



RS-2023-00261340

국
토
교
통
과
학
기
술
신
진
연
구
자
지
원
사
업
기
획
최
종
보
고
서

2024

국
토
교
통
부
국
토
교
통
과
학
기
술
신
진
연
구
자
지
원
사
업
기
획
최
종
보
고
서

보안 과제(), 일반 과제(✓) / 공개(✓), 비공개() 발간등록번호(11-B552989-001044-01)
국토교통연구기획사업 제1차 연도 최종보고서

R&D / RS-2023-00261340

국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획

최종보고서

2024. 08. 29.

주관연구기관 / (주)테크노베이션파트너스

iris

국토교통부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부장관(국토교통과학기술진흥원장) 귀하

'국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획'(연구개발 기간 : (2023. 05. 30 ~ 2024. 03. 29) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2024. 08. 29.

주관연구기관명 : (주)테크노베이션파트너스 (대표자) 현 재 호



주관연구기관책임자: 현 재 호

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제37조에 따라 최종보고서 열람에
동의합니다.

< 요약 문 >

사업명		국토교통연구기획사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)						연구개발과제번호		RS-2023-00261340	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%		
	부처기술분류 (해당 시 작성)	1순위 소분류 코드명	%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%		
총괄연구개발명 (해당 시 작성)									
연구개발과제명		국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획							
전체 연구개발기간		2023. 05. 30 - 2024. 03. 29(10개월)							
총 연구개발비		총 120,000 천원 (정부지원연구개발비: 120,000 천원, 기관부담연구개발비 : 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)							
연구개발단계		기초[✓] 응용[] 개발[] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]			기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(1) 종료시점 목표(5)		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)		지정공모[○] 자유공모[]							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)									
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		4차 산업혁명 기반의 국토교통 혁신 패러다임에 발맞춘 신진연구자 지원사업 기획 및 사업 예산확보 지원						
	전체 내용		본 연구는 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획을 위해 ①대내외 환경분석 ②수요조사 ③추진전략 수립 ④중점지원 분야 도출 및 세부과제 기획 ⑤타당성 분석의 5개의 연구모듈로 구성되어 있음						
	1단계	목표	대내외 환경분석 및 수요조사를 통한 사업의 주요 방향성 수립						
		내용	① 대내외 환경분석 - 국토교통 시장, 정책, 기술, 환경 분석 - 국토교통 신진연구자 현황분석 - 주요국 벤치마킹 사례 조사 ②수요조사 - 국토교통 신진연구 수요·공급 요구사항 조사 - 연구인력 육성 관련 전문가 의견 수렴 - 관련 이해관계자 온·오프라인 설문조사(인터뷰) 진행						
	2단계	목표	사업의 추진전략 및 사업개념을 설계하고 후보 중점분야·내역사업 도출						
		내용	③ 추진전략 및 사업개념 설계 - 사업개념 및 목표설정 - 사업 추진방향성 설정 - 추진방안 및 체계설정 - 후보 중점분야·내역사업 도출						
	3단계	목표	총괄기획위원회 및 공청회의 의견을 수렴하여 최종 연구개발 과제 설계						

		내용	④ 연구개발 과제 기획 - 사업개념 검토 및 중점분야 도출(총괄기획위원회) - 내역사업 목표 및 범위설정 - 내역사업 구성 및 내용 기획 - 사업추진체계 운영관리 계획 수립 - 공청회 진행 ⑤ 사전 타당성 분석 - 정책적·기술적·경제적타당성 분석

연구개발성과	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획보고서												
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	(차별화된 사업기획) 동 사업 관련 상위계획·정책 기조 방향성 분석과 사업의 현황분석으로 국토교통부-국토교통과학기술진흥원 고유 임무에 부합하는 사업을 기획하여 국내 국토교통분야 신진연구자의 미충족수요 해결 (공백구간 점검) 동사업 관련 기술(연구)트렌드 및 투자현황 분석으로 관련 생태계 현황, 문제점, 수준 및 역량 등의 포트폴리오 분석과 정책방향 분석으로 공백구간을 발굴하여 신규 국토교통 신진연구자 지원 사업기획의 기초자료로 활용 (신진연구 혁신) ChatGPT 등 인공지능 혁신, 학령인구 감소 및 고령화에 따른 고급인재 필요성 두각, 사회구조 변화(안전성, 비대면) 등 국토교통 신진연구를 둘러싼 글로벌 메가트렌드를 적극 수용한 미래 비전 전략 변화 유도												
연구개발성과의 비공개여부 및 사유	공개												
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설· 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종		
			1					생명 정보	생물 자원		정보	실물	
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)		ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	국토교통		신진연구		4차 산업혁명		인력양성		취업연계				
영문핵심어 (5개 이내)	Land Transportation		Emerging Researchers		Fourth Industrial Revolution		Workforce development		Employment Support				

요 약 문

1. 사업 추진배경 및 기획 경과

1.1. 배경 및 필요성

□ 시대적 흐름에 따라 국토교통분야도 전략산업 집중 육성 중

- (기술패권 경쟁) 자율주행차, 스마트시티, UAM 등 첨단·신기술을 접목한 국토교통분야 신산업이 태동 중, 주요국은 핵심기술분야를 선정하여 인재양성을 포함한 전략을 수립하는 등 국가적 역량강화에 집중
 - 신산업 시장전망('30년 규모, 연평균 성장률): 자율주행차(1조 5천억 달러, 40%), 스마트시티(6조 9천억 달러, 25%), UAM(615억 달러, 40%)
 - (미)물적 인프라 투자계획('21), (EU)유럽 신산업 전략('20), (일)I-Construction, 슈퍼시티 정책, Society 5.0, (중)국가 지능형 커넥티드카 혁신센터, 교통 운수 분야 신형 인프라 건설 행동방안('21~'25) 등
- (패러다임 전환) 기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 전환을 위해 12대 S.T.A.R. 프로그램 추진, 국토교통 신산업 분야 R&D 확대
 - 산업전환의 방향: 이용자중심, 무인화, 자동화, 지능화, 탄소중립 등
 - 12대 S.T.A.R 프로그램: 자율협력주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 초연결 스마트도시, 이용자중심 모빌리티, 디지털 물류체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 디지털트윈공간정보, 스마트건설, 스마트빌딩
- (융합연구 수요) 국토교통분야 신산업 주도권 획득의 성패는 국토교통 도메인 지식과 첨단·신기술이 접목된 융합연구의 확대 및 고도화로 결정
 - 기술패권 경쟁과 산업 대전환에 대응하기 위해 R&D 인재 육성 본격화
 - (미) 과학기술 인재 보호 등을 위한 '혁신·경쟁법' 발의('21), (중)과학기술 자립자강을 위해 자체 인력양성 및 해외인재 영입을 위한 주요 전략 제시('21)
 - 정부도 기술패권 경쟁력 확보를 위한 융합분야 R&D 지원 확대
 - 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안), 관계부처 합동('23.12.)
 - 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획, 국가과학기술 자문회의('23.12.)

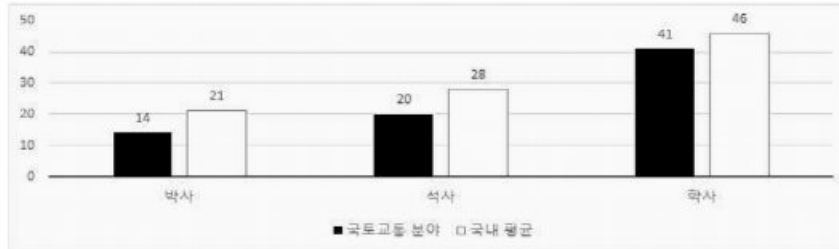
□ 미래 전략산업 경쟁력은 첨단연구를 진행하는 연구자에 의해 결정

- (고급인력 부족) 기술혁신을 산업혁신으로 이끌 수 있는 고급인재 부족하고 기술혁신을

위한 연구개발 지원 부족

- 우리나라 연구원의 석사 이상(고급인력) 학위자 비중(49%) 대비 국토교통분야 연구원의 석사 이상 학위자 비중(34%)은 낮은 수준*

* 자료출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, KAIA, 2022

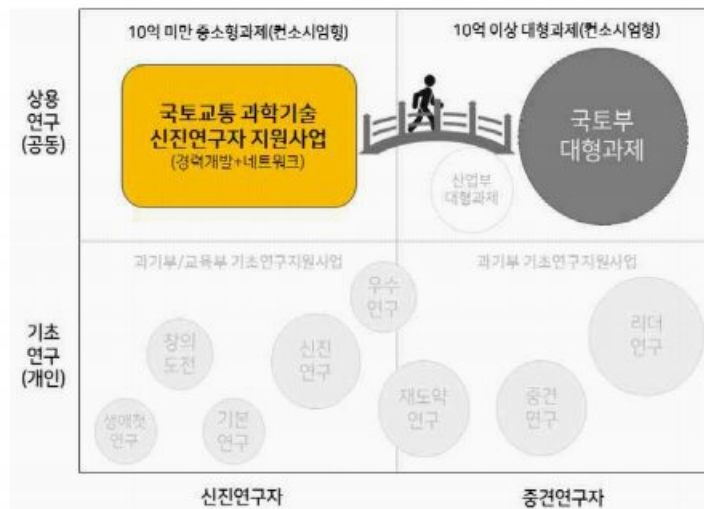


['20년 국토교통분야 연구원 및 우리나라 연구원 학위별 비중]

- '20년 기준 국토교통분야 연구원 1인당 연구개발비는 평균 86백만원 수준으로 우리나라 연구원 1인당 평균 연구개발비 167백만원 대비 절반 수준
- (신진연구자 성장 한계) 미래 산업혁신의 초석이 되는 국토교통 신진연구자는 날개를 펼치지 못하고 있음
 - 기존 신진연구자 지원사업은 개인·기초연구에 집중되어 있어 국토교통분야 R&D연구 이끌기 위한 역량 개발 한계
 - 국토교통분야 신진연구자 중 97.5%가 연구책임자로서 경력개발하고 중견연구자로 성장해 나가고 싶어 하지만, 76%의 신진연구자는 현재 주도적으로 연구를 추진할 기회 부족 호소

현장의견

- ⊗ 새내기 교수의 신선한 아이디어 혹은 선진사례 등으로 제안해도 경험에 밀려서 과제수주하지 못하는 경우가 많음
- ⊗ 국토부에 신진연구자가 지원할 수 있는 개인연구사업이 없어 아직 네트워킹이 부족한 신진 연구자가 연구수주를 하기 위한 진입장벽이 높음
- ⊗ 국토부R&D의 경우 상용화 및 실용화를 고려하기 때문에 거대 컨소시엄이 과제수주에 유리하고, 컨소시엄 구성이 어려운 신진 연구자의 특성상 지원하기가 쉽지 않음



국토교통 전략산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 신진연구자 육성 필요

1.2. 기획 경과

□ 동 사업 기획 의사결정 주체는 국토교통부며 기획점검 및 조정 자문은 총괄기획위원회 담당

- (총괄기획위원회) 사업의 전략적 추진방향 도출, 사업추진계획의 타당성 검토, 사업 전반에 대한 통합적(Cross-Sectional) 자문 역할 수행
 - 과학기술정책, 산·학·연 분야의 전문가 집단으로 구성하며 10명 내외 구성
 - 소속기관 유형별로 산(3), 학(5), 연(2)으로 구성

〈주요 추진경과 및 내용〉

구 분		내 용
기획자문	1차 총괄기획위원회 (‘23.09.12.)	- 신진연구자 이슈 및 주안점 - 도출된 사업개념(안)&추진방안 논의
	2차 총괄기획위원회 (‘23.12.28.)	- 기획방향성 및 사업개념 공유 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의
	3차 총괄기획위원회 (‘24.03.15.)	- 사업 지원내용 및 규모 자문 - 사업 전략체계도(전략목표, 성과목표·지표, 설정근거 등) 자문
신진연구자 애로사항 설문조사	신진연구자 애로사항 사선조사 (‘23.10.09.~‘23.10.12)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인 - (설문대상) 국토교통분야 신진연구자 좌담회 참석한 대학교 신임 교수 11명
	국토교통분야 연구자 애 로사항 및 현장수요 설 문조사 (‘23.11.01.~‘23.11.14)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인 - (설문대상) - 박사학위를 취득한지 7년 기준, 신진·중견연구자 - 국토교통분야 전통·첨단분야 관련 기업
이해관계자 의견수렴	국토교통분야 대학교 교 수 연구자 대상 인터뷰 (‘23.06.30.~‘23.07.04)	- 국토교통 신진연구자/포닥 현황 및 이슈 파악
	국토교통 신진연구자 좌담회 (‘23.10.12.)	- 국토교통분야 신진연구자의 연구수요 및 현황 파악을 위한 의견 수렴 - 신규사업 기획방향성 및 사업개념(안) 자문
	신진연구자 지원사업 기획 전문가 자문회의 (‘24.01.18)	- 기획방향성 및 사업개념 공유 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의 - 인력양성사업 관련 정책동향
기술수요조사	신진연구자 R&D과제 수요조사 (‘23.12.11~‘23.12.19)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 R&D과제 수요조사 - (설문대상) 박사학위를 취득한지 7년 이내 신진연구자
	기업 R&D과제 수요조사 (‘24.01.05~‘24.01.15)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자와 공동연구 진행할 R&D과제 수요조사 - (설문대상) 국토교통 신진연구자와 공동연구 할 의향이 있는 기업연구자

2. 대내·환경분석

2.1. 국토교통 첨단분야 정의

□ 본 사업에서 12대 S.T.A.R 프로그램 내용 참고하되 기존 8대 혁신성장동력을 국토교통 첨단분야로 정의함

- 제2차 종합계획에서 제시한 산업 전반에 혁신을 가져올 12대 대표기술은 제1차 종합계획에서 제시한 8대 혁신성장동력의 구체화·확장으로 볼 수 있음
- ‘탄소중립도시’, ‘액화수소 인프라’, ‘초연결 스마트도시’, ‘스마트빌딩’ 관련 기술은 모두 기존 ‘스마트 시티’에 포함되어 있는 개념임
- ‘이용자 중심 모빌리티’는 기존 ‘자율주행차’ 범주에서 PM* 등 기술내용을 추가하여 확장한 개념으로 정리할 수 있음

* PM: Personal Mobility(퍼스널 모빌리티), 1인용 근거리 이동 수단

- ‘도심항공 UAM’의 경우 최신 기술개발 트렌드를 반영하여 기존의 ‘드론’ 분야의 확장으로 볼 수 있음



[그림 1] 8대 혁신성장동력과 12대 STAR 프로그램 비교

1) 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

2.2. 국토교통 첨단분야 산업·기술 동향

□ 국토교통 산업의 가치창출 중심이 디지털 영역으로 이동하며 디지털 전환이 기업 생존력을 결정

- (스마트 건설) 건설 산업에서는 BIM과 OSC의 활용이 확대되고 있으며, 새로운 건설재료로는 복합신소재가 주목받고 있으며, 우주 건설 분야에서는 달 지상탐사와 관련된 핵심기술 개발이 진행 중
 - BIM과 OSC는 건설 산업에서 지속적으로 적용되며, BIM은 정보 통합과 관리를 가능하게 하여 AEC 분야에서 중요한 역할을 하고 있으며, 글로벌 시장은 빠른 성장세를 보이고 있음
 - BIM은 자재·제원정보 등 공사정보를 포함한 3차원 입체 모델로, 건설 수 단계에 걸쳐 디지털화된 정보를 통합 관리하는 기술로 공기/공사비 절감 효과 있음
 - OSC은 건축 요소를 사전 제작한 후 현장에서 조립하여 건축 시간을 단축하고 비용을 절감하는 등의 장점을 갖고 있음
- (디지털 트윈 공간정보) 디지털 트윈 공간정보 분야는 세계적으로 빅데이터와 첨단 기술의 융·복합으로 성장하고 있으며, 국내에서도 메타버스와 디지털 트윈 기술의 발전으로 가상현실과 현실을 융합한 서비스가 확산되는 추세
 - 세계적으로는 공간정보 시장이 지식과 서비스 산업 중심으로 성장하고 있으며, 정부의 지원을 받아 첨단 기술과의 융·복합을 통해 지속적으로 확대될 것으로 전망됨
 - 디지털 트윈 공간정보 분야에서는 전 세계적으로 다양한 기술과 정책이 개발되고 있으며, 이를 통해 시뮬레이션, 관리, 분석 등 다양한 분야에서 혁신적인 서비스와 기술이 나타날 것으로 예상됨
- (디지털 물류체계) 콜드체인과 디지털 물류 등의 차세대 스마트 기술을 통해 성장하며, 자율주행 로봇과 마이크로 풀필먼트 시스템 등의 첨단 기술이 적용되어 물류 시장의 작업 효율과 안전을 향상시킬 전망
 - 전 세계 디지털 물류 시장은 '20년 174억 2,300만 달러에서 연평균 성장률 21.7%로 증가하여, '25년에는 464억 7,800만 달러에 이를 것으로 전망되고 있음
 - 국내 물류 시장은 생활 물류(B2C) 시장을 중심으로 9.5%의 성장률을 보이며, 특히 온라인 쇼핑거래액은 연평균 23.2%씩 증가하고 있음
 - 물류 시장에서는 자율주행 로봇이나 자동화 장비를 활용한 마이크로 풀필먼트 시스템과 같은 첨단 기술이 활발히 도입되고 있음
 - 이는 작업 효율 향상 및 안전 확보를 위한 노력으로 이어지고 있으며 이러한 추세는 향후 디지털 물류체계의 발전을 더욱 가속화할 것으로 전망됨

□ 비대면 증가, 배달문화 확산, 안전시스템 강화 등 인식변화에 따라 국민이 체감할 수 있는 수준의 인프라 지능화 필요

- (초연결 스마트도시) 선진국은 고질적인 도시 문제들을 해결하기 위해 교통, 환경, 에너지, 안전, 재난 등 다양한 분야에서 스마트시티 구축 기술을 개발하고 있음
 - 보행자 중심의 교통 시스템, 정보통신 제어를 활용한 환경 보호 기술, 복합적인 에너지 이용 기술, IoT를 활용한 안전 시스템, 그리고 재난 상황 대응을 위한 기술 등이 포함되어 있음
- (스마트 빌딩) 건물 소유주와 운영자의 비즈니스 목표에 부응하며, 입주자들의 요구를 충족시키기 위해 건물을 스마트 생태계로 전환하는 노력이 진행되고 있음
 - Siemens는 EMC와 AOC를 기반으로 한 에너지 관리 시스템을 개발하여 건물의 에너지 효율을 최적화하고 탈탄소화에 기여하고 있음
 - Schneider Electric은 REM을 개발하여 스마트 빌딩 구축을 촉진하고 있으며 Ennet은 Ennet Eye를 통해 빅데이터와 인공지능을 활용하여 에너지 절약 서비스를 제공하고 있음
- (이용자 중심 모빌리티) 자율주행차, PM 등 모든 교통수단의 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있음

□ 기술혁신의 가속화에 따라 국토교통 기존 서비스 영역에서 벗어난 첨단화 영역이 두각을 나타내기 시작

- (자율협력 주행) 전 세계적으로 자동차 시장이 성장하고 있으며, 전기차 및 자율주행차가 시장을 주도하고 있음
 - 스마트자율협력 주행 도로시스템의 도입으로 국내외 교통정보 시스템 시장도 빠르게 확대되고 있으며, 이에 따른 기술적 발전과 정비 점검 기술의 개발도 활발하게 진행되고 있음
- (초고속 하이퍼튜브) 스마트 철도시스템은 철도인프라 및 안전 기술에 대해 두바이, 슬로바키아, 체코 등 신흥시장 수요가 높아지고 있음
 - 초고속 열차 기술에 대한 투자와 연구가 지속되고 있으며 이러한 노력은 지하철 및 철도 시스템의 안전성과 효율성을 향상시키는 데 중요한 역할을 할 것으로 예상됨
- (도심항공 UAM) UAM 분야에서는 유럽이 선도적 역할을 할 것으로 예상되며, 이를 위해 인프라 투자와 기업의 서비스 및 인프라 구축에 대한 투자가 확대되고 있음
 - 드론 시장은 2030년까지 연평균 7.8% 성장할 전망이며, 특히 아시아가 가장 빠르게 성장할 것으로 예상되며 군사방어 분야가 가장 크지만, 엔터프라이즈와 운송 분야가 더 빠른 성장을 보일 것으로 전망됨

- 도심항공교통 시장은 2035년까지 약 81조원에서 '40년경에 약 1,140조원으로 전망되며, 유럽은 UAM 분야에서 선도적인 역할을 할 것으로 예상됨
- 드론 기술은 다양한 분야에 융합되어 적용되고 있으며, 충전시스템과 교통관리 시스템 역시 기술적 발전이 이루어지고 있음

□ **탄소중립 실현, 기후변화 대응 및 지속가능한 국토공간 조성을 위해 도시 인프라의 그린화가 지속적으로 가속화 되고 있음**

- (Net Zero 건축) 건물 에너지 효율을 향상시키는 데는 스마트 공조, 조명 기술, 에너지 생산 및 저장 최적화, 생산-소비 예측과 같은 기술이 중요
 - Shimizu와 BuildingIQ 등이 스마트 BEMS 및 에너지 최적화 서비스를 개발하여 효율적인 건물 에너지 관리를 지원하고 있음
 - Azbil은 에너지 소비 형태를 파악하여 유량을 최적화하는 제어 밸브를 개발하고 있으며, 이러한 기술들이 플러스에너지 건물의 발전을 이끌고 있음
- (탄소중립도시) 다양한 도시들이 탄소중립을 추구하기 위해 정책적 노력을 기울이고 있으며 도시 계획 및 건축규제의 강화, 대중교통 확대 및 전기차 보급, 재생에너지 증설 등이 포함
 - 기술적으로는 스마트 그리드, 에너지 저장 기술, 태양광 및 풍력 발전 등의 신재생 에너지 기술이 활발히 연구되고 있음
 - IoT(Internet of Things), 빅데이터 분석, 인공지능 등이 활용되어 에너지 효율성을 높이고, 자원 사용을 최적화하는 데 기여하고 있음
- (액화수소 인프라) 수소를 활용한 도시 기반시설이 온실가스 감축과 탄소중립을 위한 중요한 방안으로 각광받고 있음
 - 수소도시는 주거와 교통을 중심으로 수소를 이용하여 도시 활동을 지원하며, 주택에는 수소연료전지를 설치하고 수소충전시설 등을 마련하는 등의 기본요소를 갖추고 있음
 - 국토교통부를 비롯한 지자체들은 수소시범도시를 추진하여 탄소중립 및 지역경제 활성화를 목표로 다양한 수소도시 사업을 진행하고 있음

2.3. 국토교통 첨단분야 관련 국내·외 인재정책동향

- 선진국은 신진연구자 지원사업 기본적으로 '다학제적 융합연구', '단계별 경력개발', '발전경로 다각화' 등 전략으로 신진연구자의 역량을 키우고 있음
 - 선진국은 기본적으로 창의적 연구가 추진될 수 있도록 다학제적·융합적 연구를 추진하고

신진연구자 성장단계를 고려해서 다양한 지원프로그램을 구성해서 운영 중

- 대표적으로 미국의 'INSPIRE-CREATIV', 유럽의 'Marie Sklodowska-Curie 사업'이 융합연구를 지향하는 사업으로 운영되고 있음

- 미국 NIH는 연구자의 경력과 발전경로 다각화하는 목적으로 '펠로우십', '경력개발', '기타교육' 등 프로그램을 운영

◦ 산업계 연구역량제고 및 고급 연구인재 활용을 위해 신진연구자를 산업계와 연계하는 프로그램을 비중있게 추진하고 있음

- 유럽의 '오픈 사이언스'와 '오픈 이노베이션', 영국의 'CDT, DTP, I-CASE' 프로그램 등이 있음

〈표 2〉 해외 주요국 신진연구자 지원사업 특성비교

구분	기관/프로그램	특성
미국	NSF	- 신진연구자와 그 외 연구자로 구분하여 연구자의 연구능력에 따른 연구기회 제공 - 'INSPIRE-CREATIV'를 통해 혁신적·창의적 선도연구의 발굴 및 지원을 통해 신진연구자 지원 - CAREER 프로그램을 통해 우수신진교수 연구 및 교육활동을 지원
	NIH	- 경력 경로 다변화 목적으로 '펠로우십', '멘토링 기반 과학자 경력개발', '학계 경력개발' 등 프로그램 운영
유럽	Horizon 2020	- 신진연구자 지원하는 'Marie Sklodowska-Curie 사업'은 다학제성, 고위험/고수익 프로젝트가 높은 평가를 받음
	Frontier Project	- 신진연구자 및 중견연구자 개인과 소규모 연구팀의 집단 연구를 지원
영국	EPSRC	- 박사학위자의 산업계 진출을 독려하기 위해 CDT, DTP, I-CASE 세 가지 박사과정생 연구 프로그램을 운영
일본	문부과학성	- 연구 초기 안정적인 지원으로 신진연구자의 위상확보에 주력하며, 이를 위해 연구거점 대학 설치, 연구행정 간소화 등 추진
중국	14·5('21~'25)규획	- 인재 평가체제 개선, 인센티브 개선, 기초연구인력 강화, 해외 우수인재 영입을 확대

◦ 해외 국토교통분야는 미래 첨단 산업 분야 인재를 육성하기 위해 공통적으로 실무경험 제공을 중점으로 육성하고 있음

□ 국내는 융합연구의 중요성이 대두되면서 산학연 Open-Innovation을 도모할 수 있도록 국정과제부터 각 분야 지원정책이 추진되고 있음

◦ 국정과제 뿐만 아니라 「제5차 과학기술 기본계획」, 「제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획」, 「제4차 융합연구개발 활성화 기본계획」, 「연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인

재 확보 전략」 등 상위 정책에서 융합연구를 진행하는 신진연구자 지원 정책을 내세움

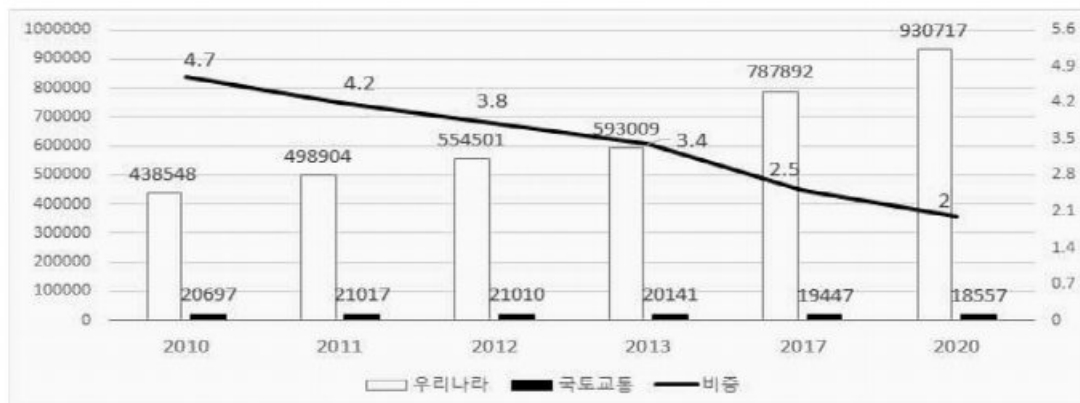
- 기존 신진연구자 지원사업은 과기부, 교육부 중심으로 추진되어 왔으며 상위사업의 전략목표에 부합하도록 개인·기초연구에 포커싱해서 지원하고 있음

- 국토교통분야 인재지원정책도 산업기술인력부터 석·박사급 고급 R&D 인력의 지원정책을 추진되고 있으며 구체적 사업으로 추진되는 분야도 있지만 국토교통 신진연구자 지원 분야는 아직 공백영역인 것으로 나타남

2.4. 국토교통 R&D 투자동향

□ 국토교통산업은 국가경제와 고용의 큰 비중을 차지하는 주요한 핵심 축이지만 연구개발 투자는 타 분야에 비해 현저히 부족한 상황

- (연구개발 투자 감소) 국내 국토교통분야의 총 연구개발 투자규모는 '10년 2조697억원 이후 지속적으로 하락하여 '20년 1조 8,557억 원으로 감소¹⁾
 - 우리나라 총 연구개발비는 '10년 43조8,548억원 이후, '20년 93조717억 원으로 지속 증가하는 것에 비해 국토교통분야 연구개발비는 지속 감소²⁾
 - * 연구개발비 연평균 증감률: 총 연구개발비 7.8% 증가, 국토교통분야 1.1% 감소
 - * 국토교통분야 연구개발비 추이: 2010년 2조697억원 → 1조8557억원
 - 국토교통분야가 총 연구개발비에서 차지하는 비중 또한 '10년 4.7% 내외였으나, '20년 2.0%로 하락

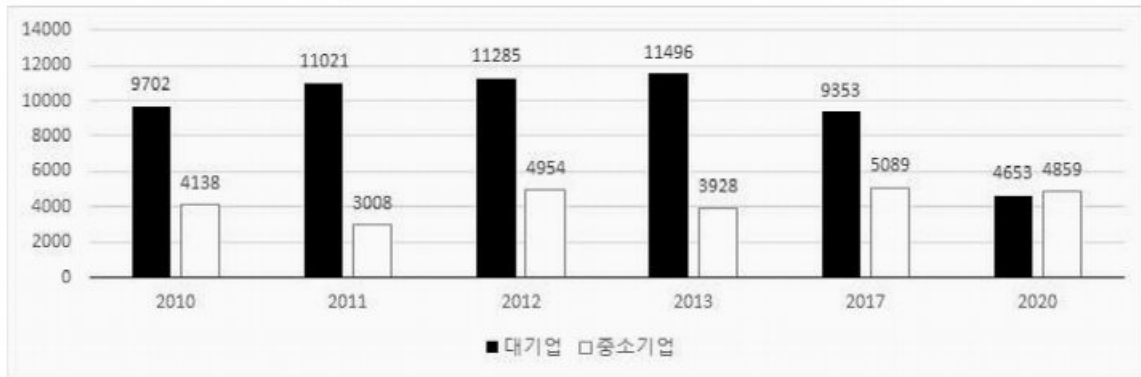


출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2] 연도별 국토교통분야 연구개발비 및 국내 총 연구개발비 규모 추이

- (기업 R&D투자규모 하락) 주체별 연구개발비 비중은 기업체가 9,513억원 51.3%로, 가장 큰 비중을 차지하고 있으나, 2012년 이후 지속적으로 감소추세를 보임

2) 2020년 연구개발활동조사보고서, 과학기술정보통신부, 2022



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 3] 연도별 대기업 및 중소기업 국토교통분야 연구개발비 규모 추이

2.5. 국토교통 박사학위자 및 연구개발 인력현황

□ 국토교통 박사학위자 배출 및 취업현황

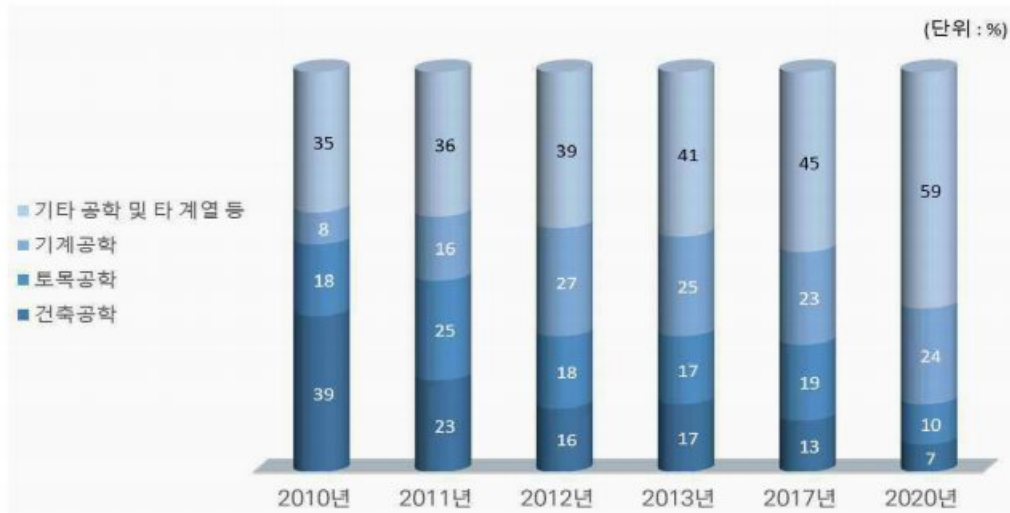
- (박사인력 배출 현황) 전국 118개 일반대학원의 국토교통 관련 579개 학과에서 3,212 명이 박사과정을 밟고 있으며, 이 중 752명(23%)이 당해 졸업
 - 국토교통 박사과정 재적학생 현황: 재학생 2,927명, 휴학생 285명
- (교외취업자) 대기업, 공공기관, 비영리법인 등 연구실에 남아있지 않고 교외로 취업한 박사인력은 505명(67%)
 - 국토교통 박사과정 졸업자 중, 건강보험 직장가입자
 - 기타 1인 창업, 프리랜서 등 17명 인력은 통계분석에서 제외
- (박사인력 미취업 현황) 국토교통분야 박사과정 졸업생(752명) 중 미취업자는 156명 (21%), 포닥 등 교내취업 74명(10%)로 총 230명(31%)이 미취업
 - (미취업자 현황) 미취업자란 개인사유 등 실질적인 잉여인력과 계약서 없이 연구실에 잔류하고 있는 박사후연구원 등을 포함(총 156명)
 - 많은 박사후연구원들이 계약 미진행으로 경력을 인정받지 못할 수 있으나, 연구경력을 쌓기 위해 근로계약을 작성하지 않고 잔류하는 포닥 약 25%(40명 내외)
 - (교내취업자) 포닥 등 연구실과 근로 계약을 통해 교내에 남아있는 박사학위 졸업자로서 74명(10%)
 - 근로계약서 미작성 박사후연구원을 포함하면 약 114명 내외 예상



[그림 4] '21년 기준 국토교통 박사학위 취득자 교내·외 취업 현황

□ 국토교통 연구개발 인력현황

- 국내 연구원 1인당 연구개발비는 지속적으로 증가하고 있는 반면 국토교통분야 연구원 1인당 연구개발비는 '20년 86백만원으로 급격히 감소한 것으로 나타남
- 국토교통분야 연구자를 조사한 결과, 기계·토목·건축 등 전통적인 국토교통분야 전공자의 비중은 '10년 65%에서 '20년 41%로 감소한 비중만큼 전자·전기·컴퓨터공학, 등 타 계열 전공자의 진입이 증가하는 추세
 - 타 전공의 국토교통분야 연구자는 '10년 35% 내외 수준이었으나, 이 후 지속 증가하여 '20년 59%로 절반 이상을 차지
 - 인공지능(AI), 정보기술(IT) 전공 연구자들이 국토교통분야에 입문하여, 도로 교통 정보 시스템, 도시 스마트 그리드 등 IT 기술을 활용한 국토교통분야 연구를 수행
 - 인공지능 기반 교통흐름 최적화 연구: 교통체증, 교통사고 예측, 혼잡 해결 등
 - 환경공학, 에너지공학 등 환경 분야 전공 연구자들이 국토교통분야 연구에 참여하며, 친환경 교통시스템, 에너지 절감형 도시계획 등 국토교통과 환경과의 융합 연구를 수행
 - 연구주체별 전공 비중(%):
 출연연구소 : 기타 50.5 > 기계 24.7 > 토목 12.4 > 건축 12.3
 기업 : 기타 53.7 > 기계 29.1 > 토목 11.5 > 건축 5.7
 대학 : 기타 73.1 > 기계 14.6 > 건축 7.5 > 토목 4.8



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 5] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비

- 4차 산업혁명에 따라 융합연구의 중요성 및 필요성이 대두되어 국토교통분야 연구도 최근 10년간 융합연구에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있음

2.6. 신진연구자 지원사업 현황

□ 타부처 신진연구자 지원사업은 개인·기초연구에 집중되어 있으며 공동·실용화연구 지원사업 부재

- 기존의 신진연구자 지원사업은 과기부·교육부 중심으로 추진해왔으며 신진연구자가 신임 과학자로서 지원하는 연구를 수행할 수 있도록 지원하는 것이 주된 목적임
- 또한, “새로운 지식창출”과 “창의적 인력양성”을 통해 국가 경쟁력의 원천인 ‘과학적 기초 (Scientific Base)’연구역량 확보를 위해 사업예산의 약 98%를 기초연구 지원에 투입되고 있음
- 개인·기초연구에 집중 지원한 사업으로는 신진연구자를 논문·특허 중심의 기초연구역량 제고에는 도움을 줄 수 있지만 공동·실용화연구에 필요한 역량*을 향상시키는데 한계가 있음

* 프로젝트 기획역량, 컨소시엄 구성·운영 역량, 연구성과 통합역량, 현장실증 연구역량 등

구분	우수신진연구자 지원사업	창의·도전 연구 기반지원	세종과학 펠로우십
사업 목적	연구자의 창의적 연구의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우 수 연구인력으로 양성	대학 내 연구전담 계층(비전임 교원 , 박사후 연구원 등)에게 실패에 대 한 두려움 없이 독립적 창의적 연구 에 도전할 수 있도록 안정적 연구기 회 제공	박사후연구원 등 젊은 과학자가 원하는 연구를 수행함으로써 핵 심 과학 기술 인재로 성장·정착 할 수 있도록 펠로우십을 통한 연구 몰입 장려
지원 분야	이공계	이공계	전 분야 (24개 CRB)
지원 성격	개인연구, 기초연구		
지원 방향	아카데미 연구 활성화	아카데미 연구 활성화	아카데미 연구 활성화
주관 기관	한국연구재단 (과기부)	한국연구재단 (교육부)	한국연구재단 (과기부)
지원 방안	인건비	인건비+연구비	인건비+연구비
지원 대상	박사학위 취득후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 전임교원, 정규직 연구원	포닥 포함 비전임 교원	박사학위 취득후 7년 이내 국공립·출연연·민간연 비정규직, 비전임 교원
주요 특징	최초혁신실험실 사업과 연계	인력양성 기반 보조금 지원성격 종료평가 및 성과도출 의무 없음	연구기간 중 6개월 이상 국외파 견불가능 자녀수당 지급
사업 규모	'23년 기준 489억 (400과제)	'23년 기준 330억 (630과제)	'23년 기준 174억 (150과제)
사업 기간	2017년~현재	2009년~현재	2021년~현재

- 과기부는 기초연구역량 극대화를 위해 연구자 성장단계 고려하여(‘생애첫연구’→‘신진연구’→‘중견연구’→‘리더연구’) R&D사업으로 연구자를 지원하고 있으며 리더연구자나 중견연구자 보다 연구성과의 우수성이 다소 미흡하더라도 꾸준한 지원으로 신진연구자를 육성하고 있음

- '16~'18년 국가연구개발 우수성과 100선 중 21건(7%)이 개인기초연구 지원을 받아 도출되었으며 이중 1건만 '신진연구'에서 창출한 성과임

〈표 3〉 과기부 개인기초연구사업 내역사업별 우수성과 건수

구분	2016년	2017년	2018년	합계
리더연구	2	4	-	6
중견연구	3	6	5	14
신진연구	-	1	-	1
합계	5	11	5	21

출처: 2019년도 국가연구개발사업 자체평가 보고서, 과기정통부, 2019

□ 국토부 타 인재양성사업의 지원 대상은 대학생·대학원생이며 박사학위 취득한 신진연구자 지원사업 부재

구분	목적	지원대상	지원방안
건설기술연구(R&D) ↳ 설계엔지니어링 및 글로벌 표준화 기술	글로벌 건설 엔지니어링 고급인력(석사급) 양성	대학생·대학원생	교원확보 및 맞춤형 커 리큘럼, 교재 개발지원
스마트시티 기반구축 ↳ 스마트시티 혁신인재 육성	스마트시티 산업계 수요를 반영한 인력 공급 및 신산업 수요 맞춤형 교육 제공	대학생·대학원생	장학금, 교재비, 연구비 등 지원
글로벌 청년리더 양성사업	국내 건설기업의 해외진출 활성화 및 건설인력 양성	특성화고· 마이스터고	훈련비, 파견비 지원
국토공간정보 인력양성	실무기술과 창의·융복합 능력을 교육하여 인력불균형 문제 해소 공간정보분야의 기반 확립에 필요한 전문인력 양성	고등학생, 전문 학사, 대학생·대학원생	교육기관에게 교육과정 개발·운영지원
도시재생 전문인력 양성사업	도시재생 관련 정책과 제도 변화 등을 반영한 특성화 교육으로 융·복합적 소양을 갖춘 도시재생 핵심 전문인력 양성	대학원생	교육프로그램 연구개발, 교재개발 및 발간, 장학 금, 교수인력 확충, 교육 기자재 구입비
항공인력양성사업	항공관련 전문지식 및 실무능력을 검비한 글로벌 항공인재를 양성	항공조종인력, 항공기초인력	교육기관에게 교육과정 개발·운영지원
공공분야 드론 조종인력 양성사업	소방, 경찰 등 공공분야와 민간분야의 드론 조종인력 양성	임무특화 교육	교육기관에게 교육과정 개발·운영지원
철도핵심인력양성 ↳ 철도 특성화대학(원) 지원사업	세계 최고 수준의 철도 기술을 확보하고 국내 기업의 해외 철도시장 진출을 지원하는 글로벌 철도 전문인력	대학생·대학원생	교육기관에게 철도분야 석·박사과정 운영지원
물류 전문인력양성사업	4차 산업혁명과 글로벌 경쟁 등에 대응하는 전문인력 확충기반 구축	대학생·대학원생	교육기관에게 물류분야 인력양성 과정 개발·운 영지원
국토교통 DNA플러스 융 합기술대학원 육성사업	미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력 양성	대학생·대학원생	교육기관에게 교육과정 개발·운영지원

2.7. 국토교통 신진연구자 애로사항 및 정책수요

□ 신진연구자 애로사항

- 97.5%의 신진연구자가 경력개발 및 경험 축적을 위해 연구책임자로서 주도적 연구기회를 얻고 싶어함
 - 연구책임자로 R&D과제를 진행한다는 것은 연구자로서 성장에 중요한 경험이자 주도적으로 연구방향성을 설정하는 것이 매우 중요하기 때문임
- 75.9%의 신진연구자가 현재 연구책임자로서 주도적 연구 추진 기회가 현재 충분히 주어지지 않는다고 함
 - R&D과제 관련 정보 부족보다는 경험 및 경력이 풍부한 중견연구자 우선 지원하는 이유가 훨씬 크게 나타남
 - 반대로 연구 환경 및 내부규정 제한이나 자격조건이 안 된다는 항목은 전반적으로 동의하지 않는다고 나타남

□ 동 사업 참여의향

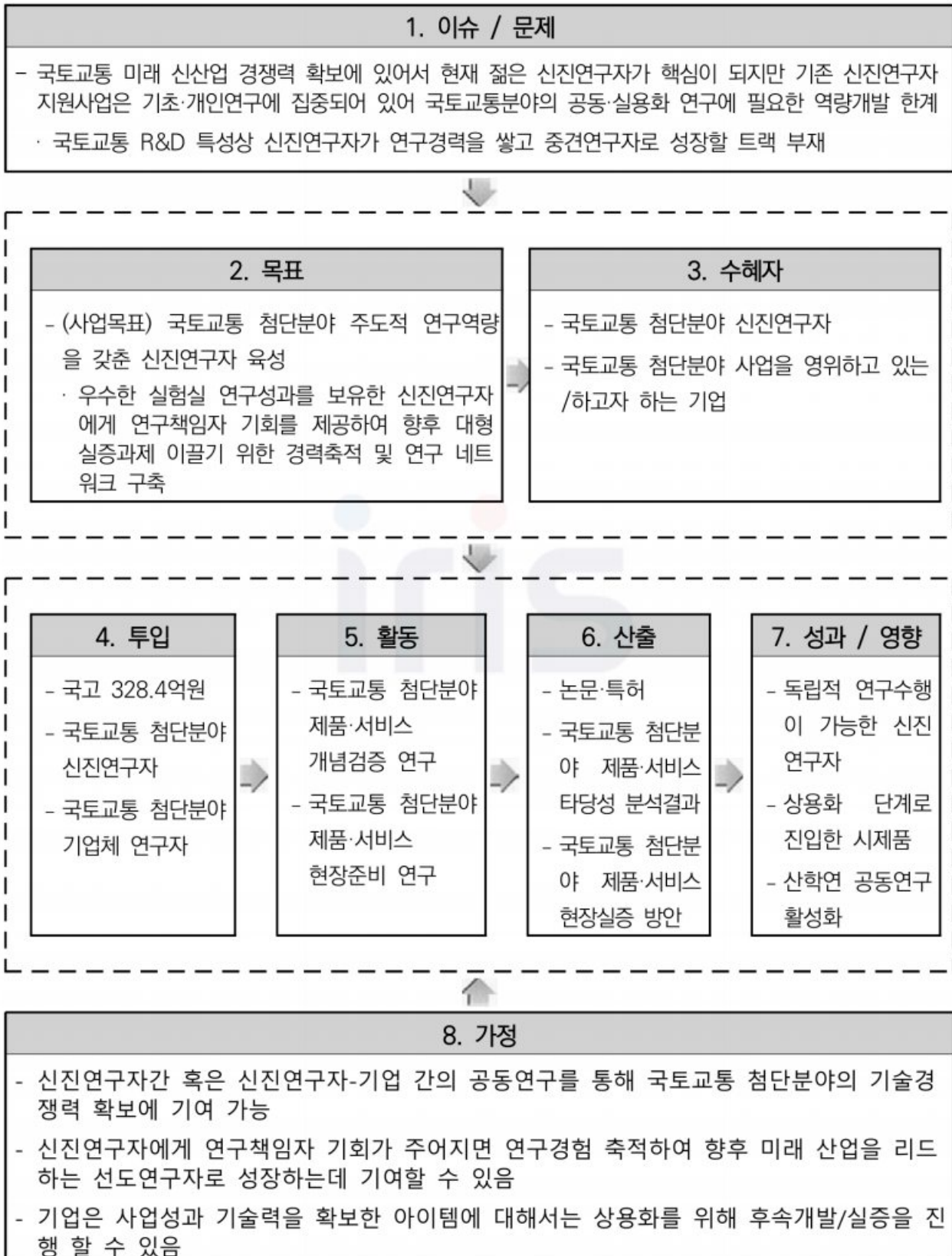
- 94.9%의 신진연구자가 동 사업에 참여할 의향이 있다고 응답했으며 54.7%의 연구자가 국토교통 첨단분야 연구를 진행하겠다고 응답
 - 동 사업에 참여 시 가장 큰 혜택은 '연구책임자로서 R&D과제를 직접 주도하는 경력과 경험 확보(32.4%)'이며, 그 다음으로 '국토교통 첨단분야에 대한 연구역량 강화(29.6%)', '국토교통 연구자 네트워크 확대 및 다양한 협업 기회(27.6%)', '향후 진출경로 다각화를 위한 정보 획득(6.2%)', '연구장비 등 인프라 매칭 연계(2.7%)', '연구비 확보(1.4%)' 순으로 나타남
 - 신진연구자가 공동연구책임자로서 연구 추진 시, 가장 중요한 것은 '최적의 협력파트너 매칭(40.0%)'과 '파트너 연구자의 경험 및 경력(30.0%)'으로 나타남

□ 지원규모 및 기간

- 84.9%의 신진연구자가 동 사업을 통해 공동연구 추진 시, 연구책임자 1인 당 연간 지원규모는 5천만원에서 3억원 사이가 적절하다고 응답하였으며 응답자 비중 및 과제규모별 가중평균을 고려했을 때 가장 적절한 1인당 연간 지원규모는 1.8억원으로 분석됨
- 59.5%의 신진연구자는 동 사업을 통해 공동연구 추진 시 연구기간이 1년에서 3년 사이가 가장 적당하고 응답했으며, '3년이상'으로 응답한 연구자는 34.2%, '1년미만'은 5.1%에 불과

3. 사업 추진방향 및 내용

3.1. 사업 논리모형

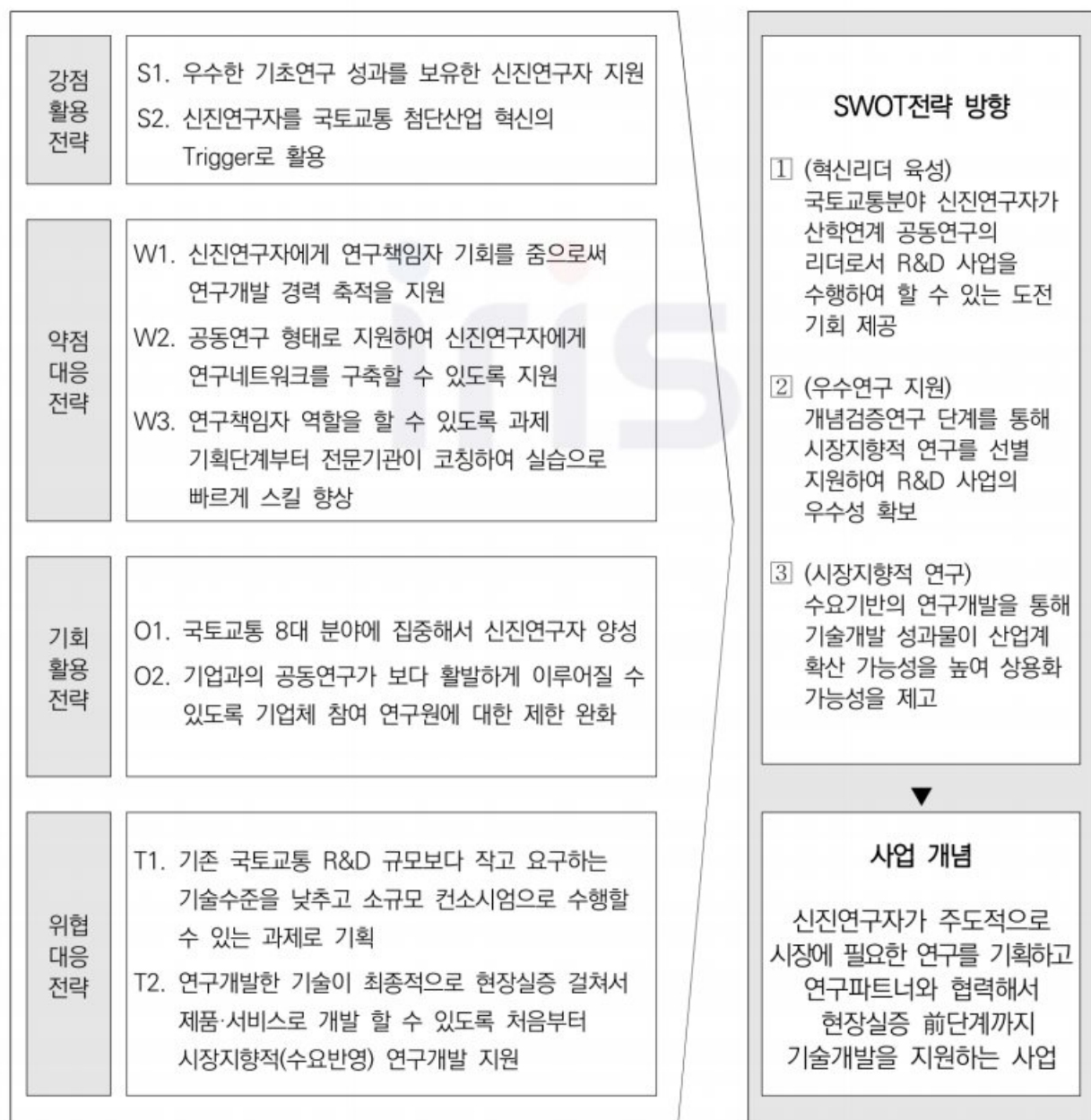


[그림 6] 사업 논리모형

3.2. 사업추진 전략

□ SWOT 분석

- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업의 추진전략을 수립하기 위해 내부 역량분석 및 외부 환경분석을 통해 SWOT 요소 도출
 - 내·외부 역량분석과 환경분석을 통해 도출된 중점 사업추진 영역에 대한 강점(Strength)과 약점(Weakness) 요인 도출
 - 시장·정책·기술동향 분석 등을 통해 도출된 시사점을 바탕으로 중점 사업추진 영역에서 우리의 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인 도출



[그림 7] SWOT전략 매트릭스

3.3. 사업의 전략체계도

비전 (정책목표)	대전환의 시대, 국토교통 신산업 혁신 에너지 충전		
전략목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성		
성과목표	① 국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성 ② 국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품 서비스 개발		
내역 사업	- 국토교통 8대 분야 (12대 STAR 프로그램* 및 국제협력 분야) - 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 이용자 중심 모빌리티, 디지털 물류 체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 초연결 스마트도시, 디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설, 스마트 빌딩 - 신진연구자간의 공동연구, 신진연구자와 기업 간의 공동연구 지원 - 국토교통분야에 첨단기술을 접목하여 새로운 문제해결 방법 제시 및 신사업 창출을 위한 융합연구 지원 - 대학 및 공공연구기관의 신진연구자가 보유한 기술을 활용하여 연구역량이 부족한 산업계가 당면한 문제를 해결하거나 첨단화를 도모 - 단계별 연구개발 지원 (1단계) 개념검증 연구, 1년 0.8억원 (2단계) 현장준비 연구, 2년 3.5+3.5억원		
운영전략	혁신리더 육성	우수연구 지원	시장지향적 연구
핵심운영 성과목표	신진연구자 PM스킬 강화 78명	산·학·연 협력네트워크 구축 39건	국토교통 첨단분야 시제품·서비스 18건
사업기간: 4년 (2025년~2028년)		사업예산: 328.4억원 (전액 국비)	
파급효과	국토교통 첨단분야 산업계 혁신활동 촉진	국토교통 산학협력 고도화	혁신선도 인재 경쟁력 강화

3.4. 사업추진 내용

□ 지원분야

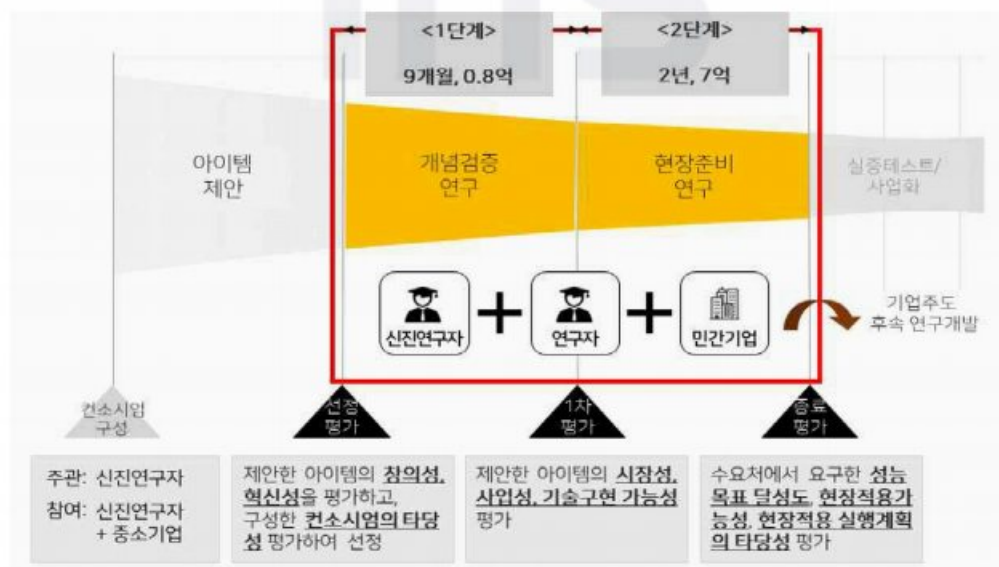
- 국토교통 8대 분야 (12대 STAR 프로그램 및 국제협력 분야)
 - 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 이용자 중심 모빌리티, 디지털 물류 체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 초연결 스마트도시, 디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설, 스마트 빌딩, 국제협력

□ 지원대상

- 박사학위 취득 7년 이내 신진연구자
 - * 주관: 대학 및 연구소 전임연구원(신진연구자),
공동: (비)전임연구원(신진연구자) 또는 민간기업 연구원

□ 지원기간 및 규모

- 3년, 7.8억/과제(0.8-3.5-3.5억)
 - * 1단계(1년) : 78개 과제, 2명 컨소시엄 구성 시 약 156명 참여 예상
 - * 2단계(2년) : 1단계 중 50% 탈락, 39개 과제 유지, 78명 참여 예상



□ 사업 지원특성

- (핵심인력 양성) 신진연구자가 확보하고 있는 기술성과를 발전시켜 시제품을 제작하고, 국토부 R&D 사업의 필요역량인 현장 성능검증을 위한 프로세스 경험
 - 과제의 연속성 및 완결성을 고려했을 때 주관기관 연구책임자는 정규직으로 소속이 있는 신진연구자나 계약기간이 3년 이상인 비정규직 신진연구자로 제한

- 참여기관 연구책임자는 해당 제약조건 없이 과제에 참여 가능
 - 산학/산연 공동연구 활성화 및 기술사업화를 위해 기업이 참여기관으로 들어올 경우 참여기관 연구책임자에 대한 제한 없이 참여 가능
 - **(우수연구 지원)** 관문평가를 통해 우수한 연구를 선별, R&D 사업의 효율성 및 효과성 증대
 - 프로젝트의 사업화 타당성을 과학적 방법론으로 충분히 입증한 후 본 연구 진행
 - **(수요기반 연구)** 연구 컨소시엄의 리더로서 산학협력 및 기술사업화 역량 강화
 - 융합연구의 성과물의 상용화 가능성 높이기 위해서 기업참여 컨소시엄 구성 또는 개념검증연구(1단계)에서 시장수요 반영 필수
- **(관리기관 참여) 신진연구자의 과제기획 및 PM스킬을 효율적으로 향상시킬 수 있도록 지원**
- 프로젝트 기획 및 매니지먼트 경험이 부족한 신진연구자의 스킬을 높이고 향후 주도로 컨소시엄형 과제를 이끌 수 있도록 성장시키기 위해서 개념검증 연구 단계부터 기술사업화 역량을 강화할 수 있는 아카데미교육 프로그램 운영
 - 단순 이론적 학습이나 교육보다 실전을 통해 연구책임자로서 필요한 스킬을 효과적이고 효율적으로 향상시킬 수 있음

3.5. 소요예산

- 사업 소요예산은 4년간('25년~'28년) 정부출연금 총 328.4억원으로 구성

(단위: 백만원)

구분	과제 구분	과제 수	지원년도				합계
		사업비	2025	2026	2027	2028	
① 개념검증 연구	신규	과제 수	39	39			78
		사업비	3,120	3,120			6,240
② 현장준비 연구	신규	과제 수		19	19		38
		사업비		6,650	6,650		13,300
	계속	과제 수			19	19	38
		사업비			6,650	6,650	13,300
소계(과제 수)			39	58	38	19	154
소계(출연금)			3,120	9,770	13,300	6,650	32,840
총 연구개발비(출연금)			32,840				

4. 사업 추진체계 및 운영관리 방안

4.1. 사업 추진체계

- 동 사업은 국토교통부 신규사업으로, 국토교통과학기술진흥원이 사업을 관리하며, 개별 연구기관에서 연구개발 과제 수행



- 주체별 역할

구분	역할	담당기관
주관부처	- 사업 주관부처로서 사업 추진 전반에 대한 정책적 판단, 사업 관련 주요 의사결정 및 사업 기본 시행계획 수립 등 수행	국토교통부
전담관리기관	- 연구관리전문기관으로 사업 추진을 전담, 각 과제의 과제 선정·관리·평가 및 사업운영위원회 구성 및 운영 등 업무를 수행 - (인프라 및 장비 연계) 신진연구자간의 원활한 연구수행을 위해 연구기관 및 랩실 등 관련 인프라 또는 연구장비를 보유한 연구자와 연계 지원 - (혁신 아카데미 연계) 필요시 연구책임자 수행 및 공동연구에 있어 필수적인 업무스킬 습득을 위한 아카데미 교육 이수 및 수료 연계 지원 - (파트너 매칭 지원) 신진연구자가 공동연구를 수행할 파트너 찾기 어려울 경우 파트너 연계·매칭 지원 - (성과교류) 신진 연구자 및 기업 간 네트워크 활동 행사 진행 및 성과교류회 운영	국토교통과학기술진흥원
주관연구기관	- 동 사업의 실질적인 연구주체로서 첨단융합기술 연구 과제 수행	대학, 출연(연) 중견·중소기업

4.2. 사업 추진절차

〈표 4〉 사업 추진절차

단 계	내 용		수행주체
1단계 (개념검증 연구)	시행계획	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 시행계획(안) 수립	국토교통부
	↓		
	사업공고	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 공고 신진연구자가 컨소시엄 구성이 어려울 경우 미리 파트너 매칭 지원 요청	전문기관
	↓		
	신청·접수	신진연구자의 연구개발 계획서 접수	전문기관
	↓		
	선정평가	신진연구자의 요건 검토 및 연구개발 계획서 평가	전문기관/평가위원회
	↓		
2단계 (현장준비 연구)	협약체결	협약체결 및 연구비 지급	전문기관-주관기관
	↓		
	과제수행	컨소시엄 별 개념검증 연구수행	컨소시엄
	↓		
	1단계 연구완료	개념검증연구보고서* 제출 (* 공동연구개발계획서 포함)	주관기관 → 전문기관
	↓		
	1차 평가	사전기획 결과 및 공동연구개발계획 평가하여 우수과제 선정	전문기관/평가위원회
	↓		
3단계 (후속 연 계지원)	협약체결	협약체결 및 연구비 지급	전문기관-주관기관
	↓		
	과제수행	컨소시엄 공동연구개발과제 수행	컨소시엄
	↓		
	중간점검	공동연구개발과제 진도점검	전문기관
	↓		
	완료 및 보고서 제출	공동연구개발 최종보고서* 제출 (* 현장실증 세부 추진계획서 포함)	컨소시엄-전문기관
3단계 (후속 연 계지원)	↓		
	최종평가	공동연구개발 최종평가	전문기관/평가위원회
3단계 (후속 연 계지원)	↓		
	연계지원	기업/신진연구자 니즈에 따라 사업화/현장실증 부분 연계 지원	전문기관

5. 사전 추진의 타당성

5.1. 경제적 타당성

- 사업의 비용 및 편익의 현재가치를 고려한 B/C ratio는 0.998로 경제적 타당성 확보
- (비용) 본 사업은 2025년부터 2028년까지 정부지원연구개발비 총 328.4억원을 투입 (NPV 291.7억원)
- (편익) 2025년부터 2028년*까지 정부지원연구개발비 투입으로 인해 발생한 편익의 현재 가치는 총 291.14억원

* 기업 기술사업화 매출의 경우 회임기간 및 기업 매출발생기간을 고려해 2034년까지 고려

〈표 5〉 총 편익 분석결과

가치창출			비용저감	합계
대학R&D수탁고 증가	신진연구자 연구역량 &스킬 향상	기업 기술사업화 매출 증가	고용보조금 저감	총 편익
146.4억원	4.68억원	126.03억원	14.03억원	291.14억원

〈표 6〉 동 사업의 비용편익 분석 결과

편익(B)	비용(C)	B/C Ratio
291.14억원	291.7억원	0.998

5.2. 기대효과

□ 과학기술적 기대효과

- 국토교통 전략기술분야 산업혁신선도인재 확충
 - 자기주도적 연구역량을 갖춘 박사급 산업혁신선도인재의 육성·성장 확대를 통하여 국토교통 전략기술분야를 선도할 기틀을 마련
 - 자율주행, 드론, 스마트시티, 스마트건설, 제로에너지 건축 등 국가 간 기술패권경쟁 분야와 국가 핵심전략분야의 인재경쟁력 확보 및 기술혁신 기반 구축
- 국토교통 첨단분야 혁신 네트워크 구축으로 인한 대학의 연구력 강화
 - 산학연협력 혁신네트워크 및 기술혁신 생태계 구축을 통한 지식창출과 혁신을 촉진
 - 산학연간 지식·인재 교류 융합(knowledge exchange)로 신진연구자가 브릿지 역할로 혁신주체간의 기술혁신의 네트워크 구축

- 신진연구자 중심으로 한 기술혁신-산업혁신 생태계 구축
- 혁신주체 연구력 강화 및 신진연구자 소속 대학이 R&I(research & innovation) 대학으로 성장을 통해 국내 대학의 글로벌 경쟁력 향상
 - 신진연구자 중심의 대학연구시스템 구축으로 대학연구의 질적 도약
 - 신진연구자의 성장지원 생태계 활성화로 미래 혁신선도 고급인재 경쟁력 향상
 - 신진연구자를 국토교통 혁신선도인재 (innovation leader)로 육성할 수 있는 시스템 구축
- 상용화 R&D와의 연계발전 가능성 제고
 - 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 통해 수행한 공동연구에서 얻은 성과를 본격적인 기술개발 프로젝트로 기획하여 후속 상용화 R&D로 추진 가능
 - 국토교통 첨단분야 산업체의 연구프로젝트를 성공적으로 완수한 경우, 그 성과를 활용하여 상용화 기술개발을 추진하여 상용화 성공률 제고 가능
 - 국토교통 첨단분야 산업체 연구프로젝트 성과의 상용화 R&D로의 발전 여부는 연구자의 질적 평가 지표로 삼을 수 있음

□ 사회과학적 기대효과

- 국토교통 신진연구자 혁신 네트워크 구축·확충으로 국토교통 산학협력 시스템 고도화 및 대학·출연연의 경쟁력 강화
 - 산업체와 대학·출연연이 협력하는 과정에서 서로에 대한 니즈와 이해 확대로 산학협력채널이 구축되고, 산학협력활성화 기반 마련을 기대
 - 고급R&D일자리가 확대되고, 기업이 필요로 하는 스킬을 미리 실습을 통해 습득함으로써 고급R&D일자리 미스매치가 해결
 - 산업계와 대학이 협력하여 산업계가 요구하는 수준의 스킬과 역량을 갖춘 신진연구자의 정보를 보유한 네트워크를 구축하여 인재-산업계 정보격차 해소
 - 신진연구자 정보(전공, 수행한 프로젝트, 선호 프로젝트 분야, 구직정보 등)를 연구개발 과정에서 이루어진 커뮤니케이션을 통해 산업체의 니즈와 맞는 분야의 연구 경험을 가진 연구자 정보 접근 가능성 제고
 - 동 사업에 참여한 기업들의 정보를 보유한 네트워크 구축으로 기업 정보 (구인정보, 산학협력정보, 성공사례정보 등)의 교류 촉진과 신진연구자-기업 연계 활성화
 - 새로운 형태의 산학협력시스템 구축으로 대학·출연연의 원천기술 이전 사업화가 확대되어 대학·출연연의 연구력 강화 및 산학연간 지식전달지수가 향상됨

- 신진연구자의 산업계 진출경로 강화로 미래유망산업 기술경쟁력 강화
 - 미래성장동력분야의 신진연구자가 육성·배출되어 민간 부문에서 활동하게 되어 미래 유망산업 기술경쟁력 강화가 가능
 - 동 사업에 참여한 신진연구자와 산업체가 함께 연구를 수행함으로써 상호 신뢰를 구축하고, 기업에 대한 인식 개선 시 박사급 인재의 산업계 배출을 촉진
 - 신진연구자 기술창업 성공사례의 창출로 혁신기술 기반의 창업이 활성화됨
 - 산업체 수요 연구프로젝트 추진과정에서 자연스럽게 신진연구자와 기업 간 정보 격차가 해소 가능하여, 신진연구자-기업 간 정보 불일치 해소에 기여
 - 공동 프로젝트를 수행하는 과정에서 서로에 대한 이해도 제고
 - 산업체는 신진연구자 인력을 채용함에 있어서 역량을 파악하는데 어려움이 크다고 느끼고 있음
- 산업체의 신진연구자 교육비용 저감
 - 산업체는 신진연구자 인력을 채용할 경우 실질적으로 업무를 수행하기까지 일정 기간이 소요된다고 판단하고 있으나, 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업에 참여한 신진연구자는 그 기간의 단축이 가능함
 - 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 통하여 산업체에서 프로젝트를 수행하는 방법과 기법을 학습하고, 산업현장 프로젝트의 특성과 성격에 대한 이해도가 높기 때문에 현업 적응이 빠르게 이루어질 수 있음

〈제 목 차 례〉

1. 사업 추진배경 및 기획경과	1
1.1 사업 추진배경	2
1.2 신규사업 추진 필요성	5
1.3 사업 추진근거	7
1.4 사업기획 추진체계	15
2. 대내·외 환경분석	25
2.1 국토교통 첨단분야 정의	26
2.2 국토교통 첨단분야 산업·기술 동향	29
2.3 국토교통 첨단분야 관련 국내·외 인재정책동향	78
2.4 국토교통 R&D 투자동향	108
2.5 국토교통 박사학위자 및 연구개발 인력현황	116
2.6 신진연구자 지원사업 분석	125
2.7 국토교통 신진연구자 애로사항 및 정책수요	144
3. 사업 추진방향 및 내용	152
3.1 사업설계 논리모형	153
3.2 사업 추진전략	157
3.3 사업 전략목표체계	159
3.4 사업 구성 및 내용	167
3.5 소요예산	172
4. 사업 추진체계 및 운영관리 방안	173
4.1 사업 추진체계	174
4.2 사업 추진절차	175
4.3 사업 관리방안	177

4.4 성과관리 및 확산계획	182
5. 사전 타당성 분석	185
5.1 사전 타당성 분석 방법	186
5.2 과학기술적 타당성	192
5.3 정책적 타당성	197
5.4 경제적 타당성	199
5.5 기대효과	211
[부 록]	210
1 전략계획서	215
2 R&D과제수요	229
3 과제 제안요청서(RFP)	232
4 기획자문회의록	250
5 신진연구자 사전 애로사항 조사결과	279
6 국토교통분야 연구자 애로사항 및 현장수요 설문조사 결과	288
7 국토교통 박사학위 논문 키워드 분석	303

〈표 차례〉

〈표 1-1〉 국토교통 첨단신산업 글로벌 시장규모	3
〈표 1-2〉 기간별 국토교통 박사학위논문 중 DNA키워드 빈도 및 비율	5
〈표 1-3〉 과학기술기본계획과의 부합도 평가	9
〈표 1-4〉 선택군 계획과의 부합도 평가	9
〈표 1-5〉 총괄기획위원회 위원 명단	17
〈표 1-6〉 주요 추진경과 및 내용	18
〈표 1-7〉 국토교통 중연연구자 인터뷰 주요 결과	19
〈표 1-8〉 1차 총괄기획위원회 주요 결과	20
〈표 1-9〉 국토교통 신진연구자 좌담회 참석자 명단	21
〈표 1-10〉 국토교통 신진연구자 좌담회 주요 결과	21
〈표 1-11〉 2차 총괄기획위원회 주요 결과	22
〈표 1-12〉 전문가 자문회의 주요 결과	23
〈표 1-13〉 3차 총괄기획위원회 주요 결과	24
〈표 2-1〉 기존 국토교통분야 평가와 진단	26
〈표 2-2〉 국토교통 8대 혁신성장동력	26
〈표 2-3〉 국토교통 12대 S.T.A.R 프로그램	27
〈표 2-4〉 세계 스마트시티 시장규모 및 전망	30
〈표 2-5〉 스마트 에너지, 스마트 빌딩, 스마트 교통 분야 시장전망	30
〈표 2-6〉 스마트시티 ICT 및 스마트시티 플랫폼 글로벌 시장전망	30
〈표 2-7〉 스마트시티 ICT 및 스마트시티 플랫폼 국내 시장전망	31
〈표 2-8〉 국내 스마트시티 시장규모 및 전망	31
〈표 2-9〉 세계 지능형 교통시스템(ITS) 시장규모 및 전망	37
〈표 2-10〉 국내 지능형 교통시스템(ITS) 시장규모 및 전망	37
〈표 2-11〉 도심항공교통 시장 규모 및 전망('20~'40)	40
〈표 2-12〉 UAM 인프라 시장 전망('25~'40)	41
〈표 2-13〉 공간정보분석 및 공간빅데이터 융·복합 솔루션 세계 시장규모 및 전망	59
〈표 2-14〉 VR/AR 시장 국내 시장규모 및 전망	60
〈표 2-15〉 하이퍼루프 글로벌 시장규모	72
〈표 2-16〉 미국의 하이퍼루프 개발 주요 기업	74
〈표 2-17〉 주요국 인재양성 지원사업	78
〈표 2-18〉 미국 NIH의 신진연구자 지원 프로그램	81
〈표 2-19〉 영국 CDT, DTP, I-CASE 내용	83
〈표 2-20〉 일본 연구력 제고 및 우수 인재 육성	84
〈표 2-21〉 일본 미래 개척 혁신 창출 및 기반 강화	85
〈표 2-22〉 일본 중점분야 연구개발 강화	85

〈표 2-23〉 일본 자연재해 대책 및 국민 안심 등 과제 해결형 연구개발 추진	86
〈표 2-24〉 혁신주도성장 분야 세부과제 및 추진 정책	89
〈표 2-25〉 해외 주요국 신진연구자 지원정책·사업 개요	90
〈표 2-26〉 해외 주요국 신진연구자 지원사업 특징비교	91
〈표 2-27〉 연도별 국토교통분야/국내 평균 연구개발비 주체별 현황	111
〈표 2-28〉 2022년 주요부처 정부R&D과제 평균 규모	113
〈표 2-29〉 2022년 주요부처 정부R&D과제 상위 수행기관 비율	113
〈표 2-30〉 부처별 특징 및 지원내용의 차별성	114
〈표 2-31〉 국토교통분야 R&D성과 성능검증 기간 예시	114
〈표 2-32〉 국토교통분야 전공계열	116
〈표 2-33〉 과기정통부 과학기술분야 기초연구사업_개인연구사업 내용	126
〈표 2-34〉 과기부 개인기초연구사업 최근5년 간('18~'22) 내역사업별 지원과제 수	127
〈표 2-35〉 신진연구자지원사업 연도별 중점과학기술분야별 지원과제 수	128
〈표 2-36〉 신진연구자지원사업 '22년도 건설·교통분야 신규과제	128
〈표 2-37〉 세종과학펠로우십사업 연도별 중점과학기술분야별 지원과제 수	129
〈표 2-38〉 세종과학펠로우십사업 '22년도 건설·교통분야 신규과제	129
〈표 2-39〉 교육부 '24년도 「이공분야 학술연구지원사업」 지원내용	130
〈표 2-40〉 교육부 박사후 국내외연수 지원사업 내용	131
〈표 2-41〉 교육부 Post-Doc. 성장형 공동연구 지원사업 내용	132
〈표 2-42〉 부처별 신진연구자 지원대상에 포함된 인재양성사업	133
〈표 2-43〉 건설기술연구사업의 주요내용	134
〈표 2-44〉 건설·엔지니어링 특성화 대학원 사업예산액	134
〈표 2-45〉 스마트시티 혁신인재육성사업의 주요내용	135
〈표 2-46〉 스마트시티 혁신인재육성 사업예산액	135
〈표 2-47〉 청년 인턴십 지원 프로그램 주요지원 내용	136
〈표 2-48〉 2018년 청년 인턴십 지원 프로그램 참여기업	136
〈표 2-49〉 국토공간정보 인력양성사업 주요내용	137
〈표 2-50〉 철도핵심인력양성사업 주요내용	139
〈표 2-51〉 기존 신진연구자 지원사업 내용 요약	141
〈표 2-52〉 과기부 개인기초연구사업 내역사업별 우수성과 건수	142
〈표 2-53〉 설문대상 요약	144
〈표 2-54〉 설문지 응답항목별 가중치	144
〈표 2-55〉 연구책임자로서 주도적 연구기회를 얻고 싶은 이유	147
〈표 2-56〉 연구책임자로서 주도적 연구기회가 충분치 않다고 생각한 이유	147
〈표 2-57〉 연구자로서 성장하거나 경력을 개발 시 겪고 있는 애로사항	148
〈표 2-58〉 연구파트너 매칭시 고려해야 하는 요소	150
〈표 2-59〉 신진연구자 현장 목소리	150
〈표 3-1〉 성과목표 및 지표 설정 과정	161

〈표 3-2〉 사업 분석	161
〈표 3-3〉 동 사업의 성과목표 설정	162
〈표 3-4〉 동 사업의 성과지표 설정	162
〈표 3-5〉 인력양성사업 성과지표 예시	164
〈표 3-6〉 전략목표-성과목표-성과지표 체계	165
〈표 3-7〉 신진연구자 개념 정의	168
〈표 3-8〉 '22년 국토부 지원유성별 연구단계별 과제 수	169
〈표 3-9〉 '22년 국토부 자유공모형사업 과제별 지원기관	170
〈표 3-10〉 사업 소요예산	172
〈표 4-1〉 사업 추진절차	175
〈표 4-2〉 선정평가지표	177
〈표 4-3〉 단계평가지표	178
〈표 4-4〉 단계 평가지표 착안사항	179
〈표 4-5〉 종료 평가지표	180
〈표 4-6〉 종료 평가지표 착안사항	181
〈표 4-7〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 참여 신진연구자 추적조사 기본항목	182
〈표 4-8〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 우수성과 후속지원 방안	183
〈표 5-1〉 과학기술적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항	187
〈표 5-2〉 정책적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항	189
〈표 5-3〉 문제/이슈 식별 과정	192
〈표 5-4〉 정부정책 및 상위계획과의 부합도 평가	197
〈표 5-5〉 사업 소요예산	200
〈표 5-6〉 연도별 사업비(NPV)	200
〈표 5-7〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 추진으로 발생하는 편익항목 후보군 도출 및 검토 결과	201
〈표 5-8〉 대학·출연연 R&D수탁고 증가의 주요 변수 값과 근거	203
〈표 5-9〉 대학·출연연 R&D수탁고 증가에 따른 부가가치창출 편익	203
〈표 5-10〉 신진연구자 연구역량&스킬 향상의 주요 변수 값과 근거	205
〈표 5-11〉 포닥 스킬 향상에 따른 부가가치창출 편익	205
〈표 5-12〉 기존 산학협력력 기술개발사업 과제 수행을 통해 발생한 신규매출액	206
〈표 5-13〉 기업 기술사업화 매출 증가의 주요 변수 값과 근거	207
〈표 5-14〉 기업 기술사업화 매출 증가에 따른 부가가치창출 편익	207
〈표 5-15〉 산학협력력 인재 매칭의 주요 변수 값과 근거	208
〈표 5-16〉 고급R&D인재 고용보조금에 따른 비용저감 편익	209
〈표 5-17〉 총 편익 분석결과	210
〈표 5-18〉 동 사업의 비용편익 분석 결과	210
〈표 부록-1〉 R&D기술수요조사 개요	229

〈그림 차례〉

[그림 1-1] 국내 국토교통분야 연구자 전공 비중	5
[그림 1-2] 기획체계	16
[그림 2-1] 8대 혁신성장동력과 12대 STAR 프로그램 비교	28
[그림 2-2] CityPulse의 통합적 접근방법	32
[그림 2-3] 시멘스 SI-Building-X-Infographic	34
[그림 2-4] 수소 생태계	35
[그림 2-5] 2020~2030년 전 세계 승용차 시장 전망	36
[그림 2-6] 친환경차 세계시장 규모	36
[그림 2-7] 자율주행 자동차 전체 시장규모	36
[그림 2-8] UVeye 자동차 진단기술과 현대 자동차 소음 진단기술	38
[그림 2-9] 지능형 교통체계(C-ITS)개념	39
[그림 2-10] 스마트 CCTV 모니터링시스템 및 도로상태 관리시스템	39
[그림 2-11] 글로벌 드론시장 규모	40
[그림 2-12] Joby Aviation, S4, N542BJ	42
[그림 2-13] (좌)Volcopter 2X, (우)Lilium Phoenix (defunct)	42
[그림 2-14] 현대 S-A1	43
[그림 2-15] 한화시스템이 추진 중인 UAM 사업 분야	43
[그림 2-16] 무인항공기를 이용한 체적 산출 사례	44
[그림 2-17] 국외 글로벌 유통사의 드론을 활용한 유통 시스템	45
[그림 2-18] Skycharge 사의 접촉식 충전 플랫폼	46
[그림 2-19] GET사의 무선 충전 플랫폼	47
[그림 2-20] Heisah tech의 접촉식 충전 플랫폼	47
[그림 2-21] 저고도 교통관리 시스템	48
[그림 2-22] 차량항법지도 및 NASA UTM용 항공지도	48
[그림 2-23] NexGen의 FAA 계획도	49
[그림 2-24] 클로버스튜디오의 무인비행체 통합관제플랫폼	50
[그림 2-25] 아르고스다인의 론도시스템	50
[그림 2-26] BIM 글로벌 시장규모	51
[그림 2-27] 웨스트 카우링 정부 사무소 프로젝트의 MEP DfMA 계획 과정, K90 프로젝트 설계도 ·	52
[그림 2-28] L&T construction(Microsoft) 내 GeoBIM 구축 화면	53
[그림 2-29] 글로벌 건설용 인공지능(AI) 시장의 구성요소별 시장 규모 및 전망	54
[그림 2-30] 3D 프린팅 건축물 세계시장규모	55
[그림 2-31] Smart BEMS 도식	56

[그림 2-32] GeoBIM 기술 사용 가능한 유스케이스(ISO 19166)	57
[그림 2-33] 전세계 영역별 공간정보 세계시장 규모(좌) 및 지역별 세계시장규모(우)	58
[그림 2-34] 국내공간정보 관련 주요 산업 규모	58
[그림 2-35] XR 글로벌 시장 규모(좌), XR 세계 경제 파급효과(우)	59
[그림 2-36] 공간정보를 이용한 가상현실 서비스 융·복합 콘텐츠 비중	60
[그림 2-37] 국토지리정보원의 3차원 공간정보 구축과정	61
[그림 2-38] 공간정보기반 디지털트윈 국토	61
[그림 2-39] 디지털 트윈 국가별 기술격차	62
[그림 2-40] 영국 OS 데이터 연계·활용 사례	63
[그림 2-41] 글로벌 콜드체인 시장 규모 및 전망	64
[그림 2-42] 글로벌 디지털 물류 시장 규모 및 전망	65
[그림 2-43] 대륙별 e-commerce 물류시장 규모 현황('20) 및 전망('25)	65
[그림 2-44] 국내 물류시장 매출액	66
[그림 2-45] 5G 군집주행 개념도	67
[그림 2-46] 멀티 드론 배송 개념도	67
[그림 2-47] 자율주행 배송로봇 및 비즈니스 모델 사례	68
[그림 2-48] Dematic Micro-Fulfillment System	69
[그림 2-49] 거점 기반 직배송 물류와 마이크로 풀필먼트 센터 활용 물류 비교 개념도	69
[그림 2-50] 모듈러 로봇 예시(MiR 모듈러 로봇)(상), 월마트의 '알파봇'(하)	70
[그림 2-51] Bastian solution사 Ultra robot	71
[그림 2-52] 상하차 전용 물류로봇 '딜(dill)'	71
[그림 2-53] 전 세계 주요국가 스마트 철도안전 시장규모 전망(2019~2024)	72
[그림 2-54] GSM-R 망 구조(좌), GSM-R 주요사양(우)	73
[그림 2-55] 지하역사 공조시스템 지능화 개념도	73
[그림 2-56] 대학 개혁과 과학기술이노베이션시스템 개혁 내용	87
[그림 2-57] 중점과제 1-4의 목표 및 상세 이행계획	96
[그림 2-58] 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획의 비전과 목표	97
[그림 2-59] 청년연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성을 위한 세부과제	97
[그림 2-60] 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획의 추진방향 및 추진전략	98
[그림 2-61] 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략의 추진전략 및 중점과제	99
[그림 2-62] 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획의 추진전략 및 중점과제	100
[그림 2-63] 연도별 국토교통분야 연구개발비 및 국내 총 연구개발비 규모 추이	109
[그림 2-64] 연도별 대기업 및 중소기업 국토교통분야 연구개발비 규모 추이	109
[그림 2-65] '20년 국토교통분야 연구개발비 및 우리나라 연구개발비 주체별 비중 비교	110
[그림 2-66] 연도별 국토교통분야 연구개발비 주체별 규모 추이	110
[그림 2-67] 연도별 국토교통분야 연구개발비 주요 재원별 비중 추이	111
[그림 2-68] '14~'18년 과학기술표준대분류 기준 국토교통부 R&D과제 분포	112

[그림 2-69] '19~'23년 과학기술표준대분류 기준 국토교통부 R&D과제 분포	112
[그림 2-70] TRL단계별 지원건수 및 정부지원금액 비율('15~'17)	115
[그림 2-71] '21년 기준 국토교통 박사학위 취득자 교내·외 취업 현황	117
[그림 2-72] '21년 기준 국토교통 박사학위 취득자 진출현황	118
[그림 2-73] 연도별 국토교통분야 연구개발인력 및 우리나라 총 연구개발인력 현황	121
[그림 2-74] '20년 국토교통분야 연구개발인력 수행업무별 비중	121
[그림 2-75] 연도별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비	122
[그림 2-76] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비	122
[그림 2-77] 연도별 국토교통분야 연구원 학위별 비중 추이	123
[그림 2-78] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비	123
[그림 2-79] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비	124
[그림 2-80] 국토교통 신진연구자 연구분야 및 소속	145
[그림 2-81] 국토교통 신진연구자 전공(좌) 및 연구분야(우)	145
[그림 2-82] 국토교통 신진연구자 R&D과제 수행 현황	146
[그림 2-83] 국토교통 신진연구자 수행한 R&D과제규모 현황	146
[그림 2-84] 동 사업 참여 시 진행할 연구분야	149
[그림 2-85] 동 사업 참여 시 가장 큰 혜택	149
[그림 2-86] 공동연구 수행 시 적절한 1인당 연간 과제규모	151
[그림 3-1] 사업 논리모형	153
[그림 3-2] 기존 연구자 지원사업과 국토부 R&D사업 간의 차이	155
[그림 3-3] 기초연구와 상용화연구 필요 역량 차이	155
[그림 3-4] SWOT전략 매트릭스	158
[그림 3-5] 국토교통 8대 혁신성장 동력	167
[그림 3-6] 12대 S.T.A.R 프로그램	167
[그림 3-7] 사업지원 범위	171
[그림 5-1] 사전 예비타당성 분석 프로세스	186

1. 사업 추진배경 및 기획경과

1.1 사업 추진배경

1.2 신규사업 추진 필요성

1.3 사업 추진근거

1.4 사업기획 추진체계

1.1 사업 추진배경

□ 인공지능, 반도체 등 4차 산업혁명 핵심기술 발전에 따라 국토교통 산업의 대전환 시기 도래

- 국토교통 전통기술이 4차 산업 핵심기술과 융·복합으로 완전히 새로운 산업영역으로 전환되고 있음
 - 내연기관자동차 → 자율주행자동차; 콘크리트 건축 → 3D프린팅/Net Zero 녹색건축; 철도 → 디지털 물류체계
 - 완성차 업체는 통신·부품업체와 모빌리티 동맹체계를 구축하여 차량 제작 위주의 단순한 사업구조를 탈피, 서비스 분야 투자 단행

