최종보고서

보안등급
일반[√], 보안[ ]

중앙행정기관명	국토교통부	사업명	교통물류연구사업
전문기관명(해당 시 작성)	국토교통과학기술진흥원		
공고번호	2017-16 시행공고 (공고-제9호)	연구개발과제번호	20TLRP-B131486-04

기술분류	국가과학기술표준분류						
		EA0906	50%	EA0907	25%	OB0101	25%

총괄연구개발명	국문	자율주행자동차 차량.운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구
연구개발과제명	국문	(1세부)자율주행자동차(SAE 레벨2,3) 제어권 전환 안전성 평가기술 개발 (2세부)자율주행자동차(SAE 레벨 2,3) 기반 인적요인 심층 연구 (3세부)자율주행자동차 사회적 수용성 향상 기반기술 연구 (4세부)자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발
	영문	(PART1)Development of Evaluation Technology of Safety on Control Takeover for Autonomous Vehicle(SAE level 2,3) (PART2)Autonomous driving vehicle (SAE Level 2, 3) based human factor in-depth study (PART3)Developing a Fundamental Methods for Improving Social Acceptance for Autonomous Vehicle (PART4)Development of evaluation platform for control transition safety of autonomous vehicle

주관연구개발기관	기관명	한국교통안전공단 (자동차안전연구원)	사업자등록번호	113-82-02014
	주소	(18247) 경기 화성시 송산면 삼존로200 자동차안전연구원	법인등록번호	115171-0001380

연구책임자	성명		신재곤	직위	수석위원
	연락처	직장전화	031-369-0400	휴대전화	010-3323-4629
		전자우편	katriemc@kotsa.or.kr	국가연구자번호	10876833

연구개발기간	전체	2017. 04. 26 - 2021. 03. 31(48개월)

연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계			연구개발비 외 지원금
					지방자치단체		기타( )					
		현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계	
총계		13,912,000	152,230	1,270,070					14,064,230	1,270,070	15,334,300	
1단계	1년차	1,913,000	0	0					1,913,000	0	1,913,000	
	2년차	5,532,000	79,470	665,230					5,611,470	665,230	6,276,700	
	3년차	3,986,000	43,600	342,400					4,029,600	342,400	4,372,000	
	4년차	2,481,000	29,160	262,440					2,510,160	262,440	2,772,600	

공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
협동연구기관	한국전자통신연구원	윤대섭	실장	010-3025-0621	eyetracker@etri.re.kr	협동	정부출연연
	한국교통연구원	김규옥	센터장	010-3906-1969	kko@koti.re.kr	협동	정부출연연
공동연구개발기관	대구경북과학기술원	손준우	책임연구원	010-2540-1272	json@dgist.ac.kr	공동	정부출연연
	한국자동차연구원	정창현	센터장	010-5454-0256	jeongch@katech.re.kr	공동	전문연
	국민대학교 산학협력단	양지현	부교수	010-2755-4108	yangjh@kookmin.ac.kr	공동	대학교
	아주대학교 산학협력단	윤일수	교수	010-2909-3163	sslee@ajou.ac.kr	공동	대학교
	고려대학교 산학협력단	명노해	교수	02-3490-3392	rmyung@korea.ac.kr	공동	대학
	한국과학기술원	장영재	교수	042-350-3130	yjang@kaist.ac.kr	공동	대학
	네이버시스템	임주성	부사장	02-2142-2690	limjs@neighbor21.co.kr	공동	중소기업
	홍익대학교 산학협력단	이중기	교수	02-320-1804	choongke@hongik.ac.kr	공동	대학교
	㈜현대모비스	안장모	책임연구원	010-6315-9404	jmahn@mobis.co.kr	공동	대기업

	㈜이노엑스	홍진호	대표이사	010-8274-9091	jinho.hong@inno-x.co.kr	공동	중소기업
	위즐리앤컴퍼니㈜	위정식	대표이사	010-5303-0012	jason@weeslee.co.kr	공동	중소기업
위탁연구개발기관	어번대학교	N. Narayanan	교수	-	naraynh@auburn.edu	위탁	대학
	에딘버러대	Paul Patras	교수	-	paul.patras@ed.ac.uk	위탁	대학
	언맨드솔루션	우훈제	연구소장	02-3217-6771	hjwoo@unmandsol.com	위탁	중소기업
	ORI	AJung Moon	Director	-	ajung@penrdcethics.org	위탁	사단법인
	삼성교통안전문화연구소	박요한	수석연구원	010-3369-1643	yohan11.park@samsung.com	위탁	대기업
	스탠포드대	Larry Leifer	Professor	-	larry.leifer@stanford.edu	위탁	대학교
	버지니아공대	Eileen Van Aken	Professor	-	evanaken@vt.edu	위탁	대학교
	미시건공대	전명훈	Associate Professor	-	mjeon@mtu.edu	위탁	대학교

연구개발담당자 실무담당자	성명		윤용원	직위	책임연구원
	연락처	직장전화	031-369-0406	휴대전화	010-8957-7958
		전자우편	ywyoon@kotsa.or.kr	국가연구자번호	10899524

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2021년 05월 13일

연구책임자: 신 재 곤 (인)

주관연구개발기관의 장: 권 용 복 (직인)

협동연구개발기관의 장: 김 명 준 (직인)

협동연구개발기관의 장: 오 재 학 (직인)

공동연구개발기관의 장: 국 양 (직인)

공동연구개발기관의 장: 허 남 용 (직인)

공동연구개발기관의 장: 박 찬 량 (직인)

공동연구개발기관의 장: 권 용 진 (직인)

공동연구개발기관의 장: 이 광 형 (직인)

공동연구개발기관의 장: 조 석 주 (직인)

공동연구개발기관의 장: 임 병 조 (직인)

공동연구개발기관의 장: 하 정 훈 (직인)

공동연구개발기관의 장: 조 성 환 (직인)

공동연구개발기관의 장: 홍 진 호 (직인)

공동연구개발기관의 장: 위 정 식 (직인)

국토교통부장관 귀하

< 요 약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		교통물류연구 사업				연구개발과제번호	20TLRP-B131486-04
기술분류	국가과학기술표준분류	EA0906	50%	EA0907	25%	OB0101	25%
총괄연구개발명		자율주행자동차 차량 운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구					
연구개발과제명		(1세부)자율주행자동차(SAE 레벨2,3) 제어권 전환 안전성 평가기술 개발 (2세부)자율주행자동차(SAE 레벨 2,3) 기반 인적요인 심층 연구 (3세부)자율주행자동차 사회적 수용성 향상 기반기술 연구 (4세부)자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발					
전체 연구개발기간		2017. 04. 26 - 2021. 03. 31(48개월)					
총 연구개발비		총 15,334,300천원 (정부지원연구개발비: 13,912,000천원, 기관부담연구개발비 : 1,422,300천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[√] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]				기술성숙도 (해당 시 기재)	착수시점 기준(4) 종료시점 목표(6)
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술을 개발함으로써 자율주행자동차의 제어권이 운전자와 시스템 사이에 전환될 때의 종합적인 평가기술을 확보하고, 제작사가 이를 최소한의 기준으로 활용하여 자율주행자동차의 기술개발을 촉진하도록 함. 또한, 자율주행자동차 안전기준 제정활동에 선제적 대응 기반을 제공하고, 자율주행자동차의 안전성과 사회적 수용성을 종합적으로 향상시키도록 함.					
	전체 내용	(1세부) -실차기반 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발 -DS기반 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가방법론 연구 (2세부) -운전자 심리·생리 작업부하 측정 및 수량화 연구 -운전자 운전 준비도 인지·예측 시스템 개발 (3세부) -법적/윤리적/기술적/기준적 관점에서의 사회적 수용성 향상 기반기술 (4세부) -자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발					

연구개발성과	○ 제어권전환관련 기준/시행세칙 마련 ○ 자율주행차 제어권전환 안전성 평가방법 가이드라인 개발 ○ 제어권전환 알림방법 가이드라인 개발 ○ 제어권전환 환경요인 가이드라인 개발 ○ 실차기반 제어권전환 Data-set 개발 ○ 제어권 전환 인적요인 가이드라인 ○ DVE(driver, vehicle, environment) 모니터링 기술 ○ 제어권전환 에이전트 기술 ○ 제어권전환 능력평가 기술 ○ 제어권전환 인적요인 실험 데이터셋 ○ 법적 관점에서의 사회적 수용성 향상 기반 기술 마련 ○ 윤리적 관점에서 사회적 수용성 향상 기반 기술 마련 ○ 기술적 관점에서의 사회적 수용성 향상 기반기술 마련 ○ 기준적 관점에서의 사회적 수용성 향상 기반기술 마련 ○ 제어권 전환 관련 국제기준 선도 ○ 제어권 전환 특화 자율주행차 개발 ○ 연구단 성과분석

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	○ 자율주행자동차의 편리함은 유지한 상태에서 안전성을 확보하여 ○ 자율주행자동차에 대한 불신 및 불안을 해소하고 국민의 생명과 재산 보호 ○ 제어권 전환 평가지원 시스템의 구성 및 활용을 바탕으로 다양하고 반복적인 실험 구현에 의한 시간과 예산 절감 ○ 연구결과로 도출되는 제어권 전환 안전성 평가기술을 근거로 자동차 안전기준 관련 국제 회의에서 논의 주제로 제시함으로서, 국제 기준 선도
연구개발성과의 비공개여부 및 사유	해당사항 없음

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	38	22	61			16	1					

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호

국문핵심어 (5개 이내)	자율주행 자동차	제어권전환	안전성 평가 기준	운전자 특성	평가 플랫폼
영문핵심어 (5개 이내)	Automated Vehicle	Control Take-Over	Safety Regulation	Driver's Characteristic	Evaluation Platform

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 1

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용 9

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도 39

4. 목표 미달 시 원인분석 93

5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도 94

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획 107

별첨자료 (참고 문헌 등) 111

1. 연구개발과제의 개요

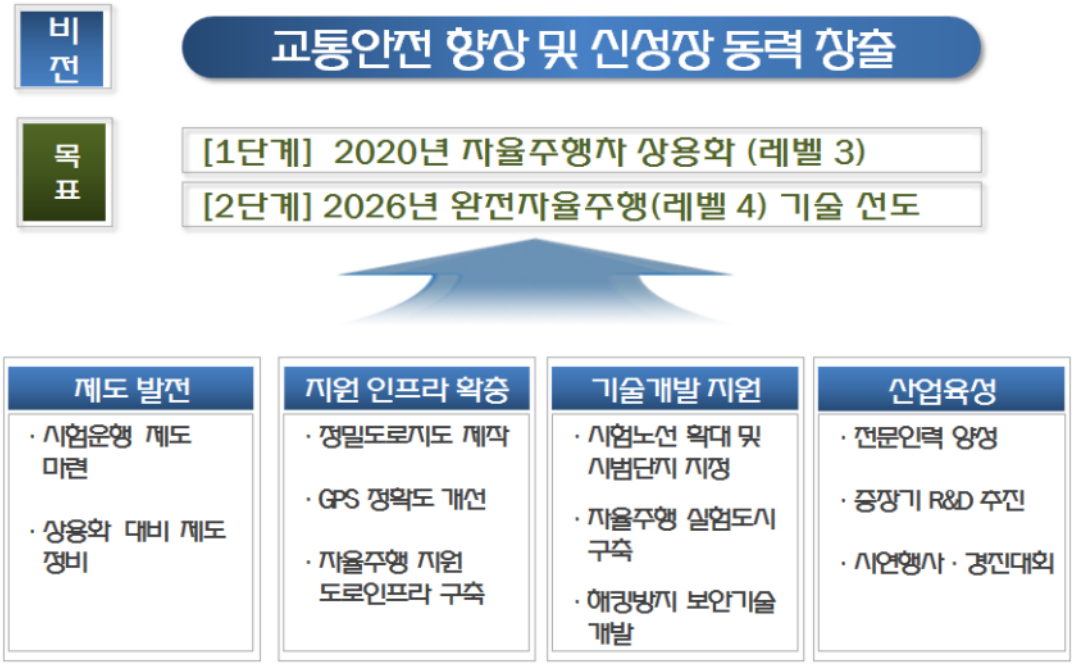
1). 연구개발 배경 및 필요성

(1). 연구개발 배경

■ 자율주행자동차 상용화 지원방안(‘15.5, 제3차 규제개혁장관회의)

○ ‘자율주행 자동차 상용화 지원방안’으로 자율주행자동차 안전성 평가기술 개발 및 테스트베드 구축 관련 보고

- ‘20년 자율주행자동차(일부 레벨3) 상용화를 정책목표로 확정하고 ‘자율주행자동차 상용화 지원방안’ 발표
- 자율주행자동차 안전성 평가기술 개발은 자율주행자동차 산업을 활성화 하고 자동차 안전도를 높여 국민의 신체와 재산을 보호할 필요가 있는 분야로 성격상 민간분야보다는 국가정책에 의해 계획되고 추진되어야 소기의 목적 달성이 가능함



자율주행차 상용화 지원방안 추진 로드맵

■ 자율주행기술 제어권 전환 안전성 평가기술의 정의

○ 자율주행자동차의 정의

- ‘자율주행자동차’란 운전자에 의한 직접적인 제어 없이 자동차 내부에 탑재된 장치에 의하거나 자동차 외부의 신호 등과 연계하여 현재 자동차 상태를 인지하고 판단함으로써 자동차를 능동적으로 수정 또는 제어하여 정해진 경로를 추종하거나 설정된 목표 지점에 도달할 수 있도록 하기 위한 기술*을 의미함

○ 제어권 전환 기술

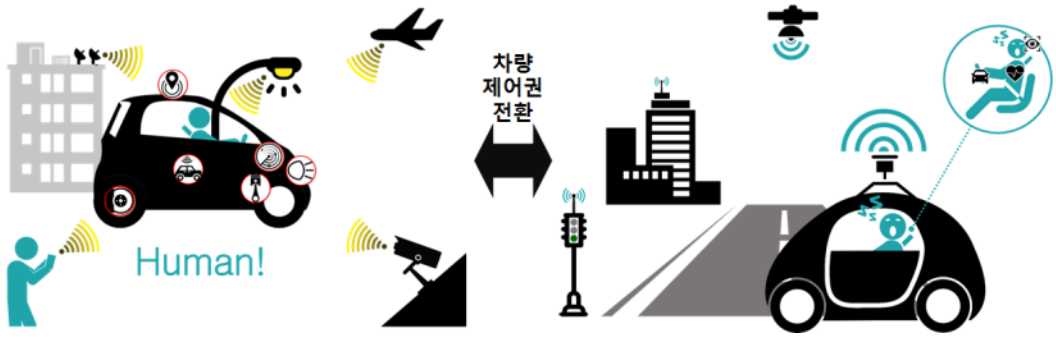
- ‘제어권 전환’이란 운전자와 차량 간의 주행 통제 권한의 상호 전달을 의미하며 DVI 기술적 고려 대상은 자율주행자동차가 지속적인 안전운행을 담보할 수 없다고 판단하고 운전자에게 직접주행을 수행하도록 하게하는 경우, 또는 안전주행을 위해 운전자 스스로의 판단에 의해 주행권한을 되찾아 오는 경우를 의미함

○ 제어권 전환 시 DVI 안전성 평가기술

- ‘제어권 전환 시 DVI 안전성 평가기술’이란 자율주행과 비(非)자율주행 작동 사이의 제어권 전환을 안전하게하기 위하여, 직접적인 영향을 미치는 운전자와 자동차 사이의 커뮤니케이션 방법과 제어 기능 설계의 적절성 및 효율성, 이를 정량적으로 평가하기 위한 다양한 운전자 인지반응

과 행태반응의 분석방법 및 지표 개발 등을 의미함

○ 제어권 전환 안전성 평가기술 및 설계 가이드라인 개발 연구
- ‘제어권 전환 안전성 평가기술 및 설계 가이드라인 개발 연구’는 안전도 확보를 위하여 자율주행자동차의 차량-운전자 사이의 제어권 전환에 대한 안전성을 평가하는 기술을 개발하고, 산업체 기술지원을 위하여 제어권 전환 관련 가이드라인 개발을 의미함



제어권 전환 시 DVI 기술 개념도

(2). 연구개발 필요성

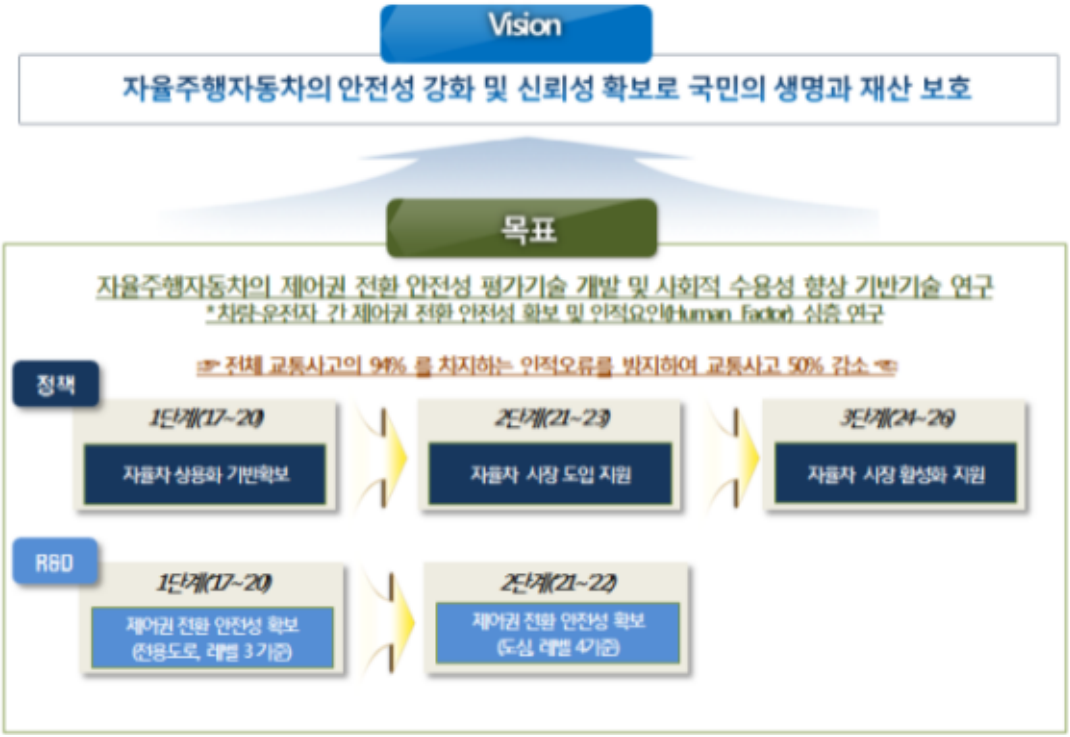
■ 기존 자동차 HMI(Human Machine Interaction)의 한계
○ 기존 자동차 주행시스템에서 HMI의 역할은 기능 작동을 위한 단순조작과 경고표시에 한정
- HMI 역할이 제한적인 이유는 운전자가 주행 중 운전 이외의 활동에 집중할 수 없었기 때문이며, 운전자가 짧은 시간이라도 주행 이외의 활동에 집중하게 되면 사고가 발생할 위험이 큼
- 운전자의 안전을 위한 자율주행기술 적용으로 운전방식과 차량 공간의 의미가 변하게 하려면 HMI의 역할 변화가 필요함

○ 자율주행시스템에서 운전자와 차량 간 안정적인 차량 제어권 전환이 중요하며, 이는 제어권 전환 과정에서 문제가 생긴다면 차량 제어에 공백이 생겨 사고가 발생할 수 있기 때문임
- 운전자가 차량에게 제어권을 이양할 때에는 자율주행모드가 즉각 활성화되므로 사고 가능성이 낮으나 차량에서 운전자에게로 제어권이 전환될 때에는 운전자의 주의분산으로 대응 속도가 늦어져 사고가 발생할 수 있음
- 제어권 전환으로 인해 발생할 수 있는 사고를 방지하기 위해 향후 HMI의 역할이 운전자 상황을 판단하는 능동적인 영역으로 확대될 필요성이 있으며, 안정적인 제어권 이양을 위해서는 주행환경과 더불어 운전자의 상태를 종합적으로 판단하여 이양 시점과 경고 알림 방식 등을 조절할 필요성이 있음
- 이에 따라 운전자의 상태 정보를 수집하고 능동적으로 판단할 수 있는 HMI가 필요함

2). 연구개발 목표 및 범위

■ 자율주행기술 제어권 전환 안전성 평가기술의 목적

○ ‘자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발’은 자율주행기술의 상용화에 대비하여 제어권 전환에 대한 안전성을 확보를 위해 인적 요소(Human Factor) 중심의 데이터를 활용한 평가기술을 개발하여 국민적 불안감을 해소하고, 정부 차원의 가이드라인 제시로 산업체에 올바른 기술개발 방향을 제시하여 국민의 생명과 재산을 보호를 목적으로 함



<자율주행 제어권 전환 평가기술 비전 및 목표>

■ (1세부)자율주행기술 제어권 전환 안전성 평가기술의 연구목표

○ 자율주행자동차 제어권 전환 평가방법론 연구를 통한 설계 가이드라인과 평가플랫폼 및 평가기준 개발을 통한 평가기술 개발을 연구목표로 함

○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가방법론 연구
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 알림방법론 연구
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가방법론 연구

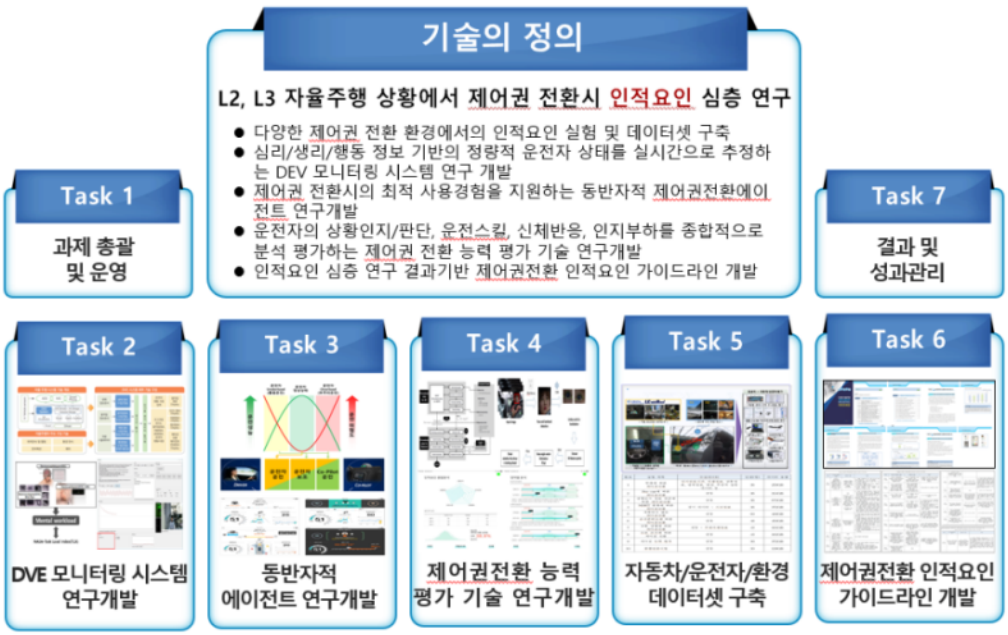
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기준 개발
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가지원시스템 구축

기관별 대표성과 및 성과연계도

■ (2세부)자율주행자동차 (SAE 레벨 2, 3) 기반 인적요인 심층연구의 연구목표

○ 다양한 제어권 전환 환경에서 자율주행자동차/도로교통환경/운전자 센싱정보를 시각 동기화하여 저장함으로써,

- 인적요인 연구를 위한 데이터셋을 구축하고,
- 수집된 차량/교통환경 정보와 운전자의 심리/생리/행동 정보를 실시간으로 분석하여 정량적인 운전자 상태를 추정하는 DVE 모니터링 시스템을 연구개발하고,
- 제어권전환 시의 최적 사용 경험을 지원하는 동반자적 제어권전환 에이전트를 개발하며,
- 운전자의 상황인지/상황판단/운전스킬/신체반응/인지부하를 종합적으로 분석 평가하는 제어권전환 능력 평가기술을 개발하고,
- 인적요인 연구를 기반으로 안전한 제어권 전환을 가능하게 하는 제어권 전환 인적요인 가이드라인을 개발하는 L2, L3 자율주행 상황의 제어권전환 인적요인 심층연구를 목적으로 함



인적요인 심층연구 과제 연구 목표

■ (3세부) 자율주행차 사회적 수용성 향상 기반기술의 연구목표

○ 자율주행자동차에 대한 안전과 사고 시 법적 책임 규명, 운행제도 마련 등 다양한 측면에서의 사회적 수용성 확보를 위해 법·/윤리/기술·/기준의 사회적 수용성 기반 기술을 개발하고 정책과 기준의 가이드라인 제시를 목표로 함

자율주행차 사회적 수용성 기반기술 개발 목표와 범위

■ (4세부)자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발의 연구목표

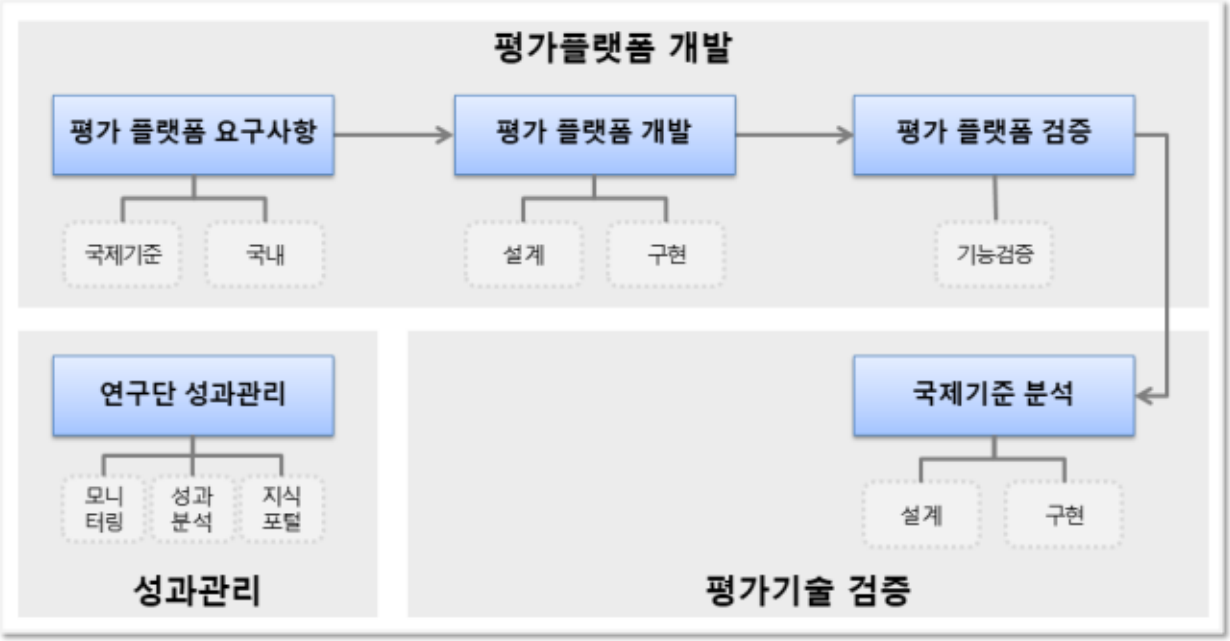
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발을 위해 자율주행자동차(SAE Lv. 2 이상) 2대 제작 및 평가 플랫폼 구축과 제어권 전환 안전성 평가기술의 실차 기반 검증 및 소규모 파일럿 테스트를 연구목표로 함

○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발 및 평가기술 검증

- 국제기준 동향 분석 및 제안
- 평가 플랫폼 개발 및 파일럿 실험

○ 연구과제의 성과관리체계 확립 및 성과분석

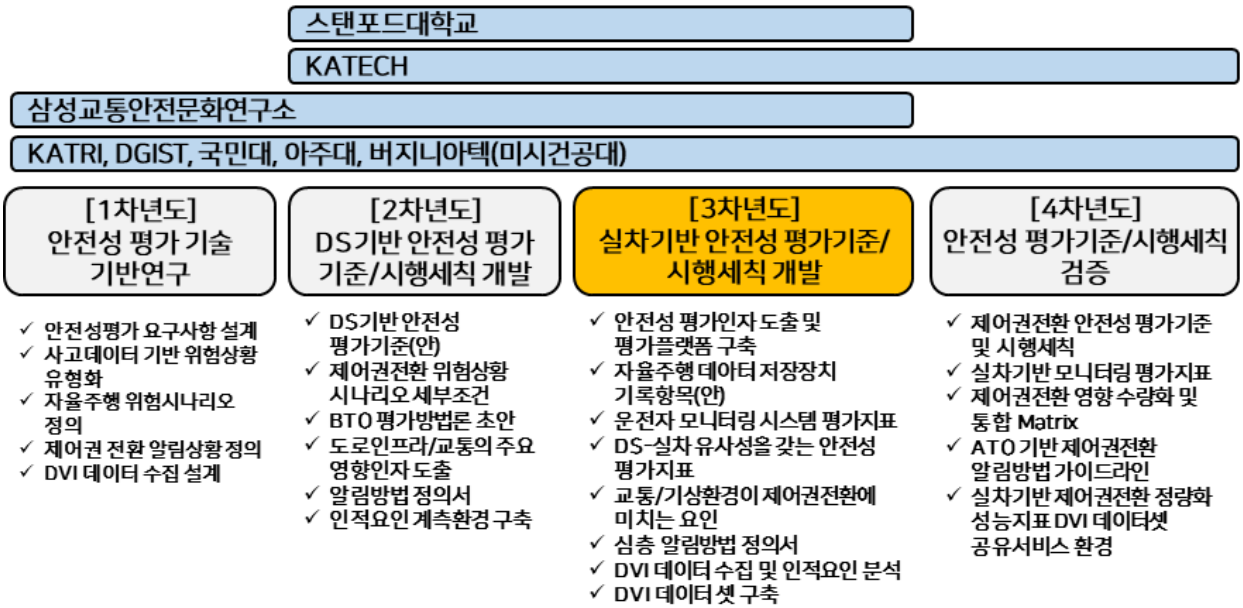
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기준 개발
- 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가지원시스템 구축



<자율주행차 제어권 전환 평가플랫폼 개발 연구체계>

■ (1세부)자율주행기술 제어권 전환 안전성 평가기술의 연차별 수행체계

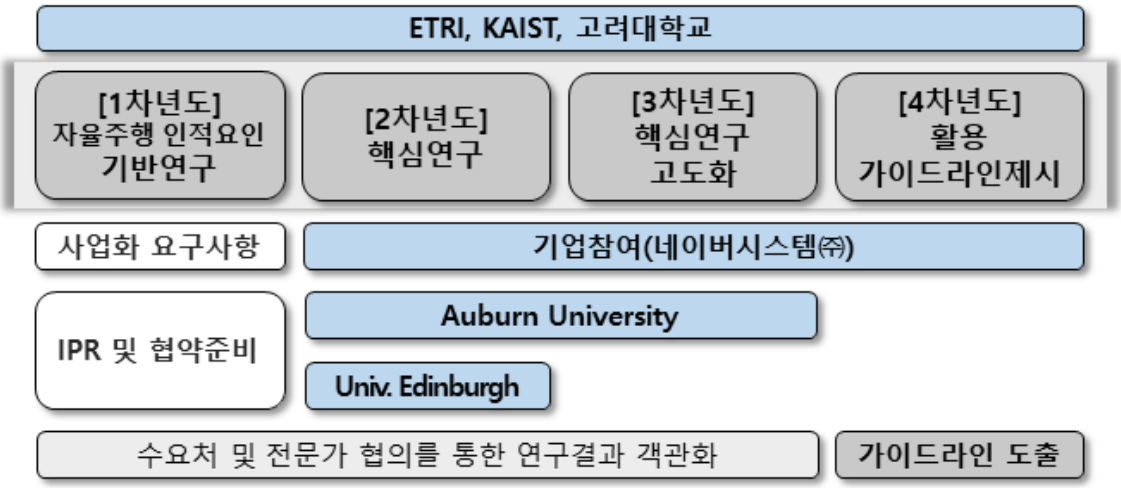
○ 과제의 성공적인 수행을 위하여 1차년도에는 안전성 평가기술 기반연구, 2차년도에는 DS 기반 안전성 평가기준/시행세칙 개발, 3차년도에는 실차기반 안전성 평가기준/시행세칙 개발, 4차년도에는 안전성 평가기준/시행세칙 검증의 단계로 연구과제 수행함



연차별 연구수행체계

■ (2세부)자율주행자동차 (SAE 레벨 2, 3) 기반 인적요인 심층연구의 연차별 수행체계

○ 과제의 성공적인 수행을 위하여 1차년도에는 자율주행 인적요인 기반 연구를 수행하고, 2차년도에는 인적요인 실험을 위한 핵심 시스템 설계 및 구현과 실험 수행을 하였으며, 3차년도에는 핵심 시스템의 고도화 및 실험 데이터 분석을, 4차년도에는 실험 분석 결과를 바탕으로 가이드라인을 제시하는 단계로 연구과제를 수행함



연차별 연구수행체계

■ (3세부)자율주행자동차 사회적 수용성 향상 기반기술 연구 연차별 수행 체계

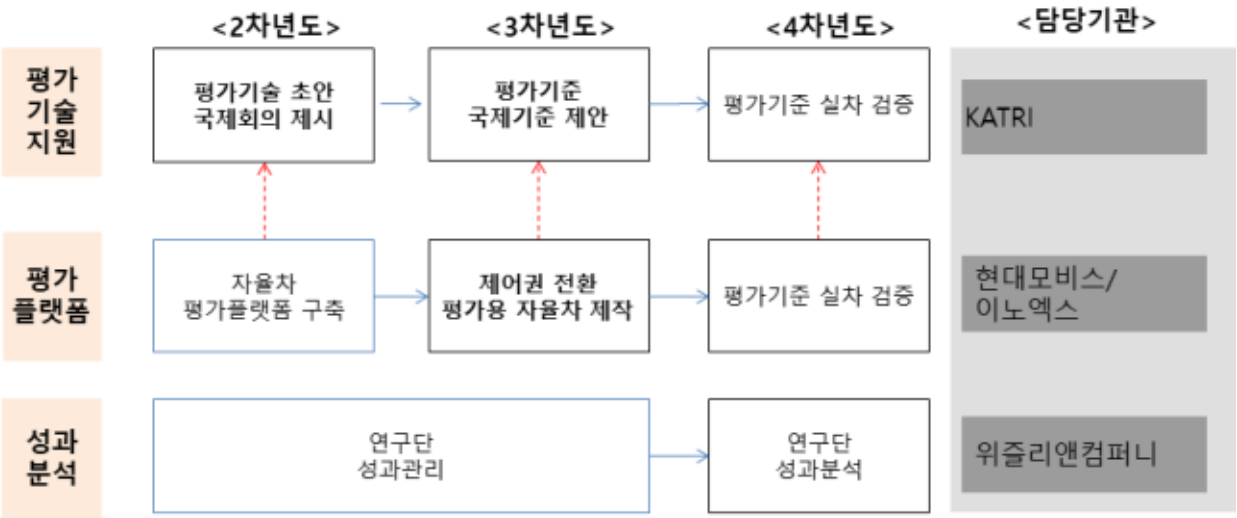
○ 과제의 성공적인 수행을 위하여 1차년도에는 법, 윤리, 기술, 기준 기반 연구를 수행하고,

- 2차년도에는 공공서비스 제공 법제, 자동차 운행 법제, 자동차 책임법제 초안 도출하고, 윤리 가이드라인 도출을 위한 기초 조사, 운전자 수용성 조사, 수용성 국제비교 조사, Lv3 자동차 안전기준 도출하였으며,
- 3차년도에는 여객법, 자관법, 손배법의 2차안, 윤리가이드 초안 도출, 수용성 평가지표 조사 및 모델 개발, Lv4 자율주행차 안전기준 개선 방향과 전략 도추
- 4차년도에는 여객법, 자관법, 손배법의 개정(안) 도출하고, 윤리가이드라인 최종안 도출, 수용성 평가지표 모델 개선, 수용성 모델 개선, 미래자동차 안전기준 개선 로드맵 도출하는단계로 연구과제를 수행 함

연차별 연구 수행 체계

■ (4세부)자율주행기술 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발의 연차별 수행체계

○ 과제의 성공적인 수행을 위하여 2차년도에는 평가플랫폼 제작, 3차년도에는 자율차 제작, 4차년도에는 안전성 평가기준/시행세칙 검증을 위한 실차검증의 단계로 연구과제 수행함



<자율주행차 제어권 전환 평가플랫폼 개발 연차별/담당기관별 구성>

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

2-1. 1세부 대표성과

(1). 제어권전환관련 기준/시행세칙

■ 제어권전환 및 운전자모니터링 관련 개정 완료

○ (안전기준) 국토교통부령 제684호, “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙“, 2019. 12. 31

○ (시행세칙) 국토교통부고시 제2020 - 451호, “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 시행세칙 일부개정안”, 2020.06.17

* 운전전환요구에 대한 기준(별표 27)

1. 자동차로유지기능의 성능기준
라. 부분 자율주행시스템의 운전전환요구에 대한 기준
3) 운전전환요구의 과정은 다음의 기준에 따라 이루어질 것
다) **운전전환요구를 한 때부터 10초 이내에 운전자의 대응이 없으면 그 이후부터 위험최소화운행을 자동으로 시작할 것**
4) 운전전환요구의 경고는 **시각·청각, 시각·촉각, 시각·청각·촉각 중 선택하여 사용**해야 하며, 운전전환요구 후 4초 이내에 경고신호를 증가하기 시작할 것

* 운전자와 자동차간 상호작용(HMI)에 대한 기준(별표 27)

1. 자동차로유지기능의 성능기준
마. 운전자와 자동차간 상호작용(HMI)에 대한 기준
다) 위험최소화운행 : **시각 · 청각신호** 또는 **시각·촉각신호**
라) 비상운행 : **시각 · 청각신호** 또는 **시각·촉각신호**

* 운전자모니터링시스템 성능기준(별표 27)

3. 운전자모니터링시스템의 성능기준
다. 운전자의 운전조작 가능여부 감지 등 기준
1) 부분 자율주행시스템은 운전자가 안전띠를 착용한 채 운전석에 있는 상태에서 다음의 어느 하나에 해당하는 활동을 하면 운전자가 운전조작이 가능한 것으로 간주할 것
나) **이전 35초 동안 운전자가 의도적으로 머리 또는 몸을 움직인 경우**
다) **이전 4초 동안 운전자가 연속적으로 눈을 감지 않은 경우**

