

2021. 06

# 유망시장 Issue Report

지능형 교통 시스템(ITS)



# 목 차

|                   |    |
|-------------------|----|
| I . 개요 .....      | 01 |
| II . 정책 동향 .....  | 05 |
| III . 기술 동향 ..... | 13 |
| IV . 시장 동향 .....  | 23 |
| V . 산업 동향 .....   | 34 |

## I. 개요

### 1. 아이템 개요

- (개념) 도로, 차량, 화물, 신호시스템 등 기존 교통체계의 구성요소에 전자, 제어, 통신 등 첨단기술을 접목시켜 교통정보를 수집/관리/제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 통행자에게 유용한 정보를 제공하여 교통 이용 편의와 교통안전을 제고하고, 에너지 절감 등 환경친화적 교통 체계를 구현하는 지능형 교통 시스템을 의미함
- (범위) 자율 주행 자동차, 텔레매틱스, 커넥티드 카, 테스트베드 구축, 차량통신 인프라, 차량 프라이버시 및 정보보호 인증, 해킹 방지 등 보안기술을 포괄



[그림] 차세대 지능형교통체계(ITS; Intelligent Transport System)

※ 출처 : 차세대ITS(C-ITS) 홍보관(<http://www.c-its.kr>)

### □ 4차 산업혁명 · 환경규제 강화로 자동차 산업의 패러다임 변화

- (친환경화) 내연기관 시장 부진 속에, 전기 · 수소자동차 시장 크게 확대
  - 판매증가율(2018년 1월~8월→2019년 1월~8월) : (전체 자동차) △5.6%, (전기 · 수소자동차) 54.4%
- (지능화) IT기업 중심으로 자율자동차 개발 및 사업화 빠르게 추진
  - (웨이모) Level 3 차량 개발→ 완전자율로 전환, 1,600만km 실증기반으로 로봇 택시 시범 운행(2018년)

○ (서비스화) 스마트폰-O2O 플랫폼 기반 공유 이동수단 확산 중

- (미국 우버) 완성차기업 이상의 기업가치 보유
- (중국 디디) 1일 3,100만 회 승차서비스 제공

□ 기존 차량 및 교통 관련 산업은 모빌리티 중심으로 변화 중

○ 해외의 경우 모빌리티 산업 변화에 대응하기 위해 새로운 이동 수단의 개발과 운행 기반 구축, 교통 시스템 혁신을 위한 적극적인 투자 진행 중

- 미국은 플라잉카와 같은 새로운 수단의 도입을 위해 연방 및 주 정부의 적극적인 정책 개선, 연구개발 투자와 함께 민간 기업들은 시장 선점을 위한 투자 확대 중
- 일본은 차세대 도시교통 시스템의 실현을 통한 인프라 확보 및 본격적인 산업 육성을 통해 미래 모빌리티 산업에 기존 자동차 산업의 우위를 유지하고 선점하기 위한 전략을 추진 중

○ 새로운 교통수단의 운행과 이와 연계한 모빌리티 서비스의 확대를 위해서는 기존 교통체계의 혁신을 통한 입체적 교통 시스템 구축 필요성 증대

- 개인형 이동수단 시장에 확대됨에 따라 기존 교통수단과 효율적인 연계 환승을 위한 교통체계 개선 필요
- 수평적 교통체계의 한계로 인한 대안으로 등장할 것으로 예상되는 플라잉카 및 이를 활용한 서비스에 선제적으로 대응하기 위해서는 수평적 이동과 연계 환승뿐만 아니라, 수평-수직 이동 및 연계 환승을 고려한 교통 시스템 구축이 필요

□ 기존 도로교통 시스템의 한계를 극복하기 위한 방안으로 지능형 교통 체계 부상

○ 기존의 평면적 교통체계로는 환승 등 도시 교통문제 해결이 불가능해 교통수단 간의 연결을 포함한 입체적 교통 시스템에 대한 요구 증대

- 도시의 인구 과밀화로 도시 공간은 평면형 구조에서 수직으로 확장, 입체형 구조로 변화하고 있으나 교통체계는 평면 시스템에 머물러 있는 상황
- 도시 인구 증가에 대응하기 위한 소규모 압축도시의 역할이 강조되고

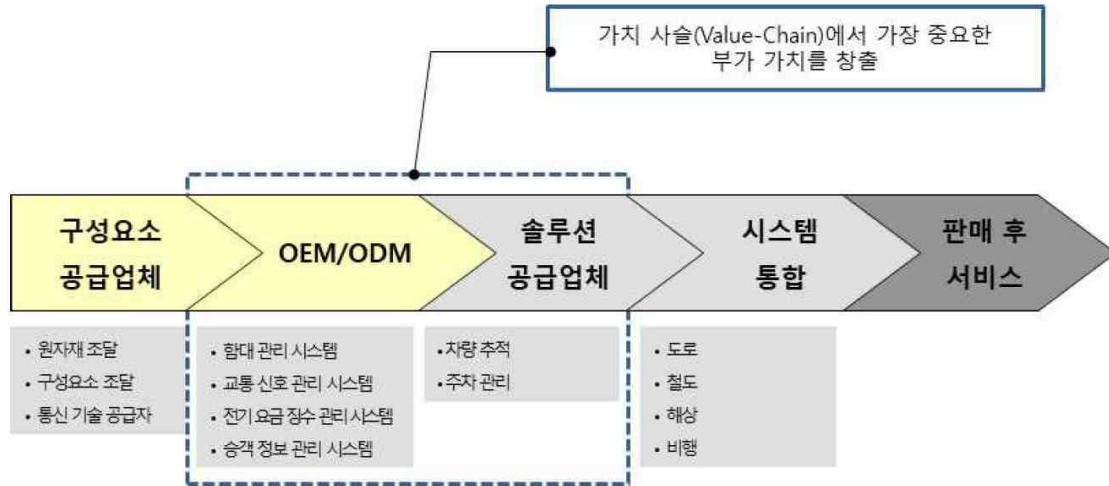
있으며 빌딩의 초대형화, 초고층화의 확산에 대응하기 위한 교통체계의 마련 필요

- 미국, 중국, 일본 등은 정부와 민간이 함께 교통 혼잡 해소와 새로운 교통 비즈니스 창출을 위해 기존 평면을 넘어 입체 이동을 고려한 플라잉카 개발을 추진 중
- 다차원 원형도시 및 집약적 시설 구조를 갖는 미래형 도시 환경에서 빌딩 간 공중-지상-지하 간 효율적 이동 및 상호 연결을 위한 교통 수송체계에 대한 논의가 활발하게 진행 중
- 자율 주행 자동차, 수직이착륙차량, 개인비행차량, 수륙 양용 대중교통 차량 등의 입체화된 교통수단 간 연계 및 환승 시스템의 구축 및 운영 등

#### □ 도시 교통문제 해결을 위한 대중교통 시스템 고도화

- 주요국은 교통정책 수립 및 기술개발에 있어 교통약자의 이동성 자원을 위한 정책과 기술개발을 주요 전략으로 추진 중
- (미국) 장애인 및 노인을 포함한 모든 여행자의 요구에 맞춘 이동지원 서비스 제공을 위한 기술개발
- (일본) 고령자를 비롯한 교통약자의 이동지원 서비스 개발을 추진 중
- 미국과 일본은 각각 ATTRI(Accessible Transportation Technologies Research Initiative) 및 Reform 2020 Project를 통해 고령자 등 교통 이용 약자의 이동수단 확보를 위한 기술개발 추진

## 2. Value Chain



[그림] 지능형교통체계 Value Chain

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

- 글로벌 지능형 교통 시스템(ITS) 시장의 가치 사슬(Value-Chain)은 구성요소 공급업체, OEM(주문자 상표 부착 생산자)/ODM(제조업자 설계 생산자), 솔루션 공급업체, 시스템 통합, 판매 후 서비스로 구성됨
- **(구성요소 공급업체)** 원자재 조달, 구성요소 조달, 통신기술공급자뿐만 아니라 중소기업, 유통 및 솔루션이 포함
- **(OEM/ODM)** 수요자의 요구에 따라 ITS 시스템 및 제품을 구현하며 주요 업체로는 Q-Free(노르웨이), Garmin International(미국) 등이 있음
- **(솔루션 공급업체)** 시스템 통합 업체에게 하드웨어, 소프트웨어, 솔루션을 제공하며, 주요 솔루션 제공 업체는 Denso(일본), Transcore(미국), ImageSensing Systems(미국) 등이 있음
- **(시스템 통합)** 다양한 구성 요소, 기술 및 소프트웨어가 결합되어 ITS 시스템이 결합 됨
- **(판매 후 서비스)** 고객/최종 사용자에게 제품 판매 후 유지 보수 서비스 제공

## II. 정책 동향

### 1. 해외 정책 동향

#### 가. 미국

- 미국은 1992년 초부터 스마트 자동차에 대한 전략을 통해 지능형 교통사업 추진
  - 1992년 미국의 ‘스마트 자동차-고속도로 시스템 전략 계획(IVHS)’ 이후, IVHS 시스템의 7대 영역과 29개 사용자 서비스 기능을 명시
  - 2010년 스마트 교통 시스템 전략 계획(2010~2015)을 국가 전략차원으로 발전시키고 2016년 자율 주행 자동차 정책을 안전 운전법에 포함시켜 자율 주행 자동차 미래를 준비 중
  - 미국 국방 고등연구계획국(DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency)은 스마트 자동차 자율 주행 기술 발전을 위해 2004년부터 무인 차량 챌린지를 연속 개최하고 있으며, 2014년 공공도로에서 자율 주행 자동차 테스트를 허용
  - 미국은 인간-차량 상호작용과 자기적응환경의 자동화 연구에 집중
    - 여건이 되는 자율 주행, 완전 자율 주행, 시스템 통합 연구
    - 미국의 논문 발표 기관은 4,004개이며, 논문 상위 100위 기관은 대략으로 분석
- 2015년 시설물 관리 중심 FAST 법안을 제정·시행하고 트럼프 행정부 출범 이후, 도로의 우선적 보수 전략을 바탕으로 인프라 투자 강화
  - 미국은 2015년 FAST<sup>※</sup> 법안 제정 이후, 전체 육상교통 투자 예산 3,000억 달러 중 38.6%인 1,160억 달러를 도로 유지관리에 투자하는 등 기존 인프라 성능 제고에 집중
- ※ FAST(Fixing America's Surface Transportation(2015.12)는 기존의 MAP21 대체하는 시설물 관리 중심의 법안
- 2017년 RD&T Strategic PLAN(2017~2021)을 통해 안전성(Zero death), 모빌리티, 인프라 성능 향상, 환경 보존, 경제적 인프라 건설 및 관리 등을 위한 R&D 지원하고 있으며, 성과의 산업계 확산을 위한 데이터 공유, 정책

효과 검증 등 병행

- **(안전성)** 도심 교차로 보행자 패턴변화 분석, 건설장비 디지털화, 자율주행차량 성능지침, 위협 인지 및 운전자 회피지원 기술, 차량 간 통신, 정보보안
- **(모빌리티)** 이종 차량의 최적 운영, 자율 주행 인프라, 수요기반 교통운영
- **(인프라 성능향상)** 건설현장 자동화, 노후 도로/시설물 성능 및 자산관리, 터널 방재, 프리패프 교량용 고성능 콘크리트, 포장 수명 및 성능 예측 DB, 도로자산의 지구단위 통합관리(CIM)
- **(환경보존)** 도로 건설의 생태계 영향 최소화 기술

