

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

산업테마보고서

IoT 하드웨어

고부가가치, 혁신 산업의 중심

요약

산업 생태계 분석

업계 환경 분석

기술 심층 분석



작성기관

NICE평가정보(주)

작성자

송나영 연구원

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용 평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것입니다. 또한 작성기관이 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 NICE평가정보(주)(TEL.02-2124-6959, kosdaqreport@nicetcb.co.kr)로 연락하여 주시기 바랍니다.



한국IR협회

고부가가치, 혁신 산업의 중심

IoT 산업을 주도하는 소비자 중심 산업

- ▶ IoT 산업을 주도하는 소비자 중심 IoT
- ▶ 4차 산업혁명의 핵심기술, 지속적인 성장 전망
- ▶ IoT 하드웨어 초소형화, 저전력화 기술 개발 가속화

사물인터넷(IoT, Internet of Things)은 장소, 시간에 제약 없이 어떤 사물이든 상호 작용이 가능한 것으로, 센서와 통신 기능을 내장한 사물이 인터넷 통해 각 사물을 연결한다. 국내 가전제품 제조업체는 가전기와 IoT를 융합한 스마트홈 기술을 개발하여 제품을 출시하고 있으며, 스마트홈은 초기 IoT 시장을 이끌고 있다. 삼성전자와 LG전자는 TV, 냉장고, 에어컨 등 가정용 전자제품을 무선통신과 연결해 원격 제어할 수 있는 제품을 선보이며, 소비자에게 IoT 기술을 친숙하게 접근시켰다. 소비자 중심의 스마트홈뿐만 아니라, 스마트라는 접두어를 다양한 산업에 적용하여 스마트시티, 스마트공장, 스마트빌딩 등 산업용 중심으로 발전할 것으로 기대된다.

4차 산업혁명의 핵심기술, 지속적인 성장 전망

4차 산업혁명은 기존 산업 영역에서 물리, 생명과학, 인공지능 등을 융합하여 생산에서 관리 그리고 경영까지 전반적인 변화를 일으키는 것을 의미한다. IoT는 4차 산업혁명의 7대 기술 중에 하나로, 정부는 규제개선, 공공수요 발굴, 주파수 공급 등을 통해 촘촘한 IoT 네트워크 환경을 구축하고, IoT를 포함한 유망 서비스 사업에 70조 원을 지원할 것으로 발표했다. 국내 IoT 시장은 2018년 8조 6,082억 원의 시장규모를 형성하였고, 2014년부터 연평균 23%의 성장률을 보이며 급격하게 성장하였다. 디바이스, 네트워크를 포함한 IoT 하드웨어 시장 또한 각각 25%, 6.7%의 성장세를 기록하였다. IoT 시장이 본격적인 성장기에 접어들면서 2020년 전 세계 디바이스 간 연결은 500억 개가 넘을 것으로 전망된다. IoT의 해외 시장 또한 연평균 39%의 성장률을 나타내 국내외 IoT 시장은 지속적인 성장세가 예상된다.

IoT 하드웨어 초소형화, 저전력화 기술 개발 가속화

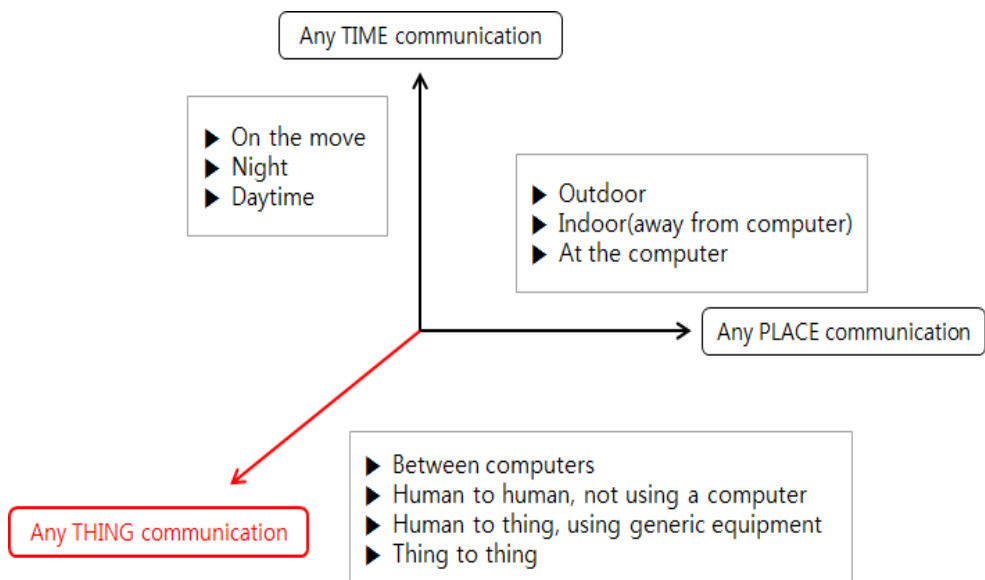
차세대 지능형 IoT는 물리공간에 수많은 지능형 사물기기들이 대규모로 연결되어 빅데이터, 인공지능, 클라우드 등의 기술과 융합하여 산업 전반으로 확대될 것이다. 이처럼 광범위한 분야에 활용되기 위해 IoT 하드웨어는 초소형화, 저전력화 기술이 가속화되고 있으며, 작을수록 활용 범위가 넓기 때문에 IoT의 핵심인 센서와 모듈은 칩면적 최소화를 위한 나노공정 기술, 고감도의 신소재 개발 등이 진행 중이다. 또한, IoT 하드웨어의 소모전력을 감소하기 위해 IoT용 프로세서 및 통신 서비스를 제공하는 제품들이 출시되고 있다.

I. 산업 생태계 분석

IoT 정의 및 개요

IoT는 표준화 기구와 각 연구개발 기관에 따라 MTC(Machine Type Communication), IoE(Internet of Everything) 등으로 다양하게 정의되고 있으나, 일반적으로 통신부문 국제 표준화 기구인 ITU-T에서 정의한 개념으로 통용되고 있다. ITU-T는 Y.2060에서 사물인터넷을 ‘ICT를 기반으로 다양한 물리적 및 가상의 사물들을 연결하여 진보된 서비스를 제공하기 위한 글로벌 서비스 인프라’로 정의하고 있다. [그림1]과 같이 사물인터넷은 ‘Any TIME communication’과 ‘Any PLACE communication’을 지원하는 ICT 기술을 ‘Any THING communication’으로 확장하는 개념이고, 시간과 장소 제약 없이 어떤 사물이든 상호통신이 가능한 것으로 해석할 수 있다.

