18TBIP-C1
25411-03

비도심
지역

맞춤형

노견

및

건널목

교통
안전
시설물

사업화

최
종
보
고
서

2020

국토교통부

국토교통과학기술진흥원

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( )발간등록번호()
국토교통기술사업화지원사업 제3차연도 최종보고서

R&D / 18TBIP-C125411-03

비도심지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물 사업화 최종보고서

2020. 02. 28.

주관연구기관 / 유니콘스(주)
공동연구기관 / 충남대학교 산학협력단
공동연구기관 / ㈜트리니티윙

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원 귀하

‘비도심지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물 사업화’(연구개발 기간 : 2017. 04. 01 ~ 2019. 12. 31) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2020 . 02 . 28 .

주관연구기관명 : 유니콘스(주) (대표자) 조중연 (인)

공동연구기관명 : 충남대학교 산학협력단 (대표자) 김영국 (인)

공동연구기관명 : 트리니티윙 (대표자) 백현민 (인)

주관연구기관책임자: 조중연
공동연구기관책임자: 이민재
공동연구기관책임자: 임홍규

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제 고유 번호	19TBIP-C12 5411-03	해당 단계 연구 기간	2017.04.01 ~ 2019.12.31	단계구분	3/3
연구사업명	중사업명	국토교통기술사업화지원사업			
	세부사업명	-			
연구과제명	대과제명	비도심지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물 사업화			
	세부과제명	-			
연구책임자	조중연	해당단계 참여연구원 수	총: 17명 내부: 17명 외부: - 명	해당단계 연구비	정부: 330,000 천원 민간: 220,000 천원 정부외: - 천원 상대국: - 천원 계: 550,000 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 17명 내부: 17명 외부: - 명	총 연구비	정부: 880,000 천원 민간: 586,667 천원 정부외: - 천원 상대국: - 천원 계: 1,466,667 천원
연구기관명 및 소속 부서명	유니콘스(주) 기업부설연구소			참여기업명 충남대학교, ㈜트리니티윙	
국제공동연구	상대국명: -			상대국 연구기관명: -	
위탁연구	연구기관명: -			연구책임자: -	

※ 국내·외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정보	생물자원	정보	실물
등록·기탁 번호	3	16									

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약 : 본 연구는 비도심지역 특성을 고려하여 노견 및 횡단보도에 보행자와 운전자에게 신호를 주는 교통안전시설물을 개발하는 것임	보고서 면수 111

요약문

연구의 목적 및 내용	· 보행자 교통사고와 범죄예방 등 교통약자 보행환경 개선을 위한 신재생에너지 및 센서기술기반 교통안전 시설물의 시제품 개선과 사업화를 위한 기술개발 · 인체감지센서, 태양광 전원공급 등 기존 기술을 개선하여 다양한 도로환경에 연계하는 고도화된 교통안전시설물 제품을 생산 · 규격화된 대량 생산 사업화 및 지방자치단체의 문화적, 지리적 특성을 반영한 제품 사업화
연구개발성과	· 비도심, 농촌지역의 교통사고 안전성 및 범죄예방을 확보하여 그에 따른 사회적 비용 감소 · 사용 전력의 에너지 사용량을 확인, 기후정보, 교통신호등, 보안카메라 등 다양한 기능의 장치와 연계된 시스템 수준의 안전한 교통환경 조성 · 운영중 제품의 동작유무, 에너지 사용량 등 원격 데이터 관리로 제품 정보를 관리자가 쉽게 관리하는 ICT(센싱)기반의 능동적 교통안전 기술 개발
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	· ICT(센싱)기반의 능동적 교통안전 기술개발로 기존의 수동적 신호체계보다 도로 이용자 측면의 심리적 안정감을 고취시킬 것으로 기대되며, 태양광 기반 자생에너지 기술로써 에너지 사용량 절감으로 인해 저탄소화에 기여 · 연구성과에 대한 해외학술논문 게재 및 학술발표를 통해 국외홍보를 강화하고, 국내 도시, 토목 등 전국단위 학술대회 및 전시회 참여 확대 · 중앙정부 및 지자체가 추진하는 도로 안전시설물 사업, 안전한 보행환경 개선 사업 등에 참여하여 지리적 문화적 특성을 반영한 교통안전관련 시장 확대 기대

국문핵심어 (5개 이내)	교통 안전시설물	인체감지센서	태양광	보행환경	유지관리
영문핵심어 (5개 이내)	traffic safety facilities	Human body sensor	sunlight	Walking environment	Maintenance

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 1

가. 연구개발의 목적 ····· 1
(1) 소도시 지역 맞춤형 교통안전기술 개발 ····· 1
(2) 교통안전 시설물의 테스트베드 검토 및 구축계획 ····· 1
(3) 정책 연계 및 사업화 방안 ····· 1

나. 연구개발의 필요성 ····· 2
(1) 기술 동향 ····· 2
(2) 시장 동향 ····· 2

다. 연구개발의 범위 ····· 3

2. 연구수행내용 및 성과 ····· 4

가. 연구 개발 추진 체계 ····· 4

나. 연구 개발 성과 ····· 5
(1) 1차년도 연구성과 ····· 5
(가) 적용가능 우선지역 선정을 위한 현황 조사 ····· 5
(나) 테스트베드 구축계획 수립 ····· 14
(다) 시장요구 및 부합성 조사 ····· 25
(라) 기존대비 개선된 시공계획으로 인한 공기단축 ····· 31
(마) 운전자 및 보행자의 시인성 향상 ····· 32
(바) 지역별 특성을 고려한 디자인 개발 ····· 34
(사) 개선된 교통약자를 위한 신규 기술 연구개발 ····· 44
(아) 사업화 계획 ····· 49
(자) 개발 시설물의 경제성 분석 ····· 49

(2) 2차년도 연구성과 ····· 53
(가) 시제품 제작 ····· 53
(나) 특허 등록 및 출원 ····· 57
(다) 디자인 등록 ····· 58
(라) 논문 ····· 59
(마) 테스트베드 구축 ····· 60
(바) 시험성적서 ····· 61
(사) 사용자 설문조사 ····· 61
(아) 테스트베드 구축 및 현장시범 ····· 62
(자) 모니터링 ····· 63
(차) 홍보 ····· 65

(3) 3차년도 연구성과 ····· 66
(가) 제품 개발 및 제작 ····· 66
(나) 제품 매출 및 실적 (청주시) ····· 70
(다) 조달 등록 ····· 73
(라) 인력양성 ····· 75
(마) 홍보 ····· 75
(바) 작동상태 모니터링을 통한 작동 신뢰도 검토 ····· 77
(사) TalkEye Lite를 이용한 운전자행태 및 주시빈도 분석 ····· 81
(아) 차량속도 증감분석을 통한 사고위험률(사망/부상) 분석 ····· 82
(자) 사용자 설문조사 ····· 84
(4) 논문 게재 성과 ····· 85
(5) 특허 성과 ····· 85
(가) 특허 출원 ····· 85
(나) 특허 등록 ····· 85
(다) 디자인 출원 ····· 86
(라) 디자인 등록 ····· 87
라. 연구 결과 ····· 87
(1) 기술적 성과 ····· 87
(2) 경제적 성과 ····· 87

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 88
가. 목표 ····· 88
(1) 단계 성과 목표 및 평가 방법 ····· 88
(2) 연차별 성과 목표 ····· 89

나. 목표 달성여부 ····· 90
(1) 달성도 ····· 90

다. 목표 미달성 시 원인 및 차후대책 ····· 91
(1) 목표 미달성 원인(사유) ····· 91
(가) 특허 등록 ····· 91
(나) 매출 실적 ····· 91
(2) 차후대책(후속연구의 필요) ····· 91

라. 관련 분야의 기술 발전에의 기여도 ····· 92
(1) 기술적 측면 ····· 92
(2) 경제적 · 산업적 측면 ····· 92

4. 연구개발성과의 활용 계획 등 ····· 93
가. 연구성과 활용방안 ····· 93
나. 연구성과 실용화 계획 ····· 93
다. 향후 추가 연구 아이템 ····· 93

5. 사업화 계획 ····· 94
가. 사업화 시장 조사 ····· 94
(1) 시장개요 및 정의 ····· 94
(2) 국내외 시장 동향 및 전망 ····· 94
(3) 사업화 전략 수립 - 내부 및 외부요인 분석(SWOT) ····· 97

나. 사업화 모형 수립(BM) 배경 ····· 97

다. 사업화 모형의 목표 및 핵심 경쟁 요인 ····· 98
(1) 사업화 모형의 목표 ····· 98
(2) 핵심 경쟁 요인 ····· 100

라. 목표 시장 구조 ····· 100
(1) 시장 진입 장벽 ····· 100

마. 수익 확보 전략 ····· 100
(1) 주요 고객군 ····· 100
(2) 사업화 모형(BM)을 통한 수익 창출 방안 ····· 103
(가) 마케팅 전략 ····· 103
(나) 판매전략 ····· 105

붙임. 참고 문헌 ····· 111

1. 연구개발과제의 개요

가. 연구개발의 목적

(1) 소도시 지역 맞춤형 교통안전기술 개발

○ 지역 소도시 교통사고 및 범죄예방을 고려한 교통안전 기술개발을 통해 지역소도시의 교통안전 향상을 목표로 함

○ 인체감지센서, 태양광 전원공급 등 기존 기술을 개선하고 IoT, ICT 기술 등을 접목한 고도화된 교통안전시설물 제품을 생산하여 규격화된 대량 생산 사업화 및 지방자치단체의 문화적 지리적 특성을 반영한 제품 생산 사업화

○ 테스트베드 설치 및 운영을 통해 요소기술 업데이트, 노견용/건널목용 양산화 제품 개발, 노견용/건널목용 양산화 제품의 특허 등록, 공인인증기관의 제품 인증, 도시 재생사업 및 보행환경 개선사업 참여를 통한 수익 창출

○ 노인/어린이 보호 지역의 교통안전수준 재고를 위해 DB자료, 설문조사 현장조사 및 지역유형별 교통사고 특성을 분석하여 교통안전 시설물을 개발

(2) 교통안전 시설물의 테스트베드 검토 및 구축계획

○ 테스베드 선정(충남대학교 교정)

○ 청주시 도시활력증사업 시공계획 수립(안덕별로 일원)

○ 테스트베드 설치 및 운영을 통해 비용 절감, 공정 단순화, 사용자 모니터링, 교통사고 저감 효과 분석 등의 데이터를 수집하고 사업화 단계에 활용

(3) 정책 연계 및 사업화 방안

○ 기존 교통안전시설물을 정부에 납품하고 있는 기업 또는 정부사업을 수행하였던 기업 중심으로 경쟁이 심해질 것으로 예상됨에 따라 제품을 신속하게 출시하여 시장 선점 및 확보한 기술들의 신속한 권리화로 진입장벽 구축

○ 정부 지침 및 규격 변경에 따라 신속하게 대응할 수 있도록 준비하고 B2G 적용을 통한 B2B 수요로의 전이 전략을 수립하고, 이를 통한 매출 확대 및 매출 경로 다변화

○ 기술개발자료의 보완관리를 위해 특허 출원 및 등록

○ 제품 신뢰성을 위한 인증 및 지재권 확보, 고객과 지속적인 관계를 위한 유지보수, 홍보 등의 전략 수립

○ 정부 사업 진행 실적을 통한 마케팅 전략과 홍보전략을 수립하여 민간수요처 확보

○ 박람회, 전시회, 설명회 등을 통해 본 제품을 홍보하여 단계적으로 주요 내수와 수출 대상국을 대상으로 사업화 방안 수립

나. 연구개발의 필요성

○ 최근 국내 교통사고 사망자 수는 OECD 35개 회원국 중 6위로 높은 수준이며 특히, 어린이나 노인과 같은 교통약자 사고율 또한 증가 추세에 있음. 따라서, 교통사고분석 시스템을 이용한 사고요인 분석 및 교통사고 특성 분석으로 교통안전시설물을 개발하여 교통사고를 예방 및 저감하고자 함

○ 신호등에 의한 대도시의 수동적인 교통신호체계와는 달리, 중소도시는 지역 특성 상 보행자의 판단에 의한 도로 횡단 등이 발생하기 때문에 이에 대응할 수 있는 능동적인 교통신호체계가 요구됨

○ 이에 본 연구는 보행자와 차량간의 상호 감지 및 경고를 통하여 능동적 교통신호체계에 대응 가능한 교통안전시설물을 개발하고자 함

○ 지역 소도시 교통사고 특성을 고려한 교통안전기술 개발을 통해 지역소도시의 교통안전 향상과 개발된 시설물들에 대해 적절한 테스트베드 대상지역을 검토하였으며, 기개발된 시제품 개선 및 홍보 활동과 실용화를 위하여 시장요구에 맞추어 지역특성별 디자인 제안과 기본계획을 수립하여 사업화를 계획함

(1) 기술 동향

○ 최근 주목받고 있는 IoT, 빅데이터, 인공지능 기술 등 다양한 기술들과 교통안전시설이 융합되어 교통단속 기능뿐만 아니라 사고방지, 보행자 보호 기술에도 활용 될 수 있을 것으로 예측

○ 교통안전시설물은 보행자 횡단지체 감소, 무단횡단 방지, 보행자 사고예방, 신호운영 효율성 증대 등 교통사고 발생 저감 및 교통산업의 발달에 기여할 수 있는 기술로, 다양한 정책 및 중요성과 함께 융합기술로 발전할 것으로 예상

(2) 시장 동향

○ 국가 공공사업이 주요한 시장 이외에 도시개발사업 및 재개발/재건축, 주거환경개선사업과 같은 도시 및 주거환경 정비에 따라 아파트 단지 내 도로 등에 적용될 수 있으므로 민간시장으로도 확대가 가능할 것으로 판단

○ 정부는 가장 취약한 보행자 교통사고를 우선 줄여나가기 위해 보행안전 종합대책을 마련, 범정부적으로 적극 추진한다는 방침을 발표함에 따라 보행자 이동편의 증진을 위해 보행환경 인프라를 확충, 어린이·노인 등 취약계층의 보행안전 환경을 개선을 위한 교통안전시설물 시장이 활성화되고 있는 추세임

○ ITS기반 기술의 발달과 그 활용에 대한 기대가 높아지면서 교통안전 및 관리 분야에서도 ITS기반 기술의 개발이 활성화되고 있음

○ (국외) 전 세계 2,530억불 규모('11)의 안전시장은 안전 수요의 증가로 급성장 중이며, '21년까지 연평균 8% 성장이 전망됨 (Freedonia)

○ (국외) 세계적으로 교통사고를 줄이기 위한 기술개발에 노력을 아끼지 않고 있으며, 첨단 센서와 IT기술이 융·복합된 고안전/지능형 기술로 발전이 가속화 되고 있음

○ 교통관리 및 안전 시스템 분야에서 차량검지기, VMS 등 단위 제품에 대한 경쟁력은 독일, 중국, 러시아 등에 비해 다소 열세나 교통류 관리, 교통정보 제공 등 서비스 부문은 다소 우위에 있으며, V2V, V2I 등 차세대 ITS 기술은 현재 미국, 유럽, 일본 등과 경쟁 중으로 비슷한 수준으로 평가됨

다. 연구개발의 범위

○ 제품 디자인 개발
- 교통약자 노견용 인식등
- 보행자 건널목 인식등
- ICT기반 횡단보도용 교통안전 통합 시설물

○ 시제품 제작 및 검증 테스트
- 시제품 실험 및 기술 신뢰성 검증
- 테스트 및 모니터링
- 검증 결과를 바탕으로 논문 발표

○ 특허 출원 및 등록
- 교통약자 노견용 인식등
- ICT기반 횡단보도용 교통안전 통합 시설물

○ 테스트베드 조사/설치/운용
- 테스트베드 조사 및 테스트베드 구축 및 현장시범
- 교통사고 저감효과 모니터링 및 사용자 및 주민 설문조사
- 유지관리 모니터링을 통한 내구성 및 안전성 확보

○ 제품 홍보
- 관계기관, 협회 주관의 전시회 및 박람회 홍보를 통해 단계적으로 제품 홍보

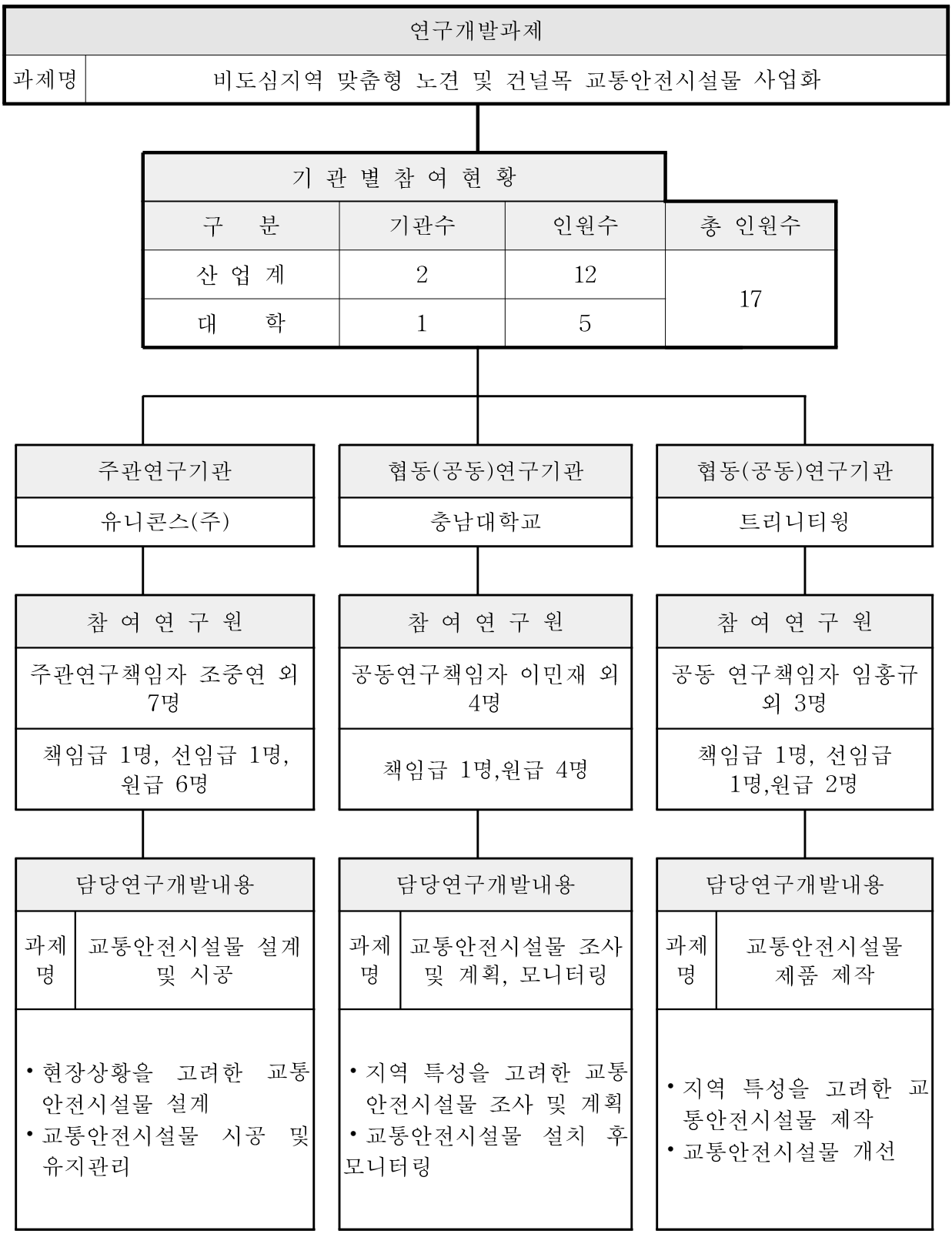
○ 제품 제작
- 제품 도면 작성 및 내역 및 단가 작성
- 지역특성 및 환경조건을 반영한 조건별 제품 제작

○ 제품 판매 및 사업화 계획 수립
- 자치단체 및 관련 부처에 기술지도를 통한 시제품 홍보 및 시범사업지구 확대
- 시제품 실용화 및 사업화

○ 기술문서 작성
- 제품 시방서, 제품 매뉴얼, 제품 설치지침 작성

2. 연구수행내용 및 성과

가. 연구 개발 추진 체계



나. 연구 개발 성과

(1) 1차년도 연구성과

① 연구개발 목표 및 결과

구분	핵심 연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 성과			양적 성과		비고
					성과지표	목표치	달성치	목표치	달성치	
R&D 단계 (1차년도)	A	기술 사업화 기반구축	A-1	적용가능 우선지역 선정방안연구	적용가능지역 DB구축	10건	12건	논문 : 1건	논문 : 2건 특허 : 출원 2건 시제품 : 2건 홍보 : 1건	완료 완료 완료 완료
			A-2	시장요구 및 부합성 조사	수요자 만족도	50명	58명			
	B	기술개량	B-1	운전자 및 보행자의 시인성 향상	시인성능 향상	30% 향상	30% 향상			
			B-2	지역별 특성을 고려한 디자인 개발	디자인 개발	4건	12건			
			B-3	시공시간 및 시공공정 단축방안	공정 및 공사기간 단축 효과 방안	10% 단축	14.2% 단축			

(가) 적용가능 우선지역 선정을 위한 현황 조사

① 도로 연장 및 예산 현황

○ 국내 도로연장은 꾸준히 증가하는 추세이며, 2000년 88.8천만km에서 2015년 107.5천만km로 21.1% 증가하였음. 도로 연장은 향후에도 지속적으로 증가될 것으로 보이며, 이에 따른 교통안전시설물 관련 시장 또한 지속적으로 성장할 것으로 보임



[연도별 도로연장 현황]

○ 국토교통부는 2017년 도로부문에 총 약 7조 3,534억원을 투입할 예정이며, 그 중 도로안전 및 환경개선 부문은 2016년 대비 10%가 증가된 1,856억원으로 지원을 확대할 예정

[도로예산 현황]

구분	예산				증감	
	2014	2015	2016(A)	2017(B)	(B-A)	%
계	85,912	90,168	82,804	73,534	-9,270	-11.2
고속도로	14,767	15,226	13,927	13,649	-278	-2.0
국도건설	38,351	36,512	34,925	26,587	-8,338	-23.9
도로관리	**10,426**	**14,808**	**15,222**	**16,202**	**980**	**6.4**
도로안전 및 환경개선	1,189	1,452	1,687	1,856	169	10.0
도로운영	666	595	543	550	7	1.3
도로보수	5,318	9,235	9,473	10,300	827	8.7
도로병목지점개선	1,470	1,590	1,613	1,470	-143	-8.9
위험도로	739	845	880	1,000	120	13.6
첨단교통체계	611	642	581	594	13	2.2
기타	432	448	445	432	-13	-2.9
민자도로건설 및 관리	14,148	17,346	13,116	11,630	-1,486	-11.3
지자체도로건설지원	6,221	6,276	5,614	5,466	-148	-2.6
광역도로	779	826	663	769	106	16.0
국가지원지방도건설	5,442	5,450	4,951	4,697	-254	-5.1

자료 : 국토교통부 홈페이지(http://www.molit.go.kr), 2017

○ 국토교통부는 도로안전시설비용으로 집행된 비용 중 시인성 증진 안전시설에는 총 14,223백만원, 횡단보행시설에는 총 4,650백만원을 투입

[도로안전시설비용]

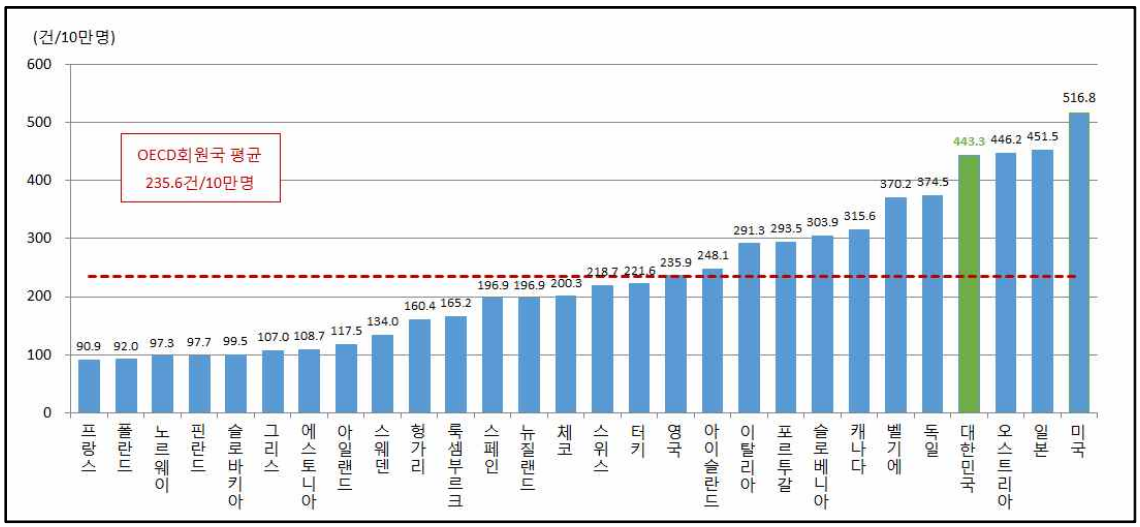
구분		국비	지방비	민간사업비	계
안전시설	합계	268,157	222,842	13,122	504,121
	방호시설	55,342	12,259	1,914	69,515
	방음시설	5,616	5,086	2,825	13,527
	도로표지	15,941	11,640	316	27,897
	노면표지	42,069	58,333	3,043	103,445
	생태통로 및 경관도로	6,689	100	74	6,863
	길어깨	19,517	3,654	2,260	25,431
	과속방지시설	1,580	7,285	3	8,868
	과적차량 단속시설	4,685	198	265	5,148
	보도설치	22,231	56,986		79,217
	시인성 증진 안전시설	**7,284**	**6,676**	**263**	**14,223**
	중앙분리대	5,307	6,102	430	11,839
	미끄럼방지	6,798	10,596	176	17,570
	졸음쉼터	17,614	15		17,629
	횡단보행시설	**1,893**	**2,757**		**4,650**
	안전시설정비	51,459	24,752	1,553	77,764
	어린이보호구역	6,798	10,596	176	17,570

자료:도로 및 보수 현황 시스템 (http://www.rsis.kr/maintenance_summary_profit.htm), 국토교통부, 2015

② 교통사고 발생 현황

○ 우리나라는 급격한 교통수요 증가로 인해 보행자의 안전보다는 자동차 위주로 교통시설이 발달하였고 안전시설에 대한 투자가 미흡하여, 교통사고 발생 순위가 OECD 선진국들 중 하위권에 속함

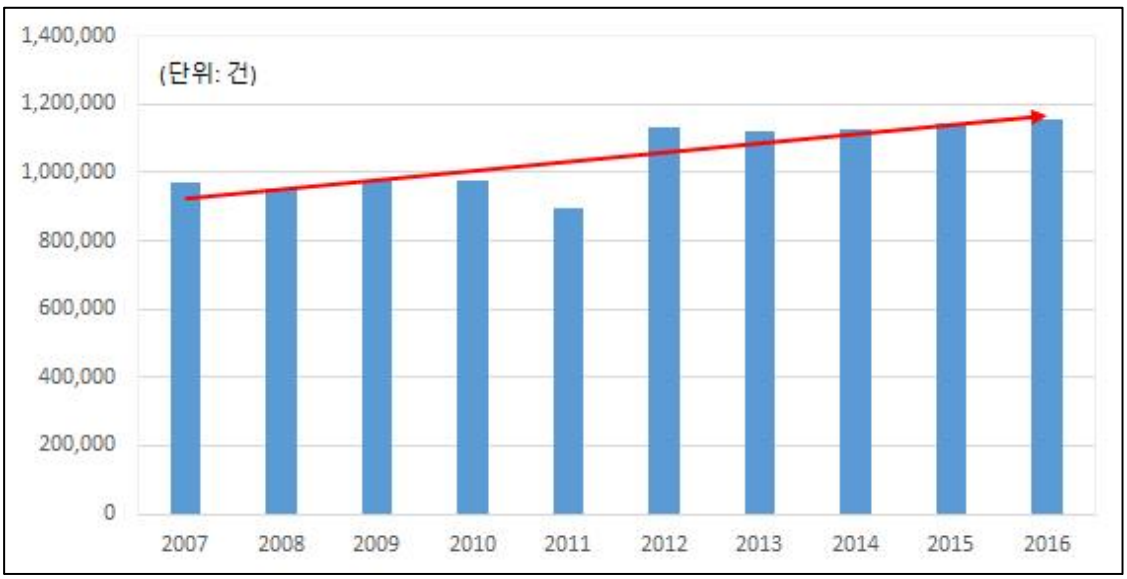
[인구 10만 명당 교통사고 발생건수(2014년)]



출처: OECD 회원국 교통사고 비교(2015), 도로교통공단

○ 최근 10년간 국내에서 발생한 교통사고 추이를 분석해 보면 다양한 도로교통 안전시설이 발달하고 있는 가운데에도 교통사고 건수는 증가 추세

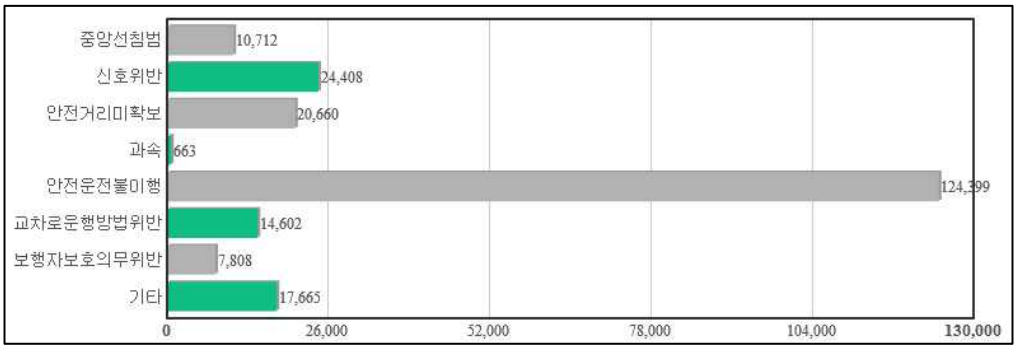
[최근 10년간 국내 교통사고 발생건수 추이]



출처: http://taas.koroad.or.kr

○ 2016년 도로교통공단의 교통사고 원인별 통계를 살펴보면 안전운전 불이행이 가장 많은 건수를 차지하였고, 신호위반, 안전거리미확보, 기타 순임

[2016년도 법규위반별 교통사고] (단위: 건)



출처: 도로교통공단

○ 안전운전불이행을 비롯한, 신호위반, 안전거리미확보 등은 인적 요인에 의해 발생하는 교통사고로써, 이는 운전자의 인식을 개선하여 교통사고 감소가 가능

○ 운전자의 인식 개선은 운전습관 개선뿐만 아니라 운전자 인식 개선에 도움을 주는 도로교통 안전시설물을 통해 이루어 질 수 있으며, 대표적인 도로교통 안전시설물은 교통섬, 표지병, 과속단속 카메라, 무단횡단금지 시설, 미끄럼방지 포장 등으로 나타남

○ 각 도로교통 안전시설물을 볼 때 표지병이 32.17%로 가장 많은 교통사고 감소효과를 나타냈으며, 특히 날씨가 좋지 않은 상황에서는 52.96%의 교통사고 감소 효과 우수

[도로교통 안전시설 별 사고감소효과 분석]

Facility	Reduction effect of overall accidents	Reduction effect of specific accidents
Traffic island	▼4.45%	-
Cat's eye system	▼32.17%	▼Bad weather accidents 52.96%
Speeding camera	▼24.13%	-
Jaywalking-prohibiting facility	△0.61%	Car-pedestrian accidents ▼62.77%
Skid proof pavement	△1.67%	Rear-end accidents ▼26.6%

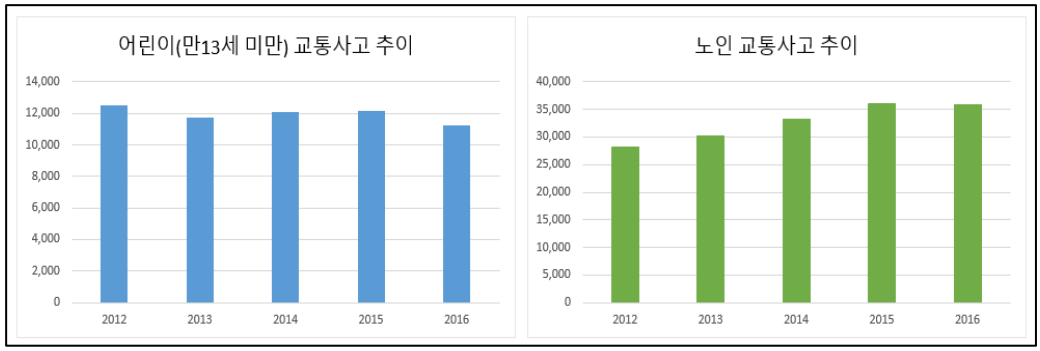
출처: 대한교통학회지(2017.04)

○ 전체사고건수가 오히려 증가하는 무단횡단금지시설, 미끄럼방지포장의 경우에도 보행자사고나 추돌사고에서는 교통사고 감소효과가 있어, 도로교통 안전시설물의 중요성을 알 수 있으며, 안전시설물 설치 시에는 장소별 환경 분석을 통해 적절한 도로교통 안전시설물의 설치가 필요

③ 교통약자 교통사고 발생 현황

○ 교통약자는 '장애인, 고령자, 임산부, 영유아를 동반한 자, 어린이 등 생활을 영위함에 있어 이동에 불편을 느끼는 자'라고 정의되어 있으며, 교통약자 가운데 보호구역을 지정하여 운영하고 있는 것은 어린이, 고령자, 장애인 대상 구역임. 그러나 어린이 보호구역, 노인 보호구역 등 교통약자 보호구역을 지정하여 운영함에도 불구하고, 교통약자의 교통사고 발생률은 줄어들지 않음

[최근 5년간 어린이 및 노인 교통사고 발생 추이]



출처: http://taas.koroad.or.kr 자료 가공

[가해운전자 법규위반별 어린이보호구역내 및 노인보호구역 내 교통사고(2015)]

구분		계	과속	중앙선 침범	신호 위반	안전거리 미확보	안전운전 의무 불이행	교차로 통행방법 위반	보행자 보호의무 위반	기타
어린이 (12세이하)	건	541	7	2	80	1	132	3	216	100
	%	100	1.3	0.4	14.8	0.2	24.4	0.6	39.9	18.5
노인 (65세이상)	건	5	0	1	2	0	1	0	1	0
	%	100	0.0	20.0	40.0	0.0	20.0	0.0	20.0	0.0

출처: 교통사고분석 자료집(2016), 도로교통공단 자료

○ 어린이 보호구역 및 노인보호구역에서 발생하는 교통사고의 대부분은 안전운전의무 불이행, 보행자보호의무 위반, 신호위반과 같이 운전자의 인식 및 운전태도와 관련한 법규위반으로써 이를 개선하기 위한 장치가 필요

○ 특히 지역 소도시의 경우 고령 인구의 집중, 도로구조의 특이성, 적은 차량 및 보행자의 통행량과 같은 특징을 가지고 있으므로, 대상기술과 같이 특정지역에서 활용도가 높은 기술이 필요하며 교통사고 발생률을 줄이기 위해서는 교통사고 원인을 분석하여, 실제적으로 적용할 수 있는 기술이 필요

○ 일반적으로 교통사고의 원인을 크게 도로 환경적, 인적, 차량적 요인 3가지로 분류할 수 있는데, 각 요인이 가지고 있는 결함을 제거함으로써 교통사고를 줄이는데 기여. 특히 도로 환경적 요인을 제거하기 위해서는 도로상에 적절한 도로안전 관련 시설물을 설치하는 것이 매우 중요

○ 어린이 보행 중 교통사고는 목요일과 금요일 오후 4시~6시 사이에 가장 많이 발생하는 것으로 조사됨. 어린이 보행 교통사고의 91%가량이 보호구역 근처에서 발생하는 것으로 나타남

○ 12세 이하 어린이의 보행 중 교통사고는 최근 3년간 1만 4,401건이 발생해 124명이 숨지고 1만 4,638명이 부상을 입은 것으로 조사

[최근 3년간 어린이(12세 이하) 보행 교통사고 발생현황(2013~2015)]

구분	발생건수(건)	사망자수(명)	부상자수(명)
계	14,401	124	14,638
2013년	4,897	57	4,966
2014년	4,858	26	4,954
2015년	4,646	41	4,718

도로교통공단 보도자료(2016.12.1.)

○ 교통사고로 인한 어린이 사상자 1만 4,762명 중 어린이 보호구역 내에서 발생한 사상자는 1,327명(9%)이고 나머지 1만 3,435명(91%)은 동네 이면도로, 교차로 주변, 아파트 등 생활 주변에서 발생

[최근 3년간 보행 어린이 사상발생 지역현황(2013~2015)]

구분	어린이보호구역 내			보호구역 외부			계		
	발생건수	사망자	부상자	발생건수	사망자	부상자	발생건수	사망자	부상자
계	1,291 (9.0%)	18 (14.5%)	1,309 (8.9%)	13,110 (91.0%)	106 (85.5%)	13,329 (91.1%)	14,401	124	14,638
2013년	382 (7.8%)	6 (10.5%)	387 (7.8%)	4,515 (92.2%)	51 (89.5%)	4,579 (92.2%)	4,897	57	4,966
2014년	454 (9.3%)	4 (15.4%)	461 (9.3%)	4,404 (90.7%)	22 (84.6%)	4,493 (90.7%)	4,858	26	4,954
2015년	455 (9.8%)	8 (19.5%)	461 (9.8%)	4,191 (90.2%)	33 (80.5%)	4,257 (90.2%)	4,646	41	4,718

도로교통공단 보도자료(2016.12.1.)

