

친환경 · 지능형 도로설계 기술개발 연구사업 소개



박 태 권 | 정회원 · 연구단장, (주)평화엔지니어링 상임고문
공학박사, 도로 및 공항기술사

1. 연구사업의 개요

건설교통기술 연구개발사업은 국가 및 산업경쟁력을 제고하고 국민의 삶의 질을 개선하기 위한 국가연구개발사업으로 건설교통부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행 및 관리를 맡고 있으며, 건설분야 6개, 교통분야 10개의 총 16개 연구개발사업이 진행 중에 있다.

국가 건설교통 R&D 사업 투자는 2006년 현재 건교부 연간 총 예산대비 1.5% 수준으로 정부 부처 예산대비 평균 약 6.15% 수준에도 훨씬 못 미치는 상황이다. 그러나 2004년 이후 매년 약 170% 이상 급성장하고 있으며, 최근 「건설교통 R&D 혁신로드

맵」에 따라 2007년 이후 연평균 10~20% 증액되어 향후 10년간 6조 5,080억원의 건설교통 R&D의 중장기 투자계획이 세워졌으며(그림 1, 그림 2), 대형 실용화 사업의 경우 대규모 연구사업단 체제로의 전환 추진중에 있다.

건설기술연구개발사업 분야 중 건설 핵심기술 연구개발사업은 실용기술개발을 촉진하고자 1994년부터 전략적으로 수행해온 사업으로 건설산업 환경변화와 업계 기술수요를 반영한 핵심기술 연구개발사업이다. 2003년부터 중·대형 과제(CTRM)로 확대되어 2003년에 4건, 2004년에 2건, 2005년에 11건이 현재 진행되고 있으며, 이 중 엔지니어링 업체에서 총괄기관을 맡고 있는 연구단은 「친환경·지능

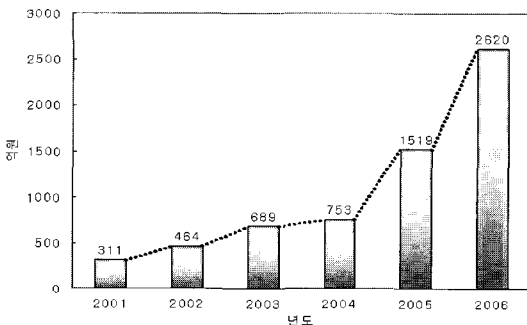


그림 1. 국가 건설교통 R&D사업 투자현황

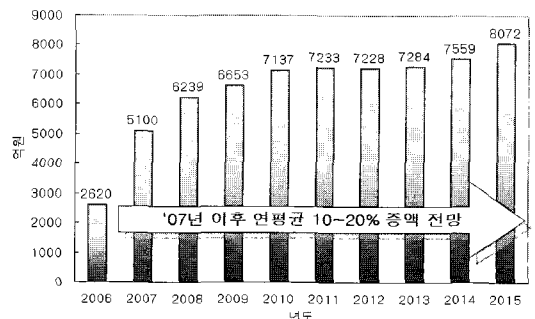


그림 2. 중장기 투자계획

형 도로설계 기술개발」연구단이 유일하다.

「친환경·지능형 도로설계 기술개발」연구단은 (주)평화엔지니어링, 한국도로공사와 한국건설기술연구원이 주관기관으로서 연구를 수행하고 있으며, 사업의 개요는 다음과 같다.

- 연구기간 : 2005. 6. 30~2010. 8. 30(5년 2개월)
- 소요예산 : 149.4억(정부출연금 120.5억(80.7%), 기업부담금 28.9억(19.3%))
- 연구분야 : 3개 분야 11개 세세부과제 수행
- 참여기관 및 인원 : 총괄기관인 (주)평화엔지니어링 등 27개 기관(기업 14, 대학 13), 317 명

2. 최종 연구목표 및 연구내용

본 연구단의 최종 연구성과 목표는 다음과 같다.

