

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

혁신성장품목분석보고서

YouTube 요약 영상 보러가기

지능형교통시스템

최적화된 교통 서비스 제공을 위한 수요로
안정적인 시장 성장세 유지

요약

배경기술분석
심층기술분석
산업동향분석
주요기업분석



작성 기관

(주)NICE디앤비

작 성 자

민현동 전문위원

- 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용 평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.
- 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것이므로, 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.
- 본 보고서의 요약영상은 유튜브로도 시청 가능하며, 영상편집 일정에 따라 현재 시점에서 미게재 상태일 수 있습니다.
- 카카오톡에서 “한국IR협의회” 채널을 추가하시면 매주 보고서 발간 소식을 안내 받으실 수 있습니다.
- 본 보고서에 대한 자세한 문의는 작성기관(TEL.02-2122-1300)로 연락하여 주시기 바랍니다.



한국IR협의회



지능형교통시스템

최적화된 교통 서비스 제공을 위한 수요로 안정적인 시장 성장세 유지

■ 기존 교통체계에 IT 기술을 접목한 지능형교통시스템

지능형교통시스템(ITS)은 기존의 교통체계를 기반으로 자동차, 도로, 철도, 항만, 해운 등의 기존의 교통 분야에 정보, 통신, 제어, 전자, 전기 등의 지능형 기술을 접목시킨 미래형 스마트 교통 사회간접자본(SOC)으로 정의할 수 있다.

지능형교통시스템은 교통문제 해결의 최적 대안으로 전국적인 도로교통 혼잡, 교통사고, 물류비용 등의 기존 교통 관련 모든 문제점을 획기적으로 개선함으로써 국가 사회의 안전성 및 효율성을 향상시키고 국민 개개인에게 생활의 편의를 제공할 수 있는 사회 전체로의 파급효과가 큰 분야이다. 지능형교통시스템 도입을 통해 교통 혼잡 개선 효과, 교통안전 개선 효과, 교통 환경 개선 효과 등 효율성과 안전성을 높이는 다양한 효과를 얻을 수 있다.

■ 지능형교통시스템 단말 및 기기 기술과 응용 서비스 기술로 구성

지능형교통시스템은 차량 및 인프라에 부착되어 있는 GPS, 카메라, 센서 등을 이용하여 수집한 정보를 통해 전체적인 도로 상황을 한눈에 파악하고 교통 혼잡 및 교통사고를 미연에 방지할 수 있게 해주는 시스템이다. 개별 정보 수집 및 판단의 주체인 차량용 단말, 개별 수집된 정보를 통합적으로 엮어주는 인프라, 수집된 정보를 바탕으로 교통제어 및 단말에게 정보를 제공하는 서버로 구성된다.

지능형교통시스템은 크게 단말 및 기기 기술과 응용 서비스 기술로 구성되며, 이 중 단말 및 기기 기술은 차량사물통신(V2X) 기술, 고정밀 측위 기술, 인증 및 보안 기술 등을 포함한다. 응용 서비스 기술은 지능형교통시스템을 실생활에 활용하는 것으로 실질적인 핵심기술에 해당하며, 첨단 교통관리 시스템(ATMS) 기술, 차량 및 도로 시스템(AVHS) 기술, 첨단 교통정보 시스템(ATIS) 기술, 첨단 대중교통 시스템(APTS) 기술, 상용차량 운행관리 시스템(CVO) 기술 등을 포함한다.

■ 최적화된 교통 서비스 제공을 위한 수요가 높은 신성장 분야

지능형교통시스템 산업은 공공기반시설로서 중앙정부의 관련계획, 추진 방향, 구축예산 등 중앙정부의 SOC 구축 계획의 영향을 받으며, 중앙부처는 물론 지방자치단체, 연구기관 및 민간기업의 긴밀한 협조가 필요한 산업 분야이다.

MarketsandMarkets에 따르면, 세계 지능형교통시스템 시장규모는 2020년 179억 달러(한화 약 21조 원)에서 연평균 15.3% 성장하여 2025년에는 365억 달러(한화 약 40조 원)에 달할 전망이다. 한편 한국과학기술정보연구원(KISTI)은 국내 지능형교통시스템 시장을 세계시장의 2.4% 수준으로 예측하였는데, 이를 MarketsandMarkets의 시장전망에 적용하면 국내 지능형교통시스템 시장규모는 2020년 5,069억 원 규모에서 연평균 15.3% 성장하여 2025년에는 1조 336억 원 규모를 형성할 것으로 예상된다.



I. 배경기술분석

기존 교통체계에 IT 기술을 접목한 지능형교통시스템

교통 분야에 IT기술이 융합하여 발전함에 따라, 교통 데이터를 분석하고 최적화된 교통 서비스를 제공하기 위한 시스템 개발 수요로 인해 시장의 성장세가 유지될 것으로 전망된다. 지속가능한 성장을 위해서는 지능형교통시스템의 인프라, 시스템, 서비스가 조화를 이루어 같이 발전해 나갈 필요가 있다.

■ 지능형교통시스템 개요

지능형교통시스템(Intelligent Transportation System, ITS)은 기존의 교통체계를 기반으로 자동차, 도로, 철도, 항만, 해운 등의 기존의 교통 분야에 정보, 통신, 제어, 전자, 전기 등의 지능형 기술을 접목시킨 미래형 스마트 교통 사회간접자본(SOC)로 정의할 수 있다. 즉, 교통수단 및 교통시설에 전자, 제어 및 통신 등 첨단기술을 접목하여 교통정보 및 서비스를 제공하고 이를 활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화, 자동화하고, 교통의 효율성과 안정성을 향상시키는 교통체계이다.

[그림 1] 지능형교통시스템(ITS) 개념도



*출처: 국토교통부



‘국가통합교통체계효율화법’과 지능형교통시스템의 국가상위계획인 ‘자동차·도로교통 분야 지능형 교통체계(ITS) 계획 2020’에서는 지능형교통시스템을 다음과 같이 정의하고 있다.

[표 1] 지능형교통시스템의 정의

관련법령/정책	정의
국가통합교통체계효율화법 (교체법)	교통수단 및 교통시설에 대하여 전자, 제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계
자동차·도로교통 분야 지능형 교통체계(ITS) 계획 2020	도로교통시스템의 구성요소(교통수단 및 시설)에 첨단기술을 적용하여 교통운영 관리의 효율성을 극대화하고, 이용자 편의와 안전성 제고함

*출처: 한국교통연구원(2015)

지능형교통시스템은 교통문제 해결의 최적 대안으로 전국적인 도로교통 혼잡, 교통사고, 물류비용 등의 기존 교통 관련 모든 문제점을 획기적으로 개선함으로써 국가 사회의 안전성 및 효율성을 향상시키고 국민 개개인에게 생활의 편의를 제공할 수 있는 사회 전체로의 파급효과가 큰 분야이다. 아울러 다양한 첨단기술이 복합된 분야이므로 기술 파급효과가 높아 타 분야와의 동반성장 유도가 가능하며, 최근에 새로이 대두되는 분야이므로 각 국에서는 지능형교통시스템 관련 연구개발에 막대한 금액을 투자하고 있다.

[그림 2] 지능형교통시스템의 도입 효과



*출처: 국토교통부

지능형교통시스템을 도입하면 효율성과 안전성을 높이는 다양한 효과를 얻을 수 있다.

먼저 교통 혼잡 개선 효과 측면에서, 교통상황에 따라 실시간으로 대응하는 신호운영을 통해 차량 지체를 최소화하고 운전자에게 교통정보를 제공하여 혼잡구간 우회를 유도하며, 무정차 통행료 지불시스템 운영을 통해 지불에 소요되는 시간을 단축할 수 있다.



둘째, 교통안전 개선 효과를 얻을 수 있다. 각종 교통법규 위반을 단속하여 안전운전을 유도하고 돌발 상황에 대한 신속한 대응으로 2차 사고를 감소시키며, 운전자가 도로상의 위험요소에 대처할 수 있도록 경고하기도 하기 때문이다.

셋째, 교통 환경 개선 효과가 있는데, 교통소통 개선, 과속운전 방지 등을 통해 에너지 소비 및 배기ガ스를 감소시키고 대중교통 이용 활성화를 통해 승용차 통행량을 감소시킬 수 있기 때문이다.

그 밖에도 물류비 절감, 시설유지비 절감, 에너지 절감 등의 효율성이 증대되고, 교통질서를 생활화하고 교통사고를 예방함으로써 안정성이 증대된다.

■ 주요국의 지능형교통시스템 추진현황

지능형교통시스템은 1970년대에 각 국에서 협력체제가 개시되었으나, 정보처리기술을 비롯한 인프라의 미비 등으로 인하여 진전이 늦어지게 되었다. 그러나 1980년대 중반 이후에 정보처리기술의 발전과 함께 미국·유럽·일본의 3극(極) 체제로 계속해서 다수의 대규모 프로젝트가 시작되었다.

1. 미국

미국의 지능형교통시스템 기술개발은 1980년대 후반까지 민간기업이 주도하는 형식으로 추진되었다. 본격적인 시스템 구축은 1990년 8월에 지능형교통시스템을 추진하는 산학관 공동조직인 IVHS America(1994년 ITS America로 개칭)가 설립되면서부터이다. 미국 연방정부는 1991년 12월에 종합 육상수송 효율화법(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act, ISTEA)을 제정하여 지능형교통시스템을 도로교통 정책의 중심적인 프로젝트로 확립시켰다.

[표 2] 미국의 지능형교통시스템 추진전략

추진전략	주요 개발기술
안전한 차량과 도로	<ul style="list-style-type: none">- 차량의 충돌회피- 성능측정 및 알림 메커니즘 개발- 상업용 차량의 안전성 고려한 인프라 기반 및 협력 안전 시스템
이동성 제고	<ul style="list-style-type: none">- 시스템 효율성 증가, 개별차량 이동성 향상 기술 및 운영전략
환경오염 제한	<ul style="list-style-type: none">- 교통 속도 및 정체 관리- 다른 차량과 도로의 운영 사례를 해결하기 위한 기술
혁신 촉진	<ul style="list-style-type: none">- ITS 프로그램을 통한 기술 발전과 혁신 촉진- 미래의 교통수요 대비
교통시스템 정보 공유 지원	<ul style="list-style-type: none">- 모든 종류의 차량, 인프라, 휴대기기 간의 통신이 가능한 첨단 무선기술

*출처: 한국교통연구원(2015)

또한, 미국은 'ITS Strategic Plan(ITS 전략계획) 2015-2019'를 수립하여 2015년부터 2019년까지의 지능형교통시스템 연구, 기술개발, 그 외 지능형교통시스템 관련 활동 등과 연계된 우선순위, 전략테마 및 프로그램들을 제시하였다. ITS 전략계획의 주요 우선순위는 이전의 지능형교통시스템 분야의 성과와 최근의 연구를 바탕으로 미래 지능형교통시스템을



구현하기 위한 가장 중요한 두 가지 전략계획을 선정하였는데, ‘Connected Vehicle(CV) 기술의 실현’과 ‘Advancing Automation의 구현’을 주요 우선순위로 정의하였다. ITS 추진계획의 전략테마는 상기와 같이 크게 5가지 분야로 구분하여 제시하였다.

2. 유럽

유럽에서는 유럽위원회(EC) 주도로 유럽 각국의 개별적 추진, 민간주도 등 다양한 형태로 많은 지능형교통시스템 프로젝트가 실시되었다. 1980년대에 시작된 주요 프로젝트로는 유럽 각국 정부로부터 자금보조를 받아 유럽 자동차 사업체 주도로 연구를 실시한 PROMETHEUS¹⁾와 EC로부터 자금보조를 받아 산학관이 컨소시엄을 조직해 연구를 진행한 DRIVE²⁾를 들 수 있다.

