

IoT/OneM2M 표준 및 동향분석☆

Standard and Trend Analysis of IoT/OneM2M

김철민* 강민구**

◆ 목 차 ◆

1. IoT/OneM2M 기술특징 분석
2. IoT/OneM2M 표준 분석
3. IoT/OneM2M 사업화/Usecase 분석
4. 결론

1. IoT/OneM2M 기술특징 분석

최근 ‘초연결사회’를 구현하기 위한 기반기술인 ‘사물인터넷(IoT)’은 이미 ICT 분야를 뛰어넘어 모든 산업의 메가트렌드로 자리 잡았다.

이러한 사물인터넷(Internet of Things)이란 사물에 센서나 데이터 취득이 가능한 구조의 인터넷을 연결한 기술로 빅 데이터를 중심으로 각광받기 시작하였다. IoT는 사람, 물건 등 생활 속 모든 사물을 유무선 네트워크로 연결해 정보를 생성하고 공유하는 초연결 네트워크 환경에서의 ICT 융합산업을 뜻한다.

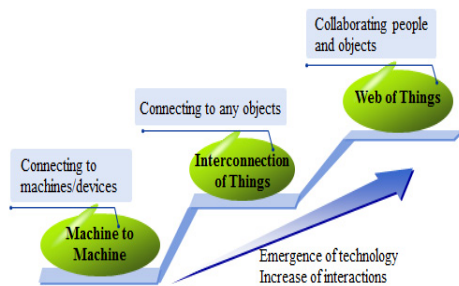
특히, 가트너 보고서에 따르면 2009년까지 사물인터넷 기술을 사용하는 사물의 개수는 9억 개였으나 2020년까지 이 수가 260억 개에 이를 것으로 예상된다. 또한, 시스코 시스템즈의 조사에 따르면 2013년부터 2022년까지 10년간 사물인터넷이 14조 4천 달러의 경제적 가치를 창출할 것으로 기대된다[1].

IoT는 통신, 네트워크, 센서 기술 등 정보통신 분야에서 앞으로 점차 가전, 자동차, 의료, 제조업, 조선 등 전 산업 분야로 적용될 것이다. 특별히 센서와 플랫폼 및 네트워크 등 IoT 본연의 기술 개발, 표준화, 지재권 창출뿐 아니라 산업 분야별 특화된 응용기술에 대한 비즈니스모델 개발과 국제 표준화가 필요하다.

본 논문에서는 IoT/M2M 관련 기술분석과 표준분석 및 사업화를 위한 실증단지를 통한 보급 확산방안을 검토한다.

1.1 IoT/OneM2M 기술발전 방향분석

ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)에서는 사물인터넷/통신 기술 표준화를 위한 IoT- GSI(Internet of Things Global Standards Initiative) 및 FG M2M(Focus Group on Machine to Machine Service Layer) 등을 통하여 관련 권고안 및 주요 기술 문서를 개발해오고 있으며, 사물 인터넷 관련 주요 표준화 현황 및 신규 연구 연구항목은 아래 그림과 같다[2].



(그림 1) IoT/OneM2M 기술의 발전분석

* 가운데미디어(주) 전무이사(제1저자)

** 한신대학교 정보통신학부 교수(교신저자)

☆ 본 연구는 한신대학교 학술지원과 World Class 300 Project R&D 지원을 받아 수행된 연구결과의 일부임.

최근에 IoT(사물 인터넷)을 활용한 사람간 상호작용 모델을 고려한 새로운 접근으로 소위 ‘소셜 IoT/WoT’에

대한 논의가 화두가 되고 있다.

사물 인터넷이 주로 제약된 네트워크 환경에서 연결성을 위한 소셜 IoT/WoT는 실제 세계와 사이버 공간에 모델링 된 가상 세계에서 온라인으로 소셜 네트워크 서비스를 제공할 수 있도록 사람 및 사물간의 상호작용에 중점을 둔다.

