

이 보고서는 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해 발간한 보고서입니다.

산업테마보고서

ITS 단말기

정부 주도 산업 육성과 융합 기술 개발 가속화 등을 통한 성장 가능

요약

산업 생태계 분석

업계 환경 분석

기술심층분석



작성기관

NICE평가정보(주)

작성자

이슬아 선임연구원

■ 본 보고서는 「코스닥 시장 활성화를 통한 자본시장 혁신 방안」의 일환으로 코스닥 기업에 대한 투자정보 확충을 위해, 한국거래소와 한국예탁결제원의 후원을 받아 한국IR협의회가 기술신용평가기관에 발주하여 작성한 것입니다.

■ 본 보고서는 투자 의사결정을 위한 참고용으로만 제공되는 것입니다. 또한 작성기관이 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다.
따라서 본 보고서를 활용한 어떠한 의사결정에 대해서도 본회와 작성기관은 일체의 책임을 지지 않습니다.

■ 본 보고서에 대한 자세한 문의는 NICE평가정보(주)(TEL.02-2124-2595, kosdaqreport@nicetcb.co.kr)로 연락하여 주시기 바랍니다.



한국IR협회

정부 주도 산업 육성과 융합 기술 개발 가속화 등을 통한 성장 가능

- ▶ 정부 주도 정책에 기반한 ITS 산업
- ▶ 전자, 정보통신 및 제어 분야의 기술개발 가속화
- ▶ 기술 변화에 따른 단말기 보급 정책 필요

정부 주도 정책 변화에 민감한 산업

ITS(지능형 교통 시스템; Intelligent Transport System)는 교통체계에 정보통신 기술을 접목하여 효율적인 교통운영을 목적으로 한다. ITS 산업은 정부 차원의 집중적인 지원과 민간기업의 활발한 기술개발로 개선 발전해왔다. 현재 정부 ‘지능형교통체계 기본계획’을 기반으로 1~3단계에 걸쳐 적극적인 지원 및 투자가 이루어지고 있다. 본 계획은 10년 단위로 국가차원의 기본계획을 수립하고 5년마다 재검토를 통해 정비하고 있다. 이에, 2019년 7월 ‘지능형교통체계 기본계획 2030’ 수립을 위한 간담회를 가졌으며 기 수행되었던 ITS 부문 법제도의 결과를 보완하고 산업 육성을 위한 계획을 제시하였으며 이는 2020년 상반기에 제도화할 계획이다. 향후 정부 주도 정책 변화에 따라 향후 ITS 기술개발, 서비스 분야 확대, 글로벌 수출 및 기업 육성 등이 가능할 것으로 전망된다.

전자, 정보통신 및 제어 분야의 기술개발 가속화

ITS는 완벽한 자율주행 시대를 열기 위한 대표적인 인프라 산업으로 도로, 자동차, 철도, 항공 등 기존 교통체계에 전자, 정보통신, 제어 등의 지능형 기술을 접목한 교통 시스템이다. ITS 관련 기술개발은 주행 환경을 자동으로 인식하여 운전자에게 관련 정보를 제공하는 V2X(Vehicle to Everything) 기반의 교통환경 구축을 중심으로 발전하고 있다. 주행 환경을 인식하는 전자 기술, 이를 연결하고 통신하는 정보통신 기술, 이러한 기술들을 연결하고 컨트롤하는 제어 기술에 대해 기술개발이 가속화되고 있으며, 최근 이슈로는 5G 등장으로 5G V2X 서비스를 만족시키기 위한 표준화가 진행되고 있으나, 안정성 측면에서 지속적인 검증 작업이 필요할 것으로 판단된다.

기술 변화에 따른 단말기 보급 정책 필요

ICT 기술 발전에 따라 기존의 ITS에서 C-ITS(차세대 ITS)로 변화하고 있으며 정부에서도 2012년부터 C-ITS 도입을 적극적으로 검토하여 2013년 C-ITS 시범사업을 추진하였으며 현재 C-ITS 실증사업을 진행 중에 있다. 이러한 C-ITS의 효율적인 도입을 위한 첫 번째 고려사항은 단말기 보급으로 나타났으며, 미국은 2019년부터 단말기 상용화 장착 의무화를 시행 중에 있다. 유럽 또한 2033년까지 모든 차량에 단말기 부착 의무화를 추진 중에 있어 단말기 의무 장착을 위한 체계적인 법/제도 마련이 필요할 것으로 판단된다.

I. 산업 생태계 분석

ITS 산업 정의

ITS 단말기가 속한 큰 범주의 산업인 ITS(Intelligent Transportation System)는 지능형 교통 시스템으로 도로와 차량 등 기존 교통의 구성요소에 첨단 전자, 정보, 통신 기술을 적용하여 보다 효율적으로 교통시설을 운영하고 통행자에게 유용한 정보를 제공하는 정보화 산업으로 정의한다. 즉, 도로와 차량 등의 하드웨어 중심의 기반시설에 통신, 전자, 제어, 컴퓨팅 기술 등의 소프트웨어 기술을 융합함으로써 교통운행을 최적화 및 자동화하여 보다 효율적인 교통체계를 실현하는 것에 목적이 있다. 이 중 단말기는 차량용 단말기, 인프라, 서버로 구성되며 차량용 단말기는 개별 정보 수집 및 판단의 주체이며, 인프라는 개별 수집된 정보를 통합적으로 엮어주는 것이고, 서버는 수집된 정보를 기반으로 교통제어 및 단말기에게 정보를 제공한다.

[그림 1] ITS 구성도



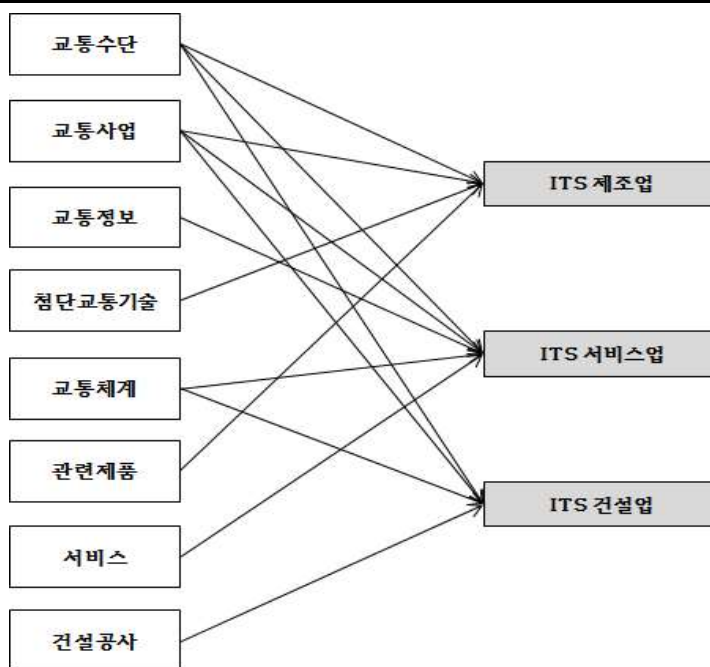
구분	정의 내용
교통수단	사람 또는 화물을 운송하는 데에 이용되는 자동차/열차/항공기 및 선박 등으로 정의
교통시설	교통수단의 운행에 필요한 도로/철도/공항/항만/터미널 등의 시설과 그 시설에 부속되어 교통수단의 원활한 운행을 보조하는 시설 또는 공작물로 정의
교통기술	교통수단 및 교통시설의 개발/운영 및 관리에 관한 기술로 정의
교통체계	사람 또는 화물차 운송과 관련된 활동을 효과적으로 수행하기 위하여 서로 유기적으로 연계된 교통수단, 교통시설 및 교통운영과 이와 관련된 산업 및 제도를 의미

* 출처 : 국토교통부 '도로정책자료' 및 교체법 'ITS 법적 정의', 자료 재구성

ITS 산업 분류

ITS 산업은 교통수단, 교통시설, 교통정보, 첨단교통기술, 교통체계 그리고 이와 관련된 제품, 서비스, 건설공사로 총 8가지 요소들로 구성되어 있다. 또한, 통계청의 산업 분류체계 등을 참고하면 ITS 산업은 ITS 제조업, ITS 서비스업, ITS 건설업으로 분류된다. 이처럼 ITS 산업은 교통과 전기/전자/정보통신/토목 등 다양한 분야의 기술과 융합하는 대표적인 융합산업으로 전/후방 연관 산업의 파급효과가 큰 사업 특징을 갖는다.