현재 유럽은 ERTICO³⁾를 중심으로 지능형교통시스템 실행계획을 수립하고, 실행계획을 토대로 프로젝트를 진행하고 있다. 유럽 지능형교통시스템 실행계획은 교통정보 운영, 연속적인 지능형 화물관리서비스, 도로안전성, 차량통신 기반시설, 정보 보안성과 보호, 유럽 ITS 협력체계 등 총 6개 실행 영역, 24개 세부 실행계획을 담고 있으며, 유럽은 이를 기반으로 지속적인 지능형교통시스템 사업을 추진하고 있다.

[표 3] 유럽의 지능형교통시스템 실행계획

실행 영역	세부 실행계획
교통정보 운영	<ul style="list-style-type: none">실시간 교통정보 제공, 실시간 교통정보 수집/가공 최적화 교통안전 정보 제공, 환승교통 정보 제공
연속적인 ITS 서비스 화물관리서비스	<ul style="list-style-type: none">유럽 주요 교통축에서 연속적인 ITS 서비스 제공e-Freight, 범유럽 ITS 아키텍처 개발전자 요금 징수 시스템 구축
도로 안전성과 보안성	<ul style="list-style-type: none">운전자 보조 시스템 및 안전성 관련 ITS의 개발eCall, 안전한 화물차 주차 위치를 위한 서비스교통약자를 위한 서비스 개발, 차내 정보 제공 인터페이스 개발
차량통신에 대한 교통 기반시설	<ul style="list-style-type: none">개방형 차량 플랫폼 개발 및 도입, 표준 준수 제도화개별차량 시설물 협력 시스템 개발, I2I, V2I, V2V 통신
정보 보안성과 보호	<ul style="list-style-type: none">정보 보안 및 정보 보호책임
유럽 ITS 협력	<ul style="list-style-type: none">합법적 구성(Directive 2010/40/EU)의사결정자를 위한 지식 틀지능형교통체계(ITS) 투자 유치지능형교통체계(ITS) 전문가 집단 구성

*출처: 한국교통연구원(2015)

3. 일본

일본은 1995년 도로교통차량의 첨단정보통신을 위한 기본 정부 지침서를 기반으로 1996년 ‘지능형교통시스템(ITS) 종합계획’을 수립하였다. 지능형교통시스템 종합계획은 4단계로 구성되며, 1단계(~2000년)는 VICS를 통한 교통 관련 정보를 제공하고, 2단계 (~2005년)는 다양한 지능형교통시스템 서비스 제공하는 단계이며, 3단계(~2010년)는 자동화된 차량

1) PROMETHEUS: Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety

2) DRIVE: Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe

3) ERTICO: European Road transport Telematics Implementation Coordination Organization



운행과 첨단 지능형교통시스템으로 발전하는 단계, 4단계(2011년 이후)는 지능형교통시스템을 완성 단계로 계획한 바 있다.

일본 건설성은 지능형교통시스템 종합계획을 기반으로 5개년 도로개선 및 관리 프로그램을 계획하였다. 정부를 중심으로 지능형교통시스템 사업에 대한 구체적인 실행계획으로 교통정보 제공 시스템(Vehicle Information and Communication System, VICS)을 확대 시행하고, 자동 요금징수 시스템(Electronic Toll Collection System, ETCS)과 자동도로 시스템(Automated Highway System, AHS)의 실용화 방안을 제시하는 등 지능형교통시스템 사업에 대한 구체적 실행계획을 제시하였다.

일본의 주요 연구개발 추진분야는 항법시스템 고도화, 자동 요금징수 시스템, 안전운전 지원, 교통관리 최적화, 도로관리 효율화, 대중교통 지원, 상용차량관리 효율화, 보행자 지원, 긴급차량 운영지원 등 9개 분야에 20개의 서비스를 추진 중이다.

[표 4] 일본의 지능형교통시스템 전략목표별 세부 전략

전략목표	주요 개발기술
안전 안심	<ul style="list-style-type: none">- 자동도로 시스템으로 교통사고 감소- 운전자의 안전성 향상을 위한 첨단 안전차량 시스템- 화재 시 적절한 정보 제공을 통한 안전한 주행 지원- 도로관리의 고도화로 안전, 안심 주행 향상- 효과적인 대응책을 제공할 수 있는 프로브 정보- 주행을 쉽게 하는 맵으로 안전한 주행 도움- 주행 기록장치(Drive Recorders) 설치를 통한 교통사고 감소
환경 효율	<ul style="list-style-type: none">- 자동 요금징수 시스템의 보급으로 환경 개선- 스마트 나들목 도입으로 고속도로의 이용률 증가, CO₂ 배출량 감소- 버스 위치 시스템 등으로 버스 이용 촉진- 자율 이동 지원으로 유비쿼터스적인 환경 구축- Machi Meguri 내비게이션으로 관광객의 이동 지원
쾌적 관리	<ul style="list-style-type: none">- 차량용 내비게이션의 진화- 공공주차장 지불 서비스- 도로 휴게 공간에서의 정보 접속 서비스- 노상 공사에 대한 정보 제공

*출처: 한국교통연구원(2015)

■ 국내 지능형교통시스템 추진현황

국내에서는 1993년부터 지능형교통시스템을 도입하기 시작하여 고속도로 시범 및 지역 시범사업을 거쳐 2000년 초반에 ‘ITS 기본계획 21’을 수립하였으며, 이후 2012년 6월에는 국토해양부(現 국토교통부)가 ‘자동차·도로교통 분야 ITS 계획 2020’을 통해 2020년까지 모든 4차로 이상의 도로를 대상으로 실시간으로 도로를 관리하고 이용자들에게 대중교통정보 등을 제공하는 지능형교통시스템 환경을 구축하겠다고 발표한 바 있다.

또한 정부는 지능형교통시스템 사업 간의 연계성을 높이고, 중복사업을 예방하기 위해 각 기관에서 시행하고 있는 지능형교통체계 사업을 취합하여 매년 ‘ITS 시행계획’을 수립하고 있다. ‘국가통합교통체계효율화법’ 제76조에 따라 각 기관은 매년 지능형교통체계기본계획, 분야별 계획 및 지방계획에 따른 소관별 지능형교통체계 시행계획을 수립하여 국토해양부에 제출하고 국토해양부는 기관별 지능형교통시스템 시행계획을 종합, 조정하여 국가교통위원회



(국가첨단교통실무위원회에 위임)의 심의를 거쳐 시행계획을 확정하고 관계기관에 통보하며, 지자체가 동 시행계획에 따라 사업을 시행하는 경우에 국가가 예산을 지원할 수 있도록 규정하고 있다.

궁극적으로 정부는 지능형교통시스템 기술개발과 보급을 통하여 사용자에게 주행환경 및 도로환경에 대한 정보를 제공하여 자동차 내부 지능형 시스템에 의한 안전장치뿐만 아니라 다른 차량과 지속적으로 상호 간의 네트워킹을 하며, 도로 인프라 등의 교통상황 정보를 교환 및 공유할 수 있는 지능형교통시스템을 구축하고 확대해 나갈 계획이다. 국내에서는 지능형교통시스템을 다음과 같이 분류하고 있다.

[표 5] 국내 지능형교통시스템 기술 및 서비스 분류

개발 분야	서비스	내용
교통관리 최적화	교통류 관리	도시부도로(간선도로, 도시고속도로)와 지방부도로(고속도로, 국도 등)를 통행하는 모든 차량의 교통흐름을 제어하고 교통상황에 대한 실시간 정보를 제공함
	돌발 상황 관리	도로 상에서 발생하는 모든 돌발 상황 즉 교통사고, 차량 사고, 공사, 비정상적 혼잡 등을 조속히 인지하여 대응 · 처리함
	자동 교통단속	무인감시카메라 및 주행 차량 자동인식(AVI : Automatic Vehicle Identification) 기술을 활용하여 속도위반, 버스전용차로 위반, 신호위반 등 각종 법규 위반 차량을 자동 단속 처리함
교통정보 유통 활성화	교통정보 관리 및 제공	권역 교통정보센터가 교통정보 제공의 중심으로서 자체적으로 정보를 수집하고 모든 공공기관에서 수집된 정보를 통합 · 관리하는 정보의 연계 기능을 수행
여행자 정보 고급화	부가정보 관리 및 제공	민간 정보제공업자가 권역 교통정보센터를 통해 필요한 각종 기초정보를 얻고, 이를 다시 가공, 추가로 다양한 정보를 창출하여 사용자(통행자)에게 정보를 유료로 제공함
대중교통 활성화	대중교통정보 제공	노면에 설치된 차량 위치 확인 장비(비콘)나 인공위성(GPS)을 활용하여 버스 등 대중교통차량의 위치정보를 확인하고, 이 정보를 대중교통정보센터나 운수회사가 수신하여 분석 과정을 거쳐 가공한 정보를 운행하는 대중교통차량에 교통상황 정보 및 운행정보를 제공함
	대중교통정보 관리	운수회사가 인공위성, 무선통신망 기술 등을 활용하여 실시간으로 차량 운행정보(차량 위치, 승객 수, 사고 정보, 정차 여부 등)를 수집하고 운행 상황을 파악함
화물 운송 활성화	물류정보관리	화물차량에 대한 정보를 인공위성과 차량 내 단말장치, 유무선 통신기기 등을 통해 수집하며 센터 내에서 DB화되고, 유용한 정보로 분석 · 가공되어 화물차량 운전자에게 제공함
	위험물 차량 관리	차량 내 단말장치, 차내 안전감지 장치와 인공위성, 유무선 통신 등을 통해 위험화물 및 위험물 적재 차량에 대한 실시간 추적 · 관리를 가능하게 함
	화물 전자행정	화물 전자통관 서비스: 운행허가 차량이 지체 없이 자동 통관하여 화물차량 운영에 효율성을 기함 화물 전자행정 서비스: 운행허가 차량이 지체 없이 자동 통관하여 화물차량 운영에 효율성을 기하는 화물 전자통관 서비스와 물류 관련 민원업무와 업체 간에 주고 받는 문서를 표준화된 전자 문서로 전달해 주는 전자문서교환(EDI) 서비스 및 국내외 각종 물류 관련 정보를 분석 · 가공하여 DB를 구축하고 정보제공자를 발굴 · 육성하여 필요한 정보를 제공하는 물류정보제공 서비스
	안전운전 지원	도로상의 위험상황을 노면 장치 및 차량 자체의 자동제어기술을 통해 제어함으로써 안전운전을 지원함. 즉 사고 발생 시 자동 경보나 차량 전후방, 측방 충돌, 교차로에서의 충돌 등을 자동으로 제어하여 예방함
차량 및 도로 첨단화	자동 안전 지원	도로 시스템과 차량의 자동화로 부분적 자동주행 단계에서 완전 자동주행으로 발전해 감에 따라, 차로 이탈 및 차량 간격을 자동으로 제어하여 교통사고의 감소를 통해 안전성이 향상됨

*출처: 국가교통정보센터



지능형교통시스템을 통해 실시간 교통상황과 우회경로 정보 제공으로 빠른 길로 운행할 수 있고, 유료도로 요금소에서 요금을 지불하기 위해 멈출 필요가 없으며, 도로 상황에 따라 실시간으로 신호가 바뀌어 신호교차로에서 대기시간이 감소하여 쾌적하게 주행할 수 있게 되는 등 매년 막대한 규모가 발생하는 교통혼잡비용을 줄일 수 있을 것으로 전망된다.