## 나. EU

- 제9차 프레임워크 프로그램(2021년~2027년)을 통해 도시 이동성 보장, 지속 가능 환경, 도로교통의 효율성 및 회복성 보장, Connectivity& Automation, 안전성 및 보안성 보장, 혁신 제품 및 서비스 선도, 탈탄소화 R&D 추진, 멀티 Modality 구현을 위한 인프라·정보 시스템(센서 네트워크/빅데이터 분석) 고도화 노력 강화
- **(도시 이동성 확보)** 토지이용, 교통, 기술, 이용자 간 영향 분석, 탄소, 소음, 혼잡, 이동성을 고려한 교통계획 및 평가시스템, 수요 응답형 도로, 멀티 모달리티, 신 교통수단
- **(지속 가능 환경)** 재생가능, 저탄소 연료 생산/저장/공급, 전기자동차/버스/트럭, 신개념 친환경 환경자동차
- **(효율성 및 회복성)** 미래 차량 운영을 위한 도로인프라 기술(충전/연료 공급, 도로 모니터링/진단/유지보수, 스마트 인프라), 차량-인프라의 연결 및 자동화 (센서, SW, 시스템, 고성능 컴퓨터, AI), 자율 주행 자동차 운영/관리
- **(안전성 및 보안성)** 안전 및 안전시스템에 대한 효과 예측, 안전성 제고를 위한 사용자-차량-인프라의 상호작용 등
- **(혁신, 제품 및 서비스 선도)** 순환경제에 대응하는 경량 차량, 디지털 트윈을 활용한 차세대 차량 설계, 산학연/국제 연구협력 등
- **(탈탄소화)** 차량, 연료, 지역, 교통량 변화에 따른 CO<sub>2</sub> 감축 잠재량 평가 등

## 다. 독일

- 독일은 2013년 Roads in the 21st Century를 발표하고 혁신적인 도로 건설을 위한 연구프로그램을 지원
- 독일 교통부는 Roads in the 21st Century를 시행 중, 21세기 독일 도로가 직면하게 될 문제들을 정의하고 이를 해결하기 위한 핵심 연구주제들을 선정하여 단기(2014), 중기(2020), 장기(2030)로 구체적인 목표를 설정하여 연구과제 추진
  - (안전도로 분야) 시설물 유지관리 및 유지보수 영향 최소화 기술, 도로정보통신, 개인 맞춤형 정보 서비스 기술
  - (지능형도로 분야) 안전/교통상황/구조물안전 모니터링 센서, 시스템간 통합 및 연방 물류망 계획/건설/유지관리 적용
  - (친환경도로 분야) 압전발전, LED조명, 지열/태양광/풍력 터빈 발전, 소음평가 지표, 이산화탄소 배출 저감 기술, 오염물질의 광분해
  - (생활환경으로서의 도로 분야) 도로건설의 환경영향, 오염물질 저감을 위한 교통량 조절, 전기차 혼합 운영, 교통약자 이동성을 고려한 도로 설계
  - (지속 가능한 도로 분야) 대체 건설/포장 재료 및 장비, 재료 및 장비의 지속 가능성 평가

## 라. 영국

- 영국은 경기회복 방안 추진의 일환으로 도로 확장 및 재포장 등에 예산을 확대, 안전, 효율, 지속 가능 도로 구현을 위해 RIS(Road Investment Strategy)를 수립해 도로산업 육성을 위한 기술개발 지원
  - RIS를 수립 2040년까지 안전, 효율, 지속 가능 도로 구현을 위해 단계적 투자 추진

[표] RIS 비전 및 총괄 목표

| 구분       | 주요기능                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMOOTHER | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 도로 네트워크에서의 제로 사상자 수</li> <li>▪ 이용자 만족도 수준 95%</li> <li>▪ 빠르고 자유로운 간선도로</li> </ul> |

| 구분          | 주요기능                                                                                                                                             |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMARTER     | <ul style="list-style-type: none"> <li>영국 교통체계의 글로벌 경쟁력 향상, 도로 네트워크 사업 10대 강국</li> <li>도로 효율성의 30~50% 개선</li> </ul>                              |
| SUSTAINABLE | <ul style="list-style-type: none"> <li>도로 네트워크에서의 소음 피해 90% 이상 감소</li> <li>공기질 및 탄소 저감 규제로부터 자유로운 도로 환경</li> <li>생물 다양성 포함한 환경적 이익 산출</li> </ul> |

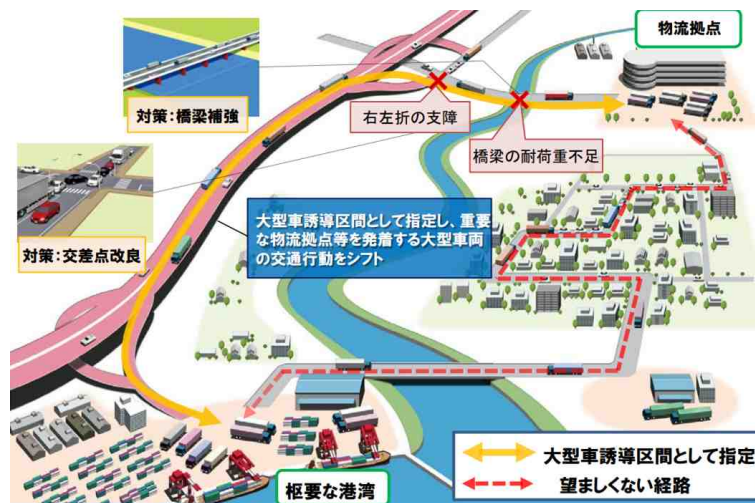
○ 2018년 10월 영국 도로국은 2020년부터 추진할 RIS2(Second RIS) 추진 방향을 발표하여 주거 및 산업단지로 연계되는 도로 네트워크 확대, 도로의 안정성 및 효율성 향상, 도로의 탈탄소화, 자율 주행 등 신기술 적용을 촉진하는 방향으로 투자를 지속할 계획임을 제시

- 사고 위험지역에 대한 안전시설 투자 확대 및 도로 성능의 유지 및 유지 관리 비용 절감을 위한 신기술 사용 촉진
- 도로 네트워크 효율성 극대화를 목표로 기존 전략적 도로 네트워크와 연계된 지역 도로로서 혼잡도가 높고 경제적 영향이 큰 주요 도로 네트워크(MRN, Major Road Network)를 지정
- 대기 질 기준 준수를 위한 도로의 탈탄소화 지원 지속
- 자율 주행차 확산, 차량 간, 차량 및 시설물 간 연결성 강화 등 기술적 진보를 선도하기 위한 신기술 적용 촉진

## 마. 일본

○ 일본은 도로 화물수송 효율화 정책을 크게 3가지 분야, 교통관리, 복합수송 확대, 연료 소모율 실증사업 등으로 나누어 추진

- 주요 실행사업 대부분은 교통관리 분야이며, 교통관리는 교통흐름 관리, 주차 관리, 차량 관리, ITS 활용, ICT 활용 등으로 구분
- 일본에서는 화물 차량을 위한 추천 경로를 제시하고 있으며, 이 경우 화물 차량의 원활한 이동을 위해 교차로 개선, 교량 보강 등을 시행
- 아래 경로를 이용하는 화물 차량은 사전 허가 없이 이용할 수 있으며, 국토교통성의 주관 하에 일본 전국 도로에서 시행되고 있음



[그림] 화물 차량 추천 경로 사업

※ 출처 : 일본국토교통성 [http://www.mlit.go.jp/report/press/road01\\_hh\\_000445.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000445.html)

#### ○ 부처 공통으로 인프라 장수명화 정책 추진

- 2013년을 사회 자본 정비 원년으로 삼아 인프라에 대한 총 점검을 기반으로 전략적인 인프라 유지관리를 위한 종합적 대책을 강구하고 유지관리 시스템의 고도화를 추진하는 ‘사회자본 유지관리를 위한 당면조치’ (2013.03)를 발표
- 2013년 인프라 장수명화 추진에 있어 시설 채원 및 노후화 정도의 정보가 불분명한 점을 고려해 인프라 장수명화에 필요한 신기술 연구개발 및 실증을 포함하는 ‘인프라 장수명화 계획’을 발표

#### ○ 2017년 ‘제4기 국토교통성 기술기본계획(2017)’을 발표하고 안전성, 효율성 향상 R&D 추진, ICT 융합 시설물 관리 및 장수명화, 재난 예측 및 피해 모니터링 등 기술개발 지원

- (시설물 장수명화) 합리적 장수명화를 위한 도로 교량 설계, ICT기반 모니터링, 성능평가 및 보수보강기술 개발
- (도로의 안전성 및 효율성 향상) 도로 및 도로시설물의 기능 유지 및 회복기술, ICT 및 빅데이터 활용 정체 모니터링 기술, 보행자 보호를 위한 주행속도 억제 기술 개발
- (방재기능 강화) 지진/해일/수해/토사 등 재해 예측 및 피해 상황 조기 파악을 위한 기술개발
- (자율 주행차) 자율 주행 안전 기술 등 개발

## 바. 중국

- 중국 지능형 교통전략은 11차 5개년 계획 기간(2006년~2010년) 863계획 프로젝트에 지능형 교통 시스템 핵심기술 개발과 시범공정을 포함
- 2015년 <중국제조 2025>는 에너지 절약, 신에너지 자동차를 10대 중점 발전 분야로 간주하여 커넥티드 카 발전을 국가 전략 차원으로 승격
  - 2017년 <차세대 인공지능 발전계획>에서 자율 주행, 자동차 네트워킹 등 스마트 기술을 중점적으로 발전시키기 위해 무인 주행기술 플랫폼, 인공지능 고급인력 양성 등을 포함
  - 2018년 국가발전개혁위원회는 <스마트 자동차 혁신발전 전략>을 발표
  - 2018년 3월 상하이와 베이징은 중국 최초 스마트자동차 개방도로 테스트 번호판 개방
- 중국은 네트워크화와 지능화 연구에 집중
  - 주행보조장치, 부분 자율 주행과 여건이 되는 자율 주행, 최근에는 고도 자율 주행, 완전자율 주행 부품으로 전환
  - 혁신 주체 다양성, 주체 간 협력 등에서 차이가 높으며, 논문 발표 기관은 2,489개이고, 논문 상위 100위 기관은 대학으로 분석

## 2. 국내 정책 동향

□ 정부는 국가 교통안전을 체계적으로 관리하기 위해 교통안전에 관한 중장기 종합계획 (5년 단위)을 수립하여 시행

○ 정부는 1983년 이후 모두 7차례의 교통안전기본계획을 수립하여 교통안전 개선을 위한 지속적인 노력을 수행

○ ‘제8차 국가교통안전기본계획’ (2017~2021) 도로부문 목표 및 정책추진방향

- (목표) 계획기간 동안 교통사고 사망자수 기준 교통안전도를 OECD 중위권 수준으로 향상, 2026년까지 교통안전선진국 수준 진입기반 마련
- (정책방향) 정책목표 달성을 위해 교통안전 취약부문에 대해 안전관리를 강화하는 방향으로 설정



[그림] 도로부문 비전 및 정책추진 방향

※ 출처 : 제8차 국가교통안전기본계획, 국토교통부

□ 국토교통부는 ‘도시지역 도로 설계 가이드’와 ‘교통정온화 시설 설치 및 관리지침’을 제정하여 지역 특성이 반영된 도로설계 방식 마련

○ 도로 건설 시 해당 도로의 기능에 따라 설계속도를 결정하고 건설하여 지역 특성 미반영

- 주변 지역 여건을 고려하지 않는 설계방식은 도시지역에서 보행자와 시민 생활을 고려한 도로 건설 어려움 제기
- 문제를 해결하기 위해 국토교통부는 도시지역 토지 이용과 교통 특성을 반영할 수 있도록 도로 설계 가이드를 마련
- 본 가이드는 도시지역 특성에 맞는 새로운 지역 구분 기준을 제시하여 토지이용 형태에 따라 특화된 설계를 유도하고, 기존의 설계속도보다 낮은 설계속도 적용이 가능하도록 하여 도로 이용자의 안전을 향상
- 휴식공간과 편의시설을 제공하는 파클릿(Parklet), 어린이보호구역 횡단 보도의 안전지대 역할을 하는 옐로 카펫, 차량의 속도저감 유도가 가능한 교통정온화 시설 등 새로운 도로설계 기법을 소개