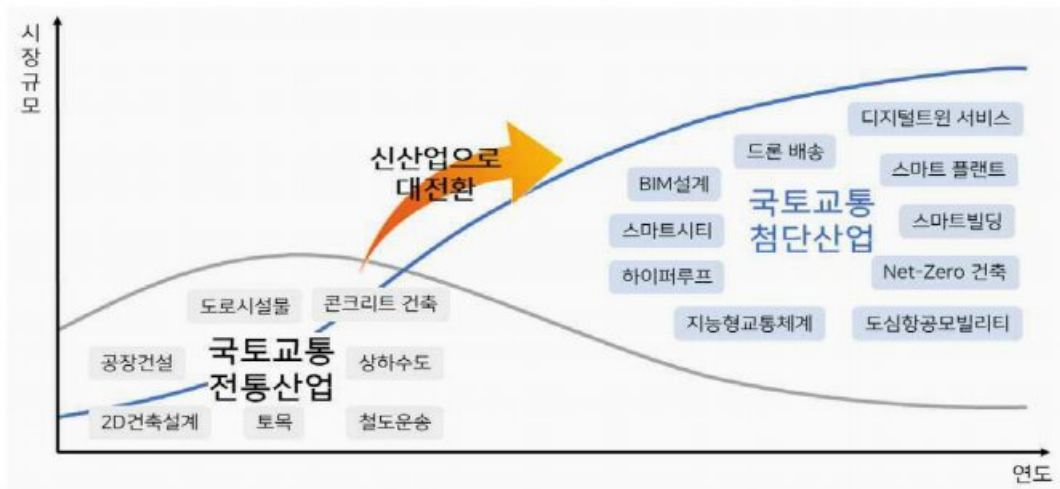
〈주요 글로벌 완성차 기업 투자 동향〉

- 포드 : 구글과 자율주행 기술개발 협력을 위한 공동 연구센터 설립('22.2), 리프트와 협력하여 호출형 자율주행 서비스 출시('21.7)
- 폭스바겐 : 자율주행 스타트업인 Argo AI에 투자('20.6), 마이크로소프트와 클라우드 기반 데이터 활용을 위한 협력 강화('21.2) → '25년 로보택시 서비스 상용화 추진
- 토요타 : 자율주행 스타트업 오로라와 호출형 자율주행 서비스 개발 협력 체계 구축('21.9), Joby Aviation(기체 개발업체)과 파트너십을 체결하고 UAM 분야 투자 추진

- 전통 건설산업은 노동집약·현장의존적인 생산체계와 공급자 위주 산업구조였다면 기술 융합을 통해 자동화·고객맞춤·정보공유 등의 기술을 접목되어 산업 패러다임 전환을 통한 새로운 성장동력 확보 가능

〈핵심 스마트 건설기술〉

- BIM (Building Information Modeling) :
(효과) 설계변경·시공오류 최소화로 공기/공사비 절감(10~30%, 해외), 건설 자동화 및 디지털 트윈 기반의 유지관리를 위한 토대
- OSC (Off-Site Construction) :
(효과) 기상 등 외부요인이 적어 공사기간 단축(20~50%) 가능, 실내 작업에 따른 균일품질 확보, 안전개선 및 자재 절감



- 자율주행차, 스마트시티, UAM 등 첨단·신기술을 접목한 국토교통분야 신산업이 빠른 성장세를 이어가고 있음
 - 세계 자율주행차 시장 규모는 2021년 101억 달러에서 2027년 708억 4,300만 달러로 연평균 38.36% 성장 전망
 - 기술 스타트업 중심 UAM 산업에 글로벌 항공사들이 참여하면서 UAM 시장규모는 '20년 80억 달러에서 '40년 1조 달러 규모로 성장 전망
 - UAM 시장은 연구개발 단계로 아직 시장이 형성되어 있지 않으나, '20년 중후반 교통체계 보편화와 함께 시장이 형성될 것으로 전망
 - 무인비행체 통합관제 시스템 시장은 '21년 970백만 달러에서 '27년 2,939백만 달러로 연평균 20.3%로 급성장할 것으로 전망
 - 스마트시티 세계 시장은 '21년 1조 259억 달러에서 연평균 24.1% 성장하여 '27년에 3조 7,475억 달러 규모로 성장할 것으로 전망

〈표 1-1〉 국토교통 첨단신산업 글로벌 시장규모

(단위: 백만 달러, %)

구분	시장규모		CAGR(%)
	'21	'27	
자율주행 자동차 ¹⁾	10,100	70,843	38.36
무인비행체 통합관제 시스템 ²⁾	970	2,939	20.3
스마트시티 ³⁾	1,025	3,748	24.1

1) Global Autonomous Vehicles Market, Size, Forecast 2022-2030, researchandmarkets, 2022.02

2) Avionics Market, MARKETANDMARKETS, 2022.10

3) Smart Cities Market 2030, PRECEDENCE RESEARCH, 2023.01

□ 주요국은 국토교통 첨단 신산업의 First Mover가 되고 기술주도권 확보를 위해 다양한 정책 출시

- (미국) '위대한 재건(Build Back Better Act)' 정책 시행으로 육상교통, 철도, 공항 항만 등 국가 기반 시설의 현대화, 친환경 에너지 사용 확대 추진
- (유럽) 'Horizon Europe(2021~2024)', '글로벌 게이트웨이' 등의 전략으로 모빌리티, 에너지, 건설 등 전 사회에 걸친 디지털화 추진
- (일본) '디지털 사회 실현을 위한 중점계획', '디지털 일본 개조' 정책으로 국토교통 디지털 전환과 디지털 전원도시 구축 노력
- (중국) '14차 5개년 신 인프라 건설'로 국토교통 인프라 및 신기술 개발에 대규모 투자하여 산업구조 고도화 실시

□ 기술 패러다임 전환 및 국가 간 기술패권경쟁 속에서 우리나라도 전략기술 선정하여 집중 지원

- 국토교통부는 국토교통 12대 STAR프로그램을 도출('23)하고 '32년까지 글로벌 Top3 기술 4개 확보하겠다고 발표했으며 국토교통 신산업 육성을 위해 다양한 지원 정책 추진 중
 - 12대 S.T.A.R 프로그램: 자율협력주행, 도심항공UAM, 초고속 하이퍼튜브, 초연결 스마트도시, 이용자중심 모빌리티, 디지털 물류체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 디지털트윈공간정보, 스마트건설, 스마트빌딩

□ 미래 첨단 신산업의 글로벌 경쟁력 확보에 있어서 고급 혁신인재의 중요성이 대두되고 있음

- 기술패권 경쟁과 산업 대전환에 대응하기 위해 R&D 인재 육성 본격화 되고 있음
 - (미국) 과학기술 인재 보호 등을 위한 '혁신·경쟁법' 발의('21)했으며 USICA는 미국 정부가 과학 및 기술 인재를 보호하고 상호 연결된 세계에서 중요한 도전과제를 해결하려는 의지를 반영하고 있음
 - 혁신 및 경쟁법안(USICA)은 미국의 기술 및 혁신 경쟁력을 강화하기 위한 종합적인 입법 조치로 해당 법안은 기술 연구에 5년간 1,100억 달러를 할당하고, 반도체 제조 및 공급망 보안을 우선시하며, 국립과학재단 내에 새로운 기술 및 혁신국을 설립하고, 우주 탐사, 국내 제조업, 중국에 대한 제재 등 다양한 측면을 다루고 있음
 - (중국) 글로벌 기술 리더로서의 위치를 강화하기 위해 국내 인재 개발과 해외 인재 유치에 중점을 두고 있음
 - 국제적으로는 '천인계획', '만인계획'과 같은 이니셔티브를 통해 전문가들을 유치하며 국제 협력과 교류를 촉진하기 위해 파트너십 및 특별 경제 구역(예: 심천)을 통해 강력한 혁신 생태계 육성
- 우리나라 정부도 기술패권 경쟁력 확보를 위한 융합분야 R&D 지원 확대
 - 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('21~'25)(안)에서 '대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국' 실현을 위해 '청년 연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성' 등 전략과제를 포함한 정책계획을 발표
 - 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안)('23.12.)은 '국가전략기술 최고급인재가 함께 만드는 초격차·대체불가 전략기술 강국'을 비전으로 세우고 6대 정책과제로 추진하고 있음

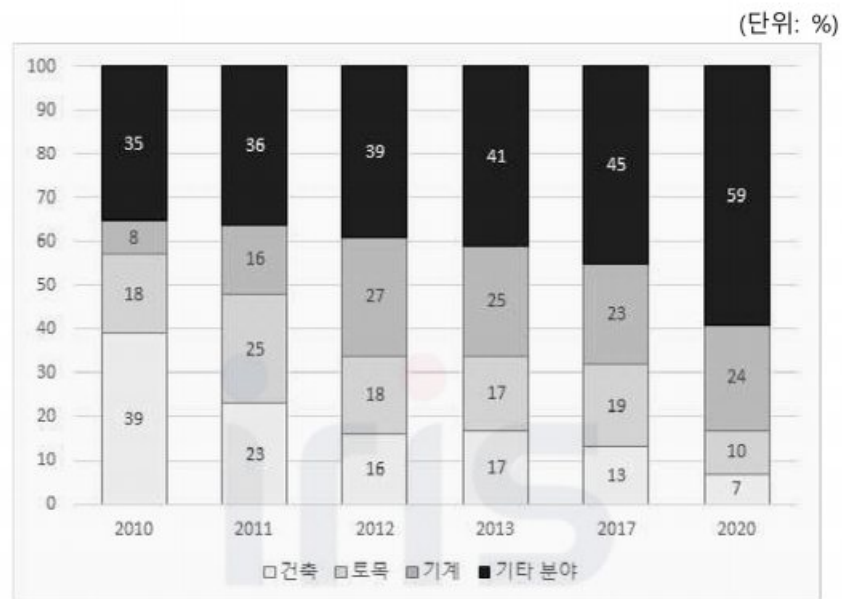
▶ 국토교통 첨단산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 국내·외 정부에서 기술혁신 핵심 인재 영입·육성에 사활을 걸고 있음

1.2 신규사업 추진 필요성

□ 다학제 교육을 받은 신진연구자의 융합적 관점은 국토교통 첨단분야 신산업 태동시 필요한 다양한 시도의 촉매제로서 역할 가능

- 국토교통분야 학계 연구비가 증가하고 있으며 R&D과제 참여한 연구원은 전통 국토교통 전공이 아닌 타 분야 전공자의 지율이 증가하고 있어 학계에서는 기술 융·복합이 활발히 이루어지고 있음

* 국토교통분야 대학교 연구개발비 집행액: ('13) 1,392억원 → ('20) 4,914억원



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, KAIA, 2022

[그림 1-1] 국내 국토교통분야 연구자 전공 비중

- 국토교통 중견연구자 보다는 신진연구자가 이러한 융·복합 연구 경험이 많은 것으로 나타났으며 박사학위논문 연구주제도 융·복합 내용이 점차 증가하는 추세임
 - 국토교통 연구자 중 중견연구자의 52%가 첨단분야 연구를 진행하고 있으며 신진연구자의 경우 62%가 첨단분야 연구 진행 중 (테크노베이션파트너스,'23)
 - '19~'23년 동안 국내 국토교통 박사학위논문 제목 중 DNA(Data, Network, AI) 관련 키워드 출현비율이 20.34%로, '14~'18년의 13.16% 보다 약 55% 증가함 (붙임자료 참고)

〈표 1-2〉 기간별 국토교통 박사학위논문 중 DNA키워드 빈도 및 비율

기간 구분	논문수	DNA키워드 빈도	평균 키워드 비율
'14 ~ '18	1,125	148	13.16%
'19 ~ '23	1,219	248	20.34%

- 박사학위 취득 후 일정 기간이 연구커리어 성장에 있어서 가장 중요한 시기로, 신진연구자를 미래산업의 혁신을 선도할 수 있는 인재로 성장시키기 위한 정책은 매우 중요한 영역임
 - 신진연구자는 대학연구시스템에 있어서 창의성과 연구 열정이 최고조에 이르는 인적자원으로 간주되고, 연구생산성이 매우 높음
 - * 학술지 게재 논문의 30%-50%이상에서 포닥이 제1저자로 나타남 (성경모, 2016)
 - * '90~'15년간 과학부문 노벨상 수상자 182명을 분석한 결과 노벨상 수상의 대상이 된 연구 성과를 발표한 시점은 평균 39세이며, 일반적으로 포닥 연구원 과정 시절에 해당됨³⁾
 - 선진국은 신진연구자를 미래 인재 분야의 핵심으로 인식하고 오래 전부터 혁신선도 고급 R&D인재로 성장시키기 위한 정책 사업 추진 중
 - 미국, 일본 등 과학 선진국은 오래 전부터 신진연구자의 커리어 성장을 지원하기 위한 정책을 추진 중
 - 미국 COMPETES법(2007)에서 포닥이 포함된 모든 연구과제 제안서는 포닥에 대한 카운슬링, 훈련, 지도 등 멘토링 계획을 포함할 것으로 규정하였고, NSF는 2003년부터 포닥에 대한 멘토링 계획을 제안서 평가에서 중요하게 고려하기 시작 (STEPI, 2019)
 - 일본은 90년대에 포닥의 규모를 3배 이상 확대하겠다는 목표 설정 (Nature, 2011)
 - 핀란드, 유럽, 미국 등 선진국은 산업계 응용연구를 경험할 수 있는 산업계 포닥 프로그램이 확대 추세
 - 노바티스, 머크, 아스트라제네카 등 다국적 기업들은 Industry Post-Doc 프로그램을 운영하고 있으며, 캐나다, 핀란드, 영국, 독일, 일본 등은 국가 차원에서 포닥 주도의 산업계 협력연구를 추진 중
 - * 대표사례: 핀란드 PoDoCo(Post Docs in Companies) 프로그램, 캐나다 Mitacs의 포닥 주도 산학협력 프로그램
 - 10년 후 미래를 바라보며, 글로벌 기술패권 경쟁에서 우위를 확보하고 선제적으로 대응하기 위해서는 연구개발의 핵심 중추인 포닥을 포함한 신진연구자의 역할 강화가 요구되고 있음

▶ 신진연구자의 현황을 파악하고 시급히 해결해야 할 문제를 도출하여 신진연구자 성장 경로 상의 걸림돌을 제거하고 신진연구자를 육성하는 지원정책이 추진할 필요 있음

3) 박사후 연구원, 비정규직 아닌 핵심 미래인재로 봐야, 전자신문, 2016.9.1.

1.3 사업 추진근거

1.3.1 법적 추진근거

□ 과학기술기본법

- 제23조 (과학기술인력의 양성·활용): 정부는 과학기술의 변화와 발전에 대응할 수 있도록 창의력 있고 다양한 재능을 가진 과학기술 인력자원을 양성·개발하고 과학기술인의 활동여건을 개선해야 된다고 명시

[참고] 과학기술기본법 제23조

- ① 정부는 과학기술의 변화와 발전에 대응할 수 있도록 창의력 있고 다양한 재능을 가진 과학기술 인력자원을 양성·개발하고 과학기술인의 활동여건을 개선하여야 한다.
 1. 과학기술인력의 중·장기 수요·공급 전망의 수립
 2. 과학기술인력의 양성·공급계획 수립
 3. 과학기술인력에 대한 기술훈련 및 재교육의 촉진
 4. 과학기술교육의 질적 강화방안 수립
 5. 고급 과학기술인력 양성을 위한 고등교육기관의 확충
- ② 과학기술정보통신부장관은 과학기술인력의 활용과 교류를 촉진하기 위한 방안을 마련하고 과학기술인력 정보에 대한 데이터베이스를 구축하여 수요자가 손쉽게 활용할 수 있도록 하여야 한다.
(개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.)
- ③ 중앙행정기관의 장은 제1항 제3호에 따른 과학기술인력의 기술훈련 및 재교육 실시기관을 지정하고 그 사업 수행에 드는 경비의 전부 또는 일부를 출연하거나 보조할 수 있다.
(신설 2014. 5. 28.)

[전문개정 2010. 2. 4.]

□ 국토교통과학기술 육성법

- 동 사업은 「국토교통과학기술 육성법」 제8조 (연구개발사업의 추진), 제9조 (융·복합 연구개발의 추진), 제12조(전문 연구인력의 양성) 등에 의거하여 추진

[참고] 국토교통과학기술 육성법 관련조항

제8조 (연구개발사업의 추진) ① 국토교통부장관은 종합계획을 효율적으로 추진하기 위하여 국토교통과학기술 연구개발사업(이하 “연구개발사업” 이라 한다)을 할 수 있다. ② 국토교통부장관은 연구개발사업을 할 때 연도별·분야별 연구과제를 선정하여 다음 각 호의 기관 또는 단체 등과 협약을 맺어 연구를 하게 할 수 있다. 이 경우 제5호의 기관 중 법인이 아닌 기관에 대하여는 그 기관이 속한 법인의 대표와 협약을 맺을 수 있다. <개정 2016. 3. 22.>

1. 국공립 연구기관
 2. 「특정연구기관 육성법」 제2조에 따른 연구기관
 3. 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관 또는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관
 4. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교
 5. 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제14조의2제1항에 따라 인정받은 기업부설연구소 및 기업의 연구개발전담부서
 6. 「민법」이나 다른 법률에 따라 설립된 법인으로서 국토교통 관련 연구를 하는 기관
 7. 그 밖에 대통령령으로 정하는 국토교통분야의 연구기관 또는 단체
- ③ 국토교통부장관은 연구개발사업을 추진하기 위하여 제2항에 따라 연구를 수행하는 기관이나 단체 등에 출연금을 지원할 수 있다.
- ④ 제2항에 따른 연구과제의 선정방법, 협약의 체결방법과 제3항에 따른 출연금의 지급·사용 및 관리에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제9조 (융·복합 연구개발의 추진) 국토교통부장관은 전문분야가 다른 기술과 경영 등을 결합하여 신기술·신제품 등을 개발하고 새로운 분야의 사업화 능력을 높이는 국토교통과학기술의 융·복합 연구개발을 추진할 수 있다.

제12조 (전문 연구인력의 양성) ① 국토교통부장관은 국토교통과학기술분야 전문 연구인력의 양성을 위한 시책을 수립·시행할 수 있다.

1.3.2 국가계획 상의 추진근거

- 동 사업은 과학기술 분야의 최상위계획인 「과학기술기본계획」을 중심으로 종합계획과 세부 계획에 근거하여 추진되었으며, 연구자의 자율적 연구지원을 통한 인재양성 측면에 부합도가 높은 사업

〈표 1-3〉 과학기술기본계획과의 부합도 평가

상위계획	관련 내용	부합도
제5차 과학기술기본계획(안) ('23~'27) (2022.12)	• (비전) 과학기술혁신이 선도하는 담대한 미래 - 질적 성장을 위한 과학 기술 체계 고도화 - 혁신주체의 역량 제공 및 개방형 생태계 조성	높음

〈표 1-4〉 선택군 계획과의 부합도 평가

상위계획	관련 내용	부합도
제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획 ('21~'25)(안)	• (비전) 대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국 - 기초가 탄탄한 미래인재 양성 - 청년 연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성 - 과학기술인의 지속 활약기반 확충 - 인재생태계 개방성·역동성 강화	높음
연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안)	• (비전) 국가전략기술 최고급인재가 함께 만드는 초격차·대체불가 전략기술 강국 - 특화·공동R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축 - 데이터 활용을 통한 인재정책의 근거 기반 강화 - 더 멀리, 더 높이 도약할 수 있는 기회 제공	높음
제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(안)	• (비전) 자유롭고 상생하는 인류, 한계와 제약이 없는 스마트 사회, 지속 가능한 지구 - 경계 없는 융합연구 - 견고한 융합 추진체계 - 진화하는 융합 생태계	중간
제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 (2023~2032)(안)	• (비전) 기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환 - 초연결 국토도시 공간 혁신 - 미래형 모빌리티 체계 대전환 - 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화 - 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성 - R&D를 통한 산업혁신 기반조성	중간

□ 제5차 과학기술 기본계획(2023~2027)

- '질적 성장을 위한 과학기술 체계 고도화'를 위해 핵심인재 양성·확보를 포함하여 5개 중점 과제 추진

[참고] 제5차 과학기술 기본계획(관계부처 합동, '22.12)

□ (과제 1-4) 미래 핵심인재 양성·확보 : 급변하는 기술·경제·사회 여건에서 다양하고 대응력 높은 미래인재 양성 및 이를 위한 체계 구축

- (1-4-1) 변화 대응력을 갖춘 과학기술인재 양성 및 확보

- 신산업·신기술 분야 핵심연구인력 확충

- 신산업 인재양성을 위한 범부처 협업 추진체계를 구축하고, 제도개선·재정지원을 포괄하는 첨단분야 인력양성 대책 마련
- 반도체 등 첨단분야 신·증설 규제를 완화하고 (가칭)계약정원제* 도입·운영 및 계약학과 확대 등 기업연계 지원 강화
- 공공팹(Fab) 등 국가연구개발 장비·인프라를 연구 및 교육에 공동활용하여 기업 산업체 수요 기반 실무 지향적 인재육성
- 전문학사, 학사, 석 박사 등 단계별로 차별화된 융합교육과정 확대
- 해외 우수인력의 전략적 유입·활용 지원체계 강화
- 여성 과학기술인의 성장 기반 강화
- STEAM 교육 중심의 미래세대 과학기술인재 발굴

- (1-4-2) 과학기술인재의 진출 경로 다양화

- 신기술분야 전문·융합 역량 강화를 통한 경력심화 지원
- 과학기술인의 수요에 기반한 경력다변화 및 평생학습 지원강화
- 과학기술인의 경력 복귀 및 활동 지원 강화

- (1-4-3) 미래 일자리 대응 역량 강화

- 기술진보에 따른 일자리 변화 예측 및 신산업·신기술 직무 발굴 강화
- 교육 형태 및 매체 다양화, 인프라 확충을 통해 평생교육 및 초중등 교육의 효과성·접근성 제고

□ 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2021~2025)

- ‘청년연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성’하기 위해 ‘청년 연구자의 안정적 연구 기반 구축’, ‘청년 과학기술인의 성장 지원 강화’, ‘미래 유망분야 혁신인재 양성’ 중심으로 지원

[참고] 제5차 과학기술 기본계획(관계부처 합동, '21.05)

□ (과제 2-1) 청년 연구자의 안정적 연구기반 구축

- 학생 연구원의 처우 및 연구실 환경 개선
- 대학단위의 연구 지원 강화

□ (과제 2-2) 청년 과학기술인의 성장 지원 강화

◦ 젊은 연구자 성장지원 프로그램 확대

- (박사급연구자 지원강화) 안정적 연구지원 프로그램 확대
- (석·박사 취·창업 지원) 이공계 석·박사 취업 및 창업 지원 강화
- (일자리 연계 강화) 박사급연구자의 산업계 진출 활성화 및 대학 내 채용 확대 유도

◦ 연구자 중심의 기초·융합연구 지원 확대

- (기초연구 지원 강화) 연구자의 자율적 연구 지원 강화
- (신산업 융합연구 지원) 학제간·기관간 융합을 통한 연구자의 전문역량 강화
- (연구자 맞춤 지원) 연구자 중심 국가R&D정보 연계 및 제공

- 신직업 분야 발굴 및 진출 지원 강화

□ (과제 2-3) 미래 유망분야 혁신인재 양성

- AI·SW 분야 혁신인재 양성(‘21~’25년간 총 10만명 양성 목표)
 - (고급인재 양성) 세계 최고 수준의 AI·SW분야 인재 양성
 - (연구역량 강화) AI 분야 박사급 인재의 융합·연구역량 고도화
- 그린·바이오 등 신산업 분야 인재 양성(‘21~’25년간 총 7.7만명 양성 목표)

□ 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안)

- 특화·공통R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축에 있어서 'R&D 중심의 교육 및 융합연구 지원'과 '산·학·연 협력 기반 인재교육 강화'에 집중적으로 지원

[참고] 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안) (관계부처 합동, '23.12)

□ (전략 1) 특화·공통R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축

◦ R&D 중심의 교육 및 융합연구 지원

- (전략기술 특화연구소) 전략기술별로 대학 또는 출연(연)에 특화R&D 인재 양성의 거점 기관인 특화연구소(IRC 등) 설치·운영 확대
- (전략기술 특화교육기관) 여러 전략기술 분야에서 활약할 수 있는 기반이 되는 공통 R&D 인재를 양성하는 유연한 특화교육기관 지정, 지원체계 마련
- (학부 교육 강화) 국가전략기술 인재 Pool 유입 확대를 위한 학부생 연구 프로젝트* 및 학·석사 연계 교육·연구 모델 등 추진

◦ 산·학·연 협력 기반 인재교육 강화

- (학·연 공동연구소) 초기 산업단계인 전략기술 분야를 대상으로 인력 규모(Critical Mass)를 갖추도록 학·연 협력 기반의 거대 공동연구소 설립 검토
- (기업 공동연구소) 인재가 한데 모여 지식과 경험을 공유할 수 있도록 기업과 공공(연)이 함께 투자·운영하는 공동연구소 설립

□ (전략 2) 데이터 활용을 통한 인재정책의 근거 기반 강화

- R&D인재 데이터 확보 및 활용 시스템 구축
- 데이터에 근거한 세밀한 인재양성 체계 구축

□ (전략 3) 더 멀리, 더 높이 도약할 수 있는 기회 제공

- 글로벌 교류 지원 강화
- 전략기술 분야 경력개발 지원 확대

□ 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(안)

- ‘진화하는 융합 생태계’ 구축을 위해 ‘미래 융합인재 역량 강화’가 중요한 과제도 대두됨

[참고] 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(관계부처 합동, '23.12)

□ (전략1) 경계 없는 융합연구

- (과제1) 변혁적 융합연구 촉진
- (과제2) 글로벌 융합연구의 전략성 강화
- (과제3) 초학제형 융합연구 견인

□ (전략2) 견고한 융합 추진체계

- (과제4) 융합연구 추진체계 다각화
- (과제5) 융합에 특화된 평가체계 확립
- (과제6) 제도적 추진 동력 강화

□ (전략3) 진화하는 융합생태계

- (과제7) 융합연구 플랫폼 고도화
- (과제8) 협력과 소통의 질적 향상
- (과제9) 미래 융합인재 역량 강화

- 융합 컨소시엄 중심의 인재 양성

- 융합 교육과정 공동 운영, 인력교류 등 대학의 융합 교육·연구의 허브 역할 강화
- 발전 가능성·연구 잠재성이 높은 학문후속세대(박사, 박사 후, 신진연구자)의 성장 단계에 따른 안정적인 융합연구 참여 지원

- 수요에 부합하는 실전형 융합인재 양성

- 최첨단 융합 분야 중심으로 미래 변화 대응력과 실질적 문제해결력을 동시에 지닌 실전형 인재 양성 프로그램 시행
- 재직자 대상 최첨단 융합 분야 재교육을 위해 실무에 최적화된 산학연 중심 ‘일터-대학·연구원’ 연계 순환형 교육 체계 구축

□ 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안)

- R&D를 통한 산업혁신 기반 조성을 위해 연구기획·관리시스템 개선, 성과확산 체계구축, 지식공유 라이브러리 구축, 융합인재 양성, 국제협력 강화 등 정책과제를 추진하기로 함

[참고] 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 (국토교통부, '23.09)

□ (전략 1) 초연결 국토도시 공간 혁신

□ (전략 2) 미래형 모빌리티 체계 대전환

□ (전략 3) 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화

□ (전략 4) 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성

□ (전략 5) R&D를 통한 산업혁신 기반 조성

- (정책과제 1) 임무지향형, 도전·혁신형 R&D 추진을 위한 연구기획·관리시스템 개선
- (정책과제 2) 민간주도 혁신을 통한 기업성장 지원 및 수요자 맞춤형 성과확산 체계 구축
- (정책과제 3) 데이터 생태계 활성화를 위한 플랫폼 및 지식공유 라이브러리 구축
- **(정책과제 4) 융합인재 양성 및 첨단실험인프라 구축 등 연구기반 마련**
 - 우리기업의 해외시장 진출 장벽 해소를 위한 글로벌 시험·인증기관 협력 강화, 상호 인정 실험인증체계 구축 및 대형실험시설 고도화
 - 미래사회 변화에 선제적으로 대응하기 위한 융복합 인재양성 및 신기술 신산업을 주도하는 연구인력 생태계 고도화
 - (융·복합 인재양성) 4차 산업혁명 시대 핵심기술인 DNA(Data, Network, AI) 기술과 국토교통 신산업을 연계한 융·복합 연구인력 양성
 - (딥테크 산학협력) 미래 국토교통 산업을 혁신적으로 변화시킬 딥테크 와 핵심기술의 융·복합연구를 수행할 산학협력 연구거점 육성 및 인재 양성
 - (경력개발 지원) 산업인력 역량향상(업스킬링), 공식네트워크 활성화(네트워킹), 실무경험을 갖춘 교수자원 확보(리스킬링)로 인재 역량개발 확대
 - (인력개발 인프라 확충) R&D 인적자원관리 플랫폼을 구축하고 연구 인력 수급분석, 인력양성 프로그램 성과관리 등 지원
- (정책과제 5) R&D를 통한 국토 균형 발전 지원과 기술 기반의 국제협력 강화

1.4 사업기획 추진체계

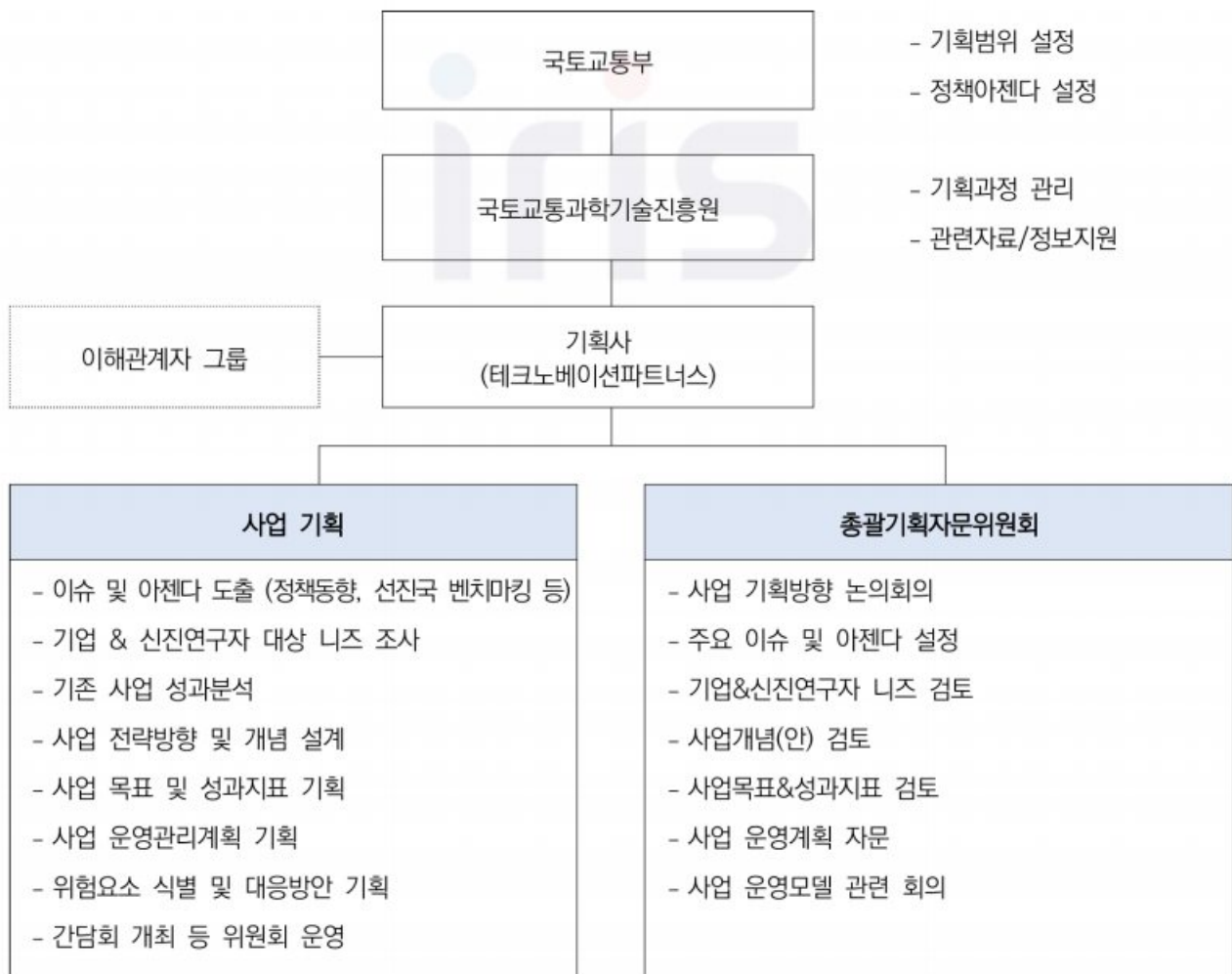
1.4.1 기획 체계 운영

- 다양한 형태(전문가위원회, 간담회, 수요조사 등)로 산학연 이해관계자의 의견 수렴 및 신진 연구자의 실태 파악, 개선방향 등 사업 기획에 활용
- 전문가 검토 (총괄기획위원회)
 - (개요) 사업에 대한 이해도가 높고, 신진연구자 지원사업 참여 경험이 있는 전문가(중소기업, 대학, 연구기관 등)로 구성하여 사업기획의 타당성 및 적절성 검토
 - (구성) 동 사업 이해관계자 및 산·학·연 전문가로 구성
 - (역할) 신진연구자 지원사업 추진현황 및 이슈사항 논의, 신규 사업 추진방향의 적절성 및 타당성 검토, 사업 개념 및 전략체계, 추진전략에 대한 전문가 의견 수렴 등
- 이해관계자 의견수렴
 - (인터뷰) 국토교통 중견연구자 대상 애로사항 등 의견 수렴 및 신규 사업 추진방향 논의
 - 국토교통분야 중견연구자로 자리 잡은 대학교수 대상 인터뷰를 통한 박사학위자 진로개발 및 신진연구자 지원사업 관련 의견 수렴 등
 - (간담회) 국토교통분야 신진연구자가 경력발전 관점에서의 애로사항 파악 및 신규 사업 추진 시 개선사항 도출
 - (전문가 검토회의) 국토교통 신진연구자 지원의 당위성 검토 및 기존 사업과의 차별성 도출
 - (수요조사) 신진연구자 지원의 필요성 및 수요 발굴, 산학연 공동연구개발 선호도 및 방식 확인, 신규 사업의 추진 타당성 확보
 - 조사 대상: 동 사업의 직접 수혜자(중소기업 및 대학·연구기관 소속 연구자)
 - 조사 항목: 응답자 정보, 공동연구 경험 및 수요, 유형별 신규 사업 참여의향 등

1.4.2 기획 추진체계 구성 및 역할

가) 추진체계 구성

- 사업 전반의 효율성 제고를 위한 각계 전문가를 적극 활용하는 추진체계 구성·운영
 - 체계적 기획활동을 위해 전문기관을 중심으로 운영하며, 산학연 협력의 현장성 및 전문성 반영을 위해 위원회 활동을 통한 기획 타당성 검토 및 구체화 진행
- 실무적인 정책 이슈 검토 및 협의를 위하여 국토교통부 담당자, 국토교통과학기술진흥원 사업관리담당자, 기획주관사 간의 정책협의회를 주기적으로 개최함
 - 국토교통부: 기획의 범주(scope), 국토교통분야 고급 인재정책 아젠다 제시
 - 국토교통과학기술진흥원: 수요조사 및 의견수렴 지원, 신규사업 기획 일정 관리 등
 - 기획사(테크노베이션파트너스): 기획자문위원회 운영, 환경분석 및 니즈분석, 사업개념 및 전략도출, 세부실행계획 수립, 파급효과 분석 등



[그림 1-2] 기획체계

나) 추진주체별 역할

□ 기획 의사결정 주체 : 국토교통부

- 동 사업 방향성, 정책적 추진근거에 따른 필요성, 총괄기획위원회 의견수렴 등 추진계획 적합 여부 확정

□ 기획점검 및 조정 자문 : 총괄기획위원회

- (총괄기획위원회) 사업의 전략적 추진방향 도출, 사업추진계획의 타당성 검토, 사업 전반에 대한 통합적(Cross-Sectional) 자문 역할 수행
 - 과학기술정책, 산·학·연 분야의 전문가 집단으로 구성하며 10명 내외 구성
 - 소속기관 유형별로 산(3), 학(5), 연(2)로 구성

〈표 1-5〉 총괄기획위원회 위원 명단

연번	구분	성명	작위	소속기관	전문분야
1	산	권○윤	대표	네이버시스템	중소기업
2	산	김○근	부사장	(주)건화	중소기업
3	산	김○성	책임연구원	GS건설	대기업
4	연	박○범	연구원	STEPI 정책연구본부	신진연구자 정책 전문가
5	연	유○우	박사	KISTEP 인재정책센터	신진연구자 정책 전문가
6	학	김○완	센터장/교수	KAIST 산학협력센터장	신진연구자 정책 전문가
7	학	김○호	회장/교수	중앙대학교	국토교통 중견연구자
8	학	이○경	위원장/교수	가천대학교	신진연구자 정책 전문가
9	학	이○영	교수	연세대학교	신진연구자 정책 전문가
10	학	전○운	회장/교수	경북대학교	국토교통 중견연구자

1.4.3 기획 추진경과

〈표 1-6〉 주요 추진경과 및 내용

구 분		내 용
기획자문	1차 총괄기획위원회 (‘23.09.12.)	- 신진연구자 이슈 및 주안점 - 도출된 사업개념(안)&추진방안 논의
	2차 총괄기획위원회 (‘23.12.28.)	- 기획방향성 및 사업개념 공유 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의
	3차 총괄기획위원회 (‘24.03.15.)	- 사업 지원내용 및 규모 자문 - 사업 전략체계도(전략목표, 성과목표·지표, 설정근거 등) 자문
신진연구자 애로사항 설문조사	신진연구자 애로사항 사선조사 (‘23.10.09.~‘23.10.12)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인 - (설문대상) 국토교통분야 신진연구자 좌담회 참석한 대학교 신임 교수 11명
	국토교통분야 연구자 애 로사항 및 현장수요 설 문조사 (‘23.11.01.~‘23.11.14)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인 - (설문대상) - 박사학위를 취득한지 7년 기준으로 신진·중견연구자 구분 - 국토교통분야 전통·첨단분야 관련 기업
이해관계자 의견수렴	국토교통분야 대학교 교 수·연구자 대상 인터뷰 (‘23.06.30.~‘23.07.04)	- 국토교통 신진연구자/포닥 현황 및 이슈 파악
	국토교통 신진연구자 좌담회 (‘23.10.12.)	- 국토교통분야 신진연구자의 연구수요 및 현황 파악을 위한 의견 수렴 - 신규사업 기획방향성 및 사업개념(안) 자문
	신진연구자 지원사업 기획 전문가 자문회의 (‘24.01.18)	- 기획방향성 및 사업개념 공유 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의 - 인력양성사업 관련 정책동향
기술수요조사	신진연구자 R&D과제 수요조사 (‘23.12.11~‘23.12.19)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 R&D과제 수요조사 - (설문대상) 박사학위를 취득한지 7년 이내 신진연구자
	기업 R&D과제 수요조사 (‘24.01.05~‘24.01.15)	- (설문목적) 국토교통 신진연구자와 공동연구 진행할 R&D과제 수요조사 - (설문대상) 국토교통 신진연구자와 공동연구 할 의향이 있는 기업연구자

□ 국토교통분야 대학교 교수·연구자 대상 인터뷰

- 국토교통 신진연구자 이슈와 현황 파악
 - (일시) 2023.06.30. ~ 2023.07.04
 - (대상) 국토교통분야 대학교 교수
 - 성균관대 박○희 교수 (건설환경공학)
 - 부산대학교 정○철 교수 (도시공학)
 - 서울대학교 권○상 교수 (건설환경공학)
 - 자문내용
 - 국토교통 신진연구자/포닥 현황 및 이슈

〈표 1-7〉 국토교통 중연연구자 인터뷰 주요 결과

구분	내용
소속감+경제적 안정	- 역설적으로 신진연구자/포닥 대상 R&D지원사업, 연구비 지원사업의 증가로 현재 생활에 안주하며 잔류하는 신진연구자/포닥이 많아지고 있음 - 다만 산업계 협업 프로젝트나 외부 연계R&D 경험이 많은 신진연구자/포닥은 취업률이 매우 높으며 기술혁신 연구에 적극적임
징검다리 사업 부재	- '포닥-기업-공공'이 연계할 수 있는 징검다리 사업이 없으며, 중간 거점 역할을 통해 적극적인 교류 협력 지원이 필요함 - 국토교통 산업계의 연구환경은 타 분야 대비 매우 미흡하기 때문에 신진연구자/포닥이 산업계와 연구 할 수 있을 만한 플랫폼 등의 사업이 필요
신진연구자/포닥을 활용한 혁신 도모 필요	- 국토교통분야는 조직 및 기술의 혁신이 보수적인 분야로서, 신진연구자/포닥을 더 많이 육성하는 개념이 아닌 적재되는 고급인재를 적극 활용하는 차원의 혁신을 도모할 필요가 있음

□ 1차 총괄기획위원회

◦ 사업 방향 설명 및 국토교통 신진연구자 이슈와 사업 추진방향성 검토

- (일시) 2023.09.12
- (구성) 동 사업의 이해관계자 및 산·학·연 전문가로 구성
- 자문내용
 - 신진연구자 이슈 및 주안점
 - 도출된 사업개념(안)&추진방안 논의

〈표 1-8〉 1차 총괄기획위원회 주요 결과

구분	내용
신진연구자 정의	- 동 사업의 신진연구자 정의인 포닥에 집중하는 것은 많은 공감대를 얻기에 어려움이 있다고 생각되며 어떠한 목적과 대상으로 신진연구자를 육성할 것인지, 산업계가 원하는 정부에 대한 니즈는 무엇인지 수요를 기반으로 동 사업의 지원대상 범위를 설정할 필요가 있음
사업 방향성	- 첨단분야에서 박사인력의 역할에 공감함. 전통적인 토목·건설 등 분야는 학력보단 경력이 중요하나, UAM 등 신산업·신기술 분야는 경력보단 학력이 중요함. 대학이 첨단산업 융합에서 산업계보다 앞서 있다고 생각하며, 대학의 박사급 인재와 산학협력을 할 수 있다면 기업 입장에서는 매우 도움이 될 것임 - 신진연구자에게 연구책임자 경험 및 기회를 주는 것은 너무 좋은 것 같은데 교수와의 관계가 어떻게 될지 궁금증이 있음 - 연구책임자가 되기 위해서는 여러 의사결정을 해야 하는데, 포닥이 교수 소속으로서 주도적인 의사결정을 하는 것이 현실적으로 어려울 것 같다고 생각함 - 포닥이나 박사과정생은 결국 지도교수와 대학의 소속이기 때문에 연구책임자로서 주도적인 연구를 수행한다면, 교수의 정체성이 애매하게 될 것 같다고 생각함 - 국비를 활용한 지원사업에서는 현실적인 이유로 제한을 두는 것보다 수요가 있다면 지원이 필요함. 이에, 누구나 공감할 수 있는 대상이 되어야 하고 이슈와 수요가 가장 중요한 핵심임. 국토교통 눈앞에 산업인력을 육성하는 것보다 미래혁신을 이끌 수 있는 인력을 육성하는 것이 중요하다는 공감을 이끌어 내야함. 신진연구자에게 연구책임자로서 연구기회를 제공하는 방향성을 유지하며, 벤치마킹 사례 중 KAIST의 G-core사업을 발전시키면 좋을 것 같다고 생각함
수요파악 우선	- 동 사업의 대상자인 신진연구자의 정의가 우선적으로 되기 위해 명확한 수요파악이 필요함. 기업에서 어떤 신진연구자를 필요로 하는지 단순한 인건비 지원을 벗어난 실질적인 경험을 쌓을 수 있는 지원사업의 기획이 되었으면 좋겠음 - 포닥을 지원하여 산업계 진출을 도모하는 KIURI사업과 비슷한 지원사업으로 이해를 했으나, 국토교통분야에서도 통용될 수 있는 이슈인지 수요파악이 필요함. 기업 등 산업계에서 박사급 인재를 원하고 있는지에 대한 확인 조사가 필요함 - 산업계에 있는 박사인력은 학계(교수)의 일자리가 생기면 이직하는 경우가 많아 오히려 석사급 인재를 선호함. 또한, PM 스킬은 수업(강의)으로 학습할 수 없고, 실무적인 연구책임자 급의 경험을 통해 학습할 수 있다고 생각함

□ 국토교통 신진연구자 좌담회

- 국토교통분야 신진연구자의 연구수요 및 현황 파악을 위한 의견 수렴
 - (일시) 2023.10.12
 - (구성) 국토교통분야 학계 신임교수(신진연구자)

〈표 1-9〉 국토교통 신진연구자 좌담회 참석자 명단

No.	성명	소속	직책
1	김○철	가천대학교	교수
2	김○화	경기대학교	교수
3	소○현	아주대학교	교수
4	변○혜	서울시립대학교	교수
5	양○호	한밭대학교	교수
6	양○진	한동대학교	교수
7	여○호	한남대학교	교수
8	엄○주	인천대학교	교수
9	윤○근	서울대학교	교수
10	이○중	서울대학교	교수
11	우○제	서울시립대학교	교수

- 자문내용

- 신규사업 기획방향성 및 사업개념(안) 논의
- 국토교통분야 신진연구자 현황 및 이슈 파악

〈표 1-10〉 국토교통 신진연구자 좌담회 주요 결과

구분	내용
연구책임자 기회 부족	- 국토교통 정부R&D과제는 중견연구자에게 편중되고 있어 신진연구자는 연구책임자로 참여할 기회가 부족 - 다만, 신진연구자로서 대형사업의 연구책임자가 되기엔 부담스럽기 때문에 5억 이내 중소형과제로 장기사업이 되길 원함
공동협력연구	- 경력개발 및 연구네트워크 확대를 위해 다른 연구자와 협력해서 공동연구를 진행하고 싶지만 국토교통분야 과제는 대형과제가 많아 적합한 컨소시엄 구성할 수 없음
R&D과제에 대한 정보비대칭	- 많은 국토교통분야의 신진연구자는 국토부 R&D 지원사업에 대한 정보를 알지 못함

□ 2차 총괄기획위원회

- 사업 방향 설명 및 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의
 - (일시) 2023.12.28
 - (구성) 동 사업의 이해관계자 및 산·학·연 전문가로 구성
 - 자문내용
 - 기획방향성 및 사업개념 공유
 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의

〈표 1-11〉 2차 총괄기획위원회 주요 결과

구분	내용
추진체계 고도화	- 국토교통분야에 기진출한 신진박사 대상의 지원사업으로 변경된 방향성에 동의하나, 이를 위한 통합관리 체계 또는 플랫폼이 필요 - 기업과 신진연구자 모두 연구네트워크가 부족하고 협력관계를 맺는데 어려움이 있어 매칭을 위한 플랫폼이 필요함 - 산·학·연 소속이 있는 신진박사와의 매칭과 공동연구를 위해서는 이를 관리 및 통솔할 수 있는 기관 또는 체계가 필요함 - 연구자간 공동연구를 할 수 있는 센터 형태의 사업이 되거나 특정 기관이 그런 역할을 할 수 있어야 함 - 다만, 센터형태의 경우, 석박사과정생이나 학생을 대상으로 하는 사업에 적합하며, 이미 소속이 명확한 독립연구자를 대상으로 하는 동 사업은 센터 보다는 플랫폼 또는 관리기관에서 해당 역할이 필요함
사업차별성 확보	- 국토교통분야의 연구장벽 및 특징을 고려하여 공동연구, 상용화 단계 등 차별성은 확보한 것으로 판단되나 성과지표 및 목표를 고도화하여 사업개념을 명확하게 하고 신규사업으로서 마케팅 포인트가 필요함 - 타 사업과 중복성은 명확하게 타파한 것으로 보이나, 하향식+인프라 방식, 공동연구+플랫폼 등 차별성 있는 운영방식이 필요함 - 동 사업은 인력양성 사업보다는 R&D사업으로 보여 이를 대변할 수 있는 명확한 성과 지표가 필요함
신진연구자 수준 고려	- 신진연구자는 명확한 산출물을 내는데 한계가 있기 때문에 TRL로 연구성과를 구분하는 것은 지양하고 중견연구자로 구성된 위원회 또는 전문기관 등 지원체계가 필요해 보임

□ 신진연구자 지원사업기획 전문가 자문회의

- 사업 방향 설명 및 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의
 - (일시) 2024.01.18
 - (구성) 동 사업의 이해관계자 및 산·학·연 전문가로 구성
 - 자문내용
 - 기획방향성 및 사업개념 공유
 - 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의

〈표 1-12〉 전문가 자문회의 주요 결과

구분	내용
사업목적의 명확화	- ‘신진연구자’, ‘12대전략분야’, ‘중소기업 디지털화’ 지원 보다는 문제를 명확하게 1로 정의해서 사업목적을 명쾌하게 하는 것이 예산확보에 유리 - 현재, 전반적으로 사업 스토리라인에 너무 방대하고 관련성이 약한 자료가 많이 들어있어서 사업의 필요성과 목적이 명확하게 들어내지 못한 한계점 있음
사업차별성 확보	- 지원대상을 명확하게 두고, 국토교통분야의 특성을 어필하면서 현재 지원사업의 한계를 제시하면서 사업의 차별성 확보 가능 - 기존 과기부·교육부 신진연구자 지원사업은 논문과 특허 등 일반적 과학적 성과물을 사업의 성과지표로 하지만 동 사업은 국토교통 실용화 연구지원한다는 측면에서 성과물 차원에서 차별성 둘 수 있을 거라 생각됨 - 국토교통분야의 R&D 생태계의 특성을 들어내서 별도 트랙으로 신진연구자 육성이 필요하다고 어필하면 차별성이 보이고 논리도 명확해질 수 있음
사업예산 규모를 고려한 사업기획	- 1인당 1년간 연구과제비가 1억 정도의 소규모 과제에서 기업에서 바로 상용화 할 수 있는 수준으로 연구개발 성과물을 내는 것은 무리한 요구임 - 실용화 연구를 진행하되 소형과제로는 PoC(Proof of Concept)정도의 연구를 진행하는 것이 타당하다고 보여짐 - 지원대상의 경우 정규직(출연연 연구원, 전임교원)과 비정규직(포닥) 간 많은 부분에서 차이가 크기 때문에 지원대상을 명확하게 정의하는 것이 필요 - 기타 포닥 대상으로 하고 있는 신진연구자 지원사업은 포닥이 연구과제 진행 중에 취직되어 과제를 중간에 포기하는 경우가 종종 생겨서 사업관리 등에 많은 애로를 겪고 있음 - 공동연구를 지원하는 부분이 차이점이라고 내세우고 있지만 신진연구자 입장에서 소규모 과제로 ‘기업과 같이 해야 한다’, ‘실증해야 한다’ 등 많은 것을 요구하는 것처럼 느낄 수 있어서 지원 유형의 간소화 필요
플랫폼 구축 어려움	- 신진연구자 네트워크 구축 및 연구과제 기획·관리 역량을 강화하기 위해 플랫폼의 역할이 사업의 성패를 가릴 정도로 아주 중요하지만 동 사업은 R&D사업으로만 추진되어야 하고, 300억 규모의 사업에서 R&D 성격이 보이지 않는 플랫폼은 전략적으로 예산에 포함시키지 않는 것이 타당하다고 보여짐

□ 3차 총괄기획위원회

- 사업기획(안) 내용의 타당성 및 관리기관의 역할 구체화
 - (일시) 2024.03.15
 - (구성) 동 사업의 이해관계자 및 산·학·연 전문가로 구성
 - 자문내용
 - 지원사업 기획(안) 검토, 지원사업 성과목표·지표 타당성 및 적절성 논의
 - 관리기관 역할의 구체화

〈표 1-13〉 3차 총괄기획위원회 주요 결과

구분	내용
결과 중심의 성과지표 필요	- 사업의 최종목표에 부합한 성과지표로 구체화 필요 - 신진연구자가 동 사업을 통해서 연구경험과 경력을 쌓고 나중에 국토교통 대형과제를 수주하든 융합연구 진행하든 중견연구자로 성장했다는 것을 보여 줄 수 있는 지표로 설정 필요 - 융합인재를 육성하는 것이 목표라면 국토교통분야의 융합연구가 얼마나 활발하게 이루어졌는지, 혹은 융합연구를 하는 인재가 얼마나 많아졌는지 등이 동 사업의 성과지표로 타당하다고 봄 - 동 사업의 성과지표는 투입지표로 보이는 신진연구자 몇 명 육성 보다는 PM역량, 문제해결 능력 등 육성하고자 하는 역량을 구체화 하여 정성적 지표 설정 필요 - 사업의 성과지표는 양적지표보다 질적지표 위주로 설정하는 것이 정부지침에 부합하지만 사업종료시점에 정량적으로 측정이 가능해야 하고 명확하게 달성여부를 파악할 수 있어야 하기 때문에 어떤 지표를 설정할 지는 추가 고민 필요
기업필수 참여 한계	- 지원기간과 지원 규모 등을 고려했을 때 과제 착수 초기부터 기업이 참여하고 적극적 투자활동 기대하기 어려움 - 현재 지원 대상으로 주관기관은 신진연구자고, 공동기관은 기업이 참여해서 추가로 공동기관은 다른 전임연구원이든 비전임연구원이든 제한을 두지 않는 방식으로 지원하는 것에 대해서 내부적으로 검토 중 - 기업은 이런 기술적 투자에 아주 민감하고, 성과가 보이지 않고 리스크가 매우 큰 상황에서 적극적 투자를 기대하기 힘들 - 신진연구자가 보유한 기술은 실험실 수준의 기초단계의 경우가 대부분이기 때문에 동 사업을 통해서 신진연구자가 보유한 기술을 어느 정도 발전시켜서, 핵심기능이 테스트되고 현장검증할 준비가 된 상태로 기업과의 협력을 고려하는 것이 현실적임 - 또한, 실제로 R&D하는 기간이 2년에 6억이라는 부분을 고려했을 때도 기업이 주도적으로 매칭투자하여 활발한 참여 기대하기 어려움
관리기관 역할 중요	- 신진연구자의 가장 큰 애로사항 중 하나가 '비즈니스 파트너 확보 어려움'으로, 이를 해결할 수 있는 사업이 되기 위해서 관리기관의 역할이 매우 중요 - 네트워크가 부족한 연구자에게 연구/비즈니스 파트너를 어떻게 매칭하고, 연구성과를 기업에게 어떻게 홍보하고 연계할 것인지에 대한 고민 필요 - 동 사업에서 창출한 성과를 국토부 타 대형과제와 어떻게 연결시킬지 고민이 필요할 것으로 보임 (가산점 제도 도입, 신규과제 RFP 작성에 활용 등)

2. 대내·외 환경분석

- 2.1 국토교통 첨단분야 정의
- 2.2 국토교통 첨단분야 산업·기술 동향
- 2.3 국토교통 첨단분야 국내·외 정책동향
- 2.4 국토교통 R&D 투자동향
- 2.5 국토교통 박사학위자 및 연구개발 인력현황
- 2.6 신진연구자 지원사업 분석
- 2.7 국토교통 신진연구자 애로사항 및 정책수요

2.1 국토교통 첨단분야 정의

□ ‘제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획’추진전략에 따라 4차 산업혁명 대응 및 신산업 가치창출을 도모하기 위해 기술융합에 집중

- ‘추진전략1. 4차 산업혁명 대응 혁신성장 동력 육성’, ‘추진전략2. 기술융합을 통한 새로운 가치창출’을 통해 고부가가치 산업으로 도약하는 계기 마련

〈표 2-1〉 기존 국토교통분야 평가와 진단

As-is(현재 평가)		To-be(진단 결과)
VC-10 종료 후 차기 성장동력	▶ 융합기반 신 산업 발굴	혁신을 통한 新산업 발굴 필요
연구 분야별 칸막이 존재		융·복합 및 연구주제 다양화 필요
4차 산업혁명 기술 융합 요구		4차 산업혁명 기술 활용 추진

출처: 제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 국토교통부, 2018

- 국토교통의 새로운 미래를 열어갈 대표적인 신산업 및 융합산업 기반의 차기 8대 성장동력을 지정하고 집중 지원

〈표 2-2〉 국토교통 8대 혁신성장동력

8대 혁신성장동력	적용분야	비고
스마트 시티	교통/에너지/ 환경/안전 등	도시를 센서·네트워크로 연결하고 플랫폼을 통해 데이터를 통합 관리하여 삶의 질 향상 및 지속가능한 도시서비스 제공
자율주행차	운송물류/ 대중교통 시스템	차량 - 도로 정보공유 인프라 기술, 자율주행 통합제어 기술 등 자율주행이 가능한 도로 환경을 구축하고 고성능·다기능성 협력주행 시스템 개발
드론	농업/축산/군수/ 건설/안전	드론(무인기) 산업 육성을 위해 드론 안전운항기술과 교통관리 체계를 개발
건설자동화	설계 및 모델링/ 유 지보수	건설 산업의 생산성 향상을 위해 재료·시공·유지보수·해체 등 건설 숲 공정 자동화
제로에너지건축	주거/산업공장/ 공공시설	기후 변화에 따른 온실가스 감축과 에너지 사용 저감을 위해 에너지 자립형 건축물 개발
가상국토공간	도시계획/재난/ 안전관리	공간정보를 기반으로 각종 현실정보를 연계하여 가상세계에서 분석·예측·현실제어까지 가능한 사이버물리시스템 구현
스마트물류	물류정보/분류/ 배송관리 자동화	화물의 운송·환적·하역·이송·분류·보관·포장·배송 등 전 물류체계를 자동화
지능형철도	열차관리/ 안전/역무 관리	철도 용량 증대 등을 위하여 친환경 초고속 철도와 무인자율 운영 등 지능형 철도 체계 개발

출처: 제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 국토교통부, 2018

□ '제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안)'에서 '기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환'을 위해 미래 신산업 집중 투자

- 제2차 종합계획에서 국토교통 미래 대응 및 현안 해결을 위하여 ① 디지털 대전환, ② 기후위기 대응, ③ 국민 안전·편의 주요방향 도출
- 구체적인 실행 계획으로서 1)국토도시 공간, 2)모빌리티, 3)기반시설, 4)생활환경, 5)R&D를 대상으로 각각 추진전략 마련
- 국가전략산업을 포함하여 산업 전반에 근본적 변화를 가져올 대표기술 12대 S.T.A.R* 프로그램 선정하여 10년간 중점 육성

* 전략 기술과 첨단연구(Strategic Technologies and Advanced Research)

〈표 2-3〉 국토교통 12대 S.T.A.R 프로그램

구분	프로그램	내용
모빌리티	① 자율협력 주행	자율협력주행 모빌리티 운용을 위한 지능형 교통체계, 인프라 등 사용 환경 고도화 기술 개발
	② 도심항공 UAM	도심형 항공(K-UAM)산업 육성을 위해 도심 내 안전운항기술 및 교통 관리체계 개발
	③ 초고속 하이퍼튜브	철도 여객/화물의 안전하고 친환경적인 수송을 위해 무인자율운영 및 초고속(1,000km/h 이상) 철도 개발
	④ 이용자 중심 모빌리티	자율주행차, PM 등 모든 교통수단의 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발
	⑤ 디지털 물류체계	데이터에 기반한 미래 모빌리티(자율주행 배송로봇, 트럭, UAM, 도시철도 화물열차 등)와의 연계 기술 개발
기후대응 및 탄소중립	⑥ 탄소중립도시	도시 내 에너지 자립, 자원 순환 활용, 탄소 흡수·포집 등 탄소중립도시 조성·운영·관리 기술개발
	⑦ Net Zero 건축	에너지 플러스 주택, Net Zero 빌딩 구현 및 운영관리 기술 확보
	⑧ 액화수소 인프라	대용량 수소 에너지를 공급할 수 있는 수소 에너지 생산·저장·운송을 위한 인프라 기술 개발
도시·건설	⑨ 초연결 스마트도시	사이버-물리시스템화, 초연결 지능화 및 지속 가능한 스마트시티 모델 개발을 통해 차세대 도시 모델 실증
	⑩ 디지털 트윈 공간정보	현실 국토형상(지하·지상·지표)을 가상공간에 반영하여 각종 데이터 실시간 모니터링 핵심기술 개발
	⑪ 스마트 건설	건설·SOC 시설물의 전 생애주기 디지털화를 통해 건설산업의 ICT 기반 비즈니스 모델로의 전환 핵심기술 개발
	⑫ 스마트 빌딩	UAM, 자율차, 원격케어 등 첨단 스마트 서비스가 자유롭게 구동되는 스마트빌딩 구현 핵심기술 개발 및 실증

출처: 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안), 국토교통부, 2023

□ 제2차 종합계획에서 제시한 산업 전반에 혁신을 가져올 12대 대표기술은 제1차 종합계획에서 제시한 8대 혁신성장동력의 구체화·확장으로 볼 수 있음

- ‘탄소중립도시’, ‘액화수소 인프라’, ‘초연결 스마트도시’, ‘스마트빌딩’ 관련 기술은 모두 기존 ‘스마트 시티’에 포함되어 있는 개념임
- ‘이용자 중심 모빌리티’는 기존 ‘자율주행차’ 범주에서 PM* 등 기술내용을 추가하여 확장한 개념으로 정리할 수 있음

* PM: Personal Mobility(퍼스널 모빌리티), 1인용 근거리 이동 수단

- ‘도심항공 UAM’의 경우 최신 기술개발 트렌드를 반영하여 기존의 ‘드론’ 분야의 확장으로 볼 수 있음



[그림 2-1] 8대 혁신성장동력과 12대 STAR 프로그램 비교

▶ 본 사업에서 12대 S.T.A.R 프로그램 내용 참고하되 기존 8대 혁신성장동력을 국토교통 첨단분야로 정의함

2.2 국토교통 첨단분야 산업·기술 동향

2.2.1 스마트시티 산업·기술 동향

- 다양한 도시문제들을 해결하기 위해서 스마트시티가 주목받고 있으며, 지속적으로 규모가 성장할 것으로 전망
 - 국내·외적으로 도시화(Urbanization)는 40년간 지속적으로 증가하고 있음
 - UN에서 발표하는 '세계 도시화 전망'에 따르면, 2050년에 전 세계인구중 약 60억명 이상이 도시에서 거주하고 지구 GDP의 80%를 차지할 것으로 전망
 - 이는 곧 한정된 공간에서 도시화율은 증가하고 인구가 밀집함으로 폐기물들로 인한 환경, 교통량증가로 인한 교통혼잡, 범죄율 증가로 인한 안전, 부족한 에너지와 각종 재난 문제 등의 도시문제 심화
 - 이러한 도시문제들을 대비하여 빅데이터, 인공지능, IoT, 네트워크와 같은 4차 산업혁명의 융·복합 기술 도입이 해결방안으로 여겨짐
 - 도시화 추세와 도시 인구밀도 상승에 따라 안전, 교통, 에너지, 환경, 재난 등의 문제 해결 요구도 증가하면서 스마트시티 도입은 필연적이고, 이에 대한 시장 규모 전망도 마찬가지로 예상됨
 - 선진국을 시작으로 각 나라의 정부들을 스마트시티 구현을 통해 도시의 효율성, 지속가능성, 경제성을 높이고자 투자와 지원을 강화할 예정
 - 인공지능, 빅데이터, 자율주행, 사물인터넷 등의 첨단기술들이 더욱 발전하고, 강력하게 융합되면서 더 큰 시너지를 생산해나갈 것으로 전망
 - 다양한 산업 간의 협력과 파트너십이 강화되어서 공공기관, 기업, 연구기관, 스타트업 등 혁신적인 솔루션과 비즈니스 모델을 개발하고 구현해 나갈 수 있는 스마트시티 생태계가 구축될 것으로 여겨짐
 - (세계시장) 스마트시티 세계시장은 '20년 1,060억 달러에서 연평균 19.43% 증가하여 '25년에 2,580억 달러 규모로 성장할 것으로 전망
 - 중앙/연방 정부 등 정부 기관의 지원 확대로 스마트시티가 확장되었으며, 에코시스템 및 인프라의 발전은 스마트시티 구축에 중요한 역할 수행
 - 스마트시티 시장의 성장 요인으로 스마트 그리드, 5G 연결성 채택, 스마트 웨어러블 장치 등과 같은 기술이 주목 받는 추세

〈표 2-4〉 세계 스마트시티 시장규모 및 전망

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR ('20~'25)
세계시장	106.3	125.9	144.7	170.5	207.2	258.3	19.43

출처 : Global Smart City ICT Infrastructure Market(2022-2026), Technavio, 2022

- 스마트시티 중 스마트 에너지 21.16%, 스마트 빌딩 17.45%, 스마트 교통 22.59%의 점유율로 증가할 것으로 전망

- (스마트 에너지) '20년 251억 달러에서 '25년 656억 3,000만 달러로 성장 전망
- (스마트 빌딩) '20년 449억 2,000만 달러에서 '25년 1003억 9,000만 달러로 성장 전망
- (스마트 모빌리티) '20년 169억 4,000만 달러에서 '25년 469억 달러로 성장 전망

〈표 2-5〉 스마트 에너지, 스마트 빌딩, 스마트 교통 분야 시장전망

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	CAGR ('20~'25)
스마트 에너지	25.1	30.2	35.3	42.1	51.9	65.6	21.16
스마트 빌딩	44.9	52.3	59.2	68.6	81.9	100.4	17.45
스마트 모빌리티	16.9	20.6	24.4	29.5	36.7	46.9	22.59
전체(합계)	87.0	103.2	118.8	140.2	170.6	212.9	61.2

출처 : Global Smart City ICT Infrastructure Market(2022-2026), Technavio, 2022

- 건물 자동화에 대한 수요 증가, 신흥 경제국의 급속한 도시화로 스마트시티 성장을 주도하는데 중요한 역할 수행

- 스마트시티 ICT 세계시장은 '21년 533억 9,000만 달러에서 연 평균 15.40% 성장하여 '26년에는 1,092억 8,000만 달러까지 성장할 것으로 전망
- 스마트시티 플랫폼 세계시장은 '21년 320억 9,000만 달러에서 연 평균 26.18% 성장하여 '26년에는 705억 6,000만 달러까지 성장할 것으로 전망

〈표 2-6〉 스마트시티 ICT 및 스마트시티 플랫폼 글로벌 시장전망

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'25)
스마트시티 ICT*	53.39	62.63	73.05	84.03	95.91	109.28	15.40
스마트시티 플랫폼**	32.09	68.52	47.23	59.69	77.23	102.65	26.18

출처 : Global Smart City ICT Infrastructure Market(2022-2026), Technavio, 2022

Smart City Platform Market by Application and Geography 2022-2026, Technavio, 2022

- (국내시장) 국내 스마트시티 시장은 '20년 10조 7,727억원에서 '26년 50조 3,401억원 규모로 성장 전망(연 평균 29.3% ↑)
- '21년 세계 스마트시티 평가에서 서울이 전년대비 34단계 상승한 13위, 부산은 9단계 상승한 37위에 랭크⁴⁾

〈표 2-7〉 스마트시티 ICT 및 스마트시티 플랫폼 국내 시장전망

(단위 : 억 원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR (19~25)
국내시장	107,727	139,292	180,104	232,875	301,107	389,331	503,401	29.3

출처: 「중소기업 기술 로드맵(2023~2025) : 스마트시티」, 중소벤처기업부, 2023

- 전세계 스마트시티 시장 확대에 따라 스마트시티 산업 분야를 대표하는 스마트에너지/빌딩/교통/환경 분야의 성장확대 예상
 - (스마트 에너지) '20년 1조 7,782억 원에서 '26년 8조 3,562억 원으로 성장 전망
 - (스마트 빌딩) '20년 1조 989억 원에서 '26년 5조 1,351억 원으로 성장 전망
 - (스마트 교통) '20년 9,802억 원에서 '26년 4조 5,804억 원으로 성장 전망

〈표 2-8〉 국내 스마트시티 시장규모 및 전망

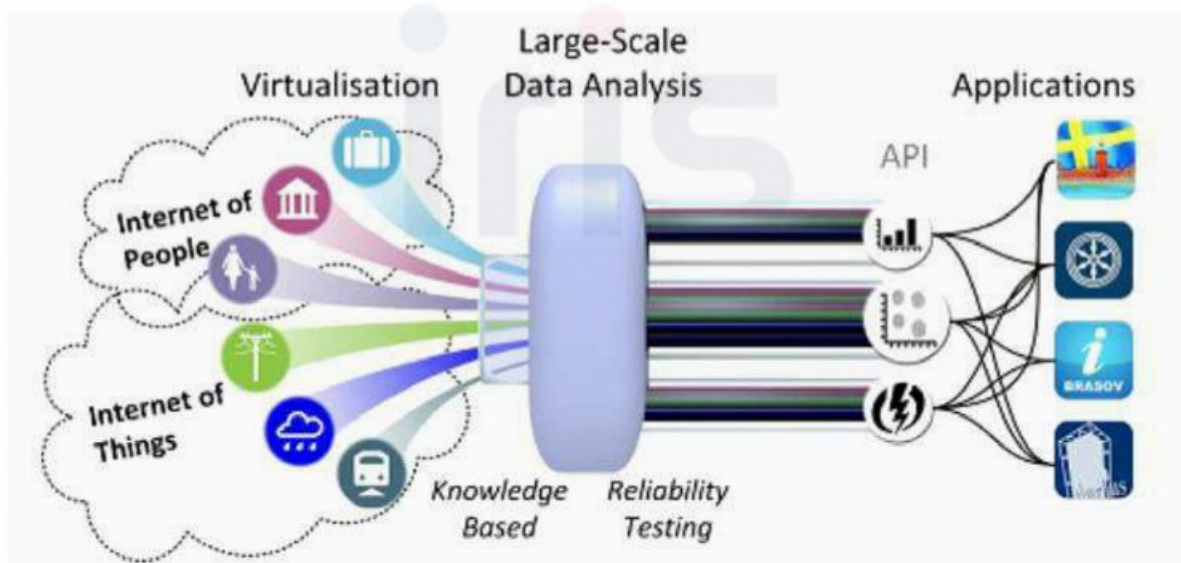
(단위: 억원)

구분		'20	'22	'24	'26	CAGR(%)
주요 분야 별	스마트에너지	17,782	29,896	49,982	83,562	29.4
	스마트교통	9,802	16,388	27,398	45,804	29.3
	스마트환경	97,866	102,837	108,413	117,803	3.1
합계		125,470	149,143	185,817	247,195	12

출처: 「중소기업 기술 로드맵(2023~2025) : 스마트시티」, 중소벤처기업부, 2023

4) 출처: 2021 스마트시티 인덱스 랭킹, IMD · SUTD, 2021

- 유럽은 'CityPulse 프로젝트'를 마련하여 스마트도시 응용 프로그램의 도입을 가속화하고, 스마트 도시를 위한 대규모 데이터 분석 프레임워크 제공⁵⁾
 - 가상화 및 수많은 데이터 소스의 이질성을 숨기고, 여러 데이터 스트림에서 리소스 효율적인 이벤트 검색을 위한 대규모 데이터 분석 실시
 - 의미론적 기술 프레임워크와 의미론적 분석 도구를 도메인과 다른 추상화 수준에서 데이터 및 지식에 대한 해석 제공
 - 재사용 가능한 지능형 구성 요소로, 실시간 스마트도시 응용 프로그램을 손쉽게 제작
 - 지식기반 접근 방식을 사용하여 플랫폼 구성 요소의 유지관리, 확장성 및 사용 용이성 제공으로 스마트도시 플랫폼의 진화 방향에 대응
 - 시맨틱 모델 및 시맨틱 분석은 'CityPulse' 프레임워크 구성 요소의 목표 중심구성 및 적응 지원
 - 통합된 스마트도시 응용 프로그램에 대한 데이터를 통합하고 멀티 모델 및 다이내믹한 실제 데이터를 처리하기 위한 분석 도구와 메커니즘 제공



출처: 2021 국토교통 R&D 동향조사, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-2] CityPulse의 통합적 접근방법

5) 국토교통과학기술진흥원, 스마트시티 국가전략 프로젝트 연구개발사업 세부 기획, 2018.6

- 국가, 도시별로 지니고 있는 고질적인 도시 문제들에 해결을 위해서 개별적이고, 다양한 스마트시티 구축 기술들을 개발하고 있음
- 교통
 - (미국) 와이파이 스마트 신호등, 버스정류장의 보행자 경고 시스템 등 보행자 중심의 인프라 및 전기차, 자율주행 자동차 인프라 구축 중
 - (일본) 공공과 민간 연계의 차량 대 차량 (V2V), 차량 대 도로 인프라 (V2I)를 사용해서 협력 시스템 실현을 위한 국가 프로젝트 추진 중
 - (독일) 미래 스마트 모빌리티 컨셉의 “Apoca Flow App”을 활용하여 인구밀집지역 내, 주차공간 확보 및 차단기 자동화 핵심기술 개발 중
 - 환경
 - (독일) 정보통신 제어기술을 도입한 난방시스템을 도입하여서 이산화탄소 배출량을 약 25%를 감축하는 프로젝트를 개발 중
 - 에너지
 - (일본) 전력, 도시가스, 수소, 폐열 등을 복합적으로 결합하여 도시의 에너지원으로 활용할 수 있는 기술을 개발 중
 - 안전
 - (국내) IoT 기술을 도입하여 독거·치매 노인 등을 대상으로, 원격서비스로 케어하고 CCTV를 이용한 안전 서비스를 제공하는 스마트 안전 기술을 개발중
 - (국내) 점포에 설치된 무선 열 감지 센서를 통해서 화재 발생시 소방청에 화재 발화점, 인근 점포 분포도, 현장 상황 등을 신속하게 통보하는 화재 조기 진압 기술을 개발 중
 - (일본) 고령자의 건강정보를 활용해서 선제 대응을 준비하는 고령 인구 친화 기술을 개발 중
 - 재난
 - (대만) 홍수로 인한 피해를 최소화하기 위해서 영상을 모니터링뿐만이 아니라 빗물의 경로 강 유역의 수위 변화에 대한 영상자료를 종합하여 위험감지 기술을 개발 중
 - (미국) 미국은 항공우주국(NASA)에서 소방관의 안전을 위해 다양한 센서, 전파 등을 이용한 POINTER(정밀 실외 및 실내 내비게이션)의 개발을 진행
 - 대형 재난 이후 복원을 위한 회복탄력성 중심의 기술개발 등 기후변화 대응 예산확대 편성

- 건물성능 향상을 위한 건물 소유주와 운영자의 비즈니스 목표에 대응해 쾌적하고 건강한 건물에 대한 입주자들의 니즈에 맞춰 건물을 스마트 생태계로 바꾸는데 주력
 - Siemens는 EMC(Energy Monitoring and Control)를 기반으로 원격에서 AOC(Advantage Operation Control)를 운영 중, 에너지 관리 시스템 구축을 위한 소프트웨어 개발 및 가정용과 산업용 에너지 제어, 계측 통신 기술 개발
 - '23년 독일에서 열린 ISH에서 대형빌딩부터 중소형 빌딩까지 적용 가능한 다양한 빌딩 솔루션을 선보였으며 고객의 엔지니어링 노력을 최소화하는 이점을 제공함과 동시에 건물의 에너지 효율을 최적화해 산업의 탈탄소화 노력에 실질적으로 기여하고 있음



출처: ISH에서 주목받은 기업 지멘스, 녹색건축 전문저널, 강은철, 2023

[그림 2-3] 시멘스 SI-Building-X-Infographic

- Schneider Electric(프)는 중소형 빌딩 및 공장 등에 대해 원격으로 관리하기 위한 REM(Remote Energy Management) 개발
 - 능동적 에너지 관리를 위한 HVAC, 전력, 마이크로그리드, EV 충전 및 기타 하위 시스템을 통합하고 모니터링 할 수 있는 통합 스마트 빌딩 플랫폼 'EcoStruxure Building Operation'을 통해 기존의 빌딩 관리 시스템 기능을 넘어선 미래형 스마트 빌딩 구축
- Ennet(일)은 호주의 인공지능 벤처 기업 COzero Holdings와 '17년 말부터 빅데이터와 인공지능을 활용한 에너지 절약 서비스 'Ennet Eye'를 시작
 - Ennetey는 하나의 건물이 아니라 보유한 모든 시설을 일원적으로 관리하며 에너지 절약을 추진하고 원격/자동 분석을 통한 에너지 절약 대책을 마련

- 온실가스 감축 등 탄소중립 실현을 위해 수소 에너지원이 공동주택, 건축물, 교통시설 등에 활용될 수 있도록 수소생산시설, 이송시설, 활용시설 등의 도시 기반시설로 구축되고 있음
- 수소도시는 생활권 단위(3~10km²)로 도시활동의 핵심인 주거와 교통 분야 수소 활용을 기본요소로, 기술육성지역 특성에 따른 특화요소 반영
 - 수소도시의 기본요소로는 주택, 건물 등에 수소연료전지 설치, 수소충전시설 등을 기반으로 수소교통체계 마련, 수소활용 전과정 모니터링 및 안전관리 등을 위한 통합안전운영센터 구축, 수소 배관망 구축 등이 있음



출처: 도시의 새로운 활력수단 '수소도시 조성사업', 국토교통부 보도자료, 2024.02.25

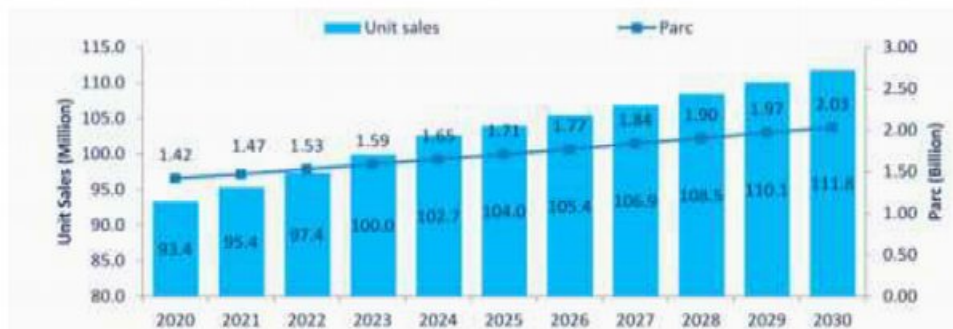
[그림 2-4] 수소 생태계

- 국토교통부는 지난 '20년 세계 최초로 수소시범도시 3곳(울산, 안산, 전주·완주)을 선정하여 수소시범도시가 순차적으로 추진되어 왔음
- '23년 6곳(평택, 남양주, 당진, 보령, 광양, 포항), '24년 3곳(양주, 부안, 광주 동구) 등 현재 12개의 지자체에서 수소도시 사업을 추진하고 있음
 - 지자체에서는 탄소중립도시로의 이행, 지역경제 활성화, 지역기업의 경쟁력 강화, 새로운 일자리의 창출 등 다양한 이점을 기대하여 수소도시 사업을 추진하고 있음
- '24년 2월에 '25년 신규 수소도시 조성사업 선정을 위해 전국 지자체를 대상으로 수소도시 조성사업 설명회를 개최했음

2.2.2 자율주행차 산업·기술 동향

□ (미래차) 친환경·자율주행 자동차 시장은 선진국 주도로 전 세계적으로 빠르게 성장

- (전체 승용차 글로벌 시장) 중국, 미국, 인도, 브라질, 일본이 시장이 전체 판매량의 56%를 차지하며, 독일, 영국, 인도네시아, 한국, 프랑스 순
 - '19년 이후 세계 승용차의 판매량은 지속적으로 증가하고 있으며, '30년에 최고치 도달 예상
 - '30년도까지 상위 10개 국가가 세계 승용차 판매는 68% 차지할 전망



출처: 2030 Vision of the Automotive Industry, Frost & Sullivan, 2020.10

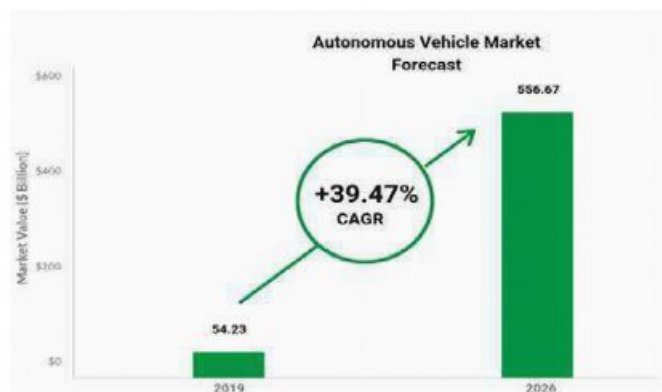
[그림 2-5] 2020~2030년 전 세계 승용차 시장 전망

- (미래차·친환경차) 전기차 및 자율주행차 시장이 급성장 중이며, '40년에는 세계시장의 절반을 전기차가 차지할 전망
 - 친환경차가 전자장비에 가까운 형태로 변화됨에 따라 IT 기업들도 모빌리티 산업에 적극 참여
 - '30년 시장 점유율의 92%는 2단계 자율주행자동차가, 나머지 8%는 3단계 자율주행자동차가 차지할 전망
- '19년 542억 달러에서 '26년에는 5,560억 달러 규모로, 연평균 39.47%의 증가율을 보이며 성장 전망



출처: 애플까지...불붙은 미래車 경쟁, 완성차 부품·IT '합종연횡' 바람, 한국경제, 2020.12.23

[그림 2-6] 친환경차 세계시장 규모



출처: Autonomous Vehicle Market by Level of Automation, Allied Market Research, 2018.05.01

[그림 2-7] 자율주행 자동차 전체 시장규모

□ (교통정보 시스템) 스마트자율협력 주행 도로시스템은 자율주행 자동차 기술의 발전과 상용화에 따라 국내외 시장이 빠르게 성장하고 있음

- 스마트자율협력 주행 도로시스템은 자율주행차에서 수집하거나 클라우드 또는 인프라에서 지원되는 각종정보를 공유하여 자율주행차가 인식하는 실제 도로 상황을 100%에 가깝게 반영하도록 지원하는 시스템
- (세계시장) 전 세계 지능형 교통시스템(ITS) 시장은 2021년 약 229억 1,000만 달러에서 연평균 성장률 9.34%로 증가하여, 2026년에는 358억 달러에 이를 것으로 전망
 - 공공 안전에 대한 우려 증가, 교통 혼잡 증가, 효과적인 교통 관리를 위한 정부의 정책 지원 증가, 친환경 자동차 기술의 도입 확대, 전 세계적인 스마트 시티 개발은 지능형 교통시스템(ITS) 시장의 성장에 기여하는 주요 요인임

〈표 2-9〉 세계 지능형 교통시스템(ITS) 시장규모 및 전망

(단위 : 십억 달러, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
세계시장	15.07	22.91	25.05	27.39	29.95	32.74	35.80	9.34

출처 : The global intelligent transportation system market, Fortune business Insights, 2022

- 전 세계 지능형 교통시스템(ITS) 시장을 지역별로 살펴보면, 2019년을 기준으로 북아메리카 지역이 38%로 가장 높은 점유율을 나타내었으며, 아시아태평양 지역이 향후 가장 높은 성장률로 확대될 것으로 전망⁶⁾
 - 북아메리카 지역은 2020년 67억 달러에서 연평균 성장률 14.8%로 증가하여, 2025년에는 134억 달러에 이를 것으로 전망됨
 - 아시아-태평양 지역은 2020년 44억 달러에서 연평균 성장률 17.8%로 증가하여, 2025년에는 99억 달러에 이를 것으로 전망됨
- (국내시장) 국내 지능형 교통시스템(ITS) 시장은 2021년 1조 667억 원에서 연평균 성장률 18.10%로 증가하여, 2026년에는 2조 4,507억 원에 이를 것으로 전망

〈표 2-10〉 국내 지능형 교통시스템(ITS) 시장규모 및 전망

(단위 : 억원, %)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
국내시장	9,032	10,667	12,597	14,878	17,570	20,751	24,507	18.10

출처 : Intelligent Transport System Market, MarketsandMarket, 2020

6) MarketsandMarkets, Intelligent Transportation System Market, 2020

□ 자율주행차 · 친환경 자동차 기술의 발전과 동시에 관련 정비·점검기술 개발 활발

- 이스라엘 유브이아이(UVeye), 인공지능을 접목한 드라이빙 스루 자동차 점검기술을 개발하여 짧은 시간에 자동차 점검 가능해졌으며, 현재 전 세계적으로 상용화 추진⁷⁾
 - UVeye에서 개발한 3단계 스캐너를 지나가면 해당 차량의 문제를 인공지능이 식별
 - 차량의 하부를 스캔하는 헬리오스(Helios)
 - 타이어 품질을 진단하는 아르테미스(Artemis)
 - 차량 외부를 전방위로 점검하는 아틀라스(Atlas)
 - 0.1mm에 불과한 결함을 찾아내며 96%의 결함을 찾아낼 수 있는 기술을 보유하여 기술 도입·상용화를 위한 약 9,000만 달러 규모의 투자 진행
- 현대차는 인공지능이 엔진음을 분석하여 차량 엔진 결함을 찾아내는 AI 시스템 개발
 - 엔진 결함 점검 AI 시스템은 다양한 엔진의 소리를 수집, 특징을 유형별로 정리하고 고장 부위의 소리는 머신러닝을 통해 학습하여 학습된 정보를 지속 축적
 - 차량 소음진단 정확도는 소음진단 전문가(8.6%) 대비 10배 이상 정확한 87.6%로 결함 발견 우수성을 입증하며 인공지능 활용 기술 개발은 더욱 활발해질 전망



출처 : 자동차 진단, AI로 빠르고 정확하게, TECHPLUS, 2022.02.07

[그림 2-8] UVeye 자동차 진단기술과 현대 자동차 소음 진단기술

7) TECHPLUS, 자동차 진단...AI로 빠르고 정확하게, 2022.02.07

□ 완전자율주행 상용화에 대비해 전국 주요도로에 대한 C-ITS 통신 인프라를 구축하여 스마트 CCTV 모니터링 시스템 개발 및 자율주행 관제 개발

- '27년 완전자율주행 상용화에 대비해 전국 주요 도로에 차세대 지능형 교통시스템(I-CTS) 통신 인프라가 순차적으로 구축될 예정이며, 인공지능을 활용해 역주행과 같은 돌발상황을 감지하는 스마트 CCTV 모니터링 시스템도 주요 구간으로 확대



출처: '차세대 지능형 교통시스템' 인프라 2027년까지 전국에 구축, 연합뉴스, 2021.10.19

[그림 2-9] 지능형 교통체계(C-ITS)개념

- 주요 교통시설에서의交通安全 강화를 위하여 사전과 사후 통합 안전관리체계를 구축하고, 인공지능으로 역주행 등 돌발상황을 감지하는 스마트 CCTV 모니터링시스템이 주요 구간에 설치 예정
 - 실시간 노면상태, 장애물을 검지해 운전자에게 위험정보를 제공하는 도로상태 관리시스템 구축
 - 인공지능기반으로 최적 이동 경로 등을 모바일로 제공하는 맞춤형 가상비서서비스를 구현 예정



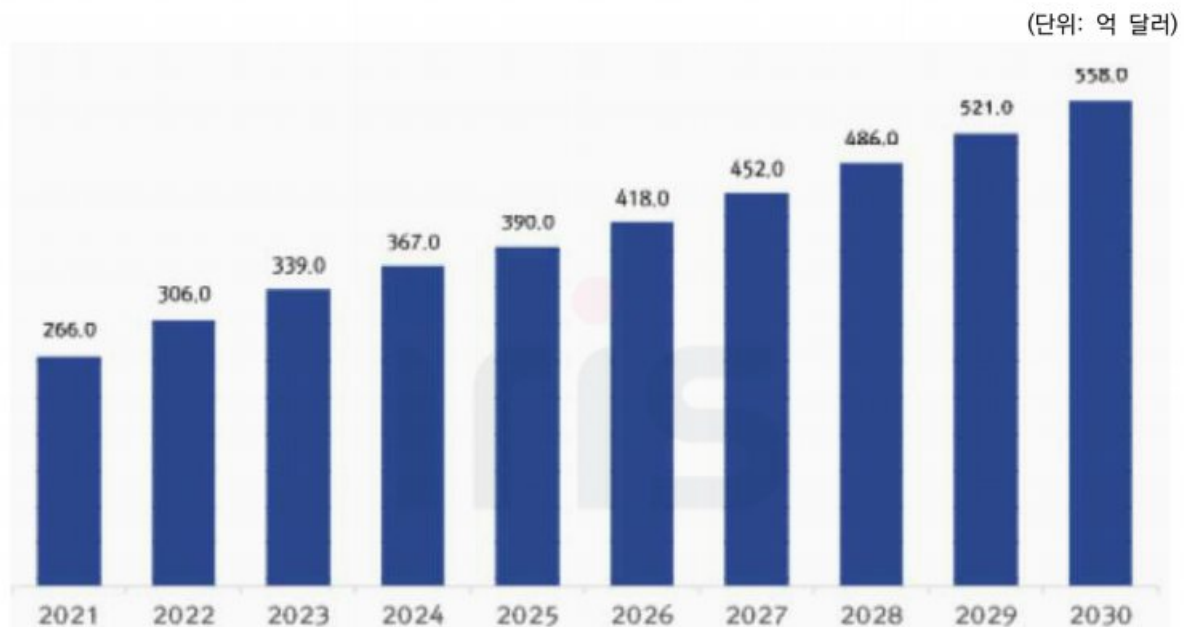
출처 : 지능형교통체계 기본계획 2030('21~'30) 수립, 국토교통부 보도자료, 2021.10.18.