[그림 2] ITS 산업 분류 체계



* 출처 : 이백진 외 'ITS 산업 활성화를 위한 효과평가 및 시장분석 연구', 자료 재구성

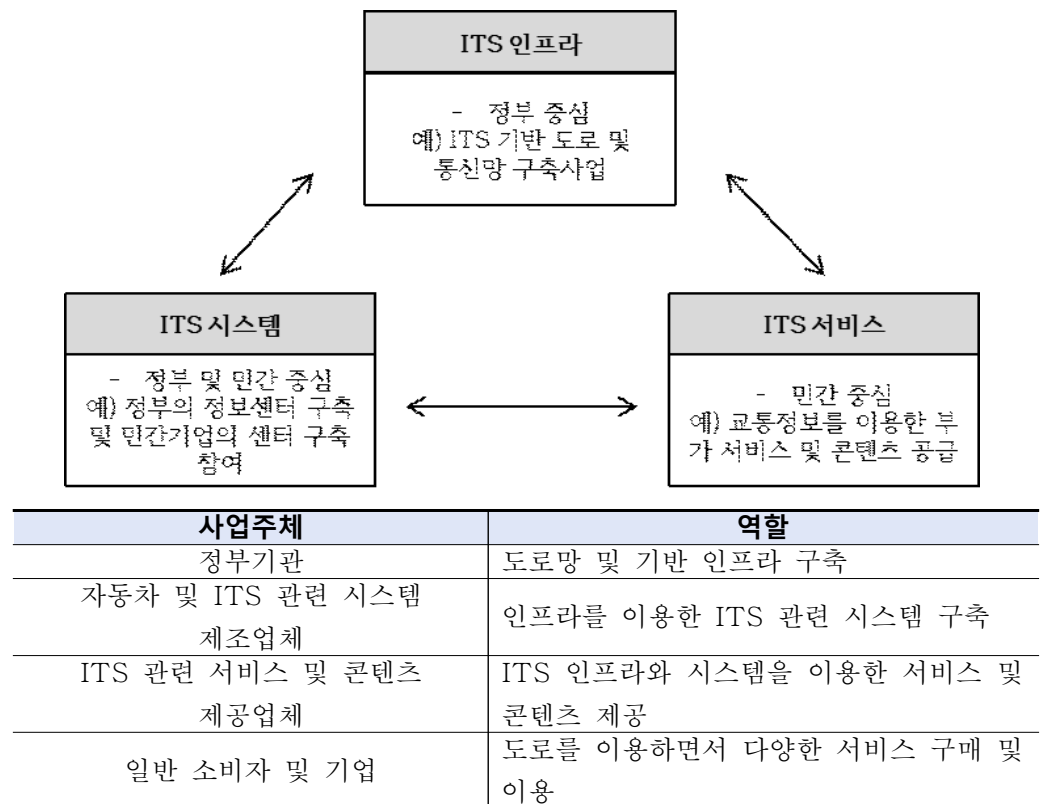
산업 특징 및 구조

ITS 산업은 정부 주도의 ITS 인프라, 정부와 민간 주도의 ITS 시스템과 ITS 서비스가 조화를 이루어 차량 안전 확보, 효율적인 주행, 빠르고 원활한 인터넷 기반 서비스를 가능하게 하는 데 목적이 있다. 특히, ITS 산업 주체를 수요자와 공급자 측면에서 본다면([그림 3] 참조), 수요자는 도로교통시스템을 관리하는 지방자치단체, 도로 운영자, 도로이용자 및 기타 사용자 등이 있으며 공급자는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 공급업체, 통신사업자, 기타 요소기술 제공업체 등이 있다. 또한, 정부는 수요자와 공급자의 주체로서 역할뿐만 아니라 건전한 시장형성을 위한 사업지원 육성, 효율성, 안전성, 공공성 확보를 위한 규제정책을 추진하고 있다.

ITS 산업은 정부 주도 하에 이루어지고 있으며 '지능형교통체계 기본계획'을 기반으로 1~3단계에 걸쳐 해당 산업에 대한 적극적인 지원 및 투자가 이루어지고 있고 이는 동 산업에 긍정적인 요인으로 작용될 것으로 예상된다. 이를 기반으로 국토해양부, 행정안전부, 지방자치체가 ITS 구축사업을 포함하여 U-Transportation 기반 기술, U-City 구축사업, U-ECO City, 첨단버스정보시스템 구축 사업, 전국 자전거도로 구축사업 등 지능형 생활교통 서비스를 중점적으로 개

발하는 사업을 진행하고 있다. 또한, ‘지능형교통체계 기본계획 2020 수정계획’에 따르면, 안전한 도로환경 및 자율주행을 위한 협력형 ITS 기반 안전지원 서비스와 도로인프라 지원시스템의 상용화 기술개발을 추진 중에 있다. 또한, 적극적인 교통안전 및 자율주행 상용화를 위한 핵심기술 연구개발을 추진하는 등 관련 기술 개발에 대한 다양한 프로젝트를 추진 중에 있다.

[그림 3] ITS 산업 주체 구성도



* 출처 : ETRI, ITS 시장 구성 및 사업주체의 역할, 자료 재구성

해외 주요 정책 현황

선진국에서는 ITS 산업 육성정책을 위해 정부의 재정 지원을 바탕으로 기술개발을 위한 연구 사업을 적극적으로 도입하고 있으며, 지속적으로 투자규모를 확대하고 있어 ITS에 대한 관심이 고조되고 있다.

[미국] 1991년 ‘육상교통체계효율화법(ISTEA: Intermodal Surface Transportation Efficiency Act)’ 제정으로 지능형 교통체계 추진을 위한 연방정부 차원의 사업을 시행하면서 본격화되었다. 연방정부는 연구개발, 표준화, 전문성 제고, 지방정부에 대한 재정지원을 통해 ITS의 확산을 유도하고, 지방정부는 ITS를 구축 및 운영하고 있다. 미국 교통부는 ‘ITS Strategic Plan 2015-2019’ 발표를 통해 ITS 우선순위를 설정하고 전략적 테마와 프로그램들을 제시하고 있다. 전략 계획으로 실행 가능한 목표, 프로그램 일정 및 성공적인 결과 도출을 위해 사용할 수 있는 포괄적인 계획을 포함하고 있으며, ITS 연구, 개발 및 선정에 초점을 맞춰 통합적인 구조와 방향을 제시하고 있다.

