

성과확산형 국제협력 타당성조사 사업제안서

AIoT Real-time risk alert&monitoring system의 베트남 사업화를 위한 현지 분석 및 국제협력 타당성 검증

2023 .

(주)케이씨티이엔씨

타당성조사 사업제안서 목차

1. 사업 개요	05
1.1 사업내용 요약	05
1.2 사업추진의 필요성 및 당위성	09
○ 사업추진의 필요성	09
○ 사업추진의 당위성	11
1.3 타당성 조사 개요	14
○ 타당성 조사 추진배경	14
○ 타당성 조사 방법	14
○ 기술개발사업의 주요내용	15
○ 타당성 조사 주요내용	15
 2. 사업 추진 여건 분석	 16
2.1 기술경쟁력 및 사업화 가능성 검토	16
○ 해당 기술 관련 국내외 시장 동향	16
○ 해당기술의 국내외 주요 수요처 현황	19
○ 국내외 경쟁기관 및 기술현황	22
2.2 실증 및 사업 대상지역의 이해	25
○ 사업화 대상 지역의 정책적 여건	25
○ 사업화 대상 지역의 사회·경제적 환경 관련 사항	27
2.3 해외 대상국의 기술사업화 여건	32
○ 대상국의 기술수준비교	32
○ 대상국의 기술역량	33
○ 대상국 실증대상의 현장여건 분석	34
○ 대상국의 협력사항	36
 3. 타당성조사 수행 시나리오	 38
3.1 타당성조사 실행 계획	38
○ 추진전략 및 조사실행 계획	38

○ 추진 일정	39
3.2 조직 · 인력 운용계획	40
○ 과업 수행 조직	40
○ 타당성조사 필요항목에 따른 업무 분담	40
○ 인력 투입 계획(현지 출장계획 등)	41
○ 타당성조사 프로젝트 관리 방안	43
3.3 주제별 세부 조사계획 및 방법	43
○ 기술 사업화 실증추진 검토 및 분석 방안	43
· 국내기업 확보기술의 실행가능성 검토	43
· 실증 사업화를 위한 사전 분석	43
· 기술 사업화 실증 범위(지리적, 공간적, 기술적)	44
· 기술 사업화 실현가능성 검토	44
○ 경제적 타당성 및 시장 분석 방안	44
○ 법률적 · 제도적 타당성 분석 방안	46
3.4 위험요소 분석 및 사후관리 계획	48
4. 공동연구 및 실증계획 시나리오 (2단계 해당, ‘24~’25)	49
4.1 성과확산형 국제협력 공동연구 추진계획	49
○ 연구수행목표 및 추진전략 수립방안	49
○ 국제협력 공동연구 추진 방안	49
4.2 현지실증에 투입될 국내연구진의 역량	52
○ 현지 실증 추진 방안	52
○ 투입인력의 경험 및 능력	53
· 유사 사업 수행 경험	55
5. 현지 사업화 방안 시나리오 (3단계 해당, ‘26)	56
5.1 현지 사업화 실행방안 검토	56
○ 국내 공동연구진의 사전 준비방안	56
○ 대상국 참여기관과의 협력 방안	56
○ 현지 답사 및 실증추진 시나리오	58
5.2 현지 사업화 방안 검토	59
○ 기술 실증 및 검증방안	59
○ 기술의 현지 사업화 방안	59

6. 소요예산 및 자금 조달계획	61
6.1 단계별 소요예산	61
○ 총 소요예산(전체연구개발비)	61
○ 1단계 소요예산(타당성조사)	63
○ 2단계 소요예산(공동연구 및 실증)	64
○ 3단계 소요예산(현지 사업화)	65
6.2 자금 조달 계획	66
○ 정부출연연구비를 제외한 추가재원 확보(현물포함) ..	66
○ 해당국의 지원방안(매칭 등)	66
7. 기대효과 및 활용방안	67
7.1 기대효과	67
○ 경제적 기대효과	67
○ 기술적 기대효과	67
7.2 향후 활용방안 및 대상국과의 기술협력방안	68
○ 향후 활용방안	68
○ 대상국과의 기술협력방안	69
7.3 실증결과에 따른 추가제안 등	70

1. 사업 개요

1.1 사업내용 요약

총괄연구개발명 (해당 시 작성)		베트남 건설안전역량 강화 및 사업화를 위한 AIoT Real-time risk alert&monitoring system 국제협력 공동연구		
연구개발과제명		AIoT Real-time risk alert&monitoring system의 베트남 사업화를 위한 현지 분석 및 국제협력 타당성 검증		
총 연구개발기간		2023. 06 01 - 2026. 12. 31(3년 7개월)		
총 연구개발비		총 2,550,000 천원 (정부지원연구개발비:1,920,000천원,기관부담연구개발비:630,000천원, 지방자치단체지원연구개발비:0천원, 그 외 지원연구개발비:0천원)		
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[V] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]	기술성숙도	착수시점 기준(TRL9) 종료시점 목표(TRL9)
연구개발과제 유형		지정공모[] 자유공모[V]		
연구개발과제 특성		해외 정책 · 기술적환경 · 사회적 이슈를 고려한 현지 맞춤형 국제협력 기술개발		
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	국제공동연구를 통하여 현지 베트남 건설공사 중 발생하는 사고를 예방하고 안전역량 강화 및 국제공동연구를 통하여 국내기술의 해외성 과 확산을 위한 기술개발 및 국제 비즈니스 협력 네트워크를 구축한다.		
	전체 내용	베트남은 현재 동남아시아에서도 높은 경제 성장률을 기록하고 있으 며, 일본, 싱가포르, 유럽 등 해외기관의 투자가 급속히 진행되고 있다. 또한, 이러한 베트남의 성장에 발맞추어 스마트시티를 건설하고자 하 는 베트남 당국의 관심과 사회적 분위기도 확산되고 있으며 한국에서 도 최근 한-베 스마트시티 건설기술 협력센터를 착공(22.10)하는 등 발빠른 행보를 보이는 등 앞으로의 베트남의 스마트시티 건설공사가 활발히 진행될 것으로 충분히 예상되는 바이다. 이에 본 과업에서는 베트남에 진출해서 활동하고 있는 국내 건설사 (국내기업의 해외법인 현대건설, 대우건설 등)와 협력하여 국내에서 신 기술로 인증받은 스마트 건설안전장비의 기술을 제공함으로써 국내건 설기업이 안전관리를 위한 인도적인 기술력에 대한 우위를 선점함으로 써 해외에서의 경쟁력을 증대하고 더불어 국내 스마트 안전기술의 해 외성과를 확산시킨다. 또한, 해외에 진출한 국내 기업뿐만 아니라 베트남 해외기관(도로교통 연구소, HTI), 베트남 대학교(TON DUC THANG Univ.), 해외 건설사 (SUN Group)등 현지의 기업 및 기관과도 다양하게 연계를 수행한다. 이에 대한 방안으로서 위 기업 및 기관과 기술에 대한 현지 맞춤형 PILOT Test, 실증실험 등을 통하여 기술적용성 및 기술최적화에 대한 분석과 검증을 수행하고 국내 기술의 우수성과 효과에 대한 입지를 확 고히 함으로써 스마트시티 건설의 붐이 일고 있는 베트남의 현지 상황 에 발맞추어 스마트안전기술이 확대되고 보급되도록 베트남과의 국제 협력연구를 수행한다.		

	1단계	목표	○ 국내기술의 현지 적용을 위한 조사 및 타당성 검토 -현지 특성 검토 및 실증현장 답사를 통한 현지사업화 연계 방안 수립 -타당성조사를 통한 해외네트워크 설계 및 사업화 가이드라인 수립
		내용	-현지 기술 적용 환경·특성 조사 및 실증 대상 현장 사전 답사 -기술 관련 정책 및 시장 동향 조사 및 해외사업 전문가 컨설팅 -국제협력 공동개발을 위한 협력기관 대상 기술 전수·교육 -공동개발 수행을 위한 협력기관 내 시스템 개발환경 구축 지원 -실증현장 세부 설치·운영계획 수립 -해외기관 및 바이어 네트워크 설계 및 사전 협의 -국제 지식재산권 관련 현지 활용 방안 및 취득 전략 수립 -현지 사업화 기초 전략 및 연계 가이드라인 수립 -국제협력네트워크 컨퍼런스 추진 및 판매·마케팅 기초 전략 수립 -실증 세부 설치·운영계획 관련 실증지원기관 협의 및 추가 매칭
	2단계	목표	○ 국내 기술의 현지 실증 및 분석 -실증현장 모니터링을 통한 데이터수집 및 현지 맞춤형 개선안 도출 -실증현장 모니터링을 통한 데이터수집 및 현지 맞춤형 개선안 도출 -파일럿테스트 및 사업성평가지표 개발을 통한 현지 맞춤형 판매·마케팅 전략 수립 -베트남 산학연 네트워크 구성 및 판매·마케팅 활동
		내용	-실증현장 설치·운영 및 현장관계자 대상 AHP분석용 데이터수집 -실증현장 데이터 수집 및 분석을 통한 현지 맞춤형 개선안 도출 -협력기관 공동연구를 통한 현지 맞춤형 기술 개선 및 개선모듈 제작 -협력기관 파일럿테스트 및 결과 분석을 통한 부품 안정성 평가/선정 -공동연구를 통한 개선 AIoT시스템의 실증현장 설치 및 모니터링 -ADC무선화모듈(추가센서) 개발 및 협력기관 내부 테스트 -실증 현장 및 기존 현지 데이터 수집·분석·정제 -현지 환경·기술 특성을 고려한 위험도 분류/예측 AI모델 개발 -AI모델의 AIoT시스템 연동 및 예측정보 기반 시스템 제어기술 개발 -사업화 연계를 위한 협력네트워크 기반 기술 홍보 및 전수 -현지 컨퍼런스 참여 및 현장 기술설명회를 통한 개발기술 홍보 -사업성 평가지표 개발 및 평가를 통한 맞춤형 마케팅 전략 도출 -협력기관을 통한 현지 전용 개발기술 매뉴얼 및 교육자료 작성 -AIoT시스템 개발 관련 인증, 시험 계획 수립 및 지원 -베트남 산학연 네트워크 구성 -베트남건설협회 등 현지기관 대상 마케팅 활동 -AI모델링 관련 해외 전문가 네트워크 지원 및 모델 타당성 평가 -사업성 평가지표 고도화 및 후속 사업 도출을 위한 바이어 발굴 -현지 전문가 및 바이어 컨퍼런스 개최 및 네트워킹 활동 지원

	3단계	목표	○ 해외 네트워크 기반의 개발기술 사업화 -현지 산학연 네트워크 활동을 통한 판로 확대 및 해외 사업 활성화 -산학연 네트워크 활동 지원 및 지속가능한 해외 사업화 지원
		내용	-현지 사업운영관리 인력 기술교육 지원 -실증지원기관 기반의 후속 사업화 연계 활동 -해외 산학연 네트워크 기반 비즈니스 모델 수립 및 추진 -ODA지원사업을 통한 해외사업 자금 조달 및 현지 수주 활동 -현지 기술 확산을 위한 정책·제도적 애로사항 및 제재사항 검토 -현지 사업관리를 위한 교육기관 연계 운영관리센터 조성 -산학연 네트워크 기반의 판로 확대 -ODA사업 연계 후속 지원 및 해외사업 컨설턴트 매칭

연구개발성과 활용방안 및 기대효과		연구개발성과	○ 연구개발성과 활용방안 -재해저감을 위한 AIoT Real-time risk alert&monitoring system 도입 -현지 맞춤형 기술개발성과를 활용한 스마트 안전기술 시장 선점 -해외 수출 지원 사업과 현지 산학연 네트워크 기반의 사업관리 및 안정적 판로 확보 -사업성과의 지속적 R&D투자를 통한 AIoT시스템의 후속 개발 및 해외 성과확산
		활용방안 및 기대효과	○ 기술적 측면 -센서 기반의 안전솔루션 해외 진출에 따른 국내 융복합·지능형센서 기술력 제고 -AIoT센서 실시간 경보, AI모델 위험예측정보를 통하여 안전관리역량의 기술적 보강 -국내외 건설안전 시장에서의 AIoT기술 개발 활성화 및 현지 실증데이터 확보·활용 -현지 현장 특성 및 환경에 대한 국내 개발기술의 품질·성능 안정성 확보를 위한 선행연구자료 획득 ○ 경제적·산업적 측면 -베트남 건설안전역량 강화로 기술협력 프로젝트 신뢰성 향상 -현지 맞춤형 개발기술의 성공적 사업화에 따른 신남방 ODA수출향상 -건설재해저감에 따른 사회적비용절감 및 스마트안전기술 적용 확대 -국내개발 스마트 건설기술에 대한 해외국가 신뢰도 향상에 따른 국제협력사업 증대 ○ 사회적 측면 -쉽고 직관적인 AIoT 경보시스템을 통한 작업자 안전 확보 및 사회적문제 해결 -안전관리 교육지원사업과 더불어 스마트 안전기술을 통한 안전관리역량 강화 시너지 -동남아지역의 스마트 안전기술 관련 인식 변화와 초기 진출 장벽 해소 -베트남 현지 작업자·건설관계자들의 국내개발 스마트 안전기술에 대한 접근성향상

연구개발성과 활용방안 및 기대효과	○ 해외시장 확대 측면 -개발기술의 베트남 사업화 및 협력네트워크 구축에 따른 건설시장 판로 확대 예상 -산학연 네트워크 중심으로 동남아지역의 현지 맞춤형 AIoT 수요상승 -동남아지역을 비롯한 타 국가로의 개발기술 및 국내 타 기술의 진출로 -국내 정책 추진에 따라 ODA사업이 활성화될 것으로 기대				
국문핵심어 (5개 이내)	지능형센서	스마트 건설안전기술	실시간 위험경보	현지 최적화	스마트시티
영문핵심어 (5개 이내)	AIoT sensor	smart construction safety technology	Real-time risk alert	Local optimization	Smart city

1.2 사업추진의 필요성 및 당위성

○ 사업추진의 필요성

[베트남 정책 · 시장 동향에 따른 국내개발기술의 베트남 시장 진출 필요]

- 2022년 기준 베트남 경제 성장률은 약8%, 2023년에도 7%이상 전망
- 베트남의 건설시장 규모는 2022년 10.1%, 향후에도 10%이상 전망
- 2025~2030년까지 스마트시티 및 신도시개발에 주력하기 위한 정책 추진 중

표1. 베트남 건설시장규모 현황 및 전망(IHS Markt, 2022)

구 분	2020	2021	2022	2023	2024
건설시장 규모(억불)	355	375	413	465	511
성장률(%)	8.6	5.5	10.1	12.6	10.1

-우리나라를 비롯한 일본, 싱가포르, 유럽 등 전세계적으로 베트남을 포함한 동남아시아 진출을 위한 ODA사업이 활발하게 진행 중

-현대, 대우, GS건설, 롯데건설 등 국내 대형건설사들이 스마트시티, 신도시, 교통, 항만 건설을 목적으로 베트남 시장에 지속적으로 투자하고 있음

-국토교통부에서는 한-베 건설기술협력센터를 설립(2022.10)하는 등, 국내 기술의 성과 확산을 위해 다각도로 사업을 추진 중

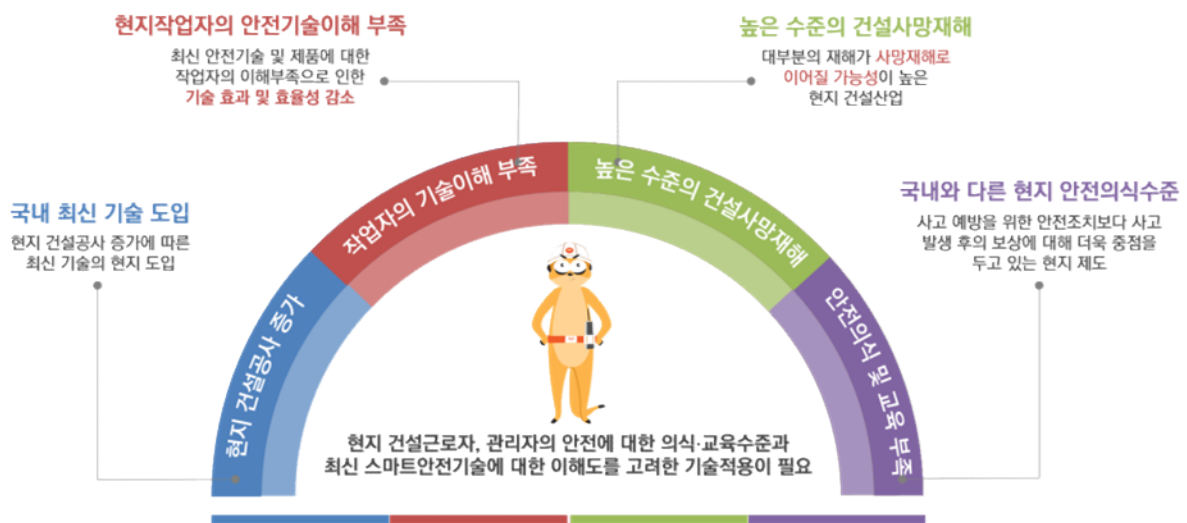
-국내개발기술의 성공적 해외성과확산을 위하여, 급속도로 경제 규모가 성장하고 있는 베트남 시장을 공략하여야 할 것으로 판단됨



그림1. 베트남 진출 국내기업 현황

[베트남의 산업해재 관련 사회적 문제해결을 위한 솔루션 제공]

- 스마트 건설안전기술의 수요 증가 및 사회적 문제 해결
 - 스마트시티 개발 정책 추진에 따라, 베트남 건설 시장이 지속적으로 성장 중
 - 베트남의 건설산업 분야 재해는 심각한 수준으로, 근로자 안전 확보를 위한 기술적·인적 대책이 필요함
 - 국내 산업안전보건공단을 통해 산업안전보건 관련 교육기술과 전문인력 양성을 위한 교류 사업 진행 중이나, 베트남의 안전에 대한 제도적 방향성과 작업자의 안전의식이 매우 부족한 실정
 - 증가하는 베트남 건설시장 규모와 건설재해·현장 안전 관련 문제점들을 해결하기 위하여, 국내에서 개발된 스마트 건설안전기술의 높은 수요가 있을 것으로 예상되며 신속한 시장 진출 필요



쉽고 빠르게 위험상황을 즉각적으로 인지할 수 있는 경보 기술/현지 맞춤형 개선



그림2. 베트남 사회문제해결을 위한 국제협력개발 사업 추진 필요성

○ 사업추진의 당위성

[국내개발기술의 베트남 국제협력사업을 통한 시장선점 필요]

◦ 사업화를 위한 현지 협력체계 구성 및 시급성

-현재 베트남 내에서 사업을 영위하고 있는 현지 기업들과 대학, 협회 등과의 MOU, LOI 등을 체결하여 개발기술에 대한 국제협력 공동연구 의사와 실증을 위한 지원 등을 확인하였음

-현지 기업 및 대학을 통하여 초기 판로 확보와 향후의 사업화 전개가 매우 유리할 것으로 판단됨

-전세계적으로 베트남 개발에 대한 공격적인 투자가 이루어지고 있으므로, 사업 경쟁력을 갖추기 위해 현지 네트워크를 적극적으로 활용하여 개발기술의 베트남 시장 선점이 시급함.

표2. 베트남 협력네트워크 구축 현황(MOU/LOI)

기관명	기관/참여 종류	협약 종류	주요 내용	비 고
TON DUC THANG University	대학/해외협력기관	LOI	현지최적화 개발 지원	Ho chi Minh
IPTE	협회/해외협력기관	LOI	현지 사업화 및 네트워크 지원	Hanoi University of Civil Engineering
Sun Group	기업/해외실증지원	LOI	실증현장지원 및 후속 사업화 지원	SUN-PMC
HTI	기업/해외실증지원	LOI	실증지원 및 현지 사업화 연계	-
현대건설	기업/해외실증지원	MOU	하노이 메트로현장 실증 지원	Hanoi Metro CP-03
대우건설	기업/해외실증지원	MOM	스타레이크시티 현장 실증 지원	B3CC1

-최근 베트남에서는 본 실증지원 현장들과 유사한 규모와 종류의 건설현장이 다수 착공되고 있으므로, 국제협력 기술개발을 통한 현지 맞춤형 개발기술이 해당 시장에 진출할 경우, 연계적인 사업수주와 확장이 가능하여 국내 개발기술 「AIoT Real-time risk alert&monitoring system」의 성공적인 성과 확산 및 사업화가 가능할 것으로 전망됨.

-베트남 정부는 2018년 8월 발표한 총리령(Decision No.950/QĐ-TTg) 「지속가능한 스마트 시티 개발계획 2018~2025와 비전 2030」에 따라, 2030년까지 스마트시티 개발을 가속화하여 완료할 계획임.

