

1.3 사물인터넷 표준화

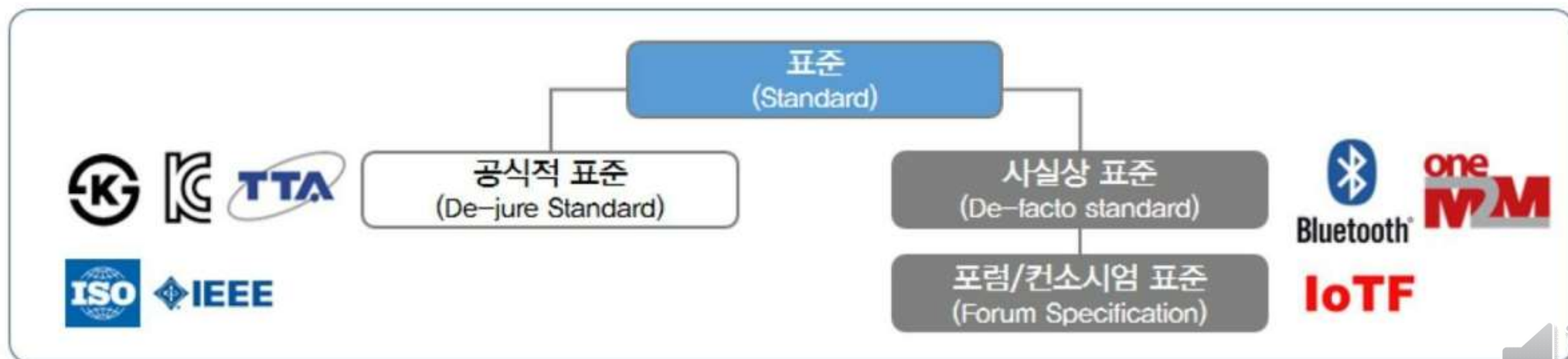
1.3.1 표준화 개념 및 표준화 기구 개요

◆ 표준의 정의

어떤 양을 재는 기준으로 쓰기 위하여 어떤 단위나 어떤 양의 한 값 이상을 정의하거나 현시하거나 보존하거나 또는 재현하기 위한 물적 척도, 측정 기기, 기준물질이나 측정 시스템을 말함.(한국표준과학연구원(www.kriss.re.kr))