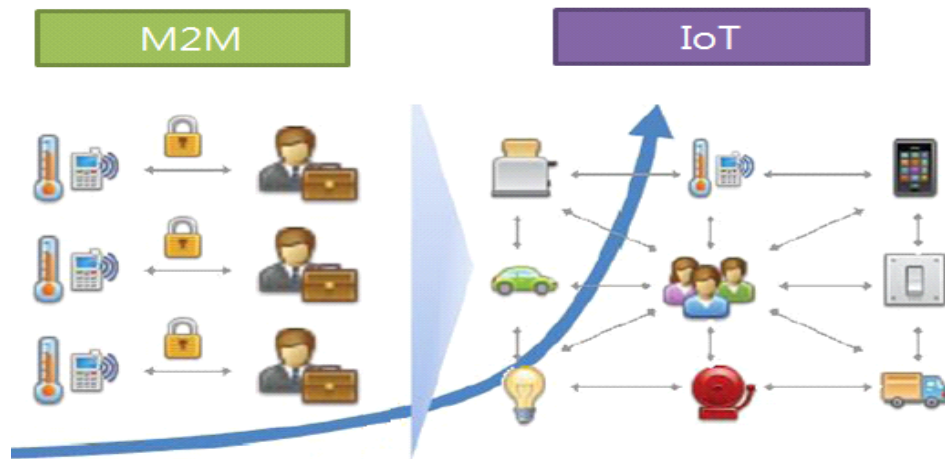
[그림1] ITU-T의 IoT 정의



*출처: ITU-T, Y.2060(2012), ‘Overview of the Internet of Things’, NICE평가정보 재가공

IoT의 사물(Thing)은 유무선 네트워크에서의 단말장치(End-device)뿐만 아니라, 인간, 차량, 교량, 각종 전자장비, 문화재, 자연환경을 구성하는 물리적 사물 등이 포함된다. 이동통신망을 이용하여 사람과 사물, 사물과 사물 간 지능통신을 할 수 있는 M2M(Machine to Machine)의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론, 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 것으로 발전하고 있다. 가상세계의 사물은 정보의 저장, 처리, 접근의 대상인 멀티미디어 콘텐츠, 관련 소프트웨어 등이 해당된다.

[그림2] M2M의 확장형인 IoT



*출처: 한국인터넷진흥원, '사물인터넷', NICE평가정보 재가공

IoT 분류

IoT는 단말이 센서와 통신기능을 내장하여 인간의 구체적인 개입이나 지시 없이 스스로 인터넷에 연결하고, 각 사물들이 생성한 정보를 공유 및 통합하여 지능적이고 효율적인 서비스를 제공하는 것으로 물리적 요소에 따라 하드웨어와 소프트웨어로 구분할 수 있다. 세부 구성 요소는 디바이스, 네트워크, 플랫폼, 서비스(응용)로 분류되며, [표1]은 각 구성요소의 기능을 제시한다.

[표1] IoT 분류

대분류	중분류	소분류	내용
IoT	하드웨어	디바이스	데이터를 생성, 수집, 전달하는 기능을 수행하고, 네트워크에 연결되어 스스로 동작할 수 있는 제품기기
		네트워크	각 사물을 연결할 수 있는 통신 인프라
	소프트웨어	플랫폼	인터넷에 연결된 센터로부터 수집된 데이터를 가공, 처리, 융합하거나 서비스 및 어플리케이션과 연동
		서비스	디바이스, 네트워크, 플랫폼을 연계 및 활용하여 다양한 분야에 지능화된 서비스를 제공하며, 사용자 응용프로그램, 응용서비스 솔루션 등이 포함

*출처: NICE평가정보

IoT 하드웨어 범위

하드웨어는 하나의 시스템이 지닌 기계적, 전기적, 전자 회로적 특성을 총칭하는 것으로 부호화 또는 프로그램작성을 통해 구현되는 소프트웨어와 구별되는 물리적 특성을 지닌다. 사물인터넷의 하드웨어는 칩셋, 모듈, 스마트 카드/태그, 단말기기 등을 포함하는 디바이스와 IoT 전용 통신망인 LoRa, NB-IoT 등을 구축하고, 단말과 유무선 통신을 연결하는 네트워크 장비가 있다.

[표2] IoT 하드웨어 범위

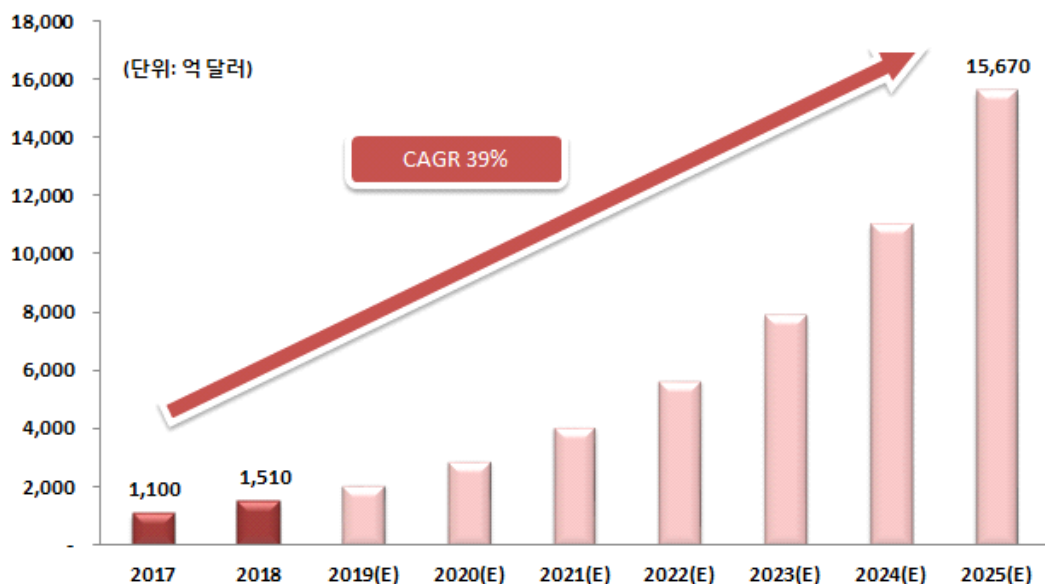
대분류	중분류	소분류	내용
디바이스		칩셋	IoT용 RF(Radio Frequency), MCU(Main Control Unit), SoC(System on Chip)
		모듈	센싱기능, 통신기능 포함되어 독립적으로 설치/교체/사용될 수 있도록 설계된 IoT용 하드웨어
		스마트 카드/태그	IoT 서비스에서 NFC, RFID를 이용해 근거리 사물인식을 지원하는 제품기기
		단말 기기	생체인식, 위치측위장비, 시설모니터링, 영상감시, 경보, 알람, 원격제어, 스마트결제, 스마트홈, 월패드
네트워크	게이트웨이	무선	단말과 무선통신(BLE, Z-Wave, ZigBee, LoRa, UWB 등)으로 연결 및 정보 수집
		유선	단말과 유선통신(PLC, RS-485, UBS 등)으로 연결 및 정보 수집
		음성인식	사용자와 음성으로 연결되어 인식된 데이터를 기반으로 통신망에 연결하는 서비스를 제공
	무선 프로토콜		저전력 통신 및 근거리 통신 방식 적용 (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, NFC, 6LoWPAN 등)
	유/무선 회선		전화망, CDMA, WCDMA, LTE, LoRa, NB-IoT망을 이용한 회선

*출처: 한국지능형사물인터넷협회, '2018 사물인터넷 서비스 제품 편람', NICE평가정보 재가공

해외시장 현황

2018년 8월 사물인터넷 전문 시장 조사기관인 IoT Analytics에서 공개된 자료에 따르면, 전세계 사물인터넷 시장규모는 2017년 1,100억 달러에서 2018년 1,510억 달러로 성장하였고, 향후 가파른 성장세를 기록하여 2025년에는 1조 5,670억 달러의 시장규모를 형성할 것으로 전망된다.