-KICA는 2020년 5월 다낭시, 투아티엔후에성, 꽝남성 등 베트남 중부지역의 주요 지방정부와 스마트시티밸리 프로그램 MOU를 체결하여 2020년~2025년 1단계 프로그램과 2030년까지의 2단계 프로그램을 통해 베트남 중부지역에 국제협력 기술개발을 위한 스마트시티밸리를 구축할 계획임.

-이와 같이 베트남은 국제협력 기술개발과 ODA투자 등, 해외협력을 통해 스마트시티 개발 목표를 달성하고자 하는 강력한 의지를 보이고 있음. 이러한 수요 동향을 고려하였을 때 베트남의 스마트시티 개발 정책 초기 단계에 적극적인 국제협력 개발 연구와 실증을 통한 현지 사업화를 추진해야만 현지 시장 선점과 지속가능한 연계적 사업화 네트워크 구성이 용이할 것으로 판단됨.

-수년 동안의 신도시개발 관련 다양한 정책 시행에 따른 베트남 건설산업 시장 규모 성장에 따라, 스마트시티 건설공사 현장에서의 구조물 위험관리와 작업자 안전관리를 위한 스마트 건설안전기술의 수요가 함께 급증할 것으로 예상됨.

-최근 국내뿐만 아니라 일본, 싱가포르 등 해외에서도 베트남을 비롯한 동남아 시장으로의 사업진출을 적극적으로 추진하고 있으므로, 국내에서 검증된 우수한 스마트 건설안전기술의 해외시장 선점을 위하여 ODA사업이 활발한 베트남 시장으로의 기술 진출 및 현지 맞춤형 국제협력 개발이 시급함.



그림3. 베트남 국제협력 공동연구를 통한 성과확산 당위성

-이와 같은 베트남 현지 상황에 따라, 본 스마트 안전기술에 대한 국제협력개발(현지 맞춤형 개발)을 조속히 수행하고 사업화를 위한 네트워크 구성 및 전략 수립, 현장 실증을 통한 사례 창출 후의 연속적인 사업화방안 등을 도출하여 베트남의 스마트 건설안전시장을 선점하는 것이 매우 중요함.

-대한민국 정부 차원에서의 국제협력사업 추진을 통한 해외시장의 선점은 향후의 원활한 현지 사업 연계를 위한 필수 요소로, 신속한 시장 진출 및 선점을 위한 국제협력 개발이 최우선으로 이루어져야 하며, 매우 시급한 실정임.

[현지 건설현장의 작업자, 환경요건, 사업 현황 등을 고려한 국제협력개발 필요]

-현재 베트남은 정부 정책에 따라 스마트시티의 개발과 함께 공공인프라·환경·시민의 삶의 질 개선을 위한 서비스 품질·안전 등 다양한 분야에서 해외 선진국들의 진보된 기술을 도입하고자 노력하고 있으며, 여러 산업 분야의 Digital transformation, Automation, Eco-friendly 기술개발을 위해 집중적으로 투자할 계획을 수립하였음.(The Phnom Penh Post, 2019)

-베트남은 2012년부터 2011-2020년 단계 과학·기술 발전전략을 통과시켰고, 2020년까지 하 이테크 제품과 기술 활용 제품의 가치를 대폭 향상시키는 것을 목표로 수립하였음. 그러나, 베트남 내 대부분의 하이테크 제품과 기술 활용 제품들은 FDI기업이 만들어낸 것으로, 대다수 베트남 내 기업들의 90%는 세계 기준의 평균에 비해 2~3배 정도 낙후된 기술을 활용하고 있음.(육수현, 2019)

-더 큰 문제는 낙후되지 않은 기술과 제품을 도입하더라도, 베트남 노동자들의 실력이 부족하다는 점에 있음. 현재 베트남에서의 고학력 기술자가 계속해서 증가하고는 있지만, 2016년 노동보훈사회부 통계자료에 따르면 베트남에는 직업교육을 받은 노동자가 38.5%로 나타났으며 2015년에는 18.1%에 불과하였음.(육수현, 2019)

-베트남 노동보훈사회부 산하기관인 산업안전보건교육원을 통해 조사한 베트남 근로자의 산업안전보건법 인식도 분석 결과에 따르면, 현장에서의 안전조치 및 위험요소에 대한 작업 환경평가제도에 대한 베트남 근로자의 인식도 수준은 낮은 수준으로 나타남.(박창용, 2019)

-이러한 베트남 현지 기술 현황과 현장에서의 안전 및 신규 기술에 대한 근로자들의 이해도 등 현지 상황을 고려하였을 때, 건설업계에 종사하고 있는 현장 근로자들이 현장 재해위험요소·위험상황·대처방식 등에 대하여, 쉽고 직관적으로 인지하고 대응할 수 있도록 국내 스마트 안전 기술에 대한 교육·번역·소프트웨어 인터페이스 변경 및 기기 운영 간소화, 현지 실증을 통한 위험예측 AI 적용 등 현지 최적화 작업이 필요함.

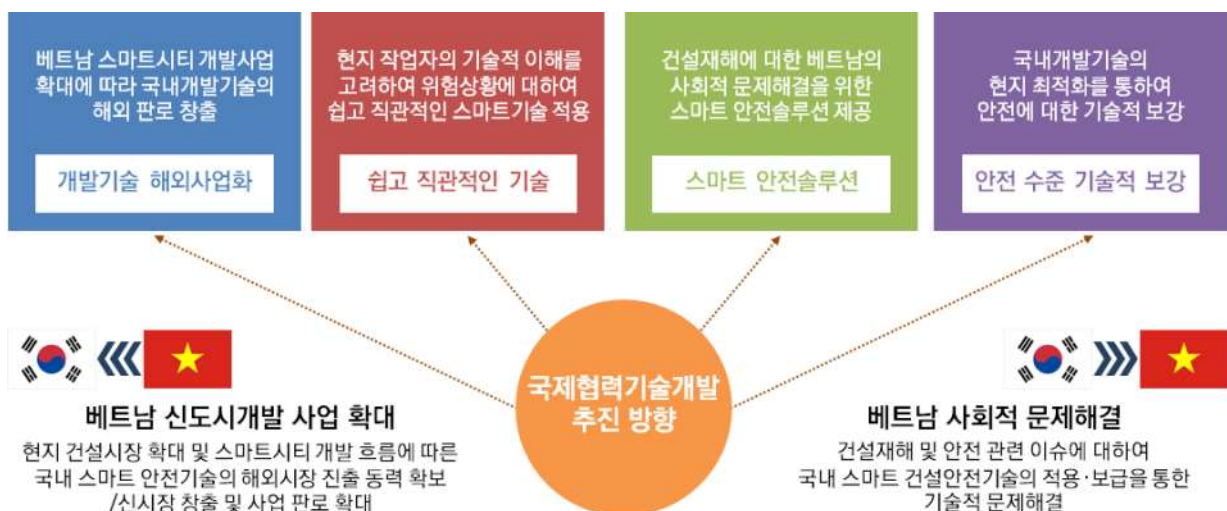


그림4. 베트남 사회문제해결을 위한 국제협력개발 사업 추진 필요성

1.3 타당성 조사 개요

○ 타당성 조사 추진배경

-최근 베트남의 건설공사가 지속적으로 증가함에 따라, 작업자와 시민의 안전을 확보하기 위한 건설안전기술의 수요가 증가할 것으로 판단되며, 총리령에 따라 2025년, 2030년까지 스마트시티개발을 완료하기 위하여, 해외국가로부터의 ODA사업 추진 및 다양한 선진기술들을 적극적으로 수용하고 있음.

-건설공사의 증가와 함께 고질적으로 베트남의 사회적인 문제로 자리잡고 있던 높은 건설 재해 관련 이슈가 대두되고 있음. 이에 따라, 국내개발 건설안전기술의 베트남 시장 진입이 용이할 것으로 판단되나, 현지 작업자와 공사관계자들의 스마트 건설안전기술에 대한 이해도와 안전 의식이 현저히 낮은 것으로 나타남.(박창용, 2019)

-이와 같은 베트남의 정책 추진 현황과 현지의 기후·작업환경, 작업자들의 안전기술 관련 이해도를 고려하였을 때, 현지의 현황을 면밀히 조사함으로써 국내개발 스마트 안전기술의 시장 진출과 기술의 현지 최적화를 위한 국제협력 공동연구 추진의 타당성 조사가 필요함.

○ 타당성 조사 방법

[현지 산학연 네트워크를 통한 원활한 타당성조사 및 공동연구 추진]

1) 개발기술의 현지 적용성 및 성능 최적화를 위한 실증현장지원 및 사업화 관련 협의와 원활한 국제협력 공동연구를 위하여, 베트남 현지의 기업·학교·협회·연구기관 및 관련 전문가들과 업무협력 목적의 협약 체결 (MOU, LOI)

2) 현지 네트워크 연계를 통해 보다 효율적인 타당성 조사 업무를 수행하며, 국내에서 수집하기 어려운 현지 정보 공유를 통해 정책적·제도적·기술적 애로사항에 대한 사전 대비

3) 베트남 해외사업추진사업 경험과 풍부한 현지 네트워크를 보유한 공동연구기관(한국건설기술연구원)을 중심으로 국제협력 공동연구 네트워크 구축 및 확대 전략과 성과확산 사업화가이드라인 수립

4) 현지 전문가 의견 수렴과 실증현장 사전답사를 통해 현지 환경·기후·기술 활용 현황 등을 파악하여 추후 실증운영 및 공동연구 계획 반영

5) 효율적인 국제협력 공동연구를 위하여 해외협력기관을 대상으로 국내개발기술에 대한 사전 교육 및 개발환경 구축

○ 기술개발사업의 주요내용

[1단계] 타당성조사

- 기술최적화를 위한 현지 기술·환경·시장 특성 검토 및 실증현장 답사를 통한 공동연구 개발계획 및 사업화 연계 방안 수립
- 해외 협력네트워크 설계·지원 및 사업화 초기 전략·가이드라인 수립

[2단계] 현장실증 및 국제협력 공동연구를 통한 현지 맞춤형 기술개발

- 개발기술의 실증현장 설치 및 운영을 통한 데이터수집·현지 맞춤형 기술개선안 도출
- 공동연구를 통한 개선형 모델 개발 및 파일럿테스트 수행
- 사업성 평가 지표 개발을 통한 해외 판매·마케팅 전략 수립
- 공동연구개발을 통한 현지 최적화 시스템 개발/현지 데이터 기반의 AI위험예측모델 적용
- 베트남 산학연 협력네트워크 구축을 통한 마케팅활동 및 사업화 추진

[3단계] 현지 기술사업화

- 베트남 산학연 협력네트워크를 통한 실적확보·기술홍보·판로 확대 및 사업 활성화
- 사업 지속성 강화를 위하여 현지 청년전문인력 양성 및 연수 프로그램 지원
- 현지 사업역량 강화를 위하여 산학연 네트워크 기반의 사업 운영관리센터 구축
- 현지 설계적용 및 해외진출사업을 통한 후속 사업 연계

○ 타당성 조사 주요내용

[현지 특성 조사 및 검토]

- 현지 기술적용 환경, 특성 조사 및 실증대상 현장 사전 답사
- 기술 관련 정책 및 시장 동향 조사
- 정책·제도·환경적 애로사항 조사 및 해결방안 검토
- 실증현장 세부 설치 운영계획 수립

[사업화 및 마케팅 전략 수립]

- 사업화 기초 전략 및 연계 가이드라인 수립
- 판매·마케팅 기초 전략 수립 및 현지 네트워크를 통한 실현 가능성 검토
- 해외사업 전문가 컨설팅을 통한 사업화 전략 수립
- 국제 지식재산권 관련 현지 활용 방안 및 취득 전략 수립

[현지 협력네트워크 구축 및 확대 방안 검토]

- 해외기관 및 바이어 네트워크 설계 및 사전 업무 협의
- 개발기술 홍보를 위한 국제협력 네트워크 컨퍼런스 추진
- 국제협력 공동개발을 위한 협력기관 기술 전수 및 교육
- 공동연구를 위한 협력기관 내 기술 개발환경 구축 지원
- 추가 실증지원기관 협의 및 매칭

2. 사업 추진 여건 분석

2.1 기술경쟁력 및 사업화 가능성 검토

○ 해당 기술 관련 국내외 시장 동향

1) 한국-베트남 개발협력 및 진출 현황

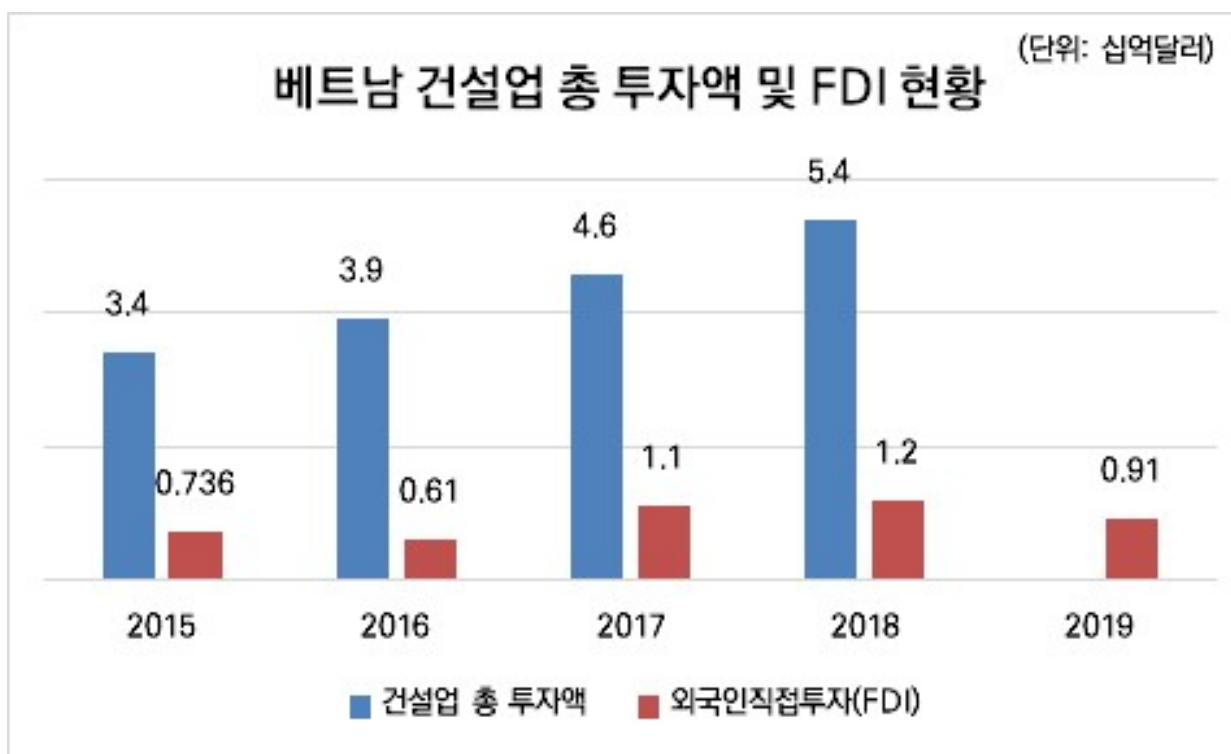
- 우리나라와 베트남은 2018년 한-베 정상회담을 통해 ‘한국 베트남 미래지향 공동선언’을 채택함으로써 베트남 스마트시티에 대한 투자협력을 증진하고, 과학기술 및 인프라 등에 대한 협력을 위해 노력하고 있음.
- 현재 베트남은 2045년까지 고소득국가 진입 목표달성을 위한 필수 요소로, 스마트시티의 개발을 적극적으로 추진하고 있음. 총리결정문 950호에 따라 2030년까지 주요도시의 스마트시티의 개발을 완료하고 스마트시티체인을 건설할 예정이며 이를 위한 적극적인 협력개발·기술도입·투자 유치 중에 있음.
- 국토교통부는 한국형 스마트시티 건설노하우 전수와 베트남 스마트시티 개발 지원을 위한 ‘한국-베트남 스마트시티 건설기술 협력센터(VKC)’를 설립하고, K-City Network사업 등 다양한 해외진출사업을 통해 국내 기술의 베트남 시장 수출을 적극적으로 지원할 계획임.
- 현재 국내 대형건설사들은 베트남 스마트시티 및 인프라 개발을 위하여 적극적으로 투자하고 있으며, 「스타레이크시티」, 「자이트가이스트 나베신도시」, 「롯데몰 하노이」, 「투티엠 에코스마트시티」, 「하노이메트로」, 「하남 에코스마트시티」 등 많은 건설사업을 수주하고 있음.

2) 베트남 건설시장 규모 전망 및 투자 현황

- 베트남의 건설시장 규모는 정부의 스마트시티 및 인프라개발 정책 추진에 따라 지속적으로 성장하여, 2022년 기준 10.1%의 연평균 성장률을 기록하였으며 2023년에는 12.6%, 2024년에는 10.1%로 계속해서 10%이상의 성장률을 보일 것으로 전망됨. (IHS Markit, 2022)
- 2019년까지 누적된 베트남 대상의 외국인투자(FDI)의 1위 국가는 한국으로 집계되었음. (육수현, 2020) 베트남의 외국인투자는 2019년 기준 전년도 대비 7.2% 투자액이 증가한 것으로 나타났으며, 외국인투자액 중 건설업의 비중은 10.2%로 전체 2위로 나타남. (KOTRA해외시장뉴스, 2020)
- 베트남의 건설시장 규모는 현재 성숙기에 접어들었으나, 총리결정문 950호에서 제시한 2025~2030년 스마트시티 개발사업과 중부지역의 스마트밸리 구축, 도로인프라 건설공사 등 다양한 개발사업을 추진함에 따라 향후에도 현재의 고성장을 유지할 것으로 예상됨.



(a) 베트남 건설시장 규모 현황 및 전망(IHS Markt, 2022)

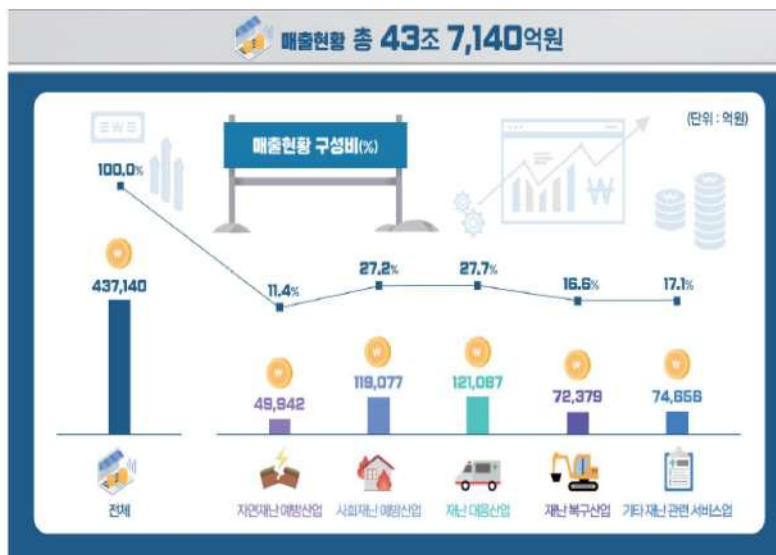


(b) 베트남 건설 분야 외국인 투자규모(KOTRA해외시장뉴스, 2020)

그림5. 베트남 건설시장 규모 및 외국인투자 현황

3) 국내 재난안전시장 규모 및 수출입 현황

- 전세계적으로 안전에 대한 심각성이 대두되면서 각 국가의 주요과제로 자리잡고 있음. 이에 따라, 재난안전기술 등에 대한 정부차원의 투자 규모가 계속해서 증가하고 있으며, 국내외적으로 안전산업 시장 규모는 지속적으로 증가하고 있는 추세임.
- 행정안전부의 재난안전산업 실태 조사 자료(2022.01)에 따르면, 국내재난안전산업 시장 규모는 43조 7천억원에 달하였으며, 이 중 사회재난 예방산업은 전체의 27.2%의 비중을 차지하였음.
- 이와 같은 국내 재난안전산업 기술의 해외수출실적은 매우 저조한 상태로 나타남. 국내 재난안전기술의 수출 비율은 전체 시장의 0.7%에 불과하였으며, 수출 실적 5,382억원 중 ‘사회재난 예방산업’이 2,729억원으로 약 50%의 비중을 차지한 것으로 나타남.



