

Ver.2018

종합보고서 ①

# ICT 표준화전략맵

ICT Standardization Strategy Map Ver.2018





## ▶▶ 융합서비스

### 사물인터넷 ..... 1

Ⅰ. 표준화 개요 .....	5
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	11
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	40
[작성위원] .....	65
[참고문헌] .....	66
[약어] .....	67

### 스마트헬스 ..... 69

Ⅰ. 표준화 개요 .....	73
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	80
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	120
[작성위원] .....	147
[참고문헌] .....	148
[약어] .....	149

### 스마트시티 ..... 151

Ⅰ. 표준화 개요 .....	155
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	161
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	174
[작성위원] .....	198
[참고문헌] .....	199
[약어] .....	200

## 스마트팩토리 ..... 201

Ⅰ. 표준화 개요 .....	205
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	211
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	234
[작성위원] .....	257
[참고문헌] .....	258
[약어] .....	259

## 공공안전/재해예방ICT ..... 261

Ⅰ. 표준화 개요 .....	265
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	270
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	296
[작성위원] .....	318
[참고문헌] .....	319
[약어] .....	320

## 블록체인 ..... 321

Ⅰ. 표준화 개요 .....	325
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	332
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	366
[작성위원] .....	396
[참고문헌] .....	397
[약어] .....	399

## 자율운행선박 ..... 401

Ⅰ. 표준화 개요 .....	405
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	412
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	438
[작성위원] .....	467
[참고문헌] .....	468
[약어] .....	468

I

융합서비스

사물인터넷





# 목차

## 사물인터넷



### I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요 .....	5
1.2. 표준화 비전 및 기대효과 .....	6
1.3. 표준화 추진체계 .....	8
1.4. 중점 표준화 항목 .....	9



### II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈 .....	11
2.2. 정책 현황 및 전망 .....	12
2.3. 시장 현황 및 전망 .....	14
2.4. 기술개발 현황 및 전망 .....	15
2.5. IPR 현황 및 전망 .....	23
2.6. 표준화 현황 및 전망 .....	28
2.7. 오픈소스 현황 및 전망 .....	39



### III. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석 .....	40
3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략 .....	41
3.3. 오픈소스 국내외 추진전략 .....	62
3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획 .....	63



[작성위원] .....	65
[참고문헌] .....	66
[약어] .....	67

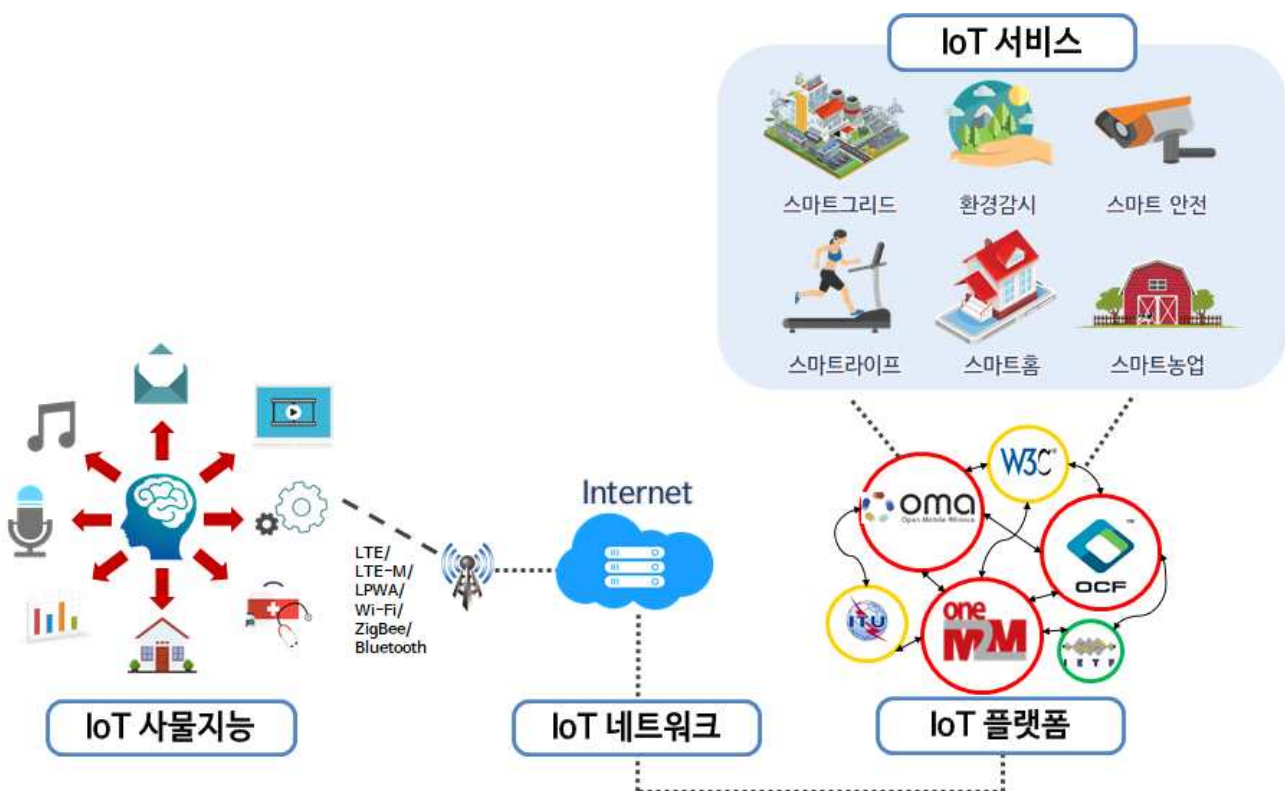


## I. 표준화 개요

### 1.1. 기술 개요

사물인터넷은 인터넷을 기반으로 다양한 물리적(physical) 및 가상(virtual)의 사물들을 연결하여 언제 어디서나 상황에 맞는 상호작용과 지능화를 통해 자율적인(autonomous) 융합 서비스를 제공하는 인프라 기술로 정의

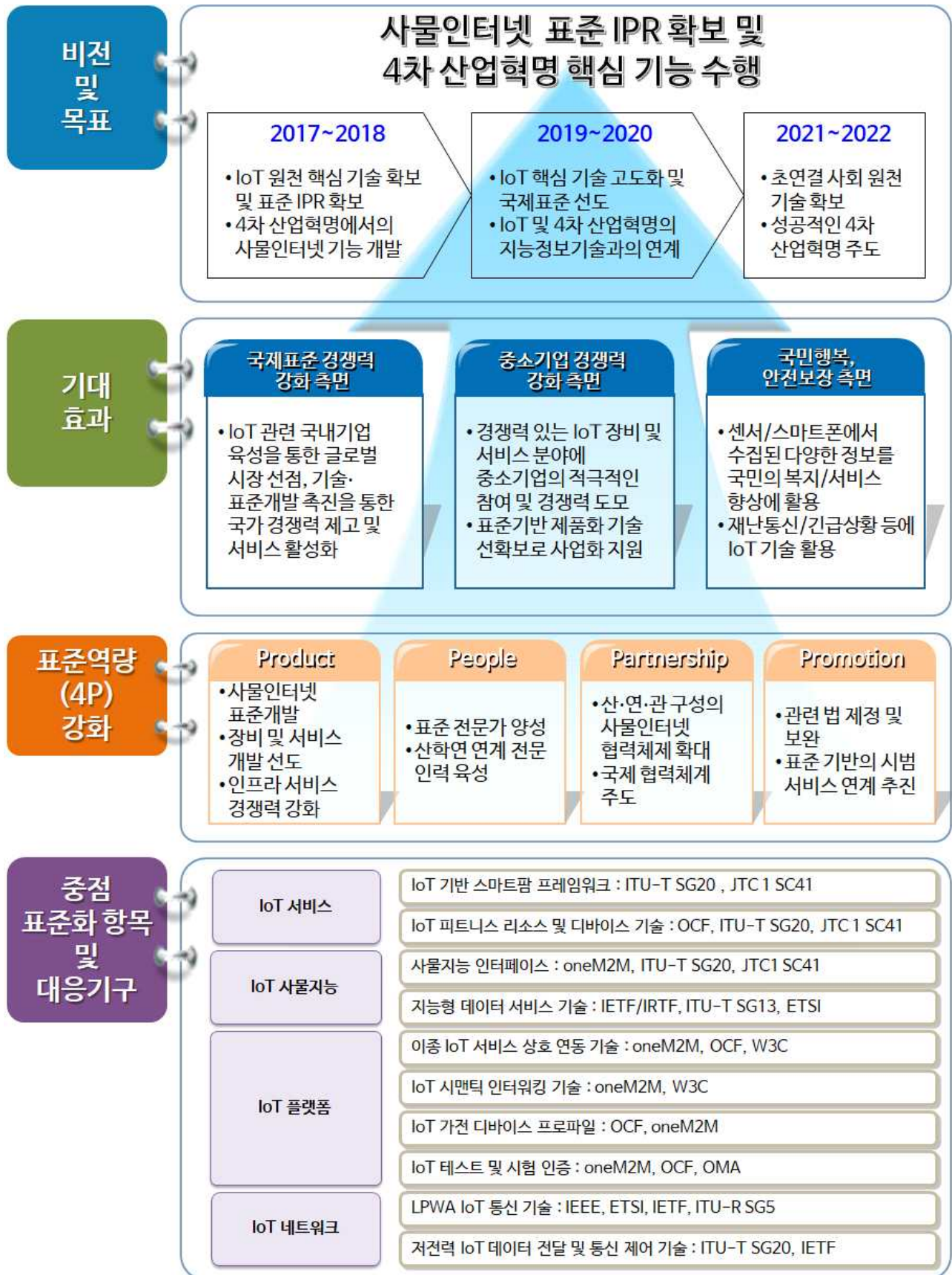
- IoT 서비스는 물리/가상 사물 연계, 협업하여 지능형 서비스를 제공하는 IoT 플랫폼, 모든 사물을 인터넷을 통해 상호 연결하여 소통하는 IoT 네트워크, 사물을 지능화시켜 스마트 인터랙션을 제공하는 IoT 디바이스, 프라이버시 보호와 안전한 시스템 운영을 보장하는 IoT 보안 등을 통해 제공
- IoT 기술은 IoT 서비스, IoT 사물지능, IoT 플랫폼, IoT 네트워크로 구성됨



<IoT 기술의 개요도>

## 1.2. 표준화 비전 및 기대효과

### ○ 표준화 비전



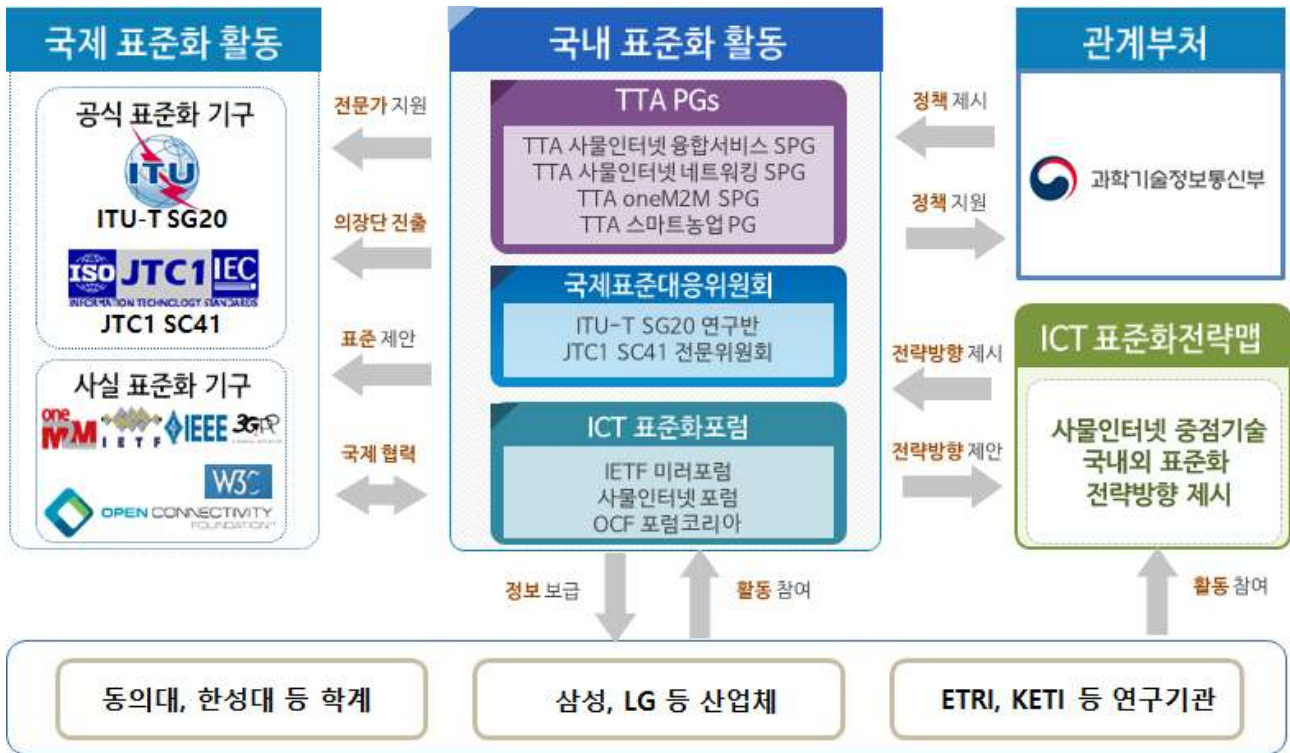
## ○ 표준화 목표

- 국내 사물인터넷 기술 관련 산·학·연은 국내 IoT 산업 경쟁력 향상과 지속적인 주도권 확보를 유지하기 위하여 다음과 같은 표준화 목표를 설정
  - 단기적으로 (2018년경까지), IoT 원천 핵심기술을 확보함과 동시에 핵심 표준 IPR 확보
  - 중기적으로 (2020년경까지), IoT 핵심 기술을 고도화 하고, 관련 기술을 국제표준으로 유도하여 국제표준선도를 목표
  - 장기적으로 (2022년경까지), 초연결사회 원천기술 확보를 목표

## ○ 표준화 기대효과

- 국제표준 경쟁력 강화 측면
  - 한국이 강점을 가질 수 있는 국제표준 항목을 도출하고, IoT 관련 국내기업을 집중 육성하여 글로벌 시장을 선점
  - 국제적으로 통용될 수 있는 핵심 기술을 선행적으로 개발함과 동시에 국제 표준개발을 촉진하여 국가 경쟁력 제고 및 서비스 활성화에 이바지
- 중소기업 경쟁력 강화 측면
  - 경쟁력 있는 IoT 장비 및 서비스 분야에 중소기업을 적극 참여하게 하여 국제 경쟁력 향상을 도모
  - IoT 분야 전략적 기업 육성을 통하여 일자리 창출에 이바지
- 국민행복·안전보장 측면
  - 다양한 기기로부터 수집된 IoT 데이터를 기반으로 일반 시민 참여를 통한 응용 서비스 개발을 용이하게 함으로써 다양한 공공/산업/개인 융합 서비스 모델 도출을 가능
  - 중앙정부나 지자체에서 재난통신/긴급상황 등의 상황에서 IoT 기술을 활용한 시스템을 구축하고 운영함으로써, 국민의 안전보장에 기여

### 1.3. 표준화 추진체계



#### ○ ICT 표준화전략맵

- 표준화전략맵의 표준화 전략방향에 따라 국내 IETF 미러포럼 및 사물인터넷 포럼에서 사물인터넷 기술 관련 포럼표준을 제정하고, TTA SPG11, SPG12 등을 통해 단체표준 개발과 ITU-T SG20 연구반, JTC1 SC41 전문위원회의 국제 표준화 전략 방향을 제시

#### ○ 국내 표준화 활동 체계

- 국내 IETF 미러포럼 및 사물인터넷 포럼에서 한성대, 동의대, 삼성, LG, ETRI, KETI 등의 산·학·연 의견을 수렴하여 포럼표준을 제정하고, TTA SPG11, SPG12 를 통해 단체표준을 개발

#### ○ 국제 표준화 활동 체계

- ITU-T SG20에서 IoT 서비스 분야인 IoT 기반 스마트팜 프레임워크 표준화 및 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술 표준 개발에 주도적으로 적극 참여하고, JTC1 SC41과 협력함
- 사실표준화기구인 oneM2M에서는 사물지능 인터페이스 기술, IoT 시맨틱 인터워킹 기술 등의 표준 개발에 적극 대응
- 사실표준화기구인 OCF에서는 IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술, 레저시 프로토콜 브리징 표준 기술 등의 표준 개발에 적극 대응

## 1.4. 중점 표준화 항목

### ○ 중점 표준화 항목 범위의 설정

- IoT 서비스 기술은 물리/가상 사물과 연계하고, 기존의 ICT 기술과의 융합을 통한 서비스 기술
- IoT 사물지능 기술은 정보지능기술 분야와 연계하여 지능형 인터페이스 기술 및 표준화된 지능형 데이터 셋 제공을 위한 서비스 요구사항 기술
- IoT 플랫폼 기술은 상이한 IoT 플랫폼간의 상호 연동을 위한 기술 및 이중 IoT 기술간 상호 연동을 위한 시험 규격 기술
- IoT 네트워크 기술은 광역에서 저전력으로 IoT 디바이스를 관리하기 위한 LPWA 기술 및 저전력으로 IoT 데이터를 전달하고 제어하기 위한 기술

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
IoT 서비스	IoT기반 스마트팜 프레임워크	- 이중 벤더간 IoT 기반 스마트팜 상호연동을 위한 기능요소, 인터페이스 정의	ITU-T SG20, JTC1 SC41	적극 공략
	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술	- 체중, 심박수, 걸음수, 혈당, 체온, 혈압 등 피트니스 리소스에 대한 리소스 모델 표준 정의 및 디바이스 표준 정의	OCF, ITU-T SG20, JTC1 SC41	적극 공략
IoT 사물지능	사물지능 인터페이스	- 사물 스스로 적응적 상황인지, 판단 및 대응하기 위한 지능형 인터페이스 정의	oneM2M, ITU-T SG20, JTC1 SC41	차세대 공략
	지능형 데이터 서비스 기술	- 지능형 네트워크 머신러닝에서 표준화된 데이터셋 (Dataset) 제공을 위한 서비스 요구사항 정의	IETF/IRTF, ITU-T SG13, ETSI NGP	차세대 공략
IoT 플랫폼	이중 IoT 서비스 상호 연동 기술	- oneM2M, 3GPP SCEF, W3C WoT, LwM2M, OCF 연동기술	oneM2M, OCF, W3C	적극 공략
	IoT 시맨틱 인터워킹 기술	- 시맨틱기반 General Interworking 기술 - 정보 모델과 온톨로지 매핑 기술 - 온톨로지 간 시맨틱 정보 변환 기술	oneM2M, W3C	적극 공략
	IoT 가전 디바이스 프로파일	- 가전 기기 별 상태 조회 및 기능 제어를 위한 데이터 모델링 정의 - 표준 기구 별 상이한 데이터 모델 상호 매핑	OCF, oneM2M	적극 공략
	IoT 테스트 및 시험인증	- IoT 서비스 데이터 모델 검증 시험규격 정의 - 이중 IoT 기술간 상호 연동 시험규격 정의 - 실사용 Use Case 기반의 IoT 제품간 상호운용성 시험규격 정의	oneM2M, OCF, OMA	적극 공략
IoT 네트워크	LPWA IoT통신 기술	- 비면허대역 LPWA PHY/MAC 기술, 차별적 매체접근관리 기술, 네트워크 적응계층기술	IEEE, ETSI, IETF, ITU-R SG5	적극 공략
	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술	- IoT 단말간 IP (Internet Protocol) 통신을 위한 저전력 데이터 전달 및 통신 제어 기술 - 다양한 저전력 무선 통신 기반 6lowpan 최적화 기술	ITU-T SG20, IETF	적극 공략