○ 새로운 도로설계기법 중 교통정온화 시설에 대한 별도의 국내 기준이 없어 시설 종류별 구체적인 설치 방법, 설치 장소 등을 규정하기 위한 ‘교통정온화 설치 및 관리지침’ 제정

- 교통정온화 시설은 자동차의 속도를 낮추거나 통행량을 감소할 필요성이 있는 장소에 설치가 가능하며, 대표적으로 어린이·노인 보호구역, 보행자가 많은 주거지, 상업지 등 마을을 통과하는 일반국도 등에 주로 설치할 예정

□ 국내 기업 및 기관(17개)이 자율 주행 자동차(30개)의 임시 운행을 신청하여 테스트 중

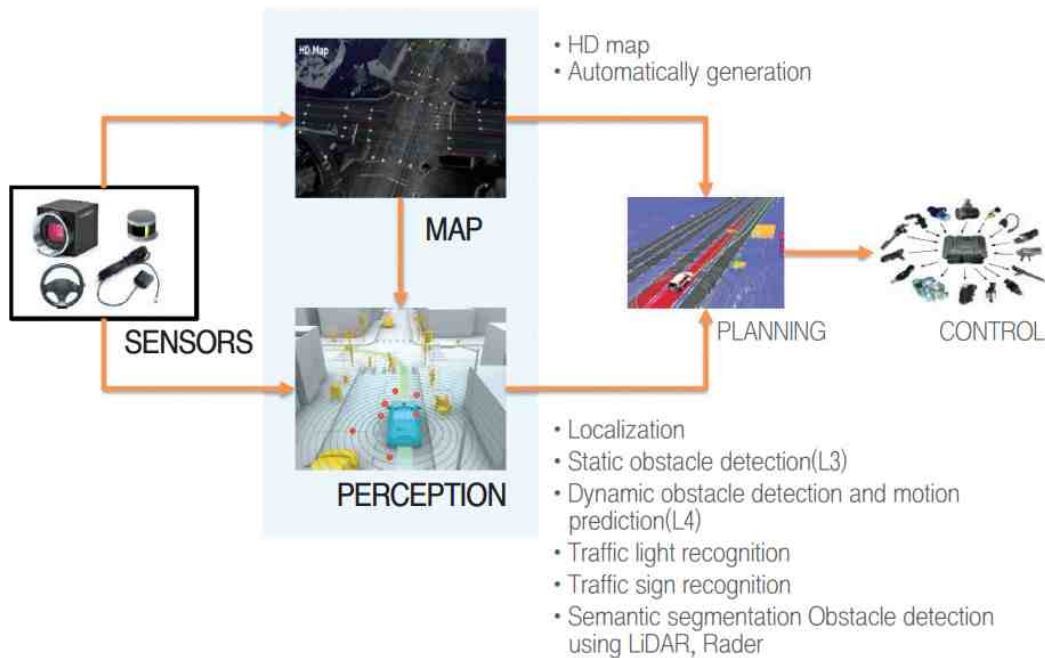
○ 자율 주행 자동차 상용화를 위한 지원 방안 및 단계별 제도 개선 등에 대한 계획을 수립

- 자율 주행 자동차 운행의 활성화, 자율 주행 자동차 통신 보안시스템 구축, 자율 주행을 활용한 교통·물류서비스 등을 추진하여 안전하고 편리한 자율 주행 시대를 선도하기 위한 계획을 수립

### Ⅲ. 기술 동향

#### 1. 기술범위 및 특징

- 지능형 교통 시스템은 교통시설의 이용을 극대화하고 교통수단의 수송효율을 높이는 한편, 국민의 교통편의 증진과 교통안전을 도모할 수 있도록 교통체계의 운영·관리를 자동화·과학화하는 체계
- 도로·철도·공항 등 교통시설과 자동차·열차 등 교통수단 등 교통체계 구성요소에 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 적용하여 교통시설·수단의 실시간 관리·제어와 교통정보의 실시간 수집·활용하는 환경친화적 미래형 교통체계



[그림] 미래형 자동차 기술 프로세스

※ 출처 : 미래 이동성 준비를 위한 자율 주행서비스 기술, ETRI, 2016

- 자율 주행 자동차, 텔레매틱스, 커넥티드 카, 테스트베드 구축, 차량통신 인프라, 차량 프라이버시 및 정보보호 인증, 해킹 방지 등 보안기술을 포함
  - 자율 주행 차량의 거동해석, 시뮬레이션, 통합제어 알고리즘 등을 포함하는 자율 주행 정밀 통합제어 기술

- 안전 및 편의를 위한 주행환경 등 인식/경고/예방에 관련된 운전자 보조 및 안전 기술
- 자율 주행 자동차의 테스트베드 구축 기술
- 실증테스트 및 평가 기술, 자율 주행을 위한도로인프라 및 다른 자동차와의 지속적 상호 통신 및 교통상황 등 각 종 정보를 교환/공유하기 위한 통신기술
- 차량 프라이버시와 정보보호를 위한 차량인증, 자율 주행차를 위한 통신 신뢰성 보장, 해킹 방지 등 보안 기술

[표] 지능형 교통체계 핵심 기술

| 기술명             | 기술정의                                                                                                                                               |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 환경인식            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 레이더, 라이다, 스테레오 카메라 등의 센서를 사용하여 장애물(차량/보행자 등), 도로표식(차선, 정지선, 횡단보도 등), 신호 등 환경을 인식하는 기술</li> </ul>          |
| 위치인식<br>및 맵핑    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GPS/INS(Inertial Navigation System)/Encoder, 기타 맵핑을 위한 센서를 사용하여 자차의 절대/상대 위치 추정하는 기술</li> </ul>           |
| 판단              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 목적지까지의 경로 계획, 장애물 회피 경로 계획, 주행상황별 행동 판단 (차선유지, 차선변경, 좌우회전, 저속차량 추월, 유턴, 비상정지, 갓길정차, 주차 등)하는 기술</li> </ul> |
| 제어              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 주어진 경로를 추종하기 위해 조향, 가감속, 기어 등 액츄에이터를 제어하는 기술</li> </ul>                                                   |
| 차선 변경<br>보조 시스템 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 차선 변경 시의 위험상황을 방지하고 안전한 차선 변경을 유도하는 기술</li> </ul>                                                         |
| Active Safety   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 차량간 통신을 이용해 운전자와 제어기에 전후방 차량 주행상태에 대한 정보를 공유하여 주행안전도를 향상시키는 기술</li> </ul>                                 |
| 주행안전평가          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자율 주행기술을 장착한 자율 주행 자동차가 안전한 운행을 위해 주행모드와 관련된 인지/판단/제어를 적절하게 수행하는지 여부를 확인하고 평가하기 위한 기술</li> </ul>          |
| 고장안전평가          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자율 주행 자동차의 복잡한 전자제어장치의 여러 기능과 관련하여 최소한의 기능고장 안전 설계 여부, 전자제어장치 고장 시 제어전략 적정성 등을 평가하기 위한 기술</li> </ul>      |
| 통신보안 안전평가       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 방해 전파 등 통신교란, 통신데이터의 위·변조 및 운행데이터 임의 수집에 대한 안전성을 평가하기 위한 기술</li> </ul>                                    |
| V2V             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 차량 간(Vehicle-to-Vehicle; V2V) 통신</li> </ul>                                                               |

| 기술명 | 기술정의                                                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V2I | <ul style="list-style-type: none"> <li>차량과 인프라 간(Vehicle-to-Infrastructure; V2I) 통신</li> </ul>     |
| V2N | <ul style="list-style-type: none"> <li>차량과 모바일 기기 간(Vehicle-to-Nomadic devices; V2N) 통신</li> </ul> |
| PKI | <ul style="list-style-type: none"> <li>공개키 기반 구조 PKI(Public Key Infrastructure) 기술</li> </ul>      |
| 기타  | <ul style="list-style-type: none"> <li>자율 주행차를 위한 통신 신뢰성 보장 및 해킹 방지 등 보안 기술</li> </ul>             |

## 2. 국내/외 기술 동향

### 가. 해외 기술 동향

- 유럽 및 미국의 경우 전통적으로 자동차 산업에 있어 기술적 우위를 보이고 있으며, 원천 기술을 보유한 다수의 자동차 제작사, 부품사, 통신사 등이 자동차 성능평가를 위한 시험장(Proving Ground)을 다수 보유하고 있음
- (미국) 미국은 교통부(DOT)의 지원 하에 “ITS Joint Program Office”가 주관이 되어 Connected Vehicle과 자율 주행을 하나로 묶는 장기적 실행계획에 의하여 자율 주행 자동차 관련 R&D를 수행
- (EU) 1987년부터 1995년까지 수행된 PROMETHEUS in the EUREKA 프로젝트를 시작으로 PReVENT(2004년~2008년), HAVEit(2008년~2011년), SARTRE(2009년~2012년) Project를 거쳐 2016년까지 COMPANION Project 등 다양한 자율 주행 자동차 관련 연구를 수행
- (스웨덴) 볼보와 도로교통부 및 도로교통청, 구텐베르크 스마트 시티와 협업을 통해 “Drive Me”라는 2-3단계 자율 주행 자동차 실증사업을 계획하고 있으며, 자동차 안전성 평가를 위한 AstaZero 성능평가 시설을 구축하고 있음
- (네덜란드) V2X 등 ITS 시스템의 효과성을 검증하기 위해 Tass International Mobility Center를 설치하여 유럽연합과의 공동 사업인 SPITS, GCDC(Grand Cooperative Driving Challenge) 및 Drive C2X 등의 사업 수행에 활용

### 나. 국내 기술 동향

- 2009년부터 7년 6개월간 정부출연금 약 21,300백만 원(총과제예산 28,500백만 원)을 투입하여 수동 및 능동안전분야 신기술에 대한 안전성 평가 기술 개발 수행
- (산업통상자원부) 자차전용도로 및 도심로에서의 자율 주행을 위한 핵심부품 개발을 위해 2016년부터 7년간 약 3,000억 원 규모로 중소기업의 기술 개발을 지원하기 위한 연구 수행
- (지능형자동차부품진흥원) 2014년 설립된 시험 전문 기관으로 차세대 자동차 기술 개발의 원활한 지원을 위한 실차평가 및 시험시설을 갖추고 있으며

고속 주회로, 범용 시험로 등 다양한 조건에서의 자동차 주행시험 및 샤시다이노모, 충격내구시험 장비 등의 대상 시험이 가능하도록 시설 및 시험 인력 보유

- **(교통안전공단 자동차안전연구원)** 국토교통부와 교통안전공단은 하이브리드 자동차, 수소연료전지 자동차 등 친환경자동차와 배광가변형 전조등, 적응 순항 제어장치, 차로유지 지원장치 등 첨단미래형 자동차 기술 개발과 안전성 평가를 할 수 있는 인프라를 확보하고자 주행시험로를 건설하여 고속주회로, 종합시험로, 도로안전시험성능시험장, 선회시험장, 첨단주행로 등 14개의 시험로를 운영
- **(국토교통부)** ‘건설교통 R&D 혁신 로드맵(2006년)’ 에서 세계 일류 기술 개발을 위한 10대 중점 추진 R&D 프로젝트 중 하나로 스마트 하이웨이 사업을 선정하여 추진
- **(스마트 하이웨이 프로젝트)** 안전운전 지원 서비스, 돌발상황정보 서비스, 악천후 대응 서비스, V2I/V2V 초고속 통신서비스, 이용자 맞춤형 편의 서비스, 통합교통정보 서비스, 다차로 통행료 전자지불 서비스, 녹색 고속도로 서비스 등 8대 서비스를 제공
- **(한국전자통신연구원)** 고속으로 이동하는 차량으로부터 ITS 서비스에 필요한 정보를 주고받기 위해 V2X 통신기술을 연구하여 국내 표준 및 ITU 표준 도출을 목표로 하는 VMC(Vehicle Multi-hop Communication) 프로젝트를 진행하며 VANET 관련 연구 개발 주력