(a) 국내 재난안전산업 시장 규모



(b) 국내 재난안전산업 수출액 현황

그림6. 국내 재난안전산업 시장 규모 및 수출액 현황(행정안전부, 2022)

○ 해당기술의 국내외 주요 수요처 현황

1) Sun Group-Sun PMC (L01 체결)

- 베트남의 주요 기업 중 하나인 Sun Group은 인프라, 부동산, 항공 등의 사업을 영위하고 있으며, 다낭 선 페닌슐라 리조트, 아시아파크, 하롱-반돈고속도로, 하롱 국제크루즈 항구 등의 대규모 프로젝트 실적을 보유하고 있는 그룹임.
- Sun Group의 Sun PMC는 그룹의 건설프로젝트관리와 컨설팅을 담당하는 계열사로서 번돈 국제공항, 하롱 국제크루즈 항구 등의 건설프로젝트를 수행하였으며, 본 국제협력 기술 개발사업에 해외실증지원기관으로 참여하고자 신청기관과 L01을 체결하였음.
- Sun PMC는 최근 다낭시의 복합스마트도시 및 비관세구역조성사업에 투자하고 있으며, 2021년에는 베트남 북중부 탄화성(Thanh Hoa)에 대규모 리조트단지를 착공한 것을 포함해 약 15억만달러 이상을 투자하였음.
- Sun PMC는 건설현장 작업자 안전 확보를 위해 본 국제협력 공동연구를 통한 개발기술을 적용하고자, 향후 그룹에서 진행 중인 프로젝트 현장을 선정하여 개발기술의 실증을 지원할 예정임.



(a) 다낭시 복합스마트도시



(b) 탄화성 관광 프로젝트

그림 7. Sun-Group 사업 수주 사례 (인사이드비나, 2022)

2) HTI: Human Technology Innovation (L01 체결)

- 베트남 현지 법인 HTI는 건설 분야 설계·엔지니어링 사업을 영위하고 있으며, 최근 자사에서 수행하는 프로젝트에 스마트 안전기술을 적용하고자, L01을 체결하였음.
- 2023년 5월, 베트남 박닌성에서 주베트남대한민국대사관과 KOTRA, 대한상공회의소, KOCHAM이 주관하여 개최한 MEET KOREA 2023에 참가하여 AIoT Real-time risk alert&monitoring system을 출품하여 소개하였음. MEET KOREA 2023은 베트남 북부 핵심 경제지역(Northern Key Economic Region) 및 추가 3개지역의 고위급 인사가 참석하는 현지 박람회로 국내 개발기술에 대한 베트남 수요처에 홍보할 수 있는 행사임. (하노이시,

빈푽성, 박닌성, 하이푽시, 꺽닌성, 하이즈엉성, 흥옐성, 박장성, 타이응웬성, 푸토성)
 - HTI는 본 국제협력 공동연구 진행 시, 현지 기업들과의 네트워크 및 마케팅에 대하여 적극적으로 지원할 예정이며 현지 건설사와의 협의를 통해 개발기술의 실증현장을 지원할 계획임. 또한, 개발기술의 사업화를 위한 판로 확보 방안을 공동으로 검토할 계획임.



그림8. MEET KOREA 2023 AIoT Real-time risk alert&monitoring system 출품 (HTI, 2023)

3) 현대건설 (MOU 체결)

- 현대건설은 현재 이탈리아 기업 ‘겔라’와 함께 컨소시엄을 구성하여 하노이 메트로 프로젝트를 수행하고 있음. 하노이 메트로 프로젝트는 Nhon~하노이 구간까지 총 길이 12.5km(지상8.5km, 지하4km)를 건설하는 프로젝트임.
- 최근 현대건설은 베트남 민간개발사와 하남성이 추진 중인 ‘하남 친환경 스마트 신도시 사업’에 한국기업 최초로 공동개발 협력계약을 체결하였음. 이에 따라, 현대건설은 프리콘 서비스와 함께 IoT, AI, 로봇틱스, 드론 등 다양한 스마트 건설기술을 사업에 적용하기 위해 2030년까지 약 2,000억원을 투입할 계획임.
- 현대건설은 현재 시공 중인 하노이 메트로 CP-03을 대상으로 AIoT시스템 실증을 위한 현장을 제공할 예정이며, 추후 하남성 스마트시티 개발과 베트남 내에서의 건설공사 시의 작업자 안전관리를 목적으로 국제협력개발기술 활용을 위한 MOU를 체결하였음.

• Line 3 Phase 1 : Section Nhon - Hanoi Railway Station



(a) 하노이 메트로 현장 위치도

(b) 하남 친환경 스마트 신도시 조감도

그림9. 현대건설 베트남 건설공사 추진 현황 (현대건설, 2023)

4) 대우건설 (MOM 서명)

- 대우건설은 베트남 하노이에 스타레이크 한국형 신도시 복합개발사업을 추진하여 개발 중임. 하노이 스타레이크시티는 베트남 정부의 12개 부처가 이전할 계획을 수립한 초대형 도시개발 프로젝트임.
- 대우건설은 2022년 11월 스타레이크 신도시 복합개발사업 B3CC1 구간의 프로젝트 착공식을 개최하였으며, 해당 구간은 신도시 부지 내 핵심 입지에 위치하여 호텔신라가 위탁 운영 예정인 5성급 호텔과 Grade A에 해당되는 오피스 1동을 건설할 예정임.
- 대우건설은 스타레이크 신도시 개발 시의 안전관리를 위한 스마트 안전기술을 도입하고 향후 사업에 활용함으로써 안전관리 역량을 강화하기 위한 일환으로, 본 국제협력 개발 기술 실증지원에 대한 MOM을 서명하였음.



그림10. 대우건설 스타레이크시티 건설 현황 (대우건설,2022)

○ 국내외 경쟁기관 및 기술현황

1) 국내 스마트 건설안전기술 개발 및 적용 현황

-산업안전관리를 위한 모니터링 시스템 관련 기술은 미국이 최고 기술국으로 평가되었으며, 우리나라는 최고 기술국 대비 99.8%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 0.6년으로 최고 기술국과 매우 근접한 수준의 기술력을 보유하고 있음.

-특히 구조물 붕괴 및 경보 관련 IoT기술, 드론, CCTV 및 웨어러블 스마트 장비 관련 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 최근 국토교통부의 건설기술진흥법 개정안 시행규칙과 중대재해처벌법의 시행, 스마트건설기술에 대한 정책 추진에 따라 기술의 개발과 진화, 현장 적용이 더욱 활성화되고 있음.

-다양한 종류의 스마트 건설안전기술 개발에 따라, 국내 건설현장에서는 다양한 종류의 기술들을 융복합하여 통합적인 관제망을 구축하기 위한 안전플랫폼을 구축하는 동향을 보이고 있으며, 이에 따라 국내 기술개발사들은 개발기술의 타 기술과의 연동을 위해 호환확장·유연성을 대폭 향상하여 기술을 고도화하고 있음.

○ (주)케이씨티이엔씨(주관연구기관): AIoT Real-time risk alert&monitoring system



그림11. AIoT Real-time risk alert&monitoring system(주식회사 케이씨티이엔씨)

○ (주)넥시스: IoT안전모

- (주)넥시스는 작업자 안전을 모니터링하고자 안전모에 IoT 바디캠을 부착한 IoT안전모를 출시하였음.
- IoT안전모의 HD카메라는 무선이동형카메라 또는 허리/어깨 부착형으로 변경하여 사용할 수 있음.



그림12. IoT안전모 (넥시스)

○ (주)레이컴: 작업자 위치관제시스템

- (주)레이컴은 위험구간에 대한 작업자 진입 통제 및 모니터링을 위하여 스마트 태그 기반의 작업자 위치관제시스템 'HamaH'를 출시하였음.



그림13. 작업자 위치관제시스템 (레이컴)

○ (주)영신디엔씨: 장비접근경보시스템

- (주)영신디엔씨는 건설장비와 작업자의 충돌사고 방지를 위하여 태그와 인디게이터로 구성되어 작업자가 장비와 일정거리 이상 접근할 경우 경보를 발생시키는 장비접근경보시스템을 출시하여 현장에 적용하고 있음.

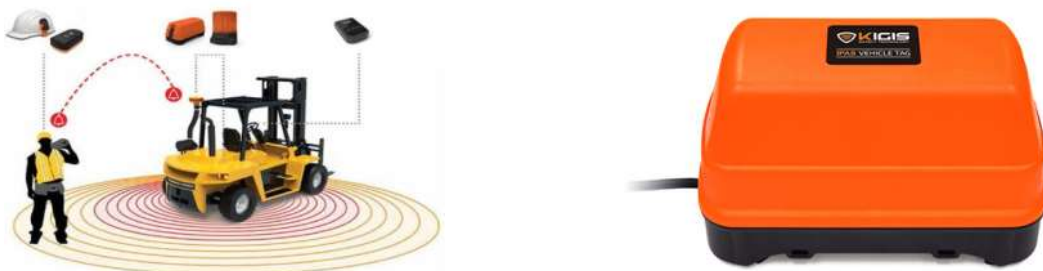


그림14. 장비접근경보시스템 (영신디엔씨)

2) 스마트건설안전기술 관련 해외 수요 동향

- 전 세계적으로 스마트시티 개발에 대한 수요가 점진적으로 증가하고 있는 추세이며, 서비스 개선에 초점을 맞춘 선진국과 달리, 개발도상국은 신도시개발에 주안점을 두고 있음. 이와 같은 도시개발 추세에 따라 인프라와 시설물을 확충하기 위한 건설공사 및 관련 산업이 높은 성장률을 보이며 활발한 성장이 이루어지고 있음.
- 4차산업혁명에 따른 스마트 기술의 발전과 더불어 재난/안전에 대한 각 국가의 인식이 고도화됨에 따라, 타 산업 대비 사고 발생 위험이 높은 건설안전에 대한 중요성이 각 국가의 주요 과제로서 다뤄지고 있음. 이에 따라, 효율적인 안전관리 업무와 건설현장의 재해를 저감하기 위한 스마트 건설안전기술에 대한 수요가 전세계적으로 높아지고 있음.
- 전 세계적으로 건설현장의 안전을 도모하기 위하여 IoT, 센서, IT, 빅데이터 및 AI와 같은 여러 기술을 융복합적으로 활용하여 센서, BIM, 안전관제, 안전업무자동화, IoT안전장비, AI 등 다양한 종류의 스마트 건설안전기술들을 개발하고 실제 현장에 적용하고 있음.
- 전 세계 산업안전 관련 시장 규모는 2021년 기준 약 59억 달러에서 연평균 성장률 6.4%를 보이고 있으며, 2026년에는 약 80억 달러로 성장할 것으로 전망하고 있음. (Future market insights global and consulting, 2022)
- 세계적으로 산업안전 관련 시장 규모가 지속적으로 증가하는 것과 같이, 섬유·제조·건설 산업이 전체 산업의 많은 비중을 차지하고 있는 베트남의 산업구조와 최근 산업안전을 위한 교육 개선, 전문인력 양성과 관련 기술 도입에 적극적인 행보를 보이는 정부의 정책 기조에 따라, 베트남의 산업안전 시장은 급속도로 성장할 것으로 예상됨.



그림15. 국내외 산업안전 관련 시장 규모 및 전망

2.2 실증 및 사업화 대상지역의 이해

○ 사업화 대상지역의 정책적 여건

[베트남 스마트시티 및 신도시 개발 관련 정책 현황]

- 베트남은 2018년 한-베 정상회담을 통해 ‘한국 베트남 미래지향 공동선언’이 채택되었으며, 이에 따라 스마트시티 관련 투자협력을 증진하고 과학기술 및 인프라 등과 더불어 스마트시티의 개발 협력을 위해 우리나라와 함께 노력하고 있으며, 총리결정문 제950호 (Decision No.950/QĐ-TTg)에 따라 스마트시티 개발에 대한 세부적인 방향 제시와 적극적인 정책을 추진하고 있음.
- 2022년 8월, 기획투자부(MPI)는 향후 10년 간 국가발전계획을 담은 ‘2030 마스터플랜’ 초안을 발표하고, 2030년까지 구체적인 인프라 개발 프로젝트를 추진할 계획이며, 사회경제 개발계획(SEDP(Socio-Economic Development Plan))에 따라 교통, 에너지, ICT, 도시기반시설에 대한 투자가 지속되고 특히 고속도로, 고속철도, 신규 국제 공항 등을 포함한 인프라 사업이 활발하게 추진되고 있음.
- 베트남 정부는 2045년까지 ‘고소득국가 진입’ 목표 달성의 필수 요소로 스마트시티의 개발을 구체적이고 적극적으로 추진하고 있으며, 이에 따라 우리나라 국토교통부는 한국형 스마트시티 건설노하우 전수와 베트남 정부의 스마트시티 개발 지원을 위한 「한국-베트남 스마트시티 건설기술 협력센터(VKC)」를 출범하여 우리나라의 기술의 베트남 시장 수출을 적극적으로 지원할 계획으로, 국내 스마트 기술의 신시장 창출이 매우 유망할 것으로 판단됨.



(a) 한-베 스마트시티 건설기술협력센터(2022)



(b) 국토안전관리원 ODA기술협력회의(2023)

그림 16. 한국-베트남 건설기술협력 관련 활동 사례

- 총리결정문 950호(Decision No.950/QĐ-TTg)에 의하면, 베트남의 스마트시티 개발방식은 중앙 정부의 법제도 정비 및 정책 입안, 지방 정부의 계획 수립, 민간기업의 참여와 투자로 이루어짐. 먼저 2020년까지 지속 가능한 스마트시티 개발을 위한 법·제도·국가시스템을 구축하고 최소한 6개 도시를 대상으로 한 마스터플랜 승인 또는 솔루션 도입, 메콩 델타지역에서의 시범개발 등을 추진할 계획임.
- 구체적으로 1단계인 2025년까지는 본격적인 스마트시티 개발의 시작(하노이, 호치민,

다낭, 컨터 등), 2단계 2030년까지는 개발을 완료할 계획이며, 총리결정문에서 제시한 지속 가능한 스마트시티는 녹색 성장과 지속 가능한 발전, 자연 및 인적 자원 효율성 확대, 시민 삶의 질 향상, ICT활용 확대, 인프라 정비, 도시화에 따른 문제점 해결, 빅데이터 활용 등의 요소로 구성됨.

- 현재 베트남의 지방에서 개발되고 있는 스마트시티는 주로 지자체와 민간이 주도하는 것으로, 전국에 걸쳐 동시다발적으로 추진되고 있음. 현재 하노이와 호치민은 구역별로 각 테마에 따른 스마트시티를 개발하고 있고 다낭, 후에, 하이퐁, 컨터, 빈중, 푸껀 등에서도 스마트시티 개발을 시작하였음. 각 스마트시티 개발사업은 현지기업 뿐만 아니라 한국, 일본, 싱가포르 등의 해외기업들이 적극적으로 참여하고 있음.

- 이와 같이, 정부차원의 대규모 도시개발 프로젝트를 기획하고 수행하고 있는 베트남의 건설 시장은 전체 GDP의 절반을 차지할 정도로 전도유망한 시장이며, 이와 함께 국내 대형건설사들이 앞다투어 수주하여 베트남 관련 사업의 교두보를 공공히 다지고 있는만큼 다양한 국내 개발기술에 대한 해외수출 기회가 급격하게 증가할 것으로 판단됨. 특히, 대규모 건설 공사가 이루어지는 만큼 작업자와 시민 안전을 확보하기 위한 스마트건설안전기술이 필수적으로 수반되어야 하며, 그에 따른 현지 기술 수요가 급증할 것으로 예상됨.

표3. 베트남 스마트시티 주요 전략 및 계획(Decision No.950/QĐ-TTg)

구 분	주요 전략 및 계획
2020년	- 스마트시티 개발 관련 기초적인 법률 기반 구축 - 메콩델타 지역 프로젝트 우선 개발 - 도시기반시설 개발을 위한 투자유치 및 표준 수립 - 유관부처 인력의 50% 대상으로 관련 교육 실행 - 최소 3개 도시에 스마트시티 프로젝트 개발 지원
2025년	- 도시기반시설에 대한 국가 표준 발표 - 최소 6개 도시 경제구역에 스마트시티 프로젝트 개발 지원 - 법률 기반 완성 - 유관부처 인력의 100%대상으로 관련 교육 시행
2030년	- 하노이, 호치민, 컨터, 다낭, 북·중·남부 및 메콩델타 지역 스마트시티 체인 구축 - 시범사업 완성 및 대규모 사업수주로 확장

○ 사업화 대상 지역의 사회·경제적 환경 관련 사항

[베트남의 경제 성장 및 건설시장 현황]

- 최근 여러 강대국의 무역 갈등에 따른 세계 공급망의 재편과 중국의 생산시설 이전 등으로 인한 영향으로, 베트남은 급속한 내수시장 성장과 외국인직접투자(FDI)가 증가하였으며 이에 따른 고성장이 전망되고 있음.
- 베트남 통계청 자료에 따르면, 2022년 기준 베트남의 경제 성장률은 8%로 추정되며 2023년에도 IMF기준으로 7%의 높은 경제성장률을 달성할 것으로 예상됨. 특히 베트남 건설시장은 2022년 기준 1,086억 달러로 평가되었으며, 베트남 정부의 철도, 도로 및 에너지 인프라 개발 정책과 2030년까지 하노이, 호치민시, 다낭, 쾀터, 하이퐁 시에 140만 가구의 주택 건설 계획 수립에 따라 건설 관련 시장이 지속적으로 성장할 것으로 예상됨.



22년 베트남 1~3분기 GDP구성비율

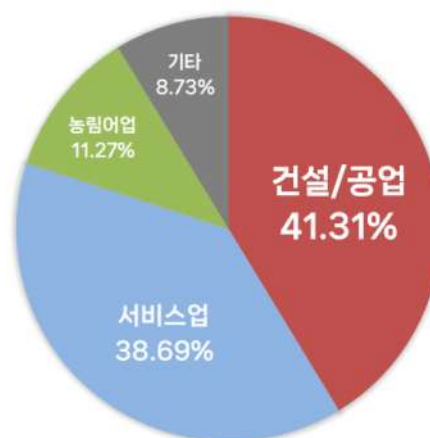


그림17. 최근 10년 간 베트남 경제성장률 및 2022년 베트남 GDP 구성 비율 (베트남 통계청)

[베트남의 도시화 및 해외투자 기반의 경제 성장]

- 베트남은 2020년대에 이르러 급격한 도시화를 경험하면서, 1998년 수상결정문에 의거하여 ‘2020년 목표 도시종합개발계획 방향’을 비롯하여 토지법 정비, 도시계획법 제정, 건설법 개정 등 관련 법을 채택하기 시작하였음.
- 2021년 베트남 건설부에 따르면 전국 63개 성·시에 형성된 도시지역은 870개로, 베트남의 도시화율은 2020년 기준 37.34%로 꾸준한 상승세를 보이고 있음. 호치민, 하노이, 하이퐁, 다낭, 비엔호아 등 주요 도시에 인구가 집중되고 있으며, 이러한 급속한 도시화에 비해 인프라의 구축과 난개발로 인하여 수많은 도시들이 과부하에 직면하고 있음.



