

# IoT Platform 1<sup>st</sup> Week

## - Introduction -

Jaeseok Yun

Soonchunhyang University

# (기술) 표준

Technical Standard

# 표준 Standard

## ■ 표준 Standard (Oxford dictionaries)<sup>1</sup>

- 상호 비교·대조를 통한 평가과정에서 사용되는 기준, 규범, 모델
- [원문] Something used as a measure, norm, or model in comparative evaluations

## ■ 표준 단체 Standard developing organization (SDO)

- 표준을 개발, 조정, 수정, 논의, 해석, 보급하는 조직이나 단체
- 관련 기업, 단체가 모여 표준을 제정해 나가는 활동을 표준화 standardization
- 대표적인 표준 단체
  - ✓ 한국정보통신기술협회<sup>2</sup>, TTA (telecommunication technology association)
  - ✓ 국제표준화기구<sup>3</sup>, ISO (international organization for standardization)

<sup>1</sup> <https://en.oxforddictionaries.com/definition/standard>

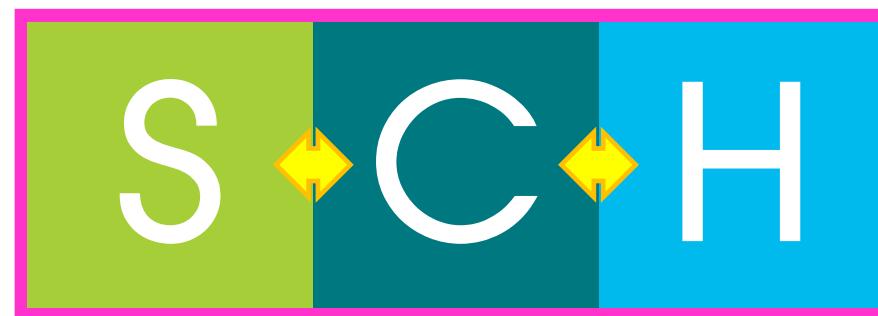
<sup>2</sup> <http://www.tta.or.kr>

<sup>3</sup> <https://www.iso.org>

# 기술 표준 Technical standard

## ■ 기술 표준 Technical standard (Wikipedia)<sup>1</sup>

- 기술 시스템 구성을 위해 제정된 규범, 기준, 또는 요구사항을 의미
- 기술 시스템 구성에 필요한 가공 기술, 기술 준거, 방법과 절차, 적용 과정을 모두가 동일하게 가져가도록 공식 문서 형태를 가짐
- [원문] A technical standard is an established norm or requirement in regard to technical systems. It is usually a formal document that establishes uniform engineering or technical criteria, methods, processes and practices.



각 부분 시스템 sub-systems이 서로 다른 표준을 사용하면 통합 integration이 가능할까?

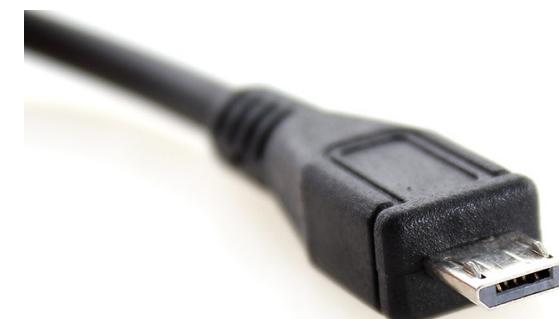
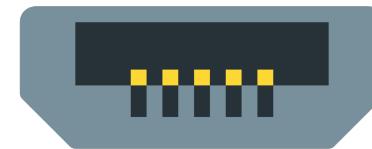
# 정보통신기술 (ICT) 표준 사례

## ■ 스마트폰 연결 커넥터

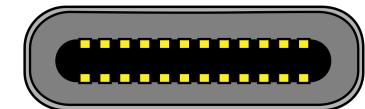
Lightning  
(애플 아이폰 XX)



USB micro Type-B  
(삼성전자 갤럭시 XX)



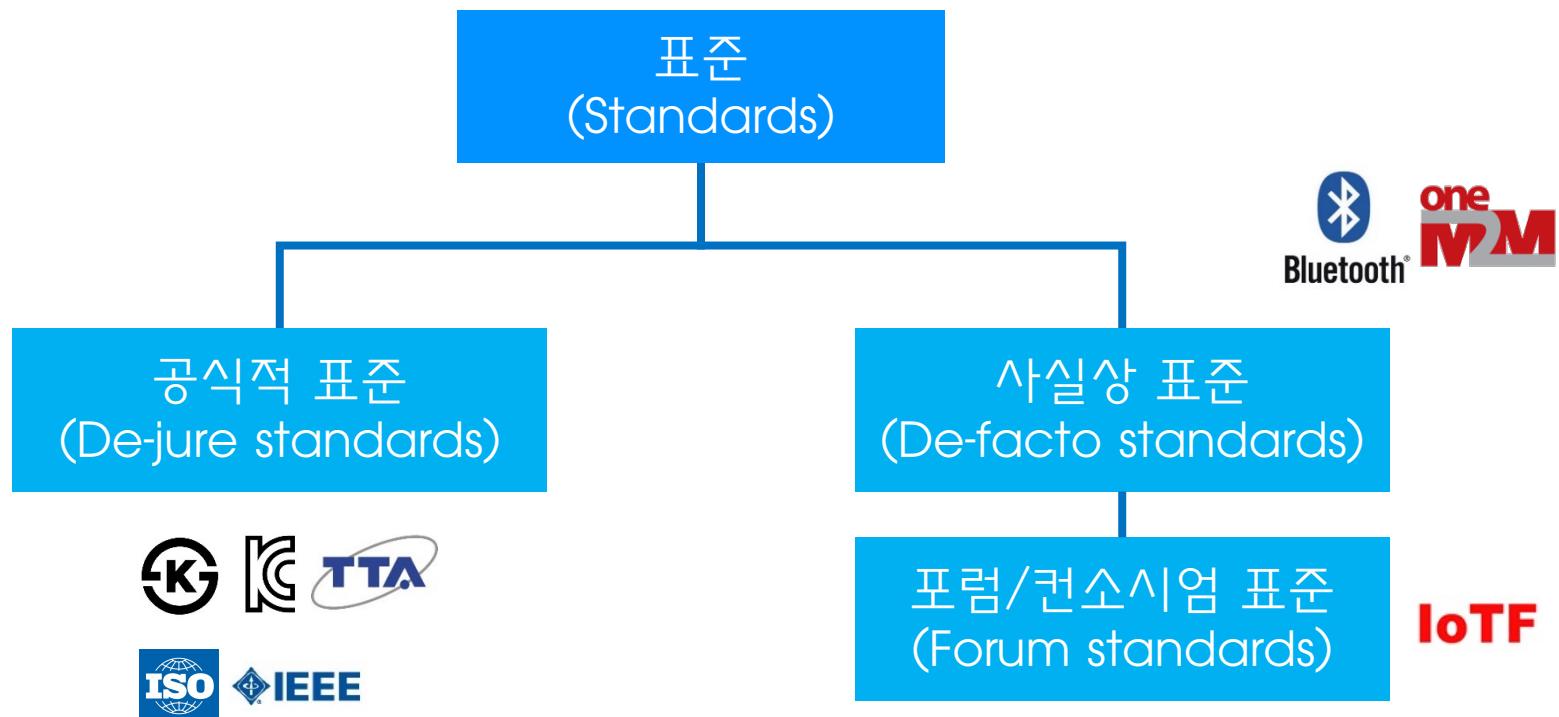
USB Type-C  
(LG전자 XX,  
삼성전자 갤럭시 XX)



