

18RDPP-
C150534-
01-000000

보안 과제(), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개()발간등록번호()

국토교통연구기획사업 기획보고서

첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획

2019. 11. 30.

주관연구기관 / 한국교통안전공단
공동연구기관 / 한국자동차연구원

첨단안전장치
장착자동차
성능평가
검사기술
개발
기획

2019

국토교통과학기술진흥원
국토교통부

국토교통부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장)귀하

이 보고서를 ‘첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획’(연구개발 기간 : 2018.12.01 ~ 2019.11.30) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 11. 30.

주관연구기관명 : 한국교통안전공단 (대표자) 권 병 윤 (인)

공동연구기관명 : 한국자동차연구원 (대표자) 허 남 용 (인)

주관연구기관책임자 : 강 병 도

참여연구원 : 류익희, 김은석, 조광상, 김용국,
박상웅, 박진동, 여운석, 양진호,
박정수, 하정우, 김현준, 권영문

공동연구기관책임자 : 정 창 현

참여연구원 : 이호길, 김진용

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에
동의합니다.

보고서 요약서

과제 고유 번호	18RDPP-C15 0534-01-00 0000	해당 단계 연구 기간	2018.12.01.~ 2019.11.30	단계구분	기획
연구사업명	중사업명	국토교통연구기획사업			
	세부사업명				
연구과제명	대과제명				
	세부과제명	첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획			
연구책임자	강병도	해당단계 참여연구원 수	총: 16명 내부: 16명 외부: 명	해당단계 연구비	정부:96,000천원 민간: 천원 정부외: 천원 상대국: 천원 계:96,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 16명 내부: 16명 외부: 명	총 연구비	정부:96,000천원 민간: 천원 정부외: 천원 상대국: 천원 계:96,000천원
연구기관명 및 소속 부서명	한국교통안전공단			참여기관명	한국자동차연구원
국제공동연구	상대국명:				상대국 연구기관명:
위탁연구	연구기관명:				연구책임자:

※ 국내·외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과 의 보안등급 및 사유	일반
요약	
보고서 면수 417	

- 대형차, 소형차 첨단안전장치에 대한 검사항목 선정 및 검사핵심기술 기획 완료
 - 「교통안전법」, 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 등 법제화에 따라 대형차 의무장착 항목 2종인 AEB, LDWS 와 소형차 장착 항목인 5종 AEB, LKAS, LDWS, ACC, FCWS 에 대한 검사항목 선정
- 국내외 첨단안전장치 검사 사례 조사를 통한 검사 기반기술 방안 기획 완료
 - 국내외 완성차 및 부품업체, 국외 첨단안전장치 검사기술 개발 연구 및 검사 사례 분석을 통한 첨단안전장치 운행차 검사 핵심 기반기술 개발 계획 선정 완료
- 첨단안전장치 검사제도 도입에 필요한 검사 제도기술 및 검사 장비기술 개발 방안 기획 완료
 - 첨단안전장치 검사제도(법령, 기준, 방법) 도입을 위한 제도기술 개발, 검사장비 개발을 위한 검사 장비기술 개발 계획 완료

요 약 문

연구의 목적 및 내용	<p>□ 연구목적</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 본 기획연구를 통해 첨단안전장치가 장착된 자동차에 대한 성능평가 기반기술 개발과 검사기준·방법 등 제도기술 개발, 검사장치 실용화 기술개발을 위한 전략을 수립하기 위함 <p>□ 연구내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 검사를 도입하고자 하는 첨단안전장치 종류를 분류하고, 각 첨단안전장치의 기술적 정의 및 운행차 검사의 필요성에 대하여 연구함 ○ 국내외 첨단안전장치 검사기술에 대한 조사 및 분석을 수행하고, 운행차의 첨단안전장치 성능 검사 도입을 국외 사례 및 국내 환경 분석을 실시함 ○ 운행차의 첨단안전장치 검사기술, 장비 및 제도 개발을 위하여 각 분야별 연구개발 과제 구성 및 추진전략을 수립하고, 사전타당성 검토를 통하여 소요예산 산정 및 과제공모 방안 등 세부방안을 마련함 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 운행차에 적용된 첨단안전장치는 5종(AEB, LKAS, LDWS, ACC, FCWS)으로 차량 전방에 장착된 카메라와 레이더 센서 기반으로 구성되어 있으며, 첨단안전장치 운행차 검사장비 및 제도에 대한 기술개발, 특허 및 논문은 미비함 ○ 국내외 첨단안전장치 검사사례, 기술 및 장비 조사 및 분석으로 첨단안전장치 대형차 의무장착 항목(2종)과 소형차 장착 항목(5종)을 선정하여 단계적으로 공통 기술개발 항목(AEB, LDWS)을 개발하고, 나머지 3종(LKAS, ACC, FCWS)에 대한 개발 계획을 수립함 ○ 전문가 자문회의에서 도출된 의견과 설문조사 결과를 토대로 3세부(기본 기술, 장비기술, 제도 기술)로 구성하고, 각 세부별 핵심 개발요소 도출 및 우선순위 검토를 통하여 중요 연구개발 과제를 선정함 ○ 각 세부과제별 추진전략과 연구개발 사전타당성 검토 및 소요예산 산정을 하고, 각 세부과제별 연계성을 확보하여 운행차 첨단안전장치 검사제도 도입을 위한 연구개발 계획을 수립함 				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전장치 검사장비 및 검사방법을 개발함으로써 첨단안전장치 오작동으로 인한 사고를 미연에 방지하여 국민의 안전 향상을 도모할 수 있음 ○ 첨단안전장치 검사장비 국산화 개발로 해외기술 도입의 방어가 가능하고, 민간 정비업체 및 교육장비로 활용이 가능함 ○ 첨단안전장치 운행차 검사제도 및 검사장비 국내/외 홍보로 선진 검사운영 국가들 속에서 제도적, 기술적 우위 선점 및 국가 위상 제고가 가능함 ○ 신뢰성이 확보된 첨단안전장치 정기검사 도입으로 국민들의 신뢰성 확보가 가능하며, 첨단안전장치 관련 산업 육성으로 국가 산업경쟁력 확보가 가능함 				
국문핵심어 (5개 이내)	첨단안전운전 보조장치	성능평가	검사기술	검사제도	운행자동차
영문핵심어 (5개 이내)	Advanced driver assistance system	Performance evaluation	Inspection technique	Inspection system	In-used vehicle

〈 목 차 〉

제1장 연구의 정의 및 필요성	1
제1절 연구의 정의	1
1. 연구개발 배경 및 필요성	1
2. 연구목표 및 비전	1
제2절 연구개발 배경 및 필요성	2
1. 연구개발 배경	2
2. 정부지원의 필요성	11
제3절 기획연구 내용	12
1. 기획연구 범위	12
2. 기획연구 내용	12
제2장 국내외 동향 및 환경분석	15
제1절 국내외 정책동향 및 분석	15
1. 첨단안전장치 의무화 등 정책 동향	15
2. 첨단안전장치 검사제도 국제 동향	21
3. 국내 자동차검사제도 운영 현황	24
4. 시사점 도출	50
제2절 국내외 시장현황 및 전망	51
1. 국외 시장현황 및 전망	51
2. 국내 시장현황 및 전망	60
3. 시사점 도출	64
제3절 국내외 기술 동향 및 분석	65
1. 자동차 첨단안전장치 유형·레벨	65
2. 첨단안전장치의 성능평가 검사기술 정의 및 분류체계 설정	91
3. 시사점 도출	94
제4절 논문 및 특허 분석	95
1. 특허동향 조사 개요	95

2. 특허동향 분석	95
3. 핵심특허 분석	109
4. 주요논문 검토	123
5. 시사점 도출	127
제5절 유사과제 분석 및 기존 기술(연구)와의 차별성	129
1. 유사과제 분석	129
2. 기존 기술과의 차별성 및 연계성	131
3. 국내 OEM 제작사 기술과의 차별성 및 연계성	132
제6절 연구개발 인프라 분석	134
1. 국내 관련분야 연구기관 현황	134
2. 국외 관련분야 연구기관 현황	139
제7절 종합분석	150
1. 첨단안전장치 성능평가 검사기술 개발 요구사항	150
제3장 연구개발과제 구성 및 추진전략	153
제1절 비전 및 목표	153
1. 연구비전	153
2. 연구목표	153
3. 과제도출	153
4. 기술개발 추진방향 정립 (SWOT분석)	171
5. 자동차검사 이용자 설문조사	174
제2절 핵심요소기술(CTE) 선정	176
1. 요소기술 구성	176
2. 중요도 평가	177
제3절 연구개발 과제 구성	178
1. 요소기술 분류체계도	178
2. 투자 우선순위 도출	180
제4절 세부과제별 주요내용 및 추진전략	181
1. 첨단안전장치 검사기반 기술 개발	181

2. 첨단안전장치 검사장비 기술 개발	184
4. 첨단안전장치 검사제도 기술 개발	187
제5절 세부과제간 연계관계	189
1. 세부과제간 연구내용	190
2. 세부과제간 연계관계	196
제6절 과제별, 연차별 기술로드맵 및 성과로드맵	197
1. 과제별·연차별 총괄 기술로드맵	197
2. 과제별 연차별 성과로드맵	198
3. 세부과제별 기술성숙도	201
제7절 산업생태계 분석	206
1. 첨단안전장치 자동차 산업생태계	206
2. 자동차 검사 관련 산업생태계	210
제8절 연구과정상 위험요소 및 대응방안	211
1. 자원조달 가능성	211
2. 법·제도적인 위험요인 및 대응방안	211
3. 기술적인 위험요인 및 대응방안	212
4. 연구개발 추진 대응방안	212
제9절 성과활용 및 사업화전략	213
1. 성과 활용	213
2. 사업화 전략	213
제4장 사전 타당성 검토	214
제1절 논리모형	214
1. 기획기술의 논리모형(Logic Model)	214
2. 기술에 따른 미래상(As-is To-be Model)	215
3. 기획기술의 타당성 분석 방법	216
제2절 정책적 타당성	218
1. 정부 정책 및 법정 계획, 부처 방침과의 부합성	218
2. 사업 추진상의 위험요인과 대응방안	221

제3절 기술적 타당성	222
1. 기술개발의 적절성	222
2. 기술개발 성공가능성	226
제4절 경제적 타당성	244
제5장 소요예산 산정	246
제1절 연구일정에 따른 인력투입 계획	246
1. 전체사업 인력투입 계획	246
2. 세부과제별 인력투입 계획	246
제2절 소요예산 산정	247
1. 전체 소요예산	247
2. 세부과제별 소요예산	250
제3절 예산적정성 검토	251
제6장 과제공모 방안	252
제1절 과제제안 요구서(RFP)	252
제2절 연구단계별 평가기준(안)	259
1. 성과 질적목표 점검	259
2. 성과 양적목표 점검	261
부 록	264
[부록 1] 국외 기술개발 현황 조사 보고서	265
[부록 2] 핵심특허 분석	303
[부록 3] 기술수요조사서	320
[부록 4] 과제카드	371
[부록 5] 기술성숙도 정의	400

〈 표 차례 〉

<표 1> 긴급제동장치 오작동 피해 사례	2
<표 2> 2016년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (10 건)	4
<표 3> 2017년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (31 건)	4
<표 4> 2018년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (23 건)	6
<표 5> 2019년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (21 건)	7
<표 6> 기획연구 세부 연구범위	12
<표 7> 첨단안전장치(AEB, LKAS, ACC, LDWS, FCWS) 평가항목별 시험방법	16
<표 8> 교통안전법 제15조, 제8차 교통안전기본계획(2017~2021년)	17
<표 9> 자동차관리법 제4조의2, 제2차 자동차정책기본계획(2017~2021년)	17
<표 10> 교통안전법에 따른 첨단안전장치 장착 의무화	18
<표 11> 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙	19
<표 12> 첨단안전장치(LDWS, AEB) 의무화 대상 확대 차량	19
<표 13> 첨단안전장치(LDWS, AEB) 의무화 대상 자동차 추정	20
<표 14> 유럽의 의무 장착 전자식 안전장치의 도로운행 적합성 정기검사 여부	22
<표 15> 운행자동차 자동차검사 유효기간	25
<표 16> 자동차검사관리시스템(VIMS) 설치운영 근거	26
<표 17> 국내 비사업용 자동차 검사기준 및 방법	28
<표 18> 국내 사업용 자동차 검사기준 및 방법	33
<표 19> 국내 운행차 수리 검사기준 및 방법	40
<표 20> 국내 종합검사 시설 기준	41
<표 21> 국내 자동차검사 기술인력 교육	42
<표 22> 국내 자동차검사 기술교육 프로그램	42
<표 23> 자율주행차 단계(Level)별 세부내용	52
<표 24> 첨단안전장치 국외 기업 판매 현황	53
<표 25> 자동차검사용 장비 개발 업체	58
<표 26> 첨단안전장치 국내 기업 판매 현황	60

<표 27> 첨단안전장치 관련 무역 현황	61
<표 28> 국내외 첨단안전장치 운행차 현황	79
<표 29> 검사기술단계 구분	92
<표 30> 첨단안전장치별 적용가능 검사기법	93
<표 31> 특허검색 핵심기술군 및 기술범위	95
<표 32> 기술분류체계에 따른 최종 검색식	96
<표 33> 유효특허 건수	98
<표 34> 경쟁자 Landscape	105
<표 35> 분석대상 핵심특허 리스트 DB	111
<표 36> MAHA사 보유특허 DB	121
<표 37> 주요논문 리스트 DB	123
<표 38> 선행 연구 내용 및 결과	129
<표 39> 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발 연구와 본 연구 비교	131
<표 40> 자동차 제작사(OEM社) 품질검사 기술과 연구과제 비교	133
<표 41> 모비스社 연구소 현황	136
<표 42> 모비스社 해외 주행시험장 현황	137
<표 43> 만도社 해외 진출 현황	138
<표 44> DEKRA社 독일 내 연구소 및 테스트 트랙 현황	147
<표 45> 기획연구 자문위원 현황	155
<표 46> 기획연구 분과 구성	156
<표 47> 동향분석 결과(PEST 기법)	157
<표 48> 미래사회 전망과 니즈 도출	158
<표 49> 기술수요조사서 예시	161
<표 50> 기술수요조사서에 대한 적절성 평가 결과	162
<표 51> 기술수요조사 우선순위 평가 기준	164
<표 52> 기술수요조사서에 대한 기술 중요도 평가 결과	165
<표 53> 핵심과제 1차 선정결과	168
<표 54> 과제카드 예시	169

<표 55> SWOT 분석결과	173
<표 56> 1차 선정 핵심과제 및 요소기술	176
<표 57> 1차 선정 핵심과제별 요소기술 중요도 평가(1~15)	177
<표 58> 1차 선정 핵심과제별 요소기술 중요도 평가(16~29)	177
<표 59> 핵심과제별 기술분류 구성	179
<표 60> 핵심과제별 투자 우선순위 도출	180
<표 61> 첨단안전장치 검사 기반기술 개발 과제 연구비	181
<표 62> 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구비	182
<표 63> 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구비	183
<표 64> 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발 연구비	184
<표 65> 주행상황 모사용 검사장비 국산화 개발(소형, 대형) 연구비	185
<표 66> 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영 연구비	186
<표 67> 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발연구 연구비	187
<표 68> 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사연구	188
<표 69> 세부과제간 연계관계도	189
<표 70> 1세부 세세부과제별 연구개발 내용	190
<표 71> 1세부 세세부과제별 최종성과물	190
<표 72> 2세부 세세부과제별 연구개발 내용	192
<표 73> 2세부 세세부과제별 최종성과물	192
<표 74> 3세부 세세부과제별 연구개발 내용	194
<표 75> 3세부 세세부과제별 최종성과물	194
<표 76> 기획과제에 따른 성과물 기반 로드맵	198
<표 77> 요소기술별 최종 TRL 목표	201
<표 78> 요소기술 단계별 TRL 목표 세부내용	203
<표 79> 전국 자동차검사소 운영 현황 (2019.1월 기준)	210
<표 80> 전국 정밀검사 지정정비사업자 운영 현황	210
<표 81> 연도별 국토교통 R&D 예산추이	211
<표 82> 분석의 틀	216

<표 83> 첨단안전장치 의무장착 법령개정 현황	219
<표 84> 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙	219
<표 85> 기술개발의 적절성 검토항목 및 검토결과 요약	222
<표 86> 본 기술의 기획위원회 구성	223
<표 87> 세부과제 도출을 위한 수요조사 및 우선순위 설정 절차	223
<표 88> 기획과제에 따른 성과물 기반 로드맵	224
<표 89> 국토·교통분야 논문기술경쟁력 평가 결과	226
<표 90> 주요논문 리스트 DB	230
<표 91> 유효특허 건수	234
<표 92> 경쟁자 Landscape	237
<표 93> 도로교통분야의 기술수준 및 기술경쟁력 요약	241
<표 94> 첨단안전장치 검사 기술 RTS, 영상 양산 목표 금액	244
<표 95> 첨단안전장치 검사 기술 주행모사 장치 예상 판매 금액	245
<표 96> 전체사업 세부과제별 인력투입 계획	246
<표 97> 세세부과제별 인력투입계획	246
<표 98> 전체사업 소요예산(기업부담금 25% 적용)	247
<표 99> 전체사업 비목별 소요예산	247
<표 100> 세세부과제별 연차별 소요예산	248
<표 101> 세세부과제별 연차별 정부출연금 소요예산(안)	249
<표 102> 첨단안전장치 검사 기반 기술개발 과제 비목별 소요예산	250
<표 103> 첨단안전장치 검사 장비기술 개발 과제 비목별 소요예산	250
<표 104> 첨단안전장치 성능평가 검사 제도기술 개발 과제 비목별 소요예산	251

〈 그림 차례 〉

[그림 1] 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발	1
[그림 2] 봉평터널 사고(4명사망), '16.7.	2
[그림 3] 경부고속도로 사고(2명사망) '16.10.	2
[그림 4] K5 AEB 오작동 제보 영상	3
[그림 5] LF 쏘나타 AEB 오작동 제보 영상	3
[그림 6] 말리부 AEB 오작동 사례	3
[그림 7] 티구안 AEB 오작동 사례	3
[그림 8] 미국 자율주행차 사망사고, KBS1	8
[그림 9] 자율주행차 소규모 사고, YTN	8
[그림 10] 미국 완전자율차 사고, '17.11	8
[그림 11] 테슬라 자율주행차 사고, '18.6	8
[그림 12] 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵	9
[그림 13] 자율주행자동차 검사 및 정비제도 개선	9
[그림 14] 독일 테스트 베드 활용 사례	10
[그림 15] 독일 테스트 베드 활용 연구개발 사례	10
[그림 16] AEB 검사기술 개발 사례(독일)	10
[그림 17] LKAS 검사기술 개발 사례(독일)	10
[그림 18] 국내 품질검사 장비 사례(S社)	10
[그림 19] 국내 품질검사 장비 사례(H社)	10
[그림 20] KNCAP 2023 첨단안전장치 자동차안전도평가 증장기 계획	15
[그림 21] 운행차 첨단안전장치(LDWS, FCWS) 장착 사진	18
[그림 22] 신규제작차 첨단안전장치(LDWS, AEB) 작동 예시	18
[그림 23] 대형차 첨단안전장치장착 자동차 신규 판매 현황	20
[그림 24] 독일 FSD의 전자식 안전장치 검사 시연	23
[그림 25] 독일 FSD의 검사중인 항목	23
[그림 26] 전국 자동차검사소 운영 현황	25

[그림 27] 자동차검사관리시스템 체계도	26
[그림 28] 연도별 자동차검사 대수 및 부적합률	27
[그림 29] 국내 운행차 검사항목 및 검사과정	27
[그림 30] 자율주행자동차 적용률 전망	51
[그림 31] 자동차당 ADAS 기능 수요 증가 전망	51
[그림 32] 첨단안전주행 자동차 시스템 개략도	51
[그림 33] 국외 자율주행 기술단계별 신차 판매 전망	52
[그림 34] 유럽 ACC 업체별 시장점유율	53
[그림 35] 유럽 LDW 업체별 시장점유율	53
[그림 36] 미국 ACC 업체별 시장점유율	54
[그림 37] 미국 LDW 업체별 시장점유율	54
[그림 38] 국외 첨단안전장치 NCAP-Road map	54
[그림 39] MAHA社 첨단안전장치 검사용 드라이빙 벤치 (model : MFP-3000)	55
[그림 40] DEKRA社의 업무 분포현황 (운행차 검사, 산업시설 검사 등)	56
[그림 41] dSPACE社의 연구개발 분야	56
[그림 42] AVL社의 ADAS와 자율주행차 관련 기술 서비스 항목	57
[그림 43] ADAS장치 정비용 장비 현황	58
[그림 44] NI社 RTS 장비	59
[그림 45] dSpace社 RTS 장비	59
[그림 46] 국내 자율주행차 시장 발전 전망 및 규제 이슈	60
[그림 47] 삼성전자 자동차용 반도체 솔루션	61
[그림 48] LG전자 자동차 부품 매출액	61
[그림 49] ADAS 및 자율주행차 관련 2018 KNCAP-Road map	62
[그림 50] ADAS 및 자율주행차 관련 2023 KNCAP-Road map	62
[그림 51] 현대자동차 첨단안전장치 집중검사 시스템	63
[그림 52] 자동긴급제동장치 기능 및 구성부품	65
[그림 53] 적응순항제어장치 기능 및 구성부품	66
[그림 54] 잠김 방지 브레이크 시스템 기능 및 구성부품	67

[그림 55] 차로유지보조시스템 기능 및 구성부품	67
[그림 56] 사각지대 경보장치 기능 및 구성부품	68
[그림 57] 차량자세제어장치 기능 및 구성부품	69
[그림 58] 자율주행자동차 분류	71
[그림 59] 자율주행 기술레벨 정의(SAE J3016 기반)	71
[그림 60] 고속도로 주행지원 시스템	72
[그림 61] 주행조향보조시스템	72
[그림 62] 어드밴스드 스마트크루즈 컨트롤	73
[그림 63] 후측방 충돌 회피지원 시스템	73
[그림 64] 지능형 자동순항시스템	74
[그림 65] 지능형 자동순항시스템 관련 부품	74
[그림 66] 자동긴급제동장치	74
[그림 67] 자동긴급제동장치 관련 부품	74
[그림 68] 속도 표지판 인식 시스템	75
[그림 69] 속도 표지판 인식 시스템 관련 부품	75
[그림 70] 측면 사각지대 장애물 경고장치	75
[그림 71] 측면 사각지대 감지 센서	75
[그림 72] 차선 유지 보조시스템	76
[그림 73] 차선 유지 보조시스템 관련 부품	76
[그림 74] 차선 이탈 경보시스템 기능 및 주요부품	76
[그림 75] 고속도로 주행지원 시스템 작동상태	77
[그림 76] 자동긴급제동장치 기능 및 관련 부품	77
[그림 77] 스마트크루즈컨트롤 기능 및 관련 부품	77
[그림 78] 사각지대경고시스템 기능 및 관련 부품	78
[그림 79] 차로이탈유지시스템 기능 및 관련 부품	78
[그림 80] Active Brake Assist	83
[그림 81] 차선유지보조시스템	83
[그림 82] Stop&Go Function	84

[그림 83] Pedestrian Recognition	84
[그림 84] Sideguard Assist	84
[그림 85] Active Driver Assist	85
[그림 86] 첨단 전자식 안전장치 검사기술 연구 ECSS 프로젝트	91
[그림 87] 결함평가에 대한 자동차검사의 레벨	92
[그림 88] 자율주행단계에 따른 운행차 검사기술 개발 계획도	94
[그림 89] 전체 연도별 특허 동향	99
[그림 90] 첨단안전장치별 검사방법 분야 전체 연도별 특허 동향	100
[그림 91] 첨단안전장치별 검사장비 분야 전체 연도별 특허 동향	102
[그림 92] 첨단안전장치 장착자동차 검사방법 분야 전체 연도별 특허 동향	103
[그림 93] 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 분야 전체 연도별 특허 동향	104
[그림 94] 소분류별 전체 출원추이 및 기술점유율	107
[그림 95] 주요출원인의 세부기술출원 동향	108
[그림 96] 분석대상 핵심특허 선별 과정	109
[그림 97] 해결과제 및 해결수단 도출 과정	110
[그림 98] 해결과제 및 해결수단 정리	111
[그림 99] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 집중도 조사	119
[그림 100] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 공백영역 조사	120
[그림 101] AEB alarm of experiment vehicle	124
[그림 102] Test vehicle EQ-900	125
[그림 103] ISO adjacent zone at the point of warning	125
[그림 104] Proposed study procedure	126
[그림 105] 자율주행자동차 테스트 베드 구축	130
[그림 106] 충돌예방시스템(CAS) 종합시험 기반구축	130
[그림 107] 그린드라이브 DHIL 시뮬레이터 연계 차대동력계 실차평가환경 구축	130
[그림 108] 유사 연구과제별 연계성 검토	132
[그림 109] 국내 품질검사 장비 사례(S社)	132
[그림 110] 국내 품질검사 장비 사례(H社)	132

[그림 111] VT-HILS 시험 설비	134
[그림 112] 주행시험장	134
[그림 113] 시험주행로	135
[그림 114] 차량 타겟	135
[그림 115] 보행자 타겟	135
[그림 116] LDWS/LKAS 평가	135
[그림 117] 차량-도로연계 시험교차로	135
[그림 118] 모비스 주요 생산품	136
[그림 119] 모비스社 연구인력 및 프로젝트 현황	137
[그림 120] 만도 시설 및 장비 현황	138
[그림 121] AVL ADAS용 데모카	139
[그림 122] Sensor Simulation vs. Sensor Stimulation	140
[그림 123] AVL DRIVINGCUBE Toolbox	140
[그림 124] AVL DRIVINGCUBE 개념도	141
[그림 125] AVL社 DRIVINGCUBE 활용 내용	141
[그림 126] DeweSoft 데이터 수집 장비	142
[그림 127] DeweSoft ADAS MEASUREMENTS	142
[그림 128] 다양한 영상 시험용 환경 조건 구현	143
[그림 129] VTD 시뮬레이션 프로세스	143
[그림 130] RTS를 활용한 차량 센서 테스트 방안 개념도	144
[그림 131] dSPACE사의 RTS 시스템	144
[그림 132] 테스트벤치를 활용한 Radar 단품 테스트	145
[그림 133] NI社 VRTS(Vehicle Radar Test System) 개략도	145
[그림 134] NI社 퓨전센서(카메라, 레이더) 첨단안전장치 HILS 테스트 솔루션	146
[그림 135] Konrad社 RF 테스트 환경과 라이더 테스트 개략도	146
[그림 136] DEKRA社 사업 운영 국가 및 수익 비율	147
[그림 137] DEKRA社 Spain Malaga Center	148
[그림 138] DEKRA社 자율주행 및 커넥티드 드라이빙 기술 연구	148

[그림 139] DEKRA社 자율주행 및 커넥티드 드라이빙 기술 연구 체계도	148
[그림 140] TÜV SÜD社 사업분야	149
[그림 141] TÜV SÜD社 자율주행차 기술개발 방향	149
[그림 142] 기획연구 추진절차	153
[그림 143] 기획연구위원회 장면	154
[그림 144] 기술수요조사 우선순위 및 중복성 평가 방법	164
[그림 145] 기획연구 추진절차 첨단안전장치 인식에 대한 설문지	174
[그림 146] 설문항목 1번	175
[그림 147] 설문항목 2번	175
[그림 148] 설문항목 3번	175
[그림 149] 설문항목 4번	175
[그림 150] 설문항목 5번	175
[그림 151] 설문항목 6번	175
[그림 152] 요소기술 분류 체계표	178
[그림 153] 1세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용	191
[그림 154] 2세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용	193
[그림 155] 3세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용	195
[그림 156] 세부과제별 인과관계 개략도	196
[그림 157] 연차별 총괄 기술로드맵	197
[그림 158] 첨단안전장치 자동차 관련 산업생태계	206
[그림 159] 자율주행 기술레벨 정의 (EPoSS)	207
[그림 160] 유럽 자율주행 기술개발 단계	207
[그림 161] 자율주행차 관련 소비자 인식조사(미시간대학교, 2014)	208
[그림 162] 민간연구소 기술지원 개략도	209
[그림 163] 자율주행차 분야 선제적 규제효과 로드맵	220
[그림 164] WP29 산하 자율주행전문가그룹 체계도	221
[그림 165] 도로교통분야의 논문기술경쟁력 수준	226
[그림 166] 도로교통분야의 논문기술경쟁력 수준	227

[그림 167] 자동차분야의 논문기술경쟁력 수준	227
[그림 168] 자동차분야의 논문기술경쟁력 수준]	228
[그림 169] 도로 및 교통시설 분야의 논문기술경쟁력 수준	228
[그림 170] 도로 및 교통시설 분야의 논문기술경쟁력 수준	229
[그림 171] 교통안전 및 환경 분야 논문기술경쟁력 수준	229
[그림 172] 교통안전 및 환경 분야 논문기술경쟁력 수준	230
[그림 173] 자동차분야의 특허기술경쟁력 조사 결과 요약	231
[그림 174] 우리나라의 자동차분야 특허출원 현황	231
[그림 175] 교통안전 및 환경 분야 특허기술경쟁력 조사 결과 요약	232
[그림 176] 우리나라의 교통안전 및 환경분야 특허출원 현황	232
[그림 177] 도로교통 분야의 소분류 기술별 특허수 · 증가율 분석결과	233
[그림 178] 전체 연도별 특허 동향	235
[그림 179] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 집중도 조사	238
[그림 180] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 공백영역 조사	239
[그림 181] 교통분야 통합 기술수준	240
[그림 182] 교통분야 기술격차 및 기술수준	240
[그림 183] 교통분야 특허경쟁력 및 논문경쟁력	240
[그림 184] 국토교통 기술의 기술수준 평가결과 요약	241
[그림 185] 도로교통 분야의 소분류별 기술발전단계	242
[그림 186] 도로교통분야 기술별 기술수준 상세 분석	243
[그림 187] 해외(독일) 테스트 베드 및 국내 IT 기술 기반 영상 융합기술을 활용한 개발 컨셉	244

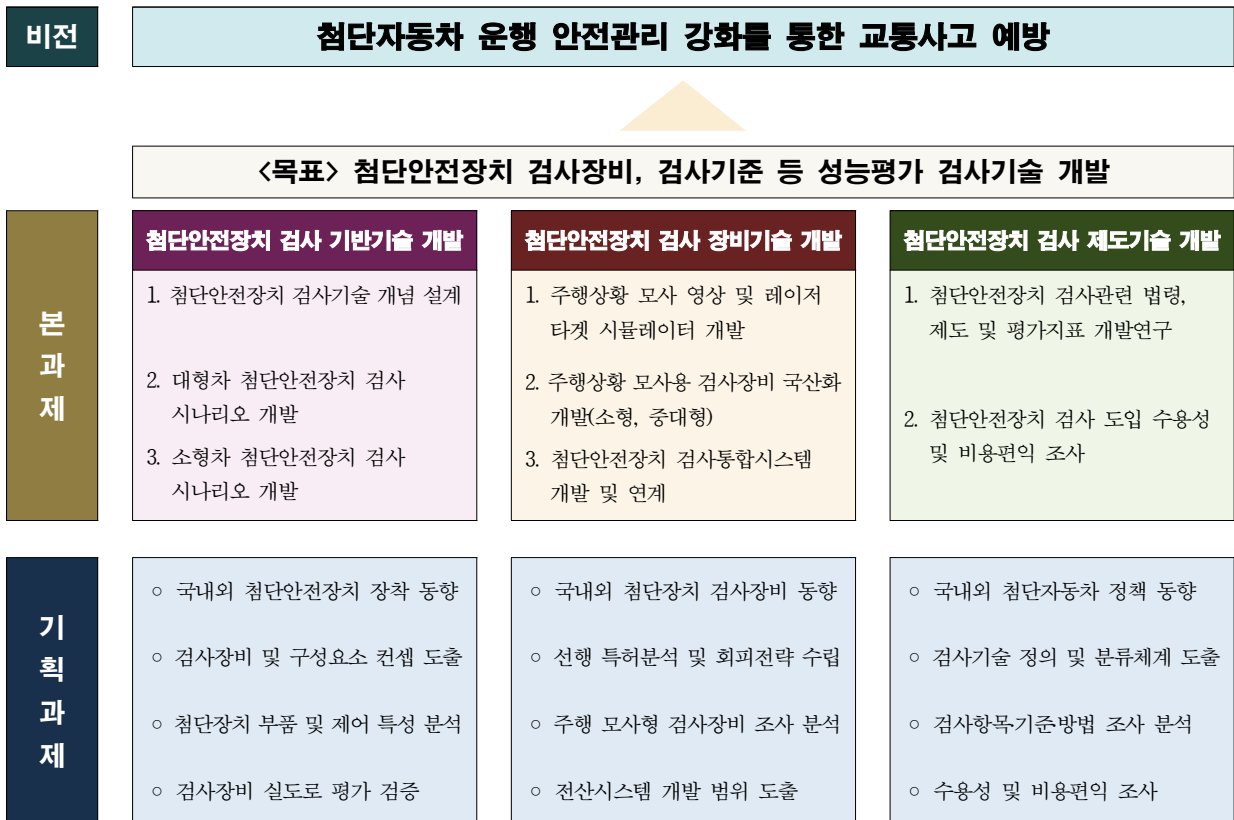
제1장 연구의 정의 및 필요성

제1절 연구의 정의

1. 연구개발 배경 및 필요성

- 본 연구는 도로 운행 안전성 향상을 위하여 자동차에 장착된 첨단안전장치의 정상 작동 여부를 정기적으로 관리하기 위한 검사기술을 개발하려는 것임
- 검사 기술은 개념 설계와 검사 시나리오 개발 및 신뢰성 검증 분야, 첨단안전 장치별 성능 평가가 가능한 검사장비(하드웨어, 소프트웨어) 개발 분야, 검사항목·검사기준·검사절차 등 검사제도 개발 분야 등 정기적인 안전관리를 위한 종합적인 연구개발 방향을 기획하는 것임
- 기획연구 범위는 국내외 기술·정책·시장 동향조사, 기술수요조사를 통한 연구개발 과제 선정, 타당성을 검토하고 “첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발” 과제의 제안요구서를 제시하는 것임

2. 연구목표 및 비전



[그림 1] 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발

제2절 연구개발 배경 및 필요성

1. 연구개발 배경

가. 첨단안전장치 정기적인 안전관리 시급

- 2016년 7월 17일 영동고속도로 봉평터널 입구에서 관광버스와 승용차 5대가 충돌하는 사고가 발생하여 4명이 사망하고 23명이 부상, 이후에도 둔내 터널 인근, 양재 나들목 등 유사 대형 교통사고가 반복되고 있음



[그림 2] 봉평터널 사고(4명 사망), '16.7.



[그림 3] 경부고속도로 사고(2명 사망) '16.10.

- 이와 더불어 승용차의 비상자동제동장치(AEB)의 오작동에 따른 교통사고 발생 등 첨단 안전장치가 장착된 자동차의 교통사고가 꾸준히 증가되고 있음

<표 1> 긴급제동장치 오작동 피해 사례

일자	보도매체	주요내용
2017.01.19	엑스포즈 뉴스	티볼리 긴급제동 오작동 추돌사고 3명 부상
2017.04.08	네이버 카페	긴급제동장치 오작동 걸렸네요
2017.12.11	울뉴말리부오너스쿨	긴급제동장치 3일 사이에 오작동 2번 발생
2016.07.30	카미디어	소나타 LF 긴급제동장치 오작동
2016.10.18	시사저널e	안전 위협하는 현대기아차 안전장치

- 운전자의 직접적인 조작 없이 자동차에 설치된 첨단안전장치를 맹목적으로 믿고 운행되는 자동차의 경우 운전자의 의식적인 조작이 없기 때문에 첨단안전장치의 오작동이나 성능 저하로 인한 사고의 발생 가능성이 높으며 현재의 검사장비로는 안전성 평가가 불가함
- 국내에서도 차량 제작사들이 경쟁적으로 승용차량에 비상자동제동장치, 차로이탈경고장치 등 첨단장치를 옵션으로 장착하고 있으나 최근 비상자동제동장치의 모듈 오작동으로 급정지로 인한 사고 발생 및 후방추돌 위험을 호소하는 운전자들이 늘고 있음
- 운전자의 안전을 향상시키기 위한 첨단안전장치가 오히려 운전자를 안전을 위협하는 요인이 될 수 있으며 이러한 문제점들은 첨단안전장치의 신뢰도를 하락시키며 이는 자율주행자동차 기술 보급 시기를 늦추고 그 영향이 산업 전반에 미칠 수 있음

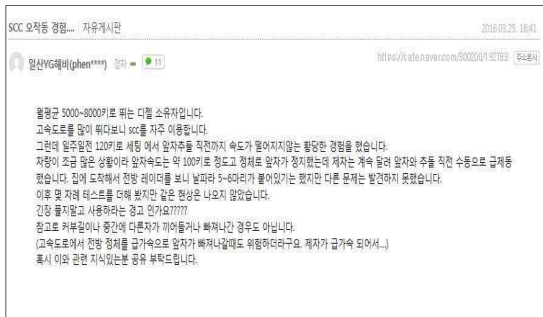
- 인터넷 자동차 동호회 카페, 유튜브 등에서 차량에 장착된 첨단안전장치 중 특히 비상 자동제동장치(AEB)의 오작동 발생 영상과 이로 인한 급제동으로 후방 차량과의 추돌을 우려하는 글들이 쉽게 검색되는 등 안전에 대한 우려가 확산되고 있음



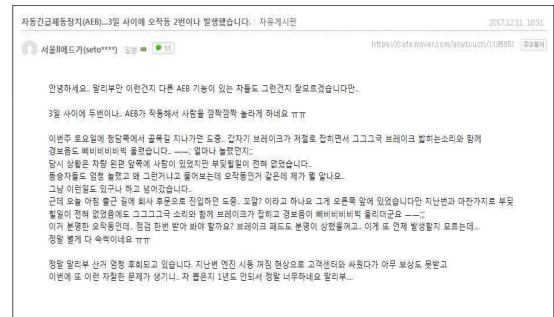
[그림 4] K5 AEB 오작동 제보 영상



[그림 5] LF 쏘나타 AEB 오작동 제보 영상



[그림 6] 말리부 AEB 오작동 사례



[그림 7] 티구안 AEB 오작동 사례

- 운행자동차의 오작동과 관련하여 신고된 사례를 한국소비자원에 의뢰하여 통계자료를 수집하였으며, 통계자료의 분석은 2016년부터 2019년 10월까지 데이터를 분석함
- 자료 분석시 사용된 키워드는 '첨단안전장치', '크루즈', 'AEB', 'LDWS', '센서', '오작동', '제동', '차선이탈방지'에 대하여 분류하였으며, 연도별로 아래 표와 같이 분류함
- 첨단안전장치와 관련한 오작동 사례는 2016년에 10건, 2017년 31건, 2018년 23건, 2019년 21건으로 조사되었으며, 해마다 첨단안전장치의 차종의 증가와 장착률이 증가함에 따라 한국소비원에 신고되는 오작동 사례가 증가할 것으로 예상됨
- 키워드로 분류한 내용을 분석한 결과 스마트크루즈 시스템의 오작동 및 기능불량, 주행 중 급제동 발생, 측후방 사각지대 경고등 점등 등 첨단안전장치의 작동 불량 및 오작동으로 인한 사례가 분석됨
- 아래의 표는 한국소비자원에만 신고된 항목만 정리하였음에 따라, 실제적으로는 이보다 더 많은 오작동 사례가 있을 것으로 예상됨

<표 2> 2016년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (10 건)

번호	내용	비고
1	기아 k9 스마트크루즈 시스템 사용으로 인한 전방 추돌사고	
2	차량 구입후 차량이 스스로 제동이 걸림 AEB 오작동(긴급제동보조시스템 오작동) 교환,환불요구	
3	후방감지센서 오작동에 의한 사고에 대한 손해배상책임 요청	
4	자동차 브레이크 오작동으로 사고발생	
5	급제동현상으로 10회 이상 수리 받은 K5차량 동일 하자로 인한 보상요구	
6	급제동 되는 k5차량 보상요구	
7	SM6 차량 차선이탈 센서 작동불량으로 차량교환 요구	
8	주행중 간헐적 긴급제동 오작동으로 인한 교환 및 환불 요청	
9	전방센서 오작동 및 블루투스 불량한 CLA200D 차량의 보상요구	
10	제니시스 차량 스마트 크루즈 작동불량으로 문의	

<표 3> 2017년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (31 건)

번호	내용	비고
1	전방추돌센서 미작동하는 QM6차량의 조속한 수리요구	
2	오토크루즈 작동시 이상 증상 발생하는 코란도스포츠 차량 교환요구	
3	긴급제동장치 여러 차례 수리후 동일증상 교환 문의	
4	자동긴급제동장치 결함 의심	
5	이음 및 차선이탈 하자 재발하는 벤츠 C220d의 보상 요구	
6	차량운행중 ASCC(어드밴스드 스마트 크루즈)기능 오류로 인한 사고발생	
7	자동차 주행 중 경보시스템 오작동으로 문의	
8	차선이탈방지시스템에 하자 있는 올뉴쏘렌토의 보상 문의	
9	현대자동차 긴급제동시스템 미작동에 따른 사고에 관한사항	
10	자동차 안전장치 오작동 관련 문의	
11	전기자동차 크루즈 기능 불량으로 인한 제동 불가	
12	크루즈 기능 동작 불량에 의한 제동 불가	

번호	내용	비고
13	주행중 급제동되는 K7차량의 교환 요구	
14	어댑티브 크루즈 기능 하자 있는 볼트 하이브리드 차량의 수리 요구	
15	주행 중 차량의 급정지 사고	
16	핸들 불량, RPM 불안정, 스마트 크루즈 컨트롤 하자 있는 쉐타페 DM 교환 문의	
17	어댑티브 크루즈 고장나서 입고한 말리부 차량의 교환 문의	
18	자동차를 운전해 하다가 오작동이 일어남	
19	2017 올란도 크루즈컨트롤 오작동	
20	차선이탈 방지시스템 이상 발생한 BMW 520D차량 교환요구	
21	충돌방지장치 오작동 있으나 정상이라고해 불만	
22	긴급제동시스템 작동하지 않아 사고난 QM6차량의 보상요구	
23	긴급제동장치 오작동으로 사고난 티볼리차량의 보상요구	
24	K5차량 주행 중 브레이크 밟지도 않았는데 스스로 브레이크 잠김(ABS모듈 오작동)	
25	자동긴급제동시스템 작동하지 않아 사고난 QM6차량의 처리방안문의	
26	충돌방지장치 오작동 있으나 정상이라고해 불만	
27	주행중 차량센서 하자로 급제동된 차량 및 신체상해 배상 요구	
28	자동긴급제동시스템 작동하지 않아 사고난 QM6차량의 처리방안문의	
29	벤츠 E클래스 차량 주위어시스트 시스템 경고등 점등으로 차량교환 요구	
30	동절기 자동 브레이크 시스템 이상 발생하는 티구안 차량 하자 확인요구	
31	사각지대 점검 경고등 점등 재발하는 SM6차량의 환급요구	

<표 4> 2018년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (23 건)

번호	내용	비고
1	주행 중 급제동 하자 관련 대응방안 문의	
2	차량 하자(충돌방지시스템 오작동)에 따른 차량교환 기준 문의	
3	주행중 급제동	
4	그랜저IG 현대스마트센서 크루즈 기능 오동작으로 인한 앞차와 접촉충돌 사고 발생함	
5	주행조향보조시스템(LKAS) 경보음 및 네비게이션 점검	
6	올뉴카니발 긴급제동점검	
7	긴급제동 시스템 및 하이브리드 시스템 결함으로 인한 7번의 급감속	
8	스마트 크루즈 컨트롤 반복적 하자,원인불만의 건	
9	편의장치 옵션 미작동으로 자차파손 및 부식부분 발견되어 확인요구	
10	차선이탈방지하자 2회 수리후	
11	어드벤처 크루즈컨트롤 옵션 제공 불가 사유로 인한 차량반품 요청	
12	삼성르노 QM6 후방감지센서 미작동으로 인도경개석과 충돌	
13	스마트 크루즈기능 반복적 하자발생에 대한 개선 요청	
14	자동멈춤장치 미작동 업체 하자 불인정	
15	자동차 주행중 결함(급제동)으로 인한 상담신청	
16	주행중 급제동관련 문의	
17	사각지대감지센서 오작동으로 여러 차례 수리 받은 SM6 차량 동일하자로 인한 보상문의	
18	쏘렌토 동일고장(크루즈컨트롤)에 대해 완벽한 수리요구	
19	크루즈기능 센서 이상으로 인한 무상수리 원하다	
20	차선이탈경보센서 및 급제동 센서 경고등 점등 문제로 인한 차량 교환 및 시험주행 초과에 대한 배상요구	
21	센서오작동으로 인한 주행중 멈춤에 대한 손해배상 문의	
22	오토크루즈 작동시 이상증상 발생하는 코란도스포츠 차량 교환요구	
23	급정지 재발하는 레인지로버 보그 차량의 보상요구	

<표 5> 2019년 한국소비자원 첨단안전장치 관련 소비자 상담현황 (21 건)

번호	내용	비고
1	자동차 센서 미작동 사고 보상 문의	
2	QM6 차량 자동긴급제동장치 부품 문제 발생으로 인한 리콜 지연	
3	르노삼성 긴급제동장치 불량.	
4	자동차 긴급제동장치 고장 부품 공급 지연 불만 과발	
5	운행중 긴급제동걸린 차량 완벽한 수리 요구	
6	SM6 차량 충돌감지센서 오작동으로 수리 요구	
7	크루즈 컨트롤 기능장치 결함 발생된 니로 차량 보상 문의	
8	QM6 차량 긴급제동 장치 오프로 차량 교환 기준 문의	
9	자동차 감지센스 오작동 수리후 동일증상 대차후 완벽한 수리 요청	
10	차량 주행중 전자장치 오작동 관련 상담	
11	차량 차선이탈방지시스템 작동불량 정확한 정보 요청	
12	스마트크루즈컨트롤 기능 작동불량인 제네시스G90 차량 보상문의	
13	BMW 520d 차량 후방감지센서 오작동 및 급제동으로 보상요구	
14	니로 스마트크루즈컨트롤 기능작동 이상으로 업체 책임하에 원인 파악과 수리요구	
15	리콜 수리 후 차선이탈사고로 수리 배상원하다	
16	신차(QM6) 긴급제동장치 하자 관련 상담	
17	긴급제동장치 경고등 점등되는 QM6 차량 보상 문의	
18	신차 크루즈 기능 작동 오류 업체 조작미숙 하자 불인정	
19	긴급제동장치 작동되지 않아 발생한 사고에 대한 보상 요구	
20	엔진 부위 경고등, 긴급제동장치 사용 불가 경고등	
21	자동차충돌방지 경고등이 들어와 교환 받을 수 있는지 문의 건	

나. 자율주행자동차 안전 확보 및 조기정착 기여

- 최근 첨단안전장치가 장착된 자율주행자동차의 사고가 급증하고 있어, 자율주행자동차에 대한 국민 불안감 증폭되고 있어 자율주행자동차 산업의 활성화에 저해 초래하고 있으며, 자율자동차의 대한 운행단계 안전관리 필요성 제기
 - 미국 자율주행자동차(테슬라) 첨단안전장치 오작동 관련 사망사고 발생, 구글 무인차 6년간 11건 소규모 사고 발생



[그림 8] 미국 자율주행차 사망사고, KBS1

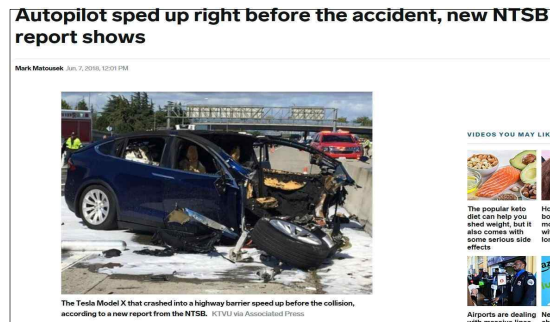


[그림 9] 자율주행차 소규모 사고, YTN

- 미국내 완전자율주행자동차를 개발하여 운행하는 첫날 교통사고가 발생하는 등 자율주행자동차의 위험성이 지속적으로 제기되고 있음



[그림 10] 미국 완전자율차 사고, '17.11



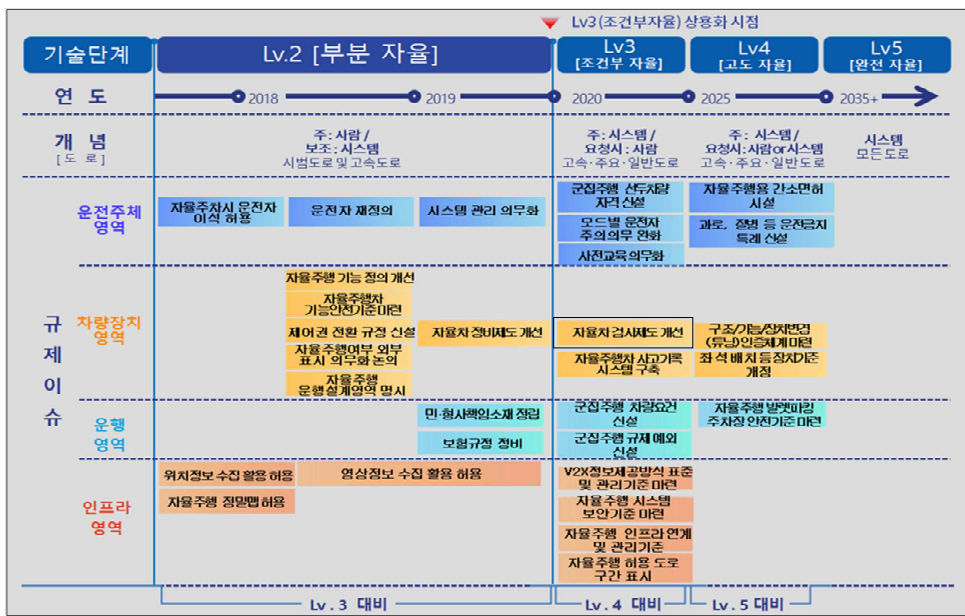
[그림 11] 테슬라 자율주행차 사고, '18.6

- 따라서, 정부에서는 자율주행자동차에 대한 국내 조기 정착을 위하여 운행자동차에 대한 안전관리를 위하여 선제적 대응을 추진하고 있음
- 정부의 신규 및 운행차에 대한 첨단안전장치 장착을 의무화하는 정책 추진 방향과 이에 따른 대상 차량의 대수가 증가하고 있고 자율주행자동차(Level-3) 개발과 향후 상용화에 따른 사고발생의 위험을 대비해 운행단계에서의 검사기술 대응이 매우 중요함

다. 정부정책 및 법정계획 반영

- 2017.7.11. 국무회의에서 VIP 말씀사항 “ 대형 교통사고의 위험성이 큰 버스나 대형 화물자동차에 대한 첨단안전장치 장착 등 예산이 들더라도 국민의 안전과 생명과 관련된 일이라면 적극 추진” 토록 지시

- 2018.1.23. 관계부처 합동 VIP 지시사항으로 법정계획에 의한 교통사고 감소 목표달성이 미약하고 범국가적 차원의 새로운 대책 마련이 필요함에 따라 실효적인 「교통안전 종합대책(’18~’22)」 수립으로 첨단기술 활용 등을 통한 차량 안전도 강화로 첨단안전장치 차량장착 대상을 확대토록 함
- 2018.11.7. 국무총리 주관 제56회 국정현안점검조정회의에서 「자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵」 구축안 논의 및 확정하였으며, “자율주행차 상용화 대비 자율주행차에 적합한 검사기준 마련(’22년)” 이 포함되어 있음



[그림 12] 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵

국무조정실 국무총리비서실		보도자료 (배포) 2018. 11. 7(수)		
* 연배고 : 11월 8일(목) 11:00(국정현안점검조정회의 종료) 이후 사용				
비고	# 브리핑 : 11.7(수) 11:00, 정부세종청사, 규제조정실장 # 공동배도 : 법무부, 과기정통부, 행안부, 국토부, 방통위, 금융위, 경찰청 ※ 본 자료는 기사작성 편의를 위한 초안이며, 최종결과 수정사항을 반영하여 추가배포 될 수 있습니다.			
담당	국무조정실 규제기획과제과 국토교통부 첨단자동차기술과 경찰청 교통운영과 행정안전부 개인정보보호협력과 방송통신위원회 개인정보보호윤리과 법무부 - 상사법무과(상법) - 형사법제과(형법,특정범죄가중법) 과학기술정보통신부 정보보호산업과 금융위원회 보험과	과장 한동희, 사무관 최진수 (044-200-2911, 2437) 과장 이재평, 사무관 김진후 (044-201-3847, 3848) 과장 이윤숙, 사무관 정종일 (02-3150-2053, 0615) 과장 최선경, 사무관 박성철 (02-2110-4130, 4141) 과장 최선경, 사무관 박성철 (02-2110-1520, 1519) 법무심의관 전태석, 검사 조민우 (02-2110-3501, 3502) 과장 명환석, 검사 조재철 (02-2110-3168, 3631) 과장 최지석, 검사 주정현 (02-2110-3307, 3558) 과장 박준우, 사무관 신재우 (02-2110-2920, 2971) 과장 하주식, 사무관 이정찬 (02-2100-2960, 2972)		
자율주행차 미래, 미리 내다보고 선제적으로 규제혁파 - 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵 발표 -				
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 문재인 정부에서 최초 시도하는 신산업 규제혁파의 새로운 접근법으로, 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵 구축 ○ 기존 규제혁파 방식(업계건로 과제발굴-역파)의 한계를 극복해 신산업 발전단계에 예측하여 문제가 불거지기 전 미리 규제 정비 ◆ ICT융합 대표 신산업인 '자율주행차' 분야에 우선 시범구축 ▶ 자율주행차 발전단계를 고려, 4대영역에 대해 규제이슈 30개 발굴 <ul style="list-style-type: none"> ▶ (운전주체) 운전자 개념을 '사람'에서 '시스템'으로 확대 ▶ (차량장치) 안전한 자율주행차 제작 및 안정적 주행을 위한 안전기준 마련 ▶ (운행) 사고발생시 민·형사 책임소재 재정립 및 보험규정 정비 ▶ (인프라) 자율주행에 필요한 영상정보수신장치정보 수신활용 허용(사전동의 예외) ◆ 향후 수소전기차, 에너지신산업, 드론 등 타 분야로 확산 적용(내년 발표) 				

⑥ 자율주행차가 안전하게 제작될 수 있도록 자동차 및 부품기준을 마련 합니다. - 기능안전 기준 마련 -	
기준 자율주행 차량 제작 및 안정적 운영을 위한 안전 기준 미비 개선 안정적 자율주행 및 자동차 제작을 위한 인력기준 마련 * 자율주행차 개발 시 자발적으로 안전성을 확보하도록 권고하는 '가이드라인'을 마련하여 업계 제시 (~'18) (자동차관리법령, 자동차및자동차부품의성능과기준에관한규칙, ~'18)	
⑦ 자율주행차에 적합한 자동차 정비 및 검사를 받게 합니다. - 자율주행차 검사 및 정비제도 개선 -	
기준 임시운영 허가 자율주행차에 대한 '검사' 근거는 마련 * 주요 장치 및 기능 변경사항, 운행기록 등에 대한 검사 근거 개선 자율주행차 상용화 대비 자율주행차에 적합한 검사기준 마련(-'22) 및 필요시 정비 범위 등 관련 규정 개정(-'20) (자동차관리법령 개정, '20-'22)	
⑧ 교통사고 발생시 운전자가 민·형사 책임을 부담하지만 자율주행 중 사고시 경감되거나 조정되도록 사회적 합의를 형성해 나갑니다. - 민·형사 책임소재 정립 -	
기준 자동차의 운행에 의한 사고 발생시 운전자에게 민·형사 손해배상 책임이 귀속되고, 운전자에게 형사책임 부과 개선 자율주행차 사고대비 손해배상 체계(책임주체 등) 명확화 및 운전자의 형사책임 재정립을 위한 사회적 합의 필요 (문묘시 자동차손해배상보장법, 제조물책임법, 교통사고처리특례법, 특별범죄가중처벌법 등 개정, ~'22)	
⑨ 자율주행사고에 대한 책임소재가 재정립 되면서 자동차보험 제도의 개편을 해 나갑니다. - 보험규정 정비 -	

[그림 13] 자율주행자동차 검사 및 정비제도 개선

라. 국내외 검사기술 실태

- 독일은 첨단 안전장치를 검사할 수 있도록 테스트 베드를 개발하여 검사기준 마련 및 검사 장비 성능향상 등 연구개발(R&D)과 직업 훈련(정비) 교육 등에 활용되고 있음



[그림 14] 독일 테스트 베드 활용 사례



[그림 15] 독일 테스트 베드 활용 연구개발 사례

- 특히, 비상자동제동장치(AEB), 차로유지지원장치(LKAS) 등 주행형 검사장비와 위험 환경 가상 조건을 모의구현하는 시뮬레이터를 개발하고, 융합하는 검사기술을 개발 중에 있음



[그림 16] AEB 검사기술 개발 사례(독일)



[그림 17] LKAS 검사기술 개발 사례(독일)

- 국내의 자동차 제작사(OEM)는 첨단 안전장치로 인한 사고 예방하기 위하여 메이커별 대상 차량의 특성에 맞도록 품질검사 장비를 개발하여 활용 중에 있음

- 특히, H社는 제작 품질 향상을 위한 설치 상태 등을 진단하도록 6축 로봇을 활용한 통합형 품질검사 장비를 개발하여 생산진로에 보급(약 4.7억원) 예정으로, 첨단안전장치에 대한 품질향상 및 안전관리 강화 추세에 있음



[그림 18] 국내 품질검사 장비 사례(S社)



[그림 19] 국내 품질검사 장비 사례(H社)

2. 정부지원의 필요성

- 최근 보급되는 자동차는 첨단안전장치가 의무 장착되고 있으며 정부차원에서 운전자의 부주의에 따른 사고 피해를 줄이고자 교통안전법과 자동차관리법에 근거한 법정계획인 「제8차 국가교통안전기본계획(2017~2021)」 및 「제2차 자동차정책기본계획(2017~2021)」을 통해 첨단안전장치를 통해 사고예방을 강화하고자 함
- 첨단안전장치는 국민의 안전과 직결되나 아직까지 해당 장치들의 검사제도·기술(장비, 기준 등)이 준비되어 있지 않고 승합자동차와 대형화물자동차에 의무 장착만을 법제화함
- 교통안전법 제26조(교통수단의 안전성 향상)에서는 “국가 등은 교통수단의 안전성을 향상 시키기 위하여 교통수단의 구조·설비 및 장비 등에 관한 안전상의 기술적 기준을 개선하고 교통수단에 대한 검사의 정확성을 확보하는 등 필요한 시책을 강구하여야 한다”라고 규정하고 있음
- 자동차검사는 국민의 생명과 재산을 지키기 위해 운행 차량의 안전성을 확보하고자 하는 공익적 성격의 국가 사무로서 첨단안전장치 성능평가 검사장비 개발은 민간 사업자가 주도하기에는 검사장비 개발 민간 사업자의 규모가 영세하고, 첨단안전장치에 대한 검사 개념 부재, 검사장비 관련 수익성 관점의 투자 필요성 부재, 투자에 따른 실패 가능성 등을 종합적으로 고려할 때 개별기업 차원에서 자발적 개발은 어려움
- 첨단안전장치 성능평가 검사장비의 개발은 기술적으로 여러 분야의 융합이 필요하고, 수요처의 의견 수렴과 관련한 산업 육성, 보급 방안 마련 등 산업 전반의 활성화를 유도해야 하며 장비 개발과 함께 관련 정책의 수립을 통한 제도화·법제화가 이루어져야 하는 정부 주도 필요성이 요구됨
- 첨단안전장치(ADAS) 일부는 이미 장착이 의무화 되었고, 다양한 첨단안전장치를 장착 중에 있으며, 제작시 품질검사, 연구개발, 검사, 정비 활용 등 이러한 첨단 기술은 다양한 분야에 활용 가능하여 기술수요가 높음
 - 이러한 기술 수요에 대응하기 위하여 국내 운행하는 모든 자동차에 대하여 성능까지 검사할 수 있도록 검사기술을 개발하여야 하고, 이러한 기술은 국내 뿐만 아니라 해외 까지 다양한 분야에 활용될 전망이며, 이러한 첨단 안전장치는 자율주행자동차의 요소 기술로 향후 자율주행자동차 상용화시 운행단계 안전관리 검사기술로 활용이 가능할 전망
- 민간 및 공공부문에서 정기적인 검사를 시행하기 위하여는 검사기술이 개발되어 있어야 하나 첨단안전장치 관련 검사기술이 마련되어 있지 않아 정부에서 개발하여 민간에 기술 이전 등 제도, 장비, 보급 등 필요
 - 제도(항목, 기준, 방법, 절차 등), 장비(하드웨어, 소프트웨어 등), 보급(검사, 정비, 교육 등) 등 정기적인 안전관리를 위한 종합적인 검사기술 개발 필요

제3절 기획연구 내용

1. 기획연구 범위

- 기획연구는 기술개발 동향·수요조사 실시, 기술개발 전략 수립 및 연구내용 설정, 연구개발 과제 기획 등 총 3단계로 구분하여 연구를 시행하고, 기획연구 범위는 다음과 같음

〈표 6〉 기획연구 세부 연구범위

구분	연구내용	연구범위
1단계	기술개발 동향·수요조사 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단장치 유형, 검사기술 정의 및 분류체계 설정 - 국내외 정책·시장·기술·법령 조사 및 예측 - 국내외 기술개발 현황 및 인프라 조사 - 기술 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 조사 - 특허/논문 분석 통한 기술경쟁력 분석 - SWOT분석을 통한 연구 추진방향 정립
2단계	기술개발 전략 수립 및 연구내용 설정	<ul style="list-style-type: none"> - 비전 및 기술개발 시나리오, 기술로드맵 제시 - 세부목표 및 중점분야 선정 - 중점 분야별 연구개발 후보과제 설정 - 후보과제 발굴 및 우선순위 도출 - 사업단, 연구단, 일반과제 등 제시 - 후보과제별 과제카드 작성
3단계	연구개발 과제 기획	<ul style="list-style-type: none"> - 연구목표 및 범위 설정 - 목표 달성을 위한 추진방안 수립 - 성과물 활용방안 및 실용화 추진 방안 제시 - 인력투입 계획 및 소요예산 산정 - 사전타당성 검토(정책, 기술, 경제적 검토) - 과제 공모를 위한 RFP 작성 및 평가 기준 설정

2. 기획연구 내용

가. 기술개발 동향 및 수요조사 실시

- 자동차에 장착된 첨단안전장치 유형/레벨
 - 교통안전을 위한 자동차의 첨단안전장치 유형 및 레벨 분석
- 자동차 첨단안전장치 성능평가 검사기술의 정의 및 분류체계
 - 자동차 첨단안전장치의 안전성 확보 및 유지관리를 위한 성능평가 검사기술 정의 및 분류체계 설정

- 기술개발 동향 및 환경 분석
 - 국내외 자동차검사제도(첨단안전장치) 정책·시장·기술·법령 및 규정 동향분석
 - 국내외 기술개발 현황 및 국내 기술 인프라·기술 인력 현황 분석
 - 첨단안전장치 주요 기능별 요소기술 현황 분석
 - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- 기술수요/한계, 기술예측 조사 실시 및 실용화를 위한 개선방안 제시
 - 특허분석을 통해 국내외 기관의 원천특허 보유 여부, 기술 경쟁력 분석
- 동향분석 결과를 바탕으로 기술개발 추진방향 정립(SWOT 분석 등)
- 본 사업 추진 필요성 정립(기술적 필요성, 정부지원 타당성) 및 미래상 분석

나. 기술개발 전략 수립 및 연구내용 설정

- 기술개발 전략 수립
 - 비전 및 기술발전 시나리오, 기술로드맵 제시
 - 비전 달성을 위한 세부목표 및 중점분야 설정
 - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
 - 기술적 진보성, 경제적 타월성을 보장할 수 있는 후보과제군 도출
 - 후보과제별 기술개발 목표 및 최종성과물 설정, 후보과제간 연계 및 중복 검토(특허분석 포함) 등 종합검토
- 과제추진 체계(사업단, 연구단, 일반과제 등) 설정
- 연구개발 세부 후보과제별 과제카드 작성
 - 후보 과제별 연구개발목표, 기술개발 및 산업/시장 동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 주요연구 내용, 정부지원 타당성, 기술확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용 방안 등
 - 후보과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과물 유형(시제품, S/W, 기준·지침, 정책제안, 표준제안 등), 시장경쟁력 확보방안, 실용화 방안, 목표 TRL 단계, 제도개선사항 등 제시

다. 연구개발과제 기획

- 연구 목표 및 범위 설정
 - 목표 및 연구범위 설정
 - 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구내용 설정
 - 세부과제 연차별·단계별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정 및 성과맵 제시
- 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립
 - 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
 - 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
- 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시
 - 성과분석 및 검증방안 제시
 - 제도·정책 활용, 현장 적용, Test Bed 및 시범사업 등 구체적 실용화 방안
 - 관련제품/기술의 해외시장 진출전략 제시
- 인력투입 계획 및 소요예산 산정
 - 과제구성에 따른 연구일정 및 인력투입계획 수립
 - 과제별 소요예산 산정
- 사전타당성 검토
 - 정책적 타당성 검토 : 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구 개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
 - 기술적 타당성 검토 : 기존 연구개발과 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
 - 경제적 타당성 : 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학 기술적 파급효과 등에 대한 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
 - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제 공모를 위한 RFP 작성
 - 연차별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤 설정, 평가방법 및 기준 설정

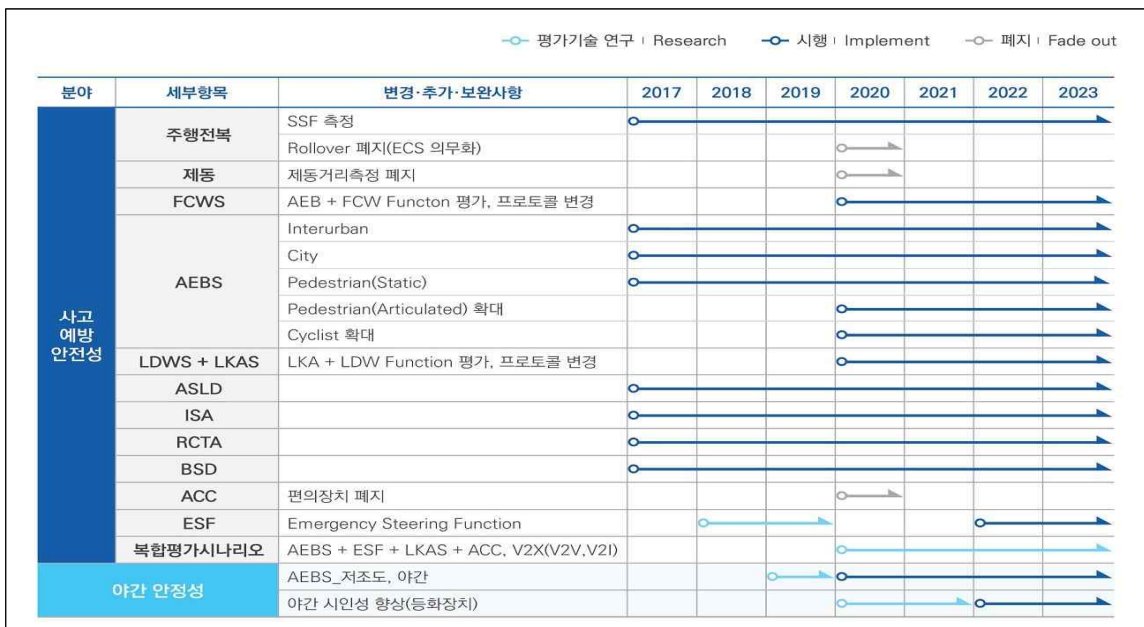
제2장 국내외 동향 및 환경분석

제1절 국내외 정책동향 및 분석

1. 첨단안전장치 의무화 등 정책 동향



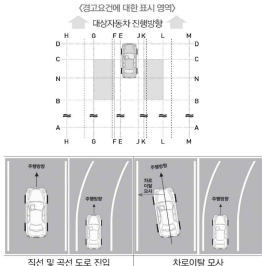
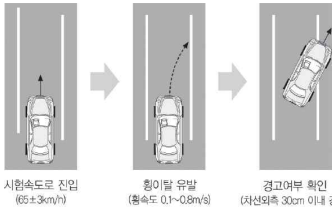
가. 첨단안전장치 신차 장착 확대

- 대형 승합·화물차의 운전자 부주의에 따른 사고로 대형 인명 피해가 발생하여 국민들의 불안감이 증가되고 있어서, 이를 해결하기 위하여 첨단안전장치 장착을 의무화하고, 제작사의 안전도 향상을 유도하기 위하여 자동차안전도평가(KNCAP) 항목에 첨단안전장치를 포함하여 지속적으로 확대하고 있음
- 현재 자동차 제작사는 차로유지지원장치(LKAS), 비상자동제동장치(AEB), 적응순항제어장치(ACC) 등 다양한 첨단안전장치를 장착하여 판매하고 있으며, 장치의 노후화로 인한 사고를 예방하기 위해 검사기술 개발 및 제도 정비 필요
 - 대형자동차는 차로이탈경고장치(LDWS), 비상자동제동장치(AEB)의 첨단안전장치를 의무장착하도록 법제화하였고, 소형자동차는 제작사에서 자동차안전도평가(KNCAP) 대상 확대 등 점차 관리를 강화하고 있어 이에 대한 운행단계 안전성 확보 필요
 - 정부에서는 신규 제작자동차의 안전도 평가시험 항목에서 사고예방(장치) 안전성 평가시험을 실주행 환경에서 실시하고 있으며, 평가장치 항목으로는 전방충돌경고장치, 차로이탈경고장치, 비상자동제동장치, 적응순항제어장치 등이 있음



[그림 20] KNCAP 2023 첨단안전장치 자동차안전도평가 중장기 계획

<표 7> 첨단안전장치(AEB, LKAS, ACC, LDWS, FCWS) 평가항목별 시험방법

항목	자동차 안전도 평가 시험방법
AEB	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비상자동제동장치(고속모드) <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 저속주행 타겟 감지평가 및 감속주행 타겟 감지평가를 시행하여 성능기준 확인 · 차대차 저속주행 타겟 감지평가 : 대상자동차는 30~70km/h로 주행, 목표자동차는 20km/h로 주행 · 차대차 감속주행 타겟 감지평가 : 대상자동차와 목표자동차는 50km/h로 일정간격(12m, 40m) 이상을 유지하여 주행 후 목표 자동차가 감속(0.2g, 0.6g) ○ 비상자동제동장치(시가지모드) <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 정지타겟 감지평가를 시행하여 성능기준 적합여부 확인 · 차대차 정지타겟 감지평가 : 목표자동차는 정지, 대상자동차 속도를 10~50km/h 주행 ○ 비상자동제동장치(보행자감지모드) <ul style="list-style-type: none"> - 감지평가를 시행하여 성능기준 적합여부 확인 · 보행자 감지평가 : 대상자동차는 20~60km/h 주행하며, 성인보행자(오프셋 25%,75% 포함) 및 어린이 보행자를 자동차의 중심 위치에 충돌하도록 이동 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>
LKAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차로유지지원장치 <ul style="list-style-type: none"> - 직선도로 및 곡선도로에서의 주행시험을 시행하여 성능기준 적합여부 확인 · 최소 60km/h 이하 속도에서 작동, 시속 65±3km 주행중 좌/우 방향으로 이탈 유도 후 전륜은 이탈되는 방향의 최외측 차선의 모서리를 벗어나지 않을 것 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p style="font-size: small;">(경고요건에 대한 표시 설명) 대상자동차 진행방향</p> <p style="font-size: x-small;">직선 및 곡선 도로 진입 차로이탈 모사</p> </div>
ACC	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적응순항제어장치 <ul style="list-style-type: none"> - 자동차 제작사가 제출한 자료를 통해 ACC의 구조 및 기능을 확인, 자동차 취급설명서 및 주의표식 만족여부를 확인(작동설정 및 해제, 주행상태 제어, 지시표시장치, 경고장치 등)
LDWS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 차로이탈경고장치 <ul style="list-style-type: none"> - 직선 시험차로의 중심선을 65km/h로 주행하다가 점진적으로 왼쪽 또는 오른쪽으로 차선을 가로질러 이탈을 유발 - 전륜 휠의 타이어 외측이 자동차가 벗어나는 차선의 외측 모서리를 30cm 초과하여 가로지르기 전에 2가지 이상의 경고를 제공하는지 평가(평가차선 7중) <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p style="font-size: x-small;">시험속도로 진입 (60±3km/h) 횡이탈 유발 (횡속도 0.1~0.8m/s) 경고여부 확인 (차선외측 30cm 이내 경고)</p> </div>
FCWS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전방충돌경고장치 <ul style="list-style-type: none"> - 대상자동차는 초기속도 72km/h로 150m 이상 충분한 간격을 두고 목표자동차를 향해 주행, 목표자동차는 32.2km/h의 일정속도로 주행 - 대상자동차가 감속중인 목표자동차에 접근할 때 적어도 TTC 2.1초 이전에 경고가 발생 하는지 확인

* 비교 : 2017 자동차안전도평가, 한국교통안전공단 자동차안전연구원, 2017. 12

나. 첨단안전장치 검사기술 개발 법정계획

- 교통안전법과 자동차관리법 등 법정계획에 따라 첨단안전장치 의무장착 대상 확대 및 운행차 검사기술 개발 등 정책 달성을 위한 검사기술 확보 추진
- 교통안전법에 근거한 법정계획인 「제8차 국가교통안전기본계획(2017~2021)」 및 자동차관리법에 근거한 「제2차 자동차정책기본계획(2017~2021)」에 반영

<표 8> 교통안전법 제15조, 제8차 교통안전기본계획(2017~2021년)

- 첨단 전자식 안전장치 안전도 검사기준 개발 및 검사 강화
- 검사기법 개발 및 검사시행 대상 : 차로이탈경고장치, 전자식 차체제어장치, 전자식브레이크시스템, 전자식 조향장치, 비상자동제동장치 등

<첨단 전자식 안전장치 검사기준 및 기법>

구분	내용
차로이탈경고장치 (LDWS)	○ 주행중 차로를 이탈한 경우 경고
전자식 차체제어장치 (ECS)	○ 노면상태에 따라 차체의 높이를 변화시켜 주행안전성을 확보하기 위한 장치
전자식 브레이크시스템 (EBS)	○ 운전자가 브레이크를 밟으면 휠 센서로부터 각각의 입력된 값들을 비교 평가하여 각각의 휠 브레이크를 작성시키는 장치
비상자동제동장치 (AEB)	○ 주행차로의 전방에 주행중이거나 정지한 차량을 감지하여 운전자에게 정보를 제공하여 충돌 완화 및 회피 유도

- 교통사고 예방 효과가 있는 첨단안전장치에 대한 의무 장착화 추진
- 전자제어서스펜션(ECS)과 차로이탈경고장치(LDWS) 장착 활성화 추진

<표 9> 자동차관리법 제4조의2, 제2차 자동차정책기본계획(2017~2021년)

- 자동차의 전장화에 따라 첨단안전장치의 정상 작동 여부 확인 및 검사 기술 개발
- 첨단 안전장치 기능안전성 검사, 운행단계 차량 검사 등의 검사기준 표준화

<첨단 전자식 안전장치 검사기준 사례(독일)>

구분	검사기술 적용	구분	검사기술 적용
운전자 안전장치 진단		능동형 안전장치 검사 (자동감응 순항제어등)	
주행안전 등화장치 검사		능동형 안전장치, 운전보조장치 검사	

다. 첨단안전장치 장착 의무화 현황

- 대형자동차의 운전 부주의로 인한 교통사고를 미연에 방지하기 위해서, 현재 운행되고 있는 대형 운행차에 차로이탈경고장치(LDWS)를 의무적으로 장착하기 위한 「교통안전법」에 법령을 개정함

<표 10> 교통안전법에 따른 첨단안전장치 장착 의무화(운행차량 의무 장착 법령)

근거법규	내 용	시행일	경과조치
교통안전법 제55조의2	제55조제1항제1호 또는 제2호에 따른 차량 중 국토교통부령으로 정하는 차량은 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 차로이탈경고장치를 장착하여야 한다.	2017.7.18	2019.12.31
교통안전법 시행규칙 제30조의2	법 제55조의2에서 “국토교통부령으로 정하는 차량”이란 길이 9미터 이상의 승합자동차 및 차량총중량 20톤을 초과하는 화물·특수자동차를 말한다.	2017.7.18	2019.12.31



[그림 21] 운행차 첨단안전장치(LDWS, FCWS) 장착 사진



[그림 22] 신규제작차 첨단안전장치(LDWS, AEB) 작동 예시

- 또한, 대형 자동차외에도 승용자동차를 제외한 대부분의 신규 제작차량에도 차로이탈경고장치(LDWS)와 비상자동제동장치(AEB)를 의무적으로 장착한 후 출고하기 위하여 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」에 법령을 개정함

〈표 11〉 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙(신규제작차량 의무 장착 법령)

근거법규	내 용	시행일
자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제14조의2 (차로이탈경고장치)	승합자동차(경형승합자동차는 제외한다) 및 차량총중량 3.5톤을 초과하는 화물·특수자동차에는 차로이탈경고장치를 설치하여야 한다.	가. 공기식 주제동장치를 설치한 승합자동차 ⇒ 2019년 1월 1일
자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제15조의3 (비상자동제동장치)	승합자동차(경형승합자동차는 제외한다)와 차량총중량 3.5톤을 초과하는 화물·특수자동차에는 비상자동제동장치를 설치하여야 한다.	나. 가목 외의 승합자동차 및 3.5톤초과 화물·특수자동차 ⇒ 2021년 7월 1일

- 더불어, 정부는 렉카차, 이삿짐 사다리차, 고소작업차 등 특수자동차까지 첨단안전장치의 의무장착 확대를 추진 중에 있음

〈표 12〉 첨단안전장치(LDWS, AEB) 의무화 대상 확대 차량

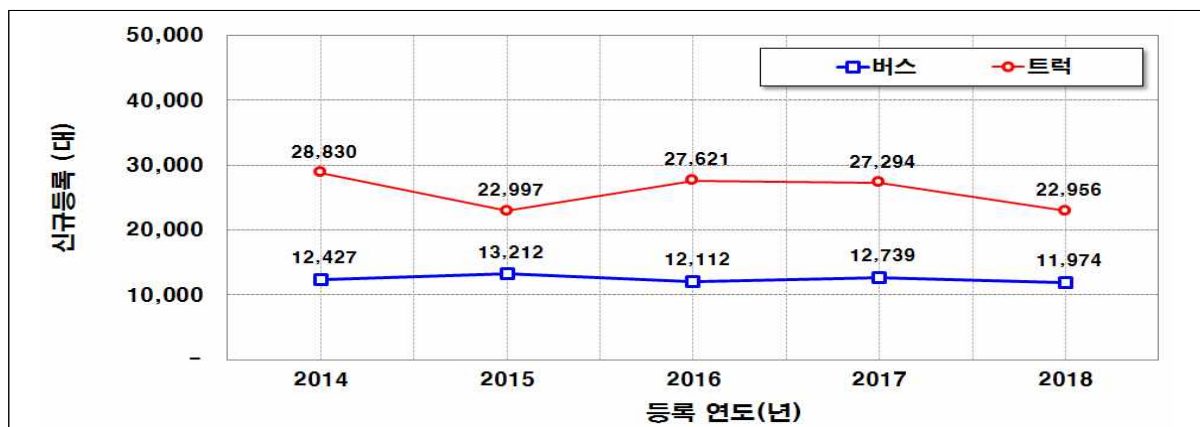
구분	기준	확대(기존 포함)	
		차종별	세부 용도별
화물차	3축 이하	4축 이상	차축 4개 이상(가변축 포함)
	일반형(카고트럭), 밴형	특수용도형	웍바디, 냉동탑차, 크레인자동차, 유압적하기 자동차, 활어운송용 자동차
특수차	3축 이하	4축 이상	차축 4개 이상(가변축 포함)
	견인형(트랙터)	구난형	렉카차
		특수작업형	이삿짐 사다리차, 고소작업차

* 출처 : 국토교통부 2019.1.21. 언론보도 배포자료

〈표 13〉 첨단안전장치(LDWS, AEB) 의무화 대상 자동차 추정

차종	규모	대표 차량 예시			용도	검사시기 (의무화)	연간 대수
승합	대형 (버스)				고속버스 시외버스 전세버스	2020.1 (2019.1)	7,884
	중형 소형				통학버스 마을버스 전세버스 렌트카 대형택시	2022.7 (2021.7)	32,475
화물	대형 (총중량 5톤 초과)				화물운송	2020.7 (2021.7)	14,706
	중형 (총중량 3.5톤 초과)				화물운송 개별화물 사업용화물	2022.7 (2021.7)	16,338
특수	대형 (총중량 5톤 초과)				화물운송 윙바디 냉동탑 활어운송	2022.7 (2021.7)	1,134
	중형 (총중량 3.5톤 초과)				화물운송 사다리차 렉카차 고소작업차	2022.7 (2021.7)	1,200

- 신규 제작차의 첨단안전장치장착 시작일은 2019년을 시작으로 2021년에는 첨단안전장치의 장착이 완료되어야 하며, 2014년부터 2018년까지 신규등록 대수를 살펴보면, 버스는 매년 약 1.2만대 수준이며, 트럭은 2.2~2.8만대 수준을 보이고 있어, 시행일 이후에도 이와 유사할 것으로 사료됨



출처 : 한국자동차산업협회

[그림 23] 대형차 첨단안전장치장착 자동차 신규 판매 현황

2. 첨단안전장치 검사제도 국제 동향

가. 해외 전자식 안전장치 규제 현황

- 해외의 전자식 안전장치 규제 현황은 미국의 경우 미연방 고속도로 안전관리국¹⁾(NHTSA) 자동차안전규격(FMVSS)²⁾에 명시하고 있으며, 충돌 회피, 내충격성, 기동 충돌 규격, 기타 규정의 네 항목으로 구분하여 세부적인 규격을 제시하고 있음
- 일본의 경우 도로운송차량법으로 관리되고 있으며, 자동차와 원동기를 나누어 규제하고 유럽과 국제조화를 통하여 관리하고 있음
- 미국과 일본은 자동차의 안전한 주행을 위한 전자식 안전장치의 의무 장착을 법령에서 명시하고 있으나, 자동차 검사 측면에서 보면 전자식 안전장치의 검사보다는 차량 추돌 사고시의 탑승자 안전 및 이차 사고 예방과 대기 오염 방지에 집중하여 왔음
- 유럽연합의 경우 도로운행 적합성 정기검사 법령(2014/45/EU)에 전자식 안전장치 검사 항목이 포함되어 현재 운영되고 있음
- 특히, 독일의 경우, 검사에 필요한 정보를 법령을 통해 검사기관에 의무적으로 제공하고 있고, 독일 자동차검사기술연구소(FSD)에서 전자식 안전장치 검사방법 및 장비 개발을 통해 현장에 적용하고 있으며, 유럽연합은 독일의 자동차 안전기준 및 검사 방법을 회원국에 확대 적용하고 있음
- 또한, 도로운행 적합성 정기검사 법령(2014/45/EU)에서 살펴볼 수 있는 전자식 안전장치인 ABS(Anti-lock Brake System), ESC(Electronic Stability Control), EBS(Electronic Brake System), EPS(Electronic Power Steering), SRS(Supplemental Restraint System), 에어백, 헤드램프 등에 대하여 장착을 의무화하고 있음
- 최근 Cost/Benefit Analysis를 통해 중대형 차량에 AEB와 LDWS의 의무 탑재 조항을 각각 EC/347/2012³⁾와 EC/351/2012⁴⁾에 명시하고 있음('15.11.01).
- 또한, 환경 개선 목적으로 TPMS⁵⁾(Tire Pressure Monitoring System)의 의무 장착을 개발 비용이 큰 중대형 차량에 비해 소형 승용차에 우선 적용하도록 하고 있음('14.11.01).