## ○ 추진경과

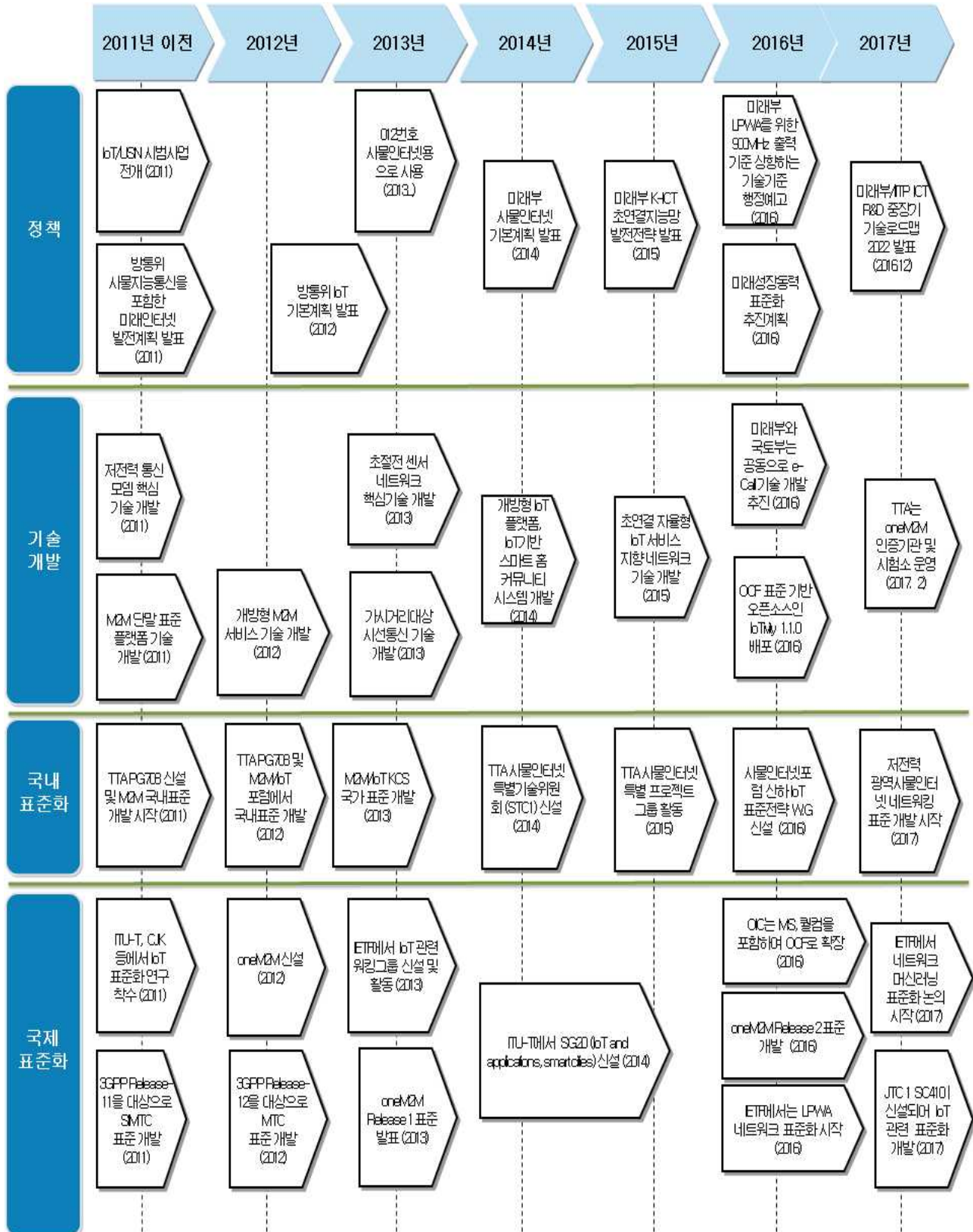
- Ver.2016(2015년)에서는 표준화 항목을 IoT 서비스, IoT 플랫폼, IoT 네트워크, IoT 디바이스, IoT 보안 그룹으로 나누어 표준화 항목을 선정하고, 웨어러블 디바이스 부분이 새로 추가됨
- Ver.2017(2016년)에서는 표준화 항목을 처음부터 IoT 서비스, IoT 플랫폼, IoT 네트워크, IoT 디바이스, IoT 보안 그룹으로 나누어서 작업을 진행하지 않았고, 결과적으로 도출된 표준화 항목은 IoT 서비스, IoT 플랫폼, IoT 네트워크, IoT 보안 그룹으로 나누어짐
- Ver.2018(2017년)에서는 표준화 항목을 IoT 서비스, IoT 사물지능, IoT 플랫폼, IoT 네트워크 중분류로 나누어 작업을 진행함

&lt;버전별 표준화 항목 비교표&gt;

구분	Ver.2016	Ver.2017	Ver.2018
IoT 서비스	맞춤형 제조 서비스 시나리오 및 요구사항	-	-
	e-Call 서비스	e-Call 서비스	-
	-	IoT 식별체계 기술	-
	-	IoT 피트니스/헬스케어 리소스 및 디바이스 기술	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	-	시설원에 장비간 상호 운용성 확보를 위한 연동 인터페이스 기술	IoT기반 스마트팜 프레임워크
IoT 사물지능	-		사물지능 인터페이스
	-		지능형 데이터 서비스 기술
IoT 플랫폼	이종 서비스 상호 연동 기술	이종 IoT 서비스 상호 연동 기술	이종 IoT 서비스 상호 연동 기술
	-	IoT 데이터 공통 모델링 및 변환 프레임워크 기술	-
	-	IoT 시맨틱 인터워킹 및 지능화 기술	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	-	-	IoT 가전 디바이스 프로파일
	-	-	IoT 테스트 및 시험인증
IoT 네트워크	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	IoT 서비스 지향 네트워크 기술	IoT 서비스 지향 네트워크 기술	-
	Infra-less 환경에서의 IoT 통신 기술	Infra-less 환경에서의 IoT 통신 기술	-
	이기종 LPWA 단말 연동 기술	LPWA IoT통신 기술	LPWA IoT통신 기술
	착용형 스마트 IoT 기기 연동 및 제어 기술	-	-
IoT 디바이스	개방형 DIY IoT HW/SW 서비스 기술	-	-
IoT 보안	IoT 디바이스 상호인증 기술	-	-
	IoT 빅데이터 프라이버시 보호 기술	-	-
	-	IoT 보안키 관리 기술	-

## II. 국내외 현황분석

### 2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈



## 2.2. 정책 현황 및 전망

구분	주요 현황
한국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래부 K-ICT 전략에 따르면 사물인터넷 실증단지 분야로 헬스케어와 스마트 시티를 지정하였고, 스마트 디바이스의 주요 10개 디바이스 중 하나가 헬스케어 [2015.03]</li> <li>- 미래창조과학부는 시맨틱 기술과 지능형 기술을 포함하는 Cognitive IoT 기술을 주요 골자로한 “사물인터넷발전전략”을 개정 [2016]</li> <li>- 미래창조과학부는 LPWA 서비스 확산에 도움이 되는 900MHz 대역(917~923.5MHz) 출력 기준을 기존 10mW에서 최대 200mW로 상향하는 기술기준 개정안 행정예고를 실시 [2016]</li> <li>- 미래성장동력 표준화 추진 전략 수립 [2016.07] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19대 미래성장동력 분야별 산업화 속도와 표준 완성도를 종합·분석 하여 3개 영역별 맞춤 전략 추진(사물인터넷 : R&amp;D-표준-특허 연계 강화)</li> </ul> </li> <li>- 미래창조과학부/정보통신기술진흥센터는 ICT R&amp;D 중장기 기술로드맵 2022 발표 [2016.10]</li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT 전략수립으로 스마트시티, 스마트 인프라 등 혁신 기술개발 및 IoT 활용에 따른 경제성장 뿐만 아니라 일상생활에서의 소비자 권한 강화 강조</li> <li>- NIST에서는 Cyber-Physical Systems을 활용한 IoT 기반 스마트 시티 개발 및 연결을 글로벌 스마트 시티 등과 함께 추진 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 미 상원, 사물인터넷 국가전략 결의안 만장일치 통과 [2015]</li> </ul> </li> <li>- 미국 대통령 자문기구인 PIF(Presidential Innovation Fellow)에서는 미국 내의 각 사업 및 산업 영역에서 독자적으로 발전 구축되고 있는 CPS 시스템을 상호 연결하는 CPSNet 구축을 지원</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제4차 산업혁명을 선도해 가기위한 10방안으로 2016년 5월 산업경쟁력회의를 개최하여 아베노믹스 성장전략인 「2016 일본 재흥전략*」을 발표함 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 명목 GDP 600조엔 달성을 위한 전략으로 민관전략프로젝트, 규제·제도개혁, 인재육성, 해외시장 확보, 개혁 2020 프로젝트 활용 등을 제시함</li> <li>• IoT, 빅데이터, AI, 로봇 등을 활용한 제4차 산업혁명 실현을 통해 2020년까지 30조엔의 부가가치를 창출한다는 계획임</li> <li>• 또한 빅데이터 활용에 따른 진료지원, IoT 활용 맞춤형 건강서비스 등을 포함한 세계 최첨단 건강입국 전략을 통해 2020년까지 26조엔의 부가가치를 창출한다는 계획도 포함</li> </ul> </li> <li>- 사물인터넷 사업 지원건수를 2015년 대비 6배로 늘리고 1,400억원 투입 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2016년 4월, 일본 정부는 2016년 사물인터넷 사업 과제 지원 규모를 전년 건수(16건) 대비 6배인 약 100건으로 확대할 전망을 발표함</li> <li>• 또한 재정적 지원 확대를 위해 2015년도 추경 예산과 2016년 예산에 총 138억 엔(1천 414억원)을 반영함</li> </ul> </li> <li>- 경제산업성, 총무성은 IoT·빅데이터·인공지능 등 미래성장동력 연구개발을 적극 지원하기 위해 ‘IoT추진 컨소시엄’을 출범 전방위적 지원 가속화 [2015.10] <ul style="list-style-type: none"> <li>• 범국가적 IoT 프로젝트 창출을 촉진하기 위하여 ‘IoT추진연구소’활동을 지역으로 확산하여 다양한 지원사업 전개계획 발표 [2016.06]</li> </ul> </li> </ul>

구분	주요 현황
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'IoT의 역동적이고 신뢰도 높은 발전을 위한 정책 옵션(2013)'을 통해 IoT 정책 시행 중이며, 2016-2017프로젝트 이후 지능형 공장, 임베디드 AI, 머신러닝 등 Cognitive IoT를 지향하는 방향으로 IoT를 발전시켜 나가고 있음             <ul style="list-style-type: none"> <li>• (HORIZON 2020) FP7 연구성과를 이어받아 IoT 기술이 실제 생활에 적용될 수 있도록 IoT 플랫폼, 인프라 및 실증 서비스 구축과 관련된 과제를 시작</li> <li>• (HORIZON 2020) EU 차원의 룡팀의 지속가능한 세계 수준의 연구기반을 구축하기 위한 새로운 연구 인프라 구축 사업 시작</li> <li>• (영국) 사물인터넷으로 창의적인 상품 생산, 더 효과적인 서비스 전달, 희소 자원을 더욱 절약해 사용할 수 있도록 하는 비전 설정</li> </ul> </li> <li>※ '사물인터넷 비전 및 행동 권고안'발표(角)</li> <li>• (독일) 플랫폼 인더스트리 4.0 추진(2015.6)을 통해 폭넓은 정치적/사회적 지지를 바탕으로 제조 공정 디지털화 전략 개선 및 가속화 추진</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빅데이터, 클라우드, IoT 기술 등을 기존산업과 접목하여 산업구조 전환 및 업그레이드를 도모하는 '인터넷 플러스 전략 추진' [2015]</li> <li>※ 창업·혁신, 제조, 농업, 에너지, 금융, 민생, 물류, 전자상거래, 교통, 생태환경, 인공지능 등 새로운 산업모델 창출이 가능한 11개 중점분야 선정·구체적 행동계획 발표</li> </ul>

## 2.4. 기술개발 현황 및 전망

기술개발 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input checked="" type="checkbox"/> 제품화 → <input type="checkbox"/> 사업화	국내외 격차	0년
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input checked="" type="checkbox"/> 제품화 → <input type="checkbox"/> 사업화		

### 2.4.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- (IoT 서비스 기술) 스마트팜 서비스는 AI를 적용하여 최적 생육 환경 조성과 더불어 생산과 소비를 실시간으로 연결하는 서비스 기술로 개발 전망되며, IoT 피트니스 서비스는 AI 기반의 다양한 맞춤형 피트니스 서비스를 위한 기술 개발 확대 예상
- (KIST) 스마트팜 융합연구단(SFS)에서는 저가형 통합 제어기와 생육 센서 기술을 개발하고 있으며, 일환으로 통합 제어기와 센서·구동기를 연결하기 위한 H/W, S/W 인터페이스에 관한 연구 진행 중
  - (ETRI)
    - 한국전자통신연구원 대경권센터에서는 온실 내부와 외부 환경을 제어 변수로 하여 농작물 재배지(온실 등)내의 환경제어를 위한 시스템을 개발한바 있음
    - 2017년 초에 기존 BLE 기반 헬스케어 디바이스를 OCF ss디바이스에서 발견 후 연동할 수 있도록 지원하는 OCF-BLE 브리지 개발
  - (SKT 및 KT) 국내 통신회사인 SKT와 KT에서는 2011년 참외 산지인 경북 성주 등 일부 지역의 농가에서 온도와 습도를 자동으로 조절하는 비닐하우스용 M2M 서비스를 제공 중
  - (기타) 현재 스마트팜에서 사용되는 대부분의 센서과 제어기간 통신은 비표준화된 방식을 취하고 있음. 따라서 온실내 일부 센서의 교체, 작물품종의 변경에 따른 센서의 추가 설치시 전체 시스템을 교체하지 않을 수 있는 규격화된 통신 시스템 개발이 있을 것으로 전망되며, 아울러 효과적인 생산/소비 예측, 물류 및 유통 구조를 개선하기 위해 생산과 소비를 실시간으로 연결할 수 있는 통신 환경에 관한 기술 개발이 지속될 것으로 전망
  - (삼성전자)
    - 2017년 4월 초 삼성전자는 의료데이터를 분석하는 업체인 메디에이지와 협력해 자체 건강관리 앱인 삼성헬스에 모바일 건강검진서비스를 추가
    - IoT 기술을 통해 소형화된 웨어러블 디바이스와 함께 AI 이미지 분석 기능이 탑재된 의료 영상 디바이스 등 제품 개발 중
  - (SKT) 스마트홈 플랫폼과 연동되는 '스마트홈 에어케어' 서비스를 출시함. 이는 수집된 미세먼지, 온도, 습도, 이산화탄소, 유기화합물의 5대 공기 데이터의 종합 분석 서비스
  - (SK C&C) 2017년을 인공지능 의료치료의 원년으로 삼고, 다양한 헬스케어 서비스 개발에 총력을 기울이고 있음
  - (한컴지엠디) 한국전자통신연구원과 AI와 가상현실(VR), 증강현실(AR) 기술을 공동 개발하고 이를 바탕으로 분당 차병원에 VR과 AR을 이용한 언어치료 프로그램, 인지훈련 프로그램, VR 재활훈련 프로그램 등을 개발 중

- (인바디) 2017년 8월에 체지방률·근육량·심박수 측정은 물론 혈류속도·운동 동작까지 인식하는 통합형 웨어러블 기기 ‘인바디워치’를 출시할 계획

<국내 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
SKT, KT	- 2011년, 참외 산지인 경북 성주 등 일부 지역의 농가에서 온도와 습도를 자동으로 조절하는 비닐하우스용 M2M 서비스를 제공
삼성전자	- 2017년 4월, 의료데이터를 분석하는 업체인 메디에이지와 협력해 자체 건강관리 앱인 삼성헬스에 모바일 건강검진서비스를 추가
SKT	- 2017년 6월, 스마트홈 플랫폼과 연동되는 ‘스마트홈 에어케어’ 서비스를 출시
SK C&C	- 2017년, 인공지능 의료치료의 원년으로 삼고, 다양한 헬스케어 서비스 개발에 총력
인바디	- 2017년 8월, 체지방률·근육량·심박수 측정은 물론 혈류속도·운동 동작까지 인식하는 통합형 웨어러블 기기 ‘인바디워치’를 출시

○ (IoT 사물지능 기술) 사물지능 인터페이스 기술은 정부 R&D 과제를 중심으로 강화학습을 기반으로 사물 지능 공통 엔진 개발하고 이를 표준 IoT 플랫폼과 연동하는 인터페이스 기술 개발 진행 중이며, 지능형 데이터 서비스 기술은 국내 연구소 및 기업들이 빅데이터를 바탕으로 한 지식/지능처리 기술 연구에 많은 참여를 하고 있으나, 인공지능 기반의 지능형 데이터 처리 기술은 특정 자연어 처리 기술 (NLP: Natural Language Process) 분야를 제외한 IoT 데이터 지능화 서비스 기술 연구 및 개발 분야와 네트워크 지능형 데이터 처리 기술 개발에서는 초기 단계. 국내에서는 국외 기업들과의 기술격차를 줄이기 위해 정부 주도로 장기간의 국책사업을 진행 중

- (KETI) 액추에이션 및 피드백 기반 강화학습 모델 및 클라우드 지능형 서비스 연계 기술 그리고 oneM2M 표준 플랫폼과 연동하기 위한 인터페이스 개발 중
- (ETRI)
  - 사물 스스로 적응적 상황인지와 판단·대응 및 자율적 강화 학습이 가능한 사물지능 공통 SW 엔진 개발 중
  - 2013년부터 10년간 엑소브레인 프로젝트(비교모델: IBM 왓슨)로 인간의 지식증강서비스를 위해 데이터를 스스로 학습하고 이에 따른 지식을 축적하여 시스템 및 기기 간의 자율협업 방식으로 새로운 문제를 해결하는 서비스 기술개발 과제를 진행 중
- (삼성전자) 사물인터넷 (IoT) 제품에서 추출되는 모든 데이터를 데이터 클라우드 센터에 저장하여 지능형 처리를 하는 독자적인 IoT 인공지능 서비스를 2020년까지 구축 예정
- (SKT) 스마트 기기의 카메라를 이용해 공간이나 사물에 부가적인 정보를 표시할 수 있는 사용자 중심의 T-AR(Augmented Reality)를 개발하여 지능형 데이터를 이용한 인공지능 처리 기술 개발 중

## &lt;국내 주요 사업자 서비스 동향&gt;

사업자	주요 현황
삼성전자	- IoT 데이터를 클라우드에 저장 및 처리하는 지능형 IoT 인공지능 서비스 개발 중 (~ 2020년까지)
SKT	- IoT 카메라를 이용 부가정보를 이용한 인공지능 처리기술 T-AR를 개발 중
전자부품연구원	- 강화학습 모델 및 클라우드 지능형 서비스 기술 개발 중 - oneM2M 표준 플랫폼과 연동하기 위한 인터페이스 개발 중
ETRI	- 상황인지 및 강화학습을 이용한 사물지능 공통 SW엔지 개발중 - 2013년부터 10년간 IoT 자율협업 방신인 엑소브레인 프로젝트 개발 중

- (IoT 플랫폼 기술) 국내 연구소 및 기업들의 플랫폼 간 연동 기술 연구 성과 차원에서 상호 연동 서비스의 가능성을 확인하였고, 실질적인 서비스로의 출시는 현재 준비 중. IoT시맨틱 인터워킹은 표준규격화가 진행 중이며, 이에 맞춰 상호연동 테스트 등이 진행 중. 사업자 별 경쟁적 독자 생태계 구성의 IoT 초기 가전 사업 환경에서, 최근 다수의 사업자 및 제조사간 사업 모델 융합이 확대됨에 따라, 기기 및 벤더 간의 상호 호환성 확보를 위한 IoT가전 디바이스 프로파일 표준 개발이 요구되어 진행되고 있음. 국제 프로파일 표준이 선행으로 정의되고, 이후 이와 매핑 가능한 국내 표준이 개발될 것으로 예상. IoT 테스트 및 시험인증은 TTA를 중심으로 국내사업자 및 제조사와 연계하여 국내업체의 요구사항이 반영 된 oneM2M, OCF, CoAP, LWM2M 시험규격 및 인증제도를 개발·운영 중
- (삼성전자, SK텔레콤, 전자부품연구원 등) oneM2M-OCF 간 연동 기술 개발 결과를 활용하여 CES 2016(라스베이거스 미국, 2016년 1월)에서 oneM2M 플랫폼을 통한 OCF 가전기기(냉장고, TV 등) 제어를 시연
  - (전자부품연구원)
    - 다양한 유럽 단체들과의 공동연구로서 한국-유럽 oneM2M 플랫폼간의 연동기술, 시맨틱 기술을 이용한 oneM2M과 이종 플랫폼간의 연동 기술 등을 개발
    - EU와 FIESTA-IoT 및 WISE-IoT 사업을 통해 시맨틱 온톨로지 활용 인터워킹 기반 테스트 베드 연합, 플랫폼 연동 및 IoT 서비스 상호운용 작업을 추진
  - (핸디소프트) 시맨틱 온톨로지 기반의 핸디피아 사물인터넷 플랫폼을 통해 온톨로지와 추론 엔진 기반의 지식 서비스 제공
  - (LG전자) 독자 기기 간에도 파편화된 디바이스 프로파일을 표준화하기 위한 내부 작업 중이며, 외부 기기들과의 연동도 고려하여 업체 고유 기능을 제외한 기본 기능들에 대한 프로파일을 oneM2M 및 OCF 국제 표준에 반영하는 작업을 수행하고 있음
  - (삼성전자) IoT 서비스 제공을 위해 독자 기기 프로파일을 정의하여 사용하고 있으며, 외부 연동을 고려하여 OCF 디바이스 프로파일 표준에 기본 기능을 반영하는 작업을 수행하고 있음
  - (ETRI) 3D프린터 관련 IoT 디바이스 프로파일을 정의, oneM2M 및 OMA에 표준화 추진
  - (TTA) 세계 최초로 시험규격 및 인증기준을 개발하여 2017년 2월부터 oneM2M 인증기관 및 시험소를 운영 중이며, 2016년 10월 OCF 공인시험소 자격을 획득하여 하여 국내업체의 시험요구사항을 반영하여 시험규격 및 인증제도에 반영하고 있음