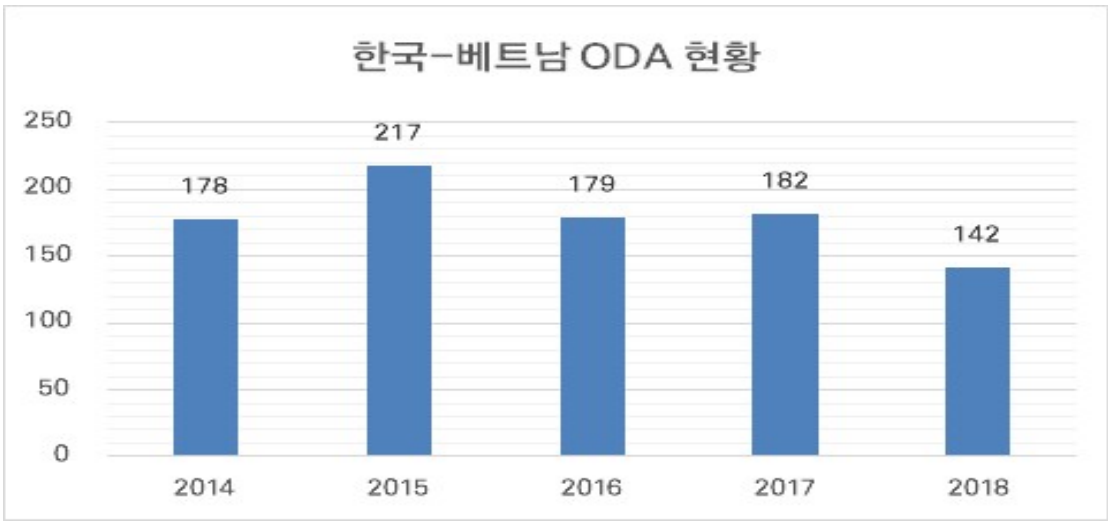
(a)베트남 도시화율

	특별시	I등급	II등급	III등급	IV등급	V등급
	인구밀도 15,000이상(인/km ²) 인구규모(만명) 500이상	인구밀도 10,000이상(인/km ²) 인구규모(만명) 50~100이상	인구밀도 8,000이상(인/km ²) 인구규모(만명) 80이상	인구밀도 6,000이상(인/km ²) 인구규모(만명) 15이상	인구밀도 4,000이상(인/km ²) 인구규모(만명) 5이상	인구밀도 65이상(인/km ²) 인구규모(만명) 0.4이상
2014년도	2	15	21	42	8	626
2009년도	2	6	13	45	42	639
2007년도	2	3	14	42	33	637

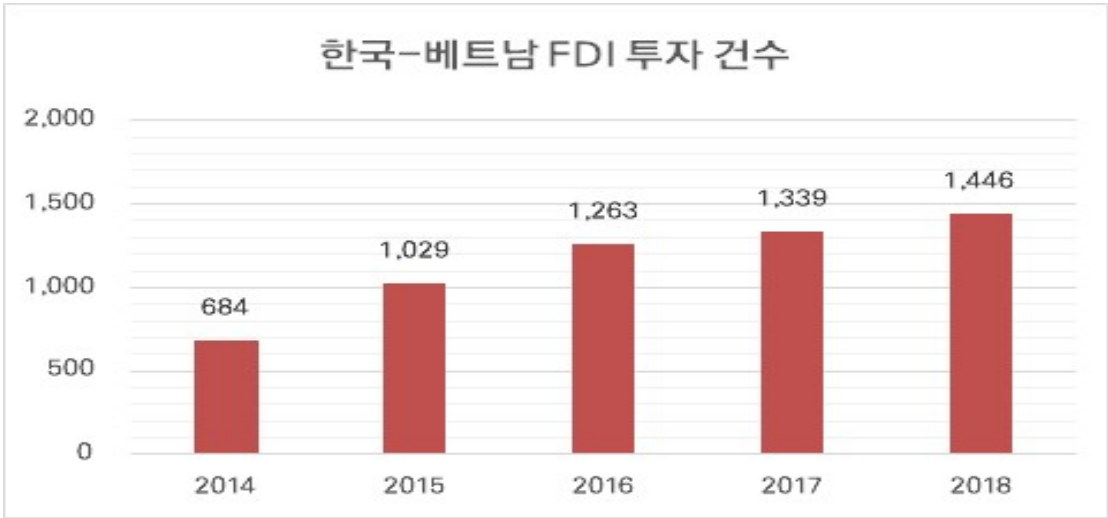
(b)베트남 도시관리등급별 도시 수

그림18. 최근 10년 간 베트남 도시화율
(K-스마트시티 사업추진전략수립연구, 한국토지주택연구원, 2022)

- 현재 베트남은 지속가능한 발전, 경제발전을 위한 모멘텀 확보, 급속한 도시화에 따르는 제반 문제점 해결, 도시관리 효율성 제고, 시민의 삶의 질 향상 등을 목적으로 스마트시티/신도시 개발을 적극적으로 추진하고 있음. 그러나, 현재 베트남의 전체 63개 지방 정부 중 41개의 성·시가 스마트시티 개발을 추진하고 있으나 대부분의 지방들이 각 지역 특성에 적합한 스마트시티 모델을 찾지 못해 사업이 제대로 진척되지 못하고 초기단계에 머무르고 있는 실정임.
- 이에 따라, 대한민국의 대형건설사들의 최신 스마트 기술과 스마트시티 건설기술 협력센터의 기술적·행정적 지원, ODA(공적개발원조) 협력계약을 통하여 신도시개발을 위한 스마트 기술·인프라 개발과 도입에 적극적인 투자가 있을 것으로 예상됨.



(a) 한-베 ODA현황



(b) 한-베 FDI 현황

그림19. 한국-베트남 ODA/FDI 현황 (베트남 투자청/경제협력개발기구, 2020)

[베트남의 건설안전 관련 사회적 이슈]

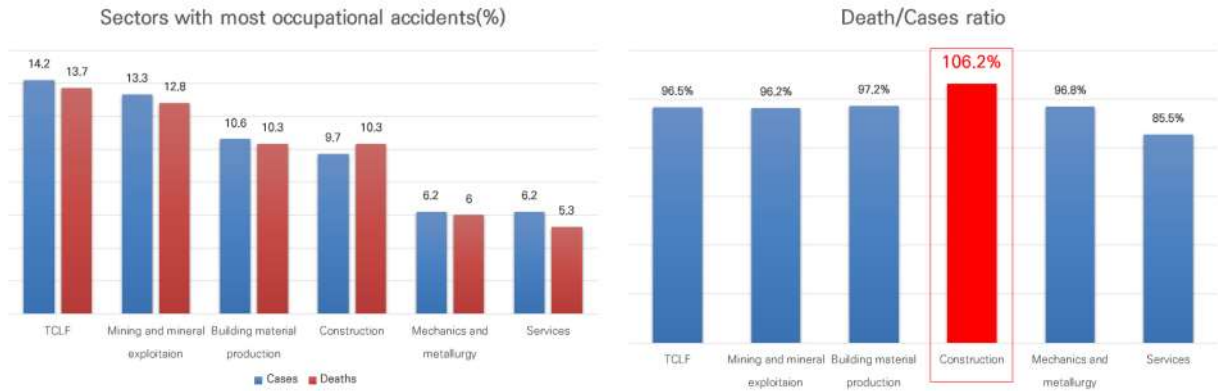
- 최근 베트남의 급속한 경제성장과 함께 대규모의 신도시개발사업이 추진되고 있음. 국내를 포함한 세계의 대형건설사들이 베트남의 개발사업에 참여하여, 지하철도·터널·도로·항만·주택 등 다양한 종류의 건설공사가 이루어짐으로써 이에 따른 각국의 최신 건설기술과 스마트기술들이 베트남 개발사업에 적용되고 있음.
- 급속도로 성장하는 베트남 건설 시장과 더불어 수많은 최신 공법과 건설·인프라 관련 스마트 기술들이 투입되고 있으나, 베트남 현지의 산업안전에 대한 제도·안전의식·교육과 안전 관련 기술의 이해 수준은 현저히 낮은 수준임. 이는 한국과 베트남의 산업안전에 대한 인식의 차이와 기술 발전 속도에 의한 현상으로 판단되며, 한국과 베트남의 안전 관련 법령에서도 각 국가별 산업안전에 대하여 어떠한 부분을 중점적으로 관리하고 있는지 알 수 있음.
- 한국의 산업안전보건법에서는 산업안전 사고 및 직업병을 예방하기 위한 안전 및 보건 조치사항에 대하여 상세하게 기술하고 있는 것에 반하여, 베트남의 법령은 안전 및 보건 조치사항 보다는 ‘제3장 산업재해 및 업무상 질병 발생 시의 조치사항’에 대하여 상세하게 규정하고 있음. 즉, 사고 예방을 위한 조치보다는 사후조치에 중점을 두고 있음. (한국과 베트남의 작업환경평가제도에 관한 연구, 박창용, 2019)

〈베트남 산업안전법의 기술적 보강〉



그림20. 스마트 안전기술을 통한 베트남 산업안전의 보강

- 베트남 노동보훈사회부의 2022년 산업재해현황 통계에 따르면, 섬유와 신발·가죽 산업과 광업 분야에서 각각 14.2%, 13.3%의 가장 높은 재해 발생률을 보였으나, 건설업의 재해는 전체 재해의 9.7%, 사망자 수는 10.3%로 타 산업과 달리 재해 발생 대비 사망자 수의 비율이 106.2%로 건설산업의 사망재해 위험이 매우 심각한 것으로 나타남.



(a) 산업별 재해 현황

(b) 재해 발생 대비 사망자 비율

그림 21. 베트남 산업별 재해 현황(Vietnam MOLISA, 2022)



(a) 하띤성 건설현장 붕괴 사고(2015)



(b) 동나이성 건설현장 붕괴사고(2020)

그림 22. 베트남 건설현장 붕괴재해 사례

- 베트남 현지의 안전의식과 교육수준을 고려하였을 때, 이미 상당한 기술 수준에 도달한 국내의 스마트 건설안전기술들의 사용법과 중요성에 대하여 현지 작업자들에게 교육하거나 안전의식을 국내 동일 수준으로 끌어올리는 것은 단시간 내에 불가능할 것으로 판단됨.
- 이에 따라, 국내의 대형건설사들이 프로젝트에 참여하면서 국내에서 실증 적용되었던 안전 관련 제품들을 현지에서 적용하고 사용하고 있으나, 현지의 작업 환경이나 노동자의 기술적 이해를 위한 언어·교육에 대한 부분은 고려되지 않아 실질적인 기술의 활용도와 안전효과는 저감될 것으로 판단됨.
- 베트남 현지의 상황을 고려하였을 때, 현재 국토부와 산업안전보건공단에서 추진하고 있는 안전관리 전문인력의 교육 및 양성 프로젝트와 함께, 작업 중 안전 확보에 대한 인지와 여러 안전제품이나 스마트 안전기술에 대한 기술적 이해도가 상대적으로 부족한 현지 작업자들의 실정에 적합한 직관적이고 쉽고 빠른 위험경보시스템과 같은 스마트 안전기술의 도입이 이루어져야 할 것으로 판단됨.

2.3 해외 대상국의 기술사업화 여건

○ 대상국의 기술수준비교

[베트남의 기술 수준 및 전문기술인력 현황]

- 현재 베트남은 정부 정책에 따라 스마트시티의 개발과 함께 공공인프라·환경·시민의 삶의 질 개선을 위한 서비스 품질·안전 등 다양한 분야에서 해외 선진국들의 진보된 기술을 도입하고자 노력하고 있으며, 여러 산업 분야의 Digital transformation, Automation, Eco-friendly 기술개발을 위해 집중적으로 투자할 계획을 수립하였음.(The Phnom Penh Post, 2019)
- 베트남은 2012년부터 2011-2020년 단계 과학기술 발전전략을 통과시켰고, 2020년까지 하이테크 제품과 기술 활용 제품의 가치를 대폭 향상시키는 것을 목표로 수립하였음. 그러나, 베트남 내 대부분의 하이테크 제품과 기술 활용 제품들은 FDI기업이 만들어낸 것으로, 대다수 베트남 내 기업들의 90%는 세계 기준의 평균에 비해 2~3배 정도 낙후된 기술을 활용하고 있음.(육수현, 2019)
- 더 큰 문제는 낙후되지 않은 기술과 제품을 도입하더라도, 베트남 노동자들의 실력이 부족하다는 점에 있음. 현재 베트남에서의 고학력 기술자가 계속해서 증가하고는 있지만, 2016년 노동보훈사회부 통계자료에 따르면 베트남에는 직업교육을 받은 노동자가 38.5%로 나타났으며 2015년에는 18.1%에 불과하였음.(육수현, 2019)
- 이러한 베트남 현지 기술 현황과 현장에서의 안전 및 신규 기술에 대한 근로자들의 이해도 등 현지 상황을 고려하였을 때, 건설업계에 종사하고 있는 현장 근로자들이 현장 재해위험요소·위험상황·대처방식 등에 대하여, 쉽고 직관적으로 인지하고 대응할 수 있도록 국내 스마트 안전 기술에 대한 교육·번역·소프트웨어 인터페이스 변경 및 기기 운영 간소화, 현지 실증을 통한 위험예측 AI 적용 등 현지 최적화 작업이 필요함.

[한국과 베트남의 디지털기술 격차]

- 과학기술정보통신부의 보도자료에 따르면, 스위스 국제경영개발대학원(IMD)이 발표한 “2022년 세계 디지털경쟁력 평가” 결과, 한국은 평가 대상 63개국 중 8위를 기록하였으며, 아·태지역 14국 중 싱가포르의 뒤를 이어 2위를 기록하였음.
- 베트남의 정부통신부에서는 ‘베트남은 핵심기술의 해외의존도가 높아 IT기술의 부가가치가 낮고, 혁신적 역량 및 경쟁력 한계로 글로벌 IT기업들과의 경쟁이 심화되고 있어, 디지털기술기업 육성이 쉽지 않다’고 지적하였음.
- 국가의 주력 산업이 섬유·제조 등 1차 산업에 집중되어 있는 베트남의 산업 구성과 하이테크 인력 비중이 낮은 베트남의 기술인력 현황을 고려하였을 때, 국내개발기술의 시장 진출 시, 기술의 지속가능성을 고려한 현지최적화가 필요할 것으로 판단됨.

○ 대상국의 기술역량

- 베트남은 건설안전 기술에 관하여 2006년 6월 29일 건설 안전에 관하여 QCVN 18:2021/BXD국가 기술 규정을 발행하였음. 여기에서의 규정은 일반적인 기술규정으로 정의 되어 있으며 이에 대한 주된 내용으로는 구조물의 개구부, 틈, 기계와 장비 작업구역, 낙하위험 장소, 소방, 폭발물 위험 등에 대한 규정으로서 국내의 과거 수준에 머물러 있는 실정임.
- 베트남은 건설안전 기술에 관하여 2006년 6월 29일 건설 안전에 관하여 QCVN 18:2021/BXD국가 기술 규정을 발행하였음. 여기에서의 규정은 일반적인 기술규정으로 정의 되어 있으며 이에 대한 주된 내용으로는 구조물의 개구부, 틈, 기계와 장비 작업구역, 낙하위험 장소, 소방, 폭발물 위험 등에 대한 규정으로서 국내의 과거 수준에 머물러 있는 실정임.
- 그러나 매년 많은 사상자가 발생하고 있는 베트남의 실정으로서 안전한 장치와 기술의 보급을 기대하고 있으며 이에 대한 조치로서 수년 동안 측정 및 검사 능력을 지속적으로 향상시키기 위해 충분한 능력과 전문 자격을 갖춘 관리자 팀을 교육하는 노력을 진행 중에 있음.
- 최근에는 베트남에서 대표적으로 기술을 주관하는 과학기술부는 부국장 Ha Minh Hiep은 “세계는 디지털 시대에 접어들고 있으며 모든 사회경제적 활동을 디지털 환경으로 전환될 것이다” 라는 디지털 트랜스포메이션을 정책적으로 선도하고 있음.
- 베트남에서의 스마트시티 건설은 여러 나라에 의하여 다국적으로 건설이 진행되면서 과학기술부는 지속가능하고 포괄적인 사회발전을 위하여 스마트시티 건설에 TCVN 품질관리 규정인 ISO 37120:2018에 이어서 품질관리시스템 표준 ISO 18091:2020을 베트남 하이퐁에 최초 시범적용 하는 등의 적극적 노력을 기울이고 있음.
- 또한, 베트남 총리는 2030년까지 과학, 기술 및 혁신 개발 전략에 관한 결정 No. 569/QĐ-TTg를 발표(2022년 5월 11일)하였으며, 그 내용으로는 세계 상위 50개국에 속하는 표준, 측정 및 품질 측면에서 국제 통합의 요구 사항을 충족하기 위해 국가 품질 인프라를 강력하게 개발하는 것을 목표로 설정하는 등 IoT기술로 전환하는 것에 대한 많은 정부의 기대와 정책적 노력이 가해지고 있는 실정임.

○ 대상국 실증대상의 현장여건 분석

1) 현대건설 하노이 메트로 현장

- 하노이 메트로 프로젝트는 Nhon~하노이 구간까지 총 길이 12.5km (지상8.5km, 지하4km)의 지하철 노선과 역사를 건설하는 프로젝트로 현대건설과 이탈리아 기업 겔라(Gheila)가 함께 컨소시엄(HGU)을 구성하여 공사를 수행 중임.
- 민원 및 시공사(하노이건설)의 계약 불이행 등의 이슈로 준공이 크게 늦어지고 있음. 2023년 3월 기준 전체 구간 공정률은 75.6%, 지상구간 97.6%, 지하구간은 33%로 보고되었음.

• Line 3 Phase 1 : Section Nhon – Hanoi Railway Station



그림23. 하노이 메트로 실증현장 위치도(CP-03구간)

- 2022년 9월, 하노이역 공사 인근 지역 지반 침하와 주택 벽 균열 등의 민원으로 공기가 연장되며 시공에 차질이 발생하였음. 현재 2027년 개통을 목표로 프로젝트를 수행하고 있으며, 지상구간은 2023년 8월 개통할 것으로 계획되었음.
- 잦은 민원과 지하구간 공사가 예정되어 있는 만큼, 본 개발기술을 통하여 작업자 안전 관리 및 인근 시민 안전을 위한 경보시스템으로서의 실증적용을 계획하고 있음.
- 현재 적용 예정 공종은 지하공사 시의 현장 인근 민간건물, 수직구, 가시설 등 공사로 인한 구조물 전도 위험이 발생할 수 있는 구간에 적용하는 방안을 계획 중임.

2) 대우건설 스타레이크시티 B3CC1 현장

- 대우건설은 베트남 하노이에 스타레이크 한국형 신도시 복합개발사업을 추진하여 개발 중임. 이는 대우건설이 ‘하노이의 강남’ 건설을 목표로 추진 중인 초대형 도시개발 프로젝트로, 총 사업비 22억 달러(3조 7천억원)규모이며, 베트남 정부의 12개 부처 또한 해당 신도시로 이주할 계획임.
- 2022년 11월에 착공식을 개최한 하노이 스타레이크 신도시 복합개발사업 B3CC1 프로젝트는 지하3층~지상35층, 연면적 21만 1,462m² 규모의 사업으로, 스타레이크 신도시 부지 내 핵심 입지에 위치하며 5성급 호텔레지던스 1동과 Grade A 오피스 1동이 들어설 계획임. 특히, 호텔은 호텔신라(SHILLA MONOGRAM)가 위탁운영을 맡을 예정임.

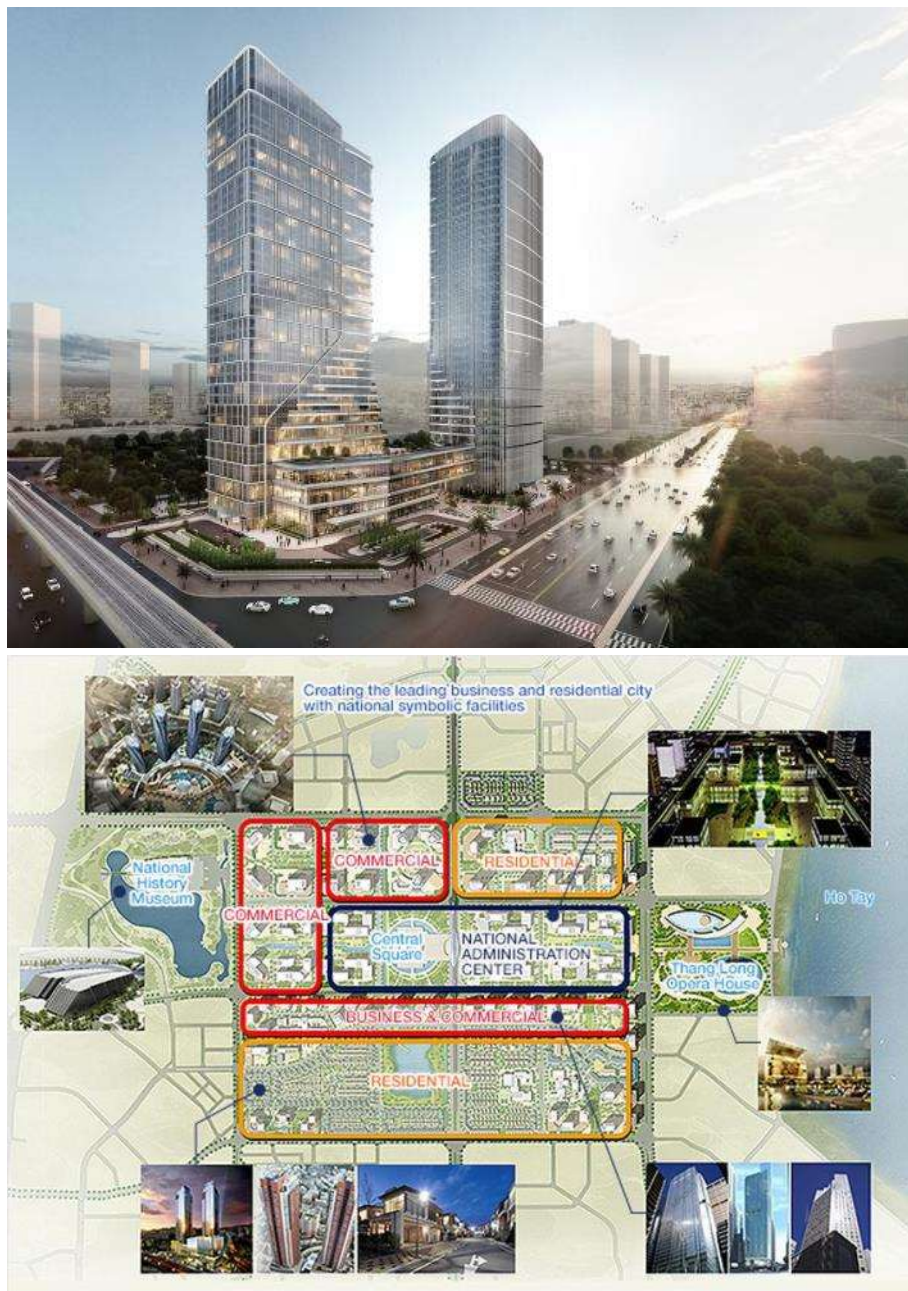


그림24. 베트남 하노이 스타레이크시티 B3CC1 조감도

○ 대상국의 협력사항

[공동연구 및 사업화 협력네트워크 구축을 위한 협약]

- 베트남은 국제협력 기술개발과 ODA투자 등, 해외협력을 통해 스마트시티 개발 목표를 달성하고자 하는 정부차원의 강력한 의지를 보이고 있음. 이러한 수요 동향을 고려하였을 때 베트남의 스마트시티 개발 정책 초기 단계에 적극적인 국제협력 개발 연구와 실증을 통한 원활한 사업 추진이 가능할 것으로 예상됨.
- 현재 주관기관 (주)케이씨티이엔씨와 공동개발기관 한국건설기술연구원은 현지의 대학, 협회, 기업들과 「AIoT Real-time risk alert&monitoring system」의 현지 맞춤형 협력 연구개발과 실증지원 및 사업화 추진을 목적으로 MOU와 LOI를 체결하였음.
- 현지 기관들과의 협력개발 및 실증, 사업화를 위한 MOU, LOI 체결에 따라 현지의 수요와 환경, 기술 이해도, 문제 현황, 시장 현황, 사업화 추진 기반 및 전략 등을 더욱 실효성 있게 수립할 수 있으며, 국제협력 기술개발 과제 이후의 후속 사업화 연계 또한 용이할 것으로 판단됨.
- 베트남 국제협력 공동연구를 위하여, 현지 대학, 협회, 기업 등과 협력네트워크를 구축하였으며, 본 네트워크 기반을 통해 현지 내에서의 사업 역량 강화를 위한 상호협력관계를 확대할 예정임.

