computing, Internet of Things, Machine learning



김 재 호

1996년 한국외국어대학교 컴퓨터공학과 학사  
 2000년 한국외국어대학교 컴퓨터공학과 석사  
 2010년 연세대학교 전기전자공학과 박사 수료  
 2000년~현재 전자부품연구원 책임연구원/팀장  
 2014년~현재 TTA STC1 IoT융합서비스PG 의장  
 2014년~현재 사물인터넷포럼 기술분과 단말WG 의장