◆ 정보통신(ICT) 분야 표준의 정의

정보통신망과 정보통신 서비스를 제공하거나 이용하는 주체끼리 합의된 규약의 집합으로 공통성, 호환성, 통일성 등을 갖춰야 함



1.3 사물인터넷 표준화

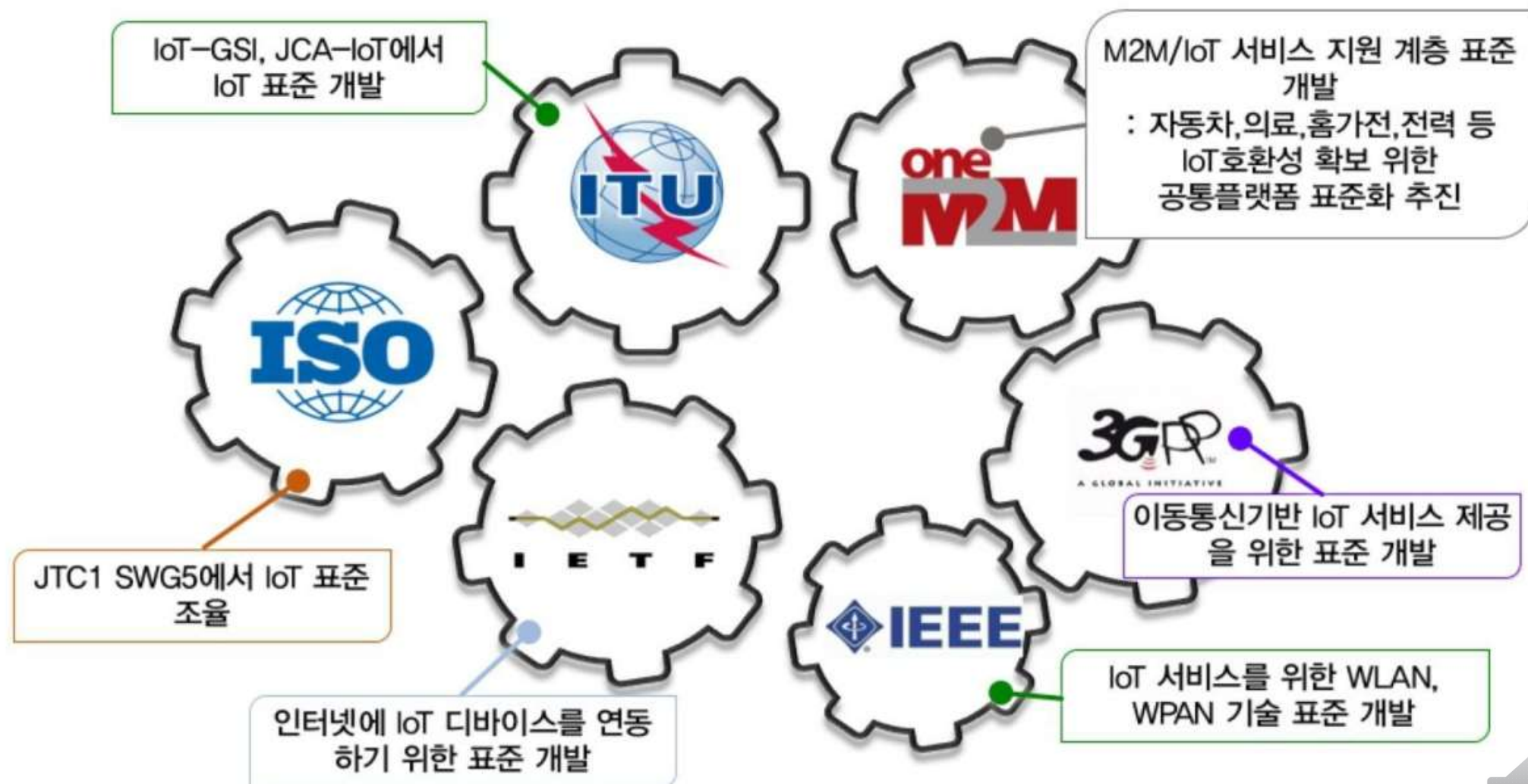
1.3.1 표준화 개념 및 표준화 기구 개요

◆ 표준의 구분

구분	내용		특징
공식적 표준 (De-jure Standard)	•공신력 있는 표준화 기구에서 일정한 절차와 심의를 거쳐 제정하는 표준		•표준화 절차상 국제표준화 기구 간 수직관계가 형성되어 있으나, 최근 기술의 경계가 흐려짐에 따라 국제표준화 기구간 공동 표준화 활동이 활발이 이루어지고 있음 •국가나 지역의 표준화 활동 결과를 국제표준화 활동에 반영하거나(상향식),국제표준을 국가 표준화 활동과 산업체에 반영함.(하향식) •국제표준 제정에 약 3년~6년이 소요됨.(표준화 느림)
	국제표준화기구	ISO, IEC, ITU	
	지역표준화기구	ETSI(유럽), APT(아시아태평양)	
	국가표준화기구	ANSI(미국), 기술표준원(한국)	
	단체표준화기구	TIA(미국), TTC, ARIB(일본), TTA(한국)	
사실상 표준 (De-facto standard)	•기업(제품)간 치열한 경쟁을 통해 시장에서 결정되는 시장표준		•사실상 표준은 시장원리에 따라 시장 지배기능을 가짐. •특정기술과 이해관계가 있는 통신사업자, 방송업체, 제조 및 솔루션업체 등이 사실상 표준화에 참여함 •표준제정 속도가 빠르며, 사업화 우선의 표준화를 추진함
	•1990년대 이래 약 100여 개가 생성·소멸 되었으며, 최근 사실상 표준의 확산을 위해 공식적 표준화 기구와 협력을 추진하고 있음		
포럼/컨소시엄 표준 (Forum Specification)	•몇몇의 복수 기업이 자주적으로 결합해 포럼 또는 컨소시엄을 구성하여 제정한 표준 •사실상 표준과 경쟁하여 지배적 표준이 될 경우, 사실상 표준이 되거나 공식적 표준으로 제정되기도 하여 잠정적인 표준이라 할 수 있음		•사실상 표준에서 낙오된 기업들이 연합해 승자인 선두기업에 대항하는 수단으로 이용되는 경우도 있음 •아직 어느 표준이 시장을 지배하지 못한 경우, 동일 분야에서 복수의 포럼이 서로 패권을 경쟁하기도 함