제어권전환관련 안전기준

1.6.1.2 기능 확인시험

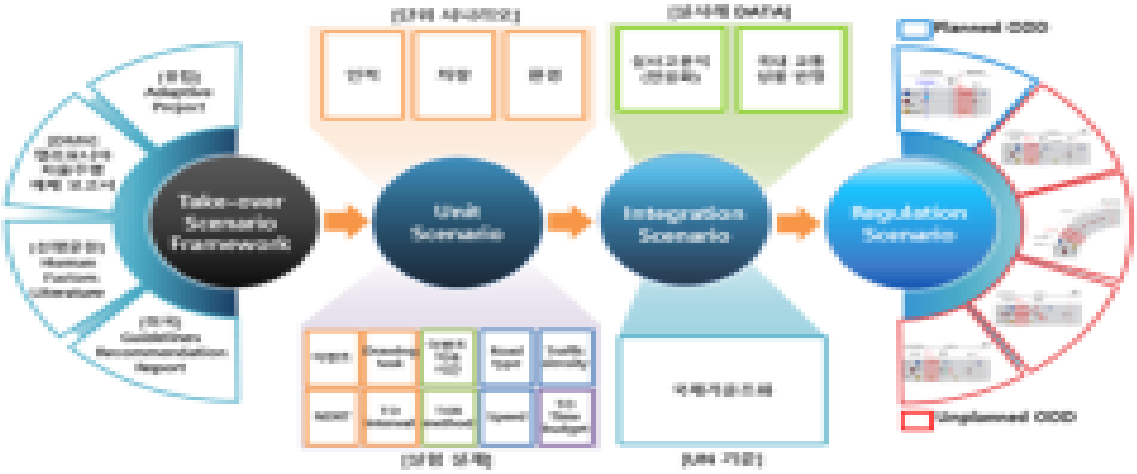
[기능확인시험 세부 목록]

순 서	시험항목	비 고
1	기능의 작동 및 해제수단 확인시험	
2	시스템의 기본설정상태 확인시험	
3	시스템의 작동조건 확인시험	
4	시스템의 자동해제 확인시험 - 운전자의 조향입력 해제시험 - 운전자의 제동페달 조작 해제시험 - 운전자의 가속페달 조작 해제시험	
5	시스템의 지정최대속도 확인시험	
6	전방최소안전거리 확인시험	
7	운전전환요구 등 확인시험	
8	차로변경 기능을 사용하지 않는 위험최소화운행 확인시험 - 감속도 측정시험 - 운전자의 운전조작에 의한 위험최소화운행 해제 확인시험	
9	- 차로변경 기능을 사용하는 위험최소화운행 확인시험	
10	운전자모니터링시스템 확인시험	
11	비상운행절차 확인시험	

제어권전환 관련 시행세칙

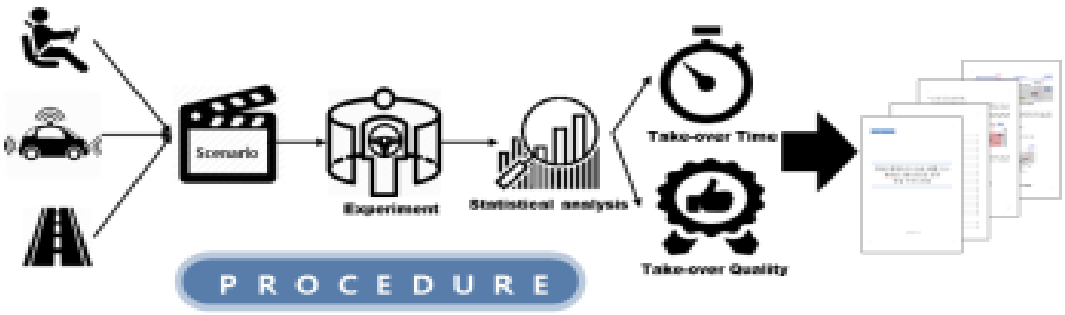
(2). 자율주행차 제어권전환 안전성 평가방법 가이드라인

■ 시뮬레이터 기반 제어권 전환 평가 방법 시나리오 개발
(가) 인적, 차량 및 환경 요인을 고려한 기준 시나리오 도출
(나) 제어권 전환 실험 시뮬레이터 환경 구축 및 일반인 대상 실험 수행
(다) 제어권 전환 안전성 평가방법 검증 및 통합 가이드라인 개발



제어권 전환 평가 시나리오 개발 개요도

■ 시뮬레이터 기반 제어권 전환 안전성 평가방법 검증 및 가이드라인 개발
(가) 표준 시나리오를 적용한 드라이빙 시뮬레이터의 설계 제시
(나) 자율주행 제어권 전환 안전성 평가방법 검증을 위한 가이드라인 개발



제어권 전환 평가방법 검증 및 가이드라인 개발 ①

제어권 전환 평가방법 검증 및 가이드라인 개발 ②

(3). 제어권전환 알림방법 가이드라인

(1). 제어권 전환 알림방법 실험 데이터 수집

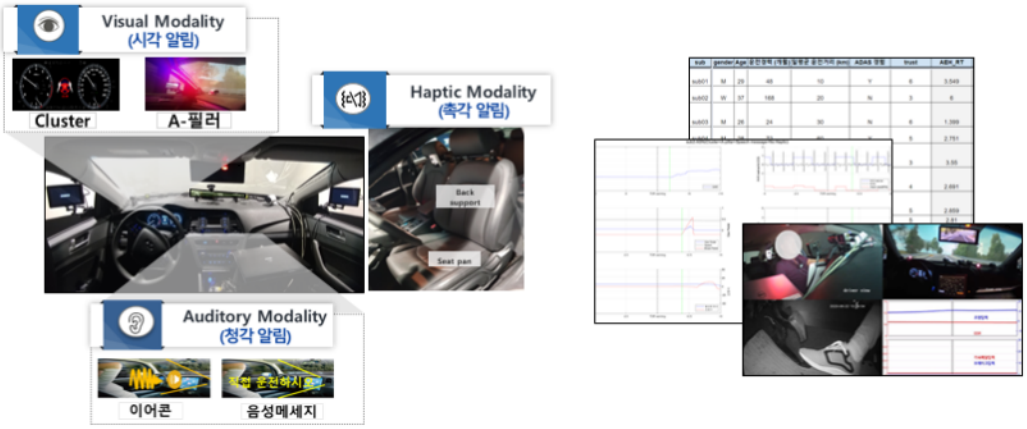
(가) 제어권 전환 알림방법 평가 환경 구축

- 가상환경 기반 차량 시뮬레이터(KMU-DS) 구축 ('18.03)
- 시각, 청각, 촉각 모달리티 알림 장치 실제감을 위한 모션 플랫폼 구축('19.03)

(나) 제어권 전환 알림방법 실험 데이터 수집

- 총 213명에 대해, test case 1,090건 데이터 수집('18.06~ '20.07)

평가 환경 구축 **실험 데이터 수집**



제어권 전환 알림방법 실험 데이터 수집

(2). 제어권 전환 알림방법 가이드라인 개발

(가) 제어권 전환 알림방법 선행연구조사 (단일 알림방법론 정의서 도출('18.03)

- OEM, 제어권 전환 선행연구, NHTSA 가이드라인 분석 등 문헌 연구 진행
- 연구 담당 기관: Stanford Univ.(시각), Virginia Tech.(청각), 국민대학교(촉각)

(나) 부분자율주행차량 제어권 전환 알림방법 가이드라인 초안 도출('21.01.14)

- NHTSA 인적요소 가이드라인 착안
- 선행연구 자료, 알림 방법 실험 수집 데이터 바탕으로 가이드라인 작성
- BTO기반 알림방법을 바탕으로 안전기준에 반영되었으며, ATO를 위한 상세 알림방법을 제시하였음

제어권 전환 알림방법 가이드라인 개발

(4). 제어권전환 환경요인 Data-set 구축 및 계수 도출

■ 주행시뮬레이터 기반 환경요인 Data-set 구축

- 20~60대 남녀 102여명에 대한 총 874개의 유효 데이터 획득
- 교통량, 곡선반경, 주야, 강우 등 다양한 환경요인 변화에 따른 실험 데이터 구축

제어권전환 환경요인 data-set 구축 예시

실험 번호	실험자 번호	반복 횟수	성별	나이	교통량	곡선반경	주야	강우	제어권전환 시간	제어권전환 안정화 시간
1	1	1	남	30대	LOS A	1500m	주간	맑음	6.3초	9.0초
2	1	2	남	30대	LOS A	직선	주간	맑음	4.0초	9.4초
3	1	3	남	30대	LOS A	720m	주간	맑음	3.2초	8.7초
4	1	4	남	30대	LOS C	1500m	주간	맑음	3.3초	8.8초
5	1	5	남	30대	LOS C	직선	주간	맑음	3.1초	4.8초

■ 제어권전환 환경요인 계수 도출

(가) 제어권전환 시간의 환경요인 계수 도출

- 강우, 성별, 나이에 따른 제어권전환 시간 변화 계수 도출

$$T = T_0 \times W \times G \times A$$

여기서,

T = 제어권전환시간
T_0 = 제어권전환기본시간(2.2초)
W = 강우보정계수
G = 운전자성별보정계수
A = 운전자나이보정계수

제어권전환 시간의 환경요인 계수

강우 보정계수	맑음	1.00
	우천	1.26
성별 보정계수	남자	1.00
	여자	1.27
나이 보정계수	50대 미만	1.00
	50대 이상	1.29

(나) 제어권전환 안정화시간의 환경요인 계수 도출

- 곡선반경에 따른 제어권전환 안정화시간 변화 계수 도출

$$S = S_0 \times R$$

여기서,

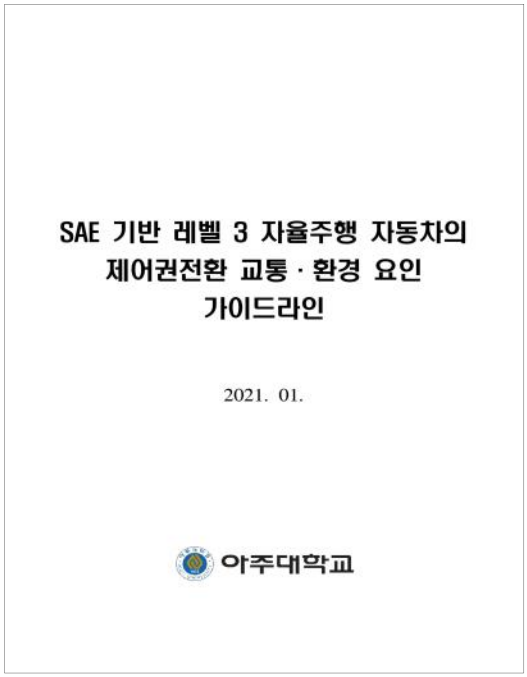
S = 제어권전환안정화시간
S_0 = 제어권전환안정화기본시간(4.7초)
R = 곡선반경보정계수

제어권전환 안정화시간의 환경요인 계수

곡선반경 보정계수	직선	1.00
	1500m	1.20
	720m	1.39

■ 제어권전환 환경요인 가이드라인 개발

- 제어권전환 시 고려해야 할 환경요인 제시(교통량, 기하구조, 기상환경 등)
- 제어권전환 안정화시간 정의 및 계측 방안 제시
- 각 환경요인 별 변화에 따른 제어권전환 실험 방안 및 실험 결과 명시
- 환경요인 변화 별 제어권전환 시간 및 안정화시간 변화량 제시


SAE 기반 레벨 3 자율주행 자동차의
제어권전환 교통 · 환경 요인
가이드라인

2021. 01.

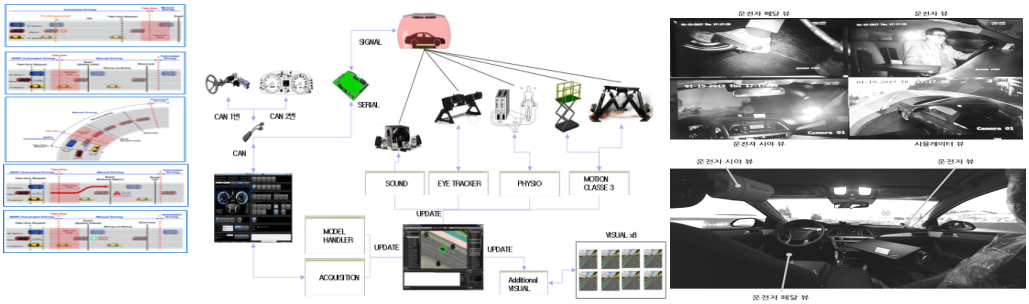
아주대학교

제어권전환 환경요인 가이드라인 개발

(5). 제어권 전환 시뮬레이터(BTO)

■ 운전자 상태를 고려한 제어권 전환 안전성 평가용 DS 시뮬레이터 플랫폼

(가) 자율주행 제어권 전환 시뮬레이터 환경 구축



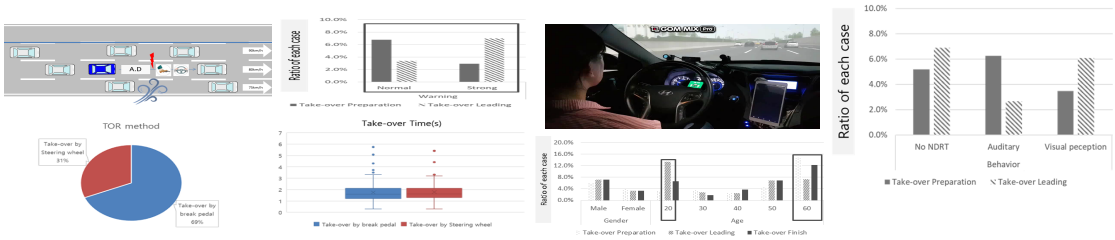
제어권 전환 안전성 평가지원시스템을 위한 플랫폼 개발

(나) 제어권전환 시뮬레이터 시각표현장치 개선

제어권 전환 안전기준 도출을 위한 시뮬레이터 시각표현장치 개선

(다) 제어권전환 시뮬레이터 활용 실험

제어권 전환 안전기준 도출을 위한 플랫폼 개발



안전기준 도출을 위한 알림방법, 운전자 및 환경특성 실험

(6). 제어권전환 시뮬레이터(ATO)

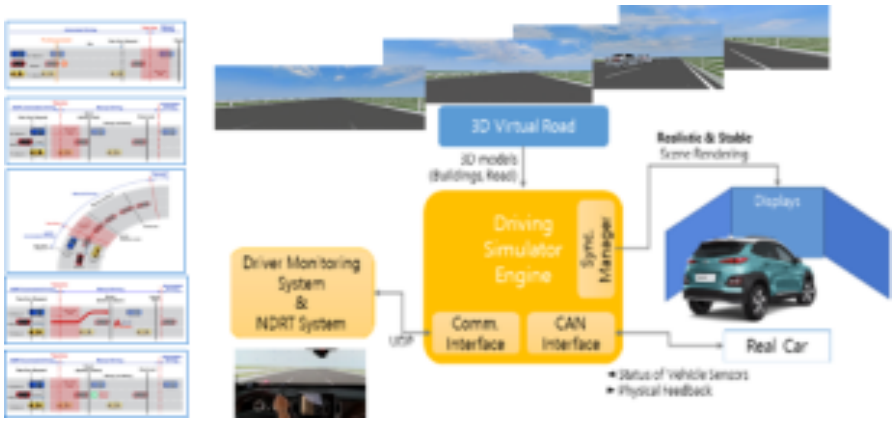
■ 운전자 상태를 고려한 제어권 전환 안전성 평가용 실차 연계 시뮬레이터 플랫폼

(가) 운전자 상태 모니터링 평가 기술 개발

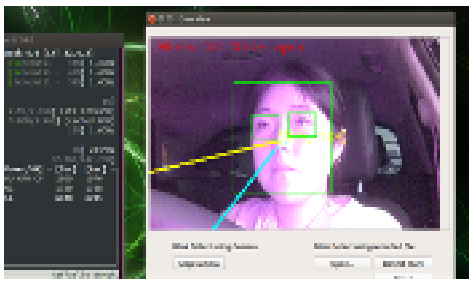
- 운전자 가용성 인지 (모니터링) 시스템 개발 및 평가 방법 연구
- 운전자 모니터링 시스템 평가 방법 및 지표 개발

(나) 제어권 전환 안전성 평가용 실차 연계 시뮬레이터 기술 개발

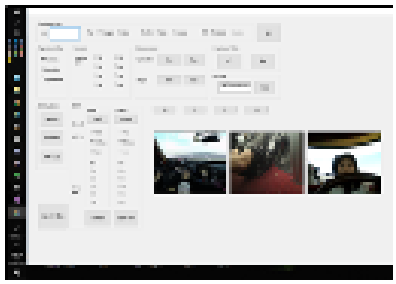
- 실차 기반 제어권 전환 안전성 평가 기술 보급을 위한 플랫폼 개발



제어권 전환 안전성 평가 기술 보급을 위한 플랫폼 개발



운전자 모니터링 시스템



시뮬레이터 User Interface

운전자 가용성 인지(모니터링) 시스템 평가방법 연구

영상거치대 외부사진

영상거치대 내부사진

실차 기반 제어권 전환 안전성 평가를 위한 시뮬레이터 시스템 개발

(7). 실차기반 제어권전환 Data-set

■ 자율주행차 인적요인 수집용 실차 플랫폼 개발

(가) 자율주행 기능 구현 환경 구축 (자율주행차(Lv.3) 임시운행허가 취득 '19.7)

(나) 제어권 전환 평가 시나리오 구현 환경 구축 (시험설계 IRB 승인 '19.10)

(다) 운전자 반응 특성 및 주행 환경 정보, 차량 상태 정보 동기화 취득 환경 구축

자율주행 인적요인 수집용 실차 플랫폼

■ 운전자-차량 인터랙션 Data-set 구축

(가) 실차기반 제어권전환 시나리오 고속도로 주행시험 데이터 수집

- 20~60대 남녀 100여명에 대한 약 2만km 주행시험 데이터

(나) DS 기반 제어권 전환 Data-set 구축

- 심층 멀티모달 알림방법 실험데이터 - 국민대
- 환경조건 실험데이터 - 아주대
- 단일 알림(촉각,청각) 실험데이터 -KATRI

Data-set 시험 시나리오 구성

데이터 항목	시험(시나리오) 개요 구분	(시험)기관구분	총 이벤트 Case	유효 이벤트 Case	시험목적
데이터	1	01	700	-	인적 요인 분석
	2	01	360	-	시각알림 검증(테두리 유무)
	3	01	-	-	실차&시뮬레이터 상관성 분석
	4	04	233	-	단일 알림 방법론 실험
	5	04	369	-	멀티모달 알림 방법론 실험
	6	04	216	-	심층알림방법론 실험
	7	04	288	-	심층 멀티알림방법론 실험
	8	05	450	-	교통량과 기하구조의 영향 분석
	9	05	630	-	악의적인 교통상황 및 기상환경의 영향 분석
식별자(키값)	Y	Y			

2-2. 2세부 대표성과

(1). 제어권 전환 인적요인 가이드라인 개발

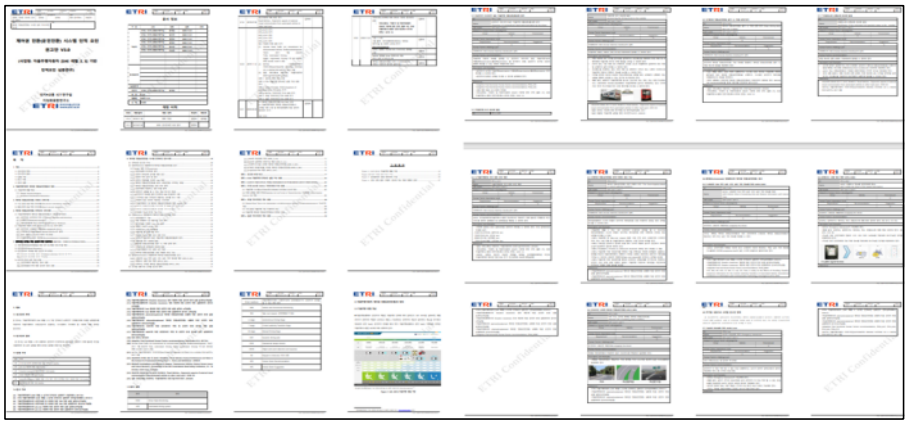
■ 개요

(가) 다양한 상황을 고려한 인적 요인 실험 결과를 이용한 자율주행자동차의 인적 요인 권고안을 정리

(나) 자율주행자동차의 인적 요인 권고안은 운전자 측면16개항, 차량 측면 13개항, 환경 측면 3개항, 기타 고려할 사항 5개항 등의 가이드라인을 제시

(다) 자율주행자동차를 올바르게 이해하고 수용하는 데 제작사를 비롯한 일반 사용자에게 도움을 주고 정부 정책에도 반영하는데 사용

■ 가이드라인 기술문서



가이드라인 기술문서

■ 가이드라인 간행물 제작

가이드라인 간행물

■ 가이드라인(간행물) 배포

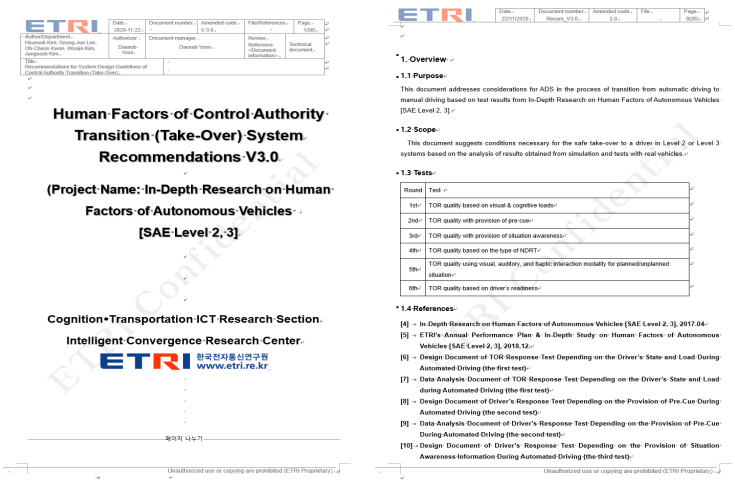
(가) 유관기관: 국토부 첨단자동차과, 국토교통과학기술진흥원 교통물류실, 한국교통안전공단

(나) 연구계: 자동차안전연구원, 한국교통연구원, 한국자동차연구원, DGIST

(다) 산업계: 한국자동차산업협회, 한국자동차산업협동조합, 현대기아차 등 제조사 4곳, 현대모비스 등 부품사 108여 곳

(라) 학계: 서울대, KAIST 등 관련 10여 대학

■ 가이드라인 번역본 제작



Human Factors of Control Authority Transition (Take-Over) System Recommendations V3.0

(Project Name: In-Depth Research on Human Factors of Autonomous Vehicles [SAE Level 2, 3])

Cognition•Transportation ICT Research Section
Intelligent Convergence Research Center
ETRI 한국전자통신연구원 www.etri.re.kr

1. Overview
1.1 Purpose
This document addresses considerations for ADS in the process of transition from automatic driving to manual driving based on test results from In-Depth Research on Human Factors of Autonomous Vehicles [SAE Level 2, 3].
1.2 Scope
This document suggests conditions necessary for the safe take-over to a driver in Level 2 or Level 3 systems based on the analysis of results obtained from simulation and tests with real vehicles.
1.3 Tests

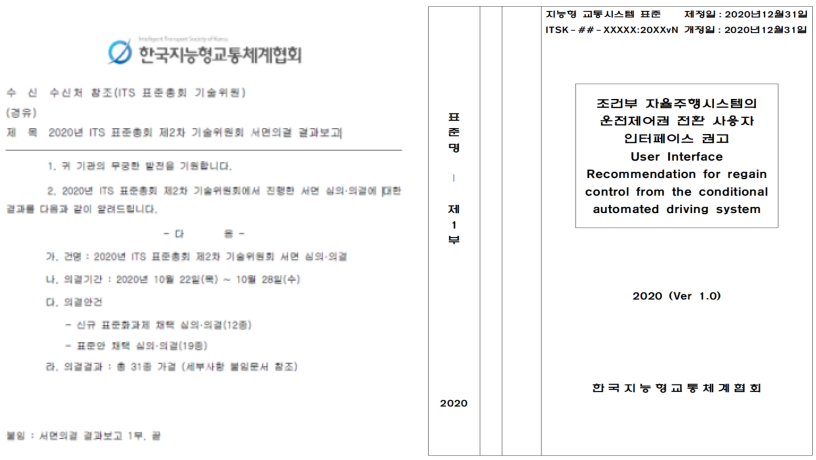
Round	Test
1st	TOR quality based on visual & cognitive loads
2nd	TOR quality with provision of pre-cue
3rd	TOR quality with provision of situation awareness
4th	TOR quality based on the type of NDRT
5th	TOR quality using visual, auditory, and haptic interaction modality for planned/unplanned situation
6th	TOR quality based on driver's readiness

1.4 References
[4] In-Depth Research on Human Factors of Autonomous Vehicles [SAE Level 2, 3], 2017.04
[5] ETRI's Annual Performance Plan & In-Depth Study on Human Factors of Autonomous Vehicles [SAE Level 2, 3], 2018.12
[6] Design Document of TOR Response Test Depending on the Driver's State and Load During Automated Driving (the first test)
[7] Data Analysis Document of TOR Response Test Depending on the Driver's State and Load during Automated Driving (the first test)
[8] Design Document of Driver's Response Test Depending on the Provision of Pre-Cue During Automated Driving (the second test)
[9] Data Analysis Document of Driver's Response Test Depending on the Provision of Pre-Cue During Automated Driving (the second test)
[10] Design Document of Driver's Response Test Depending on the Provision of Situation Awareness Information During Automated Driving (the third test)

Unauthorized use or copying are prohibited (ETRI Proprietary)

권고안 영문 버전

■ 권고안 활용 ITS표준총회 신규 단체표준 추진



한국지능형교통체계협회

수 신 수신처 참조(ITS 표준총회 기술위원)
(경유)
제 목 2020년 ITS 표준총회 제2차 기술위원회 서면의결 결과보고

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 2020년 ITS 표준총회 제2차 기술위원회에서 진행한 서면 심의·의결에 대한 결과를 다음과 같이 알려드립니다.

- 다 음 -

가. 건명 : 2020년 ITS 표준총회 제2차 기술위원회 서면 심의·의결
나. 의결기간 : 2020년 10월 22일(목) ~ 10월 28일(수)
다. 의결안건
- 신규 표준화과제 채택 심의·의결(12종)
- 표준안 채택 심의·의결(19종)
라. 의결결과 : 총 31종 가결 (세부사항 붙임문서 참조)

붙임 : 서면의결 결과보고 1부. 끝

표준명 | 제1부 2020

지능형 교통시스템 표준 제정일 : 2020년12월31일
ITSK-##-XXXXX:20XXvN 개정일 : 2020년12월31일

조리부 자율주행시스템의 운전제어권 전환 사용자 인터페이스 권고
User Interface Recommendation for regain control from the conditional automated driving system

2020 (Ver 1.0)

한국지능형교통체계협회

ITS 표준총회 단체표준안 채택

■ 권고안 활용 ISO 국제 표준 기고

ISO/TC 204/WG 17 N 2471

ISO/TC 204/WG 17 "Nomadic Devices in ITS Systems"
Convenorship: KATS
Convenor: Moon Young-Jun Dr (Mr)

ISO_TC204_WG17_N2424_110_ISO new work item proposal_submit

Document type	Related content	Document date	Expected action
Meeting / Presentation	Meeting: VIRTUAL Oct 2020	2020-10-12	

Sharing Driver Status Information via Personal ITS Station for Level 3 Automated Driving System

2020.10.08
Jungsook Kim @ ETRI, Korea

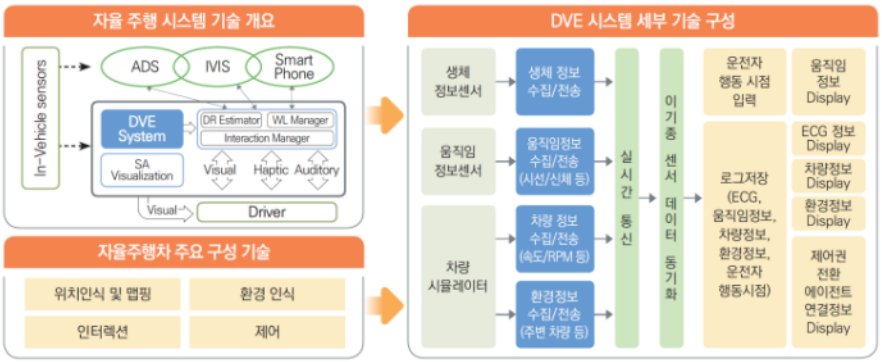
ETRI

ISO TC204/WG17 국제 표준 아이템 기고

(2). DVE 모니터링 기술 연구 개발

■ 기술 개요

(가) DVE 모니터링 시스템은 자율주행시스템에 장착되어 운전자, 차량, 주행환경 정보를 수집하고 제공하는 시스템으로 성공적인 제어권 전환을 위해 운전자의 상황인지 및 반응 특성을 분석하고 제어권을 이양 받을 수 있는 상태를 유지하도록 도와주어, 차량의 제어권을 신속하고 안전하게 이양 받을 수 있도록 모니터링 및 정보를 제공하는 기술



DVE 모니터링 기술 개요

■ 기술의 특장점

(가) 다기종 센서 및 시뮬레이터로부터 발생하는 다양한 정보 수집 및 시각 동기화 저장을 통한 인적요인 데이터셋 구축

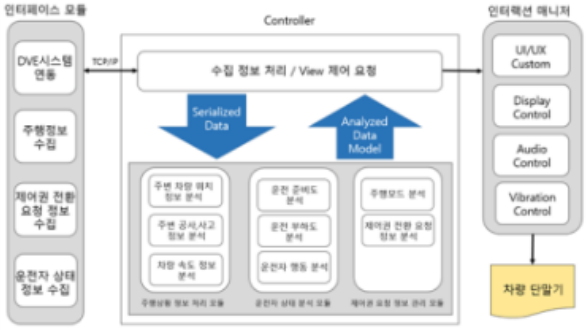
(나) 정량적 운전자 상태 실시간 추정

DVE 모니터링 기술 특장점

(3). 제어권 전환 에이전트 기술 연구 개발

■ 기술 개요

(가) 제어권전환 에이전트는 자율주행자동차 내에 장착되어 레벨 3 자율주행자동차의 안전하고 올바른 이용을 위해 차량 정보, 주행환경 정보 및 운전자 상태 정보를 포함하는 상황정보를 효과적으로 운전자에게 제공하는 기술



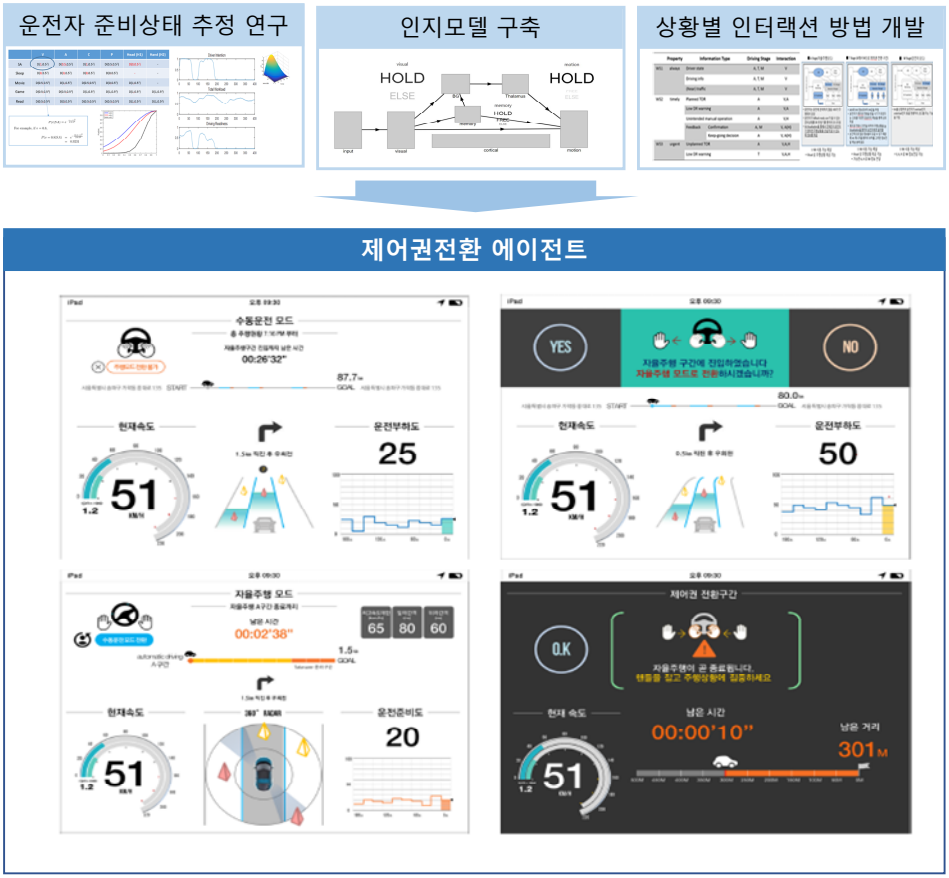
제어권 전환 에이전트 구조

■ 기술의 특장점

(가) VACP 모달리티 채널별 측정치와 작업 모델을 기반으로 운전자준비 상태 추정 연구

(나) 운전자 상태 및 모달리티 채널 부하 분석을 위한 인지 시뮬레이션 연구

(다) 다양한 제어권 상황과 운전자 특성을 고려한 상황별 인터랙션 방법 개발



제어권전환 에이전트 기술 특장점

(4). 제어권 전환 능력평가 기술 연구 개발

■ 기술 개요

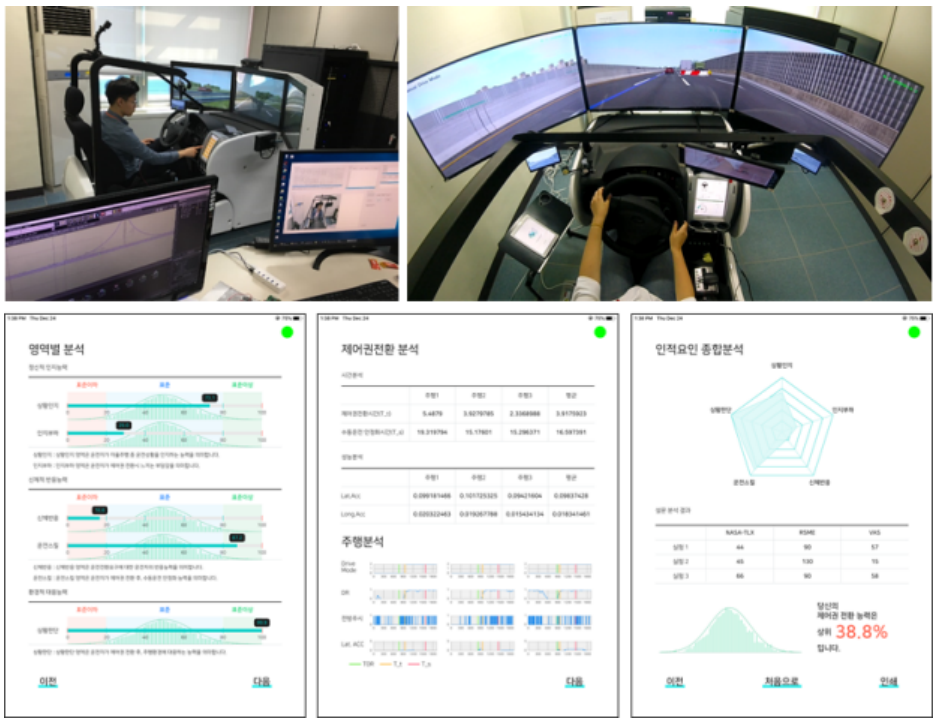
(가) 제어권 전환 능력 평가 기술은 운전자가 레벨 3 자율주행자동차를 이용함에 있어, 제어권 전환을 안전하게 수행하는 능력을 객관적으로 평가하는 기술로, 자율주행 시뮬레이터에 기반하여 운전자의 자율주행 특성, 안정도, 운전준비도, 이해도 등을 종합적으로 분석

제어권 전환 능력 평가 시스템 구성도

■ 기술의 특장점

(가) 다양한 연령대와 성별의 운전자를 대상으로 수행한 인적요인 실험 데이터를 기반으로 과학적이고 객관적 결과 도출

(나) 주관적 설문 뿐만 아니라 생체/생리 정보를 분석함으로써, 객관적인 운전자 상태 및 능력 분석



제어권 전환 능력 평가 기술

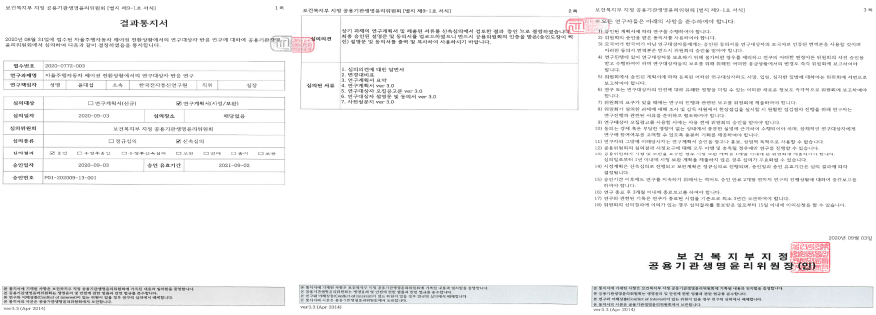
(5). 제어권 전환 인적요인 실험 데이터셋 구축 및 공유

■ 개요

(가) 인적요인 데이터는 연구 목적에 따라 정밀하게 실험 프로토콜을 설계하여야 하며, 그에 따른 시스템 개발이 병행되어야 하기 때문에 다학제 간의 융합이 필수적이며, 많은 시간과 비용을 요구함

(나) 본 연구에서는 2차년도부터 4차년도에 이르기까지 3년간 10회의 인적요인 실험을 수행하여 458명으로부터 약 1,500회 3.3TB 에 이르는 제어권 전환에 대한 인적요인 데이터를 확보

■ 생명윤리위원회(IRB) 승인


결과통지서

보건복지부 지정 공용기관생명윤리위원회

IRB 승인 결과 통지서

[1~10차 인적요인 실험 데이터 요약]

번호	실험 제목	수집데이터	인원(명)	데이터 용량
1	부하에 따른 제어권전환	인지반응시간, 차량정보, 교통정보, 생체정보, 영상, 주관적 설문 데이터 등	36	259GB
2	Pre-cue에 따른 제어권전환	상동	36	324GB
3	상황인지 정보 제공에 따른 제어권전환	상동	36	673GB
4	NDRT 종류에 따른 제어권전환	상기 데이터 + 시선정보	36	372GB
5	계획되지 않은 제어권전환	상동	60	468GB
6	운전준비도에 따른 제어권전환	상동	48	450GB
7	교통 상황에 따른 제어권전환	상동 + 주변차량정보	43	161GB
8	도로 조건에 따른 제어권 전환	상동	43	162GB
9	제어권 능력 평가	상동	90	372GB
10	종합검증시험	상동	30	138GB

2-3. 3세부 대표성과

(1) 공공서비스 제공을 위한 법제도 개선방안

■ 기술 개요

(가) 자율주행 기반의 공공서비스(버스, 셔틀버스, 택시, 공유 등)를 제공하기 위한 장기 전략으로 「여객자동차 운수사업법」 개정(안) 도출

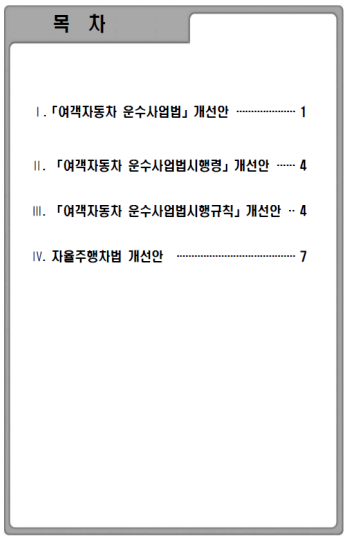
(나) 아직 기술개발 단계인 자율주행 기반 공공서비스의 자율주행 시범운행 지구 운영을 위한 단기 전략으로 「자율주행차법」 개정(안) 도출하고 입법 반영됨

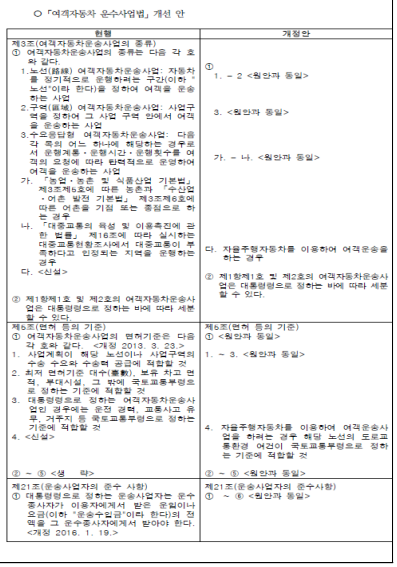
공공서비스 제공을 위한 법제도(여객자동차운수사업법)개선 최종 안

「여객자동차운수사업법」 개정(안)

2021. 3. 31

한국교통연구원





(2) 자동차관리법 개정안

■ 기술 개요

(가) 자율주행차 운행을 위한 「자동차관리법」 개정(안)을 도출

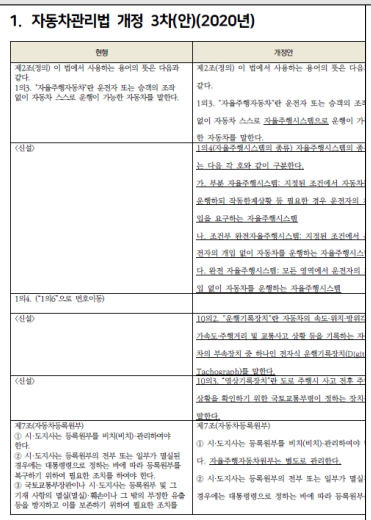
(나) 개정(안) 중 일부는 「자율주행차법」에 입법 반영됨

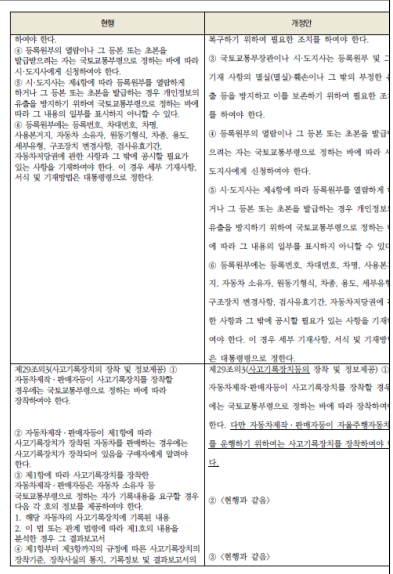
자율주행자동차 운행을 위한 법제도 개선 최종안

「자동차관리법」 최종 개정(안)

2021.