II. 심층기술분석

지능형교통시스템 단말 및 기기 기술과 응용 서비스 기술로 구성

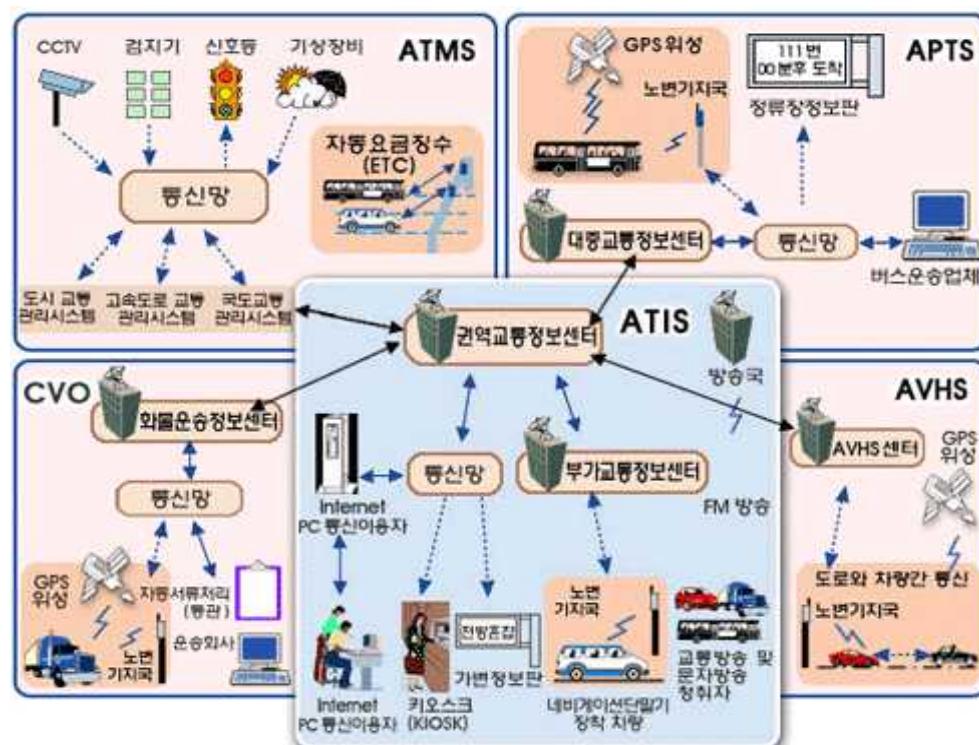
지능형교통시스템 응용 서비스 기술은 지능형교통시스템을 실생활에 활용하는 것으로 실질적인 핵심기술에 해당하며, 첨단 교통관리 시스템(ATMS) 기술, 차량 및 도로 시스템(AVHS) 기술, 첨단 교통정보 시스템(ATIS) 기술, 첨단 대중교통 시스템(APTS) 기술, 상용차량 운행관리 시스템(CVO) 기술 등을 포함한다.

■ 지능형교통시스템의 구성

지능형교통시스템은 차량 및 인프라에 부착되어 있는 GPS, 카메라, 센서 등을 이용하여 수집한 정보를 통해 전체적인 도로 상황을 한눈에 파악하고 교통 혼잡 및 교통사고를 미연에 방지할 수 있게 해주는 시스템이다. 개별 정보 수집 및 판단의 주체인 차량용 단말, 개별 수집된 정보를 통합적으로 엮어주는 인프라, 수집된 정보를 바탕으로 교통제어 및 단말에게 정보를 제공하는 서버로 구성된다.

아직까지는 단순한 정보의 수집 및 배포와 같은 단순 정보 교환이 주목적이지만, 차세대 지능형교통시스템(Cooperative ITS, C-ITS)으로 발전할수록 차량 간의 유기적인 정보 교환 및 맞춤형 정보 제공이 가능해 질 것으로 전망된다.

[그림 3] 지능형교통시스템 종합망 구성도



*출처: 광명디앤씨 홈페이지



지능형교통시스템을 구성하는 핵심기술은 크게 지능형교통시스템 단말 및 기기 기술과 지능형교통시스템 응용 서비스 기술로 구분된다.

■ 지능형교통시스템 단말 및 기기 기술

전체적인 시스템이 운용되기 위하여 필요한 단말 및 기기의 핵심 기술로는 V2X 통신 기술, 고정밀 측위 기술, 인증 및 보안 기술 등이 있다.

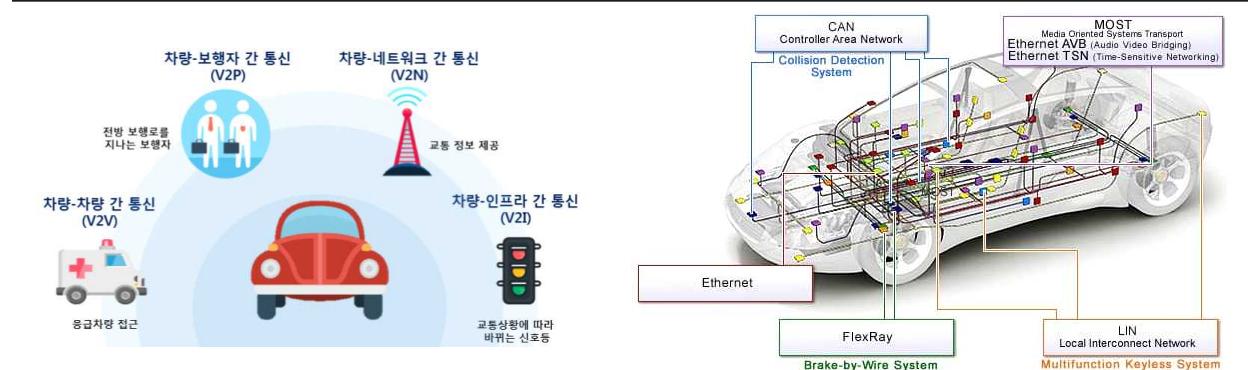
1. 차량사물통신(V2X) 통신 기술

V2X는 Vehicle-to-Everything의 약자로, 운전 중에 유무선 통신망을 통하여 다른 차량 및 도로 등 인프라가 구축된 사물과 교통정보와 같은 정보를 교환하는 통신 기술이다. 차량 간 통신(Vehicle-to-Vehicle, V2V), 차량과 도로 인프라 간 통신(Vehicle-to-Infra, V2I), 차량과 보행자 간 통신(Vehicle-to-Pedestrian, V2P), 차량과 개인 단말 간 통신(Vehicle-to-Nomadic Devices, V2N) 등 도로 위 차량에 적용 가능한 모든 형태의 통신 기술을 포함하는 개념이다.

V2X 통신을 이용하면 전면 차량 충돌위험 경보, 차선 변경 시/차선 사각지대 경보, 교차로 이동 보조, 구급차/소방차 접근 경보, 공사 지역 경보, 차량 군집 주행(Platooning)과 같은 기능 수행이 가능하다.

차량 내 네트워크(In-Vehicle Network, IVN)에는 기존 MOST⁴⁾/CAN⁵⁾ 등의 방식에서 컴퓨터 네트워크인 이더넷(Ethernet) 네트워크의 백본 추가가 요구된다. 전자장비 장착확대에 따른 와이어와 ECU⁶⁾ 증가는 중량 증가, 상호연동성 문제, 복잡도 문제, 대역폭 문제, 보안 문제 증가 등으로 이어지는데, 이더넷 네트워크는 넓은 대역폭, 복잡도 감소, 빠른 속도, 상호연동성 개선, 표준화에 따른 비용 감소, 보안 안정성 강화 등의 이점을 나타낸다.

[그림 4] V2X통신의 개념(左) 및 IVN(In-Vehicle Network)(右)



*출처: 페스카로 홈페이지, Renesas 홈페이지

4) MOST(Media Oriented Systems Transport): 자동차 산업용 멀티미디어와 인포테인먼트 네트워킹의 표준으로, 스트리밍 데이터 전송과 패킷 데이터 전송을 위한 대역폭으로 최대 약 23Mbps가 사용됨

5) CAN(Controller Area Network): 자동차 안전 시스템, 편의사양 시스템들과 컨트롤러 간의 데이터 전송 네트워크

6) ECU(Electronic Control Unit): 자동화의 엔진, 자동 변속기 ABS 따위의 상태를 컴퓨터로 전자 제어하는 장치



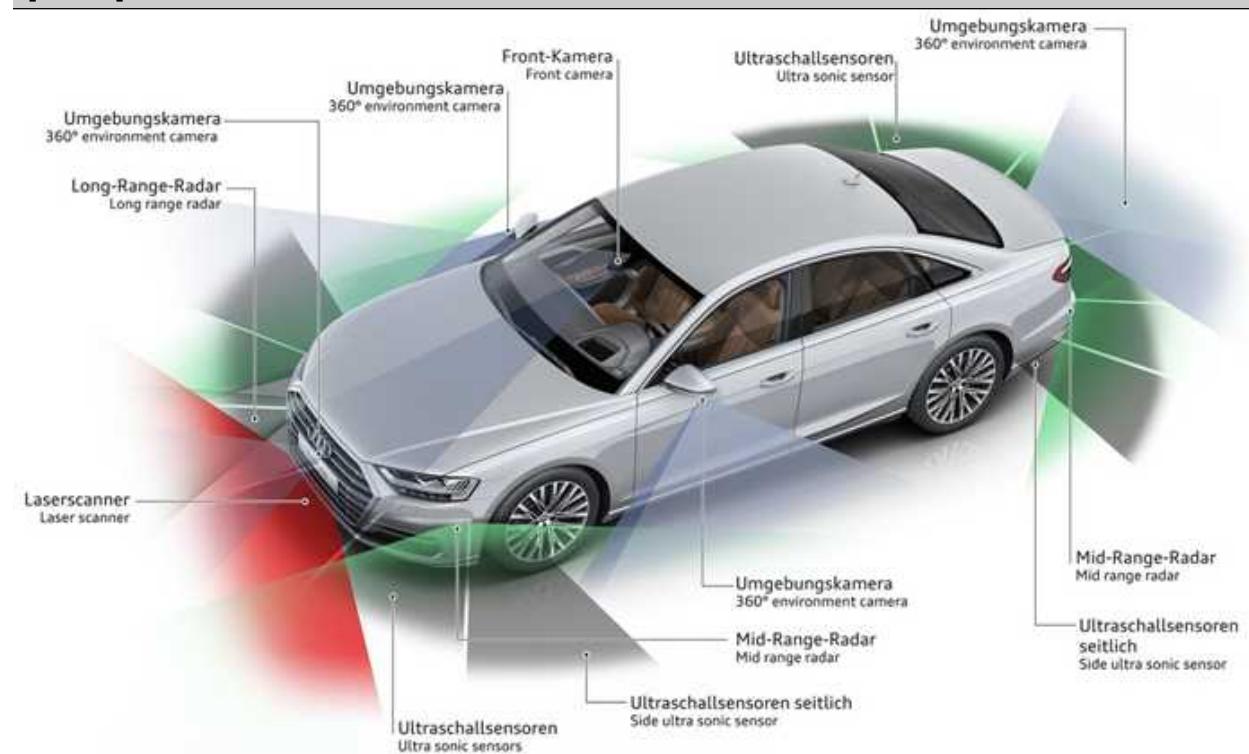
IEEE⁷⁾에서 표준화된 IEEE 1609 WAVE 통신⁸⁾ 기술은 고속으로 이동하는 차량들의 V2X 통신으로, 100ms 내에 최대 1km 거리까지 주고받을 수 있는 기술이며, 5.9GHz 전용 주파수 대역을 사용하고 와이파이(Wi-Fi)의 근간이 되는 IEEE 802.11을 기반으로 한 IEEE 802.11p 통신 프로토콜 규격으로 구성되어 있다.