[유럽] ITS 부문을 유럽의 통합을 지원하는 TEN-T 사업에 포함하여 유럽 국가의 지능형 교통체계 도입을 지원하고 있다. 이는 유럽 국가가 공동으로 참여하는 지능형 교통체계 연구개발, 시험운영, 시스템 구축 사업을 지원하며 유럽 차원의 교통정보 공유를 위한 상호운용성, 호환성 확보를 추진하고 있다. 또한, 유럽 차원의 실행계획을 수립하고 범유럽 아키텍처와 표준 준수를 제도화 하고 있고 개방형 차량 플랫폼 개발 및 도입을 지원하고 있다. 특히, 유럽은 여러 국가가 참여하는 다양한 프로젝트가 진행되고 있으며 2008년 FP(Framework Program)6 프로젝트를 추진하였고 대표적인 프로젝트로는 CVIS(Cooperative Vehicle-Infrastructure System), SAFESPOT(Integrated Project Cooperative Systems for Road Safety), COOPERS(Cooperative System for Intelligent Road Safety)가 있다. 또한, FP6 프로젝트를 통해 PoC 단계를 마친 후 실증단지를 운영(FOT)하기 위해 FP7 프로젝트(2007~2013)를 진행하였으며 대표 프로젝트로는 Drive C2X((Driving Implementation and Evaluation of Car to X)와 FOTsis(Field Operational Tests on Safe, Intelligent and Sustainable Road Operation)가 있다. 이후 Horizon 2020 프로젝트를 통해 C-ITS(차세대 ITS) 관련 다양한 프로젝트들이 진행되고 있다.

[중국] 도시 확대와 차량 증가로 교통문제 해소를 위해 정부 주도 하에 ITS 산업을 지속적으로 확대해나가고 있으며, ITS의 도로교통 효율성 제고, 교통문제 해결, 운송안전 확보, 환경오염 감소 등의 긍정적 효과를 인식하고 있다. 이에 따라 중국의 시장규모도 빠른 속도로 성장하면서 새로운 강국으로 도약할 것으로 보인다. 특히, 중국은 최근 허난성, 5G산업 발전방안(2018)을 발표하면서 5G를 기반으로 ITS 기술개발에 대한 적극적인 투자규모를 확대할 계획이 있으며, 이를 통해 스마트시티 건설에 튼튼한 기초 제공을 목표로 발전해 나갈 것으로 전망된다.

[일본] 2013년 정부 총리실 산하 IT종합전략본부에서 ‘세계최첨단 IT국가 창조선언(이하, 창조선언)’을 선포하였다. 또한 ‘세계최첨단 IT국가 창조선언 공정표(2010~2020)’에서 2020년까지 전국 주요도로 교통 정체를 2010년 대비 절반으로 줄이는 것을 목표로 ITS-SPOT 프로젝트를 진행하고 있다. 프로젝트의 ITS 주요 정책은 국토교통부 및 관련 기관에서 주관하는 ‘지능형교통체계 기본 계획 2020’을 바탕으로 첨단 자동차/도로 기반 기술확보를 위한 R&D 및 표준화를 추진하여 신성장동력 산업으로 육성할 계획을 발표하였고 분야별 세부 추진 방향을 제시하였다. 목적은 도로 인프라에 설치된 ITS-SPOT과 차량 간의 통신을 통해 실시간으로 교통정보 등을 제공하여 차량 안전성과 운전의 편리성을 제공하기 위함이다. 대표 프로젝트로는 스마트웨이(Smart way), DSSS(Driving Safety Support Systems) 등이 있다.

국내 주요 정책 현황

국내 ITS 사업은 1993년 사회간접자본투자(SCO) 기획단에서 ITS 도입의 검토 후, 국토교통부를 중점적으로 추진을 결정하면서 시작되었다. 이후 본격적인 사업 구축을 위해 2001년 ‘지능형교통체계 기본계획 21’이 수립되고, 매년 ‘ITS 시행계획’을 수립하고 있다. 2012년 중/장기 계획인 ‘지능형교통체계 기본계획 2020’을 수립하면서 본격적인 ITS 사업 확산을 위한 인프라 구축이 확대되었다. 해당 기본 계획을 바탕으로 첨단 자동차/도로 기반 기술확보를 위한 R&D 및 표준화를 추진하여 신성장동력 산업으로 육성할 계획을 발표하였고, ITS는 기본 계획 중 자동차/도로교통 분야에 해당되며 해당 분야는 총 7개 분야로 추진 방향이 제시되었으며 세부사항은 [표 1]과 같다.

[표 1] ITS 자동차/도로교통 분야 추진방향

분야	주요내용	제공주체
교통관리	도로교통/안전 등 실시간 수집정보를 기반으로 교통흐름을 유도 및 제어하고 운전자에게 정보를 제공 * 기본교통정보제공, 돌발상황관리, 주의운전구간관리, 자동교통단속, 실시간신호제어 등	도로관리청 (국토교통부, 한국도로공사, 지방자치단체), 경찰관서
대중교통	운행정보를 기반으로 대중교통 운영을 조정, 관리하고 여행자에게 정보를 제공 * 버스운영관리, 버스정보제공, 준대중 교통수단이용지원 등	대중교통 운영 또는 관할기관
전자지불	교통수단, 교통시설의 이용요금을 전자화폐를 통해 자동으로 지불하는 정보를 제공 * 통행료, 주차요금, 버스요금 지불 등	교통수단/시설/운영기관, 전자화폐사업자
교통정보 유통	공공기관이 수집하는 교통정보를 민간부문에 배포하거나 통합하여 여행자에게 제공 * 교통정보연계/관리, 통합교통정보제공 등	국토교통부, 지방자치단체, 경찰청
부가교통 정보제공	민간부문이 공공부문 교통정보 및 별도로 수집한 정보를 바탕으로 이용자의 요구에 맞춰 가공 및 제공 * 실시간경로안내 등	교통정보사업자, 방송/통신사업자
지능형 차량/도로	도로의 위험요소를 감지하여 운전자에게 경고하거나 차량이 스스로 위험요소를 피해 주행하는 정보를 제공 * 안전운전차량, 안전운행도로, 자율운행 등	도로관리청, 자동차제작사
화물운송	화물운송차량의 운행정보를 수집하여 화물차량의 운행을 지원하거나 관리를 제공 * 화물차량운행지원, 위험화물차량안전관리 등	국토교통부, 도로관리청, 화물운송사업자

* 출처 : 국토교통부, ‘지능형교통체계 기본계획 2020 수정계획’, 자료 재구성

‘국가통합교통체계효율화법’에 따라 육상/해상/항공 교통 분야의 지능형교통체계를 개발/보급을 촉진하기 위하여 10년 단위로 국가차원의 기본계획을 수립하는 것이며, 여건 변화를 고려하여 5년마다 기본 계획을 재검토하고, 필요한 경우 그 내용을 정비하여야 하는 것을 기본으로 하고 있다. 해당 계획에 따라 2020년까지 모

든 4차로 이상의 도로를 대상(전국 도로의 약 30%)으로 실시간 도로 관리, 사용자 맞춤형 대중교통정보 등을 제공하는 ITS 구축사업이 본격화될 것으로 보인다. 이에 해당 산업의 원활한 활성을 위해서는 정부, 자동차 제조사, 통신 사업자, 단말기 사업자 및 솔루션 사업자 간의 협력이 필수적이며, 주요 선진국 및 사업자와의 ITS MOU 체결 등을 통해 글로벌 협력체계를 강화할 필요가 있을 것으로 사료된다.