# 정보통신 표준 ICT standards

## ■ 정보통신 표준의 특징

- 정보통신 네트워크와 서비스를 제공하거나 이용하는 주체끼리 합의된 규약의 집합
- 공통성, 호환성, 통일성 등을 갖춰야 함



# 표준의 분류

구분	내용	특징
공식적 표준 (De-jure Standard)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>공신력 있는 표준화 기구</b>에서 일정한 절차와 심의를 거쳐 재정하는 표준</li> <li>• 표준화 기구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 표준화 절차상 국제표준화 기구 간 수직관계가 형성되어 있으나, 최근 기술의 경계가 흐려짐에 따라 국제 표준화 기구간 공동 표준화 활동이 활발이 이루어지고 있음</li> <li>• 국가나 지역의 표준화 활동 결과를 국제표준화 활동에 반영하거나 (상향식), 국제표준을 국가 표준화 활동과 산업체에 반영함 (하향식)</li> <li>• 국제표준 제정에 약 3년~6년이 소요됨 (<b>표준화 느림</b>)</li> </ul>
사실상 표준 (Defacto standard)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업(제품)간 치열한 경쟁을 통해 <b>시장에서 결정</b>되는 시장표준</li> <li>• 1990년대 이래 약 100여 개가 생성/소멸되었으며, 최근 사실상 표준의 확산을 위해 공식적 표준화 기구와 협력을 추진하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사실상 표준은 시장원리에 따라 시장 지배기능을 가짐</li> <li>• 특정기술과 이해관계가 있는 통신사업자, 방송업체, 제조 및 솔루션업체 등이 사실상 표준화에 참여함</li> <li>• <b>표준제정 속도가 빠르며</b>, 사업화 우선의 표준화를 추진함</li> </ul>
포럼/컨소시엄 표준 (Forum Specification)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몇몇의 <b>복수 기업</b>이 자주적으로 결합해 포럼 또는 <b>컨소시엄을 구성하여 제정한 표준</b></li> <li>• 사실상 표준과 경쟁하여 지배적 표준이 될 경우, 사실상 표준이 되거나 공식적 표준으로 제정되기도 하여 잠정적인 표준이라 할 수 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사실상 표준에서 낙오된 기업들이 연합해 승자인 선두기업에 대항하는 수단으로 이용되는 경우도 있음</li> <li>• 아직 어느 표준이 시장을 지배하지 못한 경우, 동일 분야에서 <b>복수의 포럼</b>이 서로 패권을 <b>경쟁</b>하기도 함</li> </ul>

# IoT 표준

IoT Standards

# IoT 제품 소개 하나 Tweet Pee<sup>1</sup>

The image shows a baby standing on a blue background. The baby is wearing a white Huggies Tweet Pee diaper. To the right of the baby is a promotional graphic for the product. The graphic features a blue owl logo and the text "HUGGIES Tweet Pee". Below the logo, it says "Now the diaper let the parents know when it's time to change." A hand is holding a white smartphone displaying a screenshot of the app interface, which shows a message from the diaper. The app screen has a timestamp of 4:20 and some text in Korean.

**Problem**  
Parents are constantly concerned about their babies. First time moms don't know what to do. Overly attached parents start to despair. Workaholic parents get worried. Mothers of triplets freak out.

**Idea**  
Now parents know when it's time to change their babies. Using Huggies TweetPee they can also check if the nursery school are changing their children regularly. At home, the product helps to save money, preventing unnecessary changes.

A small sensor identify the smilicity in the diaper.

Everybody that have permission to follow the diaper's profile are notify.

Moms can also buy new diapers using the APP.

<sup>1</sup> <https://www.cnet.com/news/tweetpee-huggies-sends-a-tweet-when-babys-wet/>

# IoT 제품 소개 하나 Tweet Pee<sup>1</sup>

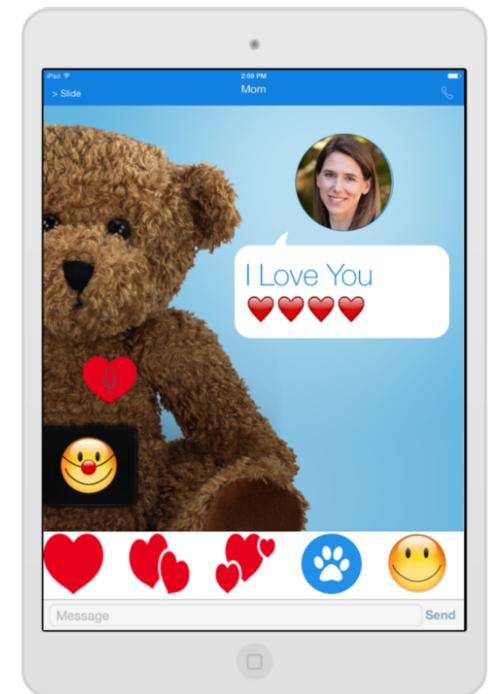


# IoT 제품 소개 둘 MessagePetz<sup>1</sup>



# IoT 제품 소개 둘 MessagePetz<sup>1</sup>

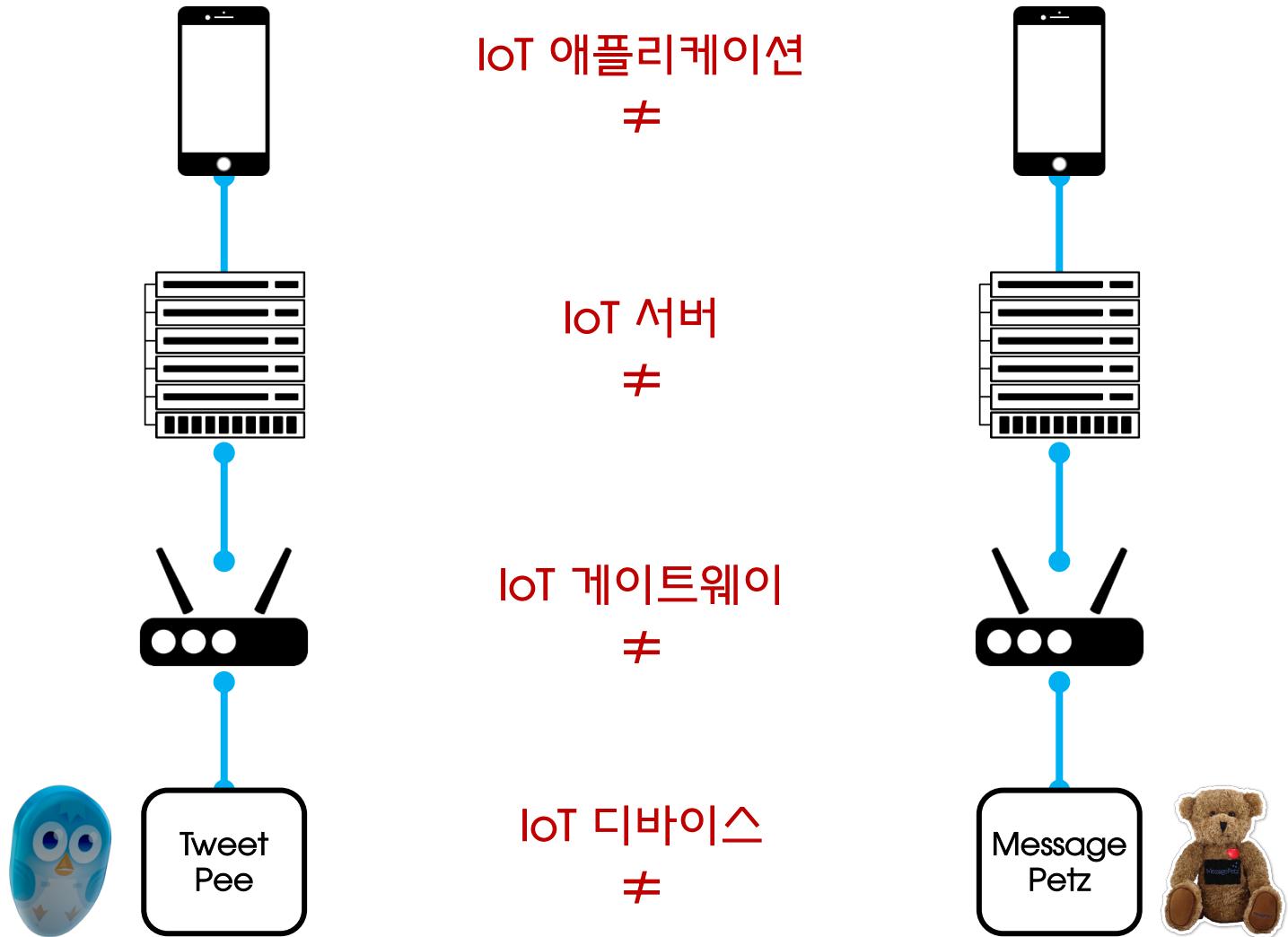
# IoT 제품의 연결 상호연결 (interworking, 인터워킹)