2. 고정밀 측위 기술

지능형교통시스템이 구현되기 위해서는 정밀한 차량의 위치 측정이 필요한데, 도로 위에서의 차량의 차선 구분이 가능하게 하기 위해서는 고정밀 측위를 통해 차량의 위치 추정 오차가 1m 안쪽이어야 한다. 고정밀 측위 기술은 다각화 및 다중화된 위치 측위 기술로 극한의 상황에서도 안정적으로 상황을 인지하고, 궁극적으로 자율주행이 가능한 시스템을 구축하는 것을 목표로 하고 있다.

스테레오 카메라를 이용한 사물인식 및 거리 측위는 도로상 인프라와 차량 전반에 걸쳐 적용이 가능한 기술로, 레이더, 적외선 감지, 레이저 기반의 라이다(LiDAR) 기술을 이용해서 차량 간 거리 측정 및 안전 확보가 가능하다. 인프라 측면에서는 각 차량 내의 GPS를 통한 위치 파악뿐만 아니라, 도로 센서 네트워크와 레이더망의 구축을 통해 교통량 및 돌발 상황의 감지 및 정보 전송이 가능하다.

[그림 5] 차량의 고정밀 측위를 위한 다양한 환경 인식 센서



*출처: 글로벌 오토 뉴스(2018)

7) IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers): 미국의 전기전자 기술자 협회로, 기술 공유, 표준 정립 등의 기능을 수행함

8) WAVE(Wireless Access for Vehicle Environment) 통신: 고속으로 주행하는 차량 환경에서 통신 서비스를 제공하기 위하여 특화된 차세대 지능형교통시스템용 통신 기술



3. 인증 및 보안 기술

V2X가 구현됨에 따라 도로상에서 유기적이고 다각화된 통신이 이루어지게 될수록 보안의 중요성이 부각되고 있다. 사회 전반에 걸쳐 보안의 중요성이 대두되고 있지만, 특히 주행하는 차의 보안은 생명과 직결될 수 있기에 더욱 더 완벽한 보안 시스템이 필요하며, 사고 데이터 위·변조와 프라이버시 침해에 대한 우려도 있기 때문에 보안이 더욱 중요하다.

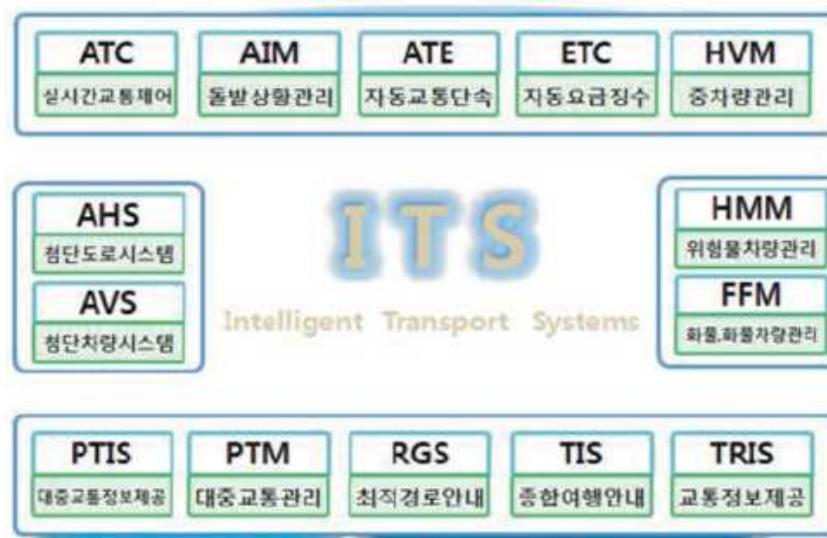
보안 위협의 형태는 전파 방해, V2X 통신에 대한 DDoS 공격⁹⁾과 같이 물리 계층에서의 공격과 위조 인증, 위장, 데이터 위/변조, 도청과 같은 상위 계층의 공격이 있다. IEEE 1609.2에서 다양한 암호화 알고리즘을 사용하고 있지만, 각 기기별로 보다 상위 레벨에서의 지능적인 보안 시스템을 구축할 수 있다.

■ 지능형교통시스템 응용 서비스 기술

ITS 서비스를 현실화하기 위한 핵심기술은 도로에 설치된 고감도 센서와 차량/관제소 간 양방향 통신을 통해 차량이나 교통체계를 제어하는 지능화 교통 시스템(Intelligent Vehicle Highway System, IVHS)과 차량의 전자제어 장치로 안전을 제어하는 적응형 순항 제어 시스템(Adaptive Cruise Control System, ACCS)으로 나눌 수 있다.

IVHS는 다시 첨단 교통관리 시스템(Advanced Traffic Management System, ATMS), 차량 및 도로 시스템(Advanced Vehicle and Highway System, AVHS)으로 구분되며, ACCS는 첨단 교통정보 시스템(Advanced Traveler Information System, ATIS), 첨단 대중교통 시스템(Advanced Public Transportation System, APTS), 상용차량 운행관리 시스템(Commercial Vehicle Operation, CVO) 등으로 나뉜다.

[그림 6] 지능형교통시스템의 응용 서비스



*출처: 한국교통대학교

9) DDoS(Distributed Denial-of-Service, 분산 서비스 거부) 공격: DoS 공격은 웹 사이트 또는 애플리케이션과 같은 대상 시스템의 가용성과 합법적인 최종 사용자에게 악영향을 미치려는 악의적인 시도이며, 일반적으로 공격자는 대량의 패킷 또는 요청을 생성하여 궁극적으로 대상 시스템을 마비시킴. DDoS 공격에서는 공격자가 여러 개의 손상된 또는 제어된 소스를 사용하여 공격을 생성함



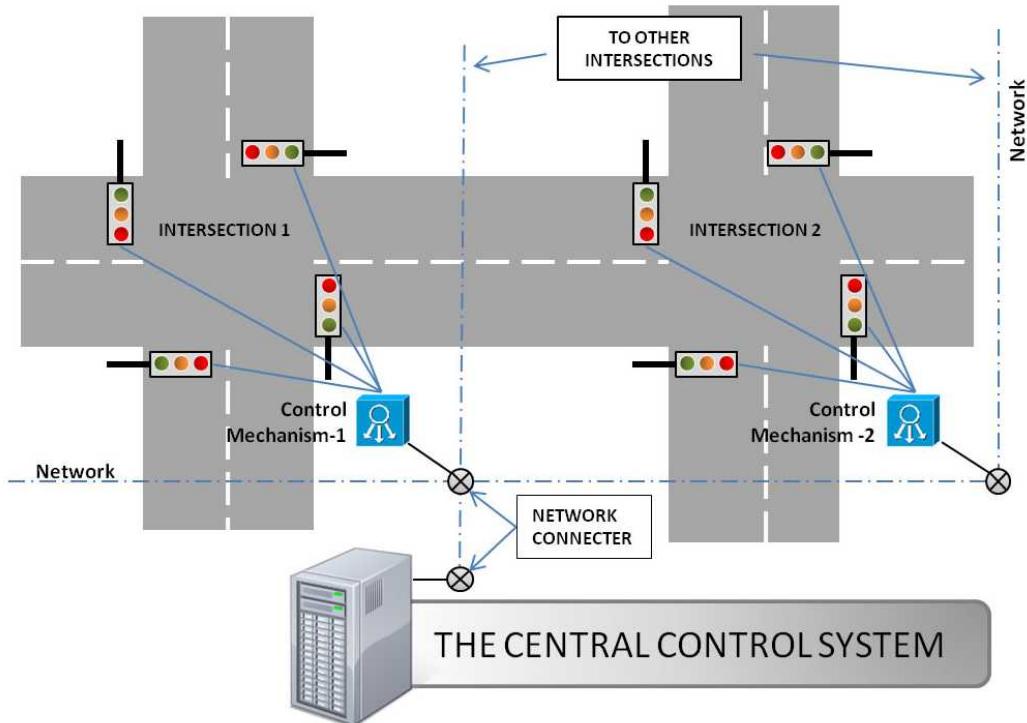
1. 첨단 교통관리 시스템(Advanced Traffic Management System, ATMS) 기술

ATMS는 실시간 교통정보 분석을 통하여 교통흐름을 원활하게 관리하기 위한 기술이다. 유동적 신호체계, 돌발 상황 자동 감지, 자동 교통단속, 자동 요금징수 등 교통관리의 지능화, 첨단화가 필요하며, 전체 지능형교통시스템 연구개발에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

ATMS 영역 내에는 교통관리 최적화 서비스와 전자 지불 서비스가 있으며, 주요 기술은 입력 감시, 교통자료 처리, 결과 감시 및 정보전달 기술이다. 입력 감시 기술에는 교통신호 모니터링, 교통량 모니터링, 돌발 상황 모니터링, 도로 기상정보의 수집 등이 있으며, 교통자료 처리 기술에는 현장 및 과거자료 처리, 유고·정체 검지, 유고·정체 관리, 거점 시스템 고장 시 응급대처 및 복구, 사용자 인터페이스 향상 등이 있다. 결과감시 및 정보전달 세부 기술로는 가변정보 표지판, 지능적 교통신호 제어, 차선 제어, 돌발 상황 경보, 교통 상황판 감시, 자동 교통단속 기술 등이 있다.

AMTS의 신호체계는 관제센터의 과부하를 방지하면서도 거점 간의 교통정보 교환이 가능하도록 분산형 구조를 기반으로 하되 백본망을 통한 정보전달 및 관리가 가능하도록 설계가 필요하다.

[그림 7] ATMS 신호체계 네트워크



*출처: LX Gorup

2. 차량 및 도로 시스템(Advanced Vehicle and Highway System, AVHS) 기술

AVHS는 고속도로의 교통흐름을 원활하게 하고 안전성을 제고하기 위한 기술이다. 차량에 장착된 센서와 자동제어장치를 통해 교통상황과 장애물을 감지하여 운전을 자동화하고, 노면 센서 또는 주변 차량과의 향상된 도로소통으로 교통사고를 예방한다. 주요 세부기술은 고안전 차량, 자동 주행, 교통량 관리 기술 등을 의미한다.



고안전 차량 기술은 예방 안전, 피해 경감, 도로상 소통, 경보 기술 등을 포함하고, 자동 주행 기술은 차량 제어 및 도로·차량 간 통신, 군집 운행, 자율주행 기술 등을 포함하며, 교통량 관리 기술은 고속도로 진입 램프 신호제어 기술 등을 포함한다.

3. 첨단 교통정보 시스템(Advanced Traveler Information System, ATIS) 기술

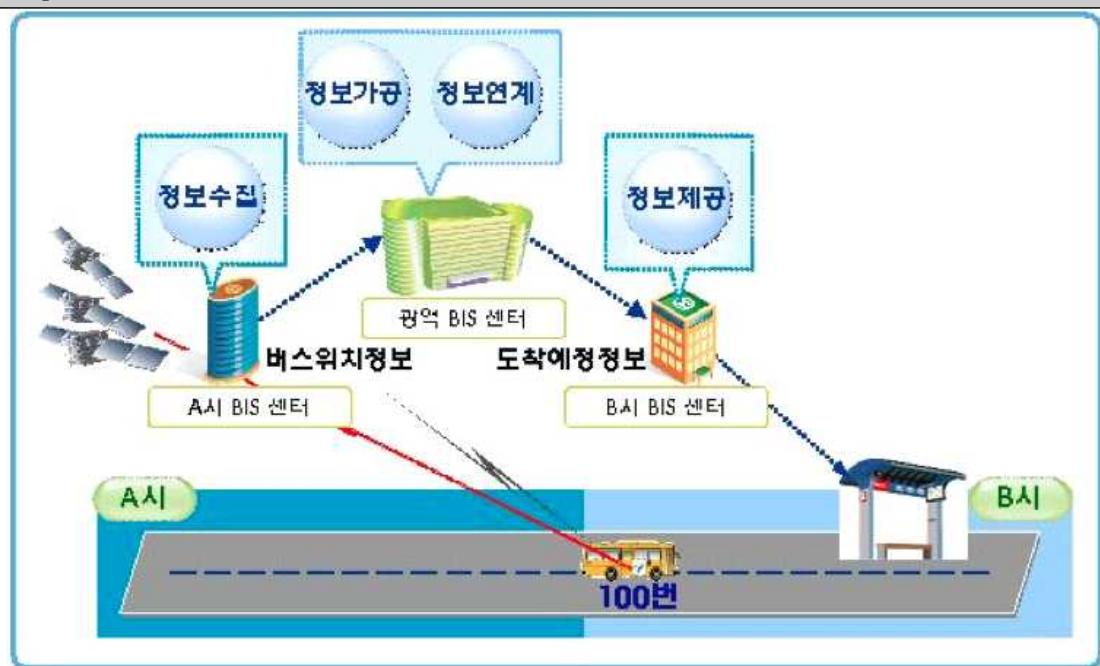
ATIS는 여행객에게 출발지부터 목적지까지 최단 시간에 효율적이고 안전하게 도착할 수 있도록 돋는 기술로, 최단 경로 및 소요 시간뿐만 아니라 경로상의 교통 여건, 도로 상황, 주차장 상황 등 각종 교통정보를 라디오, 차량 내 단말기 등을 통해 여행객에게 실시간으로 제공한다.