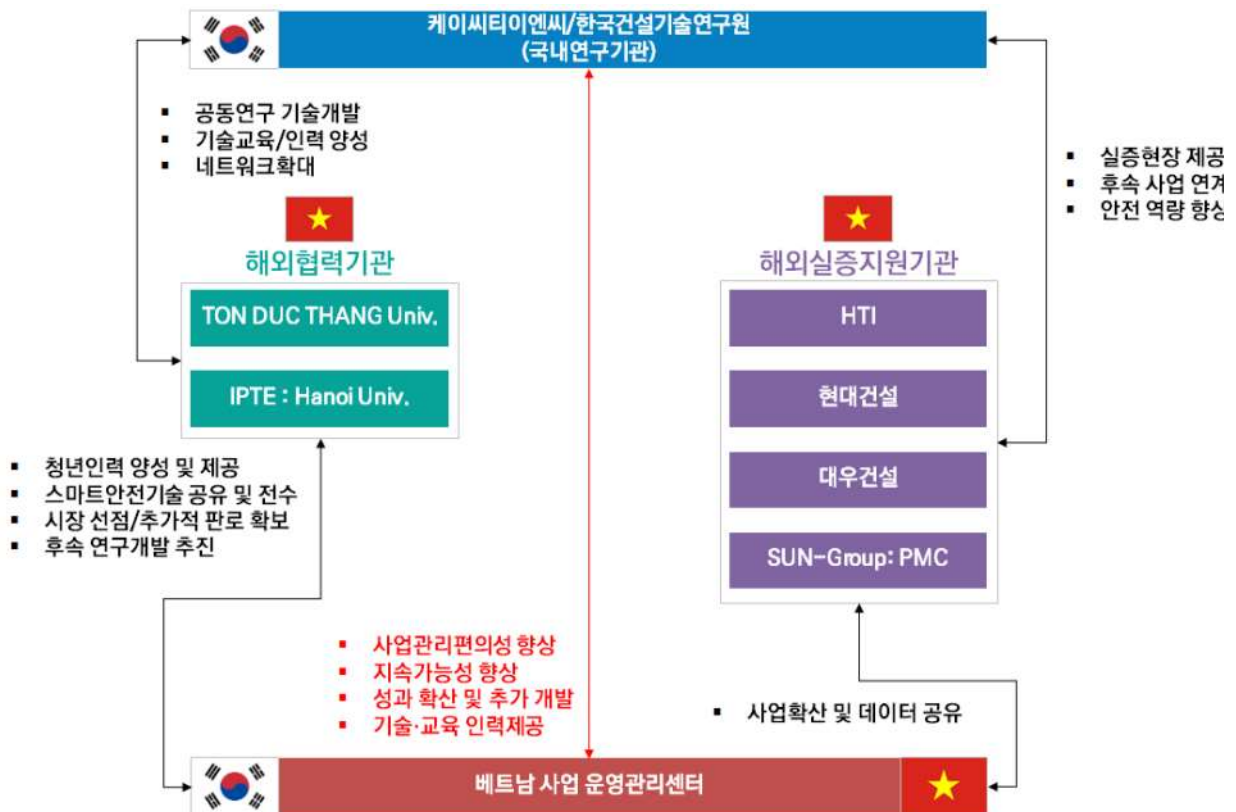


그림25. 베트남 협력네트워크 구성 및 상호협력사항

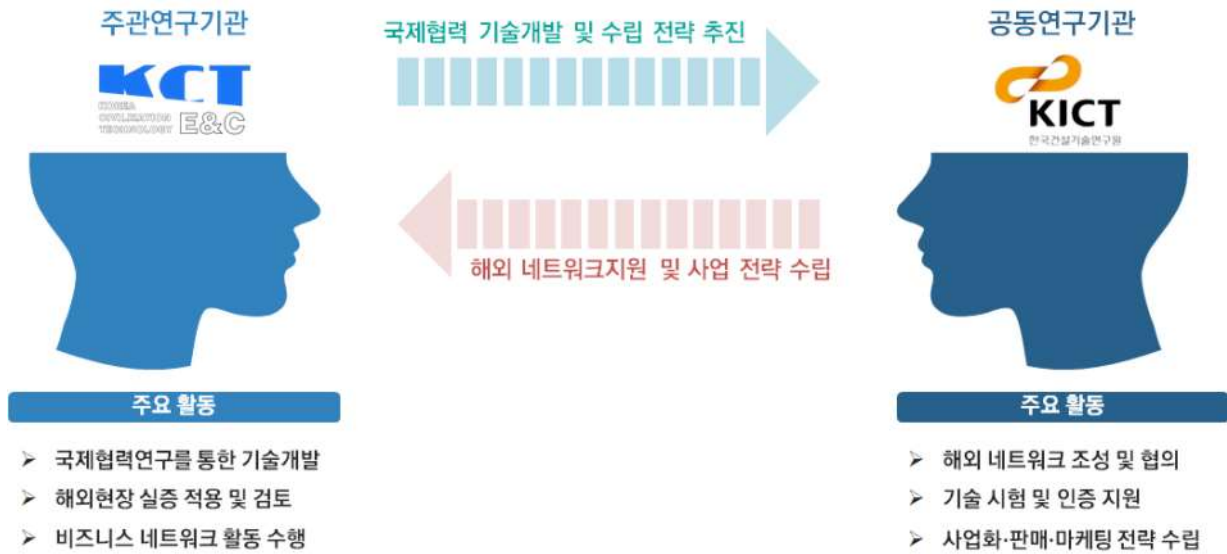


그림26. 국내 연구개발기관의 협력 방안 및 역할



그림27. 베트남 기관과의 국제협력개발을 위한 MOU/LOI 체결 현황

3. 타당성조사 수행 시나리오

3.1 타당성조사 실행 계획

○ 추진전략 및 조사실행 계획

1) 타당성조사 추진전략

- 베트남 스마트시티 개발 및 건설공사 증가에 따른 국내 검증된 스마트건설안전기술의 수요와 베트남의 건설재해에 관련 사회적 이슈를 해결을 위한 AIoT Real-time alert&monitoring system의 성과확산을 목표로 해외협력기관과 현지 전문가 중심 네트워크를 활용한 타당성조사 수행

2) 타당성조사 추진 방법

- 베트남 현지전문가를 통한 스마트 건설안전기술 현지적용 관련 현장특성 · 정책 · 시장 현황 조사
- 국내개발기술의 베트남 환경에 대한 기술 · 품질 안정성 확보를 위한 기술적용환경 및 사례 조사
- 해외협력기관(대학, 협회) · 해외실증지원기관(법인기업)과의 협력관계 중심으로 바이어 네트워크 조성
- 실증예정 현장들에 대한 사전답사와 현장관계자를 통한 안전관리 애로사항 의견 수렴
- 공동연구개발을 위하여 개발기술에 대한 사전 기술교육 및 전수
- 시스템 선행연구 및 핵심기술 파악을 위하여, 협력기관 내 개발환경 구축

3) 타당성조사 추진 내용



그림28. 1단계 타당성 조사 내용 및 범위(주관연구기관/공동연구기관)

주요 연구활동	세부추진내용
■ 현지 현황 조사	- 기술 적용 환경 · 특성 관련 현지 조사 - 안전 및 기술관련 정책 · 시장 동향 조사 - 기술 도입 및 개발 관련 해외 전문가 자문 - 해외사업 전문가 컨설팅
■ 해외협력기관 답사	- 국제협력 공동개발을 위한 기술 전수 · 교육 - 협력기관 내 시스템 개발환경 구축 지원 - 파일럿테스트 계획 현장 답사 - 공동연구 진행 시 기술적 애로사항 취합
■ 실증현장 답사 및 계획수립	- 실증현장 사전 답사 및 적용 방안 검토 - 스마트 건설안전기술 관련 현장 관계자 인터뷰 - 실증현장 시스템 설치 및 운영 세부계획 수립 - 실증지원 현장 추가 매칭 협의
■ 협력네트워크 구성 전략수립	- 해외기관 및 바이어 대상 네트워크 설계 및 협의 - 국제협력 네트워크 컨퍼런스 계획 수립 및 추진 - 현지 사업화 기초 전략 및 연계 가이드라인 수립 - 국제 지식재산권 현지 활용 방안 및 취득 전략 수립

○ 추진일정

구분	사업내용	추진 일정(2023년도)										비고
		5	6	7	8	9	10	11	12			
1단계	현지 현황 조사											공통
	해외협력기관 답사											주관
	실증현장 답사 실증계획 수립											주관
	협력네트워크 구성 사업화 전략 수립											공동

3.2 조직 · 인력 운용계획

○ 과업 수행 조직



그림29. 국제협력 공동연구 수행 조직 및 주요 역할

○ 타당성조사 필요항목에 따른 업무 분담

기업명	역할 및 업무분담	기여도(%)
주관연구기관 -케이씨티이엔씨	-현지 기술, 정책, 시장 현황 조사 -실증현장 답사 및 적용 방안 수립 -해외협력기관 기술 교육 및 개발환경구축	30%
공동연구기관 -한국건설기술연구원	-사업협력네트워크 구성 협의 -사업화 초기 전략 및 가이드라인 관련 협의 -추가 실증지원기관 협의 및 매칭 지원	50%
해외협력기관 -TON DUC THANG -IPTE (HANOI)	-현지 기술 활용 현황 및 정책 정보 제공 -시장 동향 및 연구 레퍼런스 제공 -AIoT기술 연수 및 학생연구원 미팅 주최	10%
해외실증지원기관 -현대건설 -대우건설 -HTI -SUN PMC	-실증현장 답사 지원 및 적용안 검토 -기술적용 기대효과 및 기술현황 공유 -현장 정보 및 애로사항 공유	10%

○ 인력 투입 계획(현지 출장계획 등)

출 장 명	해외 협력네트워크 킷오프 미팅 및 실증현장 사전 답사		
출 장 지	Hanoi University: IPTE -하노이 TON DUC THANG Univ. -호치민	출 장 인 원	9명
출 장 기 간	23.06.	소요예산(천원)	6,300
출 장 목 적	-해외협력기관 국제협력 네트워크 구성을 위한 킷오프 미팅 -실증현장 사전 답사		
현 지 활동계획	-해외협력기관 네트워크 킷오프 미팅: 네트워크 구성 및 협력 추진방안 공유 -실증현장 사전답사		
출장결과 활용계획	-사업화 전략 수립 및 가이드라인 설계 시 활용 -현지 기술 및 정책, 시장 현황 정보 검토 -실증현장 적용구간 선정 및 시스템 설계		

출 장 명	해외협력기관 기술교육 및 개발환경 구축		
출 장 지	Hanoi University: IPTE -하노이 TON DUC THANG Univ. -호치민	출 장 인 원	4명
출 장 기 간	23.08	소요예산(천원)	2,800
출 장 목 적	-해외협력기관 AIoT 기술교육 및 개발환경 구축		
현 지 활동계획	-해외협력기관 대상 개발기술 교육 -해외협력기관 연구실 내 기술개발환경 구축		
출장결과 활용계획	-국제협력공동연구를 위한 기술정보 공유 -시스템 구조 및 핵심 성능 파악		

출 장 명	해외협력기관 및 실증지원기관 사업화 연계 전략 수립 논의		
출 장 지	하노이, 호치민	출 장 인 원	4명
출 장 기 간	23.10	소요예산(천원)	2,800
출 장 목 적	-해외협력기관 및 실증지원기관 사업화 연계 전략 수립 논의		
현 지 활동계획	-국제협력 네트워크를 통한 현지 사업화 연계 전략 논의 -현지 정책적 애로사항 및 제재사항 관련 해결책 논의 -사업 네트워크 관련 역할 분담		
출장결과 활용계획	-사업화 전략 및 가이드라인 설계 시 반영 -개발기술 해외사업화를 위한 규제 회피 방안 수립		

출 장 명	실증현장 답사 및 실증 설치 및 운영 계획 수립		
출 장 지	하노이, 호치민	출 장 인 원	4명
출 장 기 간	23.12	소요예산(천원)	2,800
출 장 목 적	실증현장 답사 및 실증 설치 및 운영 계획 수립		
현 지 활동계획	-실증 계획 구체화 논의 -실증 적용 구간 확정		
출장결과 활용계획	-실증현장 내 시스템 설치 및 세부 운영계획 수립을 위한 현장 답사 -실증 계획 반영		

○ 타당성조사 프로젝트 관리 방안

- 1) 조사 업무 및 사전답사 (주관기관)
 - 조사 업무 및 사전답사 계획 수립
 - 실증현장 현황 파악 및 실증 계획 수립
 - 시스템 추가 적용 방안 검토
 - 예산 및 출장 일정 관리
- 2) 협력기관 대상 개발기술 전수 및 현지 기술홍보 (주관기관)
 - 협력기관 개발기술 전수를 위한 교육 자료 준비
 - 협력기관 대상 기술 교육 및 개발환경 구축
 - 현지 현장관계자 미팅 시 기술 설명 및 홍보 수행
- 3) 현지 네트워크 활동 지원 및 일정관리 (공동기관)
 - 현지 협력네트워크 구성 및 미팅 주관
 - 현지 기관협력기관 소통
 - 사업화 관련 정보 수집 및 공유

3.3 주제별 세부 조사계획 및 방법

○ 기술 사업화 실증추진 검토 및 분석 방안

[국내기업 확보기술의 실행가능성 검토]

- 개발기술은 구조물 붕괴 및 전도 위험에 대한 실시간 모니터링 및 경보를 통해 작업자 안전을 확보하는 안전관리 역량 향상에 특화된 기술
- 현지 작업자와 인근 시민의 안전확보를 위한 쉽고 직관적인 경보 전파
- 간편한 설치와 설치 구조물에 대한 제한사항이 적음
- 하노이 메트로 현장과 도심지 굴착공사 현장, 인근 건축물에 적용 가능함
- 별도의 관리 프로그램이나 앱 설치 없이 현장 경보등만으로도 위험 상황 확인이 가능하므로, 현지 작업자 대상의 위험정보공유에 적합함

[실증 사업화를 위한 사전 분석]

- 쉽고 빠른 시스템 시공 및 직관적인 위험정보공유가 가능하여 현지 안전역량강화에 최적
- 전도 및 붕괴 위험이 예상되는 구조물에 유연하게 적용 가능하여 적용처 제한 없음
- 현장 상황에 따라 간편한 이동설치 활용이 가능하여 경제성 증대
- 시공 중인 현장에 기술 도입 시, 비용 계상 방안 등에 대한 현지 자문 필요
- 본 기술의 경보 상황에 대한 작업자 사전교육(안전교육) 가능 여부 확인 필요

[기술 사업화 실증 범위(지리적, 공간적, 기술적)]

- 설치 작업자가 접근 가능한 구조물·현장에는 어디에나 손쉽게 설치 가능
- 흙막이, 옹벽, 가시설, 전신주, 건축물 등 적용 가능
- 토목·건축현장 모두 적용 가능
- 실증 초기 시스템 관리를 위한 현장 상주 인원 배치 또는 현장관계자 교육 필요
- 시스템(게이트웨이) 전원공급을 위한 상시 전원 필요, 없을 경우 태양광 시스템 설치

[기술 사업화 실현가능성 검토]

- 건설재해 관련 사회적 문제 해결을 위한 안전솔루션으로서 성공적인 사업화 예상
- 쉽고 직관적인 경보로, 기술이해도가 부족한 현지 작업자의 안전 확보에 효과적임
- 안전에 대한 의식 및 제도적 예방조치 마련이 부족한 현지에 기술적인 안전역량 보강
- 해외협력기관과의 공동연구를 통해 현지 기후와 환경에 적합한 기술개선 필요
- 현지의 현장데이터를 활용하여 현지 맞춤형 AI위험예측 솔루션 제공 가능
- 국제협력 공동연구 및 사업네트워크 구성을 통해 효율적인 비즈니스모델 설계 가능

○ 경제적 타당성 및 시장 분석방안

1) 수익 안정성

[사업 수익성 IRR (Internal Rate of Return)]

- AIoT 기술을 적용하여 건설현장의 안전관리를 하는 경우 수익성 측정의 비교 대안이 쉽지 않으므로, 평가과정과 결과 이해를 용이하게 할 수 있는 IRR(내부수익률)에 의한 방법으로 분석 수행.

- IRR(내부 수익률)은 평가기간에 걸쳐 발생하는 총편익의 현재가치와 총비용의 현재가치가 같아지는 할인율을 말하며 다음의 식인 $NPV=0$ 이나 $B/C=1$ 일 때의 할인율을 결정하는 것으로서 다음의 식에 의하여 산정할 수 있음.

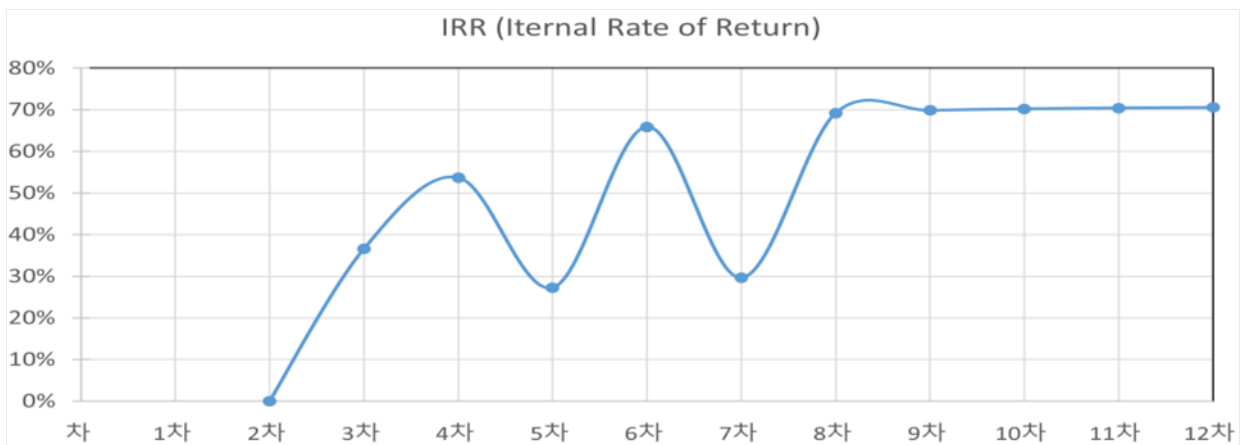
여기서 B_t : t 년도의 편익

C_t : t 년도의 비용

d : 할인율

n : 평가기간

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+d)^t} = 0$$



- 건설사업에서 안전관리의 특성상 시스템 설치시 자재비와 인건비의 비율이 가장 크며, 또한 매달 기성조건이 이루어지는 관계이므로 t가 전체공정의 초기일때 대부분의 편익과 비용이 발생하고 빠른 기간내 수익을 발생시키는 것이 가능함.

