

첨단교통과 자율주행 시대의 대응방안

주최 · 주관 : 충남연구원

일시 : 2017년 06월 07일(수) 10:00~12:00

장소 : 충남연구원 회의실(1층)

진행순서

10:00~10:10

개회 및 참석자 소개 (사회: 김원철 박사)

10:10~10:50

강경표 박사 (한국교통연구원)

중앙정부의 ITS 정책방향

이백진 박사 (국토연구원)

자율주행 자동차와 국토교통 분야의 과제

10:50~11:00 Coffee Break

11:00~11:50 토론 및 질의응답

11:50~12:00 폐회 및 정리

중앙정부의 ITS 정책방향

2017. 6. 7

강 경 표



목 차

- I ITS 계획 개요
 - II ITS 계획 추진 성과
 - III ITS 계획 수정 배경
 - IV ITS 계획 수정 방향
 - V 정책 제언



I. ITS 계획 개요

1. 배경 및 목적

2. 계획의 범위



제1장 ITS 계획 개요

배경 및 목적

- 민간분야 교통정보인프라와 기존 ITS 인프라 간 효율적 연계·활용, 교통안전중심 협력형ITS(C-ITS) 도입·확대 필요
- ITS 혁신 및 정책방향 전환에 따른 기존 자동차·도로교통 분야 ITS 투자계획 수정 필요
➡ 자동차·도로 ITS 계획 수립 및 추진의 효율성 제고

계획의 범위

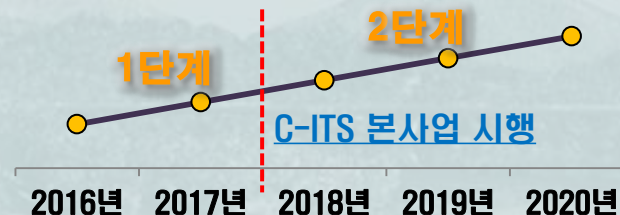
○ 공간적 범위

- 육상교통수단 (철도제외)과 이를 이용하기 위해 설치된 교통 시설이 위치하는 전(全)국토



○ 시간적 범위

- 기준연도 : 2014년
- 목표연도 : 2020년
 - 1단계 : 2016년 ~ 2017년
 - 2단계 : 2018년 ~ 2020년



○ 내용적 범위

- 국가통합교통체계효율화법에서 규정한 자동차·도로교통 분야의 ITS 계획 수립을 위하여 필요한 사항에 대한 조사, 분석 및 계획 수립
- 자동차·도로교통 분야의 ITS 계획은 교체법 제73조, 시행령 제68조를 포함해야 함

II. ITS 계획 추진 성과

1. 추진 경위

2. 주요 추진 성과 및 효과

3. 추진 평가



제2장 ITS 계획 추진 성과

추진 경위

~'99년	교통체계효율화법 제정이전	- 지능형교통체계 추진을 위한 기반 조성 및 법적 근거 마련 - 교통운영 및 관리를 위한 시스템 개발 및 시범사업 추진 - 정부차원에서 지능형교통시스템 추진
'00년~'09년	교통체계효율화법 제정이후	- 체계적인 ITS 사업추진을 위한 계획체계의 정비 및 계획 수립 - 국토교통부의 선도사업, 국가기간도로망에 대한 지능화사업 추진 - 지자체의 교통관리/대중교통분야 사업 확대 추진 - 민간교통정보 서비스의 활성화
'09년~'13년	국가통합교통체계 효율화법 전부개정	- 국가통합교통체계효율화법 전부개정('09.12) - 제17회 부산 ITS 세계대회 개최('10.10) - 자동차·도로교통분야 ITS 계획 2020 수립('12.06)
'14년~	민관협력 및 협력형ITS (C-ITS) 도입	- 해외 수출지원을 위한 전담기구 설치('14.06) - 민관 협업을 통한 ITS 혁신 방안('14.08) - C-ITS 도입을 위한 시범사업 실시('14.07~) - ITS 산업 활성화를 위한 제도 개선 추진('14.12) - 제25회 서울 세계도로대회 개최('15.11)

제2장 ITS 계획 추진 성과

추진 성과

○ 주요 교통시스템 중심 지능화사업의 확대·추진

1

고속국도 등 간선도로망 중심 지속적 확대

- 고속국도 전(全)구간(4,139km)에 FTMS 구축·운영으로 기본교통정보제공, 돌발상황관리 서비스 등 제공
- 일반국도 20.4%(2,784km), 도시부도로 10.0%(7,215km) 등에 다양한 ITS 서비스 제공 중

2

지자체의 지능형교통체계 도입 확산

- 전국 46개 도시 교통관리시스템 운영으로 교통 소통 및 안전 개선[33개('10)⇒ 46개 ('14)]
- 72개 지자체 BMS/BIS를 구축·운영하고 광역BIS 구축 범위 확대 [50개('10)⇒ 72개 ('14)]
- 실시간신호제어 ⇒ 지체감속 및 통행속도 증가

○ 교통체계지능화사업의 효과 가시화

1

국가교통정보센터 연계통합서비스 효과

- 간선도로 등과 철도, 항공 등의 교통정보를 연계·종합·제공 및 관리
- 돌발·특별 상황에 대한 대응력 향상 및 교통혼잡 완화에 기여

2

대중교통서비스 및 운영체계 개선

- 버스운행의 규칙성, 안전성 등 시내버스서비스 개선
- 주요 고속버스 및 시외버스 실시간 운행정보 및 환승정보 제공
- One Card All Pass 체계 구축

제2장 ITS 계획 추진 성과

추진 성과

○ 자동차·도로 ITS 분야의 지속적인 기반조성

1

ITS 구축 및 운영 지원을 위한 제도 정비

- 국가통합교통체계효율화법 전부개정('09.12)
- 「자동차·도로교통분야 ITS 사업시행지침」, 「자동차·도로교통분야 ITS 성능평가기준」('15. 10) 등, 각종 ITS 사업지침 개정·통합
- 자율주행 상용화를 지원하기 위한 시험운행 구간 지정 등 관련 제도 정비

2

ITS 상호 운영성·호환성 확보를 위한 표준화

- ITS 호환성·연동성 확보를 위해 표준제정·보급, 표준검증·인증 및 국제표준화 활동 등 추진
- 표준 조사·연구 등을 위한 표준화전담기관, 적용 검증·인증을 위한 표준적용검증기관, 표준인증기관 지정·운영 중

○ ITS 산업의 신성장동력 육성

1

안전지원 인프라 확충을 위한 C-ITS 도입

- 박근혜정부 국정과제(2013.5)에서 스마트하고 안전한 도로 구현을 위한 C-ITS 도입 명시
- 스마트 하이웨이 R&D를 통한 기술 검증('14) 및 C-ITS 시범사업 시행중('14~'17)

2

ITS산업 국외진출 및 국제행사 개최 등 해외홍보

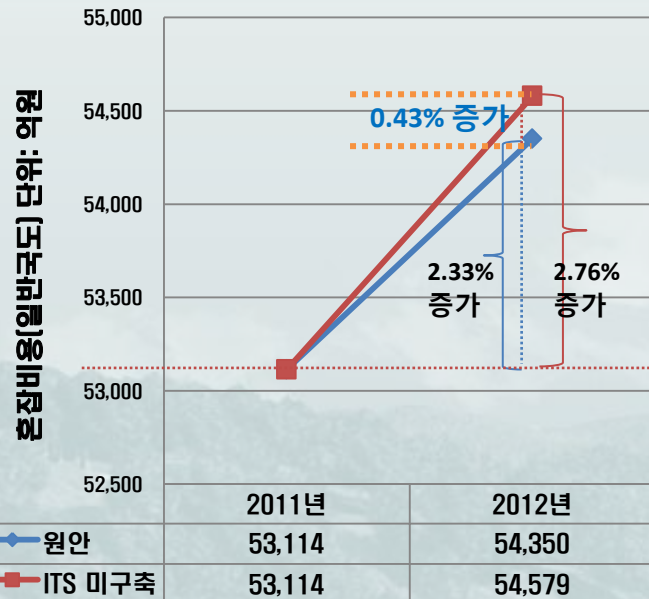
- 전세계 34개국에서 총 88건, 약 11억 달러의 수주 성공 및 EU 등 선진국과 활발한 협력관계 중
- 도로·교통분야 ITS 수출지원 전담기관 설립('14)
- 「제17회 부산 ITS 세계대회」('10), 「제25회 서울 세계 도로대회」('15) 등 성공적 개최

제2장 ITS 계획 추진 성과

추진 효과

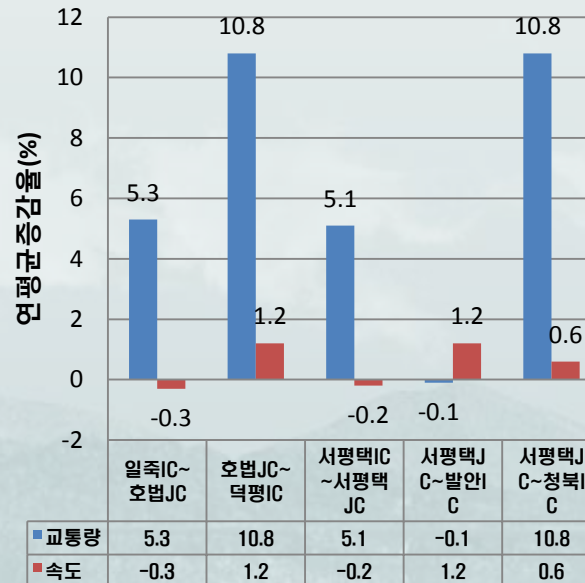
○ 교통혼잡비용 감소 효과

- 분석방법 : 교통우회정보 미제공시 감속되는 속도를 적용하여 혼잡비용 비교 분석 시행
- 대상 : 일반국도 ITS 구축 구간
- 범위 : '11년과 '12년 비교
- 효과 : 혼잡비용 0.43% 감소(229억원)



○ 정보기반 교통량 분산 효과

- 분석방법 : 교통정보 제공에 따른 구간별 교통량 및 통행속도 비교 분석 시행
- 대상 : 중부(호법 JC), 서해안(서평택JC)
- 범위 : '12 ~ '14년(평일), 18~19시
- 효과 : 교통량 증가, 통행속도 유지 또는 증가로 분산 효과 있음



○ 교통사고 발생시 대응 효과

- 교통사고 발생 정보제공에 따른 교통량 우회 효과 분석
- 대상 : 오산IC ~ 동탄JC(사고구간) 안성JC ~ 송탄IC(우회구간)
- 범위 : '12년 10월, 12~14시
- 효과 : 사고발생 후 우회가능구간 [안성JC ~ 송탄IC]의 교통량이 미 사고시와 비교하여 증가함

구분	시간	교통량	평균속도
오산IC → 동탄JC	12시	3,120대	71.7km/h
	13시	4,713대	62.8km/h
	14시	4,866대	42.1km/h
안성JC → 오산IC	12시	4,083대	81.8km/h
	13시	3,790대	44.7km/h
	14시	4,965대	51.5km/h
안성JC → 송탄IC	12시	1,712대	101.9km/h
	13시	2,227대	102.8km/h
	14시	2,665대	103.8km/h
2012.10.26			
안성JC → 송탄IC	12시	1,573대	101.0km/h
	13시	1,881대	102.4km/h
	14시	2,166대	102.6km/h
2012.10.19			

제2장 ITS 계획 추진 성과

추진 평가



“ITS 기반 도로 이용 및 운영·관리기능 강화 필요”

- 교통소통정보제공 중심의 기존 ITS의 운영·관리기능 증대 필요
- 교통안전과 직결되는 ITS 관리서비스의 지속적 확대 추진 필요
- 구간중심의 교통혼잡관리의 한계극복을 위한 도로망차원의 교통운영·관리전략 미흡



“대국민 ITS 서비스의 지속적인 확대방안 필요”

- 모든 이용자가 쉽게 이용할 수 있는 시민체감형 ITS 서비스 확대 및 인프라 대응방안 필요
- 국민편의와 환경친화적 녹색교통 구현을 ITS 인프라 및 서비스의 지속적 확대 필요



“교통정보수집·제공 인프라 투자 효율성 제고 필요”

- CCTV, 사고정보 등 공공 안전 및 운영·관리정보와 민간 소통정보를 연계·활용하여 기존 교통정보 수집·제공 인프라의 투자 효율성 증대방안 필요
- 효율적인 ITS 사업계획 및 관리방안(통합 연계, 민간정보 활용 등) 수립 필요



“교통안전 증진 및 ITS 활성화 방안 필요”

- 첨단안전지원·관리 기능을 위한 지능형 자동차·도로 서비스 및 인프라 필요
- 자율주행차 상용화를 지원하기 위해 제도정비, 인프라 확충 추진 필요
- ITS 인프라 구축사업 및 효율성 강화를 위한 지속적인 기반조성 필요

III. ITS 계획 수정 배경

1. 교통여건 진단 및 전망
2. 주요 정책 변화
3. 해외 정책 동향
4. 계획의 수정 배경



제3장 ITS 계획 수정 배경

교통여건 진단 및 전망

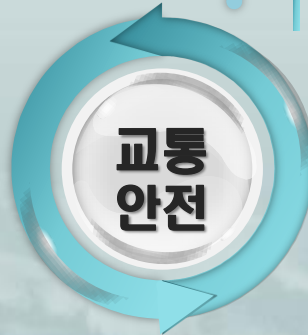
○ 교통 현황 검토 및 여건 진단



- 투자규모 증가 추세(1.7%)이나, 자동차등록대수 증가(3.0%) 대비 도로시설 확충(0.4%) 저조



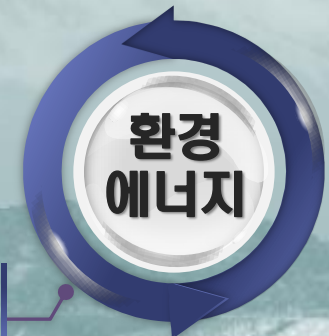
- 도시부도로 교통혼잡비용 크게 증가 [지역간도로 2.5%, 도시부도로 4.0%],
- 대도시권 통행속도 평균 27km/h 내외



- 교통사고 사망자수는 감소추세(△ 3.5%)이나 OECD 회원국 중 최하위권(2.4명/자동차1만대 → 33개국 중 31위)
- 고령자 사망자수 및 고령운전자 증가 추세
- [고령자 사망자수 '09년 4.6% → '13년 6.5%]



- 대중교통 수송인원 증가(택시는 감소 추세)
- 버스분담율 지속 증가(연평균 4.8% 증가)
- 대도시권 버스 통행속도 전년도 대비 2.2km/h 감소



- 도로교통이 수송부문 에너지 소비량 중 약 81%,
- 대기오염물질 배출 감소 추세

제3장 ITS 계획 수정 배경

교통여건 진단 및 전망

장래 여건 진단

사회 · 경제 환경

고령화 사회 진입

- '10년 고령화 사회(11.1%) → '20년 고령사회(15.8%)
- 교통약자의 이동성, 접근성, 안전성 향상 필요

교통투자 규모 감소

- 저성장에 따른 세수 감소 등으로 교통투자 규모 감소
- 교통분야 투자 효율화 필요

에너지 소비 및 대기오염

- 도로부문 에너지 소비 · 대기오염물질 배출 대책 필요

교통 여건

교통수요 패턴 변화

지역간
여객수요

1.6% 증가

도로교통
분담률

1.8% 감소

다수단 교통망 형성

- 교통수단과 경로선택을 지원 하는 교통정보 필요성 증대

재난 · 재해 및 대형사고 대응

- 재난 · 재해 및 교통사고 대응 교통안전서비스 및 방재 기능 필요성 증대

정보 · 통신 환경

민간정보 서비스 보편화/대중화

- 스마트폰 보급 확대(11% 증가)
- 민간정보 서비스 보편화/대중화에 따른 '선순환구조' 발생

서비스
보편화/대중화

서비스
신뢰성/정확성
향상

서비스 이용자
증가

이용자
편의성/정보
정확성 증가

ICT기반 스마트카 실용화 가속

- 차량-IT 융합형 무인 안전주행 기술 적용 확산

제3장 ITS 계획 수정 배경

주요 정책 변화

○ 박근혜 정부 국정과제

- 창조경제
 - 혼잡권역 고속도로망 확충, 도시 혼잡도로 지원 확대, 철도병목구간 개선
 - 전국 대중교통망 연계·통합 계획 수립, 고속도로 통행료 합리화, 교통수요관리 및 교통체계 개선
- 국민안전
 - '17년까지 OECD 수준의 도로교통안전 확보
- ✓ 23개 국정과제 중 '교통안전 선진화' 과제의 주요 추진계획 중 'C-ITS 도입' 명시

국정비전

희망의 새시대
“국민행복과 국가발전이 선순환하는 새로운 패러다임의 시대”

국정기조(4대)

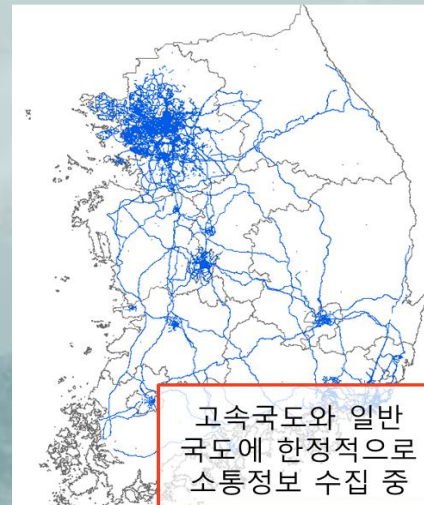


[박근혜 정부 국정과제]

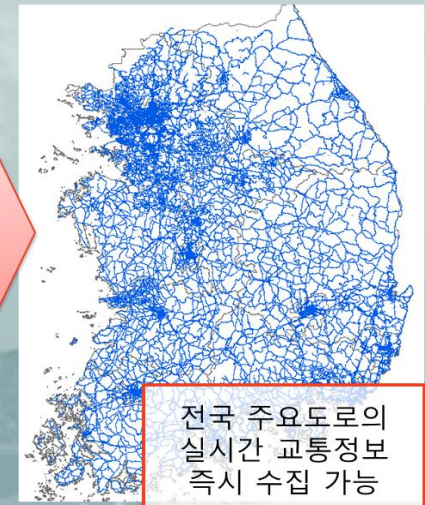
○ 민간협업을 통한 ITS 혁신방안

- 민간 교통정보 수집 및 제공체계를 활용한 ITS 사업의 효율화
 - 민간 교통정보를 활용하여 전국 소통정보 수집 체계와 정보제공관련 개인단말기를 통한 제공체계 활용
 - 인프라 구축 비용 절감 가능(약 1.4조원)
 - 절감된 예산은 사고 예방대응 첨단 인프라 구축

현 재



민간 소통정보 활용



[교통정보체계 개편 후 기대효과]