1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

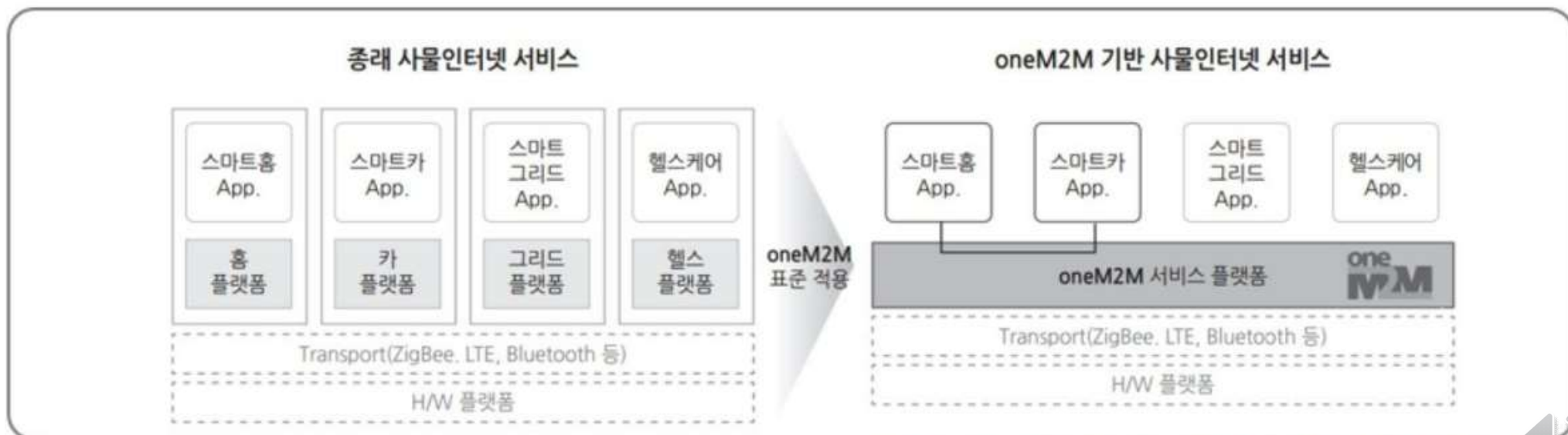


1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

① oneM2M

- oneM2M은 에너지, 교통, 국방, 공공서비스 등 산업별로 종속적이고 폐쇄적으로 운영되는, 파편화된 서비스 플랫폼 개발 구조를 벗어나 응용서비스 인프라(플랫폼) 환경을 통합하고 공유하기 위한 사물인터넷 공동서비스 플랫폼 개발을 위해 발족된 사실상 표준화 단체임
- 전세계 지역별 표준 개발기구인 TTA(한국), ETSI(유럽), ATIS/TIA(북미), CCSA(중국), ARIB/TTC(일본)등 7개의 SDO(Standard Development Organization)가 공동으로 설립함