- 또한, 건설공사에 있어서 가시설에 적용되는 경우가 가장 많으며, 공사기간 1년을 기준으로 하였을 때 평가기간 n=12(개월)로서 매월 1회의 기성청구로 산정하였을 경우, 타 업종에 비하여 IRR은 (+)의 매우 양호한 수준으로 발생함.

2) 투자회수기간

: 사업주의 투자자본 회수에 따른 최소 회수기간

- 일반적으로 건설사업은 장기적으로 진행하더라도 IoT를 적용하여 안전관리를 수행하는 경우 초기 자재비와 초기 설치비에 비용이 대부분 투입되며, 유지관리를 수행하는 동안 원격점검과 원격제어에 의하여 인력비용이 거의 투입되지 않는 특징을 고려하면, 본 신청기술의 원가계산서에 의하면 90%의 유지관리비 절감이 있는 것으로 분석됨.

- 건설공사의 용역수행 대가는 설치 직후 매월 기성청구에 의하여 자금을 회수하므로 충분히 1년 이내에 자금회수가 가능할 것으로 판단됨.

3) 사업의 비용 및 수입 요소의 변동성 여부

- 본 기술의 특성상 건설공사의 진행에 따른 안전관리 및 측정으로 수익이 발생하는 구조이므로 건설공사의 진행 형태에 따라서 비용 및 수입 요소가 결정되는 특징을 지님. 이에 공사가 진행되는 형태를 구분하면 크게 다음의 세가지로 분류할 수 있음.

- 정시착공 & 공사 정규진행
- 지연착공 & 공사 정규진행
- 지연착공 & 공사 지연진행

- 본 기술의 경우는 공사가 착공되어야 안전 시스템을 설치할 수 있는 구조로서 착공이 정시에 계획적으로 되거나 지연이 되어 착공되어도 착공 이후에 자재를 공급하고 설치하는 구조로서 공사가 시작되는 경우라면 수입 요소가 변동할 요소가 매우 작으므로 안정적인 운영을 하는 것이 가능함.

- 또한 공사가 지연되더라도 이에 따른 관리비가 증가되는 상황임. 이에 더불어 IoT시스템의 특성상 인력에 의한 유지관리가 미미하므로 공사지연에 따른 큰 영향은 없는 것으로 충분히 판단됨.

4) 사업화 달성 시 창출되는 시장 예상

- 베트남의 건설시장 규모는 2022년 1086억 달러에 이르며 2027년까지 평균 6%의 성장을 할 것으로 전망하고 있음. 핵심으로는 레저, 호텔, 사무실 및 소매 건물 등 상업적 건설이

과반을 차지 했으며 그뒤로 공장 등의 산업 건설, 철도, 도로 등의 인프라 건설, 석유 및 가스 통신등의 에너지 및 유틸리티 건설, 교육 건물 및 의료기관의 건물 등 기관 건설 및 주택 건설순으로 시장이 형성되어 있음.

- 또한, 베트남 건설시장의 주요 계약자는 현대건설, Hoa Binh 건설그룹, 토목건설공사 No. 4 Ltd, Coteccons 그룹, 베트남 국영 석유 및 가스 그룹, 토목 건설 공사 No. 6, GS순서로 계약되어 있으며 특히, 현대건설은 2022년 베트남 건설 시장에서 50% 이상을 계약하는 주요 계약자였으며 Hoa Binh 건설 그룹이 그 뒤를 이었음.

- 정확한 계측관리에 소요되는 통계는 나와있지 않으므로 국내의 일반적 기준에 적용하여 다음과 같이 산정하도록 함.

2022년 베트남 건설규모(달러)	108,600,000,000
상업적 건설을 제외한 주요 시설공사 비율(%)	20%
공사비 대비 계측 및 관리 비용 비율(%)	3%
예상 연간 계측관리비(달러)	651,600,000
예상 IoT 무선시스템 적용 비율	5%
예상 연간 지능형 경보 시스템 적용 금액(달러)	32,580,000

- 베트남의 전체 건설공사중 소규모 현장 등 계측을 통한 안전관리를 수행 하지 않는 공사를 제외한 비율을 전체 공사의 20%로 산정한 후, 국내에서 통용되는 계측관리 금액 비율 4%를 보수적으로 3%로 산정.

- 이때 예상되는 계측관리비는 651,600,000 달러. 이때 베트남 현지에서 IoT 시스템의 적용이 아직 익숙치 않거나 기존의 시스템을 사용하는 상황을 고려하여 예상 연간 계측관리비의 5%로 산정하면 연간 IoT 위험경보 시스템의 규모는 보수적으로 32,580,000으로 예상할 수 있으며, 베트남은 이제 비로서 스마트 기술도입의 초기임을 감안 하였을 때 추후 더욱 큰 시장이 발생 될 것으로 예상.

○ 법률적 · 제도적 타당성 분석 방안

- 최근 베트남의 급속한 경제성장과 함께 대규모의 신도시개발사업이 추진되고 있음. 국내를 포함한 세계의 대형건설사들이 베트남의 개발사업에 참여하여, 지하철도·터널·도로·항만·주택 등 다양한 종류의 건설공사가 이루어짐으로써 이에 따른 각국의 최신 건설기술과 다양한 스마트기술이 베트남 개발사업에 적용되고 있음.

- 급속도로 성장하는 베트남 건설시장과 더불어 수많은 최신 공법과 건설·인프라 관련 스마트 기술들이 투입되고 있으나, 베트남 현지의 산업안전에 대한 제도·안전의식·교육과 안전 관련 기술의 이해 수준은 현저히 낮은 수준임. 이는 한국과 베트남의 산업안전에 대한 인식의 차이와 기술 발전 속도에 의한 현상으로 판단되며, 한국과 베트남의 안전 관련 법령에서도 각 국가별 산업안전에 대하여 어떠한 부분을 중점적으로 관리하고 있는지 알 수 있음.

한국 산업안전보건법 구성	베트남 산업안전보건법 구성
제1장 총칙 제1조~제12조 (목적, 정의 적용 범위 등)	제1장 총칙 제1조~제12조 (적용 범위, 국가정책 등)
제2장 안전보건관리체계 제13조~제19조 (안전보건관리책임자, 안전관리자 등)	제2장 유해요인, 독성요인 방지 조치 제13조~제33조 (정보, 소통, 교육, 훈련 긴급구조 등)
제3장 안전보건관리규정 제20조~제22조 (안전보건관리규정의 작성 등)	제3장 산업재해 및 업무상 질병 발생 조치사항 제34조~제62조 (재해발생 신고, 조사, 책임 및 보상 등)
제4장 유해위험 예방조치 제23조~제41조 (안전조치, 근로자 준수사항, 검사 등)	제4장 특별한 근로자들에 대한 산업안전보건의 보장 제63조~제70조 (여성, 미성년, 장애인, 고령 등)
제5장 근로자 보건관리 제42조~제47조 (작업환경 측정, 건강진단 등)	제5장 생산/사업소에서의 산업안전보건의 보장 제71조~제81조 (산업안전 보건계획, 긴급구조 등)
제6장 감독과 명령 제48조~제52조 (유해위험방지계획서 제출, 조치 등)	제6장 국가적 관리 제82조~제91조 (국가적 관리 내용과 책임 등)

- 한국의 산업안전보건법에서는 산업안전 사고 및 직업병을 예방하기 위한 안전 및 보건 조치사항에 대하여 상세하게 기술하고 있는 것에 반하여, 베트남의 법령은 안전 및 보건 조치사항 보다는 ‘제3장 산업재해 및 업무상 질병 발생 시의 조치사항’에 대하여 상세하게 규정하고 있음. 즉, 사고 예방을 위한 조치보다는 사후조치에 중점을 두고 있음. (한국과 베트남의 작업환경평가제도에 관한 연구, 박창용, 2019)

-베트남의 건설안전과 관련된 법령으로 「건설공사 유지보수 및 품질관리에 관한 정부시행령(46/2015/ND-CP)」, 「건설공사 시공 시의 노동안전관리에 관하여 규정하는 건설부시행규칙(04/2017/TT-BXD)」 등이 제정되어 있으나, 해당 법령들은 사고에 대한 책임, 자재관리, 사고 발생 후의 대응 및 후속조치에 대한 부분만을 상세하게 기술하고 있음.

-최근 ODA 국제협력사업 등을 통해 스마트시티 개발 관련 기술과 한국산업안전보건공단(KOSHA)의 산업안전보건 기술 전수 등이 도입되고 있으나, 스마트 기술에 대한 지속적 활용이 가능한 전문인력, 스마트 기술에 대한 이해, 안전에 대한 법령 및 작업자들의 안전의식 수준 등은 도입되는 기술들의 수준에 미치지 못하고 있는 실정임.

-이에 따라, 베트남 스마트시티 사업 추진에 따른 건설재해저감 및 작업자 안전확보를 위해서는 보다 쉽고 직관적인 경보와 운영이 가능한 스마트 모니터링 기술의 도입과, 해당 기술의 현지 맞춤형 국제협력 기술개발이 필요할 것으로 판단됨.

〈베트남 산업안전법의 기술적 보강〉



그림30. 현지 법령 검토 및 기술적 보강을 통한 시너지 효과

3.4 위험요소 분석 및 사후관리 계획

[예상 위험 요소 및 대책]

- 1) 높은 기온과 습도의 현지 기후로 인한 디바이스 안정성 저하
 - 실증운영 데이터를 기반으로 협력기관과 공동연구를 통해 현지 환경에 최적화된 개선형 모델 개발
- 2) 사업화 추진 시, 기술에 대한 규제 발생
 - 현지 산학연 네트워크를 통한 규제 해소 방안 마련 및 관련 제도 개선 촉구안 발의
- 3) 사업 확장 단계에서의 유사기술 관련 문제 발생
 - 국제협력연구 시, 국제 특허 출원 및 등록을 통해 기술적 보호방안 우선 확보

4. 공동연구 및 실증계획 시나리오 (2단계 해당, '24~' 25)

4.1 성과확산형 국제협력 공동연구 및 실증 추진계획

○ 연구수행 목표 및 추진전략 수립 방안

[2단계 공동연구 및 실증]

- 기존 개발기술 실증현장 적용을 통하여 품질 안정성을 검토하고, 베트남 현장에서의 작업자 안전 및 안전관리 편의성·업무효율 향상 등에 대한 효과 검증
- 실증 적용 시 파악된 현지의 기술적 특성을 반영하여, 협력기관과 공동연구를 통한 하드웨어 개선·ADC무선화모듈·AI위험예측모델 등 현지 맞춤형 기술개발을 수행하고 파일럿테스트와 실증시험을 통하여 성능·효과 검증
- 국제협력 개발기술의 사업성 평가를 위한 지표를 개발하여 지속적인 평가를 수행함으로써 개발기술의 해외사업역량을 강화
- 스마트 건설안전기술 관련 베트남 산학연 네트워크를 구성하여 현지 시장 선점 및 협력사업 추진을 위한 기반을 마련

○ 국제협력 공동연구 추진 방안

[국제협력연구를 통한 기술개발 및 개선]

- 초기 실증을 통한 현지공사환경·기후·통신품질·시공 중 데이터특성에 대한 집중분석
- 현지 최적화를 위한 기술 및 시스템 구성 개선안을 도출하여 개선형 모델을 개발하고, 파일럿테스트 수행
- 개발기술의 사업성 및 안전 역량 강화를 목표로 추가 센싱을 위한 ADC무선화모듈 및 AI 예측모델 개발
- AIoT Real-time alert&monitoring system의 현지최적화를 위한 국제협력 기술개발 수행
- 현지 사업확산 및 사용성 증진을 위한 현지 맞춤형 매뉴얼·시방서·대시보드·모바일 앱 등 개발

[현지 네트워크 기반의 사업화 역량 강화 활동]

- 베트남 산학연 네트워크 구성을 통한 사업범위 확대 및 초기 시장선점을 위한 역량강화
- 베트남건설협회(VACC)와의 협력관계 구축을 통하여 현지 기업들에 대한 판매·마케팅 활동 수행
- 현지 전문가와 바이어들을 대상으로 국제협력개발기술에 대한 컨퍼런스 개최

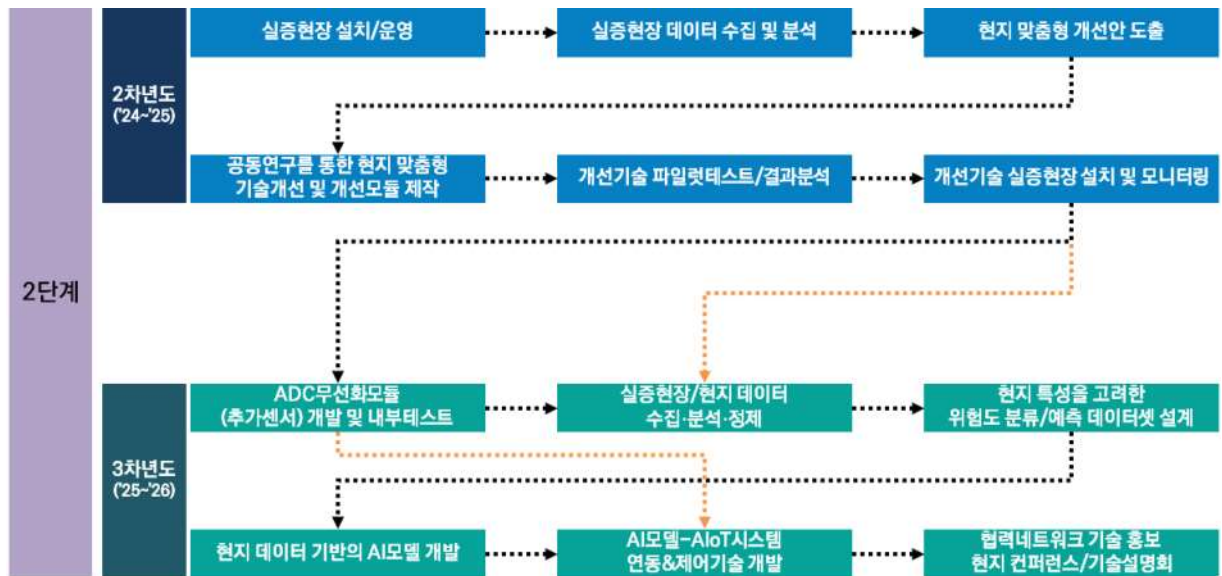


그림30. 2단계 공동연구 및 실증 (주관연구기관)

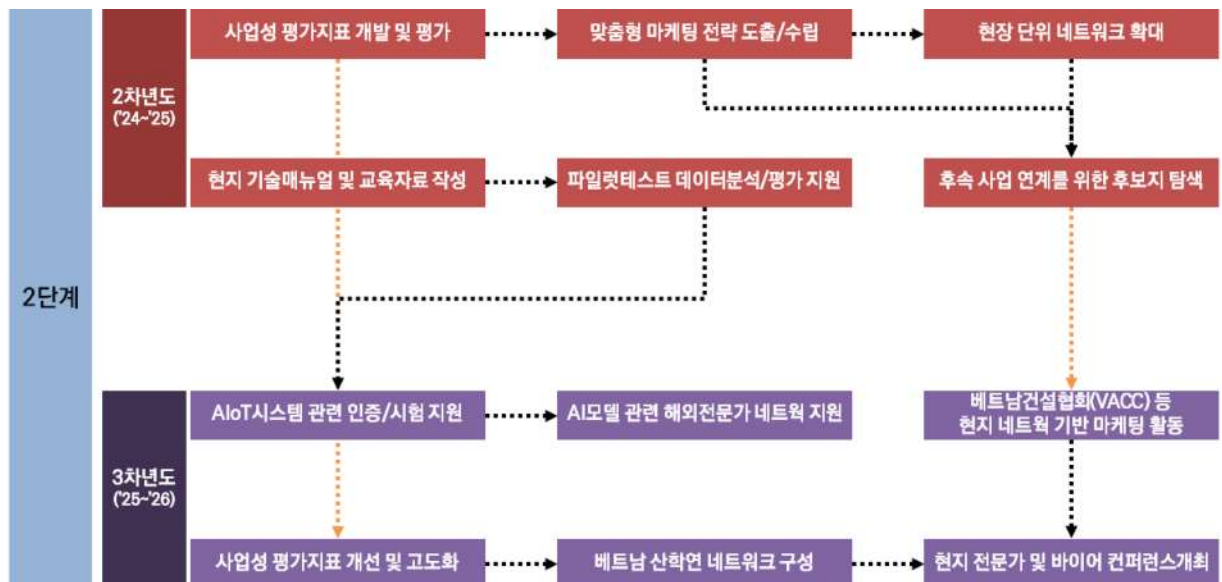


그림31. 2단계 공동연구 및 실증 (공동연구기관)

주요 연구활동	세부추진내용
■ 실증현장 설치 및 운영	- 기존 개발기술 실증현장 설치 및 운영 - 현지 공사환경 · 기후 · 통신상태 영향 중점 분석 - 시공 중 데이터 수집 및 특성 분석 - 개발기술 관련 AHP분석용 데이터 수집
■ 현지 맞춤형 기술 개발	- 현지 최적화를 위한 기술 · 구성 개선안 도출 - 시스템 무선통신안정성 검토 및 수정 개발 - 현지 환경에 대한 부품 안정성 검토 및 수정 개발 - 외부 엔클로저 개선안 도출 및 변경 제작

주요 연구활동	세부추진내용
■ 개발기술 파일럿/실증테스트	- 개선 개발기술에 대한 파일럿 테스트 - 파일럿 테스트 결과 검토 및 검토결과 반영 - 개선 개발기술 실증현장 시험 운영 - 시험운영 결과 검토 및 평가
■ ADC무선화모듈 개발/적용	- 지능형센서 추가 개발 계획 수립 - ADC+무선화 기능을 탑재한 무선화모듈 개발 - 스마트 게이트웨이 확장 개발 및 테스트 - 개발 모듈 동작 및 안정성 테스트
■ 위험도 예측 데이터셋 설계	- 실증현장 및 현지 데이터 수집 · 분석 · 정제 - 위험도 분류 데이터셋 설계 및 평가 - 위험도 예측 데이터셋 설계 및 평가
■ 위험도 예측 AI모델 개발	- 위험도 예측 AI모델 개발 및 검토 - 개발 AI모델과 AIoT시스템 연동 작업 - AI위험예측값을 활용한 AIoT시스템 제어기술 개발
■ 시각화 소프트웨어/앱 개발	- 공동개발 AIoT시스템 모니터링 서버 구축 - 모니터링 대시보드 및 모바일앱(Android) 개발 - 현지 맞춤형 UI 디자인 및 적용
■ 사업성 평가 지표 개발/평가	- 국제협력 개발기술의 사업성평가 지표 개발 - 사업성평가 지표를 통한 개발기술의 사업성 평가
■ 전용매뉴얼 및 교육자료제작	- 현지 맞춤형 사용자 매뉴얼 제작 - 개발기술 관련 전문인력 양성용 교육 자료 제작 - 현지 맞춤형 교육 커리큘럼 설계 - 개발기술 시방서 및 유지관리 매뉴얼 제작
■ 현지 사업화 네트워크 확대	- 현장 단위 네트워크확대 및 기술적용 가능 현장검토 - 베트남 산학연 네트워크 구성 - 베트남건설협회(VACC)등 판매 · 마케팅 활동 - 현지 전문가 및 바이어 대상 컨퍼런스 개최
■ 개발기술 관련 인증 지원	- 개발기술 관련 시험 계획 수립 및 지원 - 개발기술 관련 인증 지원

4.2 현지실증에 투입될 국내연구진의 역량

○ 현지 실증 추진 방안

1) 현지 실증 추진방안(주관연구기관)

[실증현장 모니터링을 통한 데이터 수집 및 현지 맞춤형 개선안 도출]

- 원기술 실증현장 설치·운영 및 현장관계자 대상 AHP분석용 데이터 수집
- 실증현장 데이터 수집 및 분석을 통한 현지 맞춤형 개선안 도출
- 협력기관 공동연구를 통한 현지 맞춤형 기술 개선 및 개선모듈 제작
- 협력기관 파일럿테스트 및 결과 분석을 통한 부품 안정성 평가/선정
- 공동연구를 통한 개선 AIoT시스템의 실증현장 설치 및 모니터링

[공동연구를 통한 현지 최적화 개선시스템 개발 및 현지 데이터 기반의 AI모델 개발]

- ADC무선화모듈(추가센서) 개발 및 협력기관 내부 테스트
- 실증 현장 및 기존 현지 데이터 수집·분석·정제
- 현지 환경·기술 특성을 고려한 위험도 분류/예측 데이터셋 설계 및 AI모델 개발
- 개발 AI모델의 AIoT시스템 연동 및 예측정보 기반 시스템 제어기술 개발
- 사업화 연계를 위한 협력네트워크 기반 기술 홍보 및 전수
- 현지 컨퍼런스 참여 및 현장 기술설명회를 통한 개발기술 홍보