제3장 ITS 계획 수정 배경

주요 정책 변화

○ 자율주행차 상용화 지원방안

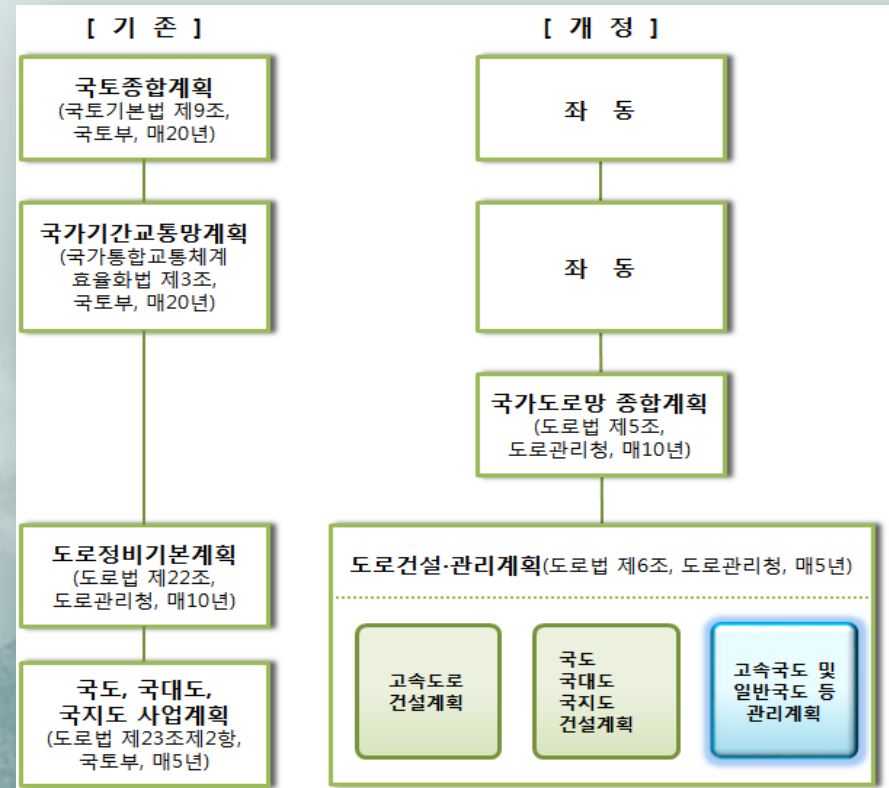
- 비전 : 자율주행차 보급으로 교통안전 향상, 신성장 동력 창출
- 목표 : '20년 자율주행차 상용화(일부 레벨 3)
- 차량 기술개발은 선진국보다 늦게 시작했지만 제도 · 인프라 조기 구축으로 상용화 시기 단축

	2015년	2018년	2020년
목표	범 정부지원체계구축	일부 레벨 3 평창올림픽 시범운영	레벨 3(부분자율) 일부 상용화
정부지원	• 시범운영 - 자율주행차 법규정 반영 - 허가요건 마련 - 실증지구 지정 착수 - 자율장치 장착 허용 - 보험상품개발 • 인프라 구축 - GPS 오차 개선	• 인프라 구축 - 시범노선 정밀 수치지형도 - GPS 보정정보 송출 - 고속도로 테스트베드 구축 - 차량간 주파수 배분 • 기술개발 - 해킹보안 자동차 기준 반영 - 캠퍼스 운행시험	• 상용화 지원 - 자동차기준, 보험상품, 리콜 · 검사 제도 • 인프라 구축(전국) - 차선정보 제공 - V2I 지원도로 확대 • 기술개발 - 실험도시 구축 - 실패로상 C-ITS 연계
이벤트	고속도로 주행지원 시스템(일부 레벨 2) 상용화 레벨 3 개발 착수(완성차)	관람객 등 셔틀서비스 제공(안전성, 가능성 검증)	자율주행차 생산 · 판매

[자율주행차 상용화 지원방안]

○ 도로법 개정

- 도로망의 정비, 적절한 도로관리 및 도로자산의 효율적 활용
- 신규 건설 → 기존 도로의 효율적 이용



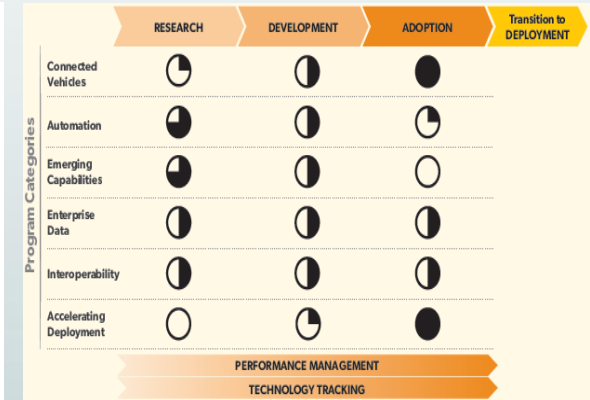
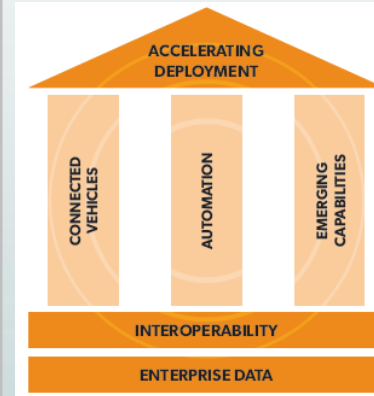
[도로법 개정]

제3장 ITS 계획 수정 배경

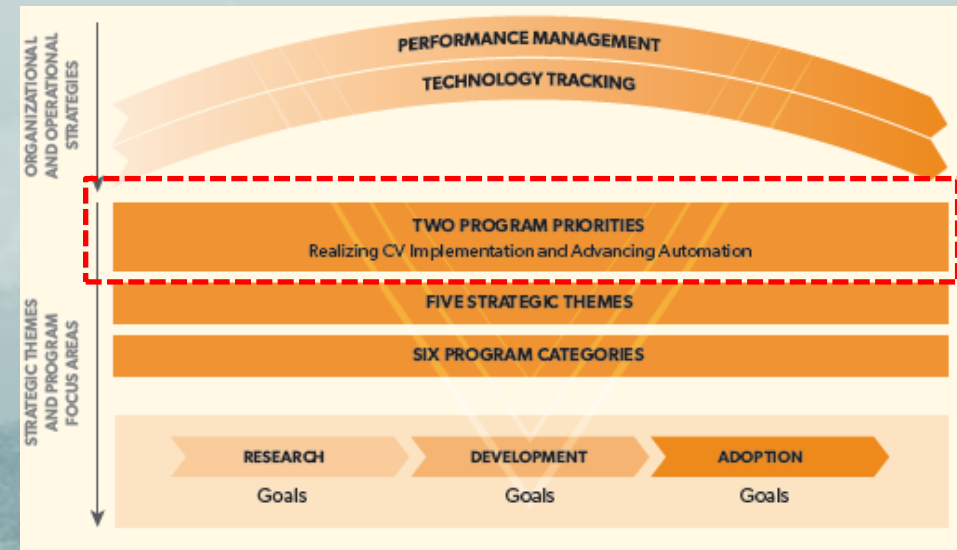
해외 정책 동향(미국)

○ ITS Strategic Plan 2015-2019('14)

- 6 가지 전략 목표
 - 안전성, 양호한 유지보수 상태, 경제적 경쟁력, 생동 있는 커뮤니티, 보안, 환경 지속성
- 5가지 전략 테마
 - 안전 증대, 이동성 향상, 환경영향 제한, 혁신 증진, 교통정보 공유 지원
- 6가지 프로그램
 - Connected Vehicles, Automation, Emerging Capabilities, Enterprise Data, Interoperability, Accelerating Deployment
- 6가지 프로그램 중 Connected Vehicle과 Automation을 우선 추진 프로그램으로 제시
 - 최근 Connected and Automated Vehicle로 통칭, 사용하고 있음
 - Connected Vehicle 시범사업: 연방정부 중심으로 진행중, Safety Pilot ⇒ CV Pilot Deployment



‘ITS Strategic Plan 2015-2019’ 6가지 프로그램



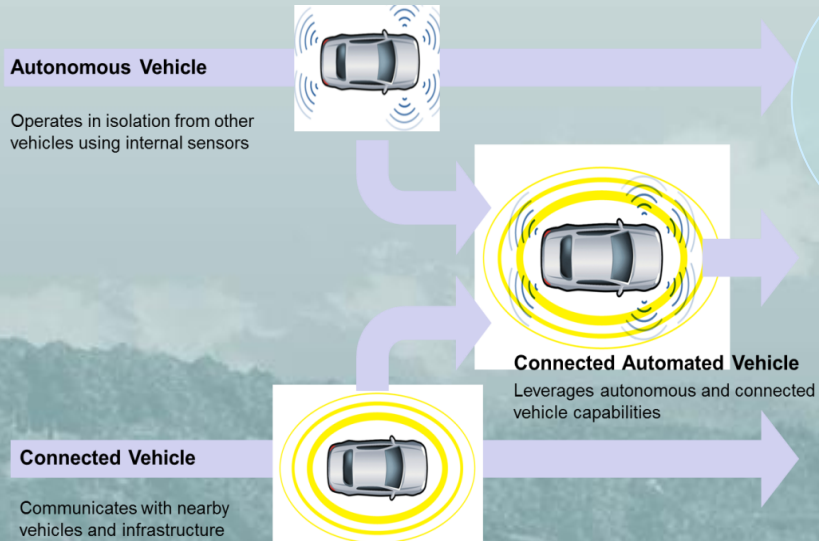
전체 관계도

제3장 ITS 계획 수정 배경

해외 정책 동향(미국)

협력형ITS (C-ITS) 기술 연구개발 현황

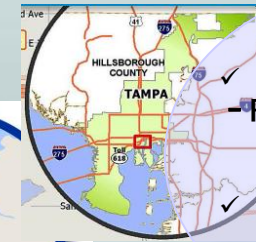
- 연방교통부(NHTSA, USDOT)는 자율주행기술의 시험운행을 위해서는 자율주행차량의 기능과 성능(capabilities)에 적합한 도로, 교통, 환경에만 시험운행을 제한하도록 권장
- 자율주행차(Automated Vehicle, 이하 AV)의 개념도 C-ITS(즉, Connected Vehicle, 이하 CV) 기술과 연계한 Connected and Automated Vehicle 로 전환되어 추진하고 있음
- C-ITS 시범사업은 차량[안전]중심 Safety Pilot(Ann Arbor, Michigan) → 인프라구축 중심 CV Pilot Deployment 전환되어 진행, 최근 3개 시범사업지 선정(NYC, FL-Tampa, Wyoming)



출처: U.S. DOT Automation Program Update, 19th ITFVHA Meeting, October 4, 2015

NYC

- ✓ 3개 지역도로 특성 고려
 - Manhattan Grid(사고율 높음)
 - Manhattan FDR(트럭/버스 제한)
 - Flatbush(고도제한, 낮은 속도)
- ✓ 'Vision Zero' 제시, 15개 서비스 (V2V 6개)제공 예정



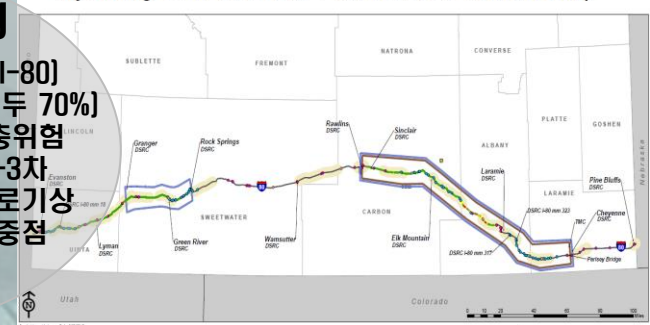
FL-Tampa

- ✓ Selmon expressway :
 - Reversible Express Lane 운영, 통게이트, Selmon connector, 진입연결로 등으로 구성
- ✓ 통행속도 개선, 트럭상충위험 개선, 도시 신호 등 9개 서비스 제공

Wyoming

- ✓ Major truck corridor(I-80)
 - 트럭비율이 30~50%(첨두 70%)으로 일반차량과의 상충위험
- ✓ 악천후 관련 사고 및 2-3차 사고 다발 구간으로 도로기상 정보와 연계한 서비스 중점 추진

Wyoming I-80 Corridor - Connected Vehicle Map

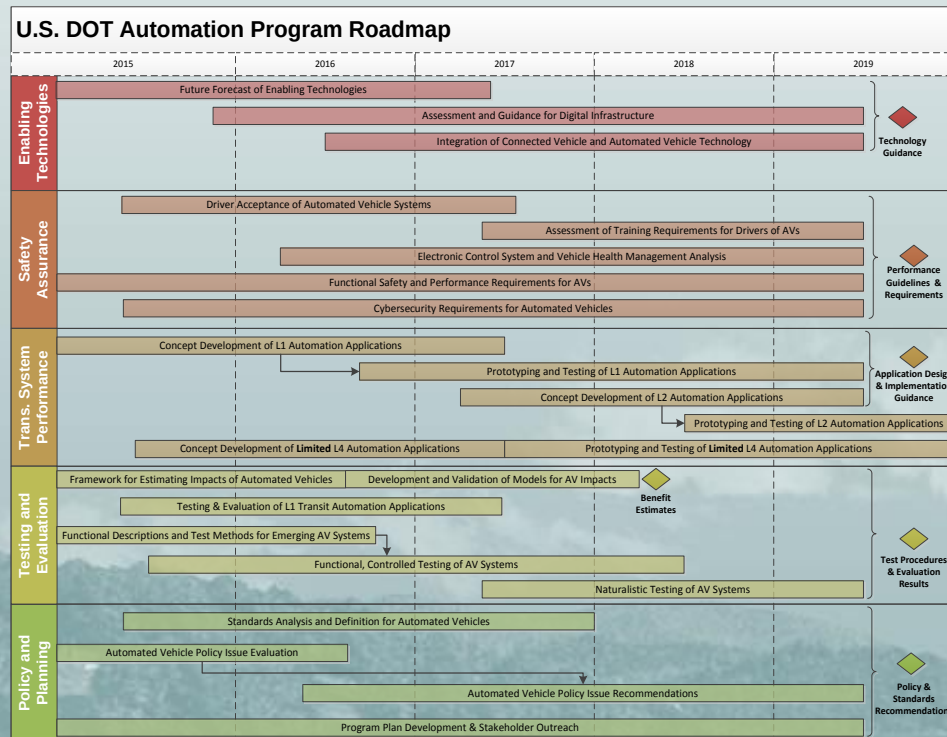


제3장 ITS 계획 수정 배경

해외 정책 동향(미국)

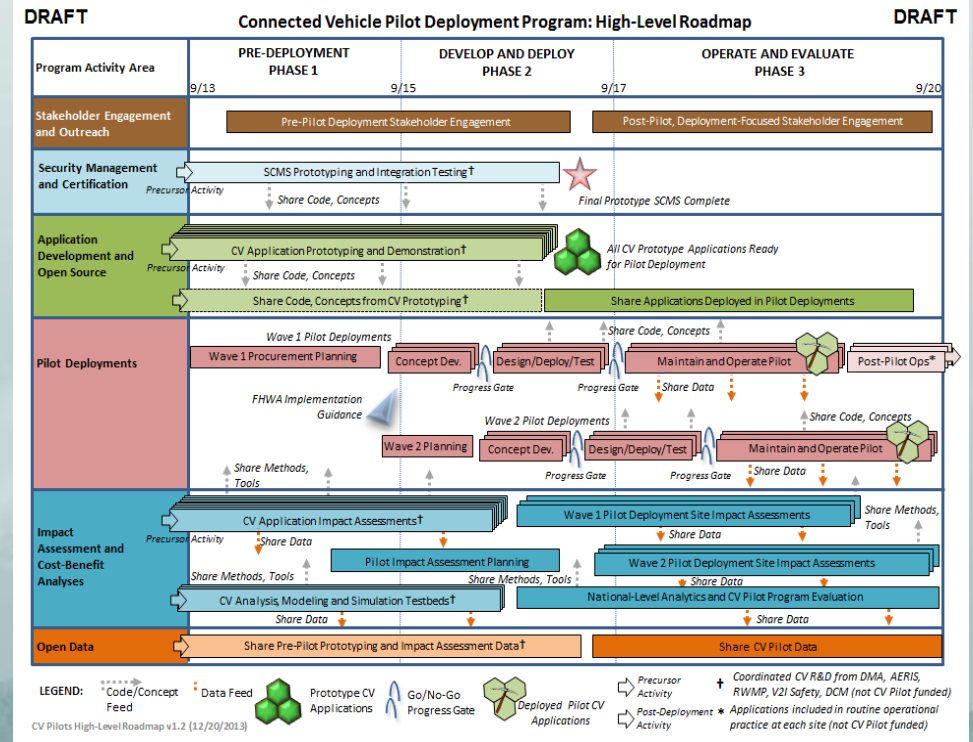
로드맵(자율주행 로드맵)

- US DOT Automation Program Roadmap
- 5개년('15~'19), 5개 분야 로드맵 제시



로드맵(CV Pilot 로드맵)

- C-ITS(VII → IntelliDrive → Connected Vehicle)

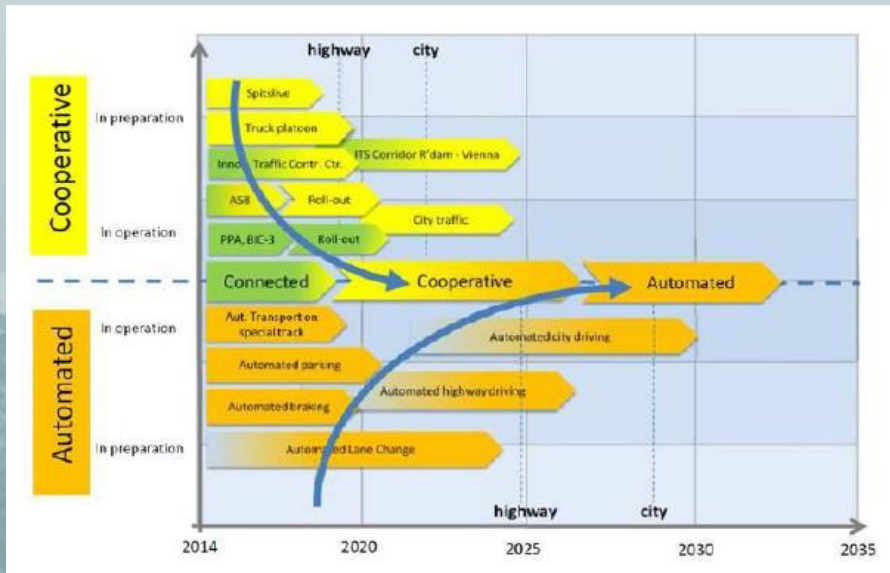


제3장 ITS 계획 수정 배경

해외 정책 동향(유럽)

