

안전지향형 교통환경개선 기술개발



성낙문 | 정회원 · 한국교통연구원 연구위원
 김영호 | 비회원 · 한국교통연구원 연구위원
 이명한 | 비회원 · 한국교통연구원 연구위원

1. 서론

본 연구는 「교통체계효율화법」제21조 및 동법시행령 제16조에 규정된 교통체계효율화사업의 일환으로 추진되는 연구개발사업으로, 도로교통사고를 유발하는 인적요인·도로환경요인·차량요인을 제거하기 위한 기술개발 과제이다. 본 연구를 통해서 정부의 효율적인 교통안전정책구현에 필요한 교통사고분석/감시 기술을 개발하고, 도로안전시설물을 효율적으로 개선하여 보다 쾌적한 운전환경을 구축하며, 장래 우리나라에 도래할 고령자 사회에 대비하여 고령자 신체적 여건을 고려한 자동차를 개발하고자 한다.

본 연구개발사업의 수행을 통하여 교통사고 예방효과, 교통안전정책의 효율성 및 고령 운전자의 안전성/편의성 확보가 기대되며, 연구 개발된 각 기반기술은 산업계에 의해 실용화 가능성이 큰 것으로 분석된다.

교통사고에 의한 인적·물질적 피해는 단순히 경제적 손실을 넘어서 사회 전체의 비극이자 재난으로 인식되고 있다. 또한 문화·경제 산업분야에서는 우리

나라가 세계 정상 수준으로 성장하고 있지만 교통안전분야에서는 그 위상이 여전히 개발도상국 수준을 벗어나지 못하는 실정으로 범국가적 차원에서 교통안전향상을 위한 연구개발에 역점을 두어야 할 시점이다.

이러한 상황에서 계획된 본 연구는 현재 30개 OECD 국가 중 최하위권에 머물러 있는 우리나라의 도로교통 안전수준을 2016년까지 10위권에 도달하기 위해 필요한 기반기술 조성을 목적으로 한다.



본 과제는 '도로시인성 향상 및 안전운전 환경확보 기술개발', 'U-Safety 교통안전감시 및 분석시스템 기술개발', '고령자친화형자동차 안전성 향상 기술개발' 과 같이 3개의 세부과제로 구성되어 있다.

2. 도로시인성 향상 및 안전운전 환경확보 기술개발

2.1 개요

본 과제는 공급 중심의 도로정책 추진과정에서 간과되어 왔던 도로 교통안전 문제에 대해 원인을 규명하고 개선대책을 제시한다. 운전자에게 안전한 운전환경을 제공하기 위하여 도로안전시설물 개선 기술을 연구하며 안개 시 교통사고를 예방하기 위하여 한국형 시정계와 운전자 경고등을 포함한 위험구간 및 악천후 대응 감응형 안전시스템을 개발한다. 노변에 설치된 지주로 인한 교통사고 피해를 줄이기 위해 노변에 노출된 지주에 차량이 충돌할 경우 지주의 연결부가 분리되어 차량 및 운전자에게 최소한의 충격만이 전달되도록 하는 분리식 지주를 개발한다. 또한 야간 주행 시 운전자에게 안전성을 보장하면서, 시각적인 편안함과 전력의 효율성을 제고할 수 있는 라인형태의 LED 도로조명시스템을 개발한다.

