

전략분야 현황분석

# 재난/안전





# 재난/안전

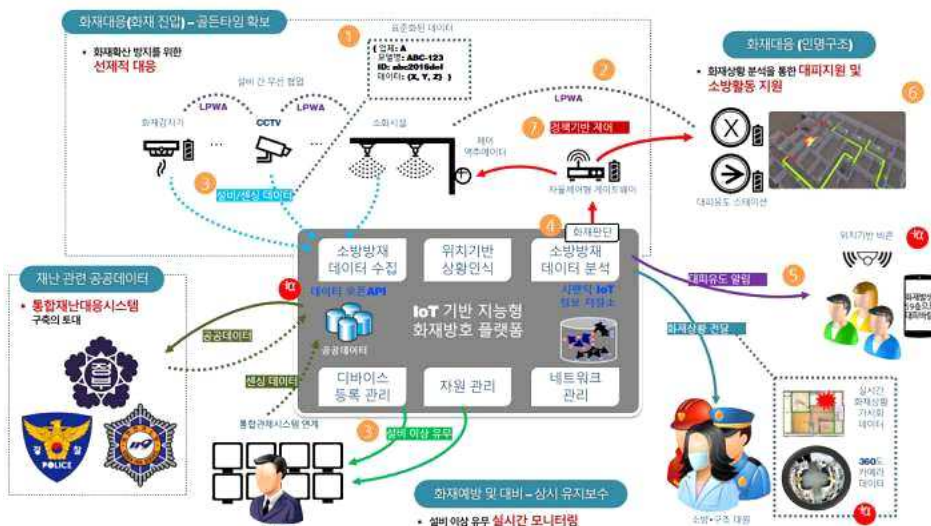
## 1. 개요

### 가. 일반적 정의

#### (1) 정의

- 사회·자연의 위험을 예방하고 대상을 보호하는 것을 목적으로 물리·기술·정보·보안을 유기적으로 결합한 차세대 융합 보안
  - 자연재해와 유해물질 및 감염 확산을 예방하고 사회 범죄를 예방하며 효율적인 범인 검거를 위한 시스템을 구축하는 등의 역할을 함
  
- 각종 유해물질 및 감염 확산을 예방하며, 화재·응급상황·사고 등 일상생활에서의 안전을 확보하기 위한 장비 및 기술을 의미
  - IoT 기반의 융합센서, 상황패턴 분석을 통한 재난 관련 정보 수집 및 사전 방지 시스템으로 지능형 안전 디바이스, 감시 센서, 분석 AI 기술 등을 포함
    - 스마트 재난/안전 감지 알림 시스템(문자, 전화 발송 시스템)
    - 지리정보, 3D(Three Dimensions, 3차원) 지도, GPS(Global Positioning System) 등 위치측정 인프라, 인공위성, Geotagging(디지털 콘텐츠의 공간정보화) 등을 이용한 대피 유도 시스템 및 구조 도움 정보 제공(대형화재 시 소방관 진입 경로 안내 등) 시스템
  - 빅데이터를 활용한 안전 정보 분석 체계 및 지능형 인지시스템, 스마트 다중센서 등을 통한 ICT 융합형 재난 재해 복구 시스템을 의미

[ IoT 기반 지능형 재난 관리 시스템 ]



\* 출처: 화재보험협회, IoT 무선통신화재감시시스템(2018. 03)

## (2) 필요성

### □ ICT 기술 융합을 통한 효과적인 재난 예방 시스템 구축

- 최근 통신, 영상, 센서 등의 ICT관련 분야 요소기술들의 눈부신 발전으로 과거에는 구현이 어려웠던 기술들이 현실화되고 있으므로 재난/안전 분야에도 적극적으로 ICT기술을 접목시켜 적은 비용으로 효과적인 사회재난 예방체계를 구축할 필요가 있음
- 지자체의 방재 관련 예산 및 인력 부족으로 인하여 실질적인 현장 중심의 재난관리가 이뤄지기 어려우므로 자동화 및 정보 기술을 활용하여 재난 다발 지역을 효과적으로 관리할 수 있는 재난 대응 체계 구축이 요구
- 국민 생활 수준의 향상에 따라 편안하고 안전한 생활환경을 최우선시하는 사회적 풍토가 확산

### □ 재난에 대한 신속하고 효율적인 대응 시스템으로 사회적 피해 최소화

- 재난 발생시 1차 재난에 대한 적절한 대응조치가 이뤄지지 못하는 경우 2차 재난으로 이어지는 경우가 많아 조기경보 및 초기대응이 가능한 관리체계가 필요
- 다중이용 시설의 증가로 경우에 따라 사람이 밀집된 장소에서 다수의 사람들을 일시에 대피시켜야 하는 상황이 발생하고 있으므로 ICT기술을 활용하여 효과적으로 피난을 유도할 방법을 개발할 필요가 있음
- 미국, 유럽 등의 선진국에서는 재난 피해에 대응하여 CCTV, IoT 기반의 예·경보 및 차세대 대응 시스템을 통한 대국민 서비스 시범 적용하는 추세
- 도시지역보다 농촌지역의 고령화 속도가 빨라 재난 대응 취약지역이 되고 있어 농어촌지역에 대한 장기적 관점의 재난 대응 체계구축이 필요
- 획일화된 재난 대응 방식에서 벗어나 지자체별, 지역별 특성에 맞게 재난 대응 체계를 구축할 필요가 있음

### □ COVID-19 등 신종 재난 발생과 비정형적 재난 가능성 증가와 복합재난에 따른 피해 확대

- COVID-19, 메르스 등 신종재난과 폭염, 폭설, 화산 등 비정형적 재난 발생에 따른 국민의 불안감 확산 및 대처의 어려움 확대
- 후쿠시마 원전사고와 같이 자연재해 피해가 사회재난으로 확대되는 복합 재난 발생 가능성이 증가하고 있으며, 이에 따른 대규모 인명·재산피해 발생
- 경제발전과 함께 레저스포츠 인구의 증가 등 야외활동이 늘어나면서 도시지역에 집중되던 사고 발생 영역이 확대되고 있음
- 도심지에서 재난이 발생하는 경우 대규모 인명피해가 발생할 가능성 증대

## 나. 구축 범위

### (1) 가치사슬

- 재난/안전 분야는 환경, 교통, 시설, 소방 등 다른 산업 분야와 융합 할 수 있어 추가적 부가가치 창출이 가능
  - 첨단 ICT 기술을 활용하여 재난상황 전파시간과 재난상황 파악시간 단축, CCTV 재난영상정보 통합·연계 기반 재난감지와 상황전파 및 대응·복구의 효율성 향상
  - 사물인터넷을 통해 수집되는 공공데이터의 공개·활용 등을 통한 재난/안전산업 활성화
  - 제조 경쟁력, ICT, 서비스 등의 융합 통한 미래형 신산업 육성 가능

[ 재난/안전 분야 가치사슬 ]

후방산업	재난/안전 분야	전방산업
IoT, 네트워크, 소프트웨어, 감시센서, 융합센서, 다중센서 등의 하드웨어, 인공지능, CCTV 등	기상재해 대응 시스템, 대피 유도 시스템, 지능형 인지 시스템 등 재난/안전 관련 시스템	환경, 교통, 시설, 소방, 재해, 방법 등

## (2) 대표적 분류 방법

### ◎ 재난/안전산업 실태조사의 분류<sup>1)</sup>

- 2020년 행정안전부에서 실시한 재난/안전산업에 대한 실태조사에서 분류는 5개의 대분류와 16개 중분류로 구성되어 있음

[ 재난/안전산업 분류 ]

대분류	중분류
1. 자연재난 예방산업	· 풍수해 관련 재난 예방산업
	· 지진 및 화산활동 관련 자연재난 예방산업
	· 기타자연재난 황사 대설 폭염 등 예방산업
2. 사회재난 예방산업	· 화재 및 폭발붕괴 관련 사회재난 예방산업
	· 교통사고 관련 사회재난 예방산업
	· 감염병 화생방 환경오염 관련 사회재난 예방산업
	· 기타안전사고 예방산업 산업재해 범죄 보안 등
3. 재난 대응산업	· 재난상황 관리 관련 산업
	· 재난지역 수색 및 구조 구급 지원산업
	· 재난 대응 의료 및 방역 관련 산업
4. 재난 복구산업	· 시설피해 복구산업
	· 재난현장 환경 정비산업
5. 기타 재난관련 서비스업	· 재난 관련 시스템 개발 및 관리업
	· 재난 관련 안전시설관리 위험물품 보관 및 경호 경비업
	· 재해보험서비스업
	· 재난 관련 교육컨설팅 산업

1) 2018년 기준 재난/안전산업 실태조사(행정안전부, 2020.02)

◎ 단계별 분류

□ 재난/안전의 구성요소는 예방, 대비, 대응, 복구로 분류됨

- 예방: 위험성 분석 및 위험지도 작성/활용, 관련 소방/방재 장비시설 장비, 안전 관련 법규 제정 및 장비 등 재난 예방계획 수립 및 점검
  - 재난 발생으로 초래될 수 있는 손실 및 발생확률 낮추기 위한 제반 활동
  - 빅데이터 기반 재난 안전 정보 활용 기술로 자연재해 위험성 및 피해예측 가능
- 대비: 비상경보체제 및 비상통신망 구축, 유관기관 협조체제 유지, 비상자원의 확보 등
  - 재난 발생시 초래될 수 있는 위기상황을 가정하여 재난관리 참여 주체들이 갖추어야 할 임무 및 역할
  - 재난 안전 인프라, 재난 대응 예보 기술
- 대응: 재난 현장 대응/수습, 인명구조/구난, 응급인력 및 자원지원 체계 가동, 수용과 후송, 생필품 제공 등 재난 대응계획 시행
  - 실제 재난상황이 발생하여 재난으로부터 국민들의 안전 확보하고 재산 보호
  - 재난경보발령, 재난사태 선포, 응급조치 등을 수반하는 활동
  - 복합 재난 대응 및 통합 플랫폼 기술
- 복구: 위험요인 제거 및 원상복구, 피해 추정 및 구제, 시설복구 등 재난복구계획의 시행
  - 재난으로부터 발생된 피해상황을 재난 이전 상황으로 회복시키기 위한 일련의 활동
  - 재난 협력형 기술 개발 및 민관협력 거버넌스 체계 구축

[ 재난/안전기술의 개념도 ]



\*출처: 행정안전부, 4차 산업혁명 기반 재난/안전 연구개발 중장기 계획 수립 연구(2018)

◎ 재난 종류별 분류

- 생활시설 안전사고는 일상생활에 이용되는 공공 및 민간의 시설에서 발생하는 화재 및 안전관련 사고로 인해 발생한 신체적·정신적·경제적 측면의 피해를 의미함
  - 치료와 대책을 위한 유무선 긴급통신망, 공공안전통신망, 소방방재 시스템, 범죄 예방 관제 등의 기술 등을 포함
- 자연재해 안전사고는 자연환경의 오염이나 자연재해로 인해 발생할 수 있는 산업 및 경제활동의 피해를 의미함
  - 이를 최소화하기 위해 재난 시에는 재난관리 시스템이 가동되는 재난재해통신망, 종합 관제·대응 관련 S/W, 모니터링·알람 제품을 들 수 있음
- 유해물질 안전사고는 인체에 유해한 화학물질의 유통 과정 또는 안전에 대한 검증이 이루어지지 않은 물질이 첨가된 식품이나 식중독균에 감염된 음식물의 유통으로 발생하는 안전사고
  - 유해물질 안전사고 예방을 위한 RFID/USN 활용 안전/품질 관리 시스템, 유통정보 시스템, 센싱 기술의 개발이 있음
- 감염병 관련 안전사고는 해외 신종감염병이 공항, 항만 등을 통해 국내 유입, 확산되는 경우, 국내에서 원인불명 또는 재출현 감염병이 발생 및 확산하는 경우 등 전사회적 혼란 우려가 있다고 자체 위기평가 회의에서 판단한 경우를 의미
  - 감염병 대응을 위한 방호장비, 확산 방지를 위한 대응 시스템, 치료를 위한 장비 및 시스템 등을 포함
- 사회적 약자 안전사고란 일반인보다 안전사고 노출 빈도가 높고 사고 대처능력이 부족한 아동이나 노인, 장애인, 저소득층과 같은 사회적 약자층에서 발생하는 안전 사고를 뜻함
  - 이를 방지하기 위한 방안으로 실시간 긴급 통신망, CCTV, IoT 접합 휴대용 구호물품 등을 들 수 있음
- 교통생활 안전사고란 일상적인 활동이 이루어지는 도로나 주차장에서의 자동차, 자전거, 보행자 등의 사고로 인한 생활안전 사고를 의미함
  - 이에 대응하기 위한 기술로 차량용 블랙박스, 지능형 CCTV, 주차 관제 기술 등이 있음
- 사이버 범죄와 관련하여 금융피해, 해킹, 개인정보 유출 등의 피해를 최소화하기 위한 사이버 재난대비 보안 기술, 정보 유출방지 보안장치 등이 있음



(3) 기술로드맵 전략분야의 범위

[ 재난/안전 사고 및 대응 범위 ]

구분	범위
생활시설	일상생활에 이용되는 공공 및 민간의 시설에서 발생하는 화재 및 안전관련 사고로 인해 발생한 신체적·정신적·경제적 측면의 치료와 대책을 위한 유무선 긴급통신망, 공공안전통신망, 소방방재 시스템, 범죄 예방 관제 등의 기술
자연재해	자연재해와 환경파괴로 인해 발생할 수 있는 산업 및 경제활동의 피해를 최소화하고 재난 시에는 재난관리 시스템이 가동되는 재난재해통신망, 종합 관제·대응 관련 S/W, 모니터링·알람 제품
유해물질	인체에 유해한 화학물질의 유통 과정 또는 안전에 대한 검증이 이루어지지 않은 물질이 첨가된 식품이나 식중독균에 감염된 음식물의 유통으로 발생하는 안전사고 예방을 위한 RFID/USN 활용 안전/품질 관리 시스템, 유통정보 시스템, 센싱 기술
감염병	2019년 발생한 코로나19 등 감염병 팬데믹 상황이 발생할 경우에 대한 관리와 확산 방지를 위한 시스템과 관련 장비
사회적 약자	일반인보다 안전사고 노출 빈도가 높고 사고 대처능력이 부족한 아동이나 노인, 장애인, 저소득층과 같은 사회적 약자층에서 발생하는 생활안전을 위한 실시간 긴급 통신망, CCTV, IoT 접합 휴대용 구호물품 등
교통생활	일상적인 활동이 이루어지는 도로나 주차장에서의 자동차, 자전거, 보행자 등의 사고로 인한 생활안전 사고에 대응하기 위한 블랙박스, CCTV, 주차 관제 기술 등
사이버 범죄	사이버 범죄와 관련하여 금융피해, 해킹, 개인정보 유출 등의 피해를 최소화하기 위한 사이버 재난대비 보안 기술, 정보 유출방지 보안장치 등

## 2. 시장 분석

### 가. 세계 시장 분석

#### (1) 세계시장 동향 및 전망

##### ◎ 세계 안전장비 시장은 지속적인 성장 전망

□ 세계 보안 시장 규모는 2025년까지 1,671억 2천만 달러에 이를 것으로 예상

- 첨단 기술의 도입으로 인해 시장에서 경쟁이 치열해짐에 따라 다양한 수준의 조직에서 자동화의 필요성이 대두되고 있으며 전세계적으로 증가하는 인프라로 인해 실시간 모니터링을 위한 액세스 제어 시스템 및 비디오 감시 시스템과 같은 안전 시스템에 대한 수요가 증가

[ 세계 보안시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
세계시장	84.1	92.8	102.4	112.9	124.5	137.4	151.5	10.3

\*출처: Security Market, Grand View Research(2019)를 기반으로 네모아이씨지 재가공

□ 세계 개인 안전용 장비 시장은 2027년까지 847억 달러 규모로 연평균 6.6% 성장 전망<sup>1)</sup>

- 최근 산업재해 사고가 증가함에 따라 광공업, 헬스케어, 군사, 재난 등 다양한 분야에서 안전용 장비의 수요가 높아지는 추세
- 코로나19로 인해 손 건강/보호 분야는 가정용 및 산업용 손 세정제 및 위생장갑 등의 수요가 급증함에 따라 2020년 전체 매출의 28.9%를 담당할 전망

[ 개인용 안전장비 세계시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

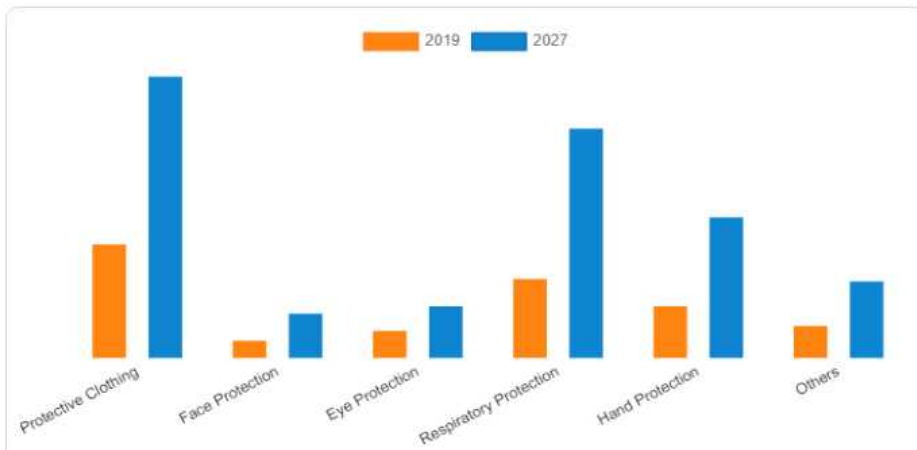
구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
세계시장	47.7	50.8	54.1	57.7	61.5	65.6	69.9	6.6

\*출처: Grand View Research Personal Protective Equipment Market Size Industry Report(2020)를 기반으로 네모아이씨지 재가공

1) Grand View Research, Personal Protective Equipment Market Size Industry Report(2020)

- 세계 헬스케어용 안전/보호 장비의 2019년도 시장 규모는 129억 달러로 집계되었으며 이후 연평균 12.4% 성장하여 2027년까지 333억 달러에 이를 것으로 전망<sup>2)</sup>
  - 제품 부문에서 보호복은 의료진이나 환자의 기본 요구사항으로 작업복, 가운 및 스크럽의 사용이 증가함에 따라 가장 큰 시장 점유율을 차지

[ 개인 보호장비별 시장 전망 ]



\* 출처 : AlliedMarketResearch, Healthcare Personal Protective Equipment Market Size Industry Report

◎ 안전망의 핵심장비인 CCTV 시장도 큰 폭으로 성장 중

- 세계 CCTV 시장은 2027년까지 연평균 13% 성장하여 270억 달러 규모로 성장 전망<sup>3)</sup>
  - 보안 위협 및 모니터링 사각지대를 줄이기 위한 산업용 및 공공용 CCTV의 설치 및 도입으로 세계 CCTV 시장은 고성장 추세
  - CCTV 기술의 발전 및 지능화를 통한 차세대 CCTV 도입의 증가 또한 시장 성장을 이끌
  - 특히, 돔 카메라(Dome Camera)는 가정용뿐만 아니라 산업용으로의 활용이 증가하고 있는 중으로 전체 CCTV 시장의 40%를 점유하며 전체 시장의 성장을 견인

[ CCTV 세계 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
세계시장	9.0	10.2	11.5	13.0	14.7	16.6	18.7	13.0

\* 출처: Research Nester, CCTV Cameras Market Segmentation, Global Demand Analysis & Opportunity Outlook 2027(2020)를 기반으로 네모아이씨지 재가공

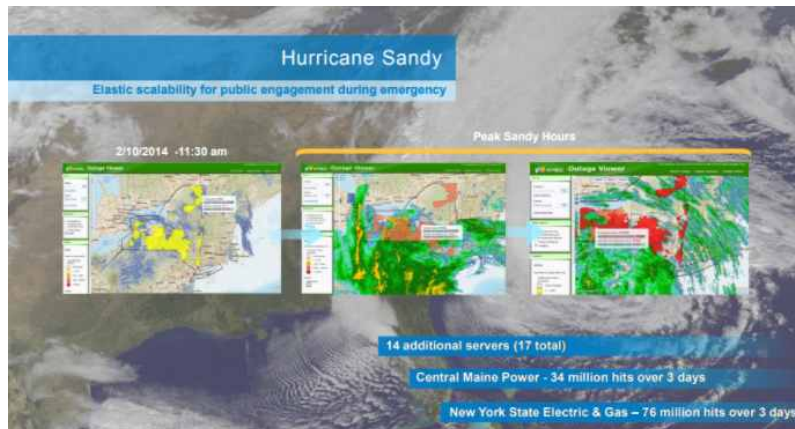
2) Grand View Research, Healthcare Personal Protective Equipment Market Size Industry Report(2020)  
 3) Research Nester, CCTV Cameras Market Segmentation, Global Demand Analysis & Opportunity Outlook 2027(2020)

## (2) 세계시장 핵심플레이어 동향

### ◎ GIS, 통신망, 영상감시

- (ESRI) Environmental Systems Research Institute라는 이름으로 설립된 소프트웨어 컨설팅 회사로 ArcGIS Desktop을 비롯하여 다양한 제품을 전세계 시장에 공급하고 있으며 전세계 점유율 1위로 GIS 소프트웨어 사용자 80%의 점유율을 보유하고 있음
  - ArcGIS, ArcView, ArcEditor, ArcInfo, ArcGIS Server, ArcIMS, ArcSDE 등의 제품군을 보유하고 있으며 우리나라에는 1998년 한국에스리(ESRI Korea)라는 기업명으로 진출하여 국내 스마트 커뮤니티 구축을 위한 ArcGIS for Korean Local Government(AKLG) 솔루션을 제공하고 있음
  - 또한 매년 국제 사용자 컨퍼런스를 개최하고 있으며, 특히 2016년 7월에 컨퍼런스에 참여했던 인천시의 ‘플랫폼 기반 스마트 도시관리 시스템’은 그 우수성을 인정받아 특별공로상 수상

#### [ ESRI의 GIS 활용 사례 ]



\* 출처: ESRI 홈페이지

- (IBM) 지능형 CCTV 통합관제 솔루션 ‘IVA(Intelligence Video Analytics)’는 범죄 징후를 파악하여 치안 감시용, 범죄 등 관제 서비스용으로 범죄를 예방할 수 있어 경찰청 업무와 연계하여 확장되고 있으며, 향후 치안 및 방범영상 정보, 교통, 기상정보 등을 활용하여 사회 안전 분야 전반에 대한 보안 서비스로서의 활용성이 기대됨
- (Motorola) 재난/안전 무선통신망으로 사용되는 기술인 공중 무선망용 iDEN-TRS를 자체 개발하여 사업자망 TRS가 활성화된 국가들을 중심으로 재난/안전 무선통신망 서비스를 제공
- (Honeywell) 영상 감시, 출입 통제, 침입 감지 등의 보안 솔루션인 디지털 비디오 매니저(Digital Video Manager, DVM)를 출시하여 하니웰 통합빌딩 자동제어 시스템 (Enterprise Buildings Integrator, EBI)과 통합된 방범 시스템으로 운영하고 있음

## ◎ 센서

- (Northrop Grumman) 모니터링 및 알람 서비스 시스템의 대표 해외 기업인 Northrop Grumman은 자동식별 기술 활용(AIT) 전문 기술 센터 운영 중이며, 미국 국방 보안 위주 산업을 진행
  - Northrop Grumman은 무선 주파수 데이터 수집(RFDC), 바코드, 능동 및 수동 무선 주파수 식별(RFID) 스마트카드, 생체 인식, 연락 메모리 버튼 기술 등의 주요 기술을 보유하고 있으며, 대표적 사업으로는 미 육군 생체 인식 시스템 액세스 시스템(BISA), 전투 탄약 자동 식별 기술(CAS-AIT), 남부국경 보안 솔루션 등이 있음
- (Emerson Electric company) 최근 가스 분석 모니터링 업체들을 인수함에 따라 센서의 고감도, 고기능의 추구뿐만 아니라, 시스템에 직접 연동 가능한 일체형 센서 개발에 이르기까지 연구영역을 확대
  - Emerson Electric company의 연간 가스센서 생산액은 155억 달러에 달함
  - 2016년 HomeKit을 지원하는 Lyric 온도조절기를 출시하였으며, 이 제품은 애플의 핸드폰과 TV를 결합하여 실내의 온도를 제어할 수 있음
- (Honeywell) 40여 년간 가연성 가스, 산소 및 유독성 가스센서를 개발해 왔으며, 매년 200만 개 이상의 가연성 가스센서와 100만 개 이상의 전기화학식 센서를 생산
  - 그 중에서도 Sensepoint Pro는 가연성 가스, 유독성 가스, 산소 농도 등을 측정하는 현장 지시형 검지기로서 적외선 리모컨을 이용하여 검지기를 열지 않아도 설정을 변경할 수 있고 플러그 인 센서를 사용하여 센서 교체가 편리한 장점이 있음
  - Honeywell은 세계 휴대용 가스 검출기 시장에서 독보적인 1위 기업이며, 전체 매출액 30% 비중을 차지
- (City Technology) 가스센서 선도 기업으로, 28종류의 가스를 감지하는 300종 이상의 센서를 생산/판매
  - 주력 분야로는 촉매입자를 이용한 전기화학식 센서, 적외선식 센서가 있으며, 감지 시 환경의 영향을 받지 않으면서 안정적인 센서 성능을 선보이고 있음
  - City Technology(영국)의 매출액은 전체 가스센서 시장 매출액의 약 23%를 차지
- (ABB LIMITED) 환경산업용 온도센서 전문 업체로 광범위한 온도 센서를 제공하며, 온도 센서는 의료, 자동차 산업 등 다양한 분야에서 사용되고 있음
  - 2016년 저전압 모터용 스마트 웨어러블 센서를 출시하였으며, 이 센서는 기존 모터에 장착 가능하며 냉각 조건, 로터 온도, 진동과 같은 데이터를 측정할 수 있음

### ◎ AR/VR 및 로봇을 활용

#### □ (DAQRI) BIM을 현장에서 구현하기 위한 증강현실 헬멧 분야의 선도기업

- 엔지니어와 설계자는 헬멧 착용을 통해 건설현장 어디서나 쉽고 빠르게 BIM모델을 열람하고 검토하는 것이 가능하고 증강현실은 벽 내부의 보이지 않는 곳의 정보까지 제공함으로써 건설작업자가 여러 시스템의 공간적 관계를 파악하는 것을 지원
- 증강현실 헬멧의 첫 프로젝트는 미네소타주의 의료센터 건설현장이었으며 성공적으로 적용을 마친 후 현재 사용처가 증가하는 중

#### □ (Cobalt Robotics) 기업들이 경비원을 30% 이상 저렴한 보안 로봇으로 교체할 수 있는 경비 로봇을 상용화

- 자사의 플랫폼이 3~4명의 사람들이 건물을 관리하는 대신에 한 사람이 몇 개의 원격 로봇을 관리하도록 할 수 있다고 하며 로봇을 통해 수집된 모든 데이터와 통찰력은 건물과 보안 최적화를 위해 활용 가능하다고 주장

#### □ (GE Aviation) 뱀 팔 로봇(snake arm robot)으로 유명한 영국의 OC로보틱스를 인수

- OC로보틱스는 1997년 영국 브리스톨에서 설립됐으며 사람이 접근하기 힘든 협소한 공간에 투입하는 뱀 팔 로봇으로 독특한 입지를 보유하고 있으며 머리 앞에 카메라가 내장돼있고 뱀처럼 유연하게 움직이면서 사람 접근이 어려운 위험 지역이나 후미진 곳을 수색하고 물건을 집어올리는 작업을 진행

[ 경비로봇과 Snake arm robot ]



\* 출처 : Cobalt Robotics 홈페이지와 IEEE 홈페이지

## 나. 국내 시장 분석

### (1) 국내 시장 동향 및 전망

- 행정안전부는 '2019 재난/안전산업 실태조사' 결과를 발표하면서 국내 재난/안전산업 시장 규모가 2018년 약 44조원으로 2017년보다 2조원 가까이 성장한 것으로 집계
- 사업체 수는 6만7천159개, 종사자 수는 38만8천515명으로 집계

[ 재난/안전산업 국내 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
국내시장	438,336	465,513	494,375	525,026	557,577	592,147	628,860	6.2

\* 출처 : 행정안전부, 재난/안전산업 실태조사 (2017~2020)를 바탕으로 네모아이씨지 재가공

- 국내 CCTV 시장 규모는 2018년 7,086억 원에서 2024년 9,063억 원으로 연평균 4.2%로 성장할 것으로 전망

[ 국내 CCTV 영상감시 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
국내시장	7,086	7,295	7,564	7,873	8,249	8,624	9,063	4.2

\* 출처 : 경기도 물리보안산업의 실증지원 정책 방안 연구(2020) 국내 물리보안시장 중 CCTV 영상감시 비율을 산정해 네모아이씨지에서 재산출

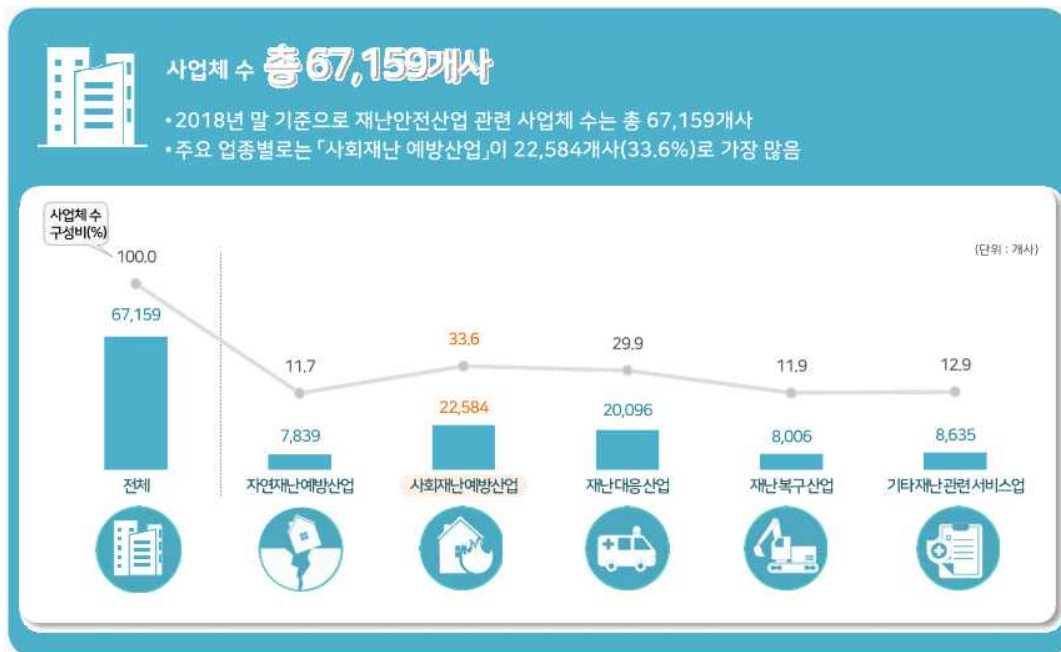
- 전 세계적으로 COVID-19, 지진, 화산 국지전 등 다양한 위협이 확산되어 물리보안 제품에 대한 수요가 증가하고 있으며 국내에서도 범죄와 테러위협, 산업기밀 유출, 자연·사회적 재난·재해 예방 수요 증가로 CCTV, 출입통제시스템 등 물리보안 제품에 대한 관심과 수요가 급격히 증가
  - 코로나19, 메르스, 세월호 사고 등 각종 대형사건 및 사고 증가에 따라 안전에 대한 경제적 인식의 강화

## (2) 국내 생태계 현황

### ◎ 생태계 일반현황

- 2014년 세월호 사고, 2015년 메르스 발병, 그리고 2020년의 코로나19는 재난에 대한 범국민적 인식 제고와 더불어 통합적인 재난대비 시스템에 대한 필요성이 확대되었으며, 대규모 개인정보유출, 파밍, 스미싱과 같은 정보통신 범죄 등은 생활안전의 새로운 위협으로 부상
- 2018년 기준 재난/안전산업 실태조사에 의하면 재난/안전 관련 사업체 수는 67천 개 이상으로 추정
  - 주요 업종별로는 사회재난 예방산업이 가장 많음
- 2018년 기준 재난/안전산업 실태조사에 의하면 재난/안전 관련 사업체의 매출현황은 약 44조 원으로 집계
  - 산업안전(21.0%) > 건설안전(18.9%) > 교통안전(16.7%) > 소방(14.0%) 등의 순으로 나타남
  - 2018년 말 기준 공공기관에 대한 재난/안전산업분야 판매 비중은 평균 14.1%로 나타남

[ 국내 재난/안전 관련 사업체 ]



\*출처 : 2018년 기준 재난/안전산업 실태조사, 2019, 행정안전부



◎ 안전의 스마트 산업화

- 안전 분야의 트렌드가 지능형 카메라, 스마트 그리드 보안 등 사회 안전 및 시설 보안으로 변화하고 있으며, 물리보안 및 기술보안 기술과 전통 산업 간의 융합으로 창출되는 융합 산업 보안기술의 성격 강화
  - 기존 기업보안 솔루션에 에너지 모니터링·제어 기능을 결합한 ‘통합 보안 솔루션’의 등장과 같이, 정보유출·해킹 방지와 같은 기능 추가로 융합 보안의 시장이 확대 중
  - 빅데이터, IoT 기반 산업의 영향으로 ICT와 타 산업간 융합이 활발해 짐에 따라 시설물 관리, 방범, 방재, 의료와 관련하여 사회 전반적인 분야가 IT와 연결되고 물리보안, 정보보안, 생활안전·보안 등 보안의 각 분야도 융·복합화 되는 현상이 더욱 가속화됨
- 진화하는 보안 위협에 대응하여 지속적인 R&D가 필요한 분야이며, 보안 위협의 대응과 우수한 제품 개발이 요구
  - 이에 따라 정부는 재난·안전 분야 정책 및 투자방향, 재정상태 등을 고려하여 관련 R&D 투자규모를 단계적으로 확대할 예정
- 범죄 예방 활동을 수행하는 범죄 예방단체의 육성 및 활동을 지원하는 사회적 분위기 형성으로 지역사회 안전과 시민의 복리 증진 분위기
  - 이는 개인 사생활에 대한 침해 가능성에도 불구하고 개인 신변 안전을 위한 영상감시 통합 솔루션의 확대가 필요하다는 인식이 높아지는 추세로 이어지고 있음
- 코로나19 예방을 위한 다양한 솔루션이 출시되면서 관련 기업들에 새로운 기회 제공
  - 감염 여부 판단 및 경증·중증 환자 간 구분을 신속하게 돕기 위한 엑스레이와 CT 영상 분석 소프트웨어 등을 출시한 기업들이 무료로 배포

[ 일반 CCTV와 지능형 CCTV ]

종류	특징	예시
단순형 CCTV	사람이 영상 모니터링	영상감시·식별 
지능형 CCTV	사람, 사물, 행위 자동 식별	영상분석장치 

\* 출처 : 한국인터넷진흥원

◎ 영상보안 생태계는 비교적 활성화

- 행정안전부가 발간한 2019 행정안전통계연보에 따르면 2018년 말 기준, 운영 중인 CCTV 통합관제센터는 224개소에 이르며 공공기관 CCTV 설치 대수는 약 103만대
  - CCTV 수가 기하급수적으로 늘어나고 관제요원이 처리할 수 없을 정도로 많은 이벤트가 발생하는 등 관제량이 늘어나면서 인적·물적 한계를 극복하고 더 높은 수준의 보안관제 서비스를 제공하기 위해 인공지능(AI) 기반의 솔루션을 도입을 준비 중
  - 현재의 '지능형 관제' 기술 수준은 관제센터 필요에 따른 사전 운영 시나리오에 맞춰 객체가 있는 영상을 선택적으로 표출해 관제하는 '선별 관제'가 가능한 수준
    - 전체 카메라 영상이 아니라 관제가 필요한 영상만 골라내 관제요원이 육안으로 확인할 영상만 모니터에 표출해 관제 사각지대를 최소화하고 관제량을 감소시켜 효율을 높이는 방식
- 지자체도 CCTV를 활용한 안전시스템 강화를 진행 중
  - 전주시는 2020년 12억 원을 투자해 화재와 범죄사고 등 긴급상황 발생 시 주변 CCTV 영상을 경찰서와 소방서 등 유관기관에 실시간 제공하는 안전망 구축을 위한 CCTV 영상관제 기반의 스마트시티 통합플랫폼 구축 사업을 추진
  - 부산시는 테트라포드에서 발생하는 추락사고 대응을 위해 열화상 카메라와 침입감지 솔루션, 네트워크 스피커를 결합한 테트라포드 안전사고 방지 시스템을 구축했다. 이 시스템은 위험 구역에 사람이 침입하거나 배회하면 즉각적으로 경고방송이 송출
- 국내에서 활동하는 CCTV 관련 업체는 200여 개에 이룸
  - 그 중 대다수가 CCTV DVR장비를 제조하는 중소기업체들이며 주요DVR 업체들은 네트워크 기능을 보강한 DVR 제품과 IP전용 단말기를 출시하고 있음
- CCTV 설치가 늘어나며 개인의 CCTV 노출 빈도가 하루 50회 이상으로 증가
  - 국가인권위원회 보고서에 따르면 개인의 생활방식에 따른 CCTV 노출 실태조사 결과 하루 평균 83.1회(최소 59회에서 최대 100회가량) 노출되며 이동 중에는 9초 만에 한 번꼴로 노출
  - 개인정보 보호에 대한 관심이 높아지며 영상을 기록하고 분석하는 것만큼 영상에 담긴 개인정보를 가리는 개인영상 보호기술(프라이버시 보호기술)에도 관심이 높아졌으며 영상보안 분야에서는 다양한 비식별화 기법이 개발 진행 중
  - 얼굴 마스크의 경우 블러링과 모자이크, 제거와 변형, 암호화 등 4가지 방법 등이 주를 이루며 그 중에서도 블러링과 모자이크가 가장 많이 사용
- 영상보안 시스템 분야의 국내 기술은 DVR 제품에 있어서 외국 기술을 선도하고 있으나 그 외의 기술에 대해서는 외국 기술과의 격차가 심화되고 있음
  - 영상보안시스템 분야의 국내 대부분 업체가 OEM 생산 방식을 택하고 있으며, 기술적인 측면에서 보면 각각의 기술에 대해서 외국의 기술을 수입하여 새로운 기술로 재가공하는 형태를 주로 보이고 있음

◎ GIS(Geographic Information System)의 활용

- GIS(Geographic Information System)란 생활에 필요한 지리정보를 컴퓨터 데이터로 변환하여 효율적으로 활용하기 위한 정보시스템을 의미
  - GIS는 지리적 위치를 가지는 대상에 대한 위치 자료와(spatial data)와 속성자료(attribute data)를 통합·관리하여 지도, 도표 및 그림들과 같은 여러 형태의 정보를 제공함
  - 모든 지리정보가 수치 데이터의 형태로 저장되어 사용자가 원하는 정보를 선택하여 필요한 형식에 맞추어 출력할 수 있는 GIS는 기존 종이지도의 한계를 넘어 삼차원 이상의 동적인 지리정보의 제공을 가능하게 해 줌
- GIS는 또한 인간의 현실생활과 밀접한 관계가 있는 모든 자료를 취급하므로, 토지, 자원, 도시, 환경, 교통, 농업, 해양 및 국방에 이르기까지 다양한 산업 전반에 걸쳐 빠르게 발전하고 있는 추세임
- GIS를 활용하여 다양한 도형자료와 속성자료를 가지고 있는 수많은 데이터 파일에서 필요한 도형이나 속성정보를 추출하고 결합하여 종합적인 정보를 분석, 처리할 수 있는 환경을 제공할 수 있음