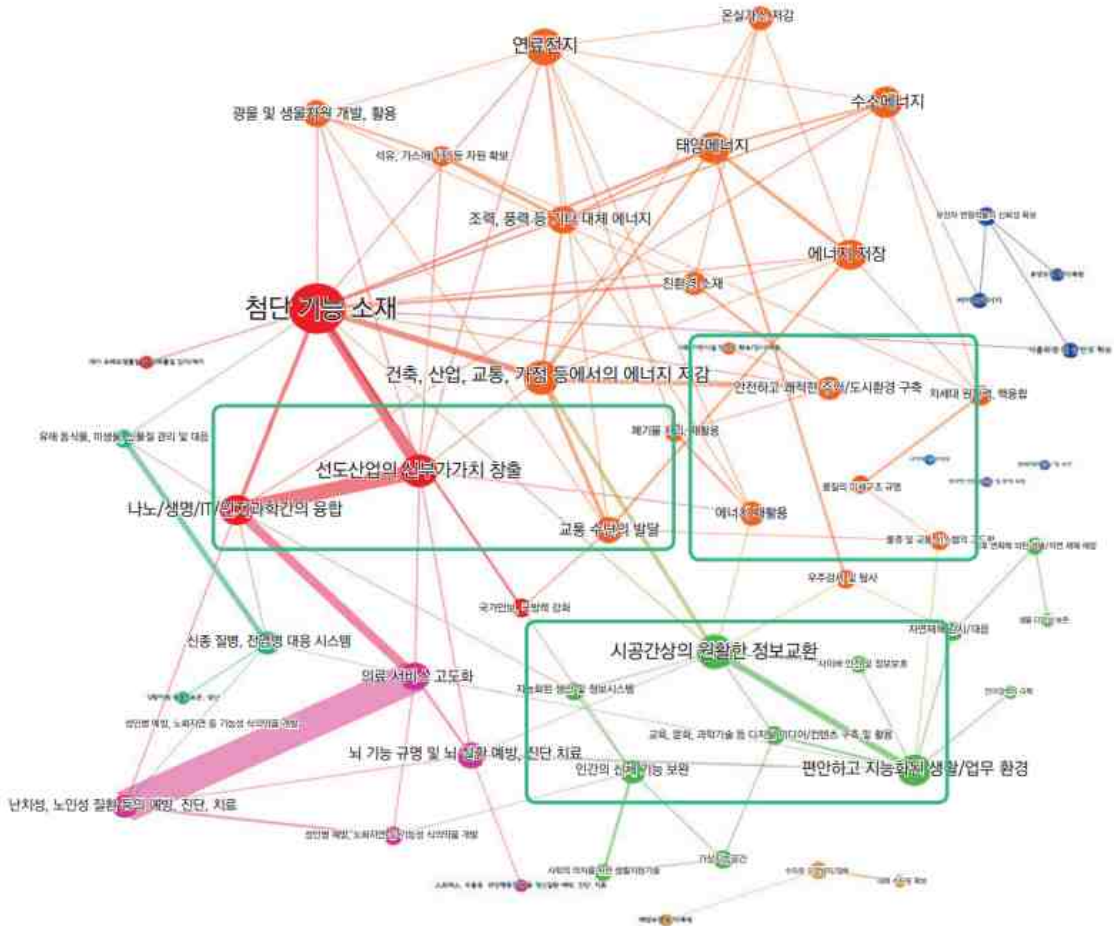
### 3. 국내/외 기술 Trend

#### 가. Trend 변화

- **(사회환경)** 자율 주행 자동차 기술을 통해 교통사고를 줄이고 교통 효율성을 높이며 연료를 절감하고 운전을 대신해줌으로써, 편의를 증대시킬 수 있는 미래 개인 교통수단으로 주목
  - 센서나 통신을 통해 운전자의 인지 범위 및 반응시간을 향상시키거나 차량이 대신 운전을 하여 운전자 부주의로 인한 사고 감소
- **(과학기술)** 센서, 차량정보, 속도, 교통량, 밀도, 기상정보, 노면상태 등 다양한 데이터를 효율적으로 수집, 통합 관리하는 자동차-인프라 협조/통합 제어 시스템 구축
  - 도로인프라, 자동차, 사람(이용자)을 대상으로 기존의 교통체계를 고도화 하는 방향으로 발전
  - 자동차 내외부의 위험요소를 감지하여 운전자에게 알려주거나 자동차가 자율적으로 운행하여 안전하고 편리한 주행환경을 조성하기 위한 것으로 자동차의 차체 검지기능 및 제어, 자동차와 도로, 자동차와 자동차 간 통신에 의한 송수신 등 자동차와 도로의 상호연계를 통해 운전자의 안전주행 서비스 실현
  - 사람, 자동차, 도로인프라가 상호 접속하는 기술로 먼 미래의 이야기가 아닌 머지않아 현실화되는 스마트한 교통체계 구축
- **(산업시장)** 패러다임 전환으로 기존 ICT 사업영역을 자동차 분야로 확대 추진하여 사용자, 사회적 수용성을 확보하면서 산업육성, 산업체질의 개선 추진
  - 무인운전, 스마트 기기 원격제어 등 새롭고 도전적인 아이디어 및 기능 제안을 통한 신규 산업시장 개척
  - 자동차 전장품 개발 경험 및 지식이 부족한 업체들에게 개방형 산업 생태계 조성 추진
  - ADAS(Advanced Driver Assistance System) 부품 및 시스템 후속 사업으로 추진

## 나. 국가 아젠다 이슈

- 국가과학기술 중장기 발전전략에서 제시된 54개 미래사회 아젠다를 대상으로 유사도를 계산하여 매핑한 ‘아젠다 맵’ 상에서 미래 교통 시스템 기술을 확인



[그림] '미래교통 시스템' 기술 대응 아젠다 맵

※ 출처 : 미래 유망기술 프로그램, 한국연구재단, 2017

- ICT, 인공지능기술 및 고정밀 센서 기술이 자동차 및 교통 시스템에 적용되어, 미래사회에서는 완전 자율 주행 자동차, 차량 사고 사전 방지 지능형 자동차 AI, 지능형 교통 시스템 등 교통 인프라의 획기적인 변화가 발생할 가능성이 대두됨

※ 아젠다: 교통수단의 발달, 나노/생명/IT/인공지능 간의 융합, 선도산업의 신부가가치 창출

- 스마트 하이웨이와 같이 정보통신기술과 자동차 기술을 결합하여, 도로

상황 및 교통정보를 실시간으로 교통 인프라와 자동차가 주고받는 상호 네트워크 환경이 구축된다면 도로/교통 물류 측면에서 교통 혼잡을 줄이고 그로 인해 발생하는 사회적 비용을 절감할 수 있음. 또한 전자, 통신, 소프트웨어, 건설, 엔지니어링, 자동차 등 여러 기술(군)이 융·복합된 기술이므로 다양한 산업이 동반 성장할 수 있음

※ 아젠다: 교통수단의 발달, 안전하고 쾌적한 주거/도시환경 구축, 물류 및 교통 시스템의 고도화, 사공간상의 원활한 정보교환

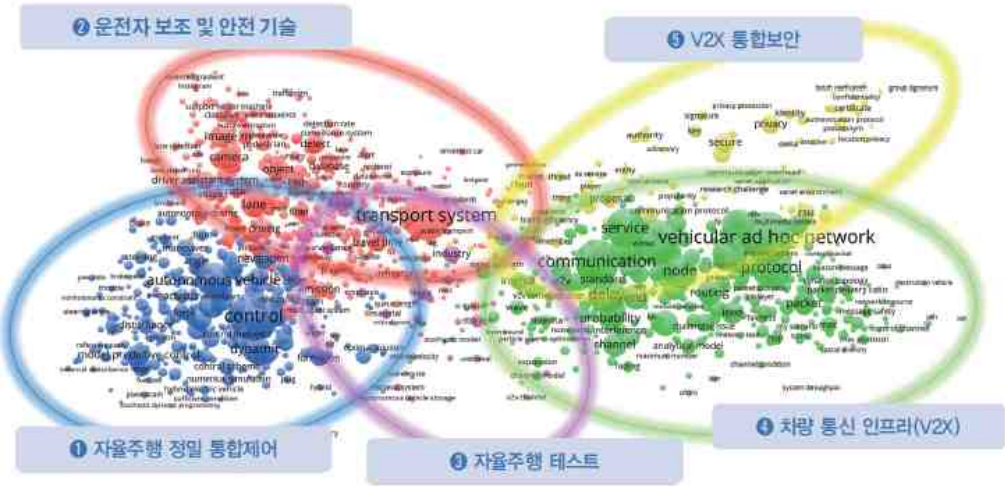
- 교통정보를 실시간으로 공유함으로써 교통 혼잡 및 교통사고 등 현재 교통 시스템으로부터 발생하는 여러 사회적 비용을 절감할 수 있으며, 자율 주행 자동차나 사고 사전방치 차량의 경우, 인간의 신체 기능을 보완하고 사고로부터 소중한 인명을 보호하는 효과를 기대할 수 있음

※ 아젠다: 사공간 상의 원활한 정보교환, 자동화된 생산 및 정보시스템, 편안하고 자동화된 생활/업무 환경, 인간의 신체 기능 보완

## 다. R&D 지식맵

○ (Cluster Map 분석) ‘미래교통 시스템’ 기술은 자동차 스스로 주변 환경을 인식, 위험을 판단하고, 주행 경로를 계획하여 운전자의 주행 조작을 최소화하고 스스로 안전주행이 가능한 자율 주행 자동차의 실현을 목표로 하는 것으로, 다음 5개의 클러스터를 보여줌

- 자율 주행 정밀 통합제어: 자율 주행 차량의 거동해석, 시뮬레이션, 통합제어 알고리즘 등
- 운전자 보조 및 안전 기술: 안전 및 편의를 위한 주행환경 등의 인식, 경고, 예방 등의 기술
- 자율 주행 테스트: 자율 주행 자동차의 테스트베드 구축, 실증 테스트 및 평가
- 차량통신인프라(V2X): 자율 주행을 위한 도로 인프라 및 다른 자동차와의 지속적 상호 통신 및 교통상황 등 각종 정보 교환·공유를 위한 통신기술
- V2X 통합 보안: 차량 프라이버시와 정보보호를 위한 차량인증, 자율 주행차를 위한 통신 신뢰성 보장, 해킹 방지 등 보안기술

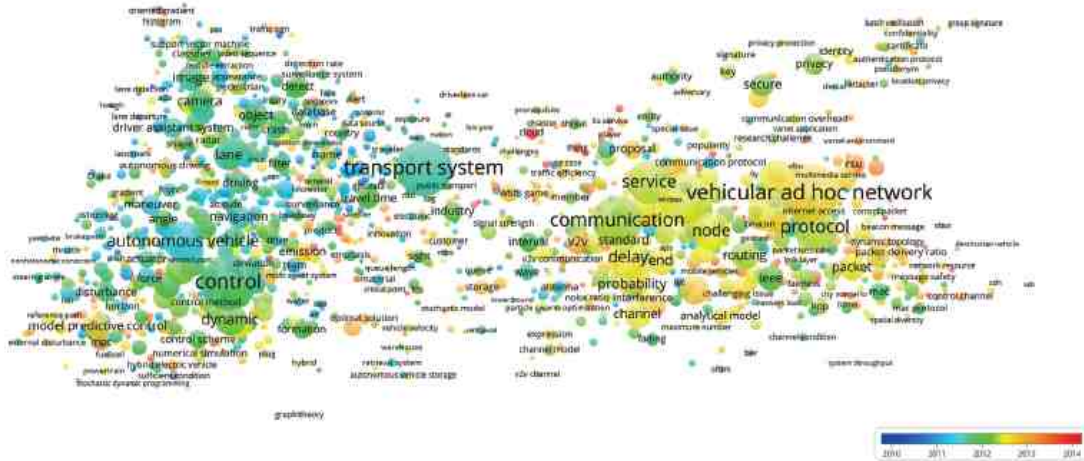


[그림] '미래교통 시스템' 기술의 주요 연구영역 Cluster Map

※ 출처 : 미래 유망기술 프로그램, 한국연구재단, 2017

○ (Overlay Map 분석) 키워드의 출현 년도 평균값으로 본 최신성 면에서, 전반적으로 예측, 제어와 관련한 시뮬레이션 및 알고리즘 관련 영역이 높게 나타났으며, 이와 함께 V2X 영역 및 관련 보안 기술 등의 영역 또한 최근 주목을 받고 있음