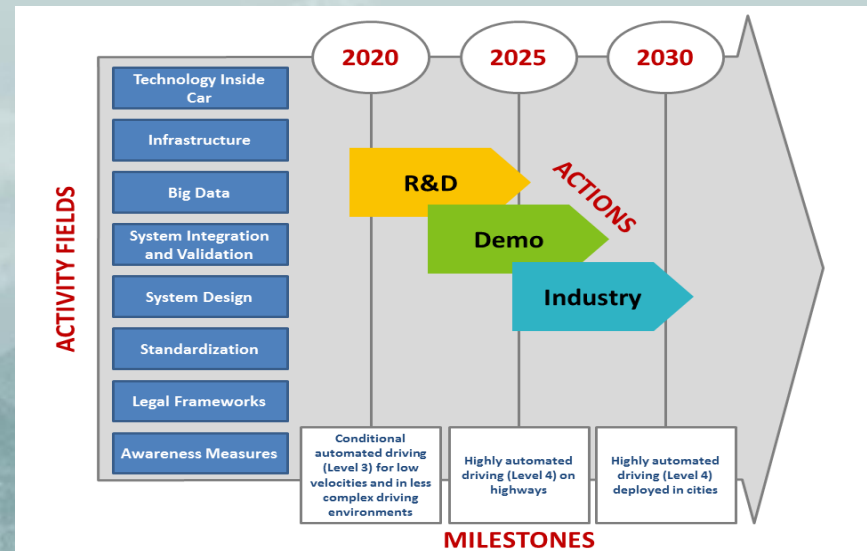
협력형ITS(C-ITS) 기술 연구개발 현황

- 자율주행기술 고도화를 위해서는 시스템에 의한 교통 및 도로환경 모니터링이 필수적이므로 자율주행을 위한 차량기술과 C-ITS기술이 연계·추진되고 있음
- 자율주행기술과 C-ITS기술 간 연계 개발 추진: Connected → Cooperative → Automated
- 현재, C-ITS 기술은 시범사업(예: Drive C2X, FOTsis, Compass4D) 이후 현재 본 사업(예: Cooperative ITS Corridor, SCOP@F, NordicWay)을 추진



AD level 3&4에 대한 통합 로드맵

- AD를 위한 ITS의 중요성 강조
 - Intelligent Transportation Systems (ITS) are seen as an important enabler of AD in many of the roadmaps*
- AD 추진분야
 - 차내기술, 인프라, 빅데이터, 시스템 설계, 법제도, 사회적공감, 시스템통합, 표준화
 - 인프라: 노변에 통신장치인프라 구축 필요(도시지역 필수)

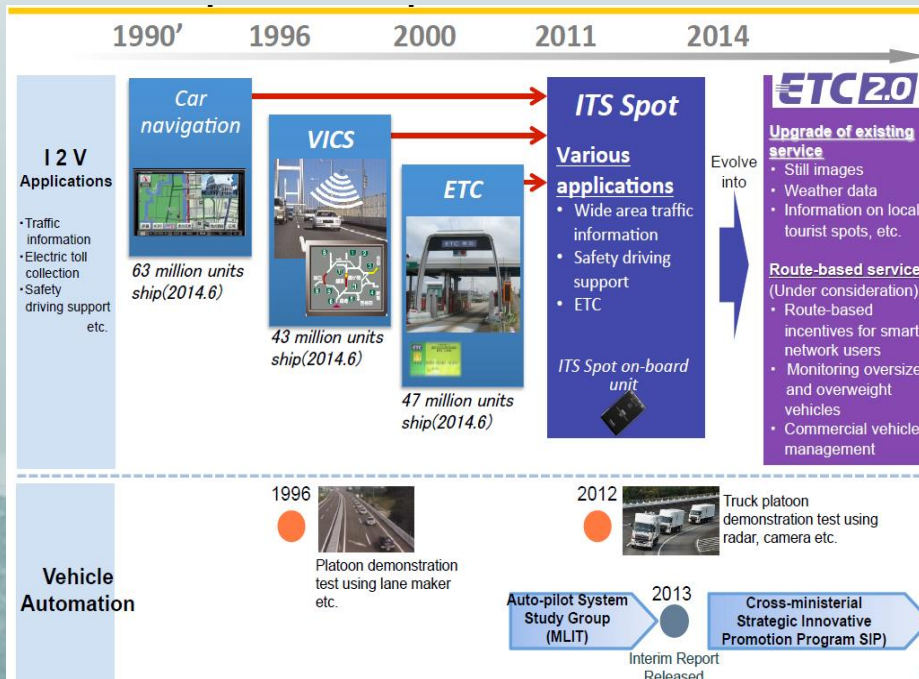


제3장 ITS 계획 수정 배경

해외 정책 동향(일본)

협력형ITS (C-ITS) 기술 연구개발 현황

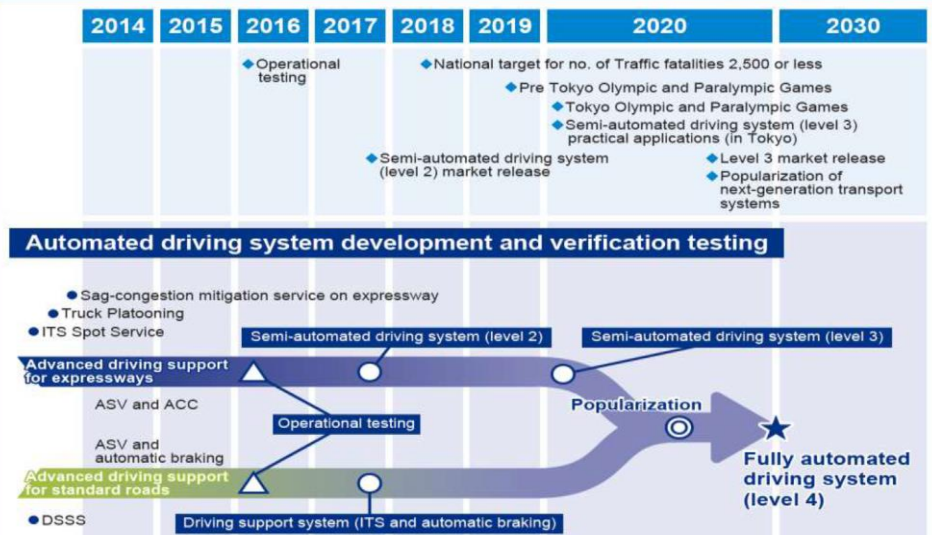
- C-ITS 인프라(예: I2V)는 상용화 사업(ITS Spot → ETC 2.0)을 추진 중이며, 자율주행차와 연계하여 Next generation C-ITS로 추진 중
- 자율주행자동차는 Auto-pilot System(MLIT) → adus(SIP) 전환 추진 중



로드맵(AD 시스템 로드맵)

- Automated Driving System Research Program, 2014
- SIP: 범부처 전략 혁신 중진 프로그램(Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program)
- SIP-adus: One of ten SIP projects → Innovation of Automated Driving for Universal Services(adus)

Roadmap of Automated Driving System



* Automation Level (SIP-adus definition) will be reviewed to maintain international harmonization when international Agreement has been defined.

제3장 ITS 계획 수정 배경

❏ 계획의 수정 배경

국가 SOC 투자규모 및 도로정책 반영

- 도로인프라 정책이 '신규 건설' 에서 '기존 도로의 효율적 이용' 으로 전환, **ITS 기반 실시간 교통정보를 바탕으로 기존 도로 이용 및 운영 효율성 제고**가 시급함

공공 ITS 인프라의 단기간 구축·확장 불가능

- 이용자의 다양한 통행 특성 상, 구간/노선별 상이한 도로관리청이 모든 도로에 단기간 ITS 구축은 어려우며, **교통소통정보 중심 ITS 인프라 구축의 비용대비 효율성 제고** 필요

구간 중심 교통혼잡관리의 한계 극복

- 도로공급대비 자동차 급증으로 인한 첨두시 반복 정체와 교통사고, 재난재해 등으로 인한 비반복 정체 등에 대해 특정 구간에 한정되기보다 **주변 도로망 차원의 교통혼잡관리방안**이 필요함

교통안전정책 강화

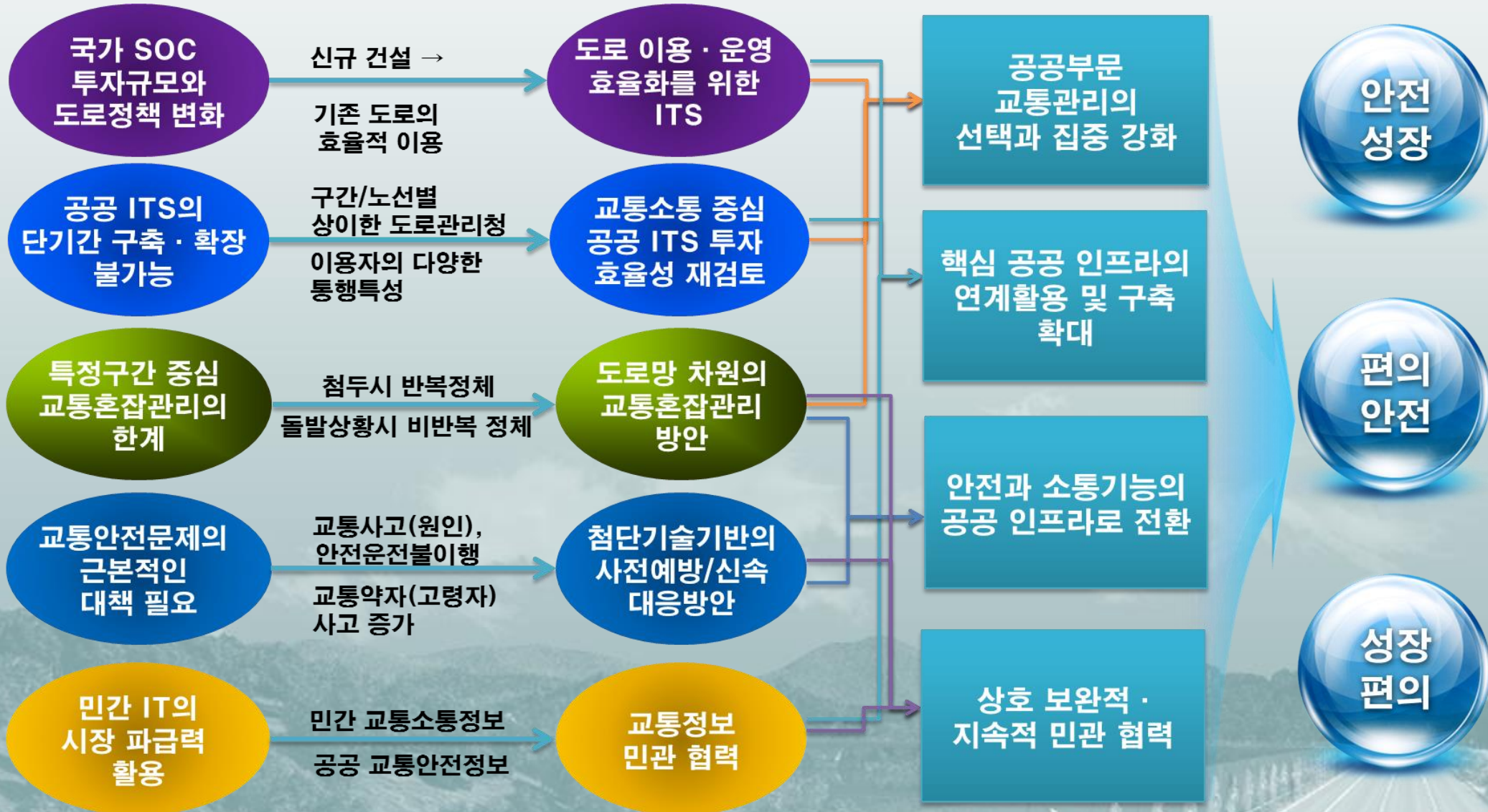
- 불가피한 교통사고(원인), 고령운전자(사고) 증가 등 교통안전문제에 대한 **첨단기술기반의 근본적인 해결방안**이 필요함
- 돌발상황관리, 주위운전관리 등에 대한 기존 **사후관리에서 사전예방** 또는 신속한 대응전략이 필요함

민간 IT 인프라의 시장 파급력 활용

- 민간부문 IT 인프라와 이용자 단말기의 급속한 확대·보급으로 도로망 차원의 실시간 통행패턴을 반영한 '**민간 교통소통정보와 공공 교통안전정보**' 중심 **교통정보인프라 간 연계활용 방안**이 필요함

제3장 ITS 계획 수정 배경

계획의 수정 배경(계속)



IV. ITS 계획 수정 방향

1. 비전 및 목표
2. 중점 추진과제 및 서비스 분야
3. 단계별 추진전략



제4장 ITS 계획 수정 방향

■ 비전 및 목표

비전		안전 · 편리 · 성장 중심의 스마트 도로교통
목표	안전 혁신	획기적 교통사고 감소 · 예방 가능한 안전한 도로교통
	편의 증진	전국단위 끊김없는 정보와 시설 이용이 편리한 도로교통
	지속 성장	친환경 · 고효율의 지속적 성장 가능한 도로교통

추진계획	서비스 분야별 계획	교통관리	전국기반 안전관리 및 소통을 위한 교통정보체계 구축
		대중교통	이용자 맞춤형 대중교통 서비스 제공
		전자지불	교통수단 · 시설의 전국화환으로 운영효율성 및 이용편리성 극대화
		교통정보유통	민관 교통정보의 실시간 연계 · 관리 · 제공체계 구축
		부가교통정보	공공부문 교통운영 · 관리정보 연계기반 여행의 정시성 제고
		지능형차량 · 도로	사고예방을 위한 지능형 차량 · 도로 연계체계 구축
		화물운송	신속하고 안전한 화물운송체계 구축 지원

제4장 ITS 계획 수정 방향

11개 중점 추진과제 및 서비스 분야

○ 정책목표별 중점 추진과제 (안전 혁신) : 4개 분야

획기적 교통사고 감소 · 예방 가능한 안전한 도로교통

교통관리-기본교통정보제공

- 교통소통정보 활용 및 안전지원 인프라 확대를 통한 돌발상황관리의 효율성 제고
 - 돌발상황 발생 시 우회정보 제공을 통한 기존 도로망의 효율적 이용 및 운영 증진
 - 기존 안전지원 인프라(CCTV 등)의 지속적인 확대 · 구축으로 돌발정보 수집제공을 통한 사고 및 영향 최소화

교통관리-주의운전구간관리

- 도로위험요소를 관리하는 협력형ITS(C-ITS) 도입 · 확대
 - 교통사고를 유발할 수 있는 도로위험요소 (사고차량, 낙하물 등)를 신속하게 감지하여 운전자에게 경고함으로써 사고예방 및 안전운전 유도

안전
혁신

부가교통정보-통합교통정보제공

- 민간부문 교통정보체계를 활용한 공공인프라 안전정보 제공 · 확대
 - 도로공사 정보 및 특송기간, 행사 시 교통운영정보 등 관련 안전정보를 민간 교통정보시스템을 통해 제공함으로써 운영관리의 안전성 제고

지능형차량 · 도로-안전운행도로

- 실시간 도로 및 교통환경 모니터링을 위한 협력형ITS (C-ITS) 도입 · 확대
 - 협력형ITS인프라(노면장치)로부터 도로 및 교통시설 운영정보, 교통약자 및 보행 교통정보, 차량추돌 · 충돌정보 등을 신속 · 정확하게 제공하여 주행의 안전성 확보

제4장 ITS 계획 수정 방향

11개 중점 추진과제 및 서비스 분야

○ 정책목표별 중점 추진과제 (편의 증진): 4개 분야

전국단위 끊임없는 정보와 시설이용이 편리한 도로교통

교통관리-기본교통정보제공

- 전국 주요도로망에 대한 끊임없는 교통소통정보체계 구축
 - 민간 교통정보를 연계·활용 하여 다양한 대안경로에 끊임없는 교통소통 정보제공을 통한 기존 도로 이용 편의성 및 활성화 제공

부가교통정보-통행전/중 여행정보제공

- 민관 교통정보 연계시스템의 공공부문 교통운영·관리정보를 바탕으로 부가서비스 제공·확대
 - 여행자의 통행전/중 공공 인프라의 실시간 운영·관리정보 (도로공사, 행사, 특송기간 교통대책 등)와 연계한 다양한 여행정보서비스 제공

편의
증진

전자지불-통행료전자지불

- 교통유료도로 통행료 전자지불 방법 및 시설 개선
 - 현재 운영되고 있는 유료도로 통행료 전자지불시스템의 불편함(감속, 지정차로 등)과 잠재적 위험요소(시설 충돌 등)를 제거함으로써 시설 이용 및 운전편의성 증진

대중교통-대중교통정보제공/운행관리

- 여행자 맞춤 대중교통 통합 및 제공 확대
 - 버스이용자가 통행 전·중에 버스노선 및 도착시간을 알수 있도록 실시간 운행정보, 정류장 도착정보 제공
 - 버스정보제공 대상을 고속버스, 시외버스, 마을버스 등으로 확대
 - 대중교통노선 및 타수단간의 환승지원서비스 제공

제4장 ITS 계획 수정 방향

11개 중점 추진과제 및 서비스 분야

정책목표별 중점 추진과제 (지속 성장): 3개 분야

친환경 · 고효율의 지속적 성장 가능한 도로교통

전자지불-통행료전자지불

- 통행료 지불시스템의 친환경성 및 교통운영관리의 효율성 강화를 통한 지속가능한 녹색교통 구현
 - 기존 유료도로 통행료 지불시스템의 S/W 및 H/W 개선(다차로 하이패스+영상인식) 및 시스템 확대를 통한 스마트톨링 확대 시행

교통관리-도로환경관리, 친환경교통정보

- 에코드라이빙 교통운동을 통한 저탄소 교통관리 강화
 - 에코드라이빙 유도 및 실시간 교통상황 대응
- 녹색속도관리시스템 지속 강화
- 저탄소 녹색교통 지원 강화
 - 친환경자동차의 이용정보 및 경로안내 서비스 확대