[ GIS 연계 코로나 19 상황관리 시스템 ]



\* 출처 : 행정안전부

[ 국내 GIS 활용 분야 ]

분야	내용
토지정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지공간의 효율적인 이용과 관리를 위해 각종 토지자원 데이터를 체계적으로 수집, 저장, 분석, 가공하여 토지정책에 대한 의사결정을 보조하는 정보시스템</li> <li>• 토지에 대한 실제 이용 현황, 소유자, 거래, 지가, 개발, 이용제한 등에 관한 정보를 통합하여 토지정책과 효율적인 행정업무를 지원</li> </ul>
도시정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전산시스템을 이용하여 도시지역의 위치정보와 속성정보를 데이터베이스화하여 통합 및 관리함으로써 도시의 계획과 관리, 운영 등의 업무를 지원하는 종합 시스템</li> <li>• 도시안전체계 및 각종 재난에 대한 효율적 대응방안 수립과 행정업무를 전산화를 통하여 행정업무 향상, 대민 서비스 개선과 신뢰성 확보</li> </ul>
도면 자동화 및 시설물 관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도형 해석을 위한 소프트웨어를 이용하여 지형정보를 생성, 수정 및 합성하여 시설물을 효과적으로 관리하기 위한 시스템</li> <li>• 건축, 전기, 설비, 통신 등 도면 자동화를 통해 구축된 수치지도를 바탕으로 각종 시설물을 시스템 상에 구축하여 시설물을 지도상의 위치정보를 연관시켜 관리</li> </ul>
교통정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통개선계획, 도로 유지보수, 교통시설물 관리 등 종합적인 도로관리 및 운영시스템</li> <li>• 지능형 교통시스템 등의 교통정보 제공분야에 활용</li> </ul>
환경정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동식물정보, 수질정보등의 정보를 구축하여 각종 환경영향평가와 혐오시설 입지선정 및 대형건설 사업에 따른 환경변화 예측에 활용</li> <li>• 하천 수계별 수질오염 분석, 오염물 확산 평가, 매립장 입지선정 및 영향 평가, 유해 폐기물 위치 평가, 생활환경, 생태계, 경관의 변화 예측 등의 체계적인 환경정보 관리에 사용</li> </ul>
국방정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적과 아군에 대한 지형 정보 및 전술, 전략 등을 데이터베이스화하여 효과적인 군사계획 수립 및 군사 활동을 지원하기 위한 시스템</li> </ul>
재해정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재해 및 재난, 긴급구조 등 위험요소에 대한 사전 예방, 대비와 상황 발생 시 신속한 대응과 복구체계를 확립을 위한 정보화 지원 시스템</li> <li>• 재난감지 시스템, 일제 지령 시스템, 차량 동태 관리시스템-종합상황실-신고자 위치 정보시스템, 현장지원 정보시스템, 소방행정 전산화</li> </ul>
지하정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지하시설에 대한 관리를 목적으로 도시 건축물, 교통시설, 도시 공공처리시설 등과 같은 기본도를 가지고 보이지 않는 공간을 가시화하여 시설물의 3차원 위치정보와 속성정보를 분석하는 시스템</li> </ul>
측량정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측량기에 의한 수치지형도 작성 및 수치 표고 모형 데이터 기반을 구축하는 측량 및 조사 정보시스템과 GPS 위성측량에 의한 3차원 위치를 결정하는 측지정보 시스템 및 항공사진을 이용한 지형도를 생성하는 포괄적인 시스템</li> <li>• 위성 영상의 분석처리에 의한 자원탐사, 환경 변화를 검출하는 원격탐사 정보 시스템을 지원</li> </ul>
자원정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농사자원, 산림자원, 수자원 정보 등과 관련된 시스템으로 위성 영상과 지리정보</li> <li>• 시스템을 활용하여 농작물 작황 조사, 병충 피해 조사 및 수확량 예측, 토지와 지표 특성을 고려한 산림자원 경영 및 관리 대책의 수립을 수행하는 시스템</li> </ul>
해양정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해저 영상, 해저 지질, 수심, 해상 정보 등을 포함한 시스템</li> <li>• 해류 흐름의 변동, 수온 분포 변화 조사, 어로 자원 이동 상황 및 어장 현황 예측을 다루는 시스템</li> </ul>

\*출처 : 국토교통부 국가공간정보포털

## ◎ 내진 설계 및 자연재해 예방 활동의 확대

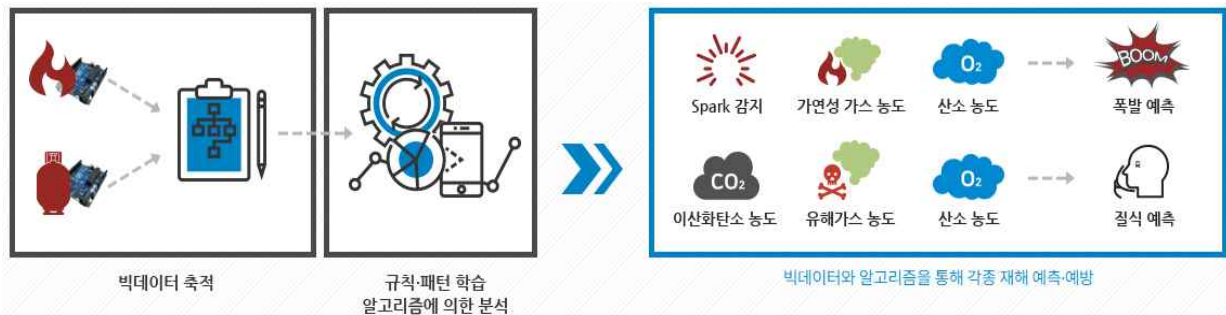
- 최근 경주 지역에서 발생한 지진으로 인해 우리나라가 더는 지진 안전지대가 아니라는 위기의식이 확산되고 있으며 이에 따라 지진감지기술 및 내진설계가 적용된 건축물에 대한 수요와 관심이 높아지고 있는 추세임
- 기존 건축물의 내진설계를 의무화 및 확대하는 ‘건축법 시행령 개정안’이 9월 22일 입법예고를 거쳐 2017년 1월 시행 예정임
  - 내진설계 기존 3층 이상 건축물에서 2층 이상 건축물로 확대
  - 연면적 500㎡(약 151명) 이상, 높이 13m 이상, 처마높이 9m 이상인 건축물 내진설계 의무화
  - 현재 의무대상이 아닌 건축물에 대해서는 대수선 및 개·증축 시 건폐율 용적률 등 건축규정을 완화해서 적용할 예정
- 2017년 1월부터 건축법상 ‘16층 또는 연면적 5,000㎡ 이상’인 건축물의 내진능력을 공개할 예정이며, 향후 도시 관련 지반이 취약하거나 보강이 필요한 지역의 도시재생 관련 정비산업(재개발/재건축) 및 리모델링 사업이 확대될 전망
- 또한 지구온난화로 인한 태풍, 폭염, 폭설, 국지성 호우 등의 갑작스러운 기후변화가 발생하는 경우가 최근 증가하는 추세이며, 이에 따른 정부·지자체의 평상시 조기 탐지 및 재난 발생 시 대응 능력의 필요성이 요구됨
- 전 지구적 기후변화로 인하여 급증하고 있는 각종 자연재해에 신속히 대응하고 지속적인 재난발생 지역 관측과 분석을 위한 관련 기술의 개발이 요구되는 실정임
  - 광범위하거나 접근이 어려운 미계측 지역에 대한 광역적 재난 모니터링의 필요성이 대두되는 가운데 전방위 감시 기능의 첨병으로 인식되는 인공위성 자료의 활용기술 및 활용기반의 확대가 요구되고 있음
- 국내에서는 광역적 지역에 대한 재난 관측 및 모니터링 등에 신속하고 정확한 분석을 위하여 위성자료의 활용이 점차 증대되고 있음
  - 국외의 경우 방재선진국인 미국, 유럽, 일본은 기후 변화로 인한 경제·사회적 피해가 증가함에 따라 다양한 센서가 탑재된 인공위성을 활용한 재해·재난 대응 모니터링 및 정보체계 구축에 많은 연구를 진행하고 있음
- 실시간 센싱 및 상황분석을 위해 센서 네트워크, RFID, LBS<sup>4)</sup>, CCTV 등 IT 기술을 접목하여 현장의 정보를 디지털화하고, 결과를 연결하여 분석·예측함. 환경 감시, 재난·재해 예방 방지, 건강, 국방 모니터링 시스템 등의 사회 안전 분야에 활용이 증가되고 있음

4) LBS(location based service) : 이동통신망이나 위성항법장치(GPS) 등을 통해 얻은 위치정보를 바탕으로 이용자에게 여러가지 서비스를 제공하는 서비스 시스템.

### (3) 생태계 핵심플레이어 동향

- (한화테크윈) 자체 통합 관리 소프트웨어를 활용해 효율적인 영상정보 운영과 다양한 지능형 영상분석, 이벤트 검색, 채널별 지능형 영상분석 등을 제공
  - 특정 제품과 연동하면 비명소리 등 이상 음원을 감지하고 이벤트 알람 전송 서비스 이용도 가능
- (에스원) 에스원 SVMS는 CCTV에 지능형 영상분석 알고리즘을 탑재해 자동으로 이상상황을 감지하고 알려주는 솔루션
  - 육안에 의존한 CCTV 모니터링에 비해 사고 예측은 물론 사고 즉시 빠른 대처가 가능
- (ADT캡스) 건설현장 등 산업안전을 관리하는 사물인터넷(IoT) 솔루션 사업화하고 SK건설 본사에 안전 상황실 역할을 수행하는 `스마트 세이프티 플랫폼(Smart Safety Platform)`을 구축
  - 지능형 이동식 CCTV와 웨어러블 카메라 등 다양한 스마트 기기를 통해 근로자의 안전을 모니터링하고, 온라인 대시보드를 통해 실시간 작업 현황을 현장과 본사가 동시에 관제할 수 있는 통합 시스템
- (이노덱) 지능형 영상관제 솔루션은 `스마트 관제`와 `스마트 고속검색`으로 요약
  - `스마트 관제`는 1명의 관제요원이 효율적으로 다수의 영상을 모니터링할 수 있는 솔루션으로 유의미한 이벤트가 발생하거나 객체가 침입할 경우 우선 관제하도록 지원
  - `스마트 고속검색`은 스마트 관제에서 생성된 메타데이터를 기반으로 객체를 스마트하고 빠르게 검색할 수 있도록 지원
- (유시스) 지능형 실시간 산업안전 솔루션을 출시
  - Safety On-Smart는 IoT기반의 센서 노드 및 무선 네트워크를 통하여 산업 현장의 재해요소 데이터를 추적하고, 추적된 빅데이터를 규칙·패턴 학습의 지능형 알고리즘에 의한 분석을 통해 각종 산업 재해를 예측·예방하여 사고를 사전에 방지

#### [ 유시스의 지능형 산업안전 솔루션 ]



\* 출처 : 유시스 홈페이지

- (인콘) 사람이나 자동차 등 사건·사고와 가장 밀접한 선별 대상을 1차적으로 선별하도록 개발
  - 필요한 관제조건에 따라 침입 탐지나 자동차 충격, 화재감시 등 다양한 상태를 파악할 수 있는 지능형 분석 시스템(AI-BOX)을 선택하는 것이 가능
- (엑시스) 영상보안 기술을 통해 프라이버시를 보호
  - 선택된 영역을 영구적으로 마스킹하는 스태틱 마스킹, 카메라 뷰의 정의된 영역을 극도로 낮은 해상도로 표시하는 모자이크 마스킹, 라이브 영상이나 녹화된 영상에서 움직이는 물체를 익명화한 상태로 사용자가 활동 또는 모니터링할 수 있도록 지원하는 다이내믹 프라이버시 마스킹, 영상을 추출하기에 앞서 불필요한 부분을 사전에 마스킹 처리하는 추출 전 영상 수정편집 등의 기술을 제공
- (우경정보기술) CCTV 영상 반출 솔루션은 고성능의 CCTV 카메라에서 전송받은 고화질, 대용량 영상을 실시간으로 암호화 저장하는 암호화 모듈이 별도로 구성
  - 영상반출 모듈은 CCTV 영상 자료의 외부 반출 요청 시, 암호화, 마스킹, 워터마킹 기술을 적용해 개인정보 보호 및 불법적인 사용을 미연에 방지할 수 있다. 아울러, 전용 재생 플레이어에서만 영상 확인이 가능하고, 재생기간이 종료된 영상 자료는 콘텐츠 보호기술로 재생이 불가능
- (무한정보기술) AI를 공간정보 분석기법을 통해 도로포장 균열, 대형구조물 노후화 예방에 활용
  - AI 공간정보 분석은 서울과 경기도의 노후화 된 도로균열을 사전 감지하는 솔루션을 제공해 시도의 도로균열 전 조치할 수 있도록 했고, 2020년 공간정보(Geo AI) 플랫폼인 스마트램프로 기초 플랫폼 구축
- (이디에스) 재난통합 플랫폼은 스마트 센서 및 공공데이터를 통해 수집한 다양한 재난 정보를 빅데이터 기반의 통합 DB로 활용, 재난 발생시 신속한 대응이 가능할 수 있도록 실시간 상황전파, 표출, 정보 공유를 동시에 수행
  - 재난경보장비, 재난문자전광판, 모바일TV(DMB), 라디오데이터시스템(RDS), 버스정보 시스템(BIS), 마을방송, 옥내방송, 자동우량 등 다수의 기기종 장비들 간 연계를 통해 신속한 통합연계 및 발령할 수 있으며, 강우, 수위, 적설, 지진, AWS, 방사능, 미세먼지 등 각기 다른 스마트센서로부터 받은 정보를 표준화해 통합 표출
- (코너스) IoT(사물인터넷)와 AI(인공지능)를 기반으로 재난/안전 시스템을 개발·공급하는 안전전문기업
  - 건물 내 유도등이 설치된 위치에 부착해 상하좌우 LED 표시로 실시간 대응요령을 안내하며, 음성안내에 필요한 모듈이 선택적으로 결합 가능한 유도등 결합형 위치안내설비를 개발
- (케이웨더) 날씨와 공기 서비스기업 케이웨더는 인바디, 비글과 함께 'BIK 컨소시엄'을 결성하고 'K-웰니스 플랫폼'을 구축
  - IoT 기반의 한국형 웰니스 플랫폼인 K-웰니스의 개인맞춤형 건강증진 서비스는 케이웨더가 보유한 기상·미세먼지 등 실내·외 환경 데이터를 바탕으로 비글의 트랭글 GPS 운동데이터, 인바디의 개인 체성분 빅데이터를 더해 개개인의 몸 상태와 실내외 환경을 고려한 최적의 운동 환경을 제시해주고 맞춤형 건강 증진 프로그램을 제공

### 3. 기술 분석

#### 가. 해외 기술 동향

##### (1) 주요 기술

###### ◎ 자연재해 예측 및 대응 관련 기술

- 미국은 국토안보부와 연방재난관리청은 9.11테러 및 잦은 허리케인과 같은 재난상황을 통합적이고 효율적으로 관리하기 위한 표준체계인 NIMS<sup>5)</sup>를 도입
  - 연방정부와 각 부처, 주정부는 NIMS 가이드라인을 준수하는 재난관리시스템을 구축하였으며, 정보 관리 및 전달, 시스템의 상호 운용성을 위해 ANSI, IEEE, OASIS에 정의된 사고·자원관리 및 표현 표준을 도입함
  - 연방재난관리청은 지진, 허리케인, 홍수에 대한 위험성 지도 기반의 재해위험 평가 소프트웨어 HAZUS-MH<sup>6)</sup>를 통해 사고 발생 전에 사고의 영향 평가, 응급 대응/복구계획 수립 및 피해/손실 규모 추정이 가능
  - 연방정부는 주정부, 지자체 간의 상호 운용성을 확보하고 재난관리와 공공안전을 위해 재난/안전 통신망을 구축함
- 일본은 한신/아와지 대지진('95년) 이후 일본의 지진방재 정보 시스템(DIS)이 도입되었으며, 후쿠시마 원전 사고('01년) 이후 이를 해결하기 위한 극한작업 로봇 관련 R&D가 다수 수행 중에 있음
  - DIS를 통해 지진 피해 상황이 수집되기 전, 지진 관측 정보와 지형·지반·인구·건물 등의 공간정보(GIS)을 활용하여 피해 규모를 사전에 예측하여 빠른 초동대처가 가능하며 지진피해 조기평가 시스템(EES)과 응급대책지원시스템(EMS)으로 구성되어 있음
  - 기존의 재난 현장에서의 인명 탐색·구조로봇 R&D에서 후쿠시마 원전과 같은 극한 환경에서 동작 가능한 로봇 R&D로 연구의 흐름이 이동 중임
  - 도호쿠대학은 건물과 구조물 잔해의 좁은 틈에서 인명 탐색을 위한 내시경 형태의 ActiveScope 카메라와 울퉁불퉁한 잔해 위에서 이동이 가능한 Kenaf 로봇 개발 중임
  - 교토대학은 장애물 극복이 용이한 뱀 형태의 로봇 KOHGA와 반자동 플리퍼가 채용된 무한궤도 형태의 KOHGA 2와 3로봇을 개발함
  - 로보컵연맹은 매년 RoboCup Rescue League 세계대회를 개최하여 학계의 구조 로봇 연구·개발을 독려함

5) NIMS: National Incident Management System

6) 연방재난관리청(FEMA)에 의해 개발 및 무료 배포된 재난 손실 평가 프로그램



□ 인공지능 기반 재난상황 자동 전파 기술 개발

- 센서 기반 수집된 정보를 자동 분석하고 재난 감지 및 경보 통한 상황을 자동으로 보고서로 작성하여 시민 및 관련 기관으로 전달하는 기술 개발
- 인공지능 기반 수집되는 정보 분석 기술 개발과 재난 감지 시 자동으로 시민 및 관련 기관 경보 작성 및 전달하는 기술개발
- 싱가포르 RAHS(Risk Assessment and Horizon Scanning)는 해안 안전 확립을 위한 해상 상황인식(Maritime Situational Awareness) 프로젝트로 해상테러, 해안침투 등 해안 영역에서의 안전 확보

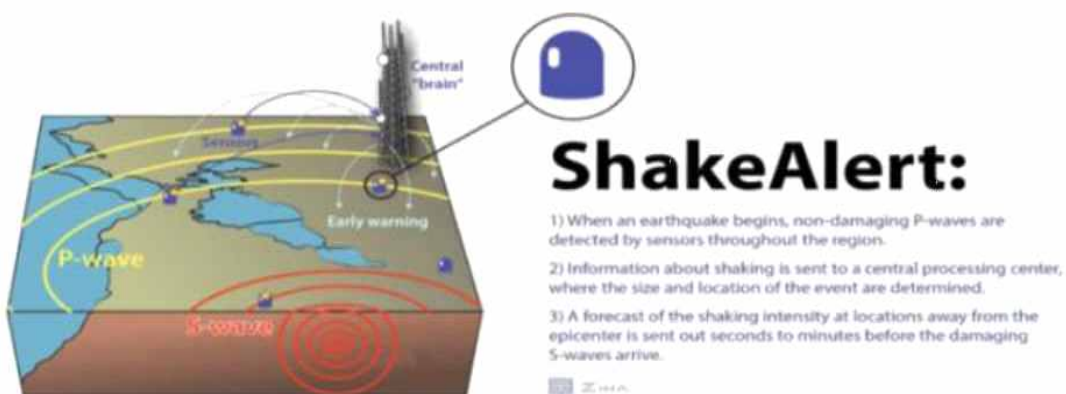
□ 빅데이터 기반 기상 예측 고도화

- 빅데이터 기반 재난 정보 수집 및 기상예측 기술 개발
  - 강우, 태풍 등 기상 예측방법 다양화 및 기상예측 기술 고도화
  - 빅데이터 활용 통한 기존 기상예측 모델 대비 정확도 향상된 모델 개발
  - 레이더 활용하여 강우예측 등 정보 수집 방법 다양화
- 브라질 리우데자네이루시와 IBM 협력 및 운영 중인 기후 및 날씨 예측 프로그램은 최대 2일 전에 재해 상황을 예측할 수 있음

□ 인공위성 빅데이터 활용 지진예측 기술개발

- 인공위성 빅데이터 기반 지진예측 모델 개발과 지진활동 영역의 위성 이미지와 이상 현상 등 데이터 수집 통해 지진 예측하는 기술 개발이 진행 중
- 미국 버클리대학교에서는 지진의 빈도 높은 캘리포니아시의 지진 발생 10초 전에 경고를 가능케 하는 Shake Alert 프로젝트 진행 중. 지진 발생 후 개인별 모바일 기기 및 인터넷 연결된 모든 기기들로 데이터 전송

[ 인공위성 빅데이터 활용한 사례 ]



\* 출처 : 미국 버클리대학교; 행정안전부, 4차 산업혁명 기반 재난/안전 연구개발 중장기계획 수립연구(2018)

### ◎ 디지털 트윈 기술 활용

#### □ 디지털 트윈 기반 초고층 건물 내 대피 시스템 개발

- 초고층 건물 가상화 기술 및 공간정보 IoT 디바이스 연계하는 서비스 개발
- 사물인터넷 기반 대피 최적 경로를 탐색할 수 있는 의사결정 지원 기술 개발
- (해외사례) 프랑스 Dassult Systems는 디지털 트윈 기반 전체건축물 및 지형정보 가상세계로 옮기는 프로젝트인 Virtual Singapore 구축 중
  - 화재 등의 재난 발생 시 사람들의 위치 파악 및 비상사태 발생 시 가장 효율적인 대피 시나리오 수립
  - 시뮬레이션, 모니터링 등 통해 홍수, 지진, 화재 등 재난관리 활용 중

#### [ 디지털 트윈 기반 초고층 건물 내 요구조사 대피 시스템 활용한 사례 ]



\*출처 : Dassult Systems; 행정안전부, 4차 산업혁명 기반 재난/안전 연구개발 중장기계획 수립연구(2018)

#### □ 디지털 트윈을 활용한 스마트시티 구현

- 디지털 트윈을 통한 도시 가상화 모델을 기반으로 도시 각 분야의 현황을 모니터링하고, 예측 시뮬레이션을 통해 도시계획 및 운영을 효율화
- Virtual Singapore Project의 경우 2014년 12월에 시작, 정부 주도로 다양한 글로벌 기업들과의 협업을 기반으로 도시 전체를 3D로 구현하는 디지털 트윈 플랫폼 구현
  - 전기/교통 등 사회 필수 인프라, 기상정보, 인구통계, 시설물 등 건물 내부까지 데이터로 수치화, 시뮬레이션 진행
  - 이 프로젝트를 통하여 구축된 도시 가상화 모델을 기업, 국민, 연구기관이 모두 활용
- 영국의 VU.CITY의 경우 도시 개발을 하는 회사와 3D 콘텐츠 제작 전문기업이 같이 만든 솔루션으로 가상 도시 모델을 만들어 도시 운영을 효율화하고 시민에게는 다양한 데이터를 덧입혀 체험형 서비스 제공

## ◎ 치안서비스의 지능화)

- 미국 뉴욕시는 통계데이터 기반 예측적 범죄 예방 활동인 CompStat을 통해 범죄 발생 예상 지점을 발굴하여 경찰력을 집중함으로써 효율성 제고 노력
  - MS와 공동으로 6,000여 대의 CCTV와 범죄경력, 자동차번호, 911 전화 내역 등의 데이터\*를 기반으로 영역 감시 시스템(DAS)를 개발하여 범죄를 예측하고, 실시간 대응 체계를 구축
  - 용의자 생년월일, 신용카드 및 금융 거래 내역, 신용정보, 고용정보, 주소 및 전화번호, 가족 및 주변인 정보, 차량 종류와 번호, 판결기록, 압류·파산기록 등을 포함하는 데이터 분석
    - 수사기간 단축 및 업무 효율성 증진 결과가 있으나, 개인 사생활 침해, 인권 침해 논란이 발생하여 DAS에 관한 가이드라인(공공 안전 증진을 목적)을 지정
  
- 안면인식은 컨볼루션 신경망(convolutinoal neural network)을 사용하여 기존 데이터와 디지털화된 이미지를 비교하여 유사성 점수를 생성하고, 점수화된 목록을 최종 사용자에게 제공함으로써 얼굴을 식별
  - 최근 딥러닝을 통해 얼굴인식 패턴을 찾아내면서 얼굴 식별 정확도가 높아졌고, 지능형 CCTV를 이용한 분석기술과 접목되면서 범죄수사의 효율성을 제고
  - 지능형 CCTV는 촬영된 영상에서 특정 객체를 인식하고 이를 추적할 수 있다는 점에서 기존의 감시형 CCTV에 비해 상황 감시 기능 측면이 강화되었다는 평가
  - 중국에서는 2015년부터 범죄자 감시시스템으로 2,000만 대의 지능형 CCTV와 DB를 연동한 천망(天網)을 구축하여 시범적으로 운영하고 있으며, 2020년까지 중국 전역에 보급하는 것이 목표
    - 지능형 CCTV 디지털 영상에서 국민 개개인의 데이터와 매칭할 수 있는 네트워크가 구축되어 연령, 성별, 의류 색상과 같은 세부 정보가 포함된 개인정보 팝업창이 화면에 게시
    - 취득한 얼굴 정보를 DB에 등록된 지명수배자의 사진과 대조해 자동으로 신고 조치하며, 과속 차량이나 이상행동을 보이는 보행자 등을 식별하여 일반 범죄의 억제와 증거 수집에 이용
    - 중국公安부는 음성, 지문, 홍채, DNA 등의 생체인증 데이터베이스도 구축하고 있으며, 경찰관의 스마트 글래스와 경찰견, 드론, 경찰차 등에서도 감시 가능하도록 적용해나갈 방침
  - 영국에서는 안면인식 기술과 지능형 CCTV를 이용한 분석기술로 카디프 스타디움에서 범죄 용의자를 검거(17)한 데 이어, 런던 곳곳에 있는 CCTV와 범죄 용의자 DB를 활용해 범죄 예방을 강화하겠다고 발표(20)
    - 유럽국가 가운데 보기 드문 수준으로 감시를 강화하는 것으로 여전히 보안과 사생활 침해 관련한 경찰 당국과 비평가들 간의 논란이 이어지고 있음
  
- 범죄 예방 및 대응에 AI 기술이 도입되었을 때, 사생활 침해나 과도한 감시에 대한 우려가 높게 나타나고 실제 범죄예측 프로그램의 효과성과 관련한 추가적인 연구가 필요하다는 의견이 제기

7) 범죄 예방 및 대응에서 AI의 역할, 2020, 정보통신정책연구원

◎ ICBM(IoT, Cloud, Bigdata, Mobile) 융합

- IoT 센서가 수집한 데이터를 클라우드에 저장하고 빅데이터 분석 기술을 활용하여 재난 대응
  - 위험징후를 실시간으로 모니터링하여 위험을 예측하고, 자연재해 · 환경오염 · 방범의 재난/안전 관리 의사결정 지원
  - IT기술과의 융합이 본격화되어 각종 센서들로부터 전송된 데이터의 관리 및 분석을 통해 예보 · 경보 서비스 제공
  - 적절한 서비스를 모바일 기기 서비스 형태로 제공함으로써 감지/경보시스템 활성화
  - 스마트시티 감지/경보시스템을 활성화하고 공공 영역의 문제를 해결하며 궁극적으로는 시민 삶의 질을 향상시키며 새로운 가치를 창출하는 미래형 도시를 구현
  
- 사물인터넷을 활용한 공공안전 및 재해 예방 기술은 스마트도시 서비스 기술 개발의 일환으로 공공안전을 위한 사물인터넷 응용 기술 개발 진행 중
  - 긴급구조 위치정확도 규제를 만족하기 위한 다양한 측위 기술들이 개발되어 서비스 제공 중
  - e-Call의 적용이 확대되고 있으며 서비스 개선을 위해 새로운 통신기능 적용을 위한 기술개발 진행
  - 지진, 해일 등의 재난정보를 디지털 사이니지 통해 신속히 전파하고, 스마트폰과의 재난정보 연동 기능을 제공하는 시스템 개발, 시범 적용 중
  
- IoT를 이용한 업무 프로세스 안전에서는, 스마트 센싱, 통신 네트워크, 서비스 기능으로 구분되어 플랜트 내의 업무 프로세스를 동기화하고 실시간으로 조정하는 안전시스템 개발
  - Human Condition Global은 웨어러블 기기를 활용하여 플랜트의 산업현장 안전업무를 모니터링하고 지원

[ HCS의 웨어러블 기기와 농업용 드론 ]



\*출처 : HCS홈페이지와 로봇신문

□ 드론영상 기반 3D 모델링 기술 기반의 안전관리 기술

- 드론에 스테레오 카메라 또는 한 대의 카메라로 동일 지역을 중첩(최소 60% 이상)하여 촬영한 영상과 사진영상 처리 프로그램을 이용하여 3차원 모델링 데이터 구축 기술
- 드론영상 기반 측량기술에 DEM(Digital Elevation Model) 기법을 추가한 기술로 비탈면의 현황조사(경사도, 면적, 길이, 높이 등 측정), 교량상태 모니터링, 유실면적 조사(경사도, 길이, 면적, 체적 등), 토공량 산정 등 업무 수행
- 일본 사가현의 사가대학교(Saga University)가 농업에 최적화된 ‘어그리 드론(Agri Drone)’을 개발하고 테스트
  - IT기업인 'OPTIM'과 공동으로 개발해 농장에 적용된 어그리 드론은 적외선과 열카메라를 이용해 벌레와 해충이 모여 있는 구역을 찾아내고 이 영역에 살충제를 집중 투하해 병충해를 방지
  - 타깃 지역에만 살포하기 때문에 농작물에 대한 살충제 피해를 최소화할 수 있고 그로 인한 토양 오염과 환경 피해도 감소 가능

□ (UN 및 인도네시아) 협업을 통해 개발된 실시간 빅데이터 분석 플랫폼(Haze Gazer)

- 인공위성, 인구 밀도 및 분포에 관한 기본적인 정보가 반영된 데이터 분석체계뿐만 아니라 시민들이 자발적으로 만든 데이터도 분석에 활용

[ haze Gazer 맵 ]



\*출처 : haze Gazer 홈페이지

□ AIG가 투자한 스타트업인 HCS(Human Condition Safety)는 작업자들의 착용장비에 IoT 센서를 부착하여 안전한 환경을 제공

- 실제로, HCS 센서를 착용한 작업자가 중장비가 근처에 있는 위험한 지역에 들어가면, 시스템은 작업자에게 안전한 위치로 이동하라는 경고를 하고, 그 중장비를 자동적으로 셧다운시킬 수 있는 시스템을 개발

- 볼보, DHL 및 다른 EU 업체들이 공동으로 연구한 MoDe(Maintenance on Demand)는 트럭이 유지보수가 필요한지를 자율 판단하는 프로젝트
  - 최신 센서가 트럭의 연료통을 비롯한 각 부품에 부착되어 부품의 결함이나 연료의 감소를 감지하며 관련 데이터는 무선 네트워크를 통해 1차로 중앙장치로 전달되고, 이후 분석을 위해 유지 보수를 담당하는 플랫폼으로 전달
  - 이로 인해, 운전자나 유지보수 직원은 잠재적 위험에 대해 사전인지를 하며 지속적인 모니터링
- 중국 경찰은 스마트 안경을 활용하여 용의자 검거
  - 스마트 안경은 사건 용의자들의 정보가 담긴 데이터베이스와 인터넷으로 연결되어 경찰들이 용의자를 추적할 때, 사람이 밀집한 곳에서도 더 빨리 용의자를 식별할 수 있도록 고안
  - 이 안경을 사용하는 경찰은 용의자로 의심되는 사람을 찾았을 경우, 안경을 이용해 사진을 찍어 바로 데이터베이스로 전송하고 데이터베이스에서는 기존 자료와 새로운 사진을 비교해 일치 여부를 경찰에게 통지

### ◎ 개인 상황특성 맞춤형 재난/안전 케어 서비스

- 개인 상황특성 맞춤형 재난/안전 케어 서비스는 양방향 서비스와 맞춤형 서비스 제공
  - 단편적/일방적/일회성 재난정보 전달 방법으로는 대형화/복합화되는 재난 발생으로부터 안전한 생활을 영위하기 위한 효과적인 재난관리에 한계가 있으며, 사회구성원별 상황특성을 고려한 지속적인 양방향 맞춤형 재난/안전 케어 서비스가 필요
  - 재난 위험성 사전학습 정보와 재난 현장 정보를 분석하여 신속한 의사결정 지원 정보를 추론하는 시나리오 기반 자율성장형 재난 위험성 사전학습 플랫폼 기술 개발을 통해 재난 위험으로부터 사회 구성원 상황특성에 최적화된 대처 방안을 지속적으로 제공
  - 서비스 공급자는 사용자에게 사회 구성원별 맞춤형 재난/안전 케어정보를 제공하며, 사용자는 서비스 공급자에게 서비스 만족도 피드백 및 개인 정보 등 제공
- 재난 위험도 사전학습 서비스는 변화된 재난환경에 따른 개인 안전권 위협 증대에 대응하기 위해 기상, 시설물, 지형 등 다양한 정보를 통합·분석하는 재난위험도 사전학습 서비스
  - 재난 및 일상생활의 위험으로부터 개인 안전권 보장을 위해 스스로 가상의 재난 시나리오를 생성하고 재난 위험성을 사전 학습할 수 있는 자율성장형 시나리오 기반 재난 위험성 사전학습 서비스를 제공
- 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스는 정적 대응 한계점을 극복하기 위해 첨단 ICT 기술을 활용하여 과거 재난 사례, 사전학습 결과, 위험도 분석 결과, 현장 정보 등의 분석을 통해 재난 의사결정 지원 및 재난 현장 위험도 분석 정보를 제공하는 서비스
  - 재난 위험성 사전학습 정보 및 재난 현장 수집 정보를 분석하여 신속한 의사결정 지원 정보를 추론하여 실시간 재난 현장 맞춤형 동적 재난 대응을 위한 실시간 재난 현장 위험도 분석 및 서비스 제공

## ◎ 표준화 현황

- 4차 산업혁명이 본격화되면서 주요 신기술에 대한 국제전기통신연합(ITU)의 국제표준화 활동도 점차 가속화
  - 신기술에 대한 ITU 국제표준화 및 회원국 및 디지털 생태계의 편익 증진을 위한 국제협력 활동 추진 방향을 둔 ITU 내 논쟁 또한 심화
- 국제전기통신연합(ITU)은 전파통신 및 전기통신 분야 최고 권위의 공적 표준화 단체
  - 제4차 산업혁명 및 그 기반기술에 대한 국제표준화 및 기술 운용 및 정책 등에 관한 모범사례 공유, 인적역량 강화 등 국제협력 활동을 수행(사전예방 및 대응 서비스 기술)
- 무인항공기 표준화 동향
  - NATO STANAG(북대서양조약기구 표준협정)
    - 고정익/회전익 군용 무인기 감항 인증기술 및 표준화 기구로 무인기 중량 150kg을 기준으로 4개의 표준기술 카테고리 구축하였으며, 중량에 따른 충돌 에너지 기준 적용 및 최대이륙중량(MTOW)에 따른 가변형 위험기준체계(Hazard Reference System) 적용
  - ICAO Cir 328(국제민간항공기구)
    - 국제민간항공기구인 ICAO는 2007년부터 무인항공기 시스템 연구 그룹인 UASSG을 결성하여 무인항공기 관련 업무에 대한 국제적 상호협력, 무인기 관련 규정 및 매뉴얼 개발, 기술적 세부사항과 SARPs의 개정에 대한 연구를 진행
- 스마트시티 표준화 동향
  - (ITU-T SG20) ITU-T SG20은 스마트시티에서 ICT 활용, 친환경 지속가능성 등을 평가하기 위한 성능평가지표 (KPI : Key Performance Indicator) 표준화와 스마트시티 구축과 운영을 위한 기술 표준화를 진행
  - (IEC SyC Smart Cities) IEC SyC Smart Cities는 2016년 7월 1차 회의 및 2017년 2월에 2차 회의를 통해 하부 구조를 정의하고 각 그룹별로 본격적인 활동을 시작
    - WG2는 각 도시의 스마트시티 관련 요구사항을 분석하기 위한 설문을 진행하기 위해 설문에 대한 설계를 진행하고 있으며, WG3 은 지금까지의 연구 결과를 바탕으로 스마트시티 참조 구조를 정의하는 신규 표준에 대한 NWP를 제안할 예정
  - (ISO TC268) ISO TC268은 2012년에 설립되어 도시와 공동체에 대해 지속가능 개발을 촉진할 수 있도록 요구사항, 지침, 프레임워크 및 관련 기술 표준을 개발 중
- 전권회의(PP; Plenipotentiary Conference)는 약 4년마다 개최되는 국제전기통신연합(ITU)의 최고위 정책 결정기구로 2018년 11개의 결의가 폐지되고 11개의 신규 결의/결정이 제정되었으며, 총 55개의 결의 및 결정이 개정
  - 국제전기통신규칙(ITR; International Telecommunications Regulation)은 새로 등장한 기술 및 서비스를 고려하여 2012년에 표결을 통해 개정되었으나, 시장 기반의 자율적 관리를 주장하는 서방 진영이 개정안에 대부분 서명하지 않아 단일한 규칙이 확정되지는 못함

## (2) 해외 기업 기술 현황

- (GE) ProGlove를 개발하여 근로자의 작업과정을 추적 관리하고 드론을 활용한 가스탐지
  - 체크리스트를 자동으로 작성하고 근로자의 작업순서 오류 및 잘못된 도구를 사용할 시, 진동을 통해 근로자에게 통지(와이파이와 RFID 등을 활용)
  - 가스누출 탐지용 쿼드콥터 드론 '레이븐'을 활용하여 공기 중의 메탄 입자를 탐지하고 가스누출 측정
  
- (Siemens) 공장자동화 세계 최고의 기업 중 하나로 감지/경보시스템과 연관된 산업현장 및 빌딩제어시스템의 안전관리에서도 최고의 기술력을 보유
  - 지멘스의 독일 암베르크 공장에서는 스마트 공장으로 효율성을 개선과 직원들이 위험지역에 들어가는 것을 차단하는 등 안전한 작업을 지원
  - 지멘스 트레이닝 센터에서 VR 기술을 활용하여 직원들에게 가스 터빈 수리 방법을 실습한 후, 공장에 가서 실제 터빈에 적용
  
- (CISCO) 스마트시티 초기 단계부터 참여하고 있는 업체로, 자사의 네트워크 기술을 바탕으로 여러 분야의 솔루션을 제공
  - Smart+Connected Communities라는 프로젝트를 통해 교통, 재난·안전 및 보안, 전력 등의 솔루션 보유
  