- ① 안전·친환경·지능형 도로설계 통합프로그램 연구개발
- ② 도로시설 성능향상 기술 연구개발

본 연구사업은 안전성, 경제성뿐만 아니라 환경친화적인 도로건설의 실현과 미래 지향적인 도로설계 지침개발을 위해 위의 두 가지 최종 연구목표를 설정하였으며, 본 연구단에서의 연구를 통해 2010년에는 우리나라의 도로설계기술 수준이 선진국 대열에 진입하는 것을 목표로, 실용화 사업을 위주로 하는 핵심기술 개발이다. 이러한 목표달성 및 효과적인 연구수행을 위해 친환경성, 경제성, 안전성의 3개의 세부과제로 구성되어 연구를 수행 중에 있으며, 세부과제별 연구개발 내용은 다음과 같다.

- 제1세부과제 : 친환경·지능형 도로설계 및 평가시스템 개발
 “지능형 도로설계 통합프로그램 개발”, “환경을 고려한 노선·선형설계 프로그램 개발 및 배수시설 설계기술 개발”, “연약지반구간 잔류 침하량 산정기술 개발” 등 4개의 세세부과제로 구성되어 있으며, 총 8개의 기관이 참여하여 환경친화적인

도로설계 프로그램 개발 부분의 연구를 수행한다.

- 제2세부과제 : LCC를 고려한 경제성 분석 및 도로시설물 성능향상
 “경제성 분석 기술개발 및 첨단기술을 고려한 도로설계 기술개발”, “도로설계 알고리즘 개발”, “산지부 도로노선·선형 설계방안 및 선진한국형 휴게소 기술개발”, “도로안전, 정보시설물의 내풍 안전성 해석과 설계기술 및 증분대 개발” 등 4개의 세세부과제로 구성되어 있는 제2세부과제는 총 9개의 기관이 참여하며, 경제성을 고려한 도로설계 및 도로시설물 성능향상을 위한 설계기법과 지침 등을 개발한다.
- 제3세부과제 : 도로안전 및 기능향상 설계기술 개발
 “도로 지하구조의 안전성 평가 기술개발”, “이용자 중심의 도로설계 기법 개선연구”, “도로용량 증대를 위한 도로시설 개선 기술개발” 등 3개의 세세부과제로 구성되어 있으며, 10개의 기관이 참여하여 도로안전성 향상을 주요목표로 도로의 기능향상을 위한 연구를 수행 중에 있다.

각 세부과제는 독립적인 연구목표와 이에 따른 연구주체를 포함하고 있지만 「안전·친환경·지능형 도로설계 통합프로그램 연구개발」과 「도로시설 성능향상 기술 연구개발」이라는 최종목표를 달성하기 위해 각 세부과제에서 도출된 연구결과를 공유하여 융합·접목하고 필요할 경우에는 공동연구를 수행하여 연구효율을 극대화시킨다.

위의 연구내용 중 7개는 「안전·친환경·지능형 도로설계 통합프로그램 연구개발」에, 「도로시설 성능향상 기술 연구개발」에는 8개의 세세부과제가 연계되어 최종목표를 달성하게 된다. 세세부과제별 최종목표의 연계항목은 그림 3과 같다.