국내/외 시장 현황

KISTI 마켓리포트에 따르면, 시스템, 애플리케이션, 센서 및 장비 등을 포함한 ITS 세계 시장 규모는 2015년 약 196억 달러에서 연평균 약 12%의 성장하여 2021년 약 386.9억 달러 규모로 성장할 것으로 전망하고 있다. 전 세계 ITS 시장의 80% 이상의 비중을 차지하고 있는 곳은 미국, 유럽, 일본 등으로 이들은 2000년대 초반부터 ITS 사업을 집중하여 실증 시험을 마치고 사업화와 제도에 집중하고 있는 것으로 나타났다.

한편, 국내 ITS 시장은 ITS 인프라 사업, 시스템 구축 사업 및 서비스 사업 등 많은 산업들이 연관되어 있으며, ITS 사업은 인프라 제품의 특성상 대규모의 공사와 이를 유지보수하기 위한 용역사업이 수반될 뿐만 아니라 기술의 발전에 따라 구축된 설비에 대한 업그레이드 등이 필수적이다. 이러한 수요의 증가에 따라 국내 시장 규모는 점차적으로 확대될 것으로 전망되며, 2015년 기준 국내 시장 규모는 약 5,456억 원에서 2021년에는 약 1조 770억 원에 이를 것으로 예측된다(국내 시장규모는 세계 시장의 약 2.4%를 점유하는 것으로 추정).

[표 2] ITS 세계 및 국내 시장규모 및 전망

(단위: 억 달러, 억 원)

구분	2015	2016	2017(E)	2018(E)	2019(E)	2020(E)	2021(E)	CAGR (%)
세계시장	196	219.5	245.9	275.5	308.4	345.4	386.9	12
국내시장	5,556.6	6,111.4	6,844.8	7,666.2	8,586.1	9,616.5	10,770.4	12

*출처: KISTI 마켓리포트 '지능형 교통 시스템' 보고서, 자료 재구성

포트폴리오 분석

ITS 단말기와 관련이 있는 종목으로 포트폴리오를 구성하였을 때 주식수익률을 확인할 수 있다. 관련 종목 선정은 [표4]에서 조사한 주요 유가증권/코스닥 상장기업 4개 종목으로 하였다. ITS 단말기를 주제로 포트폴리오 구성 시 최근 3년간 수익률은 [그림4]와 같다. 종목별 동일 비중으로 구성하고, 매분기말 리밸런싱하며, 거래비용은 없는 것으로 가정하였다. 벤치마크지수는 KOSDAQ지수로 두었다.

ITS 단말기 포트폴리오 지수는 2017년을 기점으로 벤치마크를 하회하는 성과를 나타내고 있으나, 2019년부터 상승세를 이어나가며 최근에는 벤치마크와 유사한 수준을 기록하였다. 수익률(연평균)은 0.18%, 수익률의 표준편차는 34.00을 나타내고 있다.

[그림4] 포트폴리오 성과 분석

항목	포트폴리오	벤치마크(KOSDAQ)
수익률(연평균)	0.18%	-2.04%
표준편차	34.00	19.72
샤프비율	-0.04	-0.18
CAPM(알파)	2.22	0
CAPM(베타)	0.74	1
최대하락폭	-54.63% (17.01.11.~18.10.29.)	-33.55% (18.01.29~19.07.31)



*출처: KISLINE DeepSearch

II. 업계환경분석

ITS 단말기 업계 현황

ITS 단말기 분야는 단순 정보수집만 담당하던 센서 기능에서 벗어나, 다양한 네트워크 융합을 통해 서비스를 제공하는 지능형 단말기로 발전 중에 있다. 이로 인해 단순히 센서를 통해 인식하는 단방향 플랫폼에서 벗어나 V2X 등을 통한 양방향 플랫폼 형태로 변화하고 있다. 이러한 지능형 차량 단말기를 통해 다양한 서비스 제공이 가능하며 이는 향후 C-ITS(차세대 ITS), 스마트시티 산업으로의 영역을 확대해 나갈 것으로 전망된다. 특히, 최근 업계 이슈인 자율주행차, 커넥티드카 분야에 대한 기술개발이 이루어지고 있으며, 업계 선두 기업 또한 해당 분야를 중점적으로 기술개발 하고 있다.

해외 업계 현황

ITS 분야의 시장을 견인하는 주요 기업들은 미국에 집중적으로 분포하고 있으며, 이 외에도 유럽, 일본, 중국 등의 기업들이 자사의 기술력을 기반으로 시장을 확대시키고 있다. 특히, ITS 산업에 속한 기업들은 C-ITS(차세대 ITS) 및 스마트시티 등과 관련된 자율주행, 커넥티드카 관련 분야로 확대해 나가고 있으며 제조사와 IT 기업 간의 융합기술을 기반으로 개발이 이루어지고 있다.

[미국]의 주요 자동차 제조업체인 GM, Tesla 등은 지속적으로 차량-도로 협력시스템 연구를 단계별로 진행 중에 있다. 해당 기업들은 US-DOT와 협력하여 기술을 선도하고 있으며 대학 연구소로는 MIT 대학이 ITS에 대해 활발한 R&D 연구를 진행하고 있는 것으로 나타났다. 이처럼, 완성차 전문 업체뿐만 아니라 Google, Apple과 같은 IT 기업, Uber와 같은 서비스 전문 업체들도 자율주행 및 커넥티드카(Connected Car) 산업 등 ITS 관련 분야에서의 사업영역을 넓히고 있다.

[독일]의 자동차 제조업체인 BMW가 앤시스와 협업하여 자율주행 차량 기술 개발을 위한 종합 시뮬레이션 툴 체인을 개발하고 있으며 이는 2021년 출시를 목표로 하고 있다. 또한, 중국의 텐센트와 협업하여 중국에 자율주행차 개발을 위한 컴퓨터 센터를 개설하여 개발에 집중할 것으로 전망된다. 한편, 메르세데스-벤츠는 2020년 11세대 변경을 앞두고 신형 S클래스는 레벨 4의 자율주행 시스템과 3가지 타입의 차체를 가진 버전으로 출시될 예정이며 지속적으로 자율주행 자동차 상용화를 위한 기술개발에 집중할 것으로 보인다.

[일본]에서는 주로 실시간 교통정보 서비스, 자동 요금징수시스템 등 장치간의 통합 관련 시장이 도요타, 덴소, 도시바 등 글로벌 업체들을 중점적으로 확대하고 있다. 특히, 도요타는 중국 자동차 공유 기업인 디디추싱과 합작하여 다목적 자율주행 전기차 모듈인 이-팔레트 구축을 협력하여 개발을 진행 중에 있다.

[중국]은 주로 IBM, INTEL 등 외자기업이 진출해 있으며 중홍통신, 북경지원, 천대지승 등 공기업들이 정부 사업에 참여함으로써 시장을 확대해나가고 있다.