[그림 2-10] 스마트 CCTV 모니터링시스템 및 도로상태 관리시스템

2.2.3 드론·UAM 산업·기술 동향

□ (드론 시장) 글로벌 드론 시장 2030년까지 연평균 7.8% 성장률 기록할 전망

- 2022년 306억 달러에서 이후 2030년까지 연평균 7.8% 성장률을 기록하며 558억 달러까지 성장할 것으로 예상됨
 - 특히 아시아는 가장 빠르게 성장하는 시장이 될 것으로 예상하며 유럽과 북미시장이 그 뒤를 잇고 있음
 - 드론 산업 중 가장 큰 분야는 군사방어 분야이나, 이후 엔터프라이즈와 운송 분야 시장규모가 더욱 성장함에 따라 2030년 엔터프라이즈 290억 달러, 운송분야 330억 달러로 성장할 전망



출처: Drone Industry Insights, droneii.com, 2020

[그림 2-11] 글로벌 드론시장 규모

□ (UAM 시장) 미실현 시장이지만 '35년 약 81조에서 '40년경에 약 1,140조 규모로 전망

- 도심항공교통 산업 시장은 '20년부터 '40년까지 연평균 30.3%로 증가하여 시장 규모가 1조 5,000억 달러에 달할 것으로 전망

〈표 2-11〉 도심항공교통 시장 규모 및 전망('20~'40)

(단위: 십억 달러, %)

구분	2020	2025	2030	2035	2040	연평균 성장률
세계	7.4	122.3	322.1	640.9	1473.9	30.3
유럽	1.4	18.3	56.0	121.3	292.4	30.6

* 출처 : 현실로 다가오는 유럽과 독일의 도심 항공교통(UAM)시대, KOTRA, 2021.09.13

- 유럽은 미래 유망산업으로 전망하며, EU는 관련 규정과 규칙을 마련하기 위한 작업에 착수하여 추진 예정
 - ‘드론비행규정’ 마련 후 ‘21년 01월 1일부터 시행
 - 유럽항공안전청은 UAM의 상용화가 3~5년 내에 이루어질 것으로 보아, R&D, 교통 제 조, 운영 추진
 - 인프라를 모두 포함한 UAM 시장규모가 ‘30년에 42억 유로, 관련 일자리가 약 90만 개가 창출되거나 유지될 것으로 전망
- (인프라) UAM 전체시장의 약 16%를 차지하는 인프라시장은 ‘40년 약 946억 달러 규모로 성장할 것으로 추정
 - NEXA ADVISORS에 따르면, UAM 이착륙장 및 버티포트 등에 대한 인프라 투자는 ‘40년까지 320억 달러 이상의 투자가 필요할 것으로 분석
 - UAM 네트워크의 비용과 잠재적 수요와 수익을 포착하기 위해 세계 75개 도시를 대상으로 7가지 헬기장 또는 수직이착륙을 일반화하여 추정
 - Joby Aviation은 기체개발 분야에 집중뿐만 아니라 Toyota, Uber 등 여러 투자사와 함께 서비스, 인프라 구축도 추진 중
 - 초기투자는 총 8억 2천만 달러(‘20.12)이며 SPAC 합병계약으로 총수익금 16억 달러로 예상되며, 총투자금은 2,420억 달러로 eVTOL 개발사 중 ‘21년 기준 최대 투자 규모

〈표 2-12〉 UAM 인프라 시장 전망(‘25~‘40)

(단위 : 백만달러)

구분	‘25년	‘30년	‘35년	‘40년
인프라	1,051	9,685	40,948	94,594

* 출처 : 드론 택시 시장 윤임분석, 항공안전기술원, 2020

□ (UAM) 세계시장 선점·상업화를 위해 선진국 대표기업들이 다양한 기체에 연구개발 투자 지속 중

- 미국 Joby社は 틸트로터형 eVTOL 개발(S4-1)·인증 진행 중(FAA)
 - (Joby aviation, 美) 미연방항공국(FAA)으로 UAM 상업운용 허가(Part 135 Air Carrier Certificate) 승인 완료('22.5.26) 및 개발 중인 S-4는 형식인증 진행 중



출처: Joby Aviation 홈페이지, <https://www.jobyaviation.com/>

[그림 2-12] Joby Aviation, S4, N542BJ

- 독일 Volocopter社は 멀티 콥터형, Lillium社틸티드-덕티드-팬 기체 개발·인증 진행 (EASA) 중
 - (Lillium, 獨) '21년 7인승급의 릴리움 제트(eVTOL) 개발 완료 예정(유럽 EASA인증신청('18, FAA 동시 신청) → 인증기준 합의('20, Cert. Basis) → 상업서비스 개시('24) → 도심외각서비스('25, 독일 뒤셀도르프 공항 ↔ 쾰른 본 공항)



출처: Volocopter 홈페이지, <https://www.volocopter.com/en>



출처: Lillium 홈페이지, <https://jet.lillium.com/>

[그림 2-13] (좌)Volcopter 2X, (우)Lilium Phoenix (defunct)

□ (UAM) 국내는 대기업 중심으로 UAM 기체 개발 및 생태계 구축을 위한 기업 협력 체계 구성

- 현대자동차에서 '20년 CES에서 Uber와 협력하여 개발 중인 PAV 컨셉 'S-A1'을 선보이고, '28년 상용화 계획을 발표
 - 전기차와 자율주행, 도심항공교통 등 핵심 미래 사업에 60조 원 이상 '25년까지 투자 계획
 - '20년 7월 영국 Urban-Air Port와 파트너십 체결하고 인프라스트럭처 탐색개발 파트너십 체결을 발표하고 '21년 1월에 영국 코벤트리(Coventry)에 버티포트 구축계획 발표
 - '20년 9월 현대자동차는 인천국제공항공사, 현대건설, KT와 함께 UAM 협력 MOU를 체결



출처: 한국형 도심항공교통(K-UAM)기술로드맵, 관계부서 합동, 2021.06

[그림 2-14] 현대 S-A1

- 한화시스템에서는 UAM 기체부터 항공 물류, 교통관리 서비스까지 전 분야에 사업을 추진 중
 - 'Global UAM Solution Provider'를 목표로 UAM 전 분야에 사업을 추진 중이며 지분 30%를 보유하고 있는 미국 오버에어(Overair)와는 UAM 기체를 공동으로 개발

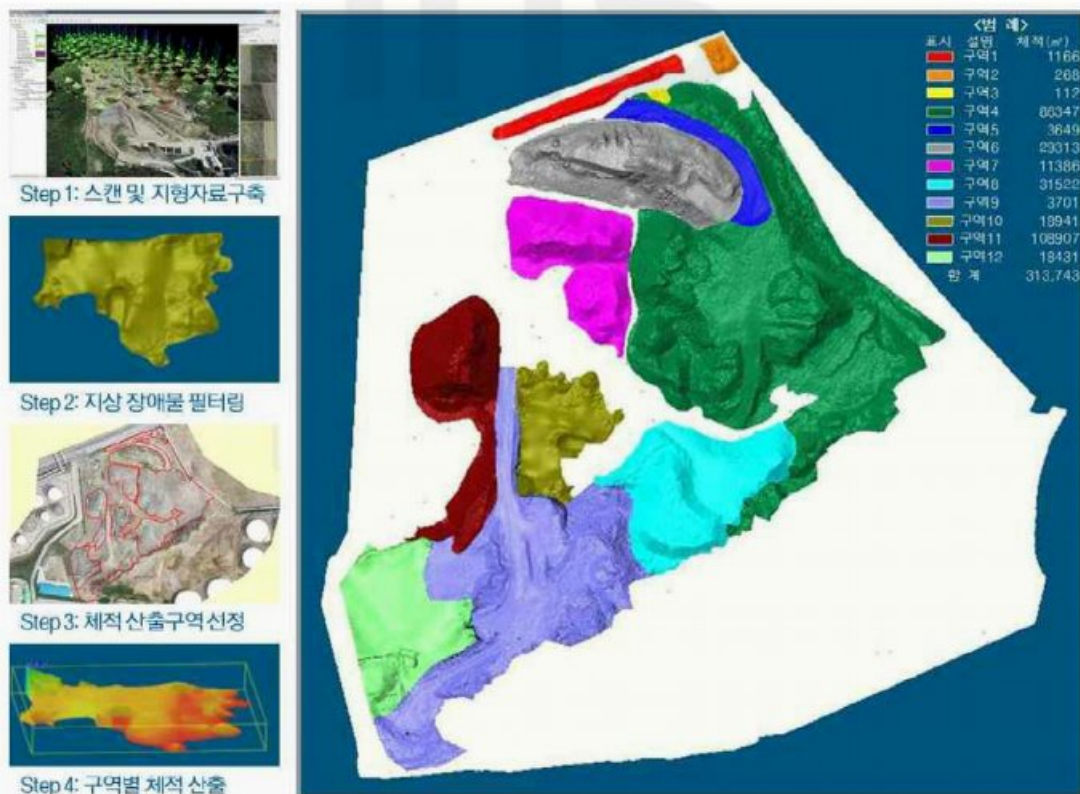


출처: 한국형 도심항공교통(K-UAM)기술로드맵, 관계부서 합동, 2021.06

[그림 2-15] 한화시스템이 추진 중인 UAM 사업 분야

□ (드론) 공공건설, 수색 및 정찰, 에너지 관리, 완전 자율주행 드론 시스템, 공중 물류창고 등 다양한 분야에 융합되어 복합 산업으로 발전

- (드론 측량기술) 사람이 접근하기 어려운 지역 또는 넓은 범위의 측량 시 드론을 활용하여 기상여건이나 비행 스케줄 관계없이 지형 측량 가능
 - (기술활용 분야)건설 현장 현황 기록 사진 촬영 및 진척도 분석, 건설 현장 안전 모니터링, 건설 현장 하자 검수 산불, 재난 등의 피해 면적 산정 등
 - 도로 : 기본설계 및 실시설계(도로개설, 도로확포장, 선형개량, 교량가설 등)
 - 철도 : 철로 공사 기본 및 실시설계
 - 하천 : 하천기본계획, 생태하천복원, 하천환경정비, 재해
 - (드론 측량의 장점) 유인항공기 대비 기체 유지관리 비용 약 30% 절감할 수 있으며, 기존 기술 대비 정밀하고 편리하게 국토 측량 가능
 - (정밀성) 센티미터급 고해상도의 정사영상 취득
 - (편리성) 사람이 접근하기 어려운 위험 지역을 손쉽게 촬영 가능
 - (최신성) 원하는 시점에 영상 취득 가능
 - (경제성) 상대적으로 저렴, 자동비행으로 소요시간, 인력 최소화



출처: 드론을 활용한 사진측량 기술을 바탕으로 한 토공량산출 자동화 연구, 한국건설기술연구원, 2019

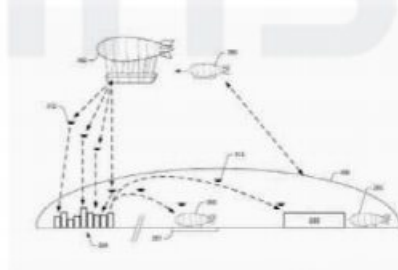
[그림 2-16] 무인항공기를 이용한 체적 산출 사례

- (유럽 Airbus) 유럽 항공안전청 및 싱가포르 민간항공국과 함께 도심 내 완전 자율 비행 드론 배송 프로젝트를 추진
 - 4kg 무게의 화물운송이 가능한 드론인 skyways를 활용하여 혼잡한 도심 내 드론을 활용한 배송 시험을 추진 중
 - skyways 드론이 화물을 수거할 수 있는 물품보관함을 도심 내 설치하고, 소비자는 드론이 물건을 수거·배송했을 경우 실시간으로 메시지를 수신 가능
 - 2년 내 상용화를 위해, 드론 간 통신, 기상 변화 등에 대한 대처 능력, 비행금지 구역 감지 기술 등에 대한 추가 기술개발이 필요
- (미국 유통사) 공중물류창고는 필요 물품이 담긴 창고를 항공에 띄워놓은 다음, 지상의 관제시스템과 연결을 통해 주문 접수 시 드론을 활용하여 목적지까지 배송하는 시스템
 - (아마존) 물품을 가득 실은 비행선을 특정 지역의 상공에 띄워놓은 뒤 지상의 관제 시스템과 연결해 상시 배송 대기체제를 갖춰놓고 주문이 접수되면 드론을 통해 신속하게 목적지까지 배송하는 공중 물류센터 특허 보유⁸⁾
 - (월마트) 공중 150m에서 300m 사이를 떠다니는 비행선 형태의 물류창고 특허를 출원하여 적은 비용으로 신속한 배송이 가능해 고객의 편의성을 향상*

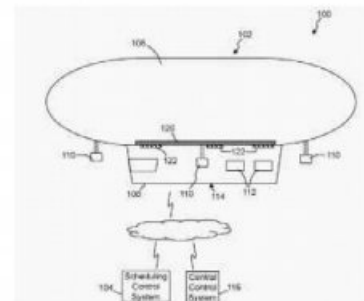
* “월마트, 공중 물류창고 특허 출원”, 아이피노믹스, 2017.08.21



Airbus社の 화물운송 드론
출처: 각 회사 홈페이지 소개자료



아마존社の 공중 물류창고 개념도



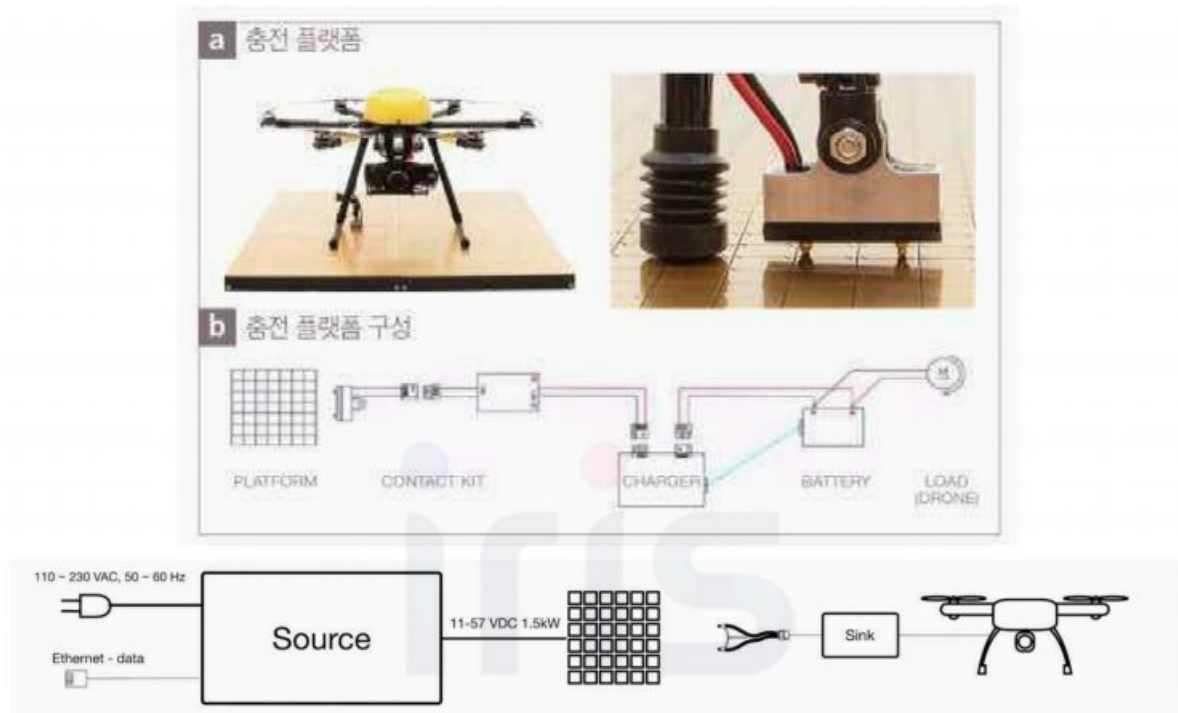
월마트社の 공중 물류창고 개념도

[그림 2-17] 국외 글로벌 유통사의 드론을 활용한 유통 시스템

8) “아마존, ‘떠다니는 창고’ 특허 취득 ... 드론 배송 가속화”, 글로벌 이코노믹, 2018.08.31.

“특허로 보는 아마존(Amazon) 드론 물류 혁명”, 「제4차 산업혁명과 소프트파워 이슈리포트」, 2018-제21호

- (충전시스템) 무인이동체 무인 충전 시스템은 점차 고기능화, 다기능화, 거대화, 통합화 되어감에 따라 설계, 구현, 검증을 보완하기 위해서 다양한 기술이 개발되고 있음
- (Skycharge) 모바일 로봇, 자동 가이드 차량(AGV) 및 상업용 드론(UAV)을 위한 자율 스마트 충전 시스템을 개발하였으며, 스마트 충전 시스템은 유선 충전의 안전성, 신뢰성, 전력 및 효율성과 무선 충전의 유연성을 결합함
 - 드론의 착륙 시 자동충전이 가능한 접촉식 충전 플랫폼을 '15년부터 상용화하고 있음



출처: Skycharge 홈페이지, <https://www.skycharge.de/>

[그림 2-18] Skycharge 사의 접촉식 충전 플랫폼

- (Global Energy Transmission) 여러 대 드론을 착륙 없이 동시에 충전할 수 있는 무선충전 스테이션을 개발함
 - 충전스테이션은 10M 장대를 6각형으로 세우고 와이어를 연결하여 가제보를 세워 드론이 충전구역으로 들어오면 무선충전이 이루어짐
 - 충전방식은 마이크로파 원거리 방식을 사용하며 12kW의 전력을 전송하여 6분간 충전하면 25분정도 비행할 수 있는 전력이 충전되나 이동성이 불편하고 충전 스테이션 위치가 번거롭다는 제약이 존재함



출처: GET 홈페이지, <https://getcorp.com/>

[그림 2-19] GET사의 무선 충전 플랫폼

- (Heisha tech) 충전스테이션과 드론의 착륙 접합 문제점을 해결하기 위해 드론이 착륙 시 정위치로 보정하는 기능을 갖는 충전 플랫폼을 개발
 - 충전 플랫폼 안의 x, y축을 제어하는 정밀 모터를 통해 착륙한 드론의 수신부를 송신 코일이 위치한 곳으로 이동시키는 기술로 사용자의 정밀한 조종 기술이 없이도 쉽게 조작이 가능함



출처: Heisha tech 홈페이지, <https://www.heishatech.com/>

[그림 2-20] Heisah tech의 접촉식 충전 플랫폼

- (Wibotic) 로봇과 드론에 적용 가능한 무선적력 전송 기술을 활용한 충전시스템을 생산
 - 이 충전 시스템은 송수신 패드와 송신부 전력변환장치, 온보드 충전기로 구성되며, 전용 소프트웨어를 이용하여 무인드론, 무인로봇 차량의 무선충전을 가능케 할 수 있으며 무인드론 충전기는 최대 300W까지 충전이 가능함

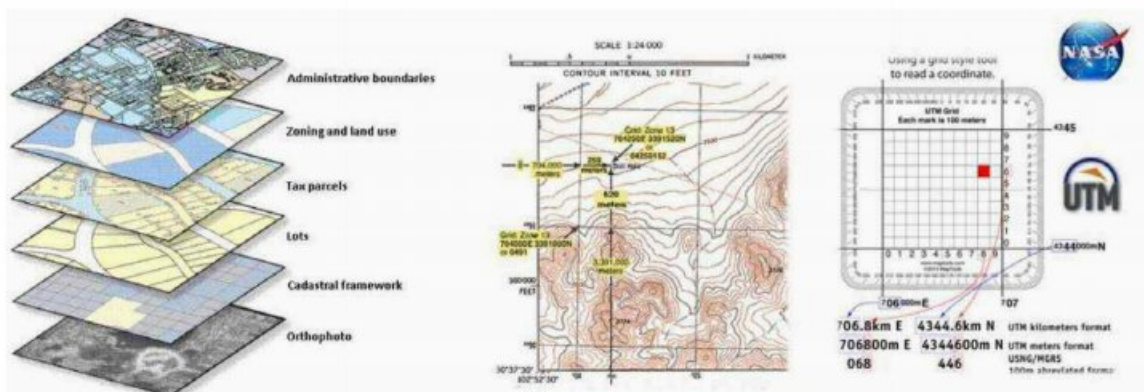
- (교통관리 시스템) ‘저고도 무인비행체 교통관리 시스템’은 저고도 공역에서의 복수 무인비행장치의 효율적이고 안전한 활용을 위한 저고도 무인비행장치 교통관리체계의 요구조건을 만족하는 시스템을 의미
 - ‘저고도 교통관리 시스템’은 저고도 공역에서의 다수 다종 무인비행장치의 비행정보에 대해 교통관리체계 서버 UTM(Unmanned Aircraft System Traffic Management)와 통신 및 무인비행장치간 다이렉트 통신, 해킹 및 불법 행위 억제를 위한 보안기술, 저고도 무인비행장치 지상 감시시스템 등을 포함



출처: 저고도 교통관리 시스템 핵심기술개발, 중소기업 전략기술로드맵, 2019
KAIST 항공기술안전원 홈페이지

[그림 2-21] 저고도 교통관리 시스템

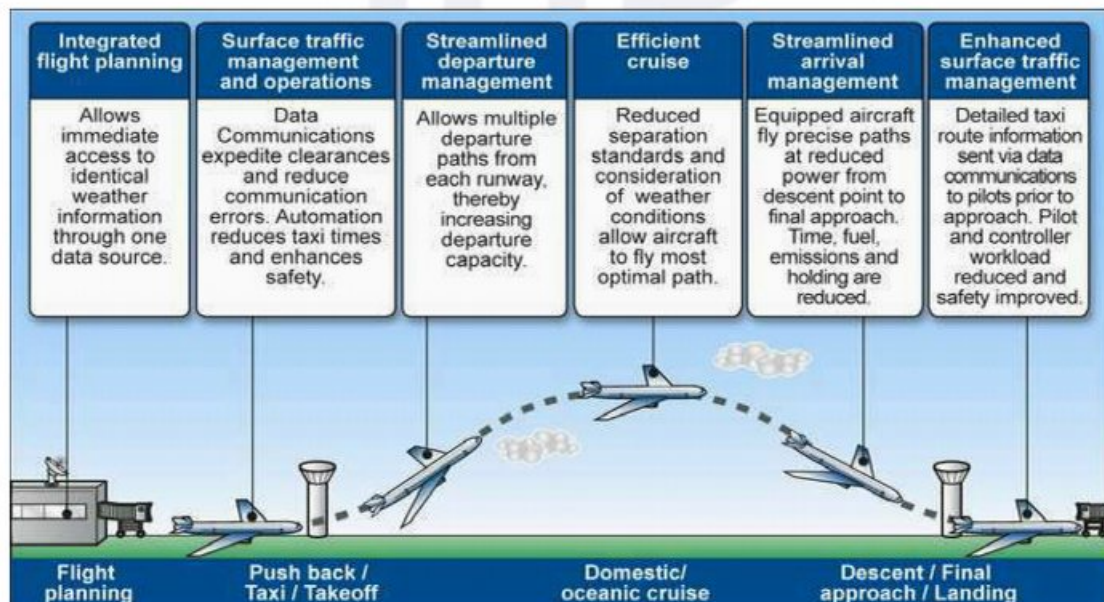
- (NASA) 120~150m 상공을 비행하는 드론용 운항관제시스템을 구축 비행 위치 추적, 운항 금지구역, 운항 기상 조건, 같은지역 운항 중 드론 정보 등을 제공, 공중의 가드레일인 다이나믹지오펜스(Dynamic Geofence) 기술 개발



출처: 저고도 교통관리 시스템 핵심기술개발, 중소기업 전략기술로드맵, 2019
NASA 홈페이지

[그림 2-22] 차량항법지도 및 NASA UTM용 항공지도

- (AIRBUS NextGen) 글로벌 위치 시스템(Global Positioning System:GPS)와 같이 기존의 널리 사용되는 기술을 위한 항공 특화된 어플리케이션의 개발
 - 기상 예측, 데이터 네트워킹 및 디지털 통신과 같은 분야에서의 기술혁신을 통하여 지상에서부터 항공기 조종석까지 특정 의사 결정 책임의 변경을 포함하여 최첨단 기술개발
 - 통합비행계획(Integrated flight planning), 사용자와 관제사와 하나의 데이터 소스를 통해 해당 기상정보를 확인
 - 향상된 지표면 교통 운영(Enhanced surface traffic operations), 활주로 전개를 신속하게 하고, 커뮤니케이션 실수를 감소시키고 조종사와 관제사의 업무부하를 감소
 - 지표면 교통관리(Surface traffic management), 지상활주 경로 최적화
 - 최적화된 이륙 관리(Streamlined departure management), 지역 항법, 이륙수용능력을 증대
 - 효율적인 순항(Efficient cruise), 공역수용능력을 증대시키기 위한 축소된 분리 요건 활용
 - 최적화된 착륙 관리(Streamlined arrival management), 활주로 접근시 다중 정밀경로를 가능
 - 향상된 지표면 교통관리(Enhanced surface traffic management), 조종사 및 관제사 업무 부하는 감소되는 반면 안전은 증대



출처: 저고도 교통관리 시스템 핵심기술개발, 중소기업 전략기술로드맵, 2019
NexFen 홈페이지

[그림 2-23] NexGen의 FAA 계획도

- (클로버스튜디오) 웹 기반의 3D, 4D차원의 관제 시스템인 UTM 서비스를 제공함으로써 거의 무한대에 가까운 숫자의 무인비행체를 융합, 통제할 수 있는 차세대 미래 플랫폼을 구축
 - 이러한 기술을 기반으로 3D-4D 하늘길 및 공역관리 기능이 가능하여 미국 CES 주최 측으로부터 '21, '22년 2년 연속 혁신상을 수상하고, 미국 연방정부 및 주한미국 조달 자격을 '20년 5월에 획득
 - '24년 에어택시 서비스 개시를 목표로 하고 있는 UAE에서 클로버스튜디오 제품인 DROW4D(드론, UAM 통합관제플랫폼) 제품이 혁신상을 수상



출처: 저고도 교통관리 시스템 핵심기술개발, 중소기업 전략기술로드맵, 2019 클로버스튜디오 홈페이지

[그림 2-24] 클로버스튜디오의 무인비행체 통합관제플랫폼

- (아르고스다인) '18년 설립한 아르고스다인은 무인 이동체 자동 2018 운영 플랫폼을 개발
 - 자율비행 드론과 자동 충전 스테이션, 제어 소프트웨어를 개발 및 제작해 이를 기반으로 하는 무인 운영 솔루션을 제공하며 대표 서비스로는 자동충전 스테이션 기반의 드론 자동운영 및 관제 서비스인 론도시스템이 있음
 - 아르고스다인의 드론 제품군에는 5G 기반 관제용 드론과 교량 점검용 드론이 있고, 자동충전 스테이션 제품군에는 고정형 스테이션 CUNA와 이동형 스테이션 PORTUS, 기동형 스테이션 ROVER가 있음



출처: 저고도 교통관리 시스템 핵심기술개발, 중소기업 전략기술로드맵, 2019 아르고스다인 홈페이지

[그림 2-25] 아르고스다인의 론도시스템

2.2.4 스마트건설 산업·기술 동향

□ 스마트건설 산업에서 건축정보모델링(Building Information Modeling, BIM)과 OSC(Off-Site Construction)의 적용은 지속적으로 확대되고 있음

- BIM은 건축 프로젝트의 설계, 시공, 관리 단계에서 정보의 통합 및 관리를 가능하게 하는 기술이며 건축, 엔지니어링, 건설(AEC) 분야에서 중요한 역할을 하며, 최근 몇 년간 빠른 성장세 유지
- '23년 글로벌 BIM 시장 규모는 약 7.9억 달러로 추정되며, '28년까지 15억 달러에 이르고 연평균 성장률 13.7%로 전망됨⁹⁾
 - BIM 솔루션의 경우, 소프트웨어 부문이 '21년 시장을 주도했으며, 이는 클라우드 또는 온프레미스 모델로 배포될 수 있으며 BIM 서비스 부문은 건축가, 엔지니어, 일반 계약자 및 개발자를 위한 인프라 모델링 서비스를 포함하며, 향후 높은 성장률을 보일 것으로 예상됨



출처: Global Building Information Modeling (BIM) Market Research Report 2023: Rapid Urbanization Worldwide to Boost Building Information Modeling Market Growth, ResearchandMarket, 2023

[그림 2-26] BIM 글로벌 시장규모

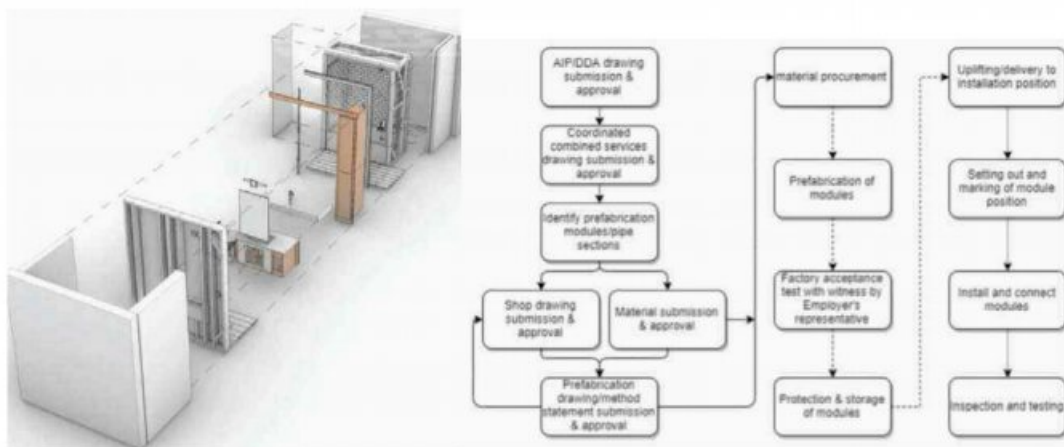
- '21년 OSC 시장의 규모는 약 235.5억 달러로 추정되며, 2029년까지 369.72억 달러에 이를 것으로 전망되며 '22년부터 '29년까지 연평균 성장률(CAGR)이 5.8%에 달하는 것으로 나타남¹⁰⁾
 - Off-Site Construction (OSC)은 건설 산업의 중요한 부분으로 자리 잡고 있으며, 공장 환경에서 건축 요소를 사전 제작한 후 현장에서 조립하는 방식으로 건축 시간 단축, 비용 절감, 품질 향상 및 환경 영향 최소화 등의 장점이 있음

9) Global Building Information Modeling (BIM) Market Research Report 2023: Rapid Urbanization Worldwide to Boost Building Information Modeling Market Growth, ResearchandMarket, 2023

10) Off-site Construction Market Worth USD 369.72 Bn by 2029 Technological development, R&D investments, Competitive Rivalry, and forecast 2029

□ DfMA 기술을 통하여 기존 건설 방식의 낮은 생산성을 극복하고 비용과 납품 시간을 최소화 하며 품질 및 고객 만족을 극대화¹¹⁾

- DfMA 기술은 건축물 요소들(벽, 기둥, 보, 계단 등)의 디자인을 간소화 및 표준화하고 각 요소들의 설계 및 조립 과정을 최적화 및 자동화하여 가변 비용(추가비용, 공사 지연) 증가를 최소화하는 장점이 존재
- 건설 프로젝트에 DfMA를 가장 적극적으로 적용하고 있는 대표적인 국가들 중 하나는 홍콩으로, 홍콩 웨스트 카우룽 정부 사무소 프로젝트가 주요 시공 사례
 - 오프사이트(offsite) 공장에서 마감, 조명 등이 설치된 모듈을 생산하는 MIC(modularintegrated construction) 방식을 적용하여 기후나 자연재해의 영향력을 낮추고 건축 생산성을 향상
 - 일반적으로 DfMA의 적용은 설계, 조립, 설치의 세 가지 분야로 이뤄지는데 웨스트 카우룽 정부 사무소 프로젝트의 관련자들은 계획 단계에서부터 분야별 세부적인 절차를 확립하여 기존 건설방식으로 진행되는 MEP 프로젝트의 주요 문제인 냉각탑 모듈 문제를 해결
 - 디자인 단계에서부터 모듈의 정확한 설계와 원활한 설치에 대한 고려사항을 반영하여 모듈 사이의 서비스 연결을 어렵게 하는 배관 모듈의 제한된 간극 공간을 미연에 방지
 - 모듈의 크기가 미리 정해졌기 때문에 제조 공장에서 건설현장까지 추가 운송비용을 발생시킬 수 있는 요소를 미리 차단
- 미국 라스베이거스 K90 다세대주택 프로젝트 또한 DfMA 적용을 통하여 프레임 시작부터 완공까지 90일 이내 수행하고 목표했던 공기 단축을 달성
 - K90프로젝트 관계자들은 공정 계획과 설치과정 등을 비롯한 프로젝트의 모든 부분을 분석하여 설계와 건설 공정을 최적화하는 방법을 찾는 것에서부터 시작



출처: The BIM Vol.23 건설 생산성 향상을 위한 DfMA 해외 적용 사례 소개, 빌딩스마트협회, 2020.12

[그림 2-27] 웨스트 카우룽 정부 사무소 프로젝트의 MEP DfMA 계획 과정, K90 프로젝트 설계도

11) 빌딩스마트협회, The BIM Vol.23 건설 생산성 향상을 위한 DfMA 해외 적용 사례 소개, 2020.12

- 공간정보에 BIM을 연계한 GeoBIM이 코로나19 사태에서 더욱 많은 관심을 받고 있으며, 유스케이스 간 상호운용성을 지원하기 위하여 관련 표준화(ISO19166)가 탄생¹²⁾
 - 건설 현장 데이터를 모니터링·분석하면 인력 이동 및 건설활동 추적이 가능하며, L&T construction은 AI, IoT AR / VR, 로봇 프로세스 자동화 (RPA), 지리 공간 및 BIM 기술을 갖춘 통합 기술 솔루션을 개발
 - 이 회사는 450개 사업장에서 10,700개의 장비 간에 상호 연결된 데이터 흐름을 모니터링 하였고 해당 기술의 조합은 작업장 안전 개선, 벤치마크 개선, 장비 효율 개선(장비 및 연료 소비 효율 25% 향상), 생산성 개선(작업자 생산성 15% 증가 및 기계 생산성 10% 증가)을 구현
 - 또한 인력 계층 구조에서 작업자 헬멧 및 장비 센서와 재료 RFID 태그 기술을 포함하는 '디지털화'를 시도하였고 위험사례 식별 및 생산성 향상을 위한 최적의 워크플로우를 도출하여 안전한 작업환경을 구현



출처: The BIM Vol.23 BIM 기술 동향, 빌딩스마트협회, 2020.12

[그림 2-28] L&T construction(Microsoft) 내 GeoBIM 구축 화면

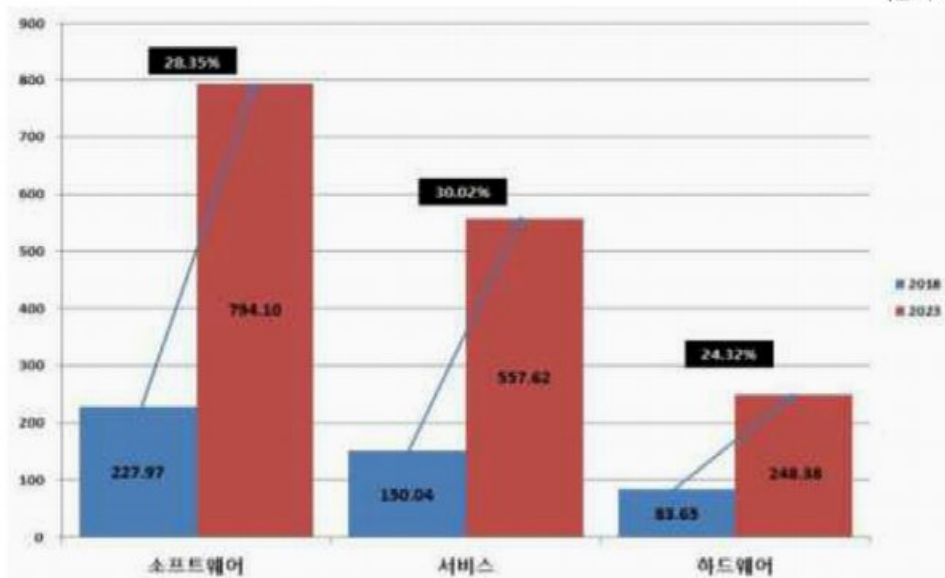
- GeoBIM 유스케이스 시나리오로는 ① 공간 통합, 스캔 및 포인트 클라우드 처리 ②실시간 위치 모니터링 ③ 현장 위험 감시 등이 가능
 - (공간 통합, 스캔 및 포인트 클라우드 처리) 포인트 클라우드 데이터, IFC와 GeoBIM 플랫폼을 통합하여 작업자 이동 및 활동을 추적하고 인력 이동 근접성 및 분배와 관련된 문제를 개선
 - (실시간 위치 모니터링) 건설 현장 작업자에 대한 실외 GPS 추적 및 실내 센서를 통한 활동을 추적하여 공사 중 구조물, 혼잡 경로, 사회적 거리 측정 수단을 제공
 - (현장 위험 감시) 건설 현장 관리자가 작업 현장 위험을 모니터링하고 경고, 추적, 감시, 기술진단 등의 효과적인 감시 시스템을 제공

12) 빌딩스마트협회, The BIM Vol.23 BIM 기술 동향, 2020.12

2.2.5 제로에너지건축 산업·기술 동향

- 전 세계가 2050년 탄소중립 달성을 위해 친환경 건축, 그린 리모델링에 나서면서 제로 에너지 빌딩 시장은 2026년 474억 달러(약 54조 5,337억원) 규모로 성장할 전망¹³⁾
 - 시장조사기관 글로벌 인더스트리 애널리스트 보고서에 따르면 글로벌 제로 에너지 빌딩 시장은 2026년까지 연평균성장률이 18.7%에 이르며 474억 달러(약 54조 원) 규모로 성장할 것으로 예상
 - 시장은 미국과 중국을 중심으로 빠른 속도로 성장하며, 미국 제로 에너지 빌딩 시장 규모는 '21년 기준 62억 달러(7조 1,331억 원) 규모로 추산되어 세계 시장에서 33.14%의 점유율을 차지
 - 세계 각국 정부가 2050년 탄소중립을 목표로 친환경 건축물의 중요성을 강조하면서 향후 몇 년간 제로 에너지 빌딩 시장은 지속적인 성장세를 이어갈 전망
- 전 세계 건설용 인공지능(AI) 시장은 2018년 4억 6,166만 달러에서 연평균성장률 28.22%로 증가하여, 2022년에는 16억 10만 달러에 이를 것으로 전망¹⁴⁾
 - 전 세계 건설용 인공지능(AI) 시장은 구성요소에 따라 소프트웨어, 서비스, 하드웨어로 분류되며, 소프트웨어는 2018년을 기준으로 49.38%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 서비스가 32.50%, 하드웨어가 18.12% 순

(단위: 백만 달러)



출처: Global Artificial Intelligence In Construction Market, TechNavio, 2018

[그림 2-29] 글로벌 건설용 인공지능(AI) 시장의 구성요소별 시장 규모 및 전망

13) 이넷뉴스, 몸집 커지는 글로벌 제로 에너지 빌딩 시장...2026년 54조원 규모 성장, 2021.08

14) TechNavio, Global Artificial Intelligence In Construction Market, 2018

- 지리정보시스템(GIS) 시장은 기술 발전과 증가하는 응용 분야의 영향으로 지속적으로 성장하고 있음
 - '22년 GIS 시장 규모는 약 114.3억 달러로 평가되었으며, '23년에는 이 시장이 129.4억 달러에 이를 것으로 예상되어 13.2%의 연평균 성장률(CAGR)을 나타내며, '27년까지는 시장 규모가 208.2억 달러에 달할 것으로 전망됨¹⁵⁾
 - GIS 시장의 성장은 특히 방위 관련 위성과 같은 요소들에 의해 크게 추진되고 있으며 위성들은 군사력에 중요한 정보와 기능을 제공함으로써 GIS의 기능을 강화
- 3D 프린팅 건축 시장은 최근 몇 년 동안 상당한 성장을 보여주고 있으며, 이 추세는 향후 몇 년간 계속될 것으로 예상됨
 - '22년에 3D 프린팅 건축 시장의 규모는 약 24억 달러로 평가되었으며, '23년에는 이 시장이 129.4억 달러에 이를 것으로 예상되며 '32년까지 1242.42억 달러에 이를 것으로 전망됨¹⁶⁾
 - 3D프린팅건축물 시장의 성장은 주로 건축 자재의 혁신, 건축 프로세스의 효율성 향상, 그리고 지속 가능한 건축 솔루션에 대한 수요 증가에 기인

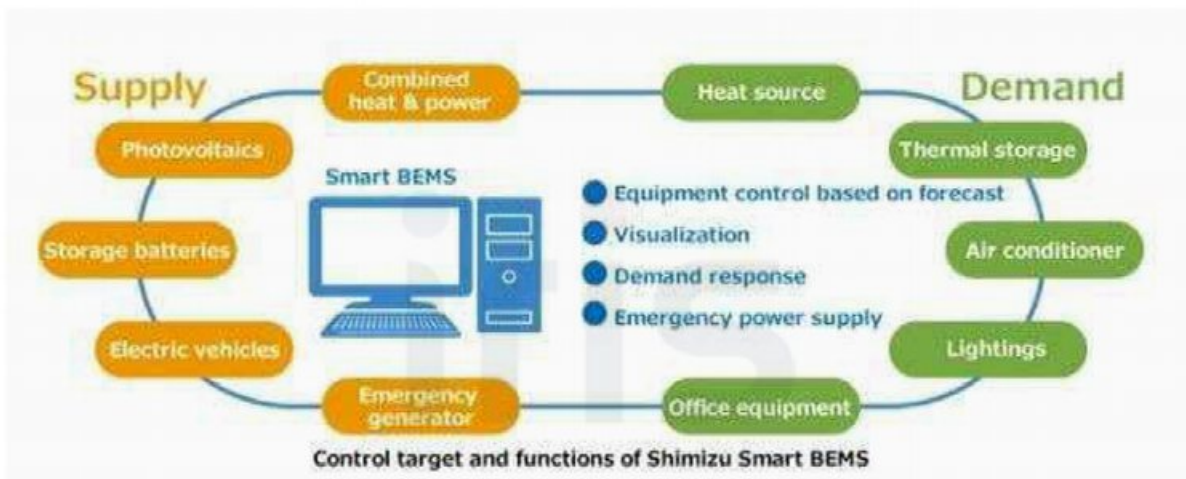


출처: 3D Printing Construction Market, By Technology Type, By Construction Material (Concrete, Cementitious Materials, Plastics, Composites, and Metal), By Construction Type, By Printing Scale, By End-Use, By Region Forecast to 2032, Emergen Research, 2023

[그림 2-30] 3D 프린팅 건축물 세계시장규모

- 15) Geographic Information System Market Analysis 2023-2027: Expected Market Size, Growth Driver, And Lucrative Segments As Per The Business Research Company's Geographic Information System Global Market Report 2023
- 16) 3D Printing Construction Market, By Technology Type, By Construction Material (Concrete, Cementitious Materials, Plastics, Composites, and Metal), By Construction Type, By Printing Scale, By End-Use, By Region Forecast to 2032, Emergen Research, 2023

- **공조, 조명 등 건물에너지 효율향상과 더불어 신재생에너지, 에너지저장시스템 등 분산자원 확대 소비량 이상의 생산을 통해 에너지 공급자로 변화되는 건물로 플러스에너지 건물이 각광**
 - 건물에서 필요로 하는 에너지를 자가 생산하여 사용하고 잉여 에너지에 대해 저장 혹은 그리드를 통해 판매, 지역에 에너지를 공급하는 건물 에너지 기술이 핵심
 - 건물 에너지 수요를 절감하는 ①스마트 공조, ②조명 기술, ③에너지 생산·저장을 최적화하는 공급기술, 그리고 ④생산·소비 예측 및 최적 운영 기술로 구성
 - Shimizu(일)는 수요 예측을 사용하여 건물에서 전력 및 열 제어를 자동으로 최적화하는 'Smart BEMS'를 개발
 - 탄소 중립을 달성하고 지역사회 BCP 기능을 향상시키기 위해 배터리와 발전기를 사용하여 신재생에너지 전력을 효율적으로 관리하는 첨단 EMS 개발에 주력



출처: Shimizu 홈페이지, <https://www.shimz.co.jp/en/>

[그림 2-31] Smart BEMS 도식

- BuildingIQ(미)는 건물의 빅데이터와 클라우드 기반 분석을 통해 건물의 에너지 절감에 대한 서비스를 상용화 했음
 - 전력계, 온도계, HVAC 센서 등에서 수집된 정보와 날씨, 요금제, 건물 특성 정보 등 방대한 데이터를 분석하는 에너지 최적화 예측 플랫폼 PEO(Predictive Energy Optimization)와 HVAC 제어 서비스 보유
 - PEO는 지역 일기 예보, 건물 점유율, 에너지 가격 및 관세에 대한 데이터를 지속적으로 수집하며 수천 번의 시뮬레이션을 실행하여 향후 12시간 동안 가장 효율적인 HVAC 운영 전략
- Azbil(일)은 건물 내 에너지 소비 형태를 파악하여 유량을 계측 및 최적화하는 제어 밸브 개발했으며 건물 관리시스템 savic-net G5와 savic-net FX 등을 통해 편리성 높은 자동화시스템 제공 가능

□ (구조/시공) ICT 기술을 활용한 작업현장 내 건설안전관리 강화

- 미국 Smartvid.io 사는 현장안전관리 효율성 제고를 위해 AI기반의 현장 사진 및 동영상 분석 시스템을 개발¹⁷⁾
- AUTODESK사는 설계도면에 추가정보를 포함하는 3D BIM을 웹상에서 시각화하고 AR/VR 장비로 모니터링을 지원하는 AUTODESK FORGE AR/VR Toolkit을 개발
- 국내 스타트업기업인 GSIL사는 현장 전체에 IoT Zone을 구축하여 근로자 위치 파악, 현장 내 주요 환경조건 측정 등을 지원¹⁸⁾

□ (정보화) 공간정보에 BIM을 연계한 GeoBIM이 코로나19 사태에서 더욱 많은 관심을 받고 있으며, 유스케이스 간 상호운용성을 지원하기 위하여 관련 표준화(ISO19166)가 탄생¹⁹⁾

- 시스템 간 상호운용성을 지원하기 위하여 GIS, BIM, 이기종 시스템 간 연계 방법을 발주자 관점에서 표준화하는 ISO19166가 제안되었으며, '21년 5월 국제표준으로 제정
 - GeoBIM은 공간정보에 BIM을 연계할 수 있다는 점에서 다음과 같은 유스케이스를 실행할 수 있으나, 상호운용성 등 여러가지 문제로 공간정보와 BIM이 연결이 매끄럽지 않은 경우가 다수 발생하며
 - 두 가지 이기종 시스템보다 실제 유스케이스에 필요한 정보는 다른 곳에 있는 경우가 많아 시스템 하부를 구성하는 미들웨어 플랫폼 기술이 중요

Level	Use cases
1	Positioning service, Tag(RFID etc) information management, CRS mapping considering element position and orientation.
2	City visualization, Outdoor navigation, Rendering and viewing, Landscape analysis.
3	Smart city information service, City Facility Management(FM), Energy Management(EM), Construction Management, Life-Cycle Cost Analysis(LCCA)
4	Composite navigation service, Evacuation simulation, Element Relationship-based information query and navigation from city to building facility scale
5	Semantic information query, Data source reference identification and synchronization, knowledge development and management

출처: BIM 기술동향 BIM News, 한국건설기술연구원, 2020

[그림 2-32] GeoBIM 기술 사용 가능한 유스케이스(ISO 19166)

- 건설블록체인 컨소시엄(The Construction Blockchain Consortium, CBC)에서 BIM 설계 소프트웨어와 블록체인을 통합하여 설계 단계에서 발생한 문제 등의 조정 프로세스를 개선할 수 있는 기술개발 사례를 발표²⁰⁾

17) 한국건설기술연구원, 스마트 건설기술 개발 역량 강화 및 전략 수립 연구, 2020.12

18) 안전보건공단, 안전기술 향상을 위한 ICT 융·복합 연구, 2018.

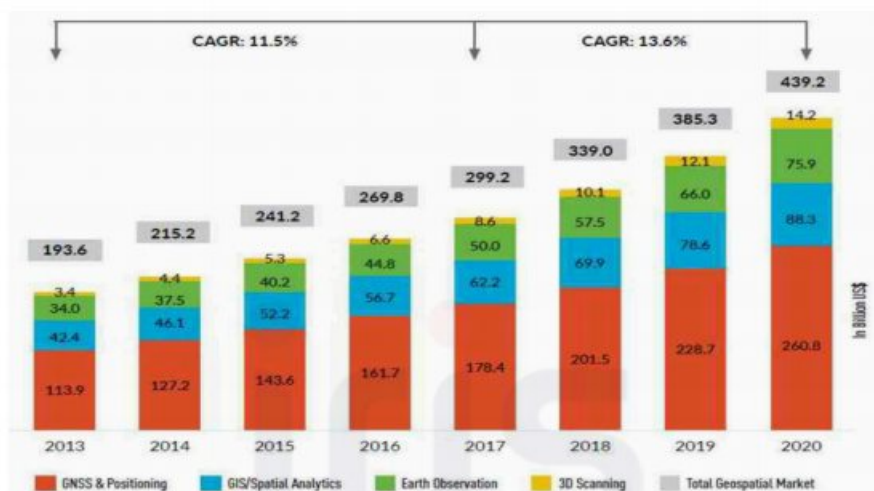
19) 빌딩스마트협회, The BIM Vol.23 BIM 기술 동향, 2020.12

20) 건설기술정보시스템, 2021년 9월 스마트건설 이슈 및 동향, 2021.09

2.2.6 가상국토공간 산업·기술 동향

□ (공간정보 세계시장) '20년 약 497조 달러, 연평균 13.6%로 지속적인 성장 전망

- 경제구조는 지식 및 서비스 산업 중심으로 확대되고 4차 산업혁명을 지원할 인프라 산업으로서 첨단기술과의 융·복합을 통해 공간정보산업 생태계는 지속 확대될 것으로 전망
 - 정부 주도의 공간정보 활성화 정책 및 기술개발 지원은 국가의 경쟁력을 확보하기 위해서 꾸준히 지속될 것으로 예상
 - 공간정보산업은 데이터 처리, 네트워크 및 인공지능 등 주요 요소 기술과 사물인터넷(IoT), 자율주행 및 첨단 이동통신 기술과 융·복합하여 기반산업으로서의 역할이 확대될 전망

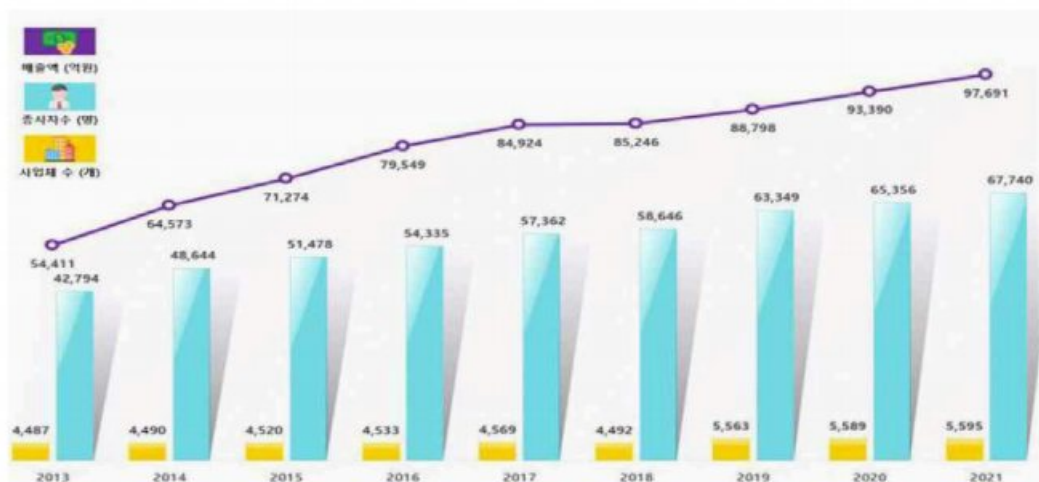


출처: GeoBuiz 2018 Report Geospatial Industry Outlook and Readiness Index, GEOBUIZ, 2018

[그림 2-33] 전세계 영역별 공간정보 세계시장 규모(좌) 및 지역별 세계시장규모(우)

□ (국내시장) '21년 약 9조 7,691억, 연평균 7.8%로 성장 전망

- 공간에 관한 정보를 생산, 관리, 유통하거나 다른 산업과 융·복합하여 시스템을 구축하고 제공하는 공간정보 서비스 산업으로 급부상



출처: 공간정보산업, 매출액 10조 원대 규모로 우뚝 성장, 국토교통부 보도자료, 2021.01.05

[그림 2-34] 국내공간정보 관련 주요 산업 규모

- 기존 AI 분석에 의존했던 빅데이터 산업은 공간정보 및 공간 빅데이터와 결합한 분석 산업으로 급격하게 이동할 것으로 판단됨
 - 최근 메타버스와 디지털 트윈 기술의 성장을 통해 가상현실과 증강현실, 혼합현실 등 공간정보 분석 결과를 활용하거나 공간빅데이터를 융·복합한 서비스 및 제조산업에서의 경쟁이 심화할 전망
 - 기존에 독립적으로 존재했던 기술 및 서비스와 공간정보의 융·복합을 통한 혁신적인 제조와 서비스 산업이 활발할 것으로 기대
 - '21년 187억 달러였던 공간정보분석 및 공간빅데이터 융·복합 솔루션 세계시장 규모는 '26년 427만 달러로 증가할 것으로 전망됨
 - '21년부터 '26년까지의 연평균 성장률은 18.00%로 전망

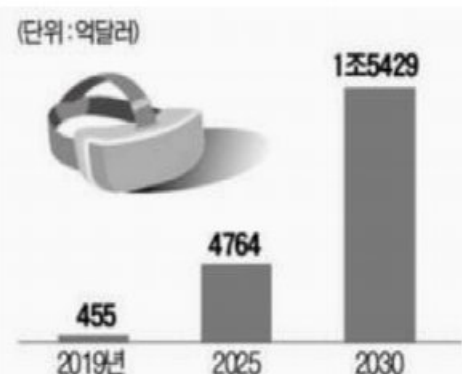
〈표 2-13〉 공간정보분석 및 공간빅데이터 융·복합 솔루션 세계 시장규모 및 전망

(단위 : 백만 달러, %)								
구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
세계시장	15,810	18,650	22,000	25,960	30,630	36,140	42,650	18.00

* 출처: Virtual Reality Market Size (Grand View Research, 2021.03) 자료를 재구성하여 추산

출처: 중소기업 전략기술 로드맵 2023~2025: AI·빅데이터, 중소기업기술정보진흥원, 2023

- 글로벌 컨설팅 기관인 PwC는 2020년 공간정보를 활용한 VR, AR, XR의 글로벌 시장 규모가 '30년 1.5조 달러에 이를 것으로 전망
 - AR 시장은 '30년 1조 924억 달러로 VR 시장의 '30년 전망치 4,505억 달러보다 클 것으로 예상됨
 - XR 기술은 '25년 제조 분야 1,945억 달러, 교육훈련 분야 907억 달러, 유통분야 622억 달러로 전망됨



출처: (좌) "아바타가 총 맞으면 나도 아프다"...메타버스 진화시킬 XR기술, 한경닷컴, 2021.05.31

(우)XR 기술 활용 확산을 위한 글로벌 지원 정책, 산업통상자원부, 2021.07

[그림 2-35] XR 글로벌 시장 규모(좌), XR 세계 경제 파급효과(우)

- VR/AR 국내 시장규모는 2021년 9,079억 원에서 2026년 1조4,298억 원으로 증가할 것으로 전망

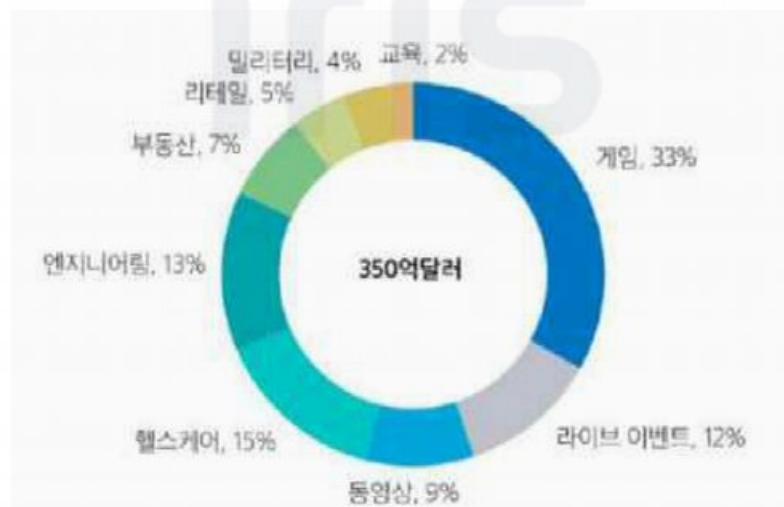
〈표 2-14〉 VR/AR 시장 국내 시장규모 및 전망

(단위 : 억 원, %)								
구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	CAGR ('20~'26)
국내시장	8,032	9,079	10,087	10,861	11,903	13,046	14,298	9.60

* 출처: 2020 가상증강현실(VR/AR)산업 실태조사 (소프트웨어 정책연구소, 2021) 자료를 재구성하여 추산

출처: 중소기업 전략기술 로드맵 2023~2025: AI·빅데이터, 중소기업기술정보진흥원, 2023

- 국내 공간정보 활용 기업들의 시가총액을 살펴보면 대부분 소프트웨어를 통한 혼합공간 실현 서비스 및 콘텐츠 제작으로 나타남
- 기존에 전통적인 콘텐츠 제작 및 공급 등 분야에서 VR/AR 기술을 접목하는 사례가 증가하여, 공간정보를 활용하는 범위가 확장되고 있음
- 전용 소프트웨어 개발 공급기업은 '19년과 '20년 VR/AR관련 연구개발 평균 수행 비용이 각각 4.6억 원, 5.8억 원으로 콘텐츠 또는 전용기기 부분품 관련 기업보다 높게 나타남



출처: 메타버스,시공간을 초월하다, 삼성증권, 2021.03.11

[그림 2-36] 공간정보를 이용한 가상현실 서비스 융·복합 콘텐츠 비중

□ (취득기술) 3차원 공간 모델링을 목적으로 위성, 항공, MMS(Mobile Mapping System), 드론 등의 다각도 취득기술들을 개발 진행 중

- 국토지리정보원에서는 도시지역 3차원 공간정보를 스마트시티, AR, VR 등의 분야에서 사용할 기본 데이터로 여기고, 더욱 정밀한 영상, 지형정보들을 쌓고 있음



출처: 국토지리정보원 홈페이지, <https://www.ngii.go.kr/kor/main.do>

[그림 2-37] 국토지리정보원의 3차원 공간정보 구축과정

□ (관리기술) 공간정보를 구축한 모든 정부기관의 GIS를 연계하여 공간정보 허브를 구성하고, 공간정보 기반의 디지털트윈 기술을 처리하는 관리기술들을 개발 중



출처: 국토의 디지털트윈 구축 및 활용 정책방향, 국토연구원 국토 제474호, 2021.04

[그림 2-38] 공간정보기반 디지털트윈 국토

- (공간정보 허브) 자치단체들이 보유한 공간정보들을 국가공간정보 통합체계 기반시스템으로 모아서 통합 인프라로 관리하는 기술 개발 중
- (공간정보 기반 디지털트윈) 3차원 국토 공간정보 기반의 행정, 민간 데이터들을 결합해서 가상·현실의 데이터 쌍둥이를 구현함으로써 재난, 환경 등의 시뮬레이션 형태관리 기술을 개발 중
 - (미국) 대규모 데이터들을 수집해서 디지털 트윈을 구현하여 가상 모니터링·컨트롤 등의 서비스 기술 도입 중
 - (프랑스) 현실에서 존재하거나 존재할 수 있는 제품, 시설, 환경 등을 통해 3D모델링을 통해 프로세스, 운영 관련 시뮬레이션 관리 기술을 도입 중
 - (독일) IoT 플랫폼을 구축해서 공장 내 각 설비에 부착된 센서로 데이터를 모아 공장 설비를 실시간으로 디지털 트윈에 연결하여 사용하는 피드백 관리 기술을 도입 중
 - (국내) 도시 인프라를 모니터링 할 수 있는 서비스, 스마트 팩토리를 구현해서 시공 및 공정 최적화를 위한 시뮬레이션 서비스, 생산시설들에 대해서 모니터링이 가능한 디지털 트윈 기반 통합관제 서비스 관리기술들을 개발 중
- 디지털트윈 분야에서 최고수준 기술 보유국인 미국대비 국가별 기술격차는 유럽 7%, 일본 13%, 중국 16.7% 한국 17.7%인 상황



출처: 디지털트윈의 기술적 정의와 세부적 발전 5단계 모델, 정보통신기획평가원, 2021

[그림 2-39] 디지털 트윈 국가별 기술격차

- (공간정보와 메타버스) 선진국은 공간정보와 및 메타버스 기술을 활용하여 다양한 연구개발 실현 중
 - 영국은 주요 도시를 3차원 공간정보로 구축하여, 데이터를 개방 공유·연계하고 보안 표준 확장성을 보완하는 국가 디지털트윈 추진
 - 이를 통해 디지털 플랫폼을 운영하여 사업모델을 구축하고, 정부와 공공부문에서는 다양한 사례를 통해 영국 OS 데이터를 연계하고 활용하고 있음
 - 또한, 영국은 개인의 정보인권을 보호하면서 행정 데이터를 연계하여 안전한 데이터 이용 기반을 만들고자 하는 명확한 정책적 목적을 갖고 있음



출처: 글로벌 공간정보 관련 이슈 리포트, 국토지리정보원, 2021.Vol.2

[그림 2-40] 영국 OS 데이터 연계·활용 사례

- 싱가포르는 국가전체를 3차원 공간정보를 구축하여 'Virtual Singapore' 플랫폼에 탑재, 환경·재난·도시문제 등 분석에 활용한 기술개발 중
 - 'Virtual Singapore' 플랫폼은 실제 싱가포르의 건물, 도로, 수로, 녹지 등을 3D 모델링하여 구축하고, 이를 기반으로 다양한 시뮬레이션을 수행할 수 있음
- 일본은 국토의 디지털트윈을 목표로 '국토교통 데이터 플랫폼1.0'을 공개하고 가상공간 기반의 시뮬레이션 기술 연구 추진 중이며 이를 통해 국토 관리, 교통 시스템 개선, 환경 보호 등 다양한 분야에서 활용할 수 있음
 - '국토교통 데이터 플랫폼1.0' 주요내용: 국토 디지털트윈 발전, 가상공간 기반의 시뮬레이션 기술 연구, 국토 연구원의 황명화

2.2.7 스마트물류 산업·기술 동향

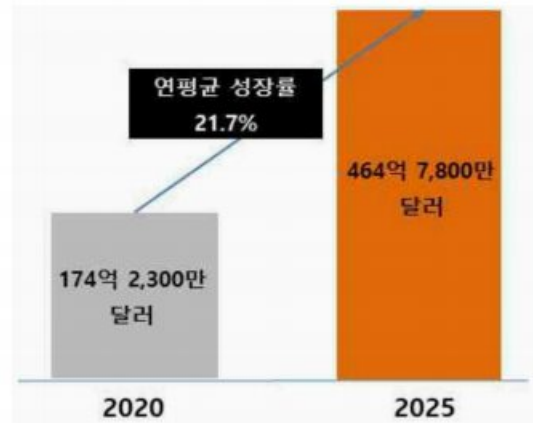
- 코로나 팬데믹 사태 등으로 인해 글로벌 물류시장의 2% 대 느린 성장세를 보이지만 콜드체인, 디지털 물류, 등 차세대 스마트 물류시장은 빠른 성장세 보이고 있음
 - 글로벌 물류 시장은 '20년 기준 9.1조 달러 규모이며, 최근 5년간 연평균 2.3% 성장
 - 글로벌 콜드체인 시장은 '20년 1,972억 4,000만 달러에서 연평균 성장률 약 16.7%로 증가, '24년에는 4,275억 3,000만 달러에 이를 것으로 전망
 - 콜드체인은 인공지능 분야에 속하는 기술로 열 및 냉장 포장 방법과 이러한 제품을 보호하기 위한 물류 계획을 통해 공급망에 따라 온도에 민감한 제품을 운송하는 것을 의미
 - 글로벌 콜드체인 시장을 지역별로 살펴보면, '20년 기준 아시아-태평양 지역이 31.0%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 유럽 지역이 30.4%, 북미 지역이 24.8%, 기타 지역이 13.8%



출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 콜드체인 시장, 2021.04

[그림 2-41] 글로벌 콜드체인 시장 규모 및 전망

- 전 세계 디지털 물류 시장은 '20년 174억 2,300만 달러에서 연평균 성장률 21.7%로 증가하여, '25년에는 464억 7,800만 달러에 이를 것으로 전망

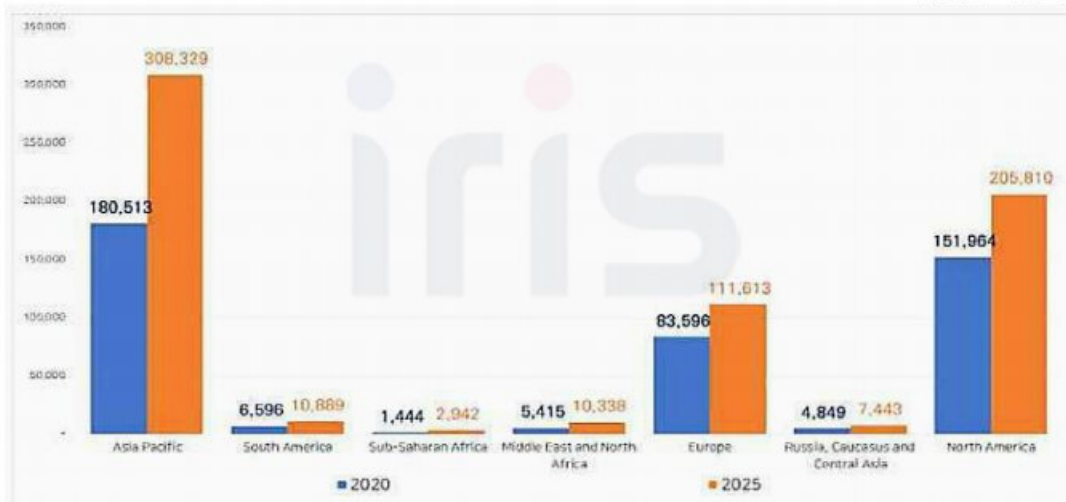


출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 디지털 물류 시장, 2021.04

[그림 2-42] 글로벌 디지털 물류 시장 규모 및 전망

- '20년 e-commerce 물류 시장 규모는 전년 대비 27.3% 증가하였고, '25년까지 연평균 8.6% 성장할 것으로 전망

(단위: 백만 달러)



출처: 한국해양수산개발원, 국제물류위클리, 해양수산부, 2021.03

[그림 2-43] 대륙별 e-commerce 물류시장 규모 현황('20) 및 전망('25)

- 국내 물류 시장 규모는 지난 '13년~'19년까지 6년간 매출액 기준 연평균 0.39% 저성장 중인 반면, 생활 물류(B2C) 시장은 9.5%의 성장률로 고공 성장
- 국내 물류 시장은 세계 경제위기, 한진해운 파산 등 해상화물운송업 실적 부진으로 인해 '12년 이후 물류 시장 매출 감소하였으나 '19년에 90조 원 대로 재진입
 - 물류 시장 중 내수시장 매출액은 '19년 기준 91.9조 원으로 전년 대비 3.4% 증가하였으며, 생활물류업(B2C) 성장의 영향
 - 온라인 쇼핑거래액은 '17년 이후 연평균 23.2%씩 지속 증가 추세이며, 특히 Online 쇼핑몰이 25.6%로 증가세가 두드러짐

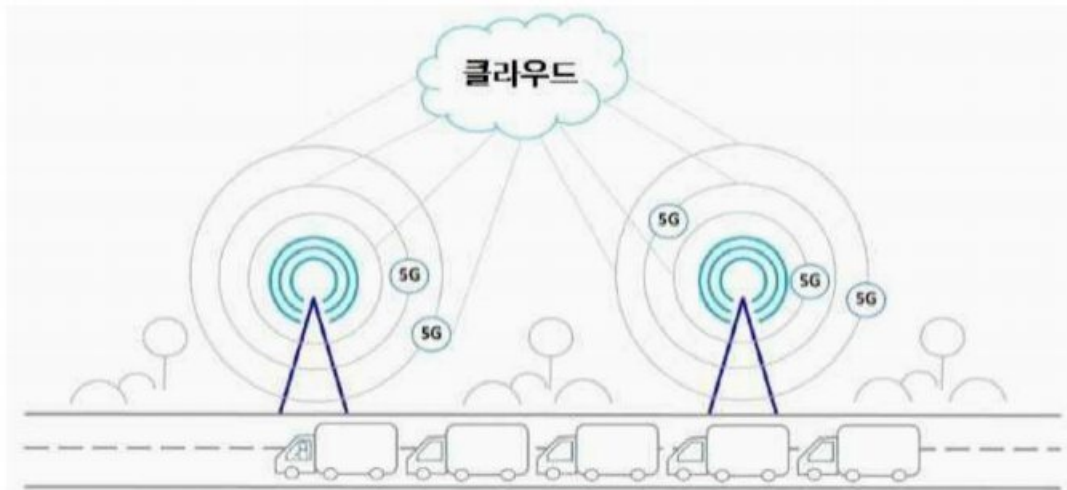


출처: 2021 국토교통 R&D 동향조사_물류분야, 국토교통과학기술진흥원, 2022.07

[그림 2-44] 국내 물류시장 매출액

□ 국가들은 운송업 노동력 부족, 효율성 증대 요구 등으로 인해 대형 화물자동차의 무인화 기술개발을 활발히 추진 중이며 일부는 상용화 단계에 진입

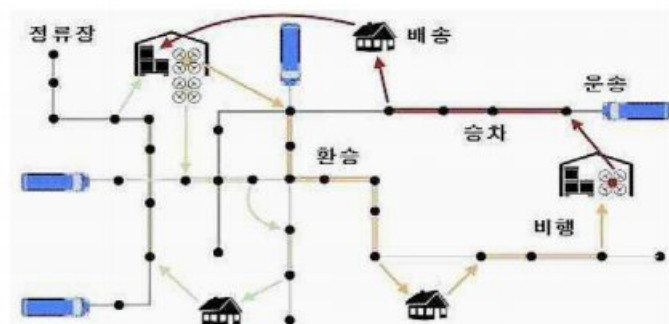
- 지속적으로 발전해 온 1세대 트럭 군집주행 기술은 상용화를 앞두고 있음
 - Peloton Technology의 PlatoonPro 제품은 2대의 군집주행을 지원하는데, 리드 드라이버는 능동형 안전 시스템의 지원을 받아 운전하고, 후속 운전자는 페달을 밟지 않고 운행하지만 방향을 조정하고 도로를 모니터링하며 필요에 따라 다른 차량에 반응함(예: 차량이 고속도로에 합류할 수 있도록 차선 변경)
- 2세대 '자동 추종' 군집 주행 시스템에서 선두 트럭은 유인운행 하지만 추종 트럭은 SAE 레벨 4에서 작동
 - 후속 트럭 운영 설계 도메인은 선두 트럭과 차량 간 간격의 모든 활동을 포함하여 엄격하게 정의됨
 - 선두 트럭은 전방 충돌 방지 및 완화를 포함한 ADAS 시스템이 적용됨
 - 운전자 탑승 선두 차량을 좁은 간격으로 뒤따르는 군집 주행 실현은 5G 고속 통신기술이 관건
 - 클라우드를 통한 5G 기술을 이용하면 외부 관제센터에서 전체 차량을 원격 제어해 경제적인 운전이 가능, 교통·물류 업계의 가장 큰 고민인 운전자 부족 문제가 해결될 전망



출처: Nokia, 5G Autonomous Driving : Platooning, 한국교통연구원 글로벌 물류기술 주간동향 662호, 2021.10.28.에서 재인용

[그림 2-45] 5G 군집주행 개념도

- 국내에서는 국토교통부가 자율협력주행 기반 화물차 군집주행 기술개발('18~'21) 및 실증테스트 추진('21)
 - 실증테스트는 화물차 4대를 활용하여 80km 구간에서 진행되며 해당 구간 제한속도에 맞춰 80km/h로 운행하며, 차량간격은 기존 15.6m에서 12.5m로 줄여 추진
- 기존 물류배송 시스템의 한계를 극복하기 위해 첨단CT 기술과 제품 융·복합으로 다양한 배송 솔루션이 개발되고 있음
 - 미국 스탠퍼드대는 기존보다 최대 4.5배 멀리까지 배송이 가능한 '교통망 활용 효율적 대규모 멀티 드론 배송(Efficient Large-Scale Multi-Drone Delivery Using Transit Networks)' 시스템 구축을 추진
 - 이 시스템에서는 AI 알고리즘이 물류창고·화물 도착지·버스 노선 등 각종 정보를 결합해 최적 배송 경로를 설정할 뿐 아니라 버스와 연계해 소비자에게 주문 상품을 전달
 - 멀티 드론 배송 모델은 촘촘하게 연계된 버스망을 활용, 드론이 버스를 타고 이동해 탄 소배출을 저감하고 배달 지역도 넓히는 효과를 창출



출처: 글로벌 물류기술 동향, 한국교통연구원 물류기술개발지원센터, 2021.01

[그림 2-46] 멀티 드론 배송 개념도

- 자율주행 로봇은 원격·비대면/비접촉 배송 수요, 생필품 조달 수요, 라스트마일 인력 부족 해소, 재배송 감축, 방법 기능 및 고령자 보호 등 측면에서 다양한 방식의 기술개발 및 사업화 추진 중

로봇명	서비스 전개 국가·지역	사업자	비즈니스 모델(실증 포함)
 Starship	-	Starship technologies (기술보유자·서비스 제공자)	- 스마트폰 앱으로 로봇 위치 실시간 추적
	미국 각지	대학	- 대학 캠퍼스 내 음식 배달 - 스타십 앱으로 음식점, 대학식당 등에 배달 주문
	메릴랜드주 체비체이스	슈퍼마켓	- 점포로부터 반경 1마일(약 1.6km) 이내 고객에 식료품 배송
	애리조나 템피	Fate Brewing Company, Tempe City Tacos, Venezia's Pizza of 'Breaking Bad' (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	캘리포니아주 레드우드; 워싱턴DC	DoorDash (서비스 제공자)	- 식료품과 함께 일반 상품도 배송 ('17년)
	캘리포니아주 어바인	음식점 (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	에스토니아 탈린	Just Eat (서비스 제공자)	- 앱으로 주문하면 로봇이 음식점에서 주문 상품을 받고 고객에 전달. 집 앞에 도착하면 메시지 전송 - 고객은 스마트폰으로 잠금 해제
	영국 밀턴케인스	음식점 (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	독일, 네덜란드	Domino's pizza (서비스 제공자)	- 점포 반경 1km 이내 피자 배달

출처: 글로벌 물류기술 주간동향 652호, 한국교통연구원, 2021.6.10

[그림 2-47] 자율주행 배송로봇 및 비즈니스 모델 사례

□ 탄소중립 및 비용 절감을 위해 자동화 장비로 마이크로 풀필먼트 시스템이 각광을 받고 있음

- 자동화 설비 전문기업 Dematic은 '19년 5월 도심 내 신속한 배송 서비스 제공을 위한 마이크로 풀필먼트 센터 자동화 설비 발표
 - 도심 내 공간은 대부분 층고가 높지 않아 좁고 낮은 공간에 적합한 자동화 설비가 필요하기에, Dematic社は 도심 내 공간, 유통 매장 등에서 활용가능한 마이크로 풀필먼트 시스템 개발 및 상용화
 - 도심 내 매우 제한된 공간에서 신속한 배송 서비스를 제공하기 위해서는 좁은 공간에 많은 상품을 효율적으로 보관하고, 고객 주문에 신속한 피킹 및 포장, 발송이 가능한 인프라 확보 필수



출처 : 마이크로 풀필먼트 서비스 동향 및 전망, LoTIS, 2019.11.21

[그림 2-48] Dematic Micro-Fulfillment System

- Accenture는 마이크로 풀필먼트 센터와 연계된 라스트마일 배송 혁신을 통해 '25년까지 온실가스 배출량을 17~26% 감소할 수 있을 것으로 전망
 - Accenture는 '20년 런던, 시카고, 시드니를 대상으로 분석한 연구에서 도심 내 마이크로 풀필먼트 센터 구축과 라스트마일 배송을 연계할 경우 온실가스 배출량이 감소하는 것으로 분석
 - 도심 외곽의 대형 풀필먼트 센터가 아니라 도심 내 지역별 중소형 마이크로 풀필먼트 센터를 통해 배송할 경우 배송트럭에서의 온실가스 배출량을 시카고가 20%, 런던 17%, 시드니는 16% 감소시킬 수 있는 것으로 분석
 - Accenture의 분석을 바탕으로 라스트마일 배송의 온실가스 배출량을 감소시키기 위해 (1) 친환경 서비스 선택에 대한 인센티브 제공, (2) 자산 활용 방안에 대한 새로운 접근, (3) 데이터 및 분석 활용 확대 제안



출처 : The Sustainable Last mile-Faster, Cheaper, Greener, Accenture, 2021

[그림 2-49] 거점 기반 직배송 물류와 마이크로 풀필먼트 센터 활용 물류 비교 개념도

- 미국의 월마트(Walmart)사가 기술 스타트업 앨버트 이노베이션(Albert Innovation)사와 협력하여 GTP 형태의 ‘알파봇(Alphabot)’을 개발하여 뉴햄프셔주 살렘(Salem)시 2만 ft² (약 1,860m²) 창고의 자동화 추진
 - 살렘 창고에는 30대의 피킹 로봇이 인간 작업자 대신 플랫폼 내부를 수직 또는 수평으로 이동하면서 인간보다 10배 높은 생산성을 발휘
 - 살렘 창고에서 알파봇은 일일 170건의 주문을 처리하고, 인간 작업자는 높은 신선도를 요구하는 식료품 피킹 작업만 수행



출처 : Robotics Business Review 글로벌 물류기술 주간동향 627호, 한국교통연구원, 2020.03.30



출처 : Robotics and Automation News 글로벌 물류기술 주간동향 623호, 한국교통연구원, 2020.01.18.