○ 학년별 사고비율은 취학 전 아동이 사망자의 52.4%(65명), 부상자의 25.9%(3,794명)를 차지해 가장 많음

○ 초등학교 저학년(1~3학년)이 전체 사망자의 34.7%(43명), 부상자의 41.6% (6,083명)인 것으로 드러나는 등 연령대가 낮을수록 사고 노출 위험이 높음

[최근 3년간 보행 어린이 사상자 학년(2013~2015)]

구분		사망자수(명)	구성비(%)	부상자수(명)	구성비(%)
합계		124	100.0	14,638	100.0
취학전 아동		65	52.4	3,794	25.9
초등학생	1학년	17	13.7	2,203	15.0
	2학년	14	11.3	2,005	13.7
	3학년	12	9.7	1,875	12.8
	4학년	4	3.2	1,310	8.9
	5학년	3	2.4	1,261	8.6
	6학년	5	4.0	1,304	8.9
기타		4	3.2	886	6.1

도로교통공단 보도자료(2016.12.1)

○ 요일별로는 사망사고의 경우 목요일에 20.2%(25명), 부상사고의 경우 금요일에 16.7%(2,450명)이 발생해 가장 많은 것으로 조사

[최근 3년간 보행 어린이 사상의 요일별 추이(2013~2015)]

구분	계	일	월	화	수	목	금	토
사망자수	124	21	18	17	11	25	17	15
구성비	100.0	16.9	14.5	13.7	8.9	20.2	13.7	12.1
부상자수	14,638	1,380	2,157	2,132	2,258	2,294	2,450	1,967
구성비	100.0	9.4	14.7	14.6	15.4	15.7	16.7	13.4

도로교통공단 보도자료(2016.12.1)

○ 시간대로는 사망 사고의 경우 오후 4시~6시에 30.6%(38명)가, 부상사고의 경우 27.3% (3,992명)가 발생해 가장 많음

○ 오후 2시~8시에 사망 사고의 61.3%(76명), 부상 사고의 66.8%(9,776명)가 발생하는 등 초등학교 정규 수업이 끝나고 귀가하거나 학원 수업을 위해 이동하는 시간대가 가장 위험한 것으로 분석

[최근 3년간 보행 어린이 사상의 시간대별 추이(2013~2015)]

구분	계	00시-02시	02시-04시	04시-06시	06시-08시	08시-10시	10시-12시	12시-14시	14시-16시	16시-18시	18시-20시	20시-22시	22시-24시
사망자수	124	2	0	1	5	9	14	12	20	38	18	4	1
구성비	100.0	1.6	0.0	0.8	4.0	7.3	11.3	9.7	16.1	30.6	14.5	3.2	0.8
부상자수	14,638	36	7	3	140	1,398	680	1,524	3,073	3,992	2,711	887	187
구성비	100.0	0.2	0.0	0.0	1.0	9.6	4.6	10.4	21.0	27.3	18.5	6.1	1.3

도로교통공단 보도자료(2016.12.1)

○ 가해 운전자의 위반 법규별로는 '안전운전 의무 불이행'이 사망 사고의 64.5%(80명), 부상 사고의 60.8%(8,897명)를 차지했고 '보행자 보호의무 위반'이 사망사고의 18.5%(23명), 부상사고의 21.6%(3,156명) 순서임

[최근 3년간 어린이 보행자 가해운전자 법규위반 현황(2013~2015)]

구분	계	과속	중앙선 침범	신호 위반	안전거리 미확보	안전운전 의무 불이행	교차로 통행방법 위반	보행자 보호의무 위반	기타
사망자수	124	1	2	9	0	80	0	23	9
구성비	100.0	0.8	1.6	7.3	0.0	64.5	0.0	18.5	7.3
부상자수	14,638	24	109	1,624	20	8,897	38	3,156	770
구성비	100.0	0.2	0.7	11.1	0.1	60.8	0.3	21.6	5.3

도로교통공단 보도자료(2016.12.1)

○ 반면, 도로교통공단의 교통사고 통계자료에 따르면 노인교통사고는 매년 증가추세이며, 노인들의 교통상황에 대한 이해부족 및 무단횡단, 보행속도에 따른 교통사고 노출이 주요인임

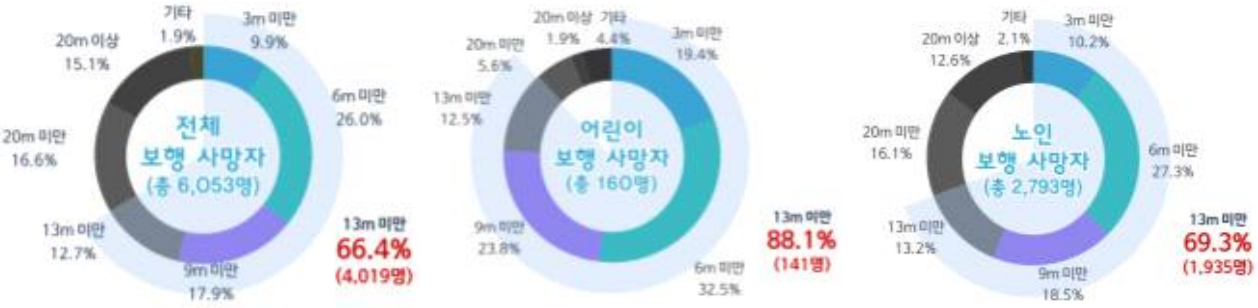
○ 사고위험이 높은 노인보호구역·생활권 이면도로에 대하여는 국비지원이 없어 보호구역 지정 및 안전시설 정비 등 개선이 필요한 실정임.

○ 노인 교통사고의 경우 2014년 전체 교통사고 사망자 수 4,762명 중 노인이 38%(1,815명)를 차지하고 있으며, 최근 10년간('05~'14년) 전체 교통사고 사망자는 25.3%가 감소되었으나 노인의 경우는 오히려 6.8%가 증가함.



[연도별 연령별 교통사고 추이]

○ 또한, 2011~2013년간 주택가·상가 밀집지역 등 생활권 이면도로에서 발생한 보행자 교통사고를 보면, 전체 보행사망자의 66.4%, 어린이 보행사망자의 88.1%, 노인 보행사망자의 69.3%가 도로 폭 13m 미만 도로에서 발생할 정도로 생활도로에서의 보행자 교통사고 위험이 매우 높은 실정임.



[2011~2013년(3년간) 보행중 사망자 현황]

○ 전국적으로 볼 때 모든 사고유형이 감소하였으며, 특히 보행중은(6.0%) 대폭 감소하였음. 사고유형으로는 음주, 보행자, 노인, 대형사고 사망자는 모두 감소하였으나, 어린이 사망자는 전년도 대비 25%증가 하였다.

[교통사고 보행자 유형]

구분	음주			보행자			어린이(13세 미만)			노인(65세 이상)			대형사고		
	사고(건)	사망(명)	부상(명)	사고(건)	사망(명)	부상(명)	사고(건)	사망(명)	부상(명)	사고(건)	사망(명)	부상(명)	사고(건)	사망(명)	부상(명)
15년	24,399	583	42,880	51,759	1,795	52,297	12,191	65	15,034	36,053	1,814	38,582	75	81	1,643
14년	24,043	592	42,772	51,145	1,910	51,646	12,110	52	14,894	33,170	1,815	35,352	87	86	1,833
대비(%)	1.5	-1.5	0.3	1.2	-6.0	1.3	0.7	25.0	0.9	8.7	-0.1	9.1	-13.8	-5.8	-10.4

○ 또한, 지역에서 발생하는 어린이 보호구역 교통사고건수는 동일한 지역에서 발생한 어린이 교통사고 총 건수와 비례관례로 발생함(경기연구원(2015)

○ 이는, 어린이 보호구역으로 지정되면 안전시설을 설치할 수 있는데, 유지관리체계가 미흡하기 때문에 지속적으로 운전자에게 경각심을 주기 어려움이 있음



[어린이 보호구역 교통사고와 어린이 교통사고 발생건수]

(나) 테스트베드 구축계획 수립

① 테스트베드 구축 요약

구분	대상지역	내용	비고
테스트베드 조사/검토	세종시	현장답사 및 테스트베드 검토	
	태안군	현장답사 및 테스트베드 검토	
	홍성군	현장답사 및 테스트베드 검토	
	예산군	현장답사 및 테스트베드 검토	
	서산시	현장답사 및 테스트베드 검토	
	부여군	현장답사 및 테스트베드 검토	
	청양군	현장답사 및 테스트베드 검토	
테스트베드 협의 및 계획	충남대학교	충남대학교 시설과 담당자 회의 및 제품설명	MOU체결 예정
	청주시	현장답사 후 설치계획서 및 수량산출서, 내역서 제출	설치계획서 제출
	함평군	현장답사 후 설치계획서 및 수량산출서, 내역서 제출	설치계획서 제출
	서울시 종로구	서울시 종로구청 교통행정과 담당자 회의 및 제품설명	MOU체결 예정
테스트베드 설치운용	충청남도 예산군	노견용 인식등, 건널목 인식등 설치 운용 중	운용 중

② 테스트베드 조사/검토

○ 세종시(연서면 와촌리 627번 지방도) : 교통안전시설물 설치 검토

- 전형적인 농촌도로로 주야간 교통량 및 보행자 수가 적음(비교적 마을 규모가 작음)
- 대부분의 건널목에 신호등이 없고, 야간 보행자를 위한 가로등이 적음
- 노견이 확보되어 있지 않으나, 야간에 마을 주민의 동선이 짧음(약200m)
- 농촌지역 특성상 농기계를 운용 중에 있으나, 그 수가 많지 않음



<세종특별자치시 연서면 화촌리 627번 지방도>

○ 교통안전 시설물 적용 계획

⑤ 마을입구(버스정류장, 건널목, 교차로)	⑨ 마을입구(버스정류장, 건널목, 교차로)
<와촌리 경로당 앞 버스정류장과 보건소 사이>	<용암1리 마을회관 인근>
	
→ 가드레일 기설치로 교통시설물 효과 저하	→ 교통안전 시설물 설치 적정

① 건널목	② 교차로 및 건널목	③ 교차로
		
④ 건널목	⑤ 마을입구	⑥ 버스정류장 및 교차로
		

<세종특별자치시 연서면 화촌리 627번 지방도 현황>

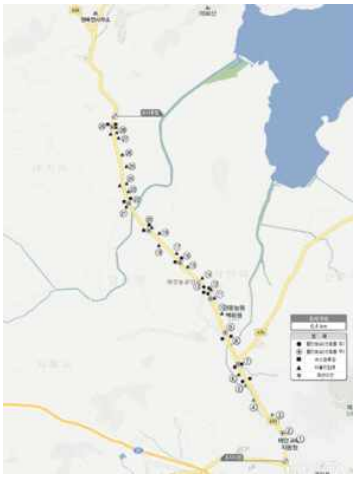
○ 교통안전 시설물 적용 예상도

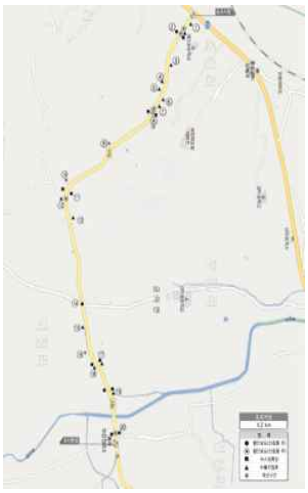
- 현재 운영 중인 예산지역 테스트 베드와 유사한 형태로 테스트 베드 운영에 따른 효과는 예산과 동일하거나 그보다 낮을 것으로 판단됨. 또한, 일일 교통량 및 보행자들의 통행이 적어 DB구축이 어려움

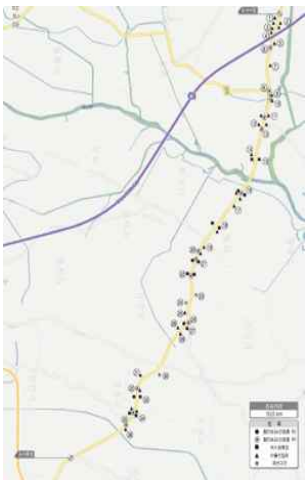


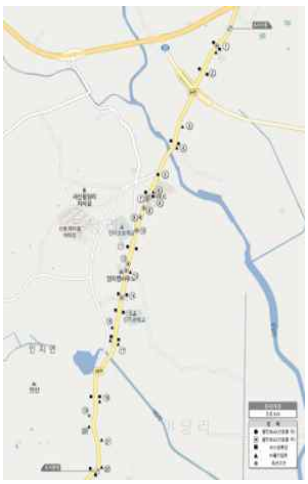
○ 태안군, 홍성군, 예산군, 서산시, 부여군, 청양군 테스트베드 현장조사

- 대부분의 교통사고는 마을회관, 버스 정류장, 잡화점 부근에서 발생
- 야간 보행 시설물인 가로등은 부족하거나, 작동을 하지 않는 곳이 있음
- 차량통행속도가 매우 빠르나, 많은 횡단보도에서 신호등 시스템이 없어, 보행자가 횡단에 어려움을 느끼고 있음
- 차량통행속도가 매우 빠르나, 많은 횡단보도에서 신호등 시스템이 없어, 보행자가 횡단에 어려움을 느끼고 있음
- 주민들 대부분 교통사고 위협을 느끼고 있어, 교통안전시설물 설치에 대하여 매우 적극적임

[태안군 지방도 603호선]	
대상구간	현장 사진
	  

[홍성군 지방도 616호선]	
대상구간	현장 사진
	  

[예산군 지방도 618호선]	
대상구간	현장 사진
	  

[서산시 지방도 649호선]	
대상구간	현장 사진
	  

[부여군 지방도 613호선]	
대상구간	현장 사진
	  

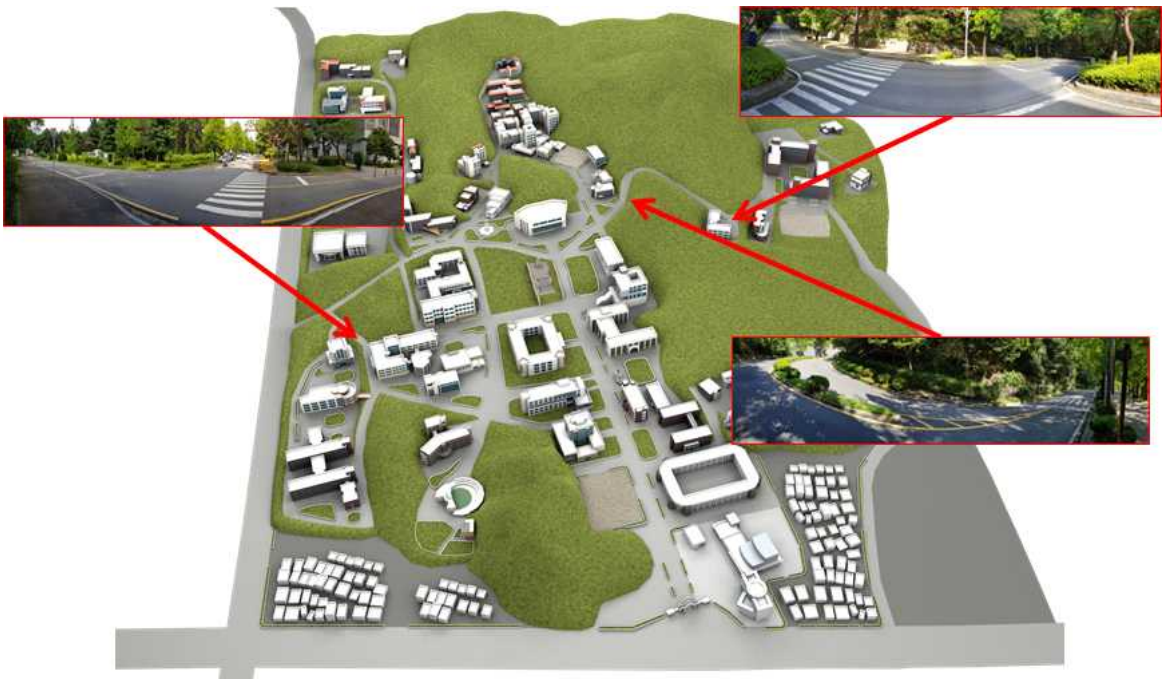
[서산시 지방도 649호선]	
대상구간	현장 사진
	  

- 조사대상지의 야간보행자의 경우 대부분은 버스정류장, 슈퍼, 마을회관 등에서 마을 입구까지로 조사됨
- 야간 보행자는 지방도 인근 마을 주민 수에 비례함
- 야간 보행시설물인 가로등은 전체 현장조사구간에는 미 설치되어있음
- 또한, 태안군을 제외한 대부분의 횡단보도에 신호등이 미 설치 되어있으며, 청양의 경우 횡단보도가 유실된 것이 많음

③ 테스트베드 협의 및 계획

○ 충남대학교

- 위치 : 대전광역시 유성구 대학로99
- 테스트베드 선정지역 : 서문, 도서관~농대, 농공대진출입로
- 총 학생수는 25,159명으로 교내 도보 및 차량을 이용한 통행이 많음
- 농대에서 본대로 통하는 유일한 경로임
- 또한, 교내 버스의 진출입횟수는 48번 22회/일, 108번 92회/일임
- 테스트베드 설치를 위해 충남대학교 시설과 담당자와 미팅 및 협의 진행
- 시제품 제작 후 테스트베드 구축 예정



[충남대학교 주요 교차로 선정]

- 서문 : 공동실험실습관, 인문대학, 사회과학대학, 학생회관



- 도서관~농대



- 농공대 진출입로



○ 청주시 (안덕벌로 진입)

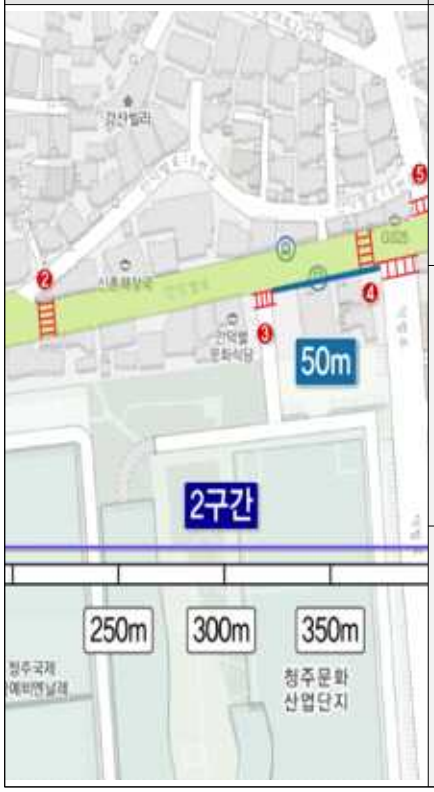


<안덕벌로 현황>

- 2016년 도시활력 증진지역 개발사업 기본계획(청주시)과 더불어 안덕벌 예술의 거리 및 주변지역 공동체의 안전한 보행환경 조성
- 안전한 보행환경 및 편의 환경 조성을 통한 커뮤니티 활성화
- 가로환경 개선을 통한 문화/예술의 거리 경관 특화
- 청주시 담당자와 제품 설명 및 협의 수행
- 설치계획서 및 수량산출서, 내역서를 작성하여 제출
- 공사 수행 예정

○ 현장 설치계획 및 현황

1구간	구분	주간	야간
	시점부		
	노견용구간 (65m)		
	횡단보도①		

2구간	구분	주간	야간
	횡단보도②		
	횡단보도③		
	노견용구간 (50m)		

2구간	구분	주간	야간
	횡단보도④		
			
	횡단보도⑤		

3구간	구분	주간	야간
	횡단보도⑥		
	횡단보도⑦		
	보행자공간 협소구간		

구 분	설치계획	고려사항
횡단보도	• 7개소	• 도색상태가 양호하지 않아 인지성 저하
보행자도로	• 1,2구간 : 양측 설치 • 3구간 : 좌측 협소	• 연석이 설치되어 보/차도가 분리되었으나, 안전휀스가 없고 보행자 공간 협소
신호등	• 없음	• 도로변 주차가 많아 주행속도는 빠르지 않으나, 신호등이 없어 보행자 무단횡단
가로등	• 가로등 부족	• 인근 상가 소등 시 조명 부족

○ 안전시설물 설치 품목

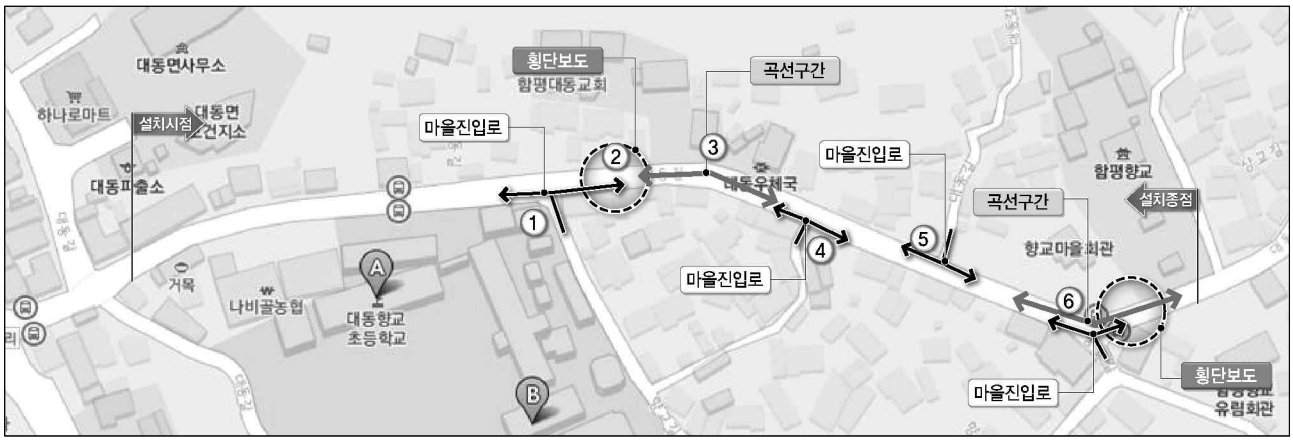
공종	규격	단위	수량
노견용 인식등	Type-1	EA	100
	Type-2	EA	100
	Type-3	EA	100
	Type-4	EA	100
	Type-5	EA	100
태양광 포스트	노견용 인식등 전력 공급용	EA	40
건널목 인식등		EA	48
건널목 포스트		EA	32
LED 도로표시기	태양광 일체식	EA	8
태양광 포스트		EA	8

○ 함평군 행복마을

- 대상지 위험구간 분석(대동파출소 남측 - 함평향교 남측, L=0.4km)

- 제품설명 및 협의 수행

- 설치계획서 및 수량산출서, 내역서를 작성하여 제출



① 마을진입로 ~ ② 횡단보도(신호등 무) 도로



③ 곡선구간



④ 마을진입로 ~ ⑤ 마을진입로



⑥ 곡선구간/마을진입로/횡단보도(신호등 무)



○ 대동로 내부는 주민편의/거주 시설인 학교, 교회, 마을이 다수 구성되어 있고, 함평군과 광주시를 이동하는 차량 교통량으로 인해 타 농촌마을에 비하여 교통량이 많은 편

○ 교통상의 문제점으로는 전체적으로 가로등이 부족하며, 횡단보도 시설이 노후화되어 있고, 곡선구간으로 인해 차량의 시아 확보가 어려운 구간이 있음. 또한, 보행자를 위한 인도가 형성되어 있으나 그 폭이 좁은 구간이 많음.

○ 따라서, 곡선형 도로로 인한 농기계 시야확보 어려움, 가로등 미설치로 인한 야간 보행자 인식 어려움, 마을진입로 농기계 진출입시 교통사고 위험 노출, 대동교회 및 버스정류장의 야간 횡단보도 보행자 인식 어려움 등으로 인해 교통안전 시설물의 설치가 필요할 것으로 판단됨.

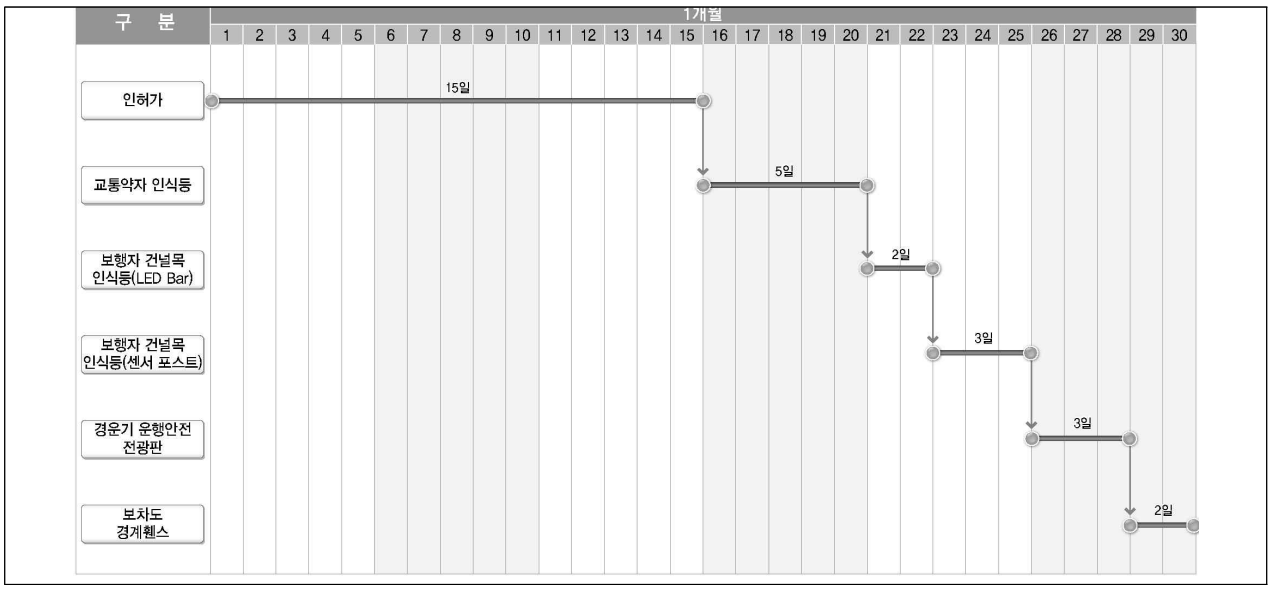
○ 교통안전시설물 설치계획도



○ 시공비용 및 예정공정

항 목	설치수량	재료비(원)	시공비(원)	간접비(원)	합계(원)
교통약자 노견용 인식등	50 EA	11,650,000	11,500,000	7,408,000	30,596,000
보행자 건널목 인식등	2 Set	13,144,000	10,600,000	7,598,080	31,494,080
계	-	24,794,000	22,100,000	15,006,080	62,090,080

○ 예정공정표



○ 서울시 종로구

- 사업목적 : 종로구 소재 학교주변 통학로에 국토교통과학기술 진흥원에서 개발한 교통안전시설물을 설치하여 어린이들의 교통안전을 확보하고, 교통사고를 예방하고자 함
- 기대효과 : 종로구에서 추진예정인 「안전한 통학로 조성사업」과 연계하여 개발한 최신 교통안전 통합시설물을 설치하여 어린이들의 안전을 확보하고, 사고를 예방하는 등 사업의 시너지 효과를 기대
- 진행경과 : 담당자인 종로구청 교통행정과 박OO 주임과 협의 (2017.10)
- 향후계획 : 서울시 종로구청과 MOU 체결 후 테스트베드지역 선정 및 교통안전시설물 설치 예정

④ 테스트베드 설치 운용

○ 충청남도 예산군

구분	내용
위치	· 충청남도 예산군 고덕면 구만리 828-3번지 일대
설치 제품 및 수량	· 건널목 보행자 인식등 : 안전지주 4개(높이 76cm, 8cm×8cm), 태양광 지주 · 노견용 인식등 : 노견용 센서 7개(12cm×12cm)
테스트베드 적용 고려사항	· 간선도로와 교차하는 마을 집인로로서 보행자 사고 위험 · 교회와 버스정류장으로 인한 건널목 보행자가 있음 · 기존 휀스에 지주를 적용하여 지주 충돌사고 예방 · 야간 보행자 안전을 위한 노견 안전 확보
설치 일정	· 예산군 MOU 체결(완료), 충청남도 종합건설사업소 홍성지소 협의(완료) · 고덕면사무소 도로점용허가 신청 및 교통안전시설 설치완료 · 현재 유리관리 및 모니터링 데이터 수집 중
경과	·테스트베드 운영중이며 유지관리 모니터링 및 교통사고 저감 모니터링 수행

- 설치 전경



(다) 시장요구 및 부합성 조사

① 테스트베드 대상구간 선정 시 고려사항

- 지역소도시에서 비교적 큰 마을을 관통하는 지방 도로 구간으로서 도로의 선형이 직선으로 곧아 통과 차량의 속도가 높아 사고 위협요인이 많음
- 교통안전시설물로는 가로등과 점멸등이 설치되어있으나, 가로등 빛의 영향으로 작물의 피해가 발생하여 기존의 시설물들이 유명무실한 상태임
- 또한, 버스정류장으로 인한 건널목 보행자가 많음
- 버스 하차 후 갓길 폭이 협소하여 갓길 보행자의 안전성이 낮음
- 지난 3년간 3건의 교통사고가 발생했으며 이 중 1명이 사망(차대차 2건, 차대 사람 1건)



< 테스트베드 대상구간(예산군 고덕면 구만리 일원>

② 교통안전시설물 만족도 조사

○ 조사 시기 및 목적

- 조사 시기: 2017년 10월 25일
- 조사 범위: 예산군 고덕면 구만리 일대
- 기존의 교통안전시설물인 가로등과 점멸등과 본 연구의 시설물과 비교하여 만족도 조사를 실시함

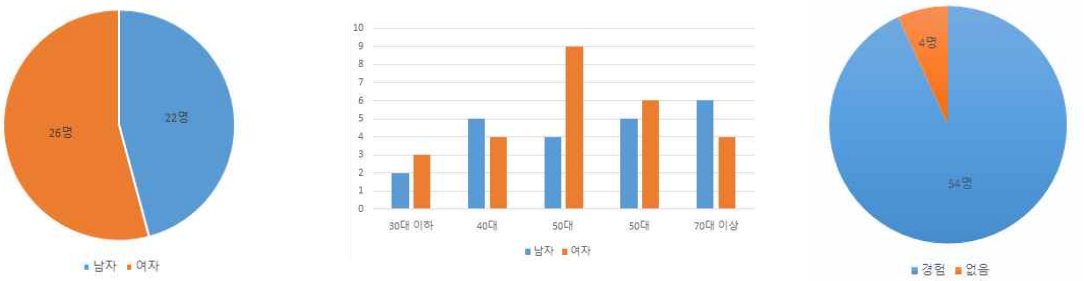
○ 테스트 베드 구축 현황



구분	내용
위치	· 충청남도 예산군 고덕면 구만리 828-3번지 일대
설치 제품 및 수량	· 보행자 건널목 인식등 -안전지주 4개 (높이 76cm. 8cm × 8cm) -태양광 지주 2개(높이 1.8m) · 교통약자 노견용 인식등 -노견용 센서 7개(12cm × 12cm)
테스트 베드 적용 고려사항	· 테스트베드 현장여건은 갓선도로와 교차하는 마을 진입로 → 보행자 사고 위험 · 구만리 교회와 버스정류장으로 인한 건널목 보행자가 있음 · 기존 횡스에 지주를 적용하여 지주 충돌 사고 예방 · 야간 보행자 안전을 위한 노견 안전 확보 · 모니터링을 통하여 장기간 우천과 강설에 대한 태양광전원의 지속적인 DB구축 및 관리

○ 주민설문조사 결과

- 만족도 조사에 응답한 인원은 총 58명으로서, 남성 22명, 여성 26명이 응답함
- 테스트베드 인근 주민들은 대부분 고령자들로서, 설문에 응답한 응답자 중 대다수(67.5%)는 나이가 50대를 넘는 고령자들이며, 40대는 9명, 30대 이하는 5명으로 나타남
- 응답자 중 54명은 시설물을 이용한 경험이 있는 응답자였으며, 4명은 경험이 없는 응답자로서, 설문지의 교통안전시설물에 대한 내용을 읽고 설문에 응답함



[응답자 속성]

- 교통안전 시설물 설치를 통해 안전성 개선에 효과가 있었냐는 질문에 응답자 중 63%는 효과가 '매우 크다'라고 답했으며, 25%는 '크다', 5%는 '보통이다'라고 응답하였고, 5%는 '작다'라고 응답함

- 두 번째로 교통안전 시설물의 설치를 통하여 심리적 안정감 향상 정도를 묻는 질문에 전체 응답자 중 53%가 '매우 크다', 33%가'크다'라고 응답하였으며, 12%가 '보통이다', 2%가 '작다'라고 응답함

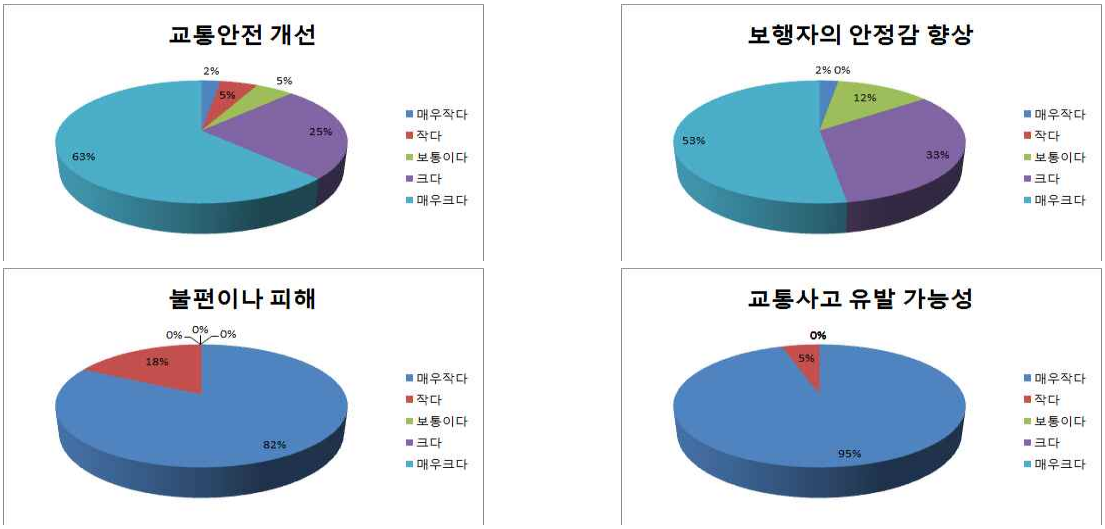
- 세 번째로 시설물 설치로 인해 발생되는 불편함을 묻는 질문에 전체 응답자 중 100%가 불편함을 느끼지 못한 것으로 나타났으며, 마지막으로 교통안전 시설물의 설치로 인해 교통사고의 유발 가능성에 대한 질문에 95%가 '전혀 아니다'라고 응답했으며, 5%가 '아니다'라고 응답 함

○ 결론

- 테스트베드 인근 주민들을 대상으로 만족도 조사를 실시한 결과, 대부분의 주민들은 개발된 시설물의 설치를 통해 교통안전의 개선과 심리적 안정감 향상을 느끼는 것으로 나타났으며, 전반적으로 적용된 시설물들에 대해 만족도가 높음을 확인 함

- 한편, 테스트베드 모니터링을 통해 적용된 교통안전기술은 주기적 유지보수와 성능 테스트 결과 다양한 개선 방향이 도출되었고, 특히 보행자 건널목 인식등의 지주로 인한 안전사고 유발 가능성과, 차량 운전자가 교통약자 노견용 인식등과 보행자 건널목 인식등의 레이저 신호 및 LED를 인식하는데 다소 시인성이 떨어 질 수 있다는 평가 결과가 도출됨

- 도출된 문제점을 개선하기 위한 추가적 기술에 대해 브레인스토밍과 테스트 베드 모니터링을 통해 지속적으로 연구를 진행함



[만족도 조사 결과]

② 시장개요 및 정의

○ 비도심지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물은 농촌 및 비도심 지역, 교통약자 보호구역, 도시재생사업이 실시되는 곳에 주로 적용될 수 있으므로, 대상기술의 주요 시장은 국가의 교통 정책 및 예산을 통해 파악 가능

- 특히 대상기술의 경우, 시/군 단위에서 설치 및 관리하고, 이를 지방경찰청장이 일괄 위임받아 설치·관리하기 때문에 각 지방에서 실시하는 사업을 통하여 시장의 동향을 추정 가능
- 국가 공공사업이 주요한 시장으로 예상되나, 아파트 단지 내 도로 등에 적용될 수 있으므로 민간시장으로도 확대가 가능할 것으로 판단

③ 국내외 시장 동향 및 전망

○ 정부는 제7차 국가교통안전기본계획('12 ~'16)을 수립하여 교통안전분야에 총 11조 9천억 원을 투자할 계획

- 도로교통 분야에 대한 소관기관별 투자액은 국토교통부가 1조 9천억 원, 행정안전부가 9조 4천억 원, 보건복지부가 5천억 원, 경찰청이 700억 원 규모

○ 국토교통부는 교통안전 및 환경 관련 R&D사업에 '14~'23년(10년간) 약 4,220억 원 투자 계획

- 교통안전 및 환경 관련분야는 사고 없는 안전교통, 공해 없는 청정교통, 차별 없는 복지교통 분야로 매년 R&D 투자가 증대될 예정
- 사고 없는 안전교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 도로인프라 안전성능향상, 교통사고 인적요인 최소화 기술 외에 차량 충돌사고방지 기술 등이 투자금액이 포함
- 공해 없는 청정교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 온실가스 관리 및 생활환경개선 기술 외에 자원순환형 도로구축, 친환경 교통수단 확대 기술 등이 투자금액이 포함
- 차별 없는 복지교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 교통약자 이동지원, 제약 없는 교통환경 조성기술 외에 공공교통 이용자 편의향상기술 등이 포함

[국토교통부의 교통안전 및 환경 관련분야 R&D 투자금액]

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~	소계
사고없는 안전교통	151	79	107	145	152	155	621	1,410
공해없는 청정교통	72	46	76	70	155	168	653	1,240
차별없는 복지교통	58	82	110	158	177	185	800	1,570
계(억원)	281	207	293	373	484	508	2,074	4,220

출처: 2015 국토교통 R&D 동향조사(2057), 국토교통과학기술진흥원

○ 2012년 기준 국내 교통약자는 약 1,263만 명으로 전체 인구 대비 24.8%이며, 향후 고령사회 진입이 전망됨에 따라 교통약자 지원에 대한 투자가 확대될 것으로 예상

- 국내 노인인구 비중이 증가함에 따라 교통약자 인구가 증가할 것으로 예측되며, 고령자를 대상으로 한 교통산업이 성장하여 2020년에는 약 9조 원 규모로 성장할 것으로 전망
- 고령친화사업 활성화전략(보건복지부)에 따르면 고령친화 교통산업은 연평균 13.36%의 성장으로 2020년 약 9.5조원에 이를 것으로 전망
- 교통산업으로부터 고령화 관련 모태산업을 도출하고 연령대별 통행수단의 분포와 고령층의 통행수단분포 분석을 통해 최종적으로 고령친화 교통산업을 선정
- 고령친화 교통산업에 대해서는 주로 고령층의 통행량 증가율을 이용하여 시장규모를 전망하였고, 2001년에 존재하지 않았던 고령친화산업에 대해서는 2010년까지는 30~50%의 전환이 이루어지고 2020년까지는 60~100%의 전환이 이루어진다고 가정하여 산정

[국내 고령친화 교통산업의 시장전망]

모태산업	고령친화교통산업	2001년	2010년	2020년	비고
육상수단 제조	저상버스	0	1,568,966	5,965,210	
	초소형 차량	0	34,443	98,162	
보고, 정류장, 터미널 건설업	고령자 감응 첨단신호기	0	102,407	389,350	
	엘리베이터	876,058	1,243,477	1,771,954	교통부분의 수요를 50%로 가정하여 추정
	기능성포장재	0	325,403	927,399	
정보, 안내 서비스업	형광표지판	0	82,397	313,272	
	양방향 통신카드	0	6,582	18,760	
-	합계	876,058	3,363,675	9,484,108	연평균 성장률 13.36%

출처: 2015 국토교통 R&D 동향조사(2057), 국토교통과학기술진흥원

○ 세계적으로 교통안전시설 구축 및 개선을 위한 정부의 예산투입 확대되고 있는 추세

- 미국의 도로교통안전청(NHTSA)은 보행자 및 자전거 운전자, 학생 등 보행약자를 보호하기 위해 관련 계획에서 2015년 5.94억 달러의 투자계획 발표, 각 개별 주에 분배
- NHTSA는 교통약자를 자전거 운전자, 어린이, 장애인 운전, 보행자, 학교버스, 10대 드라이버 등으로 구분하여 교통약자에 대한 안전 확보 프로그램을 추진
- 연방도로청(FHWA)에서는 Pedestrian & Bicycle Safety 프로그램 운영을 위하여 2014년 기준 8.2억 달러의 예산을 책정

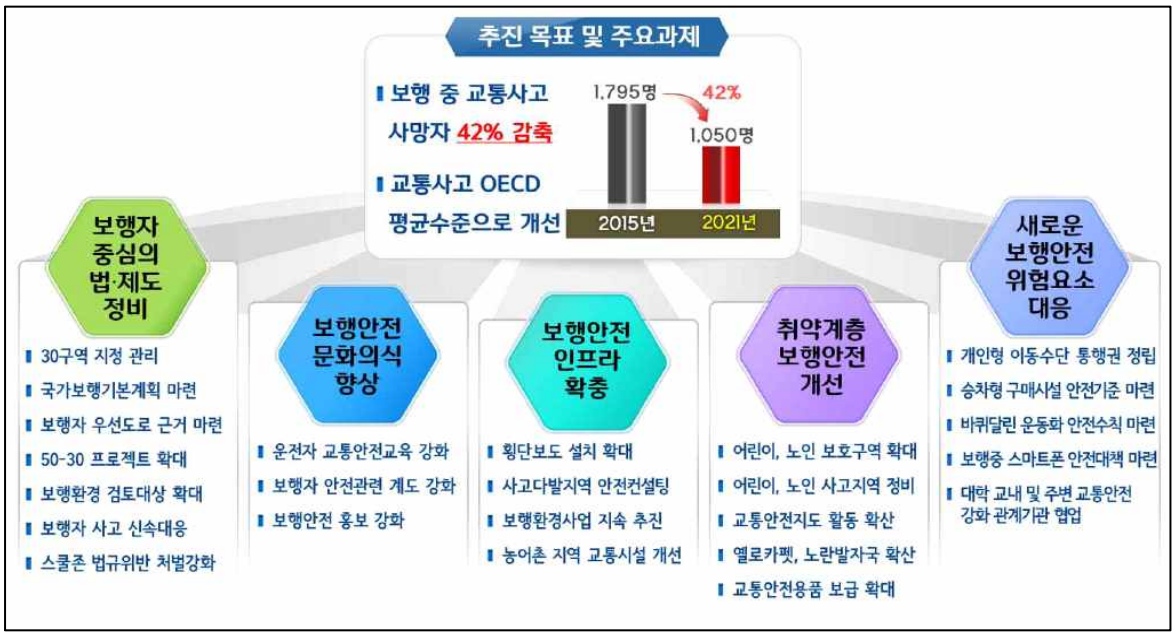
[산업변화요인 분석]

구분	주요내용
정책/제도적 요인(Political)	- 교통안전시설 구축 및 개선을 위한 정부의 예산투입이 확대 - 교통약자(어린이, 노인 등) 및 생활 보호구역의 확대 - 도로개선사업, 도시재생사업 등 관련 국가사업의 실행
경제적 요인 (Economical)	- 교통사고비용 발생으로 경제적 손실(의료비, 차량파손 등) 증가 - 친환경 도로교통 안전시설에 대한 관심 증대(에너지 절약 가능)
사회/문화적 요인 (Social)	- 전 세계적인 인구의 고령화 추세로 교통약자를 위한 도로교통 안전시설 적용 - 주변환경을 고려한 교통안전시설물의 확대 - 대단지 및 프리미엄 아파트의 선호 및 수요증가
기술적 요인 (Technological)	- 센서 및 ICT 기술의 발달로 기술융합 확대 - 효율적인 교통시설의 중요성이 증대 - 고효율, 에너지 절감 기술의 필요성 증대

○ 정부는 가장 취약한 보행자 교통사고를 우선 줄여나가기 위해 보행안전 종합대책을 마련, 범정부적으로 적극 추진한다는 방침을 발표(2017.09.26.)

