17TLRP-B096239-03

교통물류연구사업 R&D Report

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 최종보고서

2018

국토교통과학기술진흥원

국토교통부

보안 과제( ), 일반 과제(●) / 공개(●), 비공개( )

교통물류연구사업 최종보고서

R&D / 17TLRP-B096239-03

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 최종보고서

2018. 9.

주관연구기관 / 한국교통안전공단
협동연구기관 / 경일대학교 산학협력단
협동연구기관 / 한국교통연구원
공동연구기관 / ㈜럭스데이타기술연구소
공동연구기관 / ㈜세인
공동연구기관 / 가천대학교 산학협력단
공동연구기관 / 도로교통공단
위탁연구기관 / 경희대학교 산학협력단
위탁연구기관 / 홍익대학교 산학협력단
위탁연구기관 / ㈜한국기업혁신진흥원

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

‘이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 : 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영 과제’(연구개발 기간 : 2015. 05. 29. ~ 2018. 06. 28.) 의 최종보고서를 제출합니다.

2018. 9. .

주관연구기관명 : 한국교통안전공단 (대표자) 권 병 윤 (인)
협동연구기관명 : 경일대학교산학협력단
협동연구기관명 : 한국교통연구원
공동연구기관명 : (주)럭스데이타기술연구소
공동연구기관명 : (주)세인
공동연구기관명 : 가천대학교산학협력단
공동연구기관명 : 도로교통공단
위탁연구기관 : 경희대학교산학협력단
위탁연구기관 : 홍익대학교산학협력단
위탁연구기관 : (사)한국기업혁신진흥원

주관연구기관책임자: 류기현(한국교통안전공단)
협동연구기관책임자: 용부중(경일대학교)
협동연구기관책임자: 이지선(한국교통연구원)
공동기관책임자: 조병옥(럭스데이타기술연구소), 김최영(세인)
하태웅(가천대학교), 명묘희(도로교통공단)

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>17TLRP-B096239-03</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>2015. 05. ~
2018. 06.</td><td>단계구분</td><td>3차년도/
3차년도</td></tr>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="5">교통물류연구사업</td></tr>
<tr><td>연구과제명</td><td colspan="5">이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발</td></tr>
<tr><td>연구책임자</td><td>류기현</td><td>총 연구기간
참여
연구원 수</td><td>총:62명
내부:40명
외부:22명</td><td>총
연구개발비</td><td>정부:5,237,000(천원)
기업:1,162,700(천원)
계:6,399,700(천원)</td></tr>
<tr><td>연구기관명</td><td colspan="2">▪ 주관연구기관
- 한국교통안전공단

▪ 공동연구기관
- ㈜럭스데이터기술연구소
- ㈜세인

▪ 위탁연구기관
- 경희대학교산학협력단
- (사)한국기업혁신진흥원</td><td colspan="2">▪ 협동연구기관
- 경일대학교산학협력단

▪ 공동연구기관
- 가천대학교산학협력단</td><td>▪ 협동연구기관
- 한국교통연구원

▪ 공동연구기관
- 도로교통공단

▪ 위탁연구기관
- 홍익대학교산학협력단</td></tr>
<tr><td>요약</td><td colspan="3">요약 : 아래 요약문 참조</td><td colspan="2">보고서 면수: (1세부) 144p
(2세부) 184p
(3세부) 90p</td></tr>
</table>

〈 국문요약문 〉

연구의 목적 및 내용

1. 연구의 목적

○ 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발 연구는 이륜자동차의 안전도검사장비 국산화 및 국내 기술력 확보를 통해 안전도검사제도의 원활한 정착과 해외시장 진출 확산전략 개발을 목적으로 함

○ 이륜자동차 안전기준과 검사기준을 개발하여 관련 기술력 확보를 통한 국가경쟁력 제고를 목표로 함

○ 이륜자동차 신고제도, 검사제도, 정비제도, 폐차제도 등 관리제도 각 단계별 개선방안을 도출하고 안전교육 프로그램 개발과 홍보방안을 도출하여 안전운전 습관형성을 목표로 함

2. 연구의 내용

▣ A.이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)

▮ A.1 국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사
- 이륜자동차 관련 기술 조사 및 분석
- 국내 이륜자동차 검사장비 보급실태 조사
- 해외 이륜자동차 검사제도 현황 파악(해외출장 : 일본)

▮ A.2 선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정
- 선진 검사장비 기능 및 성능 비교 분석
- 장비 개발을 위한 핵심기술 조사(해외출장 : 이탈리아)
- 이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정

▮ A.3 검사장비 표준사양서 개발
- 이륜자동차 검사장비 표준사양에 관한 자료 조사
- 장비별 목표 사양 및 성능 결정
- 주요 장비별 표준사양서 제시
- 표준사양서 검증평가 및 전문가 자문

▮ A.4 특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립
- 이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석
- 선행 기술·특허의 강약점과 권리 범위 분석 및 특허회피전략 수립

▮ A.5 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계
- 표준사양서에 근거한 개발 컨셉 확정
- 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계
- 검사장비 교정장치 설계
- 검사운영프로그램 알고리즘 설계

▮ A.6 (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발
- 고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발
- 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발

▮ A.7 검사장비 시제품 개발
- 고정식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 이동식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 검사장비 교정장치 개발

▮ A.8 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성

▮ A.9 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성

▣ B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)

▮ B.1 자동차 검사운영시스템 조사/분석
- 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS) 조사/분석
- 자동차 검사소 검사운영시스템 조사/분석
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안 마련

▮ B.2 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현

연구의 목적 및 내용	▪ 이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현 ▪ 이륜자동차 검사관리시스템 설계 및 구현 ▮ B.3 이륜자동차 통합검사관리시스템 고도화 ▪ 통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험 ▪ 통합검사관리시스템 매뉴얼 작성 **▣ C. 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영** ▮ C.1 검사제도 시범운영 시설 기반 구축 ▪ 검사소 시범운영 예정지 선정 ▪ 공단 검사소 레이아웃 설계 ▪ 검사용 부가장비 개발 및 제작 ▮ C.2 시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립 ▪ 검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가 ▪ 검사장비 기술사업화 전략 수립 ▮ C.3 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 ▪ 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 ▮ C.4 이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립 ▪ 시제품 해외 실증운영 및 환산전략 도출 ▪ 잠재적 전략시장 정부와의 협력 방안 마련 ▮ C.5 국내/외 시범운영을 통한 실증 ▪ 국내 시범운영 : 고정식 검사시스템, 이동식 검사시스템 ▪ 해외 시범운영 : 이동식 검사시스템 **▣ D. 이륜자동차 안전기준 개발** ▮ D.1 이륜자동차 안전기준 개발 ▪ 안전기준 제·개정(안) 도출 ▪ 전문가 자문회의 및 제작사 의견 수렴 ▮ D.2 이륜자동차 안전기준 평가기술 개발 ▪ 현행 안전성 평가기술(시행세칙) 분석 ▪ 개발 및 보완이 필요한 평가기술 항목도출 ▪ 이륜자동차 안전기준 시행세칙(초안) 개발 ▪ 전문가 자문회의 및 제작자 의견 수렴 ▮ D.3 이륜자동차 안전기준 현장 적용성 시험 ▪ 제·개정 항목별 시험평가 시행 ▪ 안전기준(안) 및 시행세칙(안) 수정 보완 ▪ 시험방법 및 절차의 타당성 검증 평가 ▪ 전문가 자문회의 및 제작자 의견 수렴 **▣ E. 이륜자동차 검사기준 개발** ▮ E.1 이륜자동차 검사기준 개발 ▪ 육안검사 및 기기검사 정의 수립 ▪ 검사기준 제·개정 항목의 우선순위 도출 ▪ 도출된 검사항목의 검사기준 초안 제시 ▪ 국내 제작자 협의 및 의견 수렴 ▮ E.2 이륜자동차 검사시행요령 개발 ▪ 국외 검사절차 및 측정방법 비교 분석 ▪ 육안검사 절차 및 방법(초안) 도출 ▪ 기기검사 절차 및 방법(초안) 도출 ▮ E.3 이륜자동차 검사기준 시범운영 ▪ 안전기준 및 검사장비와의 조화 검토 ▪ 검사기준(안)에 대한 시범사업 결과 검증 ▪ 검사기준 및 시행요령 보완 ▪ 전문가 자문회의 및 의견 수렴 **▣ F. 이륜자동차 관리제도 개선방안** ▮ F.1 이륜자동차 신고제도 ▪ 사용신고의 개선방안 제시

연구의 목적 및 내용	▪ 변경신고 개선방안 제시 ▪ 폐지신고 개선방안 제시 ▌F.2 이륜자동차 검사제도 ▪ 검사제도 도입방안 제시 ▪ 검사제도 시행방안 제시 ▪ 사업자 등록기준 제시 ▌F.3 이륜자동차 정비제도 ▪ 이륜자동차 국가공인정비자격증 신설 제안 ▪ 이륜자동차 정비업의 관리방안 제시 ▪ 이륜자동차 정비제도 실행방안 제시 ▌F.4 이륜자동차 폐차제도 ▪ 폐차비용 공동분담 구조 제안 ▪ 이륜자동차 폐차업의 관리방안 제시 ▪ 이륜자동차 폐차제도 실행방안 제시 ▌F.5 이륜자동차 관리제도 홍보 ▪ 이륜자동차 관리제도의 홍보자료 제시 ▪ 이용자 눈높이에 맞춘 홍보자료 제시 ▌F.6 이륜자동차 관리제도 효과평가 ▪ 이륜자동차 관리제도 개선의 편익산출 ▪ 이륜자동차 관리제도 기대효과 제시 **▣ G. 이륜자동차 교육프로그램 개발 및 홍보방안** ▌G.1 이륜자동차 안전교육 프로그램 ▪ 이륜자동차 운전자 요구분석 ▪ 이륜자동차 안전교육 프로그램 개발안 제시 ▌G.2 이륜자동차 안전문화 확산 홍보방안 ▪ 이륜자동차 안전문화 확산을 위한 홍보물 시안 제시 ▪ 이륜자동차 홍보방안 전략 제시
연구개발성과	**▣ A. 이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)** ○ 이륜자동차 검사장비 표준사양서 (3건): 제동시험기, 속도계시험기, 고정장치 ○ 이륜자동차 고정식 검사장비 시제품 (1식) ○ 이륜자동차 이동식 검사장비 시제품 (1식) ○ 이륜자동차 검사장비 교정 장치 (1식) ○ 검사장비 구조 및 성능 검증평가 방법 개발 (보고서) ○ 이륜자동차 검사장비 매뉴얼 (3건) **▣ B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)** ○ 이륜자동차 검사운영시스템 개발 (S/W) ○ 이륜자동차 검사관리시스템 개발 (S/W) ○ 이륜자동차 검사운영시스템 매뉴얼 (1건) ○ 이륜자동차 검사관리시스템 매뉴얼 (1건) **▣ C. 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영** ○ 검사소 이륜자동차 기기검사 레이아웃 설계 (설계 도면 제시) ○ 고정식 검사시설 장소 선정 및 기반공사 시행 (구축물 준공) ○ 배출가스 환기장치 및 육안검사용 리프트 설치 (구축물) ○ 이륜자동차 검사장비(고정식,이동식,교정장비) 시범운영(보고서) 및 메뉴얼 ○ 이륜자동차 통합검사관리시스템 시범운영 (보고서, 메뉴얼) ○ 이륜자동차 시제품 검증평가방법 개발 (보고서, 기준서) ○ 이륜자동차 검사장비 개발기술 국내외 사업화 방안 마련 (보고서) ○ 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 (보고서) ○ 검사장비 확산을 위한 정책제안 (보고서) ○ 이륜자동차 이동식 검사장비 해외실증운영 및 운영 의향서 확보 (보고서, 의향서) **▣ D. 이륜자동차 안전기준 개발** ○ 이륜자동차 안전기준(안) 10건 개발 ○ 이륜자동차 안전기준 시행세칙(안) 7건 개발

연구개발성과	○ 이륜자동차 안전기준 국내일반논문 게재 5편 ○ 이륜자동차 안전기준 국내학술대회 발표 8건 **▣ E. 이륜자동차 검사기준 개발** ○ 이륜자동차 검사기준 및 방법 각 1건 ○ 이륜자동차 검사기준 국내일반논문 게재 4건 ○ 이륜자동차 검사기준 국내학술대회 발표 4건 **▣ F. 이륜자동차 관리제도 개선방안** ○ 이륜자동차 관리제도 정책대안 보고서 ○ 신고제도 법률 및 하위법령 개정(안) ○ 검사제도 법률 및 하위법령 개정(안) ○ 정비제도 법률 및 하위법령 개정(안) ○ 폐차제도 법률 및 하위법령 개정(안) ○ 이륜자동차 관리제도 홍보방안 보고서 및 홍보물 ○ 이륜자동차 관리제도 개선효과 분석 보고서 **▣ G. 이륜자동차 교육프로그램 개발 및 홍보방안** ○ 이륜자동차 안전교육 프로그램 개발방안 보고서 및 프로그램 ○ 이륜자동차 홍보방안 도출 보고서 및 안전운전 홍보시안
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	**1. 국내 이륜자동차 안전검사제도 도입 및 시행** ○ 국내 이륜자동차 안전검사제도 시행에 맞춰 검사장비 개발 후 보급 ○ 대당 5,000만원 이하의 이륜자동차 검사장비 국산화 개발 ○ 검사장비 국산화를 통한 장비구축비용 저감과 민간 참여기업 확대에 기여 **2. 국산 이륜자동차 검사장비 개발로 국가경쟁력 강화** ○ 이륜자동차 검사장비 국산화 개발을 통해 검사장비 기술력 확보 및 수입대체효과 ○ 동남아시아 등 해외 이륜자동차 검사제도 및 장비 확산 기반 마련 ○ 민관협업을 통한 해외 진출 기회 발굴 ○ ‘안전과 환경’ 의 제도 실효성 제고 및 관련 산업발전을 통한 국가경쟁력 강화에 기여 **3. 이륜자동차 안전기준 개발로 이륜자동차 안전도 강화** ○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 안전기준 개발로 이륜자동차의 안전성 확보 및 이륜자동차 기술경쟁력 강화에 기여 ○ 이륜자동차 안전기준 항목 도출 및 기준(안)을 마련하여, 이륜자동차의 사고예방 및 안전도 향상 기여 **4. 이륜자동차 검사기준 개발로 국가기술경쟁력 강화** ○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 검사기준 개발로 운행 이륜자동차의 안전성 확보 ○ ‘국내 실정에 맞는 검사기준(안)을 도출하여 검사현장에서 적극 활용 가능하도록 개발 **5. 제도개선을 통한 이륜자동차 관리체계 강화** ○ 이륜자동차 관리체계의 선진화를 통한 교통안전문화 확산의 토대 마련 ○ 이륜자동차 관련 정책 및 입법화 추진을 위한 기초자료 제공 ○ 제도개선의 정량적 기대효과를 제시함으로서 정책판단의 근거 제공 **6. 이륜자동차 교통문화 개선** ○ 이륜자동차 안전교육 프로그램의 개발을 통한 안전교육의 토대마련 ○ 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 홍보의 기초자료 제공

핵심어 (5개 이내)	이륜자동차	안전검사	검사제도	검사장비	관리제도

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents

1. Purpose

○ The development of safety standards and inspection equipment for motorcycles (1 detail: development and trial operation of motorcycle inspection equipment) research has been carried out to localize the motorcycle inspection equipment and to secure national technological power. Securing a bridgehead

○ Improving the national competitiveness by developing motorcycle safety standards and motorcycle inspection standards.

○ Developing motorcycle management system and education program

2. Contents

▣ A. Development of standard inspection equipment for motorcycle (H / W development)

▮ A.1 Investigation of core technology of domestic and overseas motorcycle inspection equipment

- Investigation and analysis of technology related to motorcycle
- Survey on the distribution of motorcycle inspection system in Korea
- Understand the status of overseas motorcycle inspection system (Overseas business trip: Japan)

▮ A.2 Establish development direction through analysis of advanced motorcycle inspection system

- Comparison of import motorcycle inspection equipment function and performance
- Core technology research for equipment development (Overseas business trip: Italy)
- Establish direction of development of motorcycle inspection system

▮ A.3 Development of standard specifications for motorcycle inspection system

- Survey on standard specifications for motorcycle inspection system
- Target specification and performance determination by inspection system
- Provide standard specifications for each major inspection system
- Evaluation of standard specification for motorcycle inspection system with expert advisory

▮ A.4 Analysis of prior patent and establishment of avoidance strategy

- Patent review and analysis for motorcycle inspection system
- Analysis of the strengths and weaknesses of prior art and patents, and establishment of patent avoidance strategies

▮ A.5 Development concept construction and layout design

- Establishment of development concept based on standard specification
- Layout and product design by inspection equipment module
- Design of calibration device for inspection system
- Algorithm design of inspection operation program

▮ A.6 (Stationary/ Portable) Development of core parts for each inspection system

- Development of stationary/ portable inspection system
- Development of operation system for motorcycle inspection equipment

▮ A.7 Prototype development of motorcycle inspection system

- Prototype development of motorcycle stationary inspection system (1set)
- Prototype development of motorcycle portable inspection system (1set)
- Development of calibration device for inspection system

▮ A.8 Enhancement of motorcycle stationary inspection system

- Improvement of function and performance of stationary inspection system
- Manual development of motorcycle stationary inspection system

▮ A.9 Enhancement of motorcycle portable inspection system

- Improvement of function and performance of portable inspection system
- Manual development of motorcycle portable inspection system

▣ B. Development of integrated inspection management system for motorcycle(S/W Development)

▮ B.1 Survey / Analysis of vehicle Inspection operation system

- Survey / Analysis of VISS(Vehicle Inspection Management System)

Purpose & Contents	▪ Survey / Analysis of vehicle inspection operating system ▪ Establishment plan for integrated motorcycle inspection management system ▮ B.2 Design and Implementation of integrated motorcycle inspection management system ▪ Design and Implementation of motorcycle inspection operation system ▪ Design and Implementation of motorcycle inspection management system ▮ B.3 Enhancement of integrated motorcycle inspection management system ▪ Functional improvement and networked test for integrated motorcycle inspection management system ▪ Manual development of integrated motorcycle inspection management system **▣ C. Establishment and FOT(field operation test) of motorcycle inspection system** ▮ C.1 Construction of FOT facility for motorcycle inspection system ▪ Section as FOT site ▪ Layout design for FOT site ▪ Development and production of additional equipment for inspection ▮ C.2 Development of prototype verification evaluation method and establishment of technology business strategy ▪ Development and evaluation of testing method prototype ▪ Establishment of business strategy for motorcycle inspection technology ▮ C.3 Establishment of roadmap for practical application of motorcycle inspection technology ▪ Establishment of roadmap for practical application of motorcycle inspection technology ▮ C.4 Establish a plan to spread overseas inspection equipment ▪ Demonstrate overseas prototypes and derive conversion strategy ▪ Potential strategic market cooperation with government ▮ C.5 **FOT(field operation test)** through domestic / overseas pilot operation ▪ Domestic pilot: (Stationary/ Portable) inspection system ▪ Overseas pilot: Portable inspection system **▣ D. Development of motorcycle safety standards** ▮ D.1 Development of motorcycle safety standards ▪ Proposal of draft of motorcycle safety standards ▪ Acceptance of opinions of motorcycle safety specialists ▮ D.2 Development on motorcycle test regulations of safety standards ▪ Investigation and analysis of current motorcycle test regulations of safety standards ▪ Deduction of motorcycle test regulation items to be updated ▪ Development on motorcycle test regulations of safety standards ▪ Acceptance of opinions of motorcycle manufacturers ▮ D.3 Development on motorcycle test regulations of safety standards ▪ Definition of visual and instrument inspections ▪ Priority decision of motorcycle inspection standard items to be updated ▪ Proposal of 1st draft of motorcycle inspection standards ▪ Acceptance of opinions of motorcycle manufacturers **▣ E. Development on motorcycle test regulations of inspection standards** ▮ E.1 Development on motorcycle test regulations of inspection standards ▪ Analysis of foreign motorcycle inspection regulations ▪ Deduction of procedures and methods for visual inspections ▪ Deduction of procedures and methods for instrument inspections ▪ Analysis of validity for first draft of motorcycle inspection standard ▪ Acceptance of opinions of motorcycle inspection specialists **▣ F. Improvement plan of motorcycle management system** ▮ F.1 Motorcycle registration system ▪ Improvement plans of registration systems ▪ Improvement plans of change systems

Purpose & Contents	▪ Improvement plans of abolition systems ▌F.2 Motorcycle inspection system ▪ Introduction plan of inspection system ▪ Implementation plan of inspection system ▪ providing business registration standard ▌F.3 Motorcycle maintenance system ▪ Establishment of national motor vehicle maintenance license ▪ Management plan of motorcycle repair business ▪ Implementation plan of motorcycle maintenance system ▌F.4 Motorcycle scrap system ▪ Suggested sharing structure of the car scrapping cost ▪ Management plan of motorcycle waste car business ▪ Implementation plan of waste car system ▌F.5 Promotion of motorcycle management system ▪ Promotion materials of motorcycle management system ▪ Customized promotion materials ▌F.6 Motorcycle management system evaluation ▪ Calculating the benefits of improving the motorcycle management system ▪ Expected effect of motorcycle management system **▣ G. Development and promotion of motorcycle education program** ▌G.1 Motorcycle safety education program ▪ Development of safety training program for motorcycle ▌G.2 Promotion plan of safety culture of motorcycle ▪ Development of strategy for promoting the motorcycle
Results	**▣ A. Development of standard inspection equipment for motorcycle (H / W development)** ○ Standard specifications for motorcycle inspection system (3): braking force tester, speedometer tester, fixing device ○ Prototype of motorcycle stationary inspection system (one type) ○ Prototype of motorcycle portable inspection system (one type) ○ Calibration device for motorcycle inspection system (one type) ○ Development of test equipment structure and performance verification evaluation method (Report) ○ Motorcycle inspection equipment manual (3) **▣ B. Development of integrated inspection management system for motorcycle (S / W Development)** ○ Integrated motorcycle inspection management system (S/W) ○ Motorcycle inspection management system(S/W) ○ Manual of motorcycle inspection operation system (1) ○ Manual of integrated motorcycle inspection management system (1) **▣ C. Establishment and FOT(field operation test) of motorcycle inspection system** ○ Inspection Layout Design of motorcycle inspection (present design drawing) ○ Selection of stationary test facility site and implementation of foundation work (construction completed) ○ Exhaust gas ventilation system and visual inspection lift installation (building) ○ Pilot operation of motorcycle inspection equipments (stationary, portable, calibration equipments) ○ Pilot operation of motorcycle integrated inspection management system (report, manual) ○ Development of prototype verification test method for motorcycle (Report, Standard) ○ Development of technology for the development of inspection equipment for motorcycle (Report) ○ Establishment of roadmap for practical use of inspection equipment (report) ○ Policy proposal to spread inspection equipment (Report) ○ Obtained a letter of intent to operate and operate motorcycle portable inspection system for

Results	overseas (report, letter of intent) ▣ D. Development of motorcycle safety standards(Kyungil University) ○ Development of eight motorcycle safety standards ○ Two publications for motorcycle safety standards ○ Four conference presentation for motorcycle safety standards ▣ E. Development of motorcycle inspection standards(Gachon University) ○ Two publications for motorcycle inspection standards ○ First draft of motorcycle inspection standards ▣ F. Improvement plan of motorcycle management system ○ Amendment bill of motorcycle management system ○ Promotion plan and promotion materials ○ Improvement effect of management system ▣ G. Development and promotion of motorcycle education program ○ Motorcycle safety education program ○ Promotion plan of safety culture of motorcycle
Results	1. Introduction and implementation of safety motorcycle inspection system ○ Developed inspection equipment in accordance with the enforcement of domestic motorcycle safety inspection system. ○ Developed localized motorcycle test equipment of less than 50 million won per unit ○ contributing to reducing equipment construction cost through domesticization of inspection equipment and expanding private participating companies 2. Strengthening national competitiveness by developing test equipment for standardized motorcycle inspection equipment ○ Ensuring technological capability and replacing imported equipment through localization of motorcycle inspection equipment ○ Establishment of overseas motorcycle inspection system and equipment base such as Southeast Asia ○ Finding opportunities for overseas expansion through private-public collaboration ○ Contributing to the strengthening of national competitiveness through the enhancement of the system of 'safety and environment' and the development of related industries 3. Enhanced motorcycle safety according to development of the motorcycle safety standards 4. Enhanced technology competitiveness according to development of the motorcycle inspection standards 5. System enhancement by the motorcycle regulation improvement ○ Establishment of foundation for spreading traffic safety culture through advanced automobile management system ○ Providing base for promotion of policy and legislation related to motorcycle 6. Traffic culture improvement ○ Establishment of safety education through development of safety education program for motorcycle ○ Providing promotion information for improvement of motorcycle traffic culture

Keywords	Motorcycle	Safety Inspection	Inspection System	Inspection Equipment	Management System

〈 목 차 〉

1. 과제 총괄 개요

가. 연구개발 비전 및 목표 ····· 1

나. 성과지표 달성도(총괄) ····· 2

2. 연구 목표 및 내용

가. 1차년도 연구내용 ····· 4

나. 2차년도 연구내용 ····· 5

다. 3차년도 연구내용 ····· 7

3. 최종성과 리스트

가. 1세부 성과리스트 ····· 9

나. 2세부 성과리스트 ····· 12

다. 3세부 성과리스트 ····· 13

4. 연구수행 체계 및 연구개발비 명세서

가. 연구수행체계 ····· 14

나. 연구개발비 명세서 ····· 17

1. 과제 총괄 개요

가. 연구개발 비전 및 목표

○ 이륜자동차 검사제도의 국내 실행을 위하여서는 고비용 해외 기술력에 의존할 수밖에 없는 상황으로 이륜자동차 검사장비의 국산화가 필요함

○ 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발(1세부: 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영) 연구는 이륜자동차 검사장비 국산화 및 국가 기술력 확보를 통해 국내 이륜자동차 안전도검사제도의 원활한 정착과 나아가 해외 시장 확산 방안을 추진하는데 있음

○ 이륜자동차 안전도 향상을 위해 국토교통부의 방침에 따라 2018년 이륜자동차 정기검사제도가 시행될 예정에 따라 안전기준 제·개정(안) 및 검사기준(안) 제시를 과제의 비전 및 목표

○ 이륜자동차 관리제도의 개선과 안전교육 프로그램의 개발을 통하여 선진화된 이륜자동차 관리시스템을 구축하고 안전운전을 위한 습관형성을 목표로 함

비 전 : 검사제도 시행을 통한 이륜자동차 안전도 제고

목 표 : 이륜자동차 사고율 감소를 위한 검사장비 개발, 기준 및 관리제도 개선



1세부	2세부	3세부
이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영	**이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발**	**이륜자동차 관리제도 개선방안 연구**
• 검사장비 기반시설 구축 • 검사장비 시제품 개발 • 통합검사관리시스템 개발 • 검사장비 시범운영 및 보급	• 이륜자동차 안전기준 개발 • 이륜자동차 안전기준 평가기술 개발 • 검사항목 선정 및 기준치 정립 • 이륜차 검사시행요령 개발 • 시범운영을 통한 안전기준 및 검사 기준 검증 개발	• 이륜자동차 관리제도 개선방안 및 법령개정안 제시 • 이륜자동차 관리제도 개선의 효과 및 편익산정 • 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발 및 홍보방안 제시

나. 성과지표 달성도(요약)

구분	성과목표		목표치	실적
1세부	검사장비 시제품 개발 (H/W)	조사분석서 기술문서 작성	1건	보고서 2건
		선진 검사장비 분석 보고서	1건	
		고정식 검사장비 표준사양서 도출	1건	표준사양서 3건
		이동식 검사장비 표준사양서 도출	1건	
		교정장치 표준사양서 도출	1건	
		선행특허 분석 및 회피전략 수립	1건	보고서 1건 특허출원 1건
		고정식 검사장비 시제품	1조	시제품 3건
		이동식 검사장비 시제품	1조	
		교정장치 시제품	1조	
		검사장비 특허출원	3건	특허출원 3건
		시제품 검증평가 방법 개발	1건	보고서 2건
		검사장비 기술사업화 전략 수립	1건	
		검사장비 매뉴얼 작성	2건	매뉴얼 2건 해외특허출원 1건 특허출원 2건
	통합검사관리시스템 설계 및 구현 (S/W)	검사소 검사운영 프로그램 요구사항 분석	1건	보고서 6건 매뉴얼 1건 소프트웨어등록 6건
		검사소 검사운영 프로그램 상세설계 (연계정보/프로토콜)	1건	
		검사소 검사운영 프로그램 기능구현 및 시험	1건	
		검사관리 시스템 요구사항 분석	1건	
		검사관리 시스템 상세설계 (연계정보/프로토콜)	1건	
		검사관리시스템 구축 및 시험	1건	
	검사시설 기반구축 및 시범운영	고정식 검사시설 기반 구축	1건	준공필증 1건
		검사장비(고정식,이동식)국내시범운영	2건	보고서 3건
		해외시범운영	1건	
		검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가	1건	보고서 4건
		검사장비 기술사업화 전략수립	1건	
		검사장비 기술실용화 로드맵 수립	1건	
		이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립	1건	
2세부	이륜자동차 안전기준	이륜자동차 안전기준(최종안)	10건	안전기준 10건 시행세칙 7건 논문게재 4건
		이륜자동차 안전기준 시행세칙(최종안)	7건	
	이륜자동차 검사기준	이륜자동차 검사기준(최종안)	1건	검사기준 1건 시행방법 1건 논문게재 4건
		이륜자동차 검사시행방법(최종안)	1건	

3세부	이륜자동차 관리제도 개선방안 도출	신고제도 개선방안 및 법령 개정안	5건	보고서 5건 법령개정안 1건 논문게재 3건 홍보물 2종
		검사제도 도입방안 및 법령 개정안		
		정비제도 도입방안 및 법령 개정안		
		폐차제도 도입방안 및 법령 개정안		
		이륜자동차 관리제도 및 행정절차 홍보방안 개발		
		이륜자동차 관리제도 개선의 효과 및 편익산정		
	이륜자동차 안전교육 프로그램 개발 및 홍보방안 도출	직업운전자, 고령운전자용 이륜자동차 교육프로그램 개발	2건	보고서 2건 교육프로그램 2종 홍보물 3종
		청소년, 일반 이륜자동차 이용자, 비이용자 대상의 홍보방안 개발		

2. 연구목표 및 내용

가. 1차년도 연구내용

구분	연구목표	주요 연구내용
1세부	**이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영**	
	▪ 국내외 검사장비 핵심기술 조사	• 장치별 핵심기술 조사 • 핵심 특허 논문 검색 • 검사장비 국제표준규격 조사 • 검사장비 국외 시험기준 조사 • 해외출장 시행 (일본)
	▪ 수입장비 핵심장치 도입	• 검사장비 관련 부품 도입 • 장비별 기능 및 성능 비교 • 해외출장 시행 (이탈리아)
	▪ 검사장비 표준사양서 개발	• 국제 표준안 도입방안 검토 • 장비별 목표 사양 및 성능 결정 • 주요 장비별 표준사양서 제시 • 표준사양서 검증 및 평가 • 표준사양서 전문가 자문
	▪ 선행 특허 분석 및 회피전략 수립	• 검사장비 선행특허 분석 • 검사장비 적용가능 특허권 확보 • 주요장치 특허회피전략 수립
	▪ 검사운영 소프트웨어 조사 및 분석	• 시스템 개발방향 제시 • 시스템 구성방안 도출
2세부	**이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발**	
	▪ 국내 이륜자동차 교통환경 조사	• 이륜자동차 운행실태 분석 • 이륜자동차 교통현황 조사
	▪ 국내외 이륜자동차 안전기준 조사	• 국내 현행 안전기준 항목 분석 • 유럽, 북미 등 국외 안전기준 항목 분석
	▪ 이륜자동차 검사항목 조사	• 국외 검사제도 조사 및 분석 • 검사기준 항목별 우선순위 선정 • 검사기준 예비항목 선정
	▪ 안전기준 항목 도출	• 국내외 안전기준 항목 비교 • 제·개정이 필요한 안전기준 항목 도출 • 안전기준 제·개정 우선순위 도출 • 국내외 제작자 협의 및 의견 수렴
	▪ 이륜차 안전기준 제·개정(안) 개발	• 국내외 안전기준 세부내용 비교 분석 • 선정된 안전기준 항목 제·개정 초안 제시 • 전문가 자문회의 및 의견 수렴
3세부	**이륜자동차 관리제도 개선방안 연구**	
	▪ 이륜자동차 검사제도 기본전략 수립	• 검사제도 현황 및 정책대안 분석 • 검사제도 시행관련 쟁점사항 분석 • 검사대상, 범위 등 제도적 전략 구축
	▪ 민간검사소 현황 및 문제점 분석	• 정비사업자 운영현황 분석 • 민간검사소 참여의 문제점 분석

나. 2차년도 연구내용

구분	연구목표	주요 연구내용
1세부	**이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영**	
	▪이륜자동차 검사장비 시설 기반 구축	• 고정식 검사장비 기반 시설 구축 – 공단검사소 이륜자동차 검사시설 확인 – 시범운영 예정지 선정 (세종검사소) – 이륜차검사 레이아웃 설계 및 시공 • 검사시설 부가장치 설치 – 배기가스 환기장치 제작 및 설치 – 육안검사용 리프트 개발 및 설치
	▪이륜자동차 검사장비 시제품 개발	• 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계 – 표준사양서에 근거한 개발 컨셉 확정 – 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계 • 장비별 핵심부품 개발 – 고정식/이동식 검사장비 핵심기기 개발 – 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발 • 검사장비 시제품 개발 – 고정식/이동식 검사장비 및 교정장치 시제품 개발
	▪이륜자동차 통합검사관리시스템 개발	• 이륜차 검사운영시스템 설계 및 구현 – 요구사항 분석, 상세설계, 기능구현, 구축 및 시험 • 이륜차 검사관리시스템 설계 및 구현 – 요구사항 분석, 상세설계, 구축 및 기능시험
	▪시제품 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립	• 검사장비 시제품 평가방법 개발 – 국내외 검사장비 평가방법 조사 후 검증평가 마련 – 이륜자동차 검사장비 평가 기준서 도출 • 검사장비 기술사업화 전략 수립 – 기술사업화 사례연구, 전략수립 및 해외진출 방안 – 해외시장 현장조사를 통한 잠재적 전략시장 도출
2세부	**이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발**	
	▪ 이륜자동차 안전기준(안) 개발	• 이륜자동차 타이어 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 후사경 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 연비 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 원동기출력 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 전자파 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 창닦이기 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 스탠드 안전기준 및 시행세칙 도출 • 이륜자동차 번호판지지대 안전기준(초안) 도출 • 이륜자동차 구조변경 안전기준(초안) 도출 • 이륜자동차 도난방지 안전기준(초안) 도출
	▪ 이륜자동차 안전기준 평가기술(안) 개발	
	▪ 이륜자동차 검사기준 초안 개발	• 해외 검사제도 분석을 통한 검사기준 연구 • 이륜자동차 검사항목 도출 • 검사항목에 대한 검사기준 및 검사방법(안) 도출(동일성 확인, 제원측정, 원동기, 동력전달장치, 주행장치, 조종장치, 조향장치, 제동장치, 완충장치, 연료장치, 전기장치, 차체, 승차장치, 물품적재장치, 방풍장치, 등화장치, 배기가스 발산장치 및 소음방지장치, 경음기 및
	▪ 이륜자동차 검사방법 초안 개발	

		경보장치, 후사경, 계기장치 등) • 육안검사 기술 및 방법 연구 • 기기검사 기술 및 방법 연구
3세부	**이륜자동차 관리제도 개선방안 연구**	
	▪ 신고제도 문제점 분석을 위한 정책대안 평가	• 현황분석 및 기존 정책의 문제점 분석 • 제도개선을 위한 정책대안 도출 • 정책대안 평가를 위한 지표개발 및 효과분석 • 이륜자동차 사용신고제도 일부개정법률안 도출
	▪ 검사제도 도입을 위한 정책대안 평가	• 검사제도 도입을 위한 정책대안 도출 • 정책대안 평가를 위한 지표개발 및 효과분석 • 제도시행을 위한 부지확보 가능성 분석 • 이륜자동차 검사제도 일부개정법률안 도출
	▪ 정비제도 도입을 위한 정책대안 평가	• 이륜자동차 정비의 현황과 문제점 분석 • 정비제도 도입을 위한 정책대안 도출 • 정책대안 평가를 위한 지표개발 및 효과분석 • 이륜자동차 정비제도 일부개정법률안 도출
	▪ 폐차제도 도입을 위한 정책대안 평가	• 이륜자동차 폐차의 현황과 문제점 분석 • 폐차제도 도입을 위한 정책대안 도출 • 정책대안 평가를 위한 지표개발 및 효과분석 • 이륜자동차 폐차제도 일부개정법률안 도출
	▪ 이륜자동차 안전교육 프로그램 개발	• 이륜자동차 교통안전교육 국내·외 현황 분석 • 교육프로그램 개발을 위한 요구분석 • 교육프로그램 개발

다. 3차년도 연구내용

구분	연구목표	주요 연구내용
1세부	**이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영**	
	▪ 이륜자동차 검사장비 성능 고도화 및 시범운영	• 이륜자동차 검사장비 성능 고도화 – 검사장비 별 성능개선 – 검사장비 별 단위/연계 시험 • 이륜자동차 검사장비 시범운영 – 이동식/고정식 검사장비 시범운영 • 이륜자동차 검사장비 매뉴얼 작성
	▪ 이륜자동차 통합검사관리 시스템 고도화 및 시범운영	• 이륜차 검사운영시스템 기능개선 및 연계시험 – 검사운영시스템 기능개선 – 검사운영시스템 단위/연계 시험 • 이륜차 검사관리시스템 기능개선 및 연계시험 – 검사관리 시스템 기능개선 – 검사관리 시스템 단위/연계시험(외부시스템 포함) • 이륜차 통합검사관리시스템 시범운영 – 통합검사 관리시스템 운영 매뉴얼 작성 – 통합 검사관리시스템 시범운영
	▪ 개발기술 확산방안 및 해외 실증운영	• 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 • 시제품 해외 실증운영 및 적용방안 도출 • 실증운영 국가에 특허출원 및 현지정부와의 협력방안 마련 • 검사장비 확산을 위한 정책개발 및 정책제안
2세부	**이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발**	
	▪ 안전기준(안) 개발	• 이륜자동차 안전기준 최종안 도출
	▪ 안전기준 시행세칙(안) 개발	• 이륜자동차 안전기준 시행세칙 최종안 도출
	▪ 검사기준(안) 개발	• 이륜자동차 검사기준 최종안 도출
	▪ 검사방법(안) 개발	• 이륜자동차 검사방법 최종안 도출
3세부	**이륜자동차 관리제도 개선방안 연구**	
	▪ 사용신고제도 개선을 위한 시행방안 및 법령개정안 제시	• 신고제도 개선을 위한 시행방안 제시 – 사용신고 개선을 위한 시행방안 제시 – 변경신고 개선을 위한 시행방안 제시 – 폐지신고 개선을 위한 시행방안 제시 • 신고제도 개선을 위한 법령개정안 제시 – 자동차관리법 일부개정법률안 제시 – 자동차관리법 하위법령 일부개정령안 제시
	▪ 검사제도 도입을 위한 시행방안 및 법령개정안 제시	• 검사제도 도입을 위한 시행방안 제시 – 지정정비사업자 인력기준 제시 – 지정정비사업자 시설기준 제시 – 지정정비사업자 장비기준 제시 – 민간사업자 이해관계 조정방안 제시 • 검사제도 도입을 위한 법령개정안 제시 – 자동차관리법 일부개정법률안 제시 – 자동차관리법 하위법령 일부개정령안 제시

	▪ 정비제도 도입을 위한 시행방안 및 법령개정안 제시	• 정비제도 도입을 위한 시행방안 제시 – 정부의 관리사업 전환방식 제시 – 이륜자동차 정비사업자 인력기준 제시 – 이륜자동차 정비사업자 시설기준 제시 – 이륜자동차 정비사업자 장비기준 제시 • 정비제도 도입을 위한 법령개정안 제시 – 자동차관리법 일부개정법률안 제시 – 자동차관리법 하위법령 일부개정령안 제시
	▪ 폐차제도 도입을 위한 시행방안 및 법령개정안 제시	• 폐차제도 도입을 위한 시행방안 제시 – 정부의 관리사업 전환방식 제시 – 이륜자동차 폐차사업자 시설기준 제시 – 이륜자동차 폐차사업자 장비기준 제시 • 폐차제도 도입을 위한 법령개정안 제시 – 자동차관리법 일부개정법률안 제시 – 자동차관리법 하위법령 일부개정령안 제시
	▪ 이륜자동차 관리제도 홍보방안 제시	• 이륜자동차 관리제도 단계별 홍보방안 제시 • 이륜자동차 이용자 준수사항 홍보방안 제시
	▪ 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 홍보전략 및 방안 연구	• 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 홍보 관련 현황 분석 • 홍보방안을 위한 요구 분석 • 이륜자동차 이용자(청소년 및 일반 성인 이용자)를 위한 홍보전략 및 방안 도출

3. 최종성과 목록

가. 1세부 성과목록

▮ 1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.1	국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사	①	조사분석서 기술문서 작성	1건	작성여부	전문가 평가	(1세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	기타 보고서 2건	기타 보고서 2건
		A.2	선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정	①	선진 검사장비 분석 보고서	1건	작성여부	전문가 평가	(1세부) 별첨보고서 Vol.1			
		A.3	검사장비 표준사양서 개발	①	고정식 검사장비 표준사양서 도출	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 제출	전문가 평가	(1세부) 별첨보고서 Vol.1		표준사양서 : 3건 - 이륜자동차 고정식검사장비 1건 - 이륜자동차 이동식검사장비 1건 - 교정 장치 1건	표준사양서 : 3건 - 이륜자동차 고정식검사장비 1건 - 이륜자동차 이동식검사장비 1건 - 교정 장치 1건
				②	이동식 검사장비 표준사양서 도출	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 제출	전문가 평가				
				③	교정 장치 표준사양서 도출	오차범위 2%이내	공인기관 표준제안	제안서 확인				
		A.4	특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립	①	검사장비 특허출원	1건	특허기술 보고서 제출	보고서 확인			특허출원 : 1 건	특허출원 : 1 건
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.1	자동차 검사운영시스템 조사/분석	①	이륜자동차 검사운영 프로그램 조사분석	1건	분석서 제출	보고서 확인	(1세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단 /(주)세인	기타 : 보고서 1 건	기타 : 보고서 1 건
합계											표준사양서 : 3 건 특허출원 : 1 건 기타 : 보고서 3 건	표준사양서 : 3 건 특허출원 : 1 건 기타 : 보고서 3건

■ 2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.5	개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계	①	핵심 특허 작성	3건	특허 출원여부	특허 출원여부	(1세부) 별첨보고서 Vol.3	럭스데이타기술연구소	특허 출원 : 3 건	특허 출원 : 3 건
		A.6	고정식/이동식 장비별 핵심부품 개발									
		A.7	검사장비 시제품 개발	①	고정식 검사장비 시제품	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 스팩 비교	전문가 평가	(1세부) 별첨보고서 Vol.2		시제품 : 3 건 (이륜자동차 고정식 2ea, 이동식 1ea)	시제품 : 3 건 (이륜자동차 고정식 2ea, 이동식 1ea)
				②	이동식 검사장비 시제품		사양서 스팩 비교	전문가 평가				
				③	교정장치 시제품	오차범위 2%이내	사양서 스팩 비교	전문가 평가				
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.2	이륜자동차 통합검사관리 시스템 설계 및 구현	①	검사장비 운영프로그램 요구사항분석	1건	분석서	보고서	(1세부) 별첨보고서 Vol.2	한국교통안전공단	소프트웨어등: 3건 보고서: 4건	소프트웨어등: 3건 보고서: 4건
				②	운영프로그램 상세설계	1건	설계서	보고서				
				③	운영프로그램 구현 및 기능점검	1건	S/W기능 점검표	SW 등록증				
				④	검사관리 시스템 요구사항분석	1건	분석서	보고서				
				⑤	검사관리 시스템 상세설계	1건	설계서	보고서				
				⑥	검사관리 시스템 구현 및 기능점검	2건	S/W기능 점검표	SW 등록증				
C	이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영	C.1	검사제도 시범운영 시설 기반 구축	①	고정식검사시설 구축 장소선정 및 기반 구축	1식	이륜자동차등록대수기준 지역선정	준공필증	(1세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단	준공필증 : 1건 보고서 : 2건	준공필증 : 1건 보고서 : 2건
		C.2	시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립	①	검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가	1건	기준서	보고서	(1세부) 별첨보고서 Vol.2			
				②	검사장비 기술사업화 전략수립	1건	기준서	보고서				
합계											특허 출원: 3건 시제품 : 3건 보고서 6건 소프트웨어등록:3건 준공필증 : 1건	특허 출원: 3건 시제품 : 3건 보고서 6건 소프트웨어등록:3건 준공필증 : 1건

■ 3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		3차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.8	이륜자동차 고정식 검사장비 고도화	①	이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼	매뉴얼	(1세부) 별첨보고서 Vol.4	럭스데이타기술연구소	국내 실증 참여 기타 : 보고서 1건	국내 실증 참여 기타 : 보고서 1건
				②	핵심 특허 작성	2건	특허 출원여부	특허 출원여부		교통안전공단/ 럭스데이타기술연구소	국내 특허출원 : 1건 국외 특허출원 : 1건 (PCT)	국내 특허출원 : 1건 국외 특허출원 : 1건 (PCT)
		A.9	이륜자동차 이동식 검사장비 고도화	①	이륜자동차이동식 검사장비 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼	매뉴얼	(1세부) 별첨보고서 Vol.4	럭스데이타기술연구소	국내외 실증 참여 기타 : 보고서 1건	국내외 실증 참여 기타 : 보고서 1건
				②	핵심 특허 작성	1건	특허 출원여부	특허 출원여부		교통안전공단/ 럭스데이타기술연구소	국내 특허출원 : 1건	국내 특허출원 : 1건
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.3	이륜자동차 통합검사관리 시스템 고도화	①	통합검사시스템 기능개선 및 연계시험	1건	기능시험 결과서	기능시험 결과서	(1세부) 별첨보고서 Vol.4	한국교통안전공단	기타 : 보고서 1건 매뉴얼 1건 소프트웨어등록:2건	기타 : 보고서 1건 매뉴얼 1건 소프트웨어등록:3건
				②	통합검사시스템 시범운영 및 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼	매뉴얼				
C	이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영	C.3	검사장비 기술실용화 로드맵 수립	①	로드맵	1건	보고서	보고서	(1세부) 별첨보고서 Vol.3	한국교통안전공단	기타 : 보고서 2건 논문게재 : 1건 의향서 : 1건	기타 : 보고서2건 논문게재: 1건 의향서: 2건
		C.4	이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립	①	기술실용화 및 해외확산 방안수립	1건	보고서	보고서				
		C.5	국내/외 시범운영을 통한 실증	①	국내 시범운영- 고정식	1건	보고서	보고서	(1세부) 별첨보고서 Vol.2	한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	기타 : 보고서 3건	기타 : 보고서 3건
				②	국내 시범운영 - 이동식	1건	보고서	보고서				
				③	해외시범운영	1건	보고서	보고서				
합 계											보고서 : 9건 소프트웨어등록:2건 논문게재 : 1건 의향서 : 1건 특허출원 : 3건	보고서 : 9건 소프트웨어등록:3건 논문게재 : 1건 의향서 :2건 특허출원 : 3건

나. 2세부 성과목록

▮ 1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차안전기준(초안)	①	안전기준 초안	2건	초안제출	제출확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	경일대	안전기준초안 2건 학술대회발표 1건	안전기준 초안 2건 학술대회발표 1건
		A.2	학술대회발표	①	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인	학회지 제출			
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	국내외 이륜자동차 검사기준 조사 및 분석	①	검사항목 및 방법 연구	검사항목 도출	내용확인	내용확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	가천대	항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 1건	항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 1건
		B.2	학술대회발표	①	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인	학회지 제출			
합 계											안전기준 초안 2건 항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 2건	안전기준 초안 2건 항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 2건

▮ 2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차안전기준(초안)	①	안전기준 초안	8건	초안제출	제출확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	경일대	안전기준초안 8건 시행세칙초안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 4건	안전기준초안 8건 시행세칙초안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 4건
		A.2	안전기준시행세칙(초안)	①	시행세칙 초안	7건	초안제출	제출확인				
		A.3	논문게재	①	게재	2건	게재건수	게재확인	학회지 제출			
			학술대회발표	②	학술대회 발표	4건	발표건수	발표확인				
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	이륜차 검사 시행규칙(초안)	①	검사기준초안	1건	초안제출	제출확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	가천대	검사시행규칙기준초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 1건 학술대회발표 1건	검사시행규칙기준초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 2건 학술대회발표 1건
		B.2	검사방법(초안)	①	검사방법초안	1건	초안제출	제출확인				
		B.3	논문게재	①	게재	1건	게재건수	게재확인	학회지 제출			
			학술대회발표	②	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인				
합 계											안전기준초안 8건 시행세칙초안 7건 검사시행규칙기준초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 3건 학술대회발표 5건	안전기준초안 8건 시행세칙초안 7건 검사시행규칙기준초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 4건 학술대회발표 5건

▮ 3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		3차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차 안전기준	①	최종안	10건	제출확인	제출확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	경일대	안전기준최종안 10건 시행세칙최종안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 2건	안전기준최종안 10건 시행세칙최종안 7건 논문게재 3건 학술대회발표 3건
		A.2	안전기준시행세칙	①	최종안	7건	제출확인	제출확인				
		A.3	논문게재	①	게재	2건	게재	게재확인	학회지 제출			
			학술대회발표	②	학술대회 발표	2건	발표	발표확인				
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	이륜차 검사 시행규칙	①	최종안	1건	제출확인	제출확인	(2세부) 별첨보고서 Vol.1	가천대	검사시행규칙기준최종안 1건 검사시행방법최종안 1건 논문게재 1건 학술대회발표 1건	검사시행규칙기준최종안 1건 검사시행방법최종안 1건 논문게재 2건 학술대회발표 2건
		B.2	검사방법	①	최종안	1건	제출확인	제출확인				
		B.3	논문게재	①	게재	1건	게재	게재확인	학회지 제출			
			학술대회발표	②	학술대회 발표	1건	발표	발표확인				
합 계											안전기준최종안 10건 시행세칙최종안 7건 검사시행규칙최종안 1건 검사방법최종안 1건 논문게재 3건 학술대회발표 3건	안전기준최종안 10건 시행세칙최종안 7건 검사시행규칙최종안 1건 검사방법최종안 1건 논문게재 5건 학술대회발표 5건

다. 3세부 성과목록

■ 1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 검사제도 기본전략 수립	A.1	검사제도 기본전략	①	기본전략 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통연구원		학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	민간사업자 운영현황 진단	①	운영현황 진단보고서							
합 계											학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건	학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건

■ 2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 관리제도 개선을 위한 정책대안 도출 및 효과평가	A.1	신고제도 정책대안	①	정책대안 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통연구원		학술발표(국제): 1 건 학술발표(국내): 2 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	검사제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.3	정비제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.4	폐차제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.5	이륜자동차 관리제도 개정법률안	①	개정 법률(안)							
		A.6	이륜자동차 관리제도 개선의 효과평가	①	효과평가 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴		홍익대학교		논문 : 2 건 학술발표(국내): 3 건 기타 : 보고서 1 건
B	이륜자동차 안전교육 프로그램 개발	B.1	교육프로그램 개발(안)	①	교육프로그램 구축 및 시험	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.2	도로교통공단		학술발표(국내): 2 건 교육프로그램: 2 건 기타 : 보고서 1 건
		B.2	교육프로그램 컨텐츠	①	교육프로그램 구축		컨텐츠 개발물	전문가 의견수렴				
합 계											논문 : 2 건 학술발표(국내): 3 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 교육프로그램: 1 건 기타 : 보고서 3 건	논문 : 2 건 학술발표(국제): 1 건 학술발표(국내): 7 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 교육프로그램: 2 건 기타 : 보고서 3 건

■ 3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		3차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 관리제도 시행방안 및 하위법령 일부개정령안	A.1	신고제도 개선 시행방안	①	시행방안 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통연구원		논문 : 1 건 학술발표(국내): 2 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 6 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	검사제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.3	정비제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.4	폐차제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.5	이륜자동차 관리제도 하위법령 일부개정령안	①	개정 법률(안)							
		A.6	이륜자동차 관리제도 홍보방안	①	관리제도 홍보물	1건	홍보물 제출건수	홍보물 제출				홍보물 : 2 건 기타 : 보고서 1 건
B	이륜자동차 교육문화 개선을 위한 홍보방안 연구	B.1	안전운전 홍보 전략 제안	①	홍보전략 의견서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.2	도로교통공단		학술발표(국내): 2 건 홍보물 : 3 건 기타 : 보고서 1 건
		B.2	안전운전 홍보물(안)	①	안전운전 홍보시안	1건	의견서 제출건수	전문가 의견수렴				
합 계											논문 : 1 건 학술발표(국내): 4 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 홍보물 : 2 건 기타 : 보고서 2 건	논문 : 1 건 학술발표(국내): 4 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 6 건 홍보물 : 5 건 기타 : 보고서 3 건

4. 연구수행체계 및 연구개발비 명세서

가. 연구수행체계

(1) 1세부 연구수행체계

1 세부과제	
과제명	이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영
주관기관	한국교통안전공단

총 참 여 연 구 원
주관연구책임자 (류기현)외 45명

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	2	9	45
대 학	1	5	
국공립(연)			
출 연 (연)	1	31	
기 타			

주 관 연 구 기 관	공 동 연 구 기 관	공 동 연 구 기 관	위 탁 연 구 기 관	위 탁 연 구 기 관
한국교통안전공단	㈜럭스데이타 기술연구소	(주)세인	경희대학교 산학협력단	(사)한국기업혁신 진흥원
참 여 연 구 원	**참 여 연 구 원**	**참 여 연 구 원**	**참 여 연 구 원**	**참 여 연 구 원**
주관연구책임자 류기현외 25명	공동연구책임자 조병옥외 4명	공동연구책임자 최영 외 3명	위탁연구책임자 김영진 외 4명	위탁연구책임자 이양호 외 4명
수석급 5명 책임급 16명 선임급 2명 원급 3명	책임급 2명 선임급 1명 원급 1명	수석급 1명 선임급 2명 원급 1명	책임급 2명 선임급 1명 원급 1명	수석급 1명 선임급 2명 원급 2명
담당연구개발내용	**담당연구개발내용**	**담당연구개발내용**	**담당연구개발내용**	**담당연구개발내용**
과제명: 검사운영 시스템 검증 및 시범운영	과제명: 이륜자동차 검사장비 H/W개발	과제명: 이륜자동차 검사장비 S/W개발	과제명: 검사장비 개발기술 실용화 및 기술이전 전략 수립	과제명: 개발기술 확산방안 및 해외 실증운영
• 과제성과 및 일정 총괄 관리 • 이륜자동차 검사소 기반구축 • 이륜자동차 검사 장비 국내외 시범운영사업	• 고정식 H/W개발 • 이동식 H/W개발 • 교정장비 개발 • 시제품 고도화	• 고정식 S/W개발 • 이동식 S/W개발 • 교정장비 S/W개발 • 자동차검사운영 시스템 연계구축 •시제품 고도화	• 관련기술/특허 조사 • 장비별 표준사양도출 • 운영매뉴얼 평가 • 비용/사회적효과분석	• 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 • 시제품 해외 실증운영 및 적용방안 도출 • 실증운영 국가에 특허출원 및 현지정보와의 협력방안 마련 • 검사장비 확산을 위한 정책개발 및 정책제안

참여기업	해당사항 없음

(2) 2세부 연구수행체계

2 세부과제	
과제명	이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발
협동기관	경일대학교

총 참 여 연 구 원
주관연구책임자 (용부중)외 13 명

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원수
산 업 계			14
대 학	2	14	
국공립(연)			
출 연 (연)			
기 타			

협 동 연 구 기 관
경일대학교

참 여 연 구 원
협동연구책임자 (용부중)외 10명
수석급 3명 책임급 7명 원급 1명

담당연구개발내용	
과제명	이륜자동차 안전기준개발
• 이륜자동차 안전기준(안) 도출 • 국내 이륜자동차 안전기준 재/개정 • 안전기준 항목 검증	

공 동 연 구 기 관
가천대학교

참 여 연 구 원
공동연구책임자 (하태웅)외 2명
수석급 1명 원급 2명

담당연구개발내용	
과제명	이륜자동차 검사기준개발
• 이륜자동차 검사항목 선정 및 세부검사기준 도출 • 검사(기계 및 육안)절차 및 방법	

참여기업	해당사항 없음

(3) 3세부 연구수행체계

(3세부) 연구개발과제	
과제명	이륜자동차 관리제도 개선방안 연구
협동기관	한국교통연구원

총 참 여 연 구 원
협동연구책임자 (이지선) 외 16명

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	-	-	17
대 학	1	7	
국공립(연)	-	-	
출 연 (연)	2	10	
기 타	-	-	

협 동 연 구 기 관	공 동 연 구 기 관	위 탁 연 구 기 관
한국교통연구원	도로교통공단	홍익대학교 산학협력단
참 여 연 구 원	**참 여 연 구 원**	**참 여 연 구 원**
협동연구책임자 (이 지 선) 외 6명 책임급 4명, 전임급 1명, 원급 2명	공동연구책임자 (명 묘 희) 외 2명 책임급 1명, 선임급 1명, 원급 1명	위탁연구책임자 (추 상 호) 외 6명 책임급 1명, 원급 6명
담당연구개발내용	**담당연구개발내용**	**담당연구개발내용**
과제명: 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구 • 신고제도 개선방안 연구 • 검사제도 도입방안 연구 • 정비제도 도입방안 연구 • 폐차제도 도입방안 연구 • 관리제도 홍보방안 연구	과제명: 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발 및 홍보방안 연구 • 운전자 특성분석을 통한 안전교육 프로그램 개발 • 교통문화 개선을 위한 홍보방안 연구	과제명: 이륜자동차 관리제도 개선의 효과분석 • 관리제도 개선방안의 효과 측정을 위한 평가지표 개발 및 효과 분석

참여기업	해당사항 없음

나. 연구개발비 명세서

(1) 총괄

[단위 : 천원]

세부	기업명	주관/공동/위탁	정부출연금	기업부담금			최종합계	비율
				현금	현물	합계		
1세부	한국교통안전공단	주관	1,129,000	-	-	-	1,129,000	17.6%
	(주)럭스데이타	공동	1,907,000	96,100	853,600	949,700	2,856,700	44.6%
	(주)세인	공동	449,000	21,500	191,500	213,000	662,000	10.3%
	경희대학교	위탁	41,000	-	-	-	41,000	-
	기업혁신진흥원	위탁	100,000	-	-	-	100,000	-
소계(위탁 제외)			5,237,000	117,600	1,045,100	1,162,700	6,399,700	72.6%
2세부	경일대학교	협동	512,000	-	-	-	512,000	8.0%
	가천대학교	공동	226,000	-	-	-	226,000	3.5%
소계(위탁 제외)			738,000	-	-	-	738,000	11.5%
3세부	한국교통연구원	협동	884,000	-	-	-	884,000	13.8%
	도로교통공단	공동	130,000	-	-	-	130,000	2.0%
	홍익대학교	위탁	80,000	-	-	-	80,000	-
소계(위탁 제외)			1,014,000	-	-	-	1,014,000	15.8%
최종합계			5,237,000	117,600	1,045,100	1,162,700	6,399,700	100.0%

(2) 1차년도

[단위 : 천원]

세부	기업명	주관/공동/위탁	정부출연금	기업부담금			최종합계	비율
				현금	현물	합계		
1세부	한국교통안전공단	주관	158,000	-	-	-	158,000	26.3%
	(주)럭스데이타	공동	170,000	11,000	91,000	102,000	272,000	45.3%
	(주)세인	공동	30,000	2,000	16,000	18,000	48,000	8.0%
	경희대학교	위탁	41,000	-	-	-	41,000	-
소계(위탁 제외)			358,000	13,000	107,000	120,000	478,000	79.7%
2세부	경일대학교	협동	26,000	-	-	-	26,000	4.3%
	가천대학교	공동	26,000	-	-	-	26,000	4.3%
소계(위탁 제외)			52,000	-	-	-	52,000	8.6%
3세부	한국교통연구원	협동	70,000	-	-	-	70,000	11.7%
소계(위탁 제외)				-	-	-		11.7%
최종합계								100.0%

(3) 2차년도

[단위 : 천원]

세부	기업명	주관/공동/위탁	정부출연금	기업부담금			최종합계	비율
				현금	현물	합계		
1세부	한국교통안전공단	주관	560,000	-	-	-	560,000	15.8%
	(주)럭스데이타	공동	1,136,000	52,600	473,400	526,000	1,662,000	46.8%
	(주)세인	공동	376,000	16,500	148,500	165,000	541,000	15.2%
소계(위탁 제외)			2,072,000	69,100	621,900	691,000	2,763,000	77.7%
2세부	경일대학교	협동	239,000	-	-	-	239,000	6.7%
	가천대학교	공동	80,000	-	-	-	80,000	2.3%
소계(위탁 제외)			319,000	-	-	-	319,000	9.0%
3세부	한국교통연구원	협동	372,000	-	-	-	372,000	10.5%
	도로교통공단	공동	100,000	-	-	-	100,000	2.8%
	홍익대학교	위탁	80,000	-	-	-	80,000	-
소계(위탁 제외)			472,000	-	-	-	472,000	13.3%
최종합계			2,863,000	69,100	621,900	691,000	3,554,000	100.0%

(4) 3차년도

[단위 : 천원]

세부	기업명	주관/공동/위탁	정부출연금	기업부담금			최종합계	비율
				현금	현물	합계		
1세부	한국교통안전공단	주관	411,000	-	-	-	411,000	18.3%
	(주)럭스데이타	공동	601,000	32,500	289,200	321,700	922,700	41.1%
	(주)세인	공동	43,000	3,000	27,000	30,000	73,000	3.3%
	기업혁신진흥원	위탁	100,000	-	-	-	100,000	-
소계(위탁 제외)			1,055,000	35,500	316,200	351,700	1,406,700	62.6%
2세부	경일대학교	협동	247,000	-	-	-	247,000	11.0%
	가천대학교	공동	120,000	-	-	-	120,000	5.3%
소계(위탁 제외)			367,000	-	-	-	367,000	16.3%
3세부	한국교통연구원	협동	442,000	-	-	-	442,000	19.7%
	도로교통공단	공동	30,000	-	-	-	30,000	1.3%
소계(위탁 제외)			472,000	-	-	-	472,000	21.0%
최종합계			1,894,000	35,500	316,200	351,700	2,245,700	100.0%

17TLRP-B096240-03

교통물류연구사업 R&D Report

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 최종보고서 (1세부) 2018

국토교통과학기술진흥원

국토교통부

보안 과제( ), 일반 과제(●) / 공개(●), 비공개( )

교통물류연구사업 최종보고서

R&D / 17TLRP-B096240-03

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 (1세부: 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영 과제) 최종보고서

2018. 9.

주관연구기관 / 한국교통안전공단
공동연구기관 / ㈜럭스데이타기술연구소
공동연구기관 / ㈜세인
위탁연구기관 / 경희대학교 산학협력단
위탁연구기관 / ㈜한국기업혁신진흥원

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

‘이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 -1세부 : 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영 과제’(연구개발 기간 : 2015. 05. 29. ~ 2018. 06. 28.) 의 최종보고서를 제출합니다.

2018. 9. .

주관연구기관명 : 한국교통안전공단 (대표자) 권 병 윤 (인)
공동연구기관명 : (주)럭스데이타기술연구소
공동연구기관명 : (주)세인
위탁연구기관명 : 경희대학교
위탁연구기관명 : (사)한국기업혁신진흥원

주관연구기관책임자: 류기현(한국교통안전공단)
공동기관책임자: 조병옥(럭스데이타기술연구소), 김최영(세인)
위탁기관책임자: 김영진(경희대학교), 이양호(한국기업혁신진흥원)

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>17TLRP-B096240-03</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>2015. 05. ~
2018. 06.</td><td>단계구분</td><td>3차년도/
3차년도</td></tr>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="5">교통물류연구사업</td></tr>
<tr><td>연구과제명</td><td colspan="5">이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발
(1세부 : 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영)</td></tr>
<tr><td>연구책임자</td><td>류기현</td><td>총 연구기간
참여
연구원 수</td><td>총:62명
내부:40명
외부:22명</td><td>총
연구개발비</td><td>정부:3,485,000(천원)
기업:1,162,70(천원)
계:4,647,700(천원)</td></tr>
<tr><td>연구기관명</td><td colspan="5">▪ 주관연구기관
- 한국교통안전공단

▪ 공동연구기관
- ㈜럭스데이터기술연구소
- ㈜세인

▪ 위탁연구기관
- 경희대학교 (1차년도)
- (사) 한국기업혁신진흥원 (3차년도)</td></tr>
<tr><td>요약</td><td colspan="3">요약 : 아래 요약문 참조</td><td colspan="2">보고서 면수: 142</td></tr>
</table>

〈 국문요약문 〉

연구의 목적 및 내용

1. 연구의 목적

○ 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발(1세부: 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영) 연구는 이륜자동차의 안전도검사장비 국산화 및 국내 기술력 확보를 통해 안전도검사제도의 원활한 정착과 해외시장 진출 확산전략 개발을 목적으로 함

2. 연구의 내용

▣ A.이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)

▮ A.1 국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사
- 이륜자동차 관련 기술 조사 및 분석
- 국내 이륜자동차 검사장비 보급실태 조사
- 해외 이륜자동차 검사제도 현황 파악(해외출장 : 일본)

▮ A.2 선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정
- 선진 검사장비 기능 및 성능 비교 분석
- 장비 개발을 위한 핵심기술 조사(해외출장 : 이탈리아)
- 이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정

▮ A.3 검사장비 표준사양서 개발
- 이륜자동차 검사장비 표준사양에 관한 자료 조사
- 장비별 목표 사양 및 성능 결정
- 주요 장비별 표준사양서 제시
- 표준사양서 검증평가 및 전문가 자문

▮ A.4 특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립
- 이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석
- 선행 기술·특허의 강약점과 권리 범위 분석 및 특허회피전략 수립

▮ A.5 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계
- 표준사양서에 근거한 개발 컨셉 확정
- 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계
- 검사장비 교정장치 설계
- 검사운영프로그램 알고리즘 설계

▮ A.6 (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발
- 고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발
- 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발

▮ A.7 검사장비 시제품 개발
- 고정식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 이동식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 검사장비 교정장치 개발

▮ A.8 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성

▮ A.9 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성

▣ B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)

▮ B.1 자동차 검사운영시스템 조사/분석
- 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS) 조사/분석
- 자동차 검사소 검사운영시스템 조사/분석
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안 마련

▮ B.2 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사관리시스템 설계 및 구현

▮ B.3 이륜자동차 통합검사관리시스템 고도화
- 통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험
- 통합검사관리시스템 매뉴얼 작성

연구의 목적 및 내용	**▣ C. 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영** ▮ C.1 검사제도 시범운영 시설 기반 구축 ▪ 검사소 시범운영 예정지 선정 ▪ 공단 검사소 레이아웃 설계 ▪ 검사용 부가장비 개발 및 제작 ▮ C.2 시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립 ▪ 검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가 ▪ 검사장비 기술사업화 전략 수립 ▮ C.3 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 ▪ 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 ▮ C.4 이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립 ▪ 시제품 해외 실증운영 및 환산전략 도출 ▪ 잠재적 전략시장 정부와의 협력 방안 마련 ▮ C.5 국내/외 시범운영을 통한 실증 ▪ 국내 시범운영 : 고정식 검사시스템, 이동식 검사시스템 ▪ 해외 시범운영 : 이동식 검사시스템
연구개발성과	**▣ A. 이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)** ○ 이륜자동차 검사장비 표준사양서 (3건): 제동시험기, 속도계시험기, 고정장치 ○ 이륜자동차 고정식 검사장비 시제품 (1식) ○ 이륜자동차 이동식 검사장비 시제품 (1식) ○ 이륜자동차 검사장비 교정 장치 (1식) ○ 검사장비 구조 및 성능 검증평가 방법 개발 (보고서) ○ 이륜자동차 검사장비 매뉴얼 (3건) **▣ B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)** ○ 이륜자동차 검사운영시스템 개발 (S/W) ○ 이륜자동차 검사관리시스템 개발 (S/W) ○ 이륜자동차 검사운영시스템 매뉴얼 (1건) ○ 이륜자동차 검사관리시스템 매뉴얼 (1건) **▣ C. 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영** ○ 검사소 이륜자동차 기기검사 레이아웃 설계 (설계 도면 제시) ○ 고정식 검사시설 장소 선정 및 기반공사 시행 (구축물 준공) ○ 배출가스 환기장치 및 육안검사용 리프트 설치 (구축물) ○ 이륜자동차 검사장비(고정식,이동식,교정장비) 시범운영(보고서) 및 메뉴얼 ○ 이륜자동차 통합검사관리시스템 시범운영 (보고서, 메뉴얼) ○ 이륜자동차 시제품 검증평가방법 개발 (보고서, 기준서) ○ 이륜자동차 검사장비 개발기술 국내외 사업화 방안 마련 (보고서) ○ 검사장비 기술실용화 로드맵 수립 (보고서) ○ 검사장비 확산을 위한 정책제안 (보고서) ○ 이륜자동차 이동식 검사장비 해외실증운영 및 운영 의향서 확보 (보고서, 의향서)
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	**1. 국내 이륜자동차 안전검사제도 도입 및 시행** ○ 국내 이륜자동차 안전검사제도 시행에 맞춰 검사장비 개발 후 보급 ○ 대당 5,000만원 이하의 이륜자동차 검사장비 국산화 개발 ○ 검사장비 국산화를 통한 장비구축비용 절감과 민간 참여기업 확대에 기여 **2. 국산 이륜자동차 검사장비 개발로 국가경쟁력 강화** ○ 이륜자동차 검사장비 국산화 개발을 통해 검사장비 기술력 확보 및 수입대체효과 ○ 동남아시아 등 해외 이륜자동차 검사제도 및 장비 확산 기반 마련 ○ 민관협업을 통한 해외 진출 기회 발굴 ○ '안전과 환경' 의 제도 실효성 제고 및 관련 산업발전을 통한 국가경쟁력 강화에 기여

핵심어 (5개 이내)	이륜자동차	안전검사	검사제도	검사장비	관리제도

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents

1. Purpose

○ The development of safety standards and inspection equipment for motorcycles (1 detail: development and trial operation of motorcycle inspection equipment) research has been carried out to localize the motorcycle inspection equipment and to secure national technological power. Securing a bridgehead

2. Contents

▣ A. Development of standard inspection equipment for motorcycle (H / W development)

▮ A.1 Investigation of core technology of domestic and overseas motorcycle inspection equipment
- Investigation and analysis of technology related to motorcycle
- Survey on the distribution of motorcycle inspection system in Korea
- Understand the status of overseas motorcycle inspection system(Overseas business trip: Japan)

▮ A.2 Establish development direction through analysis of advanced motorcycle inspection system
- Comparison of import motorcycle inspection equipment function and performance
- Core technology research for equipment development (Overseas business trip: Italy)
- Establish direction of development of motorcycle inspection system

▮ A.3 Development of standard specifications for motorcycle inspection system
- Survey on standard specifications for motorcycle inspection system
- Target specification and performance determination by inspection system
- Provide standard specifications for each major inspection system
- Evaluation of standard specification for motorcycle inspection system with expert advisory

▮ A.4 Analysis of prior patent and establishment of avoidance strategy
- Patent review and analysis for motorcycle inspection system
- Analysis of the strengths and weaknesses of prior art and patents, and establishment of patent avoidance strategies

▮ A.5 Development concept construction and layout design
- Establishment of development concept based on standard specification
- Layout and product design by inspection equipment module
- Design of calibration device for inspection system
- Algorithm design of inspection operation program

▮ A.6 (Stationary/ Portable) Development of core parts for each inspection system
- Development of stationary/ portable inspection system
- Development of operation system for motorcycle inspection equipment

▮ A.7 Prototype development of motorcycle inspection system
- Prototype development of motorcycle stationary inspection system (1set)
- Prototype development of motorcycle portable inspection system (1set)
- Development of calibration device for inspection system

▮ A.8 Enhancement of motorcycle stationary inspection system
- Improvement of function and performance of stationary inspection system
- Manual development of motorcycle stationary inspection system

▮ A.9 Enhancement of motorcycle portable inspection system
- Improvement of function and performance of portable inspection system
- Manual development of motorcycle portable inspection system

▣ B. Development of integrated inspection management system for motorcycle (S /W Development)

▮ B.1 Survey / Analysis of vehicle Inspection operation system
- Survey / Analysis of VISS(Vehicle Inspection Management System)
- Survey / Analysis of vehicle inspection operating system
- Establishment plan for integrated motorcycle inspection management system

▮ B.2 Design and Implementation of integrated motorcycle inspection management system
- Design and Implementation of motorcycle inspection operation system
- Design and Implementation of motorcycle inspection management system

▮ B.3 Enhancement of integrated motorcycle inspection management system
- Functional improvement and networked test for integrated motorcycle inspection management system
- Manual development of integrated motorcycle inspection management system

Purpose & Contents	▣ C. Establishment and FOT(field operation test) of motorcycle inspection system ▮ C.1 Construction of FOT facility for motorcycle inspection system ▪ Section as FOT site ▪ Layout design for FOT site ▪ Development and production of additional equipment for inspection ▮ C.2 Development of prototype verification evaluation method and establishment of technology business strategy ▪ Development and evaluation of testing method prototype ▪ Establishment of business strategy for motorcycle inspection technology ▮ C.3 Establishment of roadmap for practical application of motorcycle inspection technology ▪ Establishment of roadmap for practical application of motorcycle inspection technology ▮ C.4 Establish a plan to spread overseas inspection equipment ▪ Demonstrate overseas prototypes and derive conversion strategy ▪ Potential strategic market cooperation with government ▮ C.5 **FOT(field operation test)** through domestic / overseas pilot operation ▪ Domestic pilot: (Stationary/ Portable) inspection system ▪ Overseas pilot: Portable inspection system
Results	▣ A. Development of standard inspection equipment for motorcycle (H / W development) ○ Standard specifications for motorcycle inspection system (3): braking force tester, speedometer tester, fixing device ○ Prototype of motorcycle stationary inspection system (one type) ○ Prototype of motorcycle portable inspection system (one type) ○ Calibration device for motorcycle inspection system (one type) ○ Development of test equipment structure and performance verification evaluation method (Report) ○ Motorcycle inspection equipment manual (3) ▣ B. Development of integrated inspection management system for motorcycle (S/W Development) ○ Integrated motorcycle inspection management system (S/W) ○ Motorcycle inspection management system(S/W) ○ Manual of motorcycle inspection operation system (1) ○ Manual of integrated motorcycle inspection management system (1) ▣ C. Establishment and FOT(field operation test) of motorcycle inspection system ○ Inspection Layout Design of motorcycle inspection (present design drawing) ○ Selection of stationary test facility site and implementation of foundation work (construction completed) ○ Exhaust gas ventilation system and visual inspection lift installation (building) ○ Pilot operation of motorcycle inspection equipments (stationary, portable, calibration equipments) ○ Pilot operation of motorcycle integrated inspection management system (report, manual) ○ Development of prototype verification test method for motorcycle (Report, Standard) ○ Development of technology for the development of inspection equipment for motorcycle (Report) ○ Establishment of roadmap for practical use of inspection equipment (report) ○ Policy proposal to spread inspection equipment (Report) ○ Obtained a letter of intent to operate and operate motorcycle portable inspection system for overseas (report, letter of intent)
Expected Contribution	1. Introduction and implementation of safety motorcycle inspection system ○ Developed inspection equipment in accordance with the enforcement of domestic motorcycle safety inspection system. ○ Developed localized motorcycle test equipment of less than 50 million won per unit ○ Contributing to reducing equipment construction cost through domesticization of inspection equipment and expanding private participating companies 2. Strengthening national competitiveness by developing test equipment for standardized motorcycle inspection equipment ○ Ensuring technological capability and replacing imported equipment through localization of motorcycle inspection equipment ○ Establishment of overseas motorcycle inspection system and equipment base such as Southeast Asia ○ Finding opportunities for overseas expansion through private-public collaboration ○ Contributing to the strengthening of national competitiveness through the enhancement of the system of 'safety and environment' and the development of related industries

Keywords	Motorcycle	Safety Inspection	Inspection System	Inspection Equipment	Management System

〈 Contents 〉

1. Outline of Research and Development Project ·····1

2. Status of Domestic and Overseas Technology Development ·····10

3. Research Performance and Achievements ·····17

4. Goal Achievement Level and Contributions ·····126

5. Utilization Plan for Achievements ·····132

6. Overseas Science and Technology Information Collected
During the Research Process ·····136

7. Level of Confidentiality of the R&D Achievement ·····140

8. Status of Research Facilities and Equipment Registered
in the NTIS(National Science & Technology Information Service) ·····140

9. Safety Measures Applied to Laboratory and Research Activities
in Delivering R&D Activities ·····140

10. Representative Research Achievements of R&D Tasks ·····141

11. The others ·····143

12. References ·····143

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 1

2. 국내외 기술 개발 현황 ····· 10

3. 연구 수행 내용 및 성과 ····· 17

4. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 126

5. 연구개발성과의 활용계획 ····· 132

6. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보 ····· 136

7. 연구개발성과의 보안등급 ····· 140

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설 · 장비 현황 ····· 140

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적 ····· 140

10. 연구개발과제의 대표적 연구 실적 ····· 141

11. 기타 사항 ····· 143

12. 참고 문헌 ····· 143

제1장. 연구개발과제의 개요

1. 연구개발 목적

○ 우리나라 이륜자동차 사용신고 현황은 2018년 2월말 기준 약 219만대로 이는 전체 자동차등록대수의 10%에 수준임

○ 이륜자동차는 일반자동차에 비해 높은 치사율(자동차 사망률:1.51, 이륜자동차 사망률:3.17)을 보이고 있어 이륜자동차 안전관리 제도개선 방안의 하나인 이륜자동차 검사제도 도입이 필요한 실정임

○ 이륜자동차 검사제도의 국내 실행을 위하여서는 고비용 해외 기술력에 의존할 수밖에 없는 상황으로 이륜자동차 검사장비의 국산화가 필요함

○ 이러한 배경으로 우리나라 이륜자동차 안전도검사 제도 시행을 위한 “이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영”을 추진하였으며, 아래 3개 연구분야로 구성하였음

- 이륜자동차 검사장비시제품 개발(H/W 개발)
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발(S/W 개발)
- 이륜자동차 검사장비 기반구축 및 시범운영

○ 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발(1세부: 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영) 연구는 이륜자동차 검사장비 국산화 및 국가 기술력 확보를 통해 국내 이륜자동차 안전도검사제도의 원활한 정착과 나아가 해외 시장 확산 방안을 추진하는데 있음



<그림 1-1> 이륜자동차 검사장비 개발의 주요 수행 범위 및 최종목표

2. 연구개발의 필요성

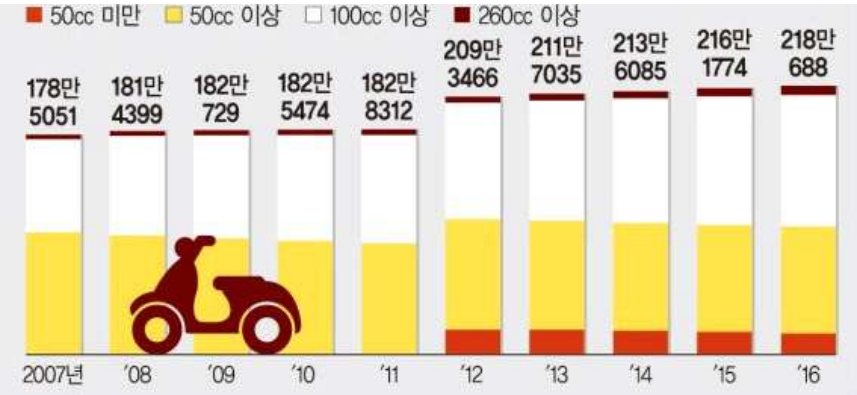
▮ 국내 이륜자동차는 사용신고 대수의 증가와 함께 높은 교통사고 발생률을 보이고 있으나, 2015년 현재 우리나라의 경우 이륜자동차 검사제도와 관련된 안전성 검증 기술은 전무한 실정임

○ 이륜자동차는 구매 및 유지비용 측면에서 일반자동차에 비해 저렴하고 이동편의성이 뛰어나 소규모 화물운송과 여가목적 등으로 사용이 증가하는 추세임

○ 이륜자동차 사용신고 현황을 살펴보면 2018년 2월 말 현재, 2,194,140대로 전체 자동차 등록대수의 10%를 차지하고 있음

- 우리나라 이륜자동차 사용신고 대수는 배기량별로 <그림 1-2>와 같이 50cc 이하는 160,538대(7.3%), 50cc 초과 125cc 이하는 868,870대(39.5%), 125cc 초과 250cc 이하는 1,087,171대(49.4%), 250cc 초과는 85,177대(3.9%)로 나타나고 있음

- <표 1-1>을 살펴보면 50cc 전후의 경형 및 소형이륜자동차 사용신고는 줄어들고 있는 반면, 100cc이상은 증가하고 있으며, 특히 100cc 초과 자가용 이륜자동차의 사용신고 대수가 증가하는 추세임



<그림 1-2> 국내 이륜자동차 등록대수 추이(단위 : 대)

※ 출처: http://www.fnnews.com/news/201709051916497483

<표 1-1> 이륜자동차 차량 사고유발 요인별 교통사고 (단위 : 대)

구분	계					관용					자가용				
	소계	50cc 미만	50cc 이상	100cc 초과	260cc 초과	소계	50cc 미만	50cc 이상	100cc 초과	260cc 초과	소계	50cc 미만	50cc 이상	100cc 초과	260cc 초과
2008	1,814,399	-	967,338	807,004	40,057	17,624	-	5,984	11,108	532	1,796,775	-	961,354	795,896	39,525
2009	1,820,729	-	944,462	834,541	41,726	17,769	-	5,776	11,443	550	1,802,960	-	938,686	823,098	41,176
2010	1,825,474	-	923,619	858,337	43,518	18,049	-	5,657	11,830	562	1,807,425	-	917,962	846,507	42,956
2011	1,828,312	-	903,579	878,805	45,928	19,947	-	5,542	13,840	565	1,808,365	-	898,037	864,965	45,363
2012	2,093,466	200,819	898,441	944,381	49,825	22,988	1,297	5,454	15,644	593	2,070,478	199,522	892,987	928,737	49,232
2013	2,117,035	201,239	885,423	975,299	55,074	24,748	1,401	5,379	17,349	619	2,092,287	199,838	880,044	957,950	54,455
2014	2,136,085	194,119	873,896	1,011,032	57,038	25,646	1,451	5,291	18,308	596	2,110,439	192,668	868,605	992,724	56,442
2015	2,161,774	184,822	867,174	1,043,814	65,964	26,219	1,464	5,259	18,874	622	2,135,555	183,358	861,915	1,024,940	65,342
2016	2,180,688	171,442	866,940	1,068,299	74,007	26,374	1,428	5,326	18,997	623	2,154,314	170,014	861,614	1,049,302	73,384
2017	2,196,475	157,657	868,990	1,084,148	85,680	26,846	1,549	5,408	19,258	631	2,169,629	156,108	863,582	1,064,890	85,049

※ 출처: 국토교통부 포털

○ 이륜자동차 사고는 매년 증가하고 있으며 2016년 기준 전체 사망자 대비 약 10%를 차지하고 있으며, 전년 대비 약 6.4% 증가율을 보이고 있음(2015~2016년 통계, 도로교통공단)

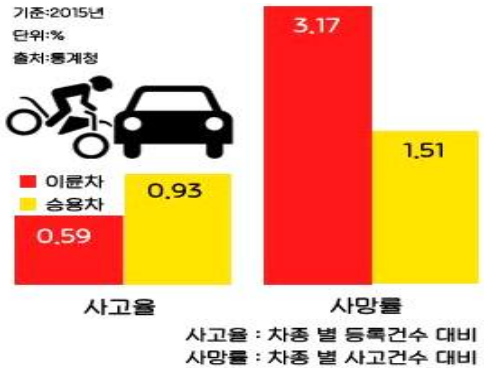
구 분	계	승용차	승합차	화물차	이륜차	원동기장치 자전거	농기계	기 타
2016년	4,292	2,117	283	952	428	186	73	253
	100%	49.3%	6.6%	22.2%	10.0%	4.3%	4.3%	1.7%
2015년	4,621	2,329	363	996	401	215	65	252
	100%	50.4%	7.9%	21.6%	8.7%	4.7%	4.7%	1.4%
대비(%)	-7.1	-9.1	-2.5	-4.4	6.7	-13.5	12.3	0.4



<그림 1-3> 차종별 교통사고 사망자 분석 결과

※ 출처: 경찰청(2017), 2017 교통사고 통계(2016년 통계)

○ 이륜 및 승용자동차의 사고율 및 사망률을 구분하여 살펴보면 2015년 기준 승용자동차 대비 이륜자동차 사고율은 약 40% 정도 낮은 것으로 분석되었으나, 사망률은 승용차 대비 209% 높은 것으로 나타나 이륜자동차의 사고 감소와 관련된 연구 및 법제도 등의 강화가 필요한 것으로 조사됨



<그림 1-4> 차종별 교통사고 사망자 분석 결과

※ 출처: 네이버포스트

○ 사고발생 시 원인 분석과정에서 도로환경 및 운전자 과실요인을 집중적으로 조사하고 있으나, 정비 불량이나 기계적 결함 요인은 상대적으로 과소평가되는 측면이 있음

<표 1-2> 이륜자동차 사고유발 요인별 교통사고 현황 (단위: 건, 명, %)

차량요인	발생건수		사망자수			부상자수	
	건수	구성비	건수	구성비	치사율	건수	구성비
계	59,431	100.0	3,435	100.0	5.8	68,971	100.0
제동장치 불량	172	0.3	5	0.1	2.9	206	0.3
조향장치 불량	46	0.1	2	0.1	4.3	52	0.1
엔진장치 불량	7	0.0	0	0.0	0.0	7	0.0
타이어 불량	45	0.1	11	0.3	24.4	52	0.1
등화장치 불량	21	0.0	3	0.1	14.3	23	0.0
불법개조	7	0.0	0	0.0	0.0	11	0.0
적재물 안전조치 불량	39	0.1	2	0.1	5.1	40	0.1
기타 차량요인 있음	1,111	1.9	56	1.6	5.0	1.267	1.8
차량요인 없음	56,510	95.1	3,179	92.5	5.6	65,846	95.5
기타/불명	1,473	2.5	177	5.2	12.0	1,467	2.1

※ 출처: 도로교통공단, 교통사고요인분석- 이륜자동차사고 특성분석을 중심으로-, 2009

○ 교통사고를 발생시키는 주요요소는 인적요인, 도로·환경적 요인 및 차량요인이 있으며, 이 중 차량요인이 사고에 미치는 영향이 적은 것으로 알려지고 있으나, 사고를 유발시키는 주요인자 중 하나이므로 과학적인 접근과 분석이 지속적으로 이루어져야 할 것임 (도로교통공단, 2009)

○ 이륜자동차 교통사고 중 사고유발 요인에 따른 교통사고 분석은 <표 1-2>와 같이 차량요인이 없는 경우가 전체의 95.1%로 나타났으며, 차량요인이 있는 경우는 2.5%에 불과한 것으로 나타남

○ 이륜자동차는 사륜자동차와 달리 운전자 운전능력과 습관이 주행에 미치는 영향이 매우 크고, 차체로부터 운전자가 거의 보호를 받을 수 없는 구조로써 상대적으로 차량요인이 사고에 미치는 영향이 운전자 과실에 비해 적게 나타나는 것으로 조사됨

○ 2009년 한국소비자원이 발간한 이륜자동차 안전실태 조사결과 2006~2008년까지 소비자위해정보시스템(CISS)에 접수된 이륜자동차 위해정보 건수는 총 315건으로 시동관련 유형이 가장 많았으며, 장치불량, 고장 등이 대부분이었음

- 이 중 실제 사고를 당한 경우는 전체 315건 중 6%(19건), 위해를 입지는 않았지만 큰 사고를 당할 뻔한 사례는 6.7%(21건)로 나타남

<표 1-3> 소비자 안전관련 위해 유형

순위	내용	건수	비율(%)	순위	내용	건수	비율(%)
1	주행 중 시동 꺼짐	173	54.9	8	계기판 고장	13	4.1
2	초기 시동 불량	54	17.1	9	쇽업소버 및 바퀴축 부러짐	11	3.5
3	브레이크 등 제동장치 불량	35	11.1	10	주행 중 차체 쏠림	8	2.5
4	엔진오일 누유	27	8.6	11	헤드라이트 및 방향지시등 불량	7	2.2
5	배터리 등 전기장치 불량	20	6.3	12	화재 발생	3	0.9
6	타이어 및 휠 불량	15	4.8	13	기타(가속 불량, 소음, 연료 누유 등)	27	8.6
7	핸들 등 조향장치 불량	13	4.1	총계		315	100.0

※ 출처: 한국소비자원 소비자안전본부 생활안전팀(2009), 이륜자동차 안전실태 조사결과(요약)

○ 제동장치, 조향 및 주행장치 등 안전성 결함에 의한 위해 요인이 높아 기계적 결함을 미연에 방지하도록 선진국 수준의 안전기준 및 검사기준 개발과 관련 기준적합성을 확인할 수 있는 안전도검사장비개발 필요성이 대두됨

▮ 우리나라의 경우 이륜자동차 정기검사 부재 등 관리제도 미비로 이륜자동차의 안전기준 및 검사기준 마련이 시급한 실정임

○ 이륜자동차는 소음 및 환경오염 물질의 배출로 인해 사회적 문제를 야기함에 따라 환경부는 2014년 배출가스 정기검사를 시행하고 있으나, 불법개조 및 정비불량 등 안전도 확보를 통한 사고발생 요인의 사전차단은 전무한 실정임

○ 이에 따라 국가정책조정회의 및 국민권익위원회에서는 이륜자동차 검사제도의 필요성이 대두되었고 이륜자동차 관리제도 전반의 미비점 지적 및 개선권고를 요구하였음

- 2012, 이륜자동차 정기검사제도 도입결정(국가정책조정회의)
- 2012.12, 이륜자동차 검사제도 도입방안 연구 추진(국토교통부)
- 2013.12, 이륜자동차 관리제도 개선 권고(국민권익위원회)
- 2014.4, 이륜자동차 배출가스 검사제도 시행(환경부)

○ 국가정책조정회의에서 이륜자동차 정기검사 제도를 도입하기로 결정하고 국토교통부는 “이륜자동차 검사제도 도입” 기획연구 및 본과제 시행을 통해 2018년 이륜자동차 검사제도 도입을 추진

○ 미래 교통환경 여건변화 및 효율적인 이륜자동차 정책을 위한 이륜자동차 안전기준과 검사항목별 검사기준 개발 및 검사장비 개발을 통해 이륜자동차의 안전관리 방안이 효과적으로 시행되어야 함

○ 또한 이륜자동차 관리제도 정비와 안전도검사장비 개발을 통해 이륜자동차 산업생태계 전반에 걸쳐

긍정적인 영향을 미치는 측면에서 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 개발은 반드시 필요함

▮ 국내 현황을 고려한 이륜자동차 검사 제도에 적합한 검사항목 도출과 안전도검사장비 개발이 필요함

○ 유럽, 미국, 일본 등 대부분 OECD 선진국은 이륜자동차 안전도 확보를 위한 안전도 검사 제도를 시행하고 있으나 국내는 자동차관리제도가 미비한 상태임

○ 이륜자동차 검사제도 기반이 마련되면 안전도검사 시행을 위하여 검사장비 보급이 반드시 필요하나 현재 국산장비 부재로 수입에 의존해야 함에 따라 과다한 비용이 소요됨

○ 현재 이륜자동차 검사장비 구성부품과 운영시스템은 대부분 일본, 미국, 독일, 이탈리아 등 해외 선진국 위주로 특허 취득, 관련기술 개발 등이 주도되고 있는 상황임

○ 아울러, 취약한 국내 이륜자동차 업계의 현실과 검사장비 개발의 저수익 구조 등을 고려한다면 민간 주도의 검사장비 개발은 사실상 불가능한 상태임

○ 본 연구 과제를 통해 국내 상황에 적합한 이륜자동차 검사 장비를 개발하여 예산절감 및 기술경쟁력을 확보할 수 있어 고비용 검사장비 수입대체 효과 및 동남아 해외시장 진출이 가능함

○ 아울러, 국산화 기술이 확보될 경우 이륜자동차의 비중이 매우 높은 필리핀 · 베트남 등 동남아시아 시장에 진출할 경우 수출전망도 매우 밝은 상태로 판단됨

3. 연구개발 범위

▣ 연구개발 범위는 다음과 같이 3가지 분야로 연차별 상세 연구 범위는 아래와 같음

A. 이륜자동차 검사장비 시제품 개발(H/W 개발)

B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발(S/W 개발)

C. 이륜자동차검사장비 기반 구축 및 시범운영



▣ A.이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)

▌A.1 국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사

- 이륜자동차 관련 기술 조사 및 분석
- 국내 이륜자동차 검사장비 보급실태 조사
- 해외 이륜자동차 검사제도 현황 파악(해외출장 : 일본)

▌A.2 선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정

- 선진 검사장비 기능 및 성능 비교
- 장비 개발을 위한 핵심기술 파악(해외출장 : 이탈리아)
- 이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정

▌A.3 검사장비 표준사양서 개발

- 이륜자동차 검사장비 표준사양에 관한 자료 조사
- 장비별 목표 사양 및 성능 결정
- 주요 장비별 표준사양서 제시
- 표준사양서 검증평가 및 전문가 자문

▌A.4 특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립

- 이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석
- 선행 기술·특허의 강약점과 권리 범위 분석 및 특허회피전략 수립

▌A.5 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계

- 표준사양서에 근거한 개발 컨셉 확정
- 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계
- 검사장비 교정 장치 설계
- 검사운영프로그램 알고리즘 설계

▌A.6 (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발

- 고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발
- 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발

▌A.7 검사장비 시제품 개발
- 고정식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 이동식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 검사장비 교정 장치 개발

▌A.8 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성

▌A.9 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성

▣ B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)

▌B.1 자동차 검사운영시스템 조사/분석
- 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS) 조사/분석
- 자동차 검사소 검사운영시스템 조사/분석
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안 마련

▌B.2 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사관리시스템 설계 및 구현

▌B.3 이륜자동차 통합검사관리시스템 고도화
- 통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험
- 통합검사관리시스템 매뉴얼 작성

▣ C. 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영

▌C.1 검사제도 시범운영 시설 기반 구축
- 검사소 시범운영 예정지 선정
- 공단 검사소 레이아웃 설계
- 검사용 부가장비 개발 및 제작

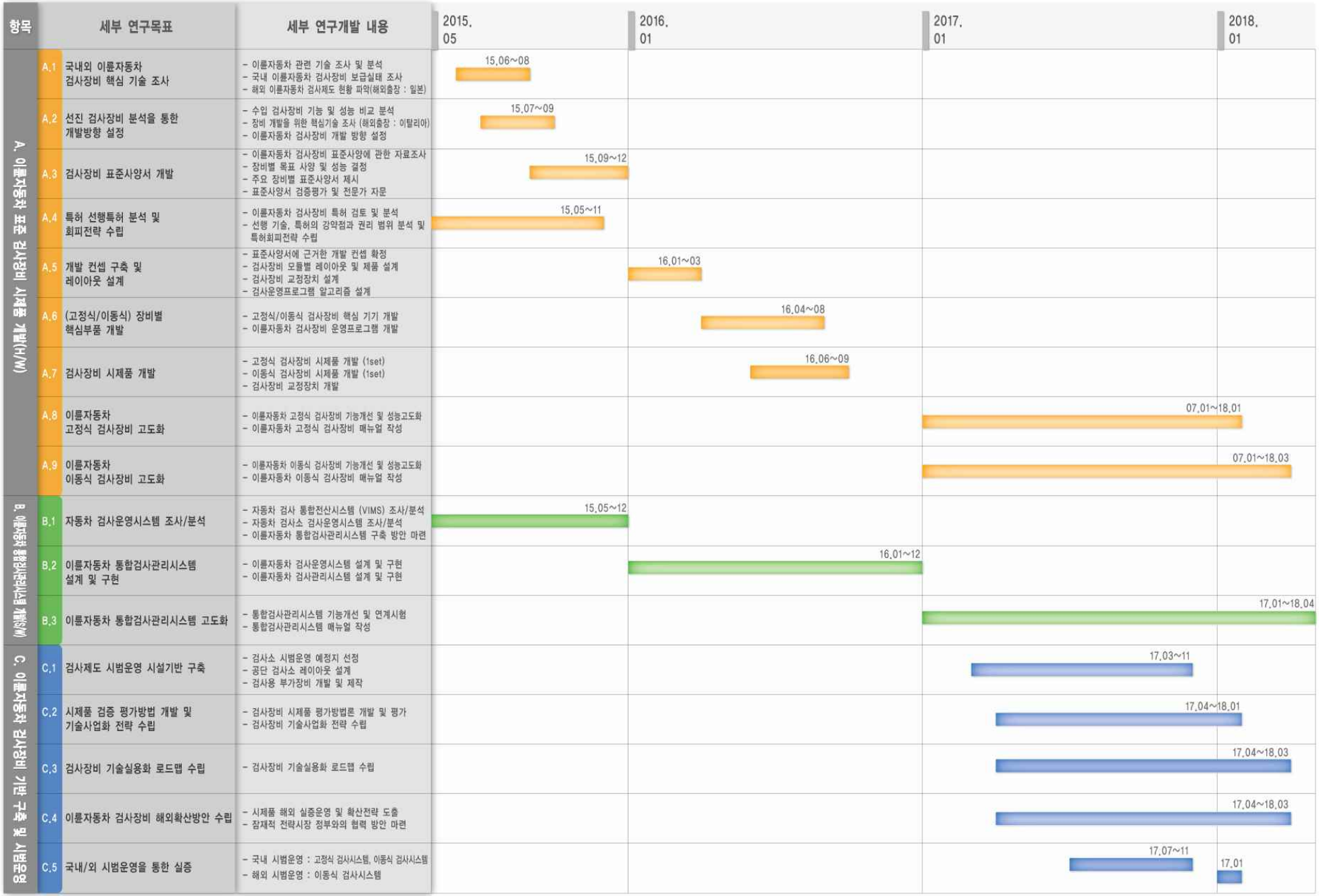
▌C.2 시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립
- 검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가
- 검사장비 기술사업화 전략 수립

▌C.3 검사장비 기술실용화 로드맵 수립
- 검사장비 기술실용화 로드맵 수립

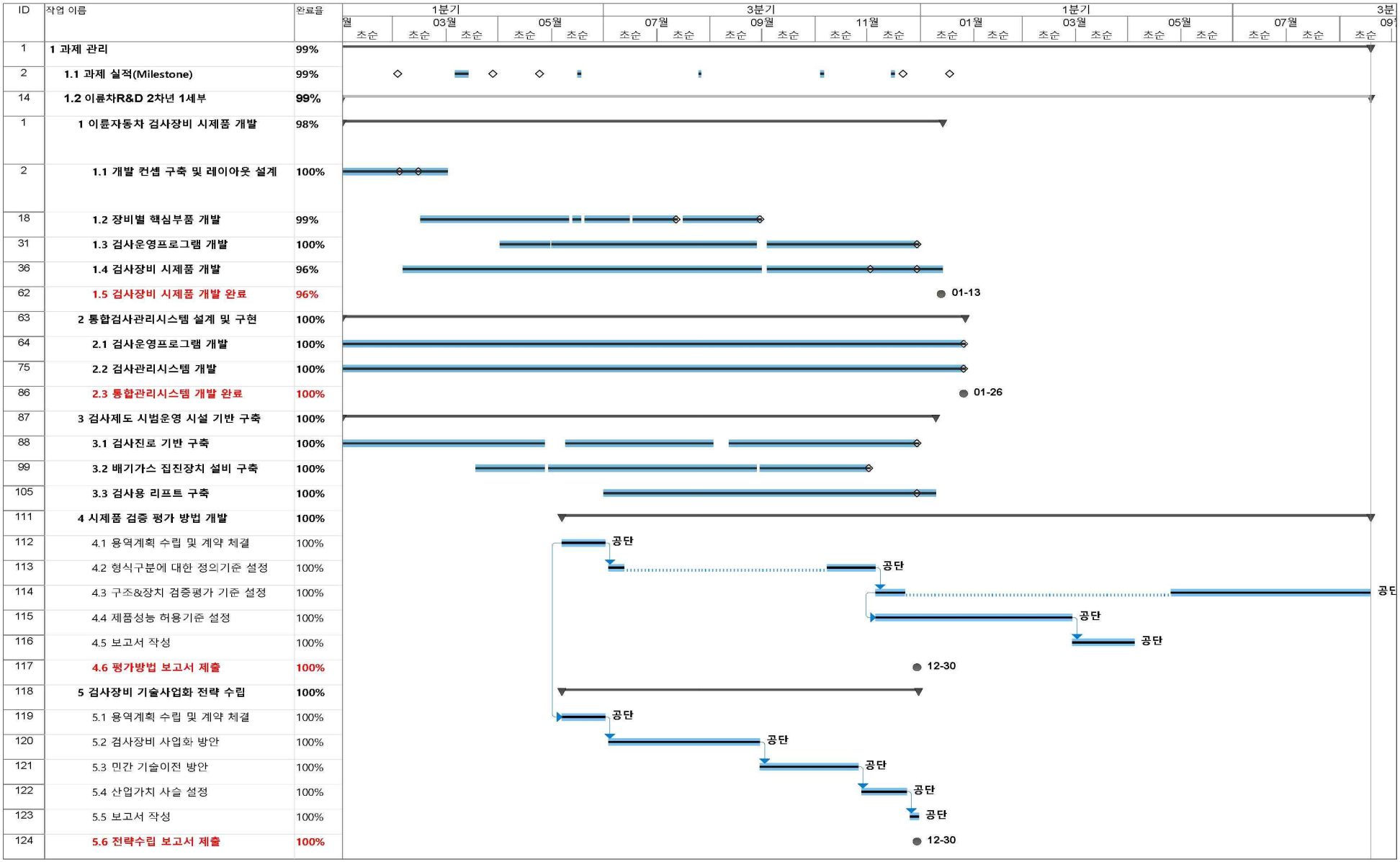
▌C.4 이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립
- 시제품 해외 실증운영 및 환산전략 도출
- 잠재적 전략시장 정부와의 협력 방안 마련

▌C.5 국내외 시범운영을 통한 실증 연구
- 국내 시범운영
- 해외 시범운영

▣ 연구 전체 로드맵


항목
세부 연구목표
세부 연구개발 내용
2015. 05
2016. 01
2017. 01
2018. 01
A. 이륜자동차 표준 검사장비 시제품 개발(M/M)
A.1 국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사
- 이륜자동차 관련 기술 조사 및 분석
- 국내 이륜자동차 검사장비 보급실태 조사
- 해외 이륜자동차 검사제도 현황 파악(해외출장 : 일본)
15.06~08
A.2 선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정
- 수입 검사장비 기능 및 성능 비교 분석
- 장비 개발을 위한 핵심기술 조사 (해외출장 : 이탈리아)
- 이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정
15.07~09
A.3 검사장비 표준사양서 개발
- 이륜자동차 검사장비 표준사양에 관한 자료조사
- 장비별 목표 사양 및 성능 결정
- 주요 장비별 표준사양서 제시
- 표준사양서 검증평가 및 전문가 자문
15.09~12
A.4 특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립
- 이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석
- 선행 기술, 특허의 강약점과 권리 범위 분석 및 특허회피전략 수립
15.05~11
A.5 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계
- 표준사양서에 근거한 개발 컨셉 확정
- 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계
- 검사장비 교정장치 설계
- 검사운영프로그램 알고리즘 설계
16.01~03
A.6 (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발
- 고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발
- 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발
16.04~08
A.7 검사장비 시제품 개발
- 고정식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 이동식 검사장비 시제품 개발 (1set)
- 검사장비 교정장치 개발
16.06~09
A.8 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능고도화
- 이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성
07.01~18.01
A.9 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능고도화
- 이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성
07.01~18.03
B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발(M/M)
B.1 자동차 검사운영시스템 조사/분석
- 자동차 검사 통합전산시스템 (VIMS) 조사/분석
- 자동차 검사소 검사운영시스템 조사/분석
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안 마련
15.05~12
B.2 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현
- 이륜자동차 검사관리시스템 설계 및 구현
16.01~12
B.3 이륜자동차 통합검사관리시스템 고도화
- 통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험
- 통합검사관리시스템 매뉴얼 작성
17.01~18.04
C. 이륜자동차 검사장비 기술 및 시범운영
C.1 검사제도 시범운영 시설기반 구축
- 검사소 시범운영 예정지 선정
- 공단 검사소 레이아웃 설계
- 검사용 부가장비 개발 및 제작
17.03~11
C.2 시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립
- 검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가
- 검사장비 기술사업화 전략 수립
17.04~18.01
C.3 검사장비 기술실용화 로드맵 수립
- 검사장비 기술실용화 로드맵 수립
17.04~18.03
C.4 이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립
- 시제품 해외 실증운영 및 확산전략 도출
- 잠재적 전략시장 정부와의 협력 방안 마련
17.04~18.03
C.5 국내/외 시범운영을 통한 실증
- 국내 시범운영 : 고정식 검사시스템, 이동식 검사시스템
- 해외 시범운영 : 이동식 검사시스템
17.07~11
17.01

▣ 장비개발 로드맵


ID
작업 이름
완료율
1분기
3분기
1분기
03월
05월
07월
09월
11월
01월
03월
05월
07월
초순
1 과제 관리 99%
1.1 과제 실적(Milestone) 99%
1.2 이륜차R&D 2차년 1세부 99%
1 이륜자동차 검사장비 시제품 개발 98%
1.1 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계 100%
1.2 장비별 핵심부품 개발 99%
1.3 검사운영프로그램 개발 100%
1.4 검사장비 시제품 개발 96%
1.5 검사장비 시제품 개발 완료 96%
01-13
2 통합검사관리시스템 설계 및 구현 100%
2.1 검사운영프로그램 개발 100%
2.2 검사관리시스템 개발 100%
2.3 통합관리시스템 개발 완료 100%
01-26
3 검사제도 시범운영 시설 기반 구축 100%
3.1 검사진로 기반 구축 100%
3.2 배기가스 집진장치 설비 구축 100%
3.3 검사용 리프트 구축 100%
4 시제품 검증 평가 방법 개발 100%
4.1 용역계획 수립 및 계약 체결 100%
4.2 형식구분에 대한 정의기준 설정 100%
4.3 구조&장치 검증평가 기준 설정 100%
4.4 제품성능 허용기준 설정 100%
4.5 보고서 작성 100%
4.6 평가방법 보고서 제출 100%
12-30
5 검사장비 기술사업화 전략 수립 100%
5.1 용역계획 수립 및 계약 체결 100%
5.2 검사장비 사업화 방안 100%
5.3 민간 기술이전 방안 100%
5.4 산업가치 사슬 설정 100%
5.5 보고서 작성 100%
5.6 전략수립 보고서 제출 100%
12-30
공단

제2장. 국내외 기술 개발 현황

▣ 이륜자동차 산업 현황

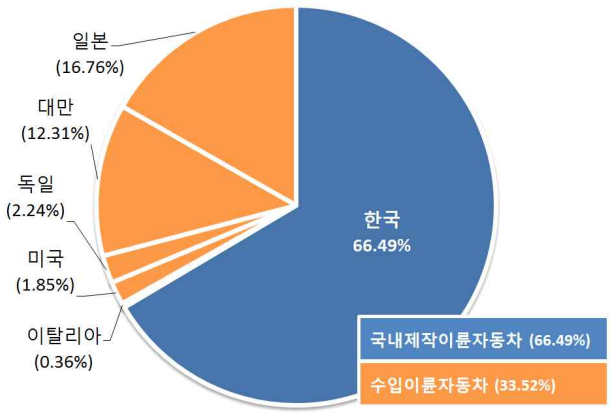
○ 국내 이륜자동차 생산량은 2013년 기준 7만3천대 수준이며 생산액은 약 5천억 원 규모로 전통적으로 저배기량 중심의 내수시장 점유율 우위를 지키는 대림과 고배기량 모델 위주로 수출시장을 공략하는 KR 모터스(주)에 의해서 주도되고 있음

- <표 2-1>와 <그림 2-1>과 같이 각 생산국별 국내 점유율 현황을 보면 국내 제작사가 차지하는 비중이 66% 정도로 가장 많고 그 뒤로 일본, 대만, 독일, 미국이 높은 점유율을 보이고 있음
- 수입 업체는 일본(혼다, 스즈키, 야마하), 대만(SYM, 킴코), 독일(BMW), 이탈리아(피아지오) 및 미국(할리데이비슨) 및 경형 이륜자동차 중심의 저가형 중국산 이륜자동차 판매가 증가하고 있음
- 특히 일본과 대만의 제작자로부터 수입되는 이륜자동차가 차지하는 비중이 87% 정도로 국내 이륜자동차 수입시장 대부분을 차지하고 있음
- 수입 이륜자동차는 연간 1만3천대 수준으로 국내시장의 약 20% 이상을 차지하고 있고 더욱이 상대적으로 부가가치가 높은 대형 이륜자동차는 해외 수입 의존도가 99%를 차지하고 있음

<표 2-1> 제조국가별 이륜자동차 점유율(2013년 기준)

제조국가	제조사	판매대수	수입이륜자동차 점유율(%)	이륜자동차 점유율(%)
일본	HONDA	8,120	36.4%	12.2%
	SUZUKI	2,330	10.4%	3.5%
	YAMAHA	698	3.1%	1.0%
대만	KYMCO	1,754	7.9%	2.6%
	SYM	6,437	28.9%	9.7%
미국	Harley-Davidson	1,230	5.5%	1.8%
독일	BMW	1,489	6.6%	2.2%
이탈리아	Ducati	239	1.1%	0.3%

※ 출처: 국토교통부(2014),『이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발 기획 최종보고서』.



<그림 2-1> 제조국가별 이륜자동차 사용신고 비율

※ 출처: 국토교통부(2014),『이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발 기획 최종보고서』.

○ 국내 이륜자동차 연간 생산량은 지난 10년간 약 16만대에서 약 7만대인 절반 수준으로 감소되었고 이러한 추세는 2010년 이후로도 계속 지속되고 있음

- 배기량 기준으로 볼 때 국내 이륜자동차 생산 중 중·소형 이륜자동차가 전체 생산 물량의 약 98%를 차지하고 있고, 260cc를 초과하는 대형 이륜자동차의 비중은 약 1.8%에 불과함
- 이륜자동차 사용신고 대수는 꾸준히 증가하고 있으며, 소득수준의 증가에 따라 레저 목적으로 대형이륜자동차를 선호도가 높아지면서 빠르게 증가하고 있는 추세임

▣ 이륜자동차 검사장비 기술 현황

▌ 이륜자동차/자동차 검사장비 시장 현황

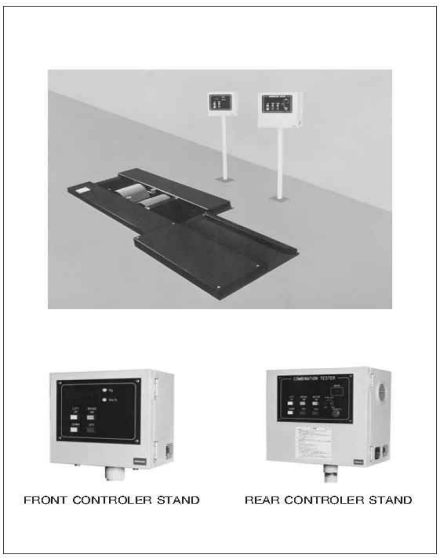
○ 한국은 안전도검사 부재로 검사장비 시장은 전무한 상태이나 사륜자동차의 정기검사제도와 유사성이 있어 제품 개발에는 별다른 문제점이 없는 것으로 판단됨

- 일반자동차 정기검사 장비 공급회사는 (주)다산엠에스, (주)자스텍, 한국이야사까의 3개회사가 주류를 이루고 있으며, 국내 제작 및 중국산 수입 등을 통해 보급하고 있음
- 외산 자동차 검사정비의 경우 Balco, Boston, Bradbury, Crypton, Dunlop, GE-TECH, MAHA, Nussbaum, Saxon, Tecontest, Sun, Iyasaka, Banzai 등의 회사들이 있음
- 이륜자동차 검사장비는 2005년 한국교통안전공단에 설치 되었으며, 설치한 장비는 제동시험기, 속도계시험기, Wheel Alignment 측정기 등 이탈리아에서 제작 공급하였음

○ 아시아 국가의 이륜자동차 검사장비 시장은 현재 대만, 싱가포르, 중국 및 일본 등 검사 제도를 시행하고 있어 이들 국가로 수출되는 장비 제작사는 소수에 불과함

○ 일본의 검사장비 제작사는 Banzai, Iyasaka가 있으며 대부분 1~3억원의 고가형으로 일본 시장의 주류를 차지하고 있음

- 일본의 이륜자동차 검사는 배기량 250cc 초과 이륜자동차를 대상으로 시행하고 있어, 검사장비 시장은 이미 포화상태로 검사장비의 신규 수요는 거의 없는 상태임
- 일본의 Banzai에서 생산되는 이륜자동차 검사장비의 제품 사양을 보면, <그림 2-2>와 같이 제동장치와 속도계 장치가 복합 구성되어 있고, 공압장치로 이륜자동차를 고정하고 있음
- 일본의 Banzai에서 생산되는 전조등 측정기를 보면, 이륜자동차와 자동차 구분 없이 사용할 수 있고, 자동으로 광도측정을 할 수 있는 수준까지 개발



Roller Bed		
- Max. Wheel Load	kgf	300
- Roller Size (Dia. × L × Roller Distance)	mm	φ370 × 300 × 500
- Tester Body (L × W × H)	mm	621 × 1,800 × 585
Clamp Unit		
- Rear Wheel Clamp		Air-cylinder
- Clamp L × W × H	mm	835 × 1,000 × 120
Brake Tester		
- Indicator		Digital
- Measuring Range	kgf	10 – 200
- Min. Scale	kgf	1
Speedometer Test		
- Indicator		Digital
- Measuring Range	km/h	0 – 160
- Min. Scale	km/h	0.1
Power	kW	3φ, 2.2
Air	MPa	0.9
Front Controller (L × W × H)	mm	400 × 250 × 1,400
Rear Controller (L × W × H)	mm	300 × 200 × 1,400
Option		Front Wheel Clamp

<그림 2-2> 일본 Banzai 제품의 이륜자동차 제동-속도계 검사장비 사양

○ 독일 검사장비 제조사는 MAHA가 대표적이며 <그림 2-3>과 같이 제동장치와 속도계 장치가 복합 구성되어 있고, 구성품에 있어 일본의 Banzai와 유사한 형태임

- 독일 마하의 전조등시험기 측정 장치는 최대광도 125,000cd로서 일반 자동차 광도측정기와 동일한 사양임
- 독일 마하에서 생산되는 차륜의 고정장치는 공압 작동방식이며 이륜자동차의 휠 및 바퀴 고정부는 실리콘 및 고무재질을 사용하여 타이어 및 휠을 보호하며 로드셀 방식의 자동 축중 감지 기능을 채택함



<그림 2-3> 독일 MAHA의 이륜자동차 검사장비

○ 이외에 이륜자동차 관련 검사 장비를 생산하는 회사는 Tecontest, Sun, Iyasaka, Boston 등이 있음

▮ 검사장비 기술 동향

○ 이륜자동차 검사장비 기술은 자동차 검사장비와 기술이 유사하나 자동차의 중량과 크기 및 이륜자동차의 직립성 때문에 자동차 검사 장비와 혼용 사용은 불가능 함

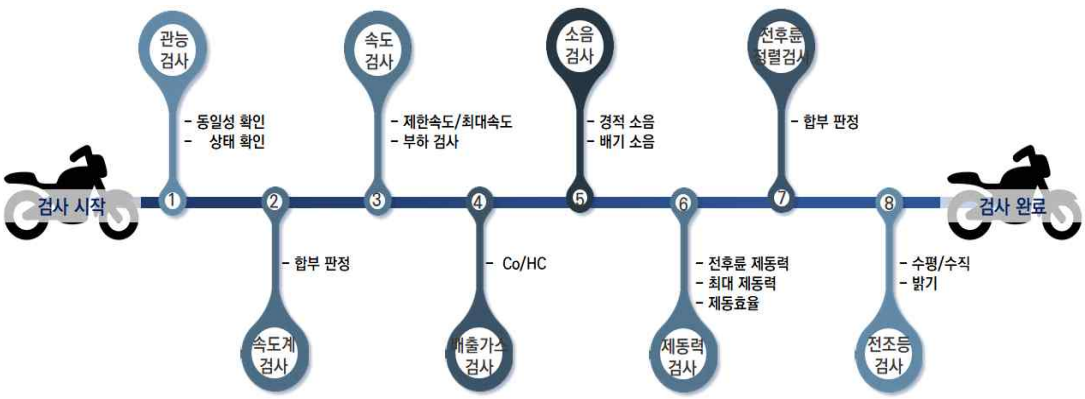
○ EU, 일본 대만 등 이미 이륜자동차 정기검사를 실시하고 있는 나라들은 MOT나 CITA, ISO 규정에 적합한 장비를 개발하여 각국의 실정에 맞는 장비를 사용 중임

○ 장비의 개발은 EU를 중심으로 한 독일, 이탈리아, 영국 장비가 주종을 이루며 일본은 자체 장비를 개발하여 사용

○ 국제적인 검사장비의 기본 형식 및 항목은 아직 정해진 것이 없어 영국의 MOT(Ministry of Transport test)와 유럽 CITA의 이륜자동차 검사 매뉴얼과 일본, 이탈리아 및 유럽의 검사기준을 참고를 할 경우, <표 2-2>와 <그림 2-4>와 같이 항목 구분이 가능함

<표 2-2> 이륜자동차 검사 항목

구 분	세부항목	검사내용	비고
관능검사	동일성 확인	차대번호 및 등록번호판	
	상태 확인	전후방 램프, 헤드라이트, 후면 반사경, 정지등, 방향지시등, 각종 조작부, 타이어, 휠, 배기구등 파손 및 작동유무와 부착물 상태 확인	
기기검사	속도 검사	무부하 : 최고 속도, 제한 속도, 시험 주행거리 및 속도측정 부하 : 시험 속도, 구동력, 엔진회전수 측정	
	배출가스	HC, CO 배출기준 적용	환경부
	소음도	배기소음, 경적소음 측정	환경부
	제동력	전·후륜 제동력, 최대 제동력, 중량 및 제동효율 측정	
	전조등	전조등 수직·수평 오차 범위 측정, 밝기 측정	
	속도계	속도계 오차범위 측정	
	전·후륜 정렬	전·후륜 정렬상태 오차 범위 측정	



<그림 2-4> 이륜자동차 검사 항목

○ 이륜자동차 검사장비 측정 방법에 따라 속도검사기, 제동시험기, 속도계시험기, 휠얼라이먼트 및 이륜자동차 고정장치로 분류되며 각 측정 항목별 장비의 형식에 따른 특성은 <표 2-3>과 같음

<표 2-3> 이륜자동차 검사장비 분류

구 분	형 식(Type)		
속도 검사기	Dynamometer	Road Cell	-
제동시험기	Plate Brakes	Eddy Current Brakes	Road Cell Brakes
속도계시험기	ECU	Dynamometer	Speedo Bench
휠 얼라이먼트	레이저	지그	유공압/인디게이터
이륜자동차 고정장치	지그	로우프	유.공압장치

○ 각 검사장비의 기술적 특성을 간략히 살펴보면 다음과 같음

- 새시동력계(Dynamometer)를 이용한 속도검사기

· <그림 2-5>와 같이 동력흡수장치(PAU), 관성부여장치, 구동장치 (Coast-down Motor)등으로 구성되어 있으며 성능이 우수하고 자동차 관련 각종 실험 및 데이터 취득이 가능하여 주로 연구개발 분야에서 사용하나 관성부여장치(Inertia Flywheel)로 인해 동력계의 크기가 커져 설치 시 많은 공간을 차지하며 가격이 고가임



이륜자동차용 새시동력계 동력흡수장치 관성부여장치

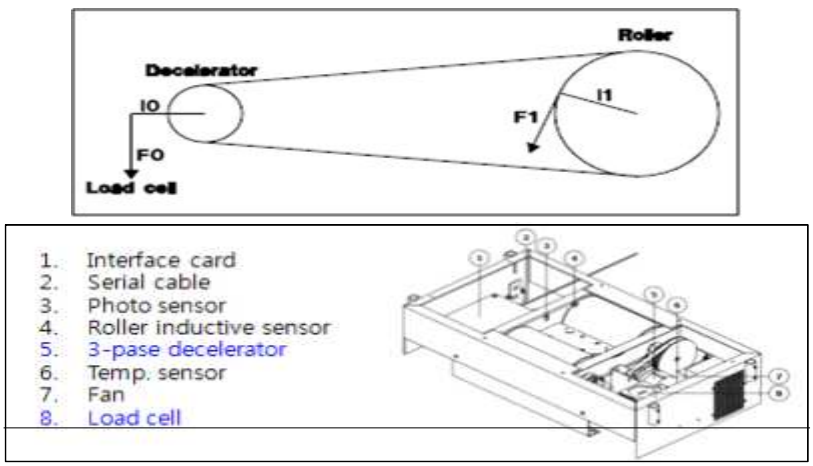
<그림 2-5> 새시동력계를 이용한 속도검사기

- 로드셀을 이용한 속도검사기

· 새시동력계의 일종으로 <그림 2-6>과 같이 구동 롤러에 연결된 감속기를 통해 로드 셀에 가해지는 부하량을 측정하는 저가형 장비이며 시험 시 주행거리, 최고 속도 등의 검사를 수행

· 핵심기술인 동력흡수장치(PAU)는 국내 생산이 불가하며 특허문제로 개발이 어려운 실정임, 저가형인 로드 셀을 이용한 속도시험기를 개발하여 추후 정기검사와 통합 예정인 배출가스 부하검사장비로 사용하기에 적합함

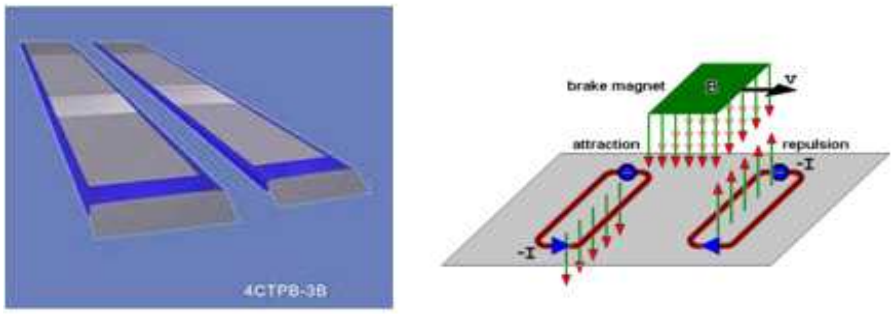
· 초기 투자비용이 저렴하고 설치 공간의 제한이 적어, 유럽 대부분 국가에서 채택하고 있어 로드셀을 이용한 속도 검사기를 설정함



<그림 2-6> 로드셀을 이용한 속도 시험기

- 평판제동시험기

· 플레이트형 제동시험기(Plate Brakes): <그림 2-7>과 같으며 관성력을 이용한 제동력을 측정 장비로 넓은 설치 공간이 필요하며 정확한 제동력 측정이 어려움



<그림 2-7> 프레이트형 제동시험기

· 와전류 제동시험기(EDDY CURRENT BRAKES 로울러 형): <그림 2-8>과 같으며 자기장에 반응하는 도체에서 생성되는 와류 전류를 이용하여 제동력을 측정하는 장비로 이 또한 고가이며 특허와 국내의 원천 기술부제

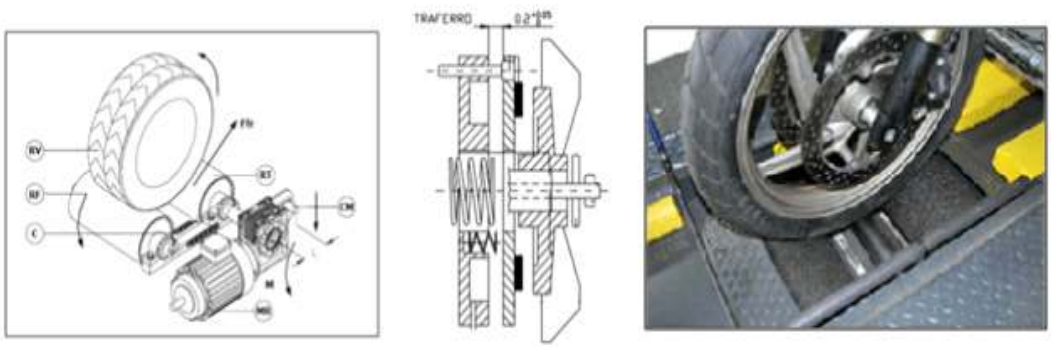


<그림 2-8> 와전류 제동시험기

- 롤러 브레이크 시험기(Roller Brakes type 로울러 형)

· <그림 2-9>와 같으며 3상 기어드모터에 의해 구동되며 로드 셀에 가해지는 회전 모멘트를 제동력으로 환산하여 제동력을 측정하는 장비로 생산 단가가 저렴하여 여러 나라에서 정기검사용으로 많이 사용하는 기술임

· 이용되는 기술은 Real time Watch-Dog(Host-Bench), Self-Braking motor brake와 제동력 시험 시 미끄럼 방지와 마찰력향상을 위한 Brake Roller Epoxy Coating등이 있음



<그림 2-9> 로드셀을 이용한 제동시험기

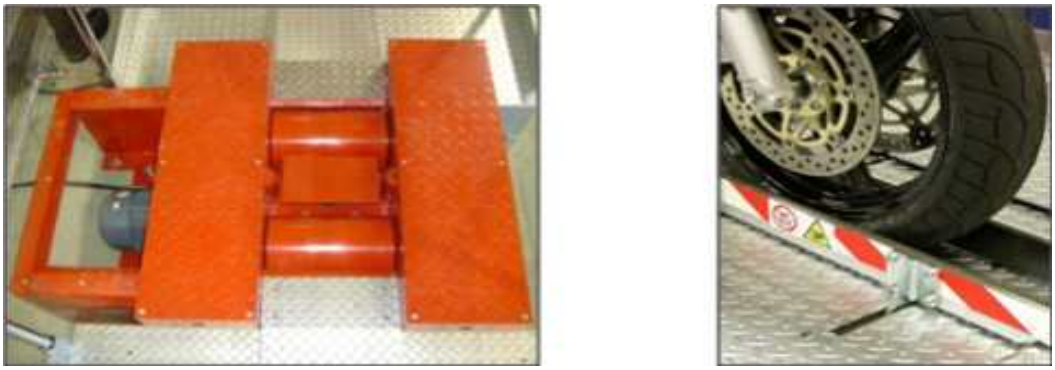
- 속도계시험기

· 속도계검사 여부는 “이륜자동차 자동차 전용도로 주행 가능 여부와 배기량별 속도제한 여부” 규정에 따라 각국별로 다르게 시행

· 정확도가 낮은 저가형 수입 이륜자동차에 장착된 속도계는 운전자가 정확한 주행 속도를 감지할 수 없어 주요 사고원인이 될 수 있음

· 속도계시험기 종류는 ECU 검출 방식, 다이나모미터, Speedo Bench식이 있으나 ECU 검출방식은 ECU가 장착되어 있지 않은 이륜자동차에는 적용할 수 없으며, 다이나모 방식은 가격이 고가임

· <그림 2-10>과 같은 Speedo Bench를 이용한 방식은 일반적인 기술로 국내개발이 가능하며, 설치 공간 확보를 위해 속도검사장비와 일체형으로 개발할 수 있음



<그림 2-10> Speedo Bench를 이용한 속도계시험기

- 휠얼라인먼트 검사기

· 휠얼라인먼트 검사는 이륜자동차 전 후륜의 중심이 일직선상에 있는지를 확인하는 장비로 자체직립성이 없는 이륜자동차에서 중요한 검사 요소 중 하나임

· 휠얼라인먼트는 조향 장치에 영향을 주어 휠 중심이 일치하지 않을 시에는 일정한 속도(임계 속도)에 이르면 이륜자동차는 심하게 흔들릴 수 있음

· 제작사에서 출고되는 이륜자동차에 대해서는 전량 Wheel alignment 검사를 실시 중임

· 해외는 이륜자동차 정렬 상태의 중요성을 인식하여 각 나라별로 시행하고 있으며 검사장비는 레이저 검사기나 지그를 이용한 검사장비 등을 사용

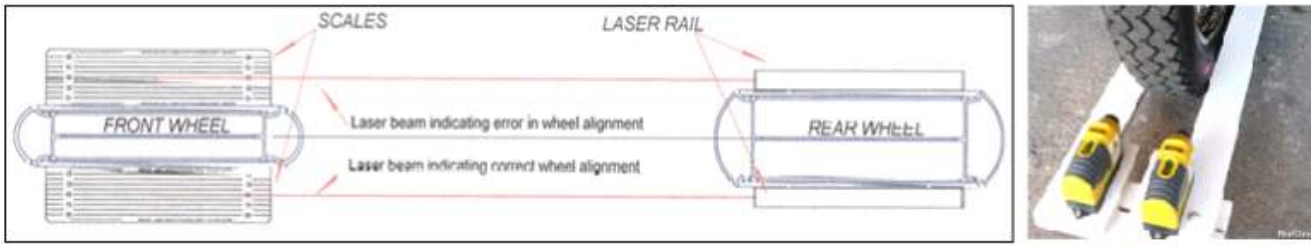
· 해외 기술은 레이저 포인트를 이용하여 이륜자동차의 전·후륜 정열 상태를 검사하는 장비가 개발되어 있으나 지그를 이용하여 검사를 하기 때문에 검사 시간이 길고 사용하기가 다소 불편한 것을 판단됨

· 각 나라마다 휠 얼라인먼트 정렬 검사 여부는 이륜자동차 관리 규정에 “이륜자동차의 차체 교환 여부”에 따라 다르게 시행 중

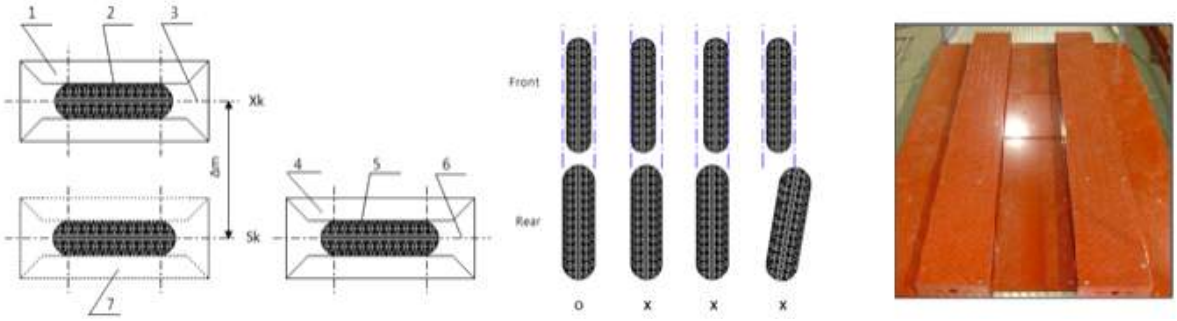
· 휠얼라인먼트 검사기는 <그림 2-11>과 같은 방식이 존재함



지그형 휠 얼라인먼트 검사기



레이저형 휠 얼라인먼트 검사기



고정장치 인디게이터를 이용한 휠 얼라인먼트 검사기

<그림 2-11> 휠 얼라인먼트 검사기

- 이륜자동차 고정장치

· 이륜자동차는 자동차와 달리 자체 직립성이 없어 별도의 고정 지그나 로우프로 고정하여 시험하여야 함

· 이륜자동차의 축간거리와 관계없이 일반적인 기종을 고정할 수 있는 장치를 개발할 경우 기존 고정장치를 보완 개발

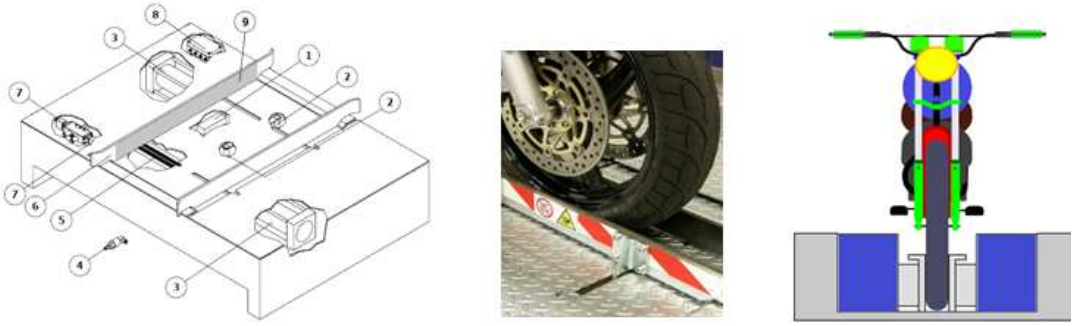
· 고정장치의 유형은 <그림 2-12>와 같이 지그 고정장치, 로우프 고정장치, 유공압장치를 이용한 고정장치가 있음



지그 고정장치



로우프 고정장치



유 · 공압장치를 이용한 고정장치

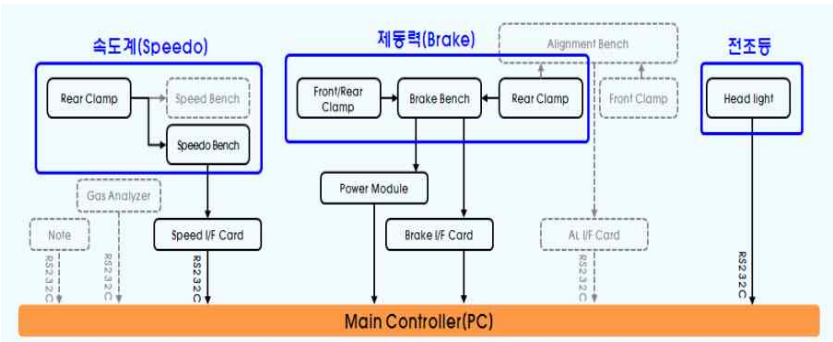
<그림 2-12> 이륜자동차 고정장치

제3장. 연구 수행 내용 및 성과

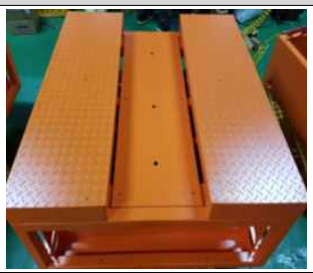
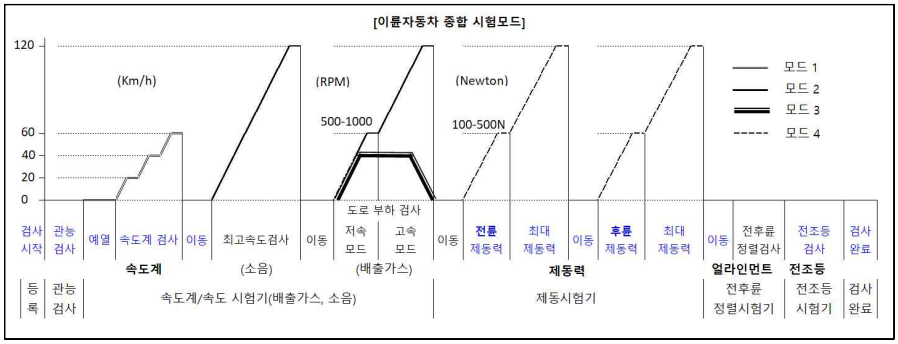
<요약>

<table>
<tr><th>세세부 과제명</th><th>세부 연구 목표</th><th>연구개발 수행 내용</th><th>연구 결과</th></tr>
<tr><td rowspan="5">A.
이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)</td><td rowspan="3">A.1
국내외 이륜자동차 검사장비 핵심기술 조사</td><td>이륜자동차 관련 기술 조사 분석</td><td>○ 이륜자동차 안전기준 및 검사기준은 GTR(Global technical regulation), CITA(International Motor Vehicle Inspection Committee, 국제자동차검사위원회)에 기술되어 있으며 세부 검사항목 및 기준은 국가별 규정에 따라 검사를 시행
○ GTR, CITA, DVSA(Driver and Vehicle Standards Agency,영국)등 해외 관련 규정 및 검사장비 사양 검토를 수행하였고 사륜 및 이륜자동차 검사장비 비교를 통하여 개발해 목표 성능을 도출</td></tr>
<tr><td>해외 이륜자동차 검사제도 및 검사장비 운영현황</td><td>○ 일본, 이탈리아, 영국 등 이륜자동차 검사제도 특성, 검사항목 및 방법, 검사시설 및 장비 사양 특성을 파악하고 이륜자동차 검사장비 개발방향 설정
○ 일본은 1951년부터 이륜자동차 검사제도를 전면 시행 중이며 전 배기량에 대하여 이륜자동차 life cycle 관리를 위해 검사를 포함하여 사용신고 및 정비, 폐차제도를 일괄적으로 시행
○ 이탈리아 국토성의 자체 규격을 기반으로 제도를 시행 중이며, 각 장비별 승인 사항(여부)이나 규격은 물론 이탈리아 자동차 검사시장을 하나로 연결한 MCTC 네트워크에 대한 규격도 공개하고 있음
○ 영국은 중·대형화물차(HGV) 및 공공수송차량(PSV)는 자동차검사국(VI) 검사소에서 직접 검사를 실시하고 있으며 일반승용차/승합차, 소형화물차(3.5톤 이하), 이륜자동차는 민간지정검사소(MOT)와 출장검사소에서 자동차 검사를 시행
○ 타이완 및 싱가포르는 정부주도로 검사를 시행중이며, 관능검사 및 육안검사 항목별로 시행하고 있으며, 싱가포르는 모든 이륜자동차의 검사를 시행</td></tr>
<tr><td>국내 이륜자동차 검사제도 및 검사장비 운영현황</td><td>○ 우리나라의 이륜자동차는 자동차관리법 제52조(이륜자동차에 대한 준용)를 따르나 이는 동법 제43조(자동차 검사)를 준용하고 있지 않기 때문에 안전도 검사를 시행하지 않으며 대기환경보전법 제 62조(운행차의 배출가스 정기검사)를 따라 현재 배기량 260cc를 초과하는 대형 이륜자동차를 대상으로 하는 배출가스 검사제도만을 시행하고 있음
○ 이륜자동차의 안전과 관련된 정기검사제도는 현재 전무한 상태로 검사장비 개발 및 생산이 이루어지고 있지 않으며 필요에 의해 일부 제작사 및 한국교통안전공단에서 사용하는 이륜자동차 제원 확인/인증용 장비는 외국 장비를 수입하여 사용하고 있음
○ 이륜자동차에 대한 안전도 검사는 본 과제를 통해 검사장비 개발 완료 후 제도 도입을 통해 시행할 예정임</td></tr>
<tr><td rowspan="3">A.2
선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정</td><td>선진 검사장비 기능 및 성능 비교 분석</td><td>○ 기획연구에서 제시된 표준모델 사양 이상의 선진장비의 기능, 성능 및 특성을 평가하여 국산화 가능 품목 및 기술제휴 품목을 선정
○ 검사장비 표준사양서 도출 및 시제품 개발을 위한 기본모델 설계에 활용</td></tr>
<tr><td>장비개발을 위한 핵심기술 조사</td><td>○ 제동시험기, 속도계시험기, 고정장치 등 핵심장치 기술에 대한 이탈리아 및 프랑스 관련 기관 방문조사 실시
○ 선진 이륜자동차 검사제도 및 관련 핵심 기술조사를 위한 이탈리아 정부 검사소 방문을 통한 검사절차 및 방법 등을 조사
- 이륜자동차 검사장비 제작사인 BOSCH와 본 과제 수행이 필요한 검사장비 관련 기술, 알고리즘, 소프트웨어 등에 관한 협력 교류 및 지원에 관한 사항을 협의</td></tr>
<tr><td>이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정</td><td>○ 이륜자동차 검사장비 개발방향은 제동시험기, 속도계시험기 및 고정장치에 대하여 다음과 같이 본 과제의 핵심 기술 방향을 설정하고 이에 대한 연구개발을 수행
○ 이륜자동차 국내 지역별 운행편차를 고려하고, 특성상 장거리 운행이 불가하기 때문에 이동식 검사장비를 개발하여, 찾아가는 서비스 기반으로 개발방향 설정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>핵심기술 항목</th><th>기술항목에 대한 국내 기술확보 가능성 검토</th><th>본 과제 핵심 기술 방향 설정</th></tr>
<tr><td>제동 시험기</td><td>• 3상 전원 분산관리 및 서지보호 기술
• 정밀 제동력측정 기술 및 알고리즘
• 마찰력 증대 및 미끄럼 방지를 위한 롤러설계와 생산 기술
• 각종 전기장치 및 신호처리 기술
• 주제어장치 통신 및 제어 기술
• 교정 장비 개발 기술</td><td>• 삼상유도 전동기 서지 보호 기술
• 제동력 측정 알고리즘 기술
• 주제어장치 제어 기술
• 교정용 교정장치 기술
• 코팅 롤러 내구성</td><td>• 제동시험기 High Resolution, 고효율의 제동력 측정장비 설계
• 알루미늄 재질 미끄럼(Slip) 방지용 롤러 실린더 개발
• 롤러 슬립율을 감지한 최대제동력 및 동하중 측정 기술 개발</td></tr>
<tr><td>속도계 시험기</td><td>• 고 분해능 회전속도처리
• 각종 전기장치 및 신호처리 기술
• 주제어 장치의 통신 및 제어 기술
• 교정 장비 개발 기술</td><td>• 고 분해능 회전속도 처리 및 신호처리 기술 확보 가능
• 주제어장치와 장비간의 통신제어 가능</td><td>• 안전성 제고를 위한 3상 전원 분산 제어와 서지 보호 설계
• 정밀 회전속도 측정</td></tr>
<tr><td>고정 장치</td><td>• 차량진입 확인용 근접 센서 처리
• 클램프 닫힘 확인용 리미트 센서 응용기술</td><td>• 센서 응용 및 처리기술 확보 가능
• 리미트외 압력센서 활용 가능</td><td>• 이륜자동차의 종류, 축간거리, 바퀴의 크기와 관계없이 전 차종 고정이 가능토록 설계</td></tr>
<tr><td>이동식 검사장비</td><td>• 검사장비 차량 탈착성 용이
• 수평유지를 위한 아웃트리거 설치
• 자동 개폐형 입출입구</td><td>• 아웃트리거 자동제어기술
• 무선 데이터 송수신을 위한 네트워크 환경
• 220V 삼상 전원 기술</td><td>• 자체발전 기능을 구성하여, Anywhere Use!</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

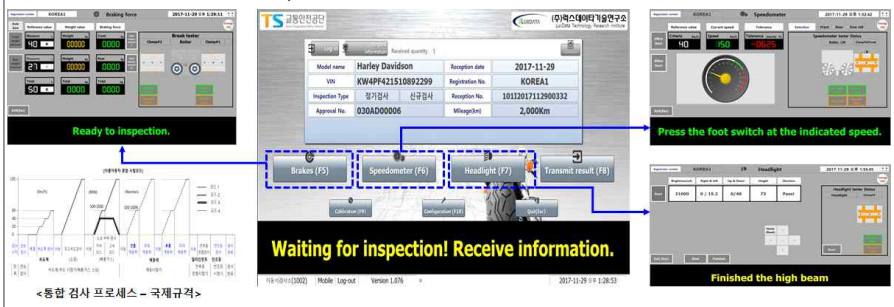
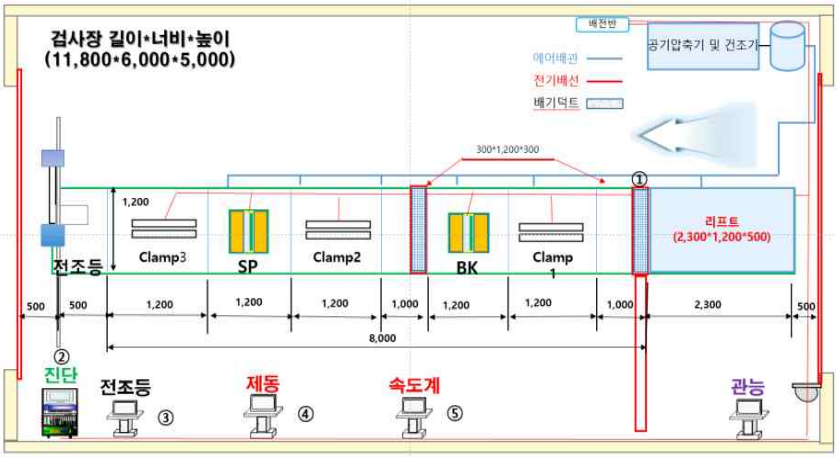
<table>
<tr><th>세세부 과제명</th><th>세부 연구 목표</th><th>연구개발 수행 내용</th><th>연구 결과</th></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="4">A.3
검사장비 표준사양서 개발</td><td>이륜자동차 검사장비 표준사양에 관한 자료 조사</td><td>○ 국제적으로 표준화된 검사장비 기본형식 및 항목은 아직 정해진 것이 없음
○ 본 과제에서 개발할 검사장비 표준사양은 이륜자동차 검사 선진 4개국(이탈리아, 영국, 스페인, 일본)을 대상으로 검사장비에 대한 승인 절차를 분석하였음
○ 분석 결과 표준사양의 검사, 인증, 감시를 수행하는 특정 기관이 존재하며, 향후 국내 이륜자동차 안전검사 도입 시 검사 장비 관련 인증관리기관을 선정하고, 이를 통한 검사장비 관리, 보정, 감시 등을 수행해야 할 필요성을 확인
○ 이탈리아 및 영국은 롤러에 대한 규정을 명시하고 있으며, CITA의 제안 규정을 만족시키고 있으므로 본 과제의 표준사양 도출 시 벤치마킹 주 대상으로 함</td></tr>
<tr><td>장비별 목표 사양 및 성능 결정</td><td>○ 이륜자동차 국산 검사장비를 개발하여 관련 기술력을 확보하고 국내시장 보급은 물론 동남아시아 등에 수출할 수 있도록 국제적인 규격으로 사양과 성능을 제시하는 것을 목표로 하여 다음과 같이 결정
<table>
<tr><th>구 분</th><th>세부 사항</th><th>목표 사양 및 성능</th></tr>
<tr><td rowspan="3">제동시험기</td><td>모터 사양</td><td>3kW 380V 3P4W</td></tr>
<tr><td>최대 제동력(kgf)</td><td>300</td></tr>
<tr><td>최대 시험 하중(kgf)</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="3">속도계시험기</td><td>모터 사양</td><td>3kW 380V 3P4W</td></tr>
<tr><td>축 하중(kgf)</td><td>500</td></tr>
<tr><td>시험 속도</td><td>0-120 kph</td></tr>
<tr><td>고정장치</td><td>Clamping Type</td><td>공압</td></tr>
<tr><td>전조등시험기</td><td colspan="2">전조등, 소음 배출가스 시험기는 자동차용 장비로 사용 가능</td></tr>
</table>
○ 본 과제는 롤러 브레이크 테스터 장비 또한 500 kg의 허용 축중 수준 이상을 수용할 수 있도록 설계하여 해외 시험기기보다 고성능의 장비로 개발</td></tr>
<tr><td>주요 장비별 표준사양서 제시</td><td>○ 표준사양서는 제동시험기, 속도계시험기, 전조등시험기 등으로 구성
○ 표준사양서는 검사시행 도중 차량의 이탈을 방지하고 안전하게 검사하기 위한 보조 장치인 고정장치를 포함하며 제동시험기, 속도계시험기와 연동하여 사용
○ 3가지 장비 표준 사양서의 주요 내용은 본문 및 별도 사양서에 제시함</td></tr>
<tr><td>표준사양서 검증평가 및 전문가 자문</td><td>○ 국내외 관련 특허 분석 내용과 개발한 표준사양서(안)은 전문가 자문과 논의를 통해 유효성을 검증하였으며 이를 반영하여 표준사양서 수정 후 장비개발을 추진함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">A.4
선행특허 분석 및 회피전략 수립</td><td>이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석</td><td>○ 주요 4개국(한국, 일분, 미국, 유럽)의 특허 데이터베이스 상에 공개된 모든 특허에 대한 광범위한 검색을 실시함
○ 연도별 세부기술 동향은, 속도 검사(AA) 기술이 약 39%(330건), 휠 얼라인먼트 검사(AC) 기술이 약 22%(185건), 제동력 검사(AB) 기술이 약 17%(149건)임
- 기타 검사(AH) 기술이 약 8%(67건), 휠 고정장치(AD) 기술이 약 4%(39건), 전조등 검사(AG) 기술이 약 4%(36건), 배기가스 검사(AF) 기술이 약 3%(24건), 소음 검사(AE) 기술이 약 3%(22건) 순으로 조사됨</td></tr>
<tr><td>선행 기술·특허의 강약점과 권리 범위 분석 및 특허회피전략 수립</td><td>○ 이륜자동차 검사장비 관련 기술은 해결하고자 하는 과제 측면에서 탈륜방지, 복합검사, 스피드미터 테스트, 주행성능 향상, 제동력 검사, 도로조건 시뮬레이션, 얼라인먼트 검사, 전조등 검사의 8개 과제로 분류
○ 이러한 각 과제를 해결하기 위한 수단으로, 롤러 테스트 장치, 주행 저항 측정 및 해당 토크 적용 수단, 센서 장치, 나선형 홈, 어댑터, 전조등시험기의 6개의 해결 수단으로 분류
<table>
<tr><th>수단 \ 목적</th><th>탈륜방지</th><th>복합검사</th><th>스피드미터 테스트</th><th>주행성능 향상</th><th>제동력 검사</th><th>도로조건 시뮬레이션</th><th>얼라인먼트 검사</th><th>전조등 검사</th></tr>
<tr><td>롤러 테스트 장치</td><td>1 (BANZAI LTD)</td><td>2 (ANZEN MOTOR CAR CO LTD)</td><td>1 (Loeffler, paul L)</td><td>1 (ALTIA CO LTD)</td><td>3 (Niermann, Thomas)</td><td>1 (HER MAJESTY THE QUEEN IN RIGHT OF CANADA AS REPRESENTED BY THE MINISTER OF THE ENVIRONMENT)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>주행 저항 측정 및 해당 토크 적용 수단</td><td></td><td></td><td></td><td>1 (TOYOTA JIDOSHA KK)</td><td></td><td>공백기술</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>센서 장치</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1 (ANZEN MOTOR CAR CO LTD)</td><td>1 (홍성 엔지니어링)</td></tr>
<tr><td>나선형 홈</td><td colspan="3">목적과 해결수단의 성격상 매치될 수 없음</td><td>1 (CLAYTON MFG CO)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>어댑터</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1 (HOLIDAY)</td><td></td></tr>
<tr><td>전조등 시험기</td><td></td><td>1 (HONDA)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
<핵심 특허로 본 OS-Matrix></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>세세부
과제명</th><th>세부 연구
목표</th><th>연구개발
수행 내용</th><th>연구 결과</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>○ 본 연구는 이러한 측면에서 아래와 같이 주요 핵심 특허를 출원한 상태임
<table>
<tr><th>구분</th><th>출원번호</th><th>명칭</th><th>핵심특허 회피 내용</th></tr>
<tr><td>①</td><td>10-2015-0178239</td><td>이륜자동차 검사용
바퀴 고정장치</td><td>차량 진입여부 확인센서 및 클램프
작동확인용 마그네틱 센서 적용</td></tr>
<tr><td>②</td><td>10-2016-0169231</td><td>이륜자동차의 제동력
검사장치 및 검사방법</td><td>슬립율 감지용 롤러 및 센서 장치를 이용한
최대제동력 검출 알고리즘</td></tr>
<tr><td>③</td><td>10-2016-0169236</td><td>이륜자동차 전후륜
정렬 검사장치</td><td>좌우 이동이 가능한 전륜 고정장치 후륜을
고정한 고정장치 이용한 전후륜 정렬검사장치</td></tr>
<tr><td>④</td><td>10-2016-0169675</td><td>이동식 이륜자동차의
자동 종합 검사장치</td><td>차량으로부터 탈착이 가능하며 자가발전이
가능한 이동형 검사장비</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>10-2017-0179795</td><td>이륜자동차의 속도계
검사장치 및 검사방법</td><td>정확한 속도 검출을 위한 롤러 회전수
검출장치
전. 후륜, 프리롤 등 모든 차량의 속도계
검사가능</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>PCT/KR2017/013
997</td><td>이동식 이륜자동차의
자동 종합 검사장치</td><td>PCT출원</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>10-2018-0045369</td><td>이륜자동차 속도계
검사장치의 제동장치</td><td>속도계 검사장비의 자동 제동 및 정지장치</td></tr>
<tr><td>등록</td><td>제10-1850047호</td><td>이륜자동차 검사용
리프트 기립장치</td><td>육안검사를 위한 이륜자동차 기립장치</td></tr>
<tr><td>등록</td><td>제10-1887285호</td><td>이륜자동차 전후륜
정렬 검사장치</td><td>좌우 이동이 가능한 전륜 고정장치 후륜을
고정한 고정장치 이용한 전후륜 정렬검사장치</td></tr>
<tr><td>등록</td><td>제10-1887286호</td><td>이동식 이륜자동차의
자동종합 검사장치</td><td>차량으로부터 탈착이 가능하며 자가발전이
가능한 이동형 검사장비</td></tr>
<tr><td>등록</td><td>제10-1887284호</td><td>이륜자동차의 제동력
검사장치</td><td>슬립율 감지용 롤러 및 센서 장치를 이용한
최대제동력 검출 알고리즘</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">A.5
개발 컨셉
구축 및
레이아웃
설계</td><td>표준사양서에
근거한 개발
컨셉 확정</td><td>○ 표준사양서에 명시된 이륜자동차 검사장비는 주제어장치, 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치, 전조등시험기의 5가지 핵심 기기로 구성함
○ 목표원가, BOM 및 통합관리계획을 수립함
. 이륜자동차 검사장비의 조기정착을 위해 제작 단가를 낮추고, 초기 설비 구축비용 절감이 요구됨
. 향후 이륜자동차의 비중이 매우 높은 동남아시아 시장 등에 이륜자동차 검사장비 수출을 고려하여 목표원가를 설정함
. 목표원가는 주제어장치, 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치, 전조등시험기 등 이륜자동차 검사장비의 핵심 장비별로 설정함
. 기존 유럽 및 일본의 경우 1개 검사라인(속도계시험기, 제동시험기, 고정장치)을 구축하는데 1~2억의 비용이 발생함에 따라 본 개발시스템은 약 6천만원 이내(고정식 검사장비의 경우, 기반공사비 제외)의 비용으로 구축 하는 것을 목표로 함</td></tr>
<tr><td>검사장비 모듈별
레이아웃 및
제품 설계</td><td>○ 국내 자동차검사소 및 해외 이륜자동차 검사소를 대상으로 검사장비시스템에 대한 검사/운영 프로세스를 조사/분석하여 검사장비 모듈 및 레이아웃 설계에 반영함
○ 특히 검사원의 검사 용이성 및 수검자의 안전 및 편의성 등을 주요 고려사항으로 검토함
○ 이륜자동차 안전도 검사시스템은 단계별로 검사가 진행될 수 있도록 운영되며, 고정식 검사시스템의 경우 고정장치→속도계→고정장치→제동력→고정장치→전조등 검사로 진행됨
 

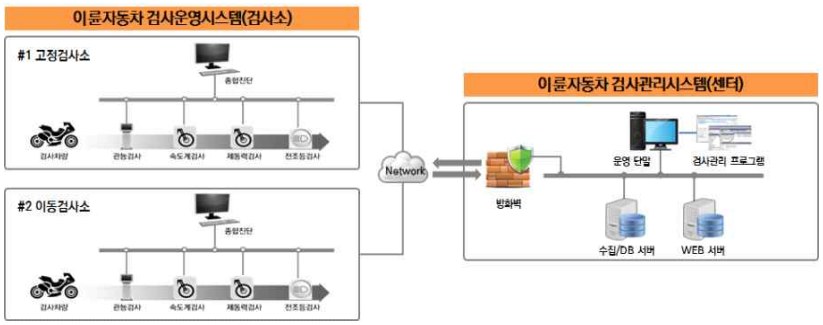
<이륜자동차 검사장비 구성>
○ 고정식 검사소 내 적용될 검사장비 레이아웃 도면과 이동식 검사소 내 적용될 검사장비 레이아웃 도면을 제시함</td></tr>
<tr><td>검사장비 교정
장치 설계</td><td>○ 이륜자동차 검사장비 교정 장치는 장비의 정도를 유지하기 위해 일정기간 이상 또는 극한 환경에서 검사장비의 정도를 보정 및 교정하는 장비로 제동시험기와 속도계시험기를 교정하는 대상으로 함
○ 교정정치 사용 목적: 축중 측정장치, 제동시험기, 속도계시험기의 정확성 확인
○ 이륜자동차 검사장비 교정 장치는 사용자 편리성과 이륜자동차 설치장소의 특수성 등을 고려하여 설계함</td></tr>
</table>

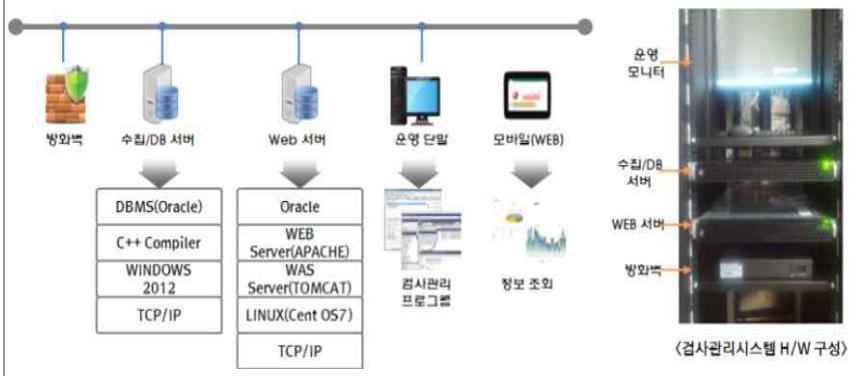
<table>
<tr><th>세세부 과제명</th><th>세부 연구 목표</th><th>연구개발 수행 내용</th><th>연구 결과</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>검사운영 프로그램 알고리즘 설계</td><td>○ 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치 하드웨어 운영을 위한 프로그램 알고리즘을 설계함</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">A.6 (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발</td><td rowspan="2">고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발</td><td>○ 표준사양서를 만족한 제작된 속도계시험기의 주요 항목별 사양은 다음과 같음
<table>
<tr><th>Image</th><th>항 목</th><th>사양</th></tr>
<tr><td rowspan="10">  </td><td>롤러 회전속도</td><td>0 ~ 100km/h</td></tr>
<tr><td>롤러 회전밸런스</td><td>1,800rpm에서 G2.5 이내</td></tr>
<tr><td>롤러 규격</td><td>200 * 400mm</td></tr>
<tr><td>롤러의 간격</td><td>350mm</td></tr>
<tr><td>입력신호</td><td>발판 스위치(Foot Switch)</td></tr>
<tr><td>구동 모터</td><td>삼상 380VAC 3kW</td></tr>
<tr><td>최대하중</td><td>500kg 이상</td></tr>
<tr><td>중량</td><td>약 265kg</td></tr>
<tr><td>전원</td><td>삼상 380V / 220AC</td></tr>
<tr><td>크기</td><td>1,200 * 1,200 * 500mm</td></tr>
</table>
○ 표준사양서를 만족한 제작된 제동시험기의 주요 항목별 사양은 다음과 같음
<table>
<tr><th>Image</th><th>항 목</th><th>사양</th></tr>
<tr><td rowspan="9">  </td><td>제동력 검사능력</td><td>400kgf 이상</td></tr>
<tr><td>롤러 회적속도</td><td>5.6km/h</td></tr>
<tr><td>롤러 점착계수</td><td>0.6 ~ 0.8</td></tr>
<tr><td>롤러 규격</td><td>200 * 400mm</td></tr>
<tr><td>구동 모터</td><td>삼상 380VAC 3kW</td></tr>
<tr><td>최대하중</td><td>500kg 이상</td></tr>
<tr><td>중량</td><td>약 270kg</td></tr>
<tr><td>전원</td><td>삼상 380V / 220AC</td></tr>
<tr><td>크기</td><td>1,200 * 1,200 * 500mm</td></tr>
</table>
○ 표준사양서를 만족한 제작된 전조등시험기의 주요 항목별 사양은 다음과 같음
<table>
<tr><th>Image</th><th>항 목</th><th>사양</th></tr>
<tr><td rowspan="8">  </td><td>측정범위</td><td>0 ~ 120,000cd</td></tr>
<tr><td>광축</td><td>상하 : 1°30‘ ~ 3°
좌우 : 3° ~ 3°</td></tr>
<tr><td>측정높이</td><td>400 ~ 1,300mm</td></tr>
<tr><td>측정거리</td><td>1m±10cm</td></tr>
<tr><td>레일간격</td><td>550mm</td></tr>
<tr><td>사용온도</td><td>0 ~ 40</td></tr>
<tr><td>전원</td><td>AC220V, 5A, 50/60Hz</td></tr>
</table>
○ 제작된 고정장치 주요 항목별 사양은 다음과 같음
<table>
<tr><th>Image</th><th>항 목</th><th>사양</th></tr>
<tr><td rowspan="8">  </td><td>구동 압력</td><td>200kgf</td></tr>
<tr><td>측정 축거</td><td>800 ~ 1,800mm</td></tr>
<tr><td>차량 진입 센서</td><td>유</td></tr>
<tr><td>클램프 작동 센서</td><td>유</td></tr>
<tr><td>중량</td><td>약 265kg</td></tr>
<tr><td>전원</td><td>DC 24V</td></tr>
<tr><td>크기</td><td>1,200 * 1,200 * 500mm</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발</td><td>○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램은 속도계, 제동력, 전조등 검사를 수행할 수 있도록 개발
○ 소음, 배출가스, 전후륜정렬 검사 실시를 고려하여 확장성 요소를 반영한 설계를 수행하였고 검사장비의 주요 수행 개념도는 다음과 같음


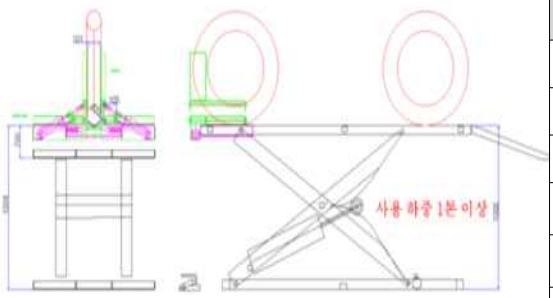
<이륜자동차 검사장비 수행 개념도></td></tr>
</table>

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
			○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램은 이륜자동차 검사에 필요한 정보(접수정보, 차량정보, 제원정보 등)를 종합 진단 프로그램으로부터 제공받아 작업을 수행함 ○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램의 시험 과정 및 결과는 직관적인 사용자 인터페이스를 통해 사용자에게 제공되고, 시험결과는 DB에 저장 및 종합진단 프로그램에 전송됨  <이륜자동차 검사장비 운영프로그램>
	A.7 검사장비 시제품 개발	고정식 검사장비 시제품 개발 (1set)	○ 고정식 이륜자동차 검사장비 시제품을 제작하여 향후 실시예정인 이륜자동차 검사 제도의 성공적인 도입을 위해 세종검사소에 시범 운영을 위한 기반 시설 구축함 ○ 검사소 내 이륜자동차 안전도 검사를 위한 검사장비(속도/제동력, 전조등) 시스템 구축하여 One-line 일체형 검사장비 시스템 구축 ○ 고정식 이륜자동차 검사 장비 외 에어콤프레셔, 리프트, 냉난방장치, 환기장치, 조명장치, 고객대기실 전산장비 등을 설치하여 최첨단 검사소 시설을 구축 ○ 시범사업 기반 시설은 안전도 검사를 위해 구축된 검사관리시스템과 연동하여 실제 자동차 검사소와 같이 운영함으로서 검사 도중 발생할 수 있는 문제점이나 에러 등을 미리 발견하고 해결하여 향후 실시예정인 검사제도의 성공적인 도입방안을 위한 기반 자료로 활용함 ○ 검사 운영순서: 검사등록–관능검사–속도계검사–제동력검사–전조등검사–최종판정  <고정식 검사장비 계통도(세종검사소)>
		이동식 검사장비 시제품 개발 (1set)	○ 이동식 이륜자동차 검사장비는 개발 시제품인 이륜자동차 검사 장비를 차량에 장착하여 이동하며 검사할 수 있도록 구축한 세계 최초 이동식 이륜자동차 검사장비(Mobile Motorcycle Test Station) 임 ○ 이동식 이륜자동차 검사장비 이동을 위해 전용 운반 차량을 개조설계 완료함 ○ 이동식검사소의 내부 구성은 발전실 및 기계실, 고객대기실, 검사실로 구성하였으며 평상시 한전 전원이 가능하며, 자체 발전기의 가동으로 외부전원이 없는 곳에서도 검사장비 사용이 가능하도록 설계함 ○ 장비의 착탈 방식은 편리성과 용이성을 고려하여 아우트리거 방식으로 함  <이동식 이륜자동차 검사장비>
		검사장비 교정 장치 개발	○ 제작된 교정 장치는 제동시험기의 축하중 및 제동력 검출장치를 교정(센서, 스핀들 롤러, 차량진입 확인 등)하는 것임

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
			○ 교정 장치 운영 프로그램은 검사장비 상태정보를 확인하고, 기준 값을 보정할 수 있도록 기능을 구현하였고, 교정용 지그는 제동력 검사장비의 정확도 성능시험을 위하여 제작
	A.8 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화	이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화	○ 통합시험, 국내외 시범운영 등을 통하여 고도화 요소를 확인하고 항목별 고도화를 추진하여 효율성 및 상용화 요소를 최대한 확보함 ○ 통합컨트롤러: (기존) 분리형 --> (고도화) 통합형 컨트롤러 ○ 인터페이스 모듈: (기존) 분리형에 따른 복잡 --> (고도화) 시스템 간소화, 효율성 극대화 ○ 터미널 보드: (고도화) 노이즈현상제거, 삼상 유도전동기 가동시의 노이즈로부터 보호를 위한 별도의 터미널 보드 개발 ○ 구동 롤러벤치 업그레이드: 일부 소형 이륜자동차 중 최저지상고의 간섭으로 정확한 검사가 불가한 현상이 발생함에 따라 이륜자동차의 전후륜 사이의 기울기 각도를 조정할 수 있는 롤러 벤치의 높이를 전체적으로 20mm를 상승시킴으로서 최저지상고(주차용 스텐드, 각종 부착장치 등)에 의한 간섭을 배제하여 모든 기종을 검사 가능하도록 함 ○ 속도계 자동 제동장치: 고정식 시범운영에서 속도계 구동롤러가 검사를 마친 후 고정되지 않아 차량 구동으로 진출하기 어려움 --> 롤러 구동부 승하강하는 리프트에 패드 형식의 제동장치를 설치하여 차량의 진출을 원활하게 함 ○ 고정장치: 구동롤러 벤치와 마찬가지로 일부 최저지상고가 낮은 차량이나 불법 부착물 등을 부착한 차량은 클램프의 간섭으로 차량을 고정하지 못하여 검사가 불가한 경우가 발생하였으므로 최저 지상고의 간섭을 배제하기 위해 고정장치 클램프 암의 높이를 기존의 80mm에서 60mm로 낮추어 모든 차량을 검사 가능하도록 개선함
		이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성	○ 제동시험기 매뉴얼 제작 ○ 속도계시험기 매뉴얼 제작 ○ 전조등시험기 매뉴얼 제작
	A.9 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화	이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화	○ 이동식 검사 장비를 차량에서 입.퇴출하는 장치인 4개의 아우트리거는 개별로 작동하여 고도의 숙련된 기술이 필요로 함, 이에 따라 별도의 컨트롤러 및 센서를 추가하여 4개의 아웃트리거가 동시에 자동으로 상승 또는 하강하도록 하여 간편한 조작이 가능하도록 개선함 ○ 이동식 검사소 해외 시범운영 시 전용트럭이 아닌 차량으로 운송하기 위하여 검사소 하부 및 아우트리거에 안전 고정바를 설치함 ○ 도서산간 및 해외 시범운영을 위해 선박운송 시 해풍에 따른 부식을 막기 위해 이동식 검사소 하부 언더코팅을 실시함 ○ 검사 완료의 차량이 퇴출 시 일부 미끄럼이 발생할 수 있어 퇴출구에 차량의 이탈을 방지하는 가이드를 부착함 ○ 이동식 검사 차량의 적재 중량에 비해 검사장비의 중량이 과함에 따라 출고 자동차의 적재함이 처짐이 발생하여 적재함의 높낮이를 자동 또는 수동으로 조절가능하고 이동 및 검사장비의 상하차 시 편리성과 안전을 도모하기 위한 에어서스팬션 장치를 추가함 ○ 국토교통부에서는 2017년 1월부터 대형사고를 유발하는 화물차, 버스 등 대형 차량의 교통안전을 강화와 화물차의 사고예방을 위해 차로이탈경고장치"의무화하였으며 이에 따라 차로이탈경고장치 부착함
		이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성	○ 제동시험기 매뉴얼 제작 ○ 속도계시험기 매뉴얼 제작 ○ 전조등시험기 매뉴얼 제작 ○ 이동식 검사장비 차량 설치 매뉴얼 제작
B. 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.1 자동차 검사운영 시스템 조사/분석	자동차 검사 통합전산시스템(VIMS) 조사/분석	○ 자동차검사통합시스템(VIMS)은 자동차검사업무와 관련되어 16개 시, 도 및 검사소에 분산되어 있는 안전도 검사 및 배출가스 정밀검사 관련 시스템을 통합 및 연계하고 다양한 통계분석 자료제공 및 대국민 서비스를 사용자의 편의성을 고려하여 웹 환경으로 구축된 시스템임 ○ 자동차검사 통합전산시스템은 기능적으로 접수마감관리, 검사관리, 종합정보관리, 이륜자동차 관리, 대국민서비스, 통계분석관리, 불법자동차단속, 시스템 관리 기능으로 구성됨
		자동차 검사소 검사운영시스템 조사/분석	○ 자동차 검사는 교통안전공단 검사소(58개소) 및 출장검사소(53개소) 그리고 지정정비 사업자(1,634개소)를 통하여 시행되며, 검사소 별 검사 가능한 항목은 상이하나 검사결과는 실시간으로 VIMS에서 관리 ○ 현재 자동차 검사소 내에서 진행되는 검사는 검사자에 의해 육안으로 차량의 상태를 점검하는 (1)관능검사, 차량의 전조등 밝기(광도) 및 방향 측정을 위한 (2)전조등 검사, 차량의 제동력, 속도계 그리고 앞바퀴 정렬검사를 통칭하는 (3)ABS 마지막으로 차량의 (4)배출가스/매연 검사로 구성 ○ 현재 이륜자동차 검사는 260cc초과 차량에 대한 배출가스 검사를 교통안전공단 직영 검사소 내에서 시행하고 있으며, 해당 정보는 자동차 검사 통합전산망(VIMS)의 DB서버를 공유하여 사용하고 있음 ○ 이륜자동차 배출가스 검사항목은 일산화탄소(CO)와 탄화수소(HC)에 대하여 검사를 진행하며,

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
			제작일자에 따라 검사 기준은 상이함
		이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안 마련	○ 자동차와 이륜자동차는 검사특성 및 절차가 상이하므로 현재 VIMS내에 이륜자동차 검사시스템을 추가하게 되면 서버시스템 추가 등 VIMS 시스템 고도화 비용이 증가하고 전산시스템 부하가 증가해서 시스템장애가 발생할 가능성이 높고 향후 환경부 소관인 이륜자동차 배출/소음검사와의 호환성 등을 감안하였을 때 별도의 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발이 효과적임 ○ 시범운영 범위는 공단검사소 개념의 (고정 1개소, 이동 1개소)검사소가 검사관리시스템과 연계하는 구조이고 현장에는 종합진단 PC를 중심으로 각 장비가 연계되는 구조이며, 이륜자동차의 제원 정보는 검사관리시스템(센터)과 종합진단 PC에서 공유하는 구조임 ○ 검사관리시스템 상의 장애가 발생하더라도 현장에서는 종합진단 PC의 제원정보를 기반으로 끊임없는 검사가 수행될 수 있도록 하며, 장애 복구 후에는 현장의 검사 결과를 검사관리시스템에 업로드하는 형태의 안정적인 시스템 형태로 진행
	B.2 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현	이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현	○ 이륜자동차 통합검사관리시스템이란 이륜자동차 안전도 검사를 위해 필요한 시스템으로서 센터의 검사관리시스템과 검사소(고정식 및 이동식)의 검사운영시스템으로 구성 ○ 검사소의 검사운영시스템은 관능검사(1부검사) 및 기기검사(2부검사, 속도/제동력, 전조등)를 수행하기 위한 시스템으로 검사관리시스템(센터)과 직접적으로 연계 ○ 센터의 검사관리시스템은 검사접수/확인, 검사결과수집 및 조회, 검사관련 통계생성, 시스템 관리 등의 기능을 제공하는 웹 환경의 시스템으로 자동차검사통합시스템(Vehicle Inspection Management System)을 모델로 하여 설계/구현  <이륜자동차 통합검사관리시스템 구성> ○ 검사운영시스템 요구사항 분석: 관능검사부문, 종합진단 요구사항, 에이전트 요구사항 분석 등을 수행함 ○ 검사운영시스템 상세설계: 연계정보 정의, 프로토콜 정의, 메뉴 및 상세 DB 설계를 수행함 ○ 검사운영시스템 기능 구현: 관능검사 S/W, 종합진단 S/W을 구현  <종합진단 프로그램 Main 화면> ○ 검사운영시스템 구축 및 시험: 이륜자동차 고정식검사소, 이동식검사소에 “관능검사 PC, 네트워크카메라, 종합진단 PC, 휴대단말기 등”을 운용하여 시험을 실시함  <고정식 검사소 관능검사(좌), 종합진단(중), IP 카메라(2개소) 구축> ○ 이륜자동차 검사운영시스템 내에서 구현된 관능검사 및 종합진단 프로그램을 대상으로 기본기능검사, 정보 연계 및 표출 검사 등에 대한 단위 연계시험을 진행하였음 ○ 관능검사, 종합진단, Agent에 대하여 Check-list 기반으로 기능 만족도 시험을 추진함
		이륜자동차	○ 자동차 검사 통합전산시스템이 자동차 검사와 관련하여 검사접수/확인, 수수료 정산, 자동차

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
		검사관리시스템 설계 및 구현	종합검사, 결과확인/조회, 실적/통계분석, 시스템관리, 불법개조 관련 단속 등 자동차 검사 업무 전반에 대한 자료를 관리 및 운영하나, 이륜자동차 검사관리시스템은 안전도 검사와 직접적으로 연관된 정보표출 및 기능 중심으로 구현하는데 중점을 두었음 ○ 이륜자동차 검사관리시스템의 경우 검사소 내에서 진행되는 안전도 검사와 직접적으로 연계된 기능을 중심으로 기능을 정의하였고, 해당 기능에 대해서는 자동차검사통합시스템을 운영하고 있는 교통안전공단과 면밀한 협의를 통하여 진행하였음  <이륜자동차 검사관리시스템 구성> ○ 검사관리시스템 요구사항정의: WEB 기반으로 운영, 10개의 기능(홈(메인), 검사접수, 검사결과조회, 차량관리, 검사대상차량조회, 검사항목관리, 검사소관리, 통계, 시스템 관리, 게시판 기능) 정의 ○ 검사관리시스템 상세설계: 시퀀스설계, 화면설계, 검사기준에 대한 무적합코드 생성, Database 설계 수행 ○ 검사관리시스템 구축 및 기능시험: 이륜자동차 검사관리시스템의 기능시험은 총 10개의 메뉴를 중심으로 요구기능에 대하여 기능구현 여부를 중심으로 추진하였음  <검사관리시스템 메인화면>
	B.3 이륜자동차 통합검사 관리시스템 고도화	통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험	○ 검사운영시스템(검사소) 프로그램 기능개선 수행: 관능검사 프로그램 기본 기능 개선, 모바일 관능검사 프로그램 추가, 관능검사 영문 프로그램 제작  <모바일 관능검사 프로그램 개선 전(좌)/개선 후(우)> ○ 종합진단 프로그램 개선: 영문 프로그램 제작, 차량등록(추가) 기능 구현 등 ○ 검사관리시스템(센터) 기능개선: 데이터베이스 서버시스템 이전 및 점검, 데이터베이스 일부 구조변경 및 제원정보 추가 ○ 검사관리시스템 (웹) 기능개선 진행 ○ 검사운영시스템(검사소) 프로그램간 연계 시험 실시
		통합검사관리시스템 매뉴얼	○ 이륜자동차 관능검사 프로그램 사용자 매뉴얼 제작 ○ 이륜자동차 종합진단 운영시스템 사용자 매뉴얼 제작

<table>
<tr><th>세세부 과제명</th><th>세부 연구 목표</th><th>연구개발 수행 내용</th><th>연구 결과</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>작성</td><td>○ 이륜자동차 검사관리시스템 사용자 매뉴얼 제작</td></tr>
<tr><td rowspan="4">C.
이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영</td><td rowspan="3">C.1
검사제도 시범운영 시설 기반 구축</td><td>○ 검사소 시범운영 예정지 선정</td><td>○ 고정식 검사시설 기반 구축 기본계획 수립
○ 검사소 시범운영 예정지 선정: 최종 이륜자동차 검사시설 기반 구축 부지로 최근 신축된 세종검사소로 선정</td></tr>
<tr><td>공단 검사소 레이아웃 설계</td><td>○ 세종 이륜자동차 검사장 증축공사 설계 실시
○ 공사 및 감리용역 계약 체결 및 시행
 
검사장 내부배치도
 
이륜자동차 검사장</td></tr>
<tr><td>검사용 부가장비 개발 및 제작</td><td>○ 배기가스 집진장치 및 환기시설 설비 구축
○ 육안검사용 자동고정식 리프트 개발
 
<table><tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr><tr><td>인상중량(kg)</td><td>700kg 이상</td></tr><tr><td>길이(mm)</td><td>2,300</td></tr><tr><td>너비(mm)</td><td>1,000</td></tr><tr><td>최저지상고(mm)</td><td>220mm 이내</td></tr><tr><td>최고지상고(mm)</td><td>1,000mm 이내</td></tr><tr><td>자중(kg)</td><td>300kg 이내</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">C.2
시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립</td><td>검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가</td><td>○ 이륜자동차 관련 검사제도에 대한 국내외 조사 및 분석
○ 성능검사검증 평가기준 및 정밀도 기준(안) 제시
<table><tr><th>항목</th><th>검사 정밀도 기준 내용</th></tr><tr><td>제동시험기</td><td>- 제동력 지시 및 중량 설정 지시의 정밀도는 설정 하중에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것
- 제동력 지시 : ±5% 이내
- 판정 정밀도는 축중에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것
- 제동력 판정 : ±5% 이내</td></tr><tr><td>전조등시험기</td><td>전조등시험기의 광도 지시·광축 편차 및 판정 정밀도는 설정값에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것
- 광도 지시 : ±15% 이내
- 광축 편차 : ±1/6도 이내
- 판정 정밀도 : 광도 ±1,000칸델라 이내 / 광축 ±1/6도 이내</td></tr><tr><td>속도계시험기</td><td>지시 : 설정속도(35km/h 이상)의 ±3% 이내
판정 : 판정 기준값의 1km/h 이내</td></tr></table>○ 성능검사 및 정밀도 검사표(안) 제시</td></tr>
<tr><td>검사장비 기술사업화 전략 수립</td><td>○ 검사장비의 기술사업화란 ‘개발된 이륜자동차 검사장비의 제반 기술의 이전, 거래, 확산과 적용을 통해 부가가치를 창출하는 제반 활동과 과정’을 의미하며, 이륜자동차 검사장비의 기술사업화는 정부 연구개발 자금의 투입으로 개발된 기술을 민간 기업에 이전하여 사업화하는 것으로, 정부 연구개발 사업의 효율성과 경제적 효과를 제고하는데 목적이 있음
○ 기술사업화 방식은 검사장비 요소기술별로 모듈화(Modulization)하여 해당 지식재산권(IP)들을 공개 이전 방식으로 복수의 이전대상에게 통상실시권을 부여하는 형태 제시
○ 해외진출 방안 수립: 교통안전공단은 해외를 대상으로 제도 및 기준 확산에 역할을 하며, 기술이전을 받은 국내 민간 기업은 관련 장비 및 시스템을 수출하는 형식이 효율적이고도 실효성 있는 해외진출 방안이 될 수 있음
○ 해외시장 현황 조사 및 분석
- 동남아시장에 대한 전략적 탐색 연구 진행
- 잠재적 목표시장으로서 동남아권에 대한 탐색연구는 문헌연구, 현지실태조사, 잠재적 전략시장 선정, 현지방문 조사를 통하여 시사점 및 향후과제 도출의 순으로 이루어짐
- 문헌연구 결과, 베트남, 필리핀, 미얀마, 캄보디아, 라오스 등 5개 국가가 1차 후보군으로 선정되었으며, 1차 후보군을 대상으로 이륜자동차 및 사륜자동차 검사제도에 대한 실태</td></tr>
</table>