홍익대학교





(3) 자율주행차 수용성 오픈 플랫폼

■ 기술 개요

(가) 자율주행차 수용성의 국제적 합의를 도출하기 위한 논의의 장으로 오픈 플랫폼 구축 운영

(나) 이를 통하여 수용성 조사 및 자율주행차 수용성 관련 홍보, 교육, 정보제공 매체로 활용하고 결과를 연구에 반영

자율주행차 수용성 오픈 플랫폼

(4) 자율주행차 윤리가이드 라인

■ 기술 개요

(가) 자율주행차의 윤리가이드라인 마련하여 자율주행차의 설계자, 제작자, 관리자, 이용자가 지켜야 할 인간존엄의 원칙 및 가이드라인 제공

(나) 국토교통부와 자율주행차 및 교통관련 학회, 연구기관과 협약

자율주행자동차 윤리가이드라인 최종 (안)

(5) 자동차 손해배상보장법 개정 안

■ 기술 개요

(가) 자율주행차 운행을 위한 「자동차 손해배상 보장법」 개정(안)을 도출하고 일부 사항은 기 입법 반영됨

자율주행자동차 운행을 위한 법제도 개선 최종안

「자동차관리법」 최종 개정(안)

2021.

홍 익 대 학 교

1. 자동차관리법 개정 3차(안)(2020년)

현행	개정안
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1의3. "자율주행자동차"란 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차를 말한다.	제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1의3. "자율주행자동차"란 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 자율주행시스템으로 운행이 가능한 자동차를 말한다.
<신설>	1의4(자율주행시스템의 종류) 자율주행시스템의 종류는 다음 각 호와 같이 구분한다. 가. 부분 자율주행시스템: 지정된 조건에서 자동차 운행하되 자동한계상황 등 필요한 경우 운전자의 개입을 요구하는 자율주행시스템 나. 조건부 완전자율주행시스템: 지정된 조건에서 운전자의 개입 없이 자동차를 운행하는 자율주행시스템 다. 완전 자율주행시스템: 모든 영역에서 운전자의 개입 없이 자동차를 운행하는 자율주행시스템
1의4. ("1의6"으로 변호이동)	
<신설>	10의2. "운행기록장치"란 자동차의 속도·위치·방향·가속도·주행거리 및 교통사고 상황 등을 기록하는 자동차의 부속장치 중 하나인 전자식 운행기록장치(Digital Tachograph)를 말한다.
<신설>	10의3. "영상기록장치"란 도로 주행시 사고 전후 주변 상황을 확인하기 위한 국토교통부령이 정하는 장치를 말한다.
제7조(자동차등록원부) ① 시·도지사는 등록원부를 비치(비치)·관리하여야 한다. ② 시·도지사는 등록원부의 전부 또는 일부가 멸실된 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 등록원부를 복구하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. ③ 국토교통부장관이나 시·도지사는 등록원부 및 그 기재 사항의 멸실(멸실)·훼손이나 그 밖의 부정한 유출 등을 방지하고 이를 보존하기 위하여 필요한 조치를	제7조(자동차등록원부) ① 시·도지사는 등록원부를 비치(비치)·관리하여야 한다. 자율주행자동차원부는 별도로 관리한다. ② 시·도지사는 등록원부의 전부 또는 일부가 멸실된 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 등록원부

- 3 -

현행	개정안
하여야 한다. ④ 등록원부의 열람이나 그 등본 또는 초본을 발급받으려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사에게 신청하여야 한다. ⑤ 시·도지사는 제4항에 따라 등록원부를 열람하게 하거나 그 등본 또는 초본을 발급하는 경우 개인정보의 유출을 방지하기 위하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 내용의 일부를 표시하지 아니할 수 있다. ⑥ 등록원부에는 등록번호, 차대번호, 차명, 사용본거지, 자동차 소유자, 원동기형식, 차종, 용도, 세부유형, 구조장치 변경사항, 검사유효기간, 자동차저당권에 관한 사항과 그 밖에 공시할 필요가 있는 사항을 기재하여야 한다. 이 경우 세부 기재사항, 서식 및 기재방법은 대통령령으로 정한다.	복구하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. ③ 국토교통부장관이나 시·도지사는 등록원부 및 그 기재 사항의 멸실(멸실)·훼손이나 그 밖의 부정한 유출 등을 방지하고 이를 보존하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. ④ 등록원부의 열람이나 그 등본 또는 초본을 발급받으려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 시·도지사에게 신청하여야 한다. ⑤ 시·도지사는 제4항에 따라 등록원부를 열람하게 하거나 그 등본 또는 초본을 발급하는 경우 개인정보의 유출을 방지하기 위하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 그 내용의 일부를 표시하지 아니할 수 있다. ⑥ 등록원부에는 등록번호, 차대번호, 차명, 사용본거지, 자동차 소유자, 원동기형식, 차종, 용도, 세부유형, 구조장치 변경사항, 검사유효기간, 자동차저당권에 관한 사항과 그 밖에 공시할 필요가 있는 사항을 기재하여야 한다. 이 경우 세부 기재사항, 서식 및 기재방법은 대통령령으로 정한다.
제29조의3(사고기록장치의 장착 및 정보제공) ① 자동차제작·판매자등이 사고기록장치를 장착할 경우에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 장착하여야 한다. ② 자동차제작·판매자등이 제1항에 따라 사고기록장치가 장착된 자동차를 판매하는 경우에는 사고기록장치가 장착되어 있음을 구매자에게 알려야 한다. ③ 제1항에 따라 사고기록장치를 장착한 자동차제작·판매자등은 자동차 소유자 등 국토교통부령으로 정하는 자가 기록내용을 요구할 경우 다음 각 호의 정보를 제공하여야 한다. 1. 해당 자동차의 사고기록장치에 기록된 내용 2. 이 법 또는 관계 법령에 따라 제1호의 내용을 분석한 경우 그 결과보고서 ④ 제1항부터 제3항까지의 규정에 따른 사고기록장치의 장착기준, 장착사실의 통지, 기록정보 및 결과보고서의	제29조의3(사고기록장치등의 장착 및 정보제공) ① 자동차제작·판매자등이 사고기록장치를 장착할 경우에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 장착하여야 한다. 다만 자동차제작·판매자등이 자율주행자동차를 운행하기 위하여는 사고기록장치를 장착하여야 한다. ② 〈현행과 같음〉 ③ 〈현행과 같음〉

- 4 -

(6) 자율주행차 기술 수용성 정책 가이드라인

■ 기술 개요

(가) 자율주행차와 관련된 운전자/이용자와 자율주행차 기술 간의 인식 차이를 해소하는 등의 사회적 수용성을 향상하기 위한 가이드라인 개발

자율주행자동차 기술 수용성 정책 가이드 라인

자율주행자동차 기술 수용성 정책 가이드 라인

2021.3.

한국교통연구원

<차 례>

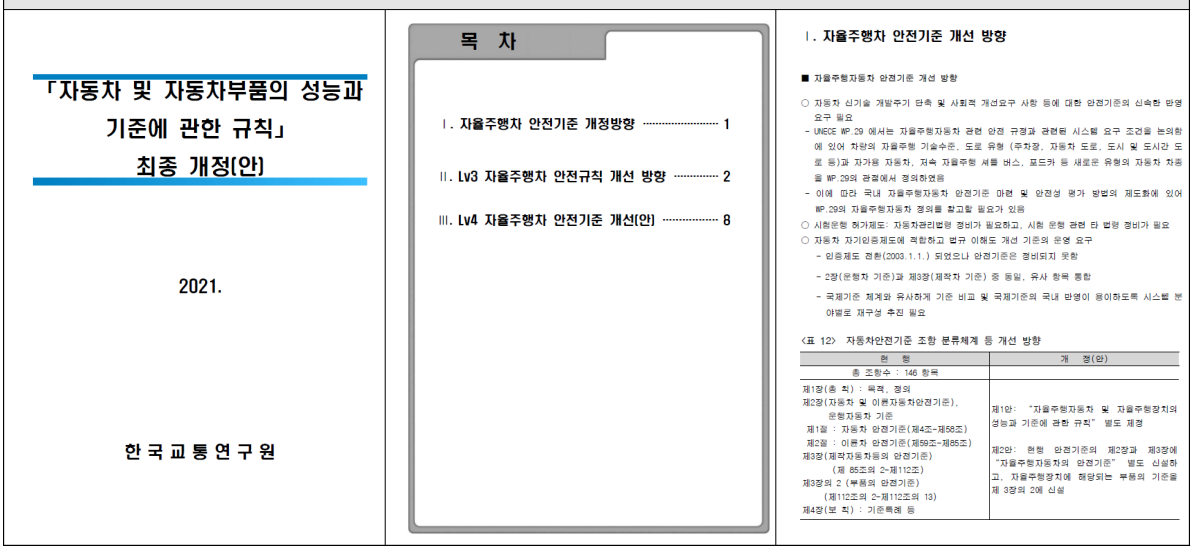
1. 자율주행차 기술 수용성 정책 가이드라인 필요성 ····· 3
2. 자율주행차의 정의 및 개념 ····· 4
가. 자율주행차의 주요 쟁점 ····· 7
3. 자율주행차의 활용 및 정책 제언 ····· 9
가. 자율주행차의 제어권 전환 ····· 9
나. 자율주행차의 윤리 기준 마련 필요 ····· 11
다. 자율주행차의 데이터와 인공지능 활용 필요 ····· 13
라. 자율주행차의 수용성 개선 필요 ····· 16
마. 자율주행차의 운행을 위한 도로 인프라 개선도 필요 ····· 18
바. 자율주행차의 모빌리티와 스마트 교통체계 연계 필요 ····· 20
4. 자율주행차의 수용성 조사 결과와 문제점 도출 ····· 22
5. 자율주행자동차 기술 수용성 정책 가이드라인(안) ····· 23

(7) 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙

■ 기술 개요

(가) 자율주행자동차의 상용화를 위한 자동차 안전기준의 입법 방식을 도출하기 위한 「자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 개정안 도출

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 개정안



「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」
최종 개정(안)

2021.

한국교통연구원

목 차

Ⅰ. 자율주행차 안전기준 개정방향 ····· 1
Ⅱ. Lv3 자율주행차 안전규칙 개선 방향 ····· 2
Ⅲ. Lv4 자율주행차 안전기준 개선(안) ····· 8

Ⅰ. 자율주행차 안전기준 개선 방향

■ 자율주행자동차 안전기준 개선 방향

○ 자동차 신기술 개발주기 단축 및 사회적 개선요구 사항 등에 대한 안전기준의 신속한 반영 요구 필요
- UNECE WP.29 에서는 자율주행자동차 관련 안전 규정과 관련된 시스템 요구 조건을 논의함에 있어 차량의 자율주행 기술수준, 도로 유형 (주차장, 자동차 도로, 도시 및 도시간 도로 등)과 자가용 자동차, 저속 자율주행 셔틀 버스, 포드카 등 새로운 유형의 자동차 차종을 WP.29의 관점에서 정의하였음
- 이에 따라 국내 자율주행자동차 안전기준 마련 및 안전성 평가 방법의 제도화에 있어 WP.29의 자율주행자동차 정의를 참고할 필요가 있음
○ 시험운행 허가제도: 자동차관리법령 정비가 필요하고, 시험 운행 관련 타 법령 정비가 필요
○ 자동차 자기인증제도에 적합하고 법규 이해도 개선 기준의 운영 요구
- 인증제도 전환(2003.1.1.) 되었으나 안전기준은 정비되지 못함
- 2장(운행차 기준)과 제3장(제작차 기준) 중 동일, 유사 항목 통합
- 국제기준 체계와 유사하게 기준 비교 및 국제기준의 국내 반영이 용이하도록 시스템 분야별로 재구성 추진 필요

<표 12> 자동차안전기준 조항 분류체계 등 개선 방향

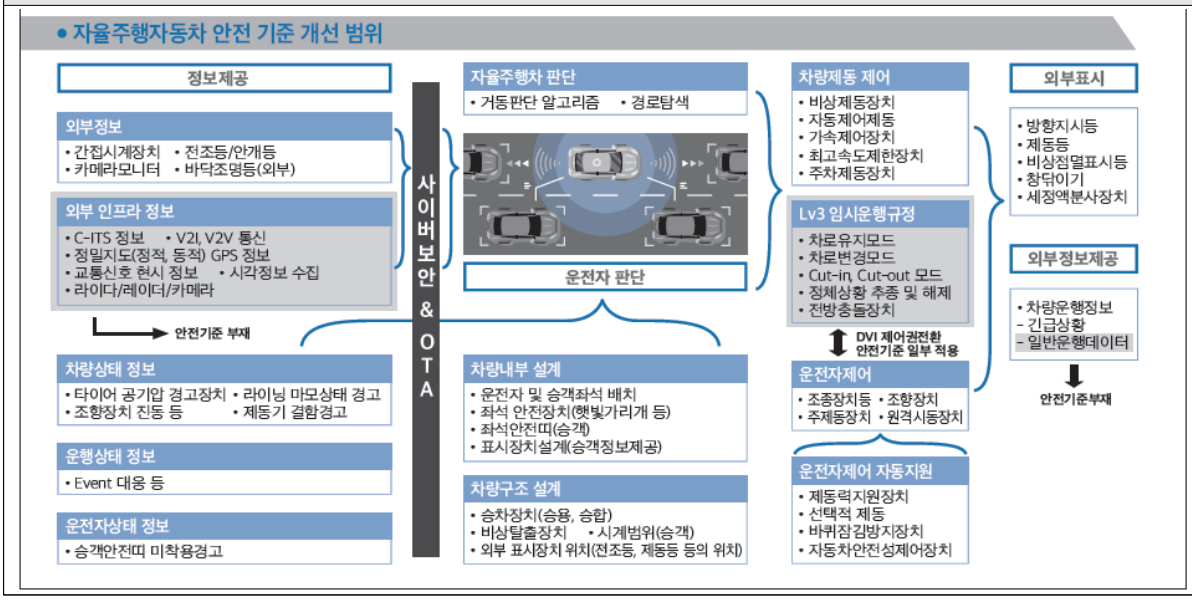
현 행	개 정(안)
총 조항수 : 146 항목	
제1장(총 칙) : 목적, 정의 제2장(자동차 및 이륜자동차안전기준), 운행자동차 기준 제1절 : 자동차 안전기준(제4조-제58조) 제2절 : 이륜차 안전기준(제59조-제85조) 제3장(제작자동차등의 안전기준) (제 85조의 2-제112조) 제3장의 2 (부품의 안전기준) (제112조의 2-제112조의 13) 제4장(보 칙) : 기준특례 등	제1안: "자율주행자동차 및 자율주행장치의 성능과 기준에 관한 규칙" 별도 제정 제2안: 현행 안전기준의 제2장과 제3장에 "자율주행자동차의 안전기준" 별도 신설하고, 자율주행장치에 해당되는 부품의 기준을 제 3장의 2에 신설

(8) 자율주행차 안전기준 개선 방향

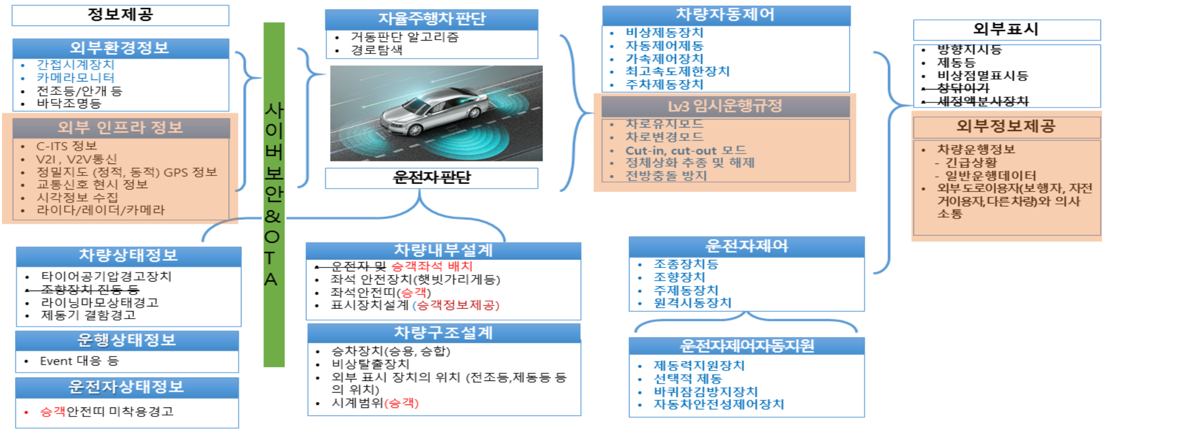
■ 기술 개요

(가) 자율주행자동차와 현행 운전자 중심의 자동차 안전기준의 특성을 검토하고 Lv3, Lv4 및 그 이상의 자율주행차 안전기준에 포함되어야 할 새로운 영역을 검토하고 이를 반영하기 위한 로드맵 제시

자율주행차 안전기준 개선 방향



자율주행차 안전기준 개선 방향



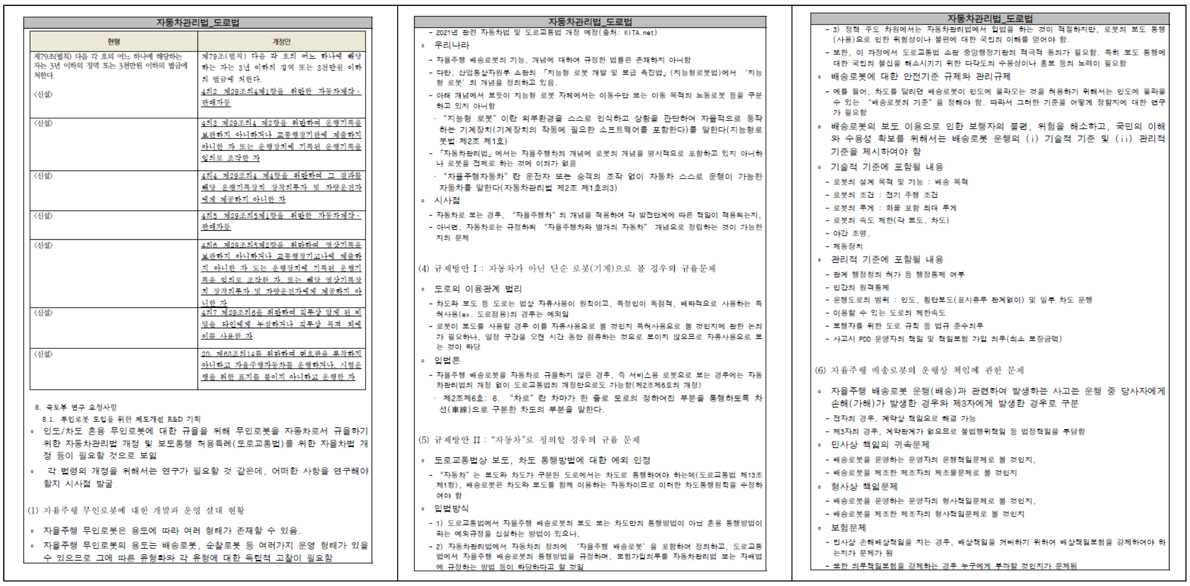
<완전자율주행자동차 안전기준 적용 범위>

<미래자동차 안전기준 로드맵>

(9) 무인 자율주행 배송 로봇 도입을 위한 법제도 검토(별도성과)

■ 기술 개요

(가) 인도/차도 혼용의 무인 자율주행 배송 로봇에 대한 규율하기 위한 자동관리법 및 도로교통법 개정 방향 도출



자동차관리법_도로법

현행	개정안
제79조(벌칙) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다. 〈신설〉	제79조(벌칙) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다. 4의2 제29조의4제1항을 위반한 자동차제작·판매자등
〈신설〉	4의3 제29조의4 제2항을 위반하여 운행기록을 보관하지 아니하거나 교통행정기관에 제출하지 아니한 자 또는 운행장치에 기록된 운행기록을 임의로 조작한 자
〈신설〉	4의4 제29조의4 제4항을 위반하여 그 결과를 해당 운행기록장치 장착의무자 및 차량운전자에게 제공하지 아니한 자
〈신설〉	4의5 제29조의5제1항을 위반한 자동차제작·판매자등
〈신설〉	4의6 제29조의5제2항을 위반하여 영상기록을 보관하지 아니하거나 교통행정기고나에 제출하지 아니한 자 또는 운행장치에 기록된 운행기록을 임의로 조작한 자, 또는 해당 영상기록장치 장착의무자 및 차량운전자에게 제공하지 아니한 자
〈신설〉	4의7 제29조의6을 위반하여 직무상 알게 된 비밀을 타인에게 누설하거나 직무상 목적 외에 이를 사용한 자
〈신설〉	20. 제68조의14를 위반하여 번호판을 부착하지 아니하고 자율주행자동차를 운행하거나, 시험운행을 위한 표지를 붙이지 아니하고 운행한 자

8. 국토부 연구 요청사항

8.1. 무인로봇 도입을 위한 제도개선 R&D 기획

◦ 인도/차도 혼용 무인로봇에 대한 규율을 위해 무인로봇을 자동차로서 규율하기 위한 자동차관리법 개정 및 보도통행 허용특례(도로교통법)를 위한 자율차법 개정 등이 필요할 것으로 보임

◦ 각 법령의 개정을 위해서는 연구가 필요할 것 같은데, 어떠한 사항을 연구해야 할지 시사점 발굴

(1) 자율주행 무인로봇에 대한 개발과 운영 실태 현황

◦ 자율주행 무인로봇은 용도에 따라 여러 형태가 존재할 수 있음.

◦ 자율주행 무인로봇의 용도는 배송로봇, 순찰로봇 등 여러가지 운영 형태가 있을 수 있으므로 그에 따른 유형화와 각 유형에 대한 독립적 고찰이 필요함

자동차관리법_도로법

- 2021년 관련 자동차법 및 도로교통법 개정 예정(출처: KITA.net)

◦ 우리나라

- 자율주행 배송로봇의 기능, 개념에 대하여 규정한 법률은 존재하지 아니함
- 다만, 산업통상자원부 소관의 「지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법」(지능형로봇법)에서 '지능형 로봇' 의 개념을 정의하고 있음.
- 아래 개념에서 보듯이 지능형 로봇 자체에서는 이동수단 또는 이동 목적의 노동로봇 등을 구분하고 있지 아니함
  · "지능형 로봇" 이란 외부환경을 스스로 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계장치(기계장치의 작동에 필요한 소프트웨어를 포함한다)를 말한다(지능형로봇법 제2조 제1호)
- 「자동차관리법」에서는 자율주행차의 개념에 로봇의 개념을 명시적으로 포함하고 있지 아니하나 로봇을 전제로 하는 것에 이의가 없음
  · "자율주행자동차" 란 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차를 말한다(자동차관리법 제2조 제1호의3)

◦ 시사점

- 자동차로 보는 경우, "자율주행차" 의 개념을 적용하여 각 발전단계에 따른 책임이 적용되는지,
- 아니면, 자동차로는 규정하되 "자율주행차와 별개의 자동차" 개념으로 정립하는 것이 가능한지의 문제

(4) 규제방안 I : 자동차가 아닌 단순 로봇(기계)으로 볼 경우의 규율문제

◦ 도로의 이용관계 법리

- 차도와 보도 등 도로는 법상 자유사용이 원칙이고, 특정인이 독점적, 배타적으로 사용하는 특허사용(ex. 도로점용)의 경우는 예외임
- 로봇이 보도를 사용할 경우 이를 자유사용으로 볼 것인지 특허사용으로 볼 것인지에 관한 논의가 필요하나, 일정 구간을 오랜 시간 동안 점유하는 것으로 보이지 않으므로 자유사용으로 보는 것이 타당

◦ 입법론

- 자율주행 배송로봇을 자동차로 규율하지 않은 경우, 즉 서비스용 로봇으로 보는 경우에는 자동차관리법의 개정 없이 도로교통법의 개정만으로도 가능함(제2조제6호의 개정)
  · 제2조제6호: 6. "차로" 란 차마가 한 줄로 도로의 정하여진 부분을 통행하도록 차선(車線)으로 구분한 차도의 부분을 말한다.

(5) 규제방안 II : "자동차"로 정의할 경우의 규율 문제

◦ 도로교통법상 보도, 차도 통행방법에 대한 예외 인정

- "자동차" 는 보도와 차도가 구분된 도로에서는 차도로 통행하여야 하는데(도로교통법 제13조 제1항), 배송로봇은 차도와 보도를 함께 이용하는 자동차이므로 이러한 차도통행원칙을 수정하여야 함

◦ 입법방식

- 1) 도로교통법에서 자율주행 배송로봇의 보도 또는 차도만의 통행방법이 아닌 혼용 통행방법이라는 예외규정을 신설하는 방법이 있으나,
- 2) 자동차관리법에서 자동차의 정의에 '자율주행 배송로봇' 을 포함하여 정의하고, 도로교통법에서 자율주행 배송로봇의 통행방법을 규정하며, 보험가입의무를 자동차관리법 또는 자배법에 규정하는 방법 등이 타당하다고 할 것임

자동차관리법_도로법

- 3) 정책 주도 차원에서는 자동차관리법에서 입법을 하는 것이 적절하지만, 로봇의 보도 통행(사용)으로 인한 위험성이나 불편에 대한 국민의 이해를 얻어야 함.
- 또한, 이 과정에서 도로교통법 소관 중앙행정기관의 적극적 동의가 필요함. 특히 보도 통행에 대한 국민의 불심을 해소시키기 위한 다각도의 수용성이나 홍보 등의 노력이 필요함

◦ 배송로봇에 대한 안전기준 규제와 관리규제

- 예를 들어, 차도를 달리던 배송로봇이 인도에 올라오는 것을 허용하기 위해서는 인도에 올라올 수 있는 "배송로봇의 기준" 을 정해야 함. 따라서 그러한 기준을 어떻게 정할지에 대한 연구가 필요함

◦ 배송로봇의 보도 이용으로 인한 보행자의 불편, 위험을 해소하고, 국민의 이해와 수용성 확보를 위해서는 배송로봇 운행의 (i) 기술적 기준 및 (ii) 관리적 기준을 제시하여야 함

◦ 기술적 기준에 포함될 내용

- 로봇의 설계 목적 및 기능 : 배송 목적
- 로봇의 조건 : 전기 주행 조건
- 로봇의 무게 : 화물 포함 최대 무게
- 로봇의 속도 제한(각 보도, 차도)
- 야간 조명,
- 제동장치

◦ 관리적 기준에 포함될 내용

- 관계 행정청의 허가 등 행정통제 여부
- 인간의 원격통제
- 운행도로의 범위 : 인도, 횡단보도(표시유무 관계없이) 및 일부 차도 운행
- 이용할 수 있는 도로의 제한속도
- 보행자를 위한 도로 규칙 등 법규 준수의무
- 사고시 PDD 운영자의 책임 및 책임보험 가입 의무(최소 보장금액)

(6) 자율주행 배송로봇의 운행상 책임에 관한 문제

◦ 자율주행 배송로봇 운행(배송)과 관련하여 발생하는 사고는 운행 중 당사자에게 손해(가해)가 발생한 경우와 제3자에게 발생한 경우로 구분

- 전자의 경우, 계약상 책임으로 해결 가능
- 제3자의 경우, 계약관계가 없으므로 불법행위책임 등 법정책임을 부담함

◦ 민사상 책임의 귀속문제

- 배송로봇을 운영하는 운영자의 운행책임문제로 볼 것인지,
- 배송로봇을 제조한 제조자의 제조물문제로 볼 것인지

◦ 형사상 책임문제

- 배송로봇을 운영하는 운영자의 형사책임문제로 볼 것인지,
- 배송로봇을 제조한 제조자의 형사책임문제로 볼 것인지

◦ 보험문제

- 민사상 손해배상책임을 지는 경우, 배상책임을 거버하기 위하여 배상책임보험을 강제하여야 하는지가 문제가 됨
- 또한 의무책임보험을 강제하는 경우 누구에게 부과할 것인지가 문제됨

(10) 자율주행 데이터 활용을 위한 제도 개선 방안(별도 성과)

■ 기술 개요

(가) 자율주행차가 운행하며 대규모 데이터를 수집하고 있으며, 수입용 운행기록장치 설치를 위한 제도 개선 사항 도출

자동차관리법_도로법

· 운영자에 대한 책임보험의 의무가입
· 제조자에 대한 책임보험의 의무가입

- 소결
  - 민·형사상 책임, 의무보험가입 등의 국내외 입법예, 판례 등 법리와 입법론 검토가 필요함

(7) 자율주행 비송모듈의 운행을 위한 입법안 제시가 필요함

- 바람직한 입법안 제시
- 적절한 해외 입법사례 제시

8.2. 자율주행 데이터의 대대적인 활용을 위해 필요한 제도개선 R&D 기획

- 테슬라처럼 대대적으로 자율주행 데이터를 수집 활용하기 위해 자율차에 데이터 수집용 운행기록장치 설치가 필요하다는 의견이 있음.
- 이를 위해서는 관련 제도개선 및 연구가 필요할 것 같은데, 어떠한 제도를 개선하고 연구해야할지 시사점 발굴

(1) 수집·활용 목적 운행기록 데이터 개념 및 수집·활용 목적 기록장치의 개념 정립 필요성

- 자율주행 데이터의 수집·활용을 활성화하기 위해서는 먼저 "데이터 수집·활용을 위한 운행기록 데이터"와 "이러한 목적의 기록장치"의 개념 정립이 필요함
- 자율주행차 운행시 수집되는 데이터의 종류와 실례
  - 자율주행으로 자율주행차가 수집하는 데이터는 사람과 사물 및 공간과 시간에 대한 데이터 등 여러 가지 데이터가 존재하는데, 이러한 데이터는 수집 목적에 따라 다양하게 개념 정의될 수 있음
  - 규제목적상 크게 데이터는 '개인정보' 데이터와 '안전운행' 데이터 및 '기타' 데이터로 구분될 수 있음
  - '개인정보' 데이터는 개인정보보호법제의 개인정보호를 위한 준수의무와 관련이 있고,
  - '안전운행' 데이터는 개인정보를 포함할 수 있는데 개인정보보호법제의 준수의무 외에 안전운행을 위해 필요한 데이터인지 여부를 판단하기 위해 필요함
- '수집·활용' 목적 운행기록장치와 '안전운행' 목적 운행기록장치의 차별성
  - 데이터 수집·활용용 운행기록장치는 자율주행차를 활용해 다양한 데이터를 수집하고 이러한 가치있는 데이터를 산업적으로 활용하기 위하여 필요 데이터를 수집함
  - 이에 반해 국토부고시인 「자율주행자동차의 안전운행요건 및 시험운행 등에 관한 규정」 제17조에 규정해서 있는 운행기록장치는 사고유형 기타 안전운행의 목적을 위하여 데이터를 수집함.

(2) 데이터 수집·활용용 운행기록장치 설치의 필요성 인정 여부

- 견해의 대립이 있을 수 있으며, 각 견해에 대해서는 다음과 같은 근거가 제시될 수 있음
- 불필요하다는 견해 :
  - (i) 개인정보보호를 위해 자율주행차를 이용한 데이터 수집에 반대하는 견해
  - (ii) 국토부 고시에 의한 운행기록장치가 사고조사 기타 안전운행을 위해 필요한 정보를 이미 수집하고 있으므로 이러한 데이터를 이용하면 충분하다는 견해
- 필요하다는 견해

자동차관리법_도로법

- 사고조사 등 안전운행을 위하여 운행기록장치에 기록되는 데이터는 안전운행목적을 위해 수집하는 데이터에 한정되고, 산업적 활용을 위하여 추가적인 데이터의 수집이 필요함
- 따라서 데이터의 수집 활용을 위한 운행기록장치는 별도로 필요하고 독립된 목적으로 설치되어야 한다고 봄.
- 소결 : 자율주행 데이터의 적극적 활용을 위해서는 활용하려는 구체적 데이터를 수집목적에 따라 명시하고, 이러한 구체적인 데이터의 수집근거를 법령에 명시하는 것이 필요함
- 따라서 데이터 수집·활용용 운행기록장치의 설치 등에 대해서도 법령에 별도의 설치근거를 마련하여야 함.

(3) 안전운행목적 운행기록장치의 법제 현황

- 자동차관리법령
  - 자동차관리법령에는 아무런 규정이 없음
  - 다만 국토부고시인 「자율주행자동차의 안전운행요건 및 시험운행 등에 관한 규정」 제17조에 규정되어 있는데, 각호의 저장 항목에 운행 데이터를 추가하여야 함
  - 현행 17조가 규정한 운행기록장치에 저장할 사항은 제한적임
    · 예컨대, 자율주행시스템의 작동모드 확인, 제동장치 및 가속제어장치의 조종장치 작동상태, 조향핸들 각도, 자동변속장치 조종레버의 위치
- 교통안전법
  - 제55조(운행기록장치), 동 시행규칙에 관련규정(제29조의3, 제30조)
- 2020년 자동차손해배상보장법 신설
  - 2020. 4. 7. 신설된 자배법은 자율주행자동차의 제작자등으로 하여금 자율주행과 관련된 정보를 기록할 수 있는 자율주행정보 기록장치 부착의무를 부과(제39조의17 제1항)하고 있음
  - 이러한 자율주행정보 기록장치에는 대통령령으로 정한 자율주행과 관련된 정보를 기록하도록 하고 있음
  - 그런데, 대통령령으로 정한 사항도 사고조사를 위한 정보에 한정되는 제한적인 정보임
- 소결
  - '안전운행' 목적 운행데이터의 수집은 '데이터 수집·활용' 목적을 위해서는 그 범위가 협소하므로 데이터의 활용을 위해서는 독립된 목적의 데이터 수집 활용근거를 마련하는 것이 필요함.
  - 또한 데이터의 수집은 개인정보보호법과의 저촉문제가 있으므로 자동차관리법 등 "법률"에 데이터 수집·활용의 근거를 명시적으로 선언하는 것이 필요함

(3) 데이터 수집·활용목적 운행기록장치에 관한 데이터법적 이슈와 법제정비 방안

- 대원칙
  - 운행데이터의 수집·활용은 개인의 권리침투에 영향을 미치는 사항이 포함될 가능성이 매우 높으므로 전통적 같은 고시가 아니라 법률로 상향하여 처리하는 것이 필요함
  - 자동차관리법 등에 데이터 수집·활용의 근거를 명시적으로 선언하는 것이 필요함
- 주요 쟁점 : 예를들어, 개인정보보호관련 이슈가 발생할 수 있는데, 이 경우 개인정보보호법의 어느 부분을 개정해야 할지, 아니면 자율차법 등에서 개인정보 처리에 대한 특례를 부여하는 방안은 안되는지 등을 검토하여야 함.