- 행정안전부에서는 사람이 우선인 교통안전문화 정착을 위해 보행자 교통사고 사망자 수를 42% 감축('15년 1,795명→'21년 1,050명)하는 것을 목표로 국토교통부, 경찰청 등 관계기관 합동으로 보행안전 종합대책 마련

[보행안전 종합대책의 주요 내용]



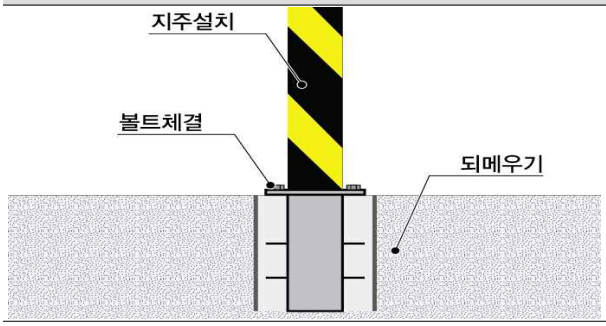
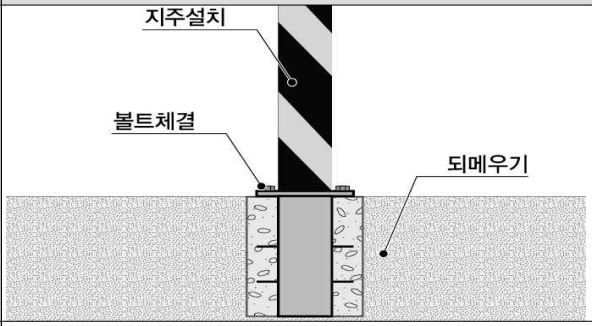
출처: 보행안전 종합대책(2017), 행정안전부

④ 사업화 전략 수립 - 내부 및 외부요인 분석(SWOT)

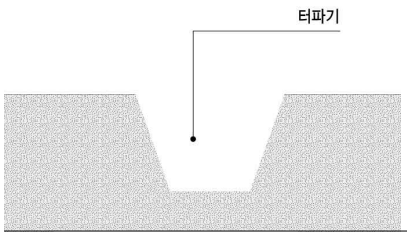
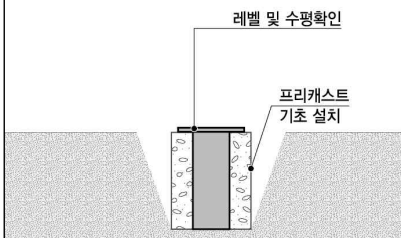
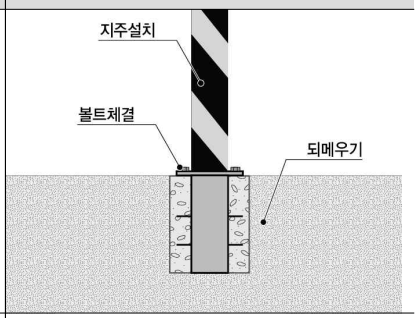
내부 / 외부	강점(Strength)	약점(Weakness)
	• 관련 기술에 대한 전문성 및 기술력 확보 • 기 확보된 사업화 파트너 • 테스트 베드 운영을 통한 사업화기반 마련 • 국토교통 R&D 우수성과 20선 선정 • 중소기업 특유의 빠른 시장 대응력	• 제품 적용 후 유지보수 관련 인력 및 서비스 부족 • 낮은 브랜드 인지도 • 자본 및 인력의 한계성
기회(Opportunity)	**우선수행 과제(SO)**	**우선보완 과제(WO)**
• 교통안전을 위한 보행자 중심의 정부정책 확대 • 고령화 사회에 따른 노인보호구역 증가 • 보호구역내 사고율 증가로 보호구역 개선사업 활발 • 재건축, 재개발 등 도로안전시설물 민간 수요처 증가	• 시장(정부) 규격 및 기술적 요구에 부응하는 우수한 제품 설계 • 정부 정책에 맞는 수요처 발굴 • 기존 사업화 실적 및 파트너를 통한 시장 진입	• 유지보수 인력을 보충하여 고객에 대응 • 인증 및 지재권 획득을 통한 브랜드 신뢰도 확보 • 정부 사업 진행 실적을 통한 민간 수요처 확보
위험(Threat)	**리스크 해결 과제(ST)**	**장기보완 과제(WT)**
• 중소기업간 경쟁 심화 • 도로안전시설 설치 및 관리지침 규격 변경 • 정부에 한정된 유통구조	• 확보한 기술들의 신속한 권리화로 진입장벽 설정 • 정부 규격 변화에 빠르게 대응 • 사업화 파트너와 지속적 관계 유지 • 새로운 수요처 확보로 매출 경로 다변화 • 제품 신뢰도 확보를 통한 제품경쟁력 강화	• 확보한 기술들에 대한 지속적인 보완 • 지속적인 홍보를 통한 브랜드 인지도 제고 • 제품 인증을 위한 전략 구축 • 경쟁기술에 대한 진입장벽 구축

(라) 기존대비 개선된 시공계획으로 인한 공기단축

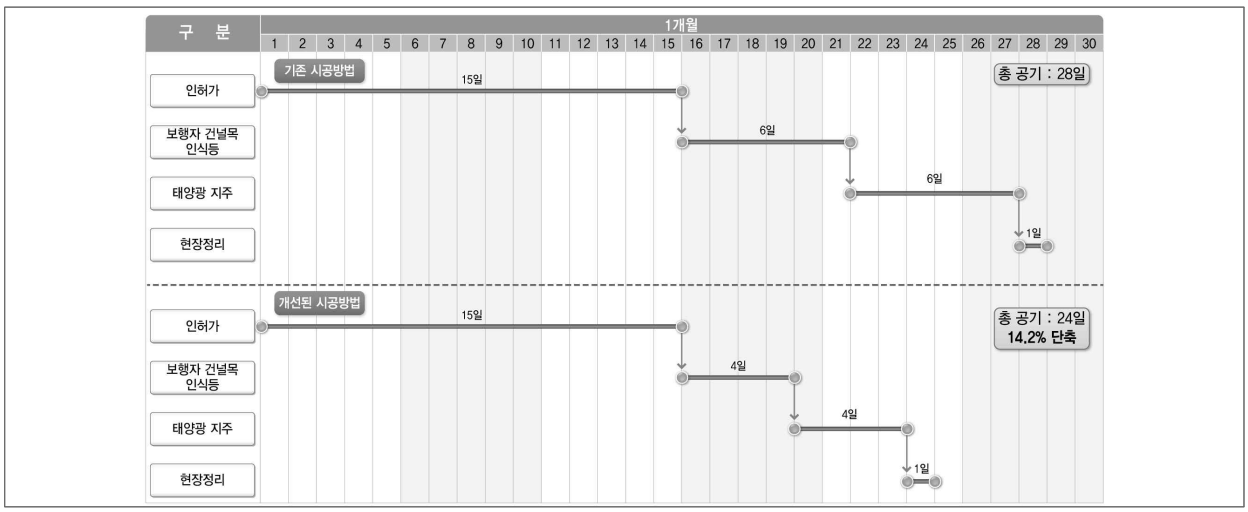
○ 보행자 건널목 인식등

기존 방법	개선된 방법
	
• 터파기 및 기초설치 : 1일 • 거푸집 설치 및 콘크리트 타설 : 1일 • 콘크리트 양생 : 1일 • 설치완료 및 주변 정리 : 1일 • 작업소요 일수 : 4일(개소당)	• 터파기 및 기초설치 : 1일 • 설치완료 및 주변 정리 : 1일 • 작업소요 일수 : 2일(개소당)

○ 개선된 단계별 시공계획

1 단계	2 단계	3 단계
		
• 측량 및 설치위치 마킹 • 터파기 후 기초설치 준비	• 공장 제작된 프리캐스트 기초 설치후 레벨 및 수평확인	• 볼트체결에 의한 지주설치 • 레벨 및 수평 재확인

○ 예정공정표



(마) 운전자 및 보행자의 시인성 향상

① 보행자 인식등



1차 제품

인체감지센서
백색 LED
적색 LED
2W급 태양판
지주형 설치



2차 제품

인체감지센서
백색 LED 향상
적색 LED 향상
3W급 태양판
앙카형 설치



3차 제품

인체감지센서
백색 LED 면발광 타입
적색 LED 면발광 타입
지주형 설치



4차 제품

백색 LED 면발광 타입
적색 LED 면발광 타입
앙카형 설치

○ 낮에 충전하고 밤이 되면 미등이 동작 하여 보행자 및 차량에 가이드 역할을 하지만 보행자를 감지하면 LED 광량이 향상되어 운전자로 하여금 보행자가 있다는 것을 알려주어 차량사고 예방

○ 1차 제품은 태양광 충전형 전원으로 자생형 구조를 채택하였으며 인체감지센서를 적용하여 미등 모드와 보행자 인식 모드를 구분 동작 가능

○ 2차 제품은 충전용량을 늘리고 설치를 쉽게 하였으며 LED 출력을 상향시켜 운전자와 보행자의 시인성 향상

○ 3차 제품은 지주형 구조 및 하부 돌기 구조를 적용하여 표지병의 도로 이탈 확률을 줄였으며 삼각형 디자인의 채용으로 보행자 방향과 차량 방향으로 직접 조명하여 시인성을 높였으며 기존의 점타입의 LED 조명 방식이 아닌 몇발광 타입의 구조로 가시성 또한 향상

○ 4차 제품은 최소한의 높이를 가질 수 있도록 디자인 및 설계 되어 돌출부가 적고 심플하여 미려한 도시 경관 조성

② 건널목 인식등



1차 제품

인체 감지 라인센서
포스트 상부 LED 적용
라인레이져로 가이드라인



2차 제품

라인센서 성능 향상
레이저 출력 향상



3차 제품

측면형 라인레이져 추가
레이저 출력 조정



4차 제품

횡단보도상 발광부 설치

○ 자생형 또는 전원 공급형으로 동작하는 시스템으로서 횡단보도에 신호등의 유무에 관계 없이 보행자가 진입하면 바로 동작하는 형태의 제품

○ 보행자를 인식하면 바로 레이져 라인으로 보행자의 가이드 라인을 형성하고 횡단보도 모서리에 각각 설치된 포스트 상단에 운전자가 식별할 수 있는 LED를 작동시킴으로 접근하는 차량에 경고

○ 1차 제품은 간편한 포스트 타입 및 라인레이져를 최초 적용하여 신호등의 유무에 관계 없고 또한 독립된 전원으로 횡단보도의 보조 역할을 수행하게끔 제작

○ 2차 제품은 레이져의 출력을 향상시켜 시인성을 높였으며 또한 포스트 상부의 발광 방향을 근접차선쪽으로 위치 변경하여 접근하는 운전자가 횡단보도에 보행자가 있다는 인지성 향상

○ 3차 제품은 기존의 시스템에 측방향 라인레이져를 적용하여 보행자를 직접 비추는 형식으로 운전자가 보행자를 직접 인식 가능

○ 4차 제품은 측방향 레이져를 제거하고 라인레이져와 병행하는 횡단보도용 보조 인식 등을 추가하여 운전자가 가장 식별이 잘 될 수 있도록 설치

③ ICT 기반 횡단보도용 교통안전시설물

○ 스마트 안전휀스 및 스마트 방지턱의 시제품을 제작

○ 제작된 시제품을 설치하여 개별 제품 작동상태 테스트 실시

○ 제작된 시제품을 설치하여 제품간 연동상태 테스트 실시

○ 제작된 시제품을 설치하여 야간 시인성 테스트 실시



(바) 지역별 특성을 고려한 디자인 개발

① 기존 기술 디자인 개발

㉮ 노견용 인식등

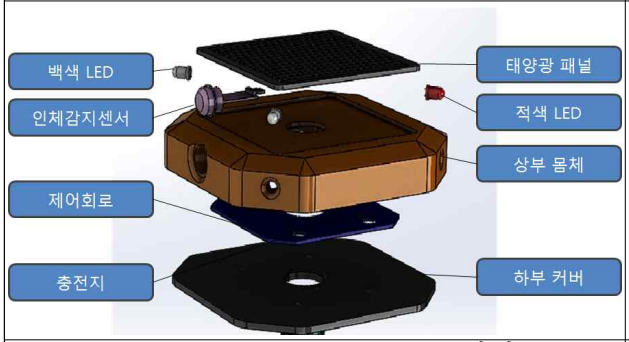
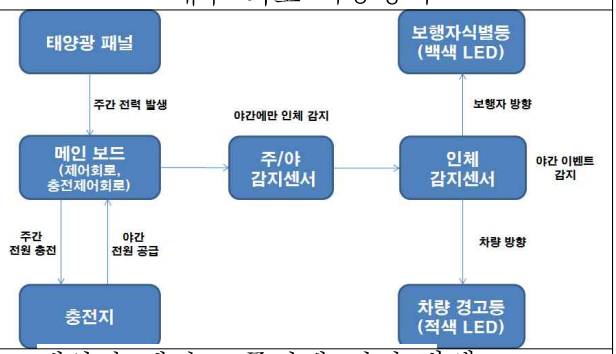
○ 기술개요

- 야간보행환경이 열악한 농촌도로 및 생활도로에 야간 보행자 안전성 향상을 위한 교통안전시설물로서 태양광으로 전원을 공급하고 인체감지센서를 통하여 보행자를 감지
- 보행자를 감지한 노견용 인식등은 백색/적색 LED가 자동으로 점등하여 운전자가 시각적으로 보행자의 존재를 인지

○ 기존 기술의 문제점

- 일반 LED 표지병의 경우 별도의 전원공급 장치 및 시공공정 복잡
- 일반 태양광 LED 표지병의 경우 상시 발광으로 과다한 전원 필요
- 농촌지역은 가로등 설치 시 빛공해로 인하여 농작물 피해 발생

○ 구성도 및 작동방식

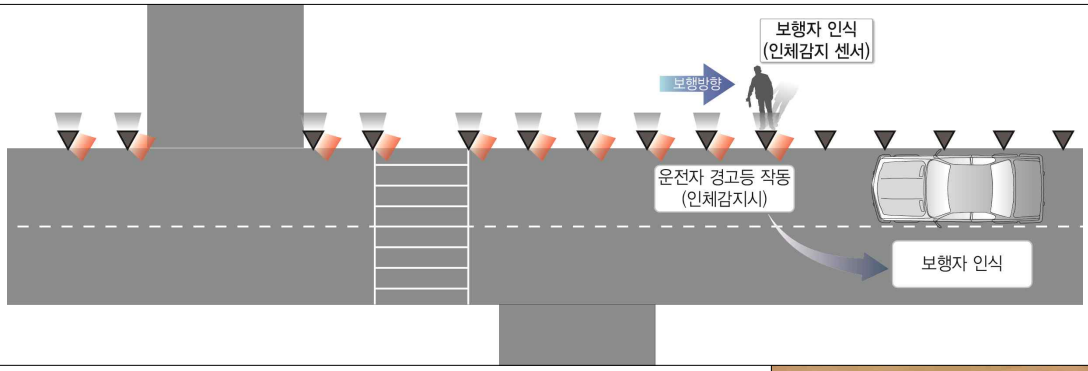
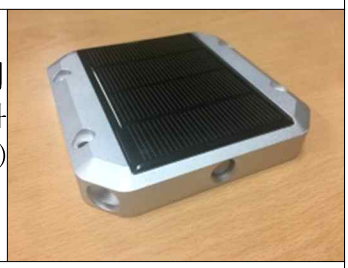
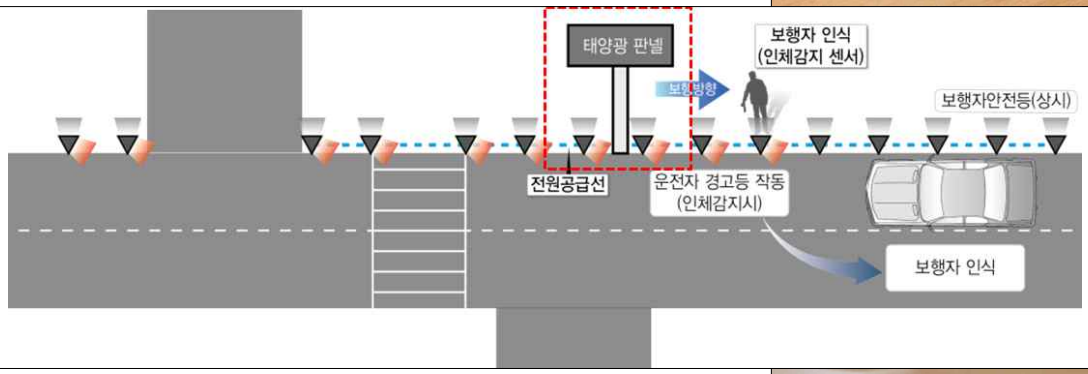
구성도	내부 회로 작동방식
	
- 태양광 전원 공급으로 전력비 절감 - 필요시 작동으로 시설물 수명 연장 - 보행자 인명피해 저감 - 운전자 차량피해 저감	- 태양광 패널로 주간에 전력 발생 - 주/야 감지센서로 야간에만 작동 - 인체감지센서로 보행자 감지 - 백색/적색 LED로 보행자 표시 및 경고

○ 부품별 수량 및 기능

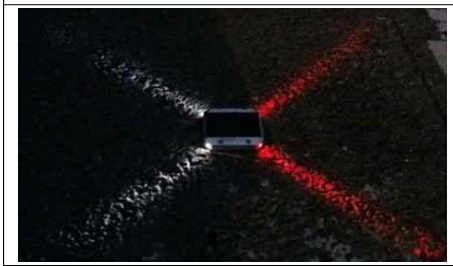
품명	수량(EA)	기능	비고
상부 몸체	1	- 철재 하우징으로 차량 하중 등 외부 충격 흡수 - 부재별 조립부분 방수 처리로 내부장치 보호	
하부 커버	1	- 충전지 교체 시 하부 커버 분리	
적색 LED	2	- 인체 감지 후 운전자에게 경고등 표시	
백색 LED	2	- 보행자의 야간 시야 확보 및 보행자 식별	
인체감지센서	1	- 보행자를 감지하는 센서	
태양광 패널	1	- 주간에 태양광으로 전력을 발생	
메인보드	1	- 제어회로 및 충전제어회로로 작동방식 입력	
충전지	1	- 주간에 전원 충전, 야간에 전원 공급	
태양광 포스트	1	- 필요시 별도로 설치되며, 태양광 전원 충전	태양광 분리형

○ 디자인 다양화

- 노견용 인식등은 태양광 일체형을 기본 타입으로 개발하고, 가로수 및 건물 등으로 인한 태양광 충전이 불가능한 지역의 경우 별도 태양광 포스트를 설치하여 전력 공급

<table>
<tr><th>구분</th><th>배치도</th></tr>
<tr><td rowspan="2">태양광
일체형</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>- 노견용 인식등 상부에 태양광 패널이 내장되어 있어 개별 노견용 인식등이 독립적으로 작동하며, 보행자 감지시 보행자 방향(백색 LED), 차량 방향(적색 LED)에 점등
  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">태양광
분리형</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>- 가수로 및 건물 등으로 인하여 태양광 충전이 불가능한 지역에 설치되는 타입으로 보행자 방향(백색 LED)는 상시 점등되어 있고, 보행자 감지시 차량 방향(적색 LED) 점등
  </td></tr>
</table>

○ 작동 사진

태양광 일체형	태양광 분리형
	

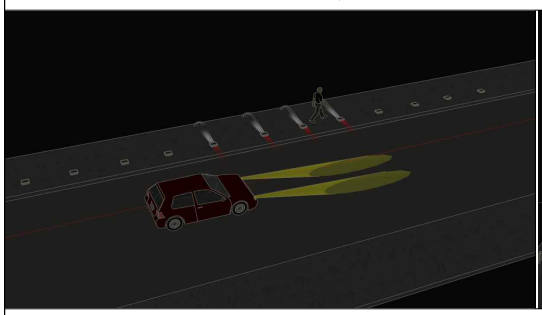
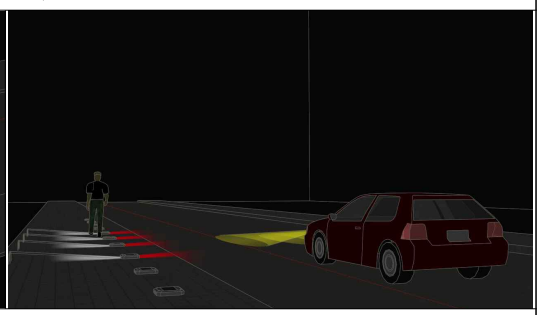
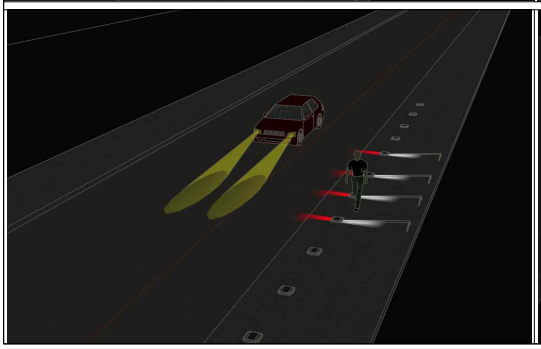
○ 시공 순서

- 전동 공구를 이용하여 천공 후 노견용 인식등 조립

시공전	설치 위치 확인 및 천공
	
노견용 인식등 조립	설치 완료
	

○ 3D 시뮬레이션

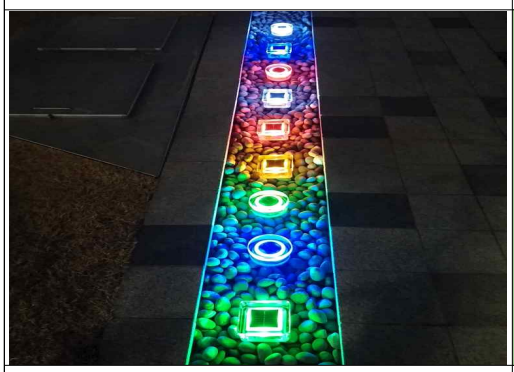
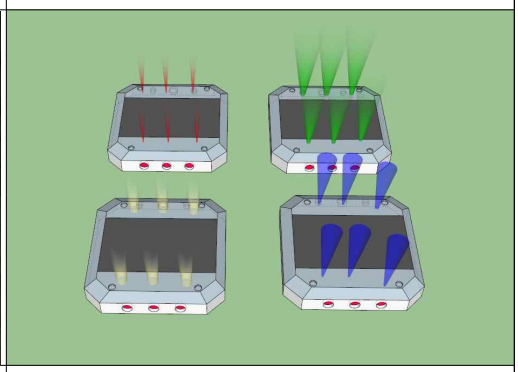
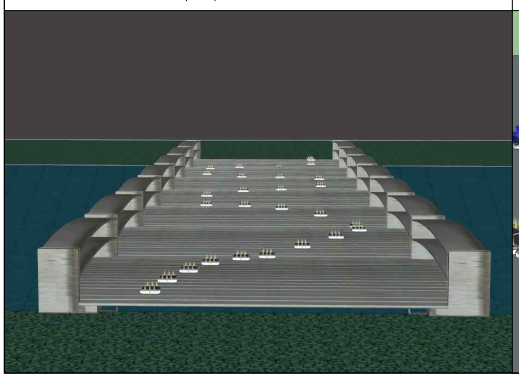
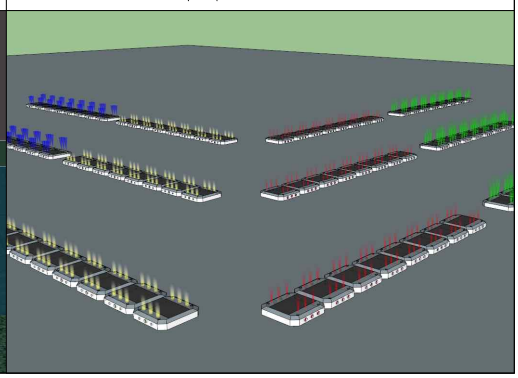
- 3D 프로그램을 이용하여 운전자가 야간에 노견용 인식등을 인식할 수 있는지 검토

작동 시뮬레이션(태양광 일체형)	
	
	

○ 연구 개발 계획

- 현재 차 없는 거리 조성, 지역축제 거리 조성, 보도개선사업 등의 지자체 사업이 증가하는 추세이다. 이에 따라, 이러한 조경 시장에 적합한 특정지역의 야간 조명 환경을 향상하는 제품을 개발하고 있다.
- 노견용 인식등을 현재 측면에서 LED 광원이 점등되는 형태에서 상부에서 LED 광원이 점등되는 형태 등의 점등방식 변경과 철재로 된 상부 몸체를 투명 플라스틱계 재질로 변경 후 태양광 패널을 몸체 아래에 위치하여 플라스틱 상부를 투광한 태양광을 충전하는 방식으로 변경하는 것을 검토하고 있다.

① 디자인 다양화 : 노견용 인식등의 디자인(외형)을 사각형, 삼각형, 원형, 기타(별, 눈등)로 다양화
② 조명색 다양화 : 노견용 인식등의 LED 색을 다양화
④ 배치도 다양화 : 제품을 그룹화하여 직선형, S형 등으로 배치하여 다양화
③ 지역특성 반영 : 지역 관공서 및 주요 시설물의 경우 해당 마크를 이용하여 지역특성 반영, 축제 및 지역테마거리 등 특정지역의 테마 반영

디자인 다양화	조명색 다양화
	
배치도 다양화	배치도 다양화
	

지역특성 반영			
			
등산로	운동장	대학교	공원

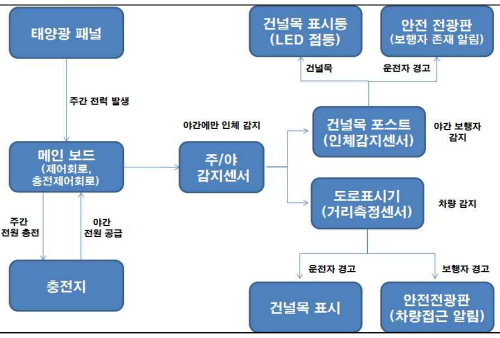
㉰ 보행자 건널목 인식등

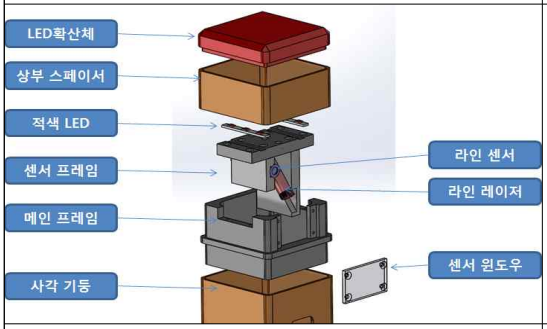
○ 기술개요

- 지역소도시 생활도로 및 야간보행환경이 열악한 농촌도로에 야간 보행자 도로 횡단 시 안전성 향상을 위한 교통안전시설물로서 인체감지센서를 통하여 보행자를 감지
- 건널목 표시등 도입, 안전신호 인식개선을 위해 LED 도로표시기를 도입하여 운전자 시인성 향상

○ 기존 기술의 문제점

- 광량 부족으로 차량 운전자의 시인성 저하, 별도의 전원 공급장치 필요
- 인체감지센서가 없어 상시 작동으로 시설물 수명 단축

작동방식	제품 구성
	① 건널목 포스트 : ① 보행자 인식 및 시스템 제어 ② 도로표시기 : ② 차량감지 및 건널목 표시 ③ 건널목 표시등 : : 건널목 포스트 작동 시 동시 점등 ④ 안전전광판 : ④ 차량접근 표시 및 보행자 알림 ⑤ 태양광 판넬 : ⑤ 태양광 전원 충전 및 전원 공급

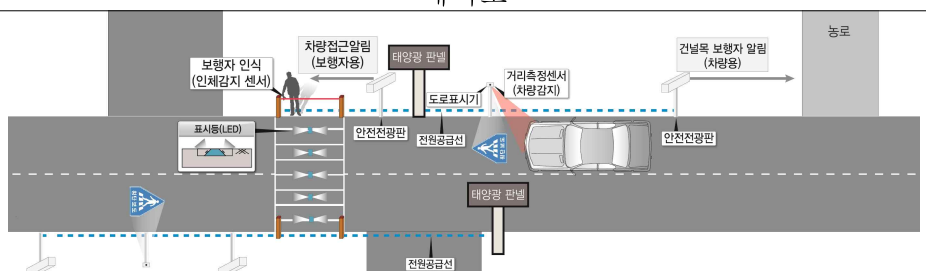
① 건널목 포스트	② 도로표시기
	
- 인체감지센서로 보행자 인식	- 센서로 차량 감지 및 건널목 표시

③ 건널목 표시등	④ 안전전광판	⑤ 태양광 판넬
		
- 건널목 보행자 표시	- 차량접근 표시 및 보행자 알림	- 태양광 전원 공급

○ 디자인 다양화 : 지역/환경 조건에 따라 시설 규모를 고려하여 TYPE별로 제품 세분화

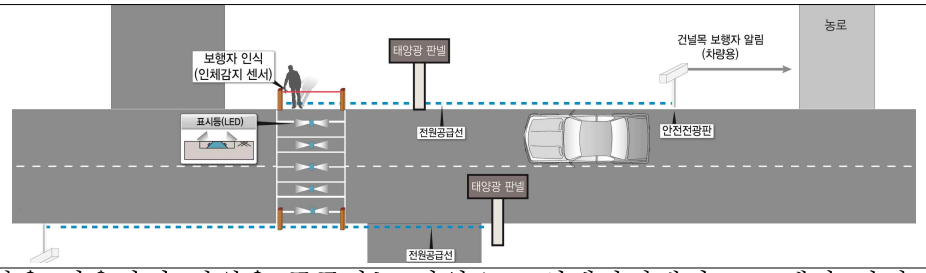
구분		제품 구성
태양광 전원 공급형	TYPE-1	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판+도로표시기+ 태양광 포스트
	TYPE-2	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판(보행자 알림)+태양광 포스트
	TYPE-3	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판+도로표시기+태양광 포스트
	TYPE-4	건널목 포스트+건널목 표시등+태양광 포스트
별도 전원 공급형	TYPE-1	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판(보행자/차량 알림)+도로표시기
	TYPE-2	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판(보행자 알림)
	TYPE-3	건널목 포스트+건널목 표시등+안전전광판(차량 알림)+도로표시기
	TYPE-4	건널목 포스트+건널목 표시등

① 태양광 전원공급형 TYPE-1 : 표준형

구분	배치도
태양광 전원 공급	 - 태양광을 이용하여 전원을 공급하는 타입으로 보행자와 주행차량을 감지하여 작동 - 보행자 감지 시 포스트, 표시등, 안전전광판(보행자 알림), 도로표시기 동시 작동 - 차량 감지 시 도로표시기, 안전전광판(차량 접근 알림) 작동

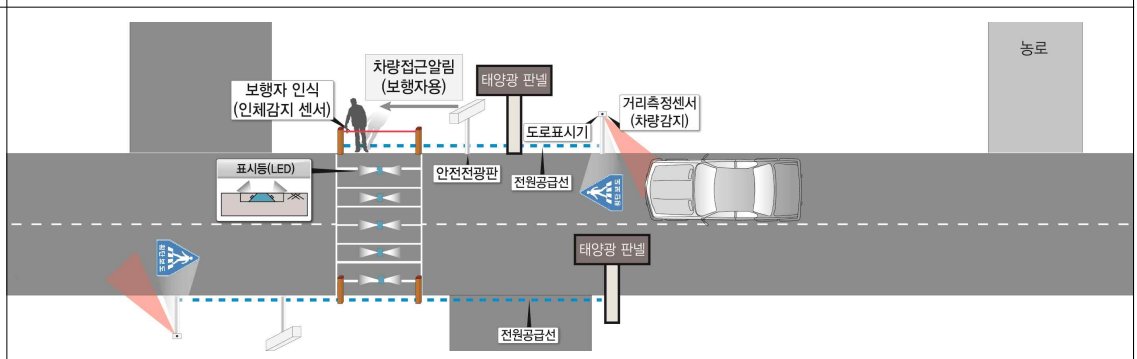
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(보행자 알림)	2	- 운전자에게 보행자 알림	도로 양측
안전전광판(차량접근 알림)	2	- 보행자에게 차량접근 알림	도로 양측
도로표시기	2	- 차량감지 및 건널목 표시	도로 양측
태양광 포스트	2	- 태양광 전원 충전	도로 양측

② 태양광 전원공급형 TYPE-2

구분	배치도
태양광 전원 공급	 -태양광을 이용하여 전원을 공급하는 타입으로 인체감지센서로 보행자 감지 시 작동 -보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목표시등, 안전전광판(보행자 알림) 동시 작동

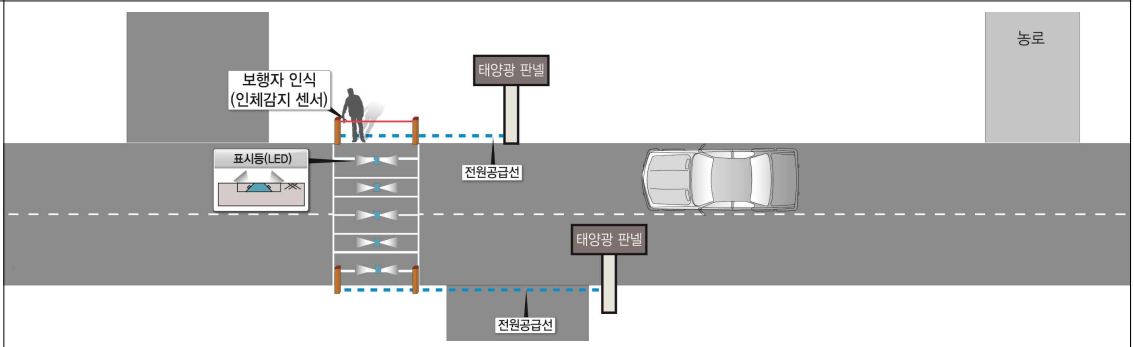
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(보행자 알림)	2	- 운전자에게 보행자 알림	도로 양측
태양광 포스트	2	- 태양광 전원 충전	도로 양측

③ 태양광 전원공급형 TYPE-3

구분	배치도
태양광 전원 공급	
	- 태양광을 이용하여 전원을 공급하는 타입으로 보행자와 주행차량을 각각 감지하여 작동 - 보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목 표시등 동시 작동 - 차량 감지 시 도로표시기, 안전전광판(차량 접근 알림) 작동

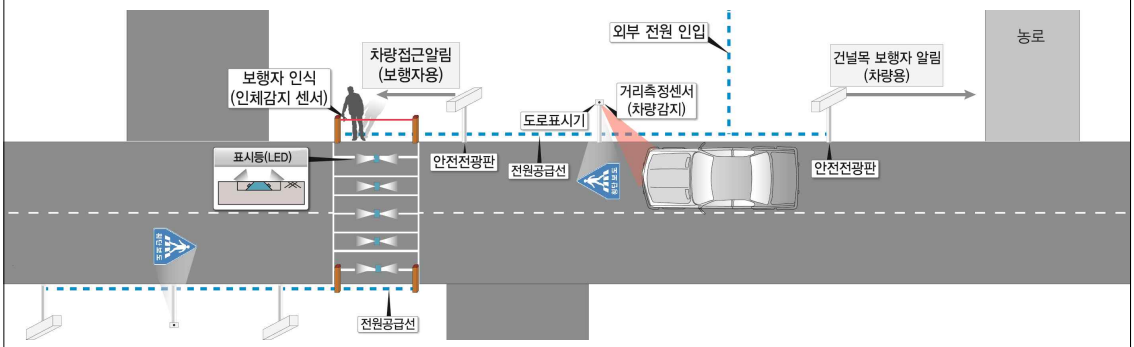
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(차량접근 알림)	2	- 보행자에게 차량접근 알림	도로 양측
도로표시기	2	- 차량감지 및 건널목 표시	도로 양측
태양광 포스트	2	- 태양광 전원 충전	도로 양측

④ 태양광 전원공급형 TYPE-4

구분	배치도
태양광 전원 공급	
	- 태양광을 이용하여 전원을 공급하는 타입으로 인체감지센서로 보행자 감지 시 작동 - 보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목 표시등 동시 작동

