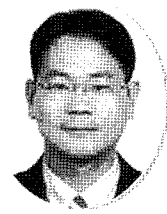


## 안전지향형 교통환경개선 기술개발



성낙문



김영호

### I. 머리말

지난 10년간 우리나라에서는 252만 건의 교통사고가 발생하여 9만2천 명이 사망하였고 366만명이 부상당했다. OECD에서는 2005년도에 OECD 가입국가를 대상으로 발표한 「국제도로교통사고통계(IRTAD)」에 따르면 우리나라의 교통안전 수준은 OECD 29개 국가 중 24~26위권에 머물고 있다. 교통사고는 국민의 소중한 생명과 재산을 빼앗아 간다는 점 이외에 세계 선진국으로 도약하려는 우리나라의 국가 이미지에 심각한 악영향을 주고 있다. 이러한 문제점을 개선하고자 정부는 1982년부터 5개년 단위로 수행된 교통안전기본계획의 틀에서 다양한 교통사고대책을 실시하여 왔다. 지금까지 실시된 여러 가지 교통사고대책 중 과속위반단속시스템, 신호위반단속시스템, 안전벨트미착용단속 등은 교통사고감소에 많은 효과를 보였던 것으로 평가되고 있으나, 다른 한편으로 현재까지 중점적으로 실시된 교통안전대책이 지나치게 단속에 의존해왔다는 문제점도 제기되고 있다. 또한 이러한 단속위주의 교통안전대책은 지속적인 시행에도 많은 한계가 있음이 지적되고 있다.

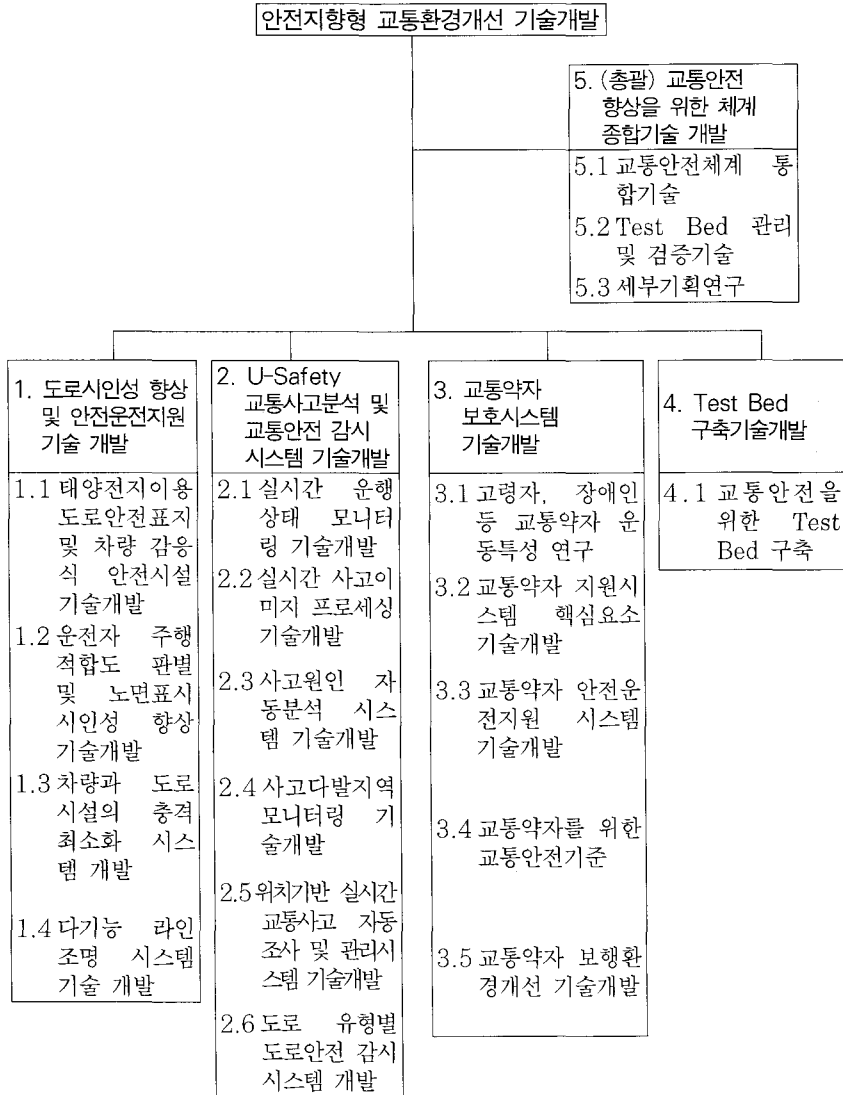
성낙문 : 한국교통연구원 도로교통연구실, sungnakm@koti.re.kr, 직장전화:031-910-3204, 직장팩스:031-910-3233  
 김영호 : 한국교통연구원 도로교통연구실, ykim@koti.re.kr, 직장전화:031-910-3131, 직장팩스:031-910-3235