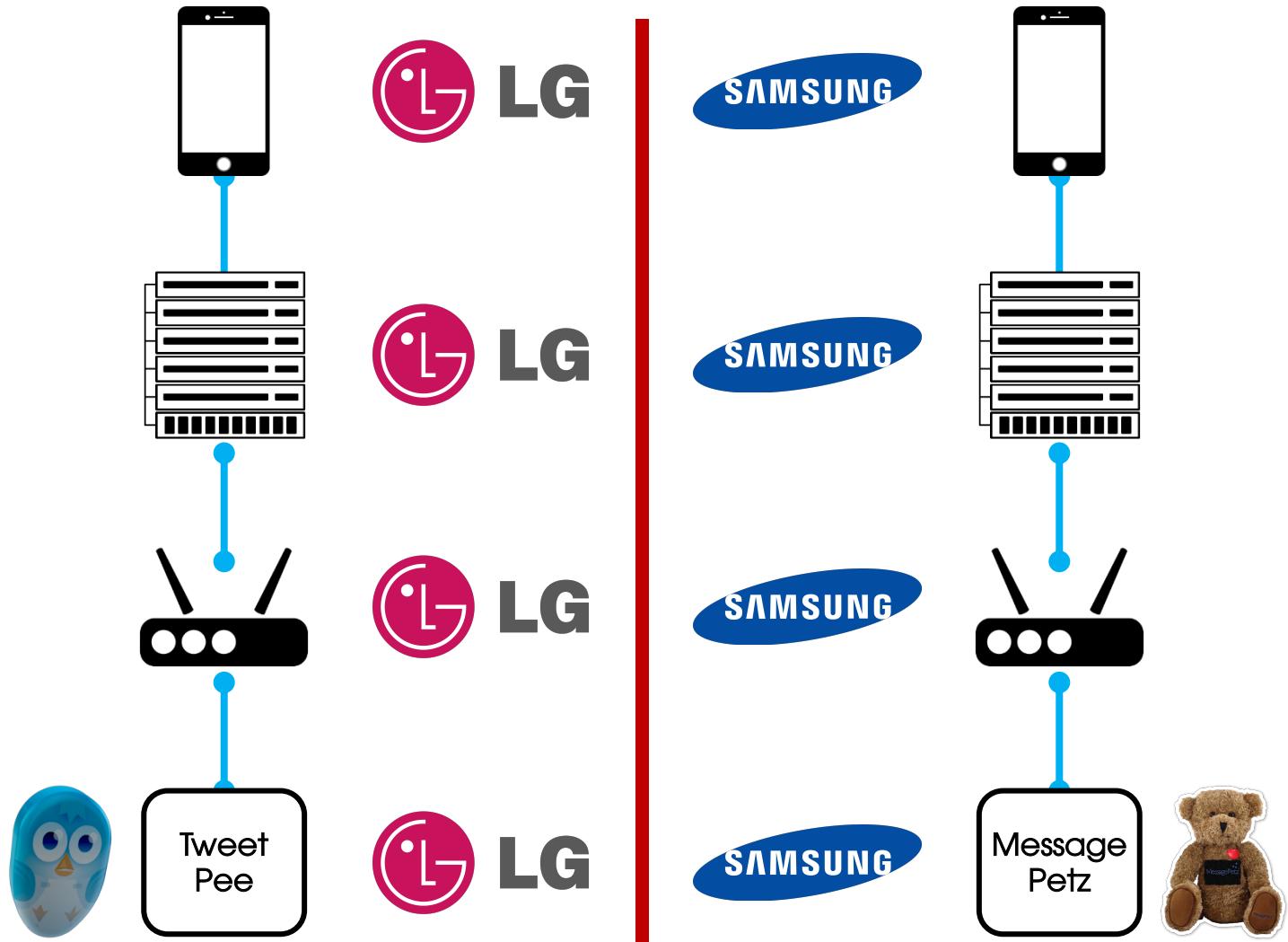
제품의 연결 → 사용 시나리오의 확장

# 현재 IoT 문제

## 독자적 고유 시스템 (proprietary system)



# 현재 IoT 시장 시장의 파편화 (market fragmentation)



# 현재 IoT 전구 시장 시장의 파편화 (market fragmentation)



Philips Hue



LIFX lightbulb

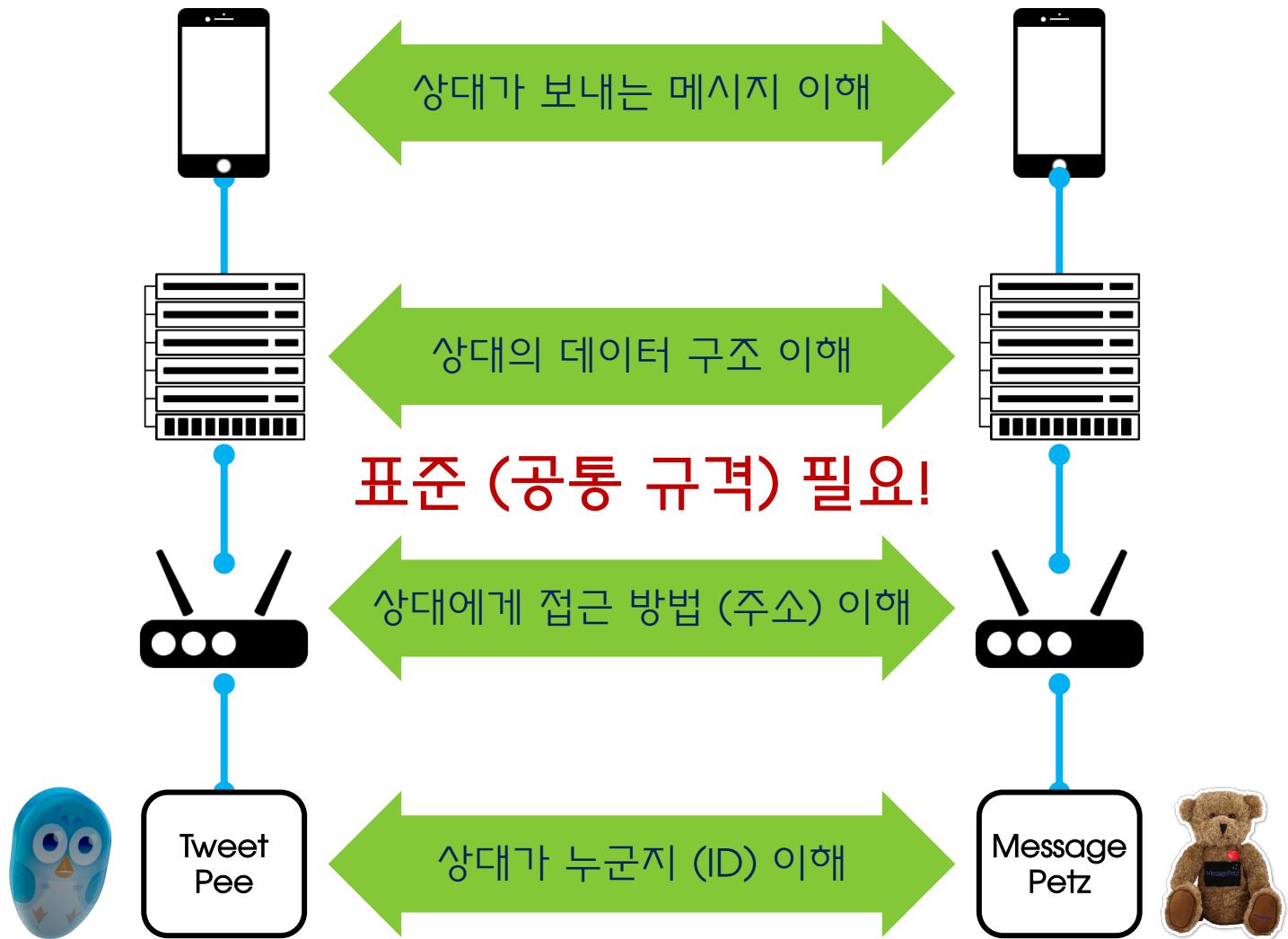


Samsung Smart Bulb



LG Smart Lamp

# 왜 표준이 필요할까? Standards



# IoT 표준의 필요성 (비즈니스 관점) IoT 수직 시장<sup>1</sup> (vertical market) 한계 극복



<sup>1</sup> 버티컬 (vertical)이란 수직적 시장구조 (vertical market)을 표현하는 비즈니스 용어, 특정 산업에 관계된 사람들만을 위한 생태계 조성, 반대 의미는 horizontal