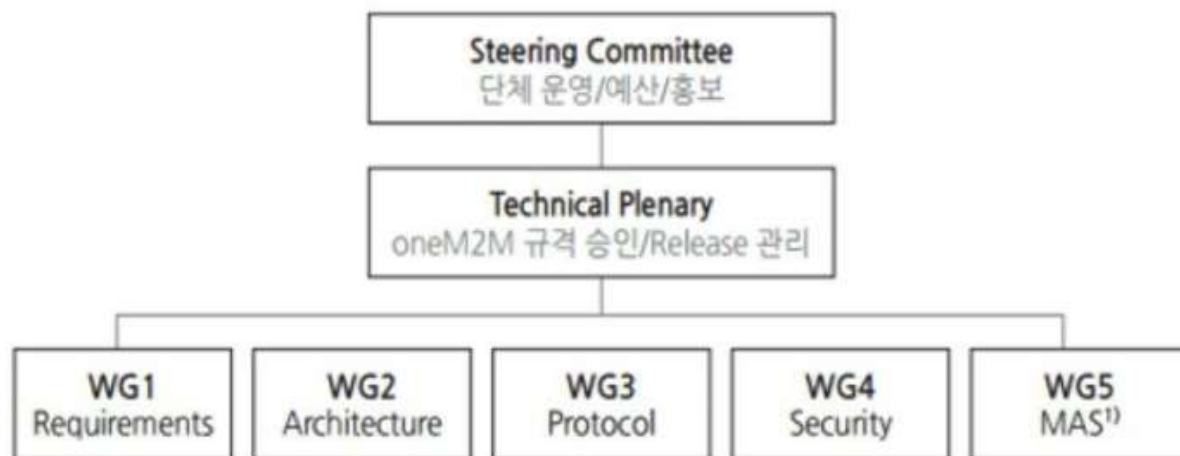
※출처 : oneM2M 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준화 현황(김기형 LG전자, 2014)

1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

① oneM2M

- oneM2M의 기술 워킹그룹(6개)은 요구사항을 다루는 Requirement(WG1), 시스템 구조를 다루는 Architecture(WG2), 프로토콜과 관련한 Protocols(WG3), 보안관련 Security(WG4), 장치관리 및 추상화, 시멘틱과 관련된 Management, Abstraction and Semantics(WG5), 테스트 규격을 위한 Test(WG6)로 구성되어 있음
- oneM2M은 2015년 1월 요구사항, 용어정의, 아키텍처 등 10개의 표준규격을 포함하는 1차 규격 (Release 1)을 발표하고, 표준확산에 주력하고 있음



1) Management, Abstraction and Semantics



1.3 사물인터넷 표준화



1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

② OCF

- OCF(Open Connectivity Foundation)는 사물인터넷을 구현 시 REST 구조 기반으로 경량형 CoAP 프로토콜로 사물인터넷 장치들을 연결하고 장치에 존재하는 자원들을 상호제어 할 수 있게 하는 표준 플랫폼 기술
- 2014년 7월 OCF(Open Interconnect Consortium)가 삼성, 인텔 등을 중심으로 시작해서 2015년 12월 스마트홈의 대표적 국제표준단체인 UPnP포럼을 통합 흡수하면서 회원사가 100개 이상으로 성장하였고 2016년 2월에 마이크로소프트, 퀄컴 등이 합류하여 기업 표준화 단체가 됨



2016.10 AllJoyn 합병



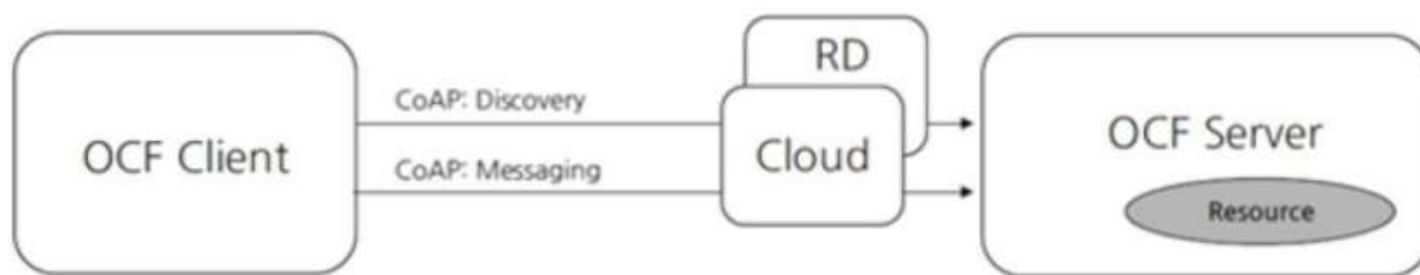
1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

② OCF

◆ 표준 기술 구성

- 다양한 사물인터넷 유무선 연결기술을 활용하여 논리적인 상호연동성을 보장하는 아키텍처를 구축하여 스마트홈, 자동차, 물류, 헬스케어 등 다양한 사물인터넷 서비스(Profiles)를 개발할 수 있도록 구성됨
- OCF 아키텍처는 클라이언트-서버의 방식으로 RESTful 아키텍처를 기반으로 리소스를 관리하는 모델
- 사물인터넷 디바이스의 제한된 성능을 고려하여 CoAP(Constrained Application Protocol)을 활용하여 경량 기기에서의 동작도 고려함



1.3 사물인터넷 표준화

※ REST(Representational State Transfer)란 ?