- 라이다 기술의 활용, 사물인터넷 등과 관련한 키워드도 최신성이 높음



[그림] '미래교통 시스템' 기술의 키워드별 출현년도 평균 Overlay Map

※ 출처 : 미래 유망기술 프로그램, 한국연구재단, 2017

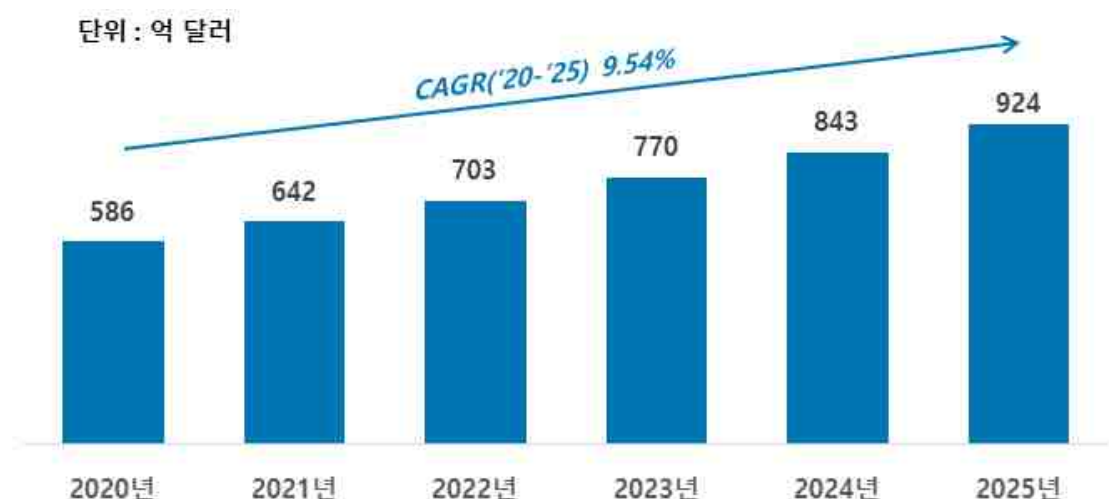
○ (Density Map 분석) 다빈도 키워드 밀도맵에서는 자율 주행 핵심 알고리즘/



## IV. 시장동향

### 가. 해외 시장 동향

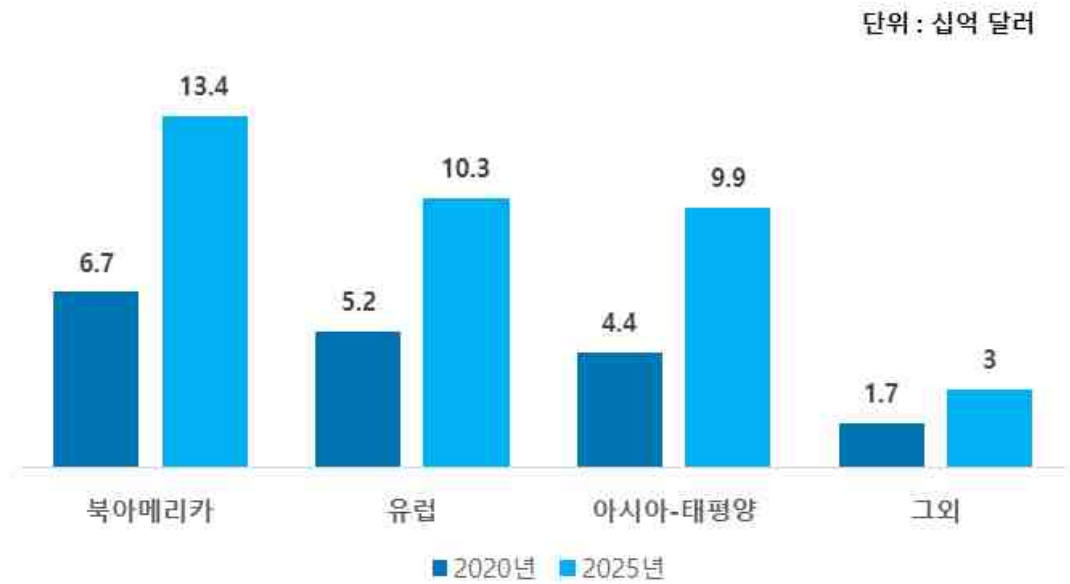
- 글로벌 지능형 교통 시스템 시장은 2020년 586억 달러에서 연평균 성장률 9.54%로 증가하여 2025년에는 924억 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림] 전 세계 지능형 교통 시스템 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

- (지역별 시장 규모) 2019년을 기준으로 북아메리카 지역이 38%로 가장 높은 점유율을 나타내었음
  - (북아메리카) 2020년 67억 달러에서 연평균 성장률 14.8%로 증가하여 2025년에는 134억 달러에 이를 것으로 전망됨
  - (유럽) 2020년 52억 달러에서 연평균 성장률 14.7%로 증가하여 2025년에는 103억 달러에 이를 것으로 전망됨
  - (아시아-태평양) 지역은 2020년 44억 달러에서 연평균 성장률 17.8%로 증가하여 2025년에는 99억 달러에 이를 것으로 전망됨
  - (그 외 지역) 2020년 17억 달러에서 연평균 성장률 12.1%로 증가하여 2025년에는 30억 달러에 이를 것으로 전망됨

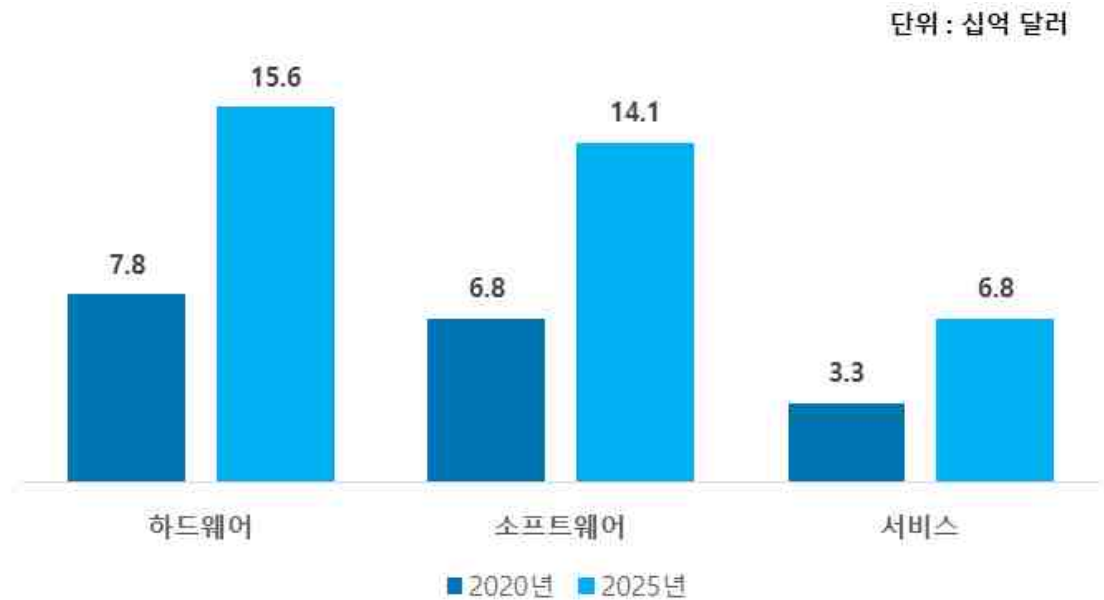


[그림] 글로벌 지능형 교통 시스템 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 지능형 교통 시스템 시장은 제공 내용에 따라 하드웨어, 소프트웨어, 서비스로 분류됨

- (하드웨어) 2020년 78억 달러에서 연평균 성장률 14.8%로 증가하여 2025년에는 156억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (소프트웨어) 2020년 68억 달러에서 연평균 성장률 15.9%로 증가하여 2025년에는 141억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (서비스) 2020년 33억 달러에서 연평균 성장률 15.5%로 증가하여 2025년에는 68억 달러에 이를 것으로 전망됨

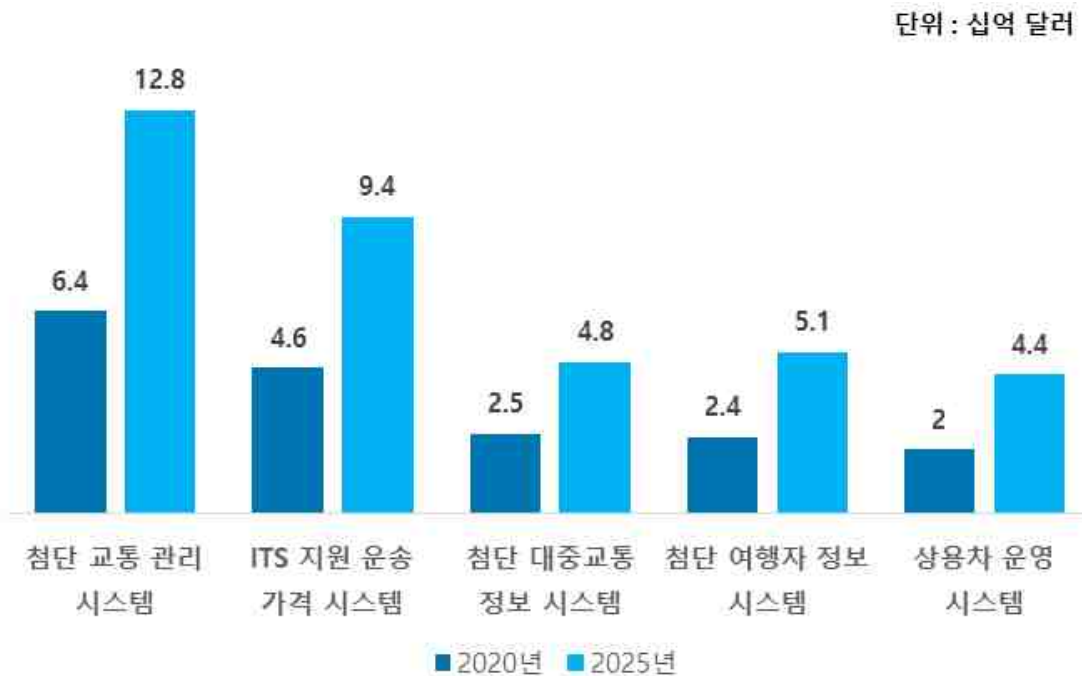


[그림] 글로벌 지능형 교통 시스템 시장의 제공 내용별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 지능형 교통 시스템 시장은 시스템에 따라 첨단 교통 관리 시스템, 지능형 교통 시스템 지원 운송 가격 시스템, 첨단 대중교통 정보 시스템, 첨단 여행자 정보 시스템, 상용차 운영 시스템으로 분류됨