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과

조사를 실시함

- 1차 후보군을 대상으로 매트릭스 분석을 실시하였으며, 최종적으로 잠재적 전략시장으로 베트남과 미얀마가 선정됨

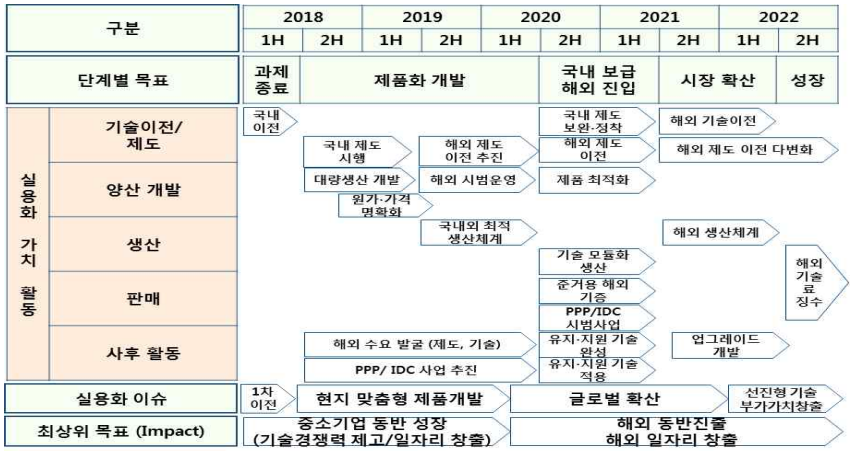
평가 항목		베트남	미얀마	캄보디아	라오스
Y	이륜차/1000당	430.76	69.7	136.65	165.54
	평균값	4.31	0.69	1.37	1.66
X	제도 구체성	5	2.5	1	3.5
	실질적 시행	2	2	1	2.5
	전략적 의미	3.0	4.0	1.0	1.3
	한국기업 진출정도	5	3	1	1
	최근 정부간 교류	3	4	1	2
	기타 (TS교류 여부)	1	3	1	1
	평균값	3.33	2.83	1.00	2.44



<잠재적 전략시장 도출 결과>

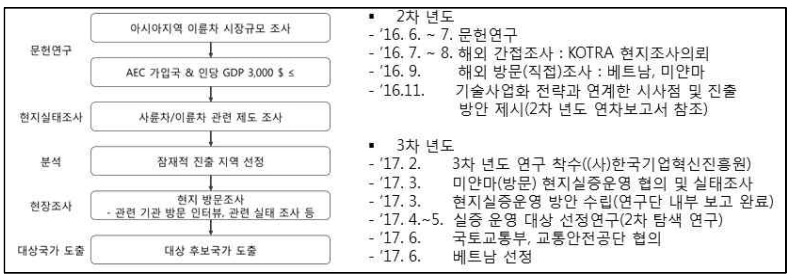
- 현지 방문조사를 통한 해외실증 연구지역 검토를 수행하였으며 베트남과 미얀마는 검사제도, 관련 장비 및 기술의 필요성을 인지하고 도입을 강력히 희망하고 있으나, 실행방안에 대한 제반 인프라와 노하우가 거의 없는 실정으로 우리나라의 지원과 협조를 강력히 요청하고 있으며, 향후 지속적 협력 필요성이 제기됨
- 본 연구의 마지막년도(2017-2018)동안 베트남 중심으로 해외실증 연구를 추진하였음
- 베트남의 경우 이륜자동차 보유강국으로 자동차대수에 비해 높은 이륜자동차 보유대수를 유지하고 있으며, 검사제도(안전도 및 배출가스)는 시행하지 않고 있으며, 우리나라에서 개발되는 검사장비의 실증에 대한 적극적인 지원 및 활용이 가능할 것으로 판단됨

C.3 검사장비 기술실용화 로드맵 수립	검사장비 기술실용화 로드맵 수립		○ 기술실용화는 기술사업화(technology Commercialization)와 동일한 개념이며, '기술을 이용하여 제품을 개발, 생산 및 판매하거나 관련기술을 향상시키는 것'을 의미함 (기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률 제2조)서술 ○ 이륜자동차 검사장비의 기술실용화는 국토교통부 연구개발 자금이 투입되어 한국교통안전공단이 연구개발을 주관하여 개발된 성과물을 민간 기업에 이전하는 것으로, 선순환구조를 통하여 경제적 부가가치를 창출하는데 목적이 있음 ○ 이륜자동차 검사장비 기술은 본 과제를 통하여 시제품을 개발하고 현장 적용을 통한 기술이 실증된 단계에 있으며 향후 실용화를 위해서는 대량생산을 위한 제품화 개발이 필요하며, 이를 통한 시장 확산의 과제를 지니고 있다고 할 수 있음 ○ 본 과제와 관련된 기술 실용화 로드맵은 다음과 같이 제시할 수 있음



<검사장비 기술실용화 로드맵>

C.4 이륜자동차 검사장비 해외확산 방안 수립	시제품 해외 실증운영 및 환산전략 도출		○ 해외실증운영은 이륜자동차 검사기술 및 제도 등 잠재적 수요처인 동남아 국가 대상 현지 실증운영을 통하여 기술 완성도 제고 및 장비 고도화 추진을 목적으로 함 ○ 2차년도에는 베트남과 미얀마를 선정하여 추진하였으며, 최종적으로는 베트남을 중심으로 해외실증 및 확산 전략을 수립함



<해외 실증 운영 및 확산전략 수립 경과>

○ 베트남에 대한 거시 환경 분석을 실시하고 베트남의 이륜자동차의 등록 및 검사 제도의 특성을 분석함

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
		잠재적 전략시장 정부와의 협력 방안 마련	○ 연구개발 성과물의 활용과 연계한 베트남 정부와 후속사업의 필요성이 존재함 - '17년부터 베트남 교통안전인민위원회(NTSC)와 진행해 왔던 베트남 이륜자동차 검사제도 공동연구 추진 - 한국교통연구원(KOTI)이 '17년부터 수행하고 있는 「베트남 하노이 도로교통안전 마스터 플랜 수립」의 후속사업과 연계 필요성 - 한-베트남 정상회담을 계기로 교통안전관련 교류확대를 통한 실질적 성과창출필요 ○ 다음은 본 과제와 관련된 후속사업에 대한 주요 방안을 제시한 것임 - 베트남 교통안전 전담 공공조직 설립: 베트남 내 한국의 교통안전공단과 같은 전담조직 설립 지원 - 자동차 안전 시험평가 시설 구축: 베트남 내 한국의 자동차안전연구원 설비 및 기능 구축 지원 - 이륜자동차 검사시스템 공동연구: '18년 베트남 이륜자동차 검사제도 도입을 위한 공동연구 추진 ○ 개발 장비의 해외확산을 위해서는 제도와 기술의 동반 진출이 필요하며, 이에 따른 정부의 정책적 지원이 필요
	C.5 국내외 시범운영을 통한 실증 연구	국내 시범운영	○ 고정식 검사장비 시범운영 개요 - 운영기간: '17.10.10 ~ 10.31 (22일간 시행) - 운영장소: 세종검사소 내 이륜자동차검사장 - 시험차량: 제작사와 사전협의하여 시험차량 유상 지원 - 시험차종: 규모별 및 형식별 16개 차종 선정 ○ 고정식 검사장비 시범운영 범위 - 검사장비 연속검사 가능여부 검사 - 검사장비 내구성 검토 - 검사장비 적정성, 반복성 및 신뢰성 검증 - 전산시스템 운영성능 검증 - 검사기준 적정성 검토 ○ 이동식 검사장비 시범운영 개요 - 운영기간: 1차 시범운영('17. 7), 2차 시범운영('17.10) - 운영장소: 1차 시범운영(기흥, 양평, 강릉, 울산, 창원, 광주 등 6개 지역), 2차 시범운영(세종, 제주 등 2개 지역 - 시범운영 검사대수 : 총 207대 ○ 이동식 검사장비 시범운영 범위 - 이륜자동차 이동식 검사장비 정상작동 여부 확인 - 이륜자동차 이동식 검사기준 및 검사방법 적용성 검증 - 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문조사
		해외 시범운영	○ 이륜자동차 이동식 검사장비 베트남 해외실증 개요 - 운영기간: '18.1.15. ~ 1.26 (2주, 10일간 시행) - 운영기관: 두산, 오리온 현지공장 (하이퐁, 박닌) - 운영대수: 305대 (두산중공업 197대, 오리온 108대) - 운영내용: 총 305대 안전검사 및 배출가스 검사 완료, 2차 실무 협의를 통해 현지기업에서 실증운영 의향서 제공 합의 ○ 이동식 검사장비 해외실증 범위 - 이륜자동차 이동식 검사장비 베트남 해외실증운영 - 베트남 이륜자동차 성능점검 및 문제점 분석 - 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문 조사 ○ 주요 결과 및 시사점 - 베트남 북부지방(하노이 인근)에서는 이동식 검사장비의 운행상에 문제점은 크게 발생하지 않음 - 5,000만대이상의 이륜자동차를 보유하고 있는 베트남에서는 전국으로 검사를 확대시행하기 위해 고정식 장비보다는 이동식 검사 장비를 다수 보급하고 검사장비의 경량화와 도입 원가를 낮춤으로 해외진출 진입장벽을 제거할 필요가 있음. - 이동식 검사장비의 양산을 위해서는 도입을 원하는 현지 실정에 맞도록 적용가능검사 항목과 배치, 시스템을 선택변경가능토록 구성하여야 함 - 현지 설문을 통해 확인한 결과, 베트남의 이륜자동차 이용자 중 이륜자동차 환경검사(배출가스, 소음)와 안전검사에 대한 제도시행이 필요하다는 의견이 다수 - 베트남 현지에서 운행 중인 이륜자동차는 혼다와 야마하모델에 125cc이하 중소형이 대부분을 차지함 - 이륜자동차 이동식 검사장비 현장 운영에 필요한 인력은 운전자를 포함하여 2명이고 자동검사 기능을 적용하게 되면 1명으로 가능할 것으로 판단 - 관능 및 기기 검사의 대당 총 소요시간은 5분 ~ 10분이고 이륜자동차 등록시스템과 차대번호 확인 절차 등이 적용되면 증가될 수 있음 - 검사기준 및 검사방법에 대한 이륜자동차 검사기록지의 표기법과 항목내용 등 해외 현지실정에 맞게 정비 필요

2. [A] 이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)

가. [A.1] 국내외 이륜자동차 검사장비 핵심기술 조사

1) 이륜자동차 관련기술 조사 분석

○ 이륜자동차 검사장비 규정 및 검사기준 조사

- 이륜자동차 안전기준 및 검사기준은 GTR(Global technical regulation), CITA(International Motor Vehicle Inspection Committee, 국제자동차검사협회)에 기술되어 있으며 세부 검사항목 및 기준은 국가별 상이
- 이륜자동차 검사제도는 OECD(Organization for Economic Co-operation and Development) 선진국을 중심으로 안전도 확보 측면에서 시행중이며 영국, 이탈리아, 독일 등 유럽 및 아시아 일부 국가에서 시행
- 영국은 DVSA(Driver and Vehicle Standards Agency) MOT(Ministry of Transport test)규정에 따라 검사장비 인증 및 검사방법 및 기준을 정하여 운영

2) 해외 이륜자동차 검사제도 및 검사장비 운영 현황

가) 일 본

○ 일본은 1951년 이후 이륜자동차 검사제도를 시행 중이며 모든 배기량에 대한 사용신고, 정비, 폐차제도를 시행하고 있음

- 이륜자동차 정기검사(250cc이상 검사대상, 도로운송차량법)는 국토교통성(MLIT) 산하 기관인 검사독립행정법인과 지정사업자가 수행하고 연간 약 40만 건을 검사함
- 자동차검사독립행정법인 소유 자동차검사소(93개소), 검사라인(306개)으로 구성되어 전국을 담당
- 250cc이상의 이륜자동차에 대하여 검사를 시행하며 검사주기는 최초 3년이며 2년 주기로 검사
- 검사독립행정법인(NAVI)의 정기검사 수수료는 ￥1,800으로 오랜 기간 유지하며 이륜자동차 검사시설은 정부 예산보조금을 사용하여 구축(국토교통성 정부예산 지원)

○ 이륜자동차 검사항목 및 방법

- 기기검사는 제동력, 속도계 및 전조등시험이 있고 앞뒤바퀴정렬시험은 없음
- 육안검사는 동일성 확인, 외관검사(치수, 정원, 엔진각자),램프 색/투명도 등 검사기준 및 판정법에 근거하여 검사함

○ 검사시설 및 검사장비 사양

- 검사독립행정법인은 수입산 검사장비는 설치되어 있지 않고 이야사까, 반자이 등 일본내 4개의 생산업체 장비를 납품받아 사용 中 (이동식 검사장비는 보유하고 있지 않음)
- 검사독립행정법인은 이륜자동차 검사를 위한 검사장 구조 및 시설, 장비 등이 규정되어 있는 검사독립행정법인 검사용기계기구세부사양서를 관리하고 있음

○ 일본자동차검사기관은 자동차독립행정기관(NAVI)과 지정정비사업자와의 3:7 비율을 유지하고, 상호 경쟁관계가 아닌 상호 협력관계임

나) 이탈리아

○ 이탈리아 국토성의 자체 규격을 기반으로 제도를 시행 중이며, 이탈리아 국토교통성(http://www.csrpad.it.) 사이트에는 각 장비별 승인 사항(여부)이나 규격은 물론 이탈리아 자동차 검사시장을 하나로 연결한 MCTC 네트워크에 대한 규격도 공개하고 있음

○ 대형차의 경우 주로 정부에서 직접 운영하는 검사 기관에서 검사를 시행하는 반면 일반 승용차와 이륜자동차는 정부에서 지정한 민영기관에서 검사 업무를 수행

○ 이륜자동차 검사항목 및 방법

- 최초등록 후 4년 이내에 검사를 받고 이후 매 2년 마다 검사가 시행되며, 배출가스, 속도계, 브레이크, 소음, RPM 등에 대한 검사를 시행
- 속도 제한(최고 속도) 검사, 도로부하 시험(환경 검사와 연동), 브레이크슬립 체크, 제동력 검사 시 슬립보정을 위한 워밍업 테스트 후 검사 실시, 코팅롤러 사용, 속도 시험기에도 코딩롤러 사용, 속도, 제동력검사기를 제외한 모든 장비는 무선 네트워크를 사용

○ 검사시설 및 검사장비 사양

- 검사시설을 DTTSIS에서 의무적으로 지시한 특정 장비를 장착하여야 하며, 장비와 검사소의 가용여부는 DTTSIS의 방문으로 확인됨

  ※ DTTSIS: 국토교통성 내 DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI TERRESTRI E PER I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI 부 였으며, 현재는 Dipartimento per i Trasporti, la Navigazione ed i Sistemi Informativi e Statistici 으로 명칭이 변경되었음

- 모든 장비는 형식승인 또는 공인인증을 받아야 함

다) 영 국

○ 영국의 자동차 검사제도는 1960년 자동차검사법(Motor Vehicle Tests Regulation)이 제정되어 자동차 검사제도 운영을 총괄하는 차량운수사업자관리청/Driver and Vehicle Standards Agency (DVSA)이 관리하며 산하 자동차검사국(Vehicle Inspectorate, VI)이 자동차 검사 권한을 위임받아 운영중

○ 중·대형화물차(HGV) 및 공공수송차량(PSV)는 자동차검사국(VI) 검사소에서 직접 검사를 실시하고 있으며 일반승용차/승합차, 소형화물차(3.5톤 이하), 이륜자동차는 민간지정검사소(MOT)와 출장검사소(Designated Premises)에서 자동차 검사를 시행함

○ 민간 지정검사소(MOT)에서 검사를 시행하는 차량의 검사주기는 이륜자동차를 포함한 자가용승용차, 소형화물차(총중량 3.5톤 이하)가 동일하게 최초 3년 이후 매 1년마다 검사를 실시

○ 이륜자동차 검사항목 및 방법

- MOT Inspection Manual에 따라 검사를 실시하며 검사의 절차 순서가 정해져 있음
- 사이드카를 가지지 않는 200cc 이상의 이륜차를 Class 1으로 분류하고 Class 1을 포함하는 나머지 모든 이륜차를 Class2로 나누어 Class별로 매뉴얼을 따름
- 일반 육안검사 및 장비검사(속도계,제동력,전조등)는 다른 유럽국가와 동일하게 실시되고 있음

○ 검사시설 및 검사장비 사양

- MOT 검사소로 지정 받은 검사소의 시설과 장비 검열은 공인검사원에 의해 이루어지고, 장비는 자동차 검사국에 의해 승인되어야 하며, 정도검사를 6개월마다 실시해야 함

라) 타이완

○ 타이완의 자동차 검사제도는 250cc 이상의 이륜자동차를 대상으로 최초 5년 이후 매 1년마다 시행하며 전국 7개의 공로총국(MVO)에서 시행중임

○ 신규등록을 위한 신규검사는 250cc이상 대형 이륜자동차를 대상으로 시행하고 50~250cc 미만의 이륜자동차는 제외하고 있으며, 동일성 및 육안검사만 시행하고 있음

○ 이륜자동차의 검사항목 및 방법

- 검사는 검사접수, 동일성확인, 자체 및 차대, 등화장치 검사, 축중 및 제동력검사, 휠얼라인먼트 등의 순으로 이루어짐
- 기기검사는 제동력검사 및 전조등검사를 시행하고 소음검사 및 배출가스검사(무부하) 시행
- 육안검사는 동일성확인, 등화장치 점등여부, 등록시 사진 대조를 통한 불법변경 여부 등을 검사

○ 검사시설 및 검사장비 사양

- MVO산하 모든 검사소는 이야사까에서 수입한 검사장비를 사용하고 있으며, 전조등은 매 1년마다, 제동력 및 휠얼라인먼트측정기는 매 6개월 마다 검교정을 시행하고 있음

마) 싱가포르

○ 싱가포르의 자동차 검사제도는 육상교통국(LTA)가 승인한 3개 검사기관인 VICOM, STA, JIC 등 3개 기관 9개 검사소에서 수행하며, LTA가 관리 감독을 하고 있음

○ 육상교통국은 검사기기만을 전문으로 유지 보수 및 수리하는 전문 기기관리팀을 별도로 운영하고 있으며, 검사원의 자격 및 업무를 모두 육상교통국이 주관하고 있음

○ 이륜자동차의 검사항목 및 방법

- 검사는 접수 후 동일성확인, 차체 및 차대, 등화장치, 축중 및 제동력 검사, 휠얼라인먼트 등을 검사하고 있으며, 모든 배기량에 대하여 시행하고 있음

- 기기검사는 제동력, 전조등, 휠얼라인먼트 검사 및 소음, 배출가스를 검사하고 있음

- 관능검사는 동일성확인, 등화장치, 차체 및 차대(차대교환 및 구조변경은 불법), 자동차주변장치 및 악세서리, 휠 및 타이어, 경음기, 스탠드, 체인가드 및 시트 등을 검사하고 있음

○ 검사시설 및 검사장비 사양

- 싱가포르는 유럽방식의 장비를 운영하고 있으며, 대부분 독일 마하사의 장비가 도입 운영 중임

3) 국내 이륜자동차 검사제도 및 검사장비 운영 현황

○ 국내는 현재 운행 중인 이륜자동차에 대해 정기검사 제도를 실시하고 있지 않으며 본 과제를 통해 이륜자동차 검사장비 개발을 완료 후 제도 시행 예정

○ 자동차관리법 제52조(이륜자동차에 대한 준용)는 자동차 검사에 관한 자동차관리법 제43조(자동차 검사)를 준용하고 있지 않으며 현재 배기량 260cc를 초과하는 대형 이륜자동차를 대상으로 배출가스 검사제도 만을 시행하고 있으며 점차 모든 이륜자동차를 대상으로 확대 시행할 예정

○ 환경부는 출고된 지 3년 이후부터 매년 한 차례씩 배출가스 검사를 받도록 하고, 수도권과 광역시 등 인구밀집 지역을 우선적으로 도입할 계획

○ 이륜자동차의 안전과 관련된 정기검사제도는 현재 전무한 상태로 검사장비 생산이나 개발이 이루지고 있지 않으며 일부 제작사나 교통안전공단의 이륜차 제원 검사나 인증을 위한 장비는 외국의 장비를 수입하여 사용하고 있는 실정

○ 표준사양서 개발을 위해 <표 3-1>과 같이 해외 관련규정 및 검사장비 사양서를 검토하였고, 자동차 및 이륜자동차 검사장비에 대한 상호비교를 통해 향후 개발할 목표 성능을 도출

<표 3-1> 해외 검사장비 규정 비교표

구분	규격 (사양서)
검사장비 매뉴얼	영국 MOT Inspection Manual
검사기준	Recommendation no. 5 Inspection of motorcycles(CITA)
기술사양서	Technical and Operational Specifications for MCTCNet2 (ITALY)
기술사양서	BANCO PROVA FRENI A RULLI(ITALY)
기술사양서	CONTROLLO VELOCITA MASSIMA PER CICLOMOTORI
검사장비 사양서	二輪車用自動方式検査用機械器具仕様書(JAPAN)

나. [A.2] 선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정

1) 선진 검사장비 기능 및 성능 비교 분석

○ 검사장비 핵심장치 부품 도입

- 기획연구에서 제시된 표준모델 사양 이상의 선진 장비의 특성 및 성능파악
- 핵심장비 특성 분석을 통하여 국산화 가능 품목 및 기술제휴 품목 선정
- 검사장비 표준사양서 도출과 시제품 개발을 위한 기본모델 설계에 활용
- <표 3-2>와 같이 중요 시험기 부품에 대하여 도입 검토를 수행

<표 3-2> 이륜자동차 검사장비 부품 도입현황

항목	선진 도입 품목	규격	세부사양	내 용
Bosch (이탈리아)	Brake Bench	KBT-100/NET2	최대제동력: 3.000 N 롤러속도: 5,6 km/h 모터사양: 3 KW	제동시험기용 Bench
Bosch (이탈리아)	Bench Controller	KCT-200/NET2	OS : Windows 7 Power Distributer	시험기용 Controller
Bosch (이탈리아)	Speedometer Bench	KST-300/NET2	최대허용하중: 3000N 최대속도: 120km/h 모터사양: 3KW	속도계시험기용 Bench

○ 영국, 독일, 이탈리아, 일본, 중국/대만 등 주제어장치, 제동시험기, 속도계시험기, 전조등시험기 및 고정장치의 기능 및 성능사항을 비교 정리하면 <표 3-3>과 같음

- 주제어장치 및 전조등시험기: 주제어장치와 전조등시험기는 각 나라별 특이사항이 없으며 자동차 검사장비에 준용하여 사용하고 있으므로 별도의 성능 및 사양은 비교하지 않음
- 제동시험기: 아시아와 유럽 국가들의 사양은 특이사항 없이 유사하나 유럽의 국가들에서는 타이어와 구동 롤러 사이의 미끄럼 계수를 적용하여 제동력 시험에 보정하여 검사를 함으로서 실제 도로 상황에 근접한 제동력 검사를 시행하고 있으나, 일본의 제동력 검사는 속도계검사와 복합형으로 사용, 타이어 공기압의 적정성을 국내의 이륜자동차 검사제도 도입 시 고려해야할 검사항목 중 하나임
- 속도계시험기: 정확한 회전수를 검출하여 이륜자동차 속도계를 검사하는 장치로 일부 국가에서는 검사속도를 규정하여 1차에서 3차까지 검사기준을 정하여 검사를 실시함
- 속도계시험기는 자동차정기검사와 환경검사제도가 하나로 통합되어 자동차 정밀검사로 통합 실시되는 것처럼 환경부에서 시행하고 있는 이륜자동차 배출가스 검사와 연동하여 확장성 있는 장비를 개발할 필요가 있으며 향후 확장성을 고려한 설계가 이루어져야 함
- 고정장치: 유럽 등 현재 이륜자동차 검사 제도를 시행하고 있는 국가들에서 사용하고 있는 공압을 이용한 차량 고정장치를 제작하여 차량 검사 시 안전성을 확보할 필요가 있음

<표 3-3> 선진 검사장비별 기능 및 성능 비교

구분	세부사항	영국	독일	이태리	일본	중국/대만
주제어 장치	리모트 컨트롤	무선	무선	무선	유선	-
	통신방식	RS232C	RS232C	RS232C	RS232C	RS232C
제동력 시험기	모터사양	1.5Kw220V	3Kw400V	3Kw380V	2.2Kw3P	0.75Kw220V
	최대제동력 (N)	2,500	2,500	3,000	2,000	2,000
	최대시험하중(N)	1,000	2,000	5,000	3,000	3,000
속도계 시험기	모터사양	N/A	-	3Kw380V	-	3Kw380V3P
	축하중 (N)		2,000	3,000	-	3,000
	시험 속도 (km/h)		0-160	0-120	0-160	0-120
전조등시험기	축하중(N)	자동차·환경 검사기기 형식승인 취득 장비 사용(자동차와 동일)				
고정장치	Clamping	공압	공압	공압	공압/ 유압	공압

2) 장비개발을 위한 핵심기술 조사

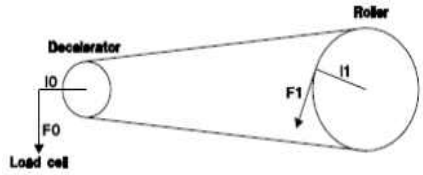
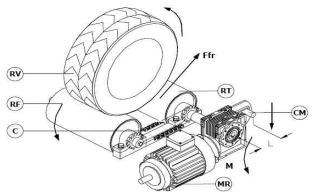
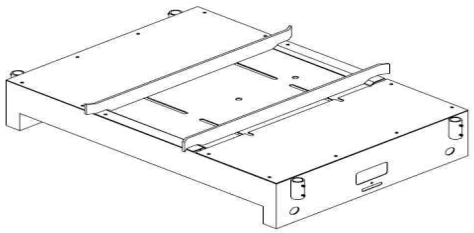
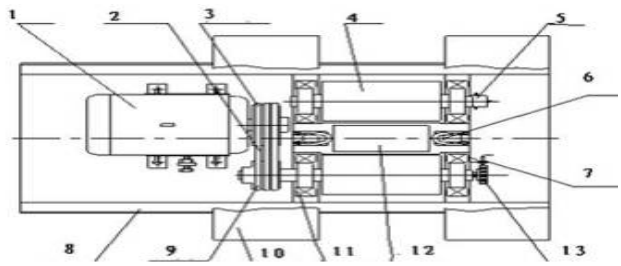
○ 제동시험기, 속도계시험기, 고정장치 등 핵심장치 기술에 대한 이탈리아 및 프랑스 등 관련 기관 방문조사를 실시

○ 선진 이륜자동차 검사제도 및 관련 핵심 기술조사를 위해 이탈리아 정부 검사소를 방문하여 검사절차 및 방법 등을 조사하고 이륜자동차 검사장비 제작사인 BOSCH와 본 과제 수행에 필요한 검사장비 관련 기술, 알고리즘, 소프트웨어 등에 관한 협력 교류 및 지원에 관한 사항 등 협의

※ 해외 출장과 관련된 내용은 “제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보”에 요약하여 수록함

○ <표 3-4>는 주요 핵심장치의 주요 기술 설명과 각 검사장비별 주요 핵심 기술을 제시함

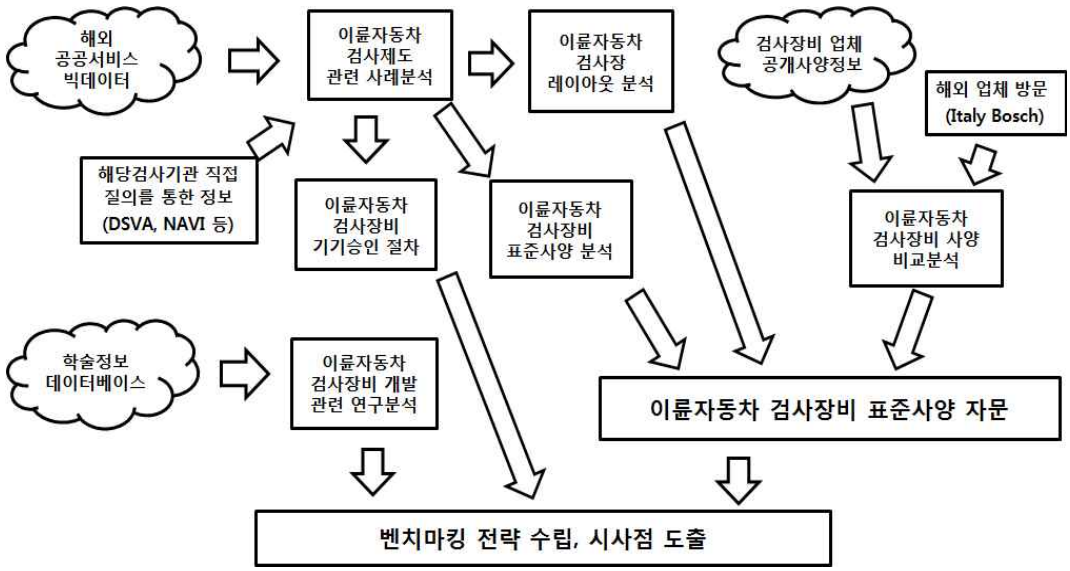
<표 3-4> 핵심장치 주요 기술 규격

구 분	주요내용	주요기술
속도 시험기	동력계의 일종으로 구동 롤러에 연결된 감속기를 통해 로드 셀에 가해지는 부하량를 측정하는 장치 	- 시험 조건에 대응하는 정확한 부하량 측정기술 - 각종 전기장치 및 신호처리 기술 - 주제어 장치와의 통신 및 제어 기술 - 유지보수를 교정 장비 개발 기술
제동 시험기	제동시험기는 3상 모터에 의해 구동되며 구동 시 로드셀에 가해지는 회전 모우멘트를 제동력으로 환산하는 장치 	- 3상 전원의 분산관리와 서지보호 기술 - 정확한 제동력 측정 기술과 알고리즘 - 마찰력 증대와 미끄럼 방지 롤러설계와 생산기술 - 각종 전기장치 및 신호처리 기술 - 주제어 장치와의 통신 및 제어 기술 - 유지보수를 교정 장비 개발 기술
고정장치	이륜자동차 종류, 축간거리, 바퀴의 크기와 관계없이 고정할 수 있는 설계기술 	- 클램프 유압제어장치 기술 - 리미트스위치를 포함한 안전장치
속도계 시험기	속도 측정 장치는 롤러와 속도 센서로 구성. 	- 3상구동 모터의 속도 제어 기술 - 정확한 회전속도를 측점 및 알고리즘 - 시험기와 주제어기의 원격제어 기술

3) 이륜자동차 검사장비 개발 방향 설정

가) 해외 이륜자동차 검사장비 핵심 부품 성능 조사 및 역설계

○ <그림 3-1>과 같이 해외 이륜자동차 검사장비에 대한 사례 조사 및 검사장비 표준사양 검토를 수행함



<그림 3-1> 해외 이륜자동차 검사 사례조사 및 검사장비 표준사양 검토 연구절차

○ 이륜자동차 검사장비 조사 및 분석 결과는 <표 3-5>와 같이 본 과제의 핵심 기술 방향을 설정하고 이러한 기술을 중심으로 국산화 및 지적재산권(IPR) 확보를 주력으로 수행하였음

<표 3-5> 이륜자동차 검사장비 조사 및 분석 결과

구 분	핵심기술 항목	기술항목에 대한 국내 기술 확보 가능성 검토	본 과제 핵심 기술 방향 설정
제동시험기	• 3상전원 분산관리 및 서지보호 기술 • 정밀 제동력 측정 기술과 알고리즘 • 마찰력 증대와 미끄럼 방지를 위한 롤러설계 및 생산 기술 • 각종 전기장치 및 신호처리 기술 • 주제어 장치와의 통신 및 제어 기술 • 유지보수를 교정 장비 개발 기술	• 삼상유도 전동기의 서지 보호 기술 • 제동력측정 알고리즘 기술 • 센서와 주제어장치 제어기술 • 제동력 교정용 교정 장치 기술 • 코팅 롤러 내구성 확보	• 제동시험기의 High Resolution, 고효율 제동력 측정장비 설계 • 알루미늄재질 미끄럼(Slip) 방지용 롤러 실린더 개발 • 롤러 슬립율 감지형 최대제동력 및 동하중 측정기술 개발
속도계 시험기	• 고 분해능 회전속도처리 • 각종 전기장치 및 신호처리 기술 • 주제어장치 통신 및 제어 기술 • 유지보수를 교정 장비 개발 기술	• 고 분해능 회전속도 처리 및 신호처리 기술 • 주제어장치와 장비간의 통신제어 기술	• 안전성 제고를 위한 3상 전원 분산제어 및 서지보호 설계 • 속도계시험기 회전속도 측정 정밀도 감안 설계
고정장치	• 차량진입 확인용 근접 센서 처리 • 클램프 닫힘 확인용 리미트 센서 응용기술	• 센서 응용 및 처리기술 • 리미트 등 압력센서 활용 가능	• 이륜자동차 고정장치 개발을 위한 이륜자동차의 종류, 축간거리, 바퀴의 크기와 관계없이 전 차종 고정이 가능토록 설계

다. [A.3] 검사장비 표준사양서 개발

1) 이륜자동차 검사장비 표준 사양에 관한 자료 조사

가) 개요

○ 국제적으로 표준화된 검사장비의 기본 형식 및 항목은 정해진 것이 없음

○ 본 과제에서 개발될 검사장비의 표준사양을 검토하는 과정에서 추후 관리 및 승인에 대한 체계적인 제도가 필요성이 사료되는 바, 연구진은 이륜자동차 검사 선진국 4개국(이탈리아, 영국, 스페인, 일본)을 대상으로 검사장비에 대한 승인 절차를 분석하였음

나) 해외 검사장비 승인절차 분석

(1) 이탈리아

○ 이탈리아는 유럽에서 이륜자동차의 보급이 가장 활발한 국가로 Ducati, Vespa 등 세계적인 이륜자동차 회사가 있으며, 강력한 정기 검사제도 및 관리제도를 시행하고 50cc 이하의 소형 이륜자동차(모페드 등)도 등록제를 의무화 함

○ 이륜자동차 검사장비 제작업체(Bosch)를 방문(2015.10.7.~2015.10.11.)하여 장비 관련 스펙 정보 이외 이탈리아의 자동차 검사제도 전반에 관한 정보를 수집함

○ 이탈리아는 한국 VIMS와 유사한 MCTCNet2를 개발하여 사용하며 검사결과를 모두 저장함

- 2014년 7월 이후 이륜자동차 검사의 합격·불합격 여부뿐만 아니라 모든 검사데이터를 정부에 제공하고 있음

○ 자동차 정기검사는 국가 기관인 MIT (Ministry of Infrastructures and Transport)이며, 검사장 관리 및 감독을 수행함

○ 이탈리아 이륜자동차 검사장비에 대한 허가는 이탈리아 MIT 산하 C.S.R.P.A.D(Centro Superiore Ricerche Prove Autoveicoli e Dispositivi)이 장비심사를 하고 승인함

○ 검사장비 생산 업체들은 C.S.R.P.A.D로부터 검사기기를 평가 받고 승인된 기기는 MIT의 공영 검사소에 납품

○ 각 업체들은 사설 협회인 AICA(Italian Garage Equipment Manufacturers Association)에 소속되어, C.S.R.P.A.D의 표준 사양, 업체들 간의 기기 사양, 설계 기술 정보를 공유함

(2) 영국

○ 영국은 MOT(Ministry of Transport test)규정에 따라 이륜자동차 검사에 대한 검사장비 인증 및 검사 방법 등 규칙으로 정하고 있으며, 유럽 대부분 국가들은 MOT규정에 따른 검사제도를 시행

○ 영국은 이륜자동차를 포함해 승용차, 승합차, 소형화물차 등은 모두 민간 지정검사소에서 자동차 검사를 수행하고 있으며 민간 지정검사소의 검사주기는 차종에 구분없이 이륜자동차를 포함한 모든 차량에 대해 최초 3년, 이후 1년마다 검사를 실시

○ 영국은 인증된 민간 지정 검사소를 MOT Station 이라 칭하며, 모든 MOT station은 자동차 검사 관리 기관인 DVSA의 승인을 받아야 검사를 수행할 수 있음

○ MOT station에서 수행하는 MOT test는 DVSA의 상세한 매뉴얼에 의거해 엄격한 검사를 수행하게 되며, 대부분 검사항목이 관능검사 위주로 수행하는 것이 특징

○ MOT station에서는 일반적인 이륜자동차를 Class 1(200cc이상의 이륜자동차), Class 2(200미만의 모든 이륜자동차)로 분류하고 있으며, 대부분 검사항목에 대해 관능검사를 실시하고, 제동력, 전조등에 한하여 기기 검사를 수행함

○ 영국은 검사장비 형식승인 제도를 운영하고 있으며, 이 제도는 DVSA(Driver & Vehicle Standards

Agency)가 검사장비의 표준사양을 미리 규정하고, 이에 만족하는지에 대한 여부를 인증하여 MOT검사에 사용되는 검사 장비를 선정하는 제도임

○ 이 제도를 통하여 영국 및 주변국의 장비제조 업체들이 형식승인을 받아 판매하고, 만약 사설업체에서 미리 형식승인 된 장비를 비교 구입하여 검사장을 설계할 수 있음(이후 DVSA에 MOT Test Station 승인 절차를 신청하여 MOT Test Station 자격 획득하는 방식)

○ 검사장비 형식승인 인증기관은 다음과 같음
- VI (Vehicle Inspectorate, DSVA 산하기관)
- GEA (Garage Equipment Association, 사설기관)

○ 검사장비업체는 자신의 생산품의 인증을 기관에 의뢰하고, 이 기관에서 발행하는 'Certificate of Acceptance를 획득 시 형식승인장비로 인정되어 MOT Test Station에 판매 할 수 있는 자격이 주어짐.

○ 근래에는 사설 협회인 GEA에서 검사장비 인증을 실시하고 있으며, 대부분의 유명 장비제작업체(MAHA, Bradbury 등)가 회원으로 등록되어, GEA의 형식승인 검사장비 인증을 획득하고 있음

(3) 스페인

○ 스페인은 국제자동차검사협회(CITA) 기준에 근거하여 검사를 수행하는 국가로 기본적으로 지방자치 단체가 검사의 수행주체인 것이 특이함.

○ 스페인은 지방자치단체의 공영검사소와 기존 검사 업체 사설 검사소가 경쟁을 수행하는 구조로 검사를 실시함. 사설 검사소의 경우 각자의 고유의 브랜드 네임을 정하여 홍보를 실시하고 있으며 대표적인 검사소 브랜드로 Ivesur, Applus 등이 있음

○ 사설검사소 브랜드의 본사는 기존의 정비공장등이 검사업무를 수행하고자 할 때 회사차원에서 평가를 실시하여 자사의 브랜드를 판매하고 있음

○ 스페인은 검사장비 승인절차가 존재하지 않으며, 공공기관인 ENAC(Entidad Nacional de Acreditacion)에서 사설 검사소 및 공영검사소 개설시 시설 및 기기의 적합성을 평가하여 검사장을 승인하는 형태로 검사장비 관리를 수행

○ 스페인 검사장비 판매회사는 EGEA(European Garage Equipment Association)에 소속되어 있으며, 이는 대부분 영국의 GEA의 상위기관으로서, 영국처럼 인증업무를 수행하고 있지는 않으나 영국 MOT 규정에 준하는 검사장비를 개발하는 업체들로 주를 이루고 있는 것이 특징임

(4) 일본

○ 일본은 우수한 제조기술을 기반으로 일찍부터 이륜자동차 산업이 번성하였기 때문에 세계적인 이륜자동차 기업(Honda, Kawasaki, Yamaha 등)이 포진된 국가로, 이와 관련된 이륜자동차 검사와 정비 등 이륜자동차 관리정책의 기초가 튼튼한 국가임

○ 일본의 이륜자동차 검사는 배기량 250cc 초과 이륜자동차를 대상으로 시행하고 있음

○ 기기검사 대상 항목은 제동장치, 전조등, 속도계이며, 주요 검사 장비 제작사로는 일본의 Banzai, Iyasaka가 있음

○ 일본의 경우 자동차 검사제도는 국토 교통성의 관리와 감독 하에 모든 절차가 수행되며, 국토교통성이 직접 업체의 검사장비에 대한 검사를 실시하고, 규정에 맞는지 확인함

○ 납품된 검사기기의 성능 관리는 평가 및 교정을 실시하는 기관을 따로 선정하는 것이 특징임

○ 국토교통성이 지정한 기관은 기계공구협회, 정비진흥회 등 사설 기관임

(5) 4개국 사례분석을 통한 시사점

○ 분석 결과 4국 모두 표준사양의 검사, 인증, 감시를 수행하는 특정 기관이 존재함
- 이탈리아: C.S.R.P.A.D (Centro Superiore Ricerche Prove Autoveicoli e Dispositivi)
- 영국: Garage Equipment Association (GEA)
- 스페인: Entidad Nacional de Acreditacion (ENAC)
- 일본: 국토교통성 선정 기기검사기관

○ 향후, 국내에서도 이륜자동차 안전검사를 도입 시 이와 같은 검사장비 관련 인증 관리 기관을 선정하고, 이를 통하여 검사장비의 관리, 보정, 감시 등을 수행해야 한다고 사료됨

○ 인증기관 신설 방법으로는 크게 세가지로 분류될 수 있으며 다음과 같음
- 사설 인증기관(협회 등)에 독립적인 권한을 부여하여 인증 및 관리를 수행(영국의 방식)
- 중앙부처가 직접 부서를 설립하여 인증 및 관리를 수행(이탈리아, 일본 방식)
- 공공 기관으로서 인증기관을 신설하여 인증 및 관리를 수행(스페인 방식)

○ 본 과제는 2017년 하반기, 핵심 검사장비에 대한 성능 검증 평가를 한국산업기술시험원(KOLAS 국가인증기관)을 통하여 인증 및 관리를 수행하였음

다) 해외 검사장비 표준사양 분석 및 표준사양 검토의견

(1) 이탈리아

○ 이탈리아는 CSRPAD의 데이터베이스에 검사장비 승인 및 규정을 제공(출처: https://www.csrpad.it/)

○ 검사기기 유형 중 본 연구의 개발 대상이 되는 롤러 브레이크 테스터, 속도계 테스터(이탈리아의 경우 최고속도 테스터를 활용함), 전조등 테스터에 대한 표준 사양을 분석

(2) 영국

○ DSVA는 검사장비 표준사양에 대한 세부내용을 GEA의 홈페이지(www.gea.co.uk)에 공개

○ 영국은 기기검사 항목이 브레이크와 전조등으로 한정되어 있어, 본 연구와 관련된 롤러 브레이크 테스터 및 전조등시험기의 표준사양을 분석 대상으로 하였음

(3) 일본

○ 일본은 국토교통성 자동차검사용 장비에 대한 규정을 '自動車検査用機械器具に係る国土交通大臣の定める技術上の기준(자동차 검사용 기기기구에 관한 국토교통대신이 정한 기술상의 기준)' 에 명시하고 있으며 총칙을 제외한 10개 검사장비에 대한 규정으로 구성

○ 본 과제의 개발 장비와 관련된 전조등시험기, 브레이크 테스터, 속도계시험기에 관련된 규정에 대해 번역을 수행하고 주요 내용을 확인함

1장 총칙 2장 사이드슬립테스터 3장 전조등시험기 4장 소음계 5장 브레이크 테스터 6장 속도계시험기	7장 매연측정기 7-2 광투과식매연측정기 8장 일산화탄소측정기 9장 탄화수소측정기 10장 중량계

(4) 스페인

○ 스페인은 검사장비 승인을 실시하지 않아 표준 사양에 대한 공개 자료를 찾기 힘들었으며, EGEA에 가입된 업체의 검사기기를 구입하므로, 영국의 DSVA 표준사양을 따르는 것으로 조사됨

(5) 외국 검사기기 표준 사양 분석 결과 및 시사점

○ 4개국 표준사양을 분석한 결과 이탈리아 및 영국은 롤러에 대한 규정을 명시하고 있으며, CITA의 제안 규정을 만족시키고 있으므로 본 과제의 표준사양 도출 시 벤치마킹이 필요할 것으로 판단됨

○ 일본은 일반적 기준 만을 제시하는 수준으로 분석의 대상이 될 수 없다 판단됨

○ 스페인은 영국의 검사기기 표준사양을 따르므로 분석에서 제외함

○ 본 과제에서 가장 중요한 설계사양은 브레이크 테스터 및 속도계 테스터의 롤러 규격으로 판단되며 롤러 크기는 동일한 수준으로 설정하고 허용축중은 이탈리아 기준이 보다 보수적인 것으로 사료됨.

○ 이탈리아는 이륜자동차 주행능력 검증을 위한 스피드 검사를 실시하고 있음

○ 기존 유럽장비는 CITA recommendation 3, 5, 7을 통하여 규격화되어 있으며 특히 제동력과 속도계 장비는 ISO 21069-2 : 2008, 2014등으로 표준화 되어 있어 본 연구와 조화하는 것이 바람직함

○ 영국 DSVA 및 이탈리아 CSRPAD의 제동시험기 표준사양은 <표 3-6>과 <표 3-7>과 같음

<표 3-6> DVSA의 롤러 제동시험기 표준 사양

Roller Set					Brake Force Display	Weight Measurement
Roller				Capability of accepting a wheel load	Max. brake force display value	Min. capable of measuring
Min. diameter	Min. length	Max. length	Max. roller centres			
170 mm	250 mm	300 mm	400 mm	750 kg	> 300 kgf	250 kg / wheel

<표 3-7> C.S.R.P.A.D 의 롤러 제동시험기 표준사양

구 분	항 목	수 치
Technical Data	Allowable load measuring wheel	≥ 5000 N
	Allowable load per wheel to step	≥ 5000 N
	Diameter of rollers	≥ 200 mm
	Length of rollers	300~400 mm
	Distance between the centers of the rollers	≤ 400 mm
	Coefficient of fiction of the surface of the rollers	≥ 0.6
	Rotation speed of the rollers	≥ 5km/h
Full scale	Measurement of braking force	≥ 3000 N
	Measurement of the weight force	≥ 5000 N
	Measurement of the effort to hand control	≥ 300 N
	Measurement of the effort to pedal control	≥ 500 N

○ 이탈리아는 이륜자동차 스피드 측정검사를 실시하며, 스피드 시험기에 대한 사양이 상세하게 정해져 있으며, 이탈리아 CSRPAD 속도계시험기의 표준사양은 <표 3-8>과 같음

<표 3-8> C.S.R.P.A.D 의 속도계시험기 표준사양 정리

구 분	항 목	수 치	비 고
Technical Data	Roller Outdoor Distance	≥ 2000 mm	
	Rollers Inside distance	≤ 200 mm	
	Permissible axle load	≥ 10000 N	
	Diameter rollers: Two Pairs	≥ 180 mm	
	Roller diameter Two mono roller	≥ 400 mm	
	A roller diameter ≥ 2000mm	≥ 400 mm	
	Sum Working length rolls (rollers movable)	≥ 1800 mm	
	Min. length rollers	≥ 300 mm	
	Distance between the centers of the rollers	≤ 400 mm	
	Max. test speed	≥ 70 km/h	
	Operating Temperature	5 ÷ 40 ° C	
	Operating pressure	850 ~ 1025 hPa	
	Relative humidity of Use	10 ~ 90%	
Full scale	measurement of speed	70 km / h	
Accuracy	Accuracy of speed measurement	± 1 km / h	speed > 20kph
	Precision measurement of space	± 2%	
	Accuracy of time measurement	± 0.1 s	
Resolution	Min. resolution for the calculation	5 Watt	power
	Min. resolution of the display device	1 km / h	speed
		100 m	space

○ 영국 DSVA와 이탈리아 CSRPAD 전조등시험기의 표준사양은 <표 3-9>와 <표 3-10>과 같음

<표 3-9> DVSA의 전조등시험기 표준 사양 정리

Rails		Lens Assembly
Min. lens assembly to traverse	Min. capable of supporting a drive-over axle load	
1m	1000 kg	500~1500 mm

<표 3-10> CSRPAD 전조등시험기 표준사양 정리

	항 목	수 치
Technical features	measurement of the horizontal deviation with an accuracy	± 5 cm (10 m)
	measuring the vertical deviation with a precision	≤ 200 mm
	light intensity measuring scale at least	100,000 lux
	center of height from ground	between 300 and 1400 mm

○ 본 연구에서 개발되는 전조등시험기는 기존 사륜차 전조등 장비에 이륜자동차 검사기준을 적용하여 설계될 수 있으므로, 상위의 표준사양은 설계시 참고 사양 수준으로 활용할 것을 제안

○ 설계 표준 사양은 상위의 조건으로 판단해 볼 때 영국 규격 및 이탈리아 규격 수준을 만족하고 있어, 해외 판매 및 기술이전을 고려할시 사양으로 인한 문제가 발생되지 않을 것으로 판단됨

라) 해외 검사장비 업체 검사장비 사양 분석 및 시사점

○ 상위 국가 표준사양과 더불어 해외 검사장비 업체의 검사장비 사양을 수집 및 분석

○ <표 3-11>은 해외 검사장비 업체의 공개 사양임 (표의 검사장비 업체는 모두 MOT 인증을 획득한 업체로, 이륜자동차 전용 검사장비의 정보만을 수집하였음)

<표 3-11> 이륜자동차 제동시험기 사양 비교

Manufacturer	Boston	MAHA	Saxon	SUN	Tecalemit	Bosch
Model Name	Rider 100	MBT 1000	B30A	SUN	DE 9015	mod 91CP
Wheel load	750 kg	1000 kg	1500 kg	1000 kg	750 kg	5000 N
Drive power	1.5 kW	3 kW	3 kw	2.5 kw	2.2 kW	3 kW
Test speed	2.9 km/h	5 km/h	5.2 km/h	5.2 km/h	2.9 km/h	5.6 km/h
Roller length	-	350 mm	-	-	300 mm	400 mm
Roller diameter	300 mm	202 mm	200 mm	-	206 mm	200 mm
Roller centre distance	400 mm	380 mm	-	-	400 mm	350 mm
Testable wheel diameter	-	400-650mm	-	-	-	-
Testable wheel bases	-	800-1500mm	-	-	-	-
Display range	300 kgf	3,000 N	3,000 N		300 kgf	3,000 N
Power supply	415v	-	400v	400v	240v	-
Roller set dimensions (H x W x L)	310 x 620 x 800 mm	280/315* x 1400 x 1150 mm	295 X 680 X 760 mm	260 X 560 X 1040 mm	310 x 620 x 800mm	290 X 850 X 1200 mm

○ 이탈리아는 속도 검사를 실시하고 있으며, 일본의 경우 속도계 검사와 제동계 검사를 동시에 수행하는 검사방법을 채택하고 있음

○ <표 3-12>와 <표 3-13>은 이탈리아 속도 검사용 검사장비(Bosch)의 사양, 일본의 속도계 및 제동계 복합 검사장비(BANZAI)의 사양임

<표 3-12> 이륜자동차 속도계시험기 사양 (Bosch, 이탈리아)

Manufacturer	Bosch
Model	mod 93PV - 93PV E
Wheel load	1000 kg
Drive power	1500 W
Test speed	80 km/h
Roller length	360 mm
Roller diameter	215.5 mm
Roller centre distance	350 mm
Speed test bench weight	150 kg
Speed test bench size	1200 × 650 × 290 mm

<표 3-13> 이륜자동차 속도계 및 브레이크 롤러 테스터 복합 방식 (BANZAI, 일본)

Manufacturer		BANZAI(일본)
Roller Bed	Max. Wheel Load	300 kgf
	Roller Size (Dia.× L × Roller Distance)	370×300×500 mm
	Tester Body (L × W × H)	621×1,800×585 mm
Brake Tester	Indicator	Digital
	Measuring Range	10-200 kgf
	Min. Scale	1 kgf
Speedometer Test	Indicator	Digital
	Measuring Range	0-160 km/h
	Min. Scale	0.1 km/h

○ 롤러 브레이크 테스터의 경우, 해외업체의 검사장비 사양을 분석해본 결과, 롤러의 규격은 지름 200 ~ 300㎜ 이하 수준, 길이는 350~ 400㎜ 수준으로 업체마다 유사한 경향을 보였음

○ 이륜자동차 규격의 허용 폭에 영향을 미치는 허용축중(Wheel load) 사양이 업체마다 매우 다른 것으로 나타남

○ 본 과제는 롤러 브레이크 테스터 장비 또한 500 ㎏의 허용 축중 수준 이상을 수용할 수 있도록 설계하여 해외 시험장비보다 고성능으로 개발하였음

2) 장비별 목표사양 및 성능 결정

○ 본 과제를 통해 개발 예정인 장비의 목표사양은 국내 검사 장비용뿐 만아니라 선행 기술 확보와 동남아시아 등으로 수출을 위한 국제적인 규격으로 사양과 성능을 제시함

- 국내외 이륜자동차 검사제도와 검사장비 핵심기술 조사결과를 기반으로 5,000만원 이하 검사장비의 목표사양을 정하고 국제기준에 부합하는 검사장비 레이아웃과 핵심장치 표준사양서 3건을 개발
- 핵심장치는 제동시험기, 속도계시험기, 전조등시험기로 구성하고 이와 관련된 표준사양서를 개발
- 이륜자동차 국산검사장비를 개발해서 관련 기술력을 확보하고 국내시장 보급은 물론 동남아시아 등에 수출할 수 있도록 국제적인 규격으로 사양과 성능을 제시하는 것을 목표로 함

<표 3-14> 목표사양 및 성능

구 분	세부 사항	목표 사양 및 성능	비고
제동시험기	모터 사양	3kW 380V 3P	
	최대 제동력(kgf)	300	
	최대 시험 하중(kgf)	500	
속도계시험기	모터 사양	3kW 380V 3P	
	축 하중 (kgf)	500	
	시험 속도	0-120 kph	
고정장치	Clamping Type	공압	
전조등시험기	전조등, 소음 배출가스 시험기는 자동차용 장비로 사용 가능		

3) 주요 장비별 표준사양서 제시

가) 표준사양서 요건

○ 표준사양서는 해당 장비별 제원, 성능, 사양을 결정하고 장비의 기술적 요구서를 만족할 수 있도록 기술하고 주제어장치(소프트웨어)가 포함되어야 하고 장비 레이아웃이 도면형태로 제시되어야 함

○ 향후 부품리스트 확보 및 제품설계를 통해 도면작성과 모듈별 단품을 제작후 시제품을 개발

나) 표준사양서 범위

○ 이륜자동차를 검사하기 위한 검사장비는 제동시험기, 속도계시험기, 전조등시험기 등으로 구성하고 검사시행 중 차량 이탈 방지를 위해 보조 장치로 고정장치를 포함

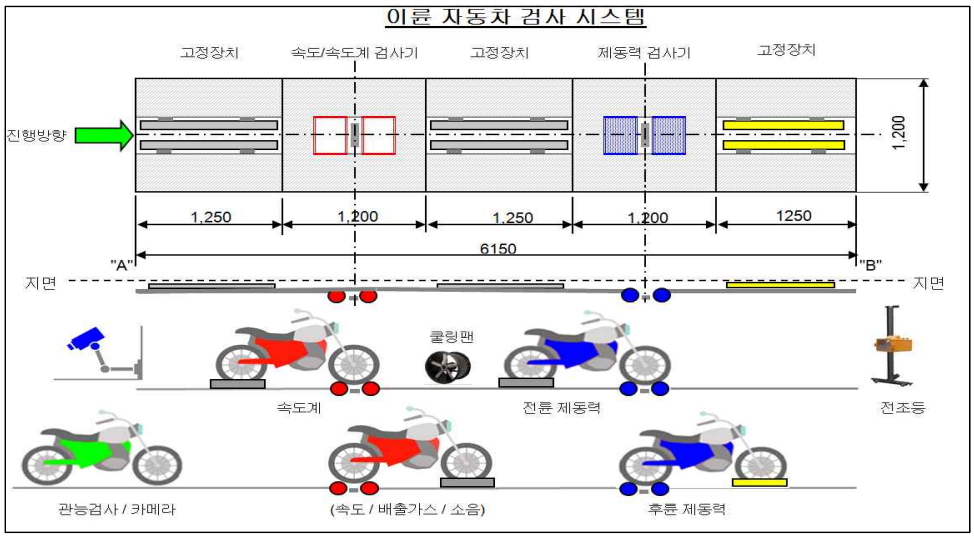
○ 고정장치는 제동시험기, 속도계시험기와 연동하여 사용하여야 함

다) 주요 수행 내용

○ 검사장비 제품사양(BOM)에 대한 부품리스트 작성 수행

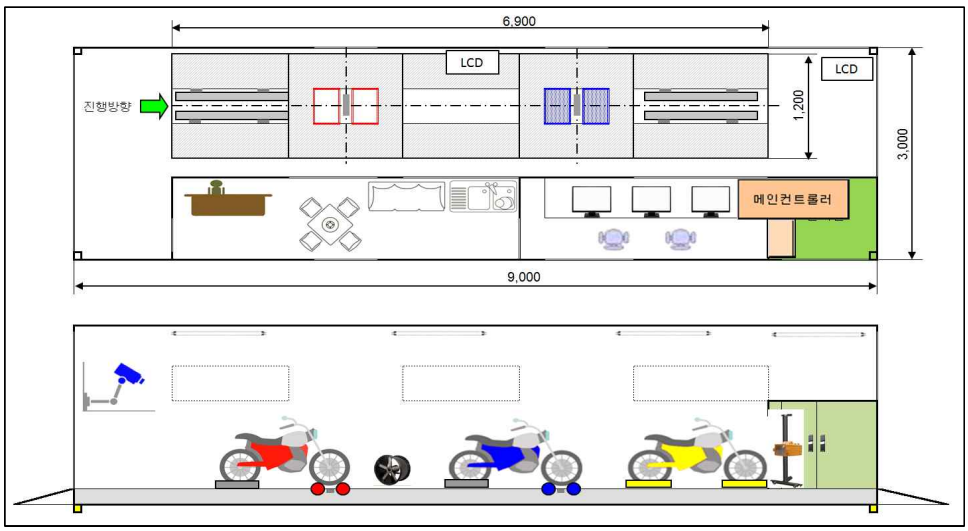
○ 검사장비 레이아웃 설정 및 제품별 도면 개발

- 고정식 검사장비 레이아웃: 그림 3-2



<그림 3-2> 고정식 검사장비 레이아웃

- 이동식 검사장비 레이아웃: 그림 3-3



<그림 3-3> 이동식 검사장비 레이아웃

- 검사장비별(제동시험기, 속도계, 고정장치)에 대한 H/W 구조 및 기능 다이어그램 설계 수행

○ 제동, 속도계, 고정장치 등 표준사양서 도출 항목(장치)을 선정하고, 주요장치의 표준사양서를 다음과 같이 제시함

< 이륜자동차 검사장비 표준사양서 >

이륜자동차 검사기기 표준사양서

2015. 11

교통안전공단 검사기술개발처
(주)덕스엔이탁거술연구소

목 차

1. 이륜자동차 검사장비의 구성 ····· 1
2. 제동시험기 사양서 ····· 1
가. 제동력시험기의 구성 ····· 1
나. 제동력시험기의 성능 ····· 1
다. 제동력시험기 롤러 ····· 2
라. 측중 및 제동력 검출장치 ····· 3
마. 정도검사용 제동력암 설치대 및 측중암대 ····· 4
바. 안전장치 ····· 4
사. 기타장치 ····· 5
3. 속도계시험기 사양서 ····· 6
가. 속도계시험기의 구조 ····· 6
나. 속도계시험기의 성능 ····· 6
다. 속도계시험기 롤러 ····· 7
라. 리프트 및 답판 ····· 8
마. 안전장치 ····· 9
4. 고정장치 사양서 ····· 9
가. 기본기능 ····· 9
5. 견조등사험기 사양서 ····· 9
6. 주제어장치 사양서 ····· 10
가. 사양 ····· 10
나. 소프트웨어 ····· 10

1. 이륜자동차 검사장비의 구성

가. 이륜자동차를 검사하기 위한 검사장비는 제동력시험기, 속도계시험기, 전조등시험기 등으로 구성한다.

나. 검사시행 도중 차량의 이탈을 방지하고 안전하게 검사하기 위한 보조장치로 고정장치를 포함한다.

다. 고정장치는 제동력시험기, 속도계시험기와 연동하여 사용하여야 한다.

라. 장비별 구조 및 성능은 시험장비별 기술적 요구사항을 만족하여야 한다.

2. 제동력시험기 사양서

가. 제동력시험기의 구성

1) 전·후륜의 제동력 및 최대제동력, 제동효율을 측정할 수 있어야 한다.

2) 제동력시험기 본체의 너비(폭)는1,200mm이내, 길이는1,500mm 이내로 하며 높이는 500mm 이내로 바닥 매설형으로 설치하여야 한다.

3) 제동력시험기가 설치되는 본체의 부재는 2,000kgf이상의 하중에 견딜 수 있는 구조이어야 하며 프레임, 베어링, 리프트 및 롤러 등 철구조물 부재의 재질은 KS규격을 만족하여야 한다.

4) 제동력시험기 본체의 색상은 KS A 0011 색표의 주황색으로 철제품 에폭시를 사용하며 최소 2회 이상 도장한다.

나. 제동력시험기의 성능

1) 제동력시험기는 차량의 제동성능을 평가하기 위해 사용되는 한쌍의 동력으로 움직이는 롤러로 구성된 시험기로 최대하중은 500kgf이상 차축 부하를 측정할 수 있어야 한다.

2) 제동력시험기의 제동력 검사능력은 400kgf 이상 측정 가능하여야 한다.

3) 제동력시험기의 롤러 회전속도는 5km/h 이상의 균일 속도를 유지 하여야 한다.

4) 타이어와 롤러 사이 27±3%이상의 슬립이 감지되거나 차축이 롤러 위를 벗어난 경우 자동으로 정지하여야 한다.

5) 구동전동기는 최대제동력에 상당하는 부하가 가해졌을 때 전류가 정격치의 110%를 초과하지 않아야 한다.

6) 구동전동기는 2.2kW(3상/AC380V) 이상으로 하고 제어할 수 있는 마그네트스위치는 KS규격품을 사용하여야 한다.

7) 감속기는 롤러의 회전선속도에 따라 감속비를 결정하고 필요 제동력은 1,000kgf 이상 이어야 한다.

8) 동력전달장치
- 감속기, 구동전동기, 벨트, 커플링 등 조립이 양호하고 이상 진동 및 소음이 없을 것
- 동력전달에 필요한 커플링 및 구동벨트는 KS규격품을 사용할 것.

다. 제동력시험기 롤러

1) 롤러의 재질은 기계구조용 탄소강관(STKM)또는 알루미늄을 사용하며 표면은 보크사이트 계열의 특수코팅을 사용하여 충분한 마찰계수를 확보할 수 있어야 한다.

2) 제동력시험기의 롤러표면의 정착계수는 건조 시 0.8이상, 젖은 상태 시 0.6이상을 유지할 수 있어야 한다.

3) 롤러의 직경은 최소 200mm 이상이어야 한다.

4) 롤러 직경의 제작오차는 ± 1mm 이내이어야 하며 롤러의 회전밸런스는 1,800rpm에서 G2.5 이내이어야 한다.

5) 롤러의 폭은 최소 400±5mm이상이어야 한다.

6) 롤러 간의 간격은 350±5mm 이내로 지름 250~600mm 타이어 직경을 갖는 차륜을 시험할 수 있는 구조이어야 한다.

7) 롤러의 정적인 내구성은 본체의 최대허용하중 부하를 연속 5시간 이상 인가 시 작동에 지장이 없고 변형이 없어야 한다.

8) 롤러의 동적인 내구성은 롤러 구동 시 본체의 최대허용하중 부하를 15분간 인가 시 작동에 지장이 없고 변형이 없어야 한다.

라. 측중 및 제동력 검출 장치

1) 제동력시험기에 자동롤러 시작기능을 갖춘 경우 차축이 롤러위에 놓여진 후 3초 이상 경과 후에 작동해야 한다.

2) 롤러의 입차가 확인된 후 3초 이내에 50kgf 이상의 중량이 작동한 경우 리프트가 하강되어 검사가 시작되어야 한다.

3) 이륜자동차 입차 감지용 포토센서를 설치하고 리프트에 답판의 하강상태를 감지할 수 있는 리미트 스위치를 부착하여야 한다.

4) 측중 설정 방식은 리프트 답판 방식으로 답판 내부에 설치된 로드셀에 의해 측중을 측정할 수 있도록 CAN 또는 RARE타입으로 구성하여야 한다.

5) 답판 상부는 분리구조로 하여 로드셀 점검 및 교환 작업이 용이하여야 한다.

6) 제동력 검출을 위한 배선작업 시 쉴드를 이용하여 제3종 접지공사(100Ω이하)를 시행하여 전기적 누전에 대비하여야 한다.

마. 정도검사용 제동력 암 설치대 및 측중암대

1) 측중 및 제동력의 정확도는 자동차검사기기정밀도에 적합하여야 한다.

2) 측중 교정용 암, 제동력교정용 어댑터를 장비에 적합하게 제작하여야 한다.

3) 측중 암 및 설치부는 답판식 측중 측정 장비에 적합하도록 제작하여야 한다.

바. 안전장치

1) 제동력시험기는 비상정지기능이 설치되어 있어야 한다.

2) 롤러의 좌우에는 바퀴 이탈방지용 롤러를 설치하여야 하며 타이어 측면 사이드 월을 보호할 수 있는 재질 및 구조이며 직접 접촉되지 않아야 한다.

3) 바퀴이탈방지용 롤러는 월과 간섭되지 않아야 한다.

사. 기타장치

1) 이륜자동차 고정 장치와 연동하여 사용 가능하며 타이어와 구동롤러 사이에서 발생하는 슬립량을 체크하여 제동력 검사 시 보정할 수 있는 기능이 있을 것.

2) 리프트 답판의 윗면은 원활한 퇴출을 위해 두께 10±1mm의 고무코팅(접착 후 열처리)를 하여야 하며, 답판이 상승 위치에서 지면과 수평이어야 하며, 롤러 상부와 높이차는 5mm이내이어야 한다.

3) 유 공압장치는 제동력 검사 시 최대허용하중 법위내 중량이 작용한 상태에서 답판(리프트)를 원활하게 상하 작동시킬 수 있는 구조이어야 한다.

4) 공압계통을 사용하기 위한 충분한 용량의 공기압축기를 설치하여야 한다.

3. 속도계시험기 사양서

가. 속도계시험기의 구조

1) 속도계시험기 본체의 너비는 1,200mm이내, 길이는 1,500mm 이내로 하며 높이는 500mm 이내로 바닥 매설형으로 설치하여야 한다.

2) 속도계시험기가 설치되는 테스트베드 및 본체의 부재는 2,000kgf 이상의 하중에 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 프레임, 베어링, 리프트 및 롤러 등 철 구조물 부재의 재질은 KS규격을 만족하여야 한다.

3) 속도계시험기 본체의 색상은 KS A 0011 색표의 주황색으로 철제품 에폭시를 사용하며 최소 2회 이상 도장한다.

나. 속도계시험기의 성능

1) 속도계시험기는 차량의 속도계 성능을 평가하기 위해 사용되는 한쌍의 동력으로 움직이는 롤러로 구성된 시험기로 최대하중은 500kgf이상을 견디어야 한다.

2) 속도계시험기의 롤러 회전속도는 0~100km/h 이내에서 속도 변환이 가능하여야 하며 안정성을 고려하여 최대속도가 100km/h를 넘지 않도록 안전장치를 하여야 한다.

3) 구동전동기는 2.2kw(3상/AC380V) 이상으로 하고 제어할 수 있는 마그네트스위치는 KS규격품을 사용하여야 한다.

4) 구동전동기는 규정 최대속도에 상당하는 부하가 가해졌을 때 전류가 정격치의 110%를 초과하지 않아야 한다.

5) 속도 검출장치는 광학 센서, 엔코더등으로 회전체의 회전속도를 정확히 검출하여야 한다.

6) 동력전달장치
- 구동전동기, 벨트, 커플링 등 조립이 양호하고 이상 진동 및 소음이 없을 것
- 동력전달에 필요한 커플링 및 구동벨트는 KS규격품을 사용할 것

7) 모터의 회전속도를 변화 시키는 인버터는 다른 장비에 대해 노이즈로 인한 간섭이나 영향을 주지 않을 것.

다. 속도계시험기 롤러

1) 롤러의 재질은 기계구조용 탄소강관(STKM)관 및 알루미늄 관을 사용 한다.

2) 롤러의 직경은 최소 200mm 이상이어야 한다.

3) 롤러 직경의 제작오차는 ± 0.5mm 이내이어야 하며 롤러의 회전밸런스는 1,800rpm에서 G2.5 이내이어야 한다.

4) 롤러의 폭은 최소 400±5mm이상이어야 한다.

5) 롤러 간의 간격은 350±5mm 이내로 지름 250~600mm 타이어 직경을 갖는 차륜을 시험할 수 있는 구조이어야 한다.

6) 롤러의 정적인 내구성은 본체의 최대허용하중 부하를 연속 5시간 이상 인가 시 작동에 지장이 없고 변형이 없어야 한다.

7) 롤러의 동적인 내구성은 롤러 구동 시 본체의 최대허용하중 부하를 15분간 인가 시 작동에 지장이 없고 변형이 없어야 한다.

라. 리프트 및 답판

1) 속도계시험기에 자동롤러 시작기능을 갖춘 경우 차축이 롤러 위에 놓여진 후 3초 이상의 시간 후에 작동해야 한다.

2) 롤러를 구동하는 경우 검사차량 속도를 산정하기 위해 롤러의 회전수를 직접 검출하기 위한 회전수 검출기를 사용하여야 하며, 교환이 용이하여야 한다.

3) 속도계시험기의 입력신호는 발판 스위치(foot switch) 또는 무선리모컨과 자동신호입력기능으로 구성하여야 한다.

4) 유압장치는 속도계 검사 시 최대허용하중 법위내 중량이 작용한 상태에서 답판(리프트)을 원활하게 상하 작동시킬 수 있는 구조이어야 한다.

5) 리프트 답판의 윗면은 원활한 퇴출을 위해 두께 10±1mm의 고무 코팅(접착 후 열처리)을 하여야 한다.

6) 리프트 답판이 상승 위치에서 지면과 수평이어야 하며, 롤러 상부와 높이차는 5mm이내이어야 한다.

7) 이륜자동차 입차 감지용 포토센서를 설치하고 리프트에 답판의 하강상태를 감지할 수 있는 리미트 스위치를 부착하여야 한다.

마. 안전장치

1) 속도계시험기는 비상정지기능이 설치되어 있어야 한다.

2) 롤러의 좌우에는 바퀴이탈방지용 롤러를 설치하여야 하며 타이어 측면 사이드월을 보호할 수 있는 재질 및 구조이며 직접 접촉되지 않아야 한다.

3) 바퀴이탈방지용 롤러는 월과 간섭되지 않아야 한다.

4) 답판 상승 시 롤러의 회전을 방지하는 감속밴드(브레이크패드)를 설치하여야 한다.

4. 고정 장치 사양서

가. 기본기능

1) 제동력시험 및 속도계시험을 안전하게 진행하기 위한 고정장치는 유압 또는 공압을 사용하여 정확하고 안전한 검사를 진행하도록 설계 되어야 한다.

2) 제동력시험기 및 속도계시험기의 중앙으로부터 800~1800mm 사이의 축거를 가진 이륜자동차의 고정을 위해 고정장치의 길이는 1,500mm이내로 하고 축거가 1,800mm를 초과하는 차량의 경우 별도의 고정구를 설치하여 안전하게 검사할 수 있는 별도의 장치를 구비해야 한다.

3) 고정장치의 횡압력은 100kgf 이상이어야 하며, 타이어 측면 사이드월이 손상되지 아니하고 월에 직접 접촉되지 아니하는 구조이어야 한다.

4) 고정장치는 클램프 열림과 닫힘(on/off) 상태 감지하고 장치내의 이륜차 진입 여부를 감지하는 기능이 있어야한다.

5) 고정장치는 제동력시험기, 속도시험기와 연동하여 사용이 가능하여야 하며 주제어 장치에서 제어가 가능해야 한다.

5. 견조등사험기 사양서

6. 주제어장치 사양서

가. 사양

나. 소프트웨어

1) 운영체제 : Windows 7 이상

2) 외부호환성
- 공단의 자동차검사통합전산망(VIMS, VISS-II)에 접속하여 검사정보를 수신할 수 있도록 구성할 것
- 추후 자동차검사통합전산망 업데이트 시 확장성이 있을 것

3) 내부호환성
- 제동력시험기와 속도계시험기 등 기기 일체를 제어하는 방식으로 구성할 것

4) 시스템구현
- 기기검사(재검사, 구조변경 포함)를 독립적으로 수행할 수 있을 것
- 검사진행 중 데이터 및 진행상황을 실시간 나타내고 그래프로 형상화할 것
- 속도계시험기의 입력신호는 무선리모컨 또는 발판 스위치로 신호를 입력하는 기능을 가출 것.
- 각종 입·출력 신호의 데이터 및 에러를 체크할 수 있는 자기진단 기능을 구성할 것
- 제동력 검사 시 차량제원에 의한 자동선택기능을 구성할 것.

5) 소프트웨어의 기능

소프트웨어는 검사용 장비를 제어 설정할 수 있으며 다음의 프로그램 기능을 가출 것.

① 주제어장치의 자동, 수동 검사용 및 설정용 프로그램.

② 제동력, 최대제동력, 제동효율 검사용 프로그램.

③ 속도계 검사기용 제어 설정 프로그램.

④ 전조등 검사기용 제어 설정 프로그램.

⑤ 고정 장치용 제어 설정 프로그램.

[참고문헌]
(1) Banco Prova Freni e Ruli(ITALY)
(2) Controllo Velocita Massima per Ciclomotori(Italy)
(3) MOT Inspection Manual(DVSA)
(4) Recommendation no. 5 Inspection of motorcycles(CITA)
(5) Technical and Operational Specifications for MCTC Net(Italy)
(6) 二輪車用自動車検査用ローラ式制動試験機及び速度計試験機(JAPAN)
(7) 자동차관리법(국토교통부)
(8) 자동차 검사업무 매뉴얼(교통안전공단)
(9) 환경측정기기의 형식승인, 정도검사등에 관한 고시(국립환경연구원)
(10) KS R ISO 21069-1 롤러 브레이크 시험기를 사용한 최대허용 중 질량 3.5t 이상 차량의 제동 장치 시험.
(11) KS R 1025(폐지) 이륜자동차-브레이크 시험 방법.

4) 표준사양서 전문가 자문을 통한 신뢰성 확보

○ 국내외 관련 특허분석 내용과 표준사양서(안)은 다음과 같이 전문가 자문을 통해 유효성을 검증하였음

- 일시 및 장소: 2015년 12월 18일(금) 10:00~14:00, 노보텔앰배서더 수원(아질레아 중연회장)
- 자문위원: 학계 , 업계, 장비 정도검사 기관 전문가 6인으로 선정 (<표 3-16>)
- 자문내용: 검사장비별 표준사양서 제시를 위한 장비특성 및 성능파악이 필요하므로 제동력· 속도계 등 단품의 선진장비 사전 연구가 필요하며, 향후 환경 변화를 반영한 확장성 있는 설계안 도출 추진이 필요함
- 후속조치: 전문가 자문을 반영한 표준사양서를 수정하고, 이를 반영한 장비개발을 추진함

<표 3-16> 자문위원 명단

구 분		직 위	성 명
학계(교통전문가)	아주대학교	교 수	윤 O O
학계(교통전문가)	한양대학교	교 수	오 O
학계	경희대학교	교 수	유 O O
학계	창원문성대학교	교 수	홍 O O
업계전문가	한국이륜자동차산업협회	부 회 장	김 O O
기관(정도검사)	한국산업기술시험원	센 터 장	김 O O



<그림 3-4> 표준사양서 검증평가 및 전문가 자문

라. [A.4] 선행특허 분석 및 회피전략 수립

1) 이륜자동차 검사장비 특허 검토 및 분석

○ 수행방법론

- 주요 4개국(한국, 일분, 미국, 유럽)의 특허 데이터베이스 상에 공개된 모든 특허를 검색
- 이륜자동차 검사기기 검색 시 사륜자동차 검사기기 특허 중 다운사이징 설계에 대한 침해 소지 여부 또한 포함한 관련특허 23,430건을 추출
- 검색식의 조정을 거쳐 852건의 유효특허로 필터링하고, 이를 활용하여 특허맵을 구축하기 위해 국가별 Landscape 분석, 경쟁자 Landscape 분석, 세부기술 별 분석 및 주요출원인 별 분석 등 정량적 분석 실시
- 유효특허에 대한 요약문 및 대표도면을 전수조사하여 핵심특허 15건을 추출하고 핵심특허분석을 실시하고 핵심특허에 대한 분석은 표준사양서 도출에 있어 회피설계 근거 자료로 활용

○ 분석범위

- 본 분석은 이륜자동차 검사장비 분야 8개 기술분야를 특허분석대상으로 하였으며, 2015년 9월까지 출원 및 공개 된 한국, 일본, 유럽 및 미국 공개특허와 등록특허를 분석 대상으로 함

○ 핵심키워드 기반 분석 실시

- 본 분석은 과제 RFP 제안서를 기초로 심층 분석(정성분석)시의 기술 분야를 동일하게 적용
- 연도 구간별 중분류 세부기술 동향은, 속도 검사(AA) 기술이 약 39%(330건), 휠 얼라인먼트 검사(AC) 기술이

약 22%(185건), 제동력 검사(AB) 기술이 약 17%(149건), 기타 검사(AH) 기술이 약 8%(67건), 휠 고정장치(AD) 기술이 약 4%(39건), 전조등 검사(AG) 기술이 약 4%(36건), 배기가스 검사(AF) 기술이 약 3%(24건), 소음 검사(AE) 기술이 약 3%(22건) 순으로 나타남

<표 3-17> 분석대상 기술분류

대분류	중분류	검색개요(기술범위)
이륜자동차 검사장비 (A)	속도 검사 (AA)	속도, 부하 및 속도계 검사를 포함함
	제동력 검사 (AB)	브레이크, 제동력을 검사하는 것
	휠 얼라인먼트 검사(AC)	휠 얼라인먼트(Wheel Alignment) 검사하는 것
	휠 고정장치 (AD)	이륜자동차의 휠(Wheel)을 고정하는 것
	소음 검사 (AE)	이륜자동차의 소음을 검사하는 것
	배기가스 검사 (AF)	이륜자동차의 배기가스 배출을 검사하는 것
	전조등 검사 (AG)	이륜자동차의 전조등을 검사하는 것
	기타 검사 (AH)	그 외 기타 이륜자동차 검사방법

2) 선행 기술 특허의 강약점과 권리범위 분석 및 특허 회피전략 수립

가) 핵심 특허 분석 결론 및 특허회피 방안

○ 각 핵심특허의 청구항을 분석하면 기술적으로 침해의 소지가 많아 보이나, 기간이 오래되어 권리가 소멸되거나, 취하된 사례가 많음

○ 권리 기간이 남아있는 핵심특허의 경우, 사실상 자국 내 특허에 한정되거나 설계를 회피할 수 있는 여지가 충분한 것으로 판단되며, 특히 일본 핵심 특허의 경우 모두 자국 내의 단독 특허에 그치는 수준으로 분석됨

○ 이는 다른 나라에 비해 독자적인 검사 기준을 도입하고 있는 일본의 여건 상, 장비 개발업체가 수출을 고려하기보다는 내수 시장에 전념하는 형태의 출원을 수행하는 것으로 사료되며, 개발될 장비의 일본 판매를 고려하지 않는 경우, 일본 특허와 관련한 침해의 소지가 발생되지 않음

○ 현재 테스터의 핵심 기술이라 할 수 있는 롤러관련 핵심 특허는 크게 3가지로, 널리 사용되고 있는 그루브 형태의 롤러 특허(US3982428)는 이미 소멸되었으며, 그 외 수지 접착 방식의 롤러 특허(JP07248276) 와 쇼트 블라스트 처리된 거친 표면 롤러 특허(JP04796317)는 모두 일본 단독 특허로, 침해의 소지가 적음

○ 분석 특허들의 당면 과제들과 이를 해결하기 위해 채택된 해결수단과의 상관관계를 도식화 한 OS-Matrix(목적수단도표)를 활용하여 살펴본 결과는 다음과 같음(OS-Matrix를 활용해 이륜자동차 검사장비 기술분야에 있어서 이슈가 되고 있는 목표 해결과제와 파악된 핵심특허들에서 이를 해결하기 위해 도입한 기술적 수단들을 구체적으로 파악함으로써 기술개발현황과 공백기술을 파악할 수 있고, 향후 연구개발 방향 정립 및 미래 R&D 과제 도출에 있어서의 기초 자료로 활용이 가능함)

○ 이륜자동차 검사장비 관련 기술은 <그림 3-5>에 나타난 바와 같이 해결하고자 하는 과제 측면에서 탈륜방지, 복합검사, 스피드미터 테스트, 주행성능 향상, 제동력 검사, 도로조건 시뮬레이션, 얼라인먼트 검사, 전조등 검사의 8개 과제로 분류할 수 있음

○ 이러한 각 과제를 해결하기 위한 수단으로는, 롤러 테스트 장치, 주행 저항 측정 및 해당 토크 적용 수단, 센서 장치, 나선형 홈, 어댑터, 전조등시험기의 6개의 해결 수단으로 분류할 수 있음

○ 이륜자동차 검사장비 관련 기술은 해결하고자 하는 과제 측면에서 제동력 검사 3건, 복합 검사 2건의 특허 건수를 나타내고 있으며, 나머지 해결 과제 측면에서는 각각 1건씩의 특허건수를 나타내고 있음

○ 또한, 해결 수단 측면에서는 롤러 테스트 장치 9건, 센서 장치 2건의 특허 건수를 나타내고 있으며, 나머지 해결 수단 측면에서는 각각 1건씩의 특허건수를 나타내고 있음



<그림 3-5> 핵심특허로 본 OS-Matrix

○ 본 연구는 이러한 측면에서 <표 3-18>과 같이 주요 핵심 특허를 출원한 상태임

<표 3-18> 특허 출원 리스트(이륜자동차 검사장비 기술개발)

구분	출원번호	명칭	핵심특허 회피 내용
①	10-2015-0178239	이륜자동차 검사용 바퀴 고정장치	차량 진입여부 확인센서 및 클램프 작동확인용 마그네틱 센서 적용
②	10-2016-0169231	이륜자동차의 제동력 검사장치 및 검사방법	슬립율 감지용 롤러 및 센서 장치를 이용한 최대제동력 검출 알고리즘
③	10-2016-0169236	이륜자동차 전후륜 정렬 검사장치	좌우 이동이 가능한 전륜 고정장치 후륜을 고정한 고정장치 이용한 전후륜 정렬검사장치
④	10-2016-0169675	이동식 이륜자동차의 자동 종합 검사장치	차량으로부터 탈착이 가능하며 자가발전이 가능한 이동형 검사장비
⑤	10-2017-0179795	이륜자동차의 속도계 검사장치 및 검사방법	정확한 속도 검출을 위한 롤러 회전수 검출장치 전. 후륜, 프리롤 등 모든 차량의 속도계 검사가능
⑥	PCT/KR2017/013997	이동식 이륜자동차의 자동 종합 검사장치	PCT출원
⑦	10-2018-0045369	이륜자동차 속도계 검사장치의 제동장치	속도계 검사장비의 자동 제동 및 정지 장치

* 본 과제에서는 해외진출시 지적재산권 확보에 필요한 PCT특허를 1건에 대해 출원 하였고, 추후 연계사업이 진행될 경우 추가로 PCT 출원 계획

마. [A.5] 개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계

1) 표준 사양서에 근거한 개발 컨셉 확정

○ 표준사양서에 근거한 이륜자동차 검사장비 핵심 기기 및 교정 장치 개발 사양 결정

- 표준사양서에 명시된 이륜자동차 검사장비는 주제어장치, 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치, 전조등 시험기의 5가지 핵심 기기로 구성
- <표 3-19>는 이륜자동차 감시장비의 표준사양서의 주요 사양 및 성능을 간략히 정리한 것임

○ 목표원가 설정, BOM 작성 및 통합관리계획 수립

- 이륜자동차 검사장비의 조기정착을 위해 제작 단가를 낮추고, 초기 설비 구축비용 절감이 요구됨
- 향후 이륜자동차의 비중이 매우 높은 동남아시아 시장 등에 이륜자동차 검사장비 수출을 고려하여 목표원가를 설정함
- 목표원가는 주제어장치, 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치, 전조등시험기 등 이륜자동차 검사장비의 핵심 장비별로 설정함
- 기존 유럽 및 일본의 경우 1개 검사라인(속도계, 제동력, 고정장치)을 구축하는데 1~2억의 비용이 발생함에 따라 본 개발시스템은 약 5천만원 이내(기반공사비 제외)의 비용으로 구축 하는 것을 목표로 함

<표 3-19> 이륜자동차 검사장비 표준사양서 주요 내용

구 분	주요 사양 및 성능
주제어 장치	- 주제어장치와 검사장비 간의 통신 방식은 RS232C시리얼, 이더넷 통신으로 한다. - 데이터 검출센서 등 각종 센서의 신호를 처리할 수 있는 AD컨버터, 인터페이스 기능을 처리하며 처리용량은 12bit이상으로 할 것 - 운전자 보조장치(모니터)를 통한 검사 진행상황 및 검사결과 표시하여야한다. - 각 검사항목의 시험 결과에 대한 적합/부적합 판정기준을 검사 기준에 따라 설정 가능해야 한다. - 속도계시험기의 입력신호는 무선리모컨 또는 발판 스위치로 신호를 입력하는 기능 - 각종 입·출력 신호의 데이터 및 에러를 체크할 수 있는 자기진단기능을 구성할 것
속도계 시험기	- 속도계시험기 본체의 너비는 1,200mm이내, 길이는 1,500mm 이내로 하며 높이는 500mm 이내로 바닥 매설형으로 설치하여야 한다. - 속도계시험기가 설치되는 테스트베드 및 본체의 부재는 1,000kgf이상의 하중에 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 프레임, 베어링, 리프트 및 롤러 등 철 구조물 부재의 재질은 KS규격을 만족하여야 한다. - 속도계시험기는 차량의 속도계 성능을 평가하기 위해 사용되는 한 쌍의 동력으로 움직이는 롤러로 구성된 시험기로 최대하중은 500kgf이상을 견디어야 한다. - 속도계시험기의 롤러 회전속도는 0~60km/h 이내에서 속도 변환이 가능하여야 하며 안정성을 고려하여 최대속도가 60km/h을 넘지 않도록 안전장치를 하여야 한다. - 롤러의 직경은 최소 200mm 이상이어야 하며 제작오차는 ± 0.5mm 이내이어야 한다. - 롤러의 폭은 최소 400±5mm이상이어야 하며 롤러 간의 간격은 350±5mm 이내 이어야 한다. - 속도계시험기의 입력신호는 발판 스위치(foot switch) 또는 무선리모컨과 자동신호입력기능으로 구성하여야 한다.
제동시 험기	- 전·후륜의 제동력 및 최대제동력, 제동효율을 측정할 수 있어야 한다. - 제동시험기 본체의 너비(폭)는1,200mm이내, 길이는1,500mm 이내로 하며 높이는 500mm 이내로 바닥 매설형으로 설치하여야 한다. - 제동시험기가 설치되는 본체의 부재는 1,000kgf이상의 하중에 견딜 수 있는 구조이어야 하며 프레임, 베어링, 리프트 및 롤러 등 철구조물 부재의 재질은 KS규격을 만족하여야 한다. - 시험기로 최대하중은 500kgf이상 차축 부하를 측정할 수 있어야 한다. - 제동시험기의 롤러 회전속도는 5km/h 이상의 균일 속도를 유지하여야 한다. - 타이어와 롤러 사이 27±3%이상의 슬립이 감지되거나 차축이 롤러 위를 벗어난 경우 자동으로 정지하여야 한다. 최대 시험 하중:500(kgf) - 제동시험기의 롤러표면의 점착계수는 건조 시 0.8이상, 젖은 상태 시 0.6이상을 유지할 수 있어야 한다.
고정장 치	- 제동력시험 및 속도계시험을 안전하게 진행하기 위한 고정장치 유압 또는 공압을 사용하여 정확하고 안전한 검사를 진행하도록 설계 되어야 한다. - 제동시험기 및 속도계시험기의 중앙으로부터 800~1800mm 사이의 축거를 가진 이륜자동차의 고정을 위해 고정장치 길이는 1,500mm이내로 하고 축거가 1,800mm를 초과하는 차량의 경우 별도의 고정구를 설치하여 안전하게 검사할 수 있는 별도의 장치를 구비해야 한다. - 고정장치 횡압력은 100kgf 이상이어야 하며, 타이어 측면 사이드 월이 손상되지 아니하고 휠에 직접 접촉되지 아니하는 구조이어야 한다. - 고정장치 클램프 열림과 닫힘(on/off) 상태 감지하고 장치내의 이륜자동차 진입 여부를 감지하는 기능이 있어야한다. - 고정장치 제동시험기, 속도시험기와 연동하여 사용이 가능하여야 하며 주제어 장치에서 제어가 가능해야 한다.
전조등 시험기	- 전조등시험기는 자동차 전조등의 Cut-off방식 변환빔과 집광방식(또는 투영식) 주행빔을 모두 측정할 수 있어야 한다. - 측정결과는 기록기와는 별도로 TCP/IP를 이용한 이더넷 프로토콜의 형태로 자동출력 및 전송되어야 한다. - 전조등시험기 제어부(터치모니터)에는 기기상태를 알 수 있는 진단기능이 있어야 하며 향후 검사기술개발처에서 원격제어가 가능하여야 한다. - 광도의 측정범위는 0~150,000cd 이상이며, 광축은 상 · 하 · 좌 · 우 35cm/10m 이상이어야 한다. - 주행빔은 집광식 또는 투영식으로 측정이 가능하고 변환빔은 투영식으로 컷오프라인 위치 추적이 가능하여야 한다 - 전후 레일간의 간격은 600±1mm 이내로 설치되어야 하고 전조등시험기가 움직이는 동안 편차에 따른 저항이 없어야 한다.

2) 검사장비 모듈별 레이아웃 및 제품 설계

○ 국내 자동차검사소 및 해외 이륜자동차 검사소를 대상으로 검사장비시스템에 대한 검사/운영 프로세스를 조사/분석하여 검사장비 모듈 및 레이아웃 설계에 반영함

○ 특히 검사원의 검사 용이성 및 수검자의 안전 및 편의성 등을 주요 고려사항으로 검토함

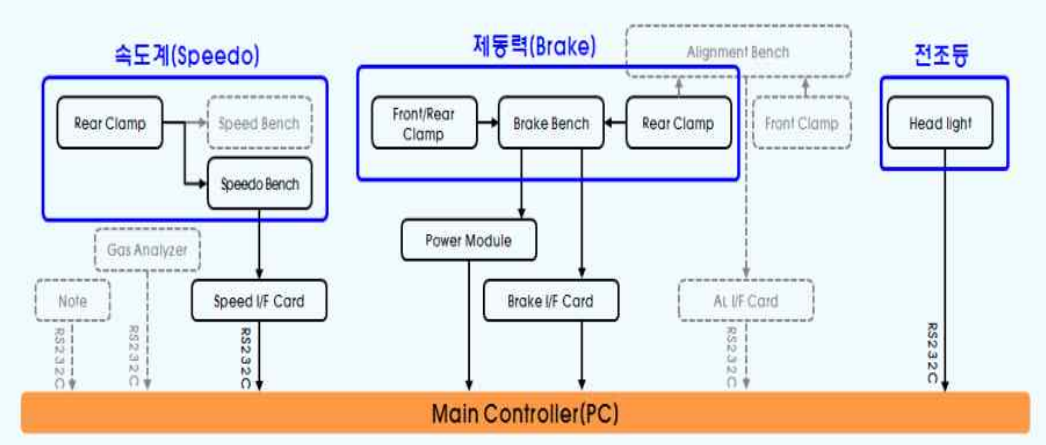
○ 검사장비 주요 모듈에 대한 설계 방향은 다음과 같음

- 고정장치(3세트) 사이에 속도계시험기 및 제동시험기가 위치하도록 설계

- 검사장비와 고정장치 연동하여 운영함으로서 고정장치 수량을 최소화(원가절감) 시키고, 검사 공간을 줄일 수 있는 효과 있음(신속한 검사 수행 제공)
- 국내에 등록된 이륜자동차의 특성을 고려하여 축간 거리가 800~1,800㎜ 까지 검사 가능하도록 설계
- 이륜자동차 바퀴의 두께와 관계없이 전 차종에서 검사가 가능한 고정장치 개발
- RPM 센서의 전·후륜 부착에 관계없이 속도계 검사가 가능하도록 설계
- 유럽형 코팅 롤러를 사용하여 일반 도로 조건과 유사한 시험환경을 조성하여 정확한 제동력 검사가 가능하도록 설계
- 향후 확장성을 고려하여 제동시험기/속도계시험기 분리형 구조를 적용
- 검사 도중 긴급 상황 발생 시 검사자와 피검사자의 안전을 고려한 비상 정지 기능을 포함하도록 설계
- 검사소의 환경에 따라 검사 진행 순서가 변경가능하며, 검사자에 의해 자동/수동 검사가 가능하도록 시스템 설계

○ 이륜자동차 안전도 검사시스템은 단계별로 검사가 진행될 수 있도록 운영되며, 고정식 검사시스템의 경우 고정장치→속도계→고정장치→제동력→고정장치→전조등 검사로 진행됨

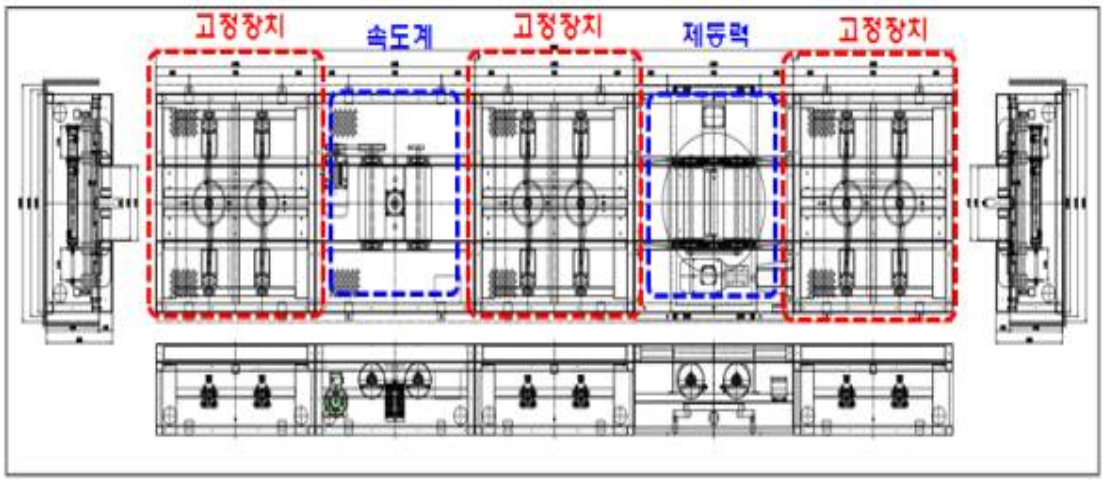
- 속도계의 경우 후륜을 고정하고, 일정속도(40㎞)로 구동되는 롤러를 통하여 속도계 검사가 진행되며, 제동력은 전륜 및 후륜에 대하여 각각 진행되며 검사하지 않는 바퀴는 고정장치 의해 자동으로 고정됨
- 이륜자동차 안전도 검사시스템은 기본적으로 속도계, 제동력, 전조등 검사로 구성되며, 향후 사업화를 위하여 미적용 시험항목(Speed tester, Wheel Alignment, 배출가스 등)에 대한 확장성을 고려하여 설계
- 속도계시험기는 고정장치(Clamp)와 속도계(Speedo) 센서가 연동되고, 제동력은 앞/뒤 고정장치(Clamp)와 제동력(Brake) 센서가 연동하여 운영됨(참고로 본 과업에서 전조등은 기존 자동차용 활용하고 인터페이스 부분에 대한 개발추진)
- 주제어장치(Main Controller)는 각각의 검사장비와 직접적으로 연결(Serial)되어 검사에 필요한 모든 정보를 제어하며, 상위단인 종합진단 PC와는 사전 정의된 프로토콜 규격을 준수하여 정보를 연계함



<그림 3-6> 이륜자동차 검사장비 구성

○ 고정식 검사소 내 적용될 검사장비 레이아웃 도면 제시

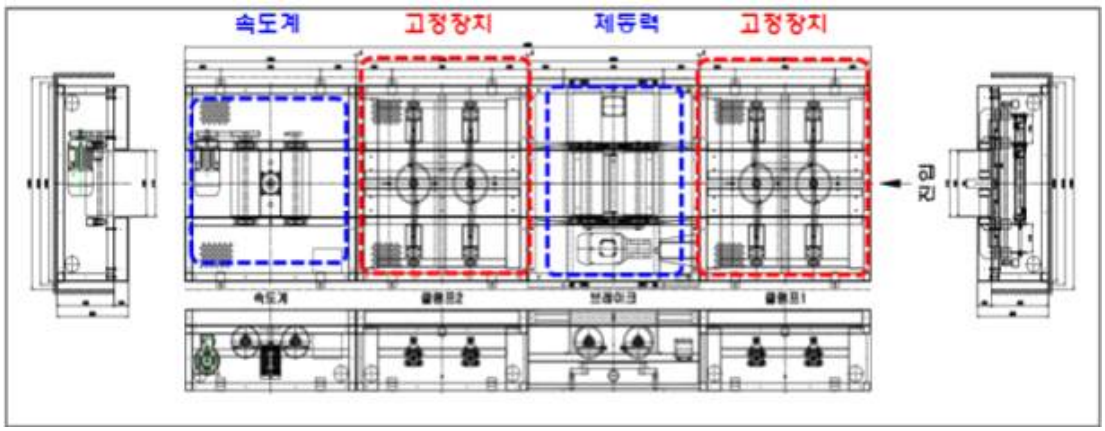
- 고정식 검사소의 경우 고정장치(3EA) 사이에 속도계시험기 및 제동시험기가 위치하도록 설계(고정장치-속도계-고정장치-제동력-고정장치-전조등시험)
- 국내에 등록된 이륜자동차의 특성을 고려하여 축간 거리가 800~1800㎜ 까지 검사 가능하도록 설계
- 이륜자동차 바퀴의 두께와 관계없이 전 차종에서 검사가 가능한 고정장치 개발



<그림 3-7> 고정식 검사장비 레이아웃 도면

○ 이동식 검사소 내 적용될 검사장비 레이아웃 도면 제시

- 이동식 검사소의 경우는 공간적인 제약으로 인하여 고정장치 2식만을 적용하여 시스템을 구성함(고정장치-제동력-고정장치-속도계-전조등시험)
- 검사장비와 고정장치 연동하여 운영함으로서 고정장치 수량을 최소화(원가절감) 시키고, 검사 공간을 줄일 수 있는 효과 있음(신속한 검사 수행 제공)
- 차량에 발전장치, 검사소, 검사장비, 리프트, 환기시설 등을 배치하여 일반 검사소와 유사한 환경을 갖추도록 함
- 평상시에는 한전의 전원을 사용하나, 필요시 차량 내부 발전기의 전원을사용하도록 개발
- 나머지 사항은 고정식 검사소 내 장비 설계내용과 동일함



<그림 3-8> 이동식 검사장비 레이아웃 도면

3) 검사장비 교정 장치 설계

○ 이륜자동차 검사장비 교정 장치 장비의 정도를 유지하기 위해 일정기간 이상 또는 극한 환경에서 검사장비의 정도를 보정 및 교정하는 장비로 제동시험기와 속도계시험기를 교정하는 대상으로 함

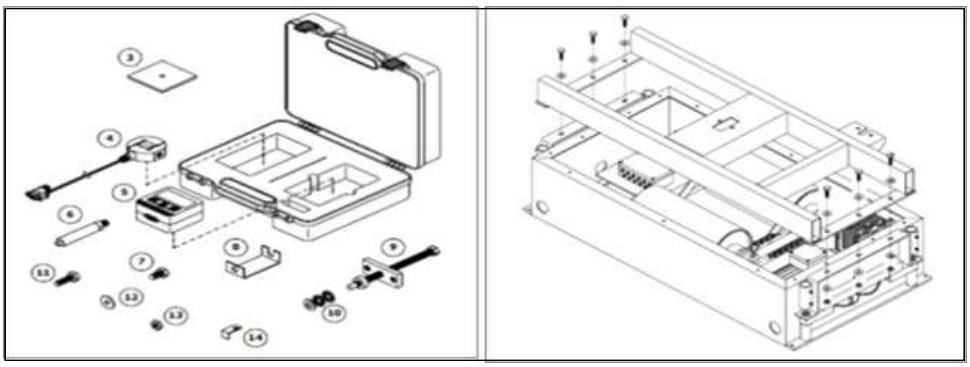
- 교정 장치 축하중 로드셀 교정, 제동력 로드셀 교정에 활용하며, 속도계의 회전수와 속도를 보정
- 센서 작동 확인, 롤러 회전 확인, 속도계용 리프트 작동 확인 및 고정장치 작동 확인 등 전반적인 검사장비의 상태 확인

※ 공인인증기관을 통한 장비정밀도 검사 기간은 최소 1년으로 하며, 축하중, 제동력 로드셀은 분기별 자체교정을 실시하여 정밀도를 유지. 또한 장비일일점검 리스트를 통해 일상점검을 시행

※ 축하중, 제동력 로드셀은 특정구간에서 정밀도를 갖으며, 그 외 구간(저중량 구간)에서는 센서 특성상 동일 정밀도를 줄 수 없음

○ 이륜자동차 검사장비 교정장치 사용자 편리성 및 설치장소 특수성 등을 고려하여 설계

- 장비 운영자의 편의성을 고려하여 별도의 프로그램이나 장비를 사용하지 않고 장비 운영 컴퓨터에서 사용하도록 설계
- 이동이 편리하도록 포터블 형태의 지그와 검사장비 제어용 컴퓨터에서 장비를 교정 또는 설정할 수 있도록 설계



<그림 3-9> 교정 장치 설계(검출단말(좌) vs 검사용 지그(우))

○ 당초의 설계한 교정 장치 한국교통안전공단의 교정 장치 호환을 위해 암대를 이용한 교정 장치 개발하고 검사용 프로그램 기반에서 교정 프로그램을 운용 가능하도록 함

○ 기존 개발한 교정 장치 국외 교정용으로 사용가능하며 새로이 변경한 교정 장치 국내 교정용 장치로 사용 예정임

○ 교정정치 사용 목적: 축중 측정장치, 제동시험기, 속도계시험기의 정확성 확인

○ 시험 항목

- 축중 측정장치: 최대 축중의 1/10에 해당하는 분동으로 최소 10단계까지 하중을 30분 간격으로 연속 5회 측정하고, 다음 식에 따라 오차율을 구함

$$\frac{지시축중(kg\text{-}f) - 분동무게(kg\text{-}f)}{분동무게(kg\text{-}f)} \times 100\%$$

- 제동 시험기: 토크암을 장착부에 장착한 후, 최대 제동력의 1/10에 해당하는 분동으로 최소 10단계까지 토크를 30분 간격으로 연속 5회 측정하고, 다음 식에 따라 기준 제동력을 구함

기준 제동력(kg.f) = 분동무게(kg.f)×토크암 길이(mm)÷측정부 길이(mm)

· 기준 제동력과 디스플레이에 표시된 지시 제동력을 이용하여 오차율을 구함

· 토크암 길이와 측정부 길이는 <그림 3-10>과 같이 설계함



<그림 3-10> 토크암과 측정부

- 속도계시험기: 광센서 속도계 또는 기타 다른 방법의 속도계를 이용하여 롤러속도를 시험기의 속도계와 동시에 30분 간격으로 연속 5회 측정하여 그 평균값으로 하며, 위 시험은 롤러 속도 40 ㎞/h 및 70 ㎞/h 에서 실시하여야 함
- <그림 3-11>은 교정 장치 암대와 분동을 나타낸 것임



<그림 3-11> 교정 장치 암대(좌) 및 분동(우)

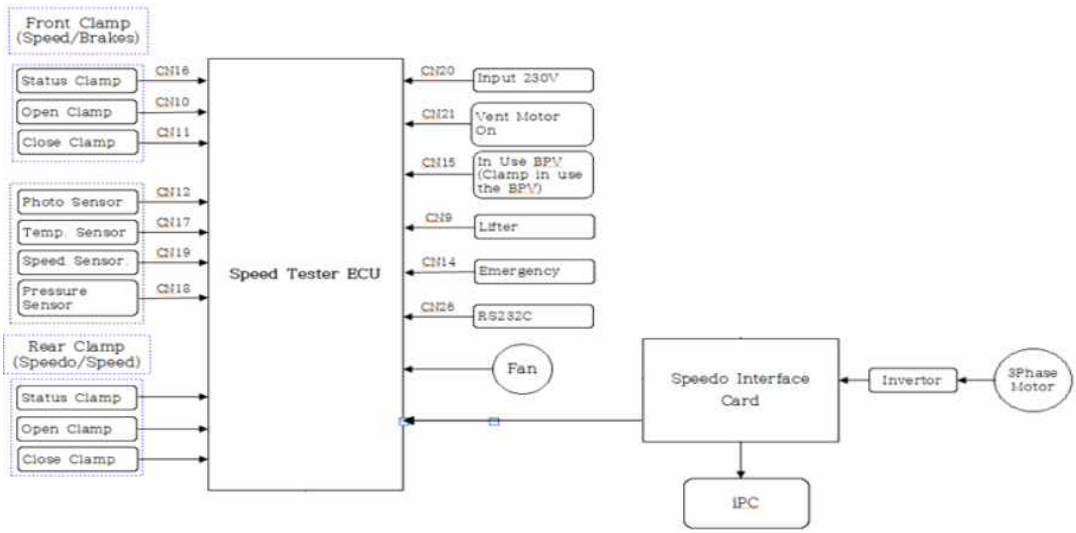
4) 검사장비 운영프로그램 알고리즘 설계

○ 속도계시험기, 제동시험기, 고정장치 하드웨어 운영을 위한 프로그램 알고리즘을 설계함

○ 속도계시험기는 검사차량의 후륜을 고정장치 고정하고 RPM 센서가 장착된 전륜을 회전시켜 속도계가 정상 작동 유무를 검사하기 위한 장치임

- 검사장비는 제어부(ECU), 구동롤러, 회전수(RPM) 측정부, 속도변환부로 구성되고, 속도변환은 인버터에 의한 주파수 제어로 속도를 제어함(검사기준에 따라 측정 기준 속도를 지정하여 검사할 수 있음)

- <그림 3-12>는 속도계시험기 내부 프로그램 구성을 나타낸 것임



<그림 3-12> 속도계시험기 내부 구성도

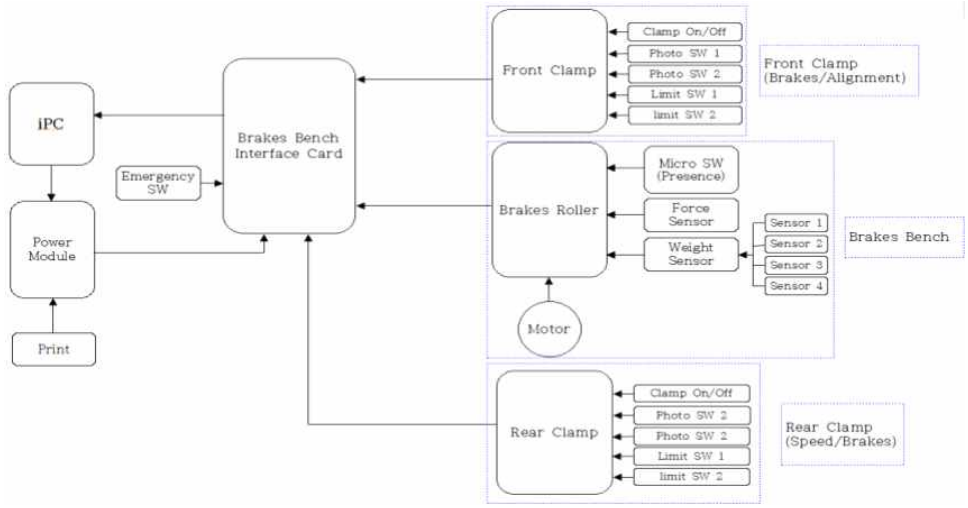
○ 제동시험기는 차량의 축중량과 브레이크 장치가 작동함에 따라 회전 롤러에 발생하는 회전 토오크를 측정하여 제동력을 검사하는 장치임

- 제동 효율은 전후륜의 제동력을 각각 측정하여 계산하고 검사기준에서 정한 기준 값에 따라 합격/불합격을 판정

- 실제 도로와 유사한 조건에서 검사를 위한 코팅롤러를 적용하였으며 타이어와 롤러사이의 슬립(미끄럼)량 감지 장치를 장착하여 정확한 제동력을 검사할 수 있음

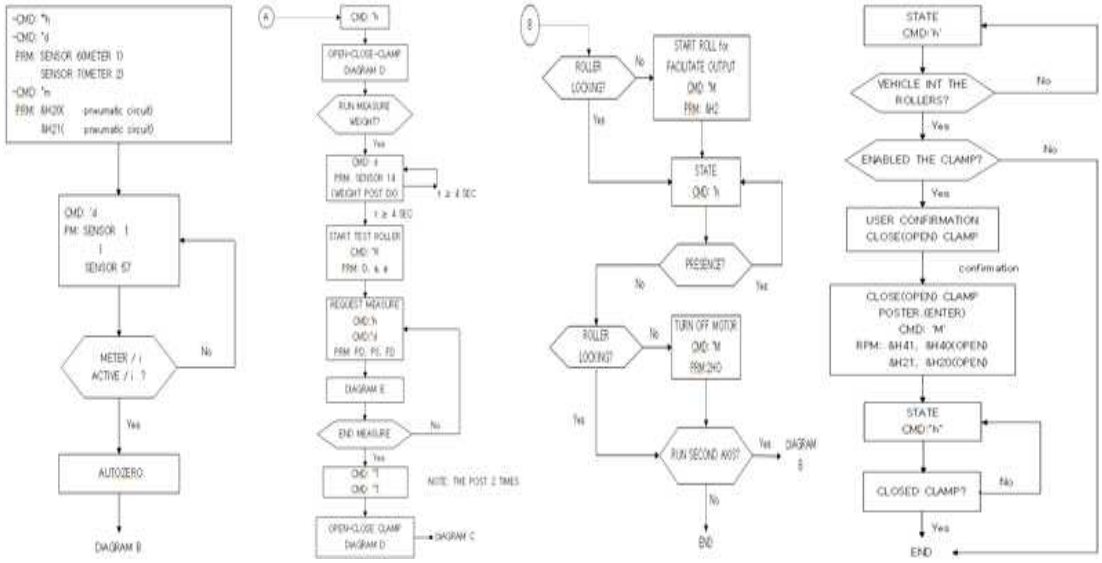
- 제동시험기 내부는 전륜/후륜 고정장치(Clamp)와 제동력을 검출하기 위한 장치로 구성되고, 각각의 장치는 I/F 모듈을 통하여 주제어장치와 연동함. 고정장치 각종 센서와 연동하여 차량 검지, 고정장치 작동유무 등을 확인할 수 있음

- <그림 3-13>은 제동시험기 내부구성 프로그램을 설계한 것임



<그림 3-13> 제동시험기 내부 구성도

○ 이륜자동차 제동력 검사를 위하여 검사기 내부 각 장치(센서) 간 동작 방식에 대한 <그림 3-14>와 같은 상세 알고리즘을 설계함



<그림 3-14> 제동시험기 운영 알고리즘 설계

○ 고정장치 솔레노이드 밸브에 의해 공기압 실린더가 구동되는 장치이며, 속도계 및 제동력 검사 장비와 연동하여 타이어를 고정하여 검사를 수행

바. [A.6] (고정식/이동식) 장비별 핵심부품 개발

1) 고정식/이동식 검사장비 핵심 기기 개발

가) 속도계시험기 개발

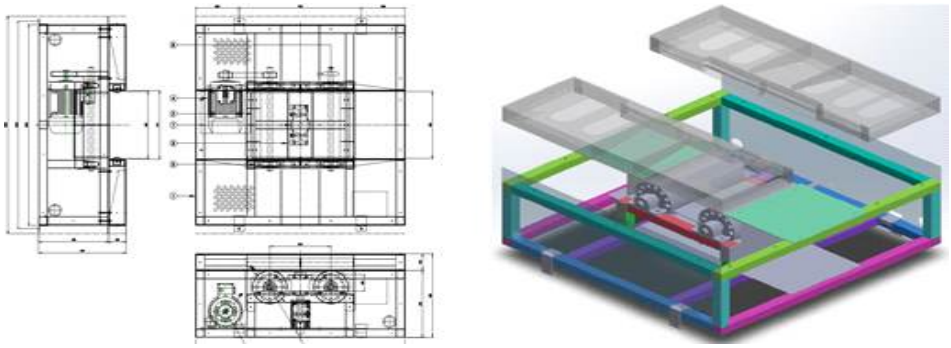
(1) 속도계시험기 설계

○ 속도계시험기는 향후 전기자동차 검사와 이륜자동차 배출가스 부하 검사를 위한 동력계 설치공간을 확보하여, 3kW 삼상제어 모터를 적용할 수 있도록 설계

○ 이륜자동차의 속도계 검사를 위한 속도 제어는 인버터를 적용하였으며 회전수(RPM) 측정은 마그네틱 센서를 적용하고 정확한 회전수를 검출하기 위해 롤러 실린더의 플랜지를 12분할하여 회전량을 검출하는 방식 적용함

○ 차량 진입여부를 확인하기 위한 근접세서를 설치하고 실린더 작동 전 리프트 상하 작동여부를 확인하는 안전장치를 고안 설계 반영함

○ 향후 전기자동차 등의 최고속도 검사를 위해 속도계시험기의 최고 속도를 130㎞/h 까지 설계 적용함 (현재는 검사기준인 100㎞/h로 제한 함)



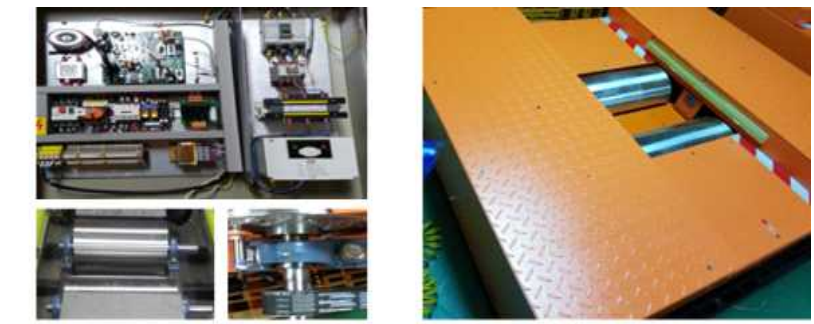
<그림 3-15> 속도계시험기 설계(2D vs 3D 랜더링)

(2) 속도계시험기 제작 및 평가

○ 속도계시험기는 바닥 매설형으로 제작하고, 프레임, 베어링, 리프트 및 롤러 등 철 구조물의 재질은 KS 규격을 만족할 수 있도록 제작

○ 속도계시험기 롤러는 20/40/60㎞/h를 선택 시험할 수 있도록 제작하였으며, 모든 배기량에 대해 공통적으로 적용할 수 있도록 설계하였음. 규정 속도를 벗어날 경우 안전장치가 동작하도록 제작하고 구동 벨트는 정확한 동력 전달을 위하여 타이밍벨트를 적용하여 제작함

○ 속도계 롤러는 표준사양서에 준하여 설계/제작하였고, 재질은 스테인리스 강관을 적용하여 기준치 이상의 성능을 확보하였고, 속도계시험기 입력신호는 발판 스위치를 적용하여 검사 시 운영 효율성을 제고하고자 하였음



<컨트롤러,롤러 실린더 설계/가공> <속도계 검사기 시제품 제작>

<그림 3-16> 속도계시험기 제작

○ 제작된 속도계시험기 주요 항목 별 사양은 <표 3-20>과 같음

<표 3-20> 속도계시험기 주요 사양

Image	항 목	사양
	롤러 회전속도	0 ~ 100km/h
	롤러 회전밸런스	1,800rpm에서 G2.5 이내
	롤러 규격	200 * 400mm
	롤러의 간격	350mm
	입력신호	발판 스위치(Foot Switch)
	구동모터	삼상 380VAC 3kW
	최대하중	500kg 이상
	중량	약 265kg
	전원	삼상 380V / 220AC
	크기	1,200 * 1,200 * 500mm

○ 속도계시험기의 자체시험결과는 <표 3-21>과 같음(표준사양서 만족)

<표 3-21> 속도계시험기 자체시험결과(평가서)

항목	세부항목	검사기준	시험결과	비 고
본체	최대 하중	500kgf 이상에서 측정 가능	양호	
	구동 전동기 출력	3kW(3상/AC380V) 이상, KS 규격 마그네트스위치	양호	KS 및 표준품적용
		최대 부하 설정 시 전류 정격치의 110% 유지	양호	
	속도 검출장치	회전체의 회전속도 검출 가능한 광학센서 또는 엔코더 등 구비	양호	마그네틱 센서사용
	입력신호	자동신호입력기능을 위한 발판 스위치 또는 무선리모컨 구비	양호	풋(foot) kW사용
	공압장치	최대허용 하중 범위 내 중량인가 시 답판 상하작동 가능	양호	
롤러	롤러 직경	최소 200mm 이상(제작오차 ±0.5mm)	200mm	
	롤러 회전밸런스	1,800rpm에서 G2.5 이내	양호	
	롤러 폭	최소 400mm 이상(제작오차 ±5mm)	400mm	
	롤러 간격	350mm±5mm 이내로 지름 250~1,300mm 직경 차륜 시험 가능	350mm	표준사양 조정
	롤러 정적 내구도	최대허용하중 부하 연속 5시간 이상 인가 시 이상 없어야 함	양호	
	롤러 동적 내구도	최대허용하중 부하 연속 15분간 인가시 이상 없어야 함	양호	
	롤러 회전 속도	0~100km/h 이내 속도 변환 가능 및 최대 속도 제한(100km/h)	양호	인버터 제어
	롤러 회전 균일성	정격 회전속도의 ±5% 이내	양호	
답판	리프트 답판	윗면에 두께 5mm 고무 코팅 필요(추가 확인 필요)	양호	
		롤러 상부와 리프트 답판의 높이 차이는 5mm이내	양호	
	답판 감지	입차 감지용 포토센서 및 답판 하강 감지용 스위치 구비	양호	
안전 장치	비상정지기능	비상정지기능 설치 필요	양호	
	이탈방지	롤러 좌우에 바퀴 이탈방지용 롤러 설치	양호	
	감속 장치	답판 상승 시 롤러 회전 방지 장치	양호	
기타	자동·수동모드 겸용	차축이 롤러 위에 놓여지고 3초 이상 경과 후 작동	양호	
		검사차량 속도 산정을 위한 롤러 회전수 검출기 사용	양호	

나) 제동시험기 개발

(1) 제동시험기 설계

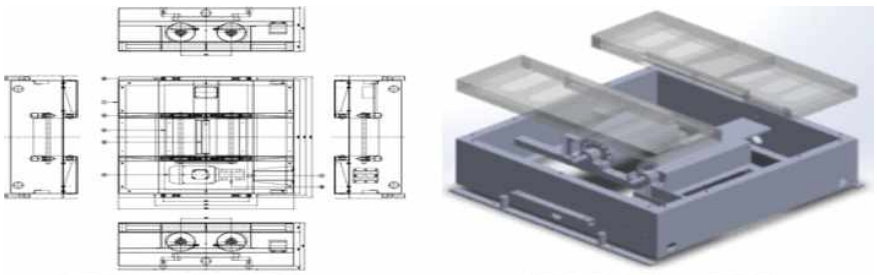
○ 제동시험기의 구종 전동기는 3kW self braking 삼상모터를 적용하였으며, 감속기는 유럽의 표준 제동력 시험 속도를 맞추기 위해 전동기 회전수를 고려하여 1/10 웜기어드 감속기를 적용할 수 있도록 설계

○ 검사용 실린더 롤러는 일반도로와 유사한 조건에서의 검사를 위해 코팅형 롤러를 적용하였으며 마찰력을 높이고 미끄럼방지를 위한 마찰계수 0.6-0.8을 만족하는 롤러를 장착할 수 있도록 설계

○ 롤러 실린더와 타이어에 슬립(미끄러짐)이 발생하면 이를 감지하고 슬립율이 27%이상이면 검사를 정지하고 다시 검사해야하는 조건을 만족하기 위해 슬립량을 검사할 수 있는 스핀들 롤러를 별도 장착할 수 있는 구조로 설계

○ 축하중 검사를 위해 제동시험기 프레임에 4개의 로드셀을 장착하여 검사 중 변화하는 하중을 정확히 감지하여 제동력 검사에 반영토록 설계

○ 알루미늄 재질의 미끄럼(Slip) 방지용 코팅 롤러 실린더를 적용하고 안전성 제고를 위한 3상 전원의 분산 제어와 서지 보호 설계



<그림 3-18> 제동시험기 설계(2D vs 3D 랜더링)

(2) 제동시험기 제작 및 평가

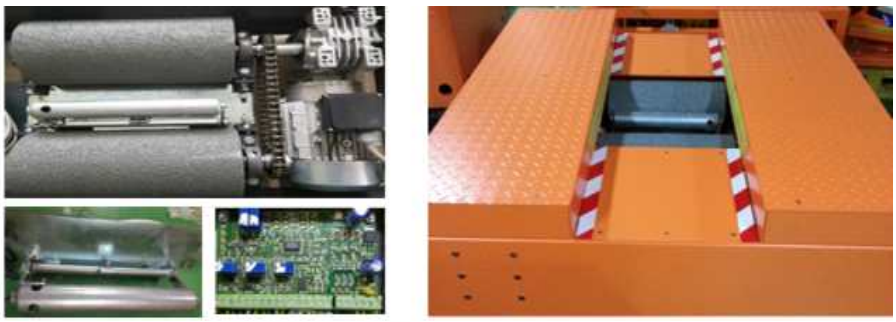
○ 제동시험기는 이륜자동차의 전/후륜의 제동력 및 최대제동력과 효율을 측정할 수 있도록 <그림 3-19>와 같이 제작함

○ 제동시험기의 롤러 규격은 표준사양서에 준하여 제작하였고, 롤러의 회전속도는 5.6㎞/h로 사양서 기준을 만족하도록 제작

- 제동력 시험기 롤러의 회전속도의 경우 ISO21069-2에 2~6kph로 규정되어 있으며, 롤러속도는 자유주행 속도의 75% 이하로 떨어지면 안 되는 것으로 규정되어 있음(해당 롤러 기준속도의 25% 이내)

○ 타이어와 롤러 상의 문제(27±3% 이상의 슬립율, 차축이 롤러를 벗어날 경우)가 발생할 경우 정지하도록 기능 구현

○ 내구성 향상을 위해 동력전달장치는 구동체인을 적용(KS규격품)



<그림 3-19> 제동시험기 제작

○ 제작된 제동시험기 주요 항목별 사양은 <표 3-22>와 같음

<표 3-22> 제동시험기 주요 사양

Image	항 목	사양
	제동력 검사능력	400kgf 이상
	롤러 회적속도	5.6km/h
	롤러 점착계수	0.6 ~ 0.8
	롤러 규격	200 * 400mm
	구동 모터	삼상 380VAC 3kW
	최대하중	500kg 이상
	중량	약 270kg
	전원	삼상 380V / 220AC
	크기	1,200 * 1,200 * 500mm

○ 제동시험기의 자체시험결과는 <표 3-23>과 같음(표준사양서 만족)

<표 3-23> 제동시험기 자체시험결과(평가서)

항목	세부항목	검사기준	시험결과	비 고
본체	차축부하	500kgf 이상에서 측정 가능	양호	
	제동력 검사능력	400kgf 이상 측정 가능	양호	
	슬립 감지	27±3% 이상의 슬립 감지 시 동작 정지	양호	동작확인
	구동 전동기 출력	최대 제동력 부하 설정시 전류 정격치의 110% 유지	양호	
		3kW(3상/AC380V) 이상, KS 규격 마그네트스위치	양호	KS,국제규격 품 사용
	감속기 제동력	400kgf 이상	양호	

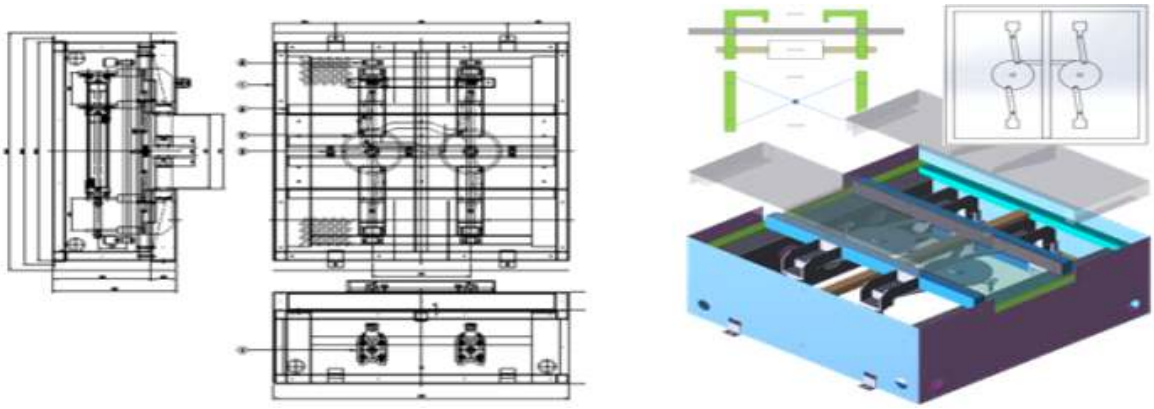
항목	세부항목	검사기준	시험결과	비 고
롤러	롤러 점착계수	건조 시 0.8 이상, 젖은 경우 0.6이상	양호	UTAC 인증 (인증기관 성적서 첨부)
	롤러 직경	최소 200mm 이상(제작오차 ±1mm)	200mm	
	롤러 회전밸런스	1,800rpm에서 G2.5 이내	양호	
	롤러 폭	최소 400mm 이상(제작오차 ±5mm)	400mm	표준반영
	롤러 간격	350mm±5mm 이내로 지름 250~1,300mm 직경 차륜 시험 가능	350mm	표준사양
	롤러 정적 내구도	최대허용하중 부하 연속 5시간 이상 인가 시 이상 없어야 함	양호	
	롤러 동적 내구도	최대허용하중 부하 연속 15분간 인가시 이상 없어야 함	양호	
	롤러 회전 속도	2~6km/h 속도 유지, 타이어 주위 속도 2~6km/h, 전격 롤러회전속도 5% 이내	양호	5.6km/h
	롤러 회전 속도의 균일성	정격 롤러 회전속도의 ±5%이내	양호	
	슬립 보정 기능	타이어와 롤러 사이에 발생하는 슬립량을 체크하여 제동력 검사 시 보정 필요	양호	감지장치확인
	이탈방지	롤러 좌우에 바퀴 이탈방지용 롤러 설치	양호	
답판	리프트 답판	윗면에 두께 ±5mm 고무 코팅 필요	양호	
		롤러 상부와 리프트 답판의 높이 차이는 5mm이내	양호	
	답판 감지	입차 감지 및 답판 감지용 센서구비	양호	
안전 장치	비상정지기능	기준 이상의 슬립 감지 시, 차축 이탈 시, 작업지역 내 물체 이동 감지시 정지	양호	표준반영
	온도 내구도	0℃~+40℃범위 내에서 작동 가능	양호	ISO 기준
	누전 대비	실드 이용하여 제3종 접지 공사(100Ω이하)로 전기적 누전 대비	양호	
기타	자동·수동 모듈겸용	차축이 롤러 위에 놓여지고 3초 이상 경과 후 작동	양호	
		3초 이내에 50kgf 이상 중량 인가시 리프트 하강하여 검사 시작	양호	

다) 고정장치 개발

(1) 고정장치 설계

○ 고정장치 이륜자동차의 안정적인 시험을 위하여 이륜자동차를 고정하기 위한 장치로 내부 구성은 2개의 공기압 실린더와 센서, 캠축 구동부 등으로 구성되어 있음

○ 특히 이륜자동차의 전복을 방지하기 위하여 캠축을 이용한 고정장치 고안하여 적용하였고, 3D 랜더링 작업을 통하여 기구의 동적 특성을 시험함으로서 시행착오를 최소화함



<그림 3-20> 고정장치 설계(2D vs 3D 랜더링)

(2) 고정장치 제작 및 평가

○ 제작된 고정장치 공압을 사용하여 정확하고 안전한 검사를 진행하도록 제작하였고, 최대 축거가 1,800㎜ 이내 차량을 대상으로 검사가 가능하도록 제작(이상의 경우 별도의 고정구 사용)

○ 또한, 고정장치 클램프는 이륜자동차 타이어를 손상 없이 안정적으로 고정할 수 있도록 하였으며,

클램프의 열림/닫힘을 인지하고, 이륜자동차의 진입 여부 또한 감지할 수 있도록 제작

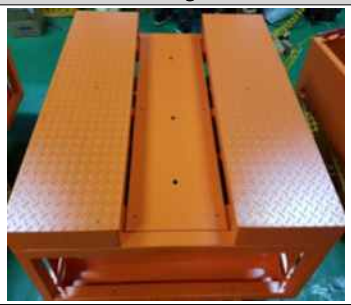
○ 클램프 작동 속도를 조절가능 하도록 제작하여, 시험 환경에 맞게 설정할 수 있음



<그림 3-21> 고정장치 제작

○ 제작된 고정장치 주요 항목 별 사양은 <표 3-24>와 같음

<표 3-24> 고정장치 주요 사양

Image	항 목	사양
	구동 압력	200kgf
	측정 축거	800 ~ 1,800mm
	차량 진입 센서	유
	클램프 작동 센서	유
	중량	약 265kg
	전원	DC 24V
	크기	1,200 * 1,200 * 500mm

라) 전조등시험기

○ 본 연구에서 전조등시험기는 기존 자동차 전조등시험기 H/W를 사용하고, 인터페이스를 위한 프로토콜 적용 및 프로그램 구현으로 제한함

○ 적용된 전조등시험기의 주요 사양 및 내용은 <표 3-25>와 같음

<표 3-25> 전조등시험기 주요 사양

Image	항 목	사양
	측정범위	0 ~ 120,000cd
	광축	상하 : 1°30‘ ~ 3° 좌우 : 3° ~ 3°
	측정높이	400 ~ 1,300mm
	측정거리	1m±10cm
	레일간격	550mm
	사용온도	0 ~ 40
	전원	AC220V, 5A, 50/60Hz

○ 전조등시험기의 자체시험결과는 <표 3-26>과 같음(표준사양서 만족)

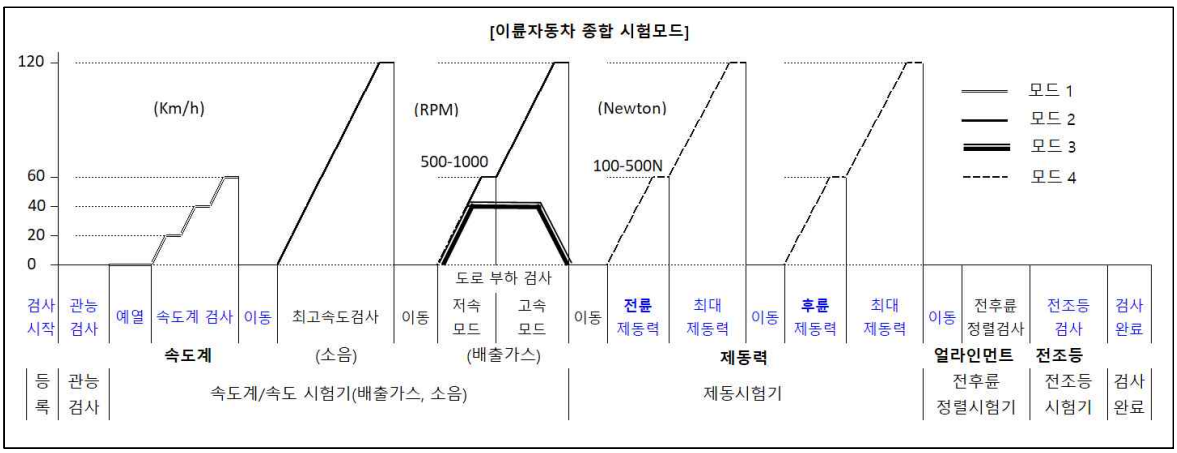
<표 3-26> 전조등시험기 자체시험결과(평가서)

항목	세부항목	검사기준	시험결과	비 고
본체	기본 기능	전방 1m에서 정대시킨 이륜자동차로부터 조사된 전조등의 광축을 추적하여, 그 조사 광도 및 광축의 진폭을 측정하여 합부의 판정을 자동으로 처리	양호	
	측정 가능 형태	Cut-off 방식 변환빔, 집광방식(또는 투영식) 주행빔 측정	양호	
		주행빔은 집광식 또는 투영식으로 측정가능, 변환빔은 투영식으로 컷오프라인 위치 추적 가능	양호	
		주행빔은 자동축광 추미방식으로 최대광도 측정, 변환빔은 컷오프의 꺽임선 등 측정 가능해야 함	양호	
광도 측정	카메라	카메라에 의한 화상처리방식으로 CMOS 카메라	양호	CCD/CMOS
	처리 방식	자동추미 화상처리 방식, 측정거리 1m에서 40만 화소	양호	
	측정 범위	광도 0~12만cd 이상 측정, 광축 상하좌우 35cm/10m 이상, 전방 100m 거리에서 점등 확인 가능	양호	
		최대 조도 120,000lux 이상	양호	120,000lux
	지시계 범위	광도는 10cd 단위, 광축은 0.1cm/m 단위 표시	양호	
	측정방식	측정방식은 3가지 이상이며 선택 가능하여야 함 (상향빔만 검사, 하향빔만 검사, 상향 및 하향빔 동시검사(상향검사 후 하향검사)	양호	자동/수동 검사가능
	편차 수용	전후 레일 간격은 600mm 이내로, 동작 중 편차에 따른 저항이 없어야 함	양호	550mm

2) 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 개발

○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램은 속도계, 제동력, 전조등 검사를 수행할 수 있도록 개발

○ 소음, 배출가스, 전후륜정렬 검사 실시를 고려하여 확장성 요소를 반영한 설계를 수행하였고 검사장비의 주요 수행 개념도는 <그림 3-22>와 같음



<그림 3-22> 이륜자동차 검사장비 수행 개념도

○ 속도계 검사는 이륜자동차의 속도계와 검사 프로그램의 속도를 비교하여 속도계의 적합성을 판단함
- 이륜자동차의 바퀴 고정 후 시험기의 롤러를 구동하여 이륜자동차의 바퀴를 특정 속도까지 회전시킴
- 바닥에 설치된 판정버튼의 눌림을 감지하여 이륜자동차의 속도계와 검사 프로그램의 속도를 비교하여 이륜자동차 속도계의 적합성을 판단함

○ 제동력 검사는 이륜자동차의 제동력 발생 시 감지되는 결과를 검사프로그램의 기준 값(검사 기준)과 비교하여 이륜자동차 제동력 또는 제동효율을 검사함
- 시험기의 롤러를 구동하여 이륜자동차의 바퀴를 특정 속도까지 회전시킨 후 검사프로그램의 화면 지시에 따라 제동장치를 작동시킴

○ 전조등 검사 프로그램은 전조등시험기의 자동 측정 기능을 통해 확보한 이륜자동차 전조등의 광도 및 광축결과를 검사 프로그램의 검사기준 값과 비교하여 이륜자동차 전조등의 적합성을 판단

- 이륜자동차가 전조등을 켜고 대기한 상태에서 전조등시험기가 위치 이동을 통해 자동으로 이륜자동차 전조등의 광도 및 광축을 감지함
- 감지한 데이터를 검사프로그램의 기준 값과 비교하여 이륜자동차 전조등시험기의 적합성을 판단함



<그림 3-23> 이륜자동차 검사장비 운영프로그램

○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램은 이륜자동차 검사에 필요한 정보(접수정보, 차량정보, 제원정보 등)를 종합 진단 프로그램으로부터 제공받아 작업을 수행

○ 이륜자동차 검사장비 운영프로그램 시험과정 및 결과는 사용자 인터페이스를 통해 사용자에게 제공되고, 시험결과는 DB에 저장 및 종합전단 프로그램에 전송

- 검사중 비상상황 등 장비의 비상정지 시에도 시험 결과는 컴퓨터에서 자동 저장되어 장비복구시 사용가능
- 검사결과 데이터 정보는 통합검사장비로 전송되고 익일 자동 삭제

사. [A.7] 검사장비 시제품 개발

1) 고정식 검사장비 시제품 개발

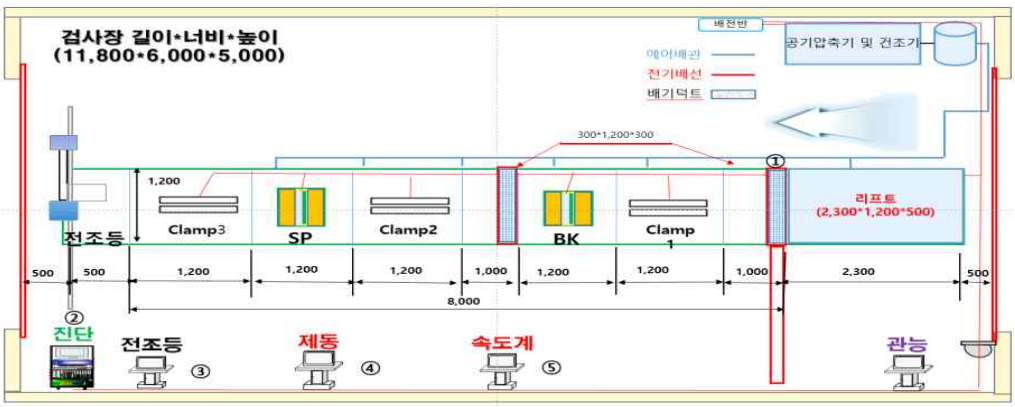
○ 고정식 이륜자동차 검사장비 시제품을 제작하여 향후 실시예정인 이륜자동차 검사 제도의 성공적인 도입을 위해 세종검사소에 시범 운영을 위한 기반 시설 구축함

○ 검사소 내 이륜자동차 안전도 검사를 위한 검사장비(속도/제동력, 전조등) 시스템 구축하여 One-line 일체형 검사장비 시스템 구축

○ 고정식 이륜자동차 검사 장비 외 에어콤프레셔, 리프트, 냉난방장치, 환기장치, 조명장치, 고객대기실 전산장비 등을 설치하여 최첨단 검사소 시설을 구축

○ 시범사업 기반 시설은 구축된 검사관리시스템과 연동하여 실제 자동차 검사소와 같이 운영하여 검사중 발생할 수 있는 문제점을 수정 보완하여 향후 검사제도 도입을 위한 기반 자료로 활용

○ 검사 운영순서: 검사등록-관능검사-속도계검사-제동력검사-전조등검사-최종판정



<그림 3-24> 고정식 검사장비 계통도(세종검사소)

2) 이동식 검사장비 시제품 개발

○ 이동식 이륜자동차 검사장비는 개발 시제품인 이륜자동차 검사장비를 자동차에 장착하여 이동하며 검사할 수 있도록 구축한 세계 최초 이동식 이륜자동차 검사장비(Mobile Motorcycle Test Station) 임

○ 이동식 이륜자동차 검사장비 이동을 위해 전용 운반 차량을 개조설계 완료함
- 자동차안전연구원으로부터 기술검토를 받아 자기 인증을 완료함

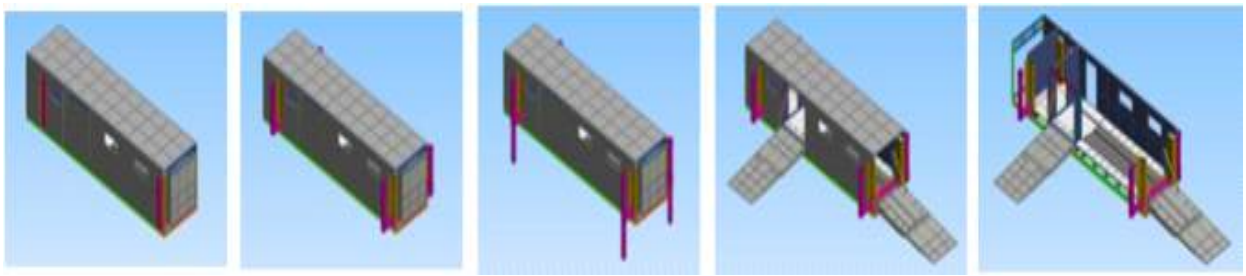
○ 이동식 검사장비 차량 사양은 자문회의 의견을 검토하여 결정함
- 차량은 대우 와이드캡 9.5톤 극초장축 저상카고트럭을 선정

○ 이동식검사소 내부 구성은 발전실 및 기계실, 고객대기실, 검사실로 구성하고 평상시 일반 전원을 사용하며, 자체 발전기의 가동으로 외부전원이 없는 곳에서도 검사장비 사용이 가능하도록 설계함



<그림 3-25> 이동식 검사장비 시제품

○ 장비의 착탈 방식은 편리성과 용이성을 고려하여 아우트리거 방식으로 함



<그림 3-26> 검사소 착탈 순서 및 3D 렌더링

3) 검사장비 교정 장치 개발

○ 제작된 교정 장치 제동시험기의 축하중 및 제동력 검출장치를 교정(센서, 스핀들 롤러, 차량진입 확인 등) 하는 것임

○ 교정 장치 운영 프로그램은 검사장비 상태정보를 확인하고, 기준 값을 보정할 수 있도록 기능을 구현하였고, 교정용 지그는 제동력 검사장비의 정확도 성능시험을 위하여 제작



<포터블 교정장치> <교정장치 운영 프로그램> <교정 용 지그를 활용한 교정 방법>

<그림 3-27> 검사장비 교정 장치 제작

아. [A.8] 이륜자동차 고정식 검사장비 고도화

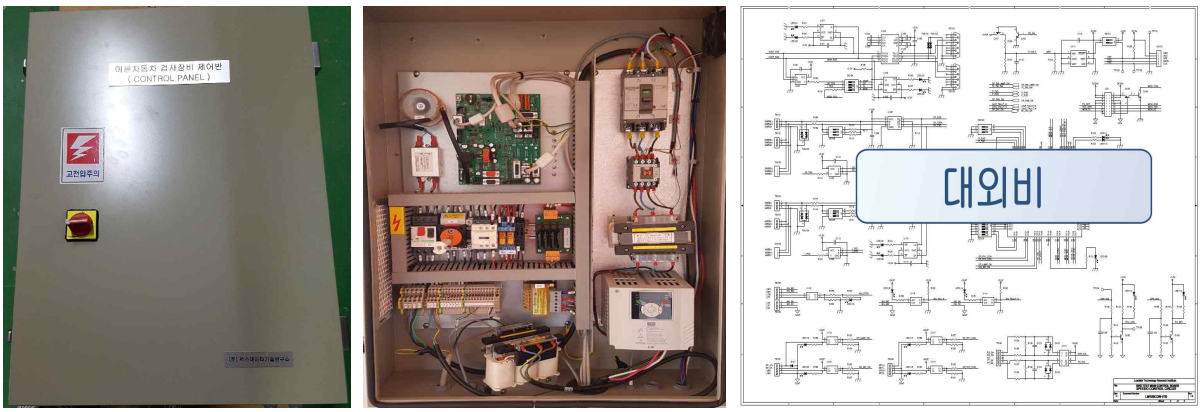
1) 이륜자동차 고정식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화

가) 통합컨트롤러 개발 및 고도화

○ 기존 분리형 컨트롤러는 한 시스템에 각 장비의 컨트롤러로 분리되어 있어 원가가 상승하고 주제어장치에 부하가 집중되어 시스템 속도에 영향을 주고, 많은 케이블을 직접 주제어장치에 연결해야하므로 설치에 불편함은 물론 사후 관리에 어려움을 초래하였음

○ 주된 고도화는 제동력, 속도계 컨트롤러 및 고정장치 컨트롤러를 통합하여 운용하도록 설계를 변경하고 이에 따른 속도계 제동력 인터페이스 카드를 별도로 개발함으로서 시스템을 간소화함

○ 기존 제한적이던 시험장비 제어 대수를 확장성 있게 설계하고 컨트롤러의 부하를 줄여 시스템 속도를 향상시켰으며 통신 및 전원 케이블의 수를 줄여 유지보수 및 관리의 편리성을 확대하였음

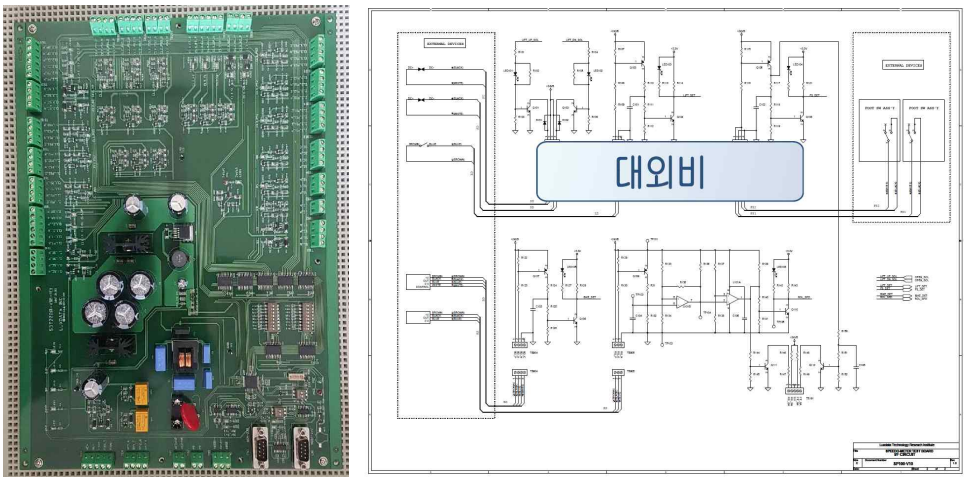


<그림 3-28> 통합형 컨트롤러

나) 인터페이스 모듈 개발 및 고도화

○ 기존의 분리형 컨트롤러에서 컨트롤러가 통합됨에 따라 각 장비별 통신용 인터페이스 모듈을 개발하고 주제어장치와 통신하여 시스템을 간소화하고 관리의 효율성을 극대화하였음

○ PC와 컨트롤러는 RS232C통신 방식을 적용하고 컨트롤러와 인터페이스 모듈 간의 통신은 RS485 통신방식을 적용하여 노이즈에 대한 대비를 강화하고 기존보다 원거리에서의 통신이 가능하도록 함

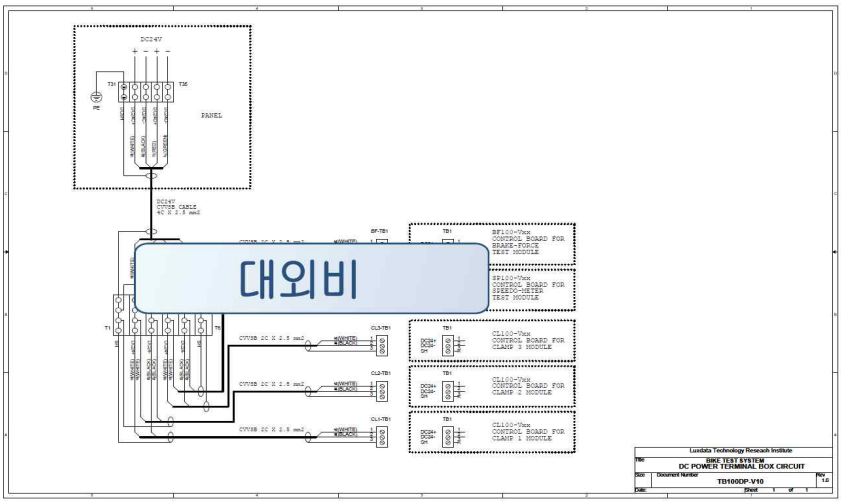


<그림 3-29> 인터페이스 모듈

다) 터미널 보드 개발 및 고도화

○ 주제어장치와 검사장비 간의 통신선과 전원선을 분리하여 시스템에 미치는 노이즈 현상 제거와, 삼상 유도전동기 가동 시 발생하는 노이즈부터 시스템을 보호하기 위해 별도의 터미널 보드를 개발함

○ <그림 3-30>과 같은 터미널 보드의 개발로 시스템 관리의 편리성을 높임



<그림 3-30> 터미널보드 회로도

라) 구동 롤러벤치 업그레이드

○ 일부 이륜자동차 중 최저지상고 간섭으로 정확한 검사가 불가한 현상이 발생함에 따라 <그림 3-31>과 같이 이륜자동차의 전후륜 사이의 기울기 각도를 조정할 수 있는 롤러 벤치의 높이를 전체적으로 20㎜ 상승시켜 차체하부 간섭을 배제하여 모든 기종을 검사 가능하도록 함

○ 또한 차량 진출입시 롤러사이의 간극으로 인하여 운전자의 불편함을 발생 시키는 경우가 발생했으나, 롤러벤치의 상승을 통하여 실린더 상단부 높이를 상승시켜 운전자의 불편함을 감소하였음



<그림 3-31> 롤러벤치 업그레이드(벤치 20㎜ 상승)

마) 속도계 자동 제동장치

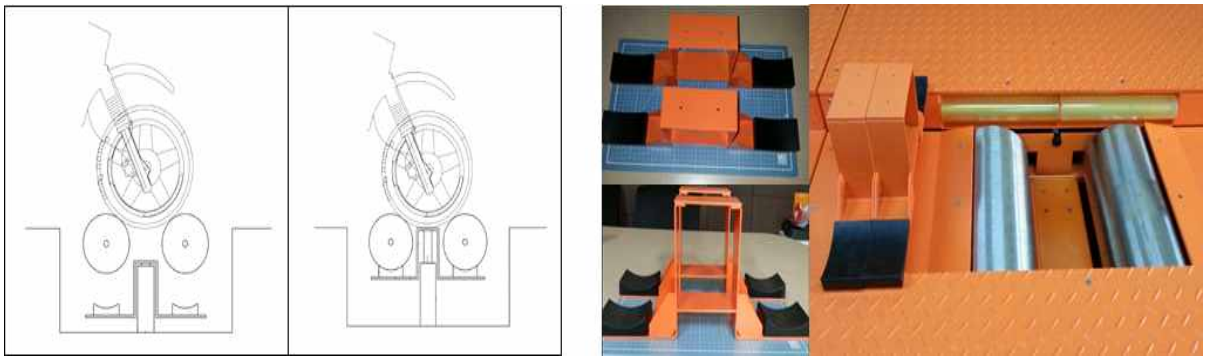
○ 속도계 검사를 마치고 다음 단계의 검사로 진행 시 속도계의 구동롤러가 차량의 구동롤러와 같이 구동되어 앞으로 진행하지 못하여 검사자가 차량을 밀어서 진행을 시키는 현상이 발생함

○ 이에 차량 자체의 구동으로 진행할 수 있도록 속도계의 구동롤러를 정지 시 제동하는 장치를 개발하여 검사 완료 후 차량의 이동이 원할 하도록 함

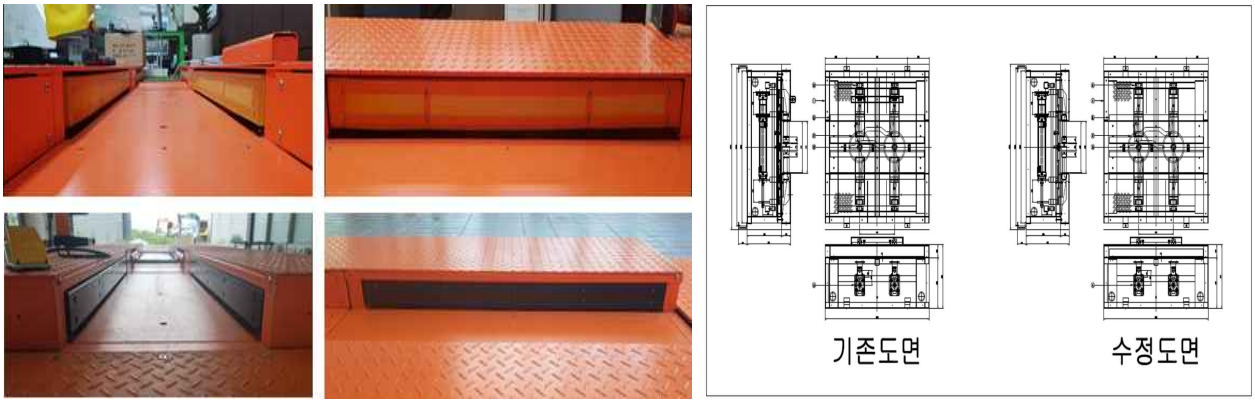
바) 고정장치 고도화

○ 구동롤러 벤치와 마찬가지로 일부 최저지상고가 낮은 차량이나 불법 부착물 등을 부착한 차량은 클램프의 간섭으로 고정장치 차량을 고정하지 못하고 검사가 불가한 경우가 발생함

○ 이에 <그림 3-33>과 같이 최저 지상고의 간섭을 배제하기 위해 고정장치 클램프 암의 높이를 기존의 80㎜에서 60㎜로 낮추어 모든 차량이 차량을 검사 가능하도록 개선함



<그림 3-32> 속도계 자동 제동장치



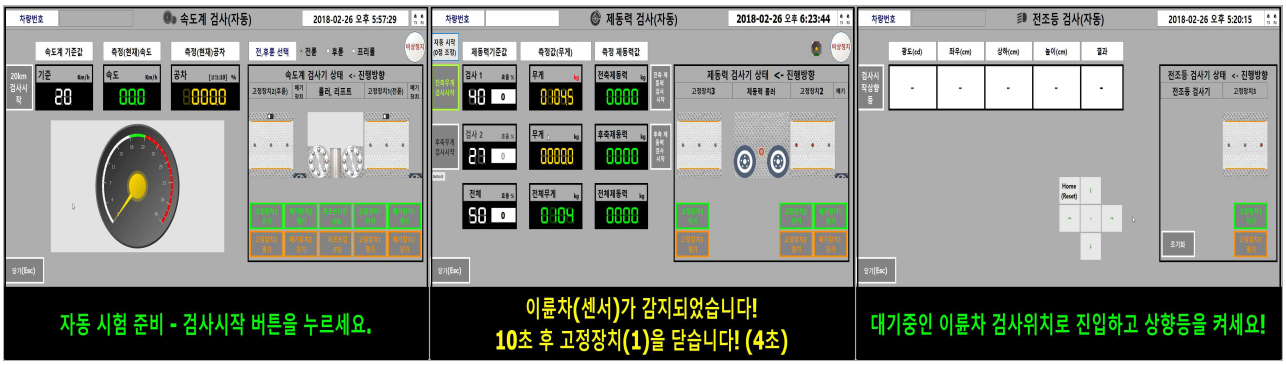
<그림 3-33> 고정장치 클램프 변경 전/변경 후

사) 검사장비 운영프로그램 고도화(자동검사 적용)

○ 검사장비 국내 시범운영 결과 및 자동차검사원의 요구에 따라 검사장비 운영프로그램을 고도화하여 자동검사가 이루어지도록 프로그램을 업데이트 실시함

○ 2차년도에 개발한 검사장비 운영 프로그램을 업데이트 한 프로그램으로 자동/수동 모드에 따라서 프로그램을 선택하여 검사를 실시할 수 있음

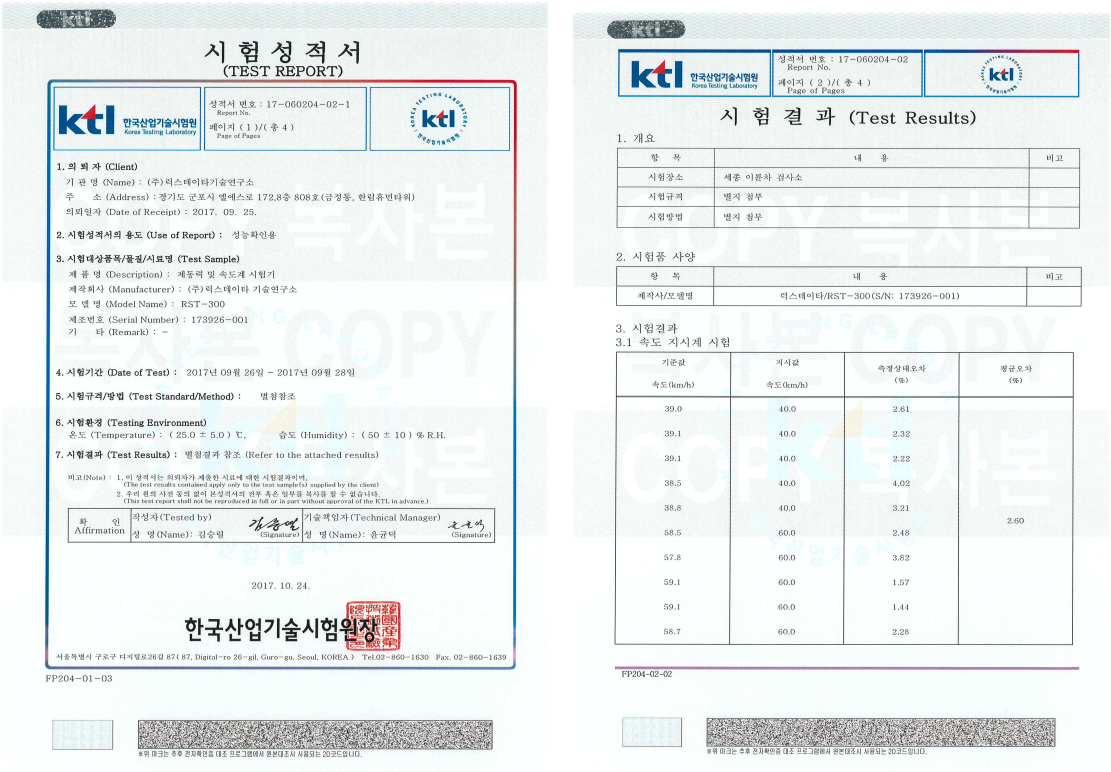
○ 자동검사 프로그램으로 검사를 시행하는 경우 관능검사를 실시한 후 차량이 검사라인에 진입하면 센서로 감지하여 속도계-제동력-전조등(고정식 검사소인 경우) 순서로 검사원의 추가 조작 없이 자동으로 안전도 검사를 수행함



<그림 3-34> 검사장비 운영프로그램 구동화면(자동)

아) 고정식 검사장비의 시험성적서 확보

○ 고정식 검사장비와 관련하여 제동력 및 속도계 시험계(모델명: RST-300)에 대한 한국산업기술시험원(KTL)으로부터 시험성적서(번호 17-060204-02-1)을 확보하여 성능지표에 대한 평가를 완료함



시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 17-060204-02-1 Report No.
페이지 (1)/(총 4) Page of Pages

1. 의 뢰 자 (Client)
기 관 명 (Name) : (주)리스테이타기술연구소
주 소 (Address) : 경기도 군포시 엘에스로 172,8층 808호(금정동, 한림휴먼타워)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2017. 09. 25.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 성능확인용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)
제 품 명 (Description) : 제동력 및 속도계 시험기
제작회사 (Manufacturer) : (주)리스테이타 기술연구소
모 델 명 (Model Name) : RST-300
제조번호 (Serial Number) : 173926-001
기 타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2017년 09월 26일 ~ 2017년 09월 28일

5. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 별첨참조

6. 시험환경 (Testing Environment)
온도 (Temperature) : (25.0 ± 5.0) ℃, 습도 (Humidity) : (50 ± 10) % R.H.

7. 시험결과 (Test Results) : 별첨결과 참조 (Refer to the attached results)

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대한 시험결과이며,
(The test results contained apply only to the test sample(s) supplied by the client)
2. 우리 원문 사전 동의 없이 본성적서의 일부 혹은 일부를 복사할 수 없습니다.
(This test report shall not be reproduced in full or in part without approval of the KTL in advance.)

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)	성 명(Name): 김승원	(Signature)	기술책임자(Technical Manager)	성 명(Name): 윤군덕	(Signature)

2017. 10. 24.

한국산업기술시험원장

서울특별시 구로구 디지털로26길 87(87, Digital-ro 26-gil, Guro-gu, Seoul, KOREA) Tel.02-860-1630 Fax. 02-860-1639

FP204-01-03

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 17-060204-02 Report No.
페이지 (2)/(총 4) Page of Pages

시 험 결 과 (Test Results)

1. 개요

항 목	내 용	비고
시험장소	세종 이륜차 검사소	
시험규격	별지 참부	
시험방법	별지 참부	

2. 시험품 사양

항 목	내 용	비고
제작사/모델명	리스테이타/RST-300(S/N: 173926-001)	

3. 시험결과
3.1 속도 지시계 시험

기준값 속도(km/h)	지시값 속도(km/h)	측정상대오차 (%)	평균오차 (%)
39.0	40.0	2.61	
39.1	40.0	2.32	
39.1	40.0	2.22	
38.5	40.0	4.02	
38.8	40.0	3.21	2.60
58.5	60.0	2.48	
57.8	60.0	3.82	
59.1	60.0	1.57	
59.1	60.0	1.44	
58.7	60.0	2.28	

FP204-02-02

<그림 3-35> 고정식 검사장비의 KTL로 부터 기능/성능 시험성적서 확보

2) 이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성

가) 제동시험기 매뉴얼 제작(고정장치 포함)

○ 제목: 이륜자동차 제동시험기 사용자 매뉴얼 V1.0

○ 문서의 개요

- 제동시험기는 롤러에 생기는 반력을 측정함으로써 제동력을 측정하는 시험기이다. 본 장비는 일반 도로와 유사한 환경에서의 제동력을 측정하기 위해 특수코딩을 사용하여 일반 도로와 유사한 마찰계수를 확보 하였다. 최대 제동력은 1000kgf 이상까지 측정이 가능하며 측정된 값은 RS-232C 케이블을 통해 PC로 전달 되고 PC 디스플레이에 표출이 된다. 또한 PC를 통해 제동시험기를 쉽게 제어할 수 있다.

○ 매뉴얼의 구성 (총 10 페이지)

목차

2장 속도계
2.1 총칙
2.2 주요 제원
2.3 구조 및 기능
2.4 설치
2.5 동작

이륜자동차
제동력 시험기
사용자 매뉴얼 V1.0

2018.02

(주)리스테이타기술연구소
TS 한국교통안전공단

나) 속도계시험기 매뉴얼 제작

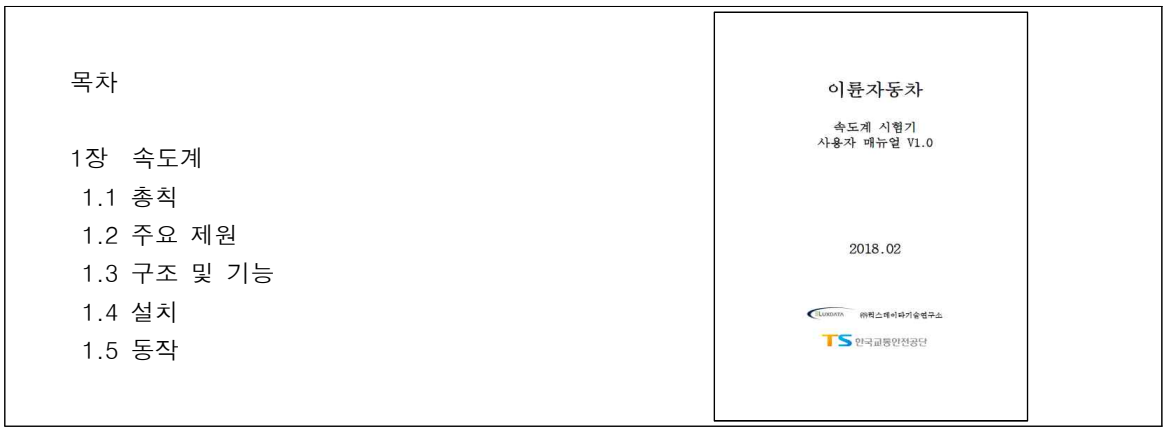
○ 제목: 이륜자동차 속도계시험기 매뉴얼 V1.0

○ 문서의 개요

- 속도계시험기는 롤러의 속도를 측정하여 이륜자동차의 계기판 표시된 속도 값을 비교하여 판정하는 시험이다.

본 장비의 롤러는 탄소강관 및 알루미늄 소재를 사용한다. 검사는 PC를 통해 조작할 있으며 측정된 값은 RS-232C 케이블을 통해 PC로 전송이 되고 PC를 통해 속도계시험기를 쉽게 제어할 수 있음

○ 매뉴얼의 구성 (총 10페이지)



목차

1장 속도계
1.1 총칙
1.2 주요 제원
1.3 구조 및 기능
1.4 설치
1.5 동작

이륜자동차

속도계 시험기
사용자 매뉴얼 V1.0

2018.02

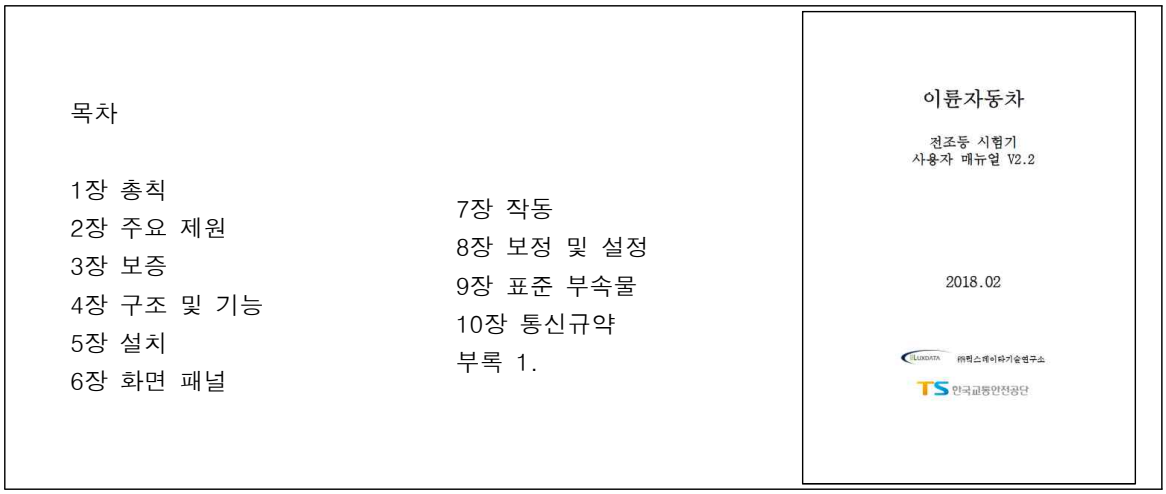
다) 전조등시험기 매뉴얼 제작

○ 제목: 이륜자동차 전조등시험기 사용자 매뉴얼 V2.2

○ 문서의 개요

- 전조등시험기는 CCD 카메라와 CMOS 카메라로 촬영한 영상을 처리함으로써 작동하는 지능형 자동 전조등 시험기이다. 본 장비는 8.4인치 TFT LCD를 내장하고 있으며 고성능 디지털 신호 프로세서(DSP6713)를 사용하여 영상처리작업을 수행한다. 직관적으로 기기의 조작이 가능 하도록 설계되어 작업을 손쉽게 수행할 수 있다. 자동차 상향등 및 하향등 검사를 지원하며 검사 수행 시 측정값이 신속하고 정확하게 표출된다. 차량검사소, 자동차제조업체 및 정비업소에서 자동차의 전조등 상태를 본 장비를 통하여 점검하고 이상이 있을 시 전조등의 정비를 수행하여야 한다.

○ 매뉴얼의 구성 (총 50 페이지)



목차

1장 총칙
2장 주요 제원
3장 보증
4장 구조 및 기능
5장 설치
6장 화면 패널
7장 작동
8장 보정 및 설정
9장 표준 부속물
10장 통신규약
부록 1.

이륜자동차

전조등 시험기
사용자 매뉴얼 V2.2

2018.02

자. [A.9] 이륜자동차 이동식 검사장비 고도화

1) 이륜자동차 이동식 검사장비 기능개선 및 성능 고도화

가) 아웃트리거 성능 개선

○ 기존의 이동식 검사 장비를 차량에서 입.퇴출하는 장치인 4개의 아웃트리거는 개별로 작동되어, 작동 시 고도의 숙련된 기술이 필요함

○ 이에 따라 <그림 3-36>와 같이 별도의 컨트롤러를 추가하여 4개의 아웃트리거가 동시에 자동으로 상승 또는 하강하도록 하여 누구나 작동이 가능하도록 성능을 개선함



<그림 3-36> 아웃트리거 오토 장치

나) 안전장치 추가

○ 이동식 검사소 해외 시범운영 시 전용트럭이 아닌 차량을 이용하여 검사소를 운반하기 위하여 <그림 3-36>과 같이 차량 하부에 안전 고정바를 설치함

○ <그림 3-38>과 같이 검사 완료의 차량이 퇴출 시 일부 미끄럼이 발생할 수 있어 퇴출구에 가이드를 설치하여 미끄럼으로부터 차량의 이탈을 방지하는 가이드를 부착함



<그림 3-37> 안전 고정바 설치



<그림 3-38> 퇴출구 안전장치

다) 에어 서스펜션 장치 추가

○ 이동식 검사 차량의 적재 중량에 비해 검사장비의 중량이 과함에 따라 출고 자동차의 적재함이 처짐이 발생하여 적재함의 높낮이를 자동 또는 수동으로 조절가능하고 이동 및 검사장비의 상하차 시 편리성과 안전을 도모하기 위한 에어 서스펜션 장치를 추가함



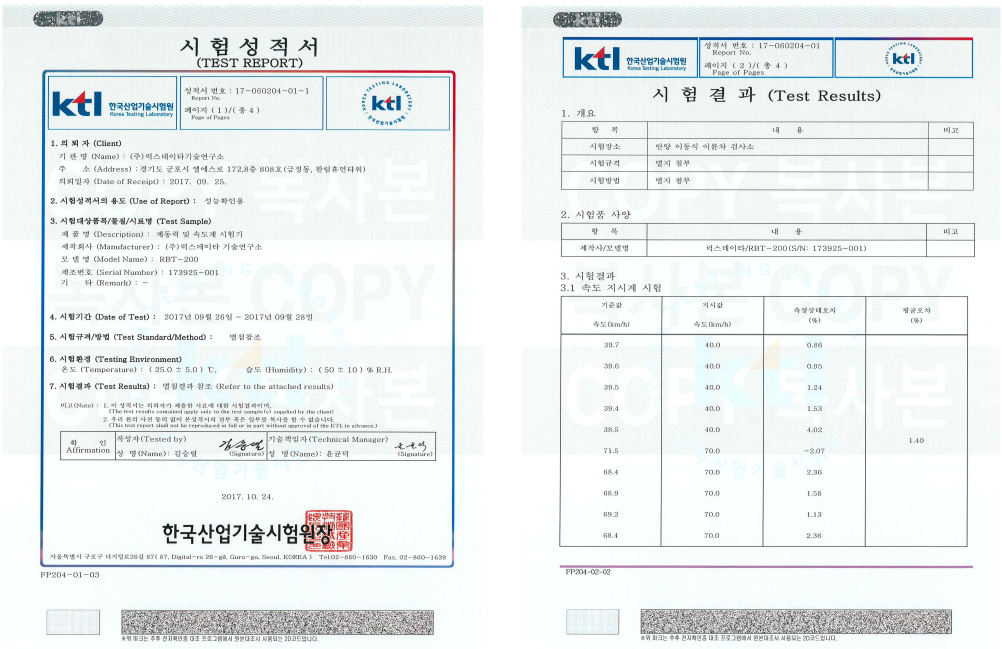
<그림 3-39> 에어 서스펜션 설치(후축 2,3열)

라) 차로이탈경고장치 추가

○ 국토교통부에서는 2017년 1월부터 대형사고를 유발하는 화물차, 버스 등 대형 차량의 교통안전을 강화와 화물차의 사고예방을 위해 차로이탈경고장치” 의무화하였으며 이에 따라 차로이탈경고장치 부착함

마) 이동식 검사장비의 시험성적서 확보

○ 이동식 검사장비와 관련하여 제동력 및 속도계 시험계(모델명: RBT-200)에 대한 한국산업기술시험원(KTL)으로부터 시험성적서(번호 17-060204-01-1)을 확보하여 성능지표에 대한 평가를 완료함


시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 17-060204-01-1
Report No.
페이지 (1)/(총 4)
Page of Pages

1. 의 뢰 자 (Client)
기 관 명 (Name) : (주)렉스테이타기술연구소
주 소 (Address) : 경기도 군포시 엘에스로 172,8층 808호(궁정동, 한일휴먼타워)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2017. 09. 25.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 성능확인용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)
제 품 명 (Description) : 제동력 및 속도계 시험기
제작회사 (Manufacturer) : (주)렉스테이타 기술연구소
모 델 명 (Model Name) : RBT-200
제조번호 (Serial Number) : 173925-001
기 타 (Remark) : -

4. 시험기간 (Date of Test) : 2017년 09월 26일 ~ 2017년 09월 28일

5. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 별첨참조

6. 시험환경 (Testing Environment)
온도 (Temperature) : (25.0 ± 5.0) ℃, 습도 (Humidity) : (50 ± 10) % R.H.

7. 시험결과 (Test Results) : 별첨결과 참조 (Refer to the attached results)

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대한 시험결과이며,
(The test results contained apply only to the test sample(s) supplied by the client)
2. 우리 원의 사전 동의 없이 본 성적서의 일부 혹은 일부를 복사할 수 없습니다.
(This test report shall not be reproduced in full or in part without approval of the KTL in advance.)

확인 Affirmation
작성자(Tested by) 성 명(Name): 김승일 (Signature)
기술책임자(Technical Manager) 성 명(Name): 윤균덕 (Signature)

2017. 10. 24.