(그림 1)처럼 사물 인터넷 기술은 초기 단순히 소형 기기(예, 센서 등)들 간의 연결성을 고려한 M2M 통신에 대한 논의를 시작하여 점점 더 그 범위가 확대되어 사물(Things)들 간의 상호 연결을 고려한 “Connecting to Anything”으로 발전되어 왔다. 웹 기술과 접목되어 사물 웹을 지향하면서 사람과 사물이 서로 협업하는 기술 발전은 다양한 신규 기술의 출현을 가져왔으며, 점점 더 사람 및 사물간의 상호작용이 증가되고 있다.

1.1.1 IoT/OneM2M 기반의 소셜 디바이스 연결

ITU-T에서 논의된 소셜 디바이스 네트워크는 통신의 대상이 사람뿐 아니라 사물간의 연결되고 있으며, 소셜 네트워크 서비스와 결합되는 상황을 위해 필요한 사람과 기기간의 핵심 통신 및 응용 서비스를 위한 이슈는 다음과 같다.

- 홈/빌딩 등에서의 일상 생활에서 인터넷을 이용한 사람뿐만 아니라 디바이스간의 상호작용
- 관련 네트워크간의 연결, 자료 공유, 협업을 위한 스마트 워크 지원을 위한 소셜 커뮤니티

즉, 소셜 디바이스 네트워크는 기존 소셜 네트워크 서비스 기술과 사물 인터넷 기술이 결합되어 디바이스간의 소셜 상호작용으로 협력적인 디바이스 커뮤니티(Collaborative Device Community)를 형성하기 위한 핵심 요소 기술이다.

1.1.2 IoT/OneM2M 기반의 디바이스간 통신

분산 네트워크를 위한 디바이스간 통신 프레임워크(Y.D2D-net)는 사물 인터넷 환경에서 디바이스간 통신을 위한 연동을 위한 요구사항 및 구조, 핵심 메커니즘 개발을 목표로 한다.

1.1.3 클라우드 기반 IoT/OneM2M

리소스(자원)의 제약이 많은 다양한 기기들을 클라우드 컴퓨팅 기술과 접목하는 기술은 제약 조건이 있

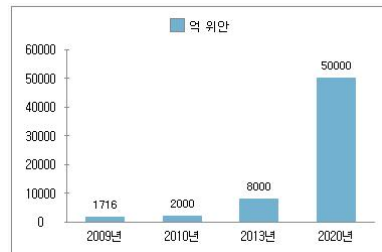
는 디바이스가 컴퓨팅 자원이 필요할 경우 클라우드로부터 관련 자원을 빌려 좀 더 향상되고 신뢰성 있으며, 분산된 컴퓨팅 환경 지원으로 언제 어디서나 끊임 없는 서비스가 가능하게 한다. 본 제안은 리빙 리스트로 반영되었다.

1.2 IoT/OneM2M 시장 동향분석

전 세계적으로 직면한 경제위기 상황 속에서 녹색 성장과 같은 사회경제적 과제들에 대한 해결책으로 사물통신기술이 주목받고 있다.

특별히, 중국은 국가전략사업의 일환으로 사물통신 기술개발 추진하고 있으며, 사물통신은 12차 5개년 계획에서 중국의 7대 신흥전략산업 중 하나로 선정돼 국가적 차원에서 지원하고 있다.

2009~10년 중국 사물네트워크 발전 연도보고'에 따르면, 중국 사물통신시장 규모는 2009년에 1716억 위안, 2010년에는 2000억 위안 달성과, 2015년에는 7500억 위안규모의 시장으로 매년 30%의 성장을 거듭할 것으로 전망된다[3].