- (국내 서비스사업자) SKT, KT, LG U+, 한국전력공사 등 주요 국내 서비스사업자는 IoT 관련 표준기술에 대한 개발지원 및 시험검증을 IoT 오픈랩을 신설하여 운영 중

<국내 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
SKT, KT, LGU+	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016.01, CES에서 oneM2M플랫폼 통한 OCF 가전기기(냉장고, TV 등) 제어 시연</li> <li>- IoT 관련 표준기술에 대한 개발지원 및 시험검증을 IoT 오픈랩을 신설하여 운영</li> </ul>
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016.01, CES에서 oneM2M플랫폼 통한 OCF 가전기기(냉장고, TV 등) 제어 시연</li> </ul>
LG전자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 디바이스 기본 기능들에 대한 프로파일을 oneM2M 및 OCF 국제 표준에 반영</li> </ul>
ETRI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3D프린터 관련 IoT 디바이스 프로파일을 정의, oneM2M 및 OMA에 표준화 추진</li> </ul>
전자부품연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016.01, CES에서 oneM2M플랫폼 통한 OCF 가전기기(냉장고, TV 등) 제어 시연</li> <li>- 한국-유럽 oneM2M 플랫폼간, 시맨틱 기술을 이용한 이종 플랫폼간 연동 개발</li> </ul>
핸디소프트	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시맨틱 온톨로지 기반의 핸디피아 사물인터넷 플랫폼 개발</li> </ul>
TTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016.10. OCF 공인시험소 자격을 획득</li> <li>- 2017.02. oneM2M 인증기관 및 시험소 운영</li> </ul>

- (IoT 네트워크 기술) LPWA IoT 통신 기술은 외국사 기술을 중심으로 보급되고 있으며, 최근 한국전자통신연구원을 중심으로 국내에서도 관련 기술과 표준을 개발 중이며, 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술은 IEEE 802.15.4 기술 중심으로 2015년 기술개발이 이루어졌으며 2015년 이후 NFC와 같은 저전력 무선네트워크 기반 저전력 전송기술이 활발히 진행 중
- (SKT) Semtech사의 LoRa기술을 활용한 비면허대역 LPWA 전국망 설치를 완료하고 서비스를 제공하고 있으며, 원격검침, 위치확인 서비스 등 다양한 시범서비스를 통해 서비스 영역 확대 중
- (ETRI) 기존의 최선형 서비스와 더불어 차별적 서비스가 가능한 비면허대역 LPWA IoT를 위한 네트워크 적응계층과 대규모 단말에 대한 차별적 매체접근제어 기술 등 국내 기술 개발 중
- (LGU+, KT) 면허대역 기술인 3GPP의 NB-IoT기술은 최근 한국전자통신연구원을 중심으로 국내에서도 칩셋의 개발에 성공하였으며, 최근 화웨이사, 퀄컴사 등의 칩셋을 활용하여, 이동통신 고유의 주파수에 대한 신뢰성을 강점으로 공공 서비스를 중심으로 확산을 위해 노력 중
- (ETRI, KETI) 자원 제약적인 IoT 디바이스로써 LoWPAN과 같은 IEEE 802.15.4 기반 저전력 전송 프로토콜과 센서 노드 플랫폼에 대한 기술개발이 2015년 이후 진행되었음
- (ETRI) 저전력 네트워킹 기술 중에서 NFC 기반 IPv6 네트워킹을 위한 프로토콜 설계 및 기술 개발을 진행 중

## &lt;국내 주요 사업자 서비스 동향&gt;

사업자	주요 현황
SKT	- LoRa기술을 활용한 비면허대역 LPWA 전국망 설치 완료. 시범서비스 중
KT, LGU+	- 면허대역 기술의 NB-IoT기술 중심으로 서비스 확산 진행 중

## 2.4.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

- (IoT 서비스 기술) 스마트팜 서비스에서는 소프트웨어 기반의 작물별 제어시스템 기술 개발과 함께 생산/소비예측, 물류/유통구조 개선을 위한 기술 개발 방향으로 발전 전망되며, 헬스케어 서비스 분야는 애플, 구글, IBM 등 글로벌 ICT 기업들이 인공지능(AI) 기술을 헬스케어 서비스 산업에 적극적으로 확대 중
- (HortiMax) 네덜란드 HortiMax 사는 다양한 센서와 기상 정보를 이용하여 시설의 환경을 예측하고 시설 내의 온도 편차를 최적화하는 솔루션을 제공하고 있음. 또한 인공과일 센서, 적외선 온도센서, CO2 센서 등을 이용하여 보다 정확한 작물주변 환경 정보를 수집할 수 있는 기술과 사용자 설정이 가능한 소프트웨어 기반의 제어시스템을 통해 다양한 제어 옵션을 지정할 수 있는 기술을 개발
  - (PRIVA) 네덜란드의 PRIVA사는 온실 환경 제어 기술을 활용하여 각종 센서와 모니터링 장치가 유기적으로 작동하는 시스템을 개발하고 이를 활용하여 원예시설 내부의 다수의 블록을 동일 조건으로 제어 가능한 기술을 확보
  - (Fujitsu) 일본의 Fujitsu의 경우 ICT에서 농업 경영을 비약적으로 효율화시켜 언제라도 안전한 식사를 할 수 있는 환경을 실현하기 위해 농부 개개인의 경험 대신 관련 데이터의 축적과 분석, 데이터의 공유와 활용을 통한 과학적 농산물 관리 시스템인 “Akisai” 솔루션을 개발
  - (NEC) NEC는 자체 개발한 M2M 플랫폼(Connexive)과 연계하여 농업 ICT 클라우드 서비스를 제공하고 있음. 본 서비스는 M2M 기술 기반의 시설 원예용 모니터링 서비스로 다양한 센서와 단말기 등의 네트워크화가 핵심으로 센서를 통해 얻는 현장 환경 데이터를 활용하여 수확량 및 수확시기를 예측 가능
  - (IBM) IBM 왓슨의 암 오진율은 2~9%로 실제 인간 의사의 20~44%보다 훨씬 낮아 전세계 종합병원이 암센터에 잇따라 적용해 진단 및 처방 등에 활용 중
  - (구글) 딥마인드 헬스 이니셔티브는 영국 국민보건서비스(NHS)가 운영하는 NHS 신탁재단과 협업해 영국 런던 소재 병원 3곳으로부터 의료데이터를 제공받아 환자가 급성 신부전증에 걸릴 위험성을 미리 예측하는 모바일앱 '스트림스(Streams)'에 대한 테스트를 진행 중
  - (애플) 2017년 3월 포괄적인 건강(Health Kit) 관리와 의학용 리서치(Research Kit)에 이어 본격적인 질환 중심(Care Kit)의 플랫폼을 출시
  - (애플) 애플은 라이프피트니스·매트릭스 등 유명 운동기구 브랜드와 손잡고 운동기구를 사용한 데이터를 실시간으로 애플워치에 전송하는 기능을 2017년 하반기 서비스 시작

## &lt;국외 주요 사업자 서비스 동향&gt;

사업자	주요 현황
HortiMax	- 다양한 센서와 기상 정보를 이용하여 시설의 환경을 예측하고 시설 내의 온도 편차를 최적화하는 솔루션을 제공
PRIVA	- 원예시설 내부의 다수의 블록을 동일 조건으로 제어 가능한 기술을 확보
Fujitsu	- 2012년 10월, 농부 개개인의 경험 대신 관련 데이터의 축적과 분석, 데이터의 공유와 활용을 통한 과학적 농산물 관리 시스템인 “Akisai”솔루션을 개발
NEC	- 자체 개발한 M2M 플랫폼(Connexive)과 연계하여 농업 ICT 클라우드 서비스를 제공
IBM	- 2017년, 왓슨의 암 오진율은 2~9%로 실제 인간 의사의 20~44%보다 훨씬 낮아 전 세계 종합병원이 암센터에 잇따라 적용해 진단 및 처방 등에 활용 중
구글	- 2016년, NHS 신탁재단과 협업해 영국 런던 소재 병원 3곳으로부터 의료데이터를 제공받아 환자가 급성 신부전증에 걸릴 위험성을 미리 예측하는 모바일 앱 ‘스트림스(Streams)’에 대한 테스트를 진행
애플	- 2017년 3월, 포괄적인 건강(Health Kit) 관리와 의학용 리서치(Research Kit)에 이어 본격적인 질환 중심(Care Kit)의 플랫폼을 출시

- (IoT 사물지능 기술) 사물지능 인터페이스 기술은 클라우드 기반의 지능형 서비스에 대한 보완으로 사물에서 동작하는 지능 활용 제품 및 서비스가 개발되고 있는 추세임. 지능형 데이터 서비스 기술은 미국의 경우 정부 주도하에 대규모 장기 프로젝트가 진행 중이며 인공지능 분야의 지능형 데이터 서비스 기술인 PAL(Personal Assistant that Learns)과 심층 질의응답 시스템을 연구하는 AQUAINT(Advanced Question Answering for Intelligence) 프로젝트가 연간 2억불 규모의 Big Data R&D Initiative 프로그램으로 진행 중
- (미시건 대학교) 미시건 대학교에서는 2017년 2월 반도체 제조업체인 TSMC와 협력하여 밀리미터 크기의 딥러닝 컴퓨터를 개발하여 발표, 단순한 데이터의 수집에서 벗어나 디바이스에서의 분석 능력을 갖추게 되며, 사용전력도 매우 낮아 IoT 디바이스에 적용 가능
  - (NVidia) 자율주행 자동차를 위한 딥러닝 플랫폼을 개발하여 시연하였으며, 이는 다양한 교통 상황의 변화와 이에 대한 운전자의 대응을 학습하여 자율주행 시 반영하도록 구성됨
  - (IBM) IoT 환경에서 수집된 데이터를 디바이스 내부적으로 분석하여 무분별한 자원 활용을 최소화하는 데이터 지능형 분석 도구 퀴크(Quarks)를 2016년 2월 오픈소스로 공개함, 퀴크는 IoT 플랫폼과 결합하여 중단간 통신비용 및 중앙 집중적 서버 처리 문제 등의 해결책으로 제시되고 있음
  - (Fujitsu & NII(National Institute for Informatics)) 데이터 지식 인공지능 시스템 개발을 위해 Todai 프로젝트를 진행 중
  - (Google) 구글 산하 NEST의 ‘네스트 러닝 서모스탯(Nest Learning Thermostat)’은 맞춤형 인지 기반 실내 환경 제어 서비스 및 다양한 기기(예 : 자동차)와 연동 서비스 제공. 구글의 딥마인드(Deep Mind)는 2014년부터 구글 데이터 센터의 다양한 IoT 센서들의 수집 데이터를 기계학습 모델에 적용하여, 데이터 지능화를 통한 빌딩 에너지 사용 효율을 높이는 지능형 산업 시스템을 자체 가동 중이며, 현재 적용하는 냉각시스템 소비를 40% 감소시키는 성과를 달성

## &lt;국외 주요 사업자 서비스 동향&gt;

사업자	주요 현황
미시건 대학교	- TSMC와 협력 딥러닝 컴퓨터 개발 발표 (디바이스 분석 능력 가능)
Nvidia	- 자율주행을 위한 딥러닝 플랫폼 개발
IBM	- 2016년 2월 IoT 데이터 분석하여 자원 최소화 기술 쿼크 개발 및 오픈소스
Fujitsu & NII	- 데이터 지식 인공지능 시스템 개발을 위한 Todai 프로젝트 진행중
Google	- 인지 기반 실내 환경 제어 서비스 제공 - 2014년부터 구글 데이터 센터의 IoT 센서 수집 데이터 기계학습 모델 적용

- (IoT 플랫폼 기술) oneM2M, OCF 등의 각 IoT 플랫폼 개발을 주도하는 기업들을 중심으로 타 플랫폼과의 연동 기술을 추가개발 하여 생태계를 확장중임. 유럽은 R&D 과제 중심으로 IoT 시맨틱 연동 기술을 지속 개발 중이며, 국제 표준화 기구에서도 지속적으로 관련 연구 진행 중. 가전사들은 외부 연동을 위하여, 이동 통신사들은 업체 생태계에 포함되는 기기 관리를 위하여 사업 모델에 따른 디바이스 프로파일을 독자 정의하여 사용하고 있음. 사업 범위 확장을 위해서는 사업자, 벤더사 간의 표준화된 디바이스 프로파일이 필요하여, oneM2M과 OCF를 중심으로 국제 표준 가전 디바이스 프로파일 개발 중. oneM2M, OCF 등 표준개발기구 기술규격 개발과 병행하여 규격 적합성 및 상호운용성 보장을 위한 시험규격과 시험인증제도를 개발 운영 중에 있음
- (퀄컴, 시스코, 인터디지탈, NTT 등) oneM2M 플랫폼 기반의 제품을 개발하여 ETSI, TTA 주관의 플랫폼 상호운용성 시험에 참여
  - (삼성전자, 인텔, 시스코, Microsoft 등) OCF 표준 기반의 오픈소스인 IoTivity를 공동 개발 하고 Tizen, Windows, Intel Edison Board 등 다양한 플랫폼에 구현 진행 중
  - (Microsoft) IoTivity이 AllJoyn, UPnP 등과 상호 연동하는 기능을 개발 중
  - (NUIG) 대학 산하의 연구소를 통해 시맨틱 웹 및 시맨틱 연동 기능을 지속적으로 연구 중이며 산하의 Insight Center는 시맨틱 온톨로지 연동 기반 테스트베드 연합 및 서비스 개발 수행하는 FIESTA-IoT 프로젝트를 리딩 중
  - (NTT) 주로 에너지 및 헬스케어 관련 IoT 디바이스 프로파일을 정의 중으로, oneM2M, OMA 및 ECONE에 표준화 추진 중
  - (Deutsch Telekom) 현재는 집에서 사용되는 모든 기기들을 홈 IoT 환경에 포함하기 위한 디바이스 프로파일을 개발 중이며, oneM2M에 표준화 추진 중
  - (Haier) 중국 내 IoT 사업을 위한 독자 플랫폼(U+) 적용을 위한 독자 디바이스 프로파일 개발 중이며, OCF에 표준화 추진 중
  - (oneM2M) oneM2M 시험인증분과(TST WG)에서 TTA, 유럽전기통신표준화기구(ETSI), 전자부품연구원, 화웨이, 인터디지탈 등 글로벌 기업 및 관련 기관이 적극 참여하여 상호호환성 및 적합성 시험규격을 개발 중이며, TTA는 세계 최초로 인증기관 자격을 획득하여 인증프로그램 개발 후 'oneM2M 국제공인시험인증 및 시험소'를 운영 중

- (OCF) OCF 산하의 인증작업반(CWG, Certification Working Group)에서 시험규격, 시험 방법 및 인증정책을 개발하고 있으며, TTA는 OCF ATL (Authorized Test Lab) 세계 최초 공인시험소 자격 획득(2016년 10월) 및 시험서비스 제공 중

<국외 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
퀄컴, 시스코, 인터디지탈, NTT 등	- oneM2M 기반 제품 ETSI, TTA 주관의 플랫폼 상호운용성 시험에 참여
삼성, 인텔, 시스코, Microsoft 등	- OCF 표준 기반의 오픈소스인 IoTivity를 공동 개발하고 Tizen, Windows, Intel Edison Board 등 다양한 플랫폼에 구현 진행 중 - IoTivity이 AllJoyn, UPnP 등과 상호 연동하는 기능을 개발 중
NTT	- 주로 에너지 및 헬스케어 관련 IoT 디바이스 프로파일을 정의 중으로, oneM2M, OMA 및 ECONET에 표준화 추진 중
Deutsch Telekom	- 홈에서 사용되는 모든 기기들을 홈 IoT 환경에 포함하기 위한 디바이스 프로파일을 개발 중이며, oneM2M에 표준화 추진
Haier	- 중국 내 IoT 사업을 위한 독자 플랫폼(U+) 적용을 위한 독자 디바이스 프로파일 개발 중이며, OCF에 표준화 추진

- (IoT 네트워크 기술) LPWA IoT 통신 기술은 개별업체들의 독자적 확산전략으로 추진되고 있으나, 최근에는 IEEE802, IETF, ETSI 등을 통한 표준화를 함께 진행하고 있으며, 면허대역 LPWA기술은 3GPP에서 표준화를 진행하고 중임. 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술은 IEEE 802.15.4 기술 중심으로 이미 기술개발이 이루어졌으며 최근 BLUETOOTH(R) Low Energy, NFC와 같은 저전력 무선네트워크 기반 저전력 전송기술이 활발히 진행 중
- (LoRa, Sigfox) 비면허대역 LPWA 기술은 자사가 보유한 특허권 및 플랫폼을 기반으로 사업영역을 확대하는 전략을 추진. 최근 IEEE802.15 IG-LPWA, IETF LPWAN wg, ETSI LTN 등을 통한 표준화를 추진 중
- (화웨이, 퀄컴) 면허대역 LPWA를 위한 3GPP의 NB-IoT 규격을 지원하는 칩셋 제공
- (미국, 유럽) IEEE 802.15.4 기반 Zigbee와 같은 센서 네트워크를 위한 데이터 전달 및 통신 제어 기술은 개발 및 응용 사례가 있으며, 센서 네트워크에 IPv6 기반 통신 프로토콜을 적용 기술과 저속, 저전력 프로세서 플랫폼 상에서 통신 프로토콜 경량화 기술 개발이 추가적으로 진행 중
- (기타) 국외 통신 사업자들과 센서 플랫폼 기반의 솔루션 개발 기업을 통해 BLUETOOTH (R) Low Energy, NFC와 같은 저전력 무선네트워크 기술 기반의 저전력 IoT 통신을 위한 네트워크 기술 개발이 진행 중

<국외 주요 사업자 서비스 동향>

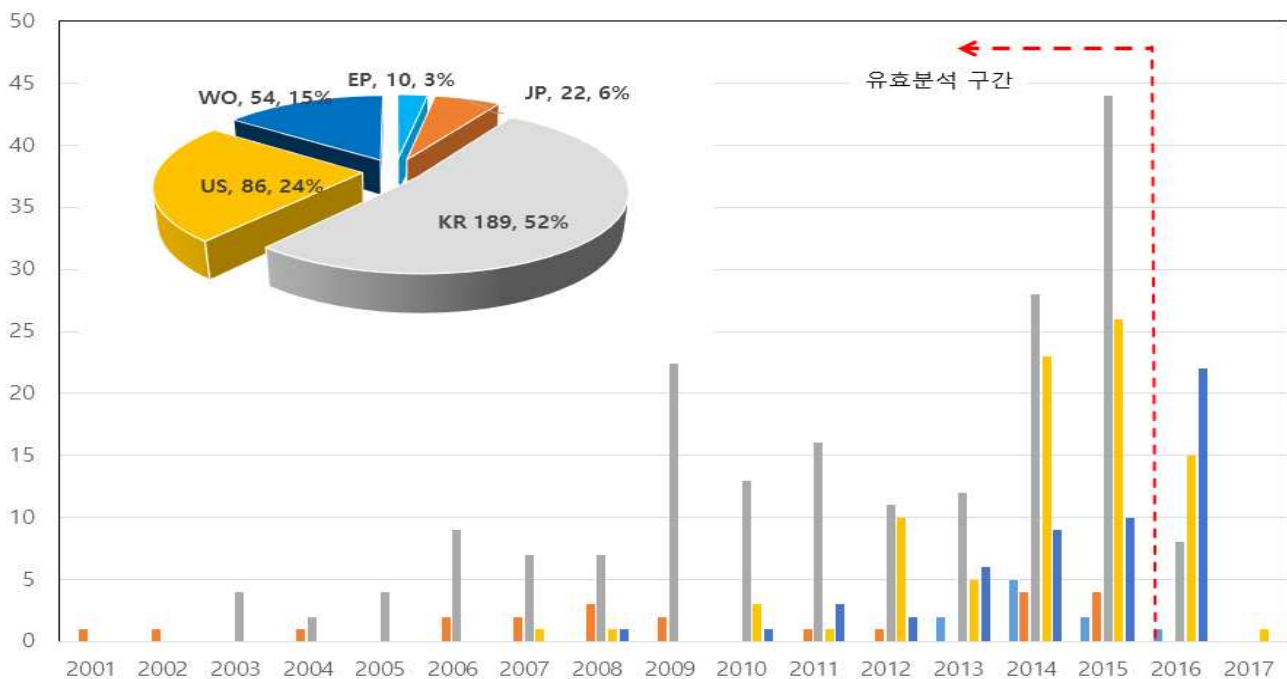
사업자	주요 현황
LoRa, Sigfox사	- 자사가 보유한 기술 및 플랫폼 기반의 비면허대역 LPWA 기술로 사업 추진
화웨이, 퀄컴	- 면허대역 LPWA를 위한 3GPP의 NB-IoT 규격 지원 칩셋 제공