한국산업기술시험원장

서울특별시 구로구 디지털로26길 87(, 87, Digital-ro 26-gil, Guro-gu, Seoul, KOREA) Tel.02-860-1630 Fax. 02-860-1639

FP204-01-03

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 17-060204-01
Report No.
페이지 (2)/(총 4)
Page of Pages

시 험 결 과 (Test Results)

1. 개요

항 목	내 용	비고
시험장소	안양 이동식 이륜차 검사소	
시험규격	별지 참부	
시험방법	별지 참부	

2. 시험품 사양

항 목	내 용	비고
제작사/모델명	렉스테이타/RBT-200(S/N: 173925-001)	

3. 시험결과
3.1 속도 지시계 시험

기준값 속도(km/h)	지시값 속도(km/h)	측정상대오차 (%)	평균오차 (%)
39.7	40.0	0.86	1.40
39.6	40.0	0.95	
39.5	40.0	1.24	
39.4	40.0	1.53	
38.5	40.0	4.02	
71.5	70.0	-2.07	
68.4	70.0	2.36	
68.9	70.0	1.58	
69.2	70.0	1.13	
68.4	70.0	2.36	

FP204-02-02

<그림 3-40> 이동식 검사장비의 KTL로 부터 기능/성능 시험성적서 확보

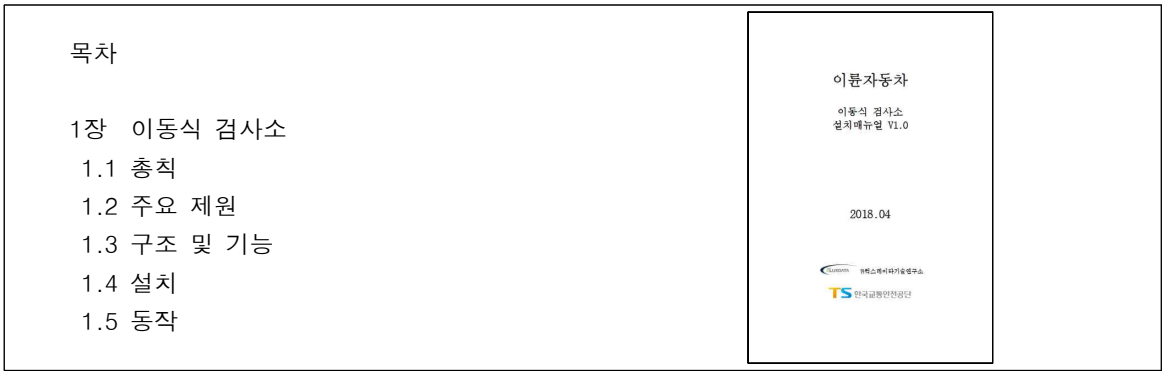
2) 이륜자동차 이동식 검사장비 매뉴얼 작성

○ 고정식 검사장비와 같은 장비를 사용하기 때문에 제동력, 속도계, 전조등의 매뉴얼은 공동으로 사용하고 이동식의 경우 차량을 사용한 장비설치 매뉴얼을 작성하였음

○ 제목: 이륜자동차 이동식 검사소 설치매뉴얼

○ 문서의 개요

- 이륜자동차 이동식 검사소는 이륜자동차 안전도 검사를 시행하기 위해 설치하는 이동형 검사소이며 주로 검사소의 거리가 멀어 접근성이 떨어지는 도서산간 지역을 이동하여 검사를 수행하기 위해 개발됨
- 이동식 검사소는 검사장소를 선택한 후 지상에 안착하여 설치를 해야 검사를 수행할 수 있기 때문에 별도의 장비설치 매뉴얼이 필요며 이동식 검사소의 설치 및 해체, 차량의 발전기 작동법등을 서술함


목차

1장 이동식 검사소
1.1 총칙
1.2 주요 제원
1.3 구조 및 기능
1.4 설치
1.5 동작

이륜자동차

이동식 검사소
설치매뉴얼 V1.0

2018.04

㈜렉스테이타기술연구소
TS 한국교통안전공단

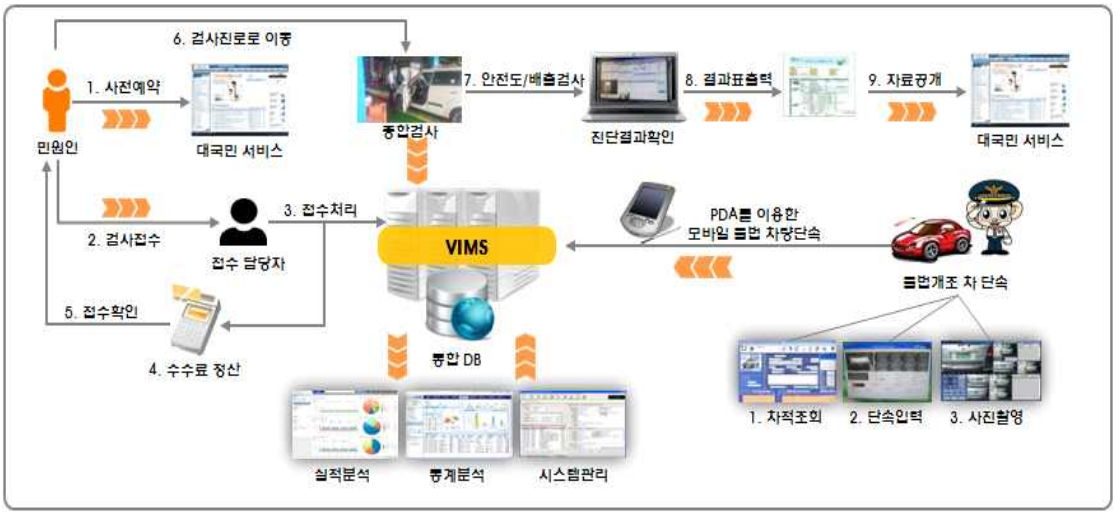
3. [B] 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)

가. [B.1] 자동차 검사운영시스템 조사/분석

1) 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS) 조사/분석

○ 자동차검사통합시스템(Vehicle Inspection Management System)은 자동차검사업무와 관련되어 16개 시, 도 및 검사소에 분산되어 있는 안전도 검사 및 배출가스 정밀검사 관련 시스템을 통합 및 연계하고 다양한 통계분석 자료제공 및 대국민 서비스를 사용자의 편의성을 고려하여 웹 환경으로 구축된 시스템임

○ <그림 3-41>은 자동차 검사 통합전산시스템 서비스의 구성도를 나타낸 것임



<그림 3-41> 자동차 검사 통합전산시스템 서비스 구성

○ 자동차검사 통합전산시스템은 <그림 3-42>와 같이 기능적으로 접수마감관리, 검사관리, 종합정보관리, 이륜자동차관리, 대국민서비스, 통계분석관리, 불법자동차단속, 시스템 관리 기능으로 구성

- 자동차 검사 통합전산시스템(VIMS)은 다양한 외부 시스템과 직접적으로 정보를 공유 및 연계할 수 있도록 설계/구축되어 있고 각각의 외부 시스템과의 연계 내용은 다음과 같음

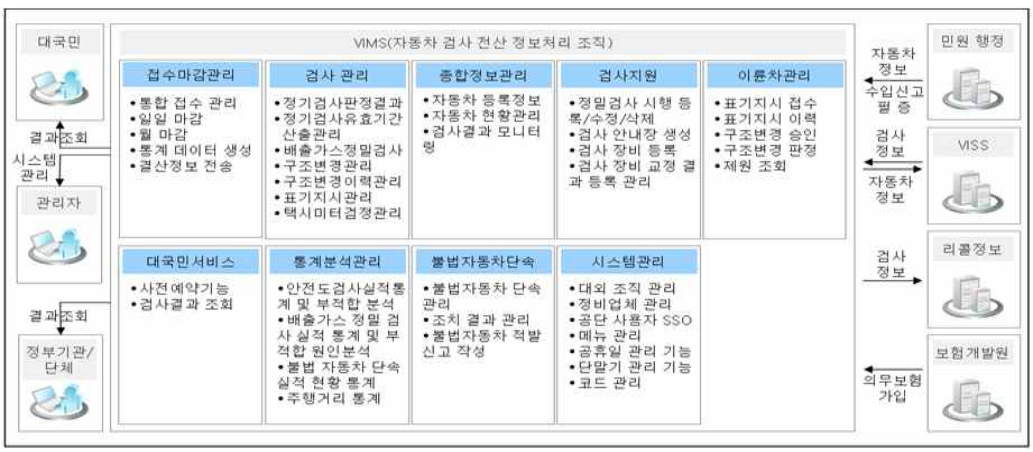
· 대국민 서비스 : 검사사전예약 및 검사결과 확인

· 자동차검사운영전산시스템(VISS, SIMS) : 검사소 검사정보, 차량정보 등

· 정부기관/단체 : 차량정보 및 검사결과 조회 등

· 보험개발원 : 차량의 의무보험 가입 등

· 시스템 관리자 : 사용자 및 운영자 권한 관리, 부서/코드 관리 등



<그림 3-42> 자동차검사 통합전산시스템 기능 구성

○ 자동차 검사는 신규검사, 튜닝검사, 안전도검사, 배출가스 정밀검사의 종류가 있으며 자동차 검사 통합전산시스템은 상기 검사에 대한 정보의 관리/조회/통계 업무를 수행 중

2) 자동차 검사소 검사운영 시스템(VISS) 조사/분석

○ 자동차 검사는 교통안전공단 검사소(58개소) 및 출장검사소(53개소) 그리고 지정정비 사업자(1,634개소)를 통하여 시행되며, 검사소 별 검사 가능한 항목은 상이하나 검사결과는 실시간으로 VIMS에서 관리

○ 현재 자동차 검사소 내에서 진행되는 검사는 검사자에 의해 육안으로 차량의 상태를 점검하는 (1)관능검사, 차량의 전조등 밝기(광도) 및 방향 측정을 위한 (2)전조등 검사, 차량의 제동력, 속도계 그리고 앞바퀴 정렬검사를 통칭하는 (3)ABS 마지막으로 차량의 (4)배출가스/매연 검사로 구성

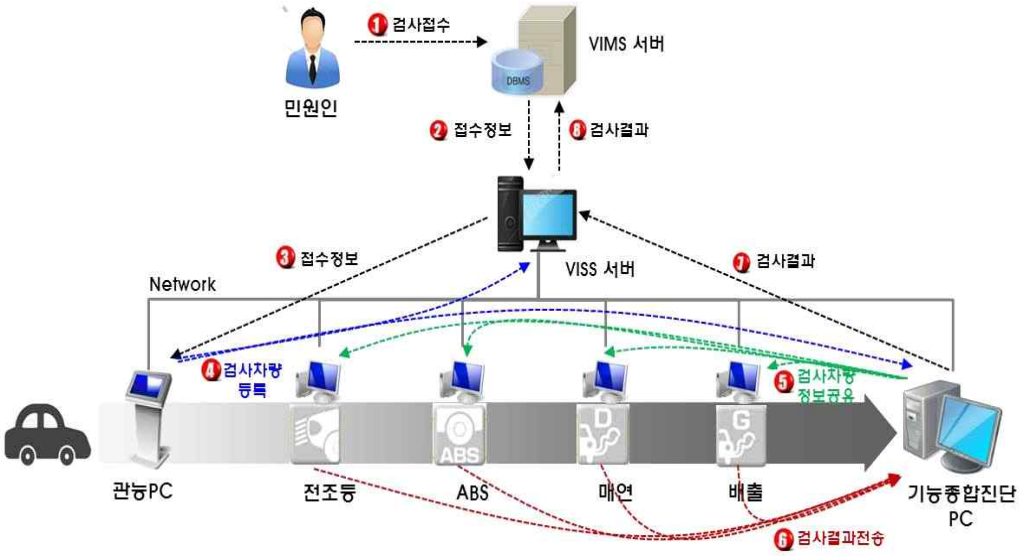
- 관능검사는 검사소 내에서 가장 먼저 시행되는 검사항목으로 검사자에 의해 차량의 상부/하부 상태에 대한 총 14가지 종류(동일성확인, 주행장치, 조향장치, 제동장치, 연료장치 등)의 검사가 육안으로 진행

- 전조등 검사는 차량의 좌우 전조등의 광도와 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정하여 기준에 만족하는지 여부를 판정하는 시험

- ABS 검사는 Side Slip(Wheel Alignment, 앞바퀴 정렬검사). Brake tester(제동력검사), Speed meter(속도계 검사)로 이루어지고, Side Slip검사 조향바퀴 옆 미끄럼량을 측정하며, Brake tester검사는 최대 제동력과 복원력을 측정하고, Speed meter검사는 검사기기 위에서 차량을 40km/h의 속도로 주행하여 속도계의 지시오차를 측정함

- 배출가스/매연 검사는 차종, 제작일자, 차량중량 별로 검사방법 및 기준이 각각 다르게 진행되는데 일반적으로 부하검사의 경우 배출가스 검지기 혹은 매연검사기를 차량의 배기구에 삽입한 상태에서 차대동력기를 활용하여 부하검사를 실시해서 검지기의 측정값이 기준에 만족하는지 여부를 판정하는 검사임

- 기능종합진단은 관능검사, 전조등검사, ABS검사, 배출가스/매연 검사로 구성되는 자동차검사 시작 시 각각 검사장비에 차량정보를 전송하는 역할과, 검사 완료시 검사장비들로부터 결과를 취합하여 최종적으로 대상차량의 자동차검사 합격/불합격의 판정하여 자동차 기능종합진단서를 출력하고, 검사결과를 VISS 및 VIMS서버에 전송하는 역할을 수행함



<그림 3-43> 자동차검사운영 전산시스템 운영절차

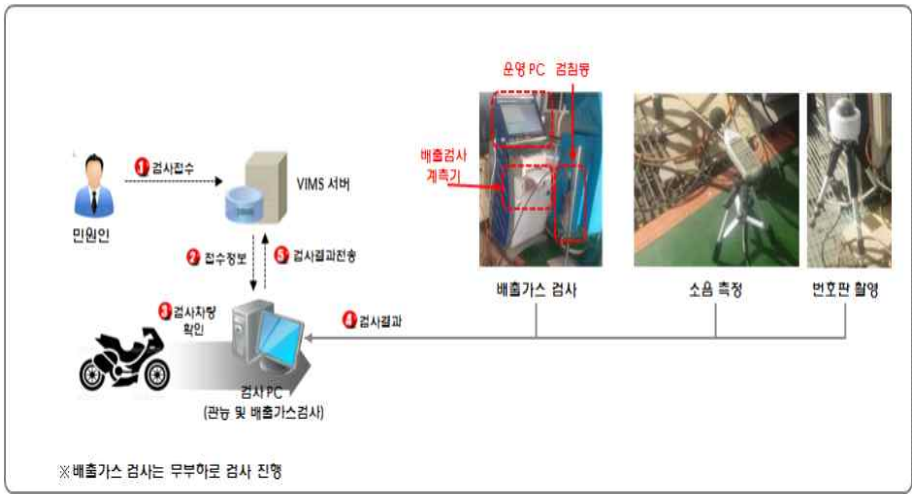
○ 현재 이륜자동차 검사는 250cc 이상급 차량에 대한 배출가스 검사를 교통안전공단 직영 검사소 내에서 시행하고 있으며, 해당 정보는 자동차 검사 통합전산망(VIMS)의 DB서버를 공유하여 사용하고 있음

○ 이륜자동차 배출가스 검사항목은 일산화탄소(CO)와 탄화수소(HC)에 대하여 검사를 진행하며, 제작일자에 따라 검사 기준은 상이함

- 이륜자동차 검사는 검사자에 의한 관능검사와 배출가스 검사 그리고 소음측정으로 이루어지고, 검사에 앞서 차량 번호판 촬영도 동시에 진행됨

- 이륜자동차 관능검사는 주행거리 확인, 차대번호표기와 자동차등록번호판 의 동일성확인, 경음기 소음 및 경음크기 기준 초과여부, 소음방지장치의 부착 및 임의변경 여부, 차량의 불법 구조변경 및 불법 부착물 부착여부 등을 육안으로 검사하도록 되어 있음

- 배출가스 검사는 무부하로 진행되며, 결사결과는 검사소 내 VISS 서버를 거치지 않고, VIMS 서버로 정보가 전송되는 구조이고 현재 검사소 내 이륜자동차 검사 공간이 한정적(1개소)이며, 별도의 흐름제어 등의 관리 요소가 없기 때문인 것으로 판단됨
- <그림 3-44>는 이러한 이륜자동차 배출가스 검사시스템의 구성도를 나타낸 것임



<그림 3-44> 이륜자동차 배출가스검사 시스템 구성도

3) 이륜자동차 통합검사관리시스템 구축 방안

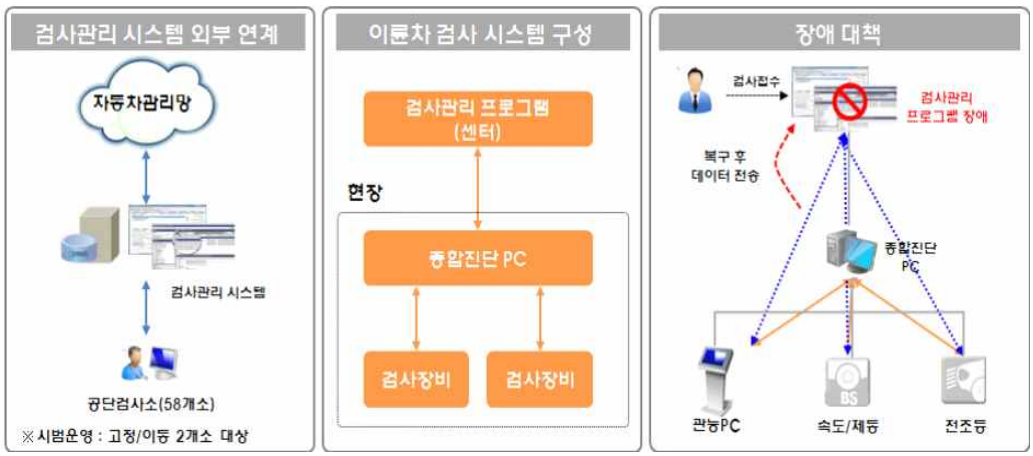
가) 구축 방향

○ 자동차와 이륜자동차는 검사특성 및 절차가 상이하므로 현재 VIMS내에 이륜자동차 검사시스템을 추가하게 되면 서버시스템 추가 등 VIMS 시스템 고도화 비용이 증가하고 전산시스템 부하가 증가해서 시스템 장애가 발생할 가능성이 높고 향후 환경부 소관인 이륜자동차 배출/소음검사와의 호환성 등을 감안하였을 때 별도의 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발이 효과적임

○ 시범운영 범위는 공단검사소 개념의 4개(고정 2개소, 이동 2개소) 검사소가 검사관리시스템과 연계하는 구조이고 현장에는 종합진단 PC를 중심으로 각 장비가 연계되는 구조이며, 이륜자동차의 제원 정보는 검사관리시스템(센터)과 종합진단 PC에서 공유하는 구조임

○ 검사관리시스템 상의 장애가 발생하더라도 현장에서는 종합진단 PC의 제원정보를 기반으로 끊임없는 검사가 수행될 수 있도록 하며, 장애 복구 후에는 현장의 검사 결과를 검사관리시스템에 업로드하는 형태의 안정적인 시스템 형태로 진행

○ 이륜자동차 통합검사관리시스템의 개발 방향은 <그림 3-45>와 같음

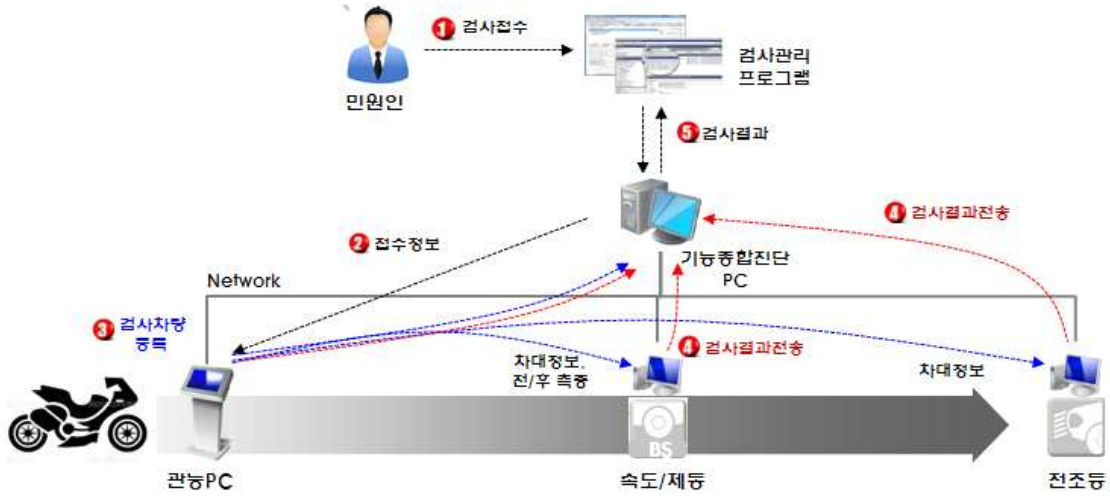


<그림 3-45> 이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 방향

나) 이륜자동차 검사운영 프로그램 구축 방안

○ 이륜자동차 검사소 검사운영프로그램은 실질적인 검사를 위하여 요구되는 검사운영프로그램으로 기능검사, 속도계검사, 제동력검사 그리고 종합진단 프로그램으로 구성되고 이외에 각 검사운영 PC에서 검사결과를 전송하고, 네트워크 망 관리 등을 위한 에이젼트 S/W가 요구됨

○ <그림 3-46>은 검사운영 프로세스를 나타낸 것이고 <표 3-27>은 세부 프로그램별 주요 기능을 나타낸 것임



<그림 3-46> 이륜자동차 검사운영 프로세스 개념

<표 3-27> 이륜자동차 검사운영프로그램 구성 및 기능

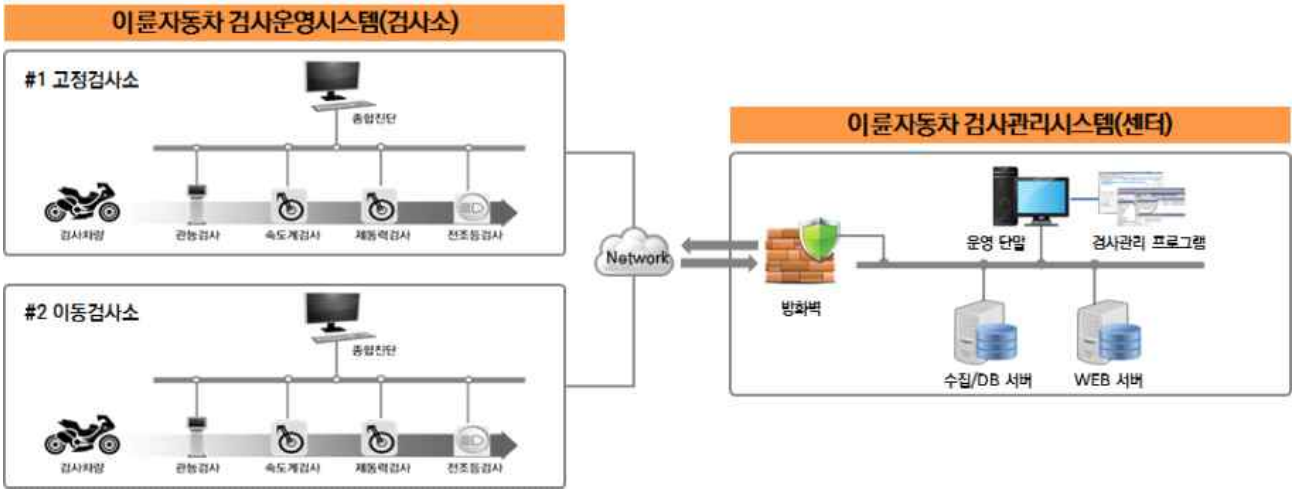
구 분	검사운영 프로그램	주요 기능	비고
1	종합진단 프로그램	- 검사관리시스템과의 정보연계기능 - 각 검사장비로부터 검사 결과 취합 및 전송 기능	
2	관능검사 프로그램	- 이륜자동차 관능(육안) 검사 항목 표출기능 - 항목 별 검사 결과 등록 및 전송 기능	
3	속도/제동력 프로그램	- 이륜자동차 속도계 검사/결과표출/전송기능 - 이륜자동차 제동력 검사/결과표출/전송기능	장비 제조업체
4	전조등 프로그램	- 이륜자동차 전조등 검사/결과표출/전송기능	
5	교정 장치 프로그램	- 검사장비 별 교정검사정보 표출 및 변경기능	
6	Agent 프로그램	- 검사운영 프로그램 관리 기능 - Network 통신 관리 기능, 검사결과 전송기능	

나. [B.2] 이륜자동차 통합검사관리시스템 설계 및 구현

○ 이륜자동차 통합검사관리시스템이란 이륜자동차 안전도 검사를 위해 필요한 시스템으로서 센터의 검사관리시스템과 검사소(고정식 및 이동식)의 검사운영시스템으로 구성

- 검사소의 검사운영시스템은 관능검사(1부검사) 및 기기검사(2부검사, 속도/제동력, 전조등)를 수행하기 위한 시스템으로 검사관리시스템(센터)과 직접적으로 연계

- 센터의 검사관리시스템은 검사접수/확인, 검사결과수집 및 조회, 검사관련 통계생성, 시스템 관리 등의 기능을 제공하는 웹 환경의 시스템으로 자동차검사통합시스템(Vehicle Inspection Management System)을 모델로 하여 설계/구현



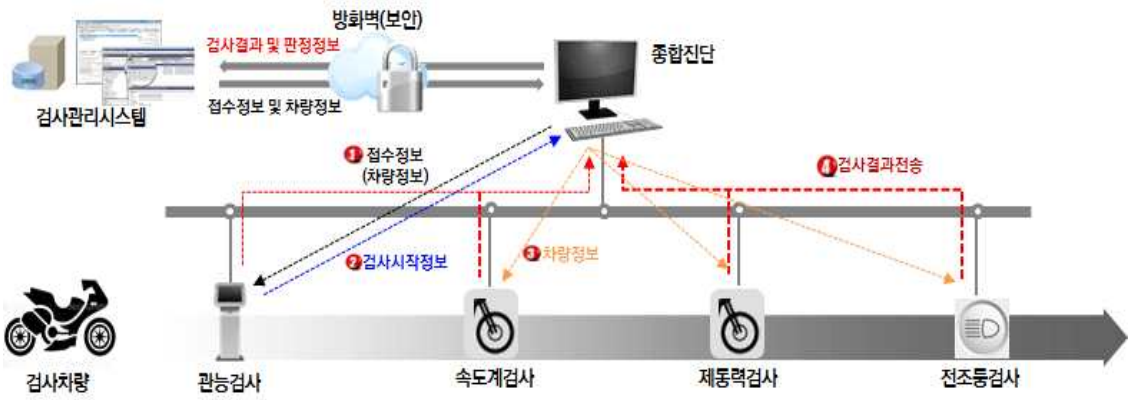
<그림 3-47> 이륜자동차 통합검사관리시스템 구성

1) 이륜자동차 검사운영시스템 설계 및 구현

가) 검사운영시스템 요구사항 분석

○ 관능검사 요구사항 분석 및 정의

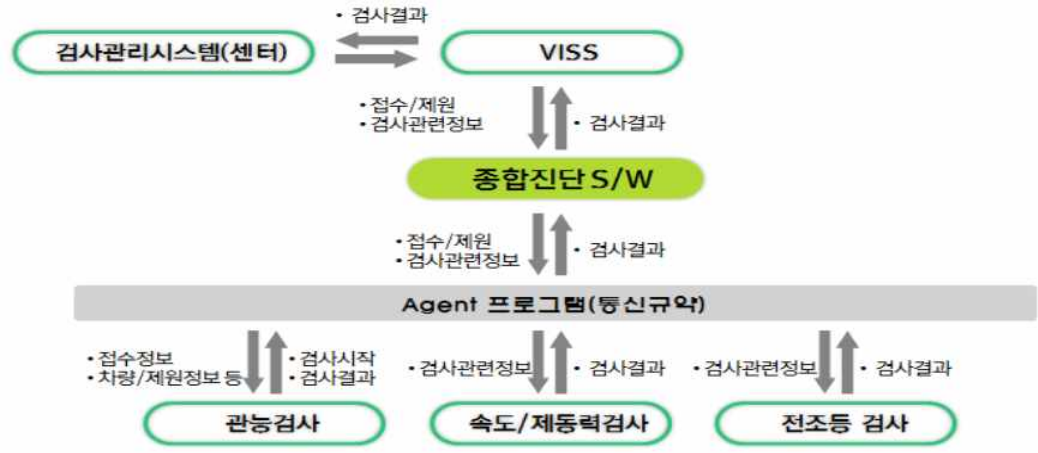
- 이륜자동차 검사운영시스템은 각 검사소에 구축되는 시스템으로 검사 절차에 따라 관능검사, 속도계/제동력(BS)검사 , 전조등검사와 검사정보를 최종판정하기 위한 종합진단으로 구성되어 있음
- 이륜자동차 관능검사는 기존 자동차 관능검사처럼 검사원에 의해 육안으로 진행되는 검사로 안전도 검사 중 가장 먼저 시행되는 검사이며, 검사기준 및 방법(2세부에서 추진 중)에 따라 검사가 시행됨
- 관능검사는 종합진단과 직접적으로 연계하여 검사에 필요한 각종 정보(접수정보, 제원정보 등)를 제공받고, 검사기준에 따른 검사 결과를 다시 종합진단에 제공하는 역할을 수행함



<그림 3-48> 이륜자동차 검사운영시스템 구성

○ 종합진단 요구사항 분석 및 정의

- 종합진단 프로그램은 검사관리시스템(센터)과 검사소 내 검사장비(관능/속도/제동/전조등)와 정보연계를 지원하며, 자체 데이터베이스를 보유하고 있어 오프라인 시 센터 연계 없이도 안전도 검사를 지원하는 역할을 수행함
- 또한 종합진단 프로그램은 각각의 검사장비와는 Agent 프로그램을 통하여 요청정보 및 검사 결과를 취합 표출하고, 이에 대한 결과를 센터와 연계하는 기능을 수행한다. 반대로 각 검사장비로 검사에 필요한 접수정보, 제원정보, 차량정보 등을 제공하는 역할도 함께 수행함



<그림 3-49> 자동차 검사소 종합진단 프로그램 정보 연계도

○ Agent 요구사항 분석 및 정의

- Agent 프로그램은 검사장비(관능/속도/제동/전조등)와 종합진단 간 정보연계를 담당하는 소프트웨어 임
- Agent는 규정된 프로토콜에 대한 적합성을 확인 및 검증 지원하고, 각각의 검사장비 상태를 주기적으로 모니터링(On/Off line)하여 Local 서버에 제공하는 역할도 수행함

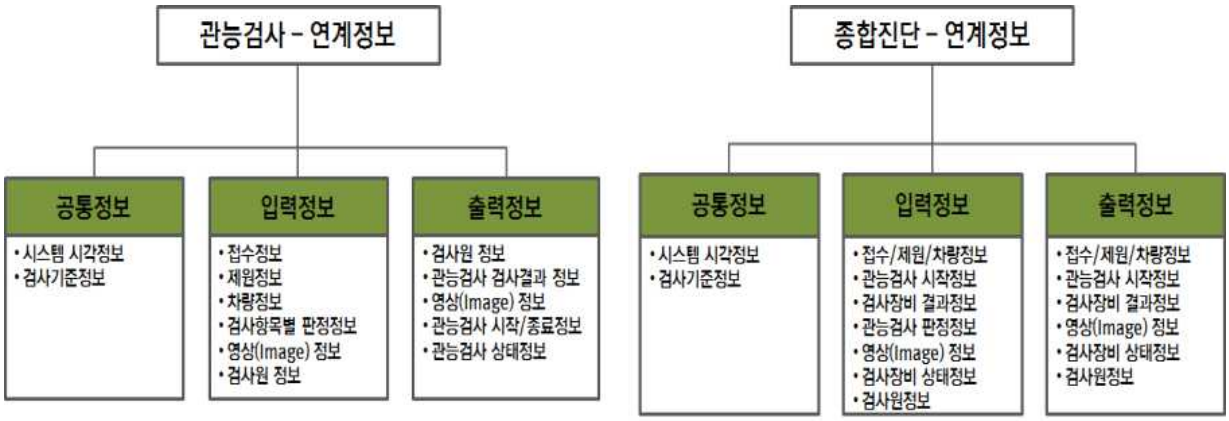
○ 관능검사, 종합진단, Agent의 상세 기능분석 및 요구사항은 별도 기술보고서에 수록함

나) 검사운영시스템 상세설계

○ 검사운영시스템 연계정보 정의

- 관능검사 및 종합진단을 중심으로 외부 장치 간 연계되는 정보들은 정보의 용도, 속성, 생성주체에 따라 공통, 입력, 출력정보로 구분할 수 있음
- 입력정보는 가각 각각의 장비로 입력되는 정보를 의미하며, 검사원 혹은 시스템적으로 입력되는 모든 정보를 포함

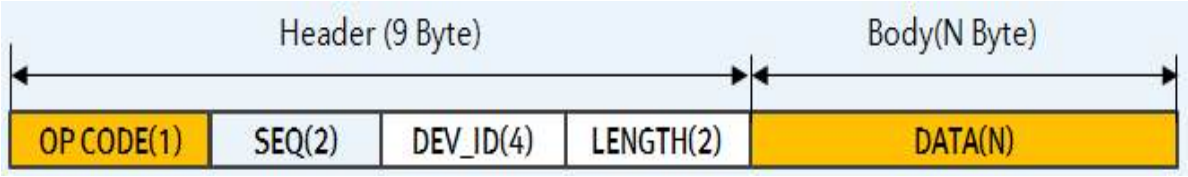
○ 출력정보는 외부 장치로 제공되는 정보를 의미하며 상세내용은 <그림 3-50>과 같음



<그림 3-50> 관능검사 및 종합진단 연계정보 정의

○ 검사운영시스템 프로토콜 정의

- 검사운영시스템 내 종합진단과 각각의 검사장비(관능/BS/전조등) 간 정보연계를 위한 메시지(패킷) 구조는 <그림 3-51>과 같음
- 특히 OPCODE는 기능에 따른 명령코드 검사장비 접속인증, 로그인/아웃, 각종정보요청, 결과전송 등이 포함됨



<그림 3-51> 메시지(패킷) 구조

- 종합진단과 각각의 검사장비는 상시 연결되어 있어야 하며, 세부적인 운영절차는 <그림 3-52>와 같고, 보다 상세한 내용은 “이륜자동차 검사소 통신 프로토콜 문서를 참조함

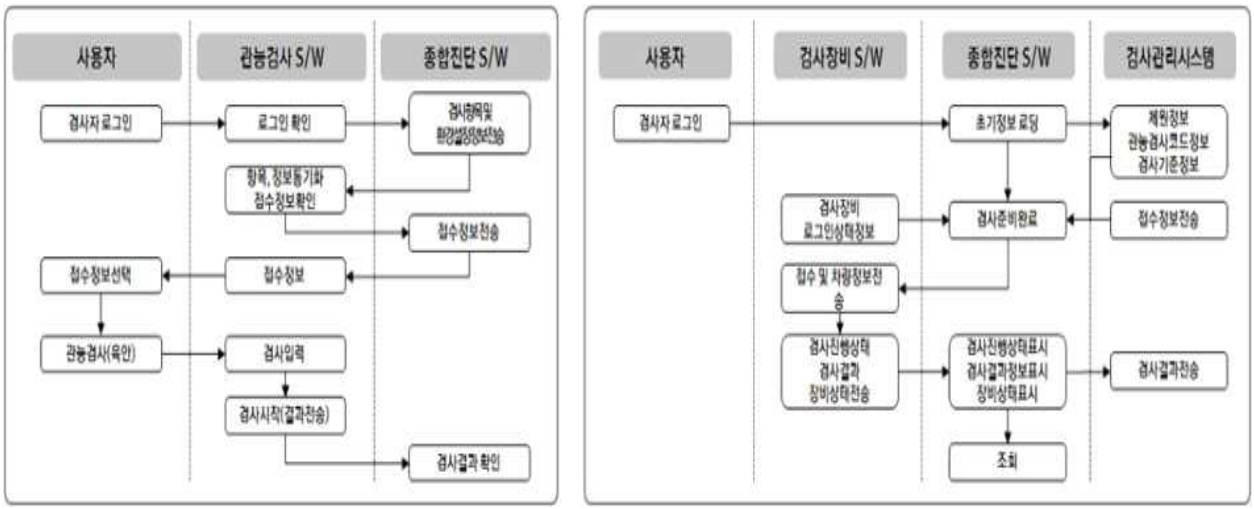


<그림 3-52> 검사장비 접속/사용자로그인/로그아웃 절차(좌)와 검사 절차(우)

○ 관능검사 및 종합진단 상세설계

- 관능검사는 검사원(사용자)와 종합 진단과 정보연계가 요구되며, 종합 진단은 검사원, 검사장비 그리고 검사관리시스템(센터)과 정보연계를 통하여 업무를 수행

- <그림 3-53>은 관능검사와 종합진단의 주요 프로세스를 나타낸 것임



<그림 3-53> 관능검사(좌) 및 종합 진단(우) 업무 흐름도

- 관능검사는 크게 로그인, 접수정보확인, 검사메인화면으로 구성되고 세부 메뉴와 기능은 <표 3-28>과 같음

<표 3-28> 관능검사 프로그램 메뉴 구조

Level 1	Level 2	기능 설명	비 고
로그인	로그인	- 관능검사 로그인	
접수정보 (현황)	대기	- 현장(검사소) 접수 차량정보	
	예약	- 온라인 사전접수 차량정보	제외
	구변	- 접수 시 구조변경 예약정보	
	재검	- 이전 불합격 차량에 대한 재검 예약정보	
	진행	- 관능검사에서 "검사시작" 차량정보	
	완료	- 동일 검사라인 내 검사 종료한 차량정보	
검사 메인	메인	- 차량상세, 검사대상, 부적합코드 등 검사메인 화면	
	육안입력	- 부적합코드 항목에 대한 입력	
	제원변경	- 검사차량 제원변경	
	제원상세정보	- 검사차량 제원상세정보	
	교환주기체크	- 검사차량 교환주기체크	
	주행거리입력	- 검사차량 주행거리입력	
	카메라 촬영	- 검사차량 증빙용 카메라 촬영	

- 종합 진단은 로그인, 검사결과, 차량상세제원, 검사관리시스템 연결 메뉴로 구성되고 상세 내용은 <표 3-29>와 같음

<표 3-29> 종합 진단 프로그램 메뉴 구조

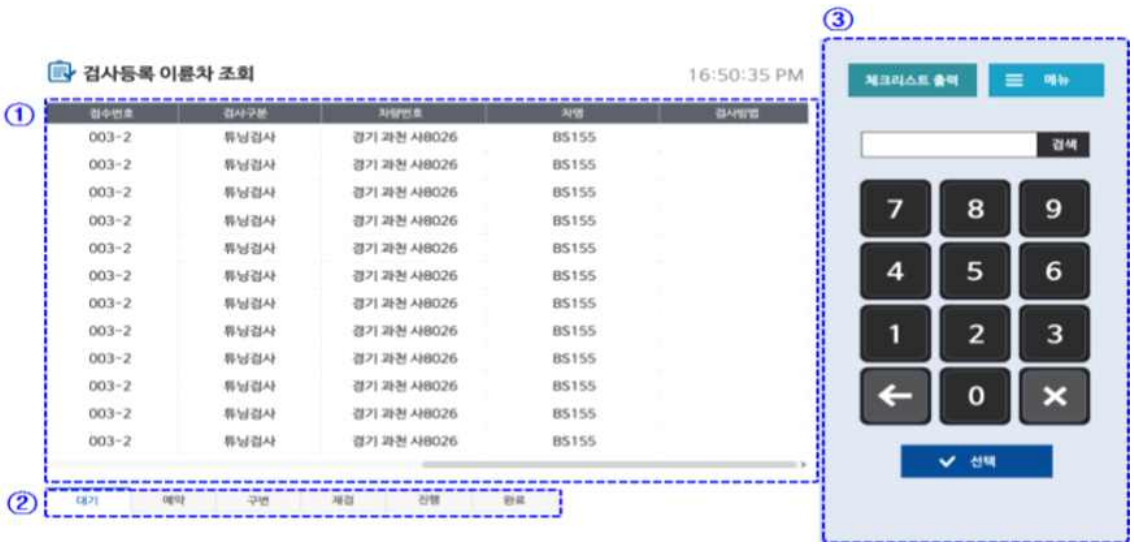
Level 1	기능 설명	비 고
로그인	- 종합 진단 프로그램 로그인(사전등록 검사원)	
검사결과 (메인화면)	- 차량접수현황, 관능검사/속도/제동력/전조등 검사 결과, 측정결과(판정), 1, 2부 검사내역(부적합항목), 증빙사진 등의 정보 확인	
차량상세제원	- 선택 차량에 대한 상세제원정보 제공	
검사관리시스템 연결	- 검사관리시스템(센터) 내 정보 확인	

다) 검사운영시스템 기능구현

○ 관능검사 S/W 기능구현

- 관능검사 프로그램은 이륜자동차 검사기준 및 방법에 준하여 검사원에 의해 육안으로 진행되는 관능검사를 지원하기 위한 목적으로 개발됨

- 개발된 관능검사 프로그램은 <그림 3-54>와 같이 기존 자동차 안전도 검사원이 이륜자동차 검사 또한 동일하게 진행해야함에 따라 운영방식 및 절차 등을 고려하였고, 디자인 도한 시인성 및 가독성이 뛰어날 수 있도록 설계함



<그림 3-54> 관능검사 현황정보 조회 화면

- 관능검사 Main 화면에서는 <그림 3-55>와 같이 검사차량의 상세정보와 검사대상 내역, 부적합여부 판정, 사진촬영 영상 확인, 배출가스 기준 등으로 구성됨



<그림 3-55> 관능검사 Main 화면 구성

○ 종합 진단 S/W 기능구현

- 종합 진단 프로그램은 각각의 기기 검사 즉, 관능검사, 속도계, 제동력, 전조등 검사에 대한 결과(Low 데이터 및 판정)를 전송받고, 해당 정보를 표출할 수 있도록 구성

- <그림 3-56>과 같이 종합 진단 프로그램에서는 검사차량에 대한 상세제원정보 확인 및 직접적으로 검사관리시스템(WEB)에 접속하여 필요한 정보를 확인할 수 있음



<그림 3-56> 종합 진단 프로그램 Main 화면

라) 검사운영시스템 구축 및 시험

○ 검사운영시스템 H/W 구축(고정/이동식 검사소)

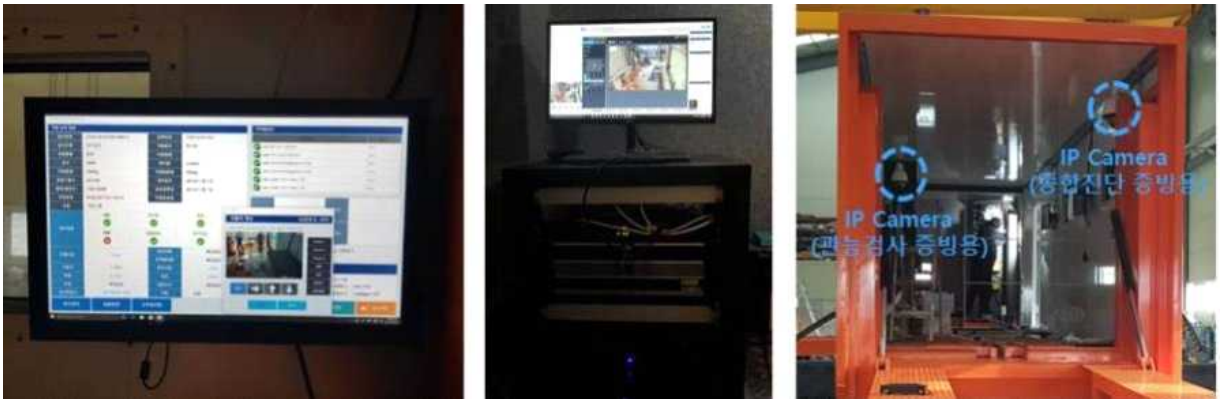
- 이륜자동차 검사운영시스템은 고정식 및 이동식 검사소로 구분되며, 각각의 H/W 내역은 <표 3-30>, <그림 3-57>, <그림 3-58>과 같음

<표 3-30> 검사운영시스템 H/W 구축 내역서

검사소 형태	품 명	수량	용도
이륜자동차 고정식 검사소	관능검사 PC(키오스크)	1	관능검사용 PC
	관능검사 지원형 휴대단말기	1	관능검사 지원
	종합 진단 PC	1	종합 진단용 PC
	네트워크 카메라	2	검사 증비용 사진촬영
이륜자동차 이동식 검사소	관능검사 PC(모니터 일체형)	1	관능검사용 PC
	관능검사 지원형 휴대단말기	1	관능검사 지원
	종합 진단 PC	1	종합 진단용 PC
	네트워크 카메라	2	검사 증비용 사진촬영



<그림 3-57> 고정식 검사소 관능검사(좌), 종합 진단(중), IP 카메라(2개소) 구축



<그림 3-58> 이동식 검사소 관능검사(좌), 종합 진단(중), IP 카메라(2개소) 구축

○ 검사운영시스템 기능시험

- 이륜자동차 검사운영시스템 내에서 구현된 관능검사 및 종합 진단 프로그램을 대상으로 기본기능검사, 정보 연계 및 표출 검사 등에 대한 단위 연계시험을 진행하였음
- 관능검사, 종합 진단, Agent에 대하여 Check-list 기반으로 기능 만족도 시험을 추진함

2) 이륜자동차 검사관리시스템 설계 및 구현

가) 검사관리시스템 요구사항 분석

○ 검사관리시스템 기능분석

- 이륜자동차 검사관리시스템은 기존 자동차검사통합시스템(VIMS)처럼 검사소에서 진행되는 안전도 검사 시스템을 통합 및 연계하고 다양한 통계분석 자료 제공함
- 자동차 검사 통합전산시스템이 자동차 검사와 관련하여 검사접수/확인, 수수료 정산, 자동차 종합검사, 결과확인/조회, 실적/통계분석, 시스템관리, 불법개조 관련 단속 등 자동차 검사업무 전반에 대한 자료를 관리 및 운영하나, 이륜자동차 검사관리시스템은 안전도 검사와 직접적으로 연관된 정보표출 및 기능 중심으로 구현하는데 중점을 두었음
- 이륜자동차 검사관리시스템의 경우 앞서 언급한바와 같이 검사소 내에서 진행되는 안전도 검사와 직접적으로 연계된 기능을 중심으로 기능을 정의하였고, 해당 기능에 대해서는 자동차검사통합시스템을 운영하고 있는 교통안전공단과 면밀한 협의를 통하여 진행하였음

<표 3-31> 이륜자동차 검사관리시스템 기능 분석

구 분	주요 기능	설명
검사접수	- 검사접수 - 검사접수내역	- 이륜자동차 검사접수 및 내역확인
검사결과조회	- 검사결과조회	- 이륜자동차 안전도 검사결과 조회
차량관리	- 검사이력조회 - 이륜자동차정보 - 차대번호등록 - 제원관리	- 이륜자동차 검사이력, 제원정보, 차대번호 등을 조회/등록(일부 수정기능포함)
검사대상차량조회	- 수검대상차량조회 - 미수검 차량조회	- 검사대상 기간 내 차량조회 - 검사기간 내 미수검 차량 조회
검사항목관리	- 관능검사관리 - 관능검사 기준관리	- 관능검사종류 및 검사기준 등록/삭제
검사소관리	- 검사소관리 - 검사인력관리 - 검사장비관리	- 검사소/인력/장비관리(등록/수정)
통계	- 검사종류별 실적 - 부적합 실적 - 차대관련 적발실적 - 불법구변 적발실적	- 검사소 별 검사 및 적발 실적 통계
시스템관리	- 사용자 관리 - 메뉴관리 - 권한관리 - 코드관리	- 시스템 사용자 등록/수정 - 권한부여

○ 검사관리시스템 요구사항정의

- 검사관리시스템은 WEB 기반으로 운영될 예정이고, 주요 기능은 검사관리시스템 기능분석에서 명시한 총 10개의 기능 즉, 홈(메인), 검사접수, 검사결과조회, 차량관리, 검사대상차량조회, 검사항목관리, 검사소관리, 통계, 시스템 관리, 게시판 기능에 대한 요구사항을 정의하였음

구 분	요구사항	요구사항 상세내용
FR-001	로그인	- 관리자와 검사자가 시스템에 로그인한다. : 로그인 계정별로 메뉴를 노출한다.
FR-002	메인	- 메인 화면에 여러 정보들을 표현한다. : 금일 검사 접수 현황을 보여준다. : 수검 대상 차량의 현황을 보여준다. : 공지사항 내용을 보여준다.
FR-003	검사접수	- 검사 접수가 조회/등록 되어야한다. : 이륜차 등록번호 또는 접수번호로 검사 접수 조회가 가능하도록 한다. : 신규 검사 접수가 등록 되어야 한다. - 검사 접수가 수정/삭제 되어야 한다. : 금일 접수된 검사접수 중 검사가 진행 되지 않은 검사 접수 건에 대해서 수정/삭제가 가능하도록 한다. - 검사 이력이 조회 되어야 한다.
⋮	⋮	⋮
FR-023	공통 코드 관리	- 공통 코드를 관리한다. : 시스템의 공통 코드를 조회/등록/수정/삭제 관리한다.
FR-024	공지사항	- 공지사항을 관리한다. : 공지사항을 조회, 등록, 수정, 삭제 관리한다.

<그림 3-59> 이륜자동차 검사관리시스템 기능 분석

나) 검사관리시스템 상세설계

○ 검사관리시스템 시퀀스 설계

- 시퀀스 설계는 특정 USE CASE에 대한 상세한 흐름 혹은 객체들 간의 호출 관계를 보여 주며, 시퀀스 다이어그램에서는 시간의 순서와 객체간의 인스턴스를 보여줌

- 검사접수 시퀀스 다이어그램은 사용자에 의해 조회, 등록, 수정, 삭제 등의 업무들에 대한 시퀀스 다이어그램을 설계함

○ 검사관리시스템 화면설계

- 검사관리시스템은 WEB 기반으로 운영되는 시스템으로 화면의 구성, 내용 등에 대해서는 기존 자동차검사 관리시스템을 직접적으로 운영/관리하고 있는 교통안전공단의 사전 검토 및 협의를 통하여 기능 구성안을 도출하였음

○ 이륜자동차 검사기준에 대한 부적합코드 생성

- 자동차 안전도검사가 “자동차검사기준 및 방법”에 준하여 검사가 진행되는 것처럼 이륜자동차 또한 별도의 검사기준 및 방법이 요구되며, 이에 대해서는 동 과제 2세부에서 제시됨

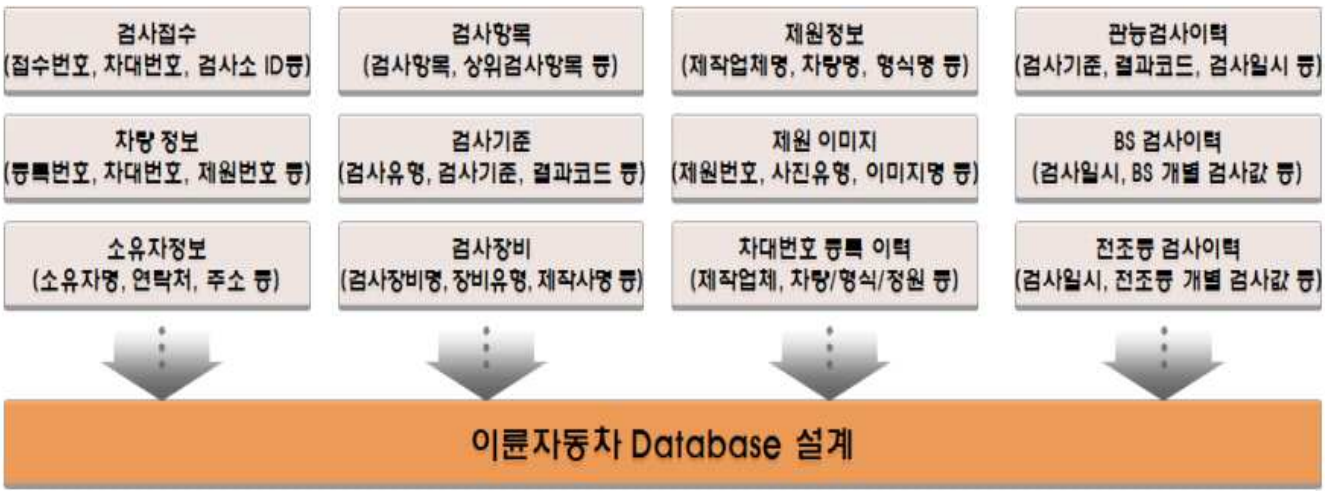
- 이를 기준으로 이륜자동차 검사에 대한 부적합코드를 설계(생성)하여 시스템에 반영함

분류	검사항목	코드	검사기준
A. 동일성확인	A1. 등록번호판	A101	번호판이 없거나, 곧 떨어져 나갈 것 같음
		A102	글자가 지워졌거나 읽기 힘듦
		A103	차량 서류나 기록과 불일치
		A104	봉인상태가 양호하지 않음
	A2. 차대번호/원동기형식	A201	차대번호 및 원동기형식의 표기가 없거나 발견할 수 없음
		A202	차대번호 및 원동기형식의 표기가 불완전하고 읽기 힘듦
		A203	차대번호 및 원동기형식의 표기가 차량서류나 기록과 불일치
⋮	⋮	⋮	⋮
U. 계기장치	U1. 속도표시부의작동상태및안전기준적합여부	U101	속도표시부가 안전기준에 부합하지 않음
		U102	작동하지 않음
		U103	조명이 들어오지 않는 경우
	U2. 속도계의 지시오차	U201	최고속도 40km/h 이상일 때 기준에 적합하지 않음
		U202	최고속도 40km/h 미만일 때 기준에 적합하지 않음

<그림 3-60> 이륜자동차 검사기준 및 방법(부적합코드)

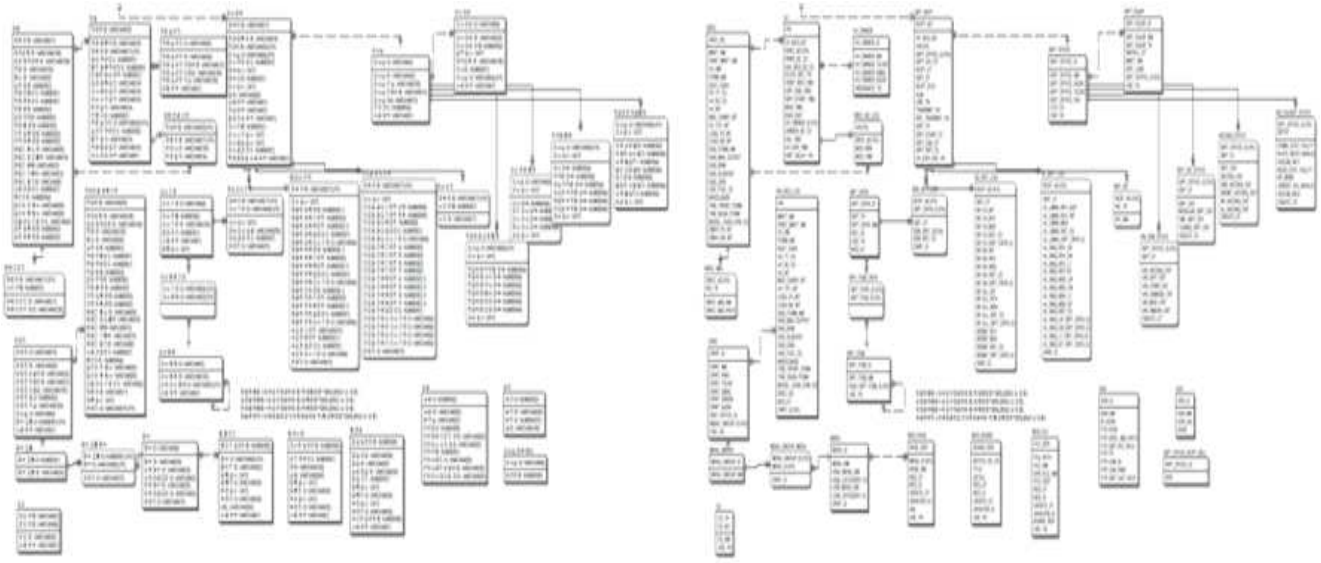
○ 검사관리시스템 Database 설계

- 이륜자동차 검사관리시스템 데이터베이스(DB) 설계는 요구사항을 분석하여 각 기능단위를 개념적으로 정의하고, 정의한 기능을 구조적으로 연결해 논리적으로 설계한 후 실제 데이터베이스에 물리적으로 구축함으로서 시스템의 데이터베이스 구성하였음



<그림 3-61> 이륜자동차 데이터 베이스 설계

- 이륜자동차 검사관리시스템의 개략적인 데이터 및 데이터들의 관계를 도식화하면 <그림 3-62>와 같이 논리 ERD와 물리 ERD로 설계함

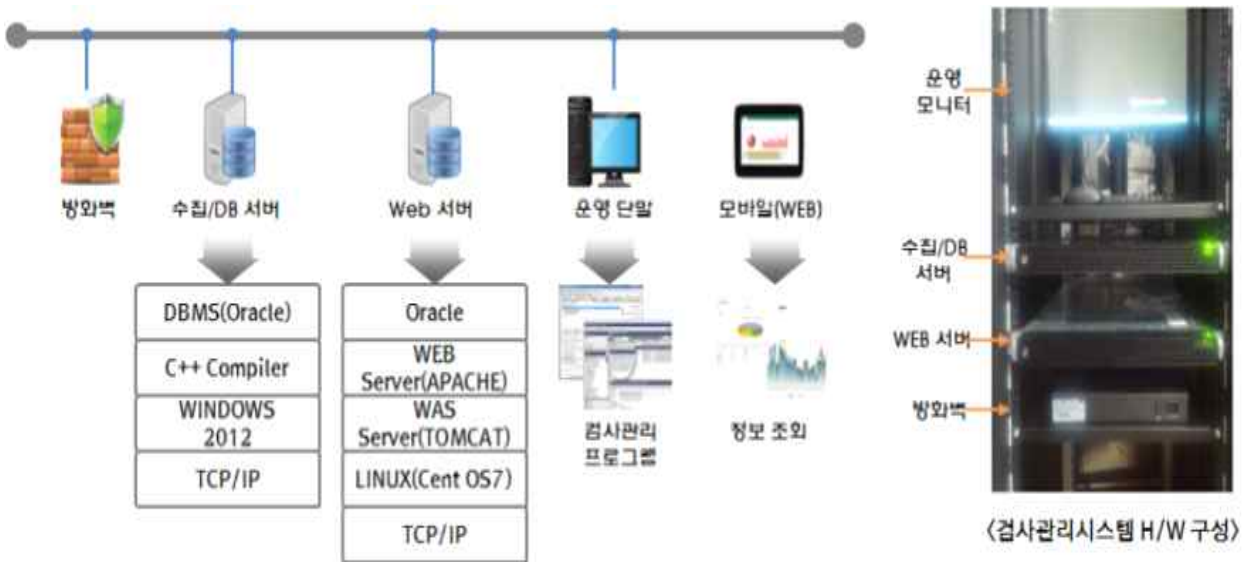


<그림 3-62> 데이터베이스 논리 ERD(좌) 및 물리 ERD(우) 구성

다) 검사관리시스템 구축 및 기능시험

○ 검사관리시스템 H/W 구축

- 이륜자동차 검사관리시스템은 WEB 기반으로 운영되며, 검사소에서 진행되는 검사 기준 및 항목, 제원정보, 차량정보 등 검사와 관련된 전반적인 정보를 저장/관리하는 역할을 수행함
- 본 연구과제에서 검사관리시스템은 고정식 및 이동식 검사소 각 1개소를 대상으로 검사 시 요구되는 정보를 제공하고, 검사 결과를 저장/관리 및 효율적인 시스템 운영을 지원함
- 3차년도 시범운영 규모를 감안하여 H/W 사양 및 시스템 구축을 진행함



<그림 3-63> 이륜자동차 검사관리시스템 구성

○ 검사관리시스템 S/W 구현

- 검사관리시스템 S/W는 운영성 및 접근성을 고려하여 Web 기반으로 개발되었으며, <그림 3-64>와 같이 홈, 검사접수, 검사결과조회, 차량관리, 검사대상차량조회, 검사항목관리, 검사소 관리, 통계, 시스템관리, 게시판으로 총 10개의 대 메뉴와 세부 메뉴로 구성됨

구분		주요 기능	설명
1	홈	• 홈 • 정보변경	메인 페이지 및 사용자 정보 변경
2	검사접수	• 검사접수 • 검사접수내역	이륜자동차 검사접수 및 내역 확인
3	검사결과 조회	• 검사결과	이륜차 안전도 검사결과를 조회
4	차량관리	• 검사이력조회 • 이륜차정보 • 차대번호등록 • 제원관리	이륜차 검사이력, 제원정보, 차대번호 등을 조회/등록(일부수정기능포함)
5	검사대상 차량조회	• 수검대상차량조회 • 미수검 차량조회	검사대상 기간 내 차량조회 및 검사기간 내 미수검 차량 조회

구분		주요 기능	설명
6	검사항목관리	• 관능검사관리 • 관능검사 기준 관리	관능검사종류 및 검사기준 등록/삭제
7	검사소 관리	• 검사소관리 • 검사인력관리 • 검사장비관리	검사소/인력/장비 관리(등록/수정 등)
8	통계	• 검사종류별 실적 • 부적합 실적 • 차대관련 적발실적 • 불법구변 적발실적	검사소 별 검사 및 적발 실적통계
9	시스템관리	• 사용자관리 • 메뉴관리 • 권한관리 • 코드관리	시스템 사용자 등록/수정 및 권한부여
10	게시판	• 공지사항 • 자료실	공지사항 전달 및 자료 공유

<그림 3-64> 검사관리시스템 메뉴 및 기능 구성

- 메인 화면(HOME)은 후 최초 화면으로 10개의 대 메뉴가 상단바에 위치하고, 자주 찾는 기능인 검사접수 및 수검대상차량 현황 정보를 표시하여 관리자가 손쉽게 접근할 수 있도록 하였음
- 화면의 좌측 바에는 선택한 메뉴 내 하위메뉴를 표시되도록 구현하여 메뉴 접근이 용이하도록 구현하였으며 홈 화면의 구성은 <그림 3-65>와 같음



<그림 3-65> 메인화면(HOME) 화면 구성

○ 검사관리시스템 기능시험

- 이륜자동차 검사관리시스템의 기능시험은 총 10개의 메뉴를 중심으로 요구기능에 대하여 기능구현 여부를 중심으로 추진하였음
- 각 메뉴 및 세부 기능 확인을 위하여 시뮬레이터를 일부 활용하여 시험을 진행하였음

다. [B.3] 이륜자동차 통합검사관리시스템 고도화

1) 통합검사관리시스템 기능개선 및 연계시험

가) 검사운영시스템(검사소) 프로그램 기능개선

(1) 관능검사 프로그램 기능개선

○ 관능검사 프로그램의 기본기능

- 이륜자동차 배출가스정기검사의 검사 기준 값 표출, 실제 제원관리번호가 부여된 제원의 추가로 인해 프로그램의 완성도를 높임



<그림 3-66> 관능검사 프로그램 Main 화면(3차년도)

○ 모바일 관능검사 프로그램

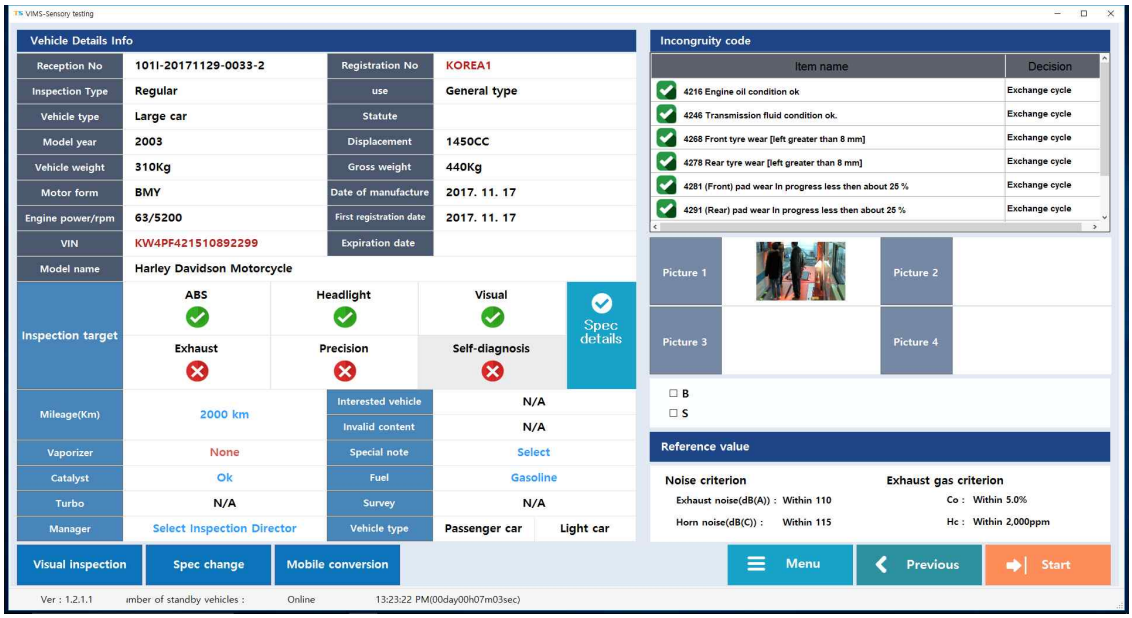
- 차량제원추가로 일부 차량에 대하여 정보를 제대로 수신할 수 없는 문제가 발생하여 조치함, 개선 프로그램은 테스트 결과 이상 없음
- 모바일 관능검사 진행시 차량의 외관도 전체(전면,측면,후면) 사진을 촬영하고 종합 진단 프로그램을 통하여 서버에 전송



<그림 3-67> 모바일 관능검사 프로그램 개선 전(좌)/개선 후(우)

○ 관능검사 영문 프로그램 제작

- 이륜자동차 과제 3차년도 주요사업인 베트남 해외실증운영을 위해 영문 프로그램을 제작함, 베트남어 제작을 고려하였으나 범용적으로 사용하기 위해 영어로 구현하였음
- 영문 프로그램을 선택하여 실행하는 방법으로 간단히 적용할 수 있으며, 내부 기능은 한글 버전과 동일함



<그림 3-68> 관능검사 영문 프로그램(키오스크)

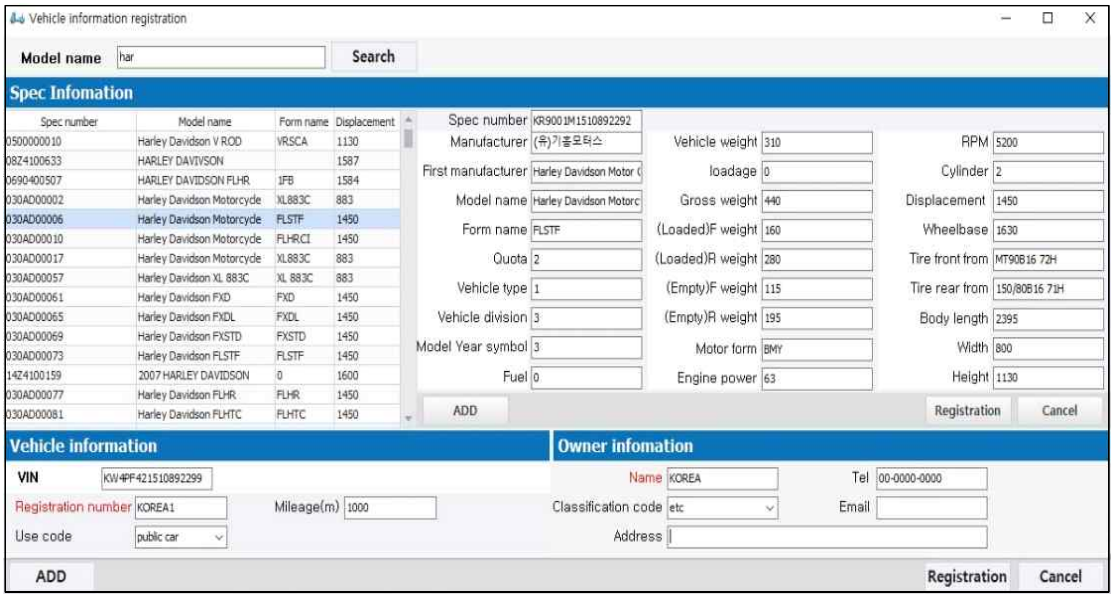
(2) 종합 진단 프로그램 기능개선

○ 종합 진단 영문 프로그램 제작

- 관능검사 프로그램과 마찬가지로 해외실증운영을 위해 영문 프로그램 제작

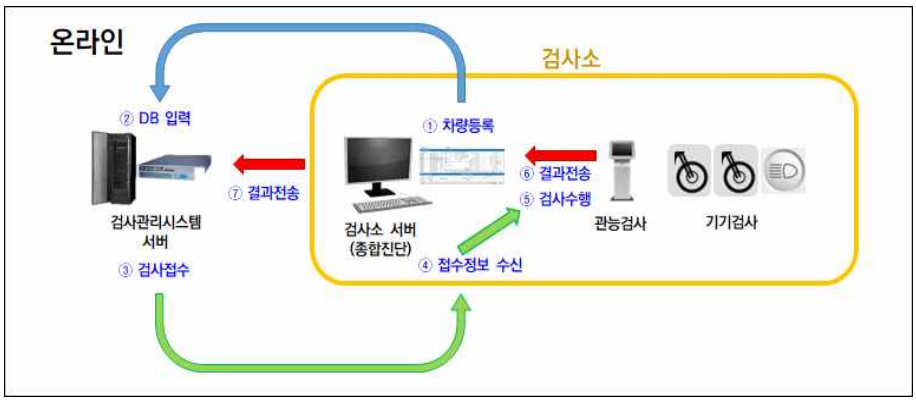
○ 차량등록(추가) 기능 구현

- 국내/외 실증운영 시 검사관리시스템 서버에 차량을 등록하여 검사를 수행하였으므로 기능을 구현하였으며 이는 검사소에서 차량을 확인한 후 진행되었기 때문에 검사소 내 서버역할을 수행하는 종합 진단 PC에서 구동하도록 하였음
- 차량등록 기능은 이륜자동차의 제원정보를 검색 후 선택하여 차량 번호 및 소유자 정보를 입력하여 차량을 검사관리시스템 서버에 등록하는 기능



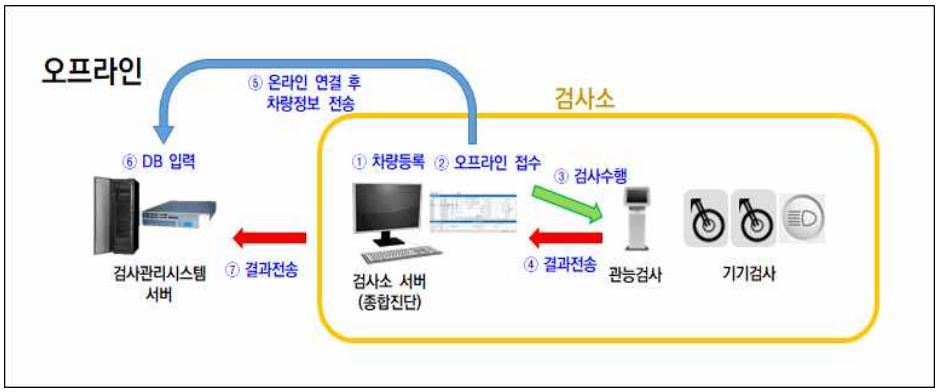
<그림 3-69> 종합 진단 차량등록 구현 화면

- 차량등록 기능을 사용하여 검사를 수행하는 경우 서버와의 연결 상태를 고려하여 온라인/오프라인(해외 실증운영을 고려함)에 따라 검사관리시스템 서버 DB내 차량정보를 등록하는 프로세스가 다름
- 검사소가 검사관리시스템에 접속되어 있는 온라인의 경우 종합 진단에서 차량을 등록하면 검사관리시스템 서버의 DB에 차량이 생성되어 이 차량을 웹에 접속하여 검사접수하면 검사소에 접수정보가 전송되어 검사를 수행 할 수 있음



<그림 3-70> 차량등록 후 검사 프로세스(온라인)

- 검사소 단독으로 검사를 진행해야 하는 오프라인의 경우 차량등록 후 자체적으로 검사를 수행하고 온라인으로 연결 되었을 때, 차량등록 후 검사결과를 전송하는 프로세스를 따름



<그림 3-71> 차량등록 후 검사 프로세스(오프라인 검사)

- 현재 이동식 검사장비와 이륜자동차 전산망과의 데이터 송수신은 운영 특성상, 3G를 통한 유무선 네트워크방식을 채택하고 있으며, 실시간 검사정보를 공유하고 있음(기존 자동차검사방식과 동일)
- 네트워크망이 잘 갖춰지지 않은 오프라인 상태에서는 현장에서 데이터를 직접 시스템에 저장하고, 주기별로 저장매체를 통해 검사관리시스템 서버에 전송하는 방식을 사용할 수 있음

나) 검사관리시스템(센터) 기능개선

(1) 데이터베이스

○ 데이터베이스 서버 시스템 점검

- 3차년도 시범운영 기간 중 공동연구기관의 변경으로 인하여 검사관리시스템 서버 이전을 진행함
- 서버 이전 과정 중 하드웨어 이상으로 인하여 검사관리 시스템 구동에 문제가 발생하여 서버 시스템 점검 및 데이터베이스 백업을 통하여 조치하였음

○ DBMS 구조 변경

- 2차년도 시뮬레이터를 이용한 프로그램 점검과 달리 3차년도 시범운영에는 실제 차를 대상으로 진행하였기 때문에, 차량등록, 제원등록, 검사이력의 데이터가 축적되어야 하며 검사결과에 따른 통계를 연산하기 위하여 검사관리시스템 서버 내 DB구조의 확장 및 수정을 진행하였음

○ 제원정보 추가(DB입력)

- 시범운영시 실 차량등록을 위하여 한국교통안전공단의 이륜자동차제원정보(2017.5.10.일자)를 추가하였음
- 국내 사용신고 된 모든 이륜자동차에 대한 제원정보를 확보하였으나 사용신고가 되지 않은 신조차 및 해외 실증운영 차량의 경우 검사운영시스템 내 차량등록 기능에서 제원을 추가할 수 있도록 지원함

(2) 검사관리시스템(Web) 기능개선

- 검사관리시스템에 대한 주요 기능 개선 사항에 대한 내용은 다음과 같음

· 검사접수 메뉴 내 접수번호 검색기능 추가

· 검사결과 메뉴 내 등록번호 검색기능 추가

· 검사결과 메뉴 내 검사항목 별 기능 개선 (시정권고 사항 재정의, 적합/부적합 Code 재 정의, 기타)

· 검사결과조회 시 사진정보 링크 기능 구현(3~5장, 경로지정)

· 차량관리 메뉴 내 이륜자동차 정보 값 표출 개선

· 차량관리 메뉴 내 차량 외관도 사진 링크 기능구현(3장, 경로지정)

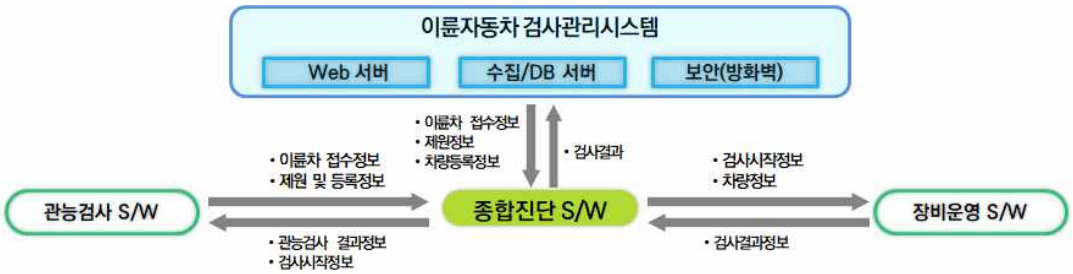
· 검사결과에 대한 통계기능 개선

· 서버시스템에 대한 안정적 운영을 위한 시스템 점검

다) 통합검사관리시스템 연계시험

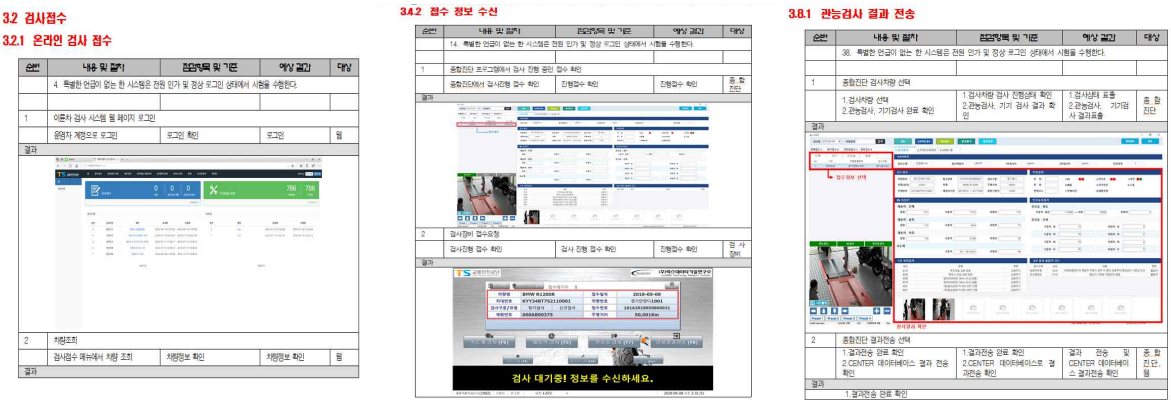
○ 통합검사관리시스템 기능연계시험

- 2차년도 통합검사관리시스템 기능시험은 검사운영시스템(검사소)에 한하여 관능검사 프로그램과 종합 진단 프로그램 간으로 한정하여 진행하였으며(㈜세인 과업범위)
- 3차년도에는 검사관리시스템(센터)에서 접수정보를 생성하여 해당 검사소에 전송하고 검사운영시스템(검사소)의 관능검사, 종합진단, 검사장비프로그램(제동력,속도계,전조등)의 차량정보 및 검사결과정보의 연계를 통하여 검사를 수행한 후 검사관리시스템(센터)에서 수행한 검사의 정보 생성여부를 확인함
- 위와 같은 기능을 확인하기 위하여 기능시험 절차서를 작성하여 기능구현여부를 확인하였으며 결과서를 작성하여 문서화하였음



<그림 3-72> 이륜자동차 통합검사관리시스템 연계

- 통합검사관리시스템 기능연계시험 절차서 및 결과서는 8개의 시험항목으로 구분되어 있으며 세부 기능시험 항목은 42개의 항목으로 구성되어 있다. 차량검사를 수행한 후 42개 항목에 대한 각각의 기능이 구현되었는지를 시험하였으며 시험에 따른 절차, 점검항목 및 기준, 예상결과, 실제 구동화면을 결과서로 작성



<그림 3-73>이륜자동차 기능연계시험 결과서

2) 통합검사관리시스템 매뉴얼 작성

가) 검사운영시스템 매뉴얼 작성

(1) 이륜자동차 관능검사 프로그램 사용자 매뉴얼

○ 제목: 이륜자동차 관능검사프로그램 사용자 매뉴얼 Ver 1.0

○ 문서의 개요

- 관능검사 프로그램을 사용하는 검사원이 검사차량을 검사하기 위하여 로그인하여, 관능검사 기능별로 주요 검사 내용을 기록하고 저장 등을 수행하는 "이륜자동차 관능검사 운영시스템" 프로그램을 사용할 수 있도록 설명하는 매뉴얼임

○ 매뉴얼의 구성 (총 22 페이지)

1장 관능검사 장비 키오스크
1.1. 로그인
1.1.1 설정
1.1.2 로그인
1.2 검사차량 조회
1.2.1 검사접수 이륜자동차 조회
1.3 관능검사
1.3.1 교환주기코드 체크
1.3.2 증비용 사진촬영
1.3.3 카메라 설정
1.3.4 주행거리 확인
1.3.5 육안 입력
1.3.6 제원변경
1.3.7 이륜자동차 상세 제원 정보
1.3.8 관능검사 종합화면

2장. 모바일 관능검사 장비
2.1. 로그인
2.1.1. 설정
2.2. 관능검사
2.2.1 육안입력
2.2.2 차량사진 촬영
2.2.3 불법구변적발
2.2.4 관능검사 종합화면



(2) 이륜자동차 종합 진단 운영시스템 사용자 매뉴얼

○ 제목: 이륜자동차 종합 진단 운영시스템 사용자 매뉴얼 Ver 1.0

○ 문서의 개요

- 검사소에서 검사를 수행하기 위하여 검사소 내부 프로그램 간 데이터를 전송하고 검사장비 연결상태를 확인하는 "Agent 프로그램", 검사관리시스템 서버와 접수정보를 동기화 하는 "데이터 베이스 동기화 프로그램(DB_Sync)", 검사결과를 모두 취합하여 최종 판정을 내리고 그 결과를 검사관리시스템 서버로 전송하는 "종합 진단 프로그램" 을 사용할 수 있도록 설명하는 매뉴얼임

○ 매뉴얼의 구성 (총 16 페이지)

2장. 종합 진단 프로그램
2.1. 종합 진단 프로그램
2.1.1 로그인
2.1.2 종합 진단 프로그램 메인화면
1장 종합 진단 서버
2.1.3 오프라인 접수
1.1. Agent 프로그램
2.1.4 육안입력
1.2. DB_Sync 프로그램
2.1.5 결과출력
2.1.6 환경설정
2.1.7 차량 및 제원 등록
2.1.8 차량상세제원
2.1.9 VIMS웹


이륜자동차

종합진단 운영시스템
사용자 매뉴얼 V1.0

2018.02

나) 검사관리시스템(센터) 매뉴얼 작성

(1) 검사관리시스템 사용자 매뉴얼

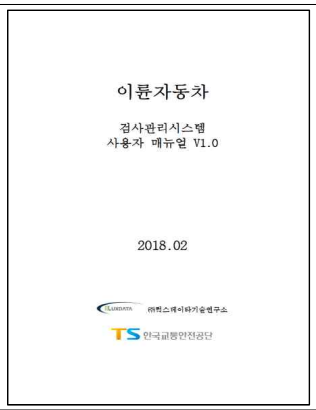
○ 제목: 이륜자동차 검사관리시스템 사용자 매뉴얼 Ver 1.0

○ 문서의 개요

- 검사관리시스템(Web)에 접속하여 검사를 수행하기 위한 검사접수, 검사를 수행한 차량의 검사 결과 조회, 검사대상 차량의 조회 및 제원 확인, 검사소/검사인력/검사장비 관리 등 검사 전반을 지원하는 시스템을 운영자 및 이용자가 사용할 수 있도록 설명하는 매뉴얼임

○ 매뉴얼의 구성 (총 45 페이지)

1장 검사관리시스템
1.1. 공통
1.2. 홈
1.3. 검사 접수
1.4. 검사 결과 조회
1.5. 차량관리
1.6. 검사대상 차량조회
1.7. 검사항목 관리
1.8. 검사소 관리
1.9. 검사인력 관리
1.10. 검사장비 관리
1.11. 통계
1.12. 시스템 관리
1.13. 게시판


이륜자동차

검사관리시스템
사용자 매뉴얼 V1.0

2018.02

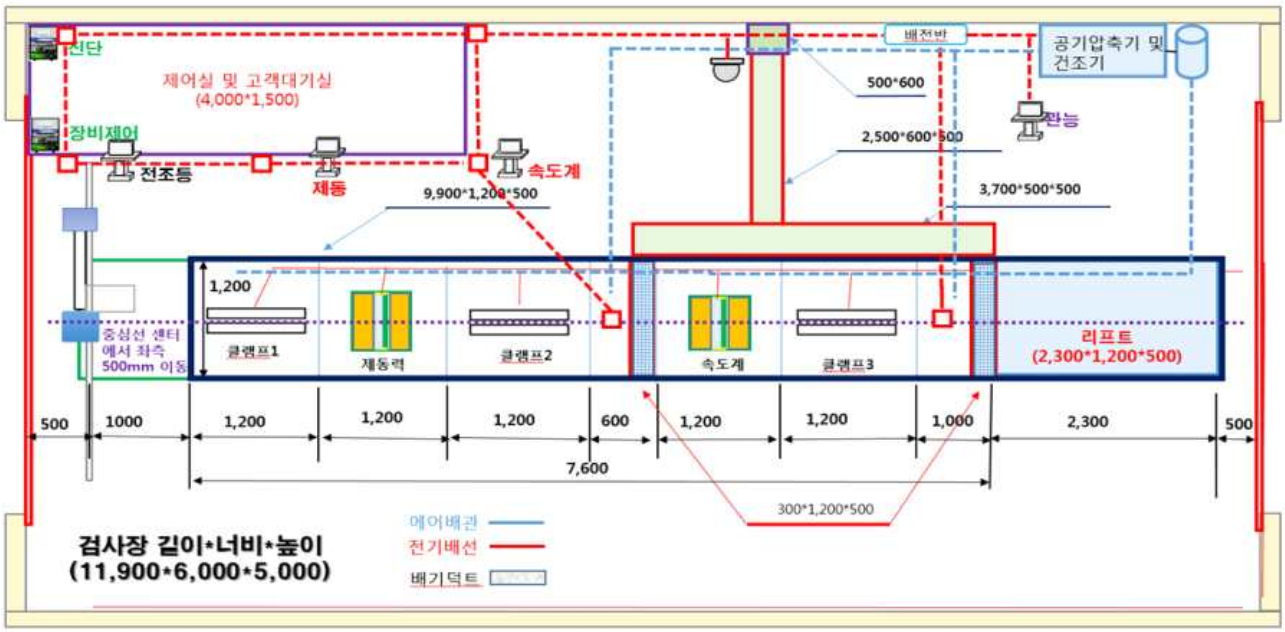
4. [C] 이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영

가. [C.1] 검사제도 시범운영 시설 기반 구축

1) 검사소 시범운영 예정지 선정

가) 고정식 검사시설 기반구축 기본계획 수립

○ <그림 3-74>와 같이 이륜자동차 검사장 증축 및 고정식 검사장비 운영을 위한 검사진로 구축함



<그림 3-74> 이륜자동차검사시설 레이아웃

○ 고정식 검사시설과 필수 부가시설 선정(배기가스 집진 및 리프트)

- 클린 검사환경을 조성하기 위해 배기가스를 포집(집진)하는 설비와 이륜자동차 정밀검사를 위한 육안검사용 리프트를 설치함

○ 건축·전기 실시설계, 인허가 신청, 공사계약, 시공 및 준공 등 추진일정을 수립하여 추진

나) 검사소 시범운영 예정지 선정

○ 이륜자동차 검사장 면적기준 선정을 위한 기증축 14개 검사소 건폐율, 용적률 등 종합분석

○ 이륜자동차 검사장 증축 예상 후보지 선정 (수도권 2개소, 지방 2개소)

<표 3-32> 표 예상후보지 증축가능여부 검토

소 속	지역/지구/구역	증축가능여부			건폐율	
		용도지역	건폐율	배치	현황	기준
안산검사소	준공업지역	가능	가능	가능	18.44	70%까지 증축가능
용인검사소	자연녹지지역	가능	가능	가능	17.96	20%까지 증축가능
이현검사소	일반공업지역	가능	가능	불가능	23.45	70%까지 증축가능
구미검사소	1종일반 주거지역	불가능	-		16.96	-

○ 이륜자동차검사장 증축 가능여부를 검토한 결과 지방검사소는 불가로 확인되었으며, 수도권 2개소는 기존 건물과의 문제점 발생

○ 최종 이륜자동차 검사시설 기반 구축 부지로 최근 신축된 세종검사소로 선정

2) 공단 검사소 레이아웃 설계

가) 세종 이륜자동차 검사장 증축공사 설계 실시

○ 이륜자동차검사장 증축계획에 따라 시방서 및 공사비 산출서 작성
- 설계는 제반법규에 적합하고 미적 외양을 갖춘 경제적인 건물이 완성될 수 있도록 설계에 반영.
- 주변시설물을 고려하여 연관분야(구조, 기계, 전기, 토목, 조경 등)의 기본시스템이 검토 된 계획안 제시 및 승인

○ 증축공사 인·허가에 필요한 각종 구비서류 준비
- 공사재료는 한국산업규격품으로서 그 표시가 있는 것 또는 규격증명서가 첨부된 것
- 공사시공은 설계도서, 감독청에 제출한 공정표, 시공도에 따라 시행

○ 시공도면 작성, 공정/자재 내역서 산출 등 실시설계 자료 작성

나) 공사 및 감리용역 계약 체결 및 시행

○ 이륜자동차검사장 건축 및 전기·통신공사의 관계 법령 준수 및 경제적 건축물 증축

○ 이륜자동차 검사시설 기반 구축 공사 시행



검사장 내부배치도



세종시 이륜자동차 검사장

<그림 3-75> 이륜자동차 검사장 모습

3) 검사용 부가장비 개발 및 제작

가) 배기가스 집진장치 및 환기시설 설비 구축

○ 이륜자동차 안전검사 중 발생하는 배기가스 집진 및 환기시설 설치
- 수증기 형태의 배기가스를 상부로 배기하고 천정에 설치된 포네이터 내부의 배기팬을 통한 강제 및 자연배기(천정부는 채광 효율을 높이기 위해 투명재질 사용)
- 하부 포집 및 배기장치는 장비 중간에 설치된 흡입구를 통해 배기가스를 강제로 흡입하고 바닥 배기 덕트를 통한 옥외 배기계통으로 연결하여 옥외로 배출

나) 육안검사용 자동고정식 리프트 개발

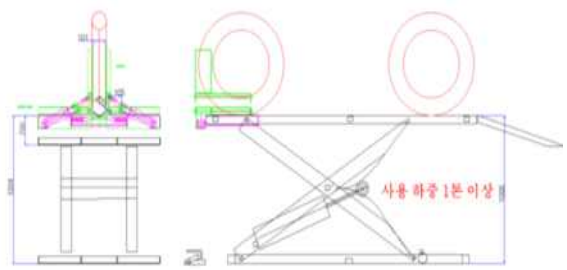
○ 동일성확인을 위한 안전도검사용 자동 리프트 개발
- 전륜 클램핑의 수직기립 구속 방식으로 전륜 타이어 폭 70~150㎜까지 자동 조정 가능하며 타이어가 수직방향으로 직립할 수 있음
- 원가절감, 내구성 및 안전성 유지 측면에서 장점

<표 3-33> 자동고정식 리프트 개발

구 분	내 용	비 고
전륜 고정장치	자동형 전륜 자동 고정장치	유압식
리프트 장치	상하 이동형 리프트	2,300×1,000×200(mm) 상하이동 0~1,000mm

○ 이륜자동차의 자립성 향상과 안전성 확보를 위해 자동식 리프트 개발 및 제작을 수행함

<표 3-34> 이륜자동차 자동식 리프트 제원



항 목	내 용
인상중량(kg)	700kg 이상
길이(mm)	2,300
너비(mm)	1,000
최저지상고(mm)	220mm 이내
최고지상고(mm)	1,000mm 이내
자중(kg)	300kg 이내

나. [C.2] 시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립

1) 검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가

가) 이륜자동차 관련 기준 국내외 동향 조사

○ 한국, 유럽, 미국 및 이륜자동차 기준 및 등록, 검사제도 현황을 확인하면 <표 3-35>와 같음

<표 3-35> 이륜자동차 분류체계 종합비교

구 분	기 준	등 록	검 사	비 고
한 국	50, 125, 250cc	×	×	사용신고
유 럽	50cc, 50km/h	○	○	
미 국	50cc, 30mph	○	○	
일 본	50, 125, 250cc	×	○	사용신고

○ 이륜자동차 안전기준과 관련하여 우리나라 및 해외 현황을 비교하면 <표 3-36>과 같음

<표 3-36> 국내외 이륜자동차 안전기준 종합비교

구 분	주요 내용
한 국	자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 제2장의 제2절 “이륜자동차의 안전기준”을 분석
해 외	해외 이륜자동차 안전기준 현황은 유럽을 대상으로 분석함 유럽의 경우, 이륜자동차의 형태를 세분화하여, 각 형태별 필수항목에 따른 안전기준 확립하고 있음(예: 안전띠 등) 우리나라의 규정과 비교하여, 유럽의 안전기준은 Stand, 안전띠, 도난방지장치, 전자파, 타이어, 연결장치, 창유리, Anti-tampering(간섭방지) 등 더 많은 항목에 대한 안전기준 규정하고 있음

안전기준 정비 필요성 제기
우리나라의 이륜자동차 관련 법규·기준 및 운행 현황을 기초로, 유럽의 안전기준을 반영한 안전기준의 정비 필요
다양한 형태의 이륜자동차를 포함하는 이륜자동차 범주에 대한 안전기준 확립 필요

○ 국내외 이륜자동차 검사제도를 간략히 비교하면 <표 3-37>과 같음

<표 3-37> 국내외 이륜자동차 검사제도 종합비교

국가명	개요	주요내용
영국	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 정기검사 실시	검사주기 : 최초등록 후 3년째 이후 매 1년마다 검사 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 검사기관 : 자동차운수사업청(VOSA)에서 지정한 민간검사소(MOT) 검사비용 : £29.65(한화 50,214원)
미국	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 정기검사 실시	검사시행 : 버지니아 주(州) 및 뉴욕 주(州) 검사주기 : 매 1년마다 검사 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 검사기관 : 미국차량국(DMV)에서 지정한 민간검사소 검사비용 : 버지니아 주(州) $12(12,696원),뉴욕주(州) $6(6,348원)
일본	1952년부터 자동차와 동일하게 이륜자동차 정기검사 제도 도입 시행	검사대상 : 251cc 초과 이륜자동차 검사기관 : 자동차검사독립행정법인(NAVI) 검사주기 : 최초등록 후 3년째 이후 매 2년마다 검사 검사비용 : 1,700엔(24,870원) 검사항목 : 브레이크, 전조등, 속도계, 배출가스, 소음방지장치, 동일성확인, 불법개조 등
독일	유럽은 운행 이륜자동차 정기검사법규에 대한 EU 통합법규는 없지만, 각 국가별로 시행하고 있으며, 독일은 1950년대 초반부터 시행	검사주기 : 매 2년마다 1회 검사항목 : 배출가스 및 안전도검사(육안검사) 검사기관 : TUV, DEKRA 등 5개 정부인증 민영기관 검사비용 : 약 30~40EURO(약 45,000원~61,000원)
대만	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 1996년부터 정기검사 실시	검사주기 : 매 1년마다 1회 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 검사기관 : 대만 도로교통부 정부인증 직영 검리소 검사비용 : 배출가스 TWD80(타이완달러, 약 3,200원), 안전도 TWD200(약 8,000원)
싱가포르	1982년부터 정기검사 제도 시행	검사주기 : 최초 3년부터 1년마다 1회 검사항목 : 관능검사, 소음측정, 전조등, 제동력 등 검사기관 : 교통부 산하 육상교통청 산하 검사소 (VICOM, STA, JIC) 검사비용 : 신규 → 18S$(싱가포르달러, 약 15,000원) 재검사 → 신규검사의 50%

나) 이륜자동차 검사장비 표준사양 분석

○ 교통안전공단 표준사양 및 세계적 동향과의 비교·검토를 통한 표준사양 개선 필요성을 <표 3-38>과 같이 도출함

<표 3-38> 제동시험기, 속도계시험기, 고정장치 표준사양 비교 검토

구분	제동시험기 세부 내용
최대 하중	500kgf(4,900N) 이상의 차축 부하를 측정할 수 있어 국제기준 상회
최대 제동력	400kgf(3,920N) 이상의 제동력 측정 가능하여 국제기준 상회
모터사양	2.2kW(3상/AC380V) 이상의 KS 규격품을 설정하여 일본 수준 → 일본 수준으로 독일이나 이탈리아에 비해 낮은 수준

구분	속도계시험기 세부 내용
모터사양	2.2kW(3상/AC380V) 이상의 KS 규격품을 설정하여 이태리보다 낮은 수준 출력 → 3kW 수준으로 상향 필요성 검토 필요
축 하중	500kgf(4,900N)를 견디도록 설정하여 세계적 기준보다 높은 수준
시험 속도	100km/h를 넘지 않도록 하여 조사국가보다 낮은 수준으로 시험함 → 100km/h 이상으로 주행 가능한 도로가 많지 않은 우리 실정상 적절

구분	고정장치 세부 내용
허용 축간거리	800~1,800mm 사이의 축간거리는 중국, 대만보다는 좁으나, 일반적인 주요국 기준보다는 높음
고정압력	100kgf로 세계적 기준과 동등한 수준
최대 시험하중	최대 시험하중에 대한 사양 없음 → 세계적 동향에 따라 1,000kgf로 설정 검토 필요

다) 성능검사검증 평가기준 및 정밀도 기준(안) 제시

○ 성능검사 평가항목 및 기준(안)

- 성능검사 평가항목 및 기준(안)은 국내 표준 사양에 일본 및 CITA의 이륜자동차 성능검사 기준, 한국산업표준 중 검사장비 관련 표준, 자동차관리법 시행규칙인 기계·기구의 정밀도 검사기준 및 검사방법 등의 기준을 반영하여 필요성능 검증평가 기준과 측정치에 대한 허영기준을 마련함

○ <표 3-39>와 같은 정밀도검사 평가항목 및 기준(안) 제시함

<표 3-39> 시행규칙 상 검사 정밀도

항목	검사 정밀도 기준 내용
제동시험기	- 제동력 지시 및 중량 설정 지시의 정밀도는 설정 하중에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것 - 제동력 지시 : ±5% 이내 - 판정 정밀도는 축중에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것 - 제동력 판정 : ±5% 이내
전조등시험기	- 전조등시험기의 광도 지시·광축 편차 및 판정 정밀도는 설정값에 대하여 다음의 허용오차 범위 이내일 것 - 광도 지시 : ±15% 이내 - 광축 편차 : ±1/6도 이내 - 판정 정밀도 : 광도 ±1,000칸델라 이내 / 광축 ±1/6도 이내
속도계시험기	- 지시 : 설정속도(35km/h 이상)의 ±3% 이내 - 판정 : 판정 기준값의 1km/h 이내

라) 성능검사 및 정밀도 검사표(안) 제시

○ 검사기준 도출

- 교통안전공단의 검사장비 표준사양서에 대한 세계적 동향과의 비교·검토 및 검사항목별 기준 검토를 통한 1차 분류하고, 상기 1차 분류 결과를 기초로 하되, 신뢰도 제고를 위해 산업표준 및 시행규칙 내용을 반영하여 최종 검증방법을 도출함

- 성능검사 기준표(안)은 <표 3-40>, 정밀도 검사표(안)은 <표 3-41>과 같음

<표 3-40> 성능검사 기준표(안)

항목	점검사항
제동시험기	제동시험기에 의한 검사결과 허용기준 초과 및 제동 계통의 손상 및 누유
속도계시험기	속도계의 설치 여부 및 속도계시험기에 의한 검사결과 허용 기준 초과 여부 파악
전조등시험기	전조등 점등상태 불량 또는 등색과 설치상태의 기준 적합 여부 파악 전조등시험기에 의한 검사결과 기준 미달 여부

<표 3-41> 정밀도 검사표(안)

항목	세부항목	정밀도 기준	비 고
제동력 시험기	**축중**	100kgf 이하 : ±2kgf이내, 100kgf 이상 : ±3% 이내	유럽기준 조정
	제동력	제동력 지시값 ±2% 이내	유럽기준 조정
	제동력검사 보정	±2% 이내에서 보정 가능	이탈리아 기준 2% 반영
속도계 시험기	**지시**	설정속도(35㎞/H 이상)의 ±3& 이내	시행규칙 반영
	판정	판정기준값의 1킬로미터 이내	시행규칙 반영
전조등 시험기	**광도지시**	설정 값에 대하여 ±15퍼센트 이내	시행규칙 반영
	광측편차	설정 값에 대하여 ±1/6도 이내	시행규칙 반영
	판정 정밀도	광도 : ±1,000칸델라 이내	시행규칙 반영
		광축 : 좌우±5%/10m, 상하 ±2%/10m	이탈리아 기준 반영
	조도 오차	±5% 이내	이탈리아 기준 반영

2) 이륜자동차 검사장비 국내외 기술사업화 전략 수립

가) 기술사업화 사례 연구

○ 이륜자동차 검사 선진국인 이탈리아, 영국, 스페인, 일본 등을 대상으로, 각국의 이륜자동차 검사 관련 제도와 검사장비 주요 공급업체에 대한 사례연구를 수행하였고, 검사제도 및 주체 차원의 시사점은 <표 3-42>과 <표 3-43>와 같음

<표 3-42> 검사제도 및 운영 관련 시사점

시사점
검사, 인증, 표준사양, 관리, 감독을 수행하는 특정 기관이 존재 일본의 경우 검사기기의 관리, 보정, 감시 등을 수행하는 기관 별도 존재 인증기관은 세 가지 유형으로 분류 - 인증 및 관리를 통한 민간기구 수행 : 영국 - 국가(공공)에서 관리 : 이탈리아, 일본 - 공공과 민간의 공존 : 스페인

<표 3-43> 산업화 차원의 시사점

구분	현상	시사점
제도	각국별 '제도'(승인·형식·사양 등) 의존산업	Multi domestic-Broad target 시장 접근 필요 잠재적 기술무역장벽(TBT) 존재
기술	다양한 요소기술의 구성 - HW, SW, System 등	요소기술별 기술사업화 단위(명확한 정의) 설정 필요 - 특허 및 기술이전 대상·범위 방식에 영향
상업화	대부분 Big Player - 차량, 기계, 중장비 등	초기 투자비용(up-front cost) 소요 산업가치사슬 상 위치, 범위 선정이 중요

나) 검사장비 기술사업화 전략 수립

○ 검사장비의 기술사업화란 '개발된 이륜자동차 검사장비의 제반 기술의 이전, 거래, 확산과 적용을 통해 부가가치를 창출하는 제반 활동과 과정' 을 의미하며, 이륜자동차 검사장비의 기술사업화는 정부 연구개발 자금의 투입으로 개발된 기술을 민간 기업에 이전하여 사업화하는 것으로, 정부 연구개발 사업의 효율성과 경제적 효과를 제고하는데 목적이 있음

○ 검사장비 산업가치 사슬 설정

- 이륜자동차 검사장비의 산업가치사슬(Value Chain)은 <그림 3-76>과 같음



<그림 3-76> 이륜자동차 검사장비 산업가치사슬

- 설정된 이륜자동차 검사장비의 산업가치사슬을 바탕으로 각 단계별 해당 역할을 전문화(Specialization)하여 수행할 주체(Subject)는 <그림 3-77>과 같음



<그림 3-77> 이륜자동차 검사장비 산업가치사슬별 주체

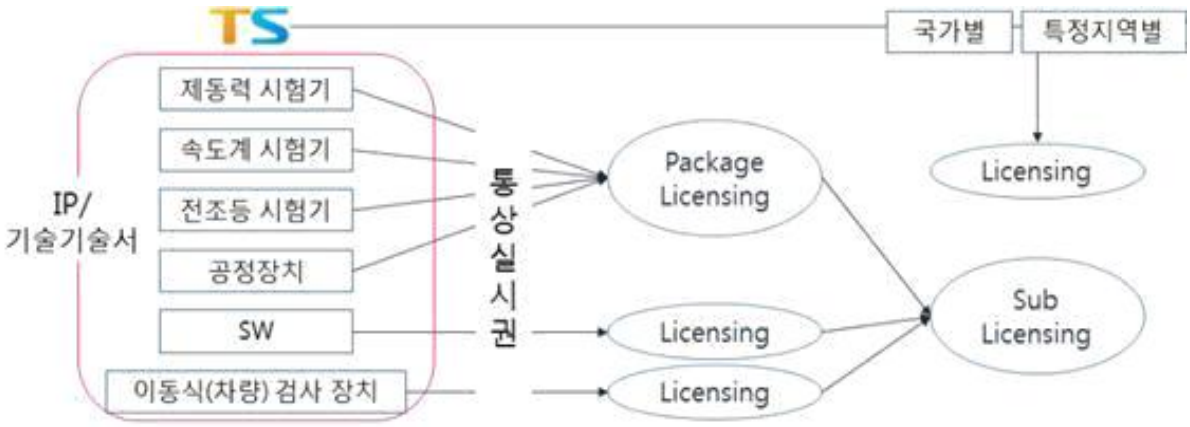
○ 기술이전 방안 수립

- 기술이전의 유형은 특정 민간에서 독점적 지위를 부여하는 것은 공정한 시장경쟁 체제가 침해될 소지가 있음
- 따라서 지식재산권(IP)을 복수의 이전대상에게 통상실시권을 부여하는 방식을 채택할 필요가 있음
- 검사장비 요소기술별로 모듈화(Modulization)하여 해당 지식재산권(IP)들을 공개 이전 방식으로 복수의 이전대상에게 통상실시권을 부여함

<표 3-44> 기술이전 대상 및 방식

기술이전 대상		이전방식	비고
기술단위	대상		
제동시험기	IP 또는 기술기술서	복수의 이전대상으로 통상실시권	일정기간 별 평가를 통한 기간 연장/ 하드웨어·소프트웨어·시스템 등으로 구분/ 지역별·국가별 구분
속도계시험기			
전조등시험기			
공정 장치			
운영 소프트웨어			
이동식 검사장치			

- 기술이전 및 기술사용료는 <그림 3-78>과 같이 객관적 기술가치 평가를 통하여 적절한 기술 가치를 산정하고, 이를 바탕으로 교통안전공단과 기술도입자간에 상호 합의한 계약조건에 따르는 것이 타당함



<그림 3-78> 이륜자동차 검사장비의 기술이전 구조

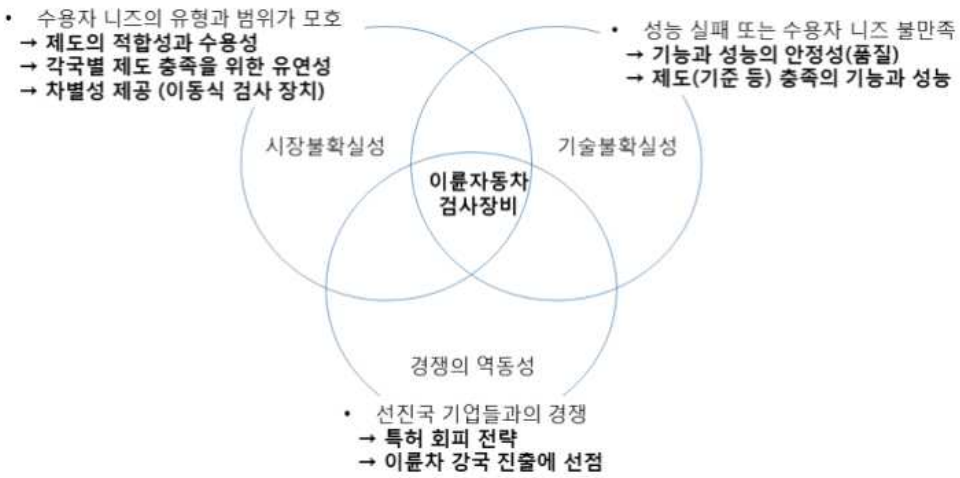
○ 기술마케팅 방안 연구

- 검사장비 기술개발은 제도도입에 따른 인프라 확보노력이며, 제도 확산과 기술 확산은 병행되는 구조를 지님. 즉, 안전과 환경' 이라는 제도의 실효성을 제고하기 위해서는 검사장비 및 관련기술 확산을 위한 마케팅 활동이 중요한 역할을 하게 됨

○ 검사장비의 기술마케팅환경 분석

- 개발된 검사장비 기술은 기술 불확실성, 시장 불확실성, 경쟁의 역동성을 동시에 고려되어야 함

- 이에 따라 이륜자동차 검사장비 기술마케팅환경 분석과 대응방향은 <그림 3-79>와 같음



<그림 3-79> 검사장비 기술마케팅환경 분석과 대응방향

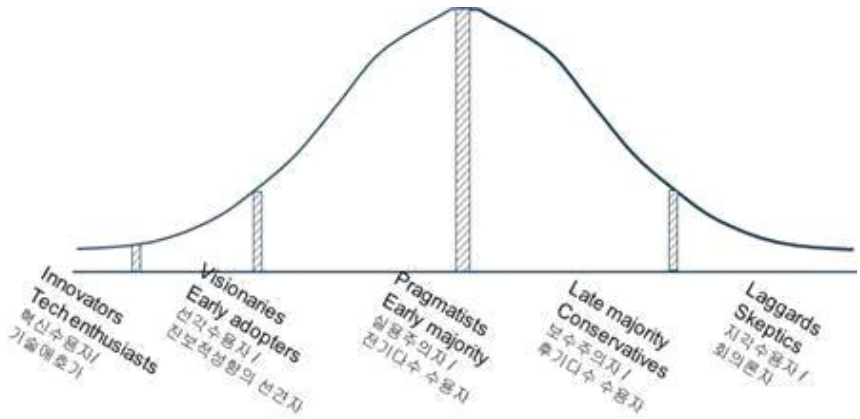
○ 검사장비의 기술수용 주기 분석

- 검사장비의 기술수용 주기분석은 다음과 차원에서 접근과 분석이 필요함

· 개발된 검사장비의 수용성이 낮을 경우, 이륜자동차 검사제도에 대한 소비자(예: 이륜자동차 소유자, 민간검사소 등) 차원의 수용도가 떨어질 수 있으며, 제도의 확산과 정착에 장벽이 되고 궁극적으로 제도의 실효성이 떨어질 수 있음

· 막대한 자원을 투입하여 개발한 국가 연구과제 성과물의 경제적 부가가치 창출을 위한 소비자 수용도를 제고하고 향후 해외확산을 위한 전략적 시사점을 도출 할 수 있음

- 검사장비 기술수용 주기는 시간의 경과에 따라 5개의 수용자들이 나타나고 그 본포는 좌우대칭의 정규분포(Normal distribution)를 따르게 됨



<그림 3-80> 기술수용주기 모델

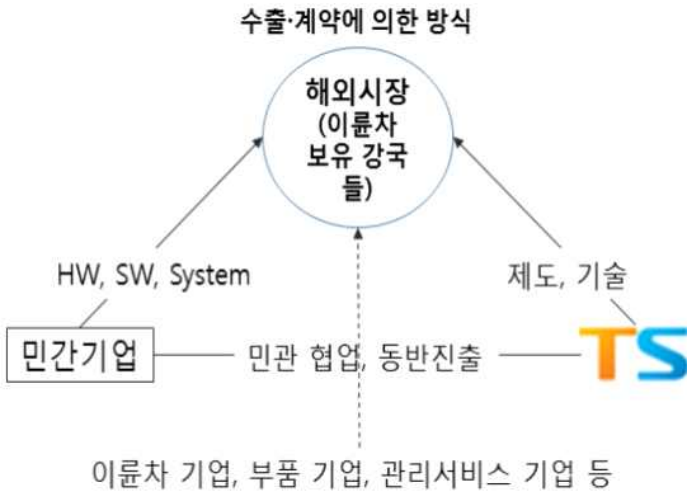
- 이륜자동차 검사장비의 확산을 위한 마케팅은 해외진출 방안과 연계하여 수립되어야 할 것임

- 즉, 전기다수 수용자 대상국의 진출이 필요하며, 이는 이륜자동차보유 강국들로 확산을 위한 준거(Reference)이자 교두보가 될 것으로 기대됨

다) 해외진출 방안 수립

○ 해외진출 방안 개발

- <그림 3-81>과 같이 해외진출 방안은 교통안전공단이 해외를 대상으로 제도 및 기준 확산에 역할을 하며, 기술이전을 받은 국내 민간 기업은 관련 장비 및 시스템을 수출하는 형식이 효율적이고도 실효성 있는 해외진출 방안이 될 수 있음



<그림 3-81> 이륜자동차 검사장비 해외진출 방안

○ 공적개발원조(ODA) 가능성 탐색

- 이륜자동차 검사장비의 해외진출은 제도와 병행한 진출이 필요하기에 최근 우리나라에서도 활발히 전개하고 있는 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance)도 진출방안으로 검토할만함
- 공적개발원조(ODA)의 전단계로서, 경제발전경험 공유사업(KSP; Knowledge Sharing Program)을 고려해 봄 직하며, 공적개발원조(ODA)와 경제발전경험공유사업(KSP)은 향후 검토가 필요한 것으로 판단됨

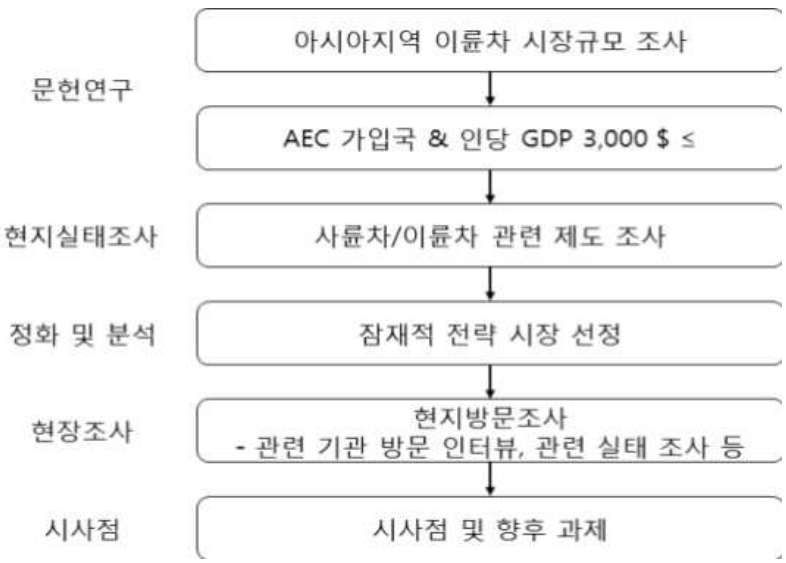
라) 해외시장 현황 조사

○ 동남아시장의 전략적 의의

- AEC 참여국들은 이륜자동차 보유강국들이 다수 포진해 있고, 이륜자동차 튜닝을 통하여(예: 다인승화, 화물이동 수단화 등) 공식적 대중교통으로 보급
- AEC 국가들의 또 다른 특징은 사륜자동차를 포함하여 일본산 제품들이 시장점유율에서 절대적 우위
- 교통안전 및 환경영향에 관한 문제는 각국의 주요 관심사이자, UN 차원에서 '삶의 질 개선' 차원으로 접근
- AEC권은 인당 GDP가 상대적으로 낮은 개발도상국들이 다소 포함되어 있어 공적개발원조(ODA) 대상후보국들이 됨

○ 동남아시장 탐색연구 방법론

- 잠재적 목표시장으로서 동남아권에 대한 탐색연구는 문헌연구, 현지실태조사, 잠재적 전략시장 선정, 현지방문 조사를 통하여 시사점 및 향후과제 도출의 순으로 이루어짐



<그림 3-82> 동남아시장 탐색연구 방법론

○ 잠재적 전략시장 선정

- 문헌연구 결과, 베트남, 필리핀, 미얀마, 캄보디아, 라오스 등 5개 국가가 1차 후보군으로 선정되었으며, 1차 후보군을 대상으로 이륜자동차 및 사륜자동차 검사제도에 대한 실태 조사를 실시함

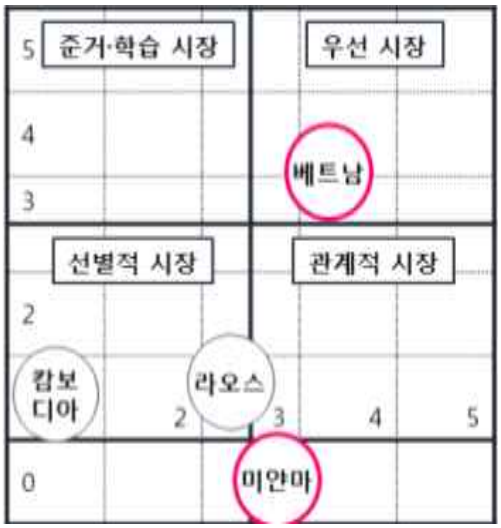
<표 3-45> 1차 후보군 국가들의 검사제도 현황

조사내용		필리핀	미얀마	베트남	라오스	캄보디아
이륜자동차 등록제도		조사 불가	○	○	○	○
이륜자동차 검사제도 보유			○	○	○	△
이륜자동차 관리제도 존재			○	○	○	△
이륜자동차 검사 시행			○	○	○	X
	검사주기		2년	완성 등록, 차종별 차이	1년	X
	검사항목		X 소유증명원	4분야 15항목	5분야, 기타 육안 검사	X
	기타(검사비용 등)				3 $	X
등록·관리 부처 및 세부 부서			Ministry of Road Transportation Ka Nya Na	Department of Roadway – Railway Traffic Police	Ministry of Public Work and Transportation / Department of Transportation/ Vehicle Management and Driving Center	Ministry of Public Works & Transport /Department of Land Transport
지방자치단체 관리(관여) 여부			X	지역 경찰서	등록 접수만 지방정부, 관리 총괄은 중앙	
교통안전공단 같은 Agency(청, 공단, 본부) 등의 별도 기구의 존재 여부			△ Myanmar Traffic Police(MOHA)	X	△ Ministry of public Security/Traffic Police Department	△ The National Road Safety Committee

- 1차 후보군을 대상으로 매트릭스 분석을 실시하였으며, 최종적으로 잠재적 전략시장으로 베트남과 미얀마가 선정됨

<표 3-46> 잠재적 전략시장 도출 결과

평가 항목		베트남	미얀마	캄보디아	라오스
Y	이륜차/1000당	430.76	69.7	136.65	165.54
	평균값	4.31	0.69	1.37	1.66
X	제도 구체성	5	2.5	1	3.5
	실질적 시행	2	2	1	2.5
	전략적 의미	3.0	4.0	1.0	1.3
	한국기업 진출정도	5	3	1	1
	최근 정부간 교류	3	4	1	2
	기타 (TS교류 여부)	1	3	1	1
	평균값	3.33	2.83	1.00	2.44



○ 현지 방문조사를 통한 해외실증 연구지역 검토를 수행

- 현지방문 조사를 통해 파악한 현지의 이륜자동차 등록 및 검사제도에 대한 현황은 다음과 같음
- 베트남과 미얀마는 검사제도, 관련 장비 및 기술의 필요성을 인지하고 도입을 강력히 희망하고 있으나, 실행방안에 대한 제반 인프라와 노하우가 거의 없는 실정으로 우리나라의 지원과 협조를 강력히 요청하고 있으며, 향후 지속적 협력 필요성이 제기됨
- 또한 두 나라 공히 이동식 검사장비에 대한 관심이 높으며, 도입 희망을 강력히 피력하고 있음
- 개발된 이동식 검사 장비를 현지에 시범적으로 설치·운영할 필요가 있으며, 현지적용을 통한 연구개발 성과물의 완성도를 제고할 필요가 있음
- 단순히 검사장비의 진출을 넘어, 제도, 전산시스템, 시설 및 장비, 운영노하우, 교육훈련(인력개발) 등 종합적인 진출 계획수립이 필요함

<표 3-47> 베트남과 미얀마의 검사제도 현황

조사내용	베트남		미얀마		비고
	제도	시행	제도	시행	
관리제도	○	×	○	×	정비, 폐차 미시행
등록제도	○	○	○	○	완성등록
검사제도	○	×	○	×	안전도, 배출 미시행
검사주기	○	×	○	2년	미얀마는 재등록
정비제도	×	×	×	×	-
폐차제도	×	×	×	×	-

○ 본 연구의 마지막년도(2017-2018)동안 베트남 중심으로 해외실증 연구를 추진함

- 베트남의 경우 이륜자동차 보유강국으로 자동차대수에 비해 높은 이륜자동차 보유대수를 유지하고 있으며, 검사제도(안전도 및 배출가스)는 시행하지 않고 있으며, 우리나라에서 개발되는 검사장비의 실증에 대한 적극적인 지원 및 활용이 가능할 것으로 판단됨

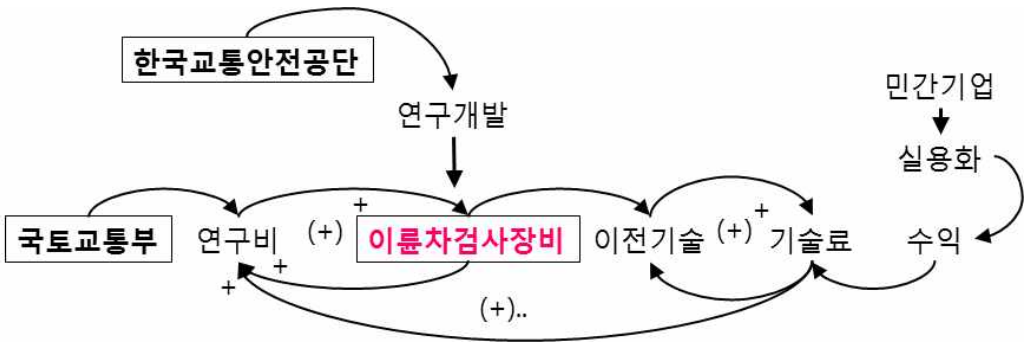
다. [C.3] 검사장비 기술실용화 로드맵 수립

1) 검사장비 기술실용화 의의

○ 기술실용화는 기술사업화(technology Commercialization)와 동일한 개념이며, '기술을 이용하여 제품을 개발, 생산 및 판매하거나 관련기술을 향상시키는 것' 을 의미함(기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률 제2조)서술

○ 검사장비의 기술실용화는 '개발된 이륜자동차 검사장비의 제반 기술의 이전, 거래, 제품화, 생산, 공급, 확산 등을 통하여 경제적 부가가치를 창출하는 제반활동과 과정을 총칭' 하는 것으로 정의되어짐

○ 이륜자동차 검사장비의 기술실용화는 국토교통부 연구개발 자금이 투입되어 한국교통안전공단이 연구개발을 주관하여 개발된 성과물을 민간 기업에 이전하는 것으로, <그림 3-83>과 같은 선순환구조를 통하여 경제적 부가가치를 창출하는데 목적이 있음.



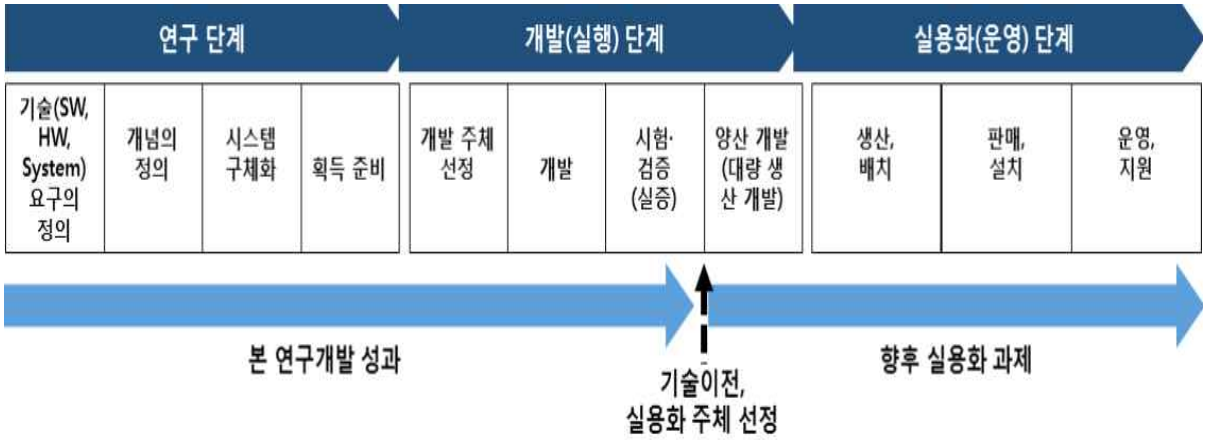
<그림 3-83> 검사장비 기술실용화의 선순환 구조

○ 이륜자동차 검사장비 기술은 본 과제를 통하여 <그림 3-80>에서 보는 바와 같이, 시제품을 개발하고 현장 적용을 통한 기술이 실증된 단계에 있음

○ 따라서 향후 실용화를 위해서는 대량생산을 위한 제품화 개발이 필요하며, 이를 통한 시장 확산의 과제를 지니고 있다고 할 수 있음

- 검사장비 기술실용화를 위해서는 무엇보다도 기술이전을 통한 기술실용화 주체를 설정하고, 그 기술실용화 주체가 제품화양산개발이 필요함

- 이는 공공 및 중소기업의 동반성장과 개발기술 해외 확산을 통한 동반진출의 계기가 될 것이며, 공공연구개발 성과를 활용한 일자리창출의 효과가 기대되는 중요한 요인으로 평가됨

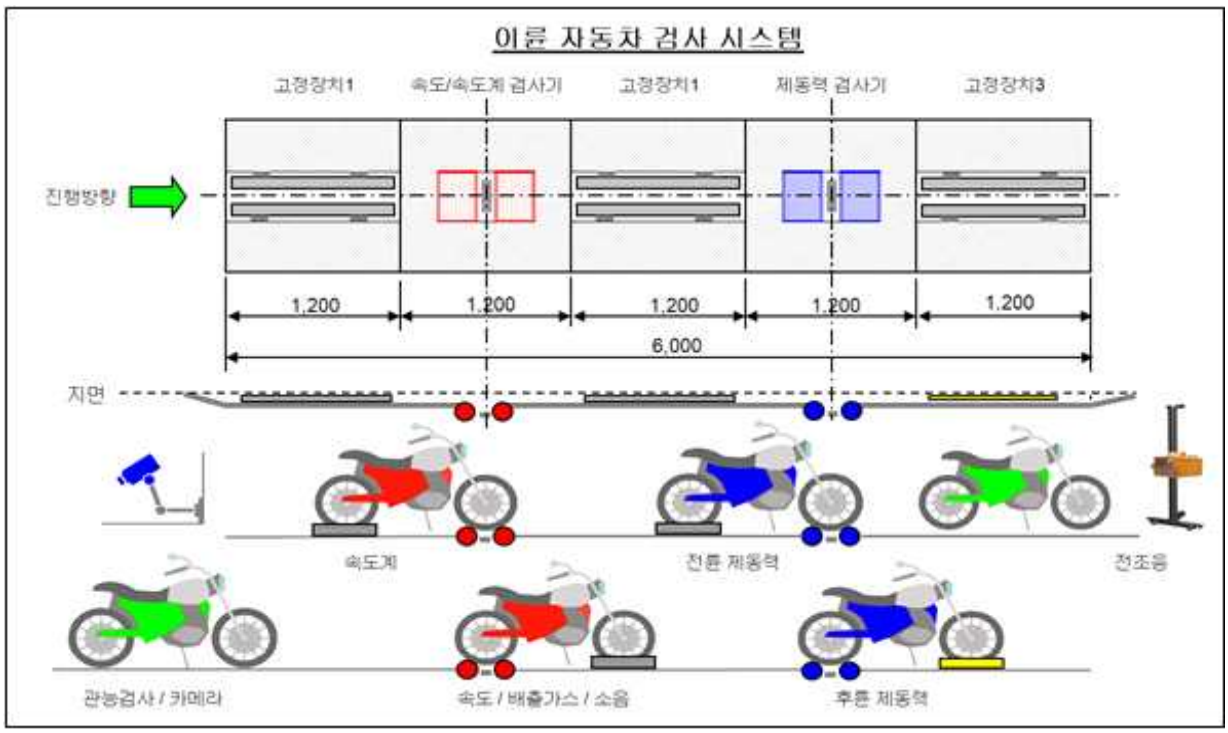


<그림 3-84> 검사장비 기술개발 단계와 실용화 과제

○ 기술 실용화 대상은 “이륜자동차 검사장비 요소기술별로 단위 장비를 모듈화(Modulation)하고, 패키지화된 이동식 검사 장비를 또 다른 단위 장비로 하여 지식재산권(IP)을 출원하여 이를 대상으로 기술이전이 필요함

- 즉, 표준사양, 성능기준과 정밀도 등을 포함한 기술기술서(Technology Description)를 기준으로 검사장비의 지식재산권을 포함하여 기술이전이 필요

- 주요 실용화 대상은 <그림 3-85>와 같이 분석됨



<그림 3-85> 실용화 대상: 이륜자동차 검사장비 요소기술의 구성

○ 기술이전 방식은 거래주체별 특성과 거래방식에 따라 다양한 형태가 있는데, 이륜자동차 검사장비의 기술이전 방안은 공공기술 사업화라는 특성상, 기술라이선싱(Technology Licensing)이 적합한 것으로 판단됨

- 기술라이선싱이란 ‘특정 주체가 소유하고 있는 기술·지식을 포함한 무형자산에 대하여 타 주체가 일정조건 하에서 활용할 수 있도록 이를 제공하고 부수되는 여러 권리를 부여하는 것’ 임

- 기술라이선싱은 그림에 제시된바와 같이 기술제공자(Licensor)는 기술도입자(Licensee)에게 기술·지식을 포함한 무형자산을 제공하고 기술공급자는 일정액의 기술사용료(Royalty)를 받는 구조를 가지게 됨

- 일반적으로 기술사용료(Royalty)는 기술도입자가 기술제공자에게 계약시점에서 초기 이전비용을 지불하고 제품·서비스의 판매액 또는 수익금의 일정부문을 기술사용료로 지불하는 형태를 띠게 됨[1)]

1) 판매액 또는 수익금대비 일정비율을 지급받는 기술사용료를 경상기술사용료(running royalty)라 부르기도 함.

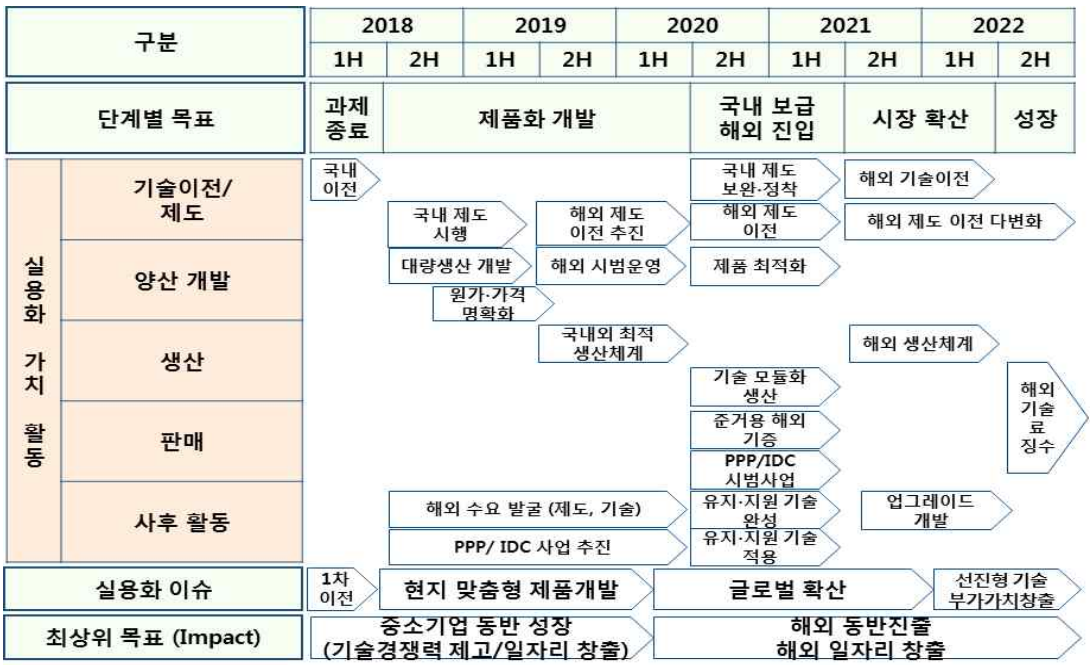
- 이 경우 초기 이전비용이 클수록 기술사용료의 비율은 상대적으로 줄어드는 경향이 있으며, 반대의 경우에는 기술사용료가 판매액·수익금에 대비한 비율이 더 올라가는 경향을 띠기도 함
- 이륜자동차 검사장비의 경우, 국가연구과제 주관기관인 한국교통안전공단이 기술제공자가 되며, 관련기술을 이전받는 민간 기업이 기술도입자가 됨.

○ 이륜자동차 검사장비는 시제품 완성단계로서, 향후 양산·제품화 개발의 과제를 가지고 있음
- 따라서 1차 기술이전 대상에게 양산·제품화 기술권리를 부여하여 기술실용화를 추진하고, 향후 기술의 업그레이드, 국가별, 특정지역별 특수성을 고려하여 추가 대상으로 라이선싱 또는 재실시권(Sub Licensing)을 추진하는 것이 적합할 것으로 판단되어짐

2) 검사장비 기술실용화 로드맵

○ 시기와 단계구분은 과제 종료 연도를 기준으로 향후 5개년으로 구분하였으며, 이에 따른 실용화 단계를 과제종료, 제품화 개발, 국내보급 및 해외진입, 시장 확산, 성장 등 5단계로 설정하였음
- 제품화 개발은 현재 시제품상태의 장비의 대량생산을 통한 제품화 개발에 초점을 두고 있으며, 이를 바탕으로 국내외보급과 시장 확산의 실용화 단계를 거치게 됨
- 향후 2022년에는 산업적 성과를 최대화 하는 성장단계 진입을 목표로 하여, 본 과제와 관련된 기술 실용화 로드맵은 <그림 3-86>과 같이 제시할 수 있음

○ 또한 효과적·효율적 기술실용화를 위하여 기술실용화 가치 활동, 실용화 이슈, 최상위 목표(Impact) 등으로 성과를 설정함
- 기술실용화 가치 활동은 크게, 기술이전 및 제도, 양산개발, 생산, 판매, 사후 활동으로 설정하여 실용화를 추진함. 각 해당 가치 활동에 따른 세부실행과제는 <그림3-82>에서와 같이 추진단계별로 제시되어져 있음
- 각 단계별 실용화 이슈는 과제 종료와 더불어 1차 기술이전을 실시하고, 제품화 개발에서는 해외시장을 겨냥한 현지맞춤형 개발, 국내외 보급단계에서는 글로벌 확산, 시장 확산과 성장단계에서는 해외 기술료 징수를 통한 선진형 부가가치창출을 설정하여 실용화를 추진함
- 본 과제성과물의 기술실용화 최상위 목표는 크게 중소기업 동반성장, 해외 동반진출과 해외 일자리 창출을 설정함. 이는 산업적 파급효과를 중심으로 중소기업과 일자리 창출의 영향에 중점을 두고 있는 것임



<그림 3-86> 검사장비 기술실용화 로드맵

라. [C.4] 이륜자동차 기술 해외확산방안 수립

1) 시제품 해외실증 운영 및 확산전략 수립

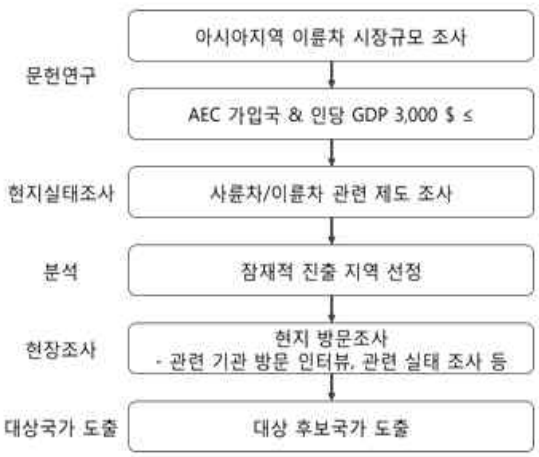
가) 개요

○ 연구목적

- 이륜자동차 검사기술 및 제도 등 잠재적 수요처인 동남아 국가 대상 현지 실증운영을 통하여 기술 완성도 제고 및 장비 고도화 추진
- 잠재적 목표 시장 수요조건 반영을 통한 기술 및 장비의 최적화 개발

○ 2차년도에는 베트남과 미얀마를 선정하여 추진하였으며, 최종적으로는 베트남을 중심으로 해외실증 및 확산 전략을 수립함

- <그림 3-87>은 본 연구에서 추진한 주요 경과를 개략적으로 표시한 것임



▪ 2차 년도
- '16. 6. ~ 7. 문헌연구
- '16. 7. ~ 8. 해외 간접조사 : KOTRA 현지조사의뢰
- '16. 9. 해외 방문(직접)조사 : 베트남, 미얀마
- '16.11. 기술사업화 전략과 연계한 시사점 및 진출 방안 제시(2차 년도 연차보고서 참조)

▪ 3차 년도
- '17. 2. 3차 년도 연구 착수((사)한국기업혁신진흥원)
- '17. 3. 미얀마(방문) 현지실증운영 협의 및 실태조사
- '17. 3. 현지실증운영 방안 수립(연구단 내부 보고 완료)
- '17. 4.~5. 실증 운영 대상 선정연구(2차 탐색 연구)
- '17. 6. 국토교통부, 교통안전공단 협의
- '17. 6. 베트남 선정

<그림 3-87> 해외 실증 운영 및 확산전략 수립 경과

나) 베트남 거시환경 분석

○ 주요 현황 및 시사점은 다음과 같음

구분	현황	시사점
요소 조건	▪ 풍부한 인구 : 9,170만 (2015) - 18세 이상 인구 전체의 60% ▪ 노동 숙련성 - 중등교육의 보편화, 뛰어난 손재주 - 신속함과 부지런함 (이륜차 문화 발달) ▪ 면적 : 330,341 ㎢ (한반도의 1.5배) - 남북 1,700 km ▪ 구역 - 5개 중앙 직할시, 58개 성 ▪ 기후 - 남부 : 열대성 (우기, 건기) - 북부 : 아열대성 (4계절)	▪ 풍부한 인구 ▪ 이륜차의 보편화 ▪ 노동숙련성으로 외국 기업 입지 다수 - 우리나라 기업들도 글로벌 생산기지로 다수 진출
수요 조건	▪ 이륜차 등록 대수 : 4,800만대 (2016) - 이륜차 보유 대수 세계 4위 - 523.4대/1,000명 - 2.3명 당 1대 ▪ 이륜차 보편화 이유 - 사륜차에 세금 高 - 소득수준에 적합 - 도로(인프라) 개발 진행 중 - 대중교통 취약	▪ 이륜차 보유 강국 - 세계 4대 시장 cf. 중국, 인도, 인도네시아, 베트남 순 ▪ 성인 3/4명이 이륜차 보유

구분	현황	시사점
수요 조건 (계속)	▪ 소비행태적 차원의 이륜차 보편화 - 기동성과 편리함 - 이륜차 이동경로에 따른 노점상 및 소비 발달 - 이륜차 이용 배달 서비스 보편화 - 이륜차 택시 발달 (Xe om, 최근 UberMOTO) - 이륜차 이용 대중교통, 운송수단 발달 - 이륜차 이용 현지 관광 발달 ▪ 최근 환경 및 교통 문제로 내수용 이륜차 생산 제한 : 연간 3만대 이하로 제한 ▪ 사륜차 시장의 폭발적 성장 (수입 급증) - 2016년 년간 30만대 (세계 2위 성장률) - ASEAN 국가의 관세 철폐 (2018) - 최근 태국산 수입 증가세 ▪ 소비 동향 - 스쿠터 선호 (고급형 수요 증가) - 평균 선호 가격대 : 3,000만~6,000만 VND - 친환경 전동 삼륜차 증가세 (Tuk-Tuk; Terra Motors 현지생산) ▪ 기타 - 인당 GDP : 2,228 $ (2015) - 가구당 가처분소득 : 3,455 $ (2015)	▪ '오토바이 경제학'이라는 용어 통용 ▪ 환경 및 안전 차원의 문제 대두 - 베트남 정부의 정책 의지 ▪ 제도, 기술, 시스템 연계의 이륜차 검사 시스템 도입 잠재력 高 ▪ 최근 친환경 이·삼륜차 소비 증가 ▪ 이륜차를 기반으로 향후 사륜차 검사 확대 가능성 高 - 최근 소득 상승에 따라 사륜차 성장세에 주목

구분	현황	시사점
관련 및 지원 산업	▪ 외국인투자(FDI) 동향 - FDI : 22,757M $ (2015) - FDI 기업 수출비중 : 68.2% - FDI 기업 수입비중 : 58.7% - FDI순위(2015): 한국>일본>싱가포르>대만 등 ▪ 한-베트남 FTA 발효 (2015.12) ▪ 주요수출품목 - 휴대폰 및 부품 수출품목 1위 (삼성) - 섬유·의류 수출품목 2위 - 수출: 미국>중국>일본>한국 - 수입: 중국<한국,일본<대만 ▪ 한국기업 진출 현황 - 5,593 개 (2016.11.) - 삼성, LG, 포스코, 두산중공업, 롯데, 락앤락, 태광실업, 한세실업, 현대중공업, 방림, 화승, 오리온, 대우건설, 하나은행 등 ▪ 이륜차 및 사륜차 부품 수입증가세 ▪ 중고 자동차 및 부품은 수입금지 품목 - 자전거, 이륜차, 구급차, 튜닝차 포함 - 우측 운전석차 수입금지 (특수차 제외) ▪ ODA 대상에서 제외 - World Bank (2017), ADB (2019)	▪ 전 세계 주요 다국적 기업의 수출생산기지로 각광 - 전체 GDP대비 수출비중 80% 수준(2015) ▪ 한국기업 진출 활발 - 노동집약적 산업 비중이 높은 관계로 이륜차 이용 종업원 다수 보유 - 향후 잠재적 주요 수요처 ▪ 교역 증가 및 한류 영향에 따른 한국에 우호적 시각 ▪ 자동차 관리서비스업 성장 잠재력 - 이륜차에서 향후 사륜차로 확대 가능성 - 애프터 마켓 성장잠재력 ▪ 향후 체계적 검사 시스템 구비 과제 ▪ 非ODA 사업 활용 필요성 제기

구분	현황	시사점
기업 경쟁 현황	▪ SYM(대만) 제품 95%가 현지화를 통한 공급 - Honda 93%로 현지화를 통한 공급 - Yamaha 80% - Piagio 3V엔진 85%, 15%는 이태리 및 동남아에서 수입 후 제작·공급 ▪ 내수용에서 수출기지화로 변모 중 - Honda 년간 250만대 생산(스쿠터 공장증설) - Yamaha 년간 150만대 생산규모 - Piagio 년간 30만대 수준 ▪ 내수용으로는 젊은 층 대상, 스쿠터 제품, 친환경제품 등이 출시 활발 - 디자인 및 연비 향상 제품 - Piagio는 고급형/스쿠터 중심 생산 ▪ 제조사는 모기업으로부터 부품 수입 또는 현지기업(벤더)에 아웃소싱 ▪ 사륜차 순위 (모델 기준, 2016) - Toyota Vios > Kia Morning > Ford Ranger> Mazda 3 > Toyota Fortuner>Toyota Innova ▪ 완성차 수입 : 태국>중국.한국>일본>인도 ▪ 부품수입 : 한국>일본>중국.태국>인도네시아	▪ 내수용 시장의 세분화 - 고급형, 세대별 선호형, 스쿠터, 친환경 등 ▪ 수출전략 산업 및 수출생산기지화 추진 - "2025 베트남 이륜차 산업 개발 계획" - 이륜차, 이륜차 부대 용품 및 부품제조, 수출산업 조성 ▪ 사륜차 시장의 성장세 - 소득증대, 세금부담 경감 등 ▪ 애프터 마켓의 성장세 - 자동차 부품 및 악세서리 시장 성장 ▪ 자동차 분야 정부 기준 강화 추세 - 해오 자동차 제조사가 공인하는 딜러만이 수입허용 - 배출가스 규제 강화 (Euro 2 → Euro 4) ⇒ 체계적 자동차 검사 관리·시스템 도입 필요 시점

○ 베트남 이륜자동차 검사제도 추진현황

- 2016, 이륜자동차 배출가스검사제도 계획 교통부 제출
- 2017, 이륜자동차 검사제도 법률 제정
  · 검사 시행을 위한 연구결과 타당성을 교통부로 제출 및 조정중
  · 이륜자동차 안전 및 배출가스 감소를 중요하게 생각
- 2018, 이륜자동차 검사 시행일자 결정 예정
  · 하노이 및 호치민 대도시 우선 시행(교통안전위원회 제출)
  · 하노이 교통안전위원회에서 '18년 ~ ' 20년 175cc 이상 이륜자동차 우선 실시
- 2020, 단계별 검사(150cc, 125cc, 110cc 등) 및 전국 확대 추진
- 2030년까지 하노이에 등록된 모든 이륜자동차검사 실시
  · 하노이 이외 등록 이륜자동차도 의무검사를 시행하고 합격한 경우에 한하여 하노이 시내 운행 가능토록 계획
  · 이륜자동차등록대수는 하노이 500만대, 호치민 700만대(호치민은 자동차 먼저 추진하고 이후 이륜자동차 검사 추진
- <그림 3-88>은 베트남의 이륜자동차의 등록 및 검사 제도의 특성을 분석한 것임

등록 및 검사제도

구분	제도유무	시행유무	비 고
관리제도	○	X	정비, 폐차 미시행
등록제도	○	○	완성 등록
검사제도	○	X	안전도, 배출 미시행
검사주기	○	X	세부 내용 없음

베트남의 관리제도는 등록 및 검사 제도만 시행하고 있으며, 정비 및 폐차에 대한 규정이 없음
등록제도는 수입 및 완성차 등록을 시행하고 있으며, 최초 등록 이후 검사제도 미시행으로 실제 운행 여부 등 확인이 불가
제도적으로 검사 주기는 차종별 차이, 검사항목은 4분야 15항목 (명시적)
이륜자동차 배출가스로 인한 대기오염도가 매우 심각한 수준에 있어 '18년 이륜자동차 배출가스 검사를 시행할 계획
배출가스 검사를 위한 관련 제도 및 전산망인프라 등 구축 시급
- 검사제도, 시설 및 인력, 검사기술교육 및 전산망 구축 등

<그림 3-88> 베트남의 이륜자동차의 등록 및 검사 제도 특성 분석

다) 베트남과의 후속사업 개발 전략

○ 연구개발 성과물의 활용과 연계한 베트남 정부와 후속사업의 필요성이 존재함

- ' 17년부터 베트남 교통안전인민위원회(NTSC)와 진행해 왔던 베트남 이륜자동차 검사제도 공동연구 추진
- 한국교통연구원(KOTI)이 ' 17년부터 수행하고 있는 「베트남 하노이 도로교통안전 마스터플랜 수립」의 후속사업과 연계 필요성
- 한-베트남 정상회담을 계기로 교통안전관련 교류확대를 통한 실질적 성과창출 필요

○ 다음은 본 과제와 관련된 후속사업에 대한 주요 방안을 제시한 것임

- 베트남 교통안전 전담 공공조직 설립: 베트남 내 한국의 교통안전공단과 같은 전담조직 설립 지원
- 자동차 안전 시험평가 시설 구축: 베트남 내 한국의 자동차안전연구원 설비 및 기능 구축 지원
- 이륜자동차 검사시스템 공동연구: ' 18년 베트남 이륜자동차 검사제도 도입을 위한 공동연구 추진

2) 잠재적 전략시장 정부와의 협력방안 마련

가) 개요

○ 기본적으로 이륜자동차 검사장비는 제도와 병행된 기술개발로서 각국의 제도에 따라 도입여부가 영향을 받게 됨

○ 따라서 제도와 기술을 뒷받침 할 수 있는 장비/소프트웨어/시스템차원에서 제도를 실행할 수 있는 인프라 구축과 관련 인력양성과 관련도니 역량 개발의 병행이 필요함

○ 따라서 제도와 기술의 동반진출이 필요함에 따라 잠재적 시장의 정부와의 협력이 필수적임

나) 협력전략

○ 제도와 기술의 동반진출: 검사제도와 이를 실현하는 장비, 소프트웨어, 시스템 등의 동반 진출

○ 민관 협력을 통한 기술확산: 공공부문은 현지 공공과의 협력을 통한 제도·기술이전((예) 국제개발협력(IDC: International Development Cooperation)), 민간부문(기업)은 장비, 소프트웨어, 시스템 이전

○ 현지맞춤형 장비 고도화: 현지 환경에 맞는 장비개발 필요((예) 이동식 검사장비, 배출가스 검사기기 일체형 장비, 소프트웨어의 현지화 등), 대량생산에 따른 원가절감 및 가격구조 필요

○ 단계적 접근을 통한 실효성 제고: 제도와 기술, 민관협업별 역할분담에 따른 단계적 접근 (예: 정부차원의 협업 → 시범사업(확산) → 현지정부와 우리나라 기업 협업을 통한 확산)

다) 해외 확산을 위한 협력 방안

(1) 베트남 정부 협력 노력

○ 배경 및 목적

- 베트남은 2017년 누적기준 우리나라의 최대 투자국이며, 2016년 기준 세계 4위의 이륜자동차 보유강국임
- 본 과제의 베트남 실용화는 전략적 시장인 동시에 현 정부 신남방정책의 중심지로서 교통안전분야 정책적 목표대상이 됨
- KOTI는 지난 2017년 이후 도로교통사고 사망자 50%이하로 절감한 대한민국 사례를 토대로 “베트남 국가 교통안전마스터플랜 및 하노이 도로교통안전 마스터플랜” 수립하여 왔음
- 본 사업은 도로교통 안전시설, 불량도로 정비 등을 통한 각급 도로별 중·장기적인 계획, 재원 조달 방안 등에 대해 종합적인 방향을 제시하고 도로안전시설 정비사업, ITS 사업, 불량도로 개선사업 등 연계사업 확보를 포함
- 또한 베트남 교통안전 후속사업 연계방안, 재원조달방안 및 교통안전시설 정비방안 수립을 통해 세부적인 추진방안을 제시하고 있음
- 본 과제는 KOTI 사업의 연계를 통하여 사업실효성을 제고하고 국 교민안전을 위한 공동노력을 구체화 하기 위한 교통안전분야 신남방정책의 성공모델을 구현하고자 함

(가) 이륜자동차검사제도 도입을 위한 공동연구

○ 배경 및 필요성

- 베트남은 이륜자동차 안전검사 및 배출가스 검사제도를 시행하고 있지 않아 검사제도 시행을 위한 검사기준, 검사장비 및 전산시스템 구축 필요성이 있음
- 베트남은 이륜자동차 검사제도 시행을 위하여 하노이를 중심으로 한 계획을 수립하고자 추진중이며, 이에 따라 이륜자동차 강국인 베트남에 검사제도 및 기술 등 본 과제 성과물의 기술실용화를 활용할 필요성이 제기됨

○ 주요내용

<표 3-48> 단계별 주요 수행방안

1단계	2단계	3단계
이동식 검사장비 실증운영 (FOT in Viet Nam)	후속연구	향후확대
- 이륜자동차검사 시범운영을 통한 베트남 실태조사 - 2018년 베트남 5대도시 배출가스 검사시행을 위한 사전 시범운영 - 베트남 이륜자동차 검사를 위한 제도, 시스템, 기술 향상 - 베트남 인력양성 및 역량강화 - 한국정부 개발 장비의 베트남의 적합성 테스트 - 베트남 이륜자동차 검사 및 관리서비스 산업발전방안을 위한 사전 연구 - 양국간 우호증진 및 향후 확대사업 개발	- 2018년 베트남 5대도시 이륜자동차 배출가스 검사를 위한 협력 - 제도(기준, 방법), 인프라, 기술, 장비, 인력양성 협력 - 우선적으로 Ha Noi와 협력 - 베트남 이륜자동차 전 주기관리를 위한 자동차 관리전산망 도입을 위한 협력	- 2022년 Ha Noi시 교통사고 사망자 20% 감소를 위해 공동노력 - 교통안전 정보관리체계 협력 - 대한민국 교통안전공단 보유 자동차 검사관리 시스템(VIMS) 기술이전 교류 - 이륜자동차 검사제도의 베트남 전체 확대를 위한 협력 - 교통안전조직 강화를 위한 협력 - 베트남의 교통안전공단(KOTSA)과 같은 조직 설립을 위한 지원 - 기타 베트남 정부의 요청사항 반영 확대사업

<표 3-49> FOT(Field Operation Test) 역할

구 분	베트남	대한민국
참여 기관	· 국가교통안전위원회 (NTSC) · 베트남 등록청 (VR) · 하노이 교통안전위원회 (HTSC)	· 교통안전공단(KOTSA)
역할	· 베트남 시범운영 참여	· 베트남 시범운영
	· 검사에 공동참여 · 검사 인력 참여 · 시범운영 장소 지정 (Ha Noi) · 검사 이륜자동차 수배 · 검사 홍보	· 검사 시범운영 · 검사 및 분석결과 제공 · 기술지원 및 검사인력 교육 · 베트남 현황 및 문제점에 대한 조언 · 향후 확대방안 개발 · 검사에 필요한 기념품 제공
필요 사항	· 공동연구를 위한 의향서(LOI) 제공 (NTSC, VR, HTSC)	· 공동연구를 위한 계획서 제공

(나) 베트남 이륜자동차 안전기준 및 성능시험 시설구축

○ 배경 및 필요성

- 베트남은 이륜자동차 보유강국이자 글로벌 주요 제조사가 진출하여 내수뿐 아니라, 수출기지로 활용하고 있는 생산강국임
- Honda가 연간 약 250만대, Yamaha가 연간 약 150만대, Piagio가 연간 약 30만대를 생산하고 있음
- 베트남은 현재 안전 및 배출가스기준을 개선 할 필요가 있으며, 이륜자동차 생애주기별로 행정관리 및 조치가 필요함. 또한 체계적인 권장 기준을 정립하고 이에 따른 인증, 등록, 형식 승인 등에 관한 체계를 확립할 필요성이 제기됨. 아울러 이를 뒷받침할 수 있는 전산망 구축도 필요한 실정임
- 베트남 정부는 안전기준 및 성능시험 시설의 구축의 필요성을 절실하나, 기술부족, 재원부족, 관련 인력 부족 등으로 어려움을 호소하고 있음
- 따라서 한국의 KATRI와 같은 베트남의 안전기준 및 성능시험 시설구축의 지원을 통하여 향후 베트남 이륜자동차 안전·환경 기준을 정립하고 관련 기술의 표준화를 유도할 필요성이 제기됨
- 이러한 노력은 향후 사륜차에도 확대 가능하며, 한국형 표준의 이전을 통하여 관련 기업과 인력들의 진출 기회를 도모할 필요가 있음

○ 주요내용

- 베트남 이륜자동차 안전기준 및 성능시험 시설구축
- 1단계 : 베트남 이륜자동차 안전기준 및 성능시험 시설 마스터플랜 수립

· 한국의 KATRI와 같은 기구설립에 관한 종합계획 수립

· 베트남 자동차 등록관리 전산관리 시스템 설계

· 베트남 전문 인력 양성 및 역량강화 계획 수립

- 2단계 : 베트남 이륜자동차 안전기준 및 성능시험 시설구축

· 이륜자동차 검사시설 및 설비 구축

· 이륜자동차 관련 전산망 구축

- 3단계 : 베트남 이륜자동차 안전기준 및 성능시험 기관 운영 지원 및 기술이전




<그림 3-89> 베트남과의 협력 사진

(2) 미얀마 정부 협력 노력

○ 목적 : 이륜자동차 제도 및 검사장비 도입을 위한 국가 선정으로 미얀마가 선별적 시장으로 선택되어, 우리가 보유한 우수한 자동차검사기술을 활용해 미얀마로 수출되는 이륜자동차 안전도 향상을 도모하는 기회의 장으로 활용하고자 함

○ 개요

- 출장기간 : `16.10.12 ~ 21
- 방문기관 : 미얀마(상무부, 교통부, KOIACA사무소)

○ 내용

- 미얀마는 이륜자동차 보유강국으로 자동차대수에 비해 높은 이륜자동차 보유대수를 확인하였음. 이에 검사제도(안전도 및 배출가스)는 미시행하고 있지만, 제도관련 장비 및 기술의 도입의사를 강하게 피력함
- 미얀마는 현재 일정시기마다 재등록을 위한 스펙검사 차원의 정도로 시행하고 있음
- 미얀마의 경우, 미얀마 검사지역은 수도인 네피도, 양곤, 만달레이주 등에서 시행하고 있으며, 이륜자동차를 검사하기 위한 안전도 및 배출가스 장비, 제도운영을 위한 인프라 구축을 기획하고 있음
- 미얀마의 또 다른 특징은, 우리나라의 완성차 개념인 수입차에 대한 안전관리 및 승인·등록·관리는 상무부가 담당하고 있으며, 운행차에 대해서는 교통통신부가 담당하고 있다는 것
- 미얀마의 경우, 외국에서 수입하는 사륜자동차 및 이륜자동차의 안전 확보와 밀수방지를 위한 통관수입검사를 추진할 계획으로 있으며, 한국정부를 통해 제안서를 제출한 바 있음(미얀마의 경우 사륜자동차나 이륜자동차 모두 중고차 수입의 비중이 절대적으로 높은 편)

○ 기대효과 및 시사점

- 이륜자동차 기술사업화 모델을 통해 통관수입검사 지원 타당성을 검토하고 이를 통해 운행차 부분까지 확대할 수 있는 향후 추진방안도 필요함
- 미얀마 수입자동차는 일본자동차가 절대적으로 많아 이를 검사할 장비가 필요하며, 이륜자동차의 경우는 중국산 비중이 높아 이를 수용할 수 있는 검사장비가 필요함
- 미얀마 교통통신부는 자동차검사의 민간부분 참여를 검토 중이며, 이를 시행하기 위한 현대식 장비와 검사기술 등이 필요한 실정임. 민간 참여 전 종합적인 검토를 통해 자동차 및 이륜자동차 검사를 시행할

계획이나, 관련 노하우와 경험이 부족한 실정임. 따라서 계획 및 제도와 병행한 진출방안이 필요함.

- 미얀마 정부의 높은 관심과 도입의지를 현실화하기 위해 향후에도 상무부와 교통통신부와의 지속적 협력이 필요함



<그림 3-90> 미얀마와의 협력 사진

(3) 필리핀 정부 협력 노력

○ 목적 : 이륜자동차 안전도검사 도입제도가 추진되고 있는 필리핀 정부 관계자 협의 및 장비 시연을 통한 본 과제의 주요 성과물인 이륜자동차 이동식 검사장비 해외 수출시장 활로 모색

○ 개요

- 방문자 : LEMARL.JIMENEZ (Road Transport Planning Division)
- 일시 : `18. 5. 2(수) 14:00 ~ 17:00
- 장소 : 자동차안전연구원 안전기준국제화센터
- 주최/주관 : KATRI(Korea Automobile Test & Research Institute)

○ 내용

- 이륜자동차 검사장비 기본장비(제동력, 속도계, 전조등) 상세견적 문의 (5~6만 달러 사이)
- 관련 PC 등 프로그램 기본옵션에 포함되어 있는지 여부 확인
- 자동차 검사장비와 연계 도입 가능여부 확인 요청. 도입에 따른 세관절차 확인 필요
- 비용 절감을 위한 기술이전 가능(장비 현지 생산화)에 따른 전문인력(교육 포함) 협조 가능
- 아웃트리거, 발전기 등을 옵션으로 지정하고, 현지 사정에 맞게 고객맞춤형 제작 필요



<그림 3-91> 필리핀과의 협력 사진

○ 기대효과 및 시사점

- 필리핀 이륜자동차 안전도검사 제도 도입시, 본 과제 성과물인 이륜자동차 고정식/이동식 검사장비 수출을 위한 시장선점 가능
- 필리핀을 시작으로 베트남, 태국, 말레이시아 등 기타 해외 전략시장 개척에 긍정적 요소가 될 것으로 사료됨

라) 우수한 결과물의 상용화를 위한 국내외 연구성과 홍보 노력

(1) `17년 국토교통과학기술대전 이동식검사장비 출품

○ 목적 : 국토교통과학기술진흥원에서 주관하는「2017 국토교통 기술대전」에 참가하여 본 과제의 주요 성과품인 이륜자동차 이동식 검사스테이션을 홍보하고자 함

○ 개요

- 행사명 : 2017년 국토교통과학기술대전
- 전시품 : 이륜자동차 이동식 검사스테이션
- 일시 : `17. 5. 24(수) ~ 26(금)
- 장소 : 일산 KINTEX 제2전시장 중앙광장
- 주최/주관 : 국토교통부 / 국토교통과학기술진흥원

○ 내용

- 전시부스 구성

		
LED 전광판	판넬 전면	내부 판넬
		
포토존	입구측 전경	출구측 전경

- 주요내빈 및 일반 관람객 응대

		
국토부장관·조정식 의원 응대	교통안전공단 사장 응대	국회 입법조사관 응대
		
단체 관람객 응대(1)	단체 관람객 응대(2)	단체 관람객 응대(3)

	
과제진 단체사진(1)	과제진 단체사진(2)

○ 기대효과 및 시사점

- 국토교통 R&D 우수성과물인 이륜자동차 이동식 검사장비 시제품 전시를 통해 교통안전공단 및 이륜자동차 R&D 과제 홍보 극대화
- 이륜자동차에 대한 관심과 안전도 검사의 대국민 필요성 인식 제고
- 검사장비를 포함한 검사제도, 사용신고 등 관리제도에 대해서 학계, 산업계 관계자들과 다양한 의견 교류를 나눔

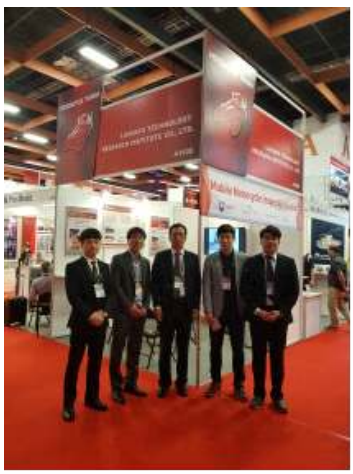
(2) 대만 국제 이륜자동차 산업 박람회 참석

○ 목적 : 이륜자동차의 주요 성과품인 세계 최초의 이동식 검사 스테이션 및 고정식 검사스테이션 홍보영상, 리플렛, 장비개요 판넬을 활용하여, 본 과제의 성과공유와 신기술 홍보 및 관련 분야 잠재 수요자 선점을 통한 해외시장 진출 기회 모색

○ 개요

- 전시품 : 이륜자동차 이동식/고정식 검사장비 홍보영상, 판넬, 리플렛
- 일시 : `18. 4. 12(목) ~ 15(일)
- 장소 : 타이페이 TWTC Exhibition Hall 1
- 주최/주관 : TAITRA(Taiwan External Trade Development Council)

○ 내용

		
	방문자 대응	리플렛, 기념품
		
단체사진	장비 판넬	장비 영상

- 부스 방문자 주요 업종 : 오토바이 제작사, 대리점, 타이어 제작사, 기타 관련업체
- 주요 문의사항 : 옵션별 가격, 서비스 보증기간, 진행순서, 검사소요시간

○ 기대효과 및 시사점

- 매년 시행하는 대만 국제 이륜자동차 산업 박람회에 국내 최초로 참가하여, 세계적 이륜자동차 관련 산업 업체들과 다양한 의견 교류함
- 세계 최초의 이동식 검사장비는 산지가 많은 대만의 지형적 특성에 적합하여 관계자들이 관심을 표명함
- 가격, 성능, 서비스보증기간 등에 대한 문의가 많은 점을 감안하여, 이동식 검사장비에 대한 다양한 옵션을 구체적으로 개발(기본형+옵션)하고, 기본형 기준으로 가격절감 필요. 또한, 서비스보증 기간에 대해서도 향후 구체적으로 논의 필요함

마. [C.5] 국내/외 시범운영을 통한 실증 연구

1) 국내 시범운영: 이륜자동차 고정식 검사장비 국내실증

가) 개요

○ 운영기간: '17.10.10 ~ 10.31 (22일간 시행)

○ 운영장소: 세종검사소 내 이륜자동차검사장

○ 시험차량: 제작사와 사전협의하여 시험차량 유상 지원

○ 시험차종: 규모별 및 형식별 16개 차종 선정

<표 3-50> 고정식 검사장비 시범운영 시험차종 현황

	경형	소형	중형	대형	계
스쿠터	1대	3대	3대	2대	9대
비즈니스	-	-	3대	-	3대
스포츠	-	-	-	2대	2대
네이키드	-	-	-	1대	1대
투어러	-	-	-	1대	1대
계	1대	3대	6대	6대	16대

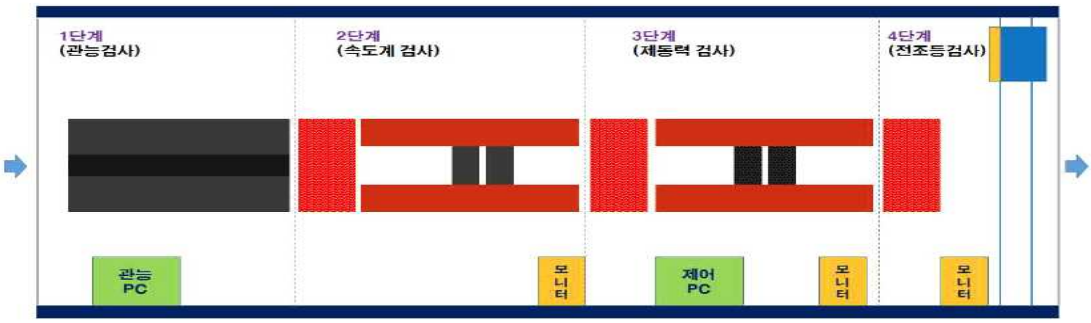


<그림 3-92> 시범운영 이륜자동차 리스트

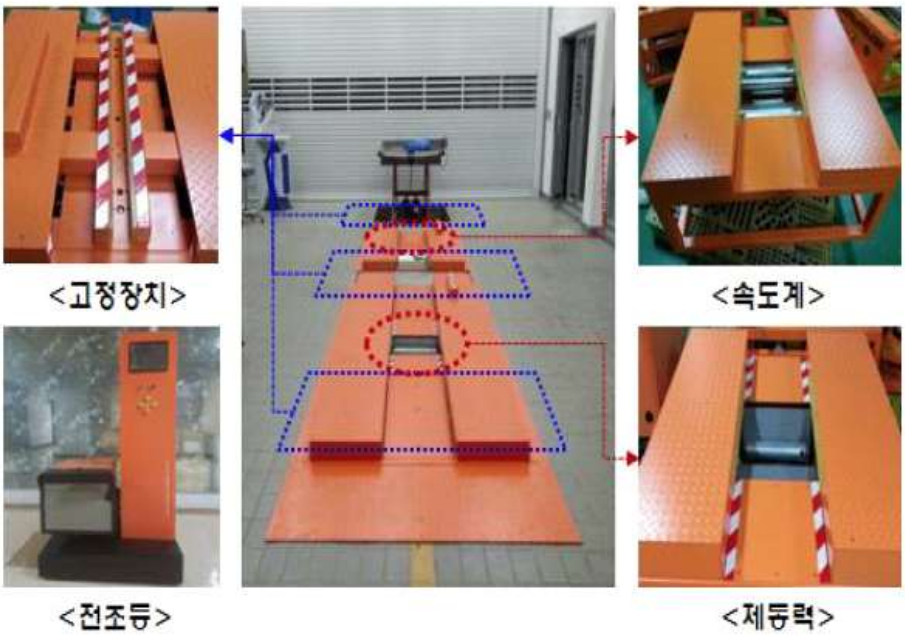
나) 검사장비 현황

(1) 전체 시스템 개략도

○ 시범운영을 위한 시험진로는 11.8m×6m×5m(길이×너비×높이)로 구성되어 있으며, 1단계 관능검사, 2단계 속도계검사, 3단계 제동력검사, 4단계 전조등검사로 총 4단계로 구성되어 있음



<그림 3-93> 검사진로 개략도



<그림 3-94> 이륜자동차 검사진로 구성도(리프트 제외)

(2) 관능검사용 리프트

○ 관능검사장비는 리프트와 전륜휠 고정장치, 리프트 조작버튼 등으로 구성되어 있으며, 차량의 차대번호 및 관능검사 보조용 장비로 약 1m까지 차량을 상승 시킬 수 있으며, 최대 허용중량은 700kg 임

○ 전륜 휠을 고정하기 위한 클램핑의 수직기립 구속 방식으로 전륜타이어 폭 70~150㎜까지 자동 조정 가능하며 타이어 수직방향 구속 가능함



항 목	내 용
최대허용중량(kg)	700kg 이상
길이(mm)	2,300
너비(mm)	1,000
최저지상고(mm)	220mm 이내
최고지상고(mm)	1,000mm 이내
자중(kg)	300kg 이내

<그림 3-95> 이륜자동차 자동식 리프트 제원

(3) 속도계시험기

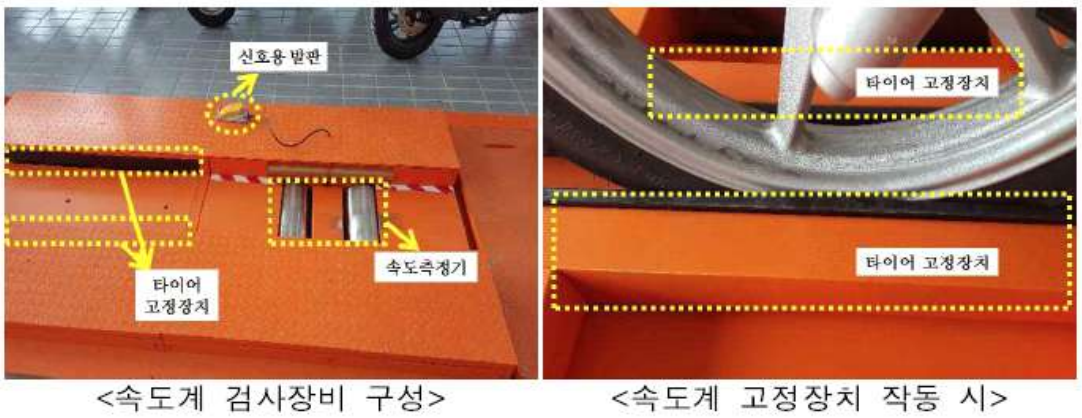
○ 속도계 검사장비는 속도계시험기, 타이어 고정장치, 신호용 발판으로 구성되며, 속도계 측정기를 작동하여 20㎞/h와 40㎞/h에서 측정

○ 이륜자동차 전륜에서 속도를 감지하는 경우 전륜을 속도계시험기에 장착시키고, 후륜을 고정한 뒤 모터로 회전시키며 지시값을 측정

○ 이륜자동차 후륜에서 속도를 감지하는 경우 후륜을 속도계시험기에 장착시키고, 전륜을 고정한 뒤 이륜자동차를 주행하며 지시값을 측정

○ 속도계시험기 롤러의 회전속도는 최대 100㎞/h이며, 최대하중은 500㎏ 이상까지 가능

○ 재질은 스테인리스 강관을 적용하여 기준치 이상의 성능 확보



<속도계 검사장비 구성> <속도계 고정장치 작동 시>

<그림 3-96> 속도계시험기 현황

(4) 제동시험기

○ 제동시험기는 제동력 측정기, 타이어 고정장치 앞/뒤 2세트로 구성되며, 전륜 제동력과 후륜 제동력을 각각 측정

○ 전륜 제동력 측정 시에는 차량의 축중을 먼저 측정한 후, 뒷 타이어를 고정장치 잡아주며 제동력을 측정

○ 반면, 후륜 제동력 측정 시에는 앞 타이어를 고정하여 잡아주며 제동력을 측정

(5) 전조등시험기

○ 전조등시험기는 이륜자동차의 전조등을 작동하면 상향등을 기준으로 측정하며, 검사자가 이륜자동차 전조등과 측정거리를 약 1m에서 정지하였을 때, 자동으로 광도 및 광축을 검사함



<제동력 검사장비> <전조등 검사장비>

<그림 3-97> 전조등시험기 현황

다) 시범운영의 검사 범위

○ 검사장비 연속검사 가능여부 검사
- 검사진로 진출입 편의성 및 검사장비 간섭여부 점검
- 검사자의 별도의 조작행위 없이 개별 검사장비(제동력, 속도계, 전조등 시험)에 대한 연속검사 가능 여부 확인
- 연속검사 수행에 따른 이상 작동 유무 확인

○ 검사장비 내구성 검토
- 개별 검사장비로 반복 검사(10회)를 통하여 각 장비의 내구성 검증
- 검사업무 수행을 위한 운영프로그램의 정상작동 여부 확인

○ 검사장비 적정성, 반복성 및 신뢰성 검증
- 제작사에서 임차한 다양한 규모의 차종을 이용하여 이륜자동차 검사 수행 가능 여부
- 연속검사 수행 중 단위 장비간 또는 진출입로 등 간섭 및 특이사항 검증
- 단위 검사장비별 반복시험 및 측정값 변동상태를 확인하여 검사장비 반복성 및 신뢰성 검증

○ 전산시스템 운영성능 검증
- 이륜자동차 검사접수에서 판정까지 전체 프로세스에 관한 프로그램 정상 작동 여부 확인
- 관능검사 완료 후 검사장비간 차량번호 송수신상태, 검사 완료 시 검사결과 송수신 상태 확인

○ 검사기준 적정성 검토
- 2세부 과제에서 도출된 검사기준 및 방법, 검사항목에 대한 적정성 검토
- 시범사업 기록부는 2세부에서 별도 제공한 자료를 활용해서 검증

라) 시범운영 결과

(1) 검사장비 연속검사 가능여부 검사

○ 차종·규모별 분류한 총 16대의 연속성 검사에서 모든 차량이 연속검사 검토에서 문제점이 발생했으며, 그 중 4대의 차량은 2가지 이상의 중복된 문제가 발생함

○ 주요 문제점으로는 검사진로의 높낮이 차이로 검사차량의 진입 저해, 발판이 이륜자동차 진입시 간섭 등이 있으며, 특히 차체 높이가 낮은 스쿠터 형식에서 많이 발생함

○ 문제점들을 분석하여 검사장비의 구조 재설계, 프로그램 개선 및 검사용 보조장치 등의 개선을 수행함

○ 개선 및 조치사항
- 검사진로의 높낮이 차이는 주로 속도계 검사장비에서 발생하였으며 이는 초기 장비설계의 문제로 차량이 속도계 검사장비에 진입하였을 때 바퀴가 롤러에 안착되는 과정에서 롤러사이의 간극문제임을 파악함. 속도계 검사장비의 구동벤치를 상승시켜 조치하였으며 이는 63page “구동 롤러벤치 업그레이드”에 기술되어 있음
- 검사자의 조작이 없는 연속성검사를 위하여 검사장비 운영프로그램(자동)을 개발하였으며 이는 64page “검사장비 운영프로그램 고도화(자동검사 적용)”에 기술되어 있음

(2) 검사장비 내구성 검토

○ 시범운영 차량 16대에 대하여 각 차량 당 10회 반복 시험하여, 총 160회 시험결과, 하드웨어 측면 장비의 내구성은 양호하나, 전체의 35회(21.9%) 가량 운영프로그램 관점의 소프트웨어 오류가 발생하였음
- 주요 오류사항으로는 프로그램 불안정, 제동력 시험시 프로세스 오류, 데이터 전송 누락 등이 있음

○ 프로그램 오류 요인으로는 검사과정에서 프로그램이 저절로 꺼지거나, 프로그램이 재시작 되는 현상 등이 발생하였고, 제동시험시 축중 감지기와 영점조절 오류 등 중요 결함이 발생함

○ 장비의 직접적인 내구성 이외에 이륜자동차에 영향을 주는 요인을 검토한 결과 속도계시험 주변부에 스키드 마크 발생

- 국산화 검사장비는 제동력 측정 과정에서 타이어 마모가 많이 발생되어, 향후 이륜자동차 검사제도 도입 시 타이어 마모에 따른 민원 발생이 예상됨

○ 개선 및 조치사항

- 검사장비 운영프로그램의 오류사항을 모두 확인 하였으며, 프로그램 업데이트를 통하여 조치하였음
- 속도계 검사장비에서 스키드 마크가 생기는 원인을 파악한 결과, 롤러를 고정시키지 않아 차량의 구동으로 검사라인을 통과하는 경우 롤러위에서 미끄럼 발생이 원인으로 해결을 위하여 롤러 제동장치를 개발 및 설치하였으며 이는 63page “속도계 자동 제동장치” 에 기술되어 있음

(3) 검사장비 적정성, 반복성 및 신뢰성 검증

○ 속도계시험기

- 속도계시험기와 관련된 아래의 문제점을 발견하고 이에 대한 개선을 수행함

· 속도계 검사장비 적정성을 검토한 결과, 검사시 과도한 핸들 움직임, 고정장치 휠 간섭, 차량이동성 저하, 발판 위치 부적정 등 문제점 발생

· 속도계 검사장비 반복성 및 신뢰성 검토 결과 검사기준을 준용할 경우 모두 합격 범위 안에 드는 것으로 나타났으나, 정밀도 기준을 준용할 경우 일부 부적합이 되는 것으로 나타남

· 현재 유럽은 자동차의 경우 속도계 검사를 시행하지 않고 있으며, 이륜자동차는 일부 국가에서 속도계 검사를 시행하지 않는 등 안전성 측면과 필요성 측면에서 재검토가 필요함

· 이륜자동차의 구동바퀴는 후륜이나, 앞바퀴에 센서가 부착되었다는 이유로 앞바퀴에 대하여 모터를 강제로 구동시켜 검사하는 방식은 안전상 적정하지 않은 것으로 판단됨

- 개선 및 조치사항

· 속도계시험기에서 측정되는 속도계 지시오차 데이터를 분석한 결과 속도계가 완전히 고장인 경우를 제외하고 대부분 합격범위에 들어있으나, 이는 자동차 속도계의 검사기준을 기반으로 한 이륜자동차 검사기준(2세부 도출)을 반영한 결과이며 속도계 지시오차의 기준을 수정 할 경우 합격률이 다르게 도출될 것으로 사료되므로 검토하여야 할 사안임

· 롤러를 이용하여 바퀴의 회전을 측정하는 속도계 검사의 경우 속도계의 측정센서와 관계없이 전후륜 모두 측정 가능하도록 수정하였으며, 엔진을 가동하여 트랜스 모듈에서 회전수를 측정이 가능한 차량 등 현재 생산되는 모든 차량의 회전수를 측정이 가능하도록 HW와 SW를 수정 보완함

○ 제동력 검사장비

- 제동시험기와 관련된 아래의 문제점을 발견하고 이에 대한 개선을 수행함

· 제동력 검사장비 적정성 검토 결과, 전륜 제동력 검사시 과도한 핸들 움직임, 고정장치 휠 간섭, 발판 및 고정장치 차체 간섭, 축중 감지기 오류 등 문제 초래

· 제동시험기는 적정성이 많이 떨어지며 제동력측정기와 고정장치 교체 및 수리와 간섭방해 요인 제거, 축중 감지기 오류 수정이 필요

· 제동력 검사장비의 반복성 및 신뢰성 검토 결과 같은 차량에 대해 판정이 바뀌는 경우도 많아 검사장비의 반복성과 신뢰성 확보 필요

· 이와 더불어, 신뢰성 있는 검사방법 및 검사요령을 구체화하여 개발할 필요가 있음을 확인함

- 개선 및 조치사항

· 제동력 검사 값을 일정하게 측정하기 위하여, 제동력 검사루틴을 제시하였으며 이를 따르는 경우 검사결과의 편차가 줄어들었음을 확인함

· 자동차의 경우 운행차에 대한 검사방법 및 기준과 성능시험에 대한 검사방법이 다르나 이륜자동차의 경우 검사방법 및 기준이 정립되지 않음에 따라 본 과제에서 개발된 제동시험기의 경우 성능시험용 제동력 장비와 유사한 기능을 구현하고 있음(정밀한 제동력 값을 측정)

· 검사기준을 확립하여 제동력 기준만 넘으면 합격으로 판정되는 운행차용 검사를 시행할 경우 판정에 대한 문제가 해결될 것으로 보임

· 제동력 검사장비의 축중과 제동력 검출방식은 현제 유럽에서 95%이상 적용하는 이미 검증된 방식이며, 정밀도에서는 보쉬이탈리아의 장비(정밀도 ±2%)장비보다 성능이 우수함

○ 전조등 검사장비

- 전조등 검사장비와 관련된 아래의 문제점을 발견하고 이에 대한 개선을 수행함

· 전조등 검사장비의 측정거리가 일정하도록 센서를 설치하거나, 바닥에 정지선 표시 등을 통한 측정지점의 명확화 필요

· 전조등 검사장비가 외부 햇빛 영향 등의 영향으로 오류 측정이 됨에 따라 전조등 검사장비의 성능 개선 필요

· 반복성 및 신뢰성 점검결과 판정이 바뀌는 경우는 적으나 광도는 편차가 심하나, 광축은 비교적 편차가 적게 나타남

· 전조등 검사시 앞바퀴가 전조등시험기와 일직선이 되도록 고정장치 정차되도록 전조등 장비의 위치를 앞쪽으로 이전하여 배치하거나, 고정장치 앞바퀴가 고정되도록 재설계 필요

· 측정거리가 1m를 이내가 되지 않도록 거리감지 기능을 통한 검사원이 실수 및 고의로 조작하지 못하도록 시스템 개선 필요하며, 현재의 자동차용 검사장비에는 이러한 시스템을 갖추고 있음

- 개선 및 조치사항

· 일정한 거리에서의 전조등검사를 실시하기 위하여 검사라인에 가이드 선을 표시하였음

· 외부 빛(특히 태양광선)의 영향에 따른 오측정은 고정식 검사소의 구조문제로 이동식 검사소에서는 동일한 문제가 발생되지 않음

(4) 전산시스템 운영성능 검증

○ 전산시스템의 운영성능에 대하여 검증을 수행하여 다음과 같은 주요 문제점을 발견하고, 이에 대한 개선을 수행함

- 관능검사시 2세부에서 작성한 「이륜자동차 검사 기준 및 방법 시범 사업 기록안」과 프로그램 항목이 불일치하여 전산시스템의 전체적인 개선 필요

- 기기검사시 속도계, 제동력, 전조등 각각 항목을 제어할 수 있도록 운영프로그램을 수정하여 순차검사가 가능하도록 개선

- 검사원 1명으로 순차검사가 가능하도록 프로세스 개선 및 검사용 보조기구(리모콘) 등 개선 필요

○ 개선 및 조치사항

- 관능검사 프로그램에 적용한 UI는 자동차검사원(TS)의 업무적 편의성을 도모하기 위하여 자동차 검사의 관능검사와 유사하게 구성 하였으므로 문제 사항이 아님.

- 관능검사의 경우 합부판정은 부적합요소를 발견하여 부적합코드를 적용하는데 현재 적용된 코드는 2차년도에 2세부에서 수행된 CITA기준으로 적용되어 있음(교통안전공단과 협의된 사항)

- 부적합 코드를 변경하기 위해서는 검사기준과 별도로 부적합 사항에 대한 코드를 제공받아야 하며, 부적합코드가 정의되면 이를 시스템에 적용하는 데에는 큰 어려움이 없을 것으로 사료됨

- 검사장비 운영프로그램의 개선에 따른 순차검사를 적용하기 위하여 검사장비 운영프로그램(자동)을 개발하였으며 이는 64page “검사장비 운영프로그램 고도화(자동검사 적용)” 에 기술되어 있음

(5) 검사기준 적정성 검토

○ 2세부과제인 “이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발” 에서 수행된검사기준에 대하여 문제점을 파악하고 주요 검토 내용을 제시하였음

○ 동일성 확인 및 조향장치, 물품적재장치 중 일부 검사기준 삭제, 제원측정 및 원동기, 주행장치, 차체, 방풍장치, 배기가스발산방지장치의 검사기준 명확화의 방향성을 제시하여 현실성 있는 이륜자동차 검사기준이 될 수 있도록 연구를 수행함

2) 국내 시범운영: 이륜자동차 이동식 검사장비 국내실증

가) 개요

○ 운영기간: 1차 시범운영(‘17. 7), 2차 시범운영(’ 17.10)

○ 운영장소: 1차 시범운영(기흥, 양평, 강릉, 울산, 창원, 광주 등 6개 지역), 2차 시범운영(세종, 제주 등 2개 지역

○ 시범운영 검사대수 : 총 207대

- 배기량별 검사대수는 50cc 이하 : 8대, 50cc초과 125cc이하 : 93대, 125cc초과 250cc이하 : 22대, 250cc 초과 84대
- 종류별 검사대수는 스쿠터형 : 125대, 경주형 : 25대, ON- ROAD형(Custom) : 57대
- 지역별 별 검사대수는 <표 3-51>과 같음

<표 3-51> 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영 세부 일정

No.	일자	장소		대수
1	7. 10 ~ 7. 12	기흥	- 할리데이비슨 본사 지원 - 대형 이륜자동차 위주로 검사 시행	54대
2	7. 13 ~ 7. 14	양평	- 주식회사 이륜관 지원 - 대형 이륜자동차 위주로 검사 시행	20대
3	7. 17 ~ 7. 18	강릉	- 강릉 소재 대리점 지원	11대
4	7. 19 ~ 7. 21	울산	- 울산 종합운동장(울산시 장소 지원) - 일반 사용자 대상	30대
5	7. 24 ~ 7. 26	창원	- 대림모터스, KR 모터스 지원 - 중·소형 위주로 검사 시행	62대
6	7. 27 ~ 7. 28	광주	- 광주 바이크 거리	10대
7	10. 10 ~ 10. 13	세종	- 대리점(가와사키) 지원 - 고정식 장비 시범운영과 연계	10대
8	10. 19 ~ 10. 20	제주	- 환경협회 지부장 지원 - 교통안전공단 제주 검사소 지원	10대



<그림 3-98> 이륜자동차 이동식 검사장비 국내 실증 운영

나) 시범운영의 검사 범위

○ 이륜자동차 이동식 검사장비 정상작동 여부 확인
- 이륜자동차 진출로 편리성과 검사라인 간섭 여부
- 주요 핵심장치(제동력, 속도계, 전조등, 고정장치) 작동 상태
- 속도계, 제동력 및 전조등 검사데이터의 적정성
- 이륜자동차 검사데이터 송·수신 상태
- 전기, 통신 등 검사장비 부가장치

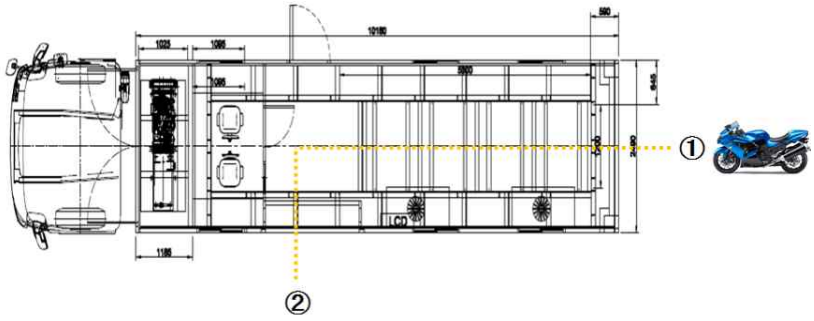
○ 이륜자동차 이동식 검사기준 및 검사방법 적용성 검증
- 검사항목(관능검사, 기기검사)에 대한 현장 적용성
- 이륜자동차 부착물 및 장착 검사 가능 여부 실태 조사

○ 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문조사
- 이륜자동차 보유 및 운영 현황 조사
- 이동식 검사장비 만족도 및 검사제도 시행에 대한 의견
- 이륜자동차 검사제도 시행에 대한 소비자 인식 조사

다) 실증운영 결과

(1) 이륜자동차 이동식 검사장비 정상 작동여부 확인

○ 이륜자동차 진출로 편리성과 검사라인 간섭 여부
- 이륜자동차 이동식 검사장비 설치의 편리성: 이동식 장비 사이즈가 커서 검사장소 선정의 어려움이 존재, 입출구까지 전개하는데 공간이 최소 가로 20m, 세로 10m 필요
- 이륜자동차 검사진입 및 진출로 구조: 이륜자동차 검사구조는 ①으로 진입하여 제동력, 속도계, 전조등 등 검사를 한 후 ②으로 출차하는 구조로 되어 있음. 진입·출이 모두 가능한 이륜자동차는 배기량 500cc 이하의 스쿠터형 이며, ON-ROAD형(Custom)등의 고 배기량 이륜자동차는 후측 출문 출차가 불가능 함
- 이륜자동차 검사라인 간섭여부: 하체부가 낮은 이륜자동차 엔진과 머플러 부분 검사장비와 간섭



<그림 3-99> 이륜자동차 검사 진입 및 진출로 구조

○ 주요 핵심장치(제동력, 속도계, 전조등, 고정장치) 작동 상태

- 관능리프트 작동상태 확인 결과: 이륜자동차 바퀴 및 휠 사이즈가 너무 커 고정장치 물리지 않을 경우 리프트 작동 제외
- 제동시험기 작동상태 확인 결과
  - · 머플러 및 부가장치(사이드 백)등이 너무 낮아 이륜자동차를 고정 시킬 경우 머플러나 부가장치가 손상되어 제동력 시험에서 제외
  - · 후륜 검사 시 이륜자동차가 콤비네이션 브레이크일 경우 제동력 효율이 떨어져 측정에서 제외
- 속도계시험기 작동상태 확인 결과
  - · 이륜자동차 중량이 130kg 이상 시 속도계 감지가 불가능 함
  - · 이륜자동차 시동을 켜서 주행해야만 속도계시험이 가능한 경우 수검자 신체에 손상을 줄 수 있어 대상에서 제외 함
- 전조등시험기 작동상태 확인 결과
  - · 이륜자동차 전조등 손상인 경우 시험 불가능
  - · 이륜자동차 시동을 켜서 주행해야만 전조등시험이 가능한 경우 수검자 신체에 손상을 줄 수 있어 대상에서 제외 함속도계, 제동력 및 전조등 검사데이터의 적정성

○ 속도계, 제동력 및 전조등 검사데이터의 적정성

- 속도계 검사데이터, 제동력 검사데이터, 전조등 검사데이터의 적정성 및 데이터 부정확상황을 확인하여 장비에 대한 성능 정확도 개선을 수행함

○ 이륜자동차 검사데이터 송 · 수신 상태

- 이륜자동차 검사데이터의 송·수신 소프트웨어를 구성하여 1차 시범운영, 2차 시범운영 등을 수행하여 데이터 송수신이 원활하게 진행되는 것을 확인함
- 이륜자동차 검사데이터 송·수신 소프트웨어는 외부호환성, 내부호환성, 4가지의 기능을 탑재하였음
  - · 외부호환성: 공단의 자동차검사통합전산망(VIMS, VISS-Ⅱ)에 접속하여 검사 정보를 수신할 수 있도록 구성, 추후 자동차검사통합전산망 업데이트 시 확장성이 있을 것
  - · 내부호환성: 제동시험기와 속도계시험기 등 기기 일체를 제어하는 방식으로 구성
  - · 주요 기능: 주제어장치의 자동, 수동 검사용 및 설정용 프로그램, 제동력, 최대제동력, 제동효율 검사용 프로그램. 속도계, 전조등시험기용 제어 설정 프로그램. 고정장치용 제어 설정 프로그램

○ 전기, 통신 등 검사장비 부가장치

- 이륜자동차 이동시 검사장비 발전기를 갖추어 도서산간지역 등 전기가 공급받을 시설이 없을 경우 작동 가능하도록 구성
- 이륜자동차 이동식 검사장비 차량의 사고 대응에 필요한 장비 및 행동요령 매뉴얼의 개발 필요: 시범운영 중 제주자치특별시 516 도로에서 이륜자동차 이동식 검사장비 차량 흰 연기 발생한 바 있으며 이러한 안전사고 대응 매뉴얼이 필요

- 이륜자동차 검사 시 수검자 및 소비자 대기 장소가 필요
- 이륜자동차 이동식 검사장비 경량화 및 상 · 하 조절을 하는 아웃트리거 원터치 스위치 설치, 출입 리프트는 상하조절이 가능하도록 개선 필요

(2) 이륜자동차 검사기준 및 검사방법 적용성 검증

○ 검사항목(관능검사, 기기검사)에 대한 현장 적용성
- 관능 및 기기 검사 총 소요시간은 10분 ~ 20분 정도 소요되고, 이륜자동차 관능 및 기기검사시 최소 3명(운전자 포함) 필요
- 관능검사 수검자에 대한 체계적인 교육과 이륜자동차 제원 등 정보 확보 시 관능 및 기기검사에 대한 소요시간은 10분 이하 소요 예상
- 구조 및 장치별 관능검사에 소요되는 시간(연구 : 약 5분에서 13분)이 매우 길어질 수 있으나 검사원은 체크리스트를 개별적으로 체크하는 것이 아닌 자격 · 교육 등으로 숙련된 상태에서 종합적 판단으로 검사를 시행하므로 실제 관능검사에 소요시간은 (검사 대상의 차대, 제원정보 등 신고 사항이 정확하고 이륜자동차 구조 및 장치에 대한 충분한 제작 제원 및 운행 튜닝 제원 등의 정보를 확보한 상태를 전제) 5분 보다 짧아질 것으로 예상함
- 기기검사에 사용되는 장치는 관능검사용 리프터, 속도계, 전조등 측정기, 제동력 측정기 및 기기검사 마다 이륜자동차 직립을 보조하는 클램프 장치가 있으며 민간까지 검사시장에 진입하기 위한 최소한의 안전도 확보 검사 장비는 전도등 측정기와제동력 측정기, 그리고 이 때 직립을 보조하는 클램프 장치로 판단됨

○ 이륜자동차 부착물 및 검사 가능 여부 실태 조사
- 이륜자동차 부착물의 경우 관능검사로 가능하며 부착물이 장착된 이륜자동차는 기기검사시 부착물로 인한 차량고정이 힘들며 검사가 어려움
- 이륜자동차 부착물로 인해 미고정하여 기기검사시 안전사고 발생이 가능한 상황임
- 따라서, 부착물이 장착된 이륜자동차는 기기검사시 탈착 후 검사 필요함을 확인

(3) 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문조사

○ 이륜자동차 이용자 110명에 대한 연령, 성별, 사용자경력, 운영현황, 구매형태, 교환주기, 수리/점검항목, 년 주행거리, 구매현황, 이동식 검사장비 검사 만족도 조사(검사소요시간, 검사편리성), 소비자인식(검사필요성, 검사주기, 검사선호방법 등)을 설문조사하였고 그 결과는 <표 3-52>와 같음

<표 3-52> 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문조사

설문항목		응답결과				
이륜자동차 보유현황	연령	20대 이하	30~40대	50대 이상		
		13.0%	59.0%	28.0%		
	성별	남	여			
		90.0%	10.0%			
	사용자경력	1~2년	3~4년	5년 이상		
		16.0%	23.0%	61.0%		
	이륜자동차 구매 형태	신차	중고차			
		75.0%	25.0%			
	이륜자동차 교환 주기	2년 이하	3년	4년	5년 이상	
		22.0%	31.0%	3.0%	44.0%	
	수리 / 점검 항목	오일 교환 시	고장 발생 시	수시로 점검		
		44.0%	14.0%	42.0%		
이동식 검사장비 검사 만족도 조사	검사소요 시간 만족도	매우 만족	만족	보통	불만족	매우 불만족
		70.0%	24%	6.0%	0.0%	0.0%
	검사 편리성 (접근성)	75.0%	16.0%	8.0%	0.0%	1.0%
소비자인식 조사	검사 필요성	매우 그렇다	그렇다	그저 그렇다	그렇 지않다	전혀 그렇지않다
		77.0%	16.0%	7.0%	0.0%	1.0%
	검사 주기	1년	2년			
		88.0%	12.0%			
	검사 선호방법	이동식	고정식			
		75.0%	25.0%			

라) 시사점

○ 이륜자동차 안전검사제도 시행에 앞서 설문조사 결과 이륜자동차의 안전한 관리를 위하여 제도의 필요성 확인

- 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영한 결과 모든 이륜자동차 대상으로 검사 장비를 운영하기에는 한계가 있으므로, 중점관리 대상 이륜자동차의 단계적 선정이 필요함

○ 국내 시, 군, 구 197개 행정구역 중 이륜자동차 안전검사 가능한 곳은 교통안전공단 59개소로서, 사용신고 된 이륜자동차를 교통안전공단에서 전지역 검사하기에는 장비 및 인력의 한계가 있음.