지속
성장

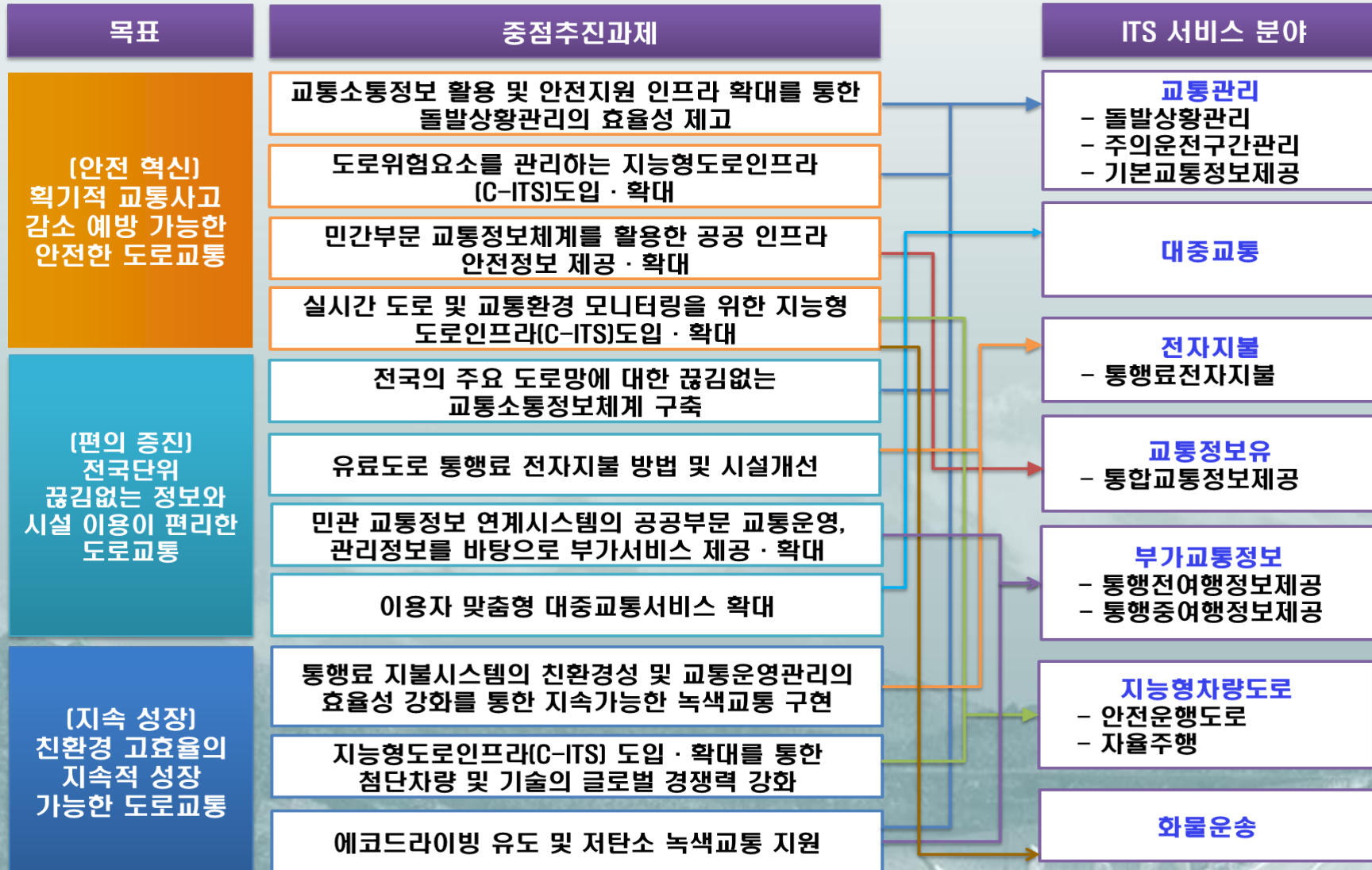
지능형차량 · 도로-안전운행도로, 자율주행

- 지능형도로인프라 도입 · 확대를 통한 첨단차량 및 기술의 글로벌 경쟁력 강화
 - [안전운행도로] 지능형도로인프라 기반의 차량↔차량, 차량 ↔ 인프라 간 끊김없는 연계시스템 구축으로 지능형 차량의 안전
 - [자율주행] 차량 스스로 도로 및 교통환경의 실시간 모니터링을 위한 지능형도로인프라 구축을 통해 지능형 차량과의 자율협력 시스템 도입

제4장 ITS 계획 수정 방향

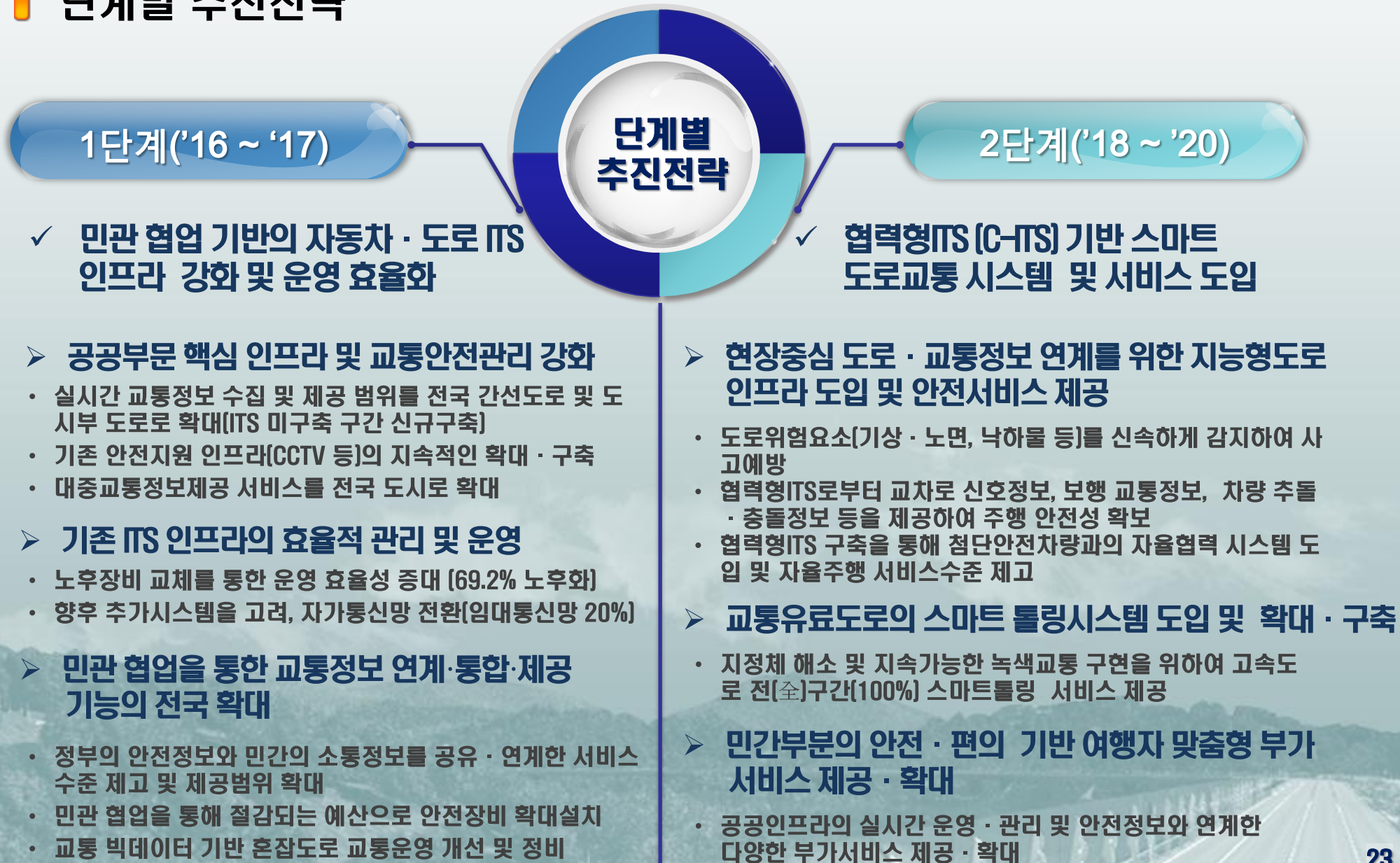
중점 추진과제 및 서비스 분야

중점 추진과제별 서비스 분야



제4장 ITS 계획 수정 방향

■ 단계별 추진전략



V. 정책제언

1. ADAS vs. RoDAS 이해
2. 차세대 ITS(C-ITS) 사업 추진
3. C-ITS 기반 자율주행서비스 상용화

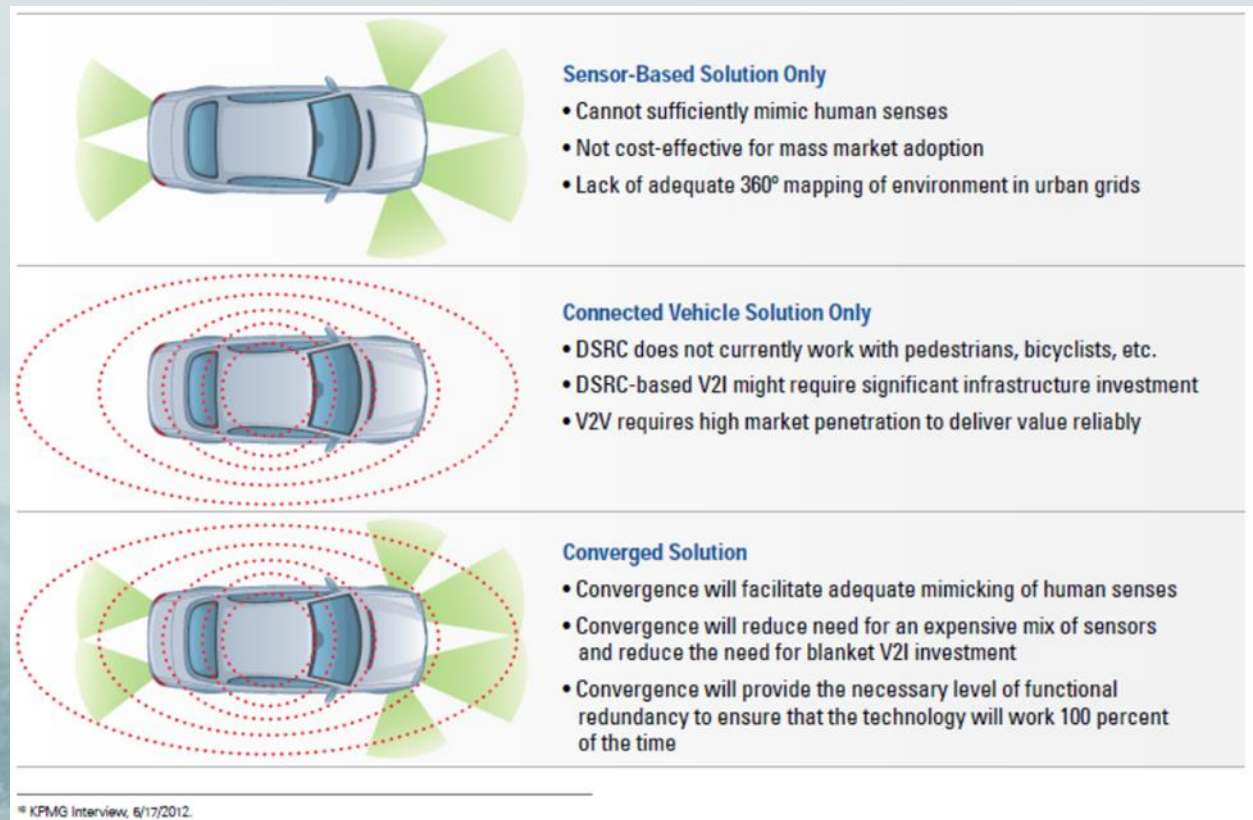


제5장 정책제언

ADAS vs. RoDAS 이해

❖ 자동차와 도로기술의 관계

- 자동차 진화: Sensor-based Solution Only(ADAS)
- 도로인프라 진화: Connected Vehicles Solution Only(RoDAS)
- 자동차와 도로인프라 연계·융합: Converged Solution(CAV 또는 ADS >> ART)



(Source: Self-driving cars – The next generation, CAR)

제5장 정책제언

차세대 ITS(C-ITS) 사업 추진

❖ 단계별 추진

Probe of Concepts

스마트하이웨이 사업
U-Transportation 등

FOT
(실 도로 시험)

Pilot test
SH 체험도로/시범도로

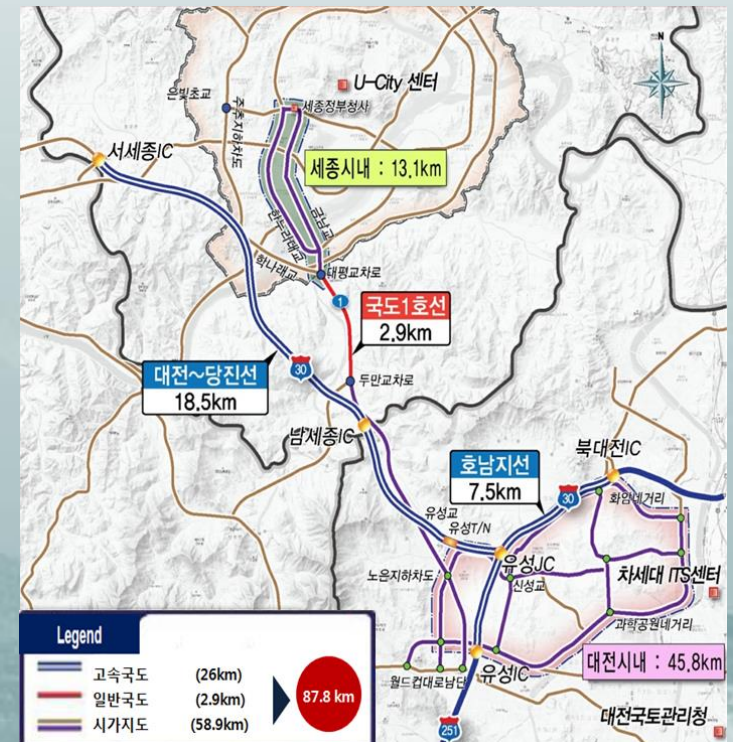
Pre-Deployment

C-ITS 시범사업
(2014~2017)

Deployment

C-ITS 시범사업 확대
및 본 사업

No	서비스	통신방식		적용 지역		
		V2I	V2V	고속도로	국도	시가지
기본정보 수집제공	① 위치기반 차량데이터 수집	○	-	○	○	○
	② 위치기반 교통정보 제공	○	-	○	○	○
	③ WAVE 통신기술을 활용한 통행료 징수	○	-	○	-	-
안전(주의) 운전지원	④ 도로위험구간 정보 제공	○	-	○	○	○
	⑤ 노면 상태·기상정보 제공	○	-	○	○	○
	⑥ 도로 작업구간 주행 지원	○	○	○	○	○
교차로 안전 통행 지원	⑦ 교차로 신호위반 위험경고	○	○	-	○	○
	⑧ 우회전 안전운행 지원	○	○	-	○	○
대중교통 안전지원	⑨ 버스 운행관리	○	○	○	○	○
	⑩ 옐로우 버스(어린이 보호차량) 운행 안내	○	○	-	○	○
보행자 상시 Care	⑪ 스쿨존, 실버존 경고	○	-	-	○	○
	⑫ 보행자 추돌방지 경고	○	-	-	○	○
차량간 사고예방	⑬ 차량충돌방지 지원	○	○	○	○	○
	⑭ 긴급차량 접근 경고	○	○	○	○	○
	⑮ 차량 긴급상황 경고	○	○	○	○	○

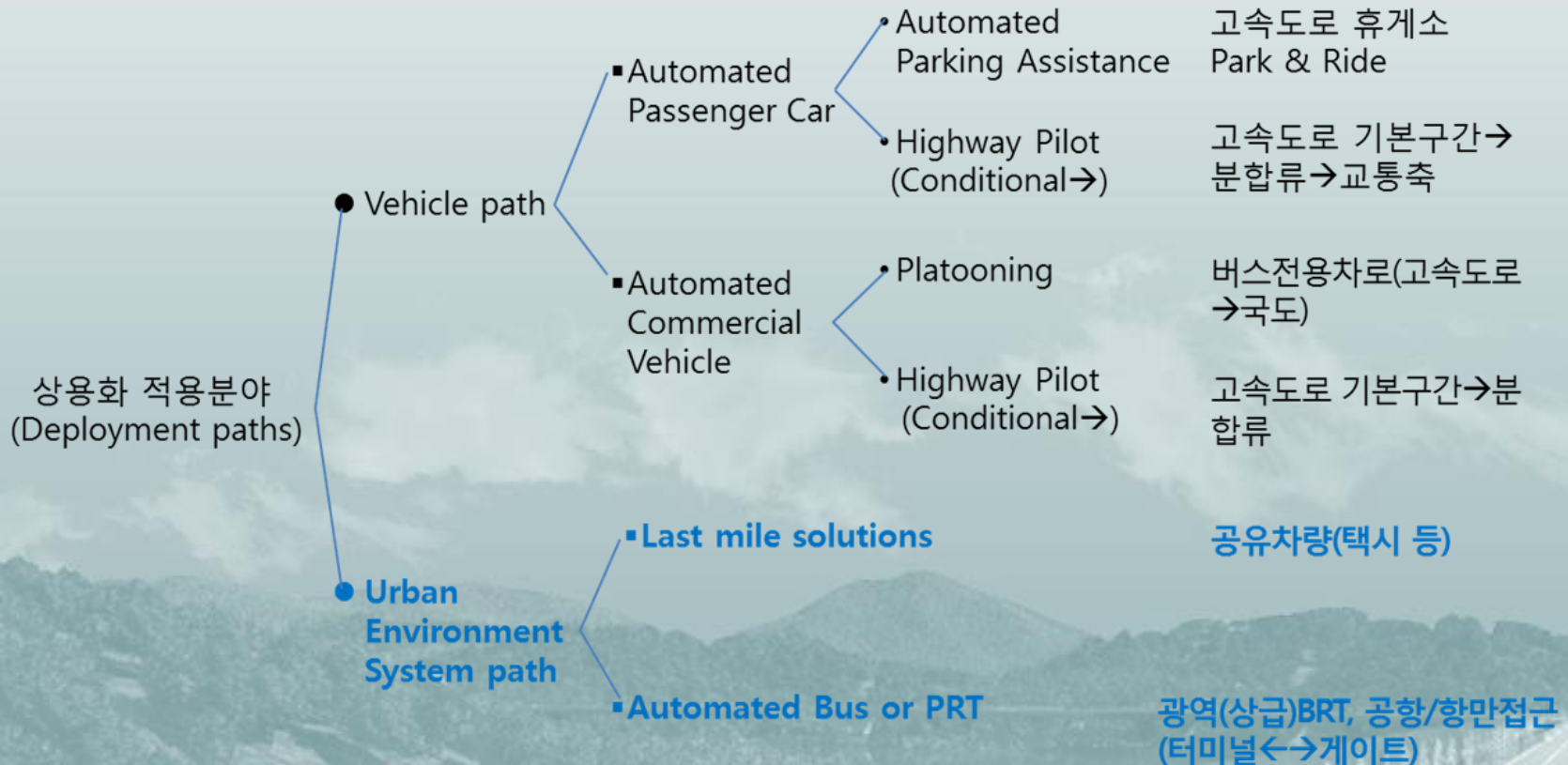


제5장 정책제언

C-ITS 기반 자율주행서비스 상용화 전략

❖ 공공부문 연구개발 정책

- 상업용차량(트럭 군집주행, 자율주행공유택시), 대중교통버스, 교통약자이동수단 등 자율주행 관련기술 개발 완료 및 상용화 단계
- 법제도적 및 사회적 수용성 측면을 고려한 C-ITS 기반 공공부문 자율주행서비스



(Source: Automated Driving Roadmap, ERTRAC, July 2015)

010110101010010101010010110101001

0101010010101010010

01011010101001010101001011010100101010010

감사합니다

자율주행 자동차와 국토교통분야의 과제

2017-6-7

이백진

첨단인프라센터 센터장

국토연구원 국토인프라 연구본부

목차

- I. 자율주행자동차의 개요
- II. 자율주행자동차 시장전망과 기술수준
- III. 대중교통 자율주행자동차 정책추진 현황
- IV. 자율주행자동차의 교통부문 영향
- V. 자율주행자동차에 대한 소비자 선호도
- VI. 주요 정책과제

I. 자율주행자동차의 개요

자율주행 자동차(AV)의 정의

- ❖ 자동차 스스로 주변 환경을 인식, 위험을 판단해 운전자의 주행 조작을 최소화하고, 출발지에서 목적지까지 주행 경로를 계획해 스스로 안전 주행이 가능한 자동차