ATIS 영역 내에는 교통정보 유통 서비스와 여행정보 제공 서비스가 있으며, 주요 기술은 데이터 수집 및 가공, 정보 제공 기술이다. 데이터 수집 및 가공 기술에는 교통정보 데이터 마이닝, 통행 시간 산정, 통행 시간 예측, 최적 경로 산정, 유고 감지, 데이터 합성 기술 등이 있으며, 데이터 제공 기술에는 공간정보를 한눈에 쉽고 자세하게 알아볼 수 있는 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS) 기술과 이동 영상정보 제공 기술 등이 있다.

4. 첨단 대중교통 시스템(Advanced Public Transportation System, APTS) 기술

APTS의 주요 기술은 위치 추적 및 분석, 데이터 전송 및 연계 기술이다. 위치 추적 및 분석 기술은 차량별 GPS를 이용한 위치 추적, DGPS¹⁰⁾를 이용한 오차 보정, 이를 종합하는 통합 모니터링을 하는 기술이며, 데이터 전송 및 연계 기술을 활용하여 주요 교통 거점에 통신을 하고 지하철, 버스 등에서 연계 서비스를 통한 통합 요금체계 기술을 구성할 수 있다.

[그림 8] 지능형 버스 시스템



*출처: 서울 정책아카이브(2017)

10) DGPS(Differential Global Positioning System): 차량 이동방향 및 지형정보 등을 이용하여 GPS를 정밀하게 보정한 시스템



5. 상용차량 운행관리 시스템(Commercial Vehicle Operation, CVO) 기술

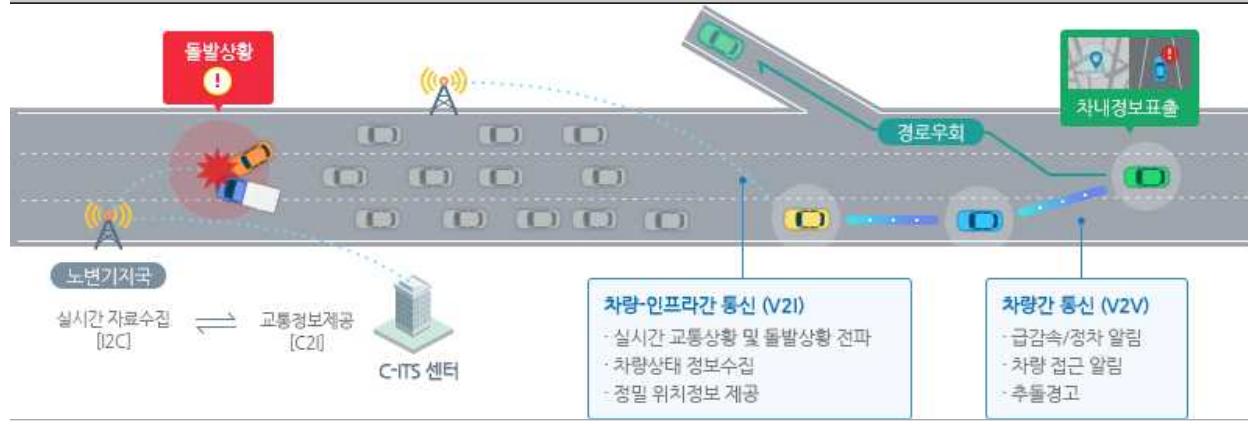
CVO는 화물 차량에 초점을 맞춘 지능형교통시스템 영역으로, 효율적인 화물 운송을 위한 기술이다. 화물 차량의 위치, 운행상태, 적재량, 차내 상황 등을 관제실에서 파악하여 실시간으로 최적 운행을 지시함으로써 물류비용을 절감하며, 위험물 적재 차량은 따로 관리하여 안전성을 제고한다. CVO의 주요 세부 기술은 실시간 운행 관리, 위험물 관리 기술 등이 있다. 실시간 운행 관리 기술은 위치추적, 자동 무게 측정, 안전 모니터링 등을 포함하며, 위험물 관리 기술은 위험물 운송계획 수립, 돌발 상황 감지 및 대처 기술 등을 포함한다.

■ 기술 발전 방향

도로 인프라에 의존하는 1세대 지능형교통시스템이 차세대 지능형교통시스템인 C-ITS¹¹⁾로 발전해감에 따라 정보의 대용량화, 멀티미디어화, 실시간화, 개인 맞춤화가 이루어질 것이며, 여러 통신 방식들이 유기적으로 얹혀 다양한 지능형교통시스템 응용 서비스들을 제공될 것이다. 제반기술 연구를 통한 WAVE, V2X 통신 기술 및 데이터 마이닝·분석 기술이 뒷받침되면 응용 서비스 기술들이 활발하게 개발될 것으로 전망된다.

교통 분야에 전자통신 기술을 접목하는 것이 가장 핵심이기에, 전장 사업의 선두주자는 기존 완성차 제조업체가 아닌 핵심 IT 업체들이 될 것이란 전망이 우세하다. 대다수의 자동차가 V2X 통신 호환이 되어야 V2X의 구현이 가능하나 수많은 자동차들이 동시다발적으로 통신을 하게 되면 도로 위의 통신혼잡이 우려되므로, 이를 효율적으로 관리/제어하는 시스템이 필요하다. 또한 보안에 구멍이 뚫리거나 돌발 상황이 발생할 경우에도 전체에 혼란을 주지 않고 유연하게 대처 가능한 단말 및 인프라 구축이 필요하다.

[그림 9] C-ITS 개념도



*출처: C-ITS 시범사업 홍보관

가까운 미래엔 차량의 반(半)자율주행, 먼 미래엔 완전자율주행 시대로 돌입하여 운전자는 경로 설정 등의 주행 및 차량 관리 위주의 역할을 중점적으로 수행할 것이며, 단순히 개별 차량의 자율주행뿐만 아니라, 지능형교통시스템을 이용하여 차량 간의 정보 교류로 군집

11) C-ITS(Cooperative-ITS): 인프라에서 차량으로의 단방향 통신이 아닌 차량과 인프라, 차량과 차량 간의 V2X 통신을 통한 활발한 상호간 정보교류를 기반으로 한 차세대 교통체계

주행이 가능해질 것으로 전망된다. 관제소에서 운전자로의 단방향 통신이 아닌 운전자가 직접 정보를 조회하고 돌발 상황을 알릴 수 있는 양방향 통신이 활발하게 될 것이며, 사고의 사후 대비보다는 사전 예방에 중점을 둘 것이다.

■ 지능형교통시스템 기술 관련 특허동향

[그림 10]은 지능형교통시스템 관련 특허 출원동향을 연도별, 기술별로 나타낸 것이다. 전체 조사 특허 건수는 총 787건으로, 기술 분야별 비중은 교통관리(ATMS) 기술 28%, 차량 및 도로(AVHS) 기술 14%, 교통정보(ATIS) 기술 38%, 대중교통(APTS) 기술 14%, 상용차량관리(CVO) 기술 6%로 확인되었다. 지능형교통시스템 분야의 특허는 2000년대 후반에 크게 증가하였다가 이후 감소하였으며, 2010년대 후반기에 들어 다시 증가하는 추세이다. 2019년과 2020년의 출원은 아직 미공개 특허들이 존재하여, 향후 추가적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

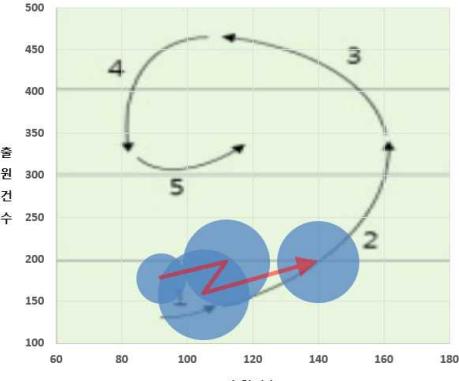
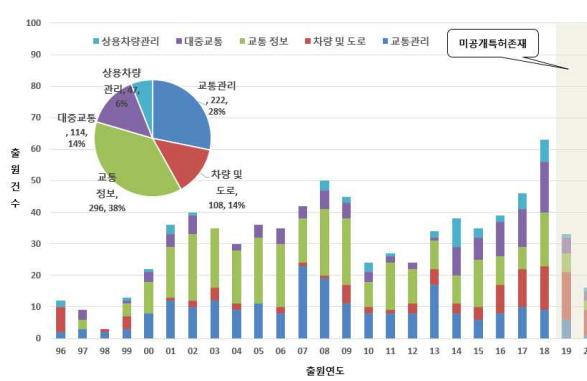
[그림 11]은 지능형교통시스템과 관련된 특허를 분석하여 기술시장 성장단계를 조사한 것으로, 그래프의 가로축은 출원인수, 세로축은 출원건수를 나타낸다. 3구간 (2011년~2015년)에서 출원인수와 출원건수가 모두 감소하였으나, 이는 일시적인 것으로 보이며, 전체적으로는 출원인수와 출원건수가 모두 증가하는 성장기에 있는 것으로 보인다.

[그림 10] 연도별 특허출원 동향

(단위: 건, %) [3]

%) [그림 11] 기술시장성장단계

(단위: 건, 이)



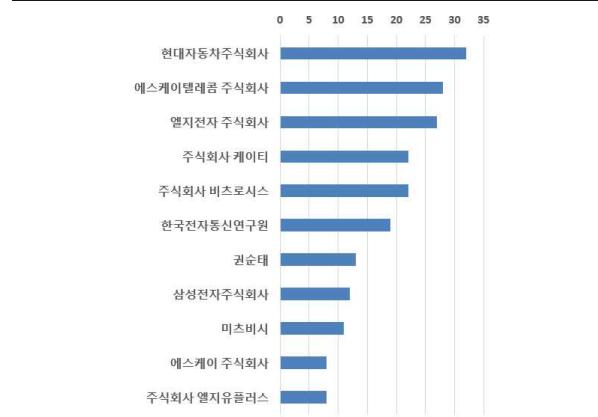
*출처: 유텍리스 DB NICE디액비 재구성

[그림 12] 주요출원인 및 출원건수

(단위: 조)

④ 그림 131 주요출원인별 주요기술 동향

(단위: 건)



*출처: 윤텔립스 DB, NICE디앤비 재구성



[그림 12]에는 지능형교통시스템과 관련된 출원특허를 검색하여 확인된 주요출원인을 나타내었다. 주요출원인은 현대전자, 에스케이텔레콤 등의 순이었으며, 코스닥 기업으로는 비츠로시스가 주요출원인으로 조사되었다.

