

연구개발성과 활용계획서

A. 과제 일반정보

사 업 명	국토교통기술촉진연구사업		과학기술표준분류	EI0502
과 제 유 형	☐ 기초 ☐ 응용 ☒ 개발		실용화대상여부	☒ 실용화 ☐ 비실용화
연구과제명	도로주행 시뮬레이터 실험시설 구축		과 제 구 분	☒ 일 반 ☐ 연구단 ☐ 사업단
주관연구기관	한국도로공사		연구책임자	박제진
세 부 과 제 명	-			
협동연구기관	-		연구책임자	-
총 연구 기 간	2015년 6월 22일 ~ 2018년 12월 21일 (42 개월)			
총 연구개발비 (단위 : 천원)	정부출연금	기업부담금	합계	
	14,690,000	3,260,000	17,950,000	
공 동 연 구 기 관	-			
참 여 기 업	-			
구 분	성과활용책임자		성과활용실무자	
성 명	박제진		박현진	
소속기관/부서	한국도로공사 도로교통연구원		한국도로공사 도로교통연구원	
E-mail	jjpark@ex.co.kr		snowboard@ex.co.kr	
연락처	031-8098-6334		031-8098-6349	

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제26조(연구개발성과의 보고) 제2항에 의거 연구개발성과 활용계획서를 제출합니다.

붙임 1. 성과총람 원고 1부.

2. 기술소개자료 각 1부(기술별).

2019 년 2 월 14 일

주관(협동) 연구기관장 : 사 장 이 강 래 (직인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

B. 요소기술 정보

☐ 요소기술 총괄

과제명 (세부과제명)	해당 기관명	핵심연구성과	요소기술*	정부출연금 (백만원)	기술실시계약 대상여부**	비고
도로주행 시뮬레이터 실험시설 구축	한국도 로공사	도로주행시물 레이터 실험시설 구축	1-가. 도로주행 시뮬레이터 실험시설	10,673	대상	-
합 계				10,673	-	-

구 분	1-가
요소기술명	도로주행 시뮬레이터 실험시설
기술개요	실제 도로주행 실험이 불가능한 도로교통 환경을 가상현실 기법을 이용하여 실제 운전상황을 모의하는 가상주행 실험시설로써 도로-운전자-차량 간의 상호작용 분석을 통한 도로교통 안전성 증진을 목적으로함
관련 키워드	가상주행, 도로주행 시뮬레이터, 운전자 주행특성 분석, 도로교통 안전성 평가
기술 분류	EI0502
성과물 유형*	☐ 공법/기법 ☐ 장비/장치 ☐ 재료/자재 ☐ SW ☒ 시스템 ☐ 기준/지침 ☐ 기타
기술수명주기**	☐ 기술도입기 ☒ 기술성장기 ☐ 기술성숙기 ☐ 기술쇠퇴기

C. 성과활용 네트워크 정보

- 귀 기관의 R&D를 통해 개발된 기술을 활용하기 위해 필요한 시험·검증, 현장적용 및 수요기업 정보를 작성해 주십시오.
- 요소기술이 2개 이상인 경우, 해당 양식을 추가하여 작성해 주십시오.(요소기술 수만큼 기재)

요소기술 구분	1-가	요소기술명	도로주행 시뮬레이터 실험시설
구 분		주체명	
연구개발성과 시험·검증기관		한국도로공사, ㈜이노시뮬레이션	
연구개발성과 수요기업		도로, 교통, 자동차, ITS, ICT 관련 산·학·연·민·관	
연구개발성과 현장적용 기관·업체		도로, 교통, 자동차, ITS, ICT 관련 산·학·연·민·관	
연구개발성과 추가 R&D(사업비) 투자·자문 기관		-	

D. 성과 정보

- 귀 기관의 성과 정보에 대한 자료 수집을 위한 것입니다.
- 본 과제를 통해 발생한 성과를 기재해 주십시오.

