

2018년 사물인터넷 산업동향 조사 보고서

2018년 사물인터넷 사업분야별 동향 및 이슈

2018. 12



목 차



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 개요. 2018년 사물인터넷 사업분야별 동향 | 1 |
| 제1장. 사물인터넷 플랫폼 | 11 |
| 제1절 기술 및 표준 동향 | 13 |
| 1-1. 국내기술 및 표준 동향 | 13 |
| 1-2. 해외기술 및 표준 동향 | 13 |
| 제2절 기업 동향 | 16 |
| 2-1. 국내기업 | 16 |
| 2-2. 해외기업 | 17 |
| 제3절 플랫폼 분야 주요 이슈 | 22 |
| 제4절 향후 전망 | 25 |
| 제2장. 사물인터넷 네트워크 | 27 |
| 제1절 기술 및 표준 동향 | 29 |
| 1-1. 국내기술 및 표준 동향 | 29 |
| 1-2. 해외기술 및 표준 동향 | 33 |
| 제2절 기업 동향 | 34 |
| 2-1. 국내기업 | 34 |
| 2-2. 해외기업 | 36 |
| 제3절 네트워크 분야 주요 이슈 | 40 |
| 제4절 향후 전망 | 46 |
| 제3장. 사물인터넷 디바이스 | 49 |
| 제1절 기술 및 표준 동향 | 51 |
| 1.1 국내/해외 | 51 |
| 1.2 특허 | 57 |
| 제2절 기업 동향 | 59 |
| 2.1 국내 | 59 |
| 2.2 해외 | 60 |
| 제3절 디바이스 분야 주요 이슈 | 65 |
| 제4절 향후 전망 | 72 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 제4장. 사물인터넷 서비스 | 77 |
| 제1절 주요 서비스 활용 분야별 동향 | 79 |
| 1-1. 스마트 홈 | 79 |
| 1-2. 스마트 카 | 81 |
| 1-3. 스마트 제조 | 84 |
| 1-4. 스마트 헬스케어 | 86 |
| 1-5. 스마트 시티 | 93 |
| 1-6. 스마트 에너지 | 103 |
| 제2절 서비스 분야 주요 이슈 | 107 |
| 제3절 향후전망 | 111 |



표 목차



| | |
|---|-----|
| < 기관별 세계 IoT 시장전망 > | 5 |
| < 20개 중점기술별 주요 표준화 대상 및 기구 > | 6 |
| <표 1-1> 국내 주요 스마트팩토리 관련 기업 현황 | 17 |
| <표 2-1> 호주 5G 주파수 경매 계획 | 33 |
| <표 2-2> 주요 IoT 망 기술 비교 | 36 |
| <표 2-3> 세계 주요 무선통신 기업 리스트 | 37 |
| <표 3-1> 웨어러블 스마트 디바이스 상용화 지원센터 주요시설 | 50 |
| <표 3-2> 국제표준 제정 현황 | 52 |
| <표 3-3> 국내표준 제정 현황 - KS | 53 |
| <표 3-4> 국내표준 제정 현황 - 단체표준 | 53 |
| <표 3-5> 트러스트(Trust) 정의와 특징에 대한 학술연구와 ITU-T 표준 간의 차이 | 54 |
| <표 3-6> ITU-T SG13 트러스트 표준 문서 개요 | 55 |
| <표 3-7> 일본 웨어러블 기기 시장 규모 | 62 |
| <표 3-8> 국내 센서기업 분포 현황 | 64 |
| <표 3-9> 센서기술 발전추세 | 68 |
| <표 4-1> 주요 국가별 4차 산업혁명 대응 정책 | 85 |
| <표 4-2> 스마트시티 관련 국제표준화 기구 활동 | 94 |
| <표 4-3> 스마트시티 관련 중점 표준화항목 및 대응기구 | 95 |
| <표 4-4> 부처별 스마트시티 표준화 분야 | 96 |
| <표 4-5> 해외기관 예측 글로벌 스마트시티 시장 규모 | 98 |
| <표 4-6> 스마트 콜롬버스 주요 내용 | 99 |
| <표 4-7> 리빙랩 주요 프로젝트 예시 | 101 |
| <표 4-8> 이용 가능한 주변 에너지 소스 | 104 |
| <표 4-9> 기관별 세계 IoT 시장전망 | 110 |
| <표 4-10> 주요국 제조 시스템 개선 방향 | 114 |
| <표 4-11> 보쉬의 듀얼전략(dual strategy) | 116 |
| <표 4-12> 디지털 헬스케어 주요 분야 | 126 |



그림 목차



| | |
|--|----|
| < IoT 산업 유형별 시장 전망 > | 1 |
| < ICT 표준화전략맵 20대 중점기술 > | 6 |
| < 중점표준화항목별 표준화 대응전략 > | 8 |
| < 인공지능 세계 시장규모 전망 > | 9 |
| < 세계 블록체인 시장규모 전망 > | 10 |
| < 그림 1-1 > oneM2M Release 3 신규 기능 요약 | 14 |
| < 그림 1-2 > 3GPP core Network | 14 |
| < 그림 1-3 > 다양한 시험, 시민 참여가 가능한 도시 플랫폼 | 19 |
| < 그림 1-4 > GE(General Electric) 사의 Predix 플랫폼 구조 | 22 |
| < 그림 1-5 > IoT 표준화 단체 분포 시각화 | 23 |
| < 그림 1-6 > IIRA와 RAMI 4.0의 기능적 맵핑 | 24 |
| < 그림 1-7 > Administration Shell 구조 | 24 |
| < 그림 1-8 > IIoT 영역의 유스케이스 | 25 |
| < 그림 1-9 > IoT 주요 보안 솔루션 활용 분야 | 26 |
| < 그림 2-1 > UWB 주요 활용 분야 | 32 |
| < 그림 2-2 > SKT IoT 망 운영 로드맵 | 35 |
| < 그림 2-3 > 블랙박스 서비스 구성도 및 주요기능 | 35 |
| < 그림 2-5 > 중국 RFID 주요 상장 기업 | 39 |
| < 그림 2-4 > 중국 RFID 시장 지역분포 | 40 |
| < 그림 2-6 > 스마트 제조를 위한 산업용 네트워크 개념도 | 41 |
| < 그림 2-7 > 정보보안 구조도와 기능적 분류 | 42 |
| < 그림 2-8 > CPS의 개념도 | 43 |
| < 그림 2-9 > ECPS의 구조도 | 44 |
| < 그림 3-1 > 웨어러블 스마트 디바이스 상용화 지원센터 주요장비 | 51 |
| < 그림 3-2 > NHK의 하이브리드캐스트 커넥트 개요 | 54 |
| < 그림 3-3 > 연도별 지능형교통시스템 특허출원 동향 | 57 |
| < 그림 3-4 > 기술분야별 특허출원 동향 | 57 |
| < 그림 3-5 > 미국 업체 및 브랜드별 시장 점유율 | 60 |
| < 그림 3-6 > 주목받는 웨어러블 기기 | 60 |
| < 그림 3-7 > 주요 기업의 제품 및 특징 | 63 |
| < 그림 3-8 > Trillion Sensors 로드맵 | 65 |
| < 그림 3-10 > 센서기술 발전추세 | 67 |
| < 그림 3-11 > 그래핀 기반 직물형 스트레인-압력복합센서 적용 면장갑 | 69 |
| < 그림 3-12 > 웨어러블 디바이스 세계 시장 | 72 |
| < 그림 3-13 > 웨어러블 기기 제품군별 시장 점유율 및 연평균 성장 전망 | 73 |
| < 그림 3-14 > 국내 웨어러블 디바이스 시장 전망 | 73 |
| < 그림 3-15 > 국내 피트니스 웨어러블 디바이스별 시장 전망 | 74 |
| < 그림 4-1 > 네이버와 연동 서비스를 지원하는 샤오미 IoT 기기 | 79 |

| | |
|---|-----|
| < 그림 4-2 > IoT를 적용한 스마트홈 가전 세계 시장 전망 | 79 |
| < 그림 4-3 > SKT 제네시스 G80에 탑재한 세부기술 | 80 |
| < 그림 4-4 > KT 45인승 자율주행 버스에 탑재한 세부기술 | 82 |
| < 그림 4-6 > Microsoft HealthValut | 88 |
| < 그림 4-7 > 중국의 스마트 의료 관련 주요 제품 | 89 |
| < 그림 4-8 > 중국의 스마트 헬스케어 관련 주요 소프트웨어 | 90 |
| < 그림 4-9 > 중국의 스마트 헬스케어 관련 주요 기업 | 91 |
| < 그림 4-10 > 디바이스, 시스템, 플랫폼, 서비스의 데이터 연계 | 93 |
| < 그림 4-11 > 완상그룹에서 추진하는 스마트시티 개요 | 99 |
| < 그림 4-12 > 리빙랩 주요 프로젝트 예시 | 100 |
| < 그림 4-13 > 에너지 자립형 IoT 기술의 필요성 | 103 |
| < 그림 4-14 > 에너지 자립형 IoT 플랫폼 구성도 | 103 |
| < 그림 4-15 > 에너지 자립형 무선 센서 솔루션 구조도 | 105 |
| < 그림 4-16 > 국내외 IoT 시장 전망(좌) 및 국내 IoT 분야별 매출액 추이(우) | 111 |
| < 그림 4-17 > ITU-T Y.3051 개요 | 111 |
| < 그림 4-18 > ITU-T Y.3052: 신뢰할 수 있는 ICT 인프라와 서비스 개념 | 112 |
| < 그림 4-19 > FG-DPM 구조 | 112 |
| < 그림 4-20 > e-F@ctory 솔루션 | 114 |
| < 그림 4-21 > 미쓰비시전기의 스마트팩토리 구현 | 115 |
| < 그림 4-22 > 보쉬의 스마트팩토리 구현 | 116 |
| < 그림 4-23 > 7일 비즈니스 프로세스 | 117 |
| < 그림 4-24 > 스피드팩토리 프로젝트 참여 공급기업 | 118 |
| < 그림 4-25 > LS산전 스마트공장 및 청주 2사업장 FEMS 구축 | 118 |
| < 그림 4-26 > 자동화 조립라인 구축시 필요한 제품들 | 119 |
| < 그림 4-27 > 동양피스톤의 고도화 추진 현황 | 120 |
| < 그림 4-28 > 신산업 분야 포괄적 네거티브 추진체계 | 122 |
| < 그림 4-29 > 인공지능 세계 시장규모 전망 | 123 |
| < 그림 4-30 > 세계 블록체인 시장규모 전망 | 124 |
| < 그림 4-31 > 주요기관 10대 이슈 전망 비교 | 127 |

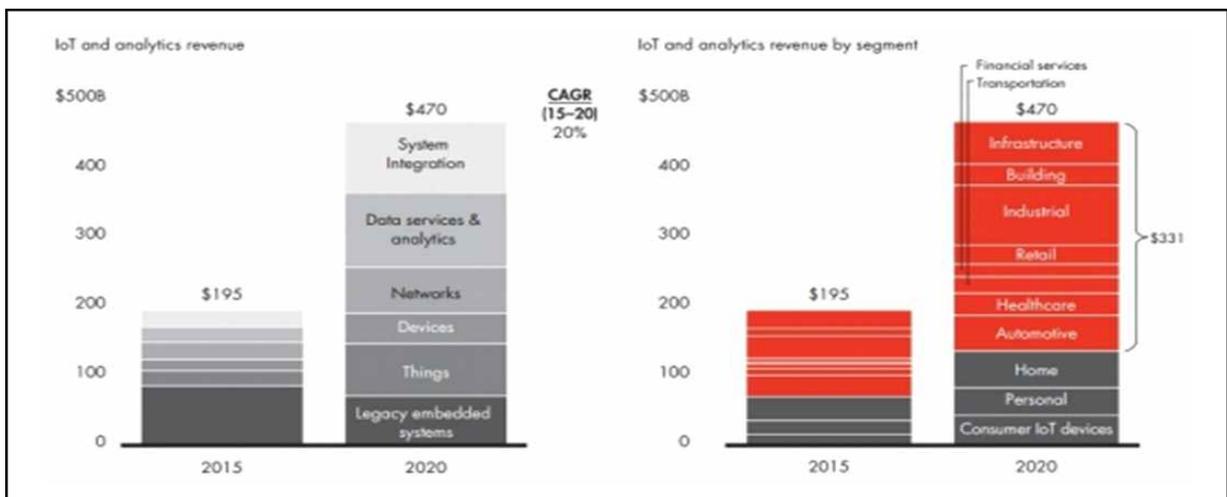
개요

2018년 사물인터넷 주요 동향

IoT 시장의 성장을 견인할 3가지 동력

- 최근, 지능형 사물들을 활용하여 기업의 이익을 극대화하는 사례들이 하나 둘씩 현실화 되고 있는 가운데, IoT 산업은 ① B2B 시장에서의 필요성 확대, ② 인공지능과의 접목, ③ 통신사의 IoT 전용망 서비스로 인해 제2의 부흥기를 맞이할 것으로 예상됨
- B2B 및 B2G 시장에서 IoT의 진정한 가치와 필요성을 인정하고 있는 추세에 있으며, 향후 IoT 시장의 성장을 견인할 것으로 예상됨

< IoT 산업 유형별 시장 전망 >



- 가트너 등 주요 리서치 업체에 의하면, 앞으로 IoT 시장의 마켓쉐어와 성장률 모두 B2B 시장이 B2C 영역보다 압도적으로 높을 것으로 예상되고 있는 가운데, 특히 공공, 도시 등 인프라 분야와 헬스케어 분야의 약진이 예상되며, 상대적으로 컨슈머(Consumer) IoT 분야는 성장이 주춤할 것으로 예상되고 있음
- 컨슈머 시장에서 IoT에 대한 이미지는 “없어도 생활의 불편함을 느끼지 않는 선택적 아이템” 으로 인식되고 있으며, 이에 따라 지금까지 수많은 스타트업 업체가 B2C 시장 고객들을 위한 IoT 제품들을 기획하고 출시하였지만 이렇다 할 성과를 내지 못하고 있음

- 벤처 스캐너(Venture Scanner)의 자료에 따르면, 1,544개의 IoT 스타트업 사업 영역 분석 결과, 대부분 홈 등의 B2C 영역이었지만, 실제 벤처캐피털리스트로부터 투자를 받은 영역은 엔터프라이즈, 에너지 등의 B2B 영역이었음
 - 영국의 씽풀(Thingful)은 IoT 인프라로부터 수집된 데이터를 활용하여 공공 서비스 향상에 주력하고 있으며, 퍼블릭(Public)하게 공개된 IoT 데이터를 검색하고 이를 적극적으로 활용하여 공공 서비스를 향상시키는데 기여하는 플랫폼을 운영 중임
 - 이미 설치된 인프라의 IoT 데이터를 활용 및 응용하여 공공 영역에서 새로운 가치를 창출시키는 B2B, B2G용 IoT 플랫폼 분야는 그 효과성이 입증되기 시작하면서, IoT 센서에 대한 수요를 견인시키는 역할을 하고 있어, 앞으로 IoT 산업을 성장시킬 핵심적인 동인이 될 것으로 기대되고 있음
- 지능형 IoT는 진정한 무인화를 가능하게 하는 기반이 될 것으로 기대됨
- 인터넷으로 정보를 전달하기 위해 전용 센서와 통신 모듈이 장착된 IoT 제품으로 기존 IoT 제품들을 대체해야 하는 번거로움이 있었으나, 인공지능이 접목된 지능형 IoT 제품(OPTiM Cloud IoT OS)을 개발하고 있는 옵티엠(OPTiM) 카메라 IoT를 이용하여 이미지로 들어오는 정보를 인공지능으로 해석함으로써, 이러한 문제를 해결하였음
 - 예를 들어, 레스토랑 자리의 공석 여부를 센싱하여 정보를 제공하는 서비스의 경우, 보통 IoT 센서를 의자나 테이블에 설치하여 이를 확인해야 하는데, 옵티엠은 카메라를 통해 자리에 사람이 있는지의 여부를 이미지로 해석하여 정보를 제공하는 방식을 채택하였음
 - 또한, 옵티엠의 방식에 의하면, 지하철 사고를 예방하기 위해 노란 경계선을 넘어가면 주의를 주는 IoT 기기의 경우에도, 영상을 인공지능으로 해석하여 노란 경계선을 넘어갔는지의 여부를 파악하는 것이 가능함
 - 이미 설치된 아날로그 계측기가 있다면, 계측기를 영상 IoT 기기로 촬영하고 이 이미지를 인공지능으로 인식 및 해석하여 정보를 인터넷으로 전달할 수 있는데, 이 경우 옵티엠의 기술은 기존 설치된 아날로그 계측기를 대체할 필요가 없으므로 설치비용만 타당하다면 통합 정보 전달 IoT로 발전 가능성이 높을 것으로 예상됨

- 지능형 IoT 제품은 아마존 알렉사, 구글 어시스턴트, KT 기가지니 등의 음성비서 서비스가 서드 파티(third party)에 임베디드 될 수 있도록 오픈되면서 본격적으로 구현되고 있으며, 알렉사 모바일 액세서리 키트, 구글 AIY 보이스 키트, KT AI 메이커스 키트 등이 인공지능 음성비서를 활용한 IoT 제품을 쉽게 개발할 수 있는 오픈 개발 플랫폼임
- 이를 통해 스피커부터 시작하여 변기, 옷, 자동차, 안경, TV, 냉장고 등의 각종 사물에 인공지능이 들어간 제품 개발이 가능해지며, 이런 지능형 IoT 제품들이 진정한 무인화를 가능하게 하는 동력임
- 자율주행차에 적용된 지능형 커넥티드카, 무인매장에 적용된 지능형 영상 IoT, 무인식당에 적용된 지능형 오븐 등이 모두 지능형 IoT 제품들의 조합의 산물이며, 일부는 구현되어 시장의 평가를 받고 있는 영역임
- IoT 전용 네트워크와 통신제품 출시는 유통, 보안, 안전 등의 이동형 IoT 서비스 시장을 폭발적으로 성장시킬 것으로 예상됨
 - 일본의 소프트뱅크, KDDI, NTT도코모는 IoT 전용 요금 제품을 출시하였는데, 모두 B2C 대상이 아닌 기업체 대상 B2B 요금제 형태로 출시되었으며, 이러한 IoT 전용 요금제와 더불어 IoT 서비스도 동시 출시함으로써 IoT 저변 확대에 기여하고 있음
 - ※ 특히, 일본의 KDDI는 15년 이상 IoT 사업을 추진하고 있는데, 공장 설비의 고장 예측을 위한 IoT 제품부터, 전력, 수도, 가스를 원격으로 검침하는 제품, 최근에는 벼의 생육을 관측하기 위해 논의 수위, 수질, 온도를 관리하는 서비스, 역 근처의 비어있는 화장실 정보 제공 서비스, 아파트 단지 내 시설 감시(주차공간의 차량 주차 여부, 쓰레기장 문 개폐 여부) 서비스에 이르기까지 다양한 응용 분야에서 IoT 제품 및 서비스를 개발하여 출시하고 있음
 - 미국의 AT&T는 IoT 전용 서비스인 LTE-M 버튼을 출시하였는데 개당 29.99달러에 구매 가능하며, 3년간 또는 1,500회 무료로LTE-M 네트워크 사용이 가능하며, 버튼에 하나의 작업을 지정해 두면, 야외에서 한 번에 작업을 시행할 수 있는 기능을 제공함
 - 예를 들어, 공원에 있는 휴지통에 LTE-M 버튼을 설치하고 호출 작업을 설정해 두면, 휴지통에 쓰레기가 꽉 찼을 때, LTE-M 버튼을 누르면 청소

- 용역업체로 자동 연결되어 휴지통을 비우는 서비스가 가능하고, 회사 안의 화장실마다 설치하여 청소가 필요하다고 생각될 때 고객이 클릭하면 청소 예약이 가능함
- 특정 쇼핑몰에서 LTE-M 버튼을 대량 구매 후 고객에게 무료로 제공할 수도 있는데, 만약 칫솔 전용 몰(Mall)이라면, 고객이 칫솔모가 필요할 때, 이 버튼을 클릭하면, 자동으로 직전에 저장된 결제정보와 주소로 바로 배송해주는 서비스가 가능하며, 일종의 구독서비스를 정기적이 아닌 비정기적으로 변형 적용이 가능함
- 통신사의 IoT 전용 통신제품 출시는 IoT의 인터넷 연결을 위한 별도의 스마트폰과 블루투스 연결이나 와이파이가 불필요하기 때문에 이동성이 자유로운 상품 확대에 기여할 것으로 예상되는데, 특히 헬스케어, 안전을 위한 웨어러블 IoT 제품의 확산을 촉진할 것으로 예상됨
- 예를 들어, 근육을 손상시키는 심한 운동을 해야 하는 상황 또는 재활을 위해 근육을 보호하고 강화하는 상황에서 근육의 상황을 파악해 자동으로 테이핑 효과를 제공해 주는 스마트 의류, 대기 오염 정도를 파악하여 필터의 정도를 컨트롤하는 스마트 마스크 등 이동 시 착용이 필요한 웨어러블 스마트 디바이스도 제 2의 부흥기를 맞이할 것으로 예상됨
- B2B, B2G 대상으로 통신사가 제공하는 IoT 전용 요금제와 서비스를 활용한 지능형 IoT 제품은 IoT를 기반으로 신규 서비스를 준비하는 스타트업과 기업체들에게 새로운 기회가 될 것임
- 우리나라에서도 '18년 7월 KT와 LG가 NB-IoT 전국 상용망을 구축하여 이미 20만 회선 이상 가입될 정도로 확산 추세에 있음
 - NB-IoT, LTE-M, LoRA, LTE Cat M1 등 IoT 전용 통신 인프라의 구축 및 상용화는 “실내, 정적인 IoT 적용 영역”을 “실외, 동적인 IoT 영역”으로 확대시키고 있으며, 비용 효율적인 IoT 환경 구축을 가능하게 하고 있음
 - 기가지니, 누구, 빅스빅 등 국내 인공지능 음성비서 기업은 자사의 인공지능 엔진이 포함된 제품을 스타트업들이 개발할 수 있도록 개발 환경을 이미 오픈 또는 오픈 예정임

- 지금까지의 IoT가 센서를 통한 “정보(데이터) 제공” 이 메인 기능이였다면 지능형 IoT는 “스스로 판단하고 스스로 컨트롤” 할 수 있는 신규 응용 영역을 창출시키고 있음
- 그리고 아직 필요성을 절실히 느끼기 어려운 B2C 영역에서는 IoT 제품에 대한 자발적 구매가 제한적이나, 기업 내 비용을 줄이고 생산성을 높이고 고객 만족을 극대화시킬 수 있는 IoT제품은 B2B, B2G 영역에서 진정한 가치를 인정받고 있음

◀ '20년을 전후로 전세계 사물인터넷 시장은 1조 달러를 넘어설 전망

- 시장조사전문기관인 스타티스타(Statista)에 따르면 IoT 세계 시장은 '10년 2,400억 달러(약 258조 1,200억 원)에서 '19년 1.7조 달러(약 1,828조 3,500억 원)로 연평균 24.4% 성장할 전망이다

< 기관별 세계 IoT 시장전망 >

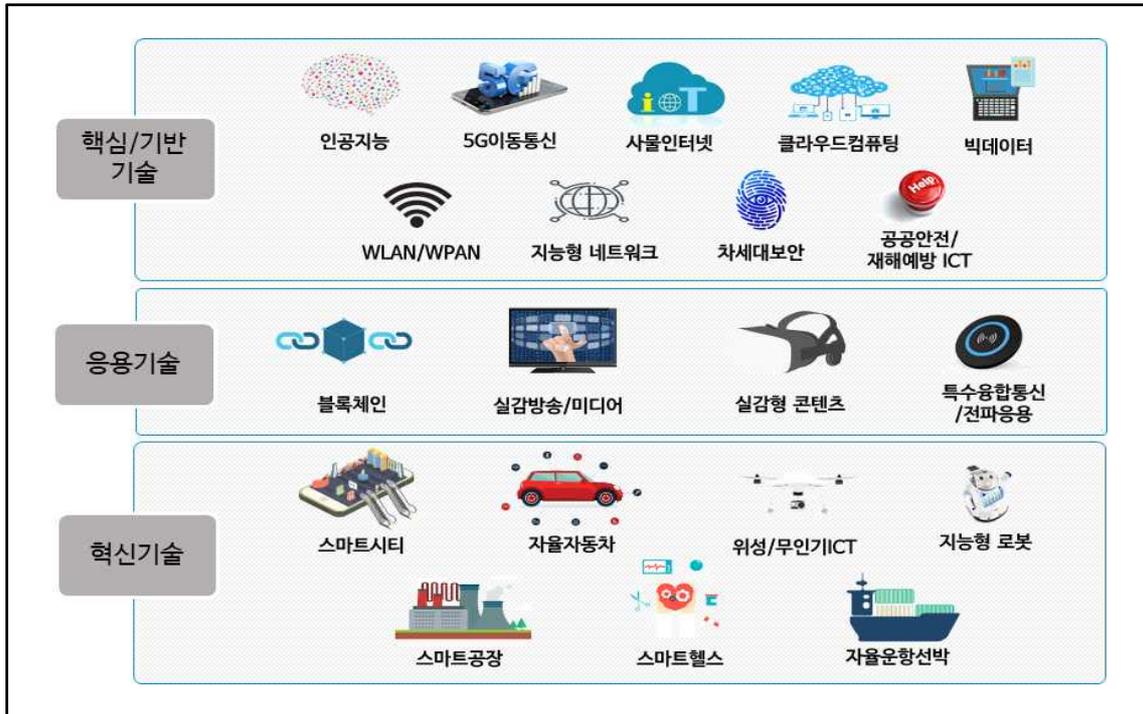
| 구분 | Statista | Machina Research | Cisco | IDC | Grand View Research |
|-------|--------------------------------|------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 시장 전망 | 2,400억 달러('10) 1.7조 달러('19) | 4.3조 달러('24) | 14.4조 달러('22) | 5,804억 달러('16) 1.1조 달러('21) | 6,057억 달러('14) 1.88조 달러('22) |

- 가트너는 '17년 세계 IoT 기기가 전년 대비 31% 증가한 84억대를 기록하고 '20년까지 204억대로 증가할 것으로 예상했고, BMI Research는 '50년까지 적어도 400억개의 ‘사물’ 이 인터넷과 연결될 것으로 전망함
- 국내 IoT 시장 규모는 '15년 4.7조원에서 41.5% 증가한 6.6조원('17년), '20년에는 17조원까지 성장이 예상됨
 - 분야별로 살펴보면 '17년 기준으로 디바이스 분야 시장규모가 3.4조원으로 국내 IoT 시장의 52%를 차지하고, 다음으로 네트워크(24%), 플랫폼(13%), 서비스(12%) 순임

📌 'ICT 표준화 전략맵' [과기정통부]

- ITU, JTC1, 3GPP 등 국제표준화기구의 표준화 이슈를 분석하고, 집중 대응이 필요한 5세대 이동통신(5G), 인공지능(AI), 블록체인 등 20개 중점기술, 255개의 중점 표준화 항목을 발굴·제시함

< ICT 표준화전략맵 20대 중점기술 >



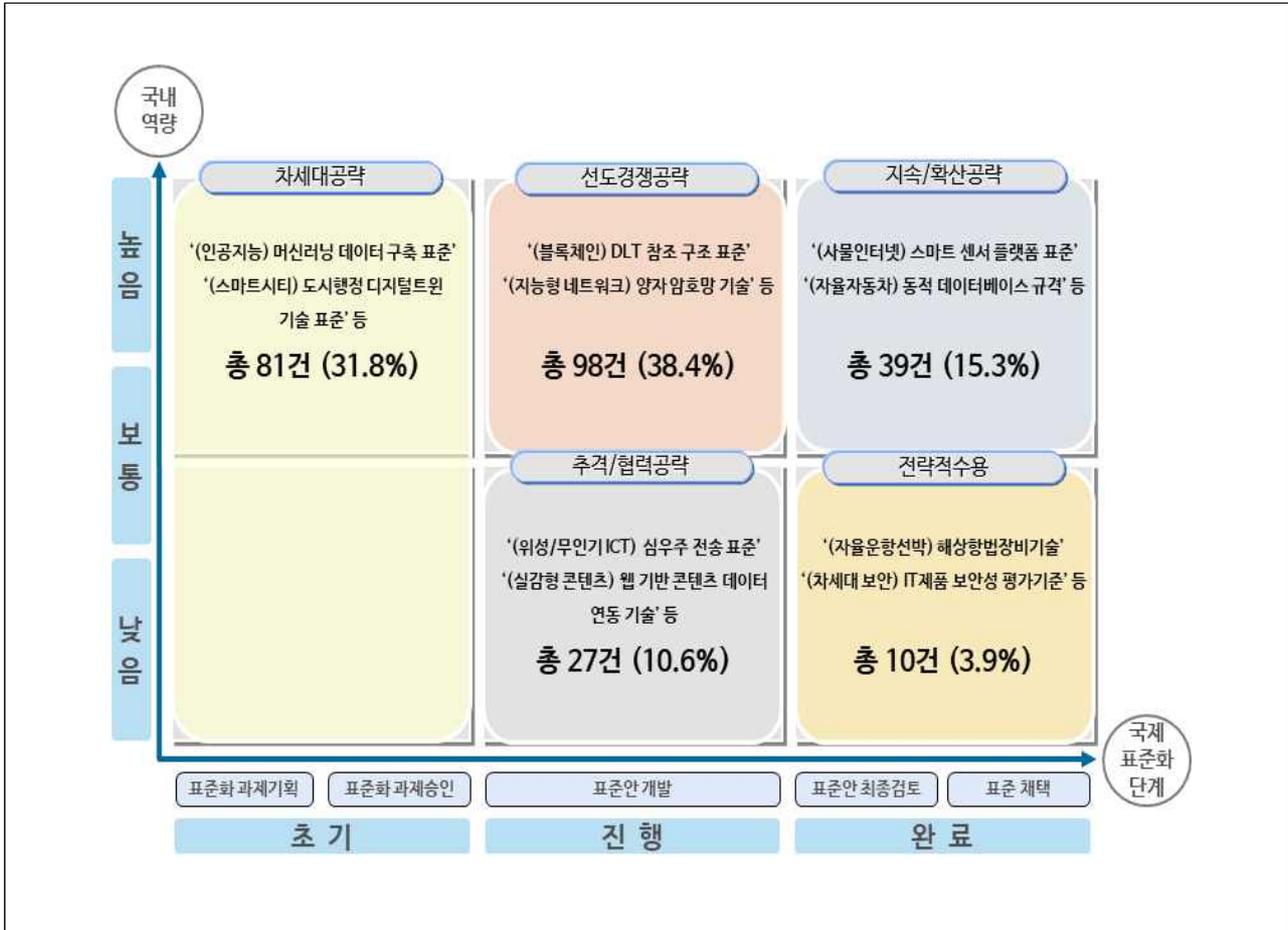
- 국제표준화 단계에 따라 5개 영역(△차세대공략, △선도경쟁공략, △추격/협력공략, △지속/확산공략, △전략적수용)의 전략목표를 설정하고, 국제표준 조기선점이 가능한 179개(70.2%) 항목을 포함하여 255개 항목에 대한 국제표준화기구별 현황 및 대응전략을 마련함

< 20개 중점기술별 주요 표준화 대상 및 기구 >

| 분야 | 중점기술 | 주요 표준화 대상 | 주요 표준화 Target 기구 |
|-----------------|-----------|---|--|
| 미래통신 · 전파 | 5G 이동통신 | 5G 이동통신 무선기술, 서비스 지원, 네트워크 | ITU-R WP5A/WP5D, 3GPP RAN/SA/CT, ETSI, IEEE 802, eCPRI, OASIS, 5GAA |
| | WLAN/WPAN | IEEE 802.11ax/ay/az/ba, NGV SG, Wi-Fi Alliance, 인체통신, 블루투스 | IEEE 802.11ax/ay/az/ba, IEEE 802.15.4x/12, Wi-Fi Alliance, IEC TC47, JTC1 SC6, Bluetooth SIG |
| | 지능형 네트워크 | SDN, NFV, 네트워크 지능, 저지연/시간-확정형 네트워크, 양자정보통신, 네트워크 구조, 전달망, 유무선 액세스 | ITU-T SG11/SG13/SG15, JTC1 SC27, IEEE 802.1/802.3/1588, ETSI, IETF/IRTF, ODL, ONOS, OSM, ONAP, OPNFV |

| 분야 | 중점기술 | 주요 표준화 대상 | 주요 표준화 Target 기구 |
|------------|---------------|--|---|
| | 위성/무인기 ICT | 위성통신, 심우주통신, 미래위성항법, 위성관제, 무인기 통신, 장애물 탐지 및 회피, 보안, 비행안전, UTM | ITU-R SG4/SG5, ISO TC20, JTC1 SC17, APT, ETSI, 3GPP, ICAO, RTCA, RTCM, EUROCAE, CCSDS, CEN, CENELEC |
| | 특수융합통신 /전파응용 | 무선전력전송, 가시광융합통신, 수중통신, 전자파환경 | IEC TC69/TC77/TC100/TC106/CISPR, IEEE 802, JTC1 SC41, WPC, AirFuel |
| 방송 · 콘텐츠 | 실감방송·미디어 | UHDTV, 디지털 라디오, 몰입형 미디어방송, 실감미디어 부호화 및 저장 포맷, 스마트방송 및 클라우드 미디어 | ITU-T SG9/SG16/SG20, ITU-R SG4/SG6, ISO TC204, JTC1 SC29, ATSC, DVB, W3C, ETSI, SMPTE, AMWA, HbbTV, CTA, RadioDNS |
| | 실감형 콘텐츠 | 비디오콘텐츠, MR/VR, 오감 미디어 콘텐츠, 홀로그래픽 콘텐츠, 콘텐츠 중심 사물인터넷, 웹 기반 콘텐츠 플랫폼, 게임, 디지털가상화 | JTC1 SC24/SC29/SC35, ISO TC110/TC159, W3C, GSA, IEEE, Web3D 컨소시엄, Khronos Group |
| 차세대 보안 | 차세대보안 | 암호, 인증, 사이버 보안, 보안 관리/보안 평가, 융합보안 | ITU-T SG17, ISO TC215/TC307, IEC TC65, JTC1 SC27, IETF, FIDO Alliance, CCRA, IEEE, ISA99, OASIS |
| 디바이스 | 자율자동차 | 자율자동차 시스템 및 운영제어, 디지털 인프라, 클라우드 인프라 및 차량통신, 자율자동차 SW플랫폼, 자율자동차 보안체계 | ISO TC22/TC204/TC211, ITU-T SG16/SG17, AUTOSAR, W3C, 3GPP |
| SW · 컴퓨팅 | 인공지능 | 인공지능 기반기술, 음성/언어이해, 시각/영상/동작이해, 상황/감성이해 | ITU-T SG13/SG16, JTC1 SC29/SC35/SC42 |
| | 클라우드 컴퓨팅 | 클라우드 컴퓨팅 기반기술, 관리기술, 상호연동기술, 보안 등 표준화 | ITU-T SG13/SG17, JTC1 SC27/38, ETSI, OGF, OASIS |
| | 빅데이터 | 빅데이터 기반기술, 유통기술, 관리기술, 품질관리, 프라이버시/보안 | JTC1 SC32/SC42, ITU-T SG13, ISO TC184 |
| | 지능형 로봇 | 로봇지능, 안전 및 성능평가, 호환성 | ISO TC20/TC173/TC299, JTC1 SC24/SC35, IEC TC59/TC61/TC62, ITU-T SG16, OMG, ASTM |
| 블록 체인 · 융합 | 사물인터넷 | 사물인터넷 서비스, 플랫폼, 네트워크, 디바이스, 보안, 스마트팜 | ITU-T SG20, JTC1 SC41, ISO TC184, IEEE, IETF, oneM2M, OCF, OMA, W3C, Bluetooth SIG, Z-wave, ZigBee Alliance |
| | 스마트헬스 | 스마트헬스 데이터, 플랫폼, 디바이스 | ITU-T SG16/SG20, ISO TC215/TC249/TC276, IEC TC47/TC100/TC100/TC124, JTC1 SG3/SC29/SC41, HL7, IEEE11073, OCF, oneM2M |
| | 스마트시티 | 스마트시티 인프라, 플랫폼, 서비스 | ITU-T SG20, ISO TC268, IEC SyC SC, JTC1 WG11, ETSI, oneM2M |
| | 스마트공장 | 스마트공장 플랫폼, 연동, 서비스, 3D프린팅 | ISO TC8/TC108/TC261-ASTM, IEC SEG7, JTC1 SC41, NIST, ASTM, OAGi, ISO TC301, ISA 95, OMG DDSIG, MESA |
| | 공공안전/재해예방 ICT | 인프라 및 응용서비스, 사전예방 및 대응 서비스 | ITU-T SG16/SG20, 3GPP SA/CT/RAN, W3C, ETSI, oneM2M, OMA, IMO |
| | 블록체인 | 블록체인 기반기술, 플랫폼 및 연동, 응용, 관리 | ITU-T SG13/SG17/SG20, ISO TC46/TC307, oneM2M, W3C |
| | 자율운항선박 | 원격관제, 해상연결성, 자율운항시스템 | IMO, IEC TC80, ITU-R WP5B, ISO TC8, IHO S100WG, IALA, NMEA |

< 중점 표준화항목별 표준화 대응전략 >



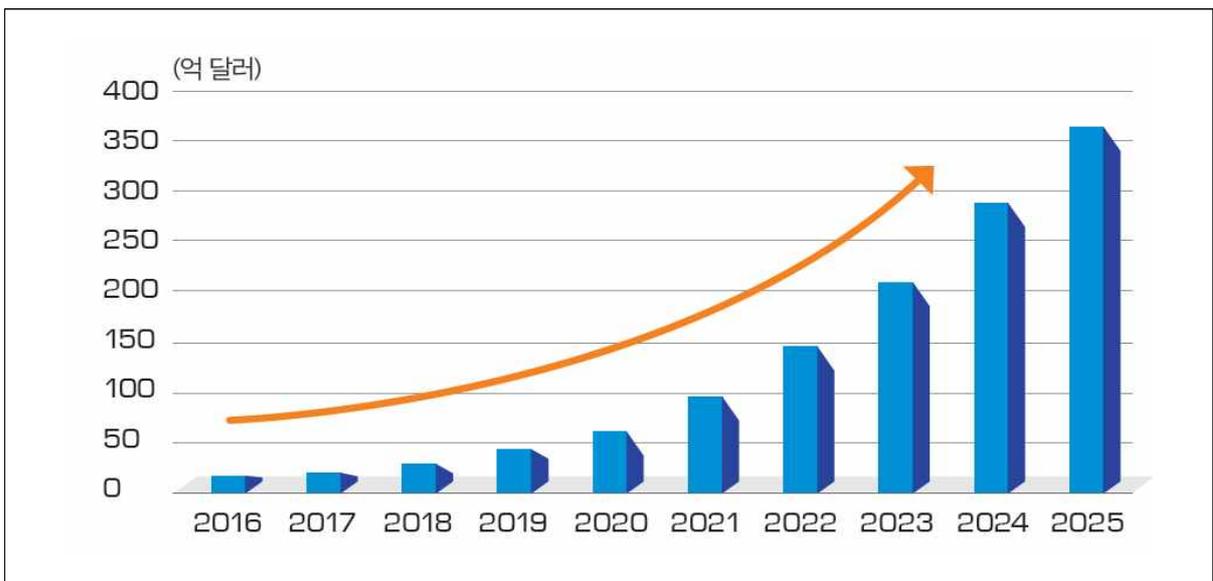
< 영역별 특징 및 대응전략 >

- **차세대공략** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 신규 표준 제안을 통해 표준화를 선점할 수 있는 분야
 : 국제표준 기획 단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도 기반 확보
 : 관련 표준화기구에서의 적극적인 제안으로 국내 핵심 기술의 국제표준화를 위한 발판 마련
- **선도경쟁공략** : 표준화 경쟁이 치열하지만 국내역량이 높아 국제표준 선도가 가능한 분야
 : 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 관련 표준화기구에서의 적극적인 표준화활동 추진
- **추격/협력공략** : 국제표준화가 활발히 진행 중인 분야 중 국내 진입시기가 다소 늦어졌지만 타 국가의 표준화 수준에 도달하기 위해 후발주자로서 추격하거나 다각화된 협력이 필요한 분야
 : 국제 공식 및 사실표준화기구, 포럼, 컨소시엄에서의 다각적인 대응 방안 모색
 : 전략적 대외협력 강화 및 제휴를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **지속/확산공략** : 국제표준화가 거의 완료단계이나 국내역량이 높아 후속/개정 표준화에서의 선도가 예상되며, 표준 기반 서비스 및 시장 확산에 집중이 필요한 분야
 : 높은 국내 역량을 바탕으로 한 후속/개정 표준화 주도 및 추가적인 틈새표준 발굴을 모색
 : 표준기반 킬러 애플리케이션 개발 및 서비스 적용을 통한 표준 활용 촉진
- **전략적수용** : 국제표준화가 거의 완료된 분야 중 국내역량은 낮지만 전략적으로 수용이 필요한 분야
 : 국제표준의 수용 및 적용을 통한 국제 호환성 확보와 국내 시장 확산