[그림 13]은 주요출원인별 주요기술 동향을 나타낸 것이다. 대부분의 출원인들은 교통정보(ATIS) 기술 등에 주력하고 있으나, 엘지전자 및 비츠로시스는 교통관리(ATMS) 분야 등에 특화하여 기술경쟁력을 확보한 것을 알 수 있다.



III. 산업동향분석

최적화된 교통 서비스 제공을 위한 수요가 높은 신성장 분야

국토해양부의 간선도로망 구축 계획, 지능형교통시스템 육성 지원 정책 등 정부 주도의 적극적인 진흥 정책과 사업이 추진되고 있는 성장기 초기 산업으로, 급속도로 증가하는 교통 및 운전자 데이터를 관리·활용한 새로운 서비스가 지속 개발되고 있어 향후 안정적인 시장성장이 기대된다.

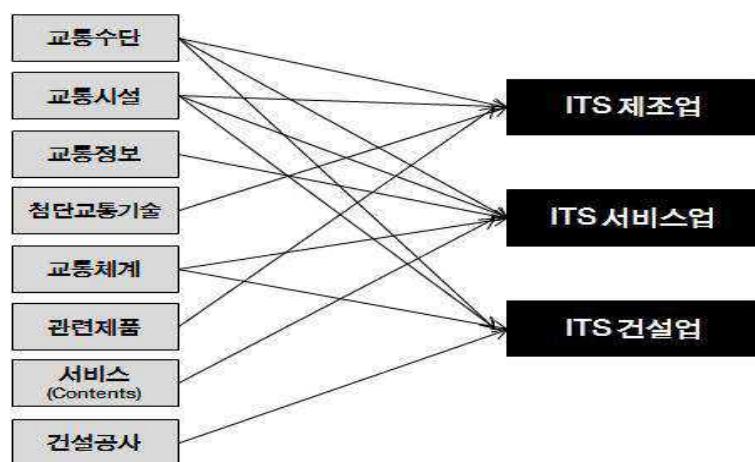
■ 지능형교통시스템 산업

급변하는 현대 사회에서 교통수단에 대한 의존도는 해마다 증가하고 있고, 이에 따라 사용자들의 교통 혼잡, 안전사고, 환경문제 등의 개선 요구 수준도 높아지고 있다. 자동차는 언제나 사고에 대한 가능성에 노출되어 있으며 자동차로 인한 사고는 사람의 생명과도 직결된 문제이므로 교통사고 위험을 줄일 수 있는 운전 환경을 제공하기 위한 시도는 오래전부터 추진되어 왔다. 급증하는 교통량과 더불어 교통 혼잡 및 교통안전, 환경 개선의 요구가 증대됨에 따라 교통체계를 지능화하여 교통운영의 효율성을 확보하고자 하는 새로운 시도가 나타나는데, 이것이 바로 지능형교통시스템을 구축이다.

지능형교통시스템 산업은 공공기반시설로서 중앙정부의 관련계획, 추진 방향, 구축예산 등 중앙정부의 SOC 구축 계획의 영향을 받으며, 중앙부처는 물론 지방자치단체, 연구기관 및 민간기업의 긴밀한 협조가 필요한 산업 분야이다. 또한 지능형교통시스템 산업은 차량, 교통시설, 도로는 물론 정보, 유무선 통신, 제어, 전자, 전기 등 다양한 분야의 융·복합이 필요한 분야이다. 따라서 지능형교통시스템의 적용 분야에 따른 대상 산업과 이용자 계층, 추진체계가 각기 다르기 때문에 산업 특성도 다르게 나타난다.

지능형교통시스템 산업은 교통수단, 교통시설, 교통정보, 첨단교통기술, 교통체계, 이와 관련한 제품, 서비스, 건설공사와 같은 총 8가지 요소들로 구성되어 있다.

[그림 14] 지능형교통시스템 산업 분류체계



*출처: 한국교통연구원(2015)



통계청이 제공하는 정보통신기술산업분류, 한국표준산업분류, 정보통신부문 상품 및 서비스 분류체계 등을 참고하면, 지능형교통시스템 산업은 지능형교통시스템의 기기, 단말, 모듈, 부품 등을 제조하는 ITS 제조업, 지능형교통시스템을 기반으로 응용 서비스를 제공하는 ITS 서비스업, 지능형교통시스템의 기반인 도로 등 SOC를 건설하는 ITS 건설업으로 카테고리화가 가능하다.

지능형교통시스템 산업은 다시 세부 분류가 되는데 이는 산업연관표의 기본부문(403분류)을 바탕으로 산업연관표 통합소분류(168분류) 수준에서 최종적으로 21개의 산업분류가 가능하다.

[표 6] 지능형교통시스템 산업 분류

산업	부문	세부 항목
ITS 제조업	금속제품	기타 금속제품
	전기 및 전자기기	전자표시장치, 기타전자부품, 영상 및 음향기기, 통신 및 방송 기기, 컴퓨터 주변기기
	수송장비	자동차, 자동차엔진 및 부품, 기타 수송장비
	운수 및 보관	도로수송
	통신 및 방송	부가통신 및 정보서비스
	부동산 및 사업서비스	연구기관, 기업 내 연구개발, 사업 관련 전문서비스, 광고
ITS 서비스업	공공행정 및 국방	공공행정 및 국방
	기타	기타
ITS 건설업	건설	비주택 건축, 건축 보수, 교통시설 건설, 일반토목

*출처: 한국교통연구원(2015)

■ 지능형교통시스템 산업의 특징

지능형교통시스템 산업에 다양한 산업분류가 속하는 만큼 특성도 다양하게 나타나는데, 그 중 대표적인 특징을 정리해보면 다음과 같다.

- ① 폭발적으로 증가하고 있는 교통관련 데이터를 분석하고 운전자에게 최적의 서비스를 제공해야 하는 등 다양한 요구 사항을 충족하는 기술이 뒷받침되어야 하는 기술집약적 산업이다.
- ② 신기술의 출현속도가 빠른 산업으로, 지속적인 연구개발을 통해 고객을 만족시키기 위한 새로운 기능 도입 등에서 차별적 경쟁우위를 확보하는 것이 중요한 요소로 작용한다.
- ③ 급속도로 증가하는 교통 및 운전자 데이터를 관리·활용하여 새로운 지능형교통시스템 서비스가 지속 개발되고 있으며, 향후 안정적인 성장이 전망되는 성장기 초기 산업이다.
- ④ IT 시스템과 인간 간의 인터페이스를 다루는 분야로, 하드웨어 및 소프트웨어 기술의 중요도가 높고, 투자 대비 다양한 부가가치 창출이 가능한 고부가가치 산업이다.
- ⑤ 다수의 IT 인프라 및 교통시스템 기업들이 시장 선점을 위해 경쟁을 벌이고 있어 경쟁강도가 높고, 차별화된 기능 및 가격경쟁력을 보유하여 수요처의 요구 사항을 만족시켜야 하므로 구매자의 교섭력이 높게 나타난다.



지능형교통시스템 산업의 가치사슬은 다음과 같이 후방산업은 인프라를 구성하는 센서, 유무선 통신, 사물인터넷(IoT) 플랫폼 등 지능형교통시스템을 구성하는 하드웨어를 제조하고 소프트웨어를 개발하는 분야이며, 전방산업은 지능형교통시스템을 도입하여 운영/관리하는 다양한 SOC 사업화 기관 및 지방자치단체 등으로 구성된다.

[표 7] 지능형교통시스템 산업의 가치사슬

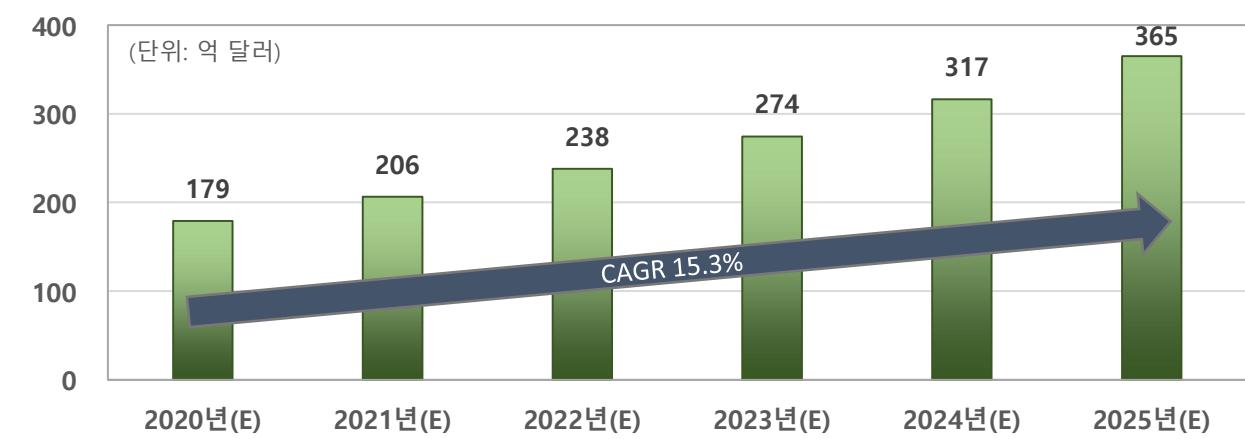


*출처: 자체 작성

■ 지능형교통시스템 시장규모 및 전망

글로벌 시장조사 전문기관 MarketsandMarkets는 세계 지능형교통시스템 시장이 2020년 179억 달러(한화 약 21조 원)에서 2025년까지 연평균 15.3% 성장하여 365억 달러(한화 약 43조 원) 규모를 형성할 것으로 전망하였다. 2020년부터 2025년의 기간 동안 동일하게 15.3%의 성장률을 유지한다고 가정하면, 다음의 그림과 같이 세계 지능형교통시스템 시장규모를 예측할 수 있다.

[그림 15] 세계 지능형교통시스템 시장규모 및 전망

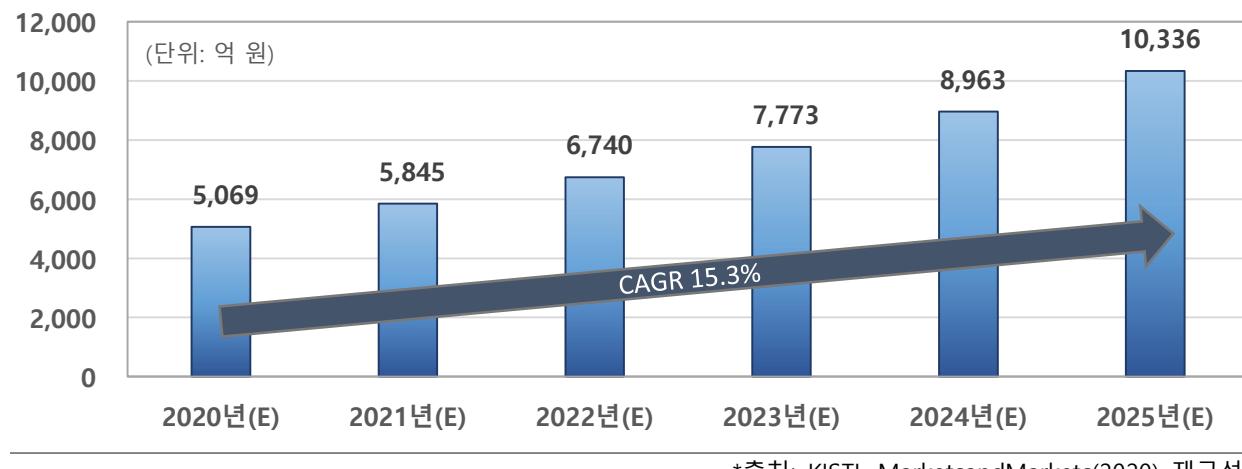


*출처: MarketsandMarkets(2020) 재구성

한편, 한국과학기술정보연구원(KITSI)은 Global Industry Analysts를 인용하여 국내 지능형교통시스템 시장이 2016년 기준 세계시장의 2.4% 규모를 점유하는 것으로 예측하였다. 국내 지능형교통시스템 시장이 세계시장에서 차지하는 비중이 동일하게 유지될 것으로 가정하고 MarketsandMarket가 전망한 세계 지능형교통시스템 시장에 국내시장의 비중을 적용하면, 국내 지능형교통시스템 시장은 2020년 5,069억 원 규모이며, 이후 연평균 15.3% 성장하여 2025년에는 1조 336억 원 규모를 형성할 것으로 예상된다.