## 2.5. IPR 현황 및 전망

### ○ 특허분석 개요

- 본 IPR 분석은 융합서비스 IoT(사물인터넷) 분야 6개의 중점 표준화 항목들 - “IoT 기반 스마트팜 프레임워크”(기술코드 AA), “사물지능 인터페이스”(BA), “지능형 데이터 서비스”(BB), “이중 IoT 서비스 상호 연동”(CA), “IoT 시맨틱 인터워킹”(CB), “저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어”(DA) - 에 대한 특허동향 분석 결과임
- 아래 내용은 상기 6가지 중점 표준화 항목들에 대해 2017년 6월까지 공개된 특허들에 대한 정량적인 분석 결과임
- 중점 표준화 항목들에 대해 주요 키워드를 조합하여 검색식을 작성한 후, 작성된 검색식을 이용하여 검색된 최초 raw data 6,545건에 대해 각 항목별 담당자가 개별 확인 단계를 거쳐 노이즈를 제거하여 총 412건의 유효특허를 추출하였으며, 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제 공개(등록)된 특허들을 대상으로 특허들을 추출 분류하였음

### ○ 특허 출원년도별 특허공보별 동향



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EP													2	5	2	1
JP	1	1		1		2	2	3	2		1	1		4	4	
KR			4	2	4	9	7	7	24	13	16	11	12	28	44	8
US							1	1		3	1	10	5	23	26	15
WO								1		1	3	2	6	9	10	22
합계	1	1	4	3	4	11	10	12	26	17	21	24	25	69	86	46

- 2017년 6월까지 공개된 특허들의 국가 연도별 특허출원 동향으로 유효구간은 2016년 1월이며, 유효구간은 특허출원 후 18개월의 미공개 기간을 고려하여 설정하였음

- IoT 기술관련 특허출원에 있어, 한국특허 및 미국특허(공개 및 등록특허)가 각각 189건(52%), 107건(24%)로 가장 많은 특허출원량을 보이고 있으며, 국제특허도 54건(15%)으로 다수의 특허출원이 진행되었음. 국제특허의 경우 지정국 진입 시기(최초출원일로부터 30개월 혹은 31개월) 도래 시 언제든지 국내 단계로 진입할 수 있어 관련 특허의 출원량이 더욱 증가할 수 있음
- 연도별 특허출원량을 살펴보면, 한국/미국/국제 모두 2010년부터 그 출원량이 증가추세를 보이고 있으며, 특히 미공개 기간(2016년 이후)에 출원되는 특허출원량을 고려시 계속 출원량이 증가할 것으로 예상됨

○ 각 표준화 항목에 대한 연도별 출원 동향

표준화항목 출원연도	AA	BA	BB	CA	CB	DA
2001					1	
2002					1	
2003					4	
2004					3	
2005	2				2	
2006	1				10	
2007					9	1
2008	2				10	
2009	1				24	1
2010			1	1	12	3
2011	1	1		3	14	2
2012	6	1		3	13	1
2013	1	2	1	9	11	1
2014	8	23	6	14	13	5
2015	5	2	22	22	18	17
2016	5	6	17	14	2	2
2017				1		
총합계	32	35	47	67	147	33

- IoT 스마트팜 프레임워크(기술코드 AA) 기술은 2012년부터 출원량이 증가하는 경향이 있으며, 2014년에 8건으로 가장 많은 특허출원이 진행되었으나, 다른 기술 분야에 비해 특허 출원량이 상대적으로 적게 출원되고 있음
- 사물지능 인터페이스(기술코드 BA) 기술의 경우, 2011년부터 출원이 시작되었으며, 2014년에 23건으로 가장 많은 특허출원이 진행되었고, 이후에도 다수의 특허가 출원되고 있음
- 지능형 데이터 서비스(기술코드 BB) 기술의 경우, 2015년에 22건으로 가장 많은 특허출원이 진행되었고, 2016년 미공개 기간을 감안하면 이후에도 꾸준히 특허출원이 증가할 것으로 예상됨

- 이중 IoT 서비스 상호 연동(기술코드 CA) 기술의 경우, 2010년부터 특허출원이 시작되어 2015년에 22건으로 가장 많은 특허출원이 진행되었고, 2016년 미공개 기간을 감안하면 이후에도 꾸준히 특허출원이 증가할 것으로 예상됨
- IoT 시맨틱 인터워킹(기술분류 CB) 기술의 경우, 2001년부터 꾸준히 특허출원이 진행되었고, 2009년 24건으로 특허 출원이 피크를 보인 이후에도 꾸준히 많은 특허가 출원이 진행되고 있으며, 2016년 미공개 기간을 감안하면 이후에도 꾸준히 특허출원이 증가할 것으로 예상됨
- 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어(기술분류 DA) 기술의 경우, 2007년부터 특허출원이 시작되어 2015년 17건으로 최다 특허출원이 진행되었고, 2016년 미공개 기간을 감안하면 이후에도 꾸준히 특허출원이 증가할 것으로 예상됨

○ 각 표준화 항목에 대한 특허정보별 출원 동향

표준화항목 출원연도	AA	BA	BB	CA	CB	DA	합계
한국특허	17	9	14	10	106	33	189
미국특허	6	10	16	36	18	-	86
일본특허	2	2	-	-	18	-	22
유럽특허	-	4	-	5	1	-	10
국제특허	7	10	17	16	4	-	54
총합계	32	35	47	67	147	33	361

- IoT 스마트팜 프레임워크(기술코드 AA) 기술은 17건으로 한국특허 출원이 가장 많이 진행되었음
- 사물지능 인터페이스(기술코드 BA) 기술의 경우, 미국과 국제특허 출원이 각각 10건으로 가장 많은 특허출원이 이루어졌고, 그 다음으로 한국특허출원이 9건 이루어졌음. 본 기술은 특허출원이 다수 이루어지고 있어 향후 지정국 지정 시 개별국 특허출원량이 증가할 것으로 예상됨
- 지능형 데이터 서비스(기술코드 BB) 기술의 경우, 국제특허, 미국특허, 한국특허 순으로 거의 비슷하게 특허출원이 이루어졌음. 본 기술은 특허출원이 다수 이루어지고 있어 향후 지정국 지정 시 개별국 특허출원량이 증가할 것으로 예상됨
- 이중 IoT 서비스 상호 연동(기술코드 CA) 기술의 경우, 미국특허가 36건으로 가장 특허출원이 많이 이루어졌고, 이어서 국제특허가 16건으로 출원되었음. 본 기술은 특허출원이 다수 이루어지고 있어 향후 지정국 지정 시 개별국 특허출원량이 증가할 것으로 예상됨
- IoT 시맨틱 인터워킹(기술분류 CB) 기술의 경우, 106건으로 한국특허 출원이 가장 많이 이루어진 분야이며, 이어서 미국과 일본이 각각 18건으로 출원이 되었음
- 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어(기술분류 DA) 기술의 경우, 한국특허가 33건으로 압도적으로 특허출원이 이루어지고 있는 분야임

## ○ 한국특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

출원인 \ 표준화항목	AA	BA	BB	CA	CB	DA	총합계
삼성전자주식회사			14	7	1	11	33
한국과학기술정보연구원					26		26
한국전자통신연구원	1	1			12	4	18
퀄컴 Incorporated		6	2	5	4	1	15
CONVIDA WIRELESS, LLC		8	1	5	3		17
Orbis Technologies, Inc.					7		7
주식회사 케이티				1	4	1	6
PROPHECY SENSORS, LLC			6				6
숭실대학교산학협력단					4	1	5

- 국내에 특허출원한 주요 출원인 현황을 살펴보면, 국내 기관으로는 삼성전자, 한국과학기술정보연구원, 한국전자통신연구원(ETRI), 주식회사 케이티, 숭실대학교 산학협력단 등에서 상위의 특허출원량을 보이고 있는 것으로 나타났음. 특히 IoT 스마트팜 프레임워크 기술 분야에 대해서는 특허출원이 매우 저조한 것으로 나타났음
- 외국 기관으로는 퀄컴, Convida Wireless, Orbis Technologies, Prophecy Sensors 등이 상위의 특허출원량을 보이고 있음
- 삼성전자의 경우 상대적으로 지능형 데이터 서비스, 이중 IoT 서비스 상호 연동, 그리고 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술 분야 등에 다수의 특허를 출원하고 있으며, 한국과학기술정보연구원은 IoT 시맨틱 인터워킹 기술 분야에만 특허출원이 이루어지고 있으며, 한국전자통신연구원도 IoT 시맨틱 인터워킹과 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술 분야에만 집중적인 특허 출원이 이루어지고 있음
- 외국계 기업인 퀄컴과 Convida Wireless는 IoT 스마트팜 프레임워크 기술 분야를 제외한 모든 분야에 골고루 특허를 출원하고 있음

## ○ 해외특허에서의 주요 출원인별 출원 현황

출원인	표준화항목	AA	BA	BB	CA	CB	DA	총합계
CONVIDA WIRELESS, LLC			9	1	4	2		16
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.				8	6			14
퀄컴 Incorporated			3	2	5			10
Orbis Technologies, Inc.						7		7
PROPHECY SENSORS, LLC				6				6
Toshiba						5		5
ZTE Corporation			1		3			4
INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.			4					4
SEMANTIC TECHNOLOGIES PTY LTD						3		3

- 국내를 제외한 해외 주요 출원인 동향을 살펴보면, 국내와 마찬가지로 Convida Wireless, 삼성전자, 퀄컴, Orbis Technologies 등이 상위 출원인으로 나타났으며, 기타 Toshiba, ZTE, Interdigital Patent Holdings, Semantic Technologies 등이 활발한 특허 출원을 수행 중
- Convida Wireless의 경우, 국내와 비슷하게 전 분야에 골고루 특허를 출원하는 동향을 보이고 있음
- 삼성전자는 국내와는 달리 지능형 데이터 서비스 기술 분야와 이중 IoT 서비스 상호 연동에 특허를 출원하는 것으로 나타났음
- 특허관리전문회사인 Interdigital은 사물지능 인터페이스 기술 분야에 집중적인 특허출원을 수행하고 있는 것으로 분석되어 본 기술 분야에 대해 보다 심도 깊은 IPR 분석이 필요할 것으로 판단됨

## 2.6. 표준화 현황 및 전망

표준화 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기획→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input type="checkbox"/> 제/개정	표준화 격차/특성	0년
	국제	<input type="checkbox"/> 기획→ <input type="checkbox"/> 항목승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발/검토→ <input type="checkbox"/> 최종검토→ <input type="checkbox"/> 제/개정		병행
* 표준화 특성: 선행(선표준화 후기술개발) - 병행(표준화 & 기술개발 동시추진) - 후행(선헌기술개발 후표준화)				

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공적)	ISO	JTC1 SC 6	<p>"Telecommunications and information exchange between systems" 분야를 다루는 ISO/IEC 의 joint technical committee 의 sub committee</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SC6 는 3개 working group으로 구성</li> <li>· WG 1. Services and Protocols in the Physical and Data Link Layers</li> <li>· WG 7. FN(Future Network) and Services and Protocols in the Network and Transport Layers</li> <li>· WG 10. Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1), its Encoding Rules, Generic Applications, and related Registration Authorities</li> </ul>
		JTC1 SC 41	사물인터넷 및 관련 영역인 센서 네트워크, 스마트 웨어러블 기술에 대한 국제표준 개발을 담당하며, ISO, IEC 그리고 JTC1 산하 타 위원회들에 사물인터넷 관련 응용기술에 대한 표준화 지침도 제공
	ITU-T	SG2	<p>자연어 질문 형식</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Q4(Human factors related issues for improvement of the quality of life through international telecommunications)에서 음성자동통역 서비스 표준(2013년 신규표준화항목 채택), 2015년 WD 추진</li> </ul>
		SG13	<p>클라우드 빅데이터 모델</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존 클라우드 컴퓨팅 및 빅데이터 표준 실무반이 진행되고 있었으며 차기 인공지능을 분야를 포함되어 빅데이터 기반의 머신러닝 국제표준 개발이 2017년부터 진행 중</li> </ul>
		SG16	<p>자연어 인터페이스를 위한 대화모델</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 음성통역서비스 평가에 관한 표준화가 진행 중이며 이에 따른 구조와 프로토콜 등의 요소에 대한 음성통역 개정 작업</li> <li>· "F.746.3, Intelligent QA Service Framework, 2015" 국제표준채택(국내 주도, 엑소브레인 R&amp;D)</li> <li>· 질의응답 시스템에 포함되는 각 모듈별 상세 표준화 추진 예정</li> </ul>
		SG20	사물인터넷 시스템 기술 표준을 제정뿐만 아니라, 융합서비스, 사물지능, 네트워크, 인프라와 디바이스의 표준을 개발 중
	ETSI (European Telecommunications Standards Institute)		NGP(Next Generation Protocol); Intelligence-defined Network (#6)에서 SDN(Software Defined Networking), Intelligence Router 등의 네트워크 분야에서 머신러닝 관련 지능화 데이터 서비스 등의 표준화 논의가 진행 중

국제 (사실상)	oneM2M		릴리즈 2 표준에 이종 플랫폼 간 연동 기능을 추가하기로 결정하였으며, AllJoyn, OCF, OMA Lightweight M2M 등과의 연동 표준 개발 진행 중
	IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)		IEEE802.15 working group이 2016년 9월 IG LPWA를 신규 결성하고, 기존 LPWA 기술에 대한 적합성 검증과 신규 표준의 필요성을 제안하는 백서를 2017년 9월 발간
	IETF (Internet Engineering Task Force)		NMLRL(Network Machine Learning Research Group)는 2015년부터, IDNet(Intelligence Defined-Network)는 2017년부터 네트워크 머신러닝 관련된 표준화가 다양한 요구사항을 기반으로 진행
	W3C (BigData Community Group)		BigData Community Group에서 빅데이터 처리를 위한 표준 구조, 프로그램 API 정의, 상호환성, 보안, 저비용을 보장할 프로그램 언어 개발 등
	ODCA (Open Data Center Alliance)		안전하게 데이터를 수집, 관리, 분석할 수 있는 표준과 기존 BI 솔루션 사이의 상호 운용성을 보장할 수 있는 표준 개발을 추진
	OCF (Open Connectivity Foundation)		2017년 6월 아래와 같은 표준을 구성된 OCF 1.0 표준이 릴리즈. 현재는 차기 버전을 개발 중이며, 2017년 10월에 릴리즈 예정 <ul style="list-style-type: none"> <li>· OCF 1.0.0 Core Specification</li> <li>· OCF 1.0.0 Security Specification</li> <li>· OCF 1.0.0 Bridging Specification</li> <li>· OCF 1.0.0 Resource Type Specification</li> <li>· OCF 1.0.0 Smart Home Specification</li> <li>· OCF 1.0.0 Resource to AllJoyn Interface Mapping Specification</li> </ul> Web Services Data Access and Integration : 데이터 서비스 또는 접근이 가능한 자원을 기술하기 위한 표준으로 데이터 자원에 대한 접근을 지원하기 위한 메시지 패턴을 정의하고 있으며, 웹서비스 기반이지만 데이터 접근과 통합의 필요성 강조
국내	TTA	PG610	2017 ICT 표준화 전략포럼에서 4차 산업혁명에 대비할 지능형 컴퓨팅 표준화를 추진 중
		PG907	LPWA를 위한 차별적 매체접근관리 기술, 물리계층 기술 등의 요소 표준 기술 개발을 위한 준비 중
		PG910	확장 데이터 세트 및 JSON 포맷 등에 대한 표준 개발 진행 중
		SPG11	온톨로지 기반 사물 검색 기술 표준화가 신규 진행 중
		SPG12	LPWA IoT를 위한 단말 공통인터페이스 기술, 네트워크 적응계층 기술 등이 요소 표준기술로 개발 예정
		SPG13	oneM2M 테스트 프레임워크와 상호호환성 시험규격을 제정하였고, 현재 적합성 시험규격 및 TTCN-3 규격을 개발 중
		SPG22	빅데이터 기술 분야 표준화 및 표준적합/상호운용 표준화 진행 중
	사물인터넷포럼		사물인터넷 기술표준 개발 및 적용 분야별 융합서비스 표준개발(스마트 홈 · 팩토리 · 헬스케어 · 카 · 시티 · 물류/유통 · 농축산 등)
	OCF 포럼코리아		2017년 3월에 설립되어, OCF 표준 기술에 대한 국내 기업 활용 확대 및 국내 요구사항의 국제표준 적용 확대 활동 중
	농식품ICT융합표준포럼		2014년 6월 신설되어, 스마트농업 전반의 유스케이스, 시설원에 센서 인터페이스, 메타데이터 및 플랫폼, 생산·유통 관련 표준개발을 위한 산 · 학 · 연 관련 전문가로 구성하여 협의체 운영

### 2.6.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- (IoT 서비스 기술) 스마트팜 서비스 분야에서는 시설원예에 설치된 장치간 연동 인터페이스를 정의하는 방향으로 표준 개발 진행이 예상되며, 피트니스 서비스 분야와 관련해서는 TTA에서 자기수치화 관련 데이터 표준 개발 중
  - (TTA 사물인터넷 네트워킹 SPG(SPG12)) 센서 네트워킹 및 기기간 통신 쪽의 표준화를 수행 중
  - (TTA 스마트농업 PG(PG426)) 시설원예 장비간 연동을 위한, 유스케이스를 개발한 바 있으며, 스마트팜 서비스 프레임워크 및 시그널링에 관한 표준을 개발한 바 있음
  - (TTA 모바일융합서비스 PG(PG910)) 2015년부터 스마트 기기 기반의 자기수치화 관련 요구사항 및 기본 데이터 세트에 대한 표준을 제정하였고, 2017년에 확장 데이터 세트 및 JSON 포맷 등에 대한 표준 개발 진행 중
  - (농식품ICT융합표준포럼) 2014년에 신규 설립 이후, 2015년부터 시설원예, 유통 및 축산 분과 운영을 통해 시설원예 인터페이스와 관련된 표준을 진행 중
  - (사물인터넷 포럼) 2010년부터 시설원예 및 식물공장을 중심으로 장비의 구성, 구성요소들 간의 유무선 인터페이스, 장치와 운영 시스템 간 통합 관제 기술을 중심으로 표준을 개발한 바 있으나, 현재 시설원예 환경에서는 적용이 어려운 실정
  - (ICT융합산업화 포럼) 2015년도에 센서와 구동기 H/W 인터페이스에 대한 농식품 ICT 산업체들의 의견을 수렴하여, TTA에서 국내 단체 표준으로 추진한바 있으며 2016년도에는 양액기와 관련된 업체들의 의견을 수렴하여 2017년 말까지 TTA 단체 표준 채택을 목표로 표준화 진행 중
  - (OCF 코리아 포럼) OCF 표준 기술에 대한 국내 기업 활용 확대 및 국내 요구사항의 국제 표준 적용 확대를 위해 2017년 3월에 설립됨

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG426	TTAK.KO-06.0286, 온실 관제 시스템 요구 사항 프로파일	2012	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-06.0286-Part1, 온실 관제 시스템 - 제 1부 센서 노드와 온실 통합 제어기 간 인터페이스	2015	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-06.0286-Part2, 온실 관제 시스템 - 제 2부 제어 노드와 온실 통합 제어기 간 인터페이스	2015	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-06.0286-Part3, 온실 관제 시스템 - 제3부 온실 통합 제어기와 온실 운영 시스템 간 인터페이스	2012	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-06.0286-Part4, 온실 관제 시스템 - 제 4 부 온실 운영 시스템과 온실 통합 관리 시스템 간 인터페이스	2013	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0903, 스마트온실을 위한 센서인터페이스	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
	TTAK.KO-10.0845, 스마트 온실을 위한 구동기 인터페이스	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0934, 스마트 온실 기능요소간 인터페이스	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0936, 상호운용성 제공을 위한 스마트 온실 환경제어 시그널링 요구사항	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0937, 클라우드 기반 스마트팜 서비스 요구사항	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0940, 농축산물 식품 메타데이터 모델링 가이드라인	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0943, 스마트팜 온실통합제어기와 센서-구동기 통합 노드 간 통신 프로토콜	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0945, 스마트온실을 위한 원격 감시용 스마트 영상 장치	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	TTAK.KO-10.0845, 스마트 온실 유즈케이스 및 기능 요구사항	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	2017-642, 스마트팜용 온실운영시스템과 양액시스템 간 통신 프로토콜	진행 중 (2017)	IoT기반 스마트팜 프레임워크
TTA PG910	TTAK.KO-06.0413, 스마트 기기 기반의 자기수치화 요구사항	2015	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	TTAK.KO-06.0414, 스마트 기기 기반의 자기수치화 데이터 세트	2015	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	TTAK.KO-06.0414-part2, 스마트 기기 기반의 자기수치화 - 제2부 : 확장 데이터	2016	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	TTAK.KO-06.0414-part3, 스마트 기기 기반의 자기수치화 - 제3부: JSON 스키마	2016	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	2017-436, 스마트 기기 기반의 자기수치화 - 제4부: 확장 JSON 스키마	2017	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
사물인터넷 포럼	RUCFS-0050, 식물공장 시스템 : 단말과 게이트웨이 간 인터페이스	2013	IoT기반 스마트팜 프레임워크

○ (IoT 사물지능 기술) 사물지능 인터페이스 기술은 지능형 서비스 및 시험규격은 일부 표준화가 진행되어 있으나 사물지능에 대한 기술은 표준 제정되지 않음. 지능형 데이터 서비스 기술은 아직 표준화 초기 단계이며 기계 학습을 위한 데이터 모델 표준화에 대한 필요성 증대되고 있음