↪ 성장하는 인공지능 세계 시장

- 시장분석기업 트랙티카는 세계 인공지능 시장이 '16년 6억 4000만 달러(약 7,000억 원)에서 '25년 368억 달러(약 42조 원) 규모로 커질 것으로 전망함.
- 트랙티카가 전망한 누적 매출이 가장 큰 분야는 정적 이미지 인식과 분류로 81억 달러(약 8조 8000억 원)임

< 인공지능 세계 시장규모 전망 >



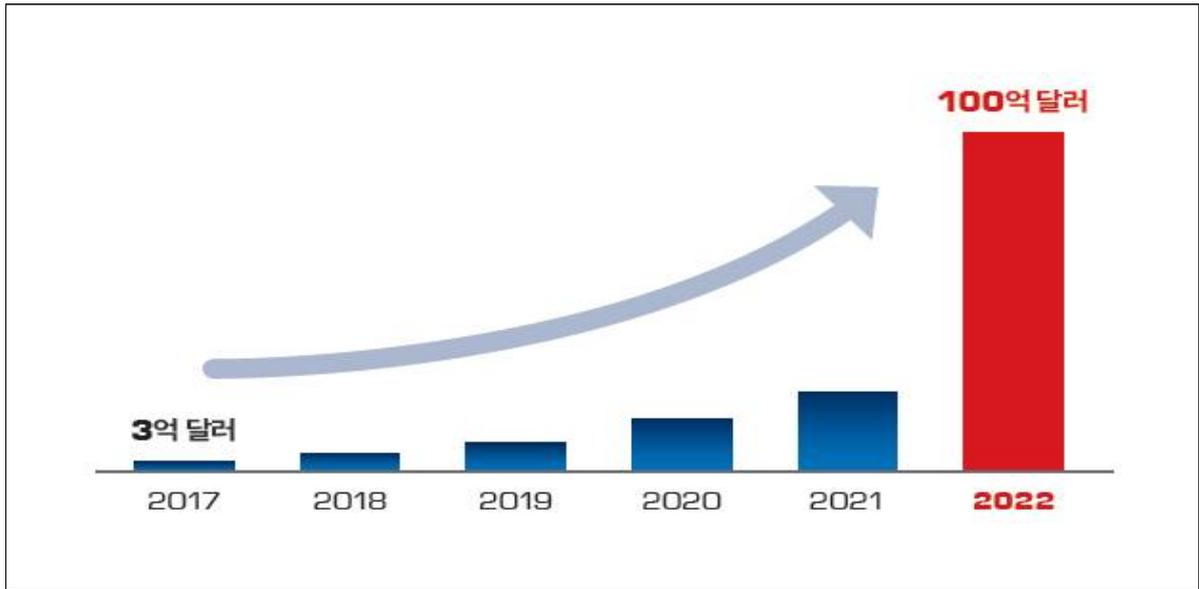
출처 : 트랙티카

↪ 시범사업으로 날개다는 블록체인

- '18년은 인터넷에 비견될 정도의 영향력을 가진 블록체인의 잠재력이 시험대에 오르는 시기가 될 것임
- '17년부터 시작된 국내외의 여러 시범사업이 검증되는 동시에 블록체인 고유의 장점인 스마트 계약 기능을 활용해 중개자를 없애고 소비자와 소비자 간 거래를 활성화시키기 위한 다양한 사례가 선보일 것으로 전망됨
- 특히, 빠르게 확산되고 있는 사물인터넷과의 결합을 통해 다양한 영역에서 혁신적인 거래방식이 구현 되면서 크게 주목받을 것으로 예상됨
- 블록체인 확산의 걸림돌이 될 수 있는 법제도 개선 논의가 본격적으로 이뤄져 활성화의 기틀이 모색될 것으로 전망함

- 시장조사기업 가트너는 블록체인 시장 규모가 '17년 3억 달러(약 3,200억 원)에서 '22년 100억 달러(약 10조 8000억 원) 규모로 커질 것으로 전망함
 - 블록체인의 사업적 부가가치가 '30년 3조 달러(약 3,240조 원)를 넘어설 것으로 점치고 있음

< 세계 블록체인 시장규모 전망 >



출처 : 가트너



제1장. 사물인터넷 플랫폼



제1절 기술 및 표준 동향

1-1. 국내기술 및 표준 동향

□ TTA, 세계 최초로 LwM2M 적합성 시험인증 서비스 개시

- 한국정보통신기술협회(TTA)는 세계 최초로 사물인터넷 경량화 플랫폼인 LwM2M(Lightweight Machine to Machine)의 적합성 시험인증 서비스 개시함
 - LwM2M은 사물인터넷 서비스의 기반이 되는 다양한 네트워크에서 경량 및 저전력 장치(센서 등)를 관리하기 위해 OMA*(Open Mobile Alliance)에서 고안한 기술임
 - 특히, 저전력 광대역 네트워크 기술(NB-IoT, LoRa 등)의 확산에 따라 국내 사업자를 중심으로 '17년 하반기부터 상용화가 본격적으로 시작되었으나 시험인증제도가 없어 상호호환성 및 신뢰성 확보에 어려움이 있었음
- * OMA는 무선인터넷 솔루션 및 서비스의 국제 민간표준을 정하는 사실표준화 기구로서, 최근 IoT 응용 어플리케이션 표준화를 목표로 스마트빌딩, 스마트시티 서비스에 활용 중인 LwM2M 표준 제정을 추진 중임

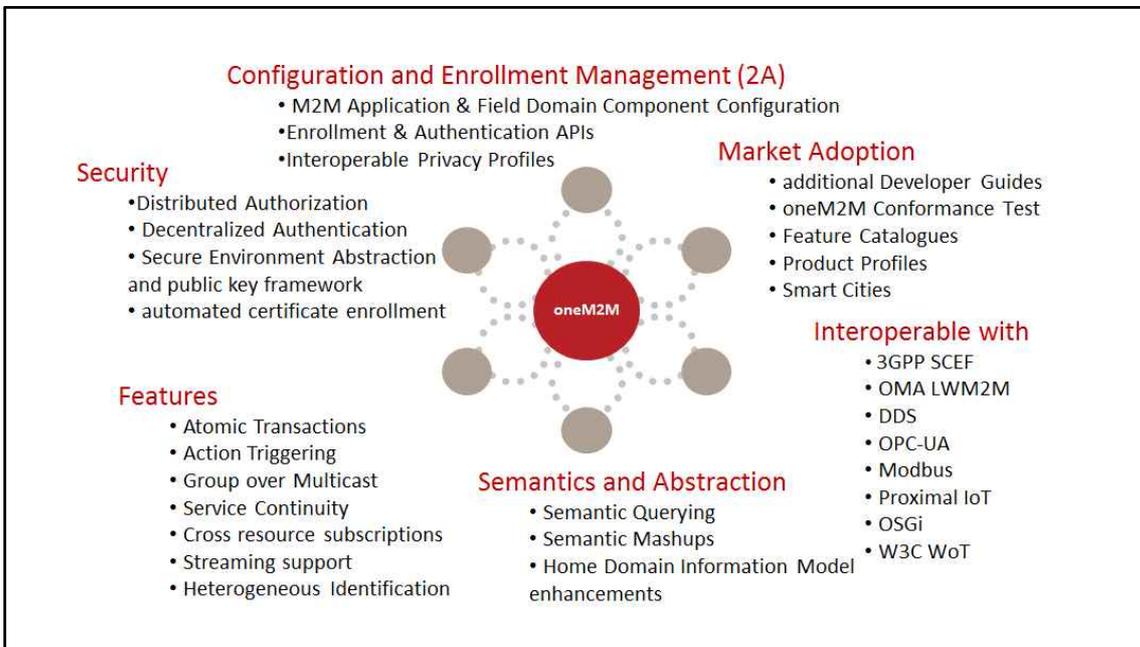
1-2. 해외기술 및 표준 동향

□ oneM2M - Release 3

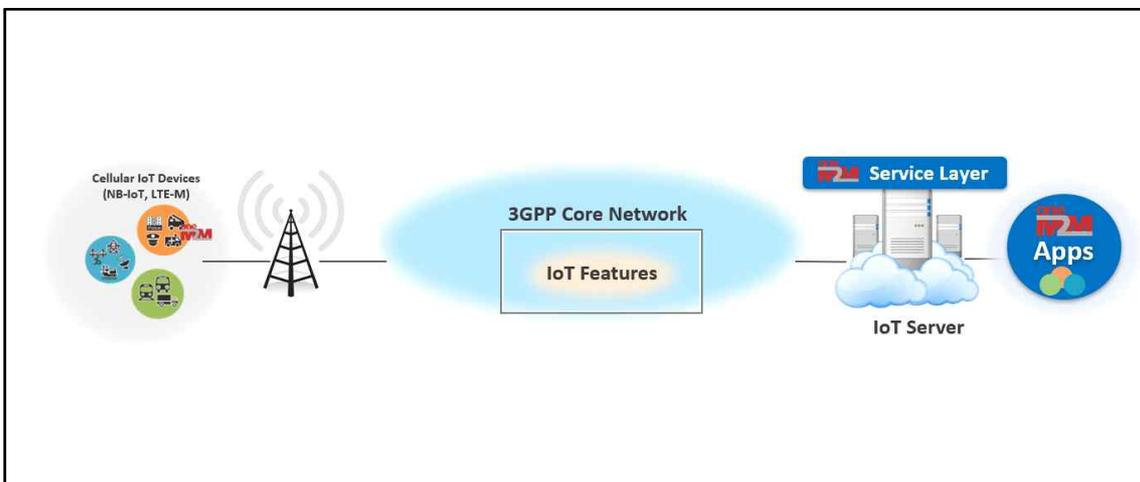
- IoT/M2M 제품과 서비스 간 호환성을 높여 시장 파편화 문제를 해결하기 위해 표준화된 IoT/M2M 플랫폼 개발을 목적으로 '12년 9월 국제 표준 협의체 oneM2M이 설립되고 표준 규격 개발을 시작 함
 - '15년 1월에 발표된 Release 1에서는 IoT 서비스에서 필요한 공통 기능들을 정의하고 oneM2M 플랫폼의 REST API 형태로 제공함

- '16년 7월에 발표된 Release 2는 타 IoT 표준들과의 연동성을 강조하여, OCF, AllJoyn, LwM2M 등 타 표준 기술과의 연동 기능을 제공함
- '18년 9월 발표된 Release 3은 '시장 확산을 위한 개발자 지원' 을 위해 개발자 관점에서 손쉬운 oneM2M 규격 이해 방법과 다양한 제품 별 예제 중심의 개발자 가이드를 포함하고, '다양한 산업으로의 oneM2M 표준 활용성 증대' 를 위해 기존 산업에서 활용되는 네트워크 및 서비스 표준과의 연동 기술을 확대하고 고도화함

< 그림 1-1 > oneM2M Release 3 신규 기능 요약



< 그림 1-2 > 3GPP core Network



○ 특징

- Release 2에 포함된 oneM2M 플랫폼과 OMA LwM2M 연동 규격이 <container>와 <contentInstance> 리소스 매핑 기반이었다면, Release 3에서는 종래 OMA에서 정의한 장치 관리 프로토콜 연동을 위해 LwM2M 객체의 각 속성을 oneM2M의 <mgmtObj> 리소스 속성에 매핑하여 표준 간 변환을 처리하는 IPE(interworking proxy entity)를 활용한 연동 기술을 정의함
- Release 2에서 3GPP-R13과 연동을 위해 디바이스 트리거링, 네트워크 트래픽 설정 기능을 정의하였으며, Release 3에서 별도의 기술 규격에 백그라운드 데이터 전송, 네트워크 파라미터 설정, 노드 스케줄 관리 등 추가 기능을 정의하고 차기 Release를 위해 후보 기술을 추가적으로 논의 중에 있음
- Non-oneM2M 기기 또는 서비스와의 연동 과정에서 ZigBee와 같은 특정 네트워크 프로토콜뿐만 아니라 OCF와 같은 서비스 계층 프로토콜 및 API와 범용 연동을 위한 기술 규격을 통합적 관점으로 재정의 하는 Proximal IoT 연동 기술 개발

□ ITU-T SG20 Question 4(Q4/20)

- 2017년 첫 SG20 회의에서 구조조정을 통하여 Q4/20은 사물인터넷과 스마트 시티 관련 응용 서비스와 이를 지원하기 위한 플랫폼 기술을 다루는 그룹으로 결정되었음
 - 공통 Terms of References에 제시된 구체적인 연구항목
 - 사물 인터넷과 스마트시티를 지원하기 위한 응용 서비스 및 플랫폼 핵심 기술
 - 다양한 도메인의 스마트 시티 및 커뮤니티 응용 서비스 발굴
 - 응용서비스 지원을 위한 프로파일, 정보모델링 및 미들웨어 기술
 - 사물 인터넷 미들웨어 간의 웹 인터페이스, API 기술
 - 상황 모델링, 상황/이벤트 관리 및 추론 기술
 - 스마트 서비스 및 응용을 지원하기 위한 자율 서비스 관리 기술
 - 서비스 활성화, 등록, 계약 관리, 빌링 등을 위한 비즈니스 지원 능력

- 2018년 1월 중국에서 주도적으로 개발해 왔던 스마트 주차장 관련 사물 인터넷 응용 서비스 표준안 개발을 완료함

제2절 기업 동향

2-1. 국내기업

□ 네이버

- 국내 포털 업계에서는 네이버가 자사의 개발자 회의 DEVIEW 2016에서 생활환경 지능이라는 키워드로 이용자의 의도를 분석해서 필요한 서비스를 지능적으로 제공해주는 음성인식 대화시스템 아미카를 선보였으며, 2017년 3월에는 라인과 함께 개발한 아미카의 진화버전 클로바를 공개하였다. 아마존의 알렉사나 구글의 어시스턴트가 음성인식 기반인 것과는 달리 클로바는 음성과 비주얼 인식, 자연어와 대화 흐름 이해, 추천, 인공 신경망 기반 기계번역(NMT) 등의 기술을 두루 적용하여 활용 분야가 넓을 것으로 예측된다.

□ 스마트팩토리 기업 동향

- 국내 스마트팩토리 산업은 중견/중소기업 타깃 제조업용 애플리케이션 개발 업체들로 대부분 구성되어 있음
- 스마트팩토리 산업에서 대기업들은 대부분 토털 솔루션을 구비하고 있지만, 중소기업들은 중견/중소기업을 타깃으로 하는 제조업용 애플리케이션(ERP, MES, PLM, SCM) 관련 사업을 대부분 추진 중임

<표 1-1> 국내 주요 스마트팩토리 관련 기업 현황

| 구분 | 업체명 | 애플리케이션 | | | | 플랫폼 | 디바이스 | | |
|------|----------|--------|-----|-----|-----|-----|------|----|----|
| | | ERP | SCM | MES | PLM | | IoT | 로봇 | AI |
| 대기업 | 삼성SDS | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | LG CNS | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | SK C&C | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | 포스코CT | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| | 현대중공업 | | | | | | | ○ | |
| | 한화테크윈 | | | | | | | ○ | |
| 중소기업 | 울랄라랩 | | | | | ○ | ○ | | |
| | 한컴MDS | | | | | ○ | ○ | | |
| | 수아랩 | | | | | | | | ○ |
| | 아이씨앤아이티 | ○ | | ○ | | | ○ | | |
| | 솔리드이엔지 | | | | ○ | | | | |
| | 티라유텍 | | ○ | ○ | | | | | |
| | 나루텍 | | | ○ | | | | | |
| | 사이버테크프랜드 | ○ | | ○ | | | | | |
| | 큐빅테크 | | | ○ | ○ | | | | |
| | 타임텍 | | | | ○ | | | | |
| | 싱글톤소프트 | | | | ○ | | | | |
| | 알엘케이 | | | ○ | | | | | |
| | 에스씨티 | | | ○ | | | | | |
| | 에임시스템 | | | ○ | | | | | |
| | 컴퓨터메이트 | ○ | ○ | ○ | | | | | |

- 자체 솔루션을 개발한 기업이라 할지라도 일부 분야에만 초점을 맞추는 경우가 많고, 자체 솔루션이 없는 기업들 중 상당수가 외산 솔루션을 이용한 SI/컨설팅/교육 사업을 진행하고 있는 것이 국내 스마트팩토리 산업의 어려운 현실임

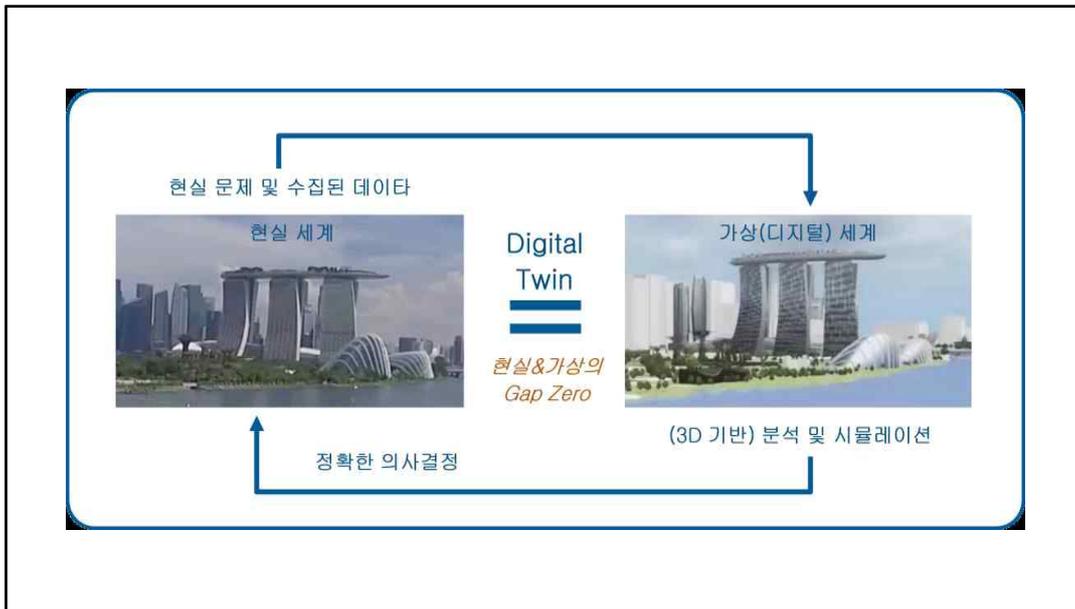
2-2. 해외기업

□ 다쏘시스템

- 3D 솔루션 전문기업인 다쏘시스템은 다양한 영역에 분산된 3D 시뮬레이션 기술을 보유함

- 다쏘시스템은 '81년 프랑스에 설립된 CAD(컴퓨터 지원 설계) 소프트웨어 회사로, 프랑스 전투기 제조회사인 다쏘항공의 개발 부서에서 출발하여 이후 모든 제품을 가상에서 제조, 시험해 볼 수 있는 3D DMU(Digital Mockup)와 3D PLM(Product Lifecycle Management) 솔루션을 개발함
- 보잉 777의 경우, 실제 시제작 없이 다쏘의 솔루션으로 3D 환경에서 가상으로 제작 시험 성공 후 양산함
- '00년대 스마트시티가 글로벌 트렌드로 부상한 후, 종전 다양한 영역에서 보유하던 자사의 역량을 종합하여 플랫폼화에 성공함
 - 사내에 기계, 화학, 바이오, 지질, 열, 유체, 전기 등 각각의 영역에 대한 훌륭한 시뮬레이션 역량을 모두 보유하고 있으며, 도시는 이 모든 요소들이 결합된 영역임
 - '12년, 자사의 모든 기술요소를 종합하여, 현실 도시를 그대로 '버추얼 시티'에 복제하는 스마트시티 플랫폼 '3D 익스피리언시티(3D EXPERIENCity)' 개발에 성공함
- 가상도시를 통해 복잡한 도시 문제 해결 방법을 찾는 싱가포르에 '버추얼 싱가포르' 프로젝트를 제안하여 버추얼시티 성공사례를 확보함
 - '버추얼 싱가포르'는 다쏘시스템이 싱가포르 국립연구재단, 국토청, 정보통신개발청과 함께 3D 익스피리언시티 솔루션을 기반으로 만들어 온 가상도시 플랫폼임
- 자연지형은 물론 건물, 도로 등을 3D로 구현하고 그 안에서 움직이는 사람, 바람, 열, 전기, 물자 등 실제 데이터를 입력해 도시를 그대로 디지털 공간에 재현함
 - 인구, 에너지 수요, 소음, 교통 등 도시에서 발생하는 모든 데이터가 가상의 공간에서 시각화되고, 이 데이터들을 기반으로 특정 정책의 영향력 실험 및 결과 예측이 가능함
- 다쏘의 가상 현실 플랫폼은 도시 개발 계획을 사전에 시민들에게 공유하고 수렴된 다양한 의견을 시뮬레이션 할 수 있어, 시민 참여형 스마트시티 구축이 가능함

< 그림 1-3 > 다양한 시험, 시민 참여가 가능한 도시 플랫폼



□ 글로벌 IT 기업

- 구글, 아마존, IBM, MS 등과 같은 글로벌 IT 기업들은 공통적으로 클라우드 컴퓨팅을 기반으로 인지 서비스와 머신러닝 서비스를 제공하는 플랫폼을 구축하고, 오픈소스를 적극적으로 활용하여 지능형 서비스나 IoT 제품에 쉽게 활용할 수 있는 기반을 마련하고 있다.
- 구글의 클라우드 플랫폼은 영상, 음성인식, 번역과 자연어 처리 등을 위해 머신러닝 엔진과 인공신경망 기반 인지 서비스를 클라우드 서비스 형태로 제공한다. 구글의 플랫폼은 개발자가 입력하는 데이터로 머신러닝 모델을 개발할 수도 있으며, 구글이 축적한 데이터를 통해 미리 학습시킨 모델을 사용하여 서비스를 개발할 수도 있다.
- IBM은 인공지능 왓슨의 음성 및 이미지 인식, 자연어 처리, 번역, 문맥분석, 데이터분석 용도의 API를 제공하는 IBM 왓슨 개발자 클라우드, 블루믹스와 함께 왓슨 애널리틱스라는 자연어 기반의 인지 컴퓨팅을 지원하는 비즈니스 클라우드 머신러닝 서비스를 제공하고 있다. 최근 IBM의 왓슨은 대표적인 인공지능으로 각광받고 있으며, 자율주행버스 올리, 네덜란드 산업용 무인항공 제조업체 에어리얼트로닉스의 드론, 소프트뱅크의 로봇 페

퍼 등 다양한 사물과 서비스에 탑재되어 음성안내, 자율주행을 위한 환경 데이터 분석, 대화형 서비스 등에 널리 활용되고 있다.

- MS도 영상 및 음성인식, 언어이해, 검색, 지식 서비스 등의 인지 서비스를 제공하고 있으며, IBM 블루믹스 기반의 예측분석 서비스와 유사한 애저 머신러닝 스튜디오를 통해 사용자의 데이터를 이용하여 머신러닝 모델을 훈련시키고, REST 인터페이스를 통해 결과 모델을 API로 재공유할 수도 있다.
- **아마존**은 아마존 웹서비스의 클라우드 플랫폼을 기반으로 인공지능 기반 이미지분석 서비스 레코그니션, 자연어 처리 서비스 렉스, 텍스트 투 스피치 서비스 폴리와 머신러닝 서비스 등을 제공하고 있다. 아마존 머신러닝 서비스는 데이터를 분석하여 특정 패턴을 읽어내며 예측과 분석을 제공한다. 2014년 아마존이 출시한 음성인식 비서 알렉사는 스피커가 내장된 음성제어 장치에 탑재되어 음악재생, 쇼핑, 스케줄 관리, 알림기능, 검색, 스마트 홈 기능을 제공한다. 알렉사는 어떤 회사이든 자사의 서비스를 알렉사의 기능으로 추가할 수 있는 오픈 APL 아마존 스킬스(Amazon Skills)를 통해 다양한 형태로 생태계 확장이 용이한 장점을 가져 자동차, 로봇, 가전, 모바일, 반도체 등 다양한 분야의 파트너와 연동하여 전시만 700여 개에 달해 CES 2017에서 큰 주목을 받았다. 아마존은 알렉사를 오픈 API 형태로 공개하고 있기 때문에 아마존의 협력 없이도 알렉사 지원 기기를 개발할 수 있다.

□ 중국 사물인터넷 관련 주요 기업 현황

- 알리바바(Alibaba) : 커넥티드카와 스마트홈 부문으로도 사업영역을 넓히고 있으며, 자체 스마트폰 생산 및 OS까지 개발중임
- 징둥닷컴(JD.com) : ‘JD+’ 프로그램을 통해 높은 기술력을 가진 스타트업 기업들을 선점하여 제품출시 전 과정을 지원하여 사물인터넷 생태계를 구축함
- 샤오미(Xiaomi) : 스마트폰 시장에서 성공한 비즈니스모델을 다른 하드웨어 분야에도 적용하고 있으며, 손목밴드를 시작으로 헬스케어(iHealth), 스마트

홈(Ants, Yeelink) 등 다양한 제품들 간에 연결을 도모함. 최근에는 중국의 대형 가전제품 전문업체인 Midea와 전략적 협력관계 구축함

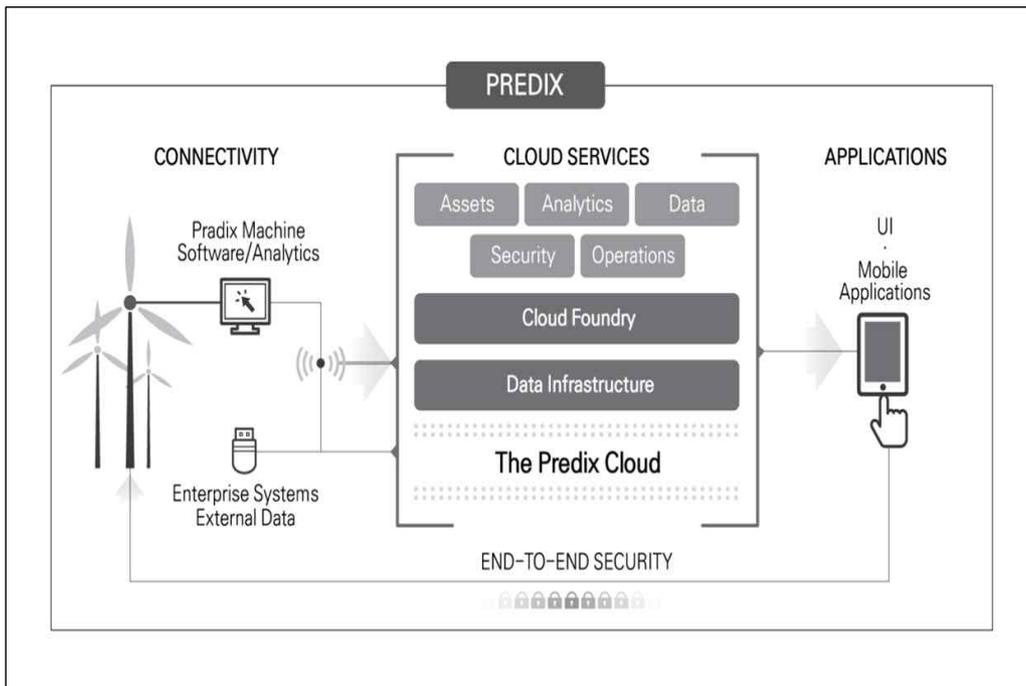
- 브로드링크(Broadlink) : 사물인터넷 Wi-Fi에 특화된 스마트홈 솔루션 공급 업체이며, 스마트소켓과 적외선 장치들에 대한 원격제어 장비 외에도 기존 가전제품을 보다 스마트하게 바꿔주는 BroadlinkDNA도 개발함. 브로드링크의 Wi-Fi 솔루션은 샤오미의 스마트라우터에 통합되어 있음
- 기즈위츠(Gizwits) : 가전제품과 전기기기를 인터넷과 스마트폰에 연결하는 사물인터넷 플랫폼을 제공하는기업임. 기즈위츠는 사물인터넷 개발자들에게 데이터 분석과 원격접근, 알림, OTA(Over the Air) 펌웨어 업그레이드와 같은 도구를 제공함. 또한, 스마트홈 전자제품을 위한 소프트웨어 개발 플랫폼(Gizwits 2.0)과 마이크로컨트롤 보드(GoKit)도 제작함
- 라이프스마트(Lifesmart) : 스마트 컨트롤센터, 스마트소켓, 감시 카메라, 센서 등 스마트홈 기기를 개발하는 스타트업 기업임
- 이링크(Yeelink) : 제조업체들이 하드웨어 설계에서부터 모바일 앱 개발까지 스마트제품을 생산하는 전 과정을 도와줌
- 랜딩 테크놀로지(Landing Technology) : 심천에 본사를 두고 있으며, 스마트홈 관련 기기와 웨어러블, 관련 기술 노하우를 개발 및 제조·판매하는 기업임. 스마트 기기와 네트워크 장비를 생산하는 IVYLINK와 Goldweb 브랜드가 있음
- 오르비보(Orvibo) : 지능형 서비스를 제공하는 스마트 전자기기, 디지털 도어벨, 클라우드 플랫폼 등의 제품을 생산하는 사물인터넷과 스마트홈 장비 제조업체임. 주력제품인 Kepler는 위험한 가스노출 사고를 사전에 예방할 수 있는 지능형 가스 검출기임

제3절 플랫폼 분야 주요 이슈

□ IIoT (Industrial IoT)

- (필요성) 소비자가 사용하는 일반적인 IoT 시스템과 달리 시스템의 하자나 오류로 인해 비상상황을 초래할 수 있음
 - IoT 설비 투자비용 절감을 위해 표준기반 상호 운용성이 요구됨
- 제조업의 디지털화를 통해 물리적 공간과 가상 공간의 인터랙션으로 제조 생산성 향상 및 새로운 가치를 창출할 수 있음
 - IoT 디바이스의 데이터를 분석·활용하여 운영 효율성을 향상하기 위한 서비스를 제공함
- 대표적인 IIoT 플랫폼은 GE의 Predix로 자사의 제품을 IoT화하여 모니터링 하고 Predix 플랫폼을 통해 빅데이터를 분석함
 - Predix 플랫폼의 분석 결과를 바탕으로 고객들에게 설비운영 최적화 서비스를 제공함

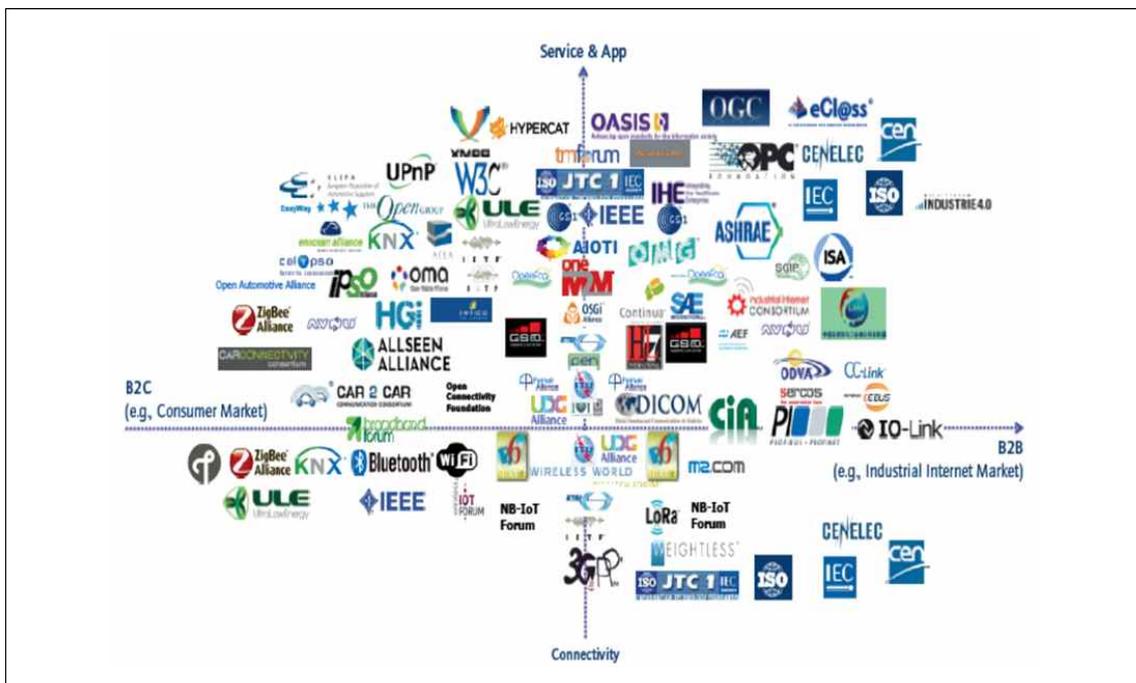
< 그림 1-4 > GE(General Electric) 사의 Predix 플랫폼 구조



□ IIoT 국제 표준 동향

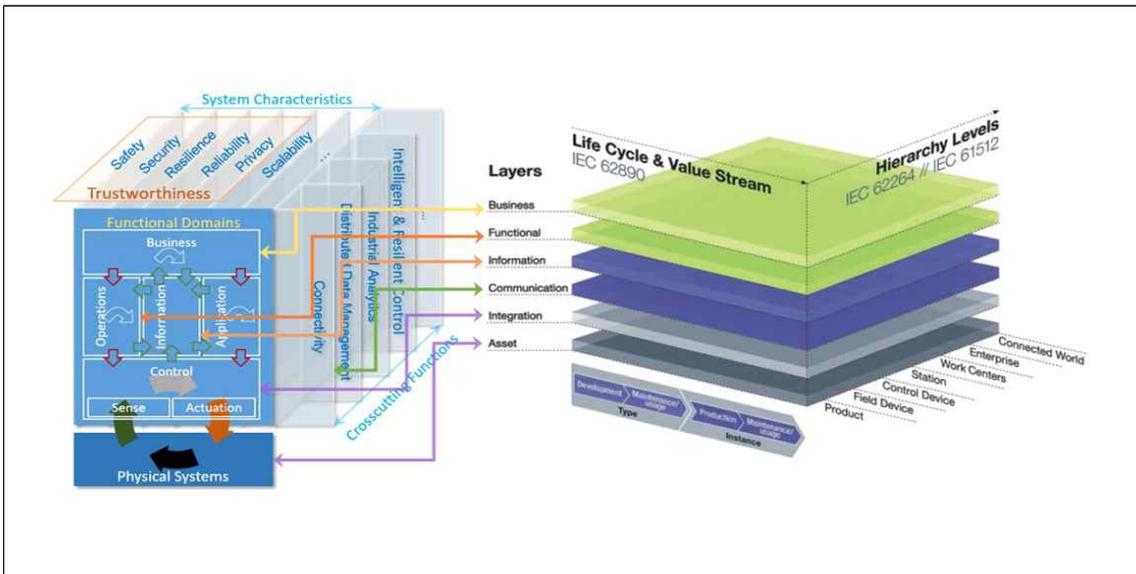
- (국제 표준화 단체 현황) EU의 AIOTI(Alliance for Internet of Things Innovation)에서 IoT 관련 국제 표준화 단체의 분포를 도식화함
 - AllSeen Alliance, OCF 등은 커넥티드 카 혹은 스마트 홈과 같은 B2C 시장을 주도하며, IIC(Industrial Internet Consortium), Industrie 4.0, IEC 등은 Industrial IoT와 같은 B2B 시장을 주도함

< 그림 1-5 > IoT 표준화 단체 분포 시각화



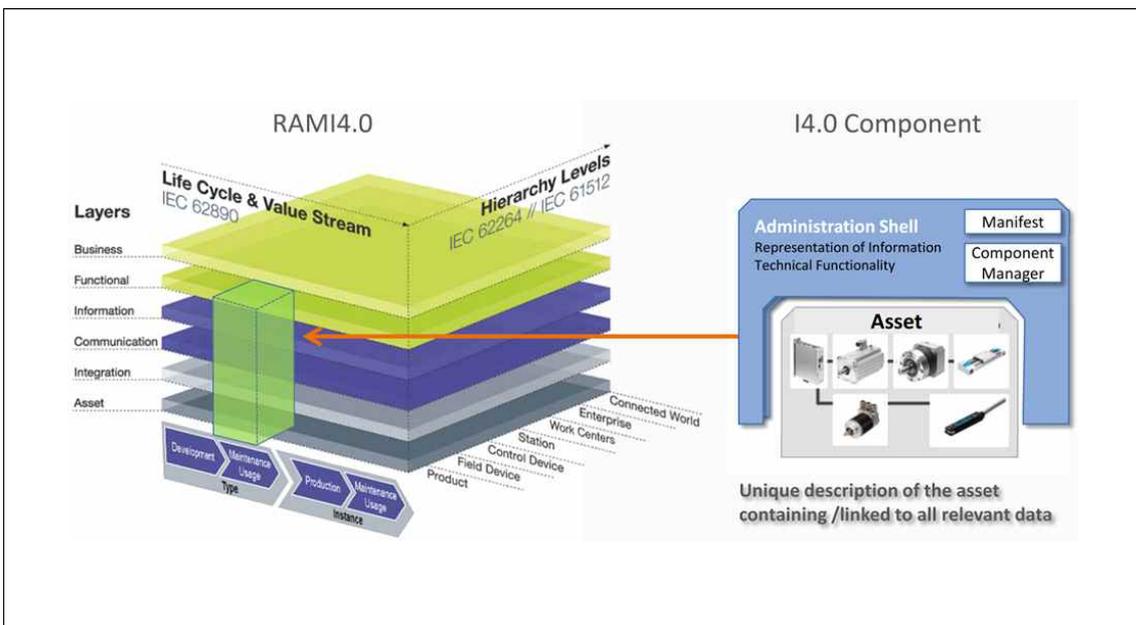
- (IIC) GE, AT&T, Cisco, IBM, Intel 등 약 250개 기업으로 구성된 기업간 컨소시엄으로 IIoT 규격 개발을 추진함
 - '15년 6월 ISO/IEC/IEEE 42010:2011을 기반으로 Business, Usage, Functional, Implementation 등 4가지의 viewpoint로 세분화한 IIRA(Industrial Internet Reference Architecture)를 발표함
 - '16년 3월 IIRA와 인더스트리 4.0의 플랫폼인 RAMI(Reference Architecture Model Industrie) 4.0과 상호 운용을 위한 협력을 추진하기로 합의함
 - '18년 2월 IIRA와 RAMI 4.0의 Architecture Alignment 및 상호 운용을 위해 두 플랫폼간의 맵핑관계 및 통신 프레임워크를 공개함

< 그림 1-6 > IIRA와 RAMI 4.0의 기능적 맵핑



- (Plattform Industrie 4.0) 독일 연방정부 · 협회, 학계 · 연구소, 기업 및 노동 조합으로 구성된 산관학 협력기구로 독일의 인더스트리 4.0을 추진함
 - '15년 7월 인더스트리 4.0의 참조구조 및 컴포넌트 모델의 수직적, 수평적, 상호 운용성을 표현한 RAMI 4.0을 발표함
 - '17년 10월 AG1에서 장치의 모든 정보를 담는 디지털 인터페이스인 administration shell 개념을 발표함

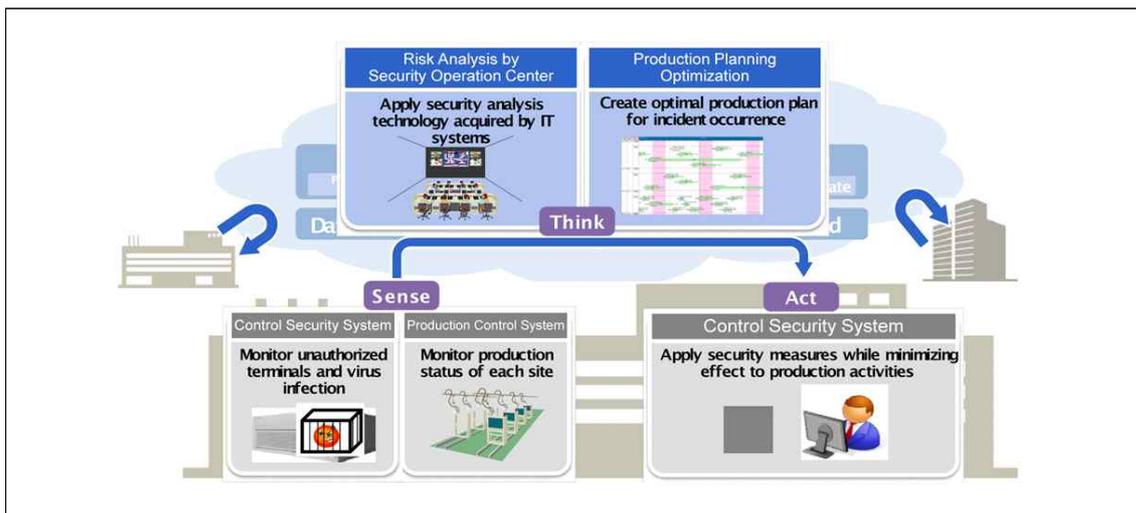
< 그림 1-7 > Administration Shell 구조



□ IIoT 영역의 유스케이스

- (유스케이스 구성) 제어시스템의 모니터링 데이터를 분석하여 위험 요소 최소화하고 각 제조 현장 상황을 반영한 생산 계획을 도출 및 반영함
- 유스케이스 구현을 위한 요구 기술로는 ‘연결성’, ‘데이터 처리’, ‘센싱’, ‘액션’, ‘보안’ 등이 있음
 - (연결성) 네트워크 지연 저감, 멀티플랫폼 접속
 - (데이터 처리) 폭발적으로 증가하는 데이터의 저장 및 처리, 센서데이터 노이즈 제거, 데이터 컨텍스트화
 - (센싱) 다양한 플랫폼 지원, 데이터 일관성 유지, Military 등급의 신뢰성 보장
 - (액션) IT/OT 통합 제어 프로토콜 개발, 현장상황 실시간 분석 및 액추에이션
 - (보안) 동적인 환경에 대응하는 시큐리티 모델 개발, 기기중 IoT 기기의 identity 관리