<sup>2</sup> 사일로는 곡식을 보관하는 길쭉한 구조물을 말하며, 여기에서 유래하여 데이터 사일로 문제는 특정 조직이나 분야별로 데이터가 제한되어 공유가 안되는 현상

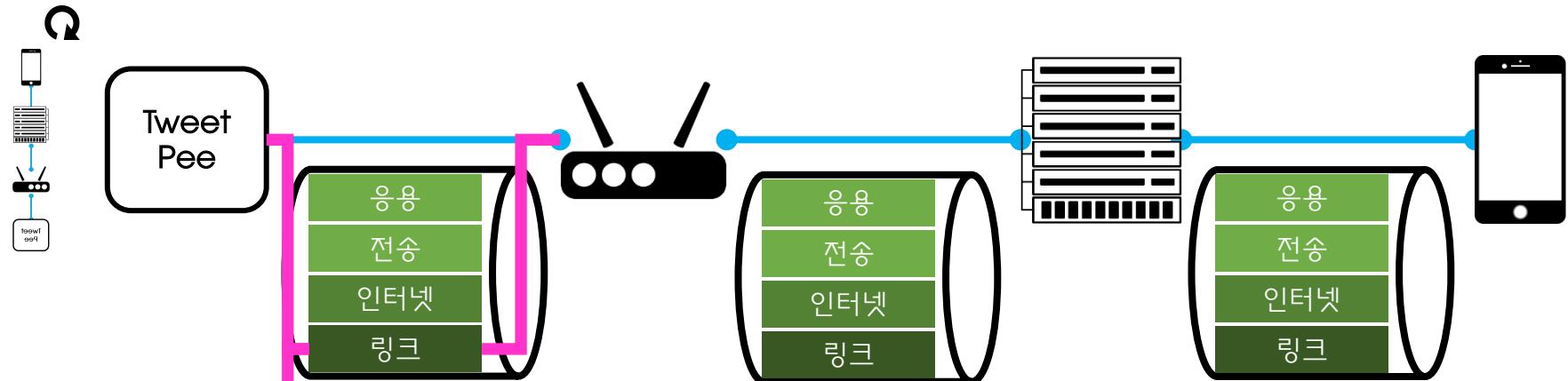
# IoT 표준의 필요성 (비즈니스 관점) 서비스 계층 필요<sup>1</sup>



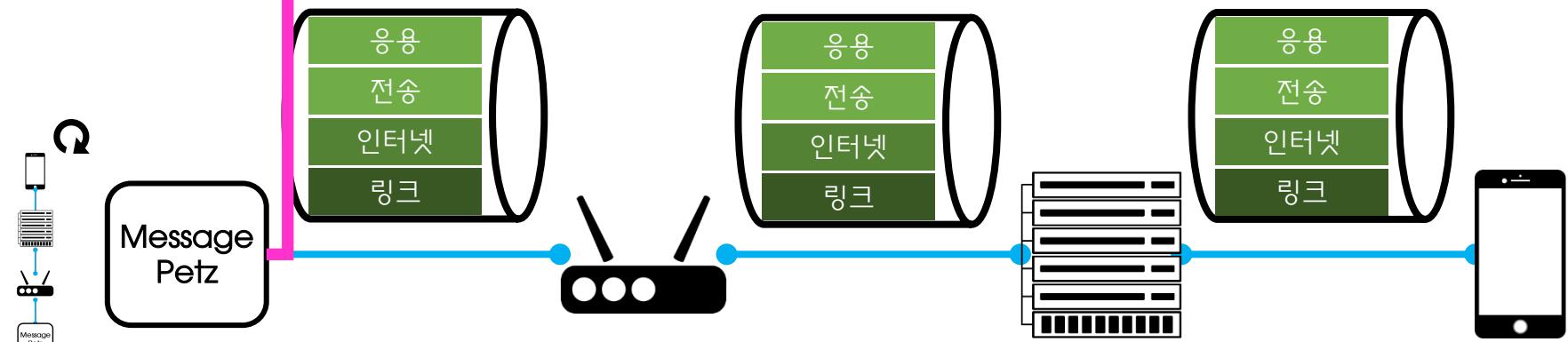
<sup>1</sup> 이 장표에서 사용하는 계층 구조는 앞에서 소개한 통신 프로토콜 계층 구조가 아니며, 디바이스-네트워크-애플리케이션 계층을 표현하는 추상적인 개념

<sup>2</sup> 여기서 말하는 서비스는 위쪽의 앱들이 각자 운영을 위해 공통적으로 필요로 하는 기능들을 말함, 예, 기기 ID/주소 관리, 사용자 관리, 데이터 관리, 접근제한, 과금