- ❖ ISO TC204 정의

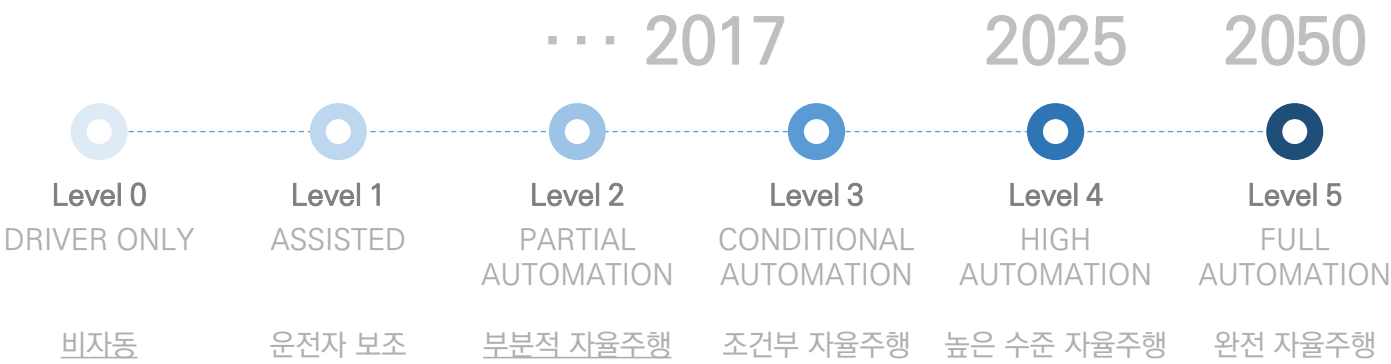
- Autonomous vehicle*은 자동차에 탑재된 감지기를 이용해 차량 단독으로 외부 교통상황을 파악하여 자율로 주행하는 독자 시스템(Stand alone)
- Automated vehicle은 더 넓은 의미로 Connected vehicle 개념(또는 협력형 ITS-Cooperative ITS)을 포함하는데, 즉 첨단 도로인프라(V2I)나 다른 차량(V2V)과 연계해 외부 교통상황을 파악하여 자율 주행하는 것을 통칭



* Autonomous vehicle은 driverless car, self-driving car, robotic car, uncrewed vehicle로도 불림

AV의 기술수준

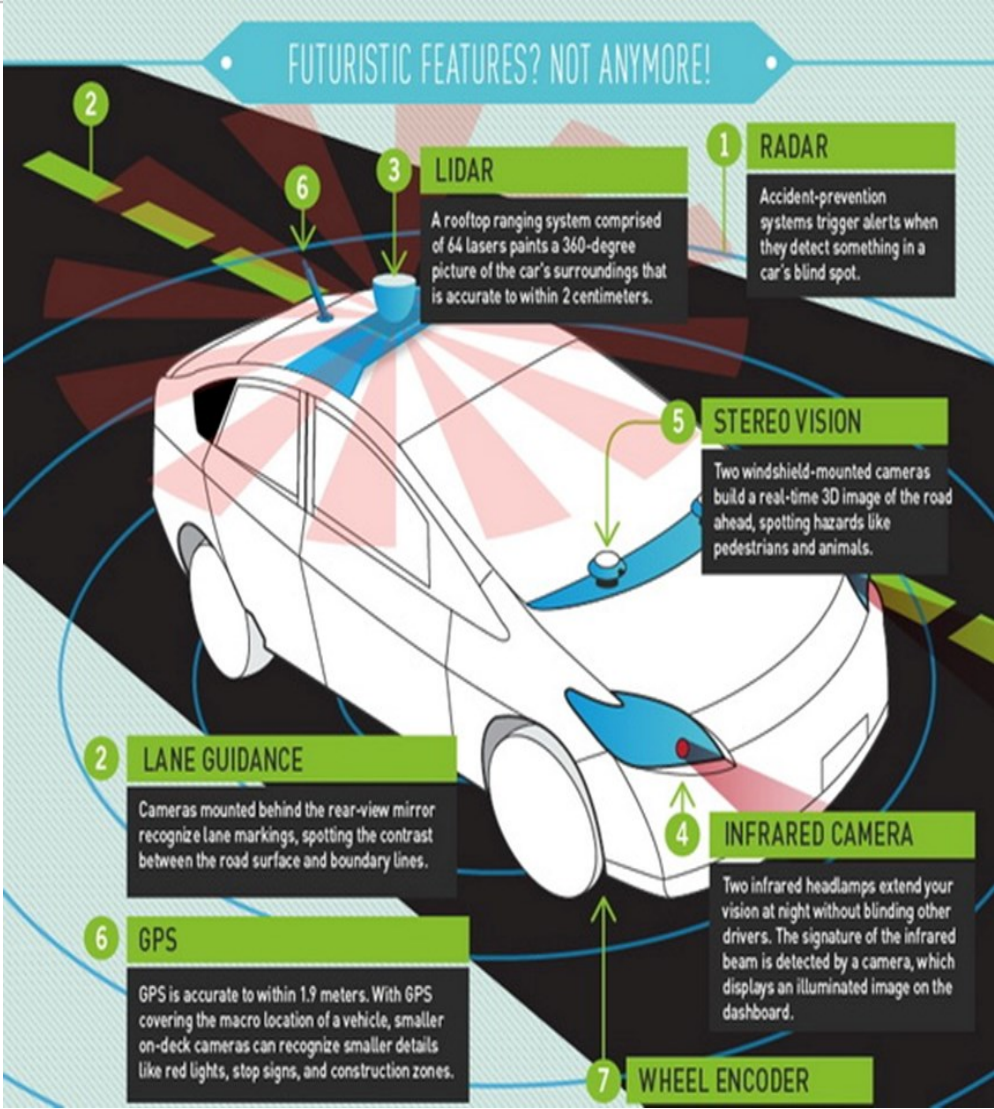
AV Levels



AV 기술수준의 판단 기준

- 제어 능력 : 차량을 전후 좌우로 얼마나 제어할 수 있는지
- 운전자의 역할 : 운전을 제외하고 얼마나 부분 또는 완전하게 다른 활동을 할 수 있는지
- 자율주행 성능 : 운행 중 AV가 독립적으로 얼마나 주변환경을 인식/이해 할 수 있는지

Reference : EPoSS, European Roadmap Smart Systems for Automated Driving, 2015



Reference : Branaum K. Young L., Myers K. (2016) Driverless Cars : The ethics of autonomous vehicles 5

AV의 기술수준

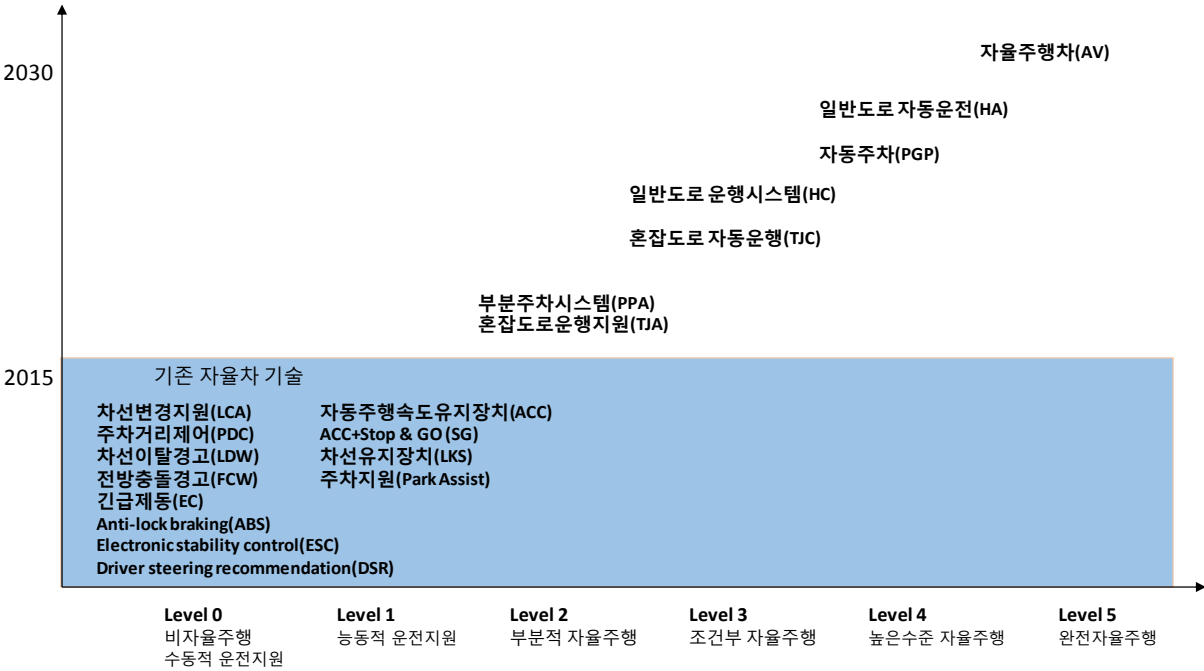
AV 기술수준

Reference : ERTRAC, Automated Driving Roadmap, 2015

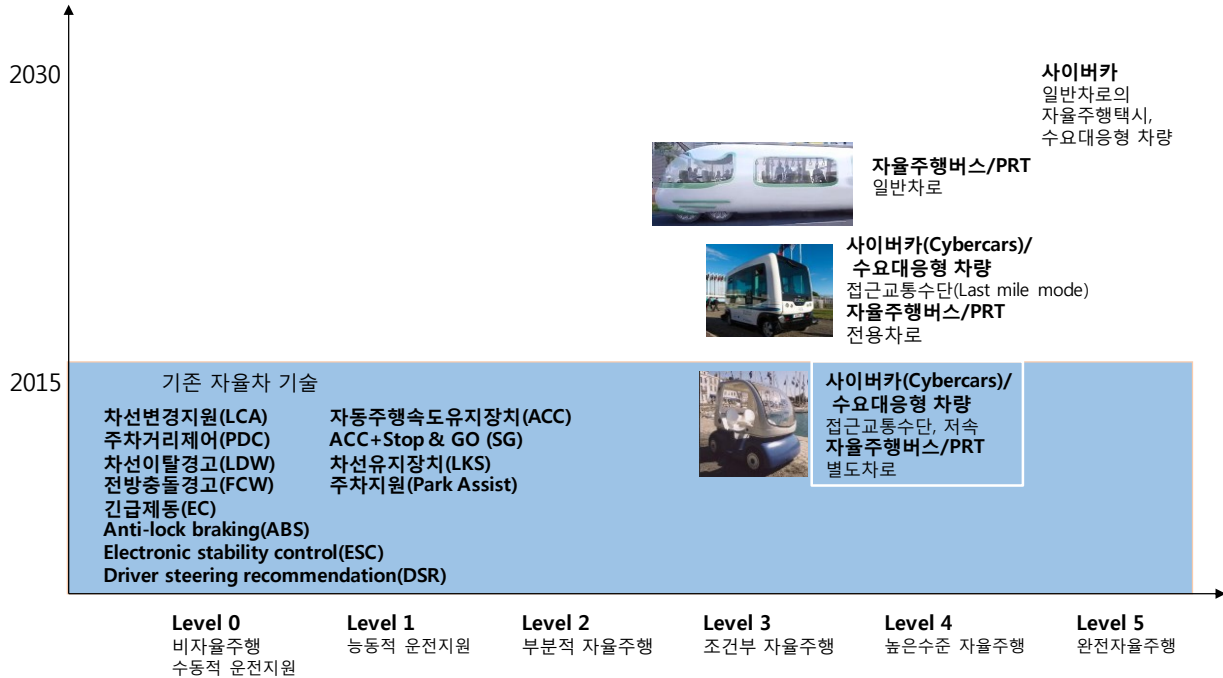
레벨	정의	차량의 가속, 감속, 핸들 조작	도로주행환경 모니터링	주행 이상상황에서 제어	시스템 기능	NHTSA 레벨	자율주행 옵션
운전자가 주행환경 모니터링							
0	No Automation	Human Driver	Human Driver	Human Driver	n/a	0	LCA(Lane Change Assist) LDW(Lane Departure Warning)
1	Driver Assistance	Human Driver and system	Human Driver	Human Driver	Some driving modes	1	PA(Park Assist) ACC(Adaptive Cruise Control) LKS(Lane Keep Support)
2	Partial Automation	System	Human Driver	Human Driver	Some driving modes	2	PA(Park Assistance) Traffic Jam Assist (<30km/h)
AV 시스템 주행환경 모니터링							
3	Conditional Automation	System	System	Human Driver	Some driving modes	3	Traffic Jam Chauffeur(<30km/h) Highway Chauffeur(<60km/h)
4	High Automation	System	System	System	Some driving modes	4	PGP(Parking Garage Pilot) Highway Pilot(<130km/h)
5	Full Automation	System	System	System	All driving modes		Full Automated Private Vehicle

AV의 발전경로

개인형 자율주행자동차 발전 경로



대중교통 자율주행자동차 발전 경로

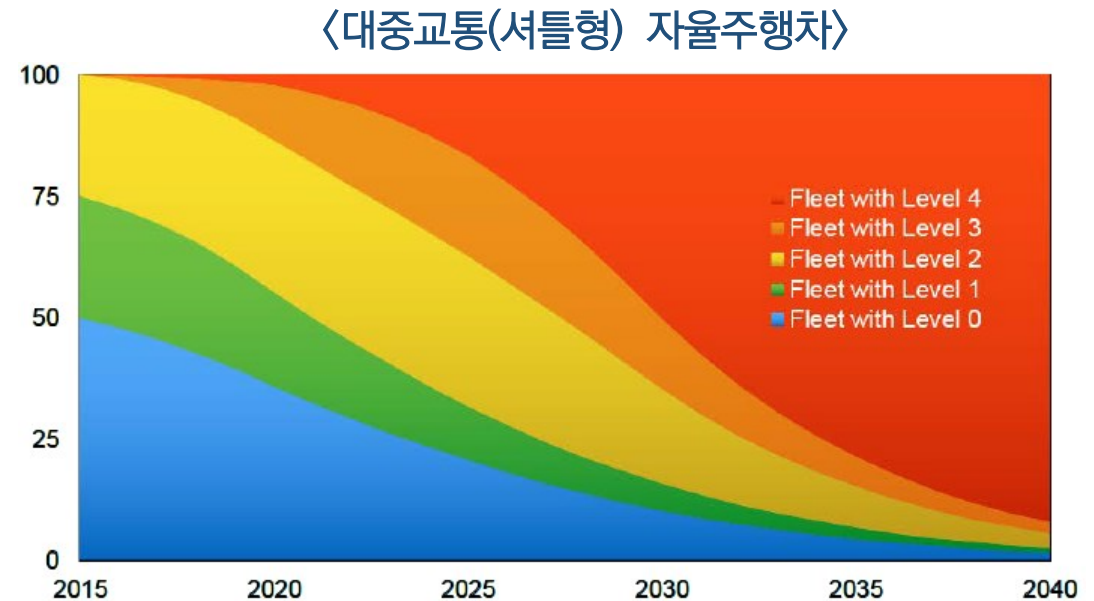
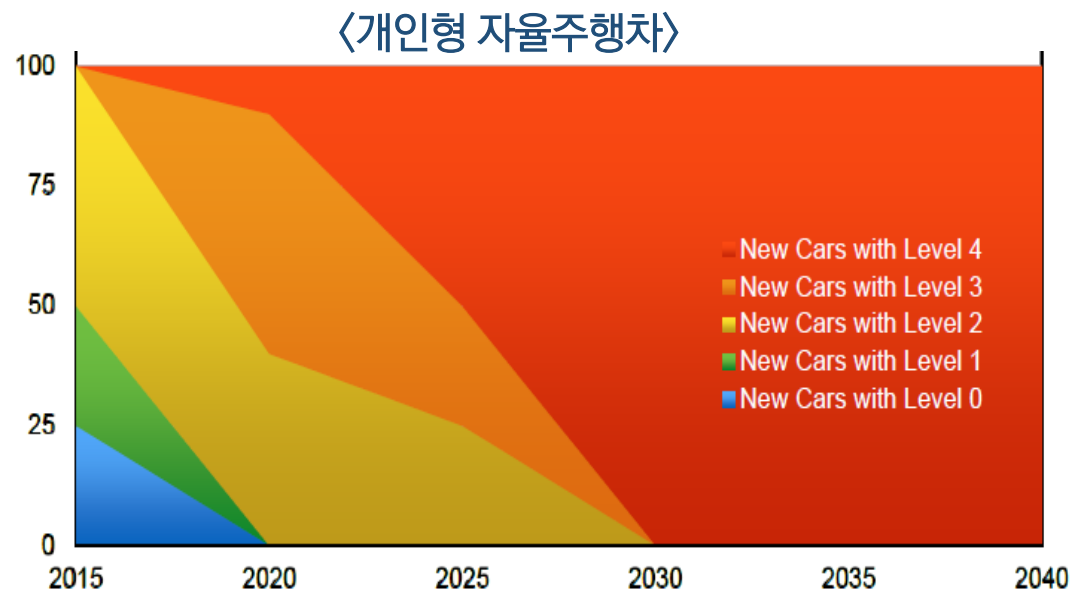


II. 자율주행자동차 시장전망과 기술수준

자율주행차 시장전망

자율주행차는 2020년경에 본격적으로 시장에 출시

- Navigation Research(2013)에 의하면 자율주행 기술을 탑재한 양산형 자동차는 2035년까지 북미, 서유럽, 아시아태평양 3개 지역의 자율주행차 시장의 연평균 성장률이 85%에 이르고, 2035년 기준 자율주행차의 생산비율은 신규차량의 약 75.1%에 이를 것으로 전망
- David Levinson(2016)은 2020년에 레벨3, 2025년에 레벨 4, 2040년에는 모든 차량



자율주행차(스마트 자동차) 관련 국내 기술수준

자율주행차(스마트 자동차) 기술수준

(단위: %)

구분	빅데이터	차세대 반도체	융합형 콘텐츠	스마트 자동차	융합 서비스 로봇	첨단생산 시스템	차세대 다기능 소재	건강관리 서비스
2012 기술수준 평가	78.0	86.7	80.3	78.3	75.0	82.1	77.4	83.9
2014 융합기술 수준평가	52.5	83.8	60.0	68.3	68.0	61.7	83.3	80.9
기술수준	-25.5	-2.9	-20.3	-10.0	-7.0	-20.4	5.9	-3.0
구분	유전체 정보 이용 및 신약 개발	신체기능 복원 및 재활	온실가스 저감 및 관리	오염물질 제어 및 처리	신재생 에너지	식량자원 보존 및 식품 안정성 평가	재난재해 예측대응	평균
2012 기술수준 평가	71.8	7.8	76.9	79.0	75.9	78.1	72.3	77.8
2014 융합기술 수준평가	82.5	51.0	62.5	42.0	73.0	62.0	67.2	66.6
기술수준	10.7	-19.8	-14.4	-37.0	-2.9	-16.1	-5.1	-11.2

- 최고기술보유국 대비 기초연구 상대적 기술수준
 - 78.2 (중국 58.4, 일본 94.8 미국 99.9, EU 97.8)
- 최고기술보유국 대비 응용개발연구 상대적 기술수준
 - 78.9 (중국 57.9, 일본 95.0 미국 99.4, EU 99.2)
- 최고기술보유국 대비 기초연구 상대적 기술격차
 - 48.2개월 (중국 84.3, 일본 12.0 미국 0.6, EU 4.6)
- 최고기술보유국 대비 응용개발연구 상대적 기술격차
 - 45.1개월 (중국 79.1, 일본 12.0 미국 1.3, EU 3.2)