[그림 2-50] 모듈러 로봇 예시(MiR 모듈러 로봇)(상), 월마트의 ‘알파봇’(하)

- 기존 물류창고에 투입되는 비용의 50% 이상이 물품을 피킹하여 작업대로 이동시키는 데 투입됨을 감안할 때, 유통·물류업계에서 마이크로 풀필먼트 전략에 따른 GTP(Goods-to-Person) 형태의 자동화 플랫폼은 향후 더욱 확산될 것으로 전망

□ 노동집약적 택배터미널의 작업효율 향상 및 안전확보를 위한 자동화 기술의 개발 증가

- 국외 기업의 경우 택배 상하차 작업 구간의 작업효율 향상 및 안전사고 방지를 위한 자동화기술 개발이 증가되고 있는 상황
 - Bastian solution社は 상하차 작업효율 개선 및 안전 확보가 가능한 택배화물의 상차 및 하차작업의 자동화 시스템을 개발



출처 : 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 국토교통부, 2020.08

[그림 2-51] Bastian solution사 Ultra robot

- MIT대 출신들이 창업한 기술 스타트업 피클은 독일 쿠카(KUKA)社の 산업용 로봇팔에 레이저 반사파로 거리와 장애물을 감지하는 라이다 카메라 2대를 장착한 뒤 AI 학습 기능을 설정한 물류로봇 '딜(dill)'을 개발

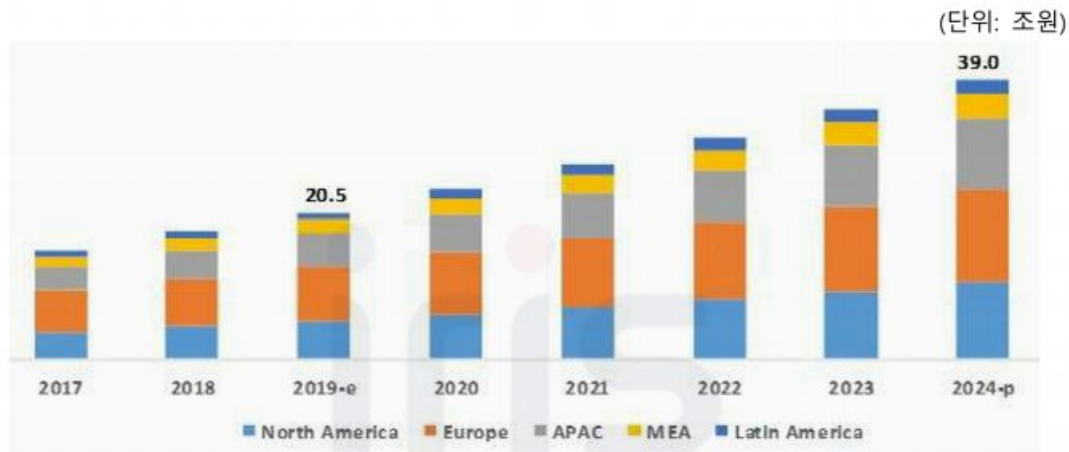


출처 : PACE Engineering Recruiters 글로벌 물류기술 주간동향 658호, 한국교통연구원, 2021.06.11

[그림 2-52] 상하차 전용 물류로봇 '딜(dill)'

2.2.8 지능형철도 산업·기술 동향

- 스마트 철도시스템은 철도선진국에서 철도인프라, 자동화, 최적화 등이 요구되는 신흥시장으로 대두
- 스마트 철도안전 시장은 '19년 205억 4,000만 달러에서 '24년 390억 4,000만 달러로 성장 전망
 - 유럽, 일본 등 주요 선진국은 '안전'을 미래철도의 최우선 가치 중 하나로 설정하여 4차 산업혁명의 첨단기술을 도입
 - (미국) TRB는 'New IDEAS for Rail Safety' Project 통해 운행 중 차축균열감지 등 추진
 - (일본) RTRI가 안전 DB 분석 의사결정 지원 시스템, VR 활용 안전교육 추진
 - (유럽) ERA는 'Capacity4Rail' 프로젝트 통해 실시간 모니터링 기반 유지보수 등 추진



출처: SMART RAILWAYS MARKET(GLOBAL FORECAST TO 2024), Markets and Markets, 2020

[그림 2-53] 전 세계 주요국가 스마트 철도안전 시장규모 전망(2019~2024)

- Markets and Markets의 하이퍼루프의 수송 타입별 (승객/화물) 예상 시장규모 전망은 화물의 경우 '26년까지 약 24%, 승객의 경우 41% 증가 전망
- '21년, 두바이, 슬로바키아, 체코의 하이퍼루프 시스템이 성공적으로 안착될 경우 전체 하이퍼루프 기술시장은 '22년부터 '26년 사이에 연평균 17.2% 성장 예상
 - 하이퍼루프 수익 창출은 '22년에 1,350백만 달러(약 1조 5천억 원)가 예상되며 '26년까지 6,337백만 달러(약 7조 3천억 원)로 성장 전망

〈표 2-15〉 하이퍼루프 글로벌 시장규모

(단위: 백만 달러)

수송타입	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	연평균성장률('22~'26)
화물	-	545.4	667.5	817.0	1023.6	23.35%
승객	1,350.0	2,250.0	3,358.5	4,141.1	5,314.1	40.86%
합계	1,350.0	2,795.4	4,026	4,958.1	6,337.7	47.20%

출처: 국토교통 2050 미래기술 도출을 위한 조사분석 연구, 국토교통부 국토교통과학기술진흥원, 2020

- 철도 영역에 이동통신 기술이 접목된 열차 제어 무선통신 연구가 활발히 진행되며, 국내 철도는 VHF, TRS-AS-TRO, TRS-TETRA 무선방식으로 구축
 - 국내외 프로젝트에서 열차 간 직접통신 기술과 열차와 선로변 설비 간 직접통신 기술을 활용하여 지능형 열차자율주행 위한 열차통신 기술을 연구
 - GSM-R은 GSM에 기반을 둔 철도전용 무선통신 기술이며, TDMA 방식으로 보안기능이 강화된 철도 전용 음성 통화 기능과 열차제어의 신뢰성 향상을 위해서 이중화된 무선망 구현
 - 이중화된 무선망은 주 장비에서 장애 발생 시 예비 설치된 장비를 통하여 중단없이 열차 제어 수행
 - 열차무선통신을 위한 네트워크는 MSC,VLR,HLR과 GCR로 구성되고 각각의 모듈들은 호 제어 기능, 가입자 정보 관리 기능, 그룹콜 기능을 담당



출처: 전자통신동향분석 제36권 제4호 철도전용 무선통신 기술 동향, 한국전자통신연구원, 2021.08

[그림 2-54] GSM-R 망 구조(좌), GSM-R 주요사양(우)

- 지하역사 공기질 데이터와 공조환기설비 운영데이터를 인공지능으로 분석하여 실내 공기질 관리를 지능화함으로써 미세먼지 $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하로 관리
- 환기구와 출입구를 통해 도로 오염물질이 지하로 유입되고, 터널 미세먼지의 유입과 이용객의 이동으로 발생하는 승강장 미세먼지는 지하철 공기질 저하



출처: 국가기술제안 인사이트, 국가기후환경회의, 2021.02

[그림 2-55] 지하역사 공조시스템 지능화 개념도

□ 미국, 독일, 프랑스, 일본 등에서 KTX(시속 300km)보다 빠른 시속 400km 이상 초고속 열차 기술 확보

- (미국) '제2차 장기 국가철도계획('10~'35)' 수립을 통해 '20년 고속철도 건설 목표 달성을 위해 3,000억 달러를 투자하고 대도시 간 연결, 도심구간 열차속도 향상, 타 교통수단과 연계 정책 추진
 - 항공우주기술을 바탕으로 버진 하이퍼루프원(VHO), 하이퍼루프 트랜스포테이션 테크놀로지(Hyperloop Transportation Technologies·HTT), 보링컴퍼니(The Boring Company) 등 민간 기업 중심으로 활발히 진행되고 있음

〈표 2-16〉 미국의 하이퍼루프 개발 주요 기업

기업명	설립연도	본사소재지	내용
 The Boring Company	2016	캘리포니아주 LA	- 테슬라 CEO 엘론 머스크가 2016년 12월 17일 캘리포니아주 LA에 설립. 현재 본사는 캘리포니아주 Hawthorne에 있음 - 샌프란시스코의 스페이스X 본사 주차장 지하에 하이퍼루프용으로 쓸 수 있는 시범 터널을 만들
 Hyperloop Transportation Technology(HTT)	2013	캘리포니아주 컬버시티	- 미국 네바다주에서 길이 8.5미터의 튜브를 설립해 개발 중, 튜브 손상이 발생해 공기 등의 유체가 들어올 경우 튜브 스스로 치료하는 'Self Healing 내장 기술'을 특허로 내기도 함 - UAE(두바이), 사우디, 인도, 멕시코 등에 진출
 Virgin hyperloop One	2014	캘리포니아주 LA	- 2014년 6월 1일 캘리포니아 주 LA에 설립. 피자 사업가로 불리는 영국의 억만장자 리처드 브랜슨 버진 그룹 회장이 2017년 인수 - 인도, 두바이, 사우디아라비아 등지에서 프로젝트 추진 중 - UAE(아부다비), 슬로바키아, 프랑스 등에 진출

- (독일) 독일 국유철도(GERMAN Rail : DB)는 지속적으로 고속열차를 개발하고 있으며, '19.12 독일과 스위스 간에 새로운 고속철도 ICE4* 투입
 - * ICE4(InterCityExpress4호): 최고시속 300km, 구형(ICE1, 2) 고속열차보다 좌석 수가 많으며 자전거도 함께 실을 수 있음
- (프랑스) 장거리 고속철도를 위한 투자를 지속하고 있으며, 국제선, 간선 확대를 '21년까지 2,478km의 고속철도 노선 개통을 목표로 하고 중장기적으로 철도를 활용한 복합운송 활성화 정책 추진
- (일본) 리니어신칸센은 초전도 전자석에 의한 리니어 모터로 주행하며 공사 중인 도쿄-오사카간 사업비(93조 원) 중앙 신칸센 사업 완공 후 운영 예정
 - '14년 '교통정책기본계획('14~'20)' 수립을 통해 LRT와 BRT의 도입, 공항 및 철도 접근성 향상, 철도 인프라의 안전성 강화를 위한 정책 추진, 국토교통성 중심으로 초고속 열차와 자기부상 철도시스템 개발 추진

2.2.9 결론 및 시사점

□ 국토교통 산업의 가치창출 중심이 디지털 영역으로 이동하며 디지털 전환이 기업 생존력을 결정

- (스마트 건설) 건설 산업에서는 BIM과 OSC의 활용이 확대되고 있으며, 새로운 건설재료로는 복합신소재가 주목받고 있으며, 우주 건설 분야에서는 달 지상탐사와 관련된 핵심기술 개발이 진행 중
 - BIM과 OSC는 건설 산업에서 지속적으로 적용되며, BIM은 정보 통합과 관리를 가능하게 하여 AEC 분야에서 중요한 역할을 하고 있으며, 글로벌 시장은 빠른 성장세를 보이고 있음
 - BIM은 자재·제원정보 등 공사정보를 포함한 3차원 입체 모델로, 건설 수 단계에 걸쳐 디지털화된 정보를 통합 관리하는 기술로 공기/공사비 절감 효과 있음
 - OSC은 건축 요소를 사전 제작한 후 현장에서 조립하여 건축 시간을 단축하고 비용을 절감하는 등의 장점을 갖고 있음
- (디지털 트윈 공간정보) 디지털 트윈 공간정보 분야는 세계적으로 빅데이터와 첨단 기술의 융·복합으로 성장하고 있으며, 국내에서도 메타버스와 디지털 트윈 기술의 발전으로 가상현실과 현실을 융합한 서비스가 확산되는 추세
 - 세계적으로는 공간정보 시장이 지식과 서비스 산업 중심으로 성장하고 있으며, 정부의 지원을 받아 첨단 기술과의 융·복합을 통해 지속적으로 확대될 것으로 전망됨
 - 디지털 트윈 공간정보 분야에서는 전 세계적으로 다양한 기술과 정책이 개발되고 있으며, 이를 통해 시뮬레이션, 관리, 분석 등 다양한 분야에서 혁신적인 서비스와 기술이 나타날 것으로 예상됨
- (디지털 물류체계) 콜드체인과 디지털 물류 등의 차세대 스마트 기술을 통해 성장하며, 자율주행 로봇과 마이크로 풀필먼트 시스템 등의 첨단 기술이 적용되어 물류 시장의 작업 효율과 안전을 향상시킬 전망
 - 전 세계 디지털 물류 시장도 '20년 174억 2,300만 달러에서 연평균 성장률 21.7%로 증가하여, '25년에는 464억 7,800만 달러에 이를 것으로 전망되고 있음
 - 국내 물류 시장은 생활 물류(B2C) 시장을 중심으로 9.5%의 성장률을 보이며, 특히 온라인 쇼핑거래액은 연평균 23.2%씩 증가하고 있음
 - 물류 시장에서는 자율주행 로봇이나 자동화 장비를 활용한 마이크로 풀필먼트 시스템과 같은 첨단 기술이 활발히 도입되고 있음
 - 이는 작업 효율 향상 및 안전 확보를 위한 노력으로 이어지고 있으며 이러한 추세는 향후 디지털 물류체계의 발전을 더욱 가속화할 것으로 전망됨

- **비대면 증가, 배달문화 확산, 안전시스템 강화 등 인식변화에 따라 국민이 체감할 수 있는 수준의 인프라 지능화 필요**
 - (초연결 스마트도시) 선진국은 고질적인 도시 문제들을 해결하기 위해 교통, 환경, 에너지, 안전, 재난 등 다양한 분야에서 스마트시티 구축 기술을 개발하고 있음
 - 보행자 중심의 교통 시스템, 정보통신 제어를 활용한 환경 보호 기술, 복합적인 에너지 이용 기술, IoT를 활용한 안전 시스템, 그리고 재난 상황 대응을 위한 기술 등이 포함 되어 있음
 - (스마트 빌딩) 건물 소유주와 운영자의 비즈니스 목표에 부응하며, 입주자들의 요구를 충족시키기 위해 건물을 스마트 생태계로 전환하는 노력이 진행되고 있음
 - Siemens는 EMC와 AOC를 기반으로 한 에너지 관리 시스템을 개발하여 건물의 에너지 효율을 최적화하고 탈탄소화에 기여하고 있음
 - Schneider Electric은 REM을 개발하여 스마트 빌딩 구축을 촉진하고 있으며 Ennet은 Ennet Eye를 통해 빅데이터와 인공지능을 활용하여 에너지 절약 서비스를 제공하고 있음
 - (이용자 중심 모빌리티) 자율주행차, PM 등 모든 교통수단의 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있음
- **기술혁신의 가속화에 따라 국토교통 기존 서비스 영역에서 벗어난 첨단화 영역이 두각을 나타내기 시작**
 - (자율협력 주행) 전 세계적으로 자동차 시장이 성장하고 있으며, 전기차 및 자율주행차가 시장을 주도하고 있음
 - 스마트자율협력 주행 도로시스템의 도입으로 국내외 교통정보 시스템 시장도 빠르게 확대 되고 있으며, 이에 따른 기술적 발전과 정비 점검 기술의 개발도 활발하게 진행되고 있음
 - (초고속 하이퍼튜브) 스마트 철도시스템은 철도인프라 및 안전 기술에 대해 두바이, 슬로바키아, 체코 등 신흥시장 수요가 높아지고 있음
 - 초고속 열차 기술에 대한 투자와 연구가 지속되고 있으며 이러한 노력은 지하철 및 철도 시스템의 안전성과 효율성을 향상시키는 데 중요한 역할을 할 것으로 예상됨
 - (도심항공 UAM) UAM 분야에서는 유럽이 선도적 역할을 할 것으로 예상되며, 이를 위해 인프라 투자와 기업의 서비스 및 인프라 구축에 대한 투자가 확대되고 있음
 - 드론 시장은 2030년까지 연평균 7.8% 성장할 전망이며, 특히 아시아가 가장 빠르게 성장할 것으로 예상됨. 군사방어 분야가 가장 크지만, 엔터프라이즈와 운송 분야가 더 빠른 성장을 보일 것으로 전망됨
 - 도심항공교통 시장은 2035년까지 약 81조원에서 '40년경에 약 1,140조원으로 전망되

며, 유럽은 UAM 분야에서 선도적인 역할을 할 것으로 예상됨

- 드론 기술은 다양한 분야에 융합되어 적용되고 있으며, 충전시스템과 교통관리 시스템 역시 기술적 발전이 이루어지고 있음

□ 탄소중립 실현, 기후변화 대응 및 지속가능한 국토공간 조성을 위해 도시 인프라의 그린화가 지속적으로 가속화 되고 있음

- (Net Zero 건축) 건물 에너지 효율을 향상시키는 데는 스마트 공조, 조명 기술, 에너지 생산 및 저장 최적화, 생산-소비 예측과 같은 기술이 중요
 - Shimizu와 BuildingIQ 등이 스마트 BEMS 및 에너지 최적화 서비스를 개발하여 효율적인 건물 에너지 관리를 지원하고 있음
 - Azbil은 에너지 소비 형태를 파악하여 유량을 최적화하는 제어 밸브를 개발하고 있으며, 이러한 기술들이 플러스에너지 건물의 발전을 이끌고 있음
- (탄소중립도시) 다양한 도시들이 탄소중립을 추구하기 위해 정책적 노력을 기울이고 있으며 도시 계획 및 건축규제의 강화, 대중교통 확대 및 전기차 보급, 재생에너지 증설 등이 포함
 - 기술적으로는 스마트 그리드, 에너지 저장 기술, 태양광 및 풍력 발전 등의 신재생 에너지 기술이 활발히 연구되고 있음
 - IoT(Internet of Things), 빅데이터 분석, 인공지능 등이 활용되어 에너지 효율성을 높이고, 자원 사용을 최적화하는 데 기여하고 있음
- (액화수소 인프라) 수소를 활용한 도시 기반시설이 온실가스 감축과 탄소중립을 위한 중요한 방안으로 각광받고 있음
 - 수소도시는 주거와 교통을 중심으로 수소를 이용하여 도시활동을 지원하며, 주택에는 수소연료전지를 설치하고 수소충전시설 등을 마련하는 등의 기본요소를 갖추고 있음
 - 국토교통부를 비롯한 지자체들은 수소시범도시를 추진하여 탄소중립 및 지역경제 활성화를 목표로 다양한 수소도시 사업을 진행하고 있음

2.3 국토교통 첨단분야 관련 국내·외 인재정책동향

2.3.1 해외 정책동향

가) 주요국 국토교통분야 인력양성사업

- 해외 국토교통부에서는 미래 첨단 산업 분야 인재를 육성하기 위해 다수한 사업을 추진하고 있으며, 공통적으로 실무경험 제공을 중점으로 육성하고 있음
- (미국, 국토안보부(DHS)) 대학생 및 대학원생을 대상으로 국가안보 및 긴급대응 역량 강화를 위해 국토교통뿐만 아니라 다양한 학문의 전문가와 실제 연구 환경에서의 경험과 네트워킹 기회를 제공함
- (영국, 교통부(DfT)) 산학연계에 집중되어 있으며 현장(실무) 연수 프로그램으로 대학과 기업이 협력하여 교육 및 경력 프로그램 개발
- (일본, 국토교통성) 국토 및 교통 인프라를 개선하고 지속 가능한 도시 개발하기 위해 대학생 및 현직자 대상 전문가 양성에 집중 지원

〈표 2-17〉 주요국 인재양성 지원사업

국가	부처명	사업명	주요 내용
미국	국토안보부(DHS)	STEM 프로그램	- 대학생과 대학원생을 대상으로 10주 동안 인턴십을 수행 - 과학, 기술, 공학, 수학 분야의 인재 발굴 및 양성 - 실제 연구 환경에서의 경험을 얻을 수 있으며, 전문가들과의 네트워킹 기회 취득
		Secretary's Honors 프로그램	- 대학 및 대학원생을 대상으로 1~2년간 실무경험 기회 제공 - 미래 국토안보 전문가를 발굴하고 육성 - 사이버 보안, 정보 기술 관리, 경영·행정, 정책분석, 법 집행 등 5가지의 세부 프로그램으로 구성
영국	교통부(DfT)	Degree Apprenticeships 프로그램	- 현장 연수 프로그램으로, 대학교와 기업이 협력하여 참여하는 교육 및 경력 개발 프로그램 - 학문적 지식과 실무 경험을 동시에 얻을 수 있는 기회 제공 - 3~4년간 학업과 일을 병행하며, 관련 분야에서 근무 - 학비 지원 및 월급 제공
		Civil Service Fast Stream 프로그램	- 영국 정부 기관에서 유치하고 싶은 최고의 인재 발굴 지원 프로그램 - 정부 부서에서 다양한 분야의 실무경험을 통한 전문 지식 및 역량 강화 - 전문 교육 및 멘토링 지원 - 고위 공무원으로 선임될 기회 제공
일본	국토교통성	국토교통성 기술자 양성 사업	- 관련 학과 대학생 또는 현직자 대상 인프라 건설 및 유지 보수를 담당할 기술자를 양성 - 대학 및 연구 기관과의 협력을 통해 전문 교육 및 연수 프로그램 지원 - 현장 실습을 통한 실무경험 제공 - 전문가 멘토링 및 네트워킹 지원 - 취업 기회 제공
		교통 및 도시계획 전문가 양성 프로그램	- 관련 학과 대학생, 대학원생, 현직자 및 취업예정자 대상 교통 및 도시계획 분야 전문가 양성 - 기술 전문가, 학자, 정책 기획자 등으로부터 직접 지식과 경험을 전수 받을 수 있는 기회 제공 - 현장 견학을 통한 실제 교통 및 도시계획 사례 분석

나) 주요국 신진연구자 지원사업

(1) 미국

- ▶ 신진연구자 지원은 크게 NSF, NIH를 중심으로 이루어지며, 중견연구자와 신진연구자 협력연구, 학제간 연구를 통한 혁신적/창의적 연구를 강조함
 - NIH의 신진연구자 지원은 연구자의 연구경력에 따라 세분화된 프로그램으로 구성되어 있으며, 단순 연구비 지원뿐만 아니라 멘토링, 취업(고용연계), 글로벌 진출 등을 위한 지원을 제공
 - 자문위원회 및 연구소 차원에서 방안 연구, 이니셔티브 업데이트 등을 통해 박사후연구자를 포함한 신진연구자의 처우 개선을 위해 지속적으로 노력 중

□ 국립과학재단(NSF) 개인기초연구지원은 연구자의 연구능력에 따른 연구기회 제공을 크게 신진연구자와 그 외 연구자로 구분하여 지원

- NSF 기초연구사업은 연구적 우수성에 기반한 선도적 연구에 투자하며, 보건의료를 제외한 7개 분야*의 기초연구 지원
 - * 생명과학, 컴퓨터정보, 공학, 지구과학, 수학물리, 사회행태경제, 교육인문
- 신진연구자와 여성, 소수인종 등 STEM(과학·기술·공학·수학) 분야 소수자 육성정책을 상향식 기초연구사업 선정 및 평가 기준에 적용
- 연구자의 연령 및 연구경력을 과제신청 요건으로 설정하여 신진연구자의 개인기초연구 지원
- 학제 간 연구프로그램인 'INSPIRE-CREATIV'를 통해 혁신적·창의적 선도연구의 발굴 및 지원을 위한 사업으로 Track 1 사업을 통해 신진 연구자 협력 연구 장려
 - * Creative Research Awards for Transformative Interdisciplinary Ventures
 - 연간 30-40개의 과제를 지원하며 최대 5년간 1백만 달러 지원, 내부평가만 실시, 2개 이상의 팀 협동, 신진·중견연구자 팀에 적합, 우수연구자에게 INSPIRE Award 수여(상금 최대 150만 달러)
 - Track1의 평가 기준은 여러 학문이 통합된 형태인 다학제성을 지녀야하며 다양한 분야에서 개념과 방법들을 결합한 연구과제로, 사회적 유용성에 대한 내용도 제시되어야 함
- 대표적인 신진연구자 지원 프로그램으로 CAREER(Faculty Early Career Development Program)을 운영
 - 대학교수 및 비영리·비학계 연구소 연구원까지 모두 지원할 수 있으며 5년간 약 40만 달러를 투입하여 우수신진교수 통합 연구 및 교육활동을 지원

- NSF 연구 지원 대상 7대 분야를 중점적으로 지원하며, 박사학위 소지자 및 박사학위 취득 가능자 연간 총 450명을 지원(연간 총 2억2천만 달러)
- 프로그램 수행 연구자 중 혁신적인 연구 분야를 개척하거나 과학적 리더십 및 교육 봉사자 중에서 선정해 상*을 수여하기도 함

* PECASE상: 잠재력이 뛰어난 젊은 과학자에게 수여되는 대통령상

□ **국립보건연구원(NIH)은 연구과제 발굴을 위한 기획·탐색 연구 및 신진 연구자 양성 프로그램 다수 운영**

- 신진연구자의 경력에 따라 지원 프로그램이 단계적으로 구성됨
 - (포닥 국가연구지원) 박사학위 취득자가 포닥으로 진입한 시점에서 전문 분야 잠재성 높이기 위한 목적으로 fellowship을 제공
 - (멘토링 기반 과학자 경력개발) 멘토의 가이드를 기반으로 관련 연구분야 전문성 높이는 목적으로 지원
 - (학계 경력개발) 2상, 3상 연구 지원과 같이 심화된 연구 지원을 위한 목적으로 프로그램 구성
 - (독립성 보장 고용연계) 연구원의 고용 연계 및 국가 연구 프로젝트 수주 가능한 단계로 성장 돕는 목적으로 구성
- 경력 경로 다변화 목적으로 프로그램 구성되어 있음
 - 글로벌 기업의 R&D 관리자 또는 대학 교원으로 활동하는데 필요한 경력개발 지원하는 목적으로 프로그램 구성되어 있음
- 신진연구자의 국제적 영향력 강화 위한 지원도 포함

〈표 2-18〉 미국 NIH의 신진연구자 지원 프로그램

구분	코드	프로그램명	내용
펠로우십	F05	국제 연구 펠로우십	- 생명의학 또는 행동과학에서 박사학위를 보유한 자격을 갖춘 외국 과학자들에게 협력 연구 기회를 제공
	F32	포닥 국가연구지원 프로그램	- 특정 보건의로 분야 포닥의 과학적 지식배경을 넓히고, 연구 가능성 확대를 목적으로 지원
경력 개발	K01	멘토 연구과학자 경력 개발 지원 프로그램 (연구 & 트레이닝)	- 연구 전념을 위해 고급 연구 트레이닝 및 추가적인 연구경험 지원 - 연구의 독립성을 위해 생의학, 생물의학, 임상과학 분야에서의 집중적인 경력 개발 경험을 위한 지원과 보호 시간을 제공 - 일부 NIH 기관은 K01을 통해 직원의 다양성 확대 및 새로운 분야나 독립 연구를 시작하는 개인을 지원
	K07	학계 경력개발 프로그램	- 교육 커리큘럼 개발, 유망한 젊은 교육자-연구자의 학문적 경력 개발 촉진 - 기존 교육 프로그램을 강화하도록 멘토 또는 독립 연구자를 지원
	K08	멘토 임상의학과학자 경력개발 지원 프로그램	- 유망한 임상의학자가 독립 연구자로 발전할 수 있도록 기회 제공 - 교수진들이 연구를 추구할 수 있도록 하며, 보건의로 전문 연구 기관의 학계 교수진 격차 해소를 목적으로 함
	K22	경력 전환기 지원 프로그램	- 독립적 연구 기술을 개발하기 위해 우수 신규 기초/임상 연구자 지원 - 두 단계 프로그램을 통한 초기 멘토 연구 경험 지원
	K23	환자 기반 연구 경력 개발 지원 프로그램	- 환자 중심의 연구에 전념하는 임상 연구자로 발전할 수 있는 잠재력을 가진 의료 훈련을 받은 전문가의 경력 개발 지원
	K25	정량적 연구 경력 개발 지원 프로그램	- 생물학 및 의학 분야에 전념하는 정량적, 과학적, 공학적 기반을 가진 연구자의 경력 개발 지원
	K99/R00	연구 전환기 지원	- 박사 취득 후 4년 미만 경력자 지원 - 총 5년 간 두 단계로 구성 - (Phase I) 1-2년 간 유능한 과학자와의 멘토링 지원 - (Phase II) 1-3년 간 독립 연구과제 수행 지원 - 포닥 연구원 또는 임상 과학자들을 독립적인 연구가 가능한 직위(신진교원급)로 전환할 수 있도록 지원 - 전환 기간동안 NIH가 독립적인 연구지원을 제공함으로써 경쟁력 있고 독립적인 연구직으로의 안착이 목적임
	K43	신흥 글로벌 리더 지원 프로그램	- LMIC 기관에서 교수직을 가진 후배 과학자에게 연구 지원과 보호 시간을 제공함으로써 독립적으로 연구 경력 개발
	K76	신흥 리더 경력 개발 프로그램	- 세계적인 생물의학 연구 기업의 현재와 미래의 문제를 해결하기 위해 적합한 의과학자의 경력 개발을 지원
기타 교육	DP2	NIH 소장 선정 혁신상	- 신진 연구자에 의해 수행되는 바이오 의료 및 행태 연구 분야에서의 첨단 혁신 연구에 대한 지원
	DP5	독립 초기 지원	- 탁월한 창의력을 지닌 신규 박사학위자들이 자신의 연구분야를 신속하게 구축할 수 있도록 연구비 지원
	R25	연구 교육 프로그램	- 교육, 정보, 교육, 기술 지원, 조정 또는 평가의 하나 이상의 영역에서 범주와 관련된 프로그램을 개발 또는 구현하기 위한 지원

자료: NIH, Types of Grant Programs('19.07 기준), 융합연구정책센터, 2018년도 미국 R&D 예산 분석('18.06)

(2) 유럽

- ▶ **유럽 전역의 신진연구자를 지원하는 시스템을 구축하여 운영하고 있음**
 - 기존 사업성과를 분석한 결과, 다학제성이 높으며 고위험-고수익 프로젝트가 높은 평가를 받은 것으로 확인되어, 향후에도 여러 분야의 협력을 통한 도전적 연구를 지향하는 후속사업이 기획될 것으로 전망
- ▶ **영국은 전문분야별 신진연구자 지원프로그램을 운영하며, 이외 박사연구자의 산업계 진출을 위한 다양한 방식의 프로그램을 구성하여 지원**
 - 산업계 자금을 매칭하여 대학에 묶음 R&D 지원
 - 박사학생과 관련 분야 기업을 매칭하여 산업계 프로젝트를 경험할 수 있게 함

□ 유럽 전역의 신진연구자를 지원하는 시스템을 구축하여 운영하고 있음

- 기존 사업성과를 분석한 결과, 다학제성이 높으며 고위험-고수익 프로젝트가 높은 평가를 받은 것으로 확인되어, 향후에도 여러 분야의 협력을 통한 도전적 연구를 지향하는 후속사업이 기획될 것으로 전망됨

□ 유럽연합연구회(ERC)는 'Horizon 2020(연구혁신사업예산안)'을 통해 범유럽적 기초연구사업을 지원하기 위해 7년 동안('14년~'20년) 800억 유로(한화 약 105조 5,760억 원) 투입하였음

- 여성, 소수자, 신진연구자와 같은 미래세대 연구자의 경력 강화를 위해 'Marie Skłodowska-Curie(MSCA) 사업'에 약 61억 유로의 예산이 지원됨
 - 프로젝트의 성과 모니터링 및 평가 결과에서 지원 프로젝트의 79%가 획기적인 과학적 발견 및 과학적 진보를 이끈 것으로 평가 받음
 - 프로젝트에 따라 다학제성이 높은 것이 확인되었으며 고위험/고수익 프로젝트가 높은 평가를 받은 것으로 나타났으며, 이러한 결과가 후속사업 지원 방향에 반영될 것으로 예상됨
- 또한 유럽연합연구회는 프론티어 사업(Frontier Project)을 통해 신진연구자 및 중견연구자 개인과 소규모 연구팀의 집단 연구를 지원하고 있음
 - 연간 사업예산은 총 398백만 유로, 연구과제 수행기간은 평균 5~6년이며 개인당 최대 150~250만 유로지원
 - Starting Grant는 우수한 신진연구자의 정착과 연구 지원을 위해, 박사학위 후 2~7년의 개인연구자에게 과제별 5년간 최대 150만 유로(추가 50만 유로)를 지원

(3) 영국

□ UKRI(UK Research Innovation) 산하 5개의 이공계 분야 연구회는 모두 각 전문분야별 신진연구자 지원프로그램을 구성

* 기존 9개(NERC, BBSRC, MRC, EPSRC, STFC, ESRC, AHRC, Innovate UK, Research England)의 연구관리 지원기관을 총괄하는 조직으로서 UKRI를 설립하여, 통합운영을 통한 운영비 절감, 중복연구 감소 및 융합연구 활성화 추구

- 초기 연구자가 독립적인 연구가 가능하도록 다양한 프로그램을 구성하여 최소 3년 이상의 연구비를 지원

□ 공학·자연과학위원회(EPSRC)는 박사학위자의 산업계 진출을 독려하기 위해 CDT, DTP, I-CASE 세 가지 박사과정생 연구 프로그램을 운영

- CDT : 국가적 수요가 있는 분야에서 연구그룹(Cohort) 기반으로 지원
- DTP : 연구 수입 기반으로 유연한 Ph.D 지원을 위해 대학에 묶음 R&D 지원
- I-CASE : 기업이 프로젝트와 대학을 선택하도록 하고 지원

〈표 2-19〉 영국 CDT, DTP, I-CASE 내용

항목	CDT Centres for Doctoral Training	DTP Doctoral Training Partnership	I-CASE Industrial CASE
중점 전략	연구주제 기반 우선 투자 영역에 따라 구성	EPSRC 소관 범위 내 기관 재 량	박사의 개별 연구주제 내에서 기업 재량
자원배분 기준	우선 투자 영역에 따라 경쟁식 배분	연구보조금수입(grant income) 관련 절차	EPSRC의 기업 투자 관련 절차
박사인력 관리	연구그룹(cohorts)으로 관리됨	- 대학 규정에 따름 - 연구그룹 관리와 유사	- 연구그룹 관리 X - 대학 교육을 받을 수 있음
산업계 및 이해 관계자 참여	센터가 수행하는 연구단계에 따라 다름	산업계 자금을 DTP에 50%까지 매칭 가능	개별 학생에 따라 다름
교육기간	4년	3-4년 내에서 유연하게 결정	4년
연구비 지원 빈 도 및 기간	- 필요에 따라 공모 - (학생 연구그룹) 5년간/ (기관) 9년간	- 격년 - 단일 기관 4년간 지원	- 매년 - 배정 학생 4년간 지원
전체 포트폴리 오 중 비중	~45%	~45%	~10%

(4) 일본

- ▶ 연구 초기 안정적인 지원으로 신진연구자의 위상확보에 주력하며, 이를 위해 연구 거점 대학 설치, 연구행정 간소화 등 추진
 - 연구거점 대학을 설정하여 큰 분야에 대한 정부가 구체적인 항목을 지정하지 않고 대학에 블록펀딩 형태로 지원
 - 연구자의 자율성을 중시하고, 연구트렌드를 반영하지 않는 연구를 장려하여 장시간이 필요한 과학적 발견을 독려
- ▶ 연구자 중심의 도전적이고 창의적 산학협력연구를 지원, 대학 기반 벤처캐피탈을 조성하여 대학 연구 성과의 상업화를 적극 장려함
 - 대학 중심의 연구 단계에서 기업을 연결하여 자유로운 연구를 수행하고, 추후 회사 사업영역에 맞추어 개별 대학과 매칭하여 실용화 추진하는 구조가 주목할 만함
 - 기업의 수요 기반 연구를 지원함과 동시에, 연구트렌드를 따르지 않는 영역에서 기업이 투입되었을 때 실용화 할 수 있는 영역 발굴을 지원함

□ '21년 문부과학성 과학기술 예산은 '20년 예산에 비해 11.4% 증가하여 총 5조 9,118억 엔, 그 중 과학기술 예산은 1조 2,427억 엔 투자

- 기초연구력 제고 및 세계 최고 수준의 연구거점 구축 (3,286억 엔)
 - 코로나19 대응을 위한 공공투자 기반의 과학기술활동 지원 확대 및 비연속적 혁신을 창출하는 연구거점 및 기반 창출
 - 과학기술 혁신을 담당하는 다양한 인재 육성 및 활약 촉진

〈표 2-20〉 일본 연구력 제고 및 우수 인재 육성

(단위: 억 엔)			
분류	연구 주제	'21년 예산	'20년 예산
연구력 강화	-과학기술혁신창출을 위한 대학 펠로우십 사업	29	신규
	-특별연구원 사업	178	156
	-과학연구비조성사업	2,414	2,374
	-전략적 창조연구추진사업(기술 seeds 창출)	458	418
	-미래사회창조사업	115	77
	-세계최고수준 연구 거점 프로그램(WPI)	66	59
	-전략적 창조연구추진사업(사회기술 연구개발)	18	15
	-연구개발 전략센터사업(안전안심, 인간사회 유닛)	8	6
세계 수준 연구기반 구축	-세계 수준의 연구기반 구축을 위한 시스템 실현	신규	-

출처: 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 21년 문부과학성 과학기술 예산(안) 발표(일본)

- Society5.0을 실현하여 미래를 개척하는 혁신 창출 및 기반 강화 (1,328억 엔)
 - 사회 및 경제적 변혁을 견인하는 대학벤처 창출 및 창업인재 육성

- 최첨단 대형연구시설의 정비로 산학관의 연구개발 잠재성을 최대한 발휘

〈표 2-21〉 일본 미래 개척 혁신 창출 및 기반 강화

(단위: 억 엔)

분류	연구 주제	'21년 예산	'20년 예산
혁신에코 시스템강화	- 차세대 창업가 육성사업(EDGE-NEXT)	20	4
	- 대학 신산업 창출 프로그램(START)	46	19
	- 공동창조의 장 구축	166	138
디지털전환	- 연구기반 정비 및 공용, 스마트화 추진	126	12
	- 재료 DX 플랫폼 구상	126	115
대형연구 시설	- 슈퍼컴퓨터 후가쿠정비	327	60
	- 민관지역파트너십에 의한 차세대방사광시설 정비	66	17
	- 최첨단 대형연구시설 정비 및 공용	451	407

출처: 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 21년 문부과학성 과학기술 예산(안) 발표(일본)

- 중점 분야의 전략적 추진 및 감염병 대책 연구개발 강화 (373억 엔)
 - '통합혁신전략 2020' 등 각 분야 전략에 근거하여 미래사회 실현 핵심인 첨단 연구개발 및 전략적 융합 촉진
 - 감염병 극복을 위한 노력과 중장기적 관점에서 대책을 기여할 수 있는 기초연구

〈표 2-22〉 일본 중점분야 연구개발 강화

(단위: 억 엔)

분류	연구 주제	'21년 예산	'20년 예산
AI, 양자기술전략	- AIP: 인공지능, 빅데이터, IoT, 사이버보안통합	106	97
	- 광양자 도약 플래그십(Q-LEAP)	44	32
건강·의료분야	- 신형·기존 감염증 연구기반구축사업	50	30
	- 신약 등 생명과학 연구지원기반 사업	82	37
	- 재생의료 실현거점 네트워크 프로그램	91	91

출처: 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 21년 문부과학성 과학기술 예산(안) 발표(일본)

- 대규모 자연재해 대책 등 국민 안전·안심 및 프론티어 개척에 기여하는 연구개발 추진 (4,386억 엔)
 - 국제화 및 국제공동연구 등을 통한 전략적 국제전개 추진 강화
 - 우주·항공, 해양·극지, 자연재해, 원자력 등 프론티어 개척에 기여하는 연구개발 강화

〈표 2-23〉 일본 자연재해 대책 및 국민 안심 등 과제 해결형 연구개발 추진

(단위: 억 엔)

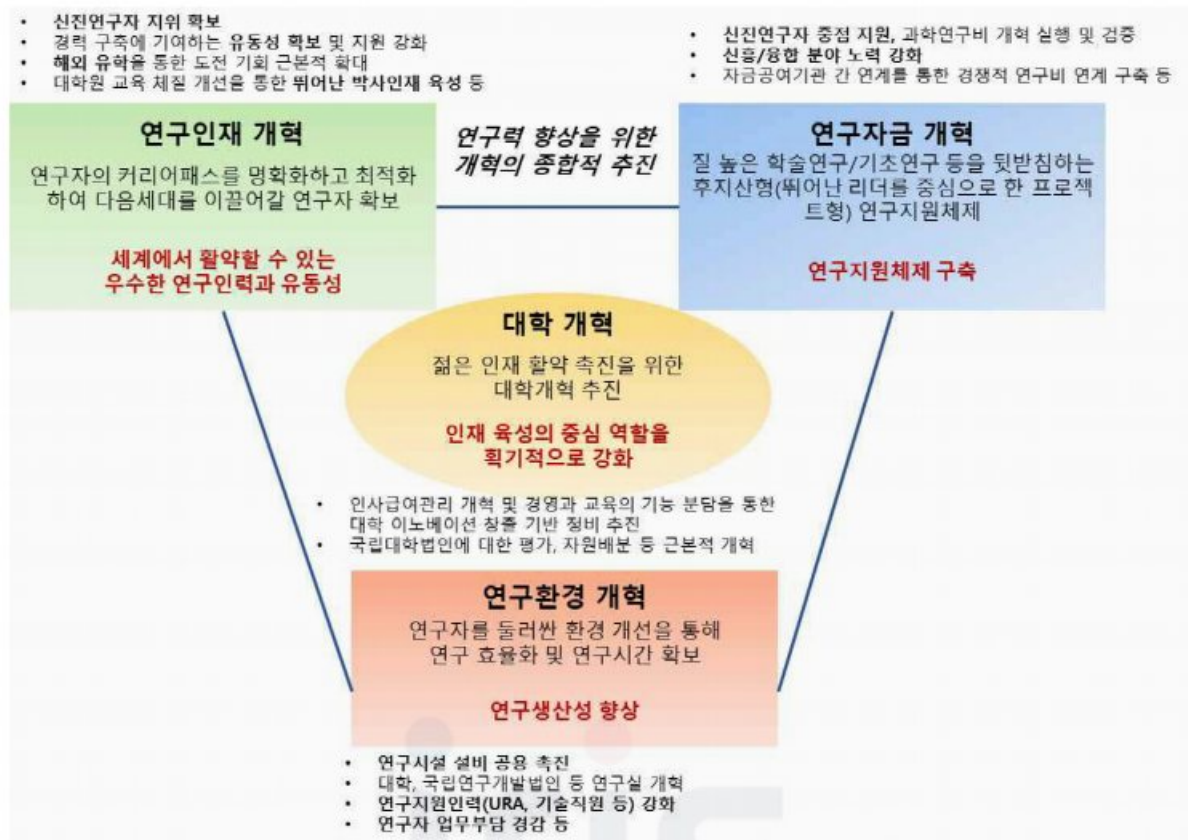
분류	연구 주제	'21년 예산	'20년 예산
우주·항공	- 신우주기본계획에 입각한 우주분야 연구개발	2,809	1,544
	- 아르테미스 계획을 위한 연구개발	810	70
	- 차세대 항공과학기술 연구개발	44	36
해양·극지	- 북극지역 연구선을 포함한 극지연구 추진	64	54
재해방자·감소	- 기초적·기본적 재해방지과학기술 연구개발	82	76
	- 남해 해저지진 쓰나미 관측망 구축	11	-
환경·에너지	- 혁신적 파워 일렉트로닉스 창출기반기술 연구개발	21	신규
	- ITER(국제열핵융합실험로) 계획 실시	286	213
원자력	- 원자력 기초기반연구 및 인재육성	79	71
	- 몬주 부지를 활용한 새로운 시험연구로 개념 설계	1	0.3
	- 고속중식로 몬주 폐지조치 관련 정책	179	179

출처: 글로벌 과학기술정책정보 서비스, 21년 문부과학성 과학기술 예산(안) 발표(일본)

□ 신진연구자 지원 정책

- 문부과학성은 '19년 1월 종합과학기술·이노베이션회의에서 과학기술 이노베이션시스템 개혁 추진을 검토, 핵심요인을 연구인재, 연구자금, 연구환경(연구시간 등)으로 파악하고, 이를 해결하기 위해 신진연구자 지원, 연구시설 공유, 국제화 등 중점과제 제시
 - 탁월연구원사업* 내 산·학·관 공동연구 연계 및 취업 에이전시 등 민간 기업을 활용하는 매칭 강화
 - * '16년 시작된 탁월연구원사업(1,756백만 엔)은 산·학·관 연구기관이 종신직을 제공하고 국가가 인정한 후보자와 당사자 간 매칭을 통해 탁월연구원으로 고용
 - 민간기업과 신진연구자간 상호 정보공유 지원, 해외 우수 연구자 유치 및 국제적 인재 유동성 제고 방안 마련
 - 대학의 독자적인 TA/RA 활용 및 기업의 기부금 등을 활용한 박사과정생(포닥포함) 장학금 지원 확대
 - 경쟁적 연구비로 고용된 신진연구자의 연구 경험 확대를 위해 인건비 지출 조건을 정리하여 차기 통합이노베이션 전략에 반영
 - * 당해 프로젝트 수행에 지장 없이 다른 연구활동을 수행할 수 있는 조건을 제시하고, 연구자 및 기관에 부담이 덜 되는 근무시간 관리 방안 마련

- * COI 프로그램에서 사업에 참여하고 있는 신진연구자의 요청에 따라 인건비를 지출하면서 업무의 20%는 이노베이션 창출에 기여하는 타 연구활동에 참여



[그림 2-56] 대학 개혁과 과학기술이노베이션시스템 개혁 내용

(5) 중국

- '20년 발표한 14·5('21~'25)규획에서 13개 중점 분야를 선정했으며 혁신주도 성장이 최우선 분야로 제시되었고 산학연 연계의 중요성 강조
 - '20년 19기 5중전회에서 「국민경제사회발전 제14차 5개년 규획과 2035년 장기목표에 대한 건의」 발표하고 '21년 전국인민대표회의에서 심의·의결함
 - 「건의」에서 '35년까지 과학기술 자주혁신, 산업구조 고도화, 녹색성장, 문화 소프트파워 강화, 국방 현대화, 국민의 삶의 질 제고 등 종합적인 국가역량을 키워 혁신형 선진국 대열에 합류하겠다는 목표를 제시
 - 「건의」에는 중국이 직면하고 있는 대외 불확실성과 대내 개혁과제 대응을 위한 6대 목표, 13개 분야, 48개 정책과제가 제시됨
 - 중국경제가 중진국 함정을 극복하고 미국의 대중국 기술제재에 대응하기 위해 과학기술 자주 혁신과 국가 혁신체계 구축을 주요 내용으로 추진
 - (전략적 과학기술 연구 프로젝트)전략적 국가 중대 과학기술 프로젝트를 선정하여 집중 투자할 계획²¹⁾
 - 인공지능, 양자정보, 반도체, 바이오, 뇌과학, 품종개량, 우주과학, 심해 및 지층연구 등
 - (국제 과학기술 혁신센터 조성)베이징, 상하이, 웨강아오다완취(粵港澳大灣區)를 국제적인 과학기술 혁신센터로 육성 지원²²⁾
 - (기업기술 혁신능력 제고)기업의 기술혁신 역량 향상을 위한 지원을 확대할 계획
 - 선도기업 역할 강화, 범용기술 플랫폼 구축, 기초연구 투자 지원 등
 - (인재 혁신활동 촉진)인재육성 시스템을 개선하고, 해외 우수인재 영입을 확대
 - 인재 평가체제 개선, 인센티브 개선, 기초연구인력 강화 등
 - (과학기술 혁신체계 완비) 대외협력을 위한 과학기술연구기금 설립 등을 통해 과학기술 혁신체계 개선
 - '연구수행능력에 따른 권한부여(揭榜挂帅)' 제도 시행²³⁾, 과학기술장려항목 개선, 과학연구기관 개혁, 지적재산권 보호, 기초연구 지원²⁴⁾

21) <http://www.htrdc.com/gjszx/23/index.shtml>(검색일: 2020. 11. 4)를 참고

22) 김홍원(2019), 「중국 '웨강아오 대만구 건설추진과 전망」, KIEP 기초자료 19-04를 참고.

23) 中国经济网(2020. 5. 25), 「揭榜挂帅」, http://views.ce.cn/view/ent/202005/25/t20200525_34968462.shtml(검색일: 2020. 11. 4)

24) 国家科学技术奖励条例, 中华人民共和国国务院令 第731号(2020.12.01.) http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-10/27/content_5555074.htm

〈표 2-24〉 혁신주도성장 분야 세부과제 및 추진 정책

과제	주요 추진 정책
① 국가전략 과학기술 역량강화	· [국가전략으로서 과학기술역량 강화] 과학기술강국의 '액션플랜'을 제정, 사회주의시장경제 조건하의 신형 국가체제를 정비하고 주요 핵심 기술영역에서 경쟁력을 확보, 혁신체제의 효율성을 제고 · [기초연구 강화] 기초연구 강화를 통해 원천기술 혁신에 집중 · [구조개혁] 교육과 과학기술 및 연구개발 구조 최적화, 교육과 과학의 상호 융합 추진을 통해 범용 기초기술의 공급체계를 개선 · [핵심영역 전략적 과학 계획 및 과학 공정 제정] △인공지능 △양자정보 △반도체 △바이오 △뇌과학 △품종개량 △우주과학 △심해 및 지층 등 첨단영역에 관해 전략적 국가 중대 과학기술 프로젝트를 진행 · [연구 주체간 자원 배치] 과학연구기관, 대학 및 기업 과학기술역량의 최적 배치 및 자원 공유 추진 · [국가실험실 건설] 국가실험실 건설을 추진하고 국가중점 실험실 체계를 재구축 · [지역적 배치] 종합형 국가과학중심 및 지역적 혁신발전지역을 건설하고 배치하여 베이징, 상하이, 웨강아오다완취(粵港澳大灣區)²⁵⁾가 국제과학기술혁신의 중심(国际科技创新中心)이 되도록 지원 · [과학기술정보체계 구축] 국가과학기술연구 논문 및 관련 정보를 교류하는 고급 플랫폼 구축
② 기업기술 혁신능력 제고	· [기업중심화] 혁신주체로서 기업의 지위를 강화하고, 다양한 혁신요소가 기업에 집중되도록 추진 · [산학연추진] 산·학·연의 융합을 심화 · [선도기업 역할 강조] 선도기업들이 혁신연합체를 구성하도록 지지, 국가급 중대 과기 프로젝트를 수행하는 것을 지원 · [기업가정신] 경영인이 기술혁신 과정에서 중요한 역할을 발휘하고, 기업의 연구개발 확대를 격려 · [기초연구투자 지원] 기업의 기초연구 투자에 대해 세무우대정책을 시행 · [대기업의 역할 강조] 대기업은 혁신형 중소기업이 혁신의 중요한 발원지로 성장하도록 지원 · [범용기술 플랫폼 건설] 범용기술 플랫폼 건설을 강화하여 산업 밸류체인 내 기업간의 혁신 흐름을 원활화
③ 인재 혁신활동 촉진	· [인재중심] 노동중심, 지식중심, 인재중심, 혁신방침 중시원칙을 관철하여 인재발전체제 개혁을 심화, 전방위적으로 인재를 배양, 영입하여 중용 · [국제 일류 인재 육성] 국제 일류의 과학기술 선도형 인재와 혁신집단을 형성하여, 국제경쟁력을 갖춘 과학기술 후속 청년인재 양성 · [인재 평가체제 개선] 혁신능력, 실효성, 공헌도가 중심이 되는 과학기술인재 평가체제를 완비 · [학술적 신용 강조] 학문의 중요성을 강화하고, 학술적 신용을 견지 · [인센티브 개선] 혁신 촉진 및 보장체제를 개선하고 지식, 기술 등 혁신요소의 가치에 따라 이익을 분배하는 인센티브 체제 건설, 과학연구 종사자가 발명성과에 대한 권리와 이익을 얻을 수 있도록 시스템 개선 · [기초연구인력 강화] 높은 수준의 연구를 수행하는 대학의 발전을 지원하고, 기초연구인재의 배양을 강화 · [대외개방적 인재등용] 더욱 개방적인 인재정책을 시행하여 국내외 우수인재를 결집하여 과학연구혁신 중심지역 구축을 공고히 함
④ 과학기술 혁신체계 완비	· [체계개선] 과학기술체제 개혁을 심화추진하고, 국가과학기술 거버넌스를 완비하여, 국가 과학기술규획체계 및 운영시스템을 최적화 · [프로젝트 관리 일체화] 중점영역 프로젝트, 수행지역(基地), 인재, 자금 일체화 배치를 추진 · [프로젝트 관리 개선] 과학기술 프로젝트의 조직관리 방식을 개선하고 '연구수행 능력에 따른 권한부여(揭榜挂帅)²⁶⁾와 같은 제도 수행 · [과학기술장려항목 개선] 과학기술평가체제를 정비하여 과학기술장려항목을 수정·보완 · [과학연구기관 개혁] 과학연구기관의 개혁을 가속화하고 과학기술 연구의 자주권을 확대 · [지적재산권 보호] 지적재산권 보호를 강화하고, 과학기술 성과의 전환을 대폭 확대 · [정부투자 강화] 연구개발 투자를 늘리고, 정부투자가 중심이 되어 사회 다방면에서 투자 · [기초연구 지원] 기초, 첨단 연구의 지원을 강화 · [금융지원] 금융을 통해 혁신체계를 지원하고, 신기술이 산업에 응용되는 것을 추진 · [과학지식 보급 강화] 과학정신과 장인정신을 통해 과학지식의 보급업무를 강화하고, 혁신을 우선시하는 사회 분위기를 조성 · [과학윤리체제 완비] 과학윤리체제를 완비 · [대외개방협력 추진] 과학기술 개방협력을 추진하고 세계를 대상으로 한 과학기술연구기금 설립을 연구

25) 웨강아오 대만구는 광둥성·홍콩·마카오를 포함한 지역통합 발전계획이 진행되고 있는 지역을 의미함.

26) 2020년 정부보고에서 리커창 총리는 중점 과학기술 프로젝트를 완수할 수 있는 인재에게 수행할 수 있는 권한을 보장하겠다고 선언함. http://views.ce.cn/view/ent/202005/25/t20200525_34968462.shtml.

다) 해외 정책동향 시사점

- 선진국은 오래전부터 신진연구자 육성의 중요성을 지각하여 체계적 지원프로그램 구성·운영 중

〈표 2-25〉 해외 주요국 신진연구자 지원정책·사업 개요

구분	기관/프로그램		시작시기	지원규모	지원내용
미국	NSF	INSPIRE-CREATIV	2011	- 연간 30~40개 과제 - 최대 5년 - \$30만 ~ \$120만	- 혁신적·창의적 학제간 선도연구의 발굴 및 지원 - Track 1 사업을 통해 신진연구자 협력 지원
		CAREER	1995	- 연간 400~500개 과제 - 5년 - \$40만 ~ \$50만	- 연구 및 교육활동 지원 - 미국의 공인 기관에서 정년 트랙 직책을 맡은 신진연구자 지원
	NIH	(F32) 포닥 국가연구지원 프로그램	1970s (NARS)	- 연간 1,000~1,200개 - 약 \$6만	- 유망한 박사후 연구원 지원 - 인건비, 연구비, 멘토십 지원
		(K99/R00) 연구전환기 지원	2006	- 연간 150~200개 과제 - (K99) 2년간 \$9만~\$10만 - (R00) 3년간 최대 \$25만	- 포닥연구원을 독립적인 연구원으로 성장할 수 있도록 시기적절한 전환 지원 - (K99) 박사후 멘토링 연구 지원 - (R00) 독립적인 연구 지원
유럽	Horizon 2020	MSCA (Innovative Training Networks)	2014	- 연간 100~150개 과제 - 일반적으로 4년 - 총 € 200만~€ 400만	- 창의적이고 기업가적이며 혁신적인 초기 단계의 차세대 연구자 지원 - 훈련 및 경력개발, 공동연구 프로젝트 지원
	Frontier Project (Starting Grant)		2007	- 연간 평균 400개 과제 - 5년 - 기간 동안 최대 € 150만	- 박사 후 경력이 2~7년인 초기 경력 연구원 지원 - 인건비, 연구비 지원
영국	UKRI		-	- 지원 규모는 센터마다 상이 - 1 ~ 5년 - £10만 ~ £30만	- 센터마다 상이하지만 - 일반적으로 펠로우십, 인건비, 연구비 지원
일본	문부과학성		- 연구 초기 안정적인 지원으로 신진연구자의 위상확보에 주력하며, 이를 위해 연구거점 대학 설치, 연구행정 간소화 등 추진		
중국	14·5('21~'25)규획		- 인재육성 시스템 개선 및 해외 우수인재 영입을 확대 - 인재 평가체제 개선, 인센티브 개선, 기초연구인력 강화 등		

- 선진국은 기본적으로 창의적 연구가 추진될 수 있도록 다학제적·융합적 연구를 추진하고 신진연구자 성장단계를 고려해서 다양한 지원프로그램을 구성해서 운영 중
 - 대표적으로 미국의 'INSPIRE-CRETIV', 유럽의 'Marie Skłodowska-Curie 사업'이 융합연구를 지향하는 사업으로 운영되고 있음
 - 미국 NIH는 연구자의 경력과 발전경로 다각화하는 목적으로 '펠로우십', '경력개발', '기타교육' 등 프로그램을 운영
- 산업계 연구역량제고 및 고급 연구인재 활용을 위해 신진연구자를 산업계와 연계하는 프로그램을 비중있게 추진하고 있음
 - 유럽의 '오픈 사이언스'와 '오픈 이노베이션', 영국의 'CDT, DTP, I-CASE' 프로그램 등이 있음

〈표 2-26〉 해외 주요국 신진연구자 지원사업 특징비교

구분	기관/프로그램	특성
미국	NSF	- 연간 30~40개의 과제를 지원하며 최대 5년간 1백만 달러 지원 - 신진연구자와 그 외 연구자로 구분하여 연구자의 연구능력에 따른 연구기회 제공 - 'INSPIRE-CRETIV'를 통해 혁신적·창의적 선도연구의 발굴 및 지원을 통해 신진연구자 지원 - CAREER 프로그램을 통해 우수신진교수 연구 및 교육활동을 지원
	NIH	- 경력 경로 다변화 목적으로 '펠로우십', '멘토링 기반 과학자 경력개발', '학계 경력개발' 등 프로그램 운영
유럽	Horizon 2020	- 신진연구자 지원하는 'Marie Skłodowska-Curie 사업'은 다학제성, 고위험/고수익 프로젝트가 높은 평가를 받음
	Frontier Project	- 신진연구자 및 중견연구자 개인과 소규모 연구팀의 집단 연구를 지원
영국	EPSRC	- 박사학위자의 산업계 진출을 독려하기 위해 CDT, DTP, I-CASE 세 가지 박사과정생 연구 프로그램을 운영
일본	문부과학성	- 연구 초기 안정적인 지원으로 신진연구자의 위상확보에 주력하며, 이를 위해 연구거점 대학 설치, 연구행정 간소화 등 추진
중국	14·5('21~'25) 계획	- 인재 평가체제 개선, 인센티브 개선, 기초연구인력 강화, 해외 우수인재 영입을 확대

- 해외 국토교통분야는 미래 첨단 산업 분야 인재를 육성하기 위해 공통적으로 실무경험 제공을 중점으로 육성하고 있음

▶ 선진국은 신진연구자 지원사업 기본적으로 '다학제적 융합연구', '단계별 경력개발', '발전경로 다각화' 등 전략으로 신진연구자의 역량을 키우고 있음

2.3.2 국내 정책동향

가) 국정과제

□ (국정과제 28) 모빌리티 시대 본격 개막 및 국토교통산업의 미래 전략산업화

◦ 과제목표

- 국토교통 산업의 혁신을 통해 4차 산업혁명 시대의 미래 먹거리로 육성하고, 역동적 경제성장을 지원

◦ 주요내용

- (미래 모빌리티 육성) 완전자율주행('27), UAM('25) 상용화를 위한 인프라, 법·제도, 실증기반 마련*, 전기·수소차 클러스터, 인증·검사정비체계 구축

* (인프라) C-ITS, 정밀도로지도, 버티포트, 맞춤형 기상정보 등
(제도) 안전·보험·보안 (실증) 임시운행허가, 시범운행지구 등

- 민간이 모빌리티를 비즈니스 모델로 혁신할 수 있도록, 규제특례 등 법·제도를 마련하고, ICT 기반 국토교통 빅데이터 공개 확대
- (물류·건설산업 혁신) AI 기반 화물처리 등 스마트 물류시설을 확대하고, 드론 등을 활용한 무인배송 법제화를 통해 물류산업의 첨단화 지원
 - 스마트 건설기술(BIM, OSC 등) 확산으로 산업의 고부가 가치화, 페이퍼 컴퍼니 근절 노력 등 비합리적 관행이 없는 공정한 건설 환경 조성
- (R&D 확대와 강소기업 스케일업) 하이퍼튜브 등 혁신·도전적인 과제와 안전·미세먼지, 주거환경 등 생활체감도가 높은 분야에 R&D 투자 확대
 - 건축·주택 등 공공데이터 개방, 금융·판로 지원 등을 통해 강소기업 스케일업
- (항공강국 도약) 코로나19로 인해 위축된 항공산업의 조속 정상화를 지원하고, 정비산업 육성·해외 공항 수주 등을 통해 글로벌 항공 위상 제고

◦ 기대효과

- 임기 내 사실상 완전 자율차('27년) 및 도심항공교통 최초 상용화('25년) 추진
- 산업 육성과 혁신을 통해 민간 주도의 일자리 창출과 강소기업 성장을 지원

□ (국정과제 38) 국토공간의 효율적 성장전략 지원

◦ 과제목표

- 그간 균형발전 노력에도 불구하고, 수도권에 경제·인구 집중은 심화되고 있어 새로운 균형 발전 정책을 통해 골고루 잘사는 대한민국을 실현할 필요

◦ 주요내용

- (메가시티 조성) 기업이 스스로 투자하고, 개발하여 일자리를 창출하고, 지역 혁신을 견인할 수 있는 환경 조성
 - 기업혁신파크, 도심융합특구, 캠퍼스혁신파크 등 기존 성장거점을 조성하여 규제특례, 각 부처 R&D 사업 등을 패키지로 지원
 - 지상철도시철 지하화 등을 통해 구도심을 미래형 도시공간으로 재구조화
- (강소도시·낙후지역 육성) 신규 국가산단 조성, 역사·문화 등 지역의 고유자산을 활용한 지역특화 재생 등을 통해 차별화된 강소도시 육성
 - 인구 유입과 정착을 위해 주거·일자리·생활인프라가 결합된 생활 거점 조성
 - 새만금 국제투자진흥지구 개발(투자여건 개선, 인프라 지원 등) 통해 민간투자 촉진
 - 혁신도시를 인재와 기업이 모이는 지역거점으로 강화
- * 산업은행 부산 이전 추진 및 혁신도시 특화 지원방안 마련
- (도시계획 개편) 규제 없이 자유로운 개발을 허용하는 '도시혁신계획구역'과 주거·업무 등 도시기능을 융·복합할 수 있는 '복합용도계획구역' 도입
 - 국토도시공간전략계획 수립 및 생활권 도시계획 도입을 통해 미래 여건 변화 및 새로운 공간 수요 대응
- (국토 디지털화) 고정밀 전자지도, 3차원 입체지도 구축 등을 통해 디지털 트윈을 조기 완성하여 교통, 환경, 방재 등 도시문제 해결에 활용
 - 스마트시티 시범도시(부산, 세종)를 완성하고, 강소형 스마트시티 추가 조성

◦ 기대효과

- 메가시티·강소도시 육성과 연계를 통해 수도권에 대응하는 초광역권 형성
- 디지털트윈 조기 완성, 도시계획 체계 개편을 통해 미래 혁신 기반 마련

□ (국정과제 39) 빠르고 편리한 교통 혁신

◦ 과제목표

- GTX, 순환 도로망 확충 등을 통해 지역 간 이동을 원활하게 하여 지역 경제 활성화를 도모하고, 어디서나 차별없이 편리한 대중교통 환경 조성

◦ 주요내용

- (수도권 30분 출퇴근 시대) GTX A·B·C 등을 차질없이 추진하고, 신규 노선 확대 방안도 검토. 철도 미운행 지역은 BRT, 광역버스 노선 확대
 - 경부·경인 등 주요고속도로지하에대심도고속도로를건설하여상습정체해소
- (지역 교통 인프라 구축) 메가시티 중심-주변을 연결하는 광역철도 선도사업(권역별 5개), 도로망 구축 등을 통해 메가시티 1시간 생활권 조성
 - 철도 고속화, 신규 고속도로·국도 확충, 권역별 거점공항(가덕도, 제주 제2공항, 대구·경북 통합신공항 등) 추진으로 전국 2시간 생활권 구축
- (대중교통 서비스 혁신) 자가용처럼 편리한 대중교통을 위해 수요대응형 교통서비스 확대 및 통근서비스 활성화를 위한 통근버스 규제 완화 등 추진
 - 지하철 정기권의 버스 환승할인 적용 등 교통편의 제고
 - 교통 소외지역 해소를 위해 마을택시 확대, 벽지노선 운행손실 지원 등 추진
- (항공 네트워크 확대) 지방공항의 국내항공 네트워크 확충, 국제선 다양화 등을 통해 항공을 통한 국민의 이동 편의 확대

◦ 기대효과

- 교통망 확충으로 수도권 30분, 메가시티 1시간, 전국 2시간 생활권 조성
- 대중교통 서비스 혁신으로 국민 교통비 부담 경감, 이용 편의 제고

□ (국정과제 69) 국민이 안심하는 생활안전 확보

◦ 과제목표

- 교통 및 건설·건축 현장의 안전 관리 체계 확립과 치안 약자 등 사회적 약자 보호시스템 강화를 통해 국민이 안심할 수 있는 생활환경 조성

◦ 주요내용

- (교통안전) 보행자를 최우선으로 하는 교통체계(속도·신호 등) 개선, 고령자·어린이 보호 의무 확대, 이륜차·화물차 등 사고취약 요인 관리 강화
- (사회적 약자 보호) 여성·아동 대상 범죄 대응력 강화를 위한 시스템 구축, 실효적인 학교폭력 예방을 위해 학교전담경찰관 역할 실질화 등 추진
- (선진 법질서 문화 확립) 법과 원칙에 따른 일관된 법 집행을 통해 국격에 걸맞은 법질서 준수 문화 정착
- (건설·건축안전 관리) 건설 주체(발주·시공·감리)의 안전 확보 책무를 강화하고, 건설 현장에 지능형 CCTV 등 스마트 안전장비를 확대
 - 건축 안전에 대한 지자체의 부족한 전문성을 보완하는 지역건축안전 센터를 확대·설치하고, 건축자재 품질인정제 적용 범위를 확대
- (안전한 국토 조성) IoT 등 스마트 기술과 로봇·드론 등을 활용하여 시설물 안전관리를 강화하고, 싱크홀 예방을 위한 장비·인력 확충
 - 노후 인프라 총조사 등을 통해 시설별 최적 관리안을 도출·시행

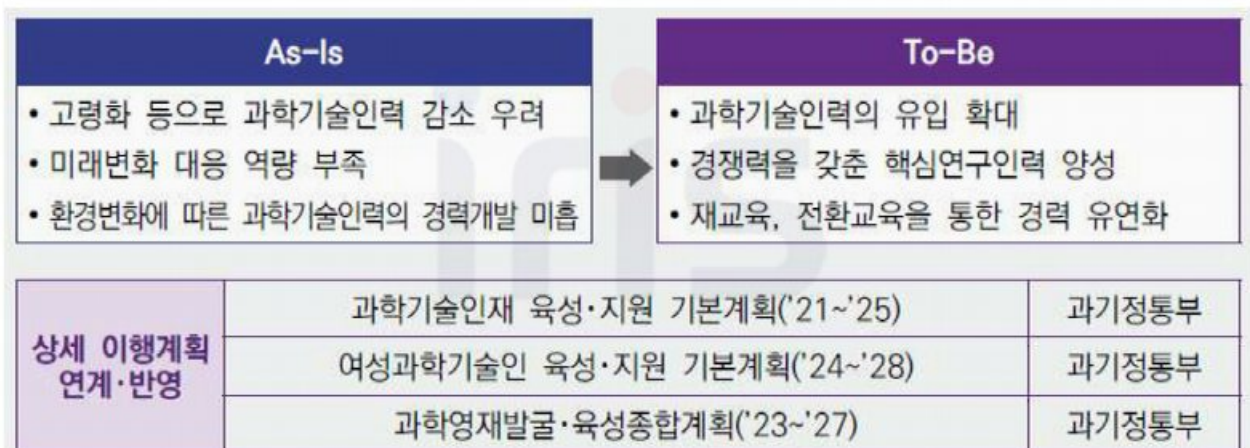
◦ 기대효과

- 교통사고 사망자를 50% 수준으로 감축하여 OECD 36개국 중 27위인 교통안전 수준을 10위까지 상향하여 교통안전 선진국으로 도약
- 기후 변화로 인한 재난에 선제적으로 대비하고, 건설·건축 등 생활 안전사고 우려 요소를 집중 관리하여 관련 재해를 감축

나) 상위계획

□ 제5차 과학기술 기본계획(2023~2027)

- ‘과학기술혁신이 선도하는 담대한 미래’ 실현을 위해 ‘과학기술혁신’과 ‘문제해결’ 두 축에서 3대 전략 제시
 - 전략 1. 질적 성장을 위한 과학기술 체계 고도화
 - 전략 2. 혁신주체의 역량 제고 및 개방형 생태계 조성
 - 전략 3. 과학기술 기반 국가적 현안 해결 및 미래 대응
- ‘질적 성장을 위한 과학기술 체계 고도화’를 위해 핵심인재 양성·확보를 포함하여 5개 중점 과제 추진 중
 - (과제 1-4) 급변하는 기술·경제·사회 여건에서 다양하고 대응력 높은 미래인재 양성 및 이를 위한 체계 구축



출처: 제5차 과학기술 기본계획(2023~2027), 과학기술정보통신부, 2022

[그림 2-57] 중점과제 1-4의 목표 및 상세 이행계획

- (1-4-1) 변화 대응력을 갖춘 과학기술인재 양성 및 확보를 위해 신산업·신기술 분야 핵심연구인력 확충에 집중
 - 신산업 인재양성을 위한 범부처 협업 추진체계를 구축하고, 제도개선·재정지원을 포괄하는 첨단분야 인력양성 대책 마련
 - 공공팹(Fab) 등 국가연구개발 장비·인프라를 연구 및 교육에 공동활용하여 기업 산업체 수요 기반 실무 지향적 인재육성
 - 전문학사, 학사, 석 박사 등 단계별로 차별화된 융합교육과정 확대
- * (전문학사, 학사) 마이크로디그리, 반도체 부트캠프 신설, (석·박사) 산업 및 사회문제 해결을 선도할 융·복합형 연구인력 양성

□ 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2021~2025)

- ‘대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국’ 실현을 위해 3대 목표 설정하고 5대 전략 제시하여 추진 중

비전	대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국
목표	◎ 미래 변화대응역량을 갖춘 인재 확보 ※ 대학교육의 경제사회 요구 부합도(IMD): ('20) 48위 → ('25) 35위 ◎ 과학기술인재 규모 지속 유지·확대 ※ 인구 천명당 연구원 수(IMD): ('20) 2위 → ('25) 2위 유지 ◎ 인재유입국가로의 전환을 위한 생태계 고도화 ※ 두뇌유출지수(IMD): ('20) 28위 → ('25) 20위

출처: 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('21~'25), 관계부처 합동, 2021

[그림 2-58] 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획의 비전과 목표

- 전략 1. 기초가 탄탄한 미래인재 양성
- 전략 2. 청년연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성
- 전략 3. 과학기술인의 지속 활약기반 확충
- 전략 4. 인재생태계 개방성·역동성 강화
- ‘청년연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성’하기 위해 ‘청년 연구자의 안정적 연구 기반 구축’, ‘청년 과학기술인의 성장 지원 강화’, ‘미래 유망분야 혁신인재 양성’ 중심으로 지원

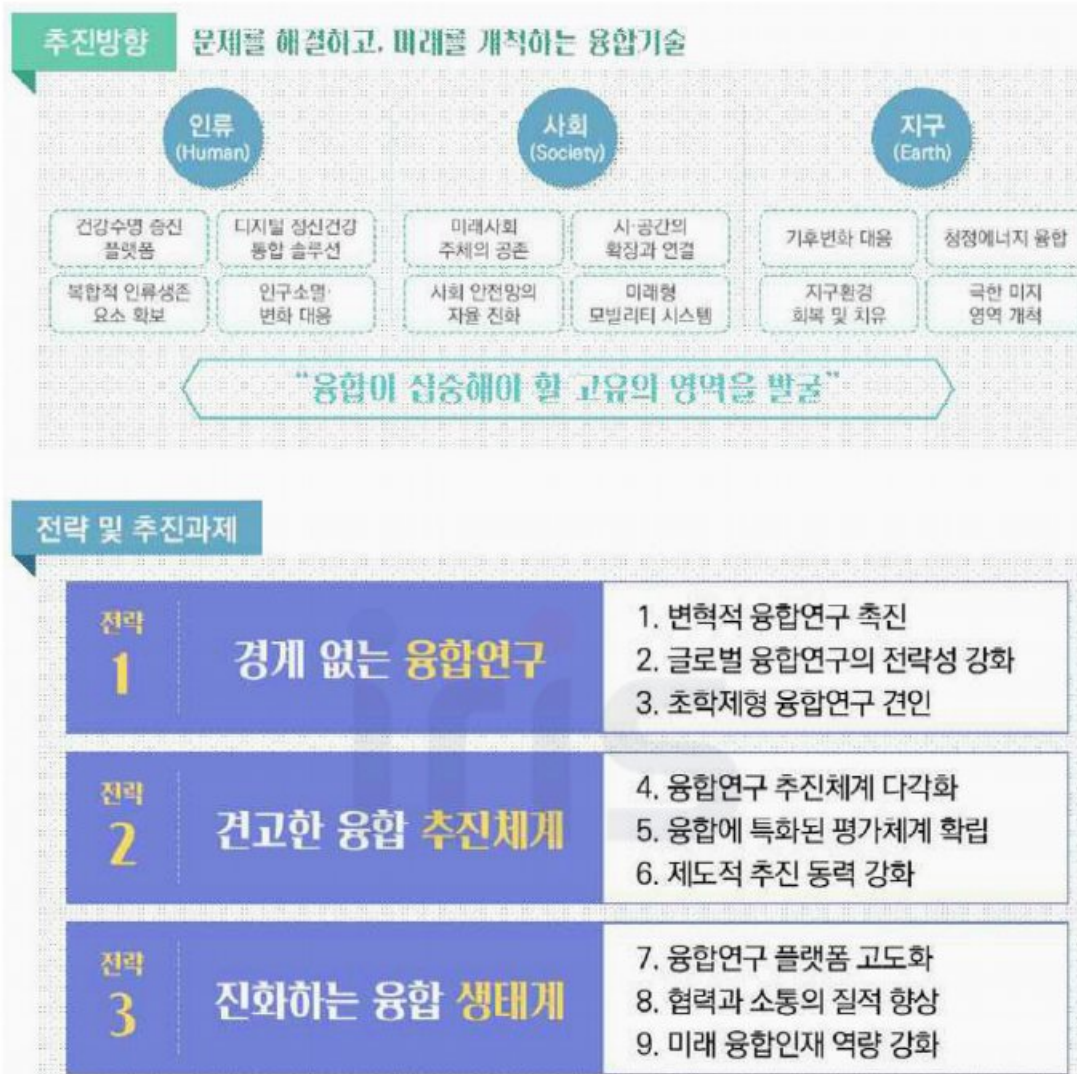
청년 연구자 안정적 연구 기반 강화	학생 처우 환경 개선	▶ 학업장려금 도입 등 안정적 인건비 지급체계 강화 ▶ 연구실 안전관리 체계 개선 및 산재보험 특례 적용
	규모 있는 연구 지원	▶ 대학연구소의 독립적·자율적 운영 체계 구축 ▶ 산학협력 중심 특화연구소 구축 추진(KIURI 개편·확대) ▶ 'BK21 4단계 사업('20~'27)'(대학원혁신지원비 지원)
청년 과기인 성장지원 강화	다양한 성장 지원	▶ 박사후연구원 지원 확대(세종과학펠로우십 신규 추진 등) ▶ 이공계 석·박사 취·창업 지원(I-corps, 실험실 특화 창업 등)
	기초연구	▶ 연구자 자율기반 자유공모 기초연구 지속 확대
	신직업 발굴·진출	▶ 과학기술 분야 미래 신직업 발굴 및 직업훈련 확대 ▶ 청년 과학기술인 지원체계 구축
유망산업 혁신인재 양성	AI·SW	▶ SW스타랩, AI대학원 확대, AI반도체 아카데미 운영
	그린· 바이오	▶ 녹색 융합분야 혁신인재 양성(녹색융합기술인재양성 사업 등) ▶ 기업 맞춤형 바이오 전문인력 양성(한국형 NIBRT 도입 등)
이공계 대학원 유입·성장 촉진 및 유망분야 등 진출 다양화		

출처: 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획('21~'25), 관계부처 합동, 2021

[그림 2-59] 청년연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성을 위한 세부과제

□ 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(2023.12.20. 발표)

- 국가정책 간 연계성 강화 및 융합정책의 실효성 확보하고 융합연구의 중장기 비전을 실현하기 위해 3대전략, 9대 추진과제 제시



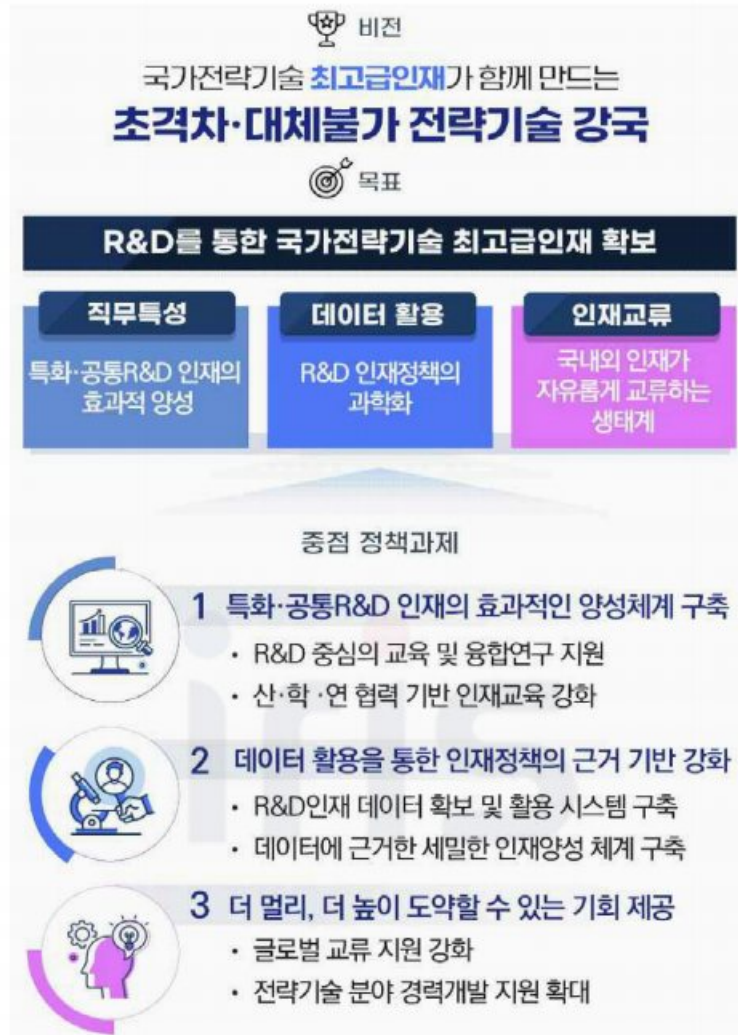
출처: 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획, 과학기술정보통신부, 2023

[그림 2-60] 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획의 추진방향 및 추진전략

- ‘진화하는 융합 생태계’ 구축을 위해 ‘미래 융합인재 역량 강화’가 중요한 과제도 대두됨
 - 융합 컨소시엄 중심의 인재 양성
 - 발전 가능성·연구 잠재성이 높은 학문후속세대(박사, 박사 후, 신진연구자)의 성장단계에 따른 안정적인 융합연구 참여 지원
 - 수요에 부합하는 실전형 융합인재 양성
 - 최첨단 융합 분야 중심으로 미래 변화 대응력과 실질적 문제해결력을 동시에 지닌 실전형 인재 양성 프로그램 시행

□ 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(2023.12.20. 발표)

- 기술패권 시대 대응하고 국가전략기술 인재를 효율적으로 양성·확보하기 위해 “R&D 기반 인재 정책”을 마련



출처: 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략, 관계부처 합동, 2023

[그림 2-61] 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략의 추진전략 및 중점과제

- 특화·공동R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축에 있어서 ‘R&D 중심의 교육 및 융합연구 지원’과 ‘산·학·연 협력 기반 인재교육 강화’에 집중적으로 지원
 - 전략기술별로 대학 또는 출연(연)에 특화R&D 인재 양성의 거점 기관인 특화연구소(IRC 등) 설치·운영 확대하여 특화연구소를 통해 전략기술 분야 특성화 연구역량 축적 및 R&D 기반 석·박사급 연구인력 육성 강화
 - 여러 전략기술 분야에서 활약할 수 있는 기반이 되는 공동R&D 인재를 양성하는 유연한 특화교육기관 지정, 지원체계 마련하고, 특화교육기관의 장이 학위과정별 학과·전공·교과목 및 정원을 결정할 수 있어 기존 정규교과과정 대비 유연한 양성체계 구축 가능

다) 국토교통 정책

□ 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)

- 디지털 혁신 가속화, 심화되는 기후변화 및 각종 사회문제 등 변화하는 환경에 대응하고, 국토교통산업을 효과적으로 지원하기 위한 장기적 국토교통 R&D 전략 수립
- 미래사회 국토교통 관련 이슈, 국토교통 글로벌 동향 및 국내 동향, 제1차 종합계획 이행실적 등 환경분석의 시사점을 바탕으로 국토교통 주요 방향 제시

비전	기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환					
국토교통 미래 대응 및 현안 해결, 혁신 역량 강화를 위한 추진전략 및 추진과제						
추진전략	주요방향	디지털 대전환	기후위기 대응	국민 안전·편의		
전략1 초연결 <u>국토도시 공간</u> 혁신	기술과제①	개방형 디지털 국토 공간	기술과제②	초연결·그린 스마트도시	기술과제③	재난 및 사회안전 서비스
전략2 미래형 <u>모빌리티 체계</u> 대전환	기술과제④	첨단 지능형 모빌리티	기술과제⑤	탄소중립 모빌리티	기술과제⑥	포용적이고 안전한 모빌리티
전략3 지속가능한 국토교통 <u>기반시설 고도화</u>	기술과제⑦	스마트 디지털 건설	기술과제⑧	친환경 플랜트 및 신공간 건설	기술과제⑨	SOC 안전·신속회복
전략4 <u>국민이 참여하는</u> 창의적 <u>생활공간 조성</u>	기술과제⑩	도심 융합 산업· 커뮤니티 허브 (지역자립형)	기술과제⑪	Net Zero 스마트 건축 (민간주도형)	기술과제⑫	안전한 웰빙 주거 (시민참여형)
전략5 <u>R&D를 통한</u> <u>산업혁신 기반 조성</u>	정책과제⑬	임무지향형, 도전·혁신형 R&D 추진을 위한 연구기획·관리시스템 개선			정책과제⑭	민간주도 혁신을 통한 기업성장 지원 및 수요자 맞춤형 성과확산 체계 구축
	정책과제⑮	데이터 생태계 활성화를 위한 플랫폼 및 지식공유 라이브러리 구축			정책과제⑯	융합인재 양성 및 첨단실험인프라 구축 등 연구기반 마련
	정책과제⑰	R&D를 통한 국토 균형 발전 지원과 기술 기반의 국제협력 강화				

출처: 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획, 국토교통부, 2023

[그림 2-62] 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획의 추진전략 및 중점과제

- 급변하는 기술·경제·사회 여건에서 다양하고 대응력 높은 국토교통분야 과학 기술 미래인재 양성 프로그램 마련 및 기술인력 재교육 지원
- 미래사회 변화에 선제적으로 대응하기 위한 융·복합 인재양성 및 신기술 신산업을 주도하는 연구인력 생태계 고도화

□ 국토교통 인재지원 정책 현황

분야	출처	지원인력	지원 내용
종합	제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)	- 국토교통분야 전략산업 전문인력(석·박사, 포닥) 육성 - 전략분야 신진연구자 발굴	- 기업 부설연구소·대학 간 공동연구 확대 - 포닥 연계, 신진연구자 발굴
	제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)	- 첨단·융복합 연구인력 양성	- DNA(Data, Network, AI) 기술과 국토교통 산업을 연계한 융·복합 연구인력 양성 - 미래 국토교통 산업을 혁신적으로 변화시킬 '딥테크'와 핵심기술의 융·복합연구를 수행할 산학협력 연구거점 육성 및 인재 양성 * 신기술을 이용한 상품 서비스에서 인터페이스 같은 사용자와의 접점이 아닌 그보다 밑바탕을 구성하는 기저기술
	제5차 국토종합계획(2020~2040)	- 투자개발사업 관련 사업을 실질적으로 수행할 수 있는 전문가 양성(법률, 재무 등 관련 분야를 총괄하여 이끌어 갈 종합전문가 양성)	- 투자개발사업에 필요한 사업발굴·기획, 개발, 국제입찰 등 이론과 실습 교육 - 전문가를 지속적으로 교육·배출할 수 있는 교육기관을 지정·교육(매년 20~60명)
스마트 시티	제5차 국토종합계획(2020~2040)	- 스마트시티 혁신인재 육성을 위해 특화 교육 지원 등	- 석·박사 과정(6개 대학 360명), 창업교육 멘토링 등을 지원('19~)하고 민관협력 거버넌스 활성화(얼라이언스) 등 생태계 조성 * 스마트시티 관련 대 중소 벤처 스타트업 등 약 500개 기업 참여
	제3차 스마트도시 종합계획(2019~2023)	- 석·박사 과정 지원, 특성화 교육 등을 통해 스마트시티 혁신인재 육성	
드론·UAM	드론산업 발전 기본계획(2017~2026)	- 드론 조종자 양성	
	제2차 드론산업 발전 기본계획('23~'32)	- 드론 실무인재 육성(전문대/대학/대학원)	- 드론 운용직무 기반 산업맞춤형 교육훈련 개발
	한국형	- UAM 운항·서비스 인프라 등 분야 전문가	- (전문학과 내용 확대) 기존 항공 관련 학과가 개설된 대학에 UAM 관

분야	출처	지원인력	지원 내용
	도심항공교통(K-UAM) 로드맵		- 현 전문과정을 신설할 수 있도록 유도(대학생 ↑ 대상) - 기존 항공우주공학과 함께 운항·서비스·인프라 등 다양한 분야 전문 커리큘럼 개발 및 보급 확대 - 주요 연구 공공기관 등 기관내 교육기능 과정보다 추가(기관간 협력) - (연관생태계 조성) 해외 우수기업의 기존 자체인력으로 사업이 어려운 분야는 국내 전문인력을 통해 매칭 및 고용확대 유도 * 기체 MRO, 생산설비 유지보수 등, Vertiport 유지보수, 운항 지원 등
		- UAM 조종사	- (조종사 자격기준) 자율비행 발전단계에 따라 조종사 임무역할과 요구능력, 책임범위를 규정하고 정식 자격부여
		- UAM MRO	- (MRO 정비프로그램 인가) 국가는 큰 틀에서 안전기준만 제시하고, 인력 운용시간 등에 관한 구체적 기준은 사업자가 마련·인가 - 정비프로그램 인가 시 MRO 수행조직과 개인별 수행능력등을 종합적으로 인증하는 기준 체계 마련 검토 * (항공기 정비사 자격제) 기종별, 등급별로 차등화하여 정비가 가능한 범위를 한정(한정면허)
		- Vertiport 관리인력	- (초기 관리인력) 초기에 이착륙 지원 및 운항상황 모니터링 등 안전운항 지원을 위해 Vertiport별로 관리인력 배치 검토(공항 유사) - 기술발전으로 자동이착륙, 자동 회피지원시스템 등이 가능해지면 Vertiport 감독자로 관리인력 역할 전환 재배치
건설자동화	제6차 건설기술진흥 기본계획(2018~2022)	- 건설 기술인력 육성	- (교육 혁신) 교육기관에서 수준 높은 교육서비스를 제공하도록 관리체계를 개선하고, 대학교육 한계 보완을 위한 교육개발 유도 - (교육체계 개선) 종합·전문기관간 실질적 경쟁을 유도하고, 부적격 교육기관 퇴출기준 마련 등 사후관리를 강화 * 건설기술진흥법 제20조제4항에 따른 건설기술자 교육훈련 대행기관

분야	출처	지원인력	지원 내용
			- (교과개발) 現 대학교육의 한계를 보완할 수 있도록 해외진출교육, BIM 등 융·복합기술 교육과정 개발을 유도 - (해외건설 Eng. 전문가 양성) 금융, 계약, 사업관리 등 고부가가치 엔지니어링 영역에 대한 학위 과정 등을 통해 전문인력 양성
	제7차 건설기술진흥 기본계획(2023~2027)	- 건설 기술인력 육성	- 전문인력 양성 및 경력 관리체계 개선 - PM·PPP 등 글로벌 고부가가치 전문분야, BIM, 드론, AI, 빅데이터 등 미래 시장형 전문가 양성 로드맵 운영 - 기술인 등급제 개선 및 경력관리 정보분류체계 재구조화, 고난도·특수사업 경력 별도 관리 위한 근거 마련 - 발주청·업계의 서류 제출 간소화 및 경력관리 수탁기관 보유정보 통합을 위한 기술인평가플랫폼 구축
	스마트 건설 활성화 방안 (2022.07.20)	- BIM 전문인력	- (대가기준) BIM 설계에 필요한 기술 인력의 등급별 소요인원, 사업의 난이도 등을 고려하여 분야별로 순차적*으로 마련(~'23) * ('22.下) 도로철도 ('23.上) 건축 ('23.下) 하천항만 등 기타 - 기존 설계대가 대비 증액분이 예산에 반영될 수 있도록 예산편성 지침에 반영* 추진 * BIM 도입이 빠른 도로철도 분야부터 '24년 예산편성 지침에 반영('23.上) - (설계 부문) BIM 의무화에 따른 설계 전문인력 수요 증가*에 대비, 기존 경력자를 중심으로 전문교육 실시 * 현재 약 360여명의 전문인력이 존재하며, '23~'25년에 신규 사업 담당인력 이 年 440명, '26~'27년에 年 1,380명 필요할 것으로 추정 (건기연·건엔협) - (국가전략 산업직종 훈련) 고용보험기금으로 교육비 전액을 지원하는 BIM 과정** 年 수강인원 2배 확대(약 200명 → '23: 280명, '25: 400명) * (개요) 고용부는 매년 BIM 등 81개 직종을 대상으로 우수 훈련기관을 선정 ** (과정명/교육기관/교육시간) BIM 전문인력 양성 / 건설기술교육원 / 400시간 - (설계업체 지원) 업무공백 우려 등으로 자체 교육을 실시하는 설계업

분야	출처	지원인력	지원 내용
제1차 건축서비스산업 진흥 기본계획(2019-2023)			체에 교육비용 지원('23: 400명 / 단계적 확대 추진) * BIM 센터 중심으로 인력양성 계획이 우수한 10개社 선정하여 전문강사 인건비 등 지원 - (설계 외 부문) 시공, 사업관리 및 유지관리 업무를 수행하는 기술인이 BIM을 활용할 수 있도록 기본교육 실시 - 법정 교육기관(15개) 커리큘럼에 BIM 과정 신설 유도('23) * 교육기관 평가기준에 BIM 교육시간 콘텐츠 수준 및 수강생 만족도 등을 반영 - 기술인이 업무 수행중 이수해야 하는 승급교육(등급: 초/중/고/특)에 BIM 등 스마트건설 포함(관련지침, '22.12, 교육 총량시간은 동일) * 교육은 최초/계속/승급교육으로 구분되며 최초교육에는 기 시행중 - (청년인력 양성) 교육효과가 우수한 청년 등 대상으로 기초교육 실시 - 특성화고(건설부문 64개), 마이스터고(서울도시과학기술고)에서 BIM을 교육할 수 있도록 교육과정 개편(교육부, '22. 下) - 대학교 관련 학과 커리큘럼에 BIM 과목이 포함되도록 유도 * 국토부-교육부-토목/건축학회 등 유관기관 간 MOU 체결 등 추진 - (입찰시 우대) 설계업체의 BIM 역량 강화를 위한 투자가 수주로 이어지도록 중심제 평가항목에 BIM 역량평가 신설(심사기준, '22.12) * 現 "핵심전문가 역량" 항목에 BIM 기술인 역량을 세부항목으로 신설
		- 스마트 건설산업 창업지원	- (스타트업 지원) 창의적인 아이디어의 구현을 위해 기술 개발, 시제품 제작 등을 지원*하는 인프라 확대(기업지원 2센터 운영, '22.7~) * 분야별 전문가(법률·경영자금 등)를 상주 배치하여 인큐베이팅 체계 구축
		- 건축서비스 분야 혁신인재 양성	- (고부가가치 건축서비스 특화형 교육 프로그램 마련) 경영, 부동산기획, BIM, GIS, 친환경, 비정형 설계 등 고부가가치 건축서비스 분야 전문가 양성을 위한 대학 교육 커리큘럼 개선 ('20~'21) - (산학협력 연계 교육 강화) 대학과 연계한 기업 인턴 교육을 1년 연수 등으로 장기화하고 취업 연계 등 대학교육-인턴-취업-창업의 선순환 구