1. 특허등록

No.	요소기술 구분	특허명칭	등록번호	등록일	출원인 (등록권리자)
A-1	1-가	시뮬레이터 수동기어 위치검출 장치	10-2017-018346	2017.12.29.	한국도로공사
A-2	1-가	브레이크 압력체협 시뮬레이터	10-2017-0182529	2017.12.29.	한국도로공사
A-3	1-가	변속단 변화의 자동검출 기능을 갖는 시뮬레이터용 자동변속기	10-2017-0183047	2017.12.29.	한국도로공사
A-4	1-가	6자유도 모션플랫폼의 부하무게 및 위치 추정 방법	출원 진행중	출원 진행중	한국도로공사
A-5	1-가	시뮬레이터의 위험 상황 감지 방법	출원 진행중	출원 진행중	한국도로공사

2. 학술지 게재

No.	요소기술 구분	SCI/ 일반	논문명	학술지명	ISBN ISSN	주저자 명	Vol. (No)	시작 페이지	끝 페이지	게재 일자
B-1	1-가	일반	가상주행 시뮬레이터를 활용한 고속도로 차로유도선 적정 연장길이 산정 연구	한국ITS학회 논문지	1738-0774	박제진	16(5)	1	11	2017.09.19.
B-2	1-가	일반	가상주행 시뮬레이터를 활용한 시선유도시설 효과평가 연구	한국도로학회 논문집	1738-7159	박제진	19(5)	163	171	2017.09.29.
B-3	1-가	일반	An Analysis of Driver Eye Movements on Expressway Ramps based on a Driving Simulator	한국도로학회 발표논문 초록집 봄 학술대회 논문집	1975-0315	박용진	-	47	47	2018.5.31.

3. 소프트웨어 등록

No.	요소기술 구분	SW명칭	창작일	저작자명	등록일	등록번호	저작권자명
E-1	1-가	시뮬레이터 3차원 차량계기판 표출프로그램	2016.11.25.	박제진 등 3명	2016.12.28.	C-2016-034737	한국도로공사
E-2	1-가	시뮬레이터 조향 반력장치 제어프로그램	2016.11.25.	박제진 등 3명	2016.12.28.	C-2016-034738	한국도로공사
E-3	1-가	시뮬레이터 캐빈신호 처리 프로그램	2016.11.25.	박제진 등 3명	2016.12.28.	C-2016-034739	한국도로공사
E-4	1-가	클러스터 메이크 프로그램	2017.08.21.	박제진 등 2명	2017.12.15.	C-2017-033873	한국도로공사
E-5	1-가	바이브레이터 프로그램	2017.08.21.	박제진 등 2명	2017.12.15.	C-2017-033874	한국도로공사
E-6	1-가	셋다운 프로그램	2018.03.07.	박제진 등 2명	2018.10.23.	C-2018-029287	한국도로공사
E-7	1-가	프로젝터 컨트롤 프로그램	2018.03.30.	박제진 등 2명	2018.10.30.	C-2018-029288	한국도로공사

4. 신기술 지정

No.	요소기술 구분	명칭	출원일	고시일	보호기간	지정번호
-	-	-	-	-	-	-

5. 시제품 제작

No.	요소기술 구분	시제품명	출시/제작일	제작업체명	설치장소	이용분야
-	-	-	-	-	-	-

6. 현장시험*

No.	요소기술 구분	현장시험명	시험일	시험장소	주요내용
-	-	-	-	-	-

* 현장시험: 개발기술의 보완이나 검증을 위하여 실험현장에 최초로 시험·적용하는 행위

7. 표준/인증

No.	요소기술 구분	인증번호 (규격번호)	인증명	취득일	취득기관	관리기관
-	-	-	-	-	-	-

8. 정책채택

No.	요소기술 구분	구분	정책명	관련기관 (담당부서)	시행일시	채택내용
-	-	-	-	-	-	-

9. 법령반영

No.	요소기술 구분	구분	활용구분 (신규/개선)	명칭	해당조항	시행일시	관리부처	제정/개선내용
-	-	-	-	-	-	-	-	-

10. 설계기준, 시방서, 지침에 반영

No.	요소기술 구분	구분 (설계기준/시방서/지침)	활용구분 (신규/개선)	설계기준/시방서/지침 명칭	반영일시	반영내용
-	-	-	-	-	-	-

11. 기술실시계약

No.	요소기술 구분	계약명	실시기업명	계약체결일	기술사용 시작일	기술사용 종료일	징수일자	징수금액 (천원)	계약 유형
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