국내 업체 현황

국내 ITS 산업은 SK C&C, LG CNS 등의 소프트웨어 사업자와 SKT, KT, LG U+ 등의 통신사업자 그리고 현대자동차, 삼성전자 LG전자 등 제조 사업자 등이 해당 산업을 이끌고 있다. 또한, ITS 산업은 융합기술 기반인 만큼 각 부분별 사업자들 간의 협업을 통해 이루어지고 있으며, 국내 시장뿐만 아니라 글로벌 시장 진출을 통한 수출 사업 확대에도 집중하고 있다. 특히, 국토교통부는 스마트 교통 인프라에 대한 투자를 확대하고 있으며 2019년 하반기에는 UAE, 카타르 등 중동 진출을 모색 중에 있다.

[표 3] 국내 ITS 산업 참여 기업

대분류	중분류	업체
ITS	제조/단말기	현대자동차, 삼성전자, LG전자, <u>이랜텍</u> , <u>캠트로닉스</u> , <u>에스디시스템</u> , <u>비츠로시스</u> , 펜타시큐리티시스템, 페스카로 등
	서비스	SKT, SK C&C, LG CNS, LG U+, KT, <u>에스트래픽</u> , 대보정보통신, 이씨스 등

*코스닥 상장업체는 밑줄로 표시함.

*출처: 각 기업별 홈페이지 참조, NICE평가정보(주) 작성

[현대자동차]는 유가증권에 상장된 기업이다. 계열사 간 ITS 워킹그룹을 구성하였으며 현대자동차 ITS 워킹그룹에는 현대/기아자동차를 비롯해 국내 최대 자동차 부품 전문기업인 현대모비스, IT 기반의 현대오트모버와 현대엠엔소프트가 참여하고 있다. 또한, 현대건설이 인프라 구축 부문에 참여하고 있으며, 해당 그룹의 첫 성과물은 2016년 개통된 제2 영동고속도로에 구축한 ‘차량 정보 이용 노면온도 예측시스템’이다. 또한, 그룹사 내에서의 협업뿐만 아니라 삼성전자, KT 등 관련 기업들과 협업을 통해 다양한 서비스를 제공 중에 있으며, 2018년 1월 경기도 화성 한국교통안전공단 자동차안전연구원 K시티에서 5G 자율주행 기술을 시현한 바 있다.

[삼성전자]는 유가증권에 상장된 기업으로 2016년 전장 전문기업인 하만(Harman)을 전격 인수함으로써 본격적으로 ITS 관련 사업에 뛰어 들었다. 삼성전자의 ITS 단말기는 ‘디지털 콕핏’으로 불리며 이는 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS: Advanced Driver Assistance System), 카메라뿐만 아니라 하만의 이그나이트 차량용 클라우드 플랫폼, 5G 솔루션, 보안용 솔루션인 하만 쉴드 등 양사의 기술이 집약된 단말기이다. 삼성전자는 2021년 출시 예정인 유럽 완성 차에 해당 단말기 솔루션을 적용하는 것을 목표로 디지털 콕핏을 업그레이드 하였으며, 2019년 1월 CES 2019에서는 업그레이드 버전인 ‘디지털 콕핏 2019’를 선보였다. 업그레이드 된 콕핏은 이전 버전 대비 3개의 스크린이 추가되어 총 6개의 스크린으로 구성되었으며, 전 좌석 개인에게 최적화된 환경과 인포테인먼트 시스템을 제공한다.

[LG전자]는 유가증권에 상장된 기업으로 커넥티드카 핵심 부품인 ‘텔레매틱스 컨트롤 유닛’ 부문에서 2016년 세계 시장 1위(26%) 자리를 차지한 바 있다. LG 전자의 자동차 사업 본부인 VC는 GM을 포함하여 Toyota, Daimler-Benz, Volkswagen 등 글로벌 완성차 기업과 협업을 통해 관련 단말기를 공급하고 있다. 또한, 2017년 반도체기업 쉐컴과 함께 서울 양재동 소재에 공동 연구소를 설립하고 2017년 하반기 말에 전 세계 1억 대 이상의 차량 단말기 공급 및 차세대 커넥티드카 솔루션 공동 개발 파트너십 계약을 체결하는 등 글로벌 기업들과의 적극적인 협업을 이어나가고 있다.

[표 4] 국내 코스닥 기준 대표 기업 및 최근 현황

기업명	내용
이랜텍	무선통신장비 제조를 주 사업으로 영위하고 있으며 최근 제주 C-ITS 실증 사업에 참여하여 이와 관련된 주변기지국, 차량용통신단말기, 제어부 탑재 등을 개발하여 양산 중에 있음.
캠트로닉스	전자부품 등 제조를 주 사업으로 영위하고 있으며 자율주행 지원을 위한 V2X 기술 관련 첨단기술/제품 확인서를 산업통상자원부로부터 공식 인증 받음. 이를 기반으로 세계 자동차 반도체 기업인 NXP와 공동으로 V2X 통합 스마트 안테나를 개발함.
에스디시스템	교통관련 각종 시스템의 개발 및 구축관련 하드웨어, 소프트웨어의 제조하는 기업으로 대표제품은 무인요금징수시스템으로 관련 정부 프로젝트 사업에 참여하고 있음.
비츠로시스	신성장 사업으로 자율주행 자동차 관련 사업을 확대 중에 있으며 2018 제주 C-ITS 실증사업에 참여하고 있으며 이를 기반으로 독자적인 기술력이 있는 업체들과 협업해 자율주행 부문의 총합 서비스 플랫폼 구축에 주력할 것으로 나타남.

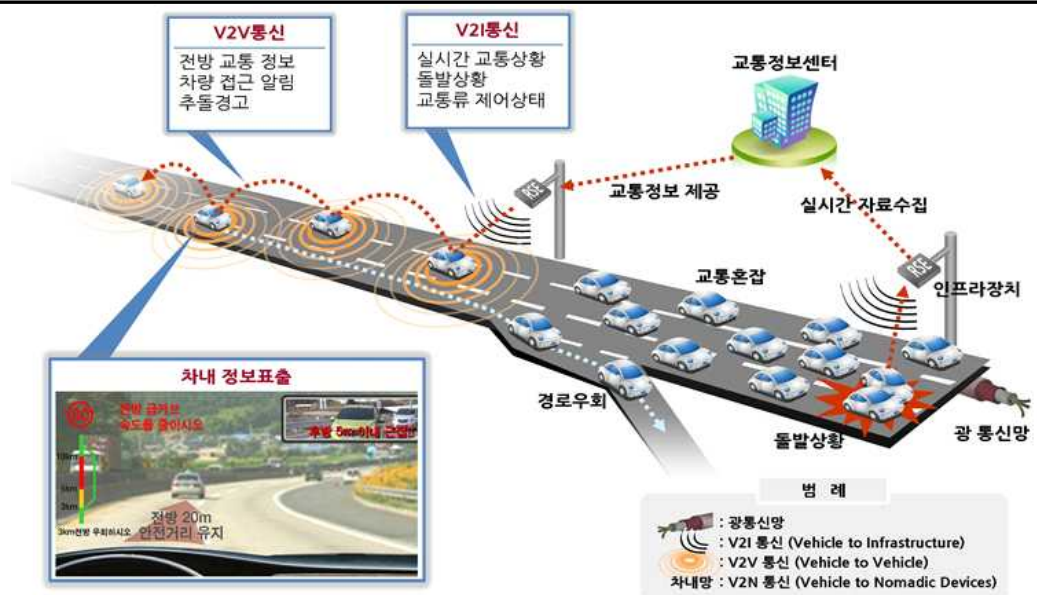
* 출처 : KISLINE 및 각사 홈페이지 참고, 자료 재구성

Ⅲ. 기술 심층 분석

ITS 단말기 기술 구성

ITS는 기존의 도로교통 체계에 정보통신/전자제어 등의 첨단 기술을 접목한 것으로 이 중 ITS 단말기는 지능형 교통체계 구축을 위하여 사물인식, 위치추위, 통신, 경보, 자율주행 등의 기능을 수행하는 차량용 단말기와 인프라, 서버로 구성된다. ITS 단말기의 핵심 기술은 V2X(Vehicle To Everything) 통신 기술, 고정밀 측위 기술, 인증 및 보안 기술 등이 있다.