자율주행차(스마트 자동차) 관련 국내 기술수준

❖ 국내 완성차업체 국내 기술수준



Reference : 이병윤 (2016) 국내외 자율주행자동차 기술개발 동향과 전망, 정보와 통신

❖ IP 노믹스 보고서

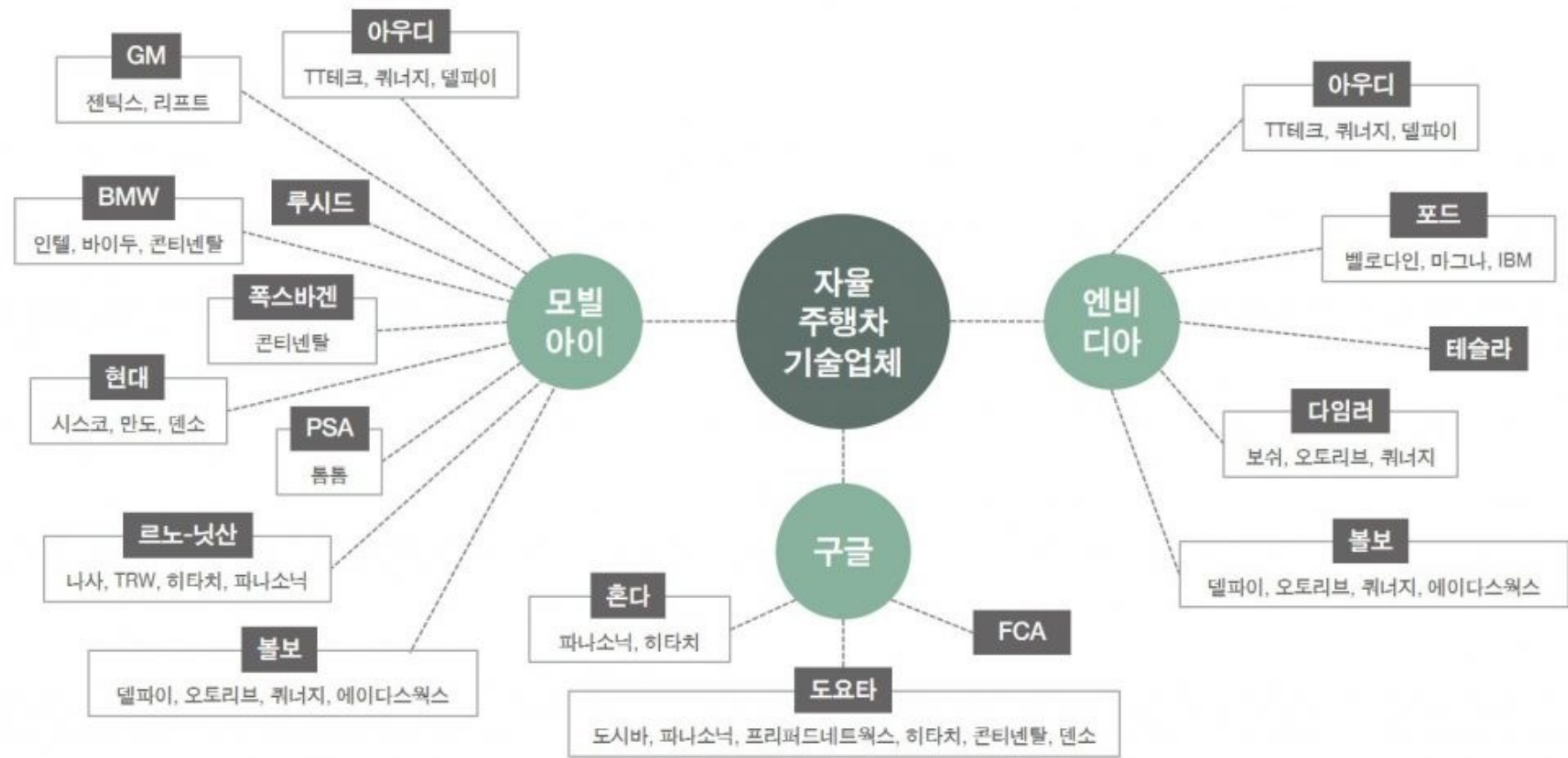
- 일본기업의 특허가 양적, 질적으로 선두
- 총 특허 : Honda-454건
- 핵심기술 특허: Honda-356건
 - 핵심기술: 차량컨트롤, 차량알림장치 및 표시장치 등
- 현대기아차 : 질적 수준은 높지만 특허의 양적 수준은 평균보다 낮은 수준

❖ 톰슨로이터(자율주행차 혁신 2016보고서)

- 2010년-2015년 10월까지 자율주행기술 특허 22,000건
- Toyota 1위, Denso 2위, Nissan 4위, Honda 5위
- 핵심기술 특허: Honda-356건
 - 핵심기술: 차량컨트롤, 차량알림장치 및 표시장치 등
- 현대기아차 : 질적 수준은 높지만 특허의 양적 수준은 평균보다 낮은 수준

자율주행차 개발 민간 현황

기업별 거미줄 동맹



Reference : 자율주행자동차 개발 협력 관계도(자료: http://www.insightors.com/portfolio_page/column_autonomous-vehicle/)

II. 자율주행자동차 정책추진 현황

국외 정책동향

미국

- 자율주행 자동차 개발의 선도국가로 자동차 업체, IT업체, 최첨단 전자기기 관련 업체 등이 기술개발에 참여
 - 구글은 'self-driving car project' 진행, 테슬라(Tesla)는 '오토파일럿'을 탑재한 자율주행차량 개발, GM은 2020년 목표로 완성형 자율주행차량 개발 중
- 2016년 9월 '오토파일럿' 및 '자율주행차량 관련 가이드 라인' 발표(USDOT, 2016)

유럽

- 유럽연합을 중심으로 1990년대 후반부터 자율주행차 개발 프로젝트에 착수
 - 차량 간 무선통신 기술 기반 군집주행 기술 'SARTRE', 도로시설물과의 실시간 통신을 통한 자율주행 구현 기술 'Vehicle and Road Automation(VRA)' 프로젝트, BMW는 인텔(Intel)과 손잡고 2021년을 목표로 자율주행차량 연구 추진 중,

일본

- 정부 주도 하에 도요타(Toyota), 닛산(Nissan), 혼다(Honda) 등의 6개 자동차 업체는 자율주행 자동차 개발을 위한 공동연구에 착수
 - 특히 주목할 만 한 점은 일본 자동차 업체와 IT통신 업체가 상호 제휴를 통해 자율주행 자동차 개발을 추진하는데, 혼다와 소프트뱅크, 도요타와 KDDI 연계

일본의 자율주행차 관련 사회실험

일본은 자율주행차 관련 다양한 사회실험을 추진 중

● 대규모 사회실험

- 실시 기간: 2017년 9월부터 실시 예정으로 2018년 완료
- 참가자: 일본의 자동차 회사, 부품 회사, 대학 및 연구기관, 해외 자동차 회사 등
- 대상 지역: 일본 관동지방을 중심으로 고속도로와 일부 일반도로 대상 실시 예정
 - > 고속도로: 각 자동차 회사들이 개발한 자동주행시스템 개발 실험
 - > 일반도로: 동경을 중심으로 차세대도시교통시스템, 공공차량우선시스템 기능

검증 등

● 오키나와 버스자동운전 실증실험

- 실시 기간: 2017년 3월부터 제1단계 실험 실시, 2018년 제2단계, 2019년 제3단계 실시 예정
- 목적: 차세대도시교통시스템의 지방 확장과 대중교통 이용활성화

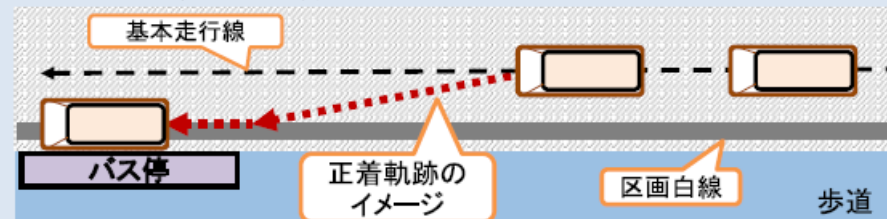
○ 第Ⅰ、第Ⅱステップにおけるバス停への正着制御機能の検証

<正着制御のイメージ>

車いすや高齢者の方々も乗り降りしやすいよう、バス停にほぼ隙間なく正確に横付け



地域のコミュニティバス等での自動運転技術の活用を想定し、小型バス車両を用いて実証



○ 第Ⅲステップにおける自動運転機能の検証



일본의 자율주행차 관련 사회실험

일본은 자율주행차 관련 다양한 사회실험을 추진 중



- 공로 2.4km 주행
- 로봇 택시
- 일반모니터링 51명 승차



- 공로 400m 주행
- 일반모니터링 61명 시승

일본의 자율주행차 관련 사회실험

🌀 일본은 자율주행차 관련 다양한 사회실험을 추진 중

● 대규모 사회실험

- 실시 기간: 2017년 9월부터 실시 예정으로 2018년 완료
- 참가자 : 일본의 자동차 회사, 부품 회사, 대학 및 연구기관, 해외 자동차 회사 등
- 대상 지역 : 일본 관동지방을 중심으로 고속도로와 일부 일반도로 대상 실시 예정
 - 〉 고속도로 : 각 자동차 회사들이 개발한 자동주행시스템 개발 실험
 - 〉 일반도로 : 동경을 중심으로 차세대도시교통시스템, 공공차량우선시스템 기능

검증 등

● 오키나와 버스자동운전 실증실험

- 실시 기간: 2017년 3월부터 제1단계 실험 실시, 2018년 제2단계, 2019년 제3단계 실시 예정
- 목적: 차세대도시교통시스템의 지방 확장과 대중교통 이용활성화

국내 정책동향

- 정부는 자율주행 자동차 기술을 미래 핵심 산업으로 설정하고, 해외 제작사에 비해 국내 제작사의 기술개발이 늦은 점을 감안해 ‘선제적 제도정비와 인프라 조기 구축’을 통해 자율주행 자동차를 상용하는 시기를 앞당기는 정책 추진
 - ‘자율주행차 상용화 지원방안(제3차 규제개혁장관회의, 2015.5)’을 마련하고, 국내 기업의 기술개발 지원, 시험운행 제도 정비 및 시험노선 확충 등 자율주행 자동차 상용화 지원을 위한 목표 및 실행계획 수립
 - 국토교통부는 ‘자동차 관리법 개정(2015.8.11. 공포)’, ‘자동차 관리법 시행규칙 개정(2016.2.11. 공포)’ 등 자율주행 자동차 시험운행 관련 제도 정비

	2015년	2018년	2020년
목표	·범 정부 지원체계 구축	·일부레벨3 평창올림픽 시범운행	·레벨3(부분자율) 일부 상용화
정부 지원	·시험운행 - 자율주행차 범규정 반영 - 허가요건 마련 - 실증지구 지정 착수 - 자율장치 장착 허용 - 보험상품개발 ·인프라 구축 - GPS 오차개선	·인프라 구축 - 시험노선 정밀 수치지형도 - GPS 보정정보 송출 - 고속도로 테스트베드 구축 - 차량간 주파수 배분 ·기술개발 - 해킹보안 자동차 기준 반영 - 캠퍼스 운행시범	·상용화 지원 - 자동차기준, 보상품, 리콜 검사제도 ·인프라 구축(전국) - 차선정보 제공 - V2I 지원도로 확대 ·기술개발 - 실험도시 구축 - 실도로상 C-ITS 연계
이벤트	·고속도로 주행지원 시스템(일부레벨 2) 상용화 ·레벨3 개발 착수(완성차)	·관람객 등 셔틀서비스 제공 (안전성, 기능성 검증)	·자율주행차 생산 판매

국내 정책동향

🔗 R&D 추진동향

- 스마트 자율협력주행 도로시스템 개발(2015.7~2020.7)
 - 주관: 한국도로공사
 - 5년간 정부출연금 약 27,500백만원(총예산 약 36,515백만원)
 - 목적: 자율주행자동차를 수용하기 위한 첨단 도로환경(고속도로 기반) 구축
- 자율주행자동차 안전성평가기술개발 및 실도로 평가환경 구축(2016.7~2019.12)
 - 주관: 교통안전공단
 - 5년간 정부출연금 약 18,000백만원
 - 목적: 자율주행자동차 실도로 운행 안전성 평가기술 및 평가환경 구현을 통한 자율주행자동차 보급·상용화 지원 기술 개발

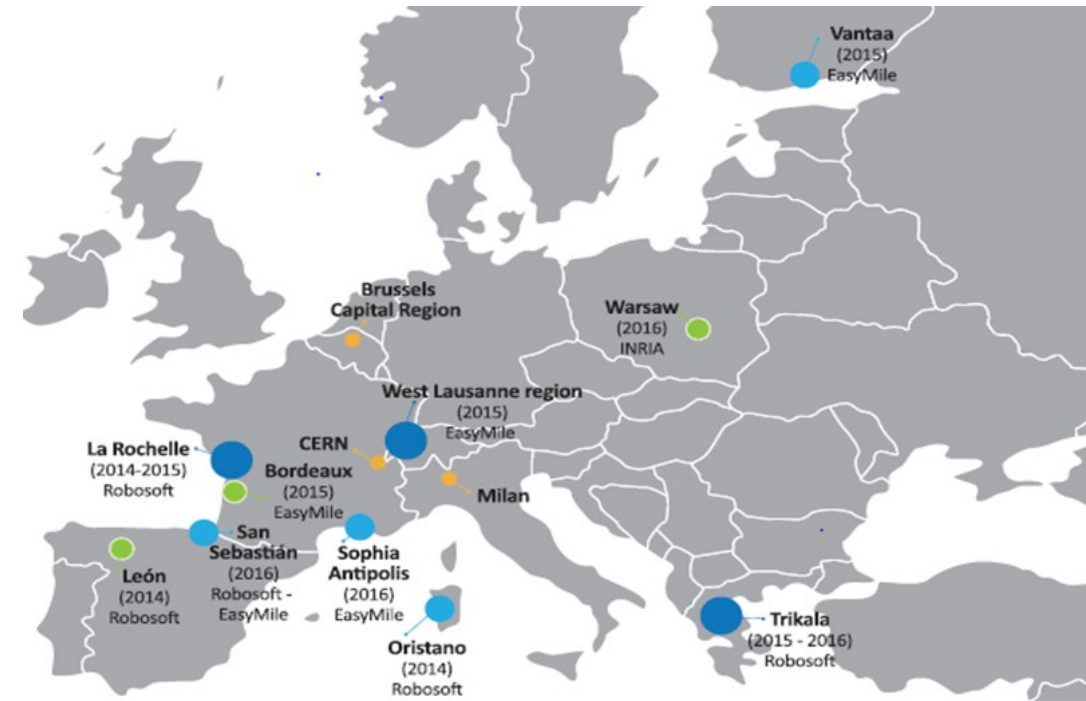
III. 대중교통 자율주행자동차 정책추진 현황

유럽 시티모빌2(CityMobil2) 프로젝트

Reference : CityMobil2, Experience and Recommendations, 2016

개요

- 추진주체: 유럽위원회(EC), 45개 연구기관, 대학, 산업, 도시 등의 기관 참여
- 투자비용: 1,550만유로(약194억원)
- 목적: 미래 완전자율주행기술 개발을 목표로 자율주행 셔틀의 시험주행
- 기간: 2012년 9월-2016년 8월
- 대상도시: 7개 도시
 - 대규모 시험도시(4-6 개월 운영):
 - La Rochelle (France), West Lausanne (EPFL) (Switzerland), Trikala (Greece)
 - 소규모 시험도시(1-3 개월 운영)
 - Oristano (Italy), Vantaa (Finland), Sophia Antipolis (France), Donostia/San Sebastian (Spain)



유럽 시티모빌2(CityMobil2) 프로젝트

Reference : CityMobil2, Experience and Recommendations, 2016

차량제원

- 미니버스 : 10인승(좌석6인, 입석 4인)
- GPS, 라이더, 카메라 등 탑재, 전기충전
- 일반적으로 10분 이내 배차간격
- 도로 : 전용차로 임시설치, 보행공간과 자전거도로와 공용

도시별 시범사업 개요 : 시범운영기간동안 약 6만명 탑승

	Oristano	La Rochelle	Lausanne	Vantaa	Trikala	Sophia Antipolis	Donostia / San Sebastian
Duration	17/07/2014-04/09/2014	17/12/2014-25/04/2015	17/04/2015-28/08/2015	10/05/2015-09/08/2016	10/11/2015-29/02/2016	01/02/2016-31/03/2016	01/04/2016-30/06/2016
Route length (km)	1.3	1.9	1.5	0.9	2.4	1	1.2
N° of stops	5	4	6	2	9	5	6
N° of vehicles	2	6	4	4	6	4	3
Riders	2580	14660	7000	19000	12150	4059	2750
Kilometres	1794	3778	6970	3962	4230	3500	3441
Manufactures	ROBOSFT	ROBOSFT	EasyMile	EasyMile	ROBOSFT	EasyMile	ROBOSFT EasyMile

ROBOSFT 차량



EasyMile 차량



유럽 시티모빌2(CityMobil2) 프로젝트

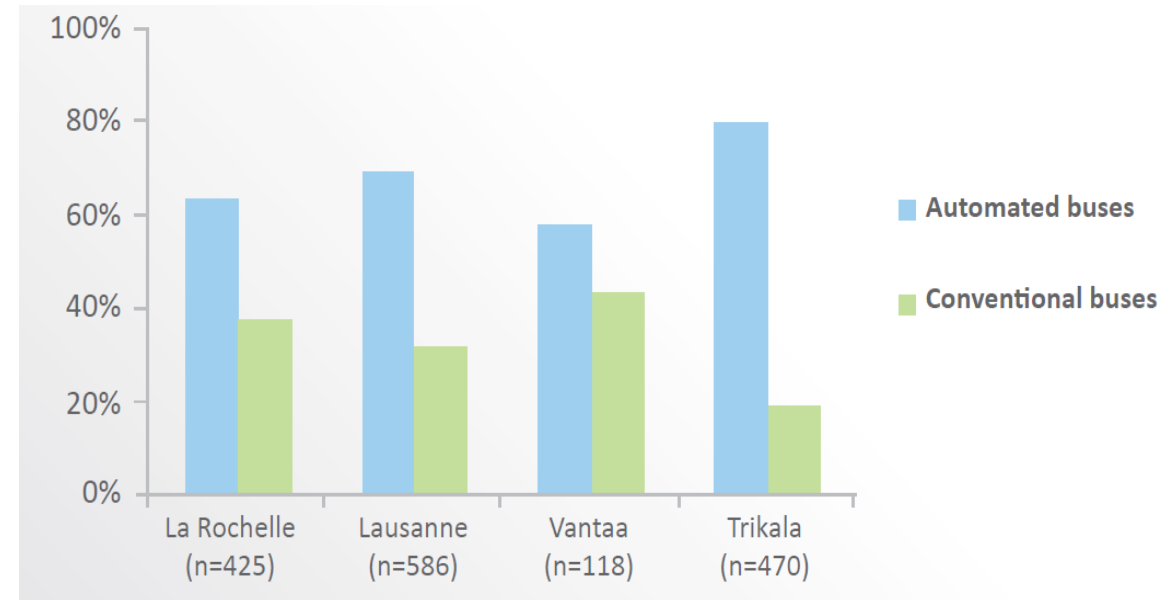
Reference : CityMobil2, Experience and Recommendations, 2016