12. 사업화/제품화

No.	요소기술 구분	사업화명	사업화내용	업체명	사업자 등록번호	매출액(천원)	매출발생년도	고용실적(명)
-	-	-	-	-	-	-	-	-

13. 현장적용(시공)**

No.	요소기술 구분	발주기관명	시공업체명	적용현장명	공사시작일	공사종료일	공사금액(천원)***
-	-	-	-	-	-	-	-

** 현장적용(시공): 사업화주체(기업)가 개발기술을 실제 공사현장(수주)에 적용하여 매출이 발생하는 경우

***공사금액: 당해 기술이 적용된 공사의 총공사금액

E. 성과활용 정보

- 귀 기관의 성과활용 정보에 대한 자료 수집을 위한 것입니다.
- 요소기술이 1개 이상인 경우, 해당 양식을 추가하여 작성해 주십시오.(요소기술 수만큼 기재)

구분	1-가	요소기술명	도로주행 시뮬레이터 실험시설																			
※ 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. 아니요, 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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">단계</th><th style="width: 30%;">단 계 명(R&D 종료시점)</th><th style="width: 60%;">단 계 정 의</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">I</td><td>기술 개발 단계</td><td rowspan="2" style="text-align: center;">국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계</td></tr> <tr> <td>☒완료</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">II</td><td>기술 검증·보완 단계</td><td rowspan="2" style="text-align: center;">시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계</td></tr> <tr> <td>☐준비 ☐진행중 ☐완료</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">III</td><td>실용화 추진 단계(마케팅)</td><td rowspan="2" style="text-align: center;">제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보·입찰 등) 단계</td></tr> <tr> <td>☐준비 ☐진행중</td></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">IV</td><td>시장수용 단계</td><td rowspan="2" style="text-align: center;">제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계</td></tr> <tr> <td>☐초기발생 ☐지속발생</td></tr> </tbody> </table>				단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의	I	기술 개발 단계	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계	☒ 완료	II	기술 검증·보완 단계	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료	III	실용화 추진 단계(마케팅)	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보·입찰 등) 단계	☐ 준비 ☐ 진행중	IV	시장수용 단계	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계	☐ 초기발생 ☐ 지속발생
단계	단 계 명(R&D 종료시점)	단 계 정 의																				
I	기술 개발 단계	국가 R&D 사업을 통해 연구개발이 완료된 단계																				
	☒ 완료																					
II	기술 검증·보완 단계	시제품 제작, 현장시험적용 등을 통해 기술을 검증하고 보완하여 기술적 완성도를 높이는 단계																				
	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료																					
III	실용화 추진 단계(마케팅)	제품판매 및 공사수주를 위한 마케팅(제안·홍보·입찰 등) 단계																				
	☐ 준비 ☐ 진행중																					
IV	시장수용 단계	제품 판매나 공사 수주를 통해 실제 매출이 발생하는 단계																				
	☐ 초기발생 ☐ 지속발생																					
3. 위 2에서 I~III단계라고 응답한 경우, R&D 성과물을 활용하기 위해 지속적인 활동을 진행하실 예정입니까?(1) 1. 예, 계속 활용을 추진할 예정입니다. 2. 아니요, 활용추진을 중단하였습니다.																						
4. 귀 기관이 위 2번에서 응답한 단계까지 수행한 주요 활동내용을 구체적으로 설명해 주십시오. ※ 만약 귀 기관이 위 2번에서 III단계라고 응답한 경우, I 단계, II 단계, III 단계의 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	- 연구개발 목표 달성 : 도로주행 시뮬레이터 실험장비 구축 완료
II	기술 검증·보완 단계	- 도로주행 시뮬레이터 실험장비 통합 시스템 튜닝 및 고도화 - 이종산업 융복합 실험시설 활용 추진
III	실용화 추진 단계	- 구축 인프라 시설의 자립화를 추진하여 활용성을 제고 · 실규모 도로주행 시뮬레이터 실험시설을 기반으로 교통·도로·Human Factor와 관련된 R&D 연구의 실용화 선도 · 자동차 제조사, 부품사, 학계 및 연구기관 등 타 분야 기술수요에 부응한 업무 개발 및 서비스 개시
IV	시장 수용 단계	- 도로주행 시뮬레이터 실험센터 성능기준 표준화 제고 · 인프라 시설의 글로벌 스탠더드에 부합하는 기술 수준, 시험법 개발 및 실험 안정화를 통한 도로주행 시뮬레이터 성능기준 수립 · 실험관련 표준을 개정하여 실증실험 인프라 수준 선도