(그림 2) 중국 사물통신시장 예측전망(자료원:CMIC)

(표 1) IoT/OneM2M 사물통신 제품/서비스 특징분석

| | |
|----------|--|
| 지능형 가전제품 | - 가전제품 원거리 컨트롤 - 집안 상황 실시간 모니터링 |
| 공공 서비스 | - 지자체자산관리교통 모니터링 - 대기/수질 실시간 모니터링 - 냉동/냉장시설, 단독창고, 농산물 저장시설 모니터링 |
| 안전/보안 | - Security Vending Machine, - 소방/방재시스템 - 재난실종자 위치추적 |
| 물류관리 | - 화물/상품 위치추적 - 상품구매소비자정보수집, 분석 |

(표 2) 중국의 IoT/OneM2M 기술현황분석

| 기술관련 현황 | |
|---|--|
| - Midea(美的)는 2010년11월 China Unicom(中國聯通)과 양측은 네트워크 구축 및 스마트 가전시장 개척, 시장마케팅 분야의 협력위한 전략적 제휴를 맺음. | |
| - RFID기술, 무선통신기술, 제품자동화기술 집중함. | |
| - 하이얼(海爾) U-home은 항저우 전신(杭州電信)과의 전략적 제휴를 통해 가전제품과 휴대폰, 인터넷을 WSNBridge로 상호연계, 연결 성공함. | |
| - 냉장고시장에 뛰어들어 지 20년 만에 세계최초의 사물통신 냉장고를 출시하면서 업계 기술선도 기업. | |
| - 샤오텐어(小天鵝)은 2002년부터 이미 지능통신기술에 관한 과학논문을 발표함. | |
| - 2003년에 미국의 GE사, 일본의 후지쓰반도체사와 기술협력관계를 유지해옴. | |
| - 우시(無錫)에 사물통신기술 R &D센터 세우고 2010년 세계최초로 사물통신 세탁기를 출시함. | |

(표 3) 중국의 IoT/OneM2M 기반의 제품현황분석

| | |
|------------|--|
| 하이얼 (海爾) | - M2M 지능형 에어컨 - 휴대폰으로 실내온도 및 실내습도 등 실시간 체크 및 카메라 통해 실내 상황 모니터링 - 휴대폰으로 실내온도 컨트롤가능 - 고장시 자동으로 서비스센터에 고장 알림 |
| 하이얼 (海爾) | - M2M 지능형 냉장고(세계 최초) - 냉장고 내 음식물 자동점검 및 자동온도조절 - 날씨정보, 마트상품 정보검색 및 열람 가능 - 사용자의 음식습관 분석 및 자동체크 |
| 하이신 (海信) | - M2M 지능형 냉장고 - 냉장고 내 음식물 자동점검 및 자동온도조절 - 인터넷 통해 음악 감상 가능 |
| 샤오텐어 (小天鵝) | - M2M 지능형 세탁기(세계 전기료가 저렴한 시간대에 맞춰 자동세탁 - 휴대폰, TV, 냉장고 등 가전제품과 연계 작동 |
| 海爾 (Haier) | - M2M 지능형 온수기 - 휴대폰 문자메시지 통해 작동 가능 - 계절 및 상황에 따라 물온도 자동맞춤조절 |

OneM2M 서비스 플랫폼의 핵심 기능으로 공통서비스 기능은 CSF(Common Service Function), M2M 장치 분류·관리 및 신규 요구사항 분야 및 M2M 기기간 자율협력 서비스 분야를 정의하고 있으며, 개방형 IoT (사물인터넷) 소프트웨어 플랫폼 일부 기능들을 OneM2M 국제 표준에 반영되고 있다. 지능화 된 M2M 서비스를 위한 시맨틱 기술에 대한 기능표준화 가이드라인은 기술보고서(TR-0007)에 반영함으로써 시맨틱 M2M 표준화 선도 기반을 마련했다.

OneM2M 표준화를 위한 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준화를 위해 국내 기구로 TTA를 비롯해 세계 지역별 대표 표준화기관이 공동으로 설립한 표준화 기구다.