- World Wide Web과 같은 분산 hyper media system을 위한 software architecture의 한 형식
- Resource를 정의하고 resource에 대한 주소를 지정하는 방법 전반을 일컫는 말
- 간단한 의미로는, 웹 상의 자료를 HTTP위에서 SOAP나 cookie를 통한 session tracking같은 별도의 전송 계층 없이 전송하기 위한 아주 간단한 interface 임
- 이러한 REST원리를 따르는 system을 RESTful system이라고 지칭함

※ CoAP(Constrained Application Protocol)이란?

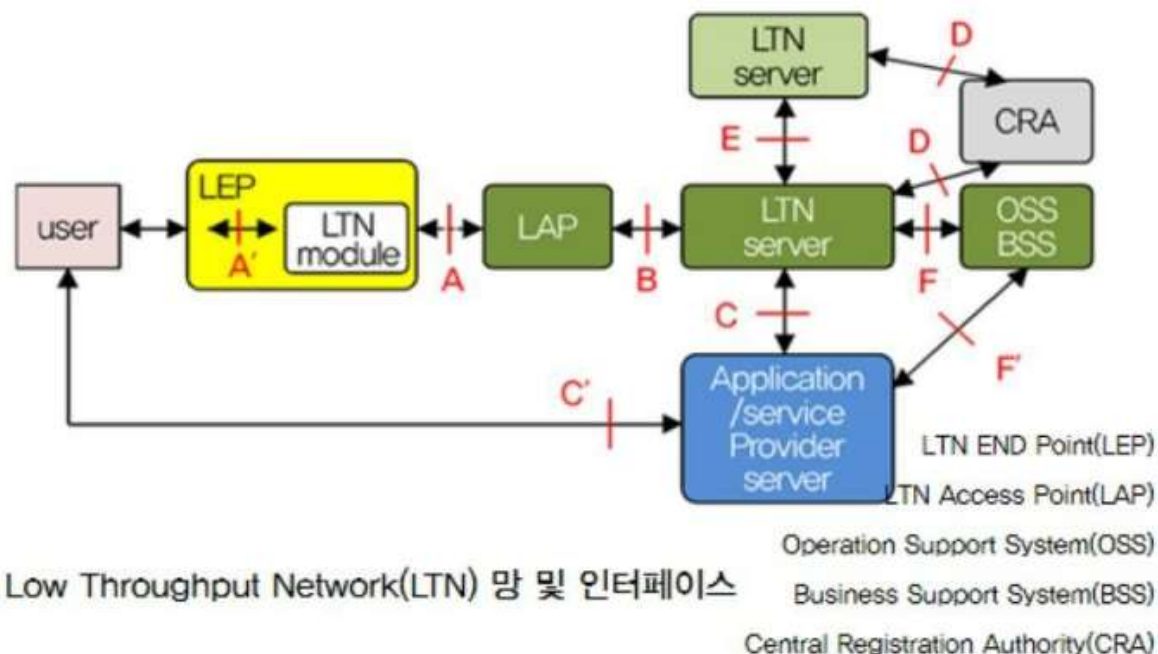
- Internet에서 IoT device처럼 제한된 computing 성능을 갖는 device들의 통신을 위해 IETF의 CoRE(Constrained RESTful Environment) working-group에서 표준화한 protocol
- 신뢰성 있는 동기 수송 방식의 TCP와 그 위의 HTTP는 많은 resource제약을 가진 IoT 환경에서는 적합하지 않아 비동기 수송 방식의 UDP상에서 UDP의 단점을 보완하는 개념을 포함한 통신 protocol