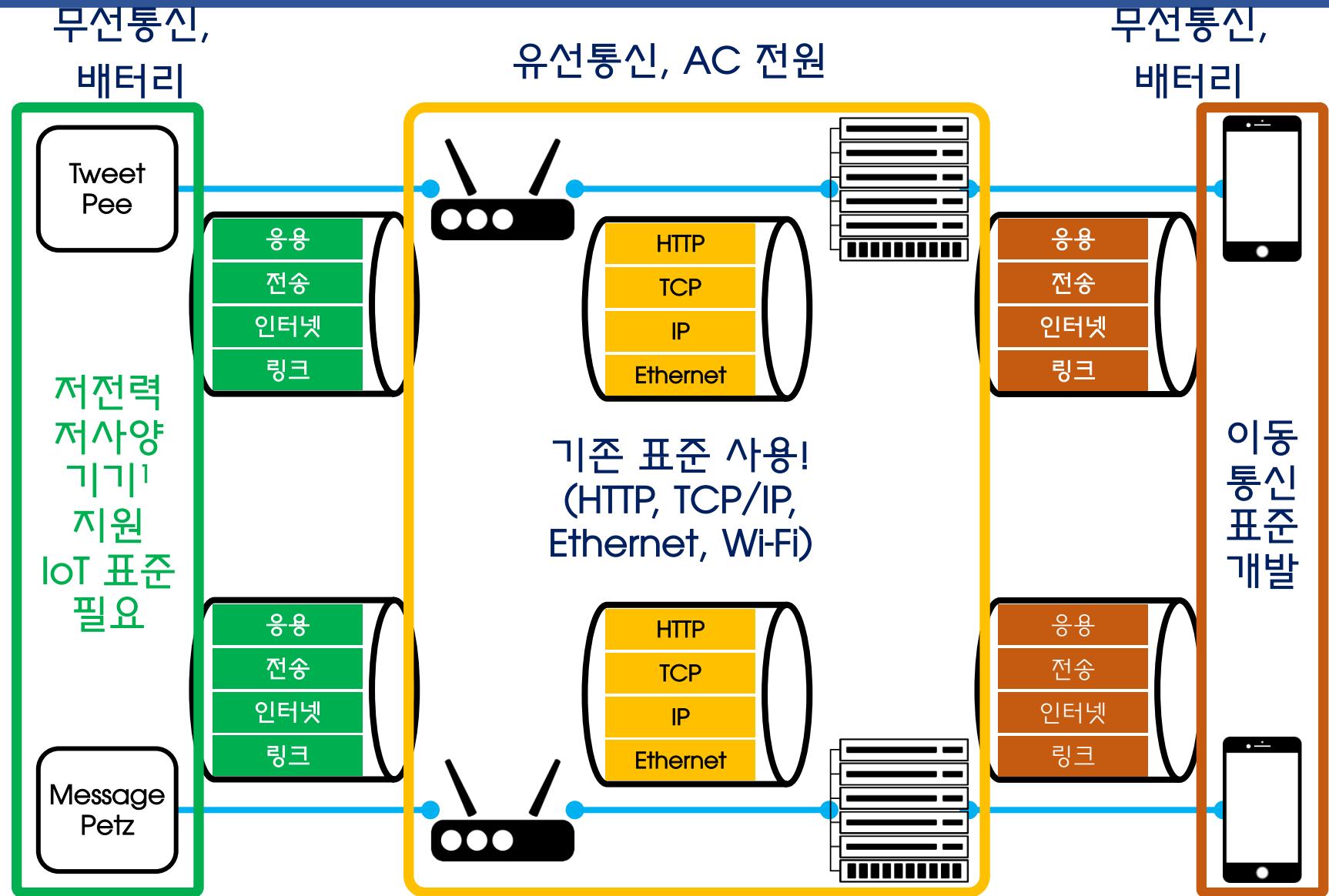
# IoT 표준의 필요성 (기술 관점) 이종 기기의 상호 연결 (interworking)



두 IoT 제품이 동일한 표준을  
사용하면?  
다른 IoT 게이트웨이에도 연결이 가능!

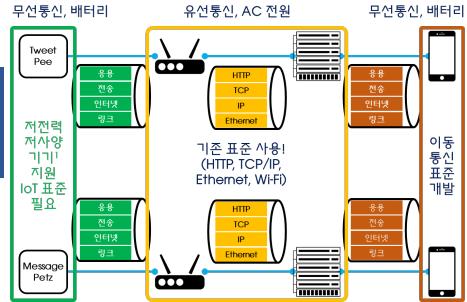


# IoT 표준의 필요성 (기술 관점) 저전력/저사양 기기 지원 필요



# IoT 표준 기준 인터넷 표준 + 저전력/저사양 지원 IoT 표준

네트워크/통신 연구·개발에서 매우 중요!



응용 계층 Application layer	oneM2M HTTP (HyperText Transfer Protocol)	OCF (Open Connectivity Foundation) MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)	AllJoyn <sup>1</sup> (AllSeen alliance) CoAP (Constrained Application Protocol)	LwM2M (LightWeight M2M) BBF TR-069 <sup>2</sup> (BroadBand Forum)	IPSO OMA-DM <sup>2</sup> (Open Mobile Alliance-Device Management)
전송 계층 Transport layer	TCP (Transmission control Protocol)		UDP (User Datagram Protocol)		
인터넷 계층 Internet layer	IPv4 (Internet Protocol version 4)		IPv6 (Internet Protocol version 6)		
링크 계층 Link layer	IEEE 802.15.4 (LR-WPAN) 이더넷 (Ethernet)	6LoWPAN <sup>3</sup> (IPv6 over Low power WPAN) IEEE 802.11 (와이파이, Wi-Fi) 저전력 블루투스 (BLE, Bluetooth Low Energy)	4G/5G 로라 (LoRaWAN) Sigfox (SigFox)	LTE-M NB-IoT	

<sup>1</sup> AllSeen Alliance는 2016년 10월 OCF로 합쳐졌다 (merge)

<sup>2</sup> OMA-DM과 TR-069는 이동통신 기기와 셋탑박스들의 제어/관리를 위해 전송 계층과 인터넷 계층 모두 관련이 있음

<sup>3</sup> 6LowPAN은 인터넷 계층과 링크 계층 모두 관계가 있음

# IoT 표준화 기구

IoT SDOs

# IoT 표준화 기구 분류와 영역

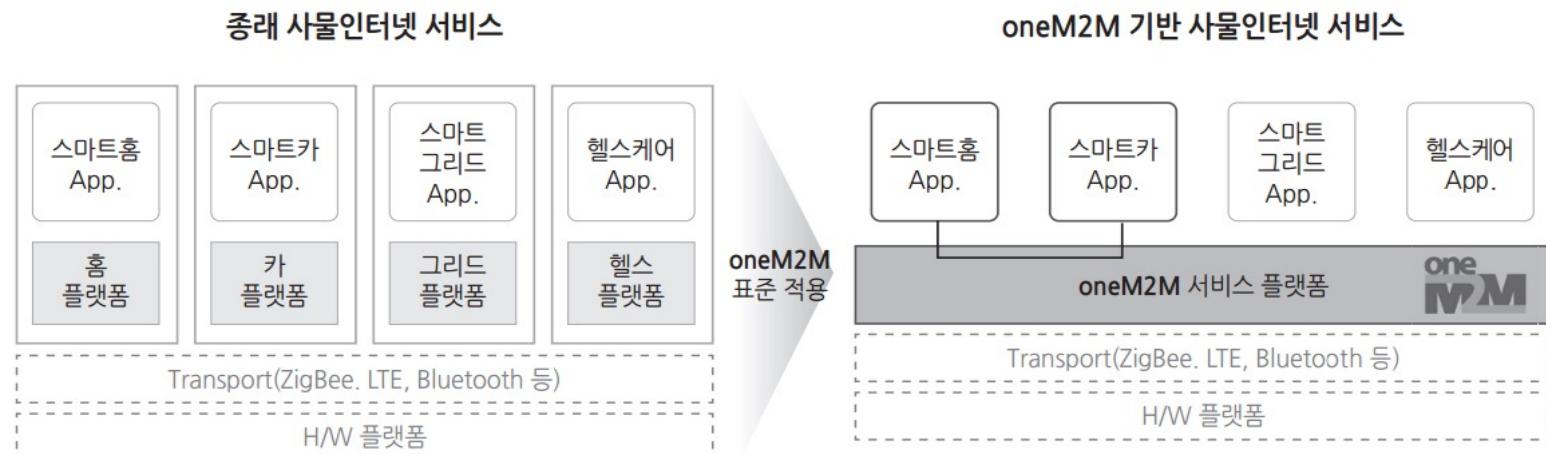


# IoT 표준화 기구



## ■ 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  
공통 서비스 플랫폼 개발**을 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)