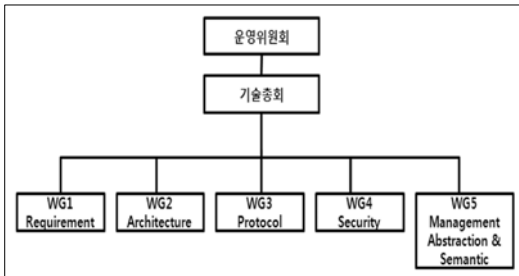
OneM2M 표준화는 TTA를 포함 전세계 7개 표준체 정단체들 간의 협의로 시작되어, 사물인터넷의 서비스 플랫폼을 위한 Functional Architecture와 사물인터넷에서 사용되는 다양한 프로토콜들에 대한 표준화 작업을 진행 중이다.

국내에서는 TTA 산하 사물인터넷 특별기술위원회에서 사물인터넷 융합서비스 (SPG11), 사물인터넷 네트워킹(SPG12), OneM2M (SPG13)으로 나뉘어 IoT 관련 표준화를 진행 중이다.

국내 참여기관은 ETRI · KCA · KETI · 모다정보통신 · 삼성전자 · 삼성SDS · SKT · 엔텔스 · LG유플러스 · LG전자 · 웹싱크 · KT · KWISA, 한국스마트그리드협회 등이며, 국제적으로는 AT&T · 스프린트 · 에릭슨 · 시스코 · 화웨이 · 퀄컴 · 알카텔루슨트 · 인텔 등 200 여개의 주요 해외 기업이 참여하고 있다.

2. IoT/OneM2M 표준분석

본 절에서는 IoT/OneM2M 표준분석으로 사물지능통신(M2M) 국제표준화는 OneM2M 기술총회에서 표준화를 진행하고 있다[4].



(그림 3) OneM2M 조직 구성도

(표 4) OneM2M 표준화 TR, TS 목록

| 문서번호 | 문서제목 | 작업 그룹 | 최신 버전 |
|---------|--|-------|-------|
| TR 0001 | oneM2M Use Case collection | WG1 | 0.5.0 |
| TR 0002 | Part 1: Analysis of the architectures proposed for consideration by oneM2M | WG2 | 0.2.0 |
| TR 0003 | Part 2 Study for the merging of architectures proposed for consideration by oneM2M | WG2 | 0.5.0 |
| TR 0004 | Definitions and Acronyms | WG1 | 0.4.0 |
| TR 0005 | Roles and Focus Areas | WG1 | 0.0.4 |
| TR 0006 | Study of Management Capabilities Enablement Technologies for Consideration by oneM2M | WG5 | 0.5.1 |
| TR 0007 | oneM2M Abstraction and Semantics Capability Enablement | WG5 | 0.7.0 |
| TR 0008 | Analysis of Security Solutions for the oneM2M System | WG4 | 0.6.0 |
| TR 0009 | oneM2M Protocol Analysis | WG3 | 0.5.0 |
| TR 0010 | oneM2M Device / Gateway Classification | WG2 | 0.1.0 |
| TR 0011 | MQTT Protocol Interworking Study | WG2 | 0.1.0 |
| TS 0001 | M2M Architecture | WG2 | 0.4.2 |
| TS 0002 | M2M Requirements | WG1 | 0.6.2 |
| TS 0003 | oneM2M Security Solutions | WG4 | 0.2.0 |
| TS 0004 | oneM2M Protocol Technical Specification | WG3 | 0.2.1 |
| TS 0005 | oneM2M Management Enablement (OMA) | WG5 | 0.0.1 |
| TS 0006 | oneM2M Management Enablement (BBF) | WG5 | 0.0.1 |
| TS 0007 | oneM2M Service Components | WG2 | 0.1.0 |
| TS 0008 | CoAP Protocol Binding Technical Specification | WG3 | 0.1.0 |
| TS 0009 | HTTP Protocol Binding Technical Specification | WG3 | 0.1.1 |
| TS 0010 | MQTT Protocol Binding Technical Specification | WG3 | 0.1.0 |

OneM2M의 표준화를 위한 조직운영은 (그림 3)과 같은 협의체 운영을 위해 전반적인 계획을 수립하는 운영 위원회(Steering Committee)와 그 밑에 기술 표준화 작업 승인과 배포를 담당하는 기술 총회(Technical Plenary)가 있다.