1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

③ 비면허 대역(LPWA) 광역 IoT 표준화



[그림] ETSI의 Low Throughput Network(LTN) 망 및 인터페이스

- 2014년 9월에 완료되었으며, LTN 001 유스케이스, LTN 002 기능구조, LTN 003 프로토콜 및 인터페이스 표준으로 구성됨
- 이 표준에는 크게 대역확산에 의한 협대역 펄스에 의한 Ultra Narrow Band(UNB) 표준과 Direct Sequence Spread Spectrum(DSSS) 표준이 있음
- SigFox와 LoRa의 멤버가 의장과 부의장을 맡아서 작성된 표준으로서 이들 표준에 준하여 작성된 대표적인 표준은 2014년 9월에 완성된 UNB기반의 SigFox라는 전용(propriety) 표준과 IEEE 802.15.4g기반의 DSSS방식으로 LoRa Alliance에서 2015년 06에 완성된 개방형 LoRa 표준이 있음
- LoRa는 2015년 초에 결성된 IBM, Semtech, Actility, Microchip 등을 멤버로 구성된 LoRa 얼라이언스에 2015년 6월 16일에 발표한 LoRaWAN R1.0개방형 표준이고, IEEE 802.15.4g 기반의 표준이며 비동기식 저전력 원거리 통신망임

1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

③ 비면허 대역(LPWA) 광역 IoT 표준화

	전용 NB-IoT		셀룰러 기반 NB-IoT				
	SigFox 솔루션	LoRa 솔루션	LTE-MTC (Cat 0)	LTE-eMTC (Cat-M)	NB-IoT		5G NB-IoT mIoT, cIoT)
					NB-LTE	NB-ClIoT	
표준	SigFox 자체규격	LoRa Alliance v1.0	3GPP Rel. 12	3GPP Rel. 13~14	3GPP Rel. 13~14	3GPP Rel. 13~14	3GPP Rel.15 & Beyond
채널 대역폭	200kHz	500/250/ 125kHz	1.4MHz	1.4MHz	0.2MHz	0.2MHz	0.2MHz~
사용 대역	ISM Bands	ISM Bands	LTE대역내	LTE대역내	LTE대역내, 보호대역, 전용대역	전용대역	-



1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

④ 셀룰러 기반 광역 IoT 표준화

- 셀룰러 기반의 광역 IoT 기술에 대한 표준은 3GPP의 LTE-M 표준의 진화로부터 살펴볼 수 있다.
 - Rel.12 : M2M/IoT를 위한 LTE 표준의 개발은 가격과 전력 소모에 중심 개발
 - Rel.13 : LTE-M이 2015년 9월 Radio Access Network(RAN) 69차 미팅에서 WI로 선정되어(RP-151621) 통신거리와 저가 구현에 맞춘 표준화 진행 중
 - ✓ 대역폭 200KHz 기반의 협대역(narrowband) Narrow Band IoT(NB-IoT)와 1.4MHz 대역의 LTE-M 표준 개발
 - ✓ 두 표준 모두 전송속도를 유연하게 가변으로 조정할 수 있다. NB-IoT는 GSM EDGE Radio Access Network(GERAN)에서 하웨이/Neul 및 퀄컴 주도로 진행돼 오던 표준이 상향링크는 하웨이/Neul의 UL M2M, 하향링크는 퀄컴의 DL OFDM으로 단일 통합된 NB-Cellular IoT(CIoT)표준(초기에는 Cleanstate IoT로 불림)이 GERAN에서 진행되다가, 표준화 창구가 3GPP RAN으로 통합되어, RAN 69차 회의에서 NB-IoT라는 이름의 표준에 통합되어 WI로 진행되게 됨
- NB-IoT는 3개의 동작모드 지원 (2016년 표준화)
 - 단독 동작(stand alone operation) : 기존 GSM을 대체하는 모드
 - 보호대역 동작(guard band operation) : LTE 캐리어의 보호대역 내의 미사용 RB들을 이용하는 모드
 - 대역 내 동작(in-band operation) : 보통 LTE캐리어 내의 RB들을 이용하는 모드