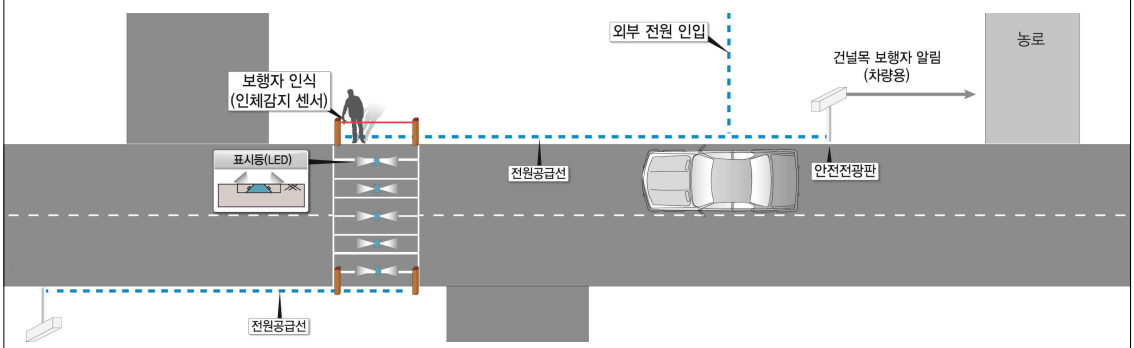
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
태양광 포스트	2	- 태양광 전원 충전	도로 양측

⑤ 별도 전원공급형 TYPE-1

구분	배치도
별도 전원 공급	
	- 가로수 및 건물 등으로 인하여 태양광 충전이 불가능한 지역에 설치되는 타입으로 태양광 포스트 대신에 신호등 및 가로등의 전력을 이용하여 전원 공급

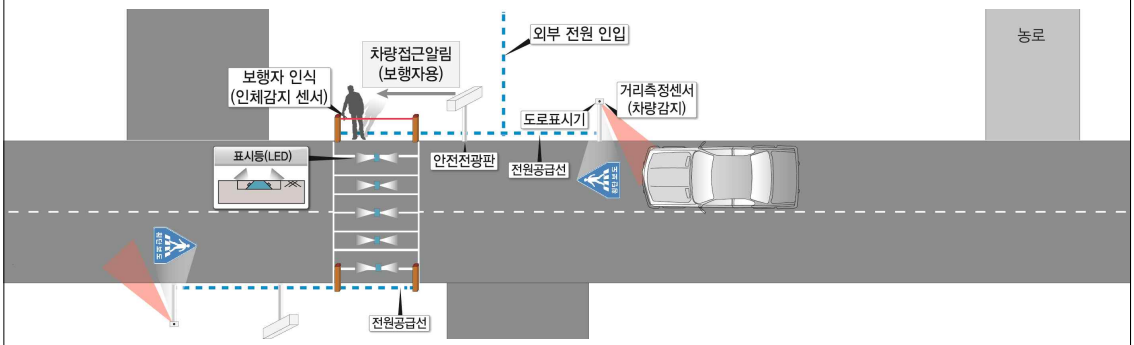
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(보행자 알림)	2	- 운전자에게 보행자 알림	도로 양측
안전전광판(차량접근 알림)	2	- 보행자에게 차량접근 알림	도로 양측
도로표시기	2	- 차량감지 및 건널목 표시	도로 양측

⑥ 별도 전원공급형 TYPE-2

구분	배치도
별도 전원 공급	
	- 가수로 및 건물 등으로 인하여 태양광 충전이 불가능한 지역에 설치되는 타입으로 태양광 포스트 대신에 신호등 및 가로등의 전력을 이용하여 전원 공급 - 보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목 표시등, 안전전광판(보행자 알림) 동시 작동

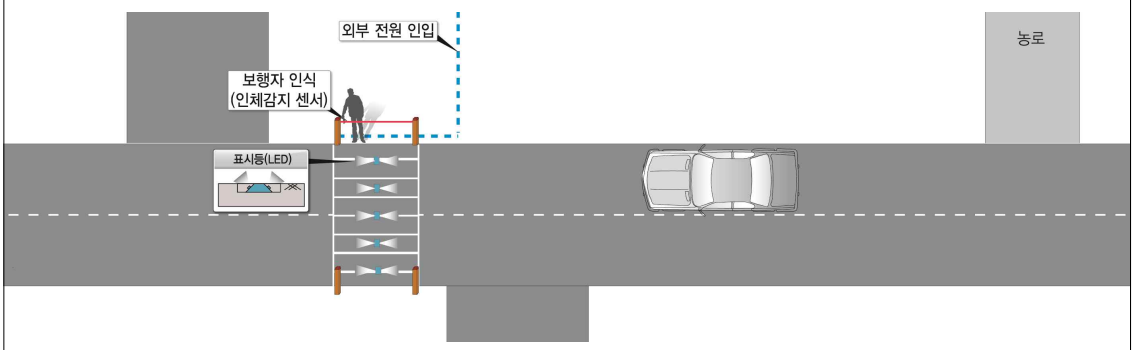
품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(보행자 알림)	2	- 운전자에게 보행자 알림	도로 양측

⑦ 별도 전원공급형 TYPE-3

구분	배치도
별도 전원 공급	 - 가수로 및 건물 등으로 인하여 태양광 충전이 불가능한 지역에 설치되는 타입으로 태양광 포스트 대신에 신호등 및 가로등의 전력을 이용하여 전원 공급 - 보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목 표시등 동시 작동 - 차량 감지 시 도로표시기, 안전전광판(차량 접근 알림) 작동

품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	
안전전광판(차량접근 알림)	2	- 보행자에게 차량접근 알림	도로 양측
도로표시기	2	- 차량감지 및 건널목 표시	도로 양측

⑧ 별도 전원공급형 TYPE-4

구분	배치도
별도 전원 공급	 - 가수로 및 건물 등으로 인하여 태양광 충전이 불가능한 지역에 설치되는 타입으로 태양광 포스트 대신에 신호등 및 가로등의 전력을 이용하여 전원 공급 - 보행자 감지 시 건널목 포스트, 건널목 표시등 동시 작동

품명	수량(EA)	기능	비고
건널목 포스트	4	- 인체감지센서로 보행자 인식	
건널목 표시등	5	- 건널목 보행자 표시	

○ 시공 순서 : 태양광 전원공급형 TYPE-4를 도로에 설치하기 위해 2단계로 구분

<1단계 시공>

시공전	천공	포스트 장착	보도블럭 제거
			
보도블럭 배선 설치	태양광 포스트 조립	태양광 포스트	태양광 포스트 천공
			
태양광 포스트 설치	보도블럭 시공	뒷마무리	설치완료
			

<2단계 시공>

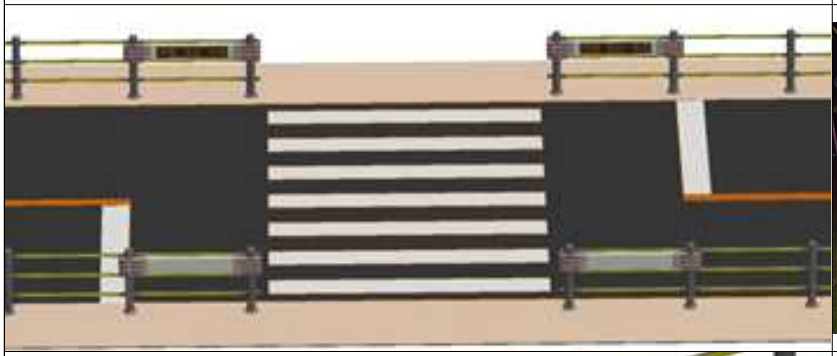
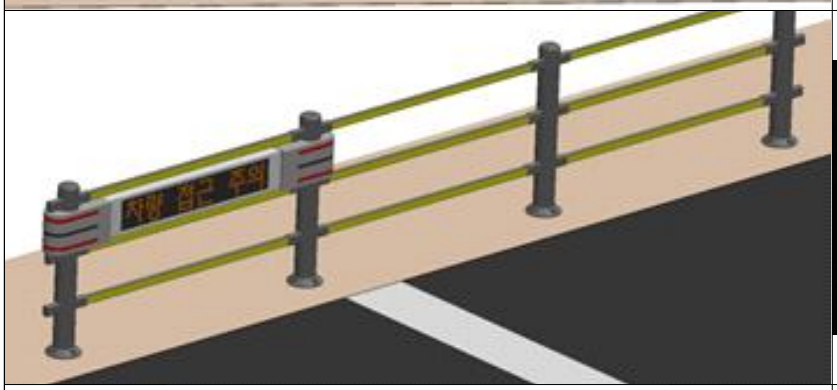
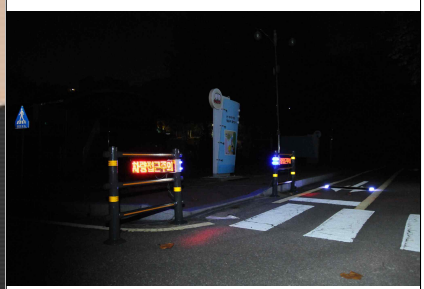
설치전	평탄화 작업(포스트)	거푸집 설치(포스트)	거푸집 레벨측량
			
몰탈 시공(포스트)	라인컷 레벨확인	라인컷 시공(포스트)	아스팔트 깨기
			
포스트 설치	전력선 매입	평탄화 작업(태양광)	거푸집 레벨측량
			
몰탈 시공(태양광)	태양광 조립 및 설치	아스콘 채우기	설치완료
			

(사) 개선된 교통약자를 위한 신규 기술 연구개발

① 횡단보도 안전휀스

○ 기술개요

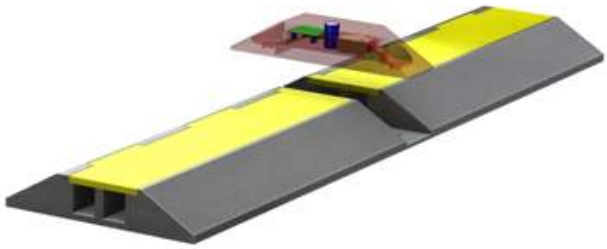
- 신호등과 연계 또는 독립적으로 작동하며 횡단보도를 두고 주변으로 횡단하는 경우를 예방하고 횡단보도 진입시 경고등 및 알림을 통해 접근하는 차량의 유무 판단 및 사고 예방에 도움을 주는 시스템
- 보행자가 횡단보도 진입시 보행자를 감지하여 횡단보도 모서리 4개의 기둥에서 1차 알림등이 동작을 하며 이때 접근하는 차량이 있을 경우 전광판이 동작하고 2차 알림등으로 보행자와 차량에 경고를 하여 사고 예방을 돕는 시스템
- 횡단보도 전방 약 20m 지점에 방지턱 또는 지면에 센서 및 조명기를 갖는 표지병을 설치하여 차량을 감지시 횡단보도 포스트에 2차 알림을 주고 또는 횡단 보도에 보행자를 감지시 방지턱 조명이 동작하여 차량에 1차 알림을 주는 양방향 사고예방 보조시설물

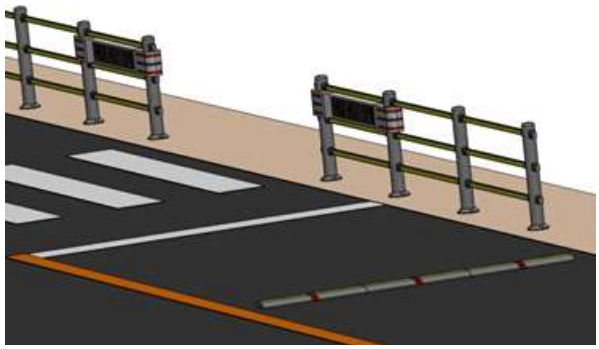
개념도	작동사진
	
	
	

② 횡단보도 과속 방지턱

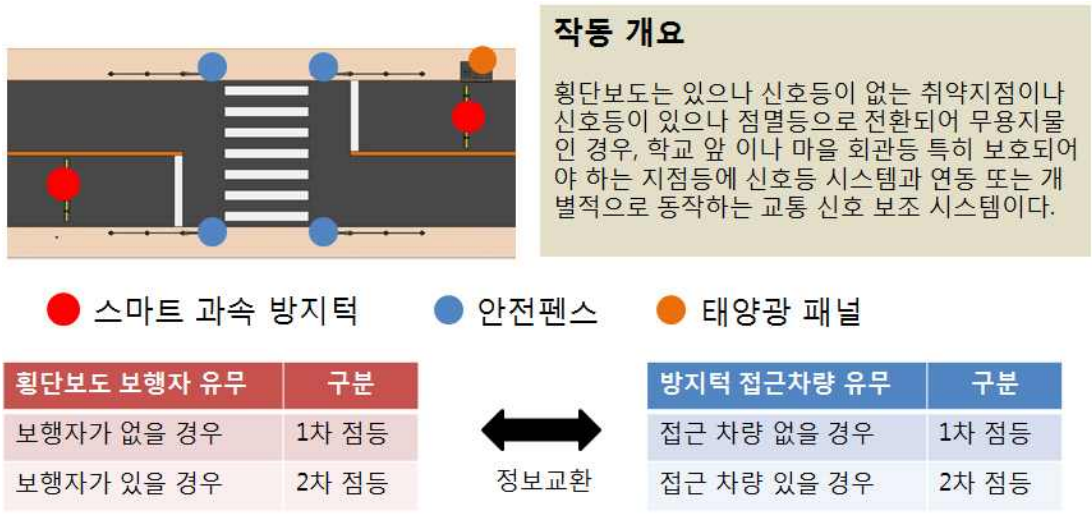
○ 기술개요

- 신횡단보도 안전펜스와 연계 하여 동작하는 IOT 기반의 양방향 통신 과속 방지턱으로 기존의 운전자가 방지턱을 인지하여 감속을 하는 일반적인 흐름에 비해 운전자에게 전방에 보행자가 존재하는지 먼저 알려주는 시스템
- 방지턱에 접근하는 차량을 감지하는 1차 센서와 방지턱을 지날때 감지하는 2차 센서의 동작으로 각각의 신호마다 연동하는 횡단보도 안전펜스와 연동하여 1차 알림, 2차 알림 등을 상호 교환
- 횡단보도 안전펜스에 진입한 보행자를 감지 했을 경우 방지턱에 장치된 알림 조명으로 방지턱 진입 이전에 전방 보행자를 인지 할 수 있도록 하여 적극 적인 감속을 유도
- 또한 주변이 어둡거나 시야가 좋지 못한 상황일때 발광부가 약하게 동작하여 방지턱의 존재 유무를 알려주어 방지턱을 인지 못하고 고속으로 진입시 차량이 파손되는 경우도 예방





○ 작동 개요



○ 신규 개발 기술의 요구 기능

- 주된 적용 대상인 어린이는 상황변화에 대한 반응속도가 느리고 판단력이 부족하지만 학교 교육을 통하여 도로횡단 시 횡단보도를 이용해야한다는 것을 기본적으로 숙지하고 있기 때문에 무단횡단보다는 횡단보도 주변에서 사고발생이 가능성이 높음

(1) 불법주차 배제

- 운전자가 보행하려는 어린이를 빠르게 인지하게 하여 사고를 예방
- 보행사고 원인 중 어린이들이 뛰어서 도로를 횡단하는 경우(21.2%) 사고발생 비율이 높으며, 불법 주차된 차량의 뒤쪽 사각지대에서 갑자기 도로로 뛰어나오는 어린이는 더욱 사고에 노출될 위험성이 높음. 따라서 도로에 불법 주차된 차량을 우선적으로 배제시켜야함
- 주행하는 차량의 속도가 규정 속도인 30km/h 이내더라도 갑자기 뛰어나오는 어린이가 큰 부상을 입는 사례가 많기 때문에 불법주차 차량을 감지하여 불법주차 차량에게 경고를 주는 기능이 필요
- 따라서 안전 휀스 센서부에 거리센서를 이용하여 불법주차를 감지하고 전광판에 문구를 표시하여 차주에게 차량을 이동하게끔 작동

(2) 보행자 표시

- 접근하고 있는 주행차량이 있음을 보행자에게 인지시켜 안전하게 횡단할 수 있도록 하는 기능. 이는 방지턱에 설치된 거리센서를 통하여 접근차량을 감지하고 전광판에 차량이 접근하고 있음을 알려줌

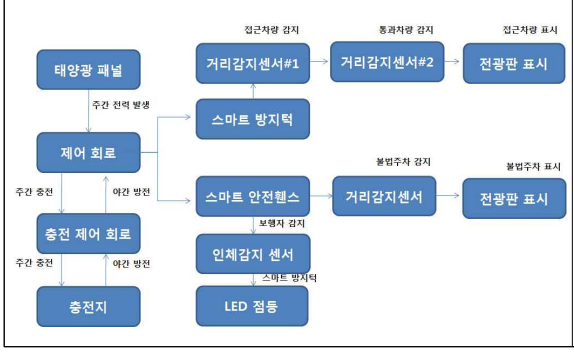
(3) 주행차량 표시

- 보행자를 감지하여 접근하는 주행차량에게 보행자가 있음을 알려주는 기능
- 보행자가 접근 시 안전 휀스에 설치된 인체감지센서로 감지 후 방지턱의 LED가 점멸하여 운전자에게 주의

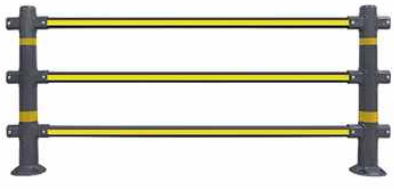
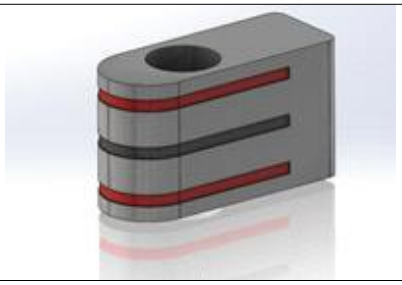
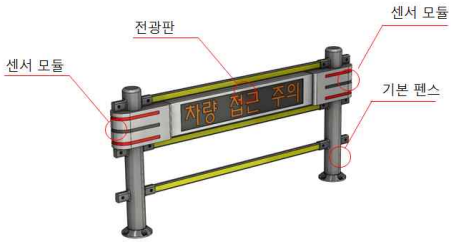
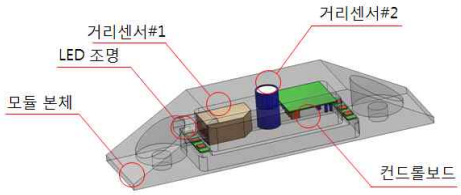
(4) 차량 감속

- 보행자의 유무와 상관없이 횡단보도와 가까워졌을 때 주행차량의 속도를 감속시켜는 기능필요. 과속방지턱을 설치하여 운전자로 하여금 감속주행을 유도하는 것이 필요

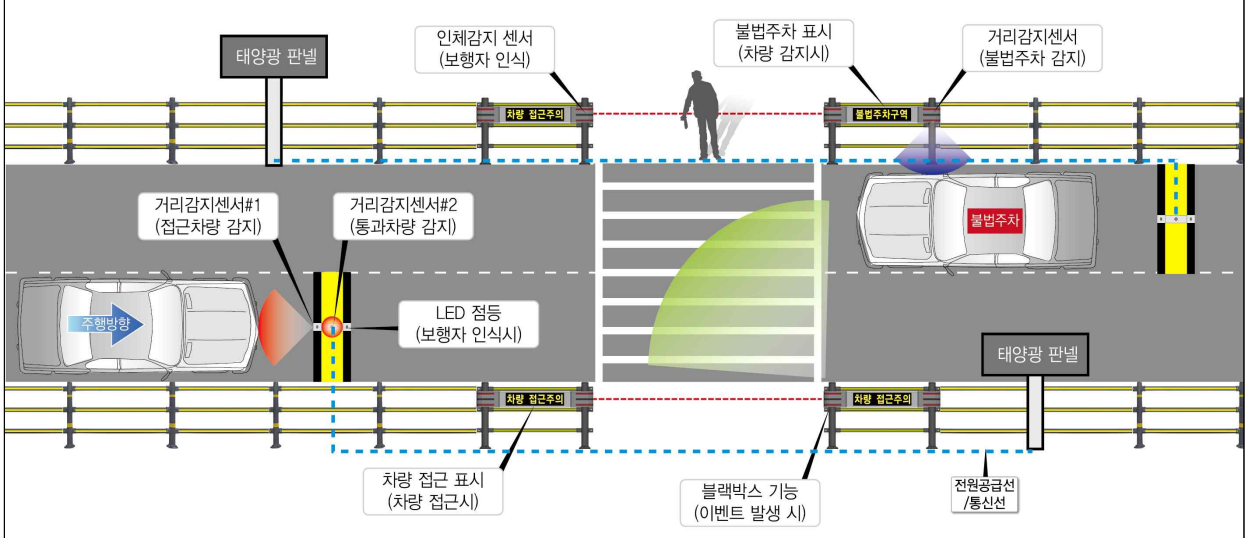
○ 작동방식 제품 구성

내부 회로 작동방식	구성도
	① 스마트 안전휀스 : ① 인체감지센서 : 보행자 감지 ② 거리감지센서 : 불법주차 차량 감지 ③ 블랙박스 : 이벤트 발생시 녹화 ② 스마트 방지턱 : ① 차량감지센서#1 : 접근차량 감지 ② 차량감지센서#2 : 통과차량 감지 ③ LED : 보행자 존재 시 LED 점등 ③ 태양광 판넬 : ① 태양광 전원 충전 ② 전원 공급

○ 개발제품 개요도 및 배치도

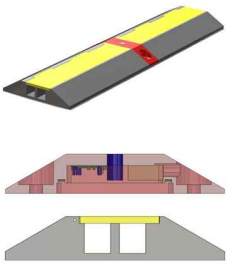
구분	안전휀스	방지턱	비고
기존 제품			
개발 제품			
상세도			
구성도			

배치도



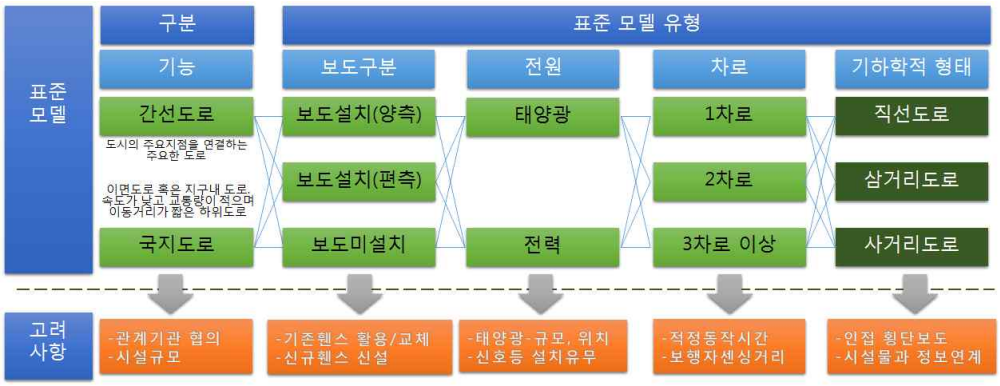
- 양방향 2차로 설치수량 : 스마트 방지턱 2EA, 스마트 안전휀스 4EA, 태양광 판넬 2EA

○ 제품사양

스마트 과속 방지턱	스마트 안전휀스
 **제품 사양** 방지턱 본체 • 사이즈 : 1000 x 230 x 50(mm) • 무게 : 약 6kg • 재질 : 우레탄 합성 수지 센서모듈 • 센서 #1 : 레이져 거리센서 • 센서 #2 : 근접센서 • 감지거리 #1 : 1~30m • 감지거리 #2 : 2m 이내 • 조명 종류 : RGB LED control • 통신 방식 : IOT 근거리 통신 • 전원 : DC12V	  **제품 사양** 펜스본체 • 사이즈 : 2000 x 200 x 970(mm) • 무게 : 약 5kg • 재질 : 우레탄 합성 수지 센서모듈 • 센서 #1 : 레이져 라인센서 • 감지거리 #1 : 1~10m • 조명 종류 : RGB LED control • 통신 방식 : IOT 근거리 통신 • 전원 : DC12V • 경고 스피커 내장

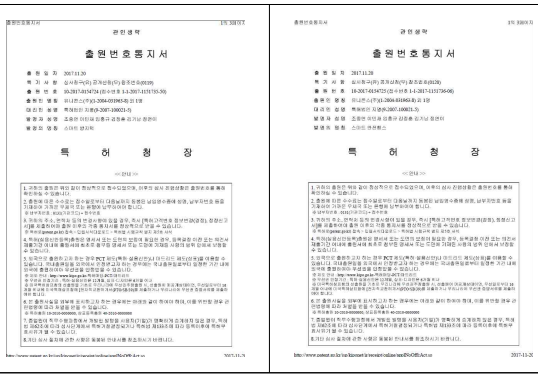
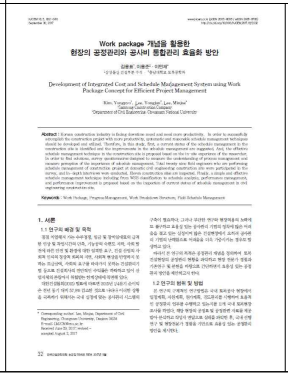
○ ICT 기반 횡단보도용 교통안전시설물 표준모델 구축

- 지역적/환경적 조건에 따라 시설 규모를 고려하여 TYPE별로 제품을 세분화 함
- 본 연구의 적용 장소는 비도심 지역 가운데 신호등, 과속방지카메라 등 교통안전시설물이 부족하고 교통사고가 반복적으로 발생하는 지역임
- 이러한 적용 장소에 ICT 기반 횡단보도용 교통안전 통합시설물의 적정 형태 및 규모를 표준화하기 위하여 도로 기능, 보도 구분, 전원, 차로 수, 기하학적 형태 등을 고려한 교통안전시설물의 타입별 표준모델 구축
- 추후 표준모델을 활용하여 ICT 기반 횡단보도용 교통안전시설물 제품 다양화



○ 특허 출원 및 등록 : 스마트 안전휀스 1건, 스마트 방지턱 1건(총 2건)의 특허 출원완료

○ 논문 : 2건 개재

특허 출원(2건)	논문(2건)
	 

○ 공사비 절감 내역

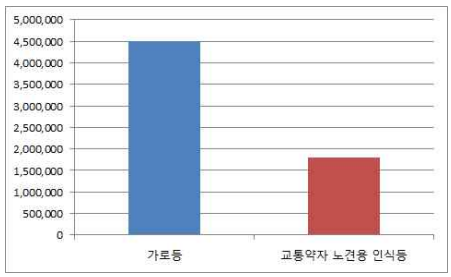
- 공통 : 공사비는 재료비 및 제작/설계/시공비를 포함
- 유사기술(가로등 및 표지병)은 조달청 나라장터 제품단가 및 공사단가를 기준으로 분석. 개발기술의 공사비는 첨부자료 1을 기준으로 분석
- 도심지의 경우 가로등 1본을 개발기술(5~8m 간격으로 설치 시) 3개소로 대체할 수 있을 것으로 가정하고 분석함. 분석결과, 유사기술(가로등) 1본 대비 개발기술 3개소는 2,973,591원 절감
- 비도심지의 경우 표지병 1개와 동일한 수량으로 분석함. 분석결과, 유사기술(표지병) 3개소 대비 개발기술 3개소는 270,573원의 공사비 절감 함

○ 유지관리비 절감 내역(20년간)

- 유지관리비는 전기료 및 유지관리비로 구분
- 유사기술의 전기세 및 유지관리비 내역은 관련연구의 분석결과를 바탕으로 분석하며, 유지관리비의 경우 유지관리비 항목에 조명 교체비만을 고려 함
- 개발기술은 태양광에너지를 이용한 자생기반 기술로써, 전기료가 들지 않음. 유지관리비는 재료비(재료 및 제작비 60%)에 부품의 교체주기 계수를 곱하여 산정
- 분석결과, 가로등 1본 대비 개발기술 3개소는 925,334원/20년, 표지병 3개소 대비 개발기술 3개소는 576,961원/20년의 유지관리비를 절감

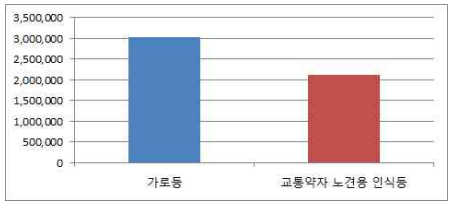
<유사기술(가로등) 대비 교통약자 노견용 인식등 공사비 절감 내역>

구분		가로등 (1개소)	교통약자 노견용 인식등(3개소)
지역별 금액	1(대구,15.12)	5,621,527	재료/설계/제작비 =480,000×3 설치비=120,000×3
	2(거창,15.12)	3,990,411	
	3(부산,15.12)	3,916,942	
	4(창원,15.12)	5,565,482	
평균(원)		4,509,626	1,800,000
절감액(원)			- 2,973,591



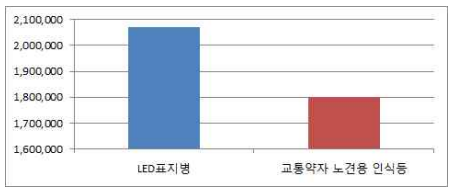
<유사기술(가로등) 대비 교통약자 노견용 인식등 유지관리비 절감 내역>

구분	가로등 (1개소)	노견용인식등 (3개)
전기세(원)	1,397,760	0
유지관리비(원)	1,635,734	2,108,160
합계(원)	3,033,494	2,108,160
절감액(원)		- 925,334



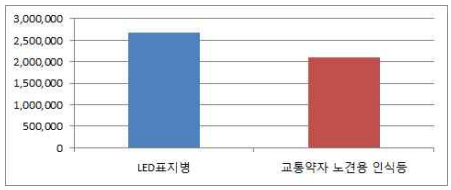
<유사기술(표지병) 대비 교통약자 노견용 인식등 공사비 절감 내역>

구분	LED표지병 (3개)	노견용인식등 (3개)	
재료비(원)	840,204	1,440,000	
설치비 (원)	1,230,369	360,000	
합계(원)	2,070,573	1,800,000	
절감액(원)		- 270,573	



<유사기술(표지병) 대비 교통약자 노견용 인식등 유지관리비 절감 내역>

구분	LED표지병 (3개)	노견용인식등 (3개)	
전기세(원)	24,981	0	
유지관리비(원)	2,660,140	2,108,160	
합계(원)	2,685,121	2,108,160	
절감액(원)		- 576,961	



○ 보행자 건널목 인식등 비용절감 내역

- 비용절감은 공사비 절감과 유지관리비 절감 그리고 교통안전 기술 적용에 따른 사고 비용 절감으로 분석하였으며, 유지관리비 절감의 분석기간은 20년으로 고려 함

○ 유사기술 현황

- 개발 기술에 대한 기존 유사 기술로서, 횡단보도 신호등, 횡단보도 신호등 연동 건널목 보조 시설물, 투광등 등이 있으며 도심지의 경우 본 내역서는 횡단보도 신호등을 기준으로 비교 분석하고, 비도심지의 경우 장방형경광등과 비교 분석함

<유사기술 개요>

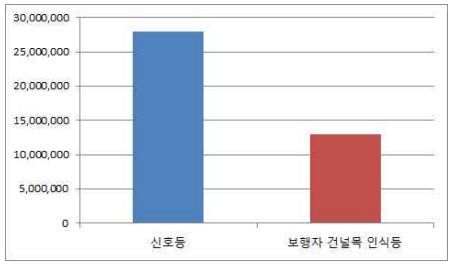
구분	신호등(도심지)	장방형경광등(비도심지)
상세도면		
기술설명	○안전한 교통질서를 위하여 색으로 교통조건을 나타내는 시설물	○운전자에게 위험정보를 반사체로 구성된 표지를 통하여 나타내는 시설물

○ 공사비 절감 내역

- 공사비는 재료비 및 제작/설계/시공비를 포함
- 유사기술(신호등 및 장방형 경광등)은 조달청 나라장터 제품단가 및 공사단가를 기준으로 분석 함. 개발기술의 공사비는 첨부자료 1을 기준으로 분석
- 도심지의 경우 유사기술(신호등) 대비 개발기술 1Set는 14,984,116원의 공사비를 절감, 비도심지의 경우 유사기술(장방형경광등) 10개소 대비 280,890원의 공사비 절감

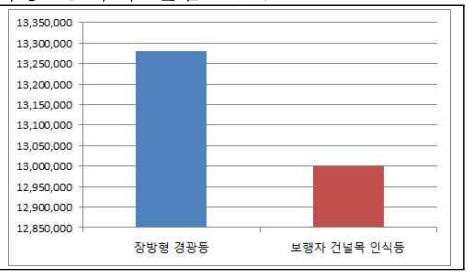
<유사기술(신호등) 대비 보행자 건널목 인식등 공사비 절감 내역>

구분		신호등 (1개소)	보행자 건널목 인식등(1set)
지역별 금액	1(안양,12.07)	21,007,200	재료/설계/제작비 =10,250,000 설치비=2,750,000
	2(광양,12.10)	20,603,265	
	3(경기,14.02)	40,550,000	
	4(청주,15.12)	29,776,000	
평균(원)		27,984,116	13,000,000
절감액(원)			- 14,984,116



<유사기술(장방형경광등) 대비 보행자 건널목 인식등 공사비 절감 내역>

구분	장방형 경광등(10개)	보행자 건널목 인식등(1set)
재료/설계/제작비	10,260,000	10,250,000
설치비	3,020,890	2,750,000
평균(원)	13,280,890	13,000,000
절감액(원)		- 280,890



○ 유지관리비 절감 내역

- 유지관리비는 부품교체비용만을 고려 함
- 유사기술의 유지관리비 내역은 조달청 나라장터의 재료비를 기준으로 교통신호등과 제어기의 내구연한에 따른 교체주기계수를 활용하여 산정함
- 개발기술의 유지관리비는 재료비(재료 및 제작비 60%)에 부품의 교체주기 계수를 곱하여 산정
- 분석결과, 유사기술(신호등) 대비 개발기술은 1Set 당 1,681,519원/20년, 유사기술(장방형경광등) 대비 384,000원/20년의 유지관리비를 절감 함

<교통신호등과 제어기 내구 연한>

구분	교통신호등			교통신호제어기	
	외함	렌즈	반사경	전자장비	함체
내구연한	10년	5년	10년	10년	10년
교체횟수(20년기준)	2회	4회	2회	2회	2회
교체주기계수	2.4				

<보행자 건널목 인식등 유지관리비 절감 내역(20년간)>

구분		재료비(원)	교체주기 계수(20년)	유지보수비(원)
유사기술	신호등(1개소)	6,953,133	2.40	16,687,519
	장방형 경광등(10개소)	6,156,000	2.50	15,390,000
개발기술	보행자 건널목 인식등(1Set)	6,150,000	2.44	15,006,000
차이	신호등 대비	803,133	0.04	1,681,519
	경광등 대비	6,000	0.06	384,000

- 개발 제품의 교체주기 계수는 아래와 같이 항목별 교체 주기를 기초로 산정되었음

(2) 2차년도 연구성과

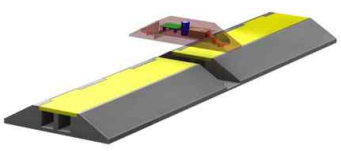
① 연구개발 목표 및 결과

구분	핵심 연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 성과			양적 성과		비고
					성과지표	목표치	달성치	목표치	달성치	
사업화 초기 단계 (2차 년도)	C	시제품 제작/ 제품인증	C-1	노견용 인식등 시제품 제작	시제품	1건	1건	논문 : 2건 시제품 : 2건 특허 : 출원2건 등록2건 디자인등록 : 4건	논문 : 2건 시제품 : 2건 특허 : 출원 3건 등록 1건 디자인등록 : 6건 홍보 : 3건	완료 완료 완료 진행중 완료 완료
			C-2	건널목 인식등 시제품 제작	시제품	1건	1건			
			C-3	노견용 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	출원1건			
			C-4	건널목 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	출원2건			
	D	시제품 검증	D-1	시제품 실험	시험성적서	2건	4건			
			D-2	기술 신뢰성 검증	디자인등록	4건	6건			
			D-3	테스트베드 구축	테스트베드 구축	1건	1건			
	E	시장 테스트	E-1	테스트베드 구축 및 현장시범	테스트베드 시험결과의 반영실적	1건	1건			
			E-2	교통사고 저감효과 모니터링	모니터링	1건	1건			
			E-3	사용자 및 주민 설문조사	현장적용효과	50명	63명			

(가) 시제품 제작

○ 연구목표 /연구성과 : 시제품 제작 2건 / 안전휀스 1건, 차량감지용 표지병 1건

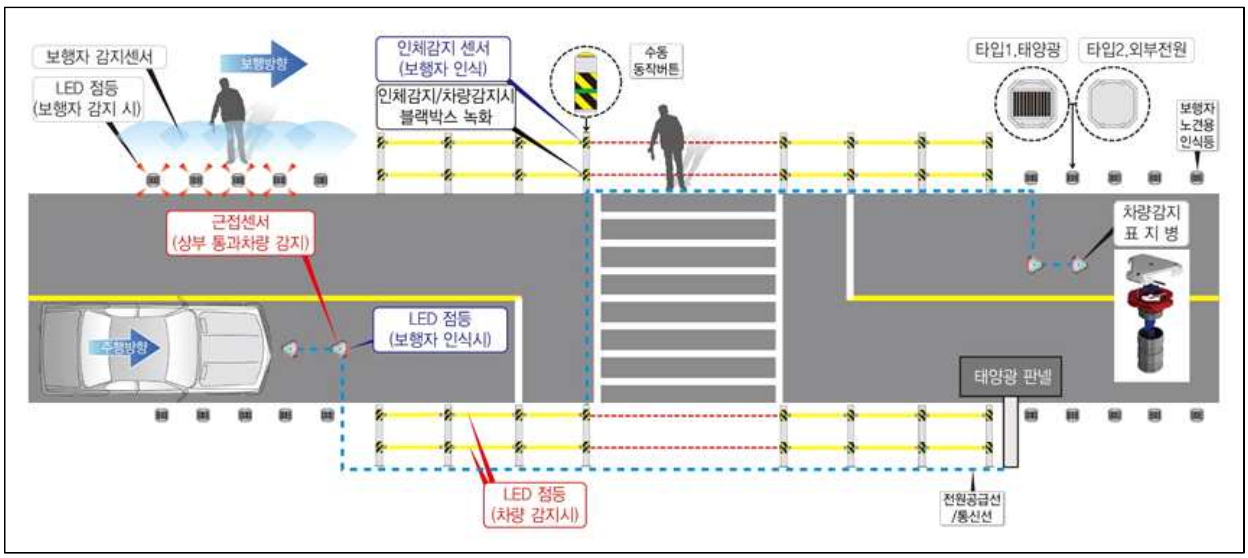
- 전광판 안전휀스의 전력사용량 저감을 위하여 LED 안전휀스를 추가 개발
- 과속방지턱의 차량 손상위험 저감을 위하여 매립형 차량감지표지병을 추가 개발