- (TTA 디지털콘텐츠 PG(PG610)) 2017년 3월, 2017 ICT 표준화 전략포럼에서 4차 산업혁명에 대비할 지능형 컴퓨팅 표준화를 추진

- (TTA 빅데이터 SPG(SPG22))

· 기존의 사물인터넷에서 추출 가능한 네트워크 데이터는 대용량의 빅데이터임에도 불구하고

전반적으로 프로세스에서 나오는 데이터는 제조업체마다 다양하게 정의되어 있기 때문에 기계학습 적용 가능성이 어려운 관계로 아직 구체적인 표준화 진행 미흡

- 활용할 수 있는 범위가 제한적이므로 네트워크 장비 데이터를 학습 가능한 형태로 표준화 하여야 하고 이러한 표준을 바탕으로 네트워크 운용과 관련된 지식과 노하우들을 학습 가능한 형태로 지식 DB화하고 네트워크 업체의 참여를 통해 다양한 빅데이터 분석 및 적용할 수 있는 환경이 만들어야 함

< 국내 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG610	TTAK.KO-10.0957, 딥러닝 기반 비디오 콘텐츠 식별 참조 모델	2016	지능형 데이터 서비스 기술
TTA SPG22	TTAK.KO-10.0975, 데이터 제공 서비스 요구사항 및 기능 구조	2016	지능형 데이터 서비스 기술
TTA SPG22	TTAE.IT-Y.3600, 빅데이터 - 클라우드 컴퓨팅 기반의 요구사항 및 기능	2016	지능형 데이터 서비스 기술

○ (IoT 플랫폼 기술) 국내에서는 전자부품연구원, 한국전자통신연구원, 세종대학교, 한성대학교, 헤리트 등이 국제 표준화를 중심으로 표준화 활동을 수행 중임. 국내에서는 가전 디바이스 프로파일에 대한 별도의 표준을 정의하지 않고 있으며, 독자 규격으로 사업 중. 국제 사업화 진행하는 업체들은 필요에 따라 여러 국제 표준 단체에 프로파일 표준 정의 작업에 참여하고 있음. 향후 국제 표준을 기반으로 국내 표준화 추진될 가능성 있음. TTA에서는 oneM2M, CoAP, LWM2M 기술표준에 대한 시험규격이 개발 중

- (사물인터넷 포럼)

- 표준분과위원회 내 IoT 표준전략 WG을 신설하여 사물인터넷 서비스 상호운용성 이슈를 포함하여 사물인터넷 표준화 및 산업 활성화 방안을 모색 중
- 사물인터넷 응용 분야에서 정의된 온톨로지에 대한 표준화 진행
- (TTA 사물인터넷 융합서비스/네트워킹 SPG(SPG11/12)) 사물인터넷 융합서비스 및 네트워킹 SPG에서 IoT 응용 및 서비스, IoT 용 자원 제약적 네트워킹 기술 등에 대한 표준화 선도 중
- (TTA 사물인터넷 융합서비스 PG(SPG11)) 2015년부터 사물간 관계 모델을 통한 사물협업 제공 관련 표준이 제정되었으며, 종래 2017년도에는 온톨로지 기반 사물 검색 기술 표준화가 신규 진행 중
- (TTA 사물인터넷 네트워크 SPG(SPG12)) 2015년에 사물인터넷에 사용되는 경량 네트워크 프로토콜인 CoAP와 LWM2M의 상호연동 시험절차서 표준개발이 완료 되었으며, LWM2M 적합성 시험규격이 현재 개발 중
- (TTA 스마트홈 PG) 이중망간의 홈 IoT 플랫폼간 통합 연동 프로토콜 표준개발이 완료되었으며, 지능형 수요반응 홈 네트워크 기기에 대한 홈가전 제어 및 관리 프로토콜 관련 표준 개발 중
- (TTA 사물인터넷 oneM2M SPG(SPG13)) oneM2M 테스트 프레임워크와 상호호환성 시험 규격을 제정하였고, 현재 적합성 시험규격 및 TTCN-3 규격을 개발 중

## &lt; 국내 표준화 현황 &gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG11	TTAK.KO-06.0389, 소셜리티 기반 기기간 협업을 위한 관계 표현 스키마	2015	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TTAI.IT-F.MS, 소셜리티 기반 기기간 협업 프레임 워크	2015	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TTAE.IT-F.748.3, 머신 소셜라이제이션을 위한 관계 관리 모델	2016	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	2016-059, 온톨로지 기반의 사물 검색 모델	진행 중 (2018)	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
TTA SPG12	TTAR-10.0070, 사물인터넷 네트워크 표준맵 지침 (기술보고서)	2016	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	TTAR-10.0071, 사물인터넷에서의 ITS 네트워킹 및 응용 표준 프레임워크 (기술보고서)	2016	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	TTAK.KO-06.0388/R1, 사물인터넷 환경에서의 CoAP 기반 기기 상호연동 시험절차	2015	IoT 테스트 및 시험 인증
	TTAK.KO-06.0418, 사물인터넷 환경에서의 LWM2M 기반 기기 상호연동 시험절차	2015	IoT 테스트 및 시험 인증
	2017-451, LWM2M 적합성 시험 규격 : LWM2M Server	진행 중 (2017)	IoT 테스트 및 시험 인증
	2017-449, LWM2M 적합성 시험 규격 : LWM2M Client	진행 중 (2017)	IoT 테스트 및 시험 인증
TTA SPG13	TTAT.MM-TS.0013 v1.0.0, oneM2M - Interoperability Testing v1.0.0	2016	IoT 테스트 및 시험 인증
	TTAT.MM-TS.0015 v2.0.0, oneM2M - Testing Framework	2017	IoT 테스트 및 시험 인증
TTA PG214	2017-493, IEEE 802.15.4 기반 지능형 수요반응 홈 네트워크 기기 프로토콜	진행 중 (2018)	IoT 가전 디바이스 프로파일
사물인터넷포럼	IoTFR-0012, 사물인터넷 온톨로지 현황	2016	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	IoTFS-0085, 커넥티드 팜 참조 온톨로지	2015	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	IoTFS-0086, 온톨로지 기반의 사물 검색 모델	2015	IoT 시맨틱 인터워킹 기술

○ (IoT 네트워크 기술) LPWA IoT통신 기술은 비면허대역 LPWA IoT 기술의 대중화를 위한 네트워크 적응계층, 차별적 매체접근관리 기술 등의 표준화 시작되었으며, 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술은 저전력 IoT 디바이스의 데이터 전달을 위한 IPv6 데이터 전달 및 제어 표준 기술이 개발 중이며 추후 다양한 저전력 통신 모델을 중심으로 확장 표준이 진행될 예정

- (TTA 사물인터넷 네트워킹 SPG(SPG12))

- LPWA IoT를 위한 단말 공통인터페이스 기술, 네트워크 적응계층 기술 등이 요소 표준 기술로 개발될 예정
- 한국전자통신연구원, 사물인터넷포럼 등을 중심으로 NFC 통신모뎀 기반 저전력 무선 IoT 디바이스의 IPv6 데이터 전달 및 통신 제어 표준기술 개발이 추진 중

- (TTA 무선 PAN/LAN/MAN PG(PG907)) LPWA를 위한 차별적 매체접근관리 기술, 물리 계층 기술 등의 요소 표준기술 개발을 위한 준비 중

## &lt; 국내 표준화 현황 &gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG12	2017-089, 서비스 클래스지원 저전력 광역 사물 인터넷 네트워킹 - 제1부: 요구사항	진행 중 (2017)	LPWA IoT통신 기술
	2017-090, 서비스 클래스지원 저전력 광역 사물 인터넷 네트워킹 - 제2부: 시스템 참조모델	진행 중 (2017)	LPWA IoT통신 기술
	TTAK.KO-08.0050, 사물인터넷에서 저전력 네트워크 디바이스를 위한 IPv6 인터페이스 식별자 확장	2015	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	TTAK.OT-06.0063, NFC 기반 IPv6 패킷 전송을 위한 최대 전송 단위 설정	2015	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	TTAK.KO-10.0968, NFC기반 저전력 네트워크 디바이스간 IP연속성 보장	2016	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	2016-154, 리눅스 환경에서 인터넷 연결 지원을 위한 NFC 드라이버 구조(기술보고서)	진행 중 (2018)	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
TTA PG907	2017-752, 광역 저전력 네트워크 MAC/PHY 규격 - 제1부: MAC 부계층	진행 중 (2018)	LPWA IoT통신 기술
	2017-753, 광역 저전력 네트워크 MAC/PHY 규격 - 제2부: PHY 계층	진행 중 (2018)	LPWA IoT통신 기술

## 2.6.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- (IoT 서비스 기술) IoT 기반 스마트팜 서비스 관련 국제 표준화는 시작단계이나 국제 표준화에 대한 인식이 확산되어가고 있어 국제 표준화가 급격히 확대 될 것으로 예상되며, 헬스케어 서비스 분야에서는 다양한 헬스케어 서비스 간 상호운용성 확대 방향으로 표준 개발 진행 중
  - (ITU-T SG20) ETRI에서는 국내 스마트팜 업체들의 기술을 반영하기 위해, 스마트팜 서비스를 제공하기 위한 표준구조, 인터페이스를 정의하는 프레임워크 표준을 2015년에 제안한 바 있으며, 2019년도에 완료할 예정
  - (ITU-T SG13) NGN 환경에서 스마트팜 서비스를 제공하기 위한 기본 개념을 정의하기 위한 표준을 2016년에 완성한 바 있음. 한편 스마트팜과 관련하여 SG13에서 작업 중이던 Y.POPS, Y.PSF 문서는 2016년도에 SG20으로 이관되어 지속 진행될 예정
  - (OCF Healthcare Project) 한국전자통신연구원 주도로 OCF 피트니스/헬스케어 표준개발이 진행되고 있으며, 2017년 말/2018년 초에 표준이 완료를 목표로 개발 진행 중
  - (ITU-T SG20) 한국전자통신연구원 주도로 다양한 헬스케어 디바이스 기반의 자기수치화를 실현하기 위한 요구사항 표준 권고안으로 Y.IoT-SQ-fns 개발 중

## &lt; 국제 표준화 현황 &gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG5	Y.2238, Overview of Smart Farming based on networks	2016	IoT기반 스마트팜 프레임워크
ITU-T SG20	Y.IoT-SQ-fns, Service Functionalities of Self-quantification over Internet of things	진행 중 (2018)	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술
	Y.ISG-FR, IoT based Smart Greenhouse Framework	진행 중 (2018)	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	Y.psf, Functional model for production service of Smart Farming	진행 중 (2018)	IoT기반 스마트팜 프레임워크
	Y.pops, Postproduction Service of Smart Farming on the Network	진행 중 (2018)	IoT기반 스마트팜 프레임워크
OCF	OCF Healthcare Device Specification(Blood Pressure Monitor, Glucose Meter, Body Scale, Body Thermometer)	진행 중 (2018)	IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술

○ (IoT 사물지능 기술) 사물지능 인터페이스 표준화는 글로벌하게 다양한 IoT 표준 기구가 있지만 지능형 서비스 및 기술에 대한 표준화가 아직 진행되고 있지 않고 있음. 지능형 데이터 서비스 기술은 네트워크 머신러닝 관련 표준화가 IETF와 ETSI에서 진행하였고, 머신러닝 적용을 위한 빅데이터 클라우드 컴퓨팅 관련 표준화는 ITU에서 표준 개발이 추진됨, 머신러닝 표준화는 아직 초기 단계이지만, 오픈소스 개발은 활발히 이뤄지고 있어서 단기한내에 표준 개발이 진행 될 것으로 예상

- (IETF/IRTF NMLRG) 2015년 11월부터 NMLRG(Network Machine Learning Research Group)에서 네트워크 머신러닝 관련 표준 개발을 진행해 왔지만, 머신러닝 적용 분야의 I 다양성 및 세분화를 찾지 못하여 표준 개발을 중단함, IDNET(Intelligence Defined-Network)이라는 새로운 그룹을 형성하여 네트워크 머신러닝 적용 분야에 대해 구체적으로 논의 중
- (ETSI DGR/NGP 006) 2017년 2월부터 데이터 지능형 서비스 및 관리를 주제 선정하여 SDN, NFV&MANO, Intelligence router 등의 Work-Item을 논의하고 있음
- (ITU-T SG13) 머신러닝 관련 기술을 기존 빅데이터 표준개발과 융합하여 표준개발을 진행 중

## &lt; 국제 표준화 현황 &gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG11	Q.IEC-REQ, Signalling requirement of intelligent edge computing	진행 중 (2018)	지능형 데이터 서비스 기술
ETSI NGP	Next Generation Protocol (NGP); Intelligence-defined Network	진행 중 (2018)	지능형 데이터 서비스 기술
IETF NMLRG	Network Machine Learning Research Group	2016	지능형 데이터 서비스 기술

- (IoT 플랫폼 기술) 사물인터넷 관련 각 표준화 단체에서 이종 서비스 간 연동이 중요한 이슈로 논의되고 있으며, 삼성전자, LG전자, 전자부품연구원, 한국전자통신연구원, 헤리트 등 국내 기업들도 활발히 참여 중임. 여러 표준 단체에서 필요 기기에 대한 프로파일 정의 작업을 수행 중이고, 일부 기술들은 필요에 따라 프로파일 매핑 작업도 수행 중. oneM2M, OCF는 적합성 및 상호운용성 시험규격을 개발하여 인증프로그램에 반영하고 있으며, 각 기구는 서비스 데이터 모델 및 이종 기술간 상호연동에 대한 시험규격 개발 논의 중
- (oneM2M, OCF, OMA) oneM2M, OCF, OMA 등 많은 사물인터넷 관련 국제 표준화 단체에서 이종 서비스 및 플랫폼 간의 연동을 주요한 표준화 활동의 하나로 수행 중
- (oneM2M)
  - oneM2M에서는 릴리즈 2 표준에서 이종 플랫폼 간 연동 표준 개발을 완료하고, 릴리즈 3에 연동 대상을 확장하기 위한 표준 개발 진행 중
  - Rel-1 표준부터 시맨틱 기술 표준화를 시작하여 도메인 별 확장 가능한 베이스 온톨로지를 규격화 하였으며, 현재 Rel-3에서는 시맨틱 지원 기능을 고도화하여 표준 규격으로 작성하고 있으며 개발자를 위한 oneM2M 시맨틱 기능 구현 가이드 문서도 작성 중
  - 가전 디바이스 프로파일 정의를 위한 별도의 규격서(TS-0023) 개발 중으로, 가전뿐만 아니라, 홈에서 사용될 수 있는 모든 IoT 기기를 대상으로 함(예, 헬스케어 디바이스 포함). 최근은 타 표준 기술들과의 연동을 위해 OCF, ECONET, OMA등의 프로파일과 매핑 작업 수행 중
  - Rel-1 및 Rel-2 기반 적합성 및 상호운용성 시험규격이 개발 및 고도화 진행 중이며, oneM2M 기반의 서비스 데이터 모델에 대한 시험방법 및 이종 기술간의 상호연동 시험 규격 개발의 필요성이 제기되고 있음
- (OCF)
  - 2015년 11월 UPnP를 통합한 후 UPnP Working Group을 신설하여 OCF 표준 기기와 기존 UPnP 표준 기기 간의 연동 표준 개발 진행
  - 가전 디바이스 프로파일 정의를 위한 별도의 규격서(OCF Smart Home Device Specification) 개발 중으로, 오직 가전 기기(냉장고, 청소기 등)만 정의 대상으로 함. 최근 OCF 1.0 규격서가 공개되었고, 향후 차기 버전에서 기기 및 기능 정의 지속 개발 예정
  - 적합성 시험규격(Certification Test Requirements V1.1)이 개발되어 시험인증 프로그램에서 운영 중이며, 상호운용성 시험규격 및 이종 기술간(OCF-oneM2M Interworking, JOOE) 상호연동에 대한 시험규격 개발 예정
- (ECONET) 에너지 관련 디바이스 프로파일 정의 중으로 oneM2M 디바이스 프로파일 정의시 사용되는 SDT(Smart Device Template)과 쉽게 변환 가능
- (OMA) 홈에서 사용 가능한 헬스케어 디바이스 프로파일 정의 중 (GotAPI)
- (W3C) 웹 기술과 연동하기 쉬운 디바이스 프로파일을 정의할 수 있는 정의 템플릿(TD: Thing Description) 개발 중

## &lt; 국제 표준화 현황 &gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
oneM2M	WI-0048, OSGi Interworking	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0052, LWM2M DM & Interworking Enhancements	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0056, Evolution of Proximal IoT Interworking	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0058, Interworking with 3GPP networks	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0059, OPC-UA Interworking	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0063, Release 3 Enhancements on Base Ontology and Generic Interworking	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0068, GlobalPlatform Interworking (GPI)	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	WI-0071, oneM2M and W3C Web of Things Interworking (WOTIWK)	진행 중 (2017)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	TS-0034, Semantics Support	진행 중 (2017)	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TR-0045, Developer Guide Implementing Semantics	진행 중 (2017)	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TR-0033, Study on Enhanced Semantic Enablement	진행 중 (2017)	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TS-0012, oneM2M Base Ontology	2016	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TR-0007, Study of Abstraction and Semantics Enablements (v2.11.1)	2016	IoT 시맨틱 인터워킹 기술
	TS(Technical Specification)-0023, Home Appliance Information Model	진행 중 (2017)	IoT 가전 디바이스 프로파일
	TS 0013, Interoperability Testing	2016	IoT 테스트 및 시험 인증
	TS 0015, Testing Framework	2016	IoT 테스트 및 시험 인증
OCF	OCF Smart Home Device Specification v1.0	2017	IoT 가전 디바이스 프로파일
	OCF Smart Home Device Specification vX.X	진행 중 (2018)	IoT 가전 디바이스 프로파일
	Certification Test Requirement v1.2	2017	IoT 테스트 및 시험 인증
ITU-T SG20	Y.oneM2M.IWK.LwM2M, oneM2M-LwM2M Interworking	진행 중 (2018)	이종 IoT 서비스 상호연동 기술
	Y.oneM2M.HAIM, oneM2M-Home Appliances Information Model and Mapping	진행 중 (2018)	IoT 가전 디바이스 프로파일
	Y.HEP, Framework for Home Environment Profiles and Levels of IoT Systems	진행 중 (2018)	IoT 가전 디바이스 프로파일
ITU-T SG20	Y.oneM2M.InteropTest, oneM2M- Interoperability Testing	진행 중 (2018)	IoT 테스트 및 시험 인증

- (IoT 네트워크 기술) LPWA IoT통신 기술은 비면허대역 LPWA IoT 기술의 대중화를 위한 네트워크 적응계층, 차별적 매체접근관리 기술 등의 표준화를 시작하였으며, 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술은 유럽과 미국을 중심으로 저전력 IoT 디바이스의 데이터 전달 및 통신 제어를 위한 응용 및 네트워크 계층 프로토콜 기술 개발이 진행 중이며 특히, IPv6 데이터 전달을 위한 adaptation 계층 위주로 표준기술이 개발 중
- (ITU-R SG5) 기지국과 단말로 구성된 광역 센서/액츄에이터 네트워크 관련 권고 (M.2002-2011)와 보고서(M.2224-2012)를 제정
- (IETF) IETF LPWAN WG은 2016년 10월 14일 결성되어, LPWAN 규격을 Informational Document로, CoAP compression과 IP/UDP compression/fragmentation에 대해 Proposed Standard로 IESG에 2017년 제출
- (IEEE) IEEE802.15 working group이 2016년 9월에 결성된 IG LPWA를 신규 결성하고, 기존 LPWA 기술에 대한 적합성 검증과 신규 표준의 필요성을 제안하는 백서를 2017년 9월 발간
- (3GPP) 2016년 6월 Cat-NB1(NB-IoT) 규격을 완성하였으며, 추가 규격의 개발을 진행 중
- (ITU-T SG20) 저전력 IoT 디바이스를 위한 데이터 전달 및 통신 제어 표준 기술이 한국 주도로 개발 중
- (IETF 6Lo WG) BLE, G.9959 기반 저전력 무선 기술 기반 IoT 디바이스 데이터 전달 및 통신 제어 표준기술은 개발 완료 단계에 있으며, 그 외 NFC, MS/TP, PLC 등의 저전력 무선 기술을 장착한 IoT 디바이스의 데이터 전달 표준기술 개발은 진행 중

< 국제 표준화 현황 >

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-R SG5	M.2002, Objectives, characteristics and functional requirements of wide-area sensor and/or actuator network (WASN) systems	2012	LPWA IoT통신 기술
ITU-T SG20	Y.IoT-cdn, Framework of constrained device networking in the IoT environments	2017	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
IETF	draft-ietf-lpwan-coap-static-context-hc-01, LPWAN Static Context Header Compression (SCHC) for CoAP	진행 중 (2017)	LPWA IoT통신 기술
	draft-ietf-lpwan-ipv6-static-context-hc-04, LPWAN Static Context Header Compression (SCHC) and fragmentation for IPv6 and UDP	진행 중 (2017)	LPWA IoT통신 기술
IETF 6Lo	RFC 7428, Transmission of IPv6 packets over ITU-T G.9959 Networks	2015	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	draft-ietf-6lo-btle, Transmission of IPv6 Packets over BLUETOOTH(R) Low Energy	2017	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
	draft-ietf-6lo-nfc, Transmission of IPv6 Packets over NFC	진행 중 (2018)	저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술
IEEE	IG LPWA	진행 중 (2017)	LPWA IoT통신 기술
3GPP	TS 36.306 V13.0.0, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio access capabilities (Release 13)"	2017	LPWA IoT통신 기술