나. 유럽연합의 전자식안전장치 검사 현황

- 유럽연합의 현행 법령인 2014/45/EU에서는 ABS, ESC를 포함한 총 8개 항목에 대한 전자식 안전장치에 대한 검사를 수행하며, 이 중 AEB, LDWS와 TPMS와 같이 최근 Cost/Benefit Analysis를 통해 추가된 의무 전자식 안전장치들에 대하여 검사제도 도입을 고려하고 있음

1) National Highway Traffic Safety Association(NHTSA)

2) Fedefal Motor-Vehicle Safety Standard(FMVSS)

3) COMMISSION REGULATION EC/523/2012, 20 June 2012.

4) COMMISSION REGULATION EC/351/2012, 23 April 2012.

5) COMMISSION REGULATION EC/347/2012, 16 April 2012.

<표 14> 유럽의 의무 장착 전자식 안전장치의 도로운행 적합성 정기검사 여부

○ : 검사기술 도입 △ : 검사기술 개발 중

번호	전자식 안전장치명	검사	비고
1	Anti-lock Braking System(ABS)	○	
2	Electronic Stability Control(ESC)	○	
3	Electronic Braking System(EBS)	○	
4	Electronic Power Steering(EPS)	○	
5	Supplemental Restraint System(SRS)	○	
6	Safety Belt Pretensioner/Load Limiter	○	
7	Airbag	○	
8	Headlamp	○	
9	Automatic Emergency Braking System (AEB)	△	의무 장착 전자식 안전장치
10	Lane Departure Warning System (LDWS)	△	
11	Type Pressure Monitoring System (TPMS)	△	
12	Ecall : 2015년 이후 완전히 기능하는 시스템	△	
13	Automatic headlight leveling/dip system	△	추가 가능한 의무 장착 전자식 안전장치
14	Active/dynamic headlight direction control system	△	

- 독일의 경우, 검사에 필요한 정보를 법령을 통해 검사기관에 의무적으로 제공하고 있으며, 독일 검사기술연구소(FSD)에서 전자식 안전장치 검사방법 및 장비 개발을 통해 검사소에 적용하고 있음
- 독일 FSD가 개발한 전자제어 진단기는 13개 시스템의 검사, 50개의 첨단안전장치에 대한 검사항목을 적용하고 있음



[그림 24] 독일 FSD의 전자식 안전장치 검사 시연

<p>13 relevant criteria, incl.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Braking ▪ Change of direction ▪ Longitudinal, transverse and yaw dynamic stabilization of vehicle movement ▪ Improvement of the visibility conditions ▪ Change in suspension and damping behaviour ▪ ... <p>Systems are PTI-relevant, which are able to execute one or more of the 13 safety- or environmentally relevant criteria</p>	<p>50 Systems, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> Electronic brake system (EBS) Electronic power steering (EPS) Electronic stability control (ESC) Shock absorbers / Electronic damping Electronic parking brake Adaptive cruise control Automatic emergency brake Lane keeping assist ...
---	---

[그림 25] 독일 FSD의 검사중인 항목

- 그러나, 이러한 전자제어장치를 진단하여 평가하는 방식 외에도 실제 도로를 주행하는 상태를 재현하며 제어 성능을 검사할 수 있는 방안에 대하여도 지속적으로 연구개발 중에 있음

3. 국내 자동차검사제도 운영 현황

가. 자동차 검사 개요

(1) 자동차 검사 목적

- 자동차검사는 운행 중인 자동차의 안전도 적합여부와 배출가스 허용기준 준수여부 등을 확인하여 교통사고와 환경오염으로 부터 국민의 귀중한 생명과 재산을 지키는 중요한 제도로, 자동차 관리법 제43조에 근거하여 국토교통부 장관이 자동차 검사를 실시하도록 하고 있음
- 자동차 검사는 운행자동차의 관리를 위하여 필요한 중요한 제도로 공단과 민간이 함께 시행하고 있으나, 민간에서의 자체적인 연구개발이나 투자가 이루어지기 어렵기 때문에 공공부문과 민간의 역할 분담이 중요함

(2) 자동차 검사 종류

- 정기검사 : 자동차 신규등록 후 일정기간마다 정기적으로 실시하는 검사이며, 검사 항목으로는 대기환경보전법 제 62조의 규정에 의한 운행차 배출가스 정기검사 및 소음·진동규제법 제 37조의2의 규정에 의한 운행차의 정기 검사
- 종합검사 : 대기환경보전법, 수도권대기환경개선에 관한 특별법 및 시·도 조례에 준하여, 종합검사 대상지역에 등록된 일정차령이 지난 모든 자동차에 일정기간마다 정기적으로 실시하는 검사
- 신규검사 : 신규검사 대상자동차 해당하는 자동차를 신규 등록을 하고자 할 때 자기인증이 면제된 자동차(자동차관리법 제30조의3)를 신규 등록시 필요한 검사
- 임시검사 : 안전기준 부적합 또는 안전운행에 지장이 있을 시의 임시검사 명령과 자동차 검사기간의 유예 및 연장조치(자동차관리법시행규칙 제75조)에 따라 시행 하는 비정기적 검사
- 튜닝검사 : 자동차소유자가 국토교통부령으로 정하는 항목에 대하여 튜닝을 하려는 경우 자동차관리법 제34조에 따라 승인을 받고 자동차 튜닝에 관한 규정에서 정한 세부기준에 따라 튜닝 승인과 검사를 받음
- 수리검사 : 전손 처리 자동차를 수리한 후 운행하려는 경우 실시하는 검사
- 불법차량단속 : 정비불량 또는 불법개조 차량 등을 단속하기 위하여 도로에서 실시하는 검사로 주기적인 검사가 아니며 수수료가 발생하지 않고 법령에 존재하지 않은 단속 업무

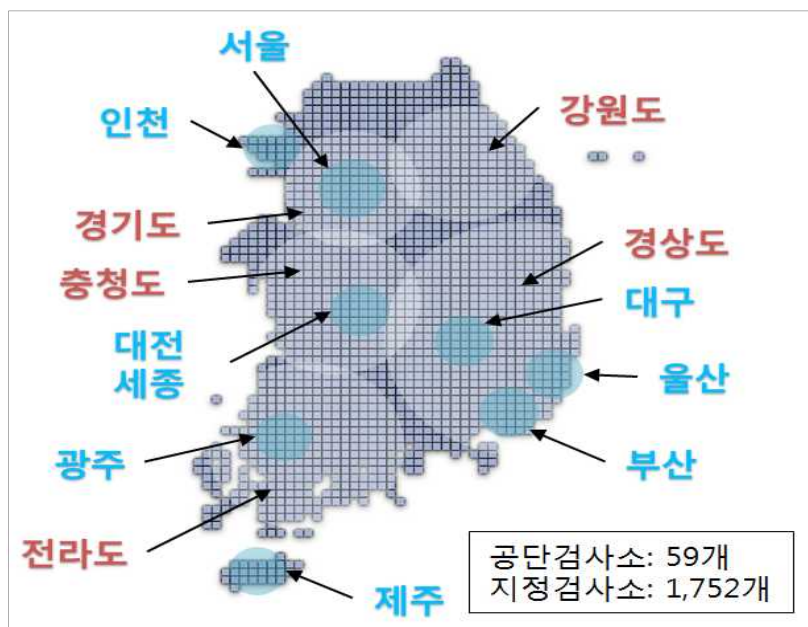
(3) 자동차검사 유효기간

<표 15> 운행자동차 자동차검사 유효기간

구분		검사유효기간
비사업용 승용자동차 및 피견인자동차		2년(신조차로 법 제43조제5항에 따른 신규검사를 받은 것으로 보는 자동차의 최초 검사유효기간은 4년)
사업용 승용자동차		1년(신조차로 법 제43조제5항에 따른 신규검사를 받은 것으로 보는 자동차의 최초 검사유효기간은 2년)
경형·소형의 승합 및 화물자동차		1년
사업용 대형 화물자동차	차령 2년 이하	1년
	차령 2년 초과	6개월
중형 승합자동차 및 사업용 대형 승합자동차	차령 8년 이하	1년
	차령 8년 초과	6개월
그밖의 자동차	차령 5년 이하	1년
	차령 5년 초과	6개월

나. 자동차 검사소 운영 현황

- 자동차관리법 제43조에서 자동차 소유자는 국토교통부장관이 실시하는 검사를 받도록 하고, 해당 자동차의 구조 및 장치가 국토교통부령으로 정하는 동일성 여부와 검사기준에 적합한지에 대한 검사를 실시하며 그 결과를 소유자에게 통지하고, 검사장면 및 결과를 전산정보처리조직에 기록하고 보관하도록 함
- 이에 국토교통부에서는 효율적인 자동차검사 업무를 위하여 한국교통안전공단을 검사 대행자로 지정하고 자동차검사와 그에 대한 결과를 통지하도록 하였음



[그림 26] 전국 자동차검사소 운영 현황

- 자동차검사업무를 위탁받은 한국교통안전공단은 전국 59개소의 공단검사소를 운영하고 있으며, 증가하는 검사대상 자동차의 요구를 해소를 통한 보다 효율성 높은 정기검사 운영을 위하여, 필요시에는 자동차정비업자 중 일정한 시설과 기술인력을 확보한 자를 지정정비사업자로 지정하여 정기 검사 업무를 수행하게 함으로서 현재 1,752개의 지정 검사소가 운영되고 있음
- 자동차검사업무를 표준화 및 안정적 운영을 위하여 운행차 배출가스 검사 시행요령 등에 관한 규정, 자동차종합검사의 시행등에 관한 규칙에 근거하여 2006년에 자동차검사 관리 시스템(vehicle inspection management system; VIMS)이 구축됨

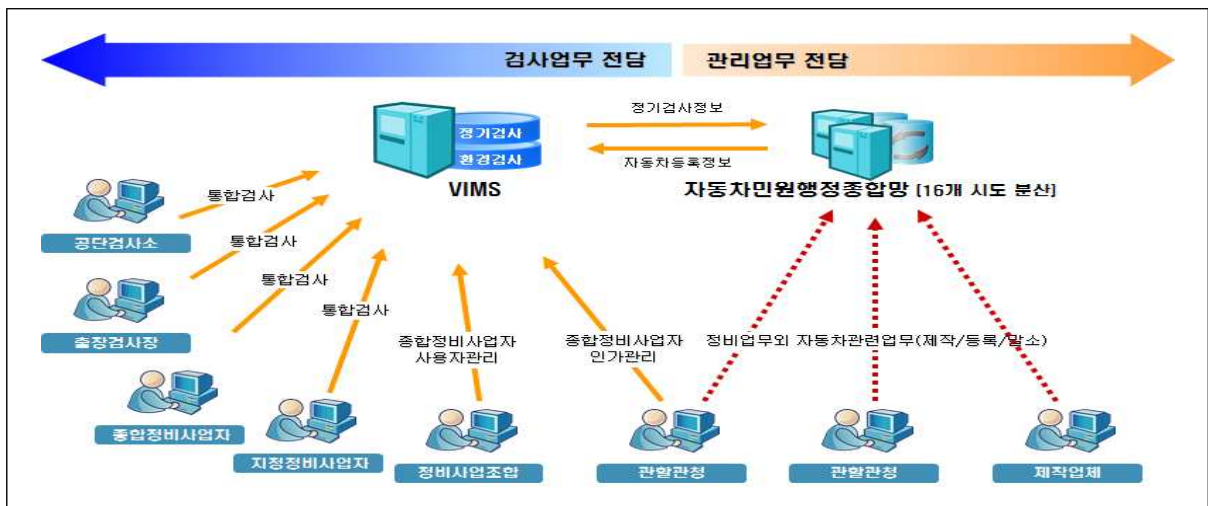
〈표 16〉 자동차검사관리시스템(VIMS) 설치운영 근거

□ 운행차 배출가스 검사 시행요령등에 관한 규정 제13조제1항, 제14조

제13조(전산정보처리조직의 설치등) ① 한국교통안전공단은 규칙 제92조의8제3항제1호의 규정에 의하여 중간검사업무 수행에 적합한 전산정보처리조직을 별도로 설치하여야한다.
 제14조(이용기관) ① 운행차 배출가스 검사 전산정보처리조직의 이용기관은 다음 각호와 같다.
 1. 환경부 및 시·도(시·군·구를 포함한다)의 운행차 배출가스 검사관련 부서
 2. 검사기관

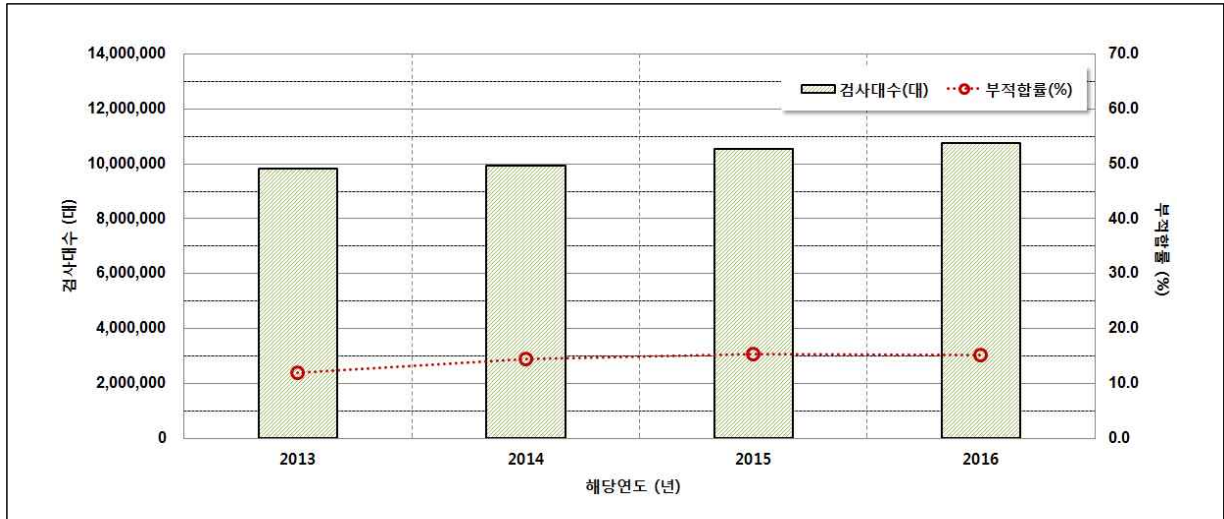
□ 자동차종합검사의 시행 등에 관한 규칙 제20조

제20조(자동차거마 전산정보처리조직의 설치·운영) ① 한국교통안전공단은 종합검사업무를 효율적으로 수행하기 위하여 법 제 69조제1항에 따른 전산정보처리조직에 자동차검사와 관련된 전산정보처리조직(이하 “자동차검사 전산정보처리조직” 이라 한다)을 설치·운영할 수 있다.
 ② 제1항에 따라 한국교통안전공단은 종합검사대행자 및 종합검사지정정비사업자로 하여금 종합검사의 검사 결과와 관련된 자료를 자동차검사 전산정보처리조직에 입력하게 하여야 한다.
 ③ 그 밖에 자동차검사 전산정보처리조직의 운영 등에 필요한 사항은 한국교통안전공단이 정한다.



[그림 27] 자동차검사관리시스템 체계도

- 2016년부터 약 4년동안 자동차검사 현황을 분석한 결과 2016년에는 약 1,080만대가 검사를 받았으며, 2013년 대비 자동차검사를 받은 차량은 꾸준히 증가하고 있음
- 자동차검사 후 적합률은 2013년 12%대비 2015년에 15.3%으로 증가하는 경향을 확인하였으나, 2016년에는 15.2%로 2015년에는 다소 소폭 감소하는 추세를 확인함



[그림 28] 연도별 자동차검사 대수 및 부적합률

다. 자동차검사 항목 및 기준



[그림 29] 국내 운행차 검사항목 및 검사과정

(1) 신규검사 및 정기검사

(가) 비사업용 자동차

〈표 17〉 국내 비사업용 자동차 검사기준 및 방법

항목	검사기준	검사방법
1) 동일성 확인	자동차의 표기와 등록번호판이 자동차등록증에 기재된 차대번호·원동기형식 및 등록번호가 일치하고, 등록번호판 및 봉인의 상태가 양호할 것	자동차의 차대번호 및 원동기 형식의 표기 확인 등록번호판 및 봉인상태 확인
2) 제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	길이·너비·높이·최저지상고, 뒤 오우버행(뒤차축중심부터 차체후단까지의 거리) 및 중량을 계측기로 측정하고 제원허용차의 초과 여부 확인
3) 원동기	가) 시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것 나) 원동기의 설치상태가 확실할 것 다) 점화·충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것 라) 윤활유 계통에서 윤활유의 누출이 없고, 유량이 적정할 것 마) 팬벨트 및 방열기 등 냉각 계통의 손상이 없고 냉각수의 누출이 없을 것	공회전 또는 무부하 급가속상태에서 진동·소음 확인 원동기 설치상태 확인 점화·충전·시동장치의 작동상태 확인 윤활유 계통의 누유 및 유량 확인 냉각계통의 손상 여부 및 냉각수의 누출 여부 확인
4) 동력 전달장치	가) 손상·변형 및 누유가 없을 것 나) 클러치 페달 유격이 적정하고, 자동변속기 선택레버의 작동상태 및 현재 위치와 표시가 일치할 것	변속기의 작동 및 누유 여부 확인 추진축 및 연결부의 손상·변형 여부 확인 클러치 페달 유격 적정 여부, 자동변속기 선택레버의 작동상태 및 위치표시 확인
5) 주행장치	가) 차축의 외관, 휠 및 타이어의 손상·변형 및 돌출이 없고, 수나사 및 암나사가 견고하게 조여 있을 것 나) 타이어 요철형 무늬의 깊이는 안전기준에 적합하여야 하며, 타이어 공기압이 적정할 것 다) 흠반이 및 휠하우스가 정상적으로 설치되어 있을 것 라) 가변축 승강조작장치 및 압력조절장치의 설치위치는 안전기준에 적합할 것	차축의 외관, 휠 및 타이어의 손상·변형 및 돌출 여부 확인 수나사·암나사의 조임 상태 확인 타이어 요철형 무늬의 깊이 및 공기압을 계측기로 확인 흠반이 및 휠하우스 설치상태 확인 가변축 승강조작장치 및 압력 조절장치의 설치위치 및 상태 확인
6) 조종장치	조종장치의 작동상태가 정상일 것	시동·가속·클러치·변속·제동·등화·경음·창닫이기·세정액분사장치 등 조종장치의 작동 확인

7) 조향장치	가) 조향바퀴 옆미끄럼량은 1미터 주행에 5밀리미터 이내일 것 나) 조향 계통의 변형·느슨함 및 누유가 없을 것 다) 동력조향 작동유의 유량이 적정할 것	조향핸들에 힘을 가하지 아니한 상태에서 사이드슬립측정기의 답판 위를 직진할 때 조향바퀴의 옆미끄럼량을 사이드슬립측정기로 측정 기어박스·로드암·파워실린더·너클 등의 설치상태 및 누유 여부 확인 동력조향 작동유의 유량 확인
8) 제동장치	가) 제동력 (1) 모든 축의 제동력의 합이 공차중량의 50퍼센트 이상이고 각축의 제동력은 해당 축중의 50퍼센트(뒤축의 제동력은 해당 축중의 20퍼센트) 이상일 것 (2) 동일 차축의 좌·우 차바퀴 제동력의 차이는 해당 축중의 8퍼센트 이내일 것 (3) 주차제동력의 합은 차량 중량의 20퍼센트 이상일 것 나) 제동계통 장치의 설치상태가 견고하여야 하고, 손상 및 마멸된 부위가 없어야 하며, 오일이 누출되지 아니하고 유량이 적정할 것 다) 제동력 복원상태는 3초 이내에 해당 축중의 20퍼센트 이하로 감소될 것 라) 피견인자동차 중 안전기준에서 정하고 있는 자동차는 제동장치 분리 시 자동으로 정지가 되어야 하며, 주차브레이크 및 비상브레이크 작동상태 및 설치상태가 정상일 것	주제동장치 및 주차제동장치의 제동력을 제동시험기로 측정 제동계통 장치의 설치상태 및 오일 등의 누출 여부 및 브레이크 오일량이 적정한지 여부 확인 주제동장치의 복원상태를 제동시험기로 측정 피견인자동차의 제동공기라인 분리 시 자동 정지 여부, 주차 및 비상브레이크 작동 및 설치상태 등 확인
9) 완충장치	균열·절손 및 오일 등의 누출이 없을 것	스프링·속업쇼버의 손상 및 오일 등의 누출 여부 확인
10) 연료장치	작동상태가 원활하고 파이프·호스의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	가) 연료장치의 작동상태, 손상·변형 및 조속기 봉인상태 확인 나) 가스를 연료로 사용하는 자동차는 가스누출감지기로 연료누출 여부를 확인 다) 연료의 누출 여부 확인(연료탱크의 주입구 및 가스배출구로의 자동차의 움직임에 의한 연료누출 여부 포함)
11) 전기 및 전자장치	가) 전기장치 (1) 축전지의 접속·절연 및 설치상태가 양호할 것 (2) 자동차 구동 축전지는 차실과 벽 또는 보호판으로 격리되는 구조일 것 (3) 전기배선의 손상이 없고 설치상태가 양호할 것	가) 접속·손상·절연 및 설치상태 확인 나) 구동 축전지의 차실과의 격리상태 확인 다) 고전원전기장치의 전기배선 보호기구 설치상태 확인 라) 고전원전기장치 활선도체부 보호기구의 구조 상태를 육안으로 확인

	<p>(4) 차실 내 및 차체 외부에 노출되는 고전원전기장치 간 전기배선은 금속 또는 플라스틱 재질의 보호 기구를 설치할 것</p> <p>(5) 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 별표 5 제1호가목에 따른 고전원전기장치 활선도체부의 보호기구는 공구를 사용하지 아니하면 개방·분해 및 제거되지 않는 구조일 것</p> <p>(6) 고전원전기장치의 외부 또는 보호기구에는 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 별표 5 제4호에 따른 경고표시가 되어 있을 것</p> <p>(7) 고전원전기장치 간 전기배선(보호기구 내부에 위치하는 경우는 제외한다)의 피복은 주황색일 것</p>	<p>마) 고전원전기장치 외부 또는 보호기구의 경고표시의 모양 및 식별가능성 등을 육안으로 확인</p> <p>바) 고전원전기장치 간 전기배선의 색상을 육안으로 확인</p>
	<p>나) 전자장치</p> <p>(1) 원동기 전자제어 장치가 정상적으로 작동할 것</p> <p>(2) 바퀴잠김방지식 제동장치, 구동력 제어장치, 전자식차동제한장치, 차체자세제어장치, 에어백 및 순항제어장치 등 안전운전 보조 장치가 정상적으로 작동할 것</p>	<p>전자장치진단기로 각종 센서의 정상 작동 여부를 확인</p>
<p>12) 차체 및 차대</p>	<p>가) 차체 및 차대의 부식·절손 등으로 차체 및 차대의 변형이 없을 것</p> <p>나) 후부안전판 및 측면보호대의 손상·변형이 없을 것</p> <p>다) 최대적재량의 표시가 자동차등록증에 기재되어 있는 것과 일치할 것</p> <p>라) 차체에는 예리하게 각이 지거나 돌출된 부분이 없을 것</p> <p>마) 어린이운송용 승합자동차의 색상 및 보호표지는 안전기준에 적합할 것</p>	<p>차체 및 차대의 부식 및 부착물의 설치상태 확인</p> <p>후부안전판 및 측면보호대의 설치상태 확인</p> <p>최대적재량(탱크로리는 최대적재량·최대적재용량 및 적재품명) 표시 확인</p> <p>차체의 외관 확인</p> <p>차체의 색상 및 보호표지 설치 상태 확인</p>
<p>13) 연결장치 및 견인장치</p>	<p>가) 변형 및 손상이 없을 것</p> <p>나) 차량 총중량 0.75톤 이하 피견인자동차의 보조연결장치가 견고하게 설치되어 있을 것</p>	<p>커플러 및 킹핀의 변형 여부 확인</p> <p>보조연결장치 설치상태 확인</p>
<p>14) 승차장치</p>	<p>가) 안전기준에서 정하고 있는 좌석·승강구·조명·통로·좌석안전띠 및 비상구 등의 설치상태가 견고하고, 파손되어 있지 아니하며 좌석수의 증감이 없을 것</p>	<p>좌석·승강구·조명·통로·좌석안전띠 및 비상구 등의 설치상태와 비상탈출용 장비의 설치상태 확인</p>

	<p>나) 머리지지대가 설치되어 있을 것</p> <p>다) 어린이운송용 승합자동차의 승강구가 안전기준에 적합할 것</p>	<p>승용자동차 및 경형·소형 승합자동차의 앞좌석(중간좌석 제외)에 머리지지대의 설치 여부 확인</p> <p>승강구 설치상태 및 규격 확인</p>															
15) 물품적재장치	<p>가) 적재함 바닥면의 부식으로 인한 변형이 없을 것</p> <p>나) 적재량의 증가를 위한 적재함의 개조가 없을 것</p> <p>다) 물품적재장치의 안전잠금장치가 견고할 것</p> <p>라) 청소용 자동차등 안전기준에서 정하고 있는 차량에는 덮개가 설치되어 있어야 하고, 설치상태가 양호할 것</p>	<p>가) 물품의 적재장치 및 안전시설 상태 확인(변경된 경우 계측기 등으로 측정)</p> <p>나) 청소용 자동차등 안전기준에서 정하고 있는 차량의 덮개 설치여부를 확인</p>															
16) 창유리	<p>접합유리 및 안전유리로 표시된 것일 것</p>	<p>유리(접합·안전)규격품 사용 여부 확인</p>															
17) 배기가스발산방지 및 소음방지장치	<p>가) 배기소음 및 배기가스농도는 운행차 허용기준에 적합할 것</p> <p>나) 배기관·소음기·촉매장치의 손상·변형·부식이 없을 것</p> <p>다) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것</p>	<p>배기소음 및 배기가스농도를 측정기로 측정</p> <p>배기관·촉매장치·소음기의 변형 및 배기계통에서의 배기가스누출 여부 확인</p> <p>측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 또는 조작 여부 확인</p>															
18) 등화장치	<p>가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합할 것</p> <p>(1) 2등식: 1만 5천칸델라 이상</p> <p>(2) 4등식: 1만 2천칸델라 이상</p> <p>나) 주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것</p> <p>(단위: 센티미터)</p> <table border="1" data-bbox="352 1444 874 1579"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>상</th> <th>하</th> <th>좌</th> <th>우</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>좌측</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>우측</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>다) 정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전 기준에 적합할 것</p> <p>라) 후부반사기 및 후부반사판의 설치상태가 안전기준에 적합할 것</p> <p>마) 어린이운송용 승합자동차에 설치된 표시등이 안전기준에 적합할 것</p> <p>바) 안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지등화가 없을 것</p>	구분	상	하	좌	우	좌측	10	30	15	30	우측	10	30	30	30	<p>좌·우측 전조등의 광도와 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정</p> <p>전조등·방향지시등·번호등·제동등·후퇴등·차폭등·후미등·안개등·비상점멸표시등과 그 밖의 등화장치의 점등·등광색 및 설치상태 확인</p> <p>후부반사기 및 후부반사판의 설치상태 확인</p> <p>표시등 설치 및 작동상태 확인</p> <p>안전기준에 위배되는 등화설치 여부 확인</p>
구분	상	하	좌	우													
좌측	10	30	15	30													
우측	10	30	30	30													

19) 경음기 및 경보장치	경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이렌음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것	경적음이 동일한 음색인지 확인 경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인(경보장치는 신규검사로 한정함)
20) 시야확보장치	가) 후사경은 좌·우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있고, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것 나) 창담이기 및 세정액 분사장치는 기능이 정상적일 것 다) 어린이운송용 승합자동차에는 광각 실외후사경이 설치되어 있을 것	후사경 설치상태 확인 창담이기 및 세정액 분사장치의 작동 및 설치상태 확인 광각 실외후사경 설치 여부 확인
21) 계기장치	가) 모든 계기가 설치되어 있을 것 나) 속도계의 지시오차는 정 25퍼센트, 부 10퍼센트 이내일 것 다) 최고속도제한장치, 운행기록장치 및 주행기록계의 설치 및 작동상태가 양호할 것	계기장치의 설치 여부 확인 매시 40킬로미터의 속도에서 자동차속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정 최고속도제한장치, 운행기록장치 및 주행기록계의 설치상태 및 정상작동 여부 확인
22) 소화기 및 방화장치	소화기가 설치위치에 설치되어 있을 것	소화기의 설치 여부 확인
23) 내압용기	용기 등이 관련 법령에 적합하고 견고하게 설치되어 있으며, 용기의 변형이 없고 사용연한 이내 일 것	용기 등이 「자동차관리법」에 따른 합격품인지 여부, 설치상태 및 변형·손상 여부 및 사용연한 확인
24) 기타	어린이운송용 승합자동차의 색상 및 보호표지 등 그 밖의 구조 및 장치가 안전기준 및 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합할 것	그 밖의 구조 및 장치가 안전기준 및 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합한지를 확인

(나) 사업용 자동차

<표 18> 국내 사업용 자동차 검사기준 및 방법

항목	검사기준	검사방법
1) 동일성 확인	자동차의 표기와 등록번호판이 자동차등록증에 기재된 차대번호·원동기형식 및 등록번호가 일치하고, 등록번호판 및 봉인의 상태가 양호할 것	자동차의 차대번호 및 원동기 형식의 표기 확인 등록번호판 및 봉인상태 확인
2) 제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	길이·너비·높이·최저지상고, 뒤 오우버행(뒤차축중심부터 차체후단까지의 거리) 및 중량을 계측기로 측정하고 제원허용차의 초과 여부 확인
3) 원동기	가) 시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것 나) 원동기의 설치상태가 확실할 것 다) 점화·충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것 라) 윤활유 계통에서 윤활유의 누출이 없고, 유량이 적정할 것 마) 팬벨트 및 방열기 등 냉각 계통의 손상이 없고 냉각수의 누출이 없을 것	공회전 또는 무부하 급가속상태에서 진동·소음 확인 원동기 설치상태 확인 점화·충전·시동장치의 작동상태 확인 윤활유 계통의 누유 및 유량 확인 냉각 계통의 손상 여부 및 냉각수의 누출 여부 확인
4) 동력 전달장치	가) 손상·변형 및 누유가 없을 것 나) 클러치 페달 유격이 적정하고, 자동변속기 선택레버의 작동상태 및 현재 위치와 표시가 일치할 것	변속기의 작동 및 누유 여부 확인 추진축 및 연결부의 손상·변형 여부 확인 클러치 페달 유격 적정 여부, 자동변속기 선택레버의 작동상태 및 위치표시 확인
5) 주행장치	가) 차축의 외관, 휠 및 타이어의 손상·변형 및 돌출이 없고, 수나사 및 암나사가 견고하게 조여 있을 것 나) 타이어 요철형 무늬의 깊이는 안전기준에 적합하여야 하며, 타이어 공기압이 적정할 것	차축의 외관, 휠 및 타이어의 손상·변형 및 돌출 여부 확인 수나사·암나사의 조임 상태 확인 타이어 요철형 무늬 깊이 및 공기압을 계측기로 확인

	<p>다) 흡반이 및 휠하우스가 정상적으로 설치되어 있을 것</p> <p>라) 가변축 승강조작장치 및 압력조절장치의 설치위치는 안전기준에 적합할 것</p> <p>마) 여객자동차운송사업용 버스의 앞바퀴에는 재생타이어를 사용하지 아니할 것</p> <p>바) 시외우등고속버스, 시외고속버스 및 시외직행버스의 앞바퀴는 튜브가 없는 타이어(Tubeless Tire)를 사용할 것</p>	<p>흡반이 및 휠하우스 설치상태 확인</p> <p>가변축 승강조작장치 및 압력 조절장치의 설치위치 및 상태 확인</p> <p>재생타이어 장착 여부 확인</p> <p>튜브가 없는 타이어(Tubeless Tire)의 장착 여부 확인</p>
6) 조종장치	조종장치의 작동상태가 정상일 것	시동 · 가속 · 클러치 · 변속 · 제동 · 등화 · 경음 · 창닫이기 · 세정액분사장치 등 조종장치의 작동 확인
7) 조향장치	<p>가) 조향바퀴 옆미끄럼량은 1미터 주행에 5밀리미터 이내일 것</p> <p>나) 조향계통의 변형 · 느슨함 및 누유가 없을 것</p> <p>다) 동력조향 작동유의 유량이 적정할 것</p>	<p>조향핸들에 힘을 가하지 아니한 상태에서 사이드슬립측정기의 답판 위를 직진할 때 조향바퀴의 옆미끄럼량을 사이드슬립측정기로 측정</p> <p>기어박스 · 로드암 · 파워실린더 · 너클 등의 설치상태 및 누유 여부 확인</p> <p>동력조향 작동유의 유량 확인</p>
8) 제동장치	<p>가) 제동력</p> <p>(1) 모든 축의 제동력의 합이 공차중량의 50퍼센트 이상이고 각축의 제동력은 해당 축중의 50퍼센트(뒤축의 제동력은 해당 축중의 20퍼센트) 이상일 것</p> <p>(2) 동일 차축의 좌 · 우 차바퀴 제동력의 차이는 해당 축중의 8퍼센트 이내일 것</p> <p>(3) 주차제동력의 합은 차량 중량의 20퍼센트 이상일 것</p> <p>나) 제동계통 장치의 설치상태가 견고하여</p>	<p>주제동장치 및 주차제동장치의 제동력을 제동시험기로 측정</p> <p>제동계통 장치의 설치상태 및 오일 등의 누</p>

	<p>야 하고, 손상 및 마멸된 부위가 없어야 하며, 오일이 누출되지 아니하고 유량이 적정할 것</p> <p>다) 제동력 복원상태는 3초 이내에 해당 축중의 20퍼센트 이하로 감소될 것</p> <p>라) 피견인자동차 중 안전기준에서 정하고 있는 자동차는 제동장치 분리 시 자동으로 정지가 되어야 하며, 주차 브레이크 및 비상브레이크 작동상태 및 설치상태가 정상일 것</p> <p>마) 드럼과 라이닝(또는 디스크와 패드)의 간격 및 마모상태가 정상일 것</p>	<p>출 여부 및 브레이크 오일량이 적정인지 여부 확인</p> <p>주제동장치의 복원상태를 제동시험기로 측정</p> <p>피견인자동차의 제동공기라인 분리 시 자동 정지 여부, 주차 및 비상브레이크 작동 및 설치상태 등 확인</p> <p>점검구 등을 통하여 확인. 다만, 점검구 또는 관능으로 드럼과 라이닝(또는 디스크와 패드)의 간격 및 마모상태 확인이 곤란한 차량의 경우에는 제동력 검사로 갈음할 수 있다.</p>
9) 완충장치	균열·절손 및 오일 등의 누출이 없을 것	스프링·속업쇼버의 손상 및 오일 등의 누출 여부 확인
10) 연료장치	작동상태가 원활하고 파이프·호스의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	<p>가) 연료장치의 작동상태, 손상·변형 및 조속기 봉인상태 확인</p> <p>나) 가스를 연료로 사용하는 자동차는 가스누출감지기로 연료누출 여부를 확인</p> <p>다) 연료의 누출 여부 확인(연료탱크의 주입구 및 가스배출구로의 자동차의 움직임에 의한 연료누출 여부 포함)</p>
11) 전기 및 전자장치	<p>가) 전기장치</p> <p>(1) 축전지의 접속·절연 및 설치상태가 양호할 것</p> <p>(2) 자동차 구동 축전지는 차실과 벽 또는 보호판으로 격리되는 구조일 것</p> <p>(3) 전기배선의 손상이 없고 설치상태가 양호할 것</p>	<p>가) 접속·손상·절연 및 설치상태 확인</p> <p>나) 구동 축전지의 차실과의 격리상태 확인</p> <p>다) 고전원전기장치의 전기배선 보호 기구 설치상태 확인</p> <p>라) 고전원전기장치 활선도체부 보호기구의 구조 상태를 육안으로 확인</p>

	<p>(4) 차실 내 및 차체 외부에 노출되는 고전원전기장치 간 전기배선은 금속 또는 플라스틱 재질의 보호 기구를 설치할 것</p> <p>(5) 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 별표 5 제1호가 목에 따른 고전원전기장치 활선도체부의 보호기구는 공구를 사용하지 아니하면 개방·분해 및 제거되지 않는 구조일 것</p> <p>(6) 고전원전기장치의 외부 또는 보호 기구에는 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 별표 5 제4호에 따른 경고표시가 되어 있을 것</p> <p>(7) 고전원전기장치 간 전기배선(보호기구 내부에 위치하는 경우는 제외한다)의 피복은 주황색일 것</p>	<p>마) 고전원전기장치 외부 또는 보호기구의 경고표시의 모양 및 식별가능성 등을 육안으로 확인</p> <p>바) 고전원전기장치 간 전기배선의 색상을 육안으로 확인</p>
	<p>나) 전자장치</p> <p>(1) 원동기 전자제어 장치가 정상적으로 작동할 것</p> <p>(2) 바퀴잠김방지식 제동장치, 구동력제어장치, 전자식차동제한장치, 차체 자세제어장치, 에어백 및 순항제어장치 등 안전운전 보조 장치가 정상적으로 작동할 것</p>	<p>전자장치진단기로 각종 센서의 정상 작동 여부를 확인</p>
<p>12) 차체 및 차대</p>	<p>가) 차체 및 차대의 부식·절손 등으로 차체 및 차대의 변형이 없을 것</p> <p>나) 후부안전판 및 측면보호대의 손상·변형이 없을 것</p> <p>다) 최대적재량의 표시가 자동차등록증에 기재되어 있는 것과 일치할 것</p>	<p>차체 및 차대의 부식 및 부착물의 설치상태 확인</p> <p>후부안전판 및 측면보호대의 설치상태 확인</p> <p>최대적재량(탱크로리는 최대적재량·최대적재용량 및 적재품명)표시 확인</p>

	<p>라) 차체에는 예리하게 각이 지거나 돌출된 부분이 없을 것</p> <p>마) 어린이운송용 승합자동차의 색상 및 보호표지는 안전기준에 적합할 것</p>	<p>차체의 외관 확인</p> <p>차체의 색상 및 보호표지 설치 상태 확인</p>
13) 연결장치 및 견인장치	<p>가) 변형 및 손상이 없을 것</p> <p>나) 차량 총중량 0.75톤 이하 피견인자동차의 보조연결장치가 견고하게 설치되어 있을 것</p>	<p>커플러 및 킹핀의 변형 여부 확인</p> <p>보조연결장치 설치상태 확인</p>
14) 승차장치	<p>가) 안전기준에서 정하고 있는 좌석·승강구·조명·통로·좌석안전띠 및 비상구 등의 설치상태가 견고하고, 파손되어 있지 아니하며 좌석수의 증감이 없을 것</p> <p>나) 머리지지대가 설치되어 있을 것</p> <p>다) 어린이운송용 승합자동차의 승강구가 안전기준에 적합할 것</p> <p>라) 입석손잡이가 규정대로 설치되어 있고 손상이 없을 것</p> <p>마) 일반시외, 시내, 마을, 농어촌 버스의 승강구 안전장치 및 가속페달잠금장치의 작동이 정상적으로 작동할 것</p> <p>바) 승합자동차(15인 이하 제외)의 운전자의 좌석 뒤에는 승객석과 분리될 수 있는 보호봉 또는 격벽시설을 설치되어 있을 것</p>	<p>좌석·승강구·조명·통로·좌석안전띠 및 비상구 등의 설치상태와 비상탈출용 장비의 설치상태 확인</p> <p>승용자동차 및 경형·소형승합자동차의 앞좌석(중간좌석 제외)에 머리지지대의 설치 여부 확인</p> <p>승강구 설치상태 및 규격 확인</p> <p>입석손잡이 설치상태 확인</p> <p>일반시외, 시내, 마을, 농어촌 버스의 승강구 안전장치 및 가속페달잠금장치의 작동이 정상적으로 작동하는지 확인</p> <p>승합자동차(15인 이하 제외)의 운전자의 좌석 뒤에는 승객석과 분리될 수 있는 보호봉 또는 격벽시설을 설치되어 있는지 확인</p>
15) 물품적재장치	<p>가) 적재함 바닥면의 부식으로 인한 변형이 없을 것</p> <p>나) 적재량의 증가를 위한 적재함의 개조가 없을 것</p> <p>다) 물품적재장치의 안전잠금장치가 견고할 것</p> <p>라) 청소용 자동차등 안전기준에서 정하고 있는 차량에는 덮개가 설치되어 있어야 하고, 설치상태가 양호할 것</p>	<p>가) 물품의 적재장치 및 안전시설 상태 확인(변경된 경우 계측기 등으로 측정)</p> <p>나) 청소용 자동차등 안전기준에서 정하고 있는 차량의 덮개 설치여부를 확인</p>

16) 창유리	접합유리 및 안전유리로 표시된 것일 것	유리(접합·안전)규격품 사용 여부 확인															
17) 배기가스 발산방지 및 소음방지 장치	가) 배기소음 및 배기가스농도는 운행차 허용기준에 적합할 것 나) 배기관·소음기·촉매장치의 손상· 변형·부식이 없을 것 다) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조 가 아닐 것	배기소음 및 배기가스농도를 측정기로 측정 배기관·촉매장치·소음기의 변형 및 배 기계통에서의 배기가스누출 여부 확인 측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 또는 조작 여부확인															
18) 등화장치	가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차를 제외한다)는 다음 기준에 적합할 것 (1) 2등식: 1만 5천칸델라 이상 (2) 4등식: 1만 2천칸델라 이상 나) 주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것 (단위: 센티미터) <table border="1" data-bbox="376 1061 860 1196"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>상</th> <th>하</th> <th>좌</th> <th>우</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>좌측</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>우측</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> 다) 정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상이 없고, 손상이 없어야 하며, 등 광색이 안전 기준에 적합할 것 라) 후부반사기 및 후부반사판의 설치상 태가 안전기준에 적합할 것 마) 어린이운송용 승합자동차에 설치된 표시등이 안전기준에 적합할 것 바) 택시의 윗부분에 설치된 택시 안내 등이 정상적으로 작동할 것 사) 안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지등화가 없을 것	구분	상	하	좌	우	좌측	10	30	15	30	우측	10	30	30	30	좌·우측 전조등의 광도와 주광축의 진 폭을 전조등시험기로 측정 전조등·방향지시등·번호등·제동등· 후퇴등·차폭등·후미등·안개등·비상 점멸표시등과 그 밖의 등화장치의 점등 ·등광색 및 설치상태 확인 후부반사기 및 후부반사판의 설치상태 확 인 표시등 설치 및 작동상태 확인 택시의 윗부분에 설치된 택시 안내등이 정상적으로 작동하는지 확인 안전기준에 위배되는 등화설치 여부 확 인
구분	상	하	좌	우													
좌측	10	30	15	30													
우측	10	30	30	30													
19) 경음기 및 경보장치	경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이 렌음의 크기는 안전기준상 허용기준 범 위 이내일 것	경적음이 동일한 음색인지 확인 경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정 기로 확인(경보장치는 신규검사로 한정함)															

20) 시야확보 장치	가) 후사경은 좌·우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있고, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것 나) 창뒤틀기 및 세정액 분사장치는 기능이 정상적일 것 다) 어린이운송용 승합자동차에는 광각 실외후사경이 설치되어 있을 것	후사경 설치상태 확인 창뒤틀기 및 세정액 분사장치의 작동 및 설치상태 확인 광각 실외후사경 설치 여부 확인
21) 계기장치	가) 모든 계기가 설치되어 있을 것 나) 속도계의 지시오차는 정 25퍼센트, 부 10퍼센트 이내일 것 다) 최고속도제한장치, 운행기록장치 및 주행기록계의 설치 및 작동상태가 양호할 것	계기장치의 설치 여부 확인 매시 40킬로미터 속도에서 자동차속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정 최고속도제한장치, 운행기록장치 및 주행기록계의 설치상태 및 정상작동 여부 확인
22) 소화기 및 방화장치	소화기가 설치위치에 설치되어 있을 것	소화기의 설치 여부 확인
23) 내압용기	용기 등이 관련 법령에 적합하고 견고하게 설치되어 있으며, 용기의 변형이 없고 사용연한 이내일 것	용기 등이 「자동차관리법」에 따른 합격품인지 여부, 설치상태 및 변형·손상 여부 및 사용연한 확인
24) 기타	어린이운송용 승합자동차의 색상 및 보호표지 등 그 밖의 구조 및 장치가 안전기준 및 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합할 것	그 밖의 구조 및 장치가 안전기준 및 국토교통부장관이 정하는 기준에 적합한지를 확인

〈표 19〉 국내 운행차 수리 검사기준 및 방법

항 목	검 사 기 준	검 사 방 법
1) 자동차 하부의 연결부위 확인	자동차 하부의 연결부위에 유격, 체결 상태 불량 없이 연결부위의 장치나 부품이 변형되거나 손실되지 않을 것	연결부위의 유격, 체결상태 불량 또는 연결부위의 장치나 부품의 변형, 손실 여부 확인
2) 차축의 뒤틀림 여부 및 좌우대칭 확인	차축의 뒤틀림이 없고 좌우대칭 상태가 양호할 것	가) 자동차 앞 부분과 뒷 부분의 각각 4개 이상 지점의 가로, 세로 및 대각선 길이를 계측자 등으로 측정 나) 자동차의 축간거리 및 윤간거리를 계측자 등으로 측정 다) 휠얼라인먼트 측정결과와 사이드슬립 측정값의 비교(휠얼라인먼트 측정 결과를 제출받은 경우에 한정한다)
3) 각종 오일의 유량 및 오염 여부 확인	엔진오일 등 각종 오일의 유량이 적정하고 오염되지 않았을 것	엔진오일 등 각종 오일의 유량 및 오염 여부 확인(확인이 불가능한 경우에는 그러하지 아니하다)

다. 종합검사 시설 기준

- 자동차검사대행자와 종합검사를 수행하는 지정정비사업자를 기준으로 해서 시설·인력 기준을 확인하고 첨단안전장치 검사장비의 적용에 필요한 사항을 확인함

<표 20> 국내 종합검사 시설 기준

구 분		설 치 기 준
검사 진로	통합형 (길이×너비×높이)	20m×5m×4m 이상
	분리형 (길이×너비×높이)	13m×5m×4m 이상
	구 성	1) 자동차 진출입이 순차적으로 진행할 수 있는 구조이어야 한다. 2) 차대동력계 중심축과 피트 진출방향 끝 부분과의 간격은 6m 이상을 유지하여야 한다. 3) 검사진로의 바닥은 차대동력계 중심축으로부터 전·후 8m 이상 수평을 유지하여야 한다. 4) 눈·비 등에도 지장을 받지 아니하고 검사업무를 수행할 수 있는 구조이어야 한다.
피 트 (길이×너비×높이)		8m×0.8m×1.5m 이상
진입·진출로		1) 검사진로 입구부터 10m 이상의 여유공간을 확보하되 진입·진출로를 별도로 갖추어야 하며, 대형자동차의 진입·진출에 지장이 없어야 한다. 2) 안전검사 분야 분리형 진로는 연결자동차의 진입·진출에 지장이 없어야 한다.

- 통합형은 1개의 검사진로에 모든 검사기기를 배열하는 방식이며, 분리형은 자동차안전 분야와 자동차 배출가스 정밀검사 분야로 분리하여 각각 별도의 검사진로를 구성하는 방식을 말함
- 종합검사 지정정비사업자의 검사진로는 1개의 진로로 한정하고 이 경우 분리형은 1개의 진로로 보고 있음
- 검사장비는 관능 및 기능 검사장비와 배출가스 검사정비로 구성되고, 별도의 입·출력기를 구비하여 독립적이며 검사 결과의 입·출력과 자료의 검색이 가능하여야 함
- 검사장비 제어장치는 자동차검사 전산정보처리조직 주전산기로부터 검사에 필요한 자료 검색, 검사 결과자료의 입·출력이 가능하여야 하고, 검사에 필요한 자동차의 제원 등은 필요한 경우에는 수동 입력 또는 수정이 가능하여야 함

라. 기술인력의 교육

- 종합검사대행자와 종합검사 지정정비사업자는 소속 기술인력으로 하여금 한국교통안전공단에서 실시하는 교육을 받도록 하고 있음

<표 21> 국내 자동차검사 기술인력 교육

구분	내용
신규교육	기술인력으로 선임될 때 받아야 하는 교육
정기교육	신규교육 후 3년 마다 받아야 하는 교육
임시교육	자동차검사 관련 법령의 개정 등으로 특별히 필요하다고 인정된 교육

- 기술인력 해당 교육별로 의무 교육 과목이 정해져 있음

<표 22> 국내 자동차검사 기술교육 프로그램

구분	교육과목	교육시간	교육내용
신규 교육	인성교육 및 자동차 관련 법령	20시간 이상	가. 자동차검사 기술자로서 갖추어야할 기본지식 및 자세 함양 나. 자동차관리법령 및 대기환경보전법령 다. 소음진동규제법령 및 그 밖의 관련 법령
	자동차공학		자동차 검사 및 정비 관련 신기술
	자동차 검사기기	5시간 이상	검사기기의 구조기준 및 취급요령
	자동차 검사실무	10시간 이상	검사실습 및 행정관리 요령
	인성교육 및 자동차 관련 법령 자동차공학	8시간 이상	가. 자동차검사 기술자로서 갖추어야할 기본지식 및 자세 함양 나. 자동차 관련 법령 다. 검사기술능력 향상을 위한 교육 라. 자동차 검사 및 정비 관련 신기술
자동차 검사기기	2시간 이상		검사기기의 구조기준 및 취급요령
자동차 검사실무	4시간 이상		검사실습 및 행정관리요령
임시 교육	개정법령	4시간 이상	법령 개정 등으로 필요한 교육

마. 기계·기구의 정밀도 검사

- 자동차 검사에 사용하는 기계·기구를 제작·조립 또는 수입하여 판매하는 자와 이를 사용하는 자는 정밀도검사를 받아야함
- 정밀도검사를 받아야 하는 기계·기구는 제동시험기, 전조등시험기, 사이드슬립측정기, 속도계시험기, 택시미터주행검사기, 가스누출감지기로 정하고 있음
- 최초 정밀도검사 또는 정기정밀도 검사를 받은 기계·기구의 구조 또는 장치를 변경하여 사용하고자 하는 때에는 구조변경 정밀도검사를 받아야 하고, 그 설치위치를 변경하여 사용하고자 하는 때에는 다시 최초 정밀도검사를 받아야 함

기계·기구의 정밀도검사기준 및 검사방법
<p>1. 검사기준</p> <p>가. 제동시험기</p> <p>(1) 형식의 구분</p> <p>(가) 측정방식에 의한 구분</p> <p>1) 롤러구동형 : 시험기의 롤러위에 자동차의 바퀴를 올려놓고 롤러를 구동시킨 상태에서 자동차바퀴를 제동할 때에 발생하는 회전력의 반력을 검출하여 제동력을 측정하는 제동시험기(이하 “롤러구동형 제동시험기”라 한다)</p> <p>2) 차륜구동형 : 시험기의 롤러위에 자동차의 바퀴를 올려 놓고 바퀴의 구동에 의하여 롤러를 회전시켜 일정속도에서 제동할 때의 롤러의 감속도를 검출하여 각 바퀴의 제동력을 측정하거나 적합여부를 판정하는 형식</p> <p>3) 복합형 : 롤러구동형 제동시험기 중 속도계시험기와 복합하여 동일한 롤러에서 자동차의 제동력을 측정하는 형식</p> <p>(나) 판정방식에 의한 구분</p> <p>1) 단순형 : 롤러구동형 제동시험기 중 각 바퀴의 제동력만을 측정하는 형식</p> <p>2) 판정형 : 각 바퀴의 제동력을 측정하여 합계 및 차이를 지시하거나 실제 측정된 자동차의 축중 또는 차량중량에 대한 제동력의 비율로 지시하여 제동능력의 적합여부를 판정하는 형식(차륜구동형 포함)</p> <p>(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준</p> <p>(가) 지시계 : 제동력 등 각 지시값은 과도한 변동이 없는 상태일 것</p> <p>(나) 롤러</p> <p>1) 롤러는 기준직경의 2퍼센트 이상 과도하게 손상 또는 마모된 부분이 없을 것</p> <p>2) 롤러는 2개 이상으로 구성되어야 하고 롤러의 직경은 100밀리미터 이상이어야 하며, 롤러의 안쪽 폭은 850밀리미터 이하(허용축중 3톤 이하는 650밀리미터 이하), 바깥쪽 폭은 2,850밀리미터 이상(허용축중 3톤 이하는 2,400밀리미터 이상)이어야 한다(차륜구동형 제외)</p> <p>3) 전·후 롤러 중심축의 간격은 다음 식에 의해 계산된 최소값과 최대값 이내이어야 한다. 롤러 중심축 간격(밀리미터) = $(619.13 + D) \times \sin 31.5^\circ \sim 37.5^\circ$ 여기서, D: 롤러의 직경(밀리미터)</p> <p>(다) 제동력전달장치 : 감속기와 전동기는 구동중 심한 이상음 또는 진동이 없을 것</p>

(라) 판정장치 : 판정형 및 차륜구동형 제동시험기의 제동력 판정장치는 작동에 이상이 없을 것

(마) 기록장치

1) 자동차검사에 사용되는 기기는 기록장치의 작동에 이상이 없을 것

2) 자동차검사에 사용되는 기기는 판정 즉시 그 결과를 제80조제1항 단서에 따른 전산정보처리조직에 실시간 전송할 것

(바) 중량설정장치 : 판정형 제동시험기의 중량설정장치는 작동 및 기능에 이상이 없을 것.

(사) 기타 장치 및 표시

1) 리프트 또는 롤리고정장치등 자동차의 입·퇴출용 장치의 작동에 이상이 없을 것

2) 자동차바퀴의 이탈방지장치는 손상이 없고 그 작동에 이상이 없을 것

3) 제동시험기의 형식, 제작번호, 허용축중(중량), 제작일자 및 제작회사가 확실하게 표시되어 있을 것

(아) 제동시험기는 자동차의 점검·정비 또는 검사를 원활히 수행할 수 있도록 설치되어 있을 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

(가) 제동력지시 및 중량설정지시의 정밀도는 설정하중에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것

1) 좌·우제동력지시 : ± 5 퍼센트 이내(차륜구동형은 ± 2 퍼센트이내)

2) 좌·우합계제동력지시 : ± 5 퍼센트 이내

3) 좌·우차이제동력지시 : ± 5 퍼센트 이내

4) 중량설정지시 : ± 5 퍼센트 이내

(나) 판정정밀도는 축중에 대하여 다음의 허용오차 범위이내일 것

1) 좌·우제동력합계 판정 : ± 2 퍼센트 이내

2) 좌·우제동력차이 판정 : ± 2 퍼센트 이내

나. 전조등시험기

(1) 형식의 구분

(가) 측정방식에 의한 구분

1) 집광식 : 전조등의 빛을 수광부 중앙의 집광렌즈로 모아 광전지에 비추어 광도 및 광축을 측정하는 방식

2) 투영식 : 수광부 중앙의 집광렌즈와 상·하·좌·우 4개의 광전지, 또는 카메라를 설치하여 투영스크린에 전조등의 모양을 비추어 광도 및 광축을 측정하는 방식

(나) 판정방식에 의한 구분

1) 수동형

가) 단순형 : 사람의 힘으로 전조등시험기를 전조등의 정면에 위치하도록 하여 광도 및 광축을 측정하는 형식

나) 판정형 : 사람의 힘으로 전조등시험기를 전조등의 정면에 위치하도록 하여 광도 및 광축을 자동 측정·판정하는 형식

2) 자동형 : 전조등시험기가 전조등의 광축을 스스로 이동하여 광도 및 광축을 자동측정,

판정하는 형식

(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준

- (가) 지시계 : 광도 및 광축 지시값은 과도한 변동이 없는 상태일 것
- (나) 정대장치 : 차량을 정면으로 조준하기 위한 조준기등의 기능에 이상이 없을 것
- (다) 수광부지지대 및 이동장치 : 지주와 레일은 견고하게 설치되고 상하좌우로 원활하게 이동할 수 있을 것
- (라) 판정장치 : 자동형기기는 판정장치의 작동에 이상이 없을 것
- (마) 기록장치
 - 1) 자동차검사에 사용되는 기기는 기록장치의 작동에 이상이 없을 것
 - 2) 자동차검사에 사용되는 기기는 판정 즉시 그 결과를 제80조 제1항 단서에 따른 전산 정보처리조직에 실시간 전송할 것
- (바) 형식등 표시 : 전조등 시험기의 형식·제작번호·제작일자 및 제작회사가 확실하게 표시되어 있을 것
- (사) 전조등시험기는 자동차의 점검·정비 또는 검사를 원활히 수행할 수 있도록 설치되어 있을 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

전조등시험기의 광도지시·광축편차 및 판정정밀도는 설정값에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것

- (가) 광도지시 : ± 15 퍼센트 이내
- (나) 광축편차 : $\pm 29/174$ 밀리미터(1/6도) 이내
- (다) 판정정밀도
 - 1) 광도 : $\pm 1,000$ 칸델라 이내
 - 2) 광축 : $\pm 29/174$ 밀리미터(1/6도) 이내

다. 사이드슬립측정기

(1) 형식의 구분

(가) 측정방식에 의한 구분

- 1) 답판 연동형 : 자동차의 조향바퀴를 연동하는 양쪽 답판위에 통과시켜 주행에 의하여 발생하는 옆미끄럼량을 측정하는 형식
- 2) 단일 답판형 : 자동차의 한쪽 조향바퀴만을 답판위에 통과시켜 주행에 의하여 발생하는 옆미끄럼량을 측정하는 형식

(나) 판정방식에 의한 구분

- 1) 단순형 : 자동차의 옆미끄럼량을 측정하여 지시 또는 지시 및 판정하는 형식
- 2) 자동형 : 제동시험기 및 속도계시험기와 복합하여 자동차의 옆미끄럼량을 측정하여 지시 및 판정하는 형식

(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준

- (가) 답판 : 답판의 윗면은 자동차바퀴와의 사이에 적당한 마찰계수를 가져야 하며, 수평을 유지하여야 하고, 답판의 이동에 소요되는 작동력은 다음의 허용오차 범위 이내일 것
 - 1) 작동시작점 : 4킬로그램 이내
 - 2) 5밀리미터점 : 8킬로그램 이내

- 3) 답판의 크기 : 가로·세로 1,000밀리미터 이상(허용축중 3톤 이하는 880밀리미터 이상)
- 4) 답판의 폭 : 답판(단일 답판형은 제외한다)의 안쪽 폭은 850밀리미터 이하 (허용축중 3톤 이하는 650밀리미터 이하), 바깥쪽 폭은 2,850밀리미터 이상 (허용축중 3톤 이하는 2,400밀리미터 이상)이어야 한다.

(나) 지시계 : 지시값의 과도한 떨림이 없이 옆미끄럼량을 인 (IN) 또는 아웃 (OUT)으로 확실하게 나타내며 최소눈금값은 0.1밀리미터 이내일 것(아날로그 방식 제외)

(다) 판정장치 : 자동형기기는 판정장치의 작동에 이상이 없을 것

(라) 기록장치

- 1) 자동차검사에 사용되는 기기는 기록장치의 작동에 이상이 없을 것
- 2) 자동차검사에 사용되는 기기는 판정 즉시 그 결과를 제80조 제1항 단서에 따른 전산 정보처리조직에 실시간 전송할 것

(마) 형식등 표시 : 사이드슬립측정기의 형식·제작번호·제작일자 및 제작회사가 확실하게 표시되어 있을 것

(바) 사이드슬립측정기는 자동차의 점검·정비 또는 검사를 원활히 수행할 수 있도록 설치되어 있을 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

미끄럼량의 지시 및 판정에 대한 정밀도는 다음의 허용오차 범위 이내일 것

- (가) 0점 지시 : $\pm 0.2\text{mm/m(m/km)}$ 이내
- (나) 5밀리미터 지시 : $\pm 0.2\text{mm/m(m/km)}$ 이내
- (다) 판정정밀도 : $\pm 0.2\text{mm/m(m/km)}$ 이내

라. 속도계시험기

(1) 형식의 구분

(가) 측정방식에 의한 구분

- 1) 차륜구동형(표준형) : 자동차바퀴의 구동에 의하여 롤러를 회전시켜 측정하는 형식
- 2) 롤러구동형(자력식) : 시험기 롤러의 구동에 의하여 자동차의 바퀴를 회전시켜 측정하는 형식
- 3) 복합형 : 속도계 시험기 중 롤러 구동형 제동 시험기와 복합하여 동일한 롤러에서 자동차의 속도를 측정하는 형식

(나) 판정방식에 의한 구분

- 1) 단순형 : 자동차의 주행속도를 측정하여 지시 또는 지시 및 판정하는 형식
- 2) 자동형 : 제동시험기 및 사이드슬립측정기와 복합하여 자동차의 주행속도를 측정하여 지시 및 판정하는 형식

(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준

(가) 지시계 : 속도지시값은 과도한 변동이 없는 상태일 것

(나) 롤러

- 1) 롤러 등 회전부는 지시계가 지시하는 최고속도에 상당하는 회전수로 작동하는 경우라도 과도한 진동 및 이음이 없을 것
- 2) 롤러는 기준직경의 2퍼센트 이상 과도하게 손상 또는 마모된 부분이 없을 것
- 3) 롤러(롤러구동형은 제외한다)는 2개 이상으로 구성되어야 하고 롤러의 직경은 100

밀리미터 이상이어야 하며, 롤러의 안쪽 폭은 850밀리미터 이하(허용축중 3톤 이하는 650밀리미터 이하), 바깥쪽 폭은 2,850밀리미터 이상(허용축중 3톤 이하는 2,400밀리미터 이상)이어야 한다

4) 전·후 롤러 중심축의 간격은 다음 식에 의해 계산된 최소값과 최대값 이내이어야 한다.

$$\text{롤러 중심축 간격(밀리미터)} = (619.13 + D) \times \sin 31.5^\circ \sim 37.5^\circ$$

여기서, D : 롤러의 직경(밀리미터)

(다) 판정장치 : 자동형기기는 판정장치의 작동에 이상이 없을 것

(라) 기록장치

1) 자동차검사에 사용되는 기기는 기록장치의 작동에 이상이 없을 것

2) 자동차검사에 사용되는 기기는 판정 즉시 그 결과를 제80조 제1항 단서에 따른 전산 정보처리조직에 실시간 전송할 것

(마) 롤러고정장치 : 자동차를 롤러에 안전하게 진입 및 퇴출시킬 수 있는 롤러고정장치의 작동상태에 이상이 없을 것

(바) 바퀴이탈방지장치 : 바퀴이탈방지장치는 손상이 없는 상태에서 이상 없이 작동할 것

(사) 리프트 : 자동차의 입·퇴출용 리프트의 작동에 이상이 없을 것

(아) 형식 등 표시 : 속도계시험기의 형식·제작번호·허용축중(중량)·제작일자 및 제작회사가 확실하게 표시되어 있을 것

(자) 속도계 시험기는 자동차의 점검·정비 또는 검사를 원활히 수행할 수 있도록 설치되어 있을 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

(가) 지시 : 설정속도(매시 35킬로미터 이상)의 ± 3 퍼센트 이내

(나) 판정 : 판정기준값의 1킬로미터 이내

마. 택시미터주행검사기

(1) 형식의 구분

(가) 외부검출형 : 회전 롤러 외부에 설치한 광화이버 센서 또는 근접 센서로 회전수를 검출하여 거리를 측정하는 형식

(나) 내부검출형 : 회전 롤러축에 장착된 엔코더 또는 휠톤 스피드센서로 회전수를 검출하여 거리를 측정하는 형식

(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준

(가) 지시계 : 지시거리등 각 지시값은 과도한 변동이 없는 상태일 것

(나) 회전수검출기 : 검출센서, 연결선, 연결단자의 단선 및 파손등 이상이 없을 것

(다) 보정장치 : 실제 주행 거리와 주행검사기 주행거리의 오차를 보정하는 보정장치의 작동에 이상이 없을 것

(라) 형식등 표시 : 택시미터주행검사기의 형식, 제작번호, 제작일자 및 제작사가 확실하게 표시되어 있을 것

(마) 롤러

1) 롤러 등 회전부는 지시계가 지시하는 최고속도에 상당하는 회전수로 작동하는 경우라도 과도한 진동 및 이음이 없을 것

2) 롤러는 기준직경의 2퍼센트 이상 과도하게 손상 또는 마모된 부분이 없을 것

3) 롤러는 2개 이상으로 구성되어야 한다.

4) 전·후롤러 중심축의 간격은 다음 식에 의해 계산된 최소값과 최대값 이내이어야 한다.

$$\text{롤러 중심축 간격(밀리미터)} = (619.13 + D) \times \sin 31.5^\circ \sim 37.5^\circ$$

여기서, D : 롤러의 직경(밀리미터)

(바) 판정장치 : 자동형기기는 판정장치의 작동에 이상이 없을 것

(사) 기록장치

1) 자동차검사에 사용되는 기기는 기록장치의 작동에 이상이 없을 것

2) 자동차검사에 사용되는 기기는 판정 즉시 그 결과를 제80조 제1항 단서에 따른 전산 정보처리조직에 실시간 전송할 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

(가) 거리지시 : 기준기의 시험필스값에 해당하는 주행거리를 지시할 것

(나) 보정치 : 롤러직경의 3%이내

(다) 판정장치 : 수리검정 또는 사용검정의 각각 거리허용차 범위에 적합하게 판정할 것

바. 가스누출감지기

(1) 형식의 구분

(가) 접촉연소형 : 접촉연소에 의한 촉매의 온도변화를 전기저항으로 변환하여 측정하는 형식

(나) 반도체형 : 가스흡착에 의한 반도체의 전도도 변화량을 측정하는 형식

(다) 기타형식 : 접촉연소형 또는 반도체형 이외의 형식

(2) 구조·장치의 작동 및 설치상태에 대한 검사기준

(가) 채취부 : 채취구, 호스, 필터는 균열 및 파손 등 이상이 없을 것

(나) 지시계 : 가스의 누출량에 따라 순차적으로 연속된 데이터를 지시(숫자, 지침, LED바 등)하고 작동에 이상이 없을 것

(다) 경고장치 : 측정농도에 따른 경고기능에 이상이 없을 것

(라) 형식등 표시 : 가스누출감지기의 형식, 제작번호, 측정가스성분, 제작일자 및 제작사가 확실하게 표시되어 있을 것

(3) 정밀도에 대한 검사기준

폭발하한값(LEL) 20%이내에서 가스누출을 감지하여야 한다.

2. 검사방법

가. 제동시험기

(1) 좌·우제동력

(가) 단순형 및 판정형 제동 시험기는 최대제동력 지시값의 10퍼센트 이상에서 좌측 및 우측에 대하여 세가지 이상의 하중을 설정하여 측정할 것

(나) 차륜구동형 제동시험기는 전·후·좌·우 롤러 각각에 대하여 세가지 이상의 압력을 주어 해당제동력을 측정할 것

(2) 좌·우합계제동력

최대제동력 지시값의 10퍼센트 이상에서 좌측 및 우측에 대하여 세가지 이상의 하중을 설정하여 좌·우 합계 지시값을 측정할 것

(3) 좌·우차이 제동력

최대제동력차이 지시값의 10퍼센트 이상에서 좌·우 각각에 대하여 한가지 이상의 편

하중을 설정하여 측정할 것

(4) 중량설정

자동중량설정장치가 있는 경우에는 100킬로그램 이상의 하중으로 세가지 이상의 값을 설정하여 측정할 것

(5) 합계제동력 판정점

좌·우합계제동력 지시값을 설정중량에 대하여 주제동력 및 주차제동판정으로 나누어 각각 측정할 것. 다만, 판정점 기억방식은 판정기준값 설정상태의 적합성 확인으로 이에 갈음할 수 있다.

(6) 차이제동력 판정점

좌·우제동력차이 지시값을 설정중량에 대한 차이 판정값으로 나누어 측정 할 것. 다만, 판정점 기억방식은 판정기준값 설정상태의 적합성 확인으로 이에 갈음할 수 있다.

(7) 구조·장치의 작동상태

각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 판능으로 확인할 것

나. 전조등시험기

(1) 교정기의 상하좌우향 광축을 각각 0(영)밀리미터로 설정한 상태에서 교정기의 광도를 1만칸델라, 2만칸델라 및 3만칸델라 등 세가지 이상의 광도로 측정할 것

(2) 광축 편차지시

(가) 광도변화에 따른 광축의 편차는 2만칸델라의 광도기준값이 상·하·좌·우 광축을 각각 0(영)밀리미터로 조정된 상태에서 광도를 1만칸델라 및 3만칸델라로 각각 변화시켜 광축지시의 편차를 측정할 것

(나) 각도변화에 따른 광축의 편차는 광도를 2만칸델라로 설정하여 좌·우·하향 174밀리미터(1도) 및 348밀리미터(2도), 상향 174밀리미터(1도)에서 각각 측정할 것

(3) 판정점

안전기준에서 정한 광도 및 광축의 기준에 대한 적정 판정여부를 확인할 것. 다만, 판정점 기억방식은 판정기준값 설정상태의 적합성 확인으로 이에 갈음 할 수 있다.

(4) 구조·장치의 작동상태

각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 확인할 것.

다. 사이드슬립측정기

(1) 0(영)밀리미터점 지시

검출장치 부착측 답판을 내측 및 외측으로 3밀리미터 밀었다가 놓은 후 답판의 복원성 및 0(영)밀리미터점 지시를 확인할 것

(2) 5밀리미터점 지시

답판에 대하여 내측 및 외측으로 각각 5밀리미터를 밀어 그때의 지시값을 측정할 것 (답판의 길이는 1미터를 기준으로 하여야 한다)

(3) 판정점

지시검출측 답판을 인(IN) 및 아웃(OUT)으로 5밀리미터 밀어 판정점을 확인할 것. 다만, 판정점 기억방식은 판정기준값 설정상태의 적합성 확인으로 이에 갈음 할 수 있다.

(4) 구조·장치의 작동상태

각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 확인할 것

라. 속도계시험기

(1) 속도지시

매시 30킬로미터이상 매시 100킬로미터이하의 속도에서 두가지 이상의 값으로 측정할 것

(2) 판정점

매시 40킬로미터의 속도에서 정 25퍼센트점과 부 10퍼센트점에서 정상판정여부를 확인할 것. 다만, 판정점 기억방식은 판정기준값 설정상태의 적합성 확인으로 이에 갈음할 수 있다.