[그림3] 해외 IoT 시장 현황



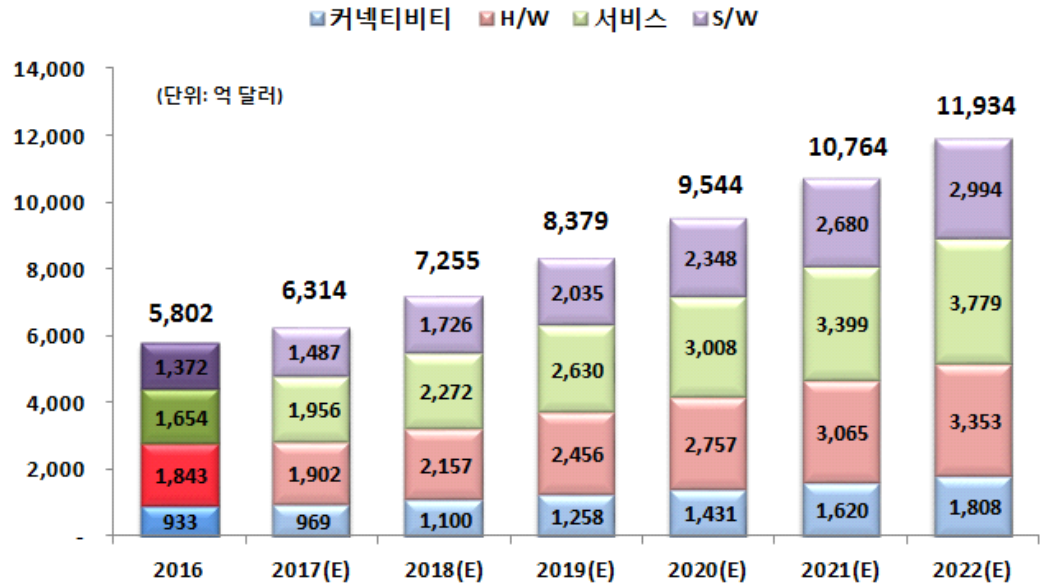
*출처: IoT Analytics Research, NICE평가정보 재가공

세계 각국 업체들은 시장을 선점하고, 점유율을 확대하기 위한 경쟁이 시작되었으며, 사물인터넷의 응용 분야는 점점 증가하고 있다. 동일 조사기관에서 발표한 세계 사물인터넷 시장의 상위 5대 활용 영역은 스마트시티, 스마트공장, 커넥티드 빌딩, 커넥티드 자동차, 스마트에너지로 구분된다. 스마트시티는 범죄, 환경 오염, 교통 등의 도시의 각종 문제를 해결하는 방안으로 모색되고 있으며, 전세계 1,600건의 프로젝트 중 스마트시티 건설 프로젝트의 비중이 23%로 가장 높은 것으로 조사됐다.

IT 시장 분석 및 컨설팅 기관인 IDC(International Data Co., Ltd.)는 2019년 1월 IoT 지출가이드 보고서를 발표했다. 세계 IoT 시장 규모는 2018년 7,255억 달러로 2017년 대비 14.9% 성장하였으며, 2022년에는 1조 1,934억 달러에 달할 것으로 전망했다. 2018년 기준 서비스 시장이 2,272억 달러로 전체 시장의 31.3%를 차지하며, H/W 시장이 2,157억 달러, S/W 시장이 1,726억 달러, 커넥티비티 시장이 1,100억 달러로 각각 29.7%, 23.8% 및 13.5%를 점유하고 있다.

상기 두 기관의 시장자료의 수치는 조사범위, 방식에 따라 약간의 차이가 있으나, 세계 IoT 시장은 연간 성장률이 두 자릿수를 유지하며 가파르게 성장하고 있는 것을 확인할 수 있다.

[그림4] 분야별 해외 IoT 시장 현황

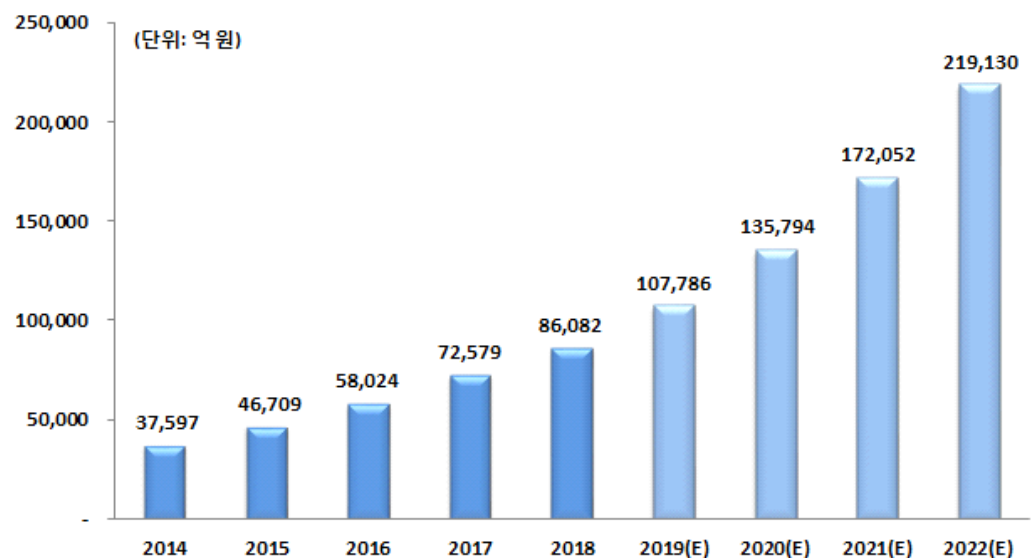


*출처: IDC, 소프트웨어정책연구소, '사물인터넷 시장 및 주요 기업동향', NICE평가정보 재가공

국내시장 현황

2018년 기준 통계청 국가통계포털 사물인터넷산업 실태조사에 따르면, 국내 IoT 시장의 매출규모는 2014년 3조 7,597억 원 규모에서 2018년 8조 6,082억 원 규모로 연평균 23.0% 성장하였으며, 동일한 성장률을 적용 시 2022년에는 21조 9,130억 원 규모가 될 것으로 예측된다.

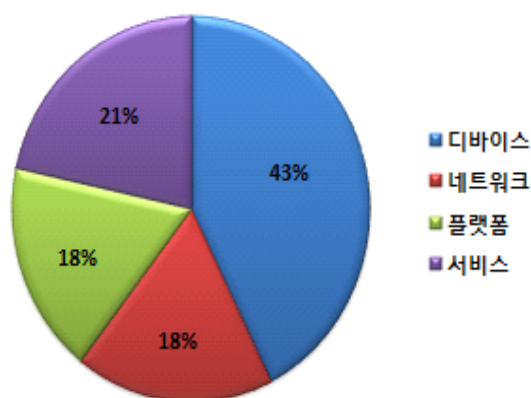
[그림5] 국내 IoT 시장 매출규모



*출처: 통계청 국가통계포털 "사물인터넷산업실태조사", NICE평가정보 재가공

IoT 산업은 디바이스, 네트워크, 플랫폼, 서비스 분야로 구분된다. [그림5]는 2018년 기준 각 분야별 비중을 나타낸 것이다. 디바이스는 전체 사업의 43%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 서비스는 21%, 네트워크와 플랫폼은 18%로 동일한 것으로 확인된다.