[그림 5] ITS 단말기 관련 기술 구성도



* 출처 : 국토교통부, 'C-TIS 사업 추진현황' 발췌

핵심 요소 기술

① V2X 통신 기술

V2X는 Vehicle to Everything의 약자로 운전 중, 유/무선망을 통해 다른 차량 및 도로 등 인프라가 구축된 사물 및 교통정보 등의 정보를 교환하는 통신 기술이다. 특히, 시야를 벗어나지 않은 영역 내에서만 활용할 수 있는 센서들의 제약 조건을 보완 가능하며, 시야 제약조건에 구애받지 않는 360도 인식 능력을 제공하고 있다. 즉, 시야 확보가 어려운 교차로나 기상 악화 상황에서도 더 멀리 볼 수 있도록 보완이 가능한 장점을 지니고 있다. V2X는 차량 대 차량(V2V, Vehicle to Vehicle), 차량 대 도로 인프라(V2I, Vehicle to Infra), 차량 대 보행자(V2P, Vehicle to Pedestrian), 차량 대 네트워크(V2N, Vehicle to Nomadic Devices)의 4가지 유형의 통신으로 구성된다. 이를 통해 사고 방지, 운전 편의성 향상, 연비 증진, 인포테인먼트 제공 등 다양한 서비스를 가능하게 하는 효과가 있으며 각 유형별 정의 및 세부 설명은 [표 5]와 같다.

[표 5] V2X 적용 개념도 및 유형



구분	내용
V2V	차량 간에 무선으로 정보를 주고 받는 기술로 이동 혹은 정차 중인 차량들 간 신호나 데이터를 송수신하는 무선통신 기술임. 이는 앞차와 사고 등 운전하면서 발생할 수 있는 돌발 상황을 뒤따라 오는 차에게 전달하여 연쇄 추돌을 방지할 수 있는 효과가 있음.
V2I	차량과 도로 인프라 간에 무선으로 정보를 주고 받는 기술로 차량 내 설치된 통신 단말기와 정보를 서로 교환하는 기지국을 도로 곳곳에 설치하여 주행 정보 등을 수집하고 사고 정보 등을 차량에 제공함. 이는 실시간 교통상황이나 돌발 상황을 안내받을 수 있어 교통 정체나 사고를 예방할 수 있는 효과가 있음.
V2P	차량과 보행자 간 무선으로 정보를 주고 받는 기술로 차량과 보행자, 자전거 탑승자가 소지한 이동 단말기기 사이 간 무선 통신 기술임. 이는 차량이 길을 건너는 보행자의 모바일 기기를 인지해 운전자에게 보행자 접근 경보를 송수신하여 사고를 예방하는 효과가 있음.
V2N	차량과 네트워크 기기 간에 무선으로 정보를 주고 받는 기술로 특히 모바일 기기를 가진 일반 사용자들이 서로 정보를 교환해 차량과 보행자가 가까워지면 양쪽 모두에게 경고음을 발생시켜 사고를 예방할 수 있는 효과가 있음.

* 출처 : 교통과학연구원, '글로벌 신기술 동향분석', 자료 재구성

V2X 통신은 기본적으로 빠른 속도로 이동하는 차량을 대상으로 하며 차량의 탑승자뿐 아니라 차량 자체적으로 안전 관련 메시지 등의 트래픽을 발생시키는 특성을 지닌다. 또한, 차량에 장착된 GPS(Global Positioning System) 등의 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 통해 위치 및 속도 등의 정보를 얻거나 동기화에 적용할 수 있다. 따라서 이러한 일반적인 셀룰러 이동통신과 차별화되는 V2X 통신의 특성이 향후 표준화 및 제품 개발에 고려되어야 한다.

V2X를 관련 차량 통신 표준화는 IEEE 802.11p를 기반으로 하는 DSRC(Dedicated Short-Range Communication) 방식의 WAVE와 3GPP LTE(Long Term Evolution) 기술을 기반으로 하는 C-V2X(cellular-VX2)의 두 가지로 나뉜다. 해당되는 두 표준 규격은 서로 호환되지 않으며 독립적으로 동작하는 특징을 지닌다. WAVE는 근거리 통신 표준에서 가장 활용도가 높은 IEEE 802.11p WiFi 기술을 자동차에 맞도록 개선하여 2012년에 완료된 표준이다. 이는 자동차용 통신 표준으로 거의 유일한 표준으로 미국을 포함한 대부분의 국가의 교통부에서 주도하고 있는 기술이며 국내에서도 국토교통부가 주도하여 서비스를 제공하는 표준이다. 한편, LTE V2X는 차량 주행 중 안전 관련 메시지 전달을 기본으로 지원하며 셀룰러 망 자원을 그대로 이용할 수 있고 V2V, V2I, V2P 등의 다양한 차량 통신 시나리오에 적용이 가능하다. 다만, LTE V2X는 4G 기반 표준이므로 5G 차량 통신 요구사항을 만족시키기 위한 높은 데이터 전송률 및 높은 신뢰성 등을 수용하는 데 한계가 나타나고 있다. 이에 5G NR 표준 규격을 기반으로 새로운 5G V2X 서비스를 만족시키기 위한 5G NR V2X 표준화가 진행되고 있으나 안정성 측면에서 지속적으로 검증이 필요할 것으로 사료된다.

핵심 요소 기술

② 고정밀 측위 기술

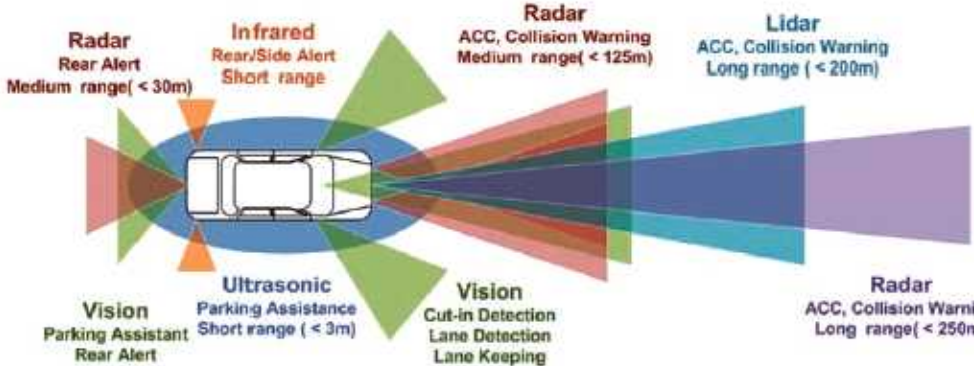
고정밀 측위 기술은 GPS를 사용하거나 무선 네트워크의 기지국 위치를 활용하여 서비스 요청 단말기의 정확한 위치를 파악하는 기술로 네트워크 방식과 단말기 방식 그리고 이들을 혼합한 하이브리드 방식으로 분류된다. 분류 별 세부 사항은 [표 6]과 같다.