- 이륜자동차에 대한 안정적 관리체계와 효율적인 검사제도 도입을 위해 민간 확대 체계 구축 필요

○ 이륜자동차 이동식 검사장비로 도서 산간지역 이동할 경우 외부 환경으로 인하여 안전사고 발생 가능성 있음

- 이륜자동차 이동식 검사 차량의 사고를 사전에 대비하기 위하여 장비/공구 등을 탑재할 수 있는 시스템 필요

- 하 · 동절기의 기온차로가 수검자의 건강을 위해할 수 있으므로 냉 · 난방 시스템 구축이 필요함

○ 이륜자동차 이동식 검사장비 정확도 확보하기 위해 수검자의 충분한 교육 및 검사장비의 자동화시스템 도입이 필요함

- 이륜자동차 이동식 검사 장비별 정도검사 관리 등 필요

- 이륜자동차 이동식 검사장비 정확도를 높이기 위해서는 수검자의 충분한 교육과 반복적인 훈련이 동반되어야 함

○ 이륜자동차는 승용자동차와 달리 사용신고, 폐지 제도를 유지하고 있어 사용연한 및 정확한 통계가 잡히지 않아 정책 수립, 실행에 한계가 있음. 또한 이륜자동차 사용자의 안전 및 권익, 환경보호를 위해 이동식 검사장비가 필요하지만 이륜자동차를 체계적으로 관리하기 위해서는 등록 및 폐차 제도로 개정되는 것이 바람직하다고 사료됨

3) 해외 시범운영: 이륜자동차 이동식 검사장비 베트남 해외실증

가) 개요

○ 운영기간: ’ 18.1.15. ~ 1.26 (2주, 10일간 시행)

○ 운영기관: 두산, 오리온 현지공장 (하이퐁, 박닌)

○ 운영대수: 305대 (두산중공업 197대, 오리온 108대)

○ 운영내용

- 총 305대 안전검사 및 배출가스 검사 실시
- 베트남 사용자 대상 설문조사 실시



<그림 3-100> 베트남 현지 이동시 검사장비 실증운영 상황

나) 실증범위

○ 이륜자동차 이동식 검사장비 베트남 해외실증운영

- 총 305대 안전검사 및 배출가스검사 (배기량, 모델, 차체 등 분류)
- 주요 핵심장치(속도계, 제동력, 전조등, 고정장치) 작동 상태
- 속도계, 제동력 및 전조등 검사데이터의 적정성 및 송·수신 상태
- 이륜자동차 통합검사관리시스템 정상작동 여부

○ 베트남 이륜자동차 성능점검 및 문제점 분석

- 이륜자동차 장치별 성능불량, 검사결과 (합격, 불합격) 등 분석
- 이륜자동차 소유주 또는 수검자에게 차량성능 통보 및 안내
- 기기검사, 육안검사 항목별 현지 실정에 부합한 필요 검사항목 제시

○ 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문 조사

- 베트남 이륜자동차 현황 및 관리제도 조사
- 이륜자동차 검사제도 시행에 대한 베트남 현지 인식 조사

다) 실증운영 결과

(1) 안전도 검사 결과

○ 육안검사 (305대)

- 베트남 현지도로가 잘 정비되어 있지 않았으며, 상당수 이륜자동차가 비포장도로를 통해 주행하는 경우가 많이 보였음 ⇒ 타이어 손상
- 후사경의 경우 오른쪽 후사경이 없는 경우가 대부분이었으며, 이륜자동차 주행특성상 우측 끝 차로를 이용하기 때문에 불필요하다고 생각하는 운전자가 많았음
- 베트남 이륜자동차 사용자들은 좁은 도로에 많은 이륜자동차가 운행을 하는 경우가 많기 때문에 경적으로 서로의 위치를 파악함. 실제로 차선이 지켜지지 않은 경우가 대부분이기 때문에 경적고장은 사고발생에 영향을 줄 수 있음
- 모든 검수 이륜자동차의 번호판에 봉인기능은 확인되지 않았으며, 번호판 노후화 및 기타 부착물로 인해 번호식별이 불가한 경우가 많이 확인되었음
- 불법튜닝은 거의 없었으며, 차체손상이 심한 경우 수리가 제때 이루어지지 않아 주행 중 2차 파손으로 인한 위험성 고조
- 주요 소모품 교체 주기가 지켜지지 않은 경우가 많았으며, 관리에 대한 인식이 전반적으로 낮은 것으로 사료됨

<표 3-53> 베트남 이동식검사장비 실증운영- 육안검사 결과

항 목	불합격대수 / 총대수	불합격률	기 타
후사경	107 / 305	35.20%	
타이어 마모	102 / 305	33.55%	
브레이크 패드	50 / 305	16.45%	
속도계 이상	35 / 305	11.51%	
경적 고장	25 / 305	8.22%	
배기관 손상	25 / 305	8.22%	
머플러	20 / 305	6.58%	
방향지시등(전조등)	16 / 305	5.26%	
번호판 손상	10 / 305	3.29%	
오일누유	8 / 305	2.63%	
외관손상	6 / 305	1.97%	
ODD 고장	4 / 305	1.32%	
기타	7 / 305	2.30%	키홀더이상 등



<그림 3-101> 베트남 이동식 검사장비 실증운영 - 육안검사 결과

○ 제동계·속도계 검사(305대)

- 속도계 검사의 경우 약 15%의 속도계기판이 고장이 났었으며, 운전자들도 고장에 대해 인지하고 있었음 ⇒ 속도감지 불가
- 속도계 검사 및 제동력 검사 시 핸들의 움직임을 최소화 할 수 있는 방안 마련 ⇒ 고도화 또는 고정장치 교체
- 제동력 검사시 고정장치 높이를 기존 100㎜에서 80㎜로 낮췄으나 일부 스탠드가 낮은 경우 간섭 발생 ⇒ 롤러부 상승
- (검사결과 신뢰성 검증)전측 제동력 기준미달, 후측 제동력 기준치 적합인 이륜자동차로 실도로 제동거리 테스트를 실시를 통해 장비 신뢰성 검증
- 테스트 조건 : 20kph 주행 후 첫 번째 지시점에서 브레이크

<표 3-54> 베트남 이동식검사장비 실증운영- 제동력·속도계 검사 결과

항 목		기준	불합격대수 / 총대수	불합격률
제동력	전측	전축의 40%	15 / 305	4.92%
	후측	후축의 27%	16 / 305	5.25%
속도계		40kph	46 / 305	15.08%



속도계 검사



제동력 검사



전측 제동력(부적합) 테스트
제동거리 : 약 4m



후측 제동력(적합) 테스트
제동거리 : 약 2m

<그림 3-102> 베트남 이동식검사장비 실증운영 - 제동력·속도계 검사

○ 전조등 검사(305대)

- 전조등 검사결과 광도의 경우 약 61%가 기준치 12,500Cd를 충족시키지 못하였고, 진폭의 경우 78%가 기준치(상:10㎝, 좌,우,하:30㎝)에 벗어났음
- 전조등 검사를 위한 앞바퀴 일직선 유지를 위한 대안마련 필요
- 모래먼지가 많은 환경에서 전면의 전조등 커버의 손상 또는 변색으로 인한 오염 ⇒ 전조등 광도저하
- 야간에 라이트를 켜지 않고 주행하는 경우가 많았으며, 광도가 확보되지 않은 상황에서 야간 주행 시 전방의 시야를 확보에 어려움이 많음

<표 3-55> 베트남 이동식검사장비 실증운영- 전조등검사 결과

항 목	기준	불합격대수 / 총대수	불합격률
광 도	12,500Cd	187 / 305	61.31%
진 폭	상10cm, 좌,우,하 30cm	223 / 305	78.03%



전조등 검사



전조등 육안 검사(커버오염)

<그림 3-103> 베트남 이동식검사장비 실증운영 - 전조등 검사

○ 배출가스 검사(305대)

- 이륜자동차 국내 운행차 배출허용기준은 260cc 이상의 대형에 한하여 적용

<표 3-56> 국내 이륜자동차 운행차 배출가스 허용기준

제작일자	일산화탄소	탄화수소
`1999.12.31 이전	5.0% 이하	2,000ppm 이하
`00.1.1 ~ `06.12.31	3.5% 이하	1,500ppm 이하
`07.1.1 ~ `08.12.31	3.0% 이하	1,200ppm 이하
`09.1.1 이후	3.0% 이하	1,000ppm 이하

- ·본 시험운영은 260cc 이하의 이륜자동차가 대부분이기 때문에 배출가스 결과를 국내 배출가스 허용기준에 적용하기에는 무리한 것으로 판단
- 하지만 시범운영에서 안전도검사를 포함해서 배출가스검사까지 실시하여, 전체 수검시간에 대한 근거를 쌓을 수 있었고, 현지 수검자들에게 배출가스 검사에 대한 필요성 강조

<표 3-57> 베트남 이동식검사장비 실증운영- 배출가스 검사결과

항 목	기준	불합격대수 / 총대수	불합격률
CO	3.0% 이하	122 / 305	40.00%
HC	1,200ppm 이하	26 / 305	8.52%



배출가스 검사



배출가스 검사화면

<그림 3-106> 베트남 이동식검사장비 실증운영 - 배출가스 검사

(2) 설문조사 결과

○ 2018년 1월 16일부터 1월 23일 까지 베트남 하이퐁과 박린 지역에서 이륜자동차 이동식 검사장비의 실증운영으로 검사대상 차량 설문조사 총 302부 실시하였고 그 결과는 <표 3-58>과 같음

<표 3-58> 이륜자동차 해외 설문조사 결과

설문항목		응답결과						
일반현황	조사업체	오리온				두산		
		36%				64%		
	연령	10대	20대	30대	40대	50대	60대이상	무응답
		1%	25%	50%	15%	3%	1%	5%
	성별	남		여		무응답		
		51%		33%		16%		
	사용자경력	1~2년		3~4년		5년 이상		
		16%		23%		61%		
	검사대상차량	신차		중고차		무응답		
		65%		25%		10%		
	이륜자동차 교환 주기	3~4년	5~6년	6~7년	8~0년	10년이상	무응답	
		2%	10%	12%	9%	62%	4%	
	수리 / 점검 항목	오일 교환 시		고장 발생 시		수시로 점검		
		44%		14%		42%		
이동식 검사장비 검사 만족도 조사	평가항목	매우 만족	다소 만족	보통	매우 불만	무응답		
	검사시간 만족도	72%	7%	14%	4%	3%		
	검사과정의 편리성	75%	7%	12%	3%	3%		
소비자인식 조사	검사제도의 필요성	매우 필요	다소 필요	보통	불필요	무응답		
		85%	4%	6%	3%	2%		
	검사 주기 적정기간	6개월	1년	1년 6개월	2년	무응답		
		19%	43%	3%	30%	5%		

라) 시사점

○ 베트남 북부지방(하노이 인근)에서는 이동식 검사장비의 운행상에 문제점은 크게 발생하지 않음

○ 5,000만대이상의 이륜자동차를 보유하고 있는 베트남에서는 전국으로 검사를 확대시행하기 위해 고정식 장비보다는 이동식 검사 장비를 다수 보급하고 검사장비의 경량화와 도입 원가를 낮춤으로 해외진출 진입장벽을 제거할 필요가 있음.

○ 이동식 검사장비의 양산을 위해서는 도입을 원하는 현지 실정에 맞도록 적용기기검사 항목과 배치, 시스템을 선택·변경가능토록 구성하여야 함

○ 현지 설문을 통해 확인한 결과, 베트남의 이륜자동차 이용자 중 이륜자동차 환경검사(배출가스, 소음)와 안전검사에 대한 제도시행이 필요하다는 의견이 다수

○ 베트남 현지에서 운행 중인 이륜자동차는 혼다와 야마하모델에 125cc이하 중·소형이 대부분을 차지함

○ 이륜자동차 이동식 검사장비 현장 운영에 필요한 인력은 운전자를 포함하여 2명이고 자동검사기능을 적용하게 되면 1명으로 가능할 것으로 판단

- 관능 및 기기 검사의 대당 총 소요시간은 5분 ~ 10분이고 이륜자동차 등록시스템과 차대번호 확인 절차 등이 적용되면 증가될 수 있음

- 검사기준 및 검사방법에 대한 이륜자동차 검사기록지의 표기법과 항목내용 등 해외 현지실정에 맞게 정비 필요

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표 달성도

▮ 1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	위치			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.1	국내외 이륜자동차 검사장비 핵심 기술 조사	①	조사분석서 기술문서 작성	1건	작성여부	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	기타: 보고서 2건	기타: 보고서 2건
		A.2	선진 검사장비 분석을 통한 개발방향 설정	①	선진 검사장비 분석 보고서	1건	작성여부	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.1			
		A.3	검사장비 표준사양서 개발	①	고정식 검사장비 표준사양서 도출	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.1		표준사양서 : 3건 - 이륜자동차 고정식검사장비 1건 - 이륜자동차 이동식검사장비 1건 - 교정 장치 1건	표준사양서 : 3건 - 이륜자동차 고정식검사장비 1건 - 이륜자동차 이동식검사장비 1건 - 교정 장치 1건
				②	이동식 검사장비 표준사양서 도출	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 제출	자문의견 수렴				
				③	교정 장치 표준사양서 도출	오차범위 2%이내	공인기관 표준제안	제안서 확인				
		A.4	특허 선행특허 분석 및 회피전략 수립	①	검사장비 특허출원	1건	특허 출원서 제출	특허 출원서 확인			특허출원 : 1 건	특허출원 : 1 건
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.1	자동차 검사운영시스템 조사/분석	①	이륜자동차 검사운영 프로그램 조사분석	1건	분석서 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단 /(주)세인	기타 : 보고서 1 건	기타 : 보고서 1 건
합계											표준사양서 : 3 건 특허출원 : 1 건 기타 : 보고서 3 건	표준사양서 : 3 건 특허출원 : 1 건 기타 : 보고서 3건

■ 2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	위치			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.5	개발 컨셉 구축 및 레이아웃 설계	①	핵심 특허 작성	3건	특허 출원서 제출	특허 출원서 확인	별첨보고서 Vol.3	럭스데이타기술연구소	특허 출원 : 3 건	특허 출원 : 3 건
		A.6	고정식/이동식 장비별 핵심부품 개발									
		A.7	검사장비 시제품 개발	①	고정식 검사장비 시제품	모터 (3kW) 축하중 (300kg) 제동력 (300kg) 최대하중(500kg) 속도(120kph이하)	사양서 스팩 비교	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.2		시제품 : 3 건 (이륜자동차 고정식 1ea, 이동식 1ea, 교정장치 1ea))	시제품 : 3 건 (이륜자동차 고정식 1ea, 이동식 1ea, 교정장치 1ea))
				②	이동식 검사장비 시제품		사양서 스팩 비교	자문의견 수렴				
				③	교정장치 시제품	오차범위 2%이내	사양서 스팩 비교	자문의견 수렴				
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.2	이륜자동차 통합검사관리 시스템 설계 및 구현	①	검사장비 운영프로그램 요구사항분석	1건	분석서	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.2	한국교통안전공단	소프트웨어등록:3건 보고서: 4건	소프트웨어등록:3건 보고서: 4건
				②	운영프로그램 상세설계	1건	설계서	자문의견 수렴				
				③	운영프로그램 구현 및 기능점검	1건	S/W기능 점검표	SW 등록증				
				④	검사관리 시스템 요구사항분석	1건	분석서	자문의견 수렴				
				⑤	검사관리 시스템 상세설계	1건	설계서	자문의견 수렴				
				⑥	검사관리 시스템 구현 및 기능점검	2건	S/W기능 점검표	SW 등록증				
C	이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영	C.1	검사제도 시범운영 시설 기반 구축	①	고정식검사시설 구축 장소선정 및 기반 구축	1식	이륜자동차등록대수기준 지역선정	준공필증	별첨보고서 Vol.1	한국교통안전공단	준공필증 : 1건 보고서 : 2건	준공필증 : 1건 보고서 : 2건
		C.2	시제품 검증 평가방법 개발 및 기술사업화 전략 수립	①	검사장비 시제품 평가방법론 개발 및 평가	1건	기준서	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.2			
				②	검사장비 기술사업화 전략수립	1건	기준서	자문의견 수렴				
합계											특허 출원: 3건 시제품 : 3건 보고서 6건 소프트웨어등록:3건 준공필증 : 1건	특허 출원: 3건 시제품 : 3건 보고서 6건 소프트웨어등록:3건 준공필증 : 1건

■ 3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		3차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
					질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	위치			
A	이륜자동차 검사장비 시제품 개발 (H/W 개발)	A.8	이륜자동차 고정식 검사장비 고도화	①	이륜자동차 고정식 검사장비 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.4	럭스데이타기술연구소	국내 실증 참여 기타 : 보고서 1건	국내 실증 참여 기타 : 보고서 1건
				②	핵심 특허 작성	2건	특허 출원서 제출	특허 출원서 확인		한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	국내 특허출원 : 1건 국외 특허출원 : 1건	국내 특허출원 : 1건 국외 특허출원 : 1건 (PCT)
		A.9	이륜자동차 이동식 검사장비 고도화	①	이륜자동차이동식 검사장비 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.4	럭스데이타기술연구소	국내외 실증 참여 기타 : 보고서 1건	국내외 실증 참여 기타 : 보고서 1건
				②	핵심 특허 작성	1건	특허 출원서 제출	특허 출원서 확인		한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	국내 특허출원 : 1건	국내 특허출원 : 1건
B	이륜자동차 통합검사관리시스템 개발 (S/W 개발)	B.3	이륜자동차 통합검사관리 시스템 고도화	①	통합검사시스템 기능개선 및 연계시험	1건	기능시험 결과서	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.4	한국교통안전공단	기타 : 보고서 1건 매뉴얼 1건 소프트웨어등록:2건	기타 : 보고서 1건 매뉴얼 1건 소프트웨어등록:3건
				②	통합검사시스템 시범운영 및 매뉴얼 작성	1건	매뉴얼 제출	자문의견 수렴				
C	이륜자동차 검사장비 기반 구축 및 시범운영	C.3	검사장비 기술실용화 로드맵 수립	①	로드맵	1건	보고서 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.3	한국교통안전공단	기타 : 보고서 2건 논문게재 : 1건 의향서 : 1건	기타 : 보고서2건 논문게재: 1건 의향서: 3건
		C.4	이륜자동차 검사장비 해외확산방안 수립	①	기술실용화 및 해외확산 방안수립	1건	보고서 제출	자문의견 수렴				
		C.5	국내/외 시범운영을 통한 실증	①	국내 시범운영-고정식	1건	보고서 제출	자문의견 수렴	별첨보고서 Vol.2	한국교통안전공단 / 럭스데이타기술연구소	기타 : 보고서 3건	기타 : 보고서 3건
				②	국내 시범운영 - 이동식	1건	보고서 제출	자문의견 수렴				
				③	해외시범운영	1건	보고서 제출	의향서확보				
합 계											보고서 : 9건 소프트웨어등록:2건 논문게재 : 1건 의향서 : 1건 특허출원 : 3건	보고서 : 9건 소프트웨어등록:3건 논문게재 : 1건 의향서 :3건 특허출원 : 3건

2. 관련 분야 기여도

▣ 기술적 측면: 이륜자동차 표준검사장비의 글로벌 선도의 기술력 확보

○ 본 연구에서 수행한 핵심 기술은 이륜자동차 표준검사장비 및 통합검사관리 시스템에 관한 것으로 장비 및 설비 등의 하드웨어(HW), 운영 소프트웨어(SW), 하드웨어와 소프트웨어 등을 구동하는 시스템으로 구성되어 있고, 설비 구축을 위한 기반 시설의 변경과 건축적 요인도 동시에 가지고 있음

- 본 연구 수행 전에는 이륜자동차의 불법개조나 정비 불량 등 기계적 결함을 미연에 방지하도록 선진국 수준의 안전기준 및 검사기준 개발과 관련 기준적합성을 확인할 수 있는 검사장비개발이 필요한 실정이었음

○ 현재 이륜자동차 검사제도를 실시할 경우 이륜자동차 검사장비는 고비용의 해외기술에 의존할 수 밖에 없는 실정이었으나, 본 연구 과제를 통하여 국산화 기술의 확보가 가능하게 되었음

- 이륜자동차 검사 장비를 구성하는 핵심부품과 운영 시스템은 대부분 일본, 미국, 독일, 이탈리아 등 해외 선진국들이 주도하고 있는 안전기준이나 특허의 취득, 관련기술의 개발 등이 주도되고 있는 상황임
- 본 연구를 통해 해외 검사장비 기술들을 벤치마킹하고, 국내 실정에 적합한 이륜자동차 검사장비를 개발하였고 실제 개발된 검사장비는 해외 검사장비 이상의 성능과 저비용의 검사 장비를 개발 완료함
- 또한 관련 기술 확보를 통하여 우리나라 실정에 맞는 제도시행이 가능할 것으로 보이며, 검사기준 및 방법의 해외 의존도를 탈피하고 글로벌 선도의 기회가 될 것으로 기대됨

○ 연구 초기에는 해외 기술과 차별화된 전략적인 특허분석을 수행하였고, 국산화 기술 목표와 함께 수출 타켓을 동남아 지역으로 하여 특허를 회피하거나 무효화할 수 있도록 연구 개발을 수행함

- 개발된 이륜자동차 검사장비 기술은 우리나라 산업 발전에 기여할 수 있는 기술 태동기 및 성장기 분야로 해외 기술의 의존도가 높을 수밖에 없는 부문이나 본 연구과제를 통하여 국산화 기술을 확보한 것으로 판단됨

○ 개발된 이륜자동차 검사장비 기술은 국내외 다양한 실증환경을 통한 지속적인 개선 연구를 통한 상용화 수준의 기술력 확보 수행

- 연구에서 중점적으로 수행한 성과물로 국내외 다양한 환경에서 실증 연구를 수차례 수행하였고, 실증에서 발생된 문제들을 지속적으로 개선함으로써 상용화 수준의 우수한 기술력을 입증함
- 또한 국내에서 실증 완료된 이륜자동차 검사장비를 베트남에서의 해외실증을 성공적으로 수행함
- 이러한 해외실증과정에 수행한 베트남 관련 기관의 협력 관계 구축을 수행하였고 향후 베트남 등의 동남아 진출이 가능할 것으로 판단됨

▣ 산업적 측면: 이륜자동차 검사장비의 국내시장 조기 확산과 해외시장 진출기회 제시

○ 본 연구 과제를 통하여 민간 중소기업의 참여를 통하여 국산화 기술 축적이 완료되었고, 이를 통하여 해외 외산 이륜자동차 검사 장비를 수입하지 않고 국내 산업 활성화 및 생태계 조성이 기능한 수준임

- 이륜자동차 검사장비의 국산화는 수입 대비 구축비용을 대폭 절감하고, 국내 이륜자동차 검사제도의 도입시 비용부담을 대폭 완화하고 국내 중소기업 참여 확대에 기여할 수 있음
- 특히, 수입대체효과와 더불어 국내 이륜자동차 관리제도의 도입 시 초기 구축비용에서 부품 양산을 통한 유지관리 비용에 이르기까지 비용이 절감 될 것으로 예상됨
- 향후 이륜자동차 검사시설이 고정식 혹은 이동식으로 구축될 경우 표준 사양서에 근거한 장비 구축 방안을 제시하게 됨으로써 검증된 검사장비의 조기 확산이 가능할 것으로 예상됨

○ 국산 장비 개발·보급에 따른 수입대체 효과뿐만 아니라 동남아 등 해외시장 진출을 위한 선제적 대응이 가능함

- 이륜자동차 검사장비와 관련하여 선진사례 연구결과 검사장비 제조·공급사는 대부분이 특수차량, 기계, 중장비 등을 공급하는 대형 기업들(Big Player) 들임
- 이들 기업들은 이륜자동차 검사장비뿐 아니라, 공장자동화 설비, 중장비, 산업용 기계 등 중공업 분야에

다양한 제품을 공급하고 있으며, 관련된 다양한 기술력을 보유하고 있음

- 이러한 기업들의 특징은 대규모 설비와 시설을 보유하기 위한 초기투자비용(Up-front Cost)이 많이 소요되는 자본집약적 산업임
- 본 연구에서는 이러한 측면을 고려하여 국산화와 함께, 동남아 지역을 해외시장 진출 타켓으로 하여 연구를 수행함
- 특히 본 연구에서 중점적으로 검토한 베트남을 중심으로 한 동남아시아 시장은 개발된 장비 및 시스템의 수요가 매우 전략시장이라 할 수 있음
- 해외진출을 통한 관련 기술 확산은 공공부문(제도), 관련 인력, 관련 기업, 나아가 우리나라 과학기술의 해외확장을 촉진할 수 있는 기회가 됨

○ 향후 이륜자동차 보유강국들에 대한 국내 이륜자동차 기업, 관련 부품기업, 관리 서비스 기업 등의 진출을 위한 발판이 되며, 나아가 사륜자동차 산업의 동반진출을 위한 교두보가 될 수 있을 것으로 기대됨

- 이륜자동차 검사장비는 제한된 국내시장 규모로 인하여 적극적 해외진출을 모색 할 필요가 있으며, 동남아권 진출은 제도 및 기술의 해외확산을 위한 교두보가 될 것으로 예상됨

○ 이륜자동차검사장비의 기술사업화는 개발 기술의 확산을 통해 '안전과 환경' 이라는 삶의 질 개선에 기여하는 궁극적 목적을 지니고 있음. 아울러 국가 혁신체계상 기술상업화를 통하여 부가가치를 창출하는 동시에 관련 산업발전을 통한 국가경쟁력 강화의 계기가 될 것임

- 이는 공공 및 중소기업의 동반성장과 개발기술 해외 확산을 통한 동반진출의 계기가 될 것이며, 공공연구개발 성과를 활용한 일자리창출의 효과가 기대되는 중요한 요인으로 평가됨
- 중소기업과의 동반성장 및 글로벌 인재양성 확대를 통한 민간 일자리 창출 기여, ODA 분야 공공부문 일자리 창출, 인프라 사업 등 우리나라의 해외진출을 통한 국익 기여 기여할 수 있음
- 아울러 신흥경제권 국가와의 협력 지평 확대와 정부가 의욕적으로 추진하고 있는 신남방정책의 실효성 있는 분야가 될 것임

▣ 사회적 측면: 사용자, 관리자 측면의 편익과 국내 사고감소 예상

○ 사용자 측면과 관리자 측면에서 본 연구의 편익을 살펴보면 다음과 같음

- 사용자 측면에서 본 연구의 설문 결과를 살펴보면, 이륜자동차 운전자와 비운전자 모두를 대상으로 한 검사제도 필요 유무에 대한 설문조사에서 두 집단 모두 필요하다는 응답이 다수였고, 운전자와 비운전자 모두 안전검사를 통해 이륜자동차 관련 사고가 감소 할 것이라고 기대하고 있는 실정임
- 관리자 측면에서는 신고된 제원과 실제제원이 달라 동일성 검사에서 불합격 판정을 내림으로서 제원에 대해 시정조치 가능해 신고 오류 감소에 기여할 것으로 예상됨

○ 우리나라 이륜자동차 사용신고는 전체 자동차의 10%를 차지하고 있는 반면, 자동차에 비해 높은 치사율을 보이고 있으므로 생활안전대책의 일환으로 이륜자동차 안전기준 및 검사제도의 도입이 필요한 실정이었음

- 이륜자동차는 일반 자동차와 달리 사용신고를 의무로 규정하며, '12년부터 50cc미만의 경형을 포함한 모든 이륜자동차로 신고대상 확대함
- 현행「자동차관리법」에 자동차검사 관련 법규가 존재하지만, 제52조(이륜자동차에 대한 준용)는 43조(자동차 검사)를 시행하지 않아 국내에서는 이륜자동차 검사제도 미 시행 중임

○ 향후 정기 검사제도 도입을 통하여 운행중인 이륜자동차의 차체 결함을 조기에 발견하고 조치하여 차체나 기계적 결함으로 인한 교통사고 예방 효과를 가져올 것으로 예상됨

- 특히 정비 불량과 불법 개조 등으로 인해 발생되는 이륜자동차 관련사고의 감소와 예방에 기여가 클 것으로 예상됨

○ 국내 이륜자동차 안전검사제도 도입으로 인한 교통사고 예상 감소건수를 추정하면 다음과 같음

- 이륜자동차의 결함이 사고를 유발할 수 있으나, 이륜자동차 안전검사로 인해 대부분의 이륜자동차의 결함을 제거할 경우에 결함을 제거한 이륜자동차 대수에 차량 결함이 교통사고로 이어질 확률만큼 교통사고 예상 감소 대수를 알 수 있음
- 안전검사제도의 결함제거비율을 95%로 가정할 때, 2005년부터 2008년까지 차량 결함대수 48,729대 중에서 안전검사로 인해 46,292대가 차량결함이 제거되었음
- 차량결함이 제거된 46,292대가 이륜자동차 안전검사 부재로 인해 차량결함이 시정되지 못하였다면 2.97%의 사고 발생확률로 1,376건의 교통사고가 발생했을 것임
- 하지만 이륜자동차 안전검사제도로 인해 1,376건이 교통사고가 예방되었었으며, 이를 안전검사제도의 기대효과로 예상할 수 있으며, 결함 부품별 교통사고 건수를 계산해보면 <표 4-1>과 같음

<표 4-1> 결함 부품별 사고감소 건수

이륜자동차 결함수 (대)	안전검사로 인한 결함제거비율 (%)	결함이 제거된 이륜자동차수 (대)	차량결함으로 인한 사고발생 확률	전체 사고 감소건수	결함부품	결함부품별 사고발생비율 (%)	결함부품별 사고감소 검수(대)
48,729	95	46,292	2.97	1,376	제동장치 불량	11.88	163
					조향장치 불량	3.18	44
					엔진장치 불량	0.48	7
					타이어 불량	3.11	43
					등화장치 불량	1.45	20
					불법개조	0.48	7
					기타	79.42	1,093

※ 출처: 한국교통연구원, 이륜자동차 검사제도 도입방안 연구, 2013



<본 연구의 기여도>

제5장. 연구개발성과의 활용계획

▣ 이륜자동차 표준사양서, 표준검사장비 (H/W), 통합검사관리시스템(S/W)의 활용계획

○ 이륜자동차 표준사양서 3건(제동7기 검사기, 속도계시험기, 전조등시험기)와 이를 충족할 수 있는 표준검사장비(고정식, 이동식)를 개발 완료하고, 국내 고정식 검사장비 실증, 국내 이동식 검사장비 실증 및 해외 이동식 검사장비 실증을 완료하였음

○ 연구에서 제시한 표준사양서는 국내 이륜자동차 검사제도의 도입시 요구되는 검사시설에 대한 것으로 고가의 외산 검사장비를 도입하지 않더라도 본 연구에서 확보된 검사장비 기술력을 통하여 국내 시설 구축이 가능할 것으로 판단됨

- 현재 자동차 검사는 교통안전공단 검사소(58개소) 및 출장검사소(53개소) 그리고 지정정비 사업자(1,634개소)를 통하여 시행되며, 검사소 별 검사 가능한 항목은 상이하나 검사결과는 실시간으로 VIMS에서 관리하고 있음
- 향후 이륜자동차 검사제도가 도입시 이륜자동차 고정식 혹은 이동식 검사장비는 교통안전공단 검사소(58개소), 출장검사소(53개소) 및 민간자동차 검사소에서 도입 및 시행이 가능할 것으로 판단됨
- 공단 검사소가 100% 참여한다고 가정하고, 검사주기를 1년으로 적용하는 경우 총 298개, 2년으로 할 경우, 125개소의 민간 검사대행자 필요한 상황임
- 민간 검사소는 이륜자동차 정비업을 하는 지정정비사업자 중 검사대행자가 선정하고, 검사주기가 1년인 경우 전체 이륜자동차 사업자의 7.2% 참여로 가능하고, 2년인 경우 전체 이륜자동차 사업자의 3.0% 참여가 가능할 것으로 예상됨

○ 향후 표준 사양서의 경우 이륜자동차 검사의 효율성, 체계성을 확립하기 위한 전략이 필요함

- 해외의 경우 ISO 21069 제동시험기는 ISO표준을 제정하여 운영하고있음
- 이륜자동차 검사장비의 경우, 제동시험기 국내 표준화 전략이 필요한 자동차관리법 검사장비 기준항목 제동시험기 국내표준 도입이 필요함

○ 이륜자동차 검사장비는 기본적으로 제동시험기, 속도계시험기, 전조등시험기, 공정장치 등의 단위 장비와 각 단위 장비를 차량에 탑재한 이동식 검사장비이고, 검사장비를 운영하기 위한 소프트웨어가 탑재되는 구조를 가지고 있으며 이들 각각의 특성에 맞는 기술사업화가 추진될 수 있음

- 각 시험기는 검사장비 구현을 위한 요소기술이 되며, 각 단위 장비가 요소단위가 됨. 여기서 요소기술내지 요소 단위는 특정 검사를 시행하기 위한 하나의 모듈(Module)이자 성능을 발휘하기 위한 메커니즘(Mechanism)이 되는 것임
- 또한 이동식 검사장비는 단위 장비가 패키지화되어 이동식이라는 성능에 가치를 부여함. 즉, 이동식 검사장비는 하나의 시스템 단위로 이전대상이 될 수 있음을 의미함
- 검사장비 소프트웨어는 고정식이든 이동식이든 검사 장비를 운영하기 위한 소프트웨어이며, 전체 시스템을 운영하는 역할을 수행하게 됨
- 이륜자동차 검사장비는 요소기술별로 단위 장비를 모듈화(Modulation)하고, 패키지화 된 이동식 검사 장비를 또 다른 단위 장비로 하여 지식재산권(IP)을 출원하여 이를 대상으로 기술이전을 추진할 수 있음

○ 이륜자동차 통합검사관리시스템은 통합 통합전산시스템(VIMS)과 연계될 것으로 예상되고 이를 통하여 국내 이륜자동차의 안전 보장 정책의 밑거름으로 활용이 될 것으로 예상됨

▣ 개발된 기술의 사업화를 통한 부가가치 창출과 해외시장 진출

○ 본 연구에서는 개발된 검사장비 기술의 해외시장 진출을 위하여 기술사업화 전략을 수립한 바 있음

○ 기술이전 방식은 공공기술 사업화 특성을 고려하여 라이센싱 방식으로 주관연구기관이 기술제공자, 민간기업이 기술도입자로 기술사업화가 가능할 것으로 보임

- 여기서 라이센싱은 “특정 주체가 소유하고 잇는 기술 지식을 포함한 무형자산에 대하여 타 주체가 일정조건 하에서 활용할 수 있도록 이를 제공하고 부수되는 여러 권리를 부여하는 것”으로 기술제공자(Licensor)는 기술도입자(Licensee)에게 기술지식을 포함한 무형자산을 제공하고 기술공급자는 일정액의 기술사용료(Royalty)를 받는 구조를 가지게 됨
- 이륜자동차 검사장비의 경우, 국가연구과제 주관기관인 교통안전공단이 기술제공자가 되며, 관련기술을 이전받는 민간 기업이 기술도입자가 됨
- 이러한 기술사업화는 관련 산업의 활성화와 가치사슬별 파급효과를 통하여 산업 생태계를 구축하고 이를 통한 부가가치 창출의 기회가 될 것임

○ 해외 수출시 기존 기술도입자가 특정지역별, 국가별 추가적인 재실시권(Sub Licensing)이 필요할 경우, 기술이전 계약에 명시된 범위 내에서 재실시권을 실시할 수 있을 것으로 판단됨
- 이륜자동차 검사장비는 제도와 병행한 기술개발이며, 각국별 제도에 따라 그 도입여부가 결정되는 구조를 지님
- 따라서 해외직접투자(FDI) 방식으로 진출하기에는 적합성이 다소 떨어지고 수출이나 계약에 의한 방식이 더 현실성이 있는 것으로 분석됨. 또한 계약에 의한 진출은 국가별 상황과 특성에 맞춰 다양한 형태의 라이선싱을 활용하는 것이 효율적·효과적일 것임.

○ 본 연구에서는 민관협업을 통한 제도와 기술의 동반 진출을 도출한 바 있음. 따라서 제도, 기술, 인프라, 인력개발과 연계한 접근방식이 필요하며, 이를 위하여 정부와 민간의 적절한 협력과 역할분담이 필요함.
- 공공차원에서는 국가 간의 교류와 협력차원에서 국제개발협력(IDC; International Development Cooperation)) 방안이 우선적으로 고려될 수 있으며, 동남아는 주요 선진국과의 국제개발협력이 활발히 일어나고 있는 지역임.

○ 공공차원에서 민관협업을 통해 접근 할 수 있는 방안은 <표 -1>과 같이 제시되어짐.

<표 5-1> 공공차원의 국제개발 협력 방안들

구분	개발컨설팅사업(DEEP)	경제발전 공유사업(KSP)	대외경제협력기금(EDCF)
IDC 유형	무상	무상	유상
주요내용	• 개발도상국을 대상으로 정책자문, 타당성 조사, 마스터플랜 등의 기술협력 사업 유형 / 주요 내용 정책기술자문 / 정책자문, 기술자문, 특정 전략 수립 등 제도 구축 / 제도수립, 제도도입·이행을 위한 파일럿 정보시스템 개발 등 인프라 구축 연계 / 사회간접자본(SOC) 개선계획, 타당성 조사, 설계, 실시설계 등 인적자원개발 / 교육, 워크샵, 공동연구 등	• 단기간에 고도의 성장을 달성한 우리나라만의 독특한 경제발전 경험을 개발도상국들과 공유하는 사업 • 협력대상국의 수요와 여건에 맞춰 정책 연구·자문·연수 프로그램 • 제도 구축과 역량 배양 지원	• 개발도상국의 산업화 및 경제발전 지원 • 경제 교류 증진 기금 • 주로 SDC 지원 • 장기(24~40년) 저리(0.01~2.5%) • 개도국 정부, 공공기관, 공기업 대상 지원 • PPP 보증 가능 • 중소기업 대상 소액 차관(≤ 5M $)
주관	KOICA	KDI, EXIM, KDI 국제정책대학원, 기타 공공기관(시행)	EXIM
특징	• 다른 Project 연계성 • 추가사업과의 연계성	• 제도 구축, 역량강화 • 시스템 설계	• 재원, 보증 활용성

❖ DEEP: Development Experience Exchange Partnership
❖ KSP: Knowledge Sharing Program
❖ EDCF: Economic Development Cooperation Fund

○ 민간차원에서 민관협업을 통해 접근 할 수 있는 방안은 민관협력사업(PPP; Public Private Partnership)이 제시될 수 있음
- 국제개발협력(IDC) 사업에서 민관협력사업(PPP)은 개도국 정부를 대신하여 인프라, 자산, 서비스 등을 제공하고 사업 수행 시 발생 가능한 위험을 분담하되, 이를 통해 공공은 공공서비스를 제공하고 민간은 수익을 달성하는 것임. 민관협력사업(PPP)은 개도국 개발협력 사업의 지속가능성과 효과성 제고뿐만 아니라 공여국 기업들의 사업 참여를 통한 현지진출기반 확보와 수출증진이라는 효과로 인하여 최근

활발히 전개되고 있음

- 민관협력사업(PPP)은 계약형태에 따라 다양한 형태가 존재할 수 있는데, 사업시행방식에 따라서는 크게 4가지 유형으로 구분되어지며, 그 주요내용은 <표 5-2>와 같음

<표 5-2> 시행방식에 따른 민관협력사업(PPP) 유형

유형	주요 내용
BTO (Build-Transfer -Operate)	시설준공과 동시에 소유권이 현지국 정부 또는 지자체에 귀속 공여국 시행사업자에 일정기간 운영권을 인정 회수: 이용자의 사용료, 수수료 징수
BTL (Build-Transfer -Lease)	시설준공과 동시에 소유권이 현지국 정부 또는 지자체에 귀속 현지국 정부 또는 지자체가 임차하여 사용하는 방식 회수: 일정기간 적정 수익률로 산정된 임대료를 공여국 시행사업자에게 지급
BOT (Build-Operate -Transfer)	시설준공과 동시에 공여국 사업시행자에게 운영권을 인정하고 일정기간 경과 후 현지국 정부 또는 지자체에 무상으로 소유권 이전 공여국 사업시행자가 직접 운영 회수: 운영수익
BOO (Build-Own -Operate	시설준공과 동시에 공여국 사업시행자에게 소유권 인정 회수: 운영수익

○ 동남아 국가들을 목표시장으로 하여, 상기와 같은 민관합동의 해외시장 진출에 연구의 결과를 활용함

- 동남아시장은 우리나라와의 협력과 진출이 활발할 것으로 예상되는 전략시장이자 정부의 신남방정책의 대상이 됨
- 동남아국가들은 이륜자동차 보유강국들이 다수 포진해 있고, 이륜자동차 튜닝을 통하여(예: 다인승화, 화물이동 수단화 등) 공식적 대중교통으로 보급되어 있음
- 또한 동남아 시장의 특징 중 하나는 사륜자동차를 포함하여 일본산 제품들이 시장점유율에서 절대적 우위를 보이고 있다는 것임
- 교통안전과 환경영향에 관한 문제는 각국의 주요 관심사이자 UN차원에서 삶의 질 개선 차원에서 다루어지기 시작한 중요사안으로 부상 중임.
- 동남아 국가들은 상대적으로 낮은 개발도상국들이 다소 포함되어 있으며, 풍부한 인구와 높은 성장률 등으로 민관협업을 통한 국제개발협력(IDC)의 대상이 되며, 교통안전분야의 신남방정책을 실현할 수 있는 기회가 많을 것으로 기대되고 있음

○ 연구에서 가장 주력으로 검토하고 해외실증을 수해한 나라는 베트남으로 향후 다음과 같이 활용이 가능할 것으로 예상됨

- 베트남의 경우, 이륜자동차 배출가스로 인한 대기오염 문제로 18년 이륜자동차의 배출가스검사를 시작으로 안전도검사까지 확대하려고 준비 중에 있음
- 현재 수도인 하노이의 이륜자동차 배출가스로 인한 대기오염도가 매우 심각한 수준에 있어 '18년 이륜자동차 배출가스 검사를 시행할 계획임.(약 2천만대가 수도 하노이에 등록)
- 이륜자동차 검사장비 및 시스템을 베트남에 대한 전략적 지원을 통해 배출가스 검사 시스템 전반(전산망, 기술지원, 검사장비 등)에 대한 지원이 선행되어야 하며, 이를 토대로 안전도검사를 도입하는 접근이 필요할 것으로 보임
- 특히 베트남은 이륜자동차 보유강국으로서 대량의 검사 시행이 가능하여 그에 따른 수수료 징수를 통한 투자 회수 조건을 보유하고 있음. 따라서 민관협업을 통한 국제개발협력(IDC)의 적합한 환경과 조건을 보유하고 있음

○ 향후 단순히 검사장비의 진출을 넘어, 제도, 전산시스템, 시설 및 장비, 운영노하우, 교육훈련(인력개발) 등 종합적인 진출 계획 수립을 통한 해외 시장 진출이 가능할 것으로 판단됨

- 대부분의 이륜자동차 보유강국들은 개발도상국들로서, 제반 인프라와 지식이 부족한 실정임
- 따라서 종합적인 계획 하에 단계적으로 접근할 필요가 있으며, 특히, 이륜자동차를 계기로 사륜자동차 검사까지 확대 할 수 있는 전략적 접근이 필요함
- 이는 동남아권에서 우리나라 제품의 시장점유율을 높이는 계기가 되고 중소기업 동반진출과 해외 일자리 창출의 좋은 기회가 될 것으로 판단됨

○ 동남아권 이륜자동차 이동식 검사장비 해외 진출의 폭을 넓히고, 가격경쟁력 강화를 위해 향후 사업화에 개발되어야 하는 이동식 검사장비는 옵션 다양화 필요. 또한 도입 지역의 특성을 고려하여 최적화 맞춤형 장비를 제공할 수 있도록 아래와 같이 개발해야 함

- (1단계:검사장비+컨테이너) : 기존 'ㄱ' 검사진로에서 일직선화 구현을 통해 편의성 증대
- (2단계:이동형) : 이동형의 경우 현장 외부전원을 사용하지 못할 경우 자체발전기가 들어가는 경우 또는 자체 이동차량 탈착을 위한 아웃트리거 설치가 되는 경우로 나눌 수 있음
- (3단계:풀옵션) : 1단계 기본형에 2단계 이동형에 대한 모든 옵션이 다 포함된 경우
- 운행지역 상황에 따라 검사환경 개선을 위한 배출가스 환기시설도 별도로 설치할 수 있음



제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

▣ 일본 검사제도 해외출장 결과 보고

○ 배 경 : 선진 해외 이륜자동차 검사제도 및 검사장비 사례조사

○ 목 적 : 일본 이륜자동차 검사장비 운영 현황과 관리 제도를 조사하여 국산검사장비 개발과 국내 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구에 활용하고자 함

○ 기 간: '15. 9. 1 ~ ' 15. 9. 4 <3박 4일>

○ 방문기관

<표 6-1> 방문기관

방문처	소재지	담당자	비 고
국토교통성 (MLIT)	JAPAN Tokyo City	NAKAO Kohei (기획) SAKAI Kazushige (등록) HIRAKAWA Kiyohiko (정비) SUEJIMA Keita (검사)	중앙정부기관
자동차검사 행정독립법인 (NAVI)		HAYASI Kenichi (기획과장) OKUMURA Satoshi(업무과장보) HIRAKA Kazuo(기술과장보) KATO Daiki(기획과 주임)	준정부기관 (자동차검사기관)
혼다서비스센터		YAMAKATA Manabu (본사기획) WATANABE Takeaki (공장장) IWAMI Hideaki (영업부장)	이륜자동차 제작사

○ 주요 수집 과학기술 정보

- 자동차검사독립행정법인 (National Agency of Vehicle Inspection)의 일본 이륜자동차 검사제도 현황 정보, 이륜자동차 검사항목 및 방법, 검사시설 및 검사장비 사양서
- 국토교통성 (Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism)의 검사원 자격제도 현황, 정비인력 현황, 작업장 규모 등의 정보
- 혼다서비스센터: 이륜자동차 정비, 검사 및 폐차업무 대행 중, 기계식 검사장비 모델 사용법 특성 정보

○ 특이사항

- 1951년 최초 이륜자동차 관리제도 시행 당시의 시행 규모, 문제점 등 운영실태를 파악하기는 어렵지만 현재의 관리 제도와 큰 차이가 없음
- 일본자동차검사기관은 자동차독립행정기관(NAVI)과 지정정비사업자와의 3:7 비율을 유지하고, 상호 경쟁관계가 아닌 상호 협력관계임
- 일본은 이륜자동차 등록제도는 시행하지 않고 모든 배기량에 대한 사용신고제를 운영하며 정비, 폐차제도를 관리하고 있음
- 250cc 초과 이륜자동차는 검사대상이며, 125~250cc 이륜자동차는 정비점검 대상으로 지정정비사업자가 점검을 완료한 후 검사독립행정법인에 제출할 의무가 있음
- 차대표기를 통한 차대교환이 가능하며 125cc 이상은 검사독립행정법인에서 관리하며 그 이하 이륜자동차에 대하여는 제작사가 관리하고 있음
- 二輪車用自動方式検査用機械器具仕様書(JAPAN)－번역본

▣ 이탈리아/프랑스 검사제도 해외출장 결과 보고

○ 배 경 : 유럽의 선진 이륜자동차 검사제도 및 관련 핵심 기술조사

○ 목 적 : 이탈리아는 유럽의 국가 중 가장 많은 검사항목을 검사하고 있으며 MOT, ISO, CITA 규격에 적합한 장비를 생산하고 있으며 정부의 이륜자동차 검사 네트워크인 MCTC를 통한 전국적 검사를 시행하는 국가이다, 유럽의 이륜자동차 검사제도 선행국가를 방문하여 이륜자동차 검사의 관련기술 핵심기술 등을 조사하고 이탈리아 정부 검사소를 방문하여 검사절차와 방법 등을 분석하고 제작사인 BOSCH와 본 과제 수행이 필요한 검사장비 관련 기술, 알고리즘, 소프트웨어 등에 관한 협력 교류 및 지원에 관한 사항을 협의

○ 기 간: `15. 10. 4 ~ 11 <7박 8일>

○ 방문기관

<표 6-2> 방문기관

방문처	소재지	담당자	비 고
Createch (프랑스)	Marseille in France	Jean-Louis Maillard (CEO) Gregory Griesser (Business Manager)	제동시험기용 코팅롤러 제작사
Carpelec (프랑스)	Montpellier in France	Romina Giudice(Sales Manager)	제동시험기외 검사장비 제작사
Controle Technique Des Pins	Carnoux in France	Contrôle Technique Des Pins Carnoux en Provence	프랑스 공인 자동차 검사소
BOSCH (Italy)	Parma in Italy	Gaetano Riccardi(Senior Manager) Gian Luigi Orzi(Product Manager) Elisa Ricci(SW Engineer)	이륜자동차 검사장비 제작사
SICAM (Italy)	Correggio in Italy	Wayne-Daniel Kern(Plant Manger) Yuri Apostolou(Technical Engineer)	BOSCH 자동차 검사기기 생산 공장
Inspection Center(Italy)	Carpi in Italy	Inspection Center In CAPRI	이태리 공인 MCTC 검사소

○ 주요 수집 과학기술 정보

- 프랑스 Createch, Carpelec, Control Technique Des Pins, 이탈리아의 BOSCH, SICAM, Inspection Center방문
- 프랑스 / Créatech composites (제동시험기용 코팅롤러 생산 전문회사): 제동시험기 제작과정 조사 검사제도, 제동시험기용 코팅롤러 제작과정 조사, 프랑스 검사제도 특징
- 이탈리아 : 검사제도, 전도등 검사기준, 제동력 기준, 장비 레이아웃

<표 6-3> 이륜자동차 관련 해외(프랑스, 이탈리아) 출장

구분	방문지	방문 목적 및 주요 조사 내용	비고
1	Createch(프랑스)	제동시험기용 코팅롤러 조사/분석	검사장비 제작사
2	Carpelec, Control(프랑스)	제동시험기 관련 조사	검사장비 제작사
3	Technique Des Pins (프랑스)	이륜자동차 검사장비 및 레이아웃 조사	공인 자동차 검사소
4	BOSCH(이탈리아)	이륜자동차 검사장비 조사	이륜자동차 검사장비 제작사
5	SICAM(이탈리아)	이륜자동차 생산 및 시험 관련 조사	BOSCH 자동차 검사기기 생산 공장
6	Inspection Center(이탈리아)	이륜자동차 검사장비 및 레이아웃 조사	이태리 공인 MCVC 검사소

▣ 대만, 싱가포르, 이탈리아 검사제도 해외출장 결과 보고

○ 배 경 : 대만, 싱가포르, 이탈리아의 선진 이륜자동차 검사제도 및 관련 핵심 기술조사

○ 목 적 : 대만, 싱가포르, 이탈리아 검사소를 방문하여 검사장비 배치도(레이아웃), 이륜자동차 관리제도, 이륜자동차 검사제도, 이륜자동차 검사장비 기준 등의 조사를 수행

○ 기 간: `16.05.16~`16.05.22(6박 7일) 이탈리아의 이륜자동차 검사소에, `16.04.06 ~`16.04.12 (6박 7일) 대만, 싱가포르의 이륜자동차 검사소 방문

○ 방문기관

<표 6-4> 이륜자동차 관련 해외(이탈리아, 대만, 싱가포르) 방문기관 및 주요 조사내용

구분	방문지 및 행사	방문 목적 및 주요 조사 내용	비고
1	TEXA s.p.a (이탈리아)	- 이륜자동차용 배출가스 검사기 사양협의 - 배출가스 검사기 프로토콜 - 배출가스 여과장치 사양 협의 - 기타 검사장비 사양 협의	
2	BOSH Italy (이탈리아)	- 이탈리아 정부의 이륜자동차 검사 Flow - 이탈리아 이륜자동차 정기검사용 기기검사장비 사양 확인 - 이탈리아 이륜자동차 정기검사 장비 프로토콜 - 이탈리아 이륜자동차 검사제도 현황 조사 - H/W 및 S/W 협력사항 및 기술 협의	
3	MOTC (대만 이륜자동차 검사소)	- 대만 이륜자동차 검사제도 현황 조사 - 대만 이륜자동차 정기검사용 기기검사장비 사양 확인	
4	STA Inspection Center (싱가포르 이륜자동차 검사소)	- 싱가포르 이륜자동차 검사제도 현황 조사 - 싱가포르 이륜자동차 정기검사용 기기검사장비 사양 확인	
5	Motorcycle Taiwan 2016(대만 행사)	- EV Taiwan procurement meeting - AutoTronics Taipei Exhibition - TI Automotive Technology Exhibition	

○ 주요 수집 과학기술 정보

<표 6-5> 이륜자동차 해외 출장관련 주요 질의 사항 정리

구분	조사 분야	주요 질의 사항
1	이륜자동차 관리제도	- 이륜자동차 등록 또는 사용신고제도 운영 현황 - 이륜자동차의 등급별 분류 기준 현황: 이륜자동차의 종류(카테고리, 배기량)별 등급별 분류 - 정비제도 운영 현황: 정비업 범위 및 기술인력 운영제도(일반자동차와 병행 여부)
2	이륜자동차 검사제도	- 검사기준 및 검사방법 운영 현황 - 구조변경(튜닝) 또는 임시검사제도 운영 현황 - 차대교체 허용 규정 유무 - 전조등검사 시 컷오프라인 검사 유무 - 최고속도 검사 시행 계획 - 소음, 배출가스 검사 시 부하시험 여부 - 검사기술인력(Vehicle Inspector) 자격기준 및 교육에 관한 사항
3	이륜자동차 검사장비 기준	- 장비 형식승인 또는 정밀도검사 시행 여부 - 검사장비(기기)의 기준 및 시설기준 - 제동력검사 시 롤러 마찰계수 규정 및 슬립량 적용 여부 - 검사진행 순서 및 장비 배치도 - 검사장비 시스템 구성 현황 : 검사운영 및 관리시스템 운영 현황(정보허용 및 관리범위 규약) : 접속권한, 통계 및 수정에 관한 사항 : DBMS의 운영체제, 운영소프트웨어의 표준화 여부 : 검사진행시 검사결과의 실시간 확인 가능 여부

▣ 이탈리아/프랑스 검사제도 해외출장 결과 보고

○ 배 경 : 유럽의 선진 이륜자동차 검사 담당자 협의를 통한 시범운영 활용 방안 모색

○ 목 적 : 이탈리아 교통부 이륜자동차 안전도검사 관련 담당자 협의 및 선진 이륜자동차 검사시설 현황 파악을 통해 국내 시범운영 단계인 이륜자동차 검사방법/제도에 대한 개선사항 및 활용방안 모색

○ 기 간: `17. 11. 5 ~ 11 <5박 7일>

○ 방문기관

<표 6-6> 이륜자동차 관련 해외(이탈리아, 대만, 싱가포르) 방문기관 및 주요 조사내용

구분	방문지 및 행사	방문 목적 및 주요 조사 내용	비고
1	Ministry Civil Direction Center(Rome in Italy)	- 이륜자동차 등록제도 운영 현황 - 이륜자동차 검사제도 현황 - 이탈리아 이륜자동차 등록 및 면허취득 현황 - 이탈리아 현지 이륜자동차 운행 현황 조사	
2	EICMA (Milan in Itatly)	- 도시주행용 전기이륜자동차 현황 조사 - 이륜자동차 고정장치 사이즈 조절 브라켓 기술 동향 파악 - 친환경 이륜자동차 개발기술 현황 및 보급확산 전략 현황 파악	

▣ 대만 이륜자동차 국제 산업 박람회 참석 결과 보고

○ 배 경 : 이륜자동차 검사장비 홍보영상 출품을 통한 기술홍보

○ 목 적 : 이륜자동차의 주요 성과품인 세계 최초의 이동식 검사 스테이션 및 고정식 검사스테이션 홍보영상, 리플렛, 장비개요 판넬을 활용하여, 본 과제의 성과공유와 신기술 홍보 및 관련 분야 잠재 수요자 선점을 통한 해외시장 진출 기회 모색

○ 기 간: `18. 4. 10 ~ 16 < 6박 7일 >

○ 방문기관

<표 6-7> 이륜자동차 관련 해외(이탈리아, 대만, 싱가포르) 방문기관 및 주요 조사내용

구분	방문지 및 행사	방문 목적 및 주요 조사 내용
1	TWTC Exhibition Hall 1 (Taipei in Taiwan)	- 본 과제의 주요성과물인 이동식/고정식 검사장비 홍보영상 등을 통해 과제 성과공유 및 신기술 홍보

<표 6-8> 이륜자동차 해외 출장관련 주요 질의 사항 정리

구분	조사 분야	주요 질의 사항
1	가격 및 옵션	- 이륜자동차 고정식, 이동식(옵션별) 검사장비 가격 - 검사진행 순서 및 육안검사부터 전조등 검사까지 총 검사 소요 시간 - 장비관련(검사허용무게, 장비모터성능 등) 스펙 문의 - 장비 구매시 서비스 보증기간

제7장. 연구개발성과의 보안등급

○ 보안등급 분류 : 일반과제
- 최초 '일반' 등급으로 연구협약 진행

제8장. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록 번호
한국교통안전공단	이동식 검사장비 차량	9.5톤 (대우9.5톤카고트럭)	1	2019.8.31	104,750	타타대우상용차주식회사	한국교통안전공단 자동차안전연구원	NFEC-2018-06-244030

제9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적

○ 관련 사항 없음

제10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적

▮ 1차년도

번호	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일 (출원일)	사사 여부 (단독사사 , 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
1	학회발표	이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영	한국교통안전공단	주관	대한민국 (안전학회)	-	2015.11.27	단독	비SCI
2	학회발표	이륜자동차 검사장비 기술 개발(1)	럭스데이터 기술연구소	공동	대한민국 (안전학회)	-	2015.11.27	단독	비SCI
3	학회발표	이륜자동차 통함검사 운영시스템 개발을 위한 자동차검사시스템(VIMS) 연구	세인	공동	대한민국 (안전학회)	-	2015.11.27	단독	비SCI
4	학회발표	이륜자동차 검사장비 개발기술 실용화 및 기술이전 전략 연구	경희대학교	주관	대한민국 (안전학회)	-	2015.11.27	단독	비SCI
5	특허출원	이륜자동차 바퀴교정장치	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2015.12.14	단독	

▮ 2차년도

번호	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사 , 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
1	학회발표	이륜자동차 검사장비 기술동향 및 검사제도 분석(2)	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국 (안전학회)	-	2016.11.4	단독	비SCI
2	학회발표	이륜자동차 안전도 향상을 위한 검사운영시스템 개발	세인	공동	대한민국 (안전학회)	-	2016.11.4	단독	비SCI
3	학회발표	이륜자동차 검사장비 개발 기술의 사업화방안 연구	한국교통안전공단	주관	대한민국 (안전학회)	-	2016.11.4	단독	비SCI
4	특허출원	이륜자동차 제동력 검사장치 및 검사방법	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2018.12.13	단독	
5	특허출원	이륜자동차 검사장치 및 검사방법	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2016.12.13	단독	
6	특허출원	이동식 이륜자동차의 자동 종합 검사장치	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2016.12.13	단독	
7	소프트웨어 등록	이륜자동차 전조등 검사 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2016.12.13	단독	
8	소프트웨어 등록	이륜자동차 제동력 검사 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2016.12.13	단독	
9	소프트웨어 등록	이륜자동차 속도계검사 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2016.12.13	단독	
10	소프트웨어 등록	이륜자동차 Agent(중계) 프로그램	세인, 교통안전공단	주관	대한민국	-	2016.11.28	단독	
11	소프트웨어 등록	이륜자동차 관능검사 프로그램	세인, 한국교통안전공단	주관	대한민국	-	2016.11.28	단독	
12	소프트웨어 등록	이륜자동차 종합진단 프로그램	세인, 한국교통안전공단	주관	대한민국	-	2016.11.28	단독	

▌ 3차년도

번호	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사 , 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
1	학회발표	이륜자동차 검사장비 시제품 시범운영	한국교통안전공단	주관	대한민국 (안전학회)	-	2017.11.10	단독	비SCI
2	학회발표	이륜자동차 검사장비 기술개발(3)	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국 (안전학회)	-	2017.11.10	단독	비SCI
3	학회발표	이륜자동차 검사장비 동남아시아 진출방안	기업혁신진흥원	위탁	대한민국 (안전학회)	-	2017.11.10	단독	비SCI
4	학회발표	이륜자동차 해외실증운영을 통한 안전관리 실태에 관한 연구	한국교통안전공단	주관	대한민국 (안전학회)	-	2018.5.10	단독	비SCI
5	논문게재	베트남 사용자가 인식하는 이륜차 검사제도 필요성에 관한 실증연구	기업혁신진흥원	위탁	대한민국 (안전학회)	-	2018.6.28	단독	비SCI
6	특허출원	이륜자동차의 속도계 검사장치 및 검사방법	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2017.12.26	단독	
7	특허출원	이륜자동차 속도계 검사장비의 제동장치	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	대한민국	-	2018.04.19	단독	
8	특허출원	이동식 이륜자동차의 자동 종합 검사장치	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관	PCT	-	2017.12.13	단독	PCT 출원
9	특허등록	이륜자동차 검사용 기립장치	한국교통안전공단	주관	대한민국	-	2018.4.12	단독	
10	특허등록	이륜자동차 자동 종합 검사장치	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관, 공동	대한민국	-	2018.4.12	단독	
11	특허등록	이륜자동차 제동력 검사장치 및 검사방법	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관, 공동	대한민국	-	2018.4.12	단독	
12	특허등록	이륜자동차 검사장치 및 검사방법	한국교통안전공단, 럭스데이타 기술연구소	주관, 공동	대한민국	-	2018.4.12	단독	
13	소프트웨어 등록	이륜자동차 데이터베이스 동기화 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2018.3.6	단독	
14	소프트웨어 등록	이륜자동차 모바일 관능검사 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2018.3.6	단독	
15	소프트웨어 등록	이륜자동차 차량정보 생성 프로그램	럭스데이타 기술연구소	공동	대한민국	-	2018.3.6	단독	

제11장. 기타 사항

○ 해당사항 없음

제12장. 참고 문헌

(1) 박경목, 이양호, 2013, "바이오벤처 창업과 경영" 도서출판 백일디자인

(2) Cornelis, A. de Kluyver, John, A. Pearce II, 2006, "Strategy, A view from the top", 2nd ed., Pearson Prentice-Hall

(3) 임채윤, 이윤주, 2007, "기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안-정부출연연구소를 중심으로", 과학기술정책연구원

(4) 이양호, 2009. "기술경영론(MOT) ", 서울과학종합대학원대학교

(5) Jakki Mohr, Sanjit Sengupta, Stanley Slater, 2009, "Marketing of High-Technology Products and Innovations ", 3rd ed., Prentice-Hall, New Jersey

(6) Everett Rogers, 1995, "Diffusion of innovations ", 4rh ed., New York

(7) Geoffrey A. Moore, 1995, "Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-tech Products to Mainstream Customers ", HaperColllins, New York

(8) ODA Korea 홈페이지, www.odakorea.go.kr

(9) 장진영, 구자헌, 추상호, 2016, "이륜자동차 정비제도 도입시 이용자측면 기대효과 분석," 자동차안전학회 추계 학술대회, pp. 31~36.

(10) 이양호, 권건안, 2017, "이륜자동차 검사장비 동남아진출방안에 관한 연구", 2017 한국자동차안전학회 추계학술대회 논문집

(11) 이양호, 권건안, 2016, "이륜자동차 검사장비의 기술사업화 전략수립에 관한 연구", 2016 한국자동차안전학회 추계학술대회 논문집

(12) 박경돈, 2013, "산업재해와 산업재해예방정책의 수용성", 지방정부연구, 제17권, 3호, pp. 1~22

(13) O' Toole Jr., 1986, "Policy Recommendation for Multi-Actor Implementation: An Assessment of the Field ", Journal of Public Policy, 6(2), pp. 181~210

(14) 이종엽, 2003, "의약분업정책의 정책수용성 평가: 정책수용성 확보전략 평가를 중심으로", 2003 한국행정학회 하계학술대회 논문집, pp. 1~17

(15) Cools, M,. Brijs, K., Tomans, H., et al, 2011, "The Socio-Cognitive Links between Road Pricing Acceptability and Changes in Travel-Behavior ", Transportation Research, Part A(Policy and Practice), 45(8), pp. 779~788

(16) Ingram, H. & Mann, D., 1980, "Why Polices Succeed or Fail ", Sage, Beverley Hills

(17) Davis, F. D., 1989, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, MIS Quarterly, 13(3), pp. 318-339

(18) 이동현, 황규승, 곽수환, 2006, "기술수용모형을 이용한 인터넷 뱅킹과 모바일 뱅킹 이용 차이에 관한 연구", 기술혁신연구, 제14권, 1호, pp. 201~225

(19) 조경훈, 2017, "공공갈등 이해관계자의 주관적 인식에 대한 연구: 정책의 수용성에 대한 Q방법론의 호라용", 한국공공관리학보, 제31권, 1호, pp. 151~174

(20) 한국교통안전공단 홈페이지, 2018 검색, www.ts2020.kr

(21) 이혜영, 2010, "안전규제정책결정과 위험 수용가능성: 위험 수용가능성을 고려한 안전관련정책에 관한 탐색적 연구", 한국공공관리학보, 제24권, 1호, pp. 77~101

(22) 정기성, 2004, "한국 사회의 위험인식에 대한 문화론적 연구", 정차정보연구, 제7권, 1호, pp. 209~232

(23) 박진, 허경선, 조성봉, 2013, "공공기관의 시장참여 기능분석", 한국조세재정연구원

(24) Chin, W. W., 2003, "PLS-Graph user's guide, V3.0", Soft Modeling, Houston, Texas

(25) 국토교통부, 2018, "자동차 검사주기 적정성 및 전기차 검사제도 연구", 연구용역보고서

(26) 한국교통연구원, 2013, 이륜자동차 검사제도 도입방안 연구

(27) 교통안전공단, 2014, 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발 기획

(28) Driver & Vehicle Standards Agency(DVSA), The MOT Inspection Manual, Motorbicycle and Side Car Testing(England)

(29) Recommendation no. 5 Inspection of motorcycles (CITA)

(30) Technical and Operational Specifications for MCTCNet2(Italy)
(31) Banco Prova Freni a A Rulli(Italy)
(32) Controllo Velocita Massima Per Ciclomotori (Italy)
(33) 二輪車用自動方式検査用機械器具仕様書(Japan)
(34) Braking test rollers bench for motorbikes and motorcycles -install, Operating, Service Manual(Bosch)
(35) Speed bench for pollution tests on Motorcycles -install, Operating, Service Manual(Bosch)
(36) Performance Tester LPS 2000 for Cars, Trucks and Motorcycles. -Operating Manual

뒷면지

주 의

1. 이 최종보고서는 국토교통부에서 시행한 교통물류연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 최종보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구개발성과임을 밝혀야 합니다.

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

17TLRP
-B0962
42-03

교통물류연구사업 R&D Report

이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발 최종보고서
(2세부)
2018

국토교통과학기술진흥원
국토교통부

보안 과제( ), 일반 과제(●) / 공개(●), 비공개( )

교통물류연구사업 최종보고서

R&D /
17TLRP-B096242-03

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발

(2세부: 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발 과제)

최종보고서

2018. 9.

주관연구기관 / 경일대학교 산학협력단
공동연구기관 / 가천대학교 산학협력단

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

‘이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발’(연구개발 기간 : 2015. 05. 29. ~ 2018. 06. 28.) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2018. 9. .

주관연구기관명 : 경일대학교 산학협력단 (대표자) 홍 재 표 (인)
공동연구기관명 : 가천대학교 산학협력단

주관연구기관책임자: 용부중
공동연구기관책임자: 하태웅

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>17TLRP-B096242-03</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>2015. 05. ~
2018. 06.</td><td>단계구분</td><td>3차년도/
3차년도</td></tr>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="5">교통물류연구사업</td></tr>
<tr><td>연구과제명</td><td colspan="5">이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발
(2세부 : 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발)</td></tr>
<tr><td>연구책임자</td><td>용부중</td><td>총 연구기간
참여연구원 수</td><td>총: 13명
내부: 13명
외부: 0명</td><td>총
연구개발비</td><td>정부: 738,000(천원)
기업:0(천원)
정부 외: 0(천원)
계: 738,000(천원)</td></tr>
<tr><td>연구기관명</td><td colspan="5">▪ 주관연구기관
- 경일대학교 산학협력단
▪ 공동연구기관
- 가천대학교 산학협력단</td></tr>
<tr><td>요약</td><td colspan="3">요약 : 아래 요약문 참조</td><td colspan="2">보고서 면수: 184쪽(부록 83쪽포함)</td></tr>
</table>

〈 국문요약문 〉

연구의 목적 및 내용	1. 연구의 목적 ○ 이륜자동차 안전기준과 검사기준을 개발하여 관련 기술력 확보를 통한 국가경쟁력 제고를 목표로 함 - 이륜자동차 안전기준 개발 (주관) . 이륜자동차 안전기준(안) 개발 . 이륜자동차 안전기준 평가기술 개발 . 이륜자동차 안전기준 시행 검증평가 - 이륜자동차 검사기준 개발 (공동) . 이륜자동차 검사기준(안) 개발 . 이륜자동차 검사기준 검사요령 개발 . 이륜자동차 검사기준 시범운영 2. 연구의 내용 ○ 이륜자동차 안전기준 개발 (주관) - 안전기준 제 · 개정(안) 도출 - 전문가 자문회의 및 제작자 의견 수렴 ○ 이륜자동차 안전기준 평가기술 개발 (주관) - 현행 안전성 평가기술(시행세칙) 분석 - 개발 및 보완이 필요한 평가기술 항목도출 - 이륜자동차 안전기준 시행세칙(초안) 개발 - 전문가 자문회의 및 제작자 의견 수렴 ○ 이륜자동차 안전기준 현장 적용성 시험 (주관) - 제 · 개정 항목별 시험평가 시행 - 안전기준(안) 및 시행세칙(안) 수정 보완 - 시험방법 및 절차의 타당성 검증 평가 - 전문가 자문회의 및 제작자 의견 수렴 ○ 이륜자동차 검사기준 개발 (공동) - 육안검사 및 기기검사 정의 수립 - 검사기준 제·개정 항목의 우선순위 도출 - 도출된 검사항목의 검사기준 초안 제시 - 국내 제작자 협의 및 의견 수렴 ○ 이륜자동차 검사시행요령 개발 (공동) - 국외 검사절차 및 측정방법 비교 분석 - 육안검사 절차 및 방법(초안) 도출 - 기기검사 절차 및 방법(초안) 도출 - 전문가 자문회의 및 의견 수렴 ○ 이륜자동차 검사기준 시범운영 (공동) - 안전기준 및 검사장비와의 조화 검토 - 검사기준(안)에 대한 시범사업 결과 검증 - 검사기준 및 시행요령 보완 - 전문가 자문회의 및 의견 수렴
연구개발성과	1. 이륜자동차 안전기준 개발 공동 (주관) ○ 이륜자동차 안전기준(안) 10건 개발 ○ 이륜자동차 안전기준 시행세칙(안) 7건 개발 ○ 이륜자동차 안전기준 국내일반논문 게재 5건 ○ 이륜자동차 안전기준 국내학술대회 발표 8건 2. 이륜자동차 검사기준 개발 (공동) ○ 이륜자동차 검사기준 및 방법 각 1건 ○ 이륜자동차 검사기준 국내일반논문 게재 4건 ○ 이륜자동차 검사기준 국내학술대회 발표 4건

연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	1. 이륜자동차 안전기준 개발로 이륜자동차 안전도 강화 (주관) ○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 안전기준 개발로 이륜자동차의 안전성 확보 및 이륜자동차 기술경쟁력 강화에 기여 ○ 이륜자동차 안전기준 항목 도출 및 기준(안)을 마련하여, 이륜자동차의 사고예방 및 안전도 향상 기여 2. 이륜자동차 검사기준 개발로 국가기술경쟁력 강화 (공동) ○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 검사기준 개발로 운행 이륜자동차의 안전성 확보 ○ '국내 실정에 맞는 검사기준(안)을 도출하여 검사현장에서 적극 활용 가능하도록 개발				
핵심어 (5개 이내)	이륜자동차	안전기준	검사기준	안전기준 평가기술	검사시행요령

〈 SUMMARY 〉

<table>
<tr><td>Purpose & Contents</td><td colspan="5">1. Purpose
Improving the national competitiveness by developing motorcycle safety standards and motorcycle inspection standards.
○ Development of motorcycle safety standards
- Development of motorcycle safety standards
- Study on motorcycle test procedures for safety standards
- Test evaluation of motorcycle safety standards
○ Development of motorcycle inspection standards
- Development of motorcycle inspection standards
- Study on motorcycle test regulations of inspection standards
- Test operation of motorcycle inspection standards

2. Contents
○ Development of motorcycle safety standards
- Proposal of draft of motorcycle safety standards
- Acceptance of opinions of motorcycle safety specialists
○ Development on motorcycle test regulations of safety standards
- Investigation and analysis of current motorcycle test regulations of safety standards
- Deduction of motorcycle test regulation items to be updated
- Development on motorcycle test regulations of safety standards
- Acceptance of opinions of motorcycle manufacturers
○ Development on motorcycle test regulations of safety standards
- Definition of visual and instrument inspections
- Priority decision of motorcycle inspection standard items to be updated
- Proposal of 1st draft of motorcycle inspection standards
- Acceptance of opinions of motorcycle manufacturers
○ Development on motorcycle test regulations of inspection standards
- Analysis of foreign motorcycle inspection regulations
- Deduction of procedures and methods for visual inspections
- Deduction of procedures and methods for instrument inspections
- Analysis of validity for first draft of motorcycle inspection standard
- Acceptance of opinions of motorcycle inspection specialists</td></tr>
<tr><td>Results</td><td colspan="5">1. Development of motorcycle safety standards(Kyungil University)
○ Development of eight motorcycle safety standards
○ Two publications for motorcycle safety standards
○ Four conference presentation for motorcycle safety standards
2. Development of motorcycle inspection standards(Gachon University)
○ Two publications for motorcycle inspection standards
○ First draft of motorcycle inspection standards</td></tr>
<tr><td>Expected Contribution</td><td colspan="5">1. Enhanced motorcycle safety according to development of the motorcycle safety standards
2. Enhanced technology competitiveness according to development of the motorcycle inspection standards</td></tr>
<tr><td>Keywords</td><td>Motorcycle</td><td>Safety standards</td><td>Inspection standards</td><td>Test regulations</td><td>Test procedures</td></tr>
</table>

〈 Contents 〉

1. Outline of Research and Development Project ····· 1

2. Status of Domestic and Overseas Technology Development ····· 4

3. Research Performance and Achievements ····· 8

4. Goal Achievement Level and Contributions ····· 86

5. Utilization Plan for Achievements ····· 88

6. Overseas Science and Technology Information Collected During the Research Process ····· 96

7. Level of Confidentiality of the R&D Achievement ····· 98

8. Status of Research Facilities and Equipment Registered in the NTIS(National Science & Technology Information Service) ····· 98

9. Safety Measures Applied to Laboratory and Research Activities in Delivering R&D Activities ····· 98

10. Representative Research Achievements of R&D Tasks ····· 99

11. The others ····· 99

12. References ····· 100

Appendix ····· 102

〈 목 차 〉

1장. 연구개발과제의 개요 ····· 1

2장. 국내외 안전기준 및 검사기준 현황 ····· 4

3장. 연구 수행 내용 및 성과 ····· 8

4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 86

5장. 연구개발성과의 활용계획 ····· 88

6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보 ····· 96

7장. 연구개발성과의 보안등급 ····· 98

8장. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설 · 장비 현황 ····· 98

9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적 ····· 98

10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적 ····· 99

11장. 기타 사항 ····· 99

12장. 참고 문헌 ····· 100

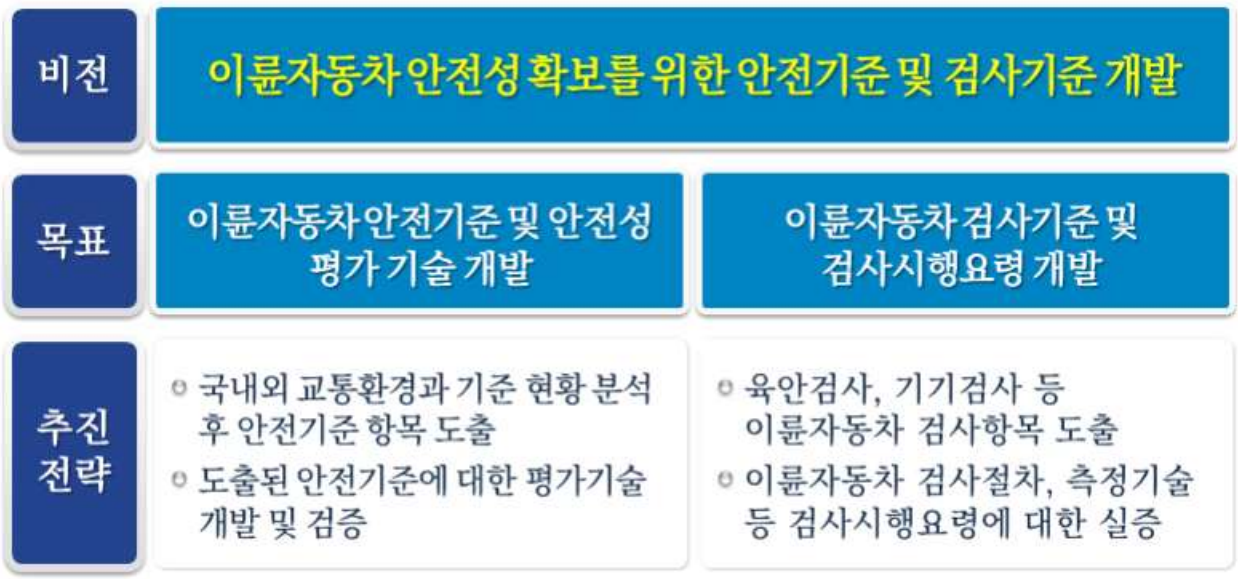
부 록 ····· 102

제1장. 연구개발과제의 개요

1. 연구개발 목적

가. 이륜자동차 안전도 향상을 위해 국토교통부의 방침에 따라 2018년 이륜자동차 정기검사제도가 시행될 예정이고

나. 이를 위한 안전기준 제 · 개정(안) 및 검사기준(안) 제시를 과제의 비전 및 목표로 함



<그림 1-1 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발의 최종목표 및 추진전략>

2. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 과제의 설명

1) 이륜자동차는 저렴한 유지비용과 이동 편의성 등으로 소규모 화물운송 및 여가용으로 사용이 지속적으로 증가하는 추세임. 2013년 2월 기준으로 이륜자동차는 약 210만대이고, 이는 전체 차량의 10% 비중을 차지하고 있음

2) 이는 승용차 화물차 다음으로 높은 비중이지만, 아직 이륜자동차에 대한 정기검사와 정비에 대한 규정은 확립되지 못한 상태이고 이로 인한 불법 개조 및 정비 불량은 이륜자동차 사고의 발생 가능성을 높일 뿐만 아니라 배출가스 및 소음으로 인한 공해 문제를 계속 유발하는 문제점 발생

3) 최근 들어 이륜자동차 사고는 신고 대수가 늘어남에 따라 비례하여 증가하는 경향을 보이고 있는데, 치사율 측면에서도 2010년 기준 4%로 전체 교통사고 치사율 2.4%보다 1.7배나 높아 법적인 개선방안이 필요한 상황임

4) 그럼에도 사고 발생 시 원인을 분석하는 과정에서는 도로환경 및 운전자의 과실 측면만을 집중적으로 조사하고 정비 불량이나 기계적 결함으로 인해 발생하는 측면은 상대적으로 과소평가되는 측면이 있어 사전에 이륜자동차를 점검 할 수 있는 안전기준 및 검사 기준 마련이 시급함

나. 이륜자동차 안전기준 및 평가기술 연구

1) 개념

가) 이륜자동차의 사용이 증가하면서, 제작 단계에서의 이륜자동차 안전성 향상 노력 필요

나) 국내 이륜자동차 교통환경, 국제적 수준을 반영한 이륜자동차 안전기준 제·개정

다) 관련 항목의 안전성 평가기술 개발 및 시험평가

2) 연구필요성에 따른 연구추진 계획

가) 우리나라의 이륜자동차 사용실태, 교통사고 현황 등의 분석을 통해 현행 국내 이륜자동차 안전기준 항목 중 안전성 강화를 위해 제·개정이 필요한 항목 도출

나) 이륜자동차 안전기준에 따른 평가기술 개발을 통하여, 구체적이고 적용 가능한 평가방법 도입

다. 이륜자동차 검사기준 및 평가방법 개발

1) 개념 - 이륜자동차 검사제도 시행을 위한 검사기준 및 평가방법 개발

2) 연구목적

가) 이륜자동차 안전도 검사기준 제정(안) 도출

나) 이륜자동차 안전도 검사기준 제정(안)에 따른 검사시행 방법(안) 도출

3. 연구개발 범위

가. 이륜자동차 안전기준과 검사기준 연구개발 범위 및 추진체계

1) 이륜자동차 안전기준 개발

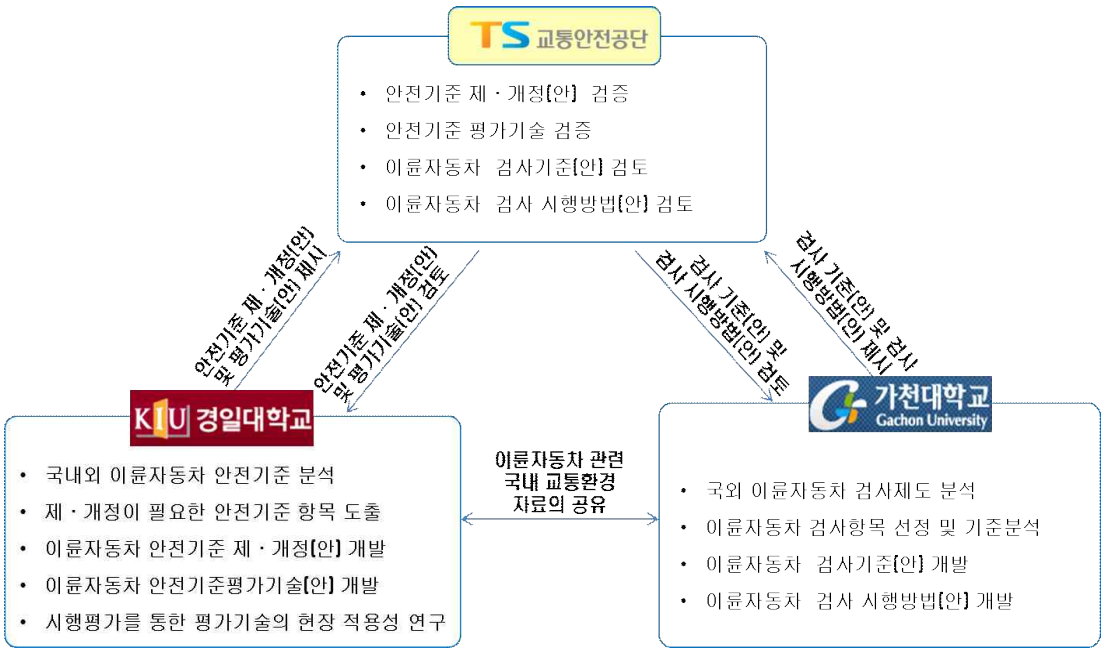
가) 제·개정이 필요한 안전기준(안) 개발

나) 제·개정이 필요한 안전기준 시행세칙(안) 개발

2) 이륜자동차 검사기준 개발

가) 이륜자동차 검사항목 선정 및 기준치 정립

나) 이륜자동차 검사시행 방법 개발



<그림 1-2 이륜자동차 안전기준과 검사기준의 연구개발 범위 및 추진체계>

나. 연차별 연구개발 계획



<그림 1-3 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발 년도별 연구개발 계획>

다. 연구개발의 수행방법 및 구체적 내용

연구 범위	연구 수행 방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
이륜자동차 안전기준 개발	- 관련문헌 및 자료 조사 - 이륜자동차 안전기준의 기술적 분석 - 이륜자동차 안전기준 평가장치 분석 - 전문가 자문 및 의견 수렴	•이륜자동차 타이어 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 후사경 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 연비 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 원동기출력 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 전자파 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 창닦이기 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 스탠드 안전기준 및 시행세칙 도출 •이륜자동차 번호판지지대 안전기준 도출 •이륜자동차 튜닝승인금지 안전기준 도출 •이륜자동차 도난방지 안전기준 도출
이륜자동차 검사기준 개발	- 이륜자동차 검사제도 자료 수집 - 이륜자동차 검사기준의 기술적 분석 - 이륜자동차 검사 항목별 검사 방법의 기술적 분석 - 전문가 자문 및 의견 수렴	•해외 검사제도 분석을 통한 검사기준 연구 •이륜자동차 검사항목 도출 •검사항목에 대한 검사기준 및 검사방법(안) 도출(동일성 확인, 제원측정, 원동기, 동력전달장치, 주행장치, 조종장치, 조향장치, 제동장치, 완충장치, 연료장치, 전기장치, 차체, 승차장치, 물품적재장치, 방풍장치, 등화장치, 배기가스 발산장치 및 소음방지장치, 경음기 및 경보장치, 후사경, 계기장치 등) •육안검사 기술 및 방법 연구 •기기검사 기술 및 방법 연구

1) 이륜자동차 안전기준 개발 (주관)

가) 이륜자동차 안전기준 제·개정 필요항목 도출

(1) 제·개정이 필요한 항목의 우선순위 도출

(2) 도출된 우선순위에 따른 안전기준 제·개정 계획 수립

나) 이륜자동차 안전기준 제·개정(안) 도출

(1) 국내 이륜자동차 사용실태, 교통환경 등이 반영된 안전기준 제·개정(안) 검토

(2) 국내외 제작사, 전문가 등의 의견수렴을 통해 도출된 안전기준 제·개정(안)의 현실성, 타당성 검토

(3) 안전기준 제·개정(안) 도출

다) 이륜자동차 안전성 평가방법 연구

(1) 도출된 안전기준의 평가방법 연구

(2) 국내외 제작사, 전문가 등의 의견수렴을 통해 도출된 평가방법의 현실성, 타당성 검토

(3) 시험평가, 검증시험 등을 통해 평가방법의 적용성 검토

(4) 안전기준 시행세칙 제·개정(안) 도출

2) 이륜자동차 검사기준 개발 (공동)

가) 운행환경에 따른 문제점 및 검사 항목 검토

나) 검사 항목 선정 및 검사기준 분석

다) 검사 세부 기준안 평가 검토

라) 검사기준 국내 적용성 검토

마) 검사 기준치 개발

바) 검사절차 및 측정 기술에 대한 비교 분석

사) 육안검사 및 기계적 검사 방법에 대한 정의

아) 검사 시행 요령 개발

제2장. 국내외 안전기준 및 검사기준 현황
1. 국내외 이륜자동차 안전기준 비교 분석 (주관)

항목		강제 규정 (mandatory)						산업표준 (voluntary)
		한국	UN/ECE Reg.	EU(유럽연합) Reg.	일본	미국	호주	ISO
원동기	출력 요건	제63조						ISO 4106:2012 Motorcycles Engine test code Net power
	출력 오차	제63조의2		Regulation No 3-2014 Annex 18 원동기 출력 Regulation No 134-2014 Annex 10 원동기 출력				
스탠드[주1)]		없음	[Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) 8.30]	Regulation No 44-2014 Annex 16 스탠드			ADR No. 57 special requirements	ISO 8706:1990 Two-wheeled mopeds - parking stability of side- and centre-stands
도난 방지		없음	Regulation No. 62 the approval of power-driven vehicles with handlebars with regard to their protection against unauthorized use	Regulation No 44-2014 Annex 6 도난방지 (=ECE No. 62 또는 18)	Article 11-2 (Locking Devices, etc.) TECHNICAL STANDARD Attachment 8 TECHNICAL STANDARD FOR LOCKING DEVICES FOR MOTOR CYCLES (=ECE No. 62)		ADR No. 25 anti-theft lock	
전자파		없음	Regulation No. 10 approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility	Regulation No 44-2014 Annex 7 전자파적합성 (=ECE No. 10)				
튜닝변경 금지[주1)]		없음	[Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) 8.24]	Regulation No 44-2014 Annex 2 구조변경				
번호판 지지대		없음		Regulation No 44-2014 Annex 14 번호판				
와이퍼		없음		Regulation No 3-2014 Annex 7 와이퍼			ADR No. 42 General Safety Requirements - wiper demist	
연비 (배출가스 규제)		대기환경 보전법 시행규칙 제62조 (제작차 배출허용 기준) (2륜-WMTC) (3,4륜-ECE R40	GTR No.2 이륜자동차 연비 및 배출 가스 측정을 위한 시험 방법 (WMTC)	Regulation No 134-2014 (GTR No 2 into its Annex II)	Safety Regulation Article 61−2 (Emission Control Devices) (GTR No. 2) Technical Standard Attachment 44 MEASUREMENT PROCEDURE (FOR EXHAUST EMISSIONS OF MOTOR CYCLES (GTR No. 2)	40 CFR, Part 86, subpart E “Emission Regulations for 1978 and Later New Motorcycles, General Provisions.” *GTR 2 미반영	GTR No. 2를 연구 중 하지만, GTR No. 2에 적합한 이륜차 허용	ISO 6460-1: 2007 Motorcycles - Measurement method for gaseous exhaust emissions and fuel consumption
후사경		제84조	Regulation No. 46 approval of vehicles with regard to devices for indirect vision and of motor vehicles with regard to the installation of these devices	Regulation No 3-2014 Annex 1에 의하여 ECE 46, 81 적용	Safety Regulation Article 64−2 Rear-view mirror Technical Standard Attachment 82 for Rear-View	FMVSS 111. Rearview Mirrors	ADR 14 Rear Vision Mirrors	

		Regulation No. 81 approval of vehicles with regard to rear-view mirrors of two-wheeled power-driven vehicles with or without side car, with regard to the mounting of rear-view mirrors on handlebars		Mirrors for Motor Cycles, etc. Technical Standard Attachment 83 for Installation of Rear-View Mirrors of Motor Cycles, etc			
타이어	제64조	Regulation No. 75 approval of vehicles with regard to pneumatic tyres for L-category vehicles	Regulation No 3-2014 Annex 1에 의하여 ECE 75 적용 설치 기준은 Annex 15	Safety Regulation Article 9 Technical Standard Attachment 5 for Pneumatic Tyres for Motor Cycles	FMVSS 119 New pneumatic tires for motor vehicles with a GVWR of more than 4,536 kilograms (10,000 pounds) and motorcycles.	ADR No. 42 General Safety Requirements - tyre	한국산업표준 KS M 6753

주) 1. Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) Revision 4 (ECE/TRANS/WP.29/2015/35)는 결의문으로서 기준별 차종별 정리한 문서임. 8절은 권고 사항으로서 스탠드와 구조변경금지를 권고 사항으로 넣었음.

2. UN/ECE Reg.은 ECE 가입국들이 적용하는 기준이고, EU Reg.[EEC Directive(우리나라의 시행규칙 정도에 해당)가 폐지되면서 EU Reg.(우리나라의 법에 해당)으로 변경]은 EU 가입국들이 적용하는 기준. 물론 ECE와 EU에 모두 가입한 국가는 두 기준을 다 적용하는데, 같은 안전기준 항목의 두 기준 내용은 동일하기 때문에 어느 한 기준을 적용하면 됨.

2. 국내외 이륜자동차 검사기준 현황 (공동)

가. 국내외 이륜차 운행실태

1) 현재 국내의 이륜자동차 정기검사제도는 미시행 상태이고, 2018년부터 검사제도를 도입하기로 국가정책조정회의(2012.02.24.)에서 결정. 다만, 2014년부터 260CC 이상의 이륜자동차에 대하여 배출가스 및 소음 검사제도를 도입하여 시행하고 있음

2) 국내 이륜차 등록대수는 꾸준히 증가추세에 있음. 100cc 미만의 소형 이륜차 등록대수는 감소추세이고, 100cc 초과 260cc 미만 중형 이륜차 등록대수는 연평균 5.83%의 증가율을 나타내고 있으며, 260cc 초과 대형 이륜차 등록대수는 연평균 6.48%의 증가율을 나타내는 등 중대형 이륜차 등록대수는 지속적으로 증가하고 있음

3) 이륜차의 차대차 및 차량단독 사고의 경우 치사율이 사륜차에 비해 매우 높은 것으로 나타났으며, 이러한 특성은 승차자가 차체에 의해 어느 정도 보호를 받는 사륜차와는 달리, 이륜차는 차량 특성상 가벼운 접촉에도 쉽게 넘어지는 등 차대차 사고시 그 피해가 크며, 차대사람 사고에 있어서는 사륜차와의 충돌시에 비해 상대적으로 충격력이 약하기 때문에 치사율이 높은 것으로 보임

4) 국내 이륜자동차는 그동안 이동수단이나 여가 및 레저 목적보다는 생계형이나 배달 용도로 많이 사용되어 경 · 소형의 비율이 높으며, 제도권에서는 이륜자동차를 자동차보다는 원동기 자전거의 수준으로 관리가 이루어져 왔음

5) 현재 미국, 일본, EU, 독일, 영국, 싱가폴 등 많은 OECD국가에서는 안전도 확보를 위하여 이륜자동차 검사제도를 시행중에 있음

6) 유럽과 미국의 경우 우리나라와는 달리 여가 및 레저 목적과 이동수단으로 이륜자동차가 사용되어 왔으며 장거리 이동을 위해 상대적으로 대형 이륜자동차의 생산이나 등록대수 비중이 경 · 소형 이륜자동차 대비 높음

7) 따라서 이들 국가에서는 이륜자동차가 일반 자동차에 준하는 수준에서 생산되고 관리가 되어 왔기 때문에 각종 안전장치(예. ABS)나 배출가스 검사, 안전검사 등이 자동차에 준하는 수준에서 관리가 이루어짐

8) 교통안전 OECD 선진국 수준으로 진입하기 위해서는 이동수단 중 사망자 비율과 치사율이 높은 이륜자동차의 안전관리 및 검사관리가 제도권에서 체계적으로 이루어져야 하는 시점에 있음

나. 국외 이륜자동차 검사제도

미국, 일본, EU, 독일, 영국, 싱가폴 등 많은 OECD국가에서는 이륜자동차 검사제도를 시행 중에 있으며 <표 2-1>은 각국의 검사제도를 요약해 보여주고 있음

<표 2-1> 해외 주요 국가별 이륜자동차 검사제도 요약

국가명	검사제도 시행	검사제도 요약
미국 (뉴욕/버지니아)	운행 이륜자동차 전 차종에 대하여 정기검사 실시	- 검사주기 : 매 1년마다 검사 - 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 - 검사기관 : 미국 차량국(DMV)에서 지정한 민간 검사소 - 검사비용 : 버지니아 주(州) $12(한화 12,696원), 뉴욕 주(州) $6(한화 6,348원)
미국 (유타)	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 정기검사 실시	- 검사주기 : 연식 4년, 8년, 10년, 이후 매년 - 검사항목 : 브레이크, 전조등, 앞·뒤 타이어 정렬 등 - 검사기관 : 유타 주(州) 차량국(DMV) 지정 민간 검사소 - 검사비용 : $7(한화 약 8,000원)
영국	운행 이륜자동차 전 차종에 대하여 정기검사 실시	- 검사주기 : 최초등록 후 3년째 이후 매 1년마다 검사 - 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 - 검사기관 : 영국 정부인 자동차운수사업청(VOSA)에서 지정한 민간 검사소(MOT) - 검사비용 : £29.65(한화 50,214원)
독일	유럽은 EU통합법규는 없고 각 국가별로 시행하고 있으며, 독일에서는 1950년대 초반부터 시행	- 검사주기 : 매 2년마다 1회 - 검사항목 : 배출가스 및 안전도검사(육안검사) - 검사기관 : TÜV, DEKRA 등 5개 정부인증 민영기관 - 검사비용 : 약 30-40 EURO(약 4만5천원~6만1천원)
일본	1952년도부터 자동차와 동일하게 이륜자동차 정기검사제도 도입 시행	- 검사대상 : 251cc 초과 이륜자동차 - 검사기관 : 자동차검사독립행정법인(NAVI) - 검사주기 : 최초등록 후 3년째 이후 매 2년마다 검사 - 검사비용 : 1,700엔(한화 24,870원) - 검사항목 : 브레이크, 전조등, 속도계, 배출가스, 소음방지장치, 동일성확인, 불법개조 등
대만	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 1996년부터 정기검사 실시	- 검사주기 : 매 1년마다 1회 - 검사항목 : 브레이크, 전조등, 배출가스, 동일성확인 등 - 검사기관 : 대만 도로교통부 정부 인증 직영 검사소 - 검사비용 : 배출가스 TWD 80(약 3천2백원), 안전도 200(약 8천원)
싱가폴	운행 이륜자동차 전(全)차종에 대하여 1982년부터 정기검사 실시	- 검사주기 : 최초등록 후 3년째 이후 매 1년마다 1회 - 검사항목 : 관능, 소음, 배출가스, 얼라인먼트, 전조등, 제동력 - 검사기관 : 육상교통청(LTA) 산하 9개 인증 검사소 - 검사비용 : S$18(한화 약 15,000원)

다. 국외 이륜자동차 검사항목

1) 이륜자동차 검사제도를 시행하고 있는 CITA, 유럽국가, 미국, 캐나다, 일본 및 아사아 국가들의 이륜자동차 검사는 육안검사와 기계적 검사 항목으로 구분되어, 주행안전성에 영향을 미치는 야간 주행 시의 시인성, 제동능력 및 안정성, 조향성 및 적정 속도 유지 능력을 검사하고 있음. 따라서 필요 검사분야로는 제동장치, 조향장치, 가시성, 등화장치(전조등, 차폭등, 후미등, 경고등, 안개등, 번호등, 후진등, 반사경), 차축 및 타이어, 섀시 및 서스펜션, 속도계 등 6개 분야가 있음

2) 상기 6개 분야가 대부분 공통적으로 적용되고 있고 각 분야별 검사항목은 국가별로 상이함. 특히, 전후륜정렬(휠 얼라인먼트) 검사와 휠 및 타이어 검사는 미국의 유타주와 하와이주, 캐나다의 앨버타주와 노바스코샤주에서만 시행하고 있고, RPM게이지, 최대속도 등은 유럽에서만 시행되는 것으로 조사됨. 이는 유럽의 차종분류 특성상 최고속도 등을 확인하여 구분해야 하기 때문으로 판단됨

3) 다음의 <표 2-2>는 해외 국가들이 시행하고 있는 기계적검사 항목을 보여주고 있음

<표 2-2> 해외 이륜자동차 기계식 검사항목

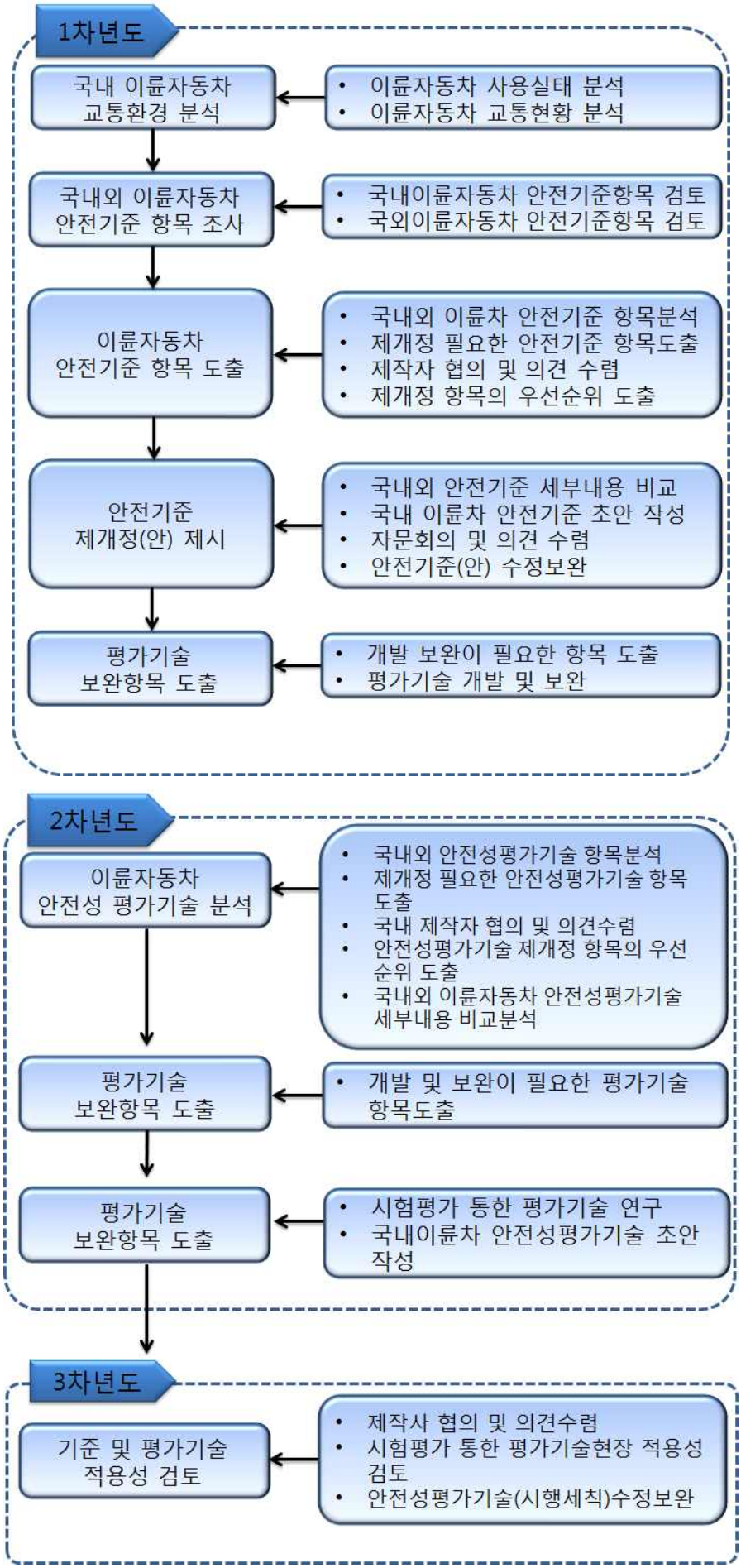
검사항목	헤드라이트	브레이크	배출가스	소음	속도계	RPM 게이지	최대속도	앞뒤 바퀴 정렬	휠 & 타이어
일본	○	○	○	○	○	×	×	×	×
미국(유타)	○	○	△	△	×	×	×	○	○
미국 (하와이)	○	○	△	△	×	○	×	○	○
미국 (뉴욕/버지니아)	○	○	○	△	×	×	×	×	×
캐나다 (앨버타)	○	○	△	×	×	×	×	○	○
캐나다 (노바스코샤)	○	○	×	×	×	×	×	×	△
영국	○	○	○	×	×	×	×	×	×
이탈리아	○	○	○	○	○	○	○	×	×
대만	○	○	○	○	×	×	×	×	×
싱가폴	○	○	○	○	×	×	×	○	×

제3장. 연구 수행 내용 및 성과

<요약>

세세부 과제명	세부 연구 목표	연구개발 수행 내용	연구 결과
안전기준 및 시행세칙 개발 (주관)	국내 이륜자동차 교통환경 분석	국내 이륜자동차 사용실태 및 교통사고 현황분석	이륜자동차 안전기준의 제·개정에 대한 당위성과 필요성 확인
	국내외 이륜자동차 안전기준 항목 조사	국내외 이륜자동차 안전기준 항목 비교·분석	안전기준 국제조화에 따른 연구개발 방향성 설정
	이륜자동차 안전기준 개발 항목 도출	이륜자동차 안전기준 제·개정 항목의 우선순위를 연구개발의 시급성에 따라 항목 도출	안전기준 및 시행세칙 개발에 필요한 연차계획 확정
		연구 계획 및 일정 수립	안전기준 및 시행세칙 초안 제출
	안전기준 제·개정(안) 제시	현장 적용성 검토	안전기준 최종안 제출
		국내 이륜자동차 제작자 협의 및 의견 수렴	
	이륜자동차 안전성 평가기술(안) 제시	현장 적용성 검토	안전기준 시행세칙 최종안 제출
		국내 이륜자동차 제작자 협의 및 의견 수렴	
검사기준 및 검사시행요령 개발 (공동)	국내외 이륜자동차 운행실태 및 국외 이륜자동차 검사제도 분석	국내외 이륜차 운행실태 및 교통 사고 현황 분석	국내외 이륜자동차 운행실태 및 교통사고 현황 분석을 통해 이동수단 중 사망자 비율과 치사율이 높은 이륜자동차의 검사제도 도입의 당위성 확인
		EU, 일본 등 선진국의 이륜자동차 검사제도 분석	미국, 일본, EU, 독일, 영국, 싱가폴 등 OECD국가의 이륜자동차 검사제도를 분석
		EU, 일본 등 선진국의 이륜자동차 검사 항목 분석	선진국 이륜자동차 검사제도 분석을 통해 기계적 검사 및 육안 검사 대상 항목을 선정하고 기계적 검사 항목의 도입 우선순위를 결정함
	이륜자동차 검사기준 및 방법 초안 개발	이륜자동차 검사항목 선정 및 기준 분석	외국(CITA, VOSA, NAVI,미국, 캐나다, 싱가폴 등)의 이륜자동차 검사기준과 국내 자동차 검사기준을 고려하여 20개 이륜자동차 검사항목을 선정하고, 기계적 검사 항목의 검사기준을 결정하여 초안을 개발함
		이륜자동차 검사항목에 대한 검사 방법 분석	외국(CITA, VOSA, NAVI,미국, 캐나다, 싱가폴 등)의 이륜자동차 검사방법과 국내 자동차 검사방법을 고려하여 20개 이륜자동차 검사항목에 대한 기계적 검사방법 및 육안검사 방법을 결정하여 초안을 개발함
	이륜자동차 검사기준 및 검사방법 최종안 개발	이륜자동차 검사 기준 초안에 대한 국내 적용성 검토 및 전문가 의견 수렴	이륜자동차 검사기준 초안에 대한 국내 적용성 검토를 위하여 이동식 검사장비를 활용한 시범사업을 실시하고 그 결과를 분석하여 최종안에 반영함. 또한 정치식 검사장비를 사용한 교통안전공단 검사 전문가의 자문 의견을 반영하여 최종안을 개발함
		이륜자동차 검사 방법 초안에 대한 국내 적용성 검토 및 전문가 의견 수렴	이륜자동차 검사방법 초안에 대한 국내 적용성 검토를 위하여 이동식 검사장비를 활용한 시범사업을 실시하고 그 결과를 분석하여 최종안에 반영함. 또한 정치식 검사장비를 사용한 교통안전공단 검사 전문가의 자문 의견을 반영하여 최종안을 개발함

1. 이륜자동차 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발 (주관)



<그림 3-1> 안전기준 및 안전기준 평가기술 연구 개발 흐름도

가. 이륜자동차 안전기준 및 시행세칙 개발방향 설정

1) 안전기준 국제조화

국제안전기준과의 통합 연계성을 감안하여 국제 수준에 부합하는 국내 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

2) 국내 사용자 및 도로 환경 고려

외국의 상황과 상이할 수 있는 국내의 이륜자동차 도로주행 환경 및 주정차 환경, 이륜자동차 사용자의 관련법규 준수성과 사용자 인식 등을 충분히 반영한 한국형 안전기준을 개발하되, 제안된 기준이 외국으로부터 기술적 무역장벽이라는 오해의 소지가 없도록 신중히 접근

3) 국내 이륜자동차 관련 산업계의 기술 환경 고려

국내 이륜자동차 산업의 기술수준과 시장 환경 등이 반영된 대외 경쟁력을 감안하여, 안전기준 및 시행세칙 제·개정(안)에 대한 시행 시기 권고

4) 다만, 전기이륜자동차 안전기준은 국내 전기이륜자동차의 차종 분류와 판매 현황 등을 감안하여 추후 적절한 시기에 개발하는 것이 타당하다고 판단되어 본 연구범위에서는 제외

나. 연구개발 성과 내용

1) 이륜자동차 타이어 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 타이어 국내외 안전기준 비교

(1) 국내 이륜자동차 타이어의 안전기준은 타이어 적용하중이 당해 타이어 제작자가 표시하는 최대허용하중의 범위이내이어야 한다는 단순 규정은 있으나, 유럽 UN ECE R75를 근간으로 국내 안전기준을 개발하고 국제조화를 추진할 필요가 있음

(2) 공기압고무타이어관련 국제기준(ECE R75, FMVSS 109/119/120, ISO M4249, ISO M5751, ISO 10231:2010)을 비교·분석한 결과 이륜자동차 타이어에도 일반자동차 타이어에 적용되는 대부분의 기준과 산출 방식이 적용되고 있음

(3) 국내외 기준 구성항목 비교(1)-표기사항 및 물리적 제원 등

○ UN 기준은 트레드 마모지시기 설치 규정이 없으나, 미국 자동차 안전기준(FMVSS 571.119) 및 국내 표준에는 설치를 요구함. 마모 상태에 따라 주행안전에 영향을 미칠 가능성이 있으므로, 이에 대한 설치규정 도입 검토가 필요. 미국 자동차안전기준에는 치수에 대한 규정이 없으나, 과도한 치수의 차이는 안전 운행에 지장을 초래할 수 있으므로 도입 검토 필요함.

<표 3-1> 국내외 타이어 안전기준 구성항목 비교(1)

기준 또는 표준	표기 (Marking)	트레드 마모지시기	치수기준
UN R75 (이륜 및 모페드 타이어)	√		√
FMVSS 571.119 (4,536kg초과 및 이륜타이어)	√	√	
한국표준 KS M 6753 (2륜자동차용 타이어)	√	√	√

(4) 국내외 기준 구성항목 비교(2) - 성능시험 항목

○ UN 기준은 고속 주행 안전성 위주의 항목으로 구성되어 있으며, 미국 자동차안전기준과 국내 표준은 승용차용 타이어와 동일한 항목을 요구. 항목 면에서는 미국기준이 강하나, 한계성능 확인 측면에서는 UN 기준이 강한 편임

<표 3-2> 국내외 타이어 안전기준 구성항목(2)

기준 또는 표준	고속성능 (유럽)	동적성장	타이어 강도	고속성능 (미국)	내구성능 (미국)
UN R75 (이륜 및 모페드 타이어)	√	√			
FMVSS 571.119 (4,536kg초과 및 이륜타이어)			√	√	√
한국표준 KS M 6753 (2륜자동차용 타이어)			√	√	√

나) 이륜자동차 타이어 안전기준 개정(안)

(1) 1차년도 연구결과를 바탕으로 아래와 같이 이륜자동차의 공기압 고무타이어의 안전기준이 개정됨

(2) 별도의 성능시험기준을 만족해야 하며 성능시험기준은 고속성능시험과 동적성장시험으로 나눠짐

(3) 동적성장시험은 바이어스, 바이어스 벨트 타이어에 대하여 실시하며, 속도기호 P이상의 타이어를 대상으로 함

<표 3-3> 이륜자동차 타이어 안전기준 개정(안)

현 행	개 정 안	비 고
제64조(주행장치) ① 이륜자동차의 공기압 고무타이어는 적차상태에서 타이어에 적용되는 하중이 당해 타이어의 제작자가 표시하는 최대허용하중(최대허용하중이 표시되지 아니한 경우에는 당해 타이어제작국가의 공업규격에서 정한 최대허용하중을 말한다)의 범위 이내이어야 한다.	제64조(주행장치) ① 이륜자동차의 공기압 고무타이어는 별표 5의13의 기준에 적합하여야 한다. 다만, 삼륜형 이륜자동차의 뒷차축에는 별표 1에 적합한 공기압고무타이어를 설치할 수 있다.	
② (생 략)	② (현행과 같음)	
③ 사륜형 이륜자동차는 적차상태에서 다음 각 호에 적합한 주행 안정성능을 갖추어야 한다.	③ ----------.	
1.·2. (생 략)	1.·2. (현행과 같음)	
3. 최고속도에서 가속제어장치 작용력을 제거한 상태로 진입하여 별표 5의10의 경로를 따라 주행 시 안쪽바퀴가 시험노면에서부터 동시에 50밀리미터 이상 떨어지지 아니하고 경로이탈 없이 안전하게 주행할 수 있을 것	3. ----------5의14 ---------- ---------- ---------- --	

다) 이륜자동차 타이어 안전기준 시행세칙 및 성능시험 결과

고속성능시험		동적성장시험	
			

<그림 3-2> 이륜자동차 타이어 성능시험 사례

(1) 시행세칙(안) - 부록 별첨

(2) 성능시험 결과

(가) 시중에 유통되고 있으며 소비자들의 선호도가 높은 제조사의 제품을 대상으로 시행세칙의 고속성

능시험과 동적성장시험 절차에 따라 성능 평가를 실시함

(나) 총 10종의 타이어에 대하여 고속성능시험과 동적성장 시험을 실시하였으며, 4종은 국산제품임

(다) 시험 결과 국내산 1종에서 동적성장성능을 만족시키지 못하는 것으로 관찰되었으나 시중에 유통되는 대부분의 이륜자동차용 타이어가 안전기준 성능에 적합한 것으로 나타났음

2) 후사경 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 후사경 국내외 안전기준 비교

(1) 국내 이륜자동차의 후사경 안전기준은 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙(시행 2015. 11. 24, 국토교통부령 제252호, 2015. 11. 24 일부개정)의 제84조(후사경)에 규정되어 있으며, 그 내용은 다음과 같음. “이륜자동차에는 운전자가 좌·우측의 뒤쪽 50미터 사이에 있는 교통상황을 확인할 수 있는 후사경을 설치하여야 한다.”

(2) 유럽의 후사경 안전기준은 UNECE R46에 설치기준과 성능기준으로 분류됨

(가) 설치기준은 볼록형 반사면으로 6,900㎟ 의 면적 이상이어야 하며, 원형 후사경일 경우 반사면의 직경은 최소 94㎜, 최대 150㎜ 로 정의됨. 비원형 후사경일 경우, 120㎜ X 200㎜ 의 사각형으로 규정하고 있으며, 반사면의 내접하는 원의 직경은 최대 78㎜ 로 규정하고 있음. 반사면의 평균 곡률반경은 최소 1,000㎜, 최대 1,500㎜ 로 규정하고 있고, 각 측정점에서의 곡률반경 편차는 평균 곡률반경의 15% 이하로 제시하고 있음.

(나) 성능기준은 환산하중 6.8kg의 진자형 충격장치로 후사경을 충격할 때, 거울면이 파손되지 않아야 하며 정하중 굽힘시험 장치로 25kg의 하중을 1분간 가하여 거울면이 파손되지 않아야 함.(거울면이 파손되는 경우 돌출부분은 2.5㎜ 이하로 제한함)

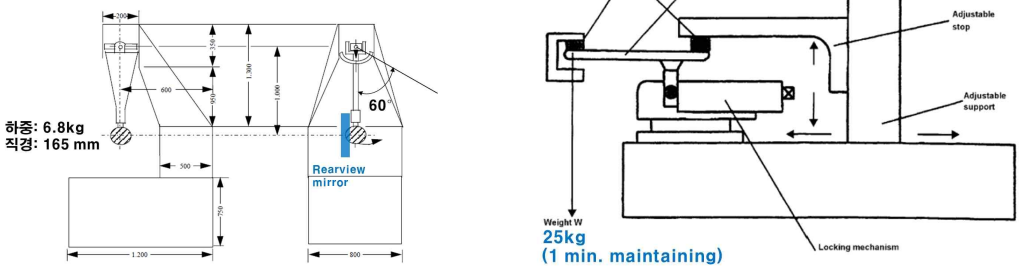
(3) 인도와 오스트레일리아의 이륜자동차 후사경 안전기준 (인도: AIS-001/002, 오스트레일리아: ADR14)은 유럽 이륜자동차 후사경 안전기준과 동일한 것으로 조사되었으며, 통합 연계성을 고려한 안전기준 국제조화로 파악됨.

(4) 미국의 이륜자동차 후사경 안전기준은 “FMVSS111 S10. Requirements for motorcycles”에 제시. 평면반사면의 경우 최소 8,065㎟, 볼록형 반사면의 경우 최소 6,450㎟ 로 각각 최소 면적을 규정하고 있음. 평균 곡률반경은 최소 508㎜, 최대 1524㎜ 로 규정하고 있고, 이륜자동차 중앙부에서 최소 279㎜ 떨어진 바깥 방향으로 안정된 구조면에 설치되도록 규정하고 있음. 후사경은 수평, 수직 방향으로 위치조정이 가능하도록 규정하고 있음. 구체적인 성능기준(충격, 굽힘 시험)은 규정하고 있지 않음.

(5) 유럽, 오스트레일리아, 인도, 미국의 이륜자동차 후사경 안전기준을 요약하면 아래의 <표 3-4>와 같음. 후사경의 설치 위치는 중앙부위에서 280㎜ (유럽, 인도, 호주의 후사경 설치기준) 와 279㎜ (미국의 후사경 설치기준)로 매우 유사했으며, 반사면의 최소 면적은 6,900㎟ (유럽, 인도, 오스트레일리아의 설치기준) 와 6,450㎟ (미국의 설치기준) 로 유사한 면적으로 규정하고 있는 것으로 파악됨. 평균 곡률반경은 1,000㎜ ~ 1,500㎜ (유럽, 인도, 오스트레일리아의 설치기준) 와 508㎜ ~ 1524㎜ (미국의 설치기준) 로 다소 차이가 있는 것으로 나타남.

<표 3-4> 유럽, 오스트레일리아, 인도, 미국의 이륜자동차 후사경 안전기준 비교

후사경 안전기준		UN ECE R46	ADR 14 (호주)	AIS-001/001 (인도)	FMVSS 111 (미국)
설치기준	중앙에서의 위치(mm)	〉 280	←	←	〉 279
	면적(㎟)	〉 6900	←	←	〉 6450
	곡률반경(mm)	1000~1500	←	←	508~1524
	곡률반경편차(%)	〈 15	←	←	-
성능기준	충격시험	환산하중(6.8kg)	←	←	-
	굽힘시험	정하중(25kg)	←	←	-



진자 충격시험기 정하중 굽힘시험기

<그림 3-3> 유럽 이륜자동차 후사경 성능시험기의 구조

나) 이륜자동차 후사경 안전기준 및 시행세칙(안)

(1) 다음과 같이 이륜자동차의 후사경의 안전기준을 개정함

<표 3-5> 이륜자동차 후사경 안전기준 및 시행세칙(안)

현 행	개 정 안	비 고
제84조(후사경) 이륜자동차에는 운전자가 좌·우측의 뒤쪽 50미터 사이에 있는 교통상황을 확인할 수 있는 후사경을 설치하여야 한다.	제84조(후사경) 이륜자동차 후사경은 다음 각 호의 기준에 적합한 후사경을 설치하여야 한다. 1. 이륜자동차 후사경은 전방 좌·우측에 각각 1개씩 설치되어야 하며, 운전자의 착석위치에서 조절이 가능할 것 2. 이륜자동차 조향장치 중심을 지나는 종방향 수직면으로부터 후사경 반사면 중심까지의 수평거리는 280밀리미터 이상일 것 3. 이륜차 후사경의 성능기준은 별표 6의29에 적합할 것	이륜자동차 제작사 의견 수렴

(2) 안전기준 시행세칙(안)

<표 3-6> 안전기준 시행세칙(안)

[별표 6의29] 이륜자동차 후사경의 설치 및 성능기준(제84조 관련)
1. 이륜자동차 후사경의 설치 기준 가. 반사면은 볼록형이어야 하며, 면적은 6,900제곱 밀리미터 이상일 것 나. 원형 후사경일 경우 반사면의 직경은 94밀리미터 이상, 150밀리미터 이하일 것 다. 비원형 후사경 1) 120 × 200 밀리미터의 사각형 규격 이내일 것 2) 반사면의 내접하는 원의 직경은 78밀리미터 이상일 것 라. 반사면의 평균 곡률반경은 1,000밀리미터 이상, 1,500밀리미터 이하일 것 마. 각 측정점에서의 곡률반경 편차는 평균곡률반경의 15퍼센트 이하일 것 2. 이륜자동차 후사경의 성능 기준 가. 100㎜ 직경을 가지는 구와 정적으로 접촉할 가능성이 있는 지지부를 포함하는 후사경의 모든 부위는 2.5㎜ 이상의 곡률반경을 만족하여야 한다. 다만, 폭 12㎜ 이하의 구멍 또는 홈의 모서리는 그러하지 아니하다. 나. 환산하중 6.8kg의 진자형충격장치로 후사경을 충격할 때, 거울면이 파손되지 않아야 한다. 다. 정하중굽힘시험장치로 25kg의 하중을 1분간 가할 때, 거울면이 파손되지 않아야 한다. 라. 나와 다호에도 불구하고 거울면이 파손된 경우 돌출부분은 2.5㎜ 이하이어야 한다.

다) 이륜자동차 후사경 충격 및 성능시험 결과

(1) 국내산 제품 1종을 제외하고는 모든 샘플의 거울면이 하우징으로부터 완전히 분리 파괴되었고, 거울면이 하우징과 붙어있는 경우 거울 파편의 크기는 안전기준 2.5㎜ 이내로 관찰되어 후사경 충격시험

성능기준을 만족하는 것으로 판단됨

(2) 거울의 분리 파손이 관찰된 제품은 거울 후면이 후사경 하우징과 분리된 채로 공간을 형성하고 있는 경우이며, 거울이 붙어 있는 경우 하우징에 직접 접착되어 있는 제품임. 거울을 하우징에 밀착하여 충분한 접착력을 갖도록 설계될 필요가 있음

3) 연료소비율 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 연료소비율 국내외 안전기준 비교 · 분석

(1) 국내의 연료소비율(이하 "연비" 라고 한다.)에 대한 규정은 "자동차 및 자동차부품의 인증 및 조사 등에 관한 규정" 제6조에 의해 "[별표 5] 제원통보 및 제원표 작성방법" 에 정의되어 있음. 이에 따르면, 소비자에게 제공되는 이륜자동차의 제원 중 연비는 "60㎞/h 정속주행" 시험에서 측정된 값임. 따라서 외국과 같이 실제 도로에서 주행하는 것과 같은 시험모드에서 측정한 연비가 아닐 뿐만 아니라 측정방법에 대한 상세한 규정도 없기 때문에 실제 운행 중에 소비자가 체감하는 연비와는 많은 거리감이 존재함.

(2) 외국의 규정을 살펴보면, 국제연합 유럽경제위원회 자동차기준조화포럼(UNECE/WP29)이 2005년 6월 제정한 국제조화 배기가스 및 연비 인증절차(WMTC : Worldwide-harmonized Motorcycle Test Cycle, GTR No.2)가 있음. 일본은 2013년 7월부터 이륜자동차 제작자가 WMTC 모드에 의한 연비를 국토교통성에 제출하여 심사받은 최종 연비를 기존 연비(60㎞/h 정속주행 연비)와 병기하고 있으며, 미국은 아직 WMTC 모드를 적용하지 않음.

(3) 연비와 시험방법이 동일한 배기가스 시험모드를 살펴보면, 한국은 환경부가 2018년 1월부터 WMTC 모드를 적용하고 있으며, 일본은 2012년 10월(수입 이륜자동차는 2013년 9월)부터 WMTC 모드를 적용함. 또한 유럽의 형식승인 양식에는 연비 기입을 명시함

(4) 연비는 자동차뿐만 아니라 이륜자동차 소비자가 구매할 때 중요시 하는 성능 중의 한 항목임. 아울러 승용자동차의 경우 국내외에서 과장 표기로 과징금 부과 및 위로금 지급 사례가 있음. 예를 들면, 현대자동차 산타페의 연비 과장 표기로 공인 연비 정정 및 소비자에게 위로금 지급(2014년 8월), BMW의 "미니쿠퍼 D5도어" 차종의 연비 과장 표기로 1억 200만원 과징금 부과(2017년 5월), 현대기아자동차가 미국에서 13차종의 연비 과장 표기 판정(2012년 12월)으로 1억 달러 과징금 부과(2014년 11월) 및 화해금 4,120만 달러 지급 합의(2016년 10월)한 경우가 그 사례임.

(5) 이와 같은 사례는 승용자동차의 경우로 한정되지만 연비의 표시 기준 및 시험에 대한 명확한 규정이 있는데도 불구하고 이러한 경우가 발생하는 것을 감안할 때, 이륜자동차 연비의 경우 시험방법이 뒤떨어진 현행의 60㎞/h 정속주행 연비를 계속해서 사용하면 실제 연비와의 괴리에 의해 정부의 대국민 신뢰성을 저하시킬 우려가 매우 큼.

(6) 따라서 위와 같은 우려와 국제기준과의 조화를 통한 통상문제를 해소하기 위하여 이륜자동차의 연비 시험방법으로 WMTC 모드를 조속히 도입해야 함. 그리고 연비 편차를 규정하는 외국은 없으나, 미국과 달리 안전기준 등 위반의 은폐, 허위 표기 등의 경우 거액의 벌금, 과징금이 부과되지 않는 현실에서 소비자의 재산권을 보호해야 하고, 승용자동차의 사례와 같이 향후 이륜자동차에서도 발생할 수 있는 연비 허위 표기로 인한 사회 문제를 미연에 방지해야 할 필요가 있음. 따라서 이륜자동차 연비 편차에 대한 안전기준을 신설하여 정부차원에서 관리하는 것이 합목적적이라고 할 것임.

나) 이륜자동차 연료소비율 안전기준(안)

(1) 이륜자동차 연비와 관련된 시험은 국내에서 판매되는 국산 이륜자동차 125cc(공차 중량 116kg) 및 250cc(공차 중량 158kg) 두 개의 모델, 모델 당 2대를 대상으로 함.

(2) 연비시험을 실시할 때 차대동력계에 설정하는 주행저항값을 구하기 위하여, GTR No.2 규정의 별지 4에 의한 주행저항값(이하 "주행저항표법" 이라 한다.)과 실도로에서 타행주행에 의해 측정한 값(이하 "타행주행법" 이라 한다.)을 비교하면 <표 3-7>과 같음. 그리고 타행주행법은 주행시험로에서 바람 방향의 영향을 최소화하기 위하여 정방향과 역방향으로 각각 4회 진행하였으며, 각 모델의 주행저항값은 2대의 이륜자동차로부터 측정된 주행저항값을 평균하였음.

<표 3-7> 주행저항표법과 타행주행법에 의한 주행저항값 비교(단위 : N)

이륜자동차 속도 (㎞/h)	125cc 이륜자동차		250cc 이륜자동차	
	주행저항표법	타행주행법	주행저항표법	타행주행법
60	99.140	233.298	104.800	187.975

50	73.950	189.774	78.950	153.496
40	53.340	160.613	57.800	125.746
30	37.310	144.368	41.350	103.823
20	25.860	131.628	29.600	86.425
15	21.853	98.222	25.488	80.356

(3) <표 3-7>에서 알 수 있는 바와 같이 두 개 모델 모두 정도의 차이는 있지만, 주행저항표법이 타행주행표법보다 주행저항값이 작음. 따라서 연비는 주행저항표법이 타행주행표법보다 높은 결과를 나타냄(<표 3-8> 및 <표 3-9> 참조). 이것은 제작자 측면에서 볼 때 이륜자동차 연비시험 시 주행저항값 설정은 주행저항표에 의한 값으로 하는 것이 더 유리하다는 의미임.

(4) 특히 <표 3-7>에서 주목할 것은 타행주행법의 경우 공차중량과 외형이 더 작은 125cc 이륜자동차가 250cc보다 주행저항값이 더 크다는 것을 알 수 있음. 이는 이륜자동차의 탑승 자세와 관련이 있음. 즉, 125cc는 관련 규정에 따라 운전자가 상체를 세운 자세로 주행한 반면에 250cc는 운전자가 상체를 앞으로 숙인 채로 주행할 수 밖에 없는 구조이기 때문에 주행 시 125cc의 공기저항이 250cc보다 크게 되어 상대적으로 더 큰 주행저항값을 가지게 됨. 따라서 운전자의 탑승자세가 현저하게 다른 이륜자동차 모델 간의 주행저항값을 비교하는 경우에는, 측정방식(주행저항표법 또는 타행주행법)이 동일하지 않으면 단순 비교가 적합하지 않을 수 있음.

(5) 그러나 주행저항표법은 GTR No.2에 규정되어 있는 관련 식에 의해 결정되므로, <표 3-7>에서 알 수 있는 바와 같이 공차중량이 가벼운 125cc가 더 작은 주행저항값을 갖게 됨.

(6) 이륜자동차 연비 편차와 관련된 안전기준(안)을 제시하기 위하여 GTR No.2의 WMTC 모드로 연비시험을 수행함. 그리고 차대동력계에 설정하는 주행저항값은 주행저항표법과 타행주행법에 의한 값을 각각 적용하여 냉간시험(상온에서 8시간 이상 온도안정화 후 시험)과 열간시험(냉간시험이 완료된 직후 30분간 온도안정화 후 시험)으로 수행하였음. <표 3-8>은 125cc, <표 3-9>는 250cc의 이륜자동차에 대한 연비시험 결과이며, 1호차와 2호차의 편차는 보다 높은 연비 성능을 갖는 이륜자동차를 기준으로 계산하였음.

<표 3-8> 125cc 이륜자동차의 주행저항표법과 타행주행법에 의한 연비 비교(단위 : km/L)

구분		주행저항표법에 의한 연비	타행주행법에 의한 연비	편차(%)
냉간시험	1호차	26.403	24.218	-8.28
	2호차	26.968	25.212	-6.51
	편차(%)	-2.10	-3.94	-
열간시험	1호차	26.559	24.931	-6.13
	2호차	27.788	26.051	-6.25
	편차(%)	-4.42	-4.30	-

<표 3-9> 250cc 이륜자동차의 주행저항표법과 타행주행법에 의한 연비 비교(단위 : km/L)

구분		주행저항표법에 의한 연비	타행주행법에 의한 연비	편차(%)
냉간시험	1호차	22.600	21.767	-3.69
	2호차	22.948	21.428	-6.62
	편차(%)	-1.52	-1.56	-
열간시험	1호차	24.407	22.932	-6.04
	2호차	24.339	22.474	-7.66
	편차(%)	-0.28	-2.00	-

(7) <표 3-8>에서 알 수 있는 바와 같이 125cc 이륜자동차 제품 간의 연비 편차는 주행저항표법을 적용한 열간시험에서 가장 큰 차이(-4.42%)를 보였고, 모든 시험 조건에서 -5% 이내의 편차를 가짐. 또한 <표 3-9>에서 250cc 이륜자동차 제품 간의 연비 편차는 125cc 이륜자동차에 비해 절반 수준(-2.00%)으로 감소한 경향을 보이는 것을 알 수 있음.

(8) WMTC 모드 연비의 기본 조건은 냉간시험임. 주행저항값 설정방식이 동일한 경우에는 엔진의 온도가

높은 열간시험 조건이 냉간시험 조건보다 높은 연비를 가지는 것은 잘 알려져 있으며, 본 시험에서도 같은 경향을 나타낸 것은 당연한 결과라고 할 수 있음.

(9) 그리고 주행저항표법에 의한 연비와 타행주행법에 의한 연비 편차는 주행저항표법에 의한 연비를 기준으로 타행주행법에 의한 연비 감소율을 나타내며, 125cc 및 250cc 이륜자동차 모두 타행주행법에 의한 연비가 주행저항표법에 의한 연비보다 적게는 3%대, 많게는 8%대까지 감소하였음. 이 결과는 <표 3-7>에서 알 수 있듯이 주행저항표법이 타행주행법보다 주행저항값이 작으므로, WMTC 모드 연비 시험을 위하여 주행저항값을 설정할 때 실도로에서 타행주행에 의해 측정한 주행저항값 보다 주행저항표에 의한 주행저항값으로 설정하는 것이 더 높은 연비가 나온다는 것을 의미함.

(10) 그런데 국내 이륜자동차 제작자들이 타행주행 시험을 실시할 수 있는 조건의 주행시험로를 보유하고 있지 않은 현실을 고려하고, GTR No.2 규정에서 주행저항표와 타행주행법에 의한 주행저항값 중 어느 것을 선택하여도 관계가 없으므로, 연비에 관한 자기인증적합조사를 실시할 때 시험의 번거로움과 여건을 감안하여 주행저항표에 의한 주행저항값을 적용하는 것이 더 좋다고 판단됨.

(11) 참고로 주행저항표법에 의한 주행저항값을 적용하여, 현행 이륜자동차 연비 시험 방법인 60km/h 정속연비(열간시험 연비 : 이륜자동차 제작자는 일반적으로 높은 연비로 표시하기 위하여 열간시험으로 실시한다고 추정)와 WMTC 모드에 의한 연비(WMTC 모드의 기본조건인 냉간시험 연비)를 비교한 것이 <표 3-10>이며, 편차는 60km/h 정속연비를 기준으로 WMTC 모드 연비의 감소율임. 이 표에서 보면 WMTC 모드 연비가 현행 60km/h 정속연비 보다 약 15~24% 정도 감소하는 것을 알 수 있음. 물론 동일한 모델을 대상으로 더 많은 시험을 실시하고, 제작자와 배기량이 다른 이륜자동차를 대상으로 시험을 하면 편차 폭이 상이하겠지만 이 경향은 같을 것이라고 판단됨. 따라서 본 연구결과에 의해 법령이 개정되어 연료소비율 시험방법이 변경되면, 이륜자동차 제작자는 대리점을 통하여 판매할 때 연비가 과거의 연비에 비해 매우 큰 폭으로 감소하는 사유 등을 소비자에게 적극적으로 설명 및 홍보해야 할 것임.

<표 3-10> 60KPH 정속주행 연비와 WMTC 모드 연비 비교(연비 단위 : km/L)

구분		60KPH 정속연비	WMTC 모드 연비	편차(%)
125cc	1호차	31.293	26.403	-15.63
	2호차	33.601	26.968	-19.74
250cc	1호차	29.802	22.600	-24.17
	2호차	30.186	22.948	-23.99

(12) 위의 시험결과와 일반 자동차 제작자뿐만 아니라 이륜자동차 제작자가 법령에 의한 해당 자동차의 연료소비율을 정할 때 평균 연료소비율 또는 가장 좋은 연료소비율을 기준으로 제작자마다 내부 규정에 의해 정하는 것을 감안하여, 이륜자동차의 연료소비율 안전기준(안)을 일반 자동차와 동일하게 정하는 것이 합리적이라고 판단하여 다음과 같이 제시함.

『소비자에게 판매된 이륜자동차의 연료소비율은 이륜자동차 제작자등이 제시한 값과 비교하여 -5%이내이어야 한다.』

다) 이륜자동차 연료소비율 안전기준 평가기술(안)

(1) GTR No.2를 근간으로 하여 마련한 이륜자동차 연료소비율의 안전기준 평가기술(안)은 적용범위, 정의, 일반요건, 시험조건, 시험절차, 결과분석 등으로 구성되어 있으며, **별첨자료**로 제시함.

(2) 본 연구를 진행하면서 연비측정에 편차를 유발할 수 있는 몇 가지 시험조건을 파악하였음. 즉, 운전자의 탑승자세, 탑승 위치, 차대동력계에 이륜자동차 고정 방법은 KS R ISO 11486-2009과 GTR No. 2 규정에 모호하게 기술되어 있어 연비측정 결과에 영향을 줄 수 있음. 이에 따라 자기인증적합조사 시 불합격에 결정적 역할을 하여 다툼의 소지가 있을 수 있으므로 이에 대한 규정을 명확히 할 필요가 있음.

(가) 이륜자동차는 승용차와 달리 실도로를 주행할 때, 탑승자의 탑승 자세에 따라 주행 시 공기저항의 영향을 많이 받는다. 실도로 타행주행 시험에 관한 규정(KS R ISO 11486-2009)에는 “정자세로 착석” 하는 것으로 정의되어 있으나 다소 모호하다. 본 연구의 대상이었던 125cc 이륜자동차는 소형으로 통상 허리를 펴고 상체를 세운 자세로 앉아 주행한다. 반면에 250cc 급 이상의 이륜자동차에서는 운전자의 신체적 조건(팔 길이 및 앉은 자세 등)에 따라 전면으로 상체를 기울인 자세부터 허리를 세운 자세까지 다양하게 변할 수 있음

(나) 이륜자동차는 축간 거리가 짧고 운전석이 전후로 넓게 설치되어 있어 운전자의 착석 위치에 따라

전륜부와 후륜부에 가해지는 하중의 변화가 발생함. 예를 들면 125cc 급 이륜자동차의 경우 운전자의 신체 조건에 따라 뒷부분으로 치우쳐져 탑승하는 경우 축간 거리의 중심에 운전자의 하중이 분포되는 것이 아니라 후륜부에 하중이 집중되어 주행저항의 편차가 발생될 우려가 있음. 특히 차대동력계 시험에서는 전륜부가 고정된 상태에서 시험이 진행되므로 운전자의 탑승 위치에 따라 후륜부에 가해지는 하중이 변화할 수 있고 측정결과의 편차 증가로 이어질 우려가 있음.

(다) 이륜자동차를 차대동력계에 고정하기 위해 전륜부를 고정한 상태에서 롤러 위에 후륜부를 위치시키고 고정바를 사용하여 흔들림이 발생하지 않도록 고정함. 이때 고정바를 지면과 연결 시 이륜자동차와 대각선 방향으로 고정하는 경우 고정바의 장력에 따라 후륜부에 중력 방향의 하중이 가해져서 차대동력계의 롤러와 후륜 바퀴 사이의 마찰력이 증가할 수 있음. 따라서 차대동력계 시험 시 동력계에 의해 제어되는 도로부하가 변화되어 시험결과의 편차가 증가할 우려가 있음. 관련 규정에는 이러한 사항에 대하여 정의되어 있지 않음

(라) 그러므로 관련 기관에서 연비에 관한 안전기준 시행세칙을 제정할 때 위의 3가지 사항을 고려하여 규정을 보다 명확히 해야 할 필요가 있음

(마) 실제 도로에서의 연료소비율에 근접하기 위하여 일반 자동차와 같이 보정식을 적용하는 사항 및 환경부와 배기가스 및 소음검사 협력방안은 GTR No.2와 조화하기 위한 본 연구를 벗어나지만, 향후 별도 추진이 필요한 사항임

(바) 현재 GTR No.2는 이륜자동차에 적용하는데, 3륜형 및 4륜형 이륜자동차로 확대하기 위하여 UN/ECE WP29의 담당 분과인 GRPE의 Environmental and Propulsion Performance Requirements of L-category vehicles(EPPR) Informal Group이 논의하고 있음. 2014년 10월 제8차 회의에서 3륜형 이륜자동차를 포함하기로 합의하고, 2015년 12월 제14차 회의에서 제시한 로드맵에는 2016년 이후 진행하기로 하였음. 3륜형 및 4륜형 이륜자동차의 판매대수가 많지 않은 현재의 국내시장을 감안하면 우리나라가 독자적으로 진행하기보다는 GRPE 논의와 보조를 같이 하는 것이 바람직하다고 판단됨

4) 원동기출력 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 원동기 출력 안전기준 비교

(1) 이륜자동차의 원동기 출력 오차 기준은 현재 한국과 유럽연합(EU)만 운영하고 있으며, 다른 국가나 지역에서는 출력 오차에 대한 기준을 별도로 운영하지 않고 있음

(2) EU는 1995년에 Directive 95/1/EC를 채택하여 최고 속력과 원동기 토크 및 출력에 관한 규정을 운영하기 시작하였고, 2002년에 일부 개정한 이후 2013년에 형식승인 규정(Regulation 168-2013)을 전면 개정하면서 이륜차 원동기출력 규정을 후속 규정(Regulation 134-2014 Annex 10)으로 편입함

(3) EU의 Regulation 134-2014는 국내에서 이륜차로 분류되는 이륜 모터사이클뿐만 아니라 삼륜 또는 사륜의 소형 운송수단을 7 종류의 L-category Vehicle로 분류하여 포함하고 있음(국내 기준에 의한 경형 이륜차는 EU의 L1e과 동일하며, 소형 · 중형 · 대형 이륜차는 EU의 L3e에 해당함)

(4) 국내와 EU의 원동기 출력 허용 오차 기준을 비교하여 정리하면 <표 3-11>과 같음

<표 3-11> 국내와 EU의 원동기 출력 허용 오차 기준 비교

		국내 기준		EU Regulation 134-2014 Annex 10			
				L1e, L2e, L6e		L3e, L4e, L5e, L7e	
허용오차	정격출력	출력≤11kW	출력>11kW	출력<1kW	1kW≤출력≤6kW	출력≤11kW	출력>11kW
		± 10%	± 5%	± 10%	± 5%		± 2%
	정격출력 회전수 이외에서의 출력	± 4%		(기준 없음)			
	엔진 회전 수	± 1.5%		± 3%		± 1.5%	

(5) 국내와 EU 기준의 주요 차이점: ① 정격출력 범위별로 상이한 허용 오차, ② 정격출력 외의 회전수에서 출력 허용 오차 기준의 유무, ③ 정격출력 측정 시 엔진회전수 허용 오차의 세부 분류

나) 이륜자동차 원동기 출력 안전기준 개정(안)

(1) 정격출력 범위별 허용 오차: 국내 기준이 EU 기준 대비 관대하지만, 소형 이륜자동차 중심으로 생산이 집중되어 있고 시장 축소를 겪고 있는 국내 이륜자동차 제조사의 상황을 고려할 때 현재의 기준을 유지하는 것이 합리적임. 단, EU 기준과의 국제조화를 위해 최대토크 항목을 추가

(2) 정격출력 이외의 회전수에서 출력 허용 오차: EU에는 해당 기준이 없으며, 정격출력 회전 수 이외의 조건에서 측정된 출력은 성능 지표로서의 기능이 낮을 뿐만 아니라 오차를 검토할 세부 기준도 모호함. 따라서 삭제하는 것이 합리적임

(3) 정격출력 측정 시 엔진회전수의 허용 오차: 국내 이륜자동차는 대부분 EU의 L3e에 해당되므로 엔진 회전수의 허용 오차는 EU와 동등한 기준이 적용되고 있음. 따라서 현재 기준을 유지하는 합리적이라고 판단됨

(4) 위의 내용에 따른 안전기준 개정안의 신구문 비교는 <표 3-12>와 같음

<표 3-12> 안전기준 개정안의 신구문 비교

현 행	개 정 안	개정사유
제63조의2(원동기의 출력 오차 등) ①이륜자동차의 원동기 및 구동전동기의 출력 오차는 다음 각 호의 구분에 따른 범위 이내이어야 한다. 1. 최고출력 가. 원동기 1) 11킬로와트 이하인 원동기: 해당 최고출력의 ±10퍼센트 2) 11킬로와트를 초과하는 원동기: 해당 최고출력의 ±5퍼센트 나. 구동전동기 최고출력으로 30분 동안 유지한 상태에서 해당 최고출력의 ±5퍼센트 2. 최고출력 외의 출력 가. 원동기: 해당 출력의 ±4퍼센트 나. 구동전동기: 해당 출력의 ±5퍼센트 ② 이륜자동차의 원동기 및 구동전동기의 회전수 오차는 다음 각 호의 구분에 따른다. 1. 원동기: 최고 회전수의 ±1.5퍼센트 2. 구동전동기: 최고 회전수의 ±2퍼센트	제63조의2(원동기의 출력 오차 등) 이륜자동차의 원동기 출력 및 회전수에 대한 오차는 다음 각 호의 구분에 따른 범위 이내이어야 한다. 1. 내연기관 가. 최고출력 및 최대토크 1) 최고출력 11킬로와트 이하인 경우: ±10퍼센트 2) 최고출력 11킬로와트를 초과하는 경우: ±5퍼센트 나. 회전수: 해당 회전수의 ±1.5퍼센트 2. 구동전동기 가. 최고출력 1) 최고출력 11킬로와트 이하인 경우: -10퍼센트 2) 최고출력 11킬로와트를 초과하는 경우: -5퍼센트 나. 그 밖의 부분출력(최고출력 11킬로와트 이하인 구동전동기 및 최고 30분 출력은 제외한다): 해당 출력의 -5퍼센트 다. 회전수: 해당 회전수의 -5퍼센트 라. 최고 30분 출력: -10퍼센트 <삭 제>	원동기출력 오차기준을 내연기관과 전동기로 분류하여 재구성 (EU 기준과 국제조화) ①내연기관 허용오차 항목에 최대토크 추가 ②내연기관에서 최고출력 외의 출력은 기준으로서 실효성이 낮으므로 삭제

다) 이륜자동차 원동기 출력 평가기술

(1) 국내와 EU의 원동기 출력 평가기술에 대한 주요 차이점을 정리하면 <표 3-13>과 같음

<표 3-13> 국내와 EU의 원동기 출력 평가기술에 대한 주요 차이점

		국내 기준	EU Regulation 134-2014 Annex 10	
			L1e, L2e, L6e	L3e, L4e, L5e, L7e
시험조건	부속장치	**변속기 제거**	**변속기 장착 조건에서 출력측정 허용(변속기 효율 별도 고려)**	
시험장치 정밀도	동력계 토크	**±** 1% full-scale torque	**± 2%**	± 1%
	동력계 회전 수 측정장치	± 1% of full-scale speed	←	←
	연료소비량계	**± 1%** of full-scale flow-rate	**± 2%**	± 1%
	흡기 온도계	**± 1 K**	**± 2 K**	± 1 K
	대기 압력 측정계	± 70 Pa	←	←
	흡기 및 배기압력 게이지	± 25 Pa	←	←
시험방법 및 절차	엔진 시험 조건	**全**부하(Wide Open Throttle)	←	←
	측정 시 조건	축 토크, 회전속도, 각 부위 온도가 **1분 이상 안정**	축 토크, 회전속도, 각 부위 온도가 **30초 이상 안정**	축 토크, 회전속도, 각 부위 온도가 **30초 이상 안정**
	데이터 측정 방법	2%를 초과하여 변동하지 않는 **2개의 연속 측정치 평균**	←	←
			Auto-trigger의 경우 10 초 동안 평균 Manual-trigger의 경우 20초 동안 평균	

(2) 원동기 출력 평가기술에 대한 개정 필요성 여부를 정리하면 <표 3-14>와 같음

<표 3-14> 원동기 출력 평가기술에 대한 개정 필요성 여부

세칙 항목	한국-EU 세칙 분석 결과			세칙 개정 필요성
	국내 세칙 **엄격**	국내-EU 세칙 **동등**	국내 세칙 **관대**	
시험조건 (부속장치)	○ ▪ 원동기 출력 측정조건에서 '변속기 제거'를 명시함으로써, 고속(10,000RPM 이상)에서 발생하는 최고출력에 대해 가혹한 시험조건에서 측정을 요구함 ▪ 정격출력 회전수는 **일반적인 엔진 동력계의 운전범위를 초과**하기 때문에 제작사의 현실은 변속기를 장착한 조건으로 측정하고 있음			**필요** **(EU와 국제조화를 위해 변속기 장착 허용)**
시험장치 정밀도		○ ▪ EU의 L-category vehicle 기준과 출력 범위의 분류 방법에 따라서 상이한 것처럼 보이나, **국내 생산 이륜차는 대부분 EU의 L3e category에 해당되기 때문에 동등한 수준**을 수준임 ▪ L1e category를 고려하더라도 시험장치 제조사가 보증하는 정밀도를 고려하면 EU의 기준과 실질적인 차이는 없음		**현 세칙 유지**
원동기 출력 데이터 취득 방법(측정 값 평균 방법)			○ 데이터 평균방법에 대한 명확한 기준을 갖고 있는 EU와 달리 **국내 기준은 해석상의 모호**함 내포	**필요** **(EU와 국제조화 추구)**

라) 이륜자동차 원동기출력 평가기술 개정(안)

(1) 내연기관 최고 정미축출력시험 시 변속기 부착 문제: 현재 시행세칙은 변속기를 부착하지 않는 것이 원칙이고, 변속기를 분리하여 시험할 수 없는 경우에 한해서는 변속기의 감속비와 동력전달효율을 별도 기재하도록 유도함

(가) 시판 중인 대부분의 이륜자동차의 정미축출력 회전수(10,000 rpm 이상)는 엔진 동력계의 일반적인 운전범위를 초과하기 때문에, 제작사는 변속기를 장착한 조건으로 측정하고 있음

(나) 변속기 제거 조건에서 정미축출력을 측정하는 현재 시행세칙의 원칙은 산업계 상황에 적합하지 않으므로 이를 개정하되, 개별 변속기의 전달효율을 별도로 측정하여 기재하지 않고 EU와의 국제조화에 따라 동일한 변속기 형식에 대해서는 동일한 전달효율을 적용하도록 <표 3-16>과 같이 통일하는 것이 바람직함

(다) 정미축출력시험 관련 시험방법을 <표 3-15>의 개정안으로 제안함

<표 3-15> 정미축출력시험 관련 시험방법

현행	개정(안)
55.5 시험조건 55.5.1 내연기관 최고 정미축출력시험 1) (생략) 2) (생략) 가. (생략) 나. 변속기는 부착하지 아니한다. 다만, 원동기에서 변속기를 분리하여 동력계와 직결이 곤란한 경우와 변속기를 분리하여 운전할 수 없는 경우에는 변속기를 부착할 수 있다. *이 경우 정확한 변속기 감속비와 동력전달효율을 별지 제23-2호 서식에 기록하여야 한다*.	55.5 시험조건 55.5.1 내연기관 최고 정미축출력시험 1) (생략) 2) (생략) 가. (생략) 나. 변속기는 부착하지 아니한다. 다만, 원동기에서 변속기를 분리하여 동력계와 직결이 곤란한 경우와 변속기를 분리하여 운전할 수 없는 경우에는 변속기를 부착할 수 있다. ***이 경우 <표 3-16>의 변속기 종류에 따라 변속기의 동력전달효율을 적용한다***.

<표 3-16> 변속기 종류별 동력전달효율

변속기 형식		전달효율
기어 (gear)	스퍼 기어 (spur gear)	0.98
	헬리컬 기어 (helical gear)	0.97
	베벨 기어 (bevel gear)	0.96
체인 (chain)	롤러 체인 (roller chain)	0.95
	사이런트 체인 (silent chain)	0.98
벨트 (belt)	코그 벨트 (cogged belt)	0.95
	V 벨트 (Vee belt)	0.94
유체 커플링 (hydraulic coupling) 또는 유체 토크 컨버터(hydraulic converter)	유체 커플링	0.92
	유체 토크 컨버터	0.92

(2) 원동기 출력 데이터 취득 방법의 모호성: 현재 시행세칙은 정미축출력을 측정하는 방법으로 '2개의 연속적인 측정치의 평균값'으로 정의되어 있음

(가) 측정치가 일정 시간 동안의 평균값인지, 또는 계측기의 순간 값인지에 대해 명료하게 기술되어 있지 않음

(나) 데이터 취득 방법의 모호성을 제거하는 동시에 EU 시행세칙과의 국제조화를 이룰 수 있도록 <표 3-17>과 같이 개정할 것을 제안함

<표 3-17> 원동기출력 시행세칙 개정(안)

현행	개정(안)
55.7 시험방법 55.7.1 내연기관 최고 정미축출력시험 1) (생략) 2) (생략) 가. (생략) 나. (생략) 다. (생략) 라. 동력계 제동하중 또는 축 토크, 연료소비량 및 흡기온도는 *가능한 한 단 시간에 측정하고, 2%를 초과하여 변동하지 아니하는 2개의 안정된 연속적인 측정치의 평균값을 사용한다*.	55.7 시험방법 55.7.1 내연기관 최고 정미축출력시험 1) (생략) 2) (생략) 가. (생략) 나. (생략) 다. (생략) 라. 동력계 제동하중 또는 축 토크, 연료소비량 및 흡기온도는 ***2%를 초과하여 변동하지 아니하는 조건에서 자동 트리거링 방식으로는 10초 동안의 평균값을 사용하고 수동 트리거링 방식으로는 20초 동안의 평균값을 사용한다.***

5) 전자파 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 전자파 국내외 안전기준 비교 · 분석

(1) 국내 자동차의 경우 전자파 관련 안전기준은 1997년부터 적용됨. 전자파 관련한 국내 법규에는 이륜차에 대한 언급이 없어 이륜자동차에 대해서는 아직 명확한 규정이 없는 실정임

(2) 외국의 기준을 살펴보면 이륜자동차 형식승인에 관한 기본 지침으로서 Reg. No. 44-2014 Annex 7(UN/ECE Reg. No.10)을 규정하고 있는데, 적용 범위는 이륜자동차 뿐 아니라 승용자동차, 화물자동차와 일부 트레일러 자동차도 포함하고 있음

(3) 현재 유럽연합을 포함하여 일본, 터키, 말레이시아 등의 국가가 UN/ECE 규정을 채택하고 있으며 한국, 미국은 이륜차에 대한 전자파적합성 규정을 운영하고 있지 않음

나) 이륜자동차 전자파 안전기준(안)

(1) 이륜자동차를 포함한 자동차의 전자파 관련 시험 방법은 크게 자동차의 부품에서 발생되는 전자파가 다른 시스템에 영향을 주는지를 평가하는 전자파 방사(Electromagnetic Interference) 시험과 외부 전자파로 인한 자동차의 안전성 여부를 평가하는 전자파 내성(Electromagnetic Susceptibility) 시험으로 구성됨

(2) 전자파 방사시험에는 자동차에 장착된 각종 전자제어장치에서 발생하는 전자파를 측정하는 협대역방사와 자동차의 엔진, 점화계통, 구동 모터류 등에서 발생하는 전자파를 측정하는 광대역 방사로 구분됨

(3) 전자파에 대한 방출이나 내성은 대상물의 크기나 형태와 상관없이 공간을 통하여 전달되는 전자파의 강도가 중요하므로 대형 혹은 중형의 자동차에만 중요한 것이 아니라 소형의 이륜자동차에도 동일하게 중요하므로, 안전기준(안)은 동일하게 적용하는 것이 합리적임

(4) 현재 적용되고 있는 국제기준인 UN/ECE Regulation No.10의 안전 기준을 살펴보면 다음과 같음

(가) 광대역 방사 시험에 관한 국제 기준(UN/ECE R.10)

<표 3-18> 광대역 방사 시험 기준값(UN/ECE)

구 분		시험 주파수(㎒)		
		30～75	75～400	400～1000
자동차 (이륜차 포함)	10미터기준치 (dB㎶/m)	**32**	**32**+15.13×log(f/75)	**43**
	3미터기준치 (dB㎶/m)	**42**	**42**+15.13×log(f/75)	**53**
전기·전자장치 단위부품		62-25.13×log(f/30)	52+15.13×log(f/75)	63

(나) 협대역 방사 시험에 관한 국제 기준(UN/ECE R.10)

<표 3-19> 협대역 방사 시험 기준값(UN/ECE)

구 분		시험 주파수(㎒)		
		30～75	75～400	400～1000
자동차 (이륜차 포함)	10미터기준치 (dB㎶/m)	22	22+15.13×log(f/75)	33
	3미터기준치 (dB㎶/m)	32	32+15.13×log(f/75)	43
전기·전자장치 단위부품		52-25.13× log(f/30)	42+15.13×log(f/75)	53

(다) 전자파 내성 시험에 관한 국제 기준(UN/ECE R.10)

<표 3-20> 전자파 내성 시험 기준값(UN/ECE)

적용대상	전파의 세기(실효값)	기 준
자동차 (이륜차 포함)	30 V/m	○ 제어 기능 이상 없음. ○ 승객 보호 기능 이상 없음. ○ 장애 발생 없음.
자동차의 전기· 전자장치 단위부품	가. 전자파방사 : :30V/m 나. 150㎜스트립선로 : 60V/m 다. 800㎜스트립선로 : 15V/m 라. TEM cell : 75V/m 마. BCI(벌크전류인가) : 60㎃	

(5) 자동차에 대한 국제기준(이륜차 포함)과 국내 자동차에 대한 전자파 기준을 비교·분석하면, 방사시험에 관한 국내의 기준은 <표 3-18> 및 <표 3-19>에서의 볼드체로 된 수치가 국제기준보다 각각 4dB㎶/m 만큼 높고, <표 3-20>의 내성시험에서는 국내기준 전파의 세기가 24V/m로써 국제기준보다 6V/m 만큼 낮은데(국제기준의 80%수준), 이는 자기인증제(한국, 미국 등)와 형식승인제의 차이에 기인하는 것으로 양산적합성(Conformity of production)을 고려할 때 동일한 기준이라 할 수 있음

(6) 양산적합성을 고려할 필요가 없는, 부가적으로 설치되는 전기·전자장치 단위부품의 경우에는 국내외의 기준 값이 동일함

(7) 이륜자동차 전자파 안전기준의 국내 도입 시 자동차와 이륜차를 구분할 필요가 없을 것으로 판단되며, 전자파는 각국의 도로 사정이나 운전자 습관 등에 따라 결과가 달라지는 것이 아니므로 국제조화 등을 고려하면 국내에도 동일한 안전기준의 도입이 바람직함

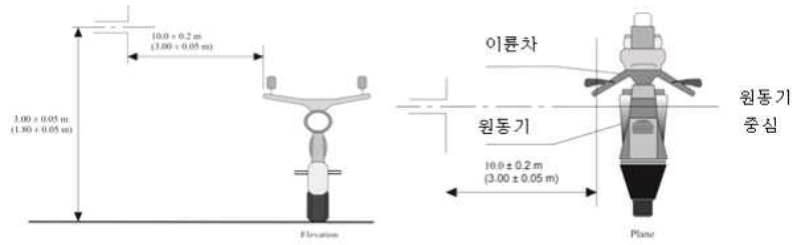
(8) 국내 이륜차 제작사의 규모가 작고 영세하여, 시험시설 및 비용 등을 고려하여 도입 시기를 적절히 조절할 필요는 있음

다) 이륜자동차 전자파 안전기준 평가기술(안)

(1) 이륜자동차에 대해서도 국내 자동차에 대한 안전기준을 동일하게 적용하는 것이 바람직하며, 다만 평가기술에서 차이나는 부분만 국토교통부고시의 자동차안전기준 시행세칙, 41 전자파적합성시험에 다음과 같이 개정 또는 추가할 필요가 있음

(2) 광대역 및 협대역 방사시험: 이륜자동차와 공중선의 거리를 보다 명확히 규정

41.5.1.3.4.6 이륜자동차의 경우, 공중선은 그림 2-1과 같이 자동차 길이방향의 중앙을 기준으로 자동차의 왼쪽과 오른쪽에 위치하고, 각 측정 위치에서 공중선의 극성을 수평과 수직으로 변경하면서 시험을 실시하여야 한다.

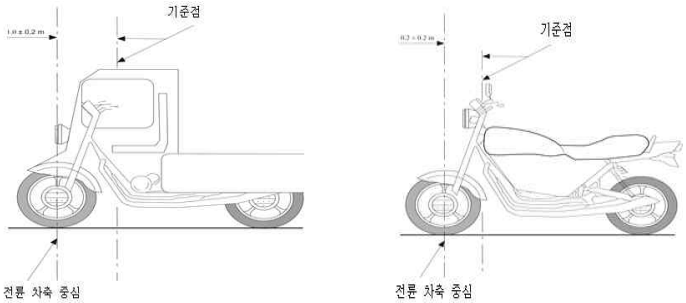


(3) 전자파 내성시험: 최고속도가 50 km/h가 되지 않는 배기량 50cc 이하의 소형 이륜자동차에 대한 시험조건을 추가, 내성시험 시 전계 발생 장치의 위치를 이륜자동차에 대해서도 구체적으로 규정, 전자파의 내성시험의 측정 기준점을 이륜자동차에 대해서도 구체적으로 규정

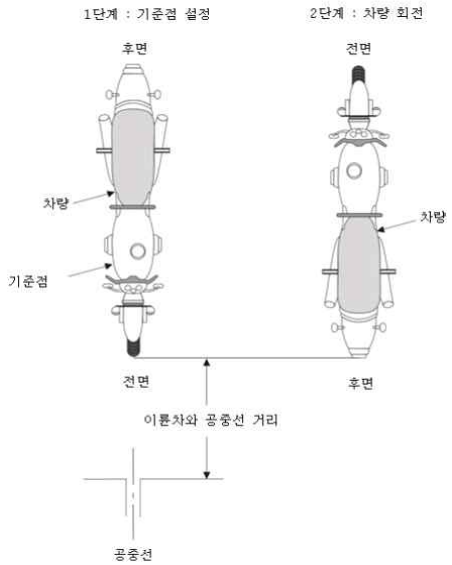
41.5.3.3.7 자동차의 --

"50km/h사이클"자동차시험조건
자동차 속도 50 km/h ± 20%(자동차 구동), 배기량 50cc 이하의 소형 이륜자동차는 25 km/h ± 20%, 자동차에 자동 항법 시스템이 장착된 경우에는 자동 항법 시스템을 작동

41.5.3.4.2.6 이륜자동차의 기준점의 높이는 바닥으로부터 1.0±0.05 미터 위 또는 자동차의 높이가 3.0미터를 넘는 경우에는 2.0±0.05 미터 위로 한다. 기준점의 수평 위치는 삼륜 이륜자동차의 경우 자동차 전륜의 수직 중심선 뒤로 1.0±0.2 미터이며, 이륜 이륜자동차의 경우에는 전륜의 수직 중심선 뒤로 0.2±0.2 미터이다.



41.5.3.4.2.7 이륜자동차의 후면을 시험할 경우에는 자동차를 수평으로 180°회전하고 공중선과 자동차의 최소거리가 전면 시험할 때와 같이 유지되도록 시험을 수행한다.



6) 창닦이기등 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 국내외 기준 비교 : 이륜자동차 창닦이기장치등 안전기준 비교

(1) 삼륜/사륜형 모터사이클은 이륜형 모터사이클과 일반적인 자동차의 장점을 결합시킬 수 있기 때문에 환경 및 개인용 운송 수단에 대한 관심과 함께 지속적으로 증가가 예상됨. 최근 출시되는 삼륜/사륜형 모터사이클의 경우에는 악천후에 대비를 위해 차실과 앞면창유리가 장착되는 사례가 많아지고 있음. 이런 상황에서, 악천후의 시계확보를 위해서는 창닦이기장치등 (창닦이기장치, 세정액분사장치, 서리제거장치, 안개제거장치) 에 대한 안전기준을 수립하여 국제기준과의 조화 및 국내 이륜자동차 산업의 경쟁력 확보 필요함. 모터사이클의 기준이 체계적으로 수립된 유럽기준에서는 오래전부터 창닦이기장치등에 대한 기준을 수립 발전시키고 있음.

(2) 국내 이륜자동차의 안전기준은 자동차안전기준(KMVSS)에서 다루고 있으나 창닦이기장치등에 대한 규

정은 없는 상황임. 저속전기자동차에 대한 특례규정으로 창닦이기 및 세정액분사장치에 대한 기준이 제정되어 있음. 외국 안전기준으로는, 현재 유럽연합 (EU)에서 유일하게 L-category 자동차에 대한 안전기준 및 시험 방법이 구체적으로 규정되어 있음. 유럽의 L-category는 일반적인 모터사이클 이외에 승용차 (M1-category)에 포함되지 않는 삼륜, 사륜자동차까지를 포함하는 개념으로 우리나라의 이륜자동차보다 폭넓은 개념임.

(3) 창닦이기 안전기준 비교

(가) 국내외 이륜차 및 승용차 관련 규정을 비교하면 <표 3-21>과 같음. '△' 표시는 국내 규정에는 세칙에 언급됨을 의미함. 저속전기자동차의 안전기준이 유럽 이륜자동차 규정과 유사함. 작동주기는 보완할 필요가 있으며 세척영역의 경우 이륜차의 자동차 중심 좌석 위치에 대한 고려가 필요함.

<표 3-21> 창닦이기 안전기준 비교

창닦이기 안전기준		국내 승용차	국내 저속전기차	유럽 승용차(M1)	유럽 이륜차(L)
설치 기준	최소 전면 창유리에 적용	○	○	○	○
	주 조종 스위치로 작동	○	○	○	○
	접히는 팔 구조	×	×	○	○
성능 기준	시계범위 A의 세척면적	98%	90%	98%	90%
	시계범위 B의 세척면적	80%	×	80%	×
	작동주기1 (분당)	20↑	25↑	10~55	40↑
	작동주기2 (분당)	45↑	×	45↑	×
	작동주기1, 2 차이 (분당)	15↑	×	15↑	×
	정지 시 초기위치 복귀	○	○	○	×
	정상 작동 시험	○ (-18℃)	○ (-18℃)	○ (-18℃)	○ (5~40℃)
	15초 이상 정지 후 작동	△	△	○	○
	주행 속도 하에서 작동	○	×	○	×

(4) 세정액 분사장치 안전기준 비교

(가) 국내외 이륜차 및 승용차 관련 규정 비교는 <표 3-22>와 같음. 저속전기차 안전기준이 유럽 이륜차 안전기준과 거의 일치함

<표 3-22> 세정액 분사장치 안전기준 비교

세정액분사장치 안전기준		국내 승용차	국내 저속전기차	유럽 승용차(M1)	유럽 이륜차(L)
설치 기준	최소 전면 창유리에 적용	○	○	○	○
	주 조종 스위치로 작동	○	○	○	○
성능 기준	노즐 블록 시험	△	△	○	○
	온도 사이클 노출 시험	△	△	○	○
	정상 작동 시험	○ (-18/60℃)	△ (-18/60℃)	○ (-18~80℃)	○ (-18~60℃)
	시계범위에 충분히 분사 (A지역의 60% 세척)	○	○	○	○
	수동모드 제공여부	×	×	○	○
	세정액 용량 1리터이상	×	×	○	○

(5) 서리/안개제거장치 안전기준 비교

(가) 국내외 이륜차 및 승용차 관련 규정을 비교하면, 자동차 서리제거장치 기준은 저온 (-18℃)에서 안정화시킨 후 작동시켜, 20분 후에 "가" 부분의 80%를, 25분 후에 조수석 영역도 20분의 운전석과 비슷한 수준으로, 40분 후에 "나" 부분의 95%이상의 서리를 제거하는 것으로 국내와 유럽의 자동차 기준이 동일함. 자동차 안개제거장치 기준은 10분 이내에 "가" 부분의 90%이상과 "나" 부분의 80%이상을 제거하는 것으로, 역시 유럽의 자동차 기준과 동일함

(나) 유럽 이륜차(L) 및 국내 저속전기차 기준은 각각 승용차의 안전기준과 <표 3-23>과 같은 관계가 있음. 15kW (약 250cc) 이상은 국내에서는 대형이륜차에 해당하는 것으로 고출력의 경우에만 안개제거/서리제거 기준을 만족하도록 하는 유럽의 기준이 더 합리적인 것으로 판단됨

<표 3-23> 유럽 이륜차(L) 및 국내 저속전기차 기준

안전기준	국내 저속전기차	유럽 이륜차(L)
안개제거	승용차 기준	15kW 이하: UNECE reg. No 122 - M1 규정 (일반 자동차 히터 규정) 15kW 이상: REG. (EU) 672/2010 - M1 규정 (승용차의 서리/안개제거 기준)
서리제거	면제	

나) 안전기준(안): 이륜자동차 창닦이기장치등 안전기준(안)

(1) 국내외의 안전기준 분석결과를 바탕으로 2차년도에 안전기준 초안을 마련한 바 있으며 3차년도에는 정합성 시험을 수행하여 안전기준(안)을 마련하였음. 국내에 시판되는 차실이 있는 이륜자동차는 창닦이기장치와 세정액분사장치를 장착한 사례가 없었으므로 유럽 L-category에 속하는 트위지를 시험에 사용하였음. 차실이 있는 사륜형 모터사이클은 안전기준상 현재는 이륜자동차로 분류되지 않으나 유럽기준에서와 같이 이륜자동차 카테고리에서 통합적으로 다뤄지는 것이 향후 차실이 있는 친환경 이륜자동차에 대응을 위해서는 효율적일 것으로 판단됨

(2) 창닦이기 안전기준(안)은 <표 3-24>에 나타냈음. '정지 시 최초 위치로 복귀' 와 저온 작동시험의 경우는 유럽기준에는 없으나, 정합성 시험결과 만족하고 있었음

<표 3-24> 창닦이기 안전기준(안)

창닦이기 안전기준	국내 이륜차(안)	국내 저속전기차	유럽 이륜차(L)
최소 전면 창유리에 적용	○	○	○
주 조종 스위치로 작동	○	○	○
접히는 팔 구조	×	×	○
시계범위 "가" 의 세척면적	90%	90%	90%
세척영역 중심위치 고려	○	×	○
작동주기 (분당)	40↑(최고)	25↑(최저)	40↑(최고)
정지시 초기위치 복귀	○	○	×
정상 작동시험	○ (-18℃)	○ (-18℃)	○ 5~40℃
15초 이상 정지 후 작동	△	△	○
주행 속도하에서 작동	×	×	×

(3) 세정액분사장치 안전기준(안)은 <표 3-25>에 나타냈음

<표 3-25> 세정액분사장치 안전기준(안)

세정액분사장치 안전기준		**국내 이륜차(안)**	국내 저속전기차	유럽 이륜차(L)
설치 기준	최소 전면 창유리에 적용	○	○	○
	주 조종 스위치로 작동	○	○	○
성능 기준	노즐 블록 시험	△	△	○
	온도 사이클 노출 시험	△	△	○
	정상 작동 시험	△ (-18/60℃)	△ (-18/60℃)	○ (-18~60℃)
	시계범위에 충분히 분사 (A지역의 60% 세척)	○	○	○
	수동모드 제공여부	×	×	○
	세정액 용량 1리터이상	×	×	○

(4) 안개/서리제거장치 안전기준(안)은 <표 3-26>에 나타냈음. 유럽 L-category와 마찬가지로 최대출력에 따라 승용차 기준을 따르도록 하였음

<표 3-26> 안개/서리제거장치 안전기준(안)

안전기준	국내 저속전기차		유럽 이륜차(L)
안개제거	15kW 이하: 히터설치 15kW 이상: 승용차 규정	승용차 기준	15kW 이하: 일반 자동차 히터 규정 15kW 이상: 승용차(M_1) 규정
서리제거		면제	

다) 이륜자동차 창닦이기장치등 안전기준 시행세칙(안)

(1) 창닦이기장치등의 시행세칙은 저속자동차특례기준과 승용차 안전기준을 준용하였음. 평가방법에 있어서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 함.

(가) 창닦이기장치 안전기준의 세척영역과 관련하여 이륜자동차의 기준을 제정할 경우에 단일 중심 운전 위치 즉, 앞좌석 중앙에 운전석이 있는 경우에 대한 고려도 필요함. 국내 기준의 별표30에 세척영역 정의를 보면 중심운전 위치가 고려되지 않고 있으므로 유럽기준에서와 같이 이륜자동차의 많은 경우를 차지할 중심 운전 위치에 대한 고려가 필요함

(나) 세정액분사장치의 저온시험에서, 국내 세칙에서는 저온용 세정액을 채운 상태로 저온상태에서 노즐 블록 시험을 수행하는 것으로 되어 있으나 유럽기준에서는 물을 채운 상태로 저온, 상온 (녹음), 노즐 블록 시험 순서로 진행함. 저온용 세정액을 넣지 않고 추운 겨울을 나는 경우에 대비한다는 측면에서 국내 세칙도 궁극적으로 이를 반영하는 것이 좋을 것으로 판단됨. 유럽 L-category 자동차의 정합성 시험 결과 국내 세칙을 만족하였음

(다) 국내 출시된 창닦이기가 적용된 이륜차는 바디가 있는 전기삼륜차가 유일하며 현재는 창닦이기 (세정액 분사장치 제외)만 적용되어 있어 기술 수준을 고려하여 기준을 단계적으로 적용할 필요가 있음

7) 이륜자동차 스탠드 안전기준 및 안전기준 평가기술 개발

가) 이륜자동차 스탠드 관련 국내외 안전기준 비교

(1) 스탠드를 규정으로 운영하는 국가는 <표 3-27>과 같이 유럽연합과 호주뿐이지만 유럽연합 자체가 26개국으로 구성되어 있어 국제기준으로 간주해도 무방함

<표 3-27> 이륜자동차 스탠드 국외 기준 현황

항목	강제 규정 (mandatory)					
	한국	UN Reg.	유럽연합	일본	미국	호주
스탠드	없음	Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)*	Regulation 44-2014 Annex 16	없음	없음	ADR No. 57 special requirements

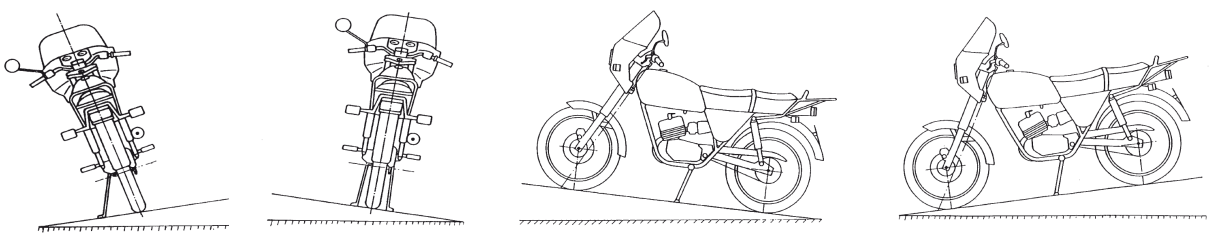
* Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3) Revision 4 (ECE/TRANS/WP.29/2015/35)는 결의문으로서 기준별 차종별 정리한 문서임. 8절은 권고 사항으로서 스탠드와 구조변경금지를 권고 사항으로 추가하였음.

(2) 유럽연합의 기준은 스탠드의 종류와 수평면 또는 경사면에 이륜자동차를 주차할 때의 안정성을 규정함. 안정성 시험이라 함은 이륜자동차가 더 기울어지거나 또는 의도하지 않게 스탠드가 뒤로 젖혀지는 것을 확인하는 시험임

(3) 경사면에서의 이륜자동차 스탠드의 주차 안정성 평가를 위한 경사면의 기울기는 <표 3-28>과 같음

<표 3-28> EU의 이륜자동차 스탠드 안정성 평가를 위한 경사면 기울기

Tilt	Prop stand		Centre stand	
	Moped	Motorcycle	Moped	Motorcycle
tt (left and right)	5%	6%	6%	8%
Downstream It	5%	6%	6%	8%
Upstream It	6%	8%	12%	14%



횡경사면 시험 종경사면 시험

<그림 3-4> 이륜차 스탠드 경사면 시험

(4) 일반적으로 스탠드가 운행시 자동으로 뒤로 젖혀지도록 규정함. 이는 운전자가 의도적으로 이륜차를 이동하거나 운행하려고 할 때 적용하는 규정이며 단순히 강한 바람이 분다거나 제 3자가 살짝 건드릴 때 스탠드가 자동으로 뒤로 젖혀지는 것을 뜻하는 것은 아님

(5) 또는 스탠드가 주차 위치에 있을 때 운행되지 않도록 규정하고 있음

(6) 호주는 스탠드가 주차 위치에 있으며 출발하려고 할 때 경고음 또는 경고등이 작동하도로 선택사항으로 규정함

<표 3-29> 유럽연합과 호주의 스탠드 안전기준 비교

스탠드 안전기준			유럽연합	호주
설치 기준	버팀식 또는 중앙 스탠드		O	O
	운행 준비* 시 자동으로 뒤로 젖혀짐	또는 스탠드가 주차 위치에 있을 때 시동할 수 없음	O	O
		또는 스탠드가 주차 위치에 있으며 시동할 때 경고음	X	O
	운행시 스탠드 고정장치 (스프링 또는 클립)		O	X
성능 기준	작동 내구성	1개일 경우 15,000회	O	X
		2개 이상일 경우 10,000회		
	안정성	수평면	O	X
		경사면(아래 표 참조)		

*주) 운행 준비 : 이륜차를 수직으로 세우거나, 운전자가 의도적으로 이륜차를 앞으로 진행시켰을 경우

나) 국내 이륜자동차 스탠드 안전기준(안)

(1) 국내외 이륜자동차의 안전기준에 대한 비교 분석 및 국내 도로설계 기준 등의 국내 상황을 반영하여 이륜자동차의 스탠드의 안전기준(안)을 <표 3-30>과 같이 제안함

<표 3-30> 이륜자동차 스탠드의 안전기준(안)

현 행	제개정안	제개정사유
제00조(스탠드) 신 설	**이륜자동차 스탠드 안전기준(안)** **1. 용어 정의** 1.1 이륜자동차의 “스탠드”란 운전자가 없는 상태 또는 주차 상태에서 이륜자동차를 지표면에 수직 (또는 수직에 가까운 일정 각도)으로 주차하여 안전성을 유지시켜주는 장치를 말하며 이륜자동차에 단단하게 고정되어 있어야 한다. 1.2 “측면 스탠드”란 두 바퀴가 지면에 접촉되어 있는 상태에서, 연장 또는 회전 작동하여 한쪽 방향으로만 이륜차를 지지하는 방식의 스탠드를 말한다. 이때 두 바퀴는 지표면과 접촉한 상태이다. 1.3. “중심 스탠드”란 이륜자동차의 세로 중심면 양쪽 지면과 이륜자동차 사이에서 회전 작동하여 한 개 이상의 접촉 영역을 제공하여 이륜자동차를 지지하는 방식의 스탠드를 말한다.	ㅇ 유럽 Regulation 44-2014 Annex 16과 조화 ㅇ 스탠드 설치 및 성능기준 필요

현 행	제개정안	제개정사유
	1.4. “가로 기울임”이란 스탠드를 정상 작동 시킨 상태에서 이륜자동차의 세로 중심면을 기준으로 좌우 수직방향으로 기울였을 때의 최대 기울기를 백분율로 나타낸 것을 말한다. 1.5. “세로 기울임”이란 스탠드를 정상작동 시킨 상태에서 이륜자동차의 세로 중심면을 따라 전후 방향으로 기울였을 때의 최대 기울기를 백분율로 나타낸 것 **2. 이륜자동차 스탠드 안전기준** 2.1 이륜자동차는 “측면 스탠드” 또는 “중심 스탠드” 중 적어도 하나 이상을 설치하여야 한다. 2.2 이륜자동차(기타형은 제외) 스탠드는 경사면에 주차시 별표 00에 표시된 기울기에서 안전성을 유지해야 한다. 다만 윤간거리가 460 mm 이하의 삼륜형 이륜자동차는 스탠드를 설치하지 아니할 수 있으나, 주차상태에서 별표 00의 기준을 만족하여야 한다 (주차 브레이크는 작동시킨 상태). 2.3 이륜자동차의 스탠드는 주행 중에는 주차상태로 이동되지 않도록 단단히 고정되어야 하며, 주행에 방해가 되어서는 안된다. 2.4 “측면 스탠드” 는 이륜자동차가 수평면 또는 경사면에 스탠드를 이용하여 주차한 때에 기울어진 방향 또는 반대방향으로 넘어가지 않도록 이륜자동차를 받쳐 주는 구조이어야 하며, 의도하지 않게 주행상태로 접히지 않아야 한다. 2.5 “측면 스탠드” 는 운전자가 이륜자동차를 수직으로 세우거나 또는 운전자가 의도적으로 이륜자동차를 앞으로 진행시킬 경우 운행위치로 회전되거나, 자동 또는 반자동으로 원래 자리로 돌아가야 한다. 단 스탠드가 작동한 상태에서는 이륜자동차의 시동이 걸리지 않거나, 주행을 할 수 없는 구조로 설계된 경우에는 해당되지 않는다.	