정부에서도 이와 같은 한계에 대한 인식을 공유하고 교통안전도를 제고하기 위하여 각종 단속시스템의 설치 확대와 병행하여 공학적인 접근을 통한 개선책을 마련하기로 방침을 정하였다. 교통안전 분야의 대규모 연구개발(R & D) 사업인 「안전지향형 교통환경개선 기술개발」은 이러한 배경에서 계획되어 2006년도부터 추진되어 오고 있다.

본 연구개발사업은 그동안 지속적으로 추진되어 온 교통안전분야의 국가 계획 및 법·제도과 밀접히 관련되어 있다. 정부의 과학기본계획(2003. 5)은 안전사회구현 기술개발을 규정하고 있으며 교통안전법은 교통사고예방을 위한 과학기술의 진흥(33조), 교통사고원인규명(50조), 교통안전정보관리체계(51조)를 규정하고 있다. 이외에 교통약자이동편의 증진법은 보행환경개선 등 교통약자이동편의 증진계획(6조~7조)을 수립하도록 규정하고 있다. 이러한 국가 계획 및 법·제도 하에서 정부는 「건설교통 R&D 혁신로드맵」을 작성하였고, 전문가의 의견을 수렴하는 과정에서 제안된 수십 개의 교통안전사업중 우선 연구개발이 필요한 사업을 묶어 「안전지향형 교통환경개선 기술개발」연구단 사업으로 추진하게 되었다.

## II. 연구개발내용 및 활용방안

본 사업의 연구개발내용은 <그림1>과 같이 5개의 세부과제로 구성되어 있다. 제1세부과제인 「도로시인성 향상 및 안전운전지원 기술개발」, 제2세부과제인 「U-Safety 교통사고분석 및 교통안전 감시시스템 기술개발」과 제3세부과제인 「교통약자 보호시스템 기술개발」은 실질적인 연구개발에 관한 과제이다. 제4세부과제인 「Test Bed 구축기술개발」은 개발된 기술을 검증하고 평가하기 위한 Test bed를 구축하는 과제이며 제5세부과제인 「교통안전향상을 위한 체계 종합기술개발」은 세부과제별로 개발된 단위기술을 하나의 시스템으로 통합하는 기술이다. 따라서 제4세부과제와 제5세부과제는 연구개발사업을 통해 새롭게 개발된 기술들을 통합하고 현실에 근접한 환경에 구현하여 평가하는 과제로 이해할 수 있다.



〈그림1〉 안전지향형 교통환경개선 기술개발 사업 연구체계도

앞에서 제시된 세부과제는 연구사업 발주 시 제시된 제안요청서 (Request For Proposal)에 근거하여 연구사업에 참여한 연구단이 구성한 것이다. 한국건설교통기술평가원에서 제시된 제안요청서에는 독립된 연구단 사업으로 수행되어야 할 과제들이 단지 하나의 세부과제로 제시되어

있는 등 교통안전관련 기술개발에 대한 전반적인 연구 사업을 총 망라하는 내용이 포함되어 있었다. 연구수행자의 관점에서 너무 광범위한 제안요청서라는 한계를 지적할 수 있으나, 한정된 예산의 제약 하에 보다 많은 교통안전관련 연구개발 과제를 하나의 연구 사업으로 계획하여야만 했던 정부 관계자가 오랫동안 고뇌한 흔적을 엿볼 수 있었다. 본 연구개발 사업에는 6년 10개월의 연구기간 동안 총 668억원 (정부예산: 452억원, 민간예산: 216억원)이 투입될 예정이다. 세부과제별 기반 기술의 현황 및 연구개발 비전을 개략적으로 살펴보면 <표 1> ~ <표 3>과 같다.