< 그림 1-8 > IIoT 영역의 유스케이스



제4절 향후 전망

□ Linux 기반 지능형 IoT 시스템플랫폼, 정보 서비스 산업과 제조 산업 결합

- 정보 서비스 산업과 제조 산업으로 분리 되어 있던 전통적 산업은 O2O(Online to Offline) 와 END to END형 서비스로 통합되는 방향으로 변

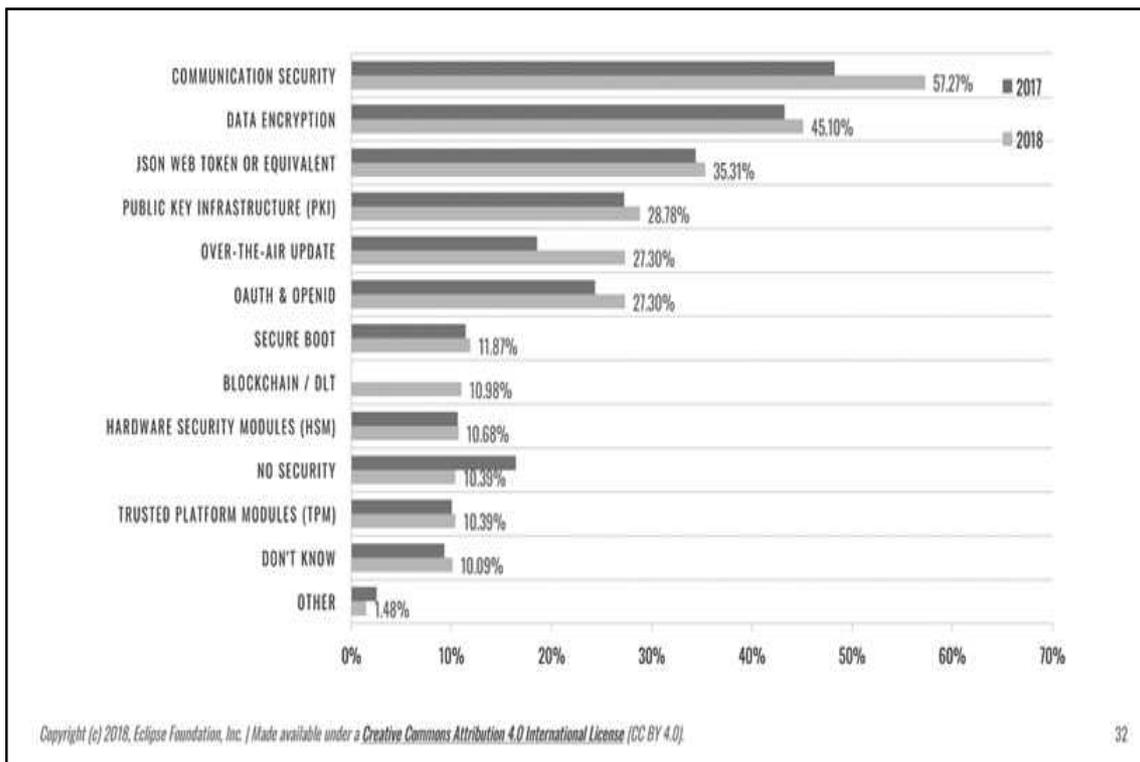
화하고 있으며, 이를 뒷받침하기 위한 정보 처리 기술과 자동화 제어 기술이 네트워크를 기반으로 IoT 와 클라우드 서비스로 통합되고 진화 함

- 전 산업 분야에 걸쳐 기계적이고 전자적이던 단순 자동화 시스템에서 기계가 환경을 인식하고 상호 작용하는 형태의 지능형 시스템으로 변화되고 있음
- 전 세계적으로 지능형 IoT 시스템 솔루션을 자사 제품에 적용하고 있거나 (44%), 2년 이내에 적용할 계획을(25%) 가지고 있는 것으로 보이며, 이는 인텔리전스 시스템의 핵심인 IoT 관련 솔루션 확보가 기업의 주요 관심 대상으로 볼 수 있음

□ 지능형 IoT 시스템 기술의 주된 관심사는 보안

- 통신 기술, OTA 업데이트 기술 측면에서 보안의 중요도가 급격히 상승세를 보임
 - 보안 구현 기술에 JSON 토큰 기반의 OAUTH 인증 기술의 채택이 꾸준히 상승하고 있는데, 이는 디바이스가 웹 서비스와 직접 연결되어 웹 보안 체계를 따르는 디바이스 증가가 주 원인임

< 그림 1-9 > IoT 주요 보안 솔루션 활용 분야





제2장. 사물인터넷 네트워크



제1절 기술 및 표준 동향

1-1. 국내기술 및 표준 동향

□ 과학기술정보통신부, 사물인터넷 확산을 견인하는 주파수 공급 추진

- 과기정통부는 '18년 3월 29일, 스마트 시티 및 공장 등에서 널리 활용이 가능한 사물인터넷(IoT) 및 초정밀 위치측정(UWB)용 주파수 공급과 기술 기준 규제 완화를 위한 관련 법령 개정안을 행정예고함
 - 이는 4차산업혁명위원회에서 '17년 12월 의결된 '2020 新산업·생활 주파수 공급 계획' 과 '18년 3월 의결된 '스마트 공장 확산 및 고도화 전략' 의 후속조치임
- 그동안 정부는 다양한 사물인터넷 서비스가 가능하도록 ① 영상전송이 가능한 고용량 IoT용 주파수 대역(2.4GHz, 5.8GHz대역 등)과 ② 검침, 센싱, 추적 등에 활용되는 저전력·저용량 IoT용 주파수 대역(900MHz 등)의 공급을 추진하고 기술기준도 지속적으로 개선해왔음
- 이번에 추진되는 주파수 공급 및 규제 개선 내용은 '저전력·저용량 IoT용 1GHz이하 대역의 공급' 등 3가지임

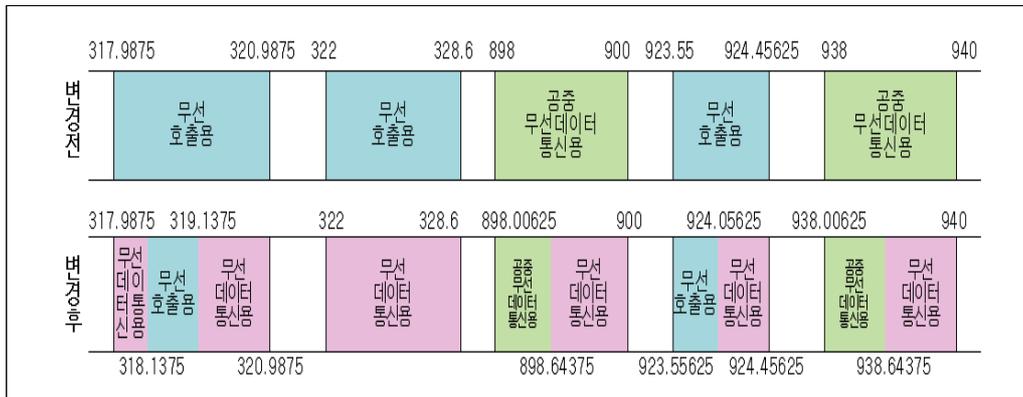
□ 저전력·저용량 IoT용 주파수로 확보하여 공급

- 1GHz이하 대역은 전파가 장애물을 만났을 때 장애물을 투과하거나 돌아가는 등 전파신호가 끊김 없이 전달되는 전파 특성이 좋은 대역으로, 현재 이동통신과 방송용 등으로 널리 활용되고 있음
- 현재 신규 IoT 서비스 제공 사업자로 진출을 희망하는 중소기업자들이 있으나, IoT 사업용 주파수가 충분히 공급되지 못한 상태이고, 스마트 공장·빌딩 등에서 IoT 자가망 구축 수요가 있으나 간섭 없이 사용 가능한 주파수는 부족한 상태임

- 정부는 전파특성이 좋은 1GHz이하 대역에서 현재 ‘무선 호출’ 또는 ‘공중 무선데이터통신서비스’ 용으로 분배되어 있으나 미 이용중인 주파수 11.7 MHz폭*의 주파수 용도를 변경하여 IoT용으로 확보함

* 319.15-321.0MHz, 322-328.6MHz, 898.65-900MHz, 924.1-924.45MHz, 938.65-940.0MHz

- 향후 신규 IoT 서비스 사업용 또는 스마트 공장 내 자가망으로 활용할 수 있도록 올해 연말까지 공급 계획을 수립할 예정임



- o 1GHz이하 대역 IoT 주파수 공급을 통해 신규 IoT 사업자의 진출을 독려하여 다양하고 혁신적인 IoT 서비스 개발을 견인하고자 함

- 스마트 공장·빌딩 내 신뢰성 있는 주파수 대역을 활용한 자가망 구축을 통해 보안성과 안정성이 확보되는 통신 인프라를 갖출 수 있을 것으로 기대됨

□ 고용량 IoT용으로 활용되도록 5.2GHz대역의 기술규제 개선

- o 기존에 고용량 IoT용으로 널리 이용되는 2.4GHz와 5.8GHz대역은 지능형 CCTV 및 공공 WiFi 이용 확대에 따라 주파수 대역이 포화되어 속도가 느려지거나 전파혼신으로 통신이 끊길 우려가 있음
- o 이러한 우려를 미연에 방지하기 위해 5.2GHz대역을 고용량 IoT에 활용 가능하도록 규제를 개선하기로 함
- 현재 5.2GHz는 과거 IEEE 표준에 따라 기술기준이 제정되어 인접대역에 비해 출력이 1/4로 낮고, 사용 범위도 실내로 한정되어 있어 이용효율이 낮은 대역임

- 이번 규제개선을 통해 5150-5250MHz대역의 사용범위가 실내에서 실외로 확대되고 출력도 4배 상향(2.5mW/MHz→10mW/MHz)됨
- 이번 고용량 IoT에 활용 가능한 5.2GHz대역 규제개선을 통해 스마트 시티의 지능형 CCTV 등 영상기반 교통체계 및 생활안전 인프라가 고도화될 것으로 기대됨

□ UWB(Ultra Wide Band)용 6.0-7.2GHz 주파수, 실내 위치측정용으로 추가 공급

- UWB 기술은 450MHz이상의 광대역 주파수 폭을 활용하여 오차 범위 10cm이하의 정확한 위치를 측정하는 기술로, 자동차·전자기기 제조 등 각 부품의 정밀한 위치 측정을 바탕으로 자동조립이 필요한 산업 현장에 활용이 확대되고 있음
- 현재 국내에는 3.735-4.8GHz 및 7.2-10.2GHz 대역이 UWB용으로 분배되어 있으나, 3.735-4.8GHz는 전 세계적으로 이동통신대역과의 공동사용을 위해 강화된 간섭회피 기술이 적용되고 있고, 7.2-10.2GHz은 도달거리가 짧은 단점이 있어 이용에 한계가 있음
- 과학기술정보통신부(이하 ‘과기부’) 4차산업혁명위원회에서 작년말 의결된 ‘2020 신(新)산업·생활 주파수 공급 계획’의 후속조치이며, 전과간섭 분석, 전문가 검토, 이해관계자 의견수렴 및 ‘제5차 주파수심의위원회*’의 서면심의(‘18. 10. 5.)를 거쳐 확정됨
- * 「전과법」에 따라 주파수의 신규 분배, 회수 또는 재배치에 관한 사항을 심의하는 기구로 국무조정실장(위원장), 정부위원 3명(국무조정실 경제조정실장, 과학기술정보통신부 정보통신정책실장, 방송통신위원회 사무처장), 민간위원 3명 등 총 7명으로 구성됨
- 500MHz이상의 초광대역폭에 매우 낮은 전력으로 통신하는 UWB는 2000년대 개발 초기 근거리 초고속 데이터 전송에 활용되었으나 최근에는 위치측정·센싱 분야로 이용분야가 확대되고 있는 기술임
- 기존 우리나라의 UWB 주파수는 3.735~4.8GHz, 7.2~10.2GHz대역이 분배되어 있으나, 국제적으로 널리 이용되는 주파수의 공급이 필요하다는 산업계

수요에 따라 금번 6.0~7.2GHz대역 추가 분배를 추진하게 됨

- 6GHz와 인접한 5.8GHz 대역의 무선랜을 단일한 안테나로 사용할 수 있어 UWB와 무선랜이 융합된 새로운 기기 등장도 가능할 것으로 보임
- 또한 이번 주파수 추가 공급으로 이용 가능한 UWB 채널이 증가하여 물류 위치추적, 작업장 안전관리, 운동경기 분석, 차량충돌방지, 로봇 자율주행 등 다양한 UWB 활용 분야가 계속 등장 할 것임

< 그림 2-1 > UWB 주요 활용 분야



- 6.0-7.2GHz대역은 미국·유럽 등에서 UWB용으로 널리 사용되는 대역으로, 금번 공급이 전파이용의 국제조화를 통해 국내 제조업체의 해외 진출도 촉진할 수 있을 것으로 전망됨
- 지난 평창 동계올림픽에 참가한 국가대표 아이스하키팀 훈련에도 UWB 기술을 적용한 헬멧이 활용되기도 함
- UWB 전파기술을 이용해 선수들의 움직임을 실시간으로 감지하고 데이터 화하여 코치진이 경기전략을 수립하는 기초자료로 삼음
- 이번 UWB용 주파수 추가 공급을 통해 스마트 공장 내 정밀 조립 공정이 보다 고도화되고, 스마트 빌딩 내 정밀 위치추적을 기반으로 한 방문객 관리서비스, 미아 방지서비스 등이 확산될 것으로 전망됨

1-2. 해외기술 및 표준 동향

□ 호주 통신업계, 격변기

- 호주 정부는 '18년 11월 말, 5G 전용 주파수 경매 예정임

<표 2-1> 호주 5G 주파수 경매 계획

| | | |
|-----------|---|---|
| 경매 주파수 대역 | 3.6GHz 대역 (3,575~3,700MHz) | |
| 해당 지역 | 호주 14지역 내 350 용지 (lot) | |
| 참가비 | A\$10,000 (환불불가) | |
| 경매시작가 | 도심 | - A\$0.08/MHz/인구 (퍼스 3,575~3,655MHz 제외) - A\$0.0531/MHz/인구 (퍼스 3,575~3,655MHz 폭) |
| | 지방 | - A\$0.03/MHz/인구 |
| 경매 시작일 | '18년 11월 말 | |
| 경매방식 | 동시다중라운드방식 (Enhanced simultaneous multi-round ascending) | |

- 원천기술 없는 호주 통신기업들은 5G 시대 대응하기 위해 적극적으로 해외 기술업체와 협력하고 있음
 - 5G 무선통신은 데이터 전송 속도가 현재 4G LTE보다 최소 20배 이상 빠르며, 반경 1km 이내 사물인터넷(IoT) 기기 100만개를 동시에 연결할 수 있음
 - 5G로 자동차, 의료장비 등 안전성이 최우선 되는 산업에서 데이터 손실 없는 통신망 유지가 실현됨에 따라 호주의 스마트시티, 스마트홈, 스마트 헬스, 무인주행차량, 사물인터넷 어플리케이션 업체들도 발빠르게 해외 업체들과 협력을 확장하고 있음
- 호주의 경우 '19년 5G 서비스 상용화를 목전에 두고 있으나, 실제적으로 5G 서비스가 시작되어도 이를 활용하기 위한 관련 장비 및 서비스가 부족한 상황임

- 호주에서 통신장비를 수입하는 업체 A사의 구매담당자에 따르면, 내년 5G 상용화를 앞두고 관련기기에 대한 현지 수요가 증가할 것으로 예상하며 한국업체에도 기회가 많을 것이라고 언급함
- 또한 5G가 갖고 있는 가능성이 실제로 구현되기 위해서 통신사 및 관련 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠 관련 회사들이 모두 변화의 속도를 맞추고 서비스 구현 및 활용을 위해 협력하는 것이 중요하다고 함
- 다양한 산업에 적용될 5G 기술은 통신 자체의 인프라도 중요하지만 실질적으로 중소기업들의 참여가 활발할 것으로 예상되는 관련 애플리케이션 및 기기 개발도 중요하므로 이와 관련한 사전 준비를 하는 것이 필요함
- 국내기업에서는 호주 현지기업들과의 발 빠른 협력을 통해 새로운 이동통신 환경에 대한 신사업 모델 개발 및 파생 산업을 선점하는 노력이 요구됨

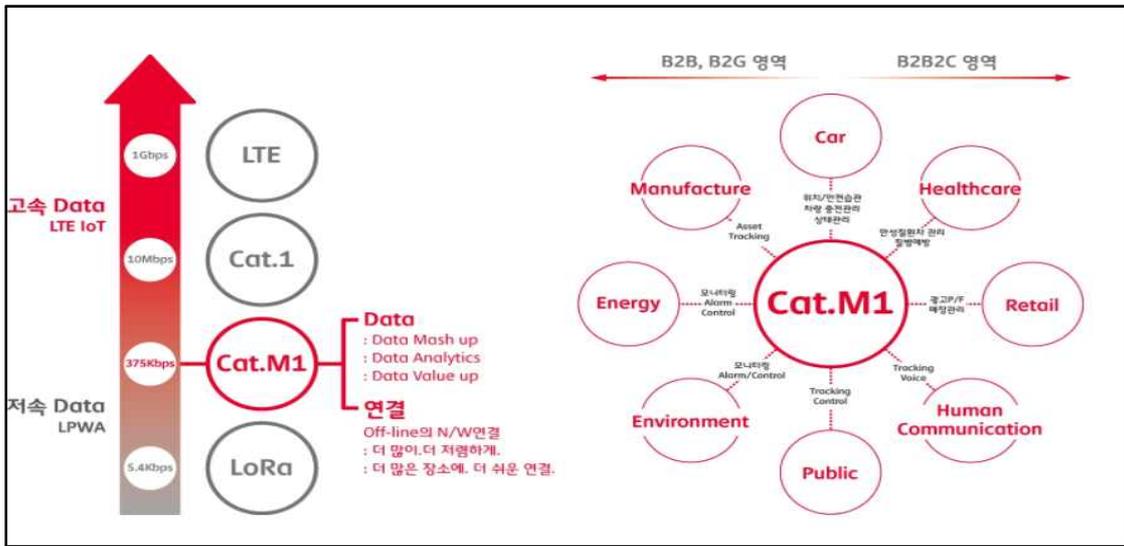
제2절 기업 동향

2-1. 국내기업

□ SKT, IoT 전국망 ‘LTE Cat.M1’

- ‘LTE Cat.M1’은 국제 표준화단체 3GPP에서 표준화한 기술로, 저용량 동영상과 HD급 사진/음성 전송이 가능함
 - SKT는 저전력·저용량 데이터 전송에 적합한 ‘로라(LoRa)’ 망과 함께 완벽한 IoT 망 커버리지를 제공할 수 있게 됨
- ‘LTE Cat.M1’의 전력 효율은 기존 ‘LTE-M’의 수십 배 수준으로 높으며, 통신 모듈 가격은 기존 대비 30% 이상 저렴함
 - 제조사 입장에서는 IoT 기기 제작 비용을 낮출 수 있고, 고객들의 가격 부담은 줄어들 것으로 전망

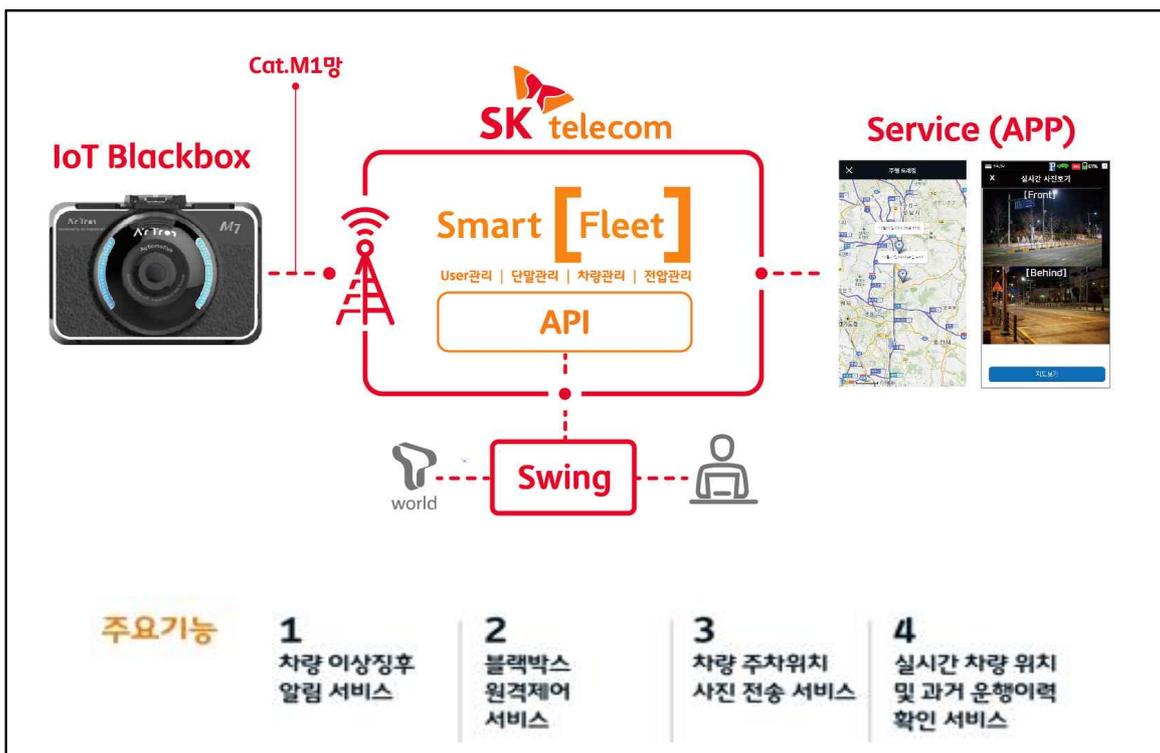
< 그림 2-2 > SKT IoT 망 운영 로드맵



□ ‘LTE Cat.M1’ 을 활용한 IoT 서비스, 블랙박스

- 차량용 블랙박스에 Cat.M1 네트워크를 연결하여, 차량 충격영상 전송, 실시간 차량위치 파악, 차량 배터리 전압 확인, 긴급상황 이웃 전송 등의 서비스를 제공함

< 그림 2-3 > 블랙박스 서비스 구성도 및 주요기능



- (IoT 혈당측정기) 주기적으로 자신의 혈당을 측정하고 다양한 건강관리 플랫폼을 통해 데이터를 자동으로 수집하여 지속적으로 환자 맞춤형 건강관리 서비스를 받을 수 있음
- 기존 혈당측정기기는 항상 온라인에 접속해있는 서비스가 아니기 때문에 고객의 상황 변화에 즉각적인 대응이 어려웠으나, ‘LTE Cat.M1’ 을 활용하면 측정 결과의 실시간 데이터 축적은 물론이고, 측정값에 대한 지속적이고 주기적인 관리가 이뤄져 보다 효율적인 만성질환 관리가 가능해 짐

<표 2-2> 주요 IoT 망 기술 비교

| 구분 | LTE Cat.M1 | LTE-M | LoRa | NB-IoT |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 주파수 | LTE 대역 내 0~1.08MHz 가변 | LTE 대역 내 0~20MHz 가변 | 비면허 대역 125kHz*8채널 | LTE 대역 내 180kHz 고정 |
| 전송 속도 (다운로드 기준 최대 속도) | ~300Kbps | ~10Mbps | ~5.4kbps | ~27kbps |
| 가능 서비스 | 데이터, 음성, 사진 | 데이터, 음성, 영상 | 센서 측정치 등 소량 데이터 | 센서 측정치 등 소량 데이터 |
| 배터리 수명 | 수 년 이상 | 수 개월 | 수 년 이상 | 수 년 이상 |

2-2. 해외기업

□ 5G를 준비하고 있는 62개 국, 134개 통신 업체

- 세계이동통신공급자협회인 GSA 집계 결과, 5G를 준비하고 있는 통신업체는 ‘17년 9월 기준, 42국 81개 업체에서 ‘18년 4월 기준, 62국134개 업체로 증가함
- 호주, 미국, 중국, 일본을 비롯하여 그 동안 5G 경쟁에 소극적이었던 유럽 통신사까지 5G 상용화를 위해 발빠르게 움직이는 등 국가 간5G 선점 경쟁이 치열해질 전망이다

<표 2-3> 세계 주요 무선통신 기업 리스트

| 기업명 | 기업정보 | 상세정보 |
|-----------------------|-------------------------------|---|
| (호주) Telstra | 시장점유율: 44.3% 연매출액: A\$102억 | <ul style="list-style-type: none"> - 1901년에 설립된 호주 최대 통신회사이자 국영기업으로 1990년대 부터 3단계에 걸쳐 민영화가 됨 - '17년 기준 1760만 명의 가입자를 보유함 - 호주 전역에 가장 넓은 모바일 통신망을 가지고 있음 - '12년 1월 4G 네트워크를 상용화하였으며 2019년 5G 서비스 개시를 위한 준비 중임 |
| (싱가포르) Optus | 시장점유율: 24.5% 연매출액: A\$58억 | <ul style="list-style-type: none"> - 1991년에 설립된 호주 첫 민영 통신 기업으로 호주 2대 통신 기업임 - 싱가포르 정부 소유의 Sing Tel 사에서 '01년 Optus 소유권을 획득 - 유선전화, 모바일 통신, 국제전화, 인터넷, 위성통신 서비스 등을 제공함 - '19년 5G 서비스 상용화 계획임 |
| (영국 & 홍콩) Vodafone | 시장점유율: 15.2% 연매출액: A\$35억 | <ul style="list-style-type: none"> - 영국 Vodafone 과 홍콩CK Hutchison의 조인트벤처로 2009년에 호주 진출 - 지난 '18년 9월말 4위 TPG Telecom 사와의 A\$15billion 규모의 합병소식 발표 및 5G 비즈니스를 위한 별도 합작회사 설립으로 공격적인 사업진출 계획을 수립함 - '18년 2월 무선통신망에 13억 호주달러 투자계획을 발표함 - '20년을 목표로 5G 테스트를 진행함 |

□ 호주 3대 통신기업, 텔스트라(Telstra), 옵터스(Optus), 보다폰(Vodafon)

- '19년부터 주요 도시를 시작으로 5G를 상용화한 후 '20년까지 전체 지역으로 확대할 계획임
- Telstra와 Optus 사는 지난 4월에 호주 골드코스트에서 개최된 '18년 Commonwealth Games을 통해 5G 시연을 성공적으로 마쳐 '19년 초5G 서비스가 가능할 것으로 전망됨
- Telstra, Optus, Vodafone는 내부 실험실을 통해 호주뿐만 아니라 세계에서 가장 먼저 5G 서비스를 도입하기 위하여 경쟁적으로 테스트를 실시함
- 각 통신사에서는 3~35Gbps(mmWave bands 측정치)의 속도까지 성공하였으나 실제 소비자들이 이용 시에는 10Gbps까지 빨라질 것으로 기대됨
- Telstra 의 경우 인텔 및 에릭슨과 공동연구를 진행하여 왔으며, 초기 5G 시범장비의 경우 200Kg이 넘는 냉장고 사이즈였으나 현재는 차량에도 장착이 가능한 개인용PC 크기의 장비로 개발 완료함

- ‘19년 5G 서비스 개시 이후 몇 년간은 Telstra, Optus 등에 의해 5G 시장이 독점될 것으로 전망됨
 - 이 외에 네트워크망을 소유하지 않은 리셀러(Mobile Virtual Network Operator)의 경우 기존 4G 사례를 돌아보면 ‘11년 첫 4G 서비스 개시 이후 약 4년 후에나 서비스가 제공됨
 - TPG Telecom사의 경우 지난 ‘17년 4월 모바일 주파수 경매에서 700MHz을 12억 6000만 호주달러에 낙찰 받으며, 호주 4번째 모바일 네트워크 제공자로 사업에 뛰어듬
 - TPG사는 향후 6억 호주달러를 모바일 네트워크 건설에 투자할 것이라고 발표하였고, 이에 호주 내 무선통신 타워를 건설하는 산업은 ‘22년까지 35억 호주달러 규모의 시장에 도달할 것으로 기대되고 있음

□ 중국 동향

- 무인마켓
 - 알리바바에서 ‘타오커피’ (淘咖啡)를 설치함에 이어 ‘17년만 약 50개가 넘는 무인편의점 기업이 생겨나며 새로운 중국 시장변화를 예고하고 있음
 - 아직 테스트를 위한 첫 단계로 안정화되기까지는 몇 년의 시간이 걸릴 것으로 보이며 많은 시행착오에 대한 보완이 필요함
- 의료기기표준코드 UDI(Unique device identification)를 도입해 의료기기 통합정보 시스템을 구축하고 있음
 - UDI가 도입되면 의료기기 허가부터 유통, 사용까지 전 주기 정보를 신속히 파악할 수 있는 장점이 있어 향후 중국 시장진출 시 UDI 규격에 맞는 RFID 솔루션이 필요할 것으로 보임
- 중국정부는 ‘19년부터 모든 신차를 대상으로 차량의 앞 유리에 RFID 칩 장착을 의무화 할 예정으로 차량의 정체 해소 및 공해 방지, 공공 안전을 목적으로 추진하고 있음

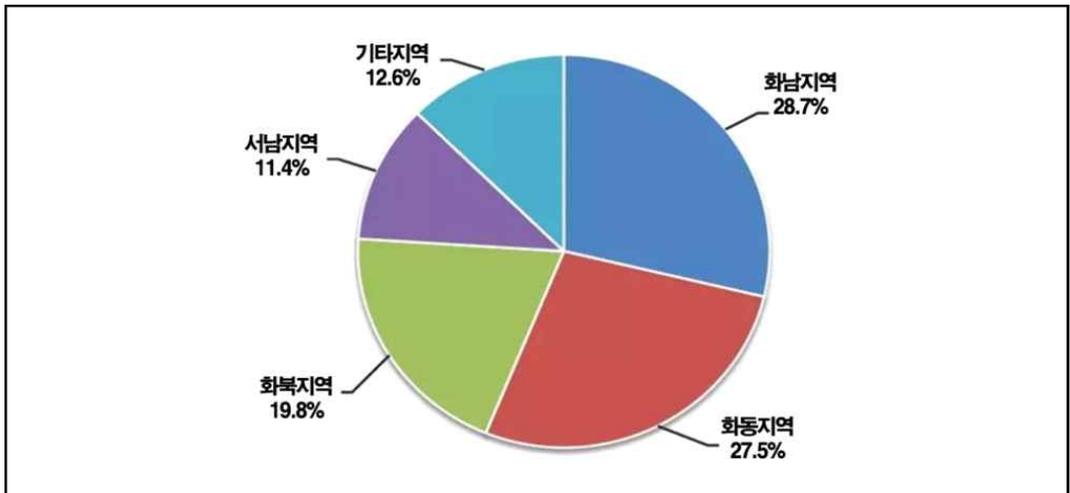
- 중국에서는 연간 3,000만대 정도의 자동차가 팔리고 있으며, 세계 최대의 신차 판매 국가로 되어있기 때문에, 이와 같은 정부의 RFID 응용 전략에도 주시할 필요가 있음
- 중국은 현재 RFID제조사가 100개 이상 있으며, LF(저고주파) RFID기술이 성숙되어 가장 많이 활용되고 있으나, UHF(초고주파) RFID 핵심기술이 취약하고 제조사도 적은 편임

< 그림 2-5 > 중국 RFID 주요 상장 기업

| | 기업명 | 지역 | 주요 제품 | 홈페이지 |
|---|----------------|---------|-------------------------------|--------------------|
|  | 远望谷信息技术股份有限公司 | 심천(深圳) | RFID 설비(태그, 리더기) 및 솔루션 | www.invengo.cn |
|  | 达华智能科技股份有限公司 | 중산(中山) | RFID 설비(태그, 리더기) | www.gdrfid.com |
|  | 厦门信达物联科技股份有限公司 | 샤먼(厦门) | RFID 설비(태그, 리더기) | www.codetag.com.cn |
|  | 新大陆科技集团 | 푸저우(福州) | RFID 설비(태그, 리더기) 및 솔루션 | www.newland.com.cn |
|  | 科陆电子科技股份有限公司 | 심천(深圳) | RFID 설비(태그, 리더기) | www.szclou.com |
|  | 金溢科技股份有限公司 | 심천(深圳) | 교통 및 금융결제 관련 RFID 설비(태그, 리더기) | www.genvict.com |

- 중국 RFID 제조 산업은 북경을 중심으로 한 환발해만(环渤海湾)지역, 상해를 중심으로 한 장삼각(长三角)지역 및 광둥성으로 구성되어 있으며 빠른 속도로 성장하고 있는 추세임
- 그 중 상해는 칩 생산, 광둥성(주로 심천)은 조립 및 포장, 베이징은 솔루션 개발을 위주의 산업 분포를 이루고 있음
- RFID 응용시장 분포로 볼 때 화남(광둥, 광서, 해남 등), 화북(북경, 천진, 하북 등), 화동(산둥, 강소, 안휘, 절강, 복건, 상해 등) 지역에 집중되어 있으며 최근 서남(사천, 귀주, 운남, 중경 등) 지역 시장도 박차를 가하고 있음

< 그림 2-4 > 중국 RFID 시장 지역분포



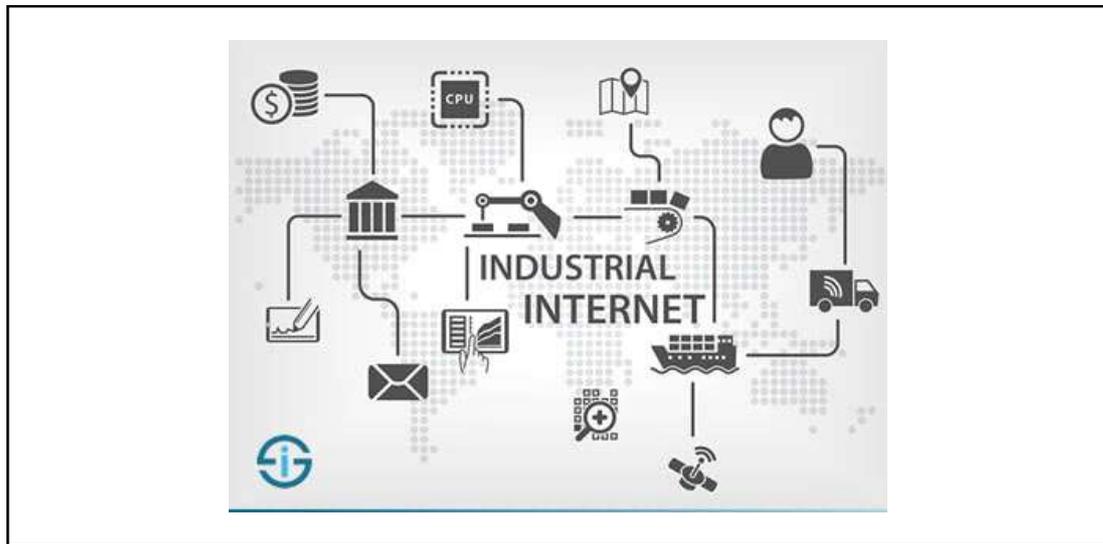
제3절 네트워크 분야 주요 이슈

□ 광역 이동통신 인프라를 활용한 산업용 네트워크 구축 필요

- (산업용 네트워크) 대량의 정보가 공유되고 처리되는 정보시스템을 수직적으로 결합하기 위해서는 5G 또는 B5G (Beyond 5G)로 대표되는 셀룰러 기반의 산업용 사물인터넷 구축이 필수임
 - (생산 자동화 네트워크) 기존 공장의 생산 자동화 네트워크는 유선을 기반으로 구축되었으나 설치·유지보수, 확장·이전 설치에 취약하며, 기존의 무선 네트워크도 셀룰러 방식이 아닌 비면허 대역의 근거리 무선 네트워크가 사용되어 확장성·전송 지연 등에 한계가 존재함
 - 스마트 제조에서 추구하는 생산시스템의 자율화를 위해서는 무선으로 대용량 데이터 전송과 1ms 이하의 저지연 통신이 가능하며 1km² 영역 안에서 100만개 이상의 장치가 동시에 통신·연결이 가능한 5G/B5G 셀룰러 기반의 사물인터넷 구축이 필요함
- (개방형 네트워크) 기존 제조공장은 폐쇄적 네트워크 구조로 인해 생산 현장에서 발생하는 데이터의 공유가 제한되고 제조 빅데이터의 분석을 위한 외부 플랫폼의 활용에도 한계가 있으며, 제품판매를 위한 외부 유통망과의 연결과정에도 애로사항으로 작용함

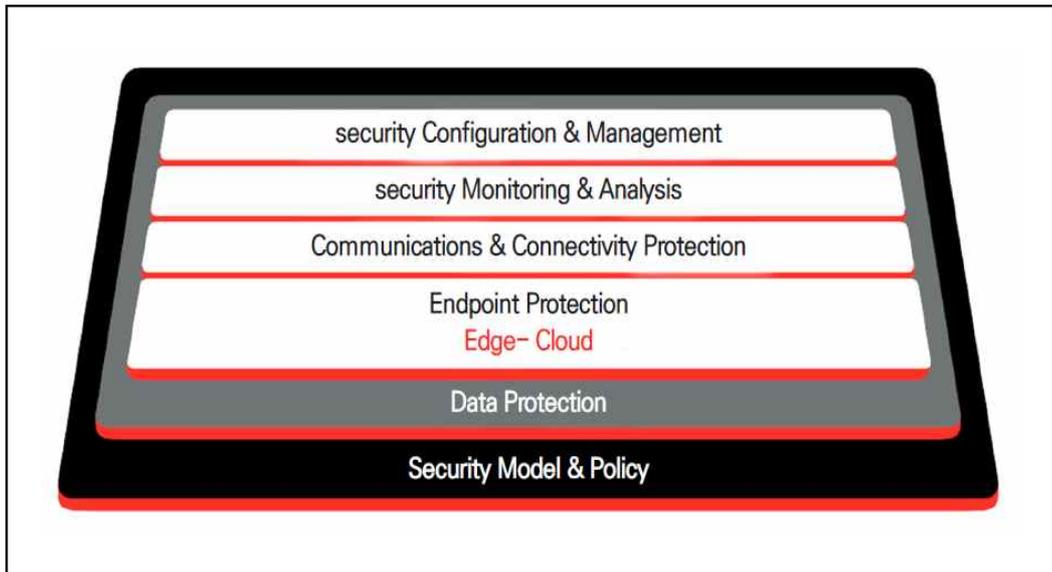
- 스마트 제조에서 추구하는 연결성을 확보하기 위해, 광역 이동통신 인프라를 활용한 산업용 네트워크 구축이 필요함
 - Cisco와 Qualcomm 등 민간 기업은 물론 유럽의 NGMN(Next Generation Mobile Networks), 5GPPP(5G Infrastructure Public Private Partnership) 등 주요기관들도 셀룰러 기반의 산업용 네트워크 구축을 위한 연구를 진행하고 있음

< 그림 2-6 > 스마트 제조를 위한 산업용 네트워크 개념도



- (정보보안) 정보시스템의 수직적 결합을 통해 공유되는 정보의 유출을 방지하고 공유된 정보에 대한 비인가 접근 및 외부 공격을 탐지하고 선제적인 예방을 할 수 있는 기술 개발이 필요함
 - (보안 위협의 증가) OT와 ICT가 융합된 스마트 제조시스템에서는 기술의 통합으로 인해 접속점이 증가하며 그만큼 시스템에 대한 보안 위협 역시 증가함
 - ※ 최근 글로벌 자동차 회사의 서버 취약성을 공략한 워너크라이 랜섬웨어로 인해 생산 공정이 중단되는 등 정보시스템의 연결성이 강화될수록 보안 위협에 대한 대비 역시 중요함
 - (생산 현장 장비에 대한 보안 강화) 정보시스템 각 계층이 융합되는 부분의 취약성에 대한 대비, 제조 빅데이터 생산, 자율성이 강화된 생산현장 장비들에 대한 추적 감시 등을 통하여 이상행위를 실시간으로 탐지하는 기술 개발이 필요함
 - ※ 시만텍 등 보안업체에서는 외부 공격으로부터 생산 현장의 장비를 보호하기 위한 엔드포인트 보안 서비스를 제공함