## 2.7. 오픈소스 현황 및 전망

### ○ IoTivity

- OCF 표준을 참조 구현하는 오픈소스 프로젝트로 다양한 HW, SW 플랫폼을 지원함. 클라우드 인터페이스에 대한 표준을 지원하며 최근에 릴리즈된 1.3 버전에서는 Alljoyn 및 UPnP 브리징 기술이 지원되어 기존에 출시된 Alljoyn 및 UPnP 제품과 연동 가능함. OCF 헬스케어 프로젝트에서 개발 중인 헬스케어 리소스 모델 표준에 대한 레퍼런스 구현 및 샘플 코드가 향후 IoTivity에 포함될 것으로 예상됨

### ○ OCEAN (Open allianCE for iot stANdard)

- oneM2M 표준 규격과 호환하는 오픈소스를 제공하며 400여 다양한 업체, 대학 및 기관이 참여하고 있는 오픈소스 협의체로 '17년 7월 oneM2M 서버 플랫폼인 Mobius의 2.0 공개와 함께 오픈소스 프로젝트 운영 및 웹사이트를 개편하여 국내외 oneM2M 표준 및 이를 활용한 참여 기관의 오픈소스를 공개

### ○ DeviceConnect

- 2015년 4월 설립되어 일본의 NTT, NTT도코모, KDDI, 소프트뱅크, NEC 등의 120여 업체, 한국의 ETRI, 한성대, 나우테스테크놀로지, 오픈소스진흥협회가 참여하고 있는 오픈소스 협의체인 DeviceWebAPI 컨소시엄이 OMA GotAPI, DWAPI 표준 규격을 준수하는 오픈소스인 DeviceConnect를 개발, 제공하고 있음

### ○ Quarks

- 2016년 IBM에서 IoT 데이터를 분석을 통해 무분별한 자원 활용을 최소화하는 데이터 지능형 분석 도구를 위한 오픈소스, IoT 플랫폼과 결합하여 비용 절감 및 분산처리 해결책을 데이터 분석으로 해결책을 제시함

### ○ Project Intu

- 자연어 처리 형식의 지능형 인공지능 컴퓨터 시스템 IBM 왓슨과 IoT 디바이스와 센서의 연결을 위한 지능형 데이터 머신러닝 개발 플랫폼 오픈소스 프로젝트

### ○ Mahout

- 아파치 머하웃(Apache Mahout)은 ASF(Apache Software Foundation)에서 추진하는 지능형 데이터 기계학습을 위한 오픈소스 프로젝트이고, 군집화, 분류, 협업 필터링 등의 머신러닝 알고리즘 통해 데이터 분석을 제공함

### ○ Spark MLlib

- 머신러닝을 적용하여 대용량 데이터(Big Data) 분석을 위한 스파크(Spark) 내부의 오픈소스 프로젝트

### Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략

#### 3.1. 표준화 SWOT 분석

국외 환경요인		국내역량요인		강 점 요 인 (S)	약 점 요 인 (W)
		시	장	시	장
		기		기	
		표		표	
		장	기	표	장
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표
		표	표	표	표

### 3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략

○ 선행(선표준화 후기술개발), ㉠ 병행(표준화&기술개발 병행추진), ㉡ 후행(선택기술개발 후표준화)

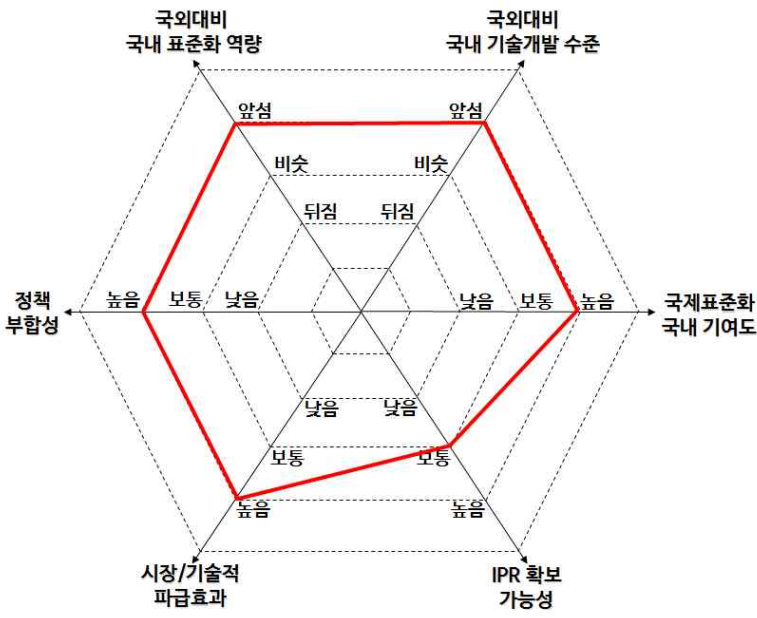
전략적 중요도 (IPR 확보 가능성, 시장/ 기술적 파급 효과, 정책 부합성 등)	< 차세대공략 항목(신규제안) >	< 적극공략 항목(선도경쟁) >
	High ○ 사물지능 인터페이스 ○ 지능형 데이터 서비스 기술  Low < 전략적수용 항목(수용/적용) >	㉡ IoT기반 스마트팜 프레임워크 ㉡ IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술 ㉡ 이종 IoT 서비스 상호 연동 기술 ㉡ IoT 시맨틱 인터워킹 기술 ㉡ IoT 가전 디바이스 프로파일 ㉡ IoT 테스트 및 시험인증 ㉡ LPWA IoT통신 기술 ㉡ 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술  Low < 다각화협력 항목(부분협력) >
	Low	High

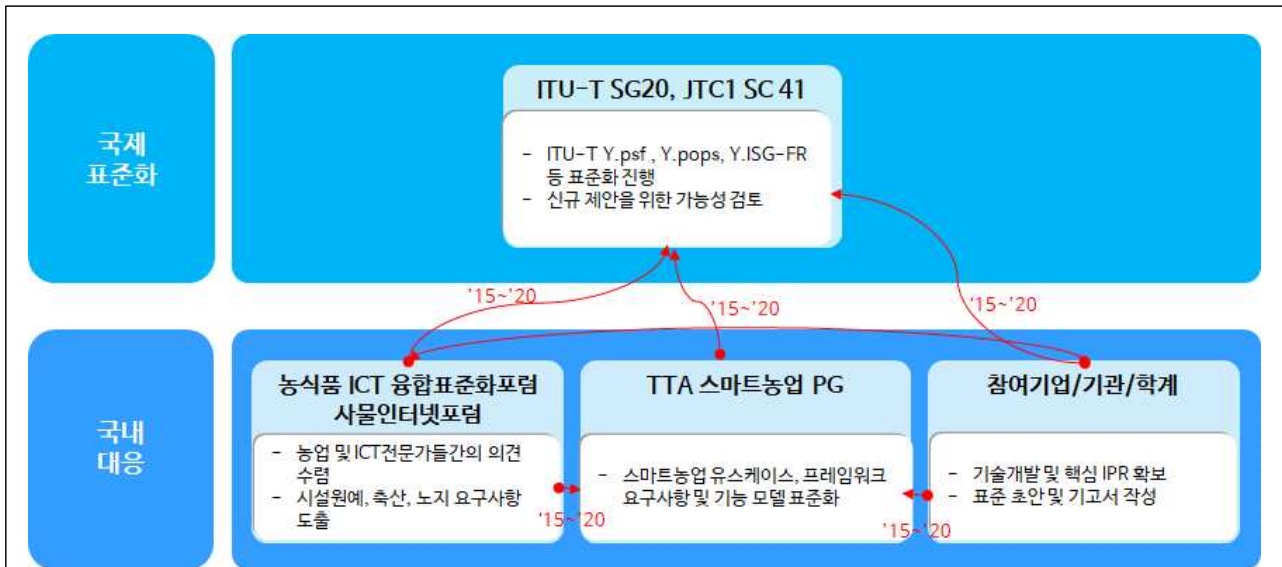
국내 역량 (표준화/기술개발 수준, 국제 표준화에 국내 기여도 등)

#### ○ 영역별 특징 및 대응전략

- **차세대공략 항목(신규제안)** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 관련 선행적 표준화 분야  
: 국제표준 기획단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도기반 확보  
: 기술 및 특허 반영을 위한 원천기술 개발 병행 (기술개발-표준화 연계 강화)
- **적극공략 항목(선도경쟁)** : 아직 국제표준 완성도가 낮아 국제표준 선도경쟁이 치열한 분야  
: 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 표준화 활동 강화  
: 전략적 대외협력 강화 및 제후를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **다각화협력 항목(부분협력)** : 시장에서의 기술/상용화 경쟁이 치열한 분야로 포럼/컨소시엄 위주의 표준화가 진행되는 분야  
: 세계 사실표준화기구 대응 및 국내 포럼 활동 강화  
: 사실표준화기구와 공식표준화기구에 다각적인 대응 모색
- **전략적수용 항목(수용/적용)** : 기술개발 및 국제표준화가 거의 완료단계이고, 서비스/시장 확산을 위한 후속 표준화가 필요한 분야  
: 국제표준의 수용/적용을 통한 국제 호환성 확보 및 국내 시장 확산  
: 킬러 애플리케이션/서비스 개발과 병행하여 틈새표준 발굴, 표준화 추진

## (적극공략 | 병행) IoT기반 스마트팜 프레임워크

전략적 중요도 / 국내 역량			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 스마트농업 PG, 사물인터넷포럼, 농식품ICT융합 표준포럼
	국제	ITU-T SG20, JTC1 SC41			
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, 동의대, KISTI, 인제대			
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화	기술 격차	100% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화	기술 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	네덜란드/프리바, 네덜란드/후젠드론, 미국/캠벨, 한국/신한에이텍, 한국/우성하이텍, 일본/Fujitsu			
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택	표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택	표준 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/ETRI, 중국/화웨이			
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>IoT 기반 스마트팜 프레임워크 기술은, 센서 데이터 및 인터페이스 기술, 데이터 교환을 위한 통신 요구사항 및 구조, 서비스 통합 관제 기술을 통합하여 이종 벤더간 IoT 기반 스마트팜 상호연동을 통하여 과학영농을 구현하기 위한 필수 기술로서, 아직 관련 국내외 표준이 충분하지 않기 때문에 표준화 선점이 가능하다고 판단되어 Ver.2018에서 적극공략 분야로 분류</p>					

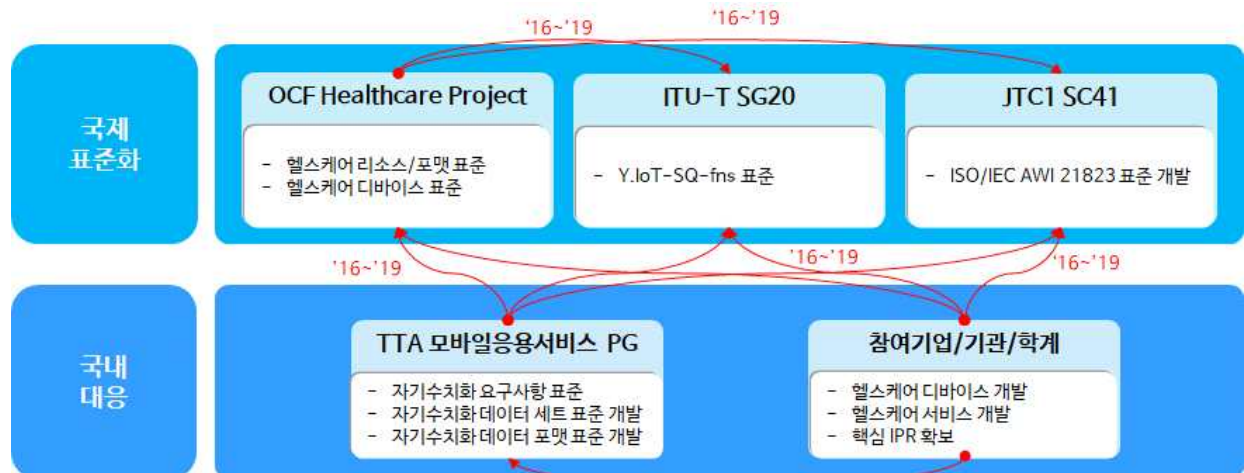


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트농업 관련 국제표준화 기구는 드문 상황으로, ITU-T SG13 Q.1는 스마트농업을 위한 참조모델을 2015년에 국제표준으로 승인한 바 있으며, 상호 운용성 관련 국제표준은 없음</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트농업에서 사용하는 데이터 전송 관련 표준규약 중 많은 부분이 타 ICT 분야에서 활용하고 있는 표준의 사용이 가능하기 때문에 IETF, 3GPP 등의 표준의 많은 부분을 참조는 할 수 있지만, 농업 분야로 특화시키기는 어려움</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동 적극대응) 아직 시설원예 장비간 상호운용성을 제공하기 위한 인터페이스 기술은 초기단계이기 때문에, 국제 표준에 적극적으로 참여하여 국내 기술 반영을 위한 표준화 방향 정립이 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설원예 관제와 관련된 표준이 개발되었으나, 업계에서의 활용이 부진한 상황으로, 최근 시설원예 기기간 상호운용성에 대한 중요성이 부각되고 있음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG 활동) 국내 산·학·연에서 개발하고 있는 장비들간 상호운용성을 제공하기 위하여, 농식품 ICT 융합표준포럼과 TTA 스마트농업 PG를 활용하여, 산·학·연 협력을 통한 '시설 기기간 인터페이스'에 관한 표준안을 국내 환경에 적합하도록 수정하여, TTA 스마트농업 PG를 통하여 국내 표준으로 반영</li> </ul>
표준 특허 전략	<p><b>- 표준 초종기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서 데이터 정보 표현 방법, 환경 및 생육 정보 수집 방법, 장치간 표준연결 인터페이스 방법, 데이터 전파 네트워킹, 서버 기반 혹은 P2P 방식의 데이터 수집/방송 처리 기술에 관한 기술 개발과 관련하여 센서 데이터 형식, 인터페이스 규격에 관한 IPR확보가 가능할 것으로 예상</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- 스마트팜융합단을 주축으로 다양한 시설원예 환경을 지원할 수 있는 공통 하드웨어 및 맞춤형 소프트웨어 기반의 통합 제어기를 개발하고, 또한 시설원예 장비 (센서, 구동기)와 통합 제어기, 환경정보와 생육/경영 정보를 수집하여 빅데이터를 구성하기 위한 클라우드와 연계할 수 있는 표준 프로토콜 개발이 필요</li> <li>- 개발한 통합 제어기와 관련 표준 기술을 통해 표준화 추진 및 표준 특허로 활용될 것으로 예상</li> </ul>

## (적극공략 | 병행) IoT 피트니스 리소스 및 디바이스 기술

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 모바일융합 서비스 PG, 사물인터넷 응용 서비스 SPG, OCF 포럼코리아
	국제	OCF, ITU-T SG20, JTC1 SC41				
	국내 참여 업체/ 기관	삼성전자, ETRI, LG전자, TTA				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 수준	100% (선도국가대비)
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 격차	0.0년
	선도국가/ 기업	한국/ 삼성전자, ETRI 미국/ 인텔, 시스코, MS, 퀄컴				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택			표준 수준	100% (선도국가대비)
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택			표준 격차	0.0년
	선도국가/ 기업	한국/ 삼성전자, ETRI 미국/ 인텔, 시스코, MS, 퀄컴				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>피트니스는 과학기술정보통신부 K-ICT의 사물인터넷과 스마트 디바이스의 핵심적용 분야로 표준 및 기술 개발에 대한 요구가 높으며, 사물인터넷 기술과 연계한 피트니스 표준은 개발 초기이며 국제 표준 선도 경쟁이 치열하여 Ver.2018에 적극공략 항목으로 분류함</p>						

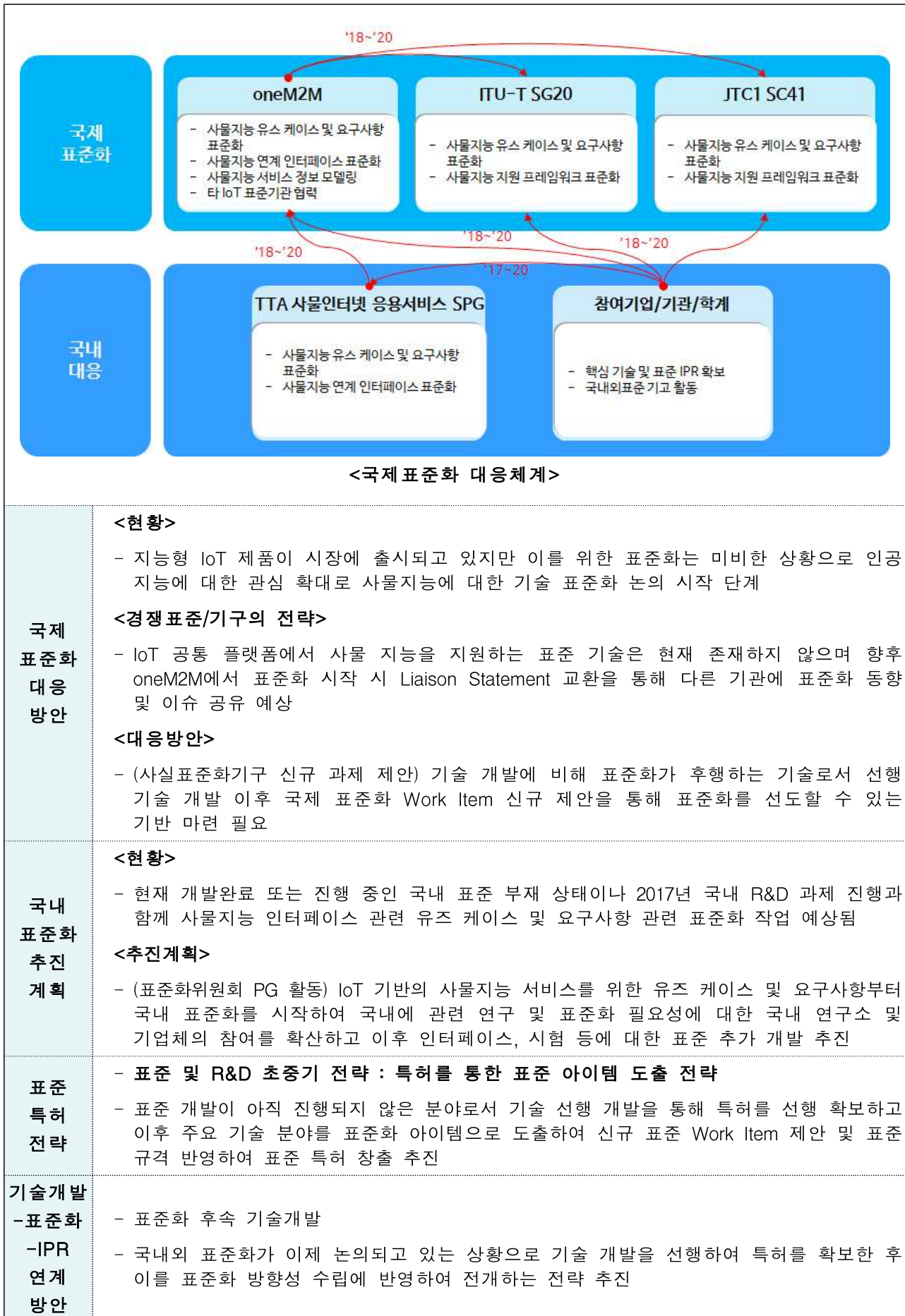


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

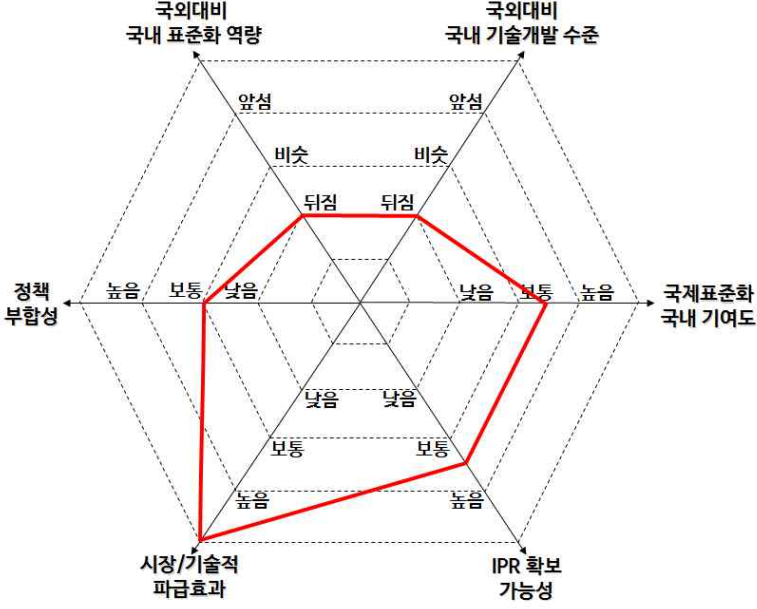
국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OCF 헬스케어 프로젝트에서 피트니스/헬스케어 리소스 및 디바이스 표준 개발을 진행하고 있으며 2017년 말 또는 2018년 초에 표준으로 제정될 것으로 예상됨. 따라서 2018년 말에는 OCF 인증을 받은 상용제품 출시가 예상됨</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oneM2M의 경우 피트니스/헬스케어 관련된 명확한 리소스나 디바이스 표준 개발이 진행되고 있지 않으며, 다만 서로 다른 기구간의 상호운용성 지원을 위한 연동 협력 진행은 진행 중에 있음</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동 적극대응) 상호 연동성 강화를 위한 표준 개발 필요</li> <li>- (표준개발) OCF 포럼코리아가 설립되어 이를 기반으로 국내에서 요구가 높은 추가적인 피트니스/헬스케어 리소스 및 디바이스 표준에 대한 의견 수렴 및 국제 표준화 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에서는 자기수치화 표준을 중심으로 피트니스/헬스케어 리소스에 대한 표준 개발이 이루어지고 있으나 디바이스 관련 표준 개발은 아직 없는 상황임</li> <li>- 2017년 3월에 OCF 포럼코리아가 설립되어 헬스케어 관련 국내 기업들의 요구사항을 적극적으로 수렴할 수 있는 환경이 조성됨</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화위원회 PG 활동) OCF에서 제정되는 리소스 표준과 TTA PG910에서 진행되는 자기수치화 데이터 세트 표준 간의 조율 작업을 진행할 필요가 있으며 디바이스 표준의 경우 국내업체의 장단점을 고려하여 OCF 표준을 준용하거나 관련 국내표준 개발 추진</li> <li>- (표준화 포럼 활동) OCF 포럼코리아를 통해 관련 기업들의 요구사항을 국제표준에 반영 추진</li> </ul>
표준 특허 전략	<p><b>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 특허를 통한 표준 아이템 도출 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 피트니스/헬스케어 관련 센서들은 향후 차량, 사무실, 홈 등 사용자의 생활 범위내의 다양한 물체에 내장될 것으로 보여 생활에 내재된 형태의 기술과 관련한 분야에서 IPR을 확보할 수 있을 것으로 예상됨</li> <li>- 기술 병행 개발 및 표준화 활동 경험을 바탕으로 IPR 확보</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- 스마트홈, 커넥티드카 등과 융합된 피트니스/헬스케어 서비스 분야에 대한 IPR 확보 및 관련 국제표준화 추진을 통한 표준특허 확보 필요</li> </ul>