<표 1> 제1세부과제의 기술현황 및 연구개발 비전

세부기반기술	현황	비전
태양전지이용 도로 안전표지 및 차량감응식 안전시설 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 태양전지를 이용한 도로 안전표지 응용기술은 초보적 단계이며 활용이 매우 한정되어 있음</li> <li>- 현재 설치된 안전시설은 고정식이며 상류부의 도로 및 교통상황에 대처하지 못함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 태양열 이용 내부조명식 도로안전시설 및 차량 감응식 안전시설 개발을 통해 운전자의 주행환경을 개선할 수 있음</li> <li>- 상류부 유고시 노측 경고기술과 주행 차량이 위험구간에 접근할 경우 노측 경고를 제공하는 안전시설물을 개발함</li> </ul>
운전자 주행적합도 판별 및 노면표시 시인성 향상 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 운전자의 졸음운전여부 판별기술은 개발되어 있으나 운전자의 운전행태분석은 이루어지지 못함</li> <li>- 악천후시 현재 노면표시는 시인성이 많이 저하되는 문제점이 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험운전행태에 대한 경고시스템을 개발하기 위하여 운전특성 자료에 기반한 주행적합도 판별기술을 개발함</li> <li>- 악천후 시 노면표시의 시인성을 향상하기 위해 레이저, 내부조명방식 기술개발</li> </ul>
차량과 도로 시설의 충격 최소화 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로안전시설과의 충격으로 발생하는 도로교통사고의 비율이 여전히 높은 수준으로 도로안전시설의 충격감소방안에 대한 연구가 시급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차량 충돌시 탑승자를 피해를 최소화할 수 있는 부러지는 지주나 분리되는 지주 개발을 통해 교통사고시 충돌 피해 최소화함</li> </ul>
도로안전시물레이션 및 다기능 라인 조명 시스템 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 차량 시물레이션 시스템은 도로조건과 환경조건을 고려한 안전성 평가가 이루어지지 못하고 있으며, 야간 도로조명은 광공해와 균일하지 못한 빛으로 안전성을 저해하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로선형 조건과 주행속도, 기후조건, 노면상태, 시설물 및 조명조건에 대한 주행안전 시물레이션 시스템을 개발하고 운전자 시인성 향상과 시선 유도 기능 및 선형 예측이 가능하며 악천후시에도 안전운전이 가능한 도로 조명환경을 조성함</li> </ul>

〈표 2〉 제2세부과제의 기술현황 및 연구개발 비전

세부기반기술	현황	비전
실시간 운행상태 모니터링 기술 (Black Box)	- 현재 개발되어 있는 자동차 운행 및 사고기록 장치는 사고 상황만을 기록할 수 있는 Black box 수준임	- 사고와 연결되는 상충자료를 실시간으로 전송하는 운행 및 사고 기록 장치를 개발하고 운전자 중심의 실시간 운행 상태 모니터링 시스템을 구축함
실시간 사고이미지 프로세싱 기술 (VIP)	- 현재 영상검지기를 통해 차량의 이미지를 추적하여 개별차량의 주행궤적을 추출하는 시스템은 교통정보 수집용으로 개발되고 있음	- 교통사고 및 차량간 상충을 분석할 수 있는 이미지 프로세싱 기술을 개발하고, 사고원인 분석 및 대응방안 마련을 가능하게 하는 기술을 개발함
사고원인 자동분석 시스템 기술	- 기존의 사고원인 분석은 사고 현장에서 수집된 사항을 바탕으로 전문가의 판단에 의해 이루어져왔음	- 교통사고 및 상충원인을 판단할 수 있는 객관적인 기준을 마련하고 사고의 원인을 자동으로 판단하는 시스템을 개발함
사고다발지역 모니터링 기술	- 기존에는 발생된 교통사고의 원인을 분석하여 문제점을 개선하는데 기술개발의 초점이 맞추어져 있음	- 사고다발지점에 대한 모니터링 기술을 개발하여 사고원인을 분석하여 개선안을 도출하고 실시간 감시를 통해 사고를 예방함
위치기반 실시간 교통사고자동조사 및 관리시스템 기술	- 교통사고 조사가 경찰에 의해 수동으로 이루어짐에 따라 자료의 정확성이 떨어지고 긴 시간이 소요됨	- 사고 자료를 실시간으로 단말기에 저장하고, 현장에서 실시간 무선 통신을 통해 DB로 전송하는 기술을 개발
도로 유형별 도로안전 감시시스템 기술	- 기존의 도로안전사업은 예방 측면에서 사고를 방지할 수 있는 기술개발이 미흡함	- 도로를 이용하는 차량 이용자의 특성을 도로 유형별로 연구하여 분석하는 감시시스템을 개발함으로써 교통사고를 예방함