F. 성과활용 계획

- 귀 기관의 성과활용 계획에 대한 자료 수집을 위한 것입니다.
- 요소기술이 1개 이상인 경우, 해당 양식을 추가하여 작성해 주십시오.(요소기술 수만큼 기재)

구분	1-가	요소기술명	도로주행 시뮬레이터 실험시설		
1. 동 연구개발성과의 향후 5년간(활용보고서 제출 기간) 성과활용 목표·계획을 표기해 주십시오.					
단 계	종료 후 1년	종료 후 2년	종료 후 3년	종료 후 4년	종료 후 5년
I	기술 개발 단계	기술 개발 단계	기술 개발 단계	기술 개발 단계	기술 개발 단계
	☐ 완료	☐ 완료	☐ 완료	☐ 완료	☐ 완료
II	기술 검증·보완 단계	기술 검증·보완 단계	기술 검증·보완 단계	기술 검증·보완 단계	기술 검증·보완 단계
	☐ 준비 ☐ 진행중 ☒ 완료	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료	☐ 준비 ☐ 진행중 ☐ 완료
	실용화 추진 단계 (마케팅)	실용화 추진 단계 (마케팅)	실용화 추진 단계 (마케팅)	실용화 추진 단계 (마케팅)	실용화 추진 단계 (마케팅)
III	☐ 준비 ☐ 진행중	☐ 준비 ☒ 진행중	☐ 준비 ☐ 진행중	☐ 준비 ☐ 진행중	☐ 준비 ☐ 진행중
	시장수용 단계	시장수용 단계	시장수용 단계	시장수용 단계	시장수용 단계
IV	☐ 초기발생 ☐ 지속발생	☐ 초기발생 ☐ 지속발생	☒ 초기발생 ☐ 지속발생	☐ 초기발생 ☒ 지속발생	☐ 초기발생 ☒ 지속발생
	2. 귀 기관이 위 1번에서 응답한 활용계획의 주요 활동내용(예정/기획)을 구체적으로 설명해 주십시오.				
단 계	단계명	주요 활동내용			
		주체*	성과물**/개수	시기	내용
I	기술 개발 단계	-	-	R&D종료시점	R&D 기간 내 완료
II	기술 검증·보완 단계	(주)이노시뮬레이션	튜닝 및 검증/2회	~종료후 1년	프로드라이버 테스트
III	실용화 추진 단계	한국도로공사	내부과제/2회	~종료후 3년	도로공사 내부과제 추진
IV	시장 수용 단계	도로, 교통, 자동차, ITS, ICT 관련 산·학·연·민·관	외부실험진행/3회	~종료후 4년	외부 공유사업 활성화
* 주체: 연구주관기관(연구책임자)과 함께 Co-Work을 진행하는 기업/기관명					
** 성과물: 각 단계별 성과활용 과정에서 발생한 성과물(예: 시험적용, 시제품, 현장적용 등)					
3. 귀 기관의 R&D 성과물을 활용하기 위해서는 기준이나 지침의 제·개정이 필요합니까? (2)					
1. 예, 필요합니다.					
2. 아니요, 필요하지 않습니다.					
4. 위 3에서 1번이라고 응답한 경우, 향후 기준/지침 채택을 위한 세부적인 활동 계획을 설명해 주십시오.					
구 분 (설계기준/시방서/지침)	활용구분 (신규/개선)	내용			
-	-	-			