<table>
<tr><th>현 행</th><th>제개정안</th><th>제개정사유</th></tr>
<tr><td></td><td>2.6 “측면 스탠드” 는 타인 또는 바람 등의 외부적인 접촉으로 인해 이륜자동차의 움직임이 있거나 기울임 정도가 바뀌었을 때 자동적으로 접히거나 운행 위치로 회전되어서는 안된다.

2.7 “중심 스탠드” 는 이륜자동차의 한 바퀴 또는 두 바퀴 모두가 지면과 접촉된 상태로 이륜자동차를 지지하거나, 두 바퀴 모두 지지면과 접촉되지 않은 상태에서 이륜자동차를 지지해야 한다.

2.8 “중심 스탠드” 는 이륜자동차를 앞으로 이동시켰을 때 운행위치로 회전되거나 자동적으로 접히는 구조이어야 한다. 단 스탠드가 작동한 상태에서는 이륜자동차의 시동이 걸리지 않는 구조로 설계된 경우에는 해당되지 않는다.

2.9 운전자가 확인할 수 있는 위치에 스탠드 경고등을 설치할 수 있으며, 설치 시 경고등은 스탠드가 운행위치에 복귀 될 때 까지 점등이 유지되는 구조이어야 한다.

별표 00(스탠드 기준)
<table><tr><th rowspan="2">기울임</th><th colspan="2">측면 스탠드</th><th colspan="2">중심 스탠드</th></tr><tr><th>경형</th><th>소형 이상</th><th>경형</th><th>소형 이상</th></tr><tr><td>횡 경사각 (좌, 우)</td><td>5%</td><td>6%</td><td>6%</td><td>8%</td></tr><tr><td>종 경사각 (상향)</td><td>5%</td><td>6%</td><td>6%</td><td>8%</td></tr><tr><td>종 경사각 (하향)</td><td>6%</td><td>8%</td><td>12%</td><td>14%</td></tr></table></td><td>ㅇ 유럽 Regulation 44-2014 Annex 16과 조화
ㅇ 스탠드 설치 및 성능기준 필요</td></tr>
<tr><td>별표 00(스탠드 기준) 신 설</td><td></td><td></td></tr>
</table>

(2) 국내 도로 상황 반영을 위한 국내 도로설계기준 검토

(가) 횡단경사 (도로설계기준, 국토교통부, 2012)

○ 도로의 진행 방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면 곡선부에 설치하는 편경사를 의미함

<표 3-24> 국내도로 설계기준의 표준 횡단경사

노면의 종류	횡단경사(%)
아스팔트 및 시멘트 콘크리트 포장도로	1.5 이상 2.0 이하
간이포장 도로	2.0 이상 4.0 이하
비포장 도로	3.0 이상 6.0 이하

(나) 편경사 (도로설계기준, 국토교통부, 2012)

○ 평면 곡선부에서 자동차가 원심력에 저항할 수 있도록 하기 위하여 설치하는 횡단경사

<표 3-25> 국내도로 설계기준의 평면곡선부의 최대편경사

구 분		최대편경사(%)
지방지역	적설한랭지역	6
	기 타 지 역	8
도 시 지 역		6
연 결 로		8

(다) 종단경사 (도로설계기준, 국토교통부, 2012)

○ 도로 진행 방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화 비율을 의미함

<표 3-26> 국내도로 설계기준의 최대 종단경사(%)

설계속도 (km/h)	고속도로		간선도로		집산도로 및 연결로		국지도로	
	평지	산지 등	평지	산지 등	평지	산지 등	평지	산지 등
120	4	5						
110	4	6						
100	4	6	4	7				
90	6	7	6	7				
80	6	7	6	8	8	10		
70			7	8	9	11		
60			7	9	9	11	9	14
50			7	9	9	11	9	15
40			8	10	9	12	9	16
30					9	13	10	17
20							10	17

비고) 산지 등 : 산지, 구릉지, 지하차도 및 고가도로 설치가 필요한 평지

(라) 국내 도로 설계기준 검토 결과

○ 국내 도로 설계기준의 표준횡단경사, 최대편경사, 최대종단경사 등을 EU의 이륜자동차 스탠드 안정성 평가를 위한 경사면 기울기와 비교한 결과, 국내 적용에 무리가 없음을 확인하였고, 국내기준과 국제기준과의 조화를 이루는데 문제가 없다고 판단됨

(3) 국내 이륜자동차 스탠드 안전기준(안)의 주요 고려사항 : 운행 또는 이동 시 자동 접힘

(가) 유럽 기준에는 운행을 위해 이륜차를 수직으로 세우거나, 운전자가 의도적으로 이륜차를 앞으로 진행시킬 경우 스탠드의 자동으로 원래 자리도 돌아가야 함

(나) 또는 스탠드가 주차 위치에 있을 때, 시동이 걸리지 않아야 함

(다) 현재 국내 대부분의 이륜자동차 스탠드는 반자동 방식으로 운전자가 접촉 혹은 약간의 힘을 가하면 스탠드가 주행 위치로 변경되는 방식을 채택하고 있음

(라) 유럽기준에서 '운전자가 의도적으로 이륜차를 앞으로 진행시킬 경우' 라는 조건이 국내에서의 이륜차 스탠드를 가볍게 접촉하는 행동과 유사한 행위로 해석할 수 있음

(마) 따라서 이런 상황을 반영하여 국내에서는 안전기준에 '운행을 위해 이륜차를 수직으로 세우거나, 운전자가 의도적으로 이륜차를 앞으로 진행시킬 경우 스탠드가 자동 혹은 반자동으로 원래 자리로 돌아가야 함' 이라고 정의하는 것을 제안

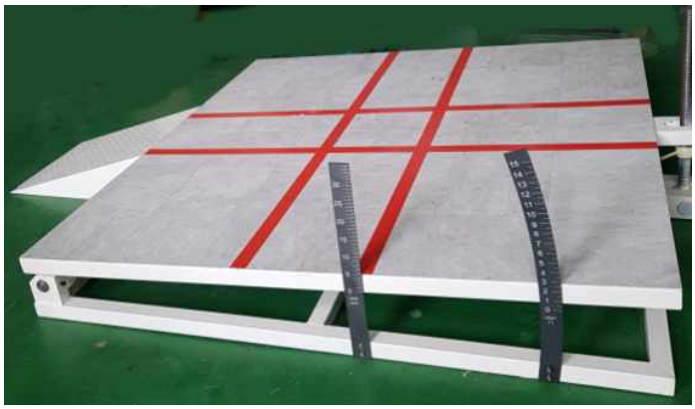
다) 국내 이륜자동차 스탠드 안전기준 시행세칙(안) 및 성능시험 결과

(1) 시행세칙(안) - 자료 별첨

(2) 이륜자동차 스탠드의 종•횡방향 경사면 성능 시험

(가) 테스트 장치 제작 및 테스트 절차

① <그림 3-5>와 같은 이륜자동차의 종·횡방향 경사면 안정성 테스트를 위한 장치를 제작



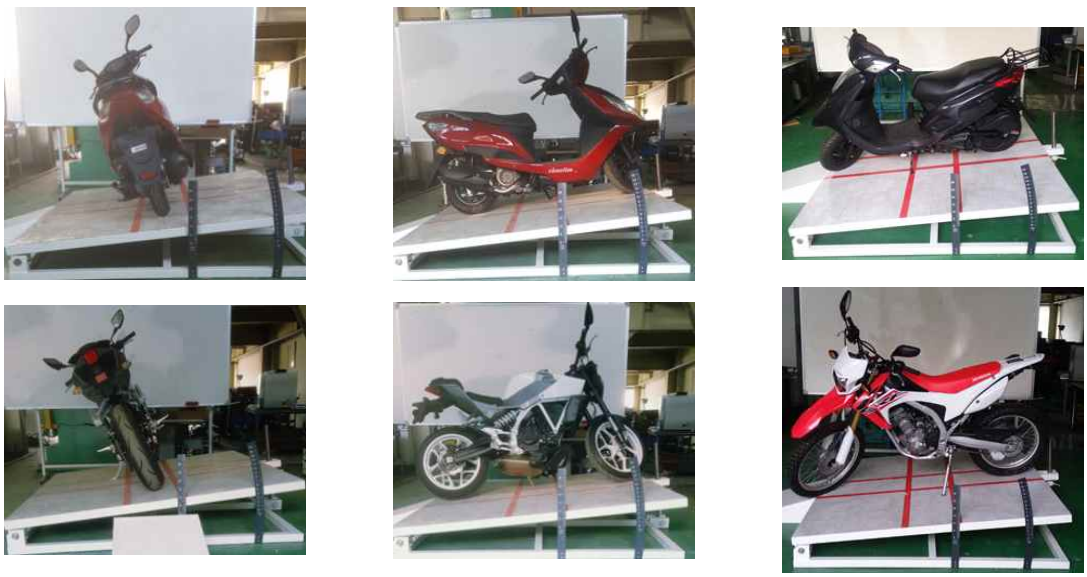
<그림 3-5> 이륜자동차 스탠드의 경사면 시험을 위한 장치

② 이륜자동차의 주차 방향에 따라 횡방향 및 종방향 경사를 모두 구현 가능
③ 각도 조절 너트를 수동 조절하여 경사각 변경
④ 최대 15(기울기 27%) 경사 가능
⑤ 바닥면은 이륜자동차의 스탠드가 침투하거나, 미끄러지지 않는 재료로 제작
⑥ 횡방향 및 종방향에 대해 기울기가 5 - 10% 까지 1% 간격으로 경사도 테스트 수행
⑦ 각각의 기울기에 대해 이륜자동차를 1분간 유지하며 스탠드가 이륜자동차를 지지하지 못하고 넘어지면 실패로 간주
⑧ <표 3-34>와 같은 네 가지 이륜자동차(측면 스탠드) 샘플에 대해서 실험을 수행하였음

<표 3-34> 테스트 대상 이류자동차 제원

	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
품명	야마하 비티 FI	혼다 CRF250L	대림자동차 FC125 드럼	KR모터스 엑시브(EXIV) 250N
배기량 (cc)	125	249	124.6	249

(나) 테스트 결과



횡방향 종방향 (상향) 종방향 (하향)

<그림 3-6> 이륜자동차 스탠드의 경사면 시험

① 네 종류의 이륜자동차 모두 횡·종방향(상향, 하향) 경사도가 5,6,7,8,9,10 % 인 경우에 이륜차가 쓰러진 경우는 없음
② Sample 1-3의 이륜차는 횡방향과 종방향(하향)의 경사도가 9,10% 일 때, 이륜차가 흔들리며 불안정한 현상이 나타남
③ 종방향(하향)의 경우가 상향인 경우보다 불안정한 조건임을 확인할 수 있었음

④ 시험범위를 확대하여 시험한 경우 sample 4의 경우 경사도가 19% 까지 횡방향과 종방향 모두 안정적인 상태를 유지함

⑤ Sample 3의 경우 종방향 하향의 경우 14% 인 경우 미끄러짐이 발생함

⑥ 국내 도로설계기준과 이륜자동차 스탠드 테스트 결과를 반영하고, 국제기준과의 조화를 고려했을 때 유럽의 성능기준을 수정 없이 적용해도 무리 없을 것으로 판단됨

라) 스탠드 안전기준 시행세칙(안)

스탠드 안전기준 시행세칙(안)

1 적용범위

본 규정은 이륜자동차의 스탠드 시험방법에 대하여 규정한다.

2 용어정의

2.1 "시험판"은 스탠드 안정성 시험을 수행하기 위한 수평면으로 건조하며 평평하고 모래알이 없는 구조일 것.

2.2 "스탠드 시험기"는 측면 스탠드와 중심 스탠드의 기울임 시험을 하기 위한 시험기 이며 아래 조건을 만족하여야 한다.

1) 스탠드를 정상작동하기 위하여 시험기 표면은 단단하고, 평평하며, 직사각형 형태의 구부림 없는 구조일 것

2) 기울임 시험시 주차된 이륜자동차가 미끄러지지 않도록 시험기 표면은 미끄럼을 방지 할 수 있는 구조일 것

3) 스탠드 시험을 위한 충분한 가로기울임과 세로기울임이 가능한 구조일 것

3 제출서류 및 시험품

1) 시험 이륜자동차 1대

2) 시험 이륜자동차 제원과 스탠드 설계도면 및 기술자료

3) 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

4 시험기준

1) 안전기준 제00조 "이륜자동차 스탠드" 의 기준에 적합하여야 한다.

5 시험조건

1) 시험 이륜자동차는 공차상태로 실시한다.

2) 시험 이륜자동차에는 제작사가 정한 규정타이어가 장착되어야 하며, 타이어 공기압은 제작사의 권장 공기압에 맞춰야 한다.

3) 변속기는 '중립', 또는 자동변속일시에는 '주차'에 맞춰 놓아야 한다.

4) 주차 브레이크가 장착된 경우 정상작동 시킨 상태이어야 한다.

5) 조향장치는 고정되어야 하며, 좌·우 양쪽 모두 고정되는 구조일 경우에는 좌·우 각각 시험을 실시한다.

6 시험방법

1) 수평면에서의 안정성 시험

가) 측면 스탠드에 대해서만 시험을 수행한다.

나) 시험판 위에 이륜자동차를 세운 후 측면 스탠드를 정상 작동시켜 이륜자동차를 주차시킨다.

다) 이륜자동차의 세로 중심면과 사이드 스탠드 지지면 사이의 각도를 수직방향으로 3도씩 증가하도록 이륜자동차를 움직인다.

라) 측면 스탠드는 이륜자동차의 세로 중심면과 사이드 스탠드 지지면 사이의 각도가 수직이 될 때까지 자동으로 접히거나 운행 위치로 가서는 안된다.

2) 경사면에서의 안정성 시험

가) 측면 스탠드 시험

1) 시험기 위에 이륜자동차를 올려놓고 측면 스탠드를 정상 작동시켜서 이륜자동차를 주차시킨다.

2) 스탠드 시험기를 움직여 기울임을 측정한다.

3) 이륜자동차는 안전기준 제00조 별표00(이륜자동차 스탠드 기준)에서 정하는 기울임에서 주차상태를 유지하는지 여부를 확인한다.

4) 스탠드 시험기를 먼저 기울여 놓고 주차를 시도해도 된다.

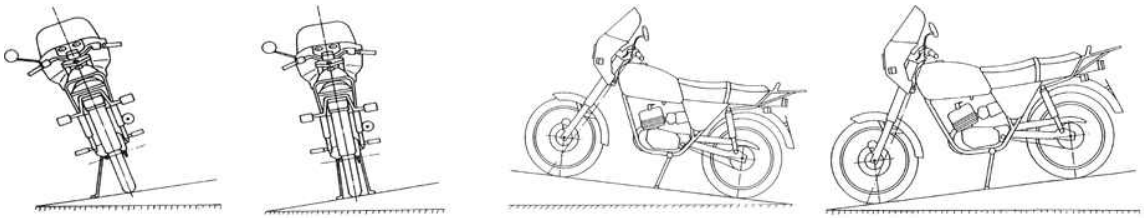
나) 중심 스탠드 시험

1) 스탠드 시험기 위에 이륜자동차를 올려놓고 메인스탠드를 정상 작동시켜서 이륜자동차를 주차시킨다.

2) 이하 시험방법은 측면 스탠드 시험방법과 동일한 절차로 시험한다.

7 시험결과

1) 시험결과를 “이륜자동차 스탠드 시험결과 기록표”에 기록한다.



<그림 3-7> 이륜자동차의 경사면 시험

8) 번호판지지대 안전기준 개발

가) 이륜자동차 등록번호판 설치 공간 안전기준 비교

(1) 유럽연합 등록번호판 설치 공간 안전기준(Regulation 44-2014 Annex 14) 분석

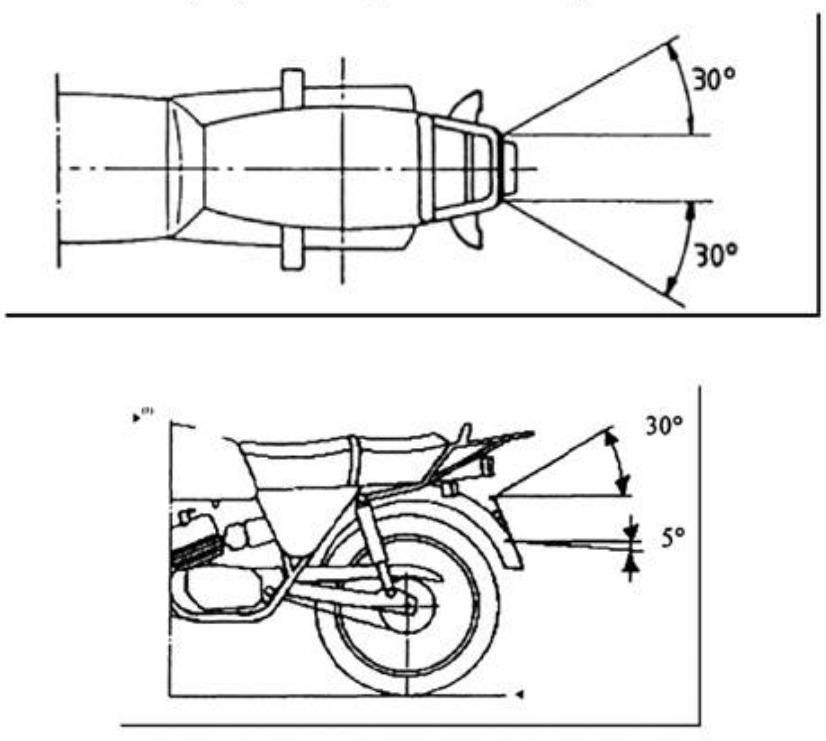
<표 3-35> 유럽연합 등록번호판 설치 공간 안전기준

항목	유럽연합 등록번호판 설치 공간 안전기준 (Regulation 44-2014 Annex 14)		
일반 요건	- 번호판을 설치할 공간을 갖출 것 - 번호판의 설치 공간은 타 부품을 설치하는 공간으로 사용되지 말 것 - 번호판을 제거하더라도 타 부품에 영향을 미치지 않을 것 (타 부품이 헐거워지거나 떨어지지 말 것) - 정상 운전조건에서 진동이나 풍력에 의해 시인성이 떨어지지 않을 것 - 정상 운전조건에서 번호판이 쉽게 회전하지 않을 것		
최소 공간 크기 (㎜)	차종	폭	높이
	L1e, L2e, L6e	100	175
		145	125
	L3e, L4e, L5e, L7e	280	200

(2) 이륜자동차의 등록번호판 설치 공간의 규정은 사륜자동차의 규정을 대부분 응용

<표 3-36> 이륜자동차의 등록번호판 설치 공간의 규정

항목	이륜자동차	사륜자동차
번호판의 각도 (수직면 기준)	-15° ~ 30°	-5° ~ 30°(상단면 지상 1.2 m 이내) -15° ~ 5°(상단면 지상 1.2 m 초과)
번호판의 위치 (지상고)	하단면 0.2 m 혹은 휠반경 이상, 상단면 1.5 m 이하	하단면 0.3 m 이상 상단면 2.0 m 이하
시인성	좌우 30°, 상하 15°/0°	좌우 30°, 상하 15°/0°(상단면 1.2 m 이내) 상하 15°/-15°(상단면 1.2 m 초과)



<그림 3-8> 이륜자동차 등록번호판 설치 공간의 시인성 기준(유럽연합)

(3) 이륜자동차 등록번호판 설치 공간 안전기준(안): 국제기준의 조화 반영

<표 3-37> 이륜자동차 등록번호판 설치 공간 안전기준

항목	등록번호판 설치 공간(안)
일반 요건	- 번호판 설치 공간 확보 - 타 부품과의 간섭 없도록 설치 - 사용 조건하에서 시인성의 확보 - 번호판의 최저 강성(회전하지 않도록) 확보
최소 공간 크기	- 폭(㎜): 100 ~ 280 - 높이(㎜): 125 ~ 200
설치 위치	- 높이(㎜): 200 ~ 1,500 - 각도(°): -15 ~ 30
시인성	- 좌우 30°

나) 이륜자동차 등록번호판 설치 공간 안전기준(안)

(1) 국내 이륜자동차 번호판 크기(210 ㎜ X 115㎜)의 반영

(2) 번호판이 눕혀지는 각도의 규정

(3) 차체에 탈부착이 용이한 번호판지지대의 조건 고려

(4) 향후 전면 번호판 설치에 따른 전면 번호판지지대 설치 기준 연구 필요

<표 3-38> 이륜자동차 등록번호판 설치 공간 안전기준(안)

현 행	개 정 안	비 고
<신 설>	제00조(등록번호판 설치 공간) ① 등록번호판을 설치할 공간을 갖출 것 ② 등록번호판을 제거하더라도 다른 부품이 헐거워지거나 떨어지지 아니할 것 ③ 부착된 등록번호판은 정상적인 사용 조건하에서 진동이나 풍력에 의해 시인성이 떨어지지 아니할 것 ④ 부착된 등록번호판은 정상적인 사용 조건하에서 쉽게 회전하지 아니할 것 ⑤ 등록번호판 설치 공간은 이륜자동차의 최외측(후사경 제외) 수직면 사이에 위치할 것 ⑥ 등록번호판은 이륜자동차의 종방향 중앙면에 위치할 것 ⑦ 등록번호판은 수직선을 가로지르는 면으로부터 -15도 이하 30 이상 기울어지지 아니할 것	

9) 튜닝금지 안전기준 개발

가) 이륜자동차 튜닝금지 안전기준 분석

(1) 유럽연합 튜닝금지 안전기준(Regulation 44-2014 Annex 2) 분석

<표 3-39> 유럽연합 튜닝금지 안전기준

차종	L1e, L2e, L6e	L3e-A1, L4e-A1	기타
흡기관	- Shear bolt 또는 특수 공구로 고정 - 변경 시 작동하지 않도록 제작	- 흡기관의 구조 변경 불가 - Shear bolt 또는 특수 공구로 고정 - 최소 경도 60 HRC - 슬리브 두께 4 mm 초과 불가 - 변경 시 작동하지 않도록 제작	
원동기	- Shear bolt 또는 특수 공구로 고정(2행정 또는 4행정 기관) - 실린더헤드의 개스켓 두께는 1.3 mm 이하	- Shear bolt 또는 특수 공구로 고정(2행정 또는 4행정 기관)	- 출력 2배 증가 불가 (L3e-A2, L4e-A2) - 출력 증가 불가(L7e)
배기관	- 출력 증가를 위한 구조 변경 불가(4행정 원동기 밸브가이드는 예외) - 소음기의 실효 길이 제한	- 출력 증가를 위한 구조 변경 불가(4행정 원동기 밸브가이드는 예외) - 소음기의 실효 길이 제한	
무단 변속기	- Shear bolt 또는 특수 공구로 고정 - 최고 속도 10 % 이상 증가 불가(디스크의 유효 간격 변경 불가)		

(2) 이륜자동차 튜닝금지 안전기준(안): 국제기준의 조화 반영

<표 3-40> 이륜자동차 튜닝금지 안전기준(안)

튜닝금지 기준(안)	
일반 요건	- 최고 속도 및 최고 출력의 변경 금지 - 원동기 성능을 향상시킬 수 있는 호환제품 판매 불가
부품의 호환성	- 부품의 호환으로 동력시스템의 성능 증가 불가 - **2행정 기관:** 실린더, 피스톤, 기화기, 연료 분사기, 흡기관, 배기계 부품 호환 불가 - **4행정 기관:** 실린더, 피스톤, 실린더 헤드, 캠 샤프트, 기화기, 연료 분사기, 흡기관, 배기계 부품 호환 불가
전기/전자 시스템	- 전기 배선의 변경 또는 단락으로 성능 향상 금지
컴퓨터 프로그램 및 메모리	- 관련 프로그램은 ISO 15031-7:2001 규정 만족 - 교정용 메모리칩은 밀봉 또는 전자 알고리즘으로 보호될 것 - EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)는 재 프로그램 방지 - 고장진단코드는 무 전력 상태에서도 보호될 것

나) 이륜자동차 튜닝금지 안전기준(안)

(1) 기본 연구 방향은 국제 조화 방안 검토 및 면허 기준에 따른 튜닝금지 기준(안) 선정

(2) 주요 튜닝금지 안전기준 세부 항목은 동력계, 흡/배기계, 타이어

(3) 향후 전기 이륜자동차, 하이브리드 이륜자동차, 새로운 동력의 이륜자동차에 대한 기준 정비 필요

<표 3-41> 이륜자동차 튜닝금지 안전기준(안)

현 행	개 정 안	비 고
<신 설>	제00조(튜닝금지) ① 최고 속도, 최고 출력을 쉽게 변경하지 못 할 것 ② 원동기 성능을 향상시킬 수 있는 호환 부품을 판매하지 않겠다는 판매금지 선언을 할 것 ③ 부품의 호환으로 동력시스템의 성능을 증가시키지 않아야 하며 최고 속도 및 출력은 COP 양산 기준 내에 있을 것 ④ 동력 성능을 제한하는 전기/전자 장치가 장착된 이륜자동차의 경우, 제작자는 그러한 장치 또는 전기 배선의 변경으로 성능을 향상시키지 않는다는 데이터와 증거를 제시할 것 ⑤ 컴퓨터 프로그램은 변경을 어렵게 만들어야 한다는 표준을 만족할 것 ⑥ 교정용 메모리칩은 밀봉 또는 전자 알고리즘을 보호할 것 ⑦ EPROM의 재프로그램이 불가할 것 ⑧ 고장진단코드는 항상 작동할 것	

10) 도난방지장치 안전기준 개발

가) 이륜자동차 도난방지장치 안전기준 비교

(1) 국가별 이륜자동차 도난방지장치 안전기준 분석: UN/ECE의 국제기준 조화

<표 3-42> 이륜자동차 도난방지장치 안전기준 비교

국가	이륜자동차 도난방지장치 기준의 세부 내용
UN	**UN/ECE No. 62:** The approval of power-driven vehicles with handlebars with regard to their protection against unauthorized use
유럽연합	**93/33/EC:** Protective devices intended to prevent the unauthorized use (UN/ECE No. 62)
일본	**Safety Regulations Attachment 8:** Technical standard for locking devices for motor cycles (UN/ECE No. 62)
호주	**Australian Design Rule 25_02:** Anti-Theft Lock (Three wheel car only, UN/ECE No. 62)
한국/미국	None

(2) 이륜자동차 도난방지장치의 특징

<표 3-43> 이륜자동차 도난방지장치 특징

Device	특징	비고
Electric system lock	If the key is not at the position “ON”, the electrical system will not work.	Easy to bypass for starting engine
Mechanical lock	- Steering lock: Factory-installed mechanical lock - Main stand lock: Factory-installed (앞바퀴가 지면에 닿지 않게 함) - Wheel lock: Disc brake lock(two wheels) - Chaining and locking with the pillar or floor: Using chain and lock	Not complex and strong enough for destruction
Electronic anti-theft device	To prevent the engine starting and to alarm	Easy to destroy

(3) 이륜자동차 도난방지장치 안전기준(안): 국제기준의 조화 반영

<표 3-44> 이륜자동차 도난방지장치 안전기준(안)

	UN/ECE Regulation No. 62	도난방지장치 안전기준(안) (현행 사륜자동차 안전기준)
작동 대상	조향장치 및 변속장치	조향장치 및 변속장치
열쇠 조합	1,000 이상	1,000 이상
작동 방식	4 Types(내구성 기준 요구)	(4 Types)
성능 기준	실린더의 작동 토크, 실린더 형식에 따른 기준, 실린더의 강도 기준 요구	-

나) 이륜자동차 도난방지장치 안전기준(안)

(1) 유럽연합의 안전기준은 열쇠 및 자물쇠의 구조까지 규정하고 있으나, 현행 사륜 자동차의 안전기준을 도입하고 필요 시 UN/ECE 규정을 추가 도입하는 것을 고려

(2) 이륜자동차의 특성을 고려하여 4가지 형식으로 구분하여 각 형식 당 별도의 성능 및 내구성 기준을 부여함

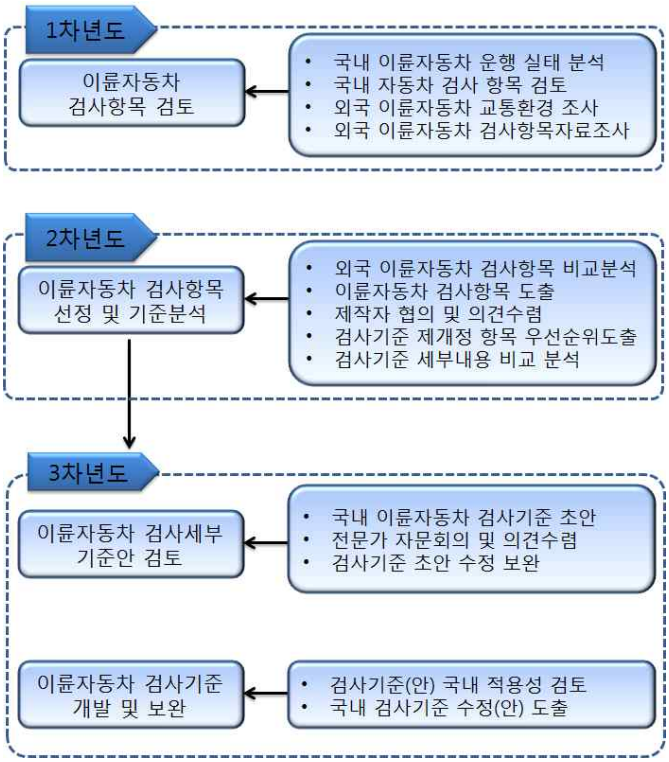
(3) 도난방지장치의 강도기준 시험평가: 조향축을 중심으로 양방향 200 Nm의 토오크를 견뎌야하며 조향장치의 안전에 영향을 미칠만한 기능저하가 없을 것

(4) 도난방지장치의 강도기준은 추후 적용 검토

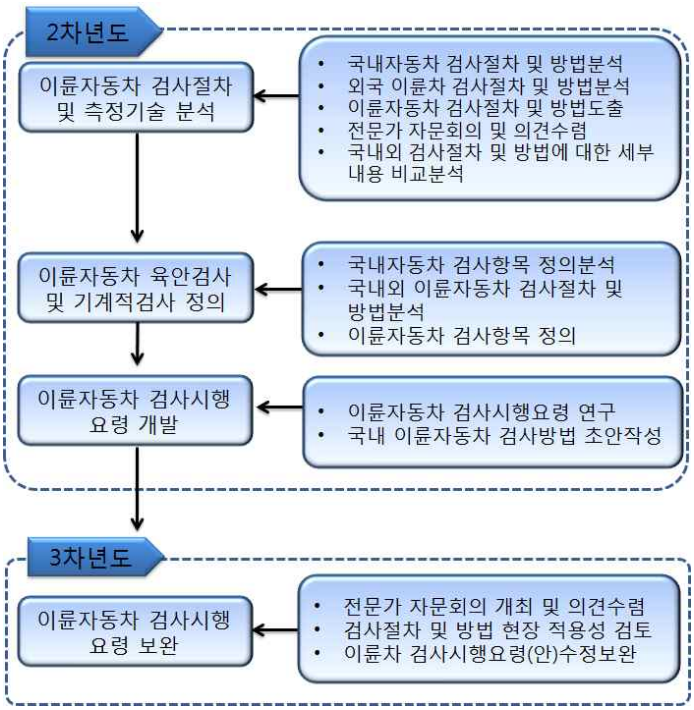
<표 3-45> 이륜자동차 도난방지장치 안전기준(안)

현 행	개 정 안	비 고
<신 설>	제00조(도난방지장치) ① 도난방지장치의 기능으로서 조향이나 변속기를 잠금으로써 이륜자동차의 직진이 불가하고 운전할 수 없을 것 ② 이륜자동차는 도난방지장치를 갖출 것 ③ 1회의 작동으로 도난방지장치를 작동시킬 수 있을 것 ④ 운전 중 오작동으로 안전운행에 지장을 초래하지 말 것 ⑤ 열쇠는 1천 조합 이상일 것, 다만 연간 1천대 이하를 생산할 경우 대략 1천 조합을 유지할 것 ⑥ 도난방지장치를 4가지 형식으로 구분하여 각 형식에 따라 별도의 요건을 부여할 것 - 1형식: 조향장치에 작동 - 2형식: 원동기 정지 시 조향장치에 작동(자동) - 3형식: 원동기 정지 시 조향장치에 작동(수동) - 4형식: 변속장치에 작동	

2. 이륜자동차 검사기준 및 검사방법 개발 (공동)



<이륜자동차 검사항목 선정 및 기준치 정립>



<이륜자동차 검사시행 방법 개발>

가. 이륜자동차 검사 방법 초안의 국내 적용성 검토

가) 2차년도에 제안된 검사기준 및 방법(안)에 대한 국내 적용성을 검토하기 위하여 시범사업을 1세부과제에서 수행하고 그 결과를 분석하여 검사기준과 방법의 개선을 제안함

(1) 이륜자동차 검사장비를 사용한 시범사업 개요

(가) 목표 : 이륜자동차 이동식 검사장비 시제품에 대한 시범운영 및 이륜자동차 검사 및 방법(안) 적용성 검증

(나) 운영범위

① 국내 시범 운영 지역 범위 및 대상 선정

② 이륜자동차 이동식 검사장비 정상작동 여부 확인

③ 이륜자동차 검사기준 및 검사방법 적용성 검증

④ 이륜자동차 사용자 및 수검자 설문 조사

(다) 운영내용

① 시범운영기간 : 2017. 7. 11. - 7. 26.

② 시범운영지역 : 기흥, 양평, 강릉, 울산, 창원, 광주

③ 시범운영대상 : 이륜자동차 187대
(국내외 제조사, 다양한 배기량 형식)

(2) 이륜자동차 검사 시범사업에 사용한 검사 기록지 개발

(가) 2차년도에 제안된 검사기준 및 방법(안)을 기초로 시범사업을 위한 검사 기록지 안을 제안함

(나) 이륜자동차 검사기준 및 방법 초안은 이륜자동차 안전기준 및 CITA 검사기준 등을 반영하여 개발되었음. 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영에서 검사결과를 기록할 수 있도록, 이륜자동차 검사기준 및 방법에 따라 검사기록지를 개발함

이륜자동차검사기준 및 방법

1. 일반기준 및 방법

가. 이륜자동차의 검사는 운전자 1명이 승차하여 시행한다.

나. 이륜자동차의 검사는 이 표에서 정하는 검사방법에 따라 검사기기·계측기·관능 또는 서류확인 등에 의하여 시행하여야 한다. 다만, 이륜자동차의 상태 등을 고려하여 관능(觀能)·서류 등으로 식별하는 것이 적합하다고 판단되는 다음의 경우에는 검사기기 또는 계측기에 의한 검사를 생략할 수 있다.

1) 이륜자동차의 제원측정 시 구조 및 제원이 이륜자동차등록증, 자기인증(제원표) 또는 튜닝승인 내용과 변동이 없는 경우

2) 타이어 요철형 무늬의 깊이, 경적음, 배기소음 및 타이어공기압이 안전기준에 적합하다고 인정되는 경우

3) 「소방기본법」,「계량에 관한 법률」이나 그 밖의 다른 법령의 적용을 받는 부분에 대하여 관계서류를 제시할 때 그 항목을 확인하는 경우

4) 장치가 없거나 확인이 불가능한 경우

이륜자동차 검사 시범사업 기록지

① 차명		② 등록번호		③ 주행거리 및 계기상태	km [ ] 작동불량
④ 연식		⑤ 검사일	년 월 일 시 분		
⑥ 총 검사 소요시간					
⑦ 원동기형식(배기량)					
⑧ 차대번호					
⑨ 동일성확인(차대번호표기)		[ ]양호 [ ]상이 [ ]부식 [ ]훼손(오손) [ ]변조(변타) [ ]도말			
⑩ 구조변경	[ ]유 [ ]무	⑪ 사고유무(단순수리제외)	[ ]유 [ ]무	⑫ 침수유무	[ ]유 [ ]무

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
동일성확인	이륜자동차 번호판 및 봉인 상태가 양호할 것	번호판 유무 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		번호판의 글자의 판독성 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		등록번호와 불일치 확인(육안)	[ ]일치 [ ]불일치		
		봉인 체결상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	이륜자동차 차대번호 및 원동기 형식 표기가 양호할 것	차대번호 및 원동기형식 표기 유무 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		차대번호 및 원동기형식 표기 판독성 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		차대번호 및 원동기형식 표기의 일치성 확인(육안)	[ ]일치 [ ]불일치		
제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	제원표 기재 사항의 동일성 확인(육안)	[ ]일치 [ ]불일치	분	[ ]합격 [ ]불합격
		제원의 안전기준 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
원동기	시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것	공회전의 정상 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		공회전시 진동 및 이상음 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		가속불량 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	원동기의 설치상태가 확실할 것	원동기 부품이나 마운팅 및 주변 부품의 파손·변형·균열 등 손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	점화충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것	시동장치의 작동 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		점화장치 및 충전장치의 작동 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		점화 및 충전장치 계통에 단선·변형·부식 등 손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	윤활장치에서 윤활유의 누출이 없을 것	윤활장치의 누유 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	냉각장치의 손상이 없고 냉각수의 유출이 없을 것	냉각장치의 손상·부식 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		냉각장치의 누수 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
동력전달장치	변속장치의 상태가 양호할 것	변속기 작동 시 작동 불량이나 이상 소음 발생 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		변속장치의 누유 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		변속장치 부품의 마모·손상·변형·여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		변속기 페달 작동상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	체인 등 연결부의 상태가 양호할 것	연결부의 손상·변형·균열 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	클러치 레버의 유격이 적정하고 변속기 페달의 작동상태가 정상일 것	클러치 레버 유격 적정 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		클러치의 원활한 접속 여부 확인(육인)	[ ]양호 [ ]불량		
		클러치 관련 부품의 손상 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
주행장치	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식이 없고, 볼트 및 너트가 견고하게 조여 있을 것	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		볼트·너트의 조임 상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	타이어 요철형 무늬의 깊이는 안전기준에 적합하여야 하며, 타이어 공기압이 적정할 것	타이어 크기, 적재용량, 속도등급 등의 안전기준 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		전·후륜 타이어의 도로주행 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		타이어 표면과 요철형 무늬의 손상·균열 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		타이어 요철형 무늬의 안전기준 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		타이어 편마모 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		타이어에 못 등이 박혀있는지 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		타이어 공기압의 적정 여부 확인(기기)	측정값 전륜 ( )kPa 후륜 ( )kPa	분	[ ]합격 [ ]불합격
조종장치	조종장치의 작동상태가 정상일 것	시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등 조종장치의 작동상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		조종장치의 손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	운전자가 운전석에서 조종장치를 쉽게 식별할 수 있을 것	시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등을 운전자 위치에서 식별 용이성 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		해당 장치의 설치위치·식별부호 등의 안전기준 작합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
조향장치	이륜자동차 전·후륜의 정렬이 적정하게 되어 있을 것	이륜자동차 사이드슬립측정기로 측정(기기)	측정값 ( )cm 초과 ※측정값의 형태는 기기종류/형태에 따라 변동될 수 있음	분	[ ]합격 [ ]불합격
	조향장치의 구성부품의 손상·변형·마모·균열이 없을 것	조향장치의 구성부품의 손상·변형·마모·균열 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		고정용 볼트 등의 부재 및 균열 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	조향장치의 작동상태가 양호할 것	조향휠/핸들바의 고정상태의 적정성 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		조향휠 중심에 고정장치 유무 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		조향휠/핸들바의 조임상태의 적정성 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		조향휠과 조행축의 체결상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
제동장치	단독제동장치의 전·후륜 독립적 작동의 경우 제동력은 전륜이 40% 이상, 후륜이 27% 이상일 것	주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기)	측정값 전륜 ( )퍼센트 후륜 ( )퍼센트	분	[ ]합격 [ ]불합격
	연동제동장치·분할제동장치·보조제동장치의 독립적 작동의 경우 연동·분할 제동장치는 50% 이상일 것	주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기)	측정값 연동/분할 ( )퍼센트	분	
	제동계통 장치의 설치상태가 적정할 것	관련 부품의 조임 과다 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량 (※조임 과다 부품명 명시)	분	[ ]합격 [ ]불합격
		관련 부품의 마모 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량 (※불량 부품명 명시)		
	제동계통 장치의 손상·마모·균열·부식 등이 없을 것	라이닝·패드의 마모 적정성 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		라이닝·패드의 오일 등에 의한 오염 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		라이닝·패드 등의 손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		케이블의 손상·꼬임 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		파이프의 손상·누출·부식·변형 등 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	제동계통 장치의 오일 누출이 없고 유량이 적정할 것	유압장치의 결함 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		유압장치의 균열·손상·부식 등 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		오일 누유 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		브레이크액 경고등 관련 결함 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
완충장치	스프링의 쇽업소버의 균열·손상 및 오일 등의 누출이 없을 것	스프링·쇽업소버의 균열·손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		스프링·쇽업소버가 차체에 적절하게 부착되어 있는지 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		완충장치 결합부의 풀림, 균열 및 손상 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		오일 누출 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
연료장치	연료장치의 작동상태가 원활할 것	연료장치 작동상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
	연료장치의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	연료탱크 및 파이프의 손상·변형 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		연료누출 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		필러캡 유무 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		필러캡 효과 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
전기장치	전기배선의 손상이 없고 설치상태가 안정적 일 것	전기배선 설치상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		절연체 손상여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	전기배선의 손상이 없고 설치상태가 안정적 일 것	배터리 장착상태 확인	[ ]양호 [ ]불량		
		배터리 균열로 인해 전해액 누유 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
		배터리 스위치·퓨즈 결함 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음 [ ]판단불가		
			판단불가 원인:		
차체	차체(스탠드 포함)의 부식·손상 등으로 차체의 변형이 없을 것	차체 프레임의 부식 또는 외부 돌출 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		프레임의 새는 구멍으로 엔진이나 배기관 연기가 나오는지 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	부착물의 장착상태가 안정적 일 것	부착물의 손상이나 장착상태 불량여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량 [ ]판단불가		
			판단불가 원인:		
승차장치	운전자 좌석·손잡이·발걸이 등의 설치 상태가 안정적 일 것	운전자 좌석 장착상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		운전자 좌석 조정장치의 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이 및 발걸이가 장착되어 있을것	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이·발걸이의 설치여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
물품적재장치	물품적재장치의 부착 상태가 안정적 일 것	물품적재장치 부착상태 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량	분	[ ]합격 [ ]불합격
		차체 뒷면에 최대적재량 표시 여부 확인(육안) (삼륜형)	[ ]있음 [ ]없음		
		물품적재장치 장착 여부(육안)(사륜형) ※ 사륜형은 물품적재장치를 장착하지 말 것(안전기준)	[ ]있음 [ ]없음		

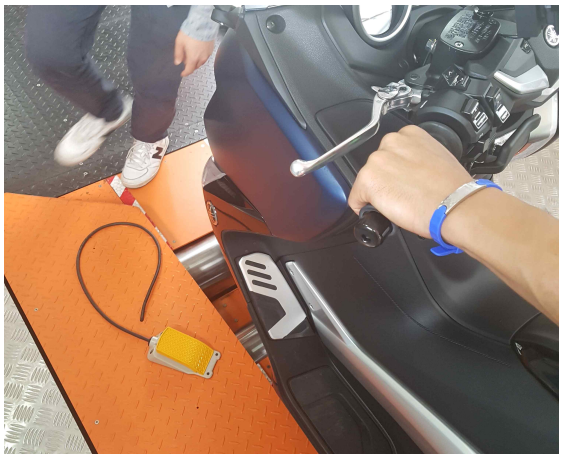
<table>
<tr><th>⑬ 검사항목</th><th>검사기준</th><th>검사방법</th><th>검사결과</th><th>소요시간</th><th>판정</th></tr>
<tr><td rowspan="3">방풍장치</td><td rowspan="3">방풍장치가 운전자의 가시성을 방해하지 않고 손상이 없이 안정적으로 장착되어 있을 것</td><td>가시성에 중대한 영향을 줄 수 있는 반사필름이나 틴트 필름 장착 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td><td rowspan="3">분</td><td rowspan="3">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>유리 또는 투명판에 금이 있거나 변색되었는지 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
<tr><td>장착상태가 헐거워 진동이나 충격에 의한 이탈 가능성 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전조등</td><td>광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하 이륜자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합 할 것
(1) 전조등 1개(센터)
· 1등식, 2등식:
1만 5천 칸델라 이상
(2) 전조등 2개(좌·우)
· 2등식, 4등식:
1만 2천 칸델라 이상</td><td>전조등의 광도를 전조등 시험기로 측정(기기, 상향등 기준)</td><td>측정값
( ) 칸델라</td><td>분</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것(단위: 센티미터)
<table>
<tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr>
<tr><td>10</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr>
</table>
</td><td>전조등의 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정(기기, 상향등 기준)</td><td>측정값
<table>
<tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>분</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td rowspan="2">등화장치</td><td>정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상 이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전기준에 적합 할 것</td><td>전조등, 방향지시등, 번호등, 제동등, 차폭등, 후미등과 그 밖의 등화장치 점등, 등광색 및 설치 상태 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="2">분</td><td rowspan="2">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지등화가 없을 것</td><td>안전기준에 위배되는 등화 설치 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td rowspan="7">배출가스
발산장치</td><td>배출가스농도는 이륜자동차 허용 기준에 적합할 것
※ 허용기준 조사 중</td><td>배출가스 농도를 측정기로 측정
(기기)</td><td>일산화탄소(CO): %
탄화수소(HC): ppm
매연: %</td><td rowspan="7">분</td><td rowspan="7">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배기관의 손상·변형·부식이 없을 것</td><td>배기관 장착상태, 손상여부, 정상작동 여부 확인(육안)</td><td>[ ]양호 [ ]불량</td></tr>
<tr><td>제조시 장착된 배출가스발산장치 장착 및 결함 여부(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>배기관의 변형·개조 및 배출계통에서의 배출가스 누출 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
<tr><td>과도한 연기가 시야를 흐릴 가능성이 있는지 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
<tr><td>액체가 새어나옴이 심해서 환경오염이나 안전을 저해 할 수 있는지 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
<tr><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것</td><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)</td><td>[ ]있음 [ ]없음</td></tr>
</table>

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
소음방지장치	배기소음은 이륜자동차 허용기준에 적합할 것 ※ 허용기준 조사 중	배기소음을 측정기로 측정(기기)	측정항목 조사 중	분	[ ]합격 [ ]불합격
	소음기의 손상·변형·부식이 없을 것	소음기의 장착상태, 정상작동 및 변형 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것	측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
경음기	경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이렌 음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것 ※ 허용기준 조사 중	정상작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		경적음이 동일한 음색인지 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인(기기)	( )dB		
후사경	후사경은 장착상태가 안정적이고,좌·우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있으며, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것	거울 설치여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음	분	[ ]합격 [ ]불합격
		거울의 장착상태 및 손상여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		거울이 뒤쪽 교통상황을 확인하는데 적합한지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
속도계	모든 계기가 운전자의 시야범위 내에 설치되어 있고 주·야간에 속도 값을 명확히 읽을 수 있을 것	속도표시부가 안전기준에 부합하는지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		속도계 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
		조명이 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]양호 [ ]불량		
	속도계는 km/h로 표시 할 것	속도계기판 km/h 표시 여부 확인(육안)	[ ]있음 [ ]없음		
	1안 [최고속도 40km/h 이상] 속도계의 지시오차는 정 37.5퍼센트(29.1km/h), 부 10퍼센트(44.4km/h) 이내일 것	[최고속도 40km/h 이상] 매시 40km의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정(기기)	측정값(오차) 정( )퍼센트 (km/h) 부( )퍼센트 (km/h)	분	[ ]합격 [ ]불합격
	1안 [최고속도 40km/h 미만] 계측속도(v2)가 다음 계산식에 적합하여야 함 $10(V1-8)/11 \leq V2 \leq (100/94)V1$ 단, V1은 이륜자동차에 설치된 속도계의 지시 속도	[최고속도 40km/h 미만] 매시 최고속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정(기기)	측정값(오차) 정( )퍼센트 (km/h) 부( )퍼센트 (km/h)		
	2안 속도계의 지시오차는 정 25퍼센트(32km/h), 부 10퍼센트(44.4km/h) 이내일 것	매시 40km의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정(기기)	측정값(오차) 정( )퍼센트 (km/h) 부( )퍼센트 (km/h)	분	[ ]합격 [ ]불합격

(3) 이륜자동차 검사 시범사업 결과 및 분석

(가) 검사기록지를 사용하여 6개 지역에서 실제운행중인 다양한 배기량, 형식, 연식의 이륜자동차를 대상으로 제동장치, 전조등 및 속도계는 기기검사로, 나머지 검사항목은 육안으로 검사가 이뤄짐

① 이동식 검사장비를 사용한 검사 모습

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>전륜 제동력 측정</td><td>후륜 제동력 측정</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>전륜 속도계 측정</td><td>후륜 속도계 측정</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>전조등 측정</td><td>리프트 장치(육안검사)</td></tr>
</table>

② 이동식 검사장비를 사용한 검사 결과 분석

○ 조향장치의 사이드슬립 검사는 장비개발 및 측정방법의 어려움으로 인해 이루어지지 않음

○ 원동기형식과 차대번호 확인불가가 각각 66건 및 10건으로 나타났으며, 이륜자동차의 하체 간섭으로 인해 제동성능을 측정하지 못한 경우가 전륜 10건 및 후륜 18건으로 나타났음

○ 연료장치의 필러캡 확인불가도 167건으로 나타났음

○ 봉인체결불량 및 차대번호 판독성불량 등 동일성확인 항목의 부적합률이 20.3%로 가장 높았으며, 제동성능 불량 등 제동장치의 부적합률이 15.5%로 나타나 두 번째로 높은 결과를 나타내었음

○ 제동성능 부적합률은 3회 측정한 값을 평균한 값으로 판단하였으며, 하체간섭에 의한 판단불가 부분은 제외하였고, 전륜과 후륜 중 어느 한쪽만 기준을 만족시키지 못해도 부적합으로 판단하였음

<표 3-46> Motorcycle inspection results

검사항목	부적합률(건수)	부적합 주요원인
동일성확인	20.3% (38건)	- 봉인체결불량(20건) - 차대번호 판독성불량(12건) - 번호판 판독성 불량(5건) - 차대번호 훼손(1건)
제원측정	0.5% (1건)	- 높이 초과(1건)
원동기	2.1% (4건)	- 윤활유 누유(4건)
동력전달장치	-	
주행장치	3.7% (7건)	- 타이어 균열 및 마모(7건)
조종장치	4.3% (8건)	- 조종장치 식별성 등(6건) - 가속장치 불량(1건) - 속도계 불량(1건)
조향장치	-	
제동장치	15.5% (29건)	- 제동성능 불량(23건) - 라이닝/패드의 마모/손상(6건)
완충장치	1.6% (3건)	- 완충기 균열(3건)
연료장치	4.8% (9건)	- 필러캡 없음(9건)

<표 3-47> Brake performance fail ratio

지역	검사대상 (건)	판정결과(건)			부적합비율
		적합	부적합	판단불가	
기흥	54	45	-	9	0 %
양평	20	16	3	1	15.8 %
강릉	11	6	4	1	40.0 %
울산	30	22	6	2	21.4 %
창원	62	44	8	10	15.4 %
광주	10	7	2	1	22.2 %
합계	187	140	23	24	14.1 %

○ 소음방지장치 및 배기가스 발산장치와 경음기는 2014년 4월 7일부터 각각 대기환경보전법 제26조와 소음진동관리법 제37조에 의해 교통안전공단에서 검사를 이미 시행 중으로 이번 시법운영에서는 제외하였고, 다만 소음기 제거 등 육안검사가 가능한 항목에 한하여 검사를 진행하였음

○ 전기배선 및 배터리의 경우 별도의 공구로 케이스를 개봉하지 않고는 육안 확인이 대부분 불가하였고, 차체 프레임 부식 · 손상 · 균열과 뒷좌석의 손잡이 · 발걸이 미장착이 각각 9건 및 4건으로 나타났으며, 물품적재장치와 방풍장치 미장착 건이 각각 35건 및 16건 이었음

○ 등화장치는 색상변경, 미장착, 미작동, 손상 등 부적합 건이 42건이었으며, 배기관 부식 · 손상 및 소음기 제거는 각각 3건 및 16건으로 나타났음

○ 육안검사 항목 중에서는 등화장치가 색상, 장착, 손상 및 정상작동 등과 관련된 부적합률이 23.7%로 가장 높았으며, 소음방지장치가 소음기제거 및 부식과 관련된 부적합률이 11.9%로 나타나 두 번째로 높은 결과를 나타내었음

○ 기기검사에서는 광도가 28.4%, 주광축 진폭이 63.8%의 부적합률을 나타냈으며, 속도표시계 지시오차 측정은 측정가능한 이륜차에 대하여 0%의 부적합률을 나타냈으며, 다만 이륜자동차의 휠 스피드 센서가 전륜이 아닌 후륜에 장착된 경우가 대다수로 측정이 불가하여 판정을 하지 못하였음

○ 전조등 광도와 주광축 진폭의 부적합률을 지역별로 구분하여 나타낸 것으로 하체간섭과 측정 장비

의 일시적 오류로 인해 판단이 불가한 건은 부적합률 산정에서 제외하였음

<표 3-48> Motorcycle inspection results

검사항목	부적합률(건수)	부적합 주요원인
전기장치	판단불가	- 전기배선 및 배터리 육안확인 불가(별도공구 필요)
차체	5% (9건)	- 프레임 부식 · 손상 · 균열
승차장치	2% (4건)	- 운전자석외 좌석의 손잡이 · 발걸이 미장착
물품적재장치	0%	- 미장착 35건(전체의 25%)
방풍장치	1% (2건)	- 미장착 16건(전체의 9%) - 변색, 균열
소음방지장치	11.9% (21건)	- 소음기 제거 16건 (기기검사 미시행)
배기가스 발산장치	판단불가	- 기기검사 미시행
배기관	1.7% (3건)	- 부식 및 손상
전조등	28.4% (46건)	- 광도 부적합
	63.8% (102건)	- 주광축 진폭 부적합
등화장치	23.7% (42건)	- 색상변경 - 미작동, 오작동, LED - 손상 및 파손
경음기	1.7% (3건)	- 싸이렌 장착
간접시계장치	0.6% (1건)	- 미장착
속도계	0% (0건)	

<표 3-49> Head-lamp luminous intensity fail ratio

지역	검사대상 (건)	판정결과(건)			부적합비율
		적합	부적합	판단불가	
기흥	54	40	6	8	13.0 %
양평	20	13	7	0	35.0 %
강릉	11	4	3	4	42.8 %
울산	30	9	14	7	60.9 %
창원	62	43	14	5	24.6 %
광주	10	7	2	1	33.3 %
합계	187	116	46	25	28.4 %

<표 3-50> Head-lamp optical axis amplitude fail ratio

지역	검사대상 (건)	판정결과(건)			부적합비율
		적합	부적합	판단불가	
기흥	54	14	35	5	66.0 %
양평	20	7	13	0	65.0 %
강릉	11	5	3	2	33.3 %
울산	30	6	17	7	73.9 %
창원	62	31	28	3	47.5 %
광주	10	4	6	0	60.0 %
합계	187	67	102	17	63.8 %

나. 이륜자동차 검사 시범사업 결과 및 분석에 따른 초안 수정 보완

1) 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영에서 제기된 검사기준 또는 방법상의 문제점 등을 반영하여 수정 보완한 검사기록지 및 검사기준 및 방법을 제안함

2) 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영에서 제기된 검사장비의 문제점 등은 1세부과제에서 반영하여 검사장비 개발에 적용함

□ 이륜자동차 검사 기록지 개선안

- 검사기준 또는 항목간 중복성 및 방법상의 문제점을 반영하여 간략화함
- 검사결과를 체크하는 부분에서 현장 검사자의 혼동을 없애기 위해 “있음[ ], 없음[ ]” , “양호[ ], 불량[ ]” , “적합[ ], 부적합[ ]” 및 “일치[ ], 불일치[ ]” 등으로 표기되었던 것은 “적합[ ], 부적합[ ]” 으로 통일하였음.

이륜자동차검사기준 및 방법

1. 일반기준 및 방법

가. 이륜자동차의 검사는 운전자 1명이 승차하여 시행한다.

나. 이륜자동차의 검사는 이 표에서 정하는 검사방법에 따라 검사기기·계측기·관능 또는 서류확인 등에 의하여 시행하여야 한다. 다만, 이륜자동차의 상태 등을 고려하여 관능(觀能)·서류 등으로 식별하는 것이 적합하다고 판단되는 다음의 경우에는 검사기기 또는 계측기에 의한 검사를 생략할 수 있다.

1) 이륜자동차의 제원측정 시 구조 및 제원이 이륜자동차등록증, 자기인증(제원표) 또는 튜닝승인 내용과 변동이 없는 경우

2) 타이어 요철형 무늬의 깊이, 경적음, 배기소음 및 타이어공기압이 안전기준에 적합하다고 인정되는 경우

3) 「소방기본법」,「계량에 관한 법률」이나 그 밖의 다른 법령의 적용을 받는 부분에 대하여 관계서류를 제시할 때 그 항목을 확인하는 경우

4) 장치가 없거나 확인이 불가능한 경우

이륜자동차 검사 시범사업 기록지

① 차명		② 등록번호		③ 주행거리 및 계기상태	km [ ] 작동불량
④ 연식		⑤ 검사일	년 월 일 시 분		
⑥ 총 검사 소요시간					
⑦ 원동기형식(배기량)					
⑧ 차대번호					
⑨ 동일성확인(차대번호표기)		[ ]양호 [ ]상이 [ ]부식 [ ]훼손(오손) [ ]변조(변타) [ ]도말			
⑩ 구조변경	[ ]유 [ ]무	⑪ 사고유무(단순수리제외)	[ ]유 [ ]무	⑫ 침수유무	[ ]유 [ ]무

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
동일성확인	이륜자동차 번호판 및 봉인 상태가 양호할 것	번호판 유무 및 글자의 판독성확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		등록번호와 일치성 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		봉인 체결상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	이륜자동차 차대번호 및 원동기 형식 표기가 양호할 것	차대번호 및 원동기형식 표기 유무 및 판독성 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		차대번호 및 원동기형식 표기의 일치성 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	제원표 기재 사항의 동일성 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		제원의 안전기준 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
원동기	시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것	공회전시 진동 및 이상음 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
	원동기의 설치상태가 확실할 것	원동기 부품이나 마운팅 및 주변 부품의 파손·변형·균열 등 손상 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	점화충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것	시동장치의 작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		점화장치 및 충전장치의 작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		점화 및 충전장치 계통에 단선·변형·부식 등 손상 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	윤활장치에서 윤활유의 누출이 없을 것	윤활장치의 누유 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	냉각장치의 손상이 없고 냉각수의 유출이 없을 것	냉각장치의 손상·부식 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		냉각장치의 누수 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
동력전달장치	변속장치의 상태가 양호할 것	변속장치의 누유 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		변속장치 부품의 마모·손상·변형·여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		변속기 페달 작동상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	체인 등 연결부의 상태가 양호할 것	연결부의 손상·변형·균열 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	클러치 레버의 유격이 적정하고 변속기 페달의 작동상태가 정상일 것	클러치 관련부품의 손상 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
주행장치	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식이 없고, 볼트 및 너트가 견고하게 조여 있을 것	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		볼트·너트의 조임 상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	타이어는 도로주행에 적합하여야 하며, 타이어 공기압이 적정할 것	전·후륜 타이어의 도로주행 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		타이어 편마모 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		타이어 공기압의 적정 여부 확인(기기)	측정값 전륜 ( )kPa 후륜 ( )kPa		
조종장치	운전자가 운전석에서 조종장치를 쉽게 식별할 수 있을 것	시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등을 운전자 위치에서 식별 용이성 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		해당 장치의 설치위치·식별부호 등의 안전기준 적합 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
조향장치	이륜자동차 전·후륜의 정렬이 적정하게 되어 있을 것	이륜자동차 사이드슬립측정기로 측정(기기)	측정값 ( )cm 초과 ※측정값의 형태는 기기종류/형태에 따라 변동될 수 있음	분	[ ]합격 [ ]불합격
	조향장치의 구성부품의 손상·변형·마모·균열이 없을 것	조향장치의 구성부품의 부재, 손상, 변형,마모,균열 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
	조향장치의 작동상태가 양호할 것	조향휠/핸들바의 조임상태의 적정성 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
제동장치	단독제동장치의 전·후륜 독립적 작동의 경우 제동력은 전륜이 40% 이상, 후륜이 27% 이상일 것	주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기)	측정값 전륜 ( )퍼센트 후륜 ( )퍼센트	분	[ ]합격 [ ]불합격
	연동제동장치·분할제동장치·보조제동장치의 독립적 작동의 경우 연동·분할 제동장치는 50% 이상일 것	주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기)	측정값 연동/분할 ( )퍼센트	분	
	제동계통 장치의 설치상태가 적정할 것	관련 부품의 조임 과다 여부 확인(육안)(※조임 과다 부품명 명시)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		관련 부품의 마모 여부 확인(육안) (※조임 과다 부품명 명시)	[ ]적합 [ ]부적합		
	제동계통 장치의 손상·마모·균열·부식 등이 없을 것	라이닝·패드의 마모 적정성 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		라이닝·패드의 손상 및 오일 등에 의한 오염 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		케이블의 손상·꼬임 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	제동계통 장치의 오일 누출이 없고 유량이 적정할 것	유압장치의 결함 및 균열, 손상, 부식 등 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		오일 누유 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		브레이크액 경고등 관련 결함 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
완충장치	스프링의 쇽업소버의 균열·손상 및 오일 등의 누출이 없을 것	스프링·쇽업소버의 균열·손상 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		스프링·쇽업소버가 차체에 적절하게 부착되어 있는지 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		완충장치 결합부의 풀림, 균열 및 손상 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		오일 누출 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
연료장치	연료장치의 작동상태가 원활할 것	연료장치 작동상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
	연료장치의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	연료탱크 및 파이프의 손상·변형 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		연료누출 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
전기장치	전기배선의 손상이 없고 설치상태가 안정적 일 것	전기배선 설치상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		절연체 손상여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
차체	차체(스탠드 포함)의 부식·손상 등으로 차체의 변형이 없을 것	차체 프레임의 부식 또는 외부 돌출 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		프레임의 새는 구멍으로 엔진이나 배기관 연기가 나오는지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	부착물의 장착상태가 안정적일 것	부착물의 손상이나 장착상태 불량여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
승차장치	운전자 좌석·손잡이·발걸이 등의 설치 상태가 안정적일 것	운전자 좌석 장착상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		운전자 좌석 조정장치의 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이 및 발걸이가 장착되어 있을것	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이·발걸이의 설치여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
물품적재장치	물품적재장치의 부착 상태가 안정적 일 것(장착시)	물품적재장치 부착상태 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		차체 뒷면에 최대적재량 표시 여부 확인(육안) (삼륜형)	[ ]적합 [ ]부적합		
		물품적재장치 장착 여부(육안)(사륜형) ※ 사륜형은 물품적재장치를 장착하지 말 것(안전기준)	[ ]적합 [ ]부적합		
방풍장치	방풍장치가 운전자의 가시성을 방해하지 않고 손상이 없이 안정적으로 장착되어 있을 것(장착시)	가시성에 중대한 영향을 줄 수 있는 반사필름이나 틴트 필름 장착 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		유리 또는 투명판에 금이 있거나 변색되었는지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		장착상태가 헐거워 진동이나 충격에 의한 이탈 가능성 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		

<table>
<tr><th>⑬ 검사항목</th><th>검사기준</th><th>검사방법</th><th>검사결과</th><th>소요시간</th><th>판정</th></tr>
<tr><td rowspan="2">전조등</td><td>광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하 이륜자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합 할 것
(1) 전조등 1개(센터)
· 1등식, 2등식:
1만 5천 칸델라 이상
(2) 전조등 2개(좌·우)
· 2등식, 4등식:
1만 2천 칸델라 이상</td><td>전조등의 광도를 전조등 시험기로 측정(기기, 상향등 기준)</td><td>측정값
( ) 칸델라</td><td>분</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것(단위: 센티미터)<table><tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr><tr><td>10</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr></table></td><td>전조등의 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정(기기, 상향등 기준)</td><td>측정값<table><tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>분</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td rowspan="2">등화장치</td><td>정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상 이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전기준에 적합 할 것</td><td>전조등, 방향지시등, 번호등, 제동등, 차폭등, 후미등과 그 밖의 등화장치 점등, 등광색 및 설치 상태 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="2">분</td><td rowspan="2">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지등화가 없을 것</td><td>안전기준에 위배되는 등화 설치 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td rowspan="7">배출가스
발산장치</td><td>배출가스농도는 이륜자동차 허용 기준에 적합할 것</td><td>배출가스 농도를 측정기로 측정
(기기)</td><td>일산화탄소(CO): %
탄화수소(HC): ppm
매연: %
※ 별첨 21 참조</td><td rowspan="7">분</td><td rowspan="7">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배기관의 손상·변형·부식이 없을 것</td><td>배기관 장착상태, 손상여부, 정상작동 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>제조시 장착된 배출가스발산장치 장착 및 결함 여부(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>배기관의 변형·개조 및 배출계통에서의 배출가스 누출 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>과도한 연기가 시야를 흐릴 가능성이 있는지 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>액체가 새어나옴이 심해서 환경오염이나 안전을 저해 할 수 있는지 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것</td><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td rowspan="3">소음방지장치</td><td>배기소음은 이륜자동차 허용기준에 적합할 것</td><td>배기소음을 측정기로 측정(기기)</td><td>( ) dB
※ 별첨 13 참조</td><td rowspan="3">분</td><td rowspan="3">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>소음기의 손상·변형·부식이 없을 것</td><td>소음기의 장착상태, 정상작동 및 변형 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것</td><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td rowspan="3">경음기</td><td rowspan="3">경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이렌 음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것</td><td>정상작동 여부 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="3">분</td><td rowspan="3">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>경적음이 동일한 음색인지 확인(육안)</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인(기기)</td><td>( )dB
※ 허용기준 조사 중</td></tr>
</table>

⑬ 검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	소요시간	판정
후사경	후사경은 장착상태가 안정적이고,좌·우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있으며, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것	거울 설치여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		거울의 장착상태 및 손상여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		거울이 뒤쪽 교통상황을 확인하는데 적합한지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
속도계	모든 계기가 운전자의 시야범위 내에 설치되어 있고 주·야간에 속도 값을 명확히 읽을 수 있을 것	속도표시부가 안전기준에 부합하는지 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합	분	[ ]합격 [ ]불합격
		속도계 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
		조명이 정상작동 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	속도계는 km/h로 표시 할 것	속도계기판 km/h 표시 여부 확인(육안)	[ ]적합 [ ]부적합		
	속도계의 지시오차는 정 25퍼센트(32km/h), 부 10퍼센트(44.4km/h) 이내일 것	매시 40km의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정(기기)	측정값(오차) 정( )퍼센트 (km/h) 부( )퍼센트 (km/h)	분	[ ]합격 [ ]불합격

□ 이륜자동차 검사 기준 및 방법 개선안

- 이륜자동차 이동식 검사장비 시범운영에서 제기된 검사기준 또는 방법상의 문제점 등을 반영하여 수정 보완한 검사기록지에 근거하여 이륜자동차 검사기준 및 방법(안)을 제안함

이륜자동차검사기준 및 방법(제73조 관련)

1. 일반기준 및 방법

가. 이륜자동차의 검사는 운전자 1명이 승차하여 시행한다.

나. 이륜자동차의 검사는 이 표에서 정하는 검사방법에 따라 검사기기·계측기·관능 또는 서류확인 등에 의하여 시행하여야 한다. 다만, 이륜자동차의 상태 등을 고려하여 관능(觀能)·서류 등으로 식별하는 것이 적합하다고 판단되는 다음의 경우에는 검사기기 또는 계측기에 의한 검사를 생략할 수 있다.

1) 이륜자동차의 제원측정 시 구조 및 제원이 이륜자동차등록증, 자기인증(제원표) 또는 튜닝승인 내용과 변동이 없는 경우

2) 타이어 요철형 무늬의 깊이, 경적음, 배기소음 및 타이어공기압이 안전기준에 적합하다고 인정되는 경우

3) 「소방기본법」, 「계량에 관한 법률」이나 그 밖의 다른 법령의 적용을 받는 부분에 대하여 관계서류를 제시할 때 그 항목을 확인하는 경우

4) 장치가 없거나 확인이 불가능한 경우

2. 신규검사 및 정기검사

다. 이륜 자동차

항 목	검 사 기 준	검 사 방 법
1) 동일성 확인	가) 이륜자동차 번호판 및 봉인 상태가 양호할 것	(1) 번호판 유무 및 글자의 판독성 확인(육안) (2) 등록번호와 일치성 확인(육안) (3) 봉인 체결상태 확인(육안)

	나) 이륜자동차 차대번호 및 원동기형식 표기가 양호할 것	(1) 차대번호 및 원동기형식 표기 유무 및 판독성 확인(육안) (2) 차대번호 및 원동기형식 표기의 일치성 확인(육안)
2) 제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	(1)제원표 기재사항의 동일성확인(육안) (2)제원의 안전기준 적합여부 확인(육안)
3) 원동기	가) 시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것	공회전시 진동 및 이상음 확인(육안)
	나) 원동기의 설치상태가 확실할 것	원동기 부품이나 마운팅 및 주변 부품의 파손·변형·균열 등 손상 여부 확인(육안)
	다) 점화·충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것	(1) 시동장치의 작동여부 확인(육안) (2) 점화장치 및 충전장치의 작동여부 확인(육안) (3) 점화 및 충전장치 계통의 단선·변형·부식 등 손상 여부 확인(육안)
	라) 윤활장치에서 윤활유의 누출이 없을 것	윤활장치의 누유 여부 확인(육안)
	마) 냉각장치의 손상이 없고 냉각수의 유출이 없을 것	(1) 냉각장치의 손상·부식 여부 확인(육안) (2) 냉각장치의 누유 여부 확인(육안)
4) 동력전달장치	가) 변속장치의 작동상태가 양호할 것	(1) 변속장치의 누유 여부 확인(육안) (2) 변속장치 부품의 마모·손상·변형 여부 확인(육안) (3) 변속기 페달 작동상태 확인(육안)
	나) 체인 등 연결부의 상태가 양호할 것	연결부의 손상·변형·균열 여부 확인(육안)
	다) 클러치 레버의 유격이 적정하고 변속기 페달의 작동상태가 정상일 것	(1) 클러치 관련 부품의 손상 여부 확인(육안)
5) 주행장치	가) 휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식이 없고, 볼트 및 너트가 견고하게 조여 있을 것	(1) 휠, 타이어 등의 균열· 손상·변형·부식 여부 확인(육안) (2) 볼트·너트의 조임 상태 확인(육안)
	나) 타이어는 도로주행에 적합하여야 하며, 타이어 공기압이 적정할 것	(1) 전·후륜 타이어의 도로주행 적합 여부 확인(육안) (2) 타이어 편마모 여부 확인(육안) (3) 타이어 공기압의 적정 여부 확인(기기)
6) 조종장치	나) 운전자가 운전석에서 조종장치를 쉽게 식별할 수 있을 것	(1) 시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등을 운전자 위치에서 식별 용이성 확인(육안) (2) 해당장치의 설치위치·식별부호 등의 안전기준 적합 여부 확인(육안)
7) 조향장치	가) 이륜자동차 전·후륜의 정렬이 적정하게 되어 있을 것	이륜자동차 사이드슬립측정기로 측정(기기)

	나) 조향장치의 구성부품의 손상・변형・마모・균열이 없을 것	조향장치 구성부품의 부재・손상・변형・마모・균열 여부 확인(육안)
	다) 조향장치의 작동상태가 양호할 것	조향휠/핸들바의 조임상태의 적정성 여부 확인(육안)
8) 제동장치	가) 제동력 (1) 단독제동장치의 전・후륜 독립적 작동의 경우 제동력은 전륜이 40% 이상, 후륜이 27% 이상일 것 (2) 연동제동장치・분할제동장치・보조제동장치의 독립적 작동의 경우 연동・분할제동장치는 50% 이상일 것	(1) 주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기) (2) 주제동장치의 각 조종장치를 독립적으로 작동시켜 제동력을 제동시험기로 측정(기기)
	나) 제동계통 장치의 설치상태가 적정할 것	(1) 관련 부품의 조임 과다 여부 확인(육안) (2) 관련 부품의 마모 여부 확인(육안)
	다) 제동계통 장치의 손상・마모・균열・부식 등이 없을 것	(1) 라이닝・패드의 마모가 적정한지 확인(육안) (2) 라이닝・패드의 손상 및 오일 등에 의한 오염 여부 확인(육안) (3) 케이블의 손상 여부 확인(육안)
	라) 제동계통 장치의 오일 누출이 없고 유량이 적정할 것	(1) 유압장치의 결함 및 균열・손상・부식 등 여부 확인(육안) (3) 오일 누유 여부 확인(육안) (4) 브레이크액 경고등 관련 결함 여부 확인(육안)
9) 완충장치	스프링 및 쇽업쇼버의 균열・절손 및 오일 등의 누출이 없을 것	(1) 스프링・쇽업쇼버의 균열・손상 여부 확인(육안) (2) 스프링・쇽업쇼버가 차체에 적절하게 부착되었는지 확인(육안) (3) 완충장치 결합부의 풀림, 균열 및 손상 여부 확인(육안) (4) 오일 누출 여부 확인(육안)
10) 연료장치	가) 연료장치의 작동상태가 원활할 것	연료장치의 작동상태가 원활한지 확인(육안)
	나) 연료장치의 손상・변형 및 연료누출이 없을 것	(1) 연료탱크 및 파이프의 손상・변형 여부 확인(육안) (2) 연료 누출이 있음(육안)
11) 전기 장치	가) 전기배선의 손상이 없고 설치상태가 안정적일 것	(1) 전기배선 설치상태 확인(육안) (2) 절연체 손상여부 확인(육안)
12) 차체	가) 차체(스탠드 포함)의 부식·손상 등으로 차체의 변형이 없을 것	(1) 차체 프레임의 부식 또는 외부 돌출 여부 확인(육안) (2) 프레임의 새는 구멍으로 엔진이나 배기관 연기가 나오는지 여부 확인(육안)

<table>
<tr><td></td><td>나) 부착물의 장착상태가 안정적 일 것</td><td>부착물의 손상이나 장착상태 불량여부 확인(육안)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13) 승차 장치</td><td>가) 운전자 좌석·손잡이·발걸이 등의 설치 상태가 안정적 일 것</td><td>(1) 운전자 좌석 장착상태 확인(육안)
(2) 운전자 좌석 조정장치의 정상작동 여부 확인(육안)</td></tr>
<tr><td>나) 운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이 및 발걸이가 장착되어 있을 것</td><td>운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이·발걸이의 설치여부 확인(육안)</td></tr>
<tr><td>14)물품적재장치</td><td>물품적재장치의 부착 상태가 안정적 일 것(장착시)</td><td>(1) 물품적재장치 부착상태 확인 (육안)
(2) 차체 뒷면에 최대적재량 표시 여부 확인(육안)(삼륜형)
* 사륜형은 물품적재장치를 장착하지 말 것</td></tr>
<tr><td>15) 방풍장치</td><td>방풍장치가 운전자의 가시성을 방해하지 않고 손상이 없이 안정적으로 장착되어 있을 것(장착시)</td><td>(1) 가시성에 중대한 영향을 줄 수 있는 반사필름이나 틴트 필름 장착 여부 확인(육안)
(2) 유리 또는 투명판에 금이 있거나 변색되었는지 여부 확인(육안)
(3) 장착상태가 헐거워 진동이나 충격에 의한 이탈 가능성 여부 확인(육안)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">16) 등화장치</td><td>가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 이륜자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합 할 것
(1) 전조등 1개(센터)
·1등식, 2등식: 1만 5천칸델라 이상
(2) 전조등 2개(좌·우)
·2등식, 4등식: 1만 2천칸델라 이상</td><td rowspan="2">(1) 전조등의 광도를 전조등 시험기로 측정(기기, 상향등 기준)
(2) 전조등의 주광축의 진폭을 전조등 시험기로 측정(기기, 상향등 기준)</td></tr>
<tr><td>나) 주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것
(단위: 센티미터)<table><tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr><tr><td>10</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>다) 정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전기준에 적합할 것</td><td>전조등, 방향지시등, 번호등, 제동등, 차폭등, 후미등과 그 밖의 등화장치 점등, 등광색 및 설치 상태 확인(육안)</td></tr>
<tr><td>라) 안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지 등화가 없을 것</td><td>안전기준에 위배되는 등화 설치 여부 확인(육안)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17) 배출가스 발산방지 및 소음방지장치</td><td>가) 배출가스농도는 이륜자동차 허용 기준에 적합할 것</td><td>(1) 배출가스 농도를 측정기로 측정 (기기) ※ 별표 21 참조</td></tr>
<tr><td>나) 배기관의 손상·변형·부식이 없을 것</td><td>(1) 배기관 장착상태, 손상여부, 정상작동 여부 확인(육안)
(2) 제조시 장착된 배출가스발산장치 장착 및 결함 여부(육안)
(3) 배기관의 변형·개조 및 배출계통에서의 배출가스 누출 여부 확인(육안)</td></tr>
</table>

		(4) 과도한 연기가 시야를 흐릴 가능성이 있는지 여부 확인(육안) (5) 액체가 새어나옴이 심해서 환경오염이나 안전을 저해 할 수 있는지 여부 확인(육안)
	다) 배기소음은 이륜자동차 허용기준에 적합할 것	배기소음을 측정기로 측정(기기) ※ 별표 13 참조
	라) 소음기의 손상 · 변형 · 부식이 없을 것	소음기의 장착상태, 정상작동 및 변형 여부 확인(육안)
	마) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것	측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)
18) 경음기	경음기의 음색이 동일하고, 경적음 · 싸이렌 음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것	(1) 정상작동 여부 확인(육안) (2) 경적음이 동일한 음색인지 확인(육안) (3) 경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음 측정기로 확인(기기)
19) 후사경	후사경은 장착상태가 안정적이고, 좌 · 우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있으며, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것	(1) 거울 설치여부 확인(육안) (2) 거울의 장착상태 및 손상여부 확인(육안) (3) 거울이 뒤쪽 교통상황을 확인하는데 적합한지 여부 확인(육안)
20) 속도계	가) 모든 계기가 운전자의 시야범위 내에 설치되어 있고 주 · 야간에 속도 값을 명확히 읽을 수 있을 것	(1) 속도표시부가 안전기준에 부합하는지 여부 확인(육안) (2) 속도계 정상작동 여부 확인(육안) (3) 조명의 정상작동 여부 확인(육안)
	나) 속도계는 km/h로 표시 할 것	속도계기판 km/h 표시 여부 확인 (육안)
	다)속도계의 지시오차는 정 25퍼센트(32km/h), 부 10퍼센트(44.4km/h) 이내일 것	매시 40km의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정(기기)

[별표 21] <개정 2015.7.21.>

운행차배출허용기준(제78조 관련)

가. 휘발유(알코올 포함)사용 자동차 또는 가스사용 자동차

차종		제작일자	일산화탄소	탄화수소	공기과잉률
이륜자동차	대형	1999년 12월 31일 이전	5.0% 이하	2,000ppm 이하	-
		2000년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지	3.5% 이하	1,500ppm 이하	
		2007년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지	3.0% 이하	1,200ppm 이하	
		2009년 1월 1일 이후	3.0% 이하	1,000ppm 이하	

비고: 1. 위 표 중 이륜자동차는 휘발유에 엔진오일을 섞어서 사용하는 이륜자동차를 포함한다.
2. 위 표 중 이륜자동차에 대하여 제작일자 확인이 어려운 경우 제작사에서 인정하는 제작일자를 적용하거나 차대번호등에 표기된 모델연도의 1월 1일을 적용한다.

[별표 13] <개정 2016. 7. 28.>

자동차의 소음허용기준(제40조 관련)

2. 운행자동차

가. 1999년 12월 31일 이전에 제작되는 자동차

	배기소음(dB(A))		경적소음(dB(C))
이륜자동차	1995년 12월 31일 이전에 제작된 자동차	1996년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차	모든 자동차
	110 이하	105 이하	115 이하

나. 2000년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차

	배기소음(dB(A))	경적소음(dB(C))
이륜자동차	105 이하	110 이하

다. 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차

	배기소음(dB(A))	경적소음(dB(C))
이륜자동차	105 이하	110 이하

다. 이륜자동차 전문가 자문 및 의견 수렴

1) 기 시행된 이동식 검사장비를 사용한 이륜차 검사 시범사업 결과에 따라 수정된 기록지(안)과 이륜자동차 검사 및 방법(안)에 대한 전문가 의견을 한국교통안전공단 자동차검사본부 검사기준처에 요청함

2) 한국교통안전공단 자동차검사본부 검사기준처에서는 이륜자동차 검사기준 및 방법의 적정성 및 실효성을 확인하기 위하여 공단산하 세종검사소에 설치된 고정식 이륜차 검사장비를 사용하여 2대의 이륜차에 대한 검사절차를 수행하고 그 결과에 따른 의견을 제시함

<한국교통안전공단 자동차검사본부 검사기준처 자문 의견>

가) 연구 개요

(1) 연구목적 : 이륜자동차 검사 기준 및 방법의 적정성 및 실효성 확인

(가) 이륜자동차 검사 기준 및 방법 시범운영 연구 항목 확정

* 가천대학교 - 이륜자동차 검사 기준 및 방법 시범사업 기록안 제공

(2) 연구방법 : 이륜자동차 관능 및 기기검사 기준·방법에 대한 적정성 판단을 위하여 '관찰연구' 방법 선정

(가) 관찰 대상을 소수(시험 대상: 2대)의 대수로 진행함에 따라 양적연구에는 한계가 있음, 따라서 관찰 항목을 서술로 기록한 질적 연구 시행

(나) 이륜차 검사 전문 인력을 통한 시범운영 연구 항목의 적정성 판단

(3) 연구유형 : 비통제적 관찰, 참여관찰

(가) 고정 검사시설로 수검자에 의한 관찰 자동차를 진입시키고 검사 기준 및 방법에 따라 순차적으로 진행, 검사원의 기준·방법 점검

나) 연구 절차

(1) (연구 가설)

(가) 검사 항목이 다양하고 기준 · 방법이 구체적으로 적시되어 있어 적정성(안전도) 확보에 용이하나 관능검사에 소요되는 시간이 지나치게 길어질 경우 제도 도입에 있어 실효성 저하(인력 · 시설 확충 필요, 검사 수수료 증가 등) 문제가 발생할 수 있음

(2) (관찰 대상 선정, 2대)

(가) 차명: HARLEY-DAVIDSON FLHTK(VIN: 5HD1KEDC3HB628156)

(나) 차명: Wide EVO(VIN: RFGAPA301ES701376)

(3) (관찰 및 검토자) 검사기준처 기술5급 도홍석

(4) (관찰 내용) 이륜자동차 검사 기준 및 방법(이륜자동차 시범사업 검사기록지(안))

(5) (기록 방법) 관능검사는 항목에 맞춰 1회 정밀 확인 시행, 기기검사는 최대 10회 반복시험을 통한 기준 및 방법 적용 가능여부 확인, 시간 기록

차명: HARLEY-DAVIDSON FLHTK(VIN: 5HD1KEDC3HB628156)

<table>
<tr><td colspan="11">이륜자동차제원표</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">제작자명</td><td colspan="3">(유)기흥모터스</td><td colspan="2" rowspan="2">제작자등록번호</td><td colspan="2" rowspan="2">0AD</td></tr>
<tr><td colspan="2">원 제작자명</td><td colspan="3">HARLEY-DAVIDSON MOTOR COMPANY</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">차 명</td><td colspan="3">HARLEY-DAVIDSON FLHTK</td><td>6</td><td>종 별</td><td colspan="2">이륜자동차</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">형 식</td><td colspan="3">FLHTK</td><td>7</td><td>유 형</td><td colspan="2">일반형</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">차 체 형 상</td><td colspan="3">온로드형</td><td>8</td><td>구 분</td><td colspan="2">대형</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">승차정원(명)</td><td colspan="3">1+1=2</td><td>9</td><td>용 도</td><td colspan="2">승용</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">차량중량(kg)</td><td colspan="2">415 ( )</td><td rowspan="3">17</td><td rowspan="3">원동기</td><td colspan="2">형 식</td><td colspan="2">KED</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">최대적재량(kg)</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">최고출력(ps/rpm)</td><td colspan="2">91.1 / 5,450</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">차량총중량(kg)</td><td colspan="2">545 ( )</td><td colspan="2">기통수/
총배기량(cc)</td><td colspan="2">2 / 1,745</td></tr>
<tr><td rowspan="3">13</td><td rowspan="3">차체
제원
(mm)</td><td>길이</td><td colspan="2">2,600 ( )</td><td colspan="3">사용연료</td><td colspan="2">휘발유</td></tr>
<tr><td>너비</td><td colspan="2">960 ( )</td><td>18</td><td colspan="3">연료소비율(km/ℓ)</td><td colspan="2">17.4</td></tr>
<tr><td>높이</td><td colspan="2">1,440 ( )</td><td>19</td><td colspan="3">축간거리(mm)</td><td colspan="2">1,625</td></tr>
<tr><td rowspan="3">14</td><td rowspan="3">하대
내측
치수
(mm)</td><td>길이</td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">윤간거리(mm)</td><td>전</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>너비</td><td colspan="2"></td><td>후</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>높이</td><td colspan="2"></td><td>21</td><td colspan="3">하대옵셋트(mm)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">공차 시
하중분포
(kg)</td><td>전축</td><td colspan="2">180 ( )</td><td>22</td><td rowspan="2">변속기
(전/후)</td><td>종류</td><td colspan="2">수동</td></tr>
<tr><td>후축</td><td colspan="2">235 ( )</td><td>23</td><td>타이어형식
[허용하중(kg),
허용압력(kg/㎠)]</td><td>단수
전
후</td><td colspan="2">6 / 0
290 , 2.52
462 , 2.81</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">적차 시
하중분포
(kg)</td><td>전축</td><td colspan="2">210 ( )</td><td>24</td><td colspan="2">림형식</td><td>전
후</td><td colspan="2">T17*3.00
T16*5.00</td></tr>
<tr><td>후축</td><td colspan="2">335 ( )</td><td>25</td><td colspan="3">차대번호(1~8자리)</td><td colspan="2">5HD1KEDC</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td>26</td><td colspan="3">모델연도기호</td><td colspan="2">H</td></tr>
<tr><td>27</td><td colspan="2">선택사양</td><td colspan="9">"인증검사처-2773 (2017.8.31) 외관도 정정"</td></tr>
</table>

차명: Wide EVO(VIN: RFGAPA301ES701376)

<table>
<tr><td colspan="11">이륜자동차제원표</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">제작자명</td><td colspan="3">모토스타코리아(주)</td><td colspan="2" rowspan="2">제작자등록번호</td><td colspan="2" rowspan="2">0BD</td></tr>
<tr><td colspan="2">원 제작자명</td><td colspan="3">SANYANG INDUSTRY CO.,LTD</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">차 명</td><td colspan="3">와이드EVO</td><td>6</td><td>종 별</td><td colspan="2">이륜자동차</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">형 식</td><td colspan="3">AP12W</td><td>7</td><td>유 형</td><td colspan="2">일반형</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">차 체 형 상</td><td colspan="3">스쿠터형</td><td>8</td><td>구 분</td><td colspan="2">중형</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">승차정원(명)</td><td colspan="3">1+1=2</td><td>9</td><td>용 도</td><td colspan="2">승용</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">차량중량(kg)</td><td>115)</td><td rowspan="3">17</td><td rowspan="3">원동기</td><td colspan="2">형 식</td><td colspan="2">KC</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">최대적재량(kg)</td><td></td><td colspan="2">최고출력(ps/rpm)</td><td colspan="2">9.4 / 8,000</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">차량총중량(kg)</td><td>245)</td><td colspan="2">기통수/
총배기량(cc)</td><td colspan="2">1 / 125</td></tr>
<tr><td rowspan="3">13</td><td rowspan="3">차체
제원
(mm)</td><td>길이</td><td>1,920)</td><td colspan="3">사용연료</td><td colspan="2">휘발유</td></tr>
<tr><td>너비</td><td>680)</td><td>18</td><td colspan="3">연료소비율(km/ℓ)</td><td colspan="2">39.0</td></tr>
<tr><td>높이</td><td>1,080)</td><td>19</td><td colspan="3">축간거리(mm)</td><td colspan="2">1,396</td></tr>
<tr><td rowspan="3">14</td><td rowspan="3">하대
내측
치수
(mm)</td><td>길이</td><td></td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">윤간거리(mm)</td><td>전</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>너비</td><td></td><td>후</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>높이</td><td></td><td>21</td><td colspan="3">하대옵셋트(mm)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">15</td><td rowspan="3">공차 시
하중분포
(kg)</td><td rowspan="2">전축</td><td rowspan="2">40)</td><td rowspan="2">22</td><td rowspan="2">변속기
(전/후)</td><td>종류</td><td colspan="2">무단</td></tr>
<tr><td>단수</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>후축</td><td>75)</td><td>23</td><td>타이어형식
[허용하중(kg),
허용압력(kg/㎠)]</td><td>전
후</td><td colspan="2">224 , 1.83
224 , 2.53</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16</td><td rowspan="3">적차 시
하중분포
(kg)</td><td rowspan="2">전축</td><td rowspan="2">65)</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">림형식</td><td>전</td><td colspan="2">MT2.50*10</td></tr>
<tr><td>후</td><td colspan="2">MT2.50*10</td></tr>
<tr><td>후축</td><td>180)</td><td>25</td><td colspan="3">차대번호(1~8자리)</td><td colspan="2">RFGAPA30</td></tr>
<tr><td>27</td><td colspan="2">선택사양</td><td colspan="4"></td><td>26</td><td colspan="2">모델연도기호</td><td>E</td></tr>
</table>

다) 관찰 · 수행 시험 및 분석

(1) 동일성 확인 (관능검사)

(가) 대형 이륜차의 경우, 정차된 상태에서 차대번호(위치: 핸들 컬럼, 발판 하단 등) 및 원동기 번호(위치: 엔진 측면)를 원활하게 확인할 수 있음

(나) 번호판 장착 위치, 봉인 상태 등의 검사는 육안으로 확인 가능

(다) 차대번호가 커버에 가려져 있거나 차대표기 위치가 자동차 안쪽에 위치한 경우는 차대번호 확인을 위한 경미한 정비가 동반되며, 검사원에게 차대번호 표기 위치 및 규정에 관한 全數(전수) 정보가 제공되지 않으면* 일부 이륜자동차의 경우 동일성 확인에 어려움을 겪을 수 있음

※ 동일성 확인 검사 외에도 이륜자동차에 대한 모든 제작차 구조 · 장치 정보 필요

(라) 소요시간: (정상적인 경우) 15초 이내, 추가 확인 필요 시 60초 이내

(2) 제원 측정,

(3) 차체검사(관능검사)

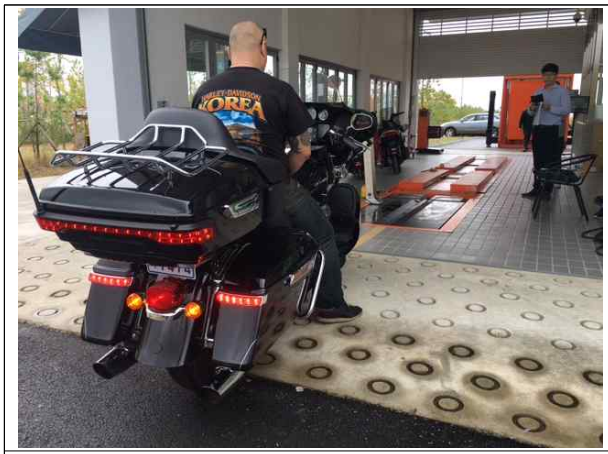
(가) 「자동차관리법 시행규칙」 제105조(이륜자동차의 제원통보 등)에 따라 제작자 등이 제출한 길이, 너비, 높이 및 중량에 대한 동일 여부와 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」[별표33]에서 규정한 허용차 준수 여부를 확인

(나) 제원표에 기재된 원동기, 변속기, 타이어, 림에 대한 확인 필요

(다) 경미한 부착물, 자동차 변경 등이 없는 경우 육안으로 간단히 확인 가능

(라) 소요시간: (변경이 없는 경우) 5초 이내, 제원 측정 필요 시 30초 이내

(마) 대형 이륜차 검사에서 리프터 없이 검사 진행이 가능하며, 중형 이륜차는 리프터 장비를 이용하면 편리한 검사 진행이 가능하나 필수사항은 아님



동일성 및 제원 (등화장치 포함) 확인 위치



리프터를 활용한 육안검사 위치

(4) 원동기(관능검사)

(가) 공회전 시 진동과 이상음 발생의 주요 원인으로 열화에 의한 이륜차 결함 또는 인위적 조작으로 구분됨

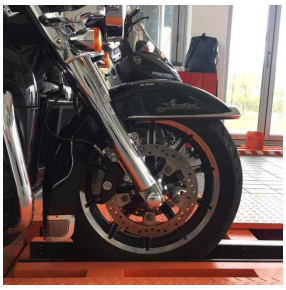
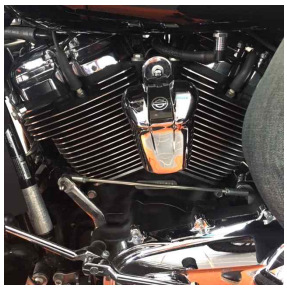
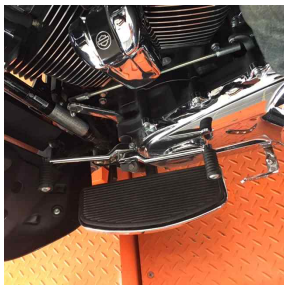
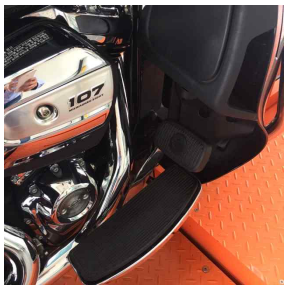
(나) 이륜차 결함(열화 등)에 의한 이상음 발생이 의심되는 경우 OBD 스캔을 통해 그 정상 여부를 확인하는 것이 적정하나 검사장비가 부재하며 OBD 적용이 가능 이륜차도 제한적임(일부 Euro 3 및 Euro 4 이후 자동차)

(다) 이륜차 계기장치에 원동기 속도가 미표시 되는 자동차는 원동기 회전속도계 등의 추가 장치 구비 필요(측정 불가 시 검사에서 생략 필요)

(라) (엔진 진동, 배기소음 변화를 위한) 사용자에 의한 공회전 임의조작이 발생할 수 있으며 제작차 원동기 형식 및 공회전 정보에 대한 全數(전수) 정보가 필요함

(마) 소요시간: (정상적인 경우) 10초 이내, 원동기회전속도 확인 시 60초 이내

(바) 이륜차는 내연기관의 연소 시 윤활유 등 작동유의 소모가 많이 발생하고 공랭식 냉각장치를 사용하는 자동차가 많아 윤활장치의 역할이 매우 중요함, 누유 여부의 적부 기준은 원동기 육안 확인 시 외부에 오일이 일부 맺혀있고 낙하할 수 있는 상태라면 부적합 판정 필요

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>주행, 제동(완충)장치</td><td>계기, 방풍장치</td><td>원동기</td><td>원동기(동력전달장치)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>조향장치, 후사경</td><td>승차, 물품적재장치</td><td colspan="2">조종장치(변속기 및 제동 페달)</td></tr>
</table>

(5) 동력전달장치(관능검사)

(가) 동력전달장치 (외부에서)육안 확인은 일부 모델에 한하여 확인 가능

(나) 기본적으로 체인 형태의 스프로킷을 장착하고 있으나 신형 모델일수록 Belt 형태로 제작되어 있음



(다) 본 연구에서 시범운영 이륜차의 검사 대상(2대)에서 체인과 클러치 레버 등의 연결부 상태나 유격에 대한 불량 의심이 확인되는 자동차는 발견할 수 없었음

* 추가 사례 조사 등을 통해 손상 · 변형 · 균열에 대한 방법(처짐량 등) 구체화 필요

(라) 소요시간: (육안을 통해 확인이 가능한 경우) 30초 이내

(6) 주행장치(관능검사)

(가) 일반 자동차 대비 주행 안정성이 다소 낮은 이륜차는 전륜 타이어의 도로주행 적합 상태 확인이 가장 중요한 요소임(HONDA japan 자문, 2014.8월)

(나) 타이어 제작자가 도로주행용으로 적합하게 제작한 구조인지 반드시 확인하고 제작자가 표시하는 최대허용하중의 범위 이내인지 확인(타이어제작자 정보 필요)

(다) 이륜차 마다 체결 볼트 · 너트의 조임 상태 확인을 위한 공구 규격이 상이하며 적정 토크 정보가 부재하여 검사 확인이 어려움

(라) 이륜차 타이어의 편마모 한계 규정이 필요(자동차와 상이한 구조의 타이어)

(마) 타이어 공기압의 적정 여부를 공기압 주입장치를 통해 확인 할 경우 소요시간 증가

(바) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 30초 이내

(체결 볼트 · 너트 조임상태 확인 시, 후륜 제외) 120초 이내

(타이어 공기압 주입, 전 · 후륜 - 자동주입기) 120초 이내

(7) 주행장치(관능검사)

(가) 시동 · 가속제어 · 변속 장치 및 그 밖에 원동기 조작장치가 이륜차 중심선에서부터 좌우 각각 60 센티미터 이내 배치 여부를 확인하고 운전자 위치에서 식별(부호) 가능 여부 확인
(「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제65조」 적용)

(나) 손조작식 조종장치 및 표시장치를 설치하는 경우, 식별부호, 조명 및 색상기준에 적합 여부를 확인해야 함

(다) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 20초 이내

(8) 조향장치(관능 · 기기 검사)

(가) 사이드슬립측정기 시험장비 부재로 확인 불가

(나) 조향장치 조향축/핸들바 조임상태의 적정성 여부를 확인하기 위해서는 정비 매뉴얼과 특수공구가 필요함(정비에 해당함), 따라서 조향축의 좌우 회전에 과도 유격이나 걸림 등이 없을 경우 전 · 후 타이어 주행경로 표시를 통한 검사방법 도입이 적정

(다) 조향장치 구성부품의 부재, 손상, 변형, 마모, 균열 여부가 운행에 지장을 줄 수 있다고 판단되는 경우 부적합 조치 필요

(라) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 15초 이내
(전 · 후 타이어 주행경로 표시 검사, 1회) 60초 이내

(9) 제동장치(관능 · 기기 검사)

(가) 검사기준이 단독제동장치와 연동제동장치로 구분하여 기준을 달리하고 있으나 해당 기준은 주행제동(안전기준)에서 의미 있는 기준으로 판단됨

(나) 공차 정차제동(검사기준 조건) 측정 시 별도로 구분할 사항 없이 검사장비의 시험 데이터를 고려하여 기준을 한 가지로 통일하는 것이 적정할 것으로 판단

(다) 전축 제동력 측정 시 (정차상태) 축하중 부족으로 반복 측정에 따른 제동력 편차가 심한 것으로 판단되며 실험값을 검토하여 기준 정비 필요

① 전축 제동력 측정 시 운전자가 조향축을 이용하여 약간의 수직 하중을 부여하는 경우 제동력 증가 확인(약 40% → 50%, 25%의 제동력 증가)

② 전축 제동력 측정 시 후축에 고임목을 설치하여 제동 측정 바퀴가 밀리지 않을 경우 100%의 제동력 증가(약 40% → 80%)

(라) (기기) 제동장치의 고마찰 롤러는 많은 타이어 마찰 마모를 발생하며, 젖은 상태 조건에서 별도의 테스트와 기준이 필요할 것으로 판단

(마) 검사 기준 · 방법에서 간섭으로 인한 측정값 변화가 발생할 수 있으므로 탑승자 중량 및 완충장치 등을 검토하여 측정 장비의 보완 필요





(바) 대형 이륜차는 차체를 보호하는 커버가 장착되어 주로 제동계통 장치의 손상 · 마모 · 부식 · 오일 누출 등 휠 디스크 주변의 육안 확인만이 가능하며, 중 · 소형의 경우 전체적으로 적정성 확인 가능

		
대형 이륜자동차	중형 이륜자동차	

(사) 관련 부품의 조임 과다, 라이닝의 마모 적정성은 확인 불가

(10) 완충장치(관능검사)

(가) 전체 규모의 이륜차 모두 전축 검사는 육안 확인이 가능하나 대형 일부 차종은 후축 육안 확인이 불가능함

(나) 완충장치 결합부 균열, 손상, 오일누출의 육안 확인은 가능하나 풀림 여부는 확인 불가

(다) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 15초 이내

(11) 연료, 전기장치(관능검사)

(가) 일반 자동차 엔진 주요부품은 보닛을 개방하여 확인하는 구조이나 이륜차는 보닛 개방이 아닌 케이스 분해 개념으로 연료·전기장치에 대한 검사 적용이 불가능한 경우가 다수

(나) 육안으로 확인 가능한 부분에 한하여 검사 시행됨을 일반기준에 포함 여부 논의 필요

(다) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 15초 이내

(12) 승차장치, 물품적재장치, 방풍장치(관능검사)

(가) 승차장치의 좌석 상태, 손잡이·발걸이 등 설치상태 확인 가능

(나) 뒷좌석에 부착물의 고정으로 인해 2인 탑승이 불가능한 경우 검토 필요

① 뒷좌석 상태가 양호하나 부착물로 인해 탑승이 불가한 경우, 적합

② 뒷좌석 상태가 변형 또는 파손 등으로 탑승이 불가한 경우, 부적합

(다) 방풍장치 가시성, 장착상태 검사 기준·방법은 문제점이 없을 것으로 판단

(라) 소요시간: (특이사항 미발견 시) 30초 이내

(13) 전조등 및 등화장치(관능·기기 검사)

(가) 2개 이하의 전조등이 시동과 동시에 점등 여부 확인 필요(주간주행등을 설치하는 경우 시동과 동시에 점등되는 구조로 설치하지 않을 수 있음)

(나) 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」제75조제2항 기준과 통일하여 1등당 주행빔의 최고 광도를 15만 칸델라 이하, 2·4등식의 경우 최고광도의 총합을 22만5천 칸델라 이하로 기준 수정 필요

(다) 등화장치 위치 및 형상에 관한 全數(전수) 정보가 제공 필요(안전기준에 위배되는 등화 설치여부 확인)

(라) 소요시간: (관능, 자동측정식 기기검사 - 조사각 조정 제외) 20초 이내

(14) 배출가스발산장치 (관능·기기 검사)

(가) 배출가스발산장치는 이륜차 안전기준에 규정되지 아니한 부품으로 '배기가스발산방지장치 및 배기관' 으로 수정 필요

(나) 매연(%)은 배기가스 측정 대상이 아님

(다) 「대기환경보전법 시행규칙」[별표 20]의 배출가스 관련 부품 장착 및 결함 여부 확인이 필요하나 육안 검사로 적정성 확인 불가

(라) 배기장치의 위치 및 형상에 관한 全數(전수) 정보가 제공 필요(안전기준에 위배되는 장치의 설치 여부 확인)
(마) 소요시간: (관능 · 기기 검사) 300초 이내

(15) 소음방지장치 및 경음기 (관능 · 기기 검사)
(가) 소음 측정기를 활용하여 측정 실시
(나) 배기장치의 위치 및 형상에 관한 全數(전수) 정보 제공 필요(안전기준에 위배되는 장치의 설치여부 확인, 위의 배기가스발산방지장치 및 배기관과 일체형을 이루고 있음)
(다) 소요시간: (관능검사) 30초 이내, (기기검사 시) 120초 이내

(16) 후사경(관능검사)
(가) 후사경은 이륜차 안전기준에 규정되지 아니한 부품으로 '간접시계장치'로 수정 필요
(나) 소요시간: (관능검사) 10초 이내

(17) 속도계(기기검사)
(가) 검사 기준 및 방법에 따라 시행 가능하나 검사기준 반영 시 시설 기준 과다 우려
(나) 속도계 장착은 안전기준에 의무 장착 대상이나 제도 도입 이전 중 · 소형 이륜차 중 계기장치가 미장착 이륜차가 상존함(도입 시 생략가능 규정 필요)
(다) 수입 이륜차 비율이 높아 속도계는 ㎞/h 외 mile/h 표기 병행 필요
(라) 소요시간: (기기검사) 100초 이내

		※ 속도계 검사 후(리프터 상승 상태) 이륜차 휠의 롤러장비 이탈 과정에서 슬립 현상으로 타이어 마모 발생

라) 연구 고찰

(1) 기존 연구 가설과 같이 기준 · 방법이 비교적 구체적으로 명시되어 있어 최소한의 운행 안전도 확보 목적에 충족할 수 있을 것으로 판단

(2) 다만 향후 축적될 검사결과 데이터 활용을 통해 운행 안전도 확보가 이루어지고자 한다면, 데이터 활용 목적을 명확하게 하여 '검사 결과' 및 '판정'에 대한 데이터 수집 기준 · 방법에 대한 더 많은 연구가 필요

(3) 구조 및 장치별 관능검사에 소요되는 시간(연구: 약 5분에서 13분)이 매우 길어질 수 있으나 검사원은 체크리스트를 개별적으로 체크하는 것이 아닌 자격 · 교육 등으로 숙련된 상태에서 종합적 판단으로 검사를 시행하므로 실제 관능검사에 소요시간은 (검사 대상의 차대, 제원정보 등 신고 사항이 정확하고 이륜차 구조 및 장치에 대한 충분한 제작 제원 및 운행 튜닝 제원 등의 정보를 확보한 상태를 전제) 5분 보다 짧아질 것으로 예상함

(4) 기기검사에 사용되는 장치는 관능검사용 리프터, 속도계, 전조등 측정기, 제동력 측정기 및 기기검사 마다 이륜차 직립을 보조하는 클램프 장치가 있으며 민간까지 검사시장에 진입하기 위한 최소한의 안전도 확보 검사 장비는 전조등 측정기와 제동력 측정기, 그리고 이 때 직립을 보조하는 클램프 장치로 판단됨

마) 검사기준 및 방법에 대한 검토 의견

(1) 일반기준 및 방법

(가) 문제점 및 개선방안

① 원동기, 동력전달장치, 조향장치, 전기장치 등 육안검사 항목 중 특수한 형태 등으로 인하여 육안으로 검사항목을 판단할 수 없는 경우가 다수 발생

(나) 개선방안

① 육안검사를 할 수 없는 경우에는 이를 생략할 수 있는 근거 마련

> 다. 특수한 구조로 인하여 육안으로 식별이 불가능한 경우 관능검사를 생략할 수 있다.

(2) 동일성확인

(가) 문제점

① 원동기 형식은 안전과 무관하고, CITA 기준 등 국제권고기준에서 원동기 형식에 규제하지 않고 있음

② 실제 제도를 운영하는 일본, 대만, 싱가폴 등 해외에서도 원동기 항목에 대하여 검사를 시행하지 않고 있음

(나) 개선방안

① 검사항목에서 원동기 형식 삭제

변경전	변경후
차대번호 및 원동기형식 표기 유무 및 판독성 확인(육안)	차대번호 표기 유무 및 판독성 확인

(3) 제원측정

(가) 문제점

① 제원표 기재 사항의 동일성 확인과 제원의 안전기준 적합 여부는 확인이 어려움, 특히 제원표는 운전자가 비치하지 않는 경우가 대부분이며, 등록제도가 아닌 신고제도 운영에 따른 제원 불일치

(나) 개선방안

① 제원표와 안전기준 항목을 반영하여, 기준값을 명확히 규정하고, 현장에서 실현가능한 기준 신설 필요

(4) 원동기

(가) 문제점

① 원동기 손상 여부를 확인이 불가한 차종이 있음

② 점화장치 및 충전장치의 작동여부 스쿠터방식의 경우 확인이 어려움

③ 점화 및 충전장치 계통에 손상여부 스쿠터 방식의 경우 확인이 어려우며, 손상·부식 여부 확인 불가한 차종이 대부분이며 공랭식인 경우 확인불가

(나) 개선방안

① 확인이 가능한 차종만 검사할 수 있도록 단서 기준을 명확화 필요

(5) 동력전달장치

(가) 문제점

① 변속장치 부품의 마모·손상·변형 여부 확인불가

② 변속기 페달 작동상태 확인(오토매틱 이륜차 확인불가)

③ 덮개에 덮여 있는 경우 확인 불가

④ 체인방식 외 벨트방식 또는 샤프트방식 등 검사 불가 이륜차 다수발생



덮개에 덮여 있는 벨트방식1



덮개에 덮여 있는 벨트방식2

(6) 주행장치

(가) 문제점

① 타이어의 도로주행 적합여부에 대한 객관적인 판단기준이 없음

② 오토바이의 타이어는 자동차의 타이어와 다르게 타원형으로 되어 있고, 운행시 차체를 기울여 조향함에 따라 타이어 편마모 여부는 운전습관에 따라 달라지므로 객관적인 판단이 어려움

③ 타이어 공기압 적정 여부에 대한 판단기준 명확화 필요

(나) 개선사항

① 타이어의 도로주행 적합여부는 타이어 재질, 형태, 마모 한계, 불법 타이어 부착 등 보다 명확한 기준 마련 필요

② 타이어 공기압의 검사방법에 대한 육안검사 반영 필요

변경 전	변경 후
타이어 공기압의 적정 여부 확인(기기)	타이어 공기압은 먼저 육안으로 확인하고 이상이 의심되는 경우 기기검사 시행

(7) 조향장치

(가) 문제점

① 이륜차 사이드슬립측정기로 측정하도록 되어 있으나, 사이드슬립 측정장비가 없어 시험이 불가하였으며, 해외에서 검사제도에 실제 운영하고 있는 사례는 없음

(나) 개선사항

① 사이드슬립 검사항목의 삭제 필요

(8) 제동장치

(가) 문제점

① 단독 제동장치, 연동 제동장치, 분할 제동장치 등을 육안으로 식별이 되지 않고, 운전자도 확인이 불가하므로 현실적인 기준 마련 필요

② 관련부품의 조임 과다 및 마모 여부 확인 불가

③ 라이닝 · 패드 마모 적정성 및 오염 여부 등은 타이어 본체 내부에 위치하여 확인불가

(나) 개선방안

① 관련부품의 정의 및 범위 등 현실성을 반영하여 기준 마련 필요

(9) 연료장치

(가) 문제점 및 개선방안

① 연료장치 작동상태와 연료탱크 및 파이프의 손상 · 변형 여부는 모두 차체 내부에 위치하여 육안으로 확인불가

(10) 전기장치

(가) 문제점 및 개선방안

① 전기배선 설치 상태 및 절연체 손상 여부는 모두 차체 내부에 위치하여 육안으로 확인불가

(11) 차체

(가) 문제점 및 개선방안

① 부착물의 대상, 항목, 범위 등 불명확하여 검사자가 판단이 불가함에 따라 허용범위 등 명확화 필요 (예시 : 네비게이션, 블랙박스, 후사경 등)

(12) 물품적재장치

(가) 문제점

① 해외에서는 삼륜자동차가 도로를 운행하나, 국내에서는 삼륜자동차는 오프로드에서만 사용하므로 검사항목 전체 삭제 필요(국내 실정에 부적합한 검사기준)

(13) 방풍장치

(가) 문제점 및 개선방안

① 방풍막이 없는 모델인 경우에는 확인이 불가함

② 많은 오토바이에서 사용되는 블랙박스 설치로 인한 훼손 여부 등 허용범위를 명확히 할 필요가 있음



방풍막이 없는 이륜차



블랙박스 설치로 인한 방풍막 훼손

(14) 전조등

(가) 문제점

① 좌·우 분리형 이등식인 경우에 대한 검사방법 및 기준 재검토 필요

② 전조등 검사 위치(근접, 1m, 3m)에 대한 기준이 없으며, 이에 따른 검사기준 및 방법, 검사장비가 모두 다르게 설정되어야 함

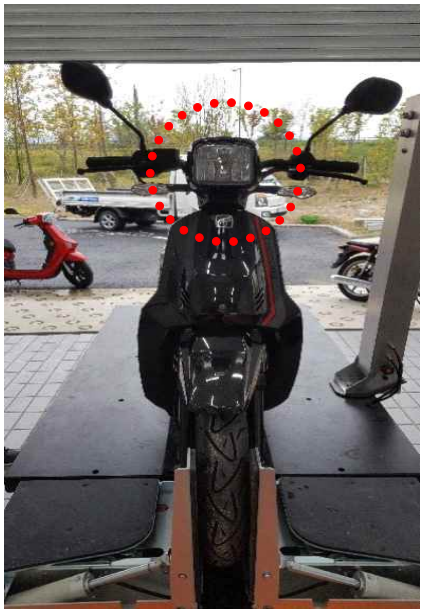
(나) 개선방안

① 이륜차별 특성 분석 및 검사장비 특성 분석을 통한 기준 마련 필요

② 검사기준 뿐만 아니라 검사장비 형식승인 기준 등 국제기준에 따른 기준 마련 필요



전조등 좌우분리형



전조등 센터형

(15) 배출가스 발산장치

(가) 문제점 및 개선방안

① 이륜자동차 제작사가 장착한 배출가스발산장치 장착 및 결함여부에 대한 기준 명확화 필요

(16) 경음기

(가) 문제점 및 개선방안

변경 전	변경 후
경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음 측정기로 확인(기기)	경적음 및 사이렌음을 청각으로 확인하고, 고음이거나 이상음이 발생할 경우 소음측정기로 검사

라. 이륜자동차 최종검사 항목에 대한 검사기준 및 방법안 도출

1) 이륜자동차 검사기준 및 방법에 대한 국내 적용성을 검토하기 위하여 수행한 시범사업 결과를 반영하여 수정된 검사기준 및 방법에 대한 교통안전공단 전문가의 자문 의견을 토대로 최종안을 도출함

2) 이륜자동차 검사항목은 20개 항목으로 동일성확인, 제원측정, 원동기, 동력전달장치, 주행장치, 조종장치, 조향장치, 제동장치, 완충장치, 연료장치, 전기장치, 차체 및 차대, 승차 장치, 물품적재 장치, 방풍장치, 배기가스 발산방지 및 소음방지장치, 등화장치, 경음기, 간접시계장치, 속도계 검사로함

3) 이륜자동차 검사항목에 대한 검사 방법은 대부분 육안검사로 진행되고, 제동장치, 배기가스 발산방지 및 소음방지장치, 등화장치는 전용기기를 사용하여 검사함

4) 검사소요시간은 5 - 13분 정도 소요될 것으로 예상되며, 검사원의 숙련도에 따라서 소요시간이 단축될 수 있을 것으로 판단됨

가) 이륜자동차 검사 기준 및 방법 최종(안) 도출을 위한 검사항목별 전문가의견 반영 개선

(1) 동일성확인

(가) 검사항목에서 원동기 형식 포함

① 검사시 원동기형식을 확인하기 어려우며, CITA 기준에도 원동기형식 표기는 제시되어 있지 않으나, 향후 튜닝시의 문제점 발생 가능성을 고려하여 원동기형식 확인 내용을 유지함

(2) 제원측정

(가) 제원표와 안전기준 항목을 반영하여, 기준값을 명확히 규정하고, 현장에서 실현가능한 기준 신설 필요

(나) 검사기준 반영 방안

① 기존안

○ 제원표 기재사항의 동일성확인

○ 제원의 안전기준 적합여부 확인

② 개선안

○ 길이·너비·높이 및 중량을 계측기로 측정함

○ 제원 측정값의 안전기준 초과 여부 확인

(3) 원동기

(가) 확인이 가능한 차종만 검사할 수 있도록 단서 기준을 명확화 필요

(나) 검사기준 반영 방안

① 원동기 설치상태 및 손상여부를 육안으로 확인하기 어려운 경우에는 관능검사를 생략할 수 있다는 내용 추가 필요

○ 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 나항 4)에 포괄적으로 검사 생략할 수 있는 내용이 포함되어 있으므로, 검사기록지의 원동기 항목에 해당 단서조항으로 명시하는 것이 적절한 것으로 판단됨

(4) 동력전달장치

(가) 문제점

① 변속장치 부품의 마모·손상·변형 여부 확인 불가

② 변속기 페달 작동상태 확인(오토매틱 이륜차 확인 불가)

③ 덮개에 덮여 있는 경우 확인 불가

④ 체인방식 외 벨트방식 또는 샤프트방식 등 검사 불가 이륜차 다수 발생

(나) 검사기준 반영 방안

① 동력전달장치 작동상태 및 손상여부를 육안으로 확인하기 어려운 경우에는 관능검사를 생략할 수 있다는 내용 추가 필요

○ 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 나항 4) 및 다항에 포괄적으로 검사 생략할 수 있는 내용이 포함되어 있으므로, 검사기록지의 동력전달장치 항목에 해당 단서조항으로 명시하는 것이 적절한 것으로 판단됨

(5) 주행장치

(가) 타이어의 도로주행 적합여부는 타이어 재질, 형태, 마모 한계, 불법 타이어 부착 등 명확한 기준 마련 필요

(나) 타이어 공기압의 검사방법에 대한 육안검사 반영 필요

변경 전	변경 후
타이어 공기압의 적정 여부 확인(기기)	타이어 공기압은 먼저 육안으로 확인하고 이상이 의심되는 경우 기기검사 시행

(다) 검사기준 반영 방안

① “타이어의 도로주행 적합 여부”를 판단할 수 있는 기준은 이륜자동차검사기준에서 정할 수 있는 부분은 아니며, “자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙”에 규정되어야 할 부분이라고 판단됨

② “타이어의 편마모 여부”는 운전습관이나 자동차와 상이한 구조 등으로 판단하기 어려운 점이 있음

③ 따라서, “타이어의 도로주행 적합 여부” 및 “타이어 편마모 여부”는 타이어의 전반적인 상태를 타이어 마모 상태 확인으로 갈음하면 될 것 같음

④ 기존안

○ 전·후륜 타이어의 도로주행 적합 여부 확인

○ 타이어의 편마모 여부 확인

○ 타이어 공기압의 적정 여부 확인

⑤ 개선안

○ 전·후륜 타이어의 마모 상태 확인

○ 타이어 공기압의 적정 여부 확인

※ 타이어 공기압은 먼저 육안으로 확인하고 이상이 의심되는 경우 기기검사 시행 ⇒ 검사기록지를 수정하여 내용을 추가하는 것이 적절한 것으로 보임

(6) 조종장치

(가) 검사기준 반영 방안

① 기존안에 수정 및 변경 필요 없음

(7) 조향장치

(가) 사이드슬립 검사항목의 삭제 필요

(나) 검사기준 반영 방안

① 기존안

○ 이륜자동차 사이드슬립측정기로 측정

② 개선안

○ 항목을 삭제. 단, 전·후륜의 정렬이 적정한지를 다음과 같이 확인 가능

- 전·후륜의 타이어 정렬을 육안으로 확인

※ 단, 타이어 정렬 이상이 의심되는 경우에는 각각 25밀리미터 떨어져 있는 3개의 평행선을 이륜자동차의 2배가 되는 길이로 긋고, 전륜을 중앙선을 따라 전방으로 이동시켰을 때 후륜의 궤적이 25밀리미터 범위내에 있는지 확인하여 타이어 정렬 이상 여부를 판정할 수 있음

(8) 제동장치

(가) 관련부품의 정의 및 범위 등 현실성을 반영하여 기준 마련 필요

(나) 검사기준 반영 방안

⇒ 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 나항 4) 및 다항에 포괄적으로 검사 생략할 수 있는 내용이 포함되어 있음

① 기상 조건 등에 따라 롤러가 젖은 상태 조건인 경우

○ 일본의 경우 젖은 상태일 때에는 제동력 기준값의 20%를 줄여서 제동력 측정 기준값으로 제시함

② 단독 제동장치, 연동 제동장치, 분할 제동장치 등의 육안 구분이 어려운 경우 및 운전자/소유자도 확인이 어려운 경우가 많아 제동장치 구분 없는 CITA의 기준 적용

○ 모든 축의 제동력의 합이 실차중량의 50% 이상일 것. 단, 배기량이 50 cc 이하이며 최고속도 50 ㎞/h 이하인 경우는 42% 이상일 것. 뒤축의 제동력은 해당 축 중의 25% 이상일 것

(9) 완충장치

(가) 대형 일부 차종 중 후축 육안 확인 불가한 경우 있으며, 풀림 여부 확인 불가

(나) 검사기준 반영 방안

① 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 나항 4) 및 다항에 포괄적으로 검사 생략할 수 있는 내용이 포함되어 있음

(10) 연료장치

(가) 연료장치 작동상태와 연료탱크 및 파이프의 손상·변형 여부는 모두 차체 내부에 위치하여 육안으로 확인불가

(나) 검사기준 반영 방안

① 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 나항 4) 및 다항에 포괄적으로 검사 생략할 수 있는 내용이 포함되어 있음

(11) 전기장치

(가) 전기배선 설치 상태 및 절연체 손상 여부는 모두 차체 내부에 위치하여 육안으로 확인불가

(나) 검사기준 반영 방안

① 전기배선 설치 상태 및 절연체 손상 여부를 육안으로 확인하기 어려운 경우에는 관능검사를 생략할 수 있다는 내용 추가 필요

○ 검사기준의 “1. 일반기준 및 방법”의 다항에 특수한 구조 등으로 인하여 육안으로 식별이 불가능한 경우 관능검사를 생략할 수 있는 내용을 추가함

(12) 차체

(가) 프레임의 새는 구멍으로 엔진이나 배기관 연기가 나오는지 여부 확인(육안) → 삭제 필요

(나) 부착물의 대상, 항목, 범위 등 불명확하여 검사자가 판단이 불가함에 따라 허용범위 등 명확화 필요(예시 : 네비게이션, 블랙박스, 후사경 등)

(다) 검사기준 반영 방안

① 한국교통안전공단 개선안을 반영하여 시범운영에서 육안 확인이 불가능 하거나 사례가 없는 항목 삭제

② 부착물의 대상, 항목, 범위 등을 종류를 검사기준에 특정하는 것보다 추후 한국교통안전공단의 이륜차 검사 세부업무 규정에 명시하는 것이 적합할 것으로 판단됨

(13) 승차장치

(가) 검사기준 반영 방안

(나) 기존안에 수정 및 변경 필요 없음

(14) 물품적재장치

(가) 해외에서는 삼륜자동차가 도로를 운행하나, 국내에서는 삼륜자동차는 오프로드에서만 사용하므로 검사항목 전체 삭제 필요(국내 실정에 부적합한 검사기준)

(나) 검사기준 반영 방안

① 한국교통안전공단의 개선안을 반영하여 삼륜자동차 검사항목 전체 삭제

② 검사기준에 '물품적재장치의' 에서 '물품적재장치가 장착 된 경우' 로 문구를 수정하여 물품적재장치 미장착 고려

(15) 방풍장치

(가) 방풍막이 없는 모델인 경우에는 확인이 불가함

(나) 많은 이륜차에서 사용되는 블랙박스 설치로 인한 훼손 여부 등 허용범위를 명확히 할 필요가 있음

(다) 검사기준 반영 방안

① 검사기준에 '방풍장치가' 에서 '방풍장치가 장착 된 경우 '로 문구를 수정하여 방풍장치 미장착 고려

② 블랙박스 설치로 인한 훼손 여부 등 허용범위를 검사기준에 특정하는 것보다 추후 한국교통안전공단 이륜차 검사 세부업무 규정에 명시하는 것이 적합 할 것으로 판단됨

(16) 소음방지장치 및 배기가스발산방지장치

(가) 문제점

① 자동차 제작사 장착된 배출가스발산장치 장착 및 결함여부에 대한 기준 명확화 필요

② 배출가스발산장치는 이륜차 안전기준에 규정되지 아니한 부품으로 '배기가스발산방지장치 및 배기관' 으로 수정 필요

(나) 검사기준 반영 방안

① 자동차검사 기준 및 방법과의 조화성을 고려하여 '배기가스 발산방지 및 소음방지장치' 로 항목명을 변경하고 검사기준 및 방법을 단순화, 일원화 하였음

② 제조사 및 모델별 배기장치 위치 · 형상 등에 대한 정확한 실태조사 및 검사 DB가 확보되지 않은 상태에서 현실적으로 제조시 장착된 부품인지 여부에 대한검사가 불가능하여 자동차 검사기준을 참고해 수정함

○ 기존안

16) 배출가스 발산방지 및 소음방지장치	가) 배출가스농도는 이륜자동차 허용기준에 적합할 것	(1) 배출가스 농도를 측정기로 측정(기기)
	나) 배기관의 손상 · 변형 · 부식이 없을 것	(1) 배기관 장착상태, 손상여부, 정상작동 여부 확인(육안) (2) 제조시 장착된 배출가스발산장치 장착 및 결함 여부(육안) (3) 배기관의 변형 · 개조 및 배출계통에서의 배출가스 누출 여부 확인(육안) (4) 과도한 연기가 시야를 흐릴 가능성이 있는지 여부 확인(육안) (5) 액체가 새어나옴이 심해서 환경오염이나 안전을 저해할 수 있는지 여부

		확인(육안)
	다) 배기소음은 이륜자동차 허용기준에 적합할 것	배기소음을 측정기로 측정(기기)
	라) 소음기의 손상 · 변형 · 부식이 없을 것	소음기의 장착상태, 정상작동 및 변형 여부 확인(육안)
	마) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것	측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 및 조작 여부 확인(육안)

○ 개선안

16) 배기가스 발산방지 및 소음방지장치	가) 배기소음 및 배기가스 농도는 운행차 허용기준에 적합할 것	배기소음 및 배기가스 농도를 측정기로 측정
	나) 배기관·소음기·촉매장치의 손상·변형·부식이 없을 것	배기관·소음기·촉매장치의 변형 및 배기계통에서의 배기가스 누출 여부 확인
	다) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것	측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 또는 조작 여부 확인

(17) 등화장치

(가) 문제점

① 좌·우 분리형 이등식인 경우에 대한 검사방법 및 기준 재검토 필요

② 전조등 검사 위치(근접, 1m, 3m)에 대한 기준이 없으며, 이에 따른 검사기준 및 방법, 검사장비가 모두 다르게 설정되어야 함

③ 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」제75조제2항 기준과 통일하여 1등당 주행빔의 최고 광도를 15만 칸델라 이하, 2 · 4등식의 경우 최고광도의 총합을 22만5천 칸델라 이하로 기준 수정 필요

(나) 검사기준 반영 방안

① 현행 자동차 검사기준은 광도 하한치(시인성 확보) 측면에서만 기준을 제시하고 있어 이륜자동차 주행빔의 광도 하한치(2만칸델라 이상)만 일단 적용하고

※「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」제75조제2항 전조등의 주행빔 1등당 광도는 2만칸델라 이상

② 향후 현행 주행빔(상향등) 기준 적용의 타당성, 변환빔(하향등) 기준 도입 필요성, 눈부심 방지를 위한 광도 상한치 적용 등을 자동차 검사기준과 함께 종합적으로 고려하여 개정하는 것이 타당함

③ 전조등 이외의 등화장치는 안전기준상 필수장착 항목에 한해 관능검사 함

자동차 전조등 검사기준	이륜자동차 전조등 검사기준
가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합할 것 (1) 2등식: 1만 5천칸델라 이상 (2) 4등식: 1만 2천칸델라 이상	가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합할 것 (1) 1등당: 2만칸델라 이상 (2) 좌우분리형 2등식: 2만칸델라 이상 (3) 좌우분리형 4등식: 1만 6천칸델라 이상

※ 자동차 검사기준을 참고하여 좌우분리형 4등식은 2등식의 80%로 기준 설정

(18) 경음기

(가) 경음기 및 경보장치로 항목명 변경

변경 전	변경 후
경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음 측정기로 확인(기기)	경적음이 동일한 음색인지 확인. 경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음 측정기로 확인

(나) 검사기준 반영 및 수정

① 안전기준상 허용기준을 검사하는 항목으로 자동차검사 기준 및 방법과 동일하게 음색은 청각 확인하되 경적음 및 사이렌음은 소음측정기로 검사하는 것이 타당함

② 검사방법 문구의 단순화 및 일원화(자동차검사 기준과의 조화성 고려)

[별표 15] 자동차검사기준 및 방법(제73조 관련)

경음기 및 경보장치	경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이렌음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것	경적음이 동일한 음색인지 확인하고, 경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인(경보장치는 신규검사로 한정함)

(19) 후사경

(가) 후사경은 이륜차 안전기준에 규정되지 아니한 부품으로 '간접시계장치'로 수정 필요

(나) 검사기준 반영 및 수정

① 한국교통안전공단 개선안을 반영하여 간접시계장치로 수정

② 검사방법 문구의 단순화 및 일원화(자동차검사 기준과의 조화성 고려)

(20) 속도계

(가) 문제점

① 검사 기준 및 방법에 따라 시행 가능하나 검사기준 반영 시 시설 기준 과다 우려

② 속도계 장착은 안전기준에 의무 장착 대상이나 제도 도입 이전 중·소형 이륜차 중 계기장치가 미장착 이륜차가 상존함(도입 시 생략가능 규정 필요)

③ 수입 이륜차 비율이 높아 속도계는 ㎞/h 외 mile/h 표기 병행 필요

(나) 검사기준 반영 및 수정

① 속도계 지시오차 시범운영 결과 제안된 검사기준에 부적합 판정을 받은 사례가 거의 없으며, 이에 따른 시설 기준 과다의 우려가 있으나, 작동 여부는 검사자가 운행해 보아야 확인이 가능하므로 정상작동 여부 확인을 위해서 속도계 기기검사 항목을 유지함

② 항목명을 계기장치로 변경하여 속도계를 포함한 다른 계기장치에 대한 정상작동 여부를 육안 검사하도록함

③ '㎞/h로 표시' 검사기준을 국내 현실(수입이륜차)을 감안해 일단 삭제하였으나, 향후 교통안전 측면에서 계도기간을 거쳐 점진적으로 ㎞/h로 표기할 필요가 있음

□ 이륜자동차 검사기준 및 방법 최종(안)

이륜자동차검사기준 및 방법(제73조 관련)

1. 일반기준 및 방법

가. 이륜자동차의 검사항목 중 제원측정은 공차(公車)상태에서 시행하며 그 이외의 항목은 공차상태에서 운전자 1명이 승차하여 시행한다. 다만, 부득이한 사유가 있는 경우에는 적차(積車)상태에서 검사를 시행할 수 있다.

나. 이륜자동차의 검사는 이 표에서 정하는 검사방법에 따라 검사기기·계측기·관능 또는 서류확인 등에 의하여 시행하여야 한다. 다만, 이륜자동차의 상태 등을 고려하여 관능(觀能)·서류 등으로 식별하는 것이 적합하다고 판단되는 다음의 경우에는 검사기기 또는 계측기에 의한 검사를 생략할 수 있다.

1) 이륜자동차의 제원측정 시 구조 및 제원이 이륜자동차 사용신고필증, 자기인증(제원표) 또는 튜닝승인 내용과 변동이 없는 경우

2) 타이어 요철형 무늬의 깊이, 경적음, 배기소음 및 타이어공기압이 안전기준에 적합하다고 인정되는 경우

3) 다른 법령의 적용을 받는 부분에 대하여 관계서류를 제시할 때 그 항목을 확인하는 경우

4) 장치가 없거나 확인이 불가능한 경우

다. 특수한 구조 등으로 장치탈거 없이 육안으로 식별이 불가능한 경우 관능검사를 생략할 수 있다.

2. 신규검사 및 정기검사

다. 이륜 자동차

항 목	검 사 기 준	검 사 방 법
1) 동일성 확인	이륜자동차의 표기와 번호판이 사용신고필증에 기재된 차대번호·원동기형식 및 사용신고번호가 일치하고, 번호판 및 봉인의 상태가 양호할 것	(1)이륜자동차의 차대번호 및 원동기 형식의 표기 및 상태 확인 (2) 번호판 및 봉인상태 확인
2) 제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	(1) 길이·너비·높이 및 중량을 계측기로 측정함 (2) 제원 측정값의 제원허용치 초과 여부 확인
3) 원동기	가) 시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것	공회전 시 진동 및 이상음 확인
	나) 원동기의 설치상태가 확실할 것	원동기 부품 및 주변 부품의 파손·변형·균열 등 손상 여부 확인
	다) 점화·충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것	(1) 시동장치 작동 확인 (2) 점화 및 충전장치 계통의 단선·변형 등 손상 여부 확인
	라) 윤활장치에서 윤활유의 누출이 없을 것	윤활장치의 누유 여부 확인

	마) 냉각장치의 손상이 없고 냉각수의 유출이 없을 것	냉각장치의 손상 및 냉각수 누출 여부 확인
4) 동력전달장치	가) 변속장치의 작동상태가 양호할 것	(1) 변속장치의 작동 및 누유 상태 확인 (2) 변속기 페달 작동상태 확인 (수동 변속기에 한함)
	나) 체인, 벨트 등 연결부의 상태가 양호할 것	연결부의 손상·변형·균열 여부 확인
	다) 클러치 레버의 유격이 적정하고 변속기 페달의 작동상태가 정상일 것	클러치 관련 부품의 정상작동 여부 확인(수동 변속기에 한함)
5) 주행장치	가) 휠, 타이어 등의 균열·손상·변형·부식이 없고, 체결된 볼트 및 너트가 견고하게 조여 있을 것	(1) 휠, 타이어 등의 균열·손상·변형 여부 확인 (2) 볼트·너트의 조임 상태 확인
	나) 타이어는 도로주행에 적합하여야 하며, 요철형 무늬의 깊이는 안전기준에 적합하여야 한다	도로주행용 타이어 여부 확인 및 요철형 무늬 깊이를 계측기로 확인
	다)타이어 공기압이 적정할 것	타이어 공기압의 적정 여부 확인
6) 조종장치	운전자가 운전석에서 조종장치를 쉽게 식별할 수 있을 것	(1) 시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등을 운전자 위치에서 식별 용이성 확인 (2) 해당장치의 설치위치·식별부호 등의 안전기준 적합 여부 확인
7) 조향장치	가) 조향장치의 구성부품의 손상·변형·마모·균열이 없을 것	조향장치 구성부품의 부재·손상·변형·마모·균열 여부 확인
	나) 조향장치의 설치상태가 양호할 것	조향휠/핸들바의 조임상태의 적정성 여부 확인
8) 제동장치	가) 제동력 (1) 모든 축의 제동력의 합이 실차중량의 50% 이상일 것. 단, 배기량이 50cc 이하이며 최고속도 50km/h 이하인 경우는 42% 이상일 것 (2) 뒤축의 제동력은 해당 축중의 25% 이상일 것 (단, 우천 등으로 롤러가 젖은 상태일 경우에는 각 해당기준의 80%를 적용)	제동장치의 제동력을 제동시험기로 측정
	나) 제동계통 장치의 설치상태가 적정할 것	(1) 관련 부품의 조임 과다 여부 확인 (2) 관련 부품의 마모 여부 확인

	다) 제동계통 장치의 손상·마모·균열 등이 없을 것	(1) 라이닝·패드의 마모가 적정한지 확인 (2) 라이닝·패드의 손상 및 오일 등에 의한 오염 여부 확인 (3) 케이블의 손상 여부 확인
	라) 제동계통 장치의 오일 누출이 없고 유량이 적정할 것	(1) 유압장치의 결함 및 균열·손상 등 여부 확인 (2) 오일 누유 여부 확인 (3) 브레이크액 경고등 관련 결함 여부 확인
9) 완충장치	스프링 및 쇽업소버의 균열·절손 및 오일 등의 누출이 없을 것	(1) 스프링·쇽업소버의 균열·손상 여부 확인 (2) 스프링·쇽업소버가 차체에 적절하게 부착되었는지 확인 (3) 완충장치 결합부의 풀림, 균열 및 손상 여부 확인 (4) 오일 누출 여부 확인
10) 연료장치	가) 연료장치의 작동상태가 원활할 것	연료장치의 작동상태가 원활한지 확인
	나) 연료장치의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	(1) 연료탱크 및 파이프의 손상·변형 여부 확인 (2) 연료 누출 여부 확인
11) 전기 장치	가) 전기배선의 손상이 없고 설치상태가 양호할 것	(1) 전기배선 설치상태 확인 (2) 절연체 손상여부 확인
	나) 배터리 손상, 균열, 전해액 누유, 결함이 없을 것	(1) 배터리 장착상태 확인 (2) 배터리 균열로 인해 전해액 누유 여부 확인 (3) 배터리 스위치·퓨즈 결함 여부 확인
12) 차체 및 차대	가) 차체(스탠드 포함)의 심한 부식·손상이 없고 차체의 변형이 없을 것	차체 프레임의 부식 또는 외부 돌출 여부 확인
	나) 부착물의 장착상태가 안정적 일 것	부착물의 손상이나 장착상태 불량여부 확인
13) 승차 장치	가) 운전자 좌석·손잡이·발걸이 등의 설치상태가 안정적 일 것	(1) 운전자 좌석 장착상태 확인 (2) 운전자 좌석 조정장치의 정상작동 여부 확인
	나) 운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이 및 발걸이가 장착되어 있을 것	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이·발걸이의 설치상태 확인
	다) 승차장치의 임의 변경이 없을 것	승차장치의 임의변경 확인
14) 물품적재장치	가) 적재함바닥면의 부식으로 인한 변형이 없고, 적재함이 개조 없이 견고하게 부착되어 있을 것	물품적재장치의 부착상태 확인
15) 방풍장치	방풍장치가 장착된 경우 운전자의 가시성을 방해하지 않고 손상이 없이 안정적으로 장착되어 있을 것	(1) 가시성에 중대한 영향을 줄 수 있는 반사필름이나 틴트 필름 장착 여부 확인 (2) 유리 또는 투명판에 금이 있거나

<table>
<tr><td></td><td></td><td>변색되었는지 여부 확인
(3) 장착상태가 헐거워 진동이나 충격에 의한 이탈 가능성 여부 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16) 배기가스 발산방지 및 소음방지장치</td><td>가) 배기소음 및 배기가스 농도는 운행차 허용기준에 적합할 것</td><td>배기소음 및 배기가스 농도를 측정기로 측정</td></tr>
<tr><td>나) 배기관 · 소음기 · 촉매장치의 손상 · 변형 · 부식이 없을 것</td><td>배기관 · 소음기 · 촉매장치의 변형 및 배기계통에서의 배기가스 누출 여부 확인</td></tr>
<tr><td>다) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것</td><td>측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 또는 조작 여부 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17) 등화장치</td><td>가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하인 자동차는 제외한다)는 다음 기준에 적합할 것
(1)1등당 : 2만칸델라 이상
(2)좌우분리형 2등식 : 2만칸델라 이상
(3)좌우분리형 4등식 : 1만 6천칸델라 이상</td><td rowspan="2">전조등의 광도와 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정</td></tr>
<tr><td>나) 주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것
(단위: 센티미터)<table><tr><td>상</td><td>하</td><td>좌</td><td>우</td></tr><tr><td>10</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>다) 정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전기준에 적합 할 것</td><td>전조등 · 방향지시등 · 번호등 · 제동등 · 후미등 과 그 밖의 등화장치 점등, 등광색 및 설치 상태 확인</td></tr>
<tr><td>라) 안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지 등화가 없을 것</td><td>안전기준에 위배되는 등화 설치 여부 확인</td></tr>
<tr><td>18) 경음기 및 경보장치</td><td>경음기의 음색이 동일하고, 경적음 · 싸이렌음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내 일 것</td><td>경적음이 동일한 음색인지 확인
경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인</td></tr>
<tr><td>19) 간접시계장치</td><td>간접시계장치는 장착상태가 안정적이고, 좌 · 우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있으며, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것</td><td>(1) 거울 설치여부 확인
(2) 거울의 장착상태 및 손상여부 확인
(3) 거울이 뒤쪽 교통상황을 확인하는데 적합한지 여부 확인</td></tr>
<tr><td rowspan="2">20) 계기장치</td><td>가)모든 계기가 운전자의 시야범위 내에 설치되어 있고 주 · 야간에 속도값을 명확히 읽을 수 있을 것</td><td>(1) 속도표시부가 안전기준에 부합하는지 여부 확인
(2) 계기장치의 설치상태 및 정상작동 여부 확인</td></tr>
<tr><td>나) 속도계의 지시오차는 정 25퍼센트 (32km/h), 부 10퍼센트 (44.4km/h) 이내일 것</td><td>매시 40km의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정</td></tr>
</table>

[별표 21] <개정 2015.7.21.>

<table>
<tr><td colspan="6">운행차배출허용기준(대기환경보전법 시행규칙 제78조)</td></tr>
<tr><td colspan="6">가. 휘발유(알코올 포함)사용 자동차 또는 가스사용 자동차</td></tr>
<tr><td colspan="2">차종</td><td>제작일자</td><td>일산화탄소</td><td>탄화수소</td><td>공기과잉률</td></tr>
<tr><td rowspan="4">이륜자동차</td><td rowspan="4">대형</td><td>1999년 12월 31일 이전</td><td>5.0% 이하</td><td>2,000ppm 이하</td><td rowspan="4">-</td></tr>
<tr><td>2000년 1월 1일부터
2006년 12월 31일까지</td><td>3.5% 이하</td><td>1,500ppm 이하</td></tr>
<tr><td>2007년 1월 1일부터
2008년 12월 31일까지</td><td>3.0% 이하</td><td>1,200ppm 이하</td></tr>
<tr><td>2009년 1월 1일 이후</td><td>3.0% 이하</td><td>1,000ppm 이하</td></tr>
<tr><td colspan="6">비고: 1. 위 표 중 이륜자동차는 휘발유에 엔진오일을 섞어서 사용하는 이륜자동차를 포함한다.
2. 위 표 중 이륜자동차에 대하여 제작일자 확인이 어려운 경우 제작사에서 인정하는 제작일자를 적용하거나 차대번호등에 표기된 모델연도의 1월 1일을 적용한다.</td></tr>
</table>

[별표 13] <개정 2016. 7. 28.>

<table>
<tr><td colspan="4">자동차의 소음허용기준(소음·진동관리법 시행규칙 제40조 관련)</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. 운행자동차
가. 1999년 12월 31일 이전에 제작되는 자동차</td></tr>
<tr><td rowspan="2">이륜자동차</td><td colspan="2">배기소음(dB(A))</td><td>경적소음(dB(C))</td></tr>
<tr><td>1995년 12월 31일 이전에 제작된 자동차</td><td>1996년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차</td><td>모든 자동차</td></tr>
<tr><td>110 이하</td><td>105 이하</td><td>115 이하</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">나. 2000년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">배기소음(dB(A))</td><td>경적소음(dB(C))</td></tr>
<tr><td>이륜자동차</td><td colspan="2">105 이하</td><td>110 이하</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4">다. 2006년 1월 1일 이후에 제작되는 자동차</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">배기소음(dB(A))</td><td>경적소음(dB(C))</td></tr>
<tr><td>이륜자동차</td><td colspan="2">105 이하</td><td>110 이하</td></tr>
</table>

□ 이륜자동차 검사기록지 최종(안)

이륜자동차검사기준 및 방법

1. 일반기준 및 방법

가. 이륜자동차의 검사항목 중 제원측정은 공차(空車)상태에서 시행하며 그 이외의 항목은 공차상태에서 운전자 1명이 승차하여 시행한다. 다만, 부득이한 사유가 있는 경우에는 적차(積車)상태에서 검사를 시행할 수 있다.

나. 이륜자동차의 검사는 이 표에서 정하는 검사방법에 따라 검사기기·계측기·관능 또는 서류확인 등에 의하여 시행하여야 한다. 다만, 이륜자동차의 상태 등을 고려하여 관능(觀能)·서류 등으로 식별하는 것이 적합하다고 판단되는 다음의 경우에는 검사기기 또는 계측기에 의한 검사를 생략할 수 있다.

1) 이륜자동차의 제원측정 시 구조 및 제원이 이륜자동차 사용신고필증, 자기인증(제원표) 또는 튜닝승인 내용과 변동이 없는 경우

2) 타이어 요철형 무늬의 깊이, 경적음, 배기소음 및 타이어공기압이 안전기준에 적합하다고 인정되는 경우

3) 「소방기본법」,「계량에 관한 법률」이나 그 밖의 다른 법령의 적용을 받는 부분에 대하여 관계 서류를 제시할 때 그 항목을 확인하는 경우

4) 장치가 없거나 확인이 불가능한 경우

다. 특수한 구조 등으로 장치탈거 없이 육안으로 식별이 불가능한 경우 관능검사를 생략할 수 있다.

이륜자동차 검사 기록지

① 차명		② 등록번호		③ 주행거리 및 계기상태	km [ ] 작동불량
④ 연식		⑤ 검사일	년 월 일 시 분		
⑥ 총 검사 소요시간					
⑦ 원동기형식(배기량)					
⑧ 차대번호					
⑨ 동일성확인(차대번호표기)	[ ]양호 [ ]상이 [ ]부식 [ ]훼손(오손) [ ]변조(변타) [ ]도말				
⑩ 구조변경	[ ]유 [ ]무	⑪ 사고유무(단순수리제외)	[ ]유 [ ]무	⑫ 침수유무	[ ]유[ ]무

검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	판정
동일성확인	이륜자동차의 표기와 번호판이 사용신고필증에 기재된 차대번호. 원동기형식 및 사용신고번호가 일치하고, 번호판 및 봉인의 상태가 양호할 것	이륜자동차의 차대번호 및 원동기 형식의 표기 및 상태확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		번호판 및 봉인상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
제원측정	제원표에 기재된 제원과 동일하고, 제원이 안전기준에 적합할 것	길이·너비·높이 및 중량을 계측기로 측정함	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		제원 측정값의 제원허용치 초과 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
원동기	시동상태에서 심한 진동 및 이상음이 없을 것	공회전시 진동 및 이상음 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
	원동기의 설치상태가 확실할 것	원동기 부품이나 마운팅 및 주변 부품의 파손·변형·균열 등 손상 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	점화·충전·시동장치의 작동에 이상이 없을 것	시동장치의 작동 확인	[ ]적합 [ ]부적합	

검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	판정
		점화 및 충전장치 계통의 단선·변형 등 손상 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	윤활장치에서 윤활유의 누출이 없을 것	윤활장치의 누유 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	냉각장치의 손상이 없고 냉각수의 유출이 없을 것	냉각장치의 손상 및 냉각수 누출 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
동력전달장치	변속장치의 상태가 양호할 것	변속장치의 작동 및 누유 상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		변속기 페달 작동상태 확인(수동 변속기에 한함)	[ ]적합 [ ]부적합	
	체인, 벨트 등 연결부의 상태가 양호할 것	연결부의 손상·변형·균열 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	클러치 레버의 유격이 적정하고 변속기 페달의 작동상태가 정상일 것	클러치 관련 부품의 정상작동 여부 확인(수동 변속기에 한함)	[ ]적합 [ ]부적합	
주행장치	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형 ·부식이 없고, 체결된 볼트 및 너트가 견고하게 조여 있을 것	휠, 타이어 등의 균열·손상·변형 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		볼트·너트의 조임 상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	타이어는 도로주행에 적합하여야 하며, 요철형 무늬의 깊이는 안전기준에 적합 하여야 한다	도로주행용 타이어 여부 확인 및 요철형 무늬 깊이를 계측기로 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	타이어 공기압이 적정할 것	타이어 공기압의 적정 여부 확인 (타이어 공기압은 먼저 육안으로 확인하고 이상이 의심되는 경우 기기검사 시행)	측정값 전륜 ( )kPa 후륜 ( )kPa	
조종장치	운전자가 운전석에서 조종장치를 쉽게 식별할 수 있을 것	시동장치, 가속제어장치, 변속장치 및 그 밖에 원동기, 제동장치 및 동력전달장치, 등화점등장치, 경음기, 방향지시등의 조작장치 등을 운전자 위치에서 식별 용이성 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		해당 장치의 설치위치·식별부호 등의 안전기준 작합 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
조향장치	조향장치의 구성부품의 손상·변형·마모·균열이 없을 것	조향장치의 구성부품의 부재.손상·변형·마모·균열 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
	조향장치의 설치상태가 양호할 것	조향휠/핸들바의 조임상태의 적정성 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
제동장치	모든 축의 제동력의 합이 실차중량의 50% 이상일 것. 단, 배기량이 50cc 이하이며 최고속도 50 ㎞/h 이하인 경우는 42% 이상일 것 (단, 우천 등으로 롤러가 젖은 상태일 경우에는 각 해당기준의 80%를 적용)	제동장치의 제동력을 제동시험기로 측정	측정값 제동력 합 ( )퍼센트	[ ]합격 [ ]불합격
	뒤축의 제동력은 해당 축 중의 25% 이상일 것 (단, 우천 등으로 롤러가 젖은 상태일 경우에는 각 해당기준의 80%를 적용)	제동장치의 제동력을 제동시험기로 측정	측정값 뒤축 제동력 ( )퍼센트	
	제동계통 장치의 설치상태가 적정할 것	관련 부품의 조임 과다 여부 확인 (※조임 과다 부품명 명시)	[ ]적합 [ ]부적합	
		관련 부품의 마모 여부 확인 (※불량 부품명 명시)	[ ]적합 [ ]부적합	
	제동계통 장치의 손상·마모·균열 등이 없을 것	라이닝·패드의 마모 적정성 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	

검사항목	검사기준	검사방법	검사결과	판정
		라이닝·패드의 손상 및 오일 등에 의한 오염 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		케이블의 손상 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	제동계통 장치의 오일 누출이 없고 유량이 적정할 것	유압장치의 결함 및 균열·손상 등 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		오일 누유 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		브레이크액 경고등 관련 결함 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
완충장치	스프링의 쇽업소버의 균열·손상 및 오일 등의 누출이 없을 것	스프링·쇽업소버의 균열·손상 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		스프링·쇽업소버가 차체에 적절하게 부착되어 있는지 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		완충장치 결합부의 풀림, 균열 및 손상 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		오일 누출 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
연료장치	연료장치의 작동상태가 원활할 것	연료장치 작동상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
	연료장치의 손상·변형 및 연료누출이 없을 것	연료탱크 및 파이프의 손상·변형 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		연료누출 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
전기장치	전기배선의 손상이 없고 설치상태가 양호할 것	전기배선 설치상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		절연체 손상여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	배터리 손상, 균열, 전해액 누유, 결함이 없을 것	배터리 장착상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		배터리 균열로 인해 전해액 누유 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		배터리 스위치·퓨즈 결함 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
차체 및 차대	차체(스탠드 포함)의 심한 부식·손상 등으로 차체의 변형이 없을 것	차체 프레임의 부식 또는 외부 돌출 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
	부착물의 장착상태가 안정적 일 것	부착물의 손상이나 장착상태 불량여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
승차장치	운전자 좌석·손잡이·발걸이 등의 설치상태가 안정적 일 것	운전자 좌석 장착상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		운전자 좌석 조정장치의 정상작동 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이 및 발걸이가 장착되어 있을 것	운전자 좌석 외의 좌석에 손잡이·발걸이의 설치여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	승차장치의 임의 변경이 없을 것	승차장치의 임의변경 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
물품적재장치	적재함바닥면의 부식으로 인한 변형이 없고, 적재함이 개조 없이 견고하게 부착되어 있을 것	물품적재장치 부착상태 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
방풍장치	방풍장치가 장착된 경우 운전자의 가시성을 방해하지 않고 손상이 없이 안정적으로 장착되어 있을 것	가시성에 중대한 영향을 줄 수 있는 반사필름이나 틴트 필름 장착 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	[ ]합격 [ ]불합격
		유리 또는 투명판에 금이 있거나 변색되었는지 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
		장착상태가 헐거워 진동이나 충격에 의한 이탈 가능성 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
배기가스 발산방지 및 소음방지장치	가) 배기소음 및 배기가스 농도는 운행차 허용기준에 적합할 것	배기소음 및 배기가스농도를 측정기로 측정	배기소음 : ( )dB 일산화탄소 : ( )% 탄화수소 : ( )%	[ ]합격 [ ]불합격
	나) 배기관·소음기·촉매장치의 손상·변형·부식이 없을 것	배기관·소음기·촉매장치의 변형 및 배기계통에서의 배기가스 누출 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	
	다) 측정결과에 영향을 줄 수 있는 구조가 아닐 것	측정결과에 영향을 줄 수 있는 장치의 훼손 또는 조작 여부 확인	[ ]적합 [ ]부적합	

<table>
<tr><th>검사항목</th><th>검사기준</th><th>검사방법</th><th>검사결과</th><th>판정</th></tr>
<tr><td rowspan="4">등화장치</td><td>가) 광도(최고속도가 매시 25킬로미터 이하 이륜자동차는 제외)는 다음 기준에 적합 할 것
(1) 1등당 : 2만칸델라 이상
(2) 2등식(좌·우 분리형) : 2만칸델라 이상
(2) 4등식(좌·우 분리형) : 1만 6천 칸델라 이상</td><td>전조등의 광도를 전조등시험기로 측정</td><td>광도 : ( ) 칸델라</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>주광축의 진폭은 10미터 위치에서 다음 수치 이내일 것(단위: 센티미터)
<table><tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr><tr><td>10</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr></table></td><td>전조등의 주광축의 진폭을 전조등시험기로 측정</td><td><table><tr><th>상</th><th>하</th><th>좌</th><th>우</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>정위치에 견고히 부착되어 작동에 이상이 없고, 손상이 없어야 하며, 등광색이 안전기준에 적합 할 것</td><td>전조등, 방향지시등, 번호등, 제동등, 후미등과 그 밖의 등화장치 점등, 등광색 및 설치 상태 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="2">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>안전기준에서 정하지 아니한 등화 및 금지등화가 없을 것</td><td>안전기준에 위배되는 등화 설치 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>경음기 및 경보장치</td><td>경음기의 음색이 동일하고, 경적음·싸이렌 음의 크기는 안전기준상 허용기준 범위 이내일 것</td><td>경적음이 동일한 음색인지 확인
경적음 및 싸이렌음의 크기를 소음측정기로 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합
경적소음 : ( )dB</td><td>[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td rowspan="3">간접시계장치</td><td rowspan="3">간접시계장치는 장착상태가 안정적이고, 좌·우 및 뒤쪽의 상황을 확인할 수 있으며, 돌출거리가 안전기준에 적합할 것</td><td>거울 설치여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="3">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>거울의 장착상태 및 손상여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>거울이 뒤쪽 교통상황을 확인하는데 적합한지 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td rowspan="3">계기장치</td><td rowspan="2">모든 계기가 운전자의 시야범위 내에 설치되어 있고 주 · 야간에 속도값을 명확히 읽을 수 있을 것</td><td>속도표시부가 안전기준에 부합하는지 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td><td rowspan="3">[ ]합격
[ ]불합격</td></tr>
<tr><td>계기장치의 설치상태 및 정상작동 여부 확인</td><td>[ ]적합 [ ]부적합</td></tr>
<tr><td>속도계의 지시오차는 정 25퍼센트 (32㎞/h), 부 10퍼센트 (44.4㎞/h) 이내일 것</td><td>매시 40㎞의 속도에서 이륜자동차 속도계의 지시오차를 속도계시험기로 측정</td><td>측정값 ( )</td></tr>
</table>

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표 달성도

▮ 1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	예산 (백만원)	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	가중치	달성				
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차안전기준 (초안)	안전기준 초안	2건	초안제출	제출확인	40	달성	경일대	26	안전기준 초안 2건 학술대회발표 1건	안전기준 초안 2건 학술대회발표 1건
		A.2	학술대회발표	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인	10	달성				
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	국내외 이륜자동차 검사기준 조사 및 분석	검사항목 및 방법 연구	검사항목 도출	내용확인	내용확인	40	달성	가천대	26	항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 1건	항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 1건
		B.2	학술대회발표	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인	10	달성				
								100			52	안전기준 초안 2건 항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 2건	안전기준 초안 2건 항목도출 및 보고서 1건 학술대회발표 2건

▮ 2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	예산 (백만원)	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	가중치	달성				
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차안전기준 (초안)	안전기준 초안	8건	초안제출	제출확인	20	달성	경일대	239	안전기준 초안 8건 시행세칙 초안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 4건	안전기준 초안 8건 시행세칙 초안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 4건
		A.2	안전기준 시행세칙(초안)	시행세칙 초안	7건	초안제출	제출확인	20	달성				
		A.3	논문게재	게재	2건	게재건수	게재확인	5	달성				
			학술대회발표	학술대회 발표	4건	발표건수	발표확인	5	달성				
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	이륜차 검사 시행규칙(초안)	검사기준 초안	1건	초안제출	제출확인	20	달성	가천대	80	검사시행규칙 초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 1건 학술대회발표 1건	검사시행규칙 초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 2건 학술대회발표 1건
		B.2	검사방법(초안)	검사방법 초안	1건	초안제출	제출확인	20	달성				
		B.3	논문게재	게재	1건	게재건수	게재확인	5	달성				
			학술대회발표	학술대회 발표	1건	발표건수	발표확인	5	달성				
								100			319	안전기준 초안 8건 시행세칙 초안 7건 검사시행규칙 초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 3건 학술대회발표 5건	안전기준 초안 8건 시행세칙 초안 7건 검사시행규칙 초안 1건 검사시행방법초안 1건 논문게재 4건 학술대회발표 5건

▮ 3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		2차년도 성과점검기준						해당 기관	예산 (백만원)	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표	목표치	측정방법	검증방법	가중치	달성				
A	이륜자동차 안전기준 개발	A.1	이륜차안전기준	최종안	10건	제출확인	제출확인	20	달성	경일대	247	안전기준 최종안 10건 시행세칙 최종안 7건 논문게재 2건 학술대회발표 2건	안전기준 최종안 10건 시행세칙 최종안 7건 논문게재 3건 학술대회발표 3건
		A.2	안전기준 시행세칙	최종안	7건	제출확인	제출확인	20	달성				
		A.3	논문게재	게재	2건	게재	게재확인	5	달성				
			학술대회 발표	학술대회 발표	2건	발표	발표확인	5	달성				
B	이륜자동차 검사기준 개발	B.1	이륜차 검사 시행규칙	최종안	1건	제출확인	제출확인	20	달성	가천대	120	검사시행규칙 최종안 1건 검사시행방법최종안 1건 논문게재 1건 학술대회발표 1건	검사시행규칙 최종안 1건 검사시행방법최종안 1건 논문게재 2건 학술대회발표 2건
		B.2	검사방법	최종안	1건	제출확인	제출확인	20	달성				
		B.3	논문게재	게재	1건	게재	게재확인	5	달성				
			학술대회 발표	학술대회 발표	1건	발표	발표확인	5	달성				
								100			367	안전기준 최종안 10건 시행세칙 최종안 7건 검사시행규칙 최종안 1건 검사시행방법 최종안 1건 논문게재 5건 학술대회발표 5건	안전기준 최종안 10건 시행세칙 최종안 7건 검사시행규칙 최종안 1건 검사시행방법 최종안 1건 논문게재 5건 학술대회발표 5건

2. 관련 분야 기여도

▣ 안전기준 및 시행세칙

▮ 이륜자동차 안전기준 개발을 통한 이륜자동차 안전도 확보 및 국민 생명 보호
- 국민 삶의 질 향상 측면에서 편리하고 안전한 교통서비스를 제공하여 국민의 교통안전 확보에 기여
- 이륜자동차 후사경, 타이어, 전자파, 스탠드, 와이퍼, 튜닝금지, 번호판지지대 등의 안전기준 제정을 통한 이륜자동차 교통사고 예방 기여
- 이륜자동차 안전도 확보를 위한 안전기준관련 기술개발에 기여

▮ 이륜자동차 안전기준(안) 및 시행세칙(안)을 제시함으로써 정부의 관련 법령 개정을 위한 기술적 및 논리적 근거 마련

▮ 이륜자동차 안전기준 및 시행세칙 개정으로 국내 이륜자동차 안전도 향상 및 국제경쟁력 강화
- 이륜자동차에 대한 자기인증적합조사 및 결함조사에 활용하여 사고 예방, 교통사고 사상자 감소 및 소비자 권익 보호
- 이륜자동차의 안전도 수준이 국제 수준으로 향상됨으로써 수출경쟁력 증대

▮ 이륜자동차에 대한 성능기준인 연료소비율 기준 신설과 원동기 출력 기준 개정으로 보다 합리적인 정보를 소비자에게 제공함으로써 정부의 대국민 신뢰도 향상

▮ 이륜자동차 도난사고 예방에 따른 국민의 재산권 보호
- 이륜자동차 등록번호판 설치 공간과 도난방지장치의 안전기준 제정을 통한 이륜자동차 도난사고 예방 기여

▮ 이륜자동차 안전기준 제 · 개정으로 국제기준과의 조화를 통한 국제 통상문제의 해소 기여
- 유럽연합 등의 국제기준 조화를 통한 국제 통상문제의 해소 기여

▮ 이륜자동차 안전도 향상으로 국내 이륜자동차의 품질 경쟁력 강화 기여
- 이륜자동차 후사경, 타이어, 스탠드, 번호판지지대 등의 안전기준 제정을 통한 이륜자동차의 품질 경쟁력 강화 기여

▣ 검사기준 및 검사요령

▮ 이륜자동차 검사기준(안) 및 검사시행요령(안)을 제시함으로써 정부의 관련 법령 제정을 위한 기술적 및 논리적 근거 마련

▮ 이륜자동차 검사기준 및 검사시행요령 제정으로 국내 운행 이륜자동차 안전도 확보
- 운행중인 이륜자동차 검사업무에 활용하여 기준에 미달되는 이륜자동차의 운행을 방지함으로써 이륜자동차 사고 예방 및 교통사고 사상자 감소
- 검사기준 및 시험방법의 개발을 통해 이륜자동차 검사 수요처인 한국교통안전공단 및 이륜자동차 지정정비사업자 등에 보급, 법제화를 통한 이륜자동차 제작, 판매, 수리업체의 제작·관리 가이드라인으로 활용
- 이륜자동차 정기검사 도입에 대한 사회적 합의를 이끌어내는데 기여

제5장. 연구개발성과의 활용계획

▣ 이륜자동차 안전기준 및 평가기술 개발 (주관)

○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 안전기준 개발로 이륜자동차의 안전성 확보 및 이륜자동차 기술경쟁력 강화에 기여

○ 이륜자동차 안전기준 항목 도출 및 기준(안)을 마련하여, 이륜자동차의 사고예방 및 안전도 향상 기여

○ 향후 이륜자동차 안전기준 및 시행세칙(평가기술) 제·개정 시 국토교통부 및 한국교통안전공단에 대한 기술적 업무를 지원할 계획

구 분	2-1
요소기술명	이륜자동차 안전기준(안)
기술개요	이륜자동차 안전기준 개발 항목 (후사경, 타이어, 연료소비율, 원동기, 전자파, 스탠드, 와이퍼, 튜닝금지, 도난방지, 번호판지지대)
관련 키워드	이륜자동차, 안전기준
기술 분류	EI0505 (도로교통기술-교통안전기술)
성과물 유형*	□공법/기법 □장비/장치 □재료/자재 □SW □시스템 ■기준/지침 □기타
기술수명주기**	□기술도입기 ■기술성장기 □기술성숙기 □기술쇠퇴기

구분	2-1	요소기술명	이륜자동차 안전기준(안)

※ 본 보고서에서 사용하는 “성과의 활용”이란 용어는 아래와 같은 의미를 가지고 있습니다.

“국토교통 R&D 성과의 활용“ 이란?

국토교통 R&D 성과가 산업적 활용을 통해 부가가치를 창출하거나 공공적 활용을 통해 공익에 기여하는 경우에 대해 <활용되었다>고 판단합니다. 본 조사에서는 사업화/기업화에 의한 제품의 매출발생, 입찰 및 발주 절차를 거친 공법 등의 실제 공사 현장적용을 성과 활용으로 분류하고 있습니다. 다만 R&D의 목적이 법/기준/지침 마련인 경우, 법/기준/지침의 반영을 성과 활용으로 분류합니다.

1. 위 내용을 고려하였을 때 현재시점(R&D 종료)에서 귀 기관의 R&D 성과물은 그 성과가 활용되었습니까? (1)

1. 예, 활용되었습니다(일부). 2. 아니오, 활용되지 않았습니다.

2. 귀 기관이 수행한 건설교통 R&D 사업의 종료 후, 성과물이 활용되기까지 거쳐야 하는 프로세스를 <보기>와 같은 단계로 정의하였습니다. 귀 기관의 R&D 성과물의 활용프로세스 상 현재 단계를 표시하여 주십시오.

<보기> R&D사업 종료 후 성과 활용에 이르는 단계

단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의
Ⅰ	기술 개발 단계 ■완료	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계
Ⅱ	기술 검증・보완 단계 □준비 □진행중 □완료	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계
Ⅲ	실용화 추진 단계(마케팅) □준비 □진행중	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보・입찰 등) 단계
Ⅳ	시장수용 단계 □초기발생 □지속발생	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계

3. 위 2에서 Ⅰ~Ⅲ단계라고 응답한 경우, R&D 성과물을 활용하기 위해 지속적인 활동을 진행하실 예정입니까?(1)

1. 예, 계속 활용을 추진할 예정입니다. 2. 아니오, 활용추진을 중단하였습니다.

4. 귀 기관이 위 2번에서 응답한 단계까지 수행한 주요 활동내용을 구체적으로 설명해 주십시오.

※ 만약 귀 기관이 위 2번에서 Ⅲ단계라고 응답한 경우, Ⅰ단계, Ⅱ단계, Ⅲ단계의 주요 활동내용(주체, 시기, 산출물이나 공사명 등을 구체적으로 기입)을 작성해 주십시오.

※ 수행한 주요 활동내용을 기재하시고 B. 성과 및 활용정보에서 기재한 활용성과 번호를 함께 기재해 주십시오.

단계	단계명	주요 활동내용
Ⅰ	기술 개발 단계	이륜자동차 안전기준(안) 도출 완료
Ⅱ	기술 검증・보완 단계	-
Ⅲ	실용화 추진 단계	-
Ⅳ	시장 수용 단계	-

구 분	2-2
요소기술명	이륜자동차 안전기준 평가기술(안)
기술개요	이륜자동차 안전기준 평가기술 개발 항목 (후사경, 타이어, 연료소비율, 원동기, 전자파, 스탠드, 와이퍼)
관련 키워드	이륜자동차, 안전기준 평가기술
기술 분류	EI0505 (도로교통기술-교통안전기술)
성과물 유형*	□공법/기법 □장비/장치 □재료/자재 □SW □시스템 ■기준/지침 □기타
기술수명주기**	■기술도입기 □기술성장기 □기술성숙기 □기술쇠퇴기

구분	2-2	요소기술명	이륜자동차 안전기준 평가기술(안)

※ 본 보고서에서 사용하는 “성과의 활용”이란 용어는 아래와 같은 의미를 가지고 있습니다.

“국토교통 R&D 성과의 활용“ 이란?

국토교통 R&D 성과가 산업적 활용을 통해 부가가치를 창출하거나 공공적 활용을 통해 공익에 기여하는 경우에 대해 <활용되었다>고 판단합니다. 본 조사에서는 사업화/기업화에 의한 제품의 매출발생, 입찰 및 발주 절차를 거친 공법 등의 실제 공사 현장적용을 성과 활용으로 분류하고 있습니다. 다만 R&D의 목적이 법/기준/지침 마련인 경우, 법/기준/지침의 반영을 성과 활용으로 분류합니다.

1. 위 내용을 고려하였을 때 현재시점(R&D 종료)에서 귀 기관의 R&D 성과물은 그 성과가 활용되었습니까? (1)

1. 예, 활용되었습니다(일부). 2. 아니오, 활용되지 않았습니다.

2. 귀 기관이 수행한 건설교통 R&D 사업의 종료 후, 성과물이 활용되기까지 거쳐야 하는 프로세스를 <보기>와 같은 단계로 정의하였습니다. 귀 기관의 R&D 성과물의 활용프로세스 상 현재 단계를 표시하여 주십시오.

<보기> R&D사업 종료 후 성과 활용에 이르는 단계

단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의
Ⅰ	기술 개발 단계 ■완료	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계
Ⅱ	기술 검증·보완 단계 □준비 □진행중 □완료	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계
Ⅲ	실용화 추진 단계(마케팅) □준비 □진행중	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보·입찰 등) 단계
Ⅳ	시장수용 단계 □초기발생 □지속발생	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계

3. 위 2에서 Ⅰ~Ⅲ단계라고 응답한 경우, R&D 성과물을 활용하기 위해 지속적인 활동을 진행하실 예정입니까?(1)

1. 예, 계속 활용을 추진할 예정입니다. 2. 아니오, 활용추진을 중단하였습니다.

4. 귀 기관이 위 2번에서 응답한 단계까지 수행한 주요 활동내용을 구체적으로 설명해 주십시오.

※ 만약 귀 기관이 위 2번에서 Ⅲ단계라고 응답한 경우, Ⅰ단계, Ⅱ단계, Ⅲ단계의 주요 활동내용(주체, 시기, 산출물이나 공사명 등을 구체적으로 기입)을 작성해 주십시오.

※ 수행한 주요 활동내용을 기재하시고 B. 성과 및 활용정보에서 기재한 활용성과 번호를 함께 기재해 주십시오.

단계	단계명	주요 활동내용
Ⅰ	기술 개발 단계	이륜자동차 안전기준 평가기술(안) 도출 완료
Ⅱ	기술 검증·보완 단계	-
Ⅲ	실용화 추진 단계	-
Ⅳ	시장 수용 단계	-

▣ 이륜자동차 검사기준 및 검사시행요령 개발 (공동)

○ 전체 교통사고 대비 이륜자동차 사고는 높은 치사율을 보이고 있어, 이륜자동차 검사기준 개발로 운행 이륜자동차의 안전성 확보

○ 국내 실정에 맞는 검사기준(안)을 도출하여 검사현장에서 적극 활용 가능하도록 개발

○ 향후 이륜자동차 검사기준 및 검사시행요령(검사시행방법) 제·개정 시 국토교통부 및 한국교통안전공단에 대한 기술적 업무를 지원할 계획

구 분	2-3
요소기술명	이륜자동차 검사기준(안)
기술개요	이륜자동차 검사기준(안) 개발
관련 키워드	이륜자동차, 검사기준
기술 분류	EI0505(도로교통기술-교통안전기술)
성과물 유형*	□공법/기법 □장비/장치 □재료/자재 □SW □시스템 ■기준/지침 □기타
기술수명주기**	□기술도입기 ■기술성장기 □기술성숙기 □기술쇠퇴기

구분	2-3	요소기술명	이륜자동차 검사기준(안)

※ 본 보고서에서 사용하는 “성과의 활용”이란 용어는 아래와 같은 의미를 가지고 있습니다.

“국토교통 R&D 성과의 활용“ 이란?

국토교통 R&D 성과가 산업적 활용을 통해 부가가치를 창출하거나 공공적 활용을 통해 공익에 기여하는 경우에 대해 <활용되었다>고 판단합니다. 본 조사에서는 사업화/기업화에 의한 제품의 매출발생, 입찰 및 발주 절차를 거친 공법 등의 실제 공사 현장적용을 성과 활용으로 분류하고 있습니다. 다만 R&D의 목적이 법/기준/지침 마련인 경우, 법/기준/지침의 반영을 성과 활용으로 분류합니다.

1. 위 내용을 고려하였을 때 현재시점(R&D 종료)에서 귀 기관의 R&D 성과물은 그 성과가 활용되었습니까? (2)

1. 예, 활용되었습니다. 2. 아니오, 활용되지 않았습니다.

2. 귀 기관이 수행한 건설교통 R&D 사업의 종료 후, 성과물이 활용되기까지 거쳐야 하는 프로세스를 <보기>와 같은 단계로 정의하였습니다. 귀 기관의 R&D 성과물의 활용프로세스 상 현재 단계를 표시하여 주십시오.

<보기> R&D사업 종료 후 성과 활용에 이르는 단계

단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의
Ⅰ	기술 개발 단계 ■완료	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계
Ⅱ	기술 검증・보완 단계 □준비 □진행중 □완료	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계
Ⅲ	실용화 추진 단계(마케팅) □준비 □진행중	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보・입찰 등) 단계
Ⅳ	시장수용 단계 □초기발생 □지속발생	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계

3. 위 2에서 Ⅰ~Ⅲ단계라고 응답한 경우, R&D 성과물을 활용하기 위해 지속적인 활동을 진행하실 예정입니까?(1)

1. 예, 계속 활용을 추진할 예정입니다. 2. 아니오, 활용추진을 중단하였습니다.

4. 귀 기관이 위 2번에서 응답한 단계까지 수행한 주요 활동내용을 구체적으로 설명해 주십시오.

※ 만약 귀 기관이 위 2번에서 Ⅲ단계라고 응답한 경우, Ⅰ단계, Ⅱ단계, Ⅲ단계의 주요 활동내용(주체, 시기, 산출물이나 공사명 등을 구체적으로 기입)을 작성해 주십시오.

※ 수행한 주요 활동내용을 기재하시고 B. 성과 및 활용정보에서 기재한 활용성과 번호를 함께 기재해 주십시오.

단계	단계명	주요 활동내용
Ⅰ	기술 개발 단계	이륜자동차 검사기준(안) 도출 완료
Ⅱ	기술 검증・보완 단계	-
Ⅲ	실용화 추진 단계	-
Ⅳ	시장 수용 단계	-

구 분	2-4
요소기술명	이륜자동차 검사시행요령(안)
기술개요	이륜자동차 검사시행요령 개발
관련 키워드	이륜자동차, 검사시행요령
기술 분류	EI0505(도로교통기술-교통안전기술)
성과물 유형*	□공법/기법 □장비/장치 □재료/자재 □SW □시스템 ■기준/지침 □기타
기술수명주기**	■기술도입기 □기술성장기 □기술성숙기 □기술쇠퇴기

구분	2-4	요소기술명	이륜자동차 검사시행요령(안)

※ 본 보고서에서 사용하는 “성과의 활용”이란 용어는 아래와 같은 의미를 가지고 있습니다.

“국토교통 R&D 성과의 활용“ 이란?

국토교통 R&D 성과가 산업적 활용을 통해 부가가치를 창출하거나 공공적 활용을 통해 공익에 기여하는 경우에 대해 <활용되었다>고 판단합니다. 본 조사에서는 사업화/기업화에 의한 제품의 매출발생, 입찰 및 발주 절차를 거친 공법 등의 실제 공사 현장적용을 성과 활용으로 분류하고 있습니다. 다만 R&D의 목적이 법/기준/지침 마련인 경우, 법/기준/지침의 반영을 성과 활용으로 분류합니다.

1. 위 내용을 고려하였을 때 현재시점(R&D 종료)에서 귀 기관의 R&D 성과물은 그 성과가 활용되었습니까? (2)

1. 예, 활용되었습니다. 2. 아니오, 활용되지 않았습니다.

2. 귀 기관이 수행한 건설교통 R&D 사업의 종료 후, 성과물이 활용되기까지 거쳐야 하는 프로세스를 <보기>와 같은 단계로 정의하였습니다. 귀 기관의 R&D 성과물의 활용프로세스 상 현재 단계를 표시하여 주십시오.

<보기> R&D사업 종료 후 성과 활용에 이르는 단계

단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의
Ⅰ	기술 개발 단계 ■완료	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계
Ⅱ	기술 검증·보완 단계 □준비 □진행중 □완료	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계
Ⅲ	실용화 추진 단계(마케팅) □준비 □진행중	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보·입찰 등) 단계
Ⅳ	시장수용 단계 □초기발생 □지속발생	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계

3. 위 2에서 Ⅰ~Ⅲ단계라고 응답한 경우, R&D 성과물을 활용하기 위해 지속적인 활동을 진행하실 예정입니까?(1)

1. 예, 계속 활용을 추진할 예정입니다. 2. 아니오, 활용추진을 중단하였습니다.

4. 귀 기관이 위 2번에서 응답한 단계까지 수행한 주요 활동내용을 구체적으로 설명해 주십시오.

※ 만약 귀 기관이 위 2번에서 Ⅲ단계라고 응답한 경우, Ⅰ단계, Ⅱ단계, Ⅲ단계의 주요 활동내용(주체, 시기, 산출물이나 공사명 등을 구체적으로 기입)을 작성해 주십시오.

※ 수행한 주요 활동내용을 기재하시고 B. 성과 및 활용정보에서 기재한 활용성과 번호를 함께 기재해 주십시오.

단계	단계명	주요 활동내용
Ⅰ	기술 개발 단계	이륜자동차 검사시행요령(안) 도출 완료
Ⅱ	기술 검증·보완 단계	-
Ⅲ	실용화 추진 단계	-
Ⅳ	시장 수용 단계	-

제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

▣ 안전기준 해외출장 결과 보고(I)

○ 배 경 : 선진 해외 이륜자동차 안전기준 개발 사례조사 및 미국 안전기준 동향 분석

○ 목 적 : 미국 이륜자동차 안전기준 현황을 조사하여 국내 이륜자동차 안전기준 개발방안 연구에 활용하고자 함

○ 기 간 : ‘16. 7. 4 ~ ‘16. 7. 9 <5박 6일>

○ 방문기관

방문처	소재지	담당자	비 고
미국 도로교통안전국 (NHTSA)	Washington DC, U.S.A.	Dan Parent (안전기준 담당)	중앙정부기관
세계은행그룹 (World Bank)		Dipan Bose (Transport & ICT 담당)	국제기구
미국 연방 고속도로 관리국 (FHA)		Edurado N. Arispe (Safety Research and Development 담당)	중앙정부기관
도로교통안전 보험연구원 (IIHS)	Ruckersville, U.S.A.	Raul A. Arbelaez (Vehicle Safety Research 담당)	연구기관
생체응용역학 연구센터 (CAB)	Charlottesville, U.S.A.	Jeff R. Crandall (Center Director, 연구 총괄)	연구기관

○ 주요 수집 과학기술 정보

- NHTSA Requirements for Motorcycle Manufactures, 49 CFR PART 551
- Motorcycle Operator Manual(Ohio state)
- 미국 연방 이륜자동차의 고속도로 안전도 방안, 고속도로 통행을 위한 안전기준 강화 기준
- 이륜자동차와 일반 승용차와의 충돌 안전도 평가 방안
- 이륜자동차의 승객 안전도 평가 방안

○ 특이사항

- NHTSA Requirements for Motorcycle Manufactures 개발 배경의 종합적 연구 수행 과정
- 세계은행그룹에서의 교통안전(이륜자동차 안전부분)에 관한 연구 노력 및 접근 방안, 국가 간 이륜자동차에 관한 연구 분야와 연구지원체계의 특이점이 있음
- 고속도로 통행을 위한 안전기준(원동기 출력, 튜닝금지, 승객보호장구) 강화 방안
- 일반 연구기관인 도로교통안전 보험연구원에서 이륜자동차와 일반 승용차와의 충돌 사고 연구를 위해 다양한 조합의 충돌 조건(충돌 위치, 방향, 속도 등)과 안전도 향상을 위한 시험 평가 방안에 대한 연구 수행
- 이륜자동차의 승객 보호를 위한 구조안전성, 승객구속장치에 관한 연구를 대학 연구기관인 생체응용역학 연구센터에서 수행하고 있음

※ 상세정보 : 경일대학교 기계자동차학부 교수 신재호

▣ 안전기준 해외출장 결과 보고(II)

○ 배 경 : 해외 선진 이륜자동차 신기술 동향 조사 및 이륜자동차 시험 기관 벤치마킹

○ 목 적 : (i) INTERMOT 2016(International Motorcycle, Scooter and E-Bike Fair) 참관(유럽 내 이륜자동차 신기술 및 시장 동향 조사), (ii) TÜV Nord 방문(이륜차 시험 시설 벤치마킹 & 유럽 검사기준 및 안전기준 토의)

○ 기 간 : 2016. 10. 5 ~ 2016. 10. 12 <6박 8일>

○ 상세 일정

- 10월 5일(수) : 한국 인천 출발(13:05) → 독일 프랑크푸르트 도착(현지 시간 17:40), 프랑크푸르트 출발(19:55) → 쾰른 도착(20:45)
- 10월 6일(목) ~ 10월 7일(금) : INTERMOT 2016 참관(이륜차 신기술 및 최신 시장 동향 조사)
- 10월 9일(일) : 쾰른 출발 → 하노버 도착
- 10월 10일(월) : TÜV Nord 방문(이륜차 시험 시설 벤치마킹 및 검사기준 토의)
- 10월 11일(화) : 하노버 출발(14:41) → 프랑크푸르트 도착(17:16), 독일 출발(19:40)
- 10월 12일(수) : 한국 인천 도착(13:00)

○ 주요 수집 기술 정보

- INTERMOT 2016 : 이륜차 신제품에 적용된 신기술 및 튜닝 기술, 이륜차 수리 및 검사용 기계설비
- TÜV Nord : 이륜자동차의 구조 결함 검사, 배기가스 시험, 기능안전 검사 방법 및 절차

○ 특이사항

- (INTERMOT 2016 특이사항 1) 다양한 튜닝기술을 통한 이륜자동차 문화의 활성화 : 이륜자동차 튜닝에 종사하는 100개 이상 기업이 전시에 참가하여 단순한 운송 수단이 아닌 레저생활 수준 이상의 문화를 형성하고 있음
- (INTERMOT 2016 특이사항 2) 이륜자동차 수리와 검사를 위한 기계장치 산업 : 이륜차 검사를 위한 간이 지지대부터 검사용 전용 벤치에 이르기까지 다양한 장치를 선보임(국내 이륜자동차 검사 장치 개발에 참조하고 활용할 필요가 있음)
- (INTERMOT 2016 특이사항 3-아시아 기업 현황) (i) 일본 기업의 선전 : 일본기업은 유럽과 미국의 유명 기업 못지않게 많은 참관인이 몰려 높은 호응을 받음, (ii) 중국 기업의 활발한 참여와 한계 : 완성 이륜차 기업뿐만 아니라 부품 기업까지 총 137개 기업이 대거 참가한 반면 전시회 참관자들의 중국 기업 부스에 대한 관심도는 매우 낮았음, (iii) 한국 기업의 저조한 참가 : 총 5개 기업이 참여했으나, 주로 이륜차용 안경(goggle), 가죽 복장, 장갑 등 이륜자동차 산업의 중심보다는 액세서리 산업에 집중
- (TÜV Nord 특이사항 1) 검사자의 매우 큰 권한 : (i) 국내와는 다르게 유럽 지역에서는 다수의 이륜자동차 기업이 제조한 다양한 이륜차가 운행되고 있기 때문에 차체구조나 기능 안전의 모든 항목을 정량적으로 세부 정의하는 방식보다는 검사자의 경험과 지식을 바탕으로 검사를 진행하고 있음, (ii) 기능 및 성능 중 이륜차 전조등과 배출 가스는 계측기를 통해 정량적으로 평가함, (iii) 이륜차의 전반적인 기능 점검을 위하여 검사자가 직접 이륜차를 운전하면서 기능을 평가함(검사의 마지막 단계에서 검사자가 안전 복장 및 헬멧을 착용하고 검사장의 트랙을 급가속 · 급정지 · 코너링 등의 방식으로 시험 주행하여 이륜차 기능의 이상 유무 판단)
- (TÜV Nord 특이사항 2) 검사소에서 이륜자동차에 대한 검사시험(소요 시간 약 20분) 이외에, 운전자에게 안전 컨설팅을 별도로 실시함

※ 상세정보 : 경일대학교 기계자동차학부 부교수 이광구

제7장. 연구개발성과의 보안등급

○ 보안등급 분류 : 일반과제
- 최초 ‘일반’ 등급으로 연구협약 진행

제8장. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

○ 해당사항 없음

제9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적

○ 해당사항 없음

제10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적

▮ 1차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
2-1	논문발표	국내외 이륜자동차 안전기준 개발동향	경일대	발표	한국자동차안전학회 추계학술대회 초록집		2015.11.	단독사사	국내
2-2	논문발표	이륜자동차 검사제도 도입을 위한 검사기준 연구	가천대	발표	한국자동차안전학회 추계학술대회 초록집		2015.11.	단독사사	국내

▮ 2차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
2-1	논문	국내 이륜자동차 안전기준 개발 : 후사경과 타이어	경일대	게재	자동차안전학회지		2016. 9	단독사사	일반
2-1	논문	유럽과 한국의 이륜차 엔진 성능 시험 기준에 대한 비교 연구	경일대	게재	자동차안전학회지		2016. 9	단독사사	일반
2-2	논문	이륜자동차 제동장치 검사기준에 관한 연구	가천대	게재	자동차안전학회지		2016. 12	단독사사	일반
2-2	논문	이륜자동차 등화장치 검사기준에 관한 연구	가천대	게재	자동차안전학회지		2016. 12	단독사사	일반

▮ 3차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명 /특허명 /기타	소속 기관명	역할	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
2-1	논문	이륜자동차 창닦이기장치 등의 국내안전기준 개발	경일대	게재	자동차안전학회지		2017. 9	단독사사	일반
2-1	논문	이륜자동차 스탠드/번호판/튜닝 금지 안전기준에 관한 연구	경일대	게재	자동차안전학회지		2018. 3	단독사사	일반
2-1	논문	이륜자동차의 주행저항 결정기법이 WMTC 연비측정에 미치는 영향	경일대	게재	자동차안전학회지		2018. 3	단독사사	일반
2-2	논문	이륜자동차 검사기준 개발 I	가천대	게재	자동차안전학회지		2017. 12	단독사사	일반
2-2	논문	이륜자동차 검사기준 개발 II	가천대	게재	자동차안전학회지		2017. 12	단독사사	일반

제11장. 기타 사항

○ 해당사항 없음

제12장. 참고 문헌

<안전기준 및 안전기준 평가기술>

UN/ECE Regulation 10 Rev.5(2014, Oct. 10). Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility.