< 그림 2-7 > 정보보안 구조도와 기능적 분류



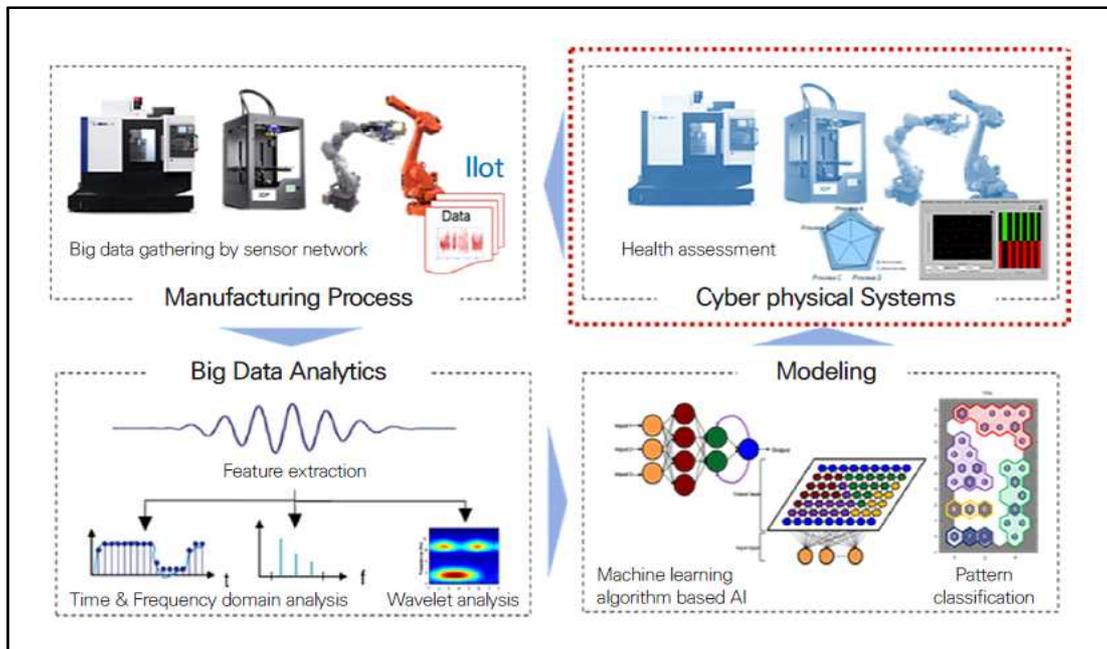
- (센서와 로봇) 생산·제조 단계에서의 자동화·자율화를 위해서는 생산현장의 다양한 정보를 고감도로 처리할 수 있고 알고리즘 구현이 가능한 지능형 복합센서와 이를 탑재하고 생산 현장에서 인간을 지원할 수 있는 로봇에 대한 연구가 필요함
- (스마트 센서) 제조 공장에서 물리·화학적 정보를 수집하는 센서 기능의 고도화, 인간과 관련된생체 정보를 수집하고 이를 자체 분석 또는 전송할 수 있는 지능형 알고리즘의 구현, 무선통신 기능의 일체화 등을 통해 엣지 컴퓨팅에 적합한 스마트 센서를 개발함
 - 스페인의 Libellium社は 여러 센서를 결합하고 통신 모듈과 프로세서를 일체화한 스마트 센서를 개발하여 스마트 제조 분야는 물론 이를 활용한 클라우드 서비스를 제공함
 - 미국의 Qualcomm社は 엣지 컴퓨팅이 가능하도록 자사의 프로세서를 개발하고 있으며 칩셋 자체가 아니라 칩셋 기반의 서비스로 가치를 창출하는 Chipset as a Service라는 새로운 비즈니스 모델을 제시함
- (산업용 로봇) 생산·제조 단계의 자동화와 자율화를 위해서는 단순 반복작업을 수행하는 수준을 넘어 자율 제어가 가능한 지능형 로봇에 대한 수요가 증대되고 있는 상황임

- 우리나라의 현대로보틱스, 한화테크윈 등도 산업 현장에서 활용할 수 있는 로봇을 출시하였으며 전세계적으로는 유럽과 일본의 메이저 기업들이 에너지 효율이 높으며 인간과 협업이 가능한 로봇에 대한 기술 개발을 진행함

□ 가치사슬의 수평적 통합 및 확장 필요

- (CPS) 물리적 공간에 존재하는 생산시스템을 사이버 공간의 디지털 트윈(Digital Twin)과 연동하여 시뮬레이션으로 제어할 수 있도록 하는 스마트 제조의 핵심 기술임

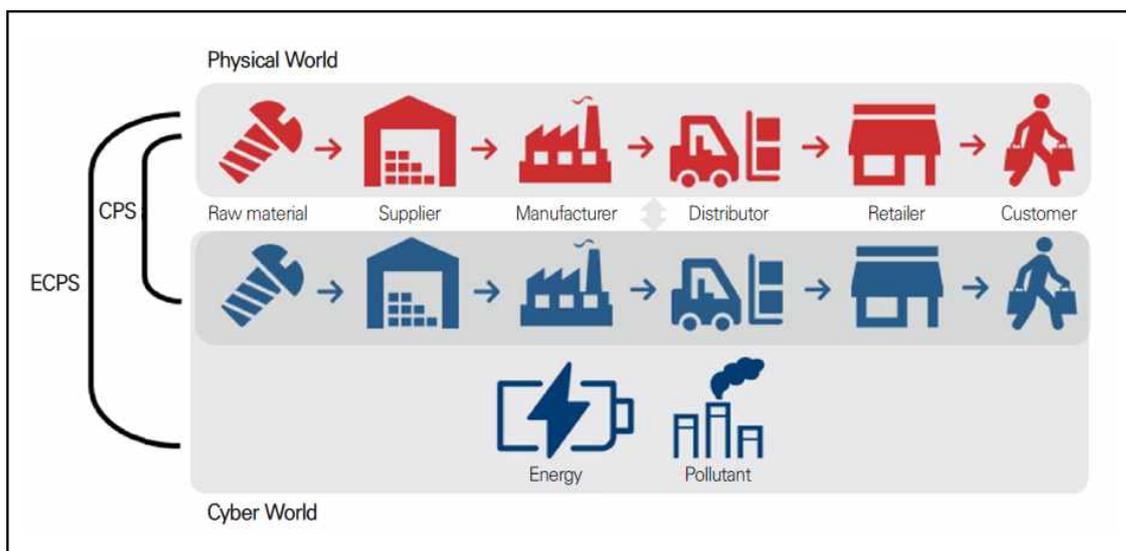
< 그림 2-8 > CPS의 개념도



- (제품의 기획·설계) 각각의 설계가 제품화되었을 때 설계의 구현 가능, 성능, 품질 등을 사전에 검증함으로써 제품의 기획·설계 과정을 최적화함
- (생산라인 시뮬레이션) 기존의 생산시스템은 한번 설치가 완료되면 생산라인과 설비의 재구성에 많은 제약이 존재하였으나, CPS를 통해 구축된 생산시스템은 실시간 성능학습이 가능하며, 새로운 생산라인의 시뮬레이션을 통한 효율적 자원관리가 가능함
- 향후 CPS는 기존의 임베디드 시스템을 대체하여 빠르게 성장할 것으로 예상되며, 현재 우리나라는 연구소와 대학을 중심으로 원천기술 개발을 진행함

- (ECPS를 통한 공급사슬의 확장) 제조업 가치사슬의 수평적 통합을 위해서는 공급사슬 관리의 고도화를 통한 기존 제조비즈니스의 구조적 문제 해결이 필수적이며, 제품의 판매 후 회수/재활용이 가능한 친환경적이고 에너지 효율적인 제품수명 관리의 필요성이 대두됨
- (ECPS) 공급사슬 차원에서 에너지를 절약하고 오염 발생을 줄이기 위하여 CPS와 공급사슬 관리, 스마트 그리드 등이 결합된 확장 CPS(Extended CPS, ECPS) 기술 개발이 필요함
- 친환경적이고 에너지효율적인 통합제조시스템 개발을 위해 고도화된 스마트 복합센서를 활용하여 제조상의 물리적 생산공정 뿐 아니라 생화학적인 변화를 동시에 고려하는 가상물리 화학시스템으로 발전이 예상됨
- 공급사슬을 디지털화하여 CPS 플랫폼에 연동시킴으로써 기존 공급사슬의 구조적 문제를 완화시키며 에너지 절감을 위한 스마트 그리드, 오염원 관리 기술을 CPS와 결합한 ECPS 관련 기술개발 추진이 필요함
- 신뢰구조의 확장, 정보의 무결성 등의 특징을 갖고 있는 블록체인을 공급사슬관리에 도입함으로써 제품 제조부터 판매 이후까지의 정보가 ECPS관리에 활용될 것으로 기대됨

< 그림 2-9 > ECPS의 구조도



□ 결론 및 시사점

- 독일, 미국, 일본 등 제조 선진국들은 각국의 산업 특성을 고려하여 국가적 차원에서 제조업의 스마트화 전략을 추진함
 - 독일은 글로벌 경쟁력을 갖춘 중소기업들의 생산성 향상 및 효율적 운영을 위한 CPS 기술에 집중함
 - 미국은 소프트웨어와 비즈니스 모델 구상 역량을 바탕으로 ICT 대기업 주도의 제조 스마트화를 추진함
 - 일본은 로봇 산업에서의 경쟁력을 바탕으로 제조 공정에서 인간을 지원하는 로봇 고도화를 위한 엣지 컴퓨팅에 집중함
- 우리나라도 우수한 실행역량은 강화하고 상대적으로 부족한 개념설계 역량과 비즈니스 모델 구상 능력을 보완할 수 있도록 정책적 환경 조성 및 관련 기술 개발이 중요함
 - 대기업과 중소·중견기업 사이의 생산능력 격차를 줄이기 위해 스마트 제조시스템의 기반 기술과 CPS를 결합시켜 개별 기업 단위가 아닌 제조 공급사슬 차원의 경쟁력 강화를 추구해야 함
 - 미세먼지, 전력수급 등 에너지·환경 문제가 부각되고 있는 우리나라의 현실을 고려하여 스마트 그리드, 오염원 관리 등 에너지·환경 기술을 포괄하는 공급사슬관리 기술 개발이 필요함
 - 에너지·환경 영역까지 확대된 CPS를 비롯한 스마트 제조 기반 기술을 결합시킨 ECPS는 아직까지 제조 선진국에서는 고려되지 않은 개념으로, 글로벌 경쟁력을 갖춘 새로운 비즈니스 모델로 발전할 가능성이 존재함
 - 우리나라 제조업 차원에서도 ECPS를 통해 공급사슬 내 정보비대칭성을 완화하여 더욱 효율적이고 환경 친화적인 생산시스템 및 확장된 제품생애주기 관리에 기여할 것으로 전망됨

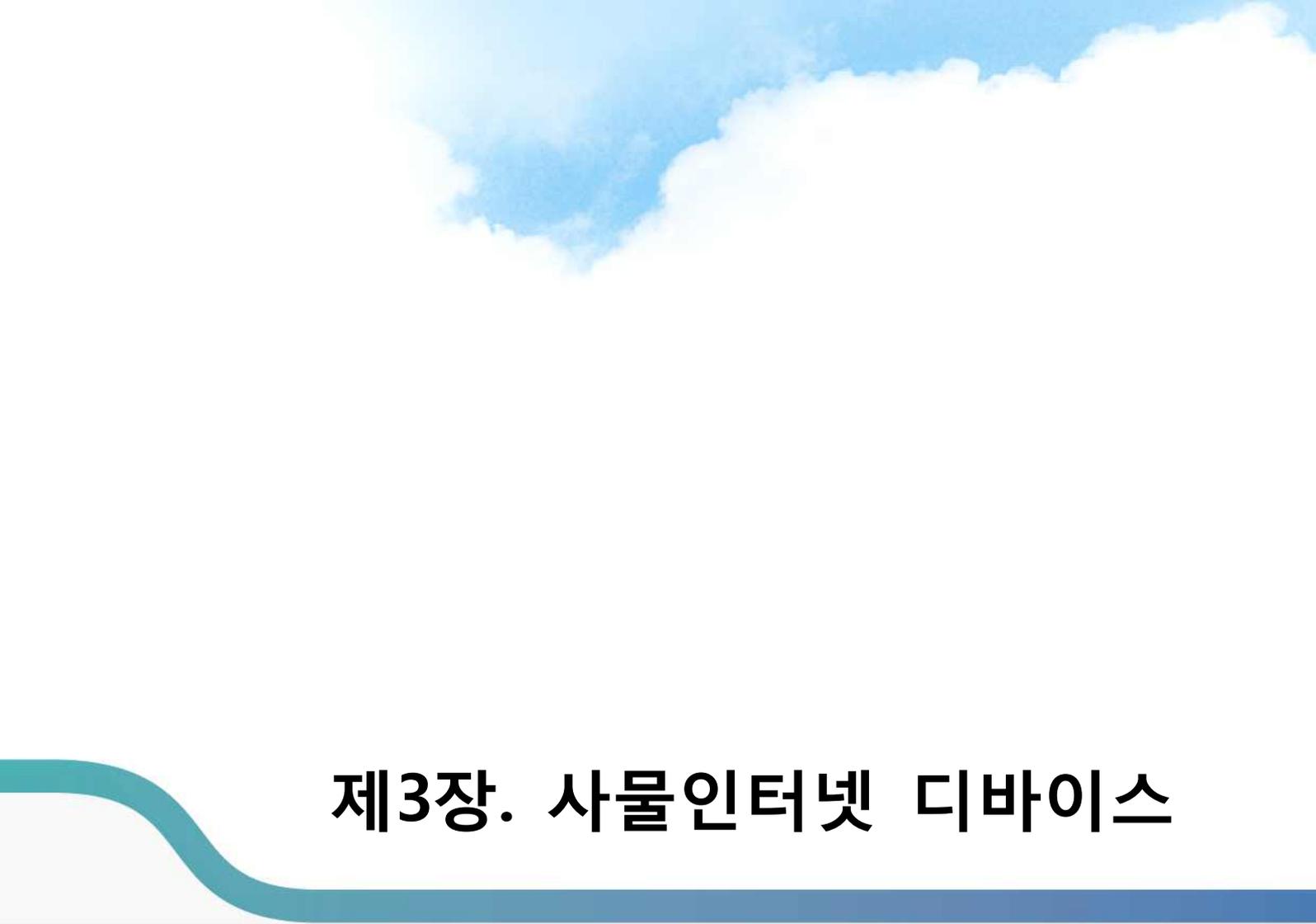
□ IoT 전용 네트워크와 통신제품 출시로 이동형 IoT 서비스 시장 성장 예상

- 일본의 소프트뱅크, KDDI, NTT도코모는 IoT 전용 요금 제품을 출시하였는데, 모두 B2C 대상이 아닌 기업체 대상 B2B 요금제 형태로 출시되었으며, 이러한 IoT 전용 요금제와 더불어 IoT 서비스도 동시 출시함으로써 IoT 저변 확대에 기여하고 있음
 - 특히, 일본의 KDDI는 15년 이상 IoT 사업을 추진하고 있는데, 공장 설비의 고장 예측을 위한 IoT 제품부터, 전력, 수도, 가스를 원격으로 검침하는 제품, 최근에는 벼의 생육을 관측하기 위해 논의 수위, 수질, 온도를 관리하는 서비스, 역 근처의 비어있는 화장실 정보 제공 서비스, 아파트 단지 내 시설 감시(주차공간의 차량 주차 여부, 쓰레기장 문 개폐 여부) 서비스에 이르기까지 다양한 응용 분야에서 IoT 제품 및 서비스를 개발하여 출시하고 있음
- 미국의 AT&T는 IoT 전용 서비스인 LTE-M 버튼을 출시하였는데 개당 29.99달러에 구매 가능하며, 3년간 또는 1,500회 무료로LTE-M 네트워크 사용이 가능하며, 버튼에 하나의 작업을 지정해 두면, 야외에서 한 번에 작업을 시행할 수 있는 기능을 제공함
 - 예를 들어, 공원에 있는 휴지통에 LTE-M 버튼을 설치하고 호출 작업을 설정해 두면, 휴지통에 쓰레기가 꽂 찼을 때, LTE-M 버튼을 누르면 청소 용역업체로 자동 연결되어 휴지통을 비우는 서비스가 가능하고, 회사 안의 화장실마다 설치하여 청소가 필요하다고 생각될 때 고객이 클릭하면 청소 예약이 가능함
 - 특정 쇼핑몰에서 LTE-M 버튼을 대량 구매 후 고객에게 무료로 제공할 수도 있는데, 만약 찻술 전용 몰(Mall)이라면, 고객이 찻술모가 필요할 때, 이 버튼을 클릭하면, 자동으로 직전에 저장된 결제정보와 주소로 바로 배송해주는 서비스가 가능하며, 일종의 구독서비스를 정기적이 아닌 비정기적으로 변형 적용이 가능함

- 통신사의 IoT 전용 통신제품 출시는 IoT의 인터넷 연결을 위한 별도의 스마트폰과 블루투스 연결이나 와이파이가 불필요하기 때문에 이동성이 자유로운 상품 확대에 기여할 것으로 예상되는데, 특히 헬스케어, 안전을 위한 웨어러블 IoT 제품의 확산을 촉진할 것으로 예상됨
- 예를 들어, 근육을 손상시키는 심한 운동을 해야 하는 상황 또는 재활을 위해 근육을 보호하고 강화하는 상황에서 근육의 상황을 파악해 자동으로 테이핑 효과를 제공해 주는 스마트 의류, 대기 오염 정도를 파악하여 필터의 정도를 컨트롤하는 스마트 마스크 등 이동 시 착용이 필요한 웨어러블 스마트 디바이스도 제 2의 부흥기를 맞이할 것으로 예상됨

□ 스타트업과 기업체들에게 새로운 기회

- B2B, B2G 대상으로 통신사가 제공하는 IoT 전용 요금제와 서비스를 활용한 지능형 IoT 제품은 IoT를 기반으로 신규 서비스를 준비하는 스타트업과 기업체들에게 새로운 기회가 될 것임
- 우리나라에서도 '18년 7월 KT와 LG가 NB-IoT 전국 상용망을 구축하여 이미 20만 회선 이상 가입될 정도로 확산 추세에 있음
- NB-IoT, LTE-M, LoRA, LTE Cat M1 등 IoT 전용 통신 인프라의 구축 및 상용화는 “실내, 정적인 IoT 적용 영역”을 “실외, 동적인 IoT 영역”으로 확대시키고 있으며, 비용 효율적인 IoT 환경 구축을 가능하게 하고 있음
- 기가지니, 누구, 빅스빅 등 국내 인공지능 음성비서 기업은 자사의 인공지능 엔진이 포함된 제품을 스타트업들이 개발할 수 있도록 개발 환경을 이미 오픈 또는 오픈 예정임
- 지금까지의 IoT가 센서를 통한 “정보 제공”이 메인 기능이였다면 지능형 IoT는 “스스로 판단하고 스스로 컨트롤”할 수 있는 신규 응용 영역 창출
- 그리고 아직 필요성을 절실히 느끼기 어려운 B2C 영역에서는 IoT 제품에 대한 자발적 구매가 제한적이나, 기업 내 비용을 줄이고 생산성을 높이고 고객 만족을 극대화시킬 수 있는 IoT제품은 B2B, B2G 영역에서 진정한 가치를 인정받고 있음



제3장. 사물인터넷 디바이스

제1절 기술 및 표준 동향

1.1 국내/해외

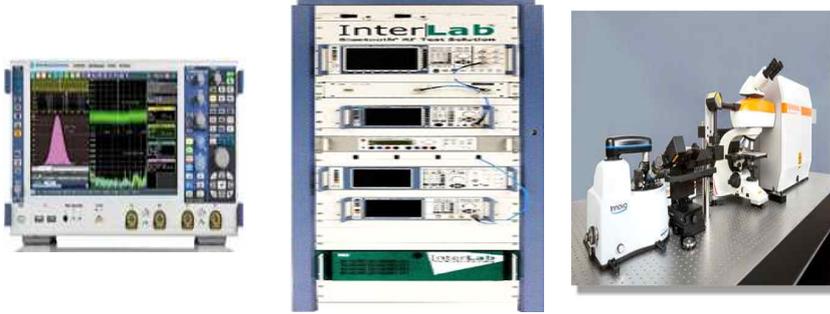
□ 과기부, 웨어러블 스마트 디바이스 상용화 지원센터 설립

- 과기부는 '18년 10월 22일에 구미전자정보기술원에서 '웨어러블 스마트 디바이스 상용화지원센터(이하 '상용화지원센터')' 설립
 - 웨어러블 디바이스 핵심부품 및 플랫폼을 효율적으로 지원해 줄 수 있는 상용화지원센터러, 장비를 구축하여 국내 중소기업들이 자유롭게 이용할 수 있는 전문적 지원기반 구축함
- 정부가 경상북도, 구미시와 공동으로 투자(국비 75억, 지방비 86억)하여 구축한 상용화지원센터는 웨어러블 스마트 디바이스를 개발하는 국내 중소·벤처기업을 대상으로 제품 설계부터 개발·창업지원 및 해외시장 진출까지 상용화 전(全)과정을 지원할 예정이며, 사업기간은 '16년 10월부터 '20년 12월까지 5년임
 - 중소·벤처기업이 시제품을 설계·제작할 수 있는 공간을 제공하고, 디바이스 제작 시 발견된 문제점과 애로사항을 해결하기 위한 기술컨설팅 및 전문교육 등을 지원함
 - 제작된 시제품에 대해 전자파 적합성 측정, 이동통신망 연동시험 등 다양한 성능시험과 함께 디바이스 제품화를 위한 다양한 제작 공정도 함께 제공함
 - 또한, 중소·벤처기업의 해외 수출을 지원하기 위해 국제인증 취득도 지원할 방침임
- 웨어러블 디바이스는 연평균 16%씩 시장이 성장하는 분야로서, 최근 사물인터넷, 인공지능 기술 등과 결합하면서 부가가치가 더욱 높아지고 있음

<표 3-1> 웨어러블 스마트 디바이스 상용화 지원센터 주요시설

| 구 분 | | 주요내용 |
|----------|----------|--------------------------------|
| 주요 시설 | 연구 공간 | · 설계 및 시제품 제작관련 공동 R&D/선행연구 공간 |
| | 교육·회의 공간 | · 웨어러블 디바이스 관련 기술 컨설팅 및 전문기술교육 |
| | 장비실 | · 웨어러블 디바이스 성능 및 실증 평가장비 구축 |

< 그림 3-1 > 웨어러블 스마트 디바이스 상용화 지원센터 주요장비

| 구 분 | 장 비 |
|----------------|--|
| <p>성능평가 장비</p> |  |
| <p>실증화 장비</p> |  |

□ **우리나라의 국제 표준의 제정 주도**

- 웨어러블의 기술발전과 향후 산업전망을 고려하면 다양한 표준이 필요하나 국제표준화기구에서 웨어러블 표준을 제정하게 된 것은 극히 최근임
- 웨어러블 디바이스의 국제표준(IEC) 제정은 우리나라 제안에 의해 ‘17년 2월에 설립된 IEC TC124(Wearable Electronic Devices and Technologies)와 ‘16년 11월에 설립된 ISO/IEC/JTC1 SC41(Internet of Things and related technologies)에서 담당함
 - IEC TC124는 디바이스, 재료, 시스템과 응용 등에 관한 표준, ISO/IEC/JTC1 SC41는 센서 네트워크와 웨어러블에 관련된 IoT 표준을 제정함
 - ISO/IEC/JTC1 SC41의 경우 SG(Study Group) 차원에서 대응하고 있고 또한 Scope가 ITU-T의 SG20과 다소 중복되는 면이 있어 양쪽의 향후 활동 추이를 살펴볼 필요가 있음
 - 각 기구의 Scope와 Structure 차원에서 웨어러블 국제표준 제정의 중심 역할은 IEC TC124가 담당한다고 볼수 있음

- 현재 TC124에는 제정된 표준이 없고, 우리나라가 제안한 5건의 NP(New Proposal) 문건만 있음
 - 2건의 국제표준(안)이 국내에서 개발 중이고, TC124 설립 이전에 TC47에 제안한 2건의 웨어러블 표준이 현재 심의 중에 있으며 그 외 다른 나라에서 제안된 웨어러블 표준은 없음
 - 우리나라가 IEC TC124에 제안하였거나 개발 중인 표준은 혈당센서, 글로벌 센서, 캡슐형 내시경, e-textile, 화상안전 등 그 분야가 다양하여 우리나라 웨어러블 표준을 선도하고 있음

<표 3-2> 국제표준 제정 현황

| 번호 | 국제표준 명 | 관련 TC | 현황 (제안시기) | 제안자 |
|----|---|-----------|------------------|--------------|
| 1 | IEC 60747-14-10 ED1 Semiconductor devices - Part 14-10: Semiconductor sensors - Performance evaluation methods for wearable glucose sensors | IEC/TC47E | CD승인 (2016.9) | 광운대/박재영 |
| 2 | IEC 62779-4 ED1 Semiconductor devices - Semiconductor interface for human body communication - Part 4: Semiconductor interface for capsule endoscopy using human body communication | IEC/TC47 | CD단계 (2017.4) | ETRI/이병남 |
| 3 | Test and evaluation methods for wearable glove sensors | IEC/TC124 | NP제안 (2018.2) | KETI/김건년 |
| 4 | Washability test method for leisure and sports wear e-textile system | IEC/TC124 | NP제안 (2018.2) | KCL/최재석 |
| 5 | Low temperature skin burn safety test methods for band type on-body wearable electronic devices | IEC/TC124 | NP제안 (2018.2) | KETI/조현민 |
| 6 | Evaluation method of the stretchable resistive strain sensor | IEC/TC124 | NP제안 (2018.2) | 서울과기대 좌성훈 |
| 7 | Wearable electronic devices & technologies - Terminology | IEC/TC124 | NP제안 (2018.2) | 서울과기대 좌성훈 |
| 8 | PHY layer protocol of human body communication for capsule endoscopy | IEC/TC124 | 개발중 | ETRI/이병남 |
| 9 | Data processing standard of wearable devices | IEC/TC124 | 개발중 | 라이프시맨 틱스 |

□ 국내에서는 식약처와 TTA가 웨어러블 디바이스 표준 개발 주도

- 웨어러블 디바이스의 한국산업표준(KS) 개발은 식약처가 주도하고 있음
- 식약처는 웨어러블 디바이스(개인 건강관리용 기기)의 KS를 위해 “스마트 헬스케어 융복합 표준기반 사업”을 추진하고 있음
- 이 사업을 ETRI가 수행함으로써 활동량계와 수면계에 대한 6건의 표준을 개발하고 있음

<표 3-3> 국내표준 제정 현황 - KS

| 번호 | 국가표준명(KS) | 현황(제안시기) | 제안자 | 비고 |
|----|--|-------------|----------|---------|
| 1 | 개인 건강관리용 기기 - 활동량계 - 제1부: 일반요구사항 (KS C 3563) | 심의중 (2017) | ETRI/전종홍 | |
| 2 | 개인 건강관리용 기기 - 활동량계 - 제2부: 등급분류 및 신뢰성 요구사항 | 제안예정 (2018) | ETRI/전종홍 | |
| 3 | 개인 건강관리용 기기 - 활동량계 - 제3부: 저온 화상 시험 방법 | 개발중 | ETRI/전종홍 | 국제표준 연계 |
| 4 | 개인 건강관리용 기기 - 활동량계 - 제4부: 걸음 수 시험 방법 | 개발중 | ETRI/전종홍 | 국제표준 연계 |
| 5 | 개인 건강관리용 기기 수면계 - 제1부: 정의 및 일반 요구사항 | 개발중 | ETRI/전종홍 | 국제표준 연계 |
| 6 | 개인 건강관리용 기기 수면계 - 제2부: 주요 특징 요소 및 평가 방법 | 개발중 | ETRI/전종홍 | 국제표준 연계 |

- 현재 웨어러블 단체표준을 제정 운용하고 있는 단체는 TTA뿐임
- 한국기계전기전자시험연구원(KTC)은 '웨어러블 스마트 밴드의 성능 및 안전성 시험인증 서비스'를 위해 표준개발을 수행하였으나, 그 내용과 표준 형태에 대해 아직 공식적인 발표가 없는 상황임

<표 3-4> 국내표준 제정 현황 - 단체표준

| 번호 | 표준번호 | 단체표준명 | 제정년도 |
|----|-----------------------|--|------|
| 1 | TTAK.KO-10.0921 | 스마트 글라스와 다중 서버 간 마이그레이션 프로토콜 | 2016 |
| 2 | TTAK.KO-10.0926 | 웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼: 개인 웰니스 기록 요구사항 - 제1부: 스마트 밴드 | 2016 |
| 3 | TTAK.KO-06.0445-part1 | 스마트 웨어러블 상호운용성 참조모델 - 제1부: 하드웨어 운용성 요구사항 | 2016 |
| 4 | TTAK.KO-06.0445-part2 | 스마트 웨어러블 상호운용성 참조모델 - 제2부: 네트워크/미들웨어 요구사항 | 2016 |
| 5 | TTAK.KO-06.0414-part3 | 스마트 기기 기반의 자기수치화 - 제3부: JSON 스키마 | 2016 |
| 6 | TTAK.KO-06.0414-part2 | 스마트 기기 기반의 자기수치화 - 제2부 : 확장 데이터 | 2016 |
| 7 | TTAK.KO-10.0860/R1 | 웨어러블 콘텐츠 시청 안전 지침 | 2016 |

- 향후, 스포츠 분야 운동선수와 군부대 훈련병 등에 대한 운동량 측정, 의료 분야의 생체정보 측정 등 많은 분야에서 웨어러블 표준화가 필요함

□ **트러스트 기술**

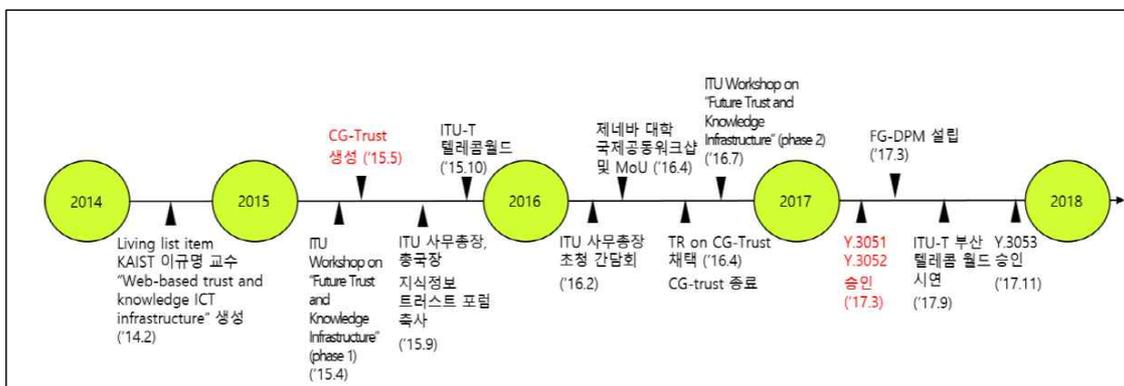
- ‘14년 2월 ITU-T(International Telecommunications Union Telecommunication) SG13 회의에서 한국이 “미래 트러스트 및 지식 인프라”에 대한 필요성을 제안하였고, 이에 대한 합의가 이루어짐
- 사회과학 분야에서는 트러스트는 개인적이고 주관적인 신념의 개념으로 바라보고 있고, ITU-T SG13에서는 트러스트를 측정이 가능하고, 수치화될 수 있는 누적된 신념으로 바라보고 있음

<표 3-5> 트러스트(Trust) 정의와 특징에 대한 학술연구와 ITU-T 표준 간의 차이

| 번호 | 학술 연구 | ITU-T SG13 |
|------|---|--|
| 정의 | A willingness to be vulnerable to another party | The measurable belief and/or confidence which represents accumulated value from history and the expecting value for the future |
| 피신뢰자 | 사람, 브랜드, 제품 | 사람, 사물 |
| 특징 | 개인의 판단과 평가, 주관적 신념 | 계산 가능하고 측정 가능한 신념, 객관적 수치 |
| 형태 | 암묵적 인지 | 명시적 수치(Value) |

- 트러스트 표준화 추진 현황 및 주요 성과

< 그림 3-2 > NHK의 하이브리드캐스트 커넥트 개요



출처 : 한국전자통신연구원(ETRI)

<표 3-6> ITU-T SG13 트러스트 표준 문서 개요

| 구분 | 표준번호 | 표준명 | 단계 | 주도국 |
|-----------------------------|---------------------|--|------|-----|
| 기술 문서 (Technical Report) | TR | Future social media and knowledge society (2015.11.) | 완료 | 한국 |
| | TR | Standardization of Trust Provisioning Study (2015.12.) | 완료 | 한국 |
| | TR | Trust Provisioning for future ICT infrastructures (2016.4.) | 완료 | 한국 |
| | TR | Trust in ICT (2017.11.) | 완료 | 한국 |
| 권고 (Recommendation) | Y.3051[2] | The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure (2017.3.) | 완료 | 러시아 |
| | Y.3052[3] | Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services (2017.3.) | 완료 | 한국 |
| | Y.3053[1] | Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains (2017.11. Consent) | AAP | 한국 |
| | Y.trusted-index | Trust index for ICT infrastructures and services (2017. 2. 생성) | 진행 중 | 한국 |
| | Y.trustworthy-media | Framework of Trust-based Media Services (2016.7. 생성) | 진행 중 | 한국 |

출처 : <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations>

- (트러스트 표준화 여명기) ‘14년 4월 러시아에서 Y.trusted-env (Y.3051)의 표준화를 개시함
 - Y.trusted-env는 ICT 인프라에서의 신뢰 환경에 대해 소개하고, 이를 위한 요구사항을 도출하는 것이 표준권고의 목표임
 - 동일 시점에 한국 KAIST는 웹기반 트러스트 및 지식 ICT 인프라에 대한 표준화의 필요성을 제기하였고, 리빙 리스트로 채택되어 신규 연구항목 생성을 위한 출발점을 확보함

- (트러스트 표준화 태동기) ‘14년 CG-Trust 생성 및 트러스트 프레임워크 결의 채택 후, ‘15년 ITU-T 사무국에서는 트러스트 표준화를 전폭적으로 지원함
 - ‘15년 4월 트러스트 표준화 진행 상황 공유, 공론화, 의제 발굴 등을 목표로 ITU-T “Future trust and Knowledge Infrastructure” 1차 워크숍을 개최함

- (트러스트 표준화 성장기) ‘16년 2월 ITU-T 총국장 초청 간담회가 지식정보트러스트 포럼 등의 주관으로 개최됨
 - 간담회에서 사물인터넷에 신뢰를 핵심 가치로 추가하는 것이 ITU-T의 과제임을 밝히고, 트러스트가 복잡도와 비용을 낮출 수 있는 해결책이라고 전망함
- (트러스트 표준화 발전기) 표준화 활동의 결과로 ‘17년 3월에 2건의 표준(Y.3051, Y.3052)이 표준 권고로 인정 받음
 - Y.3051(The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure)은 러시아 주도로 개발된 표준 권고로 신뢰할 수 있는 ICT 환경 구성을 위한 기본 원칙을 명시함

1.2 특허

- (삼성) 별도 충전 없이도 사용자 움직임만으로 전력을 생산하고 행동을 파악하는 기술 특허(‘웨어러블전자장치와 이의 동작방법’)를 출원(‘17년 6월)하는 등 기술력을 기반으로 한 다양한 개발 움직임이 포착됨
- (퀄컴) 글로벌 무선충전 관련 가장 많은 특허를 보유 중이며, 주행 중에도 전기자동차의 배터리 충전을 할 수 있는 DEVC(Dynamic Electric Vehicle Charging) 기술을 공개함

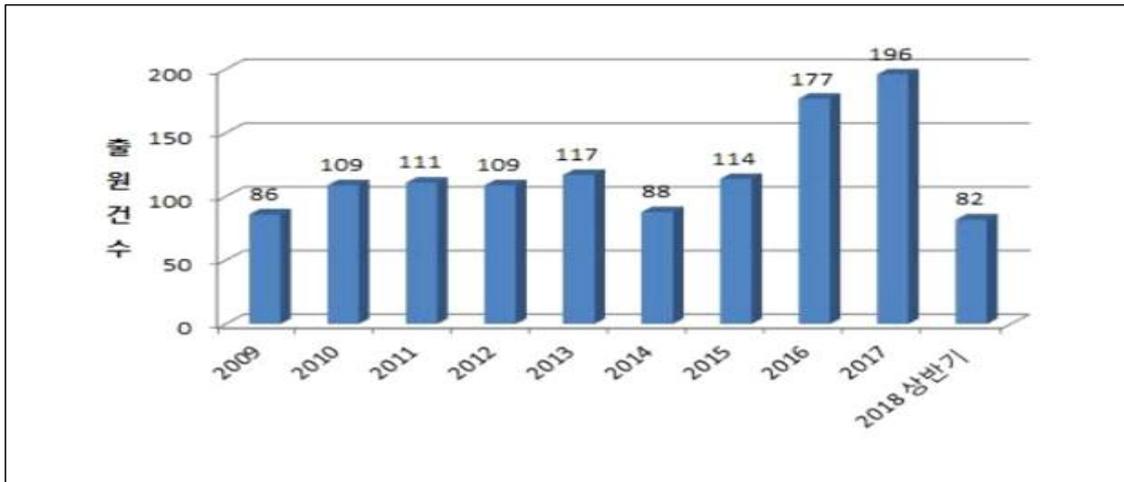
□ 지능형 교통시스템

- 종래의 교통체계에 정보통신 및 센서네트워크 기술을 융합한 지능형 교통시스템(ITS, Intelligent Transportation System)이 고질적인 교통정체를 해결할 수 있을 것으로 기대됨
 - 최근에 단순한 신호등 제어방식에서 벗어나 도로망 곳곳에 교통정보를 수집하기 위한 IoT센서를 적용하고 차량 간 또는 차량과 도로시스템간의 통신으로 다양한 실시간 교통정보를 주고받음으로써 사고 방지는 물론 교통정체를 근본적으로 해결하는 방향으로 기술의 패러다임이 빠르게 변화하고 있음

○ 특허청에 따르면 지능형교통시스템 분야 국내특허출원은 ‘10년에 본격적으로 시작되어, ‘16년 이후 급증하고 있음

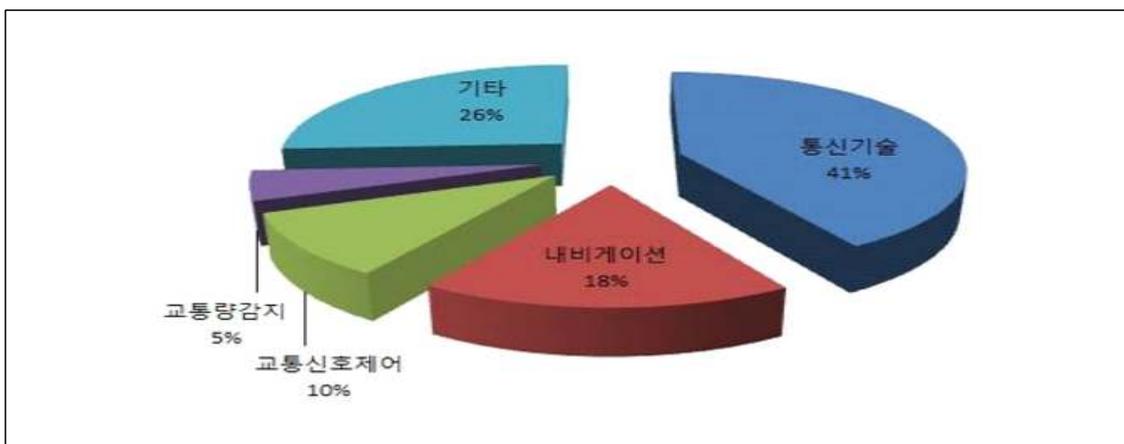
- 연도별 출원현황을 살펴보면, ‘10~‘15년에는 한 해 평균 109건 정도 출원됐으나 ‘16년에 177건으로 급증했고, ‘17년에는 196건으로 ‘15년 대비 2배 가까이 증가함

< 그림 3-3 > 연도별 지능형교통시스템 특허출원 동향



- 최근 5년간 출원된 기술을 분석해 본 결과, 통신관련 기술(41%), 내비게이션 관련 기술(18%), 교통신호제어관련 기술(10%), 교통량감지기술(5%) 순으로 나타남

< 그림 3-4 > 기술분야별 특허출원 동향



- ‘05년 이후 출원인 유형을 분석한 결과 중소기업(39%), 학교 및 연구소 (22%), 대기업(16%), 외국기업(5%) 순으로 조사돼 중소기업과 연구기관의 출원비중이 상대적으로 높은 것으로 나타남