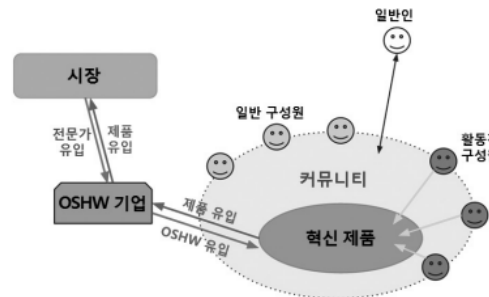
또한, 이 기술 총회 표 4처럼 5개의 워킹 그룹에서 유즈케이스 및 요구 사항(WG1), 시스템 구조(WG2), 프로토콜(WG3), 보안(WG4), 데이터 관리, 추상화 및 시맨틱 (WG5) 등 각 기술 분야에 대한 OneM2M의 표준화를 수행하고 있다.

3. IoT/OneM2M 사업화/Usecase분석

본 절에서는 IoT/OneM2M기반의 사업화 지원과 실증검증을 위한 사용자 경우(Usecase)분석을 통해 IoT 사용자가 직접 구현 방안을 분석한다.

최근 IT 업계에서는 오픈소스 소프트웨어에 이어 오픈소스 하드웨어를 새로운 기술 혁신 트렌드로 오픈소스 하드웨어는 SW의 소스 코드에 해당되는 설계와 디자인을 공개하고 관련 정보를 공유하는 일련의 과정을 통해 더욱 혁신적이고 참신한 제품 개발을 촉진하는데 그 목적이 있다.

이러한 오픈소스 하드웨어의 확산은 전문 엔지니어나 전자기기 공학 관련 매니아를 비롯한 일반인들의 하드웨어 제작 대중화를 견인하는 동시에 대기업 및 중소기업의 제품과 서비스 관련 R&D 활동을 촉진하고자 하고 있다[4].



출처 : SENSORICA(2013)

(그림 4) IoT용 오픈소스 하드웨어의 에코시스템

3.1 IoT/OneM2M 사업화 지원방안 분석 및 설계

우리 정부는 2013년에 제조업 전반의 혁신을 이끌 기술로 오픈소스 하드웨어를 주목하고, 국민 누구나 창의적 ICT 융합제품을 구현할 수 있는 틀을 제공하고, ICT DIY(Do It Yourself)를 미래서비스로 발굴 육성하고자 노력하고 있다.

(그림 5)는 IoT 사업화 지원과 실증단지의 검증을 위한 플랫폼과 Usecase 서비스 확산을 위해 IoT 표준 플랫폼 기반의 통신사 연계형 게이트웨이 및 IoT 센서 디바이스 모듈을 연동하는 플랫폼 및 서비스 모형을 제시하고 있다. (그림 6)은 IoT 서비스를 지원하는 다양한 하드웨어의 플랫폼이다.

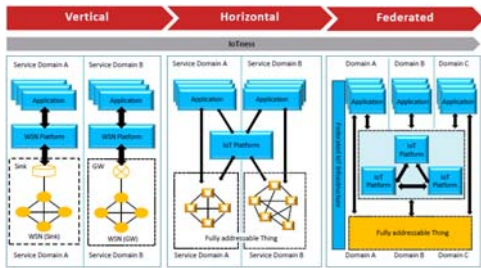


(그림 5) IoT 표준플랫폼 기반의 통신서비스모델 제안



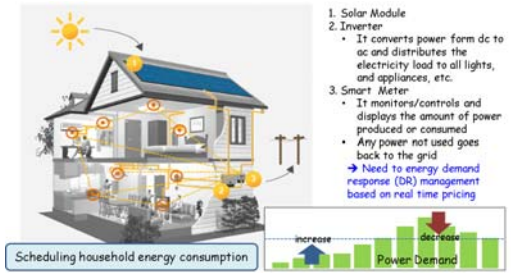
출처 : SENSORICA(2013)