Directive 97/24/EC of THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL(1997, June 17). on certain components and characteristics of two or three-wheel motor vehicles.

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 44/2014(2013, Nov. 21). supplementing Regulation (EU) No 168/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to the vehicle construction and general requirements for the approval of two- or three- wheel vehicles and quadricycles

REGULATION (EU) No 168/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL(2013, Jan. 15). on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles

자동차관리법. http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=191162&efYd=20180118#0000

자동차관리법 시행령(대통령령). http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=193716&efYd=20171109#0000

자동차관리법 시행규칙(국토교통부령). http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=201673&efYd=20180118 #0000

국토교통부고시 제2014 - 724 호. 자동차안전기준 시행세칙 일부개정안. http://www.molit.go.kr /USR/I0204 /m_45/dtl.jsp?idx=12641

Trans WP. 29, 2005, "GTR No. 2: Measurement Procedure for Two-Wheeled Motorcycles Equipped with A Positive or Compression Ignition Engine with regard to the Emission of Gaseous Pollutants, CO_2 Emissions and Fuel Consumption," United Nations.

KS R ISO 11486:2009 "모터사이클-섀시 동력계의 주행 저항 설정법," 한국표준정보망.

Global technical regulation No.2 : MEASUREMENT PROCEDURE FOR TWO-WHEELED MOTORCYCLES EQUIPPED WITH A POSITIVE OR COMPRESSION IGNITION ENGINE WITH REGARD TO THE EMISSION OF GASEOUS POLLUTANTS, CO2 EMISSIONS AND FUEL CONSUMPTION(2005, August 30)

David Barry, Jared Collard, Eugene Perchonok, Walter Preysnar, Harold Steinberg, 1975, "Preliminary Study of the Effectiveness of Auto Anti-Theft Devices", National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice Law Enforcement Assistance Administration.

이용석, 이석환, 김규만, 김영진, 오세도, 2010, "이륜차 검사제도 개선방안 제안 연구," 자동차안전학회지, 제 2권 제 1 호, pp. 39-46.

김동훈, 이두원, 고병한, 2014, "이륜자동차 산업 규제완화에 따른 고용, 생산 및 수출의 파급효과," 한국경제학보 제21권 제2호.

윤순영, 김재은, 어은경, 정구영, 2007, "이륜자동차 사고 환자에서 안전모 착용이 손상에 미치는 영향분석," 대한응급의학회지, 제18권 제5호.

방수혁, 이지선, 2013, "이륜자동차 안전검사제도 도입 시 기대효과 분석", 자동차안전학회지, 제9권, 제3호, pp. 39~45.

임재환, 전영돈, 김성섭, 2014, "삼륜형 이륜자동차 주행안전 성능에 관한 연구", 한국자동차공학회 학술대회 및 전시회, pp. 1420~1424.

경찰청, 2009, 이륜자동차 주행안전성 증진에 관한 연구

Vehicle Safety Standards Department of Transport and Regional Services, 2006, "Regulation Impact Statement for ADR 14 - Rear Vision Mirrors," Australian Design Rules Review.

The Automotive Research Association of India, 2008, "Amendment No. 2 to AIS-001/2001 Automotive Vehicles – Rear-View Mirrors – Specification."

National Highway Traffic Safety Administration, 2000, "Requirements for Motorcycle Manufacturers."

National Highway Traffic Safety Administration, 2013, "New Pneumatic Tires for Motor Vehicles with a GVWR of more than 4,536 kilograms (10,000 Pounds) Motorcycles," NHTSA-2010-0132, Federal Register Vol. 78 No. 7.

National Highway Traffic Safety Administration, 2006, "The Pneumatic Tire," DOT HS 810 561.

US Consumer Reports, 2014, "Consumer Reports test results find iPhone6 and 6Plus not as bendy as believed," http://www.consumerreports. org/cro/news/2014/09/consumer-reports-tests-iphone-6-bendgate/index.htm).

KS R ISO 8706, 2007, "2륜 모페드-메인 및 사이드 스탠드의 주차 안정성"

교통안전공단, 2014, “이륜자동차 안전기준 및 기술개발 기획에 관한 연구,” 국토교통과학기술진흥원.
국토교통부, 2012, 도로설계편람
지식경제부 기술표준원, 2010, “KS 모터사이클 타이어와 림 - 제1부: 타이어, KS M ISO 4249-1,” 국가표준종합정보센터.

<검사기준 및 검사시행요령>

공정거래위원회 보도자료, 2015.03.11
KR모터스 사업보고서(2010년도 ~ 2014년도), 한국거래소(www.krx.co.kr), 2015.
김동훈, 이두원, 고병한, “이륜자동차 산업 규제완화에 따른 고용, 생산 및 수출의 파급효과”, 한국경제학보, 제21권 제2호, pp. 247-273, 2014.
경찰청, 2014년판(2013년 통계) 교통사고통계 분석, 2014.
경찰청, 2015(2014년 통계) 교통사고통계, 2015.
Traffic Safety Fact 2013 Data, NHTSA's National Center for Statistics and Analysis, 2015 May
Road Safety Annual Report 2014, International Traffic Safety Analysis Group, 2015
Motorcycles Europe
an Market Brief 2013-2014, US Commercial Service, 2015
www.webBikeWorld.com
www.acem.eu
www.jama.org
www.ivm-ev.de
교통안전공단, 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구, 2008
교통안전공단, 자동차검사 제도 발전방안에 관한 연구, 2012
한국교통연구원, 이륜자동차 검사제도 도입방안 연구, 2013.
한국교통연구원, 자동차 검사제도 개선방안 연구보고서, 2001

부 록

<타이어 시행세칙>

00. 이륜자동차 공기압타이어 시험

00.1 적용범위

본 규정은 이륜자동차 공기압타이어(이하 이 세칙에서 “타이어”라 한다.)에 적용한다.

00.2 용어정의

00.2.1 타이어의 “형식”이란 다음의 사항이 서로 다르지 않은 타이어의 분류를 의미한다.

00.2.1.1 타이어 제작사

00.2.1.2 타이어 규격 표시

00.2.1.3 용도 구분(일반용 : 일반 도로 주행용, 특수용 : 일반도로와 험로 겸용 또는 스노우 등의 특수 조건용)

00.2.1.4 구조(바이어스, 바이어스 벨트, 레이디얼)

00.2.1.5 속도 기호

00.2.1.6 하중 지수

00.2.1.7 타이어 단면

00.2.2 “측정 림”이란 타이어의 치수 측정을 위하여 타이어를 장착하는 림을 말한다.

00.2.3 “이론 림”이란 그 너비가 타이어의 공칭 단면 너비에 타이어 제작사가 정하는 인자값(X)을 곱하여 얻어진 너비와 같은 값을 갖는 이론적인 림을 말한다.

00.2.4 “시험 림”란 타이어의 시험을 위하여 타이어를 장착하는 림을 말한다.

00.3 제출서류 및 시험품

시험품은 2개 이상의 타이어와 측정 림, 시험 림을 제출하여야 하며 제출서류는 다음과 같다.

00.3.1 아래의 사항을 포함하는 타이어 기술자료

00.3.1.1 구조, 표기, 치수, 사용지침 및 외관도, 단면도

00.3.1.2 이론 림의 너비 결정을 위한 인자값(X)

00.3.1.3 타이어 규격 표시 내에 문자 “V”로 표기되어 시속 240 킬로미터 초과 속도에 적합한 타이어 또는 문자 “Z”로 표기되어 시속 270 킬로미터 초과 속도에 적합한 타이어의 경우, 타이어 제작사가 정하는 최고속도와 그 최고속도에 대하여 허용되는 타이어 최대허용하중

00.4 시험기준

안전기준 제64조제1항의 기준에 적합해야 한다.

00.5 기술적 요구사항

00.5.1 타이어의 치수

00.5.1.1 타이어의 단면 너비

00.5.1.1.1 단면 너비는 다음 식에 따라 얻는다.

$$S = S_1 + K(A - A_1)$$

여기서,

S : 단면 너비(단위 : 밀리미터), 측정 림에 장착하여 측정

S_1 : 공칭 단면 너비(단위 : 밀리미터), 규정에 따른 타이어 규격 표시 내의 값으로서, 타이어의 사이드월에 표시

A : 측정 림의 너비(단위 : 밀리미터), 제작사 기술문서에 규정

A_1 : 이론 림의 너비(단위 : 밀리미터), 공칭 단면 너비에 제작사가 정하는 인자값(X)을 곱하여 결정

K : 0.4

00.5.1.1.2 다만, “(붙임) 이륜자동차 타이어 규격 표시와 치수” 상의 규격 타이어의 단면 너비는 해당 표에 기재된 타이어 규격에 따른 치수값을 허용한다.

00.5.1.2 타이어의 바깥 지름

00.5.1.2.1 타이어의 바깥 지름은 다음 식에 따라 얻는다.

$$D = d + 2H$$

여기서,

D : 타이어의 바깥 지름(단위 : 밀리미터)

d : 공칭 림 지름(인치로 표기된 경우, 밀리미터 단위로 환산하여 적용)

H : 공칭 단면 높이(단위 : 밀리미터)

$$H = S_1 \times Ra$$

S_1 : 공칭 단면 너비(단위 : 밀리미터)

Ra : 공칭 편평비

상기의 모든 값은 타이어 사이드월의 표기사항에서 확인하여 결정한다.

00.5.1.2.1 다만, “(붙임) 이륜자동차 타이어 규격 표시와 치수” 상의 규격 타이어의바깥 지름은 해당 표에 기재된 타이어 규격에 따른 치수를 허용한다.

00.5.1.3 타이어 측정방법

00.5.1.3.1 제작사가 규정하는 측정 림에 타이어를 조립하여, 제작사가 규정하는 공기압으로 팽창시킨다. 별도로 정하지 않는 경우, 아래의 공기압으로 조정한다.

타이어 구분	속도 기호	타이어 공기압	
		bar	kPa
표준 하중 타이어	F, G, J, K, L, M, N, P, Q, R, S	2.25	225
	T, U, H, V, W	2.80	280
강화 타이어 (추가하중 타이어)	F, G, J, K, L, M, N, P	2.80	280
	Q, R, S, T, U, H, V	3.30	330

00.5.1.3.2 측정 림에 조립한 타이어를 시험실 온도 조건에서 최소한 24시간 동안 안정화한다.

00.5.1.3.3 공기압을 위의 00.5.1.3.1 에 따른 공기압으로 다시 조정한다.

00.5.1.3.4 림 보호 리브 또는 밴드 등의 돌출물의 두께를 포함하여, 원둘레 방향으로 6등분한 위치에서 캘리퍼를 사용하여 전체 너비를 측정한다. 측정한 값 중 가장 큰 값을 전체 너비로 정한다.

00.5.1.3.5 바깥 지름은 최대 원둘레를 측정한 값을 원주율(3.1416)로 나누어 결정한다.

00.5.2 고속성능(부하/속도 성능) 시험

00.5.2.1 고속성능 시험방법

00.5.2.1.1 시험 타이어의 준비

00.5.2.1.1.1 제작사가 정하는 시험용 림에 신품 타이어를 조립한다.

00.5.2.1.1.2 아래 표에 제시된 적정 공기압으로 타이어를 팽창시킨다. 다만, 시속 240 킬로미터 초과용 타이어의 경우에는 시험 공기압을 3.20bar(320kPa)로 하며, 그 외의 타이어는 제작사가 정하는 공기압으로 팽창시킨다.

타이어 구분	속도 기호	타이어 공기압	
		bar	kPa
표준 하중 타이어	F, G, J, K	2.50	250
	L, M, N, P	2.50	250
	Q, R, S	3.00	300
	T, U, H, V	3.50	350
강화 타이어 (추가하중 타이어)	F, G, J, K, L, M, N, P	3.30	330
	Q, R, S, T, U, H, V	3.90	390

00.5.2.1.1.3 제작사가 사유를 제출한 경우, 위의 표에 제시된 바와 다른 시험 공기압 조건에서 시험할 수 있으며, 타이어는 제작사가 제출한 공기압으로 팽창시킨다.

00.5.2.1.1.4 타이어/휠 조립체를 시험실 온도 조건에서 최소 3시간 이상 안정화 한다.

00.5.2.1.1.5 00.5.2.1.1.2 내지 3의 공기압으로 타이어의 공기압을 재조정한다.

00.5.2.1.2 고속성능 시험 절차

00.5.2.1.2.1 타이어/휠 조립체를 시험기 축에 장착하여, 1.70미터(±1퍼센트) 또는 2.0미터(±1퍼센트)의 지름을 갖는 매끈한 원통형 시험기의 바깥면에 대하여 부하를 가한다.

00.5.2.1.2.2 시험 축에 작용하는 부하는 타이어 속도 기호 또는 사용조건에 따라, 아래의 규정값의 65퍼센트에 해당하는 값을 적용한다.

속도 기호 또는 사용조건	시험 부하
속도 기호 H 이하	타이어 최대허용하중
속도 기호 V	시속 240 킬로미터에 상응하는 최대허용하중
속도 기호 W	시속 240 킬로미터에 상응하는 최대허용하중
시속 240 킬로미터 초과 (규격 표시 내에 “V”로 표기)	타이어 제작사의 규정 최고속도에 상응하는 최대허용하중
시속 270 킬로미터 초과 (규격 표시 내에 “Z”로 표기)	

00.5.2.1.2.3 타이어 공기압은 시험이 진행되는 동안 수정되어서는 안되며, 시험 하중은 일정하게 유지되어야 한다.

00.5.2.1.2.4 시험이 이루어지는 동안 시험실의 온도는 섭씨 20도에서 30도 사이를 유지하여야 한다. 다만, 제작사가 동의하는 경우에는 그보다 더 높은 온도를 유지할 수 있다.

00.5.2.1.2.5 시험은 다음의 순서로 중단없이 수행되어야 한다.

단계	시험속도	시험 지속시간(분)
1	정지 상태에서 초기속도[주)]까지 가속	20
2	초기속도[주)]	10
3	초기속도[주)] + 10km/h	10
4	초기속도[주)] + 20km/h	10
5	초기속도[주)] + 30km/h	10
합 계(분)		60

주) 초기속도는 시험기의 원통형 드럼의 지름이 1.7미터인 경우에는 타이어 속도 기호에 상응하는 속도에서 시속 40킬로미터를 뺀 속도, 시험기의 원통형 드럼의 지름이 2.0미터인 경우에는 타이어 속도 기호에 상응하는 속도에서 시속 30킬로미터를 뺀 속도로 한다.

00.5.3 시속 240킬로미터 초과용 타이어의 최고속도 성능 시험

00.5.3.1 타이어 규격 표시 내에 문자 “V”로 표기되어 시속 240 킬로미터 초과 속도에 적합한 타이어 또는 문자 “Z”로 표기되어 시속 270 킬로미터 초과 속도에 적합한 타이어의 경우, 각각 1개의 타이어를 사용하여 타이어상의 괄호 표시 안에 표기된 하중 및 속도 조건에서 00.5.2.1에서 규정하는 고속성능 시험을 수행한 다음, 같은 형식의 새로운 두번째 타이어를 사용하여 타이어 제작사가 정하는 최대 조건에서 최고속도 성능 시험을 수행한다.

00.5.3.2 최고속도 성능 시험방법

00.5.3.2.1 00.5.2.1.1 절차에 따라 시험 타이어를 준비한다.

00.5.3.2.2 최고속도 성능 시험 절차

00.5.3.2.2.1 00.5.2.1.2.1 내지 4의 절차에 따라 시험한다.

00.5.3.2.2.2 시험은 다음의 순서로 중단없이 수행되어야 한다.

단계	시험속도	시험 지속시간(분)
1	정지 상태에서 초기속도[1)]까지 가속	20
2	초기속도[1)]	20
3	초기속도[1)]에서 최고속도[2)]까지 가속	10
4	최고속도[2)]	5
합 계(분)		55

주) 1. 초기속도는 시험기의 원통형 드럼의 지름이 1.7미터인 경우에는 타이어 제작사가 규정한 최고속도에서 시속 40킬로미터를 뺀 속도, 시험기의 원통형 드럼의 지름이 2.0미터인 경우에는 타이어 제작사가 규정한 최고속도에서 시속 30킬로미터를 뺀 속도로 한다.

2. 최고속도는 시험기의 원통형 드럼의 지름이 1.7미터인 경우에는 타이어 제작사가 규정한 최고속도에서 시속 10킬로미터를 뺀 속도, 시험기의 원통형 드럼의 지름이 2.0미터인 경우에는 타이어 제작사가 규정한 최고속도로 한다.

00.5.4 타이어 동적 성장 확인 시험

00.5.4.1 동적 성장 확인 시험은 허용 최고속도에서 발생하는 원심력의 영향에 의한 바이어스, 바이어스 벨트 타이어의 최대 성장 정도를 결정하기 위함이다.

00.5.4.2 시험 요건

00.5.4.2.1 타이어를 휠에 조립하여 비드가 휠에 안착된 상태에서 측정할 때, 타이어/휠 조립체의 반지름 방향 런-아웃(편차)와 횡방향 런-아웃(편차)을 ±0.5mm 미만이 되도록 조정한다.

00.5.4.2.2 윤곽 측정 장치

돌출 격자, 카메라, 스포트라이트 등의 타이어 단면의 외부 윤곽을 명확하게 구현하거나, 트레드의 최대 변형점에서 타이어 대칭선에 대하여 수직으로 타이어 최대 팽창곡선(enveloping curve)을 만들어내는 장치. 이 장치는 왜곡을 감소시켜, 그려진 윤곽과 실제 타이어 치수 간의 일정한 비율(K)을 확보하게 하여야 하며, 휠 축에 대한 타이어 윤곽선에 대한 기준이 되도록 하여야 한다.

00.5.4.2.3 스트로보스코프로 측정할 때, 타이어 트레드 끝단에서의 속도와 타이어의 해당 최고속도 사이의 편차는 ±2퍼센트를 초과하지 않게 한다.

00.5.4.2.4 만약 다른 시험방법을 적용하는 경우, 현존 시험방법에 상당하다는 동등성을 입증하여야 한다.

00.5.4.3 시험 시행

00.5.4.3.1 시험이 이루어지는 동안 시험실의 온도는 섭씨 20도에서 30도 사이를 유지하여야 한다. 다만, 제작사가 동의하는 경우에는 그보다 더 높은 온도를 유지할 수 있다.

00.5.4.3.2 시험 대상 타이어는 어떠한 결함도 없이 00.5.2의 고속성능 시험을 통과하여야 한다.(고속성능 시험을 통과한 타이어에 한하여, 동적성장 시험을 수행하게 됨)

00.5.4.3.3 시험 대상 타이어는 해당 자동차에 장착되는 휠 또는 타이어 관련 적용 표준에 적합한 림이 포함된 휠에 장착되어야 한다.

00.5.4.3.4 타이어 팽창 공기압(시험 공기압)은 아래 표에 제시된 값으로 조정되어야 한다.

속도 기호	타이어 구조	시험 공기압	
		bar	kPa
P, Q, R, S	표준하중	2.5	250
T 이상	표준하중	2.9	290

00.5.4.3.5 타이어/휠 조립체는 최소 3시간 동안 시험실 온도 조건에 보관하여 안정화하여야 한다.

00.5.4.3.6 안정화 후에, 팽창 공기압을 00.5.4.3.4의 표에 제시된 공기압으로 재조정 한다.

00.5.4.3.7 타이어/림 조립체를 시험 축에 장착하여, 조립체가 자유롭게 회전하게 한다. 타이어는 타이어 축에 작용하는 구동모터를 이용하거나, 시험 드럼상에서 조립체에 압력을 가하여 회전하게 할 수 있다.

00.5.4.3.8 5분 이내에 타이어의 허용 최고 속도에 도달하도록 중단없이 조립체를 가속한다.

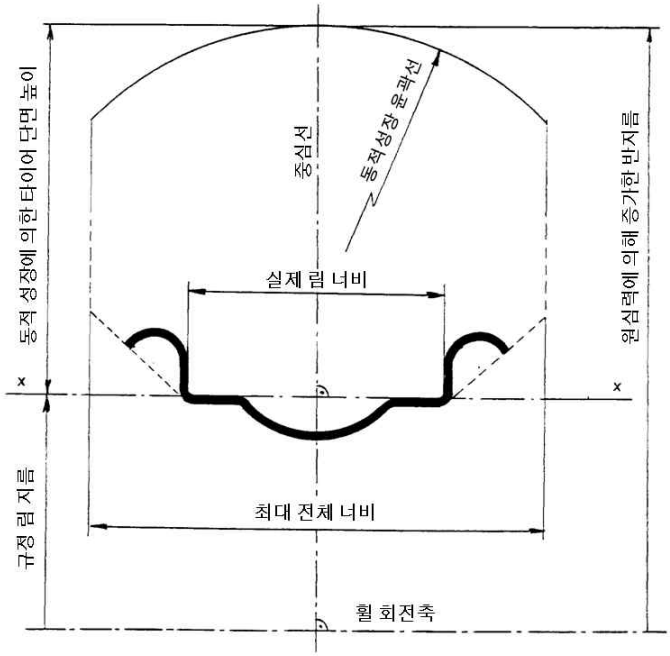
00.5.4.3.9 윤곽선 생성 장치를 위치시켜, 시험 타이어 트레드의 회전에 대하여 수직인지 확인한다.

00.5.4.3.10 시험 타이어의 트레드 끝단 속도가 타이어 허용 최고 속도의 ±2퍼센트 이내에 있는지 확인한다. 시험장치를 최소 5분 동안 일정한 속도로 유지되도록 한 다음, 최대 변형 영역에서 타이어 단면을 그려내거나, 타이어최대 허용 팽창곡선(enveloping curve)을 초과하지 않는지 확인한다.

00.5.4.4 시험결과의 판정

00.5.4.4.1 장착된 타이어/휠 조립체에 대하여 규정된 타이어 성장 한계 곡선(최대 허용 팽창곡선, enveloping curve)은 아래의 그림과 같다.

원심력에 의한 동적 성장 확인 시험에서의 최대 허용 팽창곡선(enveloping curve)



최대 전체 너비(S_G) : 실제 사용 최대 전체 너비. 이 값은 측정 림에서 림 너비 코드가 0.1씩 변화할 때, 1mm 변동된다.

동적성장에 의한 타이어 단면 높이(H_{dyn}) : 원심력에 의한 성장된 타이어의 반지름에서 밀리미터 단위로 변환된 규정 림 지름의 1/2 배한 값만큼 뺀 값을 의미한다.

00.5.4.4.2 동적성장에 의한 타이어 단면 높이(H_{dyn})의 최대 허용값은 아래 표와 같다.

속도기호	최대 허용 팽창곡선의 단면 높이 허용값(mm)	
	일반용 타이어	스노우 또는 특수용
P/Q/R/S	단면 높이 × 1.10	단면 높이 × 1.15
T/U/H	단면 높이 × 1.13	단면 높이 × 1.18
210km/h 초과	단면 높이 × 1.16	-

주) “단면 높이”는 타이어에 각인된 공칭 단면 너비과 공칭 편평비를 곱하여 얻은 값을 사용한다.

00.5.4.4.3 필요한 경우, 최대 허용 팽창곡선(enveloping curve)의 주요 치수는 00.5.4.2.2 윤곽 측정 장치 요건 상의 그려진 윤곽과 실제 타이어 치수 간의 일정한 비율(K)을 적용하여 조정한다.

00.5.4.4.4 최고 속도에서 타이어의 윤곽선을 생성하여, 타이어 회전축을 기준으로 최대 허용 윤곽선을 초과하는지 확인한다.

00.6 시험결과 기록 등

자동차에 설치된 모든 호칭의 타이어에 대하여 시험을 실시하여, 측정된 데이터 등을 각 호칭의 타이어 별로 별지 제00호 서식의 “이륜자동차 공기압 타이어 시험결과 기록표”에 기록하고, 시험이 완료된 타이어의 사진을 첨부하여 보관한다.

(붙 임)

이륜자동차 타이어 규격 표시와 치수

표 1 공칭 림 지름 12 이하 규격의 이륜자동차 타이어

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)			단면 너비 (mm)	최대 전체너비 (mm)
		최소값	기준값	최대값		
2.50 - 8	1.50	328	338	352	65	70
2.50 - 9		354	364	378		
2.50 - 10		379	389	403		
2.50 - 12		430	440	451		
2.75 - 8	1.75	338	348	363	71	77
2.75 - 9		364	374	383		
2.75 - 10		389	399	408		
2.75 - 12		440	450	462		
3.00 - 4	2.10	241	251	264	80	86
3.00 - 5		266	276	291		
3.00 - 6		291	301	314		
3.00 - 7		317	327	342		
3.00 - 8		352	362	378		
3.00 - 9		378	388	401		
3.00 - 10		403	413	422		
3.00 - 12		454	464	473		
3.25 - 8	2.50	362	372	386	88	95
3.25 - 9		388	398	412		
3.25 - 10		414	424	441		
3.25 - 12		465	475	492		
3.50 - 4	2.50	264	274	291	92	99
3.50 - 5		289	299	316		
3.50 - 6		314	324	341		
3.50 - 7		340	350	367		
3.50 - 8		376	386	397		
3.50 - 9		402	412	430		
3.50 - 10		427	437	448		
3.50 - 12		478	488	506		
4.00 - 5	2.50	314	326	346	105	113
4.00 - 6		339	351	368		
4.00 - 7		365	377	394		
4.00 - 8		401	415	427		
4.00 - 10		452	466	478		
4.00 - 12		505	517	538		
5.00 - 8	3.50	453	465	481	134	145
5.00 - 10		504	516	532		
5.00 - 12		555	567	583		
6.00 - 6	4.00	424	436	464	154	166
6.00 - 7		450	462	490		
6.00 - 8		494	506	534		
6.00 - 9		520	532	562		

표 2 일반 단면 규격(공칭 림 지름 12 초과)의 이륜자동차 타이어 - I

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)	
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[1]	너비[2]
1 3/4 - 19	1.20	582	589	597	605	50	54	58
2 - 14	1.35	461	468	477	484	55	58	63
2 - 15		486	493	501	509			
2 - 16		511	518	526	534			
2 - 17		537	544	552	560			
2 - 18		562	569	577	585			
2 - 19		588	595	603	611			
2 - 20		613	620	628	636			
2 - 21		638	645	653	661			
2 - 22		663	670	680	686			
2 1/4 - 14	1.50	474	482	492	500	62	66	71
2 1/4 - 15		499	507	517	525			
2 1/4 - 16		524	532	540	550			
2 1/4 - 17		550	558	566	576			
2 1/4 - 18		575	583	591	601			
2 1/4 - 19		601	609	617	627			
2 1/4 - 20		626	634	642	652			
2 1/4 - 21		651	659	667	677			
2 1/4 - 22		677	685	695	703			
2 1/2 - 14	1.60	489	498	508	520	68	72	78
2 1/2 - 15		514	523	533	545			
2 1/2 - 16		539	548	558	570			
2 1/2 - 17		565	574	584	596			
2 1/2 - 18		590	599	609	621			
2 1/2 - 19		616	625	635	647			
2 1/2 - 20		641	650	660	672			
2 1/2 - 21		666	675	685	697			
2 1/2 - 22		692	701	711	723			

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)	
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[1]	너비[2]
2 3/4 - 14	1.85	499	508	518	530	75	80	86
2 3/4 - 15		524	533	545	555			
2 3/4 - 16		549	558	568	580			
2 3/4 - 17		575	584	594	606			
2 3/4 - 18		600	609	621	631			
2 3/4 - 19		626	635	645	657			
2 3/4 - 20		651	660	670	682			
2 3/4 - 21		676	685	695	707			
2 3/4 - 22		702	711	721	733			
3 - 16	1.85	560	570	582	594	81	86	93
3 - 17		586	596	608	620			
3 - 18		611	621	633	645			
3 - 19		637	647	659	671			
3 1/4 - 16	2.15	575	586	598	614	89	94	102
3 1/4 - 17		601	612	624	640			
3 1/4 - 18		626	637	651	665			
3 1/4 - 19		652	663	675	691			

주) 1. 일반용(일반 도로 주행용) 타이어에 적용한다.
2. 특수용(일반도로와 험로 겸용 또는 스노우 등의 특수 조건용) 타이어에 적용한다.

표 3 일반 단면 규격(공칭 림 지름 12 초과)의 이륜자동차 타이어 - Ⅱ

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)		
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[3]	너비[4]	너비[5]
2.00 - 14	1.20	460	466	478		52	57	60	65
2.00 - 15		485	491	503					
2.00 - 16		510	516	528					
2.00 - 17		536	542	554					
2.00 - 18		561	567	579					
2.00 - 19		587	593	605					
2.25 - 14	1.60	474	480	492	496	61	67	70	75
2.25 - 15		499	505	517	521				
2.25 - 16		524	530	542	546				
2.25 - 17		550	556	568	572				
2.25 - 18		575	581	593	597				
2.25 - 19		601	607	619	623				
2.50 - 14	1.60	486	492	506	508	65	72	75	79
2.50 - 15		511	517	531	533				
2.50 - 16		536	542	556	558				
2.50 - 17		562	568	582	584				
2.50 - 18		587	593	607	609				
2.50 - 19		613	619	633	635				
2.50 - 21		663	669	683	685				
2.75 - 14	1.85	505	512	524	530	75	83	86	91
2.75 - 15		530	537	549	555				
2.75 - 16		555	562	574	580				
2.75 - 17		581	588	600	606				
2.75 - 18		606	613	625	631				
2.75 - 19		632	639	651	657				
2.75 - 21		682	689	701	707				

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)		
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[3]	너비[4]	너비[5]
3.00 - 14	1.85	519	526	540	546	80	88	92	97
3.00 - 15		546	551	565	571				
3.00 - 16		569	576	590	596				
3.00 - 17		595	602	616	622				
3.00 - 18		618	627	641	647				
3.00 - 19		644	653	667	673				
3.00 - 21		694	703	717	723				
3.00 - 23		747	754	768	774				
3.25 - 14	2.15	531	538	552	560	89	98	102	108
3.25 - 15		556	563	577	585				
3.25 - 16		581	588	602	610				
3.25 - 17		607	614	628	636				
3.25 - 18		630	639	653	661				
3.25 - 19		656	665	679	687				
3.25 - 21		708	715	729	737				
3.50 - 14	2.15	539	548	564	572	93	102	107	113
3.50 - 15		564	573	589	597				
3.50 - 16		591	598	614	622				
3.50 - 17		617	624	640	648				
3.50 - 18		640	649	665	673				
3.50 - 19		666	675	691	699				
3.50 - 21		716	725	741	749				
3.75 - 16	2.15	601	610	626	634	99	109	114	121
3.75 - 17		627	636	652	660				
3.75 - 18		652	661	677	685				
3.75 - 19		678	687	703	711				
4.00 - 16	2.50	611	620	638	646	108	119	124	130
4.00 - 17		637	646	664	672				
4.00 - 18		662	671	689	697				
4.00 - 19		688	697	715	723				

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)		
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[3]	너비[4]	너비[5]
4.25 - 16	2.50	623	632	650	660	112	123	129	137
4.25 - 17		649	658	676	686				
4.25 - 18		674	683	701	711				
4.25 - 19		700	709	727	737				
4.50 - 16	2.75	631	640	658	668	123	135	141	142
4.50 - 17		657	666	684	694				
4.50 - 18		684	691	709	719				
4.50 - 19		707	717	734	745				
5.00 - 16	3.00	657	666	686	698	129	142	148	157
5.00 - 17		683	692	710	724				
5.00 - 18		708	717	735	749				
5.00 - 19		734	743	761	775				

주) 1. 일반용(일반 도로 주행용) 타이어에 적용한다.
2. 특수용(일반도로와 험로 겸용 또는 스노우 등의 특수 조건용) 타이어에 적용한다.
3. 속도기호 P 이하의 일반용(일반 도로 주행용) 타이어에 적용한다.
4. 속도기호 P 초과의 일반용(일반 도로 주행용) 타이어와 스노우 타이어에 적용한다.
5. 특수용(일반도로와 험로 겸용) 타이어에 적용한다.

표 4 낮은 단면 규격의 이륜자동차 타이어 - I

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)				단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)		
		최소값	기준값	최대값[1]	최대값[2]		너비[3]	너비[4]	너비[5]
3.60 - 18	2.15	605	615	628	633	93	102	108	113
3.60 - 19		631	641	653	658				
4.10 - 18	2.50	629	641	654	663	108	119	124	130
4.10 - 19		655	667	679	688				
5.10 - 16	3.00	615	625	643	651	129	142	150	157
5.10 - 17		641	651	670	677				
5.10 - 18		666	676	694	702				
4.25/85 - 18	2.50	649	659	673	683	112	123	129	137
4.60 - 16	2.75	594	604	619	628	117	129	136	142
4.60 - 17		619	630	642	654				
4.60 - 18		644	654	670	678				
6.10 - 16	4.00	646	658	678	688	168	185	195	203

주) 1. 일반용(일반 도로 주행용) 타이어에 적용한다.
2. 특수용(일반도로와 험로 겸용 또는 스노우 등의 특수 조건용) 타이어에 적용한다.
3. 속도기호 P 이하의 일반용(일반 도로 주행용) 타이어에 적용한다.
4. 속도기호 P 초과의 일반용(일반 도로 주행용) 타이어와 스노우 타이어에 적용한다.
5. 특수용(일반도로와 험로 겸용) 타이어에 적용한다.

표 5 낮은 단면 규격의 이륜자동차 타이어 - I

타이어 규격	측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)			단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)
		최소값	기준값	최대값		
5.4 - 10	4.00	474	481	487	135	143
5.4 - 12		525	532	547		
5.4 - 14		575	582	598		
5.4 - 16		626	633	649		
6.7 - 10	5.00	532	541	561	170	180
6.7 - 12		583	592	612		
6.7 - 14		633	642	662		

표 6 미합중국 타이어 규격과 치수의 이륜자동차 타이어

타이어 규격		측정 림 너비 (공칭 림 지름)	바깥 지름 (mm)			단면 너비 (mm)	최대 전체너비(mm)
			최소값	기준값	최대값		
MH90 -	21	1.85	682	686	700	80	89
MJ90 -	18	2.15	620	625	640	89	99
MJ90 -	19	2.15	645	650	665		
ML90 -	18	2.15	629	634	650	93	103
ML90 -	19	2.15	654	659	675		
MM90 -	19	2.15	663	669	685	95	106
MN90 -	18	2.15	656	662	681	104	116
MP90 -	18	2.15	667	673	692	108	120
MR90 -	18	2.15	680	687	708	114	127
MS90 -	17	2.50	660	667	688	121	134
MT90 -	16	3.00	642	650	672	130	144
MT90 -	17	3.00	668	675	697		
MU90 -	15M/C	3.50	634	642	665	142	158
MU90 -	16	3.50	659	667	690		
MV90 -	15M/C	3.50	643	651	675	150	172
MP85 -	18	2.15	654	660	679	108	120
MR85 -	16	2.15	617	623	643	114	127
MS85 -	18	2.50	675	682	702	121	134
MT85 -	18	3.00	681	688	709	130	144
MU85 -	16M/C	3.50	650	658	681	142	158
MV85 -	15M/C	3.50	627	635	658	150	172

(별지 제56호 서식)

"이륜자동차 공기압타이어 시험결과 기록표"

자동차 제작사 :		자동차명 :	
자동차 형식 :		차대번호 :	
타이어제작자 :		타이어 품명 :	
타이어 호칭 :		제작국명 :	
제작번호 :		최대공기압 :	

1. 표기 및 구조 확인

1.1 표기사항 확인

1.1.1 트레드마모지시기

구 분	표기 여부	트레드 깊이(㎜)
트레드마모지시기		

1.1.2 사이드월 표기

구 분		사이드월 표기 내용
제작사명 또는 제작사 표시 기호		
제작번호 또는 상당 기호		
타이어호칭	타이어 너비	
	편평비	
	타이어 구성 내부 구조	
	타이어 비드부 장착 림 지름	
	하중 지수(Load Index)	
	속도 기호(Speed Category)	
타이어의 종류(복수 기록 가능)		
제품명		
제작시기		
제작국명		
최대 공기압(kPa 또는 psi, 기재 시)		
플라이 지수 (기재 시)		
하중 범위 (기재 시)		

1.2 구조 확인

1.2.1 타이어 최대허용 하중 및 최대 허용속도 확인

구 분	표 기 기 호	허 용 값
타이어 최대 허용 하중		( ) kg
타이어 속도 기호		( ) km/h

1.2.2 타이어 손상여부 및 트레드 깊이 확인

구 분	내 용
타이어 외부 손상 여부 확인	
트레드 깊이(㎜, 0.8㎜이상 여부)	( ) ㎜

1.2.3 타이어 제원 정보 양각 또는 음각 표기 여부 확인

구 분	내용 (양각, 음각, 양각 및 음각으로 기록)
타이어 제원 정보 표기 여부 확인	

2. 타이어의 치수

2.1 측정 조건

측정림			타이어 공기압(kPa)	타이어 안정화		
형식	제조사	림지름 (측정값)		온도조건(℃) (20 ~ 30℃)	안정화 시간(H) (24시간 이상)	안정화 후, 공기압(kPa)

※ 림 지름은 최대 림둘레를 측정하여 원주율(3.1416)으로 나누어 결정하며, 단위는 밀리미터임

2.2 타이어 단면너비

타이어 단면 너비(mm)							
1회	2회	3회	4회	5회	6회	단면너비 (6회 중 최대값)	기준 적합 여부

2.3 타이어 바깥지름

타이어 바깥지름 결정		
최대 타이어 원둘레(L, ㎜)	타이어 바깥지름 (D = L ÷ 3.1416, ㎜)	기준 적합 여부

3. 고속성능 시험

3.1 시험조건

시험림	타이어 공기압(kPa)	타이어 안정화		
		온도조건(℃) (20 ~ 30℃)	안정화 시간(H) (3시간 이상)	안정화 후, 공기압(kPa)

3.2 시험장치

사용된 강철제 드럼 (지름 : 1.7m±1% 또는 2.0m±1%, 너비 : 타이어 전체너비 이상)				
지름 (m)	너비 (m)	최대 허용속도 (rpm)	최대 부가하중 (N)	드럼 표면 확인 (평활 여부)

3.3 시험결과

3.3.1 속도 기호가 표시되어 있는 타이어의 경우

시험 전 측정한 타이어 바깥지름 : _____ mm

시험 초기속도(타이어 속도기호가 나타낸 최고속도 - km/h) : _____ km/h

시험 단계	시험속도 (km/h)	시험하중 (N) (최대하중 대비 %)	측정된 드럼 회전속도 (rpm)	시험시간 (분)	각 단계 완료 후,		타이어 결함 여부	기준 적합 여부
					공기압 (kPa)	바깥지름 (mm)		
1	가속 (0→ 초기속도)	(%)			-	-		
2		(%)			-	-		
3		(%)			-	-		
4		(%)			-	-		
5		(%)						

주) 1. 시험단계 1 내지 5 단계까지 공기압 조정없이 연속하여 실시함

2. 시험 후, 트레드, 사이드월, 플라이, 코드, 이너 라이너, 벨트 또는 비드의 분리, 뜯김, 이음매의 벌어짐, 균열 또는 코드의 절단이 육안으로 나타나면 결함으로 판정하며, 기준에 부적합한 것으로 본다.

3. 시험 6시간 이후에 측정한 타이어의 바깥지름은 시험 전 측정된 바깥지름과 비교하여 ±3.5% 이상 차이가 있어서는 안된다.

4. 시속 240킬로미터 초과용 타이어의 최고속도 성능 시험

4.1 시험조건

시험륨	타이어 공기압(kPa)	타이어 안정화		
		온도조건(℃) (20 ~ 30℃)	안정화 시간(H) (3시간 이상)	안정화 후, 공기압(kPa)

4.2 시험장치

사용된 강철제 드럼 (지름 : 1.7m±1% 또는 2.0m±1%, 너비 : 타이어 전체너비 이상)				
지름 (m)	너비 (m)	최대 허용속도 (rpm)	최대 부가하중 (N)	드럼 표면 확인 (평활 여부)

4.3 시험결과

4.3.1 속도 기호가 표시되어 있는 타이어의 경우

시험 전 측정한 타이어 바깥지름 : _____ mm

시험 초기속도(타이어 속도기호가 나타낸 최고속도 - km/h) : _____ km/h

시험 단계	시험속도 (km/h)	시험하중 (N) (최대하중 대비 %)	측정된 드럼 회전속도 (rpm)	시험시간 (분)	각 단계 완료 후,		타이어 결함 여부	기준 적합 여부
					공기압 (kPa)	바깥지름 (mm)		
1	가속 (0→ 초기속도)	(%)			-	-		
2		(%)			-	-		
3		(%)			-	-		
4		(%)			-	-		
5		(%)						

주) 1. 시험단계 1 내지 5 단계까지 공기압 조정없이 연속하여 실시함

2. 시험 후, 트레드, 사이드월, 플라이, 코드, 이너 라이너, 벨트 또는 비드의 분리, 뜯김, 이음매의 벌어짐, 균열 또는 코드의 절단이 육안으로 나타나면 결함으로 판정하며, 기준에 부적합한 것으로 본다.

3. 시험 6시간 이후에 측정한 타이어의 바깥지름은 시험 전 측정된 바깥지름과 비교하여 ±3.5% 이상 차이가 있어서는 안된다.

5. 타이어 동적 성장 확인 시험

5.1 시험조건

시험림	타이어 공기압(kPa)	타이어 안정화		
		온도조건(℃) (20 ~ 30℃)	안정화 시간(H) (3시간 이상)	안정화 후, 공기압(kPa)

5.2 시험결과

타이어 최고속도 (km/h)	시험장치 최고속도 도달시간 (분, 5분 이내)	타이어 단면높이 (㎜)	타이어 단면 높이 동적 성장 최대 허용값 (㎜)	기준 적합 여부

주) 시험 타이어를 5분 이내에 타이어 최고속도까지 가속하여야 하며, 트레드 면의 속도는 타이어 최고속도의 ±2퍼센트 이내일 것

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

<연비 시행세칙>

1. 적용범위

이 규정은 휘발유를 연료로 하는 배기량이 50cc 이상 또는 최고속도가 시속 50km 이상인 이륜자동차(이하 "이륜차"라고 한다.)의 연료소비율 측정에 대해 적용한다.

2. 정의

2.1. 공차중량 m_k는 승차인원 또는 적재물품을 승차 또는 적재하지 아니하고, 연료는 연료장치의 90% 이상을 주입하며 냉각수 및 윤활유는 최대 용량까지 주입하고, 시험이륜차의 제작자가 정하는 공구 및 부속품(예비타이어가 제공되면 이를 포함한다.)을 모두 탑재한 무게를 말한다.

2.2. m_{ref}는 m_k에 운전자의 중량을 합한 중량을 말한다.

2.3. m_{rid}는 운전자의 중량이며, 75kg으로 한다.

(주 1) 이 규정에서 사용하는 기호는 별지3과 같다.

3. 일반요건

유해배출가스(CO, HC, NO_x) 및 CO_2의 배출량과 연료소비율에 영향을 주는 구성부품은 통상의 사용 상태에서 예상되는 진동을 받은 경우에도 이 규정에 적합하도록 설계, 제조 및 조립되어야 한다.

4. 시험조건

4.1. 시험실과 온도안정화 장소

4.1.1. 시험실

차대동력계와 가스시료 채취장치를 설치한 시험실의 온도를 298K±5K (25℃± 5℃)로 유지한다. 또한 실내 온도는 5.2의 유형 I 시험의 실시 전과 실시 후 시험이륜차의 냉각 송풍기 근처에서 2회 측정한다.

4.1.2. 온도안정화 장소

온도안정화 장소는 298K±5K(25℃±5℃)의 온도로 유지되고, 5.2.4에 따라 사전 운전을 실시하는 시험이륜차가 주차할 수 있어야 한다.

4.2. 시험이륜차

4.2.1. 길들이기 등

시험이륜차는 정상적인 상태로 제시되어야 하며, 시험 전 적어도 1,000km 이상 주행하여야 한다. 원동기, 변속기 및 이륜자동차는 제작자의 요구 사항에 따라 적절히 길들이기를 실시한다.

4.2.2. 타이어

타이어는 시험이륜차의 제작자가 지정한 형식으로 한다. 타이어 공기압은 이륜차 제작

자가 지정한 공기압으로 하거나, 도로시험과 차대동력계에서 얻을 수 있는 시험이륜차의 속도가 같아질 때의 공기압으로 조정한다.

4.3. 이륜차의 분류

이륜차는 아래와 같은 부류로 분류한다(그림1 참조).

엔진배기량과 v_{max} 수치는 소수점 이하를 반올림을 하거나 버림을 하면 안 된다.

4.3.1. 1부류

다음의 식에 해당하는 이륜차는 1부류로 분류한다.

50cc≦엔진배기량<150cc이며 v_{max}≦50km/h 또는

엔진배기량<150cc이며 50km/h<v_{max}<100km/h 1부류

4.3.2. 2부류

다음의 식에 해당하는 이륜차는 2부류로 분류한다.

엔진배기량<150cc이며 100km/h≦v_{max}<115km/h 또는

엔진배기량≧150cc이며 v_{max}<115km/h 2-1하부류

115km/h≦v_{max}<130km/h 2-2하부류

4.3.3. 3부류

다음의 식에 해당하는 이륜차는 3부류로 분류한다.

130km/h≦v_{max}<140km/h 3-1하부류

v_{max}≧140km/h 3-2하부류

4.4. 기준 연료 규격

시험이륜차에 사용하는 휘발유는「대기환경보전법」및「석유 및 석유대체 연료사업법」의 규정에 적합한 것을 사용하여야 한다.

4.5. 유형 I 시험

4.5.1. 운전자

운전자 1명의 중량은 75kg±5kg으로 한다.

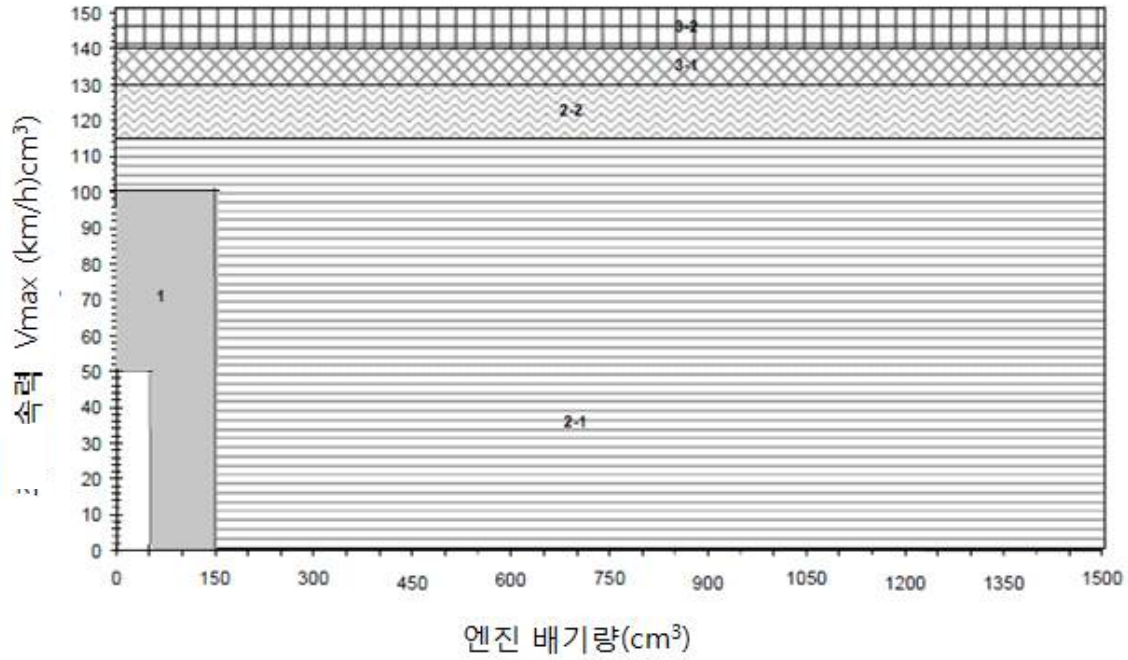


그림 1 이륜차의 분류

4.5.2. 차대동력계와 냉각팬의 규격 및 설정

4.5.2.1. 차대동력계는 직경이 0.400m 이상의 1개 롤러를 갖춘 것으로 한다.

4.5.2.2. 차대동력계는 실제로 주행한 거리를 측정(cc) 위한 롤러회전계를 갖추어야 한다.

4.5.2.3. 차대동력계는 기계식 플라이휠, 전기 관성 또는 기타의 방법으로 시뮬레이션 할 수 있어야 한다.

4.5.2.4. 차대동력계의 롤러는 깨끗하고 건조하고 타이어를 미끄러지게 하는 요인이 없는 상태이어야 한다.

4.5.2.5. 냉각팬의 규격

4.5.2.5.1. 시험중 속도가변냉각팬을 시험이륜차 전방에 설치하고 실제 운전 조건을 모의하는 형태로 시험이륜차에 냉각공기를 보낸다. 냉각공기의 풍속은 차대동력계 롤러의 속도가 10km/h에서 50km/h까지는 차대동력계 롤러의 속도에서 ±5km/h의 범위가 되도록 한다. 그러나 롤러의 속도가 50km/h를 초과하는 경우 ±10%의 범위 내에 들어가도 되며, 또한 롤러의 속도가 10km/h 미만의 경우에는 풍속이 0km/h가 되어도 된다.

4.5.2.5.2. 풍속은 냉각팬의 출구 전체를 9개의 영역으로 분할한(냉각팬 출 구의 수평면 및 수직면 모두 3개의 균등한 부분으로 분할) 사각형 하나하나의 중심에 배치된 9개의 지점에서 측정한 값을 평균한다. 이러한 9개 지점의 어느 값도 평균값에서 10%이내에 들어야 한다.

4.5.2.5.3. 냉각팬의 출구는 적어도 0.4m²의 단면적을 가지며, 최하단은 바닥으로부터 50~200㎜의 높이에 있어야 한다. 냉각팬의 출구는 시험이륜차 전륜의 전방 300~450㎜의 범위에서 시험이륜차의 길이방향축에 직각으로 배치한다. 풍속을 측정하는 장치는 냉각팬 출구로부터 0~200㎜ 위치에 배치한다.

4.5.3. 배출가스 측정장치

4.5.3.1. 가스채취장치는 시험이륜차의 배기관에서 모든 배출가스를 채취할 수 있는 밀폐형식의 장치로서 ±1.25kPa의 배압조건을 충족해야 한다. 개방형식도 모든 배출가스를 채취할 수 있으면 사용해도 된다. 가스를 채취할 때에는 시험온도에서 배출가스의 성분을 변화시키는 결로가 생기지 않도록 해야 한다. 가스채취장치 시스템을 그림2에 예시한다.

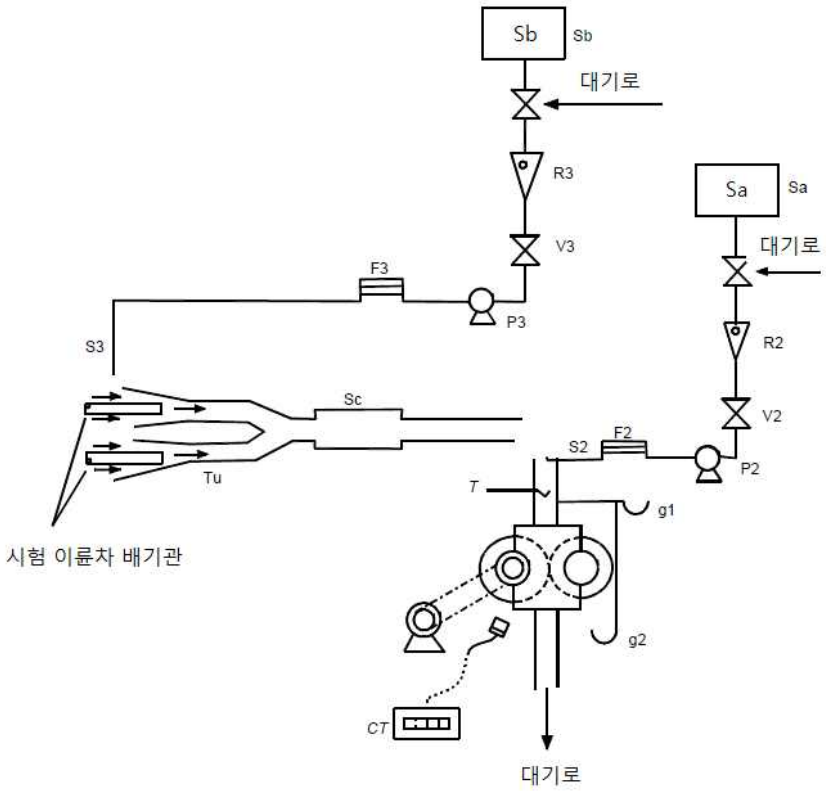


그림 2 가스채취 및 용량측정 장치 시스템

4.5.3.2. 시험이륜차의 배기관과 배출가스 채취장치를 연결하는 연결관 및 장치는 스테인리스 스틸로 하거나 또는 채취한 가스의 조성에 영향을 주지 않고, 또한 그 가스의 온도를 견딜 수 있는 재질로 한다.

4.5.3.3. 열교환기는 펌프 흡입구에서 희석가스의 온도변화를 시험 전반에 걸쳐 ±5℃로 조절할 수 있어야 한다. 또한 시험 시작 전에 교환기를 작동온도(공차 : ±5℃)로 높이기 위한 예열장치를 갖추어야 한다.

4.5.3.4. 희석배출가스를 흡입하기 위한 정치환형펌프(PDP)에는 여러 가지 일정 속도로 정확히 제어하는 모터를 장착한다. 펌프의 용량은 희석배출가스를 흡입하기 위해 충분히 커야 하며, 임계유량벤츄리(CFV)를 이용한 장치를 사용하여도 된다.

4.5.3.5. 펌프에 들어가는 희석배출가스의 온도를 연속으로 기록할 수 있는 장치(온도기록계 T)를 갖추어야 한다.

4.5.3.6. 펌프로 들어가는 희석배출가스의 대기압에 대한 압력강하를 확인하는 계기와 정치환형펌프(PDP)의 동압 변동을 측정하는 계기 등 두 종류의 계기를 갖추어야 한다.

4.5.3.7. 시험중에 펌프, 필터 및 유량계를 통해서 일정 유량의 희석공기 시료를 채취하는 프로브는 가스채취장치의 외부 근처에 배치한다.

4.5.3.8. 시험중에 펌프, 필터 및 유량계를 통해서 일정 유량의 희석배출가스 시료를 채취하는 프로브는 희석배출가스 흐름의 상류 방향이고 정치환형 펌프(PDP)의 상류로 향하

도록 한다. 이 프로브와 4.5.3.7.에 기술한 프로브의 최소 유량은 적어도 150ℓ/h로 한다.

4.5.3.9. 시료채취 주머니

4.5.3.9.1. 시료채취 주머니는 정상적인 시료의 흐름을 방해하지 않을 정도로 충분한 용량의 희석공기와 희석배출가스가 채취되고, 유해배출가스의 성분을 변화시키지 않는 것이어야 한다.

4.5.3.9.2. 시료채취 주머니에는 자동 잠금장치가 있고 시험이 끝나면 채취장치 또는 분석기 중 한 곳에 쉽고 확실하게 장착할 수 있는 것이어야 한다.

4.5.3.10. 시험 전반에 걸쳐 정치환형펌프(PDP)의 회전수를 측정하는 회전계(CT)를 장착하여야 한다.

(주 2) 채취장치의 각 부분(예를 들면 어댑터 및 연결장치)은 매우 고온으로 될 가능성이 있기 때문에 연결방법 및 연결부품의 재질이나 배치에 각별히 주의한다. 채취장치의 열손상 때문에 측정을 정상적인 방법으로 실시할 수 없는 경우에는 배출가스에 영향이 미치지 않는 한 보조냉각장치를 사용하여도 된다.

(주 3) 개방형장치는 가스의 채취가 불충분하여 시험실로 가스가 샐 우려가 있으므로 채취 중에 항상 가스 누출이 없는지 확인한다.

(주 4) 시험중 결로가 생길 위험을 피하기 위하여 정용량채취기(CVS)장치에서 배출가스의 유량이 적절히 유지되도록 한다.

4.5.4. 주행계획

4.5.4.1. 시험주기

유형Ⅰ시험의 시험주기(시험이륜차 속도 패턴)는 별지5와 같이 최대 3개의 파트로 구성된다. 이륜차 분류(4.3 참조)에 따라 아래의 시험주기 파트를 실시한다.

1부류 : 저온조건에서 저속파트1에 이어 고온조건에서 저속파트1

2부류

2-1하부류 : 저온조건에서 저속파트1에 이어 고온조건에서 저속파트2

2-2하부류 : 저온조건에서 파트1에 이어 고온조건에서 파트2

3부류

3-1하부류 : 저온조건에서 파트1에 이어 고온조건에서 파트2에 이어 고온조건에서 저속파트3

3-2하부류 : 저온조건에서 파트1에 이어 고온조건에서 파트2에 이어 고온조건에서 파트3

4.5.4.2. 속도공차

4.5.4.2.1. 4.5.4.1에 규정된 시험주기의 모든 시점에서 속도공차는 다음의 상한 및 하한 범위 내에 있어야 한다. 상한은 정해진 1초 이내의 궤적의 가장 높은 값보다 3.2km/h 높은 값이며, 하한은 정해진 1초 이내의 궤적의 가장 낮은 값보다 3.2km/h 낮은 값이다. 공차를 초과하는 속도변동(기어 변속 중에 발생하는 경우 등)은 지속시간이 각 사례당 2초 미만이면 허용하며, 이러한 규정을 밑도는 속도는 각 사례에서 얻을 수 있는 최대출력으로 시험이륜차가 주행하고 있다면 허용한다. 그림 3에 예를 나타낸다.

4.5.4.2.2. 위의 예외를 제외하고, 시험주기의 속도와 차대동력계 롤러의 속도 차이는 위의 요건에 적합하여야 한다. 이 요건에 적합하지 않은 경우에는 시험결과를 그 이후의 분석에 이용할 수 없으며, 다시 시험하여야 한다.

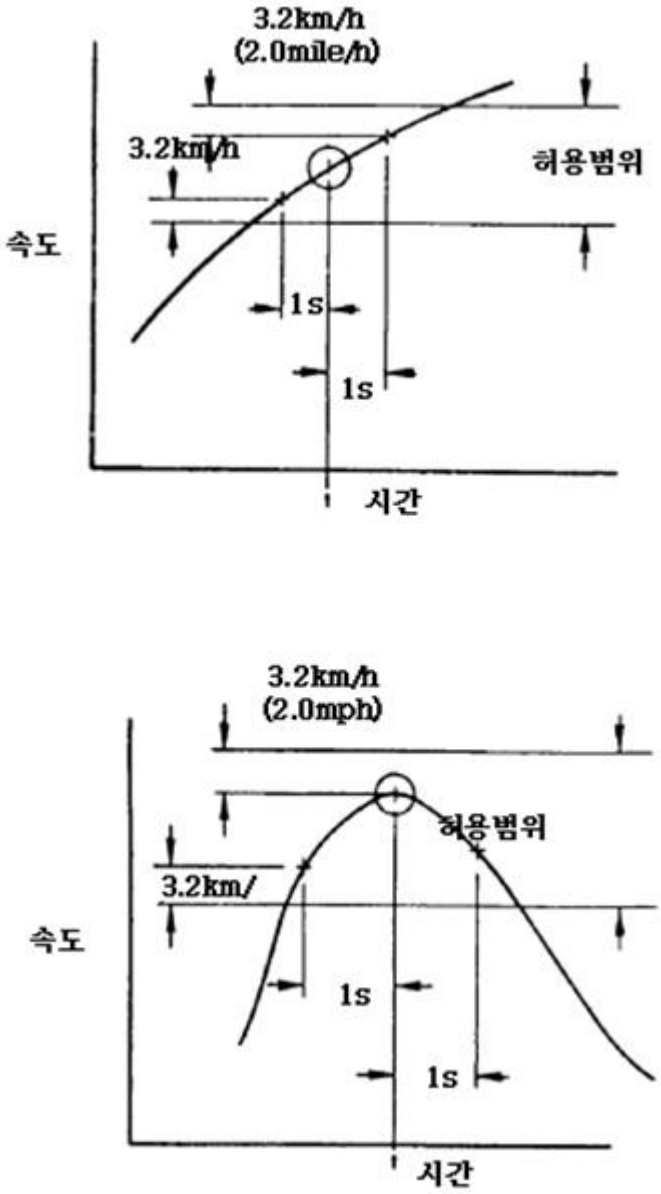


그림 3 운전체적 허용 범위

4.5.5. 기어변속

4.5.5.1. 자동변속기(변속단이 자동으로 전환되는 변속기 또는 변속비가 자동으로 변화하는 변속기)를 장착한 시험이륜차

4.5.5.1.1. 트랜스퍼 케이스, 복합 스프로킷 등을 장착한 시험이륜차는 일반 도로나 고속도로를 이용하기 위하여 제작자가 추천하는 방법으로 시험한다.

4.5.5.1.2. 모든 시험은 자동변속기의 변속위치를 드라이브"D"(가장 높은 기어) 위치에 넣고 실시한다. 자동클러치-토크컨버터 변속기는 제작자의 선택에 따라 수동 또는 족동 변속기처럼 변속할 수 있다.

4.5.5.1.3. 공회전모드는 자동변속기의 변속위치를 드라이브에 넣고 브레이크를 건 상태에서 실시한다.

4.5.5.1.4. 자동변속기는 일반적으로 기어 순서대로 자동으로 변속단의 전환이 이루어져야 한다.

4.5.5.1.5. 감속운전 모드는 기어를 넣은 상태에서 원하는 속도를 유지하기 위하여 필요한 범위 내에서 브레이크 또는 스로틀을 이용하여 주행한다.

4.5.5.2. 수동 또는 족동 변속기를 장착한 시험이륜차

4.5.5.2.1 강제 요건

4.5.5.2.1.1 단계1 : 변속속도의 계산

가속단계에서 km/h 단위로 나타낸 고단변속속도($v_{1\to2}$ 및 $v_{i\to i+1}$)는 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$$v_{1\to2}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})}-0.1)\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_1}$$

$$v_{i\to i+1}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})})\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_i},\ i=2부터\ ng-1$$

i : 기어 번호 (≧2)

ng : 전진기어의 총 수

P_n : 정격출력(kW)

m_k : 공차중량(kg)

n_{idle} : 분당 공회전속도

s : 분당 정격 기관속도

ndv_i : 기어 i에서 분당 기관속도와 km/h 단위로 나타낸 시험이륜차 속도와의 비

정속단계 및 감속단계에서 4속에서 ng까지의 km/h 단위로 나타낸 저단변속속도($v_{i\to i-1}$)는 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$$v_{i\to i-1}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})})\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_{i-2}},\ i=4부터\ ng$$

i : 기어 번호 (≧4)

ng : 전진기어의 총 수

P_n : 정격출력(kW)

m_k : 공차중량(kg)

n_{idle} : 분당 공회전속도

s : 분당 정격 기관속도

ndv_{i-2} : 기어 i−2에서 분당 기관속도와 km/h 단위로 나타낸 시험이륜차 속도와의 비

아래의 식을 이용하여 3속에서 2속($v_{3\to2}$)으로 저단변속속도를 계산한다.

$v_{3\to2}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})}-0.1)\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_1}$

P_n : 정격출력(kW)

m_k : 공차중량(kg)

n_{idle} : 분당 공회전속도

s : 분당 정격 기관속도

ndv_1 : 기어 1속의 분당 기관속도와 km/h 단위로 나타낸 시험이륜차 속도와의 비

아래의 식을 이용하여 2속에서 1속($v_{2\to1}$)으로 저단변속속도를 계산한다.

$v_{2\to1}=[0.03\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_2}$

ndv_2 : 2속 기어에서 분당 기관속도와 km/h 단위로 나타낸 시험이륜차 속도와의 비

정속단계는 (주 6)의 단계표시계에 의해 정의되며 완만한 속도 증가가 필요한 경우에는 고단변속 시키는 것이 좋다. 정속단계중에 고단변속속도($v_{1\to2}$, $v_{2\to3}$ 및 $v_{i\to i+1}$)는 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$v_{1\to2}=[0.03\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_2}$

$v_{2\to3}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})}-0.1)\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_1}$

$v_{i\to i+1}=[(0.5753\times e^{(-1.9\times\frac{P_n}{m_k+75})})\times(s-n_{idle})+n_{idle}]\times\frac{1}{ndv_{i-1}}$, i=3부터 ng−1

4.5.5.2.1.2. 단계2 : 각 사이클 샘플에서 기어 선택

가속, 감속, 정속, 정지의 각 단계에서 해석의 차이를 피하기 위해 각 단계의 정의를 별지 6과 같이 정한다.

4.5.5.2.1.1의 변속속도 계산식 및 각 단계표시계에 따라 각각의 시험이륜차에 적절한 기어를 계산한다.

정지단계에서 기어 선택 : 정지단계에서 마지막 5초는 기어를 1속으로 하고 클러치를 뗀다. 정지단계 전에는 기어를 중립으로 하거나 클러치를 뗀다.

가속단계에서 기어 선택 :

$v\leqq v_{1\to2}$이면 기어1

$v_{1\to2}<v\leqq v_{2\to3}$이면 기어2

$v_{2\to3}<v\leqq v_{3\to4}$이면 기어3

$v_{3\to4}<v\leqq v_{4\to5}$이면 기어4

$v_{4\to5}<v\leqq v_{5\to6}$이면 기어5

$v>v_{5\to6}$이면 기어6

감속단계 또는 정속단계에서 기어 선택 :

$v < v_{2\to1}$이면 기어1

$v < v_{3\to2}$이면 기어2

$v_{3\to2} \leqq v < v_{4\to3}$이면 기어3

$v_{4\to3} \leqq v < v_{5\to4}$이면 기어4

$v_{5\to4} \leqq v < v_{6\to5}$이면 기어5

$v \geqq v_{4\to5}$이면 기어6

다음 중 하나의 경우 클러치를 뗀다.

(a) 이륜차속도가 10km/h 미만인 경우

(b) 기관속도가 $n_{idle}+0.03\times(s-n_{idle})$로 된 경우

(c) 기관이 정지할 가능성이 있는 경우

4.5.5.2.1.3. 단계 3 : 추가 요건에 의한 보정

아래의 요건에 따라 변속단의 선택을 수정할 필요가 있다.

(a) 가속단계에서 감속단계로 전환시에는 기어변속을 하지 않는다. 가속단계 마지막 1초에 사용되고 있던 기어는 연속적인 감속단계에서도 유지한다. 단, 속도가 저단 변속속도를 밑도는 경우에는 그러하지 아니하다.

(b) 고단변속과 저단변속은 1속씩 실시한다. 그러나 2속으로부터 중립에 넣고 정지하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(예 : 44443331111은 44443332111로 한다.)

(c) 기어변속 계산에 의해, 고단변속과 저단변속으로부터 4초 이내에 원래의 기어로 돌아가는 경우에는 기어변속을 하지 않는다.

(예 : 23332는 22222로, 433334는 444444로 한다.)

연속적인 변속환경인 경우에는 오래 사용한 기어를 사용한다.
(예 : 2223332222333은 2222222222333으로 한다.)
동일한 시간동안 사용한 경우에는 나중에 사용하는 기어를 이전에 사용한 기어로 대체한다.
(예 : 222333222333은 222222222333으로 한다.)

(d) 가속단계에서 저단변속은 하지 않는다.

4.5.5.2.2. 선택 사항

기어의 선택은 다음에 따라 수정하여도 된다.

어떠한 시험 주기에서도 4.5.5.2.1.에 따라 계산하여 얻은 기어 보다 낮은 기어를 사용할 수 있다. 이 조건에서는 시험이륜차의 제작자가 권장하는 기어의 사용방법을 따라도 된다.

(주 5) 국제연합 웹 사이트에 GRPE 관련 조항의 WMTC 항에 기재되어 있는 기어변속 계산 프로그램을 사용할 수 있다.

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/wmtc.html

(주 6) 단계표시계

기어변속 계산에서 해석상 차이를 피하고 시험의 균일성 향상을 위해 아래의 단계표시계를 적용한다. 단계표시계는 <표1>과 같고, 4개의 단계로 정의된다. 단계표시계는 일정한 운전단계를 정함으로써 잦은 기어변속을 피하여 운전성을 향상시키는 것을 목적으로 설정하며, 그 림4에 예를 나타낸다.

<표1> 단계표시계

종 류	정 의
정지단계	속도<5 km/h 및 −0.5km/h/s(−0.139m/s²)<가속도<0.5km/h/s(0.139m/s²)
가속단계	가속도≧0.5km/h/s(0.139m/s²)
감속단계	가속도≦−0.5km/h/s(−0.139m/s²)
정속단계	속도≧5km/h 및 −0.5km/h/s(−0.139m/s²)<가속도<0.5km/h/s(0.139m/s²)

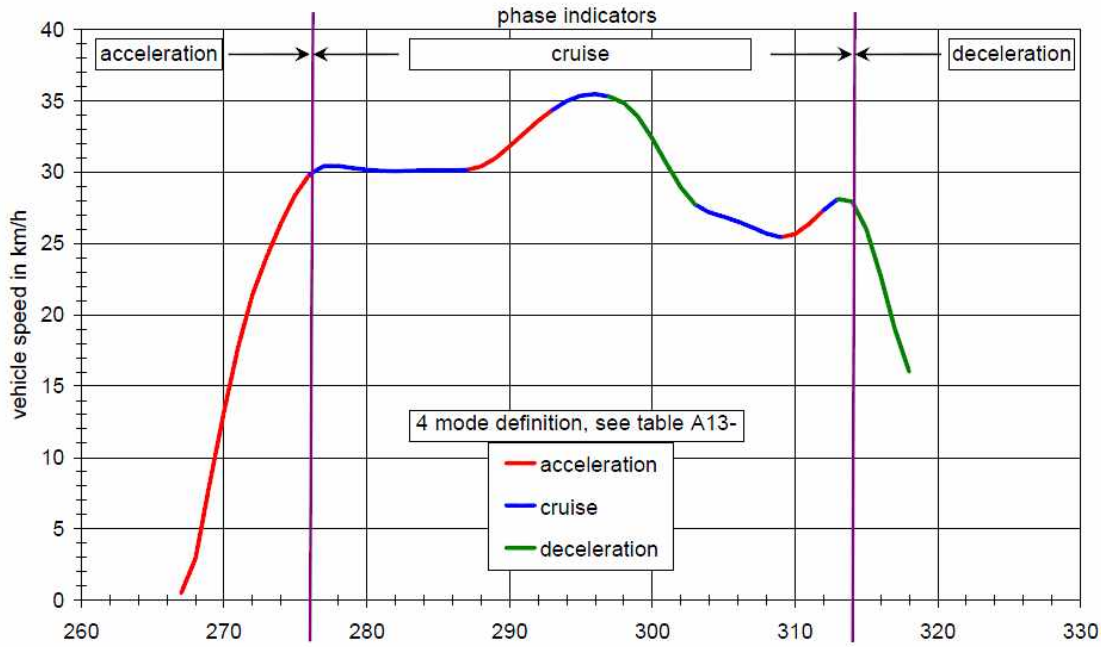


그림 4 단계표시계

4.5.6. 차대동력계의 설정

차대동력계 설정을 위한 주행저항력은 도로상에서의 타행주행법 또는 주행저항표(별지4 참조) 중 어느 하나에 의해 구할 수 있다.

4.5.6.1. 차대동력계에서 도로상에서의 타행주행법으로 구한 주행저항력 설정

이 방법에 의한 경우는 타행주행법 측정을 별지7과 같이 실시한다.

4.5.6.1.1. 장치의 요건

속도 및 시간 측정용 장비의 정밀도는 4.5.7.의 규정에 따른다.

4.5.6.1.2. 등가관성중량 설정

4.5.6.1.2.1. 차대동력계의 등가관성중량 m_i는 시험이륜차 실제중량 m_a에 가장 가까운 플

라이휠의 등가관성중량 m_{fi}로 한다. m_a는 도로시험중에 측정된 시험이륜차, 운전자 및 기기의 총중량에 전륜의 회전중량 m_{rf}를 추가하여 구한다. 대안으로는 별지4에 의해 m_i를 구할 수도 있다. m_{rf}는 측정 또는 계산에 의해 구하거나 m의 3%로 추정해도 된다.

4.5.6.1.2.2. m_a를 m_{fi}와 동일하게 할 수 없는 경우, 목표주행저항력 F^*를 주행저항력 F_E(차대동력계에 설정하는 주행저항력)와 동일하게 하기 위해 목표타행주행시간 ΔT_{road}의 총중량 비율에 따라 아래 식을 이용해 보정 타행주행시간ΔT_E를 조정할 수 있다.

$$\Delta T_{road} = \frac{1}{3.6}(m_a + m_{r1})\frac{2\Delta v}{F^*}$$

$$\Delta T_E = \frac{1}{3.6}(m_i + m_{r1})\frac{2\Delta v}{F_E}$$

$$F_E = F^*$$

$$\Delta T_E = \Delta T_{road} \times \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}}$$

$$0.95 < \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}} < 1.05$$

여기에서 m_{r1}은 kg 단위로 측정하거나 계산할 수 있다. 대안으로 m_{r1}을 m의 4%로 추정해도 된다.

4.5.6.2 주행저항표에서 구하는 주행저항력을 차대동력계에서 설정

4.5.6.2.1. 차대동력계에는 타행주행법에 의해 얻어지는 주행저항력 대신에 주행저항표를 사용해서 설정할 수 있다. 이 주행저항표에 의한 방법에서는 차대동력계에 시험이륜차의 특성과 관계없이 m_{ref}를 설정한다.

(주 7) 특수한 시험이륜차에 이 방법을 적용하는 경우에는 주의한다.

4.5.6.2.2. m_{fi}는 별지4에 규정된 m_i로 한다. 차대동력계에 설정된 주행저항력은 별지4에 규정된 a_T와 b_T에 의해 설정한다.

4.5.6.2.3. 차대동력계상에서 설정하는 주행저항력 F_E는 아래 식으로 결정한다.

$$F_E = F_T = a_T + b_T \times v^2$$

4.5.6.2.4. 목표주행저항력 F^*는 주위조건에 의해 보정할 필요가 없기 때문에 주행 저항표에 의해 구한 주행저항력 F_T와 동일하게 한다.

4.5.7. 측정정밀도

측정은 아래 <표2>에 기술한 정밀도 요건을 충족하는 장비를 사용하여 실시한다.

<표2> 항목별 측정 정밀도

측정항목	측정오차	최소 측정 단위
a) 주행저항력(F)	+2%	−
b) 시험이륜차 속도(v_1, v_2)	±1%	0.2km/h
c) 타행주행속도 간격($2v=v_1-v_2$)	±1%	0.1km/h

d) 타행주행시간(Δt)	±0.5%	0.01s
e) 시험이륜차 총중량(m_k+m_{rid})	±0.5%	1.0kg
f) 풍속	±10%	0.1m/s
g) 풍향	–	5°
h) 온도	±1℃	1℃
i) 대기압	–	0.2kPa
j) 거리	±0.1%	1m
k) 시간	±0.1s	0.1s

5. 시험절차

5.1. 시험의 개요

시험이륜차는 해당 부류에 따라 아래와 같이 유형 I 시험을 실시한다.

5.1.1. 유형 I 시험

5.1.1.1. 시험은 5.2에 기술한 방법에 따라 실시한다. 각 가스는 규정된 방법으로 채취하여 분석한다.

5.1.1.2. 시험 횟수

5.1.1.2.1. 시험 횟수는 그림 5에 따라 정해진다. R_{i1}부터 R_{i3} 은 첫 번째 시험부터 세 번째 시험까지 최종 측정 결과를 나타내며, 유해배출가스, CO_2, 연료소비율은 6.1.1.6.의 방법에 따른다.

5.1.1.2.2. 각 시험에서 CO, HC, NO_x, CO_2의 질량 및 연료소비율을 구한다.

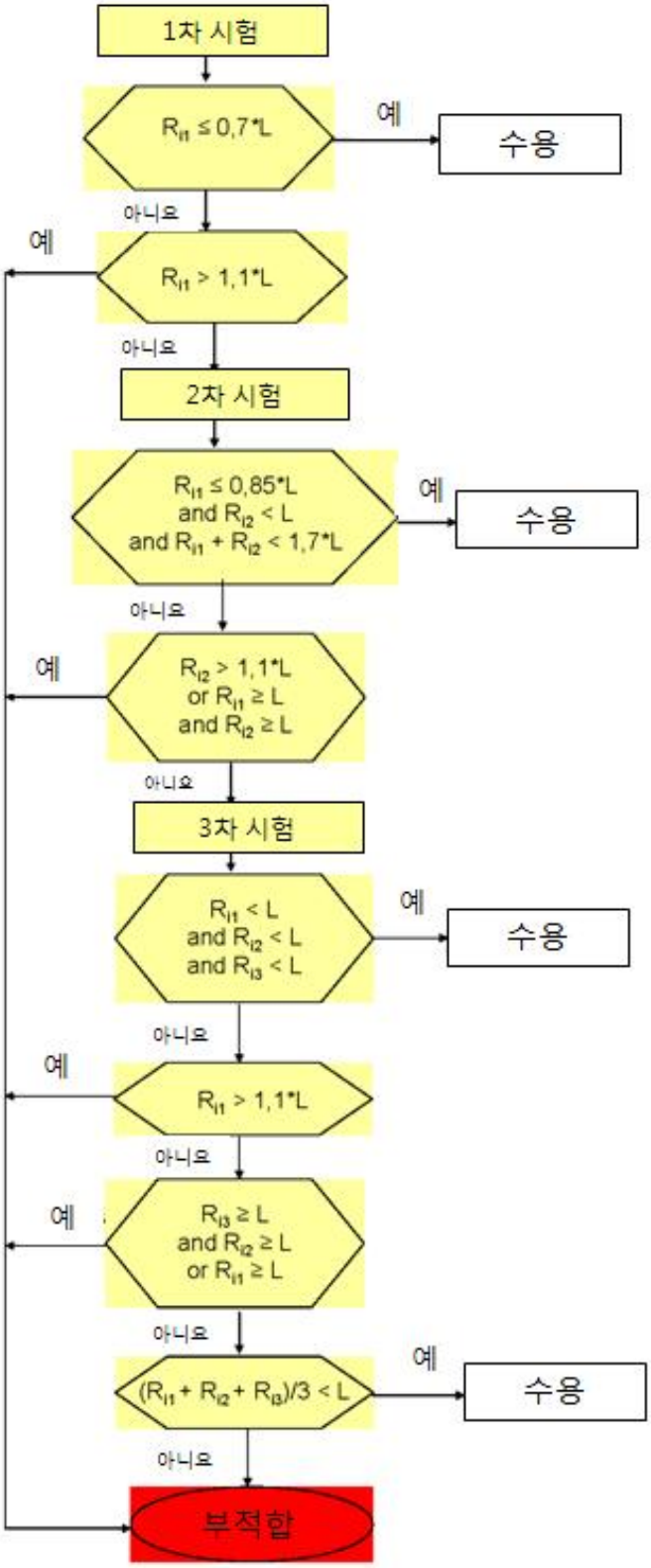


그림 5 유형 1 시험의 플로우차트

5.2. 유형 I 시험

5.2.1 개요

5.2.1.1. 유형 I 시험은 차대동력계의 준비, 연료공급, 주차, 운전조건에 대해 규정한 절차에 따라 실시한다.

5.2.1.2. 시험은 차대동력계상에서 운전주기에 따라 시험이륜차를 주행하면서 실시한다. 배출가스는 CVS(정용량채취기)장치를 이용하여 일정 비율의 희석 배출가스를 연속적으로 채취한 후 분석한다.

5.2.1.3. 구성 부품의 이상이나 고장이 발생한 경우를 제외하고, 시험이륜차에 부착 또는 조립되어 있는 배출가스 제어장치는 모든 단계에서 정상적으로 작동하여야 한다.

5.2.1.4. 측정되는 모든 배출가스의 종류에 대하여 시험실 농도를 측정한다. 이를 위해 희석공기를 채취하고 분석한다.

5.2.2. 차대동력계의 설정 및 확인

5.2.2.1. 시험이륜차의 준비

5.2.2.1.1 타이어 공기압은 이륜차 제작자가 지정한 공기압으로 하거나, 도로시험과 차대동력계에서 얻을 수 있는 시험이륜차의 속도가 같아질 때의 공기압으로 조정한다.

5.2.2.1.2 시험이륜차는 도로상에서 시험하는 경우와 같은 조건으로 예열한다.

5.2.2.2. 차대동력계상에서 설정을 위하여 타행주행법에 의해 주행저항력을 구한 경우에는 시험 전에 안정된 마찰력 F_f에 도달할 때까지 적당히 예열한다. 차대동력계상의 부하 F_E는 그 구성 측면에서 아래의 식에 표시된 대로 차대동력계의 회전마찰저항, 타이어의 구름저항, 시험이륜차의 주행계통 회전부품의 저항으로부터 구해지는 총마찰손실 F_f와 동력흡수장치의 제동력 F_{pau}의 합으로 구해진다.

$$F_E = F_f + F_{pau}$$

별지6에서 구한 목표주행저항력 F^*는 시험이륜차의 속도에 따라 차대동력계상에서 재현한다.

$$F_E(v_i) = F^*(v_i)$$

차대동력계상의 총마찰손실 F_f는 5.2.2.2.1. 또는 5.2.2.2.2. 방법에 의해 측정한다.

5.2.2.2.1. 차대동력계에 의한 구동

시험이륜차는 기어를 넣고 클러치를 뗀 상태에서 차대동력계에 의해 v_0로 안정하게 주행한다. v_0에서 $F_f(v_0)$는 차대동력계의 힘에 의해 구한다.

5.2.2.2.2. 타행주행법(동력 흡수 없음)

타행주행시간은 F_f를 이용하여 아래의 타행주행법에 의해 구한다. 시험이륜차의 타행주행은 차대동력계의 저항을 영(0)으로 해서 별지7의 5.에 기술한 순서로 차대동력계에서 실시하고, v_0에 대응하는 타행주행시간 Δt_i를 측정한다. 측정은 적어도 3회 실시하고, 평균값 $\overline{\Delta t}$를 아래의 식에 의해 계산한다.

$$\overline{\Delta t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Delta t_i$$

5.2.2.2.3. 총마찰손실

v_0일 때 $F_f(v_0)$를 아래 식에 의해 계산한다.

$$F_f(v_0) = \frac{1}{3.6}(m_i + m_{r1})\frac{2\triangle v}{\triangle t}$$

5.2.2.2.4. 동력흡수장치의 저항력 계산

v_0에서 차대동력계의 저항력 $F_{pau}(v_0)$는 아래 식과 같이 $F^*(v_0)$에서 $F_f(v_0)$를 빼서 계산한다.

$$F_{pau}(v_0) = F^*(v_0) - F_f(v_0)$$

5.2.2.2.5. 차대동력계의 설정

차대동력계는 그 형식에 따라 5.2.2.2.5.1.에서 5.2.2.2.5.4.까지 기술한 방법 중 하나에 따라 설정한다. 선택한 설정방법은 유해배출가스 및 CO_2의 측정에 적용한다.

5.2.2.2.5.1. 다항식 함수를 이용한 차대동력계

여러 개의 속도지점에서 저항력을 입력하는 것으로, 다항식 함수를 이용하여 저항력이 설정된 차대동력계의 경우는 기준속도를 포함하여 3개 이상의 지정속도를 설정 값으로 선택한다. 각 설정값에서는 5.2.2.2.4.에서 얻은 $F_{pau}(v_j)$의 값으로 차대동력계를 설정한다.

5.2.2.2.5.2. 계수제어를 이용한 차대동력계

어느 속도지점에서 저항력을 입력하는 것으로, 다항식회귀법에 근거한 계수에 의해 저항력이 설정되는 차대동력계의 경우 각 지정속도에서 $F_{pau}(v_j)$값을 5.2.2.2. 순서대로 계산한다.

부하특성은 다음과 같이 가정한다.

$$F_{pau}(v) = a \times v^2 + b \times v + c$$

여기에서 계수 a, b 및 c는 다항식회귀법에 의해 결정하며, 차대동력계는 다항식회귀법에서 얻어진 계수 a, b와 c로 설정한다.

5.2.2.2.5.3. F^* 다점 디지털 설정장치를 이용한 차대동력계

중앙연산처리장치(CPU)가 시스템에 내장된 다점 디지털 설정장치를 이용한 차대동력계의 경우, F^*는 직접 입력하고 $\triangle t_i$, F_f 및 F_{pau}는 자동으로 측정 및 계산되므로 차대동력계는 $F^* = f^* + f^*_2 \times v^2$로 설정된다.

이 경우 여러 개의 연속된 지점이 F^*_j 및 v_j의 데이터세트로부터 디지털 방식으로 직접 입력되고 타행주행이 실시되어 타행주행시간 $\triangle t_j$가 측정된다. 타행주행시험을 여러 번 반복하면 아래의 순서에 따라 F_{pau}가 자동으로 계산되며, 0.1 km/h의 속도간격으로 설정된다.

$$F^* + F_f = \frac{1}{3.6}(m_i + m_{r1})\frac{2\triangle v}{\triangle t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3.6}(m_i + m_{r1})\frac{2\triangle v}{\triangle t_i} - F^*$$

$$F_{pau} = F^* - F_f$$

5.2.2.2.5.4. f^*_0, f^*_2 계수 디지털 설정장치를 이용한 차대동력계

중안연산처리장치(CPU)가 시스템에 내장된 계수 디지털 설정장치를 이용한 차대동력계의 경우 $F^*=f^*_0+f^*_2\times v^2$는 자동으로 차대동력계에 설정된다. 이 경우 계수 f^*_0와 f^*_2가 디지털방식으로 직접 입력되어 타행주행이 실시되고 타행주행시간 Δt_i가 측정된다. 아래 순서에 따라 F_{pau}는 자동으로 계산되어 0.06km/h의 속도간격으로 설정된다.

$$F^*+F_f = \frac{1}{3.6}(m_i+m_{r1})\frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

$$F_f = \frac{1}{3.6}(m_i+m_{r1})\frac{2\Delta v}{\Delta t_i}-F^*$$

$$F_{pau} = F^*-F_f$$

5.2.2.2.6. 차대동력계 설정 확인

5.2.2.2.6.1. 확인시험

초기 설정 직후 v_0에 대응하는 차대동력계의 타행주행시간 Δt_E를 별지7의 5.와 동일한 절차에 의해 측정한다. 측정은 3회 이상 실시하고 그 결과에 의해 평균 타행주행시간 Δt_E 를 계산한다. $F_E(v_0)$는 아래 식에 따라 계산한다.

$$F_E(v_0)=\frac{1}{3.6}(m_i+m_{r1})\frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.2.2.2.6.2. 설정오차의 계산

ε은 아래와 같이 계산한다.

$$\varepsilon=\frac{\left|F_E(v_0)-F^*(v_0)\right|}{F^*(v_0)}\times 100$$

차대동력계는 ε이 다음 기준을 충족하지 못하는 경우 다시 조정한다.

$v_0 \geqq 50$km/h에서는 $\varepsilon \leqq 2\%$

$30\text{km/h} \leqq v_0 < 50\text{km/h}$에서는 $\varepsilon \leqq 3\%$

$v_0 < 30$km/h에서는 $\varepsilon \leqq 10\%$

차대동력계의 설정은 기준을 충족할 때까지 5.2.2.2.6.1.에서 5.2.2.2.6.2.의 절차를 반복한다. 차대동력계의 설정과 실측한 오차를 기록한다.

5.2.2.3. 주행저항표에서 설정 값을 구한 경우 차대동력계 준비

5.2.2.3.1. 차대동력계의 지정속도

차대동력계상에서 주행저항은 지정속도 v에서 확인한다. 적어도 4개의 지정속도를 확인하는 것이 된다. 지정속도 지점의 범위(최대 지점과 최저지점 사이의 간격)는 별지7의 4.에서 정한대로 기준속도 또는 기준속도 범위(여러 기준속도가 있는 경우)의 양측에 적어도 Δv 만큼 연장한다. 지정속도 지점은 기준속도 지점을 포함하여 서로 20km/h 이내의 간격에 있어야 하고, 지정속도 간의 간격은 동일하여야 한다.

5.2.2.3.2. 차대동력계의 확인

5.2.2.3.2.1. 초기설정 직후에 지정속도에 대응하는 차대동력계의 타행시간을 측정한다. 시험이륜차는 타행주행시간을 측정하는 동안 차대동력계에 설치하여서는 안된다. 차대동력계의 속도가 시험주기의 최대속도를 초과할 때 타행주행시간 측정을 시작한다.

5.2.2.3.2.2. 측정은 3회 이상 실시하고 그 결과로 부터 Δt_E를 계산한다.

5.2.2.3.2.3. v에서 설정된 차대동력계의 $F_E(v_j)$는 아래와 같이 계산한다.

$$F_E(v_j) = \frac{1}{3.6} \times m_i \times \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.2.2.3.2.4. v에서 ε은 다음의 식으로 계산한다.

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_j) - F_T|}{F_T} \times 100$$

5.2.2.3.2.5. 차대동력계는 ε이 다음 기준을 충족하지 못하는 경우 다시 조정한다.

v≧50km/h에서는 $\varepsilon \leqq 2\%$

30km/h≦v<50km/h에서는 $\varepsilon \leqq 3\%$

v<30km/h에서는 $\varepsilon \leqq 10\%$

5.2.2.3.2.6. ε이 기준을 충족할 때까지 위에서 기술한 절차를 반복하여 실시한다. 차대동력계 설정과 실측한 오차를 기록한다.

5.2.3. 분석기의 교정

5.2.3.1. 각 표준가스 용기에 부착된 압력계 및 감압밸브를 사용하여 적절한 양과 압력의 가스를 분석기에 주입한다. 각 표준가스 용기에 주입된 값을 안정값으로 표시하도록 장치를 조절한다. 가스의 용량이 최대인 표준가스 용기에서 얻어진 설정을 기점으로 하여 다양한 농도마다 표준가스 용기의 용량에 따라 장치의 편차 그래프를 그린다. 수소염이온화검출기(FID)는 공칭 HC 농도가 전체 눈금의 50% 및 90% 농도인 공기/프로판의 혼합가스 또는 공기/헥산 혼합가스를 사용하여 적어도 1개월에 한 번씩 정기적으로 재교정한다.

5.2.3.2. 비분산적외선분석기(NDIR)는 CO 농도가 전체눈금의 10%, 40%, 60%, 85% 및 90% 농도인 질소/CO의 혼합가스 및 질소/CO_2 혼합가스를 사용하여 적어도 1개월에 한 번씩 정기적으로 재교정한다.

5.2.3.3. 화학발광법(CLD)은 NO_x 농도가 전체 눈금의 50% 및 90% 농도인 질소/일산화질소 혼합가스를 사용하여 적어도 1개월에 한 번씩 정기적으로 재교정한다.

세 가지 형식의 어느 분석기도 전체 눈금의 80%에 해당하는 농도로 측정된 혼합가스를 사용하여 시험 전에 매번 교정 여부를 점검한다. 또한 100% 교정가스를 소정의 농도로 희석하기 위하여 희석장치를 사용해도 된다.

5.2.4. 시험이륜차의 사전 운전

5.2.4.1. 시험이륜차를 시험장소로 이동하여 다음의 절차를 실시한다.

연료탱크는 배출구를 통해 비우고 4.4항에 명시된 시험연료로 탱크 용량의 반을 채운다. 시험이륜차를 운전하거나 밀어서 이동하여 차대동력계상에 올려놓고 4.5.4의 시험주기를 운전한다. 시험이륜차는 저온상태일 필요는 없고 차대동력계의 출력설정을 위

해 예열운전을 해도 된다.

5.2.4.2. 배출가스를 채취하지 않는 조건으로 스로틀 작동의 적정성과 채취장치의 조절능력 확인을 위해 시험지점에서 주행계획으로 연습주행을 실시해도 된다.

5.2.4.3. 사전 운전 완료 후 5분 이내에 시험이륜차를 차대동력계에서 온도 안정화 장소까지 운전하거나 밀어서 이동하여 주차한다. 시험이륜차는 저온 조건에 따른 유형 I 시험 시작 전, 또는 원동기오일 온도 T^O나 냉각수 온도 T^C나 점화플러그 시트/개스킷 온도 T^P가 온도안정화 장소의 온도와 동일하게 될 때까지 6시간 이상 36시간 이내로 보관한다.

5.2.5. 배출가스 시험

5.2.5.1. 기관 시동 및 재시동

5.2.5.1.1. 기관은 제작자가 권장하는 절차에 따라 시동하고, 시험주기 주행은 기관이 시동될 때 시작한다.

5.2.5.1.2. 자동초크를 갖춘 시험이륜차는 초크의 설정 및 저온 고속공회전으로부터 킥다운을 포함하여 제작자의 권장사항이나 사용자 설명서에 따라 작동시킨다. 기어는 기관 시동으로부터 15초 후에 기어를 넣는다. 필요한 경우 구동바퀴가 돌아가지 않도록 하기 위해 브레이크를 걸어도 된다.

5.2.5.1.3. 수동초크를 갖춘 시험이륜차는 제작자의 권장사항이나 사용자 설명서에 따라 작동시킨다. 취급설명서 등에 시간이 기재되어 있는 경우 권장된 시간으로부터 15초 이내의 범위에서 작동시키는 지점을 지정할 수 있다.

5.2.5.1.4. 기관의 작동을 유지하기 위하여 필요하다면 초크, 스로틀 등을 사용할 수 있다.

5.2.5.1.5. 취급설명서 등에 기관 예열 시동절차가 기재되어 있지 않은 경우에 기관(자동 및 수동 초크 기관) 시동은 스로틀을 절반가량 열고 기관이 시 동할 때까지 시동행위(크랭킹)를 실시한다.

5.2.5.1.6. 저온시동시 10초 이상 기관을 시동하거나 수동 시동절차를 10회 실시하고도 시험이륜차가 시동되지 않은 경우에는 시동을 중지하고 시동하지 않는 이유를 점검한다. 이 점검 동안 CVS장치의 회전계는 끄고, 샘플 솔레노이드밸브는 대기위치로 설정한다. 또한 이 점검 중에 CVS장치내의 흐름을 끄거나 배기관으로부터 배기튜브를 분리한다.

5.2.5.1.7. 시동실패가 운전실수이면 저온시동부터 다시 시작한다. 시동실패가 시험이륜차의 기능이상이 원인이면 30분 이내에 정비한 후 시험을 계속해도 된다. 그리고 시료채취장치는 시동행위와 동시에 재활성화되어야 한다. 시동실패가 시험이륜차의 기능이상이고 시동되지 않으면 시험을 취소하고 동력계에서 시험이륜차를 내려 정비하고 시험계획을 다시 세운다. 기능 이상원인(확인 가능 원인)과 정비내역을 보고한다.

5.2.5.1.8. 고온출발 중에 시험이륜차가 시동 후 2초 이내 또는 수동 시동절차를 10회 하여도 시동이 걸리지 않으면 시동행위를 중지하고 시험을 취소하며, 동력계에서 시험이륜차를 내려 정비하고 시험계획을 다시 세운다. 기능이상 원인(확인 가능 원인)과 정비내역을 보고한다.

5.2.5.1.9. 기관이 이상 시동을 한 경우 권장하는 시동절차(초크의 재설정 등)를 다시 한다.

5.2.5.2. 기관 정지

5.2.5.2.1. 기관이 공회전동안 정지할 경우 즉시 기관을 재시동하며 시험을 계속한다. 기관 재시동이 빠르지 않아 다음 가속단계를 실시할 수 없는 경우에는 운전주기 지시계를 정지시킨다. 기관을 재시동 했을 때 운전주기 지시계를 재활성화 시킨다.

5.2.5.2.2. 기관이 공회전 이외의 운행단계에서 정지할 경우 운전주기 지시계를 정지시키고 기관을 재시동하여 운전주기의 그 지점까지 가속하여 시험을 계속한다. 이 지점까지 가속하는 동안 기어변속은 4.5.5.에 따라 실시한다.

5.2.5.2.3. 기관이 1분 이내에 재시동이 되지 않으면 시험을 포기하고 시험 이륜차를 차대동력계에서 내려, 시정조치를 취하고 시험계획을 다시 세운다. 고장이라고 판명되면 그 원인과 시정조치를 보고하여야 한다.

5.2.6. 운전 지침

5.2.6.1. 시험이륜차는 규정속도를 유지하기 위하여 가속장치를 최소한으로 조작해서 운전하고, 브레이크와 가속장치를 동시에 조작하지 않는다.

5.2.6.2. 시험이륜차가 규정속도로 가속할 수 없는 경우 롤러의 회전속도가 운전일 정중 해당 시점의 규정값에 도달할 때까지 가속장치를 전개한 상태에서 운전한다.

5.2.7. 차대동력계 시험 실시

5.2.7.1. 차대동력계 시험은 4.5.4에 기술한 방법을 연속적으로 실시한다.

5.2.7.2. 각 시험은 아래의 순서로 실시한다.

(a) 기관을 시동하지 않고 시험이륜차의 구동바퀴를 차대동력계에 올려놓는다.

(b) 냉각팬을 작동시킨다.

(c) 시험이륜차에서 채취전환밸브를 대기위치로 하여 진공의 시료채취주머니를 희석배출가스 및 희석공기 채취장치에 연결한다.

(d) CVS장치(아직 시동되지 않은 경우), 채취펌프 및 온도기록장치를 작동시킨다.(시험 시작 전에 채취관 및 CVS장치의 열교환기를 사용하는 경우에는 해당 열교환기를 각각의 작동온도까지 예열한다.)

(e) 채취유량을 소정의 유량으로 조정하고 가스유량측정장치를 0으로 설정한다. 채취주머니로 채취하는 시료(HC는 제외한다.)의 경우 최소유량은 0.08 ℓ/s 이다. HC 시료의 경우 수소염이온화검출기(FID)로의 최소유량은 0.031 ℓ/s이다.

(f) 유연한 배기튜브를 시험이륜차의 배기관에 연결한다.

(g) 가스유량측정장치를 작동시켜 채취가스 흐름이 배출가스 채취주머니 및 희석공기 채취주머니로 들어가도록 채취전환밸브를 설정한다. 기관의 시동버튼 등에 의해 기관을 시동하기 시작한다.

(h) 기관이 시동하고 15초 후에 변속기의 기어를 넣는다.

(i) 기관이 시동하고 20초 후에 운전일정의 첫 번째 가속을 시작한다.

(j) 4.5.4.에 규정한 운전주기에 따라 시험이륜차를 운전한다.

(k) 파트1 또는 저온조건에 의한 저속 파트1이 끝남과 동시에 채취가스를 첫 번째 주머니 및 시료에서 전환하여 두 번째 주머니 및 시료에 보내고, 사용했던 가스유량측정장치를 끄고 새로운 가스유량측정장치를 작동시킨다.

(l) 3부류의 시험이륜차의 경우, 파트2의 종료와 동시에 채취가스 흐름을 두 번째 주머니 및 시료에서 전환하여 세 번째 주머니 및 시료에 보내고, 사용했던 가스유량측정장치를 끄고 새로운 가스유량측정장치를 작동시킨다.

(m) 새로운 파트를 시작하기 전에 측정된 롤러 또는 축회전수를 기록하고 회전계를 재설정하거나 다른 회전계로 전환한다. 시험 종료 후에는 가능한 빨리 배출가스 및 희석공기 시료를 분석기로 보내어 6.1.1.에 따라 시료를 처리하고, 시료 채취단계가 종료된 후 20분 이내에 모든 분석기에서 배출가스 채취주머니의 시료 수치를 확인한다.

(n) 시험의 최종 파트 종료 후 2초 이내에 기관을 끈다.

(o) 시료 채취 종료 즉시 냉각팬을 끈다.

(p) CVS 또는 CFV를 끄거나 시험이륜차의 배기관으로부터 배기튜브를 뗀다.

(q) 시험이륜차의 배기관으로부터 배기튜브를 떼고 차대동력계에서 내린다.

(r) 비교 분석을 하기 위해 채취주머니의 결과뿐만 아니라, 희석배출가스의 매초당 데이터도 관측한다.

6. 결과분석

6.1. 유형 I 시험

6.1.1. 배출가스 및 연료소비율 분석

6.1.1.1. 채취주머니에 채취된 시료의 분석

시험 종료 후 가능한 빨리 분석을 시작하고, 어떠한 경우에도 시험 종료 후 늦어도 20분 이내에 다음을 구한다.

- 채취주머니 B에 들어있는 희석공기 시료중의 HC, CO, NO_x, CO_2의 농도
- 채취주머니 A에 들어있는 희석공기 시료중의 HC, CO, NO_x, CO_2의 농도

6.1.1.2. 분석기의 교정과 농도결과의 교정

결과 분석은 다음 순서에 따라 실시한다.

(a) 각 시료의 분석 전에 각 유해배출가스에 대해 사용하는 분석기의 범위를 적당한 표준가스로 0점을 설정해야 한다.

(b) 공칭농도가 범위의 70%~100%인 스팬가스를 사용하여 분석기를 교정선에 맞춘다.

(c) 분석기가 0을 표시하는 것을 다시 확인한다. 이 경우 (b)에서 설정한 때 읽은 값과의 차이가 범위의 2%를 초과하는 경우에는 (a)부터 다시 한다.

(d) 시료를 분석한다.

(e) 분석 후 동일한 가스를 사용하여 (a)와 (b)에 따라 0점과 스팬 포인트를 다시 확인한다. 이 경우 (c)에서 읽은 값과의 차이가 2% 이내이면 정상적으로 분석된 것으로 본다.

(f) 이 절의 모든 지점에서 각 가스의 유량 및 압력은 분석기의 교정중에 사용된 값과 동일해야 한다.

(g) 가스 중에서 측정된 각 유해배출가스의 농도는 측정장치가 안정된 후 읽어서 얻는 값이어야 한다.

6.1.1.3. 주행거리 측정

각 시험 파트에서 실제 주행한 거리는 누적거리계에서 읽은 회전수 (5.2.7. 참조)를 롤러의 원주로 곱하여 구하며, 이 거리는 km 단위로 측정한다.

6.1.1.4. 배출가스량의 결정

시험결과는 각 시험 및 각 주기 파트에 대하여 아래의 식을 이용하여 계산한다.

6.1.1.4.1. 희석가스의 총용량

아래 식을 이용하여 20℃(293K) 및 101.3kPa의 표준상태에서 측정한 경우의 값으로 보정한다.

$$V = \frac{293.15 \times V_0 \times N \times (P_a - P_i)}{101.325 \times (T_P + 273.15)}$$

V_0 : 펌프 P가 1회전하는 동안 송출되는 가스의 용량으로, 1회전당 m^3단위로 나타낸다. 이 용량은 펌프의 흡입부와 배출부의 차이에서 구해진다.

N : 시험의 각 파트에서 펌프 P가 달성하는 회전수

P_a : 주위 압력(kPa)

P_i : 펌프 P의 흡입부에서 시험 파트중의 평균 하부압력(kPa)

T_P : 펌프 P의 흡입부에서 측정한 시험 파트중의 희석가스의 온도(℃)

6.1.1.4.2. 탄화수소

시험중에 시험이륜차의 배기관에서 배출되는 미연소 HC의 질량을 다음 식으로 계산한다.

$$HC_m = \frac{HC_c \times V \times dHC}{dist \times 10^3}$$

HC_m : 시험 파트중에 배출된 HC의 질량(g/km)

dist : 6.1.1.3.에서 정한 거리

V : 6.1.1.4.1.에서 정한 총용량

dHC : 온도 20℃ 및 압력 101.3kPa에서 HC의 밀도. 여기에서 탄소와 수소의 평균비율은 1 : 1.85이고. 가솔린의 dHC는 0.577kg/m³로 한다.

HC_c : 아래 식에 의해 탄소등량(프로판농도의 3배)인 ppm 단위로 나타낸 희석가스의 농도를 희석공기를 고려하여 보정한 값

$$HC_c = HC_e - HC_d \times (1 - \frac{1}{DF})$$

HC_e : 채취주머니 A에 채취된 희석가스 시료중의 HC의 농도를 탄소등량인 ppm 단위로 나타낸 값

HC_d : 채취주머니 B에 채취된 희석공기 시료중의 HC의 농도를 탄소등량인 ppm 단위로 나타낸 값

DF : 6.1.1.4.6.에서 정한 계수

6.1.1.4.3. 일산화탄소

시험중 이륜차의 배기관에서 배출되는 CO의 질량을 다음 식으로 계산한다.

$$CO_m = \frac{CO_c \times V \times dCO}{dist \times 10^3}$$

CO_m : 시험 파트중에 배출된 CO의 질량(g/km)

dist : 6.1.1.3.에서 정한 거리

V : 6.1.1.4.1.에서 정한 총용량

dCO : 온도 20℃ 및 압력 101.3kPa에서 CO의 밀도(dCO=1.16kg/m³)

CO_c : 아래 식에 따라 CO를 ppm 단위로 나타낸 희석가스의 농도를 희석공기를 고려하여 보정한 값

$$CO_c = CO_e - CO_d \times (1 - \frac{1}{DF})$$

CO_e : 채취주머니 A에 채취된 희석가스 시료중의 CO 농도를 ppm 단위로 나타낸 값

CO_d : 채취주머니 B에 채취된 희석공기 시료중의 CO 농도를 ppm 단위로 나타낸 값

DF : 6.1.1.4.6.에서 정한 계수

6.1.1.4.4. 질소산화물

시험중 이륜차의 배기관에서 배출된 NO_x의 질량을 아래의 식에 의해 계산한다.

$$NO_{xm} = \frac{NO_{xc} \times K_h \times V \times dNO_2}{dist \times 10^3}$$

NO_{xm} : 시험 파트중에 배출된 NO_x의 질량(g/km)

dist : 6.1.1.3.에서 정한 거리

V : 6.1.1.4.1.에서 정한 총용량

dNO_2 : 온도 20℃ 및 압력 101.3kPa에서 NO_x의 형태라고 가정한 경우에 배출가스중의 NO_x의 밀도. dNO_2=1.91kg/m^3로 한다.

NO_{xc} : 아래 식에 의해 ppm 단위로 나타낸 희석가스의 농도를 희석공기를 고려하여 보정한 값

$$NO_{xc} = NO_{xe} - NO_{xd} \times (1 - \frac{1}{DF})$$

NO_{xe} : 채취주머니 A에 채취된 희석가스 시료중의 NO_x의 농도를 ppm 단위로 나타낸 값

NO_{xd} : 채취주머니 B에 채취된 희석공기 시료중의 NO_x의 농도를 ppm 단위로 나타낸 값

DF : 6.1.1.4.6.에서 정한 계수

K_h : 다음의 식으로 계산한 습도보정계수

$$K_h = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.7)}$$

H : 절대습도는 건조공기 1kg 당 수분의 양(g)으로 나타낸 값

$$H = \frac{6.211 \times U \times P_d}{P_a - P_d \times \frac{U}{100}}$$

U : 습도(%)

P_d : 시험온도에서 물의 포화압력을 kPa 단위로 나타낸 값

P_a : 대기압(kPa)

6.1.1.4.5. 이산화탄소

시험 중 이륜차의 배기관에서 배출된 CO_2의 질량을 아래의 식에 의해 계산한다.

$$CO_{2m} = \frac{CO_{2c} \times V \times dCO_2}{dist} \times 10$$

CO_{2m} : 시험 파트중에 배출된 CO_2의 질량(g/km)

dist : 6.1.1.3.에서 정한 거리

V : 6.1.1.4.1.에서 정한 총용량

dCO_2 : 온도 20℃ 및 압력 101.3kPa에서 CO_2의 밀도.

dCO_2=1.83kg/m³로 한다.

CO_{2c} : 아래 식에 따라 이산화탄소등량인 % 단위로 나타낸 희석가스의 농도를 희석공기를 고려하여 보정한 값

$$CO_{2c}=CO_{2e}-CO_{2d}\times(1-\frac{1}{DF})$$

CO_{2e} : 채취주머니 A에 채취된 희석가스 시료중의 CO_2 농도를 % 단위로 나타낸 값

CO_{2d} : 채취주머니 B에 채취된 희석공기 시료중의 CO_2 농도를 % 단위로 나타낸 값

DF : 6.1.1.4.6.에서 정한 계수

6.1.1.4.6. 희석계수 DF

DF는 아래 식에 의해 표현되는 계수이다.

$$DF=\frac{13.4}{CO_2+(CO+HC)\times10^{-4}}$$

여기에서 CO, HC 및 CO_2는 채취주머니 A에 들어있는 희석가스 시료중의 CO 및 HC의 농도를 ppm 단위로 나타낸 값과 CO_2의 농도를 % 단위로 나타낸 값이다.

6.1.1.5. 연료소비율 계산

연료소비율(km/ℓ)은 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$$\text{연료소비율}=\frac{D}{0.1155\times(0.866\times HC+0.429\times CO+0.273\times CO_2)}\times100$$

HC : g/km 단위로 측정한 값

CO : g/km 단위로 측정한 값

CO_2 : g/km 단위로 측정한 값

D : 15℃에서 시험연료의 밀도(kg/ℓ)

6.1.1.6. 결과의 가중치

6.1.1.6.1. 여러 시험주기 파트에서 시험한 경우(5.1.1.1. 참조), 6.1.1.에 기술한 계산방법으로 얻어진 배출량(g/km)을 각 주기 파트 당 평균한다.

6.1.1.6.2. 파트1 또는 저속에서의 파트1의 결과를 기호 R_1로 표기하고, 파트2 또는 저속에서의 파트2 결과를 기호 R_2로 표기하며, 파트3 또는 저속에서의 파트3의 결과를 기호 R_3으로 표기한다. 이러한 배출량(g/km)과 연료소비율을 사용하여 4.3에서 정의한 이륜차 부류에 따라 최종결과 R을 아래 식으로 계산한다.

1부류 : $R=R_1\times w_1+R_{1hot}\times w_{1hot}$

2부류 : $R=R_1\times w_1+R_2\times w_2$

3부류 : $R=R_1\times w_1+R_2\times w_2+R_3\times w_3$

6.1.1.6.3. 각 유해배출가스, CO_2 및 연료소비율에 대하여 <표3>에 나타낸 가중치를 사용한다.

<표3> 최종 배출가스와 연료소비율의 결과에 대한 가중계수

이륜차 부류	주기	가중치	
1부류	파트1, 저온	w_1	50%
	파트1, 고온	w_{1hot}	50%
2부류	파트1, 저온	w_1	30%
	파트2, 고온	w_2	70%
3부류	파트1, 저온	w_1	25%
	파트2, 고온	w_2	50%
	파트3, 고온	w_3	25%

별지1 분석기

배출가스 성분	분석기
CO	비분산적외선분석기(NDIR)
THC	수소염이온화검출기(FID)
NO_x	화학발광법(CLD)
CO_2	비분산적외선분석기(NDIR)

(1) CVS장치의 채취주머니에 채취한 배출가스 농도는 위 표의 왼쪽 칸에서 정한 배출가스 성분에 대해 오른쪽 칸에 기술한 분석기로 측정한다.

(2) 분석기는 다음의 정밀도를 가져야 한다.

① 반응성 : 교정가스가 흐를 때 교정가스 농도의 90%의 지시값에 도달하는 시간은 3.0초 이내이어야 한다.

② 안정성 : 모든 범위에서 영점 및 전체 눈금의 80±20%에서 지시값의 변동은 15분 동안 전체 눈금의 2% 이내이어야 한다.

③ 재현성 : 모든 범위에서 영점 및 전체 눈금의 80±20%에서 표준편차가 전체 눈금의 ±1% 이내이어야 한다.

별지2 교정가스, 연료가스 및 오존 발생원 가스

분석기의 교정에 사용되는 교정가스, 측정에 사용되는 연료가스 및 오존 발생원 가스는 다음과 같다.

배출가스성분	가스의 종류		가스의 성분	
CO	교정가스	영점조정시	N_2	고순도N_2(HC:1ppmC 등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2:400ppm이하, NO:0.1ppm이하)
		스팬조정시	CO, N_2 밸런스	
THC (FID)	교정가스	영점조정시	공기	고순도공기(HC:1ppmC등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2:400ppm이하, NO:0.1ppm이하, 산소함유율 18~21 %v/v)
		스팬조정시	C_3H_8, 공기밸런스	
	연료가스		H_2:40±2%, 밸런스가스:He(HC:1ppmC 등가 이하, CO_2:400ppm이하)	
HC (NDIR)	교정가스	영점조정시	N_2	고순도N_2(HC:1ppmC 등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2:400ppm이하, NO:0.1ppm이하)
		스팬조정시	C_6H_{14}, N_2 밸런스(분석기의 프로판/헥산 감도계수를 알 경우 C_3H_8, N_2 밸런스)	
NO_x	교정가스	영점조정시	N_2	고순도N_2(HC:1ppmC 등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2 :400ppm이하, NO:0.1ppm이하)
		스팬조정시	NO, N_2 밸런스	
	오존발생원가스		산소(순도99.5%v/v이상) 또는 고순도공기(HC:1ppmC등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2:400ppm이하, NO:0.1ppm이하, 산소함유율 18~21%v/v) ※오존발생기 원리에 의함	
CO_2	교정가스	영점조정시	N_2	고순도N_2(HC:1ppmC 등가 이하, CO:1ppm이하, CO_2:400ppm이하, NO:0.1ppm이하)
		스팬조정시	CO_2, N_2 밸런스	

① 교정가스, 연료가스와 오존 발생원 가스의 성분은 배출가스 성분에 따라 위 표와 같다.

② 교정가스는 가스분할기에 의한 것이어도 된다.

③ 교정가스 농도표시의 정밀도는 표시농도의 ±2% 이내이어야 한다. 또한 가스분할기에 의한 경우는 분할되는 농도의 ±2% 이내이어야 한다.

④ 분석기의 스팬 조정에 사용하는 교정가스 농도는 분석기 전체 눈금의 70%~100% 정밀도이어야 한다.

별지3 사용하는 기호

기호	정의	단위
a	다항식함수 계수	–
a_T	전륜의 구름저항력	N
b	다항식함수 계수	–
b_T	공기저항함수 계수	$N/(km/h)^2$
c	다항식함수 계수	–
C_{CO}	일산화탄소 농도	체적%
C_{HC}	탄화수소 농도	체적%
C_{CO_2}	이산화탄소 농도	체적%
C_{COcorr}	일산화탄소 보정농도	체적%
CO_{2c}	희석공기를 고려하여 보정한 희석가스의 이산화탄소 농도	%
CO_{2d}	채취주머니 B에 채취된 희석공기시료중의 이산화탄소 농도	%
CO_{2e}	채취주머니 A에 채취된 희석가스시료중의 이산화탄소 농도	%
CO_{2m}	시험 파트중에 배출된 이산화탄소의 질량	g/km
CO_c	희석공기를 고려하여 보정한 희석가스의 일산화탄소 농도	ppm
CO_d	채취주머니 B에 채취된 희석공기시료중의 일산화탄소 농도	ppm
CO_e	채취주머니 A에 채취된 희석가스시료중의 일산화탄소 농도	ppm
CO_m	시험 파트중에 배출된 일산화탄소의 질량	g/km
d_0	표준상태에서 상대공기밀도	–
dCO	일산화탄소 밀도	kg/m^3
dCO_2	이산화탄소 밀도	kg/m^3
DF	희석계수	–
dHC	탄화수소 밀도	kg/m^3
dist	시험주기 파트에서 주행거리	km
dNO_x	질소산화물 밀도	kg/m^3
d_T	시험조건에서 상대공기밀도	–
Δt	타행주행시간	s
Δt_{ai}	최초 도로시험에서 측정한 타행주행시간	s
Δt_{bi}	2회차 도로시험에서 측정한 타행주행시간	s
ΔT_E	관성부하($mT+m_{rf}$)에 대하여 보정한 타행주행시간	s
Δt_E	기준속도에서 차대동력계상에서의 평균타행주행시간	s
ΔT_i	지정속도에서 평균타행주행시간	s
Δt_i	속도에 대응하는 타행주행시간	s
ΔT_j	지정속도에서 평균타행주행시간	s
ΔT_{road}	목표타행주행시간	s
$\overline{\Delta t}$	흡수 없이 차대동력계상에서 평균타행주행시간	s
Δv	타행주행속도 간격($2\Delta v=v_1-v_2$)	km/h
ε	차대동력계의 설정오차	%
F	주행저항력	N
F^*	목표주행저항력	N
$F^*(v_0)$	차대동력계상에서 기준속도에서의 목표주행저항력	N
$F^*(v_1)$	차대동력계상에서 지정속도에서의 목표주행저항력	N
f^*_0	표준상태의 주위조건에서 보정된 구름저항	N
f^*_2	표준상태의 주위조건에서 보정된 공기저항계수	$N/(km/h)^2$
F^*_j	지정속도에서 목표주행저항력	N
f_0	구름저항	N
f_2	공기저항계수	$N/(km/h)^2$
F_E	차대동력계상에서 설정된 주행저항력	N
$F_E(v_0)$	차대동력계상에서 설정된 기준속도에서 주행저항력	N
$F_E(v_2)$	차대동력계상에서 설정된 지정속도에서 주행저항력	N

F_f	총마찰손실	N
$F_f(v_0)$	기준속도에서 총마찰손실	N
F_j	주행저항력	N
$F_j(v_0)$	기준속도에서 주행저항력	N
F_{pau}	동력흡수장치의 제동력	N
$F_{pau}(v_0)$	기준속도에서 동력흡수장치의 제동력	N
$F_{pau}(v_j)$	지정속도에서 동력흡수장치의 제동력	N
F_T	주행저항표에 의해 구한 주행저항력	N
H	절대습도	g/kg
C_{HCcorr}	탄화수소 보정농도	용량%
HC_c	희석공기를 고려해서 보정한 탄소등량으로 나타낸 희석가스농도	ppm
HC_d	채취주머니 B에 채취된 희석공기시료중의 탄소등량으로 나타낸 탄화수소농도	ppm
HC_e	채취주머니 A에 채취된 희석가스시료중의 탄소등량으로 나타낸 탄화수소농도	ppm
HC_m	시험 파트 중에 배출된 탄화수소 질량	g/km
K_0	구름저항의 온도보정계수	–
K_h	습도보정계수	–
m	시험이륜차의 중량	kg
m_a	시험이륜차의 실제 중량	kg
m_{fi}	플라이휠의 등가관성중량	kg
m_i	등가관성중량	kg
m_k	시험이륜차의 공차중량	kg
m_r	모든 차륜의 등가관성중량	kg
m_{ri}	후륜 및 차륜과 함께 회전하는 시험이륜차 부품의 등가관성중량	kg
m_{ref}	시험이륜차의 중량	kg
m_{rf}	전륜의 회전중량	kg
m_{rid}	운전자 중량	kg
n	기관속도	min^{-1}
n	시험 또는 배출가스에 관한 데이터 수	–
N	펌프 P가 달성한 회전수	–
ng	전진기어의 수	–
n_{idle}	공회전속도	min^{-1}
NO_{xc}	희석공기를 고려해서 보정한 희석가스의 질소산화물 농도	ppm
NO_{xd}	채취주머니 B에 채취된 희석공기시료중의 질소산화물 농도	ppm
NO_{xe}	채취주머니 A에 채취된 희석가스시료중의 질소산화물 농도	ppm
NO_{xm}	시험 파트 중에 배출된 질소산화물의 농도	g/kg
P_0	표준주위압력	kPa
P_a	대기압	kPa
P_d	시험온도에서 물의 포화압력	kPa
P_i	펌프 P의 일부에서 시험 파트중의 평균하부압력	kPa
P_n	기관의 정격출력	kW
P_T	시험중 평균주위압력	kPa
ρ_0	표준상태에서 공기체적질량	kg/m^3
r(i)	기어 i의 기어비	–
R	유해배출가스, CO_2 또는 연료소비율의 최종시험결과	g/km
R_1	냉간출발하여 시험주기 파트1에서 유해배출가스, CO_2 또는 연료소비율의 시험결과	g/km
R_{1hot}	고온조건에 의한 시험주기 파트1에서 유해배출가스, CO_2 또는 연료소비율의 시험결과	g/km
R_2	고온조건에 의한 시험주기 파트2에서 유해배출가스, CO_2 또는 연료소비율의 시험결과	g/km

R_3	고온조건에 의한 시험주기 파트3에서 유해배출가스, CO_2 또는 연료소비율의 시험결과	g/km
R_{i1}	유해배출가스의 1회차 유형 I 시험결과	g/km
R_{i2}	유해배출가스의 2회차 유형 I 시험결과	g/km
R_{i3}	유해배출가스의 3회차 유형 I 시험결과	g/km
s	기관의 정격회전속도	min^{-1}
T^C	냉각수 온도	℃
T^O	기관오일 온도	℃
T^P	점화플러그 시트/개스킷 온도	℃
T_0	표준주위 온도	K
T_P	펌프 P의 흡수부에서 측정한 시험 파트중의 희석가스 온도	℃
T_T	시험중 평균주위 온도	K
U	습도	%
v	지정속도	km/h
V	희석가스의 총용량	m^3
v_{max}	시험이륜차의 최고속도	km/h
v_0	기준속도	km/h
V_0	펌프P가 1회전당 배출하는 가스 용량	m^3/rev
v_1	타행주행시간 측정이 시작될 때 속도	km/h
v_2	타행주행시간 측정이 종료될 때 속도	km/h
v_i	타행주행시간 측정을 위하여 선택된 지정속도	km/h
w_1	냉간출발에 의한 시험주기 파트1의 가중치	–
w_{1hot}	고온조건에 의한 시험주기 파트1의 가중치	–
w_2	고온조건에 의한 시험주기 파트2의 가중치	–
w_3	고온조건에 의한 시험주기 파트3의 가중치	–

별지4 등가관성중량과 주행저항의 분류

시험이륜차 중량 m_{ref}(kg)	등가관성중량 m_i(kg)	전륜구름저항 aT (N)	공기저항계수 bT (N/(km/h)^2)
95<m_{ref}≦105	100	8.8	0.0215
105<m_{ref}≦115	110	9.7	0.0217
115<m_{ref}≦125	120	10.6	0.0218
125<m_{ref}≦135	130	11.4	0.0220
135<m_{ref}≦145	140	12.3	0.0221
145<m_{ref}≦155	150	13.2	0.0223
155<m_{ref}≦165	160	14.1	0.0224
165<m_{ref}≦175	170	15.0	0.0226
175<m_{ref}≦185	180	15.8	0.0227
185<m_{ref}≦195	190	16.7	0.0229
195<m_{ref}≦205	200	17.6	0.0230
205<m_{ref}≦215	210	18.5	0.0232
215<m_{ref}≦225	220	19.4	0.0233
225<m_{ref}≦235	230	20.2	0.0235
235<m_{ref}≦245	240	21.1	0.0236
245<m_{ref}≦255	250	22.0	0.0238
255<m_{ref}≦265	260	22.9	0.0239
265<m_{ref}≦275	270	23.8	0.0241
275<m_{ref}≦285	280	24.6	0.0242
285<m_{ref}≦295	290	25.5	0.0244
295<m_{ref}≦305	300	26.4	0.0245
305<m_{ref}≦315	310	27.3	0.0247
315<m_{ref}≦325	320	28.2	0.0248
325<m_{ref}≦335	330	29.0	0.0250
335<m_{ref}≦345	340	29.9	0.0251
345<m_{ref}≦355	350	30.8	0.0253
355<m_{ref}≦365	360	31.7	0.0254
365<m_{ref}≦375	370	32.6	0.0256
375<m_{ref}≦385	380	33.4	0.0257
385<m_{ref}≦395	390	34.3	0.0259
395<m_{ref}≦405	400	35.2	0.0260
405<m_{ref}≦415	410	36.1	0.0262
415<m_{ref}≦425	420	37.0	0.0263
425<m_{ref}≦435	430	37.8	0.0265
435<m_{ref}≦445	440	38.7	0.0266
445<m_{ref}≦455	450	39.6	0.0268
455<m_{ref}≦465	460	40.5	0.0269
465<m_{ref}≦475	470	41.4	0.0271
475<m_{ref}≦485	480	42.2	0.0272
485<m_{ref}≦495	490	43.1	0.0274
495<m_{ref}≦505	500	44.0	0.0275
이하 매 10kg 마다	이하 매 10kg 마다	aT=0.088×m_i* /	bT=0.000015×m_i +0.02** /
* / 소수점 첫 째 자리에서 반올림한다. ** / 소수점 네 째 자리에서 반올림한다.			

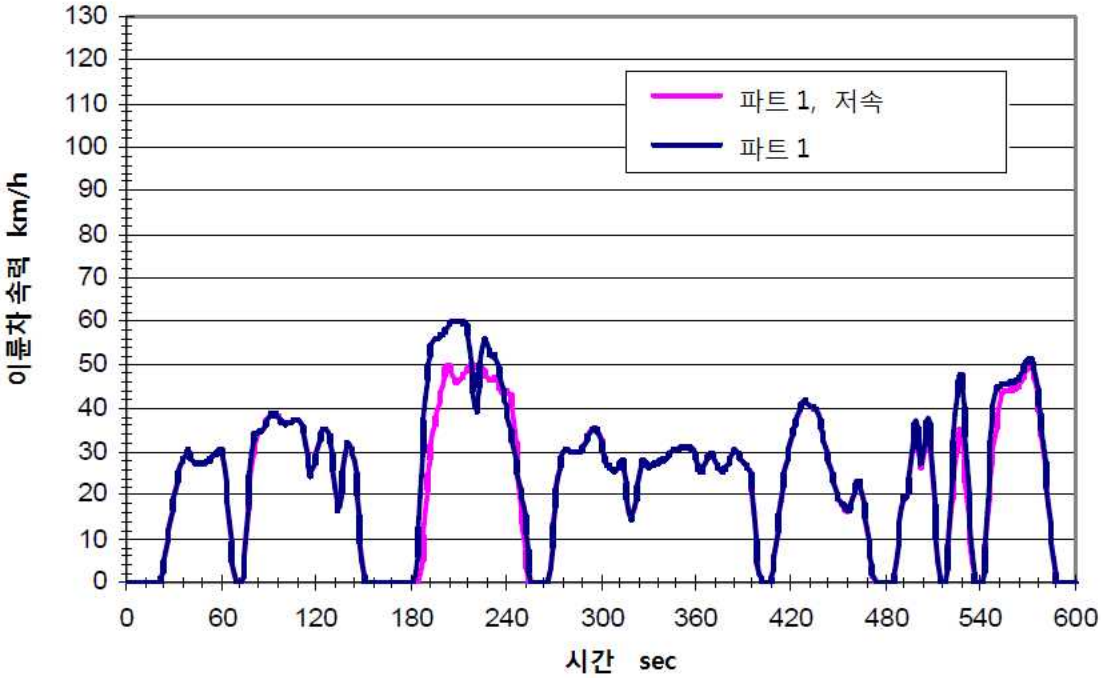


그림 5-1 파트1

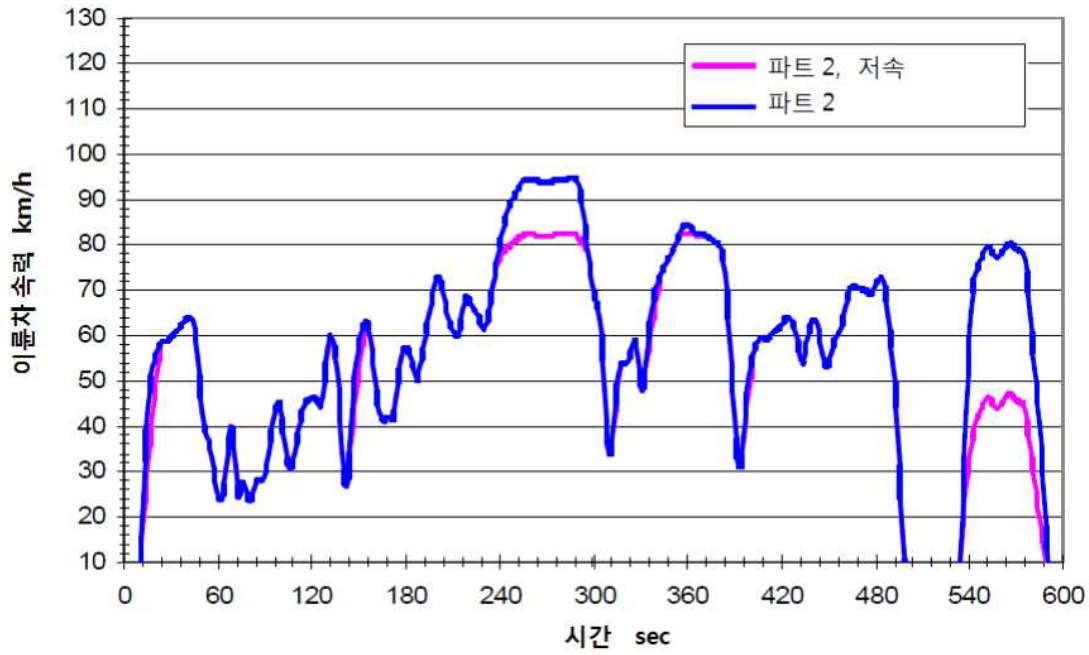


그림 5-2 파트2(2부류 및 3부류)

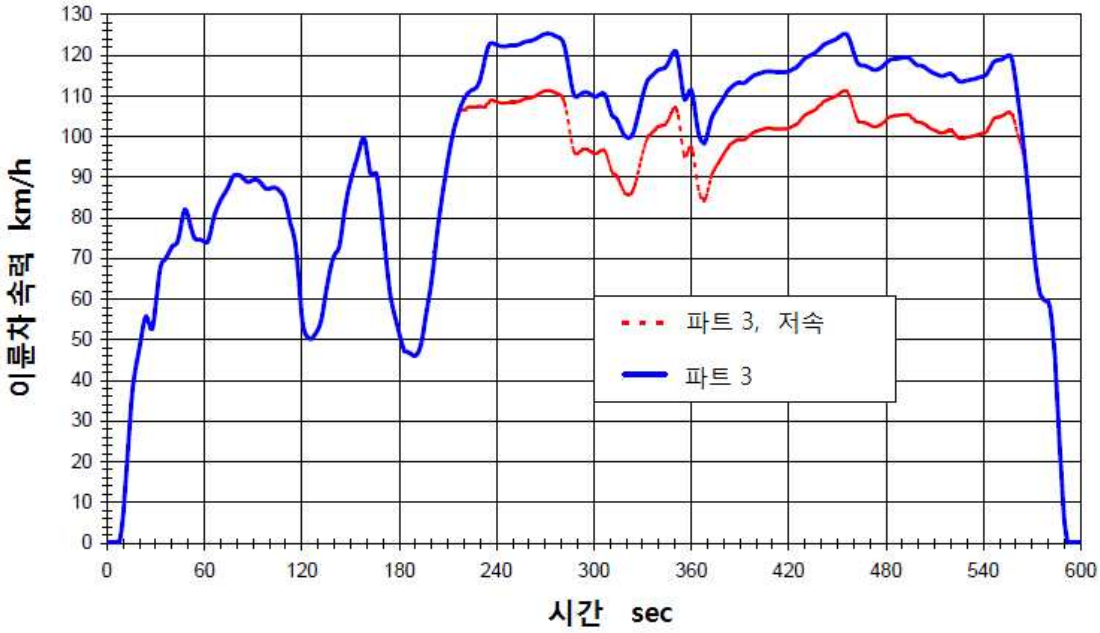

130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
60
120
180
240
300
360
420
480
540
600
이륜차 속력 km/h
시간 sec
파트 3, 저속
파트 3

그림 5-3 파트3(3부류)

별지6 시험 주기 표

표1 : 시험주기 파트 1(1부류 및 2-1하부류의 저속용), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	29.6				x	121	31.2			x	
1	0.0	x				62	26.9				x	122	33.0			x	
2	0.0	x				63	23.0				x	123	34.4			x	
3	0.0	x				64	18.6				x	124	35.2			x	
4	0.0	x				65	14.1				x	125	35.4				x
5	0.0	x				66	9.3				x	126	35.2				x
6	0.0	x				67	4.8				x	127	34.7				x
7	0.0	x				68	1.9				x	128	33.9				x
8	0.0	x				69	0.0	x				129	32.4				x
9	0.0	x				70	0.0	x				130	29.8				x
10	0.0	x				71	0.0	x				131	26.1				x
11	0.0	x				72	0.0	x				132	22.1				x
12	0.0	x				73	0.0	x				133	18.6				x
13	0.0	x				74	1.7		x			134	16.8		x		
14	0.0	x				75	5.8		x			135	17.7		x		
15	0.0	x				76	11.8		x			136	21.1		x		
16	0.0	x				77	17.3		x			137	25.4		x		
17	0.0	x				78	22.0		x			138	29.2		x		
18	0.0	x				79	26.2		x			139	31.6		x		
19	0.0	x				80	29.4		x			140	32.1				x
20	0.0	x				81	31.1		x			141	31.6				x
21	0.0	x				82	32.9		x			142	30.7				x
22	1.0		x			83	34.7		x			143	29.7				x
23	2.6		x			84	34.8		x			144	28.1				x
24	4.8		x			85	34.8		x			145	25.0				x
25	7.2		x			86	34.9		x			146	20.3				x
26	9.6		x			87	35.4		x			147	15.0				x
27	12.0		x			88	36.2		x			148	9.7				x
28	14.3		x			89	37.1		x			149	5.0				x
29	16.6		x			90	38.0		x			150	1.6				x
30	18.9		x			91	38.7			x		151	0.0	x			
31	21.2		x			92	38.9			x		152	0.0	x			
32	23.5		x			93	38.9			x		153	0.0	x			
33	25.6		x			94	38.8			x		154	0.0	x			
34	27.1		x			95	38.5			x		155	0.0	x			
35	28.0		x			96	38.1			x		156	0.0	x			
36	28.7		x			97	37.5			x		157	0.0	x			
37	29.2		x			98	37.0			x		158	0.0	x			
38	29.8		x			99	36.7			x		159	0.0	x			
39	30.3			x		100	36.5			x		160	0.0	x			
40	29.6			x		101	36.5			x		161	0.0	x			
41	28.7			x		102	36.6			x		162	0.0	x			
42	27.9			x		103	36.8			x		163	0.0	x			
43	27.4			x		104	37.0			x		164	0.0	x			
44	27.3			x		105	37.1			x		165	0.0	x			
45	27.3			x		106	37.3			x		166	0.0	x			
46	27.4			x		107	37.4			x		167	0.0	x			
47	27.5			x		108	37.5			x		168	0.0	x			
48	27.6			x		109	37.4			x		169	0.0	x			
49	27.6			x		110	36.9				x	170	0.0	x			
50	27.6			x		111	36.0				x	171	0.0	x			
51	27.8			x		112	34.8				x	172	0.0	x			
52	28.1			x		113	31.9				x	173	0.0	x			
53	28.5			x		114	29.0				x	174	0.0	x			
54	28.9			x		115	26.9				x	175	0.0	x			
55	29.2			x		116	24.7			x		176	0.0	x			
56	29.4			x		117	25.4			x		177	0.0	x			
57	29.7			x		118	26.4			x		178	0.0	x			
58	30.0			x		119	27.7			x		179	0.0	x			
59	30.5			x		120	29.4			x		180	0.0	x			
60	30.6				x												

표2 : 시험주기 파트 1(1부류 및 2-1하부류의 저속용), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	0.0	x				241	43.9			x		301	30.6			x	
182	0.0	x				242	43.8				x	302	29.0			x	
183	0.0	x				243	43.0				x	303	27.8			x	
184	0.0	x				244	40.9				x	304	27.2			x	
185	0.4		x			245	36.9				x	305	26.9			x	
186	1.8		x			246	32.1				x	306	26.5			x	
187	5.4		x			247	26.6				x	307	26.1			x	
188	11.1		x			248	21.8				x	308	25.7			x	
189	16.7		x			249	17.2				x	309	25.5			x	
190	21.3		x			250	13.7				x	310	25.7			x	
191	24.8		x			251	10.3				x	311	26.4			x	
192	28.4		x			252	7.0				x	312	27.3			x	
193	31.8		x			253	3.5				x	313	28.1			x	
194	34.6		x			254	0.0	x				314	27.9				x
195	36.3		x			255	0.0	x				315	26.0				x
196	37.8		x			256	0.0	x				316	22.7				x
197	39.6		x			257	0.0	x				317	19.0				x
198	41.3		x			258	0.0	x				318	16.0				x
199	43.3		x			259	0.0	x				319	14.6		x		
200	45.1		x			260	0.0	x				320	15.2		x		
201	47.5		x			261	0.0	x				321	16.9		x		
202	49.0		x			262	0.0	x				322	19.3		x		
203	50.0			x		263	0.0	x				323	22.0		x		
204	49.5			x		264	0.0	x				324	24.6		x		
205	48.8			x		265	0.0	x				325	26.8		x		
206	47.6			x		266	0.0	x				326	27.9		x		
207	46.5			x		267	0.5		x			327	28.0			x	
208	46.1			x		268	2.9		x			328	27.7			x	
209	46.1			x		269	8.2		x			329	27.1			x	
210	46.6			x		270	13.2		x			330	26.8			x	
211	46.9			x		271	17.8		x			331	26.6			x	
212	47.2			x		272	21.4		x			332	26.8			x	
213	47.8			x		273	24.1		x			333	27.0			x	
214	48.4			x		274	26.4		x			334	27.2			x	
215	48.9			x		275	28.4		x			335	27.4			x	
216	49.2			x		276	29.9		x			336	27.5			x	
217	49.6			x		277	30.5			x		337	27.7			x	
218	49.9			x		278	30.5			x		338	27.9			x	
219	50.0			x		279	30.3			x		339	28.1			x	
220	49.8			x		280	30.2			x		340	28.3			x	
221	49.5			x		281	30.1			x		341	28.6			x	
222	49.2			x		282	30.1			x		342	29.1			x	
223	49.3			x		283	30.1			x		343	29.6			x	
224	49.4			x		284	30.2			x		344	30.1			x	
225	49.4			x		285	30.2			x		345	30.6			x	
226	48.6			x		286	30.2			x		346	30.8			x	
227	47.8			x		287	30.2			x		347	30.8			x	
228	47.0			x		288	30.5			x		348	30.8			x	
229	46.9			x		289	31.0			x		349	30.8			x	
230	46.6			x		290	31.9			x		350	30.8			x	
231	46.6			x		291	32.8			x		351	30.8			x	
232	46.6			x		292	33.7			x		352	30.8			x	
233	46.9			x		293	34.5			x		353	30.8			x	
234	46.4			x		294	35.1			x		354	30.9			x	
235	45.6			x		295	35.5			x		355	30.9			x	
236	44.4			x		296	35.6			x		356	30.9			x	
237	43.5			x		297	35.4			x		357	30.8			x	
238	43.2			x		298	35.0			x		358	30.4			x	
239	43.3			x		299	34.0			x		359	29.6			x	
240	43.7			x		300	32.4			x		360	28.4			x	

표3 : 시험주기 파트 1(1부류 및 2-1하부류의 저속용), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	27.1			x		421	34.0		x			481	0.0	x			
362	26.0			x		422	35.4		x			482	0.0	x			
363	25.4			x		423	36.5		x			483	0.0	x			
364	25.5			x		424	37.5		x			484	0.0	x			
365	26.3			x		425	38.6		x			485	0.0	x			
366	27.3			x		426	39.6		x			486	1.4		x		
367	28.3			x		427	40.7		x			487	4.5		x		
368	29.2			x		428	41.4		x			488	8.8		x		
369	29.5			x		429	41.7			x		489	13.4		x		
370	29.4			x		430	41.4			x		490	17.3		x		
371	28.9			x		431	40.9			x		491	19.2		x		
372	28.1			x		432	40.5			x		492	19.7		x		
373	27.1			x		433	40.2			x		493	19.8		x		
374	26.3			x		434	40.1			x		494	20.7		x		
375	25.7			x		435	40.1			x		495	23.7		x		
376	25.5			x		436	39.8				x	496	27.9		x		
377	25.6			x		437	38.9				x	497	31.9		x		
378	25.9			x		438	37.4				x	498	35.4		x		
379	26.3			x		439	35.8				x	499	36.2				x
380	26.9			x		440	34.1				x	500	34.2				x
381	27.6			x		441	32.5				x	501	30.2				x
382	28.4			x		442	30.9				x	502	27.1				x
383	29.3			x		443	29.4				x	503	26.6		x		
384	30.1			x		444	27.9				x	504	28.6		x		
385	30.4			x		445	26.5				x	505	32.6		x		
386	30.2			x		446	25.0				x	506	35.5		x		
387	29.5			x		447	23.4				x	507	36.6				x
388	28.6			x		448	21.8				x	508	34.6				x
389	27.9			x		449	20.3				x	509	30.0				x
390	27.5			x		450	19.3				x	510	23.1				x
391	27.2			x		451	18.7				x	511	16.7				x
392	26.9				x	452	18.3				x	512	10.7				x
393	26.4				x	453	17.8				x	513	4.7				x
394	25.7				x	454	17.4				x	514	1.2				x
395	24.9				x	455	16.8				x	515	0.0	x			
396	21.4				x	456	16.3			x		516	0.0	x			
397	15.9				x	457	16.5			x		517	0.0	x			
398	9.9				x	458	17.6			x		518	0.0	x			
399	4.9				x	459	19.2			x		519	3.0		x		
400	2.1				x	460	20.8			x		520	8.2		x		
401	0.9				x	461	22.2			x		521	14.3		x		
402	0.0	x				462	23.0			x		522	19.3		x		
403	0.0	x				463	23.0				x	523	23.5		x		
404	0.0	x				464	22.0				x	524	27.3		x		
405	0.0	x				465	20.1				x	525	30.8		x		
406	0.0	x				466	17.7				x	526	33.7		x		
407	0.0	x				467	15.0				x	527	35.2		x		
408	1.2		x			468	12.1				x	528	35.2				x
409	3.2		x			469	9.1				x	529	32.5				x
410	5.9		x			470	6.2				x	530	27.9				x
411	8.8		x			471	3.6				x	531	23.2				x
412	12.0		x			472	1.8				x	532	18.5				x
413	15.4		x			473	0.8				x	533	13.8				x
414	18.9		x			474	0.0	x				534	9.1				x
415	22.1		x			475	0.0	x				535	4.5				x
416	24.7		x			476	0.0	x				536	2.3				x
417	26.8		x			477	0.0	x				537	0.0	x			
418	28.7		x			478	0.0	x				538	0.0	x			
419	30.6		x			479	0.0	x				539	0.0	x			
420	32.4		x			480	0.0	x				540	0.0	x			

표4 : 시험주기 파트 1(1부류 및 2-1하부류의 저속용), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	0.0	x			
542	2.8		x		
543	8.1		x		
544	14.3		x		
545	19.2		x		
546	23.5		x		
547	27.2		x		
548	30.5		x		
549	33.1		x		
550	35.7		x		
551	38.3		x		
552	41.0		x		
553	43.6			x	
554	43.7			x	
555	43.8			x	
556	43.9			x	
557	44.0			x	
558	44.1			x	
559	44.2			x	
560	44.3			x	
561	44.4			x	
562	44.5			x	
563	44.6			x	
564	44.9			x	
565	45.5			x	
566	46.3			x	
567	47.1			x	
568	48.0			x	
569	48.7			x	
570	49.2			x	
571	49.4			x	
572	49.3			x	
573	48.7				x
574	47.3				x
575	45.0				x
576	42.3				x
577	39.5				x
578	36.6				x
579	33.7				x
580	30.1				x
581	26.0				x
582	21.8				x
583	17.7				x
584	13.5				x
585	9.4				x
586	5.6				x
587	2.1				x
588	0.0	x			
589	0.0	x			
590	0.0	x			
591	0.0	x			
592	0.0	x			
593	0.0	x			
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

표5 : 시험주기 파트 1(2-2하부류 및 3부류), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	29.7				x	121	31.0			x	
1	0.0	x				62	27.0				x	122	32.8			x	
2	0.0	x				63	23.0				x	123	34.3			x	
3	0.0	x				64	18.7				x	124	35.1			x	
4	0.0	x				65	14.2				x	125	35.3				x
5	0.0	x				66	9.4				x	126	35.1				x
6	0.0	x				67	4.9				x	127	34.6				x
7	0.0	x				68	2.0				x	128	33.7				x
8	0.0	x				69	0.0	x				129	32.2				x
9	0.0	x				70	0.0	x				130	29.6				x
10	0.0	x				71	0.0	x				131	26.0				x
11	0.0	x				72	0.0	x				132	22.0				x
12	0.0	x				73	0.0	x				133	18.5				x
13	0.0	x				74	1.7		x			134	16.6		x		
14	0.0	x				75	5.8		x			135	17.6		x		
15	0.0	x				76	11.8		x			136	21.0		x		
16	0.0	x				77	18.3		x			137	25.2		x		
17	0.0	x				78	24.5		x			138	29.1		x		
18	0.0	x				79	29.4		x			139	31.4		x		
19	0.0	x				80	32.5		x			140	31.9				x
20	0.0	x				81	34.2		x			141	31.4				x
21	0.0	x				82	34.4		x			142	30.6				x
22	1.0		x			83	34.5		x			143	29.5				x
23	2.6		x			84	34.6		x			144	28.0				x
24	4.8		x			85	34.7		x			145	24.9				x
25	7.2		x			86	34.8		x			146	20.2				x
26	9.6		x			87	35.2		x			147	14.8				x
27	12.0		x			88	36.0		x			148	9.5				x
28	14.3		x			89	37.0		x			149	4.8				x
29	16.6		x			90	37.9		x			150	1.4				x
30	18.9		x			91	38.6		x			151	0.0	x			
31	21.2		x			92	38.8			x		152	0.0	x			
32	23.5		x			93	38.8			x		153	0.0	x			
33	25.6		x			94	38.7			x		154	0.0	x			
34	27.1		x			95	38.5			x		155	0.0	x			
35	28.0		x			96	38.0			x		156	0.0	x			
36	28.7		x			97	37.4			x		157	0.0	x			
37	29.2		x			98	36.9			x		158	0.0	x			
38	29.8		x			99	36.6			x		159	0.0	x			
39	30.4			x		100	36.4			x		160	0.0	x			
40	29.6			x		101	36.4			x		161	0.0	x			
41	28.7			x		102	36.5			x		162	0.0	x			
42	27.9			x		103	36.7			x		163	0.0	x			
43	27.5			x		104	36.9			x		164	0.0	x			
44	27.3			x		105	37.0			x		165	0.0	x			
45	27.4			x		106	37.2			x		166	0.0	x			
46	27.5			x		107	37.3			x		167	0.0	x			
47	27.6			x		108	37.4			x		168	0.0	x			
48	27.6			x		109	37.3			x		169	0.0	x			
49	27.6			x		110	36.8			x		170	0.0	x			
50	27.7			x		111	35.8				x	171	0.0	x			
51	27.8			x		112	34.7				x	172	0.0	x			
52	28.1			x		113	31.8				x	173	0.0	x			
53	28.6			x		114	28.9				x	174	0.0	x			
54	29.0			x		115	26.7				x	175	0.0	x			
55	29.2			x		116	24.6			x		176	0.0	x			
56	29.5			x		117	25.2			x		177	0.0	x			
57	29.7			x		118	26.2			x		178	0.0	x			
58	30.1			x		119	27.6			x		179	0.0	x			
59	30.5			x		120	29.2			x		180	0.0	x			
60	30.7			x													

표6 : 시험주기 파트 1(2-2하부류 및 3부류), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	0.0	x				241	38.3				x	301	30.6			x	
182	0.0	x				242	36.4				x	302	28.9			x	
183	2.0		x			243	34.6				x	303	27.8			x	
184	6.0		x			244	32.7				x	304	27.2			x	
185	12.4		x			245	30.6				x	305	26.9			x	
186	21.4		x			246	28.1				x	306	26.5			x	
187	30.0		x			247	25.5				x	307	26.1			x	
188	37.1		x			248	23.1				x	308	25.7			x	
189	42.5		x			249	21.2				x	309	25.5			x	
190	46.6		x			250	19.5				x	310	25.7			x	
191	49.8		x			251	17.8				x	311	26.4			x	
192	52.4		x			252	15.3				x	312	27.3			x	
193	54.4		x			253	11.5				x	313	28.1			x	
194	55.6		x			254	7.2				x	314	27.9				x
195	56.1			x		255	2.5				x	315	26.0				x
196	56.2			x		256	0.0	x				316	22.7				x
197	56.2			x		257	0.0	x				317	19.0				x
198	56.2			x		258	0.0	x				318	16.0				x
199	56.7			x		259	0.0	x				319	14.6		x		
200	57.2			x		260	0.0	x				320	15.2		x		
201	57.7			x		261	0.0	x				321	16.9		x		
202	58.2			x		262	0.0	x				322	19.3		x		
203	58.7			x		263	0.0	x				323	22.0		x		
204	59.3			x		264	0.0	x				324	24.6		x		
205	59.8			x		265	0.0	x				325	26.8		x		
206	60.0			x		266	0.0	x				326	27.9		x		
207	60.0			x		267	0.5		x			327	28.1			x	
208	59.9			x		268	2.9		x			328	27.7			x	
209	59.9			x		269	8.2		x			329	27.2			x	
210	59.9			x		270	13.2		x			330	26.8			x	
211	59.9			x		271	17.8		x			331	26.6			x	
212	59.9			x		272	21.4		x			332	26.8			x	
213	59.8			x		273	24.1		x			333	27.0			x	
214	59.6				x	274	26.4		x			334	27.2			x	
215	59.1				x	275	28.4		x			335	27.4			x	
216	57.1				x	276	29.9		x			336	27.6			x	
217	53.2				x	277	30.5		x			337	27.7			x	
218	48.3				x	278	30.5			x		338	27.9			x	
219	43.9				x	279	30.3			x		339	28.1			x	
220	40.3				x	280	30.2			x		340	28.3			x	
221	39.5				x	281	30.1			x		341	28.6			x	
222	41.3		x			282	30.1			x		342	29.0			x	
223	45.2		x			283	30.1			x		343	29.6			x	
224	50.1		x			284	30.1			x		344	30.1			x	
225	53.7		x			285	30.1			x		345	30.5			x	
226	55.8		x			286	30.1			x		346	30.7			x	
227	55.8				x	287	30.2			x		347	30.8			x	
228	54.7				x	288	30.4			x		348	30.8			x	
229	53.3				x	289	31.0			x		349	30.8			x	
230	52.3				x	290	31.8			x		350	30.8			x	
231	52.0				x	291	32.7			x		351	30.8			x	
232	52.1				x	292	33.6			x		352	30.8			x	
233	51.8				x	293	34.4			x		353	30.8			x	
234	50.8				x	294	35.0			x		354	30.9			x	
235	49.2				x	295	35.4			x		355	30.9			x	
236	47.5				x	296	35.5			x		356	30.9			x	
237	45.7				x	297	35.3			x		357	30.8			x	
238	43.9				x	298	34.9			x		358	30.4			x	
239	42.0				x	299	33.9			x		359	29.6			x	
240	40.2				x	300	32.4			x		360	28.4			x	

표7 : 시험주기 파트 1(2-2하부류 및 3부류), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	27.1			x		421	34.0		x			481	0.0	x			
362	26.0			x		422	35.4		x			482	0.0	x			
363	25.4			x		423	36.5		x			483	0.0	x			
364	25.5			x		424	37.5		x			484	0.0	x			
365	26.3			x		425	38.6		x			485	0.0	x			
366	27.3			x		426	39.7		x			486	1.4		x		
367	28.4			x		427	40.7		x			487	4.5		x		
368	29.2			x		428	41.5		x			488	8.8		x		
369	29.5			x		429	41.7			x		489	13.4		x		
370	29.5			x		430	41.5			x		490	17.3		x		
371	29.0			x		431	41.0			x		491	19.2		x		
372	28.1			x		432	40.6			x		492	19.7		x		
373	27.2			x		433	40.3			x		493	19.8		x		
374	26.3			x		434	40.2			x		494	20.7		x		
375	25.7			x		435	40.1			x		495	23.6		x		
376	25.5			x		436	39.8				x	496	28.1		x		
377	25.6			x		437	38.9				x	497	32.8		x		
378	26.0			x		438	37.5				x	498	36.3		x		
379	26.4			x		439	35.8				x	499	37.1				x
380	27.0			x		440	34.2				x	500	35.1				x
381	27.7			x		441	32.5				x	501	31.1				x
382	28.5			x		442	30.9				x	502	28.0				x
383	29.4			x		443	29.4				x	503	27.5		x		
384	30.2			x		444	28.0				x	504	29.5		x		
385	30.5			x		445	26.5				x	505	34.0		x		
386	30.3			x		446	25.0				x	506	37.0		x		
387	29.5			x		447	23.5				x	507	38.0				x
388	28.7			x		448	21.9				x	508	36.1				x
389	27.9			x		449	20.4				x	509	31.5				x
390	27.5			x		450	19.4				x	510	24.5				x
391	27.3			x		451	18.8				x	511	17.5				x
392	27.0				x	452	18.4				x	512	10.5				x
393	26.5				x	453	18.0				x	513	4.5				x
394	25.8				x	454	17.5				x	514	1.0				x
395	25.0				x	455	16.9				x	515	0.0	x			
396	21.5				x	456	16.4			x		516	0.0	x			
397	16.0				x	457	16.6			x		517	0.0	x			
398	10.0				x	458	17.7			x		518	0.0	x			
399	5.0				x	459	19.4			x		519	2.9		x		
400	2.2				x	460	20.9			x		520	8.0		x		
401	1.0				x	461	22.3			x		521	16.0		x		
402	0.0	x				462	23.2			x		522	24.0		x		
403	0.0	x				463	23.2				x	523	32.0		x		
404	0.0	x				464	22.2				x	524	38.8		x		
405	0.0	x				465	20.3				x	525	43.1		x		
406	0.0	x				466	17.9				x	526	46.0		x		
407	0.0	x				467	15.2				x	527	47.5				x
408	1.2		x			468	12.3				x	528	47.5				x
409	3.2		x			469	9.3				x	529	44.8				x
410	5.9		x			470	6.4				x	530	40.1				x
411	8.8		x			471	3.8				x	531	33.8				x
412	12.0		x			472	2.0				x	532	27.2				x
413	15.4		x			473	0.9				x	533	20.0				x
414	18.9		x			474	0.0	x				534	12.8				x
415	22.1		x			475	0.0	x				535	7.0				x
416	24.8		x			476	0.0	x				536	2.2				x
417	26.8		x			477	0.0	x				537	0.0	x			
418	28.7		x			478	0.0	x				538	0.0	x			
419	30.6		x			479	0.0	x				539	0.0	x			
420	32.4		x			480	0.0	x				540	0.0	x			

표8 : 시험주기 파트 1(2-2하부류 및 3부류), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	0.0	x			
542	2.7		x		
543	8.0		x		
544	16.0		x		
545	24.0		x		
546	32.0		x		
547	37.2		x		
548	40.4		x		
549	43.1		x		
550	44.6		x		
551	45.2			x	
552	45.3			x	
553	45.4			x	
554	45.5			x	
555	45.6			x	
556	45.7			x	
557	45.8			x	
558	45.9			x	
559	46.0			x	
560	46.1			x	
561	46.2			x	
562	46.3			x	
563	46.4			x	
564	46.7			x	
565	47.2			x	
566	48.0			x	
567	48.9			x	
568	49.8			x	
569	50.5			x	
570	51.0			x	
571	51.1			x	
572	51.0			x	
573	50.4				x
574	49.0				x
575	46.7				x
576	44.0				x
577	41.1				x
578	38.3				x
579	35.4				x
580	31.8				x
581	27.3				x
582	22.4				x
583	17.7				x
584	13.4				x
585	9.3				x
586	5.5				x
587	2.0				x
588	0.0	x			
589	0.0	x			
590	0.0	x			
591	0.0	x			
592	0.0	x			
593	0.0	x			
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

표9 : 시험주기 파트 2(2-1하부류의 저속용), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	23.7		x			121	46.2			x	
1	0.0	x				62	23.8		x			122	46.1			x	
2	0.0	x				63	25.0		x			123	45.7			x	
3	0.0	x				64	27.3		x			124	45.0			x	
4	0.0	x				65	30.4		x			125	44.3			x	
5	0.0	x				66	33.9		x			126	44.7		x		
6	0.0	x				67	37.3		x			127	46.8		x		
7	0.0	x				68	39.8				x	128	49.9		x		
8	0.0	x				69	39.5				x	129	52.8		x		
9	2.3		x			70	36.3				x	130	55.6		x		
10	7.3		x			71	31.4				x	131	58.2		x		
11	13.6		x			72	26.5				x	132	60.2				x
12	18.9		x			73	24.2				x	133	59.3				x
13	23.6		x			74	24.8				x	134	57.5				x
14	27.8		x			75	26.6				x	135	55.4				x
15	31.8		x			76	27.5				x	136	52.5				x
16	35.6		x			77	26.8				x	137	47.9				x
17	39.3		x			78	25.3				x	138	41.4				x
18	42.7		x			79	24.0				x	139	34.4				x
19	46.0		x			80	23.3			x		140	30.0				x
20	49.1		x			81	23.7			x		141	27.0				x
21	52.1		x			82	24.9			x		142	26.5		x		
22	54.9		x			83	26.4			x		143	28.7		x		
23	57.5		x			84	27.7			x		144	32.7		x		
24	58.4			x		85	28.3			x		145	36.5		x		
25	58.5			x		86	28.3			x		146	40.0		x		
26	58.5			x		87	28.1			x		147	43.5		x		
27	58.6			x		88	28.1		x			148	46.7		x		
28	58.9			x		89	28.6		x			149	49.8		x		
29	59.3			x		90	29.8		x			150	52.7		x		
30	59.8			x		91	31.6		x			151	55.5		x		
31	60.2			x		92	33.9		x			152	58.1		x		
32	60.5			x		93	36.5		x			153	60.6		x		
33	60.8			x		94	39.1		x			154	62.9		x		
34	61.1			x		95	41.5		x			155	62.9				x
35	61.5			x		96	43.3		x			156	61.7				x
36	62.0			x		97	44.5		x			157	59.4				x
37	62.5			x		98	45.1				x	158	56.6				x
38	63.0			x		99	45.1				x	159	53.7				x
39	63.4			x		100	43.9				x	160	50.7				x
40	63.7			x		101	41.4				x	161	47.7				x
41	63.8			x		102	38.4				x	162	45.0				x
42	63.9			x		103	35.5				x	163	43.1				x
43	63.8			x		104	32.9				x	164	41.9			x	
44	63.2				x	105	31.3				x	165	41.6			x	
45	61.7				x	106	30.7				x	166	41.3			x	
46	58.9				x	107	31.0			x		167	40.9			x	
47	55.2				x	108	32.2			x		168	41.8			x	
48	51.0				x	109	34.0			x		169	42.1			x	
49	46.7				x	110	36.0			x		170	41.8			x	
50	42.8				x	111	37.9			x		171	41.3			x	
51	40.2				x	112	39.9			x		172	41.5		x		
52	38.8				x	113	41.6			x		173	43.5		x		
53	37.9				x	114	43.1			x		174	46.5		x		
54	36.7				x	115	44.3			x		175	49.7		x		
55	35.1				x	116	45.0			x		176	52.6		x		
56	32.9				x	117	45.5			x		177	55.0		x		
57	30.4				x	118	45.8			x		178	56.5		x		
58	28.0				x	119	46.0			x		179	57.1		x		
59	25.9				x	120	46.1			x		180	57.3				x
60	24.4				x												

표10 : 시험주기 파트 2(2-1하부류의 저속용), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	57.0				x	241	77.5		x			301	68.3				x
182	56.3				x	242	78.1			x		302	67.3				x
183	55.2				x	243	78.6			x		303	66.1				x
184	53.9				x	244	79.0			x		304	63.9				x
185	52.6				x	245	79.4			x		305	60.2				x
186	51.4				x	246	79.7			x		306	54.9				x
187	50.1		x			247	80.1			x		307	48.1				x
188	51.5		x			248	80.7			x		308	40.9				x
189	53.1		x			249	80.8			x		309	36.0				x
190	54.8		x			250	81.0			x		310	33.9				x
191	56.6		x			251	81.2			x		311	33.9		x		
192	58.5		x			252	81.6			x		312	36.5		x		
193	60.6		x			253	81.9			x		313	40.1		x		
194	62.8		x			254	82.1			x		314	43.5		x		
195	64.9		x			255	82.1			x		315	46.8		x		
196	67.0		x			256	82.3			x		316	49.8		x		
197	69.1		x			257	82.4			x		317	52.8		x		
198	70.9		x			258	82.4			x		318	53.9		x		
199	72.2		x			259	82.3			x		319	53.9		x		
200	72.8				x	260	82.3			x		320	53.7		x		
201	72.8				x	261	82.2			x		321	53.7		x		
202	71.9				x	262	82.2			x		322	54.3		x		
203	70.5				x	263	82.1			x		323	55.4		x		
204	68.8				x	264	82.1			x		324	56.8		x		
205	67.1				x	265	82.0			x		325	58.1		x		
206	65.4				x	266	82.0			x		326	58.9				x
207	63.9				x	267	81.9			x		327	58.2				x
208	62.8				x	268	81.9			x		328	55.8				x
209	61.8				x	269	81.9			x		329	52.6				x
210	61.0				x	270	81.9			x		330	49.2				x
211	60.4				x	271	81.9			x		331	47.6		x		
212	60.0		x			272	82.0			x		332	48.4		x		
213	60.2		x			273	82.0			x		333	51.4		x		
214	61.4		x			274	82.1			x		334	54.2		x		
215	63.3		x			275	82.2			x		335	56.9		x		
216	65.5		x			276	82.3			x		336	59.4		x		
217	67.4		x			277	82.4			x		337	61.8		x		
218	68.5		x			278	82.5			x		338	64.1		x		
219	68.7				x	279	82.5			x		339	66.2		x		
220	68.1				x	280	82.5			x		340	68.2		x		
221	67.3				x	281	82.5			x		341	70.2		x		
222	66.5				x	282	82.4			x		342	72.0		x		
223	65.9				x	283	82.4			x		343	73.7		x		
224	65.5				x	284	82.4			x		344	74.4		x		
225	64.9				x	285	82.5			x		345	75.1		x		
226	64.1				x	286	82.5			x		346	75.8		x		
227	63.0				x	287	82.5			x		347	76.5		x		
228	62.1				x	288	82.4			x		348	77.2		x		
229	61.6		x			289	82.3			x		349	77.8		x		
230	61.7		x			290	81.6			x		350	78.5		x		
231	62.3		x			291	81.3			x		351	79.2		x		
232	63.5		x			292	80.3			x		352	80.0		x		
233	65.3		x			293	79.9			x		353	81.0			x	
234	67.3		x			294	79.2			x		354	81.2			x	
235	69.2		x			295	79.2			x		355	81.8			x	
236	71.1		x			296	78.4				x	356	82.2			x	
237	73.0		x			297	75.7				x	357	82.2			x	
238	74.8		x			298	73.2				x	358	82.4			x	
239	75.7		x			299	71.1				x	359	82.5			x	
240	76.7		x			300	69.5				x	360	82.5			x	

표11 : 시험주기 파트 2(2-1하부류의 저속용), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	82.5			x		421	63.1			x		481	72.0			x	
362	82.5			x		422	63.6			x		482	72.6			x	
363	82.3			x		423	63.9			x		483	72.8			x	
364	82.1			x		424	63.8			x		484	72.7			x	
365	82.1			x		425	63.6			x		485	72.0				x
366	82.1			x		426	63.3				x	486	70.4				x
367	82.1			x		427	62.8				x	487	67.7				x
368	82.1			x		428	61.9				x	488	64.4				x
369	82.1			x		429	60.5				x	489	61.0				x
370	82.1			x		430	58.6				x	490	57.6				x
371	82.1			x		431	56.5				x	491	54.0				x
372	82.1			x		432	54.6				x	492	49.7				x
373	81.9			x		433	53.8			x		493	44.4				x
374	81.6			x		434	54.5			x		494	38.2				x
375	81.3			x		435	56.1			x		495	31.2				x
376	81.1			x		436	57.9			x		496	24.0				x
377	80.8			x		437	59.7			x		497	16.8				x
378	80.6			x		438	61.2			x		498	10.4				x
379	80.4			x		439	62.3			x		499	5.7				x
380	80.1			x		440	63.1			x		500	2.8				x
381	79.7				x	441	63.6				x	501	1.6				x
382	78.6				x	442	63.5				x	502	0.3				x
383	76.8				x	443	62.7				x	503	0.0	x			
384	73.7				x	444	60.9				x	504	0.0	x			
385	69.4				x	445	58.7				x	505	0.0	x			
386	64.0				x	446	56.4				x	506	0.0	x			
387	58.6				x	447	54.5				x	507	0.0	x			
388	53.2				x	448	53.3				x	508	0.0	x			
389	47.8				x	449	53.0			x		509	0.0	x			
390	42.4				x	450	53.5			x		510	0.0	x			
391	37.0				x	451	54.6			x		511	0.0	x			
392	33.0				x	452	56.1			x		512	0.0	x			
393	30.9				x	453	57.6			x		513	0.0	x			
394	30.9		x			454	58.9			x		514	0.0	x			
395	33.5		x			455	59.8			x		515	0.0	x			
396	37.2		x			456	60.3			x		516	0.0	x			
397	40.8		x			457	60.7			x		517	0.0	x			
398	44.2		x			458	61.3			x		518	0.0	x			
399	47.4		x			459	62.4			x		519	0.0	x			
400	50.4		x			460	64.1			x		520	0.0	x			
401	53.3		x			461	66.2			x		521	0.0	x			
402	56.1		x			462	68.1			x		522	0.0	x			
403	57.3		x			463	69.7			x		523	0.0	x			
404	58.1		x			464	70.4			x		524	0.0	x			
405	58.8		x			465	70.7			x		525	0.0	x			
406	59.4		x			466	70.7			x		526	0.0	x			
407	59.8			x		467	70.7			x		527	0.0	x			
408	59.7			x		468	70.7			x		528	0.0	x			
409	59.4			x		469	70.6			x		529	0.0	x			
410	59.2			x		470	70.5			x		530	0.0	x			
411	59.2			x		471	70.4			x		531	0.0	x			
412	59.6			x		472	70.2			x		532	0.0	x			
413	60.0			x		473	70.1			x		533	2.3		x		
414	60.5			x		474	69.8			x		534	7.2		x		
415	61.0			x		475	69.5			x		535	13.5		x		
416	61.2			x		476	69.1			x		536	18.7		x		
417	61.3			x		477	69.1			x		537	22.9		x		
418	61.4			x		478	69.5			x		538	26.7		x		
419	61.7			x		479	70.3			x		539	30.0		x		
420	62.3			x		480	71.2			x		540	32.8		x		

표12 : 시험주기 파트 2(2-1하부류의 저속용), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	35.2		x		
542	37.3		x		
543	39.1		x		
544	40.8		x		
545	41.8		x		
546	42.5		x		
547	43.3		x		
548	44.1		x		
549	45.0		x		
550	45.7		x		
551	46.2			x	
552	46.3			x	
553	46.1			x	
554	45.6			x	
555	44.9			x	
556	44.4			x	
557	44.0			x	
558	44.0			x	
559	44.3			x	
560	44.8			x	
561	45.3			x	
562	45.9			x	
563	46.5			x	
564	46.8			x	
565	47.1			x	
566	47.1			x	
567	47.0			x	
568	46.7			x	
569	46.3			x	
570	45.9			x	
571	45.6			x	
572	45.4			x	
573	45.2			x	
574	45.1			x	
575	44.8				x
576	43.5				x
577	40.9				x
578	38.2				x
579	35.6				x
580	33.0				x
581	30.4				x
582	27.7				x
583	25.1				x
584	22.5				x
585	19.8				x
586	17.2				x
587	14.6				x
588	12.0				x
589	9.3				x
590	6.7				x
591	4.1				x
592	1.5				x
593	0.0	x			
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

표13 : 시험주기 파트 2(2-2하부류 및 3부류), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	23.7		x			121	46.2			x	
1	0.0	x				62	23.8		x			122	46.1			x	
2	0.0	x				63	25.0		x			123	45.7			x	
3	0.0	x				64	27.3		x			124	45.0			x	
4	0.0	x				65	30.4		x			125	44.3			x	
5	0.0	x				66	33.9		x			126	44.7		x		
6	0.0	x				67	37.3		x			127	46.8		x		
7	0.0	x				68	39.8		x			128	50.1		x		
8	0.0	x				69	39.5				x	129	53.6		x		
9	2.3		x			70	36.3				x	130	56.9		x		
10	7.3		x			71	31.4				x	131	59.4		x		
11	15.2		x			72	26.5				x	132	60.2				x
12	23.9		x			73	24.2				x	133	59.3				x
13	32.5		x			74	24.8				x	134	57.5				x
14	39.2		x			75	26.6				x	135	55.4				x
15	44.1		x			76	27.5				x	136	52.5				x
16	48.1		x			77	26.8				x	137	47.9				x
17	51.2		x			78	25.3				x	138	41.4				x
18	53.3		x			79	24.0				x	139	34.4				x
19	54.5		x			80	23.3			x		140	30.0				x
20	55.7		x			81	23.7			x		141	27.0				x
21	56.9			x		82	24.9			x		142	26.5		x		
22	57.5			x		83	26.4			x		143	28.7		x		
23	58.0			x		84	27.7			x		144	33.8		x		
24	58.4			x		85	28.3			x		145	40.3		x		
25	58.5			x		86	28.3			x		146	46.6		x		
26	58.5			x		87	28.1			x		147	50.4		x		
27	58.6			x		88	28.1			x		148	54.0		x		
28	58.9			x		89	28.6			x		149	56.9		x		
29	59.3			x		90	29.8			x		150	59.1		x		
30	59.8			x		91	31.6			x		151	60.6		x		
31	60.2			x		92	33.9			x		152	61.7		x		
32	60.5			x		93	36.5			x		153	62.6		x		
33	60.8			x		94	39.1			x		154	63.1				x
34	61.1			x		95	41.5			x		155	62.9				x
35	61.5			x		96	43.3			x		156	61.7				x
36	62.0			x		97	44.5			x		157	59.4				x
37	62.5			x		98	45.1				x	158	56.6				x
38	63.0			x		99	45.1				x	159	53.7				x
39	63.4			x		100	43.9				x	160	50.7				x
40	63.7			x		101	41.4				x	161	47.7				x
41	63.8			x		102	38.4				x	162	45.0				x
42	63.9			x		103	35.5				x	163	43.1				x
43	63.8			x		104	32.9				x	164	41.9			x	
44	63.2				x	105	31.3				x	165	41.6			x	
45	61.7				x	106	30.7				x	166	41.3			x	
46	58.9				x	107	31.0			x		167	40.9			x	
47	55.2				x	108	32.2			x		168	41.8			x	
48	51.0				x	109	34.0			x		169	42.1			x	
49	46.7				x	110	36.0			x		170	41.8			x	
50	42.8				x	111	37.9			x		171	41.3			x	
51	40.2				x	112	39.9			x		172	41.5		x		
52	38.8				x	113	41.6			x		173	43.5		x		
53	37.9				x	114	43.1			x		174	46.5		x		
54	36.7				x	115	44.3			x		175	49.7		x		
55	35.1				x	116	45.0			x		176	52.6		x		
56	32.9				x	117	45.5			x		177	55.0		x		
57	30.4				x	118	45.8			x		178	56.5		x		
58	28.0				x	119	46.0			x		179	57.1		x		
59	25.9				x	120	46.1			x		180	57.3				x
60	24.4				x												

표14 : 시험주기 파트 2(2-2하부류 및 3부류), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	57.0				x	241	81.5		x			301	68.3				x
182	56.3				x	242	83.1		x			302	67.3				x
183	55.2				x	243	84.6		x			303	66.1				x
184	53.9				x	244	86.0		x			304	63.9				x
185	52.6				x	245	87.4		x			305	60.2				x
186	51.4				x	246	88.7		x			306	54.9				x
187	50.1		x			247	89.6		x			307	48.1				x
188	51.5		x			248	90.2		x			308	40.9				x
189	53.1		x			249	90.7		x			309	36.0				x
190	54.8		x			250	91.2		x			310	33.9				x
191	56.6		x			251	91.8		x			311	33.9		x		
192	58.5		x			252	92.4		x			312	36.5		x		
193	60.6		x			253	93.0		x			313	41.0		x		
194	62.8		x			254	93.6		x			314	45.3		x		
195	64.9		x			255	94.1			x		315	49.2		x		
196	67.0		x			256	94.3			x		316	51.5		x		
197	69.1		x			257	94.4			x		317	53.2		x		
198	70.9		x			258	94.4			x		318	53.9		x		
199	72.2		x			259	94.3			x		319	53.9		x		
200	72.8				x	260	94.3			x		320	53.7		x		
201	72.8				x	261	94.2			x		321	53.7		x		
202	71.9				x	262	94.2			x		322	54.3		x		
203	70.5				x	263	94.2			x		323	55.4		x		
204	68.8				x	264	94.1			x		324	56.8		x		
205	67.1				x	265	94.0			x		325	58.1		x		
206	65.4				x	266	94.0			x		326	58.9				x
207	63.9				x	267	93.9			x		327	58.2				x
208	62.8				x	268	93.9			x		328	55.8				x
209	61.8				x	269	93.9			x		329	52.6				x
210	61.0				x	270	93.9			x		330	49.2				x
211	60.4				x	271	93.9			x		331	47.6		x		
212	60.0				x	272	94.0			x		332	48.4		x		
213	60.2			x		273	94.0			x		333	51.8		x		
214	61.4			x		274	94.1			x		334	55.7		x		
215	63.3			x		275	94.2			x		335	59.6		x		
216	65.5			x		276	94.3			x		336	63.0		x		
217	67.4			x		277	94.4			x		337	65.9		x		
218	68.5			x		278	94.5			x		338	68.1		x		
219	68.7				x	279	94.5			x		339	69.8		x		
220	68.1				x	280	94.5			x		340	71.1		x		
221	67.3				x	281	94.5			x		341	72.1		x		
222	66.5				x	282	94.4			x		342	72.9		x		
223	65.9				x	283	94.5			x		343	73.7		x		
224	65.5				x	284	94.6			x		344	74.4		x		
225	64.9				x	285	94.7			x		345	75.1		x		
226	64.1				x	286	94.8			x		346	75.8		x		
227	63.0				x	287	94.9			x		347	76.5		x		
228	62.1				x	288	94.8			x		348	77.2		x		
229	61.6		x			289	94.3				x	349	77.8		x		
230	61.7		x			290	93.3				x	350	78.5		x		
231	62.3		x			291	91.8				x	351	79.2		x		
232	63.5		x			292	89.6				x	352	80.0		x		
233	65.3		x			293	87.0				x	353	81.0		x		
234	67.3		x			294	84.1				x	354	82.0		x		
235	69.3		x			295	81.2				x	355	83.0		x		
236	71.4		x			296	78.4				x	356	83.7		x		
237	73.5		x			297	75.7				x	357	84.2			x	
238	75.6		x			298	73.2				x	358	84.4			x	
239	77.7		x			299	71.1				x	359	84.5			x	
240	79.7		x			300	69.5				x	360	84.4			x	

표15 : 시험주기 파트 2(2-2하부류 및 3부류), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	84.1			x		421	63.1			x		481	72.0			x	
362	83.7			x		422	63.6			x		482	72.6			x	
363	83.2			x		423	63.9			x		483	72.8			x	
364	82.8			x		424	63.8			x		484	72.7			x	
365	82.6			x		425	63.6			x		485	72.0				x
366	82.5			x		426	63.3				x	486	70.4				x
367	82.4			x		427	62.8				x	487	67.7				x
368	82.3			x		428	61.9				x	488	64.4				x
369	82.2			x		429	60.5				x	489	61.0				x
370	82.2			x		430	58.6				x	490	57.6				x
371	82.2			x		431	56.5				x	491	54.0				x
372	82.1			x		432	54.6				x	492	49.7				x
373	81.9			x		433	53.8			x		493	44.4				x
374	81.6			x		434	54.5			x		494	38.2				x
375	81.3			x		435	56.1			x		495	31.2				x
376	81.1			x		436	57.9			x		496	24.0				x
377	80.8			x		437	59.7			x		497	16.8				x
378	80.6			x		438	61.2			x		498	10.4				x
379	80.4			x		439	62.3			x		499	5.7				x
380	80.1			x		440	63.1			x		500	2.8				x
381	79.7				x	441	63.6				x	501	1.6				x
382	78.6				x	442	63.5				x	502	0.3				x
383	76.8				x	443	62.7				x	503	0.0	x			
384	73.7				x	444	60.9				x	504	0.0	x			
385	69.4				x	445	58.7				x	505	0.0	x			
386	64.0				x	446	56.4				x	506	0.0	x			
387	58.6				x	447	54.5				x	507	0.0	x			
388	53.2				x	448	53.3				x	508	0.0	x			
389	47.8				x	449	53.0			x		509	0.0	x			
390	42.4				x	450	53.5			x		510	0.0	x			
391	37.0				x	451	54.6			x		511	0.0	x			
392	33.0				x	452	56.1			x		512	0.0	x			
393	30.9				x	453	57.6			x		513	0.0	x			
394	30.9		x			454	58.9			x		514	0.0	x			
395	33.5		x			455	59.8			x		515	0.0	x			
396	38.0		x			456	60.3			x		516	0.0	x			
397	42.5		x			457	60.7			x		517	0.0	x			
398	47.0		x			458	61.3			x		518	0.0	x			
399	51.0		x			459	62.4			x		519	0.0	x			
400	53.5		x			460	64.1			x		520	0.0	x			
401	55.1		x			461	66.2			x		521	0.0	x			
402	56.4		x			462	68.1			x		522	0.0	x			
403	57.3		x			463	69.7			x		523	0.0	x			
404	58.1		x			464	70.4			x		524	0.0	x			
405	58.8		x			465	70.7			x		525	0.0	x			
406	59.4		x			466	70.7			x		526	0.0	x			
407	59.8			x		467	70.7			x		527	0.0	x			
408	59.7			x		468	70.7			x		528	0.0	x			
409	59.4			x		469	70.6			x		529	0.0	x			
410	59.2			x		470	70.5			x		530	0.0	x			
411	59.2			x		471	70.4			x		531	0.0	x			
412	59.6			x		472	70.2			x		532	0.0	x			
413	60.0			x		473	70.1			x		533	2.3		x		
414	60.5			x		474	69.8			x		534	7.2		x		
415	61.0			x		475	69.5			x		535	14.6		x		
416	61.2			x		476	69.1			x		536	23.5		x		
417	61.3			x		477	69.1			x		537	33.0		x		
418	61.4			x		478	69.5			x		538	42.7		x		
419	61.7			x		479	70.3			x		539	51.8		x		
420	62.3			x		480	71.2			x		540	59.4		x		

표16 : 시험주기 파트 2(2-2하부류 및 3부류), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	65.3		x		
542	69.6		x		
543	72.3		x		
544	73.9		x		
545	75.0		x		
546	75.7		x		
547	76.5		x		
548	77.3		x		
549	78.2		x		
550	78.9		x		
551	79.4			x	
552	79.6			x	
553	79.3			x	
554	78.8			x	
555	78.1			x	
556	77.5			x	
557	77.2			x	
558	77.2			x	
559	77.5			x	
560	77.9			x	
561	78.5			x	
562	79.1			x	
563	79.6			x	
564	80.0			x	
565	80.2			x	
566	80.3			x	
567	80.1			x	
568	79.8			x	
569	79.5			x	
570	79.1			x	
571	78.8			x	
572	78.6			x	
573	78.4			x	
574	78.3			x	
575	78.0				x
576	76.7				x
577	73.7				x
578	69.5				x
579	64.8				x
580	60.3				x
581	56.2				x
582	52.5				x
583	49.0				x
584	45.2				x
585	40.8				x
586	35.4				x
587	29.4				x
588	23.4				x
589	17.7				x
590	12.6				x
591	8.0				x
592	4.1				x
593	1.3				x
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

표17 : 시험주기 파트 3(3-1하부류의 저속용), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	73.9				x	121	53.0				x
1	0.0	x				62	74.1		x			122	51.6				x
2	0.0	x				63	75.1		x			123	50.9				x
3	0.0	x				64	76.8		x			124	50.5				x
4	0.0	x				65	78.7		x			125	50.2				x
5	0.0	x				66	80.4		x			126	50.3		x		
6	0.0	x				67	81.7		x			127	50.6		x		
7	0.0	x				68	82.6		x			128	51.2		x		
8	0.9		x			69	83.5		x			129	51.8		x		
9	3.2		x			70	84.4		x			130	52.5		x		
10	7.3		x			71	85.1		x			131	53.4		x		
11	12.4		x			72	85.7		x			132	54.9		x		
12	17.9		x			73	86.3		x			133	57.0		x		
13	23.5		x			74	87.0		x			134	59.4		x		
14	29.1		x			75	87.9		x			135	61.9		x		
15	34.3		x			76	88.8		x			136	64.3		x		
16	38.6		x			77	89.7		x			137	66.4		x		
17	41.6		x			78	90.3			x		138	68.1		x		
18	43.9		x			79	90.6			x		139	69.6		x		
19	45.9		x			80	90.6			x		140	70.7		x		
20	48.1		x			81	90.5			x		141	71.4		x		
21	50.3		x			82	90.4			x		142	71.8		x		
22	52.6		x			83	90.1			x		143	72.8		x		
23	54.8		x			84	89.7			x		144	75.0		x		
24	55.8		x			85	89.3			x		145	77.8		x		
25	55.2		x			86	89.0			x		146	80.7		x		
26	53.9		x			87	88.8			x		147	83.3		x		
27	52.7		x			88	88.9			x		148	85.4		x		
28	52.8		x			89	89.1			x		149	87.3		x		
29	55.0		x			90	89.3			x		150	89.1		x		
30	58.5		x			91	89.4			x		151	90.6		x		
31	62.3		x			92	89.4			x		152	91.9		x		
32	65.7		x			93	89.2			x		153	93.2		x		
33	68.1		x			94	88.9			x		154	94.6		x		
34	69.1		x			95	88.5			x		155	96.0		x		
35	69.5		x			96	88.0			x		156	97.5		x		
36	69.9		x			97	87.5			x		157	99.0		x		
37	70.6		x			98	87.2			x		158	99.8				x
38	71.3		x			99	87.1			x		159	99.0				x
39	72.2		x			100	87.2			x		160	96.7				x
40	72.8		x			101	87.3			x		161	93.7				x
41	73.2		x			102	87.4			x		162	91.3				x
42	73.4		x			103	87.5			x		163	90.4				x
43	73.8		x			104	87.4			x		164	90.6				x
44	74.8		x			105	87.1			x		165	91.1				x
45	76.7		x			106	86.8			x		166	90.9				x
46	79.1		x			107	86.4			x		167	89.0				x
47	81.1		x			108	85.9			x		168	85.6				x
48	82.1				x	109	85.2				x	169	81.6				x
49	81.7				x	110	84.0				x	170	77.6				x
50	80.3				x	111	82.2				x	171	73.6				x
51	78.8				x	112	80.3				x	172	69.7				x
52	77.3				x	113	78.6				x	173	66.0				x
53	75.9				x	114	77.2				x	174	62.7				x
54	75.0				x	115	75.9				x	175	60.0				x
55	74.7				x	116	73.8				x	176	58.0				x
56	74.7				x	117	70.4				x	177	56.4				x
57	74.7				x	118	65.7				x	178	54.8				x
58	74.6				x	119	60.5				x	179	53.3				x
59	74.4				x	120	55.9				x	180	51.7				x
60	74.1				x												

표18 : 시험주기 파트 3(3-1하부류의 저속용), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	50.2				x	241	108.4			x		301	95.8			x	
182	48.7				x	242	108.3			x		302	95.9			x	
183	47.2			x		243	108.2			x		303	96.2			x	
184	47.1			x		244	108.2			x		304	96.4			x	
185	47.0			x		245	108.2			x		305	96.7			x	
186	46.9			x		246	108.2			x		306	96.7			x	
187	46.6			x		247	108.3			x		307	96.3			x	
188	46.3			x		248	108.4			x		308	95.3				x
189	46.1			x		249	108.5			x		309	94.0				x
190	46.1		x			250	108.5			x		310	92.5				x
191	46.5		x			251	108.5			x		311	91.4				x
192	47.1		x			252	108.5			x		312	90.9				x
193	48.1		x			253	108.5			x		313	90.7				x
194	49.8		x			254	108.7			x		314	90.3				x
195	52.2		x			255	108.8			x		315	89.6				x
196	54.8		x			256	109.0			x		316	88.6				x
197	57.3		x			257	109.2			x		317	87.7				x
198	59.5		x			258	109.3			x		318	86.8				x
199	61.7		x			259	109.4			x		319	86.2				x
200	64.4		x			260	109.5			x		320	85.8				x
201	67.7		x			261	109.5			x		321	85.7				x
202	71.4		x			262	109.6			x		322	85.7				x
203	74.9		x			263	109.8			x		323	86.0			x	
204	78.2		x			264	110.0			x		324	86.7			x	
205	81.1		x			265	110.2			x		325	87.8			x	
206	83.9		x			266	110.5			x		326	89.2			x	
207	86.6		x			267	110.7			x		327	90.9			x	
208	89.1		x			268	111.0			x		328	92.6			x	
209	91.6		x			269	111.1			x		329	94.3			x	
210	94.0		x			270	111.2			x		330	95.9			x	
211	96.3		x			271	111.3			x		331	97.4			x	
212	98.4		x			272	111.3			x		332	98.7			x	
213	100.4		x			273	111.3			x		333	99.7			x	
214	102.1		x			274	111.2			x		334	100.3			x	
215	103.6		x			275	111.0			x		335	100.6			x	
216	104.9		x			276	110.8			x		336	101.0			x	
217	106.2			x		277	110.6			x		337	101.4			x	
218	106.5			x		278	110.4			x		338	101.8			x	
219	106.5			x		279	110.3			x		339	102.2			x	
220	106.6			x		280	109.9			x		340	102.5			x	
221	106.6			x		281	109.3				x	341	102.6			x	
222	107.0			x		282	108.1				x	342	102.7			x	
223	107.3			x		283	106.3				x	343	102.8			x	
224	107.3			x		284	104.0				x	344	103.0			x	
225	107.2			x		285	101.5				x	345	103.5			x	
226	107.2			x		286	99.2				x	346	104.3			x	
227	107.2			x		287	97.2				x	347	105.2			x	
228	107.3			x		288	96.1				x	348	106.1			x	
229	107.5			x		289	95.7			x		349	106.8			x	
230	107.3			x		290	95.8			x		350	107.1				x
231	107.3			x		291	96.1			x		351	106.7				x
232	107.3			x		292	96.4			x		352	105.0				x
233	107.3			x		293	96.7			x		353	102.3				x
234	108.0			x		294	96.9			x		354	99.1				x
235	108.2			x		295	96.9			x		355	96.3				x
236	108.9			x		296	96.8			x		356	95.0				x
237	109.0			x		297	96.7			x		357	95.4				x
238	108.9			x		298	96.4			x		358	96.4				x
239	108.8			x		299	96.1			x		359	97.3				x
240	108.6			x		300	95.9			x		360	97.5				x

표19 : 시험주기 파트 3(3-1하부류의 저속용), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	96.1				x	421	102.2			x		481	104.5			x	
362	93.4				x	422	102.4			x		482	104.8			x	
363	90.4				x	423	102.6			x		483	104.9			x	
364	87.8				x	424	102.8			x		484	105.1			x	
365	86.0				x	425	103.1			x		485	105.1			x	
366	85.1				x	426	103.4			x		486	105.2			x	
367	84.7				x	427	103.9			x		487	105.2			x	
368	84.2			x		428	104.4			x		488	105.2			x	
369	85.0			x		429	104.9			x		489	105.3			x	
370	86.5			x		430	105.2			x		490	105.3			x	
371	88.3			x		431	105.5			x		491	105.4			x	
372	89.9			x		432	105.7			x		492	105.5			x	
373	91.0			x		433	105.9			x		493	105.5			x	
374	91.8			x		434	106.1			x		494	105.3			x	
375	92.5			x		435	106.3			x		495	105.1			x	
376	93.1			x		436	106.5			x		496	104.7			x	
377	93.7			x		437	106.8			x		497	104.2			x	
378	94.4			x		438	107.1			x		498	103.9			x	
379	95.0			x		439	107.5			x		499	103.6			x	
380	95.6			x		440	108.0			x		500	103.5			x	
381	96.3			x		441	108.3			x		501	103.5			x	
382	96.9			x		442	108.6			x		502	103.4			x	
383	97.5			x		443	108.9			x		503	103.3			x	
384	98.0			x		444	109.1			x		504	103.0			x	
385	98.3			x		445	109.2			x		505	102.7			x	
386	98.6			x		446	109.4			x		506	102.4			x	
387	98.9			x		447	109.5			x		507	102.1			x	
388	99.1			x		448	109.7			x		508	101.9			x	
389	99.3			x		449	109.9			x		509	101.7			x	
390	99.3			x		450	110.2			x		510	101.5			x	
391	99.2			x		451	110.5			x		511	101.3			x	
392	99.2			x		452	110.8			x		512	101.2			x	
393	99.3			x		453	111.0			x		513	101.0			x	
394	99.5			x		454	111.2			x		514	100.9			x	
395	99.9			x		455	111.3			x		515	100.9			x	
396	100.3			x		456	111.1			x		516	101.0			x	
397	100.6			x		457	110.4			x		517	101.2			x	
398	100.9			x		458	109.3			x		518	101.3			x	
399	101.1			x		459	108.1			x		519	101.4			x	
400	101.3			x		460	106.8			x		520	101.4			x	
401	101.4			x		461	105.5			x		521	101.2			x	
402	101.5			x		462	104.4			x		522	100.8			x	
403	101.6			x		463	103.8			x		523	100.4			x	
404	101.8			x		464	103.6			x		524	99.9			x	
405	101.9			x		465	103.5			x		525	99.6			x	
406	102.0			x		466	103.5			x		526	99.5			x	
407	102.0			x		467	103.4			x		527	99.5			x	
408	102.0			x		468	103.3			x		528	99.6			x	
409	102.0			x		469	103.1			x		529	99.7			x	
410	101.9			x		470	102.9			x		530	99.8			x	
411	101.9			x		471	102.6			x		531	99.9			x	
412	101.9			x		472	102.5			x		532	100.0			x	
413	101.8			x		473	102.4			x		533	100.0			x	
414	101.8			x		474	102.4			x		534	100.1			x	
415	101.8			x		475	102.5			x		535	100.2			x	
416	101.8			x		476	102.7			x		536	100.4			x	
417	101.8			x		477	103.0			x		537	100.5			x	
418	101.8			x		478	103.3			x		538	100.6			x	
419	101.9			x		479	103.7			x		539	100.7			x	
420	102.0			x		480	104.1			x		540	100.8			x	

표20 : 시험주기 파트 3(3-1하부류의 저속용), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	101.0			x	
542	101.3			x	
543	102.0			x	
544	102.7			x	
545	103.5			x	
546	104.2			x	
547	104.6			x	
548	104.7			x	
549	104.8			x	
550	104.8			x	
551	104.9			x	
552	105.1			x	
553	105.4			x	
554	105.7			x	
555	105.9			x	
556	106.0			x	
557	105.7				x
558	105.4				x
559	103.9				x
560	102.2				x
561	100.5				x
562	99.2				x
563	98.0				x
564	96.4				x
565	94.8				x
566	92.8				x
567	88.9				x
568	84.9				x
569	80.6				x
570	76.3				x
571	72.3				x
572	68.7				x
573	65.5				x
574	63.0				x
575	61.2				x
576	60.5				x
577	60.0				x
578	59.7				x
579	59.4				x
580	59.4				x
581	58.0				x
582	55.0				x
583	51.0				x
584	46.0				x
585	38.8				x
586	31.6				x
587	24.4				x
588	17.2				x
589	10.0				x
590	5.0				x
591	2.0				x
592	0.0	x			
593	0.0	x			
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

표21 : 시험주기 파트 3(3-2하부류), 0 ~ 180초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
0	0.0	x				61	73.9				x	121	53.0				x
1	0.0	x				62	74.1		x			122	51.6				x
2	0.0	x				63	75.1		x			123	50.9				x
3	0.0	x				64	76.8		x			124	50.5				x
4	0.0	x				65	78.7		x			125	50.2				x
5	0.0	x				66	80.4		x			126	50.3		x		
6	0.0	x				67	81.7		x			127	50.6		x		
7	0.0	x				68	82.6		x			128	51.2		x		
8	0.9		x			69	83.5		x			129	51.8		x		
9	3.2		x			70	84.4		x			130	52.5		x		
10	7.3		x			71	85.1		x			131	53.4		x		
11	12.4		x			72	85.7		x			132	54.9		x		
12	17.9		x			73	86.3		x			133	57.0		x		
13	23.5		x			74	87.0		x			134	59.4		x		
14	29.1		x			75	87.9		x			135	61.9		x		
15	34.3		x			76	88.8		x			136	64.3		x		
16	38.6		x			77	89.7		x			137	66.4		x		
17	41.6		x			78	90.3			x		138	68.1		x		
18	43.9		x			79	90.6			x		139	69.6		x		
19	45.9		x			80	90.6			x		140	70.7		x		
20	48.1		x			81	90.5			x		141	71.4		x		
21	50.3		x			82	90.4			x		142	71.8		x		
22	52.6		x			83	90.1			x		143	72.8		x		
23	54.8		x			84	89.7			x		144	75.0		x		
24	55.8		x			85	89.3			x		145	77.8		x		
25	55.2		x			86	89.0			x		146	80.7		x		
26	53.9		x			87	88.8			x		147	83.3		x		
27	52.7		x			88	88.9			x		148	85.4		x		
28	52.8		x			89	89.1			x		149	87.3		x		
29	55.0		x			90	89.3			x		150	89.1		x		
30	58.5		x			91	89.4			x		151	90.6		x		
31	62.3		x			92	89.4			x		152	91.9		x		
32	65.7		x			93	89.2			x		153	93.2		x		
33	68.1		x			94	88.9			x		154	94.6		x		
34	69.1		x			95	88.5			x		155	96.0		x		
35	69.5		x			96	88.0			x		156	97.5		x		
36	69.9		x			97	87.5			x		157	99.0		x		
37	70.6		x			98	87.2			x		158	99.8				x
38	71.3		x			99	87.1			x		159	99.0				x
39	72.2		x			100	87.2			x		160	96.7				x
40	72.8		x			101	87.3			x		161	93.7				x
41	73.2		x			102	87.4			x		162	91.3				x
42	73.4		x			103	87.5			x		163	90.4				x
43	73.8		x			104	87.4			x		164	90.6				x
44	74.8		x			105	87.1			x		165	91.1				x
45	76.7		x			106	86.8			x		166	90.9				x
46	79.1		x			107	86.4			x		167	89.0				x
47	81.1		x			108	85.9			x		168	85.6				x
48	82.1				x	109	85.2				x	169	81.6				x
49	81.7				x	110	84.0				x	170	77.6				x
50	80.3				x	111	82.2				x	171	73.6				x
51	78.8				x	112	80.3				x	172	69.7				x
52	77.3				x	113	78.6				x	173	66.0				x
53	75.9				x	114	77.2				x	174	62.7				x
54	75.0				x	115	75.9				x	175	60.0				x
55	74.7				x	116	73.8				x	176	58.0				x
56	74.7				x	117	70.4				x	177	56.4				x
57	74.7				x	118	65.7				x	178	54.8				x
58	74.6				x	119	60.5				x	179	53.3				x
59	74.4				x	120	55.9				x	180	51.7				x
60	74.1				x												

표22 : 시험주기 파트 3(3-2하부류), 181 ~ 360초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
181	50.2				x	241	122.4			x		301	109.8			x	
182	48.7				x	242	122.3			x		302	109.9			x	
183	47.2			x		243	122.2			x		303	110.2			x	
184	47.1			x		244	122.2			x		304	110.4			x	
185	47.0			x		245	122.2			x		305	110.7			x	
186	46.9			x		246	122.2			x		306	110.7			x	
187	46.6			x		247	122.3			x		307	110.3			x	
188	46.3			x		248	122.4			x		308	109.3				x
189	46.1			x		249	122.5			x		309	108.0				x
190	46.1		x			250	122.5			x		310	106.5				x
191	46.5		x			251	122.5			x		311	105.4				x
192	47.1		x			252	122.5			x		312	104.9				x
193	48.1		x			253	122.5			x		313	104.7				x
194	49.8		x			254	122.7			x		314	104.3				x
195	52.2		x			255	122.8			x		315	103.6				x
196	54.8		x			256	123.0			x		316	102.6				x
197	57.3		x			257	123.2			x		317	101.7				x
198	59.5		x			258	123.3			x		318	100.8				x
199	61.7		x			259	123.4			x		319	100.2				x
200	64.4		x			260	123.5			x		320	99.8				x
201	67.7		x			261	123.5			x		321	99.7				x
202	71.4		x			262	123.6			x		322	99.7				x
203	74.9		x			263	123.8			x		323	100.0			x	
204	78.2		x			264	124.0			x		324	100.7			x	
205	81.1		x			265	124.2			x		325	101.8			x	
206	83.9		x			266	124.5			x		326	103.2			x	
207	86.6		x			267	124.7			x		327	104.9			x	
208	89.1		x			268	125.0			x		328	106.6			x	
209	91.6		x			269	125.1			x		329	108.3			x	
210	94.0		x			270	125.2			x		330	109.9			x	
211	96.3		x			271	125.3			x		331	111.4			x	
212	98.4		x			272	125.3			x		332	112.7			x	
213	100.4		x			273	125.3			x		333	113.7			x	
214	102.1		x			274	125.2			x		334	114.3			x	
215	103.6		x			275	125.0			x		335	114.6			x	
216	104.9		x			276	124.8			x		336	115.0			x	
217	106.2		x			277	124.6			x		337	115.4			x	
218	107.5		x			278	124.4			x		338	115.8			x	
219	108.5		x			279	124.3			x		339	116.2			x	
220	109.3		x			280	123.9			x		340	116.5			x	
221	109.9		x			281	123.3				x	341	116.6			x	
222	110.5		x			282	122.1				x	342	116.7			x	
223	110.9		x			283	120.3				x	343	116.8			x	
224	111.2		x			284	118.0				x	344	117.0			x	
225	111.4		x			285	115.5				x	345	117.5			x	
226	111.7		x			286	113.2				x	346	118.3			x	
227	111.9		x			287	111.2				x	347	119.2			x	
228	112.3		x			288	110.1				x	348	120.1			x	
229	113.0		x			289	109.7			x		349	120.8			x	
230	114.1		x			290	109.8			x		350	121.1				x
231	115.7		x			291	110.1			x		351	120.7				x
232	117.5		x			292	110.4			x		352	119.0				x
233	119.3		x			293	110.7			x		353	116.3				x
234	121.0		x			294	110.9			x		354	113.1				x
235	122.2			x		295	110.9			x		355	110.3				x
236	122.9			x		296	110.8			x		356	109.0				x
237	123.0			x		297	110.7			x		357	109.4				x
238	122.9			x		298	110.4			x		358	110.4				x
239	122.8			x		299	110.1			x		359	111.3				x
240	122.6			x		300	109.9			x		360	111.5				x

표23 : 시험주기 파트 3(3-2하부류), 361 ~ 540초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계				시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속			정지	가속	정속	감속
361	110.1				x	421	116.2			x		481	118.5			x	
362	107.4				x	422	116.4			x		482	118.8			x	
363	104.4				x	423	116.6			x		483	118.9			x	
364	101.8				x	424	116.8			x		484	119.1			x	
365	100.0				x	425	117.1			x		485	119.1			x	
366	99.1				x	426	117.4			x		486	119.2			x	
367	98.7				x	427	117.9			x		487	119.2			x	
368	98.2			x		428	118.4			x		488	119.2			x	
369	99.0			x		429	118.9			x		489	119.3			x	
370	100.5			x		430	119.2			x		490	119.3			x	
371	102.3			x		431	119.5			x		491	119.4			x	
372	103.9			x		432	119.7			x		492	119.5			x	
373	105.0			x		433	119.9			x		493	119.5			x	
374	105.8			x		434	120.1			x		494	119.3			x	
375	106.5			x		435	120.3			x		495	119.1			x	
376	107.1			x		436	120.5			x		496	118.7			x	
377	107.7			x		437	120.8			x		497	118.2			x	
378	108.4			x		438	121.1			x		498	117.9			x	
379	109.0			x		439	121.5			x		499	117.6			x	
380	109.6			x		440	122.0			x		500	117.5			x	
381	110.3			x		441	122.3			x		501	117.5			x	
382	110.9			x		442	122.6			x		502	117.4			x	
383	111.5			x		443	122.9			x		503	117.3			x	
384	112.0			x		444	123.1			x		504	117.0			x	
385	112.3			x		445	123.2			x		505	116.7			x	
386	112.6			x		446	123.4			x		506	116.4			x	
387	112.9			x		447	123.5			x		507	116.1			x	
388	113.1			x		448	123.7			x		508	115.9			x	
389	113.3			x		449	123.9			x		509	115.7			x	
390	113.3			x		450	124.2			x		510	115.5			x	
391	113.2			x		451	124.5			x		511	115.3			x	
392	113.2			x		452	124.8			x		512	115.2			x	
393	113.3			x		453	125.0			x		513	115.0			x	
394	113.5			x		454	125.2			x		514	114.9			x	
395	113.9			x		455	125.3			x		515	114.9			x	
396	114.3			x		456	125.1			x		516	115.0			x	
397	114.6			x		457	124.4			x		517	115.2			x	
398	114.9			x		458	123.3			x		518	115.3			x	
399	115.1			x		459	122.1			x		519	115.4			x	
400	115.3			x		460	120.8			x		520	115.4			x	
401	115.4			x		461	119.5			x		521	115.2			x	
402	115.5			x		462	118.4			x		522	114.8			x	
403	115.6			x		463	117.8			x		523	114.4			x	
404	115.8			x		464	117.6			x		524	113.9			x	
405	115.9			x		465	117.5			x		525	113.6			x	
406	116.0			x		466	117.5			x		526	113.5			x	
407	116.0			x		467	117.4			x		527	113.5			x	
408	116.0			x		468	117.3			x		528	113.6			x	
409	116.0			x		469	117.1			x		529	113.7			x	
410	115.9			x		470	116.9			x		530	113.8			x	
411	115.9			x		471	116.6			x		531	113.9			x	
412	115.9			x		472	116.5			x		532	114.0			x	
413	115.8			x		473	116.4			x		533	114.0			x	
414	115.8			x		474	116.4			x		534	114.1			x	
415	115.8			x		475	116.5			x		535	114.2			x	
416	115.8			x		476	116.7			x		536	114.4			x	
417	115.8			x		477	117.0			x		537	114.5			x	
418	115.8			x		478	117.3			x		538	114.6			x	
419	115.9			x		479	117.7			x		539	114.7			x	
420	116.0			x		480	118.1			x		540	114.8			x	

표24 : 시험주기 파트 3(3-2하부류), 541 ~ 600초

시간 (초)	롤러속도 (km/h)	단계지시계			
		정지	가속	정속	감속
541	115.0			x	
542	115.3			x	
543	116.0			x	
544	116.7			x	
545	117.5			x	
546	118.2			x	
547	118.6			x	
548	118.7			x	
549	118.8			x	
550	118.8			x	
551	118.9			x	
552	119.1			x	
553	119.4			x	
554	119.7			x	
555	119.9			x	
556	120.0			x	
557	119.7				x
558	118.4				x
559	115.9				x
560	113.2				x
561	110.5				x
562	107.2				x
563	104.0				x
564	100.4				x
565	96.8				x
566	92.8				x
567	88.9				x
568	84.9				x
569	80.6				x
570	76.3				x
571	72.3				x
572	68.7				x
573	65.5				x
574	63.0				x
575	61.2				x
576	60.5				x
577	60.0				x
578	59.7				x
579	59.4				x
580	59.4				x
581	58.0				x
582	55.0				x
583	51.0				x
584	46.0				x
585	38.8				x
586	31.6				x
587	24.4				x
588	17.2				x
589	10.0				x
590	5.0				x
591	2.0				x
592	0.0	x			
593	0.0	x			
594	0.0	x			
595	0.0	x			
596	0.0	x			
597	0.0	x			
598	0.0	x			
599	0.0	x			
600	0.0	x			

별지7　차대동력계 부하설정을 위한 도로시험

1. 운전자에 관한 요건

1.1. 운전자는 주행용 슈트(이에 준하는 것도 포함), 보호 헬멧, 눈 보호장구, 부츠 및 장갑을 착용한다.