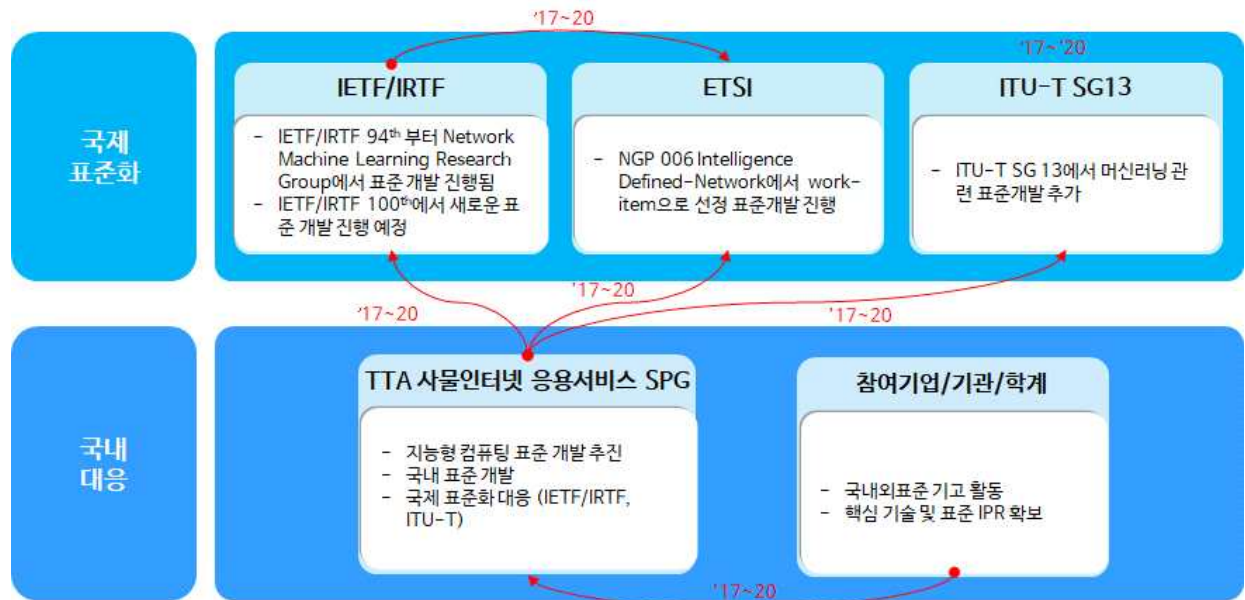
## (차세대공략 | 선행) 사물지능 인터페이스

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 융합서비스 SPG
					국제	oneM2M, ITU-T SG20, JTC1 SC41
					국내 참여 업체/ 기관	KETI, ETRI, 핸디소프트, 삼성전자, 모다정보통신
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	100% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/ 삼성전자, ETRI 미국/ 구글, IBM				
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택		표준 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/ KETI 미국/ IBM				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2018 신규)</p> <p>IoT 지능 분야의 사물지능 인터페이스 기술은 사물지능 기술 개발 및 제품 출시가 이루어지고 있으나 이를 IoT 플랫폼과 연계하는 인터페이스 기술 및 관련 표준화는 기획 단계에 있음. 사물지능 인터페이스 개발을 위한 국내 R&amp;D 사업이 진행되고 있으며 결과물을 바탕으로 국내외 표준화가 진행될 것으로 예상되어 Ver.2018에서 신규 차세대공략으로 구분함</p>						



## (차세대공략 | 선행) 지능형 데이터 서비스 기술

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 융합서비스 SPG
					국제	IETF/IRTF, ITU-T SG13, ETSI
					국내 참여 업체/ 기관	KETI, ETRI, 삼성전자, LG전자
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	75% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	2.5년	
	선도국가/ 기업	미국/ Google, IBM				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□채택		표준 수준	75% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□채택		표준 격차	2.5년	
	선도국가/ 기업	미국/ Google, IBM				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2018 신규)</p> <p>IoT 분야의 지능형 데이터 서비스 기술은 국내외 표준화가 초기화로 진행되고 있으며 국내외 기술에서 다양한 방향으로 R&amp;D 과제 수행 등이 이뤄지고 있으며 이를 활용한 기술사례가 증가 추세이므로 Ver.2018에서 신규 차세대공략으로 구분함</p>						

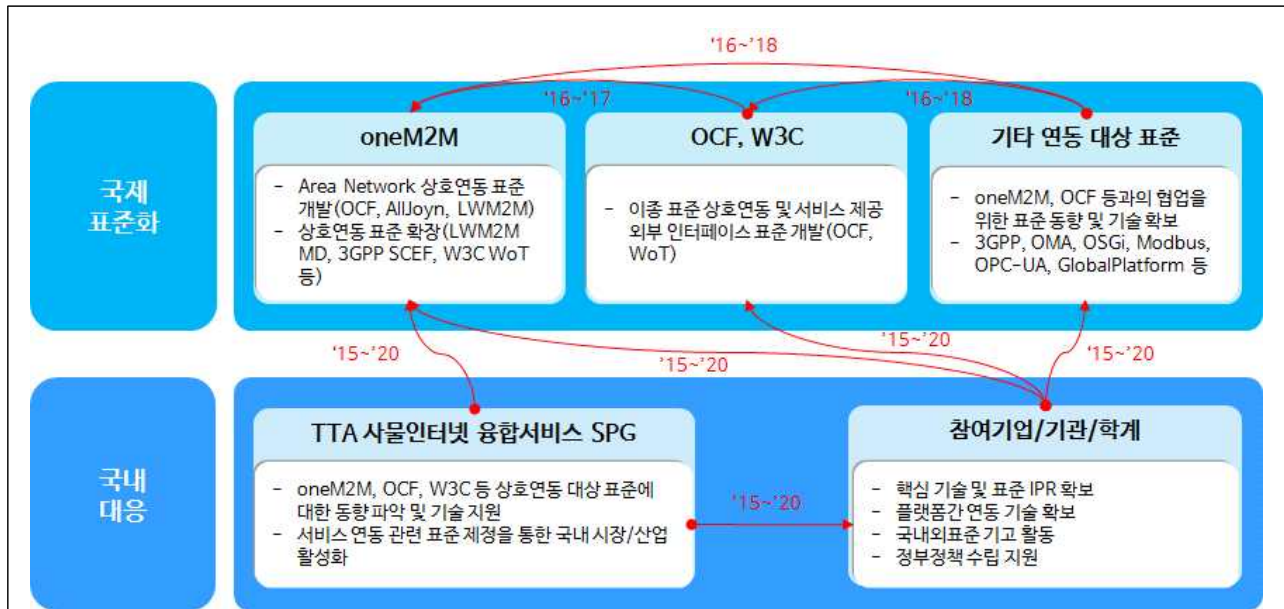


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IETF / IRTF에서 2015년부터 NMLRG 그룹에서 네트워크 머신러닝 기술을 표준 개발 중이며, ETSI 2017년 현재 IDN Working Item 재정 머신러닝 표준 기술을 개발을 추진 중</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2017년 ITU-T SG13 그룹에서는 머신러닝 관련 기술을 기존 빅데이터 표준개발과 융합하여 표준 개발을 추진 계획 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사실표준화기구 활동 기초대응 및 협력대응) 국내에서 ETRI가 표준 기술 개발 참여 및 기고서 제출을 진행하고 있으며 국내 개발된 기술을 국제 표준에 반영하는 노력 지속함</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내에 TTA와 포럼에서 머신러닝 관련 지능형 컴퓨팅 표준 개발을 추진하고 있으나, 국내 표준화는 지능형 데이터 서비스 관련 국내 표준을 별도로 진행되고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (표준화 포럼 활동, 연구개발 표준화 연계 개발) 머신러닝의 영향력이 커지고 있는 국제 기업들과 연계할 수 있는 국내 표준 개발 활동 필요</li> </ul>
표준 특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 특허를 통한 표준아이템 도출 전략</li> <li>- 표준 개발이 아직 진행되지 않고 초기 진행 상태에 있어 선행 기술 확보가 중요하며, 이후 주요 기술 분야의 표준 아이템으로 도출하여 신규 표준화를 추진</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화 후속 기술개발</li> <li>- 국내에서 ETRI가 표준 기술 개발 참여 및 기고서 제출을 진행하고 있으며 IoT 기반 네트워크 머신러닝 기술 개발을 바탕으로 표준 반영하여 체계적인 표준 특허 확보 전략 필요</li> </ul>

## (적극공략 | 병행) 이중 IoT 서비스 상호연동 기술

전략적 중요도 / 국내 역량					표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 융합서비스 SPG, 사물인터넷포럼, OCF 포럼코리아
	국제	oneM2M, OCF, W3C					
	국내 참여 업체/ 기관	KETI, ETRI, 삼성전자, LG전자					
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 수준	100% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	미국/인텔, 퀄컴, Microsoft 한국/삼성전자, LG전자, 모다정보통신					
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택			표준 수준	95% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택			표준 격차	0.5년	
	선도국가/ 기업	미국/인텔, 퀄컴, Microsoft					
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>IoT 관련 표준은 뚜렷한 승자 없이 다수의 표준 기술이 공존하며 각기 특색을 가지고 발전해 나가고 있는 상황으로 표준간의 상호연동 기술의 중요성은 지속적으로 증가하고 있는 상황임. 이에 따라 “이중 IoT 서비스 상호연동 기술”은 2018년에도 적극공략 항목으로 분류함</p>							



&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oneM2M, OCF 등 사물인터넷 표준화 단체들은 초기 표준 제정을 완료한 후 후속 버전 표준의 주요 항목으로 타 플랫폼과의 연동 기술 표준화를 진행</li> <li>- 타 플랫폼 연동 기술 표준화는 이종 사물인터넷 표준 플랫폼과의 연동기술 뿐만 아니라 OSGi, Modbus, 3GPP 등 기존 서비스를 활용한 사물인터넷 서비스 확장 표준들을 포함</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다른 표준화 기구와의 연동을 위한 작업을 진행하되, 스스로가 중심이 된 연동 표준을 제정하여 시장을 확대</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사실표준화기구 활동 적극대응) 각 표준화 단체에서 독립적으로 진행되고 있는 상호연동 표준 개발을 사실표준화기구 활동 적극 대응</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이종 플랫폼 간 연동에 대한 국내의 연구소, 기업들이 활발한 연구를 진행하고 있으며, oneM2M, OCF 등의 국제 표준화에도 적극 참여하고 있으나, 국내 표준화는 별도로 진행되고 있지 않음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 현재 사물인터넷 플랫폼 관련 국제 표준을 주도하고 있는 국내 연구소 및 기업들의 주도 하에 TTA와 포럼에서 국내 표준을 개발함으로써, 사물인터넷의 본격적인 확산에 대비해야 할 것으로 판단. 영향력이 커지고 있는 oneM2M, OCF 표준과 연계할 수 있는 국내 표준 개발 활동 필요</li> </ul>
표준 특허 전략	<p><b>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 특허를 통한 표준 아이템 도출 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이종 IoT 플랫폼 간의 연동 프로토콜, 레퍼런스 모델, 연동 인터페이스, 이종 서비스간 데이터 변환 등 다양한 분야에서 IPR 확보가 가능하다고 판단</li> <li>- 기술 병행 개발 및 표준화 활동 경험을 바탕으로 IPR 확보</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- 사물인터넷 플랫폼을 기반으로 실제 사업을 수행하고 있는 기업들의 기술개발 경험을 바탕으로 특허를 발굴한 후 표준 에디터쉽 등을 이용하여 표준에 반영하는 전략 필요</li> </ul>

(적극공략   병행) IoT 시맨틱 인터워킹 기술						
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 융합서비스 SPG, oneM2M SPG
	국제	oneM2M, W3C				
	국내 참여 업체/ 기관	KETI, ETRI, 모다정보통신				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1.0년	
	선도국가/ 기업	미국/IBM, Google, 유럽/DERI, Inria				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택		표준 수준	85% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택		표준 격차	1.5년	
	선도국가/ 기업	유럽/DERI, Inria, NEC 중국/화웨이				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>IoT 분야의 시맨틱 인터워킹 기술은 국내외 표준화가 지속 진행되고 있으며 국내 기술도 유럽과의 공동 R&amp;D 과제 수행 등으로 수준이 높아지고 있으며 이를 활용한 사례가 증가 추세이므로 Ver.2018에서 적극공략으로 구분함</p>						



## (적극공략 | 병행) IoT 가전 디바이스 프로파일

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA oneM2M SPG
					국제	oneM2M, OCF
					국내 참여 업체/ 기관	삼성전자, LG전자, 헤리트 등
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화			기술 수준	100% (선도국가대비)
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화			기술 격차	0.0년
	선도국가/ 기업	미국/퀄컴, 인텔 유럽/도이치텔레콤, 오렌지 중국/화웨이, 차이나모바일 일본/NTT, 한국/삼성전자, LG전자, 헤리트				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→□개발→□검토→■채택			표준 수준	100% (선도국가대비)
	국제	□과제기획→□과제승인→□개발→□검토→■채택			표준 격차	0.0년
	선도국가/ 기업	미국/퀄컴, 인텔 유럽/도이치텔레콤, 오렌지 중국/화웨이, 차이나모바일 한국/삼성전자, LG전자, 헤리트				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2018)</p> <p>다양한 IoT 플랫폼 표준 기술의 연동 및 서비스별 데이터 모델 중요성 대두되어, 각 표준화 기구는 시맨틱 기반의 데이터 모델링을 정의 및 개발하고 있음. 특히, 홈 IoT 가전 기기의 시장 확산과 서비스 확대를 위해서 가전 디바이스 프로파일 표준 제정의 필요성이 높아지고 있으므로 적극 공략으로 구분함</p>						



&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oneM2M, OCF는 가전 디바이스 별 의무적/선택적으로 지원해야하는 기능에 대한 프로파일을 표준 규격서로 정의하고 있음</li> <li>oneM2M은 2016년 8월 Rel-2 규격서에 가전 디바이스 프로파일 규격을 포함하여 공개하였고, 외부 표준 프로파일 매핑 및 프로파일 강화 작업을 Rel-3에서 작업 중. Rel-3 공개는 2018년 1월 예정</li> <li>OCF는 가전 디바이스 규격서와 디바이스 기능을 정의하는 리소스 규격서를 개발하여 2017년 6월 OCF 초기 규격서 공개, 다음 버전에서 기능 강화 예정</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>각 도메인별 필요한 디바이스에 대해서만 디바이스 프로파일을 정의하여 호환성 확보</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(사실표준화기구 활동 적극대응) 각 기구에서 정의하는 디바이스 프로파일 규격간 파편화를 최대한 지양하여 상호 매핑 가능한 디바이스 프로파일 정의 추구하고, 상호 매핑 불가한 프로파일에 대해서는 중간 브릿지 장비가 프로파일 변환 지원</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>표준 개발 현황 없음</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(국제표준 준용) oneM2M, OCF 등 국제 표준 규격서 개발 완료 시, 국내 표준으로 준용하여 활용 가능</li> </ul>
표준 특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준 및 R&amp;D 중후기 전략 : 특허풀 대응을 위한 지분확대 및 권리 유연성 확보 전략</li> <li>디바이스 프로파일에 관련된 특허 이슈 없음</li> </ul>
기술개발-표준화-IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>표준화-기술개발 병행추진</li> <li>프로파일 관련 특허 이슈가 없어 IPR 확보는 불가하나, 국내사 제품 기능 중심으로 국제표준화를 진행하면, 국내사 제품 수정 최소화로 제품 호환성을 확보하여 국내외 사업 동시대응이 가능함</li> </ul>

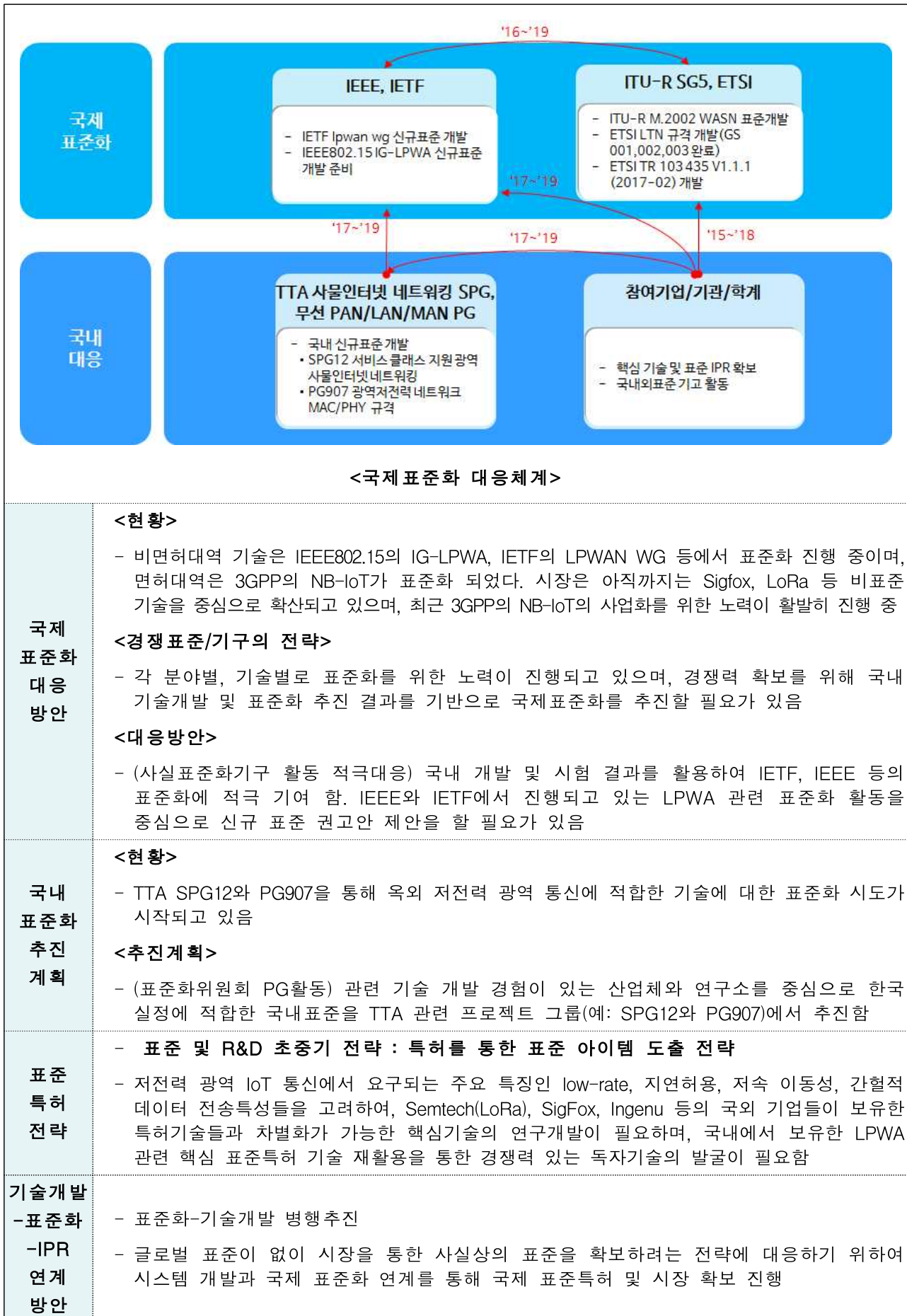
## (적극공략 | 병행) IoT 테스트 및 시험인증

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 네트워킹 SPG, oneM2M SPG, 사물인터넷포럼, OCF 포럼코리아
	국제	oneM2M, OCF, OMA				
	국내 참여 업체/ 기관	KETI, 삼성전자, LG전자, KT, SKT, LGU+, 등				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 수준	100%	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	한국/TTA, KETI				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□채택		표준 격차	0.0년	
	선도국가/ 기업	미국/퀄컴, 인터디지탈, 유럽/도이치텔레콤, 중국/화웨이, 한국/KETI, SKT, KT, LG전자				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2015) → 적극공략(Ver.2017)</p> <p>다양한 IoT 플랫폼 표준 기술의 연동 및 서비스별 데이터 모델 중요성 대두되어, 각 표준화 기구는 시맨틱 기반의 데이터 모델링을 정의 및 개발하고 있음. 특히, IoT기기의 시장 확산과 서비스 확대를 위해서 상호운용성 검증의 필요성이 높아지고 있으므로 적극공략으로 구분함</p>						