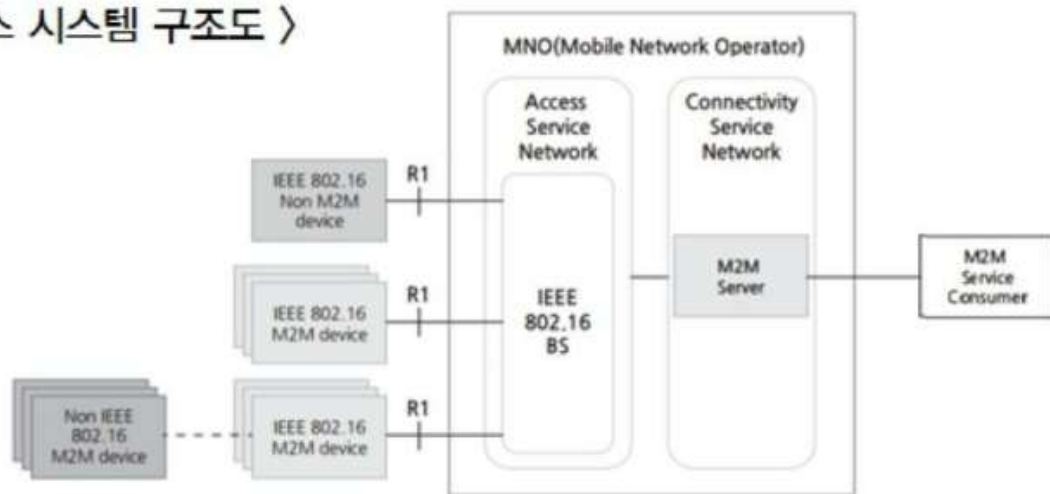
1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

⑤ IEEE(전기전자공학자협회)

- IEEE는 1980년에 대학과 기업이 함께 발족한 단체로, 데이터 통신부분에서 물리계층 및 링크계층 표준을 규정하는 표준화 기구이며, 사물인터넷 관련 표준화는 IEEE Standard Association(IEEE-SA)에서 이루어지고 있음
- IEEE는 2014년 7월 IEEE P2413프로젝트그룹을 결성하여 IoT/M2M 전반적인 프로토콜, 아키텍처 구조 등에 대해 표준 개발 작업에 착수하였으며, oneM2M과 협력하고 있음

〈 IEEE 802.16p 기본 M2M 서비스 시스템 구조도 〉



※출처 : 'IEEE에서의 사물인터넷 기술 표준화 현황' (2014년 송재승 세종대학교 정보보호학과 교수)

1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

⑥ 3GPP(3rd Generation Partnership Project)

- 이동통신과 관련된 사실상 표준을 제정하고 있으며, oneM2M과 마찬가지로 7개의 SDO(Standard Development Organization)들 간의 합의에 의해서 결성되고 표준을 개발해 온 표준 단체
- 3GPP에서는 사람의 개입이 꼭 필요하지 않은 하나 혹은 그 이상의 객체가 관여하는 데이터 통신 기술을 M2M 또는 MTC(Machine Type Communication)라 정의하고, 이러한 디바이스에 필요한 이동통신 네트워크 중심 기술 표준을 진행하고 있음
- MTC에서는 기존에 디바이스들이 네트워크를 통해 어플리케이션 서버에 접속하는 것을 시작으로 응용이 수행되는 것과 달리, 어플리케이션 서버가 먼저 MTC 기기를 triggering 하여 응용의 시작 및 정보의 수집 등을 요구할 수 있는 통신 모델 요구사항을 만족시키기 위해 triggering 요구의 중계를 위한 네트워크 노드 추가, 프로토콜 정의, MTC 디바이스의 주소 및 식별자 정의에 대해 표준화를 진행



1.3 사물인터넷 표준화

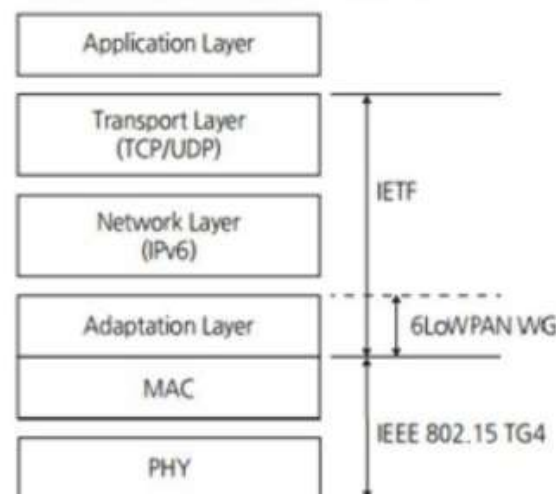
1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