1) 개인정보 보호 관련 이슈 및 실태 분석

- 56 -

자동차관리법_도로법

- 수집·활용되는 데이터 중에는 위치정보, 개인정보가 포함될 가능성 매우 높음
  - 실제 자율주행차 시험운영 중 수집되는 데이터 중 개인정보 현황을 분석하는 것이 필수적임
- 개인정보보호법 제15조, 제17조 등 개인정보의 수집, 제공 등 처리 관련 규정에서 당사자의 동의 등의 합법성 근거를 갖추도록 하고 있음
  - 이러한 근거를 갖추지 못하는 경우, 자율주행차의 운행에 차질이 발생함
  - 따라서, 제1호의 정보주체의 사전동의를 취득하는 것은 현실적으로 불가능할 것으로 보이므로, 다른 각호의 근거를 따를 것이 요청됨
- 결국, 어떤 근거로서 "자율주행차의 운행"과 "개인정보의 보호"라는 두가지 목적을 조화시킬 수 있을 것인지에 대한 법률해석이 필요함
  - 이는 결국 자율주행차 운행과 개인정보 보호와 관련된 국내외 입법예, 및 판례의 분석을 요구함

2) 최근 개인정보 보호법제의 변화에 따른 자율주행차 운행 환경의 변화

- 한편으로는 개인정보의 보호입법이 강화되고, 다른 한편으로는 활용의 가능성도 제고하는 등 최근 입법추세에 따른 전반적인 법상황 변화의 분석이 필요함
  - 즉 한편으로는 가명정보의 신설(제28조의2 이하)로 인한 개인정보의 활용 가능성이 높아지는 측면이 있는 반면
  - 다른 한편으로는 2021년 1월 개인정보보호법 개정안 중 이동형 영상정보처리기기 규제가 신설(안 제25조의2)될 것으로 예상되는데, 신설되는 영상정보처리 규제는 자율주행차의 영상정보 수집과 밀접적으로 관련이 있음.
- 현행법 및 최근 개정 법제에 대한 분석, 적용상의 한계 도출
  - 현행 자율주행차법이나 규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법의 규정에 대한 분석을 통해 그 적용상의 한계에 대한 논의도 필요함
- 개인정보보호법상 수집 등 처리의 정당화 근거 중 자율주행차의 운행에 적절한 근거의 도출 필요성
  - 해석상 각호의 근거에 따라 자율주행차 운행시 발생하는 개인정보보호법상 이슈를 해결하는 것은 안정적이지 않음
  - 소결 : 입법적으로 제2호의 "법률에 특별한 규정이 있는 경우"로 해결하는 것이 바람직하고, 이에 따라 자율주행차법 등에 적용가능한 특칙의 제정 가능성을 검토할 필요가 있음

3) 자율주행차 운행과 개인정보 보호를 조화시킬 수 있는 바람직한 입법안 도출 방안

- 개인정보보호법상 예외 근거를 신설하는 방안(1안)과 자율주행차법에 특례를 신설하는 방안(2안) 두 가지가 가능
  - 개인정보보호법이 일반법의 성격을 가지고 있는 이상 1안에 자율주행차만의 특례를 규정하는 것은 적절하지 아니함
  - 현행 환경법은 보두 2안의 방식을 채택하고 있음.
    · 자율주행차법 제20조(익명처리된 개인정보 등의 활용에 대한 다른 법령의 배제)
    · 규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법 제115조(「위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률」 등에 관한 특례), 제116조(「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률」에 관한 특례)
- 현행 자율주행차법 제20조의 방식은 익명처리된 개인정보에 대하여만 적용하는

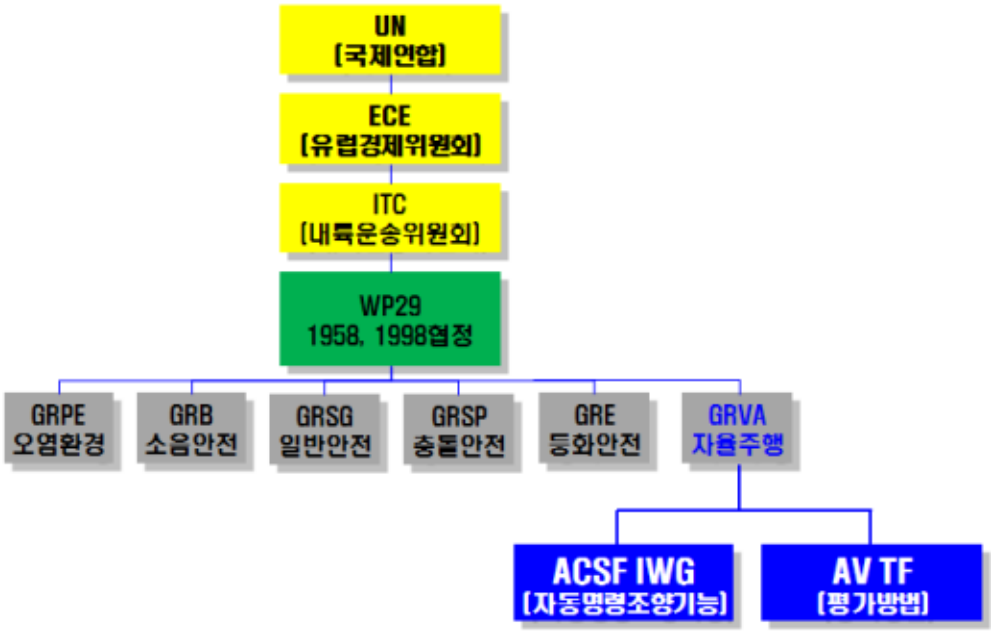
2-4. 4세부 대표성과

(1). 국제기준(WP29 ACSF) 반영

<제어권 전환 및 운전자모니터링 관련 발표 및 제안>

■ ACSF(Automatically Commanded Steering Function) 회의

○ 조직 및 활동



자율주행자동차 안전기준 회의체 구성도

○ 자율주행 관련 전문가회의

구 분	자동명령조향기능 (ACSF IWG)	자율주행차 평가 (AV TF)
활동기간	‘15.4월 ~ ’ 19.2월	‘18.3월 ~ ‘20.12월
조직구성	전문기술분과 운영 (하위그룹 無)	T/F내 2개 하위 그룹 운영 ·SG1(주행장실차시험 및 청문심사) ·SG2(공로실차시험)
대상자율레벨	레벨 1, 2, 3*	레벨 3*, 4, 5

* 레벨3 규정의 업무중복으로 총회차원의 업무조정 예상

■ 결과 발표 및 기준안 제안

제어권전환 시간(8초) 및 알림방법(Escalation) 제안

○ ACSF 18차 회의에서 운전자 특성(나이, 성별, 경력), 행동(전방주시 차이), 알림 세기 등에 대한 실험결과를 바탕으로 **알림 시간을 최소 8초 이상** 및 **알림을 점차 증가**할 것을 기준사항으로 **건의**

제어권전환 알림방법(복합알림 권고) 제안

○ ACSF 20차 회의에서 알림 방법에 대한 분석결과 **시각 및 촉각**을 사용할 때가 다른 조합에 비해 안전하므로 알림 방법으로 사용할 것을 **건의**

운전자 모니터링 세부 조건(머리 각도, 눈깜박임) 제안

○ 운전자모니터링을 위한 측정기준을 1세부 연구결과를 바탕으로 3건(눈깜박임, 머리 또는 몸의 움직임, 연속적 눈감기)을 제안하였으며, 2건(연속적 눈감기, 머리 움직임)이 최종 반영되었음

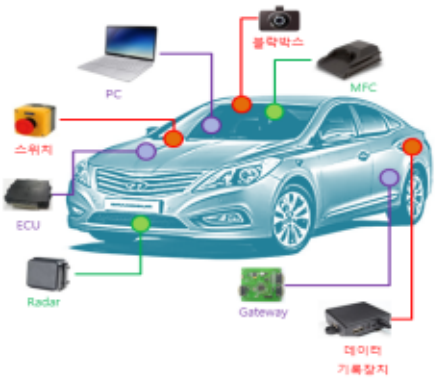
2). 제어권 전환 특화 자율주행차

(1). 제어권 전환 안전성 평가 플랫폼 개발

<제어권 전환 특화 자율주행차 제작>

■ 제어권 전환 평가 플랫폼

○ 고속도로 기반 차로유지 및 위험최소화운행(MRM, Minimal Risk Maueuever) 기능 구현, 제어권 전환 제어기능 구현

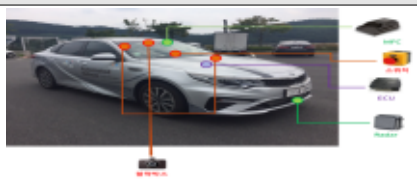
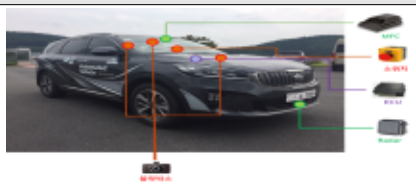
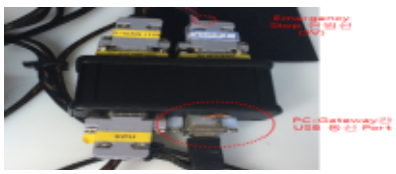


제어기	기능	비고
RADAR	전방 물체 인식	-
MFC	전방 물체/차선 인식, LKAS 제어 로직	-
ECU	SCC/FCA 제어 로직 (SCC 제어/모드변환/MRM)	3차년도 기능추가
PC	가상 명령 신호 (SCC 제어/모드변환/MRM)	
Gateway	게이트웨이 / 메세지 재구성	
Switch	자율주행모드 해지	3차년도 신규장착
주행 기록기	주행 데이터 저장	
블랙박스	전방 주행 상황 녹화	

제어권전환 시험평가를 위한 제어권전환 안전성 평가 플랫폼 설계

■ 자율주행차량 개조 후 사진

차량 내·외부 사진

k5 전, 후측면	
	
쏘렌토 전, 후측면	
	
Emergency 버튼 및 Gateway 전원 연결	
	
차량 내부 블랙박스	

(2). 임시운행허가 취득

<공로시험을 위한 임시운행허가 취득>

■ 신청 절차

임시운행 신청 절차

■ 안전운행요건

○ 「자동차관리법 시행규칙」 제26조의2제3항에 따른 자율주행자동차의 임시운행에 필요한 세부요건 및 확인방법 등 안전운행요건

- 조종장치
- 시동 시 조종장치의 선택
- 표시장치
- 기능고장 자동감지
- 경고장치
- 운전자우선모드 자동전환
- 최고속도제한 및 전방충돌방지 기능
- 운행기록장치 등
- 영상기록장치

■ 임시운행허가 취득

[별지 제17호서식] (앞 쪽)

임시운행허가증

자동차 사용자	성 명 (명 칭)	한국교통안전공단		
	성 명 (대표자)	권병윤	생년월일(법인등록번호)	115171-0001380
	주 소	경상북도 김천시 혁신6로 17, 한국교통안전공단		
허 가 번 호		2019-23	허 가 기 간	2019.12.18~2024.12.17
차 명		K5	차 대 번 호	KNAGT411BKA283399
운 행 목 적		자율주행차 시험·연구목적 임시운행		
운 행 구 간		대한민국 내(자율주행시스템 자동 시 시험운행 구역 내).		

「자동차관리법」 제27조제2항 및 같은 법 시행규칙 제26조의2제3항에 따라 위와 같이 임시운행을 허가합니다.

2019년 12월 17일

국토교통부장관

33331-01911일 96.10.4 승인

(보존용지(2종) 70g/㎡)

[별지 제17호서식] (앞 쪽)

임시운행허가증

자동차 사용자	성 명 (명 칭)	한국교통안전공단		
	성 명 (대표자)	권병윤	생년월일(법인등록번호)	115171-0001380
	주 소	경상북도 김천시 혁신6로 17, 한국교통안전공단		
허 가 번 호		2019-24	허 가 기 간	2019.12.18~2024.12.17
차 명		쏘렌토	차 대 번 호	KNAPS81ABKA511125
운 행 목 적		자율주행차 시험·연구목적 임시운행		
운 행 구 간		대한민국 내(자율주행시스템 자동 시 시험운행 구역 내)		

「자동차관리법」 제27조제2항 및 같은 법 시행규칙 제26조의2제3항에 따라 위와 같이 임시운행을 허가합니다.

2019년 12월 17일

국토교통부장관

33331-01911일 96.10.4 승인

(보존용지(2종) 70g/㎡)

2019-23(K5)/2019-24(쏘렌토) 임시운행허가

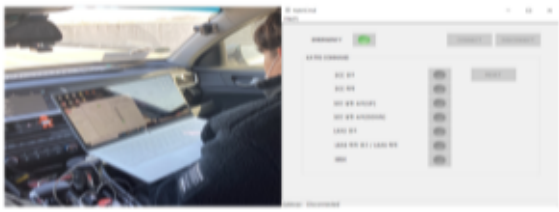
(3). 제어권 전환 안전기준 검증

<제어권전환 안전기준 시행세칙 검증시험>

제어권 전환 안전기준 시행세칙 검증 시험 시나리오

구분			상세 시나리오	기타
예상되는상황 (15초 전 운전전환요구)	운전자 직접조작	적합	운전전환요구 후 운전자 직접조작	10회 반복
		부적합	경고시점	
			운전조작	
			경고유형 조합 및 경고신호 증가 여부	
	10초경과	적합	운전전환요구 이후 10초 이내 운전자 미조작 시 MRM 작동	
		부적합	운전자 미조작 시 운전전환요구 10초 경과 후 MRM 미작동 및 비정상 작동	
예상되지 않는 상황 (이벤트 발생 시 운전전환요구)	운전자 직접조작	적합	운전전환요구 후 운전자 직접조작	
		부적합	운전조작	
			경고유형 조합 및 경고신호 증가 여부	
	10초경과	적합	운전전환요구 이후 10초 이내 운전자 미조작 시 MRM 작동	
		부적합	운전자 미조작 시 운전전환요구 10초 경과 후 MRM 미작동 및 비정상 작동	
시스템고장상황 (시스템 고장 시 운전전환요구)	운전자 직접조작	적합	운전전환요구 후 운전자 직접조작	
		부적합	운전조작	
			경고유형 조합 및 경고신호 증가 여부	
	10초경과	적합	운전전환요구 이후 10초 이내 운전자 미조작 시 MRM 작동	
		부적합	운전자 미조작 시 운전전환요구 10초 경과 후 MRM 미작동 및 비정상 작동	

검증 시험 모습　　운전전환요구(Planned, Unplanned) 발생



PC→ Device(gateway) MRM 신호 송출

제어권전환 안전기준 시행세칙 검증 시험

3). 연구단 성과분석

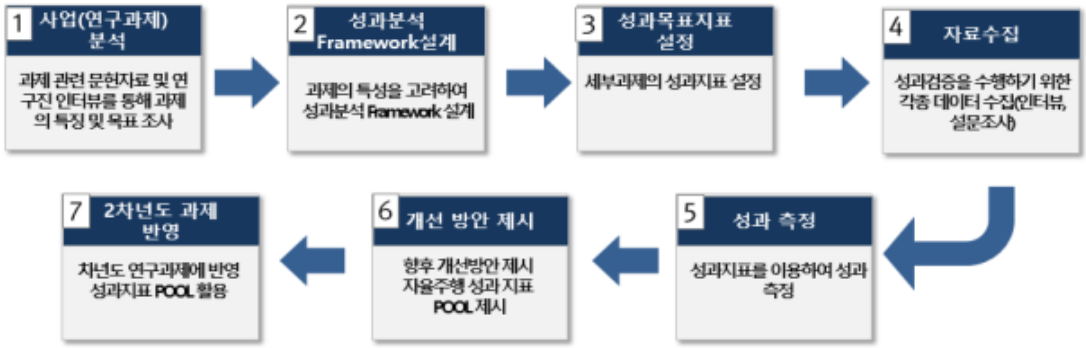
(1). 성과관리 분석 목적 및 절차

<성과관리 분석목적>

■ 연구과제가 지향하는 목적 및 연구과제의 특성을 고려하여, 객관적이고 측정가능한 성과지표를 활용하여 목표를 달성하였는지를 점검하고 모니터링 함으로 써 연구과제가 궁극적으로 목적을 달성할 수 있도록 지원하는 것임

<성과관리 분석절차>

■ 성과관리 분석 절차는 사업연구과제 분석=> 성과 Framework설계=> 성과목표지표 설정 => 자료수집 => 성과 측정 => 개선방안 제시 => 차년도 과제 반영하는 순서대로 진행함



성과관리 분석 절차

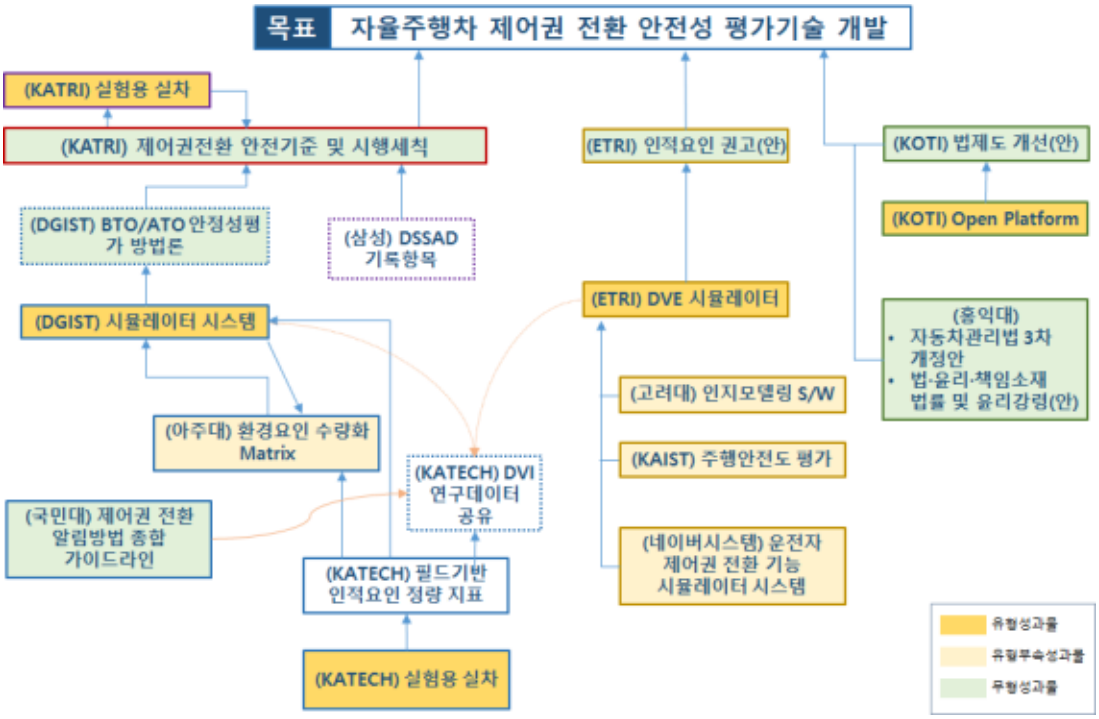
■ 각 세부연구과제별 성과분석 Framework를 작성하고 성과 목표지표를 도출한 후 연구 담당자와 전문가의 검토의견을 반영하여 반복적으로 수정 반영

성과분석 결과(1/2)

■ (성공여부 판단) 본 과제에서 창출된 논문은 현 시점에서 계획대비 실적이 미비한 상태이지만, 논문의 특성 상 심사 및 리뷰기간을 고려하였을 때 추후 달성이 가능할 것으로 사료되며, 특허 및 시제품, 소프트웨어 등 모두 계획대비 실적을 달성한 상태임. 또한, 정부출연금 10억원당 성과건수가 본 과제를 포함하고 있는 교통물류연구사업의 평균과 비교하여 성과건수가 높고, 질적 분석결과의 수치도 높아 본 과제의 연구 성과에 대한 영향력이 높다고 판단되며, 제어권전환 관련 안전기준 및 시행세칙 개정이 반영되면서 레벨3 자율차의 세계 첫 안전기준 도입에 기여를 함. 즉, 이는 본 연구의 목표인 자율주행자동차 차량 운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 목적이 제대로 달성되었다고 볼 수 있음.

■ (본 연구의 효과) 본 과제에서 도출된 논문, 특허, 소프트웨어, 시제품 등을 기반으로 제어권전환 안전기준 시행세칙(안), 실험용 실차, 시뮬레이터 시스템, 환경요인 수량화 Matrix, 제어권전환 알림방법 종합가이드라인, DVI data set 공유서비스 및 필드기반 인적요인 정량지표 연구보고서, DVE 시뮬레이터, 인적요인 권고(안), 인지모델링 S/W, 알고리즘 소스코드, 주행안전도 평가, DVE 기반 통합 운전자 제어권 전환 기능 시뮬레이터 시스템, 공공서비스 법제도 개선(안), Open platform, 법적/윤리적/사고책임 가이드라인 최종(안)을 최종 대표 성과로 도출하였으며 이 외에도 고용창출 및 전문 연구 인력양성과 기고서, 전시 및 발표를 통해 자율주행차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발에 기여함. 또한, 일반적으로 기초 연구성과에 대한 성과활용

이 저조하고 개발기간이 장기화되는 등 적시에 사회·경제적인 가치창출로 연구되지 못하는 경우가 많으나 본 과제에서 DVE 시스템, 자율주행차를 위한 제어권 전환 에이전트 등의 기술이전을 통해 공공 R&D 투자의 부가가치 창출을 극대화 함.
결과적으로 본 과제를 통해 제어권 전환 안전성 평가기준을 확정하고, 인적요인 심층 DB 설계, 법/윤리/기술/기준적 관점의 사회적 수용성 및 사고책임 규제를 제시하였으며 본 연구과제를 통해 창출된 성과들의 영향력이 높은 것으로 보아 이는 자율주행자동차 연구의 발전을 위한 기초자료로 제공될 수 있을 것이라 판단되며, 기대효과 분석 결과 레벨3 자율자동차 운행안정성 확보를 통해 2030년까지의 교통사고 피해 절감 효과는 약 14조 90억으로 나타남.



■ 자율주행자동차의 제어권 전환 안전성 평가기술 개발을 목표를 달성하기 위해 각 세부별 목표는 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발(1세부), 자율주행자동차 기반 인적요인 심층연구(2세부), 자율주행자동차 사회적 수용성 향상 연구(3세부), 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발(4세부)을 목표로 하고 있으며, 세부별 목표 및 전체 목표를 실현하기 위해 위 그림과 같이 연구 결과의 데이터 및 방법론들을 공유 및 반영함. 또한, KATECH의 DVI 데이터 셋을 활용한 최소한의 공유체계를 마련함.

(2) ‘17~’20년 논문·특허 양적 성과 분석 (정부출연금 10억원당)

<정부출연금 10억원당 양적성과 분석>

정부출연금 10억원당 논문 성과

구분	교통물류연구사업 10억원 당 건수		본 연구과제 10억원 당 건수		본 연구과제 건수	
	일반논문	SCIE논문	일반논문	SCIE논문	일반논문	SCIE논문
’17년	-	0.02	3.66	0.52	7	1
’18년	0.87	0.28	1.63	1.08	9	6
’19년	1.34	0.54	2.51	0.75	10	3
’20년	0.91	0.85	5.24	0.81	13	2
1~4차년도 전체평균	**0.75**	**0.39**	**2.80**	**0.79**	**39 (합계)**	**12 (합계)**

■ **(논문게재 성과) 1차년도~4차년도까지의 논문게재 성과 분석 결과, 총51건의 논문이 게재되었으며, 이 중 SCIE 12건(24%), 일반학술지 39건(76%)으로 나타남**

■ 10억원 기준으로 교통물류연구사업 평균과 비교했을 때 ’17년 ~ ’20년 10억원 당 일반논문 건수는 모두 높고 SCIE 논문 건수는 ’’20년 낮게 나타났으나, 이는 심사중인 논문들은 제외한 수치임

■ 4개년 평균 10억원 당 일반/SCIE논문 건수는 교통물류연구사업 평균과 비교했을 때 높게 나타남

정부출연금 10억원당 특허 성과

구분	교통물류연구사업 10억원 당 건수		본 연구과제 10억원 당 건수		본 연구과제 건수	
	특허등록	특허출원	특허등록	특허출원	특허등록	특허출원
’17년	**1.09**	**0.05**	-	1.05	-	2
’18년	**0.85**	**0.72**	-	1.81	-	10
’19년	**0.37**	**1.11**	0.25	1.76	1	7
’20년	**-**	**1.27**	0.4	1.61	2	4
1~4차년도 전체평균	**0.62**	**0.76**	**0.22**	**1.65**	**3 (합계)**	**23 (합계)**

■ 본 연구과제를 통해 창출한 특허출원 성과는 총 23개이고, 등록특허 성과는 3개로 나타남

■ 연구진행 모든 년도에서 2건 이상의 특허출원 성과가 지속적으로 발생함

■ 10억원 기준으로 교통물류연구사업 평균과 비교했을 때 ’17년 ~ ’20년 10억원 당 특허출원 건수는 높게 나타났으며, 4개년 평균 10억원 당 특허출원 건수는 2배 높게 나타남

(3). 기대효과 분석

<사회적비용 감소>

■ 활용데이터

○ 자동차산업협회「자동차통계월보」, 자율자동차 판매예측(Navigant research(2015), Autonomous Vehicles), 2019년 도로교통사고비용의 추계와 평가(2020년판)

■ 연구수행내용

○ 추정된 교통사고 손해액은 연간 이자율(5.5%)을 고려한 현재가치기준으로 산정하였으며 손해액은 3레벨 자율자동차 판매 비율에 따라 재산정 하였음

○ 교통사고 감소율은 EUROFOT 보고서를 참조하여 ADAS 및 자율기능을 사용할 시 상대적인 사고감소 횟수를 고려하여 보수적으로 40%~50% 범위로 가정하였음

○ 자율주행자동차 차량·운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구 결과에 따라 3레벨 자율자동차 운행안정성 확보를 통해 2030년까지의 교통사고 피해 절감 효과는 약 14조 80억으로 나타남

(금액 : 십억원 / 비율 : %)

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
교통사고 손해액	12,229	13,337	14,708	13,801	13,021	15,209	16,479	17,569	18,422	17,730
3레벨 자동차 판매비율 대비손해액	6	66	735	1,587	2,760	3,498	4,086	4,673	5,232	5,354
교통사고 감소율	40%	40%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
교통사고 피해절감액	3	40	367	793	1,380	1,749	2,043	2,336	2,616	2,677
총계	**14,008,010,752,849 원**									

<운전자 편익(운전여가 활용시간)>

■ 활용데이터

○ 한국교통연구원의 자동차 이용실태, 통계청의 2018년 임금근로 일자리별 소득(보수) 결과, 자동차산업협회「자동차통계월보」, 자율자동차 판매예측(Navigant research(2015), Autonomous Vehicles)

■ 연구수행내용

○ 하루 자가운전자의 평균주행시간은 50분, 국내 월평균 임금은 2018년 기준 2,970,000원을 적용하고 년간 근로일수는 264일로 적용함

○ 전체 3레벨 자율주행차 운행 목적가운데 주로 출퇴근 및 업무용 주행을 대상으로 제어권 전환 시간을 개인 업무 시간의 활용으로 적용하는 것으로 함

(대수 : 건 / 금액 : 십억원 / 비율 : %)

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
출퇴근 및 업무용 비율(78.6%) 대수	712	7,022	15,720	162,973	316,242	298,899	393,979	373,555	431,310	442,124
하루 평균 운전시간 제어권전환 시간	20분	25분	30분	30분	30분	35분	35분	35분	40분	40분
개인업무 대체효과	1	13	35	363	704	776	1,023	970	1,280	1,313
총계	**4,588,727,674,997원**									

○ 자율주행자동차 차량·운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구 결과에 따라 3레벨 자율자동차 운행안정성 확보를 통해 2030년까지의 제어권 전환으로 확보된 시간의 개인업무 대체효과는 약 4조 5,887억으로 나타남

2-5. 가이드라인

<연구결과 기반 가이드라인 도출>

■ 가이드라인(오프라인) 배포

○ 자동차산업협회와 자동차부품산업협동조합을 통하여 4개 제조사와 109개 부품사, 그 외 유관기관과 대학에 1차배포 하였음

■ 가이드라인(온라인) 공유(http://dvirnd.katri.kr)

○ 제어권전환 알림방법 가이드라인 :

○ BTO/ATO 기반의 제어권전환 평가기술 가이드라인

○ 제어권전환 인적요인 가이드라인

○ 제어권전환 환경요인 가이드라인

○ 자율주행차 윤리가이드라인

가이드라인 간행물

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

<1세부 종합성과 현황>

■ 종합 양적성과 현황

구분	성과항목		1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		계		비고
			계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	
학술적 성과	국내외 학술지 게재	일반	1	2	5	4	3	4	8	4	17	14	2건 SCIE전환
		SCIE	0	0	2	3	3	2	0	2	5	7	2건 초과달성
		계	1	2	7	7	6	6	8	6	22	21	*심사중 3건
	학술회의 발표		6	11	8	13	6	13	4	8	24	45	
기술적 성과	특허출원		1	1	3	3	2	2	0	0	6	6	
	시제품 제작		0	0	0	0	3	4	0	1	3	5	
	S/W 개발		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
공공적 성과	법률(안)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	권고(안)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	윤리강령		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
기타 성과	설계 및 정의서		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	보고서		5	8	4	6	0	0	0	0	9	14	
	기타	성과 홍보	0	0	0	2	0	1	4	6	4	9	전문인력양성 22명(졸업15명), 일자리창출2명

진행상황
SCI(E) 3건 심사중, 일반논문 1건 심사중

* 성과점검기준표와는 별개로 세부별 연구 진행에 대한 내용을 고려하여, KATECH은 1세부실적으로 반영하였으며, 위즐리앤컴퍼니는 4세부실적으로 반영함

<2세부 종합성과 현황>

■ 종합 양적성과 현황

구분	성과항목		1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		계		비고
			계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	
학술적 성과	국내외 학술지 게재	일반	4	3	1	1	3	3	4	4	12	11	*심사중 1건
		SCIE	0	1	4	3	3	1	0	1	7	6	*심사중 4건
	학술회의 발표		1	3	5	10	5	6	5	13	16	31	15건 초과달성
기술적 성과	특허출원		1	1	5	5	5	6	4	4	15	16	1건 초과달성
	시제품 제작		0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
	S/W 개발		0	0	3	3	3	3	3	10	9	16	7건 초과달성
공공적 성과	법률(안)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	권고(안)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	윤리강령		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
기타 성과	설계 및 정의서		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	보고서		1	2	5	9	5	6	5	13	16	30	14건 초과달성
	기타	성과 홍보	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3건 초과달성

미달성사유 및 진행상황

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

□ 당초 SCIE 학술지 목표는 7건 이었으나 6건의 실적을 달성하였음. SCIE급 논문의 경우 Peer Review에 오랜 시간이 소요되어 논문 개제 확정이 지연되었음

□ 당초 비SCIE 학술지 목표는 12건 이었으나 11건의 실적을 달성하였음.

2) 자체 보완활동

□ 4건의 논문이 심사중 단계에 있으며, 추후 1건의 논문 목표를 달성할 수 있을 것으로 기대함

□ 1건의 논문이 심사중 단계에 있으며, 추후 추가적인 1건의 논문 목표를 달성할 수 있을 것으로 기대함

<3세부 종합성과 현황>

■ 종합 양적성과 현황

구분	성과항목		1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		계		비고
			계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	
학술적 성과	국내외 학술지 게재	일반	3	3	4	4	7	5	5	7	19	19	
		SCIE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	국제 학술회의 발표		3	3	2	2	1	2	1	2	4	5	
기술적 성과	특허출원		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	시제품 제작		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S/W 개발		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
공공적 성과	법률(안)		-	-	3	3	3	3	3	3	9	9	
	권고(안)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	윤리강령		-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	
기타 성과	설계 및 정의서		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	보고서		8	8	6	6	6	6	7	7	27	27	
	기타	성과 홍보	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
미달성사유 및 진행상황													
특이사항 없음													

<4세부 종합성과 현황>

■ 종합 양적성과 현황

구분	성과항목		1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		계		비고
			계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	계획	실적	
학술적 성과	국내의 학술지 게재	일반	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		SCIE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	국제 학술회의 발표		-	-	2	2	1	2	1	1	4	5	
기술적 성과	특허출원		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	시제품 제작		-	-	2	2	-	-	-	-	2	2	
	S/W 개발		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
공공적 성과	법률(안)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	권고(안)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	윤리강령		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
기타 성과	설계 및 정의서		-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	
	보고서		1	1	4	4	3	3	1	-	9	9	
	기타	성과 홍보	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
미달성사유 및 진행상황													
• 해당사항 없음													

(2) 정량적 연구개발성과

■ 1세부

년도	질적목표		측정방법	검증방법	목표	결과	달성 여부
1차 년도	1-1-①	기술수준 분석의 적절성	① 측정항목 - 자율주행기술 선정 타당성 - 분석방법의 적절성 - 연구목표와 내용에 반영된 수준	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	90점	O
	1-1-②	시나리오 구성의 적절성	① 측정항목 - 위험 시나리오의 대표성 - 위험도 분류의 적절성 - 연령차 반영 - 성별차 반영	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	2-1-①	위험도 평가 시나리오의 대표성 수준	① 측정항목 - 위험 시나리오의 대표성 - 위험도 분류의 적절성 - 연령차 반영 - 성별차 반영	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	91점	O
	2-1-②	VR기반 평가 플랫폼사양서의 적절성	① 측정항목 - 평가 플랫폼 구성의 적절성 - VR기반 자율주행 기능의 적절성 - 가상도로 사양의 적절성(길이, 유형 등) - 운전자 상태 측정 시스템 구성의 적절성 - 동기화 방법의 적절성	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	2-1-③	고장상황별 국내외 연구자료 분석의 적절성	① 측정항목 - 자료수집의 적절성 - 고장상황 분류의 적절성	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	2-1-④	자율주행 차량 고장상황별 제어권 전환 안전성 평가 시나리오의 적절성	① 측정항목 - 종/횡/통합형 주행지원시스템 고장 적절성 - 종/횡/통합형 주행지원시스템 고장 대표성	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (75점 이상)	88점	O
	2-1-⑤	환경 요인을 고려한 대표 위험 시나리오의 대표성 수준	① 측정방법 - 위험 시나리오의 대표성 - 환경요인을 반영한 위험도 분류의 적절성	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	87점	O
	2-1-⑥	고속도로 및 교외도로 제어권 전환 대표	① 측정항목 - 고속도로 및 교외도로 제어권 전환 상황의 적절성 - 자율주행전용도로 제어권	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	90점	O

		시나리오 수준	전환 상황의 적절성 - 교통상황의 적절성 - ITS 및 C-ITS 인프라와의 부합성 - 시나리오 구성의 적절성				
	3-1-①	자료수집과 분석의 적절성과 최근 연구동향의 반영도	① 측정항목 - 자료수집과 분석의 적절성 - 최근연구동향의 반영도	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	4-1-①	위험도 분석 반영률	① 측정항목 - 위험 시나리오의 대표성 - 위험도 분류의 적절성 - 주변 환경요인 반영 - 소음, 기후, 소리 등 반영	①전문학회 전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80% 이상)	89점	O
	5-1-①	성과관리 체계 적절성	① 측정항목 - 성과관리체계 적절성	①연구단에서 보고서 내용 검증	보고서 1부 (80점 이상)	88점	O
	5-1-②	모니터링 점검 건수	① 측정항목 - 성과관리 전문업체가 모니터링 수행	①연구단에서 모니터링 결과 확인	2건	2건	O
	5-1-③	성과분석 방법의 적절성	① 측정항목 - 성과분석 방법론의 적절성	①연구단에서 보고서 내용 검증	보고서 1부 (승인)	89점	O
2차 년도	1-1-①	타 기관 연구기관 활용 적합도	① 측정항목 - 실차 및 DS의 평가 구현 한계 고려 여부 - 시나리오 세부기준(범위)의 적절성	①주관/협동 연구 책임자 평가	90점 이상	92점	O
	1-2-①	Test Case 수	① 측정 - DS 실험 데이터 - 제어권전환/위험상황의 운전자 반응 실험 데이터 수 확인 - Test Case=피험자수x 이벤트 수 ② 측정방법 - 실험	①실험진행 후 Test Case 수 확인	350개 (70명, 5종 이상)	540개	O
	1-2-②	Test Case 수	① 측정항목 - DS 실험 데이터 - 제어권전환/위험상황의 운전자 반응 실험 데이터 수 확인 - Test Case=피험자수x이벤트 수 ② 측정방법 - 실험	①실험진행 후 Test Case 수 확인	350개 (70명, 5종 이상)	800개	O
	2-1-①	가상도로 자율주행 경험 만족도	① 측정항목 - 자율주행 경험 만족도 ② 측정방법 - 경험자 대상 설문조사(30명)	①측정항목에 대한 통계분석 후 검증	70점 이상	75.8점	O
	2-1-②	DS 동기화 지원 측정 신호수	① 측정항목 - DS구동 시험 후 측정 결과 데이터 - 동기화된 신호의 개수 확인 ② 측정방법 - 실험	①실험진행 후 신호 수 확인	3종 이상	7종	O