(3) 구조·장치의 작동상태

각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 확인할 것

마. 택시미터주행검사기

(1) 지시계 : 기준기로 기본거리 및 이후거리에 해당하는 펄스값을 주행검사기에 부여하여 지시값을 확인할 것

(2) 판정장치 : 기준기로 거리의 허용차(수리검정 0~4%, 사용검정 -1~+5%)에 해당하는 펄스값을 부여하여 판정여부를 확인할 것

(3) 각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 관능으로 확인 할 것

바. 가스누출감지기

(1) 표준가스를 사용하여 감지기능의 정상작동 여부를 확인할 것

(2) 각 구조·장치의 작동상태가 검사기준에 적합한지의 여부를 관능으로 확인 할 것

4. 시사점 도출

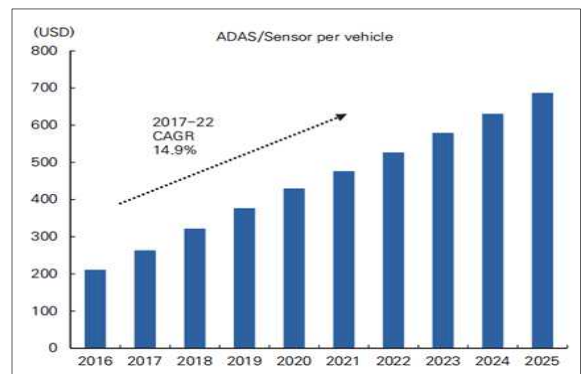
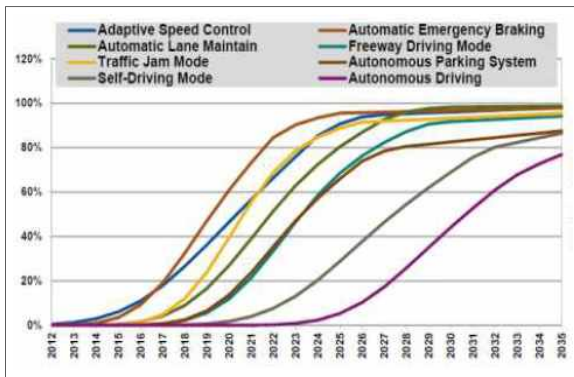
- 국내뿐만 아니라 해외에서도 첨단안전장치 장착 의무화 항목이 점차 증가되고 있으며, 선택적으로 장착이 가능함에 따라 첨단안전장치 장착 자동차가 계속 증가할 전망이다
- 첨단안전장치 장착 자동차의 점유율이 증가하고 있지만, 운행차 검사단계에서 첨단안전장치 장착 자동차를 검사할 수 있는 검사제도, 방법 등이 마련되어 있지 않음
- 국외(독일)의 경우 OBD-2 기반의 자동차시스템 검사장비를 이용하여 첨단안전장치를 검사하기 위한 기술을 개발하고 첨단안전장치를 검사하기 위한 데이터 표준화 작업과 검사방법을 연구 개발하고 있음
- 따라서, 국내에서도 운행차의 운행 안전성을 확보하기 위한 검사항목 선정, 검사방법 및 기준 마련 등 체계적인 연구개발을 통하여 첨단안전장치에 대한 검사기술과 제도를 보완해 나아갈 필요가 있으며, 장착이 의무화된 항목을 우선 적용하고, 의무화 시기를 고려하여 지속적으로 검사정책을 개발할 필요가 있음
- 또한, 첨단안전장치의 기능, 구조 및 성능 특성과 이를 검사할 수 있는 기술에 대한 교육 프로그램 개발과 검사장비의 검사 정확도 확보 및 정기적인 정밀도 관리를 위한 정도검사 기준 개발 등도 함께 이루어져야 함
- 아울러, 차량별·장치별로 운행 단계에서 예상되는 시스템 또는 부품의 문제점을 검사할 수 있는 검사장비 및 운영 시스템을 지속적으로 개발할 필요가 있음

제2절 국내외 시장현황 및 전망

1. 국외 시장현황 및 전망

가. 첨단안전장치 자동차 시장현황 및 전망

- 국가별 정책과 안전·편의에 대한 소비자의 관심이 증대함에 따라 첨단안전장치 관련 부품의 상용화 이후 관련된 제품 및 서비스 시장이 대폭 증가될 전망이며, 또한 자율주행차 상용화 시점은 '20년으로 예상되며, 이후 매우 급성장할 것으로 예상함

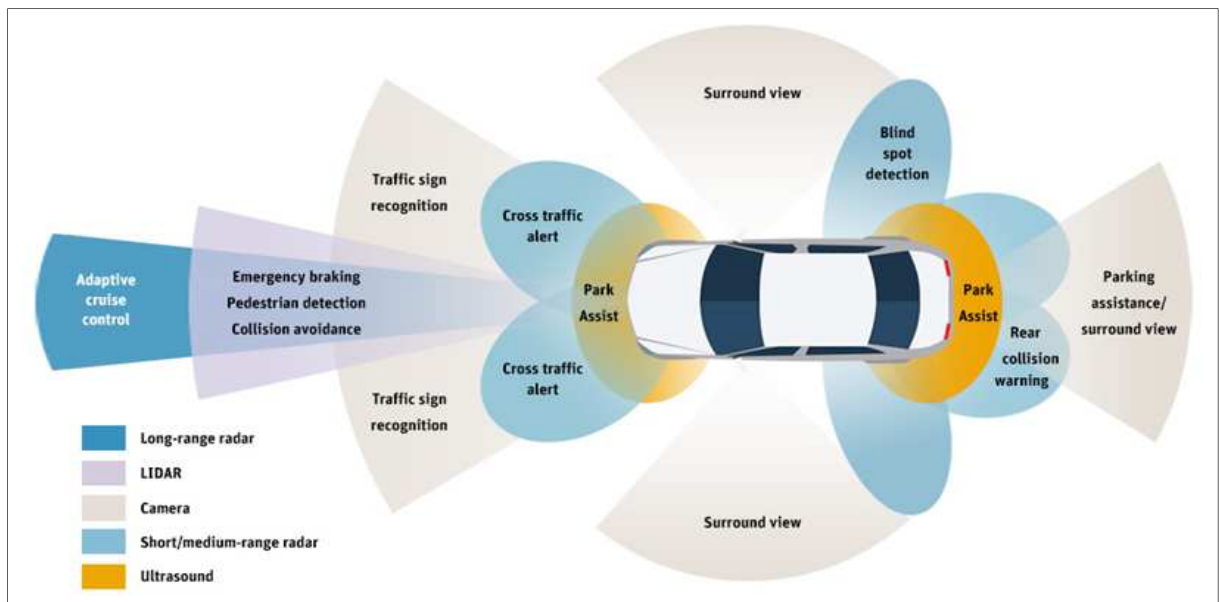


* 출처 : Strategy Analytics, 미래에셋 대우 리서치 센터

[그림 30] 자율주행자동차 적용률 전망

[그림 31] 자동차당 ADAS 기능 수요 증가 전망

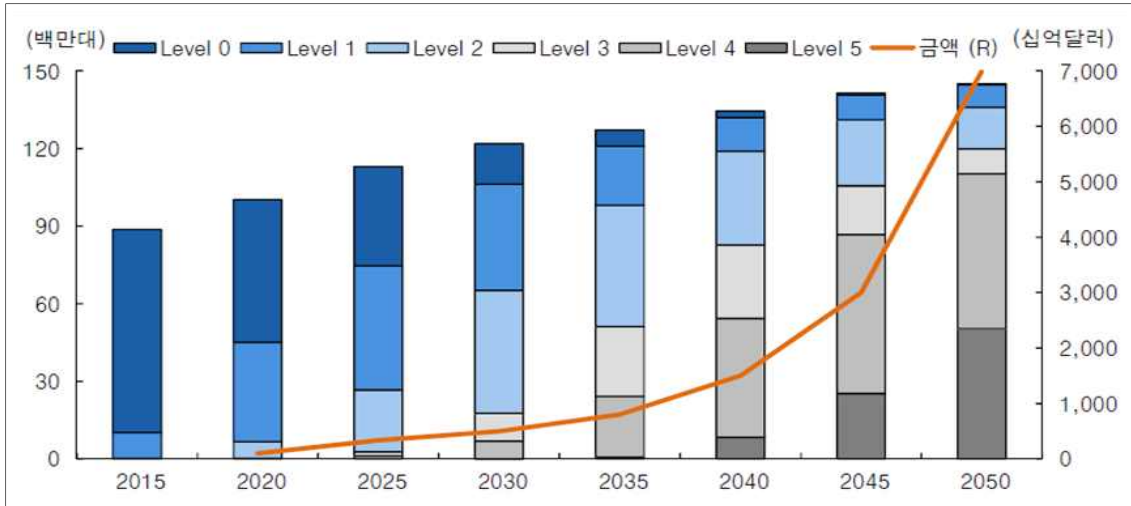
- 자율주행차 기술인 ADAS(Advanced Driver Assistance System)는 '25년까지 차량 1대당 약 700달러가 적용될 것이고, 매년 14.9% 성장될 것으로 예상되고 있음에 따라, 자동차 산업에 큰 영향을 미칠 것으로 판단됨



* 출처 : Texas Instruments, 미래에셋 대우 리서치 센터

[그림 32] 첨단안전주행 자동차 시스템 개략도

- 첨단안전장치로는 차로유지지원장치(LKAS), 비상자동제동장치(AEB), 적응순항제어장치(ACC) 등이 있고, 이 장치는 차량에 장착된 레이더 센서, 카메라 센서를 이용하여 작동되는 시스템으로 구성되어 있으며, 추후 라이다 센서를 이용한 개발이 이루어지고 있음



* 출처 : Strategy Analytics, LMC Automotive, 미래에셋대우 리서치 센터

[그림 33] 국외 자율주행 기술단계별 신차 판매 전망

<표 23> 자율주행차 단계(Level)별 세부내용

단계	내용	조향 및 가속	주행환경 모니터링	고장시 조치
레벨0	운전자가 전적으로 모든 조작 제어	운전자	운전자	운전자
레벨1	ADAS에 의한 가속/조향 이외 운전자가 동적 주행 수행	운전자, 시스템	운전자	운전자
레벨2	ADAS에 의한 가속/조향 이외 운전자가 주행환경 모니터링 수행 (운전자 책임 부담)	시스템	운전자	운전자
레벨3	시스템이 모든 측면을 제어, 운전자 개입 요청시 운전자가 자동차 제어 (운전자 책임 부담)	시스템	시스템	운전자
레벨4	시스템이 핵심제어, 주행환경모니터링, 비상시 수행하나, 항상 제어사항은 아님	시스템	시스템	시스템
레벨5	모든 도로조건/환경에서 시스템이 항상 주행 담당	시스템	시스템	시스템

- '18년 기준 전세계적으로 판매된 자율주행차는 약 90백만대, '50년까지 약 150백만대로 예상하고 있으며, 자율주행차 시장은 7,000십억 달러까지 증가될 것으로 전망하고 있으며, 앞으로 차량에 자율주행기술의 적용 가능성이 높으며, 이에 따른 경제적 가치가 매우 높게 유지될 것으로 예상함
- '15년에는 레벨1 수준만 적용되었으나, '20년에 시스템으로 차량 조향 및 가속이 가능한 레벨2 기술이 적용된 차량 60백만대 이상이 양산될 것으로 전망하고 있으며, '50년에는 레벨4 이상 수준의 기술이 장착되어 있는 차량을 판매할 것으로 예상함

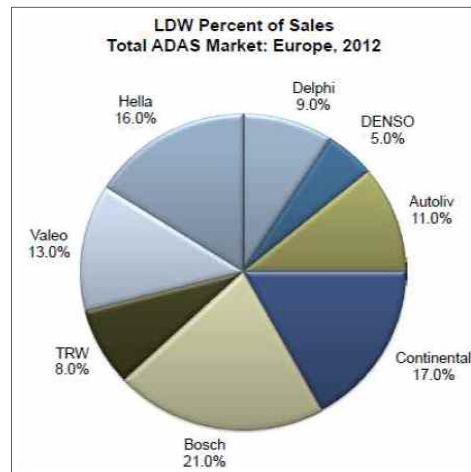
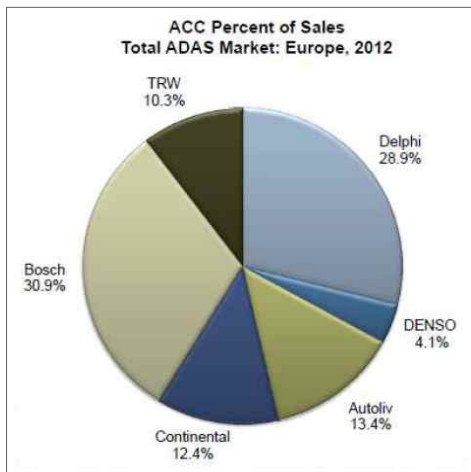
- 선진국에서 자율주행 모빌리티 사업이 상용화되기 시작하면서 자율주행차의 각 레벨에 따른 조건을 확립하였으며, 아직까지 국외 정책이 갖춰지지 않음에 따라 '20년까지 레벨3에 대응하는 규제 30건에 대한 정비 및 레벨4 이상의 기반을 마련할 예정

나. 첨단안전장치 부품 시장

<표 24> 첨단안전장치 국외 기업 판매 현황

구분	국외 경쟁 환경		
	센서	제어기	시스템
주요품목 및 기술	레이더, 카메라, FIR, NIR, 스트레오카메라, 라이다, 초음파, AUTOSAR, Multicore MCU		
국외기업	Mobileye(미국), FLUR(미국), 보쉬(독일), 컨티넨탈(독일), 덴소(일본), 델파이(미국), 발레오(프랑스)	보쉬(독일), 컨티넨탈(독일), 델파이(미국), 덴소(일본), 헬라(독일), 오토리브(스웨덴), EB(독일), Vector(독일), 인피니언(독일), 프리스케일(미국)	보쉬(독일), 컨티넨탈(독일), 델파이(미국), 덴소(일본)

- 첨단안전장치를 비롯한 자율 주행차의 핵심기술에 대한 해외기업을 조사한 결과 센서, 제어기, 시스템으로 총 3분류로 분류 되었으며, 대표적으로 보쉬(독일), 컨티넨탈(독일), 델파이(미국), 덴소(일본)에서 기술을 보유하고 있음



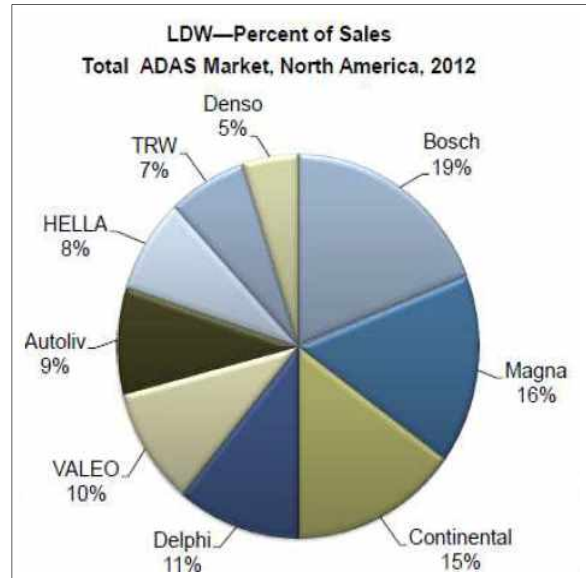
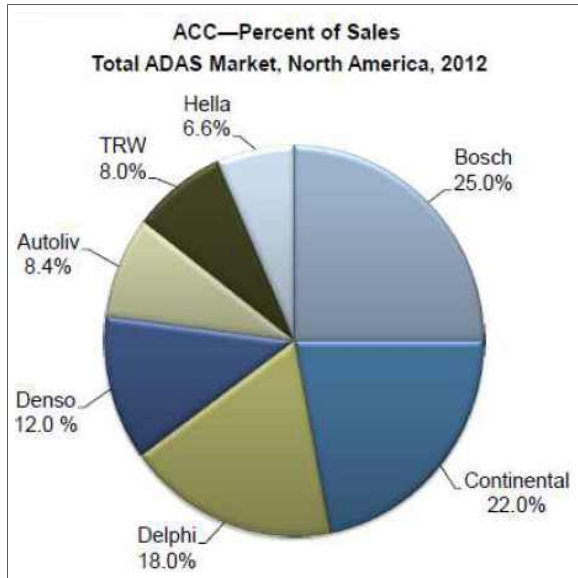
* 출처 : Frost&sullivan, Analysis of the ADAS Market in Europe (2014.04)

[그림 34] 유럽 ACC 업체별 시장점유율

[그림 35] 유럽 LDW 업체별 시장점유율

- 유럽의 첨단안전장치 시장은 매년 평균 20% 성장이 전망이 되며, 첨단안전장치 판매 기업 및 점유율을 분석한 결과, 적응순항제어장치(ACC)는 보쉬(31%), 델파이(29%), 컨티넨탈(12%)로 구성되어 있으며, 차로이탈 경고장치(LDWS)는 보쉬(21%), 컨티넨탈(17%), 발레오(13%)로 구성됨

- 미국은 잦은 장거리 이동 특성상 적응순항제어장치(ACC)의 성장이 가장 두드러져서 매년 평균 19% 성장이 전망되며, 기업별 시장 점유율 확인 결과 보쉬(ACC : 25%, LDW : 19%)가 1위를 점유하고 있으며, 컨티넨탈과 델파이가 뒤를 잇고 있음



* 출처 : Frost&sullivan, Analysis of the ADAS Market in North America (2014.04)

[그림 36] 미국 ACC 업체별 시장점유율

[그림 37] 미국 LDW 업체별 시장점유율

다. 첨단안전장치 차량 평가 제도

NCAP (New Car Assessment Programs) - Driving Towards Zero Accidents							
		2014-15	2016-17	2018-19	2020	2025	2040
Major Global Safety Mandates (NCAP)		AEB (Vehicle Collision) LDW	AEB (Vehicle Collision)	AEB (Pedestrians/Night) AEB (Bike/Crossing Collision) AEB (Vehicle/Crossing Collision)	ADAS Level 2, 3: practical automated driving, automated driving in specific conditions	Human Interface Accident Free No traffic jams Movement support	Fully Automated
		AEB (Vehicle Collision) LDW (Lane Departure Warnings)	AEB (Pedestrians/Day) LKA (Lane Keep Assist)				
		FCW (Front Collision Warning) LDW	AEB (Vehicle Collision) AEB (Pedestrian/Day)	AEB (Pedestrians/Night)			

[그림 38] 국외 첨단안전장치 NCAP-Road map

- 첨단안전장치 차량 신규등록대수가 증가함에 따라 신차평가제도(NCAP)를 도입한 국가에서는 완성차의 첨단안전장치에 평가하기 위한 로드맵을 제시함
- 유럽 NCAP는 '17년까지 자동차 충돌에만 작동하는 AEB시스템에 대하여 평가를 하였으며, 이후 '19년까지 보행자(어두운 조건), 자전거 및 차량(횡단 조건)에 대한 AEB 시스템에 대해서 평가함
- 일본 NCAP는 '15년까지 AEB(자동차 충돌), LDW에 대한 평가를 실시하였으며, '17년까지 보행자(밝은 조건) 예방 AEB 시스템, LKA 시스템에 대하여 평가함

- 미국 NCAP는 '15년까지 FCWS, LDW에 대한 평가를 실시하였으며, '17년까지 자동차 충돌과 보행자(밝은 조건) 예방 AEB시스템 평가, '19년까지 보행자(어두운 조건) 예방 AEB시스템에 대하여 평가함
- '19년 이후부터는 유럽, 일본, 미국에서 동일한 NCAP 기준을 적용 예정이며, '20년까지 ADAS 레벨 2, 3 시스템에 대한 검사, '40년까지 자율주행차에 대한 전체적인 자율운전 기술에 대하여 NCAP을 실시할 예정임

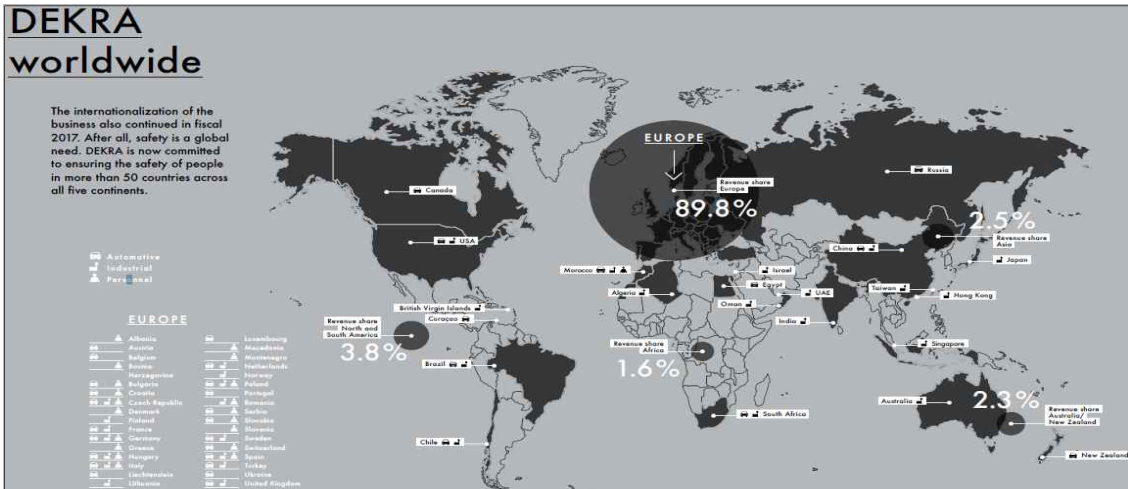
라. 국외 첨단안전장치 검사 시장현황 및 전망

- 자동차 검사와 정비 분야에 관련된 장비를 개발하는 업체인 마하는 미국과 독일에 주 생산 공장을 운영하고 있음
- 마하는 첨단안전장치 운행차 검사용 장비 MFP-3000 모델을 개발하였으며, 이 모델은 4륜 구동형 리프트, 포터블 제어장치 등으로 구성되어 있고, ASC, VDC, ABS, Adaptive light system 등을 검사할 수 있음
- MFP-3000 모델은 롤러 특성상 차량 주행환경을 모사할 수 있어 유럽 및 중국 자동차검사 시설에 판매 되었으며, 또한 유럽 내의 첨단안전장치 연구개발 관련 학교 및 연구소에 판매되어 첨단안전장치 개발을 위한 연구개발 장비로 사용하고 있음



[그림 39] MAHA社 첨단안전장치 검사용 드라이빙 벤치 (model : MFP-3000)

- 유럽 400여 곳 검사소를 운영하는 기관인 DEKRA는 자동차 검사위원회(CITA), 유럽 검사기관 연합(CEOC), 국제 운전면허 시험위원회(CIECA)와 협업하여, 안전한 교통문화 정착을 위한 법규 및 제도적 개편을 위해 노력하고 있음
- DEKRA R&D센터에서는 운행차 첨단안전장치 검사를 위한 검사기술 및 검사방법에 대한 연구를 진행하고 있으며, MAHA社의 롤러 장비에 코너 리플렉터를 융합하여 첨단 안전장치 검사장비 개발 및 검증단계에 있음



[그림 40] DEKRA社의 업무 분포현황 (운행차 검사, 산업시설 검사 등)

- 여러 국가의 자동차 제작사 및 부품사와 협업을 통해 첨단안전장치 개발과 자율주행 자동차 관련 기술 연구개발을 수행하는 dSPACE는 독일 본사를 중심으로 전세계에서 활동 중임
- 첨단안전장치와 관련한 연구 분야에서 부품의 성능 테스트를 위한 테스트 벤치 개발과 컨트롤칩 테스트, ECU 테스트를 수행하고 완성차 단계에서의 품질 검사를 위한 장비 개발도 수행하고 있음



[그림 41] dSPACE社의 연구개발 분야











- 다양한 산업분야의 파워트레인 시스템 개발을 보유하고 있는 AVL는 전 세계적으로 45개의 연구소와 지사를 운영 중에 있음
- 승용, 상용, 대형차량의 하이브리드, 내연기관, 변속기, 전기구동, 배터리, 연료전지 등 개발 및 관리를 위한 최적화된 개발환경, 측정장비 및 시험시스템의 최적 시뮬레이션 방법을 소비자에게 제공하고 있음
- AVL에서는 현재 자율주행차는 레벨3에 수준이며, '25년에 시판되는 차량에 레벨0 ~ 레벨3에 해당되는 ADAS장치가 설치가 될 것으로 예측하고 있음
- ADAS와 자율주행차 기술 관련해서 맞춤형 컨트롤, 소프트웨어, 첨단예측, 검증·시험 분야로 구분되어 소프트웨어 및 시험환경 등을 제공하고 있음
- 위와 같은 시험 환경을 개발 및 신뢰성이 검증된 이후에는 운행차의 정기검사를 위한 검사기술 표준화로 운행차 검사 시나리오, 검사 방법 및 검사 도구 등 표준검사 환경을 구성하여 상용화를 목표로 하고 있음



[그림 42] AVL社의 ADAS와 자율주행차 관련 기술 서비스 항목

- 자동차 검사장비를 생산 판매하고 있으며 국내에 활용하고 있는 국내외 업체는 다음과 같으며 각 국가별로 자동차 검사항목에 따라 장비의 개발과 공급이 이루어지고 있으며, 각 검사 항목별 장비에서부터 검사 라인 전체 시스템을 설계하고 공급하는 업체도 있음

〈표 25〉 자동차검사용 장비 개발 업체

구분	업체명	국가	주요개발내용	비고
	(주)오토기기	한국	정비용 리프트, 검사용 동력계, 제동력 시험기 등 정기·종합 검사용 장비 개발	
	한국이아사카기기공업(주)	한국	정비용 리프트, 검사용 동력계, 제동력 시험기 등 정기·종합 검사용 장비 개발	
	(주)자스텍	한국	정비용 기기, 자동차 검사기기, 진단기, 배출가스 측정기 등	
	(주)다산알앤디	한국	자동차제조설비 부문의 테스트 시스템과 운행차 검사용 장비 개발	
	MAHA	독일	계측·검사용 동력계, 리프트, 제동력 시험기, 매연측정기, 사이드 슬립 테스트기 등	
	Capelec	프랑스	검사용 제동력 시험기, 배출가스 측정기, 전조등시험기, 사이드 슬립 테스트기 진단기 등	
	ACTIA	프랑스	제동력 시험기, 전조등 테스트기, 진단기, 배출가스 측정기, 리프트 등	
	COSBER	중국	검사용 제동력 시험기, 차대 동력계, 진단기 등	
	VLT	네덜란드	제동력 시험기, 사이드 슬립 측정기, 서스펜션 시험기, 배출가스 측정기 등	
	Ryme	스페인	사이드슬립 측정기, 제동력 시험기, 차대 동력계, 배출가스 측정기, 전조등 시험기 등	

- 국가별로 운영 중인 자동차검사 기준과 항목에 따라 자동차 장치와 구조를 검사하기 위한 검사장비는 공급되고 있으나 첨단안전장치를 검사하기 위한 장비의 개발을 위한 방법과 기준, 장비 사양이 정해져 있지 않은 상황임



[그림 43] ADAS장치 정비용 장비 현황

- 차량에 장착되어 나오는 첨단안전장치를 정비하기 위한 장비들은 개발되고 있고 장비들은 운행 중 장애물에 의한 충격이나 장치의 고장으로 인한 레이더나 카메라 센서 교체 이후에 장치의 정상적인 작동 환경을 만들어 주기 위한 교정용으로 사용됨
- 각 차량 제작사에서 장착되어 나오는 레이더와 카메라 센서의 조립 시에는 수평·수직 정렬 상태가 차량별로 허용 범위 내에서 요구되며 현재 ADAS Calibration용으로 나오는 장비들은 정렬 상태를 확인하기 위한 장비로 실제 주행에서 첨단안전장치의 작동 성능을 확인하지는 못함
- 국내 제작사 생산 차량 중 차로유지지원장치가 장착된 차량은 장치의 유닛을 탈장착한 경우, 유닛을 신제품으로 교체한 경우, 윈드쉴드 글라스를 교환한 경우, 윈드쉴드 글라스의 브라켓이 변형된 경우에는 장치의 보정이 필요한 경우로 정하고 있음
- 적응순항제어장치와 비상자동제동장치를 구성하는 레이더 센서의 정렬 확인이 필요한 경우로는 센서 탈거 후 재 장착할 경우, 신제품 센서를 장착할 경우, 가벼운 접촉 사고 후 센서나 그 주변부에 강한 충격을 받았을 때, 주행 중 전방 차량을 인식하지 못할 때 등으로 정하고 있음

마. 국내외 첨단안전장치 관련 레이더 타겟 시뮬레이터(RTS) 개발 현황

- 첨단안전장치 검사에서 가장 핵심 장치인 레이더 타겟 시뮬레이터 장비는 국내외에서 두 업체에서 개발 완료 및 양산화하고 있으며, 각 업체의 장비는 아래 그림과 같음
- 현재 양산된 RTS 장비는 첨단안전장치와 관련된 단품 및 시스템 개발을 목적으로 사용되고 있으며, EuroNCAP 검증방법을 고려하여 다중 타겟을 검사할 수 있도록 하드웨어 및 프로그램도 양산 완료된 상태임
- 아래의 장비의 경우 완성차 개발 단계를 고려하여 높은 사양의 장비임에 따라 운행차 검사환경에 적용하기에는 부적절하므로 운행차 검사 조건에 적합한 레이더 타겟 시뮬레이터를 개발할 필요가 있음



[그림 44] NI社 RTS 장비



[그림 45] dSpace社 RTS 장비

2. 국내 시장현황 및 전망

가. 첨단안전장치 자동차 시장현황 및 전망



* 출처 : 자율주행기술이 상용화로 가는길, 디지예코, 2018

[그림 46] 국내 자율주행차 시장 발전 전망 및 규제 이슈

- 운전자가 항상 차량을 조종해야 되는 '17년 제네바 교통협약 8조, 10조와 운전석 이탈에 대한 안전장치 작동법(도로교통법 49조 6항) 규제로 국내에서는 차로이탈 경보, 차간거리 유지 등 첨단안전장치와 관련된 시장이 약 1,000억원으로 형성함
- 이후 '25년 자율주행차 관련 보험 및 운행 관련 법/규제의 재정 완료 및 V2V(자율주행을 위한 차량간 통신) 전용 주파수 확보, '35년 교통인프라 규격완료 등으로 자율주행차량이 국내 자동차 시장의 10% 점유로 약 3조원 시장을 예상함

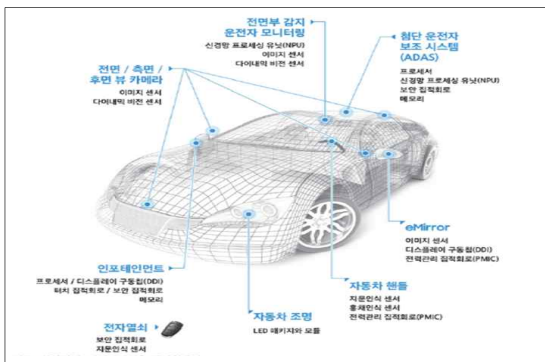
나. 첨단안전장치 부품 시장

<표 26> 첨단안전장치 국내 기업 판매 현황

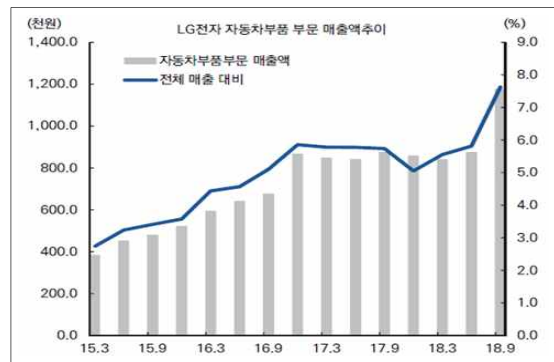
구분	국내 경쟁 환경		
기술분류	센서	제어기	시스템
주요품목 및 기술	레이더, 카메라, FIR, NIR, 스트레오카메라, 라이다, 초음파, AUTOSAR, Multicore MCU		
국내기업	피엘케이테크놀로지, 만도, 캠시스, 엠시넥스, 아이에스테크놀로지, 에스엘, 헬라	현대모비스, 만도, 에스엘, 이래오토보티브시스템, 아이에이, 인품	현대모비스, 만도

- 첨단안전장치 국내 판매 기업은 대표적으로 현대모비스, 만도, 에스엘 등이 있고, 대표 세계시장인 유럽 및 미국에 비해 매우 소규모 시장이 형성되어 있으며, 현대모비스와 만도에 의해 양분화 되어 있음
- 차로이탈경보시스템을 위한 카메라 센서 생산업체인 피엘케이테크놀로지는 현대모비스를 통해 카메라를 현대자동차에 공급하였으나, 최근 AEB의 의무화 시행으로 급속한 보급 확대에 의해 해외 부품업체(모빌아이)에 시장을 빼앗기고 있는 상황임

- 첨단안전장치가 차량에 장착되면서, 레이더 및 라이다의 구성부품인 램과 ADAS의 영상 인식 장치인 카메라의 요소부품 개발 등을 양산하는 전자 회사(삼성전자, LG전자)의 자동차 산업 진출이 두드러지게 나타나고 있음
- 삼성전자는 “오토그레이드 1” 기준을 만족한 10나노급 자동차용 D램 양산을 시작하였고, 256GB eUFS(embedded Universal Flash Storage)양산에 성공함
- 자동차용 어플리케이션 프로세서 개발 및 오디오에 인포테인먼트 제어용으로 램을 납품하였으며, 2016년도에 전장업체 하만을 인수하면서 레벨3~5 단계 대응이 가능한 개방형 모듈식 자율주행 플랫폼인 DRVLIN을 개발함
- LG전자는 인포테인먼트를 비롯한 전기차 솔루션, ADAS 카메라 등으로 이루어진 VC 부문이 1.2조원 매출을 달성, 전년 대비 41% 성장으로 전체 매출 7% 이상을 차지함



* 출처 : 삼성전자, 미래에셋대우
[그림 47] 삼성전자 자동차용 반도체 솔루션



* 출처 : Bloomberg, 미래에셋대우
[그림 48] LG전자 자동차 부품 매출액

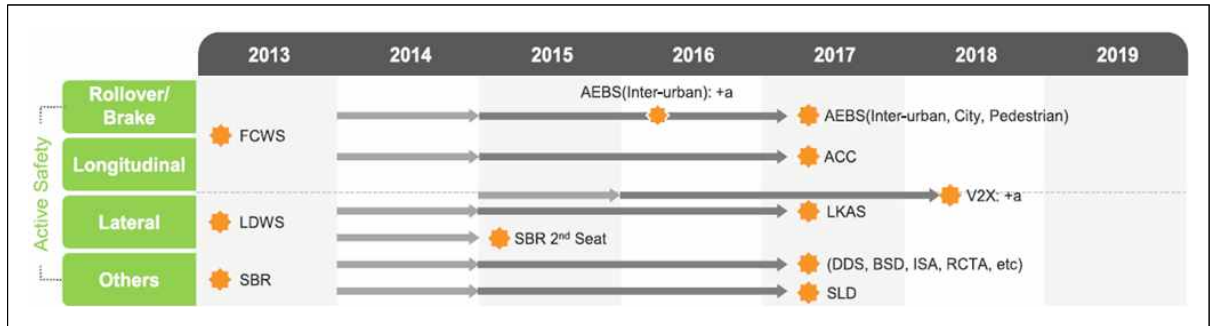
- 첨단안전장치 수출 현황은 '11년 33억 7,700만 달러에서 '15년 41억 7,000만 달러 수준으로 증가하였으며, 수입 현황은 '11년 약 25억 6,000만 달러에서 '15년 32억 3,000만 달러 수준으로 국외 수출량은 감소하는 추세이며, 수입량은 일정 수준을 유지함
- 첨단안전장치 무역특화지수는 '11년 - 0.03으로 수입에 의존되어 있었으나, 첨단안전장치의 국내 기술 개발로 '15년 0.13 성장하여 해외시장으로 진출되는 것을 확인함

<표 27> 첨단안전장치 관련 무역 현황 (단위 : 천\$)

구분	2011	2012	2013	2014	2015
수출금액	3,377,767	3,875,885	5,233,146	4,818,903	4,171,120
수입금액	3,596,860	2,715,757	3,282,898	3,432,728	3,230,900
무역수지	- 219,093	1,160,128	1,950,248	1,386,175	940,220
무역특화지수*	- 0.03	0.18	0.23	0.17	0.13

*무역특화 지수 = (상품 총수출액-총수입액)/(총수출액+총수입액)으로 산출, 지수가 0인 경우 중간 정도, 1이면 완전 수출특화상태. 지수가 -1이면 완전 수입특화 상태

다. 첨단안전장치 차량 평가 제도



* 출처 : KNCAP 2023 Road-map Seniors Workshop (2018.09.10.)

[그림 49] ADAS 및 자율주행차 관련 2018 KNCAP-Road map

- 한국신차평가제도(KNCAP)는 '18년까지 ADAS 및 첨단안전장치 평가 항목으로는 AEB, ACC, LKAS, V2X이며, V2X를 제외한 첨단안전장치 항목은 '17년에 신차 평가항목으로 발효되었음
- 이후 KNCAP의 '23년 첨단안전장치 및 자율주행 신차 평가항목 및 시행 로드맵은 '18년에 AEB(어두운 조건)에 대한 조사, '20년부터 AEB(자전거, 보행자)에 대한 작동이 되어야 하며, '22년에 자율주행차와 관련된 첨단안전장치의 신차 평가항목이 실시될 계획임
- 한국 NCAP의 첨단안전장치 관련 신차 평가 시행항목은 유럽 NCAP, 일본 NCAP, 미국 NCAP의 시행일정과 시행항목이 유사하게 적용될 예정임

Field	Item	Revised, Added	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Active Safety	Rollover	Measure SSF							Implement	
		Abolish Rollover (obligate ESC)							Fade out	
	Braking	Abolish braking distance							Fade out	
	FCWS	AEB+FCW Function							Revise Test Protocol, Implement	
	AEBS	Interurban								Implement
		City								Implement
		Pedestrian(Static)								Implement
		Expand Pedestrian dummy(Articulated)								Implement
		Cyclist								Implement
	LDWS								Implement	
	LKAS								Implement	
	ISA								Implement	
	RCTA								Implement	
	BSD								Implement	
	ACC								Fade out	
ESF	Emergency Steering Function				Research				Implement	
Development of the Assessment Scenario based on traffic situation	AEBS + ESF + LKAS + ACC								Research	
Night Safety	AEBS Low Luminance (Night)				Research		Additional Point(+2)		Implement	
	Enhancing night time visibility (Lighting Systems)						Research		Additional Point(+2)	

* 출처 : KNCAP 2023 Road-map Seniors Workshop (2018.09.10.)

[그림 50] ADAS 및 자율주행차 관련 2023 KNCAP-Road map

라. 국내 첨단안전장치 검사 시장현황 및 전망

- 국내 완성차 생산업체인 현대자동차는 완성차에 장착된 첨단운전자보조시스템 검사를 위한 로봇 및 검사시스템을 양산라인에 구축하였으며, 이 검사장비는 ADAS의 5가지 항목과 헤드업 디스플레이의 작동유무에 대한 검사함



[그림 51] 현대자동차 첨단안전장치 집중검사 시스템

- 완성차 조립 검수를 위하여 장비라인을 구축하였으며, 휠 얼라이먼트, 속도계 측정, 제동력 측정, ADAS 검사장비가 있으며, 설치된 ADAS 검사장비는 첨단안전장치 부품을 고려하여 검사값이 다르게 설정된 장비임
- Radar장비 검사를 위하여 평판형 알루미늄 반사체와 타겟보드 형태의 기기를 이용하여 첨단안전장치의 조립 상태를 검사함
- 완성차에 공급되는 첨단안전장치의 센서 및 시스템을 공급하는 업체이며, 시스템의 연구개발목적으로 검사기기를 구축함에 따라 완성차에 장착된 검사 목적이 아닌 연구개발목적의 장비로 구성이 됨
- 운행차 검사시 사용되는 장비는 오토기기, 자스텍, 다산, 이야사카 업체 등에서 공급하고 있으나, 첨단안전장치 검사장비 개발은 전무함
- 업체에서 공급하고 있는 운행차 검사장비로는 전조등 시험기, 배출가스 측정기, 매연측정기, RPM 측정기 등이 있으며, 각 업체에서 첨단안전장치 검사장비 개발 및 생산하기에는 영세하고 또한 검사규정에 적합한 장비를 개발하기에는 미흡함

3. 시사점 도출

- 첨단안전장치에 대한 정책적, 국민수요의 증가로 첨단안전장치 관련 부품시장이 확대 전망이며, 기존 자동차의 부품시장은 기계 산업에 큰 비중을 가지고 있었으나, 첨단안전장치 자동차가 증가함에 따라 전자 부품 업계의 진입이 예상됨
- 첨단안전장치의 적용 확대로 레이더, 카메라, 라이더 등의 센서와 관련하여 레이더 개발 및 검증과 영상 시뮬레이션 개발 업체들의 비중이 커지게 되었고 신규 제작차 개발을 위한 기술뿐만 아니라 운행차에 대한 장치 및 시스템 검사기술 등이 개발되고 있음
- 레이더 장치와 카메라 장치의 성능 평가 및 검증을 위한 가상 시뮬레이션 기술을 활용하여 실도로에서 검증하기 어려운 환경을 재현하고 실도로 환경 테스트 보다 더욱 신뢰할 수 있는 검증 데이터를 확보하기 위한 기술들이 개발되고 있음
- 첨단안전장치 시스템 노후로 인한 사고를 미연에 방지하기 위해서 국외에서는 첨단안전장치 운행차 검사를 위한 규제 재정 및 검사장비 및 기술 개발 연구가 진행 중이며, 국내는 아직 첨단안전장치 운행차에 대한 규제 제정 가이드 라인과 검사 장비 및 검사 기술 개발 연구가 미흡함
- 첨단안전장치 차량의 보급률 증가 추세를 고려하여 첨단안전장치 오작동으로 인한 교통사고를 방지하기 위한 첨단안전장치 검사 규제, 장비 및 연구개발이 필요함

제3절 국내외 기술 동향 및 분석

1. 자동차 첨단안전장치 유형·레벨

가. 용도 및 기능에 따른 첨단안전장치 유형 조사

(1) 종방향 첨단안전장치

(가) 비상자동제동장치(AEB ; Autonomous Emergency Braking) 및 전방충돌경고장치(FCW ; Forward Collision Warning)

① 주요기능

- 자동차에 달린 카메라 또는 레이더가 차량의 전방상황을 분석하여 충돌위험이 있을 경우 운전자가 직접 조치를 하지 않더라도 자동차 스스로 속도를 줄임
- 전방충돌경고장치를 통하여 위험도에 따라 경고등이나 경고음으로 운전자에게 알린 후, 운전자가 제동 조작을 하지 않을 경우 비상자동제동시스템이 개입하여 강제로 브레이크를 작동



[그림 52] 자동긴급제동장치 기능 및 구성부품

② 핵심 부품 및 역할

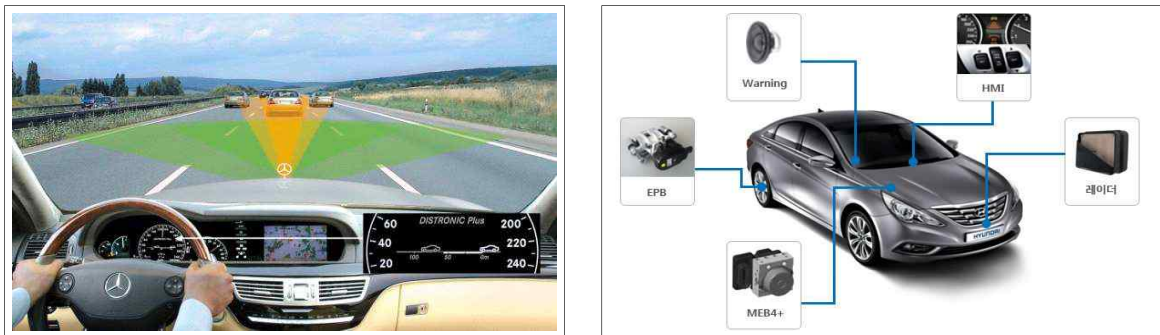
- Radar : 전방에 전자기파를 송출하고 물체에 부딪쳐 반사되는 신호를 분석하여 목표물의 상대거리와 각도, 상대속도를 산출
- Camera : 이미지 센서를 이용하여 영상을 출력하고 인공지능(AI) 분석기술을 통해 전방 사물을 인식
- Cluster : 충돌하기 약 2.4초 전 클러스터에 경고등이 켜지고 알람을 통해 운전자에게 위험에 대해 알려줌
- Motorized Seat Belt : 충돌하기 약 1.6초 전 감속시 운전자에게 안전벨트의 진동을 통해 위험을 알려주며 충돌하기 약 1초 전 완전 제동시 안전벨트를 당겨줌으로써 운전자의 피해를 최소화 함

- ESC Module : 충돌하기 약 1.6초 전 감속을 위해 유압을 만들어 부분 제동을 하고, 충돌하기 약 1초 전 큰 유압을 만들어 완전 제동을 수행함

(나) 적응순항제어장치(ACC ; Adaptive Cruise Control)

① 주요기능

- 운전자가 설정한 속도로 주행하며 앞차와 거리를 유지하며 가속과 감속하는 시스템
- 기존 스마트크루즈컨트롤의 정속 주행 기능과 차간거리유지 기능에 선행 차량 정지시 자동 정차 후 자동 출발(선행 차량 3초 이내 출발시)하는 기술이 더해진 기술
- 앞범퍼에 부착된 장거리 레이더 센서와 앞유리에 부착된 카메라가 전방 200m 이내 물체(차량, 사람)를 감지하면 수집된 정보를 종합하여 차간 거리와 속도를 계산하고 가속 페달 또는 브레이크 페달이 이를 수행하는 방식으로 작동



[그림 53] 적응순항제어장치 기능 및 구성부품

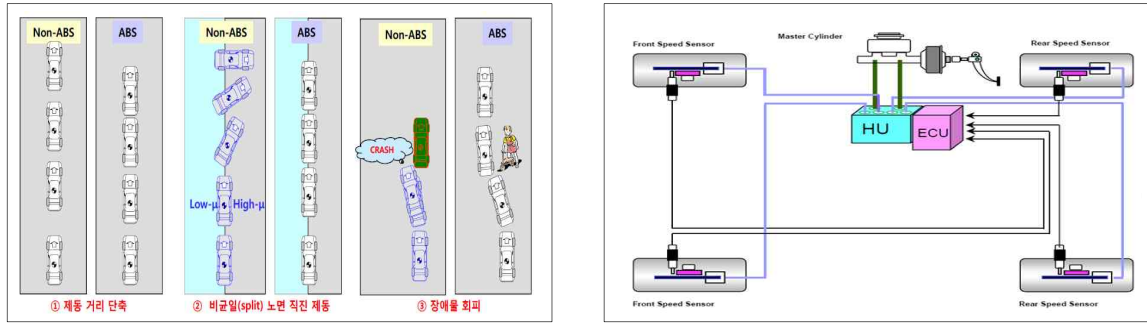
② 핵심 부품 및 역할

- Radar : 전방에 전자기파를 송출하고 물체에 부딪쳐 반사되는 신호를 분석하여 목표 물의 상대거리와 각도, 상대속도를 산출
- Camera : 이미지 센서를 이용하여 영상을 출력하고 인공지능(AI) 분석기술을 통해 전방 사물(차량, 사람)을 인식
- HMI : 클러스터에 전방 사물 인식 상태표시 및 버튼을 이용한 상대거리, 기준속도 설정
- ESC Module : 상대거리 및 기준속도에 따라 가속시 엔진제어, 감속시 브레이크 압력 제어를 수행함

(다) 잠김 방지 브레이크 시스템(ABS ; Anti-lock Brake System)

① 주요기능

- 급제동 및 노면 악조건하에서의 제동 시 바퀴의 잠김을 미연에 방지하고 최적의 제동력 및 조정 안정성을 유지하여 사고의 위험성을 줄이는 예방 안전 장치
- 제동 거리 단축, 비균일 노면에서 차량자세유지하며 직진제동, 장애물 회피 등 효과



[그림 54] 잠김 방지 브레이크 시스템 기능 및 구성부품

② 핵심 부품 및 역할

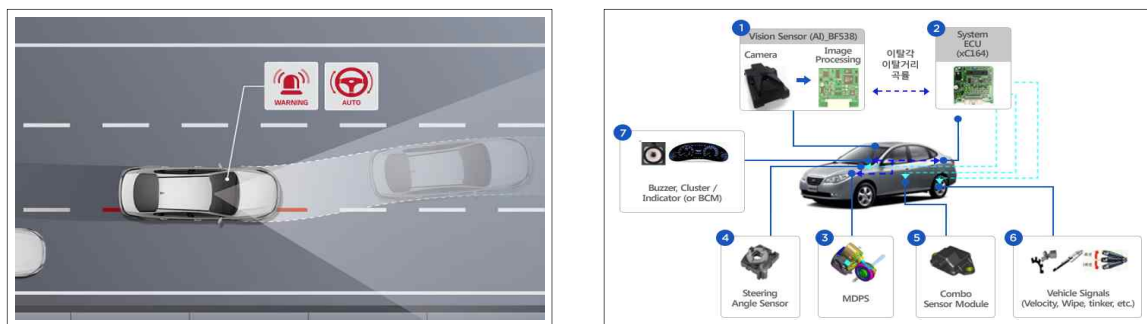
- Wheel Speed Sensor : 전후/좌우 각 휠의 회전속도를 감지하여 ABS ECU에 전달함
- ECU : 각 휠의 회전속도로부터 차량의 기준속도를 산출하고 노면상태를 추정하여 제동시 최대 제동력이 발생하도록 유압을 제어함
- Hydraulic unit : ECU 제어 명령에 따라 솔레노이드를 작동시켜 유압을 단속함

(2) 횡방향 첨단안전장치

(가) 차로유지지원장치(LKAS ; Lane Keeping Assist System) 및 차로이탈경고장치(LDWS ; Lane Departure Warning System)

① 주요기능

- 주행 중인 차량이 차선 이탈시 차량 스스로 운전자에게 경고하고, 원래의 차선을 유지하도록 스스로 핸들을 조향하여 차선 이탈을 방지하는 시스템
- 차로유지지원시스템 작동에도 불구하고 차선을 이탈할 경우 차로이탈경고 시스템을 통하여 운전자에게 경고
- 차량에 탑재된 전방 카메라 등이 차선을 정확하게 인식하고, 방향지시등이 미작동 상태이면서 차량속도가 시속 60~175km 일 때 시스템 작동



[그림 55] 차로유지보조시스템 기능 및 구성부품

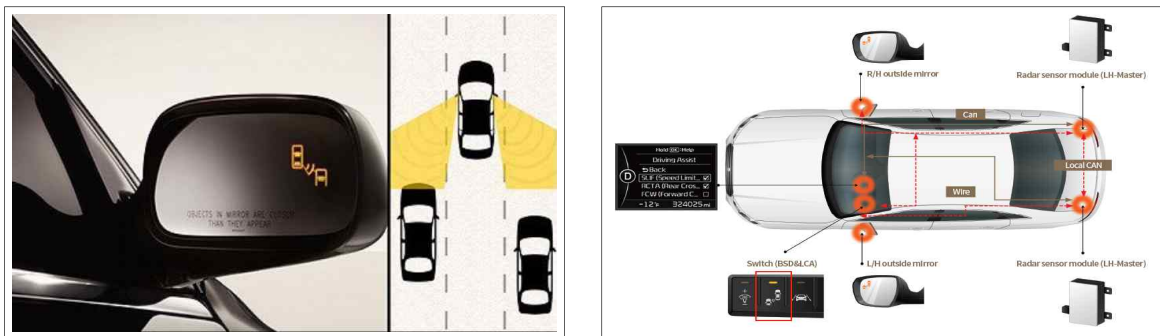
② 핵심 부품 및 역할

- Camera : 이미지 센서를 이용하여 영상을 출력하고 인공지능(AI) 분석기술을 통해 전방 차선을 인식
- Cluster : 전방 차선인식 상태를 표시하고, 차로이탈시 점등 표시 및 경고음 발생
- Steering Angle Sensor : 조향핸들의 각도를 인식하여 운전자의 조향의도 및 조향 상태를 감지함
- MDPS : 모터를 이용하여 운전자의 조향의지에 따른 보조토크를 발생시키고 차선 이탈시 강제적인 조향토크를 제어함

(나) 사각지대 경보장치(BSD ; Blind Spot Detection)

① 주요기능

- 운전 중 차선 변경 또는 차량의 이동이 필요할 때 사이드미러를 통해 사각지대 또는 측후방에 접근하는 차량이 감지되면 시각적 경고를 통해 운전자에게 알려주는 장치
- 일정 조건에서 운전자가 방향지시등만 켜면 BSD 센서와 레이더 등의 장비를 복합적으로 사용하여 자동으로 자차의 차선 변경을 지원하는 기능 개발 중



[그림 56] 사각지대 경보장치 기능 및 구성부품

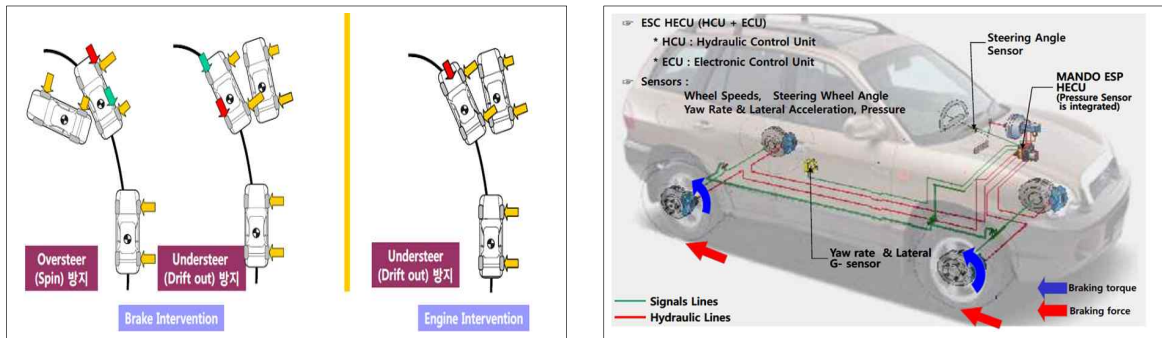
② 핵심 부품 및 역할

- Radar : 후방에 전자기파를 송출하고 물체에 부딪쳐 반사되는 신호를 분석하여 목표물의 상대거리와 각도, 상대속도를 산출
- Cluster 및 Outside mirror : 후방 차량인식 상태를 표시하고, 사각지대 차량 점등 표시 및 경고음 발생
- MDPS : 모터를 이용하여 운전자의 조향의지에 따른 보조토크를 발생시키고 자동 차선변경을 위한 조향토크를 제어함

(다) 차량자세제어장치(ESC ; Electronic Stability Control)

① 주요기능

- 차량의 Wheel 속도, Yaw Moment, Steering Wheel 각도 등을 감지하여 각 바퀴의 제동력을 최적 제어함으로써 차량의 주행 안정성을 확보하는 장치
- 눈길, 빗길등 에서 차량의 미끄러짐 방지를 통한 사고 예방 (50 % 이상 사고 감소) 및 SUV 등의 전복 방지 (40 % 이상 사고 감소)



[그림 57] 차량자세제어장치 기능 및 구성부품

② 핵심 부품 및 역할

- Wheel Speed Sensor : 전후/좌우 각 휠의 회전속도를 감지하여 ESC ECU에 전달함
- Steering Angle Sensor : 조향핸들의 회전각도를 감지하여 운전자의 의도 및 요구되는 효율을 계산하는데 사용됨
- Yaw Rate & Lateral G-Sensor : 차체의 요율과 횡가속도를 측정하여 노면 상태 추정 및 요 모멘트를 산출하는데 사용됨
- ECU : 각 휠의 회전속도, 조향각, 요율, 횡가속도 데이터를 이용하여 차량의 자세 제어를 위한 최적의 제동압력 및 엔진 제어 값을 산출함
- Hydraulic unit : ECU의 유압제어 명령에 따라 유압모터를 작동시키고 각 휠에 필요한 유압을 전달함

나. 자율주행자동차 레벨(Level)별 첨단안전장치 기술 조사

(1) SAE 레벨 0 : 비 자동운전

- (가) 핸들조작 및 가감속 : 운전자가 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 운전자가 시각, 청각으로 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 운전자가 판단하고 대응함

(2) SAE 레벨 1 : 운전자 보조

- (가) 핸들조작 및 가감속 : 운전자가 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 운전자가 시각, 청각으로 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 운전자가 판단하고 대응함
- (라) 주요 시스템 : 순항제어장치, 차로이탈경보장치, 긴급제동장치

(3) SAE 레벨 2 : 부분 자동화

- (가) 핸들조작 및 가감속 : 인공지능(AD)이 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 운전자가 시각, 청각으로 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 운전자가 판단하고 대응함
- (라) 주요 시스템 : 적응순항제어장치, 차로유지보조시스템, 자동긴급제동장치, 고속도로 주행보조장치

(4) SAE 레벨 3 : 조건부 자동화

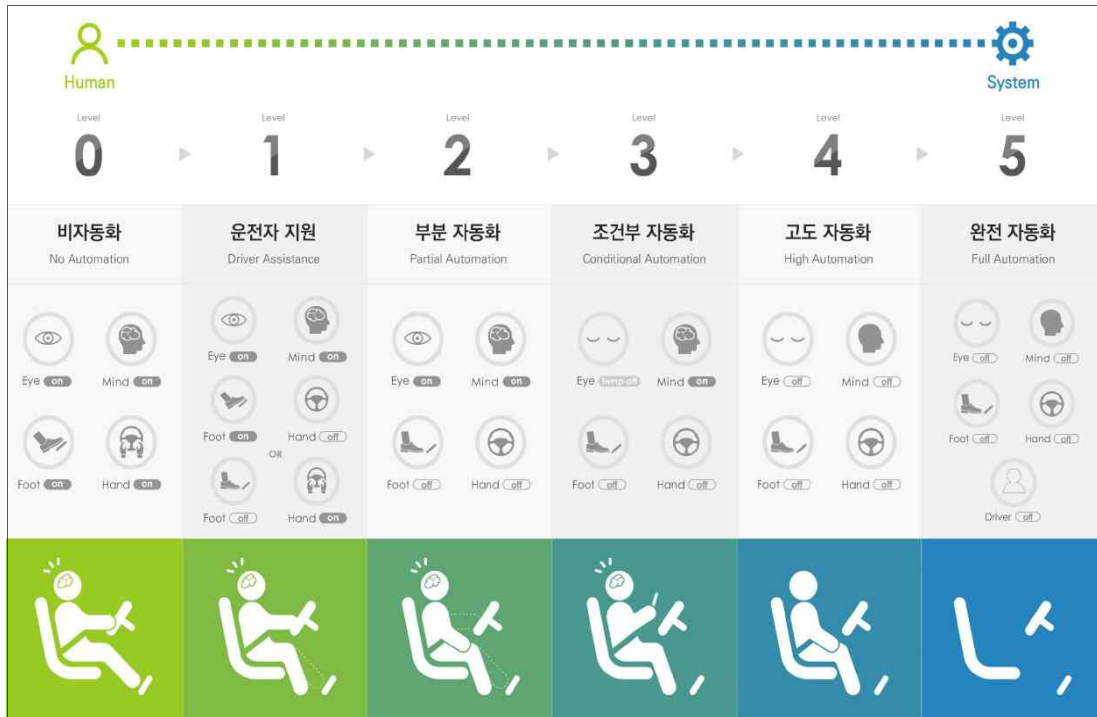
- (가) 핸들조작 및 가감속 : 인공지능(AD)이 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 인공지능(AD)이 레이더, 카메라, GPS 등 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 운전자가 판단하고 대응함
- (라) 주요 시스템 : 적응순항제어장치, 차로유지보조시스템, 자동긴급제동장치, 고속도로 및 도심 주행 보조장치, 자동 차선변경 장치

(5) SAE 레벨 4 : 고도화 자동화

- (가) 핸들조작 및 가감속 : 인공지능(AD)이 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 인공지능(AD)이 레이더, 카메라, GPS 등 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 인공지능(AD)이 판단하고 대응함
- (라) 주요 시스템 : 적응순항제어장치, 차로유지보조시스템, 자동긴급제동장치, 고속도로 및 도심 주행 보조장치, 자동 차선변경 장치, 자동 발렛주차 장치

(6) SAE 레벨 5 : 완전 자율주행

- (가) 핸들조작 및 가감속 : 인공지능(AD)이 핸들조작 및 차량 가감속을 제어함
- (나) 운전환경 모니터링 : 인공지능(AD)이 레이더, 카메라, GPS 등 운전환경을 모니터링 함
- (다) 고장 대응 : 고장 발생시 인공지능(AD)이 판단하고 대응함
- (라) 주요 시스템 : 적응순항제어장치, 차로유지보조시스템, 자동긴급제동장치, 고속도로 및 도심 주행 보조장치, 자동 차선변경 장치, 자동 발렛주차 장치, 무인자동차



* 출처 : 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발 연구단
[그림 58] 자율주행자동차 분류



* 출처 : 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발 연구단
[그림 59] 자율주행 기술레벨 정의(SAE J3016 기반)

다. 완성차 및 부품업체 첨단안전장치 적용 현황

(1) 국내 완성차 및 부품업체 첨단안전장치 개발 현황

- 비상자동제동장치, 차로유지지원장치 등 자율주행자동차 레벨 0~1 단계의 개별 첨단 안전장치들이 대부분의 신차에 적용되고 있음
- 고속도로 주행지원 시스템과 같은 종방향 및 횡방향 기능을 융합한 레벨 2의 첨단 안전장치가 고급차에 우선 적용되기 시작함

(가) 현대·기아자동차

① 고속도로 주행지원 시스템(HDA ; Highway Driving Assist)

- 기존 차간 거리 유지 기능과 차선 유지 제어 기술을 융합하고, 내비게이션 정보까지 종합적으로 판단하는 시스템
- 고속도로를 이용한 장거리 주행 또는 정체 상황에서 자동화된 차간 거리 및 차선을 유지하여 운행 가능한 기능

② 차로유지지원장치(LKAS ; Lane Keeping Assist System)

- 윈드실드에 장착된 카메라로 전방 차선을 인식 하고 스티어링 휠을 제어하여 운전자가 차선을 유지할 수 있도록 보조하며, 차선 이탈 경보 기능, 차선 유지 지원 기능, 능동 조향 보조 기능 중 하나를 선택하여 사용 가능토록 하고 있음



[그림 60] 고속도로 주행지원 시스템



[그림 61] 주행조향보조시스템

③ 어드밴스드 스마트크루즈 컨트롤(ASCC ; Advaned Smart Cruise Control)

- 선행차량과의 거리를 감지하여 운전자가 설정 한 차량 속도 및 앞차와의 거리를 유지
- 차량이 완전히 정지한 후에도 선행차량이 출발 하면(3초 이내) 자동으로 속도 및 거리 제어 지원(내비게이션과 연동하여 안전운행을 유도해주는 고속도로 안전운행 자동 감속기능 포함)

④ 후측방 충돌 회피지원 시스템(ABSD ; Active Blind Spot Detection)

- 아웃사이드 미러로 확인할 수 없는 시야 사각지대 또는 후방에서 고속으로 접근하는 차량을 인지하여 경고
- 차선 이탈 시 후측방 차량과 충돌 위험이 예상될 경우 차체자세제어장치(ESC)와의 협조제어를 통해 이탈하려는 차선 반대편의 휠을 미세하게 제어하여 충돌 회피 지원



[그림 62] 어드밴스드 스마트크루즈 컨트롤



[그림 63] 후측방 충돌 회피지원 시스템

⑤ 자동긴급제동 시스템(AEB ; Autonomous Emergency Braking)

- 전방 레이더와 전방 카메라의 신호를 종합적으로 판단하여 선행차량 및 보행자와의 충돌 위험 상황이 감지될 경우, 운전자에게 경고하고 필요시 브레이크 작동을 보조

⑥ 잠김방지제동 시스템(ABS ; Anti-Lock Brake System)

- 바퀴의 휠스피드 센서로부터 감지되는 정보를 분석하여 만일 한쪽 바퀴가 잠기면 그 바퀴만 펌핑을 해줘 네 바퀴의 균형을 유지시켜 자동차가 미끄러지는 스키드 현상이 일어나지 않아 조종력을 잃지 않으며 바퀴가 잠기지 않아 제동거리도 훨씬 짧아짐

⑦ 차량자세제어 시스템(ESC ; Electronic Stability Control)

- 스티어링휠의 상태를 분석하여 운전자가 가고자 하는 진행 방향과 차량의 실제 진행 방향을 비교한 뒤 일치하지 않을 때, TCS(Traction Control System)와 ABS(Anti-Lock Brake System)를 이용하여 차량의 진행 방향을 조정하여 미끄러짐을 방지함

(나) 현대모비스

① 지능형 자동순항 시스템(SCC ; Smart Cruise Control)

- 레이더를 이용하여 전방차량을 감지하고 가속, 감속을 자동으로 제공하는 운전자 편의 시스템
- 전방에 차량이 없을 때는 운전자가 설정한 차속을 자동으로 유지하고, 속도가 낮은 다른 차량이 나타나면 자동으로 차량을 감속시켜 적절한 거리를 유지



[그림 64] 지능형 자동순항시스템



[그림 65] 지능형 자동순항시스템 관련 부품

② 자동긴급제동 시스템(AEB ; Atonomous Emergency Braking)

- 레이더와 카메라를 이용하여 전방의 충돌위험물체를 감지하고 위험상황 시 경보와 자동제동 등을 통해 사고를 회피하는 시스템
- 최초의 위험상황이 감지되었을 때는 시각, 청각, 촉각 장치를 통해 경보하여 운전자가 대응하도록 유도하고, 계속해서 위험도가 증가하여 충돌이 예상되는 상황이 되면 자동으로 제동력을 발생시켜서 전방차량과의 충돌을 예방하거나 피해를 경감



[그림 66] 자동긴급제동장치



[그림 67] 자동긴급제동장치 관련 부품

③ 속도표지판 인식 시스템(TSR ; Traffic Sign Recognition)

- 주간/야간에 관계없이 주행 도로에서의 속도 제한 표지판을 인지하여 운전자에게 알려 속도 위반 방지
- CMOS 영상 센서 출력을 이용하여 영상 패턴 인식 기술 적용(표지판 위치 및 종류 판단)
- 차량 내 I/F 신호를 이용해 현재 차량의 속도와 비교하여 과속 시 경고 기능 동작 가능 (시스템 적용 예) 차후 제어 시스템과 융합하여 자동 과속 방지 속도 조절 시스템 확장 가능, CAN 통신을 이용한 데이터 송수신 및 자가 진단 기능



[그림 68] 속도 표지판 인식 시스템



[그림 69] 속도 표지판 인식 시스템 관련 부품

④ 측면사각지대 장애물 경고 시스템(BSD ; Blind Spot Detection)

- BSD (측면 사각지대 장애물 경고 장치)는 차량 측후방 사각지역에 위치한 장애물을 센서로 감지하여 운전자에게 경고



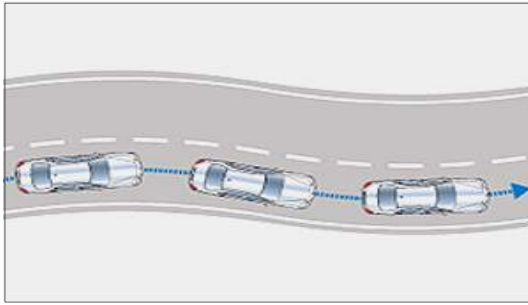
[그림 70] 측면 사각지대 장애물 경고장치



[그림 71] 측면 사각지대 감지 센서

⑤ 차로유지보조 시스템(LKAS ; Lane Keeping Assist System)

- 차선 유지 보조시스템은 졸음 운전 등으로 운전자가 의도하지 않은 차로이탈이 발생하거나 예상될 때, 조향 휠 제어를 통하여 차선을 유지할 수 있도록 도와주는 시스템
- 앞 유리에 장착된 카메라를 통하여 차선과 차량의 현재위치 등을 인식하고, 운전자가 좌우 차선변경 신호를 동작시키지 않은 상태에서 차선을 벗어나는 경우, 적절한 조향 토크를 가하여 운전자가 차선을 유지하는데 도움



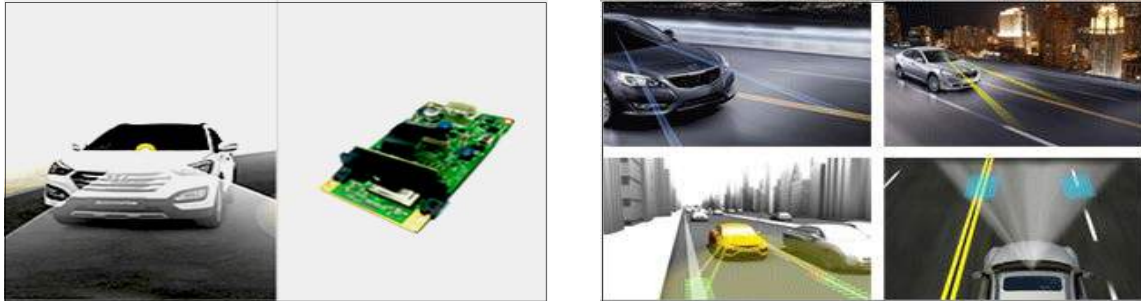
[그림 72] 차선 유지 보조시스템



[그림 73] 차선 유지 보조시스템 관련 부품

⑥ 차로이탈경보 시스템(LDWS ; Lane Departure Warning System)

- 전방 카메라 영상과 차량 신호정보를 이용하여 운전자의 부주의에 의한 차선이탈 여부를 판단하여, 차선 이탈 위험이 예측되는 경우 경보를 울려주는 시스템

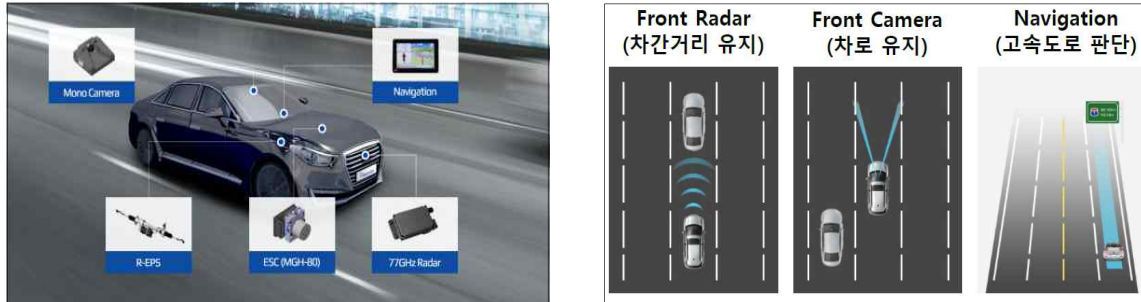


[그림 74] 차선 이탈 경보시스템 기능 및 주요부품

(다) 만도

① 고속도로 주행지원 시스템(HDA ; Highway Driving Assist)

- 고속도로 주행 시 전방 차량과의 거리 및 차선을 인식하여 자동으로 차선 유지 제어 (LKAS) 및 차간 거리 제어 (SCC)를 통합 수행하는 안전/편의 시스템



[그림 75] 고속도로 주행지원 시스템 작동상태

② 자동긴급제동 시스템(AEB ; Autonomous Emergency Braking)

- 전방 레이더와 전방 카메라를 기반으로 주행 중인 차량이 전방 장애물 (차량, 보행자, Cyclist 등)과 충돌 위험이 감지되었음에도 운전자가 조치를 취하지 않거나 늦은 제동을 할 경우 차량이 스스로 제동을 걸어 충돌을 방지하거나 사고 효과를 경감시키는 장치



[그림 76] 자동긴급제동장치 기능 및 관련 부품

③ 지능형 자동순항 시스템(SCC ; Smart Cruise Control)

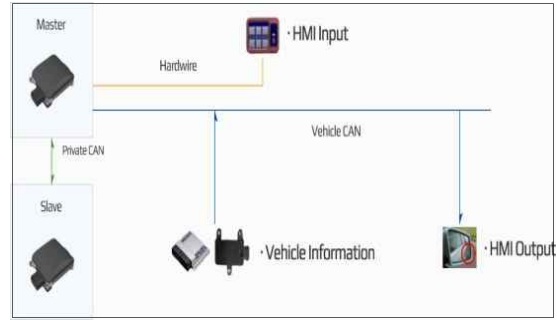
- 차량용 전방 레이더를 기반으로 전방 차량을 감지하여 가감속을 자동으로 제공하는 운전자 편의 시스템 전방 차량이 없을 시 운전자의 의지대로 설정된 차 속을 유지하며 전방에 차량을 진입 시 다시 자동으로 가감속하며 전방 차량과 거리를 유지하는 시스템



[그림 77] 스마트크루즈컨트롤 기능 및 관련 부품

④ 측후방경보 시스템(BSD ; Blind Spot Detection)

- 주행시 후방 사각지대 구역에서 접근하는 다른 차량을 감지하지 못하고 운전자가 방향 지시등을 켰을 때, 차량용 코너 레이더를 기반으로 사각지대의 다른 차량을 감지하고 사이드 미러에 경고 표시를 띄워주는 운전자 편의 시스템



[그림 78] 사각지대경고시스템 기능 및 관련 부품

⑤ 차로유지보조 시스템(LKAS ; Lane Keeping Assist System)

- 차량용 전방 카메라를 이용하여 주행로의 차선을 인식하고 핸들을 자동으로 제어하여 차량이 차선을 벗어나지 않도록 보조해주는 운전자 편의 시스템



[그림 79] 차로이탈유지시스템 기능 및 관련 부품

(2) 국내외 첨단안전장치 적용현황

〈표 28〉 국내외 첨단안전장치 운행차 현황

구분	제조사	기능
유럽 OEM	Mercedes-Benz	<ul style="list-style-type: none"> · 디스트로닉 플러스(with Steer Assist / Stop & Go Pilot) · 브레이크 어시스트 플러스(BAS PLUS-Cross Traffic Assist) · 능동형 차선 유지 어시스트 (Active Lane Keeping Assist) · 프리-세이프® 브레이크 (PRE-SAFE® Brake with pedestrian recognition) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	BMW	<ul style="list-style-type: none"> · 스톱 & 고 기능이 탑재된 액티브 크루즈 컨트롤 · 교통정체 지원 · 차선 이탈 경고 · DRIVING ASSISTANCE PLUS · 차로유지 어시스턴트 · 풀 시티 브레이크 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	AUDI	<ul style="list-style-type: none"> · 인공지능 트래픽 잼 파일럿(AI Traffic Jam Pilot) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	VOLKSWAGEN	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급 어시스트 2.0(Emergency Assist 2.0) · 부분적인 자율 주행 시스템인 '트래픽 잼 어시스트' · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	VOLVO	<ul style="list-style-type: none"> · 어댑티브 크루즈컨트롤 · 차선 이탈 방지 시스템 · 보행자 보호 · 전방 충돌 경고 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
북미 OEM	TESLA	<ul style="list-style-type: none"> · 강화된 오토파일럿 기능 · 오토스티어+ · 자동 긴급 제동 시스템 · 전방 충돌 경고 · 표준 안전 기능 · 측면 충돌 경고 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)

구분	제조사	기능
	FORD	<ul style="list-style-type: none"> · 사각지대 정보시스템(BLIS) · 어댑티브 크루즈 컨트롤과 충돌 경고장치 · 차선 이탈 경고 시스템 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	CHRYSLER	<ul style="list-style-type: none"> · 어댑티브 크루즈 컨트롤(ACC+) · 전방 추돌 경고 플러스(FCWS+) 장치와 액티브 브레이킹 · 차선 이탈 경고 플러스(LDW+) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	CADILLAC	<ul style="list-style-type: none"> · LANE KEEP ASSIST WITH LANE DEPARTURE WARNING · DRIVER AWARENESS PACKAGE · DRIVER ASSIST PACKAGE · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
일본 OEM	TOYOTA	<ul style="list-style-type: none"> · Pre-Collision System with Pedestrian Detection · Lane Departure Alert with Steering Assist · Dynamic Radar Cruise Control · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	NISSAN	<ul style="list-style-type: none"> · 인텔리전트 차간 거리 제어 (Intelligent Distance Control) · 인텔리전트 비상 브레이크(Intelligent Emergency · Braking) · 인텔리전트 사각지대 경고(Intelligent Blind-spot Intervention) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	HONDA	<ul style="list-style-type: none"> · 도로 이탈 경감 시스템 (RDM) · 차선 이탈 경고 시스템 (LDW) · 차선 유지 보조 시스템 (LKAS) · 자동감응식 정속 주행 장치 (ACC) · 전방 추돌 경고 시스템 (FCWS) · 추돌 경감 제동 시스템 (CMBS) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
국내 OEM	HYUNDAI	<ul style="list-style-type: none"> · 고속도로 주행지원 시스템 · 주행 조향보조 시스템 · 어드밴스드 스마트크루즈 컨트롤

구분	제조사	기능
		<ul style="list-style-type: none"> · 후측방 충돌 회피지원 시스템 · 자동긴급제동시스템 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	KIA	<ul style="list-style-type: none"> · 주행 조향 보조 시스템 (LKAS) · 후측방 충돌 회피 지원 시스템 (Smart BSD) · 어드밴스드 스마트 크루즈 컨트롤 (ASCC) · 긴급제동 보조시스템 (AEB) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	CHEVROLET	<ul style="list-style-type: none"> · 사각지대 경고시스템 & 차선변경 경고시스템 · 전방충돌 경고시스템 & 자동 긴급 제동 시스템 · 차로이탈 경고시스템 · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
	RENAULTSAMSUNG	<ul style="list-style-type: none"> · 자동 긴급제동 시스템(Active Emergency Braking System) · 차간거리 경고 시스템(Safe Distance Warning) · 차로이탈 경고 시스템(Lane Departure Warning) · 사각지대 경고 시스템(Blind Spot Warning) · 차량자세제어장치(ABS & ESP)
	SSANGYONG	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급제동 보조 시스템 (AEB) · 전방추돌 경고 시스템 (FCWS) · 차로이탈 경고 시스템 (LDWS) · 사각지대 감지시스템(BSD) & 차선변경 경보시스템(LCA) · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
해외 부품	BOSCH	<ul style="list-style-type: none"> · Can automatically guide the vehicle in traffic jams · Adapts the speed in line with the flow of traffic · Can display road signs in the vehicle dashboard · Keeping an eye on the blind spot · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)

구분	제조사	기능
	CONTINENTAL	<ul style="list-style-type: none"> · Emergency Brake Assist · Adaptive Cruise Control · Blind Spot Detection · Traffic Sign Assist · Lane Departure Warning · Road Departure Protection · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
국내 부품	HYUNDAI MOBIS	<ul style="list-style-type: none"> · SCC(Smart Cruise Control, 지능형 자동순항시스템) · AEB(Autonomous Emergency Braking) 시스템 · TSR(Traffic Sign Recognition, 속도 표지판 인식 시스템) · BSD(Blind Spot Detection, 측면 사각지대 장애물 경고 장치) · LKAS(Lane Keeping Assist System) 차선 유지 보조시스템 · LDWS(Lane Departure Warning System, 차선 이탈 경보시스템) · 차량자세제어장치(ABS & ESP)
	MANDO	<ul style="list-style-type: none"> · Highway Driving Assist System · Autonomous Emergency Braking · Smart Cruise Control · Blind Spot Detection · Lane Keeping Assist System · 차량자세제어장치 (ABS & ESP)
해외 IT 업체	MOBILEYE	<ul style="list-style-type: none"> · Pedestrian Collision Warning · Forward Collision Warning · Lane Departure Warning · Headway Monitoring Warning

(가) Mercedes-Benz

① Active Brake Assist 5

- 장거리·단거리 레이더를 사용해 차량 전방의 물체를 감지하며, 장거리 레이더는 최대 250m 범위의 차량과 물체를 감지하고 80m 범위까지의 보행자를 감지함
- 오토바이·자전거의 감지 범위는 두 범위 내인 160m 사이에서 감지될 수 있음



[그림 80] Active Brake Assist

- 장거리 레이더의 경우 최대 열림 각도는 18°, 단거리 레이더는 70m의 범위를 감지하며 최대 열림 각은 120°임
- 차량이 움직이는 순간부터 차량 전방의 교통 상황을 감지하기 시작하고 차량 데이터와 전방의 사물과의 거리와 속도를 모니터링 함
- 정지한 차량이나 물체를 감지한 경우 차량의 한계 내에서 충돌로 이어지는 상황을 줄이거나 즉각적인 풀-브레이킹을 통해 사고 발생을 완전하게 피함

② 차선 유지 보조 시스템(Lane Keeping and lane departure protection)

- 차량의 측면과 차선과의 거리를 계속해서 모니터링하고, 차량이 의도하지 않게 차선을 벗어난 경우 경고하는 기능
- 전자보조 스티어링 시스템과 다기능 카메라의 조합으로 구성되며, 필요로 하는 만큼 차량의 위치를 복원시킴



[그림 81] 차선유지보조시스템

③ Stop&Go Function

- 근접 운행 조절 기능과 스탑&고 기능으로 구성된 시스템이 차량의 출발과 정지를 자동적으로 조절함
- 차량이 정지하고 2초 이내에는 가속페달 작동 없이 차량은 출발하고, 그보다 시간이 길어질 경우 가속페달 또는 스티어링 핸들에 위치한 버튼을 눌러서 출발시킴



[그림 82] Stop&Go Function

④ 자전거 · 보행자 인식 제동(Pedestrian Recognition)

- 레이더와 카메라 시스템의 융합 기술을 활용하여 도로를 횡단하거나 차량 측면의 보행자를 인식하여 운전자가 대응할 수 있도록 지원하며 자동 제동 기능도 적용됨



[그림 83] Pedestrian Recognition

⑤ 측면충돌 보조(Sideguard Assist)

- 차량 측면에 장착된 센서는 차선 변경이나 방향 전환 시 도로 위의 물체에 대해 운전자에게 경고하거나, 차량이 좌우로 회전하는 상황에서 고정된 물체를 탐지하고 충돌 위험이 있을 경우 운전자에게 시각과 청각 경고를 전달함



[그림 84] Sideguard Assist

(나) Volvo Truck



[그림 85] Active Driver Assist

- 불보 트럭에 적용되는 Volvo Active Driver Assist(VADA) 2.0은 기존의 VADA 플랫폼에 레이더와 카메라의 통합을 통한 기능을 향상시켜 경고기능과 향상된 교통상황 인지 기능을 갖춰 안전한 주행이 가능하도록 함

① Automatic Emergency Braking (AEB)

- 카메라와 레이더 센서를 사용하여 차량 주변의 상황 변화를 감지하고, 차량이 탐지된 경우 운전자에게 청각과 시각 경고를 보내 대응하도록 함
- 여러 차선의 교통 상황을 인지하도록 하여 기존 기능을 향상시켰으며, 충돌 위험을 저감시킴

② Lane Departure Warning (LDW)

- 의도하지 않은 차선 이탈이 일어난 경우 운전자에게 경고를 하여 대처하도록 하고, 경고를 위한 불륨 조절이 가능

③ Highway Departure Warning and Braking (HDB)

- 차로이탈경고 이후에 운전자가 적절한 대응을 하지 않고 차량이 주행 가능한 상황에 놓여있는 경우 시스템은 차량을 자동으로 미리 정해진 속도로 감속시킴

④ Adapted Cruise Control (ACC) with Cruise Auto Resume (HDB)

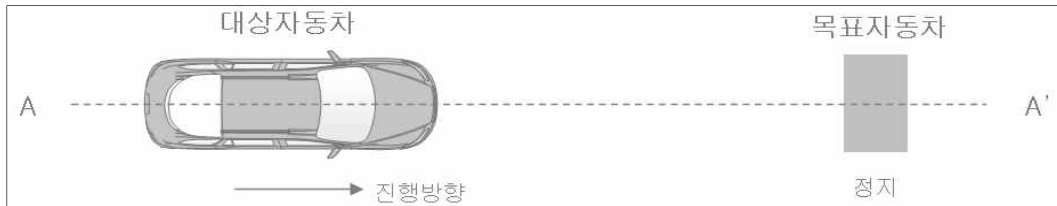
- 10mph 이상의 속도에서 기능이 작동되고 교통 상황에 따라 감속과 설정된 속도로 다시 가속시킬 수 있음

라. 신규제작차의 첨단안전장치 안전성평가 시험방법

(1) 비상자동제동장치 안전성

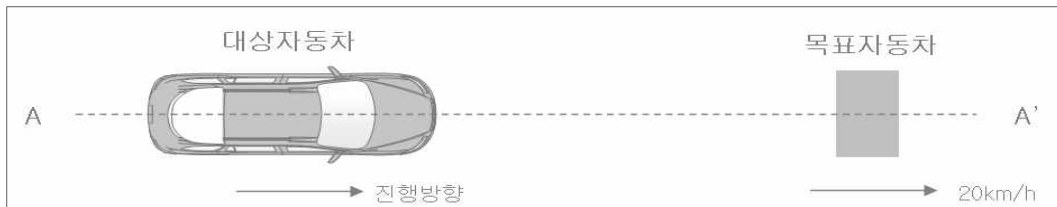
(가) 차대차 정지타겟 평가(시가지 모드)

- 목표자동차는 정지하고, 대상자동차 속도를 10~50km/h로 주행하며 충돌예상 8초 전까지 동일한 주행경로를 따라 주행



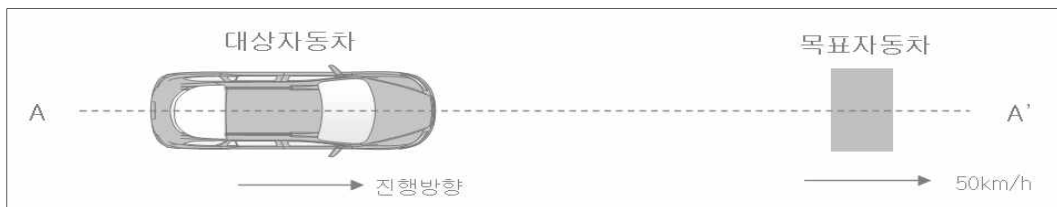
(나) 차대차 저속 이동타겟 평가(고속 모드)