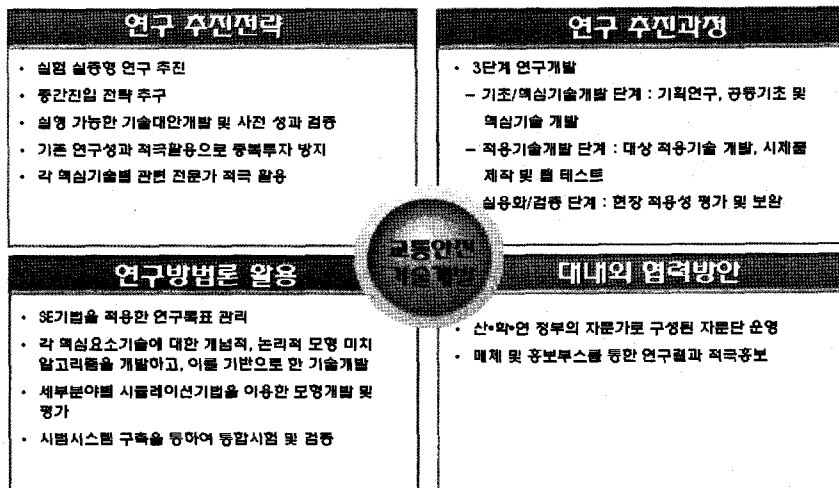
〈표 3〉 제3세부과제의 기술현황 및 연구개발 비전

세부기반기술	현황	비전
고령자, 장애인 등 교통약자 운동특성 연구	- 현재 이러한 교통약자에 초점을 맞춘 운동특성 등의 기초연구는 국내에서 전무한 실정임	- 고령자 및 장애인의 보행행동 특성에 대한 연구
교통약자에 적합한 첨단안전차량 기술	- 현재 교통약자에 초점을 맞춘 첨단안전차량 기술개발은 거의 전무한 상태임	- 도로인프라-차량간 통신기술 프로토 타입 개발 - 교통약자 야간 시인성 향상 기초기술

교통약자 안전운전지원시스템 기술	- 교통약자를 위한 안전운전지원 시스템 개발이 전무한 상황	- 교통약자 첨단안전지원 시스템, 스마트 스크론폰 등 교통약자를 위한 안전지원시스템 개발
교통약자를 위한 교통안전기준 연구	- 현재 교통약자를 위한 교통안전기준 연구 등에 관한 분야에서 국내 연구는 거의 전무한 실정	- 보행환경 기준 및 교통약자 안전지원시스템 성능요건/평가기준을 개발
교통약자 보행환경개선기술	- 현재의 횡단보도 기준 및 관련 법령은 일반인을 기준으로 마련되어 있어 노약자나 장애인이 횡단하기에는 많은 어려움이 존재 - 고령화 사회와 더불어 노약자의 수가 늘어남으로서 이러한 문제는 큰 사회적인 문제가 될 것임	- 교통약자를 고려한 횡단보도 설계기준/시방/설계기법 및 지침/요령 등을 제시

### III. 추진전략

교통환경개선기술개발 연구사업을 효과적으로 추진하기 위하여 연구단은 연구추진전략을 수립하여 연구개발기간 동안 수행할 예정이다. 연구단이 수



〈그림 2〉 연구단의 연구추진전략 및 계획

립한 연구추진전략 및 계획은 <그림 2>와 같이 연구추진전략, 연구추진과정, 연구방법론, 대내외 협력방안으로 구성된다.

첫째, 연구단은 실증형 연구를 위주로 하고 중간진입전략을 수립하였다. 현재까지 타 분야의 연구개발 사업이 이론적인 연구에 치중하여 연구 성과물을 현실에 적용함에 많은 한계를 보였던 사례를 거울삼아, 본 연구개발 사업은 실용적인 성과물이 도출될 수 있도록 연구개발 사업을 추진할 예정이다. 이와 함께 세계 정상 수준의 IT기술과 기존의 교통안전 관련 연구 성과물을 적극 활용하여 기초기술개발단계를 뛰어넘는 중간진입 전략을 추구할 예정이다. 이러한 전략을 뒷받침하기 위하여 국내외 핵심기술별 관련 전문가를 연구개발 계획수립 및 평가에 적극적으로 활용할 예정이다.