구분	1차년도 시제품	2차년도 시제품
전광판 안전휀스 ⇨ LED 안전휀스		
과속 방지턱 ⇨ 차량 감지용 표지병		

기술명	ICT 기반 횡단보도용 교통안전시설물(안전휀스, 차량감지표지병) 및 보행자 노견용 인식등
기술내용	횡단보도 보행자의 급작스러운 진입 또는 불법주차로 인한 블라인드 지역에서 접근하는 차량 유무를 보행자와 운전자 상호간에게 경고등 이용하여 교통사고 예방에 도움을 주는 시스템
기술개발의 시급성	교통사고로 인한 인명피해가 증가하고 있는 추세이며 스쿨존 및 실버존 확대로 교통안전시설물이 필요함. 특히, 비도심지역은 빛공해로 인한 농작물 피해, 예산 미확보 등으로 인하여 교통안전시설물 설치가 미흡
공익성	블라인드 코너 및 횡단보도에서 갑작스러운 보행자를 사전에 감지하여 차량이 인식 하도록 하고 , 접근 차량을 감지하여 보행자가 안전하게 보행할 수 있도록 도와주는 교통안전 보조시설물로 교통사고 사전예방
경제성	에너지 하베스팅 기술인 태양광 에너지를 이용하여 시설물에 전원을 공급하기 때문에 유지관리비의 대부분을 차지하는 전력비를 원천적으로 배제 가능 (지역 특성에 따라 외부전원 사용)
우수성	차량과 보행자를 상호인식 ·상호표시하여 ICT 기술, 태양광 기술, 무선통신 기술 확보로 주변 방범 감시 기능과 교통사고 대응 서비스로 확대가 가능

○ 교통안전시설물 개념도

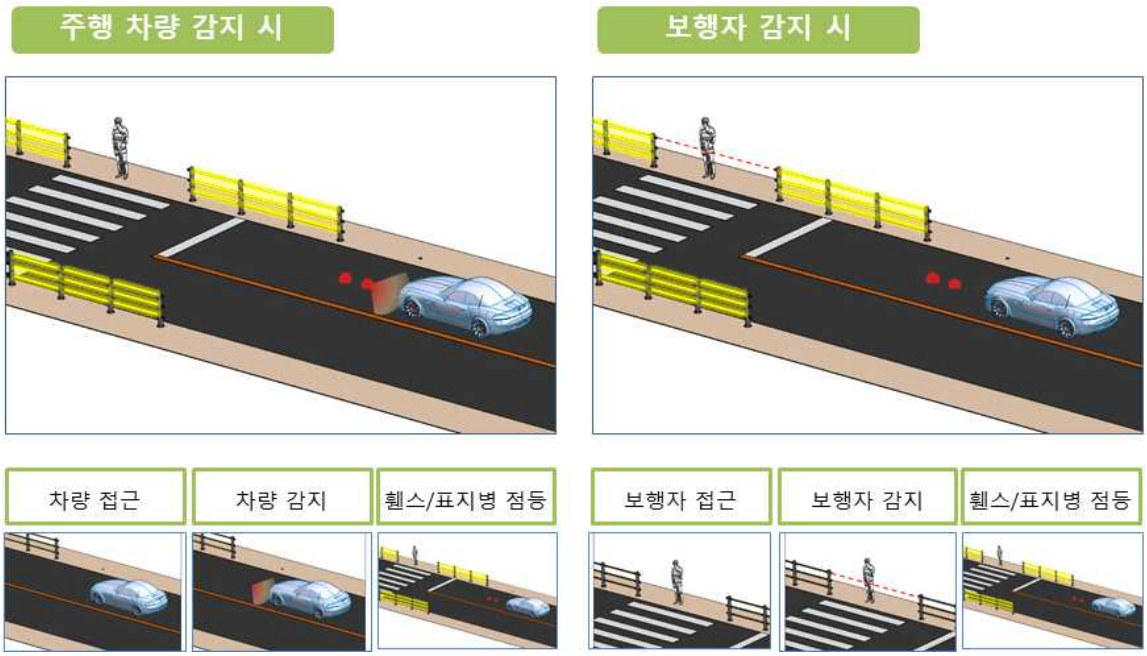
- 태양광을 이용한 전원공급을 기본타입으로 하여 2차선 도로에 맞는 교통안전시설물 표준 개념도 작성



구분	동작 방식
차량 통과 시	차량 통과 시 차량감지 표지병의 근접센서 (상단)가 차량을 감지 → 안전휀스 LED 점등 → 보행자가 접근 차량의 존재를 인지 → 교통사고 예방
보행자 접근시	보행자 접근 시 안전휀스의 인체감지 센서가 보행자 감지 → 차량감지 표지병 점등 → 운전자가 보행자의 존재를 인지 → 인명 피해 예방

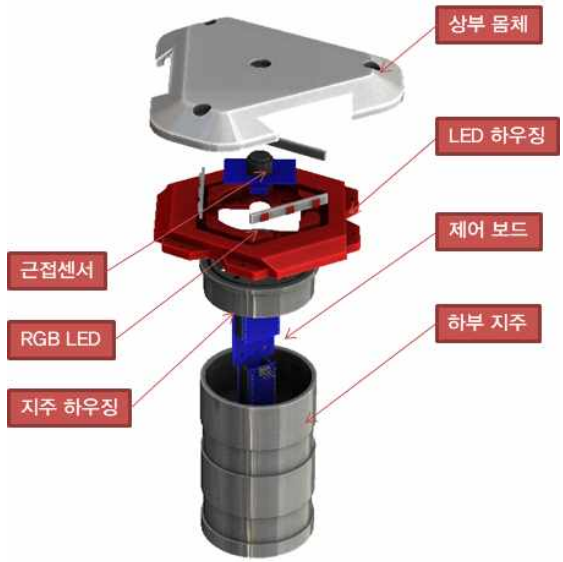
○ 차량 및 보행자 감지 시 작동 절차

- 주행차량 감지 : 차량감지표지병에서 접근차량을 감지하여 휀스 및 표지병 LED 점등
- 보행자 감지 : LED 안전휀스에서 보행자를 감지하여 휀스 및 표지병 LED 점등



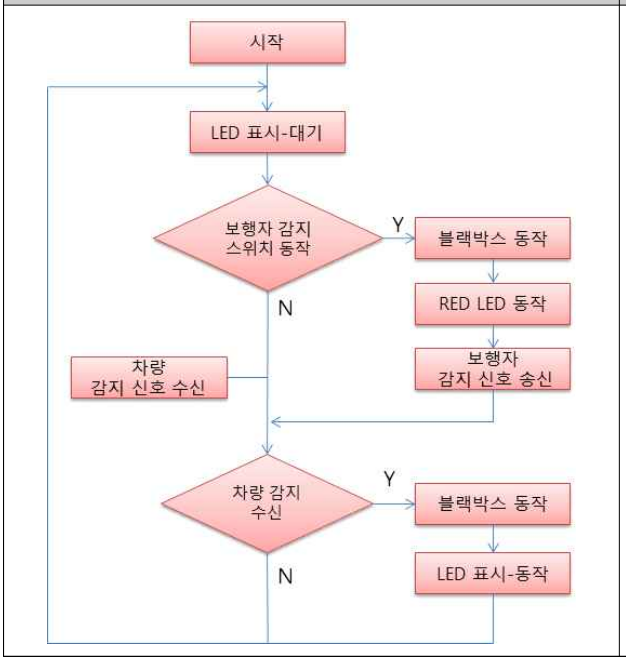
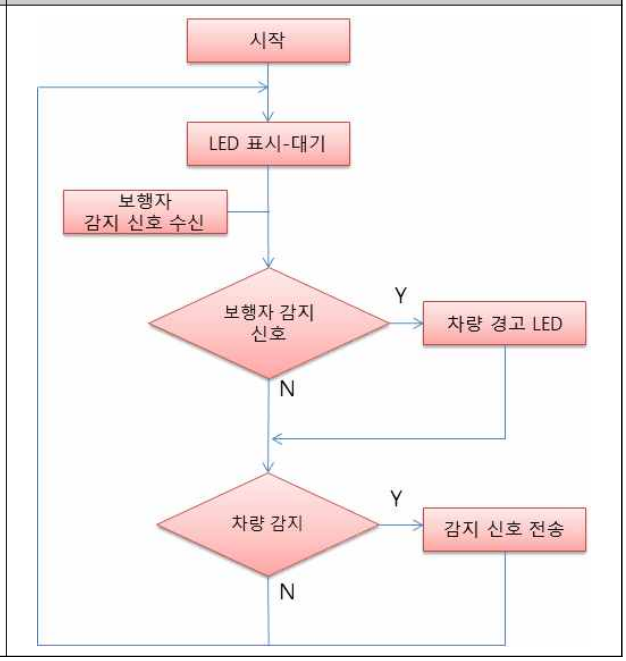
○ 제품 구성도

- LED 안전휀스 : 수동 조작이 가능하도록 상부스위치를 계획하였고, 보행자를 감지하는 센서, LED 점등이 되는 표시등, 사고위험 녹화를 위한 블랙박스로 구성
- 차량감지 표지병 : 차량을 감지하는 센서부와 LED 등으로 구성

LED 안전휀스	차량감지표지병
	

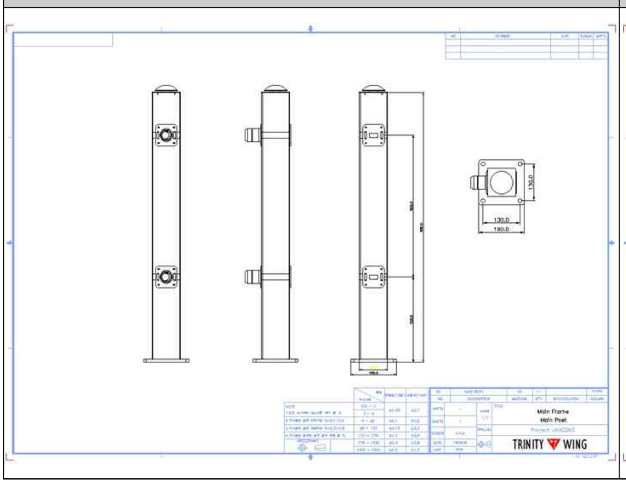
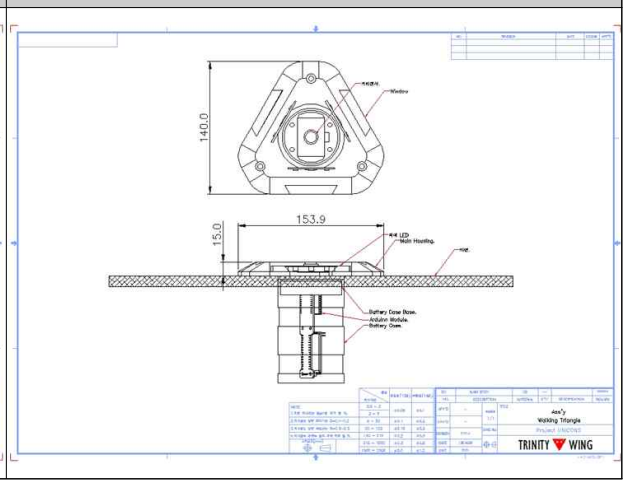
○ 동작 개념도

- LED 안전휀스 및 차량감지표지병의 동작 개념도 작성

LED 안전휀스	차량감지표지병
	

○ 제품 설계 도면

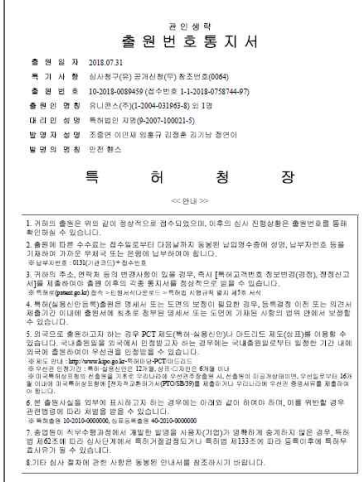
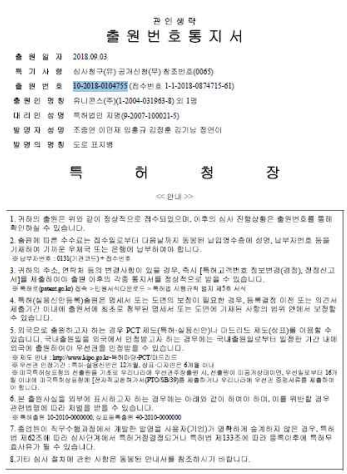
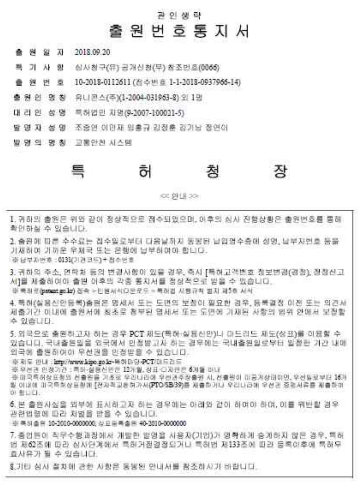
- LED 안전휀스 및 차량감지표지병의 도면 작성

LED 안전휀스	차량감지표지병
	

(나) 특허 등록 및 출원

○ 연구목표 / 연구성과 : 특허 출원 2건, 등록 2건 / 출원 3건, 등록 1건 완료, 1건 심사

○ 특허 등록 : 1차년도에 특허를 출원한(출원일자 2017.11.20.) 스마트 방지턱(출원번호 10-2017-0154724)과 2차년도 특허 출원 3건은 현재 특허청에서 심사중에 있음.

구분	특허 출원 1	특허 출원 2	특허 출원 3
출원일자	2018.07.31	2018.09.03	2018.09.20
출원명	안전 휀스	도로 표지병	교통 안전 시스템
출원번호	10-2018-0089459	10-2018-0104755	10-2018-0112611
증빙			



구분	특허 등록 1
등록일자	2019.12.12
등록명	스마트 안전휀스
등록번호	제10-2057335호

(다) 디자인 등록

○ 연구목표 / 연구성과 : 디자인등록 4건 / 디자인등록 6건

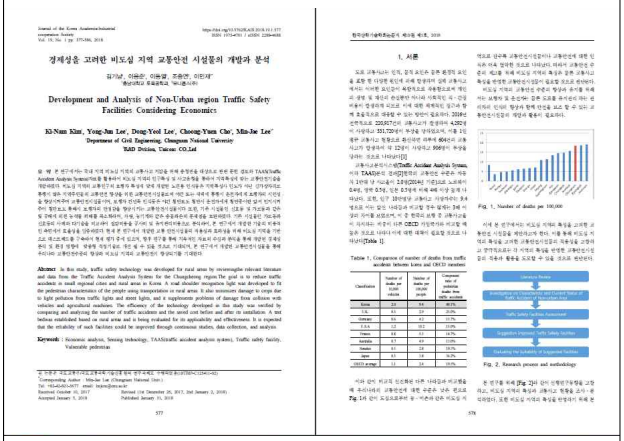
구분	2차년도 디자인 등록 1	2차년도 디자인 등록 2	2차년도 디자인 등록 3
등록일자	2019.09.19	2019.05.22	2019.05.22
등록명	안전휀스	도로표지병	과속방지턱
등록번호	제30-1024821호	제30-1008277호	제30-1008278호
증빙			

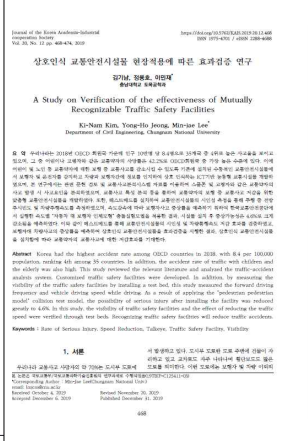
구분	2차년도 디자인 등록 4	2차년도 디자인 등록 5	2차년도 디자인 등록 6
등록일자	2019.04.08	2019.04.08	209.04.12
등록명	도로표지병	도로표지병	안전휀스
등록번호	제30-1002267호	제30-1002268호	제30-100299호
증빙			

(라) 논문

○ 연구목표 / 연구성과 : 논문 2건 / 논문 2건 등재

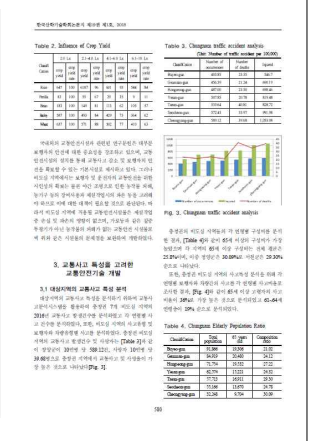
경제성을 고려한 비도심 지역 교통안전 시설물의 개발과 분석	상호인식 교통안전시설물 현장적용에 따른 효과검증 연구
김기남, 이용준, 이동열, 조중연, 이민재	김기남, 정용호, 이민재
한국산학기술학회 논문지 Vol. 19, No. 1 pp. 577-586, 2018	한국산학기술학회 논문지 Vol. 20, No. 12 pp. 468-474, 2019



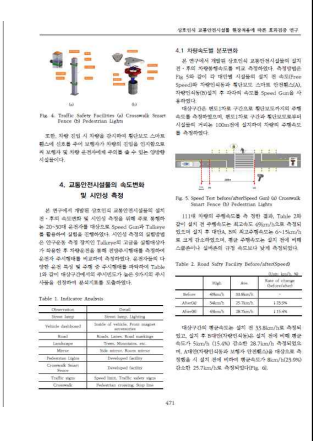


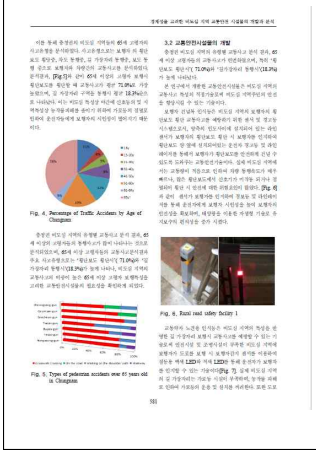




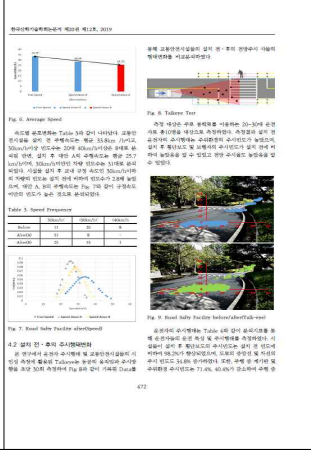












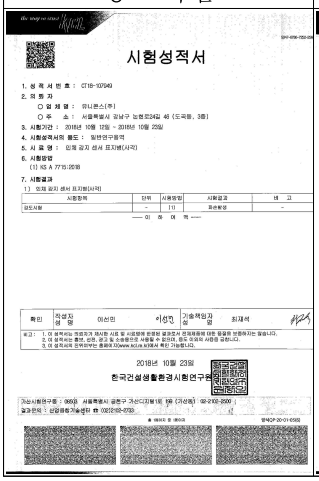
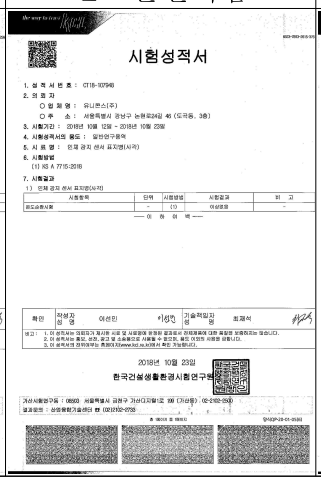
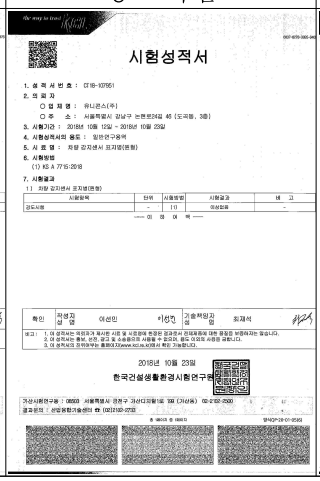
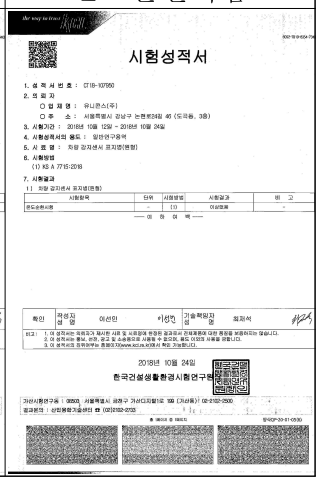


(바) 시험성적서

○ 연구목표 / 연구성과 : 시험성적서 2건 / 시험성적서 4건

○ 전문시험기관 중 LED 도로표지병의 시험을 수행할 수 있는 한국건설생활환경시험연구원(KCL) 의뢰

○ KS A 7715:2018에 따라 보행자노견용인식등 TYPE별 강도 및 온도순환시험 실시

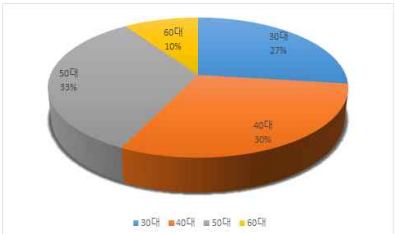
태양광 전원공급 타입 보행자 노견용 인식등		외부 전원공급 타입 보행자 노견용 인식등	
강도시험	온도순환시험	강도시험	온도순환시험
			

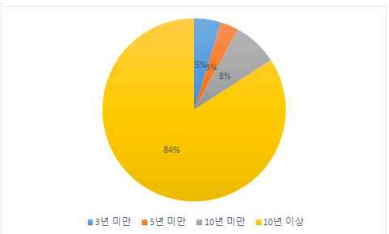
(사) 사용자 설문조사

○ 연구목표 / 연구성과 : 수요자 만족도 조사 50명 / 수요자 만족도 조사 63명

○ 설문조사

- 만족도 조사는 버스운전기사를 대상으로 설문하였으며, 총63명으로서, 모두 남성
- 테스트베드 설문에 응한 응답자 중 50대 21명(33.3%), 40대 19명(30.2%), 30대 17명(27.0%), 60대 6명(9.5%)으로 나타남
- 응답자 중 63명은 시설물을 이용한 경험이 있는 응답자였으며, 설문지의 교통안전시설물에 대한 내용을 읽고 설문에 응답함





○ 조사결과

- 만족도 조사를 실시한 결과, 대부분의 교내버스운전기사들은 교통안전시설물의 설치를 통해 교통안전의 개선과 심리적 안정감 향상을 느끼는 것으로 나타났으며, 전반적으로 적용된 시설물들에 대해 만족도가 높음을 확인함



(아) 테스트베드 구축 및 현장시범

○ 연구목표 / 연구성과 : 테스트베드 시험결과의 반영건수 1건 / 1건

○ 테스트베드 시험 방법

- 운전자의 안전성 확보와 도로표지 및 교통시설물을 이용하는 운전자들의 행태를 분석
- 분석 방법으로는 안구운동 측정 장치인 TalkEye Lite를 활용, 차량에 탑승하여 주행하는 방식으로 주행 중 사물을 주시하는 과정에서 발생하는 시각행태 특성을 파악 할 수 있음

운전자 시각행태 분석지표		
교통안전 시설물 설치/ 미 설치	전방	전경, 건물, 간판, 현수막등
	선행차량	선행차량
	차량	노면의 주차 또는 정차 차량
	도로&차선&노면표지	도로,차선, 노면표지, 반사판 등
	교통표지	교통표지판 및 신호등
	내비게이션	내비게이션

○ TalkEye Lite를 이용한 테스트베드 시험

TalkEye Lite를 이용한 테스트베드 시험



○ TalkEye Lite를 이용한 테스트베드 시험 결과

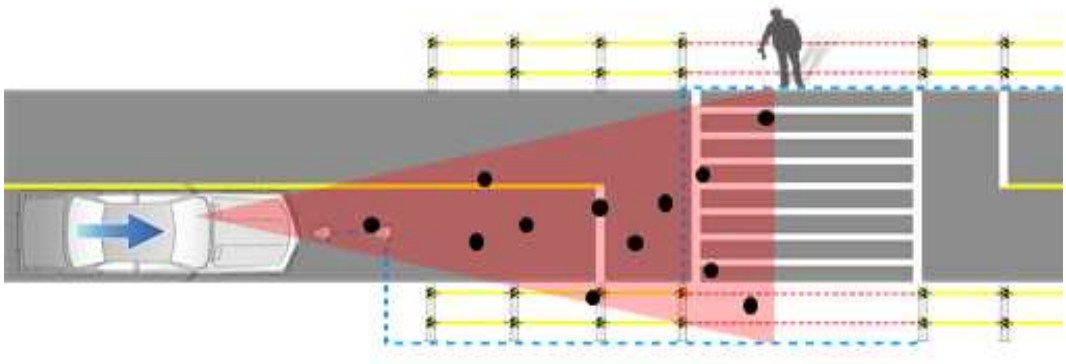
- Talk-Eye Lite를 활용하여 주/야, 선행차량의 유/무로 구분하여 분석한 결과 주간의 경우 야간에 비하여 주시 분포가 비교적 넓으며 전경을 바라보는 시간이 많은 것으로 나타남
- 선행차량이 있는 경우 주시 분포도가 선행차량에 집중되며 특히 야간의 경우 도로를 주시하며 주행하는 비율이 높은 것으로 나타남

(자) 모니터링

○ 연구목표 /연구성과 : 모니터링 1건 / 1건

○ 모니터링

- 테스트베드 설치(충남대학교내 농공대 진출입로)에 따라 모니터링 분석을 수행
- 교통량 분석, 교통안전시설물의 작동상태, TalkEye Lite를 이용한 운전자행태 및 점멸패턴 주시빈도, 교통안전시설물에 따른 차량속도 증감에 대하여 모니터링을 실시하고 있으며, 이를 통하여 교통안전시설물의 효과성을 검토함.
- 측정 대상은 주로 통학로를 이용하는 20~30대 운전자로 총10명을 대상으로 측정하였다. 측정결과 설치 전 운전자의 주시행태는 주위환경의 주시빈도가 높았으며, 설치 후 횡단보도 및 보행자의 주시빈도가 설치 전에 비하여 높았음을 알 수 있었고 전방 주시율도 높았음을 알 수 있었음



Talkeye Test

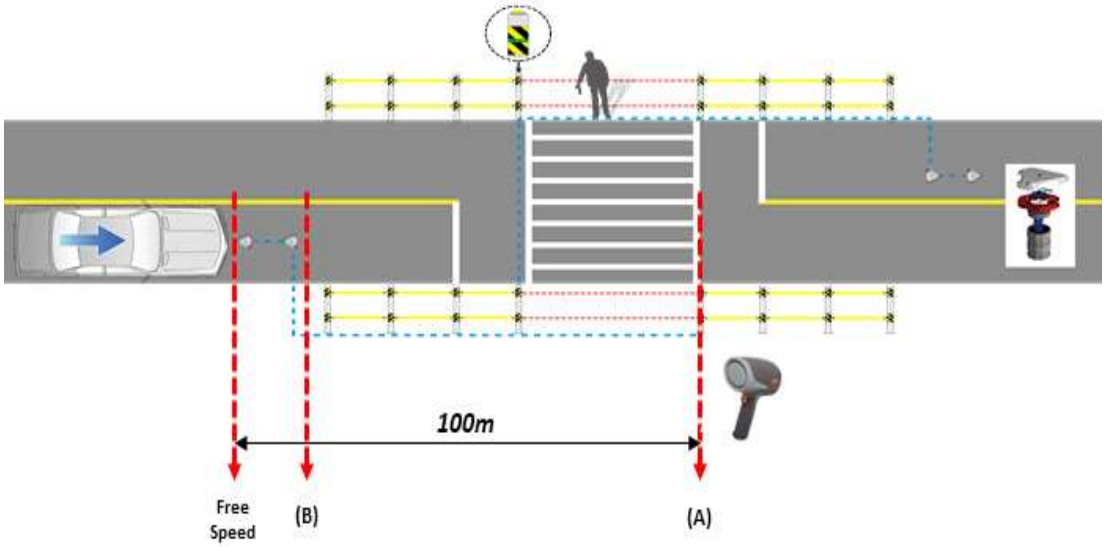
○ TalkEye Lite를 이용한 운전자행태 및 점멸패턴 주시빈도 분석

- 시설물 설치 전/후의 운전자 주시빈도 분석

분석지표	주시 대상
전방	전경, 건물, 간판, 현수막등
선행차량	선행차량
차량	노면의 주차 또는 정차 차량
도로&차선&노면표지	도로,차선, 노면표지, 반사판 등
교통표지	교통표지판 및 신호등
차량내부	차량내부

○ 차량속도 증감분석을 통한 사고위험률(사망/부상) 분석

- 테스트베드 지역의 교통안전시설물 설치 전·후의 차량속도를 측정함
- 설치전 자유속도 및 설치 후 차량의 속도를 측정하여 시인성 및 속도증감 분석
- 선행연구에서는 점멸형 속도제한표지는 평균속도 최대 3Km/h가 감소함
- 교통사고 위험률(사망/부상)과 차량속도의 상관관계를 분석하여 효과성 검토



Speed Test before/after(Speed Gun)

(a) Crosswalk Smart Fence (b) Pedestrian Lights

- 본 연구에서 개발된 상호인식 교통안전시설물의 설치 전·후의 차량통행속도를 비교 측정하였다. 측정방법은 Fig 5와 같이 각 대안별 시설물의 설치 전 속도(Free Speed)와 차량인식등과 횡단보도 스마트 안전휀스(A), 차량인식등(B)설치 후 각각의 속도를 Speed Gun을 사용하였다.
- 대상구간은 편도1차로 구간으로 횡단보도까지의 주행속도를 측정하였으며, 편도1차로 구간과 횡단보도로부터 시설물의 거리는 100m전에 설치하여 차량의 주행속도를 측정하였다.
- 111대 차량의 주행속도를 측정한 결과, Table 2와 같이 설치 전 주행속도는 최고속도 49km/h으로 측정되었으며 설치 후 대안A, B의 최고주행속도는 6~15km/h로 크게 감소하였으며, 평균 주행속도는 설치 전에 비해 스쿨존이나 실버존의 규정 속도보다 낮게 측정되었다.

Road Safty Facility Before/after(Speed)

(Unit: km/h, %)

	High	Ave.	Rate of change (before/after)
Before	49km/h	33.8km/h	-
After(A)	34km/h	25.7km/h	↓23.9%
After(B)	43km/h	28.7km/h	↓15.4%

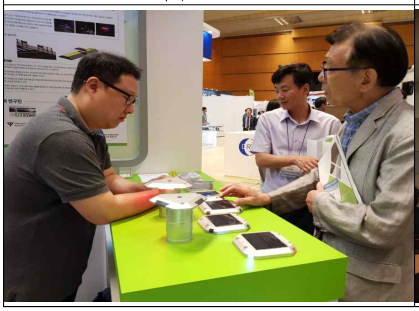
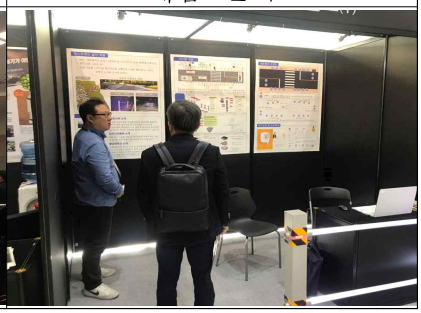
(차) 홍보

○ 연구성과 : 제품 전시 2건, 기술설명회 1건

○ 2018. 06.07 ~08 2018 국토교통기술대전(COEX) 제품 홍보

○ 2018. 09.18 스마트시티 2018 찾아가는 국토교통 R&D 기술설명회(KINTEX)기술설명

○ 2018. 10.18 ~19 KSCE 2018 CIVIL EXPO(HICO) 제품 홍보

2018 국토교통기술대전	국토교통 R&D 기술설명회	KSCE 2018 CIVIL EXPO
2018.06.07.~08	2018.09.18	2018.10.18.~19
제품 전시	기술설명	제품 전시
		

(3) 3차년도 연구성과

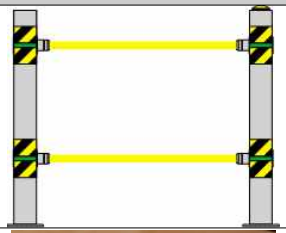
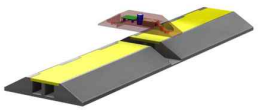
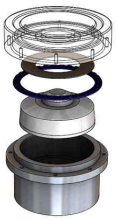
① 연구개발 목표 및 결과

구분	핵심 연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 성과			양적 성과		비고
					성과지표	목표치	달성치	목표치	달성치	
성장 단계 (3차 년도)	G	사업화/ 마케팅	G-1	제품설치에 따른 효과 검증	시인성 향상	≥ 10%	10%	매출실적:5천만원 조달 등록 : 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명	매출실적 : 17.5천만원 조달 등록 : 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명 홍보 : 2건	완료 완료 완료 완료 완료
					차량속도 저감	≥ 15%	15%			
	H	기업성장 / 제품양산	H-1	사업화를 위한 제품의 신뢰도 향상	사용자 만족도	≥ 90%	90%			
					작동 신뢰도	≥ 95%	95%			

(가) 제품 개발 및 제작

○ 연구목표 /연구성과 : 제품 제작 2건 / 2건 제작 (안전휀스, 차량감지용 표지병)

- 전광판 안전휀스는 휀스형에서 지주형으로 추가 개발
- LED 시인성을 고려하여 매립형 차량감지표지병을 추가 개발

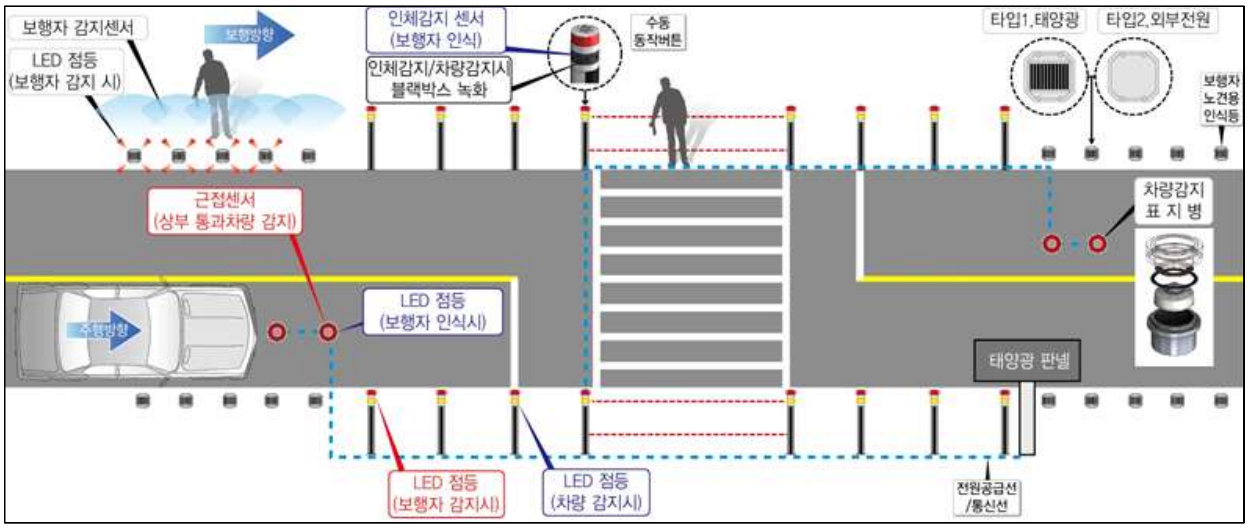
구분	1차년도 시제품	2차년도 시제품	3차년도 시제품
안전 휀스			
차량 감지용 표지병			

○ 제품 구성도

보행자 감지 포스트	차량 감지 표지병
보행자를 감지 센서, LED 점등이 되는 표시등, 사고위험 녹화를 위한 블랙박스로 구성	차량을 감지하는 센서부와 LED 등으로 구성
	

○ 교통안전시설물 개념도

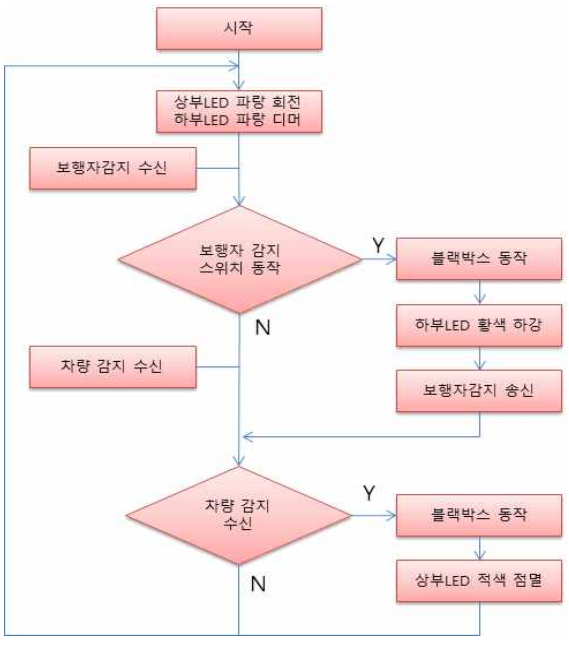
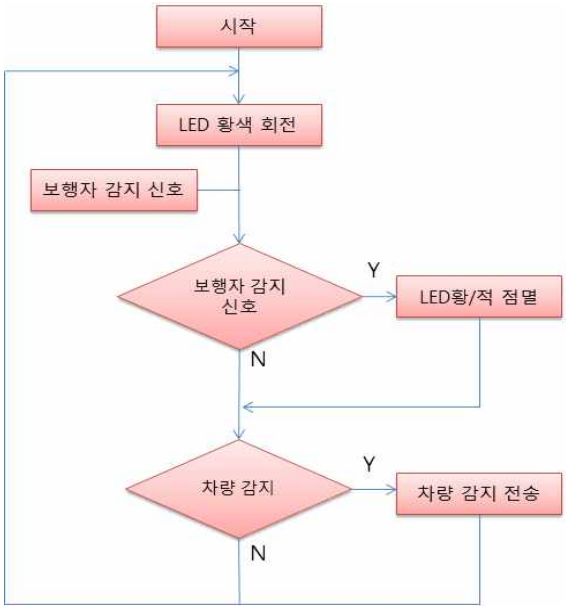
- 태양광을 이용한 전원공급을 기본타입으로 하여 2차선 도로에 맞는 교통안전시설물 표준 개념도 작성



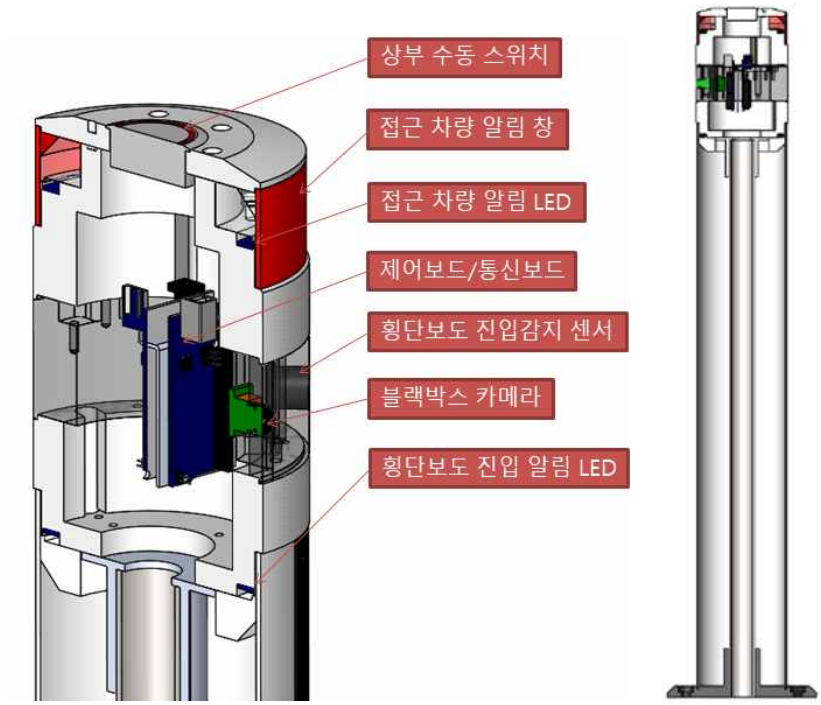
구분	동작 방식
차량 통과 시	차량 통과 시 차량감지 표지병의 근접센서가 차량 감지 → 보행자 감지 포스트 LED 점등 → 보행자가 접근 차량의 존재를 인지 → 교통사고 예방
보행자 접근시	보행자 접근 시 보행자 감지 포스트의 인체감지 센서가 보행자 감지 → 차량감지 표지병 점등 → 운전자가 보행자의 존재를 인지 → 인명 피해 예방