제2장 대내·외 환경분석

분야	출처	지원인력	지원 내용
			조 구축으로 체계화 ('20~'21) * 각 부처에서 운영 중인 대학원 과정 실무이수 교육 지원제도 활용 등 추진
제로에너지 건축	제3차 건축정책 기본계획(2021~2025)	- 스마트건축 및 빅데이터 분석 전문인력 양성	- (스마트건축 및 빅데이터 분석 전문인력 양성) 신기술에 대한 학과 과정을 개설하거나 국내 아카데미, 해외 기업 연계 - 건축사시험을 전산화 하고, BIM 등 신기술 및 실제 실무능력이 반영 되는 합리적인 방식으로 개선 - (대학교육 프로그램과 지역 연계를 통한 지역인재 양성) 한옥, 공공건축, BIM, 도시재생 등 건축 관련 분야의 다양한 전문 인력을 지역 대학교에서 양성 - 건축 세부분야별 전문가 수요 증가 예측에 따라 분야별 특화된 전문가 인력양성 교육 프로그램 마련 * 첨단 건축기술정보, 건축산업 및 통계, 녹색건축, 한옥·건축자산, 건축안전 - (기존 전문인력에 대한 계속교육을 통한 역량 강화) 한국건축산업대전 등 건축 관련 행사에 참여함으로써 건축사 및 관련 업계 전문가들 간 지식 및 정보를 교류할 수 있는 기회를 마련하고 이를 교육시간으로 인정 - 건축사사무소의 규모에 따라 신기술 및 정보 습득에 소요되는 시간과 비용이 다르며, 비중이 높은 소규모 건축사사무소에 맞는 특화된 교육 프로그램 제공 - 새롭게 도입된 기술, 관련 법·제도에 대한 정보 전달 및 행정절차 전반의 이해도를 향상시킬 수 있도록 발주자, 공무원 대상 교육 프로그램 운영
		- 스마트건축 창업지원	- (첨단 기술시장 육성 및 성과 확산) 첨단 건축기술을 개발·활용하는 스타트업 지원 등을 통한 스마트건축 산업을 활성화하고, 전담 지원센터를 설치하여 기술 개발 및 창업 지원

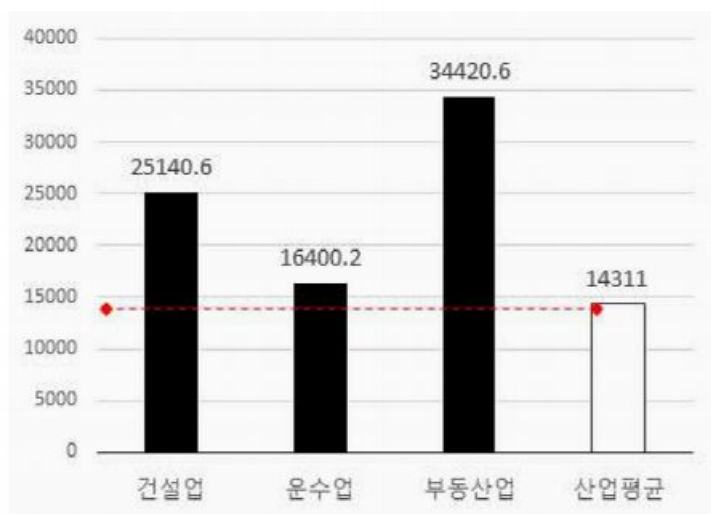
분야	출처	지원인력	지원 내용
제2차 녹색건축물 기본계획 (2020-2024)		- 녹색건축 전문분야 입지 확보 및 경력 관리체계 마련	- 건축도시와 관련한 기술 정보를 공유할 수 있도록 관련·연계업종을 연결하는 산업 네트워크를 구축하고, 설계 단계에서부터 신기술이 도입 가능한 여건 마련 - [입지확보] 국가 업종분류 체계에 녹색건축 및 건물에너지 관련 직무 분야를 구분 명시함으로써 차별화된 업무영역 확보 * NCS, 국가기술자격, 한국표준산업분류, 건설기술자 직무분야 등 - 건축계획, 건축설비설계 등의 하위직무로 구성되어 있는 녹색건축 관련 직무분야를 별도 업무로 분류하도록 관련 법령 개정 추진 - [관리체계 구축] 녹색건축 관련 직무분야 종사자의 효율적·지속적 경력 관리체계를 구축을 통해 전문인력의 관리·활용기반 구축 - 경력관리를 위한 세부 직무분야의 정의, 등록 및 변경 기준 및 절차 등 경력관리 운영체계 마련을 위한 연구개발 추진
		- 녹색건축 전문인력 확충 및 양질의 일 자리 창출	- [평가사 양성 및 역할 확대] 녹색건축사업 전반으로 건축물에너지 평가사의 역할 확대를 통해 효율적·전문적 사업 추진 도모 - 건축물에너지평가사 역할 확대 및 운영체계 전환을 위한 단계적 로드맵 마련 및 관련 법령 정비 - 국가전문자격 '건축물에너지평가사'의 응시자격 완화를 통해 청년 층의 녹색건축분야 진입장벽 해소 - [특화인력 양성] 녹색건축 요소기술 및 녹색건축정책 관련 심화 교육 프로그램을 운영을 통해 전문 특화인력 양성 추진 * 창조성능 시뮬레이션, 기밀성능 측정, 열교 보강 시공 ** 제로에너지건축물 설계·시공·운영, 그린리모델링 설계·시공·운영, BEMS 분석·운영 등 - [서비스산업 육성] 녹색건축 성능 확보를 위한 세부 요소기술 및 정책·제도 관련 전문 서비스업 활성화를 통해 신규 시장 및 일자리 창출 - 양질의 균등한 품질 서비스를 제공 관리하기 위해 녹색건축 서비스

제2장 대내·외 환경분석

분야	출처	지원인력	지원 내용
			산업의 정의, 관리체계 도입방안 등에 대한 검토
가상 국토공간	제5차 국토종합계획 (2020~2040)	- 4차 산업혁명 시대를 대비한 공간정보 분야 융·복합 인재와 산업현장에서 필요 한 전문 기술인력 양성(20년 약 13억)	- 공간정보 특성화교(고교, 전문대, 대학원)에 장학금, 교육 운영비 등 지 원
	제3차 국토교통 정보화 기본계획(2021~2025)	- 인적자원 개발 및 일자리 매칭기능 강화	
스마트물류	제5차 국토종합계획 실천계획(2021~2025)	- 융합물류·해외시장 개척 전문인력 양성 추진(연 200명 규모) - 시설·장비 운용능력 및 안전관리 역량을 갖춘 현장물류 전문인력 양성도 추진(연 400명 규모)	
	국가물류기본계획(2021~2030)	- 미래환경 변화에 경쟁력 있는 전문 물류인 재 양성	
	국가물류기본계획(2016~2025)	- 맞춤형 전문인력양성 체계 구축	

2.4 국토교통 R&D 투자동향

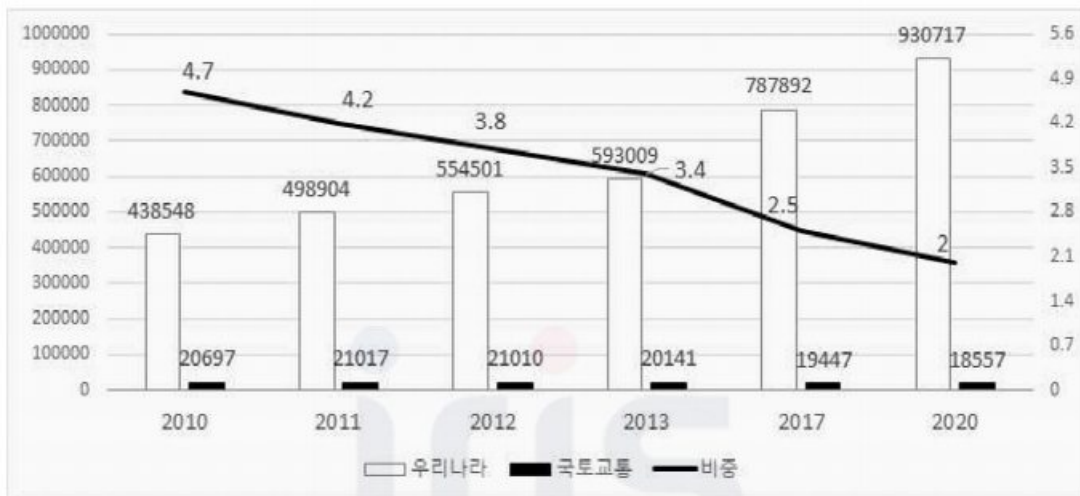
- 국토교통산업은 국가경제와 고용의 큰 비중을 차지하는 주요한 핵심 축이지만 연구개발 투자는 타 분야에 비해 현저히 부족한 상황
 - (국가경제 기여도) '22년 4/4분기 기준, 국토교통분야는 국내총생산의 15%를 차지²⁷⁾
 - (국내총생산 비중) 국토교통산업이란 건설업, 운수업, 부동산업 등을 칭하며, 국내총생산 512조원 중, 15%인 76조원을 차지
 - 국토교통 산업별 GDP는 부동산업이 34.44조원으로 가장 크며, 건설업 25.1조원, 운수업 16.4조원 순으로 나타남
 - (타 산업 GDP비교) 국토교통 산업은 GDP는 평균 14조원으로, 국내산업* GDP 평균 13조원을 크게 상회
 - * 국내산업: 농업, 광업, 금속, 화학, 목재, 섬유, 수도, 정보통신, 공공행정, 기계 장비 등 33개 산업분류
 - (취업·고용 유발) '19년 국토교통 건설업 기준, 타 산업대비 취업·고용유발계수 모두 상위권으로 나타남
 - (취업유발계수) '19년 전산업 취업유발계수는 10.1명으로 건설업은 10.8명
 - (고용유발계수) '19년 전산업 고용유발계수 7.4명으로 건설업 8.4명
 - (취업(고용)유발계수) 국산품 수요가 10억원 발생할 경우, 전산업에서 직·간접적으로 유발되는 전업환산 취업자(근로자)수



산업분류	'22 4/4 GDP (십억원)	비중 (%)
건설업	22,715	4.9
운수업	12,726	3.2
부동산업	34,663	6.7
국내산업 GDP 평균	14,311	2.8

27) 경제활동별 GDP 및 GNI(2022 4/4 KOSIS)

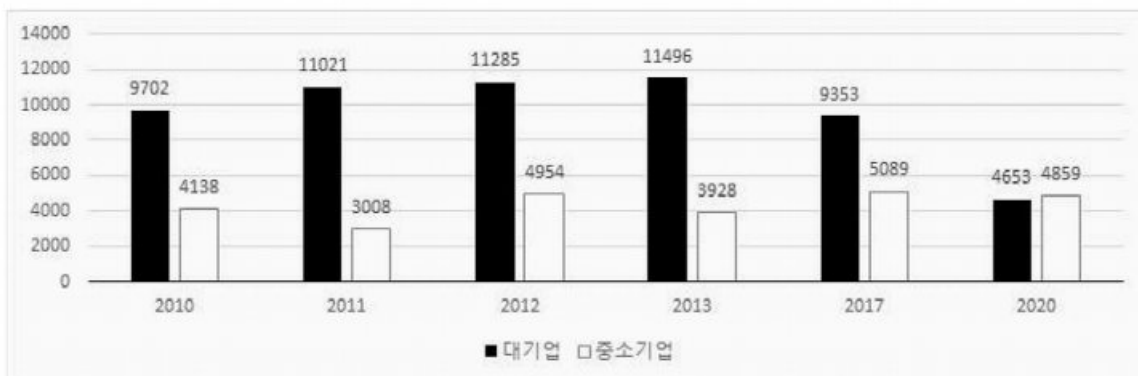
- **(연구개발 투자 감소)** 국내 국토교통분야의 총 연구개발 투자규모는 '10년 2조697억원 이후 지속적으로 하락하여 '20년 1조 8,557억 원으로 감소²⁸⁾
 - 우리나라 총 연구개발비는 '10년 43조8,548억원 이후, '20년 93조717억 원으로 지속 증가하는 것에 비해 국토교통분야 연구개발비는 지속 감소²⁹⁾
 - * 연구개발비 연평균 증감율: 총 연구개발비 7.8% 증가, 국토교통분야 1.1% 감소
 - * 국토교통분야 연구개발비 추이: 2010년 2조697억원 → 1조8557억원
 - 국토교통분야가 총 연구개발비에서 차지하는 비중 또한 '10년 4.7% 내외였으나, '20년 2.0%로 하락



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-63] 연도별 국토교통분야 연구개발비 및 국내 총 연구개발비 규모 추이

- **(기업 R&D투자규모 하락)** 주체별 연구개발비 비중은 기업체가 9,513억원 51.3%로, 가장 큰 비중을 차지하고 있으나, 2012년 이후 지속적으로 감소추세를 보임



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-64] 연도별 대기업 및 중소기업 국토교통분야 연구개발비 규모 추이

28) 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

29) 2020년 연구개발활동조사보고서, 과학기술정보통신부, 2022

□ 국토교통분야는 민간주도의 투자가 주춤하고 대부분의 투자가 정부 지원으로 이루어지고 있으며 이러한 경향이 강화되는 추세

- 주체별 연구개발비 비중은 기업체가 51.3%, 대학 26.5%, 연구기관 22.3%으로 우리나라 총 연구개발비의 주체별 비중과 비교해 보면 우리나라 연구개발비 대비 국토교통분야 기업체 비중보다 낮고, 연구기관 및 대학은 더 높은 수준



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-65] '20년 국토교통분야 연구개발비 및 우리나라 연구개발비 주체별 비중 비교

- 국토교통분야 기업체의 연구개발 투자비중이 2012년의 77.3%에서 '20년의 51.3%로 하락



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-66] 연도별 국토교통분야 연구개발비 주체별 규모 추이

- 국내 평균에 비해 국토교통분야의 연구기관의 연구개발비 차지 비중이 크게 상회한 것으로 나타남 (국내평균 11.9%, 국토교통분야 22.3%)

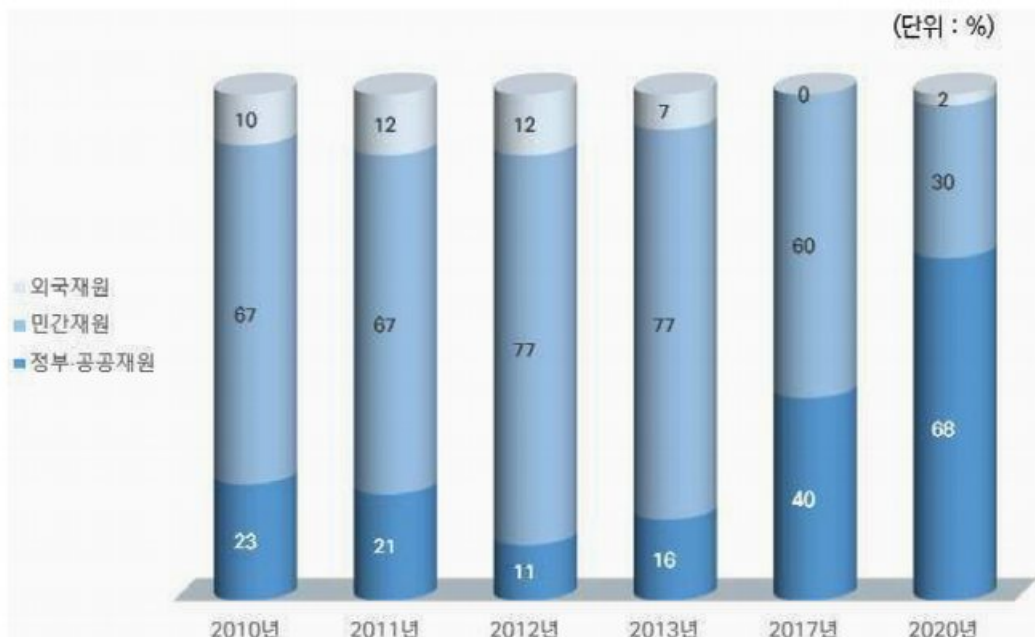
〈표 2-27〉 연도별 국토교통분야/국내 평균 연구개발비 주체별 현황

(단위: 억원, %)

구분		2010년		2011년		2012년		2013년		2017년		2020년		연평균 증가율
		금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	
국토 교통 분야 연구 개발비	연구기관	4,736	22.9	4,426	21.1	2,376	11.3	3,325	16.5	3,609	18.5	4,130	22.3	-1.4
	기업체	13,840	66.9	14,029	66.8	16,239	77.3	15,424	76.6	14,441	74.3	9,513	51.3	-3.7
	대학	2,121	10.2	2,562	12.2	2,395	11.4	1,392	6.9	1,396	7.2	4,914	26.5	8.8
	합계	20,697	100	21,017	100	21,010	100	20,141	100	19,447	100	18,557	100	-1.1
우리 나라 연구 개발비	연구기관	63,061	14.4	66,733	13.4	69,503	12.5	72,607	12.2	95,432	12.1	111,186	11.9	5.8
	기업체	328,032	74.8	381,833	76.5	432,229	77.9	465,599	78.5	625,634	79.4	735,998	79.1	8.4
	대학	47,455	10.8	50,338	10.1	52,769	9.5	54,803	9.2	66,825	8.5	83,534	9.0	5.8
	합계	438,548	100	498,904	100	554,501	100	593,009	100	787,892	100	930,717	100	7.8

출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

- 국토교통분야 연구개발비 중 정부·공공재원은 12,561억원(67.7%), 민간·외국재원은 5,995억원(32.3%)으로 나타나고, 우리나라 총 연구개발비 자원 현황에 비하면 국토교통분야 연구개발비는 정부·공공재원의 비중이 크고, 민간재원의 비중은 적음



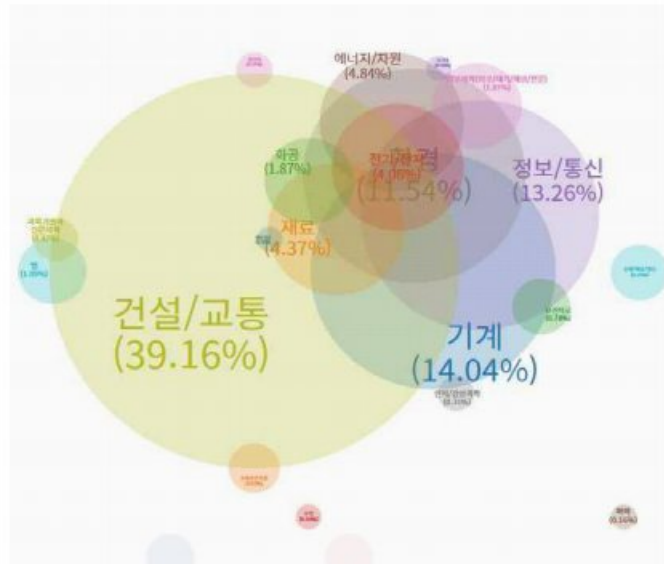
출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-67] 연도별 국토교통분야 연구개발비 주요 자원별 비중 추이

□ 국토교통부에서 추진한 국가R&D과제 중 과거 5년('14~'18)에 비해 최근 5년('19~'23) '정보/통신'과제 비율이 38% 급증

- '14~'18년 국토교통부에서 총 3,359 건 R&D과제를 추진했으며 과학기술표준분류에 따라 '정보/통신'과제는 70건으로 전체 과제 수의 13.26% 차지

(단위:%)

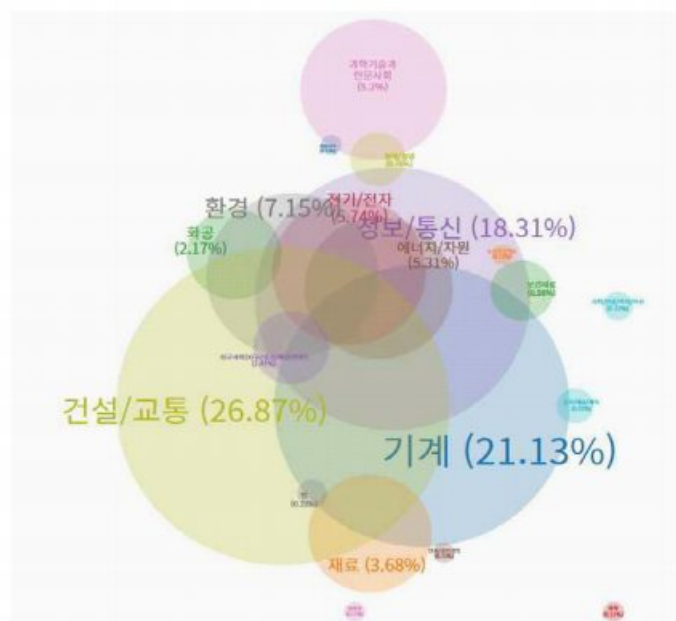


출처: NTIS 과제정보 통계활용

[그림 2-68] '14~'18년 과학기술표준대분류 기준 국토교통부 R&D과제 분포

- '19~'23년 국토교통부에서 총 2,803건 R&D과제를 추진했으며 과학기술표준분류에 따라 '정보/통신'과제는 180건으로 전체 과제 수의 18.31% 차지

(단위:%)



출처: NTIS 과제정보 통계활용

[그림 2-69] '19~'23년 과학기술표준대분류 기준 국토교통부 R&D과제 분포

□ 대형과제 위주의 국토교통 R&D, 신진연구자 연구책임자 기회부족 및 역할 부담

- (과제당 연구비) 2022년 NTIS 기준, 주요 부처의 정부투자 R&D과제 41,114개를 조사한 결과 국토부의 과제당 연구비는 평균 10.6억
 - 평균 과제당 연구비: 국토부 10.6억 > 산업부 8.1억 > 과기부 2.4억 > 중기부 1.3억
- (참여 한계) 신진연구자의 경우, 경력부족으로 10억 이상 대형과제 연구책임자 수행이 어려울 뿐만 아니라 큰 부담감을 느껴 연구책임자 수행 한계

〈표 2-28〉 2022년 주요부처 정부R&D과제 평균 규모

구분	정부투자액	과제 수	과제당 연구비
국토교통부	5,179억	491	10.6억
과학기술정보통신부	55,775억	25,096	2.4억
산업통상자원부	46,376억	5,752	8.1억
중소벤처기업부	16,653억	12,222	1.3억

*정부투자연구비 중 기평비, 사업운영비, 경상비, 간접비, 출연(연)지원비 등 제외금액

- (컨소시엄 규모) 과제규모로 상위 50개 대형과제로 보았을 때 국토교통분야 96%가 평균 11개 이상 기관이 컨소시엄을 구성하여 공동연구를 수행하고 있으며 과기부는 62%의 과제가 평균 3개 기관이 컨소시엄을 구성하여 연구진행하고 있음

□ 특정 연구기관에 편중된 국토교통 R&D 지원, 신진연구자 연구기회 부족

- 2022년 주요부처의 R&D과제 수행기관을 조사한 결과 국토부는 상위 5개 기관이 전체 과제 수의 18%를 차지하고 있는 것으로 나타남
 - 산업부와 중기부는 상위 수행기관의 비중이 2~5% 내외로 국토부 과제가 특정기관 쏠림현상이 타 부처 대비 높은 것으로 나타남

〈표 2-29〉 2022년 주요부처 정부R&D과제 상위 수행기관 비율

구분	국토교통부		과학기술정보통신부		산업통상자원부		중소벤처기업부	
R&D과제 수행기관 상위 1~5위	한국건설기술연구원	7.0%	서울대학교	5.1%	한국자동차연구원	1.6%	창원대학교 산학협력단	0.5%
	한국철도기술연구원	5.5%	연세대학교	3.7%	한국전자기술연구원	1.0%	금오공과대학교 산학협력단	0.5%
	한국교통안전공단	2.0%	KAIST	3.2%	한국생산기술연구원	0.9%	한국전자기술연구원	0.4%
	한국교통연구원	1.8%	고려대학교	2.9%	한국산업기술시험원	0.8%	전북대학교 산학협력단	0.3%
	한양대학교	1.6%	성균관대학교	2.7%	한국전자통신연구원	0.7%	한밭대학교 산학협력단	0.2%
합계	18.0%		17.7%		5.0%		1.9%	

□ 국토교통 기술은 타 산업 대비 대규모·장기간 성능검증이 기간 필요

- (인프라적 특성) 국토교통분야는 공공 목적의 인프라 투자가 전제되기 때문에, 대규모 현장실증과 같은 엄격한 성능검증을 요구
 - 국토교통분야는 국민 실생활에 직결되며, 정부와 지자체가 국토교통 R&D성과활용 주체로 정부의 적극적인 역할 필요
 - * (예시) 초장대교량, 스마트하이웨이, 고속철도, 공항 보안시스템, 제로에너지 주택 등
 - 국토교통분야는 정부가 실질적인 기술수요자이며, 전주기 기술개발 후 현장에 적용하므로 성능·안전성 검증을 위한 지원 필수

〈표 2-30〉 부처별 특징 및 지원내용의 차별성

구분	국토교통부	산업통상자원부	중소벤처기업부
특징	현장적용, 시험·실증, 검증·인증 등 성능검증 필수	-산업경쟁력 확보 -기업지원	-수출기업기술개발 -혁신형기업기술개발
지원내용	-기술인증 획득 -시험사업 지원	실증+공공조달	기술개발+멘토링
기술분야	국토교통 10대 중점분야	신성장엔진 분야 (5대 신산업, 8대 선도산업 등)	4차산업혁명 및 성장기반 28대 전략분야
성능검증 기간	1~2년 이상	120일 이내	120일 이내

출처: 국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기 사업기획, 국토교통과학기술진흥원, 2021

- (성능검증 기간) 국토교통분야는 사업화를 위해 1~2년 이상 성능검증 기간이 소요되나, 타분야는 2달 이내에 성능검증 완료
 - (국토교통분야) 국토교통 R&D성과의 사업화를 위해서는 성능검증이 필수적이며, 우수성과의 성능검증은 약 2년 이상 소요
 - * (예시) AVC/VDS/WIM 융·복합 시스템 '16년 1차 성능검증 이후 '18년에 성능인증 완료, 약 2년 소요

〈표 2-31〉 국토교통분야 R&D성과 성능검증 기간 예시

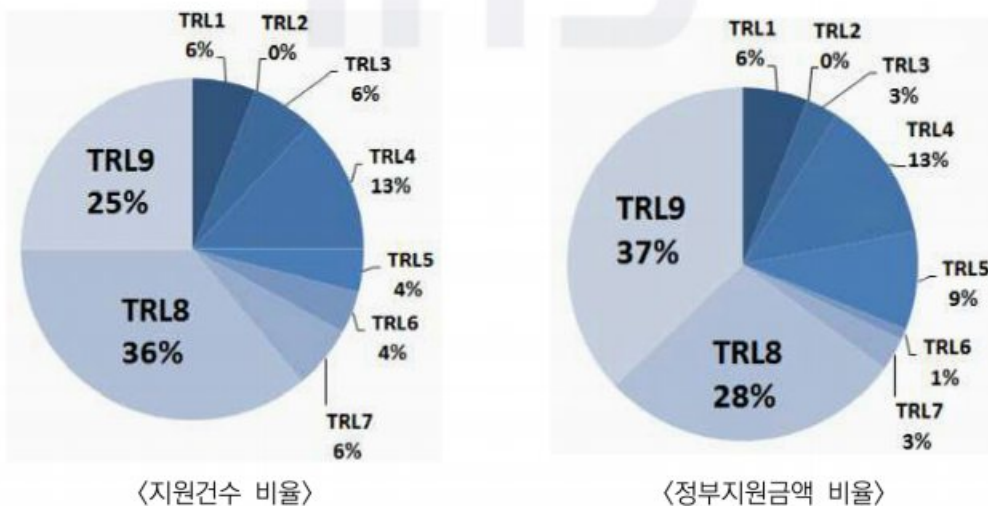
기술 명	성능검증	소요기간	비고
AVC/VDS/WIM 융·복합 시스템	1차 성능검증	2016.10	외산센서+국산센서 제어부 성능검증
	2차 성능검증	2016.11	외산센서+국산센서 제어부 성능검증
	3차 성능검증	2017.04	Class I 급 개발 센서 제어부 성능검증
	4차 성능검증	2017.05	Class I 급 개발 센서 제어부 성능검증
	5차 성능검증	2018.07	융복합 시스템 축중무게 성능검증
	6차 성능검증	2018.07	융복합 시스템 축중무게 성능검증
	성능인증	2018.09	성능 및 환경인증시험

출처: 국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기 사업기획, 국토교통과학기술진흥원, 2021

□ 타 분야 대비 상용화 불확실성이 높아 창의도전적인 신진연구에 한계 존재

- **(기술사업화 한계)** 국토교통 기술사업화 과정은 엄격한 성능검증으로 연구성과가 연구개발 단계를 넘어 매출로 이어지는 단계 도달 및 성장이 어려움이 존재
 - 국토교통산업 발주제도에 의한 수요의 불규칙성, 높은 신뢰성과 안전성 요구, 타 산업 대비 높은 자금 조달 장벽이라는 기업 외적 장애 요소 존재
 - 선진국 대비 인지도 및 시장 경쟁력 부족, R&D 사업화 역량 부족과 타 산업 대비 낮은 연구개발 혁신 투자
 - 이는, 연구개발 단계와 상용화단계 사이에서 국토교통 기술의 사업화를 가로막는 일종의 단절점으로 작용
 - 동일한 기술이라 하더라도 국가 또는 지역여건, 수요자의 요구에 따라 다양한 건설활동이 이루어지기 때문에 표준화가 어려움
- **(높은 기술성숙도 요구)** 실증을 수반하는 연구가 많아 타 분야에 비해 지원하는 기술의 성숙도(TRL) 및 완성도가 상대적으로 높음
 - 국토교통기술은 개발 완료 후 검증·조달 등 현장에 적용되기까지 최소 2~3년 정도 긴 시간이 필요

* 실증 예산비중 : 국가 평균 3.5%('17. STEPI), 국토교통 23.4%('18 예산기준)



출처: 국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기 사업기획, 국토교통과학기술진흥원, 2021
국토교통과학기술진흥원 내부자료

[그림 2-70] TRL단계별 지원건수 및 정부지원금액 비율('15~'17)

2.5 국토교통 박사학위자 및 연구개발 인력현황

2.5.1 국토교통 박사학위자 배출 및 취업현황 분석

가) 통계분석 개요

- (통계자료) 한국교육개발원_ '20~'21년 고등교육기관 졸업자·취업통계(RAW)
 - '21년 12월 기준, 전국 고등교육기관 졸업자 55만 명 대상 취업상세정보
 - KESS 교육통계서비스-학교/학과별 데이터셋 RAW자료
 - 국민건강보험공단, 국세청, 병무청, 해양수산부, 농림축산식품부 등 14개 기관의 공공 데이터베이스(DB)와 연계된 통계자료
- (전체 조사범위) '21년 하반기 기준, 국토교통분야를 포함한 공학계열 일반대학원 박사학위 과정 재적생 및 졸업자(19,960명) 현황
 - (공학계열 박사과정 총 재학생) 전국 일반대학원 132개, 공학계열 학과 1,182개, 박사과정 재학생 19,960명
- (심층 분석범위) 공학계열 중 국토교통분야 박사학위과정 재학생(3,212명)
 - (학제) 일반대학원(전문대학원, 특수대학원 제외)
 - (대계열) 공학계열(사회, 교육, 자연, 의약 등 제외)
 - (중계열) 1.건축 /2.교통·운송 /6.토목·도시
 - 중계열 중 소재·재료, 컴퓨터·통신, 화공, 기계·금속, 전기·전자, 정밀·에너지, 기타 등 제외
 - 소계열 중 해양공학 제외

〈표 2-32〉 국토교통분야 전공계열

학제	학위과정	국토교통분야 전공계열			국토교통 박사 재적생 현황
		대계열	중계열	소계열	
일반대학원	대학원 과정	공학계열	1. 건축 2. 교통·운송 3. 토목·도시	1. 건축학 2. 건축·설비공학 3. 도시공학 4. 조경학 5. 지상교통공학 6. 토목공학 6. 항공학	국토교통 박사과정 3,212명 재적 (16%)

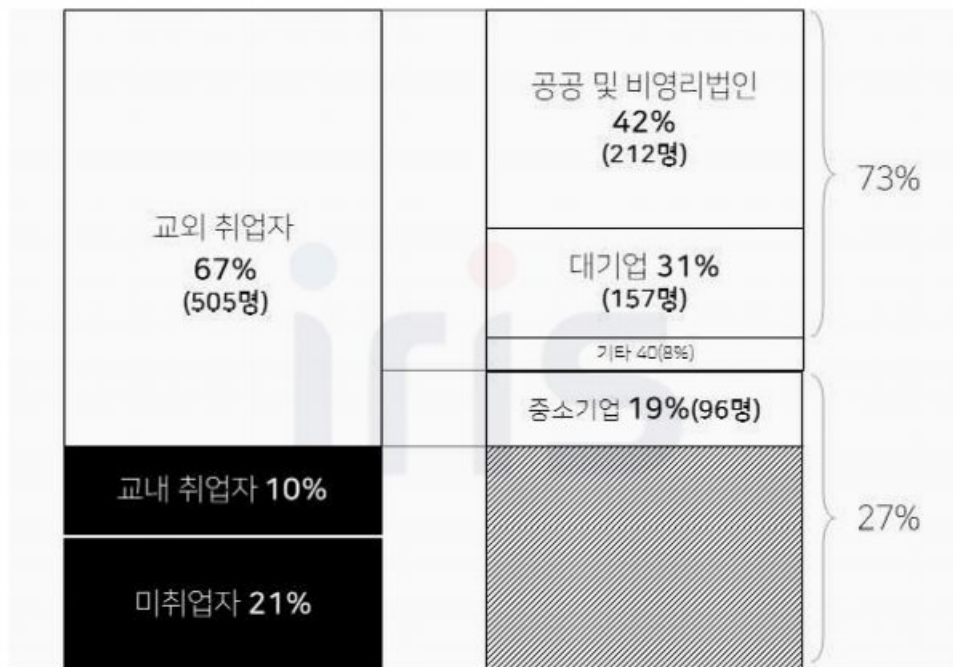
나) 박사인력 취업 현황

- (박사인력 배출 현황) 전국 118개 일반대학원의 국토교통 관련 579개 학과에서 3,212명이 박사과정을 밟고 있으며, 이 중 752명(23%)이 당해 졸업
 - 국토교통 박사과정 재적학생 현황: 재학생 2,927명, 휴학생 285명
- (교외취업자) 대기업, 공공기관, 비영리법인 등 연구실에 남아있지 않고 교외로 취업한 박사인력은 505명(67%)
 - 국토교통 박사과정 졸업자 중, 건강보험 직장가입자
 - 기타 1인 창업, 프리랜서 등 17명 인력은 통계분석에서 제외
- (박사인력 미취업 현황) 국토교통분야 박사과정 졸업생(752명) 중 미취업자는 156명(21%), 포닥 등 교내취업 74명(10%)로 총 230명(31%)이 미취업
 - (미취업자 현황) 미취업자란 개인사유 등 실질적인 잉여인력과 계약서 없이 연구실에 잔류하고 있는 박사후연구원 등을 포함(총 156명)
 - 많은 박사후연구원들이 계약 미진행으로 경력을 인정받지 못할 수 있으나, 연구경력을 쌓기 위해 근로계약서를 작성하지 않고 잔류하는 포닥 약 25%(40명 내외)
 - (교내취업자) 포닥 등 연구실과 근로 계약을 통해 교내에 남아있는 박사학위 졸업자로서 74명(10%)
 - 근로계약서 미작성 박사후연구원을 포함하면 약 114명 내외 예상



[그림 2-71] '21년 기준 국토교통 박사학위 취득자 교내·외 취업 현황

- (공공 및 비영리법인) 국토교통분야 박사학위 취업자 약 212명(42%)은 공공 및 비영리법인(정부출연(연), 공공연구기관 등)에 취업한 것으로 나타남
 - (공공) '공공기관의 운영에 관한 법률'에 따라 지정된 공공기관 및 공기업
 - (비영리법인) 연구개발을 주된 목적으로 하는 정부출연연구기관 및 공공연구기관 등을 칭함(사단법인, 재단법인 등 포함)
- (산업계 진출) 산업계로 취업한 국토교통분야 박사학위 취업자의 약 157명(31%)은 대기업에 취업했으며, 중소기업은 약 96명 내외(19%) 수준으로 중소기업 선호도 낮음
 - 연구실에 잔류하는 포닥과 미취업자를 중소기업 협업 및 연계, 취업도모 시,
 - 국토교통 박사학위 전체 졸업자(2,364명) 기준, 중소기업 진출은 13% 수준



[그림 2-72] '21년 기준 국토교통 박사학위 취득자 진출현황

- 국토교통분야 현황분석 결과, 취업률, 미활용률, 취업지향 등 전체 공학계열과 동일한 수준으로 공학계열 전반적인 이슈와 통계적 수치는 국토교통분야에도 적용될 수 것으로 판단됨

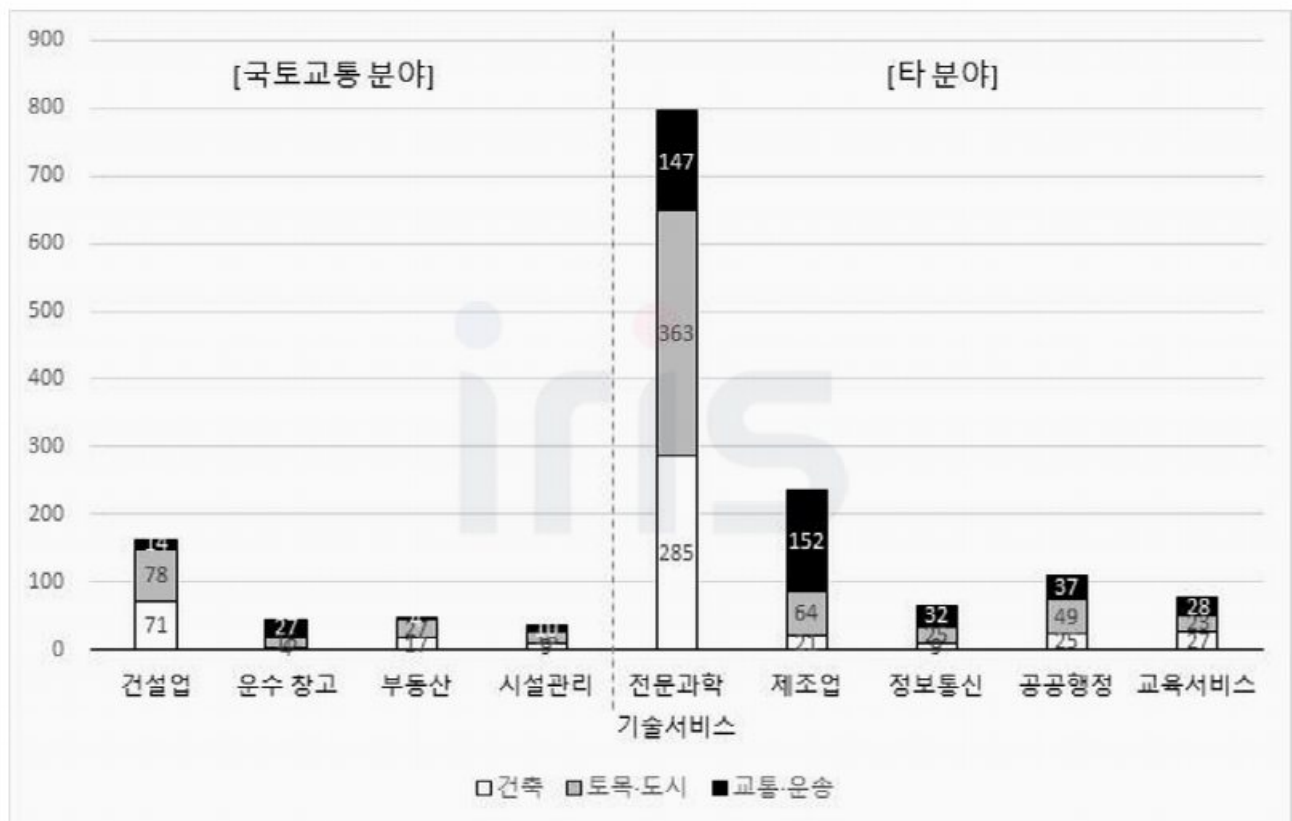
[참고] 공학계열 타 분야 비교분석 결과

- (분석 범위) 소재·재료/ 컴퓨터·통신 / 화학공학 / 산업공학
- (졸업자 비중) 국토교통분야 23%, 타 공학계열 20%
- (교외취업률) 국토교통분야 68%, 타 공학계열 67%
- (미취업률) 국토교통분야 31%, 타 공학계열 30%

다) 국토교통 고급인력 직업과 전공 일치도 분석

□ '20년 기준, 국토교통분야 고급인력 취업자의 전공과 직업 일치도 약 18%

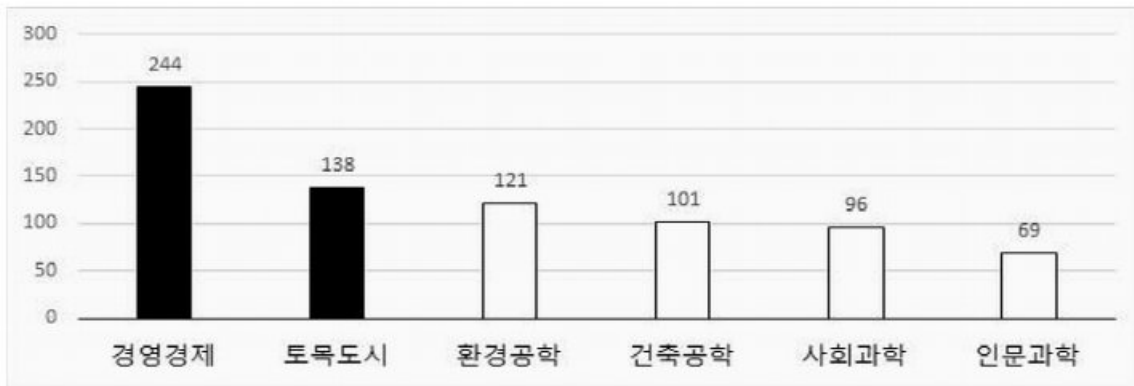
- 국토교통분야 대학원 이상 학위를 보유한 취업자 1,702명 중, 건설업은 163명(10%), 운수·창고업 46명(3%), 부동산업 48명(3%), 시설관리 및 임대업 37명(2%)으로 나타남
- (선호도가 높은 산업분야) 전문과학기술서비스업 취업자가 795명(47%)로 전체 취업자의 절반 수준이며, 제조업이 237명(14%)으로 높게 나타남
- 전문과학기술서비스업: 변호사업, 변리사업 등 전문직뿐만 아니라 건축설계사, 기술지도사업, 측량사업 및 다른 사업체를 위해 계약에 의하여 연구를 수행하는 기관 포함



일반대학원	졸업자	취업자	국토교통분야 취업자 수				타 분야 산업분류별 취업자 수				
			건설업	운수·창고	부동산	시설관리	제조업	정보통신	전문과학기술서비스	공공행정	교육서비스
국토교통 전공	2,604	1,702	163	46	48	37	237	66	795	111	78
건축	798	515	71	4	17	9	21	9	285	25	27
토목·도시	1,115	719	78	15	27	18	64	25	363	49	23
교통·운송	691	468	14	27	4	10	152	32	147	37	28
비중(%)		100%	10%	3%	3%	2%	14%	4%	47%	7%	5%

- (국토교통 산업계가 선호하는 전공) 국토교통산업계에서 선호도가 높은 전공은 경영·경제학 17%, 토목·도시 10%, 환경공학 8%, 건축공학 7% 순으로 나타남

* 선호도란 많이 취업한 전공 비중을 뜻함



■ 1위 ■ 2위 ■ 3위

일반대학원	국토 교통 취업자	국토 교통 비중(%)	국토교통분야산업별 취업자 수				전문 과학기술서 비스업
			건설업	운수창고업	부동산업	시설관리업	
합계	1,441	100%	391	182	331	537	5,629
언어·문학	26	2%	4	3	3	16	47
인문과학	69	5%	9	3	22	35(7%)	207
경영·경제	244	17%	44(11%)	72(40%)	62(19%)	66(12%)	389(7%)
법률	15	1%	4	0	5	6	92
사회과학	96	7%	21	9	26(8%)	40(7%)	180
교육일반	35	2%	1	1	21	12	69
유아교육	3	0%	0	1	1	1	2
특수교육	2	0%	0	0	1	1	4
초등교육	0	0%	0	0	0	0	1
중등교육	15	1%	7	0	4	4	21
건축	101	7%	71(18%)	4	17	9	285
토목·도시	138	10%	78(20%)	15(8%)	27(8%)	18	363(6%)
교통·운송	55	4%	14	27(15%)	4	10	147
기계·금속	32	2%	10	4	5	13	262
전기·전자	34	2%	8	6	6	14	250
정밀·에너지	17	1%	3	1	2	11	145
소재·재료	27	2%	3	2	4	18	250
컴퓨터·통신	46	3%	4	9	10	23	229
산업	23	2%	14	2	1	6	61
화공	15	1%	2	1	4	8	205
기타	49	3%	25	8	8	8	142
농림·수산	13	1%	4	0	4	5	64
생물·화학·환경	121	8%	18	0	10	93(17%)	1,194(21%)
생활과학	23	2%	7	1	5	10	164
수학·물리·천문	33	2%	0	3	9	21	248

2.5.2 국토교통 연구개발 인력현황³⁰⁾

□ 총 연구개발인력

- '20년 국토교통분야의 연구개발인력은 26,285명으로, '10년 이후 연평균 4.67%의 증가율을 나타내고 있으며 국내 전체 연구개발인력의 4% 정도 차지

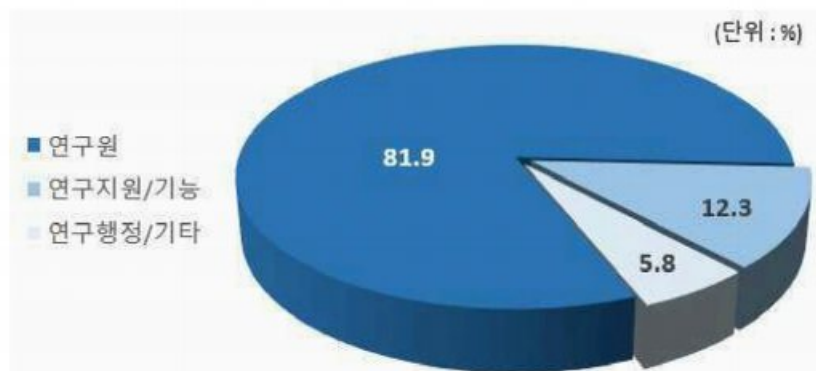
(단위: 명)



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-73] 연도별 국토교통분야 연구개발인력 및 우리나라 총 연구개발인력 현황

- '20년 국토교통분야 연구개발인력 26,258명 중 연구원은 21,487명(81.9%), '연구지원·기능인력'이 3,240명(12.3%), '연구행정·기타지원인력'이 1,531명(5.8%)으로 나타남



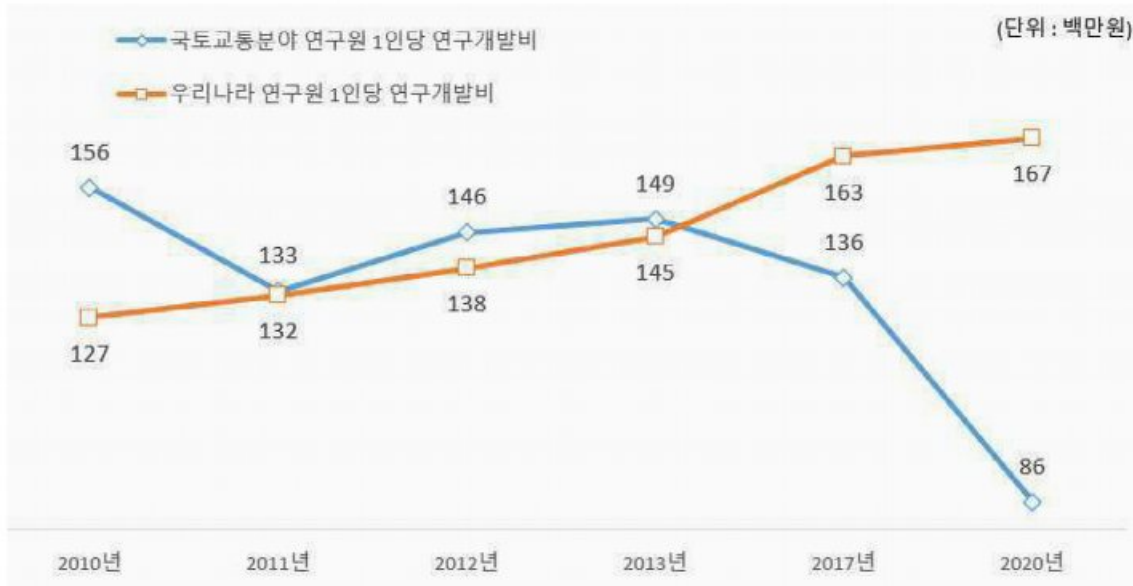
출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-74] '20년 국토교통분야 연구개발인력 수행업무별 비중

30) 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

□ 국토교통분야 연구원 1인당 연구개발비

- 국내 연구원 1인당 연구개발비는 지속적으로 증가하고 있는 반면 국토교통분야 연구원 1인당 연구개발비는 '20년 86백만원으로 급격히 감소한 것으로 나타남



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-75] 연도별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비

- 국토교통분야 연구원 1인당 연구개발비는 연구기관이 143백만원으로 가장 높았으며, 기업체가 81백만원, 대학의 경우 72백만원으로 나타남
 - 국토교통분야 연구기관의 연구원 1인당 연구개발비는 우리나라 평균 대비 52% 수준이며, 기업체는 44%로 저조한 반면, 대학은 동일한 수준임



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-76] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비

□ 학위별 연구원 비율

- 국토교통분야 연구원의 학위별 비중 추이를 살펴보면, 학사 학위자 비중이 가장 많으며, '20년은 '기타' 학위의 비중이 대폭 상승한 것으로 보임



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-77] 연도별 국토교통분야 연구원 학위별 비중 추이

- 국토교통분야 연구원 중 학사 학위자 비중은 41%로 가장 높으며, 석사 학위자 비중은 20%, 기타 비중은 26%, 박사 학위자 비중은 14%로 기타를 제외하고 우리나라 연구원 학위별 비중과 대비 낮게 나타남



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-78] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비

□ 전공분야별 연구원

- 국토교통분야 연구자를 조사한 결과, 기계·토목·건축 등 전통적인 국토교통분야 전공자의 비중은 '10년 65%에서 '20년 41%로 감소한 비중만큼 전자·전기·컴퓨터공학, 등 타 계열 전공자의 진입이 증가하는 추세
 - 타 전공의 국토교통분야 연구자는 '10년 35% 내외 수준이었으나, 이 후 지속 증가하여 '20년 59%로 절반 이상을 차지
 - 인공지능(AI), 정보기술(IT) 전공 연구자들이 국토교통분야에 입문하여, 도로 교통 정보 시스템, 도시 스마트 그리드 등 IT 기술을 활용한 국토교통분야 연구를 수행
 - 인공지능 기반 교통흐름 최적화 연구: 교통체증, 교통사고 예측, 혼잡 해결 등
 - 환경공학, 에너지공학 등 환경 분야 전공 연구자들이 국토교통분야 연구에 참여하며, 친환경 교통시스템, 에너지 절감형 도시계획 등 국토교통과 환경과의 융합 연구를 수행
 - 연구주체별 전공 비중(%):
 - 출연연구소 : 기타 50.5 > 기계 24.7 > 토목 12.4 > 건축 12.3
 - 기업 : 기타 53.7 > 기계 29.1 > 토목 11.5 > 건축 5.7
 - 대학 : 기타 73.1 > 기계 14.6 > 건축 7.5 > 토목 4.8



출처: 2020년도 국토교통분야 연구개발 활동조사 결과보고서, 국토교통과학기술진흥원, 2022

[그림 2-79] '20년 주체별 국토교통분야 및 국내 연구원 1인당 연구개발비

- 4차산업혁명에 따라 융합연구의 중요성 및 필요성이 대두되어 국토교통분야 연구도 최근 10년간 융합연구에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있음

2.6 신진연구자 지원사업 분석

2.6.1 타 부처 신진연구자 지원사업

가) 과기부

□ (우수)신진연구자지원사업

- (사업목적) 신진연구자의 창의적 연구의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력으로 양성
- (지원내용) 연구자가 제안한 창의적 아이디어 구현을 위한 연구비 지원
- (지원기간 및 규모) 1년~3년, 4년(3+1), 5년(3+2) / 연간 과제당 평균 2.5억원 내외
- (지원대상) 박사학위 취득 후 7년 이내* 또는 만 39세 이하, 또는 최초 조교수 이상의 직위로 임용된 지 5년 이내인**, 국내대학 이공분야 전임교원*** 및 국(공)립·정부출연·민간 연구소의 정규직 연구원
 - * 출산·육아 휴직기간은 '박사학위 취득 후 7년 이내'의 기간 산정에서 제외
 - ** 최초 조교수 이상의 직위로 임용된 지 5년 이내인 국내대학 소속 전임교원은 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하가 아니더라도 신청 가능
 - *** 전임교원은 한국연구재단 대학연구활동실태조사 및 한국교육개발원 고등교육통계조사에서의 인정기준 적용

□ 세종과학펠로우십

- (사업목적) 박사후연구원 등 젊은 과학자가 원하는 연구를 수행함으로써 핵심 과학 기술 인재로 성장·정착할 수 있도록 펠로우십을 통한 연구 몰입 장려
 - 국내트랙과 국외연수트랙으로 구분해서 지원
- (지원내용) 연구자가 제안한 창의적 아이디어 구현을 위한 연구비 지원
- (지원 기간 및 규모) 5년 (3+2) / 연간 과제당 평균 1.3억원 (인건비와 연구비 포함)
- (지원대상) 박사학위 취득 후 7년 이내(출산·육아 휴직기간은 기간 산정에서 제외) 또는 만 39세 이하인 대학 이공분야 전임교원이 아닌 연구자, 국(공)립·정부출연·민간 연구소 이공분야 비정규직 연구원
 - * 외국 국적 소지자 신청 불가
- (특기사항) 자유로운 연구실 이동과 정규직 채용 시에도 연구 지속성을 보장함

〈표 2-33〉 과기정통부 과학기술분야 기초연구사업_개인연구사업 내용

사 업			사업 목적 및 특성		지원 대상	
우수 연구	지도자(리더)연구		미래의 독자적 과학기술과 신기술 개발을 위해 세계적 수준에 도달한 연구자의 심화연구 집중 지원		대학 이공분야 교원(전임·비전임) 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원	
	중견 연구	유형1	창의성 높은 개인연구를 지원하여 우수한 기초연구 능력을 배양하고 지도자(리더)연구자로의 성장 발판 마련			
		유형2				
	신진 연구		한우물파기 기초연구	우수한 젊은 연구자가 장기간 한 분야에서 도전적인 연구를 꾸준히 수행하여 세계적인 연구 성과를 창출할 수 있도록 지원	박사학위 취득 후 15년 이내인, 대학 이공분야 교원(전임·비전임) 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원	
			우수신진연구	신진연구자의 창의적 연구 의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력으로 양성	박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인, 대학 이공분야 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 전임교원 또는 정규직 연구원	
			세종 과학 펠로우 우심	일반 분야 (트랙)	박사후연구원 등 젊은 과학자가 원하는 연구를 수행함으로써 핵심과학기술 인재로 성장·정착할 수 있도록 펠로우십을 통한 연구 몰입 장려	박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인,
국외 연수 분야 (트랙)				우수한 박사후연구자가 국가전략기술 분야* 핵심인재로 성장하여 국가경쟁력 확보의 원천이 될 수 있도록 국외연수 지원 * ① 반도체·디스플레이, ② 이차전지, ③ 첨단 이동수단, ④ 차세대 원자력, ⑤ 첨단 바이오, ⑥ 우주항공·해양, ⑦ 수소, ⑧ 사이버보안, ⑨ 인공지능, ⑩ 차세대 통신, ⑪ 첨단로봇·제조, ⑫ 양자	국내대학 박사학위 취득자 중 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인,	
생애 기본 연구	기본연구		이공학분야 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구기반을 확대하고 국가 연구역량 제고		대학 이공분야 전임교원 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 연구원	
	생애첫연구		연구역량 갖춘 신진연구자의 연구 기회 확대 및 조기 연구 정착 유도		개인기초연구사업 수혜 경험이 없는 대학 이공분야 전임교원으로, 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하주1)	

출처: 2024년도 과학기술정보통신부 기초연구사업 상반기 신규과제 공모, 과학기술정보통신부, 2024

□ 과기부 신진연구자 지원사업 현황

- 과기부 우수신진연구자 지원사업(신진연구자지원사업 포함) 최근 5년간('18~'22) 총 9,824개 연구과제를 지원했으며 연간 평균과제규모가 0.79억원, 98%가 개인·기초연구
 - 평균 과제규모: 리더연구 6.56억원 > 후속지원연구 1.67억원 > 중견연구 1.24억원 > 세종과학펠로우십 1.1억원 > 신진연구 0.79억원 > 생애첫연구 0.25억원
 - 신진연구의 연구단계별 과제 수('18~'22): 기초연구 9,631(98%), 응용개발 133(1.4%), 개발연구 50(0.5%)

〈표 2-34〉 과기부 개인기초연구사업 최근5년 간('18~'22) 내역사업별 지원과제 수

(단위: 개)

지원유형	2018	2019	2020	2021	2022	합계
리더연구	24	32	47	59	70	232
중견연구	3,465	5,144	4,282	5,294	5,766	23,951
신진연구	1,548	2,185	1,956	2,066	2,069	9,824
세종과학펠로우십	-	-	-	351	605	956
생애첫연구	1,601	1,903	1,616	1,402	1,374	7,896
후속지원연구	559	725	751	717	698	3,450
기타	442	2,089	3,542	4,933	4,935	15,941
총합계	7,639	12,078	12,194	14,822	15,517	62,250

* 인문사회분야 1,645개 과제 제외

- 해당 연구에 국토교통분야 신진연구자도 일부 참여하고 있으나 개인 및 기초연구 중심의 R&D를 통해서는 임무 중심의 국토부 대형 R&D에 필요한 연구 노하우를 확보하기 어려움
 - 최근 5년간('18~'22) 약 1만 신진연구 과제 중 건설·교통 분야 과제가 440건으로 전체의 4.5% 차지하고 응용·개발연구가 11건으로 전체의 0.16%에 불과하고, 공동연구 없이 100% 개인연구로 진행됨
- 건설·교통분야 신진연구 연구단계별 과제 수('18~'22): 기초연구 424(4.3%), 응용개발 11(0.1%), 개발연구 5(0.05%)

〈표 2-35〉 신진연구자지원사업 연도별 중점과학기술분야별 지원과제 수

(단위: 개)

지원분야	2018	2019	2020	2021	2022	합계	
						개수	(%)
ICT·SW	126	203	158	186	189	862	(8.8%)
건설·교통	57	105	90	93	95	440	(4.5%)
국방	2	2				4	(0.0%)
기계·제조	26	58	47	48	57	236	(2.4%)
농림수산·식품	405	283	252	259	233	1432	(14.6%)
생명·보건의료	63	87	77	72	69	368	(3.7%)
소재·나노	558	939	869	888	891	4145	(42.2%)
에너지·자원	168	257	232	273	271	1201	(12.2%)
우주·항공·해양	60	94	98	103	124	479	(4.9%)
재난안전	17	37	37	39	39	169	(1.7%)
환경·기상	12	27	13	14	13	79	(0.8%)
기타	54	93	83	91	88	409	(4.2%)
총합계	1548	2185	1956	2066	2069	9824	(100.0%)

- '22년 신진연구에 총 531개 신규과제가 론칭되었으며, 이중 25개(4.7%)가 건설·교통 분야로 진행되고 있음

〈표 2-36〉 신진연구자지원사업 '22년도 건설·교통분야 신규과제

신진연구지원사업 '22년 건설·교통분야 신규과제명(일부)
포터블 DNA Memory 시스템 개발
실시간 수요대응형 주차로봇 운영기술 개발
건축공공데이터 활용 웹기반 지구단위계획 모니터링 시스템 개발 및 계획 실효성 평가 연구
AI 및 데이터 기반 설계(AIDD): AI 및 도시 빅 데이터를 통합한 지속가능한 미래도시 설계
상권 빅데이터를 활용한 뉴노멀시대 생활밀착형 도시공원녹지 네트워크 모델 개발과 적용
고성능 건설재료의 개발 및 활용을 위한 멀티스케일 가상 실험실 시스템 구축
지능형 건물에너지관리시스템의 자가진화 기술
노후교량의 디지털트윈을 위한 "Scan-to-FEM" 기술 개발
건설현장 패트를 로봇의 자율주행 성능 개선을 위한 센서 융합 기술
건설재료 데이터베이스 구축 및 데이터 기반의 특성 예측기술 개발
건축물 및 가설물의 지능형 안전 모니터링 시스템
...

- '세종과학펠로우십'사업은 '21년부터 추진해왔으며 '22년까지 총 956개 과제 지원하였고, 건설·교통 분야 과제는 총 53건으로 전체의 5.54% 정도 차지하고 공동연구는 없음
- 건설·교통 53개 과제 중 기초연구 51개(5.3%), 응용연구 2개(0.2%), 개발연구 0개(0%)

〈표 2-37〉 세종과학펠로우십사업 연도별 중점과학기술분야별 지원과제 수

(단위: 개)

지원분야	2021	2022	합계	
			개수	(%)
ICT·SW	22	37	59	(6.17%)
건설·교통	16	37	53	(5.54%)
기계·제조	7	17	24	(2.51%)
농림수산·식품	17	27	44	(4.60%)
생명·보건의료	138	240	378	(39.54%)
소재·나노	43	73	116	(12.13%)
에너지·자원	23	34	57	(5.96%)
우주·항공·해양	5	9	14	(1.46%)
재난안전	5	6	11	(1.15%)
환경·기상	25	36	61	(6.38%)
기타	50	89	139	(14.54%)
총합계	351	605	956	(100%)

- '22년 세종과학펠로우십 사업에 총 278개 신규과제가 론칭되었으며, 이중 21개 (7.6%)가 건설·교통분야로 진행되고 있음

〈표 2-38〉 세종과학펠로우십사업 '22년도 건설·교통분야 신규과제

세종과학펠로우십 '22년 건설·교통분야 신규과제명(일부)
친환경 부산물을 활용한 고단열 신속조형 구조시스템의 개발
PC부재 현장생산을 위한 빅데이터 기반 야적배치 리스크관리 시스템 개발
머신러닝 기반 공동주택 개발사업의 수익 리스크 관리 모델
포괄적 IAQ 및 건물에너지 평가를 위한 WUFI/CFD/EnergyPlus 간 상호 연계 프로세스 정립
지진하중 및 토압 저감을 위한 고중량 복합지반재료 개발 및 최적화 설계 기술
스마트 UHPC를 이용한 구조물 보수보강 공법 및 스마트 시설 안전관리 기술 개발
재실자 행위 인식 기반의 실내 미세먼지 발생량 추정 모델 개발
천연 자원에너지 확보를 위한 IoT 기반 특수지반 평가기법 개발
하이브리드 재료를 사용한 항균 기능성 콘크리트 개발
메타모델이 탑재된 취약도-손실모듈을 통한 건축물의 내진성능평가
인공지능을 활용한 상수도 네트워크 디지털트윈 플랫폼 구현
노후 건축물의 내진보강 안전성 및 경제성 최적화를 위한 딥러닝 기반 의사결정 시스템 개발
암반사면과 록볼트의 안정성 평가를 위한 스마트 모니터링 시스템 개발
사용자 맞춤형 라이프 케어를 위한 스마트 삶터 센서 모듈 개발
가상환경의 건설현장 기반 건설장비의 자율화 기능 구현
ICT 기반 제방·홍수 재해 예측 기술 고도화
...

나) 교육부

- 교육부는 「이공분야 학술연구지원사업」을 통해 '석박사생'부터 '박사후연구자'까지 학문후속세대 성장단계별 연구 기회를 촘촘히 제공하여 핵심 연구자로 성장할 수 있도록 지원
- '24년에는 학문후속세대 성장단계별 맞춤형 지원 및 세계적 수준의 혁신적 연구를 위한 기반 마련 등 내용으로 5,147억원 투입하겠다는 종합계획 발표

〈표 2-39〉 교육부 '24년도 「이공분야 학술연구지원사업」 지원내용

※ 예산 기준, (단위: 개, 억원)

사업명				개 요	'23년		'24년	
					과제수 (신규)	예산	과제수 (신규)	예산
이 공 학 학 술 연구 기 반 구 축	학문 후속 세대 지원	박사과정생 연구장려금지원	박사과정생의 학위논문 연구를 위한 연구비 지원	600 (300)	90	1,122 (822)	163	
		석사과정생 연구장려금지원	석사과정생의 학위논문 연구를 위한 연구비 지원	-	-	600 (600)	36	
		박사후국내연수	국내외 대학·연구소에서 연구과제를 수행할 수 있도록 연구비 지원	807 (300)	376	807 (346)	320	
		박사후국외연수		195 (100)	88	220 (220)	132	
		Post-Doc. 성장형 공동연구	박사후연구원의 공동연구 지원	-	-	150 (150)	450	
		소계			1,571 (700)	553	2,899 (2,138)	1,101
	대학 연구 기 반 구 축	대학중점 연구소지원 (LAMP 포함)	대학연구소를 특성화된 연구 거점화 하고, 박사급 연구 인력이 지속적으 로 연구할 수 있도록 연구비 지원	168 (13)	1,392	169 (6)	1,465	
		기초과학 연구역량 강화	대학 내 산재된 연구장비를 집적·공 동활용하고 장비전담인력이 전문적 으로 관리·연구 멘토링 할 수 있는 핵심연구지원센터 조성, 공동연구 활성화 지원, 인프라 고도화	68 (5)	402	78 (10)	866	
		소계			236 (18)	1,794	247 (16)	2,331
	학문 균형 발전 지원	창의·도전 연구기반지원	대학 내 연구전담인력의 독립적·안정적 연구를 위한 연구비 지원	3,236 (630)	1,646	2,388 (-)	946	
		보호연구	기초학문의 다양성 보호를 위해 국가 차원 보호·육성이 필요한 분야 지원	269 (10)	274	228 (-)	161	
		지역대학 우수 과학자	지방대학의 우수 연구자들이 지속 적으로 연구성과를 창출할 수 있 도록 연구비 지원	1,508 (114)	956	1,161 (-)	542	
		학제간융합	이공-인문사회분야 융복합연구 지원	25 (4)	67	25 (-)	35	
		소계			5,038 (758)	2,943	3,802 (-)	1,684
		소계			6,845 (1,476)	5,290	6,948 (2,154)	5,116
	개인 기초 연구	기본 연구	기본연구 ('19 과기부로 이관)	연구저변 확대, 연구단절 방지 위한 소액 연구비 장기간 지원	471 (-)	93	100 (-)	31
		소계			471	93	100	31
합 계				7,316 (1,476)	5,384	7,048 (2,154)	5,147	

출처: 2024년 이공분야 학술연구지원사업 종합계획(안), 교육부, 2024.01

□ 박사후 국내외연수

- (사업목적) 대학 연구기반 구축, 학문 균형발전 및 후속세대 양성을 통한 국가연구역량 강화
- (지원내용) 박사후연구원이 국내 또는 해외 대학·연구소에서 연구과제를 수행할 수 있도록 연구비 지원
 - 국내연수의 경우, 수도권·비수도권 간 선정률 차이가 25%를 초과하지 않는 범위 내에서 지역대학(4대 과기원, POSTECH 제외) 박사학위 취득자에 대해 선정과제 수의 50% 배분
- (지원 대상) 국내·외 대학 박사학위 취득 후 5년 이내
- (특기사항) 전임교원으로 임용되는 기간 동안 연구자들의 단절없는 연구 활동 유지

〈표 2-40〉 교육부 박사후 국내외연수 지원사업 내용

구분	박사후 국내연수	박사후 국외연수
연구기간	1~3년	1년
지원대상	국내·외 대학에서 박사학위 취득 후 5년 이내인 자(2019.9.1. 이후 취득) ※ 내국인	
지원단가	연 60백만원 (간접비 5% 포함) ※ 계속과제에 한해 단가 전년대비 10% 내 외 삭감 예정	연 60백만원 (간접비 5% 포함)
'24 과제 수	807개 내외(신규 346개, 계속 461개)	220개 (신규 220개)
'24 사업예산	32,027백만원	13,200백만원
'24 달라지는 점	- 국외연수 지원단가 현실화 : 45백만원 → 60백만원 - 국내연수과제 수행 시 시간강사 활동을 제한하는 규제 폐지	

출처: 2024년 이공분야 학술연구지원사업 종합계획(안), 교육부, 2024.01

□ Post-Doc. 성장형 공동연구

- (사업내용) 박사후연구원이 우수전임교원*으로부터 멘토-멘티 관계를 기반으로 지도 및 지원을 받으면서 수행하는 혁신적·도전적 집단연구를 지원
 - * 전임교원은 참여연구원으로 참여 가능하며, ①연구수행 과정간 자문, ②학생연구원 참여 및 연구기자재 활용 등 지원 역할 수행
 - * 연구책임자 기준으로 지역대학(4대 과기원, POSTECH 제외)을 최소 40% 이상 선발
- 인력양성형 R&D로서 과제 선정 시 인재양성 관련 지표 집중 평가
 - ※ 지표 예시 : ①우수인재로서 성장 가능성, ②신진연구자에 대한 연구 독립성 보장 여부, ③멘토링 필요성 및 멘토링 계획의 우수성 등 관련 지표 집중

- 참여연구원으로 학생연구원 5인 이상을 필수로 구성하고, 학문후속세대* 인건비는 30% 이상 의무 편성

* 학생연구자(학부생 + 석박사과정생) + 박사후연구원

- 박사후연구원이 멘토-멘티 관계를 통해 다양한 지도 및 지원을 받면서 독립적으로 혁신적 연구를 수행함으로써 연구역량 제고 및 성과창출을 기대하는 사업을 추진될 예정('24년 과제공고 미발표)

〈표 2-41〉 교육부 Post-Doc. 성장형 공동연구 지원사업 내용

구분	Post-Doc. 성장형 공동연구
연구기간	4년 (2+2)
연구형태	집단연구 (3인 이상) ※ 연구책임자, 공동연구원은 박사후연구원만 가능
지원대상	박사후연구원(대학 소속) ※ 연구개시일 기준 박사학위 취득 7년 이내 또는 39세 이하(전임교원 제외)
지원분야	이공계 전 분야 (이공계 내 융합연구 포함)
지원단가	연 400백만원 (간접비 포함, 간접비는 주관연구기관 고시비율에 따름)
'24 과제 수	150개 (신규 150)
'24 사업예산	45,000백만원

출처: 2024년 이공분야 학술연구지원사업 종합계획(안), 교육부, 2024.01

※ ▲종합계획 추진 시 예산 상황 등을 감안한 일부 변동 가능 ▲필요시 별도 추진계획 수립

□ 창의·도전연구기반지원

- (사업목적) 대학 내 신진연구자에게 연구기회 제공 및 독립적·안정적 연구지원
- (지원내용) 창의적이고 도전적인 연구를 위한 연구비 지원
- ('24년 지원규모) 계속과제 2,388개, 94,621백만원
- (지원 기간 및 규모) 1~3년 / 연 55백만원 이내(간접비 5% 포함)
- (연구형태) 개인연구(단독)
- (지원대상) 이공학분야 대학 비전임 교원 (박사후연구원 포함)
- (특기사항) 대학의 비전임 연구인력에게 실패에 대한 두려움 없이 창의적이고 도전적인 연구를 수행할 수 있도록 연구기회 제공

다) 기타 신진연구자 지원사업

- 산업부와 중기부는 신진연구자 육성의 목적이 아닌 산업현장의 연구인력 부족 등 문제해결을 위해 신진연구자를 활용·연계하는 지원사업을 추진하고 있지만 동 사업 취지와 매우 다르기 때문에 유사사업은 아닌 것으로 판단됨
- 복지부의 경우에 의사과학자가 직면한 문제 해결을 위해 별도 사업으로 의사과학자 지원사업을 추진하고 있음

〈표 2-42〉 부처별 신진연구자 지원대상에 포함된 인재양성사업

부처명	사업명	'22년 예산 (백만원)	'23년 예산 (백만원)	사업내용
산업부	산업기술혁신기반구축	1,995	1,995	산업현장 여성R&D인력 참여 확산 기반구축 내역사업으로 중소·벤처기업과 신진여성연구원(여성R&D인력)의 매칭(채용) 및 인건비 지원
중기부	중소기업연구인력지원	35,865	35,865	신진 연구인력, 고경력 연구인력, 소재부품장비 연구인력 채용, 공공연 연구인력 파견 및 대학원 석·박사급 연구인력 양성 총 3개 분야 5개 사업 지원 - (신진 및 고경력 연구인력 채용지원) 신진 및 고경력 연구인력 채용시 인건비를 지원하여 중소기업 일자리 창출 확대
복지부	K-Medi 융합 인재 양성사업(R&D)	5,875	13,300	신진의사과학자 양성지원, 현장수요 연계형 글로벌 인재육성, 국내외 기업-연구소간 공동연구
	보건의료 인재양성 지원사업	13,163	-	보건의료분야 전문인력 양성을 통한 신진 연구인력의 성장기반을 마련하고, 정기적인 인력교류 및 국제적 연구 네트워크 구축으로 국제 교류 협력 활성화

2.6.2 국토부 첨단분야 인재양성사업

가) 건설·엔지니어링 특성화 대학원

- (사업목적) 해외 건설사업 초기단계 고부가가치 역량강화, 생애주기 기반 Total Solution Service 제공 가능 글로벌 건설 엔지니어링 고급인력 양성
 - 동 사업은 「건설기술연구사업」의 내역사업 '설계엔지니어링 및 글로벌 표준화 기술'의 일환으로 추진됨

〈표 2-43〉 건설기술연구사업의 주요내용

내역사업	내용
① 설계엔지니어링 및 글로벌 표준화 기술	- 고부가가치 설계엔지니어링 산업 육성을 위해 인력양성 및 맞춤형 해외진출 전략 제공 등 지원 - 석사 이상급 엔지니어링 고급인력 양성 - 해외진출 정보/전략 제공 등 2020년 약 2,706백만원 지원
② 건설재료 개발 및 활용 기술	- 기술 융복합 등으로 성능이 우수하고 유지관리가 용이하며 친환경 - 건설재료분야 기초, 원천기술 지속 확보 - 설계, 시공, 유지관리 분야 성장동력 제공
③ 시공자동화/효율화 및 특수구조물 구축 기술	- 기계화, 자동화/무인화, 로봇기술 등과의 접목으로 시공프로세스 효율화 - 특수구조물(터널 교량 등) 구축을 통한 미래형 신 국토공간 창출
④ 재난·재해 대비 시설물 유지관리 및 건설안전 기술	- ICT 기술 융복합을 통한 SOC 시설물의 사용성능 향상 - 안전/유지관리 체계 선진화

출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

- 주요내용
 - 교원확보 및 맞춤형 커리큘럼, 교재 개발
 - 산학연 및 국내외 우수기관과의 글로벌 네트워크 구축 등
- (사업기간) 2007년 ~ 현재
- 사업예산

〈표 2-44〉 건설·엔지니어링 특성화 대학원 사업예산액

(단위: 백만원)

년도	정부지원	민간	합계
2018	1,354	129	1,483
2019	1,052	105	1,157
2020	264	26	290
합계	2,670	260	2,930

출처: 국토교통부 건설·엔지니어링 특성화 대학원 세부과제, 과학기술인재정책 플랫폼

나) 스마트시티 혁신인재육성

- (사업목적) 스마트시티 산업계 수요를 반영한 인력 공급 및 신산업 수요 맞춤형 교육 제공
 - 동 사업은 「스마트시티 기반구축」사업 중 ‘스마트시티 인력양성’내역사업으로 추진되고 있음

〈표 2-45〉 스마트시티 혁신인재육성사업의 주요내용

내역사업	내용
① 스마트시티 통합 플랫폼 기반구축	- 지자체의 각종 정보시스템을 스마트시티 통합플랫폼으로 연계 - 지능형 도시기반 조성 및 스마트도시 안전망 구축 - 스마트시티 통합플랫폼 : 방법, 방재, 교통 등 분야별 정보시스템 연계, 활용을 위한 기반 S/W로서 U-City R&D로 개발 - 도시안전망 구축 5대 연계서비스 : 112센터 긴급영상 지원, 긴급출동 지원, 119 긴급출동 지원, 재난안전상황 지원, 사회적 약자 지원
② 스마트시티 인력양성	- 4차 산업혁명 등 산업구조 변화, 국내외 스마트시티 시장 확대 - 스마트시티 산업계 수요를 반영한 인력 공급 및 신산업 수요 맞춤형 교육제공
③ 스마트시티 인증제 지원	- 국내 스마트시티에 대한 수준 진단을 통해 우수사례를 발굴 및 해외 확산 - 지표 기반의 스마트시티 인증제도의 도입 및 관리

출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

- 주요내용
 - 스마트시티 관련 학과 , 전문트랙을 운영하는 대학의 석박사과정에 장학금, 교재대, 연구비 등 지원
- (사업기간) 2015년 ~ 계속
- 사업예산

〈표 2-46〉 스마트시티 혁신인재육성 사업예산액

(단위: 백만원)

년도	정부지원	민간	합계
2017	980	471	1,451
2018	980	468	1,448
2019	1800	580	2,380
합계	3,760	1,519	5,279

출처: 국토교통부 스마트시티 혁신인재육성 세부과제, 과학기술인재정책 플랫폼

다) 글로벌 청년리더 양성사업

- (사업목적) 국내 건설기업의 해외진출 활성화 및 건설인력 양성을 위해 추진되고 있음
 - 해외건설 현장훈련(OJT) 지원사업에 ‘청년 인턴십지원 프로그램’을 추가하여 ‘글로벌 청년리더 양성사업’으로 추진
- 주요내용

〈표 2-47〉 청년 인턴십 지원 프로그램 주요지원 내용

지원유형	지원내용
① OJT	- 파견비용 : 최대 200만원/인 - 왕복항공료(1회), 파견 관련 보험료, 비자발급 수수료 - 훈련비용 : 100만원/인, 월 - 기업, 개인 각 50만원/인, 월
② 청년 인턴십	- 훈련비, 파견비 및 체재비 지원 - 해당 공기업 자체 기준 채용 - 가점 제도에 따라 입사 혜택

출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

- (사업기간) 2012년 ~ 계속
- (사업예산) 2019년 2,700백만원
 - OJT 120여명, 청년 인턴십 20여명
- 2018년 참여기업

〈표 2-48〉 2018년 청년 인턴십 지원 프로그램 참여기업

기업명	지역
LH공사	쿠웨이트, 베트남, 인도, 미얀마, 볼리비아
한국수자원공사	파키스탄, 인도네시아, 필리핀, 캄보디아
한국도로공사	에티오피아, 모리셔스, 방글라데시
한국철도시설공단	중국, 인도네시아

출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

라) 국토공간정보 인력양성 사업

- (사업목적) 실무기술과 창의·융복합 능력을 교육하여 인력불균형 문제 해소 공간정보분야의 기반 확립에 필요한 전문인력 양성
- (사업기간) 2009 ~ 계속
- (사업예산) 2020년 1,344백만원
- 주요내용

〈표 2-49〉 국토공간정보 인력양성사업 주요내용

구분	주요내용
① 공간정보 특성화고등학교 육성사업	- SW, DB 기능교육 중심의 특성화고등학교 육성 - 산업맞춤형 교육을 통한 전문기능 인력양성
② 공간정보 특성화전문대학 육성사업	- 공간정보 특성화 교육과정을 운영할 수 있는 전문대학을 지정 - 고용연계 중심의 현장형 전문기술인력 양성
③ 공간정보 융복합 핵심인재 양성사업	- 공간정보 융복합 특성화대학원 지정 및 장학생 선발 - 공간정보와 타분야와의 융복합 교육 및 연구를 수행할 수 있도록 지원
④ 공간정보 온라인 교육사업	- 공간정보 교육포털 'SPACEiN'을 통해 이론, 실습, 정책 등 다양한 교육 콘텐츠를 초, 중, 고급별로 제공 - 자유로운 학습을 위해 웹&모바일 교육환경 제공

출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

마) 도시재생 전문인력 양성사업

- (사업목적) 도시재생 관련 정책과 제도 변화 등을 반영한 특성화 교육으로 융복합적 소양을 갖춘 도시재생 핵심 전문인력 양성
- (사업기간) 2020 ~ 2024
- (사업예산) 총 예산 1,150백만원
 - 대학 당 190백만원~230백만원, 대학부담금 포함
- (사업내용) 석박사 교육과정 지원
 - 대학원 석박사과정의 도시재생 전문인력 양성 융복합과정 개설
 - 석사과정(4학기), 박사과정, 석박사통합과정(4~10학기) 등 대학 특성에 맞게 운영
 - 문제해결 중심의 교육프로그램을 도입

- 각종 도시문제를 해결할 수 있도록 융복합적 사고역량 강화
- 도시재생 이론과 사업 실무를 겸비한 전문인력 양성을 위해 해당 지역 유관 중간지원 조직 등과 연계한 실습 프로그램 운영
- (지원내용) 교육프로그램 연구개발, 교재개발 및 발간, 장학금, 교수인력 확충, 교육기자재 구입비 등

바) 항공인력양성사업

- (사업목적) 항공관련 전문지식 및 실무능력을 겸비한 글로벌 항공인재를 양성
 - 항공인력양성사업은 '항공조종인력양성사업'과 '항공기초인력 양성사업'으로 추진되고 있음
- 항공조종인력양성사업
 - (사업목적) 민간 비행교육훈련원 설립을 통해 항공 조종인력 양성체계 강화 안정적인 조종인력 수급과 우수 인력의 해외 진출 도모
 - (사업예산) 총 12,000백만원원(연간 약 2,400백만원)
 - 사업내용
 - Step 1. 사업용 조종사 양성을 위한 과정운영 (자가용, 계기비행, 다발한정 과정 등 포함)
 - Step 2. 관련규정(항공안전법 제48조)을 준수하여 교육과정 운영 (학과교육 510시간 이상, 비행교육 200시간)
- 항공기초인력 양성사업
 - (사업목적) 항공특성화고 선정을 통해 현장형 기초인력 양성 항공산업 분야에 우수인재 공급을 위한 기반 구축
 - (사업예산) 총 2,000백만원 (2019년 기준 총 4개 고교)
 - 사업내용
 - 항공사 및 MRO 등의 산업체 및 공군부서관 등 채용연계 지원
 - 항공정비캠프 개최를 통한 취업역량 강화 및 멘토링 지원

사) 공공분야 드론 조종인력 양성사업

- (사업목적) 소방, 경찰 등 공공분야와 민간분야의 드론 조종인력 양성 목적 과정개발 및 교육 실시
- (사업기간) 2019년 ~2024년
- (사업예산) 2020년 3,790백만원
- 사업내용
 - 전통적 공공업무와 드론 간 융합을 통해 효과적, 효율적으로 업무목적을 달성할 수 있게 함
 - 드론 비행조종교육을 우선 실시
 - 조종능력을 갖춘 대상자에 대해 소프트웨어 조작 등의 능력을 배양하는 임무특화교육 추가 실시
- (특화분야) 환경감시, 환경조사, 해양감시·관리, 재난·재해대응, 경계·감시, 시설물 점검·관리, 교통 관리, 산림재난 대응·예찰, 농업 예찰·방제, 지형정보 조사

아) 철도핵심인력양성사업

- (사업목적) 세계 최고 수준의 철도 기술을 확보하고 국내 기업의 해외 철도시장 진출을 지원하는 글로벌 철도 전문인력 양성
- (사업기간) 2013년 ~ 계속
- (사업예산) 2019년 1,101백만원
- (주요내용) 철도특성화대학원, 철도특성화대학, 해외철도채용연계 인재파견, 국제출도 전문가 과정(재직자교육)운영
- 지원분야

〈표 2-50〉 철도핵심인력양성사업 주요내용

지원분야	내용
F&D (Feasibility Study & Design)	마스터플랜 개발 및 교통계획, 사업타당성 분석 및 수요예측 등
P&D (Procurement & Build)	금융 및 자원 조달, 설계 및 시공 기술 등
E&M (Electric & Mechanic)	회로설계 및 전기신호제어 기술, 철도차량 및 기계 등
O&M (Operation & Maintenance)	운행관리시스템 및 유지보수, 시설개량, 안전진단 등

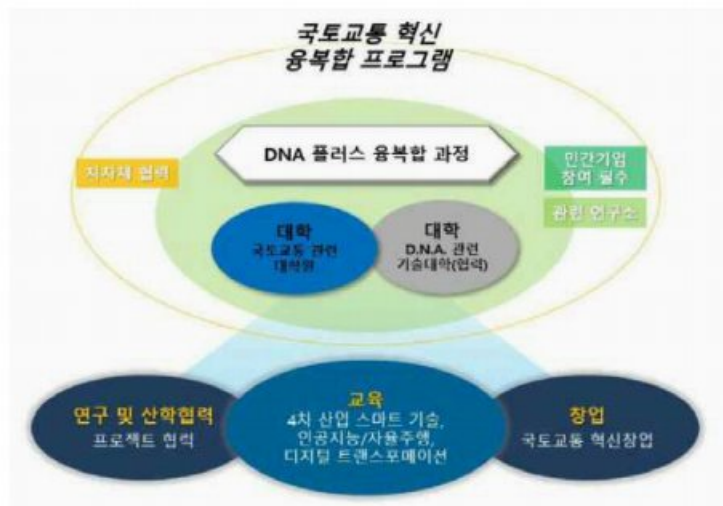
출처: 국토교통분야 전문연구인력양성 중장기 전략, 국토교통과학기술진흥원, 2021

자) 물류 전문인력양성사업

- (사업목적) 4차 산업혁명과 글로벌 경쟁 등에 대응하는 전문인력 확충기반 구축
- (지원규모) 대학 및 대학원 대상 사업인 글로벌 물류인력양성사업 경우 학교 당 연 예산 5~10천만 원
- 추진과제
 - 물류 4.0 융합물류 전문인력 양성 (총 600명, 연 120명)
 - 글로벌 신 물류시장 개척인력 양성 (총 600명, 연 120명)
- 지원대상: 4년제 대학 및 대학원