둘째, 연구단의 연구추진과정은 크게 3단계로 구성하였다. 제1단계는 기초/핵심기술개발단계로 세부기획연구를 수행하고 공통 기초기술 및 핵심기술을 개발한다. 제2단계는 적용기술개발 단계로 대상 적용기술을 개발하고 시제품을 제작하여 실험실 환경에서 테스트하는 단계이다. 제3단계는 실용화/검증단계로 현장 적용성을 평가하여 지속적으로 보완하는 단계이다.

셋째, 본 연구개발 사업에서는 연구목표 및 세부수행계획을 관리하기 위하여 System Engineering기법을 적용한다. 개발될 요소기술들의 요구사항분석을 통하여 요소기술별 연구수행체계를 확립한다. 각 핵심요소기술에 대해 개념적, 논리적 모형 및 알고리즘을 개발하고 이에 기반한 요소기술을 개발한다. 세부분야별로 개발된 모형 및 알고리즘을 시뮬레이션기법 등을 이용하여 평가하고 보완한다. 이러한 과정을 거쳐 개발된 기술들을 통합시스템으로 구축하여 검증한다.

넷째, 본 연구개발 사업을 위하여 산·학·연 정부의 자문가로 구성된 자문단을 구성하고 연구목표 및 개발방향에 대해 자문단의 의견을 수렴하여 지속적으로 수정 및 보완작업을 수행할 예정이다. 연구의 중간 성과물 도출될 때마다 언론 매체 및 홍보부스를 통하여 적극적으로 홍보할 예정이다.

#### IV. 기대효과

연구개발을 통해 예상되는 성과물은 시제품, 제조공법, 지침/시방, 특허,

논문이다. 본 연구개발사업의 기대효과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 제1세부과제의 차량 충돌시 충격 최소화 지주 개발, 태양열을 이용한 LED 도로안전표지기술, 다기능 도로라인조명기술 등을 통해 도로안전시설의 제작 및 관리기술의 발달이 기대된다. 둘째, 교통사고원인에 대한 국가 차원의 분석이 미미하고 사고다발지점에 대한 관리가 이루어지지 않아 그 동안 많은 재원을 투자하였으나 성과가 미약한 것에 대해 많은 비판이 제기되었다. 그러나 제2세부과제를 통해 교통사고원인에 부합하는 교통사고대책시행 및 사고다발지점에 대한 모니터링 기능이 강화된다면, 교통사고원인에 부합하는 교통사고대책이 가능할 것으로 판단되며, 사고다발지점의 효과적인 관리가 가능할 것으로 판단된다. 셋째, 우리나라에서 가장 취약한 부문 중의 하나인 교통약자의 교통사고는 제3세부과제의 교통약자감지시스템, 교차로/횡단보도 안전운전지원시스템등의 개발을 통해 대폭 감소될 것으로 기대된다.

## V. 맺음말

지금까지 「안전지향형 교통환경개선 기술개발」연구개발 사업에 대해 개략적으로 살펴보았다. 원칙적으로 개발될 기술이나 추진전략 등에 대하여 구체적으로 기술하는 것이 바람직하다. 그러나 연구개발의 범위와 내용이 방대하고 연구초기단계인 현재 연구계획에 대한 지속적인 수정보완 작업을 거치고 있다. 따라서 연구개발사업에 대해 상세하게 기술하는 데에는 한계가 있어 본사업의 큰 줄기만을 소개하는 수준에서 정리하였다.

본 연구개발 사업은 현재까지 국내에서 수행된 도로안전 연구개발 사업 중 가장 큰 규모로서 많은 사람들이 지대한 관심을 가져왔으며 일부에서는 다소 회의적인 시각이 보이는 것이 사실이다. 지금은 7년의 연구개발 기간 중 2~3개월이 경과되었고 연구의 방향과 내용을 재검토하는 세부기획연구를 수행 중에 있다. 각계각층 교통안전 전문가들과의 토론을 통하여 연구세부내용과 추진계획을 보완해 나갈 예정이다.