○ 동작 개념도

- LED 안전휀스 및 차량감지표지병의 동작 개념도 작성

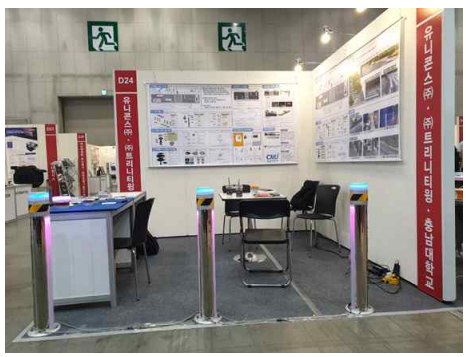
보행자 감지 포스트	차량 감지 표지병
	

○ 포스트의 구성 및 기능



명칭	기능
상부 수동 스위치	횡단보도에 진입하는 보행자가 수동으로 동작시키는 스위치, 급하게 진입하는 것을 예방하기 위함
접근차량 알림 창	횡단보도에 진입하는 보행자에게 접근하고 있는 차량이 있음을 알려주는 창
접근 차량 알림 LED	대기시, 접근하는 차량이 있을 시 LED의 동작이 다름으로 차량이 접근하고 있음을 표시
제어보드/통신보드	제어부와 무선 통신을 할 수 있는 컨트롤러
횡단보도 진입감지 센서	보행자가 횡단보도에 진입하는 것을 인지하여 포스트를 동작
블랙박스 카메라	상시 또는 이벤트 상황시 짧은 녹화를 하여 사고 예방 및 범죄 예방
횡단보도 진입 알림 LED	보행자가 횡단보도 진입을 차량에 알림을 주는 목적으로 동작



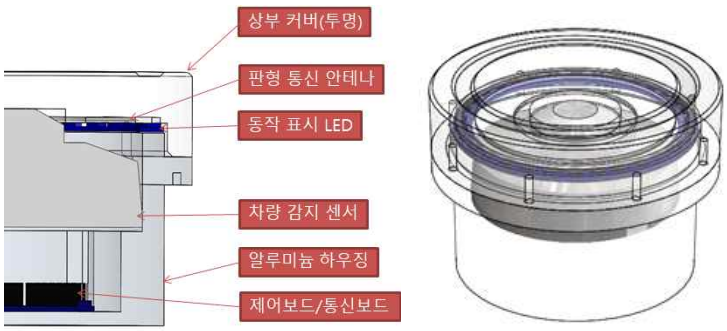


○ 복잡한 유선통신 방식에서 RF타입 무선통신 방법으로 변경

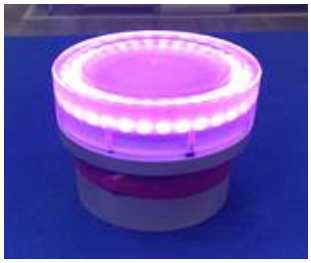
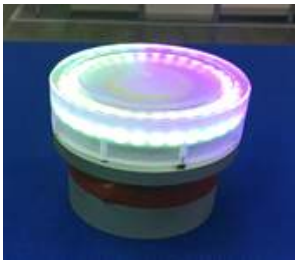
- 유선 케이블의 간소화로 설치 편의성을 높혔으며 테블릿을 이용한 오작동 모니터링 및 프로그램을 변경할 수 있는 시스템으로 제작

무선통신 블랙박스	통신모듈
	
블랙박스	신규 원형 디자인
	

○ 차량감지 표지병의 구성 및 기능



명칭	기능
상부 커버	LED 동작을 위하여 투명한 재질이며 차량 무게와 충격을 견디는 구조
판형 통신 안테나	지중에 묻혀 있는 감지기의 통신 효율 극대화를 위한 판형 안테나
동작 표시 LED	대기시, 동작여부를 판별할 수 있는 LED표시 및 차량감지 시 다른 동작
차량감지센서	지나는 차량을 감지하여 메인 포스트에 차량 감지 신호를 보낸다.
알루미늄 하우징	지중 구조시 강성 및 안정성 확보를 위하여 견고한 알루미늄으로 제작
제어/통신 보드	차량감지센서 제어 및 감지신호를 POST로 보내기 위한 제어/통신 보드

(나) 제품 매출 및 실적 (청주시)

○ 연구목표 / 연구성과 : 매출실적 5천만원 / 매출실적 약 17.5천만원 계약 완료

○ 사업명 : 청주시 도시활력증대사업 중 안전한 보행환경 조성공사

○ 발주기관 : 충청북도 청주시

○ 사업위치 : 청주시 안덕벌로 일대(청주예술대학 진입도로)

○ 사업규모 : 횡단보도 3개소(횡단보도용 교통안전시설물 및 보행자 노견용 인식등)





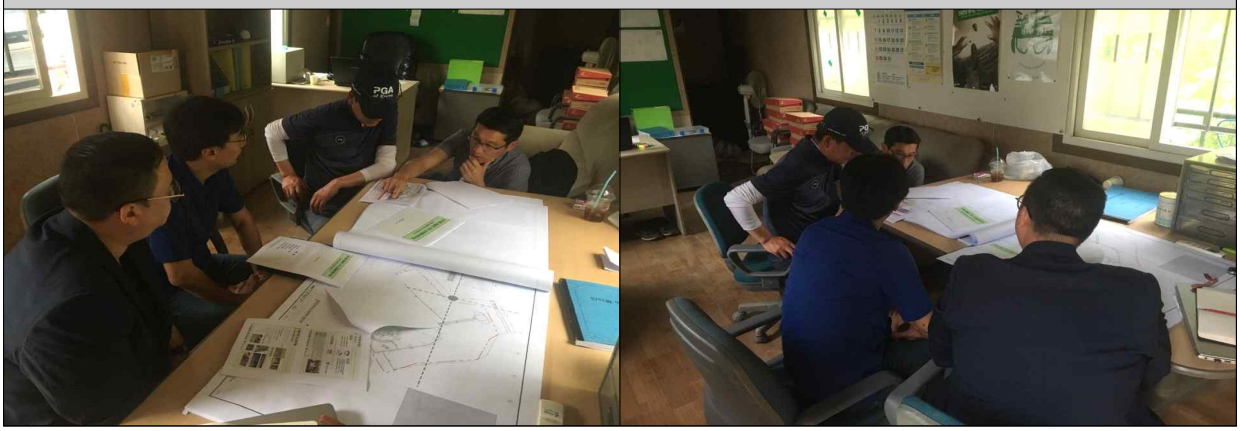
○ 진행경과

- 2017년부터 청주시 도시활력증대사업이 진행되었으나, 중앙정부 심의와 설계변경 등의 이유로 사업 지연
- 2018년 하반기에 설계가 완료되고, 2019년 상반기에 시공업체 결정되어 사업재개
- 2019년 9월 공사비 협의, 2020년 3월까지 동절기 공사중지기간임. 3월 이후 착공 예정

일자	내용	비고
2017년 5월 ~ 2018년 8월	설계부서(설계사) 담당자 설명회	
2019년 2월	발주부서(청주시) 담당자 설명회	
2019년 7월	시공업체(시공사) 담당자 설명회	
2019년 8월	설치지역 현장답사 및 추가 설치지역 확인	
2019년 9월	도면 및 내역서 작성	
2020년 10월	교통안전시설물 설치 공사 협약 및 회의	
2020년 1월	교통안전시설물 설치 공사 계약	
2020년 3월(예정)	교통안전시설물 설치 공사 착공	

○ 시공업체 담당자 설명회 및 현장답사

현장사무소 회의(2019. 07. 10.)



현장답사(2019. 08. 02)



○ 교통안전시설물 내역서 및 설계도면 작성

설치공사 내역서 작성(2019. 09. 02)

청주시 안덕벌로 교통안전시설물 설치공사

내 역 서

유 니 콘 스 ㈜

수 량 집 계 표

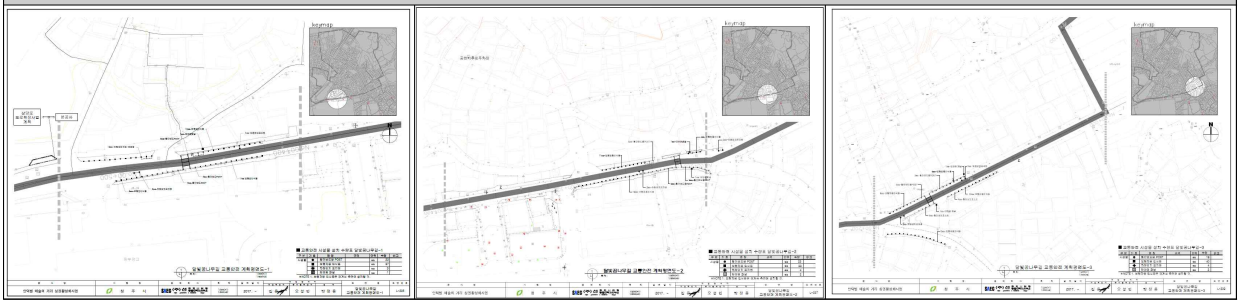
수량집계

품 명	1구역	2구역	3구역	합계
횡단보도POST	22	23	18	63
보행자 노견등	37	33	40	110
차량감지표지병	3	4	4	11
태양광패널	1	2	2	5

세부 수량 집계

품 명	1구역	2구역	3구역	합계
횡단보도POST A	2	2	2	6
횡단보도POST B	20	21	16	57
보행자 노견등(태양판)	14	-	-	14
보행자 노견등	23	33	40	96
차량감지표지병	3	4	4	11
태양광패널	1	2	2	5

설계도면 작성(2019. 09. 02)



○ 교통안전시설물 계약서 작성(청주시 안덕벌 예술의 거리 가로환경 개선사업)

청주시 안덕벌 예술의 거리 가로환경 개선사업 교통안전시설물 설치공사 계약서(2020.1)

건설업종 표준하도급계약서(표지)

1. 발 주 자 : 충청북도 청주시
   ○ 도급공사명 : 안덕벌 예술의 거리 가로환경 개선사업

2. 하도급공사명 : 안덕벌 예술의 거리 가로환경 개선사업 중 교통안전시설물 설치공사
   ○ 하도급공사 등록업종: 건설관련서비스업

3. 공 사 장 소 : 충청북도 청주시 청원구 내덕동 166-2번지 일원

4. 공 사 기 간 : 착공 2020년 03월 20일
   준공 2020년 05월 20일

5. 계 약 금 액 : 일금 일억구천이백오십만원정 (₩ 192,500,000) [V.A.T포함]
   ○공급가액 : 일금 일억칠천오백만원정 (₩ 175,000,000) [수량 : 3개소]
   ○부가가치세 : 일금 일천칠백오십만원정 (₩ 17,500,000)
   ※ 변경 전 계약금액 : 변경없음

6. 대금의 지급
   가. 선급금
   ○ 발주처 지급일로부터 15일 이내
   나. 준공금
   ○ 발주처 지급일로부터 15일 이내

7. 지급자재의 품목 및 수량 : 없음

8. 계약이행보증금
   ○ 계약금액의 (10)%, 일금 일천구백이십오만원정 (₩ 19,250,000)

9. 하도급대금 지급보증금
   ○ 발주처 계약조건과 동일

10. 하자담보책임
    ○ 발주처 계약조건과 동일

11. 지체상금율 : 계약금액의 (0.05)%

양 당사자는 위 내용과 별첨 건설공사 표준하도급계약서(본문), 설계도( )장, 시방서( )책에 따라 이 건설공사 하도급 계약을 체결하고 계약서 2통을 작성하여 기명날인 후 각각 1통씩 보관한다.

2020년 01월 13일

원사업자	수급사업자
상호 또는 명칭 : 주식회사 태화건설	상호 또는 명칭 : 유니콘스(주)
전화번호 : 043-533-0762	전화번호 : 02-3463-7861
주 소 : 충북 진천군 진천읍 농다리로 1411-1	주 소 : 서울시 강남구 도곡동 454-7 동호빌딩 3층
대표자 성명 : 이 청 용 (인)	대표자 성명 : 조 중 연 (인)
사업자(법인)번호 : 408-81-47227	사업자(법인)번호 : 105-86-64278

건설업종 표준하도급계약서(본문)

제1장 총칙

제1조(목적) 이 계약은 원사업자가 수급사업자에게 위탁하는 안덕벌 예술의 거리 가로환경 개선사업 중 교통안전시설물 설치공사 (이하 '하도급공사'라 한다)의 시공 등에 관한 원사업자와 수급사업자간의 권리와 의무를 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 계약에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "하도급"이라 함은 원사업자가 도급받은 건설공사의 일부를 수급사업자에게 위탁하는 것을 말한다.
2. "발주자"라 함은 건설공사를 원사업자에게 도급하는 자를 말한다.
3. "설계서"라 함은 공사시방서, 설계도면(물량내역서를 작성한 경우 이를 포함한다) 및 현장설명서를 말한다.
4. "산출내역서"라 함은 물량내역서에 수급사업자가 단가를 기재하여 원사업자에게 제출한 내역서를 말한다.
5. "선급금"이라 함은 하도급 공사를 완료하기 전에 원사업자가 수급사업자에게 지급하는 하도급대금(이하 '대금'이라 한다)의 일부 또는 원사업자가 발주자로부터 공사의 완료 전에 지급받은 도급대금의 일부를 말한다.
6. "지연이자"라 함은 대금 또는 손해배상금 등을 지급하여야 할 자가 지급시기에 지급하지 않을 경우 상대방에게 지급해야 할 손해배상금을 말한다.
7. "지체상금"이라 함은 수급사업자가 계약의 이행을 지체한 경우 원사업자에게 지급해야 할 손해배상금을 말한다.

제3조(계약의 기본원칙) 원사업자와 수급사업자는 이 계약에 따라 건설 공사를 완료하고, 그 대금 등을 지급함에 있어 상호 대등한 입장에서 신의성실의 원칙에 따라 자신의 권리를 행사하며, 의무를 이행한다.

제2장 건설공사의 시공

제1절 건설공사의 시공관리 등

제4조(시공협의 및 지시) ① 수급사업자는 계약체결 후 지체 없이 다음 각 호에 해당하는 서류를 원사업자에게 제출하고 승인을 받는다. 다만 계약체결 전 내역입찰을 통해 서 제출한 서류는 제외한다.

1. 공사공정예정표
2. 「건설기술진흥법령」 등 관련법령에 의한 현장기술자지정신고서
3. 관련법령에 따라 수급사업자가 부담하는 안전·환경 및 품질관리에 관한 계획서
4. 공정별 인력 및 장비투입계획서
5. 착공전 현장사진
6. 산출내역서
7. 기타 이 공사와 관련하여 필요하다고 원사업자와 수급사업자가 협의하여 정한 서류

② 원사업자는 공사공정예정표등이 하도급공사의 목적과 일치하지 않을 경우에 그 기간을 정하여 수정을 요구할 수 있다. 이 경우 수급사업자는 원사업자와 협의하여 공사공정예정표등을 수정하고, 그 사실을 통지한다.

③ 원사업자는 하도급공사가 준공되기 전까지 그 시공에 필요한 지시를 할 수 있으며, 수급사업자는 그 지시를 따른다. 다만, 수급사업자가 그 지시를 따르기에 부적합한 사유가 있다고 판단할 경우에는 협의하여 달리 정할 수 있다.

④ 원사업자가 공사공정예정표등을 마련하여 수급사업자에게 제시한 경우에는 제1항(제2호는 제외) 및 제2항을 적용하지 아니한다. 다만, 원사업자가 제시한 공사공정예정표등이 적합하지 않을 경우 수급사업자는 원사업자와 협의하여 공사공정예정표등을 수정할 수 있다.

제5조(공사의 시공 및 변경) ① 수급사업자는 「하도급거래 공정화에 관한 법률」, 「건설산업기본법」 등 관련 법령의 규정, 이 계약서의 내용과 설계서(총액단가계약의 경우는 산출내역서를 포함하며, 양식은 기획재정부 계약예규의 양식을 준용한다. 이하 같다) 및 공사공정예정표에서 정한 바에 따라 공사를 시공한다.

② 공사 착공일과 준공일은 이 계약에 따른다. 다만, 수급사업자의 책임 없는 사유로 착공일에 착공할 수 없는 때에는 수급사업자의 현장 인수일을 착공일로 한다.

③ 시공 품질의 유지·개선 등의 정당한 사유가 있는 경우를 제외하고, 원사업자는 특정한 자재·장비 또는 역무의 공급 등을 매입 또는 사용(이용을 포함한다. 이하 같다)하게 하지 아니한다.

④ 제3항에서 정한 정당한 사유에 따라 원사업자가 지정한 자재나 장비 또는 역무의 공급 등이 품질 등의 사유로 조달할 수 없는 경우에 수급사업자는 원사업자와 협의하여 이를 변경할 수 있다.

제6조(원사업자의 협조) ① 원사업자는 이 계약을 체결한 날로부터 30일 이내에 하도급계약통보서(「건설산업기본법」 시행규칙 별지 제23호 서식)에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 발주자에게 제출한다. 다만, 원사업자가 기한 내에 통지를 하지 아니한 경우에

(다) 조달 등록

○ 연구목표 / 연구성과 : 조달등록 1건 / 조달등록 1건

○ 개요

- 교통안전시설물의 사업화를 위해 조달 등록 실시
- 조달 등록 기관 : ㈜ 트리니티윙
- 조달 등록 물품 : 안전휀스
- 물품등록번호 : 3019189801(세부품명번호)

○ 조달 등록 경과

일자	내용	비고
2019.09.18	제조물품 경쟁입찰참가자격 등록신청	조달청(나라장터)
2019.09.18	직접생산 확인요청	인천지방조달청
2019.09.27	직접생산확인 실태조사	인천지방조달청
2019.10	조달 등록 확정 예정	조달청(나라장터)



나라장터 전자문서 출력물 | 이 문서는 조달청의 동의 없이 수정, 변경 및 복사할 수 없습니다.

경쟁입찰참가자격등록증

※업체정보확인용QR코드

등록분야	물품 ☑	공사 ☐	용역 ☐	외자 ☐
한글상호(영문상호)	주식회사 트리니티윙 (TRINITYWING inc.)	협업구분	해당 ☐	
사업자등록번호	526-86-00258	개업연월일	2016/03/01	
본사주소	경기도 부천시 삼작로199번길 70-0세른빌딩 201호 (내동)			
전화번호	032-715-7998	팩스번호	070-4015-7998	
법인등록번호	1211110303057	법인등록일	2016/02/23	

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙 제15조의 규정 에 의하여 **공공기관 경쟁입찰**

참가자로 등록된 자임을 증명합니다.
(단, 입찰 집행기관에서 국가종합전자조달 시스템을 통하여 위 등록내용을 확인할 수 있는 경우에 한하여 등록증으로서의 효력을 갖게 됩니다.)

※ 제9조의2에 따라 아래의 자기정보확인등록기한 까지 변경• 갱신• 자기정보확인등록을 하지 않은 경우 제19조제1항제8호에 따라 등록 말소될 수 있습니다.

등록일자	2017/07/20
갱신일자	2019/10/30
자기정보확인 등록기한	2020/10/29
출력일자	2019/10/30

조 달 청 장

발행기관명 인천지방조달청
전화번호 1588-0800

업체상태 정보

업체상태	시작일자	종료일자	업종명	비고
정상업체				업체상태(부정당제재, 신용 등)가 정상입니다.

대표자 정보

성명	주민등록번호	E-Mail	대표자휴대폰	대표 대표자여부	대표자구분 공동	대표자구분 각자
백현민	760125-1*******	trinitywing@trinitywing.com	010-6878-5058	Y	☐	☐

입찰참가 대리인

직위	성명	주민등록번호
기술영업이사	임홍규	770409-1******
기획이사	정연이	720820-2******
사원	홍단비	861009-2******

입찰참가 등록물품

등록일	세부품명번호	세부품명	제조	제조생산증명서류	제조생산증명 유효기간 시작일자	제조생산증명 유효기간 종료일자	등록유효기간 시작일자	등록유효기간 종료일자	제조공장
2019. 10. 30	8012179401	블라드	Y	직접생산증명서	2019/10/29	2021/10/28	2019/10/30	2021/10/28	(주)트리니티윙
2017. 09. 05	8911201201	휴대용전등	Y	공장등록증	2016/09/20	2018/09/19	2017/09/06	2018/09/19	
2017. 07. 20	7615218001	기타수리서비스	N						

* 등록유효기간은 「국가종합전자조달시스템 입찰참가자격 등록규정」 제9조제1항에 따른 유효기간이며, 이 기간이 경과하면 등록의 효력은 소멸되오니 경과 전에 갱신해주시기 바랍니다.

등록업종 및 시공능력

업종명	등록번호	면허취득일자	유효기간만료일자	시공능력평가액	업종상태

※ 각 업종별로 유효기간 만료일 전일까지 갱신(재등록)해야 입찰참여 가능

공장정보

공장번호	공장명	공장주소	전화번호	임대여부	임대기간

공장번호	공장명	공장주소	전화번호	임대여부	임대기간
1	(주)트리니티윙	경기도 부천시 삼작로199번길 70-0 세른빌딩 201호(내동)	082-715-7998	임대	2017.12.09 ~ 2019.12.09

지사정보

삭제여부	사업자등록번호	지사상호명	지사주소	지사대표자	주민등록번호

등록사항변경

연월일	변경항목	변경사항
2019/10/30 10:30	제조물품	추가 : 블라드 (8012179401)
2019/07/18 18:52	입찰대리인	추가 : 홍단비******
2018/11/26 09:20	입찰대리인	추가 : 정연이******
2018/11/26 09:20	입찰대리인	추가 : 임홍규******
2018/11/27 17:28	대표자	추가 : 백현민******
2018/02/09 18:27	공장	추가 : (주)트리니티윙 : 경기도 부천시 삼작로199번길 70-0 세른빌딩 201호(내동)

2019.10.30

조 달 청 장

사용인감계

사업자등록번호 : 526-86-00258 **상호 : 주식회사 트리니티윙 (TRINITYWING inc.)**

위 사용인감은 국가를당사자로하는계약에관한법률시행규칙 제15조의 규정 및 조달청비축물자이용업체와 민간비축사업자등록·이용약관 제4조에 의하여 국가종합전자조달시스템에 등록하기 위한 것으로 입찰·계약·수의시담 등 계약관련 및 비축물자 관련 모든 업무에 사용할 것임을 확인합니다.

조 달 청 장

(라) 인력양성

○ 연구목표 / 연구성과 : 인력양성 2명 / 2명

제 2019 - 143258 호

학 위 수 여 증 명 서

성 명 : 이용준
생 년 월 일 : 1984년 10월 20일
대 학 원 : 대학원(박사)
학 과 : 토목공학과
전 공 : 지형정보공학및건설관리학
입학 년월일 : 2013년 03월 01일
학위수여년월일: 2019년 08월 23일
학위등록번호 : 충남대2018(박)0225
학 위 명 : 공학박사

위의 사실을 증명합니다.

2019년 09월 17일

충 남 대 학 교 총 장

제 2019 - 143273 호

학 위 수 여 증 명 서

성 명 : 이동열
생 년 월 일 : 1981년 05월 10일
대 학 원 : 대학원(박사)
학 과 : 토목공학과
전 공 : 지형정보공학및건설관리학
입학 년월일 : 2011년 03월 02일
학위수여년월일: 2019년 08월 23일
학위등록번호 : 충남대2018(박)0224
학 위 명 : 공학박사

위의 사실을 증명합니다.

2019년 09월 17일

충 남 대 학 교 총 장

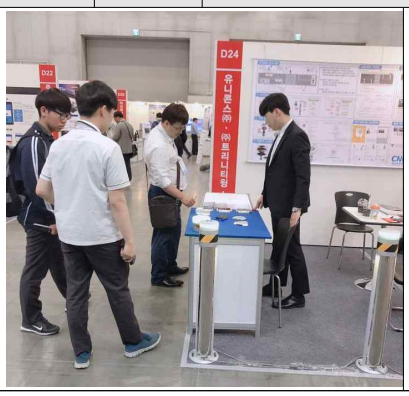
(마) 홍보

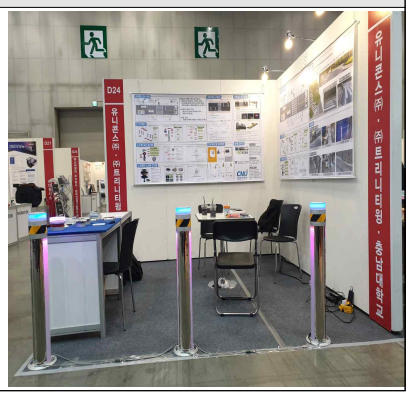
○ 연구목표 / 연구성과 : - / 홍보 2건

- 2019 국토교통기술대전 참가

명칭	2019년 국토교통기술대전	내용	교통약자 노견용 인식등 및 횡단보도용 교통안전시설물을 제작하여 홍보
일시	2019년 5월 29일 ~ 31일		
장소	일산 킨텍스		







- 비신호교차로 안전설계 가이드라인(국토교통부, 2019)에 본 연구기술의 개요 및 제품 설명, 적용현황 등의 자료를 작성하여 제출하였고, 향후 발간될 예정임.

비신호교차로 안전설계 가이드라인

2019. 7.

국토교통부
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

【 목 차 】

제1장 총 칙 ····· 1
1.1 지침의 목적 ····· 1
1.2 지침의 적용범위 ····· 2
1.3 용어의 정의 ····· 3

제2장 설치 기본사항 ····· 5
2.1 일반사항 ····· 5
2.2 설치계획 ····· 5
2.3 설치장소 ····· 8
2.4 교통정온화 시설 적용원칙 ····· 10

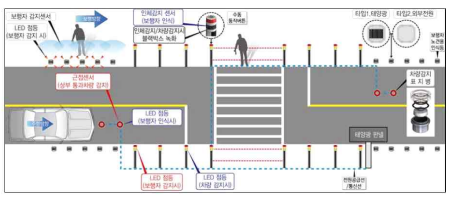
<부록1> 설계예시도면 ····· 76
1. 지그재그 형태의 도로 [시케인] ····· 76
2. 차로 폭 좁힘 [요커] ····· 78

<부록2> 일반도로 종류별 차량의 제원 ····· 80

3.2 횡단보도용 교통안전시설물

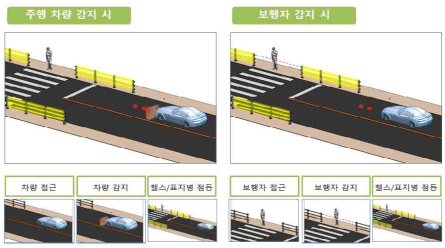
1. 개요

횡단보도에서 급작스러운 진입하는 보행자 또는 불법주차로 인한 블라인드 지역에서 접근하는 차량을 차량감지 센서 및 인체감지 센서를 이용하여 보행자와 운전자 상호간에게 LED 경고등 이용하여 교통사고 예방에 도움을 주는 시스템



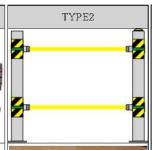
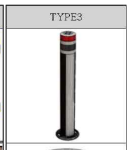
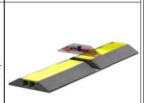
구분	동작 방식
차량 통과 시	차량 통과 시 차량감지 표지병의 근접센서가 차량 감지 → 보행자 감지 포스트 LED 점등 → 보행자가 접근 차량의 존재를 인지 → 교통사고 예방
보행자 접근시	보행자 접근 시 보행자 감지 포스트의 인체감지 센서가 보행자 감지 → 차량감지 표지병 점등 → 운전자가 보행자의 존재를 인지 → 인명 피해 예방

- 최근 교통사고로 인한 인명피해가 증가하고 있는 추세이며 스쿨존 및 실버존 확대로 교통안전시설물이 필요함. 특히, 비도심지역은 빛공해로 인한 농작물 피해, 예산 미확보 등으로 인하여 교통안전시설물 설치가 미흡
- 블라인드 코너 및 횡단보도에서 갑작스러운 보행자를 사전에 감지하여 차량이 인식 하도록 하고 , 접근 차량을 감지하여 보행자가 안전하게 보행할 수 있도록 도와주는 교통안전 보조시설물로 교통사고 사전예방이 가능
- 에너지 하베스팅 기술인 태양광 에너지를 이용하여 시설물에 전원을 공급하기 때문에 유지관리비의 대부분을 차지하는 전력비를 원천적으로 배제 가능(지역 특성에 따라 외부전원 사용)
- 차량과 보행자를 상호인식·상호표시하여 ICT 기술, 태양광 기술, 무선통신 기술 확보로 주변 방범 감시 기능과 교통사고 대응 서비스로 확대 가능



2. TYPE별 제품 설명

- 설치 현장여건을 고려한 3종류로 구분하여 제품 개발하였으며, 신호등이 없는 농촌지역 및 소규모 도심지에 설치 가능
- 친환경적인 태양광을 이용한 전력공급으로 전력비 절감

구분	TYPE1	TYPE2	TYPE3
안전 챌스			
차량 감지용 표지병			

(바) 작동상태 모니터링을 통한 작동 신뢰도 검토

○ 테스트베드 대상지 개요 : 충남대학교

- 위치 : 대전광역시 유성구 대학로99
- 테스트베드 선정지역 : 농공대진출입로
- 총 학생수는 25,159명으로 교내 도보 및 차량을 이용한 통행이 많음
- 농대에서 본대로 통하는 유일한 경로임
- 시내버스는 48번은 배차간격이 45분, 108번은 11분 간격으로 운행중임
- 교내 순환셔틀버스는 A노선 15분 간격, B노선은 10분 간격으로 18시까지 운행중임



충남대학교 주요 교차로 선정

충남대학교 버스통행량

	배차간격	운행시간	운행횟수
시내버스 48번	45분	06:30~22:50	22회
시내버스 108번	평일 : 11분 토요일 : 13분 일요일 : 16분	05:45~22:40	92회
교내셔틀버스 A-1	15분	08:20~17:30	18회
교내셔틀버스 A-2	15분	08:45~17:55	17회
교내셔틀버스 B-1	10분	08:30~17:30	18회
교내셔틀버스 B-2	10분	08:30~17:40	19회
교내셔틀버스 B-3	10분	08:50~17:55	17회

○ 교통안전시설물 체크리스트

- 본 시설물은 상호인식 교통안전시설물로써 차량의 진입 및 보행자의 진입을 인식하여 운전자 및 보행자의 신호를 보내 주의를 주어 교통안전시설물임
- 본 시설물의 작동여부 모니터링을 위해 다음과 같은 체크리스트를 계획하였으며, 1월부터 6월까지 작동여부와 날씨를 체크하였음
- 모니터링결과 1회 파손과 3회 내구연한의 따른 작동불능이 있었음(주행차량에 의한 차량하중으로 인하여 차량인식표지병 파손 및 이로 인한 접합부 유격으로 작동불능)

1월 모니터링 체크리스트

	1월 1주(4일)	1월 2주(11일)	1월 3주(18일)	1월 4주(25일)	비고
▶ 작동여부					
1. 안전휀스					
1.1 점멸등	○	○	○	○	
2. 보행자인식등					
2.1 점멸등	○	○	○	○	
3. 차량인식등					
3.1 표지병상태	양호	양호	양호	양호	
3.2 점멸등	○	○	○	○	
▶ 날씨					
1.1 대기기온	4.2/-8.1℃	8.4/-3.0℃	8.0/-4.8℃	5.3/-4.5℃	
1.2 지면온도	-2.6℃	2.1℃	-0.4℃	-0.8℃	
1.2 강수량	-	-	-	-	
1.3 적설량	-	-	-	-	

2월 모니터링 체크리스트

	2월 1주(1일)	2월 2주(8일)	2월 3주(15일)	2월 4주(22일)	비고
▶ 작동여부					
1. 안전휀스					
1.1 점멸등	○	○	○	○	
2. 보행자인식등					
2.1 점멸등	○	○	○	○	
3. 차량인식등					
3.1 표지병상태	양호	양호	양호	양호	
3.2 점멸등	○	○	○	○	
▶ 날씨					
1.1 대기기온	3.9/-6.7℃	2.1/-7.5℃	4.7/-0.6℃	9.9/-1.5℃	
1.2 지면온도	-0.4℃	0.0℃	4.5℃	3.0℃	
1.2 강수량	0.3mm	1.1mm	1.4mm	1.5mm	
1.3 적설량	-	-	-	-	

3월 모니터링 체크리스트

	2월 4주(28일)	3월 2주(8일)	3월 3주(15일)	3월 4주(22일)	3월 5주(29일)	비고
▶ 작동여부						점멸등, 센서 덮개 분실 및 파손
1. 안전휀스				파손		
1.1 점멸등	○	○	○		○	
2. 보행자인식등						
2.1 점멸등	○	○	○	○	○	
3. 차량인식등						
3.1 표지병상태	양호	양호	양호	양호	양호	
3.2 점멸등	○	○	○	○	○	
▶ 날씨						
1.1 대기기온	13.4/0.7℃	15.5/-0.6℃	12.0/2.0℃	10.6/0.3℃	18.4/6.2℃	
1.2 지면온도	9.1℃	0.0℃	8.2℃	7.5℃	15.2℃	
1.2 강수량	1.7mm	1.1mm	-	-	-	
1.3 적설량	-	-	-	-	-	

4월 모니터링 체크리스트

	4월 1주(5일)	4월 2주(12일)	4월 3주(19일)	4월 4주(26일)	비고
▶ 작동여부					
1. 안전휀스					
1.1 점멸등	○	○	○	○	
2. 보행자인식등					
2.1 점멸등	○	○	○	○	
3. 차량인식등		×			하행선 표지병 작동 불능
3.1 표지병상태	양호	불량	양호	양호	
3.2 점멸등	○	×	○	○	
▶ 날씨					
1.1 대기기온	18.6/7.7℃	19.0/5.1℃	18.5/11.5℃	12.0/8.5℃	
1.2 지면온도	13.0℃	14.4℃	18.0℃	12.1℃	
1.2 강수량	-	-	0.2mm	1.2mm	
1.3 적설량	-	-	-	-	

5월 모니터링 체크리스트

	5월 1주(3일)	5월 2주(10일)	5월 3주(17일)	5월 4주(24일)	5월 5주(31일)	비고
▶ 작동여부						
1. 안전휀스						
1.1 점멸등	○	○	○	○	○	
2. 보행자인식등						
2.1 점멸등	○	○	○	○	○	
3. 차량인식등				×	×	상・하행선 표지병 작동불능
3.1 표지병상태	양호	양호	양호	불량	불량	
3.2 점멸등	○	○	○	×	×	
▶ 날씨						
1.1 대기기온	28.4/7.4℃	27.9/8.3℃	28.1/18.6 ℃	32.7/16.0 ℃	24.3/15.2 ℃	
1.2 지면온도	22.0℃	24.9℃	27.9℃	30.2℃	23.4℃	
1.2 강수량	-	-	0.2mm	1.2mm	1.2mm	
1.3 적설량	-	-	-	-	-	

6월 모니터링 체크리스트

	6월 2주(7일)	6월 2주(14일)	6월 3주(21일)	6월 4주(28일)	비고
▶ 작동여부					
1. 안전휀스					
1.1 점멸등	○	○	○	○	
2. 보행자인식등					
2.1 점멸등	○	○	○	○	
3. 차량인식등					
3.1 표지병상태	양호	양호	양호	양호	
3.2 점멸등	○	○	○	○	
▶ 날씨					
1.1 대기기온	20.5/16.6℃	25.1/19.3℃	29.0/19.8℃	29.9/22.1℃	
1.2 지면온도	20.5℃	22.8℃	30.3℃	33.0℃	
1.2 강수량	25.6mm	-	-	-	
1.3 적설량	-	-	-	-	

(사) TalkEye Lite를 이용한 운전자행태 및 주시빈도 분석

○ 분석지표는 가로등, 차량내부, 도로, 사이드밀러, 차량 인식등, 횡단보도 스마트 휀스, 표지판, 횡단보도 총 9개의 지표를 선정

○ Talk_eye는 동공의 움직임과 주시방향을 초당 30회 측정하여 Fig 6과 같이 기록된 Data를 통해 교통안전시설물의 설치 전·후의 전방주시 사물의 행태변화를 비교분석 하였다.

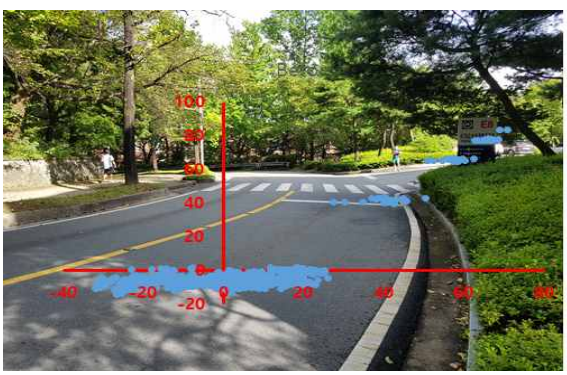
○ 분석결과 설치 전 운전자의 주시행태는 주위환경의 주시빈도가 높은 반면 설치 후 횡단보도 및 보행자의 주시빈도가 설치 전에 비하여 높았음을 알 수 있었고 전방 주시율도 높았음

<Indicator Analysis>

Observation	Detail
Street lamp	Street lamp, Lighting
Vehicle dashboard	Inside of vehicle, Front magnet accessories
Road	Roads, Lanes, Road markings
Landscape	Trees, Mountains, etc.
Mirror	Side mirror, Room mirror
Pedestrian Lights	Developed facility
Crosswalk Smart Fence	Developed facility
Traffic signs	Speed limit, Traffic safety signs
srosswalk	Pedestrian crossing, Stop line

<Driver Watch Frequency>

Observation	Before	After
Street lamp	122	250
Vehicle dashboard	28	8
Road	647	872
Landscape	1,966	1,171
Mirror	34	84
Pedestrian Lights	-	69
Crosswalk Smart Fence	-	75
Traffic signs	249	169
srosswalk	112	222



Before



After

(아) 차량속도 증감분석을 통한 사고위험률(사망/부상) 분석

○ 테스트베드 지역의 교통안전시설물 설치 전·후의 차량속도를 측정함

○ 설치전 속도 및 설치 후 차량의 속도를 측정하여 시인성 및 속도증감을 분석

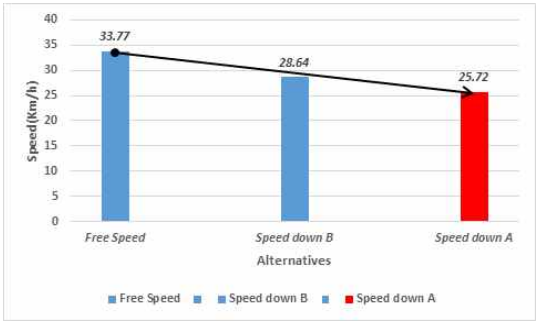
○ 한국교통안전공단에서 속도별 “자동차 대 보행자 인체모형” 충돌실험을 실시하였다.