차) 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업

- (사업목적) 미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술 개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력 양성
- (사업예산) '22년 1,700백만원
- (사업기간) 2021년~2027년
- 사업내용
 - (대상기관) 대학(원)
 - (지원규모) 5개 대학(원)
 - (세부분야) 도로교통, 물류, 항공, 안전, 스마트시티
 - (지원내용) 석박사급 인재 양성을 위한 교육, 산학연계 R&D, 기술사업화·창업에 필요한 사항



출처: 국토교통 DNA 플러스 융합기술대학원 육성사업 소개자료, 2023

2.6.3 소결 및 시사점

- 타 부처 신진연구자 지원사업은 개인·기초연구에 집중되어 있으며 공동·실용화 연구지원사업 부재
- 기존의 신진연구자 지원사업은 과기부·교육부 중심으로 추진해왔으며 신진연구자가 신임 과학자로서 지원하는 연구를 수행할 수 있도록 지원하는 것이 주된 목적임
 - 또한, '새로운 지식창출'과 '창의적 인력양성'을 통해 국가 경쟁력의 원천인 '과학적 기초 (Scientific Base)'연구역량 확보를 위해 사업예산의 약 98%를 기초연구 지원에 투입되고 있음
 - 신진연구자 지원의 필요성이 대두되면서 '24년 교육부 학술연구지원사업 종합계획에 따르면 '학문후속세대지원' 사업에 'Post-Doc. 성장형 공동연구' 유형 신설
 - 'Post-Doc. 성장형 공동연구'에서 신규로 150개 과제(과제당 3억원)를 지원하겠다는 계획을 발표했으며 아직 신규과제 공모전임
 - 교육부의 LAMP*사업의 '중점테마연구소' 지원사업 중 LAMP 전임교원으로 임용된지 7년 이내의 전임교원이거나 LAMP 포닥으로 박사학위 취득 7년 이내 또는 만 40세 미만으로 제한을 두고 있음
 - * Learning & Academic research institution for Master's·PhD students, and Postdocs
 - LAMP사업에서 참여 요건으로 제안한 전임교원/박사후 연구원은 기초과학(수학·물리·화학·생명과학·지구과학 등)관련 전공교원 비율이 80% 이상이어야 함
 - 또한, LAMP사업은 기본적으로 일정요건을 갖춘 대학교 연구소 지원하는 사업으로 동 사업과 큰 차이점 있음
 - 개인·기초연구에 집중 지원한 사업으로는 신진연구자를 논문·특허 중심의 기초연구역량 제고에는 도움을 줄 수 있지만 공동·실용화연구에 필요한 역량*을 향상시키는데 한계가 있음
 - * 프로젝트 기획역량, 컨소시엄 구성·운영 역량, 연구성과 통합역량, 현장실증 연구역량 등

〈표 2-51〉 기존 신진연구자 지원사업 내용 요약

구분	우수신진연구자 지원사업	창의·도전 연구 기반지원	세종과학 펠로우십
사업 목적	연구자의 창의적 연구의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력으로 양성	대학 내 연구전담 계층(비전임 교 원, 박사후 연구원 등)에게 실패 에 대한 두려움 없이 독립적 창의 적 연구에 도전할 수 있도록 안정 적 연구기회 제공	박사후연구원 등 젊은 과학자가 원하는 연구를 수행함으로써 핵심 과학 기술 인재로 성장·정착할 수 있도록 펠로우십을 통한 연구 몰입 장려
지원 분야	이공계	이공계	전 분야 (24개 CRB)

지원 성격	개인연구, 기초연구		
지원 방향	아카데미 연구 활성화	아카데미 연구 활성화	아카데미 연구 활성화
주관 기관	한국연구재단 (과기부)	한국연구재단 (교육부)	한국연구재단 (과기부)
지원 방안	인건비	인건비+연구비	인건비+연구비
지원 대상	박사학위 취득후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 전임교원, 정규직 연구원	포닥 포함, 비전임 교원	박사학위 취득후 7년 이내 국공립·출연연·민간연 비정규직, 비전임 교원
주요 특징	최초혁신실험실 사업과 연계	인력양성 기반 보조금 지원성격 종료평가 및 성과도출 의무 없음	연구기간 중 6개월 이상 국외파견불가능 자녀수당 지급
사업 규모	'23년 기준 489억 (400과제)	'23년 기준 330억 (630과제)	'23년 기준 174억 (150과제)
사업 기간	2017년~현재	2009년~현재	2021년~현재

- 과기부는 기초연구역량 극대화를 위해 연구자 성장단계 고려하여('생애첫연구'→'신진연구'→'중견연구'→'리더연구') R&D사업으로 연구자를 지원하고 있으며 리더연구자나 중견연구자보다 연구성과의 우수성이 다소 미흡하더라도 꾸준한 지원으로 신진연구자를 육성하고 있음
 - '16~'18년 국가연구개발 우수성과 100선 중 21건(7%)이 개인기초연구 지원을 받아 도출되었으며 이중 1건만 '신진연구'에서 창출한 성과임

〈표 2-52〉 과기부 개인기초연구사업 내역사업별 우수성과 건수

구분	2016년	2017년	2018년	합계
리더연구	2	4	-	6
중견연구	3	6	5	14
신진연구	-	1	-	1
합계	5	11	5	21

출처: 2019년도 국가연구개발사업 자체평가 보고서, 과기정통부, 2019

- 중기부, 산업부 등 타 부처에서도 신진연구자가 지원대상에 포함된 지원사업이 있으나 동사업과 사업목적, 지원대상 등에서 큰 차이가 있음

□ 국토부 타 인재양성사업의 지원 대상은 대학생·대학원생이며 박사학위 취득한 신진연구자
지원사업 부재

구분	목적	지원대상	지원방안
건설기술연구(R&D) ↳ 설계엔지니어링 및 글로벌 표준화 기술	글로벌 건설 엔지니어링 고급인력(석사급) 양성	대학생·대학원생	교원확보 및 맞춤형 커리 클, 교재 개발지원
스마트시티 기반구축 ↳ 스마트시티 혁신인재 육성	스마트시티 산업계 수요를 반영한 인력 공급 및 신산업 수요 맞춤형 교육 제공	대학생·대학원생	장학금, 교재비, 연구비 등 지원
글로벌 청년리더 양성사업	국내 건설기업의 해외진출 활성화 및 건설인력 양성	특성화고·마이스 터고	훈련비, 파견비 지원
국토공간정보 인력양성	실무기술과 창의·융복합 능력을 교육하여 인력불균형 문제 해소 공간정보분야의 기반 확립에 필요한 전문인력 양성	고등학생, 전문 학사, 대학생·대학원생	교육기관에게 교육과정 개 발·운영지원
도시재생 전문인력 양성사업	도시재생 관련 정책과 제도 변화 등을 반영한 특성화 교육으로 융복합적 소양을 갖춘 도시재생 핵심 전문인력 양성	대학원생	교육프로그램 연구개발, 교 재개발 및 발간, 장학금, 교 수인력 확충, 교육기자재 구 입비
항공인력양성사업	항공관련 전문지식 및 실무능력을 겸비한 글로벌 항공인재를 양성	항공조종인력, 항공기초인력	교육기관에게 교육과정 개 발·운영지원
공공분야 드론 조종인력 양성사업	소방, 경찰 등 공공분야와 민간분야의 드론 조종인력 양성	임무특화 교육	교육기관에게 교육과정 개 발·운영지원
철도핵심인력양성 ↳ 철도 특성화대학(원) 지원사업	세계 최고 수준의 철도 기술을 확보하고 국내 기업의 해외 철도시장 진출을 지원하는 글로벌 철도 전문인력	대학생·대학원생	교육기관에게 철도분야 석· 박사과정 운영지원
물류 전문인력양성사업	4차 산업혁명과 글로벌 경쟁 등에 대응하는 전문인력 확충기반 구축	대학생·대학원생	교육기관에게 물류분야 인 력양성 과정 개발·운영지원
국토교통 DNA플러스 융 합기술대학원 육성사업	미래산업 핵심기술인 DATA, NETWORK, AI를 국토교통 신산업과 연계한 기술개발을 지원하여 대학의 혁신역량을 향상시키고 융·복합 전문인력 양성	대학생·대학원생	교육기관에게 교육과정 개 발·운영지원

2.7 국토교통 신진연구자 애로사항 및 정책수요

가) 설문조사 개요

- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출 및 동 사업의 참여의사 확인
- (설문대상) 국토교통분야 박사학위취득자(연구자)
 - 박사학위를 취득한지 7년 기준으로 신진·중견연구자 구분
- (조사기간) '23년 11월01일 ~ 11월14일
- (조사방법) 온라인 설문조사
 - '20년 국토교통 R&D를 진행한 산·학·연 기관에 약 800개 메일 송부
 - 하이브레인넷 프리미엄 플러스 광고를 통해 1,435명 게시물 조회
- (조사결과) 유효응답자 133명

〈표 2-53〉 설문대상 요약

구분	응답자	허수 값	최종 결과 값
신진연구자	103	24(23%)	79
중견연구자	73	19(26%)	54
합계	176	43(24%)	133

박사학위를 취득하지 않았거나, 국토교통분야가 아닌 응답자 제외

나) 설문결과 해석 방법

- 본 설문조사에는 필요시 각 항목의 내용에 대한 동의 여부를 묻는 형식으로 진행되었으며 동의/미동의 수준을 5점 척도로 설문을 설계하였음
- 여러 항목 간의 상대적 중요도를 분석하기 위해 동의/미동의 수준에 가중치를 부여하여 합산하는 방식으로 진행하였음

〈표 2-54〉 설문지 응답항목별 가중치

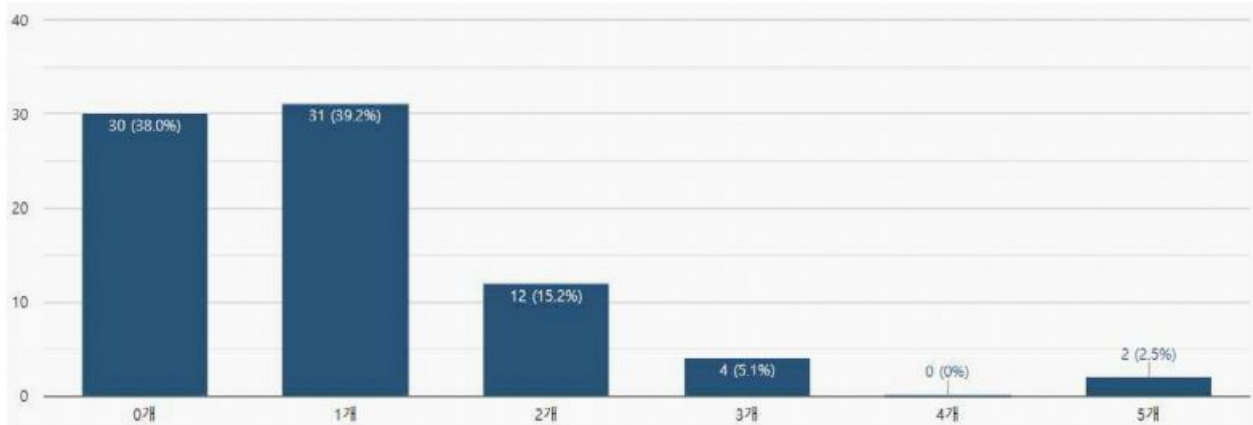
구분	절대 미동의		↔	절대 동의	
	1	2		4	5
가중치	-0.5	-0.3	0	0.3	0.5

- 예) 미동의(2) 10%, 보통(3) 20%, 동의(4) 40%, 절대동의(5) 30%의 경우 상대적 중요도는:

$$= -0.5 \times 0 + -0.3 \times 10\% + 0 \times 20\% + 0.3 \times 40\% + 0.5 \times 30\% = 0.24$$
- 해당 결과 해석 시 값의 절대치 보다 상대적 중요성만 나타낸다는 점을 염두에 두어야 함

□ R&D과제 수행 현황

- 약 38%의 국토교통 신진연구자가 연구책임자로 수행중인 R&D과제가 없으며 39%의 국토교통 신진연구자가 1개 과제 수행하고 있음



[그림 2-82] 국토교통 신진연구자 R&D과제 수행 현황

- 현재 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제의 평균규모가 1억 미만의 경우가 67%에 달하며 연간 과제 규모 2억이상을 수행하고 있는 연구자가 14.2%에 불과



[그림 2-83] 국토교통 신진연구자 수행한 R&D과제규모 현황

□ 연구책임자 경험의 필요성

- 97.5%의 신진연구자가 경력개발 및 경험 축적을 위해 연구책임자로서 주도적 연구기회를 얻고 싶어함
 - 연구책임자로 R&D과제를 진행한다는 것은 연구자로서 성장에 중요한 경험이자 주도적으로 연구방향성을 설정하는 것이 매우 중요하기 때문임

〈표 2-55〉 연구책임자로서 주도적 연구기회를 얻고 싶은 이유

구분	절대 미동의		↔	절대 동의		상대적 중요도
	1	2		4	5	
연구자로서 성장에 중요한 경험이기 때문에			5.20%	40.30%	54.50%	0.3934
주도적인 연구방향성 결정		2.60%	2.60%	37.70%	57.10%	0.3908
향후 인정받을 수 있는 연구경력 축적		1.30%	7.80%	35.10%	55.80%	0.3804
프로젝트 관리 경험 및 리더십 향상		1.30%	2.60%	53.20%	42.90%	0.3702
연구 네트워크 자산 확보			14.30%	45.50%	40.30%	0.338
향후 다양한 진출경로 정보 획득		1.30%	13.00%	58.40%	27.30%	0.3078

- 75.9%의 신진연구자가 현재 연구책임자로서 주도적 연구 추진 기회가 현재 충분히 주어지지 않는다고 함
 - R&D과제 관련 정보 부족보다는 경험 및 역량이 풍부한 중견연구자 우선 지원하는 이유가 훨씬 크게 나타남
 - 반대로 연구환경 및 내부규정 제한이나 자격조건이 안된다는 항목은 전반적으로 동의하지 않는다고 나타남

〈표 2-56〉 연구책임자로서 주도적 연구기회가 충분치 않다고 생각한 이유

구분	절대 미동의		↔	절대 동의		상대적 중요도
	1	2		4	5	
경험 및 역량이 풍부한 중견 연구자 우선 지원		5.00%	11.70%	45.00%	38.30%	0.3115
정부R&D과제 자체에 대한 정보 부족	5.00%	12%	20.00%	45.00%	18.30%	0.1664
R&D과제에서 요구하는 높은 기술적 난이도	8.30%	20.00%	36.70%	28.30%	6.70%	0.0169
소속기관의 연구환경 및 내부규정으로 인한 제한	10.00%	36.70%	20.00%	21.70%	11.70%	-0.0365
정부R&D과제 연구책임자로서 자격조건이 안됨	13.30%	30.00%	26.70%	25.00%	5.00%	-0.0565

- 신진연구자가 연구자로서 성장하거나 경력을 개발하는 과정에서 겪고 있는 가장 큰 애로사항은 공동연구 및 비즈니스 파트너 확보로 조사되었음
 - 연구환경 미흡 및 경력개발 기회 부족도 중요한 애로요인으로 떠오르고 있음
 - 최신기술 및 트렌드 정보 부족은 애로사항을 작용하지 않는 것으로 나타남

〈표 2-57〉 연구자로서 성장하거나 경력을 개발 시 겪고 있는 애로사항

구분	절대 미동의		↔	절대 동의		상대적 중요도
	1	2		4	5	
최적의 공동연구 및 비즈니스 파트너 확보 어려움		8%	26.60%	39.20%	26.60%	0.2278
연구인력 및 연구시설 등 연구 환경 미흡	1.30%	8.90%	21.50%	46.80%	21.50%	0.2147
연구책임자 경력개발 기회 부족	1.30%	7.60%	27.80%	40.50%	22.80%	0.2062
국외 연구협력 기회 부족	7.60%	13.90%	27.80%	36.70%	13.90%	0.0999
관심분야 최신기술 및 트렌드 정보 부족	6.30%	26.60%	36.70%	21.50%	8.90%	-0.0023

- 신진연구자가 공동연구를 추진하는데 가장 큰 어려움은 '협력연구 네트워크 및 정보 부족(22.5%)'과 '공동연구 매칭 및 기회 부족(21.1%)'이 가장 중요한 요인으로 나타남
 - 그 다음으로 '연구주제에 적합한 R&D과제 정보 부족(19.3%)', '적절한 파트너를 찾지 못함(19.0%)', '경험 및 경력을 보유한 타 컨소시엄과 경쟁(14.8%)', '최신기술의 확보(1.4%)', '기타(2.1%)' 순으로 나타남

□ 동 사업 참여 의향 및 기대효과

- 94.9%의 신진연구자가 동 사업에 참여할 의향이 있다고 응답했으며 54.7%의 연구자가 국토교통 첨단분야 연구를 진행하겠다고 응답



[그림 2-84] 동 사업 참여 시 진행할 연구분야

- 동 사업에 참여 시 가장 큰 혜택은 '연구책임자로서 R&D과제를 직접 주도하는 경력과 경험 확보(32.4%)'이며, 그 다음으로 '국토교통 첨단분야에 대한 연구역량 강화(29.6%)', '국토교통 연구자 네트워크 확대 및 다양한 협업 기회(27.6%)', '향후 진출경로 다각화를 위한 정보 획득(6.2%)', '연구장비 등 인프라 매칭 연계(2.7%)', '연구비 확보(1.4%)' 순으로 나타남



※ 설문진행 시 '최대2개'로 중복응답이 가능하기 때문에 그래프상 합계가 100% 넘음

[그림 2-85] 동 사업 참여 시 가장 큰 혜택

- 신진연구자가 공동연구책임자로서 연구 추진 시, 가장 중요한 것은 '최적의 협력파트너 매칭(40.0%)'과 '파트너 연구자의 경험 및 경력(30.0%)'으로 나타남
 - 그 다음으로 '연구장비 등 인프라 확보(11.3%)', '프로젝트 수행을 위한 멘토링(11.3%)', '지적재산권 분쟁 방지(2.7%)', '기타(4.7%)' 순으로 조사됨
 - 연구 파트너 매칭 시 가장 중요한 요인은 '연구목표 및 관심분야'와 '전문분야 및 연구

경험'으로 조사되었으며 '출신학교 및 학력'은 중요하지 않고, '지리적 거리'와 '연구책임자 경력'은 상대적으로 중요하지 않다고 응답함

〈표 2-58〉 연구파트너 매칭시 고려해야 하는 요소

구분	절대 무관함		↔	매우 중요함		상대적 중요도
	1	2		4	5	
연구목표 및 관심분야			5.10%	35.40%	59.50%	0.4037
전문분야 및 연구경험			5.10%	46.80%	48.10%	0.3809
연구성과의 우수성	1.30%	2.50%	15.20%	49.40%	31.60%	0.2922
자원 및 인프라		1.30%	25.30%	45.60%	27.80%	0.2719
연구책임자 경력		7.60%	25.30%	49.40%	17.70%	0.2139
지리적(물리적) 거리	6.30%	11.40%	36.70%	32.90%	12.70%	0.0965
출신학교 및 학력	20.30%	24%	34.20%	16.50%	5.10%	-0.0988

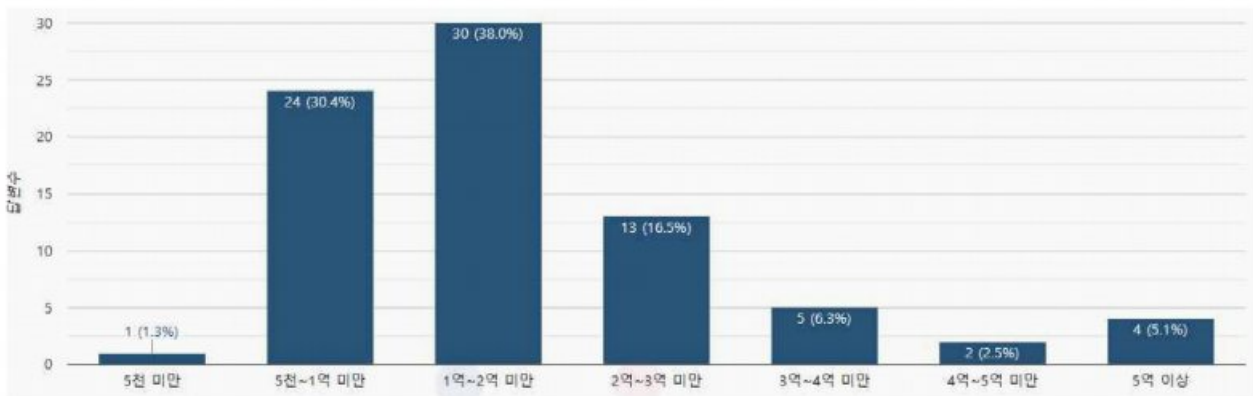
- 국토교통 신진연구자가 동 사업 참여시 83.9%의 신진연구자가 국내 산학연 연구자와 공동연구를 추진하고자 하며 16.1%의 신진연구자는 해외 연구자와 국제 공동연구를 추진하고자 함
 - 국내 공동연구 추진하고자하는 신진연구자 중 46.8%는 신진연구자(박사학위 취득 후 7년 이내), 40.3%는 산업체 연구자(학위 관계없이), 12.9%는 중견연구자(박사학위 취득 후 7년 이상)와 협업하고자 함

〈표 2-59〉 신진연구자 현장 목소리

협업 대상	협업하고자 하는 이유
신진연구자 (박사학위 취득 후 7년 이내)	- 제안하는 연구는 매우 도전적인 과제로, 최신 연구동향을 잘 파악하고 있고 연구 실행력이 높은 첨단분야 신진연구자와 협업을 한다면 시너지 효과를 발휘하여 연구 목적을 달성할 수 있음 - 인공지능 기술에 대하여 전문성을 가지고 있는 전문가가 신진연구자일 가능성이 농후하기 때문 - 액화수소 열차에 대한 연구가 철도연구원을 중심으로 막 신흥 분야로 이루어지고 있어, 열공학 및 Matlab 해석을 협업 가능한 기계공학 전공자들은 다수 신진연구자이기 때문임
산업체 연구자 (학위 관계없음)	- 기술을 상용화하는 것은 기업이기 때문입니다. - 새로운 신-브라켓 등 제품의 개발 연구와 실물 제품을 만들기 위해 산업체와의 협업 필요 - 학술적, 이론적 기술은 확보하였으나 프로그램 개발 및 실증지 대상 연구는 산업체가 강하기 때문
중견연구자 (박사학위 취득 후 7년 이상)	- 설계 및 건설 자동화, 공간 정보, AI 등 다양한 전문가의 자문 및 네트워크를 활용한 다학제적 연구가 필요하므로 중견연구자의 전문가 네트워크가 연구 수행에 도움이 될 것으로 예상됨
해외 연구자	- 초국경적 연구는 기존 협력 연구를 진행하던 세계최고수준의 연구기관 간 수행되어야하는 바, 본 연구는 QS랭킹 50위 이내의 세계최고수준 연구기관과 협력 연구를 진행해야하며, 이를 통해 세계최고수준 논문을 출판해야할 필요성이 있음

□ 연구과제 규모 및 기간

- 84.9%의 신진연구자가 동 사업을 통해 공동연구 추진 시, 연구책임자 1인 당 연간 지원규모는 5천만원에서 3억원 사이가 적절하다고 응답하였으며 응답자 비중 및 과제규모별 가중평균을 고려했을 때 가장 적절한 1인당 연간 지원규모는 1.8억원으로 분석됨
 - 과제규모 구간의 중간 값을 활용해 가중평균을 구함
 - 예) 5천~1억 미만: 0.75억원, 1억~2억미만: 1.5억원
 - '5천 미만'은 0.25억원으로 계산하고 '5억원이상'은 5억원으로 계산



[그림 2-86] 공동연구 수행 시 적절한 1인당 연간 과제규모

- 59.5%의 신진연구자는 동 사업을 통해 공동연구 추진 시 연구기간이 1년에서 3년 사이가 가장 적당하고 응답했으며, '3년 이상'으로 응답한 연구자는 34.2%, '1년 미만'은 5.1%에 불과
 - 응답자 비중 및 지원기간별 가중평균을 고려했을 때 가장 적절한 지원기간은 2.27년으로 분석됨
 - 마찬가지로 과제 지원기간 구간의 중간 값을 활용해 가중평균을 구함
 - 예) 1년 이상 2년 미만: 1.5년
 - '6개월 이상 1년 미만'은 0.6년으로, '3년 이상'은 3년으로 계산

▶ 2개 기관에서 공동연구를 진행한다고 가정했을 때 과제별 총 지원금액은 약 8.1억원으로 분석됨

3. 사업 추진방향 및 내용

3.1 사업설계 논리모형

3.2 사업 추진전략

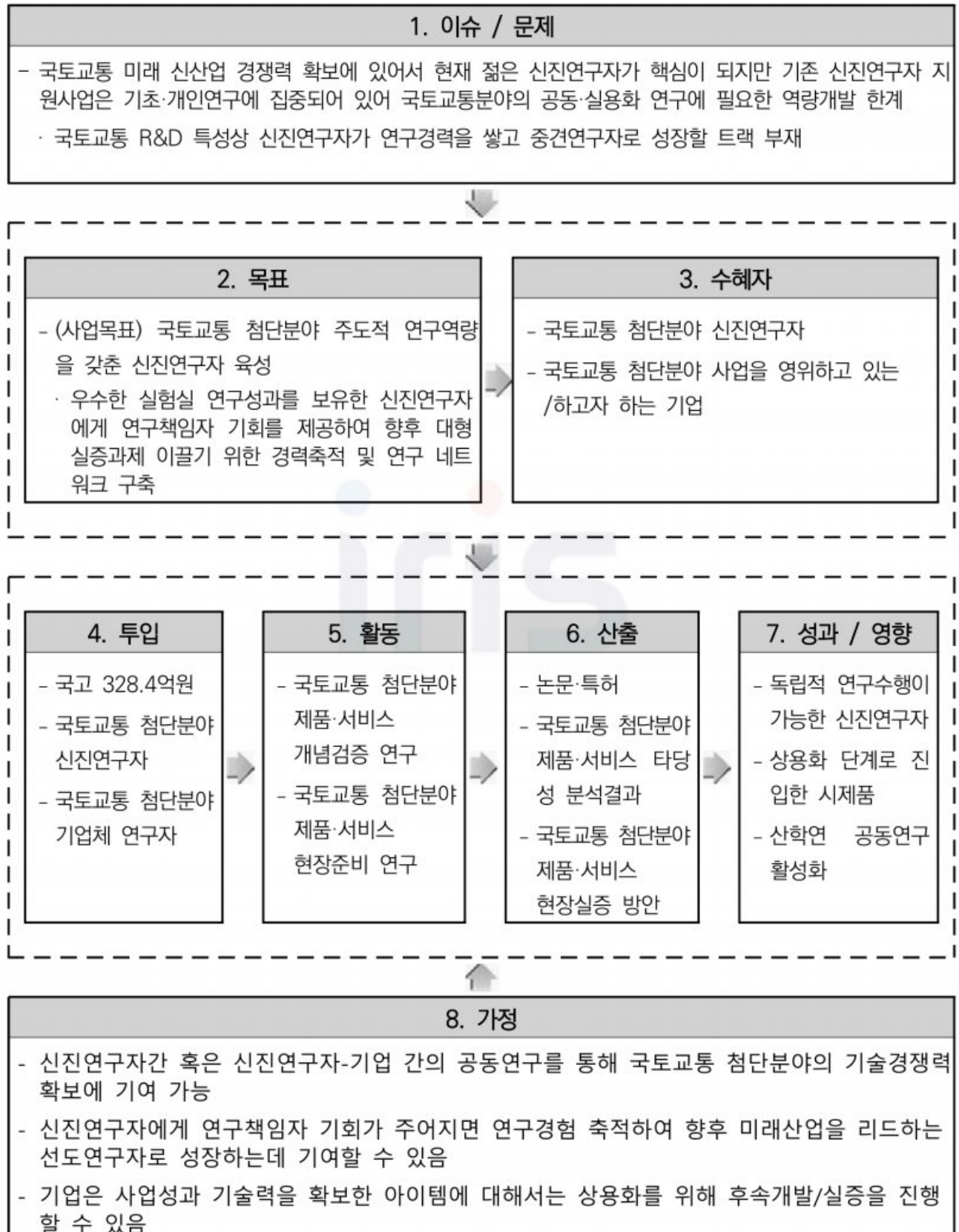
3.3 사업 전략목표체계

3.4 사업 구성 및 내용

3.5 소요예산

3.1 사업설계 논리모형

□ 사업 논리모형



[그림 3-1] 사업 논리모형

□ 해결하고자 하는 문제:

국토교통 미래 전략산업 경쟁력 확보를 위해 지금의 신진연구자가 중견연구자로 성장하고 산업혁신을 이끌어야 하지만 현재 국토교통 신진연구자는 날개를 펼치지 못하고 있음

현
장
목
소
리

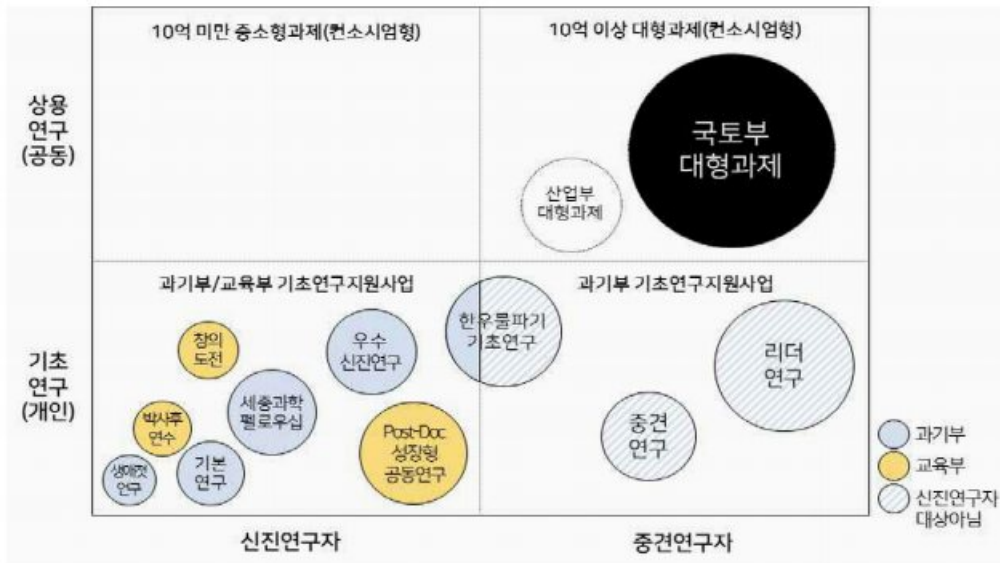
- ⊗ 새내기 교수의 신선한 아이디어 혹은 선진사례 등으로 제안해도 경험에 밀려서 과제수주하지 못하는 경우가 많음
- ⊗ 국토부에 신진연구자가 지원할 수 있는 개인연구사업이 없어 아직 네트워킹이 부족한 신진 연구자가 연구수주를 하기 위한 진입장벽이 높음
- ⊗ 국토부R&D의 경우 상용화 및 실용화를 고려하기 때문에 거대 컨소시엄이 과제 수주에 유리하고, 컨소시엄 구성이 어려운 신진 연구자의 특성상 지원하기가 쉽지 않음

□ 대형·임무지향·현장 중심 국토교통 R&D로 신진연구자 참여 한계

- (도전·혁신 기회 부족) 국토부 R&D는 임무지향 중대형 규모의 하향식 과제 집중으로 다양한 시도가 가능한 소규모의 R&D 기회 부족
 - * (평균 연구비) 국토부 10.6억, 산업부 8.1억, 과기부 2.4억, 중기부 1.3억(NTIS, '22)
 - * (과제 형태) 국토부: 하향식 과제 87%, 상향식 과제 13%, (KISTEP, '20)
국내평균: 하향식 과제 47.8%, 상향식 과제 52.2% (KISTEP, '20)
- (실증부담) 국토부 R&D는 현장실증이 필수로 진행되어 성능검증 기간이 길고, 실증까지 포함되어 연구 컨소시엄의 규모가 큼
 - * (실증기간) 국토부 1~2년, 산업부·중기부 120일 이내
 - * (대형과제 컨소시엄 규모) 국토부 11개, 과기부 3개(NTIS, '22)
- (진입장벽) 중대형 규모의 컨소시엄 중심의 국토부 R&D 참여 어려움
 - 연구경험과 네트워크 부족으로 연구 컨소시엄 참여 기회 확보 한계
- (현장경험 부족) 실증에 대한 경험 부족으로 국토부 R&D에서 필요한 현장중심 실증 사업 참여 및 주도 어려움
 - 국토부 R&D 사업에서 현장실증에 대한 요구 높음

□ 개인·기초연구만으로 국토교통 중견연구자로 성장 한계

- (개인·기초 중심) 기존 신진연구자 지원사업은 개인·기초연구에 집중



[그림 3-2] 기존 연구자 지원사업과 국토부 R&D사업 간의 차이

- 국토교통분야는 기본적으로 '높은 기술수준', '현장적용·실증', '융·복합', '공동연구' 형태로 진행되기 때문에 개인·기초연구 필요역량이 다름

구분	과기부 중견연구자	국토부 중견연구자
성과	논문, 특허	신기술, 상용화
역량	- 실험설계 및 데이터 분석 - SCI급 저명한 학술지 논문 게재 - 학술연구 선행연구성과 확보	- 대형과제 기획 및 관리 능력 - 연구기관 산·학·연 네트워크 - 연구자간 통합 및 조화(integration)
연구 특성	우수한 선행연구 성과를 기반으로 핵심엘리트 연구자 중심의 연구 지원	원천기술 확보, 기술고도화, 현장적용 등 산·학·연 이해관계자 협력필수

[그림 3-3] 기초연구와 상용화연구 필요 역량 차이

□ 국토교통 신진연구자는 중견연구자로 성장하기 위한 기회 애원

◦ “연구책임자로서 연구경험과 경력을 쌓고 싶습니다.”

- 현재 소속기관에서 본인이 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제가 없는 신진연구자가 38%, 39%의 신진연구자가 1개 과제 진행 중
 - 1개 과제만 진행 중인 신진연구자중 42%의 연구자가 5천만원 미만의 소규모 과제로 진행 중
 - 현재 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제의 평균 규모가 2억원 이상인 신진연구자는 14%에 불과
- ‘경력이 풍부한 중견 연구자 우선 지원’ 등 이유로 75.9%의 신진연구자가 연구책임자로서 주도적 연구 추진 기회가 현재 충분하지 않다고 함
- 97.5%의 신진연구자가 ‘연구자로서 성장’, ‘경력 축적’, ‘주도적 연구진행’, ‘프로젝트관리 및 리더십 향상’을 위해 연구책임자로서의 연구경력 축적하고자 함

◦ “연구네트워크 확대하고 싶습니다.”

- 신진연구자가 성장하고 경력 개발하는 과정에서 겪고 있는 애로사항 중 66%가 ‘최적의 공동연구 및 비즈니스 파트너 확보가 어렵다’고 함
- 연구책임자로서의 주도적 연구를 진행하고 하는 또 하나의 중요한 이유는 ‘연구 네트워크 자산 확보(86%)’임

◦ “기업과 협업하고 싶습니다.”

- 40.5%의 신진연구자가 ‘연구성과 고도화’, ‘네트워크 확대’, ‘향후 진로 확대’등 다양한 목적으로 산업계 연구자와 협업의 기회를 모색하고 있음

현 장 의 견

- ☺ 미래 모빌리티는 산업과의 연계 및 다양한 분야의 융합이 매우 중요함. 양질의 데이터도 확보하는 것이 중요하기 때문에 서로간의 교류 및 소통이 필수적임
- ☺ 개발한 기술이 나중에 현장적용하고 사용화가 되었으면 하는 바램
- ☺ 향후 산업계로 진출할 수 있는 가능성을 열어두고 싶음

▶ 국토교통 미래 첨단산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 신진연구자 육성 필요

3.2 사업 추진전략

□ SWOT 매트릭스

- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업의 추진전략을 수립하기 위해 내부 역량분석 및 외부 환경분석을 통해 SWOT 요소 도출
 - 내·외부 역량분석과 환경분석을 통해 도출된 중점 사업추진 영역에 대한 강점(Strength)과 약점(Weakness) 요인 도출
 - 시장·정책·기술동향 분석 등을 통해 도출된 시사점을 바탕으로 중점 사업추진 영역에서 우리의 기회(Opportunity)와 위협(Threat) 요인 도출

□ 내부역량 분석

① 강점(Strength)

- 그 동안 정부의 R&D투자 확대와 연구중심대학육성정책(BK사업)의 추진으로 국내 대학 연구역량이 성장
- 국토교통분야 대학의 연구개발비가 증가하여 우수한 기초연구 성과가 축적
- 신진연구자는 국토교통 전통분야보다 첨단분야를 더 많이 연구하고 있어서 첨단기술에 대한 이해도 높음

② 약점(Weaknesses)

- 국토교통 신진연구자가 연구경험 및 경력부족으로 연구책임자로 주도적으로 연구개발 할 기회 부족
- 신진연구자는 주도적 연구를 진행해본 경험이 부족하기 때문에 연구 네트워크 부족
- 대학이 배출하는 이공계 신진박사인력의 비즈니스 스킬, 프로젝트 스킬 등 소프트 스킬 수준이 낮음
 - 아카데미 포닥 시스템에서는 기업가가 필요로 하는 스킬 훈련이 이루어지지 않고 있으며, 스킬 미스매치 해결을 위해서는 기업가 스킬 훈련이 필요함 (Nature, 2018)³¹⁾

□ 외부역량 분석

③ 기회(Opportunities)

- 국토교통부에서 8대 신성장동력과 12대 S.T.A.R 프로젝트를 추진하고 있으며 관련분야의

31) Nature, Why a postdoc might not advance your career, 2018

연구개발 지원이 확대될 것으로 예상됨

- 4차 산업혁명으로 국토교통 산업의 대전환 시기 도래로 전통산업에서 첨단산업으로 전환하고자하는 기업과 신산업에 진입하고자하는 기업의 융합 인재에 대한 수요 증가

④ 위협(Treats)

- 국토교통분야 특성상 높은 기술수준을 요구하고 장기간·대규모 현장실증연구를 진행해야하는 R&D과제가 대부분이기 때문에 연구역량과 경험이 부족한 신진연구가 기존 R&D과제 참여하기 힘든 실정
- 이공계 박사인력의 대학/공공연 등 연구트랙 지향성이 여전히 높은 상황(70%)에서 산업계 수요를 반영한 연구개발을 진행하기 위한 정책 추진의 어려움 존재

□ 전략방향을 위한 시사점 도출

강점 활용 전략	S1. 우수한 기초연구 성과를 보유한 신진연구자 지원 S2. 신진연구자를 국토교통 첨단산업 혁신의 Trigger로 활용
약점 대응 전략	W1. 신진연구자에게 연구책임자 기회를 줌으로써 연구개발 경력 축적을 지원 W2. 공동연구 형태로 지원하여 신진연구자에게 연구네트워크를 구축할 수 있도록 지원 W3. 연구책임자 역할을 할 수 있도록 과제 기획단계부터 전문기관이 코칭하여 실습으로 빠르게 스킬 향상
기회 활용 전략	O1. 국토교통 8대분야에 집중해서 신진연구자 양성 O2. 기업과의 공동연구가 보다 활발하게 이루어질 수 있도록 기업체 참여 연구원에 대한 제한 완화
위협 대응 전략	T1. 기존 국토교통 R&D 규모보다 작고 요구하는 기술수준을 낮추고 소규모 컨소시엄으로 수행할 수 있는 과제로 기획 T2. 연구개발한 기술이 최종적으로 현장실증 걸쳐서 제품·서비스로 개발 할 수 있도록 처음부터 시장지향적(수요반영) 연구개발 지원

SWOT전략 방향

① (혁신리더 육성)
국토교통분야 신진연구자가 산학연계 공동연구의 리더로서 R&D 사업을 수행하여 할 수 있는 도전 기회 제공

② (우수연구 지원)
개념검증연구 단계를 통해 시장지향적 연구를 선별 지원하여 R&D 사업의 우수성 확보

③ (시장지향적 연구)
수요기반의 연구개발을 통해 기술개발 성과물이 산업계 확산 가능성을 높여 상용화 가능성을 제고

▼

사업 개념

신진연구자가 주도적으로 시장에 필요한 연구를 기획하고 연구파트너와 협력해서 현장실증 前단계까지 기술개발을 지원하는 사업

[그림 3-4] SWOT전략 매트릭스

3.3 사업 전략목표체계

3.3.1 사업 전략체계

비전 (정책목표)	대전환의 시대, 국토교통 신산업 혁신 에너지 충전		
전략목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성		
성과목표	① 국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성 ② 국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발		
내역 사업	- 국토교통 8대 분야 (12대 STAR 프로그램* 및 국제협력 분야) - 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 이용자 중심 모빌리티, 디지털 물류 체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 초연결 스마트도시, 디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설, 스마트 빌딩 - 신진연구자 간의 공동연구, 신진연구자와 기업 간의 공동연구 지원 - 국토교통분야에 첨단기술을 접목하여 새로운 문제해결 방법 제시 및 신사업 창출을 위한 융합연구 지원 - 대학 및 공공연구기관의 신진연구자가 보유한 기술을 활용하여 연구역량이 부족한 산업계가 당면한 문제를 해결하거나 첨단화를 도모 - 단계별 연구개발 지원 (1단계) 개념검증 연구, 1년 0.8억원 (2단계) 현장준비 연구, 2년 3.5 + 3.5억원		
운영전략	혁신리더 육성	우수연구 지원	시장지향적 연구
핵심운영 성과목표	신진연구자 PM스킬 강화 78명	산·학·연 협력네트워크 구축 39건	국토교통 첨단분야 시제품·서비스 18건
사업기간: 4년 (2025년~2028년)		사업예산: 328.4억원 (전액 국비)	
파급효과	국토교통 첨단분야 산업계 혁신활동 촉진	국토교통 산학협력 고도화	혁신선도 인재 경쟁력 강화

3.3.2 사업목표 설정

전략목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성
▼	
성과목표	① 국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성 ② 국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발

◦ 전략목표 설정

- 동 사업은 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('23-'32) 상의 전략과제 “R&D를 통한 산업혁신 기반 조성”과 직접 연계되어 있음
 - 국토교통분야 박사학위자는 졸업 후 포닥으로 개인연구하면서 정규직 일자리를 구하거나 학계 혹은 출연연으로 취직하는 경우가 많으며, 대부분 주도적으로 연구개발 수행할 기회가 없거나 소규모 R&D과제(연 1억 미만)를 수행하고 있음
 - 국토교통분야 특성상 대규모 장기간 R&D과제 위주로 진행되기 때문에 연구 경험과 역량이 부족한 신진연구자는 국토교통 R&D과제 참여하기 힘든 상황
 - 신진연구자를 미래 신산업을 이끌 수 있는 핵심인재로 성장시키기 위해서는 기존에 수행해왔던 소규모 개인·기초연구가 아닌 시장지향적 개발연구 수행하면서 경험과 역량을 축적할 필요가 있음
- 동 사업이 궁극적으로 달성하고자 하는 전략목표는 ‘국토교통 첨단분야 혁신선도 인재 육성’을 통해 ‘국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보’에 있으며, 이는 국토교통부의 임무에 부합함

◦ 성과목표 설정

- 사업목표는 전략목표와 연계되도록 ‘국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성’과 ‘국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발’로 정의함
 - 사업종료시점에 궁극적으로 목표하는 바를 판단할 수 있도록 목표치가 드러나도록 설정

3.3.3 성과목표 및 지표

가) 성과지표 설정 방법

- 성과지표 설정을 위하여 국가연구개발사업 표준성과지표 지침에 제시된 절차와 방법에 따라 성과목표와 성과지표를 설정함

〈표 3-1〉 성과목표 및 지표 설정 과정

단계	1단계	2단계	3단계	4단계
내용	사업 분석	사업유형 결정	성과목표 설정	성과지표 설정
방법	논리모형 (logic model)	10대 사업 유형 참조하여 인력양성사 업으로 결정	사업수명주기를 고려한 최종 목표	산출 및 결과지표 중심

나) (1단계) 사업 분석

- 성과지표 설정 가이드라인에 제시된 논리모형(logic model) 활용하여 사업 분석을 수행함

〈표 3-2〉 사업 분석

구분	투입	과정	산출	결과		
				단기	중기	장기
사업 논리	- 인적자원: 신진연구자, 기업연구자, - 물적자원 : 예산, 연구 장비	- 개념검증 연구: 기술성 입증, 시장성 입증, 사업성 입증 (수요확인) - 현장준비 연구: 기술개발, 시제품개발, 현장실증 계획 - 성과 교류	- 설계도 - 실험데이터 - SW - 논문 - 특허 - 시제품·서비스 - 신진연구자 스킬업	- 기획역량 갖춘 신진연구자 배출 - PM스킬 갖춘 신진연구자 배출 - 산·학·연 협력 네트워크 구축 - 후속 투자 받은 시제품·서비스	- 중견연구자 육성 - 산학연간 지식 전달 증가 - 연구개발 성과물 현장실증 - 산학연간 연구 네트워크 활성화 - 산업계 진출 신진연구자 증가 - 신진연구자 산업현장 적응기간 단축	- 신산업 선도인재 육성 - 산학연간 지식 전달 & 기술 혁신 가속화 - 국토교통 신산업 제품·서비스 출시

다) (2단계) 사업 유형 결정

- 사업유형은 ‘국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성’이라는 사업목적 측면을 고려할 때, 인력양성사업으로 설정함

라) (3단계) 성과 목표 설정

- 단기 성과목표
 - PM스킬 갖춘 신진연구자 육성
 - 산·학·연 협력네트워크 구축
 - 후속 투자 받은 시제품·서비스 창출
- 중기 성과목표
 - 중견연구자 육성
 - 연구개발 성과물 현장실증
- 장기 성과목표
 - 첨단 신산업 선도연구자 육성
 - 국토교통 신산업 제품·서비스 출시

〈표 3-3〉 동 사업의 성과목표 설정

구분	투입	과정	산출	결과		
				단기	중기	장기
성과 목표	-	-	-	- PM스킬 갖춘 신진 연구자 육성 - 산·학·연 협력네트 워크 구축 - 후속 투자 받은 시 제품 서비스	- 중견연구자 육성 - 연구개발 성과물 현장실증	- 첨단 신산업 선도연 구자 육성 - 국토교통 신산업 제 품 서비스 출시

마) (4단계) 성과지표 설정

- 동 사업의 성공적 추진여부를 판단하기 위한 핵심성과지표를 설계함에 있어서 투입지표와 과정지표를 제외하고, 인재양성사업의 특성을 잘 반영하고 사업 종료시점에서 측정이 가능한 결과지표 3개를 핵심성과지표를 설정하였음

〈표 3-4〉 동 사업의 성과지표 설정

구분	투입	과정	산출	결과		
				단기	중기	장기
성과 목표	-	-	-	- PM스킬 갖춘 신진연구자 육성 - 산·학·연 협력네트워크 구축 - 후속 투자 받은 시제품·서비스	-	-

- 성과지표는 기본적으로 사업의 전략목표 달성여부를 정량적으로 측정할 수 있어야 하며 사업단계별 종료시점에서 측정이 가능해야 함
- 타부처 신진연구자 지원사업의 경우 사업의 전략목표를 측정할 수 있는지 지표로 설정
 - 과기부의 신진연구자사업은 '개인기초연구'사업의 내역사업이며, '우수 연구인력 양성'이 사업의 목표임
 - 성과지표: 'IF상위 10% 저널 논문 발표 비율(%)', '표준화된 영향력 지수(mrnlF) 평균'
 - 교육부의 '개인기초연구사업'의 목표는 '연구저변확대 및 연구역량 제고'임
 - 성과지표: '표준화된 순위보정 영향력 지수(mrnlF)', '수도권-지역 간 연구격차 지수', '특허등급지수(K-PEG)'
 - 중기부 '중소기업연구인력지원사업'의 경우 신진연구자를 활용해서 중소기업 인력난 문제를 해결하는 것이 사업목표임
 - 성과지표: '파견인력당 기술지원 건수', '청년연구인력 고용유지율', '지원기업 만족도'
 - 산업부 '산업기술혁신기반구축'의 경우 '경제활동 참여비중이 저조한 R&D분야의 여성인력 활용 제고'하는 것이 사업목표임
 - 성과지표: '신진여성연구인력 취업지원 고용유지율', '경력단절 재취업교육 수료율', '현장체험학습을 통한 이공계 인식개선도' 입니다.
 - 복지부 'K-Medi 융합 인재 양성사업(R&D)'과 '보건의료 인재양성지원사업'은 아직 중간평가 진행하지 않아 사업의 성과지표 확인할 수 없는 상황임
- 신진연구자 지원사업이 아닌 기타 인력양성사업의 경우 다음과 같이 성과지표를 설정함
 - '에너지인력양성사업' : '졸업인원 인증 획득률', '에너지분야 취업률', '참여기업 만족도'
 - '과학영재양성사업' : '공동 AP과목 개설 비율', '과학영재 자기주도적 성과', '교육만족도'
 - '수산전문인력양성' : '현장맞춤형 전문인력양성 만족도', '신규 취업인력', '특허성과의 우수성 (SMART)'
- 이와 같이 '수혜자수', '교육훈련 이수자수', '교육생역량향상', '교육 만족도' 등이 인력양성사업의 성과지표로 주로 활용되고 있음
- '국가연구개발사업표준성과지표'에 따르며 인력양성 사업의 성과목표는 인력의 육성 ⇒ 배분 ⇒ 활용 단계에서 해당사업의 최종 효과를 어느 선까지로 볼 것인지를 고려해야 함
 - 인력육성 단계의 경우 양성된 인력의 양과 질(양성된 인력 수, 인력의 역량 등)이 산출 및 단기성으로 고려되며, 중장기 성과는 배분, 활용의 성과로 볼 수 있음
 - 인력 배분 단계의 경우 양성된 인력의 이동 경로(연구직으로 이동, 취업, 창업) 등과 같

은 사업목적 달성도는 단기·중기 성과로 볼 수 있으며, 이에 따른 연구기관, 기업의 연구역량강화, 경제적 성과 등은 장기 성과로 볼 수 있음

- 인력 활용 단계의 경우 경력 단절 연구자의 지원 수혜 범위 등이 단기 성과로, 이로 인한 소수 계층 연구자의 경력단절 문제 해결 등이 중장기 성과로 고려될 수 있음

〈표 3-5〉 인력양성사업 성과지표 예시

구분	투입	과정	산출	결과		
				단기성과	중기성과	장기성과
사업 논리	- 인적자원 - 사업담당 인력 - 물적자원 - 정부예산 - 시설공간	- 고용지원 서비스 제공 - 교육훈련의 제공 - 연구기관 일자리 제공 - 중소기업 취업 보조금 지원 - 산학교류	- 고용지원 서비스 수혜 - 교육훈련 이수 - 연구기관 임시직 취업 - 취업 보조금 수혜 - 멘토링 지원 수혜	- 일자리 취업 (경력단절자, 이공계 미취업자 등) - 임시직 취업자의 정규직 전환	취업자의 고용 유지	- 이공계 인력 미스매칭 문제 해소 - 취업 기관의 연구역량 증대 - 여성과학기술인 리더 확대
성과 목표				취업률 제고	- 취업자의 고용수준을 일정 수준으로 유지 - 중소기업 등 수혜 기관 연구역량 강화	
성과 지표			- 고용지원 서비스 수혜자 수 - 교육훈련 이수자 수 - 연구기관 임시직 취업자 수 - 취업 보조금 수혜자 수 - 학위 취득자 수 - 교육생 역량향상 - 교육 만족도	- 수혜자 취업률 - 수혜자 과학흥미도 - 수혜자 자력/학위취득률	- 고용유지율 - 수혜기관의 R&D투자 증가효과, 연구역량 강화 효과 - 취업의 질 향상도 - 여성과학기술인 리더 비율 향상 - 수요기관의 채용인력 만족도 - 교육훈련 현업 적용도	

출처: 국가연구개발사업표준성과지표(6차), KISTEP, 2023

- '국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업'은 신진연구자의 공동연구과제 기획·운영·관리(PM 역량)를 키우는 것이 사업목표며, 'PM스킬을 갖춘 신진연구자수'가 타당한 성과지표임

□ 전략목표-성과목표-성과지표 체계

〈표 3-6〉 전략목표-성과목표-성과지표 체계

전략 목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성					
구분	투입	과정	산출	결과		
				단기	중기	장기
사업 논리	- 인적자원: 신진연구자, 기업연구자, - 물적자원 : 예산, 연구 장비	- 개념검증 연구: 기술성 입증, 시장성 입증, 사업성 입증 (수요확인) - 현장준비 연구: 기술개발, 시제품개발, 현장실증 계획 - 성과 교류	- 설계도 - 실험데이터 - SW - 논문 - 특허 - 시제품·서비스 - 신진연구자 스킬업	- 기획역량 갖춘 신진연구자 배출 - PM스킬 갖춘 신진연구자 배출 - 후속 투자 받은 시제품·서비스 - 산학연협력 증가	- 중견연구자 육성 - 산학연간 지식 전달 증가 - 연구개발 성과물 현장실증 - 산학연간 연구 네트워크 활성화 - 산업계 진출 신진연구자 증가 - 신진연구자 산업현장 적응기간 단축	- 신산업 선도인재 육성 - 산학연간 지식 전달 & 기술 혁신 가속화 - 국토교통 신산업 제품·서비스 출시
성과 목표				- PM스킬 갖춘 신진연구자 육성 - 산·학·연 협력 네트워크 구축 - 후속 투자 받은 시제품·서비스	- 중견연구자 육성 - 연구개발 성과물 현장실증	- 첨단 신산업 선도연구자 육성 - 국토교통 신산업 제품·서비스 출시
핵심 성과 지표				- PM스킬 갖춘 신진연구자 육성 - 산·학·연 협력 네트워크 구축 - 후속 투자 받은 시제품·서비스		

□ 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업의 최종 성과지표

성과지표	설정사유, 판단기준 및 근거
① PM스킬 갖춘 신진연구자 육성 (30%)	78명 • 설정사유: 동 사업의 핵심성과목표를 달성했는지 여부를 측정할 수 있는 지표로 설정함 • 목표설정근거 - 국내 국토교통분야 매년 약 750명 박사학위자가 배출되며 박사학위 취득 후 7년 이내인 연구자를 신진연구자로 고려했을 때 총 국토교통분야 신진연구자가 약 5,250명 있음 - 신진연구자 중 국토교통 첨단분야 연구를 진행하고 있는 연구자는 62%로 약 3,255명 있음 - 이 중 우수한 기술을 보유한 약 5% 신진연구자(156명)를 지원하는 것을 가정 - 동 사업에서는 1단계 개념검증 연수 수행한 과제(78개, 최소 156명 신진연구자 참여) 중 상위 50% 과제를 선정하여 현장준비연구를 지원함 - 공동연구로 진행하는 것이 동사업의 필수조건 이기 때문에 최소 78명 신진연구자를 지원할 수 있음 - 2단계 현장준비연구과제(39개)를 수행한 신진연구자수를 목표치로 설정함 (39개 × 2명 = 78명) • 판단기준 - 전문기관의 아카데미 교육에 따라 연구개발 뿐만 아니라 PM* 스킬을 습득하고 연구파트너와의 커뮤니케이션 스킬을 습득하고 연구네트워크를 구축한 신진연구자수 • 증빙자료 - PM 아카데미 수료증, 아카데미 교육 만족도, 교육 전·후 PM에 대한 이해도 비교 - 현장준비연구과제 종료 시 신진연구자의 PM역량* 평가 점수 * Project Management 자원관리역량, 위험관리역량, 커뮤니케이션역량, 품질관리역량 등
② 산·학·연 협력네트워크 구축 (30%)	39건 • 설정사유: 연구개발을 통해 협력네트워크가 형성되었는지 측정하는 지표로 설정함 • 목표설정근거 - 동 사업을 통해 이루어진 연구네트워크가 단발성 과제로 끝나지 않고 후속 공동연구를 통해 연구네트워크를 확장하여 신진연구자의 역량 제고를 도모 - 동 사업 종료과제(1단계, 2단계 포함) 중 50% 연구네트워크가 지속될 것으로 가정해 목표치 설정 • 판단기준 - 과제 종료 후 연구 성과물을 활용해 혹은 연구파트너와 같이 후속 과제제안 • 증빙자료 - 연구개발계획서 제출했다는 관련 증빙서류(접수증 등)
③ 후속 투자 확보한 시제품·서비스 (40%)	18건 • 설정사유: 연구개발 산출물이 시장지향적인지 여부를 측정할 수 있는 지표로 설정함 • 목표설정근거 - 동 사업은 아카데미한 개인·기초연구를 지원하는 것이 아니라 향후 기업체에서 활용할 수 있는 개발연구이기 때문에 수요처 의견을 반영한 연구개발이 매우 중요 - R&D과제의 사업화 성공률이 50%인 점을 고려해 2단계 현장준비연구에서 창출된 성과물 중 50%가 사업화를 위해 후속으로 투자 받을 것을 가정해 목표치 설정 • 판단기준 - 2단계 연구개발 성과물이 사업화를 위해 후속으로 투자 받았는지 여부로 판단 • 증빙자료 - 기술이전 관련 증빙서류, 공동연구개발 협약서, 국가연구개발과제 수주계약서, 투자 의향서 등

3.4 사업 구성 및 내용

□ 지원분야

- 국토교통부는 새로운 미래를 열어갈 대표적인 신산업 및 융합산업 기반의 차기 8대 성장동력을 지정하고 집중 지원하고 있음



출처: 제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027), 국토교통부, 2018

[그림 3-5] 국토교통 8대 혁신성장 동력

- ‘제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안)’에서 ‘기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환’을 위해 미래 신산업 집중 투자하겠다고 발표

- 국가전략산업을 포함하여 산업 전반에 근본적 변화를 가져올 대표기술 12대 S.T.A.R* 프로그램 선정하여 10년간 중점 육성

* 전략 기술과 첨단연구(Strategic Technologies and Advanced Research)

자율협력 주행	도심항공 UAM	초고속 하이퍼튜브	이용자 중심 모빌리티	디지털 물류 체계	탄소중립도시
Net Zero 건축	액화수소 인프라	초연결 스마트도시	디지털 트윈 공간정보	스마트 건설	스마트 빌딩

출처: 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안), 국토교통부, 2023

[그림 3-6] 12대 S.T.A.R 프로그램

- ▶ 동 사업의 지원분야는 12대 S.T.A.R 프로그램 내용 참고하되 기존 8대 혁신성장동력분야를 중점으로 지원
- ▶ 선진국과의 기술격차 줄이기 위해서 국제공동연구도 지원범위에 포함

□ 지원대상

- 신진연구자라고 함은 기존 과기정통부 정의에 따라 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 대학 이공분야 및 국(공)립·정부출연·민간연구소의 전임교원 또는 정규직 연구원
 - 과기부는 '과학기술분야 개인연구사업'을 통해 신진연구자를 명확하게 정의하고 사업의 목적에 따라 지원범위 및 대상을 일부 조정하여 지원
 - 2023년 이후 기준 완화하여 기존 자격에 '최초 조교수 이상의 직위로 임용된 지 5년 이내인 국내대학 소속 전임교원' 기준 추가
 - 과기부는 연구자 생애주기를 반영하여 '23년부터 신진연구자 자격요건을 완화
 - 기존 자격조건인 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만39세 이하가 아니더라도, 최초 조교수 이상의 직위로 임용 된지 5년 이내 전임교원이라면 지원
- * 출처: 2023년 과학기술분야 기초연구사업 설명자료

〈표 3-7〉 신진연구자 개념 정의

구분	사업 명	지원 대상
과학기술 정보통신부	신진연구지원사업	박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 - 대학 이공분야 교원(전임·비전임) - 국(공)립 정부출연 민간 연구소 연구원
	생애첫연구 지원사업	박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하 개인기초연구사업 수혜 경험이 없는 대학 이공분야 전임교원으로 만 39세 이하이거나 최초 조교수 이상의 직위로 임용 된지 5년 이내인 국내대학 전임교원은 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세가 아니라도 지원
	세종과학펠로우십	만 39세 이하 국내·외 대학 박사학위 취득자
교육부	박사후 국내외연수지원	국내외 박사학위 취득 후 7년 이내 내국인
	창의·도전연구	대학 내 비전임 교원(단순 인건비+연구비 지원)

- 국토교통분야 평균 박사학위 취득 연령이 40.6세로 '만 39세 이하' 조건은 국토교통 신진연구자 정의하기엔 적합하지 않음
 - 비정규직의 경우 연구개발과제 수행 중 직장이동 등 사유로 과제 중단 우려가 있기 때문에 기본적으로 정규직으로 지원하되 비정규직의 경우 계약기간이내에 과제종료 할 수 있는 경우 지원 대상에 포함함
 - 또한, 동 사업은 신진연구자의 공동·실용화 연구를 지원하는 사업으로 대학·정출연 신진연구자뿐만 아니라 산업계 신진연구자도 지원 대상에 포함함

▶ 동 사업의 지원대상은: '박사학위 취득 후 7년 이내의 산·학·연 연구자'로 정함

□ 지원기간 및 규모

- 국토교통 신진연구자 대상으로 진행한 수요조사 결과에 따르면 84.9%의 신진연구자가 동 사업을 통해 공동연구 추진 시, 연구책임자 1인 당 연간 지원규모는 5천만원에서 3억원 사이가 적절하다고 응답하였으며 응답자 비중 및 과제규모별 가중평균을 고려했을 때 가장 적절한 **1인당 연간 지원규모는 1.8억원**으로 분석됨
 - 과제규모 구간의 중간 값을 활용해 가중평균을 구함
 - 예) 5천~1억 미만: 0.75억원, 1억~2억미만: 1.5억원
 - '5천 미만'은 0.25억원으로 계산하고 '5억원이상'은 5억원으로 계산
- 59.5%의 신진연구자는 동 사업을 통해 공동연구 추진 시 연구기간이 1년에서 3년 사이가 가장 적당하고 응답했으며, '3년이상'으로 응답한 연구자는 34.2%, '1년미만'은 5.1%에 불과
 - 응답자 비중 및 지원기간별 가중평균을 고려했을 때 가장 적절한 지원기간은 **2.27년**으로 분석됨
 - 마찬가지로 과제 지원기간 구간의 중간 값을 활용해 가중평균을 구함
 - 예) 1년이상 2년미만: 1.5년
 - '6개월 이상 1년 미만'은 0.6년으로, '3년이상'은 3년으로 계산
- '22년 기준 국토부에서 493개 연구개발과제를 추진했으며 이중 자유공모형 과제는 204개로 전체의 41.4%차지하며 자유공모로 진행된 과제의 연간 평균 사업비 규모는 2.7억원

〈표 3-8〉 '22년 국토부 지원유성별 연구단계별 과제 수

(단위: 개, 백만원)

구분		자유공모	품목지정	하향식	합계
기초연구	과제 수	54		16	70
	과제규모	215.20		679.56	321.34
응용연구	과제 수	33		28	61
	과제규모	236.88		1,356.69	750.89
개발연구	과제 수	117	4	223	344
	과제규모	305.10	2,194.50	1,834.10	1,318.25
기타	과제 수			18	18
	과제규모			1,787.94	1,787.94
합계	과제 수	204	4	285	493
	과제규모	270.27	2,194.50	1,719.47	1,123.65

- 자유공모로 추진된 사업 4개 사업의 평균 과제당 지원기간은 2.7년이고 지원규모는 약 10억원 정도이며 평균 연구개발은 5.67억원 지원 (현장적용 4.45)

〈표 3-9〉 '22년 국토부 자유공모형사업 과제별 지원기관

(단위: 년, 백만원)

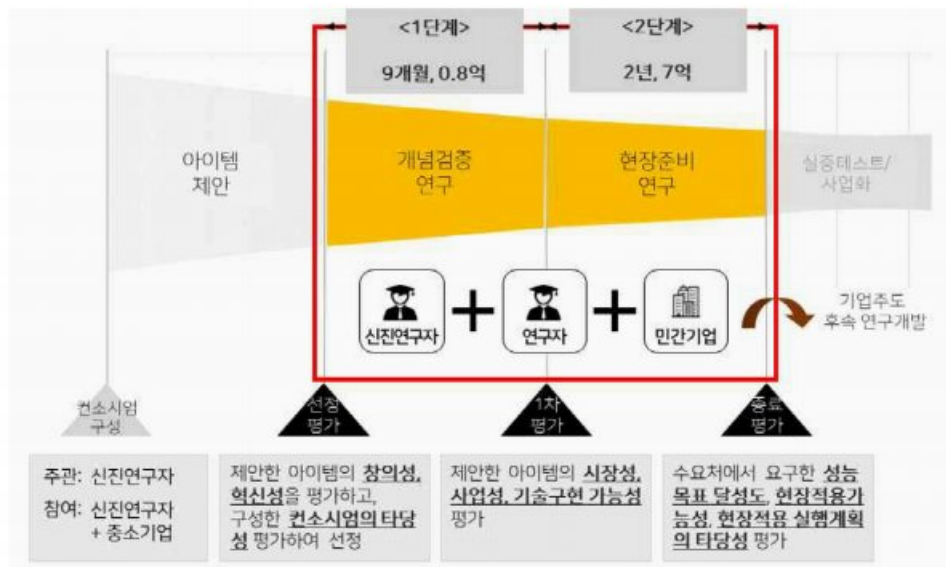
사업명		지원기간	지원규모	현장적용 요구	현장적용 규모*
국토교통 기술사업화를 위한 이어달리기	기술키움(Start-up)	3	351	○	150
	역량키움(Jump-up)	2	900	○	570
	시장키움(Scale-up)	2	800	○	470
국토교통기술사업화지원	중소기업 기술키움	3	400	○	128
	중소기업 역량키움	3	2,000	○	753
	중소기업혁신	3	1,300	○	470
	공공·공사 연계형	3	1,300	○	470
국토교통기술촉진연구사업		2	370	-	
국토교통지역혁신기술개 발(R&D)	지역 단독형	3	1,200	○	450
	지역 협력형	3	1,500	○	550
평 균		2.7	1,012		445

* 인증 등 현장실증 요구한 과제의 경우 인증관련 필수성과지표가 요구되는 평가년도를 고려해 현장적용규모를 산정

- 동 사업은 신진연구자에게 연구책임자 기회를 주고 프로젝트 개념검증부터 현장실증 전(前) 단계까지 지원하는 사업으로 사업기간은 3년으로 설정
- 또한, 동 사업이 공동연구 형태로 추진되기 때문에 최소 2개 연구기관에서 컨소시엄으로 참여하는 것을 고려했을 때 연간 과제규모는 3.5억원으로 설정
- 개념검증연구는 실질적인 연구개발 보다는 프로젝트의 타당성을 입증하는 단계로 소규모 예산으로 추진 가능하기 때문에 1년차 개념검증연구 과제규모는 0.8억원으로 설정

▶ 동 사업의 지원기간과 규모는: 3년, 7.8억/과제(0.8-3.5-3.5억)

□ 사업 지원특성



[그림 3-7] 사업지원 범위

- (핵심인력 양성) 신진연구자가 확보하고 있는 기술성과를 발전시켜 시제품을 제작하고, 국토부 R&D 사업의 필요역량인 **현장 성능검증**을 위한 프로세스 경험
 - 과제의 연속성 및 완결성을 고려했을 때 주관기관 연구책임자는 정규직으로 소속이 있는 신진연구자나 계약기간이 3년 이상인 비정규직 신진연구자로 제한
 - 참여기관 연구책임자는 해당 제약조건 없이 과제에 참여 가능
 - 산학/산연 공동연구 활성화 및 기술사업화를 위해 기업이 참여기관으로 참여할 경우 참여기관 연구책임자에 대한 제한 없이 참여 가능
- (우수연구 지원) 관문평가를 통해 우수한 연구를 선별, R&D 사업의 효율성 및 효과성 증대
 - 프로젝트의 사업화 타당성을 과학적 방법론으로 충분히 입증한 후 본 연구 진행
- (수요기반 연구) 연구 컨소시엄의 리더로서 산학협력 및 기술사업화 역량 강화
 - 융합연구의 성과물의 상용화 가능성 높이기 위해서 기업참여 컨소시엄 구성 또는 개념검증연구(1단계)에서 시장수요 반영
- (관리기관 참여) 신진연구자의 과제기획 및 PM스킬을 효율적으로 향상시킬 수 있도록 지원
 - 프로젝트 기획 및 매니지먼트 경험이 부족한 신진연구자의 스킬을 높이고 향후 주도적으로 컨소시엄형 과제를 이끌 수 있도록 성장시키기 위해서 개념검증 연구 단계부터 기술사업화 역량을 강화할 수 있는 아카데미교육 프로그램 운영
 - 단순 이론적 학습이나 교육보다 실전을 통해 연구책임자로서 필요한 스킬을 효과적이고 효율적으로 향상시킬 수 있음

3.5 소요예산

- 개념검증연구 과제 9개월 0.8억원 지원, 현장준비연구과제 2년 동안 총 7억원 지원
 - 개념검증연구가 끝난 과제에 한해 평가를 통해 상위 50% 우수과제를 선정하여 본 연구 진행할 수 있도록 지원
 - 1차년도는 개념검증연구과제만 선정하고 2차년도는 개념검증연구과제와 현장준비연구과제 동시 선정하여 추진
 - 2차년도 현장준비연구는 1차년도 개념검증연구과제 중에서 선정하고 3차년도까지 지원
 - 3차년도부터 신규과제 없이 계속과제만 지원
- 사업 소요예산은 4년간('25년~'28년) 정부출연금 총 328.4억원으로 구성
 - 컨소시엄으로 기업연구자가 참여했을 경우 기업 매칭금액이 있을 수 있음

〈표 3-10〉 사업 소요예산

(단위: 개, 백만원)

구분	과제 구분	과제 수	지원년도				합계
		사업비	2025	2026	2027	2028	
① 개념검증 연구	신규	과제 수	39	39			78
		사업비	3,120	3,120			6,240
② 현장준비 연구	신규	과제 수		19	19		38
		사업비		6,650	6,650		13,300
	계속	과제 수			19	19	38
		사업비			6,650	6,650	13,300
소계(과제 수)			39	58	38	19	154
소계(출연금)			3,120	9,770	13,300	6,650	32,840
총 연구개발비(출연금)			32,840				

4. 사업 추진체계 및 운영관리 방안

4.1 사업 추진체계

4.2 사업 추진절차

4.3 사업 관리방안

4.4 성과관리 및 확산계획

4.1 사업 추진체계

- 동 사업은 국토교통부 신규사업으로, 국토교통과학기술진흥원이 사업을 관리하며, 개별 연구기관에서 연구개발 과제 수행



- 주체별 역할

구분	역할	담당기관
주관부처	- 사업 주관부처로서 사업 추진 전반에 대한 정책적 판단, 사업 관련 주요 의사결정 및 사업 기본 시행계획 수립 등 수행	국토교통부
전담관리기관	- 연구관리 전문기관으로 사업 추진을 전담, 각 과제의 선정·관리·평가 및 사업운영위원회 구성 및 운영 등 업무를 수행 - (인프라 및 장비 연계) 신진연구자간의 원활한 연구수행을 위해 연구기관 및 랩실 등 관련 인프라 또는 연구장비를 보유한 연구자와 연계 지원 - (혁신 아카데미 연계) 필요시 연구책임자 수행 및 공동연구에 있어 필수적인 업무스킬 습득을 위한 아카데미 교육 이수 및 수료 연계 지원 - (파트너 매칭 지원) 신진연구자가 공동연구를 수행할 파트너 찾기 어려울 경우 파트너 연계·매칭 지원 - (성과교류) 신진 연구자 및 기업 간 네트워크 활동 행사 진행 및 성과교류회 운영	국토교통과학기술진흥원
주관연구기관	- 동 사업의 실질적인 연구주체로서 첨단융합기술 연구 과제 수행	대학, 출연(연) 중견·중소기업

4.2 사업 추진절차

□ 사업 추진 프로세스

〈표 4-1〉 사업 추진절차

단 계	내 용		수행주체
1단계 (개념검증 연구)	시행계획	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 시행계획(안) 수립	국토교통부
	↓		
	사업공고	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 공고 신진연구자가 컨소시엄 구성이 어려울 경우 미리 파트너 매칭 지원 요청	전문기관
	↓		
	신청·접수	신진연구자의 연구개발 계획서 접수	전문기관
	↓		
	선정평가	신진연구자의 요건 검토 및 연구개발 계획서 평가	전문기관/평가위원회
	↓		
협약체결	협약체결 및 연구비 지급	전문기관-주관기관	
↓			
과제수행	컨소시엄 별 개념검증 연구수행	컨소시엄	
↓			
1단계 연구완료	개념검증연구보고서* 제출 (* 공동연구개발계획서 포함)	주관기관 → 전문기관	
2단계 (현장준비 연구)	↓		
	1차 평가	사전기획 결과 및 공동연구개발계획 평가하여 우수과제 선정	전문기관/평가위원회
	↓		
	협약체결	협약체결 및 연구비 지급	전문기관-주관기관
	↓		
	과제수행	컨소시엄 공동연구개발과제 수행	컨소시엄
	↓		
	중간점검	공동연구개발과제 진도점검	전문기관
↓			
완료 및 보고서 제출	공동연구개발 최종보고서* 제출 (* 현장실증 세부 추진계획서 포함)	컨소시엄-전문기관	
↓			
최종평가	공동연구개발과제 최종평가	전문기관/평가위원회	
3단계 (후속 연 계지원)	↓		
	연계지원	기업/신진연구자 니즈에 따라 사업화/현장실증 부분 연계 지원	전문기관

□ 신규과제 선정 계획 및 연구과제 추진절차



4.3 사업 관리방안

□ 선정평가 방안

- (평가절차) 제출 서류를 기반으로 적정성 검토와 최종 심사를 통해 지원요건에 부합하고 사업성이 우수한 연구아이템 선정
- (평가방법) 단순 기술개발뿐만 아니라 사업화 가능성을 염두에 두어서 지원하는 사업으로 기술성과 사업성을 주요 지표로 평가 진행
 - (기술성·사업성) 평가위원의 전문적 판단에 의한 의견과 함께 평가점수를 계량화할 수 있으며 원칙적으로 종합적인 정성평가를 실시
 - (연구역량) 컨소시엄 구성의 타당성, 이전 연구개발과제 평가결과, NTIS·통합정보시스템에 등록된 성과물을 종합적으로 고려하여 평가
- (평가지표) 혁신법에 따라 창의성, 수행계획의 충실성, 연구역량은 필수 공통지표이며, 동 사업의 특징을 고려하여 사업성을 선택항목으로 선정
 - [국가연구개발 과제평가 표준지침(2021.02)]을 참고하여 사업 배점 적용

〈표 4-2〉 선정평가지표

구분	평가지표	평가요소	배점
필수 항목 (70)	창의성 (25)	연구개발목표의 우수성	10
		연구개발목표의 차별성	15
	수행계획 충실성 (20)	연구개발 추진전략 및 방법의 구체성 및 타당성	10
		연구개발 기간 및 연구개발비 편성의 적정성	10
	연구개발 역량 (25)	연구책임자의 전문성 및 연구개발 역량	15
		참여인력의 전문성	10
선택 항목 (30)	사업화 타당성 (10)	목표시장의 규모 및 성장가능성	5
		사업화 목표 산정근거의 객관성 및 타당성	5
	사업화 실현가능성 (20)	연구개발 성과의 활용 가능성	10
		사업화 예상 문제점 도출 및 극복방안의 적정성	10
평가점수			100

□ 단계평가 방안

- (평가절차) 개념검증연구 결과를 토대로 단계평가를 실시



- (평가결과) 평가위원의 종합적인 정성평가에 따라 '우수-보통-미흡-극히 불량' 등급을 부여하고 그 결과에 따라 2단계 지원여부 결정
- (평가지표) 연구개발 계획을 넘어 해당 기술컨셉의 사업화 타당성과 실현가능성을 증명 (Proof of Concept)하는 연구활동 단계로 평가항목을 기준으로 수행결과를 종합적 정성평가 진행

〈표 4-3〉 단계평가지표

평가항목	세부항목		배점
연구개발과제의 수행내용 및 과정의 적절성 (10)	연구수행방법의 적절성		5
	연구수행과정의 충실성		5
연구수행결과 및 목표달성도 (50)	시장성	시장조사 결과의 적합성	5
		수요예측의 적절성	5
	기술성	시장수요를 반영한 성능목표 설정의 적합성	30
	사업성	수익모델의 타당성	5
		향후 상용화 투자계획의 지속가능성 및 적합성	5
	연구개발성과 및 관련분야에 대한 기여도 (10)	연구과정에서 파생된 결과의 기술성 및 사업성	
연구대상 및 방법의 독창성		3	
후속 연구개발에 도움을 줄 수 있는 연구결과 도출 여부		4	
연구개발성과의 관리 및 활용계획 (10)	연구성과 관리계획의 적절성		5
	최종산출물의 실질적인 수요처 존재 확인 여부		5
향후 연구개발과제 수행계획 (20)	2단계 수행 예상 문제점 도출 및 극복방안의 적절성		10
	기술개발 방법 및 추진계획의 타당성		10
평가점수			100

〈표 4-4〉 단계 평가지표 착안사항

평가항목	착안사항
연구개발과제의 수행내용 및 과정의 적절성	- (총실성) 연구수행과정 및 절차가 당초 계획 대비 총실성하게 이행되었는지, 변동사항이 있다면 타당한 근거가 제시 되었는지 평가 - (적절성) 연구수행방법에 있어 연구개발 특성을 고려하여 적합한 추진전략과 방법론을 적용하여 수행했는지 평가
연구수행결과 및 목표달성도	- (시장조사) 수요기관, 시장규모, 시장전망, 시장성숙도, 경쟁자 현황, 법/제도적 이슈 등 시장조사 결과의 구체성 및 타당성을 평가 - (수요예측) 시장조사 결과를 기반으로한 타겟시장의 점유가능성, 고객의 구매력, 시장잠재력 등 수요예측 결과의 적절성을 평가 - (수요반영) 설정한 성능목표가 시장수요조사 결과(요구수준)와 시장전망, 경쟁자 수준 및 내부역량(보유기술, 내부인력, 연구책임자의 전문성, 노하우 등) 등을 반영하여 적절하게 설정되었는지 확인 - (수익모델) 비용구조, 수익구조, 활동 및 자원, 고객관계, 고객가치, 이익산출 등 명확하고 구체적인 수익모델을 제시했는지 평가 - (지속성) 향후 상용화 투자계획이 사업시기 및 수익성을 기반으로 중장기적인 포지셔닝 설정 여부
연구개발성과 및 관련분야에 대한 기여도	- (성과창출) 당초 계획하지 않았으나 연구개발과제의 수행과정이나 결과로 파생된 기술, 사업화 컨셉, 성과의 도출 여부 - (연구과정) 연구과정에서 기존의 장애요인 해소 등을 통해 목표달성 가능성을 높였는지, 결과 도출을 위해서 시도했던 접근방식의 타당성 여부가 증명되었는지 여부
연구개발성과의 관리 및 활용계획	- (성과관리) 해당 기술을 대상으로 사업화 타당성 연구를 통해 도출된 성과(BM 특허 등)의 관리계획 및 법·제도적 위험요소 극복방안 계획 여부 - (수요발굴) 해당 기술을 적용할 수 있는 명확한 수요기관 리스트 또는 해당 기술의 제품·서비스화를 통한 명확한 최종사용자 발굴 여부
향후 연구개발과제 수행계획	- (극복방안) 기술성분석 결과를 기반으로 기술개발 시 예상되는 문제점과 이를 해결할 수 있는 극복방안을 제시했는지 여부와 그 내용의 적절성 평가 - (향후계획) 기술개발 방법, 추진일정, 기술개발 목표 등 연구개발 수행을 위한 구체적인 계획과 준비 정도를 평가

□ 종료평가 방안

- (종료 평가지표) 현장적용 및 상용화를 위해 기개발된 과제성과를 평가하는 단계로 혁신법의 공통지표를 종합적으로 평가하되 최종목표달성도 및 향후 연구개발과제 수행계획을 주요 평가지표로 설정
 - 기술개발 후 상용화 단계를 수행할 준비가 되었는지 검증하기 위해 현장적용 협의여부를 가장 중요한 조건으로 설정

〈표 4-5〉 종료 평가지표

항목	세부요소	배점
연구개발과제의 수행내용 및 과정의 적절성 (10)	연구수행방법의 적절성	5
	연구수행과정의 충실성	5
연구수행결과 및 목표달성도 (50)	성능평가 방법의 적합성	20
	기술적·기능적 성능목표 달성 정도	30
연구개발성과 및 관련분야에 대한 기여도 (10)	연구과정에서 파생된 결과의 기술성 및 사업성	3
	연구대상 및 방법의 독창성	3
	후속 연구개발에 도움을 줄 수 있는 연구결과 도출 여부	4
연구개발성과의 관리 및 활용계획 (10)	지식재산권 확보전략 및 관리계획의 적합성	5
	최종산출물의 실질적인 수요처 협의 여부	5
향후 연구개발과제 수행계획 (20)	후속연구 예상 문제점 도출 및 극복방안의 적절성	5
	상용화 및 시장진입 계획의 실현 가능성 - 현장적용 계획의 구체성 및 실현가능성	10
	상용화 기술개발 방법 및 추진계획의 타당성	5
평가점수		100

〈표 4-6〉 종료 평가지표 착안사항

평가항목	착안사항
연구개발과제의 수행내용 및 과정의 적절성	- (충실성) 연구수행과정 및 절차가 당초 계획 대비 충실성하게 이행되었는지, 변동사항이 있다면 타당한 근거가 제시 되었는지 평가 - (적절성) 기술개발방법에 있어 연구개발 특성을 고려하여 적합한 추진전략과 방법론을 적용하여 수행했는지 평가
연구수행결과 및 목표 달성도	- (목표달성도) 당초 계획한 기술의 성능목표를 달성했는지 평가 - (평가방법) 기술적·기능적 성능목표의 달성도 측정 방법이 객관적이고 전문적이 있는지 평가방법의 적합성 판단
연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여도	- (성과창출) 당초 계획하지 않았으나 연구개발과제의 수행과정이나 결과로 파생된 제품이나 기술, 시설·장비 등 유·무형의 성과 도출 여부 - (연구과정) 연구과정에서 기존의 장애요인 해소 등을 통해 목표달성 가능성을 높였는지, 결과 도출을 위해서 시도했던 접근방식의 타당성 여부가 증명되었는지 여부
연구개발성과의 관리 및 활용계획	- (지식재산권) 해당 기술을 대상으로 추가 기술개발을 통해 도출된 결과의 지식재산권 확보전략과 법·제도적 위험요소 극복방안 계획 여부 - (현장적용) 해당 기술을 적용할 수 있는 명확한 수요기관과 협의를 했거나, 향후 현장 적용 가능성을 입증 할 수 있는 자료를 제시했는지 여부
향후 연구개발과제 수행계획	- (극복방안) 현장적용 시 예상되는 문제점과 이를 해결할 수 있는 극복방안을 제시했는지 여부와 그 내용의 적절성 평가 - (향후계획) 현장적용 · 상용화를 위한 기술개발 방법, 추진일정, 성능목표 등 상용화를 위한 구체적인 계획과 준비 정도를 평가

4.4 성과관리 및 확산계획

4.4.1 성과관리 방안

가) 추적조사

□ 관리기관은 신진연구자 지원 종료 후 5년 동안 사업수혜 인력 성과 추적조사 실시

- (목적) 국토교통 첨단분야 기술혁신에 기여한 우수사례 발굴과 사업의 성패요인 분석을 위한 성과정보 획득을 일차 목적으로 하며, 지원 종료 신진연구자의 독립 연구역량 향상 및 커리어 개발을 위한 지속적 지원책 마련을 검토하기 위함
- (추진방식) 관리기관에서 매년 지원한 신진연구자 전수를 대상으로 지원 종료 후 5년까지 매년 추적조사를 실시하고 조사결과를 연차실적점검보고서에 포함하여 작성
- (조사항목) 인력양성사업의 특성을 고려하여 실질적 효과를 파악할 수 있는 항목 위주로 선정하여 추적조사의 실효성을 강화
 - 커리어 성장, 소속기관, 임금, 연봉상승률, 직장만족도, 커리어 개발 등

〈표 4-7〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 참여 신진연구자 추적조사 기본항목

세부항목	상세
소속기관	- 소속기관명/ 규모/ 소재지 - 창업 시 벤처기업 및 스타트업 기업명을 기재 - 후속사업으로 연계하였을 시 후속사업 기준 소속기관을 기재함 - 산업계 진출하였을 시, 소속기업명을 기재
임금	- 창업 시 기업 수익을 기재 - 후속사업 수주 시 인건비 기재 및 연구비 기재 - 기업 진출 시 초임연봉을 기재함
연봉상승률	- 관련 산업 박사학위자 평균 대비 연봉상승률의 차이
직장만족도	- 소속기관에 대한 사업 수혜인력의 만족도
업무수행능력 만족도	- 사업 수혜인력의 업무수행능력 자체평가

- (추적조사 결과 활용) 사업수혜인력의 업무수행능력과 관계된 항목을 바탕으로 하여 5년 동안 추적조사를 한 결과를 취합하여 동 사업의 근거자료 및 차기 사업기획에 활용

4.4.2 성과 확산계획

가) 우수성과 후속지원

- 동 사업의 결과물로 볼 수 있는, 신진연구자, 연구성과, 기업과의 네트워크에 대해 각각 우수성과를 선정하여 후속 지원할 수 있는 체계 정비
 - 신진연구자-기업 공동연구로 인한 과학기술적 성과와 연동된 후속단계 투자전략 수립을 위해 지원인프라 및 시스템 정비를 포함함

〈표 4-8〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 우수성과 후속지원 방안

지원대상	지원구분	주요 내용
신진 연구자	산업계 진출 지원	- 기술개발 과제 종료 후 신진연구자 희망할 경우 기업 고용 연계, 또는 적합한 기업을 매칭 지원 - 필요 시 중소기업 인력 연계 사업 등과 연계하여 고용 촉진
	현장실증 (중개)지원	- 개발한 성과물의 후속 개발을 위해 필요한 현장실증지 중개 - 현장실증연구가 이루어질 수 있도록 국토부 타사업과 연계방안 마련
기술	기술이전 (중개)지원	- 기술의 잠재 수요자를 탐색하여 기술매매, 라이선스, 기술제휴 등이 원활하게 이루어질 수 있도록 함
	기술마케팅	- 외부 컨설팅기관과 연계하여 기술예측, 기술평가, 제품시장전략 수립을 통해 기술시장개척을 지원
	사업화컨설팅	- 해당 기술이 사업화 초기성장단계까지 집중적인 전문컨설팅 지원을 통해 성공적 시장진입 및 안정적 경영체계 구축을 지원
	사업화파트너	- 기술시장개척을 위해 상호협력 가능한 국내외 전략적 파트너 탐색 및 지원
	자금지원 (후속연구지원)	- 기술완성도 제고를 위한 후속연구자금의 직·간접적 지원(필요시 타 국가 R&D프로그램 연계지원)

나) 우수성과 홍보방안 마련

- (성과 후보군 발굴) 성과홍보를 위해 성과모니터링, 성과분석, 성과평가 단계에서 도출된 성과 정보를 수집하여 동 사업의 우수성으로 고려될 만한 후보군을 발굴
 - 성과모니터링 결과보고서, 성과분석 보고서, 추적조사·평가 보고서 등을 참고하여 과제의 성과정보를 취합
- (우수성과 선정) 성과정보를 온라인 관리기관에 제출하고 제출된 성과를 평가하여 우수성과를 선정함
 - 국토교통부 국가연구개발 우수성과 선정기준을 준용하되 인력양성 목적에 부합하도록 우수성과 선정
 - 분야별 평가위원회를 구성·운영하여 분야별 우수성과를 선정
 - 평가위원은 산·학·연 분야별 전문성, 평가위원의 연계성을 고려하여 선정
- (우수성과 사례집 발간) 동 사업을 통해 창출된 연구성과의 활용 활성화를 위해 우수성과 사례집을 연 1회 발간
 - 과제 기본정보, 주요 연구내용, 연구개발 결과, 연구개발 성과, 활용계획 및 기대성과를 포함
 - 우수성과 사례집을 기업, 대학, 관련 협회 등에 배포
- (대표성과 설명회) 포럼, 취업설명회 등 다양한 목적의 행사를 개최하여 적극적으로 사업 성과를 홍보
 - (포럼) 구인구직 정보공유의 장, 국제적 정보교류 및 기술거래의 장 포럼개최를 통해 다양한 기술거래 활동 및 네트워크 구축
 - (취업설명회) 구인구직 정보 공유를 통한 신진연구자 산업계 진출 지원

5. 사전 타당성 분석

5.1 사전 타당성 분석 방법

5.2 과학기술적 타당성

5.3 정책적 타당성

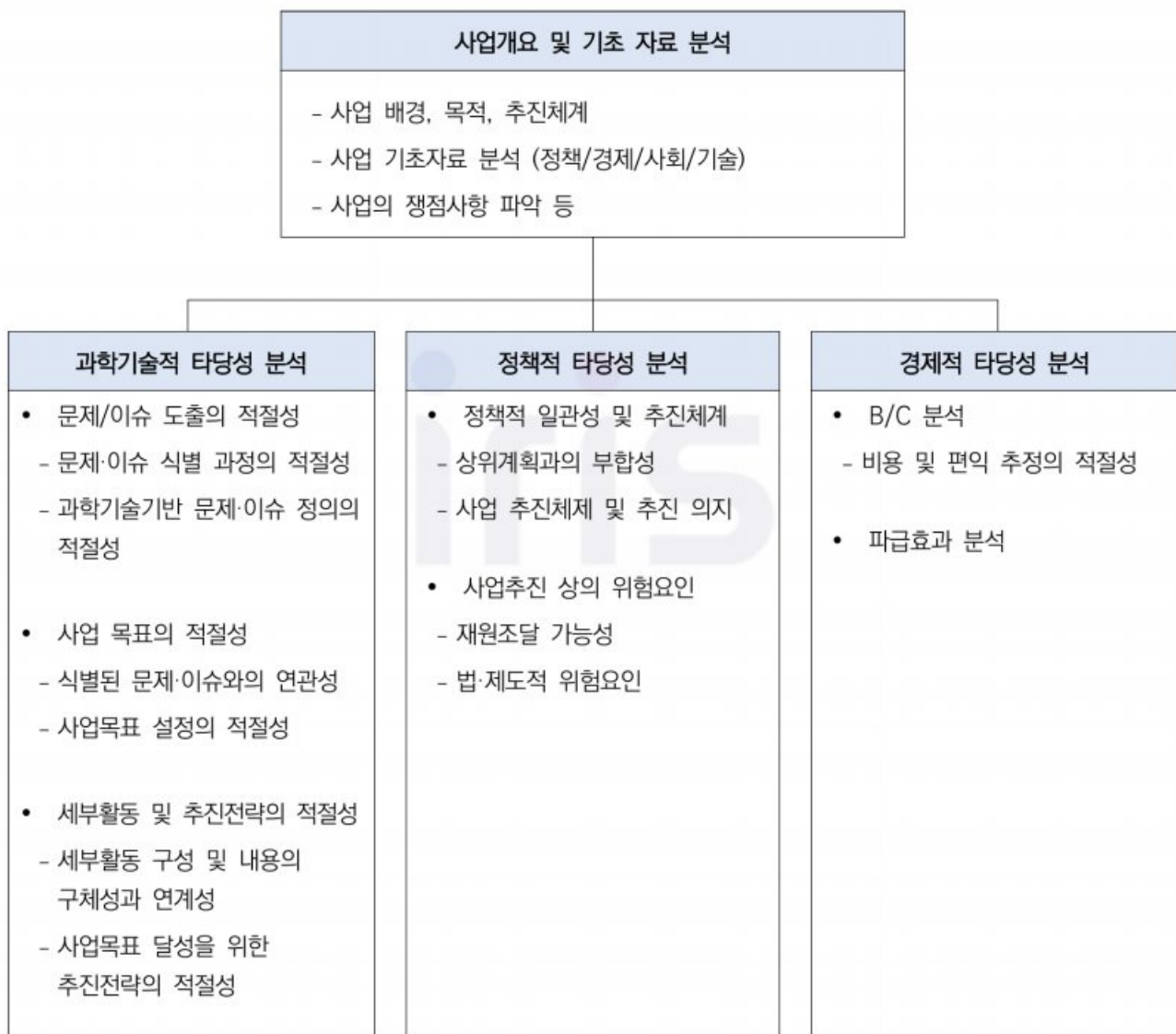
5.4 경제적 타당성

5.5 파급효과

5.1 사전 타당성 분석 방법

5.1.1 사전 타당성 분석 개요

- 기획된 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 ‘국가연구개발사업 예비타당성 조사 수행 세부지침(2023.03.)’에 맞추어 과학기술적, 정책적, 경제적 타당성 분석을 사전적으로 실시
 - 예비타당성 조사의 기준 및 취지에 맞추어 사업 기획 시의 수행절차 및 결과를 제시함으로써 동 사업의 관점과 내용을 객관적으로 점검하고자 함



[그림 5-1] 사전 예비타당성 분석 프로세스

5.1.2 영역별 타당성 분석 수행 체계

가) 과학기술적 타당성 분석 체계

□ 분석 목적 및 조사 항목

〈표 5-1〉 과학기술적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 취지 및 고려사항
문제/이슈 도출의 적절성	문제/이슈 식별과정의 적절성	- 문제/이슈를 식별하기 위해 적절한 조사(관련 분야 예측조사 및 현안진단을 위한 설문 등) 활동을 하였는가? - (기반조성형*)식별된 문제/이슈가 관련된 연구 인력양성, 연구 시설·장비 구축, 공익증진 목적의 공공성이 높은 연구 등에서 기반조성의 중요성을 적절히 제시하고 있는가?
	과학기술 기반 문제/이슈 정의의 적절성	- 문제/이슈를 해결하기 위한 R&D 사업 이외의 다른 효율적인 정책대안은 존재하지 않은가? - 과학기술 분야의 속성을 고려한 정부지원의 역할은 적절한가? - (기술 비지정) 예타 규모 이상의 (중장기) 대형 연구개발사업 추진 필요성을 적절히 제시하였는가? - (기반조성형) 산업 기반이 충분하지 않거나 민간주도의 투자보다는 정부 차원의 투자가 필요한가?
사업목표의 적절성	사업목표 설정의 적절성	- 해당 문제/이슈를 해결할 수 있는 과학기술적 대응시기(또는 실현시기)를 적절히 제시하고 있는가?
	사업 성과지표의 적절성	- 성과지표는 연구개발 사업의 효과를 객관화하여 계량할 수 있는가?
	수혜자 표적화의 적절성	- 사업성과의 활용과 확산을 통해 직접적인 영향을 받을 것으로 예상되는 주체를 구체적으로 제시하였는가?
세부활동 및 추진전략의 적절성	세부활동과 사업목표와의 연관성	- (기술비지정) 과제 공모 방식(자유공모/품목지정/지정공모)이 문제/이슈 및 사업목표를 달성하기 위해 적절한가?
	세부활동 도출의 적절성	- 사업목표 달성을 위해 필요한 세부활동 수요조사를 적절히 수행하였는가? - 세부활동을 최종 도출하기 위한 우선순위 설정과정이 합리적으로 진행되었는가? - 세부활동을 도출하는데 참여한 전문가 집단은 적절하게 구성되었는가? - (기술비지정) 과제 규모(단가), 과제기간, 과제 수요(수량)의 산출 근거 및 논리를 적절히 제시하였는가?
	세부활동별 성과지표의 적절성	- 국내·외 관련사례 및 통계, 사업목표 등을 고려하여 성과지표 및 목표치를 논리적으로 제시하였는가?
	세부활동기간 추정과 시간적 선후관계의 적절성	- (기술비지정) 개별 세부활동에 대한 기간 추정은 합리적으로 제시되었는가?
	추진전략의 적절성	- 과제선정 기준 및 절차, 성과관리 방안 등을 포함한 연구개발 추진방안을 적절히 제시하였는가? - 주요 의사결정 체계 및 추진주체 간 역할분담 등 추진체계를 적절히 제시하였는가?