- 목표자동차는 20km/h로 주행하고, 대상자동차 속도를 30~70km/h로 주행하며 충돌예상 8초 전까지 동일한 주행경로를 따라 주행



(다) 차대차 감속 이동타겟 평가(고속 모드)

- 목표자동차는 50km/h로 주행하고, 대상자동차는 일정간격(12m, 40m)으로 충돌예상 8초 전까지 동일한 주행경로를 따라 주행 후 목표 자동차가 감속(0.2g, 0.6g)



(라) 보행자 평가 : 25% 및 75% 오프셋 충돌

- 목표보행자는 성인 인체모형(이동속도 5km/h)을 사용하고, 대상자동차는 20~60km/h로 하여 충돌위치 기준점은 대상자동차 차폭의 25% 및 75%로 함



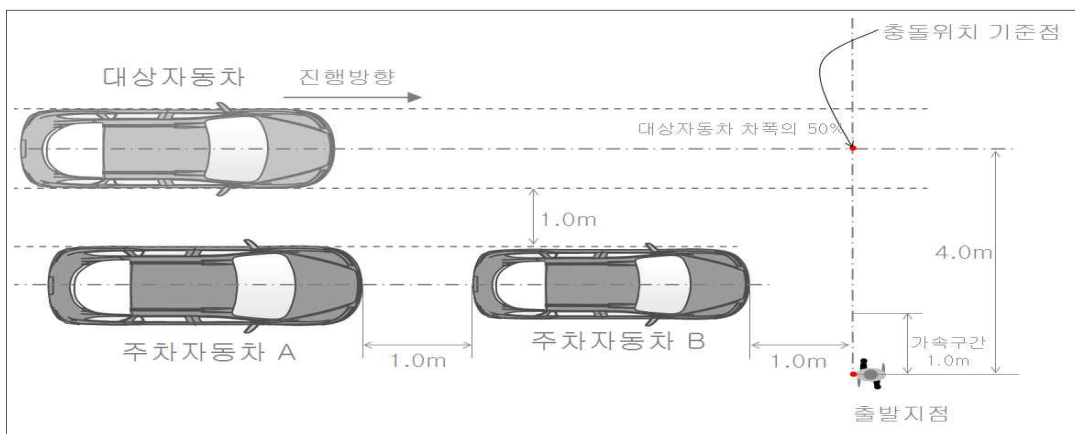
(마) 보행자 정면 충돌

- 목표보행자는 성인 인체모형(이동속도 8km/h)을 사용하고, 대상자동차는 20~60km/h로 하여 충돌위치 기준점은 대상자동차 차폭의 중심으로 함



(바) 어린이 정면 충돌

- 목표보행자는 성인 인체모형(이동속도 5km/h)을 사용하고, 대상자동차는 20~60km/h로 하여 충돌위치 기준점은 대상자동차 차폭의 중심으로 함



(2) 전방충돌경고장치 안전성

(가) 목표자동차가 정지상태인 경우

- 대상자동차가 정지상태인 목표자동차에 접근할 때 적어도 TTC(Time To Collision) 2.1초 이전에 충돌경고 발생하여야 하고, 대상자동차는 초기속도 72km/h로 150m 간격으로 접근했을 때 시험시작 함

(나) 목표자동차가 감속중인 경우

- 대상자동차가 정지상태인 목표자동차에 접근할 때 적어도 TTC(2.4초 이전에 충돌 경고가 발생되어야 하고, 대상자동차는 초기속도 72km/h로 30m 간격에서 목표자동차가 0.3g로 감속

(다) 목표자동차가 저속주행중인 경우

- 대상자동차가 정지상태인 목표자동차에 접근할 때 적어도 TTC 2.0초 이전에 충돌 경고가 발생되어야 하고, 대상자동차는 초기속도 72km/h로 150m 간격에서 목표자동차가 32.2km/h로 주행

(3) 적응순항제어장치 안전성

(가) 작동, 설정 및 해제

- 운전자가 적응순항제어장치의 기능을 작동 또는 해제할 수 있는 “ON/OFF“ 스위치를 갖추고, 안전거리를 확보할 수 있도록 타임갭 또는 안전거리의 조절이나 선택이 가능한지 확인

(나) 주행상태 제어

- 적응순항제어장치의 스위치가 작동(“ON“) 상태인 경우 전방 차량을 자동으로 감지하여 운전자 설정모드에 따라 주행중인 자동차의 속도가 자동으로 제어되는지 확인

(다) 운전자 지시 및 표시장치

- 적응순항제어장치의 정상작동 및 고장상태, 설정속도, 안전거리등 설정모드 표시 여부 확인

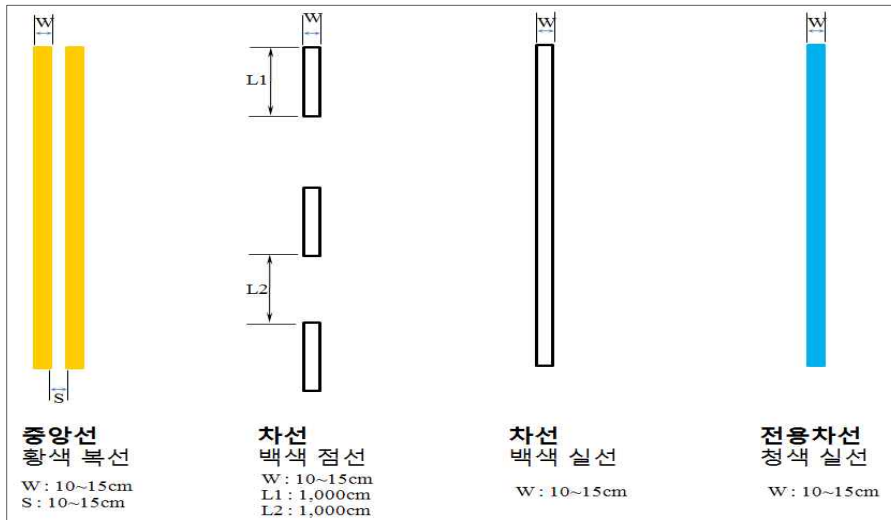
(라) 경고장치

- 적응순항제어장치의 정상 작동에 영향을 주는 기능고장이 발생한 경우, 운전자의 의지와 무관하게 장치의 작동이 정지된 경우 등의 고장이 발생된 경우 시각, 청각 또는 촉각으로 경고할 수 있는지 확인

(4) 차로이탈경고장치 안전성

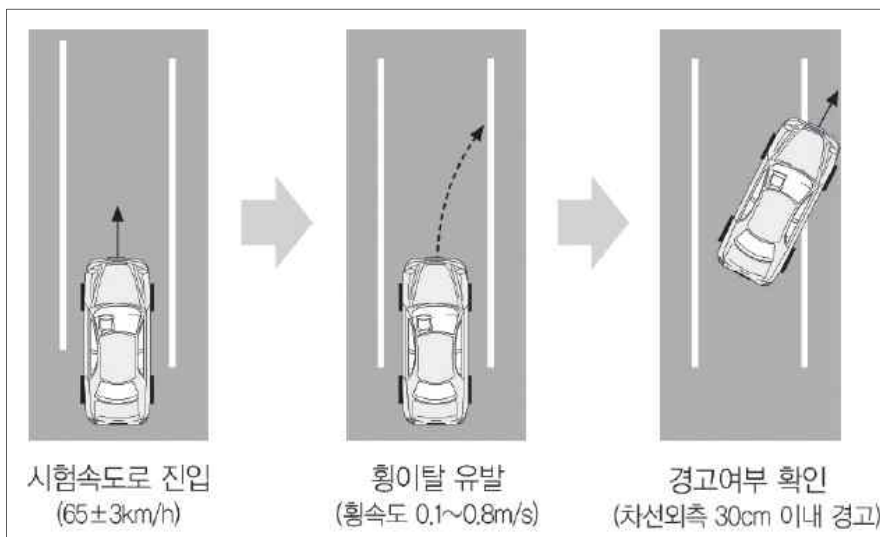
(가) 시험차로

- 시험은 폭 $3.5\text{m} \pm 0.01\text{m}$ 의 차로에서 실시하고, 중앙선(황색 복선), 차선(백색 점선, 백색 실선), 전용차선(청색 실선)에서 수행함



(나) 시험방법

- 직선 시험차로의 중심선을 65km/h 로 주행하다가 점진적으로 왼쪽 또는 오른쪽으로 차선을 가로질러 이탈($0.1\text{m/s} \sim 0.8\text{m/s}$)을 유발하여 전륜 휠의 타이어 외측이 자동차가 벗어나는 차선의 외측 모서리를 30cm 초과하여 가로지르기 전에 2가지 이상의 경고를 제공하는지 평가



(5) 차로유지지원장치 안전성

(가) 시험차로

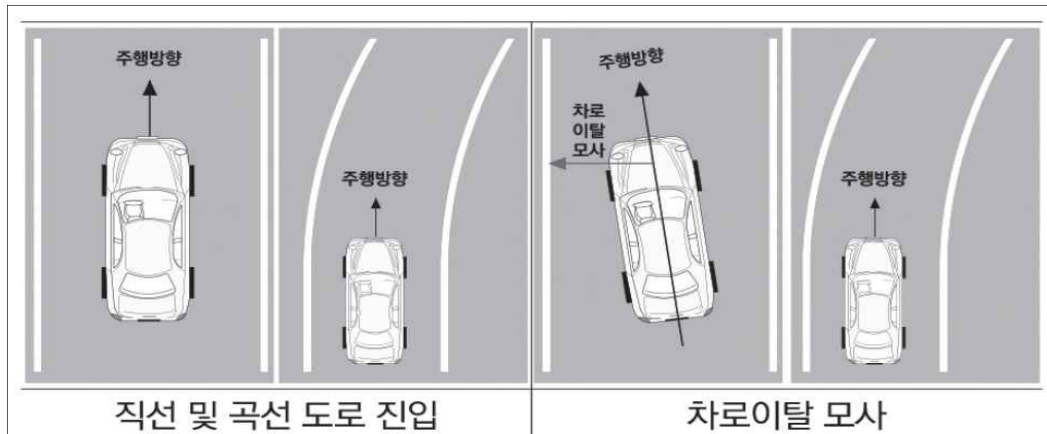
- 시험은 폭 $3.5\text{m} \pm 0.01\text{m}$ 의 차로에서 실시하고, 중앙선(황색 복선), 차선(백색 점선, 백색 실선), 전용차선(청색 실선)에서 수행하며 곡선은 백색 실선으로 설정

(나) 직선 차로유지 성능시험

- 직선 시험차로의 중심선을 65km/h로 주행하다가 점진적으로 왼쪽 또는 오른쪽으로 차선을 가로질러 이탈(0.2 ~ 0.5m/s)을 유발하여 전륜 타이어 외측이 대상자동차가 접근하는 차선 표시의 외측 모서리 밖으로 벗어나지 않도록 대상자동차를 제어하는지 여부를 확인

(다) 곡선 차로유지 성능시험

- 선회반경 800미터를 갖는 곡선 시험차로의 직선구간 시험차로 중심선을 65km/h로 주행하다가 곡선구간 진입이후 5초 동안 유지시켜 전륜바퀴의 타이어 외측이 대상자동차가 접근하는 차선 표시의 외측 모서리 밖으로 벗어나지 않도록 대상자동차를 제어하는지 여부를 확인



2. 첨단안전장치의 성능평가 검사기술 정의 및 분류체계 설정

가. 검사방법에 따른 첨단안전장치 성능평가 검사기술 정의

- 전 세계 54개국 150여개 기관이 참여하는 국제자동차검사기술위원회(CITA)는 전자제어 안전시스템 장착이 증가됨에 따라 전자제어 안전성 향상을 위하여 CITA Regional Advisory Group Europe(RAG E)를 중심으로 ECSS Project*를 시행하였음

* ECSS Project : Strategic Overview of the Findings of the CITA Study on Testing Electronically Controlled Safety Systems (ECSS)

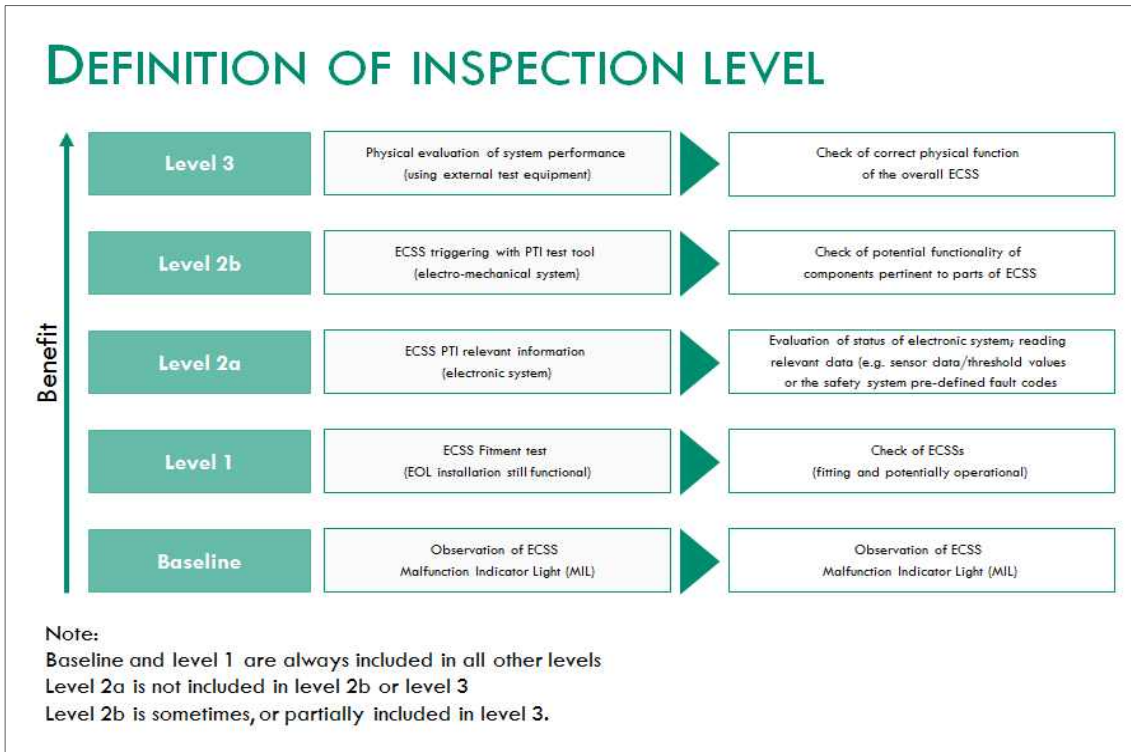
- ECSS Project는 10여개기관 17개 기관이 참여하여 전자제어안전시스템에 대한 검사기준 및 방법을 개발하였으며, 참여기관은 다음과 같다.



* 출처 : Deputy Chairperson, CITA Regional Advisory Group Europe(RAG E), CITA 2015

[그림 86] 첨단 전자식 안전장치 검사기술 연구 ECSS 프로젝트

- 연구는 유럽연합의 정기적인 검사기준에 해당하는 검사기준(2014/45/EU) 개정을 위하여 시행하였으며, 자동차 결함평가에 대한 검사등급(Inspection Level)을 제시하였음
- 결함평가는 총 5단계 평가방식으로 Baseline, Level 1, Level 2a, Level 2b, Level 3로 분류하여 검사방법을 제시하였으며, Level이 높을수록 교통안전 편익이 높게 나타남
- 검사방법은 눈으로 검사하는 방식과 진단기와 같은 전자제어 시스템을 활용한 검사방식, 전자제어 시스템과 기계적인 장치를 병행하여 사용하는 융합 검사방식이 있음



* 출처 : Deputy Chairperson, CITA Regional Advisory Group Europe(RAG E), CITA 2015

[그림 87] 결함평가에 대한 자동차검사의 레벨

- 상기의 결함평가 방식을 벤치마킹하여 국내에서 적용 가능한 4단계 첨단 안전장치에 대한 검사기술을 다음과 같이 정의하였음

<표 29> 검사기술단계 구분

등급	용어	검사방법	관정방식
Level 3	성능검사	· 기계장치와 전자장치를 융합하여 시스템 작동요건에서 성능상태 확인	· 주행상태를 재현하여 정상적인 성능상태가 아니면 부적합 처리
Level 2	동작검사	· 기계장치 또는 전자장치를 활용하여 부품의 작동요건에서 동작시키며 정상여부를 육안으로 확인	· 신호를 받은 부품이 정상적인 반응(햅틱, 경고음, 경고등 등)이 없으면 부적합 처리
Level 1	진단검사	· 전자장치를 활용하여 부품단위의 결함여부를 장치에서 확인	· 고장코드(DTC) 등이 기록되면 부적합 처리
기본	관능검사	· 부품 및 배선 등 결함상태 또는 고장 경고등 점등 등을 육안으로 확인	· 결함상태가 발견되거나, 고장 경고등(MIL) 점등시 부적합 처리

나. 첨단안전장치 기능에 따른 적용가능 검사기법 분류

- 실제 검사를 하고자 하는 차량의 시스템 또는 부품에 대한 정보를 기반으로 시뮬레이션(Simulation)하여 평가하는 방식과 정보가 없더라도 부품이나 시스템이 반응할 수 있도록 자극을 주는 스티뮬레이션(Stimulation) 방식이 있음
- 관능검사와 진단검사는 시뮬레이션 방식으로 가능하나, 동작검사나 성능검사는 시뮬레이션 방식과 스티뮬레이션 방식을 병행할 필요가 있음

〈표 30〉 첨단안전장치별 적용가능 검사기법

장치명	주요기능	적용가능 검사기법			
		기본 (관능)	Level 1 (진단)	Level 2 (동작)	Level 3 (성능)
AEB	· 주행상태에서 레이저 및 카메라에 물체(차량, 사람)가 감지되면 자동 정차	○	○	×	○
ACC	· 주행상태에서 레이저 및 카메라에 차량이 가감속에 따라 제어	○	○	×	○
LKAS	· 주행상태에서 레이저 및 카메라에 차선을 벗어나면 자동으로 제어	○	○	×	○
FCWS	· 주행상태에서 카메라에 물체가 감지되면 경고음 또는 경고등 점등	○	○	○	×
LDWS	· 주행상태에서 카메라에 차선이 감지되지 않으면 경고등 점등	○	○	○	×

나. 운행차 첨단안전장치 적용 수준에 따른 적용가능 검사기술 개발

- 첨단안전장치 장착 차량 및 자율주행차는 SAE 기준으로 6단계로 분류되어 기술개발이 되고 있으며, 기술단계 분류를 자동차에 적용된 기술에 따라 분류되고 있음
- Level 0~2 수준은 자동차 내부 시스템 단독으로 제어 및 운행할 수 있는 기술이 적용된 차량으로 각 센서에서 측정된 데이터를 기본으로 차량을 제어함에 따라, 운행차의 검사 기술 단계도 자동차의 부품진단과 시스템 성능 진단을 목표로하고 있음
- Level 3 수준은 Level 2 차량에 통신 기능이 추가된 차량으로 자동차 위치 및 주행정보 등을 외부에 전송하여야 됨에 따라 V2X와 GPS와 같은 통신 성능 및 장치에 대한 검사 기술을 개발하여야 함
- 자율주행차의 수준인 Level 4~5는 완전자율주행차로 운행차의 전체적인 정보를 통신으로 전송하여 전산시스템에 저장하는 방식으로 원격검사에 대한 기술을 개발하여야 함



* 출처 : 제5차 검사발전세미나 발표자료(한국교통안전공단)
 [그림 88] 자율주행단계에 따른 운행차 검사기술 개발 계획도

3. 시사점 도출

- 제작사별 신규 제작차에 적용되는 첨단안전장치의 기능이 확대되고 있고 이는 자율주행차의 핵심기술로 이어지며, 이에 따라 운행차에 대한 검사기술 또한 첨단안전장치의 안전성을 확보할 수 있는 기술들이 선행되어야 하고 이러한 검사기술은 앞으로의 자율주행차 운행 안전성 담보할 수 있음
- 적용가능 검사기법에 대한 검토에서처럼 첨단안전장치가 장착된 차량의 운행에 따른 노후화에 따른 첨단안전장치 구성 센서와 액츄에이터간(제어시스템) 정상 작동상태 여부를 각 첨단안전장치를 구성하고 있는 레이더와 카메라 센서를 주행상태로 인식시켜 검사할 수 있는 기술들이 개발되어야 함
- 대형·소형자동차에 적용된 첨단안전장치의 작동 조건과 특성에 맞춰 운행 단계에서 요구되는 안전성을 확인 할 수 있는 검사기술과 기준을 확보할 필요가 있음

제4절 논문 및 특허 분석

1. 특허동향 조사 개요

- 특허 동향조사는 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획 특허동향 조사의 특허 및 논문에 대한 국내외 동향을 조사하기 위함
- 첨단안전장치의 의무 장착 대상 자동차의 확대와 장착 자동차의 운행 증가에 따른 운행 자동차의 안전을 확보하기 위한 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 개발 기획 연구에 필요한 요소기술과 관련된 특허 및 논문에 대한 조사 및 분석을 진행함
- 국내외 기관의 원천특허 보유여부, 국내 기술한계 조사를 통해 기술 경쟁력을 분석하고 차별화 방안을 모색함

2. 특허동향 분석

가. 분석대상 기술 분류

- 국내/외 특허조사 및 분석을 통하여, 우리나라의 기술 수준, 국가의 연구개발 동향을 파악하고, 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 정보를 확인하고자 함
- 특허조사시 주요 개발 분야는 첨단안전장치별 검사 및 검사장비 개발, 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비로 크게 두 부분으로 구별하여 조사함
- 세부적으로 첨단안전장치별 검사 및 검사장비 개발 분야의 경우, 첨단안전장치별 검사 방법 및 첨단안전장치별 검사장비 분야로 구분함
- 또한 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발 분야의 경우는, 첨단안전장치 장착자동차 검사방법 및 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 분야로 구분함
- 특허 동향조사에서는 상기 개발 분야에 대하여 유효특허를 추출하고, 공백분야를 제시함으로써 연구개발의 방향을 설정함에 있어 기초정보로 활용되도록 함

〈표 31〉 특허검색 핵심기술군 및 기술범위

핵심기술군	기술범위
첨단안전장치별 검사방법 (AAA)	- 첨단안전장치별 검사방법에 대한 연구
첨단안전장치별 검사장비 (AAB)	- 첨단안전장치별 검사장비에 대한 연구
첨단안전장치 장착자동차 검사방법(ABA)	- 첨단안전장치가 장착된 자동차의 검사방법에 대한 연구
첨단안전장치 장착자동차 검사장비(ABB)	- 첨단안전장치가 장착된 자동차의 검사장비에 대한 연구

<표 32> 기술분류체계에 따른 최종 검색식

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수				
				한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽 (EPO)	합계
첨단 안전 장치 장착 자동차 성능 평가 검사 기술 개발 기획 (A)	첨단 안전 장치별 검사 및 검사 장비 개발 (AA)	첨단 안전 장치별 검사 장비 (AAB)	(자동차* 승용차* 상용차* car* 차량* vehicle* 버스* bus* 택시* taxi* 트럭* truck* lorry* 자율주행* 스마트카* automobile* automotive* (자율* 무인* autonomous* autonomy* self* manless* unmanned* driverless*) near2 (주행* 운행* 운전* 드라이빙* 이동* driv* mov*)) ((커넥티드* connected* 로봇* 로봇트* robot*) near2 (차량* vehicle* 자동차* 승용차* 상용차* car* 버스* bus* 택시* taxi* 트럭* truck* lorry*)) AND	549	560	335	327	1,771
			(첨단안전* 첨단안전* ADAS ((첨단 advance*) near2 (안전 safe* 운전* 드라이빙* 주행* 운행* 이동* driv* mov*)) ((안전 세이프* safe*) near2 (장치 시스템 device apparatus equipment system)) 긴급제동* 자동제동* 비상제동* AEB AEB ((긴급* 비상* emergency) near2 (제동* brak*)) 차로유지* LKAS 차로이탈* LDWS ((차선* 차로* 레인* lane*) near2 (유지* keep* maintain* maintena* 이탈* 퇴거* 벗어남* 벗어나* depart* leav* desert* break* separat* 이탈* 탈선* deviat*)) 적응순항* ACC ((적응* 어댑티브* 어댑티브* adaptive*) near2 (순항* 크루즈* cruis*)) 전방추돌* FCWS ((전방* forward*) near2 (추돌* colli* 충돌* clash*)) 스마트순항* SCC ((스마트* smart*) near2 (순항* 크루즈* cruis*)) 사각지대감시* 사각지대검지* 사각지대경고* BSD BSW ((사각지대* blind*) near2 (검출* 감시* 검지*					
	첨단	첨단						

대분류	중분류	소분류	검색식	검색건수				
				한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽 (EPO)	합계
		안전 장치 장착 자동차 검사 방법 (ABA)	detect* 경고* warn*) 어라운드뷰* AVM ((어라운드* around*) near2 (시야* 뷰 view*)) 전자제어주행* ESC 차량자세제어* ESP ((electronic*) near2 (stabilit*)) 차로유지제어* SLS ((straight*) near2 (차선* 차로* 레인* lane*)) 바퀴잠김제동* ABS ((anti*) near2 (제동* 브레이크* 브레이킹* brak* break*)) 앞차출발알림* FVSA ((앞* front*) near3 (알림* 알람* alarm*)) 타이어공기압정보* TPMS ((타이어* tire*) near2 (모니터링* 모니터링* monitoring 정보*)) 자율비상브레이크* ((자율* autonomous*) near2 (제동* 브레이크* 브레이킹* brak* break*))					
	안전 장치 장착 자동차 검사 및 검사 장비 개발 (AB)	첨단 안전 장치 장착 자동차 검사 장비 (ABB)	AND ((검사* 인스펙* examin* inspect* 시험* 테스트* test* 점검* 체크* 체크* 체크* 체크* 체크* 체크* 체크* 체크* check* 검증* verif* 진단* diagnos* 실험* experiment* 평가* evaluat* assess* appraisal* 시뮬레이* 시뮬레이* 시뮬레이* 씨뮬레이* simulat* 모델링* model* 시험* 테스트* test* 실험* experiment* 검증* verif* 실증* proof* demonstrat* 기준* GTR* (UN adj Reg*) 제도* protocol* 프로토콜 standard* 표준* 스탠다드 스탠더드 criterion criteria 등급 rating).TI. OR (MFP* 동력계* 다이나모미터* dynamometer*)) NOT (철도 철로 rail train 공항 비행기 항공기 airport airplain flight)					
총 계				549	560	335	327	1,771

〈표 33〉 유효특허 건수

대분류	중분류	소분류	유효특허 건수				
			한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽 (EPO)	계
침단안전 장치 장착 자동차 성능평가 검사기술 개발 기획 (A)	침단안전 장치별 검사 및 검사장비 개발 (AA)	침단안전장치별 검사방법 (AAA)	36	30	5	13	84
		침단안전장치별 검사장비 (AAB)	25	17	14	13	69
	침단안전 장치 장착 자동차 검사 및 검사장비 개발 (AB)	침단안전장치 장착자동차 검사방법 (ABA)	8	19	5	9	41
		침단안전장치 장착자동차 검사장비 (ABB)	9	13	5	13	40
총계			78	79	29	48	234

나. 분석대상 기술 분류

- 침단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴 보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내고, 이후 현재까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 특히, 2016년에 최다 출원량을 나타낸 이후 현재까지 관련 연구가 지속적으로 활발히 이루어진 것으로 보아, 특허 미공개 존재기간을 고려했을 때, 추후 출원 건수가 더욱 증가할 것으로 추정됨. 이는 2000년대 연구가 활발히 진행 후 현재까지 침단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야에 관한 R&D 관심이 꾸준히 진행된 것으로 보임
- 국가별 특허동향을 살펴보면, 미국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 34%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 미국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 한국이 33%, 유럽이 21%, 일본은 12% 수준임
- 미국[USPTO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 1998년 이후부터 출원이 증감을 반복하고 있으며, 특히 2014년에 최다 출원량을 나타냄. 특히 미국은 한국과 함께 최근까지 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 침단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨

- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 후반부터 출원을 시작하였고, 출원이 증감을 반복하고 있으며, 전체적으로 타국에 비하여 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타남
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였으며, 2002년 이후부터 출원이 급증하고 있으며, 이후 증감을 반복하고 있는 추세임
- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내며 지속적으로 증감을 반복하고 있음. 2010년 이후부터는 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 특히 2013년에 최다 출원량을 나타냄



[그림 89] 전체 연도별 특허 동향

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야 중 첨단안전장치별 검사방법 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 초중반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내고, 이후 증감을 반복하다 2011년 이후 현재까지 증가하는 양상을 나타냄

- 국가별 특허동향을 살펴보면, 한국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 43%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 한국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 미국이 36%, 유럽이 15%, 일본은 6% 수준임
- 미국[USPTO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년 이후부터 본격적인 출원활동을 나타내고, 특히 2014년에 최다 출원량을 나타냄. 특히 미국은 한국과 함께 최근까지 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 첨단안전장치별 검사방법 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨
- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였고, 1997년부터 최근까지 전체적으로 타국에 비하여 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타남
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 2000년대 초반부터 출원을 시작하였으며, 2002년 이후부터 최근까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄



[그림 90] 첨단안전장치별 검사방법 분야 전체 연도별 특허 동향

- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내며 지속적으로 증감을 반복하고 있음. 2009년 이후부터는 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 특히 2013년에 최다 출원량을 나타낸 것으로 보아 추후 출원건수가 더욱 증가할 것으로 보여짐

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야 중 첨단안전장치별 검사장비 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 중반에 들어 본격적인 출원활동을 나타냄.
 - 특히 2009년 및 2011년에 최다 출원량을 나타낸 이후 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 국가별 특허동향을 살펴보면, 한국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 36%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 한국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 미국이 25%, 일본이 20%, 유럽은 19% 수준임
- 미국[USPTO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년대 초중반부터 본격적인 출원활동을 나타내고, 특히 2009년 및 2016년에 최다 출원량을 나타냄. 특히 미국은 한국과 함께 최근까지 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 첨단안전장치별 검사장비 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨
- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였고, 1997년부터 최근까지 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타났으며, 특히 2011년 이후 특허활동이 감소하는 경향을 나타냄
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였으며, 특히 2011년에 최다 출원량을 나타내고 최근까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2003년 이후 출원이 급증하고 있으며, 이후 지속적으로 증감을 반복하고 있음. 2013년 이후부터는 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 추후 출원건수가 더욱 증가할 것으로 보여짐



[그림 91] 첨단안전장치별 검사장비 분야 전체 연도별 특허 동향

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야 중 첨단안전장치 장착자동차 검사방법 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 중반에 들어 본격적인 출원활동을 나타냄. 특히 2016년에 최다 출원량을 나타낸 것으로 보아, 특허 미공개 존재구간을 고려했을 때, 추후 출원건수가 더욱 증가할 것으로 보여짐
- 국가별 특허동향을 살펴보면, 미국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 46%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 미국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 유럽이 22%, 한국이 20%, 일본은 12% 수준임
- 미국[USPTO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년대 중반부터 본격적인 출원활동을 나타내고, 특히 2016년에 최다 출원량을 나타냄. 특히 미국은 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 첨단안전장치 장착자동차 검사방법 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨

- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였고, 1997년부터 최근까지 타국에 비하여 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타남
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였으며, 특히 2016년에 최다 출원량을 나타내었으며, 최근까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 2000년대 초반부터 다수의 출원이 이루어지고, 최근까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄



[그림 92] 첨단안전장치 장착자동차 검사방법 분야 전체 연도별 특허 동향

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야 중 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타냄. 이후 2000년대 후반에 관련 출원활동이 주춤하다 2010년대 초반부터 특허활동이 다시 증가하는 경향을 나타냄
- 국가별 특허동향을 살펴보면, 미국 및 유럽에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 32%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 미국 및 유럽에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 한국이 22%, 일본은 13% 수준임

- 미국[USPTO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2012년 이후부터 출원이 급증하고 있음. 특히 미국은 유럽과 함께 최근까지 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨
- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였고, 2005년에 최다 출원량을 나타낸 이후, 최근까지 전체적으로 타국에 비하여 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타남
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였으며, 특히 2000년에 최다 출원량을 나타내었으며, 최근까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2010년 이후 출원이 증가하는 양상을 나타냄



[그림 93] 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 분야 전체 연도별 특허 동향

다. 주요 경쟁자 현황 및 IP로 본 출원국

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 주요출원인 Top 20을 추출한 결과, 한국의 현대자동차주식회사가 전체 다출원인 1위로 나타났으며, 그 뒤를 이어 독일의 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG, AUDI AG, 일본의 HONDA MOTOR CO LTD 및 독일의 ROBERT BOSCH GMBH 등이 이 분야에서 다수의 특허를 출원하고 있는 것으로 나타남
- 특히, 주요출원인 Top 20 중 한국, 미국, 일본 및 유럽 국적의 출원인이 고르게 나타나 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야는 모든 주요 시장국에서 연구개발이 이루어지고 있는 것으로 추정됨
- 이들 주요출원인들의 주요 시장국과 최근 연구활동 및 기술력, 주력 기술분야의 파악을 위하여, 주요 시장국별 출원건수, 최근 5년간의 특허출원 증가율을 비교분석한 결과, 주요출원인들은 전반적으로 자국내 시장에서 활발한 특허활동을 하고 있는 것으로 나타남
- 한국의 자동차 대기업인 현대자동차주식회사가 1위를 차지하며, 첨단안전장치별 검사방법(AAA)에 연구를 집중하고 있는 것으로 나타남
- 본 분야의 주요출원인 Top 1~Top 20가 전체의 약 61%의 점유율을 보이고 있어, 전반적으로 특허 집중도가 높으며, 특정인에 의한 주도 현상이 나타나고 있는 것으로 분석됨
- 특허출원증가율(5년 구간)을 살펴보면, 이전구간(2007년~2011년) 보다 최근구간(2012년~2016년)의 특허출원이 급증한 기업으로서는, 독일 및 미국 기업들인 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG, AUDI AG, ROBERT BOSCH GMBH, WABCO GMBH, CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS INC, ATEQ CORP 및 KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH 기업들이 이전구간(2007년~2011년) 보다 최근구간(2012년~2016년)의 특허출원이 증가한 것으로 나타나, 최근 관련 기술개발을 활발히 진행하고 있는 것으로 분석됨
- 주력기술분야를 살펴보면, Top 20 기업 중 첨단안전장치별 검사방법(AAA) 기술이 주력 분야인 기업이 9개 기업으로 해당 분야의 기술개발이 활발한 것으로 분석되며, 주요출원인들 간 경쟁관계에 있음을 알 수 있음

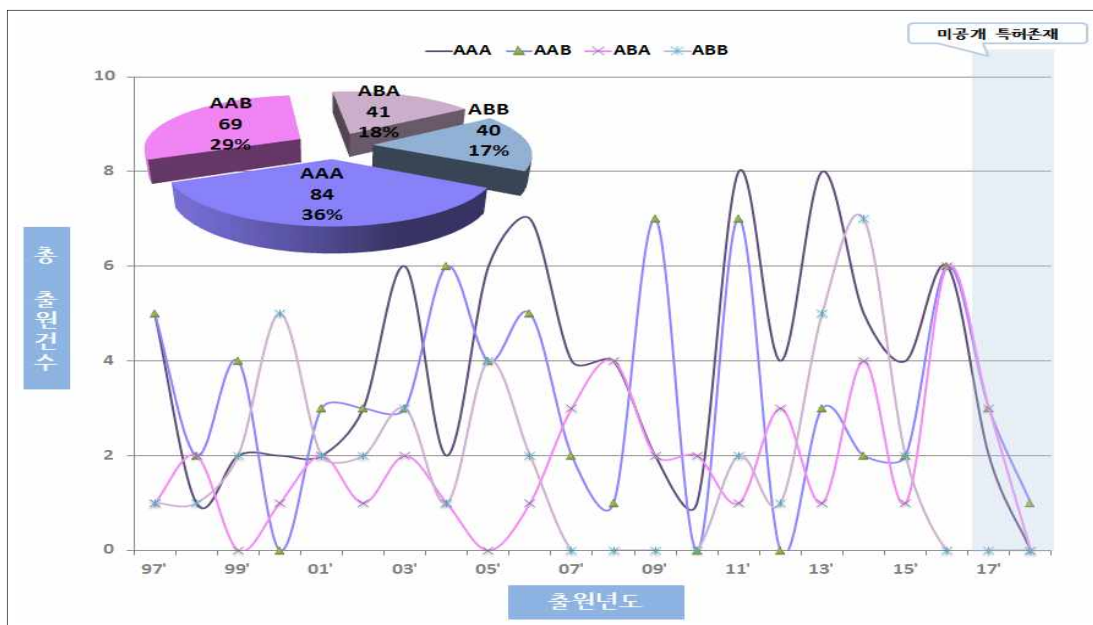
<표 34> 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	주요 IP출원국 (건수,%)					특허출원 증가율 (최근5년)	주력 기술 분야
		한국	미국	일본	유럽	IP출원국 종합		
현대자동차 주식회사	한국	24	8	0	0	자국	-22.22%	AAA
		75.00%	25.00%	0.00%	0.00%			

출원인	출원인 국적	주요 IP출원국 (건수,%)					특허출원 증가율 (최근5년)	주력 기술 분야
		한국	미국	일본	유럽	IP출원국 종합		
MAHA MASCHINE NBAU HALDENWA NG GMBH & CO KG	독일	0	4	0	13	유럽	200.00%	ABB
		0.00%	23.53%	0.00%	76.47%			
AUDI AG	독일	0	3	2	4	유럽	150.00%	AAA
		0.00%	33.33%	22.22%	44.44%			
HONDA MOTOR CO LTD	일본	0	1	6	1	자국	0.00%	AAB
		0.00%	12.50%	75.00%	12.50%			
ROBERT BOSCH GMBH	독일	0	4	3	1	미국	100.00%	ABA
		0.00%	50.00%	37.50%	12.50%			
WABCO GMBH	독일	1	3	2	2	미국	100.00%	AAA
		12.50%	37.50%	25.00%	25.00%			
현대모비스 주식회사	한국	7	1	0	0	자국	-60.00%	AAA
		87.50%	12.50%	0.00%	0.00%			
CONTINENT AL AUTOMOTI VE SYSTEMS INC	미국	3	2	0	2	한국	500.00%	AAA
		42.86%	28.57%	0.00%	28.57%			
CONTINENT AL TEVES AG & CO OHG	독일	0	2	1	3	유럽	0.00%	AAA
		0.00%	33.33%	16.67%	50.00%			
주식회사 한라홀딩스	한국	6	0	0	0	자국	0.00%	AAA
		100.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
ATEQ CORP	미국	0	2	0	2	자국	100.00%	AAB
		0.00%	50.00%	0.00%	50.00%			
TOYOTA MOTOR CORP	일본	0	0	4	0	자국	0.00%	ABB
		0.00%	0.00%	100.00%	0.00%			
기아자동차주 식회사	한국	4	0	0	0	자국	0.00%	AAB
		100.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
AISIN AW CO LTD	일본	0	1	1	1	미국	0.00%	AAB
		0.00%	33.33%	33.33%	33.33%			
BRIDGESTO NE CORP	일본	0	1	2	0	자국	0.00%	AAB
		0.00%	33.33%	66.67%	0.00%			
FORD GLOBAL TECHNOLO GIES LLC	미국	0	3	0	0	자국	0.00%	ABA
		0.00%	100.00%	0.00%	0.00%			
KNORR-BR EMSE SYSTEME FUER NUTZFAHR ZEUGE GMBH	독일	0	2	0	1	미국	100.00%	AAA
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			
RENAULT SAS	프랑스	1	2	0	0	미국	-50.00%	AAA
		33.33%	66.67%	0.00%	0.00%			
SIEMENS AKTIENGES ELLSCHAFT	독일	0	2	0	1	미국	0.00%	ABB
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	일본	0	2	0	1	미국	0.00%	ABB
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			

라. 세부기술별 출원증가율 및 점유율 분석

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야에서 가장 높은 출원율을 나타낸 기술 분야는 첨단안전장치별 검사방법(AAA)로서 전체 출원 중 36%(84건)를 차지하고 있으며, 그 뒤로 첨단안전장치별 검사장비(AAB)가 29%(69건)로 두 번째로 높은 점유율을 차지하는 것으로 나타남
- 대체적으로 세부 기술 모두 출원건수가 증감을 반복하고 있으며, 최근 첨단안전장치별 검사장비(AAB) 및 첨단안전장치 장착자동차 검사방법(ABA) 분야가 증가하는 모습을 보이고 있음

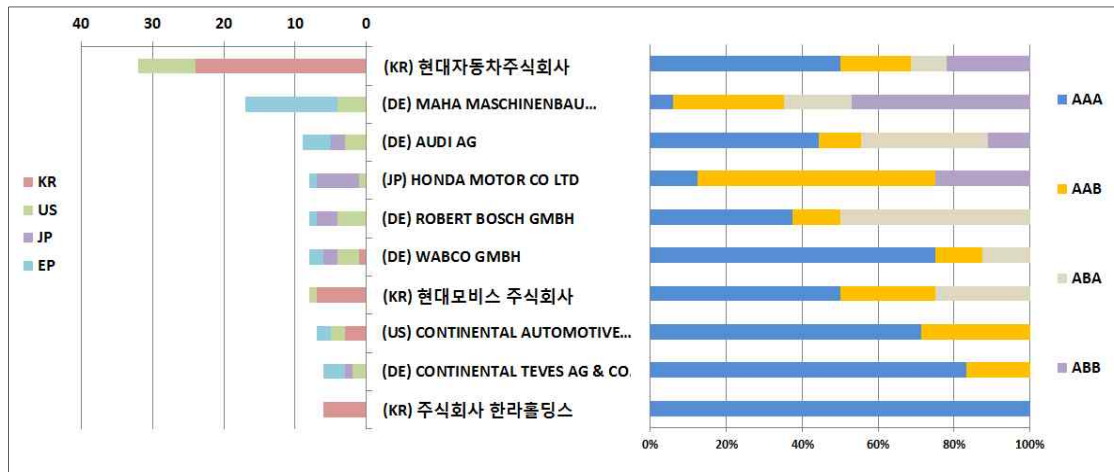


[그림 94] 소분류별 전체 출원추이 및 기술점유율

마. 세부기술별 주요출원인 동향분석

- 다출원인의 세부기술별 특허출원 동향에서는 해당기술 분야의 특허 다출원인을 중심으로 시장의 주요 player들이 집중하고 있는 기술분야가 무엇인지 파악하고자 하는 것이 목적임. 다출원인 혹은 주요출원인의 특허출원 동향을 파악하면 현재 기술이 흘러가는 추이를 파악하는데 도움이 되며, 전체 기술동향을 보는 것보다 다출원인의 특허동향이 선도하는 세부기술이 무엇인지 혹은 앞으로 주도할 분야가 무엇인지 파악할 수 있음
- TOP 1인 한국의 현대자동차주식회사는 한국 및 미국에서 활발한 출원활동을 하고 있으며, 첨단안전장치별 검사방법(AAA) 분야를 중심으로 출원활동을 보이고 있음
- 독일의 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG는 유럽 및 미국에서 활발한 출원활동을 하고 있으며, 첨단안전장치 장착자동차 검사장비(ABB) 분야를 중심으로 출원 활동을 보이고 있음

- 일본의 HONDA MOTOR CO LTD는 한국을 제외한 주요국가에서 활발한 출원활동을 하고 있으며, 특히 첨단안전장치별 검사장비(AAB) 분야를 중심으로 출원활동을 보이고 있음



[그림 95] 주요출원인의 세부기술출원 동향

바. 특허동향 분석 결론

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴 보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원 활동을 나타내고, 이후 현재까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄
- 특히, 2016년에 최다 출원량을 나타낸 이후 현재까지 관련 연구가 지속적으로 활발히 이루어진 것으로 보아, 특허 미공개 존재구간을 고려했을 때, 추후 출원 건수가 더욱 증가할 것으로 추정됨. 이는 2000년대 연구가 활발히 진행 후 현재까지 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야에 관한 R&D 관심이 꾸준히 진행된 것으로 보임
- 국가별/출원인 국적별 특허동향을 살펴보면, 미국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 34%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 미국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 한국이 33%, 유럽이 21%, 일본은 12% 수준임
- 주요출원인 Top 20을 추출한 결과, 한국의 현대자동차주식회사, 독일의 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG, AUDI AG, 일본의 HONDA MOTOR CO LTD 및 독일의 ROBERT BOSCH GMBH가 다수 특허출원을 확보하며, 주요 Key Player로 분석됨
- 상위 출원인 1위~20위가 전체의 약 61%의 비율로 특허 집중도가 높은 것으로 나타나며, 특정인에 의한 주도 현상이 나타나고 있는 것으로 분석됨
- 세부기술별 점유율을 분석한 결과, 가장 높은 출원율을 나타낸 기술 분야는 첨단안전장치별 검사방법(AAA)로서 전체 출원 중 36%(84건)를 차지하고 있으며, 그 뒤로 첨단안전장치별 검사장비(AAB)가 29%(69건)로 두 번째로 높은 점유율을 차지하는 것으로 나타남

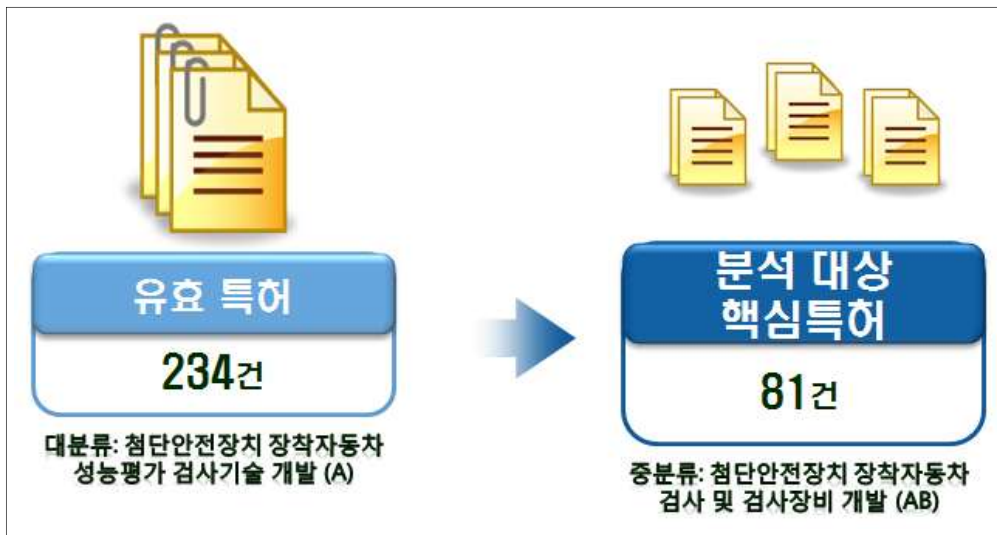
- 세부기술의 다출원인 특허출원 현황을 살펴본 결과, TOP 1인 한국의 현대자동차주식회사는 한국 및 미국에서 활발한 출원 활동을 하고 있으며, 첨단안전장치별 검사방법(AAA) 분야를 중심으로 출원 활동을 보이고 있음
- 한국 주요출원인 중 현대자동차주식회사 이외에는 주요출원인의 보유특허가 미비하며, 해외 시장확보력 또한 매우 미흡하므로, 특허의 양적 및 질적인 측면에서의 보강이 시급한 것으로 판단됨

3. 핵심특허 분석

가. 핵심특허 분석 기준

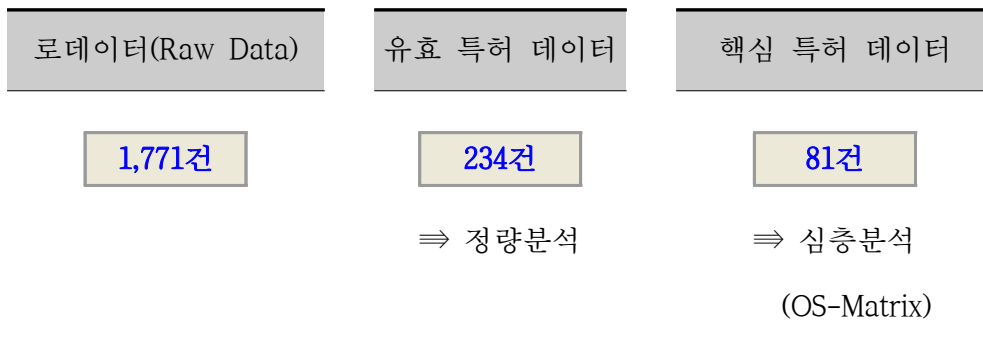
(1) 핵심특허 선정 기준 및 선정 결과

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 전체 유효특허 데이터 234건 중 본 과제의 관심 기술 분야인 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발(AB)의 특허 81건을 분석대상으로 선정함



[그림 96] 분석대상 핵심특허 선별 과정

<핵심특허 선정 결과>



나. OS-Matrix 분석

○ 본 분석의 목적

- 핵심특허에 기재된 기술의 해결목적(Objectives)과 해결수단(Solutions)을 추출
- 특허데이터 기준의 기술 공백영역과 집중영역을 탐색

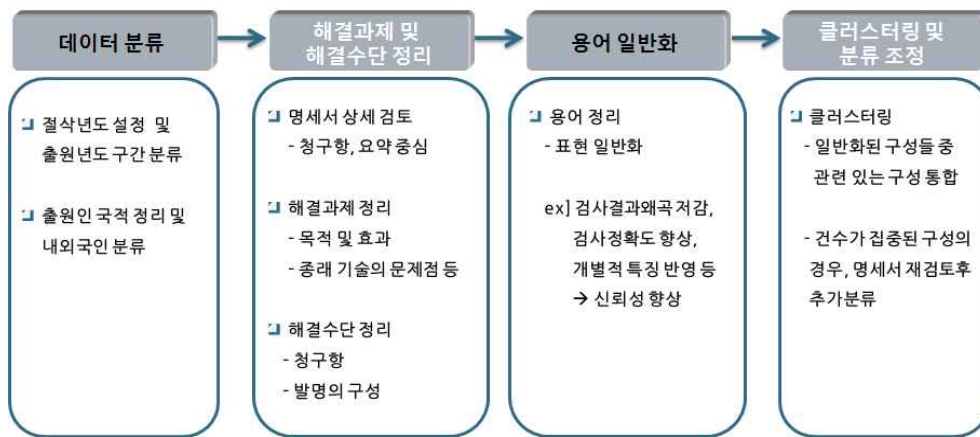
○ 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기술의 OS-Matrix 분석을 실시함에 있어 기술적 유사도 기준으로 선별된 핵심특허에서 청구항에 기재된 기술의 해결목적(Objectives)과 해결수단(Solutions)을 추출하여 매트릭스 상에 교차 나열 및 분석함

○ OS-Matrix 분석의 해결목적(Objectives)과 해결수단(Solutions)을 추출하기 위해 핵심특허별 청구항에 기재된 기술요소들을 가공 없이 나열한 후, 유사 기술요소들을 그룹핑(Grouping)하여 상위 개념 요소로 최종 해결목적과 해결수단을 구성함

(1) 해결과제 및 해결수단 도출

(가) 해결과제 및 해결수단 도출 과정

- 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발 분야에 대한 OS-Matrix 분석을 위해 해결과제 및 해결수단 도출 과정은 아래와 같음



[그림 97] 해결과제 및 해결수단 도출 과정

(나) 해결과제 및 해결수단 도출 과정

- 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발 분야에 대해 6개의 해결과제 및 8개의 해결수단을 도출함
- 해결과제는 정확성 향상, 공용화, 편의성 향상, 비용 절감, 시간 단축 및 소음 제거가 도출됨
- 해결수단은 센서, 이동/보정 유닛, 검사 프로그램, 동적 평가 장비, 속도/시간 데이터, 시뮬레이션, 영상 정보 및 무선 통신이 도출됨

해결과제 정리		해결수단 정리	
특허별 과제	해결과제	특허별 수단	해결수단
많은 검사 마일이 수행되고보다 신뢰성이 높은 통계를 얻을 수 있음. 운전 상황의 모든 타입을 더욱 양호하게 커버할 수 있음	정확성 향상	자동차 내부 전후좌우 및 엔진, 또는 브레이크 등의 중요 부위에 다수의 진동센서와 음파 및 초음파센서를 설치해둠	센서
차중에 따라 SCC부에 대한 레이더 신호의 타겟 방식이 서로 상이하더라도 SCC부의 보정 및 작동 검사를 공용화 할 수 있으므로, 검사 인원 및 품질 관리를 효율적으로 운영할 수 있음	공용화	기 설정된 위치로 정렬된 차량의 전방 측에 대응하여 상기 타겟부재를 상기 프레임유닛에 대해 차량의 전후, 좌우 및 상하 방향으로 왕복 이동시키기 위한 이동유닛	이동/보정 유닛
사용자의 선택에 의해 다양한 방법으로 자동차의 안전진단 결과를 볼 수 있도록 편의성을 제공함으로써, 본 발명의 사용가치를 향상시킬 수가 있음	편의성 향상	안전 기능을 위한 기동 데이터가 기록되어 복수의 차량 안전 기능 소프트웨어 프로그램 중의 제2 소프트웨어 프로그램에 의해 설치, 실행 및 기록의 스텝이 반복됨	검사 프로그램
모의 실험을 통하여 제어기법, 센서 및 액츄에이터의 성능, 제어시스템의 설계, 신호처리기술 등의 기반 기술을 검증할 수 있으므로, 종래와 같은 실차 시험에 비하여 시간 및 비용을 대폭 절감할 수 있음	비용절감	다이노모에서 차량 제동시 처해지는 다양한 제동 조건과 마찰재의 열이력 발생 전-후를 고려한 제동 압력 변화를 통한 실험을 통해 장착된 ABS 모듈의 종류에 관계없는 실 차량에서의 정확한 제동거리를 산출함	동적 평가 장비

[그림 98] 해결과제 및 해결수단 정리

(2) 분석대상 핵심특허 리스트

(가) 분석대상 핵심특허 DB화

- OS-Matrix 분석을 위한 분석대상 핵심특허 81건에 대해 DB화함

<표 35> 분석대상 핵심특허 리스트 DB

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
1	JP	2006-102819	2006-04-04	YAMATO SCALE CO LTD	차량 안전 평가 시스템	공용화	검사 프로그램
2	KR	10-2004-0012978	2004-02-26	현대자동차 주식회사	다이노모를 이용한 에이비에스 모의 시뮬레이션 방법(Anti Brake System imitation simulation method using DYNO)	공용화	동적 평가 장비
3	KR	10-2013-0141010	2013-11-19	국민대학교 산학협력단	차량용 ACC/LKS 통합 제어기의 성능 검증 방법 및 장치, 그리고 이를 위한 컴퓨터로 판독가능한 기록매체(METHOD AND APPARATUS FOR VERIFYING ACC/LKS INTEGRATED CONTROLLER FOR VEHICLES, AND COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM FOR THE SAME)	공용화	시뮬레이션
4	EP	2013-191009	2013-10-31	ATEQ Corp.	High volume vehicle inspection system and methods	공용화	이동/보정 유닛

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
5	KR	10-2013-0143264	2013-11-22	현대자동차 주식회사	차량용 차선 이탈 경보 시스템의 검사 장치(DEVICE FOR INSPECTING LANE DEPARTURE WARNING SYSTEM OF VEHICLE)	공용화	이동/보정 유닛
6	KR	10-2013-0139253	2013-11-15	현대자동차 주식회사	차량용 스마트 크루즈 컨트롤의 검사 장치(DEVICE FOR INSPECTING SMART CRUISE CONTROL OF VEHICLE)	공용화	이동/보정 유닛
7	KR	10-2013-0138443	2013-11-14	현대자동차 주식회사	차량용 운전자 지원 시스템의 검 사 장치(DEVICE FOR INSPECTING DRIVER ASSISTANCE SYSTEM OF VEHICLE)	공용화	이동/보정 유닛
8	KR	10-2014-0123882	2014-09-17	현대자동차 주식회사	차량용 부품 자동 검사 장치 및 방법(Auto examination device of parts for vehicle and method thereof)	공용화	이동/보정 유닛
9	US	14/549891	2014-11-21	Hyundai Motor Company	Inspecting apparatus of lane departure warning system for vehicle	공용화	이동/보정 유닛
10	US	14/491088	2014-09-19	Hyundai Motor Company	Inspection device of vehicle driver assistance systems	공용화	이동/보정 유닛
11	US	14/067063	2013-10-30	ATEQ CORPORATI ON	High volume vehicle inspection system and methods	공용화	이동/보정 유닛
12	US	14/569729	2014-12-14	Hyundai Motor Company	Automatic examination device of parts for vehicle and method	공용화	이동/보정 유닛
13	EP	2001-947 244	2001-04-27	AUDI AG	Electronic stability program (ESP) rattle roller test bench	비용절감	검사 프로그램
14	US	10/325727	2002-12-20	Wabco GmbH & Co. oHG	Method for functional testing of a lateral-acceleration sensor	비용절감	동적 평가 장비
15	EP	2012-000 384	2012-01-21	Audi AG	Method for emulating an environmental sensor in a motor vehicle and testing a forward-looking safety system and emulation device	비용절감	센서
16	KR	10-2007-0058487	2007-06-14	한국건설 기술연구원	화물차량의 불균형 적재검출 및 안전운전안내 시스템과그의 제 어방법(Inspection of unbalanced loaded truck and safty driving guidence system and its control method)	비용절감	센서

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
17	US	13/411009	2012-03-02	AUDI AG	Method for emulating an environmental sensor in a motor vehicle and for testing an anticipatory safety system, and an emulation system	비용절감	센서
18	US	09/524458	2000-03-10	Volkswagen AG	Method and device for regulating clearance for a vehicle	비용절감	센서
19	JP	2017-009747	2017-01-23	SUMITOMO RUBBER IND LTD	타이어의 제동 성능 평가 방법	비용절감	속도/시간 데이터
20	KR	10-1997-0071851	1997-12-22	기아자동차 주식회사	차간 거리 경보 시스템 실험 장치(Vehicular gap alarm system laboratory device.)	비용절감	시뮬레이션
21	KR	10-2001-0050785	2001-08-22	현대자동차 주식회사	자동차의 전복 및 최대 안전 경사각 시험장치와 그 방법(Device and method for testing overturn and maximum security-declination-angle of automobile)	비용절감	시뮬레이션
22	US	14/356496	2012-11-07	RENAULT s.a.s.	Adaptation of a simulated engine-braking instruction	비용절감	시뮬레이션
23	US	11/012338	2004-12-16	Advics Co., Ltd.	Failure check apparatus for control apparatus of vehicle	소음 제거	동적 평가 장비
24	KR	10-2009-0086533	2009-09-14	현대모비스 주식회사	차량의 자가진단 방법(Method of selftest for car)	소음 제거	속도/시간 데이터
25	KR	10-2008-0052690	2008-06-04	현대모비스 주식회사	차량의 자가진단 방법(Method of selftest for car)	소음 제거	속도/시간 데이터
26	JP	2005-377134	2005-12-28	HONDA MOTOR CO LTD	BRAKING SYSTEM INSPECTION DEVICE AND METHOD OF TWO-WHEELED VEHICLE	시간단축	검사 프로그램
27	KR	10-2001-0018981	2001-04-10	현대자동차 주식회사	카메라를 이용한 능동형 안전장치의 감도교정 및 고장진단방법 (Calibration method of active safety system using Camera, and error detection method of the system)	시간단축	영상 정보
28	EP	2006-026688	2006-12-22	HONDA MOTOR CO., LTD.	Apparatus and method for inspecting brake system of two-wheeled vehicle	시간단축	이동/보정 유닛

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
29	EP	2014-186509	2014-09-26	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Motor vehicle testing system	시간단축	이동/보정 유닛
30	EP	2003-743523	2003-02-28	HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA	APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTING MOTORCYCLE	정확성 향상	검사 프로그램
31	EP	2014-150643	2014-01-09	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Diagnostic apparatus and test method for testing the power, braking, exhaust gas or function of a motor vehicle by means of a motor vehicle test bench	정확성 향상	검사 프로그램
32	EP	2014-793951	2014-10-17	Robert Bosch GmbH	VALIDATING AUTOMOTIVE SAFETY FUNCTIONS	정확성 향상	검사 프로그램
33	JP	2005-208058	2005-07-19	TOYOTA MOTOR CORP	VEHICLE SAFETY CHECKING DEVICE AND VEHICLE SAFETY CHECKING METHOD	정확성 향상	검사 프로그램
34	JP	2016-524008	2014-10-17	ROBERT BOSCH GMBH	자동차 안전 기능 검사	정확성 향상	검사 프로그램
35	US	10/503994	2003-02-28	Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha	Apparatus and method for inspecting motorcycle	정확성 향상	검사 프로그램
36	US	09/171116	1998-10-13	Maha Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Process and device for controlling a test track system for motor vehicles	정확성 향상	검사 프로그램
37	US	15/028733	2014-10-17	Robert Bosch GmbH	Validating automotive safety functions	정확성 향상	검사 프로그램
38	US	10/185751	2002-07-01	Yona Ben-David	System for testing vehicle road dynamic, safety systems and calibration of the tester system	정확성 향상	동적 평가 장비

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
39	US	09/480453	2000-01-11	Maha Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG.	Rollodynamometer	정확성 향상	동적 평가 장비
40	US	12/448009	2007-12-04	Toshiaki Gomi	EVALUATION METHOD AND APPARATUS FOR EVALUATING VEHICLE DRIVING ASSIST SYSTEM THROUGH SIMULATION VEHICLE DRIVING	정확성 향상	무선 통신
41	EP	1999-125440	1999-12-20	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	Behavior control device of vehicle checking occasionally normal operation of longitudinal acc. sensor	정확성 향상	센서
42	EP	2003-019590	2003-09-03	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Control device for lifting platforms	정확성 향상	센서
43	EP	2009-171562	2009-09-29	Volvo Car Corporation	System and method for evaluation of an automotive vehicle forward collision threat	정확성 향상	센서
44	EP	2003-702331	2003-01-14	Conti Temic microelectronic GmbH	METHOD FOR THE EVALUATION OF THE MOUNTING LOCATION OF AN ACCELERATION SENSOR COMPONENT IN A VEHICLE	정확성 향상	센서
45	EP	2016-857891	2016-10-21	UniqueSec AB	TESTING METHOD WITH VIRTUAL RADAR SIGNATURES FOR AN AUTOMOTIVE SAFETY RADAR SYSTEM	정확성 향상	센서
46	JP	1998-362387	1998-12-21	TOYOTA MOTOR CORP	차량의 운동 제어 장치	정확성 향상	센서
47	JP	2014-142269	2014-07-10	HIGHFREQUENCY VISCOELASTICITY CORP	AUTOMOBILE SAFETY EVALUATION SYSTEM AND AUTOMOBILE SAFETY EVALUATION METHOD	정확성 향상	센서

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
48	KR	10-2016-0104265	2016-08-17	현대오토론 주식회사	가속페달의 위치 변화량과 가속도정보를 이용한 차량의 안전상태 진단시스템 및 그 진단방법 (DIAGNOSING SYSTEM AND METHOD FOR AN SAFETY STATUS OF VEHICLE USING THE ACCELERATION DATA AND THE CHANGE OF ACCELERATION PEDAL LOCATION)	정확성 향상	센서
49	US	09/461194	1999-12-15	Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha	Behavior control device of vehicle checking occasionally normal operation of longitudinal acc. sensor	정확성 향상	센서
50	US	15/722913	2017-10-02	Hunter Engineering Company	Method and Apparatus For Vehicle Inspection and Safety System Calibration Using Projected Images	정확성 향상	센서
51	US	15/459903	2017-03-15	TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	Log-Based Vehicle Control System Verification	정확성 향상	센서
52	US	15/146402	2016-05-04	Eagle Harbor Holdings, LLC	SYSTEM AND METHOD FOR MODELING ADVANCED AUTOMOTIVE SAFETY SYSTEMS	정확성 향상	센서
53	US	14/644584	2015-03-11	Tata Consultancy Services Limited	Driver assessment and recommendation system in a vehicle	정확성 향상	센서
54	US	12/776137	2010-05-07	EAGLE HARBOR HOLDINGS, LLC	System and method for modeling advanced automotive safety systems	정확성 향상	센서
55	US	15/743365	2016-05-24	Robert Bosch GmbH	METHOD FOR CHECKING THE PLAUSIBILITY OF A CONTROL DECISION FOR SAFETY MEANS	정확성 향상	센서
56	US	12/674920	2008-08-28	VALEO Schalter und Sensoren GmbH	Method and system for evaluating brightness values in sensor images of image-evaluating adaptive cruise control systems	정확성 향상	센서

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
57	US	12/673666	2008-08-28	VALEO Schalter Sensoren GmbH	Method and system for evaluating brightness values in sensor images of image-evaluating adaptive cruise control systems	정확성 향상	센서
58	US	12/893252	2010-09-29	Volvo Car Corporation	System and method for evaluation of an automotive vehicle forward collision threat	정확성 향상	센서
59	EP	2016-156686	2016-02-22	Volvo Car Corporation	METHOD AND SYSTEM FOR EVALUATING INTER-VEHICLE TRAFFIC GAPS AND TIME INSTANCES TO PERFORM A LANE CHANGE MANOEUVRE	정확성 향상	속도/시간 데이터
60	EP	2011-729469	2011-04-22	Freescale Semiconductor, Inc.	METHOD AND DEVICE FOR DIAGNOSING A RESERVOIR CAPACITOR OF A VEHICLE PASSENGER PROTECTION SYSTEM, AND VEHICLE SAFETY SYSTEM INCORPORATING SUCH DEVICE	정확성 향상	속도/시간 데이터
61	US	11/330028	2006-01-10	Delphi Technologies, Inc.	Method of evaluating a movement of a motor vehicle	정확성 향상	속도/시간 데이터
62	US	15/183450	2016-06-15	Ford Global Technologies, LLC	METHODS AND APPARATUS FOR ASSESSING TIRE HEALTH THROUGH MONITORING EFFECTIVE TIRE ROLLING RADIUS	정확성 향상	속도/시간 데이터
63	KR	10-2012-0062221	2012-06-11	주식회사 피엘케이 테크놀로지	차량용 영상 인식장치 테스트를 위한 영상 저장 및 재생 장치 (Image recording and reproducing apparatus for testing image recognition device of car)	정확성 향상	영상 정보
64	EP	2015-196831	2015-11-27	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	TESTING DEVICE FOR TESTING THE FUNCTIONALITY OF VEHICLE SYSTEMS	정확성 향상	이동/보정 유닛
65	EP	2003-007999	2000-01-10	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Roll test bench for vehicles	정확성 향상	이동/보정 유닛
66	EP	2000-100147	2000-01-10	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Roll test bench for vehicles	정확성 향상	이동/보정 유닛

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
67	EP	2001-129317	2000-01-10	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Roll test bench for vehicles	정확성 향상	이동/보정 유닛
68	EP	2007-015612	2007-08-08	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Method and device for testing vehicle brakes on multiple axle powered vehicles	정확성 향상	이동/보정 유닛
69	JP	2005-292771	2005-10-05	TOYOTA MOTOR CORP	VEHICLE TRAVEL TESTING DEVICE, AND VEHICLE TRAVEL TESTING METHOD	정확성 향상	이동/보정 유닛
70	JP	1998-219781	1998-07-17	ALTIA CO LTD	브레이크 테스트의 ABS 기능 검사 방법	정확성 향상	이동/보정 유닛
71	US	10/619051	2003-07-14	Ford Global Technologies, LLC	System and method for sensitizing the activation criteria of a rollover control system	정확성 향상	이동/보정 유닛
72	EP	1997-920681	1997-04-14	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG	Controlling a test system for motor vehicles with at least one test lane	편의성 향상	검사 프로그램
73	JP	2010-513745	2008-06-25	AUDI AG	내연기관의 완전자동 기능검사를 하는 방법 및 배치	편의성 향상	검사 프로그램
74	KR	10-2014-0024506	2014-02-28	한국교통안전공단	자동차 스마트 검사 시스템 (AUTOMOBILE SMART INSPECTION MODEL SYSTEM)	편의성 향상	검사 프로그램
75	US	13/052138	2011-03-21	Yona Ben-David	RETAINER STRUCTURE FOR VEHICLE TESTING PLATFORM, USE OF THE RETAINER, AND SPECIALIZED VEHICLE TESTING PLATFORM TO TEST AN ELECTRONIC STABILITY PROGRAM OF A VEHICLE	편의성 향상	검사 프로그램
76	EP	2000-929260	2000-03-29	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	DYNAMIC TEST FIXTURE FOR A MOTOR VEHICLE, TEST STAND AND PRODUCTION LINE WITH A DYNAMIC TEST FIXTURE AND PREFERRED USES OF SAME FOR TESTING A STABILIZING SYSTEM OF A MOTOR VEHICLE	편의성 향상	동적 평가 장비

No.	국가	출원번호	출원일	출원인	발명의 명칭	해결과제	해결수단
77	US	11/052137	2005-02-09	Siemens Aktiengesellschaft	Method for testing a stabilizing system of a motor vehicle by tilting and rotating the vehicle	편의성 향상	동적 평가 장비
78	US	09/965886	2001-10-01	Siemens Aktiengesellschaft	Dynamic test fixture for testing a stabilizing system of a motor vehicle	편의성 향상	동적 평가 장비
79	KR	10-2002-0027684	2002-05-20	(주)텔레메티카	인터넷 원격 차량 진단 시스템 (Remote Vehicle Total Information System Use Of Wireless Date Communication And Vehicle Scan System in Internet)	편의성 향상	무선 통신
80	KR	10-2011-0136045	2011-12-16	(주)노하	주행 중인 자동차의 진동 및 소음을 이용한 안전진단 및 경고 시스템(Diagnosis and Notification System for Car Safety Utilizing the Vibration and Noise during Driving)	편의성 향상	센서
81	US	14/687443	2015-04-15	Grant Toutant	Vehicle safety-inspection apparatus	편의성 향상	이동/보정 유닛

(3) OS-Matrix 분석결과

구분	Objective / Solution	해결과제						합계
		정확성 향상	공용화	편의성 향상	비용절감	시간단축	소음제거	
해결수단	센서	18	-	1	4	-	-	23
	이동/보정 유닛	8	9	1	-	2	-	20
	검사 프로그램	8	1	4	1	1	-	15
	동적 평가 장비	2	1	3	1	-	1	8
	속도/시간 데이터	4	-	-	1	-	2	7
	시뮬레이션	-	1	-	3	-	-	4
	영상 정보	1	-	-	-	1	-	2
	무선 통신	1	-	1	-	-	-	2
합계	42	12	10	10	4	3	81	

[그림 99] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 집중도 조사

- OS-Matrix 분석 결과, 주요 해결과제 영역은 정확성 향상 기술을 비롯하여 공용화, 편의성 향상, 비용절감 등의 분야가 10건 이상의 특허가 분포된 것으로 분석됨. 또한 해결 수단적 관점에서 보면, 센서, 이동/보정 유닛, 검사 프로그램 순으로 연구개발이 집중된 것으로 나타남
- 특히, 정확성 향상을 위해 센서, 이동/보정 유닛, 검사 프로그램을 주로 이용하고 있으며, 또한, 공용화의 목적을 위해서는 이동/보정 유닛 기술을 주요 기술로 활용하고 있음
- 상기 OS-Matrix에서 특허가 발견되지 않거나 또는 극소수의 특허만 존재한 영역이 공백 기술 영역으로서, 공백기술 영역이란 기술적 관련성은 인정되나 본 과제 기술과 관련하여 유사성이 높은 특허가 출원되지 않은 분야를 나타냄. 그러므로 공백기술로 표시된 영역에 대한 특허 장벽도는 낮다고 분석될 수 있으며, 따라서 상대적으로 특허출원 시 지식재산권 확보가 용이할 것으로 예측 가능함

구분	Objective / Solution	해결과제						합계
		정확성 향상	공용화	편의성 향상	비용절감	시간단축	소음제거	
해결수단	센서	18	-	1	4	-	-	23
	이동/보정 유닛	8	9	1	-	2	-	20
	검사 프로그램	8	1	4	1	1	-	15
	동적 평가 장비	2	1	3	1	-	1	8
	속도/시간 데이터	4	-	-	1	-	2	7
	시뮬레이션	-	1	-	3	-	-	4
	영상 정보	1	-	-	-	1	-	2
	무선 통신	1	-	1	-	-	-	2
합계	42	12	10	10	4	3	81	

[그림 100] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 공백영역 조사

- 그림의 공백영역 조사 결과를 토대로, 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발의 공백영역으로 분류될 수 있는 분야의 일례로서는, 정확성 향상을 위해 시뮬레이션을 이용하는 기술, 및 편의성 향상을 위해 영상 정보를 이용하는 기술이 공백영역으로 나타남
- 따라서, 시뮬레이션을 이용하여 성능평가 검사의 정확성을 향상시키는 기술, 및 영상 정보를 이용하여 편의성을 향상시키는 기술에 대해 특허출원 시 등록 가능성이 높을 것으로 예상됨
- 다만, 이상과 같은 공백영역들 중에는 기술적 적합성 및 구현가능성 등에서 의미 없는 분야가 있을 수 있으므로 각 공백영역에 대한 연구자의 세부 검토가 필요함

다. MAHA사 보유특허 분석

(1) MAHA사 보유특허 리스트

- MAHA사 보유특허 분석을 위한 분석대상 특허 17건에 대해 DB화함

<표 36> MAHA사 보유특허 DB

No.	국가	출원번호	출원일	기술분류	발명의 명칭
1	EP	2005-002972	2005-02-11	AAA	Procedure and device for determining a measure of the vibration absorption of vehicles
2	EP	2003-018673	2003-08-21	AAB	Measuring device for profile depth
3	EP	2011-748297	2011-07-11	AAB	SYSTEM AND METHOD FOR MEASURING PARAMETERS OF A VEHICLE TIRE
4	EP	2011-748298	2011-07-11	AAB	SYSTEM AND METHOD FOR MEASURING TIRE PRESSURE BASED ON THE FOOTPRINT
5	EP	1997-920681	1997-04-14	ABA	Controlling a test system for motor vehicles with at least one test lane
6	EP	2007-015612	2007-08-08	ABA	Method and device for testing vehicle brakes on multiple axle powered vehicles
7	EP	2003-007999	2000-01-10	ABB	Roll test bench for vehicles
8	EP	2000-100147	2000-01-10	ABB	Roll test bench for vehicles
9	EP	2001-129317	2000-01-10	ABB	Roll test bench for vehicles
10	EP	2003-019590	2003-09-03	ABB	Control device for lifting platforms

No.	국가	출원번호	출원일	기술분류	발명의 명칭
11	EP	2014-150643	2014-01-09	ABB	Diagnostic apparatus and test method for testing the power, braking, exhaust gas or function of a motor vehicle by means of a motor vehicle test bench
12	EP	2014-186509	2014-09-26	ABB	Motor vehicle testing system
13	EP	2015-196831	2015-11-27	ABB	TESTING DEVICE FOR TESTING THE FUNCTIONALITY OF VEHICLE SYSTEMS
14	US	13/809063	2011-07-11	AAB	Apparatus and method for measuring a tire pressure from the tire footprint
15	US	13/809056	2011-07-11	AAB	DEVICE AND METHOD FOR MEASURING TIRE PARAMETERS OF A VEHICLE
16	US	09/171116	1998-10-13	ABA	Process and device for controlling a test track system for motor vehicles
17	US	09/480453	2000-01-11	ABB	Rollodynamometer

(2) MAHA사 보유특허 활용방안 검토

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야에 있어서, MAHA사가 보유한 특허는 상기 17건으로서 주로 유럽과 미국에 출원 및 등록되어 있는 것으로 파악됨
- MAHA사 보유특허 중에서 한국에 출원 및 등록된 건은 발견되지 않으므로, 특허권을 행사하기 위해 각 국가별로 특허권을 확보하도록 하고 있는 특허 속지주의 원칙상, MAHA사의 특허기술을 국내에서 활용하거나 개량하여 사용하는 데에 침해문제가 발생할 가능성은 없다고 판단됨
- 다만, 이미 공개된 특허기술에 대해 한국에서 추후 특허권을 확보할 수는 없으나, 본 분야의 시장상황에 따라 향후에는 한국에 특허출원할 가능성도 있으므로, 한국출원에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다고 사료됨

4. 주요논문 검토

가. 주요논문 리스트

- 조사된 주요논문 4건에 대해 DB화합

〈표 37〉 주요논문 리스트 DB

No.	국가	발행기관	발행년도	저자	논문명
1	KR	국민대학교 일반대학원	2017	장우영	AEB 차량의 끼어들기 편심 추돌 안전성 평가 방법론
2	KR	한국산학기술학회	2017	윤필환, 이선봉	국내도로환경을 고려한 LKAS 시험평가 방법에 관한 연구
3	KR	경희대학교 대학원	2013	이홍국	도로 구조와 운전자 특성 및 신경망을 이용한 첨단차량의 횡 방향 안전 시스템 중 LDWS 및 BSD의 통합 평가에 관한 연구
4	KR	대한교통학회	2012	주신혜, 오철, 이재완, 이은덕	차로이탈경고장치(LDWS) 이용자 만족도 평가 연구

나. 주요논문 내용분석

(1) AEB 차량의 끼어들기 편심 추돌 안전성 평가 방법론

- 본 논문에서는 자율주행자동차에 적용되어 충돌사고를 효과적으로 줄일 수 있는 AEB의 성능에 집중하여 차와 차 사이에 발생할 수 있는 충돌에 대해 연구하였음
- 특히 다양한 종류의 차와 차 사이에서 발생하는 사고 상황 중 한쪽으로 치우쳐 차량의 일부분만 충돌하게 되는 편심 추돌에 집중하였음
- 먼저 기본이 되는 자율주행 단계와 AEB의 개요 및 역할에 대해 알아보고 NCAP과 사고 데이터 분석을 통해 편심 추돌 안전성 평가를 수행하기 위한 시나리오를 도출함. 그 후 도출된 시나리오를 기반으로 실제 AEB가 장착되어 있는 차량을 이용한 시험을 통해 AEB의 반응성을 확인함. 또한, 결과분석을 바탕으로 실제 사고 상황과 유사한 환경에서의 평가를 통해 운전자들에게 보다 신뢰도 높은 정보를 제공할 수 있도록 하기 위하여 차와 차 사이에서 발생할 수 있는 편심 추돌에 대한 안전성 평가 방법론을 제시하고자 함



[그림 101] AEB alarm of experiment vehicle

(2) AEB 차량의 끼어들기 편심 충돌 안전성 평가 방법론

- 현대사회의 자동차 산업은 교통사고를 예방하고 운전자의 운전 부담을 줄이기 위해 첨단 운전 보조 장치(ADAS)를 개발 해왔음
- ADAS중 차로유지지원장치(LKAS)는 안전과 운전 향상을 위해 차량 시스템을 자동화 시키기 위해 개발되었음
- LKAS의 주요 역할은 현재 차선 내에서 차량을 유지하는데 있어 운전자를 도와주는 것임
- LKAS는 레이더센서와 카메라센서를 사용하여 차선 내에서 차량의 위치에 대한 정보를 수집하고 필요한 경우 엑츄에이터에 명령을 전송하여 차량의 측면이동에 영향을 미침
- 최근 LKAS가 장착된 차량 일부가 일부 선진국에서 상용화되며 안정성이 증가되었음
- 국제적으로 LKAS 평가를 위한 시험절차는 ISO(International Organization for Standardization)와 UNECE(United Nations Economic Commission for Europe)와 같은 국제위원회에서 논의하며 개발중임
- 한국에서는 차량 안전을 위한 LKAS의 평가가 KNCAP(Korean New Car Assessment Program)에 의해 도입될 예정임
- 따라서 국제표준에 부합하는 국내 도로환경에 적합한 LKAS의 시험 절차가 개발되어야함
- 본 논문에서는 국내도로환경에 맞춘 LKAS 시험시나리오 개발 및 목표 상대거리를 구하는 수식을 제안함. 그리고 제안한 시나리오와 수식을 평가하기 위해 LKAS가 장착된 상용 차량을 사용하여 시험평가를 진행하였음