3. 단계별 추진전략

대형 연구사업의 성공을 위해서는 기술적, 사회적, 경제적 수요에 적합한 핵심기술을 개발하고 개발된

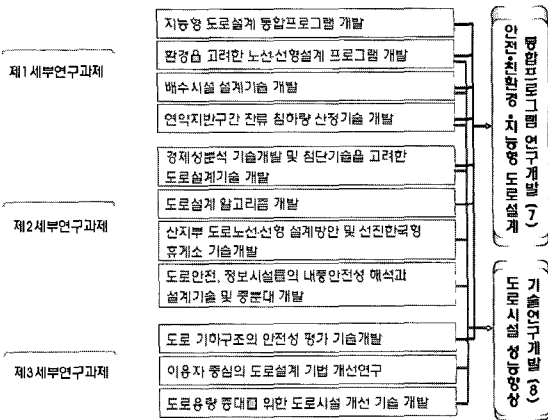


그림 3. 세부과제별 연구개발 내용

기술의 검증을 통해 실용화 할 수 있는 체계적인 추진전략이 필요하다. 본 연구는 총 3단계로 구분되어 있다. 1단계인 1차년도는 최종목표 달성을 위한 기초연구단계로서 기존 문헌조사 및 국내외 기술동향의 분석과 요소기술 상호간 융합·접목 가능성을 타진하는 단계이며, 2단계인 2차년도와 3차년도는 핵심기술 개발단계로서 각종 알고리즘 및 설계기준·기법 등이 개발되고 상호 수평·수직적으로 연계되어 최종 연구목표 달성을 위한 초석이 되는 단계이다. 4차년도와 5차년도인 실용화 단계에서는 3차년도에 개발된 핵심기술의 단위 프로그램들이 개발되고 개발된 단위프로그램 및 설계기준·기법 등의 검증 및 통합을 통해 안전·친환경·지능형 도로설계 통합프로그램이 개발되며 도로시설 성능향상을 위한 설계기준, 지침서 및 특허·신기술 등의 지적재산권이 개발된다. 단계별 상세 내용은 그림 4와 같다.

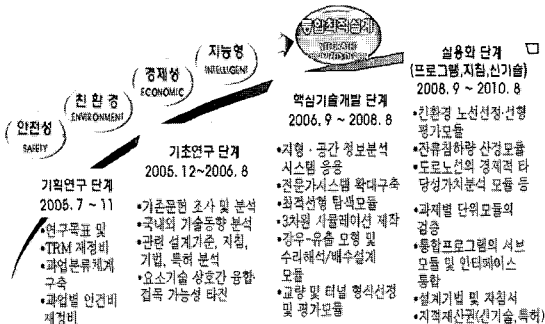


그림 4. 단계별 추진전략

4. 최종 연구성과

본 연구사업의 목표 연구성과물로 지적재산권 10건(특허 8, 신기술 2), 기준·기법·지침 20건, 단위 프로그램 15건, 도로설계 통합프로그램 1건이 개발될 것이며, 학술적인 성과로는 국내외 학술논문 45건(국내 36, SCI 9)을 계획하고 있다(표 1. 참조).

표 1. 연구개발 성과품

| 구분 | 학술 발표 | 국내 논문 | SCI 논문 | 특허 | 신기술 | 기준 |
|------|-------|-------|--------|---------|---------|----|
| 성과목표 | 20 | 36 | 9 | 8 | 2 | 4 |
| | 기법 | 지침 | 단위 모듈 | 단위 프로그램 | 통합 프로그램 | |
| | 7 | 9 | 20 | 15 | 1 | |

또한, 본 사업의 기술개발 실용화·상용화를 통하여 도로설계 및 도로시설 분야에서 획기적인 경제적 성과를 보여줄 수 있을 것으로 기대되며, 특히 도로설계 기술의 선진국 수준 달성을 통해 우리나라 도로산업의 해외진출을 가능하게 하는 발판이 될 것으로 기대된다. 또한, 고품질의 설계 성과품을 제공함으로써 설계변경, 부실시공, 민원을 최소화하고 한국형 친환경 도로건설로 사회적 갈등을 해소 하는 등 도로산업의 직·간접적인 이익을 가져다 줄 것으로 기대하고 있으며(그림 5), Smart Highway, U-Eco City 프로젝트 등 건설교통 R&D 혁신 로드맵의 10대 유망기술개발의 성공에 미력하나마 도움이 되기를 희망한다.

| 도로설계 기술의 선진국 수준 달성 | 고품질 설계성과품 제공 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 설계수준 선진화 <ul style="list-style-type: none"> -2010년 : 85% -2015년 : 95% 설계 VE/LCC <ul style="list-style-type: none"> -2010년 : 90% -2015년 : 100% 도로용량 증대 <ul style="list-style-type: none"> -용입률 10%감소 | <ul style="list-style-type: none"> 설시설계 착공이전에 중심선확정(고시의무) 설계변경, 부실시공, 민원최소화 단기별 설계VE 실시 확대 건설비 10%절감 (20억/km) |
| <ul style="list-style-type: none"> 환경·노선선정·선형 평가모듈 도로노선의 경제적 타당성가치분석 모듈 등 과제별 단위모듈의 검증 통합프로그램의 서버 모듈 및 인터페이스 통합 설계기법 및 지침서 지적재산권(신기술, 특허) | <ul style="list-style-type: none"> 한국형 환경친화적 도로건설로 사회적 갈등해소 공공자 중심의 설계매턴 정립 추경안전성 개선 향상된 부대시설물 신기술확보 |

그림 5. 기대효과 및 파급효과