국토교통연구개발사업 성과총람 원고

주관연구기관명	한국도로공사
연구책임자명	박제진

I. 과제 기본정보

사업명	국토교통기술촉진연구사업	
최상위과제명	도로주행 시뮬레이터 실험시설 구축	
(핵심·세부) 과제명	도로주행 시뮬레이터 실험시설 구축	
연구책임자 정보	(성 명) 박제진 (전 화) 031-8098-6334 (이메일) jjpark@ex.co.kr (소 속) 한국도로공사 도로교통연구원	

II. 연구개발 배경 및 목표

1. 연구배경

- 국가의 체계적인 도로교통 안전체계 마련과 국민 삶의 질 향상, 공공목적의 기술개발을 위한 연구 인프라로서 국가차원의 선제적 대응이 필요
- 도로-운전자-차량 간의 상호작용 분석, 차량과 교통 흐름 위주의 기존 도로설계에 서 운전자와 도심지 보행자의 안전 위주로의 도로 및 교통시설 설계 필요성이 대두
- 도로주행 시뮬레이터 실험시설 : 실제 도로주행 실험이 불가능한 도로교통 환경을 가상현실 기법을 이용하여 실제 운전상황을 모의하는 가상주행 실험시설

2. 연구목표

- 운전자의 안전에 위협을 주지 않으면서 위급 상황을 재현하여 도로-차량-운전자 간의 상관관계를 규명하고, 이를 통해 교통부문 전반의 개선을 도모할 수 있는 종합적인 사전 평가도구(Pre-assessment tool)로 활용 가능하도록 구축
- 개통 전/후 도로의 종합적인 설계검토가 가능한 실험시설 구축
- 운영단계에서의 도로/교통분야 각종 현안사항 대책수립 및 평가가 가능한 실험시설 구축
- 지능형 교통시스템의 연구개발 및 평가체계 수립
 - 스마트 모빌리티의 첨단 도로시스템 연구 활용에 적합한 연구시설 구축
 - 자율협력주행(스마트 하이웨이 2단계 사업)을 구성하는 핵심 요소별 적정성 검토
- 실험시설 연계 및 중장기 운영계획 수립
 - Grid 시스템 연계 네트워크 구축
 - 실험시설 활용 및 실용화 방안 수립
 - 운영관리 계획 및 중장기 발전방안 수립

Ⅲ. 연구개발 내용 및 성과물

1. 주요 연구내용

(1) 토목공사 실험시설 건축동 공사 및 준공

- 토목 및 실험동 건축 공사
- 실험시설 설비 공사
- 실험시설 준공

(2) 3차원 영상생성 및 시현 시스템 구축

- 돔 구조물 정적 및 동적 구조해석 및 설계 적용
- 돔 스크린 구조물 제작 및 스크린 제작
- 프로젝터 구매 및 설치
- 영상 채널간 Dynacolor 기능 적용 및 정밀 조정
- 스크린 상 이미지 가하학적 무결성 조정 및 패턴 프로그램을 이용한 화면 조정

(3) 운동시스템 구축

- 6자유도 Stewart 플랫폼 및 Yaw 테이블 제작
- 노면 및 현가장치 운동 구현용 운동 플랫폼 제작
- X-Y 레일 구축
- 탑승 시스템 구축
- 13자유도 모션 능동 제어 알고리즘 구현
- 13자유도 기구 해석 및 예측 모델 구현
- 운동시스템 성능평가 및 최적화 튜닝

(4) 영상 데이터베이스 구축

- 실시간 차량 동역학 시뮬레이션 시스템
- 도로 기하구조 설계(가상 주행 및 성능 시험로)
- 도로, 3D 모델링 및 환경 구축
- 범용 도로 주행 영상 데이터베이스 구축

(5) 시스템 제작 설치

- 각 서브시스템 설치 절차 및 방안 수립
- 네트워크 설계 및 구축
- 각 서브시스템 설치 및 시공
- 각 서브시스템 시운전
- 각 서브시스템 성능 평가 및 개선