- (Johnson Controls Technology) 미국의 기업으로 빌딩의 비정상 에너지 감시 및 제어를 하고, 빌딩 내 센싱 통해 화재 및 지진에 대한 감지를 측정하는 기술 개발
  - 빌딩제어를 위한 유틸리티 기반 기술과 빌딩제어의 자동화를 위한 기술, 건물 내부 에너지 소스와 연관된 BEMS(Building Energy Management System) 연동
  
- (IBM) 공공안전, 재난/안전, 빌딩제어, 에너지 등의 솔루션 기술 보유
  - 스마트시티 감지/경보시스템에서 가장 선도적인 기업으로 재난 발생 시 적절한 대처할 수 있는 정보시스템, 알림기술, 위치 인식, 분석기술 보유
  
- (Honeywell) 산업용 소프트웨어 전문기업으로 가스감지기를 비롯한 산업안전 관련 제품과 솔루션을 개발
  - (Zizmos) 미국에 본사를 둔 기업으로 스마트폰 가속센서를 이용하여 지진을 감지하는 eQuake 앱 무료배포
  - 기존 지진탐지 센서망에 스마트폰 센서로 활용하는 기능을 추가하여 지진 탐지 범위를 넓힌 것이 특징임. 충전 혹은 Wi-Fi 접속 시에만 센서로 기능
  
- (iRobot) 일본 후쿠시마 원전에 투입되어 원전 내부의 사고 상황을 파악하는데 사용되는 군용로봇 Packbot 개발
  - (iRobot) 일본 후쿠시마 원전에 투입되어 원전 내부의 사고 상황을 파악하는데 사용되는 군용로봇 Packbot 개발



- (Grassi) 메인유닛, 가속도계, 심박수 측정기, 온도측정센서, 경보, NFC chip을 포함한 소방보호구 도입
  - 메인유닛은 배터리, CPU, 무선통신장치를 소방대원 앞주머니에 장착하고, 가속도계는 갑작스러운 움직임의 이상상태를 감지
  - 심박수와 온도측정 센서는 소방대원의 생체상태와 작업환경을 측정하고, 경보시스템으로 위험한 심박수와 온도에서 경보를 통지
- (Komatsu) GNSS(글로벌 위성 위치측정 시스템)을 통한 위치정보와 3D의 설계 데이터, 암(Arm) 제어 시스템을 통해 작업기구의 반자동화를 실현한 세계 최초의 머신 컨트롤 굴삭기인 ICT 굴삭기 개발
  - 버킷의 앞부분이 설계면에 닿으면 기기가 자동정지하기 때문에 오퍼레이터는 너무 많이 파는 것을 신경 쓸 필요 없이 안심하고 작업을 진행
- (Mitsubishi) FA와 IT를 연결하는 전략의 효과를 높이기 위해 Edge 기반의 컴퓨팅을 강조한 e-F@ctory를 구축하여 설비고장 시 근로자의 위험 상황 회피 지원
  - FA통합 플랫폼인 iQ Platform을 통해 설비 고장 시에 고장 과정을 컴퓨터 가상공간에서 재현하여 해결책을 강구하며, 근로자가 위험한 상황에 처하지 않도록 지원
- (NEC) 피난 경로 및 방제 정보 제공
  - 재난 정보 제공 및 수집을 위한 네트워크 관련 기술로 재난 정보 관련 데이터를 파악, 센서의 연동, 감지 범위 해석, 센서 데이터 네트워킹 등을 위한 기술 개발이 진행 중
- (NTT) 재난구조 관제 시스템 기술 보유
  - 쓰나미 및 지각 변화를 감시하는 시스템 개발하여 일부 기지국에 시험적으로 설치
  - 드론을 이용한 재난구조 관제 시스템을 구축과 재해 발생 시 통신가능 정상화 기술 보유
- (BP) 알래스카 북부의 프루도만에 있는 송유관을 따라 날아가며 파손 위험이 있는지를 판단할 수 있는 드론 개발
- (Immerse) 3D 환경에서 라이브 인터랙티브 학습을 제공하는 VR기반 플랫폼을 통해 VR헤드셋과 데스크탑 브라우저 및 웹캠을 통해 멀티플레이어 액세스를 지원하고, 음성과 분석 및 보고 기능을 내장
  - 카자흐스탄 벽지에 소재한 정유시설에서 일하는 시추 담당 엔지니어들을 위한 맞춤형 트레이닝 솔루션을 개발해 공급
- (DPM) 광물 채굴 폭발 시에도 위치 추적 장비와 어플리케이션을 사용하여 폭발 지점에 사람과 장비가 없는지 확인
  - 사물인터넷을 활용하여 모바일 기기, 카메라, 프로그램 가능 제어 논리 제어장치를 컨베이어 시스템, 전구, 선풍기, 전기 등에 연결하여 관리자들이 지상이 아닌 광산 내부에 있는 동안에도 광산 내부의 장비 및 광부들의 움직임을 추적

## 나. 국내 기술 동향

### (1) 기술 동향

#### ◎ COVID-19로 진화한 감염병 대응 관련 ICT 기술

- 감염병 대응 시스템은 코로나19를 대응하는 과정에서 창의적이고 혁신적으로 진화
  - 진단, 검역, 확진자 및 접촉자 관리, 예방 등 전 분야에서 유관기관과의 정보연계, 정부·민간과의 협업, 시민 참여 등 기존의 감염병 대응방식보다 한 단계 성장
  - 구축된 ICT 인프라를 기반으로 기관별 전자정부 시스템 구축을 넘어 시스템 간 정보연계 및 공공데이터 개방을 통해 정보의 정확성, 신속성, 접근성 및 활용도 제고
  - AI를 활용한 진단키트 및 치료제 개발, GPS를 이용한 확진자 동선 추적, 자가격리자 관리 등 ICT를 코로나 확산 방지에 적극적으로 활용
  
- ICT 기술은 일반적으로 컴퓨팅 기술(computing technology)과 네트워킹 기술(Networking technology)로 구성
  - 컴퓨팅 기술은 정보화와 디지털화의 능력이며, 네트워킹 기술은 의사소통 및 협력적 네트워크를 구성할 수 있는 능력을 의미
  - 재난관리 단계별로 적용될 수 있는 기술들은 아래 표와 같이 다양

[ 재난관리 단계와 ICT 기술 ]

분야	정보화/디지털화 (Computing Technology)	네트워킹 및 소통능력 (Networking Technology)
예방 (Prevention)	· 정보수집/분석/예측 - AI/알고리즘 - 빅데이터 분석	· 조기경보 전달체계 위치추적(GPS) - 텍스트 메시지 - 소셜 미디어
준비 (Preparation)	· 재난자원관리, 비상경보체계구축, 훈련 - 재난자원 DB - 원격교육플랫폼, 앱/웹 플랫폼	· 유관기관, 전문가 등 상호네트워크 체계 - 소셜 네트워크, 소셜 미디어
대응 (Response)	· 현장대응/수습, 응급인력지원체계 가동 · 자원관리 플랫폼 - 상황정보 제공/피드백 - 챗봇 서비스	· 위기경보/인력/물적지원 · 체계 가동 - 위치추적(GPS) - 위치DB, CCTV - 비상 커뮤니케이션(CBS)
복구 (Recovery)	· 위험요인 제거, 원상복구 - 자원관리 플랫폼 - 물적, 인적, 경제적 손실 등 분석	자원관리 및 회복, 재난 지원금 지원 - 수요/봉사자 매칭 - 소셜 네트워크

\*출처 : ICT를 활용한 감염병 대응과 정책적 시사점, 2020, 한국정보화진흥원

## □ ICT를 활용한 감염병 대응과 기술개발 이슈

- 정부는 4차 산업혁명 시대에 대비해 DNA(Data, Network, AI) 관련 산업을 지원하기 위해 AI 알고리즘 개발을 위한 고성능컴퓨팅 자원을 지원하고, 데이터 구매 및 가공 서비스를 위한 비용 또한 지원하고 있으며, 기업과 개인이 비식별화된 개인정보를 활용할 수 있도록 법·제도를 정비
  - 로밍 데이터, 통신·카드사 데이터 등을 활용하여 정밀한 검역관리, 역학조사가 가능해졌으며 AI를 활용한 코로나 진단키트 개발 및 치료제 개발, X-ray 영상분석 등 혁신적 방식의 코로나19 대응이 가능
- 한국은 공공서비스 개선 등 정부 혁신을 위해 디지털 정부로의 전환 노력을 끊임없이 추진했기 때문에 성공적 대응 가능
  - UN 전자정부 평가에서 3회 연속 세계 1위(2010년, 2012년, 2014년)를 기록하였고 이는 코로나19 감염병과 같은 긴급한 상황에서도 보건·방역 시스템이 체계적으로 작동하고 유관기관 간 협업을 원활하게 할 수 있는 기반
  - 보건복지부, 질병관리본부, 지자체 등의 공공 데이터를 활용하여 마스크앱, 종합상황 지도 서비스 등 코로나19에 대응하는 다양한 앱들이 쏟아져 나왔고, 여기에 시민들의 참여가 더해져 공공정보를 활용한 앱의 기능이 진화
- ICT가 재난관리 중 실시간 상황인식(real-time awareness), 신뢰성 있는 예측분석을 통한 의사결정 지원(decision-making support) 영역에서 효과적
  - 실시간 상황 인식을 위해서는 다양한 원천의 빅데이터를 모니터링/수집시스템이 필요
  - 의사결정 지원을 위해서는 융·복합 분석과 시뮬레이션 기반의 예측적·처방적 분석모델과 모델에 반영될 수 있는 표준적인 의사결정 기준과 절차가 마련되는 것이 필요

## ◎ 자연재해 예측 및 대응 기술

- 학계 및 연구계에서는 재난재해 상황을 사전에 예측하기 위한 신뢰성 있는 모델 및 재난·재해 시뮬레이션 개발
  - 해양대기청(NOAA)의 대양환경연구소(PMEL)는 보다 빠르고 신뢰성 있는 지진해일 경보를 위한 모델(Method of Splitting Tsunami; MOST)을 개발함
  - 전기전자기술협회(IEEE)에서 매년 개최하는 안전과 보안, 구조 로봇에 대한 국제학술 대회(SSRR)는 매년 참여자가 확대되고 관심 증가하고 있음
- 정부는 빅데이터를 활용하여 자연재해의 예측과 대응을 위한 기술 개발 시도
  - 과학기술정보통신부는 공공 및 민간기관의 빅데이터 도입 지원을 위한 shared service 제공
  - 행정자치부는 도시 내 침수 조기 감지 모델 개발 등 빅데이터를 활용한 재난의 조기감지로 인명 및 재산피해 최소화
  - 부산, 전북 등 빅데이터 기술을 활용한 재난 대응 시스템인 '스마트빅보드' 구축

[ 국민재난/안전포털 ]



\*출처 : 국민재난/안전포털 홈페이지

- 국립재난/안전연구원에서는 지능형 CCTV를 활용한 하천범람 감지 기술을 개발 중
  - 빛이 적은 야간이나 폭우 시에 CCTV의 오검출율이 높았음
  - 물의 색상과 물의 흐름, 물의 재질을 복합적으로 적용해 최종 물 영역을 분석하여 사용자 지정 위험수위 구간까지 수위가 높아질 경우 경보상황으로 판단하고 알람 및 외부 시스템에 전송
  
- SNS 데이터를 활용한 재난 대응 기술 개발 중
  - 소셜 네트워크 서비스(SNS)가 발달함에 따라 다양한 데이터들이 생산되고 특히 홍수 등 재난 시 사람들이 하나의 센서 역할을 함으로써 인구의 유동성을 포함한 데이터가 생산
  - 이러한 이유로 재난 발생 시 모니터링 방법으로 활용된 해외사례가 있으며 우리나라도 이런 방향으로 기술을 개발 중
  - 이를 위해 SNS 데이터를 추출해내는 웹 크롤러 프로그램을 개발과 빅데이터 분석 기법 개발 중
    - 소방재청에서 제작한 안전디딤돌은 기존의 재난 안전 공공 애플리케이션들을 통합·연계한 프로그램으로 민방위, 자연 재난, 인적 재난, 생활 안전 4개 유형에 속한 29가지 상황이 발생했을 때 취해야 할 국민행동요령 제공
    - 네이버의 모바일 메신저인 라인이 제공하고 있는 재해 속보 서비스로 공식 계정인 라인 재해 속보는 전 세계에서 2.0 이상의 지진이 발생하면 빠르게 알림 메시지를 전달 받게 됨

## ◎ 화재 등 사건 사고 예측 및 대응 기술

- 한국전기안전공사는 전기화재의 예방을 위한 빅데이터 분석 진행
  - 전기안전 빅데이터를 분석하여 미세한 전류 흐름을 모니터링해 단락이나 접촉 불량에 의한 전기화재를 예측하는 연구를 진행
  - 전류, 전압, 누설전류상태 등 전기안전정보를 원격으로 실시간 취득하는 센서를 개발 완료해 실증 운영 중이며, 지속적으로 취득되는 전기안전 감시 데이터를 활용해 전기설비 이상 감지, 이상 데이터 검출, 사전위험요인 예측, 전기시설 노후도 측정 서비스 등을 제공할 예정
- 한국전자통신연구원은 화재 발생에 대한 판단 정교화를 위한 연구 진행 중
  - 연기 입자의 크기와 농도를 측정해 화재 발생 여부를 판단하는 기존 기술에 더해, 화재 초기분해 단계에서 발생하는 미량의 연기 입자 성분을 분석해 화원의 종류를 구분하고, 데이터 기반 지능형 학습 기술을 적용해 실화재와 비화재를 구분하는 기술을 연구 중
- 포스텍 시대학원은 악천 후에 강한 영상 증강 모델을 개발
  - 우천·폭설·안개 등의 악천후, 카메라 기능 저하 등이 발생하면 CCTV 인식률은 현저히 낮아지며 미래 기술인 자율주행차와 같이 안전과 직결된 응용 분야에선 큰 문제를 일으킬 가능성
  - 영상 증강 모델은 기존 영상 인식 시스템을 변경할 필요 없이 렌즈 앞에 부착하는 모듈 형태로 제작되었으며 다양한 영상 오염 원인을 효과적·효율적으로 파악
- 한국전기연구원은 ‘프리앰프(Pre-amp) 내장형 전기 센서 기술’을 개발
  - 탄성체로부터 전달되는 미세한 진동(탄성파, Acoustic Emission)을 감지하여 각종 설비나 시설물의 열화나 고장 징후를 사전에 진단
  - 설비 자체로부터 자연 발생하는 탄성파의 감지를 통해 설비의 열화나 고장 징후를 사전에 모니터링하여 대형 사고를 미연에 방지할 수 있게 하는 시스템 센서
- 대형복합재난 확산에 따른 재난예측 및 화재발생에 능동대처가 가능하도록 디지털 트윈 기술을 활용한 화재재난 지원 통합 플랫폼기반 기술 확보
  - 차세대 이동통신 기반 고신뢰/저지연 재난 빅데이터 수집·분석(수집/분석)
  - 공간 미디어 기반 디지털트윈 공간 생성 및 관리(생성/관리)
  - 디지털트윈 기반 3D 공간 통합 정보 가시화(표출)
  - 재난 및 화재 전조감지 및 능동대응 상황 전달
  - 디지털 트윈 기반 재난/안전관리 통합플랫폼 공통 기술
  - 재난확산 예측 자율학습을 위한 재난 시나리오 자동생성 기술개발
  - 강화학습을 활용한 디지털 트윈 기반 재난전조 감지 및 확산예측 기술개발

### ◎ 작업자의 안전을 위한 도구

- 스마트 보호구는 작업자의 보호구에 센서를 부착하여, 업무지원을 받으면서, 근처 작업환경 위험정보 송수신과 작업자의 상태 정보를 모니터링하는데 사용
  - 국내에서도 ETRI와 소방청이 소방원의 안전, 정보의 전달과 공유, 현장업무지원 등 소방업무에 특화된 IoT 기반 보호구를 개발·도입 중
  - 건설현장에서는 센서와 CCTV, GPS 기술 등을 이용한 안전 모니터링과 함께 IoT 기반의 스마트 안전모 등을 도입하여 건설 근로자의 안전을 보장하기 위한 다양한 시도가 진행 중
  
- 웨어러블, 모바일, 태그 등의 ICT 기술을 활용하여, 근로자 작업 관리·영상서비스 기능 등을 제공하는 시스템도 개발 중
  - 터널 및 지하 구조물 사례에서는 근로자가 웨어러블 장비(Bluetooth)를 착용함으로써 터널 내 설치된 스캐너 단말기를 통해 위치를 실시간으로 파악할 수 있는 시스템 개발
  - 업무현장 내에서 건설기계와 건설기계, 건설기계와 근로자 간의 안전거리 확보를 위하여 건설기계에 태그를 설치하고, 리모컨이나 모바일 형태로 작업자가 태그를 소지하여, UWB 통신을 통해 작업장에서 안전거리 확보를 유지하는 기술이 개발
  - 포스코 광양 제철소에서는 손목에 스마트밴드를 착용하여 근로자의 상태와 그 주변 환경을 실시간으로 파악하여 통합관제센터에 전송
  
- 센서를 활용한 유해물질 접근 차단
  - IoT 기반의 유해위험작업환경으로 밀폐 공간 내 위험가스와 환경정보를 수집하여 관제센터로 전송하고, 대응방안을 마련하는 방식이 다수 개발 중
  - 지하개발로 인한 지상 구조물 안전과 건전성 관리 연구는 ETRI와 지질자원 연구원 등 출연연을 중심으로, 지하 하중을 위성정보와 IoT 기반의 상시감시 시스템을 구축하여 지하공간 상황을 조기에 감지·예측·대응하는 안전관리 시스템
  - 대우건설에서는 비콘(beacon) 기술을 밀폐공간에 설치하여 근로자가 밀폐 공간 근처에 있을 경우 핸드폰을 통해 근로자에게 전달
    - 비콘(beacon)이란 블루투스 저에너지(BLE) 기술을 기반으로 근거리 내의 스마트 기기를 감지하고 다양한 정보를 제공하는 근거리 데이터 통신기술
    - 가스 센서를 이용하여 산소 농도와 일산화탄소 등 유해가스 농도를 실시간 파악하고 콘크리트 타설 시 무선 온도 센서 비콘을 통해 상태 확인

## (2) 국내기업 기술동향

- (SK텔레콤) 통신 인프라 시설을 포함한 계열사의 연계성(SK건설 등)을 기반으로 스마트시티 감지/경보시스템을 구축
  - 포항·울산·경주 등 지진 다발 지역 300개 기지국에 센서를 설치하여 기상청과 업무협약으로 전국 단위 지진 정보를 실시간 제공
- (KT) 첨단 IoT 기술과 사업 간 ICT 융합을 통해 앞서가는 ICT 서비스 제공
  - 5G통신 관련 서비스 기반으로, 스마트 에너지, 재난·안전·방범, 기업·공공가치 향상을 위한 사업을 중점적으로 육성 중
  - IoT와 ICT 기술이 접목된 건물의 통합관계 솔루션을 기반으로 화재, 방범, 안전 등에 대한 실시간 관리가 가능한 서비스를 제공
- (현대건설) 2020년 안전관리시스템 'HloS(하이오스)'를 공개
  - 'HloS'는 건설 현장의 대형화, 복잡화에 따라 기존의 안전관리시스템을 고도화하기 위해 고안된 IoT기반 실시간 원격위치 관계 시스템으로 관리 사각지대에 발생하는 근로자 안전사고 방지에 실시간으로 대응
  - 이 이외에도 건설정보 모델링(BIM, Building Information Modeling), 각종 3차원 설계정보를 효과적으로 공유할 수 있는 협업 솔루션 CDE(Common Data Environment) BIM 협업 환경 플랫폼, 클라우드 기반으로 BIM 자료를 공유해 업무 코디네이션 및 협업 수행을 지원하는 솔루션, 현장 시공계획을 가상환경에서 검토할 수 있는 VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality)등을 개발
- (한국동서발전) 저탄장 내 석탄 온도변화를 즉시 감지해 자연발화를 사전에 방지하는 기술을 개발
  - 기존의 자연발화 감시방식은 사후적인 감시방식으로, 현장에서 점검원이 육안으로 발화 여부를 점검할 경우 안전사고 발생 우려가 있어 해외 석탄광산의 화재감시에 이용되는 지구 물리 탐사방법을 도입해 당진화력 저탄장에서 실증을 거쳐 석탄 자연발화 감시 목적에 맞게 최적화하는데 성공
  - 석탄 내부 온도변화에 따른 물리적 변량을 측정해 석탄 온도변화를 즉시 감시할 수 있어 기존의 사후적인 감시방식의 한계를 극복
- (SK에너지) 정유·석유화학 공장 및 지하 공사장 등의 밀폐공간에서 발생하는 안전사고를 미리 방지하는 시스템을 개발
  - IoT 기술 기반 센서가 유해가스 잔존 여부를 측정하는 '밀폐공간 가스감지 시스템'을 통해 유해 가스로부터 작업하는 근로자들을 안전하게 보호

- (재난/안전기술) 초고층·복합시설 재난/재해 대응 통합 CPS 구축과제를 수행
  - 접근성이 매우 낮은 구조물 기초에 대해 위험도를 구분하여 관리함으로써 효율적 자원배분이 가능해지며, AE의 파괴 전 조기발생 특성을 이용하여 재난에 선제적 대응 가능
  - 세계적인 슈퍼컴퓨팅센터인 미국 NCSA와의 공동 기술 개발을 통해 국내 최초 초고층 건물에 대한 복합재난 분석, 모델링, 해석 기술력 확보와 고속 분석을 위한 HPC 기반 시뮬레이션 S/W 개발 기술 확보
  
- (무한정보기술) 무한정보기술은 지능형 공간정보로 데이터 기반 통찰력을 제공하는 스마트 건설, 스마트 농업 솔루션 개발
  - 시공간정보 분석을 통해 서울과 경기도의 노후화 된 도로균열을 사전 감지하는 솔루션을 제공하여 시도의 도로균열 전 조치
  - 2020년 1월 인공지능 정부 선포에 시기를 같이해 공간정보(Geo AI) 플랫폼인 스마트램프로 기초 플랫폼 구축을 한 이래 자체 기술로 드론제어솔루션인 에이아이맵스GCS(Almaps GCS)를 개발
  
- (비에스지) 비에스지는 한국패션산업연구원과 공동연구를 통해 화재 대피를 위한 스마트 방연마스크를 공동 개발
  - 포켓용 스마트 방연마스크는 400℃까지 견딜 수 있는 난연 고분자 시트를 사용하여 화재에 의한 직접적인 피해를 방지할 수 있고, 유무기 복합소재를 이용한 고효율 필터를 부착하여 연기와 유독가스로부터 호흡기를 보호할 수 있도록 개발
  
- (티티씨디펜스) 주요 공공시설에 폭발물이 발견되면 폭발물 파편을 막을 수 있는 방폭블록, 도어 블레이커, 폭발물 제거로봇, 무인 지상차량(UGV) 등을 개발 중
  - 특수 소재 응용 회사인 티티씨디펜스는 방어 임무와 공격 등을 수행하는 다목적 무인 지상차량(UGV)을 개발하고 있으며, 대테러용 경찰 임무와 폭발물 처리가 가능한 로봇을 국산화
  - 공공기관, 공항 등의 장소에서 드론으로 인한 피해를 해결할 수 있는 안티드론(Anti-Drone) 시스템도 개발

[ 유해가스 센서와 방연 마스크 ]



\*출처 : EBN뉴스(2020.08.31.), 섬유뉴스( 2020.06.01.)



## 4. 정책 분석

### 가. 해외 정책 동향

#### ◎ 미국

- 미국의 재난관리 체계는 국가대응체계가 근간
  - 국가대응체계(NRF)는 효과적 재난 대응을 위한 국가 수준의 전(全)재난 접근법(all-hazards approach)에 근거, 주정부·연방정부 등의 대응역량을 통합하기 위해 각 주체의 역할과 책임, 자원과 지식을 총괄적으로 관리할 수 있는 지침을 제공
  - 국가사고관리체계(NIMS)는 재난 대응 기관 간 협업을 위해 현장중심의 표준화된 지휘체계를 제공
    - NIMS는 다양한 수준에서 적용 가능한 통합적 체계를 제시하여 신속하고 체계적인 재난관리를 수행할 수 있도록 한다.
- 미국은 통합적 재난관리 체계를 통한 정부의 역량 강화 뿐 아니라 재난관리에 대한 모두의 책임을 강조하는 등 민간의 재난관리 역량 강화를 위해서도 노력
  - 미국 국가안보전략(National Strategy for Homeland Security)에서는 국토안보 달성을 위해 가장 필요한 요소로 책임의 공유(shared responsibility)를 강조
- 미국 연방재난관리청(Federal Emergency Management Agency: FEMA)은 전공동체 개념을 통해 재난대비를 위한 지역사회 전체의 노력을 강조
  - 전공동체 개념의 대표적 적용 사례로는 지역 위험성 평가 제도(Threat and Hazard Identification and Risk Assessment: THIRA)
- 감염병 관리 및 대응관련법과 제도
  - 미국 규정집(United States Code), 공중보건 서비스 법(Public Health Service Act) 및 연방규정집(Code of Federal Regulations)에 감염병 관리 권한과 기능이 명시되어 있음
  - 보건인적서비스부(the Department of Health and Human Service, DHHS) 장관의 법적 책임성에 대한 조항은 미국 규정집 Title 8과 42에 제시되어 있음
  - 공중보건서비스 법 361섹션 하에, 미국 보건인적서비스부 장관이 미국으로의 전염성 질환의 유입 및 주(state)간 전파에 대한 예방을 위한 조치를 실시하는 권한을 가짐. 실제 기능을 수행하기 위한 권한은 질병관리본부(이하 CDC)에 위임함
  - 연방규정집 42편 공중보건 part 70과 71에 의거해, CDC는 미국에 입국하는 혹은 주(state)를 이동하는 사람들에 대해 역류할 수 있으며, 검사 및 역류를 해지할 수 있음
  - CDC의 장이 지역 보건당국(health authorities)의 전염병 확산을 예방하기 위한 조치가 미흡(insufficient)하다고 결정하면 CDC의 장은 이를 위한 조치를 취할 수 있으며, 필요시(reasonably necessary) 조사, 검사, 소독, 감염의 매개체 파괴 등의 조치를 취할 수 있음(연방규정집 42편 공중보건 Part 70.2)

□ 미국의 안전관련 기술개발 정책

- 과학기술소위는 국가인 프라의 취약성 파악, 신속·정확한 정보 제공, 재난상황 행동분석 및 재난 피해 복원력 관련 계획 수립
- 모바일 기기를 활용하여 국민 개개인의 재난 대응 역량을 강화하고 양방향의 정보교환이 가능한 재난관리 시스템을 구축
- 연방부처와 독립기관에 의한 분권화·다원화 정책에도, 기후변화, 제조업 혁신 등 사회문제 해결을 위한 협업과제 추진
- 트럼프 행정부에서는 ‘19년 5대 R&D우선과제에서 국토안보에 대한 5가지 주요항목을 제시

◎ 유럽

□ 유럽의 감염병 관리체계의 특성과 역할<sup>8)</sup>

- 유럽 질병관리본부(The European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC)
  - 2005년 3월 유럽의 감염병 방어를 강화하기 위하여 European Commission과 WHO European Region은 첫 번째 Pandemic Preparedness Planning Workshop을 개최하고, 당해 스웨덴의 스톡홀름에 ECDC를 설립
  - ECDC는 감염병에 대한 유럽연합의 방어를 강화하기 위해 만들어진 에이전시임
  - ECDC 관련 설립 규정은 REGULATION (EC) No 851/200452)
- 유럽 질병관리본부의 조직 (<https://www.ecdc.europa.eu/en>)
  - ECDC는 크게 이사회(Management Board, MB), 자문포럼(Advisory Forum, AF), 그리고 회장 및 직원 등의 3개 부분으로 구성되어 있음. ECDC의 회장은 관리부서의 보조와 함께 전반적인 조정의 역할을 수행하며, 외부 관계와 국가 협력에 책임을 가짐

□ 영국은 회복력 개념을 중심으로 지역사회의 재난 대응을 강조

- 영국은 미국, 일본보다 앞선 2004년에 국가재난관리법(Civil Contingencies Act 2004)을 통하여 ‘회복력(resilience)’을 재난으로부터 국민 생명 및 기반시설을 보호하기 위한 재난관리 접근방식으로 정의
- 영국 정부가 정의하는 회복력은 ‘시스템이 용인 가능한 수준의 기능, 구조, 정체성을 유지할 수 있게 하는 역량’으로, 재난의 발생이 불가피하다는 것을 인정하고 재난 발생 이후 새로운 환경에 빠르게 적응하여 사회를 다시 회복하는 것에 초점을 맞추고 있음을 의미
- 영국 정부는 ‘지역사회 회복력 프로그램(Community Resilience Programme)’을 통해 지역 사회의 책임을 강조함과 동시에 재난 이후 사회 회복에 중점

8) ‘유럽의 COVID-19 유형 상황과 대응’, 2020.6. 정책기획위원회

## □ 유럽의 안전관련 기술개발 정책

- 빅데이터의 이질적인 자료를 통합 처리하여 응급재난계획 수립에 필요한 정보를 지원하는 솔루션 개발 프로젝트 추진
- 사회보안, 기후변화 적응을 포함한 재난회복 분야 및 재난의 환경적·경제적·물질적 손실의 경감을 목적으로 투자계획 수립
- 재난 발생 예측과 취약지역 감시, 피해 최소화와 신속한 복구를 위해 주변 국가와의 협조·공조체제를 활용한 연구 추진
- “Social\_Challenge & Horizon2020”에서는 재난발생예측, 감시역량을 강화하는 R&D를 추진

## ◎ 일본

### □ 자조(自助, self-help), 공조(共助, mutual assistance), 공조(公助, publicaid)의 개념이 재난 피해 최소화를 위한 국가 재난 대응전략의 핵심

- 자조(自助)는 재난 발생 시 자신의 생명은 스스로 지켜야 함을, 공조(共助)는 지역 공동체 단위에서 서로 돕는 역할을, 공조(公助)는 정부, 지자체 등 공공부문의 재난 대응과정에서의 역할을 의미
- 공조(共助) 개념은 1995년 고베 대지진 당시 구조되었던 3만 5천여명의 주민 중 약 80% 가량이 이웃에 의해 구조되었음이 알려지면서 강조되었고 이를 통한 민간 역량 강조와 함께, 일본 재난관리 체계에 있어 또 하나의 큰 변화는 회복력(resilience) 개념의 도입
- 2014년 일본 정부는 기존 하드웨어 위주의 방재대책의 한계를 극복하고 신속한 재난 피해 회복을 목표로 하는 ‘국토 강인화 기본계획’을 수립하여 회복력 개념을 국가 재난관리계획에 본격적으로 도입

### □ 감염병 관리체계의 특성과 역할

- 감염병 관리 및 대응 관련 법과 제도
  - 『감염증예방 및 감염증 환자에 대한 의료에 관한 법률(1998년 법률 제114호)』를 제정하고 있으며 이 법률의 목적은 감염증 발생 예방 및 확산방지를 도모하는 것으로 되어 있으며 특히 감염증 예방을 위한 기본지침과 예후생방 계획을 수립하도록 명시되어 있음
- 감염증 예방을 위한 기본지침 및 예방계획
  - 감염증의 예방을 종합적으로 추진하기 위해 기본적인 지침을 후생노동성에서 정하고 5년마다 기본지침을 재검토하도록 되어 있음
  - 기본지침에는 감염증 예방을 위한 정책추진의 기본방향, 발생 예방 및 만연방지를 위한 시책, 의료제공 체계, 연구·조사관련 사항 등이 포함되어 있음
  - 예방계획에서는 감염증에 관한 연구의 추진, 인력양성 및 지식의 보급에 관하여 정하도록 되어있음

□ 일본의 안전관련 기술개발 정책

- 방재 관련 과학기술 연구계획을 재난 유형별로 구분하고 연구개발 수행 주체와 세부 연구 내용을 방재백서에 명시
- 재난 발생 시 국민들에게 재난 관련 정보를 제공하기 위한 정보 네트워크 확보 및 관련 DB 구축이 중요한 아젠다로 부각
- 복원력 있는 방재기능 강화를 위해 지역협력을 통한 지역 재해 대응력 향상 기술 개발 추진
- Society 5.0에서 사람과 사람뿐만 아니라 사람과 기계, 기업과 기업이 융합하는 초융합을 추진하고 있으며 “세계에서 가장 혁신에 적합한 나라”로 변혁하기 위해 대책 수립

◎ 중국

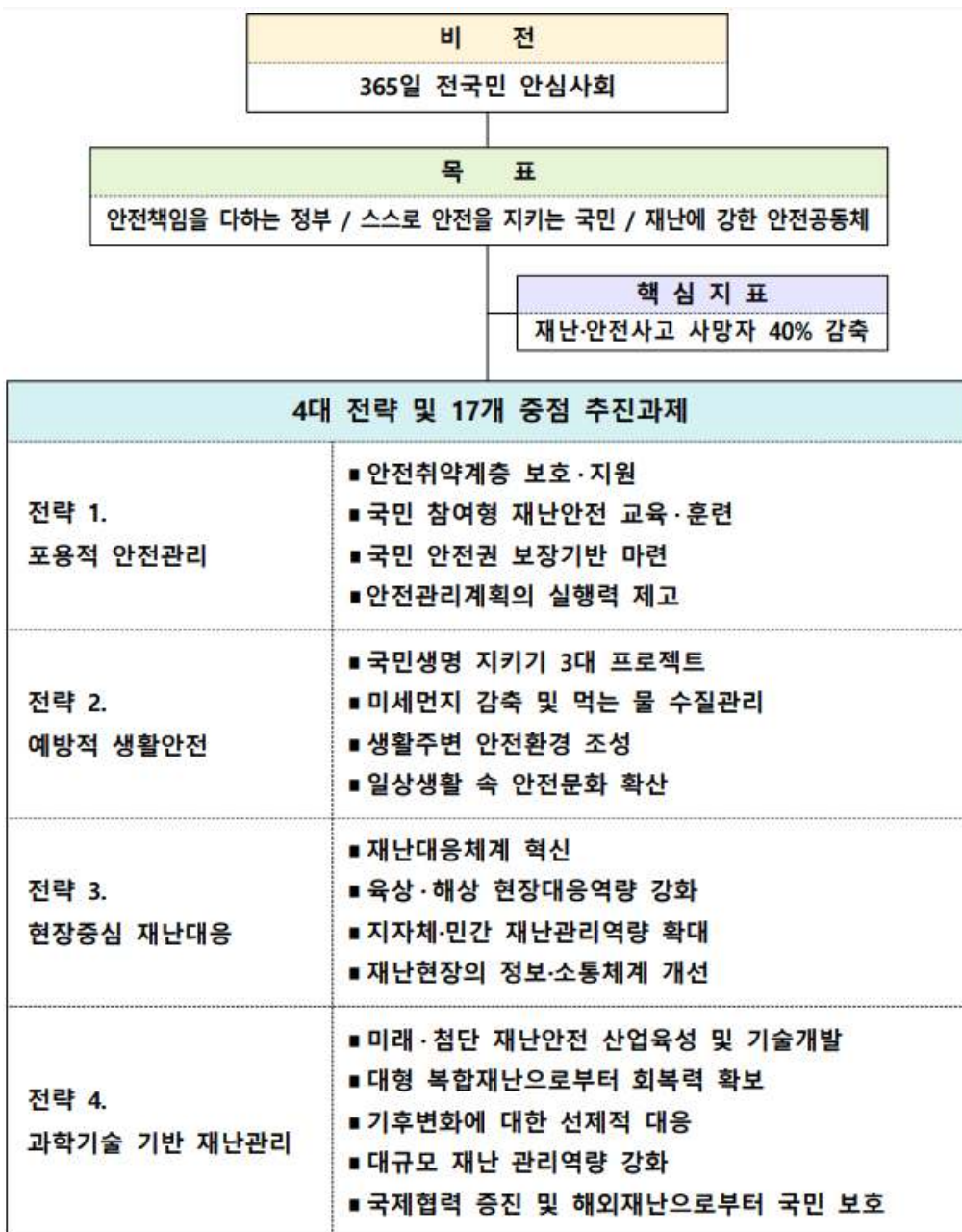
- 중국은 방대한 국토와 다양한 지형에서 발생하는 전통적인 자연재해(황사, 대지진, 홍수 등)가 급격한 경제성장 과정에서 사회적 재해로 변모(베이징 스모그 등)하여 정부가 안전산업 육성의 필요성을 인식하게 됨
- 국무원이 발표한 ‘기업 안전생산업무 강화에 관한 통지’와 ‘제12차 5개년 계획’상 안전생산에 관한 통지를 통해 내수에 부응하는 동시에 국제 경쟁력을 확보하려고 노력하고 있음
  - 단기적 목표로는 안전산업 시장과 시스템 기반, R&D 지원을 추진하는 동시에 장기적으로는 국제 경쟁력을 갖춘 관련 제조·서비스 기업을 육성하는 동시에 각종 재해·재난 사망률을 20~30% 이상 감소시키는 목표를 가지고 있음

## 나. 국내 정책 동향

### ◎ 제 4차 국가안전관리 기본계획

- 코로나-19 감염병은 국가재난 위기상으로, 신종플루 바이러스(2009년) 이후 두 번째로 감염병으로 인한 위기 경보 최고단계인 심각 단계가 발령(20.2.23)되었고, 국무총리 중심의 중앙재난대책본부가 설치되어 감염병 재난 대응에 총력지원 중

#### [ 제4차 국가안전관리기본계획 개요 ]



\* 출처 : 제4차 국가안전관리기본계획, 2019, 중앙안전관리위원회

◎ 재난/안전관련 기관/단체

[ 중앙안전대책본부의 코로나19 홈페이지 ]



\* 출처 : 중앙안전대책본부 홈페이지

- (안전생활실천시민연합) "교통/가스/화재사고 등 각종 안전사고를 시민의 힘으로 예방하자" 는 취지로 활동 중인 비영리 시민단체([www.safelife.or.kr](http://www.safelife.or.kr))
- (한국구조연합회) 각종 재난발생시 국민의 생명과 재산을 보호하고, 희생과 봉사의 정신으로 국내외 크고 작은 재난에 참여, 국위를 선양하고 헌신 봉사함을 목적으로 하는 단체(<http://mijin1118.comysc.gethomp.com/>)
- (국민안전관리협회) 안전사고 예방을 위한 안전전문인력양성 및 안전교육사업, 안전 관련 인증·평가를 수행하는 단체([www.psaa.co.kr](http://www.psaa.co.kr))
- (연세대학교 방재안전관리 연구센터) 1993년 연세대 내 재해연구소를 설립하여 '99년 건설공학연구소로 확대 개편하였고, 본격적인 방재안전관리 연구를 위해 센터를 개소