- 지능형교통시스템 분야는 4차 산업혁명의 핵심인 차량 자율주행시스템을 완성하기 위한 다양한 요소기술들을 포함하고 있어 관련 중소기업들의 경쟁이 치열한 기술분야임
 - ‘16년 이후 특허출원이 급증한 것은, 이러한 중소기업들이 시장선점을 위한 기술개발에 적극 뛰어들었기 때문인 것으로 분석됨
 - 특히, 5G를 비롯한 새로운 고속 통신기술의 빠른 성장에 힘입어, 통신관련 기술의 출원이 급증한 것이 눈에 띈
- 특허청 로봇자동화심사과장은 “지능형교통시스템은 최근 빠르게 발전하고 있는 IoT 센서네트워크 기술 및 자율주행차량 관련 기술과 더불어, 향후 성장가능성이 가장 큰 기술분야 중 하나로 예상된다” 면서, “비즈니스 모델과 제품을 연계하여 특허전략을 수립하고, 조기에 지식재산권을 획득하여 시장에서 우위를 점하는 것이 중요하다” 고 강조함

제2절 기업 동향

2.1 국내

□글로벌 웨어러블 디바이스 시장

- IDC 자료에 따르면, 글로벌 웨어러블 디바이스 시장을 핏비트(19.2%), 샤오미(15.2%), 애플(13.6%), 가민(6.2%), 삼성전자(5.6%)순으로 점유하고 있음
 - (삼성전자) ‘18년에는 스마트 워치의 다양한 기능과 손목 시계의 감성을 담은 ‘갤럭시 워치 (42mm, 46mm)’ 를 출시함
 - (LG전자) ‘17년 초 ‘안드로이드웨어 2.0’ 을 탑재한 ‘LG 워치 스포츠’ 와 ‘LG 워치 스타일’ 을 출시하여 LTE를 포함한 스마트폰 없이 자체 사용이 가능하게 함
 - (SK텔레콤) SKT는 스마트워치 터치로 본인인증 기술을 개발하여 FIDO 협회 국제공인을 획득함

2.2 해외

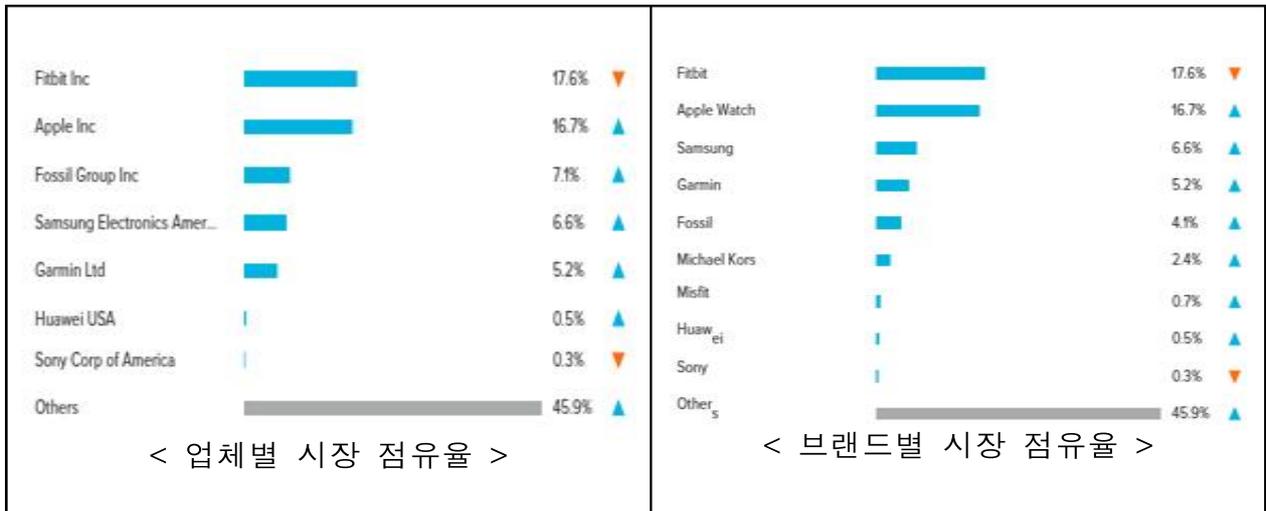
□ 주요 웨어러블 디바이스

- (핏비트) 핏비트에서 독자 개발한 핏비트 OS로 구동되며, GPS와 심박수 센서를 비롯한 각종 센서로 피트니스에 최적화된 기능을 제공하는 아이오닉(Ionic)을 '17년에 출시함
- (샤오미) '17년에는 인텔(Intel)의 사물인터넷용 초소형 모듈 큐리(Curie)를 탑재하여 사용자의 움직임을 감지하고 속도, 칼로리 등 운동 정보를 수집할 스마트 운동화를 출시함
- (화웨이) '17년 Sport Band 2 Pro, B19, B29 등을 출시하고 품목을 다변화하며 시장 내 존재감을 강화하고 있으며, 화웨이 워치2 프로는 IoT의 핵심 기술로 떠오르는 eSIM(내장형 SIM)을 이용하여, 자체적으로 전화와 문자가 가능하도록 함
- (가민) 기본 기능의 스마트워치를 사용하던 기존 고객층을 고급 제품으로 끌어들이는 전략으로 제3자 앱 개발 플랫폼인 Connect IQ를 통해 건강, 피트니스 이외의 분야로의 진출을 모색중임
- (휴이노) 손목시계, 혈압측정기, 스마트폰 앱을 접목하여 건강상태를 확인할 수 있는 심전도 측정 손목시계를 개발함
- (올비) 아기의 상태를 모니터링하고, 무호흡 상태가 지속되면 부모에게 알람을 하는 영아용 웨어러블 디바이스 '올비'를 출시함

□ 미국 웨어러블 기기 시장

- 특히, 미국 웨어러블 기기는 Fitbit Inc가 시장 점유율 17.6% 차지하고 있으며, 그 뒤로 Apple 16.7%, Fossil Group 7.1%, Samsung Electronics America 6.6% 순의 점유율을 보임

< 그림 3-5 > 미국 업체 및 브랜드별 시장 점유율



< 그림 3-6 > 주목받는 웨어러블 기기

| 제품사진 | 내용 |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - 제품명: KardiaBand - 가격: 199.00 달러 - 제품의 센서에 엄지손가락을 올리면, 빠르고 심전도를 측정할 수 있음 - 의료용 등급의 생체자료 측정 가능 - Apple Watch, iPhone에 사용 가능 - 너비 42mm, 38mm 두 종류 제품 제공 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - 제품명: L'Oreal US Sense - 세계적인 화장품 기업 L'Oreal이 CES 2018에서 선보인 제품으로 '18년 내에 미국, '19년 전세계 출시 예정 - 손톱에 매니큐어처럼 부착하는 형태 - UV 노출량을 측정하여 기록 - NFC를 통한 자료 전송을 하는 동안 충전이 되므로 배터리가 필요하지 않음 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - 제품명: Owlet Smart Sock Baby Monitor - 가격: 299.00 달러 - 양말처럼 유아의 발에 입히는 웨어러블 기기 - 혈중 산소 농도, 심박수, 수면 패턴을 실시간으로 측정 및 기록 - 신생아의 침대 질식사고를 대비하기 위한 수단으로 현지에서 판매가 매우 많으며, 좋은 평가를 받고 있음. |

| 제품사진 | 내용 |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - 제품명: TempTraq 48hr Temperature Monitoring Patch - 가격: 24.99 달러 - 아이의 몸에 붙이는 패치 형태로 체온을 측정 및 기록 - 체온이 높을 때에는 휴대전화로 알람 전송 - 48시간 사용 가능한 제품 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - 제품명: Aira - 서비스 가격: 한달에 89달러부터 329달러 사이 - 카메라가 장착된 스마트 안경, 앱을 이용한 전문 에이전트의 서비스 - 시각 장애인을 위한 Aira의 서비스는 스마트 안경을 착용한 사용자의 움직임을 실시간으로 파악하여, 길 안내 서비스를 제공 |

○ 기능성보다는 패션에 중심을 둔 웨어러블 기기 판매가 증가할 것임

- Fossil, Michael Kors는 미국의 패션 브랜드로 전자제품 기업이 아닌 패션 기업에서도 웨어러블 기기 시장에 진출해 있으며, 특히 여성을 겨냥하여 다양한 디자인의 웨어러블 기기가 시장에서 판매 중임
- 여성뿐만 아니라 남성들도 자신의 개성을 드러낼 수 있는 디자인의 웨어러블 기기를 선호하므로, 현지 트렌드와 타겟 소비계층에 맞는 디자인의 제품을 개발하는 것이 필요함

○ 의료용 웨어러블 기기는 시장에서의 성공 확률이 상대적으로 높음

- 웨어러블 기기를 이용하여 혈압, 호흡 방식, 혈당 등의 다양한 생체 자료를 수집, 저장 가능함
- 웨어러블 기기가 수집한 자료를 이용하여 질병을 치유하는 서비스 중심에서 예방 의료 서비스로 전환될 수 있으며, 자료들은 또한 임상실험에도 사용될 수 있음
- '21년까지 세계 의료용 웨어러블 기기 시장은 121억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨

- 건강보험 회사들은 소비자가 웨어러블 기기를 사용하여 운동량이나 활동량을 측정, 그 정도에 따라 할인이나 보상을 해주고 있으며, 이런 시도는 더욱 많아질 것으로 보임

□ 일본 웨어러블 기기 시장

- 시장조사기관 유로모니터에 따르면 판매 금액 기준 일본 웨어러블 기기 시장은 '14~'17년간 연평균 95.2%씩 성장해 '17년에는 676억 엔(약 6,508억 원)에 달하였으며, 판매 수량 기준으로는 같은 기간 연평균 48.7%씩 성장하여 229만 대를 기록함
- 일본 웨어러블 기기는 크게 스마트폰과 연동되는 애플 워치 등 스마트 웨어러블과 Fitbit 등 건강관리 활동 모니터 및 관리가 가능한 건강관리용 웨어러블 기기로 구성되어 있음
 - 수량 기준으로는 스마트 웨어러블 기기의 시장 점유율이 50.4%, 건강관리용 웨어러블 기기는 49.6%이나, 금액 기준으로 보면 스마트 웨어러블 기기의 점유율이 약 75%에 달하고 있음

<표 3-7> 일본 웨어러블 기기 시장 규모

(단위: 천개, 십억 엔)

| 구분 | 2014 | | 2015 | | 2016 | | 2017 | |
|------------|-------|-----|---------|------|---------|------|---------|------|
| | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 | 수량 | 금액 |
| 스마트 웨어러블 | 47.0 | 1.0 | 517.0 | 29.4 | 906.8 | 41.9 | 1,156.6 | 50.7 |
| 건강관리용 웨어러블 | 650.0 | 8.1 | 881.4 | 12.1 | 997.9 | 14.1 | 1,136.0 | 16.9 |
| 합계 | 697.0 | 9.1 | 1,398.4 | 41.4 | 1,904.7 | 56.0 | 2,292.6 | 67.6 |

출처 : 유로모니터

- 시장 확대의 주요 배경으로는 고령화에 따른 건강 지향 의식 고조 및 스포츠 참여 인구 증가, 모바일 결제 기능 등 새로운 기능을 통한 편리성 제고, 디자인 개선 등에서 찾을 수 있음
 - 일본에서는 '20년 도쿄 올림픽 개최를 계기로 젊은 층의 스포츠 인구가 증가하는 추세이며, 고령층 인구 증가는 운동을 통해 액티브한 노년층으로 살고 싶은 수요가 증가하면서 역시 스포츠 인구의 증가로 연결되고 있음

- 애플, Fitbit 등 해외기업 제품이 강세를 보이고 있으며, 특히 '17년에는 아날로그 시계 디자인의 웨어러블 밴드 제품 등 직장인이 거리낌 없이 직장에서 사용 가능한 제품이 출시되면서 주목을 받고 있음

< 그림 3-7 > 주요 기업의 제품 및 특징

| 제품명 | 주요 특징 |
|--|--|
|  <p>애플워치 3</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 일본 웨어러블 기기 선두기업은 애플 재팬 <ul style="list-style-type: none"> - 일본 시장에서 아이폰 인기에 힘입어 스마트 웨어러블 시장의 80%를 차지하는 애플 재팬이 웨어러블 기기의 최대 기업 - 특히 '16년 9월에 선보인 애플워치 2는 소니의 RFID 결제 시스템인 FeliCa와 호환을 통해 공중교통 등 이용 시 모바일 결제가 가능해져 편리함으로 소비자의 호응을 얻음 - '17년 9월에는 아이폰 없이도 독자적으로 휴대전화가 가능한 기능을 더한 애플워치 3 발매 |
|  <p>Sony Wena</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 소니가 '17년에 출시한 스마트 밴드 Sony Wena도 편리성, 고급스러운 디자인으로 언론의 주목을 받음 <ul style="list-style-type: none"> - Sony Wena도 애플워치 2와 마찬가지로 FeliCa 기술을 활용함 - 이에 더해 아날로그 손목시계의 외형을 갖추으로써 직장인에 어필 |
|  <p>Fitbit Alta</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 건강관리용 웨어러블 기기의 선두기업인 Fitbit은 높은 소비자 인지도를 무기로 전체 웨어러블 기기의 14%를 차지하는 2대 기업 <ul style="list-style-type: none"> - 소비자 인지도뿐 아니라 Fitbit blaze, Fitbit Flex2 등 지속적인 신제품 출시가 시장점유율 확대에 기여 - 여성용 기기인 Bitbit Alta를 출시하면서 여성 소비자 공략에도 나섬 |

출처 : 각 사 홈페이지, 일본경제신문

- 웨어러블 기기시장의 성장세에 따른 기존 아날로그 시계 업체의 시장 진입, 정부의 건강경영 지원 정책에 따른 B2B 시장 성장, 디자인 고급화 등이 시장 성장에 기여할 것으로 기대되고 있으며, 일본에 보급되어 있지 않은 제품을 대상으로 시장을 만들어 간다는 생각으로 진출한다면 선도 기업으로 이미지가 형성되어 브랜드 파워에 따른 혜택을 기대할 수 있을 것으로 판단됨

제3절 디바이스 분야 주요 이슈

□ 센서의 스마트화가 가속화

- 센서는 측정 대상물의 물리·화학·바이오 변화를 감지하여 인식 가능한 신호로 변환하는 장치로, IC 집적 및 지능형 S/W기술로 인해 데이터처리, 자가진단 등이 가능하도록 센서의 스마트화가 가속화되고 있음
- 또한, 나노, MEMS 기술의 도입으로 센서가 더욱 소형화되고, 단일센서 모듈에서 one-chip 형태의 다기능 복합센서 모듈화가 가능해진다면 IoT기기에서 요구하는 휴대 편의성과 저전력 소비를 동시에 만족시킬 수 있음
- 주력산업 및 차세대 신성장 산업의 경쟁력 강화를 위해서는 국내 일반센서 중심의 산업구조를 스마트나노센서 중심으로 전환하는 고도화 전략이 필요한 시점임

□ 기술집약적이고 고용창출효과가 큰 센서 산업

- 센서는 자동차산업, 전자산업, 로봇산업 등의 핵심부품으로서 타 산업에의 적용 및 융합을 통해 기존 제품의 가치를 획기적으로 증대시키는 가치 향상산업, 뿌리 산업으로 구분되며, 기술집약적이고 고용창출효과가 커서 첨단지식산업으로 분류될 수 있음
- 중소기업지원현황정보시스템을 이용하여 국내 센서기업 현황을 분석한 결과, 총 300여개 기업에 대해 센서 개발 단계별로, 소자:모듈:시스템 기업이 67:125:155개로 조사되었으며, 전체대상기업의 77.3% 비중을 차지함

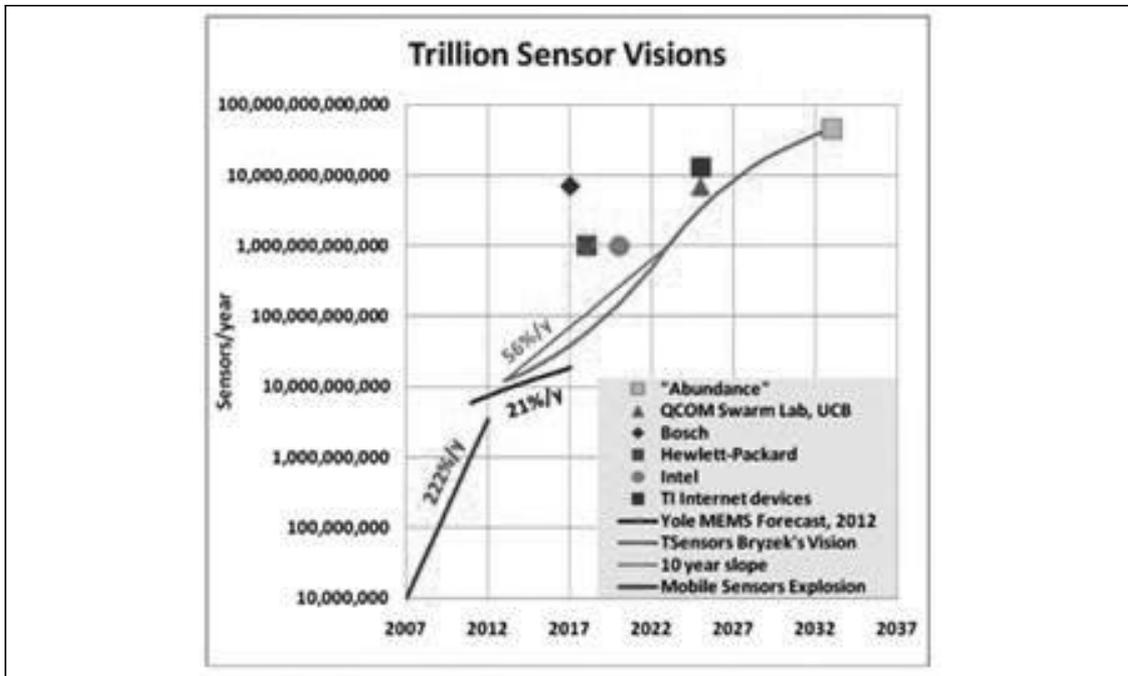
<표 3-8> 국내 센서기업 분포 현황

| 구분 | 센서소재 | 센서소자 | 센서모듈 | 센서시스템 | 합계 |
|---------|------|------|------|-------|-------|
| 기업수 (개) | 15 | 67 | 125 | 155 | 362 |
| 비율 (%) | 4.1 | 18.6 | 34.5 | 42.8 | 100.0 |

□ 성장하는 IoT시장에 비해 국내기업의 센서 시장 점유율은 낮음

- 사물인터넷 기기는 '20년 500억개 이상, 세계시장규모는 1조 3천억달러로 성장할 것으로 예상되며, 국내시장 역시 연평균 29.3% 성장하여 13.7조원의 시장이 될 것으로 전망됨
- 특히, 모바일 센서시장은 '07~ '12년동안 연간 200%이상 기하급수적으로 성장해왔으며, Fairchild사는 U.C. Berkeley(미)를 중심으로 매년 1조개의 센서를 활용하는 사회(Trillion Sensors Universe) 프로젝트를 착수하여 고도의 기능과 저렴한 센서를 만들기 위한 기술개발, 로드맵, 기술표준 등이 진행 중임

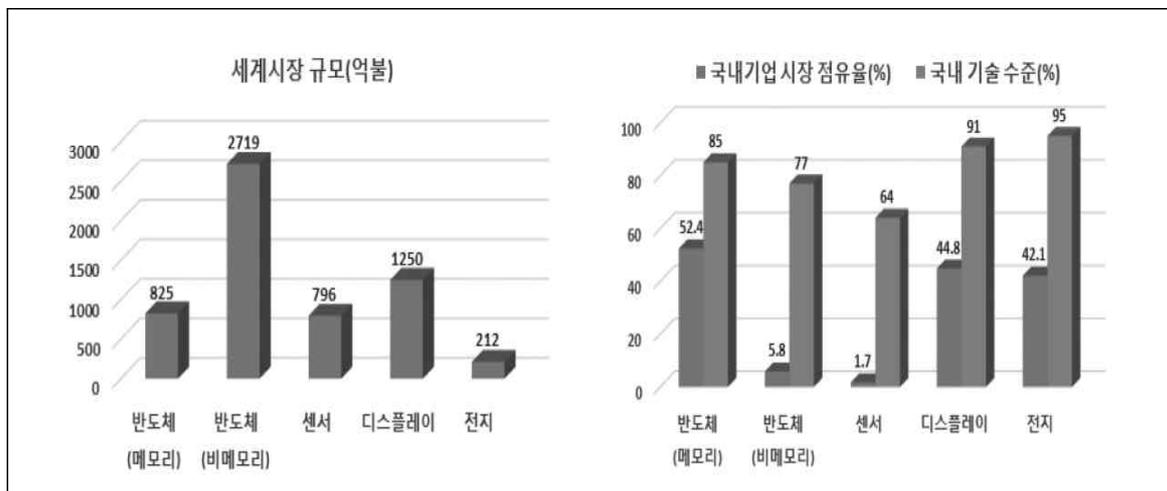
< 그림 3-8 > Trillion Sensors 로드맵



- 4대 ICT핵심부품(반도체, 센서, 디스플레이, 이차전지) 중 센서를 제외한 3대 분야는 국내 기업의 시장지배력과 기술수준이 세계 최고수준이나, 센서 분야는 현재 국내 기업의 시장규모는 세계시장의 1.6%, 기술수준은 선진국의 64%수준에 머무르고 있어, 혁신제품개발에 한계가 있음
- 국내 수요기업은 국내 센서제품의 신뢰성, 첨단센서의 성능문제 등으로 센서 수요를 대부분 해외기업으로부터 주로 조달하고 있음

- 국내 센서기업 또한 영세성 및 기술력 부족, 판로개척 애로 등으로 혁신을 기피하여 대부분 센서칩을 수입해 단순 모듈화하여 수요기업에 공급하는 수준에 머물고 있어 4차 산업혁명이 가속화 될수록 무역역조가 더욱 심화될 것으로 전망됨
- 국내에서도 과거 RFID/USN 정책, 첨단스마트센서 육성계획 등을 통해 첨단센서 분야 R&D 및 인프라 투자를 지속적으로 확대되고 있으나, 상용화 시스템 및 기업생태계가 아직 취약한 상황임

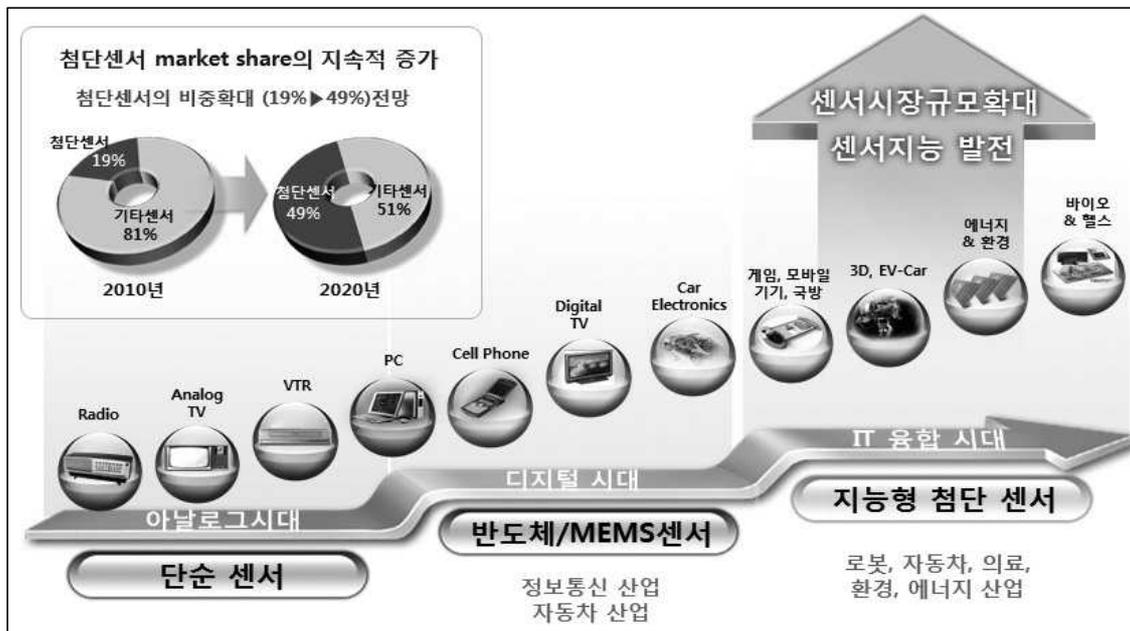
< 그림 3-9 > 4대 ICT 핵심기술 시장, 국내 산업 및 기술수준



□ IoT산업에서 센서가 적용되고 있는 주요 요인은 가격, 기능, 크기임

- 고기능, 초소형, 저가격일수록 광범위한 응용분야에 활용되어 더 많은 데이터를 생성할 수 있으므로, 가격, 기능, 크기는 센서산업확대를 위한 필수 3요소임
- 전통적인 센서는 금속, 폴리머, 전자세라믹 소재들을 활용한 단순한 아날로그 센서였으나, 나노 및 MEMS기술의 발전으로 반도체형 센서가 주목받게 됨
- 최근에는 IT기술이 접목되어 센서와 데이터처리, 자동보정, 자가진단, 의사결정 등의 신호처리가 내장된 지능형 스마트센서로 발전하고 있으며, 요소기술로는 나노기술, MEMS기술, 임베디드 S/W, SoC, 고집적화 기술 등이 있음

< 그림 3-10 > 센서기술 발전추세



□ **초소형, 저전력, 투명·유연화를 위한 나노기술이 요구**

- IoT시장에서 센서의 주요 요구 성능은 모바일 단말기 탑재를 위해 무선이 가능하도록 초소형, 저전력화가 요구됨
 - 이를 위해서는 센서 제조공정에서 칩면적 최소화를 위한 2차원 배선 및 3차원 집적분야의 나노공정기술이 요구됨
 - 아울러, 칩면적의 최소화로 기능저하가 불가피하므로, 고감도의 나노소재 적용이 불가피함
 - 저전력화를 위해서는 소모전력을 감소시키는 기술뿐만 아니라, 주위환경으로부터 에너지를 조달할 수 있는 에너지수집기술도 보완기술로 필요하게 되며, 다양한 나노소재, 공정기술의 적용이 필요함
 - 이러한 나노소재, 공정기술의 접목이 신개념 스마트센서의 기술발전을 촉진할 것으로 전망됨
- 최근 나노 입자, 나노선, 나노튜브 등 매우 다양한 조성과 형태의 일반적으로 100 nm 이하의 형상을 갖는 금속, 무기, 유기, 바이오 그리고 복합 재료 등 나노재료를 이용한 나노 센서에 대한 연구가 활발히 보고되고 있음

- 나노센서는 측정하고자 하는 대상물질 또는 센싱 물질의 크기가 최소한 100nm보다 더 작은 센서를 말함
- 센서는 감지대상, 동작방식, 재료, 구현기술 및 집적도에 따라 다양하게 분류되며, 목적에 맞는 기준으로 혼용하여 사용되며, 나노센서는 측정하고자 하는 대상물질 또는 센싱물질의 크기가 최소한 100nm보다 더 작은 센서를 말함
- 스마트나노센서는 IC와 나노기술의 적용을 통해 센싱 기능 자체를 강화하는데 직접적인 도움을 주고 있으며 이를 통해 공정기술 향상 및 응용 분야 확대, 가격 절하효과 등 다양한 긍정적 효과를 가져옴
 - 기본적인 센서 기술이 MEMS, 나노 등의 미세 기술과 반도체의 SoC 기술 등이 전반적인 기술적 융합 및 진화를 거듭함으로써 복잡한 기능을 제공할 수 있게 변화 중임

<표 3-9> 센서기술 발전추세

| 구 분 | 내 용 |
|-------|---|
| 감지대상별 | 물리센서(힘, 온도, 전자기, 광학 등), 화학센서(가스, 이온, 수질 등), 바이오센서 |
| 감지방식별 | 저항형 센서, 용량형 센서, 광학식 센서, 자기식 센서 |
| 집적도별 | 단순센서, 전자식 센서, 디지털 센서, 지능형 센서 |
| 구현기술별 | 반도체 센서, MEMS 센서, 나노센서, 융복합센서 |
| 적용분야별 | 자동차용, 모바일용, 가전용, 환경용, 의료용 등 |

□ 국내 스마트나노센서 기술 동향

- 류정호 재료연구소 금속재료연구부 책임연구원은 ‘16년 전선 주변에 존재하는 미세한 자기장을 전기에너지로 변환하는 기술을 개발했다고 국제학술지 에너지 머터리얼스에 발표함
 - 전자기 유도 현상을 이용해 자기장을 전기에너지로 변환시키기 위한 코일을 소형화한게 핵심임

- 개발한 소재는 사물인터넷 센서 네트워크 등을 구동할 수 있는 수준의 전기에너지를 수확할 수 있음이 확인됨
- 울산과학기술원(UNIST)는 금속 나노 와이어와 그래핀을 이용해 투명한 전극을 제작하여 당뇨병과 녹내장 진단이 가능한 ‘스마트 콘택트렌즈 센서’ 를 개발함
 - 눈에 착용하는 형태의 ‘스마트 렌즈’ 는 눈물을 통해 혈당이나 안압을 실시간으로 측정하는 기술임
 - 기존 스마트 렌즈는 센서에 사용된 금속 전극이 불투명해 시야를 가린다는 한계가 있었음
- 한국전자통신연구원(ETRI)은 ‘환원 그래핀’ 과 ‘탄소나노튜브’ 를 결합해 압력 및 변형정도를 동시에 측정할 수 있는 ‘직물형 복합센서’ 를 개발함
 - 재료 자체가 센서이다 보니 마치 천에 염료를 코팅하듯 전도성 그래핀을 입힌 것이어서 원하는 만큼 잘라서 센서로 활용 가능함

< 그림 3-11 > 그래핀 기반 직물형 스트레인-압력복합센서 적용 면장갑



- KAIST는 미국 캘리포니아대 어바인 캠퍼스 화학과 연구팀과 함께 팔라듐 나노 와이어에 가스 검출 능력을 높이는 금속유기 구조체를 코팅하는 방법으로 대기

중 1% 미만으로 존재하는 미세한 수소가스를 7초 안에 검출할 수 있는 초고속 수소가스 탐지 센서를 개발하여, 검출에 보통 60초가 걸리는 기존의 센서를 대체하여 수소 자동차를 비롯한 다양한 분야에 적용할 수 있을 것으로 보임

- (주)나노람다코리아는 나노종합기술원과 공동으로 CMOS영상센서 위에 나노광학필터 어레이를 구현한 초소형 나노분광센서를 개발함
 - 비침습·비파괴 방식으로 수질감시, 미세먼지, 음식품질, LED 색 파장 측정 등 다양한 사물인터넷 분야에 응용할 수 있는 모바일탑재가 가능한 크기와 가격대를 구현함

□ 국외 스마트나노센서 기술 동향

- 물리센서분야 중 나노센서의 가장 대표적인 사례는 AFM용 나노탐침이며, 측정대상소재 및 측정물성 등에 따라 다양한 나노센서들이 개발됨
 - 일본, 미국, 유럽을 중심으로 CNT, 그래핀 등 다양한 나노 소재를 이용하여 상용화 함
- Princeton과 California-Berkeley 대학의 연구원은 개별 세포에 삽입 할 수 있는 “나노 온도계” 를 개발함
 - 기존의 열전쌍 와이어를 사용하는 대신 온도 변화에 따라 색이 변하는 반도체 결정을 사용함
 - 초음파에 의한 체내 조직의 온도를 측정하기 위한 용도로도 사용되는데, 미국의 Omega사에서 이러한 미세 게이지 열전대를 상용화 중에 있음
- 미국 NASA AMES연구소에서는 단일 벽 탄소 나노 튜브(SWCNT), 중합체 코팅 된 SWCNT, 금속 나노 클러스터 또는 도핑 된 SWCNT를 갖는 IDE(Interdigitated electrode) 전극으로 배열된 32개의 화학적 센싱 요소 채널을 갖는 화학센서 모듈을 개발함
 - 증기 상 분석 물질에 노출되면 어레이의 각 감지 요소가 고유하게 반응하여 각 증기/가스에 대한 저항 또는 “냄새” 의 재현 가능한 조합이 나타나고, 전기적 신호 변화를 통해 측정이 가능함

□ 웨어러블 디바이스의 응용분야가 더욱 확대

- 웨어러블 디바이스는 헬스케어뿐만 아니라 라이프케어, 산업, 국방, 의류·패션, AR/VR을 이용한 게임과 스포츠 등의 다양한 분야에서 사용하고 있으며 향후 응용분야가 더욱 확대될 것으로 예상됨
 - 대표적으로 많이 사용하는 헬스케어는 사용자의 체온, 혈압, 혈당, 심박수, 심전도 등의 생체정보와 운동량 등을 측정함으로써 데이터를 건강관리에 활용하고, 나아가 생체정보 데이터의 정확성과 신뢰성이 담보되면 의료서비스에도 활용할 수 있음
- 마케팅 관점에서는 전 세계적으로 웨어러블 붐이 있었던 '14년~'15년에 비해 최근에는 다소 침체된 양상을 나타내고 있음
 - 표준의 관점에서 보면 제품 성능에 대한 정확성과 신뢰성, 제품 사용에 따른 보안과 내구성 그리고 인체적합성 등에 대한 표준의 미비가 상당한 영향을 미치고 있다고 판단됨

□ 웨어러블 전자기기도 트렌드에 맞게 출시

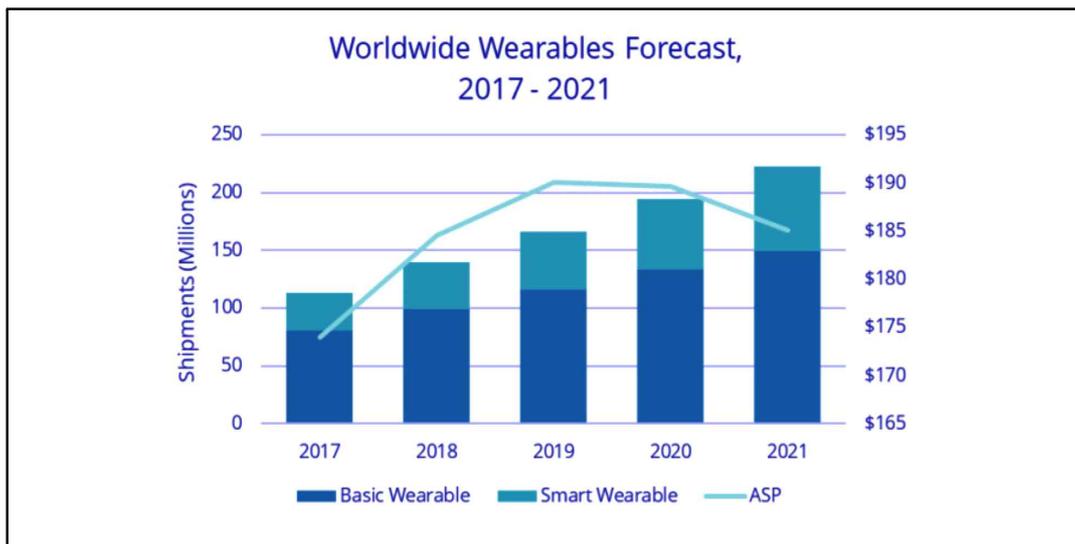
- (패션 브랜드) 최근 마이클 코어스(Michael Kors), 알마니(Armani), 디젤(Diesel), 라코스테(Lacoste)와 같은 패션 브랜드의 웨어러블 전자기기 제품 출시가 증가하는 추세이며, 이는 스타일과 실용성을 동시에 추구하는 소비자를 붙잡기 위함임. 유로모니터는 이와 같은 추세가 향후 5년간 지속될 것으로 전망됨
- (전자결제 기능) 웨어러블 기기를 통한 전자결제 기능이 웨어러블 전자기기 산업에서 중요한 요소 중 하나로 자리 잡고 있음
 - 영국에서는 Apple Pay와 Android Wear 2.0이 전자결제 서비스를 제공하고 있으며, 유로모니터는 스마트 워치(Smartwatch)가 향후 가장 유력한 전자결제 수단이 될 것으로 전망함

- (게임용 웨어러블 기기) 웨어러블 전자기기의 알림서비스 및 건강관리 기능 외에도 최근 게임용 제품(Myo, Gameband, Pokemon Go Plus)이 출시되면서 게임이 향후 웨어러블 전자기기 산업에서 중요한 부분을 차지하게 될 것임

□ 전 세계 웨어러블 시장 성장률 전망

- IoT, 반도체, AI 등의 발전으로 웨어러블 기기가 스마트폰을 보조하는 단순한 디지털 보조기기 수준에서 벗어나 스마트홈이나 대형시스템과 접속, 가정 및 업무용으로 활용도가 확대될 것임
- IDC에 따르면 비교적 저가의 피트니스밴드는 '17년 전체 웨어러블 시장에서 39.8%를 차지했으나 '21년까지 21.5%로 비중을 줄어듦 것으로 예상했으며, '17년 27.9%를 차지한 스마트워치의 경우 32.1%로 비중이 늘어날 것으로 분석됨
 - 특히 IDC는 애플워치 등 스마트워치가 '21년까지 2배 이상 성장할 것으로 전망하였으며, 스마트워치의 출하량은 '17년 3,160만 대에서 '21년 7,150만 대로 늘어날 것으로 예상함

< 그림 3-12 > 웨어러블 디바이스 세계 시장



- '15년 웨어러블 디바이스 시장의 약 40.4%의 점유율을 차지하는 스마트워치는 '20년에는 52.1%까지 점유율이 증가할 것으로 전망되는 반면, 손목밴드의 경우 출하량은 완만히 증가할 것으로 예상되나 점유율은 '20년 약 28.5% 수준까지 감소 할 것으로 예측됨

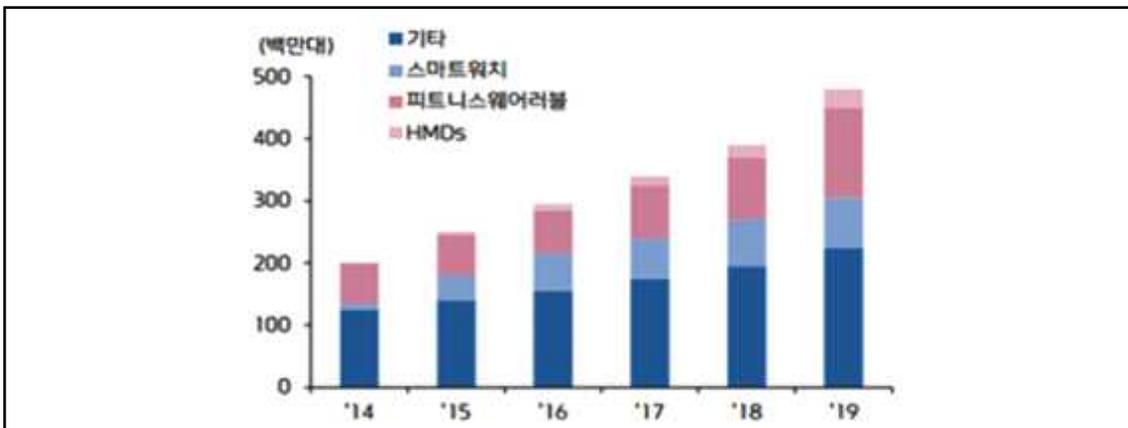
- 이어웨어는 가상현실, 증강현실 기술이 발달하고, 관련 콘텐츠가 출시됨에 따라 빠른 시장 확대를 예상함
 - 스마트 의류는 웨어러블 디바이스 분야에서 가장 큰 성장률을 보이고 있음
 - Tractica에 따르면 스마트의류의 '24년 시장점유율은 약 40억 달러(약 4조 4,780억 원)이상, 연평균 성장률(CAGR)은 50%가 넘을 것으로 전망됨
- < 그림 3-13 > 웨어러블 기기 제품군별 시장 점유율 및 연평균 성장 전망

| 제품 | 2017 | | 2021 | | 2017-2021 연평균 성장률 |
|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| | 판매량 | 비중 | 판매량 | 비중 | |
| 스마트시계 | 71.4 | 56.9 | 161.0 | 67.0 | 26.5 |
| 손목밴드 | 47.6 | 37.9 | 52.2 | 21.7 | 1.2 |
| 스마트의류 | 3.3 | 2.6 | 21.6 | 9.0 | 76.1 |
| 이어웨어 | 1.6 | 1.3 | 4.0 | 1.7 | 39.7 |
| 기타 | 1.6 | 1.3 | 1.4 | 0.6 | -16.0 |
| 합계 | 125.5 | 100.0 | 240.1 | 100.0 | 18.2 |