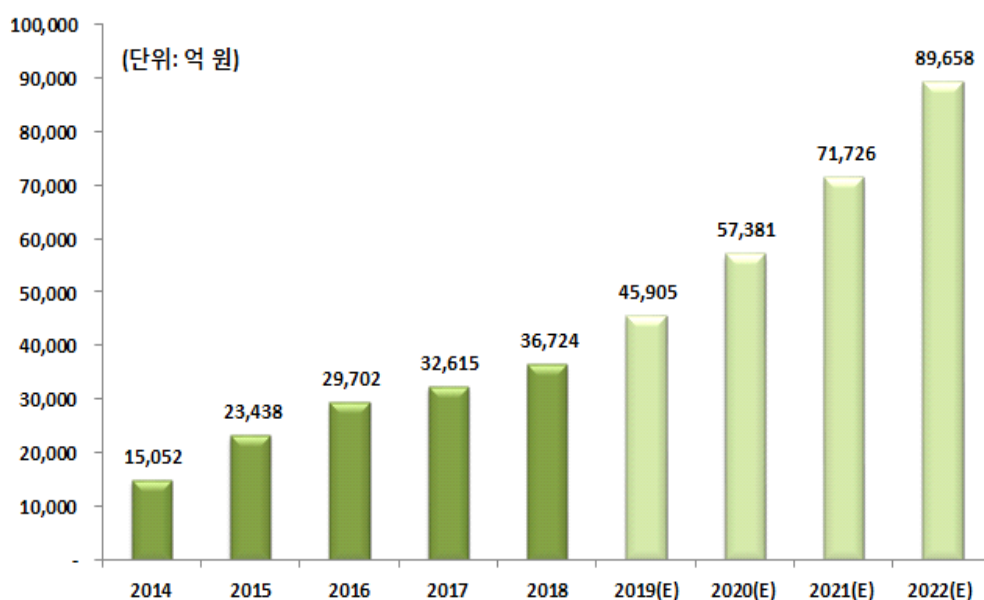
[그림6] 2018년 기준 사업 분야별 매출 비중



*출처: 통계청 국가통계포털 "사물인터넷산업실태조사", NICE평가정보 재가공

국내 IoT 시장 중 IoT 디바이스 시장규모는 2014년 1조 5,052억 원에서 2018년 3조 6,724억 원을 달성하였으며, 해당 기간의 연평균 성장률 25.0%를 반영할 시 2022년 8조 9,658억 원의 규모가 될 것으로 전망된다.

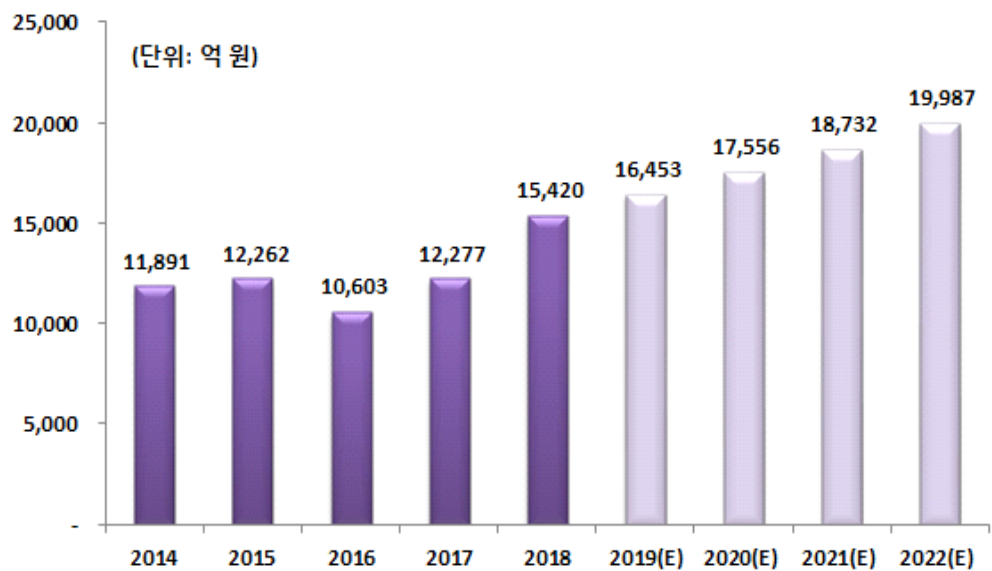
[그림7] 국내 IoT 디바이스 시장 매출규모



*출처: 통계청 국가통계포털 "사물인터넷산업실태조사", NICE평가정보 재가공

국내 IoT 시장 중 IoT 네트워크 시장규모는 2014년 1조 1,891억 원에서 2018년 1조 5,420억 원을 달성하였으며, 디바이스, 네트워크, 플랫폼 및 서비스 분야 중 비교적 낮은 연평균 성장률(6.7%)을 나타내고 있다. 해당 기간의 연평균 성장률 6.7%를 반영할 시 2022년 1조 9,987억 원의 규모가 될 것으로 전망된다.

[그림8] 국내 IoT 네트워크 시장 매출규모



*출처: 통계청 국가통계포털 "사물인터넷산업실태조사", NICE평가정보 재가공

포트폴리오 분석

IoT 하드웨어와 관련이 있는 종목으로 포트폴리오를 구성하였을 때 주식수익률을 확인할 수 있다. 관련 종목 선정은 [표5]에서 조사한 주요 유가증권/코스닥 상장기업 9개 종목으로 하였다. IoT 하드웨어를 주제로 포트폴리오 구성 시 최근 3년간 수익률은 [그림8]과 같다. 종목별 동일 비중으로 구성하고, 매분기말 리밸런싱하며, 거래비용은 없는 것으로 가정하였다. 벤치마크지수는 KOSDAQ지수로 두었다.

IoT 하드웨어 포트폴리오 지수는 벤치마크 대비 저조한 성과를 나타냈다. 수익률(연평균)은 -7.04%, 수익률의 표준편차는 26.46을 나타내고 있다.

[그림9] 포트폴리오 성과 분석

항목	포트폴리오	벤치마크(KOSDAQ)
수익률(연평균)	-7.04%	2.69%
표준편차	26.46	19.53
샤프비율	-0.32	0.07
CAPM(알파)	-9.21	0
CAPM(베타)	0.85	1
최대하락폭	-52.31% (18.02.20~ 18.12.26)	-32.07% (18.1.29~18.10.29)



*출처: KISLINE DeepSearch

II. 업계 환경 분석

IoT 하드웨어 업계 현황

IoT의 디바이스 산업은 소비자용과 기업용으로 구분되고, 국내의 경우 소비자용 IoT 디바이스 생산에 더 집중하고 있는 추세이다. AI와 융합한 스마트홈 시장이 활성화되면서 국내 업체들은 TV, 에어컨, 청소기 등의 가정용 전자기기를 IoT 기술을 접목하여 출시하고 있다.

스마트홈뿐만 아니라, 스마트시티, 스마트공장 등 각 산업 분야별 IoT 도입이 시작되었다. 각 기기를 감지하는 센서 가격이 전반적으로 하락하고, 인터넷에 연결된 사물객체의 수는 점차 증가하여 IoT 기술의 활용도가 높아지고 있다. 업계는 차별화된 IoT 디바이스 및 플랫폼 기술을 각 산업에 적용하기 위한 노력과 더불어 네트워크 트래픽 및 보안 강화를 위한 기술을 개발하고 있다. KT는 향후 커넥티드 카와 같이 연결형 서비스를 제공하기 위한 LTE와 IoT 네트워크 장비를 하나의 플랫폼으로 가상화하는 기술을 발표했다.