(그림 6) IoT 하드웨어의 플랫폼 분석(5)



Reference: Pedro Malo, Univ. Nova de Lisboa, IoT Week 2013

(그림 7) IoT 플랫폼의 진화방향 분석



(그림 8) OneM2M 서비스용 Usecase사례분석

3.2 IoT/OneM2M의 Usecae분석 및 제안

OneM2M을 구성하는 기능 구조는 크게 응용 엔터티 (Application Entity), 공통 서비스 엔터티 (Common Services Entity), 네트워크 서비스 엔터티(Network Services Entity) 로 구성되어 있다.

이중에서 응용 엔터티는 엔드 투 엔드 M2M 솔루션을 위한 어플리케이션 로직을 제공하는 역할을 한다. 향후 (그림 7)과 같은 IoT 플랫폼의 방리전으로 차량 추적과 원격 혈당 모니터링, 원격 전력 측정 및 제어와 같은 응용 될 수 있다[5].

또한, (그림 8)과 같이 OneM2M 기반의 신규 서비스를 위한 다양한 서비스 모델로 스마트 홈에서의 스마트 그리드 사용자 경우(Usecase)의 분석과 신규 서비스의 제안이 필요하다[4].

4. 결론

본 논문에서는 미래의 초연결 사회의 기반 기술이 되는 사물인터넷(IoT) 기술동향과 국제 표준화 및 OneM2M 표준화 기술 동향을 분석하였다.

2014년 8월 OneM2M의 1차표준은 2012년 10월에 완성된 요구 사항 표준기술 문서 및 시스템 아키텍처에 대한 표준 기술 문서들을 최우선 순위로 완성한 바 있다.

향후, oneM2M 프로토콜과 보안 기술을 기반으로 홈 영역에서 M2M 데이터 수집을 위한 센서나 게이트웨이 디바이스로 부터 원시 데이터를 수집하고 이를 데이터 저장소에 저장하는 다양한 사용자 경우(Usecase) 분석과 설계를 통한 IoT신규 서비스의 제안이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 이윤희, “사물인터넷 기반 유망 시장 전망 및 과제,” 한국정보화진흥원 정책연구 2013. 09.
- [2] 장원규, 이성협, “국내외 사물인터넷 정책 및 시장 동향과 주요 서비스 사례,” 동향과전망: 방송 통신 전파, 통권 제64호, 트렌드포커스, pp.24-38, 2013. 07.
- [3] 표철식, 강호영, 김내수, 방효찬, “IoT(M2M) 기술 동향 및 발전 방향,”한국통신학회지, 제30권 8호, pp.3-10, 2013.08.
- [4] 송재승, “사물지능통신 표준 기술 동향,” TTA Journal, Vol.150, pp.84-89, 2013. 11 초연결 사회를 위한 OneM2M 표준화 기술 동향
- [5] 김재호, “oneM2M-compatible IoT platforms: Mobius and &Cube,” IoT International Conference, IoT Week Korea 2014.

● 저 자 소 개 ●



김 철 민

1984년 동국대학교 전자공학과(공학사)
1984년~2009년 삼성전자 상무이사
2009년~현재 가온미디어(주) 전무이사
관심분야 : 디지털방송, 방송통신융합기술



강 민 구

1986년 연세대학교 전자공학과(공학사)
1989년 연세대학교 전자공학과(공학석사)
1994년 연세대학교 전자공학과(공학박사)
1985년~1987년 삼성전자 연구원
1997년~1998년 오사카대학교 Post Doc.
2006년~2007년 캐나다 퀸스대학교 방문교수
2000년~현재 한신대학교 정보통신학부 교수
관심분야 : 디지털방송, 방송통신융합기술