## 5. 중소기업 전략제품

### 가. R&D 추진전략

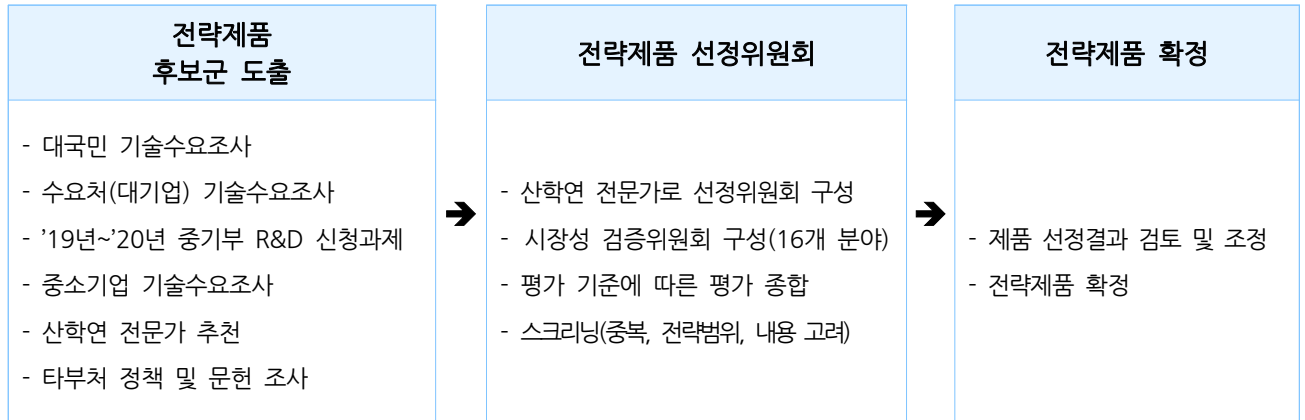
Factor	기회요인	위험요인
정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부 각 부처별 생활 안전 관련 기술개발 및 서비스 영역 확대</li> <li>· 지자체별로 안전사고로 인한 사망자를 감축하도록 하는 목표관리제를 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 타 주력산업 대비 예산지원 및 관심은 여전히 미흡한 상태</li> <li>· 전문가를 위한 인력양성 시스템 부재</li> </ul>
산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 무인항공기 등과 같이 첨단과학기술을 이용한 재난 안전 문제 해결에 대한 요구가 증대</li> <li>· 지식정보산업 산업 성장을 주도할 것으로 예상</li> <li>· 고령화, 지구온난화 등으로 인한 재난대비 시스템에 대한 필요성이 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 예측 불가능한 자연환경 변화를 대비하는 기술에 대한 불확실성</li> <li>· 초미세먼지, 에너지소비 증가 등 환경문제 부각</li> <li>· 선진국의 고사양 제품과 중국 등의 저가 제품과의 경쟁으로 시장 점유율 하락</li> </ul>
시장	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 테러 및 사회 안전에 대한 위협이 확산되어 물리 보안제품에 대한 수요가 증가</li> <li>· 전 세계적으로 복합재난에 따른 피해 확대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국가별로 상이한 당면 과제 및 산업 구성</li> <li>· 제품의 성능보다 신뢰성, 유지보수 등의 이유로 글로벌 제품을 선호하는 경향</li> </ul>
기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리나라는 국민안전처 중심의 ICT 기술의 활용이 진행 중</li> <li>· 학계 및 연구계는 첨단 ICT 기술을 활용한 다양한 형태의 재난/안전기술 및 관련 요소기술을 연구 중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해외에 비해 국내 기술력의 기술격차가 상대적으로 큼</li> <li>· 차세대 기술에 대한 선 개발 의지가 부족함</li> </ul>



#### 중소기업의 시장대응전략

- 정부의 정책 확대 및 의무화 등으로 산업의 확장이 예상됨
- 전 세계적으로 재난 안전에 대한 수요가 증가하고 있으며 앞으로도 지속적인 성장이 전망됨
- 글로벌 대비 우수한 기술력 확보로 경쟁력 제고
- 시장에서 요구하는 기술을 선점하고 시장 점유율을 확보하기 위한 기술 개발 전략
- 센서, 저전력통신, IoT, 빅데이터를 활용한 새로운 제품 구상
- 고효율, 고부가가치화 기술 확보를 통한 시장경쟁력 강화

## 나. 전략제품 선정 절차



### □ 전략제품 후보군 도출

- (최근 신청 과제) 중소벤처기업부 R&D 지원 사업 '19년~'20년 상반기 신청과제
- (기술수요조사) 중소기업기술정보진흥원 주관 SMTECH(중소기업 기술개발사업 종합관리시스템) 성과분석 대상 중소기업으로부터 기술수요 수신
- (대기업 의견) 전략분야 관련 대기업의 중소기업 유망 제품 관련 인터뷰
- (산학연 전문가 추천) 분야별 전문가 대상 후보 추천 의뢰 의견수렴
- (타부처 정책 및 문헌조사) 타 부처 정책사항 및 문헌조사를 통한 품목 발굴

※ (재밍, Jamming) 데이터 기반의 전략제품 발굴을 위하여 인공지능 전략분야에 시범적으로 도입

### □ 전략제품 선정위원회

- (선정방식) 중소기업 적합형 기술로드맵 수립 및 전략 강화를 위해 전략제품 선정위원회의 평가와 시장성 검증위원회의 평가를 종합하고, 전략분야에 따라 평가항목의 가중치를 조절하여 반영
- (전략제품 선정평가위원회) 분야별 산·학·연 전문가 위원회를 구성하여 전략제품에 대해서 각 5개 항목을 평가 및 검토 진행
- (시장성 검증위원회) 시장성 검증이 필요한 분야에 대해서 해당 전략분야에 관련성이 높은 전문가와 VC(투자심사역)으로 구성된 위원회가 전략제품 평가 진행
- (평가항목) 시장성, 기술난이도, 개발기간, 수입의존성 및 중소기업 적합성을 기준으로 평가
- (평가기준) 전략분야의 대구분(한국판 뉴딜 및 소부장·뿌리산업)에 따라 평가항목의 가중치를 조절

### □ 전략제품 확정

- (검토 및 조정) 선정된 전략제품들에 대해 최종적인 타당성 검증 및 분야 간 전략제품 검토 및 조정을 통해 전략분야별 전략제품 확정



## 다. 전략제품 선정결과

### ◎ 공장용 환경안전 솔루션

- 작업자의 안전사고 예방 및 생산성 향상을 위한 작업장 안전 관리를 위한 솔루션
  - 환경분야별 업무에 대한 표준화 및 효율적인 관리체계 필요 및 사전예방 중심의 환경관리체계 요구
  - ICT·센서·조명 각 제조 중소기업 간 긴밀한 협력을 통해 융합 제품의 저가격화 실현

### ◎ IoT 기반 안전 앱/서비스

- 재난 상황에서 다양한 센서를 통해 수집된 정보를 클라우드 환경에서 실시간으로 빠르게 저장하고 분석하여 미미한 징후에 대해서도 즉각적으로 감시하여 빠르고 정밀하게 검사 및 대피가 가능할 수 있도록 전달해주는 앱
  - 재난 징후를 실시간으로 감지하기 위하여 센서기술을 인터넷과 결합한 IoT 기술 활용 분야 개발 필요
  - 주택의 분전반에 과전압이나 과전류 발생을 실시간으로 확인할 수 있는 생활밀착형 기능을 보급형 기기로 제공할 수 있는 기반 필요

### ◎ 스마트 건설현장 위험 모니터링 시스템

- 건설현장에서 발생할 수 있는 안전사고에 대해 위치정보와 영상정보를 활용하여 위험요소를 분석하고 다양한 서비스 모델 개발을 통해 작업자 및 관리자에게 위험을 알려 사고를 미연에 방지할 수 있는 시스템
  - 스마트건설현장에서 필요한 웨어러블 기기의 신뢰성 향상을 위한 연구개발 필요
  - 빅데이터 및 인공지능을 활용한 안전 솔루션은 중소기업이 충분히 경쟁력 확보 가능

### ◎ 자연재난 감시/예측/대응 시스템

• 재난의 징후, 발생, 확산 및 피해를 사전에 인지하고 경보 하는 것으로 재난의 징후 및 발생에 대한 감시는 연속적이고 신속하게, 확산예측은 확산의 속도 및 방향의 예상을 정확하게 제공하는데 목적을 두는 시스템

- 재난의 형태가 다양해지고 그 가혹도가 커져 가면서 피해 규모도 증가하여 재난의 정량적 위험도 평가 및 신속하고 정확한 경보시스템에 대한 요구가 높아짐
- 빠르고 정확한 재난예측은 대응단계 이전까지의 소요비용, 재해손실 총액을 격감

### ◎ 센서형 식품 안전관리 시스템

• 식품의 유해 요소 검출, 제거, 추적 관리 시스템 기술을 통해 식품 유통 중 발생하는 식품 유해 요소를 선 검출 및 제거하여 유통과정 중의 안정성을 확보하고 사용자가 손쉽게 접근하여 유해 요소에 대한 피해를 최소화 할 수 있는 경보 및 알림 기술

- 식품 안전 문제가 발생하여 제품을 회수하면 매출 손실, 재료, 생산 시간 낭비, 브랜드 평판에 많은 비용이 듦
- 식품으로 인한 건강상 피해는 그 특성상 사후 구제 불가능하기 때문에 예방적 안전관리 필요

### ◎ 가정용 통합재난관리 시스템

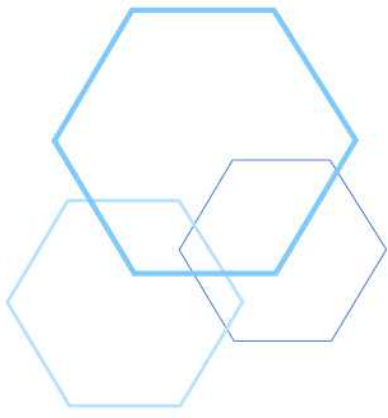
• AI가 스스로 사용자를 인식, 사용자에게 맞는 서비스를 제공하는 기술로 인간의 목표를 이해하고 그에 대한 적절한 행동을 취할 수 있도록 인간과 AI 간의 커뮤니케이션을 매개하는 시스템

- 다양한 재난 환경을 고려한 가정 내 안전 통합 관리 시스템 확대 적용 필요

### ◎ 적외선 열화상 비파괴 검사장치

• 검사 대상과 접촉없이 대상 면적에서 발생하는 열복사를 파악한 후 이를 이미지로 전환하고 분석하여 내부 손상 검출, 전기설비 열화 진단, 기계 상태 감시, 건축물 열 누설 진단, 건축물 안전 진단, 재료의 물성평가 등을 수행하여 대상체의 건전성을 평가

- 노후 시설물 증가에 따라 시설물 관리 및 유지보수 분야에서 진단 장비 및 기술에 대한 수요 확대



전략제품 현황분석

공장용

환경안전 솔루션





# 공장용 환경안전 솔루션

## 정의 및 범위

- 공장 내 작업자의 안전사고 예방 및 생산성 향상을 위한 작업장 안전 관리를 위한 솔루션으로 작업자의 타 어플리케이션과 연동하여 공장 내 유해물질과 작업자의 신체 위험상태를 감지하여 작업자의 동선에 따른 안전상태를 가시화하고 관리
- 긴급 재난 안전장치는 사고 발생을 사전에 대비할 수 있는 기술과 사고 발생 상황을 예측하고 감지할 수 있는 기술, 사고가 발생을 했을 때 신속한 대피 및 구조를 위한 기술로 분류

## 전략 제품 관련 동향

시장 현황 및 전망	제품 산업 특징
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (세계) 전 세계 공장에너지관리시스템(FEMS) 시장규모는 2018년 242억 4500만 달러에서 2024년에는 681억 5900만 달러로 연평균 26%로 성장할 것으로 전망</li> <li>• (국내) 국내 공장에너지관리시스템(FEMS) 시장규모는 2018년 7,483억 원에서 2024년 3조 1,396억 원으로 연평균 27%로 성장할 것으로 전망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COVID-19 이후 IoT Edge 활용한 새로운 안전 솔루션의 등장</li> <li>• 안전 솔루션 뿐 아니라 환경에 대한 관심이 높아져 솔루션 수요는 증가 중</li> <li>• 국가별 재해 발생 분야를 중심으로 안전에 대한 개념을 인식하고 대응</li> </ul>
정책 동향	기술 동향
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과기정통부, 경찰청, 소방청은 범죄재난 상황에서 국민의 생명과 재산 보호와 직결되는 정밀 측위 기술을 향상시키기 위해 다부처 협력 연구개발 사업 진행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실제 공정을 모니터링/제어할 수 있는 가상 공장 구축</li> <li>• 긴급 신호 전달을 위해 표준화된 통신 프로토콜</li> <li>• 정밀화학 및 생활화학 제품의 공정개선 및 유해물질 저감을 위한 수집 분석 플랫폼 개발</li> </ul>
핵심 플레이어	핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (해외) Pilz, FLIR, Hikvision, Rockwell Automation, Siemens</li> <li>• (대기업) 삼성SDS, KT파워텔, 현대중공업</li> <li>• (중소기업) 유시스, 무스마, 선테크, 에스넷, 한컴MDS, 아이티공간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인체위험물, 파손물 자동감지 기술</li> <li>• 지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술</li> <li>• 상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술</li> <li>• 재난발생 시 정보공유 시스템 기술</li> <li>• 웨어러블 기기 활용 커뮤니케이션 기술</li> </ul>

## 중소기업 기술개발 전략

- ICT·센서·조명 각 제조 중소기업 간 긴밀한 협력을 통해 융합 제품의 저가격화 실현
- 공장 내 재난 발생 요인에 대한 체계적 분석 및 요인별 맞춤형 제품 기술개발
- 제품의 신뢰성 향상을 위한 센서의 수준 향상과 빅데이터 기반의 AI 딥러닝 분석 시스템 구축
- 재난 안전장치 간의 긴급 신호 전달을 위해서는 필수적으로 표준화된 공통 통신 프로토콜 필요
- 시인성 향상을 위한 재난 상황이 반영된 조명 설계능력과 신뢰성 기술이 필요

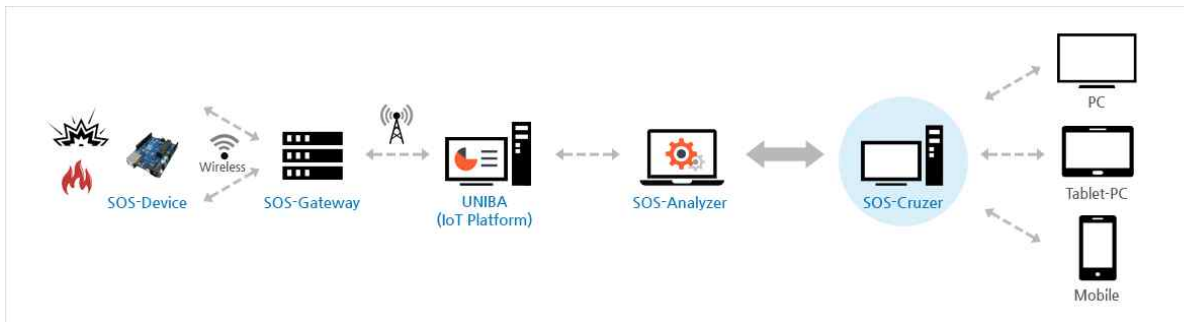
# 1. 개요

## 가. 정의 및 필요성

### (1) 정의

- 공장용 환경안전 솔루션이란 공장 내 작업자의 안전사고 예방 및 생산성 향상을 위한 작업장 안전 관리를 위한 솔루션으로 작업자의 타 어플리케이션과 연동하여 공장 내 유해물질과 작업자의 신체 위험상태를 감지하여 작업자의 동선에 따른 안전상태를 가시화하고 관리
- 최근에는 디지털 트윈(Digital Twin)기술을 활용하여 실제 위기상황 및 재난 상황에서의 시뮬레이션을 통한 비용절감과 안전 설계 시간 단축을 위한 기술로 발전 중

[ 공장용 지능형 안전 솔루션 예시 ]



\* 출처: 유시스 홈페이지

### (2) 필요성

- 2018년 발표된 산업용 기계 및 기구 관련 산업재해 원인분석 논문에 따르면 대부분의 재해 원인은 제조단계에서 발생
  - 전체 산업용 기계 및 기구관련 재해 28,441건 중 63.6%는 기계 및 기구 자체의 결함 또는 안전/방호장치 작동 불량에 의한 재해인 것으로 분석
  - 기계 및 기구 자체의 결함 또는 안전/방호장치 작동 불량에 의한 재해가 압도적 다수를 차지
- 사람 중심 스마트제조 활성화 노력 개시<sup>9)</sup>
  - 고용노동부를 비롯한 노사정 7개 기관은 '사람 중심 스마트제조 확산'을 위한 업무협약을 체결하고 전문 인력 양성 등을 추진하고 사람 중심·노동 친화형 시범 스마트제조 확산을 위해 노사는 협업을 통해 인간-로봇의 협업과 근로자 안전보건 향상 등 사람 중심 스마트제조 구축 모범사례를 중소기업 등에 전달할 계획

9) 사람-로봇의 협동, '사람 중심 스마트제조'위해 노사정 맞손(아웃소싱타임스,2019.06.04.)

□ 환경경영 관점에서의 필요성

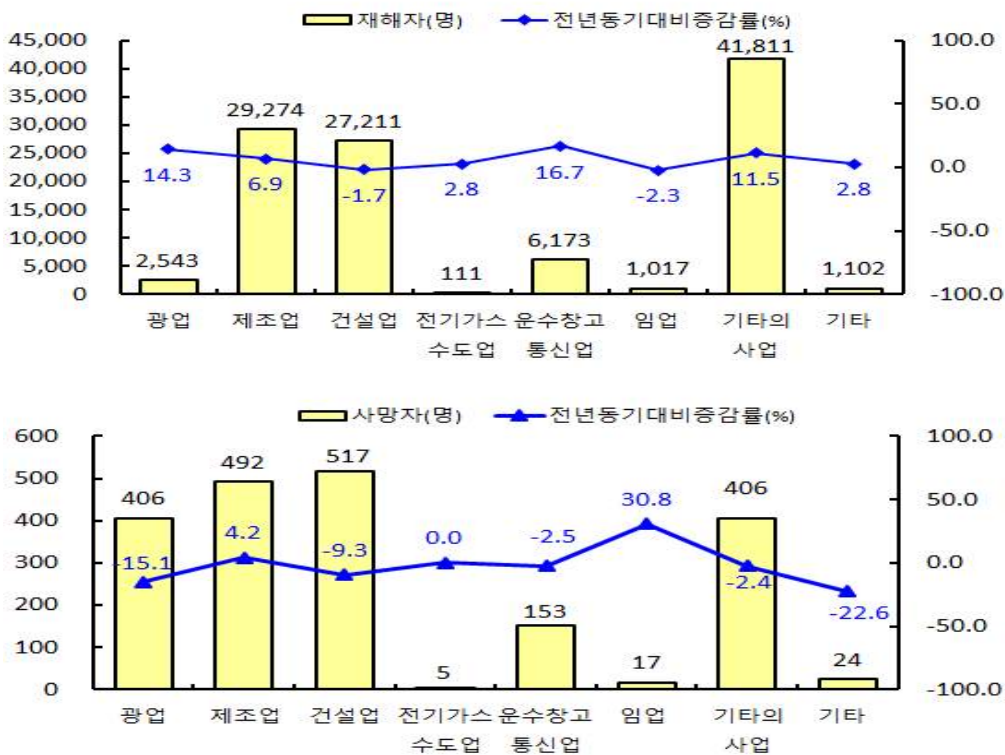
- 환경분야별 업무에 대한 표준화 및 효율적인 관리체계 필요
  - 어떤 분야의 일을 하는지에 따른 표준적인 체계를 갖춘 시스템이 요구
- 사전예방 중심의 환경관리체계 요구
  - 유해물질을 조금이라도 다루는 기업이라면 당연히 처음부터 따로 환경관리가 되어있어야 하나 대부분 일이 터지고 난 후에 관리를 시작하는 것이 되풀이 중

□ 산업보건과 안전관리 관점에서의 필요성

- 사고가 나거나 건강이 나빠질 위험부담 때문에 환경 근무를 회피하고 개인 건강에 대한 관심이 증가
- 안전관리요소 증가로 인한 체계적인 관리가 필요하여 어느 단계에서는 어떤 점을 주의해야 하는지, 어느 기계를 다룰 때 어떻게 해야 효과적으로 안전하게 작업을 할 수 있는지, 어떤 작업단계에서 사고가 많이 발생했는지 분석 후 작업자들에게 체계적인 교육이 필요

□ 작업장 내 재난/안전사고 예방 및 신속한 조치로 경제적/사회적 비용이 감소하고 인간공학 및 증강현실 기반 작업자 지원 시스템 제공으로 노동생산력을 향상시켜 인간중심 생산성 증대 제공

[ 업종별 재해자(위) 및 사망자(아래) 현황 ]



\* 출처: 2019년 산업재해 발생현황(고용노동부)

## 나. 범위 및 분류

### (1) 가치사슬

- 후방산업에는 센서산업, 빅데이터 산업, 무선 정보통신망 산업, 클라우드 산업 등이 포함됨
- 전방산업에는 환경산업, 안전산업, 에너지관리 산업 등이 포함됨

#### [ 공장용 환경안전 솔루션 산업구조 ]

후방산업	공장용 환경안전 솔루션	전방산업
센서산업, 빅데이터 산업, 무선 정보통신망 산업, 클라우드 산업 등	(영상,센싱) 데이터 분석 등 공장용 환경안전 솔루션	환경 산업, 안전 산업, 에너지관리산업

### (2) 용도별 분류

- 공장용 환경안전 솔루션은 안전사회 망 구축과 IT 기반으로 한 융합기술 시대의 핵심 응용 기술로 주목
  - 기존 기술 간의 융합과 신기술의 도입을 통해 교육, 재난, 안전, 생활 등 다양한 응용 산업에 적용

#### [ 용도별 분류 ]

용도	세부 내용
제조 공정	• 반도체 제조 공정과 같이 가연성, 자연발화성 및 유독성 가스가 있는 공정에서는 각종 안전장치를 누출 사고 예방을 위한 반도체 제조 장비의 공정용 챔버 내 가스누출을 방지하기 위해 가스의 흐름과 유해가스 누출을 감지하고 제어하는 등의 기술 개발 진행
식품 유통	• RFID/USN을 활용한 안전/품질 관리, 유통정보 실시간 관리 및 스마트 센서를 활용한 유통 중 품질 관리 기술 등에 대한 관심이 높아지는 추세
원격의료	• 고도 정보화 사회의 성숙과 컴퓨터기술의 발전으로 성과가 기대
모니터링	• 홍수 위험에 대비해 제방에 센서를 설치해 실시간으로 위험 정보를 수집, 분석해 경보를 전달하는 홍수 조기 경보시스템 등 안전사고 대응 지능형 모니터링 시스템의 활용
화재	• 국내 건축물은 대형화, 복합화되는 반면, 화재 안전에 관한 규정은 부족, 화재로 인한 피해가 증가
범죄	• 지능정보 핵심기술들이 융합해 새롭게 만들어낼 ICT 기반 범죄테러 대응 시스템 개발 등에 대한 투자 강화



## 2. 산업 및 시장 분석

### 가. 산업 분석

#### ◎ 안전에 대한 산업 특징

- 미국, 영국, 프랑스, 독일 등 선진국들의 시장 지배 및 확장 지속
  - 건물 안전 및 방화시설의 검사 부분에서는 Bureau Veritas(프랑스), TÜV Rheinland(독일) 사가 서비스 제공 및 인증으로 기술·사업적 우위
  - 안정 장비 상위 업체는 Tyco(스위스), Honeywell(미국), Bosch(독일) 등으로 센서 및 ICT 요소 부품 등을 제작할 수 있는 업체들이 주류
  - 일본의 경우, 지진, 화산대에 위치한 국토의 특성으로 자연재해 예방이 주요 목적
  - 선진국은 이미 협의의 구분 기준을 벗어나, 자국 및 해외 안전수요와 시장구조를 망라하여 장비와 서비스의 종합 솔루션을 제공하는 Kroll(미국), Bureau Veritas(프랑스)와 같은 글로벌 기업이 활동
- 미국은 미국 통신정보 관리청 내에 FirstNet(First Responder Network Authority)이라는 독립 주체를 창설하여 운영 중
  - FirstNet은 전국망으로 구축될 무선통신망의 배치 및 운용을 관리하게 되며, 관련 광대역 데이터망의 설계, 구축, 배치, 운용에 필요한 모든 부분을 배치
  - 망 정책 결정 및 기술적으로 향상된 공공 안전망의 단일·전국적 아키텍처를 개발하고 기존의 상용 무선 인프라를 활용, 상용 망 공급자와 적절한 로밍 협약을 통한 지속 가능한 비즈니스 모델 개발
  - 망설치 단계마다 주요 저인구 밀도 지역의 마일스톤 요구
  - 사이버 공격으로부터의 보호를 포함한 망 안전, 보안, 생존력 확보
- 안전 산업의 개발제품 공급량을 늘리기 위해 관 주도의 구매가 이루어지면서 안전 재화와 서비스의 공급은 정부규제와 공공수요에 의존
  - 규제 의존성이 높아질수록 제품 품질의 저하와 일시적 수요증가 유인으로만 작용
  - 국내 대부분의 안전관련 업체가 법이 정하는 최저 설계 기준에만 충족하는 수준의 내수형 단순제품 제조업에 종사
- 스마트제조에 대한 관심과 함께 산업환경안전 솔루션에 대한 관심도 증대
  - 2019년 11월 개최된 독일 뒤셀도르프 A+A 전시회는 산업안전, 산업의학, 재난방지, 측정기술, 보호장치, 방호복, 보안기술, 환경보호 등 산업안전 분야 제품과 솔루션을 포괄적으로 전시
  - 'A+A 2019'는 63개국 2,121개 사가 참가하고 134개국 7만3000명 이상이 방문 신기록을 경신했고 국내 참가업체도 늘어 효성티앤씨, 성진나이스 등 44개 부스 개설<sup>10)</sup>

10) 날로 커지는 산업안전시장, 獨 A+A 관람객 사상 최대(한국섬유신문, 2019.11.15)

◎ 스마트제조와 공장 환경안전 솔루션

- 최근 스마트제조의 중요한 주제 중 하나는 작업자의 안전과 관련된 것이고, 작업자의 안전사고 발생 시 심각도가 높은 화학 공장, 제철소 등에서 최신 기술을 활용해 작업자의 안전을 확보하려는 노력이 선도적으로 이루어지고 있음
- 폴푸르프(Fool-Proof) 장치나 시스템을 적용하여 위험한 공정이나 설비에 대한 안전사고가 발생하지 않도록 작업자의 실수를 미연에 방지
- 특정 시설이나 위치에 IoT 센서 설치함으로써 물질의 노출을 실시간으로 감지하고 환경 오염 또는 작업자의 안전사고 최소화 가능
- 비콘과 같은 실내 위치 기반 서비스(Indoor LBS)를 통해서 밀폐된 공간에서 작업하는 작업자의 상황을 확인하고, 센서를 통해 작업환경을 모니터링해 작업자의 안전 확보 가능
- PC 및 스마트폰과 IoT의 연결을 통해 비대면으로 공장현장을 통합적으로 관제 가능
  - 비대면 관제를 통해 전력비 절감효과까지 이끌어냄
- 증강현실 기술이나 스마트 글라스 등을 활용하면 공장 내 각종 장비와 시설의 상태를 현장에서 확인할 수 있게 함으로써 작업자가 현장의 비정상적인 상황을 바로 인식하여 안전사고를 예방하고 적절하게 조치할 수 있음
- 가상현실은 작업자의 안전교육을 보다 현실감 있게 진행함으로써 교육의 효과를 극대화할 수 있고 이를 통해 안전사고를 미연에 방지할 수 있음

[ 비대면 공장관리시스템 ]



\* 출처: 에어릭스

[ 화기 작업 안전 작업 시뮬레이션 ]



\* 출처: 솔루션사 판타웍스 홈페이지

◎ 국내외 스마트제조 관련 정책

- 독일정부는 중소기업의 스마트제조 개발 혹은 확충을 직접적으로 지원한다기보다는 스마트제조에 바탕이 되는 디지털 변환을 지원
  - 연방경제에너지부(BMWi)를 주축으로 중소기업의 이러한 디지털 변환을 돕고자 ‘미텔슈탄트-디지털(Mittelstand-Digital)’이라는 모(母)정책 하에 2015년부터 ‘미텔슈탄트 4.0 역량센터(Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren, 이하 역량센터)’를 운영
- 일본정부는 2016년 ‘성장전략’을 발표한 후 경제산업성이 주도하는 ‘스마트제조(Smart Manufacturing)’ 정책하에서 중소기업의 스마트제조를 지원하기 시작
  - IoT와 로봇을 활용한 스마트제조화의 방향성과 절차를 제시한 ‘모노즈쿠리 스마트화 로드맵’153)을 2017년 3월에 발표
- 한국정부는 스마트제조 활성화 및 보급 확대를 위해 다각적인 정책을 추진
  - 2022년까지 6만7000개 중소 제조기업 중 3만 곳에 스마트제조를 보급을 목표로 설정
  - 중소벤처기업부는 2020년 7월 ‘인공지능(AI)·데이터 기반 중소기업 제조혁신 고도화 전략’을 발표
    - 기존 디지털 저변 확대 차원에서 추진해 오던 스마트제조 지원사업을 한 차원 높이겠다는 의지
- 중소벤처기업부는 제조업 현장의 스마트화를 돕는 ‘스마트제조’ 보급 예산을 2019년 3,125억 원에서 2020년 4,150억 원으로 확대

[ 한국 스마트제조 관련 주요 정책 ]



\* 출처: 이경선(2019, 「국내 스마트공장 현황 및 발전방향」, KIEP 세미나 발표자료

◎ 웨어러블 전자장치를 통한 산업 환경안전 솔루션

- 새로운 스마트 재료 및 웨어러블 전자장치가 장착된 개인보호 장비(Smart PPE<sup>11)</sup>)를 이용해서 노동자를 보호<sup>12)</sup>
  - 장치의 진보에 따라서 작업장 내 작업자의 위치 및 상태를 인식하는 것이 가능해지고 작업현장의 위험인식과 통제를 할 수 있으며 작업자의 행동 분석이 가능
  - 센서를 통한 실시간 작업환경 매개변수의 데이터 취합과 작업환경 예측 기술이 개발되고 적용
- 산업안전보건 관련 임베디드 시스템은 개인 보호장비의 종류에 따라 적합하게 통합되어 있음
  - 고위험 구역에 대한 작업자의 위치 확인, 작업환경조건과 개인 보호구의 속성에 따른 능동적 제어(active control) 또는 근로자의 생리학적 매개변수(workers'physiological parameters)의 모니터링

[ 헬멧에 장착된 작업환경관리 장치의 예시 ]



\* 출처: 대한산업보건협회

[ 다양한 스마트 개인 안전장비(Smart PPE) ]



\* 출처: uvex홈페이지

11) Smart PPE(Smart Personal Protective Equipments)

12) 4차 산업혁명과 안전보건(플랫폼 노동과 산업보건, 대한산업보건협회, 2019.09)

## ◎ ICT 기술의 접목

- 클라우드 컴퓨팅 기술의 산업 환경안전 시스템 융합 가속화<sup>13)</sup>
  - 클라우드 컴퓨팅 기술의 융합으로 보안 서비스가 원격으로 관리되고 제공되어 효율성이 증가
  - 보안 모니터링에 필요한 인적 자원 및 인프라 자원을 절감할 수 있으며, 실시간으로 속성과 이벤트를 모니터링·관리할 수 있는 이점을 제공
  - 많은 양의 영상 데이터를 클라우드 기반 전용 스토리지 시설에서 효율적으로 안전하게 저장
  - 사용자가 영상 및 관련 데이터를 장기간 보관할 수 있으며, 손쉽게 접근하여 활용할 수 있는 이점을 제공할 수 있어 클라우드 기반 기술은 비용 절감 차원에서 영상감시 시장에 새롭게 부상
- ICT 기술과의 융·복합을 통해 조기 화재감지 및 효과적인 경보, 대응이 가능한 다기능, 고성능 화재감지 및 대응 시스템이 개발되는 중
  - 타 산업 분야에 산재되어 있는 관련 제품들을 통합할 수 있는 새로운 산업 분야를 창출하여 특화된 산업육성이 이루어진다면 성장 가능성이 매우 높음
  - 각종 시설의 화재감지를 위해 정보 통신기반 상태정보를 취득하여 관리 기능을 통해 산업재해가 발생 시 초기에 감지하여 관계자에게 통보 및 알람할 수 있는 설비로써 인명 및 재산 피해를 최소화하기 위한 필요 장비이며 수요가 크게 증가할 것으로 예상
  - 산불, 산사태, 홍수 등 자연재해가 증가되고 있으며 이로 인한 인명, 재산 피해가 늘어나고 있는데 자연재해로부터 피해를 최소화하고 예방할 수 있는 자연재해 알람 모니터링 장치의 수요에 대응
- 영상감시 기술과 로봇 기술의 접목은 감시·순찰 분야의 획기적인 기술 향상을 초래
  - 감시·순찰의 무인화로 24시간 365일 체제를 구축할 수 있으며, 인건비 절감, 감시·순찰의 자동화를 통해 효율성을 높일 수 있음
- 초저조도 기술의 접목으로 악천후나 조명이 열악한 상황에서도 영상 감시 가능
  - 초저조도 영상 기술의 접목으로 영상 품질이 향상되고, 이를 통해 영상 감시 서비스의 고객 만족을 높이고, 신규 고객 수요를 이끄는 데 도움을 제공

13) 2017 첨단안전산업 실태조사 연구(한국첨단안전산업협회, 2018.3)

◎ 저렴한 센서 등 부품으로 인한 저가격화 실현

□ 센서 기술의 발전으로 저가격, 실시간화 실현

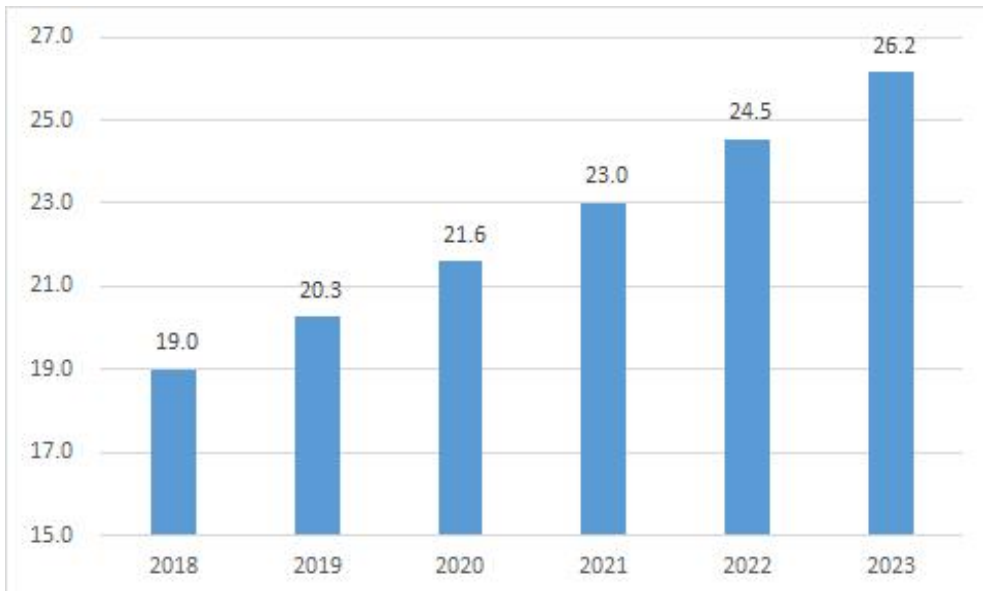
- 전자 및 정보통신기술(ICT) 분야의 역동적인 발전과 최근의 센서 기술의 발전으로 실제 물체 및 환경의 다양한 물리적, 화학적 또는 공간적 특성을 파악하기 쉽고 결과를 신뢰할 수 있으며 비교적 저렴한 비용으로 측정할 수 있는 상태로 발전
- 새로운 센서 기술(New Sensor Technologies)은 소음, 유해물질 노출, 방사선 및 고온 또는 저온과 같은 유해위험요인을 실시간으로 모니터링 가능

□ 파노라마 카메라의 확산과 4K 카메라 보급

- 2019년 prof Research는 4K UHD Camera 시장은 2018년 190억달러 규모에서 CAGR 6.6%로 2025년까지 성장할 것으로 예상
- 넓은 영역을 커버하는 파노라마(360°) 카메라의 확산으로 다양한 서비스 제공이 가능해짐
- 파노라마 카메라는 카메라 회전(ePTZ)을 통해 카메라의 사각지대를 없애고, 전체 공간을 모니터링할 수 있기 세부적인 영상 정보를 확보하는데 도움
- 기존의 1080p 해상도의 카메라보다 4배 더 높은 해상도를 제공하는 4K 카메라가 보급
- 기존의 카메라보다 높은 해상도의 영상을 제공함으로써 영상 판독능력을 높일 수 있음
- 카메라 해상도의 향상은 사고 및 위험 현장 식별에 큰 도움을 제공

[ 글로벌 4K 카메라 시장 ]

(단위 : 십억 달러)



\*출처 : prof Research(2019)

## 나. 시장 분석

### (1) 세계시장

- 전 세계 공장에너지관리시스템(FEMS) 시장규모는 2018년 242억 4500만 달러에서 2024년에는 681억 5900만 달러로 연평균 26%로 성장할 것으로 전망

[ 공장에너지관리시스템(FEMS) 세계 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 백만 달러, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
합계.	24,245	28,803	34,218	40,651	48,293	57,373	68,159	26.0

\* 출처 : 산업기술리서치센터 세계 스마트그리드 시장 생태계 분석(2018)을 바탕으로 네모아이씨지에서 재추정

### (2) 국내시장

- 국내 공장에너지시스템(FEMS) 시장규모는 2018년 7,483억 원에서 2024년 3조 1,396억 원으로 연평균 27%로 성장할 것으로 전망

[ 공장에너지관리시스템(FEMS) 국내 시장규모 및 전망 ]

(단위 : 억 원, %)

구분	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
합계	7,483	9,503	12,069	15,327	19,466	24,722	31,396	27.0

\* 출처 : 산업기술리서치센터 세계 스마트그리드 시장 생태계 분석(2018)을 바탕으로 네모아이씨지에서 재추정

### 3. 기술개발 동향

- 기술경쟁력
  - 공장용 환경안전 솔루션은 미국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 82.4%의 기술수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 1.5년으로 분석
  - 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 74.2%, 기술격차는 2.0년으로 평가
  - EU(85.0%)>한국(82.4%)>일본(78.5%)>중국(69.1%)의 순으로 평가
- 기술수명주기(TCT)<sup>14)</sup>
  - 공장용 환경안전 솔루션은 6.96의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