해외업체 현황

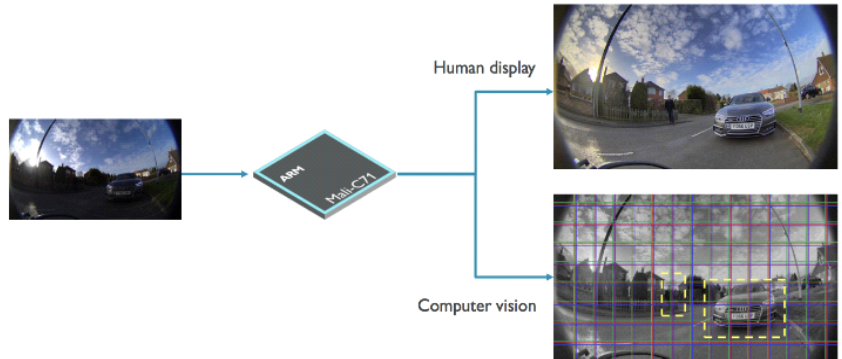
주요 IoT 업체는 하드웨어와 소프트웨어 개발을 함께 진행하고 있으며, 대표 업체는 ARM, SAP, Google, Nvidia, Cisco Systems 등이 있다. 하드웨어를 중점적으로 개발하고 있는 업체는 Dell Technologies, Intel, Sierra Wireless 등으로 확인되며, IoT Analytics에서 예측한 향후 유망 IoT 글로벌 기업은 IBM, SAP, Siemens, Microsoft 순으로 발표했다.

[표3] 해외 IoT 대표 기업

분류	업체
하드웨어	ARM, SAP, Google, Samsara, Nvidia, Cisco Systems, Dell Technologies, Intel, Qualcomm, Hewlett Packard Enterprise, Eurotech, Vertiv, Nokia Networks, Verizon, Sierra Wireless
소프트웨어 및 보안	Fortinet, Microsoft, Siemens, Cradlepoint, Schneider Electric, Amazon Web services, GE, Eaton, IBM, PTC, Berizon, Oracle, AT&T, SonicWall, Ayla Networks, Honeywell, Controls, Forescout

*출처: 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021: 사물인터넷, NICE평가정보 재가공

[표4] 해외 IoT 하드웨어 업체 현황

업체명	업체 정보			
ARM	국가	영국	URL	https://www.arm.com
	사업분야	Processor IP(CPU, SoC 등), IoT, 소프트웨어 등		
	IoT 사업 현황			
	－ 열악한 조명이나 기상 조건에도 보행자 등의 객체를 인식할 수 있는 ‘말리-C71’ 프로세서를 2017년에 개발하였으며, 이는 운전자에게 높은 품질의 디스플레이를 제공 및 자율주행 시 신뢰성이 우수한 데이터를 제공. － 2019년 6월 서울시설공단은 국내 기업과 ARM과 협약하여 서울 시내 교량 IoT 시스템을 구축. 교량을 구성하는 시설물에 센서를 설치하여 시설물 간의 움직임 데이터를 수집하고 실시간으로 모니터링 하는 시스템으로 안전 여부와 문제 발생 시, 즉각적인 예방 조치를 할 수 있음.			
	<말리 - C71>  *출처: www.bdti.com, NICE평가정보 재가공			
업체명	업체 정보			
Google	국가	미국	URL	https://about.google/products
	사업분야	인터넷 검색엔진 서비스, IoT, AI 등		
	IoT 사업 현황			
	－ 2019년 스마트 스피커에 10인치 디스플레이를 결합한 ‘구글 홈 허브 맥스’를 출시하였으며, 단순한 스피커의 기능에서 벗어나 목소리로 정보를 검색하고 스마트홈 기기를 원격 제어할 수 있고, 영상 통화, 보안 카메라, 스트리밍 등 다양한 기능을 제공.			
	<Google Nest Hub Max>  *출처: about.google/intl/ko/products, NICE평가정보 재가공			

업체명	업체 정보			
Cisco	국가	미국	URL	www.cisco.com
	사업분야	네트워크 장비(서버, 라우터 등), IoT, 보안 등		
	IoT 사업 현황			
	- 네트워크 인프라 시장의 최고 점유율을 차지하고 있는 Cisco는 에너지, 제조, 운송, 도시, 교육 등에 IoT를 접목하기 위한 네트워크 설비를 개발.			
	- 2019년 Cisco는 차세대 무선 네트워크 표준인 ‘와이파이 6’를 지원하는 시스템을 발표했으며, ‘와이파이 6’는 저전력 블루투스, 지그비 등 IoT 통신 프로토콜과 호환 가능.			
	<IoT 네트워크 장비> 			
	*출처: www.cisco.com, NICE평가정보 재가공			

해외 IoT 산업 정책

미국은 2015년 발의한 ‘사물인터넷 국가전략 결의안’에서 IoT 기반 사회 구축을 위한 공공과 민간의 전략을 각각 제시하였고, 교통, 에너지, 농업 등 지역 사회 전반에 이바지하기 위한 정책을 추진 중이다.

중국 정부는 국가 전략적 IoT 정책을 수립하여 지원을 지속하고 있고, ‘중국제조 2025’ 및 ‘인터넷 플러스 액션플랜’을 발표하였으며, 제조, 농업, 에너지 등 11개 중점 분야를 선정하여 인터넷 융합을 통한 발전목표를 제시하였다.

EU는 2015년 ‘디지털 단일화 시장전략’을 발표하였다. 특히, 영국은 IoT 연구 개발에 4,500만 파운드의 투입을 발표하였으며, 독일은 제조업 생산성 향상을 위한 계획을 추진 중이다.

국내 업체 현황

국내 IoT 산업은 통신사업자와 가전기기 업체들이 스마트홈 시장을 중심으로 IoT 산업을 이끌고 있다. 스마트가전의 경우 삼성전자, LG전자, 코웨이, 쿠쿠전자 등이 있고, IoT 가스 원격 검침기 개발업체인 이도링크, IoT 모듈 공급 업체인 모다정보통신 등이 있다. [표5]는 IoT 하드웨어 시장에 참여하고 있는 국내 업체를 도표화 한 것이며, [표6]은 주요 업체의 IoT 개발 현황을 나타낸다.

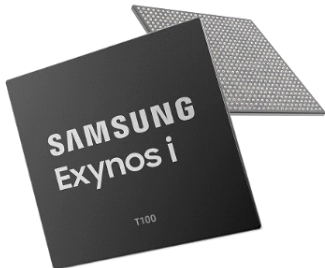
[표5] 국내 IoT 하드웨어 산업 참여 기업

대분류	중분류	업체
하드웨어	디바이스	삼성전자, LG전자, 코웨이, 쿠쿠전자, <u>바른전자</u> , <u>에스넷 시스템</u> , <u>아이앤씨테크놀로지</u> , <u>이그잭스</u> , <u>하나마이크론</u> , <u>유비벨룩스</u> , <u>코맥스</u> , <u>제이스테판</u> , 티맥, 한국무라타전자, 아이렉스넷, 뉴로컴즈, 이도링크, 등
	네트워크	SK텔레콤, KT, LG유플러스, <u>텔레필드</u> , 솔루엠, 모다정보통신, 월콘테크놀로지, 넥스지, 모바일에코, 나르크테크놀로지, 에스피에스, 에이티아이디, 아이디로, 엔이아이디, 유타렉스 등

*코스닥 상장업체는 밑줄로 표시함.