(6) 시스템 통합

- 전체 시스템 시운전
- 전체 시스템 성능 평가 및 개선
- 확장성을 고려한 시스템 인터페이스 통합 설계

(7) 운영자 사전 교육

- 파일럿 시스템 운영 기술 개발
- 운영자 교육 계획 수립
- 운영자 사전 교육 실시 및 개선 방안 도출

2. 연구개발 성과

(1) 토목공사 실험시설 건축동 공사 및 준공

- 건축면적 : 1,620m²(490평), 연면적 : 2,360m²(713평), 규모 : 지상2층
- 2016.09 착공 → 2016.10 기공 → 2017.12 준공



(2) 도로주행 시뮬레이터 실험장비

- 실제 도로주행 실험이 불가능한 도로교통 환경을 가상현실 기법을 이용하여 실제 운전상황을 모의하는 가상주행 실험시설



3. 연구개발 성과

(1) 공공적 성과

- 성능평가, 시험인증 분야 개발기술 검증체계를 구축하여 관련 기술개발 및 성과물에 대한 공신력, 신뢰성을 확보
- 인간공학적 도로안전성 분석, 도로안전시설에 대한 인간공학적 설치기준, 교통사고 잦은 곳 원인분석 및 개선방안 등 교통안전성 개선을 통해 교통사고비용의 최소화를 기대

(2) 기술적 성과

- 선진국 수준의 도로주행 시뮬레이터 실험시설 도입을 통해 세계 최고 수준의 현실감을 확보하고, 도로 · 교통 · 자동차 · 인간 등 다학제간 연구를 위한 종합적 지원 시스템을 구축
- 안전하고 제어된 환경에서 도로-운전자-자동차 상관관계 분석 및 융복합 기술을 개발
- 다수의 운전자가 참여하는 병행운전, 최신 VR기능, 뇌파, 신체신호감지 시설과 연동을 통해 인간공학 중심의 교통시스템 기술개발을 선도

(3) 학술적 성과

- 기존 도로 및 설계단계에 있는 도로에 대해 실제 도로와 같은 상태에서 도로의 안전성 및 경관 해석은 물론 특수 환경에 대한 사전 해석 용이
- 도로설계 대안에 대한 주행안전성/이용자 편리성의 사전 평가 가능
- 교통사고 예방을 위한 도로교통안전시설물에 대한 설계기준 평가, 성능 검증, 정부의 관련 제도 및 정책 개발 가능

(4) 경제적 성과

- 구축 인프라를 활용한 관련 국가기준 연구, 검증, 평가를 통해 공공사업비 절감으로 낭비요소를 제거
 - 도로주행 시뮬레이터를 도로건설 전/후 평가에 활용함으로써 사업시행에 따른 예산 운영의 효율성 확보 및 도로 건설비용의 효율적 집행 도모
 - 다양한 교통안전시설물 설치를 위한 사전평가 시스템으로 활용 가능하므로 사업비의 낭비요소 제거
- 국토교통부의 다양한 도로·교통 관련 R&D 사업 수행을 위한 효율적 지원시스템 구축을 통해 R&D 투자 효율성을 제고

(5) 기타 성과

- 도로-운전자-자동차 간의 상호작용 분석에 필요한 연구 도구로 활용
 - 기존 도로주행 시뮬레이터는 주로 차량 자체 및 운전자 행동특성 연구에 집중되어 있어, 도로-운전자차량 간의 상호작용 분석, 도로건설 전 도로이용자 측면에서 사전 평가에는 활용성 미흡