#### 가. 기술개발 이슈

##### ◎ 국내의 경우 정부 주도 R&D 추진

- 과기정통부, 경찰청, 소방청은 범죄재난 상황에서 국민의 생명과 재산 보호와 직결되는 정밀 측위 기술을 향상시키기 위해 2018년 다부처 협력 연구개발 사업을 기획했으며, 2019년부터 2022년까지(4년) 총 201억 원을 투입해 연구개발과 실증사업을 추진할 계획
  - 과기정통부는 긴급구조 측위가 안됐던 단말(알뜰폰, 자급제폰, 키즈폰, 유심이동폰 등)도 측위가 가능하도록 연동표준을 개발해 긴급구조 측위 사각지대를 해소해 나갈 계획
  - 경찰청은 전국 단위의 긴급구조용 지능형 위치정보 제공을 위한 측위용 데이터를 수집해 과기정통부에 제공, 현장에서 LTE 신호세기 및 시간지연 정보로 거리를 측정하는 정밀측위 기술을 개발하는 등 112 신고 시스템과 연계한 실증 시험을 추진
  - 소방청의 경우 화재 등으로 재난현장 건물 내 기존 무선통신 인프라(와이파이, 비콘 등) 활용이 불가능한 상황에서 소방용 전용 단말기를 통해 자체적으로 소방대원과 실내 요구조자의 측위 정보를 확보하는 기술 개발 및 119 신고 시스템과 연계한 실증 시험에 돌입

14) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원연도와 인용한 특허들의 출원연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명 예측



- 행정안전부는 2018년 3월부터 2020년까지 재난, 치안 등에 활용하는 드론 개발을 발표
  - 지진이나 대형 화재 등 대형 재난 발생 시 현장에서 활용할 수 있는 드론과 폐쇄회로(CCTV), 위성·항공촬영 등의 다양한 정보를 활용해 상황 파악과 신속한 지휘를 하기 위한 연구를 진행
  - 소방, 해경, 경찰 등에서 쓰이는 용도별 드론 플랫폼 개발에 490억 원 투입
  - 드론장비 이외에도 시스템 통합소프트웨어, 원격관리체계 등 현장대응을 위한 종합대책 마련
- 소방청은 2019년부터 6개 사업에 149억 원을 투입해 소방안전 R&D 사업을 진행<sup>15)</sup>

[ 환경안전 솔루션 긴급 재난 안전장치 관련 기술개발 ]

부처	사업명	과제명	과제기간	총 연구비(원)
과기정통부 경찰청 소방청	긴급구조용 지능형 정밀추위 기술개발	긴급구조용 지능형 정밀추위 기술개발	2019~2022	201억
국토교통부	수요처 맞춤형 고정밀 3차원 공간정보 갱신 및 활용지원 기술 개발	공간정보 기반 실감형 콘텐츠 융복합 및 혼합현실 제공 기술 개발	2018~2023	150억
산업통상자원부	공간정보와 가상현실 기술 융합	고정밀 3차원 공간정보 기반 유무인 이동체 가상훈련 지원기술 개발	2018~2023	110억
행정안전부	공간정보 기반 실감 재난관리 맞춤형 콘텐츠 제공 기술 개발	시설물 안전관리를 위한 실내 공간정보 획득 기술과 재난관리 가상훈련 지원 콘텐츠 제공 기술 개발	2018~2023	130억
소방청	소방안전기술개발사업	소방대원 진압작전의 의사결정을 위한 붕괴 예측시스템 개발	2007~2019	18억

◎ 재난 상황 대처 기술

- Non-visibility 상황 극복 기술과의 융합
  - 인명을 구조할 수 있는 골든타임은 신속한 대피와 빠른 구조가 선행되어야 하며, 이를 위해서는 시야가 확보되지 않은 상황에서 보조 수단을 이용한 탈출 경로 안내 및 구조자 탐색이 필요
  - 연기 및 유독가스 발생 상황에서 대기 중 분포 입자의 산란 특성과 직진 투과 능력을 가진 광원에 대한 원천 기술 연구가 필요하며, 이를 비상 조명에 적용하여 현재의 단순 백라이트형 유도 표지가 아닌 대피자가 직관적으로 대피 방향을 인지할 수 있는 장치 개발이 필요

15) (보도자료) 소방청, 2019년 연구개발(R&D) 사업 설명회 및 연구 우수성과 발표

- 광학식 트래킹 모듈은 건물 3D 공간정보를 바탕으로 건물 벽면, 천장면, 바닥면, 문 등의 내부 구조를 선으로 단순화하여 구조자 혹은 생존자의 글래스 장치에 투영해주는 기술로, 최적 대피 경로의 안내와 생존자의 위치 안내가 신속하게 이루어질 수 있으므로 전국 단위 통합 시스템 운영이 필요
- 차폐되어있는 생존자를 구조하기 위한 투시 기술은 홀로렌즈 기술, 레이저를 이용한 비가시선 이미징 기술, 전파 반사 무선 신호를 딥러닝하여 사람의 동작을 인식하는 기술 등 높은 기술력과 고비용이 필요하나 인명 구조를 최우선으로 하여 아낌없는 기술개발 투자가 필요

[ 광학식 트래킹 모듈 적용 예 ]



\* 출처: VR SOCUT

□ GIS를 이용한 산업안전 관리시스템으로 진화 중

- GIS(Geographic Information System)란, 일반지도와 같은 지형 정보 뿐만 아니라 건물, 지하시설물 등 관련 정보를 인공위성으로 수집하여 검색, 분석할 수 있도록 한 복합적인 지리정보 시스템
- 관리주체가 다원화되어있어 시설물들의 관리 및 재난 발생 시 대처 가능성 희박
- 맵핑을 통한 중앙 관제 시 효율적 관리 및 재난 대처가 가능

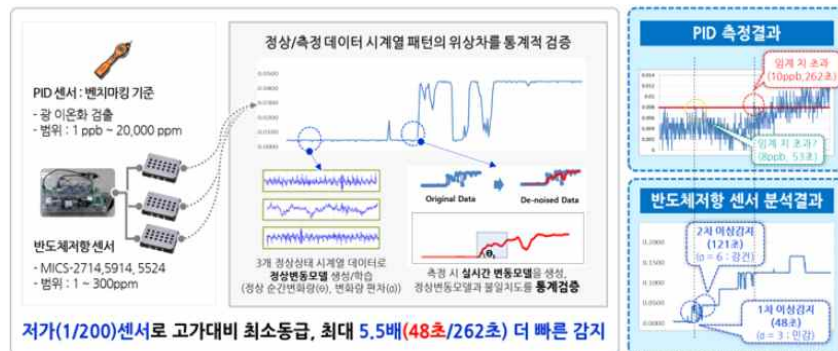
□ 시인성 향상을 위한 재난 상황이 반영된 조명 설계능력과 신뢰성 기술이 필요

- 시인성이란 대상물의 존재 또는 모양이 원거리에서도 식별이 쉬운 성질
- 시인성을 향상시킬 경우 긴급상황에서의 탈출을 돕기 위한 조명, 구조물의 인식이 향상되어 재실자, 근로자의 안정적인 탈출로확보에 도움
- 시인성 향상을 위한 재난 상황이 반영된 조명 설계능력과 신뢰성 기술이 필요
- Non-visibility 상황(연기, 화염, 차폐 등)에서 투과성 혹은 직진성이 우수한 광원 및 광학계가 적용된 장치(조명, 카메라 등)의 응용 제품이 필요

◎ 재난 예방 기술

- 영상보안 센서는 칩, 장비, 시스템, 인프라 스트럭처, 서비스까지 보안과 관련된 총체적인 기술과 애플리케이션이 융·복합되어 토털 안전 제품·솔루션으로 진화
  - 아날로그 기반에서 IP로 변화해 가면서 CCTV 및 DVR·NVR의 기술적 진화가 이루어지고 있으며, 영상감시 기술은 영상DB 처리 및 영상DB 분석, 증강현실, 클라우드, 빅데이터 분석, 바이오인식, 암호 및 ID관리, 포렌식 기술 등이 결합된 지능형 영상감시 및 안전 기술로 진화
- 멀티모달(Multi-Modal)을 이용한 구조물의 침수 및 붕괴 사고를 감지하여 이상 징후 분석
  - 멀티모달이란, 음향, 변위, 진동 등 다양한 센서를 이용하여 다각도의 특이점을 감지하는 기술
  - 사고 임계점 이하의 징후 패턴 분석을 통한 재난 예측 및 대응이 가능
- 대형 설비 등의 사고에 대한 예지보전
  - ICT-센서·조명기술 융합 장치에서 예측을 담당하는 것은 센서로 수많은 센서에서 수집된 데이터를 효과적으로 분석하고 사고 예측을 하기 위해서는 빅데이터 기반의 솔루션 구축이 필수
  - 인터넷서널 데이터 그룹에서 발표한 자료에 따르면, 2025년에는 약 800억 개의 디바이스가 서버로 연결되고, 이 디바이스에서 나오는 데이터는 180조 GB가 될 것으로 예측
  - 엄청난 양의 빅데이터를 중소기업에서 감당하긴 사실상 불가능에 가까우므로 센싱 데이터의 1차 가공을 통한 용량 감소 및 전송 속도 개선, TensorFlow와 같은 오픈소스 라이브러리를 최대한 활용하여 저비용으로 다양한 형태의 센싱 데이터를 분석할 수 있는 시스템 기술 개발 필요
- 자율이동 측정기술(아래그림)은 미세가스(ppb)를 통한 미세 유해가스 조기 감지도 가능
  - 다변량 통계 분석법에 의한 상태추정과 머신러닝을 조합한 기법인 통계적 기계학습법 (Statistical Machine Learning)을 기반으로 복합센서(가스, 온도, 습도) 데이터를 통해 정확하게 정상상태를 예측한 뒤, 이 예측구간을 초과한 수치가 정상대기 수치와 누적 합계(Cumulative Sum) 형태로 3 Sigma를 초과하는 순간 유해가스로 판정
  - 고가 센서 장비와 최소 동일한 검출력을 가지거나 안정된 환경의 경우 2.5배 빠른 조기 감지 검출력을 보였으며, 고가의 한계인 24시간 모니터링 문제도 해결할 수 있음을 확인

[ 미세유해가스 조기 감지 ]



\* 출처 : 스마트제조의 인공지능 활용은 왜 어려울까(삼성SDS 인사이트리포트, 2018.06)

◎ 스마트제조에서의 환경안전 기술 개발

- 에스넷시스템, AI-Safeguard 솔루션을 통한 작업자 환경 안전 통합 모니터링 개발
  - 산업현장에서 각종 위험요소에 노출되어있는 안전을 사전에 모니터링
  - 위험상황 발생 시 직관적인 업무 대응 프로세스 제공
  - 안전관리, 보안관리, 환경관리, 작업자관리 수행
  - 인명을 구조할 수 있는 골든타임은 신속한 대피와 빠른 구조가 선행되어야 하며, 이를 위해서는 시야가 확보되지 않은 상황에서 보조 수단을 이용한 탈출 경로 안내 및 구조자 탐색이 필요
  
- AI·빅데이터 기반 고객 맞춤형 서비스와 애플리케이션인 Smart Safety 플랫폼
  - Smart 안전관리 솔루션, 현장안전 Smart 솔루션, Smart 웨어러블 솔루션을 제공하여 사람의 실수를 최소화하고 산업현장 위험요인을 제거
    - Smart 안전관리 솔루션은 안전관리 효율화 및 안전문화 정착 지원
    - 현장안전 Smart 솔루션은 현장위험요소 사전감지 및 제거
    - Smart 웨어러블 솔루션은 작업자 개인 안전 확보
  - 현장구축 대비 저렴한 사용료와 최소 유지보수 비용 및 별도의 시스템 구축 없이 현장 맞춤형 서비스를 제공하며 개통 즉시 서비스 이용이 가능
  - AI, Big Data, VR, IoT, 음성인식, 생체정보(안면, 홍채) 인식 기술 및 근로자 실내외 위치 측위 기술(Beacon, UWB(Ultra-Wideband)) 등 최신 기술들이 접목되어 진보된 서비스를 제공
  
- 산업안전기술지원센터는 2017년 현장 안전관리자의 역량 향상을 위해 ‘독성가스시설 교육과정’에 가상현실 기술을 처음 도입해 냉동공정, 시설 유지·관리, 비상상황 대응 등 가상현실에서 실제와 유사한 상황을 체험할 수 있는 시스템 개발
  
- 가스안전공사 VR기술을 접목한 학습 중심 교육체험 효과 극대화
  - VR을 통해 현장 발생 가능한 위험요소 간접 경험 및 상황 대처 능력 향상
  - 독성가스 사고 78%가 차지하는 냉동제조시설 안전관리 향상
  
- 화학시설 테러·물질 누출유형별 가상현실 프로그램 개발사업과 한국환경산업기술원 증·가상현실 시뮬레이터 개발사업 성과의 융합 결과물인 증강현실·가상현실 훈련센터 개소
  - 증강현실 체험실에서는 원료 공급부터 화학제품 생산까지 전 공정을 실제 설비 모형 그대로 재현하여 저장탱크, 반응기 등 설비의 작동원리, 안전장치, 누출 시 응급조치 절차 등을 숙련
  - 가상현실 체험실은 광학식 동작 추적 카메라 26대를 설치하여 3~4인이 화학물질이 누출되는 가상의 환경\* 속에서 ‘개인보호장비 착용-누출부위 확인-누출차단-개인제독’ 등의 대응절차를 실습

◎ 웨어러블 스마트기기 기술동향

- 한국전자통신연구원(ETRI)는 심전도, 호흡, 운동량 등 생체신호를 모니터링 할 수 있는 바이오셔츠를 개발
  - 바이오셔츠는 섬유 조직내부에 센서가 내장되어 생체정보를 측정하고 신호를 처리하여 무선으로 송신 하는 모듈로 구성
  
- 한국과학기술원에서는 국제반도체회로 학술회의에서 직물장착용 건강모니터링 시스템을 발표한 바 있음
  - 체온과 땀의 변화 등 생체신호를 측정하는 건강모니터링 칩을 섬유에 직접 장착하여 착용만 하면 실시간으로 건강을 점검할 수 있는 모니터링 의류
  
- 웨어러블 건강 모니터링 디바이스는 병원에서 사용되는 부피가 크고 고가인 의료 장비 대신 환자 또는 개인의 건강관리를 편리하게 수행할 수 있는 디바이스로 질병이 만성질환으로 전환되지 않도록 관리할 수 있는 유망한 기술
  - 의료용 웨어러블 디바이스에는 스마트워치, 보청기, 문신, 헤드 마운트 디스플레이, 피부 부착형 피하 센서, 전자 신발, 전자 섬유소자 등이 포함
  - 웨어러블 의료 디바이스를 건강 모니터링 분야에 적용하면 질병의 조기 진단 또는 관리에 도움
  - 개인 맞춤형 의료 시스템과 결합하여 위험 환자를 모니터링하고 초기 단계에서 질병을 예방 및 예측하고 치료함으로써 의료 비용을 줄일 수 있음

[ 웨어러블 의료 디바이스 종류 ]



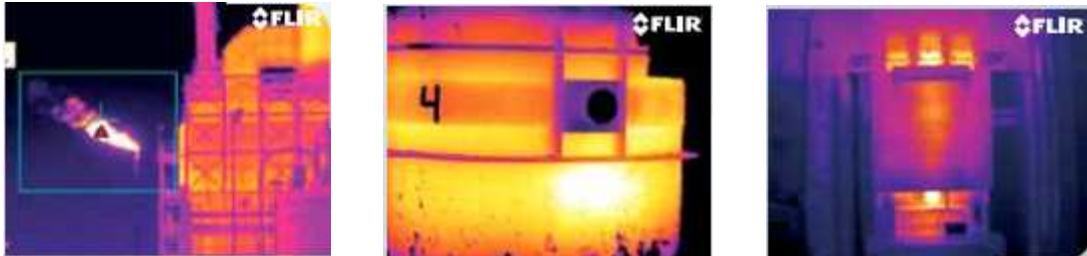
\* 출처: ITFIND

## 나. 생태계 기술 동향

### (1) 해외 플레이어 동향

- (Pilz) Pilz는 세계 최대의 산업안전 솔루션 기업으로 공장 진단을 시작으로 위험평가, 안전 콘셉트 구축, 안전설계, 시스템 구현, 안전검증까지 안전 관련 전 라이프 사이클을 구축해주는 통합 안전자동화 서비스 기업
  - 필츠가 제공하는 컨설팅 및 엔지니어링에는 공장진단, 위험평가, 안전설계, 안전구현, 국제규정 준수 서비스, LOTO(Lock Out Tag Out) 정책 등이 포함
  - 스마트제조 시대의 도래에 따라 로봇과 인간이 함께 작업하면서 사고율은 최소화하고 생산성을 극대화할 수 있도록 하는 산업용 협동로봇(HRC) 시스템에 초점을 맞추고 개발 중
- (FLIR) FLIR는 열화상 카메라 분야의 세계 선두기업으로 FLIR의 열화상 측정 시스템은 디텍터, 전자회로, 그리고 FLIR만의 특수 렌즈 등 모든 관련 핵심 기술을 직접 설계 개발
  - 자동차, 화학 등 제조업은 물론 전력, 건설 등 산업 전분야에서 광학적 가스 누설 검사 등 산업안전, 머신 비전(생산 공정의 연속 모니터링) 등에 활용되고 있음

#### [ 플레이어, 제강용레이들, 과부하 퓨즈의 열화상 이미지 ]



\*출처 : FLIR 홈페이지

- (Hikvision) Hikvision은 프론트 엔드 수집 장비, 백엔드 저장장비, 중앙 제어 디스플레이, 관리 및 저장장비를 포함한 모든 영상감시 시스템과 장비를 제공
  - 2001년에 설립된 영상감시제품 및 솔루션 공급업체로 중국 항저우에 본사가 위치하며 전세계 35개의 영업 지점과 200개 이상의 연락 사무소를 보유
  - 독점적인 H.265+ 비디오 압축 기술은 비트 전송률 및 관련 대역폭 사용을 크게 줄임으로써 사용 가능한 예산의 영향을 극대화하며 이미지 품질을 저하시키지 않고 시스템 운영자를 지원
- (Rockwell Automation) 세계적인 자동화 기업인 로크웰 오토메이션의 경우 안전솔루션을 보유하고 있으며 안전관리, 장비안전, 프로세스 안전, 전기 안전에 대한 서비스를 제공 중
- (Siemens) 지멘스의 경우, 건물 데이터를 이용하여 최적의 탈출 경로를 자동으로 계산하고 설계 변경을 제안하는 소프트웨어를 개발

## (2) 국내 플레이어 동향

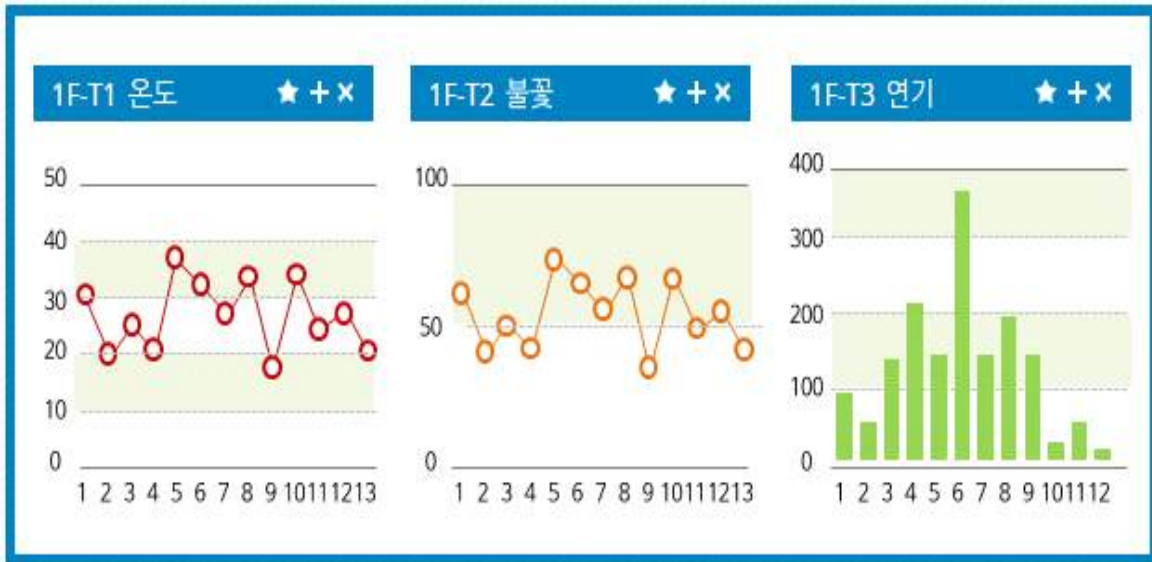
### ◎ 대기업 동향

- (삼성SDS) 산업안전 관련 솔루션인 Nexplant Safety를 출시하여 실시간 안전사고의 탐지 및 예방, 위험지역 출입 인력관리 등의 서비스를 제공 중
- (KT파워텔) 정보통신(ICT) 기술로 유해 화학물질 누출을 실시간 모니터링할 수 있는 ‘산업안전 IoT’ 솔루션을 2019년 11월 출시
  - ‘산업안전 IoT’는 산, 알칼리, 유기용제 등 화학 용액 특성에 맞게 설치된 IoT 센서가 누출을 감지하면, 해당 정보를 KT파워텔의 LTE 네트워크 기반 IoT 플랫폼을 통해 상황실 PC를 비롯해 LTE 무전기 ‘라저’와 스마트폰 전용 앱 그리고 카카오톡으로 4중 알림을 발송
  - 특히 ‘산업안전 IoT’ 솔루션은 누수 여부도 감지할 수 있어, 석유화학, 전기·전자, 중공업과 같은 화학물질 취급기업 외에도 다량의 전산 장비를 운영하는 인터넷데이터센터(IDC)나 전산실, 관제실에서도 전산장비 파손 및 데이터 훼손 피해 최소화 가능
- (현대중공업) 조선산업 재해 예방을 위한 관제 시스템 확대 개발
  - IoT기술 기반 고위험도 밀폐공간 작업장 산업안전 시스템 개발
  - 강제 전처리 공정 중 도장-건조 작업 폭발성 가스 감시 경보 시스템 구축

### ◎ 중소기업 동향

- (유시스) IoT기반의 센서 노드 및 무선 네트워크를 통하여 산업 현장의 재해요소 데이터를 축적하고 이러한 빅데이터를 규칙·패턴 학습의 지능형 알고리즘에 의한 분석을 통해 각종 산업 재해를 예측·예방하여 사고를 사전에 방지하는 솔루션 Safety On-Smart 출시
  - 유시스는 자체 개발한 드론 자율비행 소프트웨어 ‘마이더스’와 산업용 IoT 플랫폼인 ‘UNIBA’가 해당 분야 국내 최초 GS(Good Software) 1등급 인증을 획득
- (무스마) IoT 기반의 센서 노드, CCTV, 무선 네트워크 기술과 지능형 모니터링 시스템을 활용하여 건설현장의 작업자와 투입 장비, 현장에 대한 안전환경정보를 수집하고 사고 위험 감지 및 작업 효율을 분석할 수 있는 통합 관제 시스템인 MCAS(Musma Construction Asset management System) 출시
  - musma LoRaWAN, Zigbee과 같은 저전력 IoT 통신망을 건설 및 조선소 현장에 구축하고 IoT 디바이스(지게차, 크레인, 작업자등 적용)를 연동하여, 디바이스의 실시간 위치, 움직임과 운전 정보는 물론, 환경 센서(온/습도, 공기 질)로부터 얻은 현장 내 밀폐구역의 대기정보를 저장, 모니터링, 분석하는 통합 웹 서비스 구현

[ 산업안전 솔루션 모니터링 예시 ]



\* 출처 : USIS 홈페이지

- (선테크) 구미의 산업안전 솔루션 전문기업인 선테크는 산업안전 IoT 제품인 KEEPUS SERIES를 개발하여 기술력을 인정받아 산업통상자원부 및 중소벤처기업부 장관상 수상
  - 2019년 6월 SK건설로부터 수주를 받아 현장에 시스템을 납품 및 적용하였으며, 11월 싱가포르 대기업으로부터 500만불 규모의 수주를 받아 제품 생산 및 납품을 준비 중
- (에스넷) AI와 IoT기반의 산업 안전관리 솔루션 ‘AI-세이프가드(AI-safeguard)’, ‘클라우드 모니터링 포털(Cloud Monitoring Portal, CMP)’을 2019년 12월 출시 예정
  - 산업재해 예방 솔루션은 ‘AI-세이프가드’로 AI 및 IoT기술 기반이며 딥러닝 기반 영상분석, 위치추위, 가스탐지 등 다양한 기능을 제공하며, 고도화가 완료되면 각 사업장 내에서 발생하는 다양한 이벤트들을 한눈에 확인하고 분석 가능하며 ‘AI-세이프가드’를 대형 반도체 제조사와 건설현장 등에 솔루션을 제공
- (한컴MDS) OGI 카메라를 개발해 비접촉 방식으로 원거리 유해가스 및 미세먼지를 감지해 이미지로 형상화
  - 2009년부터 플리어시스템즈에게 산업 안전·화재 감시 등을 위한 열화상 카메라 제품을 공급함, OGI 카메라 기반의 가스 모니터링 시스템을 개발해 석유화학 등 여러 분야로 공급 확대 예정
- (아이티공간) 자체개발한 스마트공장 솔루션 ‘유예지(UYeG)’를 통해 전기기계에 흐르는 전류를 실시간으로 모니터링하여 전기고장, 다운타임 등의 사고위험을 미리 예측하고 막아 주는 예지보전 시스템을 출시



[ 국내외 주요 기업 동향 ]

회사명	국가	설립연도	관련 동향
	독일	1847	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건물 데이터를 사용하여 최적의 이탈 경로를 자동으로 계산하고 건축 변경을 제안하는 소프트웨어를 개발</li> <li>• 지멘스 통합 자동화(Totally Integrated Automation, TIA)개념을 통한 모든 자동화 요소들의 효율적인 상호 운용이 가능</li> </ul>
	미국	2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CES 2019 올해의 보안 제품 수상</li> <li>• 원격 제어, 홈 자동화 및 모니터링 서비스를 위해 클라우드 기반 서비스를 제공</li> </ul>
	미국	1911	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전 세계 4대 전력기기 업체</li> <li>• Menvier와 JSB 브랜드 판매 전 세계 기업에 대한 화재 감지 시스템 제공</li> <li>• 두바이의 itersec 2019에서 여러 종류의 적응형 피난 및 안전 제품 전시</li> </ul>
	한국	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT 기반의 센서 노드 및 무선 네트워크를 통하여 데이터를 축적하고 지능형 알고리즘 분석을 통해 각종 산업재해를 예측·예방하는 솔루션 Safety On-Smart 출시</li> </ul>
	한국	2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일상생활에서 관리, 예방, 안전내비, 조치, 대응을 위한 센서 시스템인 KEEPUS HELMET 개발</li> <li>• 산업통상자원부 및 중소벤처기업부 장관상 수상</li> </ul>
	한국	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모니터링, 실시간 위험 감지 및 알림과 동시에 사고를 예측/예방하는 통합안전관리 OSS 출시</li> <li>• LoRaWAN은 조선소 내 모니터링하는 통합 웹 구현</li> </ul>
	한국	1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보통신 서비스 및 솔루션 전문 기업</li> <li>• ‘AI-세이프가드(AI-safeguard)’, ‘클라우드 모니터링 포털(Cloud Monitoring Portal, CMP)’을 2019년 12월 출시 예정</li> </ul>
	한국	1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비접촉 방식으로 원거리 유해가스 및 미세먼지를 감지해 이미지로 형상화하는 OGI 카메라 개발</li> </ul>

## 다. 국내 연구개발 기관 및 동향

### (1) 연구개발 기관

□ 센서 분야는 UNIST, 한국전자통신연구원, 한국전자기술연구원에서 주로 연구개발을 진행 중

[ 센서 분야 주요 연구조직 현황 ]

기관	소속	연구분야
로보스코리아	중소벤처기업부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원격제어가 가능한 부유형 로봇 플랫폼 개발</li> <li>• 오염물질의 양과 작업공간 정보 측정 시스템 개발</li> <li>• 지능형 원격제어 기술개발</li> </ul>
UNIST	스마트센서 연구센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초연결을 위한 IoT 통신/네트워크 및 스마트 센서 핵심원천 기술</li> </ul>
한국전자통신연구원	초연결통신연구소 ICT소재부품연구소 소재부품원천연구본부 실감소자연구본부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT소재 연구그룹 : 열파 기반 생체 센서, MEMS 공정 기반 센서 등</li> <li>• 융복합센서 연구그룹 : 나노 소재 기반의 고감도 센서 소재, MEMS 공정 기반의 초소형 MEMS 센서 소자, 센서 소자 등</li> </ul>
한국전자기술연구원	융합시스템연구본부 SoC 플랫폼연구센터 에너지 IT 융합연구센터 첨단소재부품연구본부 스마트센서연구센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로세서와 메모리 간 융합기술, 융복합 스마트 센서 신호처리 기술</li> <li>• 스마트 센서 태그</li> <li>• 나노/MEMS 스마트센서, 차세대 입력 디바이스 및 내추럴 UI/UX, 스마트센서 응용시스템</li> </ul>

## (2) 기관 기술개발 동향

- (로브스코리아) 부유형 로봇을 활용한 공장용 수중 오염물질 환경안전 솔루션 개발 (2020-07-15~2022-07-14)
  - 위험시설 내 작업 무인화
  - 작업방식의 지능화
  - 안전사고 예방 및 작업효율 향상
  
- (한국전자통신연구원) 사물·사람·공간의 유기적 연결을 위한 초연결 공간의 분산 지능 핵심원천 기술 (2018-01-01~2023-12-31)
  - 산업 및 사회 문제 해결을 위한 사물 분산지능 핵심원천 기술 개발
    - 지능사물 에이전트 기반 핵심 기술 개발
    - 미션 기반 지능사물 조직화 기술 개발
    - 제조 설비, 재난 대응 협업 행동 지능 구축
  
- ((재) 포항산업과학연구원) AI 기반 압연공정 시뮬레이터를 이용한 에너지 최적화 운용기술 개발 (2017-12-01~2020-11-30)
  - AI기반 압연공정 시뮬레이터를 이용한 에너지 최적화 운용기술 개발
  - 머닝러닝 기반 생산계획 연계 에너지수요 예측 알고리즘 개발
  - 압연공정 실시간 3D 가시화 기술 구현
  - 시뮬레이터 기반 가열로 최적 운전 패턴 추출 기술 개발
  
- (한양대학교) 클라우드 제조의 운영 효율화를 위한 데이터 기반 스마트 결정 모듈 개발 (2016-03-01~2021-02-28)
  - 클라우드 제조 시스템에서 발생하는 운영 문제 해결을 위한 기계학습 및 확률 그래프 모형 기반의 스마트 의사결정 모듈 개발
  - 클라우드 제조시스템에서의 네트워크 및 운용상에 생기는 문제점의 Markov network 등 통계학적 기술을 통한 분석 기술개발 및 유전 알고리즘을 통한 제어 최적화에 대한 기술 개발

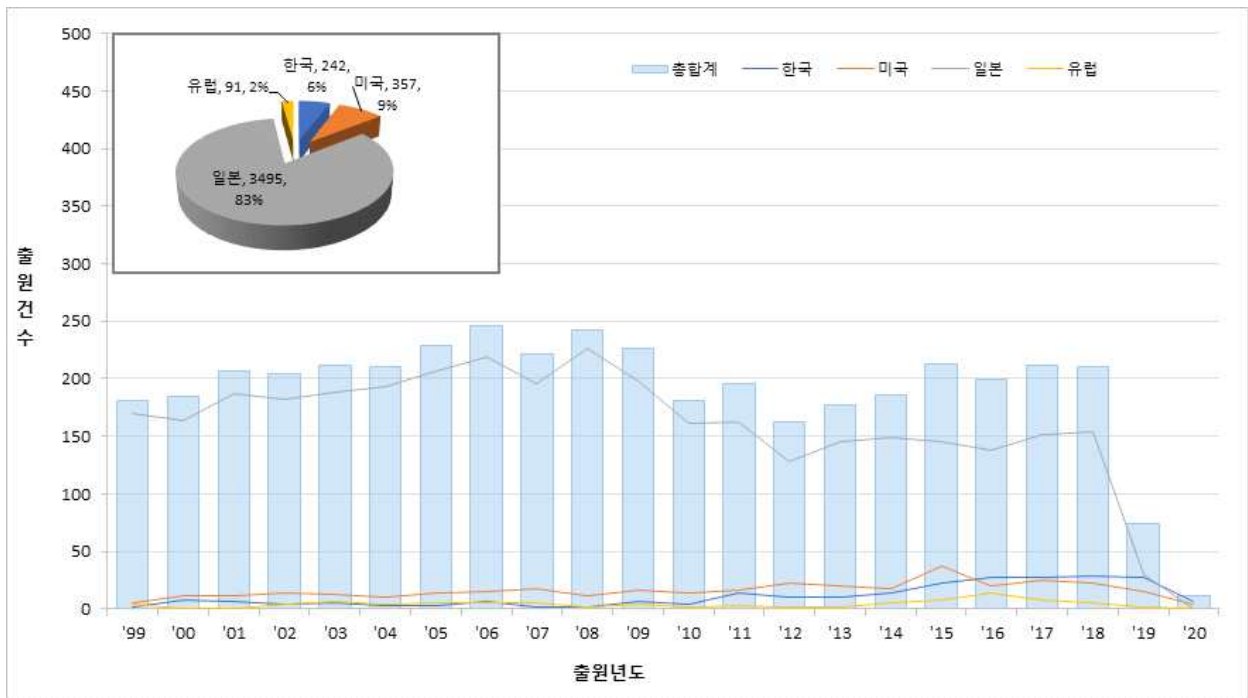
## 4. 특허 동향

### 가. 특허동향 분석

#### (1) 연도별 출원동향

- 공장용 환경안전 솔루션은 '99년부터 완만한 감소를 보임
  - 각 국가별로 살펴보면 일본이 가장 활발한 출원활동을 보이고 있음
- 국가별 출원비중을 살펴보면 일본이 전체의 84%의 출원 비중을 차지하고 있어, 최대 출원국으로 공장용 환경안전 솔루션 분야를 리드하고 있는 것으로 나타났으며, 미국은 9%, 한국은 6%, 유럽은 2% 순으로 나타남

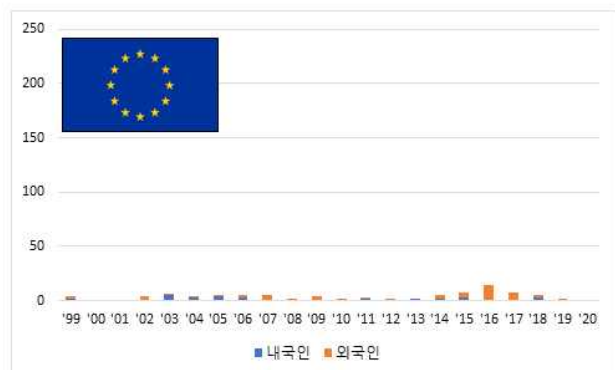
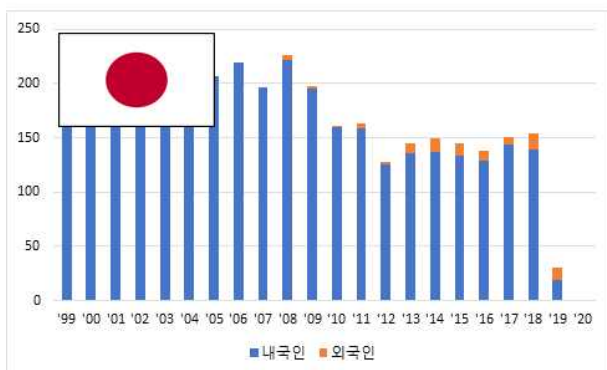
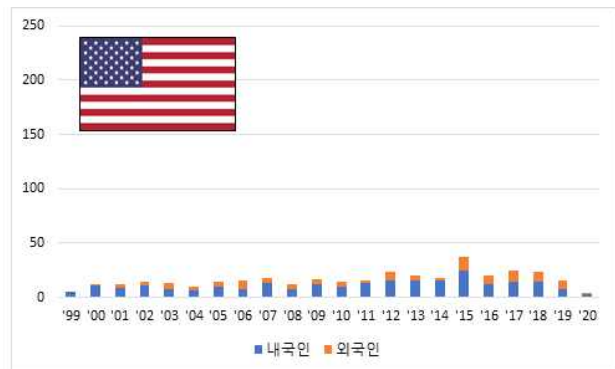
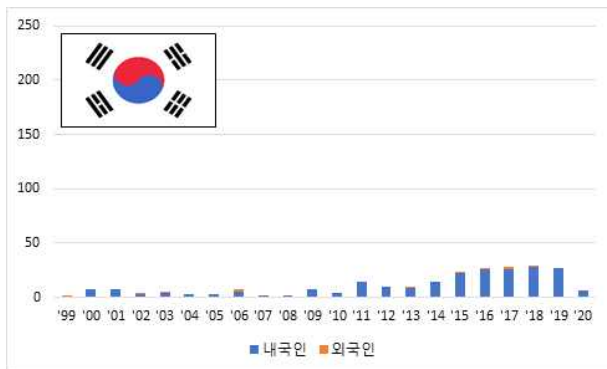
[ 공장용 환경안전 솔루션 연도별 출원동향 ]



## (2) 국가별 출원현황

- 한국의 출원현황을 살펴보면, '11년부터 해당 기술의 출원이 완만히 증가하는 추세
  - 내국인 위주의 출원이 진행되고 있음
  - 한국 기술의 양적 흐름은 미국과 상당히 유사
  - 일본의 출원수에 비해 7% 정도의 수준을 보임
- 미국의 출원현황을 살펴보면 '99년부터 전체 특허기술의 출원이 완만히 증가 후 '15년부터 감소하는 추세
- 일본의 출원현황을 살펴보면 분석구간 초기부터 전체 특허기술의 감소하는 출원 흐름에 영향을 주고 있는 것으로 나타남. 일본의 경우, 한국에 비해 외국인의 비중이 높은 것으로 나타남
- 유럽의 출원현황은 출원수가 매년 15건 이하로, 뚜렷한 증감 동향이 나타나지 않음. 해당 기술 분야에서 유럽 시장에 대한 관심도가 높지 않은 것으로 보임

[ 국가별 출원현황 ]