* 주1) '국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업'은 예비타당성조사에서 구분한 사업 유형('도전·혁신형', '성장형', '기반조성형') 중 '기반조성형**'에 해당하므로 관련한 고려사항만을 제시함

** 주2) 기반조성형 : 연구인력양성, 연구시설·장비구축, 공익증진을 목적으로 하는 공공기술 연구개발

□ 분석 방법 및 내용

- (문제/이슈 도출의 적절성) 국가적 차원에서 당면한 문제·이슈와 해결의 시급성, 해결을 위한 정부주도 대형 연구개발사업의 필요성을 입증할 수 있는 분석 및 진단을 제시
 - (문제/이슈 식별과정의 적절성) 본 사업이 해결하고자 하는 문제/이슈가 적절한 절차를 통해 식별되었으며, 문제가 구체적으로 정의되었으며, 식별된 문제/이슈가 기존 기술의 한계 또는 기술개발 체계의 한계를 적절하게 제시하고 있음을 설명함
 - (과학기술 기반 문제/이슈 정의의 적절성) 다른 정책 수단이 아닌 과학기술을 통해 문제를 해결하여야만 하는 필요성과 가치가 있음을 근거를 통해 입증하며, 또한 정부가 반드시 개입해서 해결해야 할 문제인지를 설명함
- (사업목표의 적절성) 사업목표는 사업 요구사항, 기본 가치, 사업철학, 중장기 관점에 집중하여 의사결정을 내릴 수 있도록 하는 핵심 사항으로서, 구체성과 예측가능성 관점에서 적절하여야 함
 - (사업목표 설정의 적절성) 사업목표가 동 R&D 사업을 통해 달성하고자 하는 바를 한 정하여 구체적으로 제시하고 있으며 사업목표에 이슈 또는 문제가 해결되는 정도가 구체적으로 제시되고 있는지를 설명하고, 사업이 해결하고자 하는 문제/이슈에 대해 과학 기술적 대응시기가 적절한지를 입증함
 - (사업 성과지표의 적절성) 사업에서 설정된 성과지표가 사업목표와 부합하고 논리적 연계성이 있으며 측정가능(measurable)하며 달성가능(achievable)한지를 설명함
 - (수혜자 표적화의 적절성) 사업 수혜자가 구체적으로 설정되었으며 사업목표 달성 시 수혜자에게 발생하는 혜택을 구체적으로 제시하고 있음을 설명함
- (세부활동 및 추진전략의 적절성) 사업에 예산이 투입될 경우 이루어지는 성과관리의 측면에서 비용 증가 및 일정 지연 등의 문제를 최소화하여 목표를 달성하기 위한 분석으로, 세부요소간의 연관성, 선행-후행 관계에 대한 오류 여부 등을 판별
 - (세부활동과 사업목표와의 연관성) 세부사업의 목표가 전체 사업목표에 종속되면서도 일관성을 확보하며, 상호보완적으로 구성되어 하위의 세부활동 수행을 통해 사업목표 달성이 가능함을 설명함
 - (세부활동 도출의 적절성) 사업 목표달성을 위해 요구되는 세부활동이 구체적이면서도 유기적으로 조직되어 있으며, 각각의 개발 대상기술이 구체화되어 있음을 입증하며, 세부 기술 선정을 위한 기술 수요조사와 우선순위 선정 과정, 참여 전문가 집단의 구성이 적절하게 수행되었음을 설명하고, 또한 개별 세부활동에 있어 과학기술적 중복성이 없음을 설명함
 - (세부활동별 성과지표의 적절성) 국내·외 관련 사례, 사업목표 등을 고려하여 성과지표

및 목표치가 논리적으로 제시되었는지를 설명함

- (세부활동기간 추정과 시간적 선후관계의 적절성) 기존의 유사한 연구개발활동과의 비교를 통해 추정된 활동기간과 각 세부활동 간 시간적 연관관계가 현실적으로 설정되었는지를 설명함
- (추진전략의 적절성) 사업목표 달성을 위해 과제선정 기준 및 절차, 성과관리 방안 등을 포함한 연구개발 추진체계가 적절히 제시되고, 주요 의사결정 체계 및 추진주체 간 역할분담이 적절히 제시되었는지를 설명함

나) 정책적 타당성 분석 체계

□ 분석 목적 및 조사 항목

- 정책적 타당성 분석은 본 사업이 국가 전략적 측면에서 가지는 의미를 판단하고, 국가에서 푸진 중인 정책 및 R&D 상위 계획에 대한 부합성 여부를 분석함과 동시에 사업의 추진력 등을 종합적으로 조사 및 분석하는 것이 목적임

〈표 5-2〉 정책적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 취지 및 고려사항
정책의 일관성 및 추진체계	상위계획과의 부합성	- 과학기술기본계획 및 선택군 계획과 해당 사업계획서의 내용이 부합하는가?
	사업 추진체계 및 추진의지	- 관련 사업들과의 차별성이 무엇이고, 별도의 사업으로 추진이 적절한가? - 관련 정책목표 달성을 위해 부처간·부처내 유관 사업과의 연계·협력 방안을 적절히 제시하였는가?
사업추진상 위험요인	재원조달 가능성	- 사업의 원활한 추진을 위한 재원 부담주체별 재원조달 방안과 재원 부담 방식이 적절히 제시되었는가?
	법/제도적 위험요인	- 국내 연구개발사업과 관련된 법·제도·규정에 따른 사업추진상의 위험 요인 대응방안을 적절히 제시하였는가? - 조약 또는 국제협약 등과 관련된 사업추진 상의 위험요인 대응방안을 적절히 제시하였는가?

□ 분석 방법 및 내용

- (정책의 일관성 및 추진체계 측면) 정부 차원·부처 차원에서의 추진 정책과의 부합성, 부처 간 정책적 합의 여부와 타 사업과의 차별성, 사업수행을 위한 적절하고 효율적인 사업 거버넌스 구축 여부 및 참여주체의 상호 협조 여부 등을 검토
- (상위계획과의 부합성) 국정과제, 국가과학기술기본계획, 과학기술정보통신부 상위계획 및 인력약성과 관련한 범부처 계획 등을 검토하여 본 사업에서 추진하고자 하는 사업이 정부 정책과 일관성이 있으며, 정부 정책을 효과적으로 달성할 수 있는 수단임을 제시

- (사업 추진체제 및 추진의지) 타 사업과의 명백한 차별성과 함께 과학기술정보통신부 주도의 사업 추진체제와 한국연구재단과의 역할분담과 협력체제, 사업 운영 관리체제, 각 주체별 의지, 사업 준비 정도 등을 구체적으로 설명함
- (사업 추진상 위험요인) 사업의 원활한 추진 여부를 예측하기 위해 자원조달 측면 및 사업 결과물의 전달체제와 관련한 법·제도적 위험요인 존재 여부를 선제적으로 예측하고 대응방안을 제시함
- (자원조달 가능성, 법/제도적 위험요인) 사업추진 상의 위험요인들을 식별(자원 조달의 불확실성, 법/제도적 기반 마련 등)하고 각 위험요인에 대한 대응방안을 제시함으로써 사업이 성공적으로 추진될 수 있음을 설명함

다) 경제적 타당성 분석 체계

□ 분석 목적 및 기본 이론

- 경제적 타당성 분석은 본 사업의 비용과 편익을 추정하여 사업의 추진이 경제적 관점에서 타당성을 확보하고 있음을 증명하기 위함
- 경제적 타당성 분석을 위한 방법은 다음과 같은 유형이 존재
 - 비용-편익비율분석(Benefit-Cost Ratio Analysis)
 - 순현재가치분석(Net Present Value Analysis)
 - 내부수익률분석(Internal Rate of Return Analysis)
- 본 기획에서는 비용-편익비율분석 방법론을 사용하였음
 - 해당 사업의 시행을 통해 발생할 수 있는 모든 비용과 편익을 추정하여 비용대비 편익의 비율을 계산
 - 비용이 “1”을 넘으면 사업 시행이 경제적 의미를 지니고 있으며, “1”을 넘지 못하면 경제적 의미가 없는 것으로 해석

□ 분석 방법 및 내용

- 비용-편익분석(B/C Analysis : Benefit/Cost Analysis)
 - 사업 예산 및 부대비용을 비용으로 하고, 사업을 통하여 발생할 것으로 예상되는 편익을 산정하여 그 비율을 계산하는 것으로, B/C 값이 1이상일 때 경제적 타당성을 확보
 - 본 사업의 편익은 신규 사업기획 결과에 따른 부가가치 발생으로 인한 편익을 산정 가능
 - 연도별로 투자되는 비용과 발생하는 편익을 현재가치화 하여 그 비율을 계산하여 B/C 값을 도출

◦ 기대효과 분석

- 과학기술적 파급효과, 사회경제적 파급효과로 나누어 분석을 실시
- 과학기술적 파급효과는 기술개발에 따른 해당 분야와 관련 분야의 특허 및 논문 발표에 미치는 효과, 인력양성 효과, 과학기술경쟁력 향상 등을 의미
- 사회경제적 파급효과는 사업의 직접적인 편익으로 계산하기 어려운 고용효과, 산업파급효과, 사회적 비용절감효과 등을 의미하며, 한국은행의 산업연관분석자료 및 기존 사례 분석을 활용

▶ 동 사업에 대한 타당성 분석은 기술비지정R&D사업 예비타당성조사 가이드라인에 따라서 수행함

- ※ 기술비지정사업: 사업목적 달성을 위하여 사업기획 단계에서 연구개발하고자 하는 대상기술을 미리 정하기 어려운 사업
- ※ 새로운 지식 탐색을 목적으로 하는 기초연구, 지속적 연구활동을 지원하거나, 연구자 양성, 기업의 연구역량을 강화하고자 하는 사업이 해당

iris

5.2 과학기술적 타당성

5.2.1 문제/이슈 도출의 적절성

✓ 국가적 차원에서 사업과 관련된 사회·경제적 요구를 검토하였는가?

- 동 사업은 국토교통 첨단분야 고급R&D인재 육성에 대한 사업으로 신진박사인력과 관련한 이슈를 다루었음

(1) 국토교통 신진연구자의 니즈 측면

- 기존 실태조사 등 문헌을 토대로 신진연구자의 애로사항을 확인한 후, 신진연구자를 지도하고 있는 중견연구자 및 신진연구자 대상으로 인터뷰(FGI, 집단심층면접법)하여 정책 수요를 도출하고 신진연구자 대상 대상으로 구체적 수요 확인

(2) 대학의 고급R&D인재 육성·활용 측면

- 간담회, 전문가 자문회의 등의 방법을 통해 다양한 정책 수요조사 및 신진연구자 현황 등 산업계 및 학계 관련 전문가들의 의견 수렴

(3) 기업의 고급R&D인재 확보 및 산학협력 측면

- 기존 실태조사 등 문헌을 토대로 기업의 고급 연구인력 확보·활용 애로사항을 확인한 후, 국내 기업을 대상으로 설문조사 하여 정책 수요를 도출하고 국토교통분야 사업을 영위하고 있는 기업을 대상으로 구체적 수요 확인

〈표 5-3〉 문제/이슈 식별 과정

구분	주요 내용 및 방법
신진연구자, 중견연구자, 기업 대상의 인터뷰 & 설문 조사	- 국내 산학연 소속의 신진연구자 대상의 연구 수요 및 참여의향 조사 - 신진연구자 R&D인재 대상의 지원사업 현황 조사 - 국내외 신진연구자 정책사업 동향 조사 - 신진연구자 실태조사 분석
전문가 의견수렴	- 다양한 정책 수요조사 및 산학협력의 현황 파악과 간담회, 전문가자문회 등의 방법으로 산업계 및 학계, 관련분야 전문가들의 의견 수렴
기획위원회 회의	- 산업계 및 학계 전문가 14인으로 기획추진위원회를 구성하고, 주요 이슈에 대한 3차례의 자문회의를 개최

✓ **지원대상이 되는 산업 또는 연구자 집단 등에 대하여 다양한 관점에서 사업수요조사를 하고, 그 결과를 기획에 반영하였는가?**

- 문헌조사, 간담회, 설문조사 등을 통하여 동 사업 수요를 조사하고 사업 추진방안에 반영하였음
 - (신진연구자 지원 정책 현황) 기존 신진연구자 대상의 지원사업은 과기부 중심의 소규모 개인·기초 연구에 집중되어 있고 국토교통 R&D과제를 수행할 수 있는 역량을 키우는데 분명한 한계가 존재함
 - 과기부 신진연구자 지원사업(우수신진연구자 포함) 최근 5년간('18~'22) 총 9,824개 연구과제를 지원했으며 연간 평균과제규모가 0.79억원, 98%가 개인·기초연구
 - 평균 과제규모: 세종과학펠로우십 1.1억원 > 신진연구 0.79억원 > 생애첫연구 0.25억원
 - (신진연구자 관점의 니즈) 국토교통분야의 R&D 연구과제과 대부분 대규모·하향식 과제로 연구경력과 연구네트워크가 상대적으로 부족한 신진연구자가 대형 컨소시엄 구성하고 주도적으로 연구개발과제를 이끄는 데 한계가 많은 상황

현재 국토교통 신진연구자의 현황 및 애로사항

- 현재 소속기관에서 본인이 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제가 없는 신진연구자가 38%, 39%의 신진연구자가 1개 과제 진행 중
- '경력이 풍부한 중견 연구자 우선 지원' 등 이유로 75.9%의 신진연구자가 연구책임자로서 주도적 연구 추진 기회가 현재 충분하지 않다고 함
- 97.5%의 신진연구자가 '연구자로서 성장', '경력 축적', '주도적 연구진행', '프로젝트관리 및 리더십 향상'을 위해 연구책임자로서의 연구경력 축적하고자 함
- 신진연구자가 성장하고 경력 개발하는 과정에서 겪고 있는 애로사항 중 66%가 '최적의 공동연구 및 비즈니스 파트너 확보가 어렵다'고 함

✓ **문제/이슈를 해결하는데 다른 효율적 정책대안이 존재하지 않는지 검토하였는가?
(예시, 기존사업, 비R&D사업, 보조금, 정책·제도적 지원)**

- 정부는 다양한 인력양성 사업으로 투자하였으나, 국토교통분야의 R&D특성으로 인해 발생한 신진연구자의 연구경력개발 문제가 지속되고 있음
- 국토교통 첨단 미래산업의 혁신을 선도하는 신진연구자를 성장시키고, 연구자로서 경력개발을 지원하는 사업은 부재
- 신진연구자의 개인연구역량뿐만 아니라 프로젝트 기획역량부터 프로젝트를 추진하는 역량을 성장시키기 위해서는 공동연구 중심의 R&D사업이 필수임

5.2.2 사업목표의 적절성

✓ 도출된 문제/이슈와 사업목표간의 연관관계가 존재하는가?

- 동 사업의 전략목표인 '연구자 주도형 공동연구지원을 통해 국토교통 첨단분야 신진연구자 육성'은 앞서 식별된 문제/이슈 해결을 통해 달성 가능하도록 설정되어 연관성을 가짐
 - (신진연구자 주도) 기존 대규모·하향식 과제 위주의 연구개발 추진체계로 발생한 진입장벽을 완화하고 연구책임자 경력 축적
 - (공동연구) 자신만의 연구네트워크를 구축하고 연구 파트너와의 커뮤니케이션 스킬 향상
 - (개념검증 + 현장준비) 단순한 기술개발이 아닌 T2B(Technology to Business) 프로젝트를 기획부터 현장검증 계획수립까지 지원하여 Project Management역량 강화

✓ 성과지표를 통하여 사업목표를 달성하는 성과전달경로를 설명할 수 있는가?

- 동 사업은 '연구자 주도', '공동연구', '수요반영 R&D' 사업을 통해 국토교통 신진연구자 육성이라는 성과목표를 달성할 수 있음

✓ 성과지표는 사업의 효과를 객관하여 측정할 수 있도록 제시되었는가?

- 인재육성, 후속연구개발 여부 관련 성과지표는 모두 목표달성 가능성 등을 근거로 설정하였고, 사업 종료시점 객관적으로 측정할 수 있는 지표로 설정함
 - 연구책임자 경험이 축적된 신진연구자 78 명
 - 산·학·연 협력네트워크 구축 39 건
 - 후속 연구개발 투자 확정된 시제품·서비스 18 건

5.2.3 세부활동 및 추진전략의 적절성

- ✓ 사업목표를 달성하는데 기술이나 분야를 특정할 수 없는 논리와 근거를 제시하였는가?
또는 기술분야를 정하는 경우보다 정하지 않는 것이 더 효율적이라는 것을 설명할 수 있는가?

- 파급력·확장성이 큰 기반조성형 사업 추진을 위해 ‘기술비지정 사업’으로 추진
 - 국토교통 첨단분야 신진연구자를 미래산업 선도인재로 육성하기 위해서는 새로운 지속 가능성 있는 인재정책 사업으로 성장할 수 있는 체계 필요
 - 이를 위해서는 기존의 사업이 아닌 신진연구자 중심으로 신규과제를 꾸준히 장기간 지원할 수 있도록 기술비지정 연구개발사업 추진 필요
 - 과거 고도성장기에는 추격자 입장에서 선진국들의 인재정책 사업을 유사하게 구사해 내는 것이 중요했기 때문에 명확한 형태의 인력 양성을 요구하는 방향으로 국가R&D 정책이 추진되어왔음
 - 최근의 신진연구자 경력개발을 위해서는 인력 양성의 다양한 가능성을 다양한 분야의 산업체들이 함께 탐색하고 발굴하는 방식으로의 전환이 요구됨

- ✓ 세부활동을 도출하는데 참여한 전문가 집단은 적절히 구성되었는가?

- 신진연구자, 중견연구자, 산업계 연구자 대상으로 설문조사 및 서면인터뷰를 사업목표 달성을 위해 필요한 세부활동 수요를 확인하였으며, 산/학/연 전문가로 구성된 기획 위원회를 운영하여 사업구조 및 세부활동을 도출
 - 사업구조 및 세부활동 구성 시 사업추진의 강점/단점/기회/위협요인에 대응할 수 있도록 전략방향을 도출하기 위해 SWOT 분석을 실시

- ✓ 인터뷰, 간담회, 공청회, 설문조사 등 의견수렴은 다양하게 실시되었는가?

- 총괄기획위원회 (산학연관 14인) 운영
 - 1차 회의 (2023.09.12): 정책대상 & 이슈, 기획 방향
 - 2차 회의 (2023.12.28.): 아젠다, 신진연구자 성장지원 방향, 지원 규모

- 3차 회의 (2023.03.15.): 선정평가기준, 성과목표, 평가방법, 운영체제
- 이해관계자 의견수렴
 - 국토교통분야 대학교 교수·연구자 대상 인터뷰 (2023.06.30. ~ 2023.07.04.)
 - 국토교통 신진연구자 좌담회 (2023.10.12.)
 - 신진연구자 지원사업기획 전문가 자문회의 (2024.01.18)
- 현황·애로 및 참여의향 파악을 위한 설문조사
 - 국토교통 신진연구자 현황파악 및 애로사항조사 (2023.11.01. ~ 2023.11.14.)
 - 국토교통 첨단분야 공동연구 기술수요조사
 - 신진연구자 대상 기술수요조사 (2023.12.11. ~ 2023.12.19.)
 - 기업 대상 기술수요조사 (2024.01.05 ~ 2024.01.15.)

✓ 의견수렴과정과 내용은 구체적/체계적으로 기록되어 확인가능한가?

- 총괄기획위원회, 자문회의, 간담회 등을 통해 작성된 회의록으로 구체적인 확인이 가능함

5.3 정책적 타당성

✓ (부처의 임무와 역할 반영) 부처임무와 역할을 고려하여 사업목표와 내용을 구성하고, 판단근거를 구체적으로 제시하였는가?

- 동 사업은 아래와 같은 상위법령에 부합
 - 과학기술기본법 제23조 (과학기술인력의 양성·활용)
 - 국토교통과학기술 육성법 제8조 (연구개발사업의 추진), 제9조 (융·복합 연구개발의 추진), 제12조(전문 연구인력의 양성)
- 동 사업은 아래와 같은 정부정책 및 상위계획에 부합

〈표 5-4〉 정부정책 및 상위계획과의 부합도 평가

상위계획	관련 내용	부합도
제5차 과학기술기본계획(안) ('23~'27) (2022.12)	• (비전) 과학기술혁신이 선도하는 담대한 미래 - 질적성장을 위한 과학 기술 체계 고도화 - 혁신주체의 역량 제공 및 개방형 생태계 조성	높음
제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획 ('21~'25)(안)	• (비전) 대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국 - 기초가 탄탄한 미래인재 양성 - 청년 연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성 - 과학기술인의 지속 활약기반 확충 - 인재생태계 개방성·역동성 강화	높음
연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안)	• (비전) 국가전략기술 최고급인재가 함께 만드는 초격차·대체불가 전략기술 강국 - 특화·공통R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축 - 데이터 활용을 통한 인재정책의 근거 기반 강화 - 더 멀리, 더 높이 도약할 수 있는 기회 제공	높음
제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(안)	• (비전) 자유롭고 상생하는 인류, 한계와 제약이 없는 스마트 사회, 지속 가능한 지구 - 경계 없는 융합연구 - 견고한 융합 추진체계 - 진화하는 융합 생태계	중간
제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 (2023~2032)(안)	• (비전) 기술혁신을 통한 공간과 이동의 패러다임 대전환 - 초연결 국토도시 공간 혁신 - 미래형 모빌리티 체계 대전환 - 지속가능한 국토교통 기반시설 고도화 - 국민이 참여하는 창의적 생활공간 조성 - R&D를 통한 산업혁신 기반조성	중간

✓ (부처의 사업 포트폴리오 검토) 사업목적, 추진체계와 추진방안, 핵심성과지표, 지원대상 측면에서 기존사업들과의 차별성을 설명할 수 있는가?

- 동 사업은 신진연구자 주도형 수요기반 공동연구 연구개발사업으로 기존 개인·기초연구에만 집중한 신진연구자지원사업과 큰 차별성이 있음
- 또한, 국토교통부 인력양성 사업 중 박사학위를 취득한 신진연구자 대상으로 하는 인력양성 사업이 부재하기 때문에 별도의 사업으로 추진해야 함

✓ (부처의 R&D역량) 부처의 중장기 정책, 기존사업을 고려하여 예산확보가능성을 검토하였는가?

- 국가 전략기술분야 경쟁력 확보, 핵심 R&D 인재 양성이 사회적 이슈로 대두되어 국가차원에서 시급히 해결해야 할 문제로 국가재정투입 확대가 필요함
- 신진연구자를 활용하여 대학보유의 과학기술적 역량과 기업의 신사업 아이디어를 결합하여 신성장동력 아이템을 개발하는 정책은 새로운 고품질 일자리 창출을 기대할 수 있다는 점에서 효율성, 효과성, 실효성을 가짐
- 특히 산업계 수요 즉 시장메커니즘을 반영한 수요지향적인 연구개발사업이라는 점은 정부재원 투입 우선순위를 높임

5.4 경제적 타당성

5.4.1 경제적 타당성 분석 기법

- 동 사업의 경제성 분석 방법은 비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 채택하여 경제성 분석을 실시함
 - 기획재정부 「예비타당성조사 운용지침」에 따르면 예비타당성조사의 경제성분석은 비용-편익 분석을 기본 방법론으로 채택하여 분석하도록 함
 - 비용-편익분석이 적절하지 않다고 판단되는 경우에는 비용-효과분석(Cost-Effectiveness Analysis), 수익성분석 등을 실시할 수 있음
 - 선행·유사사례 및 합리적 추론, 전문가 의견 등을 바탕으로 동 사업에서는 비용-편익 분석을 채택하여 경제성 분석을 실시하였음
- 동 사업의 추진에 의해 발생이 예상되는 편익과 비용을 추정하고 이를 이용해 비용-편익 분석을 이용하여 사업의 타당성을³²⁾ 판단
 - 비용-편익분석에서 사용되는 기준으로는 순현재가치(NPV, Net Present Value)/기대순현재가치(ENPV, Expected NPV), 편익-비용 비율(B/C ratio) 등 다양한 방법이 있는데 본 사업 분석에서는 비용-편익 비율(B/C ratio)을 이용
 - 편익-비용 비율은 편익의 현재가치의 합을 비용의 현재가치의 합으로 나눈 것으로 다음과 같이 나타낼 수 있음

$$\frac{B}{C} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Bt: t시점의 편익, Ct: t시점의 비용, r: 할인율, n: 분석기간

- 편익/비용 비율(B/C ratio)은 개별 대안사업별로 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 값이 1.0 이상이면 경제성이 있다고 판단
 - B/C값이 1.0 이상 일 경우 사업성이 있는 것으로 판단하나 농림수산, 국방, 교육 등 사회적 공공적 편익이 큰 경우는 B/C값이 1.0이하이어도 투자가치가 존재한다고 정책적 판단이 가능함

32) 본 분석의 신뢰성을 확보하기 위해 KISTEP에서 발간한 '국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2023.03)' 권고 사항을 따름

5.4.2 비용 및 편익 추정

□ 비용 추정

- 「국가연구개발사업 예비타당성조사 총괄지침」에 따라 비용-편익 분석을 위한 비용을 추정
 - 편익을 발생시키기 위해 소요되는 모든 비용을 포함하여 분석
 - * 비용이 반영되었다면 그로 인해 발생하는 모든 편익을 반영하여 비용과 편익의 논리적 인과성을 확보
 - 사업을 위해 소요되는 가시적인 비용뿐만 아니라 암묵적인 비용(기회비용) 반영
 - 단, 이미 발생 하여 추가적인 편익창출에 영향을 미치지 못하는 매몰비용은 반영하지 않음
 - 세금 등은 한 곳에서 다른 곳으로 이전하는 지출로 순수한 경제적 비용으로 간주할 수 없기 때문에 가능한 범위까지는 배제
 - 총사업비 가운데 부가가치세를 제외한 사업비를 경제적 비용으로 간주하여 경제적 타당성 분석의 비용으로 반영
- 본 사업은 2025년부터 2028년까지 정부지원연구개발비 총 328.4억원을 투입

〈표 5-5〉 사업 소요예산

(단위: 억원)

구분	지원년도				합계
	2025	2026	2027	2028	
① 개념검증연구	31.2	31.2			62.4
② 현장준비연구		66.5	133	66.5	266
합계(출연금)	31.2	97.7	133	66.5	328.4

- 비용 328.4억원의 현재가치는 291.7억원

〈표 5-6〉 연도별 사업비(NPV)

(단위: 억원)

구분		'25	'26	27	28	합계
현재 가치	① 개념검증연구	29.9	28.6			58.5
	② 현장준비연구		60.9	116.5	55.8	233.2
	합계(출연금)	29.9	89.5	116.5	55.8	291.7

□ 편익 정의 및 식별

- 동 사업을 통한 국토교통 첨단분야 신진연구자 성장을 위한 인력양성사업으로 예상되는 가치창출편익과 비용저감편익의 정량화 가능한 편익을 사업의 편익 항목으로 반영
- 일반적인 교육사업, 인재지원사업과 달리 산학연 간의 네트워크 구축으로 수행하기 때문에 인력양성 측면의 편익과 기업의 기술사업화 측면의 편익이 발생함
 - 산학연이 협력하여 기업이 필요로 하는 연구를 진행할 수 있는 연구자 육성함으로써 자연스럽게 고용연계가 이루어지고, 선행적으로 기업 또는 대학이 제안한 사업화 가능한 프로젝트를 수행함으로써 사업화 타당성을 사전 검증하는 효과가 존재함
 - 인력양성사업 추진으로 발생하는 성과는 배출된 인력의 가치(소위 몸값)라고 할 수 있으나, 교육받은 인력의 가치 차이에 대한 참조 값이 존재하지 않기 때문에 혜택을 화폐적 가치로 산정하는데 어려움이 존재

〈표 5-7〉 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 추진으로 발생하는 편익항목 후보군 도출 및 검토 결과

구분	발생편익	설명
① 가치창출 편익	대학 R&D수탁고 증가	산학협력 네트워크 구축 및 연구 프로젝트 발굴제안으로 대학R&D수탁 증가
	신진연구자 연구역량 & 스킬 향상	PM & 이노베이션 스킬 향상으로 신진연구자 가치 증가 (PMP자격자의 가치)
	기업 기술사업화 매출 증가	상용화형 산학협력 프로젝트 성공에 따른 매출 증가
② 비용저감 편익	고급R&D인재 고용보조금 저감	고급R&D인재의 산업계 일자리 확대를 위한 고용보조금 지원 저감 효과

가) 대학·출연연 R&D수탁고 증가에 따른 가치창출 편익

□ 기본 전제

- 동 사업을 통해 대학은 외부로부터 수주한 과제의 연구 자금 확보가 가능하며, 대학의 R&D수탁이 증가함으로써 부가가치 창출이 가능함
 - 산학협력 네트워크와 연구 스태프(staff) 조직을 구성하기 때문에 외부와의 연구 프로젝트를 발굴·제안함으로써 사회의 지식을 증대 시키고, 기술개발 및 기술적 개선을 도모하여 대학·출연연 R&D수탁이 증가할 것이라고 가정함
 - 국·공립 연구기관, 정부출연 및 지방자치단체출연 연구기관, 공공 연구기관, 민간기업, 해외 공동연구 등을 포함한 연구개발 활동을 의미
- 동 사업에서 해당연도에 지원한 투입예산은 해당연도에 수주액으로 수탁할 수 있다고 가정함
- 대학의 생산성 증가, 기술료 수입 증가 등에 대한 부가가치 창출효과를 기대할 수 있으나, 직접적인 편익 값이 존재하지 않기 때문에 정량화 불가하여 반영하지 않음
 - 과제에 시드(seed)펀딩을 하고 앵커링(anchoring effect)하여 후속 프로젝트를 수주하는 참조 값이 존재하지 않음
- 한국은행 산업연관표에 따르면 대학은 연구개발업으로 분류를 하고 있으며, 대학의 R&D수탁고 증가는 동 사업에 부가가치 창출 편익에 포함
 - 대학에서는 사회의 지식을 효과적으로 증대시키기 위한 산업활동을 수행하며, 기술개발 및 기술적 개선을 위한 연구개발을 활동하기 때문에 산업연관표의 과학기술서비스업을 선정

〈전문, 과학, 기술, 사업지원서비스업〉

연구개발업: 사회의 지식스톡을 증대시키고 축적된 지식을 효과적으로 사용하기 위해 수행되는 산업활동이다. 구체적으로 자연과학, 공학 및 기술, 의학, 농학, 사회과학 및 인문학 관련 분야에서 국·공립 연구기관, 정부출연 및 지방자치단체출연 연구기관 등 공공연구기관과 대학, 종합병원 등 의료기관, 기타 연구소나 연구전담부서를 보유한 기업체에서 수행하는 연구활동 또는 기업이 제품의 생산·제조공정 등에 관한 기술개발이나 기술적 개선을 위해 행하는 연구개발 활동을 포함한다.

출처: 한국은행 산업연관표 「해설편」

□ 산출 방법

〈대학·출연연 R&D수탁고 증가의 가치창출편익 산출식〉

$$= \text{연구용역 수주액} \times \text{부가가치율}(50.2\%)$$

〈표 5-8〉 대학·출연연 R&D수탁고 증가의 주요 변수 값과 근거

항목	적용값	근거
연구용역 수주액	투입예산	- 대학의 연구개발비 증가 및 연구비 수혜 실적 대비 허브 소속 투입 인원
부가가치율	50.20%	- 우리나라 과학기술서비스업의 부가가치율은 50.20% (자료: ISTAN사이트, 2019년)
할인율	4.5%	- 예비타당성조사 표준지침에서 지시한 4.5%
기준연도	2024년	- 비용과 편익을 2024년을 기준으로 통일

□ 분석 결과

- 부가가치 창출액은 총 164.86억원이며, 사회적 할인율(4.5%)을 적용한 2024년 기준의 현재가치는 146.4억원

〈표 5-9〉 대학·출연연 R&D수탁고 증가에 따른 부가가치창출 편익

(단위: 억원)

구분	투입예산(억원)	연구용역 수주액 (억원)	부가가치율 반영 (억원)	2024년 기준 가치
2025	31.2	31.2	15.66	146.4
2026	97.7	97.7	49.05	
2027	133	133	66.77	
2028	66.5	66.5	33.38	
소계	328.4	328.4	164.86	

나) 신진연구자 연구역량&스킬 향상에 따른 가치창출 편익

□ 기본 전제

- 동 사업을 통해 신진연구자는 연구역량과 프로젝트 관리 스킬이 향상되어 신진연구자의 가치가 증가하여 부가가치 창출이 가능함
 - 주도적 연구개발을 통해 신진연구자의 가치(소위 몸값)는 증가하나, 스킬이 향상된 연구자에 대한 참조 값이 존재하지 않으므로, 신진연구자 스킬 향상에 대한 가치는 자격증을 보유한 인력과 동일한 효과를 발생시킨다고 가정함
 - 동 사업을 통해 2단계 현장준비연구까지 지원을 받는 신진연구자는 78명으로 모두 주도적 연구개발 과정을 통해 연구역량과 프로젝트 관리 스킬이 향상되었다고 가정함
- 2단계 현장준비연구까지 수행한 신진연구자는 PMP자격증을 보유한 효과가 있다고 가정하였으며, PMP자격증*을 보유한 인력은 미보유 인력보다 급여가 높다는 조사결과를 활용
 - * PMP(Project Management Professional)는 미국 PM 전문기관인 PMI에서 시행하고 있는 자격증프로그램으로 사업관리 분야에서는 세계 최고의 인지도와 권위를 인정받고 있음
 - PMP자격증을 취득한지 1년 미만의 인력은 미보유 인력보다 급여가 4.4%³³⁾ 높음
- 신진연구자의 급여는 중소기업 신진 연구인력 지원사업³⁴⁾의 고급인력의 기준연봉에서 박사급 1년차 연봉(5,000만원)을 적용하여 산출
 - 박사학위를 취득한 인력이나, 현장업무 경험이 없는 점을 고려하여 1년차 연봉 적용
- 동 사업을 통한 국내외 및 산학연 우수연구자가 교류하면서 연구자의 연구역량 향상에 대한 기대효과 발생 가능성 존재

33) Earning Power: Project Management Salary Survey—Eleventh Edition, 2020.01

34) 중소기업 연구인력지원사업(신진, 고경력), 2024년

□ 분석 방법

〈신진연구자 연구역량&스킬 향상의 가치창출편익 산출식〉

$$= \text{신진연구자 수}(78\text{명}) \times \text{자격증 보유 효과}(\text{연봉의 } 4.4\%) \times \text{유효기간}(3\text{년})$$

〈표 5-10〉 신진연구자 연구역량&스킬 향상의 주요 변수 값과 근거

항목	적용값	근거
신진연구자 수	78명	- 동 사업을 통해 2단계까지 지원가능한 신진연구자 수
자격증 보유 효과	220만원	- PMP자격증 보유한 인력의 효과 (연봉의 4.4%)
유효기간	3년	- PMP자격증의 갱신기간
할인율	4.5%	- 예비타당성조사 표준지침에서 지시한 4.5%
기준연도	2024년	- 비용과 편익을 2024년을 기준으로 통일

□ 분석 결과

- 부가가치 창출액은 총 5.46억원이며, 사회적 할인율(4.5%)을 적용한 2024년 기준의 현재가치는 4.68억원

〈표 5-11〉 포닥 스킬 향상에 따른 부가가치창출 편익

(단위: 개, 명, 억원)

구분	신진연구자 수 (명)	자격증 보유 효과 × 유효기간(억원)	부가가치 창출액 (억원)	2024년 기준 가치
2025				4.68
2026				
2027	39	0.07	2.73	
2028	39	0.07	2.73	
소계	78		5.46	

다) 기업 기술사업화 매출 증가에 따른 가치창출 편익

□ 기본 전제

- 동 사업을 통한 산학 네트워크 구축으로 선행연구 및 사업화를 위한 상용화 연구를 수행하여 산학협력연구과제의 성과를 활용하여 신기술신사업을 개발함으로써 부가가치 창출이 가능함
 - 산학협력 네트워크를 통한 상용화연구 프로젝트가 성공하면서 기업의 매출이 증가하여 기업의 기술사업화 매출이 증가 하는 가치창출 효과가 발생할 것이라고 가정
- 동 사업에서 수행하는 상용화 지원과제 수는 총 38개의 프로젝트를 추진함
- 동 사업은 대기업, 중견기업 및 중소기업 등의 산학협력과제를 수행하나, 대기업과 중견기업의 기대 매출액에 대한 참조 값이 없으므로 중소기업 대상의 기대 매출액을 적용하여 산출
 - 대기업과 중견기업에 대한 기대 매출액은 중소기업 대비 큰 매출액을 발생하여 부가가치 창출이 증가할 것으로 기대할 수 있음
- 선행사업인 산학연협력기술개발사업³⁵⁾의 기술사업화 매출액과 제품매출 발생하기까지 소요되는 회임기간을 적용함
 - 기술사업화 매출액은 사업화에 성공한 과제 중 발생한 1~5년차 신규 매출액을 적용하여 산출

〈표 5-12〉 기존 산학연협력 기술개발사업 과제 수행을 통해 발생한 신규매출액

(단위: 억 원)

구분	YR1	YR2	YR3	YR4	YR5
평균 기대 매출액	7.6	6.8	8.2	9.5	5.5

자료: 산학연 Collabo R&D사업, 예비타당성조사 보고서, 2018.10

- 산학연 협력R&D를 희망하는 중소기업에 대한 설문조사 결과, 제품개발 완료 이후 시험생산, 양산검증 등을 거쳐 실제 제품매출이 발생하기까지 소요되는 기간이 평균 20.3개월인 점을 고려하여 회임기간을 2년을 적용
- 사업화 성공률³⁶⁾은 동 사업이 지원한 과제의 성과물이 사업화에 성공하여 실제 현장에 적용되는 비율을 적용 : 중소기업R&D 사업화 성공률 50%
- 상용화 프로젝트는 의약, 반도체, 디스플레이, 컴퓨터, 통신기기, 가전, 정밀기기, 전지, 항공 등의 제조 산업군을 포함하는 고위기술 과제로 한국은행 산업연관표의 고위기술산업군 부가가치율(50.2%)을 적용함

35) 산학연 Collabo R&D사업 예비타당성조사 보고서, 2018.10

36) 중소벤처기업부, 산업통상자원중소벤처기업위원회 김규환 의원

□ 분석 방법

〈기업 기술사업화 매출 증가의 가치창출편익 산출식〉

$$= \text{과제 수}(39\text{개}) \times \text{기대 매출액} \times \text{회임기간}(2\text{년}) \times \text{사업화성공률}(50\%) \times \text{부가가치율}(50.2\%) \times \text{R\&D기여율}(35.4\%)$$

〈표 5-13〉 기업 기술사업화 매출 증가의 주요 변수 값과 근거

항목	적용값	근거
과제 수	38개	- 동 사업에서 지원하는 과제 수
과제 기대 매출액	〈표 5-12〉 참조	- 산학연 Collabo R&D사업 예비타당성조사에서 제시한 중소기업 기대 매출액
회임기간	2년	- 산학연 Collabo R&D사업 예비타당성조사에서 제시한 산학연 협력R&D를 희망하는 중소기업에 대한 설문조사 결과
사업화성공률	50%	- 실제 현장에 적용되는 비율
부가가치율	50.2%	- 우리나라 고위기술산업군의 부가가치율은 50.20% (자료: ISTAN사이트, 2019년)
R&D기여율	35.4%	- 예비타당성조사 표준지침에서 지시한 35.4%
할인율	4.5%	- 예비타당성조사 표준지침에서 지시한 4.5%
기준연도	2024년	- 비용과 편익을 2024년을 기준으로 통일

□ 분석결과

- 부가가치 창출액은 총 179억원이며, 사회적 할인율(4.5%)을 적용한 2024년 기준의 현재 가치는 126.03억원

〈표 5-14〉 기업 기술사업화 매출 증가에 따른 부가가치창출 편익

(단위: 개, 억원)

구분	과제 (개)	기대 매출액 (억원)		부가가치율 반영 (억원)	R&D기여율 반영 (억원)	2024년 기준 가치
		매출 발생	사업화 성공률			
2025		개념검증 연구				126.03
2026	19	현장준비 연구				
2027	19					
2028		회임기간				
2029						
2030		289	144	72	36	
2031		258	129	65	32	
2032		312	156	78	39	
2033		361	181	90	45	
2034		209	105	52	26	
소계		1,429	714	357	179	

라) 신진연구자 고용보조금에 따른 비용저감 편익

□ 기본 전제

- 동 사업에서 기업과 신진연구자가 매칭이 되어, 공동연구를 수행하며 수행기업으로 취업이 가능하게 됨으로서 청년 일자리 창출 사업의 보조금 비용 절감이 가능함
 - 중소기업의 기술혁신 경쟁력 제고 및 청년 일자리 창출을 위하여 신진 연구인력의 채용을 지원해주는 연구인력지원사업에서의 고용보조금 지원 금액 절감 효과가 발생함
- 동 사업에 참여한 신진연구자 중 산업계와 공동연구(40.5%) 한 경우 기업으로 취업을 한다고 가정하였으며 이 중 중소기업으로 취직한 인원은 32명으로 가정함
 - 중소기업으로 취직한 신진연구자는 정부지원금 대상에 포함되어 고용보조금에 따른 비용저감 편익이 가능함
 - 현장업무 경험이 없는 점을 고려한 신진연구자는 중소기업 연구인력 지원사업 기준연봉의 박사급 1년차로 가정함
 - 중소기업 연구인력 지원사업에서 박사 인력 정부지원금의 1년차 기준으로 신진연구자 한명 당 매년 2,500만원³⁷⁾의 취업보조금 절감 효과
- 중소기업 대상의 정부지원금은 최대 3년간 지원하나, 동 사업에서는 기업과 공동연구를 2년 진행하였으므로 지원기간은 2년으로 가정함

□ 분석 방법

〈신진연구자 고용보조금의 비용저감편익 산출식〉

$$= \text{중소기업 취업 신진연구자}(32\text{명}) \times \text{정부 고용보조금}(2,500\text{만원}) \times \text{지원기간}(2\text{년})$$

〈표 5-15〉 산학협력 인재 매칭의 주요 변수 값과 근거

항목	적용값	근거
산업계 취업자	32명	- 국토교통 신진연구자 대상 설문조사 결과
정부 고용보조금	2,500만원	- 박사급 1년차 기준의 정부지원금 적용
지원기간	2년	- 동 사업에서 산학협력 공동연구를 수행한 기간
할인율	4.5%	- 예비타당성조사 표준지침에서 지시한 4.5%
기준연도	2024년	- 비용과 편익을 2024년을 기준으로 통일

37) 중소기업 연구인력지원사업의 박사급 1년차에 대한 정부지원금

□ 분석 결과

- 비용저감 편익은 총 16억원이며, 사회적 할인율(4.5%)을 적용한 2024년 기준의 현재가치는 14.03억원

〈표 5-16〉 고급R&D인재 고용보조금에 따른 비용저감 편익

(단위: 명, 억원)

구분	연구과제 수행자 (명)	산업계와 공동연구 수행자 (명)	고용보조금 절감액 (억원)	2024년 기준 가치
2025	-	-	-	14.03
2026	39	16	4	
2027	78	32	8	
2028	39	16	4	
소계	-	-	16	



5.4.3 비용-편익 분석 결과

- 동 사업의 총 비용 및 편익 추정을 통한 경제적 타당성 분석결과 총 비용은 292억원, 총 편익은 291.14억원으로 B/C Ratio는 0.998로 나타남

〈표 5-17〉 총 편익 분석결과

가치창출			비용저감	합계
대학R&D수탁고 증가	포닥 연구역량 &스킬 향상	기업 기술사업화 매출 증가	고용보조금 저감	총 편익
146.4억원	4.68억원	126.03억원	14.03억원	291.14억원

〈표 5-18〉 동 사업의 비용편익 분석 결과

편익(B)	비용(C)	B/C Ratio
291.14억원	291.7억원	0.998



5.5 기대효과

5.5.1 과학기술적 기대효과

□ 국토교통 전략기술분야 산업혁신선도인재 확충

- 자기주도적 연구역량을 갖춘 박사급 산업혁신선도인재의 육성·성장 확대를 통하여 국토교통 전략기술분야를 선도할 기틀을 마련
 - 자율주행, 드론, 스마트시티, 스마트건설, 제로에너지 건축 등 국가 간 기술패권경쟁 분야와 국가 핵심전략분야의 인재경쟁력 확보 및 기술혁신 기반 구축

□ 국토교통 첨단분야 혁신 네트워크 구축으로 인한 대학의 연구력 강화

- 산학연협력 혁신네트워크 및 기술혁신 생태계 구축을 통한 지식창출과 혁신을 촉진
 - 산학연간 지식·인재 교류 융합(knowledge exchange)로 신진연구자가 브릿지 역할로 혁신주체간의 기술혁신의 네트워크 구축
 - 신진연구자 중심으로 한 기술혁신-산업혁신 생태계 구축
- 혁신주체 연구력 강화 및 신진연구자 소속 대학이 R&I(research & innovation) 대학으로 성장을 통해 국내 대학의 글로벌 경쟁력 향상
 - 신진연구자 중심의 대학연구시스템 구축으로 대학연구의 질적 도약
 - 신진연구자의 성장지원 생태계 활성화로 미래 혁신선도 고급인재 경쟁력 향상
 - 신진연구자를 국토교통 혁신선도인재 (innovation leader)로 육성할 수 있는 시스템 구축

□ 상용화 R&D와의 연계발전 가능성 제고

- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 통해 수행한 공동연구에서 얻은 성과를 본격적인 기술개발 프로젝트로 기획하여 후속 상용화 R&D로 추진 가능
 - 국토교통 첨단분야 산업체의 연구프로젝트를 성공적으로 완수한 경우, 그 성과를 활용하여 상용화 기술개발을 추진하여 상용화 성공률 제고 가능
 - 국토교통 첨단분야 산업체 연구프로젝트 성과의 상용화 R&D로의 발전 여부는 연구자의 질적 평가 지표로 삼을 수 있음

5.5.2 사회경제적 기대효과

- **국토교통 신진연구자 혁신 네트워크 구축·확충으로 국토교통 산학협력 시스템 고도화 및 대학·출연연의 경쟁력 강화**
 - 산업체와 대학·출연연이 협력하는 과정에서 서로에 대한 니즈와 이해 확대로 산학협력채널이 구축되고, 산학협력활성화 기반 마련을 기대
 - 고급R&D일자리가 확대되고, 기업이 필요로 하는 스킬을 미리 실습을 통해 습득함으로써 고급R&D일자리 미스매치가 해결
 - 산업계와 대학이 협력하여 산업계가 요구하는 수준의 스킬과 역량을 갖춘 신진연구자의 정보를 보유한 네트워크를 구축하여 인재-산업계 정보격차 해소
 - 신진연구자 정보(전공, 수행한 프로젝트, 선호 프로젝트 분야, 구직정보 등)를 연구개발 과정에서 이루어진 커뮤니케이션을 통해 산업체의 니즈와 맞는 분야의 연구 경험을 가진 연구자 정보 접근 가능성 제고
 - 동 사업에 참여한 기업들의 정보를 보유한 네트워크 구축으로 기업 정보 (구인정보, 산학협력정보, 성공사례정보 등)의 교류 촉진과 신진연구자-기업 연계 활성화
 - 새로운 형태의 산학협력시스템 구축으로 대학·출연연의 원천기술 이전 사업화가 확대되어 대학·출연연의 연구력 강화 및 산학연간 지식전달지수가 향상됨
- **신진연구자의 산업계 진출경로 강화로 미래유망산업 기술경쟁력 강화**
 - 미래성장동력분야의 신진연구자가 육성·배출되어 민간 부문에서 활동하게 되어 미래유망산업 기술경쟁력 강화가 가능
 - 동 사업에 참여한 신진연구자와 산업체가 함께 연구를 수행함으로써 상호 신뢰를 구축하고, 기업에 대한 인식 개선 시 박사급 인재의 산업계 배출을 촉진
 - 신진연구자 기술창업 성공사례의 창출로 혁신기술 기반의 창업이 활성화됨
 - 산업체 수요 연구프로젝트 추진과정에서 자연스럽게 신진연구자와 기업 간 정보 격차가 해소 가능하여, 신진연구자-기업 간 정보 불일치 해소에 기여
 - 공동 프로젝트를 수행하는 과정에서 서로에 대한 이해도 제고
 - 산업체는 신진연구자 인력을 채용함에 있어서 역량을 파악하는데 어려움이 크다고 느끼고 있음

□ 산업체의 신진연구자 교육 비용 저감

- 산업체는 신진연구자 인력을 채용할 경우 실질적으로 업무를 수행하기까지 일정 기간이 소요된다고 판단하고 있으나, 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업에 참여한 신진연구자는 그 기간의 단축이 가능함
- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 통하여 산업체에서 프로젝트를 수행하는 방법과 기법을 학습하고, 산업현장 프로젝트의 특성과 성격에 대한 이해도가 높기 때문에 현업 적응이 빠르게 이루어질 수 있음



[부 록]

[별 첨] 1. 전략계획서

[별 첨] 2. R&D과제수요

[별 첨] 3. 과제 제안요청서(RFP)

[별 첨] 4. 기획자문회의록

[별 첨] 5. 신진연구자 사전 애로사항 조사결과

[별 첨] 6. 국토교통분야 연구자 애로사항 및 현장수요 설문조사 결과

[별 첨] 7. 국토교통 박사학위 논문 키워드 분석

1. 전략계획서

2025년도

국가연구개발사업
전략계획서

국 토 교 통 부

사업명: 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업

작성자	작성 부서		*** 사무관 044-***-**** / *****@korea.kr *** 주무관 044-***-**** / *****@korea.kr
	작성 책임자	작성 실무자 및 연락처	국토교통과학기술진흥원 **** 팀장 02-***-**** / *****@***** **** 연구원 02-***-**** / *****@*****

① 부처 담당자 외 유관기관 담당 실무자가 있을 경우 기관명과 담당자 성명, 직책, 연락처를 기재

(1) 사업개요

① 사업명

사업명	단위사업	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업(R&D)
	세부사업	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업
	내역사업	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업

② 사업목적

사업목적	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성
------	--

③ 사업추진경위

	법적 근거	◦ 과학기술기본법 제23조 (과학기술인력의 양성·활용) ◦ 국토교통과학기술 육성법 제8조 (연구개발사업의 추진), 제9조 (융·복합 연구개발의 추진), 제12조(전문 연구인력의 양성) 등
	추진 근거 상위계획	◦ 제5차 과학기술기본계획('23~'27) (과제 1-4: 미래 핵심인재 양성·확보) - 급변하는 기술·경제·사회 여건에서 다양하고 대응력 높은 미래인재 양성 및 이를 위한 체계 구축 - (1-4-1) 변화 대응력을 갖춘 과학기술인재 양성 및 확보 신산업·신기술 분야 핵심연구인력 확충 ◦ 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2021~2025) (과제 2-2: 청년 과학기술인의 성장 지원 강화) - 젊은 연구자 성장지원 프로그램 확대 - (박사급연구자 지원강화) 안정적 연구지원 프로그램 확대 - (석·박사 취·창업 지원) 이공계 석·박사 취업 및 창업 지원 강화 - (일자리 연계 강화) 박사급연구자의 산업계 진출 활성화 및 대학 내 채용 확대 유도 - 연구자 중심의 기초·융합연구 지원 확대 - (신산업 융합연구 지원) 학제간·기관간 융합을 통한 연구자의 전문역량 강화 - (연구자 맞춤 지원) 연구자 중심 국가R&D정보 연계 및 제공 ◦ 연구개발(R&D)을 통한 국가전략기술 인재 확보 전략(안) (전략1: 특화·공동R&D 인재의 효과적인 양성체계 구축) - R&D 중심의 교육 및 융합연구 지원 ◦ 제4차 융합연구개발 활성화 기본계획(안) (과제 9: 미래 융합인재 역량 강화) - 융합 컨소시엄 중심의 인재 양성 ◦ 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2023~2032)(안) (전략 5: R&D를 통한 산업혁신 기반 조성) - 정책과제 4: 융합인재 양성 및 첨단실험인프라 구축 등 연구기반 마련

④ 사업 현황

사업구분	계속사업 ☐ 기한사업 ☒		
사업추진방식	상향식 ☒ 혼합식 ☐ 하향식 ☐		
사업유형	인력양성		
다부처 여부	해당없음	참여부처 (다부처사업)	-
사업기간	'25년 ~ '28년	총사업비	328.4억원
사업규모	개념검증연구과제 78개 현장준비연구과제 39개	지원대상	산·학·연 신진연구자* * 박사학위 취득 후 7년 이내 연구자
지원형태	출연	지원조건	기업 참여 시 매칭
사업시행주체	국토교통부(국토교통과학기술진흥원)		
예비타당성 통과여부	해당없음		

⑤ 사업추진체계 및 전략

사업수행주체	수행주체	역할 세부내용
	국토교통부 (부처)	- 사업 주관부처로서 사업 추진 전반에 대한 정책적 판단, 사업 관련 주요 의사결정 및 사업 기본 시행계획 수립 등 수행
	국토교통과학기술진흥원 (전문기관)	- 연구관리전문기관으로 사업 추진을 전담, 각 과제의 과제 선정·관리·평가 및 사업운영위원회 구성 및 운영 등 업무를 수행 - (인프라 및 장비 연계) 신진연구자간의 원활한 연구수행을 위해 연구기관 및 랩실 등 관련 인프라 또는 연구장비를 보유한 연구자와 연계 지원 - (혁신 아카데미 연계) 필요시 연구책임자 수행 및 공동연구에 있어 필수적인 업무스킬 습득을 위한 아카데미 교육 이수 및 수료 연계 지원 - (파트너 매칭 지원) 신진연구자가 공동연구를 수행할 파트너 찾기 어려울 경우 파트너 연계·매칭 지원 - (성과교류) 신진 연구자 및 기업 간 네트워크 활동 행사 진행 및 성과교류회 운영
	대학, 출연(연)중견·중 소기업	- 동 사업의 실질적인 연구주체로서 첨단융합기술 연구 과제 수행

	단 계		내용	수행주체
	2단계 (현장준비 연구)	1차 평가	사전기획 결과 및 공동연구개발계 획 평가하여 우수과제 선정	전문기관/평가위원 회
		↓		
		협약체결	협약체결 및 연구비 지급	전문기관-주관기관
		↓		
		과제수행	컨소시엄 공동연구개발과제 수행	컨소시엄
		↓		
	중간점검	공동연구개발과제 진도점검	전문기관	
↓				
완료 및 보고서 제출	공동연구개발 최종보고서* 제출 (* 현장실증 세부 추진계획서 포 함)	컨소시엄-전문기관		
↓				
최종평가	공동연구개발 최종평가	전문기관/평가위원 회		
↓				
3단계 (후속 연 계지원)	연계지원	기업/신진연구자 니즈에 따라 사업 화/현장실증 부분 연계 지원	전문기관	
위험요인 및 극복방안	위험요인		극복방안	
	박사학위 취득 후 정규직으로 소속없이 지도교 수 연구실 소속 포닥(계약직)으로 있는 신진연 구자는 과제 진행 중 취업으로 소속이 바뀔 수 있고 담당했던 과제 중도 포기할 가능성 있음		동사업은 공동연구가 필수며, 주관기관 연구책 임자를 정규직으로 소속이 있는 신진연구자에 한해 지원하고 계약직의 경우 최소 3년(과제기 간)이상의 계약기간이 남아 있는 경우만 지원	
	신진연구자가 보유한 기술의 현장실증/사 업화 가능성이 매우 낮아 의미있는 연구경 력 및 경험 축적이 되지 않을 수 있음		관문평가 방식을 도입하여 신진연구자가 보유 한 기술(아이템)의 개념검증연구 우선 수행하 고 타당성 분석 결과 토대로 현장준비연구 진 행할지 여부를 판단하는 방식으로 사업 추진	
	신진연구자가 개발하고자 하는 방향이 시장 에서 필요한 연구개발 방향과 차이가 있어서 후속 연구개발 투자유치에 어려울 수 있음		개념검증연구 단계에서는 수요처의 의견을 필 수적으로 반영하도록 하여 시장지향적 연구개 발이 이뤄질 수 있도록 사업 추진	
	신진연구자가 연구 경험 및 경력이 부족해 적절한 연구파트너를 구할 수 없어서 과제 진행에 애로사항이 발생할 수 있음		신진연구자의 부족한 역량을 채울 수 있도록 사업 시행 초기 전문기관을 우선 선정하여 전문기관이 1:1 코칭·지원하는 형식으로 추진	
수혜자	- (신진연구자) 연구책임자로서 연구네트워크 확대하고 프로젝트기획부터 현장실증 전단 계까지 수행함으로써 향후 대형 R&D과제 수행에 필요한 경험과 경력 축적			
	- (기업) 국토교통 첨단분야로 진입하고 싶거나 이미 진입한 기업에게 박사급 연구인력 과 공동연구함으로써 기업이 필요한 핵심기술을 확보할 수 있으며 연구 네트워크 확 대로 향후 공동연구 추진 가능			

⑥ 사업기대효과

과학기술적 기대효과	- 자기주도적 연구역량을 갖춘 박사급 산업혁신선도인재의 육성·성장 확대를 통하여 국토교통 전략기술분야를 선도할 기틀을 마련 - 산학연협력 혁신네트워크 및 기술혁신 생태계 구축을 통한 지식창출과 혁신을 촉진 - 혁신주체 연구력 강화 및 신진연구자 소속 대학이 R&I(research & innovation) 대학으로 성장을 통해 국내 대학의 글로벌 경쟁력 향상 - 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업을 통해 수행한 공동연구에서 얻은 성과를 본격적인 기술개발 프로젝트로 기획하여 후속 상용화 R&D로 추진 가능
사회경제적 기대효과	- 산업체와 대학·출연연이 협력하는 과정에서 서로에 대한 니즈와 이해 확대로 산학협력채널이 구축되고, 산학협력활성화 기반 마련을 기대 - 고급R&D일자리가 확대되고, 기업이 필요로 하는 스킬을 미리 실습을 통해 습득함으로써 고급R&D일자리 미스매치가 해결 - 새로운 형태의 산학협력시스템 구축으로 대학·출연연의 원천기술 이전 사업화가 확대되어 대학·출연연의 연구력 강화 및 산학연간 지식전달지수가 향상됨 - 미래성장동력분야의 신진연구자가 육성·배출되어 민간 부문에서 활동하게 되어 미래유망산업 기술경쟁력 강화가 가능 - 동 사업에 참여한 신진연구자와 산업체가 함께 연구를 수행함으로써 상호 신뢰를 구축하고, 기업에 대한 인식 개선 시 박사급 인재의 산업계 배출을 촉진 - 신진연구자 기술창업 성공사례의 창출로 혁신기술 기반의 창업을 활성화됨 - 산업체 수요 연구프로젝트 추진과정에서 자연스럽게 신진연구자와 기업 간 정보 격차가 해소 가능하여, 신진연구자-기업 간 정보불일치 해소에 기여 - 산업체는 신진연구자 인력을 채용할 경우 실질적으로 업무를 수행하기까지 일정 기간이 소요된다고 판단하고 있으나, 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업에 참여한 신진연구자는 그 기간의 단축이 가능함

⑦ 사업 내용

예산 규모	(백만원)					
	구분	총예산	'25	'26	'27	'28
	□ 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업	32,840	3,120	9,770	13,300	6,650
세부내용	■ 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업	32,840	3,120	9,770	13,300	6,650
	◦ 지원분야 - 국토교통 8대 분야 (12대 STAR 프로그램 및 국제협력 분야)					

- 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 이용자 중심 모빌리티, 디지털 물류 체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 초연결 스마트도시, 디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설, 스마트 빌딩

◦ 지원대상

- 박사학위 취득 7년 이내 신진연구자

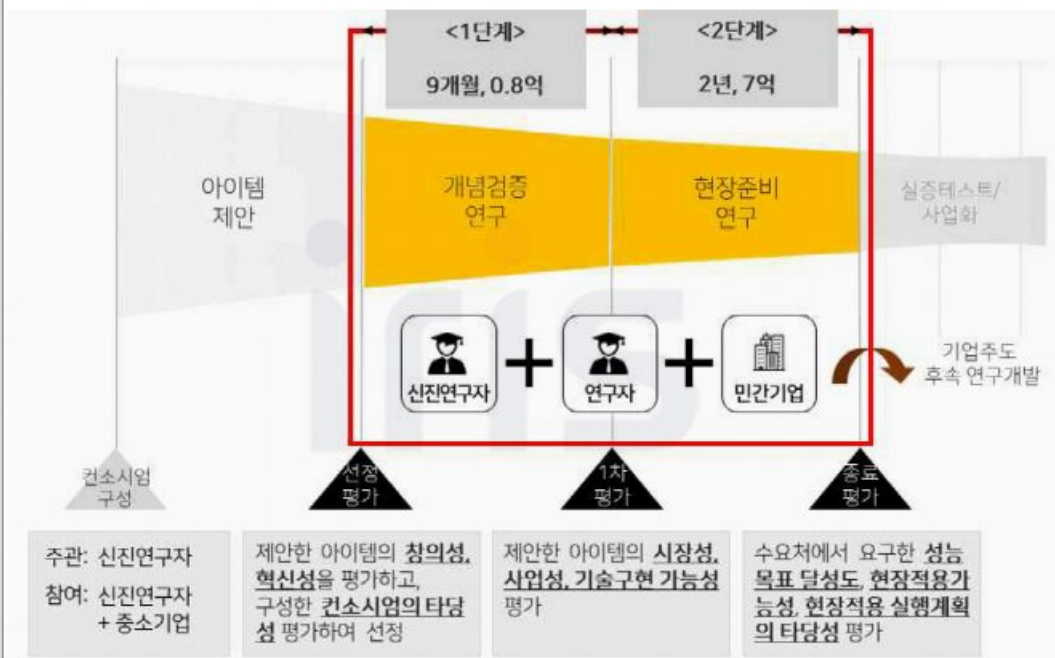
* 주관: 대학 및 연구소 전임연구원(신진연구자), 공동: 비전임연구원(신진연구자) 또는 중소기업 연구원

◦ 지원기간 및 규모

- 3년, 78억/과제(0.8-3.5-3.5억)

* 1단계(1년) : 78개 과제, 2명 컨소시엄 구성 시 약 156명 참여 예상

* 2단계(2년) : 1단계 중 50% 탈락, 39개 과제 유지, 78명 참여 예상



◦ 사업 지원특성

- **(핵심인력 양성)** 신진연구자가 확보하고 있는 기술성과를 발전시켜 시제품을 제작하고, 국토부 R&D 사업의 필요역량인 현장 성능검증을 위한 프로세스 경험
- 과제의 연속성 및 완결성을 고려했을 때 주관기관 연구책임자는 정규직으로 소속이 있는 신진연구자나 계약기간이 3년이상인 비정규직 신진연구자로 제한
 - 참여기관 연구책임자는 해당 제약조건 없이 과제에 참여 가능
- 산학/산연 공동연구 활성화 및 기술사업화를 위해 기업이 참여기관으로 들어올 경우 참여기관 연구책임자에 대한 제한 없이 참여 가능
- **(우수연구 지원)** 관문평가를 통해 우수한 연구를 선별, R&D 사업의 효율성 및 효과성 증대
- 프로젝트의 사업화 타당성을 과학적 방법론으로 충분히 입증한 후 본 연구 진행

- (수요기반 연구) 연구 컨소시엄의 리더로서 산학협력 및 기술사업화 역량 강화
- 융합연구의 성과물의 상용화 가능성 높이기 위해서 기업참여 컨소시엄 구성 또는 개념검증연구(1단계)에서 시장수요 반영
- (관리기관 참여) 신진연구자의 과제기획 및 PM스킬을 효율적으로 향상시킬 수 있도록 지원
- 프로젝트 기획 및 매니지먼트 경험이 부족한 신진연구자의 스킬을 높이고 향후 주도로 컨소시엄형 과제를 이끌 수 있도록 성장시키기 위해서 개념검증 연구 단계부터 기술사업화 역량을 강화할 수 있는 아카데미교육 프로그램 운영
- 단순 이론적 학습이나 교육보다 실전을 통해 연구책임자로서 필요한 스킬을 효과적이고 효율적으로 향상시킬 수 있음

연차별 추진내용(로드맵)

(단위: 개)

지원 유형	과제 구분	지원년도				합계
		2025	2026	2027	2028	
① 개념검증 연구	신규	39	39			78
② 현장준비 연구	신규		19	19		38
	계속			19	19	38
소계(과제 수)		39	58	38	19	154

2. 단계별 성과목표 및 지표

① 전략목표

전략목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성
------	--

가. 1단계 성과목표 및 지표

② 단계별 성과목표

단계(평가주기)		1단계		기간		'25년 ~ '28년	
단계별 성과목표						관련 내역사업명	
성과목표-1	국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성	가중치	0.3	설정 근거	신진연구자가 독립적으로 프로젝트 기획부터 현장실증 전단계까지 수행할 수 있는 역량을 갖추도록 지원하는 것이 동사업의 목적이기 때문에 성과목표로 설정	국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업	
성과목표-2	국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발	가중치	0.7	설정 근거	신진연구자가 향후 국토교통분야에서 필요한 현장실증 연구를 진행할 수 있고 산학연간 지속가능한 연구네트워크가 구축되기 위해서 성과목표로 설정		

③ 성과지표

단계별 성과목표명		가중치	성과지표명	단위	구분	실적 및 목표치				지표 유형	질적 지표	성과지표 설정 사유
					연도	2025	2026	2027	2028			
성과 목표 -1	국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성	0.3 (0*)	PM스킬 갖춘 신진연구자	명	목표	-	-	39	39	결과	질	- 동 사업의 핵심성과목표를 달성했는지여부를 측정할 수 있는 지표로 선정 ※ (가중치 설정 사유) 독립적 연구역량 갖춘 신진연구자 육성을 위한 사업목적에 반영하여 가중치 설정 * 개념검증연구과제 종료 후 현장준비연구과제가 진행되고, 현장준비연구가 2년 동안 진행되기 때문에 '25~'26년도 가중치 미설정
					실적							
성과 목표 -2	국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발	0.3 (1*)	산·학·연 협력네트워크 구축	명	목표	10	10	9	10	결과	질	- 연구개발을 통해 협력네트워크가 형성되었는지 측정하는 지표로 설정함 ※ (가중치 설정 사유) 신진연구자의 공동연구 네트워크 확장을 통해 역량강화 하는 사업목적에 반영하여 가중치 설정 * 개념검증연구과제 종료 후 현장준비연구과제가 진행되고, 현장준비연구가 2년 동안 진행되기 때문에 해당지표의 '25~'26년도 가중치를 1로 설정
					실적							
		0.4 (0*)	후속 투자 받은 시제품·서비스	건	목표	-	-	9	9	결과	질	- 연구개발 산출물이 시장지향적인지 여부를 측정할 수 있는 지표로 선정 ※ (가중치 설정 사유) 산학연간 지속가능한 연구네트워크가 구축의 사업목적에 반영하여 가중치 설정 * 개념검증연구과제 종료 후 현장준비연구과제가 진행되고, 현장준비연구가 2년 동안 진행되기 때문에 '25~'26년도 가중치 미설정
					실적							
계												

* '25~'26년도에 한함

④ 성과지표의 목표치 및 측정방법

성과지표명	목표치 설정방법 및 근거	측정산식 및 방법, 시기	자료 출처
PM스킬 갖춘 신진연구자	- (설정방법) 현장준비연구과제 수를 고려하여 목표치 설정 - 설정근거: - 국내 국토교통분야 매년 약 750명 박사학위자가 배출되며 박사학위 취득 후 7년 이내인 연구자를 신진연구자로 고려했을 때 총 국토교통분야 신진연구자가 약 5,250명 있음 - 신진연구자 중 국토교통 첨단분야 연구를 진행하고 있는 연구자는 62%로 약 3,255명 있음 - 이 중 우수한 기술을 보유한 약 5% 신진연구자(156명)를 지원하는 것을 가정 - 동 사업에서는 1단계 개념검증 연구 수행한 과제(78개, 최소 156명 신진연구자 참여) 중 상위 50% 과제를 선정하여 현장준비연구를 지원함 - 공동연구로 진행하는 것이 동사업의 필수조건 이기 때문에 최소 78명 신진연구자를 지원할 수 있음 - 2단계 현장준비연구과제(39개)를 수행한 신진연구자수를 목표치로 설정함 (39개 × 2명 = 78명)	- (측정산식) Σ (PM스킬 갖춘 신진연구자의 수) - (측정방법) 연구개발서비스 전문기관의 코칭 따라서 연구개발 뿐만 아니라 PM* 스킬을 습득하고 연구파트너와의 커뮤니케이션 스킬을 습득하고 연구네트워크를 구축한 신진연구자수 * Project Management - (측정시기) 차년도 1월	- 수요처 의견을 반영한 연구개발을 수행하고 구체적 현장실증계획이 수립된 연구개발결과 보고서 - PM 아카데미 수료증, 아카데미 교육 만족도, - 교육 전·후 PM에 대한 이해도 비교한 통계자료 - 현장준비연구과제 종료시 신진연구자의 PM역량 평가 점수, 자원관리역량, 위험관리역량, 커뮤니케이션역량, 품질관리역량 등

산·학·연 협력네트워크 구축	- (설정방법) 현장준비연구과제 수를 고려하여 목표치 설정 - 설정근거: - 동 사업을 통해 이루어진 연구네트워크가 단발성 과제로 끝나지 않고 후속 공동연구를 통해 연구네트워크를 확장하여 신진연구자의 역량 제고를 도모 - 동 사업 종료과제(1단계, 2단계 포함) 중 50% 연구네트워크가 지속될 것으로 가정해 목표치 설정	- (측정산식) Σ(후속 과제제안 건수) - (측정방법) 과제 종료 후 연구성과물을 활용해서 다른 연구자와 타 사업 과제제안하거나, 공동연구 수행했던 연구파트너와 같이 다른 아이템으로 타 사업 과제제안 - (측정시기) 차년도 5월	- 연구개발계획서 제출 관련 증빙서류 (접수증 등)
후속 투자 받은 시제품·서비스	- (설정방법) 참여과제 수와 R&D성과의 사업화 성공률을 고려하여 목표치 설정 - 설정근거: - 동 사업은 아카데미한 개인·기초연구를 지원하는 것이 아니라 향후 기업체에서 활용할 수 있는 개발연구이기 때문에 수요처 의견을 반영한 연구개발이 매우 중요 - R&D과제의 사업화 성공률이 50%인 점을 고려해 2단계 현장준비연구에서 창출된 성과물 중 50%가 사업화를 위해 후속으로 투자 받을 것을 가정해 목표치 설정	- (측정산식) Σ(후속 투자 받은 시제품·서비스 건수) - (측정방법) 2단계 연구개발 성과물이 사업화를 위해 후속으로 투자 받았는지 여부로 판단 - (측정시기) 차년도 1월	- 신규 과제수주 입증자료, 기술이전 관련 입증자료, 민간 투자유치 입증자료 등

[참고] 성과목표 및 지표 총괄표

구 분	내용			
전략목표	국토교통 미래 신산업 경쟁력 확보를 위해 첨단분야 혁신선도 인재 육성			
(최종) 성과목표	- 국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성 - 국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발			
단계별 성과목표 및 지표	1단계('25년도~'28년도)			
	단계별 성과목표	가중치	성과지표	
	국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성	0.3 (0*)	PM스킬 갖춘 신진연구자	질
	국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발	0.3 (1*)	산·학·연 협력네트워크 구축	질
		0.4 (0*)	후속 투자 받은 시제품·서비스	질

* '25~'26년도에 한함

3. 사업평가 계획

평가연도	평가대상 기간/ 해당 단계	평가대상 성과목표	평가 시기 설정 사유
2028	2025 ~ 2028/ 1단계	- 국토교통 첨단분야 주도적 연구역량을 갖춘 신진연구자 육성 - 국토교통 첨단분야 시장수요가 있는 시제품·서비스 개발	평가시기 : 2028년 3월 국가R&D 중간평가 실시 기간

4. 핵심특허 등 지식재산권 창출 활동(해당없음)

5. 성과 활용·확산 계획서 제출 계획(계속사업은 작성 불요)

사업 종료 연도	성과활용·확산 계획서 제출 연도
'28년	'29년

2. R&D과제수요

□ R&D 과제 수요조사 개요

- 국토교통 신진연구자 및 기업대상으로 동 사업 참여의향 및 참여시 연구개발 하고자하는 주제에 대해서 설문 진행

〈표 부록-1〉 R&D기술수요조사 개요

구분	설문기간	R&D 과제 수요 건수
신진연구자	'23.12.11~'23.12.19	62건
기업	'24.01.05~'24.01.15	46건

- 접수된 과제 수요 중 중복과제 등 제거하여 8개 기술분야에 총 60개 과제가 발굴됨

□ R&D 과제 수요조사 결과

분야	수요제출처	과제명
건설자동화	기업	삭도시설 검사현장의 위험성을 줄이고 노후 삭도시설 유지관리비용 절감을 위해 와이어 로프 비파괴검사장치 기술개발 및 사업화
	신진연구자	건설현장의 효율성 높이기 위해 다중사용자 협업을 위한 실감형 메타버스 건설 사업관리 시스템
	기업	건설 드론 활용하여 건설현장 안전성 및 환경 오염 최소화 기술개발
	기업	고소위험 작업인 교량바닥판 시공중 안전사고 방지를 위해 바닥판 패널 거푸집 설치 장비개발
	기업	BIM 전처리과정이 복잡해서 활용도가 낮은데, AI기술을 활용해 BIM 전처리과정을 자동화하는 기술개발
	기업	PC(Precast Concrete) 부재의 품질 관리 및 생산성 향상할 수 있는 기술개발
	기업	AI 및 로봇공학기술을 활용하여 PBD 타입시 발상할 수 있는 안전사고를 줄이고 인건비 절감할 수 있는 건설자동화 기술개발
공간정보	기업	도시내 보행자도로의 보행성 향상을 위해 시활용 주관적 보행성 예측 모형 개발
	신진연구자	교통 및 보행 유발 예측을 통한 초등학교 인근 대형 공사장 공사 중 통학환경 관리에 관한 연구
	기업	터널내 최적화된 단면보강공법 적용하기 위해 인공지능 기술개발
	기업	원격탐사기법을 활용하여 기후변화에 따른 자연재해에 선제적 대응할 수 있는 스마트 수자원시설 관리기술 개발
녹색건축	기업	시멘트 원자재 가격의 지속적 폭등에 대응하기 위해 시멘트 사용 저감형 고강도, 고내구성 건설 기초재료 개발

분야	수요제출처	과제명
	기업	머신러닝을 활용한 탄소 저감 콘크리트의 3D 프린트용 최적 배합 개발
	기업	자연기반솔루션을 활용한 월파 및 침수에 대응하는 기술 개발
	신진연구자	제로에너지건축물 의무화 대응 조기달성을 위한 자동 최적 태양광설계 프로그램 개발
	신진연구자	건물에너지를 절약하면서 더욱 효과적으로 환기를 할 수 있는 환기시스템 개발
	신진연구자	녹색 건축 기능 향상을 위한 스마트 창호 시공 시스템 개발 연구
	신진연구자	겨울철 국부적 냉방부하 해결을 위한 건물시스템 구축 및 운영방안
	기업	철구조(H빔)의 건축물 및 모듈형 건축물의 열교차단 기능 향상을 위해 구조물 열교차단재 개발
	기업	도시 물순환 회복을 위해 투수블록포장 적용의 효과성 관련 연구개발
	기업	장경간 모듈러 구현을 위해 냉간성형재를 이용한 장스팬 구조부재 개발
	기업	기축건축물의 에너지 성능 retrofit을 위한 경제성있는 액티브 및 패시브 패키지 기술개발
스마트물류	기업	이종 로봇 융합운영이 가능한 로봇물류 플랫폼 개발
	신진연구자	운임 급등락으로 인해 발생하는 기업 경영 안전회 저해 문제 해결을 위해 해상/항공 물류 수요 예측 연구
	신진연구자	물류 생산성 향상 및 첨단화를 위해 스마트물류센터 도입방안 관련 연구
스마트시티	기업	4차산업 기술을 활용한 포트홀 사고대응체계 구축
	신진연구자	로봇 포괄형 공공공간 도시설계 기준 연구
	신진연구자	빅데이터-인공지능 기반 공공매입임대주택 의사결정지원시스템 개발
	신진연구자	당장 집을 짓거나 수리하고자 하는 소비자를 위해 하우스링 데이터 허브 구축
	신진연구자	철도전력망을 활용한 노선연계형 전기버스 충전인프라 연구
	신진연구자	광학기반 원거리 가스 감지기술
	신진연구자	자동차 자율주행 환경을 고려한 안전 운행 프로세스 연구개발
	신진연구자	영상정보를 활용한 인공지능 기반의 도시침수 예측 기술 개발
	신진연구자	스마트시티 모빌리티 통합 운영 플랫폼 개발
	신진연구자	Ai기반 자동건물위험인지시스템
	신진연구자	환승센터 보행이동류 안전관리지원 시스템
	신진연구자	"대규모 언어모델을 활용한 도시계획 지원 시스템 개발" / "인공지능 기술을 활용한 도시계획 지원 시스템 개발"