- (첨단 교통 관리 시스템) 2020년 64억 달러에서 연평균 성장률 15.0%로 증가하여 2025년에는 128억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (지능형 교통 시스템 지원 운송 가격 시스템) 2020년 46억 달러에서 연평균 성장률 15.4%로 증가하여, 2025년에는 94억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (첨단 대중교통 정보 시스템) 2020년 25억 달러에서 연평균 성장률 14.0%로 증가하여 2025년에는 48억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (첨단 여행자 정보 시스템) 2020년 24억 달러에서 연평균 성장률 16.0%로 증가하여 2025년에는 51억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (상용차 운영 시스템) 2020년 20억 달러에서 연평균 성장률 16.9%로 증가하여 2025년에는 44억 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림] 글로벌 지능형 교통 시스템 시장의 시스템별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 지능형 교통 시스템 시장은 용도에 따라 지능형 교통 관리 용도, 티켓 관리 용도, 주차장 관리 용도, 승객 정보 관리 용도, 긴급 차량 통지 용도, 자동차 텔레매틱스 용도, 플릿 관리&자산 모니터링 용도, 충돌 회피 용도로 분류됨

- (지능형 교통 관리 용도) 2020년 46억 달러에서 연평균 성장률 14.1%로 증가하여 2025년에는 90억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (티켓 관리 용도) 2020년 44억 달러에서 연평균 성장률 15.5%로 증가하여 2025년에는 91억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (주차장 관리 용도) 2020년 24억 달러에서 연평균 성장률 15.3%로 증가하여 2025년에는 49억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (승객 정보 관리 용도) 2020년 23억 달러에서 연평균 성장률 14.4%로 증가하여 2025년에는 45억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (긴급 차량 통지 용도) 2020년 13억 달러에서 연평균 성장률 16.4%로 증가하여 2025년에는 29억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (자동차 텔레매틱스 용도) 2020년 11억 달러에서 연평균 성장률 17.6%로 증가하여 2025년에는 26억 달러에 이를 것으로 전망됨

- (플릿 관리&자산 모니터링 용도) 2020년 10억 달러에서 연평균 성장률 17.1%로 증가하여 2025년에는 23억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (충돌 회피 용도) 2020년 6억 달러에서 연평균 성장률 16.4%로 증가하여 2025년에는 14억 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림] 글로벌 지능형 교통 시스템 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 철도용 지능형 교통 시스템 시장은 용도에 따라 철도 운행&충돌 회피 용도, 스마트 티켓팅 용도, 보안&감시 용도, 승객 정보 관리 용도, 긴급 알림 용도, 기타 용도로 분류됨

- (철도 운행&충돌 회피 용도) 2020년 33억 달러에서 연평균 성장률 13.2%로 증가하여 2025년에는 62억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (스마트 티켓팅 용도) 2020년 25억 달러에서 연평균 성장률 16.4%로 증가하여 2025년에는 53억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (보안&감시 용도) 2020년 19억 달러에서 연평균 성장률 14.7%로 증가하여 2025년에는 38억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (승객 정보 관리 용도) 2020년 11억 달러에서 연평균 성장률 14.9%로 증가하여 2025년에는 21억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (긴급 알림 용도) 2020년 9억 달러에서 연평균 성장률 14.6%로 증가

하여 2025년에는 18억 달러에 이를 것으로 전망됨

- (기타 용도) 2020년 6억 달러에서 연평균 성장률 9.1%로 증가하여 2025년에는 9억 달러에 이를 것으로 전망됨



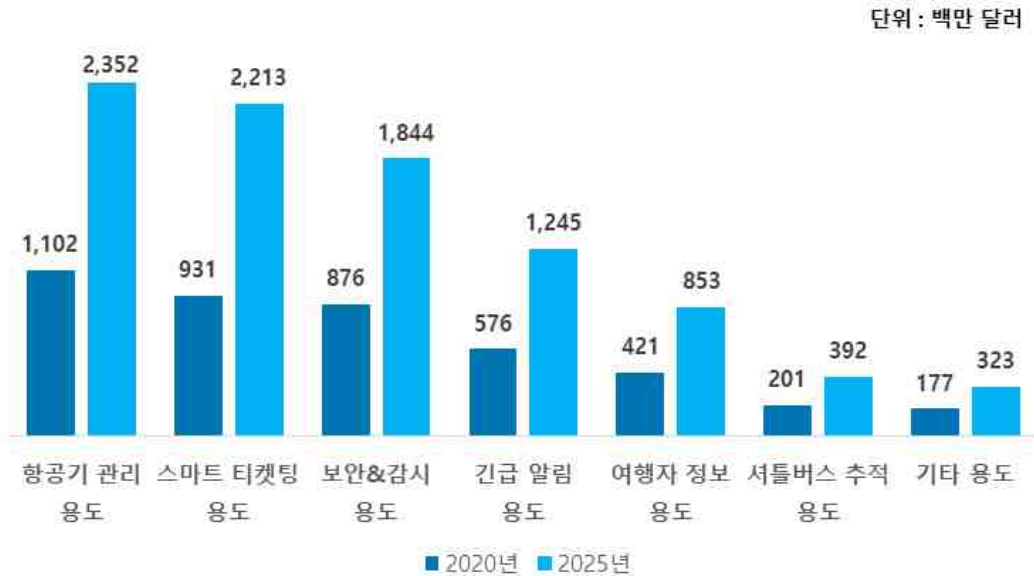
[그림] 글로벌 철도용 지능형 교통 시스템(ITS) 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 항공용 지능형 교통 시스템(ITS) 시장은 용도에 따라 항공기 관리 용도, 스마트 티켓팅 용도, 보안&감시 용도, 긴급 알림 용도, 여행자 정보 용도, 셔틀버스 추적 용도, 기타 용도로 분류됨

- (항공기 관리 용도) 2020년 11억 200만 달러에서 연평균 성장률 16.4%로 증가하여 2025년에는 23억 5,200만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (스마트 티켓팅 용도) 2020년 9억 3,100만 달러에서 연평균 성장률 18.9%로 증가하여 2025년에는 22억 1,300만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (보안&감시 용도) 2020년 8억 7,600만 달러에서 연평균 성장률 16.0%로 증가하여, 2025년에는 18억 4,400만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (긴급 알림 용도) 2020년 5억 7,600만 달러에서 연평균 성장률 16.7%로 증가하여 2025년에는 12억 4,500만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (여행자 정보 용도) 2020년 4억 2,100만 달러에서 연평균 성장률 15.1%로 증가하여 2025년에는 8억 5,300만 달러에 이를 것으로 전망됨

- (서틀버스 추적 용도) 2020년 2억 100만 달러에서 연평균 성장률 14.3%로 증가하여 2025년에는 3억 9,200만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타 용도) 2020년 1억 7,700만 달러에서 연평균 성장률 12.8%로 증가하여 2025년에는 3억 2,300만 달러에 이를 것으로 전망됨

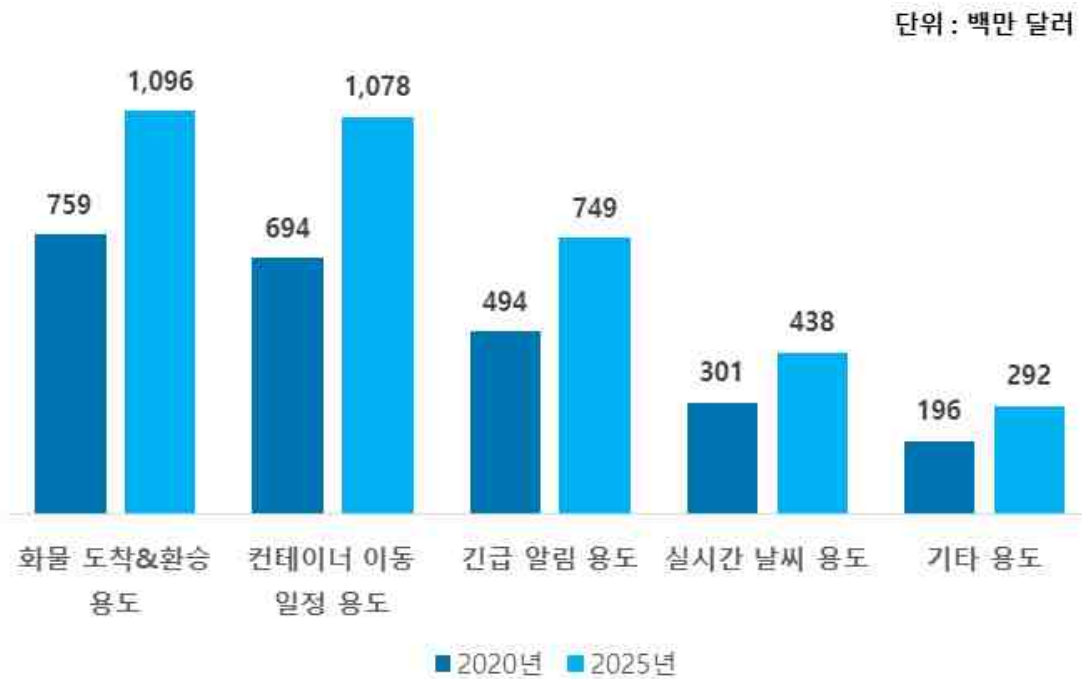


[그림] 글로벌 항공용 지능형 교통 시스템(ITS) 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

○ 글로벌 선박용 지능형 교통 시스템 시장은 용도에 따라 화물 도착&환송 용도, 컨테이너 이동 일정 용도, 긴급 알림 용도, 실시간 날씨 정보 용도, 기타 용도로 분류됨

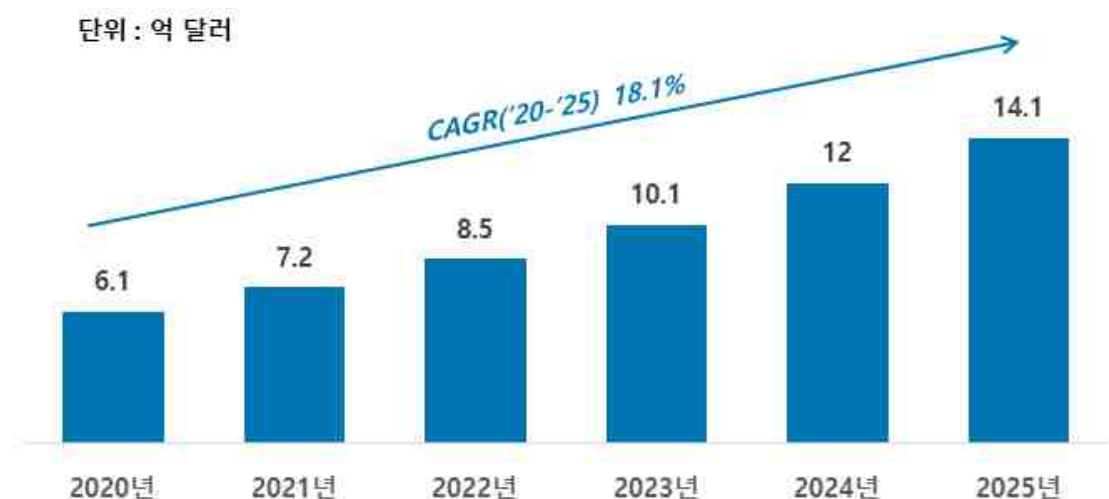
- (화물 도착&환송 용도) 2020년 7억 5,900만 달러에서 연평균 성장률 7.6%로 증가하여 2025년에는 10억 9,600만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (컨테이너 이동 일정 용도) 2020년 6억 9,400만 달러에서 연평균 성장률 9.2%로 증가하여, 2025년에는 10억 7,800만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (긴급 알림 용도) 2020년 4억 9,400만 달러에서 연평균 성장률 8.7%로 증가하여 2025년에는 7억 4,900만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (실시간 날씨 정보 용도) 2020년 3억 100만 달러에서 연평균 성장률 7.8%로 증가하여 2025년에는 4억 3,800만 달러에 이를 것으로 전망됨
- (기타 용도) 2020년 1억 9,600만 달러에서 연평균 성장률 8.3%로 증가하여 2025년에는 2억 9,200만 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림] 글로벌 선박용 지능형 교통 시스템 시장의 용도별 시장 규모 및 전망  
 ※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