○ 실험결과 차량속도를 10km만 줄여도 차대보행자 사고 시 보행자 중상가능성이 20% 감소함을 알 수 있었다.

<“자동차 대 보행자 인체모형” 충동실험 결과>

구분	30	50	60
중상가능성	15.4%	72.7%	92.6%

- ‘한국교통안전공단’에서 실험한 결과를 바탕으로 설치 전·후의 차량속도를 측정하였고, 중상가능성을 예측하였다.
- 총 130대의 차량속도를 측정한 결과 대상구간의 평균속도는 설치 전 33.8km/h로 측정되었고, 설치 후 B대안(차량인식등)은 설치 전에 비해 평균속도가 5km/h (15.4%) 감소한 28.7km/h 측정되었으며, A대안(차량인식등과 보행자 안전휀스)을 대상으로 측정했을 시 설치 전에 비하여 평균속도가 8km/h(23.9%) 감소한 25.7km/h로 측정됨



Average Speed

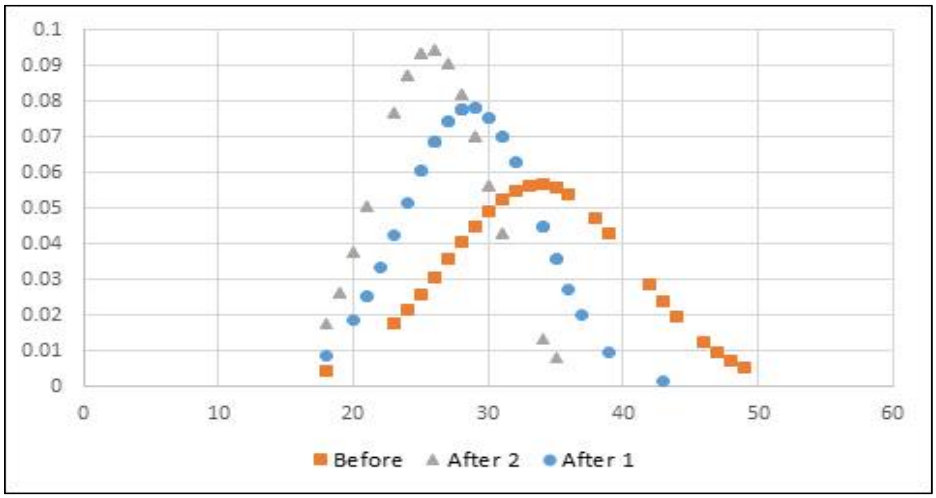
Speed Frequency

	30km/h>	30km/h<	<40km/h
Before	11	20	8
After (A)	31	8	-
After(B)	25	13	1

- 상호인식 교통안전시설물이 설치된 테스트베드에서 차량속도를 측정하여 설치 전 자유속도와 설치 후 A, B대안의 속도를 측정하여 한국교통안전공단에서 실험한 충돌속도별 보행자 중상가능성을 비교하여 본 연구에서 개발된 교통안전시설물의 보행자 안전성을 검증하였다.
- 한국교통안전공단에서 속도별 “자동차 대 보행자 인체모형”을 실험한 결과 10km/h 감속 시 차대보행자의 보행자 중상가능성은 약20% 감소함을 알 수 있었음.

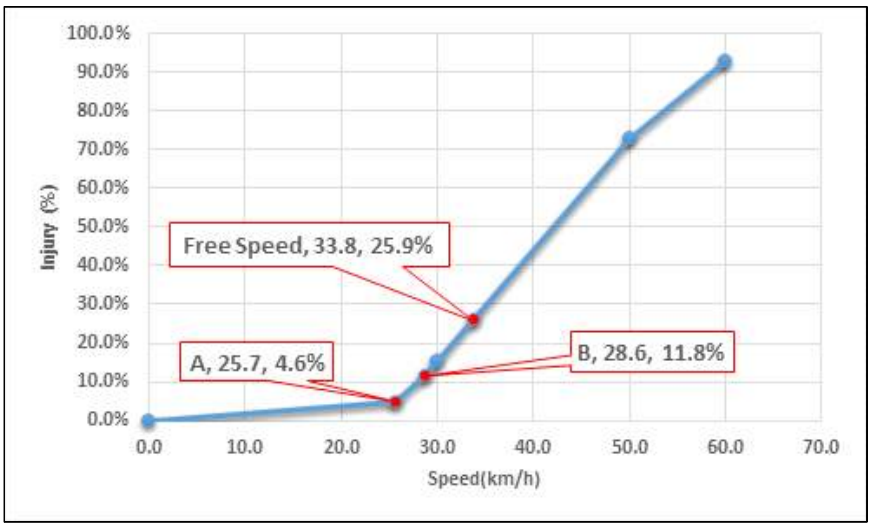
Pedestrian Crash Test by Speed

	30km/h	50km/h	60km/h
Injury rate (%)	15.4%	72.7%	92.6%



<Road Safty Facility before/after>

- 본 연구에서는 교통안전공단에서 실행한 충돌실험모델의 중상가능성을 바탕으로 교통안전시설물의 설치 전·후의 차량속도를 측정하여 각 대안별 중상확률을 예측하였다.
- 분석결과, Fig. 10과 같이 교통안전시설물의 설치 전 평균주행속도는 33.8km/h, 중상가능성은 25.9%로 예측되었다. 교통안전시설물 설치 후 B대안(차량감지 인식등)의 평균속도는 28.6km/h, 중상가능성은 11.8%로 감소하였으며, A대안(차량감지 인식등과 횡단보도 스마트 휀스)의 경우 평균속도는 25.7km/h 감소하였고, 설치 전에 비하여 A대안의 중상확률이 21.3% 감소된 4.6%로 예측되어 중상가능성이 크게 감소되는 것으로 예측되었다.



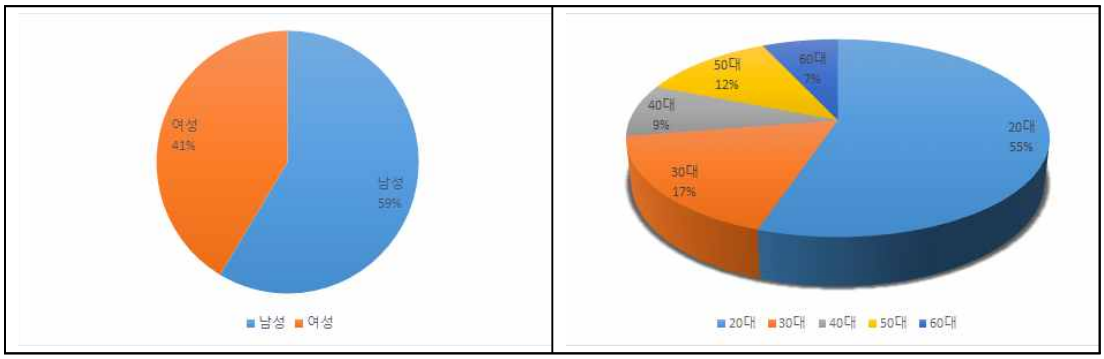
<Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury>

(자) 사용자 설문조사

○ 연구목표 / 연구성과 : 수요자 만족도 조사 50명 / 수요자 만족도 조사 58명

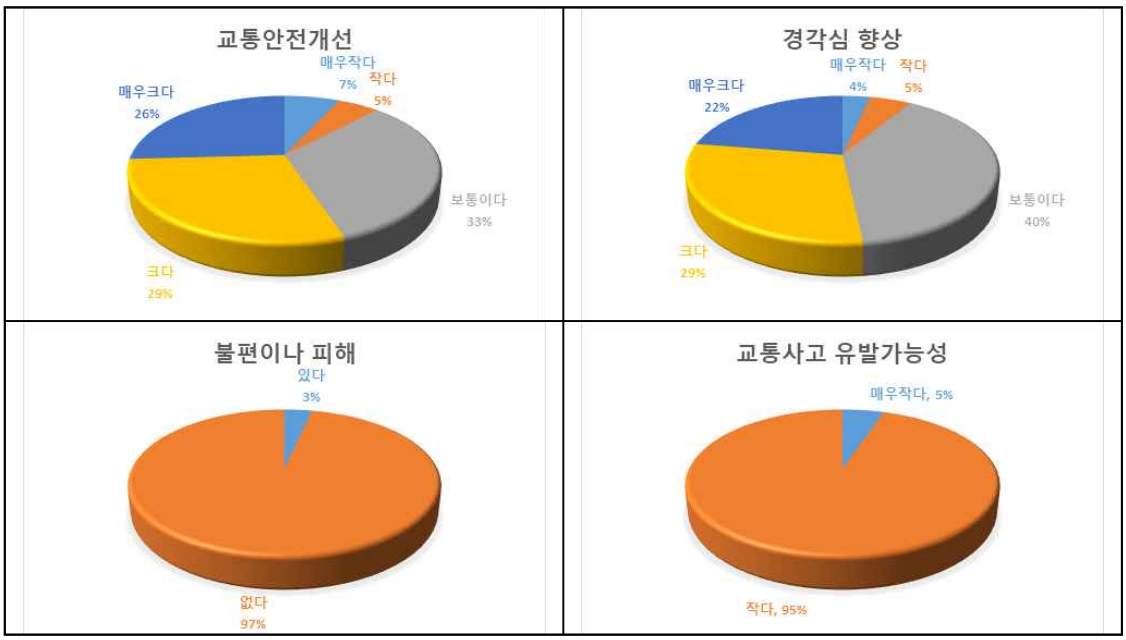
○ 설문조사

- 만족도 조사는 인근주민을 대상으로 기존의 건널목 상황(횡단보도)과 상호인식 교통안전시설물의 만족도 검증을 위하여 설문하였으며, 총 58명으로서, 남성 34명(58.6%), 여성 24명(41.4%)
- 테스트베드 설문에 응한 응답자 연령대는 20대 32명(55.2%), 30대 10명(17.2%), 50대 7명(12.1%), 60대 4명(6.9%)으로 나타남
- 응답자 중 58명은 시설물을 이용한 경험이 있는 응답자였으며, 설문지의 교통안전시설물에 대한 내용을 읽고 설문에 응답함



○ 분석결과

- 만족도 조사를 실시한 결과, 교통안전시설물의 설치를 통해 교통안전의 개선과 심리적 안정감을 느꼈으며, 보행자가 교통안전에 능동적으로 대응할 수 있으며, 차량운전자 또한, 전방주시에 따른 보행자안전에 큰 영향을 주는 것으로 나타났으며, 전반적으로 적용된 시설물들에 대해 만족도가 높음을 확인 함



(4) 논문 게재 성과

번호	논문명	저자명	학술지명	호	국명	발행기관	SCI 여부	게재일	등록번호
1	ICT기반 횡단보도용 교통안전 통합시설물 개발	조중연 이민재 임홍규	한국산학기술학회 논문지	18권 12호	대한민국	한국산학기술학회	비 SCI	2017. 12.31	1975-4701
2	Work package 개념을 활용한 현장의 공정관리와 공사비 통합관리 효율화 방안	김용표 이민재 이용준	한국건설관리학회 논문집	Vol.18 No.5	대한민국	한국건설관리학회	비 SCI	2017. 09.30	2005-6095
3	경제성을 고려한 비도심 지역 교통안전 시설물의 개발과 분석	김기남 이용준 이동열 조중연 이민재	한국산학기술학회 논문지	19(1)	대한민국	한국산학기술학회	비 SCI	2018. 10.23	1975-4701
4	상호인식 교통안전시설물 현장적용에 따른 효과검증 연구	김기남 정용호 이민재	한국산학기술학회 논문지	20(12)	대한민국	한국산학기술학회	비 SCI	2019.12 .31	1975-4701

(5) 특허 성과

(가) 특허 출원

번호	출원연도	지식재산권 명칭	출원인	국명	출원번호
1	2017-11-20	스마트 안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	10-2017-0154725
2	2017-11-20	스마트 방지턱	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	10-2017-0154724
3	2018-07-31	안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	10-2018-0089459
4	2018-09-03	차량감지표지병	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	10-2018-0104755
5	2018-09-20	교통안전시스템	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	10-2018-0112611

(나) 특허 등록

번호	등록연도	지식재산권 명칭	출원인	국명	등록번호
1	2019-12-12	스마트 안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리티니윙	대한민국	제10-2057335호

(다) 디자인 출원

번호	출원연도	지식재산권 명칭	출원인	국명	출원번호
1	2018-07-31	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0035567
2	2018-07-31	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0035568
3	2018-07-31	안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0035569
4	2018-09-03	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0041097
5	2018-09-03	과속방지턱	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0041098
6	2018-07-31	안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	30-2018-0035570

(라) 디자인 등록

번호	등록연도	지식재산권 명칭	등록인	국명	등록번호
1	2019-04-08	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-1002267호
2	2019-04-08	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-1002268호
3	2019-04-12	안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-1002999호
4	2019-05-22	도로표지병	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-1008277호
5	2019-05-22	과속방지턱	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-100828호
6	2019-09-19	안전휀스	유니콘스(주) ㈜트리니티윙	대한민국	제30-1024821호

라. 연구 결과

(1) 기술적 성과

○ 기존 교통안전 기술 대비 본 연구 과제를 통해 도출된 교통안전기술은 비도심지역 및 교통약자보호지역에 적용 특성에 맞춘 교통안전시설물로 창의성 및 혁신성을 가짐

○ 교통약자 노견용 인식등은 기존 제품 대비 태양광을 이용하여 운영중 유지관리비용이 저렴하며, 인체감지시 작동으로 상시 작동하는 제품 대비 사용수명이 증대되어 유지관리 경제성 확보

○ 보행자 건널목 인식등은 기존 건널목 신호등에 비해 설치 비용이 저렴하며, 센싱과 태양광을 이용한 자립형 기술임.

○ 소도시 교통사고 특성을 고려한 맞춤형 교통안전기술 개발로써, 교통사고 절감 효과 기대

○ 지역 소도시 인구의 고령화와 통행특성, 다양한 도로 기하구조를 고려한 교통안전기술의 개발을 통하여 도심지 중심의 기존 기술들 대비 지역 소도시에서 실용성이 높을 것으로 기대되며, 도시에 비해 낙후된 지역 소도시 주민들의 생활환경 개선에 도움을 줄 것으로 기대됨

○ 지역 소도시의 국도/지방도 및 생활권 이면도로 등의 야간 갓길 및 건널목 보행안전을 위한 교통안전 기술 개발 및 보급기반 마련

○ 신재생 에너지인 태양광 에너지로 전력을 충전하는 친환경 제품으로써, 정부가 추진하고 있는 에너지 절약산업에 활용할 수 있다는 장점을 갖고 있으며, 인체감지센서를 통해 사람과 차량의 통행이 적은 지역 소도시에서 불필요한 전력 소모를 감소시킬 수 있을 것으로 기대됨

(2) 경제적 성과

○ 비교적 교통안전시설이 낙후된 지역 소도시 주민들의 교통사고 안전성을 확보함으로써, 그에 따른 사회적 비용을 감소시킬 것으로 기대

○ 교통사고로부터 지방소도시 주민의 생명과 재산 등의 막대한 피해를 저감할 것으로 기대되며, 교통안전 수준의 제고를 통해 교통·물류 및 관광산업의 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대

○ 개발 기술은 시제품의 소형화를 통해 기존 유사 기술에 비해 재료비 및 시공비가 적게 들고, 센싱 및 태양광에너지 기반 기술로써 기존 유사 기술에 비해 유지관리비가 매우 저렴함

○ 개발 기술은 ICT(센싱)기반의 능동적 교통안전 기술로써, 기존의 수동적 신호체계보다 도로이용자 측면의 심리적 안정감을 고취시킬 것으로 기대되며, 태양광 기반 자생에너지 기술로써 에너지 사용량 절감으로 인해 저탄소화에 기여함

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

가. 목표

(1) 단계 성과 목표 및 평가 방법

구분	핵심 연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		총괄 질적 성과				총괄 양적 목표
					질적 성과지표	목표치	측정 방법	검증 방법	
R&D 단계 (1차 년도)	A	기술 사업화 기반구축	A-1	적용가능 우선지역 선정방안연구	적용가능지역 DB구축	10건	DB 확보건수	DB 확보건수	논문 : 1건
			A-2	시장요구 및 부합성 조사	수요자 만족도	50명	설문조사	설문조사	
	B	기술개량	B-1	운전자 및 보행자의 시인성 향상	시인성능 향상	30% 향상	주/야간 영상촬영	사용자 만족도	
			B-2	지역별 특성을 고려한 디자인 개발	디자인 개발	4건	디자인 개발건수	디자인 결과	
			B-3	시공시간 및 시공공정 단축방안	공정 및 공사기간 단축 효과 방안	10% 단축	공사시간 단축율	공기산정	
사업화 초기 단계 (2차 년도)	C	시제품 제작/ 제품인증	C-1	노견용 인식등 시제품 제작	시제품	1건	시제품	시제품	논문 : 2건 시제품 : 2건 특허 : 출원2건 등록2건 디자인등록 : 4건
			C-2	건널목 인식등 시제품 제작	시제품	1건	시제품	시제품	
			C-3	노견용 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	특허 출원/등록	출원/등록건수	
			C-4	건널목 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	특허 출원/등록	출원/등록건수	
	D	시제품 검증	D-1	시제품 실험	시험성적서	2건	공인인증기관	공문	
			D-2	기술 신뢰성 검증	디자인등록	4건	디자인등록	등록건수	
			D-3	테스트베드 구축	테스트베드 구축	1건	테스트 베드	테스트 베드	
	E	시장 테스트	E-1	테스트베드 구축 및 현장시범	테스트베드 시험결과의 반영실적	1건	결과 반영건수	결과 반영건수	
			E-2	교통사고 저감효과 모니터링	모니터링	1건	2개월 모니터링	보고서	
			E-3	사용자 및 주민 설문조사	현장적용효과	50명	수요자 만족도조사	교통사고 감소효과	
성장 단계 (3차 년도)	G	사업화/ 마케팅	G-1	제품설치에 따른 효과 검증	시인성 향상	≥ 10%	시각행태 테스트시험	모니터링	매출실적 : 5천만원 조달 등록 : 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명
					차량속도 저감	≥ 15%	속도측정	모니터링	
	H	기업성장/ 제품양산	H-1	사업화를 위한 제품의 신뢰도 향상	사용자 만족도	≥ 90%	만족도조사	설문	
					작동 신뢰도	≥ 95%	작동상태조사	모니터링	
계									논문 : 3건 시제품 : 2건 특허 : 출원 2건 등록 2건 디자인등록 : 4건 매출액 : 5천만원 조달 등록: 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명

(2) 연차별 성과 목표

구분(연도)	사업화 목표	사업화 전략 및 방법	성과지표
1차년도 (2017)	▪ 적용가능 우선지역 선정방안 연구	▪ 교통사고 지역 조사 ▪ 적용가능 지역 DB 조사	▪ 적용가능 우선지역 도출 ▪ 테스트베드 도출
	▪ 시장요구 및 부합성 조사	▪ 수요자 만족도, 정부정책, 유사기술, 국내외 시장관련 사업화 전문 컨설팅	▪ 사업화 비즈니스모델 구축 및 사업화 보고서 1부 작성
	▪ 운전자 및 보행자의 시인성 향상	▪ 시인성 향상을 위한 제품 개량 ▪ 시인성 향상 테스트	▪ 시인성 테스트 결과 보고서 1건
	▪ 지역별 특성을 고려한 디자인 개발	▪ 노견용 인식등 디자인 세분화 ▪ 건널목용 인식등 디자인 세분화	▪ 관련 논문 2건
	▪ 시공시간 및 시공공정 단축	▪ 관련 제품 시공시간 검토 ▪ 제품별 공정도 검토	▪ 기초 콘크리트 타설 및 양생 공정 단순화
	▪ 개선된 교통약자를 위한 기술개발	▪ 횡단보도용 교통안전 통합 시설물의 시제품 제작(안전휀스, 방지턱)	▪ 특허 출원 2건 ▪ 시제품 제작 2건
	▪ 테스트베드 구축 계획 수립	▪ 테스트베드 구축을 위한 교통안전시설물 필요지역 구축	▪ 관계기관 협의(청주, 세종, 예산, 함평, 충남대, 종로구)
	▪ 사업화 계획	▪ 홍보활동	▪ 대한토목학회 2017 CIVIL EXPO 참가
2차년도 (2018)	▪ 기존 기술 개선 및 검증	▪ 시제품 제작 및 충남대학교 내 부지를 활용한 시험 시공	▪ 시제품 제작 2건 ▪ 테스트베드 시범 적용 1건 ▪ 관련 논문 2건
	▪ 보유 기술의 성능 확인	▪ 한국건설생활환경시험연구원(KCL)시험의뢰	▪ 시험성적서 4건 ▪ 제품 홍보 3건
	▪ 보유 기술의 창의성 인증	▪ 보유 기술에 대한 특허 및 디자인 등록 실시	▪ 특허출원3건/등록1건 ▪ 디자인등록 6건
3차년도 (2019)	▪ 사업화 매출 달성	▪ 지자체 발주의 교통안전사업 참여	▪ 매출액 17.5천만원
	▪ 시장진입 및 판로개척	▪ 컨설팅 업체에 의뢰하여 마케팅 전략 수립	▪ 조달청 제품 등록 (1건)
	▪ 제품 다양화	▪ 사용자 요구조건 및 현장조건을 고려하여 제품 종류 다양화	▪ 타입별 제품 제작 (2건)
	▪ 사업화 대응체계 구축	▪ 발주처 필수요구항목(시방서, 내역, 도면)에 대한 표준화 자료 작성	▪ 시방서, 내역, 도면 작성
	▪ 홍보활동	▪ 박람회 및 전시회 참여	▪ 제품 홍보 2건
	▪ 인력양성	▪ 인력양성	▪ 인력양성 2명

나. 목표 달성여부

(1) 달성도

구분	핵심 연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 성과			양적 성과		비고
					성과지표	목표치	달성치	목표치	달성치	
R&D 단계 (1차 년도)	A	기술 사업화 기반구축	A-1	적용가능 우선지역 선정방안연구	적용가능지역 DB구축	10건	12건	논문 : 1건	논문 : 2건 특허 : 출원 2건 시제품 : 2건 홍보 : 1건	완료 완료 완료 완료
			A-2	시장요구 및 부합성 조사	수요자 만족도	50명	58명			
	B	기술개량	B-1	운전자 및 보행자의 시인성 향상	시인성능 향상	30% 향상	30% 향상			
			B-2	지역별 특성을 고려한 디자인 개발	디자인 개발	4건	12건			
			B-3	시공시간 및 시공공정 단축방안	공정 및 공사기간 단축 효과 방안	10% 단축	14.2% 단축			
사업화 초기 단계 (2차 년도)	C	시제품 제작/ 제품인증	C-1	노견용 인식등 시제품 제작	시제품	1건	1건	논문 : 2건 시제품 : 2건 특허 : 출원2건 등록2건 디자인등록 : 4건	논문 : 2건 시제품 : 2건 특허 : 출원 3건 등록 1건 디자인등록 : 6건 홍보 : 3건	완료 완료 완료 진행중 완료 완료
			C-2	건널목 인식등 시제품 제작	시제품	1건	1건			
			C-3	노견용 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	출원1건			
			C-4	건널목 인식등 특허출원	특허 출원/등록	출원1건 등록1건	출원2건			
	D	시제품 검증	D-1	시제품 실험	시험성적서	2건	4건			
			D-2	기술 신뢰성 검증	디자인등록	4건	6건			
			D-3	테스트베드 구축	테스트베드 구축	1건	1건			
	E	시장 테스트	E-1	테스트베드 구축 및 현장시범	테스트베드 시험결과의 반영실적	1건	1건			
			E-2	교통사고 저감효과 모니터링	모니터링	1건	1건			
			E-3	사용자 및 주민 설문조사	현장적용효과	50명	63명			
성장 단계 (3차 년도)	G	사업화/ 마케팅	G-1	제품설치에 따른 효과 검증	시인성 향상	≥ 10%	10%	매출실적:5천만원 조달 등록 : 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명	매출실적 : 17.5천만원 조달 등록 : 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명 홍보 : 2건	완료 완료 완료 완료 완료
					차량속도 저감	≥ 15%	15%			
	H	기업성장 / 제품양산	H-1	사업화를 위한 제품의 신뢰도 향상	사용자 만족도	≥ 90%	90%			
					작동 신뢰도	≥ 95%	95%			
계								논문 : 3건 시제품 : 2건 특허 : 출원 2건 등록 2건 디자인등록 : 4건 매출액 : 5천만원 조달등록: 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명	논문 : 4건 시제품 : 4건 특허 : 출원 5건 등록 1건 디자인등록 : 6건 매출실적 : 17.5천만원 조달 등록: 1건 제품제작 : 2건 인력양성 : 2명 홍보 : 6건	완료 완료 완료 진행중 완료 완료 완료 완료 완료 완료

다. 목표 미달성 시 원인 및 차후대책

(1) 목표 미달성 원인(사유)

(가) 특허 등록

○ 1차년도에 특허를 출원한 2건(출원일자 2017-11-20) 중 스마트 안전휀스(출원번호 10-2017-0154725)는 특허 등록 완료, 스마트 방지턱(출원번호 10-2017-0154724)은 현재 특허청에서 심사중에 있음

○ 스마트 방지턱(출원번호 10-2017-0154724)은 2019년 3월 13일에 1차 의견제출 통지서를 수신하여 청구항에 대한 보정서를 작성하여 대응하였음. 이후 2019년 7월 17일에 2차 의견제출 통지서를 수신하여 청구항에 대한 보정서를 작성하여 대응하였음

○ 현재 특허청의 심사결과를 대기하고 있으며, 향후 추가적인 의견제출 통지서 수신 시 이에 대한 대응을 담당 변리사와 함께 진행할 예정임

(나) 매출 실적

○ 2017년부터 청주시 도시활력증대사업이 진행되었으나, 중앙정부 심의와 설계변경 등의 이유로 사업 지연

○ 2018년 하반기에 설계가 완료되고, 2019년 상반기에 시공업체가 결정되어 사업 재개

○ 2019년 9월 청주시 안덕벌로(청주예술대학 진입로)에 횡단보도 3개소에 대해 공사비 및 수량 등을 시공업체와 협의하였으며, 이에 대한 공사비는 약 17.5천만원으로 공사계약만 완료하였음

○ 2020년 3월까지 동절기 공사중지기간으로 현재임. 따라서, 3월 이후 공사 착공 예정

(2) 차후대책(후속연구의 필요)

○ 청주시 교통안전시설물 설치공사 후 개발 기술의 성과물인 보행자 노견용 인식등과 횡단보도용 교통안전시설물의 성능을 검증하기 위한 모니터링을 통해 관련 데이터를 확보하고 분석하여 성능 및 품질을 향상시켜 나갈 계획임

○ 청주시 실적을 기반으로 하여 지방자치단체를 대상으로 개발된 기술의 소개를 실시하여 매출을 발생시킬 예정임

라. 관련 분야의 기술 발전에의 기여도

(1) 기술적 측면

○ 소도시 교통사고 특성을 고려한 맞춤형 교통안전기술 개발로써, 지역 소도시의 교통사고 절감에 보다 더 효과적일 것으로 기대

○ 지역 소도시 인구의 고령화와 통행특성 그리고 다양한 도로 기하구조를 고려한 교통안전기술의 개발을 통하여 기존의 도심지를 초점으로 개발된 기술들에 비해 지역 소도시에서 실용성이 높을 것으로 기대되며, 도시에 비해 낙후된 지역 소도시 주민들의 생활환경 개선에 도움을 줄 것으로 기대됨

○ 지역 소도시의 국도/지방도 및 생활권 이면도로 등의 야간 갓길 및 건널목 보행안전을 위한 교통안전 기술 개발 및 보급기반 마련

○ 신재생 에너지인 태양광 에너지를 이용하여 전력을 충전하는 친환경 제품으로써, 정부가 추진하고 있는 에너지 절약산업에 활용할 수 있다는 장점을 갖고 있으며, 인체감지센서를 통해 사람과 차량의 통행이 적은 지역 소도시에서 불필요한 전력 소모를 감소시킬 수 있을 것으로 기대됨

(2) 경제적·산업적 측면

○ 비교적 교통안전 시설이 낙후된 지역 소도시 주민들의 교통사고 안전성을 확보함으로써, 그에 따른 사회적 비용을 감소시킬 것으로 기대

○ 교통사고로부터 지역 소도지 주민의 생명과 재산에 대한 막대한 피해를 감소시킬 것으로 기대되며, 교통안전 수준의 제고를 통해 교통·물류 및 관광산업의 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대

○ 개발 기술은 시제품의 소형화를 통해 기존 유사 기술에 비해 재료비 및 시공비가 적게 들고, 센싱 및 태양광에너지 기반 기술로써 기존 유사 기술에 비해 유지관리비가 매우 저렴함

○ 개발 기술은 ICT(센싱)기반의 능동적 교통안전 기술로써, 기존의 수동적 신호체계 보다 도로이용자 측면의 심리적 안정감을 고취시킬 것으로 기대되며, 태양광 기반 자생에너지 기술로써 에너지 사용량 절감으로 인해 저탄소화에 기여함

4. 연구개발성과의 활용 계획 등

가. 연구성과 활용방안

○ 교통안전시설물 테스트베드 운영을 통한 기술보완 및 유지관리 계획수립

○ 교통안전박람회 등 기술홍보를 통하여 단계적으로 사업화 진행

○ 교통안전기술물의 테스트베드 운영을 통한 품질테스트와 지방자치단체 관련부처에 기술지도 및 시범사업지구확대를 통한 실용화 구축

나. 연구성과 실용화 계획

○ 지역특성을 반영한 디자인 변경으로 교통안전시설물 판매

○ 조달등록을 통한 일반타입의 교통안전시설물 판매

○ 아파트 단지내 주차장 및 공원, 경기장 등의 교통안전시설물 설치

다. 향후 추가 연구 아이템

○ 태양광 이외의 풍력, 지압 등의 친환경 재생에너지를 이용한 전원공급방식

○ LED를 이용한 시각적인 신호이외의 소리를 이용한 청각적인 신호전달방식

○ 상용 안전휀스에 체결방식의 설치공법을 개발하여 교체 용이성 향상

5. 사업화 계획

가. 사업화 시장 조사

(1) 시장개요 및 정의

○ 비도심지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물은 농촌 및 비도심 지역, 교통약자 보호구역, 도시재생사업이 실시되는 곳에 주로 적용될 수 있으므로, 대상기술의 주요 시장은 국가의 교통 정책 및 예산을 통해 파악 가능

- 특히 대상기술의 경우, 시/군 단위에서 설치 및 관리하고, 이를 지방경찰청장이 일괄 위임받아 설치·관리하기 때문에 각 지방에서 실시하는 사업을 통하여 시장의 동향을 추정 가능
- 국가 공공사업이 주요한 시장으로 예상되나, 아파트 단지 내 도로 등에 적용될 수 있으므로 민간시장으로도 확대가 가능할 것으로 판단

(2) 국내외 시장 동향 및 전망

○ 정부는 제7차 국가교통안전기본계획('12 ~'16)을 수립하여 교통안전분야에 총 11조 9천억 원을 투자할 계획

- 도로교통 분야에 대한 소관기관별 투자액은 국토교통부가 1조 9천억 원, 행정안전부가 9조 4천억 원, 보건복지부가 5천억 원, 경찰청이 700억 원 규모

○ 국토교통부는 교통안전 및 환경 관련 R&D사업에 '14~'23년(10년간) 약 4,220억 원 투자 계획

- 교통안전 및 환경 관련분야는 사고 없는 안전교통, 공해 없는 청정교통, 차별 없는 복지교통 분야로 매년 R&D 투자가 증대될 예정
- 사고 없는 안전교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 도로인프라 안전성능향상, 교통사고 인적요인 최소화 기술 외에 차량 충돌사고방지 기술 등이 투자금액이 포함
- 공해 없는 청정교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 온실가스 관리 및 생활환경개선 기술 외에 자원순환형 도로구축, 친환경 교통수단 확대 기술 등이 투자금액이 포함
- 차별 없는 복지교통 분야는 교통안전 및 환경분야인 교통약자 이동지원, 제약 없는 교통환경 조성기술 외에 공공교통 이용자 편의향상기술 등이 포함

[국토교통부의 교통안전 및 환경 관련분야 R&D 투자금액]

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020~	소계
사고없는 안전교통	151	79	107	145	152	155	621	1,410
공해없는 청정교통	72	46	76	70	155	168	653	1,240
차별없는 복지교통	58	82	110	158	177	185	800	1,570
계(억원)	281	207	293	373	484	508	2,074	4,220

출처: 2015 국토교통 R&D 동향조사(2057), 국토교통과학기술진흥원

○ 2012년 기준 국내 교통약자는 약 1,263만 명으로 전체 인구 대비 24.8%이며, 향후 고령사회 진입이 전망됨에 따라 교통약자 지원에 대한 투자가 확대될 것으로 예상

- 국내 노인인구 비중이 증가함에 따라 교통약자 인구가 증가할 것으로 예측되며, 고령자를 대상으로 한 교통산업이 성장하여 2020년에는 약 9조 원 규모로 성장할 것으로 전망
- 고령친화사업 활성화전략(보건복지부)에 따르면 고령친화 교통산업은 연평균 13.36%의 성장으로 2020년 약 9.5조원에 이를 것으로 전망
- 교통산업으로부터 고령화 관련 모태산업을 도출하고 연령대별 통행수단의 분포와 고령층의 통행수단분포 분석을 통해 최종적으로 고령친화 교통산업을 선정
- 고령친화 교통산업에 대해서는 주로 고령층의 통행량 증가율을 이용하여 시장규모를 전망하였고, 2001년에 존재하지 않았던 고령친화산업에 대해서는 2010년까지는 30~50%의 전환이 이루어지고 2020년까지는 60~100%의 전환이 이루어진다고 가정하여 산정

[국내 고령친화 교통산업의 시장전망]

모태산업	고령친화 교통산업	2001년	2010년	2020년	비고
육상수단 제조	저상버스	0	1,568,966	5,965,210	
	초소형 차량	0	34,443	98,162	
보고, 정류장, 터미널 건설업	고령자 감응 첨단신호기	0	102,407	389,350	
	엘리베이터	876,058	1,243,477	1,771,954	교통부분의 수요를 50%로 가정하여 추정
	기능성포장재	0	325,403	927,399	
정보, 안내 서비스업	형광표지판	0	82,397	313,272	
	양방향 통신카드	0	6,582	18,760	
-	합계	876,058	3,363,675	9,484,108	연평균 성장률 13.36%

출처: 2015 국토교통 R&D 동향조사(2057), 국토교통과학기술진흥원

○ 세계적으로 교통안전시설 구축 및 개선을 위한 정부의 예산투입이 확대되고 있는 추세

- 미국의 도로교통안전청(NHTSA)은 보행자 및 자전거 운전자, 학생 등 보행약자를 보호하기 위해 관련 계획에서 2015년 5.94억 달러의 투자계획을 발표하고, 각 개별 주에 분배
- NHTSA는 교통약자를 자전거 운전자, 어린이, 장애인 운전, 보행자, 학교버스, 10대 드라이버 등으로 구분하여 교통약자에 대한 안전 확보 프로그램을 추진
- 연방도로청(FHWA)에서는 Pedestrian & Bicycle Safety 프로그램 운영을 위하여 2014년 기준 8.2억 달러의 예산을 책정

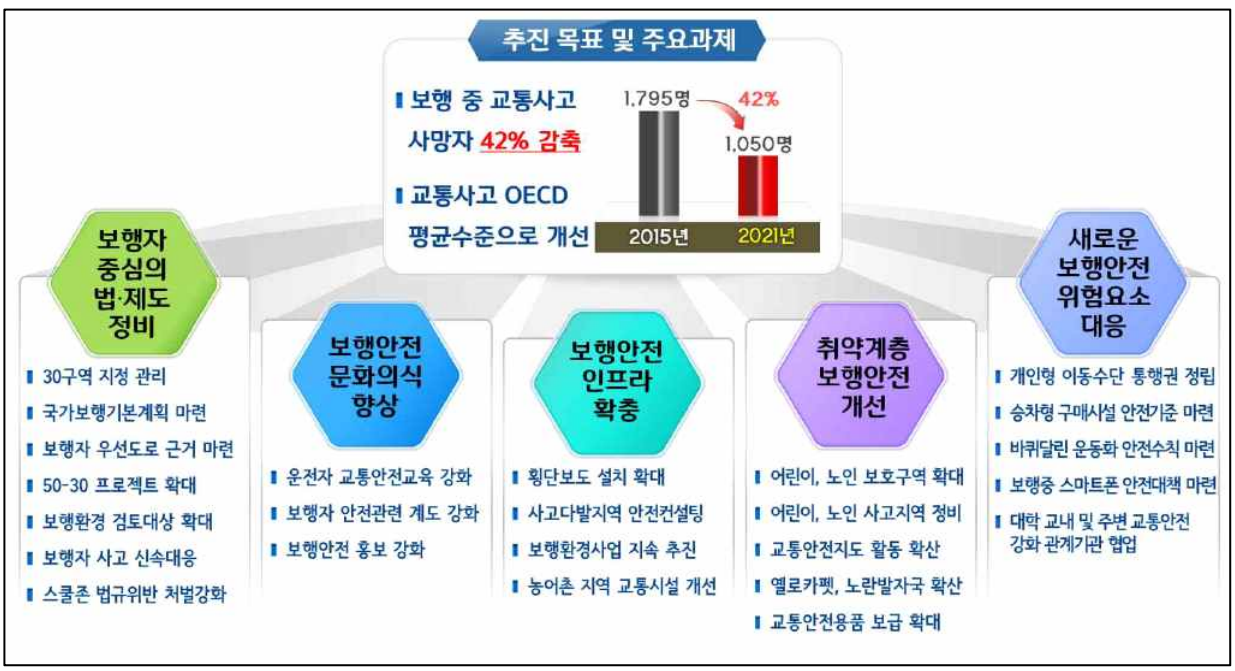
[산업변화요인 분석]

구분	주요내용
정책/제도적 요인 (Political)	- 교통안전시설 구축 및 개선을 위한 정부의 예산투입이 확대 - 교통약자(어린이, 노인 등) 및 생활 보호구역의 확대 - 도로개선사업, 도시재생사업 등 관련 국가사업의 실행
경제적 요인 (Economical)	- 교통사고비용 발생으로 경제적 손실(의료비, 차량파손 등) 증가 - 친환경 도로교통 안전시설에 대한 관심 증대(에너지 절약 가능)
사회/문화적 요인 (Social)	- 전 세계적인 인구의 고령화 추세로 교통약자를 위한 도로교통 안전시설 적용 - 주변환경을 고려한 교통안전시설물의 확대 - 대단지 및 프리미엄 아파트의 선호 및 수요증가
기술적 요인 (Technological)	- 센서 및 ICT 기술의 발달로 기술융합 확대 - 효율적인 교통시설의 중요성이 증대 - 고효율, 에너지 절감 기술의 필요성 증대

○ 정부는 가장 취약한 보행자 교통사고를 우선 줄여나가기 위해 보행안전 종합대책을 마련, 범정부적으로 적극 추진한다는 방침을 발표(2017.09.26.)