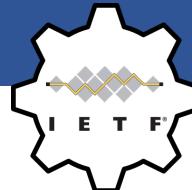
# IoT 표준화 기구



## ■ 3GPP (3rd Generation Partnership Project)

- **이동통신과 관련된 사실상 표준**을 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 표준**을 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

# IoT 표준화 기구

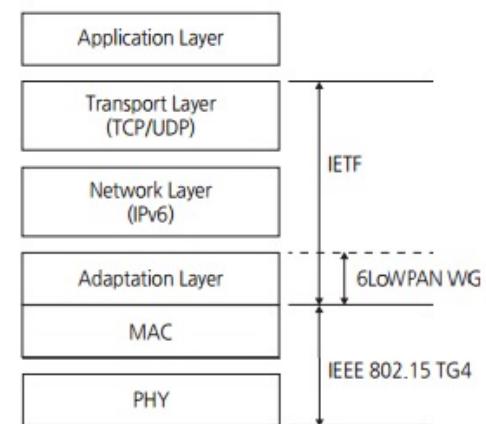


## ■ IETF (Internet Engineering Task Force)

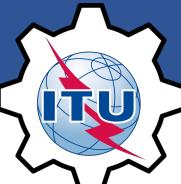
- IETF (Internet Engineering Task Force)는 **인터넷의 운영, 관리, 개발에 대해 협의하고 프로토콜 표준을 개발**하고 있으며, 사물인터넷의 다양한 인터넷 프로토콜들에 대한 표준을 개발하고 있음
- IEEE에서는 **IPv6** 기반의 저전력 무선 네트워크에 대한 표준을 **6LoWPAN**을 통해 추진하였으며, 6LoWPAN의 상위 어플리케이션 계층 프로토콜의 표준화를 **CoAP**에서 추진하였음
- 최근, 2014년 7월 IEEE P2413프로젝트그룹을 결성하여 IoT/M2M 전반적인 프로토콜,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

〈 6LoWPAN 기술 범위 〉

구분	표준화 대상 및 현황
6LoWPAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEEE 802.15.4, Bluetooth, Z-wave, NFC 기반의 무선 기술도 고려한 IPv6 전송에 대한 표준개발이 진행되고 있음</li> </ul>
CoAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>CoAP의 표준화 영역은 전송계층으로 UDP를 고려하고, 상위 어플리케이션 계층에서 디바이스간 서버/클라이언트 방식으로 리소스 이벤트에 대한 전송방법을 RESTful기반의 프로토콜을 설계함</li> </ul>



# IoT 표준화 기구



## ■ ITU-T (International Telecommunication Union-T)

- ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)는 **국제 전기 통신 연합 부문**의 하나로 통신 분야의 표준을 개발하며, 1956년에 설립됨
- 2011년부터 **JCA-IoT 및 IoT-GSI를 구성**하여 사물인터넷 관련 표준화 활동의 조율 및 표준화 로드맵 작성 및 표준화 계획 수립/관리를 추진함
- 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

# IoT 표준화 기구



## ■ ISO (International Organization for Standardization)

- 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
- SWG5는 사물인터넷을 "사물, 사람, 시스템 및 정보자원이 서로 지능형 서비스로 연결되어 실세계 및 가상세계의 정보를 처리하고 그에 따라 반응이 가능한 기반구조"로 정의함
- 2014년 사물인터넷 표준화를 위한 워킹그룹10 (WG on IoT)을 설립하고, SWG5에서 진행된 사물인터넷 참조구조 표준개발을 담당함

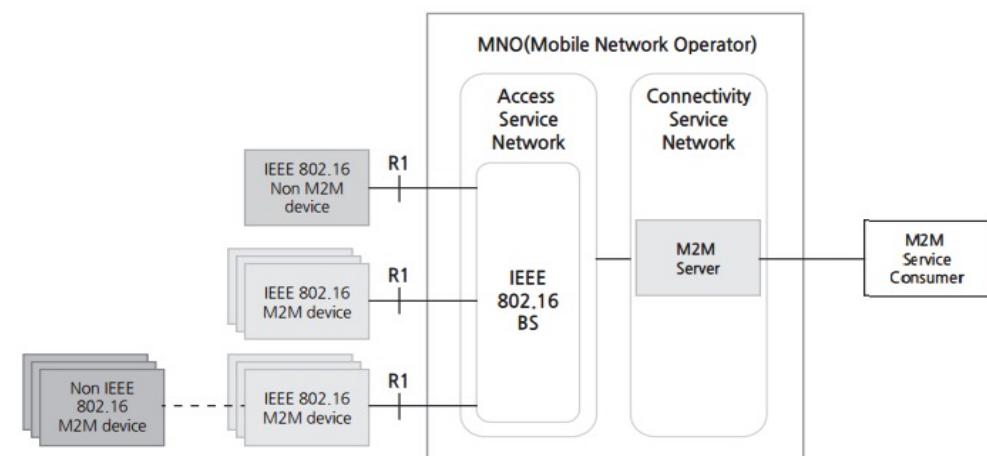
# IoT 표준화 기구



## ■ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

- IEEE는 1980년에 대학과 기업이 함께 발족한 단체로, 데이터 **통신부분에서 물리계층 및 링크계층 표준**을 규정하는 표준화 기구이며, 사물인터넷 관련 표준화는 **IEEE Standard Association** (IEEE-SA)에서 이루어지고 있음
- IEEE는 2014년 7월 IEEE P2413 프로젝트 그룹을 결성하여 IoT/M2M 전반적인 프로토콜, 아키텍처 구조 등에 대해 표준 개발 작업에 착수하였으며, oneM2M과 협력하고 있음

< IEEE 802.16p 기본 M2M 서비스 시스템 구조도 >



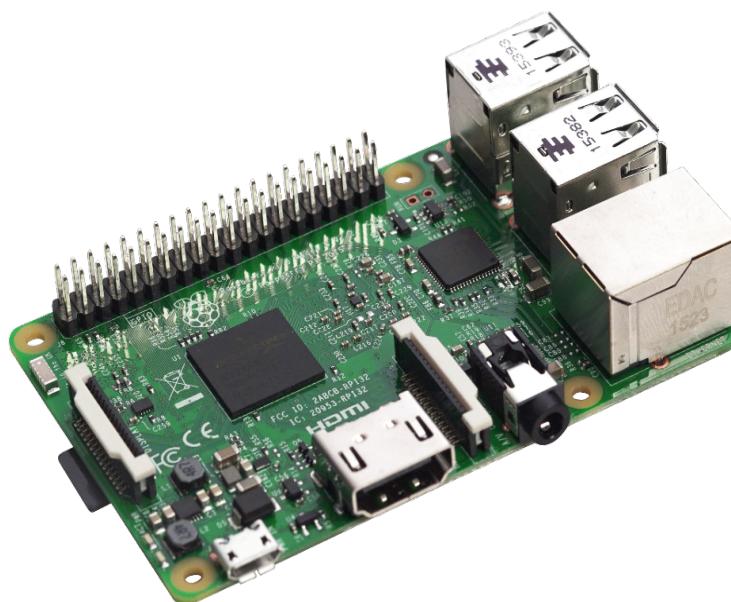
# 오픈 소스 하드웨어

Open-source Hardware

# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ 라즈베리파이

- 영국의 라즈베리 파이 재단이 개발한 오픈소스 하드웨어
- 컴퓨터 과학의 교육을 증진시키기 위해 만든 **싱글 보드 컴퓨터**
- Raspbian (Debian 계열 Linux) 운영체제 사용
- **프로세싱 성능에 중점을 둔 오픈소스 하드웨어**