## 나. 국내 시장 동향

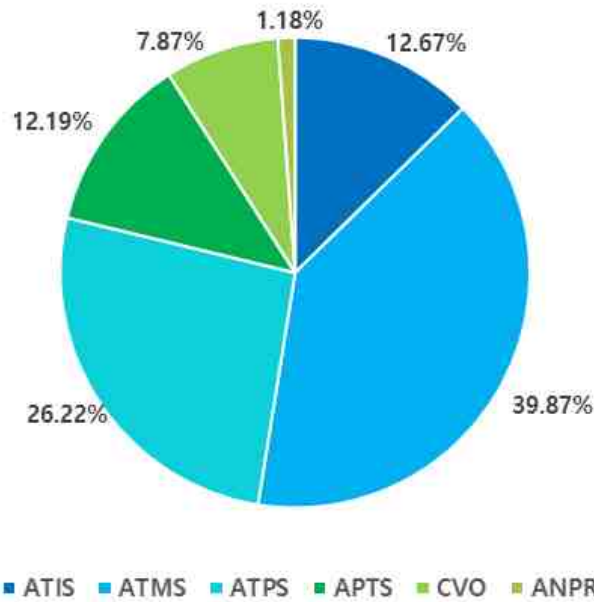
- 국내 도로용 지능형 교통 시스템 시장은 2020년 6.1억 달러에서 연평균 성장률 18.1%로 증가하여, 2025년에는 14.1억 달러에 이를 것으로 전망됨



[그림] 국내 지능형 교통 시스템 시장 규모 및 전망

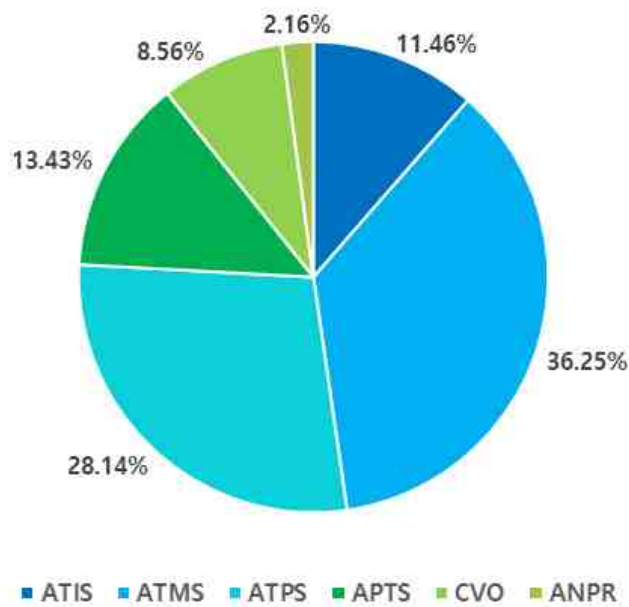
※ 출처 : Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020

- ITS 계획의 기반은 1990년대 초 과천에서 시작되었고, 1999년도에는 국내 주요 도시에서의 ITS 구축 확대를 위해 “국가교통체계 효율화법(National Transport System Efficiency Act)”이 제정됨
- ITS 프로젝트는 대전, 전주, 제주에서 시작되었고, 전자지불시스템과 차량 및 운전자 정보 제공시스템, 내비게이션 등이 한국 국도 및 고속도로에서 구현되었음
  - 도입 초기에는 시스템 감독 및 유지 관리에 40개 이상의 정부 기관이 참여했으며 ITS 개발 계획에 매년 예산을 투입함
- 국내의 ITS 확장은 육상교통에만 국한되지 않고 “ITS 마스터플랜 2020”에 따라 철도, 운송 및 항공 분야에도 적용됨



[그림] 국내 시스템 유형별 2018년 ITS 시장 점유율

※ 출처 : 2019-2027 글로벌 ITS 시장동향 보고서, 한국지능형교통체계협회, 2020



[그림] 국내 시스템 유형별 2020년 ITS 시장 점유율

※ 출처 : 2019-2027 글로벌 ITS 시장동향 보고서, 한국지능형교통체계협회, 2020

- ATIS (Advanced Traveller Information System) : 첨단교통정보시스템
- ATMS (Advanced Transport Management System) : 첨단교통관리시스템

- ATPS (Advanced Transportation Pricing System) : 첨단요금징수시스템
- APTS (Advanced public transportation system) : 첨단대중교통 시스템
- CVO (Commercial Vehicle Operation) : 첨단화물운송정보시스템
- ANPR (Automatic Number Plate Recognition System) : 자동차번호판인식시스템

○ 국내의 ITS 확대구축 거점은 주로 서울, 부산, 대구, 인천, 경기도, 전라북도, 대전 등에서 이루어졌음

- 도입 초기 단계에서부터 높은 점유율을 보여 온 첨단요금징수시스템(ATPS)과 첨단교통관리시스템(ATMS)이 2018년에도 전체 시장 규모의 절반 이상을 차지하였으며, 이러한 점유율은 2027년까지도 큰 변화 없이 유지될 것으로 예상됨
- 자동차번호판인식시스템(ANPR)과 첨단교통정보시스템(ATIS) 분야가 시장에서 두드러질 예정이며, 또한 환경과 배기가스 배출에 대한 관심이 높아지면서 첨단 대중 교통 시스템(APTS) 시장의 확장이 가속화될 예정

## V. 산업 동향

### 1. 국내외 산업 동향

#### 가. 해외 산업 동향

- (미국) 2016년 2월 미연방교통부는 교통정체 해소, 안전통행, 환경보호, 기후변화 대응 등 도시문제 해결을 위해 총 5,000만 달러를 지원하는 ‘Smart City Challenge’를 발표하였으며 2016년 6월 최종적으로 오하이오주의 콜롬버스시가 최종 대상 도시로 선정
  - 커넥티드 교통네트워크 구축으로 인프라 설치로는 DSR(Dedicated Short Range Communication), 노변기지국(200개), Wi-Fi 스마트 신호등(200개), IoT 교통신호제어기(100개), 주차검지 시스템(10개)등의 인프라를 설치
  - 스마트 교통수단 구축으로 커넥티드 카(3,000개), 충돌감지 및 안정장치가 설치된 버스(350개), 전명창 스티커(5만개)등으로 구성
  - 전기자동차 인프라 구축으로 대중교통수단(300대), 차량공유수단(30대), 민간차량(448대) 등 전기/저탄소자동차 공급 및 자율 주행 자동차(50대), Pedal Assist Bicycles를 대중/자율/다중시스템으로 공급 계획하고 충전관련 인프라 구축으로는 신규 Level 1 충전소(1,600개), 신규 Level 2 충전소(300개) 인프라 구축
- (네덜란드) 2006년 ‘지속 가능한 발전을 위한 환경도시 계획을 기초로 EU 최초의 암스테르담 스마트시티(Amsterdam Smart City, ASC)를 추진, 민간·공동 등 5개 영역의 총 9개 기관 간 파트너십으로 구성
  - 대표 서비스 중 교통 관련한 그린웨이브는 교통량 흐름을 효율적으로 운영하기 위해 차량의 경로에 맞추어 녹색 신호등이 켜지는 시스템
    - ※ 그린웨이브란 차량이 목적지까지 이동하면서 빨간 신호등에 멈추지 않고 계속 녹색 신호등을 지나칠 수 있게 하는 교통 시스템
  - 도로에 설치된 카메라를 통해 교통량 데이터 수집하고 분석하여 최적의 조합을 찾아내어 스마트 신호등에 적용
  - 270개의 신호등과 180개의 카메라가 실시간으로 교통 데이터를 수집하며 2022년까지 2,000여 개로 늘리는 것이 목표



[그림] 암스테르담 그린웨이브 동작 모습

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시: 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원, 2019

○ (중국) 알리바바의 본사에 있는 중국 항저우는 교통체증 문제 해결을 위해 협력관계 구축(2016년) 하였고, 2017년 항저우는 알리바바 클라우드 기반의 ‘시티브레인(Citybrain)’을 발표

- 알리바바는 ‘시티브레인’을 독자개발 중이며, 관련 서비스를 개발하여 적용, 시티브레인에는 크게 5개 분야(차량 경로, 센서, 카메라, 지도, 통신사)에서 13개 데이터를 대단위로 수집

[표] 시티브레인의 주요기능

| 구분 | 주요기능                                         |
|----|----------------------------------------------|
| 천요 | ▪ 교통 사건 등을 실시간 감지하고 자동 순찰의 역할                |
| 천영 | ▪ 빠른 속도로 목표물의 위치를 측정해 실종 조사 및 보유불명(뺑소니) 추적 등 |
| 천기 | ▪ 동영상 분석으로 교통량을 예측해 경찰 인력 배치 및 대중교통 배차 간격 조율 |
| 천경 | ▪ 다양한 포맷의 데이터를 분석하고 데이터 융합을 통해 정보의 정확성 제고    |

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시: 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원, 2019

- 대표 서비스 중 교통 분야에서는 항저우에 시티브레인을 적용하여 교통 상황 파악, 교통 사건 사고처리, 신호등 통제 등을 수행
- 단순히 교통 흐름을 원활히 하는 것을 넘어 장기적으로 교통 정책 수립에 활용 가능



[그림] 스마트 교통 관리, 교통 정체 및 신호제어 처리 화면

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원 2019

- 교차로의 신호등을 거시적 관점에서 최적화하여 피크 시간대의 교통 혼잡도를 9.2% 절감 시키고, 평균 교통속도를 15.3% 증진
- 3,500개의 교통 카메라를 이용하여 12가지 교통사고 이벤트를 검출
- 비디오 분석을 통해 매일 2,500개 이상의 이벤트가 95% 정확도로 보고되고 있으며 1시간 안에 16시간 분량의 비디오를 분석이 가능
- 버스를 대상으로 경로 및 운행시간 최적화하여 승객 탑승량 17% 증가



[그림] 교통사고 뺑소니 차량 추적 및 대중교통 스케줄링 최적화 화면

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원 2019

○ (싱가포르) ‘버추어 싱가포르’ 프로젝트는 싱가포르 국립연구재단(NRF), 국토청(SLA), 정보통신개발청(IDA) 3개 기관 주도로 프로젝트가 진행되었으며 2018년 시스템 구축 완료

- 싱가포르 전역의 공간 데이터를 체계적으로 관리하기 위해 표준 데이터 모델(CityGML 2.0)을 중심으로 공간 데이터 표준화를 진행하였으며, LOD(Level of Detail, 디테일 수준) 0에서부터 4까지 가능하도록 구축



[그림] 버추어싱가포르 다양한 레벨의 공간데이터

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원 2019

- 버추어싱가포르는 Open-end 프로젝트로 현재 구축된 플랫폼을 기반으로 서비스 시나리오들을 제시
  - 계단, 언덕 등 지형정보와 교통정보를 모두 제공할 수 있어 보행이 불편한 노약자 및 장애인들을 위한 길 안내 서비스로 제공 가능



[그림] 노약자 및 장애인들을 위한 길안내 서비스

※ 출처 : AI.데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시: 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원 2019

- 도시의 거대화에 따른 환경오염, 주차난, 교통난 등 문제를 해결하기 위한 한 번의 결제로 모든 이동 수단을 이용할 수 있는 MaaS(Mobility as a Service) 기술 부상

※ 모빌리티 서비스(MaaS)는 초기 공유자동차에 국한되었지만, 자전거, 대중교통, 퍼스널 모빌리티등 모든 교통 수단을 앱으로 연계해 경로 안내, 예약, 결제까지 통합하는 개념으로 발전