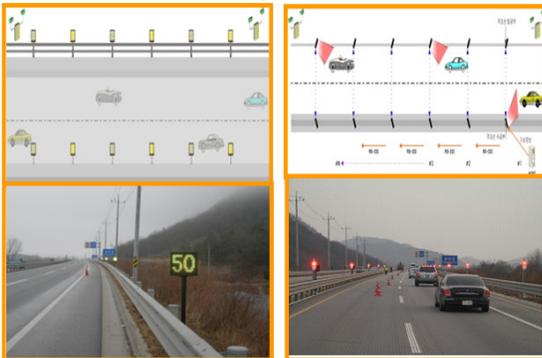


그림 1. 위험구간 및 악천후 대응 시인성 향상을 위한 감응형 안전시스템



그림 2. 충돌피해 최소화를 위한 지주 및 단부고정장치 개발



그림 3. 다기능 라인조명 시스템 기술개발

2.2 활용방안 및 기대효과

- 기술기준이나 지침/시방은 국가 기준에 반영하는 형태로 추진한다.
- 시제품과 제조공법 등은 관련 도로사업(도로안전 관련 사업)에 민간이 참여 시 활용할 수 있도록 한다.
- 공공 및 민간 시장에서 활용할 성과품은 개발 시제품에 대한 상용화 노력을 병행하고 신기술/신제품 인증 등을 추진하여 상업화를 추진한다.
- 분리식 지주의 경우 국내에서 처음으로 개발 시도 되는 신기술이므로, 정확한 평가 기준이 없다는 취약점이 있긴 하나 도로 현황에 대한 가상시뮬레이션 등을 통해 철저한 시험과 분석으로 최적의 방식과 형태를 개발할 것이며, 이를 실용화 가능시점에서 신설도로 및 교량설계에 적극 반영한다.

- 라인조명형태의 다양한 기구의 유형을 도로조명에 관한 국한 시키지 않고 옥외 경관용 조명에 적극 보급시켜, 설계자들에게 제품에 대한 소개 등 다양한 유형의 활용을 모색한다.
- 기존의 모든 광원을 대체할 수 있는 LED를 사용하며, 운전자에게 안전한 도로조명을 제공할 수 있는 배광제어로 개발될 라인조명은 차선축을 따라 일렬배열로 설치되어 시선유도 효과도 탁월하며, 도로의 부속품과 함께 안전시설물로 복합기능의 조명이 될 것으로 기대된다.
- 도로안전개선사업 등에 적용할 경우 도로 이용자에게는 도로 안전성 향상을 통해 교통사고 위험성 감소 및 주행 쾌적성 확보를, 도로관리청에게는 도로 운영관리의 효율화와 안전 서비스 제고라는 성과를 각각 제공할 것으로 예상된다.
- 사고 감소로 인한 사회적 비용이 저감된다.
- 향후 기술/제품 수요에 따른 수입 대체 효과가 있다.
- 개발하고 있는 안개대응시스템, 위험구간 과속제거 경고시스템, 충격 최소화 지주 단부고정장치, 다기능 라인조명시스템은 전통적인 도로안전시설 분야 및 안전관리 기술의 한 차원 승급이 기대된다.

3. U-Safety 교통안전감시 및 분석시스템 기술개발

3.1 개요

본 과제는 영상검지 기술을 이용하여 실시간으로 교통안전을 감시하고, 운전형태를 분석하여 위험운전을 예방하며, 도로 기하구조에 따른 사고 예측모형을 통해 도로설계의 안전성을 판단할 수 있는 종합적인 교통안전기술을 개발한다. 실시간 교통안전 감시시스템 기술개발과 관련하여 개별차량 트래킹 기술을 접목한 실시간 이미지 프로세싱 기술을 개발하여 교통흐름을 파악하는 동시에 사고 및 상충, 돌발상황을 실시간으로 감지하고, 그에 따른 대응시스

템을 구축한다. 실시간 운전형태분석 및 안전운전관리시스템 개발과 관련하여 사고 및 상충 상황을 운전자에게 미리 경고해 줌으로써 사고 발생 가능성을 감소시키고, 운전자 운전형태 분석을 통해 보다 정



그림 4. 실시간 교통안전감시 및 분석시스템 기술개발



그림 5. 실시간 운전형태분석 및 안전운전관리시스템 기술개발



그림 6. 사고정보 분석 및 도로환경 안전성 평가시스템 개발을 위한 기초연구

확한 사고원인을 규명하기 위한 실시간 시스템을 개발한다. 사고정보 분석 및 도로환경 안전성 평가시스템 기술개발을 위한 기초연구와 관련하여 축적된 교통사고 정보를 바탕으로 도로 기하구조 및 안전시설물 등의 도로환경적 요인이 사고 발생에 미치는 영향을 요인별로 산정하여 현재 운영중인 도로와 장래 건설될 도로의 안전도를 종합적으로 평가하는 시스템을 개발한다.