⑦ IETF(국제인터넷표준화기구)

- IETF(Internet Engineering Task Force)는 인터넷의 운영, 관리, 개발에 대해 협의 하고 프로토콜 표준을 개발하고 있으며, 사물인터넷의 다양한 인터넷 프로토콜들에 대한 표준을 개발하고 있음
- IEEE에서는 IPv6 기반의 저전력 무선 네트워크에 대한 표준을 6LoWPAN을 통해 추진하였으며, 6LoWPAN의 상위 어플리케이션 계층 프로토콜의 표준화를 CoAP에서 추진하였음
- 최근, 2014년 7월 IEEE P2413프로젝트그룹을 결성하여 IoT/M2M 전반적인 프로토콜, 아키텍처구조 등에 대해 표준 개발 작업에 착수함

구분	표준화 대상 및 현황
6LoWPAN	• IEEE 802.15.4, Bluetooth, Z-wave, NFC 기반의 무선기술도 고려한 IPv6 전송에 대한 표준개발이 진행되고 있음
CoAP	• CoAP의 표준화 영역은 전송계층으로 UDP를 고려하고, 상위 어플리케이션 계층에서 디바이스간 서버/클라이언트 방식으로 리소스 이벤트에 대한 전송방법을 RESTful기반의 프로토콜을 설계함

〈 6LoWPAN 기술 범위 〉



1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

⑧ 기타 주요 표준화 단체

구분	개요	표준화 대상 및 현황
ISO/IEC JTC1	<ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC JTC1은 정보처리시스템에 대한 국제표준화 위원회(ISO/TC97)와 정보기기에 대한 국제표준화 위원회(IEC/TC83)를 통합하여 공동기술 위원회를 설립함(1987년) ISO/IEC JTC1은 사물인터넷 특별워킹그룹5(SWG5: Special Working Group on Internet of Things)를 2012년 설립함 	<ul style="list-style-type: none"> SWG5는 사물인터넷을 “사물, 사람, 시스템 및 정보자원이 서로 지능형 서비스로 연결되어 실 세계 및 가상계의 정보를 처리하고 그에 따라 반응이 가능한 기반구조”로 정의함 2014년 사물인터넷 표준화를 위한 워킹그룹10(WG on IoT)을 설립하고, SWG5에서 진행된 사물인터넷 참조구조 표준 개발을 담당함
ITU-T	<ul style="list-style-type: none"> ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)는 국제 전기 통신 연합 부문의 하나로 통신 분야의 표준을 개발하며, 1956년에 설립됨 2011년 부터 JCA-IoT 및 IoT-GSI를 구성하여 사물인터넷 관련 표준화 활동의 조율 및 표준화 로드맵 작성 및 표준화 계획 수립/관리를 추진함 	<ul style="list-style-type: none"> 2012년 사물인터넷 표준인 Y-2060 : Overview of the Internet of things 를 개발함 사물인터넷을 ICT를 기반으로 한 물리적 및 가상의 사물들을 연결하는 글로벌 서비스 인프라로 정의하고, 응용/서비스 및 응용지원/네트워크/디바이스의 4개 계층과 각 계층에 적용되는 관리 및 보안 기능으로 구성된 사물인터넷 참조모델을 표준화 함
Thread Group	<ul style="list-style-type: none"> 구글이 주도하고 네스트랩스, 실리콘랩스, 프리스케일, ARM, 예일 시큐리티, 삼성전자가 참여하여 사물인터넷을 위한 새로운 IP기반 무선통신망 프로토콜 개발을 통해 상호호환이 가능한 사물인터넷을 구현하기 위해 설립된 컨소시엄 표준화 단체로, 2014년 1월 설립됨 	<ul style="list-style-type: none"> 스레드란 이름은 저 전력 기반의 IEEE 802.15.4 메시지 네트워크를 위해 설계된 IPv6 네트워크 프로토콜을 의미하며, 저 전력 무선 프로토콜인 6LoWPAN사용을 통해 저전력으로 가정용 디바이스간 연결을 제공하고 있음

1.3 사물인터넷 표준화

1.3.2 사물인터넷 표준화 기구

⑤ 사물인터넷 표준화 기구의 표준화 영역