□ 국내 웨어러블 디바이스 산업

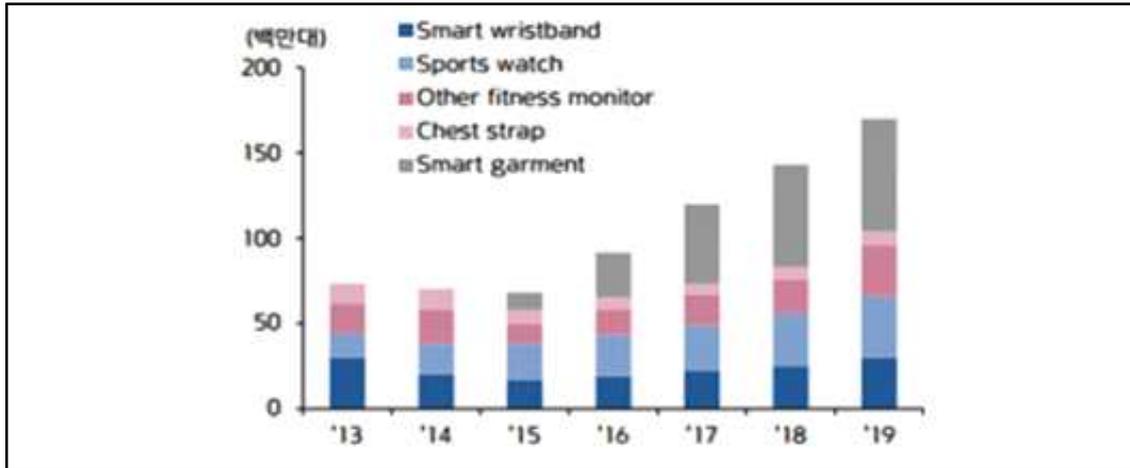
- 국내 웨어러블 디바이스 산업의 국내생산은 '15년 2,500억원 정도로 추정되며, 향후 '20년까지 연평균 30%의 성장이 기대됨

< 그림 3-14 > 국내 웨어러블 디바이스 시장 전망



- 피트니스 웨어러블 디바이스는 스마트밴드, 스포츠워치, 스마트의류 등으로 세분화되며, 그 중에서도 스마트밴드와 스포츠워치는 '15년 3,800만대에서 '19년 6,600만대로 연평균 15% 성장이 예상됨

< 그림 3-15 > 국내 피트니스 웨어러블 디바이스별 시장 전망



□ 웨어러블 디바이스 시장은 스마트 워치와 스마트 밴드가 주도

- 현재 웨어러블 디바이스 시장은 스마트 워치와 스마트 밴드가 주도하고 있으며, 스마트 워치 분야에서는 삼성과 애플이, 스마트밴드 분야에서는 핏비트(Fitbit), 샤오미, 가민 등이 업계를 주도하고 있음
 - IDC 자료에 따르면, 글로벌 웨어러블 디바이스 시장을 핏비트(19.2%), 샤오미(15.2%), 애플(13.6%), 가민(6.2%), 삼성전자(5.6%)순으로 점유하고 있음
 - (핏비트) 핏비트에서 독자 개발한 핏비트 OS로 구동되며, GPS와 심박수 센서를 비롯한 각종 센서로 피트니스에 최적화된 기능을 제공하는 아이오닉(Ionic)을 '17년에 출시함
 - (샤오미) '17년에는 인텔(Intel)의 사물인터넷용 초소형 모듈 큐리(Curie)를 탑재하여 사용자의 움직임을 감지하고 속도, 칼로리 등 운동 정보를 수집할 스마트 운동화를 출시함
 - (화웨이) '17년 Sport Band 2 Pro, B19, B29 등을 출시하고 품목을 다변화하며 시장 내 존재감을 강화하고 있으며, 화웨이 워치2 프로는 IoT의 핵심 기술로 떠오르는 eSIM(내장형 SIM)을 이용하여, 자체적으로 전화와 문자가 가능하도록 함

- (가민) 기본 기능의 스마트워치를 사용하던 기존 고객층을 고급 제품으로 끌어들이는 전략으로 제3자 앱 개발 플랫폼인 Connect IQ를 통해 건강, 피트니스 이외의 분야로의 진출을 모색중임
- (삼성전자) '18년에는 스마트 워치의 다양한 기능과 손목 시계의 감성을 담은 '갤럭시 워치 (42mm, 46mm)' 를 출시함
- (LG전자) '17년 초 '안드로이드웨어 2.0' 을 탑재한 'LG 워치 스포츠' 와 'LG 워치 스타일' 을 출시하여 LTE를 포함한 스마트폰 없이 자체 사용이 가능하게 함
- (SK텔레콤) SKT는 스마트워치 터치로 본인인증 기술을 개발하여 FIDO 협회 국제공인을 획득함
- (휴이노) 손목시계, 혈압측정기, 스마트폰 앱을 접목하여 건강상태를 확인할 수 있는 심전도 측정 손목시계를 개발함
- (올비) 아기의 상태를 모니터링하고, 무호흡 상태가 지속되면 부모에게 알람을 하는 영아용 웨어러블 디바이스 '올비' 를 출시함



제4장. 사물인터넷 서비스

제1절 주요 서비스 활용 분야별 동향

1-1. 스마트 홈

□ AI·IoT기술 기반 스마트홈 서비스

- 국내업체는 자사 AI·IoT기술을 기반으로 음성을 통해 가전을 제어하는 형태의 스마트홈 서비스를 지속·강화하는 등 스마트홈 서비스 진출이 활발함
 - (네이버) 지난 6월 ‘클로바’ 앱 홈 화면에 스마트홈 메뉴를 신설하고 ‘그룹설정’, ‘내 명령어’ 기능을 추가하는 등 스마트홈 관련 기술과 서비스 확산에 몰두함
 - (카카오) 올해 3분기 중 자사 인공지능 플랫폼 ‘카카오아이’가 적용된 스마트홈 플랫폼 ‘카카오홈’을 출시할 예정이며, 향후 ‘카카오홈’으로 가전제품을 제어하는 것 뿐 아니라 이용자 데이터를 기반으로 사용자의 습관과 행동패턴을 학습해 편리성을 강화할 예정임
 - (LG) 무선인터넷을 통해 서로 대화하고 딥 러닝 기반으로 스스로 학습하는 등 AI 경험을 통해 프리미엄 가전 시장에서 경쟁력을 확대할 계획임
 - (SK텔레콤) ‘18년 3분기에 ‘누구’를 워커히 서울호텔에 배치해 이용자가 객실 조명과 커튼, 온도 등을 음성으로 제어하는 기능을 제공할 예정임
 - (GS건설) ‘17년부터 스마트홈 개발 전담 팀을 만들어 IT 계열사와의 협업에 몰두하고 있음

□ 기업 간 전략적 제휴

- ‘17년 3월 샤오미는 한국 시장 공략을 위해 여우미를 총판 업체로 선정했으며, ‘17년 11월 한국 총판 업체인 여우미 지분 인수를 통해 국내 시장 진출 발판을 마련함
- ‘18년 2월 네이버는 샤오미·여우미와 함께 샤오미의 주요 IoT 기기에 ‘클로바’의 음성인식 등 주요 기능을 탑재하는 전략적 업무 협약을 체결하며 서비스 제공 방안을 구체화함

- 이후 네이버는 AI 플랫폼 ‘클로바’를 기반으로 샤오미의 조명, 플러그, 공기청정기, 로봇청소기 등 스마트홈 기기를 제어·관리 할 수 있는 환경을 조성했다고 발표함

< 그림 4-1 > 네이버와 연동 서비스를 지원하는 샤오미 IoT 기기

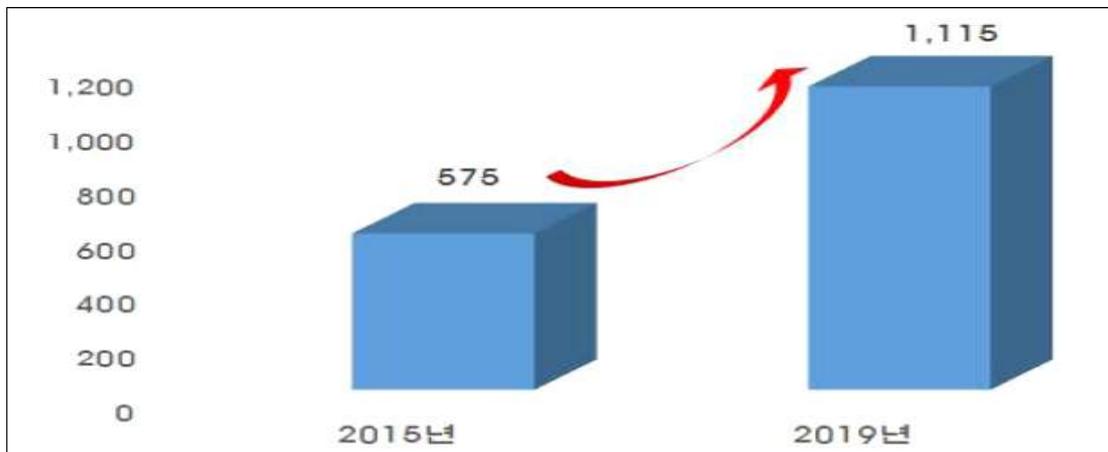
| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 샤오미 로봇청소기 | 샤오미 플러그 | 샤오미 공기청정기 | 샤오미 조명 |

□ IoT기반 스마트홈 시장, 고성장 전망

- 네이버-샤오미의 제휴, 국내·외 업계 스마트홈 서비스 진출 등을 배경으로 IoT기반 스마트홈 시장은 큰 폭의 성장이 예상됨
- IoT를 적용한 스마트홈 가전 세계시장 규모는 ‘15년 575억 달러(약 65조 원)에서 ‘19년 1,115억 달러(약 1,220조 원)로 연평균 19% 증가할 전망이다

< 그림 4-2 > IoT를 적용한 스마트홈 가전 세계 시장 전망

(단위: 억 달러)

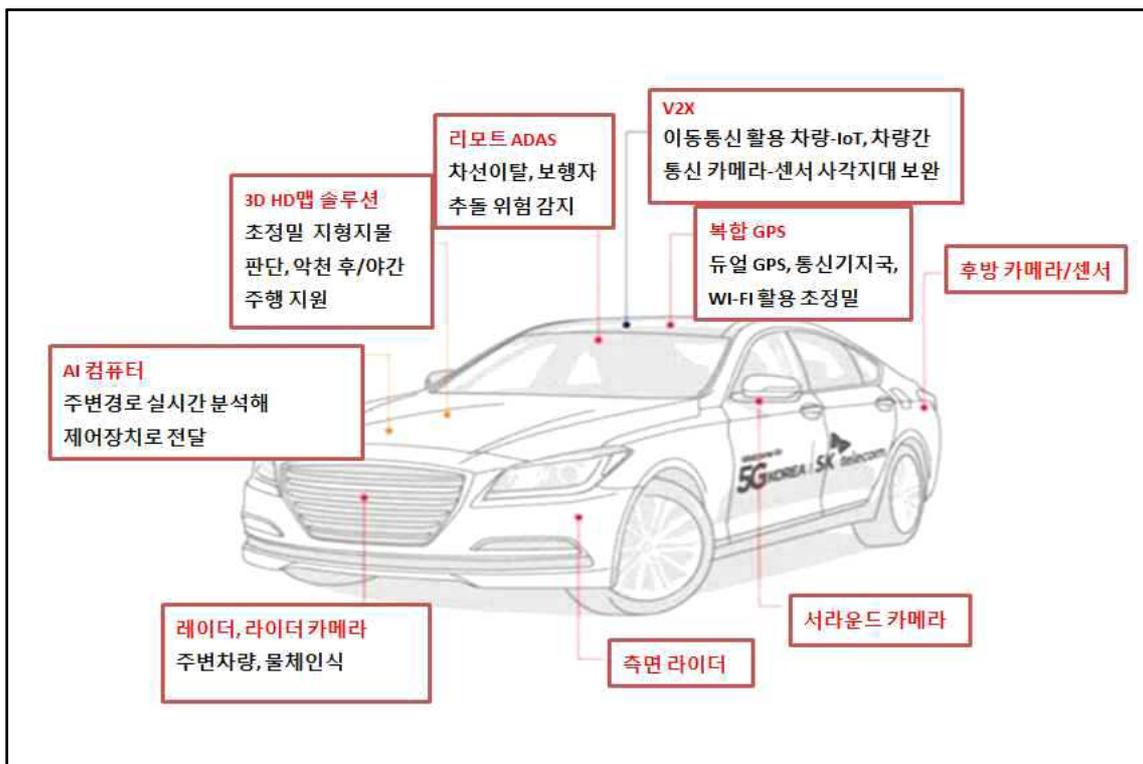


1-2. 스마트 카

□ 국내 통신 3사, 자율주행 플랫폼 구축 및 자율주행자동차 시험운행 진행 중

- 정부가 '18. 12월부터 5G 상용화에 나서기로 결정하면서 각 통신사별 자율주행자동차 사업이 활발히 진행 중에 있음
 - 자율주행자동차 시험 운행에서는 KT가 약간 앞서나가고 있으나 생태계 측면에서는 SK텔레콤이 훨씬 탄탄하게 시너지를 만들어 내고 있다는 평가임
- (SK텔레콤) 그동안 국내에서 중·대형차 자율주행자동차 연구가 중심이었으나, 경차 자율주행 임시운행 허가를 국내 최초로 취득함
 - 경차는 차량 내 공간이 좁아 자율주행자동차용 장비 탑재에 어려움이 있기 때문에 그동안 중·대형차 중심의 연구가 주축을 이뤘음
 - '17년 7월 제네시스 G80 모델에 대해 임시 운행 허가를 취득한데 이어 최근 경차인 기아차 '레이' 에 대해 임시 운행 허가를 획득함

< 그림 4-3 > SKT 제네시스 G80에 탑재한 세부기술



- 고성능 컴퓨팅 플랫폼과 내장형 차량 센서, 딥러닝 조향 제어 장치 등을 경차에 탑재할 수 있도록 소형화·경량화하고 있음
 - 연세대와 함께 자율주행자동차 차량 호출 기술, 자율주차 기술, 자율주행 배송 기술을 비롯해 5G V2X 및 커넥티드카 기술을 개발해나갈 계획임
 - ※ 연세대 연구팀은 레이에 엔비디아의 컴퓨팅 플랫폼 ‘드라이브 PX-2’와 자체 개발한 딥러닝 조향 제어장치를 접목해 자율주행 시스템을 구현함
 - 한편 SK그룹은 차량공유 서비스에 자율주행 기술을 접목해 시장을 공략한다는 전략을 수립함
- (LG유플러스) 국내 최대 규모의 융·복합 연구단지 ‘LG사이언스파크’에서 그룹 간 협력을 통해 5G 망을 활용한 원격 운전 기술을 개발함
- LG유플러스의 5G, LG전자의 자율주행자동차 부품, LG이노텍의 차량용 센서 기술을 결집한 자율 주행 관련 융·복합 프로젝트까지 그룹 시너지를 최대화 시킬 계획임
- (KT) 자율주행 버스 운행 허가를 취득했으며, 5G 인프라·5G-V2X(차량-만물 간 통신) 기술·정밀측위·지능형 관제 시스템을 공개함
- ‘17년 9월 국내 최초로 25인승 자율주행 버스에 대한 운행 허가를 받았으며 ‘18년 초 차체 길이 12m, 차량 폭 2.5m의 45인승 대형버스에 대해 자율주행 운행 허가를 획득함
 - ※ 45인승 자율주행 버스에는 라이다(Lidar)와 같은 차량용 센서를 비롯해 GPS 위치 정보를 보정하는 정밀 측위 기술과 통신 기술 V2X가 탑재함
 - ‘18년 5월 경기도 성남 판교제로시티에서 5G 자율주행버스를 선보였으며 6월에는 국토교통부 주최로 진행된 ‘자율주행자동차 국민체감 행사’에서 자율주행 기술 ‘V2X’를 공개함
 - ※ 차량이 신호와 주변 차량의 위치 등을 V2X로 수신해 차량 스스로 위험요소를 인지하고, 향후 빅데이터를 분석해 차량 흐름을 제어하는 지능형 관제 시스템도 만들 예정임
 - KT 자율주행 플랫폼은 실시간으로 차량 위치나 센서 정보를 수집한 후 관제서버에서 빅데이터를 분석해 상황을 예측하고 교통신호 제어를 하는 등의 지능형 관제가 가능함

- 전국 50여 개 지역에 자율주행 플랫폼 화를 진행할 계획이며 이는 중앙 집중형 시스템보다 반응속도가 더욱 빠른 초저지연 관계가 가능해질 전망이다

< 그림 4-4 > KT 45인승 자율주행 버스에 탑재한 세부기술



□ 자율주행 기술 선점은 ‘커넥티드 카’ 로 가기 위한 교두보

- 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나인 5G를 통해 이전 네트워크 환경에서는 제한적이었던 통신 서비스가 다양하게 발전할 것으로 전망됨
 - 모바일-홈 IoT-차량이 통신으로 전체가 연결된 시대의 도래가 예상됨에 따라 차량용 기술과 서비스를 개발하는 것이 통신사의 중요한 과제로 부상함
- 통신사의 자율주행 기술 개발은 차량뿐 아니라 교통 및 통신 기반 시설과 무선으로 연결되어 실시간 교통 정보부터 원격 차량 제어 및 관리 서비스 까지 가능한 ‘커넥티드카’ 로 연결될 수 있음
- 이를 위해 다수의 산업계 및 공공기관 등과 협력해 그 효과를 극대화할 수 있는 관련정책을 검토해보는 한편 규제 등도 고려해야 함

1-3. 스마트 제조

□ IoT, 제조업의 혁신을 가져올 것으로 예상

- '08년 리먼 사태, '12년 유럽 금융위기 이후 제조업 기반 경제가 위기극복에 중요한 역할을 수행하면서, 제조업의 중요성이 재부각되고 있는 상황임
 - 금융위기 이후 제조 경쟁력 강화가 국가의 실업 및 소득 양극화 문제를 해결하기 위한 솔루션으로 부각되고 있음
- 독일, 미국 등 제조업 강국은 경제성장 및 양질의 일자리 창출을 위해 첨단 제조혁신 정책을 적극적으로 추진하고 있음
 - 독일은 정부가 주도하는 인더스트리 4.0에 독일 주요 기업들이 참여하여 제조업의 스마트화 추구하고 있으며, IoT, 빅데이터, 자동화 등을 바탕으로 한 초연결성·초지능성 및 표준 제정에 두각을 나타내고 있음
 - 미국은 글로벌 제조 및 IT 기업을 중심으로 산업인터넷 컨소시엄을 구축하여 산업사물인터넷(Industrial IoT, IIoT) 확산에 노력을 기울이고 있음
- 4차 산업혁명의 핵심기술로 대변되는 IoT(사물인터넷), 빅데이터 분석, AI(인공지능), 로봇기술 등은 제조업의 혁신을 촉발할 수 있는 동력으로 작용할 것으로 예상됨

□ 선진국은 글로벌 표준을 선점하여 제조업 혁신 선도

- 미국, 독일, 일본 등 선진국은 사람, 기계설비, 공장 등을 네트워크로 연결하는 초연결 통신기반의 글로벌 표준을 선점하여 제조업 혁신을 선도하고 있음
 - 사물인터넷(IoT, Internet of Things), 사이버 물리시스템(CPS, Cyber Physical System), 빅데이터, 인공지능, 로봇 기술 등의 연계를 통한 상승작용과 함께 자국 산업의 강점을 기반으로 한 글로벌 표준을 구축이 필요함
 - 4차 산업혁명이 전 산업 분야와 경제사회에 미칠 영향력을 고려하면, 글로벌 표준 구축에 대한 효과는 제조업 영역을 뛰어넘을 것으로 예상됨

- (미국) 백악관 내 제조업 정책국을 설립하고, 상무부 NIST에 첨단 제조 국가 프로그램 사무국(Advanced Manufacturing National Program Office, AMNPO)을 설치하여 제조혁신 네트워크와 첨단 제조업 파트너십을 운영하고 있음
 - 미국 대통령에게 첨단 제조경쟁력 확보를 위한 16가지 정책권고 및 조속한 시행을 강조('12. 7월)하였으며 기존 정책을 보완할 수 있는 첨단 제조업 파트너십(AMP 2.0)을 추진하였음('14. 10월)
 - 미국 정부 주도의 첨단 제조능력 확보를 목표로 범국가 차원의 연구개발 컨소시엄 '스마트제조 선도기업 연합(Smart Manufacturing Leadership Coalition, SMLC)'을 발족하여 활동 기반을 조성함
- (독일) 첨단기술전략(High Tech Strategy) 2020을 수립하고, 글로벌 제조업 환경변화에 대응하기 위해 인더스트리 4.0을 발표함
 - 인더스트리 4.0은 사물인터넷(IoT)을 통해 생산기기와 주변 사물 간 정보교환이 가능한 시스템을 구축하고 이를 통해 제조업의 스마트 공장화를 추구함
 - 독일은 제조업 혁신전략인 '인더스트리 4.0'의 2년간 추진성과를 분석하고 실용성과 실행력을 강화해 재추진하겠다고 선언함 ('15년 4월)
 - 사물인터넷, 사이버 물리시스템 등 스마트공장과 관련된 기술표준의 개발 지연과 데이터 보안 문제 미해결로 실용화 지연을 지적함
- (일본) '느슨한 표준(loose standards)'과 '개방-폐쇄 병행(open and close)' 전략을 표방하며 미국, 독일과는 구별되는 스마트 제조 발전전략을 추진하고 있음
 - 일본 기업들은 독일, 미국에 비해 스마트 제조 개념의 체계화가 다소 뒤쳐졌지만, 지속적으로 공장 자동화에 많은 투자를 하고 있는 상황임
 - 독일 및 미국의 스마트 팩토리 육성 전략과 차별화되는 특징은 옛지 컴퓨팅의 강조, 개별 기업들의 독자적 추진, 부품/소재 기업들의 신시장 개척을 꼽을 수 있음

<표 4-1> 주요 국가별 4차 산업혁명 대응 정책

| 국가 | 주요 내용 |
|----|---|
| 미국 | 첨단제조파트너십(AMP), 첨단제조업을 위한 국가 전략 수립 - 첨단 제조혁신을 통해 국가경쟁력 강화 및 일자리 창출, 경제 활성화 |
| 독일 | 제조업의 주도권을 이어가기 위해 'Industry 4.0'을 발표 - ICT와 제조업의 융합, 국가 간 표준화를 통한 스마트 팩토리 등 추진 |
| 일본 | 일본산업부흥전략, 산업 경쟁력강화법을 발표 - 비교우위산업 발굴, 신시장 창출, 인재육성 및 확보체계 개혁, 지역혁신 |

출처 : 융합연구정책센터

□ 한국, 민관합동으로 스마트 제조 보급 사업 진행

- 우리정부는 '15년 6월 '제조업 혁신 3.0전략' 을 발표하며 스마트 제조 도입지원 강화, 혁신제품 사업화 촉진, 제조업 소프트 파워 강화 방안 등을 제시함
 - 민관 공동으로 '스마트공장 추진단' 을 구성하여 IT·SW 역량이 부족한 중소·중견기업 제조 현장의 스마트화를 기업 역량에 따라 맞춤형으로 지원할 계획을 제시함
- 현재 민관합동 스마트공장 추진단의 주도로 스마트 제조 보급 사업이 진행 중임
 - 산업통상자원부 및 중소벤처기업부 등을 중심으로 보급·확산, 기술기획, 기반구축, 표준 기획을 수행하고 있음

☐ 1-4. 스마트 헬스케어

□ 세계 디지털 헬스케어 산업 시장 규모는 '20년 약 230조 원 규모로 확대될 전망이다

- Allied Market Research에서 발표한 통계에 따르면, 세계 디지털 헬스케어 산업의 시장규모는 '16년 960억 달러(약 107조 원) 규모로 추정되며, 이후 연평균 21.1% 성장률을 보이며 '20년에는 2,060억 달러(약 230조 원) 규모 까지 확대될 것으로 전망됨

- Transparency Market Research는 기기 등을 대상으로 하는 글로벌 스마트 헬스케어 제품 시장이 '16년 317억 달러(약 35조 원) 규모에서 '23년에 578억 달러(약 64조 원) 규모로까지 성장하며, '15년부터 '23년까지 매년 성장률은 8.84% CAGR에 달할 것으로 예측함

□ '16년 미국의 디지털 헬스케어 산업

- 미국의 디지털 헬스케어 산업의 피트니스 부분은 '16년 총 11억9,300만 달러(약 1조 3,355억 원)의 수익을 창출하며 디지털 헬스케어 산업에서 가장 큰 비중을 차지함
 - '16년 기준 피트니스 애플리케이션의 매출은 약 4억3,300만 달러(약 4,845억 달러)로 집계됐으며, 피트니스 웨어러블 기기의 매출은 7억5,900만 달러(약 8,493억 원)에 달한 것으로 집계됨
- 투자 분야에서도 '13년에서 '17년 1분기까지 글로벌 디지털 헬스케어 투자액의 75%를 유치하며 해당 분야 관련 세계에서 가장 많은 투자액을 끌어 들임
 - '16년 기준 유전체학과 시퀀싱 분야가 4억1,000만 달러(약 4,587억 원) 가장 많은 투자액을 유치했으며, 그 뒤를 이어 분석학과 빅데이터 분야가 3억4,100만 달러(약 3,815억 원), 바이오센서 및 웨어러블 분야가 3억1,200만 달러(약 3,491억 원)를 유치함
- (Alphabet(Google)) 건강관련 연구개발팀을 10여개 이상 두고 안티에이징부터 바이오일렉트로닉까지 다양한 연구들을 진행하고 있으며, Omada Health, Color Genomics, Forward, Cardiogram, Nuna, Flatiron Health등 여러 벤처 기업에 펀딩을 통해 미래의 의료 및 건강시장을 위해 준비하고 있음
 - Google Brain 팀은 '기계를 지능적으로 만들어 인간의 삶을 개선' 하겠다는 목표로 '11년부터 움직이고 있으며, 구글 번역기, 구글지도, 유튜브 동영상 추천, 텐서플로 등과 같은 다양한 연구결과들을 선보였고 제품화 하였음

- 헬스케어 분야에서는 실시간 혈당관리, 유전자 분석 질병 예방, 수술 로봇 개발 뿐 아니라 당뇨병 망막증 진단, 병리학 분야에서 암 발견 기술 등과 같은 다양한 연구 결과를 선보이고 있음
- (Apple) 애플은 자사의 OS 기반에 플랫폼 사업을 통해, '13년 건강관리 시장에 첫발을 내딛었고, 이미 상당한 량의 데이터를 확보하고 있는 HealthKit이라는 플랫폼을 가지고 있으며, 다양한 기기와 앱들의 HealthKit 연동을 지원하고 있음
 - ResearchKit과 CareKit 등을 통해, 사용자로부터 건강 빅데이터를 수집하고 연구할 수 있는 환경을 구축하는 것을 지원함으로써 연구기관 등에서 손쉽게 의학연구를 할 수 있도록 플랫폼을 제공하고 수집된 데이터를 통해, 애플은 자사의 건강서비스를 더욱 확장해 가는 방향으로 플랫폼 사업을 진행 중임
 - 애플의 플랫폼을 바탕으로 다양한 의학솔루션, 건강솔루션, 디바이스 등을 묶어가는 형태로 진행되는 것으로 보이며, 실제 의학 및 건강관리 기기에 적용 가능한 특허들을 꾸준히 내고 있으며 의료기기 제조사나 의학연구자 등을 채용하고 있음
- (Amazon) 아마존은 지난 4년간 암진단 회사 GRAIL과 영유아 모니터링 스타트업 Owlet Baby Care 등을 인수하는 등 의료쪽 투자를 확대하고 있음
 - '18년 6월에는 처방전에 따라 약을 포장해 미 전역으로 배송하는 온라인 약국 '필팩(PillPack)' 을 인수하는 등 온라인 약국 사업에도 적극 나서고 있음
 - '13년 설립된 필팩은 매일 약을 복용해야 하는 만성 질환자에게 정시에 정량의 처방된 약을 배송하는 서비스로 미국 49개 주에서 약품을 배송할 수 있는 면허를 보유하고 있음
 - 아마존은 이미 의료, 약국 사업 부문에 투자하고 있었는데, 제약회사 페리고(Perrigo)와 제휴로 처방전 없이 판매할 수 있는 의약품을 판매하고 있었고 일부 주에서는 약국 면허를 취득하기도 했으며, 미국 내 거의 모든 주에서 의료 기기를 배송할 수 있는 면허도 소지하고 있음
 - '18년 2월에는 버크셔 해서웨이, JP 모건과 함께 미국 내 아마존 직원을 위한 건강 보험 회사를 설립한다고 발표함

- (Oracle) 국내에서는 Database업체로 유명한 Oracle은 자사의 데이터 관리 기술을 바탕으로 Oracle Healthcare Foundation 등 Healthcare 산업에 자사의 Database 기반 솔루션을 통한 산업계 영향력 확대를 위해 지속적인 노력중이며, 빅데이터 및 데이터 분석 플랫폼에 대한 솔루션 등을 제공하고 있음
- (Microsoft) 2000년대 HealthVault 등 다양한 Healthcare분야에서 PHR에 대한 성장 가능성에 무게를 두고 초기 시장에 대한 접근을 시도한 바 있으며, 인공지능 기반 기술을 이용한 연구 또한 심도 깊게 진행하고 있음

< 그림 4-6 > Microsoft HealthValut



- (IBM) 헬스케어 데이터를 다루는 인공지능 컴퓨터인 Watson으로 이미 국내에 큰 이름을 얻고 있는 IBM은 이미 다양한 의료관련 업체들과 의료데이터 업체(Phytel 등)와 대용량 데이터 분석 업체(Explorys)를 인수하고 사업영역을 확장하고 있음
- (Dell) GDAP(Dell Genomic Data Analysis Platform)를 발표하며 의료데이터 분석 하드웨어 솔루션 및 소프트웨어 솔루션을 제공하고 있음

□ 중국, 각 분야 메이저 기업이 적극적으로 의료시장에 진출

- 중국은 정부의 적극적 민간참여 장려 및 대외개방 정책에 따라, 주요 IT기업인 BAT(바이두·알리바바·텐센트)부터 가전 및 반도체 대기업인 징둥팡·하이얼·메이디까지, 각 분야 메이저 기업이 적극적으로 의료 시장 진출하고 있음

- 의료 영역에서 중국 인터넷 대기업의 공세가 심화한 것은 의료 AI 시장의 성장성 때문으로, 5년 전 까지만 해도 20개에 불과하던 AI 의료 스타트업이 120여개로 늘어났고, '13년부터 '17년까지 5년간 AI 의료 관련 투자 건수도 총 241건에 달하며, 가상 AI 의료 비서, 의료 영상, 의료 로봇, 그리고 스마트 건강 관리 등의 분야에 집중되고 있음
 - 특히 '17년 7월 중국 국무원이 '차세대 인공지능 발전계획' 을 발표한 후, 더욱 많은 국가적 지원과 투자가 진행되고 있음
- 스마트 의료시장의 성장속에서 스마트폰 하나로 시공간에 구애받지 않고 건강관리를 할 수 있는 모바일 헬스케어 시장도 빠른 속도로 성장하고 있음
 - 중국 의약품자협회(CMPMA:China Medical Pharmaceutical Material Association)에 따르면, 현재 모바일 헬스 케어 관련 APP는 2,000개를 넘어섰으며, 시장규모는 '13년 대비 5배 이상 성장하여 '17년 125억 위안(약 2조 351억 원)을 돌파할 것이라고 전망하고 있음

< 그림 4-7 > 중국의 스마트 의료 관련 주요 제품

| 제품명 | 주요기능 |
|--|--|
|  <p>luna 스마트침대</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 침대에 눕는 것만으로도 수면 상태, 심박수, 호흡 수 등을 측정해주는 기기 - 매트리스를 두 개 부분으로 나누어 각각 온도 조절이 가능함 - 기본적 수면 측정, 스마트 흡과 연동, 수면 패턴 자동 학습, 스마트 알람 기능 지원 |
|  <p>iHealth 스마트 클라우드 혈압기</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 첨단 혈압측정 기술을 사용해 측정시간 단축 및 검사 시 압력을 낮추어 편안함을 높임. - 한 번의 스캔으로 가족 구성원을 추가해 혈압수치 및 건강상태를 공유할 수 있음. - 위챗(Wechat)과 연동돼 심장 박동수 및 고·저혈압표시, 혈압측정 알림 등 서비스 이용 가능 |
|  <p>Comper 가정용 태아 도플러</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 배란주기차트 앱과 연동돼 사용자에게 임신을 위한 최적의 시간을 제공 - 임신정보 공유 및 Comper의학센터의 전문의로부터 실시간 온라인 의학 자문을 받을 수 있음 - 임신 이후 도플러 태아 모니터가 자궁에 있는 아기의 심장 소리를 기록하고 블루투스로 연동된 APP로 기록된 수치 공유 가능 |
|  <p>shecare 스마트 체온계</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 클라우드를 기반으로 한 수치처리 및 체온 지수 스마트 분석, 블루투스와 연동해 핸드폰 상에서 확인 가능 - 주요 기능으로 매일체온 변화 자동 기록, 자궁 점액 변화 주기, 생리기일 및 임신시기 예측 등 - 춘우의생(春雨.生)과 협력해 의사 자문 답변가능 |

- 스마트 의료의 주축이 되는 인터넷 의료는 병원-의사-환자-데이터를 인터넷으로 연결하는 것으로, 시장 규모도 '09년 2억 위안(약 325억 원)에 불과했으나 연평균 120% 이상의 초고속 성장세 속에서 '16년 223억 위안(약 3조 6,306억 원)으로 110배 이상 성장함

< 그림 4-8 > 중국의 스마트 헬스케어 관련 주요 소프트웨어

| 품명 | 주요기능 |
|---|--|
|  <p>춘위이성</p> | <ul style="list-style-type: none"> - '11년 출시된 세계 최대 모바일 의사-환자 간 교류 플랫폼 - '17년 8월까지 50만 명의 공립병원 의사와 협업해 누적 2억 명의 환자에게 서비스 제공 - 춘위이성에 가입한 의사 중 37.2%는 항상 접속 상태로 3분 이내로 의사답변을 들을 수 있으며 그 건수는 하루 11만 건 - 의사들의 자발적 참여 및 대형병원 의사 유치를 통해 의료 상담 서비스의 질 제고 - 주요 기능: 건강 상담, 외래 예약, 증상 및 질병 검색, 개인 건강관리 |
|  <p>Wechat 스마트병원</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 의료진 간, 의료진과 의원시스템과의 커뮤니케이션을 포괄하는 '주머니 속의 병원' - 전국 1,200여개 의료기관, 서비스 이용 누적환자 수는 300만 명에 달하며 공공계정과 위챗 페이지를 기반으로 10억 명의 위챗 유저에게 서비스 확장 중 - 베이징, 상하이, 광저우 등 100여 개 병원과 결합해 모든 진료 과정에 대한 원스톱 서비스 제공 - 주요 기능: 진료 접수, 위챗페이 전자진단서 및 전자영수증 발행 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - '15년 4월 중국 대표 종합금융회사 핑안그룹(平安集團)의 자회사인 핑안커지(平安科技)가 출시한 건강 관리 APP - '17년 '중국 유니콘 기업 랭킹' 바이오·헬스케어 분야 1 위 - '16년 8월 서비스 이용 수는 1억 명을 돌파했으며 수억 건 단위의 온라인 진료 내역과 건강 정보 데이터를 통합해 진료 예약·문의 시스템 구축 - 향후 이용자들의 데이터를 수집해 헬스케어 기기와 연동된 건강관리, 질병 예방 등 서비스를 제공하는 AI 의사를 만드는 것이 목표 - 주요 기능: 진료 상담·접수·예약·평가, 1:1 가정의사 서비스, 전문의 자문 등 |
|  <p>하오다이푸</p> | <ul style="list-style-type: none"> - '06년 출시된 중국 대표 의사-환자 간 인터넷 교류 플랫폼 - 11년의 업계 경력으로 현재 전국 8,843개 병원 54만 명의 의사 등록. 17만 명의 의사가 실명인증을 거쳤으며 사용자의 의사 평가를 통해 서비스 질 제고 - 인터넷 홈페이지와 APP에서 사진·전화 자문, 원격 진료, 진료 예약 등 서비스 제공하며 위챗 공공계정 내에서도 미리 선택한 의사와 진료 예약 및 상담 가능 - 주요 기능: 인터넷·전화 건강 자문, 실시간 의료 정보 공유, 병세에 따른 진료 예약 서비스, 의사평가 |

- 중국 정부의 적극적인 원격의료 추진배경에는 의료 기관의 불균형한 분포, 의료 인력 부족, 낮은 의료서비스 등과 같은 고질적 문제에 기인하는 바가 큼
 - 결국 만성적인 의료 인프라 부족과 낮은 의료서비스 수준이 국민의 의료 수요를 충족시키지 못하고 있기에, 이에 대한 대안으로 중국 정부가 스마트 의료 산업 분야에 적극적인 투자에 나서게 만들고 있음
- 중국의 스마트 의료 시장규모는, 중국 인터넷 병원 이용자 4억2700만 명, 1인당 평균 60위안 진료비 지불을 가정할 때, '22년 256억 위안(약 4조 1,679 억 원)에 육박할 전망이다
- '13년부터 중국 기업의 스마트 의료 시장진출이 본격화되면서 병원, 플랫폼 운영사 및 스마트 장비 등 공급자 중심이던 생태계가 약품, 제3자 서비스 기관 등으로도 확장되고 있음

< 그림 4-9 > 중국의 스마트 헬스케어 관련 주요 기업

(단위: 만 위안)

| 기업명 | 등록자본 | 주요기능 |
|---|--------|--|
|  unimed | 49,730 | - 환자중심의 의료 건강 서비스 플랫폼 구축을 비전으로 의료 정보화와 스마트 의료 영역에 주력 |
|  andon | 43,280 | - 전세계 혈압기 시장의 선두주자로 애플 및 샤오미와 협력했으며 자사 브랜드 iHealth를 통해 의료분야 모바일 건강 상품 출시 |
|  kyeelogo | 35,800 | - 중국 전역에 분포한 고객 및 3,000개 이상 의료기관에 의료 정보화 기초설비 및 서비스 제공 |
|  huami | 24,266 | - 샤오미의 자회사로 스마트 웨어러블 영역에 주력하며 대표 상품인 샤오미 미밴드는 판매량 4,500만 대 돌파 |
|  wanlicloud | 22,500 | - 중국 의학 영상 업계 60년 경력을 바탕으로 알리건강과 협력해 의학 영상 빅데이터 클라우드 플랫폼 건설 |

□ 국내 스마트 헬스케어 시장, 신규 시장 확대 필요

- 국내 시장 역시 다양한 IT기업과 의료관련 기업·기관들을 중심으로 건강 관리 및 병원의료 관련 영역에서 소프트웨어(앱), 스마트기기, 헬스케어 플랫폼 등과 연계하여 기존의 기기의 기능을 확장한 스마트 헬스케어 제품이 개발되고 있음
- 국내 스마트 헬스케어 산업의 성장세를 정확하게 파악하기 쉽지 않지만, 국내 헬스케어 산업 시장규모는 '15년 3조 5,209억 원 규모로, '13~ '15년까지 연평균 16.1%씩 성장하여 '19년 6조 4,257억 원 규모로 성장할 것으로 전망됨
- 국내 스마트 헬스케어 시장은 만성질환관리, 원격의료 등 기존의 스마트 헬스케어를 중심으로 형성되어있고, 관련 생체신호 측정기술 및 피드백 기술 등 SW 기술과 건강 관리 서비스 기술은 미국과 비교했을 때 약 2년 이상의 격차를 나타내고 있어, 제도화 이외에도 새로운 스마트 헬스케어 사업모델의 발굴을 통한 신규 시장의 확대가 필요함