1.2. 1.1.에 기재한 조건의 운전자는 중량이 75kg±5kg이고, 신장이 1.75m±0.05m로 한다.

1.3. 운전자는 양발을 발판에 올리고 양팔은 일반적으로 편 상태에서 좌석에 앉는다. 이 위치에서 운전자는 시험중에 이륜차를 적절히 제어할 수 있어야 한다.

2. 도로요건 및 주위조건

2.1. 시험용 도로는 평탄·수평하고 직선이며 매끄럽게 포장되어 있어야 한다. 노면이 건조한 상태에서 주행저항 측정에 지장이 되는 장애물과 방풍울타리가 없어야 한다. 표면기울기는 2m 떨어진 어느 두 지점을 임의로 선택할 때 0.5% 이하가 되어야 한다.

2.2. 데이터 수집기간 동안 바람은 안정되어 있어야 한다. 풍속 및 풍향은 적절한 장소에서 연속적 또는 적절한 빈도로 측정한다.

2.3. 주위조건은 다음 조건을 충족하여야 한다.

최대 풍속 : 3m/s

돌풍 시 최대 풍속 : 5m/s

평행방향 평균 풍속 : 3m/s

수직방향 평균 풍속 : 2m/s

최대 상대습도 : 95%

기온 : 278K~308K

2.4 표준 주위조건은 다음과 같다.

압력(P_0) : 100kPa

온도(T_0) : 293K

표준상태에서 상대공기밀도(d_0) : 0.9197

표준상태에서 공기의 체적질량(ρ_0) : 1.189kg/m³

2.5. 시험할 때 상대공기밀도는 아래 공식에 따라 계산했을 때 표준주위 조건에서의 공기밀도와 비교해서 차이가 7.5% 이내이어야 한다.

2.6. 상대 공기밀도 d_T는 다음 식에 따라 계산한다.

$$d_T = d_0 \times \frac{P_T}{P_0} \times \frac{T_0}{T_T}$$

P_T : 시험중 평균 주위압력(kPa)

T_T : 시험중 평균 주위온도(K)

3. 시험이륜차의 조건

3.1. 시험이륜차는 Ⅱ의 4.2에 기술한 조건에 적합하여야 한다.

3.2. 시험이륜차에 측정기기를 설치할 때는 바퀴 사이의 부하 분배에 미치는 영향을 최소

화도록 주의한다. 속도센서를 시험이륜차의 외부에 설치하는 경우에 공기저항을 최소화하도록 주의한다.

4. 규정된 타행주행속도

4.1. 타행주행시간은 4.3에서 정한 이륜차 분류에 따라 <표1>에 규정된 대로 v_1과 v_2 사이에서 측정한다.

<표1> 타행주행시간의 측정 시작속도와 종료속도

이륜차 부류	v_j(km/h)	v_1(km/h)	v_2(km/h)
1	50	55	45
	40	45	35
	30	35	25
	20	25	15
2	100	110	90
	80*	90	70
	60*	70	50
	40*	45	35
	20*	25	15
3	120	130	110
	100*	110	90
	80*	90	70
	60*	70	50
	40*	45	35
	20*	25	15

주) *는 저속파트를 주행할 필요가 있는 시험이륜차에 규정된 타행속도(저속파트에 대해서는 4.5.4를 참조)

4.2. 5.2.2.3.2.에 따라 주행저항을 확인할 때 4.5.7.에 따른 타행주행시간의 정밀도가 확보되면 $v_j \pm 5$km/h에서 시험할 수 있다.

5. 타행주행시간 측정

5.1. 예열기간 후 시험이륜차는 타행주행 시작속도까지 가속하고 그 지점에서 타행주행 측정을 시작한다.

5.2 변속기를 중립으로 전환하는 것이 구조상 위험하고 곤란한 경우에, 타행주행은 클러치가 맞물려 있지 않은 상태에서만 실시할 수 있다. 타행주행 전에 변속기에서 전달된 기관출력을 차단하는 방법이 없는 시험이륜차의 경우는, 타행주행 시작속도에 도달할 때까지 시험이륜차를 견인해도 된다. 타행주행시험을 차대동력계에서 재현하는 경우 변속기 및 클러치는 도로시험에서와 동일한 조건으로 설정한다.

5.3. 시험이륜차의 핸들 움직임은 가능한 없도록 하고, 브레이크는 타행주행 측정기간이 끝날 때까지 작동시키지 않는다.

5.4. 지정속도 v_j에 대응하는 최초의 타행주행시간 ΔT_{ai}는 시험이륜차의 속도 $v_j + \Delta v$에서 $v_j - \Delta v$까지 경과시간을 측정한다.

5.5. 위의 절차를 반대방향으로 다시 실시함으로써 두 번째 타행주행시간 ΔT_{bi}를 측정한다.

5.6. 2회의 타행주행시간 ΔT_{ai}와 ΔT_{bi}의 평균값 ΔT_i를 아래 식에 따라 계산한다.

$$\Delta T_i = \frac{\Delta T_{ai} + \Delta T_{bi}}{2}$$

5.7. 적어도 4회 시험하고 평균 타행주행시간 ΔT_j를 아래 식에 따라 계산한다.

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} \Delta T_i$$

5.8. 시험은 통계정확도 P가 3% 이하(P≦3%)가 될 때까지 실시한다. 통계 정확도 P를 백분율로 나타낸 값은 아래 식에 따라 계산한다.

$$P = \frac{t \times s}{\sqrt{n}} \times \frac{100}{\Delta T_j}$$

t : <표2>의 계수

s : 아래 식에서 얻어지는 표준편차

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(\Delta T_i - \Delta T_j)^2}{n-1}}$$

n : 시험횟수

<표2> 통계정밀도에 이용하는 계수

n	t	$\frac{t}{\sqrt{n}}$
4	3.2	1.60
5	2.8	1.25
6	2.6	1.06
7	2.5	0.94
8	2.4	0.85
9	2.3	0.77
10	2.3	0.73
11	2.2	0.66
12	2.2	0.64
13	2.2	0.61
14	2.2	0.59
15	2.2	0.57

5.9 반복시험을 할 때 동일한 예열 절차를 실시하는 것과 동시에, 타행주행 시작속도가 같아지도록 주의한다.

5.10. 여러 개의 지정속도에서 타행주행시간의 측정은 연속적인 타행주행에 의해 실시해도 좋다. 이 경우 타행주행은 동일한 예열절차가 관찰된 후 동일한 타행주행 시작속도로 반복해서 실시하여야 한다.

5.11. 타행주행시간을 기록한다.

6. 데이터 처리

6.1 주행저항력의 계산

6.1.1. 지정속도 v_j에서 주행저항력 F_j(Newton : N)는 다음 식으로 계산한다.

$$F_j = \frac{1}{3.6} \times (m + m_r) \times \frac{2\triangle v}{\triangle T_j}$$

m_r은 측정 또는 계산에 의해 구하거나 m_k의 7%로 추정해도 좋다.

6.1.2. Fj는 6.2에 따라 보정한다.

6.2. 주행저항 곡선의 근사(fitting)

주행저항력 F는 아래의 식으로 계산한다.

6.2.1. 위에서 구한 F_j와 v_j 값의 조합을 다음의 선형회귀식에 적용하여 계수 f_0와 f_2를 구한다.

$$F = f_0 + f_2 \times v^2$$

6.2.2. 위에서 구한 계수 f_0와 f_2를 아래 식에 따라 표준주위조건으로 보정한다.

$$f^*_0 = f_0[1 + K_0(T_T - T_0)]$$

$$f^*_2 = f_2 \times \frac{T_T}{T_0} \times \frac{P_0}{P_T}$$

K_0는 개별 시험이륜차 및 타이어 시험의 실험데이터에 근거하여 결정해야 하지만 정보를 알 수 없는 경우에는 다음과 같이 추정한다.

$$K_0 = 6 \times 10^{-3} K^{-1}$$

6.3. 차대동력계 설정을 위한 목표주행저항력 F^*

시험이륜차의 속도 V_0에서 차대동력계상의 $F^*(v_0)$는 아래의 식에 의해 계산한다.

$$F^*(v_0) = f^*_0 + f^*_2 \times v_0^2$$

뒷면지

주 의

1. 이 최종보고서는 국토교통부에서 시행한 교통물류연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 최종보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구개발성과임을 밝혀야 합니다.

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

17TLRP
-B0962
46-03

교통물류연구사업 R&D Report

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발 최종보고서 (3세부)

2018

국토교통과학기술진흥원
국토교통부

보안 과제( ), 일반 과제(●) / 공개(●), 비공개( )

교통물류연구사업 최종보고서

R&D /
17TLRP-B096246-03

이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발

(3세부: 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구)

최종보고서

2018 . 9 .

주관연구기관 / 한국교통연구원
공동연구기관 / 도로교통공단
위탁연구기관 / 홍익대학교 산학협력단

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

‘이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술 개발’(연구개발 기간 : 2015. 05. 29. ~ 2018. 06. 28.) 3세부 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2018 . 9 . .

주관연구기관명 : 한국교통연구원 (대표자) 오 재 학 (인)
공동연구기관명 : 도로교통공단 (대표자) 윤 종 기 (인)
위탁연구기관명 : 홍익대학교 산학협력단 (대표자) 나 건 (인)

주관연구기관책임자: 이 지 선
공동연구기관책임자: 명 묘 희
위탁연구기관책임자: 추 상 호

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제38조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>17TLRP
-B096246-03</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>2015 .05 .29
~ 2018 .06 .28</td><td>단계구분</td><td>3차년도/
3차년도</td></tr>
<tr><td>연구사업명</td><td colspan="5">교통물류연구사업</td></tr>
<tr><td>연구과제명</td><td colspan="5">이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발
(3세부 : 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">이 지 선</td><td>해당단계
참여
연구원 수</td><td>총: 9 명
내부: 9 명
외부: 0 명</td><td>해당단계
연구개발비</td><td>정부: 472,000 천원
기업: 0 천원
정부 외: 0 천원
계: 472,000 천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여
연구원 수</td><td>총: 17 명
내부: 17 명
외부: 0 명</td><td>총 연구개발비</td><td>정부:1,014,000천원
기업: 0천원
정부 외: 0천원
계:1,014,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명</td><td colspan="5">■ 주관연구기관
- 한국교통연구원 (연구책임자: 이지선)
■ 공동연구기관
- 도로교통공단 (연구책임자: 명묘희)
■ 위탁연구기관
- 홍익대학교 산학협력단 (연구책임자: 추상호)</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약: 아래 요약문 참조
■ 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구
- 신고제도 개선방안 연구
- 검사제도 시행방안 연구
- 정비제도 시행방안 연구
- 폐차제도 시행방안 연구
- 관리제도 홍보방안 연구
■ 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발 및 홍보방안 연구
- 운전자 특성분석을 통한 안전교육 프로그램 개발
- 교통문화 개선을 위한 홍보방안 연구
■ 이륜자동차 관리제도 개선의 효과분석
- 관리제도 개선방안의 효과 측정을 위한 평가지표 개발 및 효과 분석</td><td colspan="2">보고서 면수: 90면</td></tr>
</table>

〈 국문요약문 〉

연구의 목적 및 내용	[연구개발 목표] ○ 선진화된 이륜자동차 관리시스템 구축과 안전운전 습관 형성 - 본 연구는 선진화된 이륜자동차 관리시스템 구축과 안전운전 습관형성을 비전으로 삼고 있음 - 이를 위해 본 연구는 이륜자동차 관리제도의 개편방안을 제시하고 이륜자동차 안전교육 프로그램을 개발하여 교통문화를 개선하고자 함 ○ (세부목표1) 이륜자동차 관리제도 개선방안 도출 - 선진화된 이륜자동차 관리시스템 구축을 실현하기 위해서 신고제도, 정기검사제도, 정비제도, 폐차제도 등 현재 문제가 되고 있는 이륜자동차 관리제도의 각 단계별 개선방안을 도출하는 것을 목표로 함 - 더불어 이러한 내용을 반영한 자동차관리법 제·개정(안)을 제시하고자 함 ○ (세부목표2) 안전교육 프로그램 개발과 홍보방안 도출 - 이륜자동차의 특수성이 세밀히 고려되지 못한 기존의 안전교육을 보완하는 차원에서 이륜자동차 이용자들의 이용 목적, 이용 행태, 집단특성 등을 고려한 안전교육 프로그램의 개발 - 더불어 교통문화 개선을 위한 홍보전략 마련과 실행방안을 제시하고자 함 [연구개발 내용] - 본 연구에서는 국내 이륜자동차 관리제도의 현황과 운행 실태를 조사하여 문제점을 도출하고 사용자, 관리자, 관련업계 종사자 등으로부터 다양한 의견을 수렴하여 문제의 원인을 분석함 - 이륜자동차의 문제점들을 해결하기 위해 기존에 제시되었던 관련 연구나 정책들을 분석하여 정책반영 여부와 문제 해결에 대한 실효성을 살펴봄 - 이륜자동차 관리방안에 있어 핵심적인 사항은 제도 실행 시 발생 가능한 문제점을 최소화하고 정책의 수용성을 증대시킬 수 있는 구체적인 적용시기와 방안을 함께 제시하는 것이 무엇보다 중요함 - 신고제도 부분에서는 사용신고, 변경신고, 폐지신고 각각에 대해서 나타나고 있는 미신고 운행, 변경신고 및 폐지신고 불이행 등 문제가 될 수 있는 부분에 대한 개선방안을 모색해 보고자 함 - 검사제도 측면에서는 정기검사 제도의 도입 필요성과 정책의 시급성을 살펴보고 제도시행을 위한 검사 인프라의 문제점에 대한 분석 및 등록기준으로서 시설, 장비, 인력 등에 대한 세부 기준을 도출함 - 정비제도 부분에 있어서도 국가공인정비자격증의 부재, 소비자 선택권의 제약, 등록제 전환의 부작용 등 정비제도 도입에 따른 문제점을 살펴보고 장기적 측면에서 제도도입을 위한 인력 및 시설, 장비 등에 대한 등록기준을 제시함 - 폐차제도에 대해서도 환경오염과 예산투입, 경제성의 부족 등 폐차 관련 문제점을 분석하고 장기적 측면에서 제도도입을 위한 비용의 공동분담 구조, 사업자 등록기준 등 정책대안을 제시함 - 더불어 이륜자동차 관리제도에 대한 홍보를 강화하는 차원에서 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 단계별 제도소개와 함께 이용자의 준수사항과 필요한 행정절차에 대한 정보를 전달하기 위해 홍보물을 제작·배포함 - 더불어 인적요인이 이륜자동차 사고의 중요한 부분이고 실제로 불법주행에 대한 잠재적 불안요인이 이륜자동차에 대한 부정적 시각을 확대시킨다는 점에서 안전운전에 대한 교육프로그램의 개발과 홍보 전략을 제시하고자 함
연구개발성과	○ 이륜자동차 관리제도 개선방안 도출 및 효과분석 - 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리제도 각 단계별 문제점 분석 - 각 제도별 문제점에 대한 개선방안 도출 및 장·단기 전략 제시 - 이륜자동차 관리제도 개선의 효과분석

	○ 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 법령 제·개정(안) 도출 - 이륜자동차 신고제도 법령 제·개정(안) 도출 - 이륜자동차 검사제도 법령 제·개정(안) 도출 - 이륜자동차 정비제도 법령 제·개정(안) 도출 - 이륜자동차 폐차제도 법령 제·개정(안) 도출 ○ 이륜자동차 관리제도 홍보물 제작 배포 - 이륜자동차 관리단계별 제도소개를 위한 홍보물 제작 - 이용자의 준수사항과 행정절차에 대한 홍보물 제작 ○ 안전교육 프로그램 개발과 홍보방안 수립을 통한 안전의식 제고 - 이륜자동차의 안전운전 필요성에 대한 이용자들의 인식을 제고할 수 있음 - 안전한 이륜자동차 교통문화에 대한 국민적 공감대 형성에 기여할 수 있음
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	○ 이륜자동차 관리체계의 개선을 위한 기반 마련 - 본 연구를 통해 이륜자동차 관리제도 각 단계별 문제점과 해결방안을 도출함으로써 이륜자동차 관리정책의 장·단기 전략 수립에 기초를 제공함 - 이를 통해 신고, 검사, 정비, 폐차로 이어지는 이륜자동차 전체 라이프사이클에 대한 관리체계를 개선할 수 있는 기반을 마련함 ○ 이륜자동차 관련 정책 추진의 근거자료 및 입법화 추진에 활용 - 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 다양한 정책대안을 제시함으로서 향후 이륜자동차 관련 정책의 추진 시 근거자료로 활용 가능 - 향후 이륜자동차 관련제도의 개정을 위한 입법 추진 시 법제도 개선의 필요성과 문제점 극복방안, 제도시행 등에 대한 근거자료로써 활용 가능 ○ 이륜자동차 안전교육 토대 마련 - 본 연구의 결과물을 통해 향후 이륜자동차 운전자를 대상으로 하는 안전교육 프로그램의 기초자료로써 활용 가능 ○ 이륜자동차 교통문화 개선 - 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 홍보의 기초자료 제공

핵심어 (5개 이내)	이륜자동차	안전검사	관리제도	안전교육	정책평가

〈 SUMMARY 〉

Purpose & Contents	○ Building motorcycle management system - Investigate the present use conditions and the main reasons of the motorcycle problem - Analyze register system, inspection system, maintenance system, and scrapping system - Develop the management strategy for introducing motorcycle inspection system - Develop long and short-term strategies to strengthen motorcycle management ○ Developing safe driving education program
Results	○ Develop long and short-term strategies to strengthen motorcycle management ○ Analyze current situations of the private sector for motorcycle maintenance and inspection
Expected Contribution	○ Form the basis for developing advanced motorcycle management system ○ Use the evaluation guidelines and baseline data for policy enforcement

Keywords	Motorcycle	Safety Inspection	Management System	Safety Education	Policy Evaluation

〈 Contents 〉

1. Outline of Research and Development Project ····· 1

2. Status of Domestic and Overseas Technology Development ····· 4

3. Research Performance and Achievements ····· 16

4. Goal Achievement Level and Contributions ····· 74

5. Utilization Plan for Achievements ····· 78

6. Overseas Science and Technology Information Collected
During the Research Process ····· 79

7. Level of Confidentiality of the R&D Achievement ····· 79

8. Status of Research Facilities and Equipment Registered
in the NTIS(National Science & Technology Information Service) ····· 79

9. Safety Measures Applied to Laboratory and Research Activities
in Delivering R&D Activities ····· 79

10. Representative Research Achievements of R&D Tasks ····· 80

11. The others ····· 81

12. References ····· 82

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 1

2. 국내외 기술 개발 현황 ····· 4

3. 연구 수행 내용 및 성과 ····· 16

4. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 74

5. 연구개발성과의 활용 계획 ····· 78

6. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보 ····· 79

7. 연구개발성과의 보안등급 ····· 79

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설 · 장비 현황 ····· 79

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적 ····· 79

10. 연구개발과제의 대표적 연구 실적 ····· 80

11. 기타 사항 ····· 81

12. 참고 문헌 ····· 82

제1장. 연구개발과제의 개요

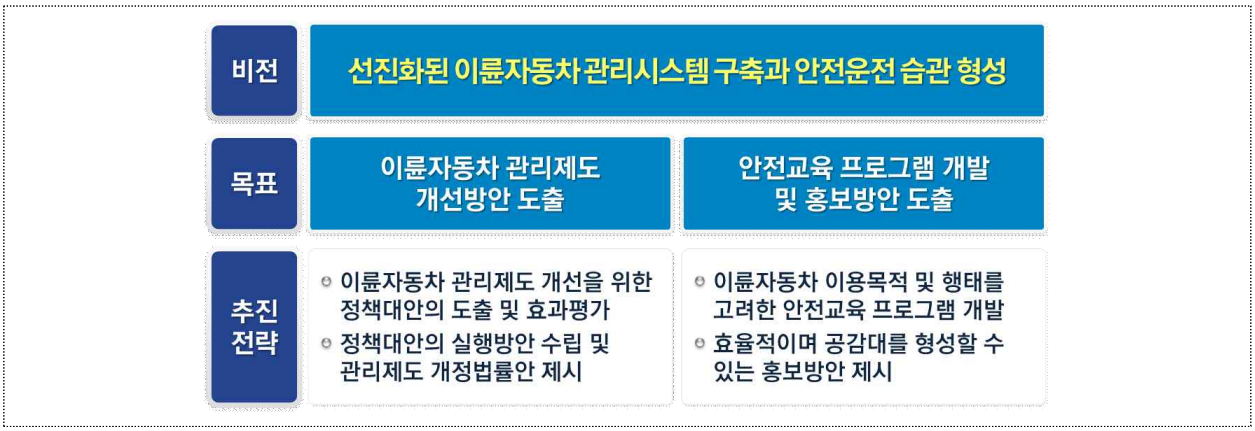
1. 연구개발 목적

가. 최종목표

○ 이륜자동차 관리제도의 개선과 안전교육 프로그램의 개발을 통하여 선진화된 이륜자동차 관리시스템을 구축하고 안전운전을 위한 습관형성을 목표로 함

- 이륜자동차 관리제도 개선방안 도출
  - ▪ 사용신고, 검사, 정비, 폐차로 이어지는 이륜자동차 전체 라이프사이클의 효율적 관리를 위한 정책방안을 도출하는 것으로 목표로 함
  - ▪ 이륜자동차 관리제도 각 단계별로 도출된 개선방안에 대해 평가지표와 방법론을 개발하고 이를 통해 개별 정책방안에 대한 효과평가를 수행함
  - ▪ 다양한 의견수렴을 통하여 관리제도 각 단계별 개정 법률(안)을 제시하고 관리제도 홍보를 위한 전략, 내용, 수단 등에 대한 방안 제시
- 이륜자동차 안전교육 프로그램의 개발 및 홍보방안 도출
  - ▪ 이륜자동차 이용자들의 이용목적, 이용행태, 집단특성 등을 고려한 세분화된 안전교육 프로그램의 개발
  - ▪ 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 보다 효과적이고 공감대를 형성할 수 있는 홍보전략 마련과 홍보내용, 매체 등에 대한 실행방안 제시

(1세부) 이륜자동차 검사장비 개발 및 시범운영	(2세부) 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발	(3세부) 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구
○ 이륜자동차 검사제도 시행을 위한 검사장비 개발 ○ 이륜자동차 검사운영시스템 개발 및 자동차 관리망 연계 ○ 이륜자동차 검사장비 및 검사제도 시범운영	○ 이륜자동차 안전기준 및 검사기준 개발 ○ 이륜자동차 안전기준 평가기술 및 검사요령 개발 ○ 안전기준 및 검사기준 검증 평가 및 시범운영	○ 이륜자동차 관리제도 개선방안 도출 ○ 이륜자동차 안전교육 프로그램의 개발 및 홍보방안 도출



[이륜자동차 관리제도 개선방안 연구의 최종목표 및 추진전략]

나. 연구개발의 최종목표

구 분	내 용
최종 목표	○ 선진화된 이륜자동차 관리시스템 구축과 안전운전 습관 형성 - 이륜자동차 관리제도의 개선과 안전교육 프로그램의 개발을 통하여 선진화된 이륜자동차 관리시스템을 구축하고 안전운전을 위한 습관형성을 목표로 함
세부 목표	○ 이륜자동차 관리제도 정책대안 도출 - 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 정책대안 도출 및 효과평가 - 정책대안의 실행방안 수립 및 관리제도 개정법률안 제시 ○ 이륜자동차 안전교육 프로그램의 개발 및 홍보방안 도출 - 이륜자동차 이용목적 및 행태를 고려한 안전교육 프로그램 개발 - 이륜자동차 이용자들의 안전의식 개선을 위한 홍보방안 도출

2. 연구개발의 필요성

가. 연구의 배경

- 이륜자동차는 구매 및 유지비용 측면에서 일반자동차에 비해 저렴하고 이동편의성이 뛰어남에 따라 소규모 화물운송과 여가목적 등으로 사용이 증가하는 추세
- 이륜자동차 사용신고 현황을 살펴보면 매해 다소 차이는 있지만 대략 약 200만 대를 약간 넘는 규모를 꾸준히 유지하고 있고 이는 전체 자동차의 약 10% 비중을 차지하고 있어 승용차와 화물차를 포함하는 모든 차종의 차량 숫자를 감안할 때 적지 않은 비중이라 할 수 있음
- 또한 이륜자동차의 신고제도, 검사제도, 정비제도, 폐차제도 각각이 아직 체계화되지 못한 상황에서 운전자들의 안전운전 불이행으로 인한 문제가 확산됨으로써 사고의 발생 가능성을 높이고 있고 소음 및 환경오염 물질의 배출로 인해 사회적 문제를 야기하고 있는 상황
- 이륜자동차와 관련된 이러한 부정적인 요소들이 불법적인 이륜자동차 운전행태와 맞물리면서 국내의 이륜자동차 사용 환경을 더욱 어렵게 하고 있고 이륜자동차를 이용하지 않는 일반인들의 이륜자동차에 대한 부정적인 시각을 더욱 고착시키는 원인이 되고 있음
- 더욱이 이륜자동차의 치사율은 2013년을 기준으로 볼 때 4%로 나타나고 있어 2.4%인 전체 교통사고의 치사율보다 약 1.7배 높게 나타나고 있어 교통사고의 발생이 사망사고로 이어질 수 있는 위험성 또한 높다고 할 수 있음

나. 연구의 중요성

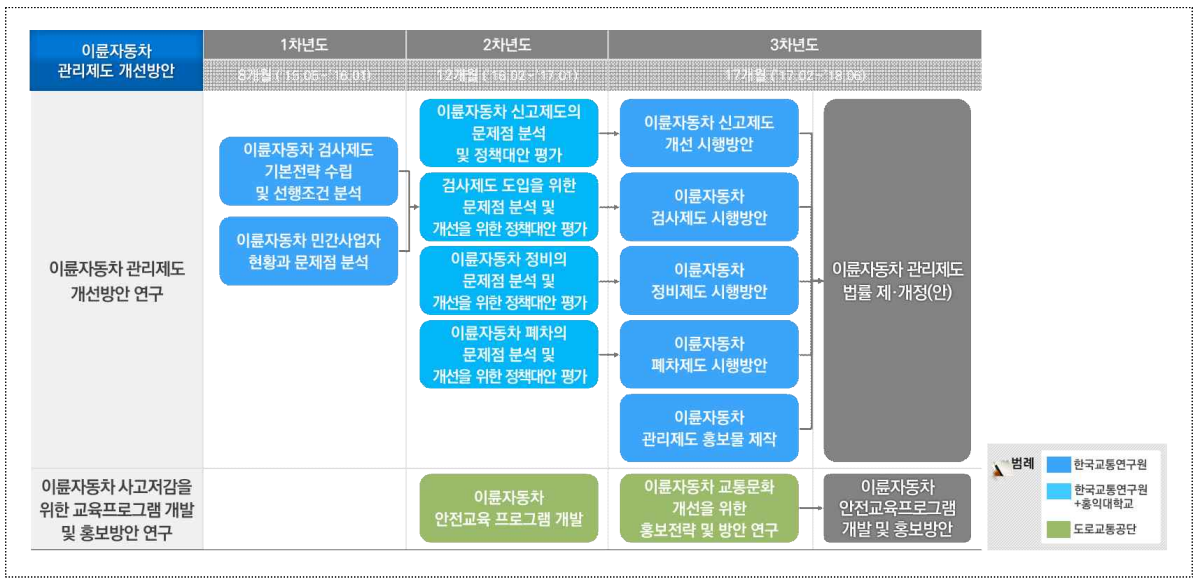
- 기술적 측면을 살펴볼 때 현재 이륜자동차를 포함해 검사 장비를 구성하는 핵심부품과 운영 시스템은 대부분 일본, 미국, 독일, 이탈리아 등 해외 선진국들에 의해서 안전기준이나 특허의 취득, 관련기술의 개발 등이 주도되고 있는 상황
- 국내시장 역시 수요가 지속적으로 감소하고 중국 등으로부터 수입되는 저가의 소형 이륜자동차에 의해 잠식되는 국내 상황을 고려할 때, 지속적인 연구개발 투자를 통한 기술력 축적은 기대하기 어려운 상황
- 이러한 선진국과의 차이는 단순히 기술적 측면에서의 차이만을 의미하는 것이 아니고 이륜자동차의 관리제도에 있어서도 유럽과 일본 등 선진국들은 이미 관련규정을 정비하여 체계적인 관리시스템을 갖추고 있어 우리나라에 비해 선진화된 이륜자동차 관리시스템을 운영하고 있음
- 이륜자동차 관련 기준과 법제도의 정비를 통해 기술 개발을 리드하는 선진국의 사례를 통해서 볼 때 이륜자동차 관리제도의 개선이 단순히 법제도의 정비로만 그치는 것이 아니라 이륜자동차의 기술적 측면에서도 매우 중요한 문제라고 할 수 있음
- 경제·산업적 측면을 살펴보면 이륜자동차 산업분야 선진국의 사례에서도 찾아볼 수 있듯이 독일, 이탈리아 등 유럽이나 일본에서는 이미 관련 법제도의 정비를 통해 이륜자동차에 대한 체계적인 관리를 수행하고 있음
- 이러한 이륜자동차에 대한 체계적인 관리는 이륜자동차의 안전성을 제고함으로써 장기적으로 기술개발에도 영향을 미치게 되고 궁극적으로 경제·산업 전반에 걸쳐 긍정적인 영향을 미치게 되는 순환 고리의 시발점 역할을 하게 됨
- 이와 같이 기준과 관리제도의 정비가 단순히 법제도의 문제로만 그치지 않고 이륜자동차 산업계 전반에 걸쳐 많은 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 측면에서 이륜자동차 관리제도의 개선은 경제·산업적 측면에서도 중요한 연구 과제임
- 마지막으로 사회·문화적 측면을 살펴보면 불법개조나 정비 불량 등 기계적 결함과 더불어 이륜자동차 사고의 많은 부분은 인적요인에 의해서 유발된다는 특징이 있음
- 이러한 측면에서 이륜자동차 운전자를 위한 안전교육 프로그램의 개발과 교통문화 선진화를 위한 홍보방안을 마련하는 본 연구는 사회·문화적 측면에서도 매우 중요한 과제임
- 이륜자동차 관리제도의 개선 역시 중장기적인 관점에서 국민들의 안전의식을 제고하고 이륜자동차 관리에 대한 개인의 책임과 의무를 사회 전반으로 확산시킬 수 있다는 측면에서 매우 중요한 연구 과제임

다. 연구의 필요성

- 국내 이륜자동차 관련 문제는 시장, 기술, 정책, 문화 등 다양한 분야의 문제들이 상호 복합적으로 얽혀서 문제의 해결을 더욱 어렵게 하고 있음
- 더욱이 이륜자동차 관리제도의 문제는 그 자체로서 끝나지 않고 교통사고의 발생 가능성 증가와 환경오염의 유발, 이륜자동차에 대한 부정적 인식의 확산과 이로 인한 관련 산업의 경쟁력 약화 등 다양한 형태의 2차 피해를 유발할 수 있다는 점에서 문제의 심각성이 있음
- 또한 이륜자동차의 활용도나 사회·문화적 측면에서 우리나라와 가장 근접한 특성을 갖고 있는 일본의 경우와 비교해 볼 때 우리나라보다 3배 많은 이륜자동차를 보유하고 있음에도 불구하고 이륜자동차 사망자 수는 절반에도 못 미친다는 것은 우리나라의 이륜자동차 문화와 관리제도 전반에 시사 하는바가 크다고 할 수 있음
- 그럼에도 불구하고 이륜자동차의 관리를 강화하기 위한 법제도의 정비나 운전자의 교육에 대한 노력은 매우 부족한 실정이고 이륜자동차의 안전관리 강화를 위한 관련 연구 역시 실제 현장에서 벌어지는 현실 여건에 대한 고려가 부족하여 정책의 실효성이 떨어지는 문제가 나타나고 있음
- 더욱이 일본, 독일 등 기계 장치 산업이 발전했던 이륜자동차 선진국에서는 이미 오래전부터 제도적인 제반 여건 역시 정비하기 위한 노력을 기울이고 있었지만 우리나라는 자동차 중심의 교통정책이 자리를 잡으면서 이륜자동차 관리정책은 부족한 측면이 있었고 이로 인해 다양한 문제점들이 노출되는 현 시점에서는 이륜자동차 전반의 체계적 관리를 위한 법제도 정비가 필요한 상황임

3. 연구개발 범위

○ 연구의 구성 체계



○ 연구의 범위

- 본 연구는 신고, 검사, 정비, 폐차 등 전체 라이프사이클에 대한 관리제도 전반의 문제점을 분석하고 이를 통해 이륜자동차의 관리를 강화하기 위한 법제도 개편방안을 제시하는 내용으로 구성함
- 이를 위해 1차년도에는 현황분석과 기본 전략을 수립단계로서 민간사업자의 운영현황을 조사하고 검사 수용가능성 분석 등 검사제도 도입을 위한 선행조건을 분석함
- 이를 바탕으로 2차년도에는 신고, 검사, 정비, 폐차 각 단계별 문제점을 분석하고 이러한 문제를 해결하기 위해 기존에 제시되었던 관련 연구나 정책들을 분석하여 정책의 실효성을 검증해 보고자 함
- 채택되지 못한 정책방안에 대해서는 사용자, 관리자, 관련업계 종사자 등으로부터 다양한 의견을 수렴하고 심층 분석을 통해 문제의 원인을 조사하고자 함

- 더불어 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리제도 각 단계별로 문제해결을 위한 새로운 대안을 제시하여 그에 대한 정책적 효과를 평가하고자 함
- 이러한 연구결과를 바탕으로 3차년도에는 이륜자동차 신고제도, 검사제도, 정비제도, 폐차제도 각각의 개선을 위해 장·단기 개선전략을 제시하고 등록기준 등 구체적 실행방안으로 제시하고자 함
- 더불어 여러 이해집단의 다양한 요구사항들에 대한 의견 수렴과정을 통해 균형 잡힌 시각에서 이륜자동차 관리제도의 개선전략을 법적으로 뒷받침 할 수 있도록 법령 개정(안)을 도출하고자 함
- 또한 이륜자동차 관리제도에 대한 홍보를 강화하는 차원에서 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리 단계별 제도소개와 함께 이용자의 준수사항과 필요한 행정절차에 대한 정보를 전달하고자 홍보 전략을 수립하고 홍보물을 제작·배포함
- 이륜자동차 교통안전교육 제도에 대해 국내·외 현황을 조사·분석하고 안전분야 전문가와 이용자들의 요구를 분석하여 이용자들의 이용목적, 이용행태, 집단특성 등을 고려한 세분화된 프로그램 개발
- 또한 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 보다 효과적이고 공감대를 형성할 수 있는 홍보전략을 마련하고, 이륜자동차 이용자(청소년, 성인), 비이용자를 대상으로 홍보물을 개발함

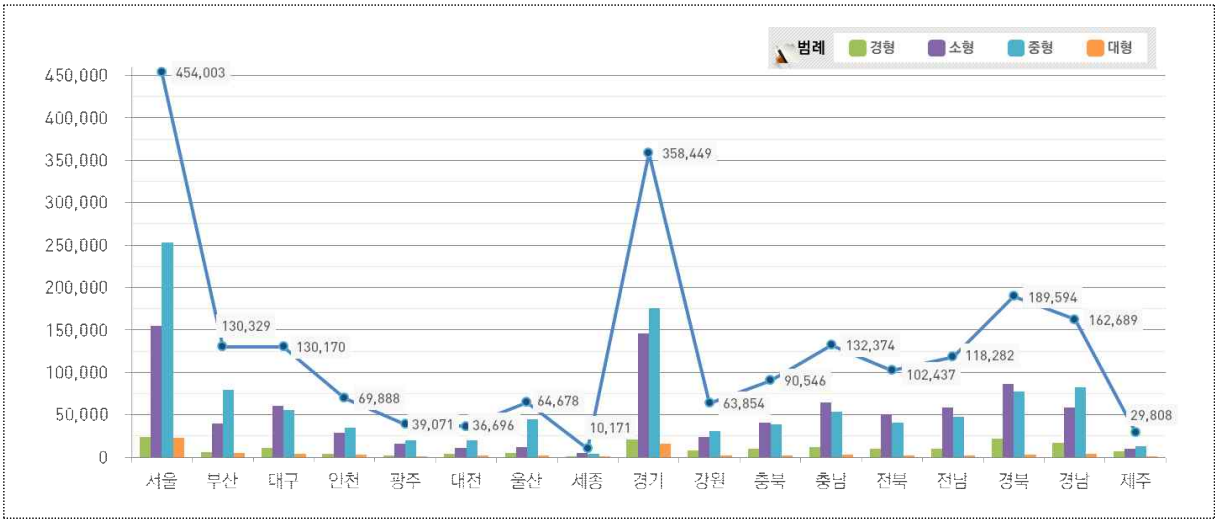
제2장. 국내외 기술 개발 현황

가. 국내 현황

(1) 신고제도

○ 신고현황

- 이륜자동차는 2018년 4월 기준으로 약 220만대 수준을 유지하고 있고 이는 전체 자동차의 약 8.8%를 차지하는 비중임
- 지역별 분포를 살펴보면 서울, 인천, 경기를 포함한 수도권 지역이 전체 이륜자동차 사용신고 대수의 약 41%를 차지하고 있고 부산, 대구 등 경남·북 지역이 약 31%를 차지하고 있음
- 충청과 전라 등 호남권이 약 24% 비중을 차지하고 있고 강원과 제주 등이 약 4%의 비중을 차지하고 있어 지역적 편차가 있는 편이며 상대적으로 수도권과 제작사가 몰려있는 경남권의 비중이 높은 편임
- 이륜자동차의 배기량별 분포를 살펴보면 중형(100cc~260cc)이 전체 이륜자동차의 약 49.4%(2018년 4월 기준)에 육박하는 많은 비중을 차지하고 있고 증가율에 있어서도 2000년 이후 꾸준한 증가추세를 유지하고 있음



<그림 1> 이륜자동차 지역별 사용신고 현황(2016년)

- 소형(50cc~100cc)이 많은 비중을 차지하고 있는데 약 39.5%(2018년 4월 기준) 정도의 비율을 유지하고 있으나 중형과 달리 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있음

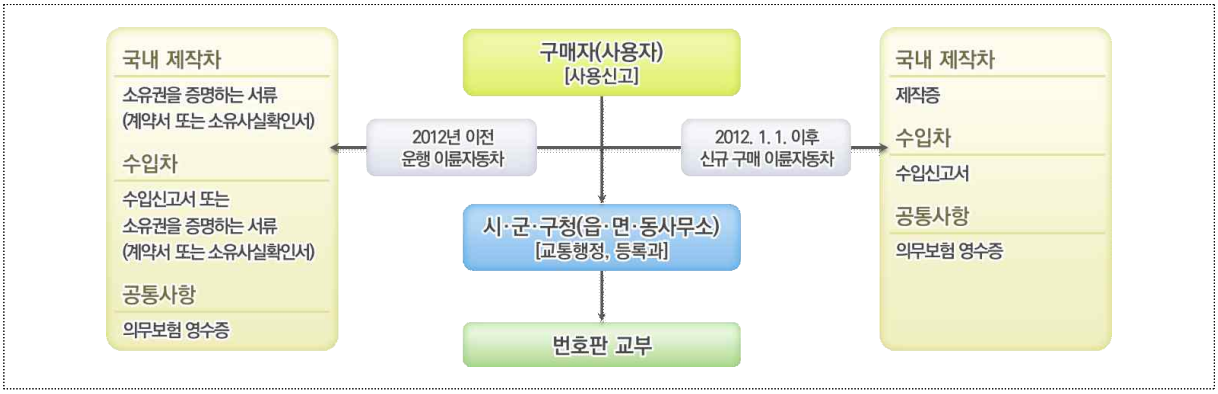
- 경형(50cc 미만)은 2012년 이후 사용신고 의무화 대상에 포함되면서 통계자료가 작성되었고 이로 인해 일부 누락된 상태를 감안한다면 대략 7.0%(2018년 4월 기준) 정도를 유지하는 것으로 분석됨
- 대형(260cc 초과)은 약 4.1%(2018년 4월 기준)의 비중으로 크지 않은데 다른 배기량에 비해 여가와 취미활동 등 사용목적 상 뚜렷한 차이를 보이고 있고 최근 들어서는 택배와 퀵서비스 등의 목적으로도 점차 활용범위가 넓어지면서 증가추세를 꾸준히 유지하고 있음

○ 신고종류

- 「자동차관리법」 상 이륜자동차의 사용은 신고의 대상이고 목적에 따라 사용신고, 변경신고, 폐지신고 등 세 가지 종류로 구분하고 있음
- 일반자동차의 사용은 자동차관리법 상 등록의 대상이고 목적에 따라 신규등록, 변경등록, 이전등록, 말소등록 등으로 구분됨에 따라 이륜자동차와는 다른 면이 있음

○ 사용신고

- 이륜자동차 구매 후 실제 도로주행을 위해서 이륜자동차를 시·군·구청에 신고하는 과정



<그림 2> 이륜자동차 사용신고 절차

- 이와 관련해 자동차관리법 제48조 제1항에서는 국토교통부령으로 정하는 이륜자동차를 취득 후 사용하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 시장·군수·구청장에게 사용신고를 하고 번호지정을 받아야 한다고 명시하고 있음
- 일반자동차와 같은 등록절차 없이 신고만으로 운행이 가능하며 배기량에 따라 경형 이륜자동차의 경우는 원래 사용신고 의무대상이 아니었으나 2012년 이후부터 사용신고 의무화 대상에 포함되면서 관리대상이 되고 있음



<그림 3> 이륜자동차 제작증 및 소유사실확인서

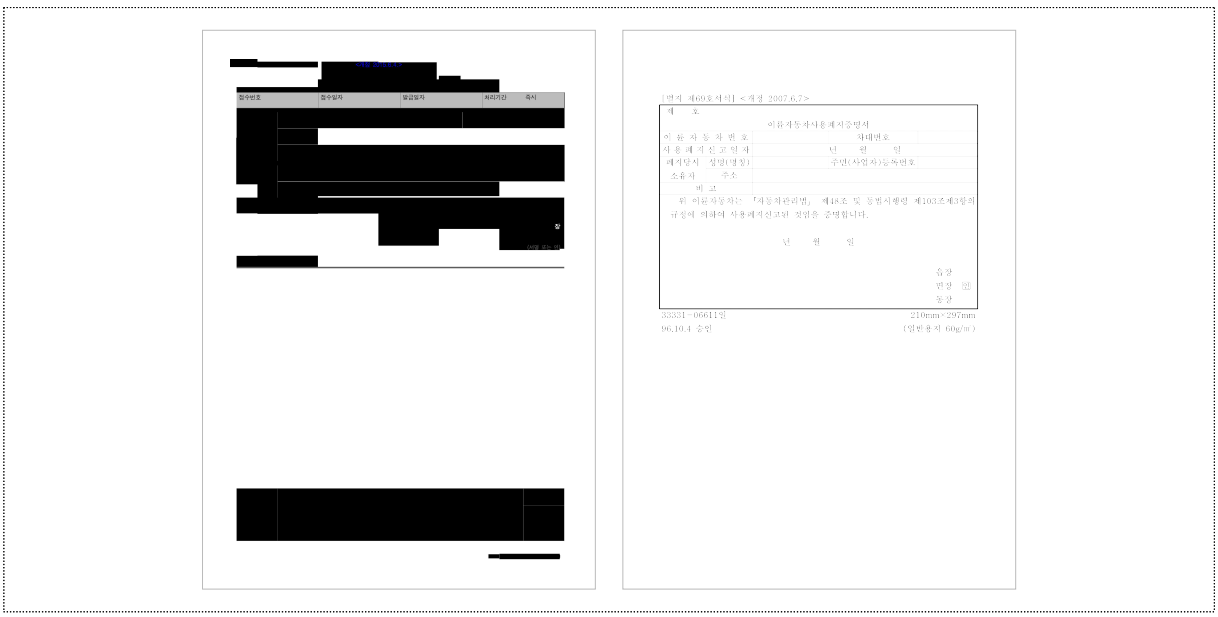
- 따라서 2012년 이후 출고된 차량에 대해서는 대부분 차량제작증과 보험가입증명서를 통해 일반적인 사용신고 절차가 이루어졌고 2012년 이전에 출고되어 차량제작증이 없는 경우에는 소유사실확인서를 제출하는 것으로 절차가 진행되었음
- 사용신고와 관련해서는 미신고 상태에서 운행하는 차량으로 인한 문제가 꾸준히 제기되고 있고 폐지 후 빈번한 재사용신고로 인한 부작용을 지적하고 있음

○ 변경신고

- 변경신고는 최초 사용신고 이후 단계에서 사용본거지가 변경되거나 소유권이 변경될 경우 행정관청에 이를 신고하는 과정임
- 이와 관련해 자동차관리법 제48조 제2항에서는 제1항에 따른 신고 사항 중 국토교통부령으로 정하는 변경 사항이 있을 경우 이를 시장·군수·구청장에게 신고해야 한다고 명시하고 있음
- 더불어 자동차관리법 시행규칙 제101조 1항을 통해 구체적인 변경신고의 사유를 명시하고 있는데 사용본거지, 소유자의 성명, 주민등록번호가 변경된 경우 30일 이내에 이를 신고하도록 하고 있음
- 또한 소유권이 이전된 경우에도 변경신고를 하도록 규정하고 있는데 매매(15일), 증여(20일), 상속(6개월), 기타(15일)의 경우로 구분하여 지정된 기한 이내에 신고하도록 규정하고 있음
- 다만 사용본거지 변경의 경우에는 대부분 거주지와 동일하기 때문에 행정 전산망 정보에 따라 자동 갱신되는 구조이나, 사용본거지가 거주지가 아닌 별도의 사업장인 경우에는 반드시 변경사항을 신고해야 함
- 일반 자동차와 달리 이륜자동차의 변경신고는 이전신고의 내용까지 포함하고 있기 때문에 법적 성격이 다른 두 가지의 법률적 내용을 함께 관리하는 것에 대해 문제를 지적하고 있음

○ 폐지신고

- 폐지신고는 이륜자동차를 사용하지 않을 경우 번호판을 반납하고 사용을 폐지하는 과정인데, 사용의 종결이라는 성격과 함께 중지 후 재사용의 가능성을 함께 내포하고 있어 매우 복합적인 특징이 있음
- 이와 관련해「자동차관리법」제48조 제2항에서는 이륜자동차 사용을 폐지한 경우 시장·군수·구청장에게 신고해야 한다고 명시하고 있음
- 더불어「자동차관리법 시행규칙」제103조 제1항에서는 폐지신고에 필요한 서류를 명시하고 있는데, 사용신고필증(분실한 경우 제외), 번호판(분실, 멸실, 도난의 경우 제외), 분실 또는 도난신고확인서, 멸실 혹은 그 밖의 사유로 인한 사용폐지의 경우 사유를 증명하는 서류 등을 제출하도록 명시하고 있음
- 문제는 사용자의 임의적인 폐지 성격을 갖는 용도폐지의 사유가 사용폐지의 사유로서 모호한 측면이 있고 이로 인해 빈번한 사용폐지가 발생한다는 측면에서 문제로 지적되고 있음



<그림 4> 이륜자동차 사용폐지신고서 및 사용폐지증명서

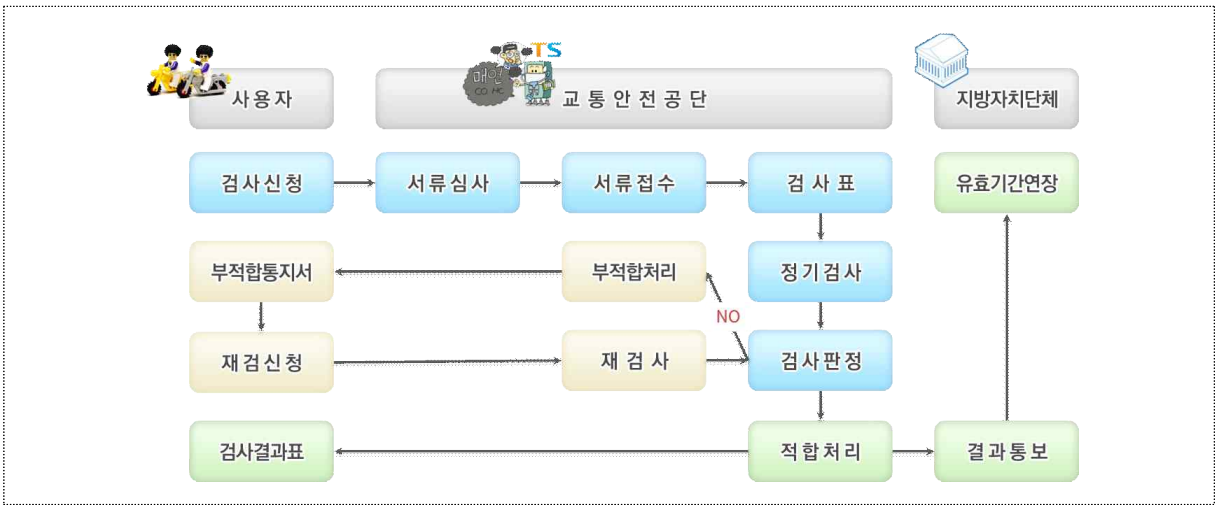
(2) 검사제도

○ 정기검사 종류

- 이륜자동차에 대한 정기검사는 크게 안전과 환경 측면의 검사로 구성되어 있는데 두 가지 측면의 검사를 모두 실시하는 국가도 있고 이륜자동차 사용 특성과 국가별 상황에 따라 일부만 시행하는 경우도 있음
- 국내의 경우 이륜자동차 정기검사는 환경측면의 검사가 2016년부터 먼저 추진되었고 이후 안전 측면에 대한 정기검사의 필요성이 지적되면서 2012년부터 이에 대한 검토가 시작됨

○ 환경검사

- 국내 이륜자동차의 정기검사는 환경측면의 정기검사가 이루어지고 있는데 2008년 9월에 이루어졌던 환경부의 「운행 이륜차에 대한 배출가스 검사제도 도입 추진」에 기반을 두고 정책추진이 이루어졌음
- 여기에서 환경부는 '이륜자동차 관리개선 대책의 수립과 추진'에 대한 주제발표를 통해 환경부가 향후 추진할 허용 배출가스의 기준설정 연구와 검사제도 도입의 로드맵을 제시하였고 정기검사 제도 시행 시 기준치를 초과하는 이륜자동차에 대한 배출가스 정비제도 운영의 조직 체계도 구축할 계획임을 발표함
- 이후 이륜자동차 배출가스 검사제도 도입을 추진하기 위해 환경부 주관으로 2011년 7월에 공청회를 개최하였는데, 본 공청회에서는 2009년 수행한 「운행 이륜자동차 배출가스 검사제도 도입 타당성 연구」와 2010년에 수행한 전문가 토론회를 거쳐 국내 상황에 적합한 배출가스 검사제도의 도입방안을 발표함
- 이러한 정책분석 과정을 거쳐 2014년 2월 6일부터 배기량 260cc를 초과하는 대형 이륜자동차에 대한 배출가스 및 소음에 대한 정기검사 제도가 시행에 들어갔고, 개정안 시행일('14.2.6)을 기준으로 90일이 되는 날('14.5.7) 전후 31일 이내에 환경측면의 검사를 받게 함



<그림 5> 이륜자동차 배출가스 정기검사 절차

- 이에 따라 2014년 4월 7일에 첫 시행이 된 이후 단계적으로 2015년에 중형, 2016년에 소형 이륜자동차로 검사 대상을 확대시킬 계획이었고 다만 50cc 미만의 경형 이륜자동차는 검사 대상에서 제외하는 것으로 정함
- 하지만 이러한 환경측면의 정기검사 확대시행 계획은 민간사업자의 이해관계 충돌, 검사 인프라의 부족, 부처 간 공조의 어려움 등 복합적인 원인으로 원래의 계획대로 추진이 이루어지지 못했음
- 이후 민간 사업자의 검사사업 참여 요구와 이륜자동차 이용자의 불편해소 차원에서 확대 시행에 대한 검토가 계속 이루어져 왔고 이러한 결과를 바탕으로 2018년 이후 제작된 차량에 대해서 환경검사를 확대하는 것으로 결정함
- 이에 따라 2018년 제작된 이륜자동차가 검사 대상에 포함되는 2021년부터는 경형을 제외한 소형 이상의 이륜자동차에 대해서 전 지역에 걸쳐 모두 배출가스와 소음을 포함하는 환경검사를 받는 것으로 결정됨

- 더불어 검사대상 이륜자동차의 범위가 대형에서 소형이상으로 확대됨에 따라 교통안전공단을 포함해 지정정비사업자로서 검사사업에 참여하고 있는 자동차 정비사업자가의 참여가 더욱 확대될 것으로 예상됨

○ 안전검사

- 국가별로 다소 차이는 존재하지만 환경의 중요성이 점점 강조되면서 자동차에 대한 환경검사의 기준은 강화되고 있는 추세이고 이러한 상황을 반영하여 이륜자동차에 대한 환경검사가 보다 일찍 시행되었고 확대시행을 발표한 상황
- 이렇듯 이륜자동차에 대한 환경검사가 2014년 이미 시행에 들어갔지만 안전도 측면의 정기검사 제도는 아직 시행되지 못하고 있는 실정
- 따라서 현재 정기검사라는 명칭으로 배출가스 검사제도가 시행되고 있지만 이륜자동차에 대한 완전한 정기검사는 아니고 아직은 안전도 검사가 시행되고 있지 않기 때문에 불완전한 형태의 정기검사라고 할 수 있음
- 물론 안전 검사제도가 배출가스 검사제도에 비해서 요구되는 장비도 많고 정비나 폐차 등 관련제도의 정비가 함께 추진되어야 하는 문제가 있기 때문에 준비과정에 보다 많은 시간이 소요되는 것은 불가피한 상황이 있음
- 더욱이 이륜자동차 사고발생과 관련된 원인에 있어 차량의 기계적 결함이 미치는 영향에 대한 분석과 함께 배기량별 이륜자동차의 구성 변화에 대한 고려까지도 필요하기 때문에 철저한 준비를 거쳐 제도시행을 결정하는 것이 보다 바람직함

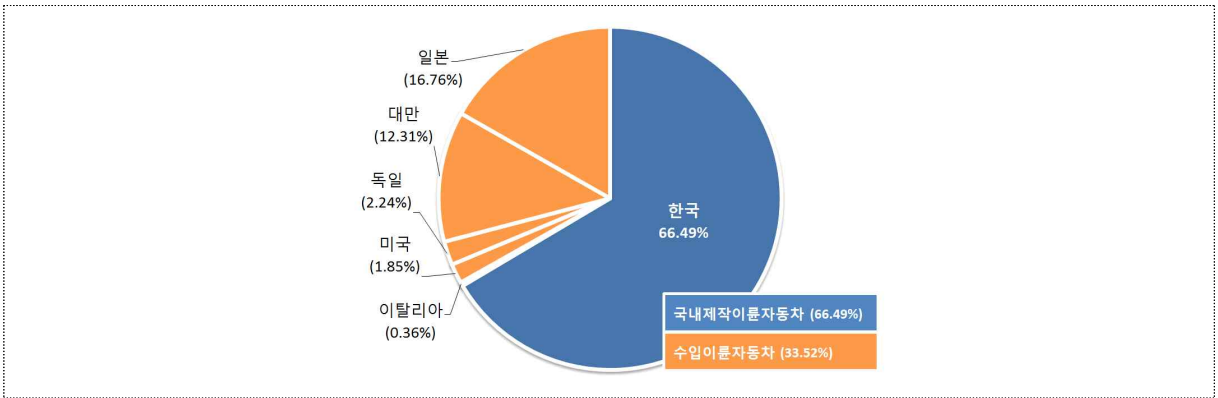
(3) 정비제도

○ 정비제도 현황

- 자동차정비업의 등록 및 관리와 관련된 이러한 법적 절차와 달리 이륜자동차는 자동차로 분류됨에도 불구하고「자동차관리법」제2조 제8항에 의해 정비와 관련된 관리사업 대상에서 제외되어 있는 상황
- 이렇듯 이륜자동차 정비업은 자동차관리사업의 대상에서 제외되어 있고 단지 한국표준산업분류(KSIC) 상에 '모터사이클수리업'이란 명칭으로 관할 세무서의 등록절차 만으로 사업을 운영할 수 있도록 자유업의 형태를 유지하고 있는 상황
- 등록기준 준수와 같은 정부의 개입 절차 없이 개인의 사업영역으로 운영되는 상황이다 보니 이용자들의 소비자 만족도는 제고되기 어려운 상황이었고 이러한 문제를 개선하고자 하는 노력이 꾸준히 있어 왔음
- 민간 중심의 이륜자동차 정비사 자격증 도입 등 정비업 종사자들의 자체 노력도 일부 있었지만 실효적이고 지속적인 성과로 이어지지는 못했고 입법 발의를 추진했던 경우에도 임기만료로 폐지되는 사례가 대부분이어서 현재까지는 이륜자동차 정비업이 정부의 관리범위 밖에 있는 상태

○ 정비시장 현황

- 국내 이륜자동차 시장은 대림자동차와 KR모터스로 양분되어 있고 중국, 대만, 일본, 독일 등 일부 외산 업체가 시장점유율을 확대해 가고 있는 상황



자료: 국토교통부(2014),『이륜자동차 안전기준 및 검사장비 기술개발 기획 최종보고서』.

<그림 6> 제조국가별 이륜자동차 사용신고 비율

- 기본적으로 이륜자동차 정비시장은 정부에 의한 관리기준이 별도로 없고 관할 세무서에 신고만 하면 가능하기 때문에 현재는 개별 자영업자들에 의해 운영되고 있음
- 일반 자동차 분야와 유사하게 이륜자동차의 경우에도 일본의 비즈니스 모델을 국내에 그대로 들여오면서 매매와 정비, 폐차를 한 곳에서 지원하는 원스톱서비스(One-Stop Service)가 이륜자동차 시장에 널리 퍼지게 되었고 현재도 이러한 구조가 유지되고 있음
- 그런데 과거에는 서비스센터의 개념으로 대림과 KR모터스는 두 회사에 의해 직영으로 운영되는 정비업소가 전국에 있었으나 국내 이륜자동차 시장이 위축되면서 제작사에 의한 직영 정비업체는 거의 대부분 철수한 상태임
- 따라서 제품공급이나 부품의 원활한 수급을 위해 명목상으로는 정비업체와 이륜자동차 제작사가 연계된 형태이지만 실제로는 '오토바이센터'라는 명칭으로 개인사업자에 의해 운영되며 단일 회사가 아닌 여러 제작사의 부품과 차량을 함께 취급하며 판매와 정비를 병행하는 구조임
- 서울시 발표자료에 따르면, '오토바이센터'의 매출구조는 수리 85% 이상, 판매 10%(중고매매포함), 악세사리 5% 정도이며, 매출이익률은 수리 50~60%, 판매 5~10%, 악세사리 10~30%로 수익률이 전반적으로 낮은 편에 속함
- 현재 대리점과 서비스점 등 이륜자동차 제작사와 연계된 형태로 운영되는 오토바이센터는 외산 이륜자동차 제작사를 포함하여 전국적으로 1,175여개가 있는 것으로 파악되고 있고 그 외로 개인이 자영업의 형태로 운영되는 오토바이센터도 많이 있으나 정확한 파악은 어려운 상황임
- 지역별로 살펴보면 서울이 217개로 전체의 약 18%를 차지하고 있고 경기와 인천을 포함한 수도권 지역이 총 445개로 약 38%의 비중을 차지하고 있음
- 속칭 '오토바이센터'로 불리는 이들 개인 정비사업자들은 매장의 규모나 정비의 능력에 있어 차이가 크고 매장의 형태 역시 단순 부품판매점부터 정기점검이 가능한 서비스센터까지 매우 다양한 상황

○ 정비인력 현황

- 한국표준직업분류(KSCO)에 따르면 이륜자동차 정비인력은 이륜자동차정비원, 원동기정비원, 오토바이수리원 등 다양한 명칭으로 불리고 있으며 오토바이의 엔진, 바퀴, 연료주입 여부 등을 정비, 점검 및 수리를 하는 자로 정의하고 있음

<표 1> 이륜자동차 정비원 분류체계

구 분			내 용
기타운송장비 정비원	오토바이 정비원	설명	• 오토바이의 엔진, 바퀴, 연료주입 여부 등을 정비, 점검 및 수리를 하는 자
		직업예시	• 오토바이 정비원
		색인어	• 이륜자동차정비원, 원동기정비원, 오토바이수리원, 오토바이정비원, 모터싸이클정비원, 모터싸이클차체수정원

자료: 통계청, "통계분류포털", https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/index.jsp

- 이륜자동차 업계가 위축되면서 국내 산업에서 차지하는 비중이 과거에 비해 많이 줄어들었지만 사용신고 기준으로 여전히 200만대 이상을 꾸준히 유지하고 있고 오토바이센터의 고용창출 역시 무시할 수 없는 수준임
- '모터사이클수리업'으로 등록된 전국사업체등록현황(2014년)을 살펴보면 사업체수 기준으로는 약 3,000개 고용인원 기준으로는 약 3,800명 종사하는 것으로 파악됨

<표 2> 모터사이클 수리업 전국사업체 현황(2014년)

(단위: 개, 명)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	소계
사업체수	554	257	172	84	65	77	80	13	444	123	96	189	143	182	267	261	43	3,050
종사자수	776	344	205	108	79	96	107	15	570	150	119	226	173	232	309	306	49	3,864

자료: 2014년 기준 전국사업체조사 보고서, 통계청 (2015.12)

- 사업체 대표의 연령을 살펴보면 30대 이하가 19.0% 반면, 50대 이상이 48.8%로 대체로 높은 연령대를 보이고 있고 종사자의 대부분이 자영업자(78.2%)나 무급가족(10.8%)의 형태를 보이고 있어 고령이면서 자영업의 형태를 유지하고 있는 것으로 파악됨
- 종사자 규모 측면에서도 4명 이하가 전체의 99.9%를 차지하고 있어 대부분의 오토바이센터가 영세한 구조로 운영되고 있다는 사실을 확인할 수 있음

- 오토바이센터가 이와 같이 자유업 형태이고 고령인 업주가 영세한 구조로 운영되다 보니 정비인력의 체계적인 관리가 어려운 상황이고 과거로부터 유지해온 사업방식만을 고수하다 보니 고용인력에 대한 경력관리는 전무한 상태
- 또한 이륜자동차 산업계의 전반적인 침체와 맞물리면서 신규 기술 인력의 참여 또한 저조한 상황이어서 내부의 자체적인 노력을 통한 정비인력 관리의 개선은 어려운 상황
- 서울 및 대전지역에 위치하고 있는 오토바이센터 60곳을 대상으로 표본 조사해본 결과 정비업 등록 면허나 자격증소지 여부를 묻는 질문에는 전체의 약 26%가 자동차정비업 자격증을 소지하고 있었고 제작사 발급 수료증 및 무자격자의 비율은 전체의 약 74%를 차지하는 것으로 나타남
- 반면에 정비업주의 정비경력은 20년 이상이 전체의 60%를 넘는 것으로 나타나 상당히 오랫동안 이륜자동차 정비업계에 종사해 온 것으로 나타났고 반면에 10년 이하인 경우도 전체의 11%를 차지하고 있는 것으로 나타남

○ 정비시설 현황

- 이륜자동차 정비업을 하고 있는 오토바이센터는 대체로 고령의 자영업자들에 의해 영세한 구조로 운영되고 있는데 작게는 10평 이하인 경우도 26%를 차지하는 것으로 나타남
- 대체로 20평대가 전체의 32%로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났고 이륜자동차 정비업이 영세한 구조로 운영되는 상황에서도 30평 이상인 곳이 전체의 26%인 것으로 나타나고 있어 오토바이센터 별로 편차가 큰 것으로 분석됨
- 오토바이센터의 기능은 매우 복합적인 구조인데 기본적으로 매매와 정비 심지어는 폐차의 역할까지 동시에 이루어지는 구조임
- 물론 도매상과 같이 제작사로부터 부품이나 이륜자동차를 받아 주변 센터에 공급하는 기능을 담당하는 대리점의 성격을 가진 센터도 있기는 하지만 오토바이센터라 하면 주로 일반 소비자를 대상으로 정비를 하고 신차 및 중고 이륜자동차를 판매하는 매매업의 역할까지 겸하는 경우가 일반적임
- 이처럼 오토바이센터의 기능은 매매, 정비, 폐차 등 매우 복합적인데 반해 센터의 매장 면적은 현실적으로 이를 수용하기 어렵고 공간의 구분 또한 모호한 경우가 많음
- 즉 이륜자동차의 정비는 대부분 매장 내부에서 이루어지지만 동시에 판매를 위한 이륜자동차의 전시도 겸하고 있어 상대적으로 매장 면적이 충분하지 않다 보니 매장 앞의 보도나 심지어는 차도에 까지 나와 있는 경우도 많이 발견할 수 있음
- 매매와 정비가 동일한 공간에서 이루어지는 이러한 운영방식은 과거 수십 년 간 이어온 것으로 이륜자동차 이용자에게는 편리함을 제공할 수 있어 좋은 방식이지만 동시에 매장의 위생환경과 서비스의 질에 대한 관리 측면에서 문제가 발생할 우려가 있는 부분임

(4) 폐차제도

○ 폐차제도 현황

- 일반 자동차 폐차의 경우에는 자동차관리법에서 자동차해체재활용업을 통해 규정하고 있는 절차에 따라서 행정관청에 등록된 관허 폐차장을 이용하는 방식
- 이륜자동차 폐차의 경우에는 해당 사업자가 정부의 관리사업 대상에 포함되어 있지 않기 때문에 일반 자동차폐차장과 같은 등록기준이 존재하지 않고 관련 법령이 없는 자유업 형태로 이루어지는 구조

○ 일반자동차 폐차

- 자동차관리법에서 '자동차해체재활용업'을 통해 규정하고 있는 일반적인 자동차 폐차의 절차는 크게 5단계를 거치게 되는데 일차적으로 행정관청에 등록된 관허폐차장을 통해 폐차 신청 및 접수를 하게 됨
- 자동차 폐차장은 접수를 받은 후 원부조회를 통해 차량의 압류나 저당권 설정 여부, 과태료 등의 사항을 확인하고 폐차가능 여부의 판단 및 정산절차를 진행하게 됨
- 폐차가 가능여부가 확정되면 차량을 견인한 후 폐차인수증을 발급받게 되고 차량의 고철 무게에 따라 차등적으로 폐차보상금을 지급하게 됨

- 폐차가 완료되면 본인이 직접 폐차인수증명서를 관할 등록관청에 말소등록을 신청할 수도 있고 폐차업체에서 대행을 할 수도 있는데 이 경우 말소등록사실증명서를 폐차 신청인에게 발송하게 됨
- 이상과 같이 일반 자동차의 경우에는 폐차의 전체 과정이 정부에 의해 관리되고 있고 해당분야의 사업자들에 대해서도 관리사업 범주에 포함시켜 지자체를 통한 등록절차를 반드시 거쳐야 하는 상황
- 따라서 일반 자동차 폐차의 경우는 부분적인 문제들을 갖고 있기는 하지만 비교적 환경오염의 방지와 자원의 재활용이라는 관리의 틀을 갖추고 있다고 볼 수 있음

○ 이륜자동차 폐차

- 이륜자동차의 경우에도 일반적인 과정을 거쳐 폐차 단계가 이루어지게 되고 법적인 규정사항은 아니지만 오토바이센터나 일반 자동차폐차장 등이 폐차장 역할을 수행하고 있음
- 일반 이용자 입장에서는 사용하던 이륜자동차를 폐차하고자 할 때 가장 접근성이 좋은 주변의 오토바이센터를 찾아 의뢰하게 되고 혹은 일반 자동차폐차장인 관허폐차장을 이용하거나 법적 근거는 없지만 이륜자동차 전용폐차장을 이용할 수도 있음
- 이륜자동차 폐차가 정부의 관리제도 범위 안에 있지 않기 때문에 이륜자동차 폐차사업자는 등록이 아닌 자유업 형태를 유지하고 있고 따라서 일반 이용자에게도 이륜자동차 폐차로 인한 규제사항은 없는 상황
- 일부는 폐차시키고자 하는 이륜자동차를 무단 방치하거나 거리에 버리는 경우도 있어 관할 행정관청 입장에서는 환경오염을 유발하고 범죄에 활용될 우려도 있어 이를 수거하고 처리해야 하는 어려움이 있음
- 이러한 사례가 일반 자동차에 비해 이륜자동차가 특히 문제가 되는 것은 결국 폐차 역시 하나의 사업이기 때문에 상대적으로 수익구조가 취약한 이륜자동차의 경우 이러한 문제의 발생 가능성이 더욱 커지는 현상임
- 오토바이센터를 이용해 폐차를 하는 경우에도 접근의 편리성 때문에 일반 사용자 입장에서는 가장 선호되는 방식이지만 소음이나 오염물질의 처리, 무분별한 부품의 재활용 등으로 인해 사회적 문제를 지속적으로 야기하는 상황
- 이륜자동차의 폐차처리 과정에서 발생되는 이러한 문제들은 이륜자동차 산업의 초기 단계에서 소비자의 편리함을 위해 매매와 정비, 폐차가 모두 한 곳에서 이루어지도록 하는 일본의 비즈니스 모델이 국내에 정착되면서 현재와 같은 상황으로 전개됨
- 더불어 법적인 규정의 한계라는 측면도 있는데 앞서 지적한 바와 같이 이륜자동차는 폐차와 관련된 법적절차가 일반 자동차와 같이 규정되어 있지 않고 더욱이 사용단계가 아닌 보유 단계로 넘어가게 되면 이후 과정에서 발생되는 문제에 대해서는 행정관청의 관리범위 밖에 놓이게 됨으로써 문제 해결에 한계가 있음
- 이러한 상황이다 보니 실제로 이륜자동차가 얼마나 폐차처리 되고 있는지에 대한 정확한 통계 자료 조차 조사가 되지 않고 있고 오토바이센터에서 처리되는 폐차 물량이 얼마나 되는지, 또한 폐차와 관련된 사업이 제도권으로 편입될 때 오토바이센터는 어느 정도의 피해가 발생할지 등에 대한 조사가 어려운 실정임

나. 국외 현황

(1) 일본

○ 사용신고 제도를 살펴보면 등록을 의무화하는 일반자동차와 달리 이륜자동차에 대해서는 사용신고로 대신하고 있음

- 배기량 250cc를 초과하는 대형이륜자동차(소형자동차로 분류)와 125cc 초과 250cc 이하에 해당하는 중형이륜자동차(경자동차로 분류)는 국토교통성 육운지국에 신고하도록 하고 있음
- 배기량 125cc 이하의 원동기장치자전거의 경우에는 지방자치관청에 사용신고를 하게 되는데, 「도로운송차량법」에 근거한 신고 대상 차량은 아니고 지방세법 및 지방자치기관의 조례에 근거해 세금을 납부하고 보험에 가입하게 되며 번호판을 발급받게 됨

<표 3> 일본 원동기장치자전거(배기량 125cc 이하)의 배기량별 번호판 종류 예시

배기량(cc)	50cc 이하	50cc 초과 90cc 이하	90cc 초과 125cc 이하
번호판			
배경색	흰색	노란색	분홍색
글자색	남색		

자료: 일본 마츠에시 홈페이지(http://www1.city.matsue.shimane.jp) 자료 인용

○ 정기검사 제도를 살펴보면 이륜자동차의 검사는 배기량을 기준으로 250cc를 초과하는 소형자동차 범주의 이륜자동차에 대해서만 의무사항으로 적용되고 있음

- 일반자동차와 소형자동차는 국토교통성 산하의 자동차검사법인(National Agency of Vehicle Inspection, NAVI)과 지정정비사업자가 검사를 수행하게 되고, 경자동차는 경자동차검사협회(Light Motor Vehicle Inspection Organization, LMVIO)에서 검사를 받게 됨
- 원동기장치자전거의 경우에는 사용본거지의 지방자치단체에서 검사를 수행하도록 하고 있어, 검사 대상에 포함되는 배기량 250cc 이상의 이륜자동차는 소형자동차로 분류되기 때문에 자동차검사법인과 지정정비사업자로부터 검사를 받음
- 정기검사의 검사주기는 이륜자동차의 경우 소형자동차로 분류되어 최초 3년째 검사를 받아야 하고, 이후 매 2년마다 정기검사를 계속 받는 것으로 되어 있다. 그리고 정기검사 시 약 1,700엔 정도의 비용을 지불해야 함
- 검사항목은 육안검사를 통해 동일성 검사를 수행하게 되고 이후 속도계, 브레이크, 헤드라이트, 소음 및 배출가스 검사 등을 수행하는 절차를 거치게 됨

○ 정비제도를 살펴보면 배기량 250cc를 초과하는 이륜자동차는 소형자동차로 분류되기 때문에 정비업을 하기 위해서는 운수지국으로부터 자동차분해정비사업 및 사업장에 대해 인증을 받아야 함

- 250cc를 초과하는 이륜자동차를 정비하기 위해서는 정비시설, 정비인력, 관리체계 등에 대한 일정수준의 조건을 만족해야 함
- 하지만 원동기장치자전거 등 250cc 이하의 이륜자동차에 대한 정비사업은 분해정비 사업인증의 대상이 아닌 상태로 남아있음

○ 폐차제도를 살펴보면 법적 근거를 갖고 있지 않으며 실제 현장에서 이루어지는 이륜자동차의 폐차 업무 과정은 정해진 법률에 따라 이루어지는 구조가 아님

- 이륜자동차 제작사 11개 회사를 중심으로 구성된 이륜자동차 재활용에 관한 민간의 자발적 조직이며, 폐기되는 이륜자동차에 대한 자원화를 주된 목적으로 하고 있음
- 따라서 차량 제작사들은 제조 단계에서 이미 폐차를 생각하고 부품 재활용이 용이한 재질의 부품 개발과 표준화된 분해, 조립 기술을 개발하고 있음

(2) 유럽

○ 유럽에서 적용되는 이륜자동차의 기본적인 분류체계는 유럽경제위원회의 규정(ECE Regulation)에 따라서 L 카테고리로 분류되고 있고, 이것은 다시 L1~L7의 7단계로 나누어지는데 기본적으로 배기량, 바퀴수, 출력 등의 기준에 따라 이륜자동차를 분류함

○ 여기에는 내연기관은 물론 사륜의 전기자동차까지도 포함하고 있는데, 먼저 내연기관의 경우에는 배기량 50cc, 최고속도 50km/h를 기준으로 구분하고 있고, 바퀴 수는 이륜, 삼륜, 사륜의 3종류로 구분하고 있고 전기자동차 경우에는 정격출력을 기준으로 4kw와 15kw으로 나누어 두 가지 종류로 구분함

<표 4> 유럽 ECE의 이륜자동차 분류체계

구 분		기 준	비 고
L	L1	배기량 50cc 이하, 최고속도 50km/h 이하 이륜차	TRANS/WP.29/8 /Rev.1/Amend.2 참조
	L2	배기량 50cc 이하, 최고속도 50km/h 이하 삼륜차	
	L3	배기량 50cc 초과, 최고속도 50km/h 초과 이륜차	
	L4	배기량 50cc 초과, 최고속도 50km/h 초과 비대칭 삼륜차(사이드카포함)	TRANS/WP.29/8 /Rev.1/Amend.2 참조
	L5	배기량 50cc 초과, 최고속도 50km/h 초과 대칭 삼륜차	
	L6	가솔린엔진 배기량 50cc 이하, 최대출력 4kw 이하, 최고속도 45km/h 이하, 공차중량 350kg 이하의 경사륜차	TRANS/WP.29/78 /Rev.1/Amend.4 참조
	L7	L6에서 분류되지 않은 차종, 전기자동차의 경우, 정격출력 15kw 이하, 공차중량 400kg 이하(화물운반용의 경우 550kg)의 사륜차	

○ 유럽의 경우 이륜자동차의 사용신고는 모든 국가가 동일한 기준을 갖고 사용신고 제도를 운영하는 것은 아니며 EU 회원국별로 다소 다른 정책을 취하고 있음

- 이탈리아의 경우에는 50cc 이하의 모페드조차도 등록제를 의무화하고 있지만, 독일의 경우에는 등록제 운영을 하지 않는 상태
- 영국의 경우에도 모페드를 일반 이륜자동차로 분류하여 면허, 보험, 등록 등의 일반 차량 규정을 동일하게 따르도록 하고 있으며 관련 절차가 마무리된 이후 번호판을 받도록 하고 있음

○ 유럽의 이륜자동차 검사제도는 일차적으로 유엔의 유럽경제위원회(ECE)에서 정한 ECE Regulation과 경제공동체(EEC)에서 제정한 EEC 지침(Directives)이라는 두 가지 외에 각 나라별로 존재하는 국가형식승인(NTA: National Type Approval)에 규제를 받게 됨

- 주요 법규내용은 형식승인, 제품책임(Product Liability), 정기검사, 배출가스규제, 연비, 엔진출력(Engine Power) 등이 있음
- 이러한 유럽연합 지침(EEC Directives)에 따라 EU 내에 있는 자동차, 견인차, 이륜자동차는 모두 운전면허증을 10년마다 갱신해야 하며, 50cc 이하 소형 이륜자동차의 경우에도 번호판을 부착해야 함
- 영국의 경우 이륜자동차를 포함해 승용차, 승합차, 소형화물차 등은 모두 민간의 지정검사소에서 자동차 검사를 수행하고 있는 상황이며 이러한 민간 지정검사소의 검사주기는 차종에 구분 없이 이륜자동차를 포함한 모든 차량에 대해 최초 3년, 이후 1년마다 검사를 실시함
- 동일성확인, 브레이크, 전조등, 배출가스 등의 항목에 대해서 검사가 이루어지며 한화로 약 5만 원의 비용을 지불
- 스웨덴에서는 10년 이하의 차령을 가진 이륜자동차는 2년마다 검사를 받아야 하고, 10년 이상 된 이륜자동차에 대해서는 1년마다 검사를 받아야 하는 것으로 규정함

○ 검사항목 분야는 사고로 연결될 수 있는 위험요소에 대한 안전검사만을 수행하는 것으로 규정되어 있고, 그 이외의 소유권 이전이나 사고로 인한 수리에 대해서는 자동차 검사를 따로 요구하지 않고 있음

- 독일은 1950년대 초반부터 이륜자동차에 대한 검사 제도를 시행해오고 있는데 장비에 의한 기계적 검사는 실시하지 않고 검사원에 의한 외관검사만을 수행하는 방식
- TÜV, DEKRA 등 정부에서 인증한 5개의 민영기관에서 실제 검사를 수행하고 있으며 약 30~40유로의 비용을 지불함

○ 이탈리아는 유럽에서 이륜자동차 산업과 정기검사 분야에 있어서 가장 활발하게 시행되고 있는 국가 중 하나이며 독일과 마찬가지로 2년마다 검사가 이루어짐

- 배출가스, 속도계, 브레이크, 소음, RPM 등에 대한 검사를 받게 되어 있음. 대형차의 경우 주로 정부에서 직접 운영하는 검사기관에서 정기점검이 이루어지지만, 일반 승용차와 이륜자동차는 정부에서 지정한 민영기관에서 검사 업무를 수행함
- 비용은 일반자동차와 이륜자동차 모두 71유로이고, 모페드의 경우 66유로의 비용을 지불해야 함

○ 유럽의 이륜자동차 정비제도는 검사제도와 마찬가지로 일차적으로 유엔의 유럽경제위원회(ECE)에서 정한 ECE Regulation과 경제공동체(EEC)에서 제정한 EEC 지침(Directives)이라는 두 가지 외에 각 나라별로 존재하는 국가형식승인(NTA: National Type Approval)에 규제를 받게 됨

- 스웨덴의 경우에서와 같이 정비와 검사업무를 각각 분리하여 병행하지 않음으로써 검사기관의 검사결과에 대한 신뢰성을 제고하고 있음

○ 폐차제도를 살펴보면 독일의 경우 EU 회원국 중 폐차로부터 발생되는 부품의 재활용에 대해 매우 엄격한 운영기준을 갖고 있으며 회원국 사이에 부품 재활용이 용이하도록 부품의 조립 분해를 표준화하고 있으나 Directive 92/61/EEC 규정에 따라 삼륜 및 이륜자동차는 'End of Life Vehicle Act'에 의한 폐차제도 적용대상은 아님

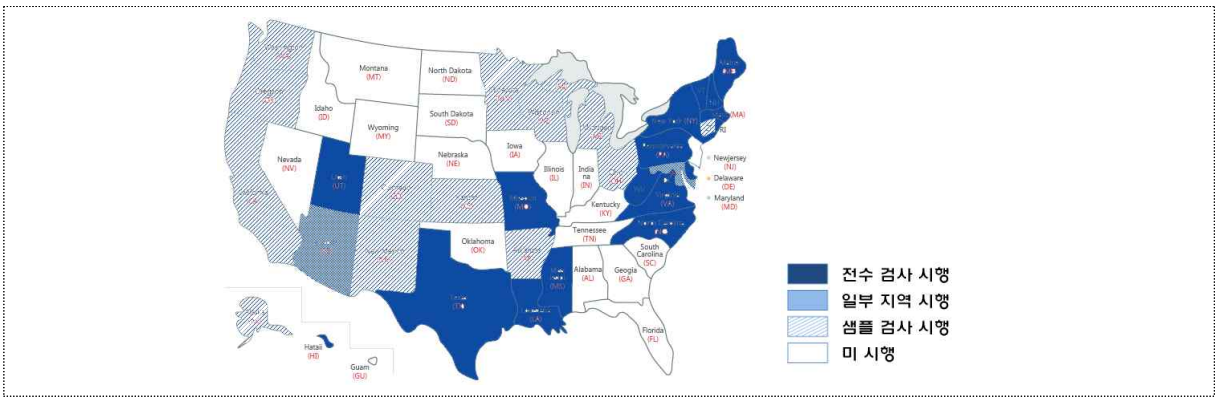
(3) 미국

○ 미국의 경우 이륜자동차의 사용신고제도와 더불어 면허증 필요 여부, 운전자 연령제한 등 다양한 부분에 대해서 주 정부마다 서로 다른 정책을 취하고 있으나 많은 경우 사용신고 제도를 의무화하고 있음

- 배기량이 50cc를 초과하거나 속도가 30mph를 초과하는 경우에는 이륜자동차(motorcycle)로 분류되어 등록이 의무화됨
- 다만, 배기량이 50cc 이하인 경우에는 주(state)정부별로 다른 정책을 취하고 있는데, 뉴욕주의 경의 등록이 의무화 되어 있으나, 인디애나주의 경우에는 등록 대상이 아니고 따라서 의무보험 대상도 아닌 상태를 유지함
- 연방정부가 아닌 이러한 주(state)정부 기반의 사용신고제도 운영이 이루어지고 있기 때문에 번호판과 등록증 교부 역시 주정부 단위에서 이루어지고 있음
- 또한 이륜자동차의 제원 입력과 각종 세금 부과 역시 주정부 단위로 집행됨

○ 미국의 자동차 정기검사제도(Periodic Motor Vehicle Inspection, PMVI)는 1920년대부터 시행되어 오고 있는데, 자동차 검사의 실시 여부나 검사소의 운영, 검사주기 및 수수료 등에 대한 모든 검사 관련 세부적인 사항들은 주 정부가 결정

- 주 정부별로 검사제도의 시행 여부와 안전검사 항목 및 합격 기준치 설정 등 다양한 부분에 있어 차이가 존재함
- 검사범위에서도 전수검사를 의무적으로 시행하는 주 정부가 있지만, 어떤 경우에는 무작위로 표본을 추출하여 해당 이륜자동차에 대해서만 검사를 시행하는 경우도 존재함



자료: 미국 AMA 홈페이지(http://www.americanmotorcyclist.com/Rights/State-Laws.aspx) 자료 인용

<그림 7> 미국의 이륜자동차 검사 현황

○ 미국의 경우 주정부 별로 다소 상이한 이륜자동차 정비정책을 유지하고 있으나, 큰 틀에서 보면 대동소이한 구조임

- 주정부 교통국(DOT, Department of Transportation)으로부터 허가를 받은 지정 검사소에서 검사업무와 정비업무가 동시에 이루어지는 구조
- 일반 차량과 마찬가지로 미국 전역에 걸쳐 대규모 체인 형태의 민간 지정정비 사업자가 사업 운영을 하는 경우가 많음

○ 폐차제도의 경우 이륜자동차의 폐차는 법적 근거를 가지고 있고 또한 이륜자동차의 폐차 시 발생되는 부품의 재활용도 가능한데, 대부분 차량 정비와 동시에 이루어지는 구조이고 일정기간의 품질 보증을 받은 부품에 대해서만 사용이 가능하도록 함

- 속도계, 브레이크 등 안전과 직결되는 민감한 부품을 별도로 따로 관리하는 시스템을 운영하고 있지는 않으며 재활용 부품 사용 시 실제 사용된 부품의 내역을 영수증에 명기하도록 되어 있음

다. 종합결론

- 소득이 증가하고 안전에 대한 국민들의 의식이 높아짐에 따라 사회적 문제로 꾸준히 지적되어왔던 이륜자동차에 대해서도 체계적인 관리를 위한 제도개선의 필요성이 제기되고 있음
- 그런데 이륜자동차 관리정책은 지역의 사회·문화적 특성과 이륜자동차의 주행환경 등 다양한 요인에 따라서 약간의 차이를 가지고 있음
- 이로 인해 나라별로 이륜자동차 사용신고 제도의 운영방식이나 정기검사를 포함한 각종 검사제도의 운영 방식, 또한 정비 및 폐차제도의 입법화 등에 있어 차이를 보이고 있음
- 유럽이나 미국 등 선진국의 경우에는 여가 및 레저 목적의 대형 이륜자동차 사용이 많기 때문에 근거리 이동수단으로서 보다는 장거리 이동을 위한 자동차의 개념이 강하고 이에 따라 정비나 검사문화가 일찍부터 보편화되어 있는 상황
- 일본의 경우에도 전통적으로 우수한 기계 및 장비 제조 기술을 바탕으로 일찍부터 이륜자동차 산업이 번성하였기 때문에 검사와 정비관련 기술을 포함해 이륜자동차 관리제도의 정비되어 있는 상황
- 대만의 경우에도 우리나라와 유사한 목적으로 이륜자동차가 활용되는 대표적인 사례인데 우리나라보다는 이륜자동차의 활용 비중이 높고 관련 제도 역시 견고하게 갖추어진 모범사례
- 하지만 우리나라의 경우 이륜자동차 산업구조가 취약하고 관리제도의 확립이 아직은 미흡한 상황이기 때문에 전체적으로 이륜자동차 선진국에 비해서는 많이 뒤떨어져 있는 상황
- 더욱이 이륜자동차 관리제도는 제도자체의 문제로서 끝나는 것이 아니고 범죄에 활용되는 등 이륜자동차와 직·간접적으로 연계된 다양한 2차 문제를 유발할 수 있다는 점에서 문제해결이 필요한 상황
- 따라서 이륜자동차와 관련된 지금까지의 연구결과와 정책방안들을 체계적으로 분석하고 문제점과 실패의 원인을 종합적으로 분석하여 선진국 수준의 이륜자동차 관리 제도를 조속히 확립해야 할 시점

제3장. 연구 수행 내용 및 성과

1. 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구

1) 이륜자동차 관리제도 연구의 절차

가) 연구의 목적

○ 교통수단의 하나로써 소규모 화물운송 등 이륜자동차가 담당하고 있는 중요한 사회적 역할에도 불구하고 운전자들의 불법주행과 미흡한 관리제도 등의 문제로 인해 이륜자동차에 대한 사회적 인식은 좋지 않은 상황

○ 더욱이 최근 들어 안전과 환경이라는 두 가지 이슈가 사회적 문제로 부각되면서 이 두 가지 문제를 모두 안고 있는 이륜자동차의 관리에 대해서도 보다 적극적인 정부의 개입이 필요하다는 주장이 꾸준히 제기되어 왔음

○ 이러한 현실을 반영하여 정부는 국가정책조정회의(2012.02)를 통해 이륜자동차의 관리를 위한 각 정부부처 별 대응방안을 논의하고 구체적인 대책마련을 지시하게 됨

○ 더불어 국민권익위원회에서도 이륜자동차 관리제도의 개선을 통해 시민들의 불편을 하루속히 해소할 것을 권고한 바 있음(2013.12)

○ 이에 대한 후속조치로서 환경부는 배출가스와 소음 두 가지 측면에서 이륜자동차에 대한 환경검사를 정기검사 제도로써 도입(2014.06)하게 되었고 이미 시행 중에 있음

○ 한편 국토교통부는 국가정책조정회의를 통해 지적되었던 문제들 중 하나인 안전도 향상을 위해 정기검사 제도의 도입을 검토하게 되었고 이후 국토교통과학기술진흥원을 통해 이륜자동차 안전기준 및 검사장비 개발 연구를 추진하게 됨(2015.06)

○ 이러한 배경 속에서 이륜자동차 정기검사 제도 도입을 목표로 본 연구가 시작하게 되었고 이후 검사제도의 안정적인 정착을 위해서는 신고, 정비, 폐차와 같은 관련 제도의 보완이 병행되어야 한다는 전문가들의 지적에 따라 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 정책방안 도출이라는 목표를 가지고 본 연구를 추진하게 됨

○ 이이 따라 본 연구는 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리제도 전반에 걸쳐 문제점을 검토하고 이를 개선할 수 있는 정책방안을 제시하고자 함

○ 그리고 이러한 검토 내용을 바탕으로 이륜자동차 관리의 개선을 위해 필요한 조치들을 단기적인 측면과 장기적인 측면으로 나누어 각각 제시하고 이를 제도로써 뒷받침 할 수 있도록 법률 개정안을 함께 도출하고자 함

나) 연구의 내용

○ 본 연구에서 다루게 될 핵심적인 내용은 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리 단계별 제도의 문제점과 개선방안을 제시하고 이에 대한 제도적 뒷받침을 위해 법률 개정안을 제시하는 것임

○ 이에 따라 신고제도 부분에서는 사용신고, 변경신고, 폐지신고 각각에 대해서 나타나고 있는 미신고 운행, 변경신고 및 폐지신고 불이행 등 문제가 될 수 있는 부분에 대한 개선방안을 모색해 보고자 함

○ 검사제도 측면에서는 정기검사 제도의 도입 필요성과 정책의 시급성을 살펴보고 제도시행을 위한 검사 인프라의 문제점에 대한 분석 및 등록기준으로서 시설, 장비, 인력 등에 대한 세부기준을 도출하고자 함

○ 또한 정비제도 부분에 있어서도 국가공인정비자격증의 부재, 소비자 선택권의 제약, 등록제 전환의 부작용 등 정비제도 도입에 따른 문제점을 살펴보고 제도도입을 위한 인력 및 시설, 장비 등에 대한 등록기준을 제시하고자 함

○ 폐차제도에 대해서도 환경오염과 예산투입, 경제성의 부족 등 폐차 관련 문제점을 분석하고 제도도입을 위한 비용의 공동분담 구조, 사업자 등록기준 등 정책대안을 제시하고자 함

○ 더불어 이륜자동차 관리제도에 대한 홍보를 강화하는 차원에서 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 단계별 제도소개와 함께 이용자의 준수사항과 필요한 행정절차에 대한 정보를 전달하기 위해 홍보물을 제작하고자 함

○ 그리고 마지막으로 본 연구를 통해서 도출된 개선방안을 토대로 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 자동차관리법 개정안을 제시하고자 함

다) 연구의 절차

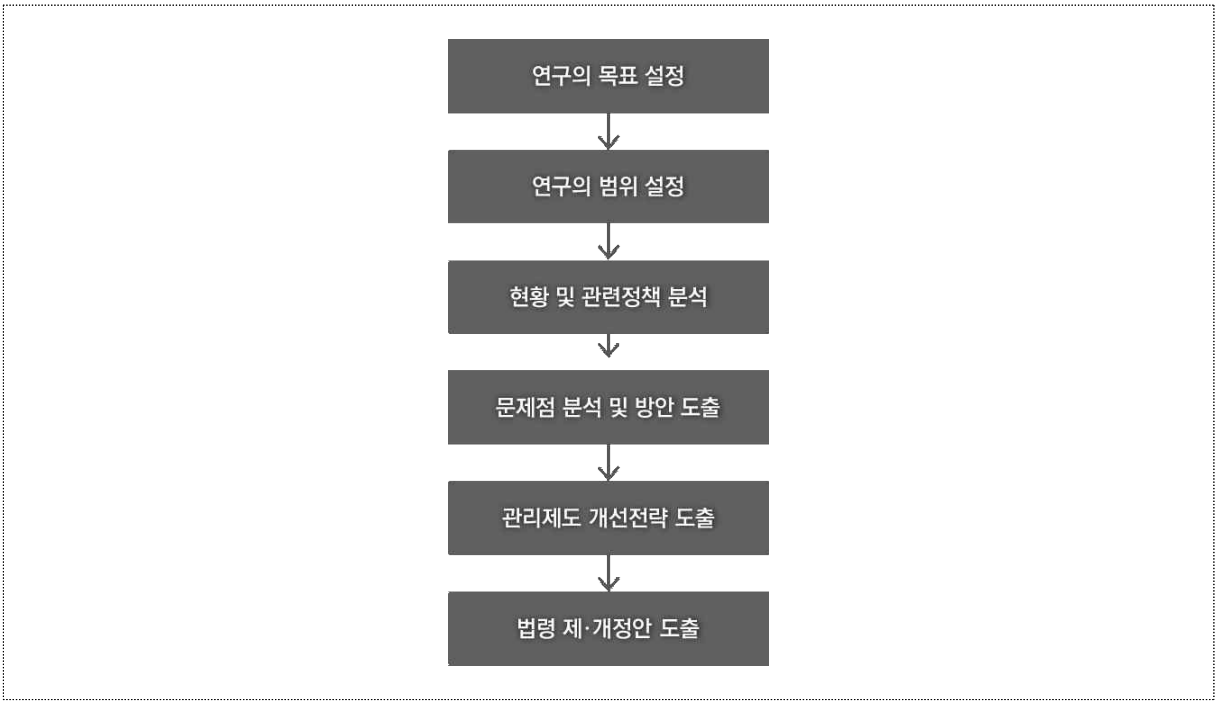
○ 본 연구는 일차적으로 목표와 범위를 설정하고 신고, 검사, 정비, 폐차 등 관련 제도분야 별로 현황 및 관련정책 분석, 문제점 분석 및 정책방안 도출, 관리제도 개선전략 수립, 법령 제·개정(안) 도출 이렇게 총 6단계의 과정으로 구성됨

○ 구체적으로 첫 번째 단계에서는 본 연구가 시작된 배경을 통해서 달성하고자 하는 연구의 목표를 설정하게 되고 두 번째 단계에서는 이러한 내용을 바탕으로 본 연구에서 다루게 될 이륜자동차 관리제도의 범위를 정하게 됨

○ 세 번째 단계부터는 관리제도 각 종류별로 이루어지게 됨에 따라 신고제도, 검사제도, 정비제도, 폐차제도 각각에 대해서 현황 및 관련정책에 대한 분석이 이루어 짐

○ 네 번째 단계에서는 각각의 제도별로 현재 쟁점이 되고 있는 문제점들에 대해서 원인을 살펴보고 관련분야 전문가와 이해관계자 등으로부터 다양한 의견을 수렴하여 문제점을 해결하기 위한 정책방안을 도출하고자 함

○ 다섯 번째 단계에서는 앞서 수행했던 문제점 분석과 개선방안을 토대로 관리제도 각각에 대한 개선전략을 단기적인 측면과 장기적인 측면 각각에 대해서 제시하고자 함



<그림 1-1> 이륜자동차 관리제도 개선전략 수립절차

2) 신고제도 개선을 위한 정책방안

가) 신고의 종류

(1) 사용신고

○ 이륜자동차의 사용신고는 구매 후 실제 도로주행을 위해서 이륜자동차를 시·군·구청에 신고하는 과정

○ 일반자동차와 같은 등록절차 없이 신고만으로 운행이 가능하며 배기량에 따라 경형 이륜자동차의 경우는 원래 사용신고 의무대상이 아니었으나 2012년 이후부터 사용신고 의무화 대상에 포함되면서 관리대상이 되고 있음

○ 따라서 2012년 이후 출고된 차량에 대해서는 대부분 차량제작증과 보험가입증명서를 통해 일반적인 사용신고 절차가 이루어졌고 2012년 이전에 출고되어 차량제작증이 없는 경우에는 소유사실확인서를 제출하는 것으로 절차가 진행되었음

○ 사용신고와 관련해서는 미신고 상태에서 운행하는 차량으로 인한 문제가 꾸준히 제기되고 있고 폐지 후 빈번한 재사용신고로 인한 부작용을 지적하고 있음

(2) 변경신고

○ 변경신고는 최초 사용신고 이후 단계에서 사용본거지가 변경되거나 소유권이 변경될 경우 행정관청에 이를 신고하는 과정임

○ 더불어 자동차관리법 시행규칙 제101조 1항을 통해 구체적인 변경신고의 사유를 명시하고 있는데 사용본거지, 소유자의 성명, 주민등록번호가 변경된 경우 30일 이내에 이를 신고하도록 하고 있음

○ 또한 소유권이 이전된 경우에도 변경신고를 하도록 규정하고 있는데 매매(15일), 증여(20일), 상속(6개월), 기타(15일)의 경우로 구분하여 지정된 기한 이내에 신고하도록 규정하고 있음

○ 일반자동차와 달리 이륜자동차의 변경신고는 이전신고의 내용까지 포함하고 있기 때문에 법적 성격이 다른 두 가지의 법률적 내용을 함께 관리하는 것에 대해 문제를 지적하고 있음

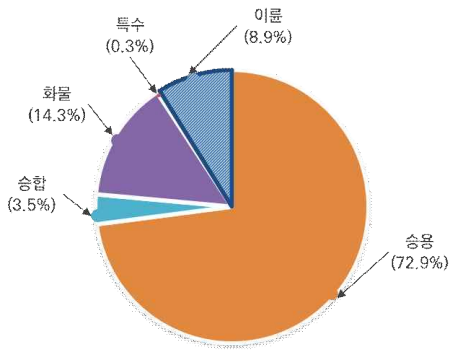
(3) 폐지신고

○ 폐지신고는 이륜자동차를 사용하지 않을 경우 번호판을 반납하고 사용을 폐지하는 과정인데, 사용의 종결이라는 성격과 함께 중지 후 재사용의 가능성을 함께 내포하고 있어 매우 복합적인 특징이 있음

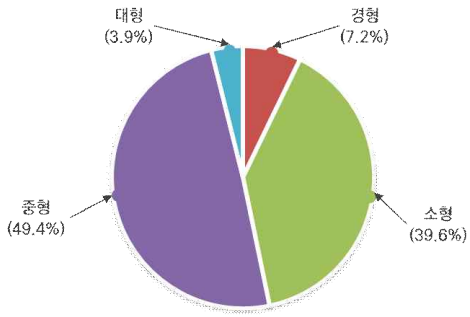
○ 문제는 사용자의 임의적인 폐지 성격을 갖는 용도폐지의 사유가 사용폐지의 사유로서 모호한 측면이 있고 이로 인해 빈번한 사용폐지가 발생한다는 측면에서 문제로 지적되고 있음

나) 이륜자동차 신고현황

○ 이륜자동차는 2018년 4월 기준으로 약 220만대 수준을 유지하고 있고 이는 전체 자동차의 약 8.8%를 차지하는 비중임



[자동차 차종별 분포 현황]



[이륜자동차 배기량별 분포 현황]

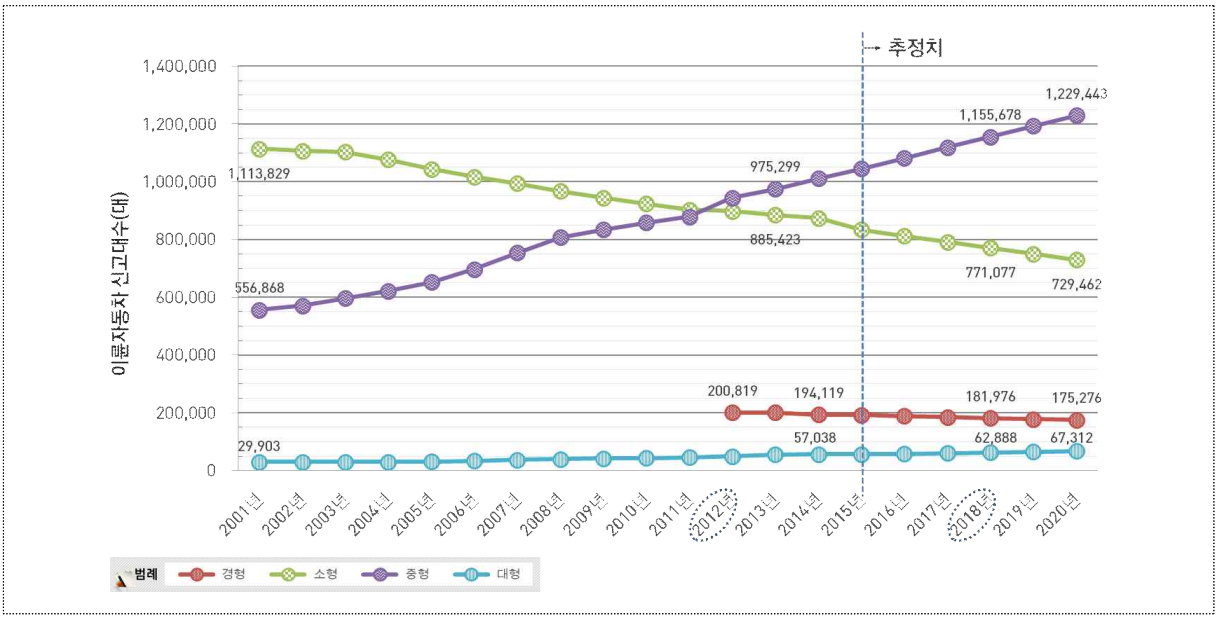
<그림 1-2> 이륜자동차 배기량별 분포 현황 (2017년)

○ 이륜자동차의 배기량별 분포를 살펴보면 중형(100cc~260cc)이 전체 이륜자동차의 약 49.4%(2018년 4월 기준)에 육박하는 많은 비중을 차지하고 있고 증가율에 있어서도 2000년 이후 꾸준한 증가추세를 유지하고 있음

○ 소형(50cc~100cc)이 많은 비중을 차지하고 있는데 약 39.5%(2018년 4월 기준) 정도의 비율을 유지하고 있으나 중형과 달리 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있음

○ 경형(50cc 미만)은 2012년 이후 사용신고 의무화 대상에 포함되면서 통계자료가 작성되었고 이로 인해 일부 누락된 상태를 감안한다면 대략 7.0%(2018년 4월 기준) 정도를 유지하는 것으로 분석됨

○ 대형(260cc 초과)은 약 4.1%(2018년 4월 기준)의 비중으로 크지 않은데 다른 배기량에 비해 여가와 취미활동 등 사용목적 상 뚜렷한 차이를 보이고 있고 최근 들어서는 택배와 퀵서비스 등의 목적으로도 점차 활용범위가 넓어지면서 증가추세를 꾸준히 유지하고 있음



주: (1) 1차년도 보고서 결과에 따라 2015년부터 이후 10년 동안의 이륜자동차 사용신고 대수를 선형 회귀분석방법으로 추정한 결과임, (2) 실제 오차율은 대형 이륜자동차를 제외하고는 평균적으로 약 ±4.03%의 오차율을 보이고 있음

<그림 1-3> 이륜자동차 배기량별 사용신고 대수 변화추이

다) 문제점 분석 및 시행방안

(1) 관리정보의 불일치

○ 일시에 모든 정보오류 문제를 풀기 보다는 검사, 정비, 폐차 등 관련제도의 공조를 통해 점진적으로 신고정보를 개선해 가는 것이 혼란을 줄이고 이용자들의 불편을 최소화하는 방안이라고 판단됨

○ 이러한 관점에서 볼 때 기존에 운행 중인 이륜자동차에 대한 관리정보 불일치 문제는 이륜자동차의 신고정보가 소유자의 인적정보와 차량정보로 구성되어 있다는 측면에서 두 가지의 접근방법이 있음

○ 먼저 '제원정보'는 차량의 배기량, 총중량, 길이, 너비, 높이 등과 같이 차량 자체의 정보를 담고 있는 것이고 '차대번호'는 해당차량에 대해 일종의 식별번호를 부여한 것으로 파악할 수 있는데 동일차량이 재신고를 통해 번호판을 교체하는 것이 가능할지라도 최초 제작사에서 출고 당시 부여받았던 차대번호는 변경이 불가능함

○ 따라서 제원정보의 경우에는 교통안전공단을 통해 검사과정에서 수정될 수 있고 혹은 우수사업자인증제도나 지정정비사업자제도를 통해 일정자격을 부여받은 정비사업자가 제원정보 확인 서비스를 제공하면 이를 행정관청에 제출하여 수정하는 방식으로 처리가 가능함

○ 차대번호의 경우에는 좀 더 신중한 접근전략이 필요한데 일차적으로는 임의로 제원코드를 생성하거나 스티커 형태의 차대번호 발급을 중단하고 제작사들로부터 출고차량에 대한 제원정보를 광범위하게 수집하여 이를 일선 행정관청의 데이터베이스에 반영할 필요가 있음

○ 이러한 과정을 통해 새로운 오류 문제가 발생되는 것을 최대한 억제하고 기존의 문제를 해결하는 방식으로 접근하는 것이 필요함

○ 신차에 대한 신고정보 오류의 문제는 차량 제작사에 의한 신고의무를 강화함으로서 해결할 수 있고 이는 이미 일반 자동차에 대해서도 제도화된 사항이기 때문에 적용이 가능할 것으로 판단됨

(2) 재산적 가치의 불인정

○ 이륜자동차에 대한 문제점을 언급할 때 많이 지적되는 내용 중 하나는 재산적 가치의 불인정인데 이륜자동차의 재산적 가치를 인정하지 않는다는 것은 다소 무리한 해석이고 정확한 표현은 재산적 가치를 기재할 공부(公簿)와 공시제도가 없다는 것임

○ 이러한 문제제기는 주로 대형 이륜자동차나 고가 수입차량과 관련된 분야에서 이루어지고 있는데 이륜자동차의 재산권에 대한 공적인 인정수단을 요구하는 것임

○ 그런데 등록제 도입을 요구하는 이러한 이륜자동차는 전체의 4% 미만에 불구하고 따라서 대다수를 차지하는 생계목적의 저소득층 현실을 먼저 고려할 필요가 있음

○ 즉 등록제 도입에 따른 이용자 불편이나 세금부담 및 행정비용의 증가가 예상되고 불필요한 규제강화를 초래하는 부작용을 안고 있어 소규모 화물운송이나 배달용으로 많이 사용되는 국내 이륜자동차의 현실을 고려할 때 등록제 도입에 대한 필요성은 높지 않은 것이 사실

○ 행정조치의 현실적 어려움을 고려하면 대형 이륜자동차에 한정해 등록제를 도입하는 방안에 대해서도 부작용이 우려됨에 따라 신중한 접근이 요구됨

(3) 폐차로 인한 사용폐지의 법적근거 미비

○ 행정적으로는 용도폐지, 분실·멸실, 도난 등이 사용폐지의 사유로써 받아들여지고 있는데 용도폐지와 같은 사용폐지의 원인이 해제되면 다시 재사용 신고를 통해 이용이 가능하도록 길을 열어주고 있고 이러한 과정이 빈번히 벌어지고 있다는 점에서 자동차의 말소등록과는 다소 차이가 있음

○ 사용폐지신고서의 폐지 사유로써 취급될 수 있는 항목 중에 폐차는 공식적으로 배제되어 있고 다만 실무자의 업무처리 편의를 위해 행정관리 프로그램 상에는 폐차를 폐지 사유로 인정해주고 있음

○ 즉 차량의 폐차로 인해 사용을 폐지한다는 의미로서 사용폐지 신고처리를 하고 있는데 이것은 일반 자동차의 경우를 사례로서 참고해 따라하고 있는 것을 뿐 법적인 근거가 있는 것은 아님

○ 이러한 관점에서 볼 때 폐차를 사용폐지의 사유로 추가함으로서 폐차폐지의 법적근거를 마련하는 조치가 필요할 것으로 판단됨

(4) 미신고 차량의 운행

○ 일반인의 관점에서 실질적으로 이륜자동차 문제를 경험하는 가장 일반적인 경우는 미신고 차량의 운행과 이로 인해 발생되는 문제라고 볼 수 있음

○ 관리부재 기간에 발생하는 미신고 운행차량의 문제는 차량 자체의 관리 문제도 있지만 무보험 문제나 범죄로의 악용 가능성 등 2차 피해를 유발할 위험성을 내포하고 있어 문제의 심각성을 더하고 있음

○ 따라서 이러한 점을 감안한다면 결국 용도폐지로 인한 사용자의 임의적이고 빈번한 사용폐지를 억제할 수 있는 장치가 필요하고 볼 수 있고 이를 위해서는 사용폐지의 사유를 보다 엄격히 관리할 수 있는 방안이 요구됨

○ 즉 특별한 사유가 없는 한 최초 사용신고 이후부터 폐차 시 까지 번호판을 계속 유지하는 조치가 필요할 것이고 이러한 최초 사용신고 이후에는 주소나 소유권 이전으로 인한 변경신고만 반복되는 구조가 정립될 필요가 있음

○ 이렇게 되면 사용신고는 구매 시 최초 단계에서만 한번 이루어지게 되고 이후부터는 변경신고를 통해서만 관리될 뿐 재사용신고 절차는 별도로 나타나지 않게 되어 이륜자동차의 관리절차가 간소화 될 수 있음

(5) 변경신고 불이행

○ 일반자동차와 달리 이륜자동차의 변경신고는 사용본거지나 소유자의 성명, 주민등록번호 등의 변경을 신고하는 항목과 함께 소유권을 변경하는 이전신고의 내용을 동일한 변경신고 절차에서 규정하고 있음

○ 문제의 핵심은 소유권 이전이 발생한 경우 이를 행정관청에 신고하지 않음으로서 관리의 부실을 초래하고 더욱이 사용폐지 기간 동안에 발생한 소유권 이전의 경우에는 행정관청 입장에서는 현실적으로 인지가 불가능한 상황이어서 속칭 대포차라고 불리는 불법명의 자동차가 양산되는 결과를 초래함

○ 현재 법률 구조상 변경신고와 이전신고가 동일한 법률적 테두리 안에서 다루어지고 있고 과태료에 있어서도 차이가 없기 때문에 이전신고 위반에 대해서는 과태료를 올리는 방안이 고려될 수 있음

○ 또한 이륜자동차 매매 시 이전신고를 마무리 해야만 판매자가 폐차 보증금을 환급 받을 수 있도록 규정한다면 매매가 이루어질 때 마다 자발적인 이전신고를 촉진시킬 수 있는 방안이 될 수 있음

라) 신고제도 개선전략

○ 신고제도 측면에서는 단기적으로는 등록제의 무리한 도입보다는 신고제의 틀을 유지하면서 이륜자동차와 관련된 문제점을 보완하는 형태로 진행하는 것이 바람직함

○ 외국과 달리 배달용 등 생계형으로 많이 이용되는 국내 이륜자동차의 사용 특성과 이륜자동차 주 이용자 계층의 경제적 여건을 함께 고려할 때 차량의 관리라는 단편적 측면이 아니라 사회·경제적 영향을 함께 고려할 필요가 있음

○ 다만 미신고 차량의 운행과 관련해서는 범죄에 활용되는 등 관련 피해가 따를 수 있는 만큼 문제가 되는 용도폐지의 사유를 엄격히 관리하는 조치가 필요하고 더불어 제작사의 신고의무를 강화하는 조치가 필요함

○ 더불어 현재 동일한 법률적 테두리 안에서 이루어지고 있는 변경신고와 이전신고를 법적 성격에 맞게 분리하는 조치가 필요함

○ 폐차에 의한 사용폐지 신고는 현재 행정관청에서 집행되고 있기는 하지만 이에 대한 법적인 근거가 없기 때문에 보완 조치가 필요하고 일반 자동차의 사례를 참고하여 이륜자동차의 사용폐지 사유를 조정할 필요 있음

○ 현재 모든 이륜자동차는 행정관청에 신고하는 절차가 의무화되어 있어 이력관리가 가능한 상태이지만 제도운영 과정에서 발생되는 문제가 있으므로 이에 대한 개선을 통해 문제점을 점진적으로 해결해 나가는 것이 필요함

○ 또한 현재는 이륜자동차의 이용목적이 택배와 퀵서비스 등 생계형에 집중되어 있지만 향후에는 여가활용 등으로 확대될 가능성이 있고 성능이나 가격 측면에서도 이러한 변화가 반영될 수 있기 때문에 사회적 환경 변화를 계속 주시할 필요가 있음

○ 따라서 장기적인 관점에서는 고차 차량의 증가추세, 이륜자동차 사용목적의 변화, 소비자의 요구 등 다양한 측면을 고려하여 등록제 전환을 신중히 검토할 필요가 있음

○ 하지만 신고제도는 이륜자동차 관리제도의 근간이고 핵심이라는 점에서 보다 신중하고 장기적인 측면에서의 접근이 필요하고 단기적인 정책적 효과나 특정 목적을 위해서 추진되는 것은 바람직하지 않음

3) 검사제도 도입을 위한 정책방안

가) 현황분석

(1) 이륜자동차 환경검사

○ 이륜자동차에 대한 정기검사는 크게 안전과 환경 측면의 검사로 구성되어 있는데 두 가지 측면의 검사를 모두 실시하는 국가도 있고 이륜자동차 사용 특성과 국가별 상황에 따라 일부만 시행하는 경우도 있음

○ 국내 이륜자동차의 정기검사는 환경측면의 정기검사가 이루어지고 있는데 2008년 9월에 이루어졌던 환경부의 '운행 이륜차에 대한 배출가스 검사제도 도입 추진'에 기반을 두고 정책추진이 이루어졌음

○ 정책분석 과정을 거쳐 2014년 2월 6일부터 배기량 260cc를 초과하는 대형 이륜자동차에 대한 배출가스 및 소음에 대한 정기검사 제도가 시행에 들어갔고, 개정안 시행일('14.2.6)을 기준으로 90일이 되는 날('14.5.7) 전후 31일 이내에 환경측면의 검사를 받게 함

○ 이에 따라 2014년 4월 7일에 첫 시행이 된 이후 단계적으로 2015년에 중형, 2016년에 소형 이륜자동차로 검사 대상을 확대시킬 계획이었고 다만 50cc 미만의 경형 이륜자동차는 검사 대상에서 제외하는 것으로 정함

○ 하지만 이러한 환경측면의 정기검사 확대시행 계획은 민간사업자의 이해관계 충돌, 검사 인프라의 부족, 부처 간 공조의 어려움 등 복합적인 원인으로 원래의 계획대로 추진이 이루어지지 못했음

○ 이후 민간 사업자의 검사사업 참여 요구와 이륜자동차 이용자의 불편해소 차원에서 확대 시행에 대한 검토가 계속 이루어져 왔고 이러한 결과를 바탕으로 2018년 이후 제작된 차량에 대해서 환경검사를 확대하는 것으로 결정함

○ 이에 따라 2018년 제작된 이륜자동차가 검사 대상에 포함되는 2021년부터는 경형을 제외한 소형 이상의 이륜자동차에 대해서 전 지역에 걸쳐 모두 배출가스와 소음을 포함하는 환경검사를 받는 것으로 결정됨

○ 더불어 검사대상 이륜자동차의 범위가 대형에서 소형이상으로 확대됨에 따라 교통안전공단을 포함해 지정정비사업자로서 검사사업에 참여하고 있는 자동차 정비사업자가의 참여가 더욱 확대될 것으로 예상됨

(2) 이륜자동차 안전도검사

○ 국가별로 다소 차이는 존재하지만 환경의 중요성이 점점 강조되면서 자동차에 대한 환경검사의 기준은 강화되고 있는 추세이고 이러한 상황을 반영하여 이륜자동차에 대한 환경검사가 보다 일찍 시행되었고 확대시행을 발표한 상황

○ 이렇듯 이륜자동차에 대한 환경검사가 2014년 이미 시행에 들어갔지만 안전도 측면의 정기검사 제도는 아직 시행되지 못하고 있는 실정

○ 따라서 현재 정기검사라는 명칭으로 배출가스 검사제도가 시행되고 있지만 이륜자동차에 대한 완전한 정기검사는 아니고 아직은 안전도 검사가 시행되고 있지 않기 때문에 불완전한 형태의 정기검사라고 할 수 있음

○ 물론 안전 검사제도가 배출가스 검사제도에 비해서 요구되는 장비도 많고 정비나 폐차 등 관련제도의 정비가 함께 추진되어야 하는 문제가 있기 때문에 준비과정에 보다 많은 시간이 소요되는 것은 불가피한 상황이 있음

나) 문제점 분석 및 해결방안

(1) 관리주체 단일화

○ 이륜자동차 정기검사는 안전도검사와 환경검사의 두 축을 중심으로 이루어지는데 각각의 검사는 관리주체가 국토교통부와 환경부로 이원화되어 있음

○ 실무적으로는 교통안전공단을 통해서 검사가 이루어지기 때문에 무리는 없지만 각각의 검사에 대한 소관법률의 관리주체가 다르기 때문에 이로 인해 발생되는 문제는 소비자의 혼란과 불편을 야기할 수 있는 가능성을 내포하고 있음

○ 따라서 검사제도 관리주체의 단일화는 효율성 측면에서 행정비용을 감소시키고 이용자 불편과 혼란을 막을 수 있을 뿐만 아니라 자동차 관련 제도와의 일관성 측면에서도 바람직하다고 볼 수 있음

○ 그런데 문제는 환경검사의 경우 이미 환경부 주관으로 교통안전공단에서 2014년 4월 7일부터 최초 3년 이후 차량에 대해 매 2년마다 동일성, 배출가스, 소음 부문에 대해 실시하고 있고 안전도 검사는 시행을 검토하는 단계임

○ 국토교통부 주관으로 추진되고 있는 안전도 검사는 환경검사에 비해 늦게 제도화 과정에 착수했기 때문에 결과적으로 이륜자동차 관리에 대한 이 두 개의 제도는 국토교통부와 환경부에서 각기 개별적으로 추진되는 상황이 되었음

○ 하지만 일반 자동차 검사의 사례에서도 경험한바와 같이 제도가 이원화될 경우 이용자 혼란과 불편을 초래할 가능성이 큰 만큼 향후 관리주체의 단일화 및 결정이 중요한 문제로 부각될 가능성이 있음

○ 원칙적으로 누가 관리할 것인가에 대한 문제는 무엇을 관리하는 것인가와 밀접한 관련이 있다고 생각할 수 있는데 즉 무엇을 관리하는 것인가에 따라 누가 보다 효율적으로 관리할 수 있는지 알 수 있기 때문임

○ 검사대상이 되는 이륜자동차는「자동차관리법」상 자동차의 한 종류이고 이는 국토교통부 소관법률로서 정의되고 있기 때문에 이를 검사하고 관리하는 주체 역시 국토교통부로 규정하는 것이 혼란을 줄일 수 있고 효율적인 운영 측면에서도 나은 선택일 수 있음

○ 물론 환경 측면에서 배출가스나 소음 등 국토교통부가 단독으로 이륜자동차 관리의 모든 역할을 담당하는 것에는 한계가 있을 수 있기 때문에 환경부 등 유관부처와의 공조도 반드시 필요함

○ 따라서 과거 자동차의 경우 정기검사와 배출가스 정밀검사 제도가 종합검사제도 하나로써 통합된 단일화 사례에서도 볼 수 있듯이 국토교통부와 환경부가 부처 간 이해보다는 국민의 입장에서 다부처 공동부령으로서 이륜자동차 정기검사 제도를 통합 추진하는 것이 바람직한 대안

○ 다만 이륜자동차 검사 시스템의 운영을 위한 데이터베이스의 관리는 일반 자동차 관리시스템과의 일관성 측면에서 볼 때 기존의 자동차 방식과 유사하게 국토교통부로 일원화 관리하는 것이 장기적인 측면에서 효율적이라고 판단됨

(2) 민간사업자 검사참여

○ 일반 자동차 검사의 경우와 마찬가지로 이륜자동차의 검사 역시 하나의 사업이기 때문에 제도의 운영 효율성 역시 중요한 평가항목의 하나임

○ 더욱이 이륜자동차의 특성 상 일반 자동차에 비해 이동거리의 제약이 있고 특히 현행「도로교통법」상 고속도로나 자동차 전용도로 진입이 불가능하기 때문에 검사제도 시행 시 검사소 방문 자체가 어려울 수 있음

○ 따라서 공공이 이러한 문제를 모두 해결하고자 하는 것은 운영 효율성 측면에서 바람직하지 않고 실제로 개별 검사소가 감당할 수 있는 영향권 역시 매우 제한적일 수밖에 없기 때문에 민간사업자의 참여는 불가피한 상황

○ 즉 제도도입 초기에 안정적인 제도운영을 위해서는 공공의 개입이 불가피한 측면이 있지만 이후 제도 확산 단계에 진입할 경우에는 민간 사업자에게 개방함으로서 시장의 기능을 통해 문제를 해결하는 것이 예산투자의 효율성을 측면에서 바람직함

○ 이륜자동차 배출가스 검사에 대한 지정정비사업자 한정은 두 가지 측면에서 문제가 발생할 우려가 있는데 먼저 향후 안전도검사 추진에 대한 고려가 부족했다는 점

○ 현재 시행되고 있는 환경검사는 안전검사에 비해 비용 측면에서 시장 진입장벽 낮고 일정 부분 수익성이 보장되기 때문에 민간 사업자의 참여가 가능함

○ 하지만 향후 안전검사를 시행할 경우 새로운 사업자 등록기준에 따라 민간 사업자를 선정해야 하는 만큼 이러한 새로운 기준을 충족시키지 못하는 기존 사업자의 경우 반발이 예상됨

○ 검사 인력에 대한 자격요건이나 검사소의 면적과 시설기준 등이 모두 상향 조정될 가능성이 있으므로 기존의 단순 배출가스 검사업무에서 통합검사 업무로 전환 시 민원 발생의 소지가 있을 수 있음

○ 일반자동차와 마찬가지로 이륜자동차 정기검사에 있어 민간사업자의 참여는 반드시 필요하고 이것은 일반 소비자의 편의성과 선택권을 확대시킬 수 있다는 점에서 긍정적이라 할 수 있음

○ 즉 이륜자동차의 특성 상 이동거리에 제약이 있고 따라서 이용자의 불편을 해소하는 것이 검사제도 시행에 있어 중요한 목표인 만큼 이용자 편의성을 극대화하는 방향으로 정책을 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

○ 이러한 관점에서 볼 때 사전적으로 자동차정비사업자나 오토바이센터 등 민간사업자의 자격을 제한하는 것은 바람직하지 않고 검사에 필요한 일정한 자격요건을 갖춘 다면 누구나 검사 사업자로서 자격을 취득할 수 있도록 하여 민간사업자를 활용할 필요가 있음

○ 더불어 이용자 편의 차원에서 일반 자동차와 마찬가지로 검사와 함께 정비가 동시에 이루어지는 방식이 바람직하고 특정한 이해집단으로 한정하지 않은 상태에서 공정한 경쟁을 유도하는 것이 바람직함

(3) 공공과 민간의 역할

○ 일반자동차와 마찬가지로 이륜자동차에 대해서도 검사대행을 하는 교통안전공단과 더불어 민간 사업자들이 동시에 참여하는 사업구조가 형성될 가능성이 있음

○ 이러한 경우 이륜자동차 검사라는 동일한 업무에 대해 공공과 민간이 동시에 경쟁하는 구도가 형성될 수밖에 없기 때문에 문제로 지적되고 있음

○ 공공이 모든 문제를 해결할 수 있는 것도 아니고 효율성 측면에서도 바람직하지 않다면 검사대행 사업의 민간참여를 허용하고 있는 만큼 조속한 민간개방을 추진하여 부족한 부분을 시장의 기능을 통해 해결할 수 있도록 유도하는 것이 효과적임

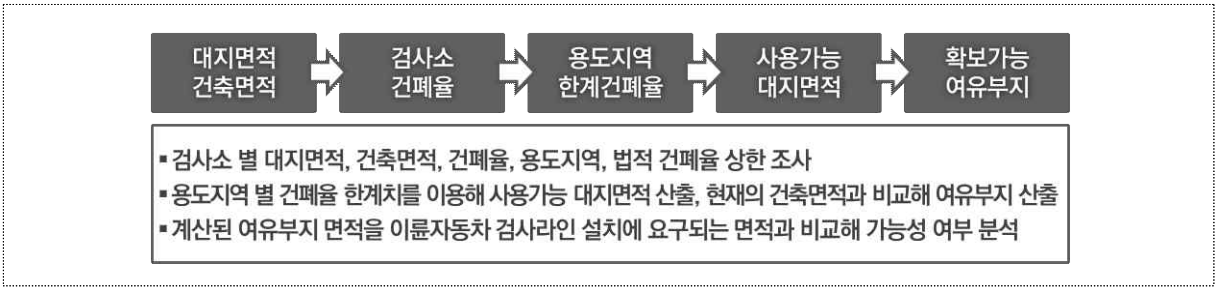
○ 따라서 민간참여가 불확실한 제도도입 초기에 안정적인 제도정착을 위해 기존의 59개 교통안전공단 검사소를 활용하는 방식으로 검사대행 사업에 참여하는 것은 바람직하지만 수익성이 보장되는 지역에 고정식 검사소를 추가적으로 늘리거나 이동식검사소를 과도하게 운영함으로써 민간 사업자와 경쟁을 유발하는 것은 장기적인 관점에서 바람직하지 않음

○ 따라서 이러한 관점에서 이륜자동차 검사제도 운영 시 공공의 역할을 한정할 필요가 있고 다만 지정정비사업자의 등록기준 정립이나 이들에 대한 상시 모니터링과 같은 관리자로서의 역할은 공공에서 유지하는 것이 바람직하다고 판단됨

○ 더불어 수익성이 떨어져 검사제도의 혜택을 받지 못하는 취약지역에 한해 공공서비스를 제공함으로서 공공기관 본연의 임무에 집중하는 것이 하는 것이 바람직한 역할이라고 볼 수 있음

(4) 검사소 부지확보

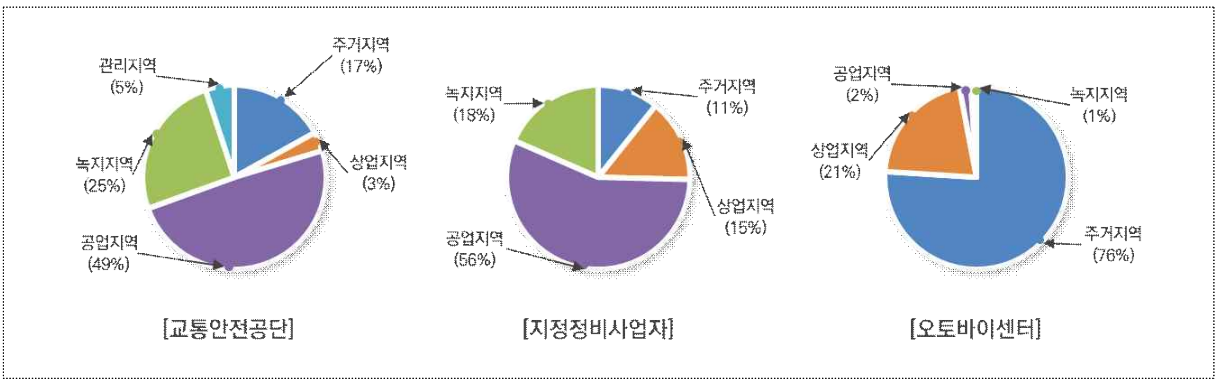
○ 일반적으로 이륜자동차 검사 제도를 시행하기 위해서는 예산확보나 인력의 운영방안 등 여러 가지 요소에 대한 계획이 필요하지만 일차적으로 검사 장비를 설치하고 운영할 수 있는 부지를 확보하는 문제가 선결되어야 함



<그림 1-4> 확보가능 여유부지 계산 절차

○ 전체의 약 37%에 해당하는 오토바이센터가 현재의 여건에서 추가적인 이륜자동차 검사라인을 설치할 수 있는 반면 약 63%는 현재의 부지 여건 상 건폐율 제약으로 인해 추가적인 검사라인의 설치가 불가능한 것으로 나타남

○ 또한 전체의 약 65%에 해당하는 지정정비사업자가 현재의 여건에서 추가적인 이륜자동차 검사라인을 설치할 수 있는 반면 약 35%는 현재의 부지 여건 상 건폐율 제약으로 인해 추가적인 검사라인의 설치가 불가능한 것으로 판단됨



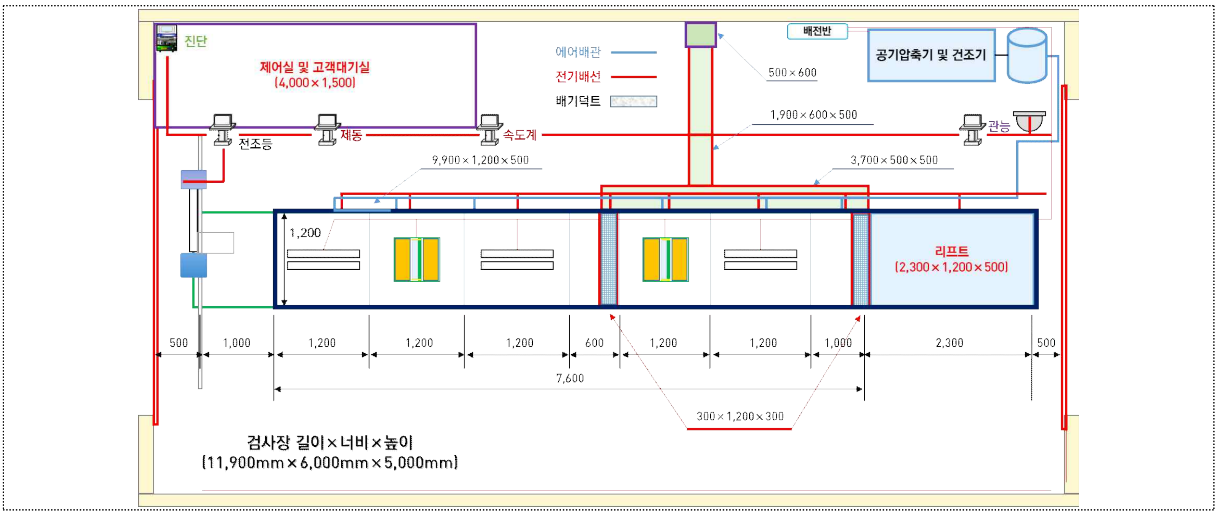
<그림 1-5> 검사소 용도지역 분포

○ 마지막으로 약 85%에 해당하는 교통안전공단 검사소가 현재의 여건에서 추가적인 이륜자동차 검사라인을 설치할 수 있는 반면 약 15%에 해당되는 9개 검사소는 현재의 부지 여건 상 건폐율 제약으로 인해 추가적인 검사라인의 설치가 불가능한 것으로 판단됨

○ 이상의 상황을 종합해 볼 때 검사소 부지확보 문제는 교통안전공단, 자동차지정정비사업자, 오토바이센터 모두 단기적으로 해결이 쉽지 않은 문제이고 정기검사 제도를 추진하기 위해서는 반드시 해결이 필요한 사항

○ 특히 검사수요가 서울 등 수도권을 중심으로 주거지역에 집중될 것으로 예상되기 때문에 오토바이센터의 역할이 매우 중요한데 추가적인 부지확보 자체가 어려운 상황이니 만큼 단기적인 해결책 마련이 쉽지 않음

○ 다만 교통안전공단의 경우에는 상대적으로 여유가 있기 때문에 제도시행 초기 조기정착을 위해 교통안전공단의 부지확보는 필수적으로 고려될 필요가 있음



주: 이륜자동차 검사제도 도입에 따른 검사장비 기술개발 및 운영을 위한 검사시설 기반 구축을 위해, 지상1층 규모(건축면적 96.7㎡, 연면적 84.5㎡)의 이륜차검사장을 증축함(공사기간: 2016년 9월 9일 ~ 2016년 12월 2일)

<그림 1-6> 이륜자동차 검사라인 설치 도면 (세종검사소)

(5) 제도도입의 시급성

○ 제도도입을 추진하는데 있어 여러 어려움이 있더라도 해당 제도도입이 시급한 문제라고 한다면 단기적으로 반드시 극복되어야 하지만 선결되어야 할 문제가 많은 상황에서 시급성이 떨어지는 정책을 급하게 추진하는 것은 무리가 따르기 때문임

○ 이륜자동차의 안전도 검사는 기본적으로 검사를 통해 결함을 발견하고 사고발생의 원인을 사전에 차단함으로서 안전도를 향상시키는 것이 핵심 목표라고 할 수 있음

○ 더불어 정기검사라는 제도를 통해 국가가 이륜자동차를 관리할 수 있는 틀을 마련한다는 점에서도 제도도입의 필요성이 있다고 할 수 있음

○ 이러한 문제들은 안전도 측면의 정기검사와는 직접적인 상관성은 떨어지는 것이 사실이지만 그 동안 문제가 되었던 이륜자동차를 제도권 안에서 관리할 수 있다는 측면에서는 긍정적인 조치라고 할 수 있고 이륜자동차에 대한 사회적 인식을 개선할 수 있는 기회의 가능성도 있음

○ 다만 이륜자동차 전체 사고에서 기계적 결함에 의해 발생되는 비율이 5% 미만에 머물고 있고 대부분의 사고원인이 인적요소에 의해 발생되고 있는 현실을 감안할 때 이륜자동차에 대한 정기검사를 시급하고 광범위하게 시행해야하는 필요성은 떨어지는 것이 사실이지만 치사율이 높아 사망사고 이어질 수 있는 가능성이 높은 만큼 상대적으로 장거리 주행을 하는 대형에 대해서는 안전관리가 필요함

(6) 검사대상과 주기

○ 이륜자동차 정기검사의 대상을 결정하는 것은 제도도입의 근본취지, 제도의 실행여건, 제도도입의 시급성 및 효과 등 다양한 변수가 고려될 필요가 있음

○ 안전도 개선과 관리 측면에서 모든 이륜자동차를 검사 대상에 포함시킬 필요가 있다고 주장하는 의견이 있는데 앞서 지적한 바와 같이 부지확보 및 검사 인력의 확충 등 검사제도 실행을 위한 인프라의 부족이 현실적인 문제가 될 수 있음

○ 더욱이 이륜자동차 사고발생의 원인이 차량의 기계적 결함보다는 인적요인이 큰 만큼 정기검사 제도를 시급히 추진해야 할 필요성은 높지 않고 제도추진으로 인한 효과 측면에서도 검사대상을 확대시키는 것은 바람직하지 않음

○ 따라서 이륜자동차에 대한 정부의 관리와 이를 뒷받침할 정책수단으로서 정기검사를 추진하는 것이라면 충분한 준비를 거쳐 대형에 대해 정기검사 제도를 도입하는 것이 바람직하고 효과에 대한 검증 작업을 통해 확대여부를 신중히 검토하는 것이 필요함

○ 더불어 이미 이륜자동차에 대한 환경검사가 시행되고 있는 만큼 이용자들의 불편과 혼란을 방지하는 차원에서 안전도 검사 역시 가급적 환경검사의 주기와 동일하게 맞추어 함께 검사를 받도록 추진하는 것이 필요함

○ 검사시행 지역에 있어서도 환경검사가 이미 전 지역에 대해 모두 시행하고 있는 점을 고려해 안전도 검사를 동일하게 시행하는 조치가 바람직함

다) 제도시행 방안

(1) 검사소 부지확보 방안

○ 제도가 마련되어도 실제로 검사업무가 시행하기 위해서는 일차적으로 검사 장비를 설치하고 운영할 수 있는 부지를 확보하는 문제가 선결되어야 함

○ 추가적인 부지확보 상황을 분석해 본 결과 이상의 상황을 종합해 볼 때 검사소 부지확보 문제는 교통안전공단, 자동차지정정비사업자, 오토바이센터 모두 단기적으로 해결이 쉽지 않은 문제

○ 특히 확보할 수 있는 부지 자체가 없는 상황일 경우에는 비용문제가 아닌 근본적인 해결방법이 없는 상황이기 때문에 문제의 심각성이 더한 것이고 이러한 상황은 주거지역이나 상업지역 등 이륜자동차 검사수요가 많은 지역에서 더욱 어려운 상황임

○ 이러한 측면에서 볼 때 검사제도 초기에는 안정적인 제도정착을 위해 일차적으로 교통안전공단 검사소의 부지확보를 필수적으로 고려할 필요가 있고 검사대상 이륜자동차의 범위를 확대시키지 않는 것이 효과적인 제도운영 상 필요함

○ 더불어 이륜자동차 단독의 검사라인 설치가 어려울 경우 기존의 자동차 검사라인과 공유할 수 있는 방식을 검토하는 등의 차선책 마련이 필요함

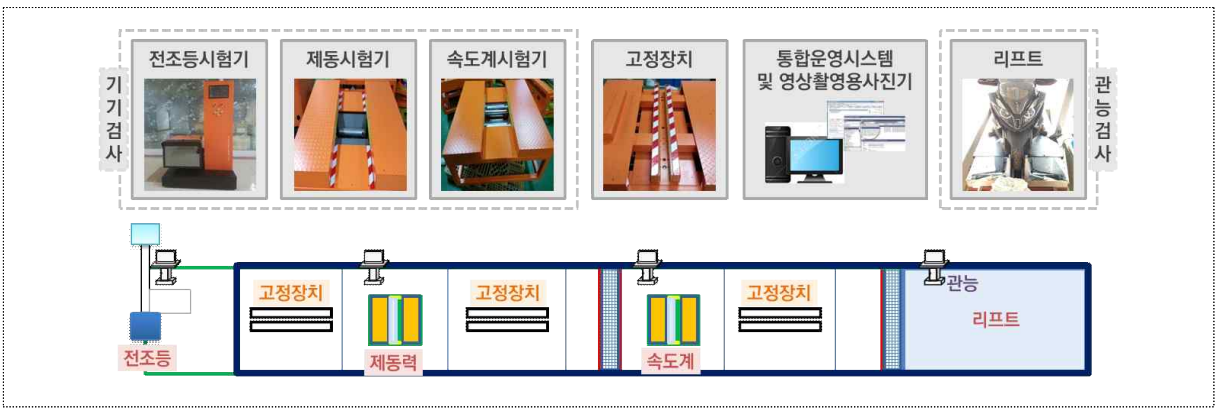
○ 민간 사업자의 경우에는 강제할 수 없는 것이기 때문에 기본적으로 시장의 자율적 기능에 맡기는 것이 필요하고 수익성이 보장될 경우 자발적인 참여가 충분히 가능하므로 초기에는 교통안전공단 등 공공 위주의 정기검사 추진이 바람직함

(2) 시설 및 장비 기준

○ 앞서 지적한 바와 같이 이륜자동차 검사와 관련해 부지가 요구되는 사항을 살펴보면 관능검사 단계와 기기검사 단계에서 필요한 요구부지의 확보 기준이 있고 더불어 차량의 진출입과 행정업무에 필요한 부지의 확보기준

○ 따라서 이륜자동차의 경우에도 일차적으로 검사진로에 대한 기준을 설정하면 이를 통해 검차장의 요구면적이 정해지고 피트를 위한 일정부분을 할애하면 되는 구조

○ 하지만 이륜자동차의 경우는 동일선 상의 두 바퀴로 지면을 접지해야 하는 특성 상 피트설치는 불가능하기 때문에 제외하고 대신 하부의 관능검사를 위해서는 리프트 설치가 필요함이 필요함



<그림 1-7> 이륜자동차 검사진로 구성

○ 다음으로 기기검사를 수행하기 위한 부지확보 역시 법적인 검토사항인데, 이륜자동차의 안전도 검사 항목으로 검토되고 있는 속도계, 제동력 검사, 전조등을 검사하는 장비를 설치하는 부지로 결정함

○ 그리고 이 때 각 검사소마다 1개 이상의 검사진로를 확보해야하므로 검차장 설치를 위한 최소 기준면적은 검사진로의 길이와 너비를 곱한 면적으로 결정하는 것이 바람직하고 현재 세종검사소에 설치된 검사라인의 면적이 이러한 사항을 고려하고 있으므로 준용하는 것이 바람직함

○ 다만 이륜자동차의 경우 사업자의 관점에서 볼 때 너비에 대한 제약보다는 길이에 대한 요구조건 충족이 보다 어렵다고 볼 수 있음

○ 따라서 각각의 검사기기가 분리형과 통합형으로 설치될 수 있는 경우를 함께 고려한다면 길이와 너비 각각에 대한 제한보다는 총면적만을 규정하는 것이 실행가능성 측면에서 보다 현실적인 대안이 될 수 있음

<표 1-1> 이륜자동차 지정정비사업자의 검사업무의 범위와 시설기준

구 분	자동차 종합정비업자	소형자동차 종합정비업자	이륜자동차정비업자
검사업무의 범위	차령이 6년을 초과한 사업용 대형 승합자동차를 제외한 모든 자동차에 대한 정기검사	승용자동차와 경형 및 소형의 승합·화물·특수자동차에 대한 정기검사	이륜자동차에 대한 정기검사
면 적	65㎡ 이상	36㎡ 이상	22㎡ 이상
검사진로 (길이×너비×높이)	13m×5m×4m 이상	9m×4m×2.5m 이상	해당없음
핏 트 (길이×깊이×너비)	8m×1.5m×0.8m 이상	5m×1.5m×0.75m 이상	해당없음

주: 『자동차관리법 시행규칙』 [별표 18] 지정정비사업자의 검사업무의 범위와 시설 및 기술인력기준(제86조관련) 추가필요

○ 검사장비에 대한 기준 부분은 본 연구가 이륜자동차의 정기검사를 다루고 있기 때문에 해당되는 검사항목에 대한 장비기준을 마련하는 것이 필요한데 현재 세종검사소에 이륜자동차 검사항목 종류에 따른 장비가 설치되어 있어 이를 준용하도록 함

○ 따라서 검사항목은 크게 차대번호와 원동기형식 등을 확인하는 관능검사와 속도계, 제동력, 전조등을 검사하는 기기검사로 나누어서 진행하는 방식 필요

<표 1-2> 이륜자동차 검사용 기계·기구 기준

구 분	자동차 종합정비업자	소형자동차 종합정비업자	이륜자동차정비업자
사이드슬립측정기	허용축중 10,000㎏f 이상의 것 1대 이상	허용축중 1,500㎏f 이상의 것 1대 이상	-
제동시험기			허용축중 300㎏f 이상의 것 1대 이상
속도계시험기			
전조등시험기	1대 이상		1대 이상
전자장치진단기	1대 이상		1대 이상
배기가스(CO/HC)·공기과잉률측정기	각 1대 이상(겸용의 경우에는 이를 갖춘 것으로 본다)		각 1대 이상
매연측정기	1대 이상		-
가스누출감지기	1대 이상		-
소음측정기	보통소음계 또는 정밀소음계 1대 이상		1대 이상
영상촬영용사진기	1대 이상		1대 이상
기 타	표준가스 및 매연표준지(검·교정용품), 영상보관용단말기		영상보관용단말기

주: 『자동차관리법 시행규칙』 [별표 18] 지정정비사업자의 검사업무의 범위와 시설 및 기술인력기준(제86조관련) 추가필요

(3) 인력기준

○ 이륜자동차의 경우 일반 자동차에 비해 크기가 작고 비교적 단순한 구조라고 생각해서 검사항목의 개수도 적고 검사시간도 짧게 끝날 수 있다고 판단할 수 있음

○ 하지만 차량의 구조적 특성 상 별도 장치의 도움 없이는 지지가 어렵고 검사라인에서사람이 끌면서 이동하기 때문에 예상보다 검사시간이 오래 소요되는 상황 발생

○ 이러한 관점에서 볼 때 이륜자동차에 대한 검사 소요시간을 무리하게 짧게 가정하는 것 보다는 일반 자동차와 동일한 검사소요시간을 적용하는 방안이 현실적

○ 따라서 이륜자동차에 대해서도 검사진로 당 1인 검사 시에는 약 12분, 2인 검사 시 6.4분 소요되는 것으로 가정함

○ 이러한 경우 검사진로 당 최소 확보인원 기준은 800대 이하인 경우 1인 이상, 1,500대 이하인 경우 2인 이상, 1,500대를 초과하는 경우에는 3인 이상을 확보하도록 할 수 있음

○ 이륜자동차 지정정비사업자의 인력구조는 기술 인력의 구분에 따라 해당 직무를 달리 적용하는 일반 자동차처럼 계층구조를 갖는 것이 바람직함

○ 이러한 계층구조를 유지함으로서 해당 직무의 특성과 전문성을 유지할 수 있도록 유도하는 것이 필요하고 다만 이륜자동차에 대한 국가공인자격증 제도가 아직 마련되지 못한 점을 감안하여 검사책임자와 검사원이라는 2단계 구조로 단순화시키는 전략이 필요할 것으로 판단됨

○ 이러한 경우 검사원은 정비기능사 자격에 경력 3년 이상, 검사책임자의 경우에는 검사원에 경력 4년 이상을 적용하는 2단계 구조가 필요함

○ 이륜자동차 환경검사 인력기준의 경우에는 이러한 계층구조가 아니고 정비기능사에 경력 1년이라는 단일한 인력기준을 적용하고 있어 향후 안전도 검사 도입으로 인한 정기검사 통합 시행 시 인력기준을 조정하는 과정이 필요할 것으로 예상됨

라) 검사제도 도입전략

○ 이륜자동차 정기검사 제도도입은 제도도입의 근본취지와 당위성, 실행 가능성 및 정책의 수용성, 정책추진의 일관성 등 다양한 측면에서 복합적으로 살펴보고 결정하는 과정이 필요함

○ 안전과 차량의 관리라는 검사제도의 근본취지를 살펴볼 때 빠른 제도도입과 확산을 통해 시행효과를 극대화하는 전략이 필요할 수 있음

○ 또 다른 측면에서는 검사시설과 인력 등 검사 제도를 실행할 수 있는 충분한 인프라가 부족한 현실을 감안할 때 실행 가능성 측면에서는 정책을 수용할 수 있는 환경이 단기적으로는 마련되기 어렵다는 한계도 존재함

○ 따라서 검사 인프라의 부족이나 사고감소의 효과 측면, 해외의 유사사례 등을 종합적으로 고려해 볼 때 단기적으로는 검사 대상을 일부 대형 이륜자동차로 한정하여 시행하고 제도도입의 효과를 살펴보는 전략이 필요함

○ 다만 이륜자동차에 대한 환경검사가 이미 시행되고 있는 만큼 검사주기와 시행지역에 있어서는 이와 동일한 방식을 유지함으로서 이용자들의 불편과 혼란을 방지하는 것이 제도운영에 있어서 필요함

○ 더불어 단기적으로는 검사 대상을 대형으로 한정함으로서 민간사업자의 참여 보다는 교통안전공단 단독으로 검사업무를 대행함으로서 제도도입 초기에는 제도의 안정적인 정착과 신뢰성을 확보하는 전략이 필요함

○ 하지만 장기적인 측면에서는 민간사업자의 검사제도 참여도 고려할 필요가 있는 만큼 지정정비사업자 제도도입 등을 검토하는 것이 필요함

○ 더불어 장기적으로는 이륜자동차 사고발생의 원인을 심도 있게 분석함으로서 제도도입의 효과를 검증해 보고 향후 검사제도의 발전방향을 보다 명확히 설정하는 과정이 반드시 필요함

○ 또한 신교통수단의 도입과 기술의 발달 등 검사제도에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요소들이 존재하는 만큼 관련분야와의 종합적인 틀 안에서 제도개선을 추진해야 함

○ 이러한 관점에서 검사제도의 장기적인 발전방향을 결정하기 위해서는 자동차관리라는 단편적인 측면이 아니라 도로교통이나 산업기술의 발전 등 유관분야의 제도를 함께 검토하고 개선해 나가는 전략이 필요할 것임

4) 정비제도 도입을 위한 정책방안

가) 현황분석

(1) 시장현황

○ 기본적으로 이륜자동차 정비시장은 정부에 의한 관리기준이 별도로 없고 관할 세무서에 신고만 하면 가능하기 때문에 현재는 개별 자영업자들에 의해 운영되고 있음

○ 일반 자동차 분야와 유사하게 이륜자동차의 경우에도 일본의 비즈니스 모델을 국내에 그대로 들여오면서 매매와 정비, 폐차를 한 곳에서 지원하는 원스톱서비스(One-Stop Service)가 이륜자동차 시장에 널리 퍼지게 되었고 현재도 이러한 구조가 유지되고 있음

○ 그런데 과거에는 서비스센터의 개념으로 대림과 KR모터스는 두 회사에 의해 직영으로 운영되는 정비업소가 전국에 있었으나 국내 이륜자동차 시장이 위축되면서 제작사에 의한 직영 정비업체는 거의 대부분 철수한 상태임

○ 따라서 제품공급이나 부품의 원활한 수급을 위해 명목상으로는 정비업체와 이륜자동차 제작사가 연계된 형태이지만 실제로는 '오토바이센터'라는 명칭으로 개인사업자에 의해 운영되며 단일 회사가 아닌 여러 제작사의 부품과 차량을 함께 취급하며 판매와 정비를 병행하는 구조임

○ 속칭 '오토바이센터'로 불리는 이들 개인 정비사업자들은 매장의 규모나 정비의 능력에 있어 차이가 크고 매장의 형태 역시 단순 부품판매점부터 정기점검이 가능한 서비스센터까지 매우 다양한 상황

(2) 인력현황

○ 한국표준직업분류(KSCO)에 따르면 이륜자동차 정비인력은 이륜자동차정비원, 원동기정비원, 오토바이수리원 등 다양한 명칭으로 불리고 있으며 오토바이의 엔진, 바퀴, 연료주입 여부 등을 정비, 점검 및 수리를 하는 자로 정의하고 있음

○ 이륜자동차 업계가 위축되면서 국내 산업에서 차지하는 비중이 과거에 비해 많이 줄어들었지만 사용신고 기준으로 여전히 200만대 이상을 꾸준히 유지하고 있고 오토바이센터의 고용창출 역시 무시할 수 없는 수준임

○ '모터사이클수리업'으로 등록된 전국사업체등록현황(2014년)을 살펴보면 사업체수 기준으로는 약 3,000개 고용인원 기준으로는 약 3,800명 종사하는 것으로 파악됨

○ 오토바이센터가 이와 같이 자유업 형태이고 고령인 업주가 영세한 구조로 운영되다 보니 정비인력의 체계적인 관리가 어려운 상황이고 과거로부터 유지해온 사업방식만을 고수하다 보니 고용 인력에 대한 경력관리는 전무한 상태

○ 이륜자동차 산업계의 전반적인 침체와 맞물리면서 신규 기술 인력의 참여 또한 저조한 상황이어서 내부의 자체적인 노력을 통한 정비인력 관리의 개선은 어려운 상황

(3) 시설현황

○ 이륜자동차 정비업을 하고 있는 오토바이센터는 대체로 고령의 자영업자들에 의해 영세한 구조로 운영되고 있는데 10평 이하인 경우도 26%를 차지하는 것으로 나타남

○ 일반적으로 오토바이센터의 기능은 매우 복합적인 구조인데 기본적으로 매매와 정비 심지어는 폐차의 역할까지 동시에 이루어지는 구조임

○ 물론 도매상과 같이 제작사로부터 부품이나 이륜자동차를 받아 주변 센터에 공급하는 기능을 담당하는 대리점의 성격을 가진 센터도 있기는 하지만 오토바이센터라 하면 주로 일반 소비자를 대상으로 정비를 하고 신차 및 중고 이륜자동차를 판매하는 매매업의 역할까지 겸하는 경우가 일반적임

○ 이처럼 오토바이센터의 기능은 매매, 정비, 폐차 등 매우 복합적인데 반해 센터의 매장 면적은 현실적으로 이를 수용하기 어렵고 공간의 구분 또한 모호한 경우가 많음

○ 즉 이륜자동차의 정비는 대부분 매장 내부에서 이루어지지만 동시에 판매를 위한 이륜자동차의 전시도 겸하고 있어 상대적으로 매장 면적이 충분하지 않다 보니 매장 앞의 보도나 심지어는 차도에 까지 나와 있는 경우도 많이 발견할 수 있음

○ 매매와 정비가 동일한 공간에서 이루어지는 이러한 운영방식은 과거 수십 년 간 이어온 것으로 이륜자동차 이용자에게는 편리함을 제공할 수 있어 좋은 방식이지만 동시에 매장의 위생환경과 서비스의 질에 대한 관리 측면에서 문제가 발생할 우려가 있는 부분임

나) 문제점 분석 및 해결방안

(1) 국가공인 정비자격증

○ 이륜자동차 정비에 있어 문제가 되고 있는 부분은 정비결과에 대한 소비자 만족도가 떨어지고 정비기술 인력에 대한 신뢰도가 높지 않다는 사실

○ 이러한 문제로 인해 일반 자동차 정비의 경우에도 주로 방문하게 되는 정비업소가 개별 소비자별로 있게 마련인데 그렇다 하더라도 일반 자동차 정비업의 경우에는 관리사업 제도를 통해 일정 수준의 정비서비스 질을 보장할 수 있는 구조임

○ 하지만 이륜자동차의 경우에는 개별 정비업소 및 정비 기술자에 대한 수준을 일반 소비자 입장에서는 알 수 있는 방법이 없고 관련 분야 종사자조차도 이들의 경력과 기술 수준을 객관적으로 입증할 수 있는 방법이 없는 상황

○ 이러한 상황이 해결되지 않고 오랫동안 방치됨으로서 결국은 이륜자동차 정비에 대한 신뢰가 떨어지게 되고 소비자 권익이 침해되는 상황으로까지 발전하게 되었고 이러한 문제를 해결하기 위한 하나의 대안으로서 이륜자동차 정비에 대한 국가공인 정비자격증 제도를 신설할 필요가 있음

○ 이륜자동차 정비업 분야 내부에서도 앞서 지적한 이러한 문제점을 인식하고 정비사 자격증을 자체적으로 만들고 관련 교육훈련 프로그램을 만들어서 운영해 왔음

○ 그런데 일부는 교육 자체의 목적보다는 이륜자동차 영리를 추구하는 측면이 강하고 정비사업자를 대상으로 향후 국가공인 자격증으로의 전환 가능성을 언급하는 등 일부에서는 문제점도 노출되고 있음

○ 더욱이 이러한 민간주도 이륜자동차 정비사 자격증의 경우 이해관계의 대립도 있고 교육내용 및 시험에 대한 수준을 객관적으로 검증하기 어려울뿐더러 지속적인 관리를 보장하기도 어렵다는 한계가 있음

○ 따라서 현 시점에서는 국가공인 이륜자동차 정비사 자격증 제도의 신설을 조속히 추진함으로서 민간협회 중심의 정비사 자격증 발급이나 민간 자격증의 국가공인 자격증으로의 전환을 억제시킬 필요가 있음

(2) 사업자의 등록제 전환

○ 이륜자동차 정비에 대한 국가공인 자격증 제도가 위에서 언급한 바와 같이 만들어진다 하더라도 이륜자동차 정비업을 일반 자동차와 같이 관리사업 대상에 포함시키고 기준을 준수하도록 강제해야 한다는 것임

○ 결국 이륜자동차 정비업을 현재와 같이 자유업 형태로 방치하는 것이 아니라 정부가 좀 더 적극적으로 개입하여 등록기준을 만들고 이를 준수하는지에 대한 관리가 소비가 권익보호 차원에서 필요하다는 것임

○ 일반자동차의 정비사업자 역시 등록제로 운영되고 있는 현실을 감안할 때 자동차로 분류되는 이륜자동차의 정비업에 대해서도 등록제로 전환하는 것이 일관성 측면에서 바람직하다는 견해임

○ 문제는 등록제로 전환 시 발생되는 기존 오토바이센터 자영업자들의 영업활동을 어떠한 방식으로 제한할 수 있느냐가 핵심 쟁점이 되고 있음

○ 즉 기술적 측면에서 검증되는 않은 오토바이센터로 인해 문제가 발생함에 따라 소비자의 권익을 보호하고 정비업계의 신뢰를 회복하기 위해서는 등록제로의 전환이 필요하다는 주장인데 이럴 경우 이륜자동차 정비업이 정부의 관리 사업으로 전환됨에 따라 영세한 자영업자의 강제 퇴출로 이어질 수 있다는 문제가 있음

○ 더욱이 기존 오토바이센터의 사업주가 대부분 고령인 점을 감안한다면 새로이 자격증을 취득하기도 쉽지 않고 이륜자동차 정비업의 특성 상 영세한 사업자가 많은 현실을 감안할 때 등록기준 충족을 위한 장비와 시설을 갖추는 것도 쉽지 않은 상태