[그림 102] Test vehicle EQ-900

(3) 도로 구조와 운전자 특성 및 신경망을 이용한 첨단차량의 횡 방향 안전 시스템 중 LDWS 및 BSD의 통합 평가에 관한 연구

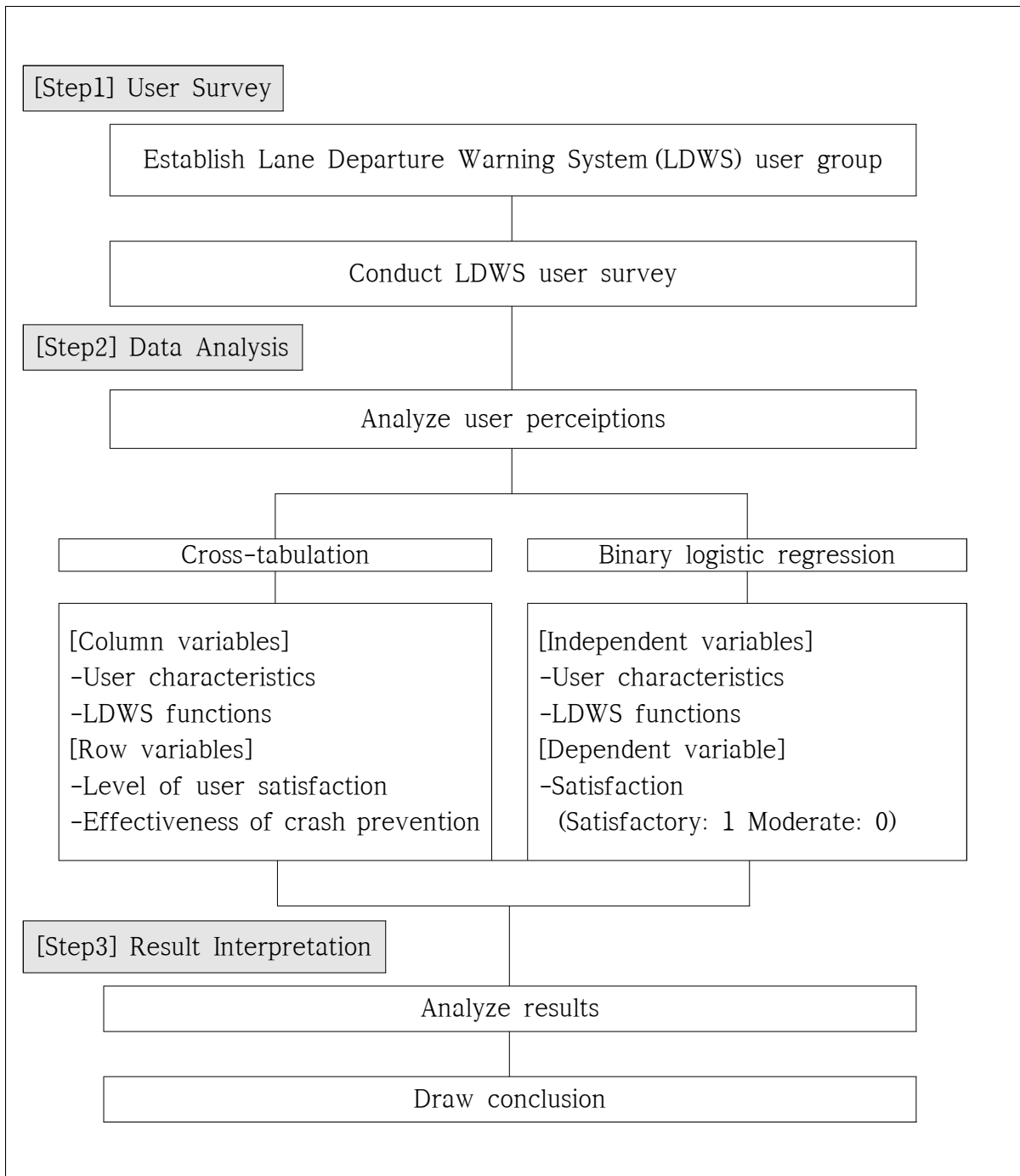
- 본 논문에서는 첨단 안전 자동차의 성능 평가를 위해 첨단 운전 지원 시스템 중에서 ISO에서 규격화된 시스템 위주로 안전장치에 대해 분석 하고 공통된 요소기술 정의하였음
- 그 중에서 횡 방향 안전장치 중에서 사고 방지 효과가 크고, 빠른 장치의 보급화 및 안전기준 적용이 예상되는 차로이탈 경고장치 및 사각지역 감시 장치는 세부적인 평가 요소를 분석하였음
- 도로 기하 구조에 따른 첨단안전장치의 영향을 분석하기 위하여 도로 선형 설계 조건에 따른 차로이탈경고장치 및 사각지역 감시 장치의 안전특성을 살펴보았음
- 차로이탈 경고 장치는 차선접근시간(TLC, Time to Lane Crossing)과 운전자 인지반응 시간을 이용하여 시뮬레이션을 통하여 사고발생 비율을 확인하였음



[그림 103] ISO adjacent zone at the point of warning

(4) 차로이탈경고장치(LDWS) 이용자 만족도 평가 연구

- 본 연구에서는 첨단안전장치의 운전지원장치 중 하나인 차로이탈경고장치(LDWS)의 이용자 만족도 분석에 초점을 맞추어 연구를 수행하였음
- 본 연구에서는 국내 실제 화물자동차 이용자를 대상으로 차로이탈경고장치를 보급하여 사용 후 차로이탈경고장치의 사용만족도 및 교통사고예방효과 등을 설문조사를 수행하였음



[그림 104] Proposed study procedure

- 설문분석을 통해 차로이탈경고장치의 효과를 이용자 중심 측면에서 분석하였음
 - 대부분 장거리 운전자가 응답대상이 되었으며, 사고발생의 경우 장시간 운전으로 인해 졸음운전 등에 위험이 있는 것으로 나타났음
- 교차분석 결과, 사용만족도는 평균주행거리, 경고제공시기, 차로이탈검지정확성, 날씨에 따른 검지정확성, 곡선도로주행시 검지정확성, 경고제공방식만족도와 관련성이 높은 것으로 도출되었음.
 - 또한, 교통사고 예방효과는 경고제공시기, 차로이탈 검지정확성, 날씨에 따른 검지정확성, 속도에 따른 검지정확성, 곡선도로주행시 검지정확성이 관련성이 높은 것으로 나타났음.
 - 이항 로지스틱 회귀분석결과 사용만족도는 곡선도로에서의 경고정보시스템 정확성이 이용만족도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었음
- 본 연구결과는 추후 LDWS와 같은 첨단장비를 장착한첨단안전장치 5종(AEB, ACC, FCWS, LKAS, LDWS)에 대한 오작동 예방 및 성능상태를 평가할 수 있는 검사기술 개발을 위해 ‘첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술개발기획’ 과제를 수행하고 있음(‘18.12.~’19.11.)
- 위의 기획과제에서 도출된 첨단안전장치 5종에 대한 검사기술 개발을 위한 연구개발 로드맵 계획 및 연구개발비용 산정에 대한 사전조사를 실시하고 있음 차량들의 확대 보급시 교통안전 효과분석을 위한 기초자료로 활용 가능할 것임.
 - 또한 차로이탈경고장치의 연구 및 보완시 도출된 변수에 초점을 맞춘다면 장치의 효과를 극대화 할 수 있을 것으로 판단됨.
 - 아울러 LDWS 기능 및 성능 개선을 위한 평가 방법 개발에도 연구결과가 효과적으로 적용될 수 있을 것으로 기대됨

5. 시사점 도출

- 첨단안전장치 장착자동차의 검사기술에 관련한 특허를 조사한 결과 검사기술에 대한 특허건수가 급격히 증가하고 있으며, 이는 주요출원인은 현대자동차, 마하, 혼다, 보쉬 등 완성차 개발 업체와 연관되어 있음
- 국내 현대자동차와 일본, 유럽의 완성차 개발업체들의 첨단안전장치 검사기술과 관련된 특허는 완성차의 조립 품질 검사나 개별 장치의 연구개발을 위한 테스트 기술과 관련된 특허로 운행차에 대한 검사기술과는 차이가 있음
- 첨단안전장치 장착 의무화에 따라 운행 환경에서의 지속적인 안전성 확보 필요성이 대두되고, 첨단안전장치가 장착되는 차량의 비율이 증가됨에 따라 노후화에 따른 오작동으로

인한 사고 방지를 위한 검사기술 확보가 필요한 상황임

- 첨단안전장치 연구개발과 제작차 품질 확보를 위한 기술 특허 출원 증가에 비해 운행차 첨단안전장치 성능평가 검사장비 및 기술에 대한 특허출원이 현재까지는 부족하나 관련 분야의 중요성이 커질 것으로 예상되며 연구 개발을 통한 기술력 확보가 가능함
- 독일을 중심으로 운행차 검사장비와 관련된 특허가 조사 되었으며 이에 대해 국외 검사 기술 동향 출장 조사를 통해 관련 장비의 성능과 기술을 확인하였고, 앞으로 기획연구 수행 결과를 통해 도출될 첨단안전장치 성능평가 검사에 대한 방법 및 개념 수립을 거쳐 국외 관련 특허를 침해하지 않는 기술 개발이 필요함
- 첨단안전장치기술에 대한 논문을 분석한 결과 AEB, LDWS, LKAS, BSD의 성능평가 방법 및 평가기준에 대하여 연구하였으며, 이 논문에서 NCAP 기준에 준하여 연구가 진행됨에 따라, 본 기획연구의 목적인 운행차에 대한 연구 논문이 부족한 것을 확인함
- 첨단안전장치와 관련된 선행 특허 및 논문을 조사 및 분석한 결과, 첨단안전장치가 장착 되는 완성차에 중점적으로 특허 및 연구개발이 진행이 되었으며, 운행차의 첨단안전장치 성능검증을 위한 연구가 진행되지 않음에 따라, 운행차의 첨단안전장치 성능검증을 위한 연구가 시급한 것으로 판단됨

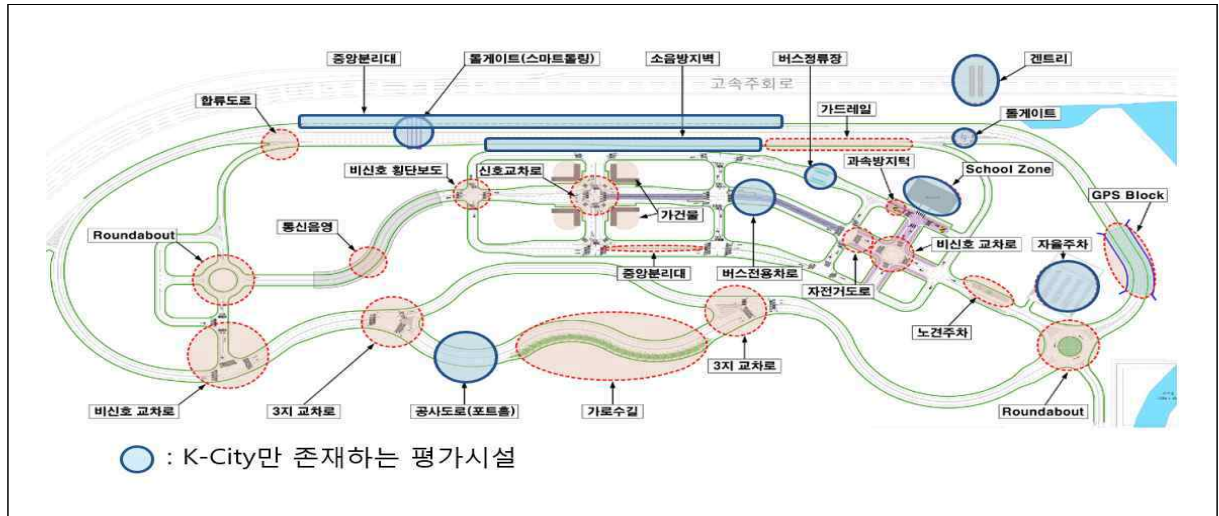
제5절 유사과제 분석 및 기존 기술(연구)와의 차별성

1. 유사과제 분석

- 첨단안전장치 관련 연구로는 2009년부터 2017년까지 첨단안전자동차 안전성 평가기술 개발 연구 완료한 바 있으며, 현재는 대부분 자율주행자동차에 대한 연구로는 실차기반의 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발, 실도로 평가환경 구축과 관련된 연구 단계에 있음

〈표 38〉 선행 연구 내용 및 결과

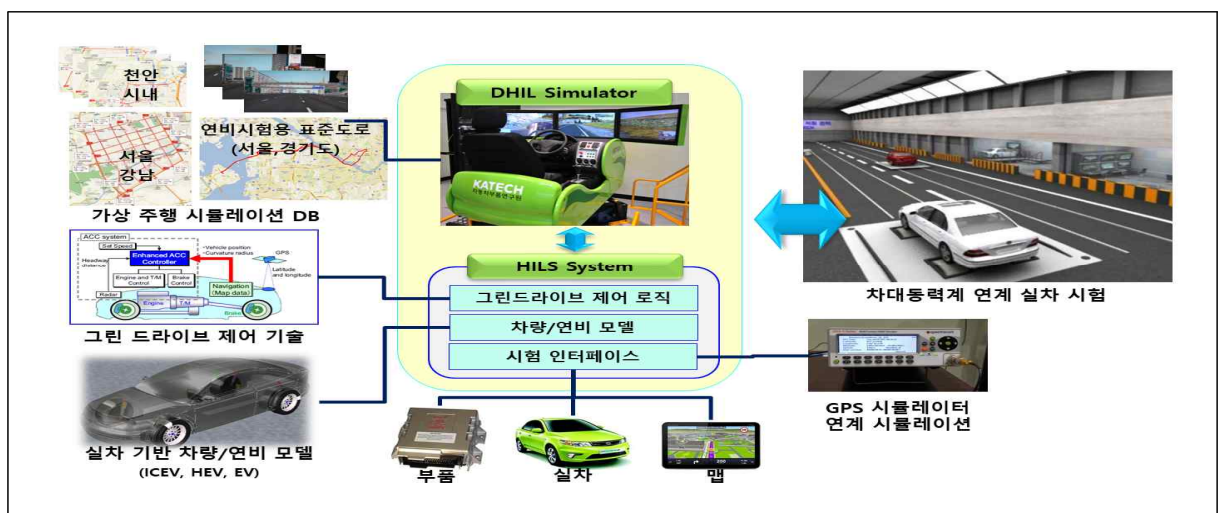
구분	선행연구명	연구자	연구목적	주요 연구내용
1	자율주행자동차 안전성 평가기술 개발 및 실도로 평가환경 구축 상세기획	홍윤석	· 자율주행자동차 안전성 평가기술개발(안전기준, 평가절차, 평가장비 사양 등)	· 자율주행기술 정의 및 평가환경 연구 · 실도로 교통상황 반영 교통상충 시나리오 연구 · 교통상충 평가 시나리오 개발 · 실도로 운행안전성 평가시스템 개발
2	첨단안전자동차 안전성 평가기술개발 (2015.6.26~2016.6.25)	신재곤	· 교통사상자의 획기적 감소를 위해 IT융합을 통한 안전성이 뛰어난 첨단안전자동차의 안전성 평가기술을 개발	· 보행자, 이륜차 인지 AEB 평가 · ADAS 통합 기술 구현에 의한 자율주행 자동차 평가용 시스템개발 및 도로 환경을 고려한 평가 시나리오 도출
3	자율주행자동차 테스트 베드 구축 및 운영 시나리오 연구	홍윤석	· 자율주행차 실차 평가를 위한 도로·교통·통신환경구축 · 자율주행자동차 안전성 평가를 위한 테스트베드 구축	· 자율주행자동차 전용 테스트 베드구축 · 평가시스템, 서버환경 및 사고 시나리오 재현 안전성 평가 자동화 기술
4	자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발	신재곤	· 실차기반 자율주행자동차 제어권전환 안전성 평가기술 개발 · 자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기준 개발	· 자율주행자동차 제어권 전환평가기술 기반 조사 및 분석 · VR기반 제어권 전환 알림 평가방법 설계 및 검증
5	충돌예방시스템 종합시험 기반 구축 (2007.7.1~2012.6.30.)	양인범	· 충돌 예방 시스템 개발 및 시험평가에 활용할 수 있는 시험 평가 공간 및 실내에서 실제 도로 상의 주행 상태를 모사할 수 있는 제반 평가 장비로 구성된 종합 시험 설비	· 충돌예방시스템 성능 평가를 위한 시험/평가 시나리오 구축 · 충돌예방시스템 시뮬레이션기반 시험/평가 설비 구축
6	그린드라이브 스마트 제어시스템 기반기술 개발 (2010.6.1~2015.5.31)	정도현	· 차량 연비를 향상시키기 위해 차량 및 도로/교통 정보를 활용하여 능동적으로 차량 주행을 제어하고 운전자의 운전효율 향상을 지원하는 그린드라이브 스마트 주행 제어시스템 기반기술 개발	· 도로 및 교통 정보 수집과 활용 기반 구축 · 운전 효율 향상을 위한 운전자 지원 기반 구축 · 그린드라이브 시스템 성능 평가 및 검증 기반 구축



[그림 105] 자율주행자동차 테스트 베드 구축



[그림 106] 충돌예방시스템(CAS) 종합시험 기반구축



[그림 107] 그린드라이브 DHIL 시뮬레이터 연계 차대동력계 실차평가환경 구축

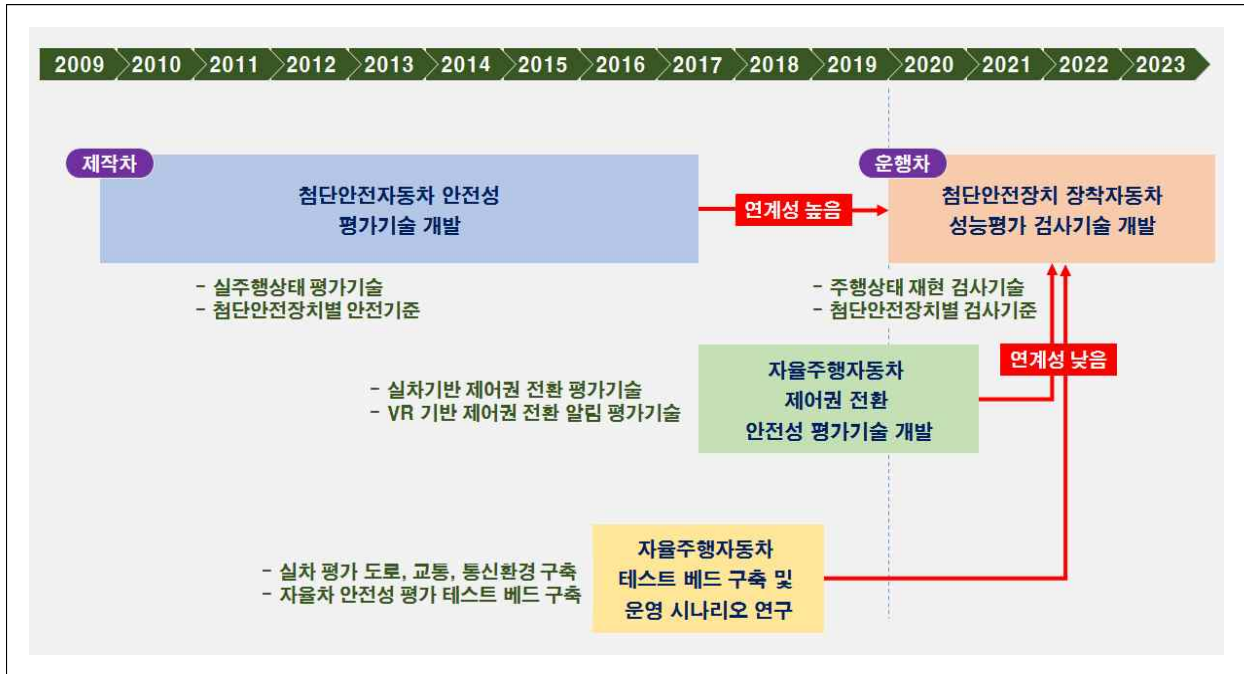
2. 기존 기술과의 차별성 및 연계성

- 종전의 『첨단안전자동차 안전성 평가기술 개발(2009~2017)』로 신차 제작시 제작사의 가이드라인이 되는 안전기준 개발 연구이나, 본 연구는 안전기준에 따라 제작된 자동차가 운행단계에서 노후화됨에 따라 성능이 저하 여부를 제한된 공간내에서 빠르고 정밀하게 검사할 수 있는 검사기술을 개발하여야 함

〈표 39〉 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발 연구와 본 연구 비교

구분	첨단안전자동차 안전성 평가 기술개발	첨단 안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발
목표	제작자동차의 안전성 확보를 위한 개별 요소기술에 대한 안전기준(최소기준) 개발	첨단 안전장치(ADAS)의 센서기능 뿐만 아니라 성능상태를 정확하게 검사할 수 있는 검사기술(제도, 장비, 실용화) 개발
연구기간	2009~2017(8년)	2020~2023(4년)
적용대상	OEM 제작사	일반국민
활용범위	제작	검사, 정비, 교육
연구비	285억원	미정
시험방법	실도로 주행 평가	실내 공간에서 검사
주요 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 사상자 감소 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 머리지지대, 승객보호, 능동형 보행자 보호, 전복사고 방지, Far Side 승객 안전 평가기술 등 · 안전기준 선진화 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - ACC, LKAS, AEB, ESC, 사각지대 감지, 가변전조등, 졸음운전감지, 야간보행자 인식 등 · IT 융합 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - E-Call, 능동안전차 충돌평가, 첨단 장치 효과분석 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단안전장치 성능평가 검사장비 시스템 구성 및 표준모델 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 4륜 주행상태 재현 시뮬레이터(소형, 중대형), 영상 기술, 센서인식 기술, 운영 프로그램 등 · 첨단안전장치 성능평가 검사 관련 기준·방법 등 정책 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 기준 및 방법, 절차, 사회적 편익, 법령 및 고시 개정(안) 등 · 첨단안전장치 성능평가 검사장비 시스템 실용화 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 교육, 홍보, 기술이전, 보급 등
차별성	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단안전자동차 안전성 평가기술 개발은 OEM 제작사가 안전을 위하여 갖추어야 할 실도로 시험 방식으로 최소한의 기준을 정하여, 제작사 스스로 안전하게 관리(자기인증)하기 위한 안전기준 마련이 주요 목적임 · 첨단 안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발은 국내 운행 모든 자동차에 대하여 정기적인 안전관리를 위한 첨단안전장치 검사기술을 개발하여야 하며, 첨단안전장치 오작동 및 성능저하 등을 예방하기 위하여 실제 도로주행상태를 재현하여 각 기능별 작동 성능상태까지 검사하기 위한 검사장비 및 검사기준을 마련하는 것이 주요 목적임 	

- 최근 첨단안전장치의 요소기술을 활용한 자율주행차에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 『자율주행자동차 제어권 전환 안전성 평가기술 개발(2017~2020)』, 『자율주행자동차 테스트 베드 구축 및 운영 시나리오 연구(2016~2018)』 등 제작단계의 관리 기준은 마련 중에 있으나, 운행단계의 검사기술 개발은 제외되어 있음



[그림 108] 유사 연구과제별 연계성 검토

3. 국내 OEM 제작사 기술과의 차별성 및 연계성

- 국내의 자동차 제작사(OEM)는 첨단 안전장치로 인한 사고 예방하기 위하여 메이커별 대상 차량의 특성에 맞도록 품질검사 장비를 개발하여 활용 중에 있음
 - 특히, H社는 제작 품질 향상을 위한 설치 상태 등을 진단하도록 6축 로봇을 활용한 통합형 품질검사 장비를 개발하여 생산진로에 보급(약 4.7억원) 예정으로, 첨단안전장치에 대한 품질향상 및 안전관리 강화 추세에 있음





[그림 109] 국내 품질검사 장비 사례(S社)



[그림 110] 국내 품질검사 장비 사례(H社)

<표 40> 자동차 제작사(OEM社) 품질검사 기술과 연구과제 비교

구분	OEM社 품질검사 기술 (전장집중검사시스템)	첨단 안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발
기술목표	첨단 안전장치(ADAS) 장착상태 및 센서 기능의 품질검사로 제조 신뢰성 확보 및 생산성 향상	첨단 안전장치(ADAS)의 센서기능 뿐만 아니라 성능상태를 정확하게 검사할 수 있는 검사기술 개발
개발주체	민간	정부
대상차종	승용차(RV 포함)	승용차, 승합차, 화물차 등 전차종
차량규모	소형	소형, 중형, 대형
기술대응	현대기아 1개사	국내 5개사, 수입 24개사
개발장치	6개 장치(편의장치 포함) (FCWS, SCC, LKAS, BCA, AVM, HUD)	5개 장치(안전장치) (ACC, AEB, LKAS, LDWS, FCWS)
검사범위	부품 품질	시스템 성능
장비금액	4.7억원	2억원 이내(개발 목표)
활용분야	제작, 정비(A/S)	검사, 정비, 교육
주요 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀검사를 위한 자동차가 정대할 수 있는 하부 시스템 · 자동차 인식을 통한 차량 정보 무선전송 등 통신융합 기술 · 6대 로봇 배치를 위한 설계기술, 로봇 설계 및 제어기술 · 6개 장치(FCWS, SCC, LKAS, BCA, AVM, HUD) 기능검사 솔루션 개발 · 첨단안전장치(ADAS) 품질검사 운영 프로 그램 개발 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 운전환경 모사를 통한 *첨단안전 장치 검사 기술 개발 · 주행상황 재현 영상기술 및 영상 출력 제어 시스템 개발 · 운행차 검사용 주행 상황 재현 레이더 타겟 시뮬레이터 개발 · 운행차 주행상황 모사 장치 개발 · 첨단안전장치 성능평가 검사 운영 프로 그램 개발 · 국가전산망 연계한 운행차 첨단안전 장치 관리 시스템 개발 · 첨단안전장치 검사 도입 관련 법규 및 제도(안) 개발 * 5개 장치(LDWS, LKAS, AEB, FCWS, ACC) 기능검사 솔루션 개발
차별성	<ul style="list-style-type: none"> · 특정 제작사가 아닌 국내 운행 모든자동차에 대한 첨단안전장치 검사기술을 개발하 여야 하며, 첨단안전장치 오작동 및 성능저하 등을 예방하기 위하여 실제 도로주행상태를 재현하여 성능상태까지 검사하는 것이 주요 목적임 · 소형(승용) 자동차 뿐만 아니라 대형자동차까지 첨단 안전장치를 검사하기 위하여 제도, 장비, 보급 등 정기적인 종합 안전관리기술을 개발하는 것이 주요 목적임 	

제6절 연구개발 인프라 분석

1. 국내 관련분야 연구기관 현황

가. 한국자동차연구원

(1) 기관 개요

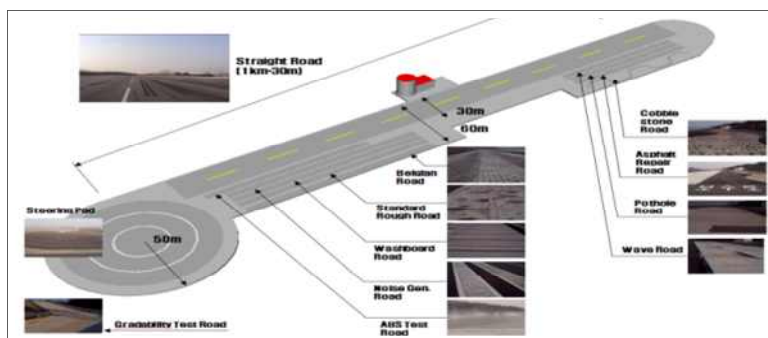
- 1990년 국내 자동차부품업계의 자생력 확보와 산업육성을 위해 정부와 업체가 공동으로 설립하였으며, 자동차 관련 핵심 기술을 연구하고 부품의 신뢰성 및 인증 등 다양한 기술 지원 업무를 수행하고 있음

(2) 주요 시설 및 장비

- 실내 환경에서 실차 및 실제 센서 시스템 연계 시험이 가능한 국내 유일의 첨단안전장치 시험 설비인 Vehicle Traffic HILS(VT-HILS)과 실차 성능검증 시험을 위한 주행시험장 및 관련 측정 장비를 보유하고 있음



[그림 111] VT-HILS 시험 설비



[그림 112] 주행시험장

(3) 본 연구와 시사점

- VT-HILS 및 주행시험장을 이용한 다양한 첨단안전장치 평가기술은 본 연구의 첨단안전장치 검사기술 개발에 효과적으로 적용 가능함

나. 지능형자동차부품진흥원

(1) 기관 개요

- 2014년도에 자동차 기술을 개발하는 관련 부품업체 및 연구기관을 지원하기 위하여 설립한 시험전문기관으로 자율주행차 등과 같은 차세대 자동차 개발을 위하여 업무를 진행함

(2) 주요 시설 및 장비

- ADAS 및 첨단안전장치가 장착된 차량의 시험을 위한 시험주행로와 이를 시험하기 위한 ACC 차량 타겟과 AEB 보행자 타겟 시스템을 구축하고 있고 있으며, LDWS/LKAS를 평가하기 위한 센서 및 시스템을 보유하고 있음



[그림 113] 시험주행로

[그림 114] 차량 타겟

[그림 115] 보행자 타겟

[그림 117] 차량-도로연계 시험교차로

[그림 116] LDWS/LKAS 평가

(3) 본 연구와 시사점

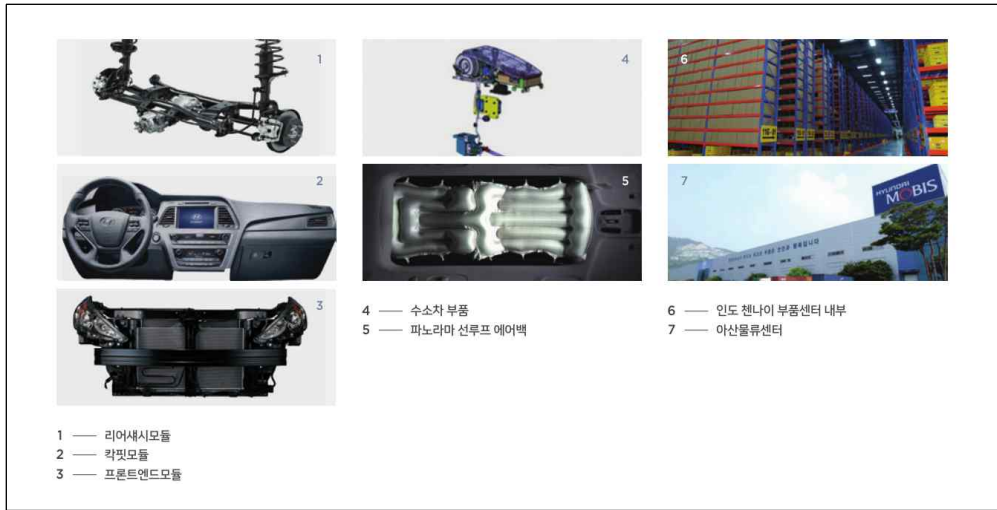
- 지능형 자동차부품진흥원에서도 연구방향을 첨단안전장치에 대하여 진행하고 있으며, 이에 따른 제반 시설을 구축하고 있으나, 현재 시판되고 있는 첨단안전장치 시스템의 성능 분석에 중점적으로 연구 개발을 진행함

다. 모비스

(1) 연구인력, 시설 및 장비 현황

(가) 시설 및 장비 현황

- 1977년 설립된 자동차부품 전문기업으로 자동차 모듈과 핵심 부품, AS부품 등을 생산·공급하고 있으며 2018년 글로벌 자동차 부품 업계 7위의 기술력과 생산력을 갖고 있음



[그림 118] 모비스 주요 생산품

- 사업부문은 모듈제조와 핵심부품 제조, AS부품 등 3개 분야로 구성되어 있음
- 부품 연구개발과 시험을 위한 연구시설을 국내 핵심거점을 중심으로 중국과 미주, 유럽, 기타 지역에 연구거점을 두고 있음

<표 41> 모비스社 연구소 현황

지 역		위 치
국내	마북연구소	용인시 기흥구 마북로 240번길 17-2
국외	북미연구소	46501 Commerce Center Dr, Plymouth, MI48170, USA
	유럽연구소	Wilhelm-Fay-Strasse 51, 65936 Frankfurt am Main, Germany
	중국연구소	No.1011 Jiujiang RD, Songjiang Hi-tech Park, No.1800 Husong RD, Jiuting, Shanghai, 201615, China
	인도연구소	Unit-1&Unit2. 7th&8th Floor in Building No.12B, M/s.Sundew Properties Limited, IT/ITEMS SEZ Mindspace. Madhapur Village, Seringampally Mandal, HYDERABAD Ranga Reddy District, Telangana-500 081

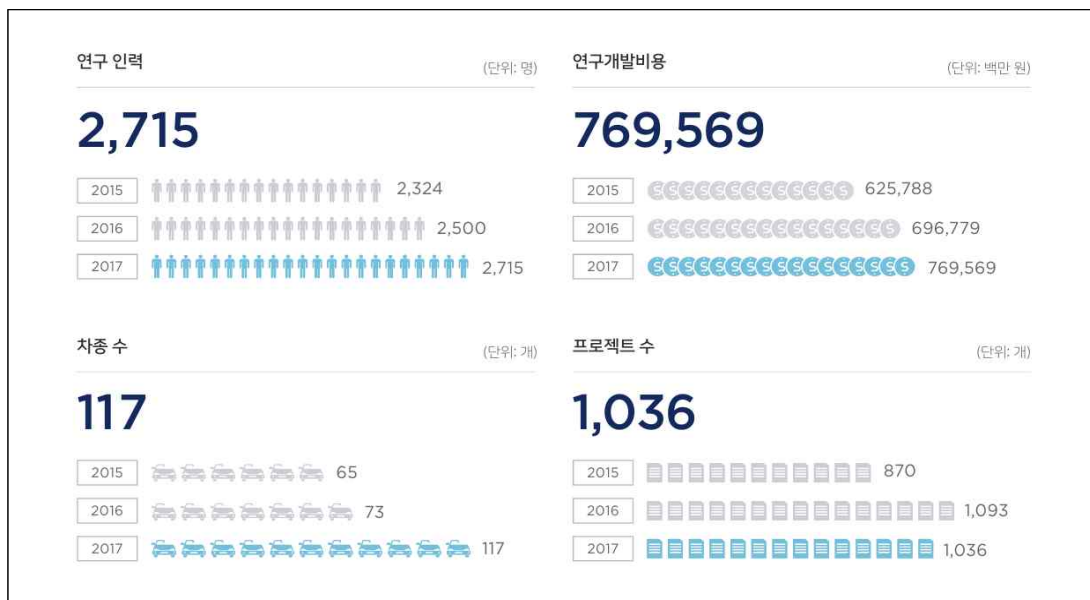
- 충남 서산에 109만 7,000㎡ 규모의 주행시험장 및 친환경 첨단기술연구센터를 갖추고 첨단주행로, 터널 시험로, 광폭 원형 등판 저마찰로 등 총 14개의 주행로로 구성
- 첨단주행로는 자율주행요소 기술 개발을 위한 가상의 도시 및 도로 환경을 구축하고 카메라, 레이더, 센서 등을 접목하여 개발할 수 있도록 ITS(지능형 교통시스템), 주차 환경 등 실제 도로 조건을 모사하여 연구개발 할 수 있도록 함
- 국내 주행시험장 외에도 스웨덴과 뉴질랜드, 중국에 주행시험장을 설치해 운영중임

〈표 42〉 모비스社 해외 주행시험장 현황

구분	주행시험장	시험장 주요 평가 활동
국내	서산(국내)	DAS 첨단 신기술 시험용 노면 등 신기술 검증 강화
국외	아리에플로그(스웨덴)	MEB/CBS/MDPS/EPB/DAS 등 선행 신기술
	와나카(뉴질랜드)	신기술 및 신제품 벤치마킹 평가
	헤이룽장성(중국)	신뢰성 및 고객사 동계 Sign off vudrk

- 국내 연구소로 마북연구소와 의왕 생산기술연구소를 운영하며 전과무향실, 에어백 전개 실험실 등 첨단장비와 연구시설을 갖추고 있음

(나) 연구인력 현황



[그림 119] 모비스社 연구인력 및 프로젝트 현황

- 모비스의 국내외 임직원 수는 총 29,562명이고 이중 국내 연구인력은 2,715명임
- 2017년 기준 연구개발투자비는 7,696억원, 연구개발 프로젝트 수는 1,036개임

라. 만도

(1) 연구인력, 시설 및 장비 현황

(가) 시설 및 장비 현황



[그림 120] 만도 시설 및 장비 현황

- 만도는 1962년 설립되어 2018년 기준 임직원수는 11,939명으로 총 20곳의 공장과 16곳의 연구개발센터, 판매망 7곳, 시험 운행로 7곳을 운영하고 있음

<표 43> 만도社 해외 진출 현황

국가	Manufacturing	R&D	Sales/Trade Office	Vehicle Test
독일		2	1	
폴란드	1			
터키	1			
스웨덴				1
한국	5	5	1	2
중국	6	3	2	2
인도	2	3		
말레이시아	1			
일본			1	
인도네시아			1	
뉴질랜드				1
미국	2	3	1	
브라질	1			
멕시코	1			

- 판매에 Global R&D Center에 본사를 두고 대륙별로 R&D 센터를 구축하고 다양한 테스트 환경에서 연구개발을 위한 시험장도 운영하고 있음
- 대륙별 연구센터와 세일즈망을 통해 국가별 자동차 산업 동향에 대응한 연구개발이 이루어질 수 있도록 하고 있음

2. 국외 관련분야 연구기관 현황

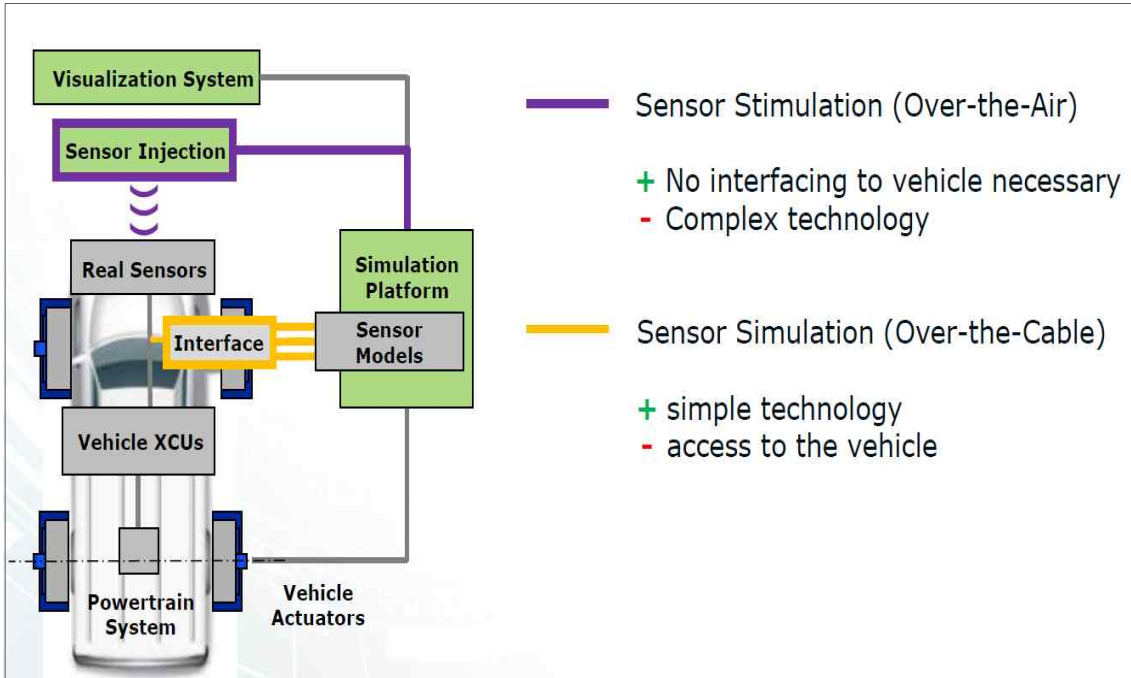
가. AVL

- ADAS용 데모카를 통해 ADAS/AD 차량 및 소프트웨어 개발 플랫폼을 보유하고 있음
- Human Centric Solutions을 자체 개발하여 ADAS 성능에 대한 주관적 성능 평가가 가능함
- ADAS 기술 개발, 생산, 정비에 해당하는 전체적인 ADAS 평가 방법을 개발하고 있고, 표준화를 진행하고 있음

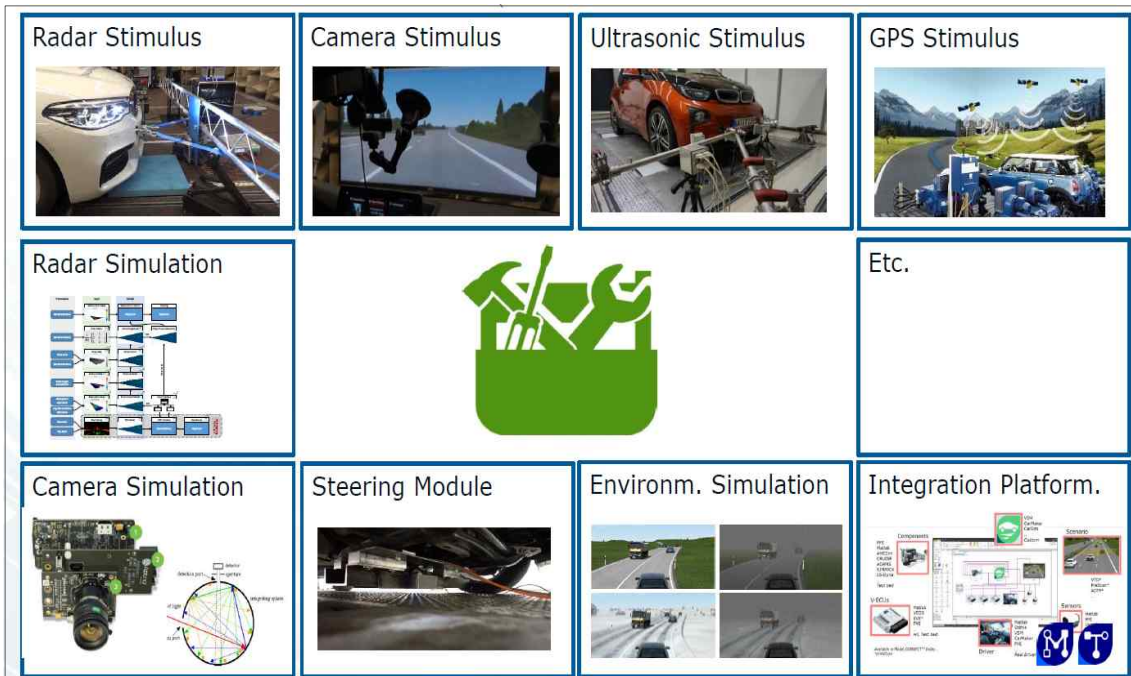


[그림 121] AVL ADAS용 데모카

- AVL DRIVINGCUBE 제품은 Vehicle-in-the-Loop 시험 장비로써 Radar Stimulus, Camera Stimulus, Ultrasonic Stimulus, GPS Stimulus, Radar Simulation, Camera Simulation, Steering Module, Environm. Simulation, Integration Platform 으로 구성되며 실제 주행상황과 유사한 환경을 제공함
- AVL DRIVINGCUBE 는 첨단안전장치 장착자동차 검사기술에 매우 근접한 제품으로 향후 기술협력 및 공동개발협약이 필요함



[그림 122] Sensor Simulation vs. Sensor Stimulation



[그림 123] AVL DRIVINGCUBE Toolbox




[그림 124] AVL DRIVINGCUBE 개념도

The AVL DRIVINGCUBE™...

...as vehicle integration lab

Different functions and perceptions must be evaluated at a certain time in the vehicle.

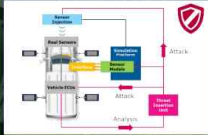
The DRIVINGCUBE is the only test environment for reproducible and repeatable test on vehicle level!



... for security testing


Hacking attacks to evaluate the security of the vehicle must also be performed during operation of the vehicle.

Do you want to try an attack on a highway at high speed?



... to reproduce critical scenarios and tests

Critical Scenarios (in general or determined out of simulation) must be analyzed on vehicle level in a reproducible way.



... as most efficient test instance for a lot of use cases

Different uses cases in validation and also homologation can not be executed efficiently in other test instances (e.g. ECE 79: LKA above 130km/h)

For vehicles of category M1, N1	
Speedrange	f
Maximum value for the specified maximum lateral acceleration	3 m/s ²
Minimum value for the specified maximum lateral acceleration	0.3 m/s ²

[그림 125] AVL社 DRIVINGCUBE 활용 내용

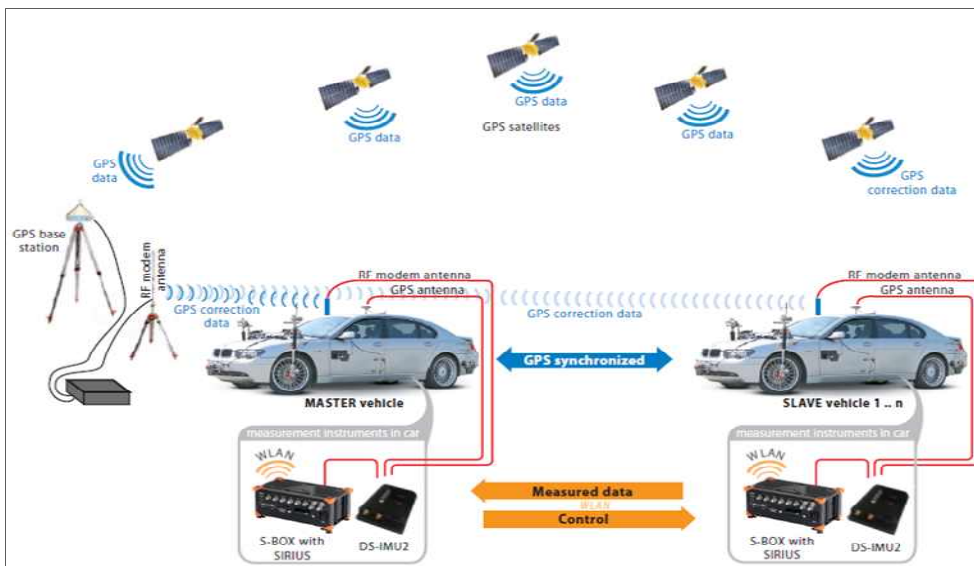
나. DeweSoft

- DeweSoft는 DEWE43, SIRIUS 등 자동차 및 항공 분야에서 활용할 수 있는 다양한 데이터 수집 장치를 보유하고 있음



[그림 126] DeweSoft 데이터 수집 장비

- ADAS MEASUREMENTS 제품은 실차시험 장비로써 GPS Base, MASTER vehicle measurement system, SLAVE vehicle measurement system, POLYGON plugin 으로 구성되며 정밀한 ADAS 성능 계측 환경을 제공함
- DeweSoft ADAS MEASUREMENTS 도입을 통해 첨단안전장치 장착자동차 검사 장비의 실차 환경 모사 정확도 분석이 필요함



[그림 127] DeweSoft ADAS MEASUREMENTS

다. MSC Software

- MSC Software사는 도로, 트래픽, 날씨 등의 다양한 환경을 구현할 수 있는 환경에서 센서 모델, 차량 모델 등을 시뮬레이션 할 수 있는 VTD 소프트웨어 기술을 보유하고 있으며 전세계에 AVL과의 파트너십을 통해 실차량 다이내모 연동 솔루션을 제공함
- 카메라 평가용 영상에 활용할 수 있는 세밀한 영상 구현이 가능하며 통합 검증을 위한 다양한 표준 검사 시나리오 기반으로 실제 차량과의 실시간 통합 시뮬레이션이 가능함.
- 첨단안전장치 장착자동차의 카메라 평가와 시험 시나리오 구현을 위해 MSC Software사의 VTD 소프트웨어 도입이 필요함



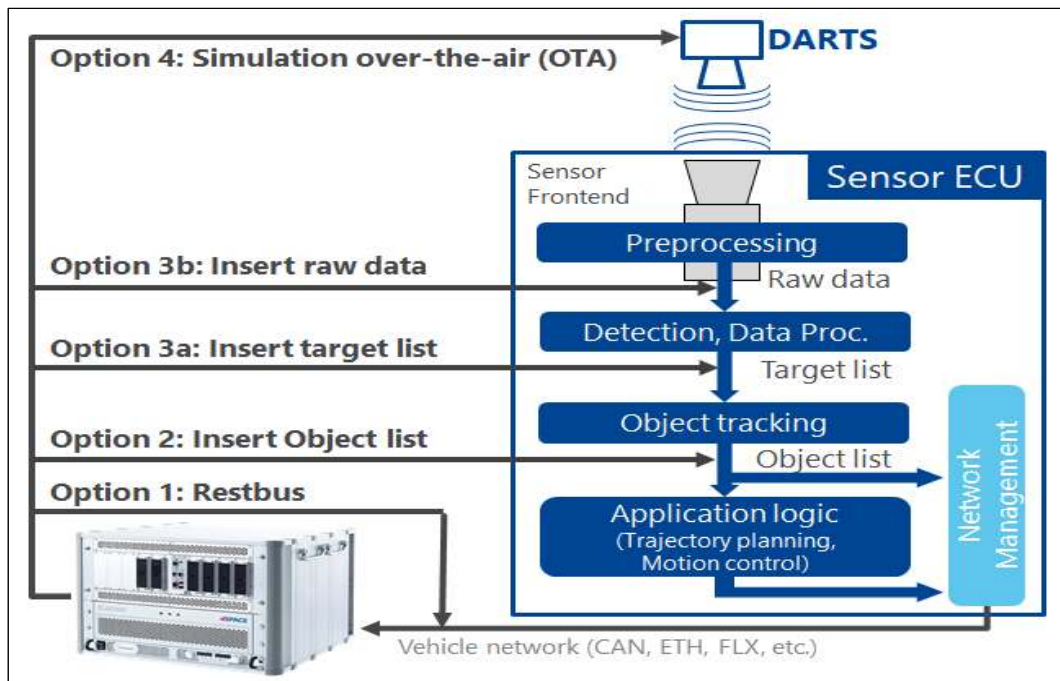
[그림 128] 다양한 영상 시험용 환경 조건 구현



[그림 129] VTD 시뮬레이션 프로세스

라. dSPACE

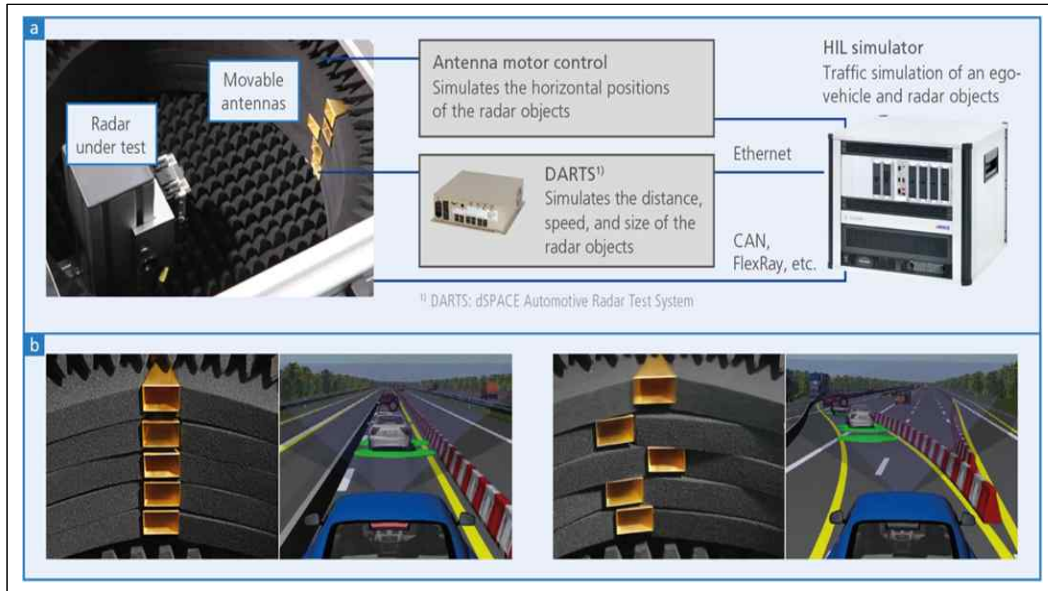
- dSPACE는 자동차 ECU 개발 시스템 전 과정에 필요한 종합 솔루션을 제공하고 있으며 독일 miro-sys와 파트너십을 통해 지금까지 총 5종의 성능스펙이 다른 RTS(Radar Target Simulator)를 개발하여 공급하고 있으며, 발주기관에 요건에 따라 제작 가능
- DARTS(dSPACE Automotive Radar Test System)로 명명된 레이더 테스트 시스템을 개발하여 다양한 시나리오 환경에서 가상 물체의 거리와 속도, 크기를 실시간으로 변환시켜 테스트 할 수 있는 기술을 보유함
- 첨단안전장치 장착 자동차 평가용 RTS 개발을 위한 기술을 보유하고 있으며, 최근에는 독일 내 OEM 제작사의 생산공정 마지막 단계인 완성검사 장비로 설치하여 센서의 성능 등에 대하여 평가하고 있는 사례도 있음



[그림 130] RTS를 활용한 차량 센서 테스트 방안 개념도



[그림 131] dSPACE사의 RTS 시스템



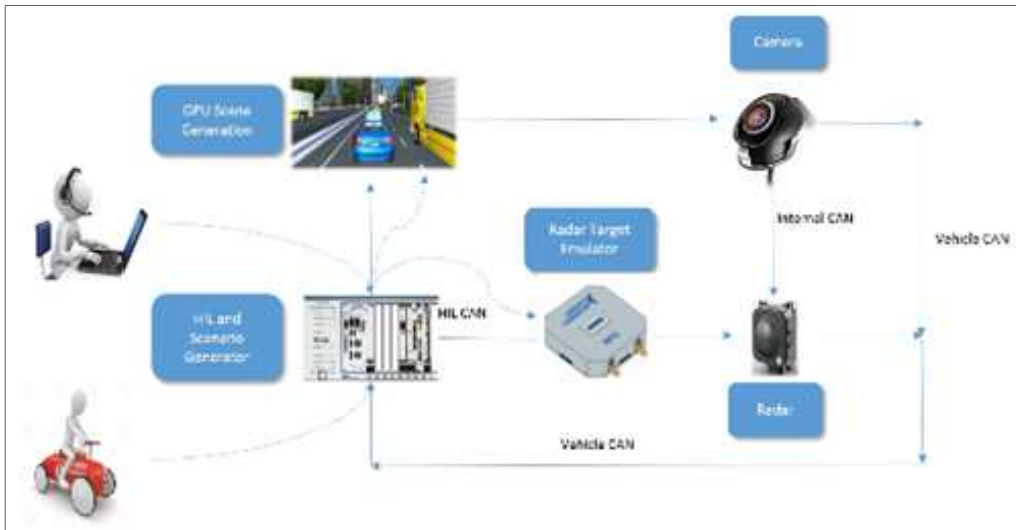
[그림 132] 테스트벤치를 활용한 Radar 단품 테스트

마. National Instrument (NI)

- NI (National Instrument)社は 미국 텍사스 주에 본사를 두고 있으며, 컴퓨터 기반의 Test, Measurement, Automation, Control 및 Design 분야에 대한 하드웨어, 소프트웨어 및 솔루션을 개발 및 공급함
- 첨단안전장치의 핵심부품인 레이더 센서 단품 및 관련된 제어알고리즘에 대한 성능 평가를 위한 검사장비를 개발한 이력이 있으며, 관련된 HILS 개발 이력이 있음
- 카메라 센서와 레이더 센서의 퓨전 방식을 이용한 첨단안전장치 시스템 개발이 이루어지고 있음에 따라 퓨전방식의 HILS 테스트 솔루션을 개발 및 제공함



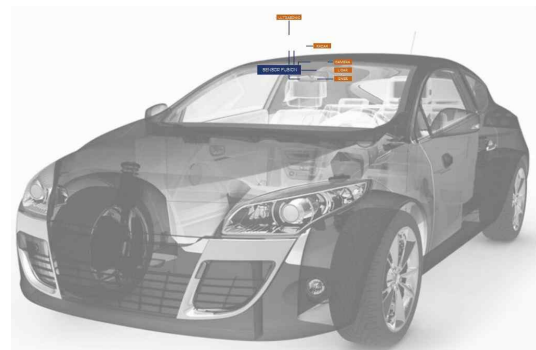
[그림 133] NI社 VRTS (Vehicle Radar Test System) 개략도



[그림 134] NI社 퓨전센서(카메라, 레이더) 첨단안전장치 HILS 테스트 솔루션

바. Konrad

- Konrad는 1993년 독일에 본사를 두고 현재 독일, 영국, 미국, 인도, 중국에 진출해 있는 기업으로 자동차, 항공기, 전자기기, 가전, 반도체, 의료, 산업기기 분야에서 시험 및 측정 장비 시스템 통합 기술과 맞춤형 솔루션을 제공하고 있음
- Radar RF 시험과 측정 솔루션 기술을 보유하고 있으며 RF absorber chamber 설계와 제작, 최적의 웨이브 가이드를 구현 할 수 있도록 함



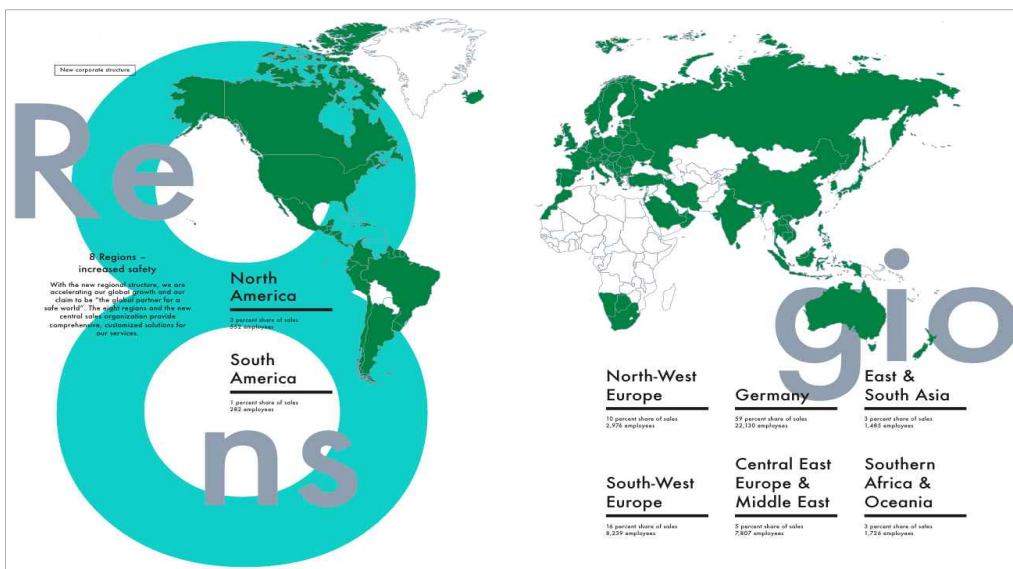
[그림 135] Konrad社 RF 테스트 환경과 라이더 테스트 개략도

- Automotive radar test system은 ADAS의 기능 및 성능을 테스트하기 위한 가상의 시험방법을 제공하고 있음
- 프로그램은 도로 주행 시나리오를 실험실 환경 내에서 구현할 수 있고 시나리오의 변경과 반복 구현이 가능하도록 하여 센서의 성능 확인을 가능하게 함

- 타깃의 구현과 레이더 신호의 측정이 하나의 시스템에서 동시에 이루어지며, 개별 타깃의 RCS/거리/속도를 조절이 가능하고 NCAP 기준에 맞춰 장애물 시나리오 형성이 가능함
- 센서 퓨전이 가능한 HIL Test 환경 구현이 가능하고, CAN/Ethernet/LIN 등 통신 프로토콜에 대응할 수 있으며 LabVIEW 소프트웨어 기반으로 확장성을 가지고 있음

사. DEKRA

- DEKRA는 1925년 설립되었고 현재 6개 대륙 60개국에 연구 시설과 검사소, 시험 트랙을 운영하고 있으며, Vehicle Inspection, Claims&Expertise, Product Testing, Industrial Inspection, Consulting, Audits, Training, Temp Work 등 안전 관련 8개 사업 분야 보유

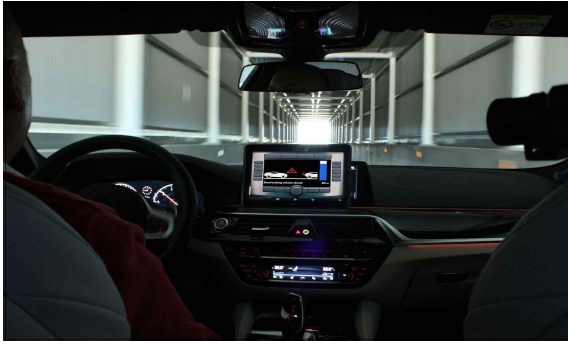


[그림 136] DEKRA社 사업 운영 국가 및 수익 비율

- 자동차와 도로안전을 위한 연구개발은 1978년부터 시작되었고, 독일 내 3곳의 연구소 및 테스트 트랙을 운영하고 자율주행기술과 소음공해, 배출가스, 연비와 관련된 연구를 수행하고 있음

<표 44> DEKRA社 독일 내 연구소 및 테스트 트랙 현황

STUTTGART	KLETTWITZ	NEUMÜNSTER
DEKRA Automobil GmbH	DEKRA Automobil GmbH Technology Center Automobil Test Center	DEKRA Automobile Crash Test Center
Handwerkstrase 15 D-70565 Stuttgart	Senftenberger Strase30 01998 Klettwirz	Rungestrase 15 Neumünster
Accident research	Research, Development Tests, Homologation Emission, Passive safety	Crash tests



[그림 137] DEKRA社 Spain Malaga Center

- 또한, 차량에 장착된 시스템과 센서의 기능적인 평가뿐만 아니라 차량의 거동 특성을 파악하기 위한 전문적인 proving ground 운영을 통해 시험 표준 제시와 NCAP, 형식승인, Cop 테스트 등을 수행함



[그림 138] DEKRA社 자율주행 및 커넥티드 드라이빙 기술 연구

Automated Driving		Laboratory/Test Track/Open Road					
	Level 0 Driver-only	Level 1 Assisted	Level 2 Partly automated	Level 3 Highly automated	Level 4 Fully automated	Level 5 Driverless	
	<ul style="list-style-type: none"> > Lane Change Warning > Blind Spot 	<ul style="list-style-type: none"> > Lane Keeping Assistant > Park Assistant > Cruise Control 	<ul style="list-style-type: none"> > Key Parking > Traffic Jam Assistant > Parking Assistant 	<ul style="list-style-type: none"> > Driving on the Motorway > Driving in a Traffic Jam 	<ul style="list-style-type: none"> > Driving in Town > Valet Parking 	<ul style="list-style-type: none"> > Fully Driverless Driving 	
	Connected Driving						
	Laboratory/Test Track/Open Road						
	Infotainment Applications	Electrical Vehicle Charging Service Control	Safety & Tracking Control	V2X Communications	Automatic Tolling Services	In Vehicle Wireless Control	Cyber Security
	<ul style="list-style-type: none"> > Smartphone Integration > Communication & Hands-free Calling > In Vehicle MiFi > In Vehicle TV 	<ul style="list-style-type: none"> > Charge Points Networking > Paying & Billing 	<ul style="list-style-type: none"> > Safety Tracking & eCall > Drive Assistant & Navigation > Maintenance & Support 	<ul style="list-style-type: none"> > Road Hazard Signaling (RHS) > Signage Applications 	<ul style="list-style-type: none"> > Highway Tolling > Parking Control 	<ul style="list-style-type: none"> > Sensors / Actuators (TPMS, BKE) > Radars 	<ul style="list-style-type: none"> > Functional Safety > Attack Protection > Information Privacy

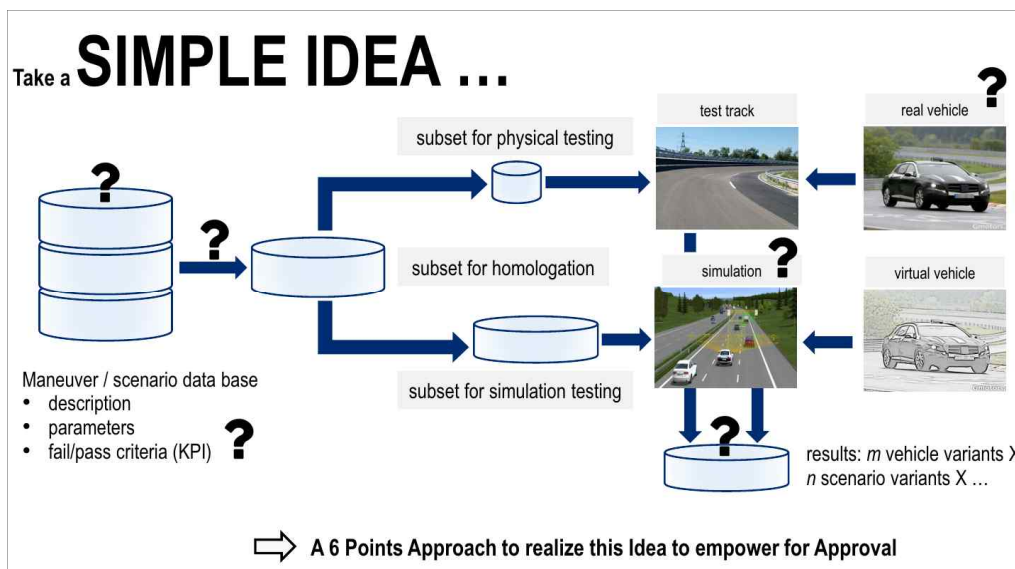
[그림 139] DEKRA社 자율주행 및 커넥티드 드라이빙 기술 연구 체계도

아. TÜV SÜD

- 1866년 독일 Mannheim에서 22명으로 구성된 증기 보일러 검사기관으로 시작하여 현재는 50개국에 1000곳 이상의 지역에 연구소와 사무소를 운영하고 24,500명 이상의 직원들이 Chemical, Consumer Product, Energy, Healthcare, Infrastructure, Manufacturing, Mobility, Real estate 분야에서 근무 중임
- 국제 또는 국가별 기준에 따라 제품 시험 및 인증, 검사, 교육, 기술평가, 경영 시스템 인증, 기술 자문, 컨설팅을 수행하고 있음



[그림 140] TÜV SÜD社 사업분야



[그림 141] TÜV SÜD社 자율주행차 기술개발 방향

제7절 종합분석

1. 첨단안전장치 성능평가 검사기술 개발 요구사항

가. 첨단안전장치 장착 확대

- 대형 승합·화물차의 계속되는 사고로 인한 대형 인명피해를 방지하고자 첨단안전장치 장착을 의무화하고 있으며, 이외 차량에는 차로유지지원장치(LKAS), 비상자동제동장치(AEB), 적응순항제어장치(ACC), 차로이탈경고장치(LDWS), 전방충돌경고장치(FCWS) 등의 장착으로 자동차 운행 안정성을 향상하고 있는 추세임
- 운행안전을 위하여 장착된 첨단안전장치가 장기간 사용 및 운행으로 인한 센서의 노후화로 오작동 사례가 우려 되고 있음에 따라 검사기술 개발 및 제도 정비가 필요함

나. 첨단안전장치 검사제도 국제 동향

- 국외 여러 국가에서는 신차 개발 과정에서 안전장치 관리 기준을 마련하고 있으며 운전자 부주의로 인한 사고를 미연에 방지하기 위해서 일정 범위의 차량에 대한 첨단안전장치의 장착을 의무화하고 있음
- 신규 제작차에 대한 규제뿐만 아니라 운행차의 정기적인 검사를 위한 제도를 수립하고 검사 항목과 검사 방법을 마련하고 있으며, 유럽 국가들을 중심으로 첨단안전장치의 정상 작동을 확인할 수 있는 주행상태 재현 검사 방법을 연구개발 중에 있음
- 독일의 FSD, TÜV 검사기관에서 첨단안전장치의 운행 단계 검사를 위한 주행환경 재현 검사기술을 연구개발 중에 있으므로 국제적인 추세를 파악하고 연구개발 방향 설정과 연구내용 선정이 필요함

다. 국내 자동차검사제도 운영 현황

- 자동차검사는 운행 중인 자동차의 안전도 적합 여부와 배출가스 허용기준 준수여부 등을 확인하여 국민의 재산과 생명을 보호하는 중요한 제도로 국토교통부 장관이 자동차검사를 실시하도록 하고 있음
- 운행차 관리 필요 대상과 목적에 따라 검사 종류를 구분하여 운영하고 있으며, 차량의 운행 목적과 유형별·규모별 세부기준에 따라 자동차 검사 유효기간을 정해놓음
- 국토부령으로 정하는 검사기준에 따라 동일성 여부와 구조·장치별 기준에 적합한지 여부에 대한 검사를 실시하며 그 결과를 소유자에게 통지하고, 검사장면 및 결과를 전산 정보처리조직에 기록하고 보관하도록 함
- 자동차검사대행자와 지정정비사업자가 갖추어야 할 검사 시설 기준을 정하고 검사진로의 규격과 구성, 검사를 위해 갖추어야 할 장비를 정하고 있음

- 운행 차량의 안전성과 환경규제 준수 여부를 검사하기 위해 기술 인력에 대한 교육을 필요 목적에 따라 구분하여 마련하고, 각 교육별로 이루어져야 할 교육내용을 구성하여 규정하고 있음
- 정확한 검사가 이루어질 수 있도록 검사장비의 정밀도 검사 기준을 마련하고 일정 주기 또는 사용 환경의 변화에 따라 그 내용을 준수하도록 하고 있음
- 첨단안전장치의 검사 대상 추가를 위해서는 검사 대상 항목과 검사 방법, 판정 기준 등이 마련되어야 하며, 민간 지정정비사업자 기술 보급과 교육 프로그램 운영 등 현행 검사제도의 보완과 개선이 이루어져야 함

라. 첨단안전장치 국내외 시장현황 및 전망

- 자동차 제작기술의 발전과 함께 첨단안전장치 장착 차량이 증가였고 국가 및 제작사별 기술 경쟁으로 자율주행차 연구개발이 빠르게 진행되어 관련 부품 시장이 급성장함
- 첨단안전장치 장착 차량의 보급 증가로 국가별로 운영하고 있는 신차평가제도 항목에 첨단안전장치 평가 방법과 기준을 마련하고 있으며, 자율주행차 상용화를 대비한 평가 항목 마련과 기준 마련을 위한 연구가 이루어지고 있음
- 첨단안전장치 관련 센서 개발 업체 및 개발용 장비 업체에서는 센서 개발과 검증 방법 마련에 있어서 첨단안전장치와 자율주행차의 도로 운행 조건을 고려한 가상 검증 기술을 갖추고 여러 가지 시나리오를 고려하고 있음
- 독일 민간 검사기관인 DEKRA社는 첨단안전장치가 장착된 차량의 검사 방법 개발을 위해 롤러형 리프트 장비와 레이더 시뮬레이터 장비를 활용한 연구개발을 진행 중
- 국내 자동차 제작사에서는 생산된 차량에 장착된 첨단안전장치의 조립 완성도를 확인하기 위한 Eol장비를 자체 개발하여 사용 중이며 이들 장비는 각 제작사별 차량 사양에 따라 제작된 장비로 운행차 검사를 위한 장비로는 활용이 어려움
- 국내 자동차검사 장비 개발 업체들은 첨단안전장치 검사와 관련된 장비 개발에 있어서 규모와 기술력에서 영세하며 검사방법과 기준 도출을 위한 접근성이 부족하므로 자체적인 개발과 생산이 어려움
- 첨단안전장치가 장착된 차량의 운행단계 안전성 확보를 위한 정부의 자체적인 검사제도와 기술 마련이 필요하며 국외의 빠른 연구개발 움직임에 맞춰 기술개발 내용의 선정과 연구진행이 이루어져 개발된 기술과 장비의 민간보급과 보급 확산 방안 등 마련 필요

마. 국내외 논문 및 특허 분석

- 국내외 특허조사를 위해 첨단안전장치별 검사 및 검사장비 개발과 첨단안전장치 장착 자동차 검사 및 검사장비로 구별하여 조사하고 유효특허 추출과 공백분야를 제시하여 연구 개발 방향 설정에 활용함

- 국가별 특허동향으로는 주요 출원인 Top20 중 한국, 미국, 일본 및 유럽 국적의 출원인이 고르게 나타났고 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야는 모든 주요 시장국에서 연구개발이 이루어지고 있는 것으로 추정됨
- 2000년대 연구가 활발히 진행 된 후 현재까지 첨단안전장치 장착 자동차 성능평가 검사 기술 개발 분야에 관한 R&D 관심이 꾸준히 진행됨
- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발에 관한 총234건의 유효 특허 중 첨단 안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발에 관한 81건의 핵심특허 분석이 이루어짐
- OS-Matrix에서 특허가 발견되지 않거나 극소수의 특허가 존재한 영역이 공백 기술 영역으로 기술적 관련성은 인정되나 유사성이 높은 특허가 출원되지 않은 분야로 그 영역에 대한 특허 장벽도는 낮으며 특허 출원 시 지식재산권 확보가 용이할 것으로 예측됨
- 조사 결과를 토대로 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발의 공백영역으로 분류 될 수 있는 분야의 예로는 시뮬레이션을 활용한 기술, 편의성 향을 위해 영상 정보를 이용하는 기술이 공백영역으로 나타남
- 국내외 연구개발 동향에서 레이더 시뮬레이션과 영상 시나리오 기술을 활용한 첨단안전 장치 검사기술 개발이 이루어지고 있는 것으로 조사 된 것처럼 특허 조사에서는 아직까지 출원된 관련 기술이 미약하고 이 분야로의 기술 출원이 용이하며 추후 기술적 적합성 및 구현가능성 등에 대한 검토가 함께 이루어져야 함
- 첨단안전장치와 관련된 논문 검토에서는 개별 장치들의 개발을 위한 평가 방법론에 관한 주요 논문들이 조사 되었고 운행 단계에서의 첨단안전장치 성능평가를 위한 기술은 연구가 요구됨

바. 연구개발 인프라 분석

- 국내 첨단안전장치 장착 자동차 관련 연구기관으로 한국자동차연구원과 지능형자동차 부품진흥원 등이 있고 시험주행로와 첨단안전장치 연구개발용 장비를 보유하고 있음
- 첨단안전장치 연구 개발을 위한 국내 업체로 모비스와 만도 등이 있으며 국내뿐만 아니라 국외 연구소와 시험장을 운영하여 첨단안전장치 부품과 자율주행차 기술 연구 개발을 수행하고 있음
- 국외 첨단안전장치 관련 연구기관들도 실차 환경과 가상 주행환경 재현 기술을 활용한 첨단안전장치 개발, 평가 방법을 위한 연구개발 중에 있고 주로 제작 차량에 적용될 기술에 대한 연구와 검증을 진행 중임
- 기획연구에서 계획하는 운행 단계의 첨단안전장치 장착자동차를 검사하기 위한 기술 개발은 일부 유럽의 검사 기관에서 진행 중이며 검사 방법과 기준 마련에 있어서 현재 다수 진행되고 있는 제작 자동차에 적용되는 기술과 차이가 있음

제3장 연구개발과제 구성 및 추진전략

제1절 비전 및 목표

1. 연구비전

- 첨단자동차 운행 안전관리 강화를 통한 교통사고 예방

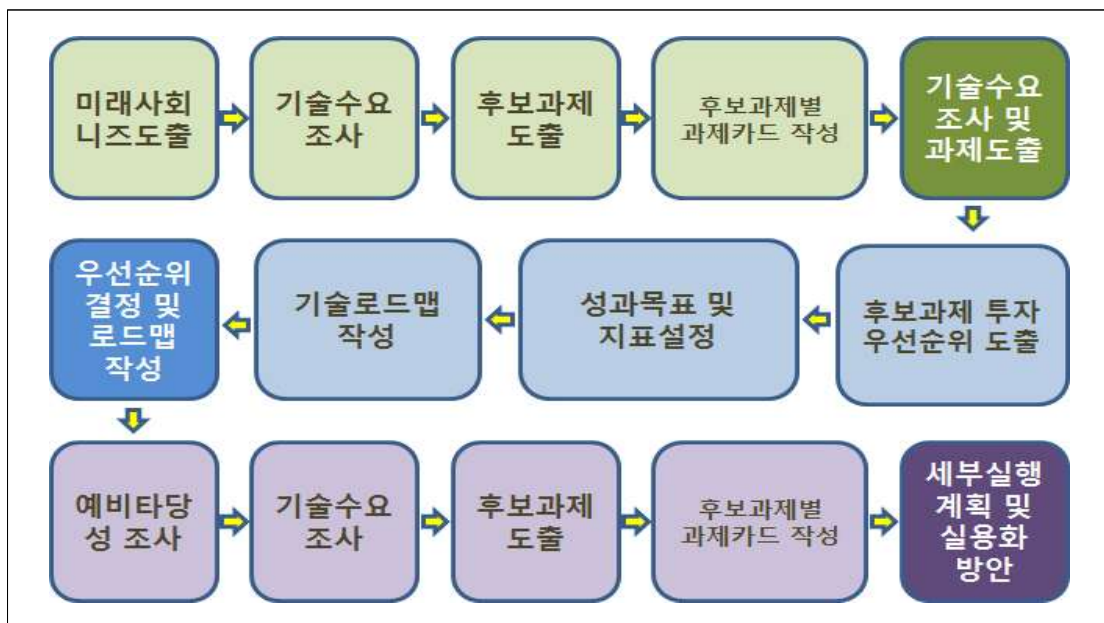
2. 연구목표

- 첨단안전장치 검사 시행을 위한 제도기술 및 검사장비 개발
 - 첨단안전장치 검사 기반기술 개발
 - 첨단안전장치 검사 장비기술 개발
 - 첨단안전장치 검사 제도기술 개발

3. 과제도출

가. 과제도출 절차

- 연구 과제와 관련된 산·학·연 전문가들을 대상으로 기술수요조사를 거쳐 도출된 과제 중 연구목표와 내용에 맞춰 중복성 검토를 통해 핵심과제 및 기술을 도출함
- 핵심과제와 기술에 대한 요소기술을 도출하고, 중요도 평가와 검증을 진행함
- 요소기술에 대한 중요도 평가와 검토를 거쳐 요소기술별 세부과제를 재구성하고 이를 통해 연구 과제분야를 구성함



[그림 142] 기획연구 추진절차

나. 전문가 자문위원회 구성

(가) 목적

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획을 수행하기 위해 산·학·연 관련 전문가들로 구성된 자문위원회를 운영하여 연구과제 기획을 위한 과정 전반에 의견 수렴을 위함

(나) 구성

- 정부, 산업계, 학계, 연구기관의 연구과제와 관련된 전문가로 과제 기획을 위한 각 분야의 현황에 맞는 의견을 제시할 수 있도록 구성(총 21명)

(다) 운영범위

- 과제 도출을 위한 미래사회 전망과 니즈 도출 및 기술수요조사
- 핵심 연구분야 설정 및 핵심과제 도출, 과제카드 작성
- 요소기술 구성 및 중요도 평가
- 요소기술 분류체계도 작성을 통한 세부과제 구성
- 투자 우선순위 도출
- 과제수행 과정에서 필요한 각 분야의 정보 및 의견수렴을 위한 자문

(라) 운영내용

- 자문위원회를 구성하고 전문위원을 대상으로 기획연구 과제개요를 전달하고 관련 미래 사회 전망과 니즈 및 기술수요에 대한 의견을 서면을 통한 제출을 받음(2019.1.24.~2.15)
- 전문가 기획위원회를 2회에 걸쳐 개최하여 미래사회 이슈, 니즈와 기술수요에 대한 수집된 의견을 검토하고 자문위원을 통한 중요도·중복성 평가를 거쳐 후보과제 도출과 과제카드 작성을 위한 세부분과를 구성함(2019.1.24., 3.15)