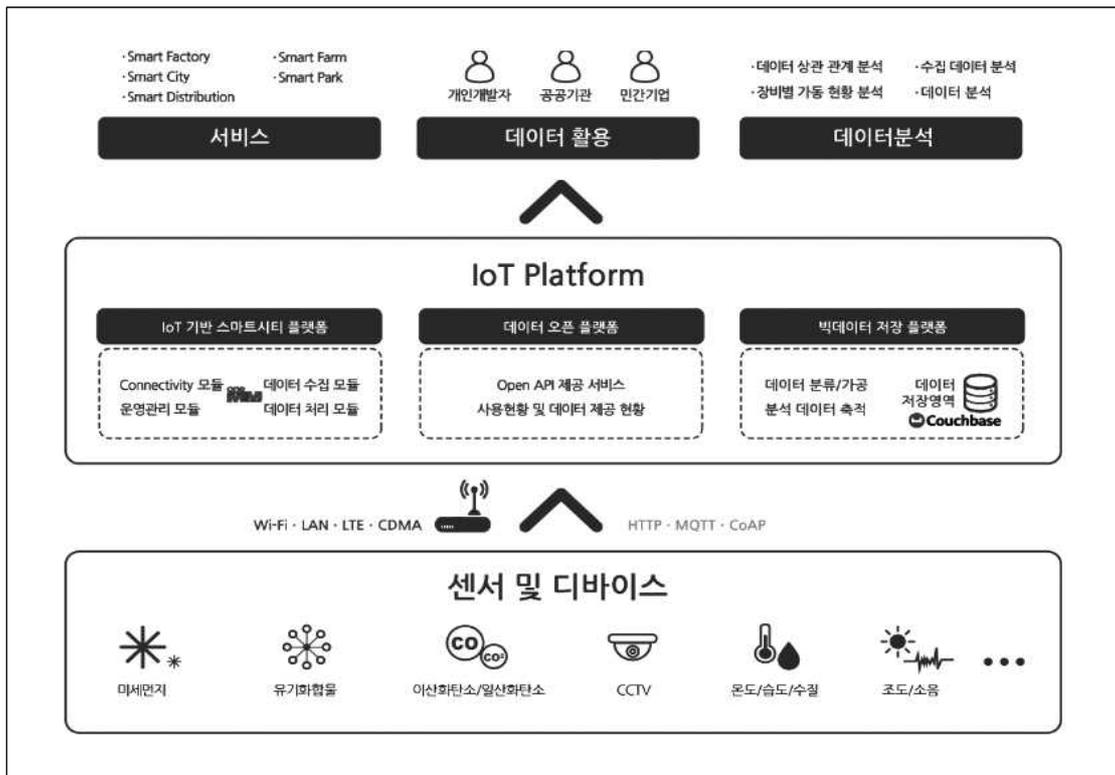
1-5. 스마트 시티

□ 지능형 서비스의 신뢰성 확보를 위한 인프라 구축 필요

- 스마트시티의 구축과 확산이 보편적 도시발전 전략이 되기 위해 시민에게 제공되는 지능형 서비스의 신뢰성 확보를 위한 인프라 구축이 필요함
- 다양한 기기종 IoT에서 쏟아지는 유의미한 빅데이터 수집, 분석은 최적의 솔루션을 제시하는 서비스의 신뢰성과 직결됨
- 스마트시티는 디바이스-시스템, 시스템-시스템, 서비스-서비스 간 정보교환 즉 스마트시티의 핵심인 상호 운용성(interoperability)은 표준화를 통해 확보가 가능함
- 일차적으로 네트워크 내에서 디바이스간의 기술정보 교환은 이미 개발된 디바이스 표준을 활용하고, 스마트시티 적용분야에 따른 새로운 표준 개발이 필요함

- 스마트시티는 디바이스와 네트워크, 서비스, 그리고 플랫폼이 협력해야 하는 생태계로 스마트시티의 성공적 구축 및 운영을 위해 양방향 데이터 활용을 위한 인터페이스 표준과 정보모델 표준 및 개인정보에 대한 데이터 보안에 대한 고려가 선결 요건임

< 그림 4-10 > 디바이스, 시스템, 플랫폼, 서비스의 데이터 연계



- 스마트시티는 시스템으로 구성된 거대 시스템으로, 표준에 기반하지 않고 스마트 시티 구축 시 도시 내, 도시 간 및 국가 차원의 데이터 상호 호환성 미확보로 예산 효율성 저하와 재구축을 위한 많은 손실을 초래함
 - 설계 시부터 표준에 기반한 시범도시 건설로 모델을 만들고 이를 기반으로 국가차원의 스마트시티 확산에 대한 검토가 필요함
 - 표준화를 통한 상호운용성 고려로 개별 데이터 센터에서 확보한 데이터의 분석을 통한 원활한 서비스를 제공함
- (표준개발 방향) 스마트시티 관련 기존 개발된 기술표준과 정보모델 표준 활용을 기본으로 하고 융복합 관련한 표준이 없는 경우 새로운 표준개발이 필요함

□ 스마트시티 국제 표준화 동향

- 스마트시티의 안정적인 구축과 확산을 위해 ‘공통기능, 인터페이스, 서비스의 표준화’를 통한 상호운용성 확보가 이슈로 대두되어 13년부터 ISO, IEC, ISO/IEC JTC1, ITU 등 공적 국제표준화기구에서 스마트시티 관련 표준을 개발 중임
 - ITU-T에서는 50여개 도시와 MoU를 맺어 스마트시티 평가작업을 공동으로 진행 중임
- 현재 스마트시티 구축과 운영을 위한 기술적 해결방안에 대한 표준화가 본격적으로 전개되고 있으며 특히 ISO TC 268과 ITU-T SG20에서 관련 표준 개발이 활발히 진행되고 있음
- 스마트시티 관련 국제표준화 활동은 국가기술표준원과 국립전파연구원을 중심으로 민간 전문가 협의체를 운영하여 대응·참여하고 있음
- 국제 표준화기구에서 추진하고 있는 표준화 항목은 스마트시티 정의, 스마트시티 참조구조, 스마트시티 성능평가 지표, 스마트시티 플랫폼, 식별자 및 해석시스템, 스마트시티 정보모델, 스마트시티 데이터 교환 표준 등임

<표 4-2> 스마트시티 관련 국제표준화 기구 활동

| 구분 | IEC SyC Smart Cities (스마트시티) | ISO TC 268 (지속가능한 도시 및 커뮤니티) | ISO/IECJTC1/WG11 (스마트시티) | ITU-T SG 20 (사물인터넷 및 스마트시티) |
|---------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|
| 활동경과 | - '15년 신설 - 표준개발 2건 진행 | - '12년 신설 - 표준발간 9건, 개발 11건 진행 | - '15년 신설 | - '15년 신설 - 표준발간 13건, 개발 80건 진행 |
| 주요내용 | - 스마트시티 참조구조 - 재난발생 시 전력공급 요구사항 | - 스마트시티 성능평가 지표 | - 스마트시티 참조구조 및 성능평가 지표개발 | - 스마트시티 플랫폼, 어플리케이션, 데이터 상호운용 등 다양한 표준화 아이템 개발 |
| 국가대표 기관 | 국가기술표준원 | 국가기술표준원 | 과학기술정보통신부 (국립전파연구원위탁) | 과학기술정보통신부 (국립전파연구원위탁) |

<표 4-3> 스마트시티 관련 중점 표준화항목 및 대응기구

| 표준화 항목 | 표준화 내용 | 공식표준화기구 |
|----------------|--|--|
| 스마트시티 정의 | - 스마트시티 표준화 방향 설정의 기본이 되는 스마트시티의 개념 및 범위를 정의(표준화가 마무리 단계에 있음) | ITU-T SG20 |
| 스마트시티 참조구조 | - 스마트시티의 기능 구성 요소를 정의하고 각 기능 요소간의 인터페이스를 상위수준에서 정의(개발 중) | ITU-T SG20, JTC1 WG11 |
| 스마트시티 성능평가 지표 | - 스마트시티의 성능을 평가하기 위한 지표의 정의 | ITU-T SG20, JTC1 WG11, ISO TC268 |
| 스마트시티 플랫폼 | - 도시의 통합 관제를 위한 통합 플랫폼의 구조, 기능 및 인터페이스 정의 | ITU-T SG20, |
| 식별자 및 해석 시스템 | - 도시 기반 시설물의 식별 및 연동을 위한 식별체계의 정의 및 식별자 해석 서비스 구조 정의 | ITU-T SG20, SG17, JTC1 SC6 |
| 스마트시티 데이터 플랫폼 | - 다양한 시스템으로부터 수집되는 스마트시티 데이터를 컨텍스트만으로 조회할 수 있는 플랫폼 구조 및 API 정의 | ITU-T SG20, ITU-T FG-DPM, ETSI ISG CIM, oneM2M |
| 스마트시티 정보모델 | - 스마트시티 서비스에 사용하는 정보 모델 정의 | ITU-T SG20, ITU-T FG-DPM, ETSI ISG CIM, oneM2M |
| 스마트시티 데이터 교환표준 | - 스마트시티를 구성하는 다양한 관제센터간의 정보 교환 규격 정의 | ITU-T SG20 |

□ 스마트시티 국내 표준화 동향

- 스마트시티 관련 국가표준의 체계적인 개발과 국제표준화 대응을 위해 국토부, 과기정통부, 산업부가 참여하는 스마트시티 표준화 거버넌스를 구축함
 - 공적표준화 기구인 ITU-T SG20, ISO/IEC JTC1, ISO TC268 및 IEC SyC Smart Cities와 공간정보 사실상표준화기구인 OGC(Open Geospatial Consortium)의 국제 표준화 활동에 대응하여 활동하고 있음
- (국토교통부) ①유관기관인 스마트도시표준화 포럼은 U-city 관련 단체표준 13종을 제정('13) ② 스마트시티 통합관리 및 운영 관련 단체표준 7종을

제정('17) ③, 스마트시티 통합플랫폼을 단체표준으로 개발('18) ④ 스마트시티 표준화 협의체 구성('18) 등 여러 활동을 하고 있음

- (국가기술표준원) ① 스마트시티 관련 표준개발과 국제표준화 추진을 위한 표준화 거버넌스 구축을 위해 ‘스마트시티 표준정책패널’ 구성('18.4) ② 스마트시티 표준기술연구회 조직, U-city 참조구조 기반 국가표준 개발 검토 중 ③ ISO TC 268 대응 국내전문위원회 운영 및 기 발간된 국제표준을 국가표준으로 부합화를 추진 중임
- (과기정통부) ① ‘ICT표준화전략맵’의 전략방향에 따라 국내 스마트시티 포럼 및 사물인터넷 포럼표준 제정 ② TTA STC1 및 PG214를 통해 단체표준 개발, ITU-T SG5, SG17, SG20 연구반 및 JTC1 전문위원회의 국제 표준화 전략 방향을 제시함

<표 4-4> 부처별 스마트시티 표준화 분야

| 구분 | 업무 | 담당 | 유관기관 |
|------------------------|--|---|--------------|
| 국토교통부 | 스마트시티 구축사업 총괄 | - 스마트시티 구축시 표준적용 총괄 - 플랫폼 단체표준화 (스마트도시협회) - 실증기반 표준안 발굴 | 스마트 도시협회 |
| 산업통상자원부 (국가기술표준원) | 스마트시티 산업분야 국가/국제 표준화 총괄 | - 국가/국제 표준화 총괄 - 국가표준 개발 및 국제표준제안 | 한국표준협회 |
| 과학기술정보통신부 (국립전파연구원) | 스마트시티 통신 인프라 및 ICT 기술 국가/국제 표준화 총괄 | - 통신인프라 및 ICT 기술 국가/국제 표준화 - 통신인프라 및 ICT 기술 단체표준화(TTA) | TTA, ETRI |

- 스마트시티 전략 구축을 위한 중앙부처와 지자체 조직 간 연계·협력 강화를 통한 체계적인 거버넌스 구축이 필요함
 - 정확한 도시문제 진단과 함께 스마트시티 플랫폼의 지역 간 횡적 연계 추진을 고려해야 함
- 스마트시티 구축 초기부터 기술로드맵 & 표준로드맵을 가지고 민, 관 및 시민을 포함한 다양한 이해관계자와 정보공유 및 소통을 통한 대응활동이 요구됨

- 공공 서비스 정보를 오픈 데이터로 제공하여 민간 이니셔티브와 비즈니스 모델 기반 구축에 기여하고 효율적인 솔루션과 일자리 창출이라는 선순환 구조로 유도해야 함
- 체감도가 높은 당면한 지역문제 해결을 위한 서비스 발굴 및 시민 참여를 높이기 위한 스마트시티 사업에 대한 적극적인 홍보가 필요함
- 도시문제 해결과 신산업의 성장촉진을 위한 스마트시티의 성공적인 구축, 운영·관리를 위한 표준에 근간을 둔 기술적용과 인프라 구축이 필요함
 - 공통기술과 요소기술 관련 표준화 플랫폼 구축 및 오픈데이터 활용을 통한 서비스 제공을 위해 시스템의 횡적 통합·연계를 고려한 표준기반 설계가 되어야 함
 - 인터페이스 표준, 호환가능한 스마트시티 정보모델 표준 및 보안표준 개발이 필요함
 - 스마트시티 관련 산업기술 개발사업과 연계된 표준개발 및 국제 표준화 반영을 추진해야 함
- 스마트시티 관련 산업은 개도국 대상 새로운 수출시장이 될 수 있을 것으로 보여 관련 기술의 신뢰성 확보로 시장선점을 위한 국가표준/국제표준화 추진이 필요함

□ **지능정보 기술을 기반으로 하는 스마트시티**

- 도시화 및 도시인구의 폭발적 증가로 인한 도시문제를 해결하고자 지능정보 기술을 기반으로 하는 스마트시티 개념이 최근 주요 이슈로 등장
- 해외 주요 리서치 및 컨설팅 기관에 따르면 세계 스마트시티 시장의 폭발적 성장을 예상하고 있음
 - (세계 시장규모) ‘16년 7,819억 달러 규모에서 연평균 16.6%씩 증가하여 ’ 20년까지 1조 4,460억 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨

<표 4-5> 해외기관 예측 글로벌 스마트시티 시장 규모

| 발표기관 | Frost&Sullivan | Mckinsey | MarketsandMarkets |
|------|----------------|----------|---------------------|
| 예측연도 | '20년 | '25년 | '16년 ~ '22년 |
| 시장규모 | 1.5조 달러 | 1.7조 달러 | 4,246억~1조 2,017억 달러 |

- 글로벌 ICT 기업(cisco, 지멘스 등)은 경쟁력 있는 스마트시티 솔루션 개발 및 레퍼런스 모델을 확보하여 글로벌 시장 선점 및 수요 확대를 추진하고 있음
- 글로벌 스마트시티 공급기업에 시스코(1위), 지멘스(2위) 등이 선두 그룹을 형성하고 히다치, 하웨이 등이 추격중이나 국내기업은 10위권 내 전무함 (Navigant, '17)

□ 스마트시티 관련 핵심 키워드, 지능정보기술, 시민주도, 데이터 활용

- 스마트시티 도입의 경우 정부주도(Top-down) 또는 민간주도(Bottom-up)로 구분이 가능하며, 지속가능한 서비스 구축을 위해 국가별, 도시별 상황에 맞는 추진방식을 활용함
- 미국의 스마트시티 챌린지, 중국의 항저우 등은 지능정보기술을 도시에 적용하고, 유럽은 오래된 도시의 교통, 환경 문제 해소를 위해 시민주도의 리빙랩 활동이 활발하게 추진 중임
- 또한 스마트기기(센서)를 통한 데이터 수집 및 공개, 이를 기반으로 신규 서비스 개발 등의 비즈니스 활동으로 이어져 시민편의 제고 및 지역경제 활성화에 기여함
- 정보통신산업진흥원은 스마트시티 최신 키워드인 지능정보기술, 시민주도, 데이터를 활용한 해외 주요도시 사례를 조사, 분석하여 국내 스마트시티 사업에 참고 자료로 제시하였음

| 구 분 | 지능정보기술 | 시민주도 | 데이터 활용 |
|-----|----------------|--------------|--------|
| 도시명 | 항저우, 콜롬버스, 토론토 | 암스테르담, 칼라사타마 | 뉴욕, 런던 |

- (항저우) 블록체인 기술을 사물인터넷(IoT)과 디지털 월렛(전자지갑) 등에 적용하여 페이퍼리스(Paperless) 사회를 구현함
 - 알리바바의 알리페이를 통해 항저우 택시의 98%, 편의점의 95% 정도가 모바일 결제 가능하며, 정부업무, 차량, 의료 등 60여종 서비스 이용 가능함
 - 중국 완상그룹은 항저우 인근에 전기차 배터리를 생산하는 인구 9만 명 규모 스마트시티를 향후 7~10년 이내에 건설할 계획임
 - 향후 7년간 약 2,000억 위안(약 33조 4천억)을 투자할 예정임

< 그림 4-11 > 완상그룹에서 추진하는 스마트시티 개요



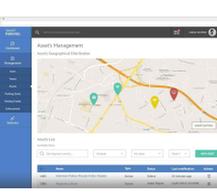
- (콜롬버스) 미래 교통의 혁신적 해결책 마련을 위해 미국 교통부에서 도시에 첨단 기술을 도입하는 ‘Smart City Challenge(5,000만달러 예산)’ 를 추진함(‘17~‘20)
 - 중형 도시(20~85만평) 대상 공모 결과 77개 도시가 지원하였으며, 평가를 거쳐 콜롬버스가 최종 선정됨
 - 콜롬버스시에서는 ①커넥티드 교통 네트워크 ②데이터 통합 공유 ③교통 이용자 서비스 개선 ④전기차 인프라 등 교통 분야 등 4대 전략을 추진함

< 표 4-6 > 스마트 콜롬버스 주요 내용

| 커넥티드 교통네트워크 | 데이터 통합 공유 | 이용자 서비스 개선 | 전기차 인프라 |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 200개 노변기지국 • Wi-Fi 스마트신호등 • 교통신호 제어기 • 3,000대의 커넥티드 자동차 등 | <ul style="list-style-type: none"> • 콜롬버스시 수집 데이터 및 교통 데이터를 통합하여 민간 앱개발자, 공공 및 민간에 제공 | <ul style="list-style-type: none"> • 사용자 중심 서비스 • 다양한 교통수단 이용시 스케줄 일원화를 돕는 앱 • 지불수단통합시스템 | <ul style="list-style-type: none"> • 대중교통수단 및 민간 차량에 전기·저탄소차 공급 • 충전 인프라 구축 • ‘18년까지 3,200대 이상 전기자동차보급 |

- (토론토) ‘17년 캐나다 온타리오 호수지역 개발 및 교통혼잡, 대기오염 등의 도시문제 개선을 위한 사업제안서를 모집하여 구글 사이드워크랩스가 파트너로 선정됨
 - 토론토시 및 캐나다 연방정부는 ‘01년 2,000에이커(약 2,450평)에 해당하는 토론토 도심(호수지구) 재활성화를 위해 정부기관 워터프론트 토론토(Waterfront Toronto)를 설립함
 - 자율주행 대중교통, 지하터널, 모듈러 주택 등을 통해 스마트시티 추진 예정
 - (대중교통) 개인차량 통행을 제한하고, 대중교통 수단으로 소형 자율주행 차량인 ‘택시봇(Taxibot)’ 및 자율주행 버스 파일럿을 추진할 예정임
 - (유틸리티) 도시 지하에 유틸리티 터널을 건설해 수도관과 송전선을 배치하고, 쓰레기 및 화물 수송 로봇의 이동 통로로 이용함
 - (주택) 합리적인 주택비용과 신속한 건축을 위해 모듈러 방식을 선택함
 - (건물 및 환경) 사물인터넷, 빅데이터 등의 첨단기술을 기반으로 건물과 공공장소 곳곳에 대기오염, 소음, 기온 등 환경 정보 수집 시스템을 구축함
- (암스테르담) ASC(Amsterdam Smart City)는 시당국(주도), 시민, 학계, 기업 등 다양한 이해관계자가 모여 도시 문제해결을 위한 아이디어를 내고 프로젝트를 수행함
 - 온라인 및 오프라인 플랫폼을 통해 민간 주도의 리빙랩을 운영함
 - ASC가 진행 중인 프로젝트 상당수가 해커톤(한 주제를 놓고 다수가 협업해 시제품을 만드는 대회)을 통해 탄생함

< 그림 4-12 > 리빙랩 주요 프로젝트 예시

| | | |
|-------------------|---|---|
| <p>스마트 루프 2.0</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 건물 옥상 원통형의 특수장치를 통해 빗물을 저장했다가 자동센서를 통해 식물에 물을 주는 프로젝트 · 기후 변화로 인한 홍수, 폭염에 대응하기 위해 57개 센서로 어떤 식물이 어울리는지 실험 중 · 인근 레스토랑 제안으로 시와 수자원 관리회사 워터넷, 연구기관들이 모여 프로젝트 시작 |  |
| <p>스마트 파킹</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 마린테린 구역 인근에서는 길가에 차량이 10분 이상 주차돼 있으면 IoT가 장착된 태양광 센서가 인식해 차량에 경고한 뒤 주차관리원에게 알려주는 시스템 · IoT 리빙랩을 만들어 지역주민이 아이디어를 내고 시정부 편당을 통해 시스템 구축 |  |

- (칼라사타마) 버려진 항구였던 핀란드 외곽의 ‘칼라사타마(Kalasadama)’ 지역을 자율주행 전기차, 스마트그리드 등 신기술이 집약된 스마트시티로 개발함
 - 주민, 시민단체, 공무원, 기업 등으로 구성된 ‘혁신자 클럽’을 통해 도시 문제 발굴, 서비스 체험 등 핵심역할을 수행함
 - 회원들이 수시로 만나 예상치 못한 문제의 해결책이나 향후 개발방향에 대해 논의하고 이를 프로젝트에 반영함

<표 4-7> 리빙랩 주요 프로젝트 예시

| | |
|-------------|---|
| 스마트 폐기물 서비스 | <ul style="list-style-type: none"> · 지하 파이프라인 기반 폐기물 수집 시스템을 구축. 지정된 수거함으로 이동시킨 폐기물을 트럭으로 운송하여 용도에 맞게 활용 |
| 에자일 파일럿 | <ul style="list-style-type: none"> · 시민과 함께 서비스 개발·실험을 진행하고 문제점 발견 및 개선 과정을 반복하는 프로젝트로 최대 6개월까지 진행함 · 스마트모빌리티, 스마트쓰레기통, 음식물쓰레기 관리 시스템, 참여형 지역 서비스로 구분 · 예를 들어 음식물쓰레기 관리시스템 ‘Foller’는 IoT를 활용하여 거주민에게 유통기한이 가까워지는 제품정보 제공 및 기간만료 음식의 사용방법 등을 제공 |

- (뉴욕) 시정부가 주도적으로 거버넌스 체계를 마련하고 Dashboard(포털)을 구축함으로써 데이터 접근성 제고 및 지역경제 활성화에 기여함
 - ‘15년 MODA(Mayor’s office of data analytics)와 DoITT(Department of Information Technology and Telecommunication)이 오픈데이터 포털(Open data for all)을 발의 하면서 체계를 구축함
 - Open Data dashboard를 구축함으로써 서비스 분류별 현황을 조회 하여 시민들의 참여를 적극적으로 유도함
- (런던) ‘10년 ‘런던 데이터스토어’ 를 만들어 교통, 주거, 환경 등 1,000여 종의 공공데이터를 시민, 기업 누구나 가공해 사용할 수 있도록 민간에 개방함

- 런던시는 ‘17년 오픈데이터를 전담하는 런던 데이터 분석실’ 을 신설하고 최고 디지털책임자(CDO)를 선임함
- 런던 교통국이 ‘15년 공개한 오픈데이터 ‘통합 API’ 는 교통정보, 대기질, 공공 자전거 대여 장소, 와이파이 접속 장소 같은 다양한 정보가 실시간으로 제공됨



1-6. 스마트 에너지

□ 에너지 자립형 IoT 기술 개요

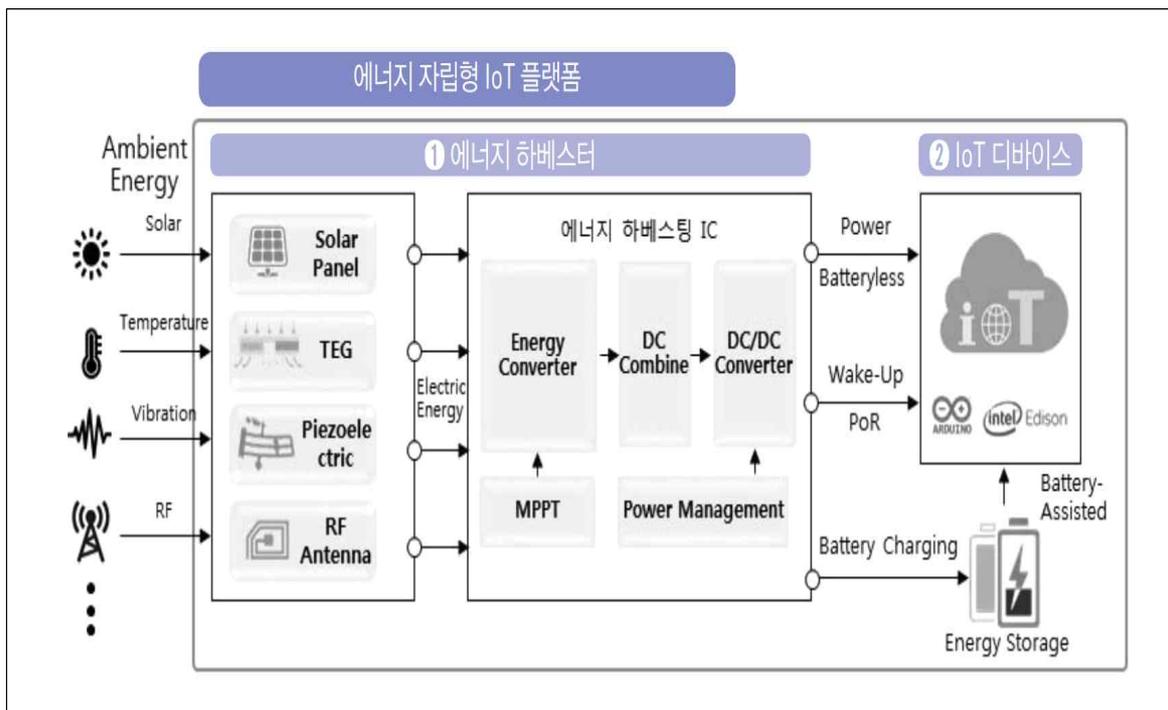
- (필요성) 현재 대부분의 IoT기기 및 센서, 구동기는 전력망과 배터리를 주요 에너지원으로 사용하고 있음
 - 최근 에너지 자립성 요구와 유지보수 비용의 증가가 주요 이슈로 대두되고 있어, 이를 해결하기 위한 해법으로 에너지 하베스팅(Energy Harvesting) 기술이 주목받고 있음
 - (에너지 하베스팅과 IoT 기술의 융합) 스마트홈, 스마트도시, 스마트공장 등 실생활과 산업분야에 다양하게 적용되고 있는 IoT기기의 전력공급을 위해 에너지 하베스팅*을 활용하는 기술임
 - 에너지 하베스팅 소자에서 수집 가능한 전력($\mu\text{W} \sim \text{mW}$)으로도 IoT기기 구동이 가능해 짐에 따라 배터리 교환과 전기 배선의 유지관리 비용과 시간을 절약할 수 있는 가능성이 보임
 - 무선센서 네트워크 기술이 핵심적으로 적용되는 제로 에너지 빌딩(Zero Energy Building)**, 스마트공장, 스마트홈 등의 구축에 매우 적합한 기술임
- * 에너지 하베스팅: 빛, 진동, 압력, 열, RF 등 일상생활에서 버려지거나 소모되는 에너지를 수집하여 전력으로 변환해 사용하는 기술
- ** 제로 에너지 빌딩: 건물이 소비하는 에너지와 건물 내 신재생에너지 발전량을 합산하여 에너지 소비량이 최종적으로 영(Net Zero)이 되는 건축

< 그림 4-13 > 에너지 자립형 IoT 기술의 필요성



- (에너지 자립형 IoT 플랫폼 기술) 다양한 형태의 주변 에너지(Ambient Energy)를 수집하는 에너지 하베스터와 IoT 디바이스로 구성됨
 - 에너지 자립형 IoT의 경우 75% 구축비 절감, 82% 구축시간 감소, 40% 에너지 절약이 기대됨

< 그림 4-14 > 에너지 자립형 IoT 플랫폼 구성도



□ 에너지 하베스팅을 위한 주변 에너지 소스

- 태양광, 열, 진동, 소음 등 다양한 주변 에너지 소스가 에너지 하베스팅에 활용이 가능함
 - 태양광의 효율이 가장 뛰어나며, 낮 동안 30% 가까운 효율로 100mW/cm²의 높은 전력밀도 특성을 보여줌
 - 열 에너지는 상온에서 인체를 이용할 경우 약 20~60μW/cm²의 전력밀도를 생성함
 - 압전 에너지는 가장 많은 연구가 진행되고 있으며, 크기가 작고, 가벼운 특징을 가지며, 200μW/cm²의 전력밀도를 생성함
 - RF 에너지는 약 0.2nW/cm² ~ 1μW/cm² 등으로 낮은 전력 밀도 특성을 보여주지만, 고이득 안테나를 사용하여 보완이 가능하며, 꾸준히 증가하는 무선 통신과 MEMS 기술 발전에 의해 가용 전력 밀도는 증가되고 있음

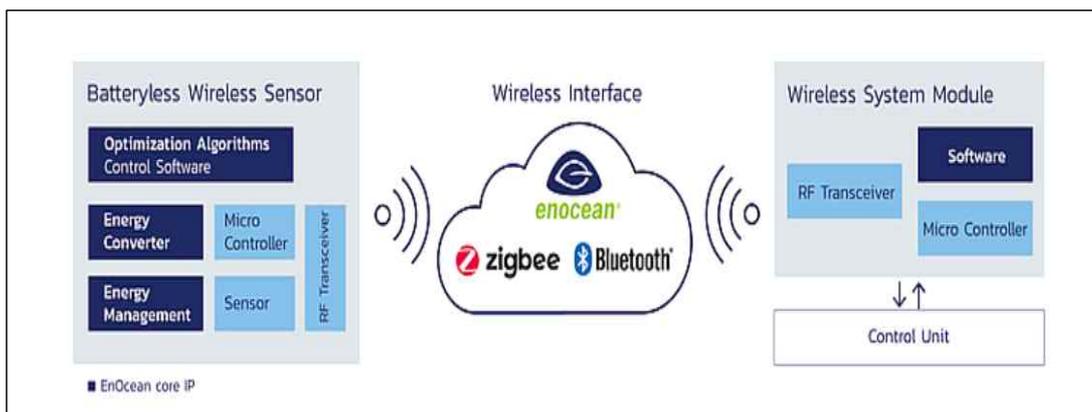
<표 4-8> 이용 가능한 주변 에너지 소스

| 구 분 | Solar energy | Thermal energy | Ambient RF energy | Piezoelectric energy | |
|----------------|---|---|---|---|--|
| | | | | Vibration | Push button |
| Powerdensity | 100 mW/cm ² | 60 μW/cm ² | 0.0002~1μW/cm ² | 200μW/cm ² | 50nJ/N |
| Output | 0.5 (Single SI cell) 1.0 (Single a-SI cell) | - | 3~4V (open circuit) | 10~25V | 100~10,000V |
| Available time | Day time (4~8Hrs) | Continuos | Continuos | Activity dependent | Activity dependent |
| Weight | 5~10g | 10~20g | 2~3g | 2~10g | 1~2g |
| Pros. | - Large amount of energy - Well developed tech. | - Always available | - Antenna can be integrated onto frame - Widely available | - well developed tech. - Light weight | - well developed tech. - Light weight - Small volume |
| Cons. | - Need large area - Non-continuos - Orientation issue | - Need large area - Low power - Rigid & brittle | - Distance dependent - Depending on available power source | - Need large area - Highly variable output | - Highly variable output - Low conversion efficiency |

□ 국내외 표준 및 산업 동향

- IEC TC 47 WG7에서 “Semiconductor devices for energy conversion and transfer” 라는 주제로 에너지 하베스팅과 무선 에너지 전송에 대하여 논의 중임
- IEC TC 100 TA15(무선 전력 전송)에서 에너지 자립형 IoT에 적용 가능한 무선전력전송을 위한 통신 방법 및 무선전력전송 프로토콜을 협의 중임
- 엔오션 얼라이언스 (EnOcean Alliance)는 에너지 자립형 무선기기를 위한 EEPs(EnOcean Equipment Profiles) 통신 프로토콜을 표준화함
 - 이종 기기 간 상호운용성 보장을 위해 EEPs(EnOcean Equipment Profiles) 라고 하는 통신 프로토콜을 개발하였으며, ‘12년 ISO/IEC 14543-3-1x의 무선 표준 기술로 채택됨
 - ISO/IEC 14543-3-1x 표준은 1Ghz 이하 주파수 대역을 사용해 옥내 30m 수준의 무선 통신이 가능함
 - 엔오션 얼라이언스에는 현재 하니웰, IBM, ABB, 오슬람, NEC 등 글로벌 IT 기업을 포함해 400여 회원사가 참여하고 있음

< 그림 4-15 > 에너지 자립형 무선 센서 솔루션 구조도



- 지그비 얼라이언스(Zigbee Alliance)는 엔오션 얼라이언스와 협력하여 Zigbee 3.0 스펙에 에너지 하베스팅 기술을 적용시킴
 - 지그비는 와이파이나 블루투스보다 적은 전력 소비형의 협업 무선 통신을 사용하며, 저전력을 위해 에너지 하베스팅의 중요성을 강조함

- TTA PG909(스마트 전력전송)에서는 IoT 및 웨어러블 기기를 위한 자립형 전원 기술 대해 표준화를 추진 중임
- 최근 KETI와 KEA는 에너지 자립 기술 생태계 활성화를 위해 에너지 자립형 IoT 산업 협의회를 발족함
 - 지난 4월 SKT를 회장사로 삼성전자, LG전자, DB라이텍, 한컴MDS, 한전 전력연구소, 한국광기술원, 대구TP 등 산·학·연·관이 참여함
 - 협의회는 운영위원회와 응용분야별 분과위원회를 구성해 국내외 협력 네트워크 구축, 기술교류, 시장 활성화 등에 중점을 두고 지속적으로 기업 참여를 확대해 나갈 계획임

제2절 서비스 분야 주요 이슈

□ 글로벌 BMS(Building Management System) 시장 성장 전망

- Markets and Markets 글로벌 전체 BMS 시장이 '16년 7조 원에서 '23년 21조 원으로 연평균 16.7% 성장할 것으로 전망함
 - BMS 시장은 크게 시설, 보안, 에너지, 비상 및 인프라 총 5가지 빌딩 설비들을 관리하는 시스템으로 구분되며, 이 중에서도 에너지 관리 시스템 시장의 성장세가 가장 클 것이라고 예측됨
- 빌딩 내 네트워크 인프라가 구축되면서는 각종 설비들을 종합적으로 관리할 수 있는 BAS(Building Automation System)가 도입되었고, 이후에는 BAS의 관리기능을 보다 강화한 BMS의 도입이 시장에 확대됨
- 앞으로 제품 하나하나의 고효율성 관리뿐 아니라, 빌딩 내 출입통제, 보안, 조명, 기계, 난방, 환기, 공조(HVAC), 화재탐지, 에너지 관리 및 제어 시스템 등까지 빌딩 내 모든 설비 운영체계를 개방형 플랫폼에 한데 통합하여 단일 인터페이스로 관리하는 IBMS(Integrated Building Management System)의 필요성이 커질 것임

- 얼마 전까지 각 BMS는 독점 소프트웨어 프로토콜을 사용함으로 상호 통합이 어려웠기 때문에 각 BMS는 개별 라이선스를 갖고 독립적으로 실행 및 유지관리 되었음
- 그러나 BACnet 및 LonWorks 같은 표준 프로토콜을 통해 소프트웨어간 통합이 가능케 되면서는 전체 시스템을 하나의 인터페이스로 통합 관리 하는 것이 가능해짐
- 단일 빌딩뿐 아니라 다수 빌딩 BMS간의 상호 통신도 이제 가능함
- Dubai Festival City는 단일 관리 플랫폼을 사용하여 20개 건물을 중앙 관리함으로 유지보수 인력 배치 시 60 % 이상의 비용 절감 효과가 있었음

□ 글로벌 BMS 사업자 동향

- (하니웰) EBI시스템은 중소형 빌딩에서 초고층 빌딩까지 빌딩규모와 관계 없이 적용이 가능한 통합 빌딩 자동제어 솔루션임
- 시스템 내에는 빌딩의 시설관리, 방범관리, 방재관리, 디지털 영상관리 및 에너지관리 소프트웨어와 같은 응용프로그램들이 내장되어 빌딩 설비들의 운전상황을 단일 관리 포인트에서 한눈에 감시할 수 있음
- 빌딩관리 표준 프로토콜인 BACnet과 타기종간 통신을 가능케 하는 LonWorks 통신방식 등의 표준 개방형 프로토콜을 지원함으로 기존 시스템 외 타사 시스템과의 통합 관리도 가능함
- 한편으로 하니웰은 자회사인 미국 Tridium의 감시/제어 IoT 미들웨어 플랫폼인 니아가라(Niagara Framework)를 기반 빌딩 데이터를 수집 및 분석하고 이상 감지에 따른 의사결정 능력을 고객에게 제공하고 있음
- (지멘스) 기존 Apogee 시스템 보다 한 단계 더 진화한 지멘스의 Desigo CC 소프트웨어는 빌딩 환경에 대한 효율적인 관리 및 제어를 단일 인터페이스를 통해 제공함
- 이는 보안, 조명, 화재탐지, 난방, 환기, 공조, 전력 등 빌딩 전반의 설비 운전현황을 실시간 모니터링 가능하며, 현장 문제 발생 전 이를 인식하고 빌딩 운영자에 전달할 수 있는 톨 서비스를 지원함

- 소규모부터 대규모 빌딩 대상, 매우 폭넓은 개방형 시스템 프로토콜과 IT표준을 지원하고 있으며, 독점 프로토콜을 사용하는 타사 장치도 본 플랫폼으로 연결시켜 통합 관리하는 것이 가능함
- (슈나이더 일렉트릭) ‘SmartStructureTM’ 솔루션을 구동하는 StructureWare 빌딩 운영 소프트웨어는 에너지, 조명, 안전 및 HVAC에 대한 통합 모니터링, 제어가 가능하며, 시설 성능을 최적화하는 중앙 집중식 시스템임
- 슈나이더 일렉트릭은 개방형 IoT 플랫폼을 통해서 보다 쉽게 빌딩의 설비 운영현황을 모니터링, 관리 및 최적 제어하는 에코 스트럭처 빌딩도 제공하고 있는데, 빌딩 관리 소프트웨어와 하드웨어를 결합한 본 솔루션은 빌딩 에너지, HVAC, 조명, 화재 안전, 보안, 업무 현장 관리 등 주요 빌딩 시스템들을 통합하고 빌딩 데이터로부터 가치 있는 통찰력을 제공함
- 이는 에너지 절약을 관리 포인트로 잡은 빌딩 오퍼레이션 에너지 엑스퍼트 외에도 출입통제 및 침입감지가 통합되어 안전한 비즈니스 환경을 구축하여 효율성을 높이는 에코스트럭처 시큐리티 엑스퍼트와 화재 솔루션인 에코스트럭처 파이어 엑스퍼트까지를 제공함

□ 국내 BMS 사업자 동향

- (삼성전자) ‘17년 10월 삼성전자는 IoT기술 기반 빌딩의 냉난방, 조명, 공조 및 보안 등을 인공지능으로 자동 최적 제어할 수 있는 통합 솔루션 ‘b.IoT’ 를 출시함
- 빌딩 센서를 통해 실내/외 온도를 자동 감지하여 냉난방 장치를 가동시키고, 예열, 예냉 시간을 자동 계산하여 냉난방 장치를 운영시키며, 사물의 움직임을 감지하여 빈 방 에어컨 및 조명을 끄는 기능도 제공함
- 더불어, 고화질 데이터를 고속으로 처리할 수 있는 자체기술을 b.IoT에 탑재함으로써 어떤 상황도 또렷한 화면 확보가 가능하며, AI기반 화면을 자동 분석하여 특이한 움직임 감지 시에는 경보를 울리는 기능까지 제공함

- 빌딩 센서를 통해 입력되는 모든 데이터가 서버 형태의 플랫폼으로 일괄 수집되고 AI기반 데이터 분석 과정을 통해 구체화된 알고리즘이 층별 제어기로 전달되어 냉난방, 조명 및 공조기기, 보안 등을 최적 제어하는 메커니즘임
 - IoT를 활용한 이런 통합 빌딩 관리 방식이 공조(온/습도 등 건물 내 공기 관련 제반 사항을 최적 제어하는 일)와 조명, 전력 부문 에너지 절감 및 안정성 점검에 큰 효과가 있음
- (서브원) IoT ‘atxpert’ 는 IoT기반 건물 원격제어 기술을 적용한 첨단 건물 관리 솔루션임
- 빌딩 관리가 필요한 기업이나 전국 매장을 원격 감시하고 설비까지 제어해야 하는 프랜차이즈를 대상으로 판매하며, 건물 규모, 사업 특성에 맞게 11가지 건물관리 솔루션 선택이 가능함
 - 11가지 솔루션은 IoT기반 빌딩과 매장 상태를 24시간 원격 감시하고 제어하는 모니터링 FM솔루션을 비롯하여 빅데이터 분석을 통한 건물 에너지 사용량을 예측하고 절감하는 에너지 매니지먼트 솔루션, 건물 설비 오작동 안내 등 상황 발생 시 전문가가 긴급 출동하여 빠른 조치가 가능하게 하는 건물관리에 필수적인 기능들로 구성됨
- (SK텔레콤) 센서를 활용하여 제조, 건설 현장의 작업자 안전 및 현장의 시설, 자산을 관리하는 솔루션을 중심으로 공조, 조명, 전기, 주차관제 기능을 추가한 건물 통합관리 솔루션을 상하이 푸장 홀딩스(SPH)에 제공하는 업무협약을 체결함
- 특히 ‘스마트 쓰레기 수거관리 시스템’ 은 도시 대로변의 쓰레기통 및 주택지역 주민 공공 쓰레기통에 IoT 센서를 달아 적재량을 실시간 관리하여 자동 압축해주고 쓰레기 수거차량 및 환경미화원에게 다양한 정보를 제공하는 것이 특징임