	2-1-③	DS-센싱 시스템 동기화 정확도	① 측정항목 - DS 구동 후 2분 경과 시점부터 5분간 취득된 데이터 측정 - 동기화 기준시간 누락 구간 존재 여부 확인 - 누락구간인 1sec보다 짧은지 확인 ② 측정방법 - 실험	①실험진행 후 정확도 확인	1sec 이내	누락 없음	O
	2-1-④	Test Case 수	① 측정항목 - DS 실험 데이터 - 제어권전환/위험상황의 운전자 반응 실험 데이터 수 확인 - Test Case=피험자수x이벤트 수 ② 측정방법 - 실험	①실험진행 후 Test Case 수 확인	300개 이상	710개	O
	2-1-⑤	제어권전환 시나리오 가이드라인의 적절성	① 측정항목 - 사고위험 산출근거의 적절성 - 측정방법의 적절성 - 기준치 선정의 적절성 ② 측정방법 - 전문가평가(10인)	①측정항목에 대한 통계분석 결과 확인	70점 이상	86점	O
	2-2-①	영향 분석 방법의 적절성	① 측정항목 - DS실험 통합시나리오 적절성 - 실험방법의 합리성 - 영향 분석 결과의 타당성 ② 측정방법 - 전문가 설문조사	①측정항목에 대한 설문조사 후 통계분석	80점 이상	87점	O
	2-2-②	도출된 영향인자의 타당성	① 측정항목 - 고려 인자의 적절성 - 실험방법의 합리성 - 주요 영향인자 도출 결과의 타당성 ② 측정방법 - 전문가 설문조사	①측정항목에 대한 설문조사 후 통계분석	80점 이상	84점	O
	3-1-①	수집정보의 (계측환경) 적절성	① 측정항목 - 수집방법의 적정성(계측환경 및 절차, 데이터 동기화 및 신호처리 환경 등) - 수집정보의 적정성(인적요인 연구를 위한 수요조사 결과 반영 여부, 활용 가능 여부) ② 측정방법 - 전문가평가	①전문학회 학술대회 전문가 평가	80점 이상	94점	O
	3-1-②	수집정보의 질적/양적 적절성	① 측정항목 - 데이터포맷의 적정성 - 수집 데이터의 정합성(데이터 품질, 데이터 수량) - 실차대상 운전자: 100명,	①전문학회 학술대회 전문가 평가	80점 이상	90점	O

			100시간 이상(세부 이벤트: 1,000건 이상)				
	3-1-③	DB설계의 적절성	① 측정항목 - 논리/물리 데이터베이스 설계의 적정성 - 데이터베이스 설계방법 및 과정의 적정성 ② 측정방법 - 전문가평가	①DB전문기관(한국데이터진흥원, 학회, 대학, 연구소 등) 전문가 평가	80점 이상	83점	O
	4-1-①	실험환경 요인 반영도 수준	① 측정항목 - 반영도 구성의 적절성 수준 - 차량요인(50%), 도로환경(30%), 기타(20%) ② 측정방법 - 전문가 평가(5인)	①전문가 평가결과 확인	80점 이상	88점	O
	4-1-②	Test Case 수	① 측정항목 - DS 실험 데이터 - 제어권전환의 운전자 반응 실험 데이터 수 확인 - Test Case=피험자수x 이벤트 수 ② 측정방법 - 평가실험	①실험진행 후 Test Case 수 확인	300개 이상	855개	O
	4-1-③	단위기능 정상 구동률	① 측정항목 - 단위 및 통합테스트 시나리오 10회 이상 시험 후 평균 ② 측정방법 - 평가실험	①실험진행 후 구동률 확인	90%	92.6%	O
	4-1-④	동기화 데이터 손실률	① 측정항목 - 모듈 통합 human-in-the loop 실험 데이터 10분 실행결과 데이터 ② 측정방법 - 평가실험	①실험진행 후 손실률 확인	5% 미만	0.1%	O
	4-2-①	다중 센서의 운전자 상태 및 운전 수행 예측 모델링 적합도	① 측정항목 - 통계분석을 통한 운전자 주관적 데이터와 센서 결과 상관관계 측정 ② 측정방법 - 통계분석	①통계분석 후 상관계수 확인	운전자 주관적 데이터와 센서결과 상관계수 >= 0.6	0.88	O
	4-2-②	측정방법의 적절성	① 측정항목 - 제어권 전환 시간 측정방법의 적절성 ② 측정방법 - 전문가 설문조사	①전문가 평가결과 확인	80점 이상	85점	O
	4-2-③	알림방법 개수	① 측정항목 - 멀티모달 알림방법 조합 수 - 시청각/시촉각/시청촉각 각 2개 이상 ② 측정방법 - 평가실험	①실험진행 후 알림방법 개수 확인	8종 이상	40개	O
	4-2-④	운전자 반응시간의 적절성	① 측정항목 - 운전자 반응시간	①실험진행 후 운전자	2초 이하	1.6초	O

			② 측정방법 - 평가실험	반응시간 확인			
	4-2-⑤	문헌조사 및 전문가 평가를 통한 시각신호 디자인 가이드라인의 적절성	① 측정항목 - 내용이해의 용이성 - 전문가 평가 결과의 반영 정도 ② 측정방법 - 전문가 평가	①전문학회전문가 검증	80점 이상	84점	O
3차 년도	1-1-①	기록항목 및 성능지표 도출 수	① 측정항목 - 데이터저장장치 기록항목 및 성능지표 도출 건수 - 도출방법의 적절성 ② 측정방법 - 도출건수 확인 - 전문가평가 (5인 이상)	기술문서 확인/ 전문가검증	5건 이상/ 80점 이상	13건/90점	O
	1-2-①	제어권 전환 안전성 평가지표 선정의 적절성	① 측정항목 - 운전자 위험사항 대응 적절성 - 차량 위험사항 대응 적절성 - 환경 위험사항 대응 적절성 ② 측정방법 - 전문가 평가(5인이상)	전문가검증	80점 이상	92점 (전문가 5인 평가)	O
	1-2-②	자율주행 자동차 제어권 전환 안전성 관련 소규모 파일럿 F·O·.T 실험 테스트 케이스 수	① 측정항목 - Σ(운전자 수 × 상황별 제어권 전환 횟수) ② 측정방법 - 실험진행 후 운전자 수, 상황별 제어권전환 수 확인	실험진행 후 유효테스트 케이스 수 확인을 통한 검증	100건	282건	O
	1-2-③	제어권 전환 안전성 평가 방법 및 알림 방법 구현을 위한 통합시스템 구현 정확도	① 측정항목 - 안전성(운전자, 차량, 환경) 평가방법 기능구현: 40점 - 알림방법 기능구현: 40점 - 기타: 20점 ② 측정방법 - 전문가 평가(5인이상)	전문가검증	80점 이상	92점 (전문가 5인 평가)	O
	2-1-①	모니터링 기능 평가지표 수	① 측정항목 - 평가지표 개수 2종 ② 측정방법 - DS/실차 기반 실험 가능여부	실험종료후 유효평가지표 수 2 종이상 확인을 통한	2종 이상	3종	O

			확인	검증			
	2-2-①	DS・실차 유사성을 갖는 안전성 평가지표 선정 수	① 측정항목 - 평가지표 개수 2종 ② 측정방법 - DS/실차 기반 실험 가능여부 확인	실험종료후 유효평가지표 수 2 종이상 확인을 통한 검증	2종 이상	2종	O
	2-3-①	실험 테스트 케이스 수	① 측정항목 - Σ(운전자 수 × 상황별 제어권 전환 실험 횟수) ② 측정방법 - 실험진행 후 운전자 수, 실험횟수 확인	실험진행 후 유효테스트 케이스 수 확인을 통한 검증	100건	200개 (34*6: 4개 무효)	O
	2-3-②	실험 테스트 케이스 수	① 측정항목 - Σ(운전자 수 × 상황별 제어권 전환 실험 횟수) ② 측정방법 - 실험진행 후 운전자 수, 실험횟수 확인	실험진행 후 유효테스트 케이스 수 확인을 통한 검증	100건	102개 (34*3)	O
	3-1-①	모델의 데이터 설명력	① 측정항목 - 제어권 전환 반응 시간 ② 측정방법 - 실험 데이터 및 모델 예측 데이터 비교	모델의 설명력 계산을 통한 검증	60% 이상	95.8%	O
	3-1-②	제어권 전환 알림방법 수	① 측정항목 - 제어권 전환 알림방법론 실험 적용 알림방법 개수 ② 측정방법 - 실험 설계 후 적용 알림방법 개수 확인	실험 설계 후 적용 알림방법 개수 확인을 통한 검증	5개 이상	8개	O
	3-1-③	Test Case 수	① 측정항목 - 제어권 전환 알림방법론 실험 진행 case 수 - Test Case=피험자수 x 이벤트 수 ② 측정방법 - 실험 진행 후 피험자 수, 이벤트 수 확인	실험 진행 후 유효 Test Case 수 확인을 통한 검증	유효 Test Case 500개 이상	504개 (63*8)	O
	3-1-④	시각 신호 인식률	① 측정항목 - 각 시각 신호에 관한 수행지표 ② 측정방법 - 수행지표 비교	실험 진행 후 인식률 확인을 통한 검증	90% 이상	97.9%	O
	4-1-①	실험 테스트 케이스 수	① 측정항목 - 운전자 수 * 세부 이벤트 : 1,000 건 이상) ② 측정방법 - 실험진행 후 테스트케이스 수 확인	실험진행후 유효테스트 케이스 수 확인을 통한 검증	1,000건 이상	1,017건	O
	4-1-②	데이터셋 수	① 측정항목 - 데이터셋 (시나리오별 측정 데이터 집합) ② 측정방법 : 실험진행 후 데이터셋 수 확인	구축진행 후 유효 데이터셋 수 확인을 통한 검증	3종 이상	5종	O
4차 년도	1-1-①	평가기준 및	① 측정항목 - 시행가능성	전문가평가 결과를 통한	80점 이상	92.5점	O

		시행세칙의 시행 가능성	② 측정방법 - 전문가평가(5인 이상)	검증			
	1-2-①	평가기준 및 시행세칙의 시행 가능성	① 측정항목 - 시행가능성 ② 측정방법 - 전문가평가(5인 이상)	전문가평가 결과를 통한 검증	80점 이상	95점	O
	2-1-①	모니터링 기능 평가지표 수	① 측정항목 - 평가지표 수 ② 측정방법 - 실험종료후 유효평가지표수 2종 이상 확인	실험종료후 유효평가지표 수 2종이상 확인을 통한 검증	2종 이상	3종	O
	2-2-①	Matrix 도출 방법의 타당성/도출된 Matrix의 합리성	① 측정항목 - Matrix 도출 방법의 타당성과 도출된 Matrix의 합리성 ② 측정방법 - 전문가평가(5인 이상)	전문가평가 결과를 통한 검증	80점 이상	95.3점	O
	3-1-①	알림방법 가이드라인의 적절성	① 측정항목 - 범위와 목적의 명확성 - 개발과정의 적절성 - 활용가능성 ② 측정방법 - 전문가평가(5인 이상)	전문가평가 결과를 통한 검증	80점 이상	90.4점	O
	3-2-①	Test case 수	① 측정항목 - Test case 수 ② 측정방법 - 실험종료 후 데이터 확인	실험 진행 후 유효 Test Case 수 확인을 통한 검증	300건 이상	336건	O
	4-1-①	제어권 전환 시간 분석 Test case 수	① 측정항목 - 운전자별 유효 제어권전환 데이터 ② 측정방법 - NDRT, 연령대 별 실차시험 제어권전환 분석 case 수 확인	분석 후 유효 test case 수 확인을 통한 검증	500건 이상	500건 이상	O
	4-1-②	Data set 외부 공유 건수	①측정항목 - Data set 외부 공유 건수 ②측정방법 - 데이터셋 외부 공유성과 활용 계획서 확인	외부 기관 공유 후 성과 활용계획서 등을 통한 검증	3건 이상	4건 (진행기관 : 아이리스, 캠시스, 울산대, 덕양)	O
달성여부 표시의미 - O : 달성 / △ : 진행 중 / X : 미달성 **※ 질적성과 증빙자료는 성과관리기관 기술문서 참조**							

■ 2세부

추진목표						달성내용	달성여부
년도	질적목표		측정방법	검증방법	목표		
1차년도	1-1-①	자율주행모드 상황별 운전부하 시나리오 대표성 평가	①측정항목 -자료수집의 적절성 -자료수집 범위(논문분석, 자동차 업체 요구사항 반영) -시나리오의 대표성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	84점	O
	1-1-②	STD 설계의 적절성 평가	①측정항목 -상태 정의의 적절성 -전환 조건의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	90점	O
	1-1-③	요인 적합도	①통계분석 ②측정항목 -선정된 요인과 작업부하간 회귀분석	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증 ③통계분석 결과 R-square (결정계수) 값과 p-value (0.05이하)로 검증	R-square 0.7 이상	0.7	O
	2-1-①	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 요구사항 정의 수준)	①측정항목 -9개의 소프트웨어 요구사항 품질특성(완전성, 정확성, 명확성, 일관성, 특이성, 검증가능성, 수정용이성, 추적성, 이해가능성) ②측정방법 -ISO9001 시험규정 준용	①ISO9001 품질검증 ②성과관리기관 검증	ISO9001 품질검증 결과서 (80점 이상)	90점	O
	2-1-②	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 설계수준)	①측정항목 -DB 설계의 적절성(테이블 정의서, 테이블 관계도) -아키텍처 설계의 적절성(소프트웨어 구조) -UI 설계의 적절성 (인터페이스 설계서) ②측정방법 -ISO9001 시험규정 준용	①ISO9001 품질검증 ②성과관리기관 검증	ISO9001 품질검증 결과서 (80점 이상)	89점	O
	2-1-③	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 요구사항 정의 수준)	①측정항목 -9개의 소프트웨어 요구사항 품질특성(완전성, 정확성, 명확성, 일관성, 특이성, 검증가능성, 수정용이성, 추적성, 이해가능성) ②측정방법 -ISO9001 시험규정 준용	①ISO9001 품질검증 ②성과관리기관 검증	ISO9001 품질검증 결과서 (80점 이상)	88점	O
	2-1-④	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 설계수준)	①측정항목 -DB 설계의 적절성(테이블 정의서, 테이블 관계도) -아키텍처 설계의 적절성(소프트웨어 구조) -UI 설계의 적절성 (인터페이스 설계서) ②측정방법 -ISO9001 시험규정 준용	①ISO9001 품질검증 ②성과관리기관 검증	ISO9001 품질검증 결과서 (80점 이상)	88점	O
	3-1-①	제어권 전환 평가 시스템의	①측정항목: -필요상황 선정기준의	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기	보고서 1부	90점	O

		필요상황 분석의 적절성	타당성 -도출된 경험요인의 적절성	관 검증	(80점 이상)		
	3-1-②	상황별 상태 및 부하 분석의 적합성	①측정항목: -모달리티 채널선정의 타당성 -상황별 상태 및 부하분석의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	3-1-③	인터랙션 방법의 적합성	①측정항목: -인터랙션 채널 설계의 적절성 - 채널별 정보교환 설계의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	88점	O
	3-1-④	국제기준 동향의 반영도	①측정항목: -국제기준 자료수집의 적절성 -국제기준 현황조사	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	88점	O
	4-1-①	DB구축을 위한 자율주행 시나리오 선정의 적절성	①측정항목 -시나리오 종류 -시나리오 선정의 타당성 -자율주행 기술수준 반영의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	91점	O
	4-1-②	실무적 활용도	①측정항목 -자동차 산업 현장의 실무전문가 대상 활용가능성 평가	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
	4-1-③	SW 공인시험 인증기관 시험 (시험방안의 적절성)	①측정항목 -시험계획 및 방법의 적정성 -수집정보의 계측 정밀도 및 범위 선정의 적정성 -HF심층연구목표와의 부합성 -시험환경구축계획의 적정성 ②측정방법 -TTA 시험규정 준용	①TTA 품질검증 ②성과관리기관 검증	TTA 품질검증결과서 (80점 이상)	90점	O
	4-1-④	SW 공인시험 인증기관 시험 (DB구조설계 초안의 적정성)	①측정항목 -R&D 관련 요구사항 반영의 적정성 -요구사항 분석에 따른 DB구축항목 선정의 적정성 -시스템 아키텍처 분석의 적정성 -데이터 모델링의 적정성 -데이터 포맷의 적절성 ②측정방법 -TTA 시험규정 준용	①TTA 품질검증 ②성과관리기관 검증	TTA 품질검증결과서 (80점 이상)	94점	O
	5-1-①	분석의 적절성	①측정항목 -데이터 수집방법의 적절성 -데이터 추출방법의 적절성 -패턴추출 알고리즘의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	89점	O
2차년도	1-1-①	운전자 상태 정의에 대한 적절성	①측정항목 -고려된 인적 요인의 적절성 -상태 정의의 적절성 -상태분류의 적절성 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 워크샵을 통한 운전자 상태 정의에 대한 적절성 평가	80점 이상	93점	O
	1-1-②	수집된	①측정항목	①전문학회전	p-valu	p-	O

		데이터의 정규성 검정	-수집된 심리/생리 신호의 정규성 ②측정방법 -실험을 통한 데이터 수집 및 통계 분석	문가 검증 ②통계분석 결과 p-value (0.05이상)로 검증	e 0.05 이상	value < 0.0001	
	1-1-③	운전자 상태별 수량화 모델 적합도	①측정항목 -운전자 상태별 수량화 모델 적합도 ②측정방법 -회귀분석	①전문학회전 문가 검증 ②통계분석 결과 R-square 값과 p-value (0.05이하)로 검증	R-square 0.7 이상	0.98	O
	2-1-①	구조설계 기능 반영율	①측정항목 -구조설계 대비 상세설계 비교 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 구조설계 기능 반영률 검증	80% 이상	88점	O
	2-1-②	시스템요구 사항 반영율	①측정항목 -시스템 요구사항 대비 시스템 동작 비교 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 ISO9001 프로세스 품질검증	80% 이상	92점	O
	2-1-③	알고리즘 적합도	①측정항목 -주관적 준비도와 알고리즘 예측성능 비교 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 패턴매칭 정확도 검증	패턴 매칭 정확도 70% 이상	93점	O
	2-1-④	운전자 행동 모델의 정확성	①측정항목 -예측 정확도 분석 -런타임 분석 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 예측정확도 검증	80점 이상	95점	O
	2-1-⑤	테스트 적합도	①측정항목 -ISO/IEC/IEEE 29119 기준 준용 ②측정방법 -SW 테스트 전문가 평가	①전문가 평가를 통한 테스팅 및 결과 확인	80점 이상	100점	O
	3-1-①	비교 실험수	①측정항목 -실험 수 확인 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 실험 수 검증	3종 이상	99점	O
	3-1-②	비교 실험수	①측정항목 -실험 수 확인 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 실험 수 검증	3종 이상	99점	O
	3-1-③	시스템 요구기능 반영율	①측정항목 -시스템 요구사항 대비 기능도출 비교 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①ISO9001 프로세스 품질검증	80% 이상	95점	O
	3-1-④	테스트 적합도	①측정항목 -ISO/IEC/IEEE 29119 기준	①전문가 평가를 통한	80점 이상	99점	O

			준용 ②측정방법 -SW 테스트 전문가 평가	테스팅 및 결과 검증			
	3-1-⑤	업데이트 알고리즘의 적용 적합성	①측정항목 -정확도 분석 -런타임 분석 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 업데이트 알고리즘의 정확도 검증	80점 이상	80점	O
	4-1-①	비교 알고리즘 수	①측정항목 -알고리즘 수 확인 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 알고리즘 수 검증	4종 이상	4종	O
	4-1-②	예측모델의 적절성	①측정항목 -4종 이상의 알고리즘 선택 -예측성능 비교 ②측정방법 -전문가 평가(전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①전문가 평가를 통한 예측모델의 적절성 검증	80점 이상	90점	O
3차년도	1-1-①	운전자 프레임워크의 적절성	①측정항목 -개발된 운전자 프레임워크의 적절성 ②측정방법 -전문가평가(5명)	-전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	90.3	O
	1-1-②	인지모델 기반 제어권 전환의 적합도 평가	①측정항목 -모델예측값과 실험데이터간 회귀분석을 통한 R-square값 ②측정방법 -통계분석	-통계분석 -R-square (결정계수) 값과 p-value (0.05이하)로 검증	R-square 0.7 이상	0.81	O
	2-1-①	레벨별 대표 NDRT 종류	①측정항목 -레벨별(2,3) NDRT ②측정방법 -레벨별 대표 NDRT 확인 -레벨별 NDRT/운전준비도 상관관계식 확인	- 특허출원명세서 확인을 통한 검증	3개 이상	5개	O
	2-1-②	인식 기술의 정확도	①측정항목 -실험 데이터기반 Activeness 인식 알고리즘의 정확도 비교 ②측정방법 -저부하 상태에서 알고리즘 인식률 비교측정	- 특허출원명세서 확인을 통한 검증	80% 이상	83.1%	O
	2-1-③	알고리즘 적합도	①측정항목 -주관적 운전준비도와 운전준비도 산출 알고리즘 성능 비교 ②측정방법 -주관적 설문과 알고리즘 결과 비교	- 특허출원명세서 확인을 통한 검증	패턴 매칭 정확도 80% 이상	83.3%	O
	2-1-④	통합시스템 설계모듈개수	①측정항목 -입력 3종(인지모델, 운전자 패턴모델, 환경모델) -출력 1종 이상 ②측정방법 -특허출원명세서 및	- 특허출원명세서/ 시스템설계서 확인을 통한 검증	입출력 4종 이상	4종	O

			시스템설계서 상 모듈 확인				
	2-1-⑤	운전자 행동 모델의 정확성	①측정항목 -예측 정확도 분석 -런타임 분석 ②측정방법 -전문가 평가	-전문가 평가를 통한 예측 정확도 검증	80% 이상	95%	O
	2-2-①	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률(90%이상), 실시간성(2초이내) ②측정방법 -요구사항정의서 기준 기능구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 -SW 모듈 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.6초	O
	2-2-②	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률(90%이상), 실시간성(2초이내) ②측정방법 -요구사항정의서 기준 기능구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 -SW 모듈 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.6초	O
	2-2-③	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률(90%이상), 실시간성(2초이내) ②측정방법 -요구사항정의서 기준 기능구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 -SW 모듈 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.2초	O
	3-1-①	유효 분석 실험수	①측정항목 -분석 실험 수 확인 -분석방법의 적절성 ②측정방법 : 유효분석수 (P값<0.05) 확인	- 실험결과보고서 확인을 통한 검증	3종 이상	3종	O
	3-1-②	유효 분석 실험수	①측정항목 -분석 실험 수 확인 -분석방법의 적절성 ②측정방법 : 유효분석수 (P값<0.05) 확인	- 실험결과보고서 확인을 통한 검증	3종 이상	3종	O
	3-1-③	인적요인 가이드라인의 적절성	①측정항목 -내용의 적절성 ②측정방법 : 전문가 평가	-전문가 평가를 통한 검증 (연구단포함)	80점 이상	92.7점	O
	4-1-①	고도화 활용변수 종류 수	①측정항목 -주행안전판단활용 알고리즘변수(행동, 환경, 주행) ②측정방법 -판단알고리즘 설계 확인	- 특허출원명세서 확인을 통한 검증	행동 변수 3종 이상 환경 변수 3종 이상 주행 변수 7종 이상	3종 / 6종 / 7종	O
	4-1-②	알고리즘의 개인화 적합도	①측정항목 -알고리즘의 운전자 분류 정확도 ②측정방법 : 시뮬레이터 데이터 기반 정확도 검증	-게재논문내용 확인을 통한 검증	80점 이상	98.9	O
	4-1-③	알고리즘 대비 상호비교	①측정항목 -알고리즘 정확도	-게재논문내용 확인을 통한 검증	10% 이상	11.3%	O

			②측정방법 : 시뮬레이터 데이터 기반 정확도 검증				
4차년도	1-1-①	모델 알고리즘의 적합도	①측정항목 -모델 알고리즘의 적합도 ②측정방법 -실험데이터 비교분석	알고리즘과 실험데이터 비교 분석을 통한 검증	80% 이상	84%	O
	1-2-①	인지 모델의 적합성 평가	①측정항목 -인지 모델의 적합성 ②측정방법 -통계분석	모델 예측값과 실험 데이터 간 통계분석을 통한 검증	R-squared > 0.7	0.74 , 0.76	O
	1-3-①	활용 결과 표시 개수	①측정항목 -활용 결과 표시 개수 ②측정방법 -S/W 테스트	S/W 테스트를 통한 검증	3개 이상	3개	O
	2-1-①	분석된 제어권전환 능력 지표 수	①측정항목 -분석된 제어권전환 능력 지표 수 ②측정방법 -결과 보고서 확인	결과보고서 확인을 통한 검증	5종 이상	5종	O
	2-2-①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	①측정항목 -알고리즘 정확도 ②측정방법 -학회발표자료 확인	학회발표자료 확인을 통한 검증	80% 이상	87.2%	O
	2-3-①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	①측정항목 -알고리즘 정확도 ②측정방법 -학회발표자료 확인	학회발표자료 확인을 통한 검증	80% 이상	98.6%	O
	2-4-①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	①측정항목 -알고리즘 정확도 ②측정방법 -학회발표자료 확인	학회발표자료 확인을 통한 검증	80% 이상	98.1%	O
	2-5-①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	①측정항목 -알고리즘 정확도 ②측정방법 -학회발표자료 확인	학회발표자료 확인을 통한 검증	80% 이상	81.8%	O
	2-6-①	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률 -실시간성 ②측정방법 -요구사항 정의서 기준 기능 구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 - SW 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.001초	O
	2-7-①	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률 -실시간성 ②측정방법 -요구사항 정의서 기준 기능 구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 - SW 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.001초	O
	2-8-①	테스트 적합도	①측정항목 -요구기능 반영률 -실시간성 ②측정방법 -요구사항 정의서 기준 기능 구현 확인 -테스트 로그 확인	-요구사항 정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 - SW 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	90% 이상 / 2초 이내	100% / 0.001초	O
	2-9-①	테스트	①측정항목	-요구사항	90%	100% /	O

		적합도	-요구기능 반영률 -실시간성 ②측정방법 -요구사항 정의서 기준 기능 구현 확인 -테스트 로그 확인	정의서의 요구기능 반영률 확인을 통한 검증 -SW 테스트 결과 확인을 통한 실시간성 검증	이상 / 2초 이내	0.001초	
	3-1-①	인적요인 가이드라인의 적절성	①측정항목 -인적요인 가이드라인의 적절성 ②측정방법 -전문가평가(5인)	자체 평가 및 전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	90점	O
	3-2-①	가이드라인 설명회 개최수	①측정항목 -설명회 개최건 수 ②측정방법 -가이드라인 설명회 회의록 확인	가이드라인 설명회 회의록 확인을 통한 검증	2회 이상	2회	O
	4-1-①	주행시나리오별 분석사례 수	①측정항목 -분석사례 수 ②측정방법 -결과 보고서 확인	결과 보고서 확인을 통한 검증	4건 이상	5건	O
	4-2-①	분석된 주행 안정 요인 수	①측정항목 -안정요인 수 ②측정방법 -결과 보고서 확인	결과 보고서 확인을 통한 검증	10종 이상	11종	O
	4-3-①	실험 데이터 기반 알고리즘 정확도 향상률	①측정항목 -알고리즘 정확도 향상률 ②측정방법 -실험데이터 비교분석	학회발표자료 확인을 통한 검증	5% 이상	9%	O
달성여부 표시의미 - O : 달성 / △ : 진행 중 / X : 미달성 **※ 질적성과 증빙자료는 성과관리기관 기술문서 참조**							

■ 3세부

년도	추진목표					
	질적목표		특정 및 검증방법	목표	달성 내용	달성여부
1차년도	1-1-①	국내외 법령 및 연구 사례 분석의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	1-1-②	자동차관리법 개정안 초안의 타당성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점이상)	80	O
	1-2-③	공공서비스 제공을 위한 현황분석 및 기반요소 수집의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	95	O
	2-1-①	사고 관련 국내외 책임 법제분석 및 책임소재 쟁점 기반요소 수집의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	2-1-②	윤리적 쟁점별 사례분석 및 기반요소 수집의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	2-1-③	윤리인식 분석 및 평가의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	2-1-④	Open Platform의 유용성 및 윤리국제비교연구 쟁점 기반요소수집의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	Open Platform 사이트/ 보고서	확인	O
	3-1-①	기술적 적정수용성 확보를 위한 조사 및 사회경제적 가치분석 시나리오 작성의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	3-1-②	기술단계별 이용자 관점 수용성 조사 및 영향 요인모델의 적합도	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증 ③R-square (결정계수) 값과 p-value (0.05이하)로 검증	R-square 0.5 이상	0.5이상	O
	3-1-③	자율차인식(과신/불신) 쟁점별 분석 및 기반요소 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	4-1-①	국내외 기준에 대한 현황분석의 적정성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부 (80점 이상)	80	O
	4-1-②	산업계 안전기준 요구사항의 적절성	①전문학회전문가 검증 ②성과관리기관 검증	보고서 1부	확인	O
2차년도	1-1-①	법적 쟁점의 분석 및 평가의 적합성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	92	O
	1-1-②	자동차관리법 조문별 개정안의 타당성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	91	O
	1-1-③	법령별 쟁점 기반요소의 적절성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	92	O
	1-1-④	법령별 쟁점 기반요소의 적절성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	93	O
	1-2-①	기반요소의 적정성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	91	O
	1-2-②	공공서비스 제공 1차 초안의 적정성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	99	O
	2-1-①	자율주행레벨 차량 단계별 사고책임구조의 타당성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	93	O
	2-1-②	사고 책임소재 관련 간담회 개최목적 달성도	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	93	O
	2-1-③	책임소재 관련 1차 법률 개정안의 타당성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	92	O

년도	추진목표					
	질적목표		특정 및 검증방법	목표	달성 내용	달성여부
	2-2-①	선행연구 고찰의 적합성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	93	O
	2-2-②	모형적합도	전문가 평가를 통한 검증(p-value (0.05이하)로 검증)	p-value <0.05	대체	O
	2-2-③	자율주행자동차 관련 윤리가이드라인 1차 초안의 타당성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	92	O
	2-3-①	플랫폼 이용자 만족도	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	89	O
	2-3-②	국제합의 방향의 적절성	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	90	O
	3-1-①	적성 수용성 요소 및 체크리스트의 적합성	전문가 평가를 통한 설문조사 및 통계분석결과 확인	80점 이상	91	O
	3-1-②	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합	전문가 평가를 통한(R-square) 값과 p-value (0.05이하) 검증	R-square 0.5 이상	88	O
	3-1-③	운전자 과신/불신 해소 방안 도출의 적절성	전문가 평가를 통한(R-square) 값과 p-value (0.05이하) 검증	80점 이상	93	O
	3-1-④	튜토리얼 프로토타입의 활용성	전문학회전문가 검증	80점 이상	93	O
	4-1-①	추진전략의 적절성	전문가 평가를 통한 설문조사 및 통계분석결과 확인	80점 이상	93	O
	4-1-②	세미나 개최 목적 달성도	전문가 평가를 통한 검증	80점 이상	80	O
	4-1-③	국제표준/기준/특허 조사 범위의 적절성	전문가 평가를 통한 설문조사 및 통계분석결과 확인	80점 이상	88	O
3차년도	1-1-①	자동차관리법 조문별 개정안의 타당성	전문가검증 (국토부 담당자포함)	80점 이상	95점	O
	1-1-②	법령 분석의 적절성	전문가검증 (국토부 담당자포함)	80점 이상	94점	O
	1-1-③	개최건수	개최결과보고서 확인	1건	1건	O
	1-1-④	법령 분석의	전문가검증	80점 이상	93점	O

년도	추진목표					
	질적목표		특정 및 검증방법	목표	달성 내용	달성여부
		적절성				
	1-2-①	동향 및 사례분석 수	사례적용 수 확인 후 검증	사례적용 수 3개 이상	3개	O
	1-2-②	법적 대안의 적절성 검토회의 개최 수	회의결과보고서 확인 후 검증	3회 이상	3회	O
	1-2-③	공공서비스제공 2차초안의 적정성	전문가 평가를 통한 검증(국토부 관련부서 담당자 포함)	80점 이상	91점	O
	2-1-①	윤리적 평가지표의 적절성	전문가 검증	80점 이상	93점	O
	2-1-②	윤리가이드라인의 타당성	전문가 검증	80점 이상	92점	O
	2-2-①	Open Platform 의견참여자 수	의견참여자 수 평가를 통한 검증	50명 이상	50명	O
	2-2-②	Open Platform 홍보 연계 채널 수	의견참여자 수 평가를 통한 검증	10개 이상	10개	O
	2-2-③	ISO TC241	ISO 웹사이트에서 제안 내용 및 결과 확인을 통한 검증	제안	ISO에 제안 이메일 내용 확인	O
	3-1-①	기술단계별 사고책임구조의 타당성	전문가검증	80점 이상	95점	O
	3-1-②	개최건수	개최결과보고서 확인을 통한 검증	1건	1건	O
	3-1-③	책임소재 관련 2차 법률 개정안의 타당성	전문가검증 (국토부 담당자포함)	80점 이상	95점	O
	4-1-①	수용성 요소의 적합성	전문가검증	80점 이상	93점	O
	4-1-②	튜토리얼 프로토타입의 매체별 활용 수	매체 종류별 활용 수 확인을 통한 검증	10개 이상	10개	O
	4-1-③	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합도	R-square값으로 검증	유사 R-square 0.2 이상	0.45	O
	4-1-④	기술적 수용성 정책	전문가검증	80점 이상	91점	O

년도	추진목표					
	질적목표		특정 및 검증방법	목표	달성 내용	달성여부
		가이드의 활용성				
	5-1-①	추진방향 도출의 적절성	전문가검증 (국토부 관련부서 담당자 포함)	80점 이상	91점	O
	5-1-②	신·구조문대비표 작성	전문가검증 (국토부 관련부서 담당자 포함)	안전기준전항목	91점	O
	5-1-③	세미나 개최목적 달성도	전문가검증	80점 이상	92점	O
4차년도	1-1-①	사전적 입법평가의 적절성	전문가평가 결과를 통한 검증	80점 이상	94.5점	O
	1-1-1②	법령 분석의 적절성	전문가평가 결과를 통한 검증	80점 이상	95점	O
	1-1-③	개최건수	개최결과보고서 확인을 통한 검증	1건	1건	O
	1-2-①	대안 도출의 적절성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	95.36	O
	1-2-②	법적 대안의 적절성 검토회의 개최 수	회의결과보고서 확인 후 검증	3회 이상	3건 확인	O
	1-2-③	공공서비스제공 법률(안)의 적정성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	94.4	O
	2-1-①	윤리가이드라인 최종안의 타당성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	96.3점	O
	2-1-②	윤리가이드라인 검토회의 개최건수	개최결과보고서 확인을 통한 검증	1건	2건	O
	2-2-①	Open Platform 의견참여자 수	의견참여자 수 확인을 통한 검증	50명 이상	61명	O
	2-2-②	조사대상국 수	조사결과 보고서 확인을 통한 검증	2개국 이상	2개국	O
	2-2-③	ISO TC241 지원결과	국내(안) 제시 여부 및 제시 내용과 표준 WD 반영 여부 확인	제안	완료	O
	3-1-①	기술단계별 사고책임구조의 타당성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	94.2점	O
	3-1-②	개최건수	개최결과보고서 확인을 통한 검증	1건	1건	O
	3-1-③	법률(안)의 최적화 수준	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	94.5점	O
	4-1-①	기술적 수용성 정책 가이드의 활용성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	94.2	O
	4-1-②	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합도	매체 종류별 활용수 확인을 통한 검증	유사 R-squared 0.2 이상	확인	O
	4-1-③	모델 적합도	R-squared 값으로 검증	유사 R-squared 0.2 이상	대체	O
	5-1-①	로드맵 방향과 전략의 적절성	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	94.5	O
	5-1-②	세미나 개최 목적 달성도	전문가평가를 통한 검증	80점 이상	93.12	O

■ 4세부

년도	질적목표		측정방법	검증방법	목표	결과	달성여부
2차 년도	1-1-①	요구사항 수집 수준	① 측정항목 - 제어권 전환 안전성 요구사항 - 제어권 전환 기술적 요구사항 - 제어권 전환 법적 요구사항 ② 측정방법 - 전문가평가 (전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①측정항목에 대한 전문가평가 후 결과 확인	85점 이상	90점	O
	1-1-②	제어권 전환 파일럿 F.O.T 방법론 개발의 적절성	① 측정항목 - 제어권 전환 안전성 요구사항 - 제어권 전환 기술적 요구사항 ② 측정방법: 전문가 평가	①전문학회 전문가 검증	자동차 제작사 등 관계기관 10개 이상	11개	O
	1-2-①	국제기준 동향의 반영도	① 측정항목 - 국제기준 자료수집의 적절성 - 국제기준 현황조사 등 - 측정대상의 양적 적절성 (자동차 제작사 4건 이상, 정부관계기관, 10개 이상) ② 측정방법 - 전문가평가 (전문학회, 워크샵, 평가위원회 구성)	①측정항목에 대한 전문가평가 후 결과 확인	80점 이상	96.6점	O
	1-3-①	Integration Device 작동성	① 측정항목 - 자율주행 시험차 제어기와 평가플랫폼 간 신호 동기화/일치성 측정 ② 측정방법 - CAN신호 측정	① 신호 매칭 및 Delay 시간 측정	Signal Delay 20ms 이하	8ms	O
	1-4-①	시스템 해제 및 작동 시나리오 수준	① 측정항목 - 개발차량 구축 후 차량거동 및 안전성에 이상 없을 것 - 차량 개조 후 기존 차량 시스템 문제 없을 것 ② 측정방법 - 실차주행 시험(10회)	① 측정항목에 대한 연구단 전문가평가 후 결과 확인	80점 이상	85점	O
	1-4-②	자율주행 종방향 시스템 해제 및 작동 시나리오 작동성	① 측정항목 - 종방향 제어시스템 원격 해제/작동 시험 ② 측정방법 - 실차주행 시험(공로 및 Proving ground)	① 종방향 제어시스템 원격 해제/작동 시험결과 확인	100% (10회 만족/ 10회 시험)	100%	O
	1-4-③	자율주행 횡방향 시스템 해제 및 작동 시나리오 작동성	① 측정항목 - 횡방향 제어시스템 원격 해제/작동 시험 ② 측정방법 - 실차주행 시험(공로 및 Proving ground)	① 횡방향 제어시스템 원격 해제/작동 시험결과 확인	100% (10회 만족/ 10회 시험)	100%	O
	2-1-①	모니터링 방법의 적절성	① 측정항목 - 모니터링 방법의 적절성 ② 측정방법 - 연구기관 설문	① 연구기관 설문조사 결과	80점 이상	86점	O