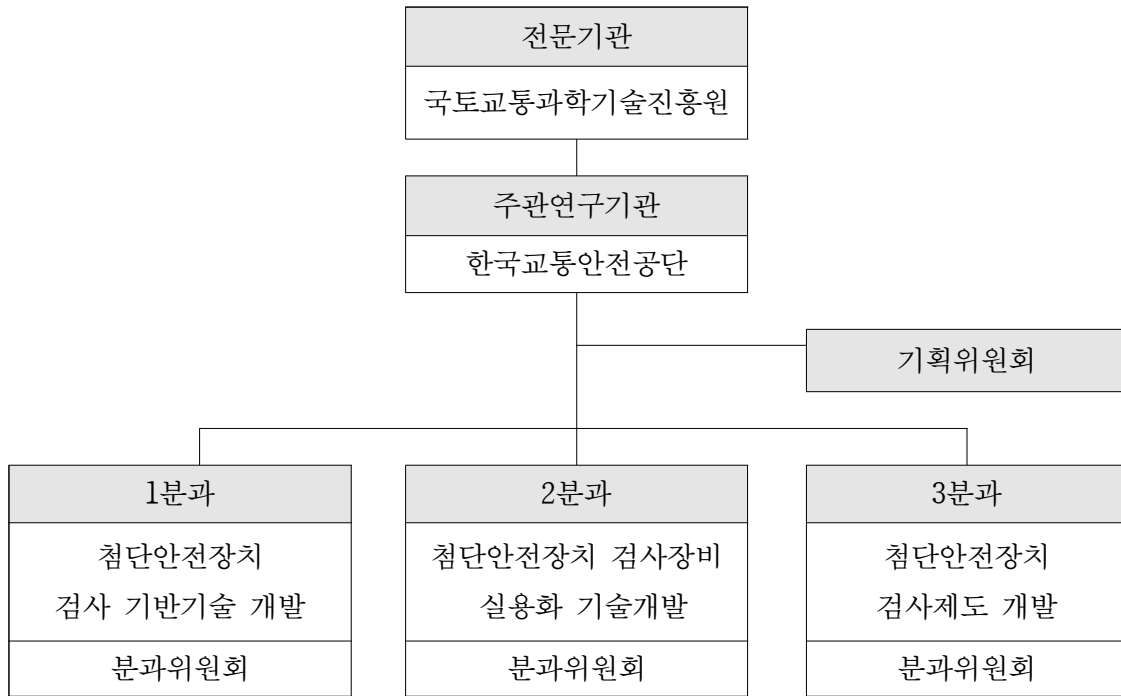


[그림 143] 기획연구위원회 장면

〈표 45〉 기획연구 자문위원 현황

번호	성명	소속	직급	구분
1	노○○	국토교통부	사무관	정부
2	구○○	제로나인테크	대표	산업계
3	곽○○	오토기기	부사장	산업계
5	문○○	자동차융합기술원	본부장	연구기관
7	이○○	서울대학교	교수	학계
8	윤○○	한국기술교육대학교	교수	학계
9	장○○	신한대학교	교수	학계
10	이○○	숭실대	교수	학계
11	권○○	전국자동차검사정비사업조합연합회	부장	산업계
12	정○○	한국자동차연구원	본부장	연구기관
13	이○○	대구경북과학기술원	교수	연구기관
14	홍○○	삼성교통안전문화연구소	수석연구원	연구기관
16	임○○	대구경북과학기술원	책임	연구기관
17	손○○	대구경북과학기술원	책임	연구기관
18	홍○○	유니플라	본부장	산업계
19	박○○	교통대학교	교수	학계
20	정○○	국민대학교	교수	학계
21	장○○	아주대학교	교수	학계

<표 46> 기획연구 분과 구성



다. 핵심과제 및 기술 도출

(1) 핵심과제 도출 방안

- 본 기획연구의 비전은 첨단자동차 운행 안전관리 강화를 통한 교통사고 예방이고, 연구 목표는 첨단안전장치 검사 시행을 위한 제도기술 및 검사장비를 개발하는 것임
- 비전과 목적 달성을 위한 연구내용으로 첨단안전장치를 검사할 수 있는 기술과 장비를 개발하고 검사를 위한 기준의 설정과 개발된 검사기술과 장비를 민간에 보급하고 다른 분야로의 활용을 모색하고 국외 기술 홍보까지를 목표로 하고 있음
- 검사기술과 장비의 개발 그리고 검사기준·방법의 마련 이후 실용화까지 이루기 위해서는 연구개발 분야 사이에 유기적인 연구 진행이 이루어져야함
- 산·학·연 전문가를 대상으로 한 미래사회 전망과 니즈도출, 기술수요조사와 자동차 검사소를 방문한 시민들에게 연구과제와 관련 있는 설문조사를 진행하여 의견을 수렴함
- 미래사회 전망에 따른 니즈 도출 내용에 부합하는 연구분야를 선정하고 기술수요조사를 통해 수집된 과제를 분류하여 이에 대한 중요도 평가와 중복성을 검토함
- 중요도 검토 및 연구 목표를 달성하기 위한 핵심과제를 선정하고 과제카드를 작성함
- 작성된 과제카드를 토대로 전문가 자문회의를 거쳐 요소기술을 구성하고 요소기술에 대한 중요도 평가와 그룹핑, 분류체계도 작성을 통해 세부과제 구성 및 투자우선순위에 대한 검토로 연구내용 최종안을 확정함

(2) 기술수요조사

(가) 미래사회 전망과 니즈 도출

① 수행방법

- PEST 기법을 이용하여 동향분석 결과를 검토한 후 브레인스토밍 방법으로 미래사회 전망과 니즈 도출
- 전문가 자문위원회를 개최하여 개발기술 관련 전문가 의견을 수렴(방법론, 기본틀, 분류체계 등)하여 객관성이 확보된 논리적인 결과 도출
- 탐구적 접근방법과 규범적 접근방법을 활용하여 니즈 도출
 - 탐구적 접근 : 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발에 따른 미래 사회를 전망하고 이슈 도출
 - 규범적 접근 : 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발에 따른 미래사회 거시적 니즈를 도출하고, 단계별로 분류하여 세부 분류항목별로 미시적 니즈 도출

<표 47> 동향분석 결과(PEST 기법)

구분	시장환경	시사점
Political (정치)	<ul style="list-style-type: none"> • (국정과제) 첨단안전장치 운행차 안전 확보를 통한 국민행복 실현, 교통안전 선진화 국정과제 추진 • (제2차 자동차정책 기본계획) 첨단안전장치 운행차 진단 및 검사 등 검사기준 표준화 법정 계획 반영 	<ul style="list-style-type: none"> → 국정비전 내재화 및 OECD 수준의 교통 안전확보, ‘국민안전’ 분야 정상화 필요 → 첨단안전장치 운행차의 운행 안전성 확보를 위한 운행차 검사에 대한 검사 기준 및 제도화 필요
Economic (경제)	<ul style="list-style-type: none"> • 대형자동차의 첨단안전장치 장착 의무화 시행 및 선택적 항목으로 소형자동차의 첨단안전장치 장착 • Level 3단계 자율주행자동차 양산화와 그 이상 단계의 자율주행자동차 개발 및 양산화 연구개발 진행 	<ul style="list-style-type: none"> → 첨단안전장치 장착차 등록대수 증가에 따른 첨단안전장치 안전성 평가를 검증하기 위한 검사제도 필요 → 자율주행자동차 양산화 단계를 대비한 첨단안전장치에 대한 검사기준/방법 제정 필요
Society (사회)	<ul style="list-style-type: none"> • 운전 부주의 사고방지를 위한 첨단안전장치 및 운전 편의 제고를 위한 차량 자율주행 기술에 대한 관심 증가 • 첨단안전장치 오작동으로 교통사고발생 사례 증가로 인한 운행차 검사기준 재검토 	<ul style="list-style-type: none"> → 대형자동차에 부분 적용된 첨단안전장치 의무 시행을 확장 적용을 통한 교통사고 발생률 저감 기대 → 운행차 첨단안전장치에 대한 검사기준 및 방법에 대한 법령 및 제도도입 필요
Technology (기술)	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 제작차 첨단안전장치 검사를 위한 검사장비, 검사기술 및 방법은 확립되어 있음 • 첨단안전장치 센서 및 제어시스템 개발을 위한 고가의 개발기술 평가 장비의 개발 및 사용 사례 있음 	<ul style="list-style-type: none"> → 신규 제작차는 한 차종에 대한 검사 방법 등이 확립되어 있으며, 다양한 차종에 대한 검사기술 개발이 필요 → 운행차 첨단안전장치 검사기준에 적합한 저비용 고성능 검사장비 개발 기술 필요

② 수행결과

- 전문가 자문위원회의 검토 결과로 도출된 미래사회의 이슈는 검사장비 및 기술 개발, 검사제도 및 기준, 시범운영 및 실용화로 총 3개 카테고리로 분류하였으며, 각 카테고리에 따라 요소기술을 분류하여 니즈를 도출하였음
- 검사장비 및 기술 요소기술 : 영상개발, 센서인식, 4륜구동장치, 운영프로그램
- 검사제도 및 기준 요소기술 : 제도운영, 검사기준, 검사방법, 비용편익
- 실용화 및 시범운영 요소기술 : 시스템운영, 제도시행, 민간 보급, 교육운영, 국민 수용성, 홍보

<표 48> 미래사회 전망과 니즈 도출

분류	미래사회 전망	요소 기술	니즈
(1) 검사장비 및 기술	○ 첨단안전운전보조시스템이 장착된 운행차 검사를 위한 검사 소프트웨어, 검사기술 및 검사장치 개발	영상 개발	- 다양한 외부환경(낮, 밤, 눈 비, 안개 등)의 안전성 평가를 위한 영상 솔루션 개발 - 첨단주행안전장치 장착 레이더 및 카메라 융합 성능 검사용 영상 개발 - 첨단주행안전시스템 운행차 검사용 고속도로 모드 영상 모듈 개발 - 중대형(상용)자동차의 첨단안전장치별 영상 솔루션 기반의 검사 평가 장비 개발 - 소형자동차의 첨단안전장치별 영상 출력 및 출력 제어시스템 개발
		센서 인식	- 스마트 디바이스 적용 IoT기반 AEB 자동검사장비 기술개발 - IoT 단말시스템을 이용한 차량 자율주행 센서 검사 기술개발 - 종방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 관성 제어 롤러 시스템 개발 - 횡방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 조향 감지 롤러 시스템 개발 - 소형자동차의 첨단 안전장치별 영상 및 입체장애물 솔루션을 이용한 성능 시뮬레이터 개발 - 표준측위서비스(GPS) 기반 차량 가상 주행 구간 설정형 영상 모듈 개발 - 성능 시뮬레이션과 연계한 첨단안전장치 측정값의 신뢰성확보 및 안전장비의 정비시 교정의 기준설정 - 첨단주행안전장치 검사기술과 실차평가의 상관성 검증기술 개발 - 첨단주행안전장치 장착 레이더 성능 검사용 타겟 신호 재현 시뮬레이터 개발

분류	미래사회 전망	요소 기술	니즈
		4륜 구동 장치	<ul style="list-style-type: none"> - 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 가감속 롤러 시스템 개발 - 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 축간거리 조절용 시스템 개발 - 첨단주행안전장치 통합검사용 롤러 시스템 개발 - 대형차량 대응 축간거리 가변형 4륜 롤러형 검사장비 개발
		운영 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발 - 첨단주행안전장치 장착 차량 검사용 환경변화 대응 시뮬레이터와 시스템 개발 - 첨단주행안전장치 장착 차량 시뮬레이터와 롤러 시스템 연동 장비개발 - 차량 통신프로토콜(CAN) 기반 자동차 부품장착 상태 검사장비 개발 - 차량 레이더 센서 가상신호 제어 시스템 기술 개발 - 주행 시뮬레이터를 활용한 IoV기반 자율주행 실차 검사시스템 개발 - 코너 리플렉터와 타겟보드를 이용한 첨단안전운전 보조시스템 장착 운행차 검사 방법 연구 - 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발 - 현 검사장비 리워크를 통한 첨단안전운전보조시스템 검사장비 최적화에 대한 연구
(2) 검사제도 및 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전운전보조시스템 운행차 검사제도 도입을 위한 제도운영 개선 및 검사방법/기준 확립 	제도 운영	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차 첨단안전장치 구동모듈 작동성능 검사기술 개발 - 자동차 첨단안전장치 인지모듈 작동성능 검사기술 개발 - 첨단안전운전보조시스템 차량옵션별 검사기준 제도 운영방안 마련 연구
		검사 기준	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단안전운전보조시스템 검사항목 도출 및 검사주기 선정 타당성에 대한 연구개발 - ACC, AEB, FCWS 시스템 검사 평가 기준안 개발 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사제도 적정성을 위한 성과지표 개발 - 첨단안전장치의 성능가이드라인 표준지표연구
		검사 방법	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단안전운전보조시스템 장착 자동차 검사 방법 및 순서 등 기술 개발
		시설 기준	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단안전운전보조시스템 자동차 정기검사기술 시범 보급을 위한 실증기술 개발
		비용 편익	<ul style="list-style-type: none"> - 첨단안전운전보조시스템 검사도입으로 인한 규제 영향 분석 연구

분류	미래사회 전망	요소 기술	니즈
(3) 실용화 및 시범운영	○ 첨단안전운전보조시스템 운행차 검사제도 실용화를 위한 보급 정책 및 제도 안전성 정착에 대한 연구	시스템 운영	- 운행차 전산 관리시스템(VIMS) 연동 첨단안전운전보조시스템 검사 전산 시스템 개발 - 검사기술 및 장비 기술활용방안 개발 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 장비 유지/보수 및 정밀도 관련 메뉴얼 개발
		제도 시행	- 첨단안전운전보조시스템 검사제도 도입에 대한 운영 전략 방법론 연구 - 실제도로 운행조건과 첨단안전운전보조시스템 검사장비간의 유효성 검증
		민간 보급	- 첨단안전운전보조시스템 검사기기 및 시스템 민간 검사소 보급 방안에 대한 연구 개발 - 첨단자동차 검사소 공급 방안 연구
		비용 편익	- 검사업무 효율성 향상을 위한 첨단안전운전보조시스템 검사 공정기술 개발
		국민 수용성	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 대상 검사항목 추가 도입에 대한 국민 수용성 조사 연구
		교육 운영	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 및 진단을 위한 검사기술 교육 개발 - 첨단 검사시스템 교육 운영 방안 연구
		홍보	- 첨단안전장치 운행단계 안전성 평가 성능 시뮬레이터 상용화 전략 개발 - 첨단 검사시스템 해외 보급 체제 구축방안 연구 - 첨단안전운전보조시스템 검사규정 국외 홍보 및 규정 제정(안)제시 연구

(나) 기술수요조사

① 수행방법

- 브레인스토밍 기법으로 도출된 미래사회 전망과 니즈를 바탕으로 수요자 중심의 실효성 있는 기술과제 도출하기 위해 관련분야 관산학연 전문가의 의견을 수렴(기술성, 시장성, 성공가능성)하여 객관성이 확보된 기술수요조사를 실시함
- 전문가 자문위원회를 개최하여 기술수요조사서에 제시된 과제의 적절성(기술성, 시장성, 성공가능성) 및 중복성에 대한 1차 검토결과를 기술수요조사 결과서에 반영함

② 수행결과

- 발굴된 미래사회 이슈 및 니즈가 반영되어 조사된 기술수요조사서 총 51건(검사장비 및 기술 27건, 검사제도 및 기술 10건, 실용화 및 시범운영 14건)에 대하여 과제 적절성 부합여부와 중복성 여부를 전문가 자문위원회를 통해 1차 정리함

기술수요조사서

1-2	제안 과제명	첨단주행안전장치 장착 레이더 및 카메라 융합 성능 검사용 영상 모듈 개발
-----	--------	--

□ 기획과제 개요

목표	○ 자동차 첨단주행안전장치에 장착되는 레이더 및 카메라의 융합 성능을 검사하기 위한 영상 모듈을 개발하여 경제성을 확보하고 공간의 효율성을 향상시키고자 함
필요성	○ 대형차의 첨단안전장치 장착 의무화와 자동차안전도평가 항목 확대 등 제작자동차 중심의 안전관리 및 연구개발은 강화되고 있으나, 운행에 따른 첨단안전장치의 성능유지 검사 기술 개발은 미흡한 상황임 ○ 자동차 첨단주행안전장치에 장착된 레이더 및 카메라의 융합 성능을 평가하기 위하여 기존에는 고가의 레이더 시뮬레이터와 영상타겟 또는 넓은 공간에서 차량더미 등이 사용되고 있어 검사시설에 적용하기에는 어려움이 있음

□ 국내외 연구개발 동향

○ 첨단주행안전장치의 레이더 및 카메라의 융합 성능을 평가하기 위해 만도 및 한국자동차연구원 등에서는 고가(1억~3억)의 레이더 시뮬레이터와 영상타겟을 별도로 사용하고 있음
○ 현대자동차 생산기술연구팀에서는 레이더 리플렉터 및 카메라 타겟 영상을 제작하여 센서 캘리브레이션을 위한 생산라인 적용가능성을 검토하고 있음
○ 독일 MAHA, DEKRA 등에서는 차량 후면더미를 이용하여 레이더 및 카메라 인지 환경을 구성함

□ 주요 연구내용

○ 차량 주행을 고려한 첨단주행안전장치 장착 전방 카메라 검사용 영상 제작
○ 전방 영상과 동기화된 차량 레이더 타겟 시뮬레이션 기술 개발
○ 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이션 통합모듈을 이용한 자동차 첨단주행안전장치에 장착 레이더 및 카메라 융합 성능 검사 기술 개발

□ 추진 방안

○ 완성차 및 부품회사, 대학, 연구소 등 산학연 협력을 통한 기술 개발
○ 특허출원을 통한 지적재산권 확보 및 논문 발표를 통한 기술 홍보
○ 자동차 첨단주행안전장치 시장성을 고려한 개발 기술 사업화 추진

□ 추정 기간 및 비용

기획연구 비용 및 기간	000 백만원, 00개월
총 사업비 / 사업기간	00 억원(정부출연금 : 0 억원, 민간 : 0 억원) / ' 00 ~ ' 00

□ 기존의 선행연구(해당시 기재)

연번	선행과제명 (연구연도)	연구자	주요 연구내용	선행과제와의 차별성
1				

<표 50> 기술수요조사서에 대한 적절성 평가 결과

(1순위 ◎, 2순위 ○ 부적절 ×)

분류	니즈	적절성	중복성 유무
(1) 검사 장비 및 기술	- 다양한 외부환경(낮, 밤, 눈, 비, 안개 등)의 안전성 평가를 위한 영상 솔루션 개발		
	- 첨단주행안전장치 장착 레이더 및 카메라 융합 성능 검사용 영상 개발		
	- 첨단주행안전시스템 운행차 검사용 고속도로 모드 영상 모듈 개발		
	- 중대형(상용)자동차 첨단안전장치별 영상 솔루션 기반의 검사 평가장비 개발	○	
	- 소형자동차의 첨단안전장치별 영상 출력 및 출력 제어시스템 개발	○	
	- 스마트 디바이스 적용 IoT기반 AEB 자동검사장비 기술개발		
	- IoT 단말시스템을 이용한 차량 자율주행 센서 검사 기술개발		
	- 종방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 관성제어 롤러 시스템 개발		
	- 횡방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 조향감지 롤러 시스템 개발		
	- 소형자동차의 첨단 안전장치별 영상 및 입체장애물 솔루션을 이용한 성능 시뮬레이터 개발	◎	
	- 표준측위서비스(GPS) 기반 차량 가상 주행 구간 설정형 영상 모듈 개발		
	- 성능 시뮬레이션과 연계한 첨단안전장치 측정값의 신뢰성 확보 및 안전장치의 정비시 교정의 기준설정		
	- 첨단주행안전장치 검사기술과 실차평가의 상관성 검증기술 개발		
	- 첨단주행안전장치 장착 레이더 성능 검사용 타겟신호 재현 시뮬레이터 개발	◎	
	- 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 가감속 롤러 시스템 개발	◎	
	- 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 축간거리 조절용 시스템 개발		
	- 첨단주행안전장치 통합검사용 롤러 시스템 개발		
	- 대형차량 대응 축간거리 가변형 4륜 롤러형 검사장비 개발		
	- 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발		
	- 첨단주행안전장치 장착 차량 검사용 환경변화 대응 시뮬레이터와 시스템 개발		
	- 첨단주행안전장치 장착 차량 시뮬레이터와 롤로 시스템 연동 장비개발		
	- 차량 통신프로토콜(CAN) 기반 자동차 부품장착 상태 검사장비 개발		
	- 차량 레이더 센서 가상신호 제어 시스템 기술 개발		
	- 주행 시뮬레이터를 활용한 IoV기반 자율주행 실차 검사시스템 개발		
	- 코너 리플렉터와 타겟보드를 이용한 첨단안전운전보조시스템 장착 운행차 검사 방법 연구		
	- 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발		
	- 현 검사장비 리워크를 통한 첨단안전운전보조시스템 검사 장비 최적화에 대한 연구		

분류	니즈	적절성	중복성 유무
(2) 검사 제도 및 기준	- 자동차 첨단안전장치 구동모듈 작동성능 검사기술 개발		
	- 자동차 첨단안전장치 인지모듈 작동성능 검사기술 개발		
	- 첨단안전운전보조시스템 차량옵션별 검사기준 제도 운영방안 마련 연구		
	- 첨단안전운전보조시스템 검사항목 도출 및 검사주기 선정 타당성에 대한 연구개발	◎	
	- ACC, AEB, FCWS 시스템 검사 평가 기준안 개발	◎	
	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사제도 적정성을 위한 성과 지표 개발	○	
	- 첨단안전장치의 성능가이드라인 표준지표연구		
	- 첨단안전운전보조시스템 장착 자동차 검사 방법 및 순서 등 기술 개발	◎	
	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 정기검사기술 시범보급을 위한 실증기술 개발		
	- 첨단안전운전보조시스템 검사도입으로 인한 규제 영향 분석 연구	○	
(3) 실용화 및 시범 운영	- 운행차 전산 관리시스템(VIMS) 연동 첨단안전운전보조시스템 검사 전산 시스템 개발		
	- 검사기술 및 장비 기술 활용방안 개발		
	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 장비 유지/보수 및 정밀도 관련 메뉴얼 개발	○	
	- 첨단안전운전보조시스템 검사제도 도입에 대한 운영 전략 방법론 연구		
	- 실제도로 운행조건과 첨단안전운전보조시스템 검사장비 간의 유효성 검증		
	- 첨단안전운전보조시스템 검사기기 및 시스템 민간 검사소 보급 방안에 대한 연구 개발		
	- 첨단자동차 검사소 공급 방안 연구	◎	
	- 검사업무 효율성 향상을 위한 첨단안전운전보조시스템 검사 공정기술 개발	◎	
	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 대상 검사항목 추가 도입에 대한 국민 수용성 조사 연구		
	- 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 및 진단을 위한 검사기술 교육 개발	○	
	- 첨단 검사시스템 교육 운영 방안 연구		
	- 첨단안전장치 운행단계 안전성 평가 성능 시뮬레이터 상용화 전략 개발	◎	
	- 첨단 검사시스템 해외 보급 체제 구축방안 연구		
- 첨단안전운전보조시스템 검사규정 국외 홍보 및 규정 제정(안)제시 연구	○		

- 전문가 의견을 수렴한 미래사회 전망과 니즈를 바탕으로 기술수요조사를 진행하였고 제출된 기술수요조사서에 대한 분류를 통해 연구개발이 필요한 분야를 검사장비 및 기술, 검사제도 및 기준, 실용화 및 시범운영 분야로 선정함

<표 52> 기술수요조사서에 대한 기술 중요도 평가 결과

분류	과제카드	중요도	중복성 유무
(1) 검사 장비 및 기술	1 - 다양한 외부환경(낮, 밤, 눈, 비, 안개 등)의 안전성 평가를 위한 영상 솔루션 개발	8.5	중복
	2 - 첨단주행안전장치 장착 레이더 및 카메라 융합 성능 검사용 영상 개발	8.5	
	3 - 첨단주행안전시스템 운행차 검사용 고속도로 모드 영상 모듈 개발	8.5	
	4 - 중대형(상용)자동차의 첨단안전장치별 영상 솔루션 기반의 검사 평가 장비 개발	8.5	
	5 - 소형자동차의 첨단안전장치별 영상 출력 및 출력 제어시스템 개발	8.5	
	6 - 스마트 디바이스 적용 IoT기반 AEB 자동검사장비 기술개발	5.2	
	7 - IoT 단말시스템을 이용한 차량 자율주행 센서 검사 기술개발	5.2	
	8 - 종방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 관성제어 롤러 시스템 개발	8.5	
	9 - 횡방향 첨단주행안전장치 작동 성능 검사용 조향감지 롤러 시스템 개발	8.5	
	10 - 소형자동차의 첨단 안전장치별 영상 및 입체장애물 솔루션을 이용한 성능 시뮬레이터 개발	6.2	
	11 - 표준측위서비스(GPS) 기반 차량 가상 주행 구간 설정형 영상 모듈 개발	5.6	23,26 중복
	12 - 성능 시뮬레이션과 연계한 첨단안전장치 측정값의 신뢰성 확보 및 안전 장비의 정비시 교정의 기준설정	9	
	13 - 첨단주행안전장치 검사기술과 실차평가의 상관성 검증기술 개발	8.7	
	14 - 첨단주행안전장치 장착 레이더 성능 검사용 타겟신호 재현 시뮬레이터 개발	8.2	
	15 - 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 가감속 롤러 시스템 개발	8.5	
	16 - 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 축간거리 조절용 시스템 개발	8.5	
	17 - 첨단주행안전장치 통합검사용 롤러 시스템 개발	8.5	
	18 - 대형차량 대응 축간거리 가변형 4륜 롤러형 검사장비 개발	8.5	
	19 - 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발	9	
	20 - 첨단주행안전장치 장착 차량 검사용 환경변화 대응 시뮬레이터와 시스템 개발	9	
	21 - 첨단주행안전장치 장착 차량 시뮬레이터와 롤로 시스템 연동 장비개발	9	
	22 - 차량 통신프로토콜(CAN) 기반 자동차 부품장착 상태 검사장비 개발	6.1	중복
	23 - 차량 레이더 센서 가상신호 제어 시스템 기술 개발	8.2	
	24 - 주행 시뮬레이터를 활용한 IoV기반 자율주행 실차 검사시스템 개발	5	
	25 - 코너 리플렉터와 타겟보드를 이용한 첨단안전운전보조시스템 장착 운행차 검사 방법 연구	5.5	
	26 - 첨단주행안전장치 장착 차량 타겟신호 재현 시뮬레이터와 차량연동 Software 개발	8.2	
	27 - 현 검사장비 리워크를 통한 첨단안전운전보조시스템 검사 장비 최적화에 대한 연구	8.5	

분류	과제카드	중요도	중복성 유무
(2) 검사 제도 및 기준	1 - 자동차 첨단안전장치 구동모듈 작동성능 검사기술 개발	11.6	
	2 - 자동차 첨단안전장치 인지모듈 작동성능 검사기술 개발	11.3	
	3 - 첨단안전운전보조시스템 차량옵셔널 검사기준 제도 운영방안 마련 연구	11.2	
	4 - 첨단안전운전보조시스템 검사항목 도출 및 검사주기 선정 타당성에 대한 연구개발	11.6	
	5 - ACC, AEB, FCWS 시스템 검사 평가 기준안 개발	12	4
	6 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사제도 적정성을 위한 성과 지표 개발	10.6	
	7 - 첨단안전장치의 성능가이드라인 표준지표 연구	10.4	
	8 - 첨단안전운전보조시스템 장착 자동차 검사 방법 및 순서 등 기술 개발	12.3	4.5
	9 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 정기검사기술 시범보급을 위한 실증기술 개발	10.9	3
	10 - 첨단안전운전보조시스템 검사도입으로 인한 규제 영향 분석 연구	11	
(3) 실용화 및 시범 운영	1 - 운행차 전산 관리시스템(VIMS) 연동 첨단안전운전보조시스템 검사 전산 시스템 개발	12.8	
	2 - 검사기술 및 장비 기술 활용방안 개발	10.9	
	3 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 장비 유지/보수 및 정밀도 관련 메뉴얼 개발	12.8	
	4 - 첨단안전운전보조시스템 검사제도 도입에 대한 운영 전략 방법론 연구	10.4	
	5 - 실제도로 운행조건과 첨단안전운전보조시스템 검사장비 간의 유효성 검증	12.7	
	6 - 첨단안전운전보조시스템 검사기기 및 시스템 민간 검사소 보급 방안에 대한 연구 개발	10.3	
	7 - 첨단자동차 검사소 공급 방안 연구	12.7	
	8 - 검사업무 효율성 향상을 위한 첨단안전운전보조시스템 검사 공정기술 개발	11.6	3 중복
	9 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 대상 검사항목 추가 도입에 대한 국민 수용성 조사 연구	9.6	
	10 - 첨단안전운전보조시스템 자동차 검사 및 진단을 위한 검사기술 교육 개발	10.1	
	11 - 첨단 검사시스템 교육 운영 방안 연구	11.6	3.8 중복
	12 - 첨단안전장치 운행단계 안전성 평가 성능 시뮬레이터 상용화 전략 개발	10.2	
	13 - 첨단 검사시스템 해외 보급 체제 구축방안 연구	9.6	
	14 - 첨단안전운전보조시스템 검사규정 국외 홍보 및 규정 제정(안)제시 연구	9.6	

- 연구분야별 제출된 연구과제들 사이에 중복되는 내용이 많아 이에 대한 전문가 자문회의 중복성 검토를 통해 해당 과제들을 통합시킴

- 검사장비 및 기술 분야에서 검사장비 및 검사기술과 직접적인 관련이 있는 목표와 검사 항목을 고려하여 첨단안전장치 검사와 직접적으로 관련된 기술 내용을 선순위로 하고, 연구내용 중복성 검토와 현재 연구개발 목표에서 벗어난 추후 추가적인 검사대상 항목을 목적으로 한 과제는 시급성과 과제 규모를 고려하여 후순위로 분류함
- 검사기술 개발과 연결 지어 개발되어야 하는 검사기준·방법과 관련된 과제들은 선순위로 분류되었고, 제출된 과제 중 검사장비와 기술에 적합한 연구 내용들을 포함한 과제는 해당 분야에서 재검토 과정을 거침
- 실용화를 위한 시범운영을 내용으로 한 연구과제를 선순위로 하고, 시범운영을 통한 유효성 검증과 방법론 연구 과제를 차순위로 선정, 검사장비 및 기술 분야와 연구 내용의 중복성이 검토된 과제는 해당 분야 과제와 비교 후 재분류함
 - 검사장비 및 기술 개발 1순위 기술수요조사서
 - i. 소형자동차의 첨단 안전장치별 영상 및 입체장애물 솔루션을 이용한 성능 시뮬레이터 개발
 - ii. 첨단주행안전장치 장착 레이더 성능 검사용 타겟신호 재현 시뮬레이터 개발
 - iii. 4륜 장착 첨단주행안전장치 검사용 가감속 롤러 시스템 개발
 - 검사제도 및 기준 개발 1순위 기술수요조사서
 - i. ACC, AEB, FCWS 시스템 검사 평가 기준안 개발
 - ii. 첨단안전운전보조시스템 장착 자동차 검사 방법 및 순서 등 기술 개발
 - iii. 첨단안전운전보조시스템 검사항목 도출 및 검사주기 선정 타당성에 대한 연구개발
 - 실용화 및 시범운영 기준 개발 1순위 기술수요조사서
 - i. 검사업무 효율성 향상을 위한 첨단안전운전보조시스템 검사 공정기술 개발
 - ii. 검사업무 효율성 향상을 위한 첨단안전운전보조시스템 검사 공정기술 개발
 - iii. 첨단자동차 검사소 공급 방안 연구
- 기술수요조사를 통한 과제를 연구 분야별로 분류하고 연구목표와 분야별 연관성을 검토하여 제안된 총 52개의 과제의 우선순위 도출과 목표와의 부합성 검토를 통해 3개 분야 13개 과제를 선정하였음
- 연구기획 초기 연구분야 선정과 연구과제 도출 과정에서 기술, 제도, 실용화 분야로 구분하였으나 2회에 걸친 전문가 자문회의를 통한 의견수렴으로 검사기술, 검사제도·시범운영, 실용화·보급분야로 분야와 연구내용을 재설정함

〈표 53〉 핵심과제 1차 선정 결과

분류	핵심과제
1. 검사 기반기술	(1) 첨단안전장치 검사기술 개념 설계
	(2) 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구
	(3) 센서인식 가상 재현 기술 및 제어 기술 개발
	(4) 가상환경 기반 검사 신뢰성 검증 기술 개발
	(5) 실도로 주행기반 검사 신뢰성 검증 기술 개발
2. 검사장비 실용화 기술 개발	(1) 주행상황 모사 영상 및 제어기술 개발
	(2) 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 개발
	(3) 주행상황 모사용 검사장비 개발(소형, 중대형)
	(4) 검사장비 운영 프로그램 및 국가전산망 연계 기술 개발
	(5) 검사장비 홍보/보급/기술이전 기술 연구
3. 검사제도 개발	(1) 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구
	(2) 첨단안전장치 검사항목·검사기준·방법 개발 연구
	(3) 신규 개발한 첨단안전장치 검사장비 시범사업 연구
	(4) 첨단안전장치 검사 및 정비 교육 프로그램 개발

- 연구개발 목표 수준과 상위에 위치하거나 개발 방향과 거리가 있는 통신기반 검사장비 개발과 표준측위서비스 기반 가상 주행 설정형 모듈 개발과 같은 과제는 기획연구 이후 진행 과제로 시급성, 중요도 검토를 거쳐 차후 별도 연구를 수행하는 것으로 정함
- 기획 초기 연구과제 수행 체계에 대한 검토를 2회에 걸친 기획위원회 운영과 자문위원 의견 수렴, 내부 연구진 협의를 통해 연구내용·개발 과정·수행 효율성을 고려하여 수정을 거침
- 1세부는 첨단안전장치별 성능평가 검사를 위한 기반 기술을 개발하고, 2세부에서는 기반 기술을 활용하여 검사 장비 설계와 제작, 프로그램 개발이 이루어지며, 3세부에서 첨단 안전장치 검사제도 도입을 위한 국내 운행차 환경 조사와 제도개발 그리고 1, 2세부에서 개발된 검사장비의 시범 운영과 기준 도출을 위한 연구체계를 구성하기로 함
- 도출된 핵심과제별로 연구개발 목표, 기술개발 및 산업·시장동향, 기술개발 필요성, 주요 연구내용, 정부지원 타당성, 최종성과물 및 활용방안 등을 포함한 과제카드를 작성하였고, 각 과제별 과제카드는 부록4와 같음

〈표 54〉 과제카드 예시

과제-1	검사장비 개념 설계 및 검사 시나리오 개발 연구
-------------	-----------------------------------

1. 과제 유형								
연구유형 정의	연구목적		연구단계		산출물		연구지원 목적	
	신기술개발		기초연구		시스템		성과 실용화 ●	
	국산화(시장선도형) ●		응용연구		공법·기법 ●		연구인력 양성	
	국산화(추격형)		개발연구 ●		재료·자재		연구기관 기술력 제고	
	국산화(경쟁형)		사업화연구		소프트웨어		연구인프라 구축	
	기술도입(한국화)		원천기술연구		장비·장치			
실용화 구분	수요처 유형		실용화방식 유형			실용화 주체(공급자)		
	정부부처		무상보급			민간기업		
	공공기관/공사 ●		법제도 개선			공공기관 ●		
	민간단체(협회, 학회 등)		공공기관 운영 ●			중앙·지방 정부		
	민간기업		유료 민간 사업화					
2. 과제 내용								
과제명	검사장비 개념 설계 및 검사 시나리오 개발 연구							
연구개발 목표	○ 첨단안전장치(Level2)를 장착한 운행차 검사제도 도입시 필수적인 검사장비 개발을 위한 검사장비 개발 표준 사양서 및 검사 시나리오 개발							
주요 연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 첨단안전장치 검사장비 기술조사 및 벤치마킹 ○ 첨단안전장치 검사 관련 선행 특허 분석 및 회피 전략 수립 ○ 첨단안전장치 검사장비 개념 설계 ○ 첨단안전장치 개발 표준 사양서 개발 ○ 첨단안전장치 주행상황 검사 시나리오 개발 							
기술개발 및 산업/시장 동향 및 기술수준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외 운행차 검사장비 개발업체(마하)에서 운행차의 첨단안전장치 검사를 위한 검사장비 개념 수립 완료 및 검사장비 개발에 있음 ○ 국내는 완성차 및 첨단안전장치 개발업체에서 검사장비를 구축하고 있지만, 이 장비는 첨단안전장치 성능개발용으로 고가의 장비로 구성됨 							
기술개발 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계적으로 자율주행차의 신차 판매 전망은 '18년도 기준 약 90백만대, '50년까지 약 150백만대로 증가 추세이며, 첨단안전장치 오작동의 교통사고 사례가 증가함 ○ 정기적인 첨단안전장치에 대한 검사가 필요하며, 세계적으로 획일화된 검사장비 및 시나리오가 없음에 따라 검사장비 개념 설계와 검사 시나리오 개발이 필요함 							
정부지원의 타당성 및 근거	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통안전법 제55조의2, 교통안전법 시행규칙 제30조의2, 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제14조의2, 제15조의3에 의거하여, 운행차의 차로이탈경고장치와 비상자동제동장치 등의 검사기준이 필요함 ○ '23년 첨단안전장치 및 자율주행 신차 평가 항목 시행 로드맵에 준한 운행차 검사기준 제정이 필요함 							

기대효과 및 과급효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외 검사장비 기술조사 및 벤치마킹으로 첨단안전장치 검사장비 국산화 가능함 ○ 검사장비 개발시 첨단안전장치 검사 규정에 준한 장비를 개발할 수 있는 가이드라인 제시 가능함 				
기술개발 최종 성과물	최종성과물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검사장비 개발 표준 사양서 ○ 주행상황 검사시나리오 			
	활용방안 (시기, 수요처)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전장치 검사제도 도입시 활용 (첨단안전장치 검사 장비 개발시, 운행차검사기관/장비개발업체) 			
연구개발 과제규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
	연차별 연구비 (백만원)	454	502	300	-
	총 연구비 (백만원)	1,256		총 연구기간	36개월

3. 과제 중요도

구분	세부 중점 사항	중요도 (상중하)	관련 내용
시장성	시장규모	-	관련사항 없음
	시장경쟁 가능성	-	관련사항 없음
	시장진입 최적시기	상	○ 첨단안전장치 검사장비 개발시 반영
	시장의 신기술/제품 수용성	상	○ 첨단안전장치 운행차 검사제도 도입에 앞서 검사장비 개념 및 사이로 확보
	국내 실용화 가능성	상	○ 개발기술을 근거로 검사장비 및 시나리오 개발을 통한 첨단안전장치 정기검사 항목 도입
기술성	기술의 진보성	중	○ 국외 운행차 검사장비 개발업체서 장비개발 이력이 있으며, 완성차에서 센서 개발용으로 개발이력 있음
	기술의 차별성	상	○ 국내 첨단안전장치 운행차 검사제도를 준한 운행차 검사장비 및 시나리오 개발 가능
	기술개발 난이도	상	○ 첨단안전장치 운행차 검사를 위한 기술개발은 없으며, 국내 등록 전차량 대상 범용 기술개발 필요
	기술에 따른 사회의 변화	상	○ 국내 검사장비 개발업체의 검사장비 개발을 도모할 수 있어, 검사장비의 국산화 가능
	기술의 부정적 영향	-	관련사항 없음
정책성	정부정책 부합성	상	○ 첨단안전장치 의무장착법과 함께 운행차 첨단안전장 치의 신뢰성 확보가 가능함
	정책적 우선순위	상	○ 첨단안전장치의 정기적인 검사로 장치 이상작동으로 발생하는 교통사고를 줄일 수 있음
	정부주도 불가피성	상	○ 운행차 검사업무는 한국교통안전공단에서 수행함에 따라 정부가 주도적으로 관리 및 개입이 필요함

4. 기술개발 추진방향 정립 (SWOT분석)

가. 환경분석

(1) 외부환경 분석

(가) 기회요인 (O)

- 운행차 운전안전성 확보를 위한 버스·화물 등 대형차에 차로이탈경고장치(LDWS), 비상자동제동장치(AEB) 시스템의 의무 장착 하도록 법이 신설 되었으며, 이를 관리하기 위한 안전도 검사기술을 개발하도록 관계 부처 합동으로 「제8차 국가교통안전기본계획(2017~2021)」인 법정 계획에 반영함
- 또한 「제2차 자동차정책 기본계획(2017~2021)」에서도 첨단 전자장치 검사기술 개발을 통하여 기능 안전성 검사와 운행단계 차량 진단 및 검사 등 검사기준 표준화를 추진과 제로 법정계획에 반영함
- 첨단안전장치 의무화 대상차량(대형차) 이외 승용차(소형차)는 차량 출고시 선택적(첨단안전장치 옵션) 방법으로 첨단안전장치를 장착할 수 있으므로 첨단안전장치가 장착된 차량의 등록대수 급격히 증가함

(나) 위협요인 (T)

- 2015년 삼성교통안전문화연구소 「자동긴급제동장치(AEB)사고예방 효과 분석」에 따르면 첨단안전장치 장착으로 사고건수는 23% 감소할 것으로 조사 되었으나, 첨단안전장치 오작동과 성능저하로 인한 교통사고가 빈번히 발생하고 있음
- 차량 제작사들이 경쟁적으로 소형차에 비상자동제동장치, 차로이탈경고장치 등 첨단안전장치를 선택적인 방법으로 장착하고 있으나, 최근 비상자동제동장치 모듈 오작동으로 급정지로 인한 교통사고 발생 위험을 호소하는 운전자들이 증가하고 있음
- 운전자의 안전을 향상시키기 위한 첨단안전장치가 오작동으로 인하여 오히려 운전자 안전을 위협할 수 있으며, 이러한 문제점들은 첨단안전장치의 신뢰도를 하락하는 요인이 될 수 있음
- 이와 같은 문제로 자율주행자동차 기술보급 시기가 지연될 수 있는 소지가 있으며, 자율주행자동차 관련 산업분야 발전에 악영향을 초래할 수 있음
- 해외 자동차검사제도 선진국은 첨단안전장치 운행차 검사를 위해 검사기술 장비 및 검사제도 도입을 위한 연구개발을 진행하고 있으나, 아직 국내에서는 첨단안전장치 운행차의 검사방법, 장비 및 시스템 구축이 미흡함

(2) 내부환경 분석

(가) 강점요인 (S)

- 국내 등록차량에 대한 운행차 검사는 한국교통안전공단에서 시행하고 있으며, 한국교통안전공단에서는 운행차의 정기적 검사를 위한 국가적 네트워크 형성이 되어 있음에 따라 첨단안전장치 검사항목 추가를 통한 국내 등록차량의 검사가 가능함
- 국내 기술수준은 첨단안전장치를 비롯한 자율주행차 관련 연구개발이 활발히 진행되고 있어, 첨단안전장치 운행차의 검사기술 개발을 위한 기술적 진입장벽은 다소 낮아 첨단안전장치 검사기술 개발에 용이함
- 사회의 발전은 정치, 경제, 기술 문화 등 전 분야에 상호연계 되어 있으며, 첨단안전장치 장착 자동차의 성능평가 검사기술 및 제도 도입 과정에서 축적된 기술과 정책적 노하우 및 경험을 기반으로 운행차 첨단안전운전시스템 검사 도입을 위한 정책, 시스템, 인프라 관련 운영기술 개발 역량 확보가 가능함

(나) 약점요인 (W)

- 근래 첨단안전장치가 장착되어 있는 운행차의 교통사고 원인이 센서 모듈의 노후화로 인한 오작동으로 판단됨에 따라 첨단안전장치 운행차의 검사에 대한 방안이 명시되어 있지 않음
- 국외를 비롯한 아직 국내 검사제도에는 첨단안전장치를 검사하기 위한 제도 및 규제가 발효되지 않음에 따라, 첨단안전장치 오작동으로 발생하는 교통사고 감소를 위한 정확한 첨단안전장치 운행차 검사의 실증 사업 및 시범 보급 운영이 필요함

나. SWOT 분석

(1) SO 전략 (강점-기회 전략)

- 첨단안전장치 의무화 장착(대형차)과 선택적 장착(소형차)으로 첨단안전장치가 장착된 차량의 등록점유율이 증가하면서 첨단안전장치 검사기술 개발의 필요성이 불가피하여, 첨단안전장치 운행차량 검사를 위한 검사장비 및 검사기준을 개발함
- 현재까지 국외에서도 첨단안전장치 운행차의 검사기준을 도입하기 위한 연구개발 단계이며, 본 과제로 개발된 첨단안전장치 운행차 검사기준에 대한 국외홍보 및 기술이전을 위한 전략기술을 개발함

(2) ST 전략 (강점-위협 전략)

- 국가적으로 운행차 검사를 위한 전산망이 확보가 되어있으며 검사 대상 차량의 정보가 가능함에 따라, 첨단안전장치센서 이상 및 오작동으로 발생하는 교통사고를 미연에 방지 및 예방할 수 있도록 첨단안전장치 운행차 관리 전산시스템을 개발함
- 국내 완성차 첨단안전장치 개발용 장비는 높은 기술력을 바탕으로 첨단안전장치 운행차 검사를 위한 영상, 센서인식기술, 톨러 및 프로그램을 개발함

(3) WO 전략 (약점-기회 전략)

- 「제8차 국가교통안전기본계획(2017~2021)」과 「제2차 자동차정책 기본계획(2017~2021)」에 의거하여, 첨단안전장치 운행차의 검사기준 및 제도 수립을 위한 연구개발 함
- 국외 첨단안전장치 운행차에 대한 검사방법과 기준이 확립되지 않았으며, 본 기술개발로 첨단안전장치 운행차 검사방법, 장비 등 상용화 및 기술이전 전략을 수립함

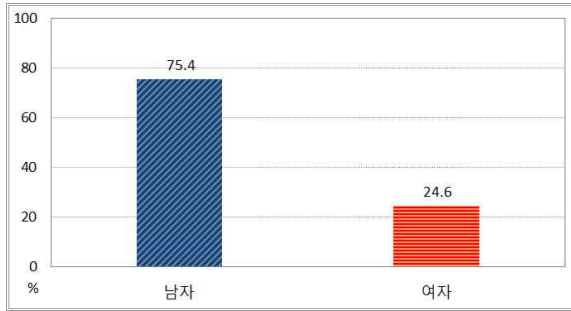
(4) WT 전략 (약점-위협 전략)

- 첨단안전장치센서 이상으로 인한 운행차 사고를 분석하여 첨단안전장치 운행차의 검사 항목 및 검사 주기 도출을 위한 연구가 필요함
- 기관을 중심으로 산업체, 학교 및 연구를 연계한 첨단안전장치 검사장비, 검사제도 등 첨단안전장치 운행차 검사 도입을 위한 시범사업 전략 수립 및 시행함

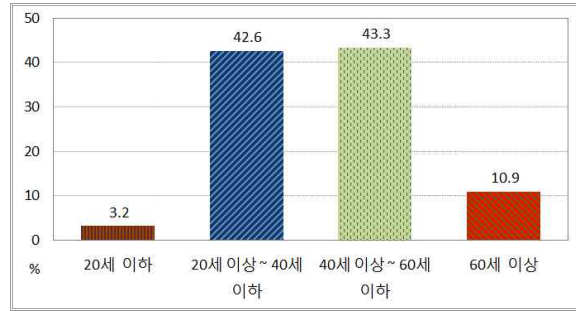
<표 55> SWOT 분석결과

		O (기회)	T (위협)
		외부요인	<ul style="list-style-type: none"> • 제8차국가교통안전기본계획과 제2차자동차정책기본계획으로 검사기준 표준화 법정 계획 반영 • 국외 첨단안전장치에 대한 검사 기준 미확립으로 기술 개발로 국가 위상제고 가능
내부요인			
S (강점)	SO 전략 추진 방향	ST 전략 추진 방향	
<ul style="list-style-type: none"> • 국가적 운행차 검사를 위한 전산망 확보 되어 있으며, 첨단 안전장치 검사추가를 통한 국내 등록차량 관리 가능 • 첨단안전장치 높은 기술력을 보유중이며, 검사장비 개발을 위한 기술진입장벽이 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> • 첨단안전장치의 높은 기술 수준과 장착차량 증가에 대비한 검사장비 및 검사기준 개발 • 국내 첨단안전장치 검사기준 개발 내용 국외 홍보, 기술이전 전략 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 전산망을 활용한 첨단 안전장치 운행차 관리 전산 시스템 구축 및 개발 • 첨단안전장치 운행차 검사용 영상, 센서인식기술, 롤러 및 운영프로그램 개발 	
W (약점)	WO 전략 추진 방향	WT 전략 추진 방향	
<ul style="list-style-type: none"> • 첨단안전장치 센서 노후화로 사고가 발생하고 있으나, 운행차 검사제도 방안이 없음 • 첨단안전장치 관련 검사기술 및 제도 도입을 위한 시범 보급 운영 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 국가정책 기준에 의거하여 첨단 안전장치 운행차의 검사기준 및 제도 수립 • 첨단안전장치 운행차 검사방법 및 검사장비 개발로 상용화 및 기술이전 전략 수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통사고 분석을 통한 첨단안전 장치 운행차 검사 항목 및 주기 도출 • 산학연관 연계를 통한 첨단안전 장치 검사장비/제도 도입 및 시범사업 전략 수립 	

필요한 것으로 나타남

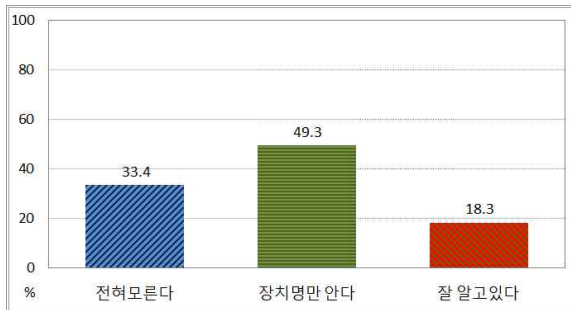


[그림 146] 설문항목 1번

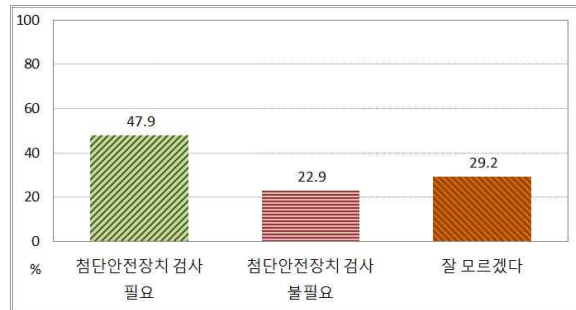


[그림 147] 설문항목 2번

- 첨단안전장치 검사 필요성 여부에 대하여 필요 하다는 응답은 48%로 필요 없다는 응답에 비하여 2배 이상 높은 것으로 볼 때 일반 운전자도 본 과제의 필요성을 인지하고 있는 것으로 볼 수 있음

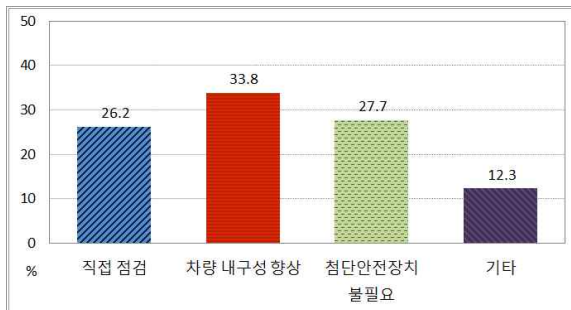


[그림 148] 설문항목 3번

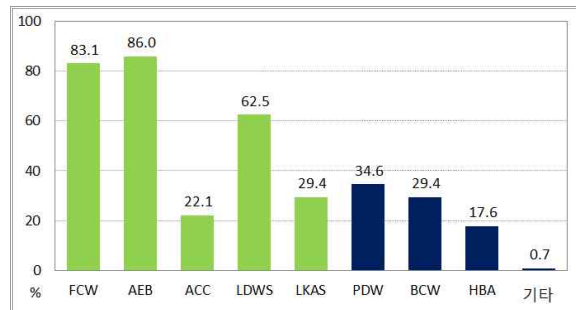


[그림 149] 설문항목 4번

- 첨단안전장치 검사가 필요 없다고 응답한 인원에 대하여 그 이유를 조사한 결과 차량의 내구성이 향상되었기 때문이라는 대답이 34%로 가장 높게 나타났음
- 첨단안전장치 검사가 필요하다고 응답한 인원에 대하여 첨단안전장치 항목을 조사한 결과 필요한 검사항목은 AEB, FCWS, LDWS, LKAS, ACC, BCM(차체제어모듈), HBA(상향등 보조장치), PDW(주차보조장치) 순으로 나타남
- 설문조사 결과로 볼 때 본 과제에서 제안한 AEB, FCWS, LDWS, LKAS, ACC 항목은 대부분 필요한 검사항목으로 인지되고 있으나 향후 PDW, BCM의 추가 방안도 검토가 필요함



[그림 150] 설문항목 5번



[그림 151] 설문항목 6번

제2절 핵심요소기술(CTE) 선정

1. 요소기술 구성

- 선정된 핵심과제의 연구내용에 따라 개발이 이루어지는 요소기술을 도출함
- 14개 핵심과제별 도출된 요소기술은 총 29개로 다음과 같음

〈표 56〉 1차 선정 핵심과제 및 요소기술

분류	과제명	핵심기술요소(CTE) 후보	
		요소기술	NO.
검사기반 기술개발	첨단안전장치 검사기술 개념설계	검사기술 개발 표준 사양서	1
		범용형 검사장비 기술 표준화	2
	첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구	주행상황 검사 시나리오	3
		주행상황 통합 시뮬레이션 기술	4
	센서 인식 가상 재현 기술 및 제어 기술 개발	카메라, 레이더 가상 재현 기술	5
		통합형(카메라, 레이더)검사 제어 알고리즘	6
	가상환경 기반 검사 신뢰성 검증기술 개발	가상환경 검사장비 평가환경	7
		첨단안전장치 검사장비 신뢰성 평가 성적서(가상)	8
	실도로 주행기반 검사 신뢰성 검증기술 개발	실도로 검사장비 평가환경	9
		첨단안전장치 검사장비 신뢰성 평가 성적서(실도로)	10
검사장비 기술개발	주행상황 모사 영상 및 제어기술 개발	카메라 센서 검사용 주행상황 모사 표준 영상	11
		카메라 센서 검사용 영상표출 장치	12
	레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 국산화 개발	첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비	13
		첨단안전장치 검사요건 재현 제어장치	14
	주행상황 모사용 검사장비 국산화 개발(소형, 중대형)	국산 주행상황 모사용 검사장비 (소형, 중대형)	15
		차종별 운행차 첨단안전장치 검사 장비 (소형, 중대형)	16
	검사장비 운영 프로그램 및 국가전산망 연계 기술 개발	첨단안전장치 검사장비 통합 운영 프로그램	17
		첨단안전장치 검사항목 국가전산망 연계 프로그램	18
검사장비 홍보/보급/기술이전 기술 연구	운행차 검사장비 해외 홍보사례 및 기술이전서	19	
	자동차검사위원회(CITA) 국내 운행차 검사제도 발표	20	
검사제도 기술개발	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	첨단안전장치 검사에 따른 사회적 수용성 분석	21
		검사제도 법규 제·개정(안)	22
	첨단안전장치 검사항목·검사기준·방법 개발 연구	첨단안전장치 검사기준 법규 제·개정(안)	23
		첨단안전장치 검사방법 및 절차 고시 제·개정(안)	24
		비용편익 분석 보고서	25
	신규 개발한 첨단안전장치 검사장비 시범사업 연구	첨단안전장치 시범진로(소형, 중형, 대형차)	26
		첨단안전장치 운행차 검사 공정 설계서	27
	첨단안전장치 검사 및 정비 교육 프로그램 개발	운행차 첨단안전장치 검사 교육 프로그램 및 메뉴얼	28
		운행차 첨단안전장치 진단 및 정비 메뉴얼	29

2. 중요도 평가

- 요소기술 후보로 선정된 총 29개의 과제에 대해서 체크리스트 평가 항목에 대한 검토를 통해 중요도 평가를 실시함

<표 57> 1차 선정 핵심과제별 요소기술 중요도 평가(1~15)

체크리스트	핵심요소기술 후보														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 이 기술이 사용 요구조건, 비용, 일정 등에 직접적으로 영향을 미치는가?	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. 해당기술을 개발하거나 시연하는데 중대한 (실패)위험이 예상되는가?															
3. 해당기술이 새롭거나 독창적인가?											○	○	○	○	○
4. 기존에 성공적으로 적용된 이후에, 이번에 개발시 변경된 기술인가?															
5. 해당기술이 유사환경에서 실현되도록 재개발 되는가?	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6. 이 기술이 임의의 환경에서 작동할 것으로 기대되거나 당초의 설계 의도 혹은 규정된 성능을 뛰어넘는 성능을 달성할 것으로 기대되는가?	○	○			○	○	○	○	○	○					○
핵심요소기술 선정 타당성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

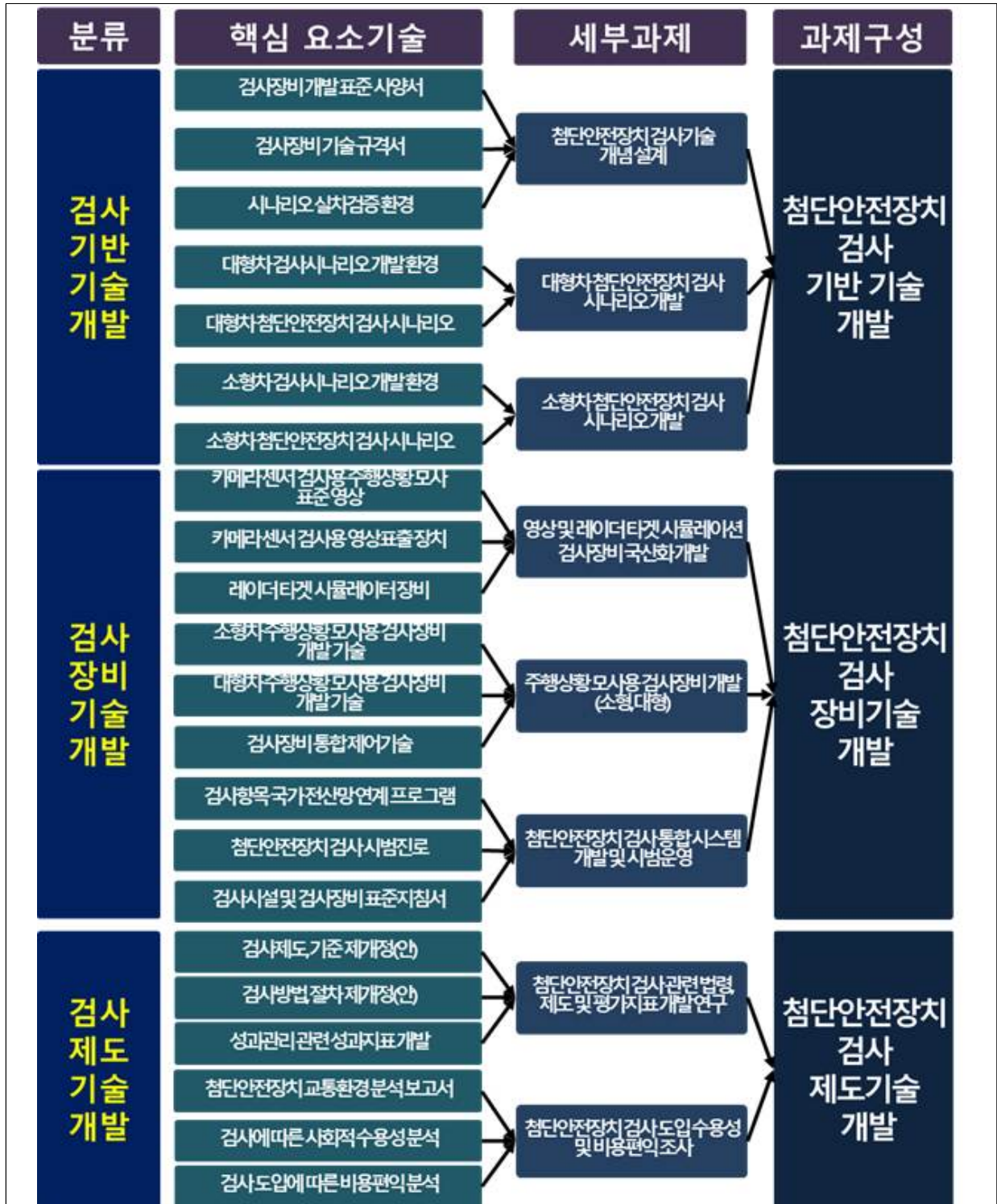
<표 58> 1차 선정 핵심과제별 요소기술 중요도 평가(16~29)

체크리스트	핵심요소기술 후보													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1. 이 기술이 사용 요구조건, 비용, 일정 등에 직접적으로 영향을 미치는가?	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2. 해당기술을 개발하거나 시연하는데 중대한 (실패)위험이 예상되는가?														
3. 해당기술이 새롭거나 독창적인가?	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4. 기존에 성공적으로 적용된 이후에, 이번에 개발시 변경된 기술인가?														
5. 해당기술이 유사환경에서 실현되도록 재개발 되는가?	○						○	○	○	○	○	○	○	○
6. 이 기술이 임의의 환경에서 작동할 것으로 기대되거나 당초의 설계 의도 혹은 규정된 성능을 뛰어넘는 성능을 달성할 것으로 기대되는가?	○	○	○										○	○
핵심요소기술 선정 타당성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

제3절 연구개발 과제 구성

1. 요소기술 분류체계도

- 첨단안전장치 적용기간 및 첨단안전장치 검사 도입 시급성과 전문가 자문위원회에서 도출된 결과를 바탕으로 첨단안전장치 검사기술 개발을 위한 요소 기술 분류체계도를 구성함



[그림 152] 요소기술 분류 체계표

- 첨단안전장치 검사 기술 개발 검사기반 기술, 검사장비 기술, 검사제도 기술개발로 구성 하였으며, 첨단안전 장치 검사를 위한 기반 기술을 개발하고 이에 맞추어 검사장비를 개발 하고 관련된 법령 및 제도(안)을 도입하는 기술분류를 구성함

<표 59> 핵심과제별 기술분류 구성

핵심과제		세부과제		요소기술(CTE)	NO.
1 핵심	첨단안전장치 검사 기반기술 개발	1-1	첨단안전장치 검사기술 개념 설계	검사기술 개발 표준 사양서	1
				검사장비 기술 규격서	2
				시나리오 실차검증 환경	3
		1-2	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	대형차 검사시나리오 개발 환경	4
				대형차 첨단안전장치 검사 시나리오	5
		1-3	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	소형차 검사시나리오 개발 환경	6
				소형차 첨단안전장치 검사 시나리오	7
2 핵심	첨단안전장치 검사 장비기술 개발	2-1	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 국산화 개발	카메라 센서 검사용 주행상황 모사 표준 영상	8
				카메라 센서 검사용 영상표출 장치	9
				첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비	10
		2-2	주행상황 모사용 검사장비 개발 (소형, 대형)	소형차용 주행상황 모사용 검사장비 개발 기술	11
				대형차용 주행상황 모사용 검사장비 개발 기술	12
				검사장비 통합 제어 기술	13
		2-3	첨단안전장치 검사 통합 시스템 개발 및 시범운영	첨단안전장치 국가 전산망 연계 프로그램	14
				첨단안전장치 검사 시범진로	15
				검사시설 및 검사장비 표준지침서	16
		3 핵심	첨단안전장치 검사 제도기술 개발	3-1	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구
첨단안전장치 검사방법 절차 제·개정(안)	18				
성과관리 관련 성과지표 개발	19				
3-2	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사			첨단안전장치 교통환경 분석 보고서	20
				첨단안전장치 검사에 따른 사회적 수용성 분석	21
				첨단안전장치 검사 도입에 따른 비용편익 분석	22

2. 투자 우선순위 도출

- 투자우선순위의 도출은 과제선정을 위한 우선순위 평가에서 도출된 중요도 결과와 과제 추진을 위한 소요비용을 동시에 고려하여 결정함

<표 60> 핵심과제별 투자 우선순위 도출

핵심과제	세부과제		요소기술명	추천 우선순위		사업소요비 순위		투자순위
				점수	순위	특성	순위	
1 핵심	1-1	첨단안전장치 검사기술 개념 설계	1. 검사장비 개발 표준 사양서	27	1	개발	3	3
			2. 검사장비 기술 규격서	27	1	개발	3	3
			3. 시나리오 실차 검증 환경	27	1	개발	3	3
	1-2	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	4. 대형차 검사 시나리오 개발 환경	27	1	개발	2	2
			5. 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오	24	2	개발	2	3
	1-3	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	6. 소형차 검사 시나리오 개발 환경	27	1	개발	2	2
			7. 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오	24	2	개발	2	3
2 핵심	2-1	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 국산화 개발	8. 카메라 센서 검사용 주행상황 모사 표준 영상	27	1	개발	1	1
			9. 카메라 센서 검사용 영상표출 장치	27	1	개발	1	1
			10. 첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비	27	1	개발	1	1
	2-2	주행상황 모사용 검사장비 개발(소형, 대형)	11. 소형차용 주행상황 모사용 검사장비	27	1	개발	1	1
			12. 대형차용 주행상황 모사용 검사장비	27	1	개발	1	1
			13. 검사장비 통합 제어 기술	27	1	개발	2	2
	2-3	첨단안전장치 검사 통합 시스템 개발 및 시범운영	14. 첨단안전장치 국가전산망 연계 프로그램	24	2	개발	1	2
			15. 첨단안전장치 시범진로(소형, 중형, 대형차)	24	2	실증	1	2
			16. 검사시설 및 검사장비 표준지침서	24	2	실증	1	2
	3 핵심	3-1	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	17. 첨단안전장치 검사제도 기준 제·개정(안)	24	2	응용	4
18. 첨단안전장치 검사기준 법규 제·개정(안)				27	1	응용	4	4
19. 성과관리 관련 성과지표 개발				27	1	응용	4	4
3-2		첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사	20. 첨단안전장치 교통환경 분석 보고서	24	2	실증	4	5
			21. 첨단안전장치 검사에 따른 사회적 수용성 분석	24	2	실증	4	5
			22. 첨단안전장치 검사에 따른 비용편익 분석 보고서	24	2	응용	3	4

제4절 세부과제별 주요내용 및 추진전략

1. 첨단안전장치 검사기반 기술 개발

(1) 첨단안전장치 검사기술 개념 설계

- 첨단안전장치를 장착한 자동차를 검사하기 위한 검사장비와 검사기술 개발에 필요한 기술조사를 통해 개발 대상 항목에 대한 개념을 구상하고 사양서를 도출함

(가) 연구개발 목표

- 첨단안전장치(Level2)를 장착한 운행차 검사제도 도입 시 필수적인 검사장비 개발을 위해 검사장비 개념설계 및 사양 개발

(나) 연구개발 필요성

- 세계적으로 자율주행차의 신차 판매 전망은 '18년도 기준 약 90백만대, '50년까지 약 150백만대로 증가 추세이며, 첨단안전장치 오작동의 교통사고 사례가 증가함
- 정기적인 첨단안전장치에 대한 검사가 필요하며, 세계적으로 획일화된 검사장비 및 시나리오가 없음에 따라 검사장비 개념 설계 및 사양 개발이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 국내외 검사장비 핵심기술 조사 및 벤치마킹
- 선행특허 분석 및 회피전략 수립
- 검사장비 개념설계 및 사양 개발

(라) 과제규모

〈표 61〉 첨단안전장치 검사기술 개념설계 과제 연구비

	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연구개발 과제규모	연차별 연구비 (백만원)	500.0	1,000.0	0	0
	총 연구비 (백만원)	1,500.0		총 연구기간	21개월
				소요인력	24.6명

(2) 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발

- 대형차에 적용된 첨단안전장치를 운행차 단계의 검사를 위하여 차로이탈경고장치 (LDWS), 비상자동제동장치 (AEB)에 대한 검사 시나리오를 개발하고, 실차 검증을 통한 개발된 대형차의 첨단안전장치 검사 시나리오 신뢰성 확보

(가) 연구개발 목표

- 대형차에 의무 적용된 첨단안전장치의 검사 시나리오를 개발하고 실차 검증방법으로 개발된 시나리오의 신뢰성을 확보

(나) 연구개발 필요성

- 대형사고 방지를 위하여 대형차에 첨단안전장치인 차로이탈경고장치 (LDWS), 비상자동제동장치 (AEB)가 의무적으로 장착되고 있지만, 장착된 장치의 오작동으로 인한 교통사고가 발생할 우려가 있음
- 첨단안전장치의 오작동으로 발생하는 교통사고를 방지하기 위하여 운행차 단계에서도 검사제도가 필요하며, 이를 위해 차로이탈경고장치와 비상자동제동장치 검사를 위한 시나리오 개발이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 대형차 첨단안전장치 (LDWS, AEB) 검사 시나리오 개발
- 실차기반 검증방법을 통한 대형차 LDWS, AEB 검사 시나리오 신뢰성 확보

(라) 과제규모

<표 62> 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구비

연구개발 과제규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
	연차별 연구비 (백만원)		375.0	1,312.5	0
총 연구비 (백만원)		1,687.5		총 연구기간	21개월
				소요인력	26.4명

(3) 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발

- 소형차에 적용된 첨단안전장치를 운행차 단계의 검사를 위하여 차로이탈경고장치(LDWS), 차로유지지원장치(LKAS), 비상자동제동장치(AEB), 적응순항제어장치(ACC), 전방충돌경고장치(FCWS)에 대한 검사 시나리오를 개발하고, 실차 검증을 통한 개발된 대형차의 첨단안전장치 검사 시나리오 신뢰성 확보

(가) 연구개발 목표

- 소형차에 적용된 첨단안전장치 검사 시나리오를 개발하고 실차 검증방법으로 개발된 시나리오의 신뢰성을 확보

(나) 연구개발 필요성

- 운전부주의로 인한 교통사고를 미연에 방지하기 위하여 LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS가 의무적으로 장착되고 있지만, 오작동으로 인한 교통사고가 발생하고 있음
- 소형차에 적용된 첨단안전장치의 오작동으로 발생하는 교통사고를 방지하기 위하여 운행차 단계에서도 검사제도가 필요하며, 이를 위해 비상자동제동장치, 적응순항제어장치, 전방충돌경고장치 검사를 위한 시나리오 개발이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 소형차 첨단안전장치(LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS) 검사 시나리오 개발
- 실차기반 검증방법을 통한 LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS 검사 시나리오 신뢰성 확보

(라) 과제규모

<표 63> 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 연구비

	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연구개발 과제규모	연차별 연구비 (백만원)	375.0	1,312.5	0	0
	총 연구비 (백만원)	1,687.5		총 연구기간	21개월
				소요인력	26.4명

2. 첨단안전장치 검사장비 기술 개발

(1) 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발

(가) 연구개발 목표

- 카메라와 레이더 기반의 첨단안전장치 검사를 위한 주행상황 표준영상 및 표출 장치와 레이더 타겟 시뮬레이터 검사 장비 및 제어장치 개발

(나) 연구개발 필요성

- 현재 첨단안전장치 검사의 카메라 센서를 검사하기 위한 장비 및 영상은 완성차 및 개발업체만 보유하고 있으나, 운행차 검사 환경에 적용하기에는 높은 비용이 요구됨
- 첨단안전장치에 레이더 센서를 활용하는 사례가 높아짐에 따라 운행차 검사를 위한 레이더 타겟 시뮬레이터 제어 및 검사 장비 개발이 필요함
- 운행차의 검사환경을 고려하여 국산 기술력을 바탕으로 카메라와 레이더 기반의 첨단 안전장치 검사가 가능한 관련 장비 및 영상 개발이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 주행상황 모사 영상장치 메카니즘 설계 및 표준영상 개발
- 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 설계 및 개발
- 검사환경을 고려한 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 보완 및 안전성 검증

(라) 과제규모

〈표 64〉 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발 연구비

연구개발 과제규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
	연차별 연구비 (백만원)		0	0	1,375.0
총 연구비 (백만원)		2,018.8		총 연구기간	24개월
				소요인력	29.4명

(2) 주행상황 모사용 검사장비 국산화 개발 (소형, 대형)

(가) 연구개발 목표

- 운행차 첨단안전장치 검사를 위한 차량 크기별(소형, 대형) 주행상황 모사용 4륜 롤러 국산화 개발

(나) 연구개발 필요성

- 첨단안전장치 오작동으로 교통사고 사례가 발생하면서 운행차 첨단안전장치 검사에 대한 중요성이 중요시 되고 있으며, 국내에 사용되고 있는 첨단안전장치 검사 장비는 국외 기술력 바탕으로 개발된 장비임에 따라 도입비용이 높은 단점이 있음
- 국외 주행상황 모사형 검사장비 벤치마킹을 통한 국산 주행상황 모사형 검사장비의 개발이 필요하며, 영상 및 레이더 통합 제어기술 적용으로 운행차 첨단안전장치 검사 기술의 국산화가 필요함

(다) 연구개발 내용

- 주행상황 모사용 검사장비 메카니즘 벤치마킹 기술 분석
- 주행상황 모사용 검사장비 설계 (소형, 대형)
- 주행상황 모사용 검사장비 개발 (소형, 대형)
- 영상 및 레이더 통합 제어기술 개발

(라) 과제규모

<표 65> 주행상황 모사용 검사장비 국산화 개발(소형, 대형) 연구비

	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연구개발 과제규모	연차별 연구비 (백만원)	0	0	1,875.0	1,000.0
	총 연구비 (백만원)	2,875.0		총 연구기간	24개월
				소요인력	41.9명

(3) 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영

(가) 연구개발 목표

- 운행차 첨단안전장치 검사항목 추가 도입을 통한 검사장비 운영 프로그램 및 국가전산망 연계 기술개발과 시범운영

(나) 연구개발 필요성

- 운행차의 첨단안전장치 검사가 중요시 되고 있으며 첨단안전장치 검사항목 추가가 필수적임에 따라, 검사장비 운영 프로그램과 국가 전산망 연계 프로그램의 개발이 필요함
- 연구 개발된 첨단안전장치 검사장비의 보급을 위해서 우선 시범운영 단계를 통한 보완 및 개선 과정이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 전산시스템(운영, 연계 프로그램) 개발 기본 설계
- 운행차 첨단안전장치 검사 운영 프로그램 및 국가 전산망 연계 기술 개발
- 첨단안전장치 검사 진로 구축 및 첨단안전장치 검사 시범운영

(라) 과제규모

<표 66> 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영 연구비

연구개발 과제규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
	연차별 연구비 (백만원)		0	0	958.8
총 연구비 (백만원)		1,583.8		총 연구기간	24개월
				소요인력	23.1명

4. 첨단안전장치 검사제도 기술 개발

(1) 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발연구

(가) 연구개발 목표

- 의무적 장착 및 선택적 사항으로 장착된 첨단안전장치에 대한 운행차 정기검사를 시행하기 위한 관련 법령, 제도 및 평가지표 선정을 위한 연구

(나) 연구개발 필요성

- 첨단안전장치 장착 운행차의 증대와 첨단안전장치 오작동으로 인한 사고가 발생하면서 운행차 첨단안전장치 항목에 대한 검사가 필요함
- 차종에 따라 의무적 장착 및 선택적 장착으로 분류됨에 따라 장착된 차량에 세부적인 법령 확립이 필요함

(다) 연구개발 내용

- 국외 첨단안전장치 검사기준 및 방법 조사
- 첨단안전장치 검사에 따른 사회적 수용성 분석
- 성과관리를 위한 성과지표 개발
- 검사시설 및 검사장비 규정 마련
- 검사제도 법규 제·개정(안) 마련

(라) 과제규모

〈표 67〉 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발연구 연구비

연구개발 과제규모	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
	연차별 연구비 (백만원)		0	0	187.5
총 연구비 (백만원)		312.5		총 연구기간	24개월
				소요인력	4.5명

(2) 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사연구

(가) 연구개발 목표

- 운행차 첨단안전장치의 검사도입을 위하여 다양한 분야에서 수용성 조사연구와 비용 편익에 대한 조사연구

(나) 연구개발 필요성

- 운행차 첨단안전장치 검사도입을 위해 국민, 검사기관 등 다양한 분야에서 검사도입의 수용성 조사가 필요함
- 첨단안전장치 검사도입으로 인한 국민과 사회적으로 이익에 대한 정량적 편익을 산출하기 위한 비용편익 조사가 필요함

(다) 연구개발 내용

- 국내외 첨단안전장치 교통환경 분석 연구
- 검사 도입과 관련한 검사 도입 수용성 조사
- 비용편익 분석 등 규제영향 분석 및 향상 방안 연구

(라) 과제규모

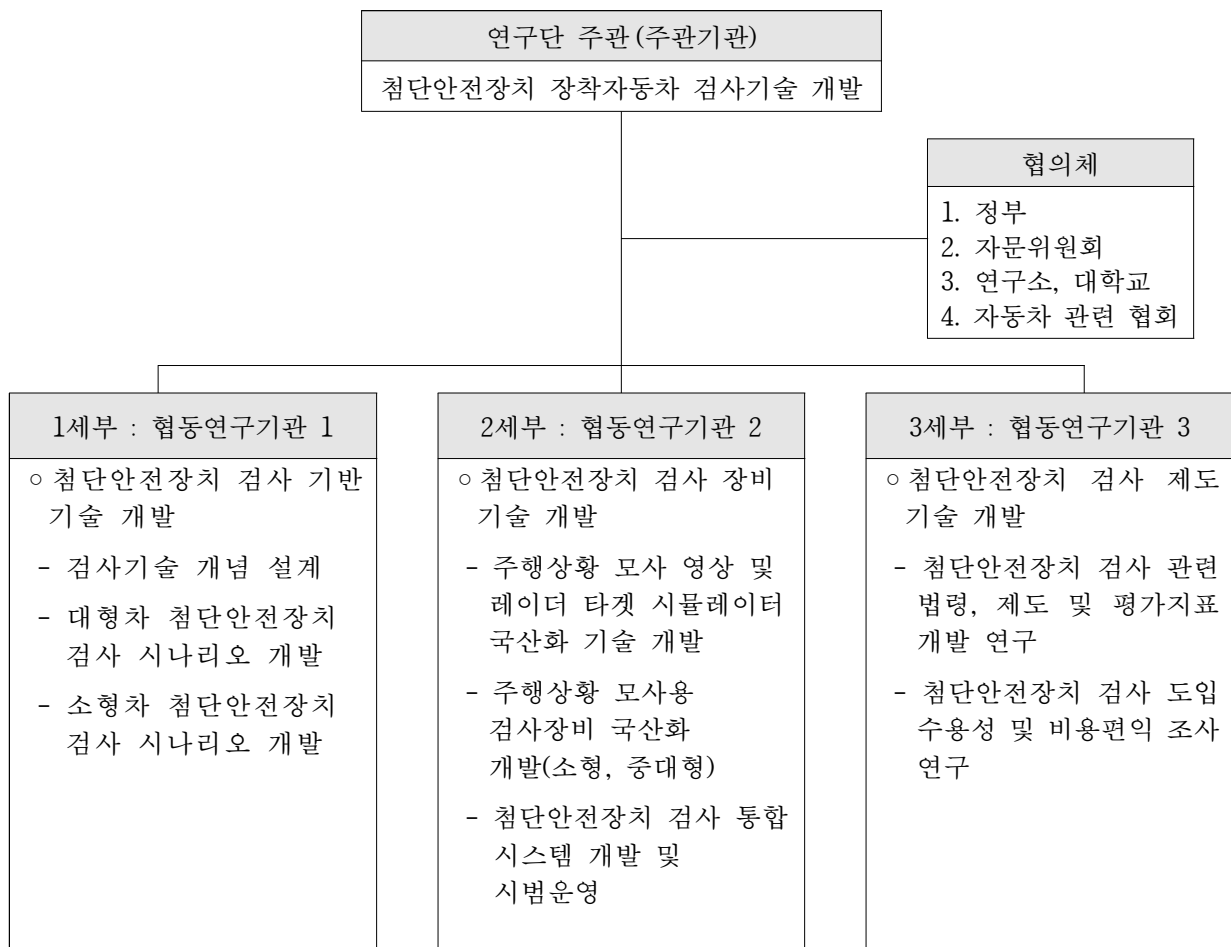
<표 68> 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사연구