*출처: 한국지능형사물인터넷협회, "2018 사물인터넷 서비스 제품 편람", NICE평가정보 재가공

[표6] 국내 IoT 하드웨어 업체 현황

업체명	업체 정보			
삼성 전자	설립년도	1969	URL	www.samsung.com
	사업분야	휴대폰, 컴퓨터, 반도체 부품, 가전제품 등		
	IoT 사업 현황			
	- 2018년부터 출시되는 모든 가전제품에 IoT 인증(OCF)를 받을 예정. - 2017년 위치기반 IoT인 [커넥트 태그] 출시. - 2019년 5월 100미터 내 단거리 데이터 통신에 최적화된 IoT 프로세서인 ‘엑시노스 iT100’ 출시하였고, 이는 스마트조명, 창문 개폐센서, 온도조절, 가스 감지 등 소형 IoT 기기에 적용.			
	<엑시노스 iT100> 			
*출처: www.news.samsung.com, NICE평가정보 재가공				

*출처: www.news.samsung.com, NICE평가정보 재가공

LG 전자	업체 정보			
	설립년도	2002	URL	www.lge.co.kr
	사업분야	휴대폰, 컴퓨터, 디스플레이, 전자제품 등		
	IoT 사업 현황			
	- 일반 가전에 부착하여 제품 상태를 파악하고 원격으로 제어할 수 있는 스마트 싱크 센서와 허브 출시. - 문을 두드리며 냉장고 내용물을 확인할 수 있고, 스마트 폰으로 제어 가능한 IoT 냉장고 [노크온 매직스페이스] 출시. - 원격 통합관리 솔루션인 ‘비컨 클라우드’를 통해 스마트 에너지 관리를 중동아프리카 지역에 제공.			
<노크온 매직스페이스 및 싱크 센서>   *출처: www.lge.co.kr, NICE평가정보 재가공				
SK 텔레콤	업체 정보			
	설립년도	1984	URL	www.sktelecom.com
	사업분야	이동전화, 무선호출서비스, 부가 통신 등		
	IoT 사업 현황			
	- IoT 전용망인 LTE-M과 LoRa를 함께 지원하는 플랫폼을 제공 및 IoT 컨버터, 모뎀 등 네트워크 장비 개발. - 영상 분석 기술과 센서를 활용한 ‘T view 스마트침입탐지’를 개발하였으며, 모자 등으로 얼굴을 가린 사람을 인식할 수 있음.			
<IoT 양방향 가로보안등 자동점멸기>   *출처: www.skiot.com, NICE평가정보 재가공				

업체명	업체 정보			
하나마이크론	설립년도	2002	URL	www.hanamicron.com
	사업분야	반도체 패키징, 무선통신기기, 액정표시장치 등		
	IoT 사업 현황			
	- 플렉시블 반도체 패키징 기술을 센서와 융합하여 생체인식 모듈인 [HANAflex]를 개발 및 [Smart Ring] 출시 - IoT 센서의 정보를 전송하기 위한 통신장비 및 동작 감지센서, 문열림 감지센서, 유리창 깨짐 감지센서 등 센서 개발.			
	<Smart Ring>  *출처: www.hanamicron.com, NICE평가정보 재가공			
바른전자	설립년도	1998	URL	www.bec.co.kr
	사업분야	반도체 패키지, 전자카드, 정보통신 부품 등		
	IoT 사업 현황			
	- 초소형 IoT 용 복합 통신 모듈을 개발. - KB국민은행에 금융 IoT 기기인 [Liiv Tong]을 공급하였으며, 이는 블루투스나 와이파이 통신망을 이용해 계좌정보와 저금통을 연결하고, 지폐 없이 용돈을 저축하는 기능을 지님.			
	<Liiv Tong>  *출처: www.epnc.co.kr, NICE평가정보 재가공			

국내 대기업을 비롯한 중견, 중소기업의 IoT 분야로 시장을 확대하고 있으며, 한국인터넷진흥원의 'IoT 쇼케이스' 에서 2017년, 2018년 선정된 국내 우수 사물인터넷 기업은 [표7]과 같다.

[표7] IoT 하드웨어 분야 IoT 쇼케이스 선정 기업 및 보유기술

업체	보유 기술(서비스)
초위스컴퍼니	미용을 위한 피부, 헤어 상태 및 솔루션을 제공하는 헬스케어 제품(더모프라이م)
에잇캡스	사용자의 수분섭취량을 측정하고 일일 권장량을 섭취할 수 있도록 도와주는 스마트 물병
아이피엘	자체 AI를 기반으로 홈 오토메이션 및 개인비서 등 기능을 제공하는 가정용 로봇
뉴로컴즈	딥러닝 기술을 이용한 영상인식 하드웨어 모듈
루티헬스	망막 이미지 인식 및 분석 기술을 통해 미세혈관 합병증 조기 진단 헬스케어 디바이스
테크노아이	스마트폰에 부착하여 주변 환경의 방사능, 전자파, 자외선 등 환경 측정 가능 개인용 환경 모니터
네오판	반려 동물의 상태를 알려주는 IoT 장치(펫밴드)
에이 케이스스	생체인식 휴대용 핀테크 보안 디바이스
나란	온도, 습도, 이산화탄소 레벨, 화학물질 등에 대한 모니터링을 통해 스마트 알람이 가능한 초소형 스마트 센서
이프전자	농업용 보일러 이상 상태 통지 셋탑
다모아텍	토양의 수분량에 따라 토양의 용량성 유전을 변화를 측정하는 모듈
사이언스팜	생육 환경 최적화가 가능한 스마트팜

*출처: 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021: 사물인터넷, NICE평가정보 재가공

국내 IoT 정책 동향

국내 사물인터넷 관련 인력은 2018년 기준 75,077명으로, 2017년 대비 2,026명이 증가하였다. 미래창조과학부는 2014년 '사물인터넷 기본계획' 에서 2020년까지 IoT 시장규모 30조 원 달성을 목표로 중소 및 중견기업을 육성하고, 3만 명의 인력을 고용하며, 이용기업의 생산/효율성 30% 향상을 목표로 한 바 있다. 또한, 2025년까지 초연결 사회에 진입하기 위한 목표로 '인간중심의 초연결 창조사회 실현' 을 발표하였다.

정부는 2015년에 IoT를 포함한 ICT 융합정책 과제를 담은 '2016년 정보통신 진흥 및 융합 활성화 실행계획' 과 'K-ICT 전략' 을 발표하였다. 이를 통해 부산 스마트시티, 대구 헬스케어 단지과 같은 지방자치단체 협력형 사업으로 IoT 실증단지를 조성하여 IoT 시장 활성화를 추진하였으며, 기업 협력형 사업 5개를 지정하여 7개의 IoT 실증사업에 3년간 1,085억을 투자하였다.

Ⅲ. 기술 심층 분석

IoT 요소 기술

IoT의 요소 기술은 일반적으로 센싱 기술, 네트워킹 기술, 인터페이스 기술로 구분한다. IoT에 연결된 기기들의 정보를 획득하는 센서, 취득한 정보를 송신하고 제어정보를 수신받는 네트워크 프로토콜 및 센서로부터 수신된 데이터를 분석하고 응용서비스를 연동하는 인터페이스 기술이다.