주요 효과

- 대부분의 관계자들이 시범사업에 대해 매우 긍정적임
- 자율주행셔틀은 전용차선이나 자전거도로와 보행자 공용공간 활용에 동의
- 공공에서는 자율주행셔틀 도입을 위한 도로정비 등 본격적인 준비 필요
- 자율주행셔틀은 안전성과 편의성을 획기적으로 개선
- 자율주행셔틀의 성공을 위해서는 정치적 측면과 기술적 비전이 핵심
- 장애요인 : 각종 법제도, 도로 구조, 도시의 지속가능성에 대한 동의,

대중의 참여 등

〈 차량선호도 〉



유럽 시티모빌2(CityMobil2) 프로젝트

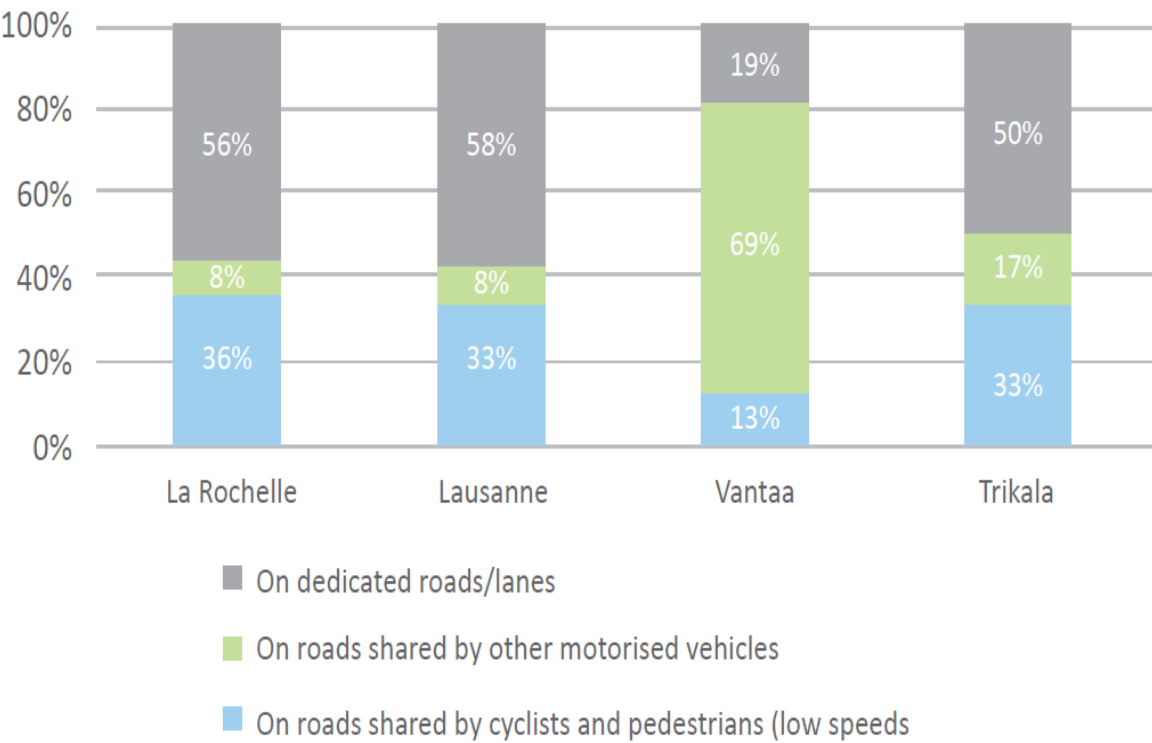
Reference : CityMobil2, Experience and Recommendations, 2016

주요 효과

- 대부분의 관계자들이 시범사업에 대해 매우 긍정적임
- 자율주행셔틀은 전용차선이나 자전거도로와 보행자 공용공간 활용에 동의
- 공공에서는 자율주행셔틀 도입을 위한 도로정비 등 본격적인 준비 필요
- 자율주행셔틀은 안전성과 편의성을 획기적으로 개선
- 자율주행셔틀의 성공을 위해서는 정치적 측면과 기술적 비전이 핵심
- 장애요인 : 각종 법제도, 도로 구조, 도시의 지속가능성에 대한 동의,

대중의 참여 등

〈 차선 설치 위치 선호도 〉



유럽 시티모빌2(CityMobil2) 프로젝트

Reference : CityMobil2, Experience and Recommendations, 2016

주요 효과

- 홍보

Un nouveau véhicule-robot à La Rochelle : essaie-le !

La Rochelle propose régulièrement à ses habitants de tester des modes de transport non polluants. Le dernier n'a pas de chauffeur : voici CityMobil2 !



Six véhicules CityMobil2 peuvent être essayés gratuitement, par tous. Ils circulent entre l'Aquarium et le Technoforum jusqu'au 25 avril, du lundi au samedi (entre 10 h 30 et 17 h 30). Ils desservent 6 arrêts.

Comment fonctionne CityMobil2 ? p. 1-2 | Scoupe et Tourbillon : Un petit tour ? p. 4

www.lapetitquotidien.fr Pour écrire au rédacteur en chef : f.dufour@playbac.fr



©Alain Herzog

판교제로시티 자율주행셔틀 시범운행 계획

Reference : 빈미영, 유럽 시티모빌2 프로젝트와 판교제로시티 자율주행셔틀 시범운행 소개와 시사점, 2016, 월간국토 6월호

개요

- 추진주체: 경기도
- 차량: 12인승 미니버스 2대 운행 예정
- 차량개발: 차세대 융합 기술원(서울대)
- 운영환경: 경기연구원
- 기간: 2016년 말부터 시범운행 예정
- 대상지역: 판교 제로시티(판교역-판교 테크노밸리-판교 창조경제밸리)



Reference : 경기도 뉴스포털 <http://m.gnews.gg.go.kr/>

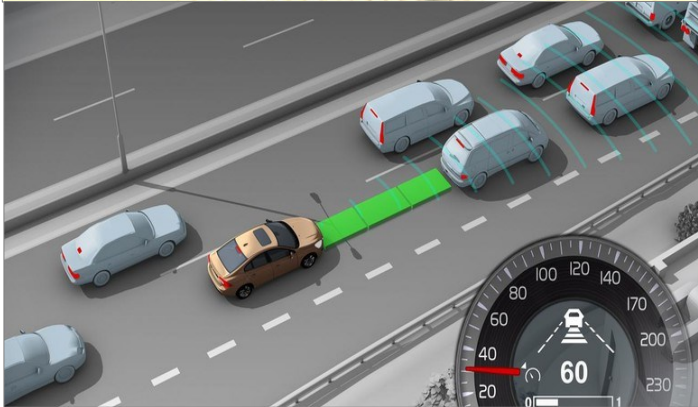
IV. 자율주행자동차의 교통부문 영향

AV 도입이 교통에 미치는 영향

구분	항목	예상되는 변화	제약조건	평가지표
교통안전	· 자율주행차의 보급 확대	· (+) 교통사고 감소	· 인적요인에 의한 사고 방지	· 교통사고 건수/심각도/비용감소
	· 위험보상심리(2차 효과)로 안전에 부주의	· (-) 교통사고 증가	· 운전자의 적응도	
	· 자율주행차와 일반차의 상충	· (-) 교통사고 증가	· 자율주행차 확산 단계에서 일반차와 혼재	
	· 자율주행차 시스템 오류	· (-) 교통사고 증가	· 자율주행 관련 기술의 발전단계	
모빌리티 (이동성)	· 자율주행차 군집주행	· (+) 이동속도 증대	· 자율주행차 확산단계에서 일반차와 혼재되는 경우 효과는 제한적	· 링크 통행속도/에너지 절감/환경오염 감소 · 통행량 변화 · 이동시간의 가치 변화
	· 자율주행차와 공공인프라(신호) 연계	· (+) 이동속도 증대	· 자율주행차 확산단계에서 일반차와 혼재되는 경우 효과는 제한적	
	· 자율주행차 자동주차	· (+) 이동속도 증대	· 자율주행차 맞춤형 주차시설 필요	
통행행태	· 자율주행차의 보급 확대	· (-) 통행거리 증가	· 이동 편의성 개선, 운전 이외 다양한 추가 활동 가능	· 접근성 개선 효과 · 통행량 변화
	· 자율주행차의 보급 확대	· (-) 개인차량 통행량 증가	· 통행발생 대상자 확대(청소년, 노약자 등)	
	· 차량공유(Car-sharing), 자율주행택시	· (+) 개인차량 통행량 감소	· 개인차량 소유 감소	· 형평성 지표(접근성)
	· 자율주행 대중교통 확산	· (+) 목적지 접근성 향상	· 전용차선 유무 등에 따라 차이	
	· 고령자, 청소년의 이동권 확대	· (-) 개인차량 통행량 증가		
토지이용	· 자동주차(PGP)	· (+) 도심 주차공간 활용		· 거주지 및 직장까지 거리 변화
	· 일반도로 자동운전(HA)	· (+, -) 도시 확산		

AV 도입이 교통에 미치는 영향 : 교통계획

구분	항목	예상되는 변화
통행의 정의	통행시간 개념	· 통행시간을 여가, 업무, 휴식 활동으로 활용함에 따라 새로운 가치 창출이 가능 · 이로 인한 평균 통행시간 증가
비용편익	편익 산정	· 통행시간절감 편익의 중요성 하락 · 정성적 항목의 계량화가 주요 이슈로 떠오름
교통수요 추정	통행발생	· 통행발생 대상자 확대(청소년, 노약자 포함) · 차량 공유(car sharing)로 통행발생 패러다임 변화
	통행분포	· 통행거리 대신 통행시간 변수가 채택 · 존의 접근성에 매력도(attractiveness)변수 도입
	수단분담	· 개인수단과 대중교통수단의 경계가 모호 · 개인의 수단 선호도 중시
	통행배정	· 개인 선호도와 정보의 비대칭성으로 인한 불확실성 개선 · 관련자료 수집이 용이해짐에 따라 장래 예측이 쉬워짐
O/D	원시자료 확보	· 표본(sample)자료가 아닌 전수(census)자료 확보가 가능, O/D 신뢰성 향상, · 첨두, 비첨두 포함 시간대별 O/D의 중요성 부각



V. 자율주행자동차에 대한 소비자 선호도

조사개요

❖ 조사의 목적과 방법

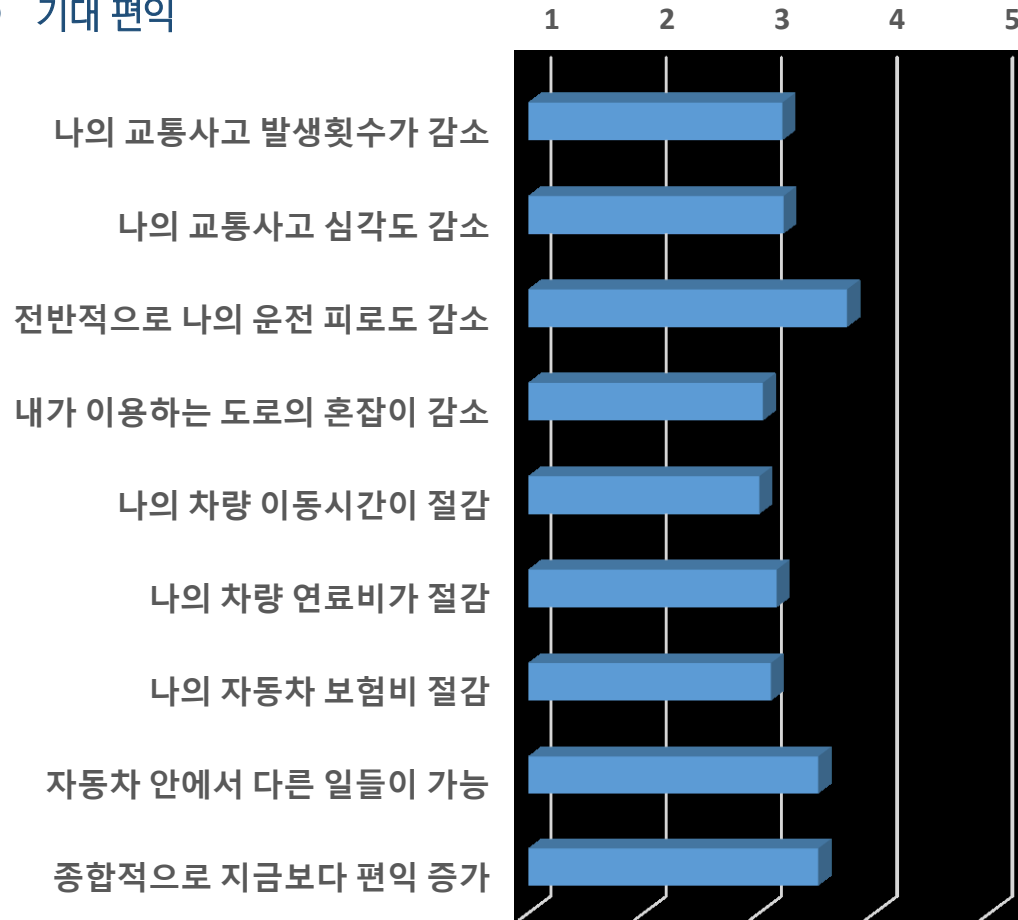
- 조사 대상 : 20세 이상의 운전면허증 소지, 과거 1년간 직접 운전 경험이 있는 수도권 거주자
- 조사 방법: 인터넷 조사
- 조사 기간: 2016.11.17 ~ 11.24 (7 days)
- 유효 표본 : 1,500 명
 - 인터넷 설문 요청 e-mail 송부 : 26,783 명
 - 인터넷 설문 응답 시도자: 3,981 명
 - 누락자(대상 범위 이외 또는 중간 응답 포기) : 872 명

❖ 조사 항목

- AV에 대한 편익과 우려에 대한 의식(5점 척도)
- AV에 대한 선호도 및 지불의사
- AV 보유한 경우 장래 자동차 이용 빈도 변화 등
- 설문지는 응답자의 개인속성, 평상시 통행행태

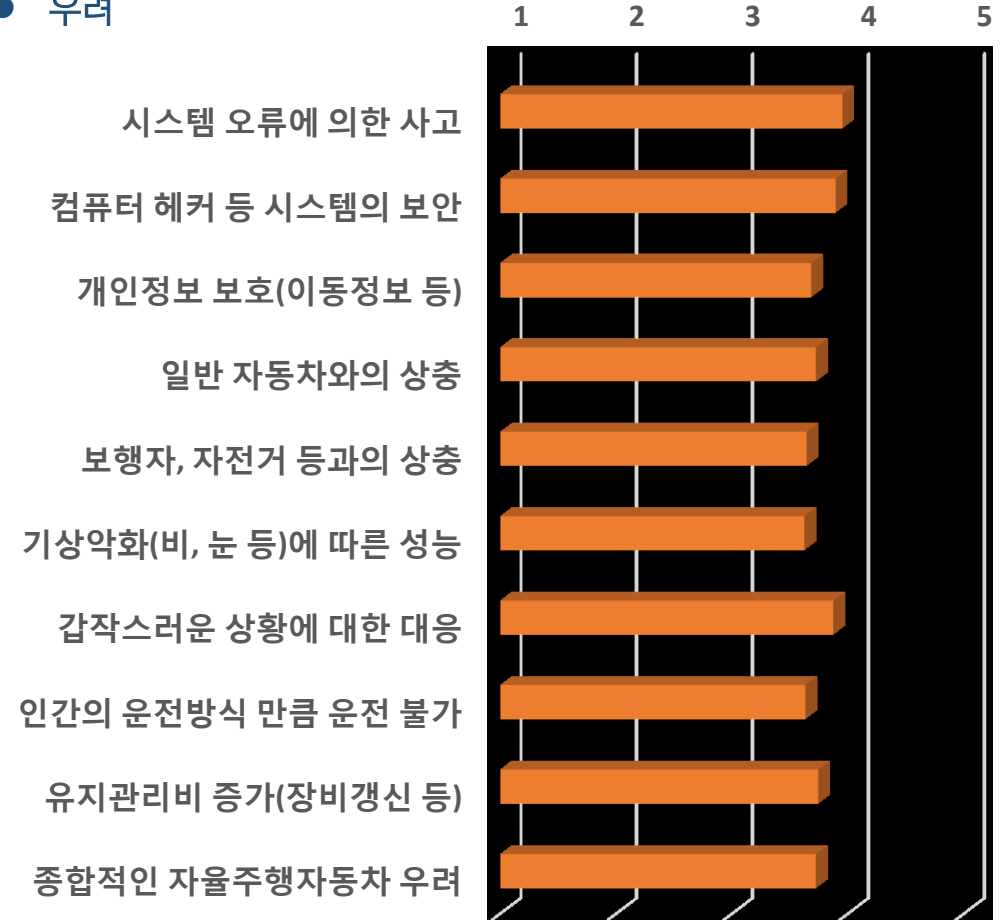
AV에 대한 편익과 우려에 대한 의식

● 기대 편익



- 이동 중 편의성에 대한 높은 기대는 '이동시간의 생산적 활용', '장거리 이동의 피로도 감소' → '중·장거리 통행 증가', '직주거리 증가' 등의 변화 유도

● 우려



- 시스템의 오류와 보안, 유지관리 비용에 대한 우려는 AV에 대해 안전성 평가기술, 적정 유지관리 비용 산정과 제도화 등 공공의 역할 중요성 시사