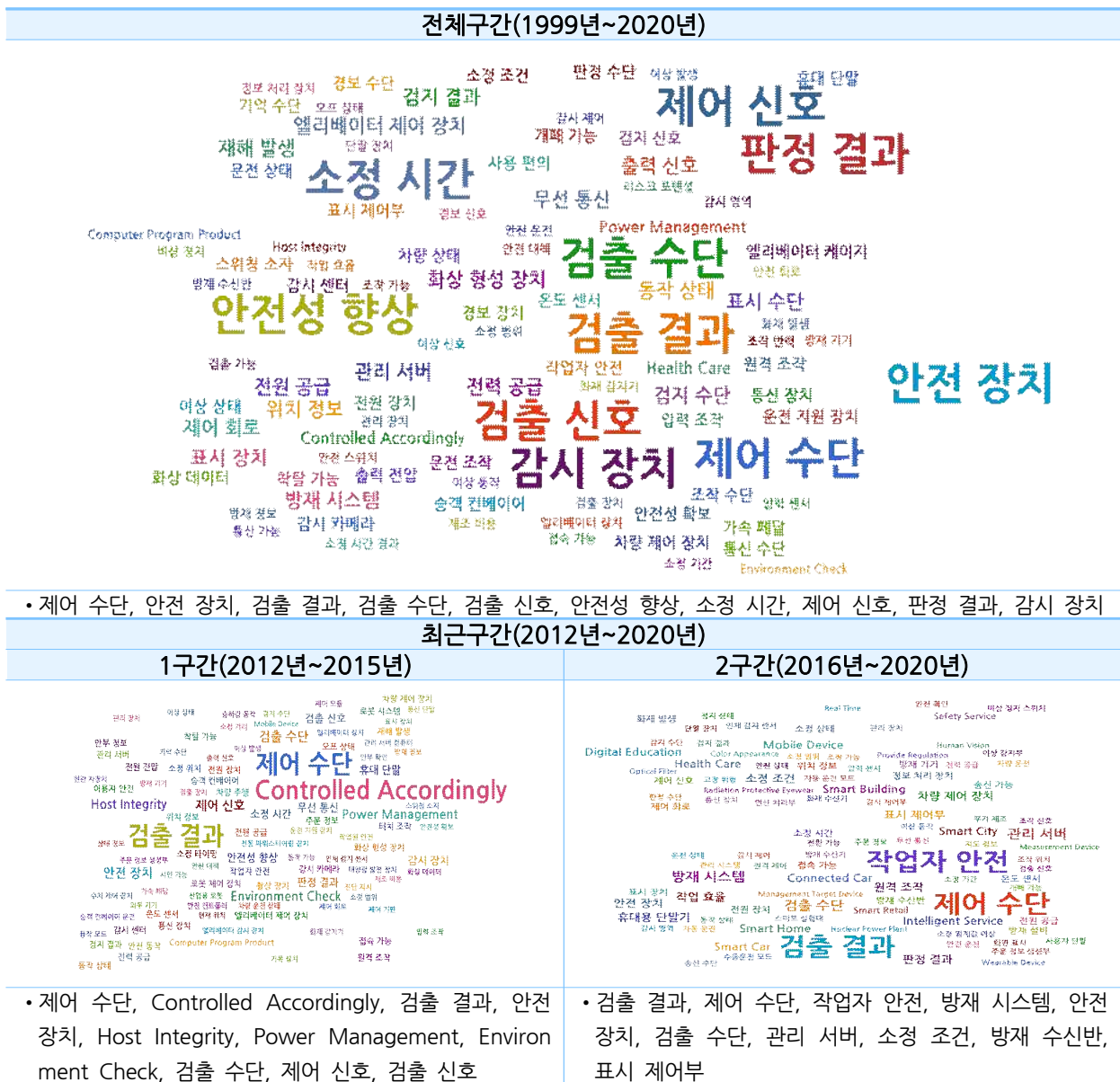


### (3) 기술 집중도 분석

□ 전략제품에 대한 최근 기술 집중도 분석을 위한 구간별 기술 키워드 분석 진행

- 전체 구간(1999년~2020년)에서 제어 수단, 안전 장치, 검출 결과 등 키워드가 다수 도출
- 최근 구간 분석 결과, 최근 1구간(2012년~2015년)과 비교할 때, 2구간(2016년~2020년)에서 작업자 안전, 방재 시스템 키워드가 많이 등장하는 것으로 보아, 공장용 환경안전 솔루션 분야에는 인체위험물·파손물 자동감지 기술, 지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술 관련 연구개발이 활발한 것으로 추정

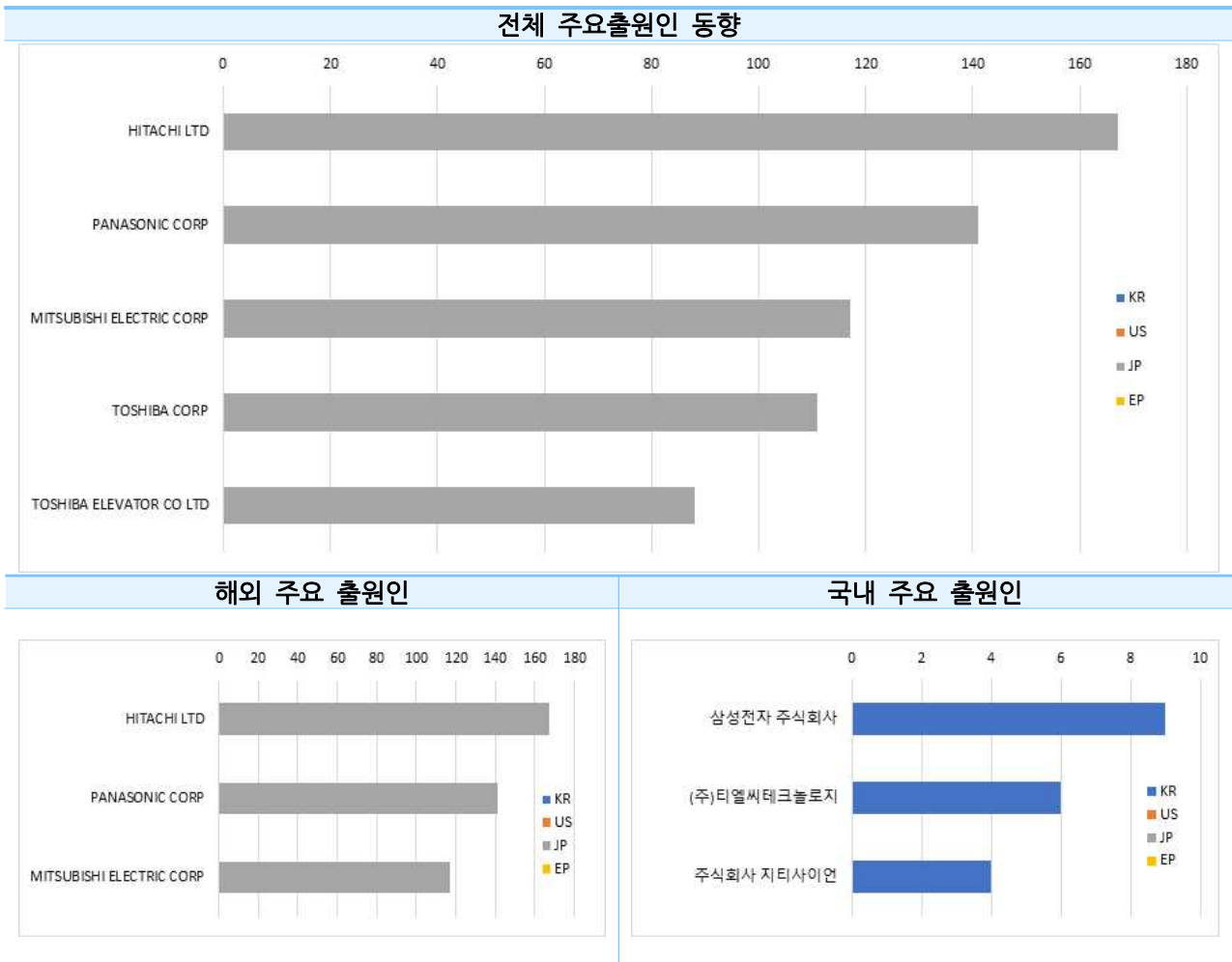
#### [ 특히 키워드 변화로 본 기술개발 동향 변화 ]



## 나. 주요 출원인 분석

- 공장용 환경안전 솔루션의 전체 주요출원인을 살펴보면, 주로 일본 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제 1 출원인으로는 일본의 HITACHI LTD인 것으로 나타남
  - 제 1 출원인인 HITACHI LTD의 출원은 일본에 집중된 경향을 보임
- 공장용 환경안전 솔루션 관련 기술로 전자제품을 다루는 대기업에 의한 출원이 대다수를 차지
  - 국내에서는 중소기업(개인)의 활발한 출원이 이루어짐

[ 공장용 환경안전 솔루션 주요출원인 ]

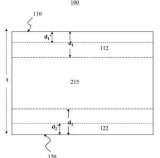
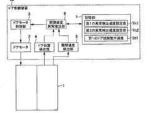
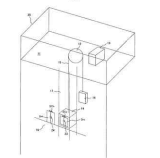
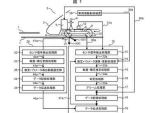
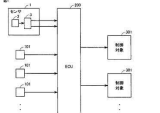


(1) 해외 주요출원인 주요 특허 분석

◎ HITACHI LTD

□ HITACHI LTD는 일본의 복합 기업으로, 공장용 환경안전 솔루션과 관련하여, 작업장의 안전 관리를 위한 솔루션 기술에 특화된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 98건

[ HITACHI LTD 주요특허 리스트 ]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
JP6732823 (2018.03.01)	글라스를 강화하는 2단계법	유리의 표면으로부터 층의 깊이까지 연장되는 압축층이, 유리 중에 존재하는 보다 작은 금속 양이온을 보다 큰 금속 양이온으로 교환함으로써 강화된 알칼리알루미노붕규산 유리를 제공	
JP6752758 (2017.06.20)	엘리베이터의 도어 제어장치	안전성을 확보하면서, 도어 개폐 속도의 이상의 원인이 노이즈에 의한 일과성인 것인지 여부를 정밀도 좋게 판별할 수 있는 엘리베이터의 도어 제어 장치	
JP6749863 (2017.05.30)	엘리베이터 제어 장치 및 방법	엘리베이터 칸의 도어 개방 주행을 적절하게 판단하여 이용자의 안전을 도모하기 위한 운전 제어를 행하는 엘리베이터 제어 장치	
JP6669600 (2016.06.30)	철도차량의 상태 감시 시스템	궤도측 윤중·횡압 측정 장치의 측정 결과를 활용하여, 차량 오퍼레이션시의 주행 안전성을 고정밀도 또한 실시간으로 평가	
JP6735611 (2016.06.17)	전자 회로, 전자기기 및 집적회로	센서의 출력 신호를 모니터함으로써 검출 소자 및 연산부의 이상의 유무를 확인할 수 있는 전자 회로를 제공	

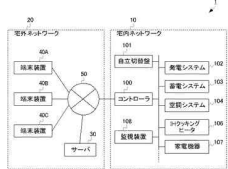
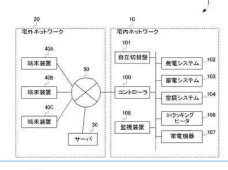
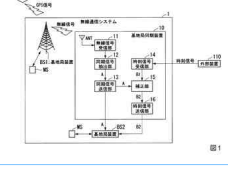
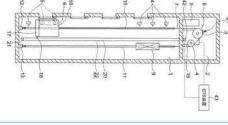
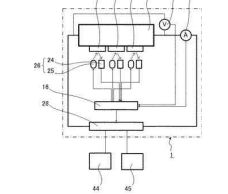
\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출



◎ PANASONIC CORP

- PANASONIC CORP는 일본 종합 가전제품을 생산하는 기업으로, 다수의 원격조정 시스템 관련 특허를 보유하고 있으며, 공장용 환경안전 솔루션 기술과 관련한 특허를 일본에 출원
  - 공장용 환경안전 솔루션에 관련하여 출원을 진행한 특허 모두 일본에 출원한 것으로, 자국 내 출원 성향이 높은 것으로 사료

[ PANASONIC CORP 주요특허 리스트 ]

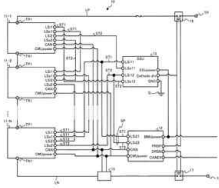
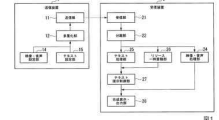
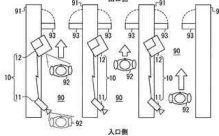
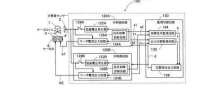
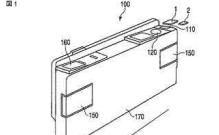
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
JP6479113 (2017.08.23)	컨트롤러 및 원격 조정 시스템	에너지 매니지먼트 시스템에 있어서, 공조 시스템 등은, 이상을 검지하면, 실행 중의 처리를 정지하고, 컨트롤러에 원격 조작을 금지하였다는 메시지를 알림	
JP6199438 (2016.04.26)	원격 조정 시스템	에너지 매니지먼트 시스템에 있어서, 공조 시스템 등은, 이상을 검지하면, 실행 중의 처리를 정지하고, 컨트롤러에 원격 조작을 금지하였다는 메시지를 알림	
JP6581930 (2016.03.17)	기지국 동기 장치, 기지국 장치, 기지국 동기 방법 및 컴퓨터 프로그램	GPS 신호 등의 기준의 시각 신호를 사용하는 기지국 장치와, 기준의 시각 신호 이외의 다른 시각 신호를 사용하는 기지국 장치에서 시각의 동기의 정밀도를 향상시키는 기술	
JP6062009 (2015.09.18)	엘리베이터 장치	엘리베이터 장치에 있어서는, 현가 수단에 의해 엘리베이터 칸이 매달려 있다.브레이크 장치는 현가 수단을 통해 바구니에 제동력을 작용시킴	
JP6176213 (2014.09.11)	축전 시스템	충격, 온도의 이력을 검지한 경우, 개회로 전압, 내부 저항 측정을 실시하고, 충격, 온도 이력과의 조합에 의해 축전 시스템의 손상 레벨을 판단하여, 축전 시스템의 운전에 제공	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ TOSHIBA CORP

- TOSHIBA CORP는 일본 기업으로, 공장용 환경안전 솔루션에서, 안정성 강화를 위한 특허를 다수 출원하였으며, 그 중 등록특허 93건 보유
  - 공장용 환경안전 솔루션에서 대형 축전지 시스템, 데이터 송수신 및 위험물 감지 등의 응용 특허를 다수 보유

[ TOSHIBA CORP 주요특허 리스트 ]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
JP6629471 (2019.01.23)	축전지 시스템	고전압, 고전력 용량 대형 축전지 시스템에 있어서는 안전성 관점에서 보다 한층 더 고장 안전기 구를 장비한 신뢰성 높은 시스템 구축	
JP6444016 (2018.10.03)	송신 장치 및 수신장치, 및 프로그램	설정된 타이밍에서 타임드 텍스트를 전송할 수 있는, 송신 장치 및 수신 장치, 및 그들의 프로그램	
JP6730208 (2017.03.01)	위험물 감지 장치	게이트보다도 통로의 입구측에 설치되고, 탐색 대상을 검출하여 검출 정보를 출력하는 위험물 감지 장치	
JP6471028 (2015.04.02)	밸브 개도 제어 장치 및 그 제어 방법	밸브에 접속된 제어 대상 설비를 위험 방향으로 인도하는 것을 회피한 밸브 개도 제어 장치를 제공	
JP5815146 (2015.03.30)	자동 개찰기, 및 자동 개찰기의 제어 방법	승차권 정보에 근거하여 통행 여부를 판정하고, 이를 근거로 문의 동작을 제어하여 보다 안전성이 높은 자동 개찰기 및 자동 개찰기의 제어 방법을 제공	

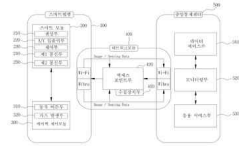
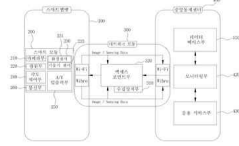
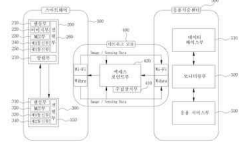

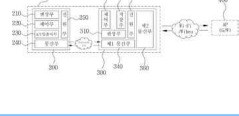
\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

(2) 국내 주요출원인 주요 특허 분석

◎ (주)티엘씨테크놀로지

- (주)티엘씨테크놀로지는 한국의 통신장비 제작 기업으로, 공장용 환경안전 솔루션과 관련된 특허를 6건 출원하였으며, 출원을 진행한 6건의 특허 모두 등록된 것으로 파악
  - 공장용 환경안전 솔루션에서 산업현장 이나 재해현장에서 작업자를 보호하는 안전 장비에 관한 응용 특허를 다수 보유

[ (주)티엘씨테크놀로지 주요특허 리스트 ]

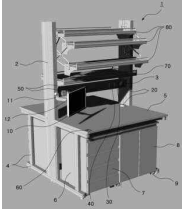
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR1270132 (2011.08.22)	스마트 헬멧 장치 및 그 운용방법	산업현장이나 재해현장에서 작업자가 착용하는 장비 또는 장구로 첨단 전자적 장비와 통신기능이 장착된 스마트 헬멧 장치	
KR1340008 (2011.08.22)	헬멧에 탈부착 가능한 스마트 모듈	각종 산업현장이나 재해현장에서 작업자가 반드시 착용해야 하는 보호 장구에 작업자의 행동 및 위험요소를 감지하는 산업 안전 스마트 H/W를 융합한 헬멧에 탈부착 가능한 스마트 모듈을 제공	
KR1265564 (2011.08.22)	스마트 모니터링 운용 시스템	산업현장이나 재해현장에서 작업자가 착용하는 장비 또는 장구에 장착된 스마트 웨어의 스마트 모니터링 운용 시스템	
KR1219182 (2011.08.22)	스마트 안전관리 운용 시스템	산업현장이나 재해현장에서 작업자가 착용하는 장비 또는 장구에 장착된 스마트 웨어 스마트 안전관리 운용 시스템	
KR1079343 (2010.11.03)	스마트 모니터링 제어 시스템	각종 산업현장이나 재해현장에서 작업자가 착용하는 장비 또는 장구로 첨단 전자적 장비와 통신기능이 장착된 스마트 웨어와 스마트 모니터링 제어 시스템	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 주식회사 지티사이언

- 주식회사 지티사이언은 한국의 실험실 환경보건안전 솔루션 기업으로, 공장용 환경안전 솔루션 기술과 관련된 특허를 4건 출원하였으며, 출원을 진행한 4건의 특허 중 등록특허 1건 보유

[ 주식회사 지티사이언 주요특허 리스트 ]

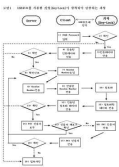


등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR1837924 (2017.08.16)	스마트 실험대	실험대에 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)와 웹 또는 앱을 설치하고 서버에 연결된 퍼스널컴퓨터를 구비한 스마트 실험대	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 김월영

- 개인 출원인 김월영은 '19년도 12월부터 출원을 시작하여 아직까지 등록된 특허는 없는 것으로 파악됨
- 개인 출원인 김월영의 공개특허를 대상으로 분석한 결과, 공장용 환경안전 솔루션 기술에 있어서, 컴퓨터 서버의 원격 보안 시스템 관련 특허 출원

[ 김월영 주요특허 리스트 ]

공개번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR2002-0082235 (2001.04.19)	유에스비포트에 장착되어지는 하드웨어락을 이용한원격서버관리 및 공개키 기반 구조에서의 인증 보안솔루션	PKI인증서를 본인만 사용 가능하도록 제작한 키락(Key-Lock)에 탑재한 웹서버 안의 관리 시스템	
KR2000-0017956 (1999.12.30)	하드웨어락에 의한 보안 및 원격관리 솔루션 "바다"	컴퓨터 서버의 원격 보안 시스템에 키락(Key-Lock)을 인식시켜 하드웨어적인 보안을 가능하게 하고 웹기반용 서버시스템에 외부 사용자의 접속가능한 기술	
KR2001-0107408 (2000.05.27)	하드웨어락에 의한 보안 및 원격관리 시스템에서하드웨어적으로 사용자를 인식시키는 방법	하드웨어 고유의 함수값을 발생시켜 클라이언트 컴퓨터에서 서버 컴퓨터로 연결하는 방법을 사용함으로써 사용자의 별도 입력이 없이도 하드웨어 스스로 사용자를 인식시키는 기술	

\* 공개특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

## 다. 기술진입장벽 분석

### (1) 기술 집중력 분석

- 공장용 환경안전 솔루션 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn: Concentration Ratio n, 상위 n개사 특허점유율의 합) 분석 진행
  - 상위 4개 기업의 시장점유율이 0.12로 공장용 환경안전 솔루션 분야에 있어서 독과점 정도는 낮은 수준으로 판단
  - 국내 시장에서 중소기업의 점유율 분석결과 0.85로 해당 기술에 대하여 중소기업이 진입하여 활동하고 있는 것으로 파악

[ 주요출원인의 집중력 및 국내시장 중소기업 집중력 분석 ]

주요 출원인 집중력	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
	HITACHI LTD(일본)	167	4.0%	0.04	1
	PANASONIC CORP(일본)	141	3.4%	0.07	2
	mitsubishi electric corp(일본)	117	2.8%	0.10	3
	TOSHIBA CORP(일본)	111	2.7%	<b>0.13</b>	<b>4</b>
	TOSHIBA ELEVATOR CO LTD(일본)	88	2.1%	0.15	5
	HOCHIKI CORP(일본)	81	1.9%	0.17	6
	DENSO CORP(일본)	64	1.5%	0.18	7
	TOYOTA MOTOR CORP(미국)	57	1.4%	0.20	8
	HITACHI BUILDING SYSTEMS CO LTD(일본)	52	1.2%	0.21	9
	NISSAN MOTOR CO LTD(일본)	44	1.1%	0.22	10
	<b>전체</b>	<b>4185</b>	<b>100%</b>	<b>CR4=0.12</b>	
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	219	84.9%	0.85	
	대기업	17	6.6%		
	연구기관/대학	22	8.5%		
	<b>전체</b>	<b>258</b>	<b>100%</b>	<b>CR중소기업=0.85</b>	

**(2) 특허소송 현황 분석**

- 공장용 환경안전 솔루션 관련 기술 진입 장벽에 대한 분석을 위해 특허소송을 이력 검토
  - 2017년 12월 매사추세츠 지방법원에 원고 SECURENET SOLUTIONS GROUP, LLC와 Tyco Integrated Security LLC간의 보안, 안전 및 비즈니스 모니터링 애플리케이션에 대한 특허 침해소송을 종결
  - 보안, 안전 및 비즈니스 모니터링 기술 관련 기업들이 특허소송을 진행하는 등 국내기업이 미국시장에 진입하는 경우, 진입장벽으로 작용할 수 있음

**[ 공장용 환경안전 솔루션 관련 특허소송 현황 ]**

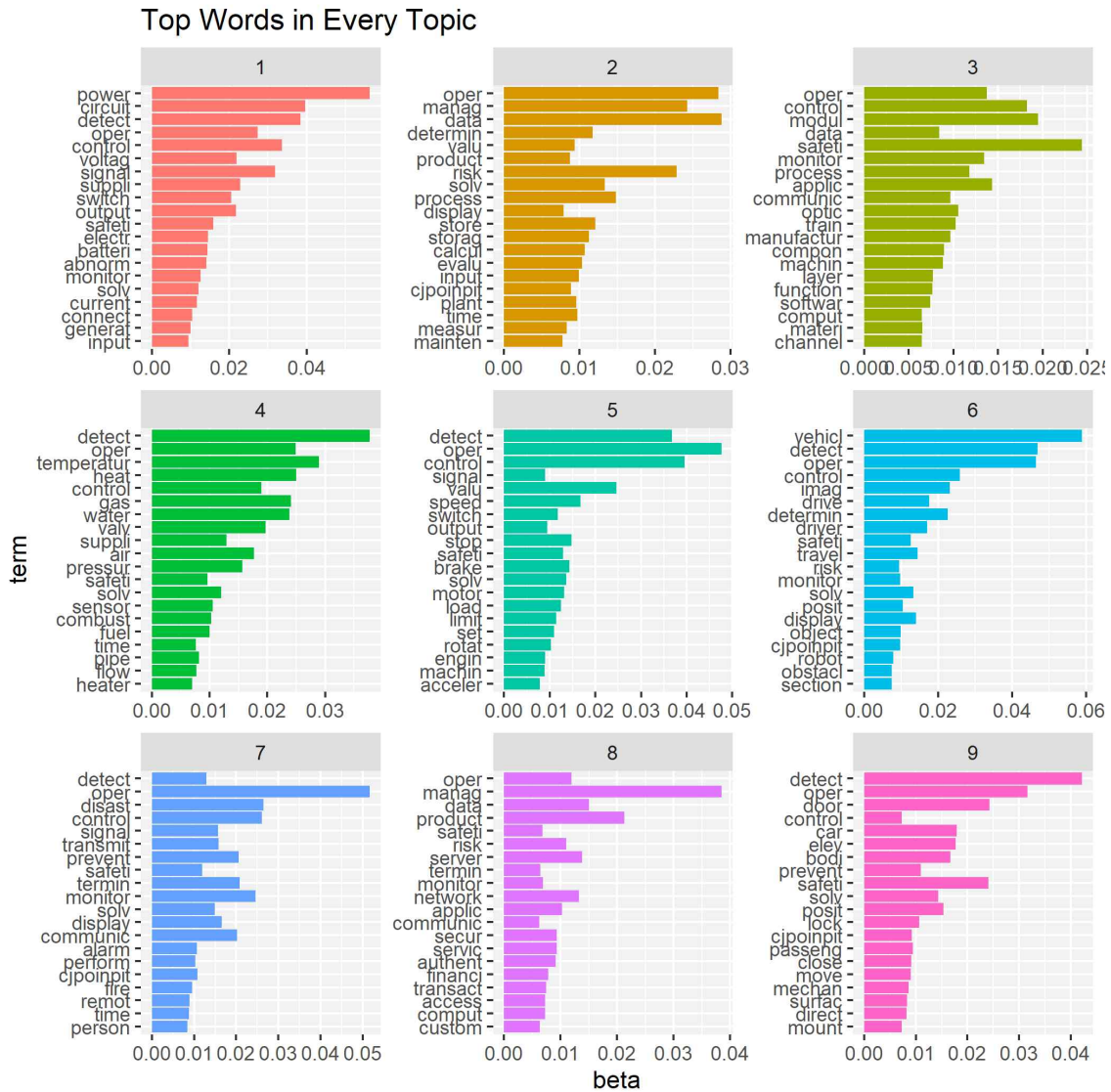
		명칭	출원인	원고 v. 피고
1	US9344616 (2016.05.17)	Correlation engine for security, safety, and business productivity	SecureNet Solutions Group LLC	SECURENET SOLUTIONS GROUP, LLC v. Tyco Integrated Security LLC
		대상제품명	소제기일	소송종료일
		VideoEdge NVR Server Software including model numbers ADVESWADD and ADVVSWM	2017.04.03	2017.12.11

## 5. 요소기술 도출

### 가. 특허 기반 토픽 도출

- 3,912개의 특허의 내용을 분석하여 구성 성분이 유사한 것끼리 클러스터링을 시도하여 대표성이 있는 토픽을 도출

[ 공장용 환경안전 솔루션에 대한 토픽 클러스터링(9개) 결과 ]





## 나. LDA<sup>16)</sup> 클러스터링 기반 요소기술 도출

[ LDA 클러스터링 기반 요소기술 키워드 도출 ]

No.	상위 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	power, circuit, detect, control, signal, oper, supplies, voltage, output, switch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discharge tube lighting device for multiple lights</li> <li>• Power converter</li> </ul>	-
클러스터 02	data, oper, manage, risk, process, solve, store, determine, storage, calculate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Device and method for diagnosing operation of plant equipment</li> <li>• Method and device for life diagnosis and maintenance management of plant equipment</li> </ul>	지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술
클러스터 03	safety, module, control, application, oper, monitor, process, optic, train, manufacture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Safety control system for nuclear power plant</li> <li>• Nonaqueous electrolyte solution and electrochemical device, both improved in safety</li> </ul>	-
클러스터 04	detect, temperature, heat, oper, gas, water, valve, control, air, pressure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indoor installation type hot water supply device</li> <li>• Storage type hot water supply bath device</li> </ul>	-
클러스터 05	oper, control, detect, value, speed, stop, brake, solve, motor, safety	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control device for boom crane</li> <li>• Accelerator pedal incorrect depression accident prevention device and automobile</li> </ul>	상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술
클러스터 06	vehicle, detect, oper, control, image, determine, drive, driver, travel, display	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Driver physical condition detection device</li> <li>• Operation assisting system</li> </ul>	인체위험물, 파손물 자동감지 기술
클러스터 07	oper, disaster, control, monitor, terminate, prevent, communicate, display, transmit, signal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crime prevention processor</li> <li>• Integrated monitor system</li> </ul>	재난발생 시 정보공유 시스템 기술
클러스터 08	manage, product, data, server, network, oper, risk, application, secure, service	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System and method for conducting web-based financial transactions in capital markets</li> <li>• Apparatus and method for optimizing and controlling food processing system performance</li> </ul>	-
클러스터 09	detect, oper, door, safety, car, elevate, posit, solve, prevent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disk storing case with lock and its unlocking device</li> <li>• Failure detecting device for elevator and repair method for elevator device</li> </ul>	인체위험물, 파손물 자동감지 기술

16) Latent Dirichlet Allocation

### 다. 최종 요소기술 도출

- 산업·시장 분석, 기술(특허)분석, 전문가 의견, 타 부처로드맵, 중소기업 기술수요를 바탕으로 로드맵 기획을 위하여 요소기술 도출
- 요소기술을 대상으로 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술명 확정

**[ 공장용 환경안전 솔루션 요소기술 도출 ]**

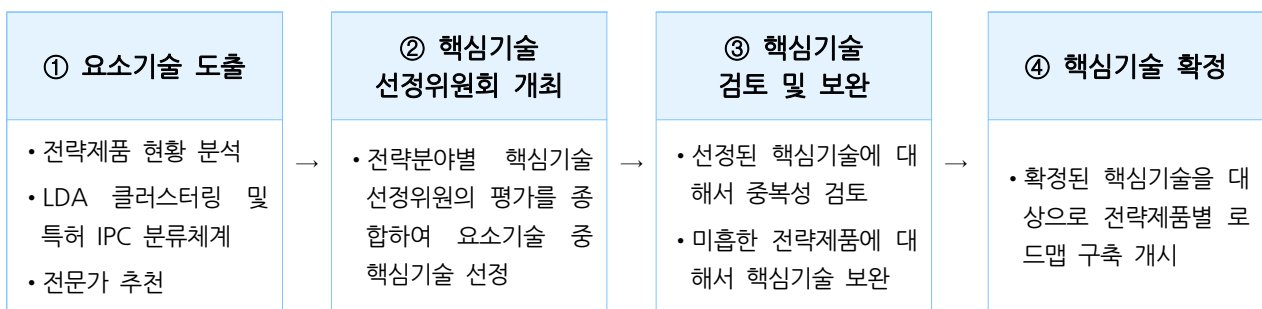
요소기술	출처
인체위험물, 파손물 자동감지 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
재난발생 시 정보공유 시스템 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
웨어러블 기기 활용 커뮤니케이션 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
재해 판단 이력관리 등 데이터베이스 구축	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계
지리정보시스템과 통합 및 경보 알림 기술	특허 클러스터링, 전문가 의견, IPC 기술체계

## 6. 전략제품 기술로드맵

### 가. 핵심기술 선정 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 각종 문헌을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 핵심기술 선정위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성
  - 장기로드맵 전략제품의 경우, 기술개발 파급성 지표를 중장기 기술개발 파급성으로 대체

#### [ 핵심기술 선정 프로세스 ]



### 나. 핵심기술 리스트

#### [ 공장용 환경안전 솔루션 핵심기술 ]

핵심기술	개요
인체위험물, 파손물 자동감지 기술	• 유해가스, 진동 등 IoT 통합센서모듈을 이용하여 작업장내의 위험상황을 인지하여 위험상황을 모니터링함
지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술	• In-Situ 실시간, 에너지원 가스 진열량 (수분 보정 필수) 분석 및 조업 피드백을 통한 Total 투입 에너지원 절감 기술 • IoT 센서가 감지하기 어려운 작업 현장의 다양한 위험요소와 작업자 위험 행동을 인지 및 경고하기 위해 AI기술을 활용한 CCTV의 영상 분석 기술개발
상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술	• On-Device 형태의 비전기술을 통해 실시간 객체인식 및 딥러닝으로 돌발상황에 대한 차량 운행 제어
재난발생 시 정보공유 시스템 기술	• 드론을 통한 정밀 안전 정찰임무 수행을 수행하고 드론 랜딩스테이션(이동형기지)을 통해 재난상황 발생시 실시간 정보 공유하고 초기진압 및 대응이 가능하도록 시스템을 구성
웨어러블 기기 활용 커뮤니케이션 기술	• 웨어러블(휴대형) 게이트웨이를 활용하여 장소, 상황에 따른 작업자의 안전상황을 인지하여 상황정보를 전송하고 모니터링

### 다. 중소기업 기술개발 전략

- ICT·센서·조명 각 제조 중소기업 간 긴밀한 협력을 통해 융합 제품의 저가격화 실현
- 공장 내 재난 발생 요인에 대한 체계적 분석 및 요인별 맞춤형 제품 기술개발
- 제품의 신뢰성 향상을 위한 센서의 수준 향상과 빅데이터 기반의 AI 딥러닝 분석 시스템 구축
- 재난 안전장치 간의 긴급 신호 전달을 위해서는 필수적으로 표준화된 공통 통신 프로토콜 필요
- 시인성 향상을 위한 재난 상황이 반영된 조명 설계능력과 신뢰성 기술이 필요

### 라. 기술개발 로드맵

#### (1) 중기 기술개발 로드맵

[ 공장용 환경안전 솔루션 분야 중기 기술개발 로드맵 ]

공장용 환경안전 솔루션	공장 내 재난 발생 예측 및 대응에 관한 융합기술 개발 필요			
	2021년	2022년	2023년	최종 목표
인체위험물, 파손물 자동감지 기술				위험 원인 물질에 대한 분석과 실시간 모니터링 기술 개발
지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술				실시간 진열량 분석 및 공연비 실시간 제어를 통한 에너지 절감 기술 개발
상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술				실시간 영상분석을 통한 차량 안전 제어 기술 개발
재난발생 시 정보공유 시스템 기술				초고속 무선통신(LTE/5G)으로 재난상황 실시간으로 정보 전송
웨어러블 기기 활용 커뮤니케이션 기술				웨어러블 센서를 통한 개인별 위험상황을 전송하는 기술

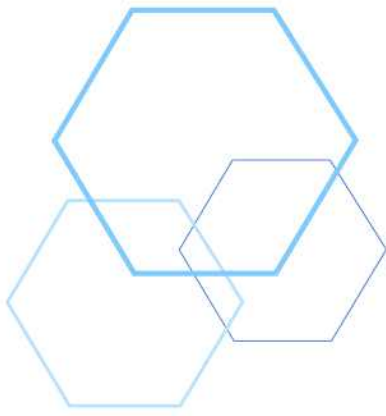
(2) 기술개발 목표

□ 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[ 공장용 환경안전 솔루션 핵심요소기술 연구목표 ]

핵심기술	기술요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계R&D 유형
		1차년도	2차년도	3차년도		
인체위험물, 파손물 자동감지 기술	위험물질에 대한 실시간 센서 측정	위험물질 분석 및 위험상황 지표 분석	센서 디바이스 개발	실시간 상황 정보 구축	위험 원인 물질에 대한 분석과 실시간 모니터링 기술 개발	산학연
지능형 공정 위험요소 진단 및 예측 기술	In-Situ, Real-Time 에너지원 진열량 분석 및 광학계 구축을 위한 간섭스펙트럼 상세 분석	에너지원 분석 (Total-Sampling) 및 스펙트럼정보 구축	In-Situ, Real-Time 광학계 현장 적용 및 진열량 상세 분석	진열량 실시간 조업피드백 제어	실시간 진열량 분석 및 공연비 실시간 제어를 통한 에너지 절감 기술 개발	상용화
	AI 영상 분석	안전 규칙 기반 상황인지	실시간 상황 정보 구축 및 인지	실시간 인지 및 경고 시스템 구축	클라우드 연계하여 90% 이상의 위험요소 실시간 감지 및 경고 체계 구축	기술혁신
	영상 인식 정보 정확성	인식률 80%이상	인식률 90%이상	인식률 95%이상	AR을 통한 공정설비의 운영관리 시스템 개발	기술혁신
상황 인지 기반 차량 안전 제어 기술	위험물에 대한 객체인식 정확도	위험물 인식 딥러닝	주요 위험물 식별	위험물 인지를 통한 차량제어 연동	실시간 영상분석을 통한 차량 안전 제어 기술 개발	기술혁신
재난발생 시 정보공유 시스템 기술	운행기기 상호 연동	운행기기 통합운영	운행기기 통합 연동 100%	실시간 정보전송	초고속 무선통신(LTE/5G)으로 재난상황 실시간으로 정보 전송	상용화
웨어러블 기기 활용 커뮤니케이션 기술	데이터 신뢰성	5%이내	2%이내	-	웨어러블 센서를 통한 개인별 위험상황을 전송하는 기술	상용화





전략제품 현황분석

# IoT 기반 안전 앱/서비스







# IoT 기반 안전 앱/서비스

## 정의 및 범위

- 재난 상황에서 다양한 센서를 통해 수집된 정보를 클라우드 환경에서 실시간으로 빠르게 저장하고 분석하여 미미한 징후에 대해서도 즉각적으로 감시하여 빠르고 정밀한 검사와 대피가 가능하도록 전달해주는 앱 또는 서비스

## 전략 제품 관련 동향

시장 현황 및 전망	제품 산업 특징
<ul style="list-style-type: none"> <li>(세계) 세계 보안 솔루션 시장은 2019년에 2,579억 달러로 평가되었으며, 2024년까지 3,976억 달러에 이를 것으로 예상되며, 9.0%의 CAGR로 성장</li> <li>(국내) 재난관련 시스템 개발 및 관리업은 2018년 약 1조 2591억 원으로 추정, 연평균 3.4%의 성장률로 2024년에는 약 1조 5388억 원에 달할 것으로 예측</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>코로나19와 같은 재해로 인해 디지털 건강 솔루션이 급증함에 따라, 건강 애플리케이션에 대한 수요 증가</li> <li>스마트홈 플랫폼을 통한 TV, 전등, 냉장고 등 집안의 다양한 가정용 기기들을 네트워크와 연결해 자동화된 지능형 서비스를 제공</li> </ul>
정책 동향	기술 동향
<ul style="list-style-type: none"> <li>정부는 '22년까지 '산업재해 사망자 절반 감축'을 위해 국민생명 지키기 3대 프로젝트를 시행</li> <li>행정안전부는 '20년 10월 19일 정부세종청사에서 '한국판 뉴딜' 과제에 포함된 '디지털 기반 재난안전관리'의 진행 상황을 점검</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MEMS 및 SoC(System on Chip) 기술의 발전과 MCU가 내장되면서 데이터 처리, 저장, 자가진단, 의사결정, 통신을 수행하는 스마트 센서 중심으로 발전</li> <li>화재, 붕괴, 폭발 등의 사회재난과 홍수, 지진, 태풍 등의 자연재난 예방을 위해 IoT를 기반으로 재난징후를 조기에 감지하려는 시도들이 여러 분야에서 발생</li> </ul>
핵심 플레이어	핵심기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>(해외) Amazon, Google, Microsoft</li> <li>(대기업) 삼성, SKT, LG</li> <li>(중소기업) 에스지애펙, 지노시스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트센서(MEMS, nanofabrication)기술</li> <li>노드정보기술</li> <li>빅데이터 분석공유</li> <li>이미지센서</li> <li>데이터저장 공유기술</li> </ul>

## 중소기업 기술개발 전략

- 재난징후를 실시간으로 감지하기 위하여 센서기술을 인터넷과 결합한 IoT 기술 활용 분야 개발 필요
- 주택의 분전반에 과전압이나 과전류 발생을 실시간으로 확인할 수 있는 생활 밀착형 기능을 보급형 기기로 제공할 수 있는 기반 필요
- 저전력 작동이 가능한 IoT의 특징을 살릴 수 있는 기술 개발 필요