2) 현지 실증 추진방안(공동연구기관)

[파일럿테스트 지원 및 사업성평가지표 개발을 통한 현지 맞춤형 판매·마케팅 전략수립]

- 사업성 평가지표 개발 및 평가를 통한 맞춤형 마케팅 전략 도출
- 협력기관을 통한 현지 전용 개발기술 매뉴얼 및 교육자료 작성
- 현장 단위 네트워크 확대 및 후속 사업 연계를 위한 적용 후보지 물색
- 협력기관 파일럿테스트 데이터분석·평가 지원

[베트남 산학연 네트워크 구성 및 판매·마케팅 활동]

- AIoT시스템 개발 관련 인증, 시험 계획 수립 및 지원
- 베트남 산학연 네트워크 구성 및 베트남건설협회(VACC) 등 마케팅 활동
- AI모델링 관련 해외 전문가 네트워크 지원 및 모델 타당성 평가
- 사업성 평가지표 고도화 및 후속 사업 도출을 위한 바이어 발굴
- 현지 전문가 및 바이어 컨퍼런스 개최 및 네트워킹 활동 지원

○ 투입인력의 경험 및 능력

– 주관연구기관 책임자 및 담당자

사업 책임자	국 문	정인근			생년월일	1970.04.12.
	영 문	Jung In Keun			전 화	02-845-2514
	기관명	(주)케이씨티이엔씨			F A X	070-4327-5523
	전 공	구조공학/박사			휴대전화	010-2590-2514
	부 서	-	직위	대표이사	E-mail	kctenc@naver.com
	주 소	서울 강서구 강서로 348 우장산힐스테이트아파트 104동 1701호				
담당자	국 문	김다빈			생년월일	1990.05.10.
	영 문	Kim Da Been			전 화	02-845-2514
	기관명	(주)케이씨티이엔씨			F A X	070-4327-5523
	전 공	토목공학/석사			휴대전화	010-4584-8149
	부 서	기업부설연구소	직위	부장	E-mail	kctenc@naver.com
	주 소	인천광역시 남동구 간석로11번길 7, 용정 에이동 201호				

– 참여인력(주관연구기관)

소속 기관	직급	성명	생년월일	최종학위		담당분야	비고 (대상국경험)
				전공	학위		
(주)케이씨 티이엔씨	대표	정인근	1970.04.12.	구조공학	박사	연구 총괄	-
(주)케이씨 티이엔씨	부장	김다빈	1990.05.10.	토목공학	석사	연구 실무	-
(주)케이씨 티이엔씨	과장	박정훈	1993.08.24.	토목공학	학사	현장실증 및 사업비관리	-
(주)케이씨 티이엔씨	과장	김보미	1989.04.12.	물리학	학사	기술개발 실무	-
(주)케이씨 티이엔씨	주임	송명식	1997.03.22.	토목공학	전문 학사	실증업무 보조	-
대림 대학교	조교수	이진형	1973.09.10.	구조공학	박사	연구 실무	-

- 공동연구기관 책임자 및 담당자

사업 책임자	국 문	박재현			생년월일	1977.05.26.
	영 문	Park Jae Hyun			전 화	031-910-0330
	기관명	한국건설기술연구원			F A X	-
	전 공	환경공학/박사			휴대전화	010-3608-4378
	부 서	해외협력사업 클러스터	직위	연구위원	E-mail	jaehyeon@kict.re.kr
	주 소	경기도 고양시 일산서구 고양대로 283				
담당자	국 문	전태환			생년월일	1982.03.08.
	영 문	Jun Tae Hwan			전 화	031-910-0481
	기관명	한국건설기술연구원			F A X	-
	전 공	건설환경공학/박사			휴대전화	010-7448-4217
	부 서	지반연구본부	직위	박사후연구위원	E-mail	t.jun@kict.re.kr
	주 소	경기도 고양시 일산서구 고양대로 283				

- 참여인력(공동연구기관)

소속 기관	직급	성명	생년월일	최종학위		담당분야	비고 (대상국경험)
				전공	학위		
한국건설 기술연구 원	연구 위원	박재현	1977.05.26.	환경공학	박사	연구 총괄	O
한국건설 기술연구 원	연구 위원	백남철	1966.05.02.	도시계획	박사	연구 실무	-
한국건설 기술연구 원	연구 위원	이광우	1974.08.13.	지반공학	박사	연구 실무	-
한국건설 기술연구 원	박사후 연구위원	전태환	1982.03.08.	건설환경	박사	연구 실무 사업비 담당	-

[유사 사업 수행 경험(공동연구기관)]

-AIoT시스템 개발 관련 인증, 시험 계획 수립 및 지원

중앙행정기관 (전문기관)	세부사업 명	연구개발과제명	주관연구개발기관	연구개발기간 (참여한 기간)	역할
			당시 소속기관		
국토교통부 (해외 건설협회)	국토교통 ODA	한국-베트남 스마트시티 건설기술협력센터 구축운영사업	한국건설기술연구원	20.06.20~24.12.31 (20.06.20~23.05.18)	책임자
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	베트남 산업부산물을 60%이상 활용한 비소성 지반안정재 및 현지 지반특성을 고려한 지반개량공법 개발	한국건설기술연구원	22.01.01~23.12.31 (22.01.01~23.05.18)	책임자
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	지반 재난재해 대응과 미래 건설산업 신성장을 위한 지반 기술 연구	한국건설기술연구원	22.01.01~23.12.31 (22.01.01~23.05.18)	참여
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	베트남 비포장 도로개선을 위한 고성능-저비용 복합 포장 시스템 개발	한국건설기술연구원	22.01.01~23.12.31 (22.01.01~22.12.31)	참여
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	유압식 선천공 말뚝 설계/시공 기술의 동남아(베트남) 현지 사업화	한국건설기술연구원	21.01.01~22.12.31 (21.05.01~22.12.31)	참여
			한국건설기술연구원		
국토교통부	국토교통 ODA	베트남 도로중온 아스팔트 기술 최적화 사업	한국건설기술연구원	18.08.01~20.07.31 18.08.01~19.03.31	참여
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	현지 지반 특성을 고려한 지오백 기초공법(D-BOX)의 기술개량 및 동남아(베트남) 현지 사업화	한국건설기술연구원	18.01.01~19.12.31 (18.01.01~19.03.31)	참여
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	연약지반내 압입파일 시공법의 기술개량 및 해외 현지화(베트남)	한국건설기술연구원	18.01.01~19.12.31 (18.01.01~19.03.31)	참여
			한국건설기술연구원		
과기부	주요사업	말뚝 자동용접장치의 기술개량 및 해외 현지화 (베트남)	한국건설기술연구원	17.01.01~18.12.31 (17.01.01~18.12.31)	책임자
			한국건설기술연구원		

5. 현지 사업화 방안 검토 시나리오 (3단계 해당, '26)

5.1 현지 사업화 실행방안 검토

○ 국내 공동연구진의 사전 준비 방안

[연구수행 목표 및 추진전략 수립: 3단계 현지 사업화]

- 지속가능한 해외사업을 위하여 베트남 산학연 네트워크 기반의 운영관리센터 조성 및 비즈니스 협의
- ODA지원 사업을 통한 해외사업 자금 조달 및 현지 수주 활동
- 해외성과확산 및 판로 안정화를 위하여 KSP(KOTRA), K-City Network 사업 등을 통한 사업범위 확대

○ 대상국 참여기관과의 협력 방안

- 해외실증지원기관을 통하여 개발기술의 연속적 도입 추진
- 산학연 네트워크 기반 현지 사업 운영관리시스템 조성 및 지속가능한 사업 추진을 위한 협의
- 베트남 교육기관(하노이, 호치민) 연계를 통하여 개발기술 활용·사업을 위한 청년전문인력 양성
- 해외사업 전문 국내외 컨설턴트 매칭을 통한 사업 지속성 강화
- 정부·공공기관의 해외 성과확산·수출지원사업을 통한 해외사업범위 확대 및 자금조달
- 정책적·제도적 애로사항 및 기술적 제재사항 검토, 해결책 제시

[대상국과 구체적 협력 내용]

기관명	기관/참여	협약 종류	협력방안
TON DUC THANG Univ.	대 학/해외협력	LOI	•현지 최적화 국제협력 기술개발 •청년전문인력 양성 및 사업화 연계
IPTE	협회/해외협력	LOI	•현지 맞춤형 기술개선 및 매뉴얼 제작 •현지 기업·연구기관 사업네트워크 지원
Sun Group: SUN-PMC	기업/해외실증지원	LOI	•실증현장 제공 및 관계자 네트워크 제공 •향후 자사 현장 내 적용 예정
HTI	기업/해외실증지원	LOI	•실증현장 지원 및 현지 기업 중계 •현지 내 개발기술 관련 사업 활동 지원
현대건설	기업/해외실증지원	MOU	•실증현장 제공 및 관계자 네트워크 제공 •후속 사업 연계
대우건설	기업/해외실증지원	MOM	•실증현장 제공 및 관계자 네트워크 제공 •후속 사업 연계

- 성과확산형 국제협력 대상국 및 대상기관의 연락처

대상국가 및 기관	-베트남 / TON DUC THANG University / 해외협력기관			
해외기관 담당자	성명	Vuong Nguyen Van Do	소속	TON DUC THANG University
	부서	Basic Department	전화번호	+84-090-256-0695
	직급	A.Prof	이메일	dovanvuong28584@gmail.com

대상국가 및 기관	-베트남 / IPTE (Hanoi University of civil engineering) / 해외협력기관			
해외기관 담당자	성명	Dinh Van Hiep	소속	IPTE
	부서	-	전화번호	(+84-24) 3628-5578
	직급	President	이메일	ipte@huce.edu.vn

대상국가 및 기관	-베트남 / HTI / 해외실증지원기관			
해외기관 담당자	성명	신원철	소속	HTI
	부서	Development A&E	전화번호	+84 352 999 008
	직급	TEAM LEADER	이메일	s1c@hti-vina.com

대상국가 및 기관	-베트남 현지법인 / 현대건설 / 해외실증지원기관			
해외기관 담당자	성명	박주희	소속	현대건설
	부서	-	전화번호	+84-981-440-544 +82-10-5883-0544
	직급	General Director	이메일	jhpark2002@hdec.co.kr

대상국가 및 기관	-베트남 현지법인 / 대우건설 / 해외실증지원기관			
	성명	최양호	소속	대우건설(VINA)
	부서	-	전화번호	086-247-7510
	직급	Project Director	이메일	yangho.choi@daewooenc.com

대상국가 및 기관	-베트남 / SUN Group: SUN-PMC / 해외실증지원기관			
	성명	HUY HUNG, TRAN	소속	SUN-PMC
	부서	건설투자실	전화번호	+84 904401749
	직급	Vice Director	이메일	hungth@sungroup.com.vn

○ 현지 답사 및 실증추진 시나리오



그림32. 3단계 현지 사업화 (주관연구기관/공동연구기관)

주요 연구활동	세부추진내용
■ 사업화 연계 활동	- 실증지원기관을 통한 개발기술 현장 도입 추진 - 정책적, 제도적 애로사항 및 제재사항 검토 - 해외사업 컨설턴트 매칭을 통한 사업 지속성 강화
■ 현지 사업운영관리센터 조성	- 현지에서의 지속가능한 사업을 위한 네트워크 구성 - 해외 산학연 네트워크 기반의 운영관리센터 조성 - 운영관리계획 수립 및 유관기관 협의 - 교육기관 연계를 통한 청년 전문인력 양성 - 기술인력을 위한 교육 지원
■ 성과확산을 위한 후속 사업	- ODA지원사업을 통한 자금조달 및 현지 수주활동 - KOTRA KSP사업을 통한 사업성과 확산

5.2 현지 사업화 방안 검토

○ 기술 실증 및 검증방안

[현지 사업화 추진 방안]

- 현지 사업운영관리 인력 기술교육 지원
- 실증지원기관 기반의 후속 사업화 연계 활동
- 해외 산학연 네트워크 기반 비즈니스 모델 수립 및 추진
- ODA지원사업을 통한 해외사업 자금 조달 및 현지 수주 활동
- 현지 기술 확산을 위한 정책·제도적 애로사항 및 제재사항 검토
- 현지 사업관리를 위한 교육기관 연계 운영관리센터 조성
- 산학연 네트워크 기반의 판로 확대/ODA사업 연계 후속 지원 및 해외사업 컨설턴트 매칭

○ 기술의 현지 사업화 방안

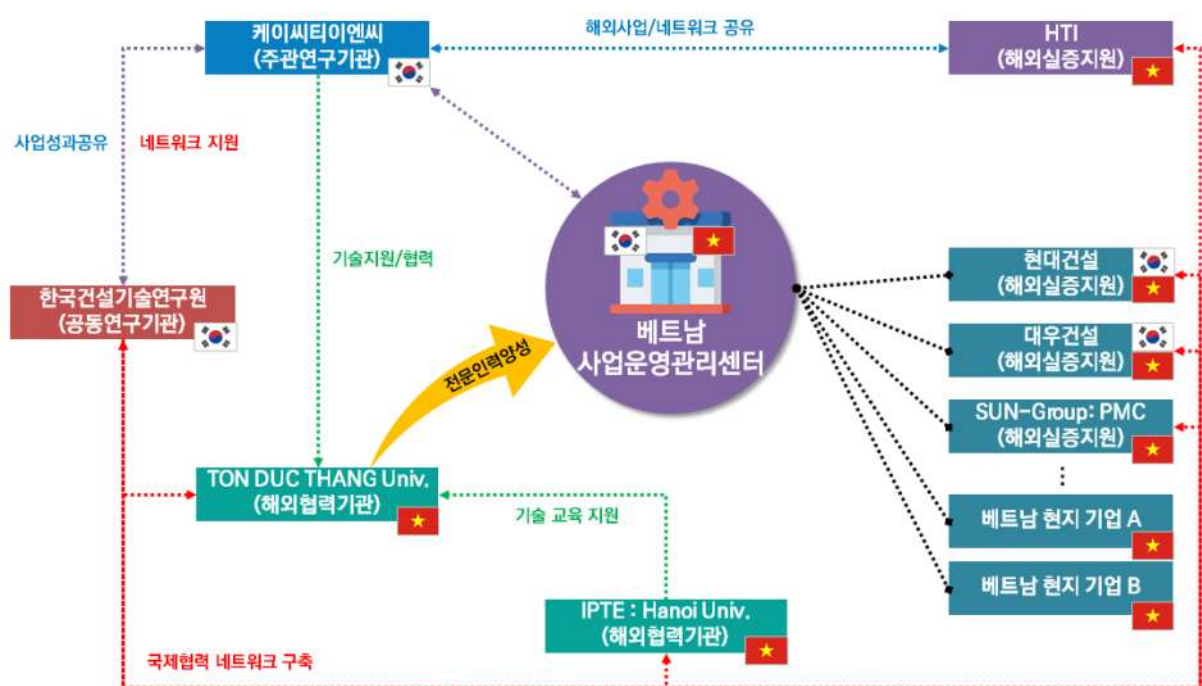


그림33. 산학연 협력네트워크 운영관리센터 기반의 사업화 연계 방안

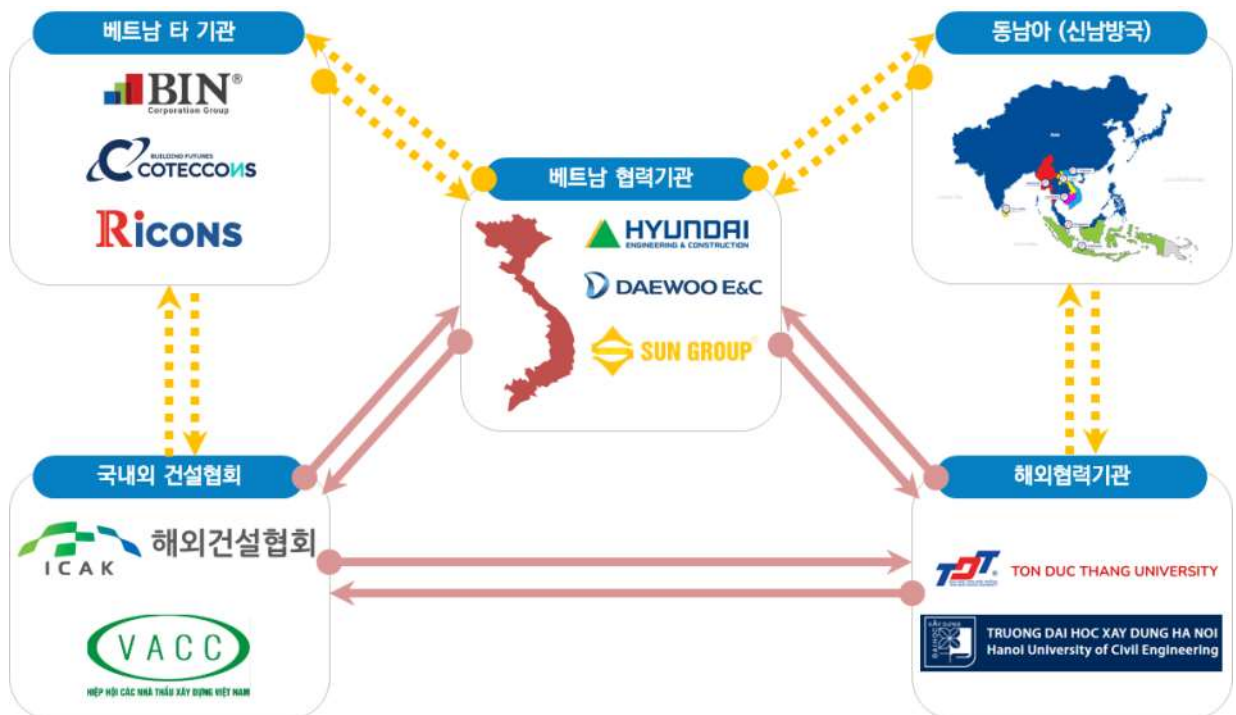


그림34. 국제협력 개발기술의 사업화 네트워크를 통한 확산 흐름

6. 소요예산 및 자금 조달계획

6.1 단계별 소요예산

○ 총 소요예산(전체연구개발비)

(단위 : 천원)

단계	연차		연구개발비											연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액	
			직접비										간접비			합계
			인건비	학생인건비		연구시설·장비비		연구 재료비	위탁 연구 개발 비	연구 활동비	연구 수당	소계				
				일반	특례	일반	특례									
1 단 계	1년 차	현금	38,016	-	-	-	-	9,000	-	48,784	12,500	108,300	14,700	123,000	-	-
		현물	27,000	-	-	-	-	-	-	-	-	27,000	-	27,000		
		소계	65,016	-	-	-	-	9,000	-	48,784	12,500	135,300	14,700	150,000		
2 단 계	2년 차	현금	154,200	-	-	-	-	200,000	-	286,800	37,000	678,000	97,000	775,000	-	-
		현물	36,440	-	-	188,560	-	-	-	-	-	225,000	-	225,000		
		소계	190,640	-	-	188,560	-	200,000	-	286,800	37,000	903,000	97,000	1,000,000		
	3년 차	현금	166,043	-	-	-	-	200,000	-	269,957	42,000	678,000	97,000	775,000	-	-
		현물	50,000	-	-	175,000	-	-	-	-	-	225,000	-	225,000		
		소계	216,043	-	-	175,000	-	200,000	-	269,957	42,000	903,000	97,000	1,000,000		
3 단 계	4년 차	현금	145,471	-	-	-	-	30,000	-	52,429	45,500	273,400	36,600	310,000	-	-
		현물	90,000	-	-	-	-	-	-	-	-	90,000	-	90,000		
		소계	235,471	-	-	-	-	30,000	-	52,429	45,500	363,400	36,600	400,000		
총 계		현금	503,730	-	-	-	-	439,000	-	657,970	137,000	1,737,700	245,300	1,983,000	-	-
		현물	203,440	-	-	363,560	-	-	-	-	-	567,000	-	567,000		
		합계	707,170	-	-	363,560	-	439,000	-	657,970	137,000	2,304,700	245,300	2,550,000		

- 해외 소요경비(직접비) 내역

(단위 : 천원)