[표 6] 측위 기술 분류 및 특징			
구분	측위 기술	설명	정확도
네트워크 기반 방식	Cell ID	단말기의 Registration에 따른 Cell ID 파악	150m~30km
	ToA (Time of Arrival)	단말기로부터 수신한 신호의 도착시간을 이용	150m 이하
	AoA (Angle of Arrival)	단말기로부터 들어오는 전파의 도래각을 이용	150m 이하
단말기 기반 방식	GPS	단말기에 장착된 GPS 수신기 이용	15~100m
혼합 방식	A_GPS	GPS의 단점을 보완하여 Start-up performance를 향상시킨 것	10~30m

* 출처 : 네이버 지식백과, 자료 재구성

다각화/다중화 된 위치 측위 기술을 기반으로 안정적으로 상황을 인지하고 자율주행이 가능하도록 하는 것을 목표로 이러한 안전 시스템을 개발하기 위해서는 선행적으로 차량 내 센서를 이용하고 있으며, [표 7]과 같이 레이더(Radar), 비전(Vision), 라이다(Lidar) 등에 이르는 센서들이 다양한 조합으로 장착되고 있다.

[표 7] 환경 인지 센서의 적용시스템 및 인지범위, 각 센서 별 성능 비교



	Radar	Lidar	Vision	Infrared	Ultrasonic
거리	장거리	장거리	중거리	단거리	단거리
종 방향 정확도	우수	우수	보통	우수	우수
횡 방향 정확도	보통	보통	우수	—	—
날씨	둔감	민감	민감	민감	민감
조도	둔감	둔감	민감	민감	둔감
가격	고가	고가	보통	저가	저가
주기	60~100ms	60~100ms	30~60fps	5ms	—

* 출처 : global autonews, '지능형 안전 자동차를 위한 인지기술', 자료 재구성

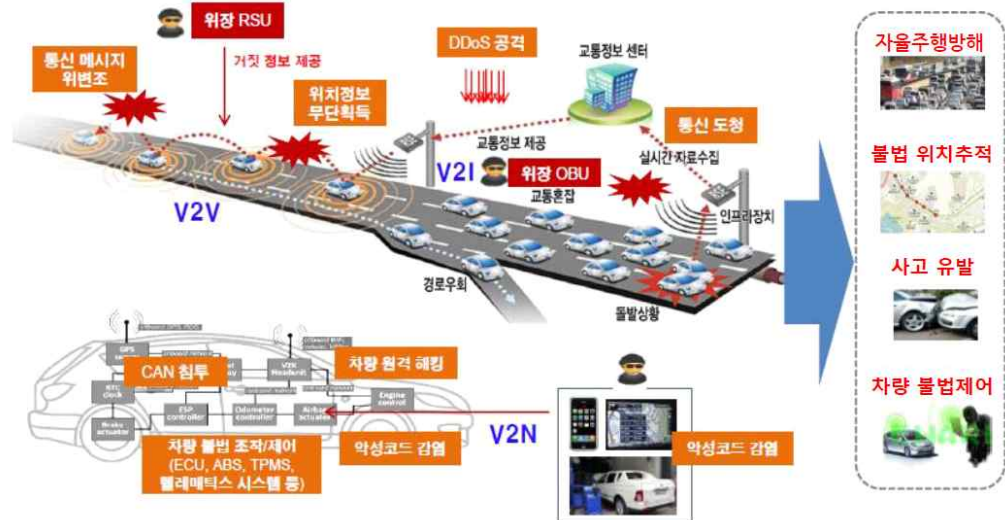
차량용 레이더의 경우 중장거리 레이더로 개발되고 있으며 종 방향정확도가 우수하고 날씨나 조도 변화에도 성능변화가 적은 특성을 가지고 있어 자율 순항 시스템이나 전방 충돌 경고 시스템에 상용화되고 있다. 비전센서의 경우 차선 이탈 경고, 사각지대 탐지, 보행자 인지 시스템과 같이 주로 경고 시스템에 적용되고 있으나 날씨나 조도에 따라 성능변화가 심한 단점이 있다. 또한, 주차 보조 시스템용 근거리 장애물 인지를 위해서 초음파 센서가 널리 사용되고 있으며 그 외 라이다가 레이더 대용으로 적외선 센서가 초음파 센서 대용으로 사용되는 경우도 있다. 이렇게 다양한 센서들을 이용하여 차량 간 거리 측정 및 안전 확보가 가능하게 되었으며 인프라 측면에서는 각 차량 내 GPS를 통해 위치 파악뿐만 아니라 도로 센서 네트워크와 레이더망의 구축을 통해 교통량 및 돌발 상황의 감지 및 정보 전송이 가능한 특징을 지닌다.

핵심 요소 기술

③ 인증 및 보안 기술

V2X가 구현됨에 따라 보안성 부분이 중요한 요소로 대두되고 있으며 특히 주행하는 차의 보안은 생명과 직결될 수 있기 때문에 더욱더 완벽한 보안 시스템이 필요하다. 또한, 사고 데이터 위/변조와 프라이버시 침해에 대한 우려 측면에서도 보안이 더욱 중요한 요소로 나타나고 있다. 일반적인 보안 위협의 형태는 전파 방해, V2X 통신에 대한 DDoS 공격과 같이 물리 계층에서의 공격과 위조 인증, 위장, 데이터 위/변조 등과 같은 상위 계층의 공격이 있다.

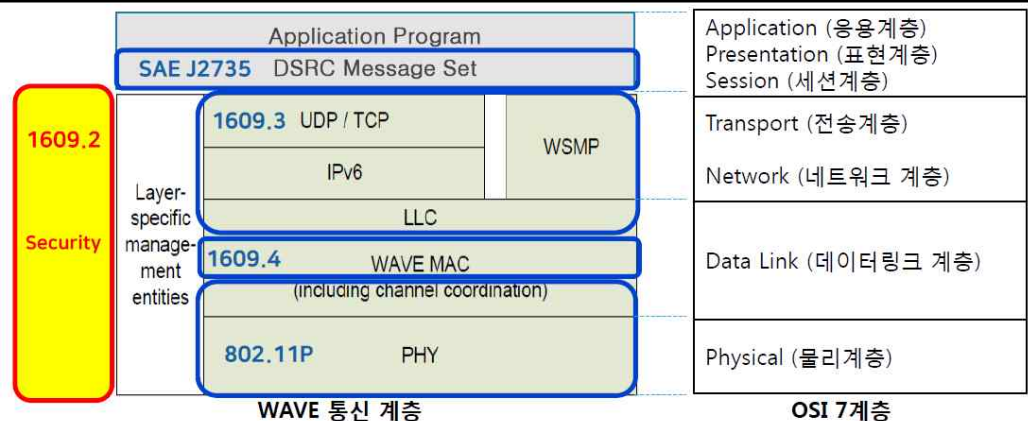
[그림 6] V2X 통신공격 사례 예시



* 출처 : 국토교통부&한국도로공사, 'V2X 통신보안 및 보안인증관리체계' 발췌

특히, 안전한 차량 외부 네트워크 환경을 구축하기 위해서는 송수신 되는 메시지의 위/변조 방지 및 차량 간의 인증 기술이 필수적으로 요구되고 있는 실정이다. V2X 통신 표준에 따른 인증서 기반 보안체계로는 IEEE 802.11p에서의 물리, 매체접근 제어에 대한 보안 구축이 가능하다. 특히, IEEE 1609.2에서 다양한 암호화 알고리즘을 사용하고 있지만 각 기기별로 보다 상위 레벨에서의 지능적인 보안 시스템 구축이 가능하다.