	구분	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도
연구개발 과제규모	연차별 연구비 (백만원)	0	0	187.5	125.0
	총 연구비 (백만원)	312.5		총 연구기간	24개월
				소요인력	4.5명

제5절 세부과제간 연계관계

- “첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발” 연구는 첨단안전장치 Level 2에 대응하는 5종(AEB, ACC, LKAS, LDWS, FCWS)의 시스템이 장착된 운행차 검사기술 개발을 목표로 하고 있음
- 본 연구개발 과제는 “연구단 과제” 으로 구성하였으며, 각 세부과제에서 연구 및 개발된 성과물을 이용하여 “첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술” 을 개발하고 상용화 및 보급을 목표로 하고 있음
 - * 연구단 과제 : 단위·요소기술의 유기적 연계를 통한 패키지화된 기술을 개발하는 과제
- 연구단 주관은 ‘첨단안전장치 장착자동차 검사기술개발’ 과제를 수행하고, 연구개발 목표특성에 맞게 3개의 세부과제로 나누어 연구개발 체계도를 성립함
- 이외 각 세부에서 개발된 연구개발 내용에 대하여 협의체(정부, 자문위원회, 연구소, 대학교, 자동차 관련 협회 등)와 연계하여, 본 연구결과를 검토하고 추후 첨단안전장치 검사의 빠른 도입을 위한 기타 방안을 모색함

〈표 69〉 세부과제간 연계관계도



1. 세부과제간 연구내용

- 세세부과제간 연구내용은 1세부에서 검사기술에 필요한 기반기술을 개발하고, 2세부는 검사에 필요한 장비기술 개발, 3세부는 첨단안전장치 검사 도입을 위한 법 제도 개선 기술 개발 통한 검사도입을 위한 제도기술 개발임

(1) 1세부 : 첨단안전장치 검사 기반기술 개발

<표 70> 1세부 세세부과제별 연구개발 내용

1세부 주관 : 협동연구기관 1	
첨단안전장치 검사 기반기술 개발	
1세부	<p>1-1 세세부과제 : 공동연구기관1</p> <ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치 검사기술 개념 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단안전장치 안전기준 조사 및 분석 - 첨단안전장치 검사 개념 설계서 개발 - 첨단안전장치 검사 기술 규격서 개발
	<p>1-2 세세부과제 : 공동연구기관2</p> <ul style="list-style-type: none"> ○대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 대형차 LDWS, AEB 장치 작동 활성화 조건 분석 - 대형차 LDWS, AEB 검사 시나리오 개발 환경 구축 - 대형차 LDWS, AEB 검사 시나리오 개발 및 실차 검증
	<p>1-3 세세부과제 : 공동연구기관3</p> <ul style="list-style-type: none"> ○소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 소형차 LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS 장치 작동 활성화 조건 분석 - 소형차 LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS 검사 시나리오 개발 환경 구축 - 소형차 LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS 검사 시나리오 개발 및 실차 검증

<표 71> 1세부 세세부과제별 최종성과물

번호	과제명	최종 성과물
1-1	첨단안전장치 검사기술 개념 설계	① 검사장비 개발 표준사양서 ② 검사장비 기술 규격서 ③ 시나리오 실차검증 환경
1-2	대형차 첨단안전장치 (LDWS, AEB) 검사 시나리오 개발	① 대형차 검사 시나리오 개발 환경 ② 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오
1-3	소형차 첨단안전장치 (LDWS, LKAS, AEB, ACC, FCWS) 검사 시나리오 개발	① 소형차 검사 시나리오 개발 환경 ② 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오

목표기술		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	최종 성과물
단계별 중점 목표		현황조사&개념설계	시나리오&기술규격서 개발	검사장비 개발&전산설계	장비 고도화&제도 개발	
1-1 첨단안전장치 검사기술 개념 설계	기술개발	NCAP, 안전기준 조사 분석	검사 영상 기술규격서 개발			<ul style="list-style-type: none"> ✓ 검사장비 개념설계 보고서 ✓ 검사시나리오 개념설계 보고서 ✓ 검사장비별 기술 규격서
		검사 시나리오 개념설계	레이더타켓 시뮬레이터 규격서 개발			
		검사 장비 개발 개념설계	주행모사 검사장비 기술규격서 개발			
	단계별 결과물	시나리오 개념설계 보고서 검사장비 개념설계 보고서 검사장비 개발 표준사양서	시뮬레이션 검증 및 개선(안) 도출			
1-2 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	기술개발	첨단장치별 작동요건 조사	대형차 첨단장치 작동요건 DB 개발			<ul style="list-style-type: none"> ✓ 대형차 첨단장치 작동요건 DB ✓ 대형차 검사 시나리오
		대형차 LDWS, AEB 검사 시나리오 개발	대형차 LDWS, AEB 검사 시나리오 고도화 개발			
		시나리오 개발 환경 구축	검사 시나리오 요소기술 특허출원			
	단계별 결과물	대형차 첨단장치 분석 보고서 대형차 검사 시나리오 보고서 검사 시나리오 개발 환경 구축	대형차 첨단안전장치 작동요건 DB 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 검사 시나리오 요소기술별 특허출원			
1-3 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	기술개발	첨단안전장치 작동요건 조사	소형차 첨단장치 작동요건 DB 개발			<ul style="list-style-type: none"> ✓ 소형차 첨단장치 작동요건 DB ✓ 소형차 검사 시나리오
		소형차 LDWS, LKAS, AEB, FCW, ACCC 검사 시나리오 개발	소형차 LDWS, LKAS, AEB, FCW, ACCC 검사 시나리오 고도화 개발			
		시나리오 개발 환경 구축	검사 시나리오 요소기술별 특허출원			
	단계별 결과물	소형차 첨단장치 분석 보고서 소형차 검사 시나리오 보고서 검사 시나리오 개발 환경 구축	소형차 첨단안전장치 작동요건 DB 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 검사 시나리오 요소기술별 특허출원			

[그림 153] 1세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용

(2) 2세부 : 첨단안전장치 검사장비 실용화 기술 개발

<표 72> 2세부 세세부과제별 연구개발 내용

2세부 주관 : 협동연구기관 2	
첨단안전장치 검사 장비기술 개발	
2세부	<p>2-1 세세부과제 : 공동연구기관4</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발 - 주행상황 모사 영상장치 메커니즘 설계 및 표준영상 개발 - 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 설계 및 개발 - 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 보완 및 안전성 검증
	<p>2-2 세세부과제 : 공동연구기관5</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사 장비 개발 - 주행상황 모사용 검사장비 설계(소형, 대형) - 주행상황 모사용 검사장비 개발(소형, 대형) - 영상, 레이더 및 주행상황 모사용 검사 장비 통합 제어기술 개발
	<p>2-3 세세부과제 : 공동연구기관6</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영 - 전산시스템(운영, 연계 프로그램) 개발 기본 설계 - 운행차 첨단안전장치 검사 운영 프로그램 및 국가 전산망 연계 기술 개발 - 첨단안전장치 검사 진로 구축 및 첨단안전장치 검사 시범운영

<표 73> 2세부 세세부과제별 최종성과물

번호	과제명	최종 성과물
2-1	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	① 주행상황 모사 표준 영상 ② 영상표출 장치 ③ 레이더 타겟 시뮬레이터
2-2	소형, 대형차 주행상황 모사용 검사 장비 개발	① 소형차 주행 모사용 검사장비 ② 대형차 주행 모사용 검사장비 ③ 검사장비 통합 제어기술
2-3	첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	① 국가전산망 연계 프로그램 ② 첨단안전장치 검사 시범 진로 ③ 검사시설 및 검사 장비 표준 지침서

목표기술		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	최종 성과물
단계별 중점 목표		현황조사&개념설계	시나리오&기술규격서 개발	검사장비 개발&전산설계	장비 고도화&제도 개발	
2-1 주행상황 모사용 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	기술개발			대형차 검사 시뮬레이션 영상 개발	대형차 검사 시뮬레이션 영상 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 검사영상 및 영상 영상 출력장비 ✓ 레이더타겟 시뮬레이터
	단계별 결과물			소형차 검사 시뮬레이션 영상 개발	소형차 검사 시뮬레이션 영상 고도화	
2-2 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	기술개발			대형차 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	대형차 레이더 타겟 시뮬레이터 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 소형차 주행 모사 검사장비 ✓ 대형차 주행 모사 검사장비
	단계별 결과물			소형차 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	소형차 레이더 타겟 시뮬레이터 고도화	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	기술개발			검사영상 및 영상표출장치 시작품 레이더 타겟 시뮬레이터 시작품	검사영상 및 영상표출장치(소형, 대형) 레이더 타겟 시뮬레이터(소형, 대형)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 검사장비 통합 H/W 레이아웃 개발 ✓ 검사시설 및 검사장비 기준 개발 ✓ 소형차 주행 모사 검사장비 설계 ✓ 대형차 주행 모사 검사장비 고도화 ✓ 소형차 주행 모사 검사장비 개발 ✓ 소형차 주행 모사 검사장비 고도화 ✓ 대형차 주행 모사 검사장비 시작품 ✓ 소형차 주행 모사 검사장비 시작품 ✓ 대형차 주행 모사 검사장비 ✓ 소형차 주행 모사 검사장비
	단계별 결과물			검사장비 통합 H/W 레이아웃 개발	검사장비 통합 H/W 레이아웃 개발	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	기술개발			주행모사 검사장비 설계	검사시설 및 검사장비 기준 개발	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 검사장비 프로그램 개발품 ✓ 국가 전산망 연계 기술 개발 ✓ 국가 전산망 연계 기술 개발품 ✓ 시범진로 구축
	단계별 결과물			대형차 주행모사 검사장비 개발	대형차 주행모사 검사장비 고도화	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	기술개발			소형차 주행모사 검사장비 개발	소형차 주행모사 검사장비 고도화	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 첨단안전장치 검사 시범진로 구축 및 실차검증 ✓ 첨단안전장치 검사 시범진로 구축
	단계별 결과물			검사장비 통신규격 표준화 설계	검사장비 운영 프로그램 개발	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	기술개발			검사장비 통합 S/W 레이아웃 개발	국가 전산망 연계 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 국가 전산망 연계 기술 개발품 ✓ 시범진로 구축
	단계별 결과물			전산개발 프로세스 재설계 및 정보화 전략계획 수립	첨단안전장치 검사 시범진로 구축 및 실차검증	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	기술개발			전산개발 BPR/SP 보고서	검사장비 프로그램 개발품 국가전산망 연계 기술 개발품 첨단안전장치 검사 시범진로 구축	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 국가 전산망 연계 기술 개발품 ✓ 시범진로 구축
	단계별 결과물					

[그림 154] 2세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용

(3) 3세부 : 첨단안전장치 검사제도 개발

<표 74> 3세부 세세부과제별 연구개발 내용

3세부 주관 : 협동연구기관 3	
첨단안전장치 검사 제도기술 개발	
	<p>3-1 세세부과제 : 공동연구기관7</p> <ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 국외 첨단안전장치 검사기준 및 방법 조사 - 첨단안전장치 검사대상 및 주기 연구 - 성과관리를 위한 성과지표 개발 - 검사시설 및 검사장비 규정 마련 - 검사제도 법규 제·개정(안) 마련
	<p>3-2 세세부과제 : 공동연구기관8</p> <ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사연구 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 첨단안전장치 교통환경 분석 연구 - 검사 도입과 관련한 검사 도입 수용성 조사 - 비용편익 분석 등 규제영향 분석 및 향상 방안 연구

<표 75> 3세부 세세부과제별 최종성과물

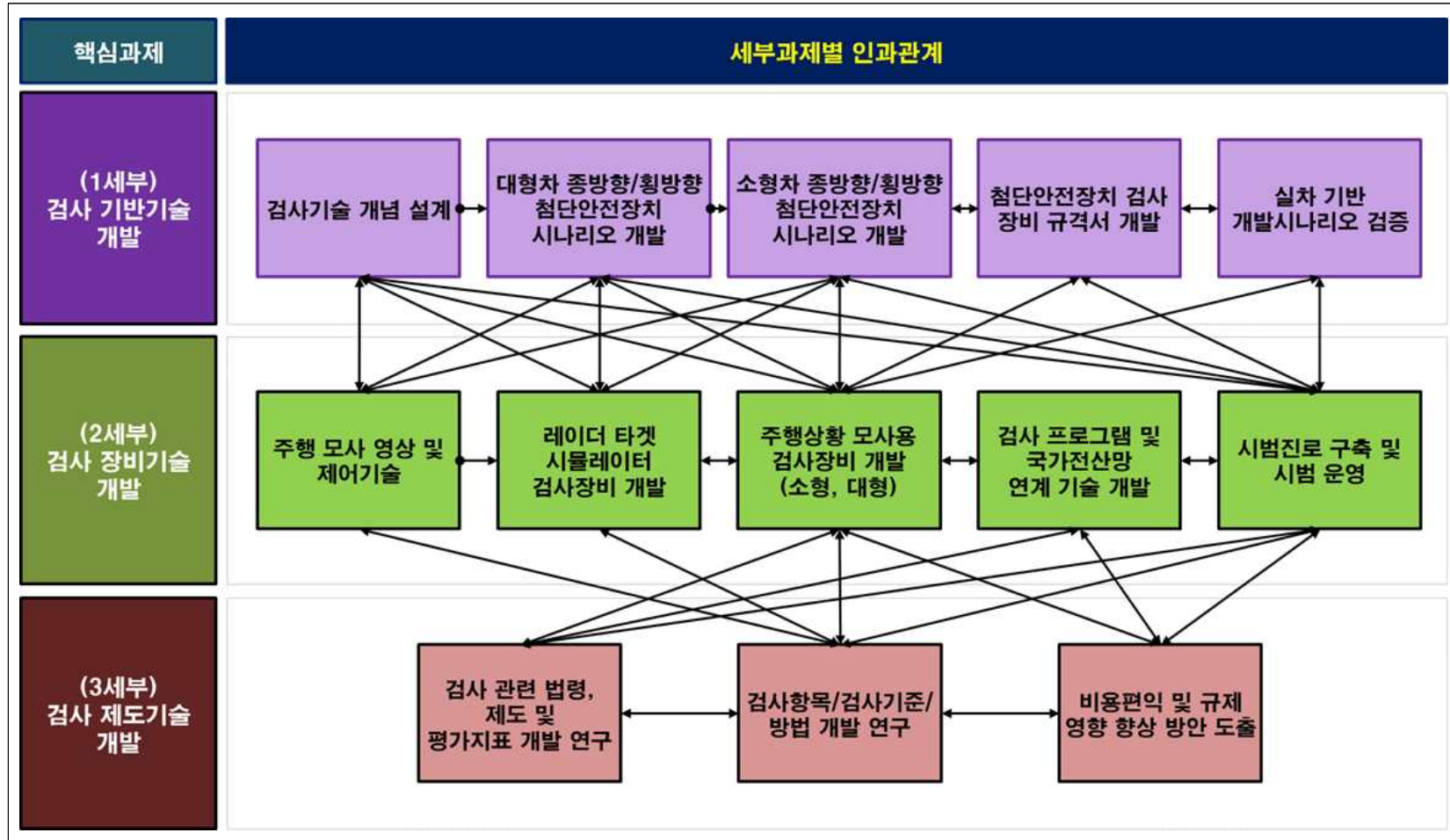
번호	과제명	최종 성과물
3-1	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	① 검사제도, 기준 제개정(안) ② 검사방법, 절차 제개정(안) ③ 성과관리 관련 성과지표 개발
3-2	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	① 첨단안전장치 교통환경 분석 연구 보고서 ② 사회적 수용적 분석 보고서 ③ 비용편익 분석 보고서

목표기술		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	최종 성과물
단계별 중점 목표		현황조사&개념설계	시나리오&기술규격서개발	검사장비 개발&전산설계	장비 고도화&제도 개발	
3-1 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	기술개발			국외 검사기준 및 방법 조사를 통한 국내 검사기준 및 검사방법(안) 개발	자동차관리법 시행규칙 및 고시 제개정(안) 개발	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 시행규칙, 고시 제개정(안) ✓ 검사기준 및 방법 제개정(안)
	단계별 결과물			첨단안전장치 검사제도 관리를 위한 성과지표 개발	검사기준 및 방법 제개정(안) 개발	
3-2 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	기술개발			첨단안전장치 검사제도 조사 보고서 첨단안전장치 검사기준 및 방법(안) 검사제도 관리 성과지표	시행규칙, 고시 제개정(안) 검사기준 및 방법 제개정(안)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 교통환경분석 및 수용성 보고서 ✓ 비용편익 및 규제영향 분석 보고서
		단계별 결과물			국내외 첨단안전장치 교통환경 조사 및 분석	
					첨단안전장치 검사 도입 수용성 조사 및 분석	
				첨단안전장치 교통환경 분석 보고서 검사제도 도입 수용성 조사 보고서	비용편익 분석 보고서 규제영향 분석 보고서	

[그림 155] 3세부 세세부 과제별 연차별 주요 개발 내용

2. 세부과제간 연계관계

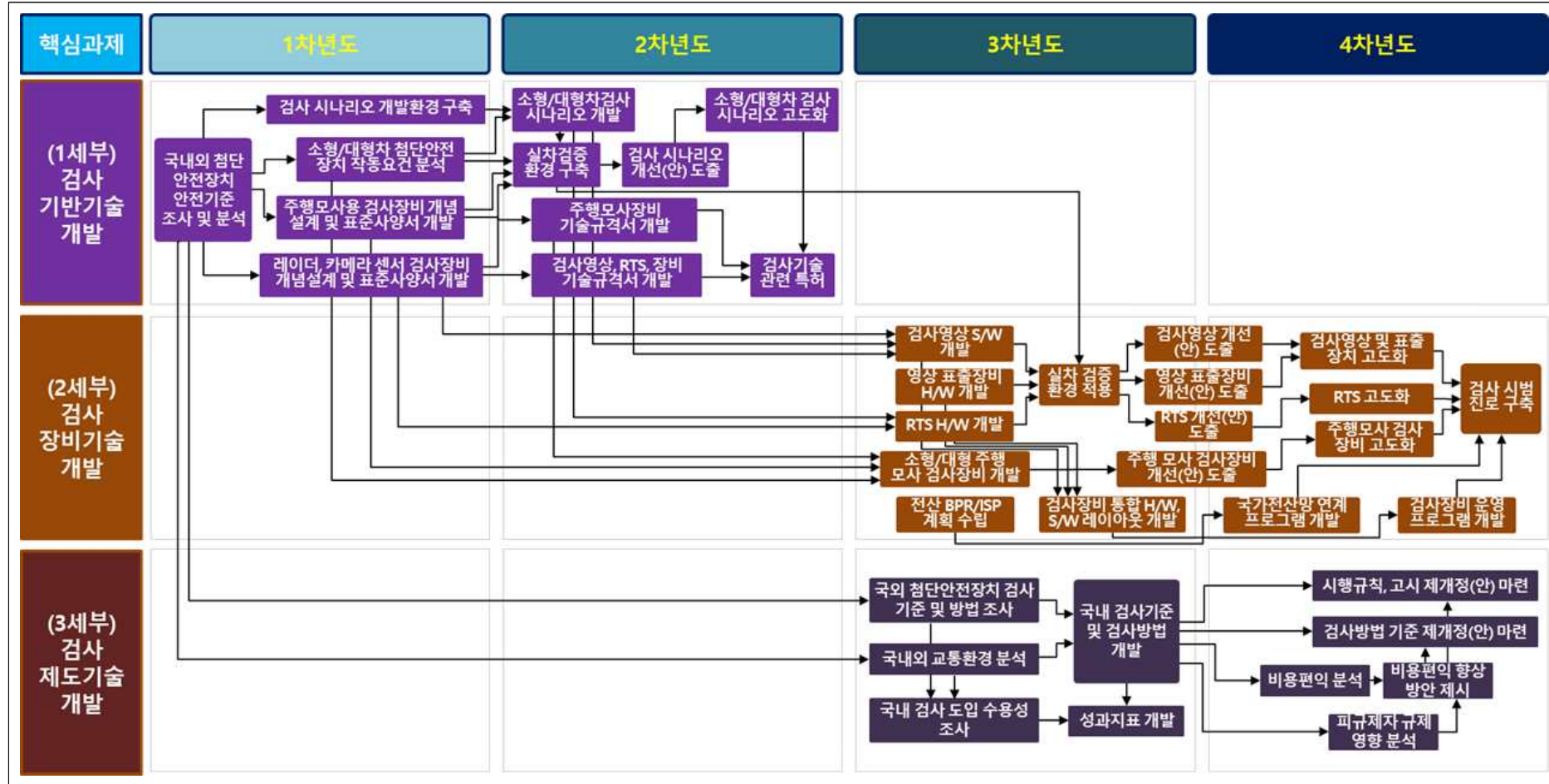
○ 세부과제 및 세세부 과제간 인과관계는 다음과 같이 나타내었음



[그림 156] 세부과제별 인과관계 개략도

제6절 과제별, 연차별 기술로드맵 및 성과로드맵

1. 과제별 · 연차별 총괄 기술로드맵



[그림 157] 연차별 총괄 기술로드맵

2. 과제별 연차별 성과로드맵

〈표 76〉 기획과제에 따른 성과물 기반 로드맵

세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	핵심성과
첨단안전장치 검사기반 기술개발	세부요소기술	<ul style="list-style-type: none"> ◦소형차, 대형차 첨단안전장치 작동 요건 분석 ◦국내외 첨단장치 관련 안전기준 조사 및 분석 ◦검사장비(주행모사용 검사장비) 개념설계 및 표준사양서 개발 ◦검사장비(레이더 타겟 시뮬레이터, 카메라센서) 개념설계 및 표준사양서 개발 ◦첨단안전장치 검사 시나리오 개발 환경 요소 	<ul style="list-style-type: none"> ◦소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 ◦대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 ◦검사 영상, 레이더 타겟 시뮬레이터, 주행모사장비 기술 규격서 ◦실차 기반 검증 및 검사 시나리오 고도화 ◦검사 시나리오 시뮬레이션 검증 및 개선(안) 도출 ◦첨단안전장치 검사기술 관련 특허 출원 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦소형차, 대형차, 첨단안전장치 검사 시나리오 개발 ◦소형차, 대형차 첨단안전장치 검사 장비 기술 규격서 개발 ◦소형차, 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 및 개념 관련 특허
	목표성과품	<ul style="list-style-type: none"> ◦첨단안전장치 작동요건 분석 보고서 ◦검사장비 개념설계 보고서 ◦시나리오 개념설계 보고서 ◦검사장비 개발 표준사양서 ◦첨단안전장치 검사 시나리오 개발 환경구축 	<ul style="list-style-type: none"> ◦첨단안전장치 장치요건 DB ◦소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 ◦대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 ◦검사장비 기술 규격서 ◦시나리오 실차검증 시뮬레이션 환경구축 ◦첨단안전장치 검사 요소 기술별 특허 출원 	-	-	

세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	핵심성과
첨단안전 장치 검사장비 기술개발	세 부 요 소 기 술	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦검사 영상 S/W 및 영상 표출장비 H/W 개발 ◦레이더 타겟 시뮬레이터 H/W 개발 ◦소형차 주행모사용 검사장비 H/W 개발 ◦대형차 주행모사용 검사장비 H/W 개발 ◦검사장비 통합 H/W, S/W 레이아웃 개발 ◦전산개발 프로세스 재설계 및 정보화 전략 계획 수립 	<ul style="list-style-type: none"> ◦검사 영상 및 영상 표출장비 검증 및 고도화 ◦실차 기반 레이더 타겟 시뮬레이터 검증 및 고도화 ◦실차 기반 주행모사용 검사장비 검증 및 고도화 ◦첨단안전장치 검사장비 통합 S/W, H/W 구축 ◦검사장비 운영 프로그램 및 국가전산망 연계 프로그램 개발 ◦첨단안전장치 검사 시범진로 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ◦소형차 첨단안전장치 검사장비 ◦대형차 첨단안전장치 검사장비
	목 표 성 과 품	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦검사 영상 및 영상 표출장치 시작품 ◦레이더 타겟 시뮬레이터 장치 시작품 ◦소형차 주행모사용 검사장비 시작품 ◦대형차 주행모사용 검사장비 시작품 ◦전산 개발 BPR/ISP 보고서 	<ul style="list-style-type: none"> ◦검사 영상 및 영상 표출장치 ◦레이더 타겟 시뮬레이터 장치 ◦주행모사용 검사장비(소형, 대형) ◦첨단안전장치 검사 시범진로 구축 ◦검사장비 운영 프로그램 ◦국가전산망 연계 프로그램 ◦검사시설 및 검사장비 표준지침서 	<ul style="list-style-type: none"> ◦첨단안전장치 검사 시설 및 장비 기준 및 표준지침서 ◦검사 운영 및 국가전산망 연계 프로그램

세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	핵심성과
첨단안전 장치 검사제도 기술개발	세부요 소기술	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦국외 첨단안전장치 검사기준 및 방법 조사 ◦국내외 첨단안전장치 교통환경 분석 조사 ◦첨단안전장치 검사 도입 수용성 조사 ◦국내 첨단안전장치 검사기준 및 검사방법 수립 연구 ◦검사제도 관리를 위한 성과지표 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ◦시행규칙, 고시 제·개정(안) 마련 ◦검사방법·기준 제·개정(안) 마련 ◦비용편익 분석 및 향상방안 제시 ◦피규제자에 대한 규제영향 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ◦법규 개정(안) ◦고시 제·개정(안) ◦보고서(비용편익, 규제영향)
	목표성 과품	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦첨단안전장치 검사제도 조사보고서 ◦첨단안전장치 검사기준/방법(안) ◦첨단안전장치 교통환경 분석 보고서 ◦검사제도 도입 수용성 조사 보고서 ◦검사제도 관리 성과지표 	<ul style="list-style-type: none"> ◦시행규칙, 고시 제·개정(안) ◦검사방법·기준 개정(안) ◦비용편익 분석보고서 ◦규제영향 분석보고서 	

3. 세부과제별 기술성숙도

가. 요소기술별 최종 TRL 목표

〈표 77〉 요소기술별 최종 TRL 목표

핵심과제	세부과제	요소기술(CTE)	최종성과물	최종TRL 목표	
1. 첨단안전장치 검사기반기술 개발	1-1 첨단안전장치 검사기술 개념 설계	CTE 1 검사장비 개발 표준 사양서	공법·기법	TRL 6	
		CTE 2 검사장비 기술 규격서	공법·기법	TRL 6	
		CTE 3 시나리오 실차검증 환경	장비·장치	TRL 6	
	1-2 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	CTE 4 대형차 검사 시나리오 개발 환경	장비·장치	TRL 6	
		CTE 5 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오	장비·장치	TRL 7	
	1-3 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	CTE 6 소형차 검사 시나리오 개발 환경	장비·장치	TRL 6	
		CTE 7 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오	장비·장치	TRL 7	
	2. 첨단안전장치 검사장비기술 개발	2-1 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	CTE 8 주행상황 모사 표준 영상	장비·장치	TRL 7
			CTE 9 영상표출 장치	장비·장치	TRL 7
CTE 10 첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비			장비·장치	TRL 7	
2-2 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발		CTE 11 소형차 주행 모사용 검사장비	장비·장치	TRL 6	
		CTE 12 대형차 주행 모사용 검사장비	장비·장치	TRL 6	
		CTE 13 검사장비 통합 제어 기술	장비·장치	TRL 7	
2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영		CTE 14 국가전산망 연계 프로그램	시스템 유형	TRL 7	
		CTE 15 첨단안전장치 검사 시범 진로	장비·장치	TRL 7	

핵심과제	세부과제	요소기술(CTE)	최종성과물	최종TRL 목표
		CTE 16 검사시설 및 검사 장비 표준 지침서	공법·기법	TRL 6
3. 첨단안전장치 검사제도기술 개발	3-1 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	CTE 17 첨단안전장치 검사제도, 기준 제개정(안)	공법·기법	TRL 7
		CTE 18 첨단안전장치 검사방법, 절차 제개정(안)	공법·기법	TRL 7
		CTE 19 성과관리 관련 성과지표 개발	공법·기법	TRL 7
	3-2 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	CTE 20 첨단안전장치 교통환경 분석 연구	공법·기법	TRL 7
		CTE 21 사회적 수용성 분석 연구	공법·기법	TRL 7
		CTE 22 비용편익 및 규제영향 분석 연구	공법·기법	TRL 7

나. 요소기술 단계별 TRL 목표

- 요소기술별 TRL수준 및 연차별 달성목표치를 국토교통R&D 유형별 기술성숙도 정의에 따라 작성하였음

〈표 78〉 요소기술 단계별 TRL 목표 세부내용

세부과제	1-1. 첨단안전장치 검사기술 개념 설계	유형	장비 및 장치 유형			
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
	마일스톤 일정	‘19.03	1차년도 (시작) ’20.04~ ’20.12	2차년도 (종료) ’21.01~ ’21.12	3차년도	4차년도
NO.	요소기술					
CTE .1	검사장비 개발 표준 사양서	TRL2	TRL 3	TRL 6	-	-
CTE .2	검사장비 기술 규격서	TRL2	TRL 3	TRL 6	-	-
CTE .3	시나리오 실차검증 환경	TRL2	TRL 3	TRL 6	-	-
세부과제	1-2. 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	유형	장비 및 장치 유형			
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
	마일스톤 일정	‘19.03	1차년도 (시작) ’20.04~ ’20.12	2차년도 (종료) ’21.01~ ’21.12	3차년도	4차년도
NO.	요소기술					
CTE .4	대형차 검사 시나리오 개발 환경	TRL2	TRL 3	TRL 6	-	-
CTE .5	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오	TRL2	TRL 3	TRL 7	-	-
세부과제	1-3. 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	유형	장비 및 장치 유형			
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
	마일스톤 일정	‘19.03	1차년도 (시작) ’20.04~ ’20.12	2차년도 (종료) ’21.01~ ’21.12	3차년도	4차년도
NO.	요소기술					
CTE .6	소형차 검사 시나리오 개발 환경	TRL2	TRL 3	TRL 6	-	-

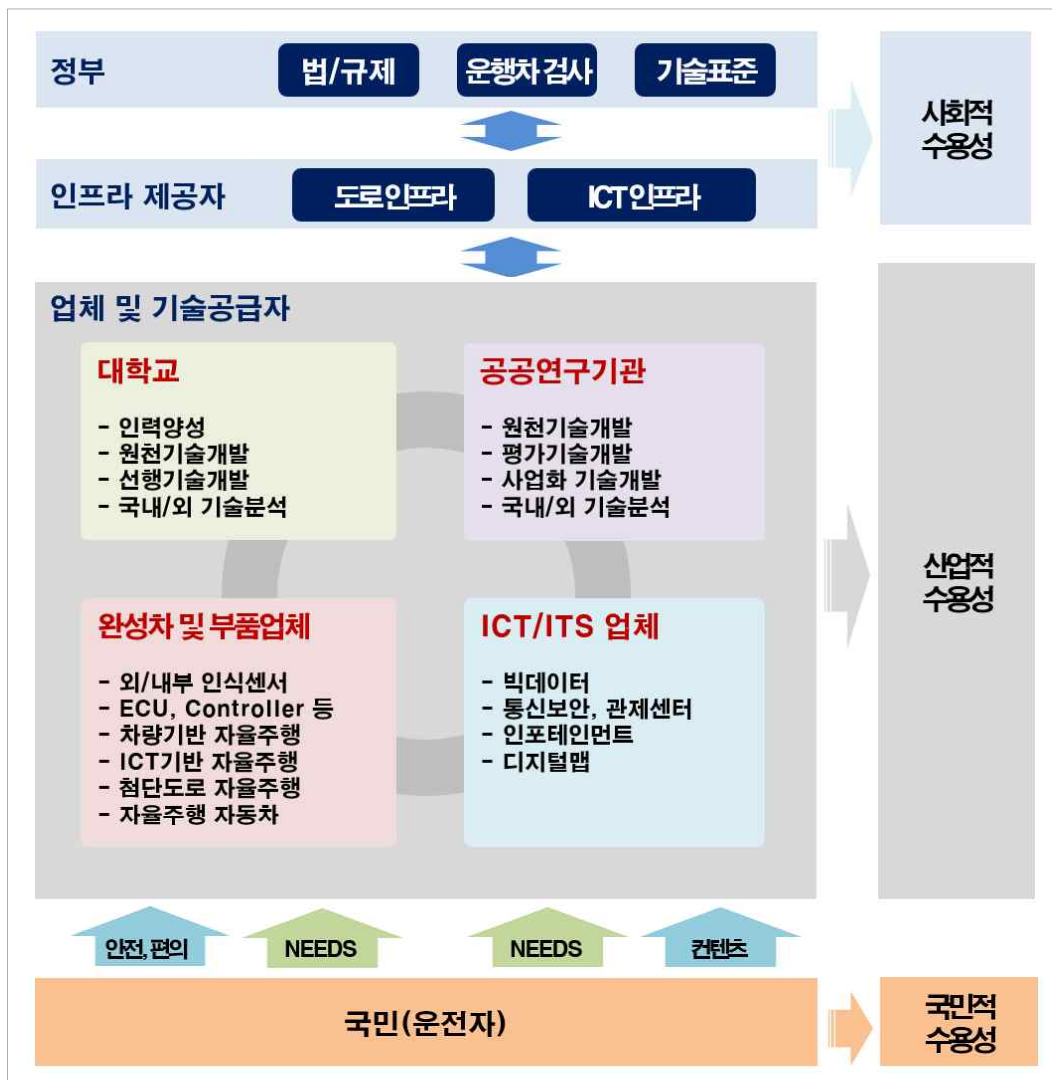
CTE .7	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오	TRL2	TRL 3	TRL 7	-	-
세부과제	2-1 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발		유형	장비 및 장치 유형		
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
			1차년도	2차년도	3차년도 (시작)	4차년도 (종료)
	마일스톤 일정	'19.03	-	-	'22.01~'22.12	'23.01~'23.12
NO.	요소기술					
CTE .8	주행상황 모사 표준 영상	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .9	영상표출 장치	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .10	첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
세부과제	2-2 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발		유형	장비 및 장치 유형		
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
			1차년도	2차년도	3차년도 (시작)	4차년도 (종료)
	마일스톤 일정	'19.03	-	-	'22.01~'22.12	'23.01~'23.12
NO.	요소기술					
CTE .11	소형차 주행 모사용 검사장비	TRL2	-	-	TRL 5	TRL 6
CTE .12	대형차 주행 모사용 검사장비	TRL2	-	-	TRL 5	TRL 6
CTE .13	검사장비 통합 제어 기술	TRL2	-	-	TRL 5	TRL 7
세부과제	2-3 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영		유형	장비 및 장치 유형		
	프레임워크	선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
	마일스톤	현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
			1차년도	2차년도	3차년도 (시작)	4차년도 (종료)
	마일스톤 일정	'19.03	-	-	'22.01~'22.12	'23.01~'23.12
NO.	요소기술					
CTE .14	국가전산망 연계 프로그램	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7

CTE .15	첨단안전장치 검사 시범 진로	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .16	검사시설 및 검사 장비 표준 지침서	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 6
세부과제	3-1. 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발연구	유형	장비 및 장치 유형			
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
마일스톤		현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
			1차년도	2차년도	3차년도 (시작)	4차년도 (종료)
마일스톤 일정		'19.03	-	-	'22.01~'22.12	'23.01~'23.12
NO.	요소기술					
CTE .17	첨단안전장치 검사제도, 기준 제개정(안)	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .18	첨단안전장치 검사방법, 절차 제개정(안)	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .19	성과관리 관련 성과지표 개발	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
세부과제	3-2. 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	유형	장비 및 장치 유형			
프레임워크		선행단계	실용화	현장적용	제품화/사업화	
마일스톤		현재TRL	마일스톤 목표 TRL			
			1차년도	2차년도	3차년도 (시작)	4차년도 (종료)
마일스톤 일정		'19.03	-	-	'22.01~'22.12	'23.01~'23.12
NO.	요소기술					
CTE .20	첨단안전장치 교통환경 분석 연구	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .21	사회적 수용성 분석 연구	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7
CTE .22	비용편익 및 규제영향 분석 연구	TRL2	-	-	TRL 3	TRL 7

제7절 산업생태계 분석

1. 첨단안전장치 자동차 산업생태계

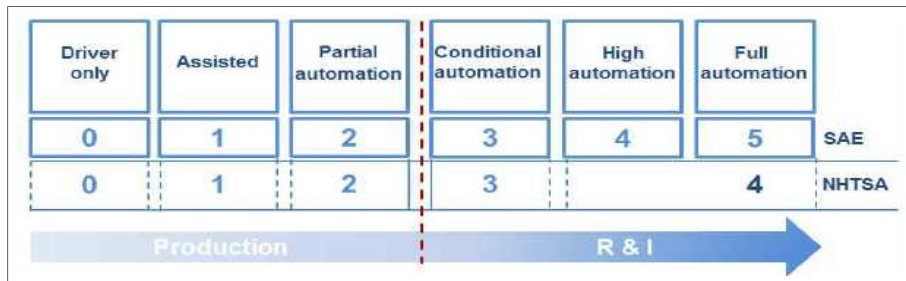
- ‘자율주행자동차’는 운전자에 의한 직접적인 제어 없이 자동차 내부에 탑재된 장비에만 의존하거나, 외부 신호 등과 연계하여 현재 자동차 상태를 인지하고 판단하는 차량에 대하여 명하고 있음
- 자율주행자동차 기술에 도달하기 위하여 필수적으로 첨단안전장치가 장착되어야 하며, SAE에서 자율주행기술을 분류한 6단계의 기술 단계 중에 첨단안전장치가 장착되어 있는 단계는 1단계부터 6단계에 해당함
- 첨단안전장치 자동차 및 자율주행자동차 도입으로 기존 생태계 대비 산업적으로는 ICT 및 ITS 업체의 등장과 완성차, 부품업체의 특성이 변화되었으며, 사회적으로는 도로 인프라와 ICT 인프라를 제공하는 인프라 제공자가 등장하였음



[그림 158] 첨단안전장치 자동차 관련 산업생태계

가. 사회적 수용성

- 정부는 첨단안전장치 자동차를 비롯한 자율주행차를 도입하기 위하여, 장기적인 도입 계획을 수립하고, 적극적인 투자 지원 및 R&D·사업화, 제도 정비 등을 통해 첨단안전장치 자동차 및 자율주행차 기술 개발 지원 노력을 강화하고 있음
- 정부는 국가 안전성을 확보하기 위한 법률 및 재정을 보완하는 것이 국가의 의무임에 따라 국민 안전성 확보를 위하여 관련 법률 및 규제를 보완하고, 도입되는 첨단안전장치 운행차와 자율주행차에 대한 운행차 검사 항목을 도입을 검토하고 있음
- 자율주행차를 운행하기 위한 필수조건인 V2X, V2I 통신기술을 구축하기 위하여 인프라 제공자와 함께 도로 인프라와 ICT 인프라를 구축하기 위한 기술표준(안)에 대한 검토 및 도입을 검토하고 있음
- 도로 및 ICT 인프라를 제공하기 위한 인프라 제공자는 사회적 수용성과 산업적 수용성을 고려하여, 첨단안전장치 운행차 및 자율주행차의 운행에 문제점이 없도록 요구사항을 도출하고 이를 반영한 인프라를 구축함
- 첨단안전장치 및 자유주행 기술에 대한 선두국가인 유럽의 R&D 동향은 공공기관의 주도 하에 기술개발이 이루어지고 있으며, 유럽의 EPoSS 및 ERTRAC 보고서에 현재 기술수준과 함께 사회적 제도측면까지 고려한 로드맵 보고서를 작성함



[그림 159] 자율주행 기술레벨 정의 (EPoSS)

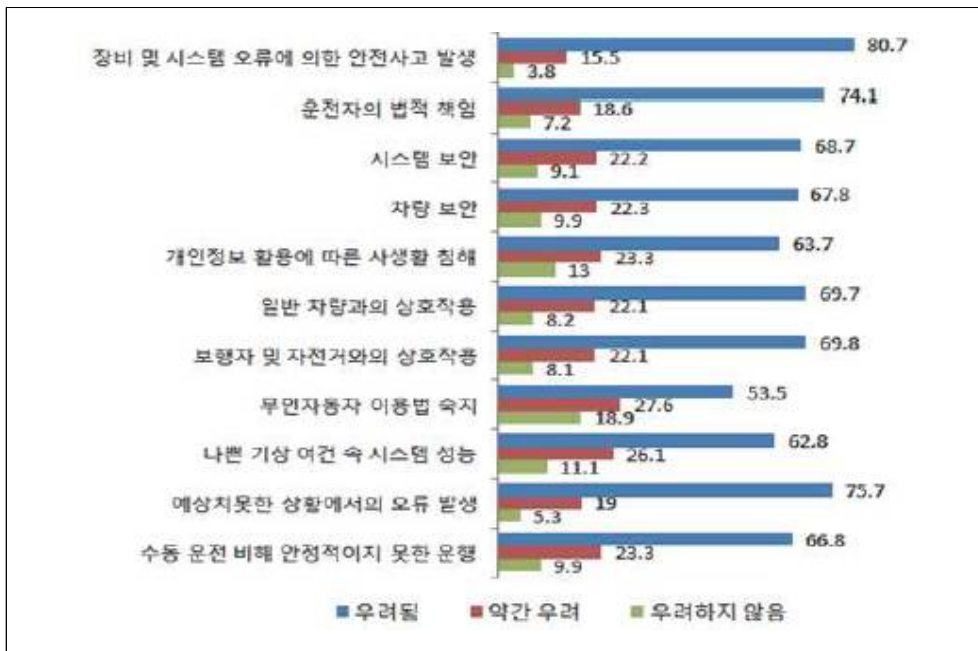
- 이 2개의 보고서에는 자율주행 기술개발 단계를 R&D→DEMO→Production/Industry로 정의하고 있으며, ERTRAC 보고서에서는 DEMO와 상용화 사이에 법규 및 표준화 단계를 추가하여 세분화함



[그림 160] 유럽 자율주행 기술개발 단계

나. 산업적 수용성

- 산업적 수용성에 속하여 있는 대학기관은 관련 산업에 원천적인 지식을 비롯하여 관련된 인력양성에 이바지하는 업무 및 역할을 수행하고 있으며, 업체 및 기술공급자의 부족한 학문적 소견을 지원하고 있음
- 또한 첨단안전주행장치 및 자율주행차 시스템의 선행기술 및 원천기술개발을 통하여 기존 차량업체와, 새로운 분야인 ICT/ITS 관련 업체에 기술적 지원을 하고 있음
- 이외에 국내/외 기술분석을 실시하여 관련 사업이 사회적 수용이 가능하도록 인프라 구축, 정부의 법/규제 및 기술표준 확립에 기초조사가 될 수 있으며, 그 예로 미국 미시간 대학에서 자율주행차 도입에 대한 사전 소비자인식결과, 장비 및 시스템의 결함, 운전자 법적 책임 등과 같은 설문조사를 한 사례가 있음



[그림 161] 자율주행차 관련 소비자 인식조사(미시간대학교, 2014)

- 공공연구기관에서도 대학교와 같은 성격을 가지고 완성차 및 부품업체, ICT/ITS업체에 기술적 지원을 수행하고 있으며, 대학교 다른 점으로는 관련 시스템 및 부품에 대한 평가기술 개발이 있음
- 이외 이익을 창출할 수 있는 업체와 함께 공동기술개발(R&D), 기술이전 및 사업화를 지원하고 또한 업체에서 기술사업화를 위한 니즈 등과 요구사항을 수렴하여 공동으로 기술 개발 및 경제적 성과를 도출하도록 지원함
- 첨단안전장치 자동차 및 자율주행차 등장으로 첨단안전장치와 관련된 센서 업체 및 사회 기반사업이 연계되어 있으며, 자율주행차 단계로 돌입하여 IT업체도 관련 산업에 투자하고 있음



[그림 162] 민간연구소 기술지원 개략도

- 기존 완성차 제작 및 판매하는 업체의 경우 교통산업이 진보되면서 첨단안전장치 및 자율주행차와 관련된 벤처기업 인수 및 전자화된 자동차 솔루션과 관련된 미래자동차 개발에 투자계획을 수립하고 있음
- 차량 관련 부품업체는 카메라센서와 레이더센서를 함께 이용하여 구동되었던 비상자동제동(AEB)시스템 최적화를 통하여 레이더 센서만으로 구현할 수 있는 기술 개발이 완료되었음
- 국내에서는 LG이노텍, 엠씨넥스, 세코닉스등과 같이 국내 전자 부품업체들도 카메라, 레이더, 라이다(Lidar)등 첨단안전장치 차량 및 자율주행차에 기술 적용을 위해 사업을 확장하고 있음
- 국내 인터넷 정보회사인 네이버의 경우 로봇틱스·모빌리티·스마트홈 등 3대 기술 분야에 약 1,000억원을 투자하는 계획을 발표하였으며, 또한 로봇·자율주행차 등 상용화가 머지않은 기기들에 네이버의 딥러닝(데이터분석·예측), 음성인식 기술 등을 이식할 계획을 수립하고 있음

다. 국민적 수용성

- 실제 첨단안전장치 자동차 및 자율주행차의 운전자 또는 사용자인 국민들은 개발된 기술을 사용 및 사용 만족성에 대한 요구사항을 업체 및 기술공급자에게 피드백을 하고, 이 피드백을 수용한 업체 및 기술공급자는 사용자의 수용성 확대를 위해 다른 시스템을 제공함
- 최종 사용자인 국민의 리즈 및 사용 만족성 극대화를 위하여 업체 및 기술공급자, 인프라 제공자 및 정부가 체인물로 연계되어 관련 산업 생태계가 이루어지고 있음

2. 자동차 검사 관련 산업생태계

가. 검사장비 업체 및 검사소 현황

- 자동차 검사에 사용되는 장비개발 국내 업체는 오토기기, 자스텍, 다산, 이야사카 등이 있으며 국외 업체를 통한 검사장비 도입도 이루어지고 있음
- 2019년 1월 기준 59개 공단 검사소와 1,753개 지정검사소가 운영 중이며 지역에 따라 정기검사 또는 종합검사가 진행되나 안전검사는 모든 검사소에서 이루어지고 있음

〈표 79〉 전국 자동차검사소 운영 현황 (2019.1월 기준)

현황	지정정비사업자	자동차검사대행자	
		본검 59	출장 39
검사소 합계	1,753		
검사실적 (2018년)	8,369,281대 (72.68%)	3,146,172대 (27.32%)	

〈표 80〉 전국 정밀검사 지정정비사업자 운영 현황

구분	서울	부산	대구	인천	경기	광주	전남	대전	울산	경북	경남	충남	충북	전북	강원	세종	계
2016년	57	72	70	60	286	48	5	36	41	30	52	33	29	33	3	1	856
2017년	54	74	71	60	300	49	5	37	38	35	47	34	30	32	4	1	871
2018년	53	72	70	62	300	49	4	37	38	37	51	34	34	29	4	1	875

나. 검사장비 시장구조 및 유통체계

- 자동차검사대행자와 지정정비사업자의 법정 시설 및 장비 기준에 따라 갖춰야 할 검사용 장비의 수요와 공급이 이루어지고 있으며 검사 항목의 추가나 검사 방식의 개정이 이루어지는 경우 표준 사양에 맞춰 장비 개발과 공급이 이루어짐
- 첨단안전장치를 검사하기 위한 장비의 연구 개발은 민간 검사 장비 업체에서는 진행되고 있지 않은 상황이며, 검사 제도와 방법·기준에 대한 연구와 함께 장비의 표준 사양이 도출되고 이에 맞춰 민간 장비 업체의 개발이 이루어져야 함
- 국내는 정부의 검사제도 운영 방안에 대한 방향 설정과 그에 따라 법령이 개정되고 검사장비 시장에서 이에 맞는 장비의 개발과 공급이 이루어지는 구조임
- 해외의 경우 정부, 검사기관, 검사장비 협회가 공동으로 검사방법 및 관련 기술의 개발을 위한 방향 설정이 함께 이루어지고 그에 맞는 시제품의 개발과 검사기관에서 이에 대한 성능검증 및 평가를 통해 연구개발과 제도 적용이 이루어짐

제8절 연구과정상 위험요소 및 대응방안

1. 재원조달 가능성

- 국토교통R&D 예산은 2013년 결산 기준 3,976억원에서 2018년 예산 기준 4,831억원으로 855억원이 증가하였으며, 본 사업과 관련된 교통물류 연구사업은 2013년부터 2015년까지 감소하는 추세를 보이다가 2016년부터 2018년까지 지속 증가 추세에 있음
- 최근 자율주행자동차에 대한 검사 및 정비기술 개발 등에 대한 필요성에 대하여 국가 차원에서의 필요성에 공감하고 있으며, 국회 등에서도 이러한 첨단안전장치가 장착된 자율자동차에 대한 검사기술 개발의 필요성에 대하여 지속적으로 제기하고 있어, 교통물류 연구사업 R&D의 신규사업 여건은 다소 용이한 상황으로 보임
- 더불어, 4차 산업의 화두인 자율주행자동차의 운행단계의 검사기술과 매우 연계되어 있어, 예산 확보 논리 등에서는 다소 양호할 전망이나, 제작단계의 기술개발과 예산 우선순위 평가에서 밀릴 수 있는 다소 위험요소가 있어 철저한 대응이 요구됨

〈표 81〉 연도별 국토교통 R&D 예산추이

(단위 : 백만원)

구분	2013 결산	2014 결산	2015 결산	2016 결산	2017 결산	2018 예산
교통물류연구사업	52,306	42,404	41,474	42,280	54,978	59,734
국토교통 R&D 전체	394,588	407,773	436,809	436,231	456,381	483,148

2. 법·제도적인 위험요인 및 대응방안

- 첨단안전장치의 오작동에 따른 사고 증가, 대형자동차의 인명피해 발생에 따른 첨단안전장치 장착 의무화 등 정부의 강력한 제도적 의지가 있어, 제도의 개발 및 시행에 따른 위험요인은 낮을 것으로 전망하고 있음
- 최근 첨단안전장치 장착이 의무화되었으며 대형자동차의 최초 검사시기가 더 빠른 점을 감안할 때, 검사장비의 개발은 단계적인 개발이 필요하고 이와 병행하여 제도의 개선이 이루어져야 함
- 본 과제에서 개발된 기술의 수요기관은 자동차검사대행자인 한국교통안전공단과 민간 지정정비사업자로 개발된 제도 도입에 따른 장비의 개선 등이 요구될 수 있어, 연구과정에서 자동차검사대행자 및 지정정비사업자와 충분히 협의하고 연구과제 등에 간접적으로 참여하여 자동차검사 산업계 의견이 충분히 반영되도록 제도를 설계할 필요가 있음

3. 기술적인 위협요인 및 대응방안

- 본 과제는 신차를 제작하기 위하여 특정 제작사의 모델만을 특화하는 장비가 아닌 국내 도로를 운행하는 모든 자동차에 대하여 검사가 가능한 장비로 기술 난이도가 매우 높으며, 제작사 별 스펙 등을 제공받거나 공통 스펙을 시험을 통해서 찾아내어 이를 기반으로 설계 및 장비를 개발하여야 함
- 자율주행자동차 산업 육성을 위한 세계 각국의 활발한 움직임과 상용화를 앞당기기 위한 운행 환경 조성과 가이드라인 설정을 유럽 각국에서 함께 진행 중에 있고 국가별로 자국내 운행 조건과 제작기준을 마련하고 있음
- 아직까지 운행단계에서의 검사를 위한 기준 설정과 기술개발이 이루어지지 않은 단계이므로 자율주행자동차의 핵심 요소기술인 첨단안전장치의 검사기술과 기준개발이 중요하고 시급성이 요구됨
- 따라서, 자동차 제작사 및 부품 제작사 등과 공조체계를 구축하여 기술적 스펙을 개발하여 검사장비 개발에 반영하여야 함

4. 연구개발 추진 대응방안

- 기획연구 수행 이후 수립된 연차 및 세부별로 구성되어진 연구내용에 따라 운행차에 장착된 첨단안전장치를 검사하기 위한 검사기반 기술, 검사장비 기술, 검사 제도 기술을 개발하고자 함
- 기획연구를 통해 수립된 세부별 연구 분야 1세부는 첨단안전장치 검사 기반기술 개발로 첨단안전장치 검사를 위한 장비 개발 표준사양서와 기술규격서에 대하여 정리하고, 또한 소형자동차와 대형자동차의 첨단안전장치 검사를 위한 검사 시나리오 개발을 목표로 함
- 1세부 검사 기반기술에서 도출된 연구 결과물을 활용하여 2세부 검사 장비기술 개발 연구를 수행하고, 첨단안전장치 검사를 위한 핵심 장비인 영상 및 영상 송출장치, 레이더 타겟 시뮬레이터, 주행모사용 장비 개발을 목표로 함
- 3세부 검사 제도기술 개발은 1세부와 2세부에서 연구개발로 도출한 연구결과물을 토대로 운행차의 첨단안전장치 검사 도입을 위한 시행규칙, 고지 제개정(안), 검사기준 및 방법 제개정(안) 제시하고, 검사제도 도입 수용성 향상을 위한 비용편익 및 규제영향 분석 및 향상 방안 제시를 목표로 함

제9절 성과활용 및 사업화전략

1. 성과 활용

- 본 과제를 통하여 개발된 검사장비의 수요처는 검사를 시행하는 검사대행자와 민간지정 정비사업자로 명확하게 설정되어 있음
- 검사대행자는 2019년 1월 기준 59개 검사소 156개 진로를 운영하고 있으며, 검사소별 진로의 배치 및 구성여건을 감안하여 소형과 대형 검사장비 각 1식 이상 활용 가능할 전망
 - 민간 지정정비사업자는 2019년 1월 기준 1,851개의 검사소 중 시설 규모가 있는 종합검사 시설인 908개소에 각 1식씩 설치가 가능할 전망이며, 민간 지정정비사업자의 시설 및 장비는 법령에서 정하고 있어, 시설 보급 확산을 위한 방안 마련 필요
- 한편, 본 과제를 통하여 개발한 장비는 검사인력 교육, 정비사 교육, 튜닝종사자 교육 등 교육 분야에 활용이 가능함

2. 사업화 전략

- 해외에서는 일부 첨단안전장치를 검사하는 유사장비가 있으나, 주행 모사형 검사장비는 약 4억원 상당의 매우 고가이며, 레이더 타겟 시뮬레이터는 2억원 상당의 매우 고가인 장비이므로 주요장치에 대하여 국산화 개발하여 장비의 개별단가를 대폭 낮추어야 할 필요가 있음
- 또한, 시범사업을 통하여 첨단안전장치 검사장비 보급시 발생할 수 있는 문제점을 사전에 방지 및 개선함에 따라 초기 장비 도입에 따른 시간적, 금전적 손실을 저감할 수 있음
- 첨단안전장치 검사제도와 장비기술에 대한 개발과 추후 시범운영을 통한 기술 보완을 통해 추가적인 수요처인 민간 검사장비 업체에 첨단안전장치 검사 장비 기술 표준을 제시할 수 있음
- 하드웨어와 소프트웨어를 모두 포함하여 소형자동차 검사장비는 상용화시 2억원 이내로 개발하고 대형자동차 검사장비는 상용화시 2.5억원 이내로 개발이 목표임
- 본 과제는 검사용 장비로 개발되었지만, 정비, R&D, 교육 등 다양한 분야에 활용이 가능하여 사업화가 가능할 것으로 전망됨

제4장 사전 타당성 검토

제1절 논리모형

1. 기획기술의 논리모형(Logic Model)

1. 이슈 / 문제
<ul style="list-style-type: none"> ○ 대형 승합·화물차의 운전자 부주의에 따른 사고로 대형 인명 피해가 발생하여 국민들의 불안감이 증가되고 있어 이를 해결하기 위하여 첨단안전장치 장착을 의무화하였으나, 정기적인 검사기술은 개발되어 있지 않음 <ul style="list-style-type: none"> - 비상자동제동장치(AEB)의 오작동에 따른 교통사고 발생 등 첨단안전장치가 장착된 자동차의 교통사고가 꾸준히 증가되고 있어, 정기적인 검사제도 도입이 요구되고 있음 ○ 민간 및 공공부문에서 정기적인 검사를 시행하기 위한 첨단안전장치 관련 검사기술이 마련되어 있지 않기에 제도, 장비, 보급 등 정기적인 안전관리를 위한 종합적인 검사기술 개발 필요 ○ 교통안전법과 자동차관리법 등 법정계획에 따라 첨단안전장치 의무장착 대상 확대 및 운행차 검사기술 개발 등 정책 달성을 위한 검사기술 확보 추진



2. 목표	3. 수혜자
<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전장치(ADAS) 중 운전자 부주의에도 불구하고 자동으로 제어할 수 있는 안전운전보조시스템에 대한 오작동 및 성능저하 예방을 위한 성능상태를 평가할 수 있는 검사기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 세부항목으로 첨단안전장치 성능평가 검사장비 시스템 구성 및 표준모델 개발, 첨단안전장치 성능평가 검사 관련 기준·방법 등 정책 기술 개발, 첨단안전장치 성능평가 검사장비 시스템 실용화 기반 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부 및 지방자치단체 ○ 민간 검사업체, 정비업체 ○ 검사장비 관련 HW / SW 전문기업 ○ 자동차기업(OEM, 부품사 등) ○ ITS기업(SI, 장비, GIS, 단말 등) ○ 운송사업자(택시, 버스, 화물차 업체) ○ 국민(승용차, 상용차 이용자)

4. 투입	5. 활동	6. 산출	7. 성과 / 영향
<ul style="list-style-type: none"> ○ 예산:95.82억 (국고95.82억) ○ 산학연 연구자 : 100명 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3개 세부과제 8개 기술과제 추진 - (세부1) 첨단안전장치 검사 기반기술개발 - (세부2) 첨단안전장치 검사 장비기술개발 - (세부3) 첨단안전장치 검사 제도기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 논문발표 16편 ○ 특허 5건 ○ 현장적용 10건 ○ 시제품 3건 ○ 법령개정(안) 4건 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첨단안전장치 장착차량에 대한 정기검사를 통한 국민안전 향상 ○ 사고비용, 인적 손실 절감 ○ 자율주행자동차 검사 기반기술 확보



8. 가정
<ul style="list-style-type: none"> ○ 동 기술개발 과제는 성과를 연계해야 하는 상호 유기적인 연관관계를 가짐 ○ 첨단안전장치 장착차량에 대한 정기검사 실시를 위한 법/제도적 문제 해결

2. 기술에 따른 미래상(As-is To-be Model)

가. (세부1) 첨단안전장치 검사 기반기술 개발

As-is	To-be
<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치의 편리함으로 적용이 증가하고 있지만 안전성에 대해서는 불신 및 불안 존재 ○첨단안전장치의 오작동을 사전에 감지하고 조치를 취하여 안전성 확보 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치의 편리함을 유지하면서 안전성도 함께 확보하여 국민의 생명과 재산 보호 ○첨단안전장치 성능평가 검사장비 설계 및 검증 등 검사기술 개발 

나. (세부2) 첨단안전장치 검사장비 실용화 기술개발

As-is	To-be
<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치의 성능평가를 위한 장비는 전량 고가의 수입품으로 운행차 검사장비 실용화에 한계 ○첨단안전장치의 검사관련 운영 프로그램 및 국가전산망 등 인프라 부재 	<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치 주행상황 모사 검사장비 국산화 개발을 통한 실용화 보급 및 장비/검사프로세스 해외 수출을 통한 검사부문 기술선도 ○첨단안전장치 정기검사를 통해 운행차량 및 승객의 안전성 향상 

다. (세부3) 첨단안전장치 검사제도 개발

As-is	To-be
<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치의 수요가 높고 편리함 등으로 혜택이 많으나 안전성과 신뢰성 등의 이유로 사회적 수용 저항이 매우 큼 ○첨단안전장치의 검사관련 제도 및 법령 부재로 운행차 안전성 확보를 위한 시스템 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○첨단안전장치 성능평가 및 안전성 검사기준·방법 등 제도 기술개발 ○첨단안전장치 검사장비 시범사업을 통한 검사효율성 및 운전자 수용성을 향상 시키고 운행차의 안전성 확보
	

3. 기획기술의 타당성 분석 방법

- 본 기획기술의 타당성분석은 기술적·정책적·경제적으로 접근하여 검토하며, 기술적 타당성은 기존사업과의 중복성 및 성공가능성, 정책적 타당성은 상위계획과의 부합성 및 추진의지, 경제적 타당성은 본 기술의 비용 대비 편익 비율 중심으로 검토함

<표 82> 분석의 틀

구분	대항목	검토내용	소항목
정책적 타당성	국가 전략적 중요성	정부지원의 타당성 및 사업 추진의 시급성을 국가 정책 관점에서 검토	<ul style="list-style-type: none"> - 정부지원의 타당성 - 사업추진의 시급성
	상위계획과의 부합성	해당 사업 추진에 대한 정책적 합의 여부 검토	<ul style="list-style-type: none"> - 관련법 - 필수계획 - 선택군 계획
	사업추진의지 및 관련기관 협조체계	사업주체의 추진의지 및 사업 주체들간 역할분담 검토	<ul style="list-style-type: none"> - 사업추진의지 - 유관정책 추진현황 - 관련기관 협조체계

구분	대항목	검토내용	소항목
	위험요인 분석	법제도적 위험요인 및 재원조달 가능성 검토	- 관련법·제도적 위험요인 - 국비·민간 재원조달 가능성
기술적 타당성	기술개발의 적절성	목표 설정의 적절성 및 세부내용의 구체성과 연계성	- 기획전문가 구성 등의 적절성 - 사업목표 및 내용의 적절성
	기술개발 성공가능성	본 기획기술의 발전추세가 투자 근거로 합리적인지 검토	- 기술추세 분석 - 기술수준 분석
	기존사업과의 중복성	연구개발사업의 재정운용상 낭비 요인 최소화를 위한 중복성 검토	- NTIS 활용 중복성 - 유사사업과의 중복성
경제적 타당성	기술개발비용 의 적정성	세부기술의 연도별 예산과 인건비 등에 대한 타당성 및 적절성 검토	- 기획기술의 비용분석
	사회경제적 편익의 분석	본 기획기술로 파생될 편익 항목의 선정 및 객관적 자료에 근거한 사회경제적 편익 검토	- 기획기술의 주요 서비스 - 편익 계수 설정 - 사회경제적 편익
	경제성 확보 가능 여부	기획기술의 비용편익 비율 검토	- 비용대비 편익비

제2절 정책적 타당성

- 첨단안전장치 장착자동차의 성능평가 검사기술 연구의 정책적 타당성을 정부 정책 및 법정 계획, 부처 방침과의 부합성 측면, 그리고 사업추진상의 위험요인과 대응방안의 측면에서 분석하고자 함
- 각 항목별 세부적인 평가내용과 평가방법을 설정하고 첨단안전장치 장착 자동차 검사 및 관리제도의 사전 타당성을 정책적 측면에서 살펴봄

1. 정부 정책 및 법정 계획, 부처 방침과의 부합성

- 지난 국무회의 결과 대형 교통사고의 위험성이 큰 버스나 대형 화물자동차에 대한 첨단 안전장치 장착 등과 같이 국민의 안전과 생명이 관련된 일에 대한 예산을 적극적으로 지원하고자 함
- 교통안전법 및 자동차관리법에 근거한 법정계획인 「제8차 국가교통안전기본계획(2017~2021)」와 「제2차 자동차정책기본계획(2017~2021)」을 통해 첨단안전장치를 통해 사고예방을 강화하고자 함

□ 교통안전법 제15조, 제8차 교통안전기본계획(2017~2021년)

○ 첨단 전자식 안전장치 안전도 검사기준 개발 및 검사 강화

- 검사기법 개발 및 검사시행 대상 : 차로이탈경고장치, 전자식 차체제어장치, 전자식 브레이크시스템, 전자식 조향장치, 비상자동제동장치 등

<첨단 전자식 안전장치 검사기준 및 기법>

첨단안전장치(AEB, LKAS, ACC, LDWS, FCWS) 평가항목별 시험방법

구분	내용
차로이탈경고장치 (LDWS)	○ 주행중 차로를 이탈한 경우 경고
전자식 차체제어장치 (ECS)	○ 노면상태에 따라 차체높이를 변화시켜 주행안전성을 확보하기 위한 장치
전자식 브레이크시스템 (EBS)	○ 운전자가 브레이크를 밟으면 휠센서로부터 각각의 입력된 값들을 비교평가하여 각각의 휠브레이크를 작성시키는 장치
비상자동제동장치 (AEB)	○ 주행차로의 전방에 주행중이거나 정지한 차량을 감지하여 운전자에게 정보를 제공하여 충돌완화 및 회피유도


- 교통사고 예방 효과가 있는 **첨단안전장치에 대한 의무 장착화 추진**
- 전자제어서스펜션(ECS)과 차로이탈경고장치(LDWS) 장착 활성화 추진

〈표 83〉 첨단안전장치 의무장착 법령개정 현황

근거법규	내용	시행일	경과조치
교통안전법 제55조의2	제55조제1항제1호 또는 제2호에 따른 차량 중 국토교통부령으로 정하는 차량은 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 차로이탈경고장치를 장착하여야 한다.	2017.7.18	2019.12.31
교통안전법 시행규칙 제30조의2	법 제55조의2에서 “국토교통부령으로 정하는 차량”이란 길이 9미터 이상의 승합자동차 및 차량총중량 20톤을 초과하는 화물·특수자동차를 말한다.	2017.7.18	2019.12.31

□ 자동차관리법 제4조의2, 제2차 자동차정책기본계획(2017~2021년)

- 자동차의 전장화에 따라 첨단안전장치의 정상 작동 여부 확인 및 검사 기술 개발
- 첨단 안전장치 기능안전성 검사, 운행단계 차량 검사 등의 검사기준 표준화

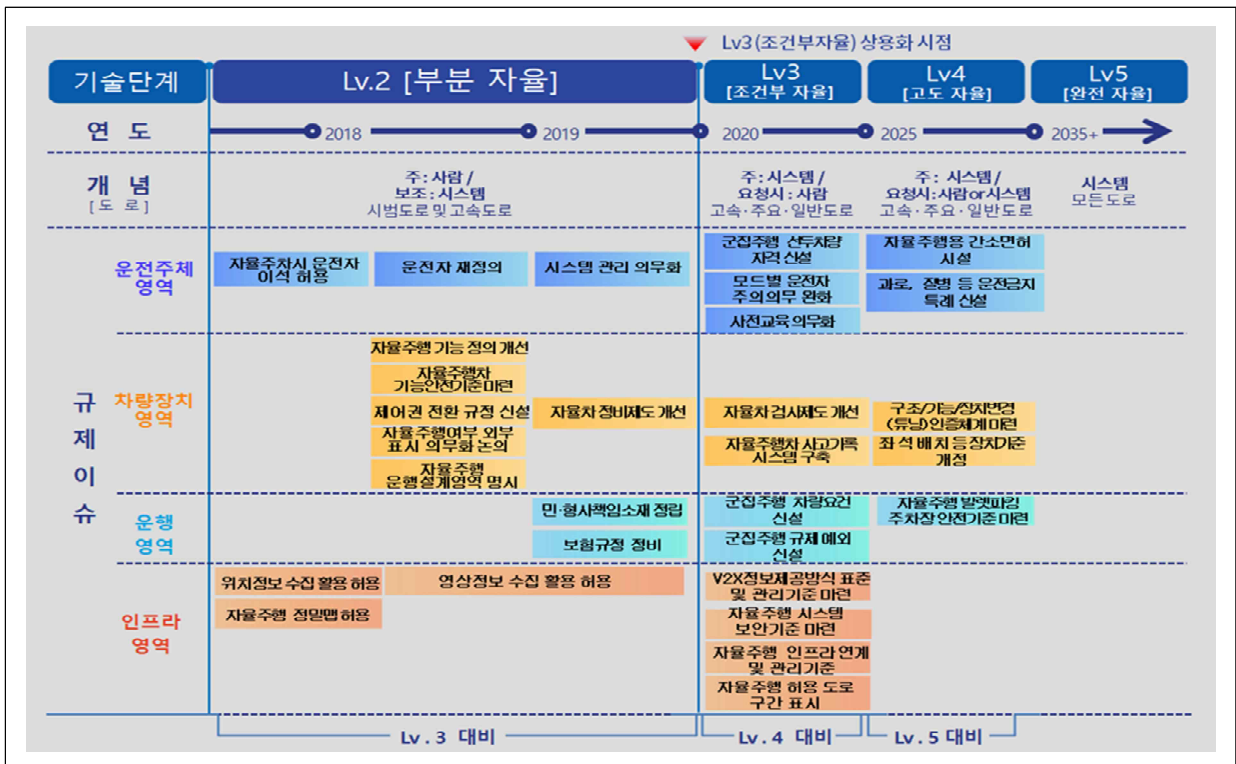
구분	검사기술 적용	구분	검사기술 적용
운전자 안전장치 진단		능동형 안전장치 검사(자동감응 순항제어등)	
주행안전 등화장치 검사		능동형 안전장치, 운전보조장치 검사	

〈첨단 전자식 안전장치 검사기준 사례(독일)〉

〈표 84〉 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙

근거법규	내용	시행일	비고
자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제14조의2(차로이탈경고장치)	승합자동차(경형승합자동차는 제외한다) 및 차량총중량 3.5톤을 초과하는 화물·특수자동차에는 차로이탈경고장치를 설치하여야 한다	가. 공기식 주제동장치를 설치한 승합자동차 ⇨ 2019년 1월 1일 나. 가목 외의 승합자동차 및 3.5톤 초과 화물·특수자동차 ⇨ 2021년 7월 1일	
자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제15조의3(비상자동제동장치)	승합자동차(경형승합자동차는 제외한다)와 차량총중량 3.5톤을 초과하는 화물·특수자동차에는 비상자동제동장치를 설치하여야 한다.	가. 공기식 주제동장치를 설치한 승합자동차 ⇨ 2019년 1월 1일 나. 가목 외의 승합자동차 및 3.5톤 초과 화물·특수자동차 ⇨ 2021년 7월 1일	

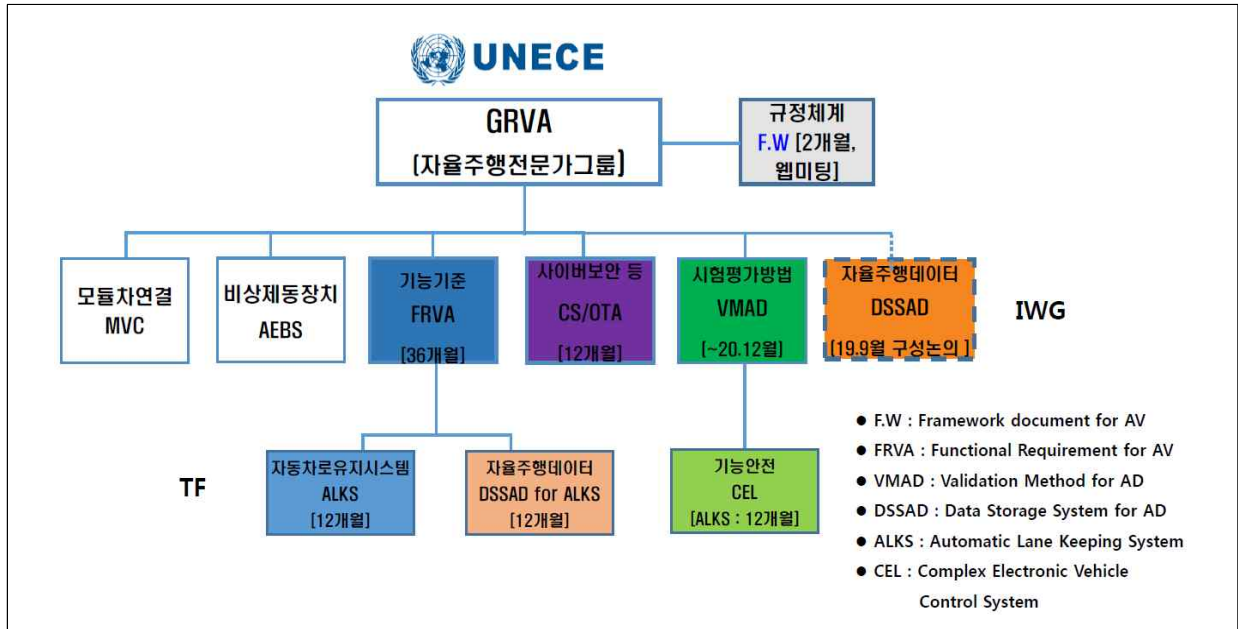
- 법정계획에 의한 교통사고 감소 목표 달성이 미약하고 범국가적 차원의 새로운 대책 마련이 필요함에 따라 실효적인 「교통안전 종합대책(’18~’22)」 수립으로 첨단기술 활용 등을 통한 차량 안전도 강화로 첨단안전장치 차량장착 대상을 확대함
- 교통안전법 제26조(교통수단의 안전성 향상)에서 국가 등은 교통수단의 안전성을 향상 시키기 위하여 교통수단에 대한 검사의 정확성을 확보하는 등 필요한 시책을 강구하도록 규정하고 있음
- 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵』 구축안 논의 및 확정하였으며, “자율주행차 상용화 대비 자율주행차에 적합한 검사기준 마련(~ ’22년)” 이 포함되어 있음



[그림 163] 자율주행차 분야 선제적 규제혁파 로드맵

- 자율주행차 연구개발 및 상용화에 대비하기 위하여 UN산하의 WP.29(자동차기준 국제 조화기구)를 구성하고, 자율주행차 전담분과(GRVA)와 자율주행차의 안전 및 보안 확보, 기술 증진 및 상용화 보급을 위한 UN기준과 UN세계기술기준을 제정
- 미국 도로교통안전국(NHTSA)에서 처음으로 자율주행차 개발 가이드 라인으로 활용하기 위한 Federal automated vehicle policy를 시작으로 Automated driving system 2.0 계획을 세워 자율주행차 상용화를 위한 정부차원의 정책 지원이 있었고 최근 도로교통안전국의 상위기관인 미국 교통부에서는 Preparing for the future of transportation automated vehicle 3.0을 발표하여 자율주행차 개발과 더 나아가 미래 교통 시스템의 변화를 대비하고 있음

- 독일에서는 자율주행 기능 승인을 위한 시나리오와 시험 환경뿐만 아니라 일반적으로 인정되는 품질 기준, 시험방법, 도구 등을 확립하기 위한 프로젝트로 독일 연방경제에너지부와 자동차 제작사, 연구소들이 함께 페가수스 프로젝트를 수행하여 완성차 업체의 부품 및 차량 개발에 기준을 제시할 수 있도록 하고 있음



[그림 164] WP29 산하 자율주행전문가그룹 체계도

2. 사업 추진상의 위험요인과 대응방안

- 첨단안전장치 장착 확대와 자율주행차 개발 및 상용화를 대비한 기준·제도의 개발과 함께 첨단안전장치 장착 자동차 운행 단계에서의 안전성 관리 방안 마련도 필수적으로 마련되어야 하는 사안임
- 첨단안전장치의 의무 장착 차량 대상이 확대되고 장착 이후 운행 단계에서의 관리의 필요성과 시급성이 요구되는 상황이며 의무 장착 대상 외에 소형자동차에 장착되는 첨단안전장치의 종류가 늘어나고 있으므로 정책적 대응이 필요함
- 국외 국가별로 첨단안전장치와 자율주행기능의 평가와 함께 운행차 관리를 위한 기준·방법 마련을 위한 다양한 활동이 이루어지고 있으므로 내부적인 대응책 마련이 필요함
- 첨단안전장치 장착 자동차 검사제도의 시행을 위해서 검사장비의 국산화는 필수적인 사업이며, 이를 통하여 검사제도의 전국적 확대를 꾀할 수 있으므로 단기간 내에 검사장비 국산화 개발이 필요함

제3절 기술적 타당성

- 본 기획기술에 대한 기술적 타당성을 분석하기 위하여 기술개발 계획의 적절성, 기술개발 성공 가능성, 기존사업과의 중복성 측면에서 검토함

1. 기술개발의 적절성

가. 분석개요

(1) 기관 개요

- 본 기획기술에 대한 기술개발계획의 적절성은 기획전문가 집단의 적절성, 연구개발 수요파악 및 우선순위 설정의 적절성, 사업목표의 적절성, 기술 구성 및 내용의 적절성 측면에서 검토
- 검토 결과, 첨단안전장치 장착 자동차의 안전성 문제 해결을 위한 상위계획에 근거한 이슈 발굴 및 연차별로 구체적인 목표를 설정하였으며, 각 기술 간 연계를 체계적으로 고려한 것으로 판단됨
- 특히, 본 기술의 수요기관의 인터뷰를 통해 실효적인 기술을 도출하였으며, 활용방안이 명확함

<표 85> 기술개발의 적절성 검토항목 및 검토결과 요약

구분	검토결과
기획전문가 집단의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단 안전장치(ADAS) 중 운전자 부주의에도 불구하고 자동으로 제어할 수 있는 안전운전보조시스템(AEB, ACC, LKAS, LDWS, FCWS 5개 장치)에 대한 오작동 및 성능저하 예방을 위한 성능 상태를 평가할 수 있는 검사기술 개발 - 자동차 검사를 수행 및 관리하는 한국교통안전공단이 주관 - 첨단안전장치 개발 및 평가 전문기관인 한국자동차연구원 참여
연구개발 수요파악 및 우선순위 설정의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> · 본 기획기술과 관련된 연구계·학계를 포함하여 본 기술을 적용할 업계 기술수요 파악 · 기획연구진 외 전문가 집단을 활용하여 기술의 우선순위 결정
사업목표의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> · 첨단안전장치 장착 자동차 안전성 문제 해결을 위한 이슈 발굴, 상위계획과 연계한 구체적 목표설정
기술의 구성 및 내용의 적절성	<ul style="list-style-type: none"> · 목표 달성을 위한 필수기술의 도출 및 각 기술간 연계 고려

나. 기획전문가 구성 등의 적절성

(1) 기획전문가 구성

- 본 기획기술은 첨단 안전장치(ADAS) 중 운전자 부주의에도 불구하고 자동으로 제어할 수 있는 안전운전보조시스템(AEB, ACC, LKAS, LDWS, FCWS 5개 장치)에 대한 오작동 및 성능저하 예방을 위한 성능상태를 평가할 수 있는 검사기술 개발을 위한 기획전문가 집단으로 구성
 - 한국교통안전공단(주관) : 자동차 검사를 수행 및 관리기관
 - 한국자동차연구원(공동) : 첨단안전장치 등 자동차부품 전문연구기관
- 본 기술기획을 위한 자문단은 업계 6인, 학계 7인, 연구계 3인, 수요기관 2인 등으로 구성되어 산학연 조화를 이루었으며, 기술수요자가 직접 참여함으로써 기술의 상용화에 차별성 부각

<표 86> 본 기술의 기획위원회 구성

학계	연구계	산업계	수요기관	합계
7인	3인	6인	2인	18인

(2) 연구개발 수요과약 및 우선순위 설정

- 본 기획기술의 수요과약 및 최종 기술의 우선순위는 다음의 단계로 수행됨

<표 87> 세부과제 도출을 위한 수요조사 및 우선순위 설정 절차



다. 사업목표 및 내용의 적절성

- 본 기획기술의 사업목표 및 연구내용, 세부과제간 연계성은 다음과 같음

<표 88> 기획과제에 따른 성과물 기반 로드맵

세부과제	세세부과제	연구내용
(1세부) 첨단안전장치 검사 기반기술 개발	첨단안전장치 검사기술 개념 설계	<ul style="list-style-type: none"> · 국내외 검사장비 기술조사 및 벤치마킹 · 첨단안전장치 검사 장비 개발 표준 사양서 개발 · 첨단안전장치 검사 장비 기술 규격서 개발 · 첨단안전장치 시나리오 실차검증 환경 구축
	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 대형차 첨단안전장치 작동 활성화 조건 조사 · 대형차 검사 시나리오 개발 환경 구축 · 최종 대형차 검사 시나리오 개발
	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 소형차 첨단안전장치 작동 활성화 조건 조사 · 소형차 검사 시나리오 개발 환경 구축 · 최종 대형차 검사 시나리오 개발
(2세부) 첨단안전장치 검사 장비기술 개발	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 주행상황 모사 영상장치 메커니즘 설계 및 표준영상 개발 · 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 설계 및 개발 · 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 보완 및 안전성 검증
	소형, 대형차 주행상황 모사용 검사 장비 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 주행상황 모사용 검사장비 설계(소형, 대형) · 주행상황 모사용 검사장비 개발(소형, 대형) · 영상 및 레이더 개발 장비 통합 제어기술 개발
	첨단안전장치 검사 통합 시스템 개발 및 시범운영	<ul style="list-style-type: none"> · 전산시스템(운영, 연계프로그램) 개발 기본 설계 · 운행차 첨단안전장치 검사 운영 프로그램 및 국가 전산망 연계 기술 개발 · 첨단안전장치 검사 진로 구축 및 첨단안전장치 검사 시범운영