비 목	세 목	세 세 목	1단계			2단계(추정)			3단계(추정)			총 계
			정 부 지 원 금	민 간 부 담 금	계	정 부 지 원 금	민 간 부 담 금	계	정 부 지 원 금	민 간 부 담 금	계	
직 접 비	인건비		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	연구시설· 장비비	시제품	-	-	-	-	363,560	363,560	-	-	-	363,560
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-	363,560	363,560	-	-	-	363,560
	연구재료비		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	연구활동비	자문비	900	-	900	12,000	-	12,000	900	-	900	13,800
		소 계	900	-	900	12,000	-	12,000	900	-	900	13,800
	용역비	용역비	-	-	-	160,000	-	160,000	-	-	-	160,000
		소 계	-	-	-	160,000	-	160,000	-	-	-	160,000
	소 계		900	-	900	172,000	363,560	535,560	900	-	900	537,360
	국외여비	출장비 (국외)	23,100	-	23,100	83,000	-	83,000	13,500	-	13,500	119,600
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	소 계		23,100	-	23,100	83,000	-	83,000	13,500	-	13,500	119,600
사업비총액		현 금	24,000	-	24,000	255,000	-	255,000	14,400	-	14,400	293,400
		현 물	-	-	-	-	363,560	363,560	-	-	-	363,560

- 기관별 소요경비(국내외 소요경비 포함)

연구개발기관 (기관역할)		연구개발비												연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액
		직접비										간접비	합계		
		인건비	학생인건비		연구시설·장비 비		연구 재료비	위탁 연구 개발 비	연구 활동비	연구 수당	소계				
			일반	특례	일반	특례									
(주)케이씨 티이엔씨 (주관)	현금	8,016	-	-	-	-	9,000	-	40,484	6,500	64,000	9,000	73,000	-	-
	현물	27,000	-	-	-	-	-	-	-	-	27,000	-	27,000		
	소계	35,016	-	-	-	-	9,000	-	40,484	6,500	91,000	9,000	100,000		
한국 건설기술 연구원 (공동)	현금	30,000	-	-	-	-	-	-	8,300	6,000	44,300	5,700	50,000	-	-
	현물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	소계	30,000	-	-	-	-	-	-	8,300	6,000	44,300	5,700	50,000		
총계	현금	38,016	-	-	-	-	9,000	-	48,784	12,500	108,300	14,700	123,000	-	-
	현물	27,000	-	-	-	-	-	-	-	-	27,000	-	27,000		
	합계	65,016	-	-	-	-	9,000	-	48,784	12,500	135,300	14,700	150,000		

(단위 : 천원)

- 63 -

○ 2단계(공동연구 및 실증, '24~'25) 소요예산(추정)

- 기관별 소요경비(국내외 소요경비 포함)

(단위 : 천원)

연구개발기관 (기관역할)			연구개발비('24~'25년)												연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액
			직접비										간접비	합계		
			인건비	학생인건비		연구시설·장비 비		연구 재료비	위탁 연구 개발 비	연구 활동비	연구 수당	소계				
				일반	특례	일반	특례									
'24	(주)케이씨티이엔씨 (주관)	현금	67,807	-	-	-	-	160,000	-	164,193	20,000	412,000	63,000	475,000	-	-
		현물	36,440	-	-	188,560	-	-	-	-	225,000	-	225,000			
		소계	104,247	-	-	188,560	-	160,000	-	164,193	20,000	637,000	63,000	700,000		
	한국건설기술연구원 (공동)	현금	86,393	-	-	-	-	40,000	-	122,607	17,000	266,000	34,000	300,000	-	-
		현물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		소계	86,393	-	-	-	-	40,000	-	122,607	17,000	266,000	34,000	300,000		
	총계	현금	154,200	-	-	-	-	200,000	-	286,800	37,000	678,000	97,000	775,000	-	-
		현물	36,440	-	-	188,560	-	-	-	-	-	225,000	-	225,000		
		합계	190,640	-	-	188,560	-	200,000	-	286,800	37,000	903,000	97,000	1,000,000		
'25	(주)케이씨티이엔씨 (주관)	현금	79,650	-	-	-	-	160,000	-	147,350	25,000	412,000	63,000	475,000	-	-
		현물	50,000	-	-	175,000	-	-	-	-	225,000	-	225,000			
		소계	129,650	-	-	175,000	-	160,000	-	147,350	25,000	637,000	63,000	700,000		
	한국건설기술연구원 (공동)	현금	86,393	-	-	-	-	40,000	-	122,607	17,000	266,000	34,000	300,000	-	-
		현물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		소계	86,393	-	-	-	-	40,000	-	122,607	17,000	266,000	34,000	300,000		
	총계	현금	166,043	-	-	-	-	200,000	-	269,957	42,000	678,000	97,000	775,000	-	-
		현물	50,000	-	-	175,000	-	-	-	-	-	225,000	-	225,000		
		합계	216,043	-	-	175,000	-	200,000	-	269,957	42,000	903,000	97,000	1,000,000		

- 해외 소요경비(직접비) 내역

(단위:천원)

비목	세목	세세목	'24			'25			총계
			정부 지원금	민간 부담금	계	정부 지원금	민간 부담금	계	
직접비	인건비		-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-	-	-	-
	연구시설· 장비비	시제품	-	188,560	188,560	-	175,000	175,000	363,560
			-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	188,560	188,560	-	175,000	175,000	363,560
	연구재료비		-	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-	-	-	-
	연구활동비	자문비	6,000	-	6,000	6,000	-	6,000	12,000
		소 계	6,000	-	6,000	6,000	-	6,000	12,000
	용역비	용역비	80,000	-	80,000	80,000	-	80,000	160,000
		소 계	80,000	-	80,000	80,000	-	80,000	160,000
	소 계		86,000	188,560	274,560	86,000	175,000	261,000	535,560
	국외여비	출장비(국외)	41,500	-	41,500	41,500	-	41,500	83,000
			-	-	-	-	-	-	-
소 계		41,500	-	41,500	41,500	-	41,500	83,000	
사업비총액		현금	127,500	-	127,500	127,500	-	127,500	255,000
		현물	-	188,560	188,560	-	175,000	175,000	363,560

○ 3단계(현지 사업화, '26) 소요예산(추정)

- 기관별 소요경비(국내외 소요경비 포함)

(단위 : 천원)

연구개발기관 (기관역할)		연구개발비												연구 개발비 외 지원금	연구 수당 계상 기준 금액
		직접비										간접비	합계		
		인건비	학생인건비		연구시설·장비 비		연구 재료비	위탁 연구 개발 비	연구 활동비	연구 수당	소계				
			일반	특례	일반	특례									
(주)케이씨 티이앤씨 (주관)	현금	80,628	-	-	-	-	30,000	-	39,372	33,000	183,000	27,000	210,000	-	-
	현물	90,000	-	-	-	-	-	-	-	-	90,000	-	90,000		
	소계	170,628	-	-	-	-	30,000	-	39,372	33,000	273,000	27,000	300,000		
한국 건설기술 연구원 (공동)	현금	64,843	-	-	-	-	-	-	13,057	12,500	90,400	9,600	100,000	-	-
	현물	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	소계	64,843	-	-	-	-	-	-	13,057	12,500	90,400	9,600	100,000		
총계	현금	145,471	-	-	-	-	30,000	-	52,429	45,500	273,400	36,600	310,000	-	-
	현물	90,000	-	-	-	-	-	-	-	-	90,000	-	90,000		
	합계	235,471	-	-	-	-	30,000	-	52,429	45,500	363,400	36,600	400,000		

- 해외 소요경비(직접비) 내역(추정)

(단위 : 천원)

비목	세목	세세목	'26			총계
			정부 지원금	민간 부담금	계	
직접비	인건비		-	-	-	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-
	연구시설· 장비비		-	-	-	-
			-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-
	연구재료비		-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-
	연구활동비	자문비	900	-	900	900
		소 계	900	-	900	900
	용역비		-	-	-	-
		소 계	-	-	-	-
	소 계		900	-	900	900
	국외여비	출장비(국외)	13,500	-	13,500	13,500
			-	-	-	-
	소 계		13,500	-	13,500	13,500
사업비총액		현금	14,400	-	14,400	14,400
		현물	-	-	-	-

6.2 자금 조달 계획

○ 정부출연연구비를 제외한 추가자원 확보(현물포함)

- 주관연구기관의 민간부담금(현물) 매칭: 인건비, 보유 장비
- 주관연구기관 국내 사업 자금 활용

○ 해당국의 지원방안(매칭 등)

- 사업 선정 후, 공동연구 수행 시 협력네트워크 대상기관들에 대한 매칭 지원 별도 협의 예정

7. 기대효과 및 활용방안

7.1 기대효과

○ 경제적 기대효과

- 베트남 스마트시티 개발 공사의 안전역량 강화로 기술협력 프로젝트 신뢰성 향상
- 현지 맞춤형 개발기술의 성공적 사업화에 따른 신남방국가 ODA프로젝트 및 수출향상
- 건설재해저감에 따른 사회적 비용 절감 및 스마트 안전솔루션 기술 적용 확대
- 국내개발 스마트건설기술에 대한 해외국가 신뢰도 향상에 따른 국제협력 프로젝트 증대 (사회적 측면)

- 쉽고 직관적인 AIoT경보시스템을 통한 작업자 안전확보 및 건설재해 사회적문제 해결
- 안전관리 교육지원사업과 더불어 스마트 안전기술을 통한 안전역량강화 시너지 효과
- 동남아지역의 국내 스마트 안전기술 관련 인식 변화와 초기 진출 장벽 해소
- 베트남 현지 작업자·건설관계자들의 국내개발 스마트 안전기술에 대한 접근성 향상

○ 기술적 기대효과

- 센서 기반의 안전솔루션 해외 진출에 따른 국내 융복합·지능형센서 기술력 제고
- AIoT센서 실시간 경보, AI모델 위험예측정보를 통하여 안전관리역량의 기술적 보강
- 국내외 건설안전 시장에서의 AIoT기술 개발 활성화 및 현지 실증 데이터 확보·활용
- 현지 현장 특성 및 환경에 대한 국내 개발기술의 품질·성능 안정성 확보를 위한 선행 연구자료 획득

(해외시장 확대 측면)

- 국내개발기술의 베트남 사업화 및 협력네트워크 구축에 따른 판로 확대 예상
- 산학연 네트워크 중심으로 동남아지역의 현지 맞춤형 AIoT기술에 대한 수요 상승 기대
- 동남아지역을 비롯한 타 국가로의 개발기술 및 국내 타 기술의 진출로 확대
- 국내 정책 현황에 따라 ODA사업이 활성화될 것으로 기대

베트남 산학연 네트워크를 활용한

국제협력 공동연구의 기대효과

기술적 측면

- ❖ 국내 융복합·지능형센서 기술력 제고
- ❖ AIoT기술 기반 안전관리역량 향상
- ❖ 국내외 AIoT안전기술개발 활성화
- ❖ 현지 특성 데이터 수집 및 활용

사회적 측면

- ❖ 쉽고 직관적인 경보기술로 사회적문제해결
- ❖ 안전기술+안전교육 시너지 효과
- ❖ 동남아지역 초기 기술 도입 장벽 해소
- ❖ 현지 건설관계자들의 스마트기술 접근성 향상

경제적·산업적 측면

- ❖ 한-베 기술협력 프로젝트 신뢰도 향상
- ❖ 신남방국가 대상 해외기술확산성과 향상
- ❖ 재해 감소에 따른 사회적비용 절감
- ❖ 국제협력 연구개발 프로젝트 증대

해외시장 확대 측면

- ❖ 협력네트워크 구축에 따른 시장 확대
- ❖ AIoT기술에 대한 수요 상승 기대
- ❖ 타 국가 대상의 개발기술 진출로 확대
- ❖ 국내 ODA사업 활성화 기여

AIoT Real-time Risk Alert&Monitoring System

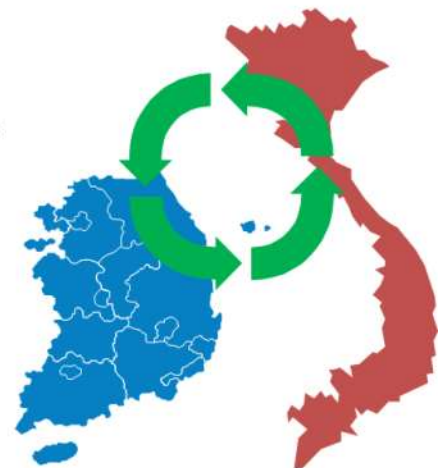


그림35. 국제협력 공동연구의 기대효과

7.2 향후 활용방안 및 대상국과 기술협력방안

○ 향후 활용방안

- 베트남 건설재해 저감을 위한 AIoT Real-time risk alert&monitoring system 현장 도입
 - 지능형센서 기반의 실시간 경보시스템을 통한 현지 건설현장의 안전역량 강화
 - 현지 특성을 고려한 사용자 중심의 AIoT시스템 도입으로, 안전관리 업무효율 향상
 - AI모델을 통한 위험예측정보 활용으로 건설재해방지 효과 향상 및 해외시장 확장을 위한 실적 확보
- 현지 맞춤형 기술 개발 성과를 활용한 스마트 건설안전기술 시장 선점
 - 쉽고 직관적인 안전솔루션 도입으로, 국내 스마트 안전기술에 대한 현지 접근성 향상
 - 현지 맞춤형 매뉴얼 및 교육을 통하여 기술개발 성과확산 시너지 효과 발생
 - 대규모 건설 프로젝트 실증적용 실적을 통하여 향후 베트남 내 관련 시장 선점
- 국내해외수출지원사업과 현지 산학연 네트워크 기반의 사업관리 및 안정적 판로 확보
 - 국내 ODA/KSP사업 등 해외수출지원 사업을 통한 사업 활동 자금 조달
 - 국내 해외건설협회(ICAK) 및 베트남건설협회(VACC)를 통한 개발기술 현장 보급 확대
 - 산학연 네트워크 기반의 사업 수주 및 개발기술 관련 전문인력 양성
 - 안정적 사업관리를 위한 운영관리센터 조성 및 베트남 스마트 기술 관련 사업의 네트워크 기반으로 활용
- 사업성과의 지속적 R&D투자를 통한 AIoT시스템의 후속 개발 및 해외 성과확산 교두보
 - 지능형 CCTV, 작업자 위치관제, 유해가스모니터링, 웨어러블 기기 등 기존의 다양한 장비들과 개발된 AIoT 시스템의 고도화 공동연구개발 및 연동을 통해, 통합관제플랫폼으로의 확장 개발
 - 선점된 시장을 중심으로 확장개발된 플랫폼 사업을 점진적으로 확산하여 국내 개발 스마트기술들이 해외 진출할 수 있는 교두보의 역할을 수행함으로써 동남아 시장으로의 사업성과확산 가속화

건설재해저감을 위한 스마트 안전기술 도입

- ❖ 건설현장 안전역량 강화
- ❖ 안전관리 업무 효율 향상
- ❖ 실시간 경보&AI모델을 통한 위험예측정보 활용
- ❖ 해외시장 확대를 위한 실적 확보

현지 맞춤형 개발기술을 통한 시장 선점

- ❖ 쉽고 직관적인 솔루션으로 기술 접근성 향상
- ❖ 현지 맞춤형 매뉴얼 및 교육으로 성과확산 시너지
- ❖ 대규모 프로젝트 실증적용 실적 활용
- ❖ 해외건설협회(ICAK, VACC)를 통한 시장 선점

산학연네트워크 기반 사업관리&판로 확보

- ❖ ODA/KSP 해외수출지원사업을 통한 사업활동
- ❖ ICAK/VACC를 통한 현장보급 확대
- ❖ 산학연 네트워크 기반의 사업 및 전문인력 양성
- ❖ 안정적 사업관리를 위한 현지운영관리센터 조성

지속적 R&D투자를 통한 후속 개발

- ❖ 기존의 다양한 국내 장비들과 개발기술(AIoT)의 고도화를 위한 공동연구개발 및 연동을 통해 통합 플랫폼으로의 확장 개발
- ❖ 점진적 사업 확산을 통해 해외진출의 교두보 역할

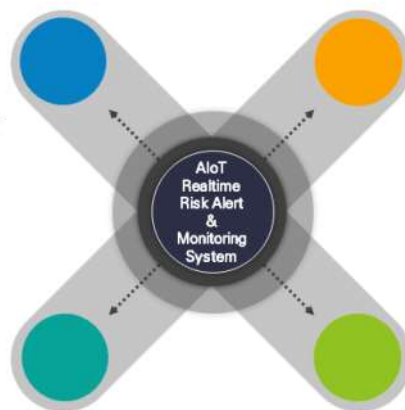


그림36. 공동연구성과 활용 방안

○ 대상국과의 기술협력 방안

- 현지 비즈니스 네트워크 구축을 통한 사업화 역량 강화
 - 공동연구기관(한국건설기술연구원)의 기존 베트남 진출 사업 수행 실적을 기반으로, 초기 협력관계 구축
 - 현지 전문가 및 바이어 대상 컨퍼런스, 추가 협약(MOU, LOI) 등을 통한 기술 홍보 및 네트워크 확대
 - 해외협력기관(대학, 협회) 및 실증지원기관(기업)을 기초로 산학연 네트워크 구축
 - 해외건설협회(ICAK) 및 베트남건설협회(VACC)를 통한 기술 홍보와 사업 수주 활동
 - 베트남 산학연 네트워크를 중심으로 스마트 안전기술 관련 사업 협력네트워크 확대
- 현지 네트워크 기반의 마케팅 활동 및 판로 확보 · 확대
 - 개발기술 관련 기술설명회 개최 및 박람회 출품을 통한 기술 인지도 확보
 - 현장 실증적용을 통한 기술 적용 실적 확보 및 수주 활동
 - 현지 맞춤형 홍보자료(카탈로그 등) 제작 및 베트남 기술 플랫폼 등록
 - 산학연 네트워크 및 건설협회를 통한 마케팅 활동 전개
- 정책 · 제도적 애로사항 해결 및 현지 네트워크 기반의 비즈니스 모델 설계를 통한 사업 안정화
 - 현지 전문가 및 학교, 연구기관을 통하여 개발기술 사업화 시, 제도적 애로사항 해소
 - 산학연 협력네트워크 중심으로 스마트 건설안전기술 현장적용을 위한 제도적 기반 마련
 - 원활한 사업 추진 및 지속성 확보를 위하여 현지협력기관 중심의 운영관리센터 조성
 - 운영관리센터를 통한 사업 수주, 납품, 유지관리 등 현지 업무 수행
 - 현지 대학(호치민, 하노이)을 통한 스마트 건설안전기술 관련 청년전문인력 양성
- 후속 사업 연계를 위한 지속적인 국제협력 개발 투자 및 현지 내 비즈니스 활동
 - 지속적인 사업역량 강화 및 비즈니스모델 다각화를 위해 추가 콘텐츠 공동개발 및 적용
 - 통합 안전관제플랫폼으로의 확장 및 다양한 스마트 기술 호환 · 적용
 - ODA, KSP 사업 등 해외진출지원사업을 통한 해외사업자금 조달 및 후속 사업 연계

7.3 실증결과에 따른 추가제안 등

1) 향후 투자 계획

- 개발기술의 해외 사업화를 위한 국내 기술 인력 및 해외사업 전문 컨설턴트 매칭
 - 안정적인 해외 사업화를 위하여 시스템 디버깅 · 업데이트를 위한 기술인력 투입
 - 현지 산학연 네트워크 활성화를 위한 지속적인 현지 기술 교류 활동
 - 해외사업 수주 확대를 위한 현지기술 · 정책 · 시장동향 모니터링 및 정보 수집 활동
 - 해외사업 전문 컨설턴트 매칭을 통한 사업화 전략 고도화 및 변화 대응
- 해외 사업화 매출의 재투자
 - 시장 진입 후, 판로 확대 및 사업 안정화를 위하여 초기 사업화 매출을 현지 마케팅 활동에 투자
 - 지속가능한 사업: 기술인력 확보를 위한 교육커리큘럼, 컨설팅 등 인력양성 지원
 - 개발기술의 고도화 및 콘텐츠 확장을 위한 R&D 자금 투자를 통한 시장경쟁력 강화
 - 국내 수출지원사업 활용 및 투자금 유치를 통해 현지 사업 자본 증대

2) 해외시장 진출 계획

- 동남아시아 국가별 정책 · 환경적 특성을 고려한 맞춤형 기술 공동개발 및 사업 진출
 - 베트남 국제협력 개발기술 사업화 사례를 기반으로 동남아시아 시장확대 기반 마련
 - 국가별 정책 · 기술 · 환경 · 사회적 이슈 등을 고려한 맞춤형 기술개발을 통한 시장 진입
 - 사업화 성과확산 시너지를 위하여 베트남 내 구축된 네트워크 활용 (기술개발 · 교육 협력)
- 동남아시아 추가 사업 진출을 통한 신남방 네트워크 구축 및 국내외 고용창출
 - 베트남 산학연 네트워크를 기반으로 추가 진출 국가에서의 신규 협력 네트워크 구성
 - 연계적 사업활동 지원 및 범국가적 공동연구개발을 통하여 유기적인 상호협력 R&D 및 비즈니스모델 구축
 - 국가별 사회적문제 해결 및 서비스 개선을 통해 국제협력 연구 · 사업화 활동 선도 및 고용창출