[그림 16] 국내 지능형교통시스템 시장규모 및 전망





IV. 주요기업분석

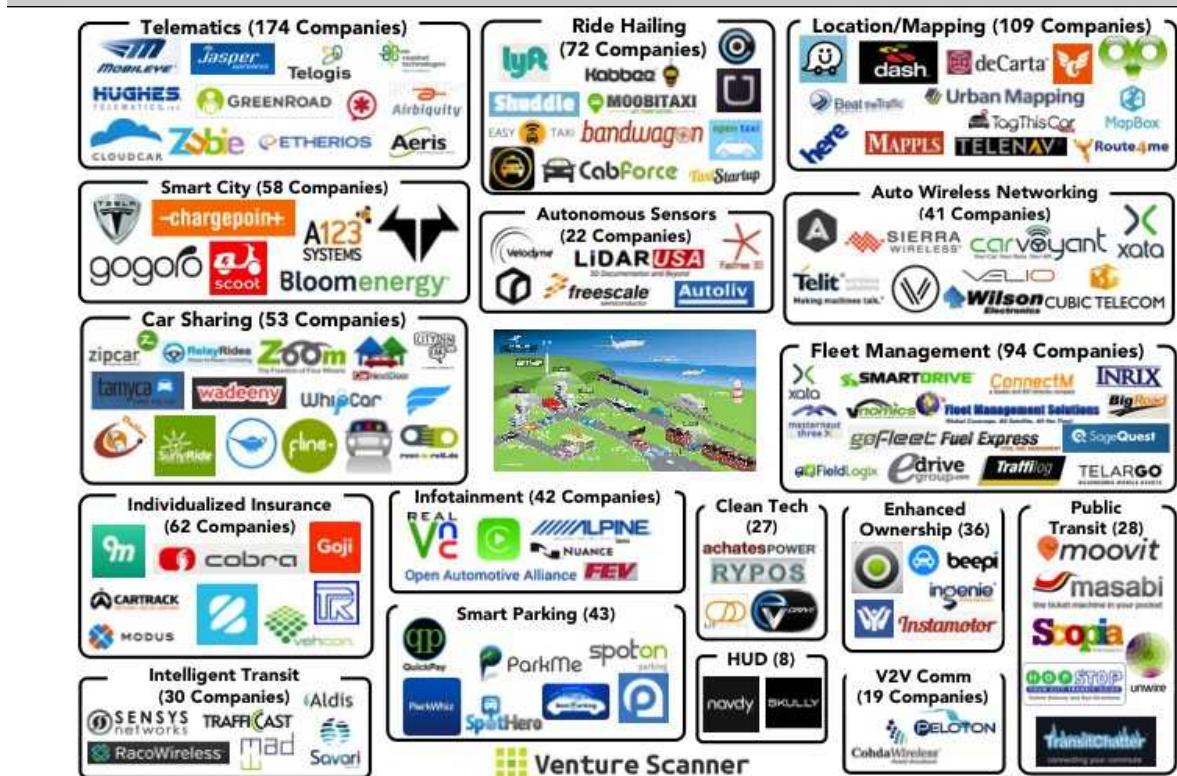
지능형교통시스템 수요 증가에 따라 IT 업계를 중심으로 다수의 기업 참여

해외 지능형교통시스템 선도업체들은 각기 주력 분야에 맞춰 기술 개발을 선도하고 있으며, 국내에서는 시스템 통합(SI) 전문기업과 완성차 업계, 전장부품 제조사, 자동차에 특화된 보안 솔루션 개발사 등이 시장에 참여하고 있다.

■ 지능형교통시스템 시장 생태계

지능형교통시스템은 정보통신 기술과 도로 인프라가 결합된 특성 상, 글로벌 IT 기업 및 완성차 제조사들이 시장을 선점하고 있다. 해외 지능형교통시스템 선도업체들은 각기 주력 분야에 맞춰 IoT, 네트워크 플랫폼, AI, 자율주행 등 소프트웨어 및 하드웨어 전역에 걸쳐 기술 개발을 선도하고 있으며, 서로 간의 제휴를 통해 시장에 참여 중이다.

[그림 17] 지능형교통시스템 시장 참여기업 생태계



*출처: Venture Scanner 재구성

■ 지능형교통시스템 기술 선도기업: 지멘스, 히타치, 구글, GM, 테슬라 등

지능형교통시스템 단말 및 기기를 제공하는 주요기업은 대부분 미국에 소재한 구글, GM, 테슬라, IBM 등으로 미국 교통부(US Department of Transportation)와 협력하여 기술을 선도하고 있고 유럽에서는 BMW가 선전하고 있다. 지능형교통시스템 솔루션을 제공하는 주요기업은 지멘스, 캡쉬 트래픽, 히타치, 탈레스 등으로 주로 유럽에 위치하고 있다.



1. 지멘스(Siemens, 독일)

지멘스는 1847년 설립되어 독일 베를린에 본사를 둔 유럽 최대의 엔지니어링 회사로, 자동화 및 제어, 에너지, 전력 발전, 철도, 의료 등 10개의 주 사업부문을 가진 복합기업이다.

지멘스는 B2G(Business-to-Government) 사업으로 철로, 도로, 주차장 등의 다양한 환경과 객체를 상대로 효율성과 안전성을 제고하기 위한 Mobility라는 솔루션을 제공하고 있으며, 관제탑, 노면센서, 지능형 신호등 체계 등의 지능형교통시스템 인프라와 전자지불, 교통통제 및 정보 제공 등의 종합적인 서비스를 제공하며 세계시장 점유율 1위를 차지하고 있다.

2. 히타치(Hitachi, 일본)

히타치는 1910년 설립된 일본 굴지의 복합기업으로 후요 그룹과 산와 그룹에 속해 있으며, 가정용 전자제품, 반도체, 컴퓨터, 디스플레이장치, 통신기기, 하드 디스크 드라이브, 자동차용 전기기기, 반도체 제조기기, 중전기기, 조선, 철도 차량, 발전장치, 의료기기, 금속 및 화학제품 등을 폭넓게 다루어 왔다

히타치는 지능형교통시스템 분야에서 높은 세계시장 점유율을 보유한 기업답게 철도교통체계, 도로교통체계 및 지능형 화물 운송 등 다양한 분야의 솔루션을 제공하고 있다. 2016년 차량용 ECU를 무선으로 업데이트 할 수 있는 OTA(Over the Air) 소프트웨어 업데이트 기술을 발표한 바 있다.

3. 구글(Google, 미국)

구글은 미국 캘리포니아에 본사를 둔 다국적 기업으로, 전 세계의 정보를 체계화하여 모든 사용자가 편리하게 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 1998년 설립되었다.

구글은 2009년부터 도요타(Toyota, 일본)와 협력하여 자율주행 자동차 프로젝트를 진행해 왔으며, 2015년엔 핸들과 폐달이 없는 자율주행 자동차인 FireFly를 개발하였다. 2016년부터 웨이모(Waymo)라는 이름의 자회사를 설립하고, 지능형교통시스템의 한 축인 자율주행 기술의 선도기업으로 자리매김하고 있다.

4. GM(General Motors, 미국)

GM은 1908년 설립되어 미국 미시간에 본사를 둔 다국적 기업이다. GM은 미국에 기반을 둔 자동차 제조 기업으로 뷔익(Buick), 캐딜락(Cadillac), 쉐보레(Chevrolet), GMC, 홀덴(Holden), 복스홀(Vauxhall)을 포함해 전 세계적으로 자회사와 브랜드를 가지고 있으며, 과거에는 허머(Hummer), 새턴(Saturn), 사브(SAAB), 폰티악(Pontiac), GM대우, 올즈모빌(Oldsmobile), 드로리안(DeLorean) 등의 브랜드도 보유하고 있었다.

GM은 자회사인 OnStar를 통해 20년 이상 미국을 포함한 주요 국가의 업체들에게 차량용 보안 및 편의 시스템을 제공하고 있으며, 쉐보레, 뷔익, GMC, 캐딜락 등에 공급 중이다. 2017년부터 텔레매틱스 서비스 제공 업체인 스피리온(Spireon)과 제휴하여 텔레매틱스 시장에 더욱 박차를 가하고 있다.



5. 테슬라(Tesla, 미국)

테슬라는 미국 캘리포니아에 본사를 둔 전기자동차 및 청정에너지 기업으로, 2003년 설립되었다. 테슬라는 2017년 시가총액이 GM과 Ford를 넘어설 정도로 잠재력을 인정받고 있는 기업이지만, 아직 시장 점유율은 낮은 편이다. 2016년 자율주행 기능을 탑재한 모델S의 교통사고가 이슈가 되었으나, 여전히 완전자율 주행 분야의 선도적인 기업으로 평가받고 있다.

6. IBM(미국)

IBM은 1911년 설립되어 미국 뉴욕에 본사를 둔 다국적 기술 및 컨설팅 회사로, 2016년 북미 국제 오토쇼에서 인공지능 컴퓨터인 왓슨을 탑재한 자율주행 자동차 디지털 대시보드를 선보인 바 있다. GM과 자동차 정보 서비스 분야 제휴를 맺고 GM의 OnStar에 왓슨을 탑재한 OnStar Go를 2017년부터 쉐보레에 장착하고 있다.

7. BMW(독일)

BMW는 1916년 설립되어 독일 뮌헨에 본사를 두고 있는 자동차, 모터사이클 및 엔진 제조 회사이다. 부속 브랜드로는 영국의 자동차 제조사 룰스로이스와 BMW 미니를 두고 있다. BMW는 7세대인 뉴 5시리즈에서 차선 유지나 돌발 장애물을 감지하여 피하는 반 자율주행 기능을 탑재하여 출시하였으며, Intel, Mobileye와 제휴하여 2021년까지 완전 자율주행 자동차 플랫폼 개발 완료를 목표로 삼고 있다.

8. 카쉬 트래픽컴(Kapsch TrafficCom, 오스트리아)

카쉬 트래픽컴은 1892년 설립되어 오스트리아 비엔나에 지능형교통시스템 전문기업으로, 현재 세계 30개 국 이상의 지사를 두고 있고 50개 국 이상에서 성과를 올리고 있다. 카쉬 트래픽컴은 지능형교통시스템과 관련하여 교통 관리, 자동 요금 징수, 스마트 모빌리티, 교통안전 및 보안, 커넥티드 카 분야의 제품 및 솔루션을 제공하고 있다.

9. 탈레스(Thales, 프랑스)

탈레스는 2002년 설립된 프랑스의 다국적 기업으로, 라데팡스에 본사를 두고 50개 국 이상에서 사업을 영위하고 있다. 탈레스는 다년간의 경험을 바탕으로 이동성과 보안에 주력한 스마트 도시 플랫폼을 제공하며, 탈레스의 솔루션은 교통신호체계 확립, 자동 요금 징수, 교통 및 안전정보 공유, 운영과 관련된 각종 서비스를 포함한다.