[표8] IoT 요소 기술

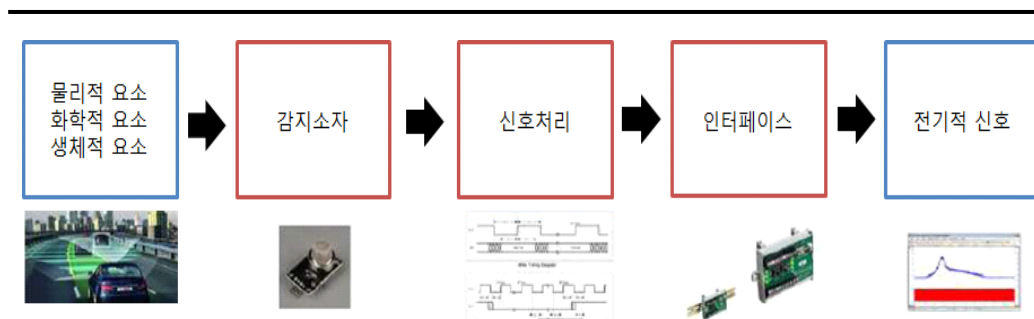
요소 기술	내용
센서	- 온도, 습도, 열, 가스, 조도, 초음파 등 다양한 센서를 이용하여 원격 감지, 위치 및 모션 추적 등을 통해 사물과 주위 환경으로부터 정보를 획득하는 기능을 함.
네트워크	- 인간과 사물, 서비스 등 분산된 환경 요소들을 서로 연결할 수 있는 유무선 네트워킹 기능으로, 저전력블루투스, ZigBee, 위성 통신 등 기존의 통신망 연결과 5G의 발전에 주목함.
인터페이스	- IoT의 주요 구성 요소를 통해 특정 기능을 수행하는 응용서비스와 연동하는 역할을 함. - 정보의 검출, 가공, 정형화, 추출, 처리 및 저장 기능을 의미하는 검출정보 기반기술과 위치정보 기반기술, 보안기술 등으로 구성됨.

*출처: 한국방송통신전파진흥원, '사물인터넷 기술의 발전 방향', NICE평가정보 재가공

센서 기술

일반적인 센싱 기술은 온도, 습도 등의 물리량을 다양한 방법을 이용해 측정하지만, 사물인터넷에서 센싱은 센싱모듈을 통해 수집된 정보를 인터넷을 통해 공유하기 위해 신호처리 및 알고리즘 수행이 가능한 모듈을 포함한 스마트 센서 기술이 필요하다. 데이터 처리, 의사결정, 통신기능 등이 결합되어 필요한 정보를 얻는 지능화된 센서가 요구되며, IoT 센서의 정보처리 프로세서는 물리, 화학, 생체적 요소를 전기적 신호로 전환하기 위해 소자, 신호처리, 전기로 변환하기 위한 인터페이스가 있다.

[그림10] IoT 센서의 정보처리 프로세서



*출처: 정보통신산업진흥원, '제4차 산업혁명의 전개와 센서산업', NICE평가정보 재가공

센서는 감지하는 대상, 감지 방식, 집적도, 구현 기술 및 적용 분야에 따라 다양하게 분류되며, IoT 기술이 활성화되면서 센서 또한 지능화되고 있다. MEMS(Micro Electro Mechanical System: 미세전자기계시스템) 기반으로 센서가 더욱 소형화되고, 단일센서 모듈에서 복합센서 모듈로, 또 복합센서 모듈에서 one-chip 복합센서로 발전하고 있다. 가전, 자동차, 바이오, 빌딩, 항공 등에서 다양한 센서가 활용되고 있으며, [표9]는 산업별 활용도가 높은 주요 센서에 관한 것이다.

[표9] 산업별 주요 센서

분야	센서 종류	분야	센서 종류
소비, 가전	온도/습도, 진동/소음, 접촉/터치/압력, 마이크로폰, 카메라 근접/조도/색감, 가속도/자이로스코프, IR동작/체온 센서 등	가정, 빌딩	이산화탄소, 미세먼지, 황사감지, 가스/연기/화재감지, 카메라, 적외선, 음향, 진동감지, 동작, 압력 센서 등
의료, 건강	체온, 혈압계, 심전도, 심박, 뇌파, 당뇨서, 지문, 홍채인식 센서 등	자동차	흡/배기가스, 유량, 공기압, 온도/습도, 마이크로폰, 카메라, 라이다 등
항공	항법장치, 기온/풍속/풍향, 레인, 라이다, RF/Laser 기반 고도 센서 등	도시, 환경	기압/온도/습도, 농약, 독성 검출, 일조량/적외선/자외선, 황사/먼지/오존 감지 센서 등

*출처: 한국전자통신연구원, '센서산업과 주요 유망센서 시장 및 기술동향', NICE평가정보 재가공

네트워크 기술

주변 환경으로부터 정보를 수집하고 유/무선 네트워크를 통해 응용 프로그램에 데이터를 제공하는 것을 '센서 노드 시스템'이라고 한다. 각 센서는 다양한 방식으로 네트워크에 연결되고, 연결된 네트워크의 정보 교환을 허용하는 장치는 게이트웨이라고 한다. 게이트웨이는 초연결 지원뿐만 아니라, 도메인 보안관리, 침입방지, 접근제어, 그룹관리 등의 기능을 포함하고 있다.

[그림11] IoT 게이트웨이

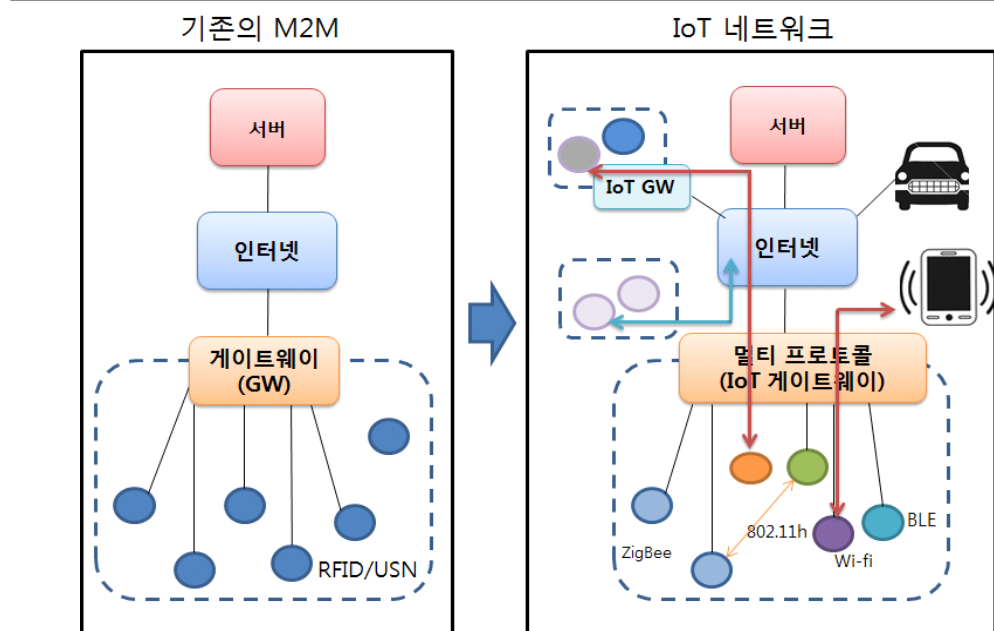


*출처: 사물인터넷포럼, '사물인터넷 네트워크 보안', NICE평가정보 재가공

IoT 네트워크는 통신 방식, 보안 구조가 서로 다른 네트워크 간에 연동되는 구조를 지니며, 이를 ‘초연결성’이라 한다. 기존의 전통적인 방식의 M2M 기술은 RFID(Radio Frequency Identification)/USN(Ubiquitous Sensor network)으로, 하나의 통신 프로토콜을 사용하였으나, IoT 네트워크 망은 하나 이상의 프로토콜을 지원하는 특징이 있다.