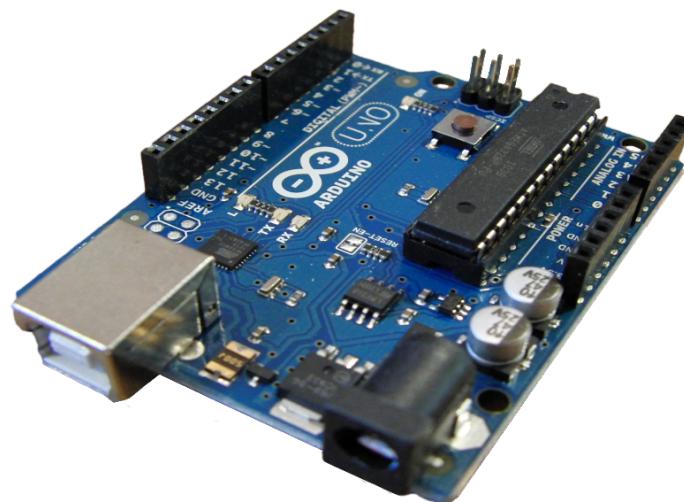


항 목	Raspberry Pi 3 model B
프로세서	BCM2837 64Bit QUAD Core
그래픽	Videocore IV
속도	1.2 GHz
메모리	1GB LPDDR2 900MHz
저장장치방식	Micro SD
전원공급	5V/2.5A
GPIO	40 Pins
이더넷	10/100 Ethernet
지원포트	HDMI, audio-video jack, 4xUSB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface, Display Serial Interface
WiFi	2.4GHz 802.11n Wireless LAN
Bluetooth	Bluetooth 4.1 Classic, BLE

# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Arduino

- 이탈리아의 IDII(Interaction Design Institutelvera)이 개발한 오픈소스 하드웨어
- AVR 기반의 **싱글 보드 마이크로컨트롤러**
- 자체적인 IDE를 통해 컴파일된 펌웨어는 USB로 쉽게 업로드 가능
- 센서 및 액추에이터 제어에 중점을 둔 오픈소스 하드웨어

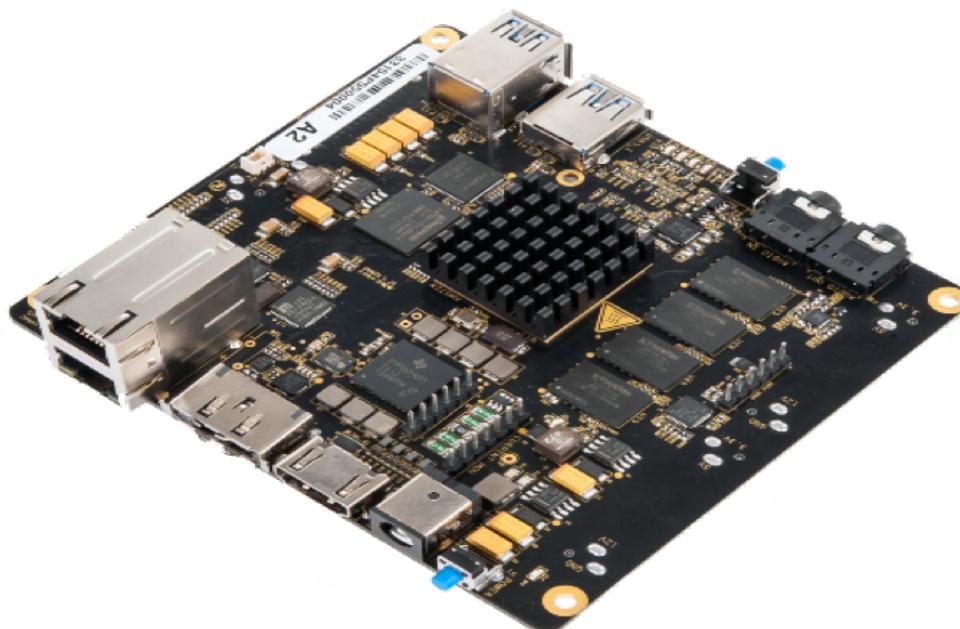


항 목	Arduino UNO
프로세서	AVR Atmega 328p
속도	16 MHz
메모리	SRAM 2 KB (Atmega 328p)
저장장치 방식	Flash memory 32 KB (Atmega 328p)
전원공급	7-12V
동작전압	5V
GPIO	20 Pins
통신모듈	None
운영체제	None

# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Beagle Board

- 텍사스 인스트루먼트 (Texas Instrument)에서 개발한 오픈소스 하드웨어
- 교육용으로 소프트웨어 역량을 키우기 위해 개발된 **싱글 보드 컴퓨터**
- 리눅스, 안드로이드 등 다양한 운영체제 지원
- ARM 프로세서를 비롯해 고속 비디오, 오디오, 그래픽처리장치를 탑재해 강력한 성능을 구현

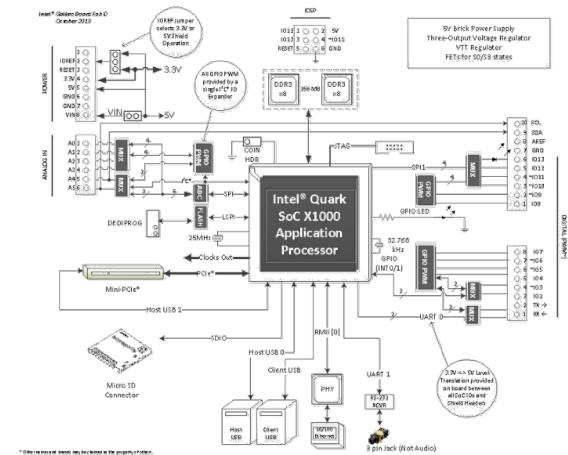
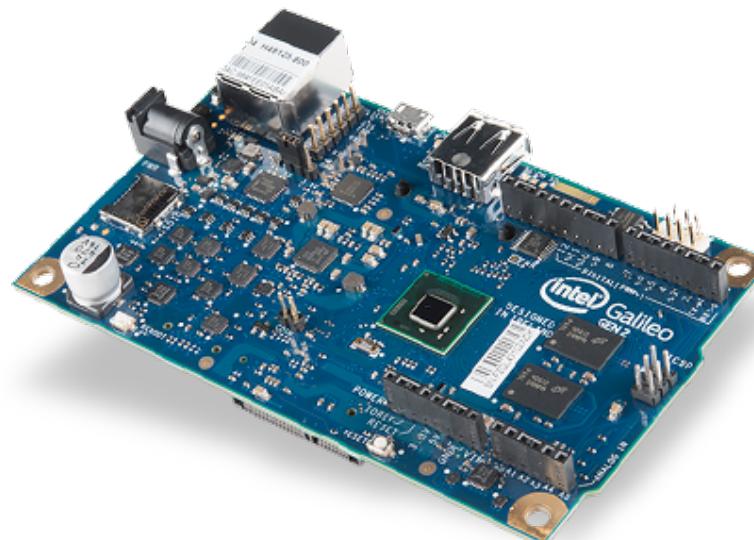


항 목	Beagle Board
프로세서	OMAP3630 ARM Cortex-A8
속도	720 MHz
메모리	256MB LPDDR
저장장치 방식	SD Card
전원공급	5 V
GPIO	24 Pins
통신모듈	None
운영체제	리눅스

# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Intel Galileo (종료, 2017/6/19)