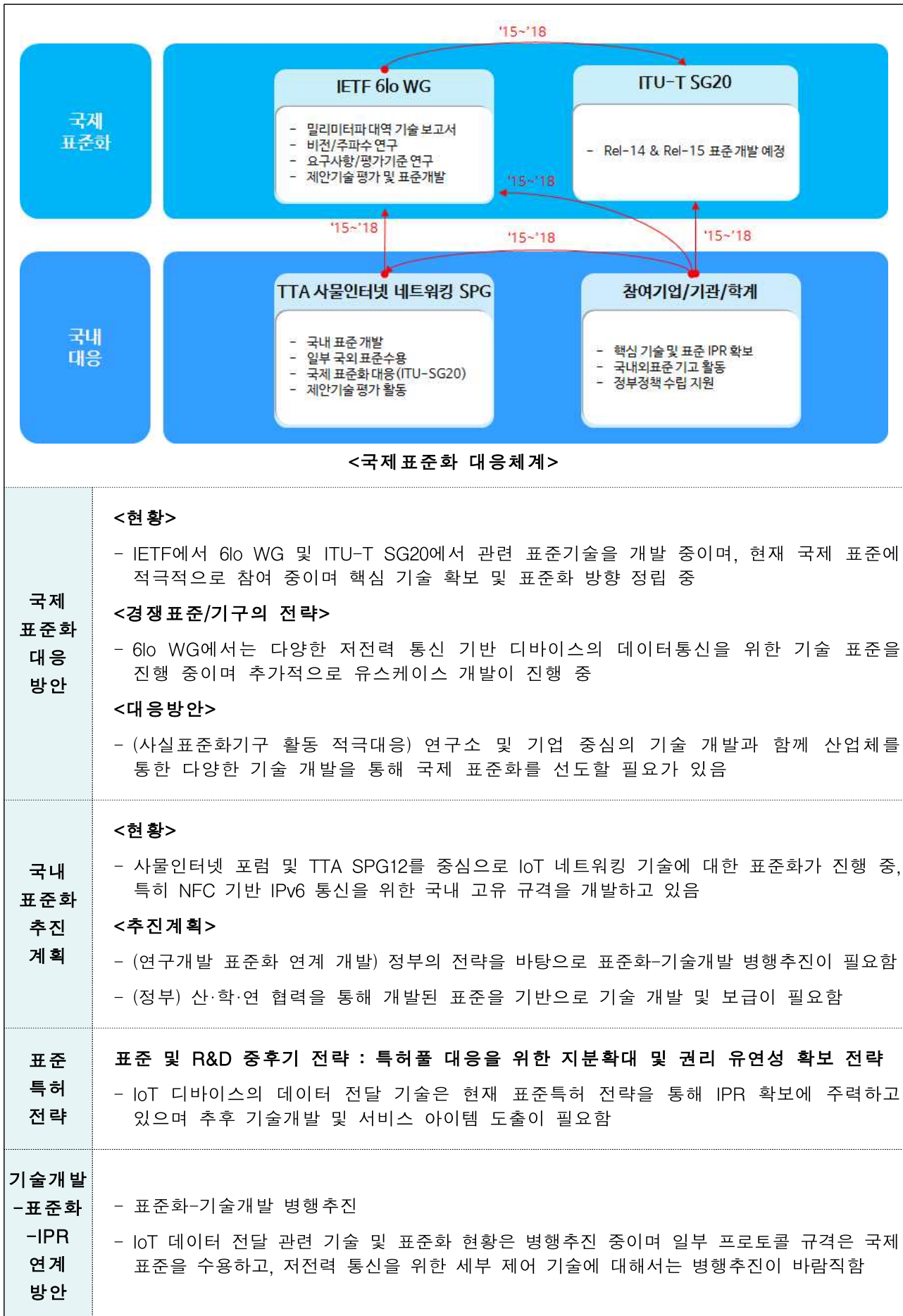
## (적극공략 | 병행) LPWA IoT통신 기술

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제대비 국내 표준화 역량</p> <p>국제대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p> <p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 네트워킹 SPG, 무선 PAN/LAN/MAN PG
	국제	IETF, IEEE, ETSI, ITU-R SG5				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, SKT, KT, LGT				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 격차	95% (선도국가대비)		
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화	기술 격차	0.5년		
	선도국가/ 기업	미국, 유럽 / Semtech, Sigfox				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택	표준 수준	90% (선도국가대비)		
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 채택	표준 격차	1.0년		
	선도국가/ 기업	미국/LoRaAlliance, 유럽/Sigfox				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>초연결사회를 대비한 생활영역(광역)의 IoT 서비스를 위한 LPWA 기술의 확대 가능성이 높고, 국내외 표준화와 활성화시기를 거치면서, 독자적인 국내 기술의 수준도 높아지고 있으며 이를 활용한 사례가 증가 추세이므로 Ver.2018에서 적극공략으로 구분함</p>						



## (적극공략 | 병행) 저전력 IoT 데이터 전달 및 통신 제어 기술

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 사물인터넷 네트워킹 SPG
	국제	ITU-T SG20, IETF 6lo WG				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	95% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	0.5년	
	선도국가/ 기업	미국, 유럽 / Cisco, Arch Rock				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→□개발→■검토→□채택		표준 수준	95% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→□개발→■검토→□채택		표준 격차	0.5년	
	선도국가/ 기업	미국, 유럽 / IETF, Sensinode, Bremen Univ.				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018)</p> <p>IETF에서 6lo WG을 중심으로 저전력 무선 기술 NFC 기반의 IoT 기기를 위한 데이터 전송 및 통신 제어기술 표준화를 진행 중에 있음. 본 기술은 현재 표준경쟁에서 우위를 확보한 분야로 국내에서 강점을 가지고 있고 IPv6 기술과 결합하여 협력이 가능한 기술로 판단되어 Ver.2017에 이어 Ver.2018에도 적극공략으로 구분함</p>						

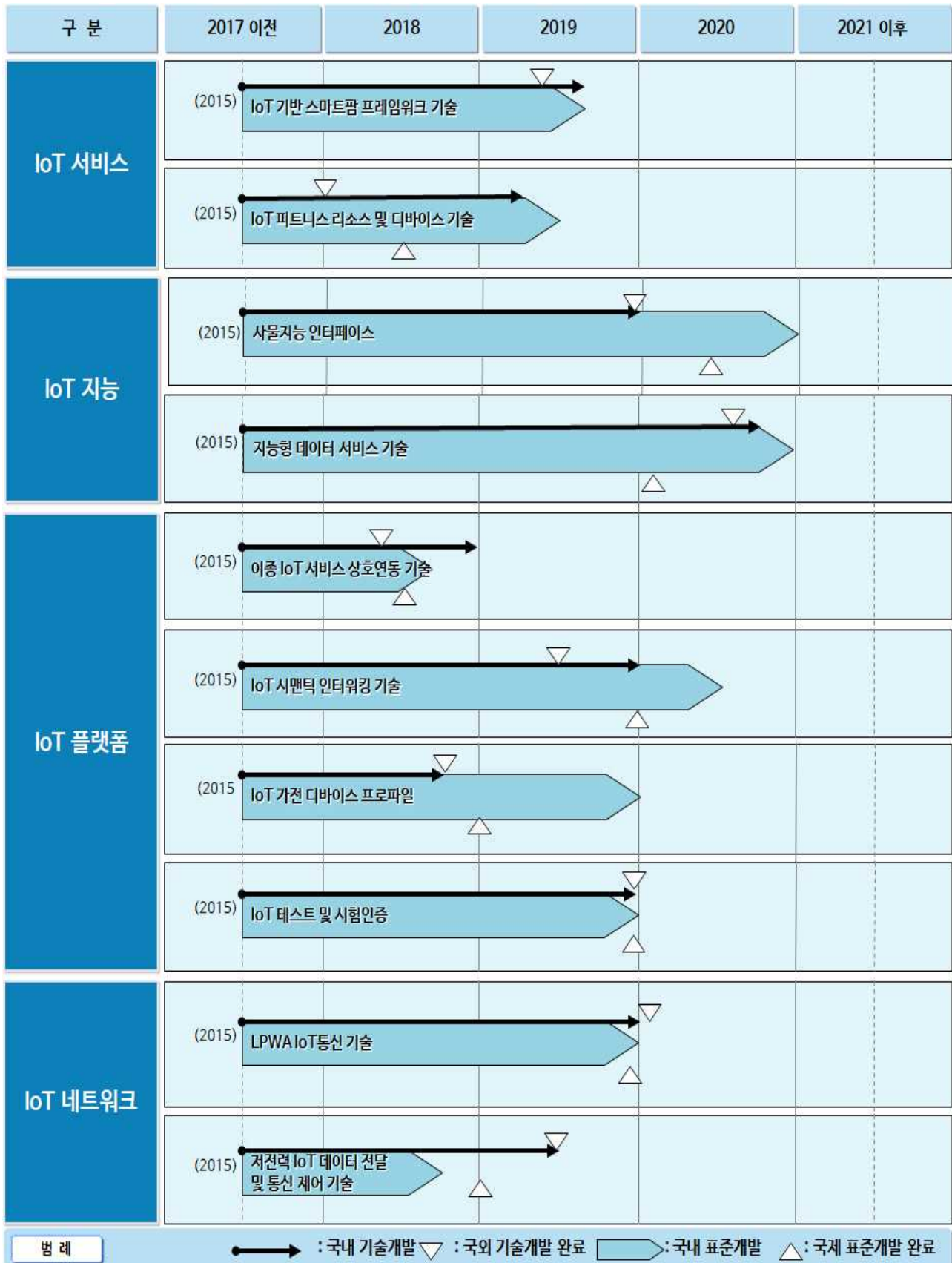


### 3.3. 오픈소스 국내외 추진전략

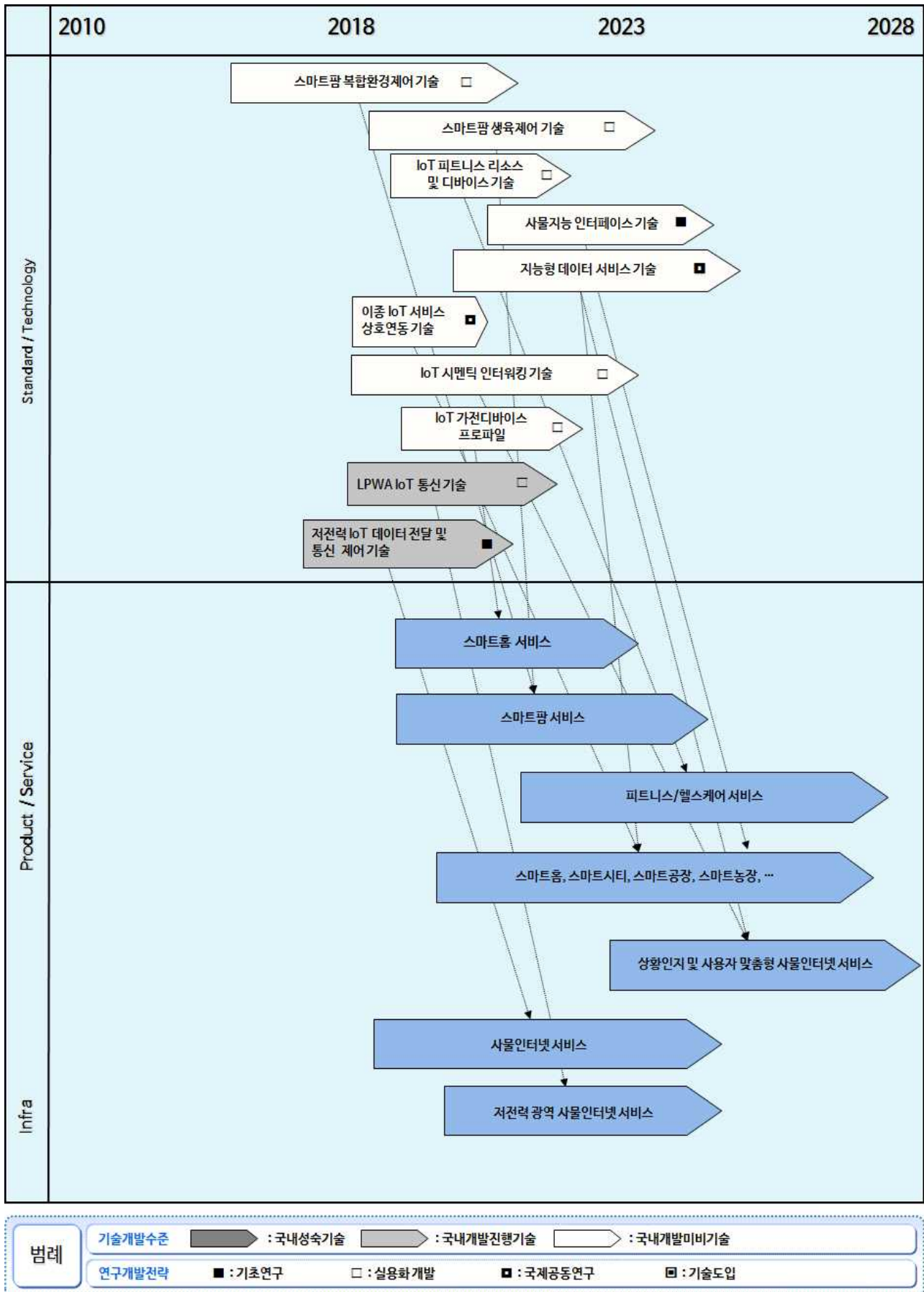


### 3.4. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획

#### ○ 중기(2018~2020) 표준화 계획



## ○ 장기(~2028) 표준화 계획



## [작성위원]

구 분	소속	성명	직위	국내외 표준화활동
총괄	IITP	박헌제	CP	▶ 과기정통부 ICT 융합서비스 CP
분과장	ETRI	홍용근	실장	▶ ITU-T SG20 Y.iot-son 권고안 에디터 ▶ IETF 6lo WG, draft-ietf-6lo-nfc, draft-ietf-6lo-use-cases 에디터 ▶ TTA 사물인터넷 네트워킹 (SPG12) 의장
위원	TTA	김기범	책임	▶ oneM2M Certification Body (인증기관) ▶ OCF OCE (OCF Certification Expert)
위원	LG전자	김동주	주임	▶ OCF Core WG, Strategy WG, Smart Home Project, JOOE Project
위원	ETRI	김민석	박사	▶ IETF/IRTF MNRG draft-kim-nmrg-rl-00 에디터 ▶ IETF/IRTF IDNET usecase of traffic prediction/QoS Model 에디터
위원	TTA	김재은	팀장	▶ oneM2M Certification Body (인증기관) ▶ OCF 포럼 인증분과 의장
위원	삼성SDS	김진하	수석	▶ OCF 회원 ▶ TTA oneM2M (SPG13) 위원
위원	(주)싱크테크노	김태현	이사	▶ oneM2M WI-0070 "Disaster Alert Service Enabler" 라포처 ▶ TTA 사물인터넷 융합서비스 (SPG11), 네트워킹 (SPG12), oneM2M (SPG13), 특수통신 (PG903) 위원
위원	삼성전자	박수홍	수석	▶ TTA 웹 (PG605) 부의장
위원	ETRI	박주영	실장	▶ ITU-T SG20 Y.ISG-FR, Y.UCS-req, Y.WPT 권고안 에디터 ▶ IEC TC100 TA-17 PT100-20 프로젝트 리더 ▶ TTA 스마트농업 (PG426) 부의장
위원	ETRI	박태준	책임	▶ TTA 사물인터넷 네트워킹 (SPG12), 무선 PAN/LAN/MAN (PG907) 위원 ▶ IEEE802.15(WPAN WG)
위원	LGU+	양현석	차장	▶ TTA oneM2M (SPG13) 부의장 ▶ TTA 클라우드/빅데이터 특별기술위원회 (STC2) 위원
위원	동의대학교	윤주상	교수	▶ ITU-T SG20 Y.iot-son 권고안 공동에디터 ▶ ITU-T SG20 Y.IoT-sd-arch 권고안 공동에디터 ▶ TTA 사물인터넷 네트워킹 (SPG12) 부의장
위원	ETRI	이원석	선임	▶ OCF CoAP Native Cloud Project 부의장 ▶ W3C Automotive & Web Platform BG 의장 ▶ W3C Automotive WG 에디터 ▶ TTA 웹 (PG605) 의장
위원	TTA	전숙현	책임	▶ oneM2M Certification Body (인증기관) ▶ IoT 포럼 시험인증분과 간사
위원	KETI	정승명	선임	▶ oneM2M 아키텍처 WG 부의장 ▶ TTA oneM2M PG 간사
위원	한성대	한민규	교수	▶ 3GPP SA WG1/WG6 위원, oneM2M PRO/MAS WG 위원, OMA CD그룹 부의장 ▶ TTA 모바일응용서비스 (PG910) 부의장, 철도통신시스템 실무반 (WG9051) 부의장, oneM2M (SPG13) 부의장
특허분석	KISTA	정윙택	전문위원	▶ IoT 특허분석
사무국	TTA	김피터종욱	수석	▶ TTA oneM2M (SPG13)
사무국	TTA	이종화	선임	▶ TTA 사물인터넷 융합서비스 (SPG11), 네트워킹 (SPG12)
간사	TTA	고준호	책임	▶ 표준화전략맵 IoT 분야 간사
간사	TTA	전보라	전임	▶ 표준화전략맵 IoT 분야 간사

## [참고문헌]

1. IITP, ICT R&D 중장기 기술로드맵 2022, 2016년 10월
2. Open Connectivity Foundation (OCF), <http://www.openconnectivity.org>
3. 최진철, 장인국, 이동훈, 김명은, 손영성, “지능형 사물인터넷 구현을 위한 기술 현황과 전망”, 정보통신 기술 진흥 센터(IITP), 2017. 6. 14
4. D. Wang, S. Lee, Y. Zhu and Y. Li, “A Zero Human-intervention Provisioning for Industrial IoT devices”, in Proc. of IEEE International Conference on Industrial Technology(ICIT), Mar. 2017, pp. 1271-1276
5. Richard Evans, Jim Gao, “DeepMind AI Reduces Google Data Centre Cooling Bill By 40%”, Google News
6. oneM2M, <http://www.onem2m.org>
7. oneM2M Certification, <http://onem2mcert.com/>
8. 정승명, TTA Journal Vol. 164, 표준 기술동향 “oneM2M 제21차 기술총회”, P88-91
9. 김재호, 최성찬, 성낙명, 윤재석, 한국통신학회지(정보와통신) 33(5) “사물인터넷 표준 인터워킹 기술”, p55-64, 2016.

## [약어]

3GPP	3 <sup>rd</sup> Generation Partnership Project
6LoWPAN	IPv6 over Low power WPAN
BLE	Bluetooth Low Energy
CoAP	Constrained Application Protocol
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IoT	Internet of Things
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
ITU-T	ITU Telecommunication Standardization Sector
JOOE	Joint OCF/oneM2M Ecosystem
JTC	Joint Technical Committee
LPWA	Low Power Wide Area
LWM2M	Lightweight M2M
NFC	Near Field Communication
OCF	Open Connectivity Foundation
ODCA	Open Data Center Alliance
OMA	Open Mobile Alliance
OPC-UA	Open Platform Communications - Unified Architecture
OSGi	Open Services Gateway initiative
PLC	Power Line Communication
SG	Study Group
UPnP	Universal Plug and Play
W3C	World Wide Web Consortium
WoT	Web of Things