IoT에 사용되는 통신 프로토콜은 기존의 Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth, BLE(Bluetooth Low Energy), ZigBee, PLC, IPv6 등과 IoT를 위한 신규 프로토콜인 CoAP, MQTT, LwM2M 등이 있다. IoT 전용 네트워크로 개발된 통신망은 LTE-M, NB-IoT, SIGFOX, LoRa 등이 있다. 각 디바이스의 센서들은 ZigBee, 802.11h, Wi-Fi 등 각기 다른 통신 프로토콜을 통해 게이트웨이와 통신하고, 서버는 연결된 네트워크망을 관리하는 기능을 한다.

[그림12] IoT 센서의 정보처리 프로세서



*출처: 사물인터넷포럼, '사물인터넷 네트워크 보안', NICE평가정보 재가공

IoT 인터페이스

IoT 기술은 지능화된 센서를 통해 수신한 데이터를 IoT 전용 통신망을 이용하여 다양한 응용분야로 확대하는 것으로 요약할 수 있다. IoT의 인터페이스는 기기의 연결, 제어 및 모니터링을 수행하고, 수집된 정보를 가시화하여 사용자에게 플랫폼을 제공하는 것으로 소프트웨어 기술이 필요하다.

IoT 단말기기

앞서, IoT의 하드웨어 범위는 플랫폼 및 서비스를 제외한 디바이스와 네트워크로 정리하였다. 각 디바이스는 제공하고자 하는 서비스에 따라 생체인식, 위치추위장비, 시설모니터링, 영상감시, 경보, 알람, 원격제어, 스마트결제, 스마트홈, 월패드 등의 단말기기가 포함된다.

[그림13] IoT 단말기기



*출처: 한국전자통신연구원, '생체인식 기술현황 및 전망', LG전자, NICE평가정보 재가공

IoT 기술동향

미국 IT 연구기관인 Gartner는 사물인터넷의 실현을 위한 기술을 저전력 네트워킹 기술, 센서데이터 최적화 및 관리 기술, 저전력 임베디드 OS 기술, 새로운 전력 공급 및 저장 기술, 저가형 프로세서로 요약했다.

[표10] IoT 기술 동향

핵심 기술	내용
저전력 네트워킹	- 통신방식에 따라 단말에 지원되는 통신반경, 데이터 전송률, 단말 가격, 소모전력이 달라짐. - 저전력 통신 ZigBee, Bluetooth LE, Sub-GHz 방식의 802.11h 및 ZWave 방식
센서데이터 최적화 및 관리	- IoT 서비스는 많은 단말로 인한 단말 간 데이터 전송이 빈번하게 발생되어 전력소모가 많음. - 네트워크의 저전력화를 위한 데이터의 경로 설정 및 흐름제어 등의 데이터 전송 효율화 기술이 중요
저전력 임베디드 OS	- 저가격 · 저전력을 위한 사물 단말에 사용되는 H/W 모듈을 제한적 메모리와 성능을 가지게 되며, 이에 따라 데이터 수집 및 데이터 전송을 효율적으로 관리하는 경량 운영체제가 필요함.
새로운 전력공급 및 저장 기술	- IoT 단말들은 다양한 모양을 하게 될 것이며, 이를 위해 플렉시블 전력공급 장치와 장시간 사용이 가능한 고밀도 배터리기술 필요. - 반영구적인 사용을 위해 전력 자가 생산 및 무선 충전 기술 요구
저가형 프로세서	- 단말의 빠른 확산을 위해서 제품의 저가격화가 선행되어야 큰 저항 없이 소비자의 삶에 스며들 수 있으며, 단말 보급에 선순환을 가져올 수 있음.

*출처: 한국방송통신전파진흥원, '사물인터넷 기술의 발전 방향', NICE평가정보 재가공

IoT 하드웨어 발전방향

IoT 하드웨어의 기술은 초소형화 그리고 저전력화로 발전하고 있다. 센서는 단순히 정보 수집 기능에 그치지 않고, 처리, 분석, 자동보정, 의사결정 등의 기능을 담은 모듈을 내장하는 스마트 센서로 진화하며, 센서를 소형화하기 위한 MEMS 기술과 모듈화하기 위한 SoC 기술이 적용되고 있다. MEMS는 센서를 실리콘 기판 위에 집적화한 것이고, SoC는 메모리와 센서를 포함한 비메모리를 하나의 모듈로 설계한 기술이다.

기기간의 통신을 위해 전력 사용은 필수이기 때문에 배터리 혹은 전력 관리 기술 개발이 중요하다. 배터리가 커지면 무게로 인해 휴대가 어려워지고, 배터리를 사용하지 않을 경우 충전을 위한 전력 사용이 불편할 수 있어 충전 없이 오래 사용할 수 있는 IoT 저전력 기술이 주목받고 있다. IoT용 프로세서 기술을 선도하고 있는 ARM은 두 개의 코어를 하나의 칩에 결합해 필요에 따라 적합한 코어를 사용하여 전력 소비를 효율화하는 기술을 개발했다.

저전력화를 위한 기술은 IoT 모듈뿐만 아니라 네트워크 기술에도 적용된다. 저전력 통신 기술은 LPWA(Low Power Wide Area)가 있으며, LPWA는 LTE-M, NB-IoT 등이 있고, LTE-M은 배터리 하나로 10년간 통신 가능한 것으로 확인된다. 전력감소를 위한 센서, 통신 프로토콜의 기술 개발이 지속될 전망이다.

[표11] IoT 하드웨어 분야별 기술 발전 동향

구분	종류	발전 동향
센서	외부센서	- 기기 내에 모든 센서를 내장할 수 없어 외부의 다양한 센서로부터 IoT 연동 및 기기에서 원격으로 제어
	바이오센서	- 의료, 환경, 군사, 식품 분야에서 활용. ICT 기술, MEMS 기술과 융합되어 점차 초소형, 초고속, 고정밀로 진화 중
	모바일센서	- 마이크로폰, 이미지센서, 터치센서, 조도센서 등이 있음. - 감성인지센서, 생체신호감지센서, 투명유연센서 등으로 기술 발전 중임.
	스마트카용 센서	- RADAR(Radio Detection And Ranging), 제스처 인식 3D 형성인식 센서, 레이저와 카메라 복합 근거리 충돌방지 센서 등
IoT 통신	통신망 접속기술	- 사람의 인위적인 간섭 없이 기기간에 자율적으로 정보 공유 - 다양한 디바이스들의 유무선 네트워킹 기술로 WPAN, 와이파이, Ethernet, 위성 통신 등 주로 전력 소모가 적은 근거리 통신 프로토콜
	통신인프라 환경	- 저전력 무선 네트워킹 기술 - 센서 최적화된 데이터 관리 기술 - 저전력 임베디드 OS 개발 - 필름형 배터리, 고밀도 배터리, 무선충전기술 등 개발

*출처: 중소기업 전략기술로드맵 2019-2021: 사물인터넷 참고, NICE평가정보 재가공