IV. 활용계획 및 기대효과

1. 활용계획

- 연구과제 발굴 및 수행
 - 정부 수탁 : 토교통부가 관리하는 도로교통관련 제반 기준의 실증실험을 통한 국가 기준 재정립
 - 국가 R&D : 교통신기술, 교통사고 대응 안전 시스템 기술의 효과평가
- 국가 R&D 사업 공고시, 건설연구인프라 실험센터 활용 및 홍보 강화
 - 실험이 필요한 연구과제에서 실험센터를 적극 활용할 수 있도록 제안서에 반영하도록 건의(연구과제 공고시, 실험센터 관련 정보 함께 제공)
 - 시험기반의 홍보는 학회지, 신문 등의 매체홍보, 리플렛, 사업설명회 등을 중심으로 지속적으로 추진
- 실험교육 프로그램 개발
 - 도로주행 시뮬레이터 전용 교육 프로그램 개발
 - 관련 종사자뿐만 아니라 교육 대상자를 초보운전자, 고령운전자로 확대하여 전 국민이 소통하고 공감할 수 있는 교육의 장으로 발전
- 대학과 연계한 인력 양성
 - 교통공학, 산업공학, 인간공학, 기계공학 등 관련분야 전공자를 대상으로 해당 분야의 이론을 실질적으로 체험하고 연구할 수 있는 기회 제공
 - 도로주행 시뮬레이터 실험센터 + 한국도로공사 교통센터 + 실물차량 충돌 시험장 + 인력개발원 등을 연계하여 교육 및 연수 패키지 제공
- 국내외 시뮬레이터 연구의 중심지 제공
 - 국내 최대 규모 최고 시설의 실험시설 유치를 통해 시뮬레이터를 활용한 연구분야의 위상 제고
 - 국내 산재되어 있는 실험시설 및 실험기관별 기술 노하우를 상호 공유하고 소통할 수 있는 기회 제공 : 국내·외 워크숍, 학술대회, 세미나 등 개최장소 제공

2. 기대효과

- 도로주행 시뮬레이터 실험시설을 통해 도로계획/설계/경관, 교통운영/안전, ITS, Human Factor 등 다양한 연구, 개발 및 검증에 활용
- 정부 정책개발 지원
 - 교통안전성 향상을 위한 국가 도로설계기준 정립
 - 도로시설물에 대한 교통안전 및 교통운영 효율성 제고방안 도출
 - 도로경관 설계기준 정립
 - 도로상 악조건 관련 사회 현안문제 해결 등
- 국가 R&D 연구 수행
 - 교통사고 잦은 곳에서의 도로-운전자-차량의 상호작용 분석
 - 운전자 시인성 개선방안 수립
 - 도로 조명방식에 따른 운전자 시선 및 감성 특성 분석
 - 고위험군 교통안전 대응기술 개발 등
- 민간 연구개발 지원
 - 스마트 모빌리티의 첨단도로시스템 대응 기술의 효과평가
 - C-ITS 장비의 효과평가 및 인프라 지능화 기술 지원
 - 첨단 고안전 자동차 기술 개발을 위한 검증 및 평가도구 지원
 - 자동차의 운전자 안전지원 장치 및 운전자 수용성 평가 등
- 국제 협력 추진
 - 대상 국가 맞춤형 교통안전성 향상 실험 공동 수행
 - 국외 선도 기술의 성능 및 효과평가 등

3. 선진 기술수준과의 기술격차 해소

- 건설·교통분야는 미국(100% 기준) 대비 79.0%로 기술격차는 4.7년으로 EU 및 일본에 비해 크게 뒤처지는 것으로 분석
- 도로주행 시뮬레이터 관련 시설은 선진기술 대비 69% 수준
- 매년 2~5%수준의 기술격차 해소기대 및 노력

기술소개자료(SMK : Sales Material Kit)

기 술 명 ①

□ 기술개요 ②

실제 도로주행 실험이 불가능한 도로교통 환경을 가상현실 기법을 이용하여 실제 운전상황을 모의하는 가상주행 실험 시설로써 도로-운전자-차량 간의 상호작용 분석을 통한 도로교통 안전성 증진을 목적으로함

□ 기존 기술의 문제점 ③

- 우리나라에 설치된 실험장비는 해외의 수준에 대비하여 상대적으로 기능수준에 제약이 있어 연구동향에서 도로설계 및 교통운영 측면의 약세
- 국내외 도로주행 시뮬레이터를 활용한 연구 분야를 종합하였을 때, 도로계획, 교통운영, 교통안전과 관련된 연구는 상대적으로 부족한 실정
- 초기의 시뮬레이터는 컴퓨터 성능, 모델의 현실성, 영상 및 운동 큐의 현실성 부족으로 인해 운전자 요인 연구에만 제한적으로 활용