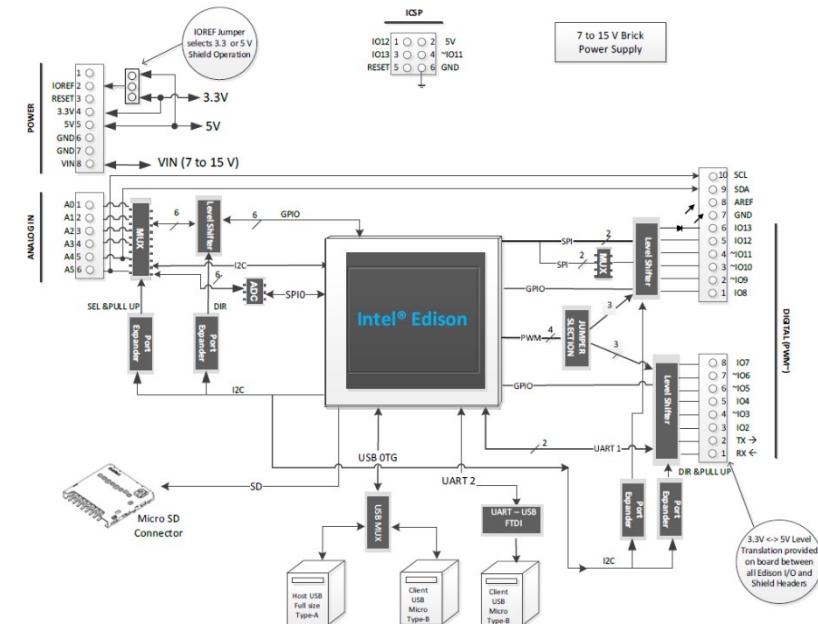
- 갈릴레오 보드는 **인텔 Quark SoC** x1000 (32 bit 팬티엄 클래스 SoC) 프로세스를 기반으로 하며, 아두이노 우노 R3용 쉴드와 호환 가능한 H/W와 S/W 아키텍처를 공유하고 있음
- 윈도우와 맥 OS에서 개발이 가능하며, 아두이노의 IDE를 수정하여 제공함으로써 아두이노에 익숙한 사람들에게 친숙성을 제공함
- 아두이노와는 달리 **Linux OS와 x86 CPU를 채택**하여 아두이노 보다 다양한 응용시스템의 개발이 가능함
- 디스플레이를 위한 그래픽은 보드에 포함되지 않음



# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Intel Edison (종료, 2017/6/19)

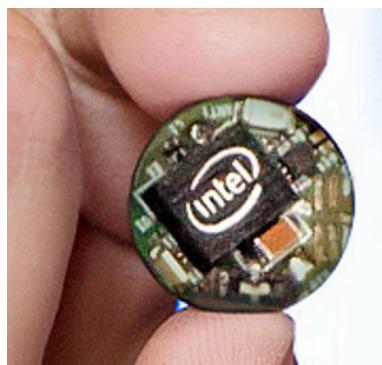
- 2014년 1월 인텔에서는 Atom 듀얼 코어 CPU와 Quark 마이크로 컨트롤러를 포함한 SoC칩과 WiFi 및 Bluetooth를 포함한 모듈인 SD카드 모양의 소형 컴퓨터 에디슨(Edison)을 발표함
- 에디슨은 갈릴레오 보드와 마찬가지로 Linux OS가 탑재되고, 아두이노 IDE를 지원하여 아두이노와의 S/W 호환성을 유지함



# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Intel Curie (모듈) (중단, 2017)

- 인텔은 세계 최대 전자박람회인 CES 2015에서 웨어러블 기기용 위한 **초소형 시스템 온 칩 (SoC) 모듈** '큐리(Curie)'를 공개함
- 큐리는 Edison에도 포함된 **Quark SE SoC를 적용**하여 버튼 등의 더 작은 웨어러블 기기에 적용하기 위한 디바이스 플랫폼으로 가방, 팔찌, 단추 등 의류나 액세서리 등의 적용을 고려함
  - ✓ 배터리, 가속도 센서, 자이로스코프, Bluetooth LE, 저전력 DDSP 센서 허브 등의 포함



Intel Curie System-on-Module	
Quark SE	32MHz 32-bit IA and a 32-bit DSP
	32MHz 32-bit DSP Sensor Hub
	128-node Neural Network
Bluetooth	Nordic nRF51822
Memory	RAM: 80kB (internal to SoM) FLASH: 384kB (internal to SoM),
Sensors	6-axis accelerometer/gyro (Bosch BMI160)

Other Key Features	
USB mass storage mode – On-board 2MByte FLASH	
Certification in over 100 countries	
Standard Arduino IDE	
HW reusable for Curie Prototyping Kit with new SW & FW	
JTAG debug port	



태그호이어 스마트워치  
"Connected Watch"

# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ Intel Joule (중단, 2017)

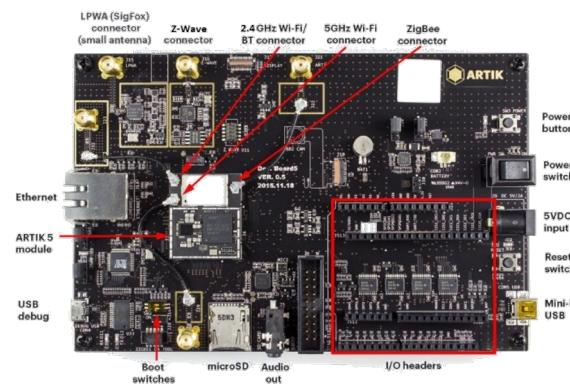
- 2016년 8월, 인텔은 **아톰 기반 IoT 모듈**로 '줄(Joule)'을 발표
- 에디슨 대비 성능을 대폭 향상시켰으며, IoT 외에도 로봇, 드론 등 다양한 목적으로 확대 적용이 가능
- 줄은 2가지 버전으로 출시되었으며, 550X는 1.5GHz 쿼드코어, 3GB LPDDR4, 8GB eMMC, 570X는 1.7GHz, 4GB LPDDR4, 16GB eMMC의 사양을 가짐
- 570x의 개발자 키트은 369달러로, 가격은 비싼 편이지만 성능이 뛰어나 태블릿PC에 탑재도 가능할 정도이며, 그 자체로는 작동하지 않기 때문에 키트에 포함된 케리어 보드를 필요로 하며, 임베디드 개발 및 기업들은 줄을 이용해 임베디드 시스템을 구축하거나 프로토타입을 통해 더 빠른 제품 개발 및 상용화가 가능
- 초소형 저전력 모듈인 줄은 하드웨어 공간이 제한적이면서 고성능 컴퓨팅 성능을 필요로 하는 애플리케이션 개발에 최적화 되어 있음



# 오픈 소스 H/W 플랫폼

## ■ 삼성 ARTIK (중단, 2018)

- ARTIK은 삼성전자 반도체 사업부에서 개발하였고, 현재 제품은 ARTIK 1, 5, 10의 3 종류로 각각의 차이는 사이즈와 배터리 유무 등이 다름
- ARTIK 1은 소형으로 3주간의 사용이 가능한 배터리를 가지고 있고 5, 10은 외부 전원 공급이 필요하며 좀 더 복잡한 프로세싱이 필요한 제품에 사용
- ARTIK의 주요 제공 기능은 우선 CPU부터 메모리, 블루투스 통신과 전원 등 하드웨어 일체를 제공하고 이를 기반으로 프로그래밍 가능한 플랫폼을 제공
- 하드웨어 개발자나 소프트웨어 개발자가 거의 필요 없이 제품 개발 시에 자사의 제품과 연결하여서 제어가 가능 → 바로 새로운 IoT 제품을 만들 수 있음을 의미



# Summary

- 기술 표준과 정보통신 표준
- IoT 표준과 필요성
- IoT 표준화 기구
- 오픈 소스 하드웨어

# Thank you

Questions?

Contact: [eclass.sch.ac.kr](http://eclass.sch.ac.kr)  
(순천향대학교 학습플랫폼 LMS)