3.2 활용방안 및 기대효과

- 교통사고 자동검지 모니터링 방법 및 알고리즘을 적용하여 도로교통사고발생에 영향을 미치는 요인 중 도로환경요인을 제거한다.
- 돌발상황 발생시 지체와 영향권을 시공간적으로 예측함으로써 지·정체에 따른 막대한 사회비용 증가를 최대한 억제할 수 있는 교통관리전략 도출에 매우 유용한 활용이 가능하다.
- 도로설계의 안전성 평가시스템 개발이 궁극적으로 목표하는 것은 도로 및 교차로의 기하구조, 교통운영방법, 도로환경 등을 고려하여 안전한 설계를 확보함으로써 교통안전을 향상시킨다.
- 개별차량 주행패적 자료를 실시간으로 교통상충 모니터링 및 분석하여, 교통 안전도를 평가하고 경고정보를 제공함으로써 실시간 대응 및 교통사고를 예방할 수 있다.
- 통계데이터 분석으로 교통안전감시 분야의 실시간 이미지프로세싱의 사고/상충 판별기술, 교통안전 관련기술, 최적감시영역 설정기술, 사고다발지역 선정기술의 분석 및 표준화 기능의 기초자료로서 활용가치가 높을 것으로 예상된다.
- 도로교통안전관리체계를 구축하면 도로교통사고의 감소와 사고 발생 시 신속한 응급구조체계를 통해 인명피해를 최소화함과 동시에 사고로 인한 지체를 효과적으로 감소시킬 수 있고 교통사고로 인한 막대한 사회적 비용을 감소시켜 타 산업에 간접적으로 미치는 효과가 클 것으로 예상할 수 있다.

- 사고 전후의 각종 데이터뿐만 아니라 평상시의 급가속 여부, 급제동 여부 등의 운행 데이터를 저장하여 운전 습관을 분석하는데 활용될 수도 있어 운전 습관을 개선하고 사고를 미연에 방지하는 역할을 하는데 활용될 수 있다.
- 시스템이 구현된다면 신설되는 도로 뿐 아니라 기존도로에 대한 안전성 평가가 가능하므로 개선사업 등의 도로 사업의 안전적 편익을 도출할 수 있는 주요 기능을 수행할 수 있을 것이며, 설계자에게는 안전한 도로설계 가이드라인을 제공한다.

4. 고령자친화형자동차 안전성 향상 기술개발

4.1 개요

본 과제는 고령운전자 및 고령 탑승자의 안전하고 편리한 이동권 제공을 위하여 자동차 탑승 편의장치, 충돌상해 감소장치, 야간 시인성 향상장치 등을 개발하고 평가하는 기술을 개발한다. 장애인 등을 위한 특별교통수단 차량의 안전성 개선 및 기술규정 개발 연구와 관련하여 장애인에게 편리하고 안전한 승차차 탑승 편의장치 등을 제공하고 편의장치들의 안전성 평가기술 및 안전기준 등을 연구한다. 고령자 운전(주행) 특성연구, 거동해석모델 개발을 통한 운전 및 탑승편의장치 기술개발과 관련하여 고령운전자를 대상으로 한 운전자세의 불편함 정도 등 구체적인 설계 가이드를 제시한다. 고령자 인체상해기준 및 상해해석모델 개발을 통한 충돌 안전장치 기술개발과 관련하여 고령자 상해 감소를 위한 자동차 충돌 승객 보호 장치를 개발한다. 고령운전자 등을 위한 야간 전방시계 향상시스템 기술개발과 관련하여 야간과 악천후 주행 시 전방시계확보 능력 향상을 위한 새로운 전조등 시스템을 개발하고, 고령자 친화형 자동차 관련 제도연구 및 효과분석과 관련하여 고령자 친화형 자동차의 개발이 관련 산업에 미치는 효과를 분석하고 고령자 친화형 자동차 관련 제도를 연구한다.