■ 국내 지능형교통시스템 관련 기업: SK C&C, 에스트래픽, LG CNS, 현대자동차 등

지능형교통시스템 시장에 참여하고 있는 주요 국내 기업으로는 SK C&C, 에스트래픽, LG CNS, 현대자동차 등이 있으며, 에스디시스템, 데일리블록체인, 케이씨에스, 비츠로시스 등의 중견기업과 페스카로와 같은 보안 전문 스타트업도 경쟁에 참여하고 있다.

1. SK C&C

SK C&C는 1991년 선경텔레콤으로 설립된 IT 서비스 전문기업으로, 1998년 SK C&C로



사명을 변경하였다. SK C&C는 2009년 유가증권(코스피) 시장에 상장하였으며, 2015년에는 SK 그룹 지주회사인 SK 주식회사와 합병하였다. 사업부문인 SK 주식회사 C&C는 국내 3위의 IT 서비스 기업으로, 시스템 통합, 정보통신 사업 관련 컨설팅, 조사용역, 정보통신기술 연구개발 및 IT 아웃소싱 등의 사업을 영위한다.

지능형교통시스템과 관련하여서는 교통정보 교환 플랫폼, 버스정보 관리 시스템(BIS)에 주력하고 있다. 자체 솔루션인 넥스코어 기반의 지능형교통시스템 플랫폼을 적용해 통행료 징수 시스템, 차량검지기, 도로 전광판, CCTV 등을 통합하여 도로교통을 관리하는 시스템을 구축하였으며, 2008년부터 아제르바이잔, 몽골 등에서 지능형교통시스템 사업을 성공적으로 수행해 오고 있다. 또한 SK C&C는 2015년 베트남 하노이와 하이퐁을 연결하는 고속도로 교통관리센터 상황실(CMO) 내에 넥스코어 기반의 ITS 플랫폼을 적용해 통행료 징수시스템, 차량검지기, 도로 전광표지판, 폐쇄회로TV 등을 통합, 실시간 교통량 흐름과 교통상황 감독을 위한 시스템을 구축한 바 있다.

2. 에스트래픽

에스트래픽은 2013년 삼성 SDS의 구조조정으로 분리되어 설립된 도로, 철도 등 교통 관련 IT 전문기업으로, 2017년 코스닥 시장에 상장하였다.

에스트래픽은 공공기관 사업 부분에 집중하여 철도 자동운임수집 시스템(AFC), RFID를 이용한 고속도로 자동 요금 징수 시스템, 스마트 인프라 기술(SIE), 응·복합형 디지털 복합 공간 기술을 주력으로 하며, 관련 솔루션을 개발하고 시스템을 설치 구현하여 도로 이용자들에게 스마트한 교통 환경을 제공하고 있다.

3. LG CNS

LG CNS는 컨설팅, 시스템 통합 등 IT 서비스를 공급하는 LG 그룹 계열의 정보기술 솔루션 및 아웃소싱 전문기업이다. 1987년 미국 EDS社와 합작으로 STM(Systems Technology Management Corporation) 설립되었으며, 2002년 현재의 사명으로 변경하였다.

LG CNS는 대중교통 자동 운임 징수 시스템 및 우편물류 정보관리 시스템에 주력하여, 서울시 도시고속화 도로 교통관리 시스템, 대전시 첨단교통모델 도시 건설사업, 한국도로공사 고속도로 우회국도 지능형교통시스템 사업 등 국내의 주요 대형 지능형교통시스템 사업에 참여한 바 있다. 2016년 초부터 콜롬비아 보고타시와 아제르바이잔 바쿠시와 양해각서 (MoU)를 체결하고 버스 운행 관리 및 지능형 교통 체계 구축에 참여하고 있다.

4. 현대자동차

현대자동차는 1967년 설립된 현대자동차 그룹 계열의 완성차 생산 및 판매업체이다. 현대자동차 그룹의 사업영역은 자동차와 자동차 부품의 제조 및 판매, 차량정비 등의 사업을 운영하는 차량 부문과 차량할부금융 및 결제대행 업무 등의 사업을 운영하는 금융 부문 및 철도차량 제작 등의 사업을 운영하는 기타 부문으로 구성된다.

현대자동차는 조기에 지능형교통시스템 워킹 그룹을 결성해 2012년부터 커넥티드 카 개발에 집중하고 있으며, 2016년 개통된 제2 영동고속도로에 노면온도 예측 시스템을 구축한 바



있다. 또한, 현대자동차와 기아자동차, 현대모비스의 자동차 관련 기술, 현대오토에버와 현대엠엔소프트의 IT 기술, 현대건설의 인프라 기술 등 그룹 자회사들의 기술력 집중을 위해 노력 중이다.

5. 비츠로시스

비츠로시스는 1989년 설립된 배전반 및 전기자동제어반 전문기업으로, 원격감시제어시스템, 하수/상수 통합시스템, 오존처리시스템 등의 시스템 통합 사업을 영위하고 있다. 전력자동화 시스템, 스마트그리드, 지하철 승강장 안전문과 같은 공공안전 시스템 구축 등 한국전력공사, 코레일 등 공기업과 지방자치단체 등의 사회기반시설 구축 사업에 참여해 왔으며, 2001년 코스닥 시장에 상장¹²⁾하였다.

비츠로시스는 2006년 지능형교통시스템과 영상감지 사업을 핵심 분야로 선정하고, ITS 기술본부, ITS 영업팀, ITS 영업지원팀을 신설하였으며, 2005년 발주된 도시형 지능형교통시스템 사업 4건 가운데 천안, 여수, 충주 등 3곳의 사업을 수주한 바 있다.

6. 페스카로

페스카로는 2016년 설립된 신생 자동차 보안 전문기업으로, 자동차 전자제어 시스템에 특화된 V2X 통신 및 자동차 내 통신(In-Vehicle Network, IVN) 영역에 대한 자동차 보안 솔루션을 제공한다.

■ 코스닥 기업분석: 케이씨에스, 데일리블록체인, 에스디시스템

[케이씨에스] 케이씨에스는 2002년 한국컴퓨터지주 그룹의 각 사업부문 특화 및 전문화 기업화 정책에 따라 물적 분할하여 케이씨아이로 설립되었다. 케이씨에스는 무장애, 무정지형 시스템과 솔루션으로 통신, 금융, 공공부문에 서비스를 제공하는 실시간 비즈니스 솔루션 전문기업으로, 2010년 코스닥 시장에 상장하였다.

[표 8] 케이씨에스 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 별도기준)

Performance	(단위: %)	Fiscal Year		
		2017년	2018년	2019년
매출액(억 원)		293.1	333.1	395.2
증감률 YoY(%)		13.6	13.6	18.6
영업이익(억 원)		11.8	31.7	34.3
영업이익률(%)		4.0	9.5	8.7
순이익(억 원)		12.3	26.7	28.3
EPS(원)		102	223	236
EPS 증감률(%)		18.6	118.6	5.8
P/E (x)		41.7	19.1	19.1
EV/EBITDA(x)		31.0	11.4	10.2
ROE(%)		6.8	14.2	14.1
P/B(x)		2.8	2.6	2.6

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

12) 비츠로시스는 2019년 비츠로미디어, 비츠로애드컴 등 관계사의 발행사채 변제와 자금보증 협약에 따른 보증의무로 수백억 원대 보증채무가 발생하면서 경영난을 맞이하였음. 2019년 3월부터 코스닥시장에서 거래가 중단되었고, 7월엔 감사의견 거절을 받으며 상장폐지 사유가 발생하였으나, 2020년 12월 상장폐지 사유를 해소한 것으로 확인됨.



케이씨에스가 영위하는 주요 사업으로는 논스톱 시스템 통합 사업, 엔터프라이즈 솔루션 사업, 철도/도로 교통 인프라 사업, 키오스크 사업 등이 있으며, 철도/도로 교통 인프라 사업 부문에서 도로 교통 인프라 구축 규모 확대 및 철도 도로 교통 솔루션 기술개발 능력을 기반으로 선진화된 교통 시스템 구축 환경을 지원하고 있으며, 특히 신도시 등에서 검토 중인 차세대 교통 시스템 구축을 위한 솔루션을 개발하여 제공 중이다.

[데일리블록체인] 데일리블록체인(舊 경봉)은 2006년 경봉기술(現 대아티아이)에서 인적 분할하여 설립된 지능형교통시스템 구축 전문기업이다. 도로 지능형교통시스템과 철도시설의 철도제어 솔루션 사업을 주력사업으로 영위하고 있으며, 2011년 코스닥 시장에 상장하였다.

2018년 현재의 사명으로 변경한 데일리블록체인은 지능형교통시스템 구축용역 서비스 및 디바이스 제조 등의 사업을 주력으로 성장해 왔으며, 지속적인 연구개발을 통해 국가 지능형교통시스템 분야에서 독보적인 기술력을 보유하고 있다. 주요 사업으로는 고속국도, 국도, 시도를 대상으로 하는 도시교통정보 제공시스템, 대중교통수단인 시내버스를 중심으로 하는 버스정보 제공시스템, 도시 내 교차로와 도시교통 흐름을 원활히 할 수 있게 하는 교통신호 제어시스템 등이 있다.

[표 9] 데일리블록체인 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 연결기준)

Performance		Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: %)		매출액(억 원)	493.4	382.9	807.5
증감률 YoY(%)		31.5	-22.4	110.9	
영업이익(억 원)		-32.1	-10.0	-14.7	
영업이익률(%)		-6.5	-2.6	-1.8	
순이익(억 원)		-93.5	-10.7	-120.0	
EPS(원)		-430	-37	-288	
EPS 증감률(%)		적자	적자	적자	
P/E (x)		—	—	—	
EV/EBITDA(x)		-30.1	-298.4	71.3	
ROE(%)		-32.0	-3.5	-48.3	
P/B(x)		2.7	1.5	2.1	

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

[에스디시스템] 2001년 설립된 에스디시스템은 고속도로 요금 징수시스템을 비롯해 지능형교통시스템, 하이패스 단말기, 차량용 블랙박스 등 도로교통 시스템 사업을 영위하는 기업으로, 2010년 코스닥 시장에 상장하였다.

에스디시스템은 교통 분야의 축적된 기술력을 바탕으로 정밀한 차종 분류의 차량 통행요금 징수시스템을 개발, 공급하고 있다. 또한 지능형교통시스템의 핵심 중 하나인 스마트 톤링 시스템을 한국도로공사에 공급하고 있는데, 에스디시스템의 스마트 톤링 시스템은 과속단속 카메라처럼 달리는 차의 번호판을 인식하여 통행료를 징수하는 방식이다.



[표 10] 에스디시스템 주가추이 및 기본 재무현황(K-IFRS 별도기준)

Performance		Fiscal Year	2017년	2018년	2019년
(단위: %)		매출액(억 원)	553.6	455.6	381.4
		증감률 YoY(%)	-12.9	-17.7	-16.3
		영업이익(억 원)	-75.2	-46.1	-39.8
		영업이익률(%)	-13.6	-10.1	-10.4
		순이익(억 원)	-91.5	-56.4	-105.9
		EPS(원)	-1,388	-700	-1,186
		EPS 증감률(%)	적자	적자	적자
		P/E (x)	—	—	—
		EV/EBITDA(x)	-4.0	-3.5	-6.4
		ROE(%)	-49.3	-36.7	-81.5
		P/B(x)	1.6	0.9	2.3

*출처: 네이버금융, NICE디앤비 재가공

(포트폴리오 분석기준)

- (1) 분석기간: 3년, (2) 구성방법: 동일비중,
(3) 리밸런싱: 없음, (4) 거래비용: 없음