[그림 7] V2X 통신 표준에 따른 인증서 기반 보안 체계



* 출처 : 국토교통부&한국도로공사, 'V2X 통신보안 및 보안인증관리체계' 발췌

V2X 보안을 위한 해결책으로는 인증서 기반의 보안 통신과 보안인증관리 체계를 통한 해결책이 있다. 인증서 기반 보안 통신은 익명 보안인증서로 V2X 메시지 위/변조 방지 및 익명성을 보장하는 것이며 보안인증관리체계는 익명 보안인증서의 생성/발급/폐지를 위한 정보시스템 인프라이다. 이를 기반으로 현재 ITS 보안과 관련된 실증사업을 계획 및 추진 중에 있다. 또한, V2X는 각 네트워크에서의 보안

기술이 요구되며 대표적인 차량 외부 네트워크 보안 관련 기술은 [표 8]과 같다.

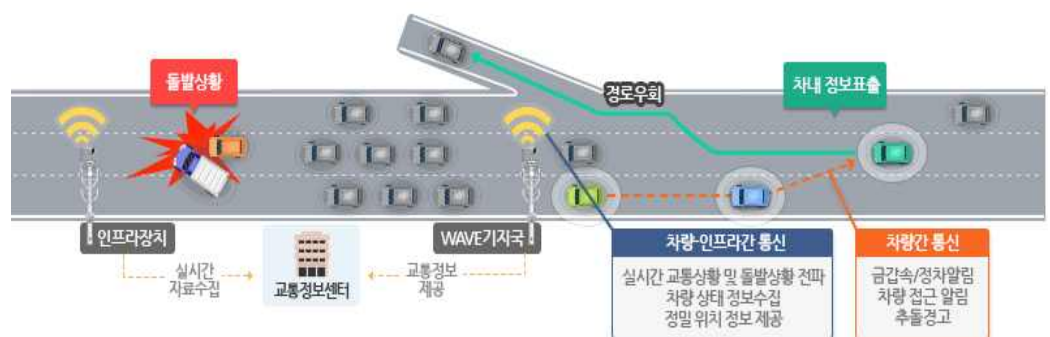
[표 8] 차량 외부 네트워크 보안 분야		
분야	기술	내용
차량외부 망 보안	WAVE 기반 V2X 보안 기술	국제표준(IEEE 1609.2)의 규격을 준수하며, V2V/V2I 네트워크 상의 송수신되는 메시지의 암호화, 위변조 방지, 인증 기능을 제공
	이동통신(5G, LTE) 기반 V2X 보안 기술	이동통신(5G 및 LTE) 기반의 V2I 네트워크 상의 송수신되는 메시지의 암호화, 위변조 방지 및 인증 기능을 제공
	차량 인포테인먼트 보안 기술	차량의 인포테인먼트 기기로 활용되는 디바이스 및 네비게이션, 스마트폰 등 차량과 통신 기능을 가지는 단말에 대한 상호 인증 및 접근 제어 기능 제공
	V2P 보안 기술	차량과 보행자 간의 통신에 있어서 보행자와 차량 간의 안전한 통신 기능을 제공하며 보행자의 프라이버시를 보호하는 기능을 제공
	차량 인프라/클라우드 보안 기술	차량 빅데이터의 실시간 처리 및 차량의 이상징후 탐지를 통한 이상행위 차량 탐지 기능을 제공하며 차량 공개키기반 구조를 제공

* 출처 : 중소기업 기술로드맵, '정보보호 - 지능형 자동차 보안', 자료 재구성

기술 발전 방향 : ITS에서 C-ITS로의 전환

기존 ITS는 교통수단과 시설이 분리된 상태에서 교통관리 또는 교통소통 중심의 정보수집 및 제공시스템을 제공하고 있다. 이에, 보다 안전하고 효율적인 교통 시스템 도입을 위해 미국, 유럽, 일본 등은 새로운 패러다임으로의 전환에 집중하고 있으며 국내에서도 2012년부터 교통사고의 획기적인 저감과 새로운 시장 창출을 위한 C-ITS(차세대 ITS) 도입을 적극적으로 검토하였으며 이를 기반으로 정부에서는 2013년 C-ITS 시범사업을 추진하기로 결정하였다. C-ITS는 차량이 주행 중 운전자에게 주변의 교통상황, 낙하물 등의 사고 위험 정보를 실시간으로 제공하는 시스템으로 돌발상황에 사전대응 및 예방이 가능한 특징을 지닌다.

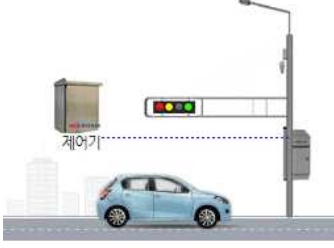
[그림 8] C-ITS 구성요소



* 출처 : 자율협력주행 산업발전 협의회 'C-ITS'

따라서, 기존 ITS가 일반 운전환경과 사고 이후의 피해 부문에 관하여 중점을 두었다면, C-ITS는 위험상황 및 사고 등에 대해 대책을 마련하여 미리 예방하거나 회피할 수 있는 방안을 제시하는 것이다.

C-ITS를 구축하기 위한 주요 단말기 설비로는 크게 차량단말기(OBU), 노변기지국(RSU), 스마트 톨링시스템(WAVE), 돌발상황검지기 등이 있으며([표 9] 참조) 이를 통해 다양한 정보 제공 수집이 가능하다. 이를 통해 사고 및 도로 혼잡 비용을 감소할 수 있는 효과가 나타나며, C-ITS가 구성되면 향후 자율주행차량과 더불어 새로운 비즈니스 모델이 나올 것으로 전망된다.

[표 9] C-ITS 주요 단말기 설비		
차량단말기(OBU)	노변기지국(RSU)	스마트(WAVE) 톨링시스템
 - WAVE 통신방식을 통하여 차량 정보를 노변 기지국 또는 주변 차량에 송/수신	 - 도로를 운행하는 차량에 설치된 단말기와 WAVE 무선통신을 수행 - 차량단말기에서 전송하는 각종 정보를 수집/저장하여 센터로 전송하는 기능 수행	 - WAVE를 통한 무정차 다차로 요금징수를 위한 지원시스템 - 기존HI-PASS와 다른 시스템으로 실제통행과금이 없는 시범 서비스
돌발상황검지기	보행자검지기	도로기상정보시스템
 - 도로상에서 발생하는 돌발상황을 감지하여 센터와 노변기지국에 전송하는 지원시스템	 - 횡단보도나 그 주변의 보행자, 자전거 이동상태를 검지하여 센터와 노변기지국에 전송하는 지원 시스템	 - 국지적 기상변화 및 기상상황을 실시간으로 검지하여 센터와 노변기지국에 전송하는 지원시스템
신호제어기	센터시스템	
 - 교차로 신호주기 및 현시 등 신호체계를 교통상황에 따라 실시간으로 제어하는 지원 시스템	 - 센터는 노변기지국 및 지원시스템을 통하여 데이터를 이용하여 정보를 가공하여 운전자에게 필요한 정보를 제공	

* 출처 : 자율협력주행 산업발전 협의회 'C-ITS' 자료 재구성