# 1. 개요

## 가. 정의 및 필요성

### (1) 정의

- 재난 상황에서 다양한 센서를 통해 수집된 정보를 클라우드 환경에서 실시간으로 빠르게 저장하고 분석하여 미미한 징후에 대해서도 즉각적으로 감시하여 빠르고 정밀한 검사와 대피가 가능하도록 전달해주는 앱 또는 서비스
  - 자연재난의 경우, 토양의 성분 센서를 통해 가뭄과 산사태 감지, 풍속·풍향 센서를 통해 강풍, 폭풍·해일, 풍랑 감지, 초음파 센서를 통해 대설, 적조 감지, 압력센서를 통해 조수, 지반침하 감지, 가속도센서를 통해 지진 감지, 온도센서를 통해 태풍, 폭염, 한파 감지
  - 사회재난의 경우, 가스 센서를 통해 가스, 화재방사고 감지, 압력·하중 센서를 통해 붕괴사고 감지
- 핵심 기반시설이나 모바일 기기 혹은 웨어러블 디바이스 등 재난 발생 상황에서 현장의 상태 파악을 위해 센서와 결합되어 이용될 수 있는 모든 사물에 대한 센서 자료를 전달하고, 저장하여 분석할 수 있는 기술을 포함

### [ IoT 기반 안전/앱 서비스 ]



\* 출처: 윈스투어



\* 출처: Agust

## (2) 필요성

- 위험감소를 위해서는 불확실성을 극복하는 것이 중요하며, 예측적 관리가 필수적이거나 재난 및 사고에 대한 예측은 그 감지를 육안으로 실시하는 것에는 한계가 있으며, 징후를 판단을 위한 정밀함이 요구됨
  - 재난이 발생하기 전, 또는 발생 이후에도 신속하게 상황이 전달되는 것이 대응의 속도를 결정
  - 특히 화재 등 소실 가능성이 높은 재난의 경우, 상황에 대한 전달 속도에 따라 피해 규모가 달라지며, 사람이 상주하지 않으나 재산 피해 발생 우려가 큰 전통시장 등에서는 감지 장치를 통해 관제실로 직접 연결될 수 있는 자동 신고 방식이 효과적
- 환경오염, 하천 수질 감시, 하천 수문 관리 등 상시 관측 결과에 따라 대응이 요구되는 부문에서 별도의 관리자를 두고 실시간으로 관리하는데 한계가 존재
  - 하천 수문의 경우, 도심과 이격되어 있어 놓여준 촌락의 수문 관리자가 고령인 경우가 대부분으로 자체 사고 발생 위험이 높으며, 소하천에서 하구까지 이어지는 하천의 유기적 흐름에 따른 홍수 관리에 즉각적으로 대처하기 어려움
- 실내 작업장에서 사용되는 각종 가스나 누출 등의 오염은 그 자체로 인체에 유해하기도 하지만, 가스의 발화로 인한 화재 발생 우려가 있으나 인체의 감각만으로 위험이 감지되지 않는 물질 자체의 특성이 존재
  - 최근 발생한 실내 용접 중 화재, 공사 중 화재는 인화성 가스가 밀집한 상태에서 점화원이 발화한 사고이며, 정화조나 보관 탱크에서는 누출을 파악하기 어려워 질식하는 사고가 발생하기도 함
- 재난관리 측면에서는 현재 소셜 미디어 데이터에 집중되고 있는 소셜 센서 활용에 대한 관심 확대
  - 소셜 미디어 데이터의 신속성, 양방향성, 현장성(이동성, 휴대성), 대중참여(클라우드 소싱), 대안 통신망 사용 등 재난상황에서의 유용성 입증
  - 스마트폰에 내장된 센서를 활용하여 데이터를 수집함으로써 정보의 자동감지 및 전송 가능
  - 이러한 용도의 앱을 다운로드받고, 설치할 인센티브를 제공하는 것이 정책적으로 구현되어야 할 필요성이 큼

## 나. 범위 및 분류

### (1) 가치사슬

- (후방산업) 반도체 및 센서, 네트워크, 무선인프라, 고효율 조명, 칩 등의 산업으로 구성
- (전방산업) 가정, 기업 등의 시설보안, 공공부문 인프라, 의료, 범죄수사, 에너지관리, 재난안전 등의 산업으로 구성

#### [ IoT 기반 안전 앱/서비스 분야 산업구조 ]

후방산업	IoT 기반 안전 앱/서비스 분야	전방산업
반도체 및 센서, 네트워크, 무선인프라, 고효율 조명, 칩	IoT 디바이스, 유무선 통신 및 네트워크 솔루션, IoT 플랫폼, IoT 응용서비스, IoT 보안 솔루션	가정, 기업 등의 시설보안, 공공부문 인프라, 의료, 범죄수사, 에너지 관리, 안전

### (2) 기능별 분류

- 모바일에서 사용하는 앱은 기능에 따라 3가지로 나눌 수 있음

#### [ 모바일 앱 기능에 따른 종류 ]

종류	개요	특징
네이티브 앱	가장 흔하게 볼 수 있는 앱 앱스토어에서 다운받는 앱	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최상의 사용자 환경 제공</li> <li>· 스마트폰에 내재된 하드웨어 기능을 활용 가능(카메라, GPS 등)</li> <li>· 실행속도가 빠르고 안정적</li> <li>· 특정 플랫폼에서만 작동하므로 업데이트가 어려움</li> <li>· 게임 앱/지도·교통 앱, 카메라기능 위주 앱, 은행, 카드 앱, 멤버십 앱 등에 사용</li> </ul>
웹 앱	모바일화면을 통해 보는 웹사이트 웹 페이지를 스마트 화면의 크기로 줄여놓은 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 네이티브 앱보다 성능이 떨어짐</li> <li>· 실행속도가 느림</li> <li>· 앱스토어에 등록이 불가능</li> <li>· 스마트폰 하드웨어 사용 불가</li> </ul>
하이브리드 앱	네이티브 앱과 웹 앱의 결합	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 웹 앱보다는 우수하지만 네이티브 앱보다 성능과 속도가 떨어짐</li> <li>· 앱스토어에 등록 가능하며 설치 가능하지만 앱에 보이는 화면의 내용은 웹페이지임</li> <li>· 포털 앱(네이버 구글, 다음), 쇼핑물 앱(11번가, 쿠팡, 개인 쇼핑물 등) 등에 사용</li> </ul>

## 2. 산업 및 시장 분석

### 가. 산업 분석

#### ◎ '포스트 코로나' 시대 언택트 사업의 발전과 함께 보안기술도 새로운 성장동력으로 부상

- 물리보안을 대표하는 CCTV가 4차 산업혁명 시대를 맞아 더욱 진화 중
  - AI·IoT·클라우드 등 ICT와 영상보안이 결합하면서 영상 카메라라는 기존 개념에서 벗어나 점점 지능화
  - CCTV를 얼마만큼 지능형으로 개발하느냐가 관건이 됨
  - 얼굴인식·홍채인식·생체인식 등 신기술의 확산, 자동화와 무인화 시스템의 축진이 될 것으로 예상
- IoT 플랫폼에 기반한 보안 서비스 출시
  - 하드웨어 중심의 물리보안이 소프트웨어 기반으로 변화
- 전 세계적으로 발생하는 테러의 증가가 물리보안 시장의 성장을 이끄는 주요한 원인 중 하나
  - 기업 및 조직, 개인은 자산과 생명을 보호하기 위한 노력으로 최첨단 물리보안 시스템을 도입하는 추세
  - 특히 IoT 기술이 물리보안 산업의 성장에 크게 기여할 것으로 전망
  - 출입통제·영상감시·재난예방 등의 물리보안 산업이 최근 테러 증가와 함께 IoT 기술과 융합
  - 물리보안 시장 사업자들은 IT기업과 업무제휴를 맺고 '스마트 시큐리티' 사업 확대
- 토스·줌·닌텐도 등 보안사고 잇따르면서 사이버 위협에 대처하기 위한 정보보안산업도 활발
- 4차 산업혁명 시대의 본격 도래에 따라 물리보안과 정보보안, 더 나아가 방재 및 환경안전, 유무선 통신 이력 정보 등의 모니터링 데이터를 통합해 다각적 위협을 보다 정확하게 예측하는 융합보안이 화두
  - 통합빌딩관리시스템, 클라우드 저장방식의 CCTV 서비스, 홈케어 서비스 등을 제공
  - 보안과 연동된 무인 키오스크(Kiosk)와 포스(POS) 시스템, AI기반 얼굴인식과 상품인식 기술 적용서비스, 자율주행 출동보안 서비스 등도 주목

## ◎ 안전과 관련된 각국의 관심

### □ 미국

- 미국 내 테러와 총기난사 등에 따른 경각심이 높아지면서 안전에 대한 수요가 지속적으로 증가 추세
  - 보안 사업자들은 IT기업과 업무제휴를 맺고 ‘스마트 시큐리티’ 사업을 확대
  - 학교, 병원, 쇼핑몰, 오피스 등 상업시설에 첨단 보안시스템이 설치되고 포럼, 박람회 등 국제행사도 늘어나면서 다양한 보안시스템 구축
- 비파괴검사기술을 활용해 국토 전역의 싱크홀 위험지도를 작성해 대비
- WIFIRE 프로젝트를 통해서 빠르게 확산할 가능성이 높은 산불에 대한 실시간 데이터 기반 예측 모델링 및 분석을 수행하고, 위성 데이터 및 날씨 등의 실시간 원격 센서 데이터를 처리하여 화재 대응 및 자원 관리 지원

### □ 일본

- 전국 각지에서 자연재해가 빈번히 발생
  - NB-IoT 기술을 통해 지진 재해시에도 수도 배관의 재해상황을 확인할 수 있는 시스템 개발중
  - 인공위성을 활용한 쓰나미 실시간 감시시스템 구축
- IoT기반 플랜트 안전 모니터링 및 빅데이터 기반 플랜트 수명 예측, 유지보수 기술 등 안전성 향상을 위한 기술 고도화 진행

### □ 중국

- 황사, 지진, 홍수 등의 자연재해와 스모그 등 급격한 경제성장 과정에서의 사회적 재해 대응을 위한 안전산업 육성정책 수립
- 안전 관련 제조 및 서비스 기업의 육성과 재해·재난 사망률 감소를 목표로 진행

## ◎ IoT 산업의 최근 발전 동향

### □ 스마트홈 플랫폼을 통한 TV, 전등, 냉장고 등 집안의 다양한 가전용 기기들을 네트워크와 연결해 자동화된 지능형 서비스를 제공

- 가스 원격제어, 냉·난방, 조명제어 등을 사용할 수 있으며 거주자가 집 안에 있지 않아도 가전제품을 이용 가능
- 사생활 침해 없이 물체의 움직임을 감지해 이상 동작을 모니터링하고 외부 침입을 차단하는 기술도 적용

- 주차장 정보 및 인근 환승에 대한 교통 정보 제공 시스템
  - 성남시 주차장에 대한 정보 및 주차장 인근의 시내버스 및 시외버스, 그리고 지하철 등의 환승 교통편 정보를 제공
  - 주차장 이용 패턴과 날씨, 날씨 정보를 활용한 AI 머신 러닝 기술을 접목한 주차장 추천 기능을 추가적으로 업데이트 할 예정
- 아파트의 저수조에 적용되는 수돗물 수질 관리 시스템
  - '23년 인천 서구에 들어서는 '검암역 로얄파크씨티 푸르지오'는 저수조에 수돗물 수질 관리 시스템을 도입하여 입주인 모두가 앱을 통해 확인 가능 예정
- 코로나19와 같은 재해로 인해 디지털 건강 솔루션이 급증함에 따라, 건강 애플리케이션에 대한 수요 증가
  - 전 세계적으로 원격 치료를 받는 환자 증가
  - 유행성 문제를 해결하고 원격 건강 및 원격 의료를 통해 의료 솔루션을 개선에 도움이 되는 기술, 데이터 및 통신 방법론의 적용 가능성이 매우 높음

### ◎ IoT 활용 안전관리 앱/서비스 분야는 높은 기술 도입 필요성을 가져 투자 가속화 추세

- 정부는 '22년까지 '산업재해 사망자 절반 감축'을 위해 국민생명 지키기 3대 프로젝트를 시행
  - '20년 3월 18일부터 시행된 '건설기술 진흥법' 등 하위법령에 따라 안전관리비 항목에 무선통신 및 설비를 이용한 안전관리체계를 기반으로 건설현장에 IoT, 빅데이터 등을 활용한 스마트 안전장비 도입 추진 중
- 행정안전부는 '20년 10월 19일 정부세종청사에서 '한국판 뉴딜' 과제에 포함된 '디지털 기반 재난안전관리'의 진행 상황을 점검
  - 지역별 특성에 따른 재해 위험을 적기에 대비할 수 있도록 사물인터넷(IOT)에 기반한 조기경보 시스템이 활용
  - 재난관리에 필요한 물자를 체계적이고 효율적으로 관리하기 위해 유통·물류 ICT 기반 재난관리 자원 통합관리시스템을 구축
  - IOT에 기반한 조기경보 시스템 구축을 위해 올해까지 위험지 170개를 선정하고 '20년 8월에 이를 위한 교부금을 소관 지자체에 지급 완료했으며, '22년까지 급경사지 120개소, 재해 위험 개선지구 240개소, 위험 저수지 150개소 등 총 510개 재해 위험지구 지원
  - 17개 시·도 중 우선 울산, 경기, 강원에 광역거점센터 구축을 위한 보조금을 교부했으며 내년부터 나머지 14개 시·도까지 확대할 예정
- 국토교통부는 '25년까지 약 2천억 원이 투자되는 '스마트 건설기술 개발사업'을 '20년 4월에 착수
  - 건설산업의 생산성을 25% 이상 향상하고 공사기간과 재해율은 25% 이상 감축하는 것이 목표

◎ 현재 국내외 앱/서비스 사례

- 안전디딤돌 앱을 통한 다양한 재난안전 정보 제공
  - 긴급재난문자, 재난뉴스 및 재난신고, 민방위대피소 등 시설물 위치, 유형별 콘텐츠 등 다양한 정보를 하나의 앱으로 서비스
  - 재난유형별 국민행동요령 서비스는 통신이 두절되어도 언제 어디서나 이용 가능
  
- 행정안전부는 생활안전지도 앱을 개발하여 대국민 안전서비스 제공
  - 교통안전, 재난안전, 치안안전 등 다양한 분야의 안전정보 제공
  - 의료시설, 대피시설 등 안전시설정보를 조회 및 확인 가능
  - 교통돌발경도, 통합대기 환경지수, 미세먼지 등 실시간 정보를 제공
  
- 홈 IoT 서비스
  - 스마트 플러그를 이용하여 스마트폰을 이용해 원격으로 전기를 on/off 가능하며, 전기 사용량 확인 가능
  - 음성 인식 기능과도 결합하여 집안에서 목소리 하나로 모든 것을 원격제어 가능
  
- 롤스로이스에서는 토털케어 서비스를 통한 엔진교체
  - 항공 엔진 내 수백개의 센서들로부터 실시간으로 진동, 온도, 압력, 속도 등의 데이터를 수집
  - 수집된 데이터를 회사 내의 데이터 분석 기술을 통해 분석하여 엔진결함 및 교체 시기 탐지
  - 사고 발생 전 위험을 미리 제거하는 예방 정비 서비스 제공 및 운항 지연과 운항 시 발생할 수 있는 대형 인명 사고 방지
  
- 구로구는 주민들이 안전한 환경에서 생활할 수 있도록 전국 최초로 노후 건축물, 육교, 지하철도, 학교, 도서관, 대형 공사장 등 300개소에 'IoT(사물인터넷) 기반 안전관리 예·경보서비스'를 구축
  - 안전관리 예·경보서비스는 관내 사물인터넷 전용 로라(LoRa)망, 통신사 IoT망과 연계하고 건물 바닥 등에 부착한 감지센서를 활용해 건물 관련 정보를 실시간으로 수집하고 대응
  - 전송된 정보를 통해 변화 값이 측정 분석돼 균열 및 붕괴 등을 실시간으로 예측
  - 위험시설물 빅데이터와 통합모니터링 시스템도 구축해 실시간 측정 자료를 수집하며 수집된 자료는 향후 도시 관리 자료로 활용



## 나. 시장 분석

### (1) 세계시장

- ZionMarketResearch에 따르면 공공 안전 시장을 위한 IoT의 시장 수익은 2018년 9억 달러에 달하였으며, 2018년부터 2024년까지 연평균 성장률로 증가, 2024년에는 약 2.9억 달러에 이를 것으로 예측

#### [ 공공 안전 시장을 위한 IoT 세계 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 백만 달러, %)

년도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
세계시장	991	1,148	1,330	1,540	1,784	2,066	2,393	15.83

\* 출처: 공공 안전 시장을 위한 IoT 세계 시장 규모 및 전망, 2020, ZionMarketResearch를 바탕으로 네모아이씨지에서 재가공

- MarketsandMarkets의 2019년 보고에 따르면 세계 보안 솔루션 시장은 2019년에 2,579억 달러로 평가되었으며, 2024년까지 3,976억 달러에 이를 것으로 예상되며, 예측 기간 동안 9.0%의 CAGR로 성장할 것으로 예상

- 보안 솔루션 시장의 성장에 기여하는 주요 요인으로는 전 세계적으로 범죄율과 테러 활동 증가, 소비자의 인식 및 보안 우려와 보안 시스템 비용 지불 의지의 증가, 화재 감지를 위한 무선 기술의 빠른 개발, DIY(Do-Youth Yourself) 및 스파이 카메라 수요 증가 등

#### [ 세계 보안 솔루션 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 십억 달러, %)

년도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
세계시장	236.6	257.9	281.1	306.4	334.0	364.0	397.6	9.0

\* 출처: Security Solutions Market, MarketsandMarkets(2019)를 기반으로 네모아이씨지 재가공

### (2) 국내시장

- 재난안전산업 실태조사의 재난관련 시스템 개발 및 관리업에 속하는 기업들의 관련 매출액은 2018년에는 약 1조 2591억 원에 달하였으며, 2018년부터 2024년까지 연평균 3.4%의 성장률로 증가, 2024년에는 약 1조 5388억 원에 달할 것으로 예측

#### [ 재난관련 시스템 개발 및 관리업의 국내 시장 규모 및 전망 ]

(단위 : 억 원, %)

년도	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	CAGR
국내시장	12,591	13,019	13,462	13,919	14,393	14,882	15,388	3.4

\* 출처: 재난안전산업 실태조사(2015~2018년 기준)의 CAGR을 바탕으로 네모아이씨지 추정

### 3. 기술 개발 동향

기술경쟁력

- IoT 기반 안전 앱/서비스는 한국이 최고기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고기술국 대비 100%의 기술수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 0년으로 분석
- 중소기업의 기술경쟁력은 최고기술국 대비 73.1%, 기술격차는 1.9년으로 평가
- 미국(88.5%)>EU(84.5%)>일본(74.7%)>중국(73.1%)의 순으로 평가

기술수명주기(TCT)<sup>17)</sup>

- IoT 기반 안전 앱/서비스는 3.58의 기술수명주기를 지닌 것으로 파악

#### 가. 기술개발 이슈

##### ◎ 센서 관련 기술개발 동향

- 온도 센서 산업의 주요 성장 촉진요인으로는 첨단 이동식 의료기기용 온도 센서의 보급률 상승, 자동차용 온도 센서 수요 증가, 홈오토메이션 시스템과 빌딩 자동화 시스템 채용 증가

- IC 센서를 이용한 고속철도차량 구동장치의 무선 온도 모니터링 시스템 사용
- 텔레비전 IC 온도 과열 방지 장치를 통하여 IC 과열 시 냉각팬을 사용하여 온도를 하강시킴
- 고정밀 레퍼런스 전압 원, 비교기, 정 전류 회로를 온도 검출 소자와 함께 한 개의 칩에 내장한 기술개발이 진행

- 환경 센서와 ICT 산업의 발전의 융합

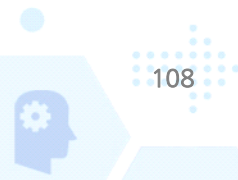
- 전자코 기술을 이용하여 환경뿐만 아니라 인체 호흡으로 발생 되는 가스들을 분석하여 당뇨, 간 질환, 폐암 등의 질병을 조기에 감지하기 위한 연구가 활발히 수행
- 물속의 다양한 오염원을 동시에 측정하기 위한 연구가 활발히 진행
- 스마트/지능형 환경 센서기술이 확립되면, 스마트 모바일 기기, 스마트카, 스마트 빌딩 등에 적용이 점차 확대될 것으로 예측
- 나노기술, MEMS기술, IoT(Internet of Things)기술, 패턴인식기술, 빅데이터 분석기술 등과 지속적으로 융합되어, 현저한 발전이 있을 것으로 기대

17) 기술수명주기(TCT, Technical Cycle Time): 특허 출원연도와 인용한 특허들의 출원연도 차이의 중앙값을 통해 기술 변화속도 및 기술의 경제적 수명 예측

- 한국전자통신연구원은 아주 미세한 압력의 변화까지도 감지할 수 있는 압력센서 개발
  - 기존 압력 센서는 물체와 맞닿는 부분의 압력에 따라 전도도가 달라지는 물질을 넣어 만들지만, 감도가 떨어진다는 한계
  - 접촉한 부분만 빛을 내는 양자점(Quantum Dot, 나노미터(nm·10억분의 1m) 크기 반도체 입자) 발광 소자 위에 나노와이어를 쌓아 올려 압력 센서를 개발
  - 센서의 민감도는 사람의 맥박을 감지할 수 있을 정도로, 기존 압력 센서보다 20배 가량 높음
  - 물체의 하중뿐만 아니라 물체 표면의 세밀한 패턴까지 감지 가능
  
- 무선화·지능화 발전함에 따라 센서의 소형화 요구
  - 스마트팩토리에서 이용되고 있는 스마트 센서는 센싱 소자와 신호처리가 결합하여 데이터를 처리하고, 자동보정, 자기진단, 의사 결정 기능을 수행하는 소형, 경량, 고성능, 다기능, 고품의성, 고부가치 센서이므로 경량화 복합화, 무선화가 요구
    - 하나의 칩으로 동시에 구현하거나 두 가지 센서를 하나로 통합한 융복합 센서가 기술의 중심
  
- MEMS 및 SoC(System on Chip) 기술의 발전과 MCU가 내장되면서 데이터 처리, 저장, 자동보정, 자기진단, 의사결정, 통신을 수행하는 스마트 센서 중심으로 발전
  - 스마트 센서의 주요 구조는 특정 환경 변화를 감지하는 센서, 데이터를 수집·분석·처리하는 MCU, 데이터를 서버로 전송 또는 수신하는 통신 모듈을 하나의 반도체로 집적화되어 있음
  - 센서 자체에서 데이터를 가공·처리하여 서버로 전송하는 분산 방식이 가능하며, 중앙 처리 장치의 전력 소모를 줄이고 유연한 생산 방식이 가능하여 제조업 스마트화를 위한 핵심기술로 부상
  - 센서를 통해 생성된 데이터는 실질적인 자동화·스마트화의 기초가 되며, 상태 모니터링 및 진단을 통해 설비 등의 예지 보전 등에 활용
  
- 지능형 센서 소자는 소형화, 저전력화 및 융·복합화, 유연/신축의 새로운 폼팩터화, 고해상도 센서 어레이 집적화 전략으로 개발이 필요
  - 지능형 센서 알고리즘 기술은 센서 본연의 감지 기능뿐만 아니라 상황 인식, 분석, 추론이 가능한 지능형 알고리즘을 센서 모듈에 탑재하는 형태의 핵심기술 개발이 필요
  
- 지능형 센서 집적 플랫폼 기술은 다수, 다종의 지능형 센서 모듈로부터 얻어진 데이터를 통합하여 빅데이터화하고 인공지능 기술을 이용하여 데이터 시각화, 모델 구축 및 예측 데이터 계산을 수행하는 기술
  - 스마트 IT 융합 서비스에 적용되어 실질적인 서비스를 제공 가능한 지능형 플랫폼 기술 개발 필요
  
- 다종의 지능형 센서 모듈 및 통신 네트워크를 통하여 데이터를 통합하기 위해서는 수집되는 측정 데이터를 손쉽게 처리하기 위해 분산 분포되어있는 센서 모듈을 관리하기 위한 표준화된 모델이 필요

◎ IoT 관련 안전 앱/서비스 기술개발 동향

- 최근 화재, 붕괴, 폭발 등의 사회재난과 홍수, 지진, 태풍 등의 자연재난을 예방하기 위해 IoT를 기반으로 재난의 징후를 조기에 감지하려는 시도들이 여러 분야에서 일어남
  - 미국에서는 다수의 개인이 참여하여 규모 5 이상의 지진을 감지하고 경고해주는 애플리케이션이 UC Berkley 지진 연구소에서 출시
    - 일상적으로 스마트폰이 흔들릴 때 발생하는 진동은 무시하고 지진이 발생 시 발생하는 파동만 감지하고 이에 반응하여 지진 여부를 판단
    - 센서 및 네트워크를 직접 구축하는 것이 아닌 많은 사람들이 가지고 있는 스마트폰을 이용하여 비용 없이 센서 네트워크를 구축하는 프로젝트
  - IoT 뿐만 아니라 ICT와의 결합을 통해서 재난 대비
- 다양한 도메인 서비스를 통합 지원하기 위해 오픈소스, 상호 호환성 기반 개방형 통합 플랫폼 중심으로 개발을 추진 중
  - 기존 IoT 플랫폼은 모든 기술들을(사물/네트워크/서버/인증/응용 소프트웨어 등) 개별적으로 개발하였으나, 개방형 IoT 통합플랫폼 중심으로 개발하는 추세
- 산업통상자원부에서 IoT 기반 스마트 안전관리 및 사고 대응/예측 시스템 개발
  - 사물네트워크(IoT) 기반의 방폭형 데이터 수집/전송기 설계 및 개발
  - 가스시설 실시간 위험예측 분석 및 사전 예측 시스템 개발
  - 가스시설 작업 안전 가이드 및 사고 대응 가이드 개발
  - 모바일 가스안전관리 시스템 개발
- 스마트홈 서비스와 스마트폰 앱의 연동을 통한 안전 관리
  - 스마트홈 모바일 앱은 IoT 기술을 이용한 스마트홈 컨트롤 서비스로 디바이스와 주요 생활, 가전 기어의 가전제품 제어가 가능하며 생활 서비스, 카투 홈 기능이 제공
  - 재해/재난 발생 시 자동적으로 스마트폰 앱으로 정보를 전송하여 실시간 상황을 확인 가능
  - 보안 서비스를 더해 통합경비시스템 구축
- 스마트 안전관리 서비스를 통한 멀티미디어 환경 관리
  - 스마트 PPT앱이 스마트 안전관리 관제 홈페이지와 연동되어 자유로운 통신 가능
  - 현장의 상황 발생시 스마트안전 앱을 통해 관제 관리자에게 현장 정보를 전송하고 관리자는 실시간 수신 및 확인을 통해 타 사용자에게 확산 전파 가능
  - 사용자 간의 원활한 멀티미디어 커뮤니케이션이 가능
  - 다른 스마트폰 사용자가 전송하는 실시간 현장 영상과 저장영상(CCTV 포함)을 스마트 안전관리 앱고 관제용 PC 어플을 통해 언제 어디서나 조회 가능



## 나. 생태계 기술 동향

### (1) 해외 플레이어 동향

- 해외에서는 Google, Amazon, Microsoft 등의 기업들이 IoT 플랫폼을 개발하여 자신들의 타 플랫폼과 연계한 여러 종류의 서비스를 이미 제공 중
- (Google) 에지와 클라우드를 활용한 데이터를 연결, 처리, 저장, 분석하여 지능형 IoT 서비스를 제공
  - Google Big query를 사용하여 비즈니스 민첩성 및 의사결정 속도 향상
  - Google 지도를 활용한 위치 기반의 IoT 솔루션을 제공
- (Amazon) Pub/Sub 모델을 채용하여 낮은 전력, 낮은 대역폭 환경에서의 성능 향상
  - AWS IoT Rule 엔진을 활용하여 디바이스 데이터를 저장, 분석하여 예측 가능
  - Amazon Cloud Watch, Amazon Dynamo DB 등의 아마존에서 제공하는 클라우드 및 DB와 연계하여 서비스 제공 가능
  - 로컬 이벤트에 신속히 반응할 수 있으며, 오프라인 운영이 가능
- (Microsoft) IoT 업계의 유일한 엔드 투 엔드(end-to-end) 보안 솔루션을 사용하여 더 안전한 애플리케이션 빌드 가능
  - Azure Sphere를 활용하여 MCU 기반 IoT 디바이스의 보안성 강화
  - 검증된 결과가 포함된 사례의 템플릿을 사용하여 맞춤형 IoT 솔루션 빌드 가능
  - Azure IoT Edge를 활용한 에지 디바이스로 데이터를 분산 처리하여 지연시간 개선
- (Cisco) Cisco Kinetic Edge 모듈을 통해 머신 데이터를 추출 및 변환하고 데이터를 정규화하여 사용 가능
  - Cisco Kinetic for Manufacturing을 통해 높은 가치의 물리적 자산에서 얻은 머신 데이터를 의미 있는 비즈니스 결과로 변환하도록 지원
  - 모든 생산과 관련된 디바이스에서 생성된 IoT 데이터를 집계하여 데이터 시각화 분석을 하고 기업 및 제조업체의 사설/공용 클라우드로 전송 가능
- (OCF) 인텔, 삼성전자 등이 공동으로 설립하여 사물인터넷 미들웨어 표준을 개발하는 OCF 단체에서 개발한 IoT 플랫폼
  - IoT 네트워크상에서 이종 OS 및 플랫폼을 사용하는 경량형 디바이스를 연결하기 위한 상호 운용성을 보장
  - RESTful 구조 모델을 바탕으로 개발되어 CoAP과 HTTP간의 높은 호환성을 보장
  - 모든 운영체제와 연결 플랫폼의 미들웨어로 동작하며 여러 프로그래밍 언어와 OS를 지원

## (2) 국내 플레이어 동향

- 국내에서는 삼성, LG, KT, SKT 등의 여러 대기업에서 IoT 서비스를 제공하기 위해 자체 IoT 플랫폼을 개발하고 지원하고 있으며, KETI와 같은 연구소에서도 사물인터넷 표준에 맞추어 IoT 플랫폼 개발
- 사물인터넷 서비스에서 사물들 사이의 상호운용성은 매우 중요한 요소이며, 서로 다른 벤더에 의해 개발된 사물들 사이의 상호 운용성을 위해 표준 절차가 필수적
  - 사물인터넷 표준은 네트워크, 플랫폼 그리고 서비스 분야로 나눠 개발 진행 중
- 무선 네트워크 분야에서는 연결된 기기가 언제 어디서나 연결 상태를 유지할 수 있도록 통신 기술의 표준화 진행 중
- (삼성) IoT 기술을 활용한 건설 현장 안전 관리 서비스인 ‘건설안전관리 시스템’
  - 삼성물산 건설부문은 IDG(International Data Group)가 주관한 ‘2020 CIO(Chief Information Officer) 100 Awards’에서 국내 건설사 최초로 수상
  - 삼성물산의 ‘건설안전관리 시스템’은 ‘건설안전사고 예방을 위한 디지털 혁신’을 주제로 구축되어 현장에서 발생할 수 있는 위험요소를 사전에 차단

### [ IoT 기반 안전/앱 서비스 ]



\* 출처: 삼성물산

- (LG) 열수송분야 안전관리체계에 IoT 접목
  - LG유플러스는 한국지역난방공사와 열수송분야 안전관리체계 고도화를 위한 업무협력을 진행
  - 열수송관, 맨홀 등 관리시설을 원격으로 모니터링하여 노후화되어가는 지하시설의 안전을 확보할 수 있도록 IoT를 접목

- (KT) IoT 이용한 건설 현장 안전관리 서비스 스마트 건설 도입
  - 스마트 건설을 이용해 그동안 수기로 해오던 위험성 평가를 종합관리 앱으로 진행
  - 평가와 조치결과, 위험요소를 다른 분야 관리자에게 빠르게 공유
- (SKT) IoT 및 클라우드 환경의 클라이언트 로봇용 비즈니스 플랫폼 기술 개발
  - IoT 홈 서비스 콘텐츠 고도화와 IoT 홈 서비스의 일반 다수 개발자 대상 로봇 비즈니스 플랫폼 테스트 실시
- (대한항공) IoT 항공기 가스터빈 엔진 부품의 균열 마모 수리
  - 항공기용 가스터빈 엔진 부품의 균열·마모 수리를 위한 핵심정비기술 개발
- (ADT캡스) '산업안전 관리 IoT 솔루션' 사업화
  - 지능형 이동식 CCTV와 웨어러블 카메라 등 다양한 스마트 기기를 통해 근로자의 안전을 모니터링하고, 온라인 대시보드를 통해 실시간 작업 현황을 현장과 본사가 동시에 관제할 수 있는 통합 시스템
- (에스지엔테크) 스마트 통신 안전 블록 구축 사업은 보행자 안전을 위하여 KT와 IOT 기술과 관제 서비스 등의 노하우를 기반으로 중소기업과 협업을 추구하는 사업모델
  - 횡단 보도 진입구에 스마트 통신 안전 블록 설치로 보행자 안전을 돕는 안전서비스
  - 스마트 통신 안전 블록에 IoT 센싱 기능 탑재로 장애 인지 및 유지 보수 관제 서비스 시행
  - GPS와 LBS 기술을 기반하는 장애인이 위치한 스마트 통신 안전 블록의 주변을 스마트폰 애플리케이션을 통해 안내
- (지노시스) IoT 안전플랫폼, SoC 디지털화, 비대면 언택트 시스템, 포스트 코로나 시스템 개발
  - 안전관련 빅데이터 수집 및 가공, 안전정보 포털 사이트 운영, 사건사고 데이터 분석, 통계, 연구
  - 안전전문 혁신기업으로 우수한 기술력과 안전, IOT 기술의 융합을 바탕으로 독창적이고 혁신적인 서비스와 솔루션으로 퍼플오션을 개척

## 다. 국내 연구개발 기관 및 동향

### (1) 연구개발 기관

[ IoT기반 안전 앱/서비스 관련 주요 연구조직 현황 ]

기관	소속	연구분야
나인플랫폼	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유무선 통신단말 개발</li> <li>• 통신 펌웨어 개발</li> <li>• 유무선 통신 시스템 서버 개발</li> <li>• CDMA/GSM 모뎀 운영</li> </ul>
RS-TEAM		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 안전관리 시스템 개발</li> <li>• 시약장 안전관리 통합 시스템 개발</li> </ul>
대진대학교	건설시스템공학과	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재난안전교육 콘텐츠 개발 국제공동연구 및 정보공유 네트워크 구축방안 연구</li> </ul>
한국건설기술연구원	미래융합연구본부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트 건설 정보화 및 공간정보 기반의 융복합 기술 연구</li> <li>• 자율주행 인프라 및 스마트도로 연구</li> <li>• 첨단 교통 요소기술 및 자율협력주행 기술 개발 연구</li> </ul>
국립재난안전연구원	재난정보연구실	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위성영상기반 활용 융·복합 재난분석 기술개발</li> <li>• 재난현장 중심 상황관리 지원을 위한 매핑 콘텐츠 개발</li> <li>• 지진해일 피해산정을 위한 한반도 전해역 침수범람 예측용 시뮬레이션 기술 개발</li> </ul>
한림대학교	소프트웨어융합대학	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ULP-IoT를 위한 딥뉴럴 네트워크 모델 기반 실시간 고정밀 SWIPT 운용 플랫폼 개발</li> <li>• 복합 전파환경에서의 국민 건강 보호기반 구축</li> <li>• 실시간 상황정보 빅데이터 기반의 개인 맞춤형 헬스케어 시스템 개발</li> </ul>



## (2) 기관 기술개발 동향

- (네트원) 전동휠체어 사고예측·예방을 위한 5G기반 IoT플랫폼 및 모니터링 시스템 개발(2019-06-26~2021-06-25)
  - 전동휠체어 안전관리 플랫폼 개발
  - 전동휠체어 정보수집용 IoT장치 개발
- (나인플랫폼) 연구실 안전사고 예방과 관리를 위한 사물인터넷 기반 통합 스마트 플랫폼 기술개발(2019-06-10~2020-06-09)
  - 작업자 안전확인 앱(디바이스)을 중심으로 블록체인 시스템 연계 환경 구축
  - 작업자 생체정보 측정을 위한 스마트워치(밴드)용 앱 개발
  - 센서플랫폼을 중심으로 센서노드의 데이터 전송 환경 구축
  - 작업자 안전확인/안전승인 어플리케이션 개발
- (대전대학교) IoT 기반 지각운동과 수문순환을 고려한 한반도 지진 위험도 분석·예측 기술 개발 (2017-11-01~2020-10-31)
  - 지역별 지진 위험도 평가 및 IoT 기반 예측 시스템 모듈 개발
- (한국건설기술연구원) IoT기반 도로포장 재료생산 및 시공관리 통합 운영 시스템 개발(2019-04-30~2023-12-31)
  - IoT 기반 시멘트 콘크리트 도로 포장 품질관리 기술 개발
  - IoT 기반 아스팔트 콘크리트 도로 포장 품질관리 기술 개발 및 테스트베드 운영
  - IoT 기반 도로포장 재료생산 및 시공관리 통합운영 시스템 개발
- (국립재난안전연구원) 지능정보기술기반 맞춤형 지진 안전서비스 기술 개발 (2018-01-01~2021-12-31)
  - 지진가속도계측기 및 MEMS 센서 기반 계측자료 취득 및 활용기술 개발
  - 지진가속도계측자료 전문분석 및 국내 지반별 시설물 위험정보 분석
  - 수요자 맞춤형 지진가속도계측 정보 분석 및 공유 대국민 서비스 개발
- (한림대학교) 산업환경 안전을 위한 사물인터넷 빅데이터 통합 프레임워크 개발 (2017-06-01~2020-05-31)
  - 저전력 멀티모달 센서 구동기술 개발
  - 저전력 데이터 수집용 IoT 기술 개발
  - 고신뢰 산업환경 Big data 기술 개발