□ 기술의 우수성 및 효과

차별성 ④_국내외 기술과 수준 비교표

한국 도로공사 (2019년~)	구동 능력	모션사양	재현율	
	대형	360°돔스크린	0.7g	
	• VR 기반의 설계노선 안전성 검토 • 초고속도로(140km/h 이상) 설계제원 검토			
벤츠 (독일)	규모	모션사양	재현율	
	대형(12m X축단일)	유압식 6축	1.0g	
	• 세계 최고 수준의 시뮬레이터 • 1985년 최초의 시뮬레이터 개발			
NHTSA (미국)	규모	모션사양	재현율	
	대형(20×20m)	전기식 6축	0.6g	
	• 사고상황 및 극한 상황 차량거동 분석 가능 • 1시간내 실험차량 교체 가능			
도요타 (일본)	규모	모션사양	재현율	
	초대형(20×35m)	전기식 6축	0.6g	
	• 세계 최대 규모의 연구용 시뮬레이터 • 첨단 고안전 차량 시스템 개발에 최적화			

우수성 ⑤_국내외 기술대비 경쟁력

재현율 종력가속도 1.0g 대비 0.7g 로 현재 글로벌 TOP 5 이내의 수준으로 운동성능, 영상 및 음향효과 세계 최고 수준

경제적 효과 ⑥

- 도로주행 시뮬레이터를 도로건설 전/후 평가에 활용함으로써 사업시행에 따른 예산 운영의 효율성 확보 및 도로 건설비용의 효율적 집행 도모
- 다양한 교통안전시설물 설치를 위한 사전평가 시스템으로 활용 가능하므로 사업비의 낭비요소 제거

- **(비용)** 10,673,000원
- **(유지관리비)** 4.5억/년
- **(공사기간)** 2년(시스템 구축 1년, 통합 과정 1년)
- **(간접효과)** 이종산업에 대한실험시설 활용, 대학과 연계한 인력 양성, 국내외 시뮬레이터 연구의 중심지 제공

□ 기술내용 ⑦_시공절차, 적용방법 등 그림 포함



□ 기술활용 실적 및 전망

기술활용 실적 ⑧

- 특허출원 5건(2건 진행중), 프로그램 등록 7건
- 논문 게재 3건, 학술대회 발표 28건
- 협의체 운영 5회

향후 활용전망 ⑨

- 도로주행 시뮬레이터 실험시설을 통해 도로계획/설계/경관, 교통운영/안전, ITS, Human Factor 등 다양한 연구, 개발 및 검증에 활용
- 정부 정책개발 지원, 국가 R&D 연구 수행 : 교통사고 잦은 곳에서의 도로-운전자-차량의 상호작용 분석
- 민간 연구개발 지원 : C-ITS 장비의 효과평가 및 인프라 지능화 기술 지원, 첨단 고안전 자동차 기술 개발을 위한 검증 및 평가도구 지원

□ 수요처 및 권리현황

기술적용 현장 및 대상 ⑩

- 도로, 교통, 자동차, ITS, ICT 관련 산·학·연·민·관

희망 수요처 및 현장 ⑪

- 도로, 교통, 자동차, ITS, ICT 관련 산·학·연·민·관

권리·인증현황 ⑫_PCT국제출원특허 포함

구분	출원/등록/시험번호	비고
■ 시뮬레이터 수동기어 위 치검출 장치	10-2017-018346	출원
■ 브레이크 압력체형 시뮬레이터	10-2017-0182529	출원
■ 변속단 변화의 자동검출 기능을 갖는 시뮬레이터용 자동변속기	10-2017-0183047	출원

□ 추가기술정보

R&D수행이력 ⑬

사업명	국토교통기술촉진연구사업
과제명	도로주행 시뮬레이터 실험시설 구축
연구기간	2015.06~2018.12
연구비	179.5억원

기술분류 ⑭

- | | |
|------|---|
| 기술수준 | ☐ 기술개념확립 |
| | ☐ 연구실환경검증 |
| | ☒ 시제품제작 |
| | ☐ 실제환경검증 |
| | ☐ 상용품제작 |
| | ☐ 사업화 |

□ 문의 ⑮

기술개발자	한국도로공사 도로교통연구원 박제진 jjpark@ex.co.kr 국토교통과학기술진흥원
관리자	창업사업화지원실 Tel.031-389-6322 techbiz@kaia.re.kr