- 세계 주요 도시는 경제성장과 함께 자동차 수가 증가하면서 교통혼잡, 대기오염, 주차공간 부족 등의 문제를 겪고 있으며 이를 해결하기 위해 자동차 산업은 전동화, 자율 주행기술, 모빌리티 서비스 부상 등 패러다임 변화를 추진 중

- 세계 도시화율은 55%를 넘어섰으며 2050년이 되면 66%에 이를 예정
- 동기간 차량은 현 추세대로라면 10억대에서 24억대로 증가할 전망
- 공유경제가 전 세계적으로 확산됨에 따라 카셰어링, 라이드-헤일링 등 새로운 서비스가 출현하고 있으며 최근에는 구글, 애플, 아마존 등 IT 기업들이 승차 공유뿐만 아니라 퍼스널 모빌리티, 자율 주행 이동서비스 등이 MaaS 시장에 진출

- 완성차 업체, IT 기업, 로봇기업 등 전 세계적으로 MaaS 기술개발 및 실증 프로젝트를 추진 중

- 핀란드의 마스 글로벌(MaaS Global)은 2016년 뎀(Whim)이라는 모바일 앱을 개발하여 헬싱키시의 대중교통뿐만 아니라 택시, 렌터카, 자전거, 스쿠터 등을 조합한 최적 경로와 이용을 제공하는 요금제 서비스를 실시
- 자동차 공유 서비스업체 코문아웃도와 자전거 공유업체 빅시는 캐나다 퀘벡시의 교통당국과 협력하여 자동차-자전거-대중교통을 이용할 수 있는 서비스를 제공
- 구글은 자율 주행 기술을 바탕으로 승차공유 업체 리프트와 협력하고, 전동킥보드 공유업체 라임에 투자하는 등 MaaS에 지속적으로 투자
- 애플은 최근 실시간 교통데이터 전문회사인 Ito World와 제휴하여 등 MaaS에 대해서 시스템 중심으로 진출할 것으로 예상
- 영국 런던의 MaaS-London은 대중교통과 함께 철도, 자전거, 공유자동차, 택시 등을 이용자 요구에 맞춰 통합 모바일 패키지로 제공하는 서비스를 준비 중

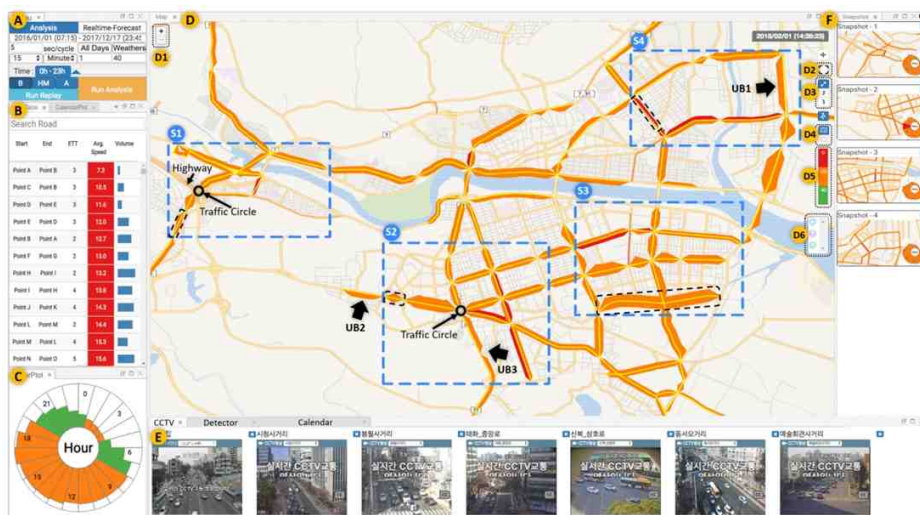
## 가. 국내 산업 동향

### □ 교통정책 문제해결을 위해 정부 차원에서 ‘지능형 교통체계(ITS)’를 설치하고 데이터 축적

○ 4차 산업혁명 혁신성장 동력으로 스마트시티를 인식하고 국가시범도시(세종, 부산)를 추진, 2018년 1월 입지선정 이후 기본구상(2018.7)과 시행계획(2018.12)수립을 거치며 시도 중

- **(세종)** 7대 혁신 요소 중 모빌리티에는 공유교통수단과 자율 주행 등 다양한 모빌리티 서비스 도입을 통해 도시생활의 편리함을 유지하면서 자동차수를 점진적으로 축소
  - 공유 모빌리티에는 카셰어링, 카해일링, 스마트 주차장 등이 있고, 자율 주행에는 자율 주행 BRT 버스 및 셔틀 도입, 스마트도로 구축, 모바일 기반 통합 모빌리티 서비스 등을 제공
- **(부산)** 10대 전략 관제 중에서 최소한의 비용으로 가장 효율적이고 친환경적이며 빠르게 목적지까지 이동할 수 있는 도시로 조성
  - 스마트도로-차량-주차-퍼스널모빌리티를 연계한 토탈 모빌리티 솔루션 제공

- 인공지능 기술을 이용해 교통정체의 원인을 파악하고, 특정 도로의 가까운 미래 상황을 예측해 시각화하는 시스템을 개발
  - 2019년 과학기술정보통신부, 한국정보화진흥원의 데이터 플래그십 사업에 선정되어 연말에는 광주와 대전, 부산, 인천에서 교통방송을 통한 정체 예측 방송에 활용
  - 국민 누구나 예측된 정체상황을 확인하고, 운전에 활용하도록 도시교통 정보센터(UTIC) 웹사이트에서 온라인으로 서비스할 예정
  - 새로운 시스템은 크게 두 개의 모듈로 구성, 하나는 교통상황을 분석하고 예측하는 모듈이고, 나머지 하나는 결과를 시각화하는 모듈
    - 교통상황을 예측하는 모듈은 여러 도로 사이의 인과관계를 계산하고, 딥러닝을 기반으로 교통 정체를 예측
- ※ 기존에는 특정 도로의 과거 통행량을 확률통계기법으로 분석하였으나 정확도가 낮아, 연구팀은 확률통계기법에 현재 상황을 종합적으로 고려하는 딥러닝 기술을 도입
  - 도로 상황을 분석하고 예측한 내용은 ‘브이에스리버스(VSRivers)’ 라는 시각화 기술로 표현하여 도로별 통행하는 차량 수와 평균 이동속도를 보여주며, 정체된 도로에서 정체 시작지점과 향후 도로상황을 예측한 모습까지 직관적으로 시각화



[그림] 광역시급 도시 전체 도로망의 정체 데이터 분석, 모니터링 및 예측 기술  
 ※ 출처 : 교통정체 해방된다... '인공지능' 활용 도로 교통상황 분석·예측 기술 개발, 기계신문, 2019

## 2. 국내외 기업 동향

- (해외) FORD 및 GM에서 CAMP(Crash Avoidance Metrics Partnership, 1995년 구성)를 개최하여 한국, 미국, 독일, 일본 등 총 8개의 자동차 제작사가 참여하였으며, 총 3가지의 독립된 프로젝트를 수행하였음
  - (General Motors) 2017년 Super Cruise 양산 계획을 통해 종/횡방향 (가·감속, 조향) 통합 자율 주행 (운전자의 주변상황 주시 필수)을 시도하고 있으나, 4~5년 전부터 출시발표 지연 반복 중
  - (Mercedes-Benz) S-Class에 운전보조(Level 2) 기술 상용화 완료 후, Level 3 이상 시스템 양산 계획은 공식 언급 자체(2030년까지 완전자율 주행차량 개발 목표)
  - (BMW) 무인 원격주차 세계 최초 상용화 성공하였으며, 2017년 5-Series에 차선변경보조(80KPH) 시스템 및 Self-Parking 기능 양산
  - (Volvo) 스웨덴에서 자율 주행 자동차 100대 실증사업 추진
  - (Google) 2019년 구글 I/O를 통해 구글의 대표적인 AI 음성 비서인 구글 어시스턴트의 ‘운전모드’를 공개하였으며 기존의 스마트폰, 스마트홈 등 사용자들에 편안한 환경이 차량에서도 동일하게 융합할수 있도록 추진
  - (MicroSoft) 2017년 클라우드 중심의 ‘마이크로소프트 커넥티드 비히클 플랫폼’ 공개를 통해 차량용 OS 시장 공략을 본격화하였으며, 2021년 GM의 스타트업 ‘크루즈’에 자율 주행 핵심 기술을 위한 클라우드서비스 공급
- (국내) 현재 국내에서는 중소/중견기업의 사업체질 개선 및 글로벌화 지원이 필요
  - (중소/중견기업) 핵심부품 개발 지원을 통한 레이더, 영상센서, 통신 및 보안 모듈 등 핵심 부품·소자 국산화 추진
    - (만도) 2021년 실시간 3D 개발 플랫폼 기업 유니티와의 ‘VR 기반 자율 주행 개발 환경 구축’ 업무 협약 체결을 통해 자율 주행 전방 카메라 비전 센서 고도화 추진
    - (캠트로닉스) 첨단 운전자 보조시스템(ADAS) 기술 기업인 비온드아이를 인수하며 전장용 카메라 센서 기술을 확보, 이를 통해 자율 주행의 핵심 기술인 V2X 통신과 전장 기술의 융합으로 자율 주행에 관한 토털 솔루션 완성도를 높이고 있음

- (라닉스) V2X 통신 모듈 기술을 자체 개발하였으며 하이패스 단말기에 통신 모듈로 장착되고 있음
- (아우토크립트) 보안 위협으로부터 차량과 탑승자를 안전하게 보호하는 하드웨어와 소프트웨어를 결합한 고성능의 보안 솔루션 개발 추진
- (현대·기아) 2015년 운전자가 직접 운전해 개입하는 것을 전제조건으로 한 자율 주행 실시, 2020년 도심 혼잡구간에서의 앞차와의 거리 유지, 차선 유지, 유턴, 회피 등 기술 상용화 목표
- (LG전자) LTE 기반 차량 대 차량 통신(V2V) 기술이 글로벌 표준규격으로 공표됨
- (KT-카카오모빌리티) KT의 커넥티드 카 플랫폼 ‘기가드라이브(GiGA Drive)’와 카카오모빌리티의 ‘카카오T’ 플랫폼 결합을 바탕으로 신규 서비스 개발을 위한 협력 추진 중

## [참고문헌]

- Intelligent Transportation System Market, MarketsandMarkets, 2020
- 2019-2027 글로벌 ITS 시장동향 보고서 요약, 한국지능형교통체계협회, 2020
- 2020년 지능형교통체계(ITS) 시행계획, 국토교통부, 2020
- 국토교통 분야 표준분류체계 수립 및 동향·기술수준 조사, 테크노베이션 파트너스, 2019
- AI·데이터가 만드는 도시 데이터 기반 스마트 도시: 해외사례를 중심으로, 한국정보화진흥원, 2019
- 교통정체 해방된다... ‘인공지능’ 활용 도로 교통상황 분석·예측 기술 개발, 기계신문, 2019
- 미래 첨단교통체계 동향 및 스마트시티 적용 방안, 융합연구정책센터, 2019
- 인천광역시 지능형교통체계(ITS) 기본계획, 인천광역시, 2019
- 스마트카 시대 자동차 新밸류체인-커넥티드 카, 자율 주행차용 센서와 AI 컴퓨터 트렌드, 포스코경영연구원, 2019
- 운전자와 보행자의 안전을 위해 도로위에 펼쳐진 IT 기술, 삼성디스플레이 뉴스룸, 2019
- 유럽의 C-ITS 정책 추진 현황:차량용 통신 시스템(V2X)을 중심으로, 정보통신 정책연구원, 2018
- 미래 유망기술 프로그램, 한국연구재단, 2017
- 중앙정부의 ITS 정책방향, 한국교통연구원, 2017
- 미래 이동성 준비를 위한 자율 주행서비스 기술, ETRI, 2016
- 차세대ITS(C-ITS) 홍보관(<http://www.c-its.kr>)