그림 7. 장애인 등 특별교통수단 차량의 안전성 개선 및 기술규정 개발연구



그림 8. 고령자 운전(주행)행동 특성연구, 거동해석 모델개발을 통한 운전 및 탑승편의장치 기술개발



그림 9. 고령자 인체상해기준 및 상해해석모델 개발을 통한 충돌안전장치 기술개발



그림 10. 고령운전자 등을 위한 차량 야간 전방시계 향상 시스템 기술개발

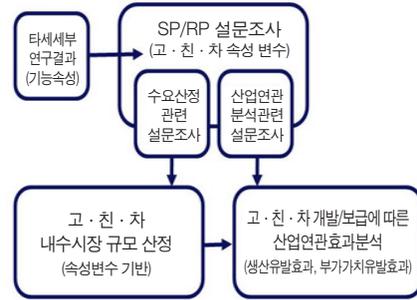


그림 11. 고령자 친화형 자동차 등의 관련 제도 및 효과분석

4.2 활용방안 및 기대효과

- 장애인용 승하강회전시스템 시제품을 개발하여 향후 장애인을 고려한 차량의 양산 및 상용화에 기여한다.
- 교통약자이동편의증진법 시행규칙(안) 제·개정 건의하여, 국내 장애인 특별교통수단 시행규칙(안) 입법 및 지자체의 특별교통수단 운영 지침 등에 활용될 수 있다.
- 고령자 운전행동 특성연구, 거동해석 모델개발을 통해 거동 불편도 및 운전부주의, 운전부하 등의 정량화로 설계 개발 가이드 및 평가 절차 마련에 활용될 수 있다.
- 고령자친화형자동차의 시장수요는 실제 고령자친화형자동차 보급 시 중요한 정책적 판단 요인이 되며, 자동차 업체 등의 시장 참여시 판단 기준이 된다.
- 산업연관효과 분석을 통한 고령자 친화형 자동차의 경제적 파급효과 및 기대효과 분석 결과는 고령자친화형자동차 개발과 같은 고령화 적극 대응형 사업이 장래 국가경제 전반에 끼칠 영향을 정량적으로 고찰한 사례가 될 것이며, 향후 고령화 사회 및 초고령화 사회에 대응하기 위한 기술개발 및 연구의 효과 분석 사례로 활용 가능하다.
- 장애인 등을 위한 특별교통수단 차량의 안전성 개선 및 기술 규정을 통해 각 지자체가 의무적으로 보유해야하는 특별교통수단의 기술적 표준을 마련할 수 있다.

- 장애인 등 교통약자를 위한 회전 승하강시트 국산화를 통한 수입대체 효과가 있다.
- 고령자 운전행동 특성연구, 거동해석 모델개발을 통해 고령자친화형 자동차 편의장치를 규정하고, 보급 확대를 위한 제도 마련의 기초 자료로 활용이 가능하다.
- 고령자 상해해석모델 개발을 통한 충돌안전장치 개발을 통해 사고 시 고령자의 상해 저감효과가 기대된다.
- 고령자친화형자동차의 도입으로 우리나라 관련 사업에 미치는 영향 및 고령자친화형자동차에 대한 잠재수요를 파악할 수 있다.

근거자료로 활용함이 바람직하다. 고령자친화형자동차의 안전성 향상 기술개발을 통해 개발되는 고령자친화형자동차가 시장에 진입하기 위하여 인증, 판매, 보급 등과 관련된 정부 제도의 제·개정이 필요하다. 또한 고령자친화형자동차는 고령자의 이동성, 안전성, 편의성을 향상시킬 수 있는 수단으로 그 효과를 극대화하기 위하여 복지사회 구현 및 국민의 삶의 질을 향상하기 위하여 실효성 있는 정부정책과 함께 추진되어야 한다.

감사의 글

본 기술기사는 국토해양부 교통체계효율화사업의 연구비지원(06교통핵심C01)에 의해 수행되었습니다.

참고 문헌

1. 국토해양부 “안전지향형 교통환경개선 기술개발” 중간보고서(2008~2010)
2. 도로교통공단, OECD 회원국 교통사고 비교, 2009.
3. 국토해양부, 도로표지 제작·설치 및 관리지침, 2006. 3
4. 국토해양부, “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침”, 2000
5. (사)한국LED보급협회, “LED JOURNAL”, Vol.03, 2010, 03.
6. 국토해양부, 교통약자이동편의증진법
7. 국토해양부, 자동차안전기준에 관한 규칙

5. 결론 및 정책제언

본 연구의 도로 시인성 향상 및 안전운전 환경확보 기술개발을 통해 개발된 제품을 도로 사업현장에 직접 적용함으로써 연구개발의 최종목표를 달성할 수 있다. 따라서 개발 성과품이 실제 현장에 적용되기 위하여 연구단계에서부터 도로관리청의 의견을 적극적으로 수렴하도록 하고 필요시 지방서 제·개정이나 국가 기준화 등도 제안하여 반영하도록 추진하는 것이 바람직하다. U-Safety 교통안전감시 및 분석시스템 개발을 통해 개발되는 사고이미지 프로세싱기술은 교차로 또는 도로구간에서 발생한 교통상충 정보를 수집하여 교통안전연구의 기초자료로 제공하여 교통신호체계, 돌발상황 운영체계 등의 개선을 위한