AV 옵션에 대한 소비자 선호도

11 AV 옵션

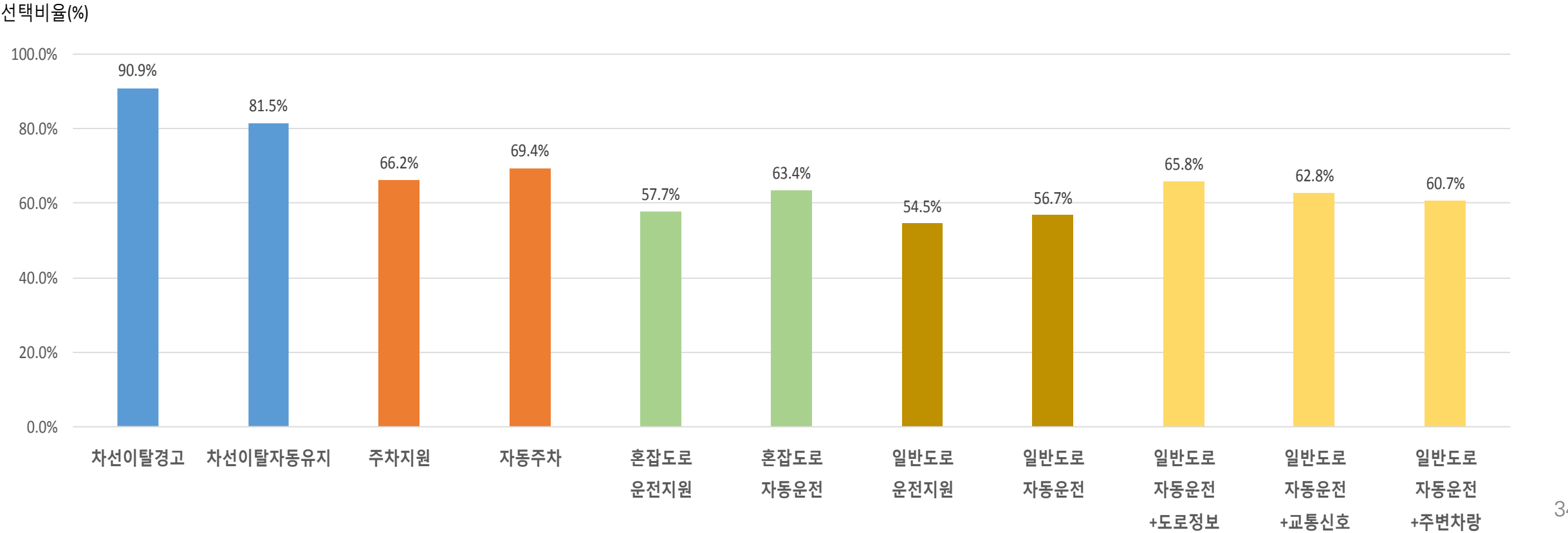
Types	Level	AV options
차선유지	레벨1	차선이탈경고
	레벨2	차선이탈 자동유지
주차	레벨3	주차지원
	레벨4	자동주차
혼잡도로 운행	레벨3	혼잡도로 운전지원 (30km/h 이하)
	레벨4	혼잡도로 자동운전 (30km/h 이하)
일반도로 운행	레벨3	일반도로 운전지원 (70~120km/h)
	레벨4	일반도로 자동운전 (70~120km/h)
일반도로 자동운전 + Cooperative-ITS	레벨4	일반도로자동운전 + 도로정보(V2I)
		일반도로자동운전 + 교통신호(V2I)
		일반도로자동운전 + 주변차량(V2V)

설문지 예시

<일반도로 운전지원 / 일반도로 자동운전>	
옵션	설명
일반도로 운전지원	-운전자가 일반도로(속도: 70~120km/h 이하)에서 이 기능을 동작시키면 자동차가 스스로 앞차와의 거리유지, 차선변경, 추월 등 자동 운행 -단, 운전자는 핸들을 계속 붙잡거나 주변 상황을 주시해야 하며, 필요하면 언제든지 직접 운전할 수 있어야 함
22-5) 위 옵션을 선택하시겠습니까? ①선택 ➡ 22-6) 귀하가 지불하고자 하는 최대 비용은? ① 25만원 ② 50만원 ③ 75만원 ④ 100만원 ⑤ 125만원 ⑥ 150만원 ⑦ 175만원 ⑧ 200만원 ⑨ 250만원 ⑩ 300만원 ⑪ 350만원 ⑫ 400만원 ②선택 없음	
옵션	설명
일반도로 자동운전	-운전자가 일반도로(속도: 70~120km/h 이하)에서 이 기능을 동작시키면 자동차가 스스로 앞차와의 거리유지, 차선변경, 추월 등 자동 운행 -단, 운전자는 핸들을 계속 붙잡거나 주변 상황을 주시할 필요가 거의 없음
22-7) 위 옵션을 선택하시겠습니까? ①선택 ➡ 22-8) 귀하가 지불하고자 하는 최대 비용은? ① 25만원 ② 50만원 ③ 75만원 ④ 100만원 ⑤ 125만원 ⑥ 150만원 ⑦ 175만원 ⑧ 200만원 ⑨ 250만원 ⑩ 300만원 ⑪ 350만원 ⑫ 400만원 ②선택 없음	

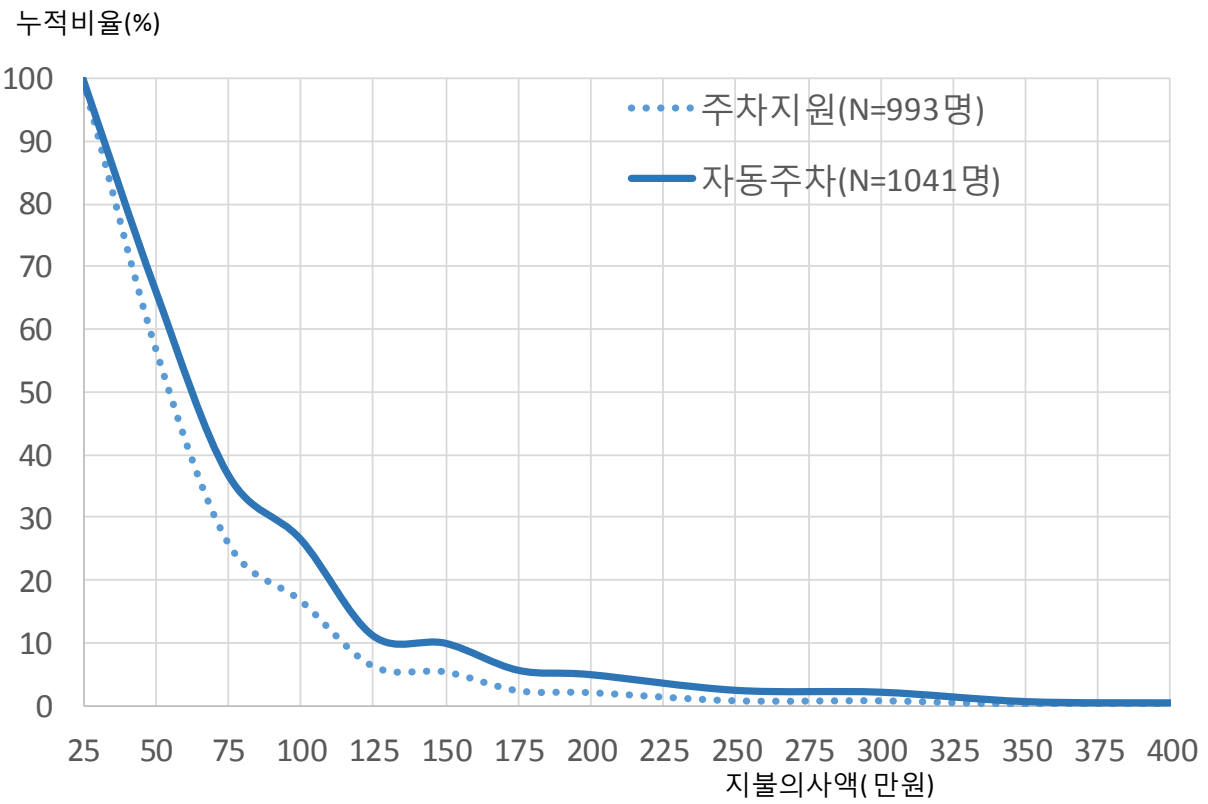
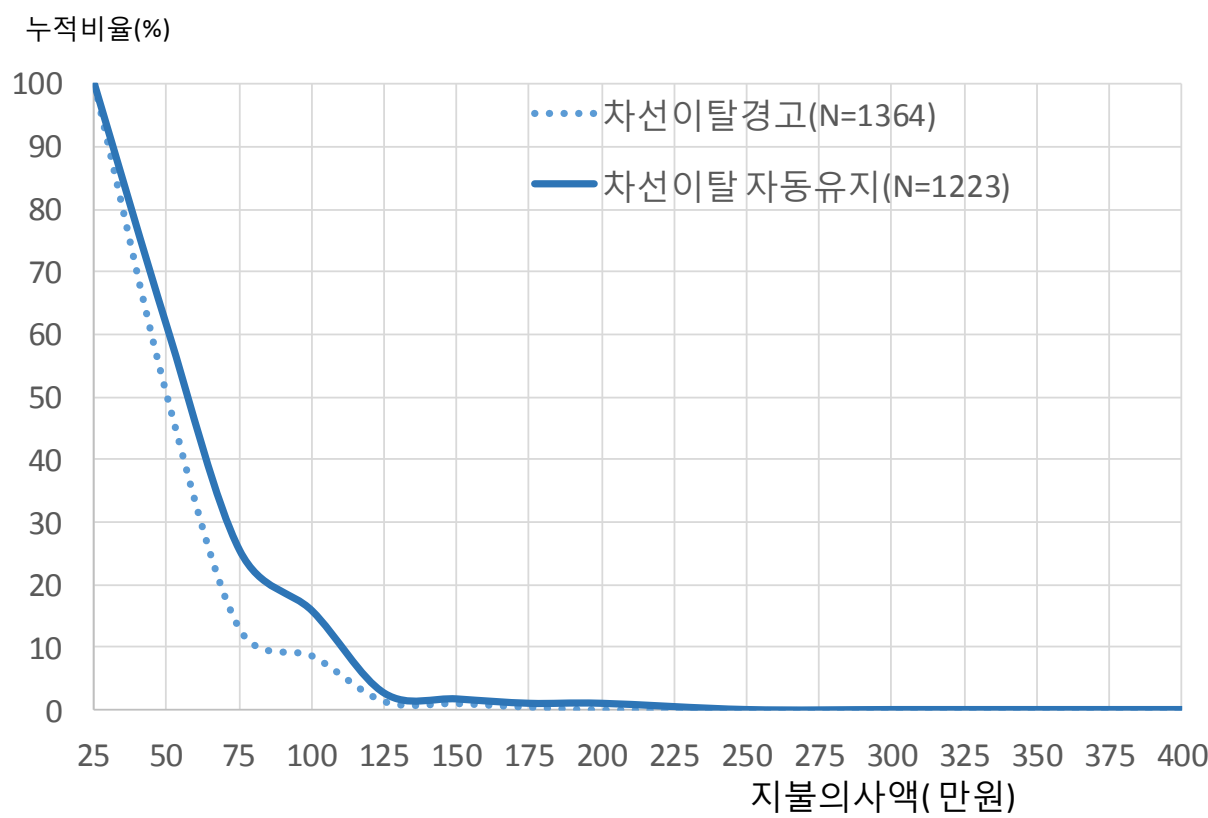
AV 옵션별 선호도

- 자율주행 수준이 높아질수록 해당 옵션을 보다 선호
 - 자율주행 수준이 높은 레벨3~4단계에서는 ‘자동주차’ 옵션을 가장 선호
 - ‘혼잡도로 자동운전’이 ‘일반도로 자동운전’에 비해 선호, 소비자 관점에서 저속인 경우가 자율 주행에 따른 사고위험성이 낮은 것도 원인
- 일반도로 자동운전’에 대한 선호도는 ‘일반도로 자동운전+도로정보(65.8%)’와 ‘일반도로 자동운전+교통신호(62.8%)’에서 증가
 - 공공은 C-ITS서비스의 강화, 민간은 C-ITS와 연계된 서비스를 제공할 때 소비자 선호도가 증가



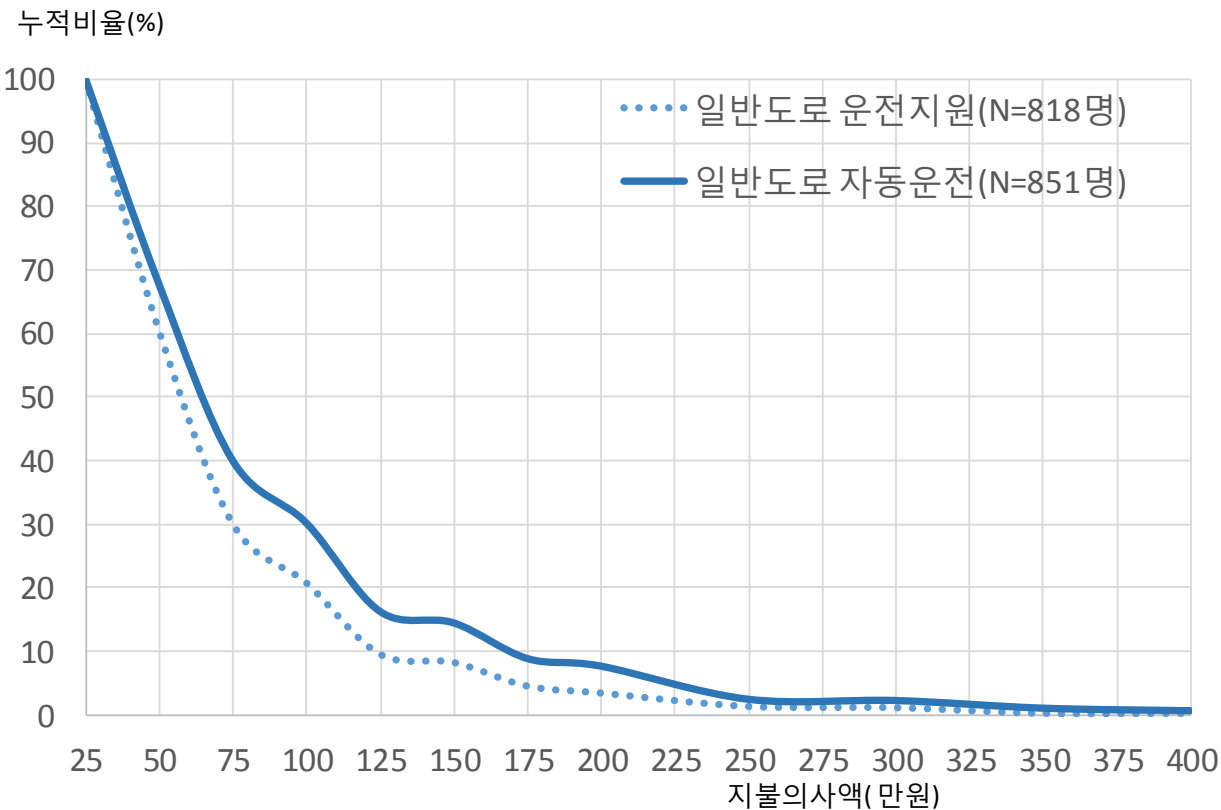
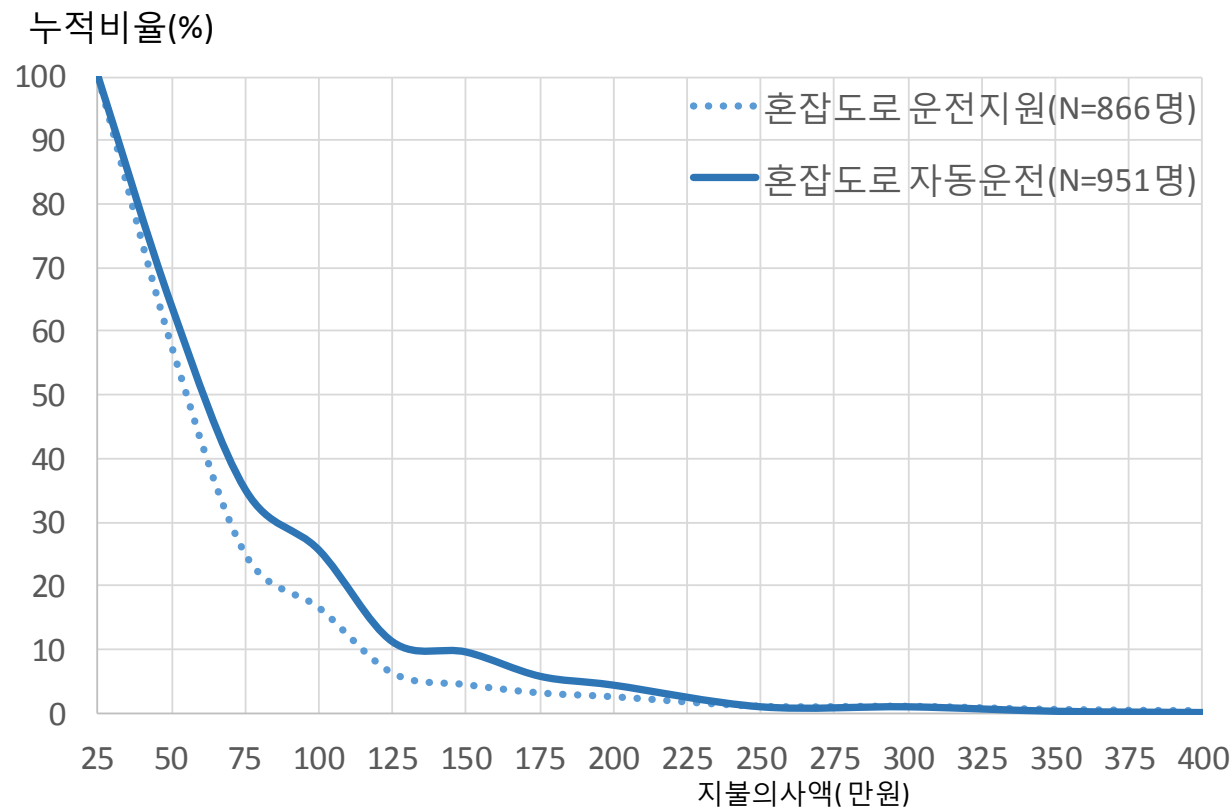
AV에 대한 지불의사액(WTP)

- ‘차선이탈경고’와 ‘차선자동유지’ 옵션의 평균 지불의사액은 약 50~55만 원 정도(현재 자율주행 패키지의 형태로 해당 옵션이 60만 원~120만 원)
- ‘자동주차’ 약 63.9만 원



AV에 대한 지불의사액(WTP)

- ‘일반도로 자동운전’의 평균 지불의사액은 약 66만 원, ‘혼잡도로 자동운전’ 약 62.1만 원 순



VI. 주요 정책과제

❖ 지역실정을 반영한 대중교통 중심 자율주행차 도입(사회실험 등)

- 현재 판교 등 신도시나 대도시 중심의 자율주행차 도입
- 지역실정을 반영한 지방 지역의 대중교통 중심 자율주행차 도입을 위한 시범사업 조기 실시 필요
 - 중앙정부 대상 적극적인 추진 의사 강조
 - 도지사 등 정책결정자의 적극적 의사 표시 필요
 - 중앙정부는 지방정부의 역할 강화 등을 위해 사업비 매칭을 요구함으로써 지방정부의 사업 추진 의지 등 중요
 - 국토교통과학기술진흥원 등 현재 자율주행차 관련 R&D 가 활발하게 추진되고 있으므로 관련 연구들을 최대 활용
- 지방의 대중교통 중심 자율주행차 도입의 형식
 - 지방의 낙후된 대중교통체계 개선 : DRT 버스 등을 개선하는 방안, 로보택시 도입 등 가능
 - 지방의 경제활성화를 위한 대중교통체계 개선 : 주요 관광지 중심으로 자율주행 셔틀 운영 등
- 추진 단계
 - 지역 및 중앙 연구기관, 지방 대학, 시민, 공무원 등이 참여하는 연구회
 - (가칭) 지역 대중교통 중심 자율주행차 추진 위원회 등 구성
 - 지역민 참여 유도, 미디어 홍보 등을 위한 대규모 세미나 개최 등 추진

감사합니다

토론

토론

사회(좌장)

김원철 박사, 충남연구원 지역도시연구부

토론자

강일권 서기관, 충청남도 도로교통과

김진태 교수, 국립한국교통대학교

강상철 대표이사, G&T Solution

임준홍 박사, 충남연구원 지역도시연구부

김형철 박사, 충남연구원 지역도시연구부

질의응답

감사합니다!

CNI 세미나 2017-036

첨단교통과 자율주행 시대의 대응방안

주최·주관 : 충남연구원

2017.06.07