□ IoT를 활용한 빌딩 관리 시스템 시장의 활성화가 가속화될 전망이다

- 하니웰, 지멘스, 슈나이더 일렉트릭 등 주요 BAS사업자들이 표준 개방형 프로토콜을 통한 통합 빌딩 관리 시스템 판매로도 시장 점유율을 높여가지만, 이와 병행하여 IoT를 활용하여 빌딩 전체 혹은 특정 설비의 운영체계를 통합 관리하는 시장도 진입하여 시장을 확장 중임
- 이들은 IoT 및 IT인프라의 실시간 데이터를 수집 및 분석하여 다수 BMS간 통신을 가능케 하고, 보다 효율적인 빌딩 운영 및 유지보수 체계 구현을 통해 비효율적으로 낭비되는 빌딩 에너지를 절감하는 방향으로 초점을 맞춤

제3절 향후전망

□ '20년을 전후로 전세계 사물인터넷 시장은 1조 달러를 넘어설 전망

- 시장조사전문기관인 스탯이스타(Statista)에 따르면 IoT 세계 시장은 '10년 2,400억 달러(약 258조 1,200억 원)에서 '19년 1.7조 달러(약 1,828조 3,500억 원)로 연평균 24.4% 성장할 전망이다

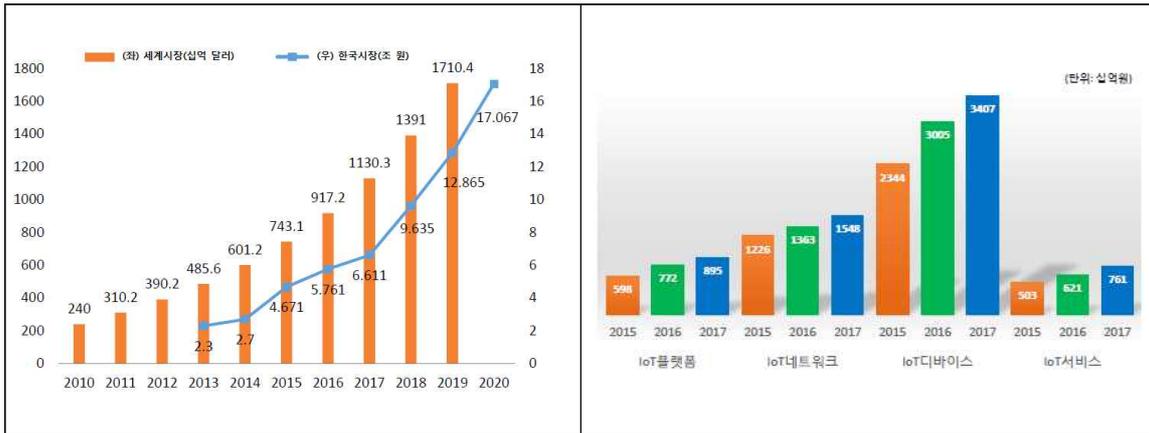
<표 4-9> 기관별 세계 IoT 시장전망

| 구분 | Statista | Machina Research | Cisco | IDC | Grand View Research |
|-------|-------------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 시장 전망 | 2,400억 달러('10) → 1.7조 달러('19) | 4.3조 달러('24) | 14.4조 달러('22) | 5,804억 달러('16) → 1.1조 달러('21) | 6,057억 달러('14) → 1.88조 달러('22) |

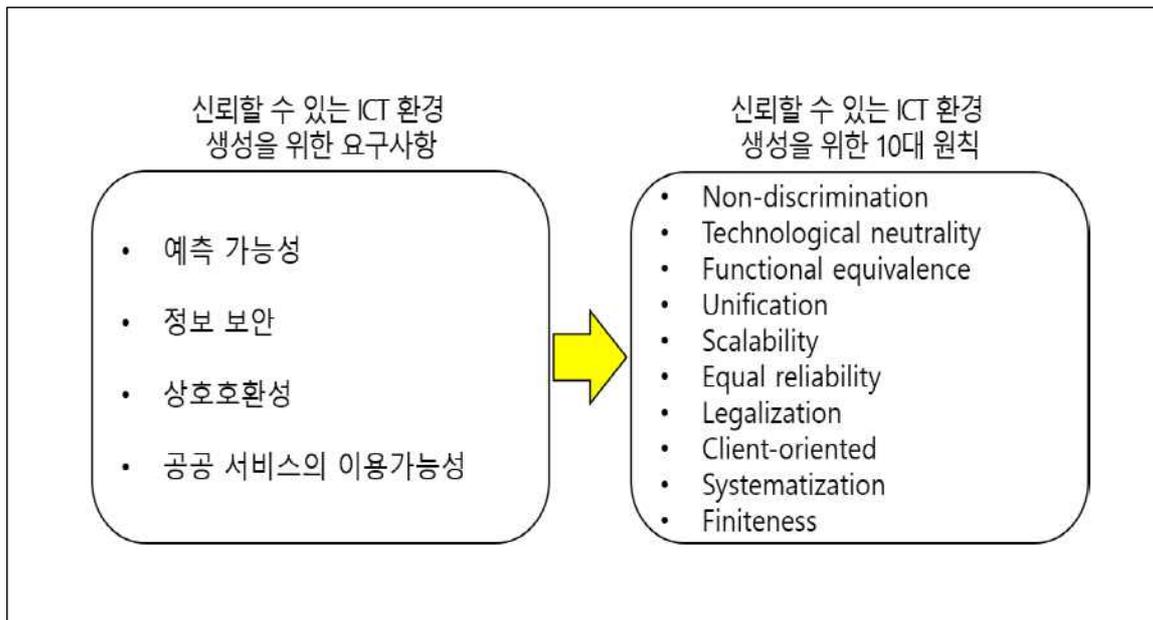
- 가트너는 '17년 세계 IoT 기기가 전년 대비 31% 증가한 84억대를 기록하고 '20년까지 204억대로 증가할 것으로 예상했고, BMI Research는 '50년까지 적어도 400억개의 '사물'이 인터넷과 연결될 것으로 전망함
- 국내 IoT 시장 규모는 '15년 4.7조원에서 41.5% 증가한 6.6조원('17년), '20년에는 17조원까지 성장이 예상됨

- 분야별로 살펴보면 '17년 기준으로 디바이스 분야 시장규모가 3.4조원으로 국내 IoT 시장의 52%를 차지하고, 다음으로 네트워크(24%), 플랫폼(13%), 서비스(12%) 순임

< 그림 4-16 > 국내외 IoT 시장 전망(좌) 및 국내 IoT 분야별 매출액 추이(우)



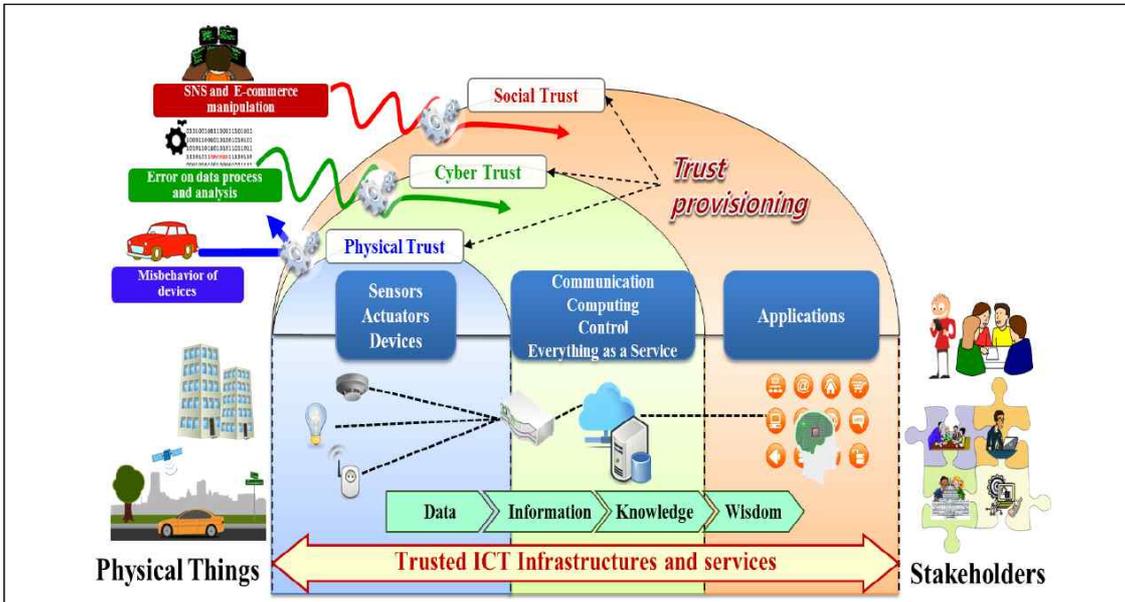
< 그림 4-17 > ITU-T Y.3051 개요



출처 : ITU-T, Y.3051 [1]

- Y.3052(Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services)는 KAIST 주도로 개발된 표준권고로 트러스트의 필요성, 트러스트의 개념과 특징, 트러스트 모델, 트러스트 공급 절차 등을 명시함

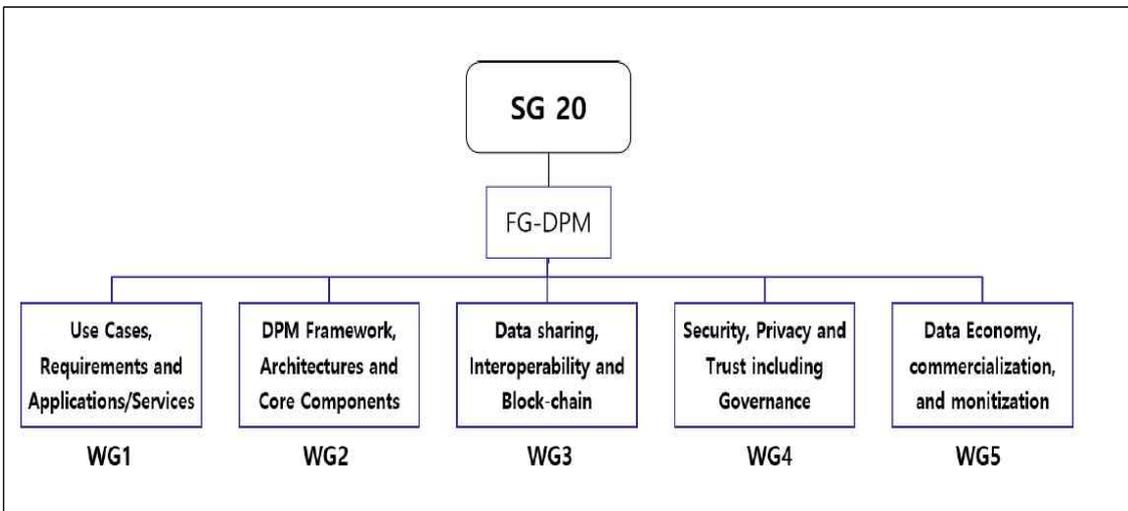
< 그림 4-18 > ITU-T Y.3052: 신뢰할 수 있는 ICT 인프라와 서비스 개념



출처 : ITU-T, “Y.3051 Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services [4]

- ‘17년 3월 회의에서는 FG-DPM(Focus Group of Data Processing and Management to support IoT and Smart Cities & Communicates)이 설립됨
- 일반적으로 FG는 SG에서 산업계 수요를 반영한 특정 분야의 표준을 신속히 개발하기 위한 조직으로 SG에 비해 높은 자율성과 독립성을 가지고 표준화를 추진함

< 그림 4-19 > FG-DPM 구조



출처 : <https://www.itu.int/en/TIU-T/focusgroups/dpm>

- '17년 9월 ITU-T 텔레콤월드가 개최되었고, 한국전자통신연구원이 트러스트 기술이 탑재된 트러스트 기반 숙박공유 및 connected car 기술을 시연함
- '17년 11월 Y.3053(Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains)이 승인되었으며, 현재 APP 과정을 거치고 있음

□ 주요 쟁점 사항

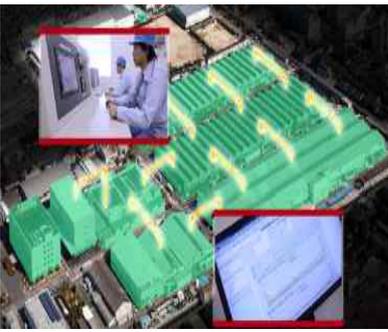
- SG13 Q.16에서 트러스트 정의, Y.3051의 기본 원칙 제정, 트러스트 적용 범위 및 활용 방법 등에 있어 한국과 러시아 사이에 이견이 존재함
 - 러시아의 경우 보안 및 인가를 트러스트의 선행 요인으로 바라보았고, 한국은 보안 및 인가를
 - 또한, 트러스트의 정보 교환에 있어서도 러시아는 단일화된 규격이 필요하다는 입장이었고, 한국은 보다 포괄적이고 유연할 필요가 있다고 주장함
- 결과적으로, 한국과 러시아가 서로 조금씩 양보한 형태로 표준화가 진행됨
 - 한국에서 정의한 트러스트의 개념을 러시아에서 수용하여 Y.3051에 반영함
 - 그러나, Y.3051에서 제안한 10대 원칙에는 보안 및 인가를 트러스트의 선행요건으로 명시하고 있음
 - Y.3051 승인 이후 한국의 적극적인 활동으로 트러스트 표준 문서 개발은 한국이 주도권을 가지고 진행 중임

□ 국가 차원에서 새로운 제조패러다임 변화 대응

- (독일) 생산에서 공급, 최종판매까지 연결하며, 가장 높은 수준의 통합 전략을 추구함
- (미국) 기존 생산방식에 고급 IoT 기술을 통합하여 효율성을 제고함
- (일본) 제조 제어 및 데이터 분석 등 강점을 활용하여 틈새시장에서 주도권을 차지하고자 함
- (중국) 독일, 미국 등 선진사례를 벤치마킹하여 빠르게 성장하고 있음

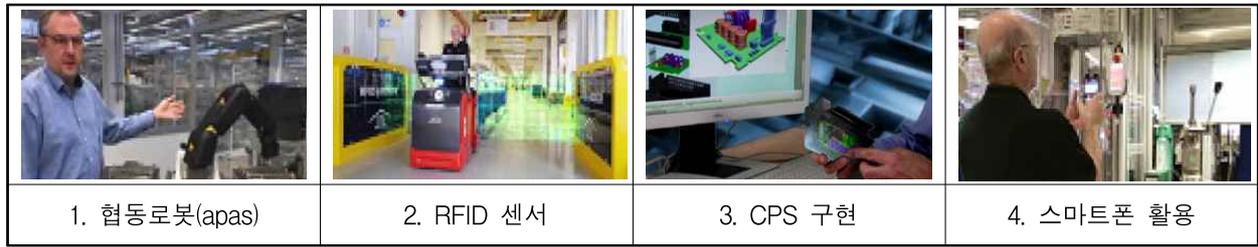
- ‘e-F@ctory’ 개발 시, 약점인 IT 분야를 보완하기 위해 인텔, 마이크로소프트등과 기술 연합을 함
- 대표적인 스마트공장은 나고야제작소 E4라인(‘13년 12월 준공)이며, ‘08년도 설립된 ‘메카트로닉스 개발센터’, ‘후쿠야마제작소 생산라인’ 등에도 적용됨
- 자사공장을 ‘스마트화’ 하여 생산성이 향상되었고, 스마트공장 구축으로 습득된 기술 및 제품 판매로 사업을 다변화함
 - 자사 제품(변압기, 차단기, 계측모듈, PLC, 인버터 등) 생산성을 향상시킴
 - 스마트공장 구축기술 판매로 기술 공급업체로서 부상함
 - 제품 및 솔루션 판매를 통해 파생되는 서비스 사업영역 확대 진출함
- 스마트공장 기술공급 사업, 글로벌 지역으로 확대함
 - ‘17년 7월, 중국 제조기술혁신센터를 개설하며 중국시장에도 스마트공장 구축기술을 판매하기 위해 노력함

< 그림 4-21 > 미쓰비시전기의 스마트팩토리 구현

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| 1. 관리시스템 구축 | 2. 로봇, 로봇간 협업 (지능형 로봇 활용) | 3. 셀 생산방식 |

- (보쉬) 영업이익 악화 및 고임금 등의 열악한 제조환경을 극복하고, 경쟁에 대비하고자 메르세데스-벤츠, 포르쉐 등 완성차 공장이 다수 모인 Stuttgart 지역의 포이어바흐(Feuerbach) 공장을 ‘스마트공장’ 으로 개선함
- 공장 생산공정 제어를 위해 ActiveCockpit 솔루션을 비롯하여, 협동로봇 (Apas) 및센서, CPS구현, 스마트폰을 활용한 유지보수 기능 등을 개발함

< 그림 4-22 > 보쉬의 스마트팩토리 구현



- 복잡한 공정을 IT기술로 단순화하고 적시 생산이 가능한 BPS(Bosch ProductionSystem) 생산방식 등 지속적으로 혁신을 위한 노력 중임
- 스마트공장 구축 시 일자리 감소 인식으로 인한 노동계 반발을 줄이기 위하여 새로운 시스템 활용을 위한 교육 투자 및 전직을 지원함
- 기술개발을 통해 수요자 및 공급자 역할을 동시 수행(dual strategy)함
 - 보쉬는 스마트공장 보유로 생산성 개선, 매출을 확대함
 - 자사 제조현장을 스마트공장으로 전환한 노하우를 바탕으로 기술판매자 역할을 수행하고, 적극적으로 글로벌 시장 공략함

< 표 4-11 > 보쉬의 듀얼전략(dual strategy)

| Leading User(수요자) | Leading Provider(공급자) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 기존 자사공장 스마트공장으로 전환 - '20년 목표로 모든 자사 공장 연결 | <ul style="list-style-type: none"> - 자회사를 통해 솔루션 등 스마트공장 기술 공급 - Bosch Software Innovation : IIoT 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> · IoT 활용한 기계장치 연결 : (기존) 5만개 → ('19년) 25만개 - Rexroth : ActiveCocpit 기술 공급 <ul style="list-style-type: none"> · Rexroth는 중장비, 산업기계 관련 공장 및 어플리케이션 기술 보유 |

- (쿠트스마트) 의류업체인 레드컬러(Red collar)는 업계 불황을 타개하기 위해 맞춤형 의류 생산시스템을 구축한 후 '07년 '쿠트스마트(Kutesmart)' 로 사명을 변경함
- 공장은 소비자와 생산자를 직접 연결하는 C2M(Customer to Manufacture) 방식으로 7일내 맞춤 정장을 생산함

< 그림 4-23 > 7일 비즈니스 프로세스



- ‘Cotte Yolan’ 앱을 통해 사용자가 원하는 원단, 스타일 등을 선택하고 결제하면, 자사플랫폼을 통해 데이터베이스화 되어 클라우드에 저장됨
- 빅데이터 분석에 따라 최적 생산경로가 결정되고 제작이 진행됨
- 제작과정 중 정교함을 요하는 작업이나 최종검사에는 기술자를 적극 활용하여, 공장 내 기계와 근로자간 협동 작업이 가능함
- 기술개발을 위해 정부, 연구기관 등과 협력관계를 유지함
- 소비자 니즈를 빠른 시간에 반영한 전략으로 생산성 개선과 수출확대에 성공함
 - 수요증가 : 플랫폼 개발로 제품구매자의 지역적 차별 해소
 - 연간 셔츠 100만벌, 바지 40만벌, 재킷 40만벌, 조끼 40만벌 생산 가능
 - 자국내 매출 40%, 북미 30%, 북유럽 15% 수출
- (아디다스) 정부, 학계, 기업이 13년부터 준비하여 최초로 독일 안스바흐 (Ansbach)에 고도화된 스마트공장인 스피드팩토리를 구축함
 - 해당 프로젝트에는 소프트웨어, 센서 등 관련 업체 20개 이상이 참여했으며, 최신기술 적용으로 소비자 주문부터 제작되는 전과정을 자동화함

< 그림 4-24 > 스피드팩토리 프로젝트 참여 공급기업



□ 국내 기업의 스마트공장 구축 사례

- (LS산전) 글로벌 경쟁 심화 등 점점 어려워지는 국내외 경영환경에 대처하고자 산업자동화 역량을 발휘하여 자사 제조공장을 스마트공장으로 고도화를 진행함

< 그림 4-25 > LS산전 스마트공장 및 청주 2사업장 FEMS 구축

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| | |
| <p>< LS산전 스마트공장 ></p> | <p>< 청주 2사업장 FEMS 구축 ></p> |

- ‘10~‘15년간 200억원을 투자하여 저압차단기 및 개폐기를 생산하는 청주 제1공장을 스마트공장으로 구축하여 자동화 조립라인 관련 제품 및 솔루션을 개발하고, 시스템 구동환경을 위한 네트워크망 RAPIenet를 개발함

- '14년 11월부터 '15년 6월까지 67억원을 투자하여 청주 제2사업장에 그리드솔스테이션(GridSolStation)을 구축함
- 공장에너지관리시스템(FEMS, Factory Energy Management System)을 개발·적용하여에너지 사용량, 온실가스 감축 현황 등을 실시간으로 분석함

< 그림 4-26 > 자동화 조립라인 구축시 필요한 제품들

| 구분 | PLC | Touch Panel | HMI S/W (Human Machine Interface) | Servo & Motion |
|----|--|--|--|---|
| 설명 | <ul style="list-style-type: none"> - 엔지니어링 환경 제공 - 솔루션 | <ul style="list-style-type: none"> - 신속한 데이터 전송 - user friendly - 환경 제공 | <ul style="list-style-type: none"> - 간편한 사용자 인터페이스와 빠른 - 네트워크 지원 | <ul style="list-style-type: none"> - 범용 산업용 - 네트워크 서비스 - (EtherCAT) 지원 |

- CEO의지와 제조공정 고도화를 위한 기술역량 강화 노력 지속으로 국내 최초 [중간2]단계 수준 이상의 스마트공장 구축으로 생산성을 개선함
- 생산성 60% 향상, 에너지 60% 절감, 불량률 93% 감소 효과
- 스마트공장 구축 시 축적된 역량을 바탕으로 사업영역을 확대함
- 지능형공장 운영과 관련된 loS(Internet of Service) 서비스 제공
- IoT 관련 제품 기기 개발과 판매
- 주요 산업자동화 사업 관련 매출 및 영업이익을 개선함
- 다만 국내에서는 높은 수준의 스마트공장 구축 기술을 보유하고 있으나, 미국, 유럽시장 진출을 위한 경쟁력은 미흡한 수준임
- (동양피스톤) CEO의 공장자동화에 대한 의지가 강하여 지속적으로 추진함
 - 스마트공장 확산·고도화를 목적으로 벤치마킹 할 수 있는 모범규준(best practice)을 제시하고자 산업통상자원부가 선정하는 대표 스마트공장으로 선정됨
 - 선정되면, 보다 높은 수준의 스마트공장을 구축할 수 있도록 산업통상자원부는 컨설팅, R&D 등 분야를 집중 지원함

- 동양피스톤은 선정 전 이미 [중간1] 단계로 자동화 수준이 높은 편이었으며, [중간2] 단계 수준 이상 고도화 달성을 목표로, 제한적으로 자동화된 공정라인을 유기적으로 연결함

< 그림 4-27 > 동양피스톤의 고도화 추진 현황



- 스마트공장 구축시 국내 기술을 주로 활용하여 기술수준 발전에 기여하였고, 생산성 향상(10%), 불량률 감소(△26%) 등 성과로 영업이익 14% 증가의 성과를 나타냄

□ 국내 스마트공장 구축 한계

- 해외 대표 스마트공장은 비용절감과 고객 니즈를 반영하는 방향으로 고도화를 진행중이지만 국내 스마트공장 구축 전략은 방향성보다 선진국 추격형이고, 국내 기업 투자여건상 장기 지속적으로 스마트공장 구축 추진에 한계가 있음
- 해외의 고도화된 스마트공장은 목적달성을 위해 기술과 노력이 장기적으로 축적된 결과로, 국내도 뚜렷한 목표와 장기적인 계획을 수립할 필요가 있음
- 해외 고도화된 스마트공장에는 기술수준이 높은 지능화된 기계가 활용되고 있지만 상대적으로 국내는 스마트공장 관련 기반기술 수준이 낮은 편임

※ 대응방향 및 시사점

- 스마트공장 구축의 구체적인 목적성 및 관심 제고가 필요함
 - (정부) 관련 기업의 시장 참여를 유도하기 위한 인프라 구축 및 중장기적인 방향을 구체적으로 설정하여 시장참여자들과 공유해야 함
 - (기업) 기업은 제조패러다임 변화와 생산성 악화 등 대안으로써 ‘공장 스마트화’의 필요성을 인지하고, CEO 중심의 적극적인 참여가 필요함
 - (금융) 스마트공장 구축을 위한 자금지원은 초기 지원 익익년 후 재지원 등이 반복되고 있으나, 이를 개선한 장기 지속적인 지원방안이 필요함
- 기술역량 한계를 극복 방안을 마련할 필요가 있음
 - (정부) 현장에 신기술 적용하기 위해서는 충분한 Test bed 환경이 필요하며, 스마트공장 고도화를 위해서는 주요국 대비 격차가 커지고 있는 연결 기술 분야 중심으로 투자를 확대할 필요가 있음
 - (기업) 기술수준 한계를 극복하기 위해, 글로벌 업체를 벤치마킹이나 기술 컨소시엄 등에 적극 참여가 필요가 있으며, 지속적으로 부족한 스마트공장 기술을 해외 공급업체로부터 수입 시 장기적으로 관련 국내 시장을 잠식당할 가능성이 존재함
 - (금융) R&D에서 사업화까지 장기적 관점에서 각 단계별 금융지원 실시가 필요하며 제품개발 및 사업화를 위해서는 정책자금과 민간투자펀드를 연계하여 충분한 자금이 지원될 수 있도록 유도해야 함

□ 상용화 시동거는 자율주행차

- ‘18년 자율주행차 분야는 ‘20년 낮은 단계의 자율주행차 상용화에 대비한 준비가 본격화 될 전망이다
 - 미국, 유럽 등에서 진행되고 있는 도심 자율주행차 운영에 이어 국내에서도 판교 등 도시 내의 구간을 정기 운행하는 자율주행차가 선보일 예정임
 - 현재 구글이 미국 애리조나에서 진행하는 주문형 자율주행 서비스가 높은

평가와 기대를 받고 있는데, 국내에서도 이 같은 시도로 자율주행의 수많은 데이터와 실전 경험을 쌓는데 유리한 고지를 점할 수 있게 될 것임

- 자동차 메이커, 글로벌 ICT 기업들의 기술 개발 경쟁이 가속화되는 가운데 아우디 등 일부 자동차 메이커가 레벨 3 자율주행차를 출시할 예정이어서 관심을 모으고 있음

□ 규제 샌드박스에서 성장의 싹이 트는 4차 산업혁명 규제 혁신

- 우리나라의 4차 산업혁명 관련 신산업 경쟁력을 떨어뜨리고 있는 주 원인으로 지목되어 온, 과도한 규제를 혁신하기 위한 시도가 '18년에 강화될 전망이다
- 4차 산업혁명 경쟁력 향상을 내세운 문재인 정부의 관련 부처와 4차산업혁명위원회 등이 강력한 규제 혁신을 천명하고 있기 때문임
- 특히 금융, 헬스케어 등 주요 규제 산업의 변화 정도가 관심의 대상이며, 정부는 이들 영역에 대해 새로운 서비스가 제약 없이 나올 수 있는 규제 샌드박스 등 네거티브 규제 체계를 적극 추진하겠다고 강조함
- 또한 4차 산업혁명의 원동력으로 원유에 비유되는 빅데이터와 4차 산업혁명의 핵심인 인공지능을 발전시키고 각 산업군에 융합시키기 위한 법정책의 발전이 이슈가 될 전망이다

< 그림 4-28 > 신산업 분야 포괄적 네거티브 추진체계



출처 : 과학기술정보통신부

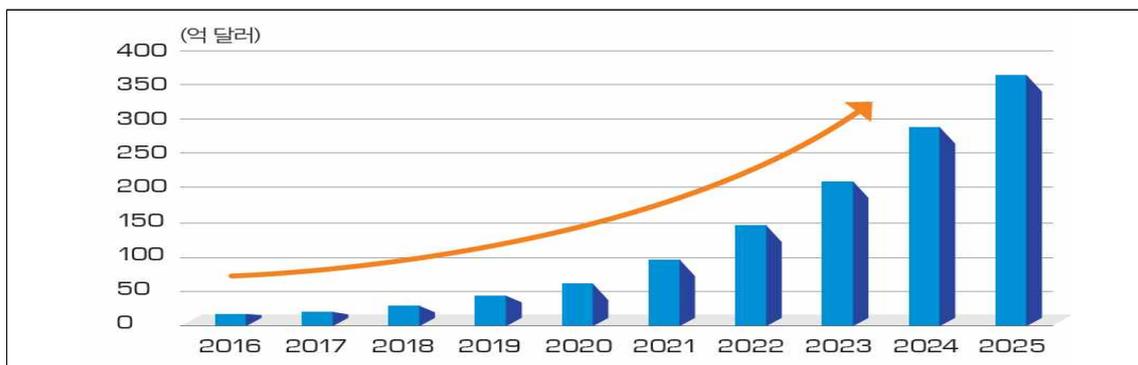
□ 한국인터넷진흥원, '18년 인터넷 10대 이슈 발표

- 한국인터넷진흥원(KISA)은 '18년 인터넷 10대 이슈로 인공지능, 블록체인, 자율주행차, 4차 산업혁명 규제 혁신, 로봇, 5G, 가상현실·증강현실, 대화형 서비스, 디지털 헬스케어, 스마트시티를 선정함

□ 성장하는 인공지능 세계 시장

- 시장분석기업 트랙티카는 세계 인공지능 시장이 '16년 6억 4000만 달러(약 7,000억 원)에서 '25년 368억 달러(약 42조 원) 규모로 커질 것으로 전망함
 - 트랙티카가 전망한 누적 매출이 가장 큰 분야는 정적 이미지 인식과 분류로 81억 달러(약 8조 8000억 원)임

< 그림 4-29 > 인공지능 세계 시장규모 전망



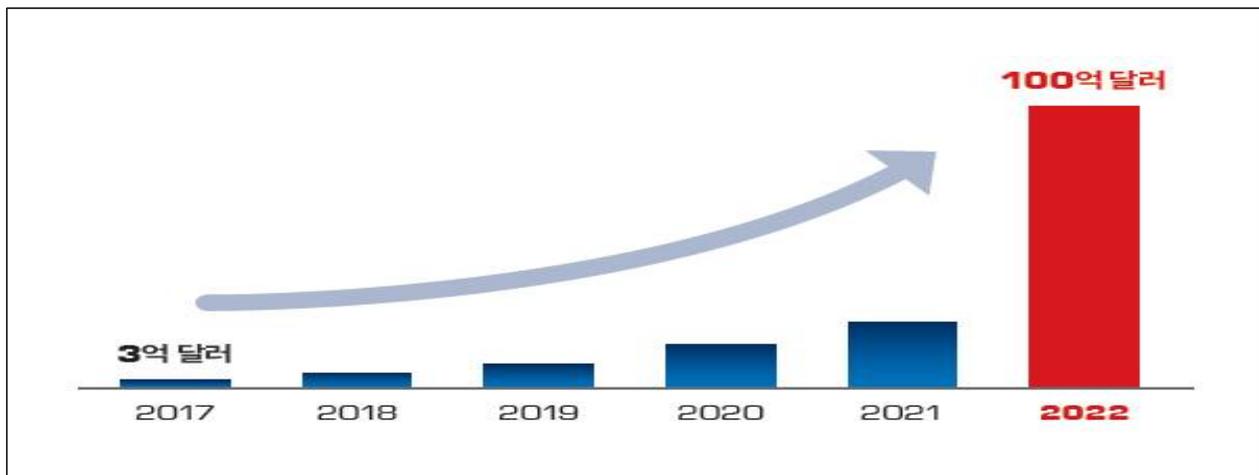
출처 : 트랙티카

□ 시범사업으로 날개다는 블록체인

- '18년은 인터넷에 비견될 정도의 영향력을 가진 블록체인의 잠재력이 시험대에 오르는 시기가 될 것임
 - '17년부터 시작된 국내외의 여러 시범사업이 검증되는 동시에 블록체인 고유의 장점인 스마트 계약 기능을 활용해 중개자를 없애고 소비자와 소비자간 거래를 활성화시키기 위한 다양한 사례가 선보일 것으로 전망됨
 - 특히, 빠르게 확산되고 있는 사물인터넷과의 결합을 통해 다양한 영역에서 혁신적인 거래방식이 구현 되면서 크게 주목받을 것으로 예상됨

- 블록체인 확산의 걸림돌이 될 수 있는 법제도 개선 논의가 본격적으로 이뤄져 활성화의 기틀이 모색될 것으로 전망함
- 시장조사기업 가트너는 블록체인 시장 규모가 '17년 3억 달러(약 3,200억 원)에서 '22년 100억 달러(약 10조 8000억 원) 규모로 커질 것으로 전망함
- 블록체인의 사업적 부가가치가 '30년 3조 달러(약 3,240조 원)를 넘어설 것으로 점치고 있음

< 그림 4-30 > 세계 블록체인 시장규모 전망



출처 : 가트너

□ 생활 속 반려자로 자리 잡을 로봇

- '18년에는 인공지능을 결합해 지능화된 역할을 부여하는 로봇이 주된 트렌드가 될 전망이다
- 가정을 타깃으로 한 로봇이 빠르게 늘어나는 가운데, 이 분야도 소니의 신형 '아이보'와 같은 지능형 로봇이 더 똑똑하고 인간 친화적인 모습으로 인기를 얻을 것으로 예상됨
- 특히 가정용 로봇은 고객과의 중요한 접점이자 가정 내 새로운 플랫폼으로 발전할 수 있다는 점에서 기업의 참여가 늘어날 가능성이 있음
- 네이버가 발표한 공간 자율주행 로봇처럼 일상생활에서 사람의 업무를 돕는 로봇이 늘어나고 산업 현장에서도 인간과 함께 일하는 협업로봇의 확산이 빨라질 것으로 예상됨

□ 평창 동계올림픽과 함께 눈앞에 펼쳐질 5G

- 4차 산업혁명의 인프라 역할을 하게 될 5G는 ‘18년이 그 어느 때보다 중요한 해임
- ‘19년 세계 최초 상용 서비스를 목표로 세운 우리나라는 2월 평창 동계올림픽에서 시범서비스를 통해 5G 기술력을 과시해야 함
- ‘18년 다양한 실증사업을 통해 획기적으로 빠른 전송속도와 짧은 지연시간 등 5G 고유의 장점을 다양한 산업 분야에서 활용할 수 있는지를 가늠하는 실전고사를 치르게 됨
- ‘18년에는 한국뿐 아니라 미국, 중국, 일본, 유럽 등 주요 국가들이 실증사업 또는 제한된 상용 서비스를 전개할 예정이어서 5G 관련 분야를 선점하기 위한 주요 국가 간에 치열한 경쟁이 예고돼 있음

□ 내가 국가대표가 되는 가상현실·증강현실

- 가상현실(VR)과 증강현실(AR)은 모두 ‘18년이 저변 확대의 전환점이 될 전망이다
- 마이크로소프트의 혼합현실(MR) 플랫폼 ‘윈도MR’을 지원하는 기기가 보급되고, 사용이 편리한 독립형 가상현실 헤드셋이 가격을 낮춰 선보이는 등 가상현실의 이용자 확대를 위한 기반이 넓어질 전망이다
- 여기에 전송속도 문제 등을 해결해 가상현실 영상의 품질을 높일 것으로 기대되는 5G가 상용화를 앞두고 있는 것도 기대감을 갖게 함
- 증강현실 분야 역시 좀 더 쉽게 만들 수 있는 저작도구 보급과 스마트폰의 지원 강화로 빠르게 대중화의 길을 걸을 것으로 보임

□ 음성 혁명의 촛불이 될 대화형 서비스

- ‘18년에는 대화형 서비스가 금융, 쇼핑, 헬스케어 등 다양한 산업 분야로 빠르게 적용이 확산될 전망이다
- 기존의 고객 응대를 넘어 기업 내부 업무용 등으로 활용범이 확장될 것으로 보임
- 이와 함께 가정의 핵심 기기 지위를 꿈꾸는 인공지능 스피커를 둘러싼 통신사업자와 인터넷 기업, 전자 기업의 경쟁이 치열해질 것으로 보임

- 기업들이 적극적으로 보급 확대를 도모하고 있는 가운데 인공지능 스피커가 의미 있는 수준까지 확대될지 관심을 모으고 있음
- 인공지능 스피커 등이 제공하는 킬러 서비스를 만들기 위해서는 생태계 구축, 확대가 관건이 될 전망이다

□ 건강체크를 넘어 진단으로, 디지털 헬스케어

- '18년 디지털 헬스케어 분야는 대형병원을 중심으로 의료 현장의 관심이 커지면서 병원과 전문기업의 협력이 강화되고 디지털 헬스케어를 활용하려는 모색이 확대될 것으로 보임
 - 건강 상태 정보를 수집해 체크하는 수준을 넘어 의료분야와 전문기업의 협력강화를 통해 본격적인 활용방안이 모색 될 전망이다
 - 이와 함께 4차산업혁명위원회 등을 중심으로 대표적인 규제산업인 의료분야의 법제도 개선을 통해 디지털 헬스케어 산업을 발전시켜야 한다는 요구가 늘어날 것으로 예상됨

<표 4-12> 디지털 헬스케어 주요 분야

| 부 문 | 내 용 |
|------------|---------------------------------------|
| 디지털 메디컬 기기 | 질병 진단 혹은 치료, 예방을 위한 제품디지털 진단을 포함하는 개념 |
| 디지털 테라피 | 치료분야에서 특정한 임상적 결과를 달성하기 위한 제품 |
| 웨어러블 | 웨어러블 소비자용으로 개발된 생체신호 측정장비 |
| 원격의료 | 원거리에서 제공되는 헬스케어 서비스 |
| 분석/빅데이터 | 다양한 종류의 데이터를 결합 및 분석 |
| 기타 | 헬스케어 소비자 계약 등 |

출처: 정보통신기술진흥센터

□ 디지털 신도시 설계가 본격화 될 스마트시티

- '18년에는 국내외 모두 스마트시티가 핵심 화두가 될 전망이다
 - 국내에서는 정부가 4차 산업혁명의 기술을 담는 장으로서의 스마트시티 시범사업과 연구개발 등에 박차를 가할 예정임
 - 이 과정에서 4차 산업혁명의 신기술이 구현되고, 교통, 에너지, 안전, 복지 등 다양한 분야의 스마트 솔루션이 집적된 플랫폼으로서의 스마트시티 개념이 강조되면서 이에 적합한 설계와 구축, 운영이 이슈가 될 것으로 보임
 - 중국을 비롯해 미국, 인도, EU, 일본 등 세계 각국이 스마트시티 구축에 경쟁적으로 나설 전망이다

< 그림 4-31 > 주요기관 10대 이슈 전망 비교

| No | 한국인터넷진흥원 (KISA) 2018년 인터넷 10대 이슈 | 가트너 (Gartner) 2018년 10대 기술 트렌드 | 정보통신기술진흥센터 (IITP) 2018년 ICT 10대 이슈 | LG경제연구원 2018 디지털 기술 트렌드 |
|----|-------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 인공지능 | 인공지능 강화 시스템 | 인공지능 | 인공지능 |
| 2 | 블록체인 | 지능형 앱 분석 | 자율주행차 | 자율주행차 |
| 3 | 자율주행차 | 지능형 사물 | 사물인터넷 | 로봇/드론 |
| 4 | 4차 산업혁명 규제 혁신 | 디지털 트윈 | 사이버보안 | 스마트 팩토리 |
| 5 | 로봇 | 클라우드에서 엣지로 | 디지털 헬스케어 | 5G |
| 6 | 5G | 대화형 플랫폼 | 증강현실 | 엣지 컴퓨팅 |
| 7 | 가상현실·증강현실 | 몰입 경험 | 스마트 팩토리 | 양자 컴퓨팅 |
| 8 | 대화형 서비스 | 블록체인 | 핀테크 | 블록체인 |
| 9 | 디지털 헬스케어 | 이벤트 기반 모델 | 블록체인 | 가상현실·증강현실 |
| 10 | 스마트시티 | 지속적이며 적용할 수 있는 리스크 및 신뢰 평가 (CARTA) 접근법 | 5G | 디지털 헬스케어 |

주 의

1. 본 보고서는 과학기술정보통신부(위탁기관: 정보통신산업진흥원, 용역기관: 한국사물인터넷협회)에서 시행한 2018년도 사물인터넷 산업 실태조사의 결과임.
2. 과학기술정보통신부 및 정보통신산업진흥원의 승인 없이 본 보고서의 무단전재나 복제를 금하며, 본 보고서의 내용을 인용 또는 발표할 때에는 반드시 과학기술정보통신부 및 정보통신산업진흥원과 협의하기 바람.
3. 본 실태조사와 관련된 문의사항은 정보통신산업진흥원 IoT산업진흥팀 (043-931-5711) 또는 한국사물인터넷협회 정책연구팀(02-3454-1376)으로 문의 바람.