	2-1-②	성과분석 방법의 적절성	① 측정항목 - 성과분석 방법의 적절성 ② 측정방법 - 연구기관 설문	① 연구기관 설문조사 결과	80점 이상	84점	O
	2-1-③	사용자 만족도	① 측정항목 - 사용편의성, 정보품질, 서비스지원 ② 측정방법 - 연구기관 설문	① 연구기관 설문조사 결과	80점 이상	85점	O
3차 년도	1-1-①	평가플랫폼 임시운행허가 획득	①측정항목 -공로시험을 위한 자율주행자동차 임시운행 허가 ②측정방법 : 임시운행허가서 확인	운행허가증 확인	2건	2건	O
	1-2-①	국제기준 동향의 반영도	①측정항목 -국제기준 자료수집의 적절성 -국제기준 현황조사 등 ②측정방법 : 전문가 평가	전문가 검증	80점 이상	93 (전문가 5인 평가)	O
	1-3-①	Integration Device 작동성	①측정항목 -자율주행 시험차 제어기와 평가플랫폼 간 신호 동기화/일치성 측정 ②측정방법ㄴ -성공률 측정	시험결과보고서	100% (10회 성공/ 10회 시험)	100%	O
	1-3-②	자율주행 기능정지 작동성	①측정항목 -자율주행 시험차 제어기와 평가플랫폼 간 신호 동기화/일치성 측정 ②측정방법 -성공률 측정	시험결과보고서	100% (10회 성공/ 10회 시험)	100%	O
	1-4-①	인증용 시나리오 주행시험 성공 여부	①측정항목 -차로유지, cut-in & cut-out, 정체상황 추종 및 해제, 전방충돌 방지기능, 최고속도제한기능 ②측정방법 -테스트 종료 후 5개 항목 측정	임시운행 허가증 확인	5개 항목 성공	5개 항목 성공	O
	1-4-②	별도기록항목	①측정항목 -자율주행시스템의 작동모드 확인, 제동장치 및 가속제어장치의 조종장치 작동상태, 조향핸들각도, 자동변속장치조종레버의 위치 ②측정방법 -시험결과 확인	임시운행 허가증 확인	4건	4건	O
	2-1-①	성과지표 점검회의 개최	①측정항목 -성과지표 점검회의 개최건수 ②측정방법 -성과지표 점검회의 개최건수 1회 확인	성과관리기관 기술문서 확인/ 결과보고서 확인	총 15회	15회	O
	2-1-②	전문가 검증회의 개최	①측정항목 -전문가 검증회의 개최건수 ②측정방법 -전문가검증회의 개최건수 확인	전문가검증회의 결과보고서 확인	기관별 전문가 검증회의 개최 횟수 전체	20회	O
	2-1-③	연구개발 목표의 달성도 및 자체 평가	①측정항목 -연구기관별 자체평가서 작성 ②측정방법 -연구기관별 자체평가서 작성	연구기관 연차실적계획서 /성과관리기관 기술문서	15건	4개 세부 (15개 기관)	O

		작성		확인			
	2-1-④	연구기관 모니터링 횟수	①측정항목 -연구기관별 모니터링 개최건 수 2회 이상 ②측정방법 -모니터링 개최건 수 확인	성과관리기관 기술문서/모니터링 결과보고서 확인	30건 이상	30건	O
4차 년도	1-1-①	파일럿 F・O・.T 실험 테스트 케이스 수	①측정항목 -Σ(운전자 수 × 상황별 제어권 전환 횟수) ②측정방법 -실험진행 후 운전자 수, 상황별 제어권전환 수 확인	실험진행 후 유효테스트 케이스 수 확인을 통한 검증	100건	160건	O
	2-1-①	연구기관 모니터링 횟수	모니터링 개최 결과 확인	모니터링 결과보고서 확인을 통한 검증	2회	2회	O
	2-1-②	전문가 검증 수행	전문가검증회의 개최결과 확인	성과관리기관 기술문서 확인을 통한 검증	전문가 검증 횟수 전체	10회	△
	2-1-③	편익계산	편익계산 결과 확인	성과관리기관 기술문서 확인을 통한 검증	수행	O	O
달성여부 표시의미 - O : 달성 / △ : 진행 중 / X : 미달성 **※ 질적성과 증빙자료는 성과관리기관 기술문서 참조**							

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Situation Awareness and Transitions in Highly Automated Driving: A Framework and Mini Review	Journal of Ergonomics	손준우	7	미국	OMICS International	비SCI	2017.08.		
2	Detection Of Cognitive And Visual Distraction Using Radial Basis Probabilistic Neural Networks	International Journal of Automotive Technology	Joonwoo Son, Myoungouk Park	19	대한민국	Korean Society of Automotive Engineers	SCI(E)	2018.10.		
3	조건부 자율주행자동차(Level 3)의 제어권 전환 안전성 평가를 위한 기준 시나리오 개발	Transactions of the Korean Society of Automotive Engineers	박명옥, 손준우	27	대한민국	한국자동차공학회	비SCI	2019.04.		
4	The Effects of Distraction Type and Difficulty on Older Drivers' Performance and Behaviour : Visual vs. Cognitive	International Journal of Automotive Technology	Joonwoo Son, Myoungouk Park	22	대한민국	Korean Society of Automotive Engineers	SCI(E)	2021.02.		
5	부분 자율주행자동차의 운전자 모니터링 시스템 안전기준 검증을 위한 행동 분석 -1부-	한국 자동차 안전학회	손준우	37권 1호	대한민국	사단법인 한국 자동차 안전학회	비SCI	2020.03		
6	부분 자율주행자동차의 운전자 모니터링 시스템 안전기준 검증을 위한 행동 분석 -2부-	한국 자동차 안전학회	손준우	37권 1호	대한민국	사단법인 한국 자동차 안전학회	비SCI	2020.03		
7	Driving-PASS: A Driving Performance Assessment System for Stroke Dirvers Using Deep Features	IEEE Access	Sangho on Jeon	Vol. 9	United States	Institute of Electrical and Electronics Engineers	SCI	2021.02		
8	Driving Simulator-based HVI System Test Environment Development	International Journal of Science and Engineering for Smart Vehicles	김진용	Vol. 2	대한민국	Global Vision School publication	비SCI	2018.05.03		

9	A Study on the Correlation between Driving Behavior and Driver' s Take-over Time of Level 3 Automated Vehicle on Real Roads'	International Journal of Engineering Trends and Technology	이영석	-	-	International Journal of Engineering Trends and Technology	비SCI	심사중		
10	Modeling of take-over time using driving behavior characteristics on highways'	Sensors	이예쁜	-	-	Sensors	SCI	심사중		
11	Multimodal warning design for take-over request in conditionally automated driving	European Transportation Research Review	윤한나	12	독일	Springer Verlag	SCI	2020.05		
12	Analysis of driver's EEG given take-over alarm in SAE level 3 automated driving in a simulated environment	International Journal of Automotive Technology	이지원	21	대한민국	한국 자동차 공학회	SCI	2020.06		
13	Understanding metrics of vehicle control take-over requests in simulated automated vehicles	International Journal of Automotive Technology	김재원	21	대한민국	한국 자동차 공학회	SCI	2020.02		
14	미국 캘리포니아 자동차관리국 제출보고서 기반 자율주행해제 원인 분석 연구	한국 자동차 공학회 논문집	윤한나	26(4)	대한민국	한국 자동차 공학회	비SCI	2018.07		
15	차량시뮬레이터에서 차량의 핸들링 성능평가를 위한 운전자 생체 신호 도출에 관한 연구	한국 자동차 공학회 논문집	정상헌	27(5)	대한민국	한국 자동차 공학회	비SCI	2019.05		
16	SAE 기반 레벨 2 및 레벨 3 부분자율주행자동차의 제어권 전환 상황 단일 모달리티 알림방법 설계	한국 자동차 공학회 논문집	이지원	27	대한민국	한국 자동차 공학회	비SCI	2019.03		
17	청각 및 촉각 모달리티를 적용한 부분자율주행차량의 제어권 전환 알림방법 연구	한국 자동차 공학회 논문집	홍사라	28(6)	대한민국	한국 자동차 공학회	비SCI	2020.06		
18	How Do Angry Drivers Respond to Emotional Music A Comprehensive Perspective on Assessing Emotion	Journal on Multimodal User Interfaces	전명훈	13(2)	독일	Springer Verlag	SCI	2019		

19	Effects of Nonspeech Auditory Cues on Control Transition Behaviors in Semi-automated Vehicles: Empirical Study, Modeling, and Validation.	International Journal of Human-Computer Interaction	전명훈	-	-	International Journal of Human-Computer Interaction	SCI	심사중		
20	고속도로 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가를 위한 시나리오 개발	한국 ITS학회 논문지	박성호	Vol. 17. no.2	대한민국	한국 ITS학회	비SCI	2018.04		
21	자율주행자동차의 안전한 차량 추종을 위한 정지시거리와 RSS모형의 안전거리 비교	한국 ITS학회 논문지	박성호	Vol. 17. no.6	대한민국	한국 ITS학회	비SCI	2018.12		
22	드라이빙 시뮬레이터를 이용한 자율주행자동차 제어권 전환 소요시간 및 안정화 특성 분석	한국 ITS학회 논문지	박성호	Vol. 18. no.4	대한민국	한국 ITS학회	비SCI	2019.08		
23	도로·교통 조건 및 기상 상황이 부분 자율주행자동차의 제어권전환에 미치는 영향 분석	한국 ITS학회 논문지	박성호	Vol. 19. no.6	대한민국	한국 ITS학회	비SCI	2020.12		
24	사고기록장치 자료를 이용한 감속도 산출에 관한 연구	한국 ITS학회 논문지	김윤진	18(6)	대한민국	한국 ITS학회	비SCI	2019.12		
25	Investigating the Impacts of Road-Traffic Characteristics and Human Factors on Autonomous Vehicle Control Transition Using Driving Simulator	Journal of Advanced Transportation	조재현	-	-	Journal of Advanced Transportation	SCI	심사중		
26	제어권 전환 수행능력에 대한 최적의 정보수준에 대한 연구	대한인간공학회지	홍준기 외4	39(3)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2020	1229-1684	100
27	Multiple Measures of Driver Workload according to Takeover Request Lead Time in Conditionally Autonomous Driving	대한인간공학회지	윤용덕 외2	39(3)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2020	1229-1684	100

28	조건부 자율주행에서 제어권 전환 수행도와 제어권 전환 요청시기에 따른 운전자의 시각적 탐색전략에 대한 연구	대한인간공학회	전현진 외1	39(3)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2020	1229-1684	100
29	탐색구조 회전익 항공기 고도계의 생태학적 인터페이스 디자인	대한산업공학회 추계학술대회 논문집	김현기 외1	-	한국	대한산업공학회	비SCIE	2017	1225-0988	100
30	탐색구조 회전익 항공기의 작업영역 분석	대한인간공학회지	김현기 외1	36(6)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2017	1229-1684	100
31	자율주행 상황에서 제어권 전환 요청 시기가 운전자 작업부하에 미치는 영향	대한인간공학회지	윤용덕 외1	38(2)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2019	1229-1684	100
32	운전 외 작업의 난이도에 따른 운전자의 시선 고정 및 제어권 전환 퍼포먼스 연구	대한인간공학회	윤용덕	40(1)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2021	1229-1684	100
33	운전 외 작업 중 발생하는 자가개입에 따른 운전자 제어권 전환 퍼포먼스 연구	대한인간공학회	윤용덕		한국	대한인간공학회	비SCIE	게제확정	1229-1684	100
34	Computational Modeling of Task Switching in Discretionary Multi-tasking based on the ACT-R Cognitive Architecture	Applied Sciences	오형석	11(9)	한국		SCIE	2021	2076-3417	100
35	레벨3 자율주행차량에서 운전자의 제어권전환 인지 및 행동 반응 연구	대한인간공학회지	김현숙 외5	39(6)	한국	대한인간공학회	비SCIE	2020	1229-1684	100
36	Predicting the EEG Level of a Driver based on Driving Information	IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems	김현숙 외3	20(4)		IEEE	SCIE	2019	1558-0016	100

37	Characterizing Driver Stress Using Physiological and Operational Data from Real-World Electric Vehicle Driving Experiment	International Journal of Automotive Technolody	김세윤 외4	19(5)	독일	The Korean Society of Automotive Engineers	SCIE	2018	1229-9138	100
38	자율주행 자동차에서 제어권 전환 시 운전자, 차량, 환경 데이터에 기반한 복합 주행 안정 판단 알고리즘 제안 및 검증	Korean Journal of Computational Design and Engineering	박진혁 외2	26(1)	한국	Society for Computational Design and Engineering	비 SCIE	2021	2508-4003	100
39	Calculation of Driving Stability from Driver, Vehicle, and Environmental Data	Sustainability	박진혁 외2		스위스	MDPI	SCIE	심사중	2071-1050	100
40	A reinforcement approach for re-balancing electric vehicle sharing systems	IEEE ITS	권창현 외2		스위스	IEEE	SCIE	심사중	1558-0016	100
41	Driver Behavior Recognition via Interwoven Deep Convolutional Neural Nets with Multi-stream Inputs	IEEE Access	Chaoyun Zhang 외4	8		IEEE	SCIE	2020	2169-3536	100
42	A Novel Inference Architecture for Drivers' Status Estimation in L3 Driving Mode	Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence	Zheng 외4				SCIE	심사중	1362-3079	100
43	A Study on Re-engagement and Stabilization Time on Take-over Transition in the Highly Automated Driving System	Electronics	김현숙 외4	10(3)		MDPI	SCIE	2021	2079-9292	100
44	A novel study on subjective driver readiness in terms of non-drivingrelated tasks and take-over performance	ICT Express	김정숙 외4	7(2)	한국	KICS	SCIE	게재확정	2405-9595	100

45	The development of a cognitive model for the prediction of when voluntary task switching occurs	대한인간공학회	오형석		한국	대한인간공학회	비SCIE	게제확정	1229-1684	100
46	안전한 자율주행자동차 도입을 위한 인적요인 심층연구	한국통신학회지			한국	한국통신학회	비SCIE	심사중		100
47	Predicting Public Opinion about Automated Vehicles by Cross-cultural Differences	Sustainability					SCIE	심사중		100
48	자율주행자동차의 도로실험을 위한 입법동향 - 일본을 중심으로 -	중앙법학	황창근 외2	제19권 제4호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2017		
49	자율주행차의 도입에 따른 '운전자' 지위의 확대와 '운전자'의 의무 및 책임의 변화	홍익법학	이중기 외1	제18권 제4호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2017		
50	텍스트 마이닝 기법을 활용한 자율주행자동차 인식분석연구	한국ITS학회	임이정 외3	제16권 제6호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2017		
51	자율주행차 운행을 위한 자동차관리법의 개정 방향	중앙법학	황창근 외1	제20권 제2호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2018		
52	3단계 자율주행차 사고와 책임의 구조	중앙법학	이중기 외1	제20권 제3호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2018		
53	자율주행자동차 사회적 수용성과 추진과제	정보화통신	김규옥	제35권 제5호	대한민국	한국통신학회	비SCI	2018		
54	자율주행자동차 윤리가이드라인 인식조사 연구	교통연구	임이정 외2	제26권 제1호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2019		
55	자율주행자동차에 대한 한국형 윤리가이드라인 연구	윤리연구	황기연 외2	제1권 제123호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2018		
56	계층화 분석을 활용한 한국형 자율주행자동차 윤리가이드라인 중요도 분석 연구	한국ITS학회	황기연 외3	제19권 제1호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2019		

57	자율주행시스템(ADS)에 대한 규범적 고찰-자동차 관리법을 중심으로	중앙법학	황창근 외1	제21권 제4호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2019		
58	자율주행차의 운전자는 누구인가? - 자율주행시스템(ADS)에 의한 운전행위와 그에 대한 ADS Entity의 민사적, 행정적 책임	홍익법학	이중기 외1	제20권 제3호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2019		
59	자율주행대중교통 공공성 확보를 위한 쟁점과 개선 방향	방송과 미디어	김규옥	제24권	대한민국	한국방송미디어공학회	비SCI	2019		
60	자율주행차 사고와 운전자책임: 운전자·ADS Entity 간 책임의 분화	홍익법학	이중기 외1	제21권 제2호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2020		
61	자율주행차 사고와 제조물책임: ADS Entity 등의 제조업자로서의 책임	한국기업법학회	이중기	제34권 제2호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2020		
62	자율주행차 사고와 책임보험: ADS Entity의 책임이 미치는 영향	일감법학	이중기 외1	제46권	대한민국	홍익대학교	비SCI	2020		
63	자율주행기술을 지원하는 일본의 최근 입법동향과 시사점	중앙법학	황창근 외2	제22권 제2호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2020		
64	자율주행과 민사책임에 관한 독일에서의 최근 논의동향	홍익법학	김진우 외1	제21권 제4호	대한민국	홍익대학교	비SCI	2020		
65	자율주행자동차의 사회적 수용성에 영향을 미치는 사회경제적 요인	교통연구	조선아 외 1	제27권 2호	대한민국	한국교통연구원	비SCI	2020		
66	자율주행차 사고유형으로부터의 시사점: 미국 캘리포니아 자율주행차 사고자료를 토대로	교통기술과 정책	김규옥 외 1	제17권 2호	대한민국	대한교통학회	비SCI	2020		
67	자율주행차의 안전 개념 정립과 안전기준 개선방안 연구	정보와 통신	김규옥 외 1		대한민국	한국통신학회	비SCI	2021		

68	Drivers' Awareness, Knowledge, and Use of Autonomous Driving Assistance System(ADAS) and Vehicle Automation	AAAI	Jason Millar, Ajoung Moon 외		외국	AAAI	비SCI	심사중		
69	Socio-Economic Factors Affecting Social Acceptance of Autonomous Vehicles in Korea	ITS 학회	조선아 김규옥		대한민국	한국ITS 학회	비SCI	심사중		

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	대한인간공학회 2017 추계학술대회 (Experimental design for take-over scenarios in automated driving considering situation awareness)	박명옥, 박진우, 손준우	2017.12.01.	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
2	대한인간공학회 2018 춘계학술대회 (Determination of Basic Take-over scenarios for Designing Human Factors Experiment in Conditional Automated Driving)	박성률, 박명옥, 손준우	2018.05.18.	휘닉스 제주	대한민국
3	20th International Conference on HCI (A Simulator-Based Approach to Assess Take-over Performance in a Conditionally Automated Vehicle)	Joonwoo Son, Sungryul Park, Myoungouk Park, Jinwoo Park, Jihyuk Park, Jonghwa Kim, Youngwon Yun	2018.07.16.	Las Vegas, USA	USA
4	20th International Conference on HCI (Driver Drowsiness Detection Using EEG Featrures)	Se-Hyeon Hwang, Myoungouk Park, Jonghwa Kim, Youngwon Yun, Joonwoo Son	2018.07.19.	Las Vegas, USA	USA
5	Automotive UI 2019 Conference (Naturalistic Driver Behaviour Analysis for a Benchmark of Driver State Monitoring System Requirements)	Myoungouk Park, Myung-Su Lee, Jae-Kon Shin, Joonwoo Son	2019.09.23.	Utrecht, Netherlands	네덜란드
6	한국감성과학회 2020 추계학술대회 (자율주행 제어권 전환 상황이 생리신호에 미치는 영향)	박명옥, 손준우	2020.11.	한밭대 대전	대한민국
7	자율주행자동차 제어권 전환 심층연구를 위한 DVI DB 구축	이영석	2017.12	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
8	2018 대한인간공학회 춘계학술대회 (자율주행자동차(SAE 2,3) 인적요인 연구지원을 위한 DB설계)	이영석	2018.05.17	제주도	대한민국
9	18th International Conference on Control, Automation and Systems	오영달	2018.10.17	강원도 평창	대한민국

10	AutomotiveUI 2019 (A Study of drivers' characteristics on responses to take-over requests regarding autonomous vehicle in Highway)	이예쁜、이영석、정창현	2019.09.22	Utrecht	네덜란드
11	2019 자동차공학회 추계학술대회 (레벨3 자율주행자동차의 운전자차량인터렉션 연구를 위한 실제도로 기반 평가환경 개발)	이영석、이예쁜、정창현	2019.11.20	경주	대한민국
12	20th International Conference on Human-Computer Interaction	윤한나, 이지원, 양희동, 양지현	2018.07.19	라스베가스	미국
13	AutomotiveUI 2019 (How Do Humans Respond When Automated Vehicles Request an Immediate Vehicle Control Take-Over?)	백수진, 양지현	2019.09.22.-25	Utrecht	네덜란드
14	Analysis of Disengagement Reports for Autonomous Driving Submitted to U.S. California DMV	김성래, 윤한나, 이지원, 양지현	2017.12.01	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
15	2019 자동차공학회 춘계학술대회 (운전자 반응을 고려한 Level 3 부분자율주행차량의 제어권 전환 알림 방법 연구)	이지원, 윤한나, 김재원, 백수진, 양지현	2019.05.09	제주	대한민국
16	2020 자동차공학회 추계학술대회 (자율주행시스템 고장 및 분기로 진출 상황 제어권 전환 알림방법 연구)	홍사라, 심호융, 양지현	2020.11.20	제주	대한민국
17	자율주행자동차 제어권전환 상황 단일 모달리티 기반 알림방법론	윤한나	2018	제주	대한민국
18	2017 한국ITS학회 추계학술대회 (제어권 전환 요청 시 운전자의 대응불가 상황에 대한 자율주행차의 대응 방안 제시)	박성호	2017.10.20	광운대학교	대한민국
19	2018년 한국ITS학회 춘계학술대회 (자율주행차량의 안전한 차량 추종을 위한 정지시거와 RSS 모형의 안전거리 비교)	박성호	2018.04.20	제주한라대학교	대한민국
20	2018년 한국ITS학회 추계학술대회 (가상주행시험장치를 이용한 고속도로 본선에서의 자율주행자동차 제어권 전환 소요시간 분석)	박성호	2018.11.02	경성대학교	대한민국
21	2018년 한국ITS학회 추계학술대회 (자율주행자동차의 제어권전환 안정화 시간 분석 방안 고찰)	박성호	2018.11.02	경성대학교	대한민국
22	2019년 한국ITS학회 추계학술대회 (도로의 기하구조와 기상요소가 자율주행자동차 제어권전환 시간에 미치는 영향 분석)	박성호	2019.11.15	세인트존스호텔	대한민국
23	2019년 한국ITS학회 추계학술대회 (자율주행차의 라이다 데이터를 이용한 고속도로 밀도 추정 연구)	박성호	2020.11.20	제주한라대학교	대한민국
24	교통사고자료 분석을 통한	정하림	2017.10.20	광운대	대한민국

	자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가 시나리오 개발				
25	Analysis of Takeover Time for Autonomous Vehicle on a Freeway Using a Driving Simulator,	박성호	2019	Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre	싱가포르
26	Development of evaluation technology for takeover safety and social acceptance of autonomous vehicle	윤용원	2017.12.1	2017.12.1	강원도 횡성 웰리힐리파크
27	자율주행자동차년도 제어권전환 안전성 평가기준 개발을 위한 가상주행시험장	김종화	2017.12.1	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
28	Analysis of drivers behavior on warning signals for take-over of automated	김종화	2019	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
29	자율주행차 제어권전환 평가 시나리오 구성을 위한 국내 고속도로 실사고 영상분석 연구	박요한	2017	강원도 횡성 웰리힐리파크	대한민국
30	Analysis of Real-World Crash Data in Highway Accidents for the AV Safety Evaluation Scenario	박요한	2018	MADRID	스페인
31	자율주행 평가시나리오를 위한 고속도로 실사고영상 기반 사고 상황 심층 분석	박요한	2019	서울	대한민국
32	자율주행 데이터 저장장치 기록항목에 관한 연구	박요한	2019	제주	대한민국
33	Multimodal Displays for Take-over in Level 3 Automated Vehicles while Playing a Game	전명훈	2019	Glasgow	UK
34	Takeover and Handover Requests using Non-Speech Auditory Displays in Semi-Automated Vehicles	Kutchek	2019	Glasgow	UK
35	ICAD 2017 Workshop Proposal on “New Opportunities for Auditory Interactions in Highly Automated Vehicles	전명훈	2017	펜실베니아 주립대학교	미국
36	CONSIDERATIONS FOR SOUND DESIGN IN HIGHLY AUTOMATED AND HYBRID VEHICLES	전명훈	2017	펜실베니아 주립대학교	미국
37	Blueprint of the Auditory Interactions in Automated Vehicles: Report on the Workshop and Tutorial, Adjunct Proceedings of the 9th International ACM Conference on Automotive User Interfaces and Interactive	전명훈	2017	Oldenburg	독일
38	Auditory Displays for Take-over in Semi-Automated Vehicles	전명훈	2018	토론토 쉐라톤 센터 토론토	캐나다
39	How Do Angry Drivers Respond to Emotional Music? A Comprehensive Perspective on Assessing Emotion, Journal on Multimodal User Interfaces	전명훈	2018	토론토 쉐라톤 센터 토론토	캐나다
40	Experimental Design for the Visual Modality of highly Automated Vehicles in Take-Over Request,	이옥근	2019	Utrecht	네덜란드
41	12th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular	Sanghavi, H., Zhang, Y., & Jeon, M.	21 SEPTEMBER 2020	Virtual Conference	Virtual Conference

	Applications(Effects of Anger and Display Urgency on Takeover Performance in Semi-automated Vehicles)				
42	자율주행차의 제어권 전환에서 환경요인이 미치는 영향 분석	박성호	2021	서울, 이화여대	대한민국
43	실도로에서 레벨 3 자율주행자동차의 제어권 전환 요청시 운전자의 반응 특성 연구	이영석	2021	서울, 이화여대	대한민국
44	부분자율주행차량의 제어권 전환 알림방법 가이드라인	홍사라	2021	서울, 이화여대	대한민국
45	자율주행자동차 제어권 전환 평가를 위한 표준화된 NDRT 사례	김종화	2021	서울, 이화여대	대한민국
46	자율주행자동차[SAE 레벨 2,3] 기반 인적요인 심층연구	윤대섭	2017		대한민국
47	Feedback frequency effect on performance time in dynamic decision making task, 2017 Human Factors and Ergonomics Society Annual meeting, Human Factors and Ergonomics Society	최낙경, 명노해	2017	텍사스	미국
48	Individual Stable Driving Pattern Analysis for Evaluating a Driver Readiness in the Autonomous Driving Level 2 and 3, ICTC 2018	이민석	2018	제주	대한민국
49	자율 주행자동차의 제어권 전환시 운전준비도 평가를 위한 개별 운전자의 안정 주행 패턴 분류, 2018 대한산업공학회 추계학술대회	박진혁	2018	서울	대한민국
50	Transitions from Autopilot to Manual Control in Highly Automated Driving: Cognitive Simulations, CAVS 2018	김우진	2018	시카고	미국
51	Sensor Selection Frameworks for Practical DSM in Level 3 Automated Vehicles, ICTC2018	김우진	2018	제주	대한민국
52	Take-over performance analysis depending on the drivers' non-driving secondary tasks in automated vehicles, ICTC2018	김정숙	2018	제주	대한민국
53	Design of Driver Readiness Evaluation System in Automated Driving Environment, ICTC2018	김현숙	2018	제주	대한민국
54	운전자 가용 인지를 위한 수량화 연구: 운전자 가용 인지 도출을 위한 행동 분석, 2018대한인간공학회추계학술대회	윤용덕	2018	제주	대한민국
55	A study on the Effects of Providing Situation Awareness Information for the Control Authority Transition of Automated Vehicle, ICTC 2019	김현숙	2019	제주	대한민국
56	Effectiveness of subjective measurements of driver's status in automated driving	김정숙	2018	시카고	미국
57	An Analysis of Transition Characteristics of Driver Control Authority according to NDRT Type (FAST-zero) 2019	김현숙	2019	버지니아	미국
58	The Effect of Takeover Lead Time on Driver Workload	윤용덕	2019	시애틀	미국

59	A study on the effects of providing situation awareness information for the control authority transition of automated vehicle, ICTC2019	김현숙	2019	제주	대한민국
60	A study on the control authority transition characteristics by driver information (CSCI) 2019	김현숙	2019	미국	미국
61	A study on the Driver's Response Performance according to Modality of Planned TOR in Automated Driving	김우진	2019	제주	대한민국
62	자율주행자동차(Level2,3)에서 수동운전 전환시 Convolutional AutoEncoder를 활용한 복합 안정 주행 판단 알고리즘	박진혁	2019	서울	대한민국
63	우선도 변화에 따른 외적 개입 상황에서의 작업 전환 시점에 대한 연구, 한국HCI학술대회	윤용덕	2021		대한민국
64	안전한 조건부(레벨 3) 자율주행자동차 도입을 위한 제어권 전환 인적요인 가이드라인, HCI Korea 2021	권오천	2020	온라인	대한민국
65	레벨3 자율주행자동차에서의 제어권 전환 에이전트 시스템 설계 연구, 2020 대한인간공학회 추계학술대회	최재륜	2020	제주	대한민국
66	운전자 전방주시 패턴에 따른 자율주행 차량 제어권 전환 결과 예측 시스템, 2020 인터넷정보학회 추계학술대회	이승준	2020	여수	대한민국
67	레벨3 자율주행자동차에서의 운전자 및 차량 모니터링 시스템 설계 연구, 2020 대한인간공학회 추계학술대회	김현숙	2020	제주	대한민국
68	주행상황이해와 운전준비도가 제어권 전환에 미치는 영향에 대한 연구, 2020 한국통신학회 하계학술대회	김현숙	2020	평창	대한민국
69	레벨3 자율주행자동차 제어권 전환 요청의 프리큐 영향 분석, 2020 대한인간공학회 추계학술대회	김우진	2020	제주	대한민국
70	통계데이터 분포의 정규화를 위한 기계학습 기법 연구, 2020 인터넷정보학회 추계학술대회	김우진	2020	여수	대한민국
71	주행환경에따른 조건부 자율주행차량 제어권 전환 성능 연구, 2020 대한인간공학회 추계학술대회	김정숙	2020	제주	대한민국
72	레벨3 자율주행자동차에서의 운전자 제어권 전환 능력 평가시스템에 관한연구 (2021년 한국통신학회에서 발표예정)	김우진	2020	온라인	대한민국
73	Calculation and Validation of Driver's Readiness for Regaining Control from Autonomous Driving	김우진	2020	온라인	대한민국
74	Investigation on the Effect of Mental Workload on the Time-related Take-over Performance	김정숙	2020	제주	대한민국
75	자율주행자동차(Level 2, 3)에서 제어권 전환 시 Convolutional	박진혁	2020	서울	대한민국

	AutoEncoder를 활용한 주행 안정도 정량화와 검증				
76	A Block Coordinate Ascent Algorithm for Mean-Variance Optimization	Bo Liu	2018	몬트리올	캐나다
77	2018 한국자동차공학회 추계학술대회 (제어권 전환 연구를 위한 레벨3 자율주행자동차 사양 설계 및 평가플랫폼 제작)	이예린	18.11.14	자동차공학회(정선)	대한민국
78	2018 대한인간공학회 추계학술대회 (자율주행해제상황에서 운전자행동과 경고신호가 제어권전환시간에 미치는 영향)	김종화	18.11.16	인간공학회(경주)	대한민국
79	AUTO UI 2019 (A Research On The HMI-related Regulation For Level 3 Automated Vehicle In Korea)	김종화	19.9.22. -25	Utrecht	네덜란드
80	자율주행자동차 안전기준의 효과분석에 대한 연구, 2019 대한교통학회 추계학술대회	김길래	19.09.27	여수	대한민국
81	HCI KOREA 2021 (레벨 3 자율주행자동차 운전전환요구(제어권 전환, Take-Over) 기술 및 안전기준(시행세칙))	김종화	21.01.29	Virtual Conference	대한민국
82	텍스트마이닝 기법을 활용한 자율주행자동차 인식 분석(2017 한국ITS학회 추계학술대회)	황기연	2017.10.20.	광운대	대한민국
83	국내외 책임법제 관련 사례분석 연구 (2017 한국ITS학회 추계학술대회)	이중기	2017.10.20.	광운대	대한민국
84	자율주행차 운행을 위한 각국의 법제적 대응과 우리의 시사점 (사단법인 방송통신법포럼 11월 월례발표회)	황창근	2017.11.29	서울 팔레스 호텔 제이드 A	대한민국
85	자율주행자동차의 사회적 수용성 쟁점과 개선 과제(2017 한국ITS학회 추계학술대회)	김규옥	2017.10.20	광운대	대한민국
86	2017 한국ITS학회 추계학술대회 (자율주행자동차 사회적 수용성에 영향을 미치는 요인 분석)	조선아	2017.10.20	광운대	대한민국
87	해외 및 국내 현 산업계의 ADAS 기능 기준 분석(2017 한국ITS학회 추계학술대회)	우훈제,홍사예	2017.10.20	광운대	대한민국
88	자율주행차 운행에 있어서의 개인정보 활용의 법적ㆍ윤리적 과제	황창근	2018.08.24.	서울교육대	대한민국
89	3단계 자율주행차 사고와 책임의 구조 - 우버 및 테슬라 차량 사고를 중심으로	이중기	2018.08.24.	서울교육대	대한민국
90	자율주행자동차 수용성 향상을 위한 윤리 가이드라인 제언	변순용 외2	2018.08.24	서울교육대	대한민국
91	Social Acceptance of Autonomous Vehicles and Implementation Tasks (제2회 전기차/ 자율주행차 국제포럼)	김규옥	2018.5	제주컨벤션센터	대한민국
92	Ethics, Issues and Future Prospects	Ajung Moon	2018.5	제주 컨벤션	한국

	of AI and Autonomous Driving Vehicles (제2회 전기차/ 자율주행차 국제포럼)			센터	
93	Public Acceptance on Autonomous Vehicles in Korea and North America (2018 Autonomous Vehicle Symposium)	김규옥 AjoungMoon 조선아	2018.7.	Hilton Hotel 샌프란 시스코	미국
94	자율주행자동차 사회적 수용성 분석 및 지표개발 (한국 ITS 학회)	이종덕, 조선아 김규옥	2018.11.2	경성대학교 건학기념과	대한민국
95	자율주행자동차의 사회적 수용성 주요 쟁점과 오픈 플렛포활용 (한국 ITS 학회)	김규옥 조선아	2018.11.2	경성대학교 건학기념과	대한민국
96	자율주행자동차 공공서비스 제공을 위한 법제도(한국 ITS 학회)	조선아 김규옥	2018.11.2	경성대학교 건학기념과	대한민국
97	자율주행자동차 공공서비스 제공을 위한 법제고 개선방안 연구 (한국 ITS 학회)	조선아 김규옥	208.11.2	경성대학교 건학기념관	대한민국
98	자율주행자동차 윤리가이드라인 해외동향 및 시사점 (대한교통학회 추계학술대회)	강민희 외2	2019.09.26	여수	대한민국
99	Evaluating the Korean Draft Ethics Guidelines of Automated Vehicles using AHP Method(poster) (Automated Vehicle Symposium 2019)	임이정 외3	2019.07.16	메리어트 호텔, 올랜도	미국,플로리다
100	자율주행기술에 대한 민사책임법 동향 (한국과학기술법학회 공동학술대회)	이중기	2019.05.24	경희대	대한민국
101	자율주행기술의 안전 확보를 위한 행정법 동향 (한국과학기술법학회 공동학술대회)	황창근	2019.05.24	경희대	대한민국
102	Public Acceptance of Automated Driving Technology (제3회 전기차/자율주행차 국제심포지엄)	김규옥	2019.5	제주	한국
103	Development of Automated Vehicles and Public Acceptnace (2019 ITS World Congress)	김규옥	2019.10	싱가포르	싱가포르
104	자율주행자동차 사회적 수용성 향상 방안 (한국 ITS 학회 추계 학술대회)	김규옥	2019.11.14	강릉 세인트 호텔	한국
105	한국형 AV 윤리가이드라인의 핵심요소 도출을 위한 키워드 네트워크 분석 연구	조윤지 외4	2020.06.25.	대한교통학회 사무국	대한민국
106	자율주행자동차 윤리 가이드라인 공개 토론회	황기연	2020.08.14.	프레스센터	대한민국
107	한국의 자율주행자동차 윤리 가이드라인(안)-(AI KOREA 2020 인공지능 윤리대전)	황기연	2020.09.14	부산 코엑스	대한민국
108	한국의 자율주행자동차 윤리 가이드라인(안)-(한국공학한림원)	황기연	2020.09.17	공학한림원	대한민국
109	한국의 자율주행자동차 윤리	황기연	2020.09.22	엘타워 호텔	대한민국

	가이드라인(안)-(자동차안전학회)				
110	A Structural Equation Modeling for Analyzing Public Acceptance of Autonomous Vehicle in Korea (2020 TRB Annual Meeting)	김규옥, 조선아	2020.1.13	힐튼호텔, Hall A	미국, 워싱턴 DC
111	자율주행자동차 공공서비스 제공을 위한 수용성 향상 방안 (한국 ITS 학회, 추계 학술대회)	조선아 김규옥	2020.11.20	제주한라대학교	대한민국
112	자율주행 사회적 수용성과 안전 (제4회 전기차/자율주행차 국제포럼)	김규옥	2020.12.11	ICC 제주 400호	대한민국
113	Driving into the Loop: Mapping Automation Baise & Liability Issues for Advanced Driver Assistance Systems	Ajung Moon, Shalaleh Rismani, Jason Millar	2021.09.(예정)	We Robot 2021	미국

□ **보고서 원문**

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호
2017	기술보고서(국내외 자율주행해제 사례 분석 연구)	2017.10.18	-
2017	기술보고서(자율주행자동차 자동화 레벨 기술 분석 보고서)	2017.11.08	-
2017	기술보고서(차량 요인 중심의 제어권 전환 시나리오 개발)	2017.11.16	-
2018	기술보고서(제어권 전환 상황 단일 알림방법론 정의서)	2018.03.16	-
2018	기술보고서(SAE 기반 레벨 3 자율주행자동차의 차량-운전자 제어권 전환 상황 멀티모달 알림 방법론 정의서)	2018.11.01	-
2017	자율주행차 기술정의	2017.11.30	-
2017	고속도로 사고상황 분석 보고서	2017.11.30.	-
2018	자율주행차 제어권전환 안전성 평가기준(안)	2018.11.30	-
2018	자율주행차 제어권전환 안전성 평가지표 분석서	2018.11.30	-
2017	제어권전환 청각 알림방법 설계서	2017.11.30	-
2018	제어권전환 시각 알림방법 설계서	2018.11.30	-
2017	인적요인 DB 구축을 위한 자율주행 시나리오 개발 보고서	2017.07.15	-