○ 이러한 측면에서 이륜자동차 정비업에 대한 등록제로의 전환은 기존 사업장에 대한 생존권과 직결된 문제이기 때문에 갑작스러운 제도의 변화는 사회적 충격과 민원의 가능성이 높아 실제 제도시행으로 이어지기 위해서는 많은 준비가 필요함

○ 따라서 이륜자동차 정비업의 어려운 여건을 감안한다면 등록제 전환을 통해 정부의 관리 사업으로 급하게 추진하는 것 보다는 장기적인 관점에서 정책을 추진하는 것이 바람직하고 정비분야에 대한 홍보와 교육지원 사업 등을 통해 민간 사업자의 자발적 변화를 유도하는 조치가 필요함

(3) 기존인력의 제도권 편입

○ 이륜자동차 정비 분야에 있어 새로운 제도가 도입되는 경우 문제가 될 수 있는 또 하나의 중요한 쟁점사항은 기존 정비인력의 처리문제임

○ 앞서 지적한 바와 같이 이륜자동차 정비인력의 경우 상대적으로 고령이고 대부분 정비자격증이 없는 상태에서 일하고 있기 때문에 새로운 제도도입으로 인한 갑작스러운 정책의 변화는 기존 정비업 종사자에게는 큰 부담이 될 수밖에 없는 상태임

○ 따라서 기존 정비인력에 대한 제도권 편입을 고려하지 않은 상태에서 무리하게 제도변화를 추진한다면 집단 민원의 소지도 있고 영세한 자영업자의 강제퇴출로 인한 대량 실업을 양산할 우려도 있는 상황이기 때문에 기존 사업자에 대한 처리는 매우 중요한 문제임

○ 과거 이륜자동차 환경검사에 대한 제도 추진 시 지정정비사업자 선정과 관련하여 이륜자동차 정비업계가 배제되는 상황이 발생했는데 이는 기존 정비인력의 제도권 편입을 고려하지 못한 상태에서 제도를 추진한 사례라고 할 수 있음

○ 다만 기존 정비인력의 제도권 편입에 대한 이러한 필요성에도 불구하고 이를 추진하기 어려운 이유는 구체적이고 실효적인 방법이 마땅치 않다는 점

○ 대부분의 기존 정비인력은 제도권 편입의 방법으로서 국가공인 정비자격증 취득을 원하고 있는데 문제는 이론시험과 실기시험으로 구성된 자격증 취득시험에서 이론 시험의 어려움을 호소하고 있고 이론시험을 대체할 수 있는 제3의 방법을 원하고 있으나 이러한 이론시험을 대체할만한 마땅한 방법이 없는 상황

○ 따라서 국가공인 정비자격증은 공정한 경쟁과 객관적인 검증과정을 통해서 자격의 취득여부를 결정하는 것이 원칙이기 때문에 현재로서는 기존 이륜자동차 정비인력에 대한 특별한 고려를 하기는 어려운 상황이고 다만 정비자격증 제도 도입 초기에 필기시험의 난이도를 일부 조정하는 방법을 고민할 필요는 있음

(4) 소비자의 선택권 제약

○ 일반적으로 일반 소비자의 경우에는 이륜자동차 정비 분야에 대한 충분한 정보를 갖고 있지 못한 경우가 많고 심지어는 국가공인 정비 자격증 제도의 필요성은 인식하면서도 자격증 제도 자체가 없다는 사실은 모르는 경우가 많음



[자격증 제도 부재여부에 대한 인식도] [자격증 제도의 필요성에 대한 인식도]

<그림 1-8> 이륜자동차 정비 자격증의 필요성과 부재여부에 대한 의견조사

○ 현재로서는 이륜자동차 정비사업자의 서비스 질을 보장할 수 있는 객관적인 장치가 없고 소비자 스스로 판단하여 선택할 수밖에 없는데 의사결정을 하기 위한 충분한 정보조차 제공되지 못하는 구조이기 때문에 문제점으로 지적되고 있는 것임

○ 일차적으로는 소비자의 선택권을 확대할 수 있어야 하고 동시에 정부의 관리사업 지정으로 인해 발생될 수 있는 영세한 정비사업자의 강제퇴출도 막을 수 있는 정책방안이 필요한 상황

○ 따라서 현재의 자유업 틀을 유지하면서 우수사업자 인증을 통해 사업자를 관리하는 방식이 소비자의 선택권도 확대하고 사업자의 강제퇴출도 막을 수 있는 방안이라고 볼 수 있음

○ 소비자의 선택권 확대와 영세한 이륜자동차 정비사업자의 특수성이라는 두 가지 문제점을 감안할 때 이러한 정책방안이 최선의 선택일 수 있으나 이러한 방법은 기존의 자동차 정비업을 정부의 관리 사업으로 지정하여 규제하는 방식과는 차이가 있어 제도의 일관성 측면에서 약점으로 지적될 수 있음

(5) 표준 작업시간과 공임기준 부재

○ 이륜자동차 정비업과 관련해서는 표준 작업시간이나 공임기준 등 정비수가와 관련된 문제들이 꾸준히 문제점으로 지적되어 왔음

○ 현재 이륜자동차의 정비수가는 제작사 별로 지정한 내부규정에 따라 최초 마련되었고 이를 오토바이센터가 가이드라인으로 참고하는 상황이나 법적 구속력이 있는 것이 아니기 때문에 실제로는 사업자별로 정비수가에 차이가 있고 이로 인해 소비자들의 불만이 제기되고 있음

○ 현재로서는 이륜자동차 정비업 자체가 관리 사업으로 제도화되지 않은 상황이기 때문에 정비수가 결정에 있어 정부의 과도한 개입이 오히려 시장의 혼란 등 부작용을 초래할 수 있고 일반 자동차의 경우가 이러한 사례의 대표적인 예라고 할 수 있음

○ 이렇게 제작사 별로 지정한 내부규정이 있으나 강제규정이 없고 제작사 직영업체 역시 거의 사라진 상태이기 때문에 정비수가의 결정 역시 지금으로서는 모호해진 상황

○ 이러한 관점에서 소비자 불만을 해소하고 공정한 정비수가 체계를 확립하기 위해 표준 작업시간과 공임기준을 확립해야 한다는 주장이 제기되고 있음

○ 즉 소비자 권익보호 차원에서 표준 정비수가 결정에 대한 정부의 개입이 필요하다는 주장이나 또 한편으로는 시장의 자율적 경쟁에 따라서 결정되어야 할 사항에 대해 정부가 과도하게 개입하는 것은 바람직하지 않다는 상반된 주장도 있음

○ 따라서 현재로서는 아직 이륜자동차에 대한 정비제도 자체가 없는 만큼 서둘러 정부의 개입을 결정할 단계는 아니며 제도 도입 이후 정비사업 시장의 향후 추이를 살펴보고 정부의 개입여부를 결정하는 것이 현실적인 대안이라고 판단됨

(6) 정비이력 관리시스템 부재

○ 이륜자동차 정비와 관련하여 제기되는 소비자 불만은 결국 정비이력의 체계적인 관리부재가 근본적인 원인이 되고 있고 일반 자동차와 달리 정부의 관리사업 체계에 편입되지 않고 있기 나타나는 불가피한 한계임

○ 일부 대형이나 외산 이륜자동차를 제외하면 대부분의 중소형 이륜자동차의 경우 체계적인 정비이력 관리가 매우 부실한 상태이고 따라서 이러한 정비이력 자료에 근거한 서비스 제공도 이루어지기 어려운 구조임

○ 이러한 정비이력 관리의 부실 문제는 국내 이륜자동차 시장의 큰 부분이 중고차 매매인 현실을 감안할 때 더욱더 어려움을 가중시킬 수 있음

○ 따라서 장기적으로 보면 일반 자동차와 마찬가지로 이륜자동차에 대해서도 정비이력을 관리할 수 있는 시스템의 구축이 필요하고 이를 통해 정비의 투명성을 제고하고 이륜자동차에 대한 소비자의 신뢰도를 향상시킬 필요가 있음

○ 하지만 이러한 관리시스템을 구축하고 운영하기 위해서는 상당한 초기 투자비용과 현장 적용을 위한 많은 시행착오를 겪어야 하는 상황

○ 더욱이 현재는 이륜자동차에 대한 정비 관리정보를 체계적으로 수집할 수 있는 방법이라고 할 수 있는 관리사업 지정이 이루어지지 않은 상태이기 때문에 시스템 운영 자체가 불가능한 상황이고 신고정보의 신뢰도에 대해서도 보완의 필요성이 제기

○ 일차적으로는 이에 대한 개선을 서둘러 진행하고 더불어 오토바이센터의 제도권 편입을 통해 일선 현장에서 정보관리가 이루어질 수 있는 토대를 마련하는 것이 필요

다) 제도시행 방안

(1) 인력기준

○ 장기적인 관점에서 이륜자동차 정비업을 등록제로 전환하는 경우를 가정한다면 가장 중요한 부분은 인력기준을 마련하는 것임

○ 이륜자동차 정비업의 인력기준은 크게 보면 양적인 측면의 기준과 질적인 측면의 기준으로 나누어 생각해 볼 수 있음

○ 먼저 양적인 측면의 기준이라면 이륜자동차 정비업을 등록하기 위해서 반드시 확보해야 하는 기술 인력의 규모에 대한 기준이고 질적인 측면에서의 기준은 이륜자동차 정비를 하기 위한 특정 자격증의 보유를 요구하는 것이라고 볼 수 있음

○ 인력규모에 대한 기준은 정비책임자 1명을 포함해 최소 1인 이상으로 정하는 것이 자동차정비업 인력기준과의 형평성이나 이륜자동차 정비사업자의 현실을 감안할 때 합리적인 대안이라고 할 수 있음

○ 질적 측면에서 정비인력의 자격요건에 대한 기준 역시 시행규칙을 통해서 정하는 것이 바람직한데 이륜자동차 정비기능사 소지자 1인 이상으로 규정하는 방안이 필요함

○ 이륜자동차 정비업이 신설될 경우 비교가 될 수 있는 자동차정비업의 종류로는 규모 측면에서 볼 때 전문정비업이 해당될 수 있고 현재 대부분의 지자체가 전문정비업의 인력기준으로 자동차정비기능사 1인 이상을 요구하고 있는 상황을 고려할 때 이륜자동차 정비업의 인력규모를 이와 유사한 수준으로 보는 것이 합리적

○ 다만 현재는 이륜자동차 정비에 대한 국가기술자격증이 없는 상태이기 때문에 신설 후 이를 포함시키는 조치가 필요함

(2) 시설기준

○ 이륜자동차 정비업에 대한 등록기준으로 필요한 또 하나의 사항은 시설기준인데 이륜자동차 정비업을 수행하는데 필요한 작업장, 사무실, 부품창고 등 관련시설을 포함

○ 따라서 이륜자동차 정비업에 대한 시설기준은 관련시설이 입지할 수 있는 토지의 요구면적을 산정하는 것이 핵심적인 사항임

○ 관련문헌을 살펴보면 요구면적은 이륜자동차 크기와 비슷한 기계공작 분야의 작업 공간 면적을 통해서 유추해 볼 수 있는데 주 작업공간과 보조 작업실 면적을 합한 35~40㎡가 적정한 수준으로 파악됨

○ 현재 이륜자동차 정비업 종사자나 관련분야 전문가를 통해서 살펴보면 기본적으로 사무실, 작업대 및 리프트, 적정 작업 반경 등의 요소를 모두 고려해야 하고 이들 요소를 모두 고려했을 때 40㎡ 이상은 확보하는 것이 합리적

○ 마지막으로 등록제로 전환할 경우 현재 운영 중인 오토바이센터의 실질적인 참여 가능성을 살펴보기 위해 서울, 경기 및 6대 광역시에서 현재 운영 중인 오토바이센터 261개소의 면적을 조사함

○ 표본조사 결과 시설면적 기준이 42㎡일 때 전체 오토바이 센터의 약 80% 정도가 포함되는 것으로 나타났는데 다만 이러한 결과는 주요 대도시에서 운영 중인 오토바이센터만을 대상으로 했고 매매 비중이 높은 대리점까지 포함된 점을 감안할 때 일반적인 상황보다는 다소 크게 산정될 수 있고 따라서 조사된 수준보다는 떨어질 수 있다고 판단됨

○ 따라서 일반 자동차정비업과의 비교나 관련문헌 검토, 전문가 의견수렴 그리고 실제 현장조사를 통해 살펴본 결과 이륜자동차 정비업의 시설기준으로서 요구되는 최소면적은 40㎡로 설정하는 것이 타당함

(3) 장비기준

○ 장비기준은 이륜자동차 정비업의 등록기준에서 요구하는 최소한의 장비확보 기준을 설정하는 과정으로서 작업장, 사무실 등의 시설과 구분하여 이륜자동차 정비에 필요한 장비에 초점을 맞추는 개념임

○ 이륜자동차 정비업의 장비기준을 설정할 때 고려해야 할 사항은 일차적으로 이륜자동차 정비의 특성을 고려해야 하고 더불어 오토바이센터의 운영 상황을 종합적으로 고려할 필요가 있음

○ 이러한 관점에서 볼 때 이륜자동차 정비업 장비기준의 분류 역시 일반 자동차정비업의 분류기준과 동일하게 유지하는 것이 효과적이고 따라서 시설·장비, 정비·검사기구, 시험측정기, 공작기계 네 가지 항목으로 구분할 필요성 있음

○ 먼저 시설·장비를 살펴보면 이륜자동차 구조상 피트 시설은 제외되고 대신 리프트를 필수 항목으로 선정하는 것이 필요함

○ 또한 기존 오토바이센터의 영세성과 강한 독성으로 인한 환경오염 문제를 고려할 때 일반 자동차정비업과 동일하게 부동액회수 재생기의 설치는 의무사항으로 규정할 필요가 있음

○ 다음으로 정비·검사기구 측면에서는 일차적으로 제동, 전조등, 속도계 시험기를 고려할 수 있으나 의무적인 정비기구로서 포함시키는 것에는 이견이 다수 존재함

○ 대신 검사업무를 수행하는 지정정비사업자의 경우 검사기구 항목에 지정하는 것은 필요한 것으로 판단됨

○ 그리고 배출가스장치 정비를 위한 장비로서 일산화탄소 측정기와 탄화수소 측정기를 필수항목으로 지정할 필요 있음

라) 정비제도 도입전략

○ 이륜자동차의 정비업은 정부의 관리대상이 아니고 개인의 자유업 형태로 이루어짐에 따라 서비스 수준의 문제가 제기되어 왔고 소비자의 권익보호와 정비의 신뢰도 제고 차원에서 이륜자동차 정비시스템의 개선이 필요함

○ 이를 위해서는 단기적으로 이륜자동차 정비의 전문성을 강화하고 관련분야의 산업을 활성화시킬 수 있는 이륜자동차 별도의 정비 자격증 제도를 신설하는 정책방안이 필요한 시점임

○ 더불어 지금까지 체계적인 관리가 다소 부족했던 민간협회 중심의 이륜자동차 정비자격증 발급을 좀 더 엄격히 제한함으로써 향후 국가공인 정비자격증 제도 추진 시 발생할 수 있는 응시자들의 혼란을 방지하고 국가공인 자격증의 신뢰도를 제고할 필요가 있음

○ 다만 이러한 국가공인 정비자격증 신설이 정비서비스의 개선이나 소비자의 권익보호 측면에서 사용되는 것은 바람직한 방향일 수 있으나 업 규제의 수단으로 활용되는 것에 대해서는 다소 신중한 접근이 필요함

○ 따라서 단기적으로는 관리사업 전환 대신 국가공인 정비자격증 제도의 도입을 통해서 정비 서비스의 질을 개선하고 이륜자동차 정비사업자의 자발적인 노력을 유도함으로서 향후 제도변화를 수용할 수 있는 기반을 마련하는 것이 필요함

○ 하지만 장기적인 측면에서 소비자의 권익보호와 체계적인 정비시스템의 구축을 위해 정비업 체계 전반의 변화를 시도하는 것이 필요함

○ 즉 장기적으로는 자동차 정비사업과 동일한 방식으로 이륜자동차 정비업을 등록제로 전환하거나 혹은 사업자의 강제퇴출에 대한 부작용을 최소화할 수 있도록 관리사업 대신 우수사업자인증 제도의 도입을 검토하는 조치가 필요함

○ 더불어 보험가입 등 인력관리가 거의 이루어지지 못하고 있는 현실을 감안할 때 이륜자동차 정비업에 종사하는 기술 인력에 대한 관리시스템의 개선 역시 장기적으로 반드시 개선되어야 할 사항임

○ 이러한 점들을 감안할 때 단기적으로는 국가공인 정비자격증 제도를 도입하고 이륜자동차 정비사업자의 자발적인 노력을 유도함으로서 향후 제도변화를 수용할 수 있는 기반을 마련하는 것이 필요하고 관리사업 전환문제나 우수사업자 인증 제도는 장기적인 측면에서 고려하는 것이 바람직함

5) 폐차제도 도입을 위한 정책방안

가) 현황분석

(1) 일반자동차 폐차

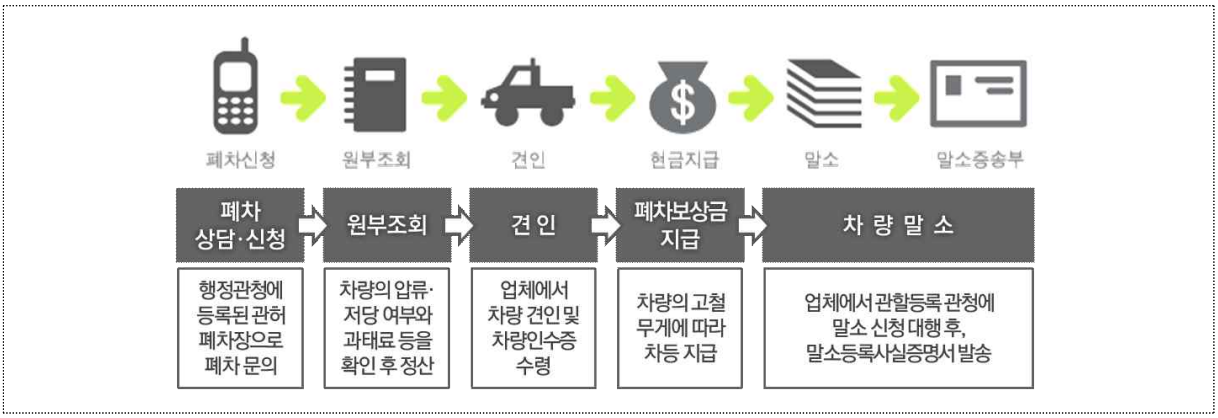
○ 일반적으로 폐차의 단계는 보유하고 있는 차량이 본래의 기능을 수행할 수 없어 더 이상 자동차로서의 가치가 없는 경우 이루어지는 과정이라고 볼 수 있음

○ 따라서 폐차의 과정에서는 차량이 지니는 본래의 기능은 아니더라도 차량을 구성하는 부품 단위에서 만약 재활용이 가능하다면 차량을 해체하고 분류하여 개별 부품의 재활용 가능성 여부를 판단하게 됨

○ 자동차 폐차장은 접수를 받은 후 원부조회를 통해 차량의 압류나 저당권 설정 여부, 과태료 등의 사항을 확인하고 폐차가능 여부의 판단 및 정산절차를 진행하게 됨

○ 폐차가 가능여부가 확정되면 차량을 견인한 후 폐차인수증을 발급받게 되고 차량의 고철 무게에 따라 차등적으로 폐차보상금을 지급하게 됨

○ 폐차가 완료되면 본인이 직접 폐차인수증명서를 관할 등록관청에 말소등록을 신청할 수도 있고 폐차 업체에서 대행을 할 수도 있는데 이 경우 말소등록사실증명서를 폐차 신청인에게 발송하게 됨



<그림 1-9> 일반자동차 폐차 절차

○ 이상과 같이 일반 자동차의 경우에는 폐차의 전체 과정이 정부에 의해 관리되고 있고 해당분야의 사업자들에 대해서도 관리사업 범주에 포함시켜 지자체를 통한 등록절차를 반드시 거쳐야 하는 상황

○ 따라서 일반자동차 폐차의 경우는 부분적인 문제들을 갖고 있기는 하지만 비교적 환경오염의 방지와 자원의 재활용이라는 관리의 틀을 갖추고 있다고 볼 수 있음

(2) 이륜자동차 폐차

○ 이륜자동차의 경우에도 일반적인 과정을 거쳐 폐차 단계가 이루어지게 되고 법적인 규정사항은 아니지만 오토바이센터나 일반 자동차폐차장 등이 역할을 수행하게 됨

○ 일반 이용자 입장에서는 사용하던 이륜자동차를 폐차하고자 할 때 가장 접근성이 좋은 주변의 오토바이센터를 찾아 의뢰하게 되고 혹은 일반 자동차폐차장인 관허폐차장을 이용하거나 법적 근거는 없지만 이륜자동차 전용폐차장을 이용할 수도 있음

○ 이륜자동차 폐차가 정부의 관리제도 범위 안에 있지 않기 때문에 이륜자동차 폐차사업자는 등록이 아닌 자유업 형태를 유지하고 있고 따라서 일반 이용자에게도 이륜자동차 폐차로 인한 규제사항은 없는 상황

○ 일부는 폐차시키고자 하는 이륜자동차를 무단 방치하거나 거리에 버리는 경우도 있어 관할 행정관청 입장에서는 환경오염을 유발하고 범죄에 활용될 우려도 있어 이를 수거하고 처리해야 하는 어려움이 있음

○ 오토바이센터를 이용해 폐차를 하는 경우에도 접근의 편리성 때문에 일반 사용자 입장에서는 가장 선호되는 방식이지만 소음이나 오염물질의 처리, 무분별한 부품의 재활용 등으로 인해 사회적 문제를 지속적으로 야기하는 상황

○ 이륜자동차의 폐차처리 과정에서 발생되는 이러한 문제들은 이륜자동차 산업의 초기 단계에서 소비자의 편리함을 위해 매매와 정비, 폐차가 모두 한 곳에서 이루어지도록 하는 일본의 비즈니스 모델이 국내에 정착되면서 현재와 같은 상황으로 전개됨

○ 더불어 법적인 규정의 한계라는 측면도 있는데 앞서 지적한 바와 같이 이륜자동차는 폐차와 관련된 법적절차가 일반 자동차와 같이 규정되어 있지 않고 더욱이 사용단계가 아닌 보유 단계로 넘어가게 되면 이후 과정에서 발생되는 문제에 대해서는 행정관청의 관리범위 밖에 놓이게 됨으로써 문제 해결에 한계가 있음

나) 문제점 분석 및 해결방안

(1) 환경오염과 예산투입

○ 이륜자동차에 대한 폐차제도의 부재로 인해 발생되는 문제는 일차적으로 무단 방치된 차량으로 인한 환경오염의 피해와 민원의 발생

○ 짧게는 수개월에서 길게는 몇 년 동안 방치되는 상황이 벌어지기 때문에 이륜자동차에서 흘러나오는 오일 등 유해성 물질로 인해 주변 환경을 오염시키고 있음

○ 더불어 사용 폐지된 상태에서 번호판 없이 혹은 임의로 번호판을 제거한 뒤 무단 방치하거나 버리는 사례가 일부 발생하고 있고 이러한 경우 소유자를 찾는 것도 거의 불가능하기 때문에 이를 처리하기 위한 관할 지자체의 어려움이 가중되고 있음

○ 또한 방치된 이륜자동차를 이용해 차대번호 위변조 등 관련 범죄에 활용되는 등 방치된 이륜자동차로 인한 2차 피해가 발생할 우려도 있어 문제의 심각성이 있음

○ 따라서 이러한 측면에서 볼 때 이륜자동차 폐차처리 과정의 문제를 해결하는 것이 필요하고 제도적인 측면에서의 보완이 중요함

○ 이와 같이 무단 방치된 이륜자동차로 인해 민원인이 신고하는 경우 관할 행정관청에서는 폐차 등 강제처리를 실시할 예정이라는 내용을 일정기간 공고함

○ 더불어 이 기간 동안 소유자 및 이해관계인은 방치된 이륜자동차에 대해 권리행사를 할 것을 요청하는 공고를 하게 되고 공고기간이 만료되고 소유자나 이해관계자의 권리행사 없을 경우 강제처리에 들어가게 됨

○ 그런데 이러한 방치 이륜자동차에 대한 수거와 폐차 처리를 진행하기 위해서는 결국 해당 행정관청의 예산이 투입될 수밖에 없는 구조이기 때문에 불필요한 예산의 낭비를 막기 위해서는 궁극적으로 이륜자동차 폐차문제를 해결하는 것이 필요함

○ 더욱이 방치되는 이륜자동차의 문제 해결을 위해서 지자체 입장에서도 재활용센터를 개설하고 이용자의 자발적인 폐차를 유도하는 등 다각적인 노력을 기울이고 있지만 근본적인 문제 해결은 어려운 상황이기 때문에 제도적 개선의 필요성 있음

(2) 자원 재활용의 문제

○ 자원재활용의 중요성이 강조되면서 이륜자동차의 폐차에 대해서도 관련 문제점이 제기되어 왔고 더욱이 자원재활용의 관점에서 볼 때 관련 사업자의 등록기준 못지않게 이륜자동차 부품의 재활용 촉진도 중요한 쟁점사항 중 하나임

○ 이러한 일반 자동차의 폐차 및 폐차사업자에 대한 관리기준과 달리 이륜자동차는 폐차를 위한 사업장의 등록기준은 물론이고 개별 부품의 재활용에 대한 규정도 존재하지 않아 오직 오토바이센터 인력의 자의적 판단에 따라서 이루어지고 있음

○ 따라서 이러한 구조에서는 오토바이센터나 관련 업계 입장에서는 당장의 이익 추구가 중요하기 때문에 통상적으로 관련 업계의 관행에 따라 이륜자동차 폐차가 이루어지게 되고 따라서 폐차를 위한 별도의 시설이나 안전장치 없이 비정상적으로 중고부품이 재활용될 수밖에 없는 상황

○ 따라서 이러한 관점에서 본다면 이륜자동차에 대해서도 일반 자동차와 마찬가지로 정상적인 방법의 부품 재활용을 촉진하고 소비자의 권익을 보호할 수 있는 제도적 개선방안이 필요한 상황

(3) 관리체계의 어려움

○ 일단 폐차 처리가 이루어지게 되면 이륜자동차나 일반 자동차나 모두 재사용신고 및 재등록이 되지 않는 라이프사이클의 마지막 단계이고 더 이상 실물로서 존재하지 않기 때문에 이를 법적으로 인정하는 과정이 필요함

○ 신고라는 법적 절차에 의해서 이륜자동차 관리의 시작을 공식적으로 확인했다면 폐차가 이루어진 이후에는 대응되는 법적 절차에 의해서 이륜자동차 관리의 종결을 공식적으로 확인하는 절차가 필요한 것

○ 그런데 이러한 마지막 종결 과정이 제도로서 존재하지 않아 이륜자동차에 대해서는 관리가 이루어지기 어려운 구조이고 이로 인해 문제가 발생하고 있는 상황

○ 즉 관리측면에서 볼 때 폐차제도는 행정관청에 의한 이륜자동차 관리가 종결되었음을 법적으로 확인하는 절차이기 때문에 중요성을 갖는 것인데 현재는 이러한 과정이 없어 관리정보의 불일치 등 문제점이 발생하는 것임

○ 그런데 이러한 상황은 결국 폐차 처리 자체로써 문제가 끝나는 것이 아니고 사용신고 정보의 신뢰도에도 영향을 미치기 때문에 이륜자동차 관리체계 전반에 영향을 미칠 수 있고 이러한 측면에서 볼 때 이륜자동차 폐차처리의 제도적 보완이 필요함

(4) 사업의 경제성 부족

○ 하지만 개선의 필요성에도 불구하고 이륜자동차 폐차가 어려운 이유는 결국 결제성을 부족으로 인해 사업자 참여가 어렵다는 데 있음

○ 이륜자동차 폐차도 결국 민간이 참여하는 하나의 사업이기 때문에 실행이 되기 위해서는 일정 수익이 보장되어야 시스템 운영이 가능한 것임

○ 즉 경제성 측면에서 일정 부분이 보장이 되어야 사업자가 참여하고 수익구조에서 이륜자동차 소유자에게도 일정부분 수익이 배분되는 구조가 만들어져야 자발적이고 지속적인 폐차가 가능한 것임

○ 하지만 일부 대형 차종을 제외하면 경제성이 부족하고 더불어 부품 재활용 측면에서도 수익 보전이 어렵기 때문에 실질적으로는 이륜자동차 폐차는 관리의 필요성은 있지만 사업으로서 가능성이 떨어지는 것임

○ 대형이나 혹은 대형에 가까운 배기량을 가진 중형 이륜자동차의 경우에는 비교적 관리가 잘 이루어지고 이용목적 또한 여가 및 취미활동이 주를 이루고 있어 재생 가능한 부품을 얻기가 용이한 상황

○ 하지만 경형이나 소형, 소형에 가까운 중형 이륜자동차의 경우에는 배달 목적 등 상대적으로 열악한 환경에서 이용되는 경우가 많고 특히 이러한 경우 실제 이용자와 소유주가 달라 정기적인 정비 및 관리를 받지 않는 경우가 많기 때문에 재활용 가능한 부품을 얻기가 쉽지 않은 상황

○ 즉 수익구조가 불확실한 이러한 경우에는 민간 사업자가 사업에 참여하고 이를 지속하기는 현실적으로 어렵고 공공부문의 역할에도 결국 한계가 따를 수밖에 없는 상태이므로 이러한 상황을 종합적으로 고려한다면 폐차제도의 적용범위는 특정 배기량으로 한정하거나 시행을 유보하는 것이 현실적인 대안

○ 즉 이륜자동차 폐차의 경우 사업성이 없고 자체과정을 통해서는 수익구조가 불완전하기 때문에 결국은 비용에 대안 부담주체가 명확해야 사업이 이루어지는 구조

○ 그런데 문제는 누구도 이에 대한 비용을 부담하려 하지 않기 때문에 이 상태에서 이륜자동차 폐차사업을 정부의 관리 사업으로 지정하고 제도 시행에 들어간다면 소비자 부담으로 전가될 가능성이 높음

○ 따라서 이러한 점을 감안한다면 현 시점에서는 이륜자동차 폐차제도의 시행 자체를 유보하는 것이 필요하고 일반 자동차의 폐차 문제와도 관련성이 있기 때문에 이 문제의 해결을 기다려 보는 조치가 우선

(5) 비용부담의 주체

○ 이륜자동차와 관련된 다양한 이해관계자가 존재하고 있고 정비사업자나 폐차사업자 등 이미 존재하는 이륜자동차 폐차시장에서 이익을 얻는 그룹이 존재하는 만큼 발생되는 이익의 일부를 폐차 처리비용으로 돌리고 나머지 비용에 대해서는 각각의 이해관계자가 공동으로 부담하는 것이 현실적일 수 있음

○ 이러한 방식으로 이륜자동차 이해관계자가 공동으로 분담하게 된다면 어느 일방이 모든 비용을 부담하는 것이 아니므로 상당부분 비용부담이 줄어들게 되고 투명한 비용구조가 될 수 있어 효율적 운영이 가능할 수 있음

○ 그런데 문제는 이륜자동차 폐차와 관련된 과정에서 발생되는 정확한 비용과 수익 구조를 파악하는 것이 어렵고 배기량에 따라서도 많은 차이가 발생하는 만큼 얼마의 추가적인 비용이 발생하는 것인지 정확한 산정을 하는 것이 매우 어려운 상황

○ 이렇게 이륜자동차 폐차과정에서 발생되는 비용과 수익구조가 명확하게 산정되지 않는다면 추가적인 비용이 결정된다 하더라도 많은 이해관계자의 합의를 이끌어내기에는 어려움이 있음

○ 더욱이 정확한 비용 수익 구조가 파악된다 하더라도 기본적으로 이륜자동차의 폐차는 결국 추가적인 비용을 필요로 하기 때문에 마지막 단계에서는 이를 누가 얼마나 부담할 것인지에 대해 합의를 해야만 하는 상황

○ 이륜자동차 분야에 얽혀 있는 다수의 이해관계자가 존재하는 상황에서는 이러한 합의를 도출해 내는 것이 결코 쉽지 않은 문제이기 때문에 이해관계자 공동분담 방법도 많은 시간을 필요로 할 수밖에 없음

○ 더욱이 영세한 자영업자의 경우에는 이륜자동차의 폐차비용을 부담하는 것도 쉽지 않은 문제이기 때문에 노후차량에 대해서는 조기폐차를 유도한다는 관점에서 정책적 지원을 고려하는 것도 하나의 대안이 될 수 있음

(6) 사업자 이해관계의 충돌

○ 이륜자동차 업계는 기존 사업영역이 자동차폐차사업자에게 넘어갈 수도 있는 상황이기 때문에 매우 민감한 사항인데 이미 사업장 네트워크를 갖추고 있고 현재의 법령 테두리 안에서 바로 사업을 진행할 수 있다는 측면에서는 자동차폐차사업자가 이륜자동차 폐차사업을 실행하는데 전혀 문제가 없음

○ 이와 같이 각각의 장단점이 존재하고 첨예하게 대립하는 상황에서는 두 이해집단의 조정이 쉽지 않기 때문에 민간분야의 사업영역으로 두고 경쟁을 통해 시장에서 결정되는 방식으로 처리하는 것도 방법일 수 있음

○ 그러나 어떠한 방식으로 결정하든 완벽한 대안은 존재할 수 없고 많은 부분 법령의 개정을 필요로 하기 때문에 단기적으로 해결하기에는 한계가 있는 상황

(7) 관련제도 연계방안

○ 일반자동차의 경우 폐차가 처리되면 이후에는 관할 행정관청에 말소등록을 신청해야 하는데 폐차인수증명서를 제출함으로서 일련의 절차가 마무리되는 구조임

○ 이륜자동차의 경우에는 이러한 말소등록에 해당되는 절차가 폐지신고인데 말소등록 사유에는 명시적으로 폐차가 포함되어 있는데 이륜자동차의 경우에는 폐지신고 사유에 폐차가 빠져있는 상태

○ 이것은 현재의 이륜자동차 폐지신고가 보유 단계에서는 관리하고 있지 않고 단지 사용 단계만으로 한정된 관리이기 때문에 폐차로 인한 완전한 소멸의 내용까지를 기재할 수는 없고 단지 사용 중단의 의미만을 담는 성격이기 때문에 발생되는 현상

○ 물론 행정관청의 일선 공무원들이 실무를 처리할 때에는 폐차를 사유로서 인정해 주고 있지만 폐지신고의 의미를 좀 더 명시적으로 규정해 줄 필요가 있다고 판단됨

다) 제도시행 방안

(1) 사업자 등록기준

○ 이륜자동차 폐차사업이 관리 사업으로 지정되어 실질적으로 이루어지기 위해서는 사업자등록기준이 필요한데 시설기준과 장비기준 두 가지 항목이 필요함

○ 현행 자동차관리법 시행규칙 제111조의2는 별표 21의2를 통해 자동차관리사업의 등록기준을 제시하고 있고 여기에 자동차 해체재활용을 위해서는 시설기준으로 시설면적에 대한 기준과 해체작업장 및 부품보관창고에 대한 면적 기준을 제시하고 있음

○ 현재 자동차해체재활용업을 통해 폐차가 이루어지는 차종은 승용차부터 대형 트럭까지 포함하고 있어 매우 다양한 상태인데 본 연구에서는 이륜자동차가 필요로 하는 단위면적을 산출하기 주차장법 시행규칙에 있는 주차단위구획 면적을 참고함

○ 주차단위면적을 기준으로 살펴볼 때 이륜자동차의 요구면적은 일반자동차의 20%를 넘지 않는 것으로 나타남

○ 그런데 자동차해체재활용업의 경우 버스나 대형트럭의 폐차까지도 고려한 요구면적이기 때문에 이를 감안한다면 이륜자동차의 요구면적은 20% 수준보다 더 떨어진다고 볼 수 있음

○ 또한 일반 자동차의 경우에는 압류나 저당 등의 이유로 해서 폐차를 하지 못하고 폐차장에 장기 보관되는 경우도 있기 때문에 상대적으로 넓은 시설면적을 필요로 하는 측면도 있어 이 부분 또한 이륜자동차와는 다른 점이라 할 수 있음

○ 즉 이륜자동차의 경우 압류나 저당 등의 사유가 발생할 수 없기 때문에 폐차장에 장기 보관되는 경우는 없고 따라서 장기 보관의 이유로 요구되는 시설면적 또한 필요하지 않는다는 점에서 차이가 있음

○ 따라서 이러한 점을 종합적으로 고려한다면 이륜자동차의 해체와 재활용 사업을 위해 필요한 시설면적은 자동차해체재활용업 등록기준의 15% 수준으로 보는 것이 타당할 것으로 판단됨

○ 장비부분에 있어서는 먼저 구난차의 경우 이륜자동차에는 해당되지 않기 때문에 제외하고 압축기, 파쇄기, 전단기, 용해로 중에서는 대부분의 폐차장이 구비하고 있고 활용성이 높은 압축기를 장비기준에 포함시키는 것이 타당함

○ 그리고 지게차와 중량계는 폐차량의 이동과 무게의 측정을 위해서 이륜자동차 해체재활용 장비기준에 포함함

<표 1-3> 이륜자동차해체재활용업 등록기준

구 분		이륜자동차정비업자
시설 기준	시설면적(해체작업장, 보관창고, 사무실 등을 포함)	650㎡ 이상
	해체작업장	75㎡ 이상
	부품보관창고	75㎡ 이상
장비 기준	지게차(인양능력 1.0톤 이상)	1식 이상
	중량계(계량능력 1.0톤 이상)	1식 이상
	압축기	1식 이상

주: 『자동차관리법 시행규칙』 [별표 21의2] 자동차관리사업의 등록기준(제111조의2 관련) 추가필요

(2) 매집·알선의 조정

○ 현행 자동차관리법에서는 폐차를 위한 첫 번째 단계에서 해체재활용사업자 이외에는 차량을 매집하는 등의 행위를 금하고 있음

○ 불법적인 폐차과정을 차단하기 위해서 최초 매집 단계에서 이를 통제하기 위해 마련된 제도이지만 사업자 사이에 경쟁이 격화되면서 매집비용이 과도하게 발생 등의 문제가 발생되고 있음

○ 그런데 이륜자동차의 경우에는 수도권 외곽에 있는 폐차장으로 넘기기 위해서는 중간에 매집하는 과정이 반드시 필요하고 기존의 자동차 매집을 위한 영업소 보다는 오토바이센터가 접근성 측면에서 경제적이기 때문에 활용가능성이 높음

○ 하지만 현행 법률에서는 자동차해체재활용업자 외에는 차량의 매집이 불가능한 상황이기 때문에 오토바이센터가 폐차량을 수집할 수 없는 상황

○ 또 다른 측면에서는 과도한 매집비용의 상승으로 인해 발생되는 손실분을 메우기 위해 실질적인 환경처리 비용의 상승이 우려되는 측면도 있어 효율성 측면에서는 기존의 오토바이센터를 활용해 폐차량을 매집하는 과정을 합법화할 필요가 있음

○ 따라서 이륜자동차 폐차사업을 기존의 자동차해체재활용 사업자가 실행하든 아니면 이륜자동차 업계의 폐차사업자가 추진하든 과도한 매집 비용을 줄이는 측면에서는 매집·알선에 관한 법률을 조정하는 것이 필요함

(3) 환경부와의 공조

○ 일반자동차의 사례를 살펴볼 때 폐차와 관련된 민간사업자의 관리는 크게 보면 두 영역으로 구분될 수 있는데 하나는 폐차장 시설과 장비에 대한 기준이고 또 하나는 폐차과정에서 발생되는 오염물질의 처리와 자원의 재활용 업무에 대한 기준임

○ 자동차 폐차장의 시설이나 장비의 등록기준 관리는 국토교통부의 소관이지만 실제 폐차과정에서 발생되는 오염물질 처리 등과 같은 핵심적인 문제들은 환경부 소관으로 되어 있어 두 정부부처 간 역할의 공조가 중요한 상황

○ 따라서 이륜자동차의 폐차제도를 국내에 도입하기 위해서는 일차적으로 「자동차관리법」의 개정을 통해 이륜자동차를 폐차 관리사업 대상에 포함시키고 관련 시설과 장비에 대한 기존 등록기준의 조정 필요성을 검토해야 함

○ 더불어 환경부의 자원재활용과 소관으로 되어 있는 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률」 제25조 제1항 제2호에 따르면 이륜자동차는 대상에서 제외되어 있는 상태이기 때문에 이에 대한 보완도 함께 추진되어야 함

○ 그리고 실제 현장에서 일반 자동차 및 이륜자동차의 폐차사업을 하고 있는 각각의 민간사업자 및 관련협회 간 사업영역의 다툼도 발생되는 민감함 사안이니 만큼 두 정부부처의 긴밀한 공조와 협회 간 역할분담 역시 함께 검토해야 함

라) 폐차제도 도입전략

○ 이륜자동차 폐차 역시 실질적인 추진을 하기 위해서는 민간의 참여가 필요하고 그런 측면에서 볼 때는 이륜자동차 폐차 역시 하나의 사업이기 때문에 수익이 보장되는 상황에서만 민간 참여를 기대할 수 있음

○ 따라서 폐차과정에 필요한 비용의 부담을 누가 할 것인가에 대한 합의가 필요한데 일반 자동차의 경우처럼 제작사에게 일차적인 부담원칙을 적용하기에는 현재의 경영여건이 매우 어려운 상황

○ 또한 이륜자동차를 이용하는 사용자 계층의 특수성을 감안하면 이들에게 일정 부분의 비용부담을 요구하는 것도 쉽지 않은 상황

○ 따라서 현 시점에서는 이륜자동차 해체재활용업을 무리하게 정부의 관리 사업으로 지정하여 폐차에 대한 관리를 강화하는 것은 어려운 상황이고 그 보다는 단기적으로는 이륜자동차 정비사업자나 폐차사업자 등 관련 이해집단들의 자발적인 노력을 통해 이륜자동차 폐차의 문제를 해결해 가는 것이 현실적인 대안

○ 하지만 장기적으로는 이륜자동차의 폐차가 관리 제도를 완성하는 종착점이라는 측면에서는 정부의 관리 사업으로 지정하는 것이 필요함

○ 즉 이륜자동차 폐차과정에서 발생되는 단계별 비용 수익 구조를 정확히 분석하여 얼마의 추가적인 비용이 투입되어야 하는지 산정하고 이에 대한 재원을 마련하기 위한 구체적인 실천방법을 설정하는 것이 필요함

6) 이륜자동차 관리제도 홍보전략

가) 홍보의 목적

○ 향후 이륜자동차 관리정책의 원활한 추진을 위해서는 일반 이용자를 비롯해 정책 실무를 담당하는 일선 공무원들에 대한 관리제도의 충분한 이해가 선행될 필요가 있음

○ 따라서 이륜자동차 관리제도의 소개와 준수의 필요성 등 관련 지식을 전달하는 것이 일차적인 홍보의 목적이 될 수 있고 이러한 홍보를 통해 궁극적으로 이륜자동차 운전자들이 관리 제도를 준수하고 이를 통해 이륜자동차에 대한 체계적인 관리가 이루어짐으로서 사고가 예방되는 효과를 달성할 수 있으므로 홍보의 의의가 있다고 판단됨

○ 더불어 관리자 입장에서의 일방적인 전달이 아니라 이륜자동차 운전자 입장에서 그들이 궁금해 하는 내용이 무엇인지를 수렴하여 이에 대한 궁금증을 풀어주는 차원에서도 제도홍보를 활용하는 것이 필요함

○ 이러한 내용을 종합적으로 살펴볼 때 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리 단계별 제도 소개와 함께 이용자의 준수사항과 필요한 행정절차를 소개하는 것을 홍보의 목적으로 설정함

나) 홍보의 대상

○ 본 연구의 대상이 이륜자동차 관리제도인 만큼 일차적인 홍보의 대상은 이륜자동차 운전자로 생각할 수 있음

○ 또한 이륜자동차 관리제도의 소개와 준수의 필요성 등을 홍보하는 내용이라면 특정 그룹에 한정해서 내용을 전달하는 것 보다는 전체 이륜자동차 운전자를 대상으로 실시하는 것이 보다 효과적이라 판단됨

○ 더불어 이륜자동차 관리제도의 운영주체라는 측면에서 관련분야에 종사하는 공무원은 제도 자체의 내용을 명확히 파악하는 것이 중요함

○ 이러한 측면에서 볼 때 이륜자동차 관리제도의 현황과 준수의 필요성 그리고 그에 따른 효과 등을 홍보하는데 있어서 관련분야 공무원은 반드시 대상에 포함되는 것이 타당할 것으로 판단됨

○ 이륜자동차 관리제도 홍보의 대상으로서 또 하나 중요한 그룹은 매매와 정비 등에 종사하고 있는 이륜자동차 사업자라고 할 수 있음

○ 이륜자동차 운전자를 포함해 운전을 시작하려는 비운전자의 경우 이륜자동차를 가장 먼저 접하고 이와 관련된 행정절차의 내용을 소개받는 장소가 바로 오토바이센터라는 측면에서 이륜자동차 사업자 역시 중요한 홍보의 대상임

○ 더불어 이륜자동차가 일반 자동차 못지않게 일상생활 속에 깊숙이 자리 잡고 중요한 교통수단의 한 축을 담당하고 있는 현실을 감안할 때 장기적인 관점에서는 일반인에게도 이륜자동차 관련 제도의 현황을 소개하는 것이 좋은 기회가 될 수 있음

다) 홍보의 내용

○ 홍보의 내용을 도출하기 위해서 본 연구에서는 관련분야 공무원, 학계, 산업계, 연구기관 등 다양한 분야의 전문가를 대상으로 집단심층면접(Focus Group Interview, FGI)과 설문조사를 병행함

○ 이륜자동차 관리단계별 제도홍보 부분에서는 전체적으로는 신고, 검사, 정비, 폐차 등 각 제도의 필요성이나 중요성 그리고 현재의 어려움과 함께 개선의 효과 등에 대한 내용을 홍보의 내용으로 담는 것이 필요함

○ 이륜자동차 행정절차에 대한 Q&A 부분에서는 이용자 입장에서 이륜자동차의 행정절차에 대한 궁금증을 해소해주는 측면에서 설문을 통해 수집한 질문을 중심으로 홍보의 내용을 구성함

라) 홍보의 수단

○ 본 연구에서는 이상과 같이 홍보의 수단으로서 영상제작과 리플렛 제작을 비교 검토해 보고 최종적인 홍보수단을 결정했음

○ 먼저 정보전달의 용이성이라는 관점에서 볼 때는 영상을 통한 방법이 리플렛에 의한 홍보보다 우수하다고 볼 수 있음

○ 홍보수단의 접근성이라는 관점에서는 다소 엇갈릴 수 있는데 일반적으로는 인터넷 매체 등을 활용할 수 있다는 측면에서 영상제작이 유리하다고 생각할 수 있으나 이륜자동차의 경우 홍보의 대상이 한정되고 전통적인 홍보에 더 익숙한 세대라는 점에서 오히려 리플렛에 의한 홍보가 유리할 수 있음

○ 한편 홍보효과의 지속성 측면에서 볼 때에도 일반적인 경우에는 영상의 재활용이 가능하다는 점에서 효과의 지속성이 리플렛보다 우수하다고 생각할 수 있으나 이륜자동차 이용자의 특성을 감안할 때 리플렛 또한 효과의 지속성 측면에서 반드시 불리한 홍보수단이라고 볼 수는 없음

○ 마지막으로 투입되는 시간이나 비용의 제약 측면에서 볼 때는 영상제작에 의한 홍보보다는 리플렛 제작을 통한 홍보가 보다 효과적이라고 볼 수 있음

○ 정보전달의 용이성, 홍보수단의 접근성, 홍보효과의 지속성, 시간과 비용의 제약 등 다각적인 측면을 살펴볼 때 이륜자동차 관리제도의 홍보수단으로는 리플렛 제작이 보다 우수한 것으로 판단됨

마) 홍보물 제작 및 배포

○ 홍보의 목적, 대상, 내용, 수단선택 등 이상의 과정을 통해서 결정된 내용을 바탕으로 리플렛 형태의 홍보자료가 제작됨

○ 앞서 제시한 바와 같이 이륜자동차 관리단계별 제도와 이륜자동차 행정절차 Q&A 각각에 대해서 홍보자료를 제작함



[이륜자동차 관리제도 홍보물]



[이륜자동차 행정절차 Q&A 홍보물]

<그림 1-10> 이륜자동차 관리제도 홍보물

○ 제작된 홍보물은 각각 교통안전공단, 도로교통공단, 지자체 등 정부기관과 오토바이센터, 제작사 등의 사업자를 포함해 일반인을 대상으로 배포함

7) 이륜자동차 관리제도 정책방안 결론

○ 신고제도 측면에서는 단기적으로는 등록제의 무리한 도입보다는 신고제의 틀을 유지하면서 이륜자동차와 관련된 문제점을 보완하는 형태로 진행하는 것이 바람직함

○ 검사 인프라의 부족이나 사고감소의 효과 측면, 해외의 유사사례 등을 종합적으로 고려해 볼 때 단기적으로는 검사 대상을 일부 대형 이륜자동차로 한정하여 시행하고 제도도입의 효과를 살펴보는 전략이 필요함

○ 이륜자동차에 대한 환경검사가 이미 시행되고 있는 만큼 검사주기와 시행지역에 있어서는 이와 동일한 방식을 유지함으로서 이용자들의 불편과 혼란을 방지하는 것이 제도운영에 있어서 필요함

○ 관리사업 전환 대신 국가공인 정비자격증 제도의 도입을 통해서 정비 서비스의 질을 개선하고 이륜자동차 정비사업자의 자발적인 노력을 유도함으로서 향후 제도변화를 수용할 수 있는 기반을 마련하는 것이 필요함

○ 다만 이러한 국가공인 정비자격증 신설이 정비서비스의 개선이나 소비자의 권익보호 측면에서 사용되는 것은 바람직한 방향일 수 있으나 업 규제의 수단으로 활용되는 것에 대해서는 다소 신중한 접근이 필요함

○ 이륜자동차 해체재활용업을 무리하게 정부의 관리 사업으로 지정하여 폐차에 대한 관리를 강화하는 것은 어려운 상황이고 그 보다는 단기적으로는 이륜자동차 정비사업자나 폐차사업자 등 관련 이해집단들의 자발적인 노력을 통해 이륜자동차 폐차의 문제를 해결해 가는 것이 현실적인 대안

○ 더불어 환경오염에 대한 사회적 관심이 높아지고 전기 이륜자동차의 보급이 빠르게 확산되고 있어 향후 이에 대비한 제도적 개선방안을 모색하는 연구가 추가적으로 이루어질 필요가 있고 또한 이륜자동차 관리제도와 관련해 정책 실무를 담당하는 정부부처가 도출된 결과물을 효과적으로 활용할 수 있도록 지속적인 모니터링이 필요함

2. 이륜자동차 관리제도 개선의 효과분석

1) 관리제도 개선의 효과평가 주요 연구내용

○ 연구 목표 : 관리제도 개선방안의 효과평가를 통해 최적의 정책대안 제시

○ 2차년도『관리제도 개선의 효과평가』연구 내용
- 관리제도 개선방안의 효과측정을 위한 평가지표 개발 및 효과분석

<표 2-1> 관리제도 개선의 효과평가 주요 연구내용

구 분	단계별 주요 연구내용
자동차 및 이륜자동차 관리제도 선행연구 검토	• 제도개선의 정책적 효과 선행연구 검토 • 정성적 및 정량적 항목선정 및 평가방법에 대한 검토
⇓	
정책 평가지표(안) 설정	• 효과평가의 기본방향 정립 및 반영방안 마련 • 안전성, 편리성, 환경개선 등 정책 평가지표 후보선정
⇓	
다양한 계층 및 여건을 고려한 평가항목 조사·설정	• 다양한 계층(이용자, 전문가 등) 대상 현 여건을 고려한 평가항목 조사 • 평가항목 발굴 및 정성적 평가지표의 측정방향 설정
⇓	
이용자·전문가 대상 설문조사 수행	• 비시장재에 해당되는 평가지표를 이용자 대상으로 설문조사(CVM) 수행 • 행정비용 감소가 가능한 지표를 전문가 대상으로 설문조사 수행
⇓	
관리제도 개선의 효과평가	• 이륜자동차 관리제도 개선의 효과평가 결과 제시(각 제도별)

○ 평가지표의 개발 및 효과분석 방향 설정
- 정책 수행에 따른 다양한 비용 및 효과(편익) 항목의 도출
- 시행효과는 가급적 계량화하도록 하며, 비용부분과 더불어 효과분석의 화폐가치화가 가능한 경우에는 경제성분석 수행
- 분석 시 다양한 관점(사회적 관점, 이용자 관점 등)으로 구분하여 비용 지불 및 편익수혜 대상을 명확히 설정
- 다양한 정책대안(시나리오)의 효과분석을 통해 최적 정책대안의 도출

2) 기대효과 산정방법 설정

가) 선행연구의 기대효과 산정방법론 검토

(1) 인건비 절감 기대효과 산정

○ 업무효율화로 인한 시간단축을 고려하여 담당공무원 및 방문자(이용자)의 인건비 절감금액 산정

○ 업무시간의 절감·단축 등은 주로 설문조사를 통해 수행하였으며, 평균임율은 대표성 있는 직급을 기준으로 설정하여 적용함

<표 2-2> 업무효율화로 인한 인건비 절감 기대효과 산정 사례

구 분	편익 항목	산정방식
디지털 예산회계 시스템[1]	• 입력건수 절감	• 건(인원)수 × 소요시간 × 평균임율 × 감소율
	• 프로세스 개선	• 건(인원)수 × 소요시간 × 평균임율 × 감소율
국가관세정보망[2]	• 정보분석 소요시간 절감편익	• 정보분석 담당인원 × 분석업무투입시간비율 × 분석시간 감소율 × 평균 연봉

자료: 1) 한국개발연구원,『국가재정관리 가치제고를 위한 디지털예산회계시스템 전면개편사업 예비타당성조사』, 2015. 7
2) 한국개발연구원,『제4세대 국가관세종합정보망 구축사업』, 2012. 9

(2) 델파이 기법

○ 예측하고자 하는 어느 특정 사회현상에 대해 해당 분야 전문가 집단에게 설문실시, 집계 결과를 다시 전문가 개인에게 보내 그 의견을 재집계하는 방식

(3) 조건부 가치 측정법(CVM)을 활용한 기대효과 산정

○ 비시장재의 가치를 화폐화하기 위한 방법으로는 3가지 방법(헤도닉 가격기법, 여행비용법, 조건부 가치측정법)이 있음

○ 교통 분야에서도 비교적 다양한 분야에서 조건부 가치 측정법을 활용한 사례가 있음

<표 2-3> 교통분야 조건부 가치 측정법 적용 사례

구 분	목 적	대상	설문 질문방법	지불금액 선택방식	적용모형
유정복 외 1인[1)]	• 교통사고의 심리적 비용도출	551인	• 일대일 개별면접 • 양분 선택형	• 5천~5억원(10개 급간) ※사망사고 기준	• 로짓모델

자료: 1) 유정복·이성준, 『CVM을 이용한 교통사고의 심리적 비용 산정』, 교통연구 제21권 제2호(2014년 6월)

3) 기대효과 측정방법 설정

가) 신고·폐지제도 개선

○ 신고·폐지제도 개선 시 총 10개 편익항목 중 6개의 편익항목은 계량화가 가능한 것으로 검토되었고, 자문위원 검토결과 타당성을 고려하여 총 3개의 항목을 대상으로 편익 산정

<표 2-4> 신고·폐지제도 개선 시(등록제 전환) 편익항목설정 및 측정(안)

구분	기대효과	편익항목	측정방법	비고
사회적 측면	• 세수 추가 확보	• 취득세·등록세 수입 증가	• 등록대수(배기량별) × 취득세·등록세 변화금액 • 필요자료 : 배기량별 취득세·등록세 수준 설정	• 이전지출에 해당되기 때문에 세수 증가는 편익으로 미고려 (자문위원 검토결과)
	• 책임 보험 가입율 증진	• 책임보험 가입율 증진	• 자동차 수준의 책임보험 가입율 가능(해외사례의 자동차와 이륜차의 책임보험 가입율 검토)	• 정부지원금의 감소만큼 민간보험금이 증가하므로 편익으로 미고려 (자문위원 검토결과)
		• 정부보장사업 (무보험사고) 지원 금액의 감소	• 정부보장사업(무보험) 지원내역 중 자동차와 이륜자동차의 내역(건수·금액) 구분	
	• 차량정보의 오류 감소로 차량검사 소요시간 단축	• (부편익) 사회적 행정비용 증가 (등록작업)	• 지자체 등록인원 한시적 충원 필요로 비용 증가 가능	• 준비기간 동안 기존 인력 활용 가능하여 부편익으로 미고려 (자문위원 검토결과)
		• 사회적 행정비용 감소	• 검사인원 × 검사시간 절감(분/대) × 검사대수(대) × 평균임금 • 필요자료 : 검사시간 관련 설문	• 교통안전공단 조사 필요
이용자 측면		• 이용자 시간비용 감소	• 이용자수 × 검사시간 절감(분/대) × 시간가치(원/대)	
사회적 측면	• 체납액 징수율 제고	• 자동차 수준으로 범칙금·과태료의 납부율 증진	-	-
이용자 측면	• 재산권 확보로 저리 담보대출	• 이자비용의 감소	-	-
	• 할부 구입 시 금리 인하	• 자동차 수준 할부금리 적용 시 총 구입 비용 감소	• 1대당 평균 구입가격 × 할부 이자율 변화	• 자동차 비교가능 • 할부조건 및 판매금액 등 조사 필요
제조사 측면		• 비용감소 효과로 이륜차 판매 활성화	-	-

나) 검사제도 개선

○ (안전)검사제도 도입 시 교통사고 사회적 비용의 감소효과 측정
- 교통사고 사회적비용 감소효과가 측정 가능하며, 이용자측면의 교통사고 감소는 사회적비용에서 계량화되므로 중복되지 않도록 수행

<표 2-5> 검사제도 개선 시(안전검사제도 도입) 편익항목설정 및 측정(안)

구분	기대효과	편익항목	측정방법	비고
사회적 측면	• 차량결함으로 인한 교통사고 비용의 감소	• 차량결함으로 인한 교통사고비용의 감소	• 안전검사제도 정기검사에 따른 차량결함 교통사고의 감소 계량화	• 교통사고 감소에 따른 사고 감소비용으로 편익산출 가능
이용자 측면	• 차량관리효과 및 사고방지, 불법개조차량의 퇴출	• 차량측면의 교통사고 감소 • 불법차량 적발로 인한 사회적 우려 해소	-	-

다) 정비제도 개선

○ 정비제도 도입 시 편익항목은 4가지가 있으며, 교통사고 절감편익은 검사제도와 중복
- 정비자격증제도 도입 및 전문정비업 신설(지정)로 인한 이용자 측면의 가치측정은 조건부 가치측정법(CVM) 설문조사를 통해 분석

<표 2-6> 정비제도 개선 시 편익항목설정 및 측정(안)

구분	기대효과	편익항목	측정방법	비고
사회적 측면	• 차량결함으로 인한 교통사고 비용의 감소	• 차량결함으로 인한 교통사고비용의 감소	• 선행연구에 의한 정기검사에 따른 차량결함 교통사고의 감소 계량화	• 검사제도 교통사고비용 감소와 동일
	• 정비자격증 제도 신설	• 전문정비인력의 증가 (고용 확대)	• 해외사례(정비인력/이륜차수) 수집 • 해외사례 수준의 정비인력 확충 시 전문정비인력의 증가수준 (고용확대) 측정	• 자료조사 결과, 사업체의 구분이 우리나라와 상이하여 단순 비교가 어려움
이용자 측면		• 정비의 신뢰도·만족도 제고	• 조건부가치측정 (CVM) 설문	• 설문조사를 통한 편익 계량화 가능
	• 전문 정비업 신설	• 정비의 신뢰도·만족도 제고	• 조건부가치측정 (CVM) 설문	

라) 폐차제도 개선

○ 폐차제도 도입 시 편익항목은 5가지가 있으며, 계량화는 4가지 항목이 가능하지만, 자문위원 검토결과 등을 감안하여 무단방치차량에 관한 사회적 행정비용을 대상으로 편익산정 수행
- 책임보험 가입율 증진(불법운행 방지)으로 인한 정부보장사업 지원금액의 감소는 신고·폐지제도와 같이, 정부 지출이 감소되는 만큼 민간의 지출이 증가하므로 편익으로 미고려
- 자동차세 수입증가는 이전지출에 해당되므로 편익으로 미 고려
- 무단방치차량 강제처리 직접비용은 해당업체와의 계약을 통해 직접지출이 없으므로 미고려
- 자원재활용 및 폐기물처리는 현 시점에서 계량화가 어려움

<표 2-7> 폐차제도 개선 시 편익항목설정 및 측정(안)

구분	기대효과	편익항목	측정방법	비고
사회적 측면	• 책임 보험 가입율 증진	• 정부보장사업 (무보험 사고) 지원금액의 감소	• 정부보장사업(무보험) 지원내역 중 자동차와 이륜자동차의 내역(건수·금액) 구분	• 정부지원금의 감소만큼 민간보험금이 증가하므로 편익으로 미고려 (자문위원 검토결과)
	• 차량 무단방치의 감소	• 자동차세 수입 증가	• 등록대수(배기량별)×자동차세 변화금액 • 필요자료 : 배기량별 자동차세 수준 설정	• 이전지출에 해당되기 때문에 세수 증가는 편익으로 미고려 (자문위원 검토결과)
		• 무단방치차량 강제 처리 직접비용 감소	• 처리대수 × (견인·보관·폐차비용)	• 사전조사 시, 대부분 직접비용 없음
		• 사회적 행정비용 감소	• 담당 공무원수 × 업무시간 절감비율 × 평균임금	• 업무시간 절감에 관한 설문 필요
	• 자원의 재활용 및 폐기물·폐유의 적절한 처리	• 폐기물 처리비용의 감소 및 자원 재활용율 증대	-	-

4) 세부 기대효과 산정

가) 사회적 행정비용 및 이용자 시간비용 감소효과 산정(신고·폐지제도)

■ 산정근거 및 자료

○ 이륜자동차 2년간 수검대수: 교통안전공단 내부자료(2016. 9. 27)

○ 이륜자동차 신고대수: 국가통계포털(Kosis)자료(2016년 7월 21일 기준)

○ 배출가스 교통안전공단 검사원 평균보수: 교통안전공단 내부자료(2016. 9. 27)

○ 배출가스 검사 시 초기 2년간 검사원 업무비중·오류비율·추가소요시간 : 교통안전공단 서울지역 6개 검사소 면접조사(2016년 10월 5일~7일)

○ 이용자 시간가치: 한국개발연구원의 “회람: 통행시간가치 적용”의 2013년 자료에 소비자 물가지수를 이용하여 2015년 자료로 보정

(1) 사회적 행정비용 감소효과 도출을 위한 조사 내용

○ 이륜자동차 배출가스 정기검사와 더불어 종합검사제도가 시행될 경우에도 이륜자동차 동일성 확인 절차는 동일할 것으로 예상됨

○ 따라서 배출가스 정기검사 검사소를 대상으로 자료수집 및 설문조사를 수행할 필요성이 있음

■ 배출가스 정기검사 수검대수 및 부적합율 분석

○ 배출가스 정기검사 제도(대형 한정) 시행 초기 2년간 수검대수 4만2천대 중, 차대번호 및 번호판 오류로 부적합 판정을 받은 차량은 약 5.2%인 2천2백대로 분석

<표 2-8> 배출가스 검사 수검 및 부적합대수(초기 2년간)

구분	수검대수	부적합 대수			부적합율		
		차대번호, 번호판 오류	기타사유	계	차대번호 및 번호판	기타사유	계
14년 4월~15년 3월	**33,962**	**1,810**	8,147	9,957	**5.3%**	24.0%	29.3%
15년 4월~16년 3월	**8,614**	**422**	1,513	1,935	**4.9%**	17.6%	22.5%
총 계	**42,576**	**2,232**	9,660	11,892	**5.2%**	22.7%	27.9%

자료: 교통안전공단 내부자료('16. 9. 27.)

■ 자동차 검사소 평균보수 분석

○ 기술직(검사원)의 직급별 인원 및 평균보수를 수집하였으며, 실제 검사업무를 수행하는 4급~7급 직원의 평균보수 분석결과, 6천6백만원/연으로 분석됨

<표 2-9> 자동차 검사소 평균보수 분석(2015년 기준)

직급	인원	평균금액(원/연)	직급	인원	평균금액(원/연)
3급	66	91,125,100	6급	36	43,000,000
4급	226	77,902,900	7급	24	33,638,000
5급	129	58,975,600	평균(4급~7급)	415	66,431,855

자료: 교통안전공단 내부자료('16. 9. 27.)

■ 자동차 검사소 검사원 면접조사

○ 조사내용

- 교통안전공단 서울지역 자동차 검사소 6개소에 대해 설문조사 수행(2016년 10월 5일~7일)
- 제도시행 초기인 2014년 4월~2016년 3월간 경험을 토대로 작성 요청
- 업무 중 배출가스 검사업무에 소요되는 시간비중, 동일성 확인단계에서 제원정보 오류 발생비율, 오류 발생 시 추가적으로 소요되는 평균적인 시간 등

○ 이륜자동차 검사원 운영현황 조사결과

- 이륜자동차 검사원은 검사소 규모 및 인력현황에 따라 상이하지만, 전담검사원은 모두 1명인 것으로 조사됨

○ 이륜자동차 검사원 설문조사결과

- 이륜자동차 검사원 설문조사결과, 검사원의 업무 중 배출가스검사가 차지하는 업무비중은 5%~35% 수준, 제원정보의 오류비중은 10%~25% 수준, 오류 발생 시 추가 소요시간은 15분/대~30분/대 수준으로 조사됨
- 배출가스 업무비중의 검사소별 차이는 검사소의 입지 및 규모, 특성(버스·트럭·특수 차량 검사 여부 등)에 따라 상이하며, 제원정보 오류비중 및 추가 소요시간은 검사원별 판단 기준이 상이하기 때문으로 사료됨(검사원의 경험을 토대로 하므로 편의 발생 가능성의 설문 한계가 있음)

<표 2-10> 이륜자동차 검사원 설문조사 결과(2014년 6월~2016년 3월 기준)

구분	배출가스 검사 업무비중	제원정보 오류비중	오류 발생시 추가 소요시간
A 검사소	10%	20%	30분/대
B 검사소	22%	10%	25분/대
C 검사소	25%	25%	20분/대
D 검사소	35%	10%	30분/대
E 검사소	20%	25%	30분/대
F 검사소	5%	10%	15분/대
평균	19.5%	16.7%	25분/대

(2) 차량검사 소요시간 단축으로 인한 기대효과 계량화

○ 제도 도입의 배기량별 기준에 따라 시나리오를 구분하여 산정

- 시나리오 1 : 대형(배기량 260cc 초과) 이상 등록제도 도입 시
- 시나리오 2 : 중형(배기량 100cc 초과) 이상 등록제도 도입 시
- 시나리오 3 : 전 차종 대상 등록제도 도입 시

○ 분석결과, 이륜자동차 검사원의 행정시간 비용 감소효과는 시나리오별로 제도시행 2년간 15억 5천만원 ~ 31억2천만원으로 산정됨

- 행정시간 비용 감소효과는 제도시행 2년간만 발생하는 것으로 검토하였는데, 이는 2년 주기 정기검사 수행 시 대부분의 오류가 보정되기 때문임

- 분석 시 대형차량 대상 비용은 분석결과에서 제외하여 도출하였는데, 이는 배출가스 정기검사에서 대형차량은 오류가 대부분 보완되었기 때문임

<표 2-11> 이륜자동차 검사원 행정시간 비용 감소효과 산정

구분	신고대수 (A)	제도시행 2년간		오류 발생시		2년간 행정시간 감소비용 (F=C×E)
		수검대수 (B)	오류대수 (C=B×16.7%)	추가소요시간 (분/대) (D)	추가소요비용 (원/대) (E)	
시나리오 1 (대형 이상)	65,964	42,576	7,096	25분/대	13,840원/대	9,821만원 (0만원)
시나리오 2 (중형 이상)	1,109,778	716,298	119,383			165,226만원 (155,405만원)
시나리오 3 (전 차종)	2,161,774	1,395,302	232,550			321,849만원 (312,028만원)

주: 1) 시나리오 2·3의 (예상)수검대수는 시나리오 1의 신고대수와 수검대수간 비율을 적용
2) (예상)수검대수 및 오류대수는 현행 배출가스 정기검사와 마찬가지로 2년 주기로 설정
3) 오류대수는 (예상)수검대수에 제원정보 오류비중 16.7%를 반영함
4) 오류발생시 추가소요비용은 평균보수 66,431,855원/연 ☞ 265,727원/일(1년 250일 기준) ☞ 33,216원/시(1일 8시간 기준)을 기반으로 오류발생시 추가소요시간 25분을 설정함
5) 2년간 행정시간 감소비용의 ( )는 실제 발생할 행정시간 감소비용임

○ 분석결과, 이륜자동차 이용자의 대기시간 비용 감소효과는 시나리오별로 제도시행 2년간 4억5천만원~9억1천만원으로 산정됨

- 비업무통행 시간가치 × 시나리오별 등록대수 × 오류비율 × 정정소요시간

<표 2-12> 이륜자동차 이용자 대기시간 비용 감소효과 산정

구분	신고대수 (A)	제도시행 2년간		오류 발생시		2년간 대기시간 감소비용 (F=C×E)
		수검대수 (B)	오류대수 (C=B×16.7%)	추가소요시간 (분/대) (D)	추가소요비용 (원/대) (E)	
시나리오 1 (대형 이상)	65,964	42,576	7,096	25분/대	4,062원/대	2,882만원 (0만원)
시나리오 2 (중형 이상)	1,109,778	716,298	119,383			48,489만원 (45,607만원)
시나리오 3 (전 차종)	2,161,774	1,395,302	232,550			94,454만원 (91,572만원)

주: 오류발생시 추가소요비용은 2015년 기준 비업무통행(승용차) 9,748원/시를 기준으로 설정함

나) 이용자 총 구입비용 감소효과(신고·폐지제도)

■ 산정근거 및 자료

○ 이륜자동차 판매가격: 각 제작사 홈페이지(2016년 9월 24일 기준)

○ 이륜자동차 판매대수: 한국이륜자동차산업협회의 2015년 판매실적(2016년 9월 24일 기준)

○ 이륜자동차 및 사륜자동차의 구입조건(금리): 여신금융협회의 고시자료(2016년 3/4분기 기준)

(1) 이륜자동차 1대당 평균 판매가격 조사

■ 평균 판매가격 도출

○ 배기량별 평균 판매가격은 제작사별·배기량별 판매대수가 제공되지 않기 때문에 별도의 조사를 통한 추정이 필요함

○ 한국이륜자동차산업협회(KoMIA)의 회원사별 판매대수를 토대로 홈페이지에서 모델별 가격정보를 제공하는 7개사에 대한 배기량별 모델수 및 평균 판매가격 조사

○ 한국이륜자동차산업협회(KoMIA)에서 제공하는 2015년 총 회원사별 판매대수를 토대로 보정하여 배기량별 평균 판매가격 추정

※ 단, 한국이륜자동차산업협회에서 배기량별 판매대수는 제공하지 않기 때문에 2015년 기준 통계청 배기량별 신고대수를 기준으로 보정

○ 상위 7개사의 180개 판매모델을 배기량별로 분류하여 아래와 같이 평균판매가격을 도출

- 배기량이 증가할수록 모델수가 증가하고, 판매가격의 편차도 증가하는 것으로 분석됨

<표 2-13> 제작사별·배기량별 판매모델수 및 평균판매가격

(단위 : 대, 만원/대)

구 분	경형(~50cc)		소형(~100cc)		중형(~260cc)		대형(260cc~)	
	모델수	판매가격	모델수	판매가격	모델수	판매가격	모델수	판매가격
대림모터스	2	146	4	185	23	300	-	-
KR모터스	1	142	5	183	17	327	4	775
혼다	-	-	-	-	9	357	14	1,604
스즈키	-	-	1	319	7	491	15	1,522
할리데이비슨	-	-	-	-	-	-	27	3,243
야마하	1	199	-	-	7	581	21	1,702
BMW	-	-	-	-	-	-	22	1,685

주: 홈페이지에서 달러로 표기된 판매가격은 1달러 = 1,103.5원(2016년 9월 24일 기준)으로 변환
자료: 각 제작사 홈페이지

<표 2-14> 국내 이륜자동차 판매가격의 기초통계분석

(단위 : 만원/대)

구분	모델수	평균가격	표준편차	최소값	최대값
경형	4	158	24	142	199
소형	10	197	43	149	319
중형	63	368	196	179	1,090
대형	103	2,027	1,148	599	6,600

○ 상기 배기량별 평균판매가격에 (추정)판매대수 산정을 통해 총 판매금액을 도출하였으며, 2015년 연간 약 3,616억원 규모의 시장으로 추정됨

- 한국이륜자동차산업협회에서 2015년 기준 총 판매대수(108,871대)가 제공되고 있으나, 배기량별 판매대수는 제공되지 않아, 2015년 기준 통계청 이륜자동차 신고대수를 기준으로 산정

<표 2-15> 국내 이륜자동차 배기량별 판매량 및 판매금액 추정(2015년 기준)

구분	모델수	평균가격 (만원/대)	배기량별 구성비	추정판매대수 (대/연)	추정판매금액 (억원/연)
경형	4	158	8.5%	9,308	147
소형	10	197	40.1%	43,673	862
중형	63	368	48.3%	52,568	1,933
대형	103	2,027	3.1%	3,322	673
계	180	-	100.0%	108,871	3,616

주: 추정판매대수는 총 판매대수에 배기량별 구성비율(2015년 이륜자동차 신고대수 현황) 적용
자료: 이륜자동차산업협회 홈페이지, 통계청 홈페이지

(2) 이륜자동차 구입조건(금리) 조사

■ 구입조건(금리) 비교

○ 여신금융협회에서 고시되는 승용차 및 이륜자동차의 할부금리 조사

- 총 10개의 회사에서 사륜자동차 또는 이륜자동차에 대해 할부상품을 제공하고 있음(신용카드사 제외)
- 승용차의 경우 평균 7.1%(4.1%~10.7%), 이륜자동차의 경우 8.1%(4.7%~13.7%)의 할부금리를 제공하고 있는 것으로 조사됨

<표 2-16> 승용차 및 이륜자동차 이자율 비교

회사명	승용차		이륜자동차		평 균	
	최저	최고	최저	최고	사륜자동차	이륜자동차
IBK캐피탈	5.1%	9.9%	-	-	7.5%	-
롯데캐피탈	6.9%	6.9%	-	-	6.9%	-
오케이캐피탈	-	-	0.0%	14.0%	-	7.0%
웰컴저축은행	-	-	12.0%	15.4%	-	13.7%
폭스바겐파이낸셜	1.7%	6.6%	0.0%	9.4%	4.1%	4.7%
하나캐피탈	6.5%	9.5%	-	-	8.0%	-
현대커머셜	0.0%	9.9%	-	-	5.0%	-
KB캐피탈	4.9%	9.5%	0.0%	14.0%	7.2%	7.0%
NH농협캐피탈	3.5%	12.2%	-	-	7.9%	-
SPC캐피탈	7.4%	13.9%	-	-	10.7%	-
평균	-	-	-	-	7.1%	8.1%

주: 2016년 3/4분기 기준, 원리금 균등상환방식, 고정금리 적용시

(3) 제도도입으로 인한 구입조건 변경 시 이용자 지불금액 감소영향 분석

■ 구입조건(금리) 변경에 따른 이용자 지불감소비용

○ 등록제도 도입 시 이륜자동차에 적용되는 할부금리 변동 수준을 최대한으로 가정할 경우 최대 약 1.0% 감소(8.1%→7.1%) 할 수 있는 것으로 예상됨

○ 현실적으로 가격이 저렴한 소·중형보다는 1천만원 이상 가격대인 대형이륜자동차에서 감소효과가 발생할 것으로 예상되어, 대형 차종에 한정하여 할부금리 0.5%~1.0% 인하효과 분석

○ 할부금리의 변화에 따른 이용자 지불금액의 감소금액은 이륜자동차 한 대당 약 12~24만원으로 산출되며, 연간 감소편익은 4~8억원으로 산정됨

<표 2-17> 제도도입에 따른 이용자 지불금액 감소

(단위 : 만원)

구 분		대형 이륜자동차 평균판매금액					지불금액		지불금액 감소비용 (E)	연간 판매대수 (F)	연간 기대효과 (억원/연) (E×F)
		판매 금액	부가세	공급가액			이자 (36개월) (C)	총액 (A+B+C)			
				소계 (A+B)	선급금 30% (A)	잔금 (B)					
금리 0.5% 인하 시	현행	2,026	184	1,842	608	1,419	184	2,211	12	3,322	4.0
	금리인하시						172	2,199			
금리 1% 인하 시	현행						184	2,211	24		8.0
	금리인하시						160	2,187			

주: 연간대형차량 판매대수는 <표 2-15>와 같이 3,322대로 추정하여 적용하였으며, 구매자는 전부 할부금융을 이용하는 것으로 전제

다) 교통사고 감소효과 산정(검사제도·정비제도)

■ 산정근거 및 자료

○ 이륜자동차 신고대수: 국가통계포털(Kosis)자료(2016년 7월 21일 기준)

○ 이륜자동차 차령별 비율: 한국 이륜자동차산업협회의 판매실적(2016년 7월 21일 기준) 및 이륜자동차 운전자 대상 설문조사(개별면접조사-2016년 9월 29일~30일, 온라인설문-2016년 9월 22일~10월 14일)

○ 차령에 따른 결함비율: 독일 Federal Bureau of Motor Vehicle and Drivers(KBA)의 2013년 “Fahrzeuguntersuchungen (FU) - Hauptuntersuchungen und Einzelabnahmen nach Überwachungsinstitutionen”

○ 차량결함에 의한 사고건수: 교통안전공단(2009)의 “교통사고 요인분석-이륜차사고 특성분석을 중심으로-”

○ 안전검사제도로 인한 결함제거비율: Christensen et al.(2007)의 “Effects on Accidents of Periodic Motor Vehicle Inspection in Norway”

○ 사고 1건 당 비용 : 한국개발연구원의 “도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(2008)”의 도로부문 교통사고비용 원단위(2015년 보정)

(1) 검사제도의 효과평가의 방법론

■ 검사제도 시행에 따른 사고감소건수를 통한 편익 측정

○ 사고감소건수를 추정하기 위한 방법론을 설정

○ 관련 자료는 구득 가능한 범위에서 최신 자료로 분석

<표 2-18> 이륜자동차 안전검사제도 효과평가 흐름도

구 분	단계별 주요 내용
선행연구 검토	• 국내·외 이륜자동차 및 사륜자동차 교통사고 • 국내·외 이륜자동차 및 사륜자동차 정기검사제도
⇓	
효과평가 방법론 설정	• 차령별 이륜자동차 결함수 추정 • 결함에 의한 사고발생확률 산정 • 안전검사로 인한 결함 제거비율
⇓	
교통사고절감효과 분석	• 교통사고건수 절감효과 산정 • 교통사고비용 절감효과 산정

○ 이륜자동차의 차령별 결함수(DM_i)는 차령별 차량 대수(MN_i)와 차령별 결함비율(MR_i)의 곱으로, 전체 이륜자동차 결함수(DM_t)는 차량별 결함수의 합으로 나타냄

$$DM_i = MN_i \times MR_i$$
$$DM_t = \sum_i DM_i$$

○ 차량결함으로 인한 사고발생확률(AR)은 차량결함으로 발생한 사고건수(AN)를 전체 이륜자동차 결함수로 나눈 값으로 나타냄

$$AR = \frac{AN}{DM_t}$$

○ 안전검사제도로 인한 교통사고감소건수(DI_t)는 차량별 결함수와 차량결함으로 인한 사고발생 확률, 이륜자동차 안전검사제도로 인한 결함제거율(ER)의 곱으로 나타냄

$$DI_t = DM_t \times AR \times ER$$

○ 안전검사제도로 인한 예상 사고감소비용(CD_t)은 사고 한 건당 PGS포함 비용(CP)과 안전검사제도로 인한 교통사고감소건수의 곱으로 나타냄.

$$CD_t = CP \times DI_t$$

(2) 산정 방법에 따른 편익 측정

■ 효과평과 방법론에 의한 편익계산 결과(전체 차종 대상)

① 이륜자동차 결함수 추정

○ 차량산정 기준연도는 2015년을 기준연도로 설정

○ 이륜자동차 신고대수는 차령이 구분되어 제공되지 않아, 한국이륜자동차산업협회에서 제공하는 2009~2015년의 판매실적을 사용하였고, 2008년 이전의 차령은 전국 이륜자동차 운전자 대상 설문조사에서 도출된 차령비율을 사용

○ 차령에 따른 이륜자동차 결함률은 구득 가능한 최신 자료인 독일 Federal Bureau of Motor Vehicle and Drivers(KBA)의 2013년 “Fahrzeuguntersuchungen (FU) - Hauptuntersuchungen und Einzelabnahmen nach Überwachungsinstitutionen”자료를 사용

<표 2-19> 차령별 이륜자동차 신고대수 및 결함대수

차 령 (년)	신고대수 (대)	결함률 (%)	결함추정대수 (대)
10+ (2005 이전)	787,500	15.7	123,636
9 (2006)	204,167	13.8	28,175
8 (2007)	175,000	13.8	24,150
7 (2008)	277,083	12.3	34,081
6 (2009)	109,160	12.3	13,427
5 (2010)	120,681	10.9	13,154
4 (2011)	105,684	10.9	11,520
3 (2012)	91,626	8.1	7,422
2 (2013)	90,170	8.1	7,304
1 (2014)	91,832	8.1	7,439
0 (2015)	108,871	8.1	8,819
합 계	2,161,774	-	279,127

② 차량결함에 의한 사고발생확률

○ 도도로교통공단(2009)의 “교통사고 요인분석-이륜차사고 특성분석을 중심으로-”에 따르면, 2005~2008년의 차령결함에 의한 이륜자동차 사고건수는 총 1,448건(4년간)

- 이는, 연평균 362건으로 추정할 수 있음

○ 동 기간(2005~2008년) 이륜자동차 결함수는 연간 평균 196,136대로 추정됨

○ 연평균 차량결함에 의한 이륜자동차 사고건수와 연평균 이륜자동차 결함수를 사용하여 차량결함으로 인한 사고발생 확률 산정

- 차량결함으로 인한 사고발생 확률은 0.18%(362÷196,136×100)로 추정

③ 안전검사제도 도입의 시나리오 설정

○ 이륜자동차는 배기량에 따라 구분되며, 통계청의 이륜자동차 신고현황의 구분 기준에 따르면 50cc, 100cc, 260cc를 기준으로 나누고 있음

○ 이에 따라 본 연구에서도 배기량 기준에 따라 시나리오를 구분

<표 2-20> 안전검사제도 도입 시나리오 설정

구 분	대 상	이륜자동차신고대수 (대)	비 율 (%)
시나리오 1	260cc 초과	65,964	3.05
시나리오 2	100cc 초과	1,109,778	51.34
시나리오 3	전 차종	2,161,774	100.00

④ 안전검사로 인한 예상 사고검소건수

○ 차량결함 제거비율을 Christensen et al.(2007)의 “Effects on Accidents of Periodic Motor Vehicle Inspection in Norway”에서 조사된 96% 적용시, 시나리오별 사고감소건수는 전 차종을 대상으로 할 경우 482건/연으로 도출됨

<표 2-21> 시나리오별 안전검사제로 인한 예상 사고감소건수

(단위 : 건/연)

구 분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
사고감소건수	15	248	482

⑤ 안전검사로 인한 예상 사고감소비용

○ PGS 포함 사고비용을 사용하여 시나리오별 안전검사로 인한 예상 사고감소비용 은 전 차종을 대상으로 할 경우 244억원/연으로 도출됨

<표 2-22> 시나리오별 안전검사제로 인한 예상 사고감소비용

(단위 : 억원/연)

구 분	시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
사고감소비용	8	125	244

주: PGS 포함 사고비용 - 순 평균비용(위자료, 장례비 등), 교통경찰비용, 보험행정비용 등을 포함하는 금액

라) 정비의 신뢰도·만족도 제고 : 정비자격증제도·전문정비업 신설(정비제도)

■ 산정근거 및 자료

○ 이륜자동차 신고대수: 국가통계포털(Kosis)자료(2016년 7월 21일 기준)

○ 추가지불의사금액: 개별면접조사(2016년 9월 29일~30일) 및 온라인설문(2016년 9월 22일~10월 14일)

○ WTP 도출방법: KDI(2015)의 “CVM(조건부가치측정법) 분석지침 개선”

(1) 연구방법 설정

■ 시나리오의 설계

○ 시나리오 조건 설정 : 이륜자동차 정비제도 도입(정비업 시설기준 설정 및 국가공인자격증 도입으로 인력기준 확충)

○ 연구 모집단 : 국내 이륜자동차 이용자

○ 비용지불의사액 질의 방식 : 이중양분선택형(DB-DC)을 적용하여 2단계로 질의, 초기 제시금액은 6단계(1만원, 2만원, 3만원, 5만원, 7만원, 10만원)로 설정

(2) 분석결과

■ 설문결과의 분석

○ 총 응답자 292명 중 정비제도 도입 시 추가비용 지불의사를 나타낸 223명(76.4%)에 대해 배기량별 제시한 추가 지불의사금액의 수락비율을 분석함

- 다만, CVM이 SP조사로 수행되기 때문에 진술자료에 의존하게 되는 측면에서 정책편의 등 다양한 편의(Bias)가 포함되는 부분은 불가피한 측면은 한계임

<표 2-23> 응답자 그룹별 추가지불의사금액 수락비율

구분	전체			중형 이하(260cc이하)			대형(260cc초과)		
	표본수	수락인원	수락비율	표본수	수락인원	수락비율	표본수	수락인원	수락비율
1만원	38	29	76.3%	18	13	72.7%	20	16	80.0%
2만원	37	23	62.2%	21	11	52.4%	15	11	73.3%
3만원	36	16	44.4%	20	6	30.0%	16	10	62.5%
5만원	36	12	33.3%	18	4	22.2%	18	8	44.4%
7만원	37	9	24.3%	21	4	19.0%	16	5	31.3%
10만원	39	7	17.9%	18	2	11.1%	21	5	23.8%

■ 모형 분석결과

○ 응답표본의 편의를 보완하기 위해 중형 이하 및 대형을 구분하여 분석

- 지불금액 및 상수항 모두 유의확률 5% 이내를 만족
- 지불금액에 대한 계수의 부호는 음(-)으로 나타나 제시가격이 높을수록 추가지불의사 감소
- Hosmer Lemeshow 검정은 추정된 모형이 적합할 경우, 카이제곱(Chi^2)의 분포를 따르게 되는데, 유의확률이 0.05보다 크게 나타나 적합한 것으로 분석
- 예측의 적중도도 67.9%~73.5%로 나타나 양호한 수준으로 판단

<표 2-24> 공변량을 제외한 분석결과(중형 이하)

구분	B	S.E,	Wals	자유도	유의확률	Exp(B)
지불금액	-.034	.009	15.036	1	.000	.967
상수	.755	.375	4.056	1	.044	2.127
N : 117			-2 LL : 131.708			
Cox&Snell R^2 : 0.156			Hosmer-Lemeshow test : 0.470			
Nagelkerke R^2 : 0.215			% of right prediction : 73.5%			

<표 2-25> 공변량을 제외한 분석결과(대형)

구분	B	S.E,	Wals	자유도	유의확률	Exp(B)
지불금액	-.029	.007	16.404	1	.000	.971
상수	1.465	.397	13.598	1	.000	4.328
N : 106			-2 LL : 127.162			
Cox&Snell R^2 : 0.169			Hosmer-Lemeshow test : 0.921			
Nagelkerke R^2 : 0.226			% of right prediction : 67.9%			

■ 정비제도 도입효과 분석

○ KDI(2015) 관련지침에서는 CVM 수행시 모형분석에서 추정된 WTP*에 지불의향자의 가중치를 고려하여 최종 개인별 WTP를 도출하도록 제시

○ 분석결과, 중형 이하 이용자의 WTP는 16,924원/연, 대형 이용자는 39,220원/연으로 분석되었으며, 배기량별 신고대수 및 표본의 지불의향비율을 감안할 경우 연간 약 380억원/연의 기대효과 도출

- 대형차량이 대부분 고가이며, 레저용으로 활용되는 현실을 감안 시 중소형과의 WTP 차이는 합리적인 것으로 판단됨

<표 2-26> 정비제도 도입 시 기대효과

(단위 : 대, 원, 억원/연)

구분	신고대수 (A)	WTP* (B)	지불의향비율 (C)	WTP (D=B×C)	추정연간편익 (E=A×D)
중형 이하	2,095,810	22,517	75.2%	16.924	354.7
대형	65,964	50,320	77.9%	39.220	25.9
계	2,161,774	-	-	-	380.6

마) 사회적 행정비용의 감소 : 무단방치 차량의 감소(폐차제도)

■ 산정근거 및 자료

○ 이륜자동차 신고대수: 국가통계포털(Kosis)자료(2016년 7월 21일 기준)

○ 담당 공무원 평균 임금: 공무원보수규정(대통령령 제27769호) 2015년 기준자료

○ 무단방치 이륜자동차 업무처리 비율, 제도 도입에 따른 업무감소 예상비율: 5개 시·구 담당공무원 설문조사

(1) 담당 공무원의 업무내용 및 평균보수 검토

■ 지자체 이륜자동차 방치차량 담당자의 업무내용 파악

○ 서울시 3개 지자체 및 경기도 1개 지자체 대상으로 담당공무원 대상 설문조사(전화면접 및 직접대면 조사) 수행

○ 무단방치 차량 관리업무 담당자는 보통 지자체별 1인이 담당, 다양한 방치차량(일반차량, 자전거 등)의 관리 및 행정처리 업무를 수행하고 있음

<표 2-27> 지자체 무단방치차량 담당자의 업무내용(예시)

구 분	부서	담당자수	담당자 업무내용
A 시·구	교통행정과	1인	• 방치차량, 특사병
B 시·구	자동차관리과	2인	• 방치차량 • 택시 미터기
C 시·구	자동차관리과	1인	• 이륜자동차 관련업무(방치차량, 신고·폐지 등) 총괄
D 시·구	교통행정과	1인	• 이륜자동차 관련업무(방치차량, 신고·폐지 등) 총괄

■ 지방자치단체 공무원 평균임금 산정

○ 44개 지방자치단체의 관리업무 담당자의 직급은 대부분 일반직 공무원 7급~9급에 해당되는 것으로 조사되어, 8급 7호봉을 대표직급으로 설정함

- 일반직공무원 8급 7호봉 : 1,901,300원/월(기본급 기준, 수당 및 상여 제외)

○ 이륜자동차 무단방치차량 담당자가 전국 252개 시·군·구 단위별 1명인 것으로 가정함

(2) 사회적 행정비용 감소효과 도출을 위한 조사내용

■ 담당공무원 설문조사결과

○ 공무원 1인이 다양한 업무를 수행함을 감안할 때, 업무담당자의 업무시간 중 이륜자동차 방치차량업무가 차지하는 비율을 설문조사 하는 것으로 설정함

○ 설문조사결과, 4개 기초단체의 이륜자동차 방치차량 담당 공무원의 해당 업무의 비율은 평균 3.3%(2%~5%) 수준으로 비교적 업무비중이 크지 않은 것으로 조사됨

- 이와 같은 결과는 업무담당자의 담당 업무의 종류 및 민원 접수에 좌우되기 때문으로 판단됨
- 따라서 담당 공무원의 경험에 의존하는 설문이기 때문에 편의(Bias) 발생 가능성이 있음

○ 장래 폐차제도 도입 시에 대부분 관련업무 비중이 현재대비 약 84%(70%~95%) 감소할 것으로 예상결과를 응답하였음

<표 2-28> 이륜자동차 담당공무원 설문조사 결과

구분	무단방치 이륜차량 업무비율	폐차제도 도입 시 무단방치 이륜차량업무 감소 전망 여부	폐차제도 도입 시 무단방치 이륜차량 업무 감소비율(예상)
A 시·구	3.0%	Yes	90%
B 시·구	5.0%	Yes	95%
C 시·구	2.0%	Yes	80%
D 시·구	3.0%	Yes	70%
평균	3.3%	-	84%

(3) 사회적 행정비용 감소효과 계량화

○ 제도 도입의 배기량별 기준에 따라 시나리오를 구분하여 산정

- 시나리오 1 : 대형(배기량 260cc 초과) 이상 폐차 제도 도입 시
- 시나리오 2 : 중형(배기량 100cc 초과) 이상 폐차 제도 도입 시
- 시나리오 3 : 전 차종 대상 폐차 제도 도입 시

○ 사회적 행정비용 감소효과 도출

- 담당공무원 평균보수 × 전국 담당공무원 수 × 무단방치 이륜자동차 관련 업무비율(감소분)
- 분석결과, 전 차종 대상 폐차제도 도입 시 연간 약 1.56억원의 편익이 발생할 것으로 도출됨

<표 2-29> 이륜자동차 담당공무원 행정비용 감소효과

구분	평균보수 (A)	담당 공무원수(B)	업무 감소율(C)	신고대수 비율(D)	기대효과(편익) (A×B×C×D)
시나리오 1	22,815,600원/연	252인	2.72%	3.1%	0.05억원/연
시나리오 2				51.3%	0.80억원/연
시나리오 3				100%	1.56억원/연

5) 종합결론

■ 제도별 개선방안 기대효과 분석결과

○ 등록제도 도입으로 인한 총 편익은 초기 2년간 24억~48억원, 이후 연간 4.0억~8.0억원 발생

○ 안전검사제도 도입으로 인한 교통사고비용 감소편익이 연간 8억~244억원 발생

○ 정비제도 도입 시 정비의 신뢰도 및 만족도 제고로 인해 연간 380억원의 편익 발생

○ 폐차제도 도입으로 인한 행정비용 감소편익은 연간 1.5억원 발생

<표 2-30> 제도별 개선방안 기대효과 종합분석결과

구분	기대효과	편익항목	측정방법	분석결과(예상편익)
신고 제도	• 차량정보 오류감소로 차량검사 소요시간 단축	• 검사소 행정비용 감소	• 검사인원×검사 시간 절감(분/대)×검사대수(대)×평균임금	• 중형이상 시행 시:15.5억원 (2년간) • 전체 시행 시 : 31.2억원 (2년간)
		• 이용자 시간비용 감소	• 이용자수×검사 시간 절감(분/대)×시간가치	• 중형이상 시행 시:4.6억원 (2년간) • 전체 시행 시 : 9.2억원 (2년간)
	• 할부 구입 시 금리인하	• 자동차 수준 할부금리 적용시 사용자의 총 구입비용 감소	• 1인당 평균구입 가격 ×할부이자율 변화	• 연간 4.0~8.0억원
검사 제도	• 차량결함으로 인한 교통사고비용 감소	• 차량결함으로 인한 교통사고비용 감소	• 선행연구 및 문헌자료를 이용한 차량결함 교통사고의 감소비용 계량화	• 대형 시행 시 : 교통사고 연간 15건, 사고비용 연간 8억원 감소 • 중형 이상 시행 시 : 교통사고 연간 248건, 사고비용 연간 125억원 감소 • 전체 시행 시 : 교통사고 연간 482건, 사고비용 연간 244억원 감소
정비 제도	• 전문정비업 제도 도입 • 정비자격증 제도 도입	• 정비의 신뢰도 및 만족도 제고	• 설문조사를 통한 조건부가치 측정법(CVM) 분석	• 연간 380억원
폐차 제도	• 무단방치차량의 감소	• 사회적 행정비용의 감소	• 담당공무원수 ×업무시간절감비율 ×평균임금	• 연간 1.56억원/연 (전차종대상)

3. 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발 및 홍보방안 연구

3-1. 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발

1) 서론

가) 연구배경 및 목적

○ 이륜자동차 안전관리를 위한 인적관리 측면에서 이용자 특성을 고려한 교육프로그램 개발을 통해 이륜자동차 운전자들의 안전운전 습관 형성하고 교통안전에 기여하고자 함

나) 연구내용 및 방법

○ 연구내용 및 방법은 현황 조사 및 분석(교통사고 현황 및 교육현황 등), 해외사례 조사 및 시사점 분석, 요구분석, 개발방향을 정립, 결과도출(교육프로그램 개발)을 하고자 함

2) 이론적 검토

가) 안전교육의 의미와 교육효과

○ 안전교육이란 안전에 대한 바람직한 행동의 변화와 태도 및 능력을 기르는 것을 목표로 하는 교육을 뜻하며 사고 예방을 위해 실제적인 교육적 경험을 제고하는 구체적인 정의를 포함함

○ 이러한 의미에서 교통안전교육이란 안전에 대한 바람직한 행동의 변화를 통해 안전운전 실천하여 사고를 예방할 수 있도록 돕는 과정이라고 할 수 있음

나) 안전교육 프로그램 개발의 체제적 접근

(1) 안전교육 프로그램의 체제적 접근 방법의 이해

○ 안전교육에 있어 체제적 접근 방법은 교육을 통해 행동을 변화시켜 안전운전행위를 이끌어내고 사고예방이라는 실천적 목표를 가진다는 점과 이를 실현하기 위해 다양한 관점에서 해결방법이 고려되어야 하며 이러한 관점에서 교수체제 설계 모형을 적용하여 이륜자동차 운전자 교육프로그램을 개발하고자 하며 본 연구에서는 현재에도 가장 널리 활용되고 있는 ADDIE모형을 사용하였으며 각 단계는 분석(analysis), 설계(design), 개발(development), 실행(implementation), 평가(evaluation)로 구분되며 주요 활동은 아래 표와 같음

<표 3-1> ADDIE 모형의 주요 활동

분석(analysis)	설계(design)	개발(development)	실행(implementation)	평가(evaluation)
-요구분석 -학습자분석 -환경분석 -직무 및 과제 분석	-수행목표 명세화 -평가도구 개발 -학습활동 조직화 -교수전략 및 매체선정	-교수자료개발 -사전점검 및 수정 -매체개발	-교수프로그램 전개 -개선	-진단평가 -형성 및 총괄평가

3) 국내현황

가) 이륜자동차 운전면허 현황

○ 2015년 이륜자동차 운전면허 보유자는 총372,377명으로 연령대별 소지 현황은 60세 이상에서 60%이상을 차지하고 있음. 면허 종별로는 원동기 면허는 70대가 30.2%, 2종 소형은 20대가 20.2%, 50대가 1,812명으로 19.3%로 났음, 운전면허 취득자는 총 53,390명으로 원동기장치자전거 24,377명, 2종 소형은 29,013명으로 나타남. 면허종별 취득 연령대는 원동기장치자전거는 10대가, 2종 소형의 경우 30대 취득자가 많은 것으로 나타남

나) 이륜자동차 관련 교통사고 현황

(1) 일반현황

○ 2014년 총11,758건의 이륜자동차 교통사고가 발생했으며 이로 인해 392명이 사망하였음

○ 최근 5년 평균 교통사고에서 7.7%를 차지하고 있으며 평균 사망자 수는 13%를 차지하고 있으며 치사율은 3.9%임

○ 규모별로는 소형이륜자동차(50cc초과～100cc이하)가 39.1%로 가장 많은 교통사고가 발생한 것으로 나타났으며 사망자수는 경형(50cc미만)에서 가장 많은 것으로 나타남

(2) 인적측면

○ 연령대별 무면허 교통사고는 20세 이하가 31.7%, 61세 이상 27.8% 순이며 사망자수 점유율은 61세 이상이 43.6%로 가장 높음

○ 이륜자동차 교통사고는 20대 이하와 60대에서 가장 많은 사고 비중을 차지하고 있음

○ 법규위반별 교통사고는 50% 이상이 안전운전불이행이며 연령대별 법규위반 사고는 20세 이하는 신호위반이 21.8%를 차지하고 있으며 61대 이상에서는 교차로에서 사고가 증가하는 것으로 나타남. 이는 운전자 연령에 따라 운전특성의 차이를 유추해 볼 수 있음

(3) 상황적 측면

○ 시간대별 이륜차 교통사고는 18～20시(15.25%), 20～22시(12.86%), 16～18시(12.76%) 순으로 나타났음

○ 도로별로는 단일로가 51.7%, 교차로가 45.2% 발생 하였으며 도로형태별로는 단일로의 횡단보도와 교차로 내에서 사가 발생이 많음

○ 사고 유형별로는 차대차 사고가 가장 많으며 측면직각 충돌사고 발생건수와 사망자수가 가장 많으며 치사율은 차량단독사고에서 가장 높으며 차대차 사고는 정면충돌의 사고에서 가장 많은 것으로 나타남

다) 교통안전교육 현황

(1) 학교교통안전교육

○ 국내 학교교통안전교육은 아동복지법을 근거로 학교에서 2개월에 1회 이상 연간 10시간 이상의 교육을 시행하도록 하고 있으며 이륜자동차 관련 내용은 중·고등학교 과정에 포함하고 있음

○ 2014년 국가안전관리 기본계획을 수립하였으며 5대 전략중의 하나로 생활 속의 안전문화를 확산하고자 생애주기별 맞춤형 국민안전교육 강화 지침을 제시하고 이를 위한 기반을 구축하기 위해 국민안전교육진흥기본법을 제정 2017년 5월 30일부터 시행

(2) 운전면허 취득 전

○ 운전면허시험장을 통해 면허 취득을 하는 경우 1시간의 시청각 교육을 이수해야 하며 2015년 전국 26개의 시험장을 통해 총18,355명이 이수하였으며 주요 내용은 균형감각, 보호장구, 사각임

○ 운전전문학원 안전교육은 학과교육과 기능교육으로 구분되며 학과교육은 5시간으로 교육 내용은 1종과 2종 보통 면허의 안전교육과 동일함. 기능교육은 2종 소형은 10시간, 원동기는 8시간 이며 기능시험 코스 내용을 중심으로 구성되어 있음

(3) 운전면허 취득 후

○ 일반운전자 교통안전교육은 위반 행위로 인한 행정처분과 교육명령에 따라 법규위반자, 사고야기자, 음주운전자, 난폭운전자로 구분하여 도로교통공단에서 시행되고 있음

○ 운수종사자교육은 교통사고지수가 높은 운수업체 교통안전담당자 대상 교육으로 정부의 사업용 자동차 교통안전정책, 운수사업 관계 법령, 운수업체 교통안전실무 등에 대한 내용으로 교육을 시행하고 있음

○ 또한 화물운송, 여객운전, 택시 운전과 같은 사업용 차량 운전자들은 관련 법령을 근거로 화물자동차 운전자 보수교육, 여객운수업 종사자 신규 및 보수교육 그리고 수시교육을 이수하도록 하고 있음

4) 국외현황

가) 취득전 교통안전교육

○ 해외에서는 이륜자동차 운전면허와 관련 취득 전 교육을 의무화하는 국가도 있고, 정규교육을 이수한 경우 학과시험 또는 기능시험을 면제 해주는 국가도 있음

<표 3-2> 국가별 이륜자동차 교통안전교육

구분			유럽	일본	미국	호주
이륜차	의무교육	이륜	대다수 국가가 의무화 ※ 영국 등의 경우 사륜차 교육은 의무교육이 아니나 이륜차교육은 의무교육임	▪ 지정자동차교습소 교육이수율 : 95% ▪ 운전학원 교육 미이수자 - 이륜차: 6시간(이륜차 3시간, 응급구호 3시간) 의무교육 - 사륜차: 7시간 의무교육	청소년(18세 이하)이륜차안전재단이 개발·제공하는 초보운전자코스 또는 기타 정규교육 과정 이수의무 부과	▪ 의무교육 - 연습면허 단계 : 7시간 - 중간면허 단계 : 6시간
		사륜	의무화된 국가가 많음		청소년의 경우 학교 등에 개설된 교육(이론 30시간, 기능 6시간) 의수 의무	120시간 운전연습하여야 응시 가능
	교육과 운전면허시험		지정자동차교습소 교육이수시 기능시험 면제	교육이수시 시험 면제혜택은 없음	교육이수시 학과시험 또는 기능시험 면제	교육이수시 시험 면제혜택은 없음
모페드			▪ 학교교육과정 내에 포함하거나(독일, 프랑스) ▪ 이륜차와 동일한 교육 이수(영국)	기능시험 대신 3시간 교육실시	주별로 안전교육과정을 마련하고 있는 경우가 있음	연습면허 단계에서 7시간 의무교육

나) 취득후 교통안전교육

○ 유럽 일부 국가와 일본에서 시행하고 있는 운전면허 취득 후 교육은 일정기간 내 중대한 법규위반을 한 운전자를 대상으로 운전자의 잘못된 운전태도를 교정하고 있음

○ 영국은 운전면허시험에 합격한 날로부터 2년간의 관찰기간동안 벌점이 6점을 이상을 받게되는 중대한 위반을 한 경우 벌금 부과, 운전면허 취소, 재시험 등을 명령하고, 초보운전자를 대상으로 운전능력 향상을 위해 일정 시간의 운전교육을 이수한 사람에게 보험료 할인혜택을 주는 Pass Plus제도를 운영하고 있음

○ 독일은 2년간 임시면허 관찰기간을 두고 중대한 위반행위 및 경미한 위반행위로 나누어 관리하고, 법규위반자는 법규위반자를 위한 세미나 프로그램 또는 운전강사로부터 교정교육을 받도록 하고 음주운전자는 심리학자로부터 상담 또는 교육을 받아야함

○ 프랑스는 면허증을 취득 후 12점의 점수가 부여 교통위반 시 해당되는 일정 점수가 차감되는 행정처분을 받게 되며 점수 회복을 위해 교육을 받을 수 있는 제도가 있음

○ 일본은 운전면허를 취득한 날로부터 1년 이내의 운전자를 초보운전자로 보고 행정처분 합계점수 3점 이상(3점 위반 1회의 경우는 제외)의 교통위반, 교통사고를 일으키면 초보운전자 강습을 받아야함

5) 의견조사

가) 안전교육 전문가 의견조사

(1) 조사개요

○ 도로교통공단의 교통안전교육전문가 40명을 대상으로 설문을 통한 의견조사를 실시하였으며

조사내용은 현행 이륜자동차 교육프로그램, 이륜자동차 개발 방향의 적정성, 교육프로그램 이용 및 활용성에 대한 의견조사를 목적으로 시행하였음

(2) 조사결과

○ 현행 이륜자동차 안전교육의 충분성에 대해서는 '부족하다'는 응답이 80%이며, 응답자의 87.5%가 부족한 분야로 교통안전교육이라고 응답하였음

○ 필요한 교육 내용으로는 청소년은 사고원인 및 특성, 사고유형 및 사례, 도로교통법에 대한 이해 교통안전의식 개선 등 필요하며 영업용 운전자는 사고위험성, 이륜차 특성, 도로교통법 및 준법정신 등으로 응답하였음

○ 교육시행을 위한 교육프로그램이 충분한지에 대해서는 '부족하다'는 응답이 57.5%로 나타났으며 교육대상자별 교육프로그램 필요성에 대해서는 청소년의 경우 '매우 필요하다'는 응답이 90%, 고령운전자는 82.5%, 영업용은 92.5% 숙련 운전자는 62.5%로 응답하였음

○ 교육운영 측면에서 교육운영시간은 평균 1.9시간에서 최저 1간 최대 3시간으로 나타났으며 필요한 강의용 자료는 교재+지침서+보조자료가 61.5%로 나타남

나) 전문가 포커스 그룹 인터뷰

(1) 조사개요

○ 전문가 FGI는 교통안전분야, 이륜자동차교육 전문가, 교육교재 집필 및 기획 경험 등을 고려하여 내·외부 각 4명 구성하여 시행하였으며 조사내용은 교육내용, 교육방법 및 운영 등임

(2) 조사결과

<표 3-3> 외부전문가 의견조사

구분	외부	외부
교육내용 구성	○ 이동수단에 대한 이해와 운전자에게 필요한 교육내용으로 구성이 요구됨 - 실제 교통사고의 위험성을 반영한 교육내용 필요 - (고령자) 외부환경에 대한 이해, 신체변화, 방어운전, 보호장구 등 필요한 교육 내용 전반을 다루되 특별한 사례 제시를 통해 안전운전의 기본요소를 포함할 수 있어야 함 - 현재 교육내용으로 구성되어 있지 않은 교육내용들 중 사고가 많이 발생되거나 치사율이 높은 유형 포함 - (영업용) 사례 중심으로 교육을 운영하되 운전정보를 제공할 수 있어야 하며 영업용이라는 특성상 시간의 촉박함에 기인하는 불법행동과 운전습관의 위험요소들을 교육내용으로 구성하여 제시 될 수 있어야 함	○ 이륜자동차 이용자들의 특성과 교육시간 등을 고려해 핵심적인 내용으로 구성되어야 함 - 교육 니즈를 이끌어 낼 수 있는 내용을 구성해야 교육의 만족도를 높일 수 있음 - 이륜자동차 운전자들에게 필요한 법규 및 불법사항에 대한 명확한 교육내용이 필요 - 교통 환경에서 다양한 수단과 이용자가 있다는 것을 이해하고 서로 공존 할 수 있는 방법에 대해 교육이 필요할 것으로 판단됨
교육방법 및 운영측면	○ 교육방법과 운영측면에서 교육대상자의 동기가 충분히 유지될 수 있는 상태의 것이 요구됨 - 직접적인 손해와 관련하여 접근 할 수 있도록 하고 사례와 스토리 중심의 교육내용이 동기가 유지되기 좋음 - 긍정적인 방향의 학습자료 제시가 효과적이며, 실질적인 관심을 가질 만한 콘텐츠 구성이 요구됨 - 사례와 스토리 제시 할 수 있도록 해야 함 - 돌발상황 등에 대한 제시로 운전자 스스로 능숙하다고 생각했지만 간과하고 있는 운전방법과 정보를 제시하면 효과적임 - 교육대상자 별로 특성이 있음 고령자의 경우는 인정받으려는 욕구가 있어 교육 중에도 요구되는 경우가 있음, 직업운전자의 경우는 운전경험이 많기 때문에 경험에 의해 본인의 운전 실력을 과신하는 경우가 있으므로 이러한 특성을 긍정적인 방향으로 이끌 수 있는 교육구성이 필요함	○ 교육대상자의 특성을 고려하여 교육운영 및 교육자료가 개발 되어야 함 - 대상자의 수강목적이 명확하지 않을 수 있으므로 교육프로그램 개발 과정에서 이를 명확히 하고 전달 할 수 있어야 함 - 교육대상자들도 이미 바람직한 운전자에 대한 이해는 하고 있으나 현실적으로 실천하지 못한 상황임 교통안전교육을 통해 자신의 이미지를 계획 할 수 있도록 해야 함 - 교육운영 측면에서 강사가 탄력적으로 활용이 가능한 자료로 개발 되어야 할 것임 - 내용적 측면에서 다양하게 다루되 필요에 따라서 선택해 사용 할 수 있는 교육자료가 요청되며, 교육대상자(학습자)에게는 안전운전 가이드가 될 수 있는 자료가 요구됨

다) 운전면허 응시자

(1) 조사개요

○ 2016년 10월 21～22일 장내기능시험 응시생 69명을 대상으로 의견조사를 시행하였음. 이륜자동차 운전교육에 대한 경험과 만족도 제도개선의 방향 의견조사를 목적으로 하였음

(2) 조사결과

① 교육경험

○ 교육경험과 방법에 대해서는 교육 경험이 없는 경우가 49.3%, 가족 친구 등 에게 교육을 받은 사람이 34.8%, 자동차 운전학원을 통해 교육을 받은 사람이 7.2%로 나타났음

○ 교육시간은 학과교육의 경우 최소 1시간～최대 6시간 이며 평균 2.0시간으로 나타남. 기능교육시간은 최소 1시간에서 최대 20시간 평균 4.5시간으로 나타남

○ 학과교육시간의 충분성에 대한 질문에는 '보통'이 47.1%, '충분하다'는 응답이 32.4%로 나타남. 기능교육시간 충분성에 대해는 '보통이다' 와 '충분하다'는 응답이 29.4%, '부족하다'는 응답이 20.6%로 나타났으며 교육방법과 내용에 대한 만족도는 '만족했다'와 '보통이다'가 각 40%를 나타났음

② 현행 운전면허 시험장 교육

○ 운전면허시험장 안전교육 이수 여부 질문에는 56.5%가 이수하였다고 응답하였음. 교육이 도움이 되는지에 묻는 질문에는 '도움이 된다'가 51.3%이며, 내용측면에서는 38.5%가 '이륜자동차 균형잡기', '안전모 착용'과 '사각지대'가 각 '30.8%'로 나타남. 교육 시간과 내용의 충분성을 묻는 질문에는 '보통이다' 응답이 44.4%, '충분하다'라는 응답이 52.8%로 나타남

(3) 교육제도개선

① 제도개선 방향 의견

○ 이륜자동차 교육제도개선의 기본 방향 의견으로 이륜자동차 운행 특성상 안전교육 강화가 필요성을 묻는 질문에는 '보통이다' 46.4%, '그렇다' 42.0% 나타났으며 '그렇지 않다'라 10.1%임

○ 청소년과 고령층의 이용자가 많다는 것을 고려해 안전교육을 강화 하는 것에 대한 의견에는 '보통이다'가 46.4%, '그렇다'가 39.1% 순으로 나타남

○ 이륜자동차는 차가 작고 운전하기 쉽기 때문에 안전교육 필요성이 적은지에 대한 질문에는 '보통이다' 33.3% '그렇지않다'가 50.7% '전혀 그렇지않다'라는 의견이 14.5%로 나타남

② 안전교육 개선 의견

○ 현행 교육시간 확대 의견에 대해서는 '보통이다'가 39.1% '그렇지 않다'가 40.6%, '그렇다'가 18.8%로 나타남

○ 교육 시기에 대한 질문은 이륜자동차 운전 경험을 한 후에 교육이 '보통이다'가 43.5%, '그렇다'가 37.7%이며 '그렇지 않다'가 13.0%로 나타났음

○ 청소년이나 고령자의 교육 강화에 대해 묻는 질문에는 '보통이다'가 31.9%, '그렇다'가 47.8%, '그렇지 않다'가 15.9%로 나타남

○ 교육이수 시 인센티브 제공에 대한 의견은 '그렇다'가 응답이 68.1%,'보통'이라는 응답이 26.1%, '그렇지 않다'라는 응답이 1.4%로 나타남

6) 이륜자동차 교육제도 개선 방안

가) 운전면허 취득 단계에서 교통안전교육

○ 현재 운전면허 취득 단계에서 이륜자동차 운전자 교통안전교육이 부족한 것은 현실임. 이륜자동차 교통사고 현황을 보면 20세 이하의 청소년들의 사고 비중 높으며 이는 교통안전교육 기회가 부족하고 무면허로 운전하는 등 운전에 대한 기초지식이 없는 상태에서의 운전행위가 반영된 결과로 판단되므로 운전면허 취득 과정에서 교육이 개선될 필요가 있음

○ 청소년의 대상 사고예방을 위해 실효성 있는 교통안전교육 제도를 운영을 위해 운전면허 취득 시 안전교육을 강화함으로써 운전자로서 체계적인 교육을 받을 수 있도록 제도화 하는 것이 현실적이 대안이 될 수 있음

○ 교육적 측면에서도 운전자로서 시작 단계에서 교통안전교육은 운전자로서의 역할과 안전운전 습관 형성에 영향을 줄 수 있으므로 취득 과정에서 교통안전교육을 체계적으로 받을 수 있도록 하는 것은 매우 중요함

○ 따라서 현행과 같이 운전면허 취득 과정에서 학과시험 전 의무교육으로 교통안전교육을 받을 수 있도록 하되 교육시간과 내용 측면에서 강화하여 시행하는 것을 제한하였음

<표 3-4> 운전면허 취득전 교통안전교육 개선안

현행				개선(안)			
교육과목	교육내용	교육 방법	교육 시간	교육과목	교육내용	교육 방법	교육 시간
(1) 균형감각	▪ 올바른자세 ▪ 균형감각 ▪ 안전하게 정지하는 방법 ▪ 기어변경방법 ▪ 회전 ▪ 도로상황별 안전운전 ▪ 균형을 방해하는 상황 대처법	시청각	50분	(1) 이륜자동차운전의 기초	▪ 균형감각 ▪ 보호장구 ▪ 사각	시청각	50분
(2) 보호장구	▪ 안전모 ▪ 보호장구의 소개 ▪ 라이딩을 위한 복장			(2) 교통사고 사례로 배우는 안전운전 및 위험 예측	▪ 이륜자동차 교통사고 현황 및 특징 ▪ 주요사고사례 및 위험예측	토론 및 강의	50분
(3) 사각	▪ 사각지대 실험 전조등 ▪ 눈에 띄게 하는 운행방법 ▪ 돌발상황 ▪ 좌우 공간 확보 ▪ 교차로 정지선 ▪ 교차로 회전			(3) 이륜자동차 운전자가 알아야 할 법령	▪ 이륜자동차 운전자가 알아야 할 기초법령 ▪ 교통사고 현장에서의 대처 요령 ▪ 응급조치		50분

나) 고령자 교통안전교육

○ 고령운전자 교통안전교육의 경우 취득 단계에서 특정 연령 이상을 별도로 교육 받도록 하는 것은 교육운영방식 효율성 문제와 해당 연령층에 대한 저항이나 차별의 문제가 따를 수 있음

○ 따라서 고령운전자는 교통안전교육 기회를 제공하되 의무교육 시행보다 평생교육 차원에서 교통안전교육을 접근할 필요가 있음 즉 교육이 필요한 경우 자유롭게 교육을 받을 수 있도록 교육기회가 제공되어야 할 것임

○ 교육내용과 구성 측면에서는 전문가 의견 조사를 반영하여 고령자의 특성과 이해, 상황별 운전 특성 및 방법, 이륜자동차의 특성을 교육내용으로 구성하고 교육시간은 총100분으로 하였음

<표 3-5> 고령운전자 교육안

교육과목	교육내용	교육방법	시간(분)
(1) 이륜자동차 이용자로서 고령운전자	▪ 신체적 변화의 이해 – 노화에 따른 신체적 변화와 건강한 운전 ▪ 이륜자동차 운전자로서 기초 준비사항 – 운전면허 취득 절차 및 이륜자동차의 특성 – 보호장구의 중요성	자가 진단 및 강의	20
(2) 교통사고 사례로 배우는 안전운전 방법	▪ 도로환경에 따른 사고유형 – 도로유형에 따른 위험 요인 찾기와 안전운전 방법 – 기상상태와 노면상태에 따른 위험요인 찾기와 안전운전 방법	사례 발표 및 강의	30
(3) 도로교통법규 이해하기	▪ 운전자가 알아야할 교통법규 – 신호의미 – 중앙선 침범 – 음주운전		30
(4) 교통사고 발생 시 조치	▪ 교통사고 현장에서의 대처요령 ▪ 응급처치	강의	20

다) 택배 및 배달 운수업 종사자 교육

○ 화물 운수업이나 여객 운수업의 경우에는 해당 직종 종사를 위한 자격을 취득하고 직무교육의 형태로 신규취업자 또는 위법 행위의 수준에 따라서 교통안전교육을 이수하도록 하고 있음

○ 그러나 이륜자동차를 이용한 운수업 종사자들에게는 직무형태가 유사함에도 불구하고 자격관리나 안전교육제도가 미비한 상황이며 제도적 장치가 있다고 하더라도 이륜자동차 이용 운수업의 특성상 해당사업종사자에 대한 관리책임이 없어 제도운영이 어려움 때문에 이들에 대한 교육제도를 신설하여 운영하되 단계적으로 접근할 필요가 있음

○ 단기적 방안에서는 배달 서비스를 수행하는 사업체의 영업주가 안전교육을 이수한 운전자를 고용하도록 하고 중장기적으로 교육 대상자를 확대하기 위해서는 개별적으로 퀵서비스 및 배달업에 종사하는 자들을 대상으로 교육의무를 확대할 필요가 있음

<표 3-6> 택배 및 배달 운수종사자 교통안전교육 안

교육과목	교육내용	교육방법	시간(분)
(1) 이륜자동차를 이용한 직업운전의 기초	▪ 직업운전의 이해 사회적 역할	강의	30
(2) 교통사고 유형 탐구와 안전운전 방법	▪ 법규위반에 따른 교통사고 유형 탐구 ▪ 도로환경 변화에 따른 교통사고 유형 탐구 ▪ 위험 예측 및 방어운전	발표 및 토론	50
(3) 사고예방을 위한 운전자 주의사항	▪ 운전자 요인에 따른 사고 유형 및 안전운전 방법 ▪ 이륜자동차에 대한 이해	발표 및 토론	40
(4) 도로이용관련 기초 지식과 도로 교통환경의 이해	▪ 도로이용자들에 대한 정보와 도로 공유의 중요성 ▪ 도로이용관련 기초지식	강의	30

7) 교육프로그램 개발

가) 교육프로그램 거시설계안

(1) 과정개발 방향 도출

○ 교육 대상자 별 교육목표를 안전에 대한 공감과 안전운전의 실천 모두 높은 수준으로 설정하고 실제 교육 대상자와 교육목표 사이의 차이를 극복할 수 있는 방향으로 전략을 수립하였음

<표 3-7> 교육과정의 개발 방향

현황분석	[방향] 긍정적 측면의 안전운전 가이드		[특성] 대상과 내용의 특성	
	- 방어운전 기반 긍정적 요인 제시 - 위험상황 기반의 안전운전 가이드 제시		- (공통) 성인대상 - (공통) 안전운전 가이드 Point - (차별) 고령자와 직업운전자로 안전에 대한 인식과 신체적 차이	
↓				
핵심 키워드	안전운전	방어운전	위험상황	돌발상황
	고령자	직업 운전자	신체특성	교통사고
	안전한 행복	법규준수	생계유지	사회인정
↓				
과정개발 컨셉	행복을 위한 이륜차 안전운전, 나로부터!			
	직업운전자		고령자	
	- 현재와 미래의 생계유지 수단 - 안전운전을 통한 행복한 미래설계		- 현재의 편리함을 더하는 교통수단 - 안전운전을 통한 고령자로서의 사회적 지위 유지	
	직업운전자 미래를 밝혀주는 행복 안전운전 생계 유지 / 운행 여건 / 위험 상황 / 법규 준수 안정적인 생계유지를 위한 이용		고령자 현재를 빛나게하는 행복 안전운전 신체 특성 / 사회 인정 / 사회 인정 / 법규 준수 편리한 이동 수단으로 이용	

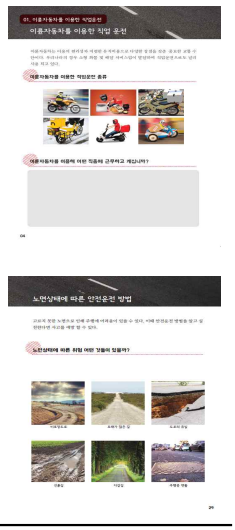
나) 사업용 운전자 교육프로그램 미시설계안

(1) 학습위계도

○ '도입 - 안전운전 필요성 공감 - 안전운전 가이드 - 나의안전체크 - 마무리'의 단계에 따라 '현재를 빛나게 하는 행복 안전운전'을 달성하기 위한 하위 활동들을 제시함

행복을 위한 이륜자동차 안전운전, 나로부터! - 미래를 밝혀 주는 행복 안전운전 -				
Flow	모듈 목표	Lesson 목표		
도입	이륜차를 이용하는 직업운전자로서 안전운전 교육에 기대감을 가질 수 있다.	아이스브레이킹을 통하여 교육의 원활한 분위기를 조성 할 수 있다.	⇨ 학습 내용 소개를 통해 안전교육 학습에 기대감을 갖을 수 있다.	
⇩				
안전운전 필요성 공감	이륜차를 이용하는 직업운전자로서 안전운전의 필요성을 공감하고, 변화를 다짐할 수 있다.	이륜자동차를 이용한 직업운전의 어려움과 안전에 취약한 환경을 공감할 수 있다.	⇨ 생계로서 운전을 하고 있는 자신의 모습에 비춰 앞으로 안전운행으로 행복한 자신의 모습을 공감할 수 있다.	⇨ 지금 현재 자신의 모습을 다시 한 번 돌아보고, 나와 가족을 위한 안전운전의 필요성을 공감할 수 있다.
⇩				
안전운전 가이드	이륜차를 이용하는 직업운전자로서 상황별에 맞는 안전운전 방법을 습득할 수 있다.	운전 중 돌발적인 아찔한 상황을 공감하고, 안전운행 방법을 습득할 수 있다.	⇨ 자신을 보호할 수 있는 방어운전 방법을 운행 상황별로 습득할 수 있다.	⇨ 이해관계자의 관점을 이해하고, 상황별 안전운전 방법을 습득할 수 있다.
⇩				
나의안전 체크	행복한 운전을 위한 나의 안전 수준을 점검할 수 있다.	행복한 운전을 위한 자기 현재 상황을 점검할 수 있다.		
⇩				
마무리	안전운전의 중요성을 다시 공감하고, 안전운전을 다짐 할 수 있다.	안전운전의 중요성을 재인식하고, 변화를 위한 다짐하고 실천 할 수 있다.		

(2) 주요 내용과 교재 사례

모듈	주요내용	교재예시
공감 -필요성-	01. 이륜자동차를 이용한 직업운전	
	> 제시방법: 직업운전 상황 사례 직업운전자가 공감 가능한 상황별 경험 공유	
	02. 이륜자동차 교통사고와 차량 운행 특성 1) 이륜자동차의 교통사고 특성 2) 이륜자동차 일곱 가지 운행 특성	
	> 제시방법: 이륜자동차의 운행 상 위험요소적 특성 제시, 사고통계 제시	
가이드 -안전운전-	03. 사례를 통해 배우는 안전운전 방법 1) 교통사고, 왜? 2) 사례로 알아보는 안전운전 방법 3) 도로의 공유	
	> 제시방법: 아찔 상황에 대한 경험공유 상황 대처법 제시, 관련 사고 사례, 유사 상황의 제시 및 공유	
	04. 주의를 기울여야하는 '위험상황'	
	> 제시방법: 위험 상황에 대한 대처법 제시, 경험 및 대처에 대한 질문, 관련 사고 사례 제시	
체크 -나의안전 상태-	05. 이륜자동차 안전 가이드	
	> 제시방법: 자가점검, 안전 가이드 제시	

다) 고령운전자 이륜자동차 교육 미시설계안

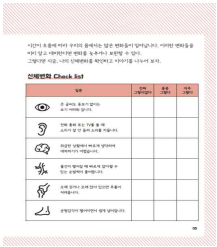
(1) 학습위계도

○ '도입 - 안전운전 필요성 공감 - 안전운전 가이드 - 나의안전체크 - 마무리'의 단계에 따라 '현재를 빛나게 하는 행복 안전운전'을 달성하기 위한 하위 활동 제시

행복을 위한 이륜자동차 안전운전, 나로부터!
- 현재를 빛나게 하는 행복 안전운전 -

Flow	모듈 목표	Lesson 목표		
도입	이륜차를 이용하는 고령운전자로서 안전운전 교육에 기대감을 가질 수 있다.	아이스브레이킹을 통하여 교육의 원활한 분위기를 조성할 수 있다.	⇨ 학습 내용 소개를 통해 안전교육 학습에 기대감을 가질 수 있다.	
⇩				
안전운전 필요성 공감	이륜차를 이용하는 고령운전자로서 안전운전의 필요성을 공감하고, 변화를 다짐할 수 있다.	고령자로서 지금까지 걸어온 길과 사회적 지위를 고려하여 인정에 대한 욕구를 공감할 수 있다. (행동의 영향)	⇨ 과거와 현재의 모습을 비교하면서, 신체적 변화에 대한 내용을 공감할 수 있다.	⇨ 지금 현재 자신의 모습을 다시 한 번 바라보며, 안전운전에 대한 필요성을 공감할 수 있다.
⇩				
안전운전 가이드	이륜차를 이용하는 고령전자로서 상황별에 맞는 안전운전 방법을 습득할 수 있다.	신체변화 때문에 운전 중 겪어본 아찔한 상황을 공감하고, 안전운행 방법을 습득 할 수 있다.	⇨ 자신을 보호할 수 있는 방어운전 방법을 운행 상황별로 습득할 수 있다.	⇨ 사회적 지위(품격) 유지를 위한 안전운전 방법을 습득 할 수 있다.
⇩				
나의안전 체크	행복한 운전을 위한 나의 안전 수준을 점검할 수 있다.	행복한 운전을 위한 자기 현재 상황을 점검할 수 있다.		
⇩				
마무리	안전운전의 중요성을 다시 공감하고, 안전운전을 다짐할 수 있다.	안전운전의 중요성을 재인식하고, 변화를 위한 다짐할 수 있다.		

(2) 주요 내용과 교재 예시

모듈	주요내용	교재예시
공감 -필요성-	01. 운전자로서 고령자의 신체변화 1) 오늘날의 고령자 2) 신체변화 check list 3) 이륜자동차 운전자로서의 고령자	
	> 제시방법: 공감을 위함 사례 제시, 자가 체크리스트	
	02. 이륜자동차 교통사고와 차량 운행 특성 1) 이륜자동차의 교통사고 특성 2) 이륜자동차 일곱 가지 운행 특성	
	> 제시방법: 사고통계 및 이륜차의 운행 상 위험요소적 특성 제시	
가이드 -안전운전-	03. 사례를 통해 배우는 안전운전 방법 1) 교통사고 원인 2) 사례를 통해 배우는 안전운전방법	
	> 제시방법: 위험 상황 및 경험, 대처 방법 제시	
	04. 주의를 기울여야 하는 '위험상황' 1) 이상기후 시 안전운전 방법 2) 노면상태에 따른 안전운전 방법 3) 도로진입 및 합류상황 4) 사륜 오토바이 이용 상황	
	> 제시방법: 위험 상황 및 경험 공유, 위험 상황대처 방법 제시, 사고 사례 제시, 사고 시 대응 방안 제시	
체크 -나의안전 상태-	05. 이륜차 안전 가이드	
	> 제시방법: 자가점검, 안전가이드	
	06. 이륜자동차 운전자가 알아야 할 도로교통법규	
	> 제시방법: 사례제시, 법규설명	

3-2. 이륜자동차 안전문화 개선을 위한 홍보방안 연구

1) 연구배경 및 목적

○ 이륜자동차 이용 증대에 따라서 이용자가 증가에 따라 도로 공유자로서 안전하게 이용할 수 있는 안전의식 확산을 위한 홍보방안을 개발하고자 함

○ 연구내용 및 방법은 국내외 교통안전 홍보 현황 조사 및 분석, 요구분석 개발 방향 정립 및 홍보안 개발을 하고자 함

2) 이론적 검토

가) 이론적용 검토

○ 교통안전분야의 모빌리티 매니지먼트를 위한 커뮤니케이션 기법은 의뢰 법, 어드바이스 법, 행동플랜법, 피드백법이 있으며 일반적으로는 하나의 기법을 적용하는 것이 아니라 여러 가지 방법을 조합하여 시행하고 있으며 이를 반영한 수단이 뉴스레터, 매스미디어 활용 등 홍보 정책임

나) 선행 정책 검토

○ 홍보정책은 사고 감소의 효과가 있음은 선행 연구에서도 검증된바 있으나 지근까지는 홍보 수용자의 입장에서 시행되지 못한 것이 현실임

○ 따라서 향후 개발될 홍보 정책은 홍보 대상자에 대한 특성을 반영하여 개발되어야 할 것임. 특히 홍보는 메시지 전달 방식 수용도를 고려한 매체 선정, 홍보프레임 개발이 전략적으로 제시되었을 때 효과적일 수 있음

3) 홍보현황

가) 국내현황

○ 국가 교통안전계획으로 「교통사고 사상자 줄이기」, 「국가교통안전 기본계획」에 근거하여 정부부처를 중심으로 민·관 협업을 통한 교통안전 홍보 정책이 시행하고 있음

<표 3-7> 국토교통부 홍보현황 (2016)

구 분	내 용
TV·SNS 캠페인 홍보 (공익광고,기획보도)	▪ 기획취재 지원을 통한 교통안전 홍보 ▪ 인기프로그램·SNS 등 활용한 교통안전 홍보 : '교통안전송', '좌석 안전띠착용' SNS 릴레이 캠페인 ▪ 언론사 협업을 통한 캠페인 영상 표출
국민 참여 이벤트	▪ 2016 어린이 창작 음악축제 개최- MBN 히어로 콘서트 개최
라디오 캠페인 홍보	▪ 교통안전을 주제로 캠페인 방송 실시 *국토부장관, 연예인 등이 전달하는 교통안전체험담 방송, 교통안전 1분 토크 등
신문매체 홍보	▪ 교통안전 관련 기획보도 ▪ 사업용 차량 교통안전 강화책, 미취학 어린이 교통안전인증제 시범도입 보도

자료: 2017년도 교통안전연차보고서, 국토교통부, 2017

○ 이륜자동차 안전과 관련한 교통안전 홍보 정책은 유관기관과 지역 경찰서를 중심으로 이루어지고 있음

○ 주요 대상은 일반 이륜자동차 이용자, 배달업 종사자를 대상으로 하고 있음

○ 홍보 방법으로 캠페인을 활용하고 메시지 전달은 설치물 또는 자료배포 등이 활용되고 있으며 주요 내용으로는 도로교통법이 규정하고 있는 이륜자동차 이용자들의 위법 운전에 대한 안내 등을 주제로 하고 있음

<표 3-8> 국토교통부 홍보현황 (2016)

구분	도로교통공단	지역별 경찰서	울산지방경찰청	안전보건공단
홍보명	이륜차 교통안전문화 조성	이륜차 교통사고 예방	이륜차 교통안전 캠페인	배달 사고 예방 홍보
방법	캠페인	캠페인	캠페인	캠페인
목적	이륜차 교통안전문화 조성을 통한 안전한 문화 정착	이륜차 교통사망사고를 예방	이륜차 교통질서 확립	이륜차 배달종사자의 안전한 배달문화 정착
내용	▪ 슬로건 : '이륜차 인도주행 NO!, 안전거리 YES!', '빨리빨리 문화를 조심조심·천천히' ▪ 현수막게시, 피켓홍보, 전단지 배부 등	▪ 일산서부경찰서 : 연예인 초빙 홍보영상 제작 ▪ 인천남동경찰서 : 안전거리 확보 반사지 스티커 부착 홍보활동 등 다수	▪ 이륜차 운전자 대상으로 안전모 미착용, 인도주행, 공동위험행위 금지 등 교통법규준수 홍보·교육을 진행 ▪ 야간 시인성 확보 야광 스프레이를 이륜차 측후방에 도포	▪ 차용 안전모, 이륜차 안전배달가이드 등을 사업주에게 직접 전달 ▪ 배달근로자에 대한 안전모 지급의무 및 탑승제한 의무 신설에 대해서도 적극 홍보
특징 /비고	▪ 캠페인 외 영상, 교육 등 교통안전문화 조성을 위한 다양한 활동 시행 중	▪ 주로 범법행위로 인한 사고를 예방하기 위한 단속, 교육, 홍보 진행	-	▪ 배달업자에 한정된 홍보 활동

나) 보도자료분석

○ 보도자료분석은 온라인 매체를 통해 노출된 기사, 보도의 내용, 기자주제, 포털사이트키워드 분석의 방법을 활용하여 분석하였음

○ 온라인 매체 등을 통해 노출된 이륜차를 키워드로 기사보도 프레임 분석 결과 이륜차 교통안전과 관련한 기관 활동을 알리는 형식의 기사들이 주를 이루고 있으며 이는 언론매체를 통한 교기관의 홍보가 노출되는 형식이 주를 이룬다고 할 수 있음

○ 따라서 이륜자동차를 이용하는 이용자들의 직접 수용할 수 있는 정보를 제공하고 참여를 유도하는 보도 방식의 전환이 필요하다고 할 수 있음

○ 또한 이륜차 교통안전을 키워드로 검색된 총 622건의 기사를 분석한 결과 374건의 기사의 주제가 이륜차 캠페인 관련 뉴스였으며 동일한 기사 형식으로 보도되고 있었음 뒤를 이어서 160건의 뉴스에서 관련 정책 뒤를 이어 성과 교육 등과 관련한 주제를 가지고 보도되고 있음

○ 포털사이트와 SNS, 포털사이트 키워드 검색을 통해서 분석한 결과 이륜차와 관련한 관심이 낮고 이륜자동차 이용과 관련한 실용적인 질문들을 찾아보기가 힘든 상황이었음

다) 해외현황

○ 국·내외 교통안전 홍보 정책 사례를 보면 정부가 주관하고 유관기관등과 협업하여 시행하고 있다는 점에서 추진체계가 유사하고 할 수 있음 또한 홍보수단 선택에서 있어서도 TV광고, 포스터, 리플릿 등을 활용 하는 점에 있어서는 국내 교통안전 홍보와 같은 형태로 시행하고 있음

○ 그러나 해외 사례의 경우 홍보주제선정 방식, 홍보정책의 정보제공방법과 관리 측면에서는 다른 특징을 가지고 있음

○ 영국의 경우 홍보정책 주제 선정에 있어 사망자가 많은 곳과 국가적인 발안제로부터 가장 공익이 될 만한 것을 고려해 선정하여 시행하고 있으며 매해 설문조사를 통해 이용자들이 가장 효율적으로 접근할 수 있는 방법을 선택하는 등 이용자들의 의견을 반영하는 것이 특징임

○ 미국의 경우 연방정부에서 시행하는 교통안전문화 정책을 시범운영 후 평가결과에 따라서 확대하는 방식으로 시행하고 있으며 연간계획을 수립하여 시행하고 있음 또한 홈페이지를 통해 보든 정보를 제공하고 있으며 최근에는 온라인 영상 사이트를 활용해 홍보메세지의 접근성을 높이고 있음

○ 일본의 경우도 우리와 유사한 형태로 홍보정책을 시행하고 있는데 최근에는 운전자의 내적심리를 활용한 메시지 전달 방식을 사용하고 있으며 상징성이 있는 색, 홍보물을 이용하여 메시지의 의미를 연상하고 실천 할 수 있도록 하고 있음

○ 최근 스마트폰 어플리케이션을 활용하여 자발적인 평가를 통해 운전습관을 개선할 수 있는 기회를 제공하고 있음

<표 3-9> 주요 이륜자동차 홍보 현황

구분	영 국	미 국	일 본
추진체계	교통부와 공공단체들의 협업을 통해 교통안전 정책을 시행	교통부 산하기관인 (NHTSA)을 중심으로 시행	중앙 교통안전대책회의가 주관이 되어 다양한 기관이 참여
사례	Think! 캠페인	Distracted Driving	스마트 드라이버
특성	▪ 캠페인의 우선순위 선정방법은 「Road User Safety Division」 안에서 공무원들과 교통부 캠페인부서 팀들과 함께 정해짐 ▪ 슬로건, 동영상, 음성자료, 포스터, TV광고로는 약물 및 음주, 음주운전, 피로, 휴대폰 사용, 이륜자동차 운전, 안전띠 착용 등의 동영상 자료를 제공	▪ www.distraction.gov를 운영 주의산만 운전에 대한 다양한 정보를 얻을 수 있도록 도와주는 기능을 수행하였음 ▪ 뉴스, 통계, 법령 등 다양한 정보를 제공하고 지속적으로 정보를 업데이트하여 제공 할 수 있도록 하였음	▪ '사고를 내고 싶지 않다'라고 하는 운전자의 내적 심리를 활용하여 운전자간의 배려를 통해 사고를 경감하는 것이 목적으로 시행하고 있음 ▪ 캠페인의 로고도 이런 의미를 반영하고 있으며, 상징성이 있는 색과 홍보물을 이용하고 있음

4) 요구분석

○ 홍보전략 도출을 위해 교통안전홍보분야 전문가와 실제 이륜자동차를 이용하고 있는 이용자를 대상으로 FGI를 통한 의견수렴을 통해 시사점을 도출하였음

○ FGI의 주요 내용으로는 이륜자동차 안전에 대해 인식하는 정도, 교육이나 교통안전 홍보의 경험, 정보획득 방법, 사고 경험 및 문제점, 홍보방안 수립 시 요구사항 등에 대해서 인터뷰 의견수렴을 하였으며 주요 결과는 아래 표와 같음

<표 3-10> 요구분석 주요 결과

구분	전문가	이용자
인식	안전인식 정도 미흡	▪ 인식보다 실제적으로 사고율이 높지 않음 ▪ 자동차면허로 오토바이를 운전하는 경우 실제 별도 이륜차 안전교육 미진행
현황	▪ 안전보건공단에서 이륜차 안전관련 활동 매년 진행, 특성화고등학교 재학생 대상 이륜자동차 안전운전 교육 진행, 안전보건공단 주최 체험형 안전교육장(VR 활용_사고체험, 운전체험) 개발 진행중	▪ (전원) 별도 안전수칙/운행방법에 대한 정규교육 경험 無(** 구입 시 구입업체에서 간단한 위험 안내[EX. 방지턱 조심 등])
요구	▪ 현재 도로교통공단 자료의 방향 적합 ▪ 청소년과 대학생(* 대학생을 성인에 포함) 구분하여 홍보 필요 (* 청소년 운전자 특징: 잠재적 근로자, 이륜자동차 활용 아르바이트 多, 보험 악용 가능성 有, 운전 미숙) ▪ 젊은 층의 경우 조작법에 대한 영상, 행정적 정보(벌금 등) 제시 필요 ▪ 팸플릿 제작 이후 배포 방식 의견: ①배달대행업체, 프랜차이즈업체 배포, ②이륜자동차 판매업체 내 팸플릿 배치 요청 ▪ 팸플릿 이외 홍보방안: 야광스티커 (* 기업 규정에 따라 배달박스 외관에 스티커 부착 불가능성 有→협의 필요), ②QR코드 (접근성 좋은 웹사이트/웹툰 페이지 내 노출)	▪ 비 오는 날 페인트칠 된 도로(안전선 표시 등)가 미끄러워 이륜차 사고 다수 발생 ▪ 이륜차 면허 없이 자동차 면허증으로 일부 이륜차 운행 가능 (* 이륜차 운전 유의점 별도 안내 X) ▪ 교내 빙판길/낙엽길에서 이륜차 사고 다수 발생 ▪ 캠퍼스 내에서는 안전운전(서행 등)하는 편임 ▪ 캠퍼스 안은 도로교통법이 적용이 안되기 때문에 헬멧 미착용이나 역주행 등을 하는 경향 있음

5) 홍보전략 수립

○ 홍보전략 수립을 위해 분석내용을 바탕으로 홍보 커뮤니케이션 채널 불부합 현상, 관리되지 않는 홍보, 이륜차 정책 등에 대한 낮은 관심, 동일한 기사 프레임, 시행 지속력 부족 대상별 특성을 반영한 홍보전략 미흡 의 시사점을 도출하였음

○ 시사점 도축을 위해 세분화된 대상 타켓팅과 세부 홍보전략, 차별화된 보도 프레임 개발, one source multi delivery 채널 다양화, 긍정과 부정에 균형있는 정보제공, 기념일 등 이슈 연계 활동, 체감형 홍보 고려로 총 6가지 방향을 설정하였음



<그림 3-1> 주요 분석 결과 해결을 위한 홍보 방향

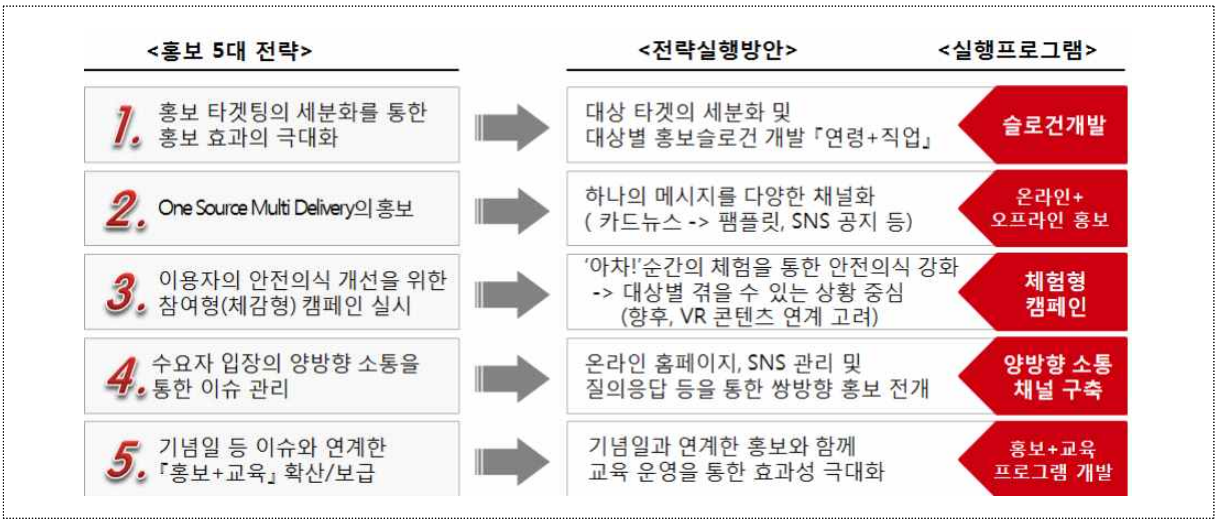
○ 도출된 홍보방향을 기반으로 5대 홍보전략을 구성하였음. 첫째 홍보타겟팅의 세분화를 통한 홍보효과 극대화, one source multi delivery 홍보, 이용자의 안전의식 개선을 위한 참여형 캠페인 시행, 수요자 입장에서 양방향 소통을 통한 이슈관리, 기념일 등 이슈와 연계한 홍보와 교육의 병행 확산 보급을 도출하였음

○ 전략실행 방안과 프로그램으로는 타켓을 세분화한 대상별 홍보 슬로건 개발로 이용자의 연령, 직업 등을 고려하고자 제안하였음

○ 다양한 채널을 통해서 홍보전략을 실행하기 위해 카드뉴스 방법을 제안 동일한 홍보 프레임으로 팸플렛, 소셜미디어 등 온오프라인을 포용하는 실행프로그램을 제안하였고 위험한 순간을 체험하여 대사자에 따라서 경험할 수 있도록 체험형 캠페인을 실행 프로그램으로 제안하였음. 이 때 향후 VR과 같은 체험형 툴을 통한 홍보전략을 고려해 볼 수 있음

○ 네 번째 전략으로 실행 방안으로 온라인 홈페이지 등을 활용한 질의응답형 쌍방향 홍보채널을 구축하여 정보제공의 즉시성을 확보 할 수 있도록 하는 것을 제안함

○ 마지막으로 기념일 등과 연계한 홍보와 함께 교통안전교육을 동시에 제공해 전략 효과성을 극대화 할 수 있음



<그림 3-2> 홍보 전략에 따른 실행 방안

6) 홍보안 개발

○ 본 연구에서 홍보의 대상은 이륜자동차 이용집단(청소년, 일반), 비이용집단으로 구분하여 전략을 도출 하고 홍보안을 개발하였으며 홍보물의 내용 구성은 현황 및 요구분석 결과 도출된 핵심 키워드 기반으로 방향을 설계하였음

<표 3-11> 이륜자동차 안전문화 개선을 위한 홍보안 개발 방향

<table>
<tr><td>현황분석</td><td>[방향] 긍정적 측면의 안전운전 가이드
- 안전운전 필요성 인식 및 공감 기반 긍정적 요인 제시
- 위험상황 기반의 안전운전 가이드</td><td colspan="3">[특성] 대상과 내용의 특성
- (공통) 부정보다는 긍정적 측면
- (차별) 대상별 필요성 제시
- (차별) 상황에 따른 안전운전 가이드</td></tr>
<tr><td colspan="5">↓</td></tr>
<tr><td rowspan="3">핵심
키워드</td><td>안전운전</td><td>의식개선</td><td>위험상황</td><td>돌발상황</td></tr>
<tr><td>운전미숙</td><td>이륜차 행정처리</td><td>방어운전</td><td>법규준수</td></tr>
<tr><td>교통사고</td><td>법규준수</td><td>안전한 행복</td><td>배려하기</td></tr>
<tr><td colspan="5">↓</td></tr>
<tr><td rowspan="4">과정개발
컨셉</td><td colspan="4">행복을 위한 이륜차 안전운전, 나로부터!</td></tr>
<tr><td>청소년</td><td colspan="2">성인(운전자)</td><td>성인(비운전자)</td></tr>
<tr><td>소중한 내일을 위한 안전운전 나로부터</td><td colspan="2">행복하고 편리한 생활을 위한 이륜자동차 안전운전 나로부터</td><td>이륜자동차로 편리해진 삶 함께하는 도로위의 안전과 행복</td></tr>
<tr><td> 




</td></tr>
<tr><td>과정특성
고려</td><td colspan="4">- 삽화중심에 일부 실사 활용
- QR 코드 내 동기부여 영상삽입
- 페이지별 Text 크기 12point 기준, 10point 이상(A4 사이즈 기준)
- 삽화 중심의 실사 활용
- QR 또는 URL 제시를 통한 추가 자료 제시
- 대상 층의 요구에 따라, 팸플릿 內 최대한 많은 정보를 제시
- 가독성을 고려하여 페이지별 Text 크기 11point 기준, 10point 이상</td></tr>
<tr><td>과정특성
고려</td><td>  </td><td colspan="2"> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

제4장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표달성도

▌1차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 검사제도 기본전략 수립	A.1	검사제도 기본전략	①	기본전략 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통 연구원		학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	민간사업자 운영현황 진단	①	운영현황 진단보고서							
합 계											학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건	학술발표(국내): 1 건 기타 : 보고서 1 건

▌2차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 관리제도 개선을 위한 정책대안 도출 및 효과평가	A.1	신고제도 정책대안	①	정책대안 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통 연구원		학술발표(국제): 1 건 학술발표(국내): 2 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	검사제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.3	정비제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.4	폐차제도 정책대안	①	정책대안 보고서							
		A.5	이륜자동차 관리제도 개정법률안	①	개정 법률(안)							
		A.6	이륜자동차 관리제도 개선의 효과평가	①	효과평가 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴		홍익 대학교		논문 : 2 건 학술발표(국내): 3 건 기타 : 보고서 1 건
B	이륜자동차 안전교육 프로그램 개발	B.1	교육프로그램 개발(안)	①	교육프로그램 구축 및 시험	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.2	도로교통 공단		학술발표(국내): 2 건 교육프로그램: 2 건 기타 : 보고서 1 건
		B.2	교육프로그램 컨텐츠	①	교육프로그램 구축		컨텐츠 개발물	전문가 의견수렴				
합 계											논문 : 2 건 학술발표(국내): 3 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 교육프로그램: 1 건 기타 : 보고서 3 건	논문 : 2 건 학술발표(국제): 1 건 학술발표(국내): 7 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 교육프로그램: 2 건 기타 : 보고서 3 건

▌3차년도

핵심성과 (level1)		단위성과 (level2)		1차년도 성과점검기준						해당 기관	양적 성과목표	실적
				질적 성과지표		목표치	측정방법	검증방법	증빙자료			
A	이륜자동차 관리제도 시행방안 및 하위법령 일부개정령안	A.1	신고제도 개선 시행방안	①	시행방안 보고서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.1	한국교통 연구원		논문 : 1 건 학술발표(국내): 2 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 6 건 기타 : 보고서 1 건
		A.2	검사제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.3	정비제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.4	폐차제도 시행방안	①	시행방안 보고서							
		A.5	이륜자동차 관리제도 하위법령 일부개정령안	①	개정 법률(안)							
		A.6	이륜자동차 관리제도 홍보방안	①	관리제도 홍보물	1건	홍보물 제출건수	홍보물 제출				홍보물 : 2 건 기타 : 보고서 1 건
B	이륜자동차 교육문화 개선을 위한 홍보방안 연구	B.1	안전운전 홍보 전략 제안	①	홍보전략 의견서	1건	보고서 제출건수	전문가 의견수렴	(3세부) 별첨보고서 Vol.2	도로교통 공단		학술발표(국내): 2 건 홍보물 : 3 건 기타 : 보고서 1 건
		B.2	안전운전 홍보물(안)	①	안전운전 홍보시안	1건	의견서 제출건수	전문가 의견수렴				
합 계											논문 : 1 건 학술발표(국내): 4 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 4 건 홍보물 : 2 건 기타 : 보고서 2 건	논문 : 1 건 학술발표(국내): 4 건 정책제안 : 1 건 정책대안의견서: 6 건 홍보물 : 5 건 기타 : 보고서 3 건

2. 관련 분야 기여도

가. 이륜자동차 관리제도 개선방안 및 법령 개정안

▣ 신고제도 개선방안 및 법령 개정안

○ 신고제도 개선방안

- 미신고 차량 운행을 줄이기 위한 제작사의 신고의무 강화방안 제시
- 사용폐지 사유의 엄격한 관리를 위한 기존 용도폐지 조항의 조정방안 제시
- 변경신고와 이전신고를 법적성격에 맞게 분리하는 방안 제시
- 용도폐지 조정과 사용폐지 규정의 복합적 운영을 통한 이전신고 방안 제시
- 차량의 폐차로 인해 발생되는 사용폐지 신고의 법적근거 마련 제시

○ 신고제도 법령개정(안)

- 개선방안을 반영한 신고제도의 법령개정(안) 제시

▣ 검사제도 도입방안 및 법령 개정안

○ 검사제도 도입방안

- 단기적으로 안정적인 제도정착을 위해 대형에 대해 도입하는 방안 제시
- 검사대상의 확대는 효과에 대한 충분한 검토 후 도입하는 방안 제시
- 이용자 불편을 최소화하기 위해 환경검사와의 조화를 이루는 방식 제시
- 안전도 검사의 주기와 검사대상, 시행지역 등에 대한 방안 제시
- 인력, 시설, 장비 등의 기준 등 사업자 등록기준 제시

○ 검사제도 법령개정(안)

- 개선방안을 반영한 검사제도의 법령개정(안) 제시

▣ 정비제도 도입방안 및 법령 개정안

○ 정비제도 도입방안

- 객관적인 검증수단으로서 국가공인정비자격증 신설 제안
- 국가공인자격증의 업 규제 수단으로서 활용에 대한 대응방안 제시
- 장기적인 측면에서는 관리사업 지정이나 우수사업자 인증제의 도입을 제안
- 시설, 장비, 인력 등 요구되는 정비업 자격기준을 제시

○ 정비제도 법령개정(안)

- 개선방안을 반영한 정비제도의 법령개정(안) 제시

▣ 폐차제도 도입방안 및 법령 개정안

○ 폐차제도 도입방안

- 경제적 여건을 감안한 이해관계 집단의 공동분담 구조 제안
- 단기적으로는 현재의 자유업 구조를 유지하는 방안 제안
- 장기적인 측면에서는 등록제 전환을 통한 정부의 관리가 필요함을 제시함
- 이륜자동차 폐차에 시설 및 장비 등 해체재활용업 자격기준 제시

○ 폐차제도 법령개정(안)

- 개선방안을 반영한 폐차제도의 법령개정(안) 제시

나. 이륜자동차 관리제도 홍보방안 연구

▣ 이륜자동차 관리제도 및 행정절차 홍보방안 개발

○ 이륜자동차 관리단계별 제도홍보 방안

- 이륜자동차 관리제도의 대국민 홍보를 위한 기반 마련
- 이륜자동차 관리 단계별로 제도를 소개하는 정책홍보 전략, 내용, 수단 등 실행방안 제시
- 이륜자동차 관리제도 준수의 필요성과 개선 효과에 대한 홍보를 제시함

○ 이용자 준수사항 및 행정절차 홍보방안

- 이용자의 이해를 도울 수 있는 맞춤형으로 행정절차를 홍보하는 방안 제시
- 홍보의 효율성을 제고할 수 있는 방안 제시
- 이륜자동차 행정관리를 위한 대국민 홍보의 기초 마련



[이륜자동차 관리제도 홍보물]



[이륜자동차 행정절차 Q&A 홍보물]

다. 이륜자동차 이용자 대상 교육프로그램 개발

▣ 직업운전자, 고령운전자용 이륜자동차 교육프로그램 개발

○ 직업운전자용 교육프로그램 개발

- 이륜자동차를 이용한 배달업 종사자를 위한 교육프로그램 개발로 이들을 대상으로 하는 안전교육 시 즉시 활용 가능하도록 교육교재, 강사용지침, 교육자료를 개발하였음
- 이륜자동차 교육 및 홍보가 지역경찰을 중심으로 시행되는 점을 고려하여 서울지방경찰청 교육홍보 담당자등을 대상으로 이륜자동차 교통안전에 대한 강의 및 교육, 홍보방법을 제안하였음
- 또한 교육프로그램 개발 결과를 산업안전분야, 교통안전분야 등 유관기관과 공유하고 향후 활용방안에 대해서 논의하도록 하였음
- 이륜자동차 교통사고 예방은 주요 국가도로교통 안전정책에 포함된 사항으로 연구결과물이 적극 활용될 것을 기대해 볼 수 있음
- 연구결과를 통해 도출된 교육 방안에 대해서 국회세미나 발표를 통해 제도개선을 제안하였음

○ 고령운전자용 교육프로그램 개발

- 이륜자동차를 이용하는 고령운전자의 교통사고가 중요하게 인식됨에도 이를 위한 교육자원이 미비한 상황에서 고령운전자용 교육교재, 강사용지침서, 교육자료를 개발하여 즉시 사용할 수 있도록 하였음
- 도로교통법 개정으로 도로교통공단에서 준비하고 있는 고령운전자 교육을 위한 담당자 직무교육 시 활용을 위해서 교육프로그램 개발 성과물 활용 방법에 대해서 소개하였으며 향후 활용될 것이 기대됨
- 대한교통학회 춘계 학술대회 특별세션 고령운전자 교통사고 분석 및 예방대책을 통해 고령운전자 교육프로그램 개발 결과를 발표하였음
- 향후 고령운전자에 대한 교육 및 홍보 활동이 확대될 경우 즉시 활용이 가능할 것으로 판단됨



[교육프로그램 교재 2종]



[강의지침서와 강의자료]

라. 이륜자동차 안전문화 확산을 위한 홍보방안 연구

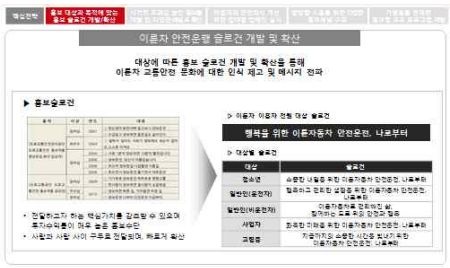
▣ 청소년, 일반 이륜자동차 이용자, 비이용자 대상의 홍보방안 개발

○ 이륜자동차 운전과 관련한 이해를 돕고 안전한 교통문화 확산에 기여할 수 있는 전략을 도출하였음

- 이륜자동차 교통안전 홍보 정책 시행에 있어 전략과 실행 방안을 제시하였음
- 청소년, 일반 이륜자동차 운전자와 비이용 운전자를 포함한 3종의 홍보물을 개발하여 교통안전 유관기관 홍보활동 시 즉시 사용 가능하도록 하였고, 안전문화 확산을 위한 대국민 홍보 방안을 위한 기반을 마련하였음



[안전운전 확산을 위한 홍보물 3종]



[홍보방안 전략 제시]

마. 이륜자동차 관리제도 개선의 효과분석

▣ 개선의 효과 및 편익산정

○ 이륜자동차 관리제도 개선의 기대효과

- 신고제도 : 사회적 행정비용 및 이용자 시간비용의 감소효과 분석
  재산권 확보로 인한 이용자의 구입비용 감소(할부 금리 인하)
- 검사제도 : 차량 결함으로 인한 교통사고비용의 감소
- 정비제도 : 전문정비업 기준 신설 및 자격증 신설로 인한 정비의 신뢰도·만족도 제고
- 폐차제도 : 무단처리 차량으로 인한 사회적 행정비용의 감소

○ 이륜자동차 관리제도 개선에 따른 편익항목 도출 및 시나리오별 기대효과 도출

- 신고제도 : 초기 2년간 24억~48억 원, 이후 연간 4~8억 원 편익 발생
- 검사제도 : 교통사고비용 감소로 연간 8억~244억 원 편익 발생
- 정비제도 : 정비신뢰도 및 만족도 제고로 연간 380억 원 편익 발생
- 폐차제도 : 행정비용 감소로 연간 1.5억 원 편익 발생

제5장. 연구개발성과의 활용계획

1. 연구개발성과의 활용방안

○ 이륜자동차 관리체계의 개선을 위한 기반 마련
- 본 연구를 통해 이륜자동차 관리제도 각 단계별 문제점과 해결방안을 도출함으로서 이륜자동차 관리정책의 장·단기 전략 수립에 기초를 제공함
- 이를 통해 신고, 검사, 정비, 폐차로 이어지는 이륜자동차 전체 라이프사이클에 대한 관리체계를 개선할 수 있는 기반을 마련함

○ 이륜자동차 관련 정책 추진의 근거자료 활용 가능
- 이륜자동차 관리제도 개선을 위한 다양한 정책대안을 제시함으로서 향후 이륜자동차 관련 정책의 추진 시 근거자료로 활용 가능
- 향후 이륜자동차 관련제도의 개정을 위한 입법 추진 시 법제도 개선의 필요성과 문제점 극복방안, 제도시행 등에 대한 근거자료로써 활용 가능

○ 이륜자동차 관리제도 홍보
- 본 연구의 결과물인 이륜자동차 관리단계별 제도소개 홍보물을 활용해 이륜자동차 운전자 및 일반인을 대상으로 하는 이륜자동차 관리제도 홍보 자료로 활용 가능
- 더불어 본 연구의 결과물인 이용자의 준수사항과 행정절차에 대한 홍보물을 활용해 이륜자동차 운전자를 대상으로 하는 홍보자료로 활용가능

○ 이륜자동차 안전교육프로그램 활용 및 안전문화 확산을 위한 홍보방안
- 본 연구의 결과물을 통해 이륜자동차의 운전자(직업운전자, 고령운전자)를 대상으로 하는 안전교육프로그램 운영 시 기초자료로써 활용 가능
- 또한 청소년, 일반 이륜자동차 운전자와 비이용 운전자들을 대상으로 이륜자동차 교통문화 개선을 위한 홍보활동 시 기초자료로 활용 가능

2. 기대효과

가. 기대성과

○ 이륜자동차 관리제도 개선방안 연구

- 이륜자동차 관리제도의 개선은 중·장기적인 관점에서 국민들의 안전의식을 제고하고 이륜자동차 관리에 대한 개인의 책임과 의무를 사회 전반으로 확산시킬 수 있는 토대를 제공함
- 신고, 검사, 정비, 폐차 등 각 분야의 이륜자동차 관리제도 개선을 위해 다양한 정책대안을 제시함으로서 향후 이륜자동차 관리제도 관련 문제가 발생할 경우 빠른 정책적 대응이 가능함
- 이륜자동차 관리제도의 개선을 위한 정책대안을 평가하고 객관적인 분석 결과를 제시함으로써 제도개선의 당위성을 확보할 수 있는 기반을 마련함

○ 이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발 및 홍보방안 연구

- 본 연구를 통해 개발된 이륜자동차 교통안전교육 프로그램은 전문적인 교육으로 접근가능하게 하며, 실제 이용행태에 접근한 교육을 통한 교육효과를 제고할 수 있음
- 이륜자동차 홍보방안은 대국민 홍보 방안을 모색함으로써 이륜자동차 안전운전 필요성에 대한 인식을 높이고 안전한 교통문화를 만들어가는 국민적 공감대 형성에 기여함

나. 파급효과

○ 기술적 측면

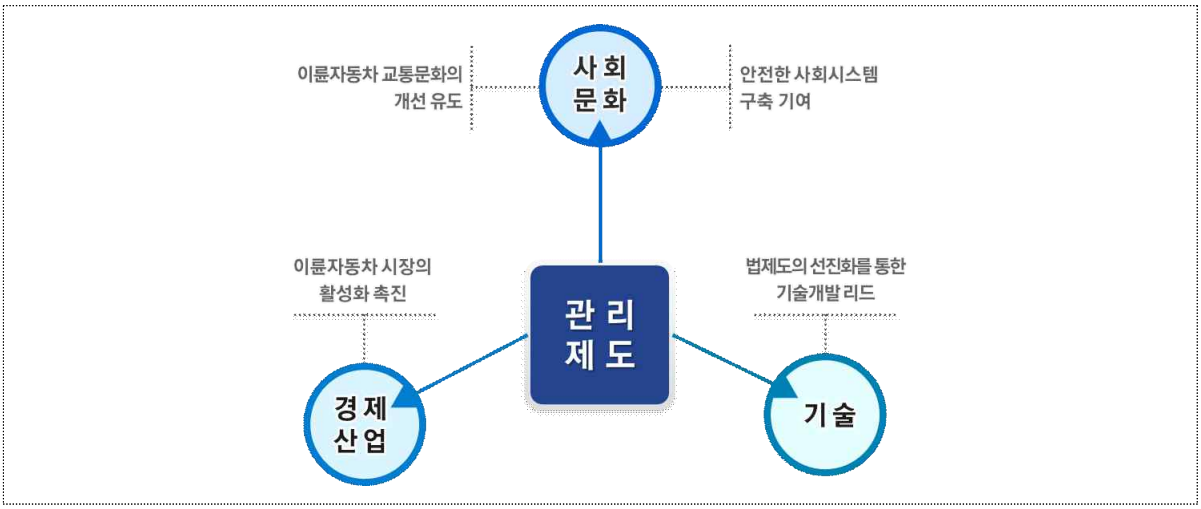
- 이륜자동차 분야에서 선진국과의 차이는 기술적 측면뿐만 아니라 이륜자동차 법제도 및 관리체계의 비효율성도 함께 내포하고 있고 양자는 긴밀하게 연관성을 갖고 있음
- 이러한 관점에서 볼 때 이륜자동차 관련 법제도 및 관리체계를 정비하는 것은 이륜자동차 관련 기술개발을 선도할 수 있다는 측면에서 관리제도의 개선이 기술 발전에도 기여할 수 있음

○ 경제적·산업적 측면

- 이륜자동차에 대한 관리제도가 체계적으로 정비됨으로서 이륜자동차에 대한 일반인들의 사회적 인식의 개선되고 이로 인한 제작사 등 관련분야 산업 활성화에 기여할 수 있음
- 신고, 검사, 정비, 폐차 등 이륜자동차 관리체계 전반에 대한 개선을 유도함으로서 이륜자동차 산업 생태계 전반에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 토대를 마련함

○ 사회적 측면

- 이륜자동차 관리에 대한 개인의 책임과 의무를 사회 전반으로 확산시킬 수 있다는 측면에서 국민들의 안전의식과 이륜자동차에 대한 사회적 인식 개선에 기여할 수 있음
- 안전한 이륜자동차 교통문화에 대한 국민적 공감대 형성에 기여



[이륜자동차 관리제도 개선방안의 파급효과]

제6장. 연구 과정에서 수집한 해외 과학기술 정보

○ 해당사항 없음

제7장. 연구개발성과의 보안등급

보안등급 분류	보안	일반
		√
결정 사유	『이륜자동차 관리제도 개선방안 연구』는 이륜자동차 검사제도 도입을 위한 법제도 개선 및 입법화를 추진하기 위해 필요한 기초정보이므로 보안등급 분류는 '일반'으로 설정함	

제8장. 국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설 · 장비 현황

○ 해당사항 없음

제9장. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전 조치 이행 실적

○ 해당사항 없음

제10장. 연구개발과제의 대표적 연구 실적

▌ 1차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
3-2	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 검사제도 기본전략 수립을 위한 정책대안 분석	한국교통 연구원	한국자동차안전학회 2015년도 추계학술대회	-	20151127	단독사사	-
3-2	기타 (보고서원문)	이륜자동차 검사제도 기본전략 수립	한국교통 연구	-	-	20160128	-	-

▌ 2차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
3-2	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 종합검사제도 도입의 문제점과 대응방안	한국교통 연구원	한국ITS학회 2016년도 춘계학술대회	-	20160428	단독사사	-
3-4	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 정비 및 폐차제도의 문제점과 개선방안	한국교통 연구원	한국자동차안전학회 2016년도 추계학술대회	-	20161104	단독사사	-
3-1/3-2 3-3/3-4	기타 (국제학술대회발표)	Motorcycle Crash and Management System in Korea	한국교통 연구원	23rd World Congress on Intelligent Transport Systems	-	20161014	단독사사	-
3-1/3-2 3-3/3-4	기타 (정책제안)	자동차관리법 일부개정법률안	한국교통 연구원	-	-	-	-	-
3-1/3-2 3-3/3-4	기타 (보고서원문)	이륜자동차 관리제도 개선방안	한국교통 연구	-	-	20170128	-	-
3-6	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 교육프로그램 개발 방향	도로교통 공단	한국ITS학회 2016년도 춘계학술대회	-	20160428	단독사사	-
3-6	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 교육제도 개선방안 - 초보 운전자를 중심으로-	도로교통 공단	한국자동차안전학회 2016년도 추계학술대회	-	20161104	단독사사	-
3-6	기타 (교육프로그램)	이륜차 안전가이드(직업운전자용): 미래를 밝혀주는 행복 안전운전	도로교통 공단	-	-	20161230	-	-
3-6	기타 (교육프로그램)	이륜차 안전가이드(고령자용): 현재를 빛나게하는 행복 안전운전	도로교통 공단	-	-	20161230	-	-
3-6	기타 (보고서원문)	이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발	도로교통 공단	-	-	20170128	-	-
3-8	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 교통사고 영향요인 분석	홍익대학교 산학협력단	한국ITS학회 2016년도 춘계학술대회	-	20160428	단독사사	-
3-8	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 안전검사제도 도입 시 교통사고절감효과 분석	홍익대학교 산학협력단	대한교통학회 제75회 학술발표회	-	20160923	단독사사	-
3-8	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 정비제도 도입시 이용자측면 기대효과 분석	홍익대학교 산학협력단	한국자동차안전학회 2016년도 추계학술대회	-	20161104	단독사사	-
3-8	논문	이륜자동차 안전검사제도 도입 시 교통사고절감효과 분석	홍익대학교 산학협력단	대한교통학회지	-	20170222	단독사사	-
3-8	논문	CVM을 활용한 이륜자동차 정비제도 도입 시 이용자측면 기대효과 분석	홍익대학교 산학협력단	國土計劃	-	20170329	단독사사	-
3-8	기타 (보고서원문)	이륜자동차 관리제도 개선의 효과평가	홍익대학교 산학협력단	-		20170128	-	-

▌ 3차년도

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
3-1	논문	이륜자동차 신고의 문제점과 법제도 개선방안	한국교통 연구원	교통연구	-	20180426	단독사사	-
3-2	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 검사제도 시행을 위한 자동차관리법 개정사항 분석	한국교통 연구원	한국ITS학회 2017년도 춘계학술대회	-	20170420	단독사사	-
3-3	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 정비업의 등록제 전환을 위한 제도적 개선방안	한국교통 연구원	한국자동차안전학회 2017년도 추계학술대회	-	20171110	단독사사	-

번호 (세세부)	구분 (논문/특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	논문 게재지/ 특허 등록 국가	영향력 지수	논문 게재일 /특허 등록일	사사 여부 (단독사사, 중복사사)	특기 사항 (SCI여부/ 인용횟수)
3-1/3-2 3-3/3-4	기타 (정책제안)	자동차관리법 일부개정법률안	한국교통 연구원	-	-	-	-	-
3-5	기타 (홍보물)	이륜자동차 관리제도 홍보물 2종 (개선 필요성/제도소개 및 Q&A)	한국교통 연구원	-	-	-	-	-
3-1/3-2 3-3/3-4/3-5	기타 (보고서원문)	이륜자동차 관리제도 개선방안	한국교통 연구원	-	-	20180628	-	-
3-6	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 운수종사자를 대상으로 한 교육 및 홍보방안	도로교통 공단	한국ITS학회 2017년도 춘계학술대회	-	20170420	단독사사	-
3-7	기타 (국내학술대회발표)	이륜자동차 이용자 대상 교통안전 홍보 방안 방향	도로교통 공단	한국자동차안전학회 2017년도 추계학술대회	-	20171110	단독사사	-
3-7	기타 (홍보물)	이륜자동차 안전운전 확산을 위한 홍보물 3종(운전자용/비운전자용/청소년용)	도로교통 공단	-	-	-	-	-
3-7	기타 (보고서원문)	이륜자동차 사고저감을 위한 교육프로그램 개발	도로교통 공단	-	-	20180628	-	-

제11장. 기타 사항

○ 해당사항 없음

제12장. 참고 문헌

▣ 국내문헌

- 강수철·배형(2011), “패널자료를 이용한 교통안전투자 종류별 사고 감소 효과”, 『대한교통학회지』, 29(10), pp.19-32, 대한교통학회.
- 교통안전공단(2008), 『이륜자동차 관리제도 개선방안 연구』, 국토교통부.
- _____(2009), 『운행 이륜자동차 배출가스검사 제도 도입 타당성 연구』, 환경부.
- _____(2012), 『자동차검사 제도 발전방안에 관한 연구』, 국토교통부.
- _____(2014), 『이륜자동차 배출가스 정기검사 매뉴얼』.
- 교통안전공단 내부자료(2013), 『이륜자동차 사용신고 오류현황』.
- 국민권익위원회 2013.12.23 의안번호 2013-486호 의결, “이륜자동차 관리제도 개선방안”.
- 국토교통부(2017), 『2017년 교통안전연차보고서』.
- 권두승·김미숙(1997), 『사회교육 프로그램 개발론』, 서울: 교육과학사.
- 김만배·강수철(2010), 『교통안전 투자효과 분석(Ⅲ) : 교육 및 홍보를 중심으로』, 도로교통공단.
- 김용익(2003), “미래의 교육대학교 실과 교육 프로그램개발 모형 연구”, 『실과교육연구』, 9(2), pp.31-48, 한국실과교육연구학회.
- 김준기·김종학·김홍석(2015), 『커뮤니케이션 기법을 활용한 도로안전성 향상 방안 연구』, 국토연구원.
- 김진모 외(2007), “ISD 모델에 기초한 농업인 안전교육 프로그램 개발”, 『농업교육과 인적자원개발』, 39(3), pp.69-95, 한국농산업교육학회.
- 도로교통공단(2009), 『교통사고요인분석-이륜차사고 특성분석을 중심으로-』.
- _____(2012), 『2011 교통사고 통계분석』.
- _____(2015), 『2012년 OECD회원국 교통사고 비교[2014년판]』.
- 박균성(1999), “행정법상 신고”, 『고시연구』, 26(11), pp. 24-43, 고시연구사.
- 박균성·윤기중(2013), “수리를 요하는 신고의 구별기준에 관한 연구”, 『경희법학』, 48(4), pp.495-524, 경희대학교 법학연구소.
- 박성익 외(2003), 『교육방법의 교육공학적 이해』, 서울: 교육과학사.
- 방수혁·이지선(2013) “이륜자동차 안전검사제도 도입 시 기대효과 분석”, 『한국도로학회논문집』, 15(5), pp.157-166, 한국도로학회.
- 법제처 국가법령정보센터(각 연도), 대기환경보전법, 법률 제14532호.
- _____(각 연도), 대기환경보전법 시행령, 대통령령 제28583호.
- _____(각 연도), 대기환경보전법 시행규칙, 환경부령 제749호.
- _____(각 연도), 도로교통법, 법률 제15530호.
- _____(각 연도), 자동차관리법, 법률 제14950호.
- _____(각 연도), 자동차관리법 시행령, 대통령령 제28831호.
- _____(각 연도), 자동차관리법 시행규칙, 국토교통부령 제482호.
- 보험개발원(2011), 『50cc 미만 이륜자동차 의무보험 시행방안 연구』, 국토교통부.
- 빈미영(2016), “어린이 교통사고, 원인을 알고 대책을 세우자”, 『이슈&진단』, 경기연구원.
- 설재훈·김종현(1998), 『자동차검사제도의 비용·효과 분석』, 한국교통연구원.
- 신재은·서창현(2011), 『사회복지조직의 서번트 리더십 과정개발 및 효과검증 연구』, 경기복지재단.
- 오인경·최정임(2005), 『교육프로그램 개발 방법론』, 서울: 학지사.
- 오철(2013), “고속도로 이용자 맞춤형 교통안전 홍보방향”, 『고속도로교통사고 감소를 위한 정책토론회』, 대한교통학회.
- 유정복·손의영(2008), “교통사고 심리적 비용 산정모델 개발에 관한 연구”, 『대한교통학회지』, 26(3), pp.105-114, 대한교통학회.
- 유정복·이성준(2014), “CVM을 이용한 교통사고의 심리적 비용 산정”, 『교통연구』, 21(2), pp.41-55, 한국교통연구원.

■ 이윤정·도명식·장택역·한대석(2015), “교통사고 긴급통보시스템 도입을 위한 지불의사액 산정방안 비교분석”, 『한국ITS학회 논문지』, 14(6), pp.287-292, 한국ITS학회.
■ 이은택·정만수(2002), 『설득커뮤니테이션』, 서울: 한국방송통신대학교출판부.
■ 이종학·오주석(2014), “운전자 교통안전교육 효과 연구”, 『한국도로학회논문집』, 16(1), pp.40-45, 한국도로학회.
■ 이지선·이희원·방수혁(2014), 『이륜자동차 사고방지 및 안전관리 강화를 위한 법제도 개편방안』, 한국교통연구원.
■ 이창훈(2008), “ADDEI 모형에 터한 창의 공학 설계 교육프로그램 모형 개발과 적용 방안”, 『한국기술교육학회지』, 8(1), pp.131-146, 한국기술교육학회.
■ 이춘용·이백진·김준기(2009), “지속가능한 교통 실현을 위한 모빌리티 매니지먼트도입방안 연구: 자발적인 승용차 이용 저감 방안을 중심으로”, 『국토연구원 연구정책세미나』, 국토연구원.
■ 이희원·이지선(2018), “이륜자동차 신고의 문제점과 법제도 개선방안”, 『교통연구』, 25(2), pp. 47-60, 한국교통연구원.
■ 임정현·고태호·황경수·양영철(2007), “CVM을 이용한 대중교통서비스 개선에 따른 경제적 가치 분석”, 『한국사회와 행정연구』, 18(6), pp.177-195, 서울행정학회.
■ 임철일·연은경(2015), 『기업교육프로그램 개발과 교수체제 설계』, 서울: 교육과학사.
■ 장진영·김지윤·구자헌·추상호(2016), “이륜자동차 교통사고 영향요인 분석”, 『한국ITS학회 2016 춘계학술대회』, 한국ITS학회.
■ 정재삼(2004), 『교육프로그램 평가』, 서울: 교육과학사.
■ _____(2008), 『수행공학의 이해』, 서울: 교육과학사.
■ 정철우(2012), “운전면허 취득자 안전교육의 효과에 관한 연구”, 『교통연구』, 19(1), pp.79-89, 한국교통연구원.
■ 조한선·심재익·김종룡(2007), “자동차 검사제도의 정량적 효과분석”, 『대한교통학회 학술대회지』, 55, pp.267-276, 대한교통학회.
■ 차갑부(1993), 『성인교육방법론』, 서울: 양서원.
■ 최동욱 외(2013), 『고속도로 교통사고 감소방안 연구』, 한국도로공사.
■ 최정윤·유정훈(2013), “조건부 가치측정법을 활용한 VMS 교통정보 가치추정”, 『한국ITS학회 논문지』, 12(3), pp.42-52, 한국ITS학회.
■ 최호진·오윤경(2015), 안전의식 제고를 위한 안전문화운동의 현황 분석 및 개선방안 연구』, 한국행정연구원.
■ 한국개발연구원(2010), 『클린 디젤자동차 핵심부품산업 육성사업 예비타당성조사보고서』, 기획재정부.
■ _____(2012), 『제4세대 국가관세종합정보망 구축사업 예비타당성조사보고서』, 기획재정부.
■ _____(2015), 『국가재정관리 가치제고를 위한 디지털예산회계시스템 전면개편사업』, 기획재정부.
■ 한국교통연구원(2001), 『자동차검사제도 개선방안 연구보고서』, 건설교통부.
■ _____(2013), 『이륜자동차 검사제도 도입방안 연구』, 국토교통부.
■ _____(2016), 『2015 퀵서비스 운전자 조사보고서 통권2호』.
■ 한국자동차안전학회(2012), 『이륜자동차 관리사업 제도화 방안 연구』, 국토교통부.
■ 황성채·조용찬(2013), “광진구 교통특구 추진을 위한 이륜차 안전운행 문화개선”, 『교통기술과 정책』, 10(4), pp.48-53, 대한교통학회.
■ C.M. Reigeluth, 『교수설계의 이론과 모형』, 박성익·임정훈 역(1993), 서울: 교육과학사.
■ J.M.켈러·송상호(1999), 『매력적인 수업설계』, 서울: 교육과학사.

▣ 국외문헌

■ DEKRA, *Motorcycle Road Safety Report*, 2010.
■ German Federal Bureau of Motor Vehicles and Drivers, *Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)-Federal Motor Transport Authority -statistik*, 2001.
■ JASIC, *COUNTRY REPORT-System related to motor vehicle safety and environment in Japan*, 2011.

■ Kuniyoshi Saito, “The impact of vehicle inspection on a traffic accident rate”, *Japanese economic research*, No. 50, 2004, pp. 1~18.
■ MAHA, *Eurosystem Test Lane for Motorcycles*, 2012.
■ Peter Christensen, Rune Elvik, “Effects on accidents of periodic motor vehicle inspection in Norway”, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 39, 2007, pp. 47~52.
■ Schifer, I., Diaz, L., Vera, M., Guzman, E., Duran, J., Ramos, F. & Lopez-Salinas, E.(2002), “Evaluation of the Vehicle Inspection/Maintenance Program in the Metropolitan Area of Mexico City”, *Environ. Sci. Technol.*, 37(1) pp.196~200.
■ Van Matre, J.G. & Overstree G.A.(1982), “Motor Vehicle Inspection and Accident Mortality”, *The Journal of Risk and Insurance*, 49(3), pp.423~435.
■ VOSA, *Motor single vehicle approval(MSVA) Inspection Manual*, 2010.

▣ 웹사이트

■ 국토교통부, http://www.molit.go.kr
■ 국토교통부 통계누리, http://stat.molit.go.kr
■ 보험개발원 보험통계포털서비스, http://insis.or.kr
■ 통계청 국가통계포털, http://kosis.kr
■ 한국교통안전공단, http://www.ts2020.kr
■ 한국이륜자동차산업협회, http://komia.org

주 의

1. 이 최종보고서는 국토교통부에서 시행한 교통물류연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 최종보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 사업의 연구개발성과임을 밝혀야 합니다.

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