세부과제	세세부과제	연구내용
(3세부) 첨단안전장치 검사 제도기술 개발	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 국외 첨단안전장치 검사기준 및 방법 조사 · 첨단안전장치 검사대상 및 주기 연구 · 성과관리를 위한 성과지표 개발 · 검사제도, 기준 제·개정(안) 마련 · 검사방법 절차 제·개정(안) 마련
	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	<ul style="list-style-type: none"> · 국내외 첨단안전장치 교통환경 분석 연구 · 검사 도입과 관련한 검사 도입 수용성 조사 · 비용편익 분석 등 규제영향 분석 및 향상 방안 연구 · 비용편익 분석 등 규제영향 분석

- 최종적으로 첨단안전장치 장착 운행차의 검사도입을 위하여 3세부로 세분화 하여 기술 개발을 계획하였으며, 세부 기술 개발내용으로 1세부는 ‘첨단안전장치 검사 기반기술 개발’, 2세부 ‘첨단안전장치 검사 장비기술 개발’, 3세부 ‘첨단안전장치 검사 제도 기술 개발’ 로 구성함
- 1세부 첨단안전장치 검사 기반기술 개발은 소형차와 대형차에 적용된 첨단안전장치의 기술을 조사하고, 이를 운행자동차 단계에서 적용할 수 있는 검사기술을 개발하기 위해 필요한 시나리오 개발 및 검증을 함
- 2세부 첨단안전장치 검사 장비기술 개발은 첨단안전장치 검사에 필요한 영상장치, RTS (레이더 타겟 시뮬레이터), 주행상황 모사용 검사장비를 개발하고 이를 연계하여 관리가 가능한 통합시스템을 개발하고자 함
- 3세부 첨단안전장치 검사 제도기술 개발은 첨단안전장치 검사제도 도입을 위한 법률과 국민과 사회적 수용성을 확인하기 위한 연구가 진행이 되고, 연구결과를 토대로 법령 제정과 도입을 위한 근거자료를 조사 및 연구하는 것으로 함

2. 기술개발 성공가능성

가. 분석개요

- 첨단안전장치 장착자동차의 검사기술 개발의 성공가능성 분석을 위하여 관련 논문동향, 특허동향을 파악하여 기술추세를 분석함

(1) 논문동향

- 국토교통분야 논문기술경쟁력은 미국, 영국, 프랑스 순으로 조사되었으며, 우리나라는 주요 경쟁국 중에서 전체 논문기술경쟁력이 중하위 수준임
 - 교통분야 논문기술경쟁력은 중국, 일본에 앞서는 5위 수준이며, 논문기술 경쟁력은 51.7% 수준임
- * 대분류 전 분야 산술평균 후, 최고기술국 100% 기준 환산

〈표 89〉 국토·교통분야 논문기술경쟁력 평가 결과

구분	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위
국토분야	미국 (100%)	프랑스 (89,1%)	영국 (86%)	독일 (82.1%)	일본 (51%)	한국 (40.8%)	중국 (24.4%)
교통분야	미국 (100%)	영국 (84,6%)	프랑스 (75.5%)	독일 (72.8%)	한국 (51.7%)	중국 (43.1%)	일본 (31.5%)

자료: 국토교통기술경쟁력분석 보고서 (국토교통과학기술진흥원, 2015)

- 도로교통분야의 논문기술경쟁력은 미국이 가장 높으며 한국은 비교대상 7개국 중 6위로 평가
 - 논문기술경쟁력 순위는 1위 미국, 2위 프랑스, 3위 독일, 4위 영국, 5위 일본, 6위 한국, 7위 중국 순
 - 우리의 도로교통분야 논문활동도와 논문영향력은 하위권 수준인 것으로 평가

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
논문활동도	0.11	0.12	0.23	0.30	0.07	0.07	0.10
논문집중도	1.05	1.13	1.11	1.01	0.86	0.93	0.77
논문영향력	0.88	0.84	1.38	0.56	1.33	1.54	1.17

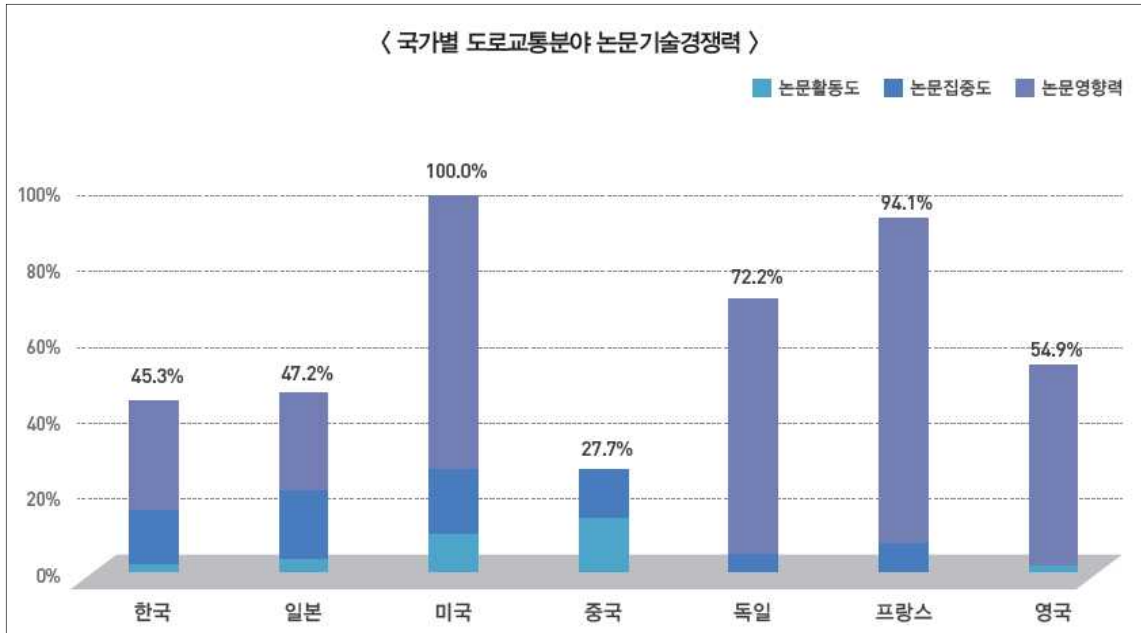
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	45.3%	47.2%	100.0%	27.7%	72.2%	94.1%	54.9%
순위	6	5	1	7	3	2	4

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 165] 도로교통분야의 논문기술경쟁력 수준



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 166] 도로교통분야의 논문기술경쟁력 수준

- 자동차분야의 논문기술경쟁력은 독일이 가장 높으며 한국은 7개국 중 5위로 평가
 - 자동차분야 논문기술경쟁력 순위는 1위 독일, 2위 미국, 3위 프랑스, 4위 영국, 5위 한국, 6위 일본, 7위 중국 순
 - 우리나라의 자동차분야 논문집중도는 2위, 논문영향력은 5위 수준임

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
논문활동도	0.13	0.14	0.21	0.26	0.08	0.07	0.11
논문집중도	1.16	1.14	0.92	0.88	1.17	0.99	1.08
논문영향력	0.79	0.75	1.43	0.57	1.40	1.47	1.13

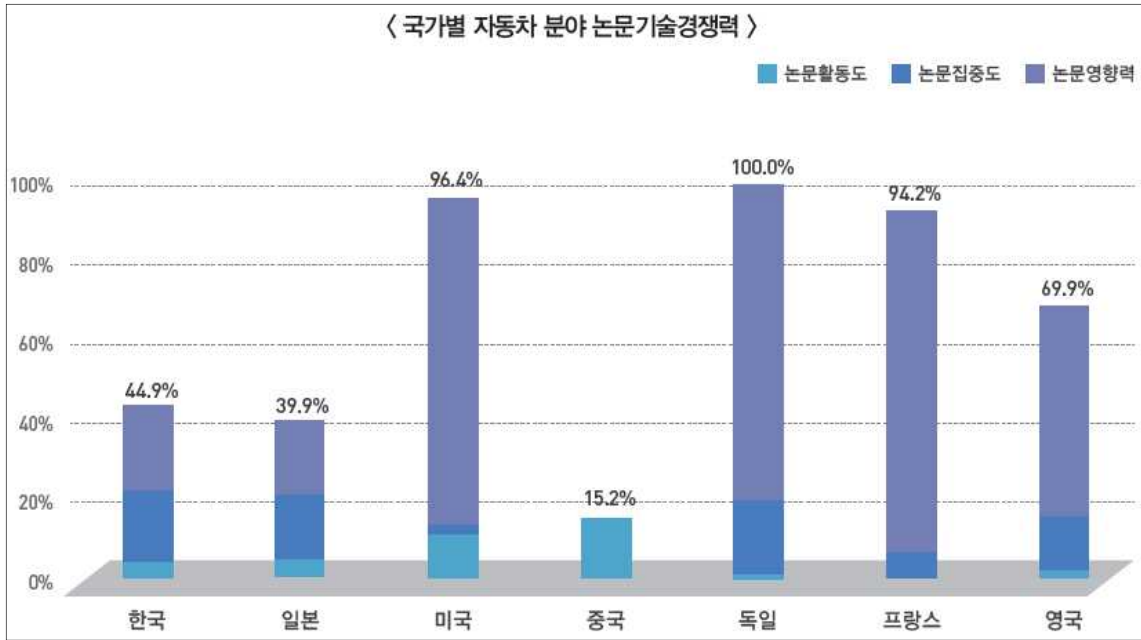
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	44.9%	39.9%	96.4%	15.2%	100.0%	94.2%	69.9%
순위	5	6	2	7	1	3	4

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 167] 자동차분야의 논문기술경쟁력 수준



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 168] 자동차분야의 논문기술경쟁력 수준

- 도로 및 교통시설 분야의 논문기술경쟁력은 프랑스가 선두이며, 한국은 비교대상 7개국 중 5위로 평가
- 도로 및 교통시설 분야 순위는 1위 프랑스, 2위 미국, 3위 독일, 4위 중국, 5위 한국, 6위 일본, 7위 영국 순
- 우리나라의 도로 및 교통시설 분야 논문집중도는 상위권으로 평가되나 논문 활동도, 논문영향력은 하위권 수준임

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
논문활동도	0.10	0.10	0.25	0.36	0.05	0.06	0.08
논문집중도	0.94	0.86	1.06	1.22	0.71	0.82	0.77
논문영향력	0.95	0.87	1.40	0.52	1.50	2.20	0.96

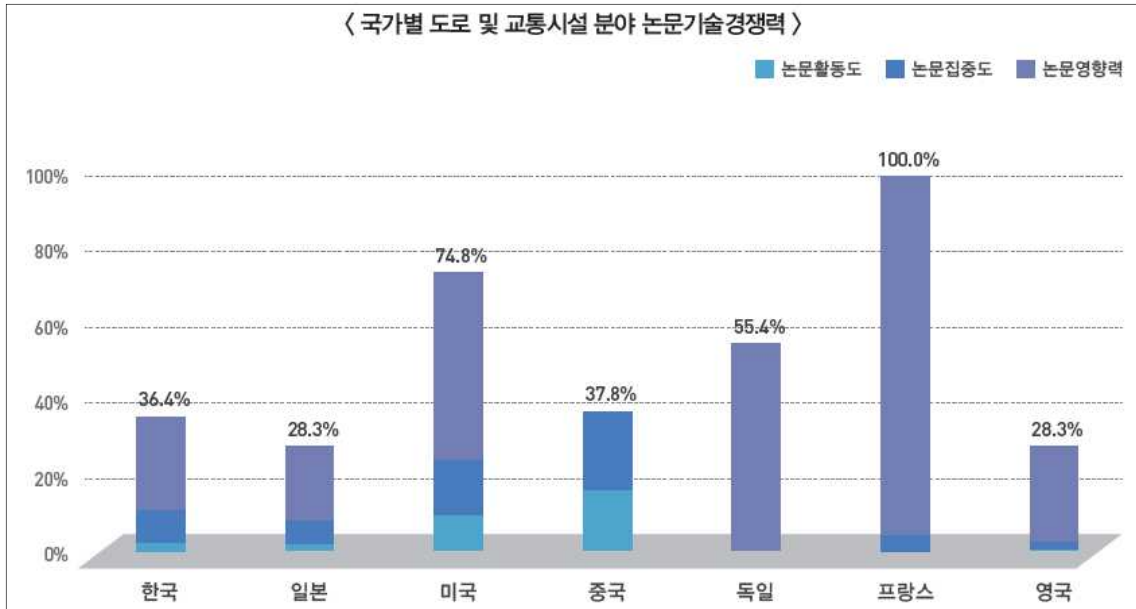
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	36.4%	28.3%	74.8%	37.8%	55.4%	100.0%	28.3%
순위	5	6	2	4	3	1	7

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 169] 도로 및 교통시설 분야의 논문기술경쟁력 수준



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 170] 도로 및 교통시설 분야의 논문기술경쟁력 수준

- 교통안전 및 환경 분야의 논문기술경쟁력은 미국이 가장 높으며 한국은 비교대상 7개국 중 5위로 평가
 - 논문기술경쟁력 순위는 1위 미국, 2위 영국, 3위 프랑스, 4위 독일, 5위 한국, 6위 일본, 7위 중국 순
 - 우리나라의 교통안전 및 환경 분야 논문활동도, 논문집중도, 논문영향력은 모두에서 하위권 수준임

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
논문활동도	0.08	0.11	0.25	0.25	0.09	0.10	0.12
논문집중도	0.78	0.96	1.10	0.84	1.19	1.33	1.17
논문영향력	0.95	0.77	1.33	0.63	0.96	1.14	1.25

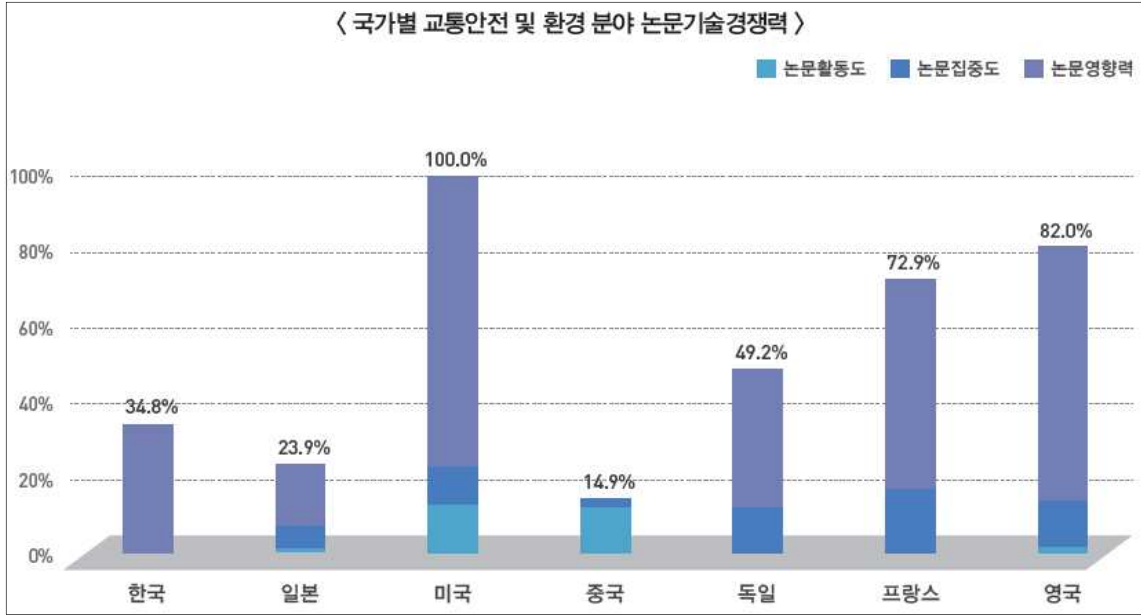
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	34.8%	23.9%	100.0%	14.9%	49.2%	72.9%	82.0%
순위	5	6	1	7	4	3	2

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 171] 교통안전 및 환경 분야 논문기술경쟁력 수준



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 172] 교통안전 및 환경 분야 논문기술경쟁력 수준

- 첨단안전장치 및 장착차량에 대한 성능 평가 연구논문을 조사하고 주요논문에 대하여 데이터베이스화 함

<표 90> 주요논문 리스트 DB

No.	국가	발행기관	발행년도	저자	논문명
1	KR	국민대학교 일반대학원	2017	장우영	AEB 차량의 끼어들기 편심 추돌 안전성 평가 방법론
2	KR	한국산학기술학 회	2017	윤필환, 이선봉	국내도로환경을 고려한 LKAS 시험 평가 방법에 관한 연구
3	KR	아주대학교	2015	홍민성	상용자동차 자동차안정성제어장치 (ESC) 성능평가 기술개발 및 평 가기준 연구
4	KR	경희대학교 대학원	2013	이홍국	도로 구조와 운전자 특성 및 신경 망을 이용한 첨단차량의 횡 방 향 안전 시스템 중 LDWS 및 BSD 의 통합 평가에 관한 연구
5	KR	대한교통학회	2012	주신혜, 오철 이재완, 이은덕	차로이탈경고장치(LDWS) 이용자 만 족도 평가 연구

(2) 특허동향

- 자동차분야의 특허기술경쟁력은 미국이 가장 높으며 한국은 비교대상 7개국 중 6위로 분석됨
- 자동차분야 특허기술경쟁력 순위는 1위 미국, 2위 독일, 3위 프랑스, 4위 일본, 5위 영국, 6위 한국, 7위 중국 순으로 분석됨
- 우리나라의 특허활동도는 상위권 국가이나, 특허 집중도, 특허 시장력, 특허 영향력은 하위권 수준임
- 일본의 TOYOTA사는 세계에서 가장 많은 자동차 특허를 출원한 기관이며, 국내에서는 현대자동차, 현대모비스, 카이스트 순으로 관련 특허 출원 이력 많음

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
특허활동도	0.15	0.21	0.15	0.29	0.11	0.06	0.03
특허집중도	0.77	0.98	1.02	1.11	1.29	1.01	0.80
특허시장력	0.85	0.95	1.28	0.66	1.42	1.53	1.46
특허영향력	0.54	1.14	1.32	0.00	0.90	0.81	0.68

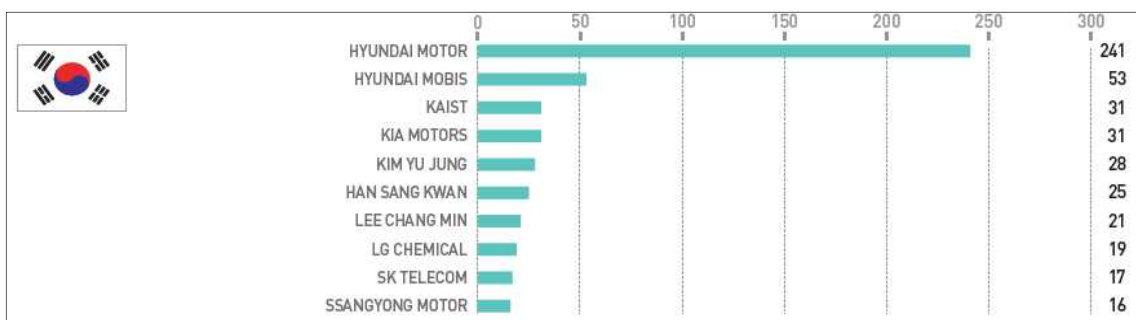
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	37.7%	79.9%	100.0%	28.0%	96.9%	82.8%	64.2%
순위	6	4	1	7	2	3	5

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 173] 자동차분야의 특허기술경쟁력 조사 결과 요약



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 174] 우리나라의 자동차분야 특허출원 현황

- 교통안전 및 환경 분야 특허기술경쟁력은 미국이 가장 높으며 한국은 비교대상 7개국 중 7위로 분석됨

- 교통안전 및 환경 분야 특허기술경쟁력 순위는 1위 미국, 2위 영국, 3위 독일, 4위 일본, 5위 프랑스, 6위 중국, 7위 한국 순으로 분석됨
- 일본의 ICHIKOH IND는 교통안전 및 환경 분야 특허를 가장 많이 출원하였으며, 한국은 특허활동도에서 2위, 특허집중도에서 3위 수준임. 우리나라 기관 중에서는 홍익대학교와 SK 텔레콤이 관련 분야 특허를 출원비율이 높음

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
특허활동도	0.22	0.18	0.10	0.33	0.08	0.04	0.07
특허집중도	1.10	0.81	0.68	1.25	0.86	0.72	1.85
특허시장력	0.83	0.94	1.34	0.74	1.40	1.48	1.72
특허영향력	0.00	0.53	2.29	0.00	0.00	0.00	0.82

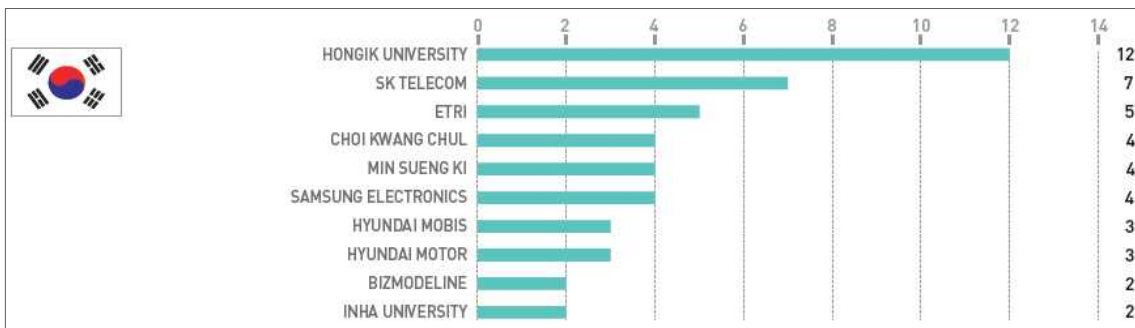
↓

가중치 적용 후 환산점수 도출

평가지표	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
종합점수	24.1%	35.8%	100.0%	29.7%	36.1%	34.2%	97.4%
순위	7	4	1	6	3	5	2

자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

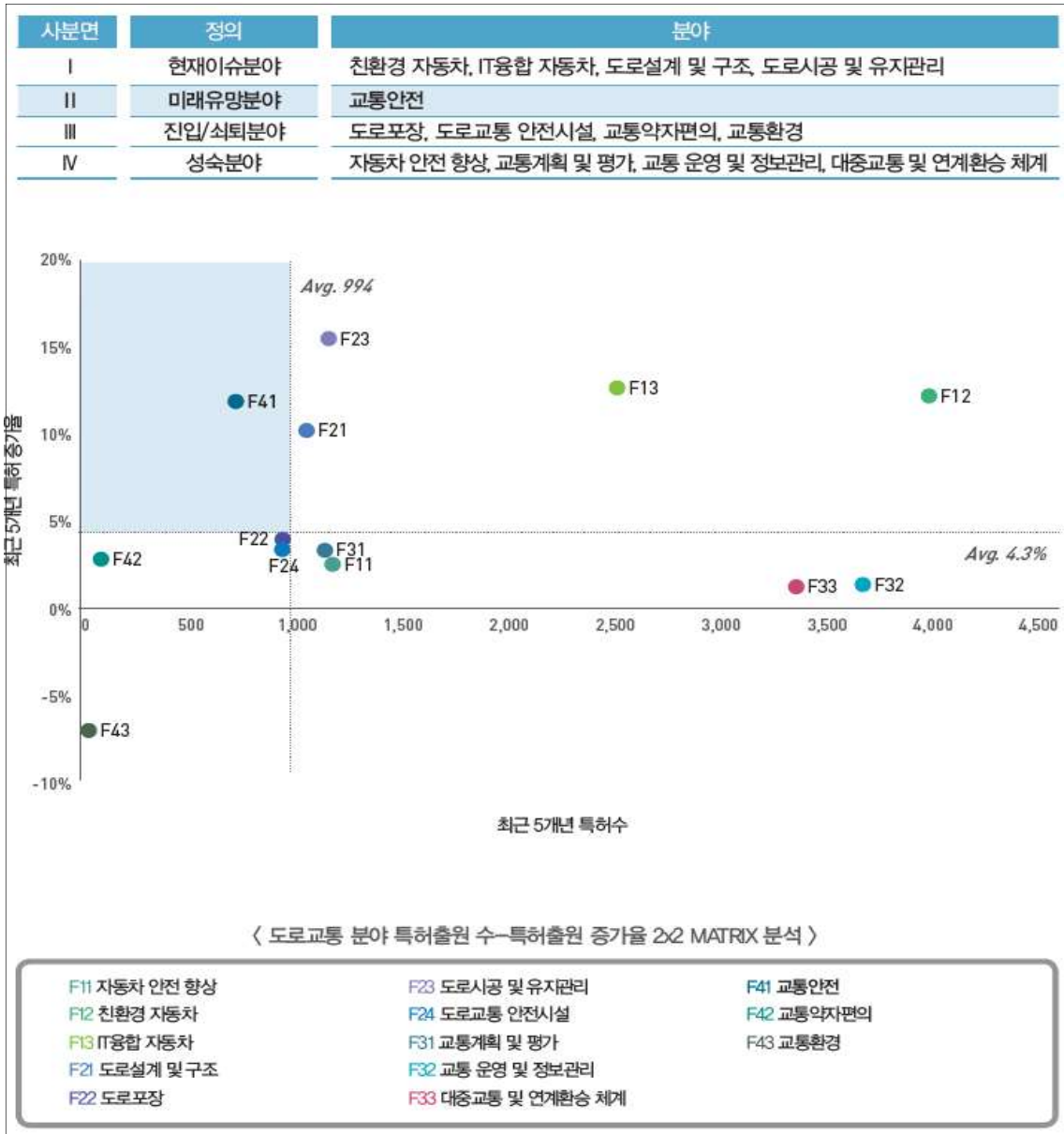
[그림 175] 교통안전 및 환경 분야 특허기술경쟁력 조사 결과 요약



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 176] 우리나라의 교통안전 및 환경분야 특허출원 현황

- 도로교통분야에서 특허출원 수, 특허출원 수의 성장률을 기준으로 도출된 유망분야는 교통안전이며, 현재 이슈분야는 본 기획기술과 관련된 IT융합 자동차, 진입/퇴차 분야는 교통환경 분야인 것으로 조사됨
- 본 기획기술과 가장 관련성이 높은 도로교통 분야의 소분류 기술은 ‘친환경 자동차’, ‘IT 융합 자동차’이며, 해당 기술의 특허출원 증가율이 가장 높은 것으로 조사되었기 때문에 본 기술은 특허동향과도 일치하는 것으로 판단됨



자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 177] 도로교통 분야의 소분류 기술별 특허수·증가율 분석결과

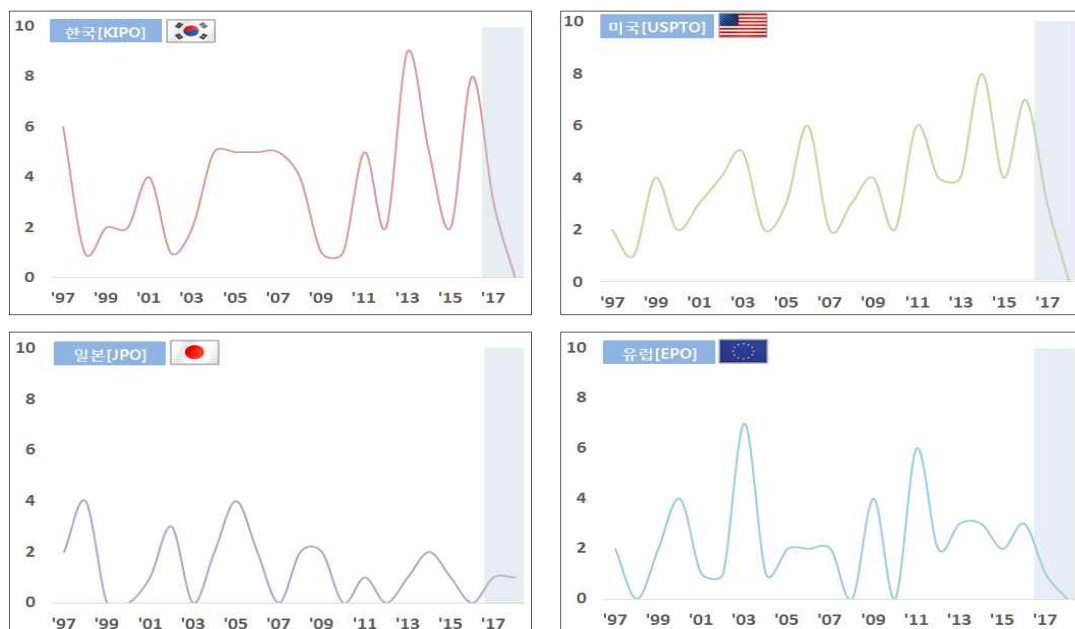
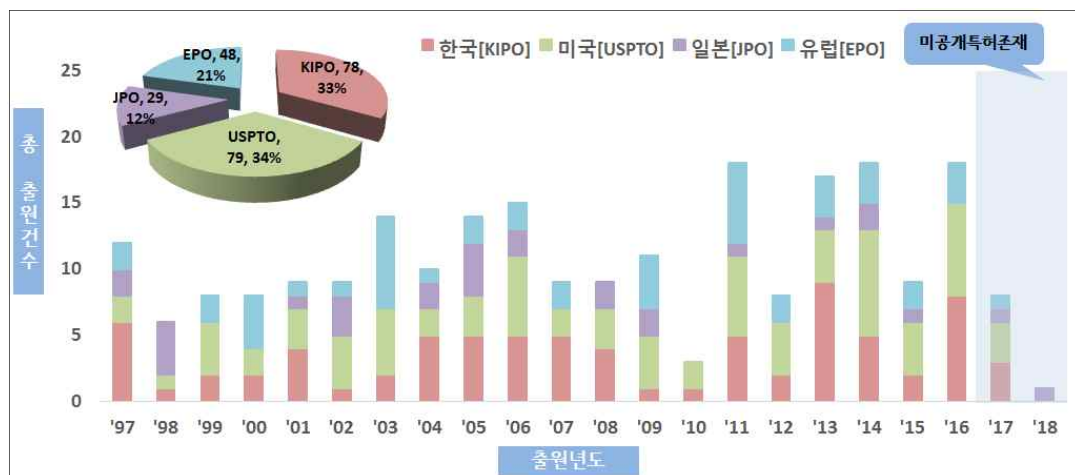
- 본 기획기술과 관련된 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 기획을 개발함에 있어, 첨단안전장치별 검사 및 검사장비 개발 및 첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발 분야에 대해 조사함
- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 연도별 전체 특허동향을 살펴보면, 1990년 후반부터 관련기술의 출원이 확인되고 있으며, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내고, 이후 현재까지 증감을 반복하는 양상을 나타냄

〈표 91〉 유효특허 건수

대분류	중분류	소분류	유효특허 건수				
			한국 (KIPO)	미국 (USPTO)	일본 (JPO)	유럽 (EPO)	계
첨단 안전 장치 장착 자동차 성능 평가 검사 기술 개발 기획 (A)	첨단안전 장치별 검사 및 검사장비 개발 (AA)	첨단안전장치별 검사방법 (AAA)	36	30	5	13	84
		첨단안전장치별 검사장비 (AAB)	25	17	14	13	69
	첨단안전장치 장착자동차 검사 및 검사장비 개발(AB)	첨단안전장치 장착자동차 검사방법 (ABA)	8	19	5	9	41
		첨단안전장치 장착자동차 검사장비 (ABB)	9	13	5	13	40
총계			78	79	29	48	234

- 특히, 2016년에 최다 출원량을 나타낸 이후 현재까지 관련 연구가 지속적으로 활발히 이루어진 것으로 보아, 특히 미공개 존재구간을 고려했을 때, 추후 출원 건수가 더욱 증가할 것으로 추정됨.
- 이는 2000년대 연구가 활발히 진행 후 현재까지 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사 기술 개발 분야에 관한 R&D 관심이 꾸준하게 진행된 것으로 보임
- 국가별 특허동향을 살펴보면, 미국에서의 출원이 전체 분석대상 국가 출원규모의 34%를 차지하는 것으로 나타나, 관련 기술은 대부분 미국에서 주도하고 있는 것으로 파악됨. 뒤를 이어 한국이 33%, 유럽이 21%, 일본은 12% 수준임
- 미국[USPTO]의 연도별 특허 동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 다수의 특허출원이 이루어지고, 1998년 이후부터 출원이 증감을 반복하고 있으며, 특히 2014년에는 최다 출원량을 나타냄
- 특히 미국은 한국과 함께 최근까지 가장 활발하게 출원 중인 것으로 나타났으며, 전체 동향과 유사한 양상으로, 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 추이와 연관 있는 것으로 판단됨

- 일본[JPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 후반부터 출원을 시작하였고, 출원이 증감을 반복하고 있으며, 전체적으로 타국에 비하여 특허활동이 정체되어 있는 것으로 나타남
- 유럽[EPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대 후반부터 출원을 시작하였으며, 2002년 이후부터 출원이 급증하고 있으며, 이후 증감을 반복하고 있는 추세임
- 한국[KIPO]의 연도별 특허동향을 살펴보면, 1990년대부터 후반부터 다수의 출원이 이루어지고, 2000년 초반에 들어 본격적인 출원활동을 나타내며 지속적으로 증감을 반복하고 있음
- 2010년 이후부터는 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 특히 2013년에 최다 출원량을 나타냄



[그림 178] 전체 연도별 특허 동향

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야의 주요출원인 Top 20을 추출한 결과, 한국의 현대자동차주식회사가 전체 다출원인 1위로 나타났으며, 그 뒤를 이어 독일의 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG, AUDI AG, 일본의 HONDA MOTOR CO LTD 및 독일의 ROBERT BOSCH GMBH 등이 이 분야에서 다수의 특허를 출원하고 있음
- 특히, 주요출원인 Top 20 중 한국, 미국, 일본 및 유럽 국적의 출원인이 고르게 나타나 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발 분야는 모든 주요 시장국에서 연구개발이 이루어지고 있는 것으로 추정됨
- 이들 주요출원인들의 주요 시장국과 최근 연구활동 및 기술력, 주력 기술분야의 파악을 위하여, 주요 시장국별 출원건수, 최근 5년간의 특허출원 증가율을 비교분석한 결과, 주요 출원인들은 전반적으로 자국내 시장에서 활발한 특허 활동을 하고 있는 것으로 나타남
- 한국의 자동차 대기업인 현대자동차주식회사가 1위를 차지하며, 첨단안전장치별 검사방법(AAA)에 연구를 집중하고 있는 것으로 나타남
- 본 분야의 주요출원인 Top 1~Top 20가 전체의 약 61%의 점유율을 보이고 있어, 전반적으로 특허 집중도가 높으며, 특정인에 의한 주도 현상이 나타나고 있는 것으로 분석됨
- 특허출원 증가율(5년 구간)을 살펴보면, 이전구간(2007~2011년) 보다 최근 구간(2012~2016년)의 특허출원이 급증한 기업으로서는, 독일 및 미국 기업들인 MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG, AUDI AG, ROBERT BOSCH GMBH, WABCO GMBH, CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS INC, ATEQ CORP 및 KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH 기업들이 이전구간(2007년~2011년) 보다 최근구간(2012년~2016년)의 특허출원이 증가한 것으로 나타나, 최근 관련 기술 개발을 활발히 진행하고 있는 것으로 분석됨
- 주력기술분야를 살펴보면, Top 20 기업 중 첨단안전장치별 검사방법(AAA) 기술이 주력 분야인 기업이 9개 기업으로 해당 분야의 기술개발이 활발한 것으로 분석되며, 주요출원인들 간 경쟁관계에 있음을 알 수 있음

<표 92> 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	주요 IP출원국 (건수,%)					특허출원 증가율 (최근5년)	주력 기술 분야
		한국	미국	일본	유럽	IP출원국 종합		
현대자동차주식회사	한국	24	8	0	0	자국	-22.22%	AAA
		75.00%	25.00%	0.00%	0.00%			
MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO KG	독일	0	4	0	13	유럽	200.00%	ABB
		0.00%	23.53%	0.00%	76.47%			
AUDI AG	독일	0	3	2	4	유럽	150.00%	AAA
		0.00%	33.33%	22.22%	44.44%			
HONDA MOTOR CO LTD	일본	0	1	6	1	자국	0.00%	AAB
		0.00%	12.50%	75.00%	12.50%			
ROBERT BOSCH GMBH	독일	0	4	3	1	미국	100.00%	ABA
		0.00%	50.00%	37.50%	12.50%			
WABCO GMBH	독일	1	3	2	2	미국	100.00%	AAA
		12.50%	37.50%	25.00%	25.00%			
현대모비스 주식회사	한국	7	1	0	0	자국	-60.00%	AAA
		87.50%	12.50%	0.00%	0.00%			
CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS INC	미국	3	2	0	2	한국	500.00%	AAA
		42.86%	28.57%	0.00%	28.57%			
CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG	독일	0	2	1	3	유럽	0.00%	AAA
		0.00%	33.33%	16.67%	50.00%			
주식회사 한라홀딩스	한국	6	0	0	0	자국	0.00%	AAA
		100.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
ATEQ CORP	미국	0	2	0	2	자국	100.00%	AAB
		0.00%	50.00%	0.00%	50.00%			
TOYOTA MOTOR CORP	일본	0	0	4	0	자국	0.00%	ABB
		0.00%	0.00%	100.00%	0.00%			
기아자동차주식회사	한국	4	0	0	0	자국	0.00%	AAB
		100.00%	0.00%	0.00%	0.00%			
AISIN AW CO LTD	일본	0	1	1	1	미국	0.00%	AAB
		0.00%	33.33%	33.33%	33.33%			
BRIDGESTONE CORP	일본	0	1	2	0	자국	0.00%	AAB
		0.00%	33.33%	66.67%	0.00%			
FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC	미국	0	3	0	0	자국	0.00%	ABA
		0.00%	100.00%	0.00%	0.00%			
KNORR-BREMSE SYSTEME FUER NUTZFAHRZEUGE GMBH	독일	0	2	0	1	미국	100.00%	AAA
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			
RENAULT SAS	프랑스	1	2	0	0	미국	-50.00%	AAA
		33.33%	66.67%	0.00%	0.00%			
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	독일	0	2	0	1	미국	0.00%	ABB
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA	일본	0	2	0	1	미국	0.00%	ABB
		0.00%	66.67%	0.00%	33.33%			

- (OS-Matrix 분석) OS-Matrix 분석을 위한 분석대상 핵심특허 81건에 대해 DB화합

구분	Objective / Solution	해결과제						합계
		정확성 향상	공용화	편의성 향상	비용절감	시간단축	소음제거	
해결수단	센서	18	-	1	4	-	-	23
	이동/보정 유닛	8	9	1	-	2	-	20
	검사 프로그램	8	1	4	1	1	-	15
	동적 평가 장비	2	1	3	1	-	1	8
	속도/시간 데이터	4	-	-	1	-	2	7
	시뮬레이션	-	1	-	3	-	-	4
	영상 정보	1	-	-	-	1	-	2
	무선 통신	1	-	1	-	-	-	2
합계	42	12	10	10	4	3	81	

[그림 179] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 집중도 조사

- OS-Matrix 분석 결과, 주요 해결과제 영역은 정확성 향상 기술을 비롯하여 공용화, 편의성 향상, 비용절감 등의 분야가 10건 이상의 특허가 분포된 것으로 분석됨. 또한 해결수단적 관점에서 보면, 센서, 이동/보정 유닛, 검사 프로그램 순으로 연구개발이 집중된 것으로 나타남
- 특히, 정확성 향상을 위해 센서, 이동/보정 유닛, 검사 프로그램을 주로 이용하고 있으며, 또한, 공용화의 목적을 위해서는 이동/보정 유닛 기술을 주요 기술로 활용하고 있는 것으로 나타남
- 상기 OS-Matrix에서 특허가 발견되지 않거나 또는 극소수의 특허만 존재한 영역이 공백기술 영역으로서, 공백기술 영역이란 기술적 관련성은 인정되나 본 과제 기술과 관련하여 유사성이 높은 특허가 출원되지 않은 분야를 나타냄. 그러므로 공백기술로 표시된 영역에 대한 특허 장벽도는 낮다고 분석될 수 있으며, 따라서 상대적으로 특허출원시 지식재산권 확보가 용이할 것으로 예측 가능함

구분	Objective / Solution	해결과제						합계
		정확성 향상	공용화	편의성 향상	비용절감	시간단축	소음제거	
해결수단	센서	18	-	1	4	-	-	23
	이동/보정 유닛	8	9	1	-	2	-	20
	검사 프로그램	8	1	4	1	1	-	15
	동적 평가 장비	2	1	3	1	-	1	8
	속도/시간 데이터	4	-	-	1	-	2	7
	시뮬레이션	-	1	-	3	-	-	4
	영상 정보	1	-	-	-	1	-	2
	무선 통신	1	-	1	-	-	-	2
합계	42	12	10	10	4	3	81	

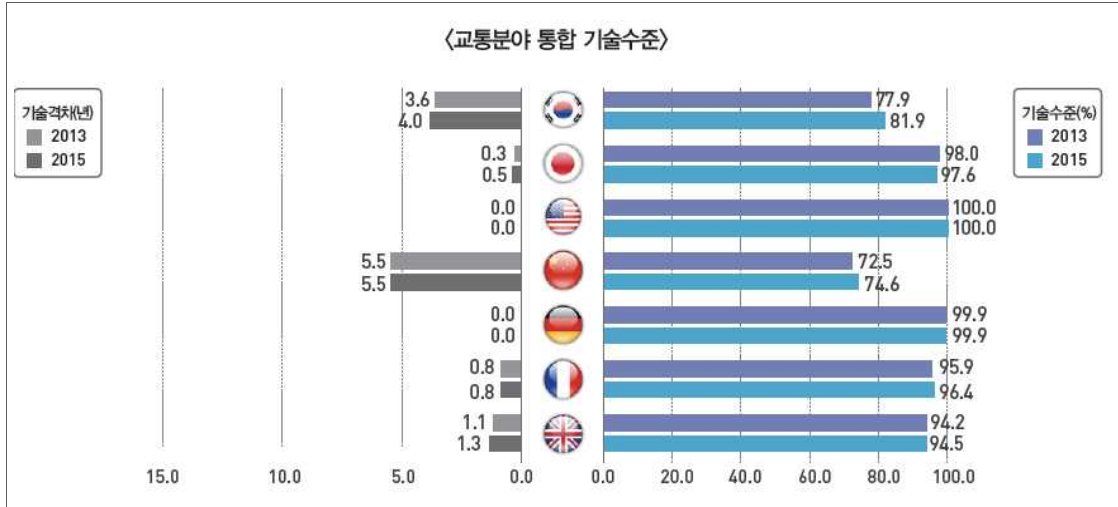
[그림 180] OS-Matrix 분석을 통한 연구개발 공백영역 조사

- 공백영역 조사 결과를 토대로, 첨단안전장치 장착자동차 성능평가 검사기술 개발의 공백영역으로 분류될 수 있는 분야의 일례로서는, 정확성 향상을 위해 시뮬레이션을 이용하는 기술, 및 편의성 향상을 위해 영상 정보를 이용하는 기술이 공백영역으로 나타남
- 따라서, 시뮬레이션을 이용하여 성능평가 검사의 정확성을 향상시키는 기술, 및 영상 정보를 이용하여 편의성을 향상시키는 기술에 대해 특허출원시 등록 가능성이 높을 것으로 예상됨. 다만, 이상과 같은 공백영역들 중에는 기술적 적합성 및 구현가능성 등에서 의미없는 분야가 있을 수 있으므로 각 공백영역에 대한 연구자의 세부 검토가 필요함

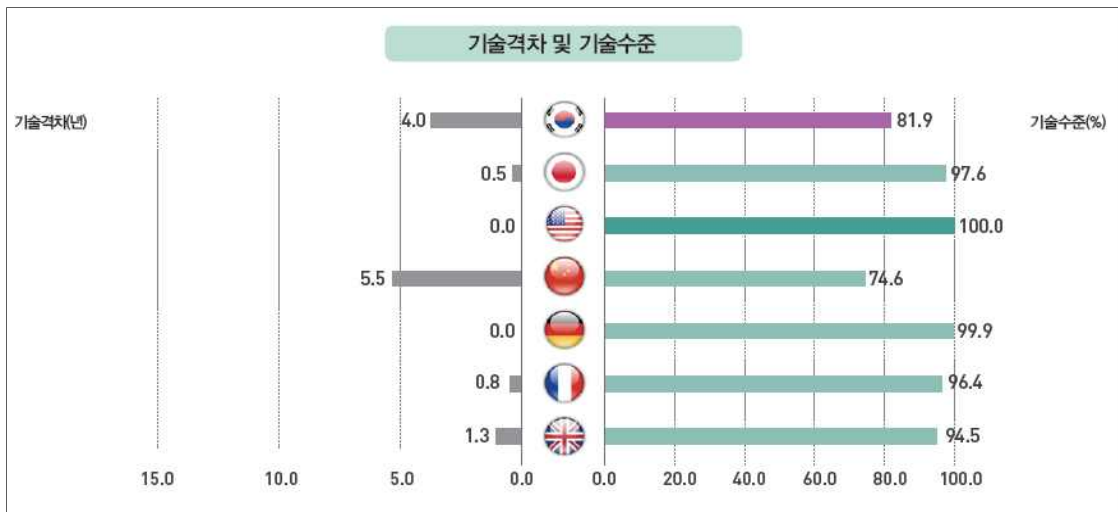
다. 기술수준 분석

(1) 교통분야 기술수준 분석

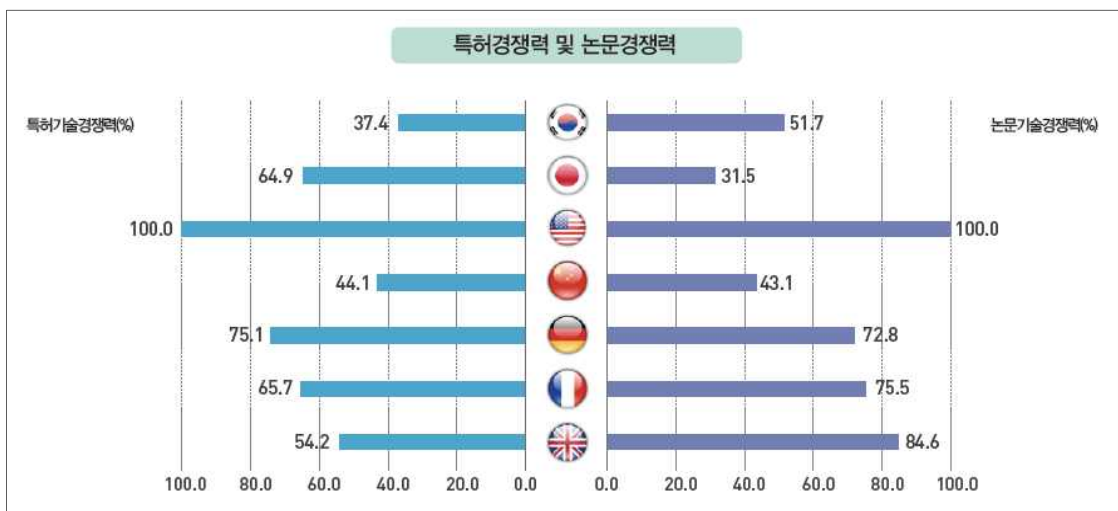
- 국토교통과학기술진흥원에서 조사한 국토교통기술수준분석을 살펴보면, 교통분야는 세계 최고 기술수준 보유국인 미국의 상대 기술수준은 100%, 기술격차를 0년으로 했을 때, 한국은 평균 81.9%, 기술격차는 4년으로 조사됨
- 한국의 교통분야 기술수준은(기술격차, 순위) 최고 기술보유국 대비 81.9%(4년, 6위)이며, 특허경쟁력은 7위, 논문경쟁력은 5위로 분석됨



[그림 181] 교통분야 통합 기술수준



[그림 182] 교통분야 기술격차 및 기술수준



[그림 183] 교통분야 특허경쟁력 및 논문경쟁력

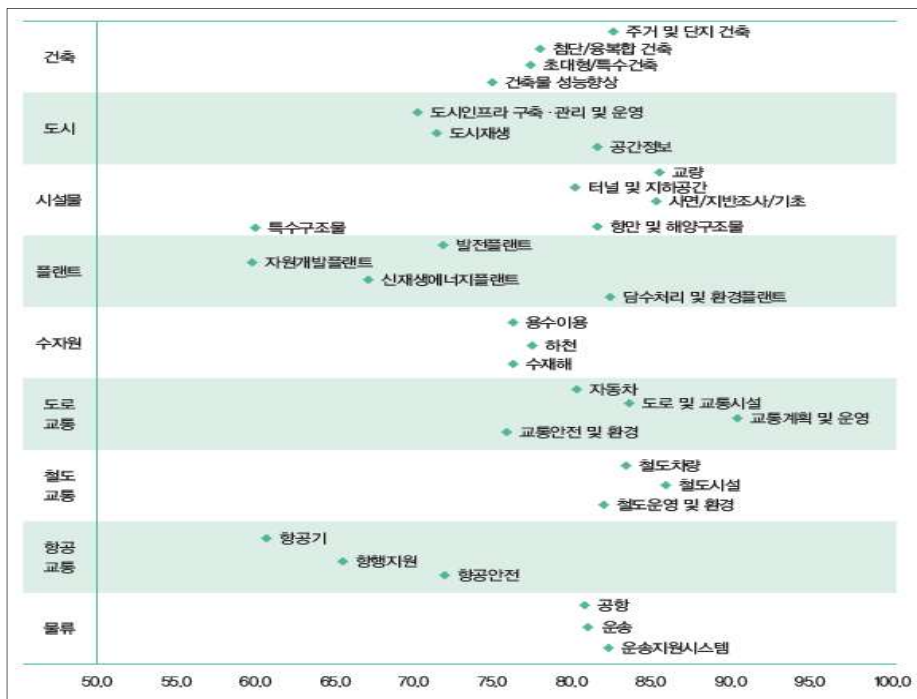
(2) 도로교통분야 기술별 기술수준 분석

- 도로교통분야 기술 중 ‘자동차 및 교통운영’ 기술은 미국의 기술수준 및 기술경쟁력이 우수하며, ‘교통환경’의 특허기술 경쟁력은 일본, 기술수준은 독일, 논문기술 경쟁력은 프랑스가 높은 것으로 조사됨
- 독일은 자동차 안전 향상, 교통환경 분야의 기술수준이 높은 것으로 조사됨
- 우리나라는 도로교통분야 중 경쟁력 있는 기술이 없는 것으로 조사됨

<표 93> 도로교통분야의 기술수준 및 기술경쟁력 요약

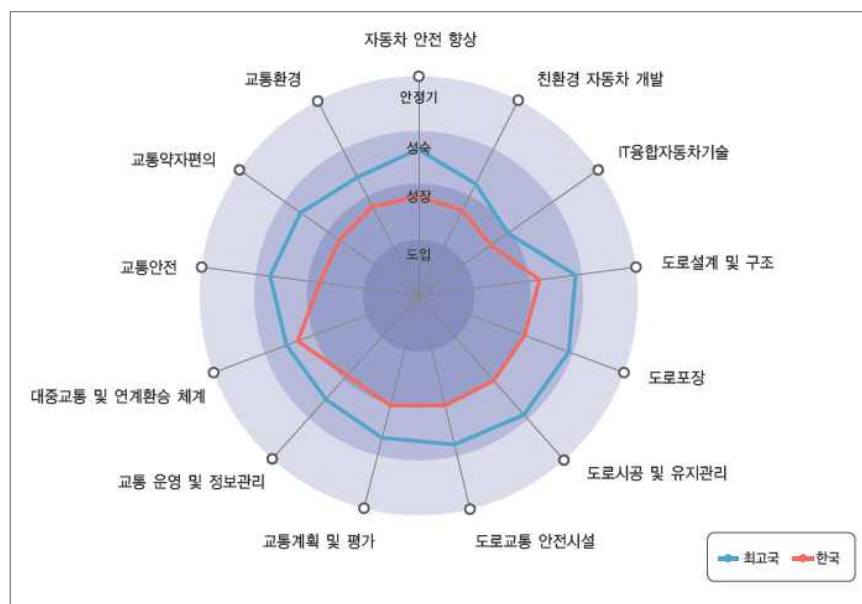
중분류	소분류	한국	일본	미국	중국	독일	프랑스	영국
자동차	자동차 안전 향상			▲■		●		
	친환경 자동차		●	▲■			■	
	IT융합 자동차			●▲			■	
교통계획 및 운영	교통계획 및 평가			●■				▲
	교통운영 및 정보관리			●▲			■	
	대중교통 및 연계환승 체계		●	▲■				
교통안전 및 환경	교통안전		●	▲■				
	교통약자 편의		●	▲■				
	교통환경		▲			●	■	

- ‘교통계획 및 운영’의 기술수준은 최고기술보유국 대비 85%를 상회하는 평가되나, ‘교통안전 및 환경’의 기술수준은 해당 분야 중 가장 낮은 75% 수준인 것으로 평가됨



[그림 184] 국토교통 기술의 기술수준 평가결과 요약

- 도로교통분야 최고기술 보유국의 소분류 기술 기술발전단계는 대부분 성숙기와 성장기 사이에 위치함
 - 소분류 기술 중, IT융합자동차 기술은 성장기에 위치함
 - 기술발전단계는 도로포장, 도로시공 및 유지관리, 도로교통 안전시설, 교통계획 및 평가, 교통운영 및 정보관리 기술분야가 성장기에 위치함
 - 자동차 안전향상, 친환경 자동차, IT융합 자동차, 교통안전, 교통약자 편의, 교통환경 기술분야는 성장기와 도입기 사이에 위치함
 - 대중교통 및 연계환승 체계 기술분야는 성숙기과 성장기 사이에 위치함

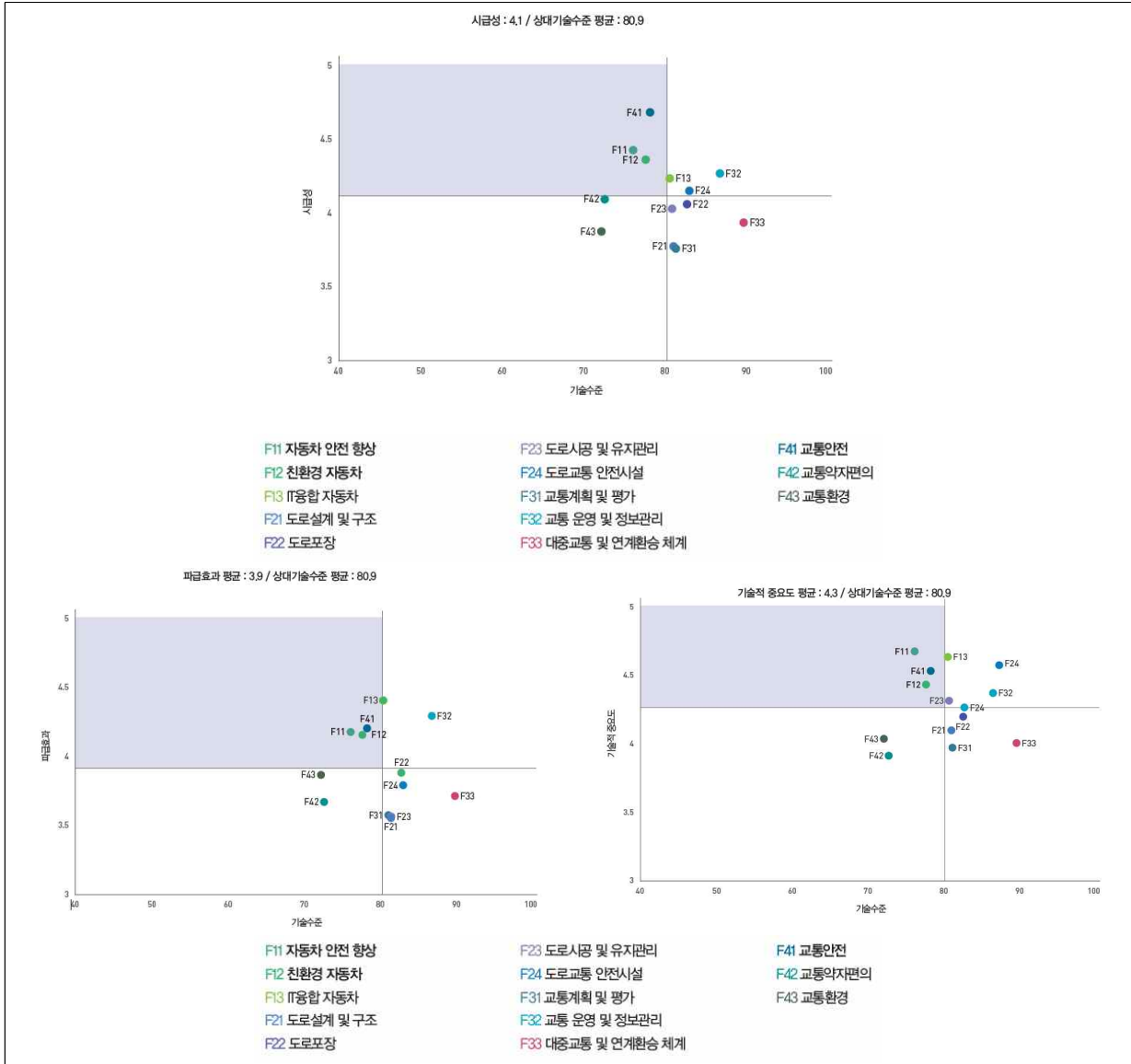


자료: 국토교통기술수준분석(국토교통과학기술진흥원, 2015)

[그림 185] 도로교통 분야의 소분류별 기술발전단계

(3) 도로교통분야 기술별 기술수준 상세 분석

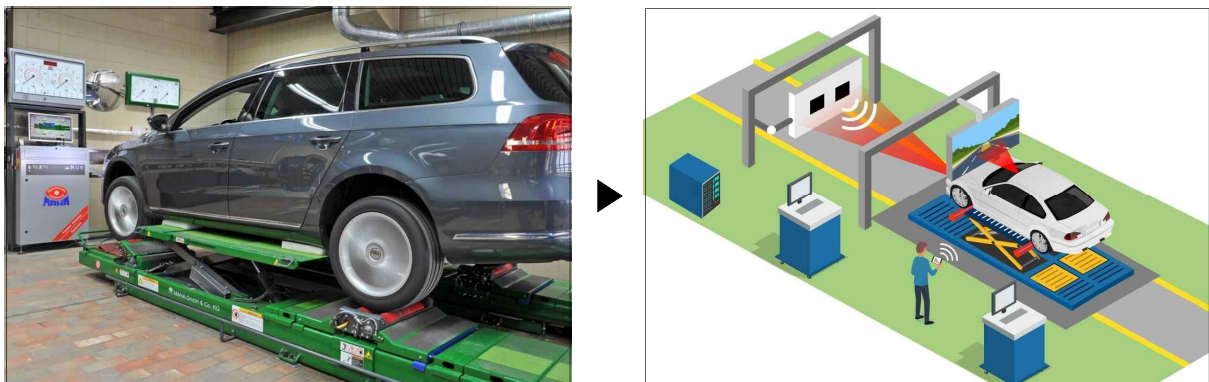
- 도로교통 분야의 소분류 기준으로, 기술 중요도가 높으나 기술수준이 낮은 영역(CH2)에 해당하는 소분류 기술 분야는 자동차 안전 향상, 친환경 자동차, 교통안전기술임
 - 최근 운전자 요인에 의한 교통사고가 지속적으로 증가하고 있는 점 고려되어야 함
 - 시급히 개발해야 하나 기술수준이 낮은 영역(CH2)에 해당하는 분야는 자동차 안전 향상, 친환경 자동차, 교통안전기술로 분석됨
 - 기술의 파급효과는 높으나 기술수준이 낮은 영역(CH2)에 해당하는 분야 자동차 안전 향상, 친환경 자동차, 교통안전기술로 분석됨



[그림 186] 도로교통분야 기술별 기술수준 상세 분석

제4절 경제적 타당성

- 첨단안전장치 장착자동차 검사장비 국산화 개발을 통한 경제적 타당성을 분석한 결과는 다음과 같음
- 해외의 첨단안전장치 검사용 연구개발에 활용되는 테스트 베드를 벤치마킹하여 국산 실용화 개발·보급할 경우 경제적 비용 절감이 기대됨
 - 독일 등에서 활용되는 검사장비(MAHA MFP-3000, 4억원/1식)를 국산화 개발(2억원/1식)하여 국내에 보급할 경우 2억원/1식 비용 절감을 기대함
 - 장비 국산화를 통한 단가 인하로 초기 투자비용을 줄여 민간업체 검사 참여가 용이하고, 전국의 정비업체에도 보급이 가능할 것으로 예상됨 : 59개소(검사업체) + 908개(정비업체)
 - 국산 장비 보급에 따라 경제적 비용 약 2,052억원 절감이 예상됨
- 본 사업을 통해 첨단안전장치에 대한 검사장비 설계 및 특허 기술의 확보를 통한 국내 장비업체 및 국산 검사장비의 대외 경쟁력 확보가 예상됨
- 장비의 해외 수출 및 검사기술 세계 선도가 예상되는 등 민간 산업의 경제적 효과는 매우 클 전망임



[그림 187] 해외(독일) 테스트 베드 및 국내 IT 기술 기반 영상 융합기술을 활용한 개발 컨셉

- 현재 국내/외에 첨단안전장치 검사 장비는 완성차 단계에서 개발 및 시스템 검증을 위한 장비가 개발되었으며, 첨단안전장치 검사와 관련한 기술분야는 아직까지 기술개발 도입 단계임에 따라 검사를 위한 장비 개발 업체도 2곳으로 한정되어 있음

<표 94> 첨단안전장치 검사 기술 RTS, 영상 양산 목표 금액

A사 장비	B사 장비	양산 목표금액
1.6 억	1.7 억	1.1 억

※ A사, B사 장비는 완성차 시스템 및 단품 개발 검증 수준

- 첨단안전장치 단품의 성능 개발 및 평가와 관련된 시스템의 기술개발 및 검증을 목표로 개발된 장비이므로, 운행차 검사의 목적으로 검사소에 적용하기에는 현재 개발된 장비가 고가임
- 운행차의 첨단안전장치를 검사하기 위하여 검사 차량의 운행조건 모사가 필수적이며, 완성차 개발 단계에서 직접적으로 ECU에 주행모사 환경을 명령하여 첨단안전장치를 검사할 수 있도록 주행환경을 모사할 수 있음
- 하지만, 운행자동차의 검사는 각 차량에 따라 ECU에 주행모사 환경을 명령할 수 없음에 따라 검사 차량을 이용하여 직접적으로 주행모사 환경을 모사할 수밖에 없으므로, 검사 차량의 모든 구동축을 구동하여 첨단안전장치가 작동할 수 있는 환경을 모사하여야 함

〈표 95〉 첨단안전장치 검사 기술 주행모사 장치 예상 판매 금액

업체	A사 장비	B사 장비	C사 장비	양산 목표금액
소형	5.0 억	4.6 억	0.8 억	0.6 억
대형	8.0 억	7.0 억	1.3 억	1.1 억

※ A사, B사 장비는 완성차 개발단계 수준, C사는 현재 검사소 검사장비 사용 수준

- A사 장비와 B사 장비는 완성차 개발단계에서 사용되고 있는 동력계 수준이며, 이 동력계는 연비 및 배기가스 배출특성을 확인하기 위한 장비로 차량 중량 및 투영 면적에 따른 부하 계수를 적용하여 사용할 수 있는 장비임
- 운행차 검사 단계의 장비는 첨단안전장치를 검사시 운행조건을 모사할 수 있게 바뀌면 회전할 수 있는 장비가 필요하기 때문에, 완성차에서 사용하고 있는 장비의 수준은 높은 사양임에 따라 운행차 검사를 위한 최적화 장비의 개발이 필요함

○ 해외 연구개발에 활용되는 장비(독일, 4억원)를 벤치마킹하여 국산 실용화 개발·보급(2억원)할 경우 2,052억원의 사회적 비용 절감 추정

* 산출근거 : (공단 59개소 × 2식 + 민간 908개소 × 1식) × 2억원(절감액) = 2,052억원 추정

* 공단은 소형과 대형 2식(대형차 공단 전담), 민간은 소형 1식(1,851개 사업자 중 종합검사장에 한함)

제5장 소요예산 산정

제1절 연구일정에 따른 인력투입 계획

1. 전체사업 인력투입 계획

- 전체사업 세부과제별 연차별 연구내용을 토대로 인력투입계획을 다음과 같이 산출함

〈표 96〉 전체사업 세부과제별 인력투입 계획

(단위 : M/M)

구 분		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계
합 계		48.6	105.8	133.8	73.7	361.9
1	첨단안전장치 검사 기반기술 개발	48.6	105.8	0	0	154.4
2	첨단안전장치 검사 장비기술 개발	0	0	122.8	66.3	189.1
3	첨단안전장치 검사 제도기술 개발	0	0	11.0	7.4	18.4

2. 세부과제별 인력투입 계획

- 세부과제별 세세부과제 인력투입계획은 다음과 같음

〈표 97〉 세세부과제별 인력투입계획

(단위 : M/M)

세세부과제		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계
합 계		48.6	105.8	133.8	73.7	361.9
1	첨단안전장치 검사 기반기술 개발	48.6	105.8	0	0	154.4
1-1	첨단안전장치 검사장비 개념 설계	19.4	29.2	0	0	48.6
1-2	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	14.6	38.3	0	0	52.9
1-3	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	14.6	38.3	0	0	52.9
2	첨단안전장치 검사 장비기술 개발	0	0	122.8	66.3	189.1
2-1	주행상황 모사용 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	0	0	40.1	18.8	58.9
2-2	소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	0	0	54.7	29.2	83.9
2-3	첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	0	0	28.0	18.3	46.3
3	첨단안전장치 검사 제도기술 개발	0	0	11.0	7.4	18.4
3-1	첨단안전장치 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	0	0	5.5	3.7	9.2
3-2	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사	0	0	5.5	3.7	9.2

제2절 소요예산 산정

1. 전체 소요예산

- 전체사업에 대한 세부과제별 연구내용에 따라 전체 소요예산을 산출하였으며, 소요예산 및 수행기간은 세부과제의 중점 연구내용별 로드맵을 기반으로 연차별 연구개발 내용에 따라 소요인력에 따른 직접비, 간접비로 세분화하여 산정함
- 전체 연구사업은 2단계로 진행되며 1단계 1세부, 2단계 2·3세부로 구성되어 총4개년에 걸쳐서 수행되며, 연구수행기간 동안 예상 소요예산은 정부출연금 9,582백만원, 기업부담금 2,396백만원으로 총 11,978백만원이 산출되었음
- 연차별로는 1차년도 1,250백만원, 2차년도 3,625백만원, 3차년도 4,584백만원, 4차년도 2,519백만원이 소요됨

〈표 98〉 전체사업 소요예산(기업부담금 25% 적용)

(단위 : 백만원)

구 분	정부출연금	기업부담금	합계
1차년도	1,000	250	1,250
2차년도	2,900	725	3,625
3차년도	3,667	917	4,584
4차년도	2,015	504	2,519
합 계	9,582	2,396	11,978

〈표 99〉 전체사업 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비 목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	합계
직접비	인 건 비	257	745	932	516	2,450 (25.5%)
	연구장비, 재료비	299	868	1095	605	2,867 (29.9%)
	연구활동비	102	296	398	206	1,002 (10.5%)
	연구과제 추진비	58	168	212	117	555 (5.8%)
	연구수당	18	52	66	37	173 (1.8%)
	위탁연구비	90	261	327	181	859 (9.0%)
간 접 비		176	510	637	353	1,676 (17.5%)
합 계		1,000	2,900	3,667	2,015	9,582 (100.0%)

- 세세부과제별 소요 예산은 ‘첨단안전장치 검사 기반기술 개발’ 과제에서 4,875 백만원, ‘첨단안전장치 검사 장비기술 개발’ 과제에서 6,478 백만원, ‘첨단안전장치 검사 제도 기술 개발’ 과제는 625 백만원으로 산출됨

〈표 100〉 세세부과제별 연차별 소요예산

(단위 : 백만원)

세부과제	세세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계	합계 (비율)
첨단안전장치 검사 기반기술 개발	첨단안전장치 검사장비 개념 설계	500.0	1,000.0	0.0	0.0	1,500.0	4,875.0 (40.7%)
	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	375.0	1,312.5	0.0	0.0	1,687.5	
	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	375.0	1,312.5	0.0	0.0	1,687.5	
	소 계	1,250	3,625.0	0.0	0.0	4,875.0	
첨단안전장치 검사 장비기술 개발	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 개발	0.0	0.0	1,375.0	644.0	2,019.0	6,478.0 (54.1%)
	소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	0.0	0.0	1,875.0	1,000.0	2,875.0	
	첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	0.0	0.0	959.0	625.0	1,584.0	
	소 계	0.0	0.0	4,209.0	2,269.0	6,478.0	
첨단안전장치 검사 제도기술 개발	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가 지표 개발	0.0	0.0	187.5	125.0	312.5	625.0 (5.2%)
	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사	0.0	0.0	187.5	125.0	312.5	
	소 계	0.0	0.0	375.0	250.0	625.0	
합 계		1,250.0	3,625.0	4,584.0	2,519.0	11,978.0	11,978.0 (100.0%)

<표 101> 세세부과제별 연차별 정부출연금 소요예산(안)

(단위 : 백만원)

세부과제	세세부과제	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계	합계 (비율)
첨단안전장치 검사 기반기술 개발	첨단안전장치 검사장비 개념 설계	400	800	0	0	1,200	3,900 (40.7%)
	대형차첨단안전장치 검사 시나리오 개발	300	1,050	0	0	1,350	
	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	300	1,050	0	0	1,350	
	소 계	1,000	2,900	0	0	3,900	
첨단안전장치 검사 장비기술 개발	주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 검사장비 개발	0	0	1,100	515	1,615	5,182 (54.1%)
	소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	0	0	1,500	800	2,300	
	첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	0	0	767	500	1,267	
	소 계	0	0	3,367	1,815	5,182	
첨단안전장치 검사 제도기술 개발	첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가 지표 개발	0	0	150	100	250	500 (5.2%)
	첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사	0	0	150	100	250	
	소 계	0	0	300	200	500	
합 계		1,000	2,900	3,667	2,015	9,852	9,582 (100.0%)

2. 세부과제별 소요예산

가. 첨단안전장치 검사 기반기술 개발

- 첨단안전장치 검사 기반기술 개발 과제의 연차별 비목별 소요예산은 다음의 표와 같음

〈표 102〉 첨단안전장치 검사 기반 기술개발 과제 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계
직접비	인건비	257	745	0	0	1,002
	연구장비, 재료비	299	868	0	0	1,167
	연구활동비	102	296	0	0	398
	연구과제 추진비	58	168	0	0	226
	연구수당	18	52	0	0	70
	위탁연구비	90	261	0	0	351
간접비		176	510	0	0	686
합계		1,000	2,900	0	0	3,900

나. 첨단안전장치 검사 장비기술 개발

- 첨단안전장치 검사 장비기술 개발 과제의 연차별 비목별 소요예산은 다음의 표와 같음

〈표 103〉 첨단안전장치 검사 장비기술 개발 과제 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계
직접비	인건비	0	0	863	465	1,328
	연구장비, 재료비	0	0	1010	545	1,555
	연구활동비	0	0	343	185	528
	연구과제 추진비	0	0	197	106	303
	연구수당	0	0	61	33	94
	위탁연구비	0	0	303	163	466
간접비		0	0	590	318	908
합계		0	0	3,367	1,815	5,182

다. 첨단안전장치 검사 제도기술 개발

- 첨단안전장치 성능평가 검사제도 기술개발 과제의 연차별 비목별 소요예산은 다음의 표와 같음

〈표 104〉 첨단안전장치 성능평가 검사 제도기술 개발 과제 비목별 소요예산

(단위 : 백만원)

비목		1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	소계
직접비	인건비	0	0	69	51	120
	연구장비, 재료비	0	0	85	60	145
	연구활동비	0	0	55	21	76
	연구과제 추진비	0	0	15	11	26
	연구수당	0	0	5	4	9
	위탁연구비	0	0	24	18	42
간접비		0	0	47	35	82
합계		0	0	300	200	500

제3절 예산적정성 검토

- 첨단안전장치 장착자동차 성능평가를 위한 검사기술 개발을 위하여 3개 세부로 분류하여 과제의 특성을 고려한 예산이 적절하게 배분되어 있어 본 과제의 예산은 적절한 수준으로 볼 수 있음
- 본 과제는 소형자동차와 중대형자동차에 적용 가능한 검사장비를 각각 개발하여야 하며, 연구개발과 시범운행을 동시에 시행하기 위하여 시제품 2종의 제작은 반드시 필요함
- 국산화 검사장비의 개발이 필요한 주요장치는 개발 기간을 최소화하고 제어기술에 대한 벤치마킹할 필요가 있어 실제 활용되고 있는 개별 장비를 구입하는 방안을 고려함
- 본 과제는 단순 시제품이 아닌 즉시 활용가능하고, 검사장비의 보급시 장비의 개별 단가를 낮추기 위하여 일부 장치는 금형 제작을 병행하여 추진하는 방안을 고려함
- 본 과제는 자율주행자동차 Level-2 수준까지 검사업무에 활용 가능한 장비를 개발하여야 하므로 난이도가 높은 도전적인 과제임
- 본 과제는 산·학·연이 모두 참여 가능한 구조로 현재 산출된 예산은 낭비되는 요소 없이 적절하게 편성된 것으로 사료됨

제6장 과제공모 방안

제1절 과제제안 요구서(RFP)

(공고안내서 참조)

제2절 연구단계별 평가기준(안)

1. 성과 질적목표 점검

세세부과제	성과지표	성과검증기준				가중치
		목표수준		측정방법	검증방법	
		목표치	달성치			
(1세부과제) 첨단안전장치 검사 기반기술 개발						
1-1. 첨단안전장치 검사장비 개념 설계	검사장비 개발 표준 사양서 (운행모사, 영상송출, 레이더 타겟 시뮬레이터 장비)	3건		보고서	보고서확인	10
	검사장비 기술 규격서 (운행모사, 영상송출, 레이더 타겟 시뮬레이터 장비)	3건		보고서	보고서확인	10
	시나리오 실차검증 환경	1건		실측확인	현장적용	10
1-2. 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	대형차 검사 시나리오 개발 환경	1건		실측확인	현장적용	10
	대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 (LDWS, AEB)	2건		보고서	보고서확인	25
1-3. 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	소형차 검사 시나리오 개발 환경	1건		실측확인	현장적용	10
	소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 (LDWS, LKAS, AEB, FCW, ACC)	5건		보고서	보고서확인	25
(2세부과제) 첨단안전장치 검사 장비기술 개발						
2-1. 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	카메라 센서 검사용 주행상황 모사 표준 영상	2건(소형/대형)		평가인증	현장적용	15
	카메라 센서 검사용 영상표출 장치	1건		평가인증	현장적용	5
	- 최대 영상 화각 범위	120 deg				
	- 화면주사율 범위	120 Hz				
	- HDR 렌더링 휘도 범위	800 cd/cm ²				
	첨단안전장치 검사용 레이더 타겟 시뮬레이터 장비	1건		실측확인	공인성적서	15
	- 레이더 주파수 범위	75 GHz~82 GHz				
	- 모사거리	최소 5.5 m 최대 1,000 m				
	- 모사거리 정확성	6 cm				
- 최대구현속도	200 km/h					

세세부과제	성과지표	성과검증기준				가중치
		목표수준		측정방법	검증방법	
		목표치	달성치			
2-2. 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	소형차 주행 모사용 검사장비	1건		실측확인	공인성적서	15
	- 상승허용중량	3,500 kg				
	- 주행허용속도	80 km/h 이상				
	- 허용조향각	± 20°				
	대형차 주행 모사용 검사장비	1건		실측확인	공인성적서	15
	- 상승허용중량	24,000 kg				
- 주행허용속도	80 km/h 이상					
	검사장비 통합 제어 기술	1건		S/W기능 점검표	보고서확인	5
2-3. 첨단안전장치 검사 통합시스템 개발 및 시범운영	국가전산망 연계 프로그램	1건		S/W기능 점검표	보고서확인	10
	첨단안전장치 검사 시범 진로	2건(소형/대형)		구축시설, 운영보고서	현장, 보고서 확인	15
	검사시설 및 검사장비 표준지침서	2건		보고서	보고서확인	5
(3세부과제) 첨단안전장치 검사 제도기술 개발						
3-1. 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	검사제도, 기준 제개정(안)	1건		개정안	제시여부	30
	검사방법, 절차 제개정(안)	1건		개정안	제시여부	30
	성과관리 관련 성과지표 개발	1건		보고서	보고서확인	10
3-2. 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	첨단안전장치 교통환경 분석 연구 보고서	1건		보고서	보고서확인	10
	사회적 수용성 분석 보고서	1건		보고서	보고서확인	10
	비용편익 및 규제영향 분석 보고서	1건		보고서	보고서확인	10

2. 성과 양적목표 점검

과제명	목표	목표치					달성치	기증치	비고
		합계	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도			
(1세부과제) 첨단안전장치 검사 기반기술 개발									
1-1. 첨단안전장치 검사장비 개념 설계	검사장비 및 기술 개발 표준 사양서	2건	1	1	-	-		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	1	1	-	-		2	
	국내외 특허 출원 및 등록 건수	1건	-	1	-	-		3	
1-2. 대형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	대형차 검사 시나리오 시뮬레이션	1건	1	-	-	-		2	
	대형차 검사 시나리오	1건	-	1	-	-		7	개발된 단위기술의 현장적용
	논문 발표 및 게재 건수	2건	1	1	-	-		2	
	국내외 특허 출원 및 등록 건수	1건	-	1	-	-		3	
1-3. 소형차 첨단안전장치 검사 시나리오 개발	소형차 검사 시나리오 시뮬레이션	1건	1	-	-	-		2	
	소형차 검사 시나리오	1건	-	1	-	-		7	개발된 단위기술의 현장적용
	논문 발표 및 게재 건수	2건	1	1	-	-		2	
	국내외 특허 출원 및 등록 건수	1건	-	1	-	-		3	

과제명	목표	목표치					달성치	가중치	비고
		합계	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도			
(2세부과제) 첨단안전장치 검사 장비기술 개발									
2-1. 주행상황 모사 영상 및 레이더 타겟 시뮬레이터 개발	현장 적용 건수	4건	-	-	2	2		2	개발된 단위기술의 현장적용
	모사 영상장비 시제품	1건	-	-	1	-		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	-	-	1	1		2	
	국내외 특허 출원 및 등록 건수	1건	-	-	-	1		3	
2-2. 소형, 대형차 주행상황 모사용 검사장비 개발	현장 적용 건수	2건	-	-	1	1		6	
	주행상황 모사 장비	2건	-	-	1	1		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	-	-	1	1		2	개발된 단위기술의 현장적용
	국내외 특허 출원 및 등록 건수	1건	-	-	-	1		3	
2-3. 첨단안전장치검사 통합시스템 개발 및 시범운영	현장 적용 건수	4건	-	-	2	2		4	개발된 단위기술의 현장적용
	시스템 구축율	100%	-	-	50	100		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	-	-	-	2		2	

과제명	목표	목표치					달성치	가중치	비고
		합계	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도			
(3세부과제) 첨단안전장치 검사 제도기술 개발									
3-1. 첨단안전장치 검사 관련 법령, 제도 및 평가지표 개발 연구	법령 제·개정(안)	4건	-	-	2	2		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	-	-	1	1		2	
3-2. 첨단안전장치 검사 도입 수용성 및 비용편익 조사 연구	보고서	4건	-	-	2	2		7	
	논문 발표 및 게재 건수	2건	-	-	1	1		2	