- 행정안전부에서는 사람이 우선인 교통안전문화 정착을 위해 보행자 교통사고 사망자 수를 42% 감축('15년 1,795명→'21년 1,050명)하는 것을 목표로 국토교통부, 경찰청 등 관계기관 합동으로 보행안전 종합대책 마련

[보행안전 종합대책의 주요 내용]



출처: 보행안전 종합대책(2017), 행정안전부

(3) 사업화 전략 수립 - 내부 및 외부요인 분석(SWOT)

내부 / 외부	강점(Strength)	약점(Weakness)
	• 관련 기술에 대한 전문성 및 기술력 확보 • 기 확보된 사업화 파트너 • 테스트 베드 운영을 통한 사업화 기반 마련 • 국토교통 R&D 우수성과 20선 선정 • 중소기업 특유의 빠른 시장 대응력	• 제품 적용 후 유지보수 관련 인력 및 서비스 부족 • 낮은 브랜드 인지도 • 자본 및 인력의 한계성
기회(Opportunity)	**우선수행 과제(SO)**	**우선보완 과제(WO)**
• 교통안전을 위한 보행자 중심의 정부정책 확대 • 고령화 사회에 따른 노인보호구역 증가 • 보호구역 내 사고율 증가로 보호구역 개선사업 활발 • 재건축, 재개발 등 도로안전시설물 민간 수요처 증가	• 시장(정부) 규격 및 기술적 요구에 부응하는 우수한 제품 설계 • 정부 정책에 맞는 수요처 발굴 • 기존 사업화 실적 및 파트너를 통한 시장진입	• 유지보수 인력을 보충하여 고객에 대응 • 인증 및 지재권 획득을 통한 브랜드 신뢰도 확보 • 정부 사업 진행 실적을 통한 민간 수요처 확보
위험(Threat)	**리스크 해결 과제(ST)**	**장기보완 과제(WT)**
• 중소기업간 경쟁 심화 • 도로안전시설 설치 및 관리 지침 규격 변경 • 정부에 한정된 유통구조	• 확보한 기술들의 신속한 권리화로 진입장벽 설정 • 정부 규격 변화에 빠르게 대응 • 사업화 파트너와 지속적 관계 유지 • 새로운 수요처 확보로 매출 경로 다변화 • 제품 신뢰도 확보를 통한 제품경쟁력 강화	• 확보한 기술들에 대한 지속적인 보완 • 지속적인 홍보를 통한 브랜드 인지도 제고 • 제품 인증을 위한 전략 구축 • 경쟁기술에 대한 진입장벽 구축

나. 사업화 모형 수립(BM) 배경

○ 우리나라는 급격한 교통수요 증가로 인해 보행자의 안전보다는 자동차 위주로 교통시설이 발달하였고 안전시설에 대한 투자가 미흡하여, 교통사고 발생 순위가 OECD 선진국들 중 하위권에 속함

○ 최근 10년간 국내에서 발생한 교통사고 추이를 분석해 보면 다양한 도로교통 안전시설이 발달하고 있음. 따라서 교통사고 발생률을 줄이기 위해서는 교통사고 원인을 분석하여, 실제적으로 적용할 수 있는 기술이 필요함

○ 특히 교통사고가 발생하는 환경적 요인을 제거하기 위해서는 도로상에 적절한 도로안전 관련 시설물을 설치하는 것이 매우 중요함. 이렇게 개발되는 기존 교통안전시설물의 경우 단순히 교통사고 저감을 위한 목적으로 개발되므로 제품 활용 및 응용에 한계가 있어 새로운 사업성에 대한 발굴이 필요함

○ 따라서 본 제품에 대한 비즈니스 모델은 단순한 교통안전시설물이 아닌, 제품의 목적과 특성을 분석하여 새로운 가치를 제안할 수 있는 비즈니스 모델을 수립함으로써 시장 및 사업을 확장할 수 있도록 함

다. 사업화 모형의 목표 및 핵심 경쟁 요인

(1) 사업화 모형의 목표

○ 유니콘스(주)의 비즈니스 모델은 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물과 교통약자 보호구역 교통안전시설물로 구분함

□ 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물

○ 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물은 보행자 건널목 인식등, 노견용 인식등으로 분류 가능함. 제품별 구성은 하기와 같으며, 별도 구성에 따른 사업화도 가능할 것으로 예상함

<표> 농촌 및 비 도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물의 제품별 구성

제 품	구 성
보행자 건널목 인식등	인체감지 센서 및 블랙박스 + 횡단보도 표시등 + LED 전광판
노견용 인식등	인체감지 센서 + 횡단보도 표시등 + 보행자 안전등

<표> 농촌 및 비 도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물의 비즈니스 모델

<table>
<tr><th>Key Partners
핵심파트너</th><th>Key Activities
핵심활동</th><th>Value Propositions
가치제안</th><th>Customer Relationships
고객관계</th><th>Customer Segments
고객세분화</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• 사업화 협력 업체</td><td>• 수요처 발굴
• 조달청 등록 및 수주 프로세스
• 테스트 베드 구축을 통한 서비스 검증
• 기술 및 제품 검증
• 제품 규격 조사 및 분석
• DB 구축
• 시범서비스 경험 및 실적</td><td rowspan="3">• 고령자 교통사고율 저감
• 농기계 운행으로 인한 교통문제 저감
• 범죄 예방 및 증거 확보</td><td>• 유지보수
• DB 제공</td><td rowspan="3">• 지방자치단체(구청, 주민센터, 도로공사, 주택공사 등)
• 건설사
• 아파트단지
• 사립학교
• 기업단지
• 대학병원
• 민간협회
• 마트 및 쇼핑몰
• 보험사</td></tr>
<tr><td>Key Resources
핵심자원</td><td>Channel
유통채널</td></tr>
<tr><td>• 조달청 인증
• 개발인력
• 영업 및 마케팅 인력
• 모니터링 및 유지보수 인력
• 지식재산권</td><td>• B2G(조달청)
• B2B(입찰참가, 박람회 참가, 인터넷 판매, 협력업체 등록 등)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cost Structures
비용</td><td colspan="2">Revenue Stream
수익흐름</td></tr>
<tr><td colspan="3">• 원재료 비용
• 개발 설비
• 생산 비용
• 설치비용
• 유지관리 비용
• 마케팅 비용</td><td colspan="2">• 공공 발주 기관에 대한 판매(설치) 수익
• 민간 기관에 대한 판매(설치) 수익</td></tr>
</table>

□ 교통약자 보호구역 교통안전시설물

○ 교통약자 보호구역 교통안전시설물은 횡단보도 안전 펜스(스마트 안전 펜스), 과속 방지턱(스마트 방지턱)으로 분류

○ 제품별 구성은 하기와 같으며, 교통약자 보호구역 교통안전시설물 역시 별도 구성에 따른 사업화도 가능할 것으로 예상

<표> 교통약자 보호구역 교통안전시설물의 제품별 구성

제 품	구 성
횡단보도 안전 펜스 (스마트 안전 펜스)	LED 전광판 + 펜스 + 영상장치 + 태양광 전원
과속 방지턱 (스마트 방지턱)	거리센서 + 압력센서 + LED 모듈 + 태양광 전원

<표> 교통약자 보호구역 교통안전시설물의 비즈니스 모델

<table>
<tr><th>Key Partners
핵심파트너</th><th>Key Activities
핵심활동</th><th>Value Propositions
가치제안</th><th>Customer Relationships
고객관계</th><th>Customer Segments
고객세분화</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• 사업화 협력 업체</td><td>• 수요처 발굴
• 조달청 등록 및 수주 프로세스
• 테스트 베드 구축을 통한 서비스 검증
• 기술 및 제품 검증
• 제품 규격 조사 및 분석
• DB 구축
• 시범서비스 경험 및 실적</td><td rowspan="3">• 보호구역 내 교통사고 저감
• 범죄 예방 및 증거 확보</td><td>• 유지보수
• DB 제공</td><td rowspan="3">• 지방자치단체 (학교, 구청, 주민센터, 주택공사 등)
• 건설사
• 노인정
• 어린이집
• 사회복지센터
• 아파트단지
• 사립학교
• 기업단지
• 대학병원
• 민간협회
• 마트 및 쇼핑몰
• 보험사</td></tr>
<tr><td>Key Resources
핵심자원</td><td>Channel
유통채널</td></tr>
<tr><td>• 조달청 인증
• 개발인력
• 영업 및 마케팅 인력
• 모니터링 및 유지보수 인력
• 지식재산권</td><td>• B2G(조달청)
• B2B(입찰참가, 박람회 참가, 인터넷 판매, 협력업체 등록 등)</td></tr>
<tr><th colspan="3">Cost Structures
비용</th><th colspan="2">Revenue Stream
수익흐름</th></tr>
<tr><td colspan="3">• 원재료 비용
• 개발 설비
• 생산 비용
• 설치비용
• 유지관리 비용
• 마케팅 비용</td><td colspan="2">• 공공 발주 기관에 대한 판매(설치) 수익
• 민간 기관에 대한 판매(설치) 수익</td></tr>
</table>

(2) 핵심 경쟁 요인

○ 교통안전시설물 관련 제품 비즈니스 모델 핵심은 기존 B2G에 한정되었던 유통채널에서 B2B로 신규 수요처를 발굴하는 것이 가장 중요하며, 제품별로 적용분야를 확장하는 전략 필요함. B2G 적용을 통한 B2B 수요로의 전이 전략을 수립하여, 이를 통한 매출 확대 및 매출 경로 다변화가 가능할 것이라 예상함

라. 목표 시장 구조

(1) 시장 진입 장벽

○ 대상기술은 시장 진출 시 중소기업간 경쟁 심화. 정부에 한정된 유통구조와 같은 진입장벽이 존재할 수 있음. 목표시장에서는 기존 교통안전시설물을 정부에 납품하고 있는 기업 또는 정부사업을 수행하였던 기업 중심으로 경쟁이 심해질 것으로 예상됨

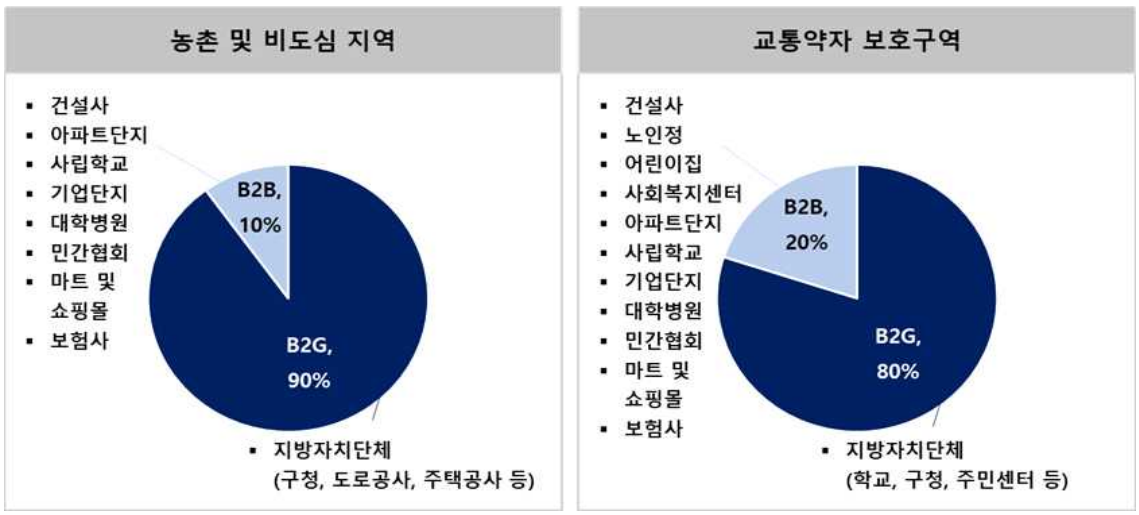
○ 따라서 유니콘스(주)에서는 제품을 신속하게 출시하여 시장을 선점할 예정이며, 확보한 기술들의 신속한 권리화로 진입장벽을 구축하고 있음

○ 정부 지침 및 규격 변경에 따라 신속하게 대응할 수 있도록 준비하며, 구체적으로 B2G 적용을 통한 B2B 수요로의 전이 전략을 수립하고, 이를 통한 매출 확대 및 매출 경로 다변화를 계획 중임. 정부 사업 진행 실적을 통한 마케팅 전략과 홍보 전략을 수립하여 민간 수요처 확보를 위한 노력을 지속적으로 수행할 예정임

마. 수익 확보 전략

(1) 주요 고객군

○ 기존 B2G에 한정되었던 유통채널에서 B2B로 신규 수요처를 발굴하는 것이 가장 중요하며, 제품별로 적용분야를 확장할 예정임

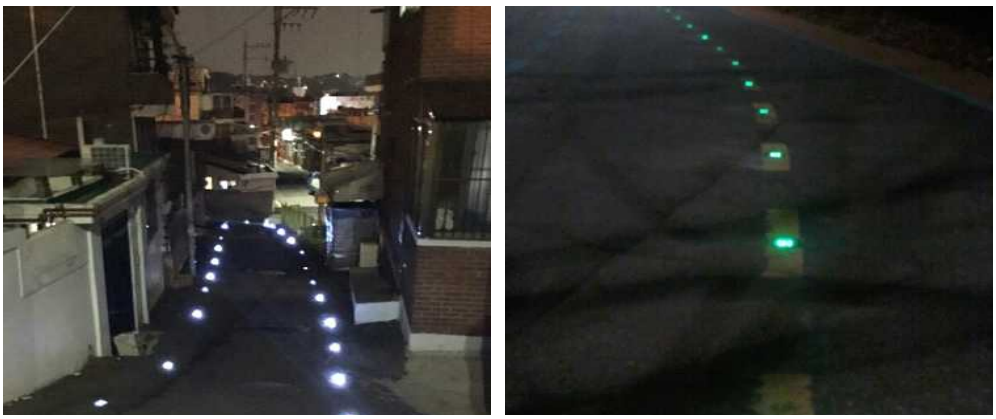


<그림> 유니콘스(주)의 비즈니스 모델 구조

□ 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물

○ 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물은 주로 B2G 사업으로 구청, 도로공사, 주택공사 등과 같은 지방자치단체 중심으로 수요처를 발굴해야 할 것으로 예상됨

- 농촌 및 비도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물의 보행자 건널목 인식등과 노견용 인식등은 LED 표지병 형태의 제품으로써 안전을 위한 제품이지만 조경과 같이 복합적인 용도로 이용 가능함
  - 별도의 제품으로 야간 골목길 등에서 범죄예방을 위해 사용이 가능하며, 자전거 도로 등에도 사고예방을 위해 사용이 가능함



출처: seouland.com, 티디엔지니어링

<그림> 골목길 및 자전거 도로에 설치된 LED 표지병

○ B2B의 경우 건설사, 아파트 단지, 사립학교, 기업단지, 대학병원, 민간협회, 보험사 등의 수요처 발굴이 가능할 것으로 예상됨

- 농촌 및 비 도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물의 보행자 건널목 인식등과 노견용 인식등은 LED 표지병 형태의 제품으로써 안전을 위한 제품이지만 조경과 같이 복합적인 용도로 이용이 가능함
  - 별도의 제품으로 건설사, 아파트 단지, 사립학교, 기업단지, 대학병원 등으로 수요처 확장이 가능함
  - LED 모듈이 포함된 표지병으로 지하 주차장이 있는 마트 및 쇼핑몰, 아파트 단지에서도 수요 예상됨

- 농촌 및 비 도심 지역 맞춤형 노견 및 건널목 교통안전시설물의 보행자 건널목 인식등은 인체감지 센서 및 블랙박스를 포함하고 있어 영상보안의 기능으로도 사용이 가능함
  - 보행자 사고 발생 시 증거 자료로 영상 DB를 제공할 수 있으므로 보험사로 수요처의 확장이 가능하며, 특히 농촌 및 비 도심 지역에서는 야간 사고의 발생률이 높아 DB 활용도가 높을 것으로 기대됨

□ 교통약자 보호구역 교통안전시설물

○ 교통약자 보호구역 교통안전시설물 역시 주요한 사업은 B2G로 학교, 구청, 주민센터, 주택공사 등의 지방자치단체 중심으로 수요처를 발굴해야 함



출처: 영천뉴스

<그림> 어린이 보호구역 내 설치된 과속 방지턱

○ B2B의 경우 건설사, 노인정, 어린이집, 사회복지센터, 아파트 단지, 사립학교, 기업단지, 대학병원, 민간협회, 보험사 등의 수요처 발굴이 가능할 것으로 예상됨

- 교통약자 보호구역 교통안전시설물은 민간에서 운영하는 노인정, 어린이집, 사회복지센터 등 교통약자를 위한 시설에서 수요가 있을 것으로 예측됨
- 교통약자 보호구역 교통안전시설물 중 과속 방지턱은 교통약자 보행이 많으며, 자동차 통행이 있는 모든 곳으로 수요처 발굴이 가능함
  - 건설사, 노인정, 어린이집, 사회복지센터, 아파트 단지, 사립학교, 기업단지, 대학병원 등이 주요 수요처가 될 것으로 예상됨
  - 단지 내 출입구, 주차장 진입로 등이 주요 설치장소이며, LED 모듈이 포함된 과속 방지턱으로 지하 주차장이 있는 마트, 아파트 단지에서도 수요가 예상됨



출처: 중앙일보, 나이스산업안전

<그림> 아파트 단지 및 빌딩 주차장에 설치된 과속 방지턱

- 횡단보도 안전 펜스 역시 영상장치를 포함하고 있어 영상보안의 기능으로도 사용이 가능함
  - 보행자 사고 발생 시 증거 자료로 영상 DB를 제공할 수 있어 보험사로 수요처의 확장 가능

(2) 사업화 모형(BM)을 통한 수익 창출 방안

(가) 마케팅 전략

○ 보수적인 경향이 강하고 시장의 진입장벽이 높은 시장 특성 상 유니콘스(주)가 수행할 수 있는 우선 업무는 경쟁사와 비교하여 제품의 기술적 우수성을 강조하고, 브랜드 인지도 향상이 마케팅의 기본으로 판단됨

□ 조달청의 우수제품 지정제도 및 우수조달공동상표물품 지정제도 활용

○ 조달청 우수제품 및 우수조달공동상표물품 혜택

- 수의계약 가능
- 제3자단가계약 또는 총액계약을 체결하여 수요기관에 공급
- 우수제품을 우선 구매토록 관련기관, 지방자치단체, 정부투자기관 등에 협조 요청
- 국가, 수요기관에 설계시부터 분리 발주토록 권유
- 전시회개최, 카탈로그·팜플렛 발간, 인터넷 게재 등 홍보 지원

○ 조달청 우수제품제도

- 중소기업이 생산한 제품 중 기술 및 품질이 우수한 제품을 대상으로 엄정한 평가를 통해 우수제품으로 지정하는 제도
- 우수제품으로 지정된 제품은 국가계약법령에 따라 계약을 체결하여 각급 수요기관에 조달
- 지정기간은 지정일로부터 3년이며 업체에서 연장 요청할 경우 제품의 품질 및 기술인증, 납품실적, 수의계약 가능 여부, 수출실적 등을 고려하여 최대 3년간 연장 가능
- 우수제품 지정대상
  - 중소·벤처기업이 생산한 것으로써 물품 및 소프트웨어(software)를 대상으로 적용기술이 적용된 제품
  - 적용기술 및 품질소명자료는 하기와 같으며, 각종 인증이 품질소명자료로 활용되기 때문에 각종 인증 자료는 추후에도 제품 마케팅 자료로 활용 가능

<표> 우수제품 지정대상 적용기술 및 품질소명자료

적용기술			품질소명자료
적용기술 종류 및 소관		품질소명자료제출여부	
신제품(NEP)	NEP(산업통상자원부)	생략가능	• 성능인증(중소기업청) • GR마크(기술 표준원) • GS마크(한국산업기술시험원) • 환경마크(한국환경산업기술원) • 고효율에너지 기자재 인증 (에너지관리공단) • K마크(한국산업기술시험원) • 자가품질보증(조달청) • 지능형 로봇 품질 인증 (한국로봇산업진흥원) • 보건제품 품질인증(보건산업진흥원) • 신뢰성인증(산업통상자원부) • ※품질소명자료를 제출하지 못하는 특별한 사정이 있다고 인정되는 경우, 「우수조달물품 지정관리 규정」 제3조 제5항 각호의 품질소명자료
신기술(NET) 적용제품	「산업기술혁신촉진법」 등에 따라 주무부장관 (주무부장관으로부터 위임받은 자를 포함한다)이 인증한 신기술(NET 등)	품질소명자료 제출대상	
특허·실용신안 적용제품	국내 특허에 한함 (특허청)	품질소명자료 제출대상	
GS인증 제품	한국정보통신기술협회	생략가능	

출처: 조달청

○ 조달청 우수조달공동상표물품 지정 제도

- 5 이상의 중소기업자가 판매활동을 강화하기 위하여 개발·보유한 공동상표 물품으로서 지정기준을 충족하는 것을 '우수조달공동상표 물품'으로 지정
  - 참여기업의 40% 이상은 기술인증과 품질인증을 보유하여야 하고, 참여기업의 40% 이상은 소기업
  - 기술인증 미보유 업체는 통상실시권을 보유
- 우수조달공동상표물품을 지정된 제품에 대해서는 공공기관들이 수의계약을 통해 우선 구매할 수 있도록 지원하는 제도
- 우수제품 지정대상
  - 공동상표 법인의 참여기업이 생산한 제품 중, 「우수조달공동상표 물품 지정 및 관리규정」제3조 제1항에 해당하는 제품으로써 물품과 소프트웨어(software)를 대상으로 우수조달공동상표 물품 지정
  - 신청분야는 정보통신/전기전자/건설환경/화학섬유/기계장치/사무기기/과기의료/기타분야로 분류
  - 품질소명자료는 하기와 같으며, 각종 인증이 품질소명자료로 활용되기 때문에 각종 인증자료는 추후에도 제품 마케팅 자료로 활용 가능

<표> 우수조달공동상표물품 신청물품의 종류

구분	인증명
기술인증 제품	NEP, NET, 전력신기술, 보건신기술, 녹색기술인증, 신기술 농업기계지정
	특허, 실용신안, 디자인(가구제품에 한함)
품질인증 제품 **(※ 단, 품질인증제품은 기술인증이 1개 이상 적용되어야 함)**	성능인증
	자가품질보증, Q마크, 에너지절약마크, 에너지효율1등급, 신재생에너지설비, GR, K마크, GS, 고효율기자재, 환경표지, 소방용품 우수품질인증, GD, KS, 단체표준, KAS인증

□ 전시 및 박람회 출품

○ 산업기술 전시·박람회, 기술 세미나, 신기술 포럼, 학술회 등 관련 시장의 다양한 국내·외 행사 등에도 적극적으로 참여함으로써 지속적인 제품 홍보를 통해 수요처를 다변화하고 브랜드 인지도를 꾸준히 향상시켜야 함

○ 특히 전시회나 박람회 참여는 단기간에 성과를 얻기보다는 장기간에 걸쳐 계획을 세우고 꾸준히 행사에 참여하는 것이 훨씬 효과적이기 때문에, 이들 행사에 지속적으로 참여하며 제품을 홍보하는 것은 물론, 기업 인지도를 꾸준히 향상시킴으로써 사업화 성공률 증대

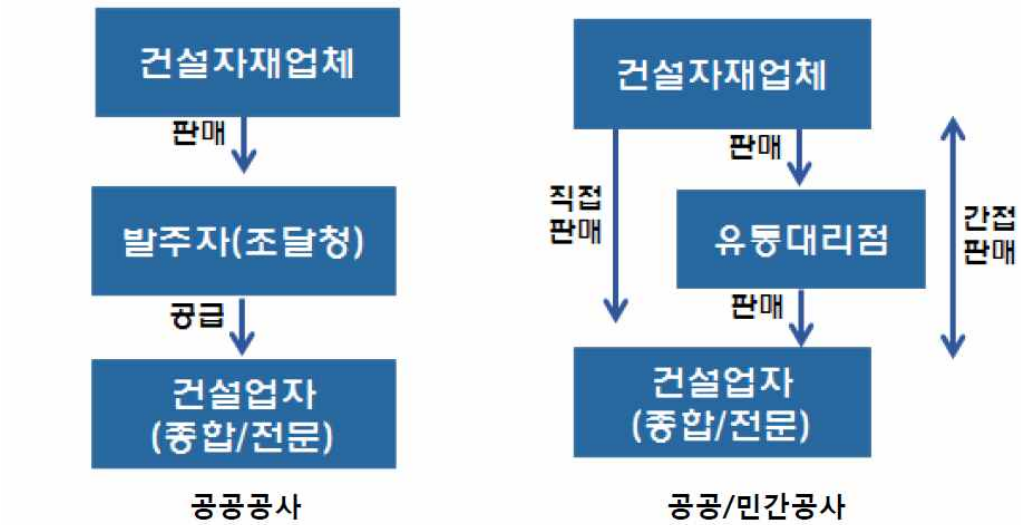
(나) 판매전략

○ 건설자재의 유통은 공공공사와 민간공사에 따라 상이

- 공공공사의 경우 2005년 도입된 공사용 자재 직접구매제도에 따라 직접 구매 대상자재의 경우, 발주자(조달청)가 미리 구매하여 건설업체에 공급
  - 대상적용 공사규모는 예정가격 기준 20억 원 이상의 종합공사와 3억 원 이상의 전문공사
- 민간공사와 공사용 자재 직접구매제도에 해당되지 않는 공공공사의 경우 건설자재업체 또는 대리점을 통해 건설업체로 판매

○ 건설자재의 유통은 건설자재업체에서 건설회사로 직접 판매하는 형태가 있으며, 도·소매 유통대리점 등을 통해 판매하는 간접 판매 형태가 있음

- 일반적으로 대량구매를 하는 경우 가격협상력을 통한 원가절감을 위해 직접 구매방식을 채택
- 소량구매 또는 수시로 필요한 자재를 구입할 때는 간접구매방식으로 자재를 조달
- 종합건설업체의 경우 발주자가 공급하는 지급자재와 전문업체가 직접 조달하는 마감재 등을 제외하고, 구조재 등의 주요 자재에 대해 직접 구매하는 경우가 많음
- 이런 경우 전문건설업체는 기본설계와 계획에서 초과된 자재를 일반적으로 구매 조달
- 다만 가격협상력이 약하거나 자재조달에 어려움을 겪는 중소종합건설업체의 경우, 자재비를 하도급에 포함하여 전문건설업체가 직접 구매하도록 함



출처: 대한건설정책연구원

<그림> 건설자재 유통구조

○ 대한건설정책연구원에서 자재구매 방식의 직접구매 비중과 간접구매 비중을 조사한 결과, 약 55% 이상 직접구매 형태로 자재조달이 이루어지고 있었으며 간접구매 형태는 45% 가량인 것으로 확인

○ 따라서 유니콘스(주)에서는 공공과 민간에서 이루어지는 공사를 구분하여 각각의 판매전략을 수립할 예정임

① 공공공사

□ 조달청의 나라장터(공공입찰) 활용

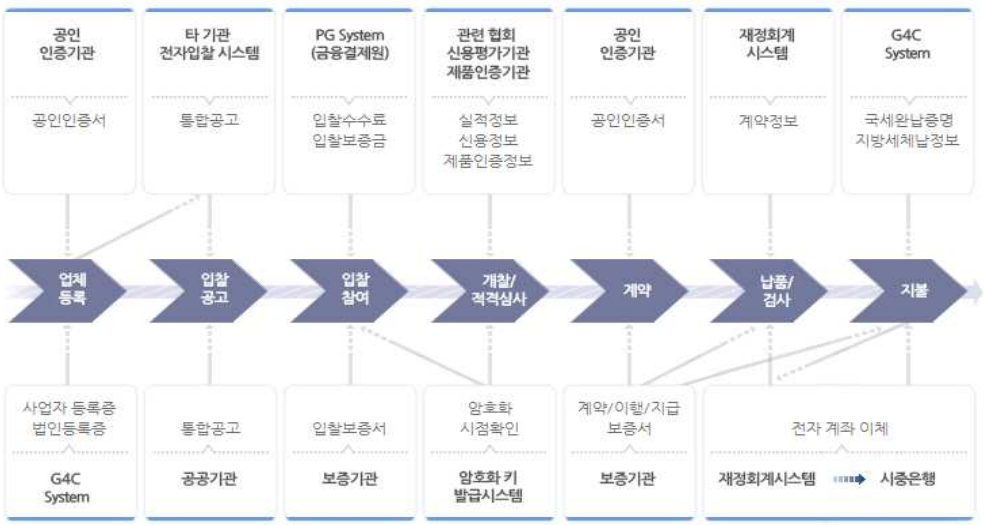
○ 모든 공공기관과 조달기업이 이용하는 공공조달 단일 창구

- 조달기업은 분야별 면허 등 자격요건을 미리 나라장터에 등록하면 모든 공공기관의 입찰에 참가할 수 있음
- 나라장터 한 곳에서 모든 공공기관의 입찰 정보를 확인



출처: 나라장터

<그림> 나라장터 표준연계 시스템



출처: 나라장터

<그림> 나라장터 이용 프로세스



메 뉴	기 능
전자입찰	입찰 공고, 조달기업의 입찰참가 신청, 투찰, 개찰 및 자격심사를 통해 낙찰자 선정
전자계약	공인인증, 최신 생체지문인식 기술을 적용하여 계약서 작성 및 전자서명, 각 종 보증서 처리 인지세 납부, 채권매입 등 계약 체결에 필요한 모든 업무를 처리
전자지불	제품, 서비스, 시설물에 대한 검사, 대금청구, 지불까지 전 과정을 국가, 지자체, 교육기관 등 3대 주요 재정정보시스템과 연계하여 처리
종합쇼핑몰	수시 구매가 필요한 상용 물품이나 서비스 등의 경우, 조달기업은 자사의 상품을 종합쇼핑몰에 등록하고, 공공기관은 종합쇼핑몰에서 직접 검색하여 원하는 상품 구매
목록정보	250만개 품목의 상품 정보를 UNSPSC 분류체계를 활용하여 빠르게 등록, 조회하여 공공기관,조달기업은 구매 대상이 되는 물품, 서비스 등의 설명, 규격, 품질 정보 등 공유

출처: 나라장터

<그림> 나라장터 메뉴별 기능

□ 조달청의 다수공급자계약(MAS: Multiple Award Schedule)제도 활용

○ 조달청 다수공급자계약(MAS: Multiple Award Schedule)제도

- 기존의 최저가 1인 낙찰자 선정 방식으로는 다양성 부족과 품질 저하의 문제점이 지속적으로 지적됨에 따라 다수의 공급자를 선정, 선의의 가격, 품질경쟁을 유도하는 동시에 수요기관의 선택권을 제고하는 제도
- 각 공공기관의 다양한 수요를 충족하기 위하여 품질, 성능, 효율 등에서 동등하거나 유사한 종류의 물품을 수요기관이 선택할 수 있도록 2인 이상을 계약상대자로 하는 계약 제도
- 납품실적, 경영상태 등이 일정한 기준에 적합한 자를 대상으로 협상을 통해 계약을 체결하고 수요고객이 직접 나라장터 종합쇼핑몰(http://shopping.g2b.go.kr/) 에서 자유롭게 물품을 선택하여 사용

- 품질, 성능, 효율 등에서 동등하거나 유사한 물품을 공급하는 업체들에게 조달청과 계약할 수 있는 기회 제공
- 품목별로 다수 공급자의 제품을 나라장터 종합쇼핑몰에 등재하면 수요기관은 민간쇼핑몰에서와 같이 선호하는 업체의 제품 선택

○ 대상품목

- 규격(모델)이 확정되고 상용화된 물품
  • 연간 납품실적이 3천만원 이상인 업체가 3개사 이상일 것
  • 업체공통의 상용규격 및 시험기준이 존재할 것
- 단가계약(제3자단가계약 포함)이 가능한 물품, 기타 조달청장이 필요하다고 판단하는 물품 등

○ 주의사항

- 계약기간 : 2년이 원칙임(단, 라이프사이클이 짧은 품목은 예외)
- 계약기간 중이라도 성능이 향상된 신제품으로 대체 가능(단, 조달청에 사전협의 필요)
- 가격인하 : 계약자의 요청에 의하여 가격인하 가능

○ 다수공급자계약 주요 프로세스

<표> 조달청 종합쇼핑몰의 주요 프로세스

순서	수행자	업무명	내용
1	조달청	구매계획 수립	시장조사 등을 통하여 계획수립
2	조달청	구매결의 및 구매공고	나라장터에 구매공고 게시(세부 규격이 아닌 물품명으로 공고)
3	조달업체	적격성평가 신청	다수공급자계약 업무처리규정에 따른 결격사유 여부 확인 및 입찰참가자격 충족 여부 등을 확인(자가심사)하고 계약하고자 하는 품목에 대한 규격서 및 시험성적서 제출
4	조달청	적격성 평가 결과통보	MAS협회에서 접수·평가 후 해당 계약부서에서 적격성 평가하여 협상품목 승인 처리, 나라장터를 통하여 평가결과 확인 가능
5	조달업체 조달청	가격자료 제출	승인된 품목의 가격총괄표를 작성하여 조달청으로 송부(온라인 처리), 거래처별 거래내역, 세금계산서 첨부
6	조달청	협상기준가격 작성	조달업체가 제출한 가격총괄표를 근거로 협상기준가격 생성
7	조달업체 조달청	가격협상	온라인 또는 오프라인으로 품목별 가격협상을 통해 가격 협상
8	조달업체 조달청	계약체결	낙찰된 금액으로 계약서 생성 후 나라장터 종합쇼핑몰에 등재(기존 업무절차와 동일)
9	조달업체	상품정보 등록요청	계약체결 전 또는 체결 후 품목(G2B식별번호)별로 상품 상세 정보 및 유의어 등록을 요청하고 조달청 담당자가 승인 시 나라장터 쇼핑몰에 반영

출처: 조달청 종합쇼핑몰

□ LH공사의 중소기업 동반성장 프로그램(신기술 등 공모사업) 참여

○ 정부인증 신기술 및 특허기술 등에 대한 공모를 통해 LH에 최초 적용 가능토록 지원하는 프로그램

○ 참여대상: 정부인증 신기술 및 특허기술을 가진 중소기업

○ 공모분야: 도시 및 주택건설 관련 원가절감 및 품질향상을 위하여 필요한 제품(기술)

○ 공모시기 및 대상

<표> LH공사 신기술 등 공모사업의 공모시기 및 대상

구분	시기	대상
상시공모	연중	인증신기술 등(인증신기술, 인증신자재)
정기공모	년 2회	신기술등(인증신기술 등, 미인증신기술 등) 분야선정

출처: 한국토지주택공사

○ 지원내용

<표> LH공사 신기술 등 공모사업의 지원내용

구분	지원내용	비 고
일반적용	최소 하나의 발주단위 공사현장에 적용	일반적용 확대
시범적용	최소 하나의 발주단위 공사현장에 적용	검증 후 일반적용 결정
실물시험	하나의 발주단위공사의 일부에 적용	검증 후 시범적용 또는 일반적용 결정

출처: 한국토지주택공사

○ 진행절차



출처: 한국토지주택공사

<그림> LH공사 신기술 등 공모사업의 진행절차

○ 대상기술의 경우 하기 표에 표기된 LH공사 지급자재 품목에 해당될 수 있으므로, 공모에 해당하는 품목인지 확인 후 공모에 참여해야함 (공모별 지급자재, 사급자재 구분)

② 민간공사

□ 건설업체 협력업체 모집 활용

○ 건설업체는 매년 협력업체를 모집하고 있으며, 토목 자재 부문 자재 협력사로 등록하여 판로를 확보할 수 있을 것으로 예상됨

○ 협력사 모집공고는 각 건설업체의 홈페이지 및 협업포털사이트를 통해서 확인 가능

□ 도로안전용품 유통업체 활용

○ 대상기술은 제품 구성품 별로 적용분야의 확장이 가능하며, 별도의 구성품을 제품 사업화 가능. 따라서 도로안전용품을 전문으로 유통하는 업체를 통해 판매가 가능할 것으로 예측

<표> 도로안전용품 취급 유통업체 예시

번호	업체명	홈페이지
1	안전지대(은호안전)	http://www.safetyzone.co.kr
2	통큰오피스(통큰오피스)	http://tongoffice.com/
3	안전마트(안전마트)	http://www.anjeonmart.co.kr

출처: 각 기업 홈페이지

□ 전시 및 박람회 출품

○ 산업기술 전시·박람회는 제품의 마케팅뿐만 아니라 제품의 판매 창구로 활용 가능

○ 전시 및 박람회는 관련 분야의 바이어가 참관객이며, 해외 각국의 바이어가 참관함으로써 해외 판로 개척의 기회 마련

○ 특히 도로교통시설물과 관련한 전시 및 박람회는 지자체 공무원 초청 자리를 마련함으로써 출품이 판매로 이어질 가능성이 높음



출처: 2017 국제도로교통박람회

<그림> 2013 국제 도로교통 박람회 개최성과

○ 따라서 판로 확보를 위해서는 전시 및 박람회 행사에 지속적으로 참여하는 계획 수립 필요

붙임. 참고 문헌

- 건설교통부(1997), 시설물 유지관리 지침
- 국토해양부(2010), 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침
- 국토해양부(2011), 시설물의 안전관리에 관한 특별법
- 국토교통부, www.molit.go.kr
- 박준대, 장일준, 손의영, 이수범 “토지이용 및 교통특성을 반영한 교통사고 예측모형 개발 연구”(2011), Journal of Korean Society of Transportation, Vol.29 No.6, pp.39-56
- 연차실적계획서(2015.3), 지역소도시 교통사고 저감을 위한 센서기술 기반 차량/인명상호인식 기술 개발
- 연차실적계획서(2016.3), 지역소도시 교통사고 저감을 위한 센서기술 기반 차량/인명상호인식 기술 개발 및 현장적용
- 오주택, 윤일수, 황정원, 한음, "비선형 회귀분석, 인공신경망, 구조방정식을 이용한 지방부 4지 신호교차로 교통사고 예측모형 성능 비교 연구"(2014), Journal of Korean Society of Transportation, Vol.32 No.3, pp.266-279, DOI: http://dx.doi.org/10.7470/jkst.2014.32.3.266
- 이호원, 주두환, 현철승, 전준하, 박부희, 이철기 "구간속도위반 단속장비 설치효과 분석- 미시령동서관통도로를 중심으로"(2013), The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, Vol.12 No.3, pp.11-18, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.12815/kits.2013.12.3.011
- 이혜령, 금기정, 손승녀, "고속도로 교통사고 심각도 등급별 요인분석에 관한 연구"(2011), Journal of the Korean Society of Road Engineers, Vol.13 No.3, pp.157-165, DOI: http://dx.doi.org/10.4491/KSEE.2011.33.3.157
- 조중연, 김윤식, 이용준, 이민재(2015), “충청권 교통사고 특성을 고려한 교통안전기술 제안”, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.16 No.2, pp.1524-1532. DOI: http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.2.1524
- 지동한, 오영태, 최현호 "고속도로 교통안전 시설물의 정성적 및 정량적 위험도분석 연구"(2007), Korean Journal of Construction Engineering and Management, Vol.8 No.2, pp.99-109, 2007.
- H. S. Kim. Advanced Crosswalk safety system development report(2007) p.34-269, Dongnam Health University.
- S. H. Oh, security light for pedestrian safety(2014), p.8-25, Chongbuk National University.
- J. T. Kim, Final Report on Environmental Impact Assessment and Measurement Investigation of Light Pollution in Seoul(2014), p.45-576, Seoul Metropolitan Government.
- J. K. Lim, “Vision Zero-Strategies for adopting a Target of Zero for Road Traffic Fatalities and Serious Injuries in Korea”(2012), Transportation Technology and Policy, Vol.9 No.3, pp.111-117
- M. J. Kwon, "Development of Traffic Accident Prediction Model using cluster analysis method based on the type of city"(2008), University of Ajou Master's Thesis, pp. 6-58

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통기술사업화 지원사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통기술사업화 지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.