2017	자율주행 상황(SAE 레벨2,3)에서의 운전자 심리-행태 정보 DB 구축을 위한 시험 설계	2017.10.19	-
2018	자율주행 자동차 제어권 전환 인적요인 통합 DB설계 보고서	2018.08.20	-
2017	제어권 전환 State Transition Diagram(STD)를 위한 인적요인 연구	2017.11.13	
2017	한국형 자율주행모드 시나리오 정의	2017.09.22	
2017	운전자 생체정보 실시간 측정 및 분석 시스템 요구사항정의서	2017.08.28	
2017	주행상황 실시간 측정 및 분석 시스템 요구사항정의서	2017.08.28	
2017	운전자 생체정보 실시간 측정 및 분석 시스템 구조설계서	2017.09.28	
2017	주행상황 실시간 측정 및 분석 시스템 구조설계서	2017.09.28	
2017	운전자 경험 기반 동반자적 에이전트 필요상황 분석 및 사용 경험 요인 도출 분석서	2017.08.30	
2017	운전자 경험 기반 동반자적 에이전트 기능적 필요상황 분석서	2017.08.30	
2017	운전자 상태 및 모달리티 채널별 부하 분석서	2017.09.27	
2017	제어권 전환 시스템 인터랙션 요구기능 분석서	2017.09.27	
2017	인적요인DB구축을 위한 자율주행 시나리오 개발 보고서	2017.07.15	
2017	자율주행상황(SAE 레벨 2,3)에서의 운전자 심리-행태 정보 DB구축을 위한 시험 설계	2017.10.19	
2017	해외 연구사례 및 국제기준 동향 보고서	2017.11.01	
2018	운전자 작업부하 수량화 모델 보고서	2018.10.15	
2018	DVE 실시간 측정 및 분석 시스템 상세설계서	2018.10.24	
2018	DVE 실시간 측정 및 분석 시스템 시험절차서 및 결과서	2018.10.24	
2018	Development of cognitive architecture for estimating drivers' status in automated driving mode	2018.11.01	

2018	제어권 전환 에이전트 요구사항정의서	2018.07.31	
2018	제어권 전환 에이전트 구조설계서	2018.08.24	
2018	Personalization of Transition Agent for Automated Driving System	2018.11.01	
2019	제어권 전환 상황 운전자 프레임워크	2019.11.05	
2019	NDRT별 운전준비도 연관성 분석	2019.04.30	
2019	DVE 실시간 측정 및 분석 시스템 요구사항정의서	2019.07.31	
2017	법적 쟁점 현황 및 기반요소 분석고서	2017.12	
2017	쟁점요소 및 현황 분석보고서	2017.12	
2017	사고책임 소재 쟁점 및 현황기반요소분석 보고서	2017.12	
2017	윤리쟁점 현황 및 기반요소 분석보고서	2017.12	
2017	자율주행자동차 수용성 국제비교 쟁점 분석 보고서	2017.12	
2017	사회경제 가치분석보고서	2017.12	
2017	자율주행차 인식 분석 보고서	2017.12	
2017	자율차 관련 국내외 기준현황 분석보고서	2017.12	
2018	사고책임 소재 간담회결과 보고서	2018.12	
2018	자율주행차 운전자 수용성 향상 보고서	2018.12	
2018	자율주행 튜토리얼 프로토타입 구상 보고서	2018.12	
2018	Lv3 자율주행차 안전기준 개선 방향 보고서	2018.12	

2018	자율주행차 세미나 개최 보고서	2018.12	
2018	자율주행차 국제표준/기준/특허 조사 보고서	2018.12	
2019	도로교통법 개인정보 보호관련 법적 대응 분석 보고서	2019.12	
2019	자율주행차 공공서비스 제공을 위한 법제도 분석보고서	2019.12	
2019	자율주행차 기술적 수용성 정책 가이드 마련 보고서	2019.12	
2019	자율주행차 Lv4. 안전기준 개선 추진 방향 보고서	2019.12	
2019	자율주행차 Lv4 안전기준 개선 방안 보고서	2019.12	
2019	자율주행차 안전기준 세미나 개최 보고서	2019.12	
2020	법적 쟁점 세미나 개최 결과 보고서	2021.03	
2020	윤리가이드라인 세미나 개최 결과 보고서	2021.03	
2020	사고책임소재 세미나 개최 결과 보고서	2021.03	
2020	공공서비스 법제 개선 방안 보고서	2021.03	
2020	자율주행차 수용성 국제 비교조사 보고서	2021.03	
2020	자율주행차 기술 수용성 정책 방향 보고서	2021.03	
2021	자율주행차 안전 세미나 개최 보고서	2021.03	

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	자율주행 자동차의 제어 모드 전환을 위한 압력 감지 이중 페달 장치	대한민국	손준우, 박명옥	2017. 11.22.	10-2017-0156322	-					100
2	모의주행을 이용한 자율주행 자동차와 운전자 간 제어권 전환 안전성 평가 시스템	대한민국	손준우, 박명옥	2018. 11.23.	10-2018-0146127	-	DGIST	2020. 06.09.	10-2122886	-	100
3	자율주행자동차의 제어권 전환 안전성 평가 장치 및 이를 이용하는 평가 방법	대한민국	손준우, 박명옥	2019. 311.08.	10-2019-0142957	-					100
4	자율주행 시스템	대한민국	KATECH	2018. 05.24	10-2018-0058794	-					100
5	자율주행차의 제어권 전환 HMI 평가 장치, 방법 및 저장 매체	대한민국	KATECH	2019. 11.14	10-2019-0144161	-					100
6	부분자율주행차량 제어권 전환 알림 장치 및 방법	대한민국	양지현	2018. 07.19	10-2018-0084234	-	양지현	2019. 11.15	1020472960000	-	100
7	운전자의 차량 운전 준비 상태 평가 장치 및 방법	한국	ETRI	2017. 11.15.	10-2017-0152570						
8	이용자의 현재 수행작업에 기반한 정보 제공 장치 및 방법	한국	ETRI	2018. 11.26.	10-2018-0147304						
9	운전자 모니터링을 이용한 자율주행 자동차 제어권 전환 시스템 및 그 방법	한국	ETRI	2018. 11.20.	10-2018-0143611						
10	자율주행자동차를 위한 액티브 시트	한국	ETRI	2018. 02.20.	10-2018-0020056						
11	APPARATUS AND METHOD FOR ESTIMATING DRIVER READINESS AND METHOD AND SYSTEM FOR ASSISTING DRIVER	미국	ETRI	2018. 11.08.	US 9,727,056 B2						

12	운전자 주행 데이터를 이용한 운전 패턴 분류 방법 및 장치	한국	한국과학기술원	2018.11	2018-0152554						
13	마커를 이용한 자율 주행 정보 제공 시스템 및 방법	한국	ETRI	2019. 11.26.	10-2019-0153738						
14	운전자 활성도 검출 시스템 및 방법	한국	ETRI	2019. 11.26.	10-2019-0153737						
15	운전 준비도를 계산하고 유지하는 방법	한국	ETRI	2019. 11.26.	10-2019-0153075						
16	자율주행 이벤트 로깅 장치 및 그 방법	한국	ETRI	2019. 11.21.	10-2019-0150174						
17	자율주행자동차에서의 콘볼루션 오토 인코더를 활용한 복합 안정 주행 판단 알고리즘	한국	한국과학기술원	2019.11.11	10-2019-0143109						
18	자율주행차량의 주행 안정시점 판단방법 및 컴퓨터 프로그램	한국	한국과학기술원	2020.11.06	10-2020-0147271						
19	분류기를 혼합한 콘볼루션 오토인코더 기반 자율주행차량의 복합안정 주행 판단 알고리즘	한국	한국과학기술원	2021.01.29	10-2021-0013044						
20	자율주행수단과 개인 이동 수단 간 안전 확보 방법 및 방법을 주행하는 인터랙션 시스템	한국	ETRI	2020. 12.10.	10-2020-0172523						
21	운전자의 주행 능력을 평가하는 주행 능력 평가 방법 및 그 방법을 수행하는 인적 요소 평가 시스템	한국	ETRI	2020. 12.21.	10-2020-0179663						
22	자율주행 차량의 운전 제어권 전환 방법 및 장치	한국	ETRI	2019. 08.14.	10-2019-0099938						

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	주행상황연계 운전자 제어권 전환 모사 프로그램	2019.10.26.	유니폴라주식회사 외 1인	2021.01.04.	C-2021-000191	홍일기	50%
2	운전자 및 주행상황 모니터링 및 분석 시스템	2018.10.15.	ETRI	2018.11.20.	C-2018-033772	한국전자통신연구원	100
3	제어권 전환 에이전트	2018.11.10.	ETRI	2018.12.07.	C-2018-036676	한국전자통신연구원	100
4	차량 주행 데이터 기반 운전자 안정 운전 패턴의 계층적 군집화 및 분류	2018.11.04.	KAIST	2018.12.04.	C-2018-036046	한국과학기술원	100
5	운전자 및 주행상황 모니터링 및 분석 시스템	2019.11.08.	ETRI	2019.12.10.	C-2019-039086	한국전자통신연구원	100
6	운전활성도 입력 생성을 위한 데이터 전처리기	2019.10.31.	ETRI	2019.11.22.	C-2019-035087	한국전자통신연구원	100
7	인적요인 데이터 기반 운전 준비도 준비도 시뮬레이션	2019.10.31.	ETRI	2019.11.22.	C-2019-035088	한국전자통신연구원	100
8	운전자 및 주행상황 모니터링 및 분석시스템 V3.0	2020.11.23.	네이버시스템	2020.11.26.	C-2020-045707	네이버시스템	100
9	제어권 전환 능력 실시간 평가 앱	2020.11.23.	네이버시스템	2020.11.26.	C-2020-045708	네이버시스템	100
10	영상기반 심박측정 프로그램	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043545	한국전자통신연구원	100
11	운전자 모니터링 센서 선정 시뮬레이터	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043547	한국전자통신연구원	100
12	운전자 제어권 전환 능력 평가 전처리 프로그램	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043544	한국전자통신연구원	100
13	자율주행자동차 탑승 운전자의 인지부하 추정	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043655	한국전자통신연구원	100
14	자율주행차 2차원 궤적 생성 시뮬레이터	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043546	한국전자통신연구원	100

15	제어권 전환 반응시간 도출	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043658	한국전자통신연구원	100
16	제어권 전환 인지모델 시뮬레이터	2020.10.01.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043542	한국전자통신연구원	100
17	제어권 전환 반응시간 클래스 분류 프로그램	2020.10.27.	ETRI	2020.11.19.	C-2020-043598	한국전자통신연구원	100
18	제어권전환 시 운전자 인지 모델	예정	고려대			고려대학교	100
19	안전한 자율주행자동차차 도입을 위한 제어권 전환 인적요인 가이드라인	2021.03.31	ETRI	2021.03.31	ISBN 978-89-5519-294-0	한국전자통신연구원	100

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		
1	소프트웨어	슈어소프트테크(주)	제어권 전환 능력 평가 기술	SST-20-075-C02	2020.12.28	대한민국
2	소프트웨어	슈어소프트테크(주)	제어권 전환 능력 평가 시스템	SST-20-076-C02	2020.12.28	대한민국

□ 표준화

ㅇ 국내표준

번호	인증구분	인증여부	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류	제안/인증일자
1	단체표준	표준안 채택	조건부 자율주행시스템의 운전제어권 전환 사용자 인터페이스 권고	ITS표준총회	ETRI	신규	2020.10.22./2021.03.31

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	운전자모니터링시스템	2019.11.18.	DGIST	평가플랫폼 기능구현 자율주행자동차 내부	Lv3 자율 주행 중 제어권 전환 요구가 발생할 경우, 운전자가 즉시 제어권을 받을 수 있는 상태로 유지시키기 위하여 운전자의 상태 모니터링 및 알림(경고) 운전자의 행동(눈깜박임 횟수, 머리/몸 움직임, 차량조작 등)을 지속적 관찰함으로써 운전자의 Alertness를 모니터링			
2	차량 탑재형 영상시스템	2020.09.25.	DGIST	DGIST R4-413	실차 기반 제어권 전환 안전성 평가 기술 보급을 위한 하드웨어 플랫폼으로 이동형 시뮬레이터 영상 거치대 시스템 DS기반 제어권 전환의 실험 및 홍보에 사용하기 위하여, 차량에 탑재하여 사용할 수 있도록 영상출력장치 개발			
3	자율주행 DVI 데이터 수집용 실차 플랫폼	2019.12.01	KATECH	KATECH	레벨 3 자율주행차 제어권 전환에 대한 일반인 인적요인 Data-set 구축 : 자율주행자동차(Level.3) 필드 주행 중 운전자, 차량, 도로환경의 다양한 상태 및 인적 요인(운전준비도, 제어권 전환시 반응, 전환 후 안정화 상태 등)을 수집			
4	DVI 데이터 셋	2019.11.18.	KATECH	한국교통안전공단	차량에서 주행 중 운전자가 시스템으로부터 요구를 받고 제어권을 전환받는 과정에서 다양한 목적을 가지고 수집한 각 기관의 데이터를 공유 및 관리의 편의성을 위해 수집함			
5	평가플랫폼 기능구현 자율주행자동차	2019.11.18.	KATRI	한국교통안전공단	K5,쏘렌토 2개 차종에 대하여 블랙박스, 데이터 기록장치를 포함하여 자율주행차 임시운행허가를 위한 차량 구성			
26	자율주행 테스트용 시험차량 (K5)	2018	현대모비스 이노엑스	자동차안전연구원	제어권 전환 안전기준 시행세칙 검증	-		
27	자율주행 테스트용 시험차량 (쏘렌토)	2018	현대모비스 이노엑스	자동차안전연구원	제어권 전환 안전기준 시행세칙 검증	-		

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	기술 이전	DVE 시스템	네이버시스템(주)	2018.12.31	44,000,000원	
2	기술 이전	자율주행차를 위한 제어권 전환 에이전트	네이버시스템(주)	2020.02.24	22,000,000원	
3	기술이전	자율주행자동차 제어권전환 능력 평가 기술	네이버시스템(주)	2020.05 예정	25,000,000원	

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과			자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가 기술		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		3년		
	소요예산(천원)		1,036,000		
	예상 매출규모(천원)		현재까지	3년 후	5년 후
			0	3,000,000	5,000,000
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	0	12	30
		국외	0	3	10
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		생체정보 실시간 측정 및 분석 기술을 활용한 차량 안전 보조시스템		
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)		현재	3년 후	5년 후
			0	6,000,000	10,000,0000
	수출		0	3,000,000	6,000,0000

[사회적 성과]

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용
1	안전기준	제정	자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙	-	2019.12.31.	국토교통부	자율주행 자동차 안전 기준
2	시행세칙	개정	자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 시행세칙 일부개정안	-	2020.06.17.	국토교통부	자율주행 자동차 안전 기준
3	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제2조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
4	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제3조, 제4조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
5	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제5조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
6	시행규칙	제정	자율주행자동차	제6조,	2020.5.1	국토교	자율주행자동차에 관한

			상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	7조		통부	세부 사항
7	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제8조~제13조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
8	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제14조~제20조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
9	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률	제21조~제23조	2020.5.1	국토교통부	자율주행자동차에 관한 세부 사항
10	시행규칙	제정	자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙	제111조	2020.12.24	국토교통부	자율주행자동차 안전기준 관련 세부사항
11	시행규칙	제정	자동차손해배상 보장법 시행규칙	제2조	2021.01.01.	국토교통부	자율주행자동차 손해배상 보장법 관련 세부사항
12	시행규칙	제정	자동차손해배상 보장법 시행규칙	제3조	2021.01.01.	국토교통부	자율주행자동차 손해배상 보장법 관련 세부사항
13	시행규칙	제정	자동차손해배상 보장법 시행규칙	제29조	2021.01.01.	국토교통부	자율주행자동차 손해배상 보장법 관련 세부사항
14	시행규칙	제정	자율주행자동차 상용화 지원에 관한 특별법 시행규칙	제7조	2021.05.01.	국토교통부	여객자동차 특례에 관한 세부 사항

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용
1	채택	자율주행자동차 윤리가이드라인	국토교통부 (첨단자동차과)	2020	자율주행자동차 윤리 가이드라인
2	채택	자율주행자동차 시험운행지구 선정 평가 기준	국토교통부 (첨단자동차과)	2020	자율주행자동차 시험운행지구 지정을 위한 평가 기준

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구 분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용
1	제어권전환 특화 자율주행차 제작을 위한 Operating Device 설계서	신규	설계 지침	2019.11.30	자율주행자동차 제작 설계

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	인력 양성 (국민대)	2021.02		11			7	4	11				
2	인력 양성 (아주대)	2021.02	1	3			3	1	4				
3	인력 양성 (고려대)	2021	2	2	5		7	2	9				
4	인력 양성 (KAIST)	2021	11	6		4	14	7		21			
5	인력 양성 (홍익대)		2				2		2				

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	도서	SAE report	Unsettled Issues Concerning Semi-Automated Vehicles: Safety and Human Interactions on the Road to Full Autonomy	20.02.28
2	도서	Springer book (UX bookchatper)	Multimodal Displays for Takeover Requests	Accepted:20.11.04 (출판 중)
3	발표	DIFA (대구국제미래자동차엑스포)	자율주행자동차 운전자 인적요인 데이터 수집 -자율주행 Level 2,3 차량에서의 제어권 전환 중심으로-	2018.11.02
4	전시	국토교통기술대전	자동차안전연구원 부스 '자율주행 자동차 및 시뮬레이터' 전시	2018.06.7.-8
5	전시	대한민국산업기술 R&D대전	자율주행자동차 전시 및 성과홍보	2019.12.13.-14.
6	전시회	2020 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회	레벨 3 자율주행자동차의 제어권 전환 반응 사례 연구	2020.11.18.-21.
7	전시회	2020 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회	레벨 3 자율주행자동차의 운전자-차량 인터렉션 연구를 위한 Dataset 구축	2020.11.18.-21.
8	전시	K-CITY	국회 국토위 현장방문 및 과제성과 발표	2020.10.26
9	자율주행차 가이드라인/권고안 책자 배포	DVI 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구 홈페이지 및 HCI 2021 학술대회	제어권전환알림방법가이드라인주소 : http://dvirnd.katri.kr/conferenceinfo/# BTO ATO 기반의 제어권전환 평가기술 가이드라인 책자배포주소: http://dvirnd.katri.kr/자율차-기반-인적요인심층연구/ 제어권전환 인적요인 가이드라인주소: http://dvirnd.katri.kr/자율차-사회적-수용성-향상-기반기술-연구/ 자율주행차 정책 가이드라인 책자 배포주소: http://dvirnd.katri.kr/자율차-평가플랫폼-구축/ 자율주행차 윤리가이드라인주소: http://dvirnd.katri.kr/아주대-환경요인-별권/	2020.12/ 2021.01.29
10	기고서	전자통신동향분석	레벨 3 자율주행차량의 인적요인 가이드라인 연구 동향	2020년 12월호
11	기고서	주간기술동향	자율주행자동차(레벨 2,3) 기반 운전자 인적요인 융합기술 동향	2020년 7월호
12	언론 홍보	주요 언론사	자율차 인적요인 권고안 개발	2020년 5월 12일 예정

2) 목표 달성 수준

추 진 목 표	달 성 내 용	달성도(%)
○ 자율주행자동차-운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 기반 조사 및 분석 - 국내외 기술 수준 조사 및 추세 분석 (가상환경 및 실차환경) - 자동차 제작사, 정부의 안전성 평가 요구사항 설계	○ 국내외 제어권전환 관련 선행연구를 분석하여 제어권전환의 단계를 명확화 하였으며, 제어권전환 사례를 분석하여 해제상황을 정의 - 관련 선행연구를 분석하여 자율주행차 기술 개념 및 제어권전환 해제원인 범주화등을 정의함 - 미국 캘리포니아 자율주행해제보고서 및 국내 제어권 전환 사례를 분석하여 자율주행 해제 상황을 정의함	100%
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가지표 개발 - 위험상황 정의 및 실험 시나리오 개발 - 운전행태를 고려한 VR 기반 제어권 전환 실험 - 제어권 전환 결과 분석 및 평가지표 도출	○ 제어권전환 안전성 평가를 위한 요인별 시나리오를 개발하였으며, 이를 바탕으로 실험을 실시한 결과를 바탕으로 기준시나리오를 도출함 - 제어권전환 상황 도출을 위한 실사고영상 분석(약 100건)을 실시함 - 자율주행 해제 상황, 실사고분석, 선행연구결과 등을 바탕으로 자율주행자동차 제어권 전환 평가 실험설계 - 제어권 전환 알림방법 실험 데이터 수집(총 213명에 대해, test case 1,090건 데이터 수집) 및 분석함 - 제어권 전환 환경요인 실험 데이터 수집(총 102명에 대해, test case 874건 데이터 수집) 및 분석함 - 실차기반 제어권전환 시나리오 고속도로 주행시험 데이터(20~60대 남녀 100여명에 대한 약 2만km 주행시험 데이터) 수집 및 분석함 - 인적, 차량 및 환경 요인을 고려한 기준 시나리오(실험 시나리오+평가지표) 도출함	100%
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가 시나리오 개발 - 제어권 전환 평가 방법론 및 평가 시나리오 개발 - 제어권 전환 알림방법(모달리티) 개발 - 제어권 전환 안전성 평가지표 효용성 분석	○ 기준 시나리오를 바탕으로 시뮬레이터 기반 제어권 전환 평가 방법 시나리오를 개발하였으며, 실차 데이터를 기반으로 비교 검증하였음 - BTO기반 알림방법을 바탕으로 안전기준에 반영되었으며, ATO를 위한 상세 알림방법을 제시함 - 제어권 전환 실험 시뮬레이터 환경 구축 및 일반인 대상 실험 수행함 - 시뮬레이션 데이터 및 실차 데이터를 기반으로 안전성 평가지표가 적절한지 검증함	100%
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발 - 자율주행 자동차 및 상황 정의 - 자율주행 자동차유형별 안전성 평가 결과의 표준모델 도출	○ 제어권전환 안전성 평가를 위해 자율주행 기술 수준 정의 및 평가결과 분석을 위한 절차를 개발함 - 미국 및 유럽의 자동화 단계 정의 및 분류 체계를 비교 분석하여 제어권 전환의 단계를 명확화 - 제어권전환 관련 안전기준 확인을 위한 “운전전환 요구 및 시스템 상태 시험방법 및 평가방법” 및 “부분 자율주행시스템 시험결과 기록표”를 개발하였으며, 이를 시행세칙에 반영함	100%

○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가 기준 개발 - 실차기반 제어권 전환 안전성 평가 가이드라인 개발	○ 연구결과를 바탕으로 제어권전환관련 기준 및 시행세칙을 개발하였으며, 그 과정에서 발생한 연구결과물들을 바탕으로 제어권전환 관련 가이드라인을 제작하였음 - 제어권전환 관련 안전기준 개정(국토교통부령 제684호, “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 “, 2019. 12. 31) - 제어권전환 관련 안전기준 확인을 위한 시행세칙 개정완료(국토교통부고시 제2020 - 451호, “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 시행세칙 일부개정안” , 2020.06.17.) - 제어권전환 안전성 평가방법 가이드라인, 제어권전환 알림방법 가이드라인, 환경요인 가이드라인 등 3종 개발함	100%
○ 자율주행시 운전자의 적정 작업부하/상황인지 수준의 정량적 척도 개발 보고서	○ 작업부하 수량화를 통한 운전자 인지모델 개발 ○ 운전자 인지모델을 적용하여 운전자 제어권 전환 능력 평가기술 개발에 활용	○ 100%
○ 제어권 전환 안전성 확보를 위한 운전자 작업부하 인식/예측 시스템 알고리즘	○ 운전자, 차량, 주행상황을 종합적으로 고려한 운전준비도 예측 알고리즘 개발 ○ 운전준비도 예측 알고리즘을 탑재한 DVE 모니터링 시스템을 개발하여 기술이전	○ 100%
○ 제어권 전환 안전성 확보를 위한 운전자 경험 중심 동반자적 에이전트 프로토타입 및 가이드라인	○ 제어권 전환 시 운전자에 최적 사용경험을 지원하는 제어권 전환 에이전트 개발 ○ 제어권전환 에이전트 시스템을 개발하여 기술이전	○ 100%
○ 머신러닝 알고리듬의 구축을 위한 운전자 심리·행태 DB	○ 다양한 연령대 남녀 458명으로부터 인적요인 실험을 수행하여 약 1,500회 제어권전환 데이터 확보 ○ IRB승인 후 실험 데이터 공개 (ETRI 사이트, KATRI 자율주행데이터공유센터)	○ 100%
○ 운전자 작업부하 측정 및 운전자 지원을 위한 머신러닝 알고리즘	○ 딥러닝 기반 운전패턴 분석 알고리즘 개발 ○ 차량 주행 데이터 기반 운전자 안전 운전 패턴의 계층적 군집화 및 분류 특허 출원을 통한 지식재산권 확보 진행 중	○ 100%
○ 자율주행 운전자의 적정 심리·행태 수준 판별을 위한 데이터 마이닝 시스템	○ 실험 데이터에 근거한 운전자 제어권 전환 능력 평가 기술 개발 ○ 제어권 전환 실시간 능력 평가 시스템을 개발하여 기술이전	○ 100%
○ 자율주행 제어권 전환 판단기준 UN ECE WP.29 등 자동차 안전 관련 국제기준 제안문서	○ 3단계 자율주행차의 운전자 정보 표출 및 공유에 관한 ISO TC204 WG17 국제표준 제안 ○ WP29 특성상 선언적 제안 위주로, 한국 측 의견 제안이 완료(1세부, 2018)된 상태이며, 2세부 연구 결과	○ 100%

	가 기준보다는 민간 수요처 활용에 적합하다고 판단하여 ISO 국제표준 제안	
○ 특허(국내외), 논문(SCI급), 자율차 개발 가이드라인, 국제회의 발표(정부·국제기구 주최), 국내 기준·지침 개발	○ 특허 16건, SCI 6건(추가 4건 심사중), 레벨 3 자율차 인적요인 가이드라인 개발, ISO 국제표준회의 발표, ITS표준총회 단체표준 표준안 채택 ○ 인적요인 가이드라인은 산학연에 배포되었으며 특히 4대 제조사와 100여개 부품사에 배포 ○ ITS 국내 표준의 경우 인적요인과 관련된 실무팀 개설	○ 100%
○ 자율주행차의 법·윤리·기술·기준 정립과 가이드라인을 개발하여 사회적 수용성 향상 기반을 마련	○ 자율주행차 법 기반 마련 - 자율주행차 관련 운행 기반 요소 분석 및 도로법(안), 자동차관리법(안), 도로교통법(안), 여객자동차운수사업법(안) 마련 - 「자율주행자동차 상용화 촉진 및 지원에 관한 법률」 입법 반영, 동법 시행령 및 시행규칙 입법 반영, 시범운행지구 선정 지표 반영 등 - 「자동차손해배상보장법」중 자율주행자동차 개념, 자율주행자동차 사고에 관한 정의, 자율주행자동차 사고에 대한 구상권 관련 규정 입법 반영 ○ 자율주행차 윤리 기반 마련 - 자율주행차 윤리 가이드라인 개발, 오픈 플랫폼, 수용성 국제 비교, 윤리 가이드라인 등 마련 ○ 자율주행차 기술 기반 마련 - 자율주행차 관련 사회적 수용성 지표, 수용성 모델 개발, 수용성 조사 분석 등을 통한 수용성 향상 방안 마련 ○ 자율주행차 기준 마련 - 자율주행차의 안전 개념 정립 및 안전 기준 개선 방안과 추진 로드맵 제시 - 「자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙 」중 자율주행자동차 관련 규정 입법 방향 제안사항 입법 반영 ○ “자율주행 교통물류 기본계획”에 미래자동차 안전기준 로드맵 반영	○ 100 ○ 100 ○ 100 ○ 100
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가플랫폼 개발 - 자율주행 실험자동차 제작 및 제어권 전환 관련 파일럿 실험	○ 제어권전환 실차평가를 위하여 제어권전환 평가 플랫폼을 개발하였으며, 이를 공로시험이 가능하도록 임시운행 허가 획득하고, 파일럿 실험을 통해 시행세칙을 검증하였음 - 제어권전환 평가 플랫폼은 고속도로 기반 차로유지, 위험최소화운행 기능, 제어권 전환 제어기능을 구현 하였음 - 「자동차관리법 시행규칙」제26조의2제3항에 따른 자율주행자동차의 임시운행에 필요한 세부요건 및 확인방법 등 안전운행요건을 모두 만족하였음(2대) - 제어권전환 평가 플랫폼을 활용하여 제어권 전환	○ 100%

	안전기준 시행세칙을 검증 시험 시나리오를 10회 반복실험하여 적용 가능성을 검증함	
○ 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가 기준 개발 - 제어권 전환 안전성 평가기술 관련 국제기준(UN WP29 등) 대응 및 선도	○ 자율주행차 관련 국제기준과 관련된 전문가회의에 대한민국 대표로 참석하여 동향 분석 및 기준안 제안(3건)하여 제어권전환 관련 국제기준을 선도하였음 - ACSF 18차 회의에서 운전자 특성(나이, 성별, 경력), 행동(전방주시 차이), 알림 세기 등에 대한 실험결과를 바탕으로 **알림 시간을 최소 8초 이상** 및 **알림을 점차 증가**할 것을 기준사항으로 제안하였으며, 일부 반영됨 - ACSF 20차 회의에서 알림 방법에 대한 분석결과 **시각 및 촉각**을 사용할 때가 다른 조합에 비해 안전하므로 알림 방법으로 사용할 것을 제안하였으며, 일부 반영됨 - ACSF 23차 회의에서 운전자모니터링을 위한 측정기준을 1세부 연구결과를 바탕으로 3건(눈깜박임, 머리 또는 몸의 움직임, 연속적 눈감기)을 제안하였으며, 2건(연속적 눈감기, 머리 움직임)이 최종 반영되었음	○ 100%

4. 목표 미달 시 원인분석

해당사항 없음

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

■ 1세부

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
1차 년도	1	자율주행 자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발	1	실차 기반 실험 환경 기반 마련	KATRI	①	기술수준 분석의 적절성	11.0%
					삼성교통 안전문화 연구소	②	시나리오 구성의 적절성	3.4%
	2	평가방법론 개발	1	자율주행 위험상황 시나리오 개발 및 실험환경 설계	DIGIST	①	위험도 평가 시나리오의 대표성 수준	6.9%
						②	VR기반 평가 플랫폼사양서의 적절성	6.9%
					국민 대학교	③	고장상황별 국내외 연구자료 분석의 적절성	4.1%
						④	자율주행차량 고장상황별 제어권 전환 안전성 평가 시나리오의 적절성	6.9%
					KATRI	⑤	환경 요인을 고려한 대표 위험 시나리오의 대표성 수준	17.9%
					아주 대학교	⑥	고속도로 및 교외도로 제어권 전환 대표 시나리오 수준	4.1%
	3	알림방법론 개발	1	자율 주행 모드 시뮬레이션을 위한 선행 연구	미시건 공대	①	자료수집과 분석의 적절성과 최근 연구동향의 반영도	7.6%
	4	평가지원 시스템 구축	1	실험환경 설계 및 부분 구축	KATRI	①	위험도 분석 반영률	24.1%
	5	성과 분석	1	모니터링 및 성과 분석	위즐리앤 컴퍼니	①	성과관리체계 적절성	2.1%
						②	모니터링 점검 건수	2.1%
						③	성과분석 방법의 적절성	2.8%
합계								100%

2차 년도	1	DS기반 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발	1	평가 시나리오 세부조건(안) 제시	삼성교통 안전문화 연구소	①	DS 및 실차 평가 시나리오 세부조건 범위 심층 분석	1.0%
			2	평가지원시스템을 활용한 평가방법론 검증	KATRI	①	BTO 기반 평가 방법론 (운전자, 환경) 실험	23.5%
						②	BTO 기반 평가방법론(차량요소) 실험	
	2	DS기반 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가방법론 개발	1	운전자 요인을 고려한 DS기반 통합실험 환경 구축 및 1차 가이드라인 도출	DIGIST	①	가상도로 자율주행 경험 만족도	2.4%
						②	DS 동기화 지원 측정 신호수	2.4%
						③	DS-센싱 시스템 동기화 정확도	2.7%
						④	Test Case 수	6.2%
						⑤	제어권전환 시나리오 가이드라인의 적절성	2.7%
			2	도로 인프라 및 교통상황별 제어권 전환 영향 분석 및 영향 인자 도출	아주 대학교	①	영향 분석 방법의 적절성	2.1%
						②	도출된 영향인자의 타당성	1.4%
	3	운전자 심리/행태DB 연구	1	실험실/실차 기반 운전자 심리행태 DB	KATECH	①	수집정보의 (계측환경) 적절성	20.6%
						②	수집정보의 질적/양적 적절성	10.3%
						③	DB설계의 적절성	3.4%
	4	DS기반 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 알림방법론 연구	1	제어권 전환 멀티모달 알림방법 연구	국민 대학교	①	실험환경 요인 반영도 수준	2.7%
						②	Test Case 수	3.4%
						③	단위기능 정상 구동률	3.4%
						④	동기화 데이터 손실률	
			2	제어권 전환 멀티모달 알림방법 개발	MIU	①	다중 센서의 운전자 상태 및 운전 수행 예측 모델링 적합도	3.8%
						②	측정방법의 적절성	
					국민 대학교	③	알림방법 개수	4.1%
						④	운전자 반응시간의 적절성	
					스탠포드	⑤	문헌조사 및 전문가 평가를 통한 시각신호 디자인 가이드라인의 적절성	3.8%
합계								**100%**

3차 년도	1	(실차) 기반 자율 주행 자동차 제어권 전환 안전성 평가 기술 개발	1	자율주행 데이터 저장장치 기록항목(안) 도출	삼성교통 안전문화 연구소	①	기록항목 및 성능지표 도출 수	1.1%
			2	(실차기반) 제어권 안정성 평가인자 도출 및 평가플랫폼 구축	KATRI	①	제어권 전환 안전성 평가지표 선정의 적절성	35.0%
						②	자율주행 자동차 제어권 전환 안전성 관련 소규모 파일럿 F・O・.T 실험 테스트 케이스 수	
						③	제어권 전환 안전성 평가 방법 및 알림 방법 구현을 위한 통합시스템 구현 정확도	
	2	평가방법론개발	1	운전자 모니터링 시스템 평가방법 연구	DIGIST	①	모니터링 기능 평가지표 수	21.3%
			2	제어권 전환 안전성 평가 방법론 및 지표 개발		②	DS・실차 유사성을 갖는 안전성 평가지표 선정 수	
			3	(DS) 기반 제어권 전환 안전성 평가 인자 도출 및 평가 테스트	아주 대학교	①	실험 테스트 케이스 수	5.3%
						②	실험 테스트 케이스 수	
	3	알림방법론 개발	1	제어권 전환 멀티모달 알림방법 연구	버지니아 테크	①	모델의 데이터 설명력	5.3%
					국민 대학교	②	제어권 전환 알림방법 수	8.0%
						③	Test Case 수	
					스탠포드	④	시각 신호 인식률	5.3%
	4	운전자 심리/행태 DB 연구	1	운전자 심리/행태 정보 구조화	KATECH	①	실험 테스트 케이스 수	18.6%
						②	데이터셋 수	
합계								**100%**

4차 년도	1	자율주행 자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발	1	제어권 전환 안전성 평가기준 및 시행세칙	KATRI	①	평가기준 및 시행세칙의 시행 가능성	42.0%
			2	운전자 모니터링 시행세칙		①	평가기준 및 시행세칙의 시행 가능성	
	2	평가방법론 개발	1	운전자 모니터링 시스템 및 시뮬레이터 기술 개발	DIGIST	①	모니터링 기능 평가지표 수	24.2%
			2	환경요인 수량화 통합 Matrix	아주 대학교	①	Matrix 도출 방법의 타당성/도출된 Matrix의 합리성	9.7%
	3	알림방법론 개발	1	시각/청각/촉각 알림방법 가이드라인	국민 대학교	①	알림방법가이드라인의 적절성	9.7%
			2	제어권 전환 멀티모달 알림방법 검증실험		①	Test case 수	
	4	운전자 심리/행태 DB 연구	1	실차기반 제어권 전환 성능 분석 및 정량지표 연구	KATECH	①	제어권 전환 시간 분석 Test case 수	14.5%
						②	Data set 외부 공유 건수	
합계								**100%**

■ 2세부

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
1 차 년도	1	운전자 심리/생리 작업 부하 측정 및 수량화	1	운전자 작업부하 관련 심리/생리정보 요인 도출	고려 대학교	①	자율주행모드 상황별 운전부하 시나리오 대표성 평가	4%
						②	STD 설계의 적절성 평가	4%
						③	요인 적합도	2%
	2	작업부하 인식/예측 시스템 개발	1	운전자 생체정보/주행상황 실시간 측정 및 분석 시스템 설계	ETRI	①	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 요구사항 정의 수준)	10%
						②	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 설계수준)	
						③	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 요구사항 정의 수준)	10%
						④	SW 공인시험 인증기관 시험 (시스템 설계수준)	
	3	제어권 전환 실시간 평가시스템 설계 가이드라인 개발	1	제어권 전환 평가 시스템 요구사항 분석	ETRI	①	제어권 전환 평가 시스템의 필요상황 분석의 적절성	10%
						②	상황별 상태 및 부하 분석의 적합성	10%
						③	인터랙션 방법의 적합성	5%
						④	국제기준 동향의 반영도	5%
	4	운전자 심리/행태 DB 구축 및 활용	1	실험실/실차 기반 DB구축 시험 설계	KATECH	①	DB구축을 위한 자율주행 시나리오 선정의 적절성	15%
						②	실무적 활용도	
						③	SW 공인시험 인증기관 시험 (시험방안의 적절성)	15%
						④	SW 공인시험 인증기관 시험 (DB구조설계 초안의 적정성)	
	5	머신러닝 기반 분석 기술 개발	1	운전자 운행심리 빅데이터 분석 및 개인별 운행심리 패턴추출을 위한 기반 분석	KAIST	①	분석의 적절성	10%
합계								100%
2 차 년도	1	운전자 심리/생리 작업 부하 측정 및 수량화	1	운전자 작업부하 수량화	고려 대학교	①	운전자 상태 정의에 대한 적절성	3%
						②	수집된 데이터의 정규성 검정	3%
						③	운전자 상태별 수량화 모델 적합도	4%
	2	운전자 준비도 인식/예측 시스템 개발	1	운전 준비도 인식/예측 시스템 알고리즘 개발	ETRI	①	구조설계 기능 반영율	5%
						②	시스템요구사항 반영율	5%
						③	알고리즘 적합도	10%