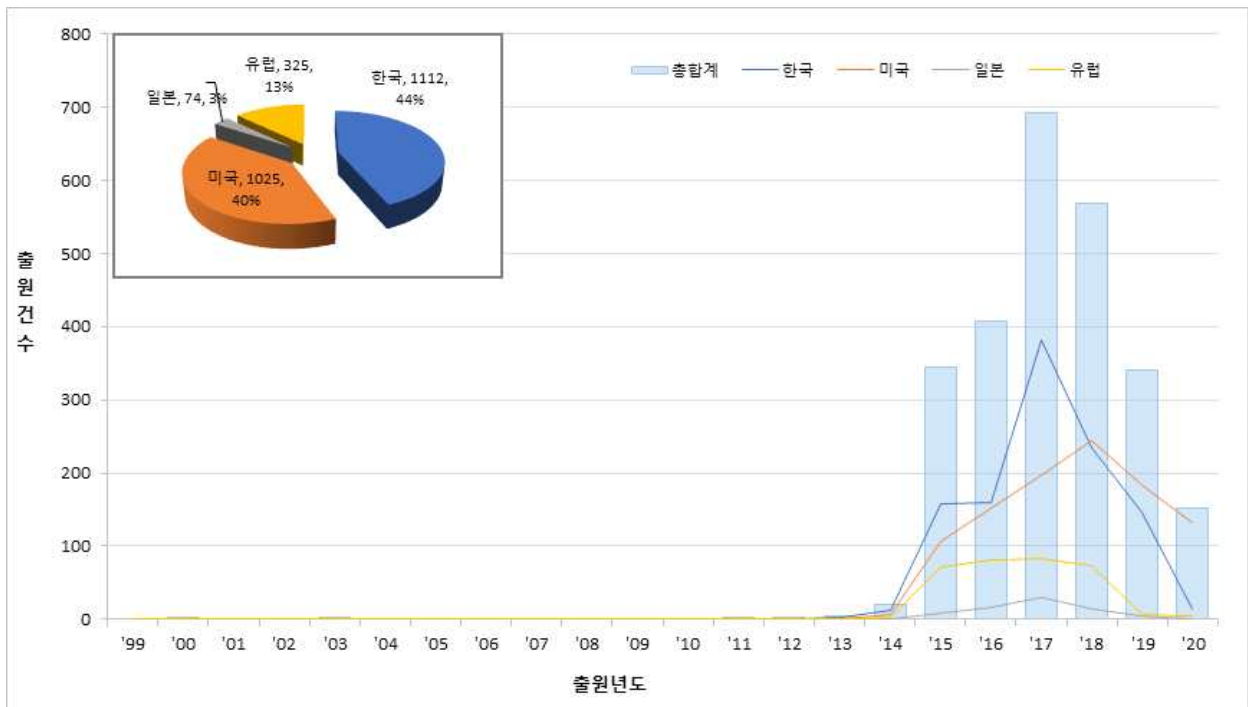
## 4. 특허 동향

### 가. 특허동향 분석

#### (1) 연도별 출원동향

- IoT 기반 안전 앱/서비스는 '15년부터 급격한 성장을 보임
  - 각 국가별로 살펴보면 한국이 가장 활발한 출원활동을 보이고 있음
- 국가별 출원비중을 살펴보면 한국이 전체의 44%의 출원 비중을 차지하고 있어, 최대 출원국으로 IoT 기반 안전 앱/서비스 분야를 리드하고 있는 것으로 나타났으며, 미국은 40%, 유럽은 13%, 일본은 3% 순으로 나타남

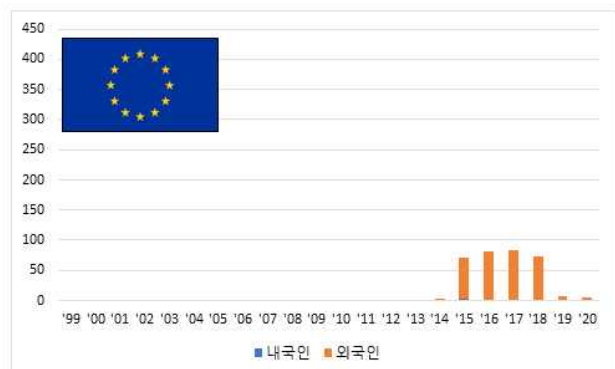
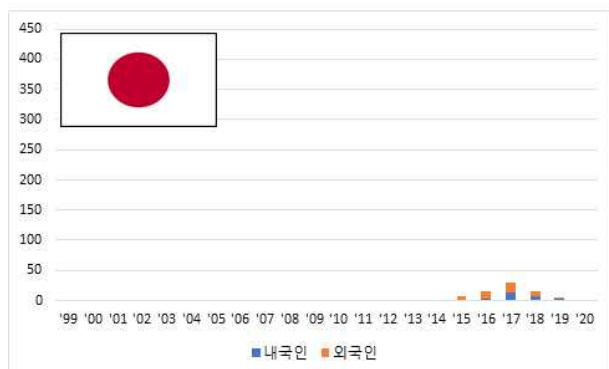
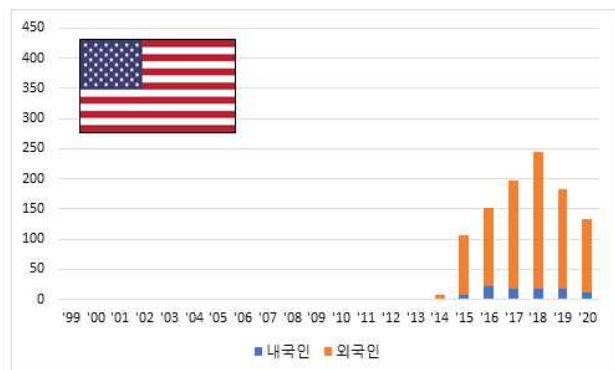
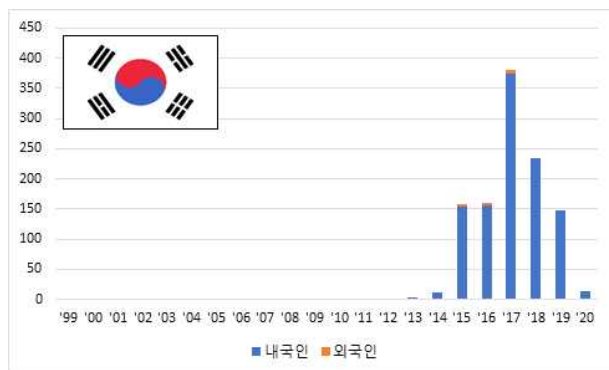
[ IoT 기반 안전 앱/서비스 연도별 출원동향 ]



## (2) 국가별 출원현황

- 한국의 출원현황을 살펴보면, '15년부터 해당 기술의 출원이 급격히 증가하는 추세
  - 내국인 위주의 출원이 진행되고 있음
  - 한국 기술의 양적 흐름은 '17년에 가장 많은 특허를 출원
  - 한국의 출원 수는 미국, 유럽, 일본에 비해 가장 많은 특허를 출원
- 미국의 출원현황을 살펴보면, '15년 이후로 출원이 급격히 증가하는 동향을 보임
- 일본의 출원현황을 살펴보면 한국과 유사한 동향을 보임
- 유럽의 출원현황을 살펴보면 한국과 유사한 동향을 보임

### [ 국가별 출원현황 ]



### (3) 기술 집중도 분석

□ 전략제품에 대한 최근 기술 집중도 분석을 위한 구간별 기술 키워드 분석 진행

- 전체 구간(1999년~2020년)에서 Smart City, Smart Building, Smart Home 등 키워드가 다수 도출
- 최근 구간 분석 결과, 최근 1구간(2012년~2015년)과 비교할 때, 2구간(2016년~2020년)에서 Smart Building, Smart Home, Connected Car 키워드가 많이 등장하는 것으로 보아, IoT 기반 안전 앱/서비스 분야에는 스마트홈이나 스마트빌딩, 자율주행차와 연계된 연구개발이 활발한 것으로 추정

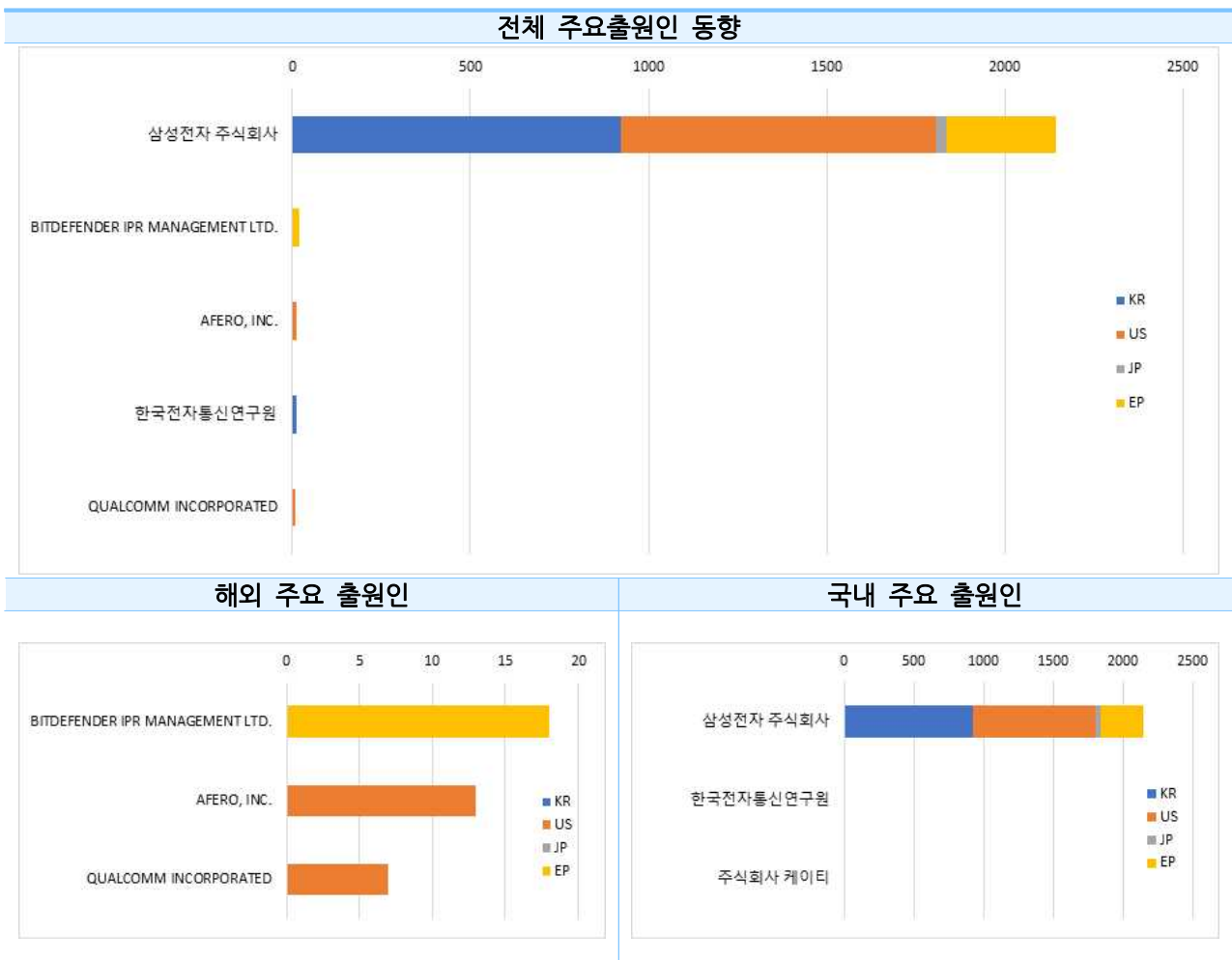
#### [ 특히 키워드 변화로 본 기술개발 동향 변화 ]

전체구간(1999년~2020년)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart City, Smart Building, Smart Home, Connected Car, Digital Education, Intelligent Service, Smart Car, Health Care, 스마트 빌딩, 디지털 교육</li> </ul>	
최근구간(2012년~2020년)	
1구간(2012년~2015년)	2구간(2016년~2020년)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart Home, Intelligent Service, Smart Building, Smart City, Digital Education, Connected Car, Smart Car, Health Care, 지능형 서비스, 스마트 빌딩</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart City, Smart Building, Smart Home, Connected Car, Digital Education, Intelligent Service, Smart Car, Health Care, Communication Technology, 스마트 빌딩</li> </ul>

## 나. 주요 출원인 분석

- IoT 기반 안전 앱/서비스의 전체 주요출원인을 살펴보면, 주로 한국 국적의 출원인이 다수 포함되어 있는 것으로 나타났으며, 제 1 출원인으로는 한국의 삼성전자 주식회사인 것으로 나타남
  - 제 1 출원인인 삼성전자 주식회사의 출원은 한국에 집중된 경향을 보임
- IoT 기반 안전 앱/서비스 관련 기술로 정보통신 및 전자기기를 다루는 대기업에 의한 출원이 대다수를 차지
  - 국내에서는 중소기업(개인), 대기업의 활발한 출원이 이루어짐

[ IoT 기반 안전 앱/서비스 주요출원인 ]



(1) 해외 주요출원인 주요 특허 분석

◎ BITDEFENDER IPR MANAGEMENT LTD.

□ BITDEFENDER IPR MANAGEMENT LTD.는 영국 기업으로, 다수의 통신 네트워크 관련 특허를 보유하고 있으며, IoT 기반 안전 앱/서비스 기술과 관련한 특허를 미국 및 유럽에 출원

- IoT 기반 안전 앱/서비스 기술과 관련하여 12건의 미국 및 유럽 출원을 진행하였으며, 그 중 등록된 특허는 5건으로 파악

[ BITDEFENDER IPR MANAGEMENT LTD. 주요특허 리스트 ]

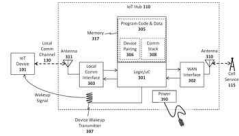
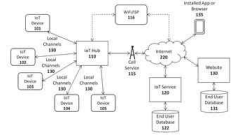
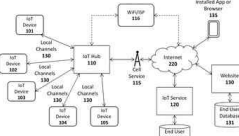
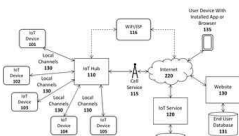
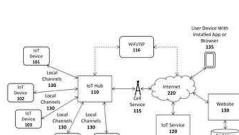
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US10080138 (2018.03.29)	Systems and methods for automatic device detection, device management, and remote assistance	네트워크 조절기 장치는 클라이언트 시스템들(스마트폰, 홈 어플라이언스, 웨어러블 등과 같은 사물인터넷 장치들)의 로컬 네트워크를 컴퓨터 보안 위협에 대하여 보호하는 기술	
US10644949 (2017.03.29)	Systems and methods for automatic device detection	사물 인터넷(Internet of Things, IoT)이라고 호칭되는 여러 종류의 장치들이 점점 더 많이 통신 네트워크와 인터넷에 연결 기술	
US10045217 (2015.12.11)	Network appliance for protecting network endpoints against computer security threats	네트워크 조절기의 작동의 여러 태양들은 모바일 전화기와 같은 관리 장치에서 실행되는 그래픽 유저 인터페이스(GUI)를 통하여 원격으로 관리하는 기술	
US10375572 (2015.12.11)	User interface for security protection and remote management of network endpoints	네트워크 조절기 장치는 클라이언트 시스템들(스마트폰, 홈 어플라이언스, 웨어러블 등과 같은 사물인터넷 장치들)의 로컬 네트워크를 컴퓨터 보안 위협에 대하여 보호	
US9936388 (2015.12.11)	Systems and methods for automatic device detection, device management, and remote assistance	네트워크 조절기 장치는 클라이언트 시스템들(스마트폰, 홈 어플라이언스, 웨어러블 등과 같은 사물인터넷 장치들)의 로컬 네트워크를 컴퓨터 보안 위협에 대하여 보호	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

## © AFERO, INC.

- AFERO, INC.는 미국의 IoT 플랫폼 기업으로, IoT 기반 안전 앱/서비스와 관련하여, 보안을 강화한 IoT 허브를 포함한 IoT 장치에 특화된 특허를 다수 출원. 그 중 등록된 특허는 10건

## [ AFERO, INC. 주요특허 리스트 ]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US10149154 (2017.12.11)	Apparatus and method for sharing wifi security data in an internet of things (iot) system	IoT 시스템에 있는 WiFi 보안 데이터를 공유하기 위해 무선키를 사용하여 무선 네트워크에 IoT 허브를 연결하는 기술	
US10008086 (2017.10.16)	Internet of things (iot) child tracking system	하나 이상의 부착 가능한 보안 장치들을 포함하고, IoT 허브들과의 로컬 무선 접속을 확립하기 위한 IoT 장치	
US10581875 (2016.05.27)	System and method for preventing security breaches in an internet of things (iot) system	로컬 무선 통신 채널들을 통해 복수의 IoT 허브들과 통신을 확립하는 무선 통신 모듈을 포함하는 IoT 디바이스	
US9792799 (2015.12.14)	Internet of things (iot) child tracking system	하나 이상의 부착 가능한 보안 장치들을 포함하고, IoT 허브들과의 로컬 무선 접속을 확립하기 위한 IoT 장치	
US9917824 (2015.12.14)	Apparatus and method for internet of things (iot) authentication for a mass storage device	대용량 저장 디바이스와 IoT 디바이스 사이의 연관성을 저장하는 데이터베이스를 구비한 IoT(Internet of Things) 시스템을 이용하여 대용량 저장 장치의 보안을 제공	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ QUALCOMM INCORPORATED

□ QUALCOMM INCORPORATED는 미국의 무선 전화통신 기업으로, IoT 기반 안전 앱/서비스 기술과 관련된 특허를 7건 출원하였으며, 7건의 특허 중 등록된 특허는 1건을 보유

[ QUALCOMM INCORPORATED 주요특허 리스트 ]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
US10628611 (2016.11.04)	Exclusive execution environment within a system-on-a-chip computing system	신뢰 실행 구역(Trusted Execution Zone) 컴포넌트들이 액세스하는 것이 금지되는 배타적 실행 환경 도메인을 설정하는 기술	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

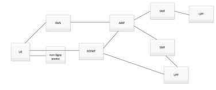
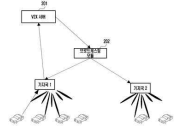
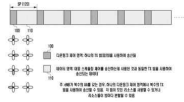
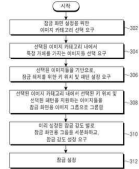
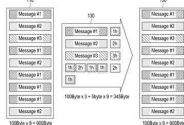


(2) 국내 주요출원인 주요 특허 분석

◎ 삼성전자 주식회사

□ 삼성전자 주식회사는 한국의 정보통신 기업으로, IoT 기반 안전 앱/서비스 기술과 관련된 특허를 2,154건 출원하였으며, 2,154건의 특허 중 등록된 특허는 372건을 보유

[ 삼성전자 주식회사 주요특허 리스트 ]

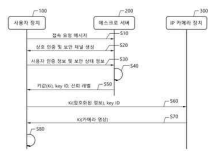
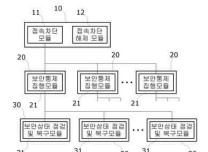
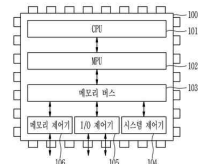
등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR2165255 (2017.07.17)	Non-3gpp를 통해 5g네트워크에 접속하는 단말에 대한 registration 관리 방안	4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법	
KR2090498 (2017.03.22)	V2x 메시지를 송신하는 방법 및 장치	IoT(Internet of Things) 기술을 이용하여 4세대(4G) 시스템보다 높은 데이터 속도를 지원하는 5세대(5G) 통신 시스템을 융합하는 통신 기술	
KR2137435 (2017.03.20)	빔포밍 기반 시스템에서 스케줄링 및 전력 절감을 수행하는 방법 및 장치	4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법	
KR2124004 (2015.10.15)	터치 스크린 기반 이동 디바이스에 대한 잠금의 설정 및 해제 방법 및 그에 따른 이동 디바이스	이동 디바이스의 잠금 기능에 대해 이미지를 기반으로 잠금 해제를 위한 암호를 설정하는 기술	
KR2148757 (2015.09.17)	통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 장치	통신 시스템에서 특정 함수 값을 이용하여 데이터를 송수신하는 방법	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

◎ 한국전자통신연구원

- 한국전자통신연구원은 한국의 전자통신 연구소로, ‘11년도 12월부터 출원을 시작하여 아직까지 등록된 특허는 없는 것으로 파악됨
- 한국전자통신연구원의 공개특허를 대상으로 분석한 결과, IoT 기반 안전 앱/서비스 기술에 있어서, 사물 인터넷 기기 보안 시스템 관련 특허 출원

[ 한국전자통신연구원 주요특허 리스트 ]

공개번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR2020-0104219 (2020.02.07)	사물 인터넷 기기, 상기 사물 인터넷 기기의 보안을 위한 서버, 사물 인터넷 기기의 보안을 위한 방법	사물 인터넷 기기의 보안성을 향상시킬 수 있는 보안 시스템 및 이의 보안성 향상 시키는 기술	
KR2020-0108742 (2019.03.11)	사물인터넷 인프라 환경에서의 보안통제 장치 및 방법	네트워크 접속 차단에 의한 서비스 지연을 최소화하는 네트워크 접속차단 해제 기능이 포함된 보안 통제 기술	
KR2020-0006452 (2018.07.10)	경량 IoT 기기의 원격 공격 방어 방법 및 장치	MPU 영역을 활성화시키는 경량 IoT 기기의 메모리 보호 유닛(MPU)를 이용하여 원격 공격자에 의한 소프트웨어 공격으로부터 방어하는 기술	

\* 공개특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

## ◎ 주식회사 케이티

- 주식회사 케이티는 한국의 유무선 통신 서비스 기업으로, IoT 기반 안전 앱/서비스 기술과 관련된 특허를 6건 출원하였으며, IoT 기기 보안 관리 장치 관련 등록 특허 3건 보유

[ 주식회사 케이티 주요특허 리스트 ]

등록번호 (출원일)	명칭	기술적용분야	도면
KR2156206 (2018.07.03)	중단 간 통신에 보안을 제공하기 위한 장치 및 방법	IoT 단말과 IoT 서비스 서버 등과 같은 중단 통신 장치 간의 통신에서 식별자(ID : Identifier) 기반의 정책을 기초로 보안을 제공하기 위한 장치	
KR1692917 (2015.01.09)	홈 IoT 기기 보안 관리 장치 및 방법	택내 IoT 시스템에 태그, 리더 등의 별도의 장비를 설치할 필요없이 네트워크에 접속하는 홈 IoT 기기들의 신뢰성을 확보하는 홈 IoT 기기 보안 관리 장치	
KR1960685 (2012.08.28)	네트워크 보안성을 강화한 홈 시큐리티 방법 및 시스템	일반 공인 네트워크와 논리적으로 분리된, 홈 단말과 네트워크 도메인의 M2M 서비스 제공자의 관리 서버 간에 별도의 논리적인 가상 점대점 네트워크를 구성	

\* 등록특허 기준, 피인용문헌수 및 패밀리 국가수가 큰 특허를 주요특허로 도출

## 다. 기술진입장벽 분석

### (1) 기술 집중력 분석

- IoT 기반 안전 앱/서비스 관련 기술에 대한 시장관점의 기술독점 현황분석을 위해 집중률 지수(CRn: Concentration Ratio n, 상위 n개사 특허점유율의 합) 분석 진행
  - 상위 4개 기업의 시장점유율이 0.86으로 IoT 기반 안전 앱/서비스 분야에 있어서 독과점 정도는 높은 수준으로 판단
  - 국내 시장에서 중소기업의 점유율 분석결과 0.58로 해당 기술에 대하여 중소기업의 진입이 용이하다고 판단됨

[ 주요출원인의 집중력 및 국내시장 중소기업 집중력 분석 ]

	주요출원인	출원건수	특허점유율	CRn	n
주요 출원인 집중력	삼성전자주식회사(한국)	2,145	84.6%	0.85	1
	BITDEFENDER IPR MANAGEMENT LTD.(사이프러스)	18	0.7%	0.85	2
	AFERO, INC.(미국)	13	0.5%	0.86	3
	한국전자통신연구원(한국)	10	0.4%	<b>0.86</b>	<b>4</b>
	QUALCOMM INCORPORATED(미국)	7	0.3%	0.86	5
	PALO ALTO NETWORKS, INC.(미국)	6	0.2%	0.87	6
	주식회사 케이티(한국)	6	0.2%	0.87	7
	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION(미국)	5	0.2%	0.87	8
	CONVIDA WIRELESS, LLC(미국)	5	0.2%	0.87	9
	수상에스티(주)(한국)	4	0.2%	0.88	10
	전체	2536	100%	CR4=0.86	
국내시장 중소기업 집중력	출원인 구분	출원건수	특허점유율	CRn	n
	중소기업(개인)	1359	58.1%	0.58	
	대기업	934	39.9%		
	연구기관/대학	46	2.0%		
	전체	2339	100%	CR중소기업=0.58	

## (2) 특허소송 현황 분석

- IoT 기반 안전 앱/서비스 분야 관련 특허소송 이력은 검색되지 않음
  - 따라서 국내기업이 미국시장에 진입하는 경우, 해당 분야를 선점할 수 있을 것으로 판단
  - 다만, 사물 인터넷(IoT)과 관련해서는 2개의 소송이 검색

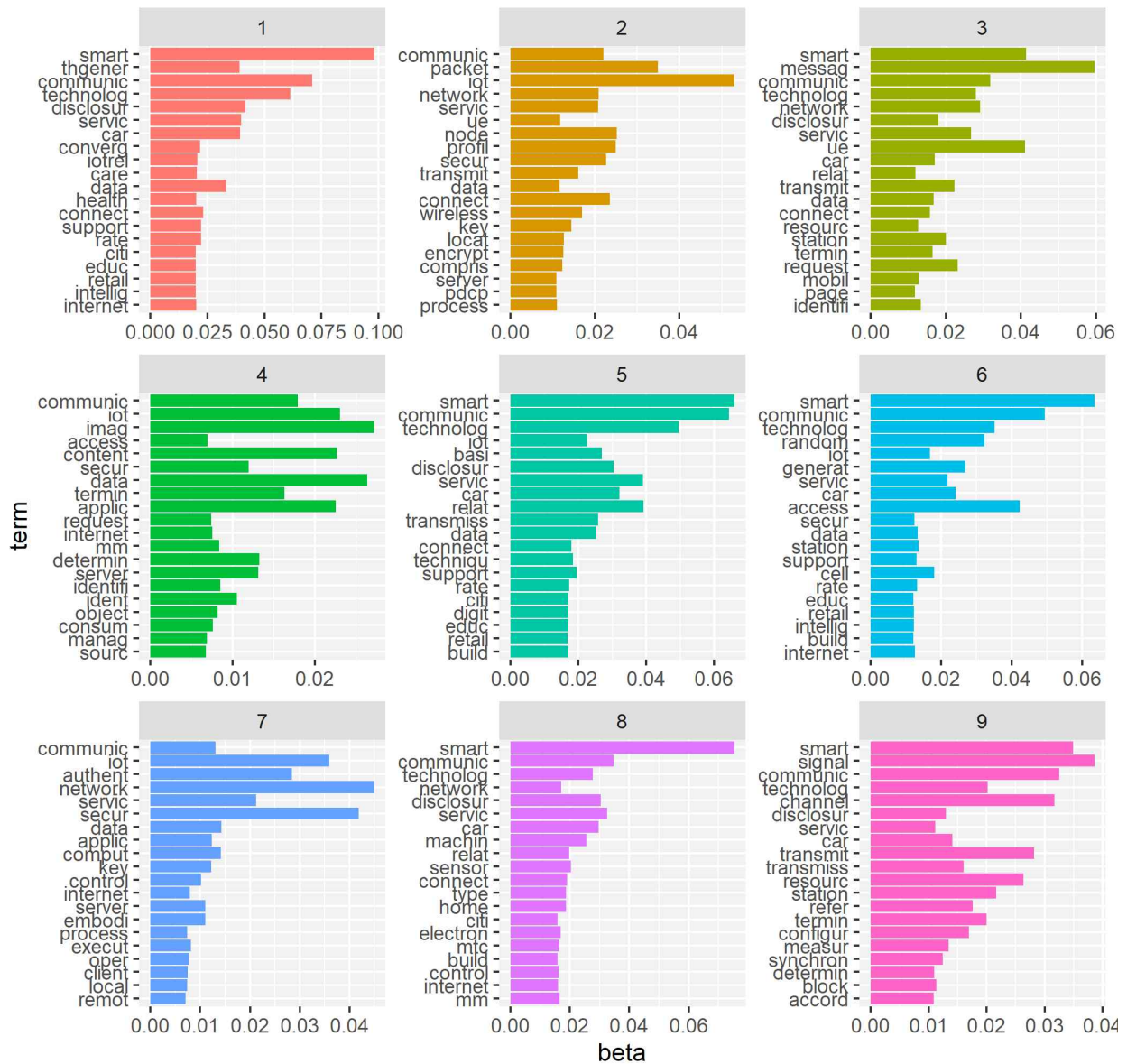
## 5. 요소기술 도출

### 가. 특허 기반 토픽 도출

- 1,328개의 특허의 내용을 분석하여 구성 성분이 유사한 것끼리 클러스터링을 시도하여 대표성이 있는 토픽을 도출

[ IoT 기반 안전 앱서비스에 대한 토픽 클러스터링 결과 ]

Top Words in Every Topic



## 나. LDA<sup>18)</sup> 클러스터링 기반 요소기술 도출

### [ LDA 클러스터링 기반 요소기술 키워드 도출 ]

No.	상위 키워드	대표적 관련 특허	요소기술 후보
클러스터 01	smart, communicate, technology, disclosure, service, car, data, connect, support	<ul style="list-style-type: none"> <li>Method and apparatus for wireless communication in wireless communication system</li> <li>Method and apparatus for assessment of communication range to transfer messages in telecommunication system</li> </ul>	-
클러스터 02	iot, packet, node, profile, connect, secure, communicate, network, service, wireless	<ul style="list-style-type: none"> <li>Methods to strengthen cyber-security and privacy in a deterministic internet of things</li> <li>User plane model for non-3gpp access to fifth generation core network</li> </ul>	-
클러스터 03	message, smart, communicate, network, technology, service, request, transmit, station	<ul style="list-style-type: none"> <li>Methods and systems for managing bearer configuration of user equipment with en-dc capability</li> <li>Method and apparatus for providing congestion control for application in wireless communication system</li> </ul>	-
클러스터 04	image, data, iot, content, application, communicate, terminate, determinate, server, secure	<ul style="list-style-type: none"> <li>System and method for extremely efficient image and pattern recognition and artificial intelligence platform</li> <li>Wearable lifetime personal high sensitivity and wide-dynamic range measurement apparatus and method for real-time radiation exposure measurement and cancer risk management due to harmful radiation in all environments</li> </ul>	-
클러스터 05	smart, communicate, technology, relate, service, car, disclosure, basic, transmission, data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Method and device for transmitting power headroom information in communication system</li> <li>Method and apparatus for uplink power control in wireless cellular communication system</li> </ul>	-
클러스터 06	smart, communicate, access, technology, random, generate, car, service, cell, iot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apparatus and method of transmitting and receiving message 3 protocol data unit</li> <li>Method and apparatus for performing random access procedure</li> </ul>	-
클러스터 07	network, secure, iot, authentic, service, data, compute, communicate, application, key	<ul style="list-style-type: none"> <li>Systems and methods for segmented attack prevention in internet of things (iot) networks</li> <li>Peer-to-peer data sharing between internet-of-things networks</li> </ul>	데이터 저장 공유 기술
클러스터 08	smart, communicate, service, disclosure, car, technology, machine, sensor, relate, connect	<ul style="list-style-type: none"> <li>Method and apparatus for controlling energy in hvac system</li> <li>Method for controlling activation of air conditioning device and apparatus therefor</li> </ul>	-
클러스터 09	signal, smart, communicate, channel, transmit, resource, station, technology, termin, refer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Signal receiving method and apparatus in device-to-device wireless communication</li> <li>Method and apparatus for mapping uplink control information for channel state information feedback</li> </ul>	-

18) Latent Dirichlet Allocation

### 다. 특허 분류체계 기반 요소기술 도출

□ IoT 기반 안전 앱/서비스 관련 특허에서 총 10개의 주요 IPC코드(메인그룹)를 산출하였으며, 각 그룹의 정의를 기반으로 요소기술 키워드를 아래와 같이 도출

[ IPC 분류체계에 기반한 요소기술 도출 ]

IPC 기술트리		요소기술 후보
(서브클래스) 내용	(메인그룹) 내용	
(H04B) 전송	• (H04B-007) 무선전송시스템, 즉, 방사전자계를 이용한 것	-
(H04L) 디지털 정보의 전송, 예. 전신통신	• (H04L-029) 그룹 1/00에서 H04L 27/00의 하나에도 포함되지 않는 배치, 장치회로 또는 시스템	-
	• (H04L-005) 전송경로의 다중사용을 가능하게 하기 위한 배치	-
(H04W) 무선통신네트워크	• (H04W-074) 무선 채널 접속, 예. 예정된 또는 임의의 접속	-
	• (H04W-004) 무선통신네트워크에 대해 특히 적용된 서비스나 설비	-
	• (H04W-036) 핸드오프 또는 재선택 장치	-
	• (H04W-076) 연결 관리, 예. 연결 셋업 또는 조작, 해지	-
	• (H04W-052) 전원 관리, 예. TPC	-
	• (H04W-028) 네트워크 트래픽 또는 자원 관리	-
	• (H04W-072) 지역 자원 관리, 예. 무선 자원의 선택 및 할당, 또는 무선 트래픽 스케줄링	-



## 라. 최종 요소기술 도출

- 산업·시장 분석, 기술(특허)분석, 전문가 의견, 타부처 로드맵, 중소기업 기술수요를 바탕으로 로드맵 기획을 위하여 요소기술 도출
- 요소기술을 대상으로 전문가를 통해 기술의 범위, 요소기술 간 중복성 등을 조정·검토하여 최종 요소기술명 확정

### [ IoT 기반 안전 앱서비스 분야 요소기술 도출 ]

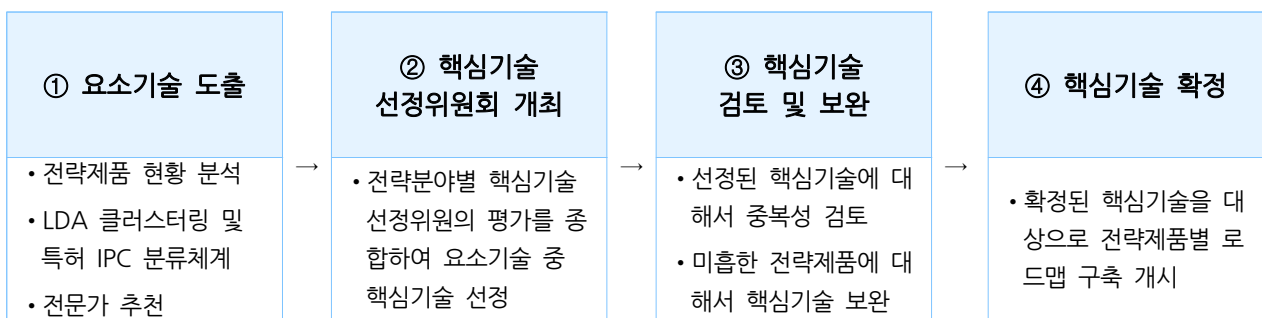
요소기술	출처
데이터 저장 공유 기술	특허 클러스tring, 전문가 추천
빅데이터 분석 공유	전문가 추천
실시간 스트리밍 기술	전문가 추천
스마트센서(MEMS, Nanofabrication)기술	전문가 추천
노드정보기술	전문가 추천
이미지 센서	전문가 추천
마이크로머시닝	전문가 추천

## 6. 전략제품 기술로드맵

### 가. 핵심기술 선정 절차

- 특허 분석을 통한 요소기술과 기술수요와 각종 문헌을 기반으로 한 요소기술, 전문가 추천 요소기술을 종합하여 요소기술을 도출한 후, 핵심기술 선정위원회의 평가과정 및 검토/보완을 거쳐 핵심기술 확정
- 핵심기술 선정 지표: 기술개발 시급성, 기술개발 파급성, 기술의 중요성 및 중소기업 적합성
  - 장기로드맵 전략제품의 경우, 기술개발 파급성 지표를 중장기 기술개발 파급성으로 대체

#### [ 핵심기술 선정 프로세스 ]



### 나. 핵심기술 리스트

#### [ IoT 기반 안전 앱서비스 분야 핵심기술 ]

핵심기술	개요
스마트센서(MEMS, nanofabrication)기술	• 원격 애플리케이션에서 황화수소(H <sub>2</sub> S), 일산화탄소(CO)와 산소(O <sub>2</sub> ) 결핍을 검출할 수 있는 기술로 감지범위와 운영온도가 중요
노드정보기술	• 저지연 응답을 위한 센서 데이터 고속처리 기술 • 단말단 연산 처리를 위한 저전력/고효율 SoC를 활용한 임베디드 시스템 및 SDK 기술
빅데이터 분석공유	• 재난상황 발생시 실시간 정보 공유하고 초기진압 및 대응이 가능하도록 시스템을 구성하는 기술
이미지센서	• 안전관련 이미지센서는 적외선 센서가 적합하며, 적외선 센서는 크게 감지형태인 광자형 (Photon)과 열형 (Thermal)으로 분류, 특히 최근 SWIR 센서의 필요성 증대
데이터저장 공유기술	• 센싱 정보 저장 및 정보제공 체계 수립을 통한 효율화

## 다. 중소기업 기술개발 전략

- 재난징후를 실시간으로 감지하기 위하여 센서기술을 인터넷과 결합한 IoT 기술 활용 분야 개발 필요
- 주택의 분전반에 과전압이나 과전류 발생을 실시간으로 확인할 수 있는 생활밀착형 기능을 보급형 기기로 제공할 수 있는 기반 필요
- 저전력 작동이 가능한 IoT의 특징을 살릴 수 있는 기술 개발 필요

## 라. 기술개발 로드맵

### (1) 중기 기술개발 로드맵

[ IoT 기반 안전 앱서비스 분야 중기 기술개발 로드맵 ]

IoT 기반 안전 앱서비스	최대한 빠른 시간 내에 재난 상황을 인지하여 통보하는 안전 서비스 개발			최종 목표
	2021년	2022년	2023년	
스마트센서(MEMS, nanofabrication)기술				감지범위 H2S기준 80ppm이하
노드정보기술				NIC 장치 입출력 시간 중 응용 처리 시간을 제외한 시스템 시간 15ms 이내
빅데이터 분석공유				초고속 무선통신(5G)으로 재난상황 실시간으로 정보전송
이미지센서				InGaAs 센서 국산화
데이터저장 공유기술				데이터 저장 표준 구축

(2) 기술개발 목표

- 최종 중소기업 기술로드맵은 기술/시장 니즈, 연차별 개발계획, 최종목표 등을 제시함으로써 중소기업의 기술개발 방향성을 제시

[ IoT 기반 안전 앱서비스 분야 핵심요소기술 연구목표 ]

핵심기술	기술요구사항	연차별 개발목표			최종목표	연계R&D 유형
		1차년도	2차년도	3차년도		
스마트센서 (MEMS, nanofabrication) 기술	원격 애플리케이션에서 황화수소(H2S), 일산화탄소(CO)와 산소(O2) 결핍을 검출	감지범위 H2S기준 100ppm이하	-	감지범위 H2S기준 80ppm이하	감지범위 H2S기준 80ppm이하	산학연
노드정보기술	NIC 장치 입출력 시간 중 응용 처리 시간을 제외한 시스템 시간 (ms)	60ms	35ms	15ms	NIC 장치 입출력 시간 중 응용 처리 시간을 제외한 시스템 시간 15ms 이내	기술혁신
빅데이터 분석공유	데이터 통합 연동	수백ms	-	5G활용 실시간 정보전송	초고속 무선통신(5G)으로 재난상황 실시간으로 정보전송	상용화
이미지센서	InGaAs 센서 개발	실험실 성공	성능개선	국산화	InGaAs 센서 국산화	산학연
데이터저장 공유기술	데이터 저장 표준 수립	표준설계	표준구축	-	데이터 저장 표준 구축	상용화