					어번대	④	운전자 행동 모델의 정확성	5%
					네이버 시스템	⑤	테스트 적합도	10%
	3	제어권 전환 에이전트 기반 인적요인 심층연구	1	제어권 전환 에이전트 설계 및 인적요인 연구	ETRI	①	비교 실험수	10%
						②	비교 실험수	10%
						③	시스템 요구기능 반영율	5%
					네이버 시스템	④	테스트 적합도	10%
					에딘버러 대	⑤	업데이트 알고리즘의 적용 적합성	10%
	4	머신러닝 기반 분석 기술 개발	1	액티브러닝 기반 운전자 심리 및 행태 예측모델 연구	KAIST	①	비교 알고리즘 수	5%
						②	예측모델의 적절성	5%
합계								**100%**
3 차 년도	1	운전자 심리/생리 작업 부하 측정 및 수량화	1	인지모델 기반 제어권 전환 시뮬레이션	고려 대학교	①	운전자 프레임워크의 적절성	5%
						②	인지모델 기반 제어권 전환의 적합도 평가	5%
	2	운전준비도 및 상황인지 통합 예측 기술 개발	1	운전준비도 및 상황인지 통합 예측 기술	ETRI	①	레벨별 대표 NDRT 종류	5%
						②	인식 기술의 정확도	5%
						③	알고리즘 적합도	5%
						④	통합시스템 설계모듈개수	5%
					어번대	⑤	운전자 행동 모델의 정확성	10%
			2	DVE 기반 통합적 운전 준비도 실시간 평가 시스템 개발	네이버 시스템	①	테스트 적합도	5%
						②	테스트 적합도	10%
						③	테스트 적합도	10%
	3	운전준비도 기반 인적요인 연구	1	운전준비도 기반 인적요인 연구	ETRI	①	유효 분석 실험수	10%
						②	유효 분석 실험수	10%
						③	인적요인 가이드라인의 적절성	5%
	4	머신러닝 기반 분석 기술 개발	1	DVE 기반 운전자 행태 예측 알고리즘 개발	KAIST	①	고도화 활용변수 종류 수	3%
						②	알고리즘의 개인화 적합도	3%
						③	알고리즘 대비 상호비교	4%
합계								**100%**
4 차 년도	1	작업부하 수량화 인지모델 검증	1	제어권 전환 상황에 대한 인지 모델 개발	고려 대학교	①	모델 알고리즘의 적합도	10%
			2	인지 모델 검증		①	인지 모델의 적합성 평가	
			3	제어권전환 인지 모델 활용		①	활용 결과 표시 개수	
	2	DVE 기반	1	제어권전환 능력	ETRI	①	분석된 제어권전환	30%

		통합적 운전자 제어권전환 능력 실시간 평가기술 고도화		지표 연구			능력 지표 수	
			2	정신적 인지능력 평가기술 개발		①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	
			3	신체적 반응능력 평가기술 개발		①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	
			4	환경적 대응능력 평가기술 개발		①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	
			5	운전준비도 기반 제어권 전환 능력 실시간 평가기술 개발		①	실험데이터 기반 알고리즘 정확도	
			6	정신적 인지능력 평가모듈 개발	네이버 시스템	①	테스트 적합도	30%
			7	신체적 반응능력 평가모듈 개발		①	테스트 적합도	
			8	환경적 대응능력 평가모듈 개발		①	테스트 적합도	
			9	운전준비도 기반 제어권 전환 능력 실시간 평가 시스템 고도화 개발		①	테스트 적합도	
	3	인적요인 가이드라인 도출	1	실험 데이터 기반 인적요인 가이드라인 도출	ETRI	①	인적요인 가이드라인의 적절성	20%
			2	가이드라인 검증 및 확산		①	가이드라인 설명회 개최수	
	4	DVE 기반 운전자 행태 예측 기술 검증/개선	1	주행 안정 판단 알고리즘 적합성 검증	KAIST	①	주행시나리오별 분석사례 수	10%
			2	주행 안정 요인별 분석		①	분석된 주행 안정 요인 수	
			3	주행 안정 판단 알고리즘 고도화		①	실험 데이터 기반 알고리즘 정확도 향상률	
합계								**100%**

■ 3세부

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
1 차 년도	1	자율주행 자동차 법적 관점에서의 사회적 수용성 제고 개선 방안	1	자율 주행 자동차 및 공공 서비스 제공을 위한 관련 법제 쟁점 검토 국내외 윤리의 수용성 조사 분석을 위한 기반 구축	홍익 대학교	①	국내외 법령 및 연구 사례 분석의 적절성	2.8%
						②	자동차관리법 개정안 초안의 타당성	
					KOTI	③	공공서비스 제공을 위한 현황분석 및 기반 요소 수집의 적절성	1.1%
	2	자율주행 자동차 윤리적 관점에서의 사회적 수용성 제고 개선 방안	1	국내외 윤리의 수용성 조사 분석을 위한 기반 구축	홍익 대학교	①	사고 관련 국내외 책임 법제분석 및 책임소재 쟁점 기반요소 수집의 적정성	4.1%
						②	윤리적 쟁점별 사례분석 및 기반요소 수집의 적정성	2.8
						③	윤리인식 분석 및 평가의 적정성	
					KOTI	④	Open Platform의 유용성 및 윤리국제비교연구 쟁점 기반요소수집의 적정성	1.0
	3	자율 주행 자동차 기술관점의 수용성	1	기술 수용성 효과 분석 방법론 수립	KOTI	①	기술적 적정수용성 확보를 위한 조사 및 사회경제적 가치분석 시나리오 작성의 적정성	2.1%
						②	기술단계별 이용자 관점 수용성 조사 및 영향 요인모델의 적합도	2.1%
						③	자율차인식(과신/불신) 쟁점별 분석 및 기반요소 적정성	1.6%
	4	자율 주행 자동차 기준 관점의 수용성 향상	1	자율차 관련 국내외 기준 현황 분석 및 산업계 안전기준 요구사항 도출	KOTI	①	국내외 기준에 대한 현황분석의 적정성	1.0%
					언맨드	②	산업계 안전기준 요구사항의 적절성	1.4%
합계								100%

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
2 차 년도	1	자율주행 자동차 법적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	자율주행 자동차 관련 법적쟁점 분석 및 평가 (기반요소, 1차 법률요소 도출)	홍익 대학교	①	법적 쟁점의 분석 및 평가의 적합성	25%
						②	자동차관리법 조문별 개정안의 타당성	
						③	법령별 쟁점 기반요소의 적절성	
						④	법령별 쟁점 기반요소의 적절성	
			2	공공서비스 쟁점별 기반요소 분석 (기반요소, 1차 법률요소 도출)	KOTI	①	기반요소의 적정성	10%
						②	공공서비스 제공 1차 초안의 적정성	
	2	자율주행 자동차 윤리적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	자율주행 자동차 사고 책임소재 규명 (사고 책임소재 쟁점별 기반요소 분석)	홍익 대학교	①	자율주행레벨 차량 단계별 사고책임 구조의 타당성	15%
						②	사고 책임소재 관련 간담회 개최 목적 달성도	
						③	책임소재 관련 1차 법률 개정안의 타당성	
			2	윤리 쟁점별 기반요소 분석 및 강령 초안 작성		①	선행연구 고찰의 합성	10%
						②	모형적합도	
						③	자율주행자동차 윤리가이드라인 1차 초안의 타당성	
			3	윤리수용성 국제비교 조사 분석	KOTI / ORI	①	플랫폼 이용자 만족도	10%
						②	국제합의 방향의 적절성	
	3	기술적 관점의 사회적 수용성 개선방안 연구	1	자율차 인식 쟁점 분석 및 기술적/사회적/경제적 가치분석	KOTI	①	적성 수용성 요소 및 체크리스트의 적합성	20%
						②	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합도	
						③	운전자 과신/불신 해소방안 도출의 적절성	
						④	튜토리얼 프로토타입의 활용성	
	4	기준적 관점의 사회적 수용성 개선방안 연구	1	Lv3를 위한 안전기준 개선방안 도출		①	추진전략의 적절성	10%
						②	세미나 개최 목표 달성도	
						③	국제표준/기준/특허 조사 범위의 적절성	
합계								100%

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
3 차 년도	1	자율주행자동차 법적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	자율주행자동차 관련 법적쟁점 대안 제시	홍익 대학교	①	자동차관리법 조문별 개정안의 타당성	14.5%
						②	법령 분석의 적절성	
						③	개최건수	
						④	법령 분석의 적절성	
			2	공공서비스 법적 쟁점 대안 제시	KOTI	①	동향 및 사례분석 수	7.9%
						②	법적 대안의 적절성 검토회의 개최 수	
						③	공공서비스제공 2차 초안의적정성	
	2	자율주행자동차 윤리적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	윤리 쟁점별 기반요소 분석 및 강령 초안 작성	홍익 대학교	①	윤리적 평가지표의 적절성	13.2%
						②	윤리가이드라인의 타당성	
			2	윤리수용성 국제 비교조사 분석	KOTI / ORI	①	Open Platform 의견참여자 수	10.6%
						②	Open Platform 홍보 연계 채널 수	
						③	ISO TC241	
	3	자율주행자동차 사고책임소재 규명	1	사고책임소재 쟁점별 대안 제시	홍익 대학교	①	기술단계별 사고책임구조의 타당성	16.4%
						②	개최건수	
						③	책임소재 관련 2차 법률 개정안의 타당성	
	4	기술적 관점의 사회적 수용성 개선방안 연구	1	자율주행차 기술단계별 운전자 신뢰 향상 방안 마련	KOTI	①	수용성 요소의 적합성	29.6%
						②	튜토리얼 프로토타입의 매체별 활용 수	
						③	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합도	
						④	기술적 수용성 정책 가이드의 활용성	
	5	기준적 관점의 사회적 수용성 개선방안 연구	1	Lv4를 위한 안전기준 개선방안 도출	KOTI	①	추진방향 도출의 적절성	7.9%
						②	신・구조문대비표 작성	
						③	세미나 개최 목적 달성도	
합계								100%

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
4 차 년도	1	자율 주행 자동차 법적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	자율주행자동차 관련 법적 쟁점 대안 제시	홍익 대 학교	①	사전적 입법평가의 적절성	14.3%
						②	법령 분석의 적절성	
						③	개최건수	
			2	공공서비스 법적 쟁점 대안 제시	KOTI	①	대안 도출의 적절성	7.8%
						②	법적 대안의 적절성 검토회의 개최 수	
						③	공공서비스제공 법률(안)의 적정성	
	2	자율 주행 자동차 윤리적 관점에서의 사회적 수용성 향상	1	윤리 쟁점별 기반요소 분석 및 강령 초안 작성	홍익 대 학교	①	윤리가이드라인 최종안의 타당성	14.3%
						②	윤리가이드라인 검토회의 개최건 수	
			2	윤리수용성 국제비교조사분석	KOTI / ORI	①	Open Platform 의견참여자 수	10.4%
						②	조사대상국 수	
						③	ISO TC241 지원결과	
	3	자율주행자동차 사고책임소재 규명	1	사고책임소재 쟁점별 대안 제시	홍익 대 학교	①	기술단계별 사고책임구조의 타당성	16.1%
						②	개최건수	
						③	법률(안)의 최적화 수준	
	4	기술적 관점의 사회적 수용성 개선 방안 연구	1	자율주행차 기술단계별 운전자 신뢰 향상 방안 마련	KOTI	①	기술적 수용성 정책 가이드의 활용성	29.2%
						②	운전자/경험자 기술수용성 모델의 적합도	
						③	모델 적합도	
	5	기준적 관점의 사회적 수용성 개선 방안 연구	1	미래자동차 안전기준 개선방안 도출	KOTI	①	로드맵 방향과 전략의 적절성	7.8%
						②	세미나 개최 목적 달성도	
합계								100%

■ 4세부

년도	핵심성과		단위성과		해당기관	질적목표		가중치
2차 년도	1	평가 플랫폼 개발	1	평가 플랫폼 설계	KATRI	①	요구사항 수집 수준	8.3%
						②	제어권 전환 파일럿 F.O.T 방법론 개발의 적절성	
			2	국제 기준 대응		①	국제기준 동향의 반영도	8.3%
			3	자율차 제작 및 파일럿 실험	이노엑스	①	Integration Device 작동성	8.5%
			4	자율차 제작 및 파일럿 실험	현대 모비스	①	시스템 해제 및 작동 시나리오 수준	10.1%
						②	자율주행 종방향 시스템 해제 및 작동 시나리오 작동성	15.2%
						③	자율주행 횡방향 시스템 해제 및 작동 시나리오 작동성	15.2%
	2	성과분석	1	모니터링 및 성과분석	위즐리앤 컴퍼니	①	모니터링 방법의 적절성	10.8%
						②	성과분석 방법의 적절성	12.8%
						③	사용자 만족도	10.8%
합계								100%

3차 년도	1	평가플랫폼개발 및 활용	1	(실차기반) 제어권 안전성 평가인자 도출 및 평가 플랫폼 구축	KATRI	①	평가플랫폼 임시운행허가 획득	5.8%
			2	제어권 전환 안전성 평가기술 관련 국제기준 대응		①	국제기준 동향의 반영도	
			3	Integration Device 기능추가	이노엑스	①	Integration Device 작동성	11.8%
						②	자율주행 기능정지 작동성	
			4	주행모드 성능개발	현대 모비스	①	인증용 시나리오 주행시험 성공 여부	57.8%
						②	별도기록항목	
	2	성과분석	1	모니터링 및 성과분석	위즐리앤 컴퍼니	①	성과지표 점검회의 개최	24.6%
						②	전문가 검증회의 개최	
						③	연구개발 목표의 달성도 및 자체 평가 작성	
						④	연구기관 모니터링 횟수	
합계								**100%**

4 차 년도	1	평가플랫폼개발 및 활용	1	(실차기반) 자율주행 자동차 제어권 전환 안전성 관련 F.O.T 수행	KATRI	①	파일럿 F・O・.T 실험 테스트 케이스 수	35%
	2	성과분석	1	모니터링 및 성과분석	위즐리앤 컴퍼니	①	연구기관 모니터링 횟수	65%
						②	전문가 검증 수행	
						③	편익계산	
합계								100%

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

■ 연구개발 성과 및 활용 계획

주요 연구개발 성과

성과형태	연구성과	활용방안	활용 형태
법령개정	제어권 전환 국제기준(WP29)	국제기준 제안 및 반영	
법령개정	운전자 모니터링 국제기준(WP29)		
법령개정	제어권 전환 안전성 평가기준, 시행세칙	국내기준 및 시행세칙	기준 시행
법령개정	운전자 모니터링 안전성 평가기준, 시행세칙		
시뮬레이터	제어권 전환 평가용 드라이빙 시뮬레이터 (BTO/ATO)	평가 검증 및 자율차 관련 후속 연구에 활용	검증 시험
가이드 라인	제어권전환 관련 가이드라인 - 제어권전환 평가기술 가이드라인 - 제어권전환 알림 방법 가이드라인 - 제어권전환 교통・환경 영향 가이드라인	안전기준 반영완료, 연구 활용을 위해 자료배포 (관,산,학,연)	연구단 간행물
도서	제어권전환UX 관련 도서 (User Experience Design for Automated Driving, Springer)	연구 활용을 위해 자료배포 (관,산,학,연)	도서 출판

가이드라인	제어권 전환 인적요인 가이드라인	안전기준 개정시 활용, 제조사 활용, 국제기구 발표 (관,학,산,연 배포)	간행물
표준제정	자율주행자동차 기술 표준화	국내 표준안 제안 및 채택	
기술	DVE 모니터링 기술	기술사업화	기술이전
기술	제어권전환 에이전트 기술	기술사업화	기술이전
기술	제어권전호나 능력평가 기술	기술사업화	기술이전
DB	시뮬레이터 실험 DB	권고안 도출시 활용,	
법령개정(안)	「여객자동차운수사업법」 개정(안)	- 자율주행차법 시범운행지구 선정기준 일부 반영 - 「여객자동차운수사업법」 개정에 활용	행정규칙 반영
법령개정(안)	「자동차관리법」 개정(안)	“자율주행차법령” 제정 일부 반영 「자동차관리법」 개정에 활용	법령 반영
오픈 플랫폼	자율주행차 수용성 오픈 플랫폼 구축	자율주행차 정보제공 (교육자료 등), 의견 수렴 홍보활동에 활용	홈페이지
가이드라인	자율주행차 윤리 가이드라인	윤리 가이드라인 고시에 활용	가이드라인
법령개정(안)	「자동차손해배상보장법」 개정(안)	- 「자동차손해배상보장법」 일부 반영	법령반영
가이드라인	자율주행차 정책 가이드라인	법정계획 (자율주행 교통물류 기본계획 등) 수립 등에 활용하고, 산업계 기술 개발의 참고 자료로 활용 예정	법정계획 반영
규칙 개정(안)	「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 개정(안)	행정 규칙 개정에 일부 반영	행정규칙 반영

문서	자율주행차 안전기준 개선 방향 및 미래 자동차 안전기준 로드맵	미래자동차 안전기준 로드맵은 자율주행 교통물류 기본계획 수립 등에 활용 예정	기본계획 반영
실차 평가환경	제어권 전환 평가용 자율주행차 (2대)	평가 검증 및 자율차 관련 후속 연구에 활용	검증 시험

○ 자율주행차(레벨 3) 연구・개발을 위한 기초자료로 활용
- 제어권전환 관련 연구결과를 국제전문가협의체(ACSF)에 발표하여 국제기준화 하였으며, 국내 안전기준도 국제법과 기준조화되어 있으며, 이를 바탕으로 국내기준을 시행하고 있으며, 향후 레벨 3 자율주행차 기준적합 평가 시 활용 예정임
- 제어권전환 안전성 평가기술 연구과정에서 발생된 가이드라인 3종은 국내외 학회를 통해 적극 홍보중에 있으며, 연구단 간행물 형태로 다양한 기관에 배포 예정임
- 제어권 전환UX 도서에는 알림방법에 대한 연구결과를 정리하였으며, 21년 내 출판 예정임
- 시뮬레이터는 주관기관에서 제안중인 ‘자율주행기술 혁신사업’ 수행 시 고속도로 기준마련을 위한 시나리오 검증 등에 활용할 예정이며, 타 기관에서 활용 수요가 있을 시 가동기간을 고려하여 개방할 예정임

○ 제어권 전환 인적요인 가이드라인은 자율주행 시스템 제어권 전환 정책 및 기준 제정에활용 가능하며, 일반 운전자의 3단계 자율주행시스템에 대한 이해를 높이고 안전하게 자율주행시스템을 사용할 수 있도록 지원하는 교육훈련 자료로 활용 가능

○ 제어권 전환 인적요인 가이드라인은 “부분 자율주행시스템의 안전기준(제111조의3 관련)” 안전기준 개정에 활용하고, 권고안 영문버전을 UNECE WP.29에 배포하는 용도로 활용 계획

○ 다양한 제어권 전환 상황에서 다기종 센서를 이용하여 수집한 차량, 운전자, 환경 센싱 정보를 자율주행자동차 인적요인 연구를 위한 데이터셋 수집을 위한 기술로 활용

○ DVE 모니터링 기술은 “부분 자율주행시스템의 안전기준(제111조의3 관련)” 운전자모니터링 시스템 기술 개발을 위한 핵심 요소 기술로 활용

○ 인적요인을 고려한 자율행동차 기술개발의 국제적 리더쉽 확보에 활용

○ 제어권전환 에이전트 기술은 “부분 자율주행시스템의 안전기준(제111조의3 관련)” 운전자와 자동차 간 상호작용(HMI) 기술 개발을 위한 핵심 요소 기술로 활용

○ 제어권전환 에이전트 기술은 운전자의 다양한 모달리티 채널별 반응 특성 연구 결과를 활용하여 인간의 인터렉션 방법 연구에 대한 기반 기술로 활용

○ 지자체 실증사업을 추진하여 AI 도시공원 내에 제어권 전환 능력 평가 시스템 설치 및 실증 서비스를 추진하여 국민이 참여, 체감을 통해 자율주행 등 AI 기반 융합기술 보급 확산 및 수용성 증대 추진

○ 자율주행차 운전능력 평가 프로세스 표준화, 운전자 기반 자율주행 운전 능력 및 제어권 전환 운전요소 평가 기술 개발 등 향후 연구에 활용 계획

○ 제어권 전환 능력평가 기술은 운전자의 자율주행시스템 사용 능력을 평가하는 기술로 자율주행자동차 운전면허 시험에 적용하기 위한 기반 기술로 활용

○ 본 과제에서 수집된 제어권 전환 인적요인 실험 데이터셋은 고가의 장비를 활용하여 많은 전문 인력이 장기간 투입되어 획득할 수 있는 데이터로 민간 및 학계에서 구축하기 힘든 특징이 있음. 상기 실험 데이터셋을 공유하여 관련 산업계와 학계에서 자율주행자동차 인적요인 연구 개발에 활용 가능

○ 인적요인 실험 데이터셋은 데이터 처리 및 통계 분석을 통하여 가이드라인의 주요 권고항

을 도출시 활용하고 자율주행자동차의 운전자와 관련된 향후 연구의 근거자료로 활용

○ 자율주행차(레벨 3) 안전기준 시행에 활용

- 제어권전환 관련 연구결과를 국제전문가협의체(ACSF)에 발표하여 국제기준화 하였으며, 국내 안전기준도 국제법과 기준조화되어 있으며, 이를 바탕으로 국내기준을 시행하고 있으며, 향후 레벨 3 자율주행차 기준적합 평가 시 활용 예정임
- 제어권 전환 평가용 자율주행차는 평가 검증을 위해 활용하였으며, 향후 국내기준 시행을 위해 시험평가 사전연습 및 평가원 교육용으로 활용 예정임
- 또한, 주관기관에서 제안중인 '자율주행기술 혁신사업' 수행 시 고속도로 기준마련을 위한 데이터 수집 등에 활용할 예정임

붙임. 참고문헌

- A.J., Roskam, et al. “HASTE Deliverable 1, Development of Experimental Protocol”, 2002
- Adler, R. F., & Benbunan-Fich, R. (2013). Self-interruptions in discretionary multitasking. Computers in Human Behavior, 29(4), 1441-1449.
- Ahmadlou, M., & Adeli, H. (2010). Enhanced probabilistic neural network with local decision circles: A robust classifier. Integrated Computer-Aided Engineering, 17(3), 197-210.
- Ahn, D. R., Shin, S. G., Park, K. H., Choi, I. S., & Lee, H. K. (2018). Functional safety concept design and verification for longitudinal driving assistance system of an autonomous vehicle. Transactions of KSAE, 26(2), 149-158.
- Ahram, T., Karwowski, W., Schmorrow, D., Paletta, L., Pittino, N., Schwarz, M., ... & Kallus, K. (2015). 6th international conference on applied human factors and ergonomics (ahfe 2015) and the affiliated conferences, ahfe 2015 human factors analysis using wearable sensors in the context of cognitive and emotional arousal. Procedia Manufacturing, 3, 3782-3787.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. Psychological review, 111(4), 1036.
- B. V. P. Rajan, A. McGordon, and P. A. Jennings, “An investigation on the effect of driver style and driving events on energy demand of a phev,” World Electric Vehicle Journal, vol. 5, no. 1, pp. 173-181, 2012.
- Baek, S. J., Yun, H., & Yang, J. H. (2019, September). How do humans respond when automated vehicles request an immediate vehicle control take-over?. In Proceedings of the 11th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications: Adjunct Proceedings (pp. 341-345).
- Blanco, M., Atwood, J., Vasquez, H. M., Trimble, T. E., Fitchett, V. L., Radlbeck, J., ... & Morgan, J. F. (2015). Human factors evaluation of level 2 and level 3 automated driving concepts (No. DOT HS 812 182).
- Blanco, Myra, et al. “Human Factors Evaluation of Level 2 and Level 3 Automated Driving Concepts”, 2015
- Borojeni, S. S., Chuang, L., Heuten, W., & Boll, S. (2016, October). Assisting drivers with ambient take-over requests in highly automated driving. In Proceedings of the 8th international conference on automotive user interfaces and interactive vehicular applications (pp. 237-244).
- Braskstone, M., & McDonald, M. (2000). Car following: a historical review, transportation research part F. 2. Pergamon.
- C. Marberger, H. Mielenz, F. Naujoks, J. Radlmayr, K. Bengler, B. Wandtner, Understanding and applying the concept of driver availability in automated driving. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 2017, pp. 595-605
- Carsten, O., Merat, N., Janssen, W. H., Johansson, E., Fowkes, M., & Brookhuis, K. A. (2005). Human machine interaction and the safety of traffic in Europe final report. Portal, Leeds, UK: Transp. Res. Innov.
- Casner, S. M., Hutchins, E. L., & Norman, D. (2016). The challenges of partially automated driving.Communications of the ACM,59(5), 70-77.
- Clark, H., & Feng, J. (2017). Age differences in the takeover of vehicle control and engagement in non-driving-related activities in simulated driving with conditional automation. Accident Analysis & Prevention, 106, 468-479.
- Cognitive Systems Research, 1(4), 201-220.
- D. A. Johnson and M. M. Trivedi, “Driving style recognition using a smartphone as a sensor platform,” in Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2011 14th International IEEE Conference on. IEEE, 2011, pp. 1609-1615.
- De Waard, D., & Brookhuis, K. A. (1996). The measurement of drivers' mental workload.
- De Winter, J. C., Happee, R., Martens, M. H., & Stanton, N. A. (2014). Effects of adaptive cruise control and highly automated driving on workload and situation awareness: A review

of the empirical evidence. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 27, 196-217.
- Dingus, T. A., Klauer, S. G., Neale, V. L., Petersen, A., Lee, S. E., Sudweeks, J., ... & Knipling, R. R. (2006).The 100-car naturalistic driving study, Phase II-results of the 100-car field experiment(No. DOT-HS-810-593). United States. Department of Transportation. National Highway Traffic Safety Administration.
- Do, Q. H., Tehrani, H., Mita, S., Egawa, M., Muto, K., & Yoneda, K. (2017). Human drivers based active-passive model for automated lane change. IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine, 9(1), 42-56.
- Donmez, B., & Liu, Z. (2015). Associations of distraction involvement and age with driver injury severities. Journal of safety research, 52, 23-28.
- Endsley, M. R. (1988, October). Design and evaluation for situation awareness enhancement. In Proceedings of the Human Factors Society annual meeting (Vol. 32, No. 2, pp. 97-101). Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems.Human factors,37(1), 32-64.
- Endsley, M. R., & Kiris, E. O. (1995). The out-of-the-loop performance problem and level of control in automation.Human factors,37(2), 381-394.
- Engström, J., Johansson, E., & Östlund, J. (2005). Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 8(2), 97-120.
- Eriksson, A., Petermeijer, S. M., Zimmermann, M., De Winter, J. C., Bengler, K. J., & Stanton, N. A. (2018). Rolling out the red (and green) carpet: supporting driver decision making in automation-to-manual transitions. IEEE Transactions on Human-Machine Systems, 49(1), 20-31.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. Journal of psychiatric research, 12(3), 189-198.
- ISO. Road Vehicles-Human Performance and State in the Context of Automated Driving-Part 1: Common underlying concepts, ISO/TR 21959-1, ISO: Geneva, Switzerland, 2020.
- J. Neubauer and E. Wood, "Thru-life impacts of driver aggression, climate, cabin thermal management, and battery thermal management on battery electric vehicle utility," Journal of Power Sources, vol. 259, pp. 262-275, 2014.
- Jamson, A. H., Merat, N., Carsten, O. M., & Lai, F. C. (2013). Behavioural changes in drivers experiencing highly-automated vehicle control in varying traffic conditions. Transportation research part C: emerging technologies, 30, 116-125.
- Jeong, Y., Park, H. S., Kim, B. H., & Kim, Y. (2013). Combined filtering model using voting rule and median absolute deviation for travel time estimation. The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, 12(6), 10-21.
- Kerschbaum, P., Lorenz, L., & Bengler, K. (2014, September). Highly automated driving with a decoupled steering wheel. In Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting (Vol. 58, No. 1, pp. 1686-1690). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Koo, J., Kwac, J., Ju, W., Steinert, M., Leifer, L., & Nass, C. (2015). Why did my car just do that? Explaining semi-autonomous driving actions to improve driver understanding, trust, and performance. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), 9(4), 269-275.
- Lesemann, Micha, et al. "Testing and Evaluation Methods for ICT-based Safety Systems", 2011
- Lin, S. Williamson, K. Borne, and D. DeBarr, "Pattern recognition in time series," Advances in Machine Learning and Data Mining for Astronomy, vol. 1, pp. 617-645, 2012.
- Louw, T. L. (2017). The human factors of transitions in highly automated driving (Doctoral dissertation, University of Leeds).
- Lu, Z., Happee, R., Cabrall, C. D., Kyriakidis, M., & de Winter, J. C. (2016). Human factors

of transitions in automated driving: A general framework and literature survey.Transportation research part F: traffic psychology and behaviour,43, 183-198.
- Maaten, Laurens van der, and Geoffrey Hinton. "Visualizing data using t-SNE." Journal of machine learning research 9.Nov (2008): 2579-2605.
- Martens, M., Pauwelussen, J., Schieben, A., Flemisch, F., Merat, N., Jamson, S., & Caci, R. (2008). Human Factors' aspects in automated and semi-automatic transport systems: State of the art. European Commission, City Mobil Deliverable D3. 2.1.
- McCauley, M. E., & Sharkey, T. J. (1992). Cybersickness: Perception of self-motion in virtual environments. Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 1(3), 311-318.
- Merat, N., Jamson, A. H., Lai, F. C., Daly, M., & Carsten, O. M. (2014). Transition to manual: Driver behaviour when resuming control from a highly automated vehicle. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 27, 274-282.
- Merat, Natasha, et al. "Transition to manual: Driver behaviour when resuming control from a highly automated vehicle", ELSEVIER, 2014
- Michon, J. A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?. In Human behavior and traffic safety (pp. 485-524). Springer, Boston, MA.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). Introduction to linear regression analysis (Vol. 821). John Wiley & Sons.
- National Technical University of Athens, "Guidelines of future directions for safety potential of ADAS and potential crosscontinent synergies", 2006
- Naujoks, F., Forster, Y., Wiedemann, K., & Neukum, A. (2016). Speech improves human-automation cooperation in automated driving. Mensch und Computer 2016-Workshopband.
- Naujoks, F., Mai, C., & Neukum, A. (2014). The effect of urgency of take-over requests during highly automated driving under distraction conditions. Advances in human aspects of transportation, 7(Part I), 431.
- O.M.J., Carsten, et al. "Human Machine Interaction and the Safety of Traffic in Europe", 2005
- Odena, et al., "Deconvolution and Checkerboard Artifacts", Distill, 2016. http://doi.org/10.23915/distill.00003
- Petermeijer, S., Bazilinskyy, P., Bengler, K., & De Winter, J. (2017). Take-over again: Investigating multimodal and directional TORs to get the driver back into the loop. Applied ergonomics, 62, 204-215.
- Politis, I., Brewster, S., & Pollick, F. (2015, September). Language-based multimodal displays for the handover of control in autonomous cars. In Proceedings of the 7th international conference on automotive user interfaces and interactive vehicular applications (pp. 3-10).
- Politis, I., Brewster, S., & Pollick, F. (2017). Using multimodal displays to signify critical handovers of control to distracted autonomous car drivers. International Journal of Mobile Human Computer Interaction (IJMHCI), 9(3), 1-16.
- Quoc Hyu Do, et al. "Human Drivers Based Active-Passive Model for Automated Lane Change", 2017
- Roche, F., & Brandenburg, S. (2018, November). Should the urgency of auditory-tactile takeover requests match the criticality of takeover situations?. In 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC) (pp. 1035-1040). IEEE.
- Roskam, A. J., Brookhuis, K. A., De Waard, D., Carsten, O. M. J., Read, L., Jamson, S., & Victor, T. (2002). HASTE Deliverable 1: Development of experimental protocol. Report of European Project HASTE (Human machine interface And the Safety of Traffic in Europe).
- S. International, "Taxonomy and definitions for terms related to on-road motor vehicle automated driving systems,"2014
- SAE J3016 Standard, https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/ (November 2020)
- SAE. (2014). Taxonomy and definitions for terms related to on-road motor vehicle automated driving systems (Standard No. J3016). SAE International.
- SAE. (2016). Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles (Standard No. J3016). SAE International.

- Sabey, B. E., & Taylor, H. (1980). The known risks we run: the highway. In Societal risk assessment (pp. 43-70). Springer, Boston, MA.
- Salvucci, D. D. (2001). An integrated model of eye movements and visual encoding. Cognitive Systems Research, 1(4), 201-220.
- Samuel, S., Borowsky, A., Zilberstein, S., & Fisher, D. L. (2016). Minimum time to situation awareness in scenarios involving transfer of control from an automated driving suite.Transportation research record,2602(1), 115-120.
- Schwalk, M., Kalogerakis, N., & Maier, T. (2015). Driver support by a vibrotactile seat matrix-Recognition, adequacy and workload of tactile patterns in take-over scenarios during automated driving. Procedia Manufacturing, 3, 2466-2473.
- Son, J. W., & Park, M. O. (2017). Situation awareness and transitions in highly automated driving a framework and mini-review.
- Son, J., & Park, M. (2013). The Impact of Cognitive Workload on Driving Performance and Visual Attention in Younger and Older Drivers.Transactions of the Korean Society of Automotive Engineers,21(4), 62-69.
- Son, J., & Park, M. (2018). Detection of cognitive and visual distraction using radial basis probabilistic neural networks.International Journal of Automotive Technology,19(5), 935-940.
- Son, J., Park, M., & Park, B. B. (2015). The effect of age, gender and roadway environment on the acceptance and effectiveness of Advanced Driver Assistance Systems. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 31, 12-24.
- Son, J., Reimer, B., Mehler, B., Pohlmeyer, A. E., Godfrey, K. M., Orszulak, J., ... & Coughlin, J. F. (2010). Age and cross-cultural comparison of drivers' cognitive workload and performance in simulated urban driving. International Journal of Automotive Technology, 11(4), 533-539.
- Stanton, N. A., & Young, M. S. (2005). Driver behaviour with adaptive cruise control.Ergonomics,48(10), 1294-1313.
- T. Lee and J. Son, "Relationships between driving style and fuel consumption in highway driving," SAE Technical Paper, Tech. Rep., 2011.
- Taubman-Ben-Ari, M. Mikulincer, and O. Gillath, "The multidimensional driving style inventory—scale construct and validation," Accident Analysis & Prevention, vol. 36, no. 3, pp. 323-332, 2004.
- UNECE, Transport-Vehicle Regulations, Automatically Commanded Steering Function (ACSF). Retrieved from https://wiki.unece.org/display/trans/ACSF+23rd+session.
- Van Den Beukel, A. P., & Van Der Voort, M. C. (2013, October). The influence of time-criticality on situation awareness when retrieving human control after automated driving. In16th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC 2013)(pp. 2000-2005). IEEE.
- Veltman, J. A., & Gaillard, A. W. K. (1998). Physiological workload reactions to increasing levels of task difficulty.Ergonomics,41(5), 656-669.
- Y. L. Murphey, R. Milton, and L. Kiliaris, "Driver's style classification using jerk analysis," in Computational Intelligence in Vehicles and Vehicular Systems, 2009. CIVVS'09. IEEE Workshop on. IEEE, 2009, pp. 23-28.
- Yu, H., Xie, T., Paszczynski, S., & Wilamowski, B. M. (2011). Advantages of radial basis function networks for dynamic system design. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 58(12), 5438-5450.
- Åkerstedt, T., & Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual.International Journal of Neuroscience,52(1-2), 29-37.
- Östlund, J., Peters, B., Thorslund, B., Engström, J., Markkula, G., Keinath, A., Markkula, G., Keinath, A., Horst, D., Juch, S., Mattes, S., & Foehl, U. (2004). Driving Performance Assessmentmethods and Metrics. Information Society Technologies. No. IST-1-507674-IP. 118－129.
- 국토교통부. (2020). 자동차및자동차부품의성능과 기준에 관한 규칙-별표27 부분 자율주행시스템의 안전기준. Retrieved from https://www.law.go.kr/법령/자동차및자동차부품의성능과기준에관한규칙.
- 김만호, 금대현, 이용태, 손준우, "운전부하 추정을 위한 Driving Performance 특성 분석", 한국자동

차공학회, 2009
- 김만호, 이석, 이경창, “실차 환경에서 차량 내 태스크를 이용한 운전자의 운전부하 평가“, 한국자동차공학회, 2011
- 박명옥, & 손준우. (2019). 조건부 자율주행자동차 (Level 3) 의 제어권 전환 안전성 평가를 위한 기준 시나리오 개발.한국자동차공학회논문집,27(4), 309-317.
- 박명옥, & 손준우. (2021). 부분 자율주행자동차의 운전자 모니터링 시스템 안전기준 검증을 위한 실도로운전 행동분석-2부-. 자동차안전학회지, In press.
- 박성호, 윤용원, 고한검, 정하림, & 윤일수. (2020). 도로· 교통 조건 및 기상 상황이 부분 자율주행자동차의 제어권전환에 미치는 영향 분석. 한국 ITS 학회논문지, 19(6), 235-249.
- 박성호, 정하림, 권철우, 김종화, & 윤일수. (2019). 드라이빙 시뮬레이터를 이용한 자율주행자동차 제어권 전환 소요시간 및 안정화 특성 분석. 한국 ITS 학회 논문지, 18(4), 31-43.
- 박성호, 정하림, 김경현, & 윤일수. (2018). 고속도로 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가를 위한 시나리오 개발. 한국 ITS 학회 논문지, 17(2), 142-151.
- 손준우, 박명옥, “부분 자율주행자동차의 운전자 모니터링 시스템 안전기준 검증을 위한 실도로 운전 행동 분석-1부-”, 자동차안전학회지, 2021, in press.
- 윤한나, 김성래, 이지원, & 양지현. (2018). 미국 캘리포니아 자동차관리국 제출보고서 기반 자율주행해제 원인 분석 연구. 한국자동차공학회논문집, 26(4), 464-475.
- 이상룡, 박근영, 이춘영, “생체신호계측을 이용한 지능형 운전보조 시스템”, 제어로봇시스템학회, 2007
- 이원섭 외 8인, “운전 생체신호 및 운전 수행도 분석”, 대한인간공학회지, 2010
- 정순철 외 7인, “시각자극에 대한 실시간 및 비 실시간 주관적 평가와 생리반응과의 상관관계”, 대한인간공학회지, 1999

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 교통물류연구사업 “자율주행자동차 차량.운전자 제어권 전환 안전성 평가기술 및 사회적 수용성 연구" 최종보고서이다.

2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 국토교통부(국토교통과학기술진흥원)에서 시행한 교통물류연구사업의 결과임을 밝혀야 한다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.