분야	수요제출처	과제명
	신진연구자	보행자 중심 길찾기 기술 개발
	신진연구자	교량 바닥판 자동 정밀안전진단을 위한 AI 및 로봇 융합 기술을 활용한 스마트 진단 로봇 시스템 개발
	기업	빅데이터 활용한 기후변화 대응 역량 강화 기술 개발
	기업	산불재해에 대한 실시간 최적 대피 경로 제공 기술
	신진연구자	생성형 ai와 최적화 기법을 융합한 다수단 교통네트워크 및 모빌리티 시스템 설계
	기업	엣지 테크놀로지 기술을 이용한 도로교통안전에 관한 연구
	기업	도로 관리자요 무선 통신기기로 운용자가, 관리본부간 서로 통합등 다방면의 관련자들의 음성통신기기
	기업	무선급전 차량 및 충전 시스템 개발
자율주행차	기업	자율주행기술 도입에 따른 공간 형평성 변화 시뮬레이션
	기업	인구감소에 따른 보편적 서비스를 위한 라스트마일 운송에 관한 연구
	신진연구자	신체가 자유롭지 않은 사람들이 도움없이 스스로 자율주행차를 탈 수 있는 방안 연구
	신진연구자	전기자동차용 고출력밀도의 경량화모터 개발을 위해선 자기장해석 및 냉각설계기술 개발
	기업	라이다 센서를 활용한 자율자동차 차종 구분 알고리즘 개발 및 AI 학습데이터 획득
지능형철도	신진연구자	철도 궤도회로 및 선로전환기의 빅데이터 기반 분석 및 고장 예측 솔루션
	기업	철도차량 유지보수를 위한 스마트(AR/VR) 도구 개발
	기업	철도 자율주행 신호시스템 실용화
	기업	연료전지 주행차량의 주행거리 늘리기 위해 연료전지의 주행에 따라 변화하는 기체수소 수요와, 액화수소의 기화량을 맞추는 공급라인의 실시간 제어할 수 있는 기술 개발
항공드론	기업	친환경 수소드론전용 추진체 개발
	기업	수소에너지 인프라 확대를 위한 고효율 저가화 수전해 시스템 개발
	신진연구자	드론을 활용한 안전모니터링 구역안 설정과 효과성 연구
	기업	K-UAM CNSi 기반 UAV 초소형 블랙박스 개발
	기업	도로안전진단과 교통사고 감소사업에 활용하는 간편형 (드론형) 교통사고, 도로선형 및 노면안전성 분석 체계 개발
	기업	드론용 무선 통신장치 노이즈 제거필터

3. 과제 제안요청서(RFP)

[공고-국-제00호]

20년 국토교통 과학기술
신진연구자 지원사업
시행 공고 안내서**

- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업(품목지정 자유공모) -

20. 01. 31.**

**국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원**

목 차

I. 20**년 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 시행 공고	
1. 공고대상	2
2. 일반사항 및 유의사항	5
II. 신청방법 및 관련서류 작성 (생략)	
1. 신청자격 및 참여제한	11
2. 신청서류 접수 일정 및 방법	13
3. 신청서류 접수 및 처리	14
4. 기타	17
III. 선정평가	
1. 선정평가 절차	19
2. 평가항목 및 배점	20
3. 평가점수 산정방법	21
4. 가점 및 감점 기준	21
IV. 연구개발비 계상기준(생략)	
1. 정부연구개발비 지원·부담기준	24
2. 연구개발비 계상기준 공통사항	25
3. 항목별 세부 계상기준	25
4. 청년인력 신규채용 세부사항	30
5. 중소기업 이행보증보험 가입 세부사항	31
6. 기술료 납부	31
7. 기타	32
V. 신청 관련 Q&A(생략)	33
[별첨] 서식 및 참고자료 목록(생략)	37

I. 20**년 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 시행 공고

■ 공고 대상

- 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업(품목지정 자유공모) 과제
 - 주관연구개발기관이 공고안내서에 분야별로 제시한 품목 중 지원하고자 하는 품목을 자유롭게 선택하여 신청

1. 공고 대상

가. 「국토교통 과학기술 신진연구자 지원」 사업 개요

○ 지원분야 : 국토교통 12대 STAR*프로그램 및 국제협력 (품목지정 자유공모)

* Strategic Technologies and Advanced Research: 자율협력 주행, 도심항공 UAM, 초고속 하이퍼튜브, 이용자 중심 모빌리티, 디지털 물류 체계, 탄소중립도시, Net Zero 건축, 액화수소 인프라, 초연결 스마트도시, 디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설, 스마트 빌딩

○ 총 연구개발기간 : '25.04 ~ '27.12 이내

- '25년 연구개발기간 : '25.04 ~ '25.12 이내

○ 총 정부지원연구개발비 : 16,420백만원 이내

- '25년 정부지원연구개발비 : 3,120백만원 이내

※ 연구개발과제의 연구개발비 중 정부가 지원하는 연구개발비(이하 '정부지원연구개발비')

○ 지원대상 : 국토교통 전공* 박사학위 취득 7년 이내 연구자

* 공학계열 내 건축, 교통, 운송, 토목, 도시 관련 전공(한국교육개발원 교육통계 기준)

- 최소 2개 이상 연구기관이 컨소시엄 형태로 지원해야 하며, 주관기관 연구책임자가 지원대상 요건에 충족되어야 함

나. 공고 대상 연구개발과제 (39개 과제 내외)

연구개발과제명	총 연구개발기간 ('25년 연구개발기간)	총 정부지원연구개발비 ('25년 정부지원연구개발비)
국토교통 과학기술 신진연구자 지원과제 (품목지정 자유공모)	'25.04 ~ '27.12, 2년 9개월 ('25.04 ~ '25.12, 9개월)	16,420백만원 이내 (3,120백만원 이내)

※ 상세내용은 본 공고안내서에 작성된 사항 참조

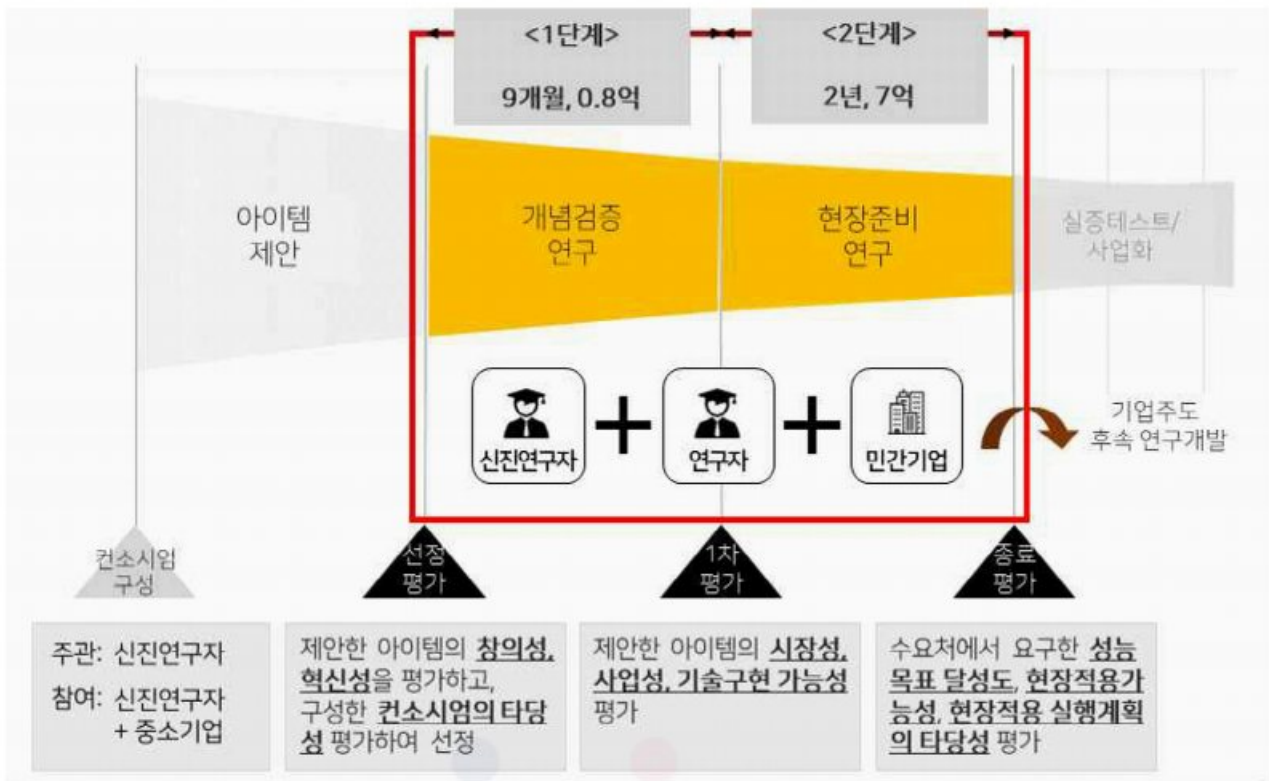
다. 지원 품목

○ 지원 품목은 아래 품목명 중 하나를 선택하여 신청(중복선택 불가)

* 선정평가는 신청기관이 지원한 분야 및 품목 등을 고려하여 실시 예정

지원 품목	내용
① 자율협력 주행	자율협력주행 모빌리티 운용을 위한 지능형 교통체계, 인프라 등 사용 환경 고도화 기술 개발
② 도심항공 UAM	도심형 항공(K-UAM)산업 육성을 위해 도심 내 안전운항기술 및 교통 관리체계 개발
③ 초고속 하이퍼튜브	철도 여객/화물의 안전하고 친환경적인 수송을 위해 무인자율운영 및 초고속(1,000km/h 이상) 철도 개발
④ 이용자 중심 모빌리티	자율주행차, PM 등 모든 교통수단의 이용자 편의성 향상을 위해 맞춤형 연계 및 정보제공 서비스 기술개발
⑤ 디지털 물류체계	데이터에 기반한 미래 모빌리티(자율주행 배송로봇, 트럭, UAM, 도시철도 화물열차 등)와의 연계 기술개발
⑥ 탄소중립 도시	도시 내 에너지 자립, 자원순환 활용, 탄소 흡수·포집 등 탄소중립도시 조성·운영·관리 기술개발
⑦ Net Zero 건축	에너지 플러스 주택, Net Zero 빌딩 구현 및 운영관리 기술개발
⑧ 액화수소 인프라	대용량 수소 에너지를 공급할 수 있는 수소 에너지 생산·저장·운송을 위한 인프라 기술 개발
⑨ 초연결 스마트도시	사이버-물리시스템화, 초연결 지능화 및 지속 가능한 스마트시티 모델 개발을 통해 차세대 도시 모델 실증
⑩ 디지털 트윈 공간정보	현실 국토형상(지하·지상·지표)을 가상 공간에 반영하여 각종 데이터 실시간 모니터링 핵심기술 개발
⑪ 스마트 건설	건설·SOC 시설물의 전 생애주기 디지털화를 통해 건설산업의 ICT 기반 비즈니스 모델로의 전환 핵심기술 개발
⑫ 스마트 빌딩	UAM, 자율차, 원격케어, 등 첨단 스마트 서비스가 자유롭게 구동되는 스마트 빌딩 구현 핵심기술 개발 및 실증
⑬ 국제협력	연구분야 문관하게 신진연구자를 중심으로 해외 연구자와 공동융합 연구개발

라. 추진 절차



○ (컨소시엄 구성) 신진연구자*가 연구책임자로 다른 신진연구자** 혹은 기업연구자***와 2개 이상의 연구기관으로 구성된 컨소시엄 구성

- 주관기관 연구책임자 : 정규직으로 소속이 있는 신진연구자*

* 박사학위 취득 후 7년 이내의 대학/대학교 전임교원/출연연·국공립연구소 정규직 연구원/기업소속의 정규직 연구원

- 공동기관 연구책임자: 신진연구자** 혹은 기업소속의 연구원***

** 박사학위 취득 후 7년이 이내의 대학/대학원 전임·비전임 교원/출연연·국공립연구소 정규직·비정규직 연구원

*** 박사학위과 무관한 기업소속의 정규직·비정규직 연구원

○ (과제제안) 컨소시엄에서 연구개발 과제* 제안

* 지원품목 참조

○ (선정평가) 컨소시엄 구성의 타당성, 연구개발과제의 아이디어의 창의성, 아이템의 혁신성* 등을 평가

* 평가항목 및 배점 참고

- (개념검증 연구과제 수행) 컨소시엄에서 공동으로 연구개발 과제의 POC (Proof of Concept)연구 수행
- (1차평가) 개념검증 연구결과 바탕으로 연구개발계획서 평가진행, **평가 결과 중 상위 50% 연구개발과제만 2단계 현장준비연구 지원**
 - 아이템(기술)의 기술성, 시장성, 사업성 평가하고, 연구개발계획의 타당성 평가
 - * 평가항목 및 배점 참고
- (현장준비 연구과제 수행) 컨소시엄에서 현장준비과제 수행
 - 수요처에서 요구한 성능목표 달성도, 현장적용가능성, 현장적용 실행계획의 타당성 평가
 - * 평가항목 및 배점 참고
- (종료평가) 연구개발과제 수행결과 평가하고 우수 연구개발성과를 선별하여 후속투자가 이루어질 수 있도록 타사업과 연계 지원

마. 신규과제 선정 계획



- '25년 선정된 과제 중 개념검증연구결과 바탕으로 2단계 지원여부 평가

2. 일반 및 유의사항

가. 일반사항

- 연구개발과제는 주관연구개발기관 및 공동연구개발기관으로 편성된 컨소시엄으로 신청이 필수

용어 정의

- 주관연구개발기관 : 연구개발과제를 주관하여 수행하는 연구개발기관
- 공동연구개발기관 : 주관연구개발기관과의 연구개발과제 협약에 따라 연구개발과제를 분담하여 공동으로 수행하는 연구개발기관
- 연구개발기관 외 기관 : 연구개발과제를 직접 수행하지 아니하나, 연구개발비 지원, 연구개발성과의 활용 등을 위해 참여하는 기관
- 연구책임자 : 연구개발과제를 총괄하는 주관연구개발기관의 연구책임자
※ 공동연구개발기관의 책임자와 책임자 외 참여연구자는 연구책임자가 아닌 연구자로 봄



※ 공동연구개발기관은 임의 편성이 가능하나, 연구개발기관간 역할 분담의 필요성, 명확성 등에 따라 향후 협약에서 제척될 수 있음

- 연구개발과제의 주요 연구개발내용, 연구개발기간 및 연구개발비는 주관연구개발기관이 “1.공고대상” 기준에 부합하도록 작성

※ 연구개발내용, 연구개발기간 및 정부지원연구개발비 등은 향후 선정평가 결과 및 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음

- 사업 및 과제 특성을 반영한 고유 성과목표·지표를 설정하고 연구개발 성과물의 질적 향상을 위해 질적 지표 50% 이상 반영

- 예시1) 논문 성과 관련 : SCIE 논문 ○건 등록 → 게재된 SCIE 논문의 피인용도
- 예시2) 특허 성과 관련 : 특허 ○건 등록 → ○○ 분야 표준 특허 창출, 등록 특허의 SMART 점수
- 예시3) 사업화 성과 관련 : 사업화 ○건 달성 → 사업화에 의한 매출 및 매출기여도

- 선정평가 시, 접수된 연구개발계획서로 발표(PPT 등 별도자료 사용 불가)

※ 선정대상 과제수의 5배수 이상 접수시 1차 서류평가를 통해 2차 발표평가 대상 과제를 선정하여 진행

- 기 수행과제(종료과제, 중단과제) 및 현재 수행중인 유사과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·활용방안을 연구개발계획에 포함

※ 홈페이지(www.kaia.re.kr)의 지식-성과도서관-과제·보고서 및 www.ntis.go.kr 참고

- 제안하는 연구개발내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함

※ 연구개발 수행 중 중복성이 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음

- 기술·시장동향, 특허 분석 등은 국토교통과학기술진흥원(이하 '진흥원') 홈페이지의 지식서비스 적극 활용

※ 홈페이지(www.kaia.re.kr)의 지식-동향자료-논문·특허·보고서 등 참고

- 연구개발계획서의 연구개발과제명 작성시 [참고1] 연구개발과제명 작성 안내를 참고하여 작성

※ 과제명 변경을 제안할 경우, 연구개발계획서 표지 연구개발과제명 란에 원제목 병기

< 예시 > 연구개발계획서 표지 中

연구개발과제명	000기술 적용을 위한 00m급 장대교량 설계 및 시공기술 개발 (원제목 : 지능형 친환경 교량기술 개발)
---------	--

- 본 공고 관련 일반사항은 「국가연구개발혁신법」(이하 '혁신법'), 「국가연구개발혁신법 시행령」(이하 '혁신법 시행령'), 「국가연구개발혁신법 시행규칙」(이하 '혁신법 시행규칙'), 「국토교통부소관 연구개발사업 운영규정」(이하 '운영규정'), 「국토교통 연구개발사업 관리지침」(이하 '관리지침'), 「국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준」(이하 '연구개발비 사용 기준') 등을 따름

※ 국가법령정보센터 및 홈페이지(www.kaia.re.kr)의 사업-국토교통R&D-규정·서식·매뉴얼 참고

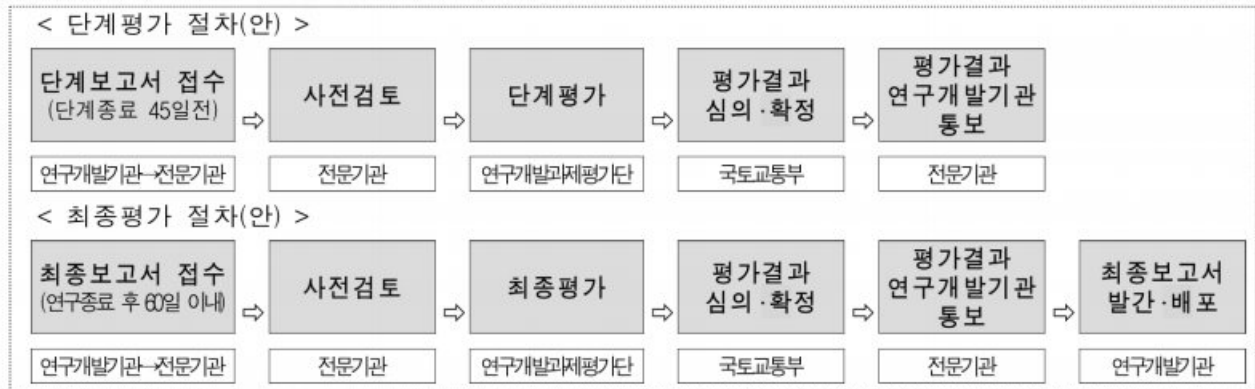
- 상기 법령, 규정 및 지침에 명기되어 있지 않은 사항은 진흥원과 국토교통부의 유권해석에 따름

나. 유의사항

- 본 연구개발과제는 **개별 연구개발기간**에 대해 **협약**을 체결하고, **단계별 평가**를 원칙으로 하며, 단계평가 결과에 따라 **계속 지원 여부 결정**

- 1단계(9개월) : '25년 4월 ~ '25년 12월
- 2단계(2년) : '26년 1월 ~ '27년 12월

※ 연구개발과제 단계평가 및 최종평가 절차



- 연구개발기관이 **영리기관**인 경우 **혁신법**에 따라 **정부지원연구개발비** **이외의 비용을 부담**(혁신법 시행령 제19조제1항)

※ 영리기관 : 중소기업, 중견기업, 공기업(지방직영기업·지방공사·지방공단을 포함한다. 이하 같다) 및 대기업(중소기업, 중견기업, 공기업이 아닌 기업을 말한다. 이하 같다)

- **영리기관**은 **혁신법** 시행령 별표1(정부지원연구개발비의 지원기준 및 기관부담 연구개발비의 부담기준)에 부합하도록 **기관부담연구개발비 부담 필요**

※ 연구개발비 중 연구개발기관이 부담하는 연구개발비(이하 '기관부담연구개발비')

- 단, 연구개발성과를 국가 소유로 하는 경우와 전문연구사업자가 시험·분석 등 연구개발서비스의 제공만을 목적으로 하는 공동연구개발기관의 경우에는 부담 제외(혁신법 시행령 제19조제2항)

- 연구개발기관으로 참여하는 **영리기관**은 다음의 어느 하나에 해당하는 경우, **참여연구자의 인건비를 현금으로 계상 가능**(연구개발비 사용기준 제 65조제4항, 운영규정 별표3)

- 중소·중견기업인 연구개발기관이 신규로 채용하는 참여연구자(채용일부터 연구개발과제 공고일까지의 기간이 6개월 이내인 연구자 포함)
- 연구개발성과의 전부 또는 일부를 국가의 소유로 하는 연구개발과제의 참여연구자로서 중앙행정기관의 장이 인건비의 현금 계상이 필요하다고

인정하는 참여연구자

- 중소기업이 지식서비스 분야의 개발내용을 포함한 과제를 수행하는 경우, 해당 연구개발과제에 직접 참여하는 연구자

※ 사업지등록증 상 하기 업태(통계청 고시 한국표준산업분류 기준)에 해당하는 기업이 지식서비스 분야에 해당하는 연구를 수행하는 경우(업종코드를 확인할 수 있는 증빙서류 제출 필요, 선정평가 등을 통해 결정)

업태(종목)	업태(종목)
73201. 인테리어 디자인업	72129. 기타 엔지니어링 서비스업
73202. 제품 디자인업	58221. 시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
73203. 시각 디자인업	58222. 응용소프트웨어 개발 및 공급업
73209. 패션, 섬유류 및 기타 전문 디자인업	62010. 컴퓨터 프로그래밍 서비스업
72111. 건축설계 및 관련 서비스업	72911. 물질성분 검사 및 분석업
72112. 도시계획 및 조경설계 서비스업	72919. 기타 기술시험, 검사 및 분석업
72121. 건물 및 토목엔지니어링 서비스업	71531. 경영컨설팅업
72122. 환경 및 관련 엔지니어링 서비스업	

- 연구산업진흥법 제2조제1호가목 및 나목의 산업을 영위하는 사업자 중 제6조제1항에 따른 전문연구사업자로 신고한 연구개발기관에 소속되어 해당 연구개발과제에 참여하는 참여연구자

※ 전문연구사업자로 신고한 기업 소속 연구자(한국연구산업협회 증명서 발급)

- 혁신법 시행령 제19조제1항제3호·제4호의 연구개발기관이 신규로 채용하는 참여연구자(채용일부터 공고일까지의 기간이 6개월 이내인 연구자 포함)로서 해당 과제만을 수행하기 위해 채용되었음을 입증하는 서류를 제출한 연구원

- 국가 전략적인 목적으로 다수의 부처가 양해각서를 체결하고 공동으로 추진하는 사업에 참여하는 기관으로서 장관의 승인을 받은 기관

○ 영리기관의 경우 연구개발결과를 활용하고자 하는 기관의 참여를 원칙으로 하며, 연구개발과제 추진시 역할이 명확하여야 함

○ 연구개발기관으로 참여하는 영리기관은 총 연구개발기간의 정부지원연구개발비 총액을 기준으로 5억원당 1명 이상의 비율로 청년인력을 신규로 채용해야 함에 따라, 이를 반영한 채용 계획을 반드시 제시 필요 (운영규정 제29조제6항, 관리지침 제22조제5항·제6항)

※ “IV. 연구개발비 계상기준, 4. 청년인력 신규채용 세부사항” 참고

○ 연구개발과제에 참여하여 정부지원연구개발비를 지원받는 모든 중소기업은 연차별로 정부지원연구개발비에 대해 이행보증보험을 가입하고 협약시 및 연차별 정부지원 연구개발비 지급 전에 이행보증보험증권

제출 필요 (관리지침 제11조제4항, 제21조제4항·제7항)

※ “IV.연구개발비 계상기준, 5. 중소기업 이행보증보험 가입 세부사항” 참고

- 보험기간은 각 연차시작일~해당 단계종료일+6개월이며, 이행보증보험 증권 발급에 필요한 비용은 간접비로 계상 가능
- 단, 최근 회계연도말 유동비율 150% 이상, 부채비율 200% 이하, 이자 보상배수 1.0배 이상 모두 만족하는 기업은 면제

○ 연구개발성과의 실용화 및 사업화 추진계획 필히 제시

- 연구개발성과의 실용화·사업화로 예상되는 기술적, 경제적, 사회·문화적 파급효과 및 산출근거 제시
- 파일럿 테스트, 테스트베드 등을 통한 연구개발성과의 실용성 검증 및 사업화 추진계획 제시

※ [서식1] 연구개발계획서(4. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과, 5. 연구개발성과의 실용화 전략 및 계획)에 상세히 제시

- 연구개발에 따른 성과의 소유·관리는 혁신법 제16조에 따르며 향후 컨소시엄 구성시 사전에 협의하여 효과적인 연구개발성과의 활용방안(사업화 방안 등)을 제시

○ 연구개발성과소유기관(이하 ‘기술료등납부의무기관’)은 연구개발성과 활용을 위한 조치를 하여야 하며, 실시를 허락하는 경우 기술료를 징수해야 함

※ 기술료 납부 세부 사항은 “IV. 연구개발비 계상기준, 6. 기술료 납부” 참고

- 기술료등납부의무기관은 혁신법 및 혁신법 시행령*에 규정된 바에 따라 산정한 기술료 또는 수익의 일부를 전문기관으로 납부

* 제38조(기술료 등의 납부), 제39조(직접 연구개발성으로 인한 수익의 납부) 등

Ⅲ. 선정평가

iris

1. 선정평가 절차

절차	방법 및 내용	일정
시행 공고	• 범부처통합연구지원시스템 및 진흥원 홈페이지를 통해 시행 공고	'25.01.31
신청서류 접수 및 검토·보완	• 주관연구개발기관 : 연구개발계획서 등 신청서류 온라인 접수 및 보완 • 전문기관(진흥원) : 신청서류 적합성 등 검토	'25.03
사전검토 (KAIA)	• 연구개발기관과 연구자의 참여제한 해당 여부, 연구개발과제 신청자격 적합 여부 등 검토	'25.03
연구개발과제 선정평가	• 연구개발목표의 명확성, 추진전략 및 방법의 구체성 등에 대한 발표평가(100점 만점) - 사업공모 창의성·혁신성 및 연구역량, 연구개발계획 평가 등 - (유의사항) 발표자료는 신청서류 접수시 제출한 연구개발 계획서를 사용하여 발표(PPT 등 별도자료 사용 불가) ※ 선정대상 과제수의 5배수 이상 접수시 1차 서류평가를 통해 2차 발표평가 대상과제를 선정하여 진행	'25.03
평가결과 통보 및 협약체결	• 국토부 보고 및 확정 • 주관연구개발기관에 선정평가 결과 통보 • 선정된 주관연구개발기관과 전문기관간 협약체결	'25.04

※ 신청서류 접수 이후의 일정은 사정에 따라 다소 변경될 수 있음

2. 평가항목 및 배점

○ (1단계_개념검증연구) 선정평가

- (평가방법) 단순 기술개발뿐만 아니라 사업화 가능성을 염두에 두어서 지원하는 사업으로 기술성과 사업성을 주요 지표로 평가 진행

※ (기술성·사업성) 평가위원의 전문적 판단에 의한 의견과 함께 평가점수를 계량화할 수 있으며 원칙적으로 종합적인 정성평가를 실시

※ (연구역량) 컨소시엄 구성의 타당성, 이전 연구개발과제 평가결과, NTIS·통합정보시스템에 등록된 성과물을 종합적으로 고려하여 평가

기준항목	세부 평가항목	배점
창의성 (25)	연구개발목표의 우수성	10
	연구개발목표의 차별성	15
수행계획 충실성 (20)	연구개발 추진전략 및 방법의 구체성 및 타당성	10
	연구개발 기간 및 연구개발비 편성의 적정성	10
연구개발 역량 (25)	연구책임자의 전문성 및 연구개발 역량	15
	참여인력의 전문성	10
사업화 타당성 (10)	목표시장의 규모 및 성장가능성	5
	사업화 목표 산정근거의 객관성 및 타당성	5
사업화 실현가능성 (20)	연구개발 성과의 활용 가능성	10
	사업화 예상 문제점 도출 및 극복방안의 적정성	10
계		100

※ 선정평가 절차, 기준항목(세부 평가항목) 및 배점 기준 등은 일부 달라질 수 있음

○ (2단계_현장준비연구) 단계평가



- (평가방법) 평가위원의 종합적인 정성평가에 따라 '우수-보통-미흡-극히 불량' 등급을 부여하고 그 결과에 따라 2단계(현장준비연구) 지원여부 결정

기준항목	세부 평가항목		배점
연구개발과제의 수행내용 및 과정의 적절성 (10)	연구수행방법의 적절성		5
	연구수행과정의 충실성		5
연구수행결과 및 목표달성도 (50)	시장성	시장조사 결과의 적합성	5
		수요예측의 적절성	5
	기술성	시장수요를 반영한 성능목표 설정의 적합성	30
	사업성	수익모델의 타당성	5
		향후 상용화 투자계획의 지속가능성 및 적합성	5
	연구개발성과 및 관련분야에 대한 기여도 (10)	연구과정에서 파생된 결과의 기술성 및 사업성	
연구대상 및 방법의 독창성		3	
후속 연구개발에 도움을 줄 수 있는 연구결과 도출 여부		4	
연구개발성과의 관리 및 활용계획 (10)	연구성과 관리계획의 적절성		5
	최종산출물의 실질적인 수요처 존재 확인 여부		5
향후 연구개발과제 수행계획 (20)	2단계 수행 예상 문제점 도출 및 극복방안의 적절성		10
	기술개발 방법 및 추진계획의 타당성		10
계			100

※ 선정평가 절차, 기준항목(세부 평가항목) 및 배점 기준 등은 일부 달라질 수 있음

3. 평가점수 산정방법

- 연구개발과제평가단 **종합평가점수**는 위원별 점수 중 **최고점수와 최저점수** 각 1개를 제외한 총점을 산술평균하여 산정(소수점 셋째자리에서 반올림)
- **종합평가점수가 60점 미만인 과제**는 단독신청일 경우도 ‘탈락’ 조치
 - ※ 연구개발과제평가단 종합평가점수가 60점 미만이고 가점 포함시 60점 이상일 경우 ‘탈락’, 종합평가점수가 60점 이상이고 감점 포함시 60점 미만일 경우 ‘탈락’ 조치
 - 평가 당일 주관연구개발기관 연구책임자가 발표하지 않은 경우 ‘탈락’ 조치
 - ※ 감염병에 따른 격리 조치로 인해 발표가 곤란할 경우에 한하여 예외 인정 (해당 시 진흥원과 별도 협의 요망)

4. 가점 및 감점 기준

- 관리지침 제17조(가점 및 감점 기준) 및 운영규정 별표2를 준용하여 연구개발과제평가단 **종합평가점수**를 기준으로 가점 및 감점을 부여
- 가점 및 감점은 신청 마감일까지 제출된 자료(증빙)를 근거로 종합평가점수에 합산하되, 60점 미만인 연구개발과제에 대하여는 부여하지 않음
 - 신청기관은 가점 및 감점 해당사항이 있는 경우, [서식4] 가점 및 감점 사항 확인서에 따라 해당 목록과 증빙서류 제출
 - 가점 및 감점의 적용기준일은 신청 마감일을 기준으로 함

< 가점 및 감점 기준 >

구분	내 용
평가결과에 따른 가점	○ 최종평가 결과가 최우수 등급(만점의 90% 이상)인 연구개발과제의 주관연구개발기관 연구책임자가 해당 평가를 실시한 전문기관의 장에게 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우, 최종평가 후 2년간 선정평가점수의 2% 가점
우수 기업부설연구소에 대한 가점	○ 최근 3년 이내(운영규정 제25조에 따른 신청 마감일을 기준)에 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조의3에 따라 선정된 우수 기업부설연구소가 소속된 기업을 포함하는 연구개발과제의 경우 선정평가점수의 1% 가점
보안과제 수행에 따른 가점	○ 최근 3년 이내에 협약한 연구개발과제로서 협약 시 보안과제로 분류된 연구개발과제의 주관연구개발기관 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 선정평가점수의 1% 가점
기술실시실적	○ 최근 3년 이내에 연구개발성과로 인한 기술료의 일부 또는 수익의 일부를 전문기관에

구분	내 용
에 따른 가점	납부한 총액이 2천만원 이상이거나, 같은 기간 내에 2건 이상의 혁신법 제18조제1항에 해당하는 계약 체결 실적이 있는 연구개발기관 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 선정평가 점수의 1% 가점
연구성과 포상에 따른 가점	○ 최근 3년 이내에 최종평가 결과가 우수하여 관계 중앙행정기관의 장이 추천한 우수 연구개발과제 중 과학기술정보통신부 장관의 포상을 받은 연구자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 선정평가 점수의 1% 가점
신기술 또는 녹색인증에 따른 가점	○ 최근 2년 이내에 「건설기술 진흥법」 제14조에 따른 건설신기술, 「국가통합교통체계효율화법」 제102조에 따른 교통신기술, 「물류정책기본법」 제57조에 따른 우수 물류신기술, 「조달사업에 관한 법률」 제27조에 따른 국토교통부 우수연구개발 혁신제품 중 1개 이상을 신규로 받은 중소기업이 연구개발과제를 신청하는 경우 선정 평가점수의 1% 가점 부여(보호기간(지정기간) 내에 있는 경우에 한함) ○ 최근 2년 이내에 국토교통부장관으로부터 녹색인증 및 확인을 받은 실적이 있는 연구자 및 연구개발기관이 관련 녹색기술로 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 선정평가 점수의 1% 가점(보호기간 내에 있는 경우에 한함)
신진연구자에 대한 가점	○ 신청마감일 기준 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 연구자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 선정 평가점수의 1% 가점 부여
연구부정행위에 따른 감점	○ 최근 3년 이내에 「국가연구개발혁신법」 제32조제1항제3호에 따른 사유로 제재처분을 받은 자나 연구개발기관이 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우, 선정평가점수의 4% 감점
연구개발과제 수행 포기에 따른 감점	○ 정당한 사유없이 연구개발과제 수행을 포기하여 제재처분을 받은 자 또는 연구개발기관의 경우 제재처분을 받은 날로부터 3년간 선정평가점수의 2% 감점



4. 기획자문회의록

4.1. 1차 총괄기획위원회 회의록

[별첨서식 제1호]

회 의 록

1. 과 제 명 : 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업
2. 회 의 명 : 1차 총괄기획위원회
3. 일 시 : 2023년 09월 12일(화), 오후 15:00~18:00
4. 장 소 : 서울역 공유와 공감, 301호
5. 담 당 자 : 최유석 책임
6. 주요참석자 명단

No	성명	소속	직책
1	최○중	국토교통부	사무관
2	김○일	국토교통부	주무관
3	김○완	국토교통과학기술진흥원	실장
4	김○영	국토교통과학기술진흥원	PD
5	권○윤	네이버시스템	대표
6	김○근	(주)건화	부사장
7	김○성	GS건설	책임연구원
8	박○범	STEPI 정책연구본부	선임연구위원
9	유○우	KISTEP 인재정책센터	부연구위원
10	전○운	경북대학교	교수
11	현○호	테크노베이션파트너스	대표
12	최○석	테크노베이션파트너스	팀장
13	민○기	테크노베이션파트너스	선임

TECHNOVATION PARTNERS

1. 회의안건

- 신진연구자 이슈 및 주안점
- 국토교통분야 현황&벤치마킹 사례 공유
- 도출된 사업개념(안)&추진방안 논의
- 향후계획

2. 주요내용 및 논의 결정사항

- (수요 파악 최우선) 국토교통분야 산·학계의 명확한 수요파악을 통해 현장목소리 기반의 실효성 있는 지원사업이 되도록 기획 필요
 - (최○중 사무관) 동 사업의 대상자인 신진연구자의 정의가 우선적으로 되기 위해 명확한 수요파악이 필요함. 기업에서 어떤 신진연구자를 필요로 하는지 단순한 인건비 지원을 벗어난 실질적인 경험을 쌓을 수 있는 지원사업의 기획이 되었으면 좋겠음
 - (박○범 박사) 포닥을 지원하여 산업계 진출을 도모하는 KIURI사업과 비슷한 지원사업으로 이해를 했으나, 국토교통분야에서도 통용될 수 있는 이슈인지 수요파악이 필요함. 기업 등 산업계에서 박사급 인재를 원하고 있는지에 대한 확인 조사가 필요함
 - (김○근 부사장) 기업에서 어떤 인력을 필요로 하고, 어떤 R&D를 하는지에 대한 현황 파악이 우선이 되어야함. 연구개발을 하지 않거나 준비가 되어 있지 않은 기업에게 박사급 인력을 보내야하는지 잘 모르겠음
 - (전○운 교수) 이 사업의 수요자와 공급자 중 누구 위주인지, 인재양성 사업인지 일자리 창출 사업인지 모호한 부분이 있음
 - (권○윤 사장) 네이버시스템 기업 인력은 300여명이 근무하고 있는데 2명만 박사인력이며, 회사 근속 중에 취득한 것임. 박사인력의 중소기업 선호도가 너무 낮으며, 매칭이 되었다고 해도 장기근속을 할 수 있을지에 대한 우려가 있음
 - (김○성 책임) 산업계에 있는 박사인력은 학계(교수)의 일자리가 생기면 이직하는 경우가 많아 오히려 석사급 인재를 선호함. 또한, PM 스킬은 수업(강의)으로 학습할 수 없고, 실무적인 연구책임자 급의 경험을 통해 학습할 수 있다고 생각함

- **(신진연구자 정의)** 수요를 기반으로 동 사업의 지원대상인 신진연구자의 범위(정의)를 명확하게 설정할 필요가 있음
 - (최○중 사무관) 동 사업의 신진연구자 정의인 포닥에 집중하는 것은 많은 공감대를 얻기에 어려움이 있다고 생각함. 어떠한 목적과 대상으로 신진연구자를 육성할 것인지, 산업계가 원하는 정부에 대한 니즈는 무엇인지 수요를 기반으로 동 사업의 지원대상 범위를 설정할 필요가 있음
 - (유○우 박사) 현재 신진연구자에 대한 범위가 포닥에 너무 집중되어 있음. 다만, 석사·박사과정생으로 지원대상 범위를 넓히는 경우, 타사업과의 차별성에 확보에 한계가 있어 포닥에 집중한 것으로 보여 이는 타당함. 제언으로는 석·박사과정생을 포함하여 산학협력 연구에서 취업까지 연계 가능한 사업으로 기획하면 기존 지원사업과 차별점이 있다고 생각함
 - (전○운 교수) 포닥은 휘발성이 높은 인력으로, 어떻게 머무르게 할 것인가에 대한 방안이 매우 중요함. 기업, 교수, 신진연구자 등 이해관계자 별 이득과 가산점을 고려해야함
- **(사업 방향성)** 비전임교원, 박사과정생, 포닥 등 기존 R&D과제의 연구책임자가 될 수 없는 신진연구자에게 연구책임자로서 경력개발과 주도적 연구기회를 주는 사업방향성에 동의하며, 이를 위한 현실적인 방안이 필요함
 - (현○호 대표) 키우리 기획에서 포닥 인터뷰 결과, “직접 연구책임자가 되어 자신만의 경력을 쌓을 수 있는 기회가 필요하다.”고 응답한 포닥이 대다수로 연구책임자 기회에 대한 수요는 매우 높음. 또한, 국토교통분야의 첨단화 및 디지털 전환을 위해서는 박사급 인재의 주도가 필수적임. 학사·석사와 박사인력의 역할과 능력은 명확히 다름
 - (김○성 책임) 첨단 분야에서 박사인력의 역할에 공감함. 전통적인 토목·건설 등 분야는 학력보단 경력이 중요하나, UAM 등 신산업·신기술 분야는 경력보단 학력이 중요함. 대학이 첨단산업 융합에서 산업계보다 앞서 있다고 생각하며, 대학의 박사급 인재와 산학협력을 할 수 있다면 기업 입장에서는 매우 도움이 될 것임
 - (김○완 실장) 신진연구자에게 연구책임자 경험 및 기회를 주는 것은 너무 좋은 것 같은데 교수와의 관계가 어떻게 될지 궁금증이 있음
 - (김○성 책임) 연구책임자가 되기 위해서는 여러 의사결정을 해야 하는데, 포닥이 교수 소속으로서 주도적인 의사결정을 하는 것이 현실적으로 어려울 것 같다고 생각함
 - (전○운 교수) 포닥이나 박사과정생은 결국 지도교수와 대학의 소속이기 때문에 연구책임자로서 주도적인 연구를 수행한다면, 교수의 정체성이 애매하게 될 것 같다고 생각함
 - (최○중 사무관) 국비를 활용한 지원사업에서는 현실적인 이유로 제한을 두는 것보다 수요가 있다면 지원이 필요함. 이에, 누구나 공감할 수 있는 대상이 되어야 하고 이슈와 수요가 가장 중요한 핵심임. 국토교통 눈앞에 산업인력을 육성하는 것보다 미래혁신

을 이끌 수 있는 인력을 육성하는 것이 중요하다는 공감대를 이끌어 내야함. 신진연구자에게 연구책임자로서 연구기회를 제공하는 방향성을 유지하며, 벤치마킹 사례 중 KAIST의 G-core사업을 발전시키면 좋을 것 같다고 생각함

3. 향후 계획

- (9월~10월) 국토교통 신진연구자, 교수, 민간기업 등 이해관계자 대상 설문조사 및 인터뷰를 통한 실질적인 수요 파악
 - 수요데이터 확보 및 정량화, 보고서화 진행
- (10월) 수요+문헌조사 기반 사업개념 및 포지셔닝 고도화
- (11월) 2차 총괄기획위원회의 추진



4.2. 2차 총괄기획위원회 회의록

[별첨서식 제1호]

회 의 록

1. 과 제 명 : 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획 연구
2. 회 의 명 : 제 2차 총괄위원회의
3. 일 시 : 2023년 12월 28일(목), 14:00~16:00
4. 장 소 : 서울역 인근 회의실(럭키컨퍼런스 703호)
5. 담 당 자 : 김지환 전임

1. 주요참석자 명단

No.	성명	소속	직책
1	권○윤	네이버시스템(주)	대표
2	김○근	(주)건화	부사장
3	박○범	STEPI	박사
4	유○우	KISTEP	박사
5	이○영	연세대학교	교수
6	전○운	경북대학교	교수
7	김○영	국토교통과학기술진흥원	PD
8	현○호	(주)테크노베이션파트너스	파트너
9	최○석	(주)테크노베이션파트너스	책임/팀장
10	김○환	(주)테크노베이션파트너스	전임
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

1. 회의안건

- 기획방향성 및 사업개념 공유
- 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의

2. 주요내용

- **(추진체계 고도화 필요)** 국토교통분야에 기진출한 신진박사 대상의 지원사업으로 변경된 방향성에 동의하나, 이를 위한 통합관리 체계 또는 플랫폼이 필요
 - 기업과 신진연구자 모두 연구네트워크가 부족하고 협력관계를 맺는데 어려움이 있어 매칭을 위한 플랫폼이 필요함
 - 산·학·연 소속이 있는 신진박사와의 매칭과 공동연구를 위해서는 이를 관리 및 통솔할 수 있는 기관 또는 체계가 필요함
 - 연구자간 공동연구를 할 수 있는 센터 형태의 사업이 되거나 특정 기관이 그런 역할을 할 수 있어야 함
 - 다만, 센터형태의 경우, 석박사과정생이나 학생을 대상으로 하는 사업에 적합하며, 이미 소속이 명확한 독립연구자를 대상으로 하는 동 사업은 센터 보다는 플랫폼 또는 관리 기관에서 해당 역할이 필요함
- **(사업차별성 확보)** 국토교통분야의 연구장벽 및 특징을 고려하여 공동연구, 상용화 단계 등 차별성은 확보한 것으로 판단되나 성과지표 및 목표를 고도화하여 사업개념을 명확하게 하고 신규사업으로서 마케팅 포인트가 필요함
 - 타 사업과 중복성은 명확하게 타파한 것으로 보이나, 하향식+인프라 방식, 공동연구+플랫폼 등 차별성 있는 운영방식이 필요함
 - 동 사업은 인력양성 사업보다는 R&D사업으로 보여 이를 대변할 수 있는 명확한 성과지표가 필요함
- **(신진연구자 수준 고려)** 신진연구자는 명확한 산출물을 내는데 한계가 있기 때문에 TRL로 연구성과를 구분하는 것은 지양하고 중견연구자로 구성된 위원회 또는 전문기관 등 지원체계가 필요해 보임

3. 자문위원별 주요 의견

- (현○호 파트너) 공동연구를 지원해서, 연구네트워크를 구축하며 산·학·연에 흩어진 신진 연구자들을 모아서 성장시켜야함
 - 국토교통분야는 다른 분야들에 비해서 신진연구자 진입경로가 더 어려운 특징을 가지고 있음
 - 기존 과기부에서 지원하고 있는 사업은 국토교통에 초점이 맞춰져 있지 않음
- (최○석 팀장) 국토교통 첨단기술 기반을 추진하기 위한 촉진제로서 신진연구자를 지원해야함
 - 타 산업에 대비해서 디지털 전환율이 매우 낮은 편임
 - 주요 선진국 대비 60% 수준인 상태
 - 기존의 신진연구자 지원 사업들이 개인연구 지원에 치중되었지만, 이번 사업을 통해 공동연구와 실용연구에 초점을 맞춰서 지원하려고 함
- (김○영 PD) DNA플러스 사업이 있어서 센터를 운영해서 산업계로 보낸다는 것은 중복되어 보임
- (이○영 교수) DNA플러스는 석박사 과정이 대상이고, 이 사업은 박사후 과정(박사)이라서 차별성이 있어 보임
- (박○범 박사) 이 사업이 신규로 들어 왔을 때 차별성이 무엇인가?, 국토교통 연구자가 어느 정도 규모이고, 어느 정도로 힘든지 모수가 필요함
 - 과제당 2년에 4억이면 포닥은 거의 불가능하고 교수들이 거의 다 받는 R&D사업이 될 것 같음
- (유○우 박사) 기존인력양성 사업과 DNA플러스 사업과 차별되어 보임
 - 기존인력양성 사업은 비R&D사업으로 장학금을 주는 방식임
 - DNA플러스 사업은 석박사과정 대상임
- (권○윤 대표) 기업입장에서 어떤 연구자에게 컨택을 해야할지 고민이 많기에, 연결시켜주는 역할이 필요함
- (김○근 부사장) 스마트 컨셉의 고급인력들이 중소기업에 오지 않기에 기업과 인재를 매칭해 주는 역할이 필요함
 - 기업과 연구자들이 서로를 초이스할 수 있어야 함
- (현○호 파트너) 기업에서 첨단연구를 하려면 산학협력을 해야하는데, 협력관계를 맺기가 어려운 형태임으로 매칭해 줄 수 있는 플랫폼이 필요함

- (권○윤 대표) 성과지표, 연구 실패시 주어지는 패널티, 기술이전 시 선납기술료 납부 방식 등 구체화 필요함
 - 연구 성공 실패를 알 수 있는 성과기준 필요
 - 신진연구자로서의 리스크로 인해 발생할 수 있는 패널티에 대한 정보 필요
 - 패널티가 적을수록 기업과 신진연구자가 더 많은 도전 가능
 - 납부방식이 매출 베이스로 선정되어서 초기 금액에 대한 부담이 적기를 바램
- (이○영 교수) 신진연구자에 대한 정확한 정의와 공동연구 강조가 필요함
 - 7년 이내에 박사라는 조건인데, 연구하기 위한 터전도 없고 멘토도 없는 연구자에게 성공은 어려워 보임
 - 신진연구자에게 돈을 주어도 별로 도움이 안됨
 - 수직적인 학과소속이 아닌 수평관계인 공동 연구소속으로 빠른 성과를 얻게 하면 좋을 것 같음
- (유○우 박사) 신진연구자들끼리 공동연구 하는 것도 좋은 결과를 얻을 수 있지만 시니어와 같이하는 방식도 좋을 것 같음
- (박○범 박사) 이 사업의 기대성과가 무엇인지, 선정지표를 고민해 보아야 하며, 연 2억 수준보다 높일 필요가 있음
 - 신진연구자일지라도 너무 낮은 연구비 규모로 보임

4. 향후 계획

- 기업 대상 설문조사 진행
- 진행결과 정리 및 공유

4.3. 3차 총괄기획위원회 회의록

[별첨서식 제1호]

회 의 록

1. 과 제 명 : 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획 연구
2. 회 의 명 : 제 3 차 총괄위원회의
3. 일 시 : 2024년 03월 15일(금), 14:00~16:00
4. 장 소 : 서울역 인근 회의실(럭키컨퍼런스 703호)
5. 담 당 자 : 하미함 책임

1. 주요참석자 명단

No.	성명	소속	직책
1	김○완	KAIST	교수
2	김○성	GS건설	연구원
3	박○범	STEPI	박사
4	유○우	KISTEP	박사
5	김○영	국토교통과학기술진흥원	PD
6	최○석	(주)테크노베이션파트너스	책임/팀장
7	하○함	(주)테크노베이션파트너스	책임연구원
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

1. 회의안건

- 지원사업 기획(안) 검토
- 지원사업 성과목표·지표 타당성 및 적절성 논의
- 관리기관 역할의 구체화

2. 주요내용

- **(결과 중심의 성과지표 필요)** 사업의 최종목표에 부합한 성과지표로 구체화 필요
 - 신진연구자가 동 사업을 통해서 연구경험과 경력을 쌓고 나중에 국토교통 대행과제를 수주하든 융합연구 진행하든 중견연구자로 성장했다는 것을 보여 줄 수 있는 지표로 설정 필요
 - 융합인재를 육성하는 것이 목표라면 국토교통분야의 융합연구가 얼마나 활발하게 이루어졌는지, 혹은 융합연구를 하는 인재가 얼마나 많아졌는지 등이 동 사업의 성과지표로 타당하다고 봄
 - 동 사업의 성과지표는 투입지표로 보이는 신진연구자 몇 명 육성 보다는 PM역량, 문제해결 능력 등 육성하고자 하는 역량을 구체화 하여 정성적 지표 설정 필요
 - 사업의 성과지표는 양적지표보다 질적지표 위주로 설정하는 것이 정부지침에 부합하지만 사업종료시점에 정량적으로 측정이 가능해야 하고 명확하게 달성여부를 파악할 수 있어야 하기 때문에 어떤 지표를 설정할 지는 추가 고민 필요
- **(기업필수 참여 한계)** 지원기간과 지원 규모 등을 고려했을 때 과제 착수 초기부터 기업이 참여하고 적극적 투자활동 기대하기 어려움
 - 현재 지원 대상으로 주관기관은 신진연구자고, 공동기관은 기업이 참여해서 추가로 공동기관은 다른 전임연구원이든 비전임연구원이든 제한을 두지 않는 방식으로 지원하는 것에 대해서 내부적으로 검토 중
 - 기업은 이런 기술적 투자에 아주 민감하고, 성과가 보이지 않고 리스크가 매우 큰 상황에서 적극적 투자를 기대하기 힘들
 - 신진연구자가 보유한 기술은 실험실 수준의 기초단계의 경우가 대부분이기 때문에 동 사업을 통해서 신진연구자가 보유한 기술을 어느정도 발전시켜서, 핵심기능이 테스트되고 현장검증할 준비가 된 상태로 기업와의 협력을 고려하는 것이 현실적임
 - 또한, 실제로 R&D하는 기간이 2년에 6억이라는 부분을 고려했을 때도 기업이 주도적으로 매칭투자하여 활발한 참여 기대하기 어려움

- **(관리기관 역할 중요)** 신진연구자의 가장 큰 애로사항 중 하나가 '비즈니스 파트너 확보 어려움'으로, 이를 해결할 수 있는 사업이 되기 위해서 관리기관의 역할이 매우 중요
 - 네트워크가 부족한 연구자에게 연구/비즈니스 파트너를 어떻게 매칭하고, 연구성과를 기업에게 어떻게 홍보하고 연계할 것인지에 대한 고민필요
 - 동 사업에서 창출한 성과를 국토부 타 대형과제과 어떻게 연결시킬지 고민이 필요할 것으로 보임
 - 가산점 제도 도입, 신규과제 RFP 작성에 활용 등

3. 자문회의이 녹취록

□ 박○범 연구원

- 지난 회의 대비해서 무엇을 할지 명확해 보이며 보고서의 완결성이 좋아졌습니다. 다만, 사업으로서 추진될 수 있을지 필요성이 보완되어야 할 것으로 보입니다. 국토교통분야의 신진 연구자 수치로 보면 과제 수행률이 떨어져 보이는데 해당분야가 논문작성에 불리하다던지 등 기초 연구에 맞지 않기 때문에 참여가 어렵다던지 이 사업이 필요하다는 것을 구체적으로 검증된 자료를 보여주면 좋겠습니다. 또한 현재 제시된 성과지표가 아니라 투입지표로 보입니다. 지원을 받고 나서 대형 과제를 따는 사람이 많다는 점 등을 구체적으로 해야 합니다. 컨소시엄을 필수로 또는 크게 하기에는 3억이라는 비용이 너무 작습니다. 과연 실행이 가능할까 고민됩니다. 사업규모가 신진과 기업을 향한 방향이 맞는지 모르겠습니다.

□ 유○우 연구원

- 지난 회의 대비 왜 해야 되는지 이해가 잘되고 구체성이 좋아졌습니다. 타당성이 잘 보이기 때문에 이런 스토리라인은 좋다고 봅니다. 국토교통 과학기술과 관련된 DNA 융합 인재를 키우는 방향성에 좋다고 생각합니다. 건축토목은 전형적인 국토교통으로 보이지만 증가하고 있는 기타 분야(전공)는 무엇인지 파악해야 합니다. 국토교통분야가 전반적으로 인력이 부족하다고 할 때 국토교통분야의 배출되는 박사가 실제로 적어서 전부 적어 보이는 건 아닌지 판단을 해야 합니다. 또한 우리 사업은 집단 연구, 공동 연구로 생각하고 있는데 기존의 공동 연구나 집단 연구 지원사업을 참고해서 더 고도화할 필요가 있습니다.
- 현재 제시되어 있는 성과지표는 변경할 필요가 있습니다. 최종 성과지표를 디지털이나 융합 인력을 키운다는 쪽으로 가는 게 좋을 것 같습니다. 디지털 분야 연구자가 증가했다는 등의 내용을 강조하고 몇 명을 투입했다는 정량적인 목표만 제시하는 것

은 안됩니다. 추진 절차는 주관 연구기관이 국토교통, 참여기관이 AI나 DNA인지 등 관리기관에서 분야에 대한 연구를 많이 해야 할 것 같습니다.

□ 김○완 교수

- 신진 연구자의 목적이 명확하게 보이지 않습니다. 카이스트의 경우 장영실 펠로우라는 교수를 키우자 하는 명확한 사업이 있는데 이 사업은 목적이 명확하게 보이지 않습니다. 또는 창업을 무조건 해야 한다는 등 아주 명확한 사업들이 많은데, 이런 것은 보이지 않습니다. 또 신진 연구자가 공동 연구자나 파트너를 찾기가 너무 어렵다는 말이 핵심적으로 보입니다. 그래서 카이스트는 캐치를 하고 준비를 하고 있는데, 특정분야에서 잘나가는 사람(기관 등)을 동시에 모아서 협업하는 게 엄청 어렵습니다. 경쟁이기 때문입니다. 이런 것은 대학과 같이 핵심 주관 기관이 있고 이를 통합하고 코디네이터 하는 역할이 매우 중요합니다. 구체적인 지표나 의미가 있어야 할 것 같습니다.

□ 하○함 책임

- 전략 계획서에 포함되는 지표여서, 한참 후가 아닌 이 사업이 종료될 때 측정 가능한 지표여야 합니다. 양적인 측면보다는 질적인 측면을 강조해야한다는 말을 이해했고 정확히 그 지표가 무엇인지 예를 들어주었으면 좋겠습니다.

□ 김○성 연구원

- PM 역량은 문제 해결력이며, 실패를 많이 겪어야 성장합니다. 경험이 매우 중요한데, 이 지표를 통해 어떻게 무엇을 배웠는지가 명확히 드러나지 않습니다. 또한 2억~3억 원이라는 금액을 보면 이를 수행하는 과정에서 급급함이 부족한 학습과 배움이 있다고 판단됩니다. 양보다는 질을 향상시켜야 합니다. 모든 분들이 잘하는데도 경험이 부족해 보여, 이를 보충해주는 것은 좋다고 생각합니다.
- PM 역량과 기획 역량을 보유하여 진행한다는 의미가 무엇인지를 구체화할 필요가 있습니다. 각 분야마다 PM이나 기획 역량이 다양하기 때문에, 이를 어떻게 적용할 것인지 명확하지 않습니다. 또한 2억~3억 원은 인건비도 충당되지 않습니다. 인력양성이란 보단 다음 단계로 넘어가는 사업으로 간주하는 것이 좋을 것 같습니다.

□ 박○범 연구원

- 이 사업이 왜 인력 양성 사업으로 강조되는지 이해하지 못하겠습니다. 현재 상황을 고려할 때, 인력 양성을 강조할 필요성이 보이지 않습니다. 포닥에 대한 언급도 없고, 이미 자리를 잡은 신진 연구자가 바로 대규모 사업을 수행하기 어려운 상황이므로 중간 단계나 초기 단계의 경험을 통해 성장하고 대규모 사업을 추진해야 할 것으로 보입니다. 인재 양성에 대한 것은 아닌 것 같습니다. 대규모 사업으로 진행되었는지 여부가 중요합니다.

□ 유○우 연구원

- 파트너를 확보하는 것이 어렵다는 이유로 이 사업을 만들었는데 사업에 참여하려면 신진연구자가 적절한 파트너를 직접 구성하여 참여해야 하는 것은 좀 이상하게 보입니다. 관리기관에서 직접 매칭을 수행하기 때문에 실질적인 업무나 추진절차를 어떻게 할지 집중해야 할 것입니다.

□ 박○범 연구원

- 기업의 참여 또한 필수적이라고 언급했지만, 참여 자체가 어려워 보입니다. 어떻게 하면 참여를 유도할 수 있는지 고민해야 하며, 9개월 동안 8천만원을 지불해야 하는 이유를 설명하는 것이 좋겠습니다.

□ 하○함

- 최적의 파트너를 찾아내고, 수요자나 고객이 누구인지 조사한 후 PoC 연구를 진행해야 합니다. 이 과정에 8천만 원이 투입되며, 최적의 파트너를 찾았는지, 수요가 있는지 등을 검증해야 합니다.

□ 김○완 교수

- 한국에서 한우물파기 연구 자체가 매우 어려운데, 이런 사업에서도 평가와 기한이 짧은 점이 아쉽습니다. 막힌 부분이 많아서 해결해야 할 과제가 많아 보입니다.

□ 박○범 연구원

- 융합에 대한 이야기는 초반에 있었지만, 본문의 중간부터나 성과목표 등에서는 융합에 대한 이야기가 보이지 않습니다. 차라리 뒷부분에 융합에 대한 내용을 포함하거나, 앞 부분을 수정하는 것이 좋겠습니다. 다른 전공자의 참여와 융합연구가 늘어난다는 개념을 명확히 포함해야 할 것으로 보입니다.

□ 유○우 연구원

- 국토교통분야에서는 융합에 대한 수요가 많아서 이런 사업이 시작된 것으로 보입니다. 하지만 융합이 필요한 전문가가 참여해야 한다는 점이 잘 보이지 않습니다. 이렇게 되면 그냥 융합 연구가 아니라 전통적인 연구를 하던 두 명이 함께 할 수도 있을 것 같습니다. 융합이 강조되면 좋을 것 같습니다. 융합 역량을 강화하겠다고 명시하는 것이 좋을 것입니다.

□ 최○석 팀장

- 융합 연구자의 양성이나 육성 쪽으로 성과지표를 만든다면 성과지표가 단순 투입 지표가 아닌 가치 있는 지표로 보일 것으로 판단하십니까?

□ 총괄위 다수의견

- 융합 연구자의 양성과 육성을 강조하여 성과지표나 목표를 변경하고, 정성적 목표를 강조하는 것이 좋을 것입니다. 정량적 지표에만 집중하다가 의미 없는 프로젝트가 되기 쉽습니다. 정량지표를 배제하고 정성적으로 경험과 의사결정을 통한 성장 자체를 지표로 삼는 것이 좋습니다. PM이 되기 위해 필요한 스킬을 지표화하여 포함하는 것도 좋을 것입니다. 정량적 목표에 너무 집착하지 않는 것이 중요합니다. 필연적으로 매칭되는 것을 염두에 두어야 합니다.

□ 김○영 PD 답변

- 정리하자면 어떤 연구자를 육성할 것인가에 대한 내용을 성과지표로 활용해야 할 것으로 보입니다. 국토교통분야에서 R&D를 수행하는 데 필요한 지표를 성과지표와 연계하여 만들어야 합니다. 단순한 정량지표 보다는 중대형 과제 이전에 유사한 프로세스의 사업을 경험하게 하는 것이 중요합니다.
- 기업 매칭에 너무 집중하는 대신 융합 연구 주제에 초점을 맞추어야 합니다. PoC를

진행할 때 단순히 매칭하는 것이 아니라, 과제 종료 후 대형 사업과 연계할 수 있는 기획 역량을 강화해야 합니다. 이후에는 과제가 종료되기 전에 관리기관이 대형 과제를 연계하는 등의 도움을 주어야 합니다.(융합형인재+중대형과제 연계)

□ 관리기관의 역할 의견 정리

- 관리기관이 AC 등 여러 역할을 수행해야 하지만, 진흥원이 그 역할을 수행할 수 없을 것 같습니다. 가산점과 같은 제도를 도입할 수 있을지 의문입니다. 씨드 과제를 고려하고 기회를 제공하는 방향은 이해가 되지만, KAIA가 중대형 과제와의 연계성과 연결고리를 명확히 해야 합니다. 동 사업을 통해 수행되는 과제의 주제를 잘 수집하여 중대형 과제의 RFP 작성 등에 활용하는 역할이 필요합니다. 플랫폼을 잘 구축하여 연구 주제 간의 연계를 도와주는 등, KAIA가 이를 잘 해주기를 바랍니다. 기업 간의 멘토링 프로그램 등도 고려되어야 합니다.

□ 김○영 PD 답변

- 다른 부서와의 협의가 필요하며, 중대형 과제와의 연계 등을 고려할 필요가 있습니다. 동 사업이 실패하더라도 경험과 계획을 토대로 중대형 과제와의 연계를 계획하는 것으로 다른 부서와 협의해보겠습니다. 융합형 인재와 중대형 과제의 연계를 강조하겠습니다.

4. 향후 계획

- 과기부, 교육부 등 신진연구자 대상으로 추진되고 있는 집단연구지원사업 관련 내용 정리 요약
- 지원내용 및 성과지표 보완

4.4. 전문가 자문회의 회의록

[별첨서식 제1호]

회 의 록

1. 과 제 명 : 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획 연구
2. 회 의 명 : 전문가자문회의
3. 일 시 : 2024년 01월 18일(목), 14:30~17:00
4. 장 소 : 국토교통과학기술진흥원(602호 회의실)
5. 담 당 자 : 하미함 책임

1. 주요참석자 명단

No.	성명	소속	직책
1	이○방	한국연구재단 기초연구지원실	실장
2	이○선	국회예산정책처 산업예산분석과	예산분석관
3	박○수	과학기술정책연구원 미래전략연구단	선임연구위원
4	정○영	아인혁신컨설팅	대표이사
5	김○영	국토교통과학기술진흥원	PD
6	현○호	(주)테크노베이션파트너스	대표이사
7	하○함	(주)테크노베이션파트너스	책임연구원
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

1. 회의안건

- 기획방향성 및 사업개념 공유
- 국토교통분야의 신진연구자 지원 당위성 논의

2. 주요내용

- **(사업목적의 명확화)** ‘신진연구자’, ‘12대전략분야’, ‘중소기업 디지털화’ 지원 보다는 문제를 명확하게 1로 정의해서 사업목적을 명쾌하게 하는 것이 예산확보에 유리
 - 현재, 전반적으로 사업 스토리라인에 너무 방대하고 관련성이 약한 자료가 많이 들어있어서 사업의 필요성과 목적이 명확하게 들어내지 못한 한계점 있음
- **(사업차별성 확보)** 지원대상을 명확하게 두고, 국토교통분야의 특성을 어필하면서 현재 지원 사업의 한계를 제시하면서 사업의 차별성 확보 가능
 - ‘신진연구자’보다 다른 워딩을 사용하는 것이 사업의 차별성 확보하는데 도움이 될 수 있음
 - ‘12대 전략분야에 필요한 인재를 육성한다’는 목적으로 고려해볼 수 있음
 - 기존 과기부·교육부 신진연구자 지원사업은 논문과 특허등 일반적 과학적 성과물을 사업의 성과지표로 하지만 동사업은 국토교통 실용화 연구지원한다는 측면에서 성과물 차원에서 차별성 둘 수 있을 거라 생각됨
 - 국토교통분야의 R&D 생태계의 특성을 들어내서 별도 트랙으로 신진연구자 육성이 필요하다고 어필하면 차별성이 보이고 논리도 명확해질 수 있음
 - 보건복지부 의사과학자 육성사업은 의과학분야의 R&D 생태계 특성을 반영하여 R&D형태의 인력양성사업으로 추진되고 있음
 - 해당 사업을 벤치마킹 할 수 있으나 국토교통분야의 R&D도 의과학분야처럼 뚜렷하게 다르다고 할 수 있을지 고민할 필요가 있음
- **(사업예산 규모를 고려한 사업기획)** 1인당 1년가 연구과제비가 1억정도의 소규모 과제에서 기업에서 바로 상용화 할 수 있는 수준으로 연구개발 성과물을 내는 것은 무리한 요구임
 - 실용화 연구를 진행하되 소형과제로는 PoC(Proof of Concept)정도의 연구를 진행하는 것이 타당하다고 보여짐
 - 지원대상의 경우 정규직(출연연 연구원, 점임교원)과 비정규직(포닥) 간 많은 부분에서 차이가 크기 때문에 지원대상을 명확하게 정의하는 것이 필요
 - 기타 포닥 대상으로 하고 있는 신진연구자 지원사업은 포닥이 연구과제 진행 중에 취직되어 과제를 중간에 포기하는 경우가 종종 생겨서 사업관리 등에 많은 애로를 겪고

있음

- 공동연구를 지원하는 부분이 차이점이라고 내세우고 있지만 신진연구자 입장에서 소규모 과제로 '기업과 같이 해야한다', '실증해야 한다' 등 많은 것을 요구하는 것처럼 느낄 수 있어서 지원유형의 간소화 필요

- **(플랫폼 구축 어려움)** 신진연구자 네트워크 구축 및 연구과제 기획·관리 역량을 강화하기 위해 플랫폼의 역할이 사업의 성패를 가릴 정도로 아주 중요하지만 동 사업은 R&D사업으로만 추진되어야 하고, 300억 규모의 사업에서 R&D 성격이 보이지 않는 플랫폼은 전략적으로 예산에 포함시키지 않는 것이 타당하다고 보여짐

- 다만, 사업추진방안에 연구자매칭 방안과 네트워킹 지원 방안 등을 충분히 기재하되 별도 예산으로 운영한다고 명시할 필요가 있음

3. 향후 계획

- 진행결과 정리 및 공유

iris

4.5. 신진연구자 간담회 회의록

[별첨서식 제1호]

회 의 록

1. 과 제 명 : 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획 연구
2. 회 의 명 : 신규사업 신진연구자 간담회
3. 일 시 : 2023년 10월 12일(목), 15:00~16:00
4. 장 소 : 모두모임 부산센텀시티점, W호실
5. 담 당 자 : 최유석 책임

1. 주요참석자 명단

No.	성명	소속	직책
1	김○철	가천대학교	교수
2	김○화	경기대학교	교수
3	소○현	아주대학교	교수
4	변○혜	서울시립대학교	교수
5	양○호	한밭대학교	교수
6	양○진	한동대학교	교수
7	여○호	한남대학교	교수
8	엄○주	인천대학교	교수
9	윤○근	서울대학교	교수
10	이○중	서울대학교	교수
11	우○제	서울시립대학교	교수
12	김○국	한국교통연구원	박사
13	김○완	국토교통과학기술진흥원	실장
14	김○영	국토교통과학기술진흥원	PD
15	최○석	(주)테크노베이션파트너스	팀장
16	민○기	(주)테크노베이션파트너스	선임연구원

TECHNOVATION PARTNERS

1. 회의안건

- 신규사업 기획방향성 및 사업개념(안) 논의
- 국토교통분야 신진연구자 현황 및 이슈 사전조사 결과 논의

2. 주요내용 및 논의 결정사항

- (기획방향성 요약) 국토교통분야 신진연구자에게 공동연구책임자로서 경력개발과 주도적 연구기회를 주기 위한 목적의 사업을 기획하고 있음
 - (최○석 팀장) 동 사업의 대상은 산·학·연 소속의 신진연구자들이며, 공동협력연구가 역량이 부족한 신진연구자에게 지식공유(knowledge flow), 성과교류 등 상호보완적인 (Win-Win효과) 혜택을 제공하고 성과창출에 도움이 될 것이라고 예상함
 - (김○완 실장) 동 사업의 배경에 있어 가장 중요한 키워드는 '보수 카르텔 타파'와 '국제협력'임. 국토교통분야 R&D과제의 경쟁률은 1.2:1로 사실상 대형과제는 특정 중견연구자가 독점하고 있음. 이러한 실상에 대한 지적이 있으나 국토교통분야는 과기부의 요청에 따라 대형과제 위주로 진행되기 때문에 상충되는 부분이 있음. 이에, 신진연구자만의 '카르텔'을 형성하여 빠른 성장을 지원하고 독점이슈를 해결하려고 함. 또한 동 사업은 신진연구자가 지원대상이나 논문 게재를 목표로 하는 사업이 아님. 특허, 기술이전 등 상용화 성과가 주요 산출물이 될 것
 - (최○석 팀장) 기획담당자로서 항상 고민하는 부분은 타사업과의 차별성임. 이에, 기획초반 방향성은 공백영역인 포닥의 지원이었으나, 국토교통분야에서 포닥 지원 필요성에 대해 많은 공감대를 이끌어 내진 못함.(지도교수 등 각종 이해관계 등) 이에, 원론으로 돌아가 법적 정의에 따라 박사학위를 취득한지 7년 이내 연구자를 대상으로 하고 있음. 또한 단순 전임교원 대상, 중견연구자와 협업은 기존 사업과 차별성이 없기 때문에 산·학·연에 진출한 신진연구자간의 공동연구와 성과창출을 지향하여 차별성을 확보하고자 했음
 - (김윤영 PD) 마찬가지로 차별성을 위해 산-학 협력 할 수 있는 플랫폼을 구상하고 있음. 단순히 논문 게재뿐만 아니라 신진연구자가 보유하고 있는 기술과 특허가 확산·상용화 될 수 있도록 적합한 기업을 매칭 하는 등의 기술사업화 지원사업을 일차적인 방향으로 생각하고 있음
- (연구책임자 기회 부족) 국토교통 정부R&D과제는 중견연구자에게 편중되고 있어 신진연구자는 연구책임자로 참여할 기회가 부족함. 다만, 신진연구자로서 대형사업의 연구책임자가 되기엔 부담스럽기 때문에 5억 이내 중소형과제로 장기사업이 되길 원함
 - (김○철 교수) 과제 선정 평가 자체가 중견연구자 위주로 편중되고 있음. 신진연구자는

상대적으로 경험이 없어서 연구책임자로 도전하는 것 자체에 부담과 두려움이 있기 때문에 도전에 관대함이 필요하며, 공동연구책임자로서 추진되면 이런 애로사항이 보완해 줄 것으로 예상됨

- (소○현 교수) 대형과제의 경우, 연구책임자의 역량을 정성적으로 평가하는 항목이 있기 때문에 신진연구자는 지원해도 떨어진다는 생각이 강해서 지원하지 않는다고 생각함. 또한 신진연구자는 상대적으로 연구지원인력이 부족하기 때문에 연구행정에 매우 시달려서 R&D 과제를 원하지 않는 경우도 있음. 이에, 대형과제 보다 소액과제가 많아져야 함
- (변○혜 교수) 국토부 과제는 대부분 컨소시엄을 구성해야하는 대형과제가 많기 때문에 신진연구자가 연구단장으로서 책임을 맡기엔 어려움이 존재함. 연구책임자 욕심도 있으나, 대형과제는 부담이 크기 때문에 세부연구책임자로 들어가서 배우는 단계의 사업 또는 신진연구자가 참여연구원으로 있으면 가점이 있는 사업이 있으면 좋겠다고 생각함
- (이○호 교수) 국토부는 대형과제가 많고 적절한 컨소시엄을 구성하는 것 또한 어렵기 때문에 지원할 생각조차 안하는 경우가 많음. 신진연구자를 포함하면 가점해주는 제도가 있으면 좋다고 생각함
- (양○진 교수) 자격조건이 비전임 또는 신진연구자라고 해도 과제지원 금액이 대규모이면 지원자격이 되지 않거나 제안 전부터 선정되지 않을 것이라고 생각하여 도전조차 하지 않을 것
- (김○화 교수) 신진연구자간 공동연구를 추진하는 것이 상호보완적인 장점이 많을 것으로 예상되나 중견연구자와 함께 대형과제 컨소시엄을 구성하여 참여할 수 있다면 신진연구자가 배울 점도 많고 좋을 것이라고 생각함
- (양○호 교수) 현재 국토교통 관련 R&D는 대형과제 위주인데 소액과제의 기회가 많아져야 한다고 생각함. 관련하여 첨단분야 컨소시엄을 구성할 수 있는 네트워크 지원 서비스가 있었으면 좋다고 생각함
- (김○화 교수) 신진연구자 가점제도도 좋지만, 참여율 가이드도 함께 있으면 좋을 것 같음. 또한, 경험이 부족한 신진연구자를 위해 소액으로 지원하되, 기간은 길었으면 좋겠다고 생각함
- (엄○주 교수) 중견교수와 함께 지원할 수 있는 사업을 통해 배울 수 있는 사업이 지원되면 좋을 것 같다고 생각함. 소형과제는 교내에서도 지원하는 경우가 많기 때문에 장기적인 중형과제가 되었으면 좋겠다고 생각함
- **(공동협력연구 유형)** 도시 분야는 논문이 주요 성과로서 이를 위한 연구에 집중하는 신진연구자가 많으며, 국토교통분야별 Bias가 있을 것으로 예상됨.
 - (소○현 교수) 도시분야는 논문이 주요 성과로서 학술연구 고도화를 위해 학-학으로 공동연구를 하고 싶은 수요가 많을 것이며, 기술이전, 특허확보, 기술확산 등 분야에 따라 차이가 클 것으로 생각함

- (이○중 교수) 도시분야는 논문을 게재(퍼블릭)하는 것이 직접적인 경력으로 인정되기 때문에 성과가 필요한 신진연구자는 R&D보다 논문작성에 집중할 수 밖에 없음
- (양○진 교수) 학계 신진연구자는 대체로 빨리 실적을 쌓아야 하기 때문에 R&D참여보다는 논문이 주요성과물인 지원사업을 우선시 하고 있음
- (우○제 교수) 교수가 포닥을 채용하는 주된 이유는 특정 프로젝트를 수행하기 위함임. 국토부 과제는 논문이 아닌, 제품개발 위주라는 부담으로 지원하기 어렵다고 생각함
- **(R&D과제에 대한 정보비대칭)** 많은 국토교통분야의 신진연구자는 국토부 R&D 지원사업에 대한 정보를 알지 못함.(브랜딩 이슈)
 - (김○철 교수) 신진연구자의 가장 큰 문제는 지원사업 등의 정보를 알 수 없다고 생각함. 사업의 정보를 알고 난 후에는 이미 늦었거나 대상이 아닌 경우가 많음. 또한, 국토부에서 요구하는 성과를 내려면 기술적 산출물을 요청하기 때문에 참여에 어려움도 존재함
 - (소○현 교수) 사업에 대한 정보를 알 수 없다는 말에 동의함
 - (이○중 교수) 현재 정부과제에 대한 정보는 지인을 통해 공유되는 경우가 일반적이기 때문에 지속적으로 R&D과제에 대해 컨설팅 형식으로 정보를 제공해주면 좋다고 생각함. 멘토가 있었으면 좋다고 생각하면서도 실질적으로 일을 안할 가능성도 있기 때문에 애매함. 또한 현재 연구하고 있는 테마는 엄청난 장비를 필요로 하지 않고, 데이터를 필요로 하는 경우가 많으나 개인적으로 데이터를 구매하기엔 너무 비싸기 때문에 지원해주는 무엇인가 있으면 좋다고 생각함
 - (변○혜 교수) 연구재단 사업과 같이 무슨 사업들이 진행되고 있는지 정기적으로 알려주었으면 시스템이나 방안이 있으면 좋겠음. 진흥원 등에 올라오는 공고를 확인하는 것만으로는 판단이 어려움
 - (이○호 교수) 연구재단, 대기업 등 매년 정기적으로 과제를 공모하기 때문에 연구자로서 준비할 수 있으나, 국토부는 과제 정보를 알기 어려움

4.6. 국토교통 대학교수 인터뷰 회의록

「국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업」 포닥 현황 파악 인터뷰

- 목 적 : 국토교통분야 신진연구자(박사과정 졸업자, 포닥 등) 현황 파악
- Interviewee : 성균관대학교 박○희 교수
- Interviewer : 테크노베이션파트너스 최○석 책임연구원/팀장
- 일시 / 장소 : 2023년 06월 30일(금) / 화상회의

인터뷰 질문사항

포닥 현황파악

1. 국토교통분야의 많은 박사학위 졸업자가 연구실에 잔류하거나 미취업자로 있다고 생각합니까?

:미취업자는 알 수 없으나, 통계자료에서 제시한 교내취업자(10%)보다 훨씬 더 많은 인력이 포닥이나 연구교수 등 비정규직 인력으로 잔류하고 있음.

:타 대학 연구실 또는 연구기관 등에 비정규직으로 취업하여 교외취업자로 계산된 것으로 생각되며, 정말 많은 인력이 포닥으로 연구실에 있음.

2. 국토교통분야 박사학위 졸업자가 미활용 되고 있는 주요원인은 무엇이라 생각하십니까?

:역설적이게도 포닥이나 신진연구자 지원사업이 많아지고 규모가 커지면서 연구실에 남아 해당 프로젝트를 수행하고 경제적으로 만족하며 지내는 경우가 많음.

:그러다보니 대기업이나 산업계 취업할 의지가 더욱 사라지고 R&D과제를 수행하면서 포닥이나, 연구교수 등으로 남아있게 됨. 대기업에 가더라도 평생직장이 아니기 때문에 산업계 취업하면 오히려 고생하고 연구실에서 정부R&D를 수행하는게 안정적이며 경제적으로도 부족함 없다고 생각함.

:또한 전통적인 국토교통분야를 전공한 박사학위자의 일자리 자체가 없음. 스마트 시티, 드론 등 타분야 융합 일자리가 많이 증가하면서 융합연구, 신산업에 대한 연구를 수행한 연구자들은 대체로 학계든 산업계든 취업을 하나, 전통적인 토목, 건설 등을 연구한 박사학위자는 일자리가 없음.

3. 미취업, 미활용, 포닥 등 인력과 교외취업자간의 차이는 무엇이라고 생각하십니까?

:산업계 협업 프로젝트(R&D)를 수행했거나, 공동연구 등 경험이 있는 인력들이 산업계로 진출하는 경향이 높음

:또한 학부 커리큘럼에서도 전통적인 국토교통 기술 연구가 아닌 신산업, 융합산업을 연구

하는 전공자가 산업계 또는 교외로 취업하는 비중이 높음.

4. 포닥들은 국토교통분야 연구에 어떤 역할을 수행하고 어떤 연구주제를 다루고 있습니까?

:대부분 융합 신산업 연구를 수행 하고 있음. 정부R&D프로젝트를 기준으로 연구하다보니 R&D지원 트렌드에 맞춰서 신산업 및 융합 연구를 진행함.(전통기술 R&D수주 못함)

5. 미활용 이슈 외 국토교통분야 박사학위자 또는 포닥 등 신진연구자가 직면한 가장 큰 문제점과 해결해야하는 이슈는 무엇이라고 생각하십니까?

:포닥이나 신진연구자들은 교수나 진흥원 등 학계나 공공분야로만 취업하고자 함. 산업계 진출이나 산업계 연계 차원의 인식이 없음. 허나 교수자리나 공공기관 일자리는 제한적이기 때문에 박사학위자는 과잉배출되고 있으며 수요가 없음. 박사학위자들이 미활용되거나 미취업자가 많은 핵심적인 원인이라고 생각함. 어떻게든 활용해야 될 것

산업계 진출

6. 포닥이나 미취업자가 국토교통 중소기업과 협력하거나 산업계로 진출하는데 문제점이나 애로사항은 무엇입니까?

:국토교통 산업계 자체가 타 분야 대비 보수적이고 연구환경이 매우 미흡(수준 미달)함. 연구조직도 너무 작고 고급인력이 가서 연구를 수행할 수 있는 환경이 아님. 예를 들어 삼성물산과 같은 대기업도 연구조직을 축소했음. 산업계 연구환경이 심각한 수준임. 국토교통 중소기업에 취업해서 연구할 생각이 들기가 쉽지 않음.

7. 신진연구자 지원을 위해 국토교통분야가 다른 분야와 융합해서 영역을 확장해야 한다면, 어떤 산업 분야로 갈 수 있습니까? (국토교통이 main이 될 수 있는 산업)

:국토교통분야만의 문제는 아님. 모든 분야가 융합되다보니 이분법으로 나눌 수 없음. 너무 어려운 질문으로 해답을 내는데 한계가 있다고 생각함.

「국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업」 포닥 현황 파악 인터뷰

- 목 적 : 국토교통분야 신진연구자(박사과정 졸업자, 포닥 등) 현황 파악
- Interviewee : 부산대학교 정○철 교수
- Interviewer : 테크노베이션파트너스 최○석 책임연구원/팀장
- 일시 / 장소 : 2023년 07월 03일(월) / 화상회의

□ 인터뷰 질문사항

포닥 현황파악

- 국토교통분야의 많은 박사학위 졸업자가 연구실에 잔류하거나, 미취업자로 남아 미활용되고 있습니까?
- - 국토교통분야 내에서도 차이가 있음. 도시공학은 99%이상 공공계열로 취업을 하며, 중소기업은 가지 않음. 토목 등 전통적인 색체가 많이 남은 영역은 취업이 잘 안된다고 알고 있으며, 졸업자의 20% 내외 정도가 학교에 남아 연구교수나 포닥, 시간강사 등을 진행하고 있음. 도시공학 등 범위가 넓고 융합이 이뤄지는 분야는 대체로 취업이 잘됨.

□ 국토교통분야 박사학위 졸업자가 미활용되는 주요원인은 무엇이라 생각하십니까?

- 지원사업이나 포닥기금 등으로 인해 포닥들이 연구소에 잔류하는 경우가 많음. 개인차가 있지만 대체로 포닥을 지원하는 궁극적인 목표가 교수이기 때문에 정부R&D연구비 및 기금지원 등에 만족하며 잔류하는 경향이 있으며, 대학에 소속되어있다는 심리적 안정감이 있어 취업하지 않는 사례가 많음.
- 또한 LH등 공공기관에서 박사급 인재를 활용할 만한 의지가 없음. 교수, 연구소/연구기관 등의 일자리는 제한적인데 그나마 취업의지가 있는 공공기관에서는 박사인재를 뽑으려 하지 않고 박사학위 졸업자들은 중소기업이나 산업계는 가려하지 않으니 미스매치가 있음.
- 공공기관 또한 건설회사처럼 보수적으로 움직이다보니 조직이나 기술의 혁신이 없고 박사급을 활용할 의지 자체가 없으니 미활용 되는데 포닥-공공기관 등 연계 지원프로그램이 있어야 될 것으로 생각됨.

□ 미활용 되는 인력과 교외취업자간의 차이는 무엇이라고 생각합니까?

: 도시공학은 외부 연계해서 하는 프로젝트가 많다보니 바로 취업 할 수 있는 학생들이 많고 기업입장에서는 박사학위자가 없어서 못 뽑음. 다만 도시경제학이나 이론적인(학문적인) 연구를 많이 한 사람들은 대체로 산업계든 학계든 진출하지 않고 잔류하는 경향이 있음. 외부 연계가 중요함.

□ 포닥들은 국토교통분야 연구에 어떤 역할을 수행하고 어떤 연구주제를 다루고 있습니까?

: 포닥의 경우, 대체로 교수가 되고 싶어 하기 때문에 실제 커리큘럼 상으로는 전통적인 연구를 하고 싶어 함. 전 세계적인 트렌드에 따라 산업 자체가 변화하는 것이 가시화 되는 게 아니라면 기본, 전통적인 학문을 연구하고자 함.

: 이유는 스마트 시티, 스마트 건설 등 정책 정부에 따라 지원하거나 이슈가 되는 분야가 다르기 때문에 본격적으로 연구를 진행했다가 사장되는 경우도 있어서 전통적인 전공연구를 할 수 밖에 없음. 한마디로 '융합산업을 새로운 전통분야가 될 가능성이 있느냐? 매우 중요한 산업으로 성장할 수 있는가?' 라는 의문이 있어 융합연구를 다루지 않음.

□ 미활용 이슈 외 국토교통분야 박사학위자 또는 포닥 등 신진연구자가 직면한 가장 큰 문제점과 해결해야하는 이슈는 무엇이라고 생각하십니까?

: 기존 포닥 지원사업은 국토교통분야를 포괄하는데 한계가 있음. 포닥을 활용하지 못하는 것이 심각한 문제이며, 단순히 포닥에게 금전적인 지원을 해주거나 R&D사업을 만드는 것 보다 국토교통분야 포닥을 활용할 수 있는 사업을 만들어야 함. 국토교통 포닥의 전문성을 늘리고 기술적 혁신을 만들어 내야 함. 공공·산업·학계 모두 국토교통분야의 혁신이 너무 안 되고 있음. 포닥의 활용이 가장 중요한 이슈임.

산업계 진출

□ 포닥이나 미취업자가 국토교통 중소기업과 협력하거나 산업계로 진출하는데 문제점이나 애로사항은 무엇이고 어떤 사업이 필요하다고 생각하십니까?

: 국토교통분야는 산업 특성상 공공분야로 진출을 많이 하 기 때문에 중소기업보다 공공기관과 협업 및 포닥을 연계하는 것도 중요하다고 생각함.

: 또한 학계에서 현재 아카데미 연구를 많이 하고 있으나, 스마트시티 등 진흥원 사업과 연계해서 혁신을 위해 많이 노력하고 있음. 포닥-기업-공공 소통할 수 있는 방안이나 만날 수 있는 방법 등이 필요함. 한 곳(플랫폼, 허브 등)에서 주관기관으로서 중간 역할을 하며

산업계-학계-공공이 연계할 수 있는 네트워크 공간이나 혁신을 도모할 수 있는 교류지원이 필요함. 서로 뽐내거나 자랑하는 자리가 아니라 협업과 혁신을 도모할 수 있는 공간 및 자리로서 프로젝트 등 징검다리 역할을 할 수 있는 사업 필요함.

- 신진연구자 지원을 위해 국토교통분야가 다른 분야와 융합해서 영역을 확장해야 한다면, 어떤 분야로 갈 수 있습니까? (국토교통이 main이 될 수 있는 산업)
- 국토교통부의 취지와 역할에 맞춰서 인프라, 공간, 시스템 등에 집중해야함. 융합의 시대가 되었기 때문에 한 분야를 차지한다고 생각하는 것 보단 기본에 충실해야 함. 공공성, 안정성, 공공인프라, 도시공간 등 본래 취지를 적극적으로 잘 살릴 필요가 있음.



「국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업」 포닥 현황 파악 인터뷰

- 목 적 : 국토교통분야 신진연구자(박사과정 졸업자, 포닥 등) 현황 파악
- Interviewee : 서울대학교 권○상 교수
- Interviewer : 테크노베이션파트너스 최○석 책임연구원/팀장
- 일시 / 장소 : 2023년 07월 04일(금) / 화상회의

인터뷰 질문사항

포닥 현황파악

1. 국토교통분야의 많은 박사학위 졸업자가 연구실에 잔류하거나 미취업자로 있다고 생각하니까?

: 연구실의 잔류하는 인력은 많으나, 연구 프로젝트를 수행하고 있고 미취업자라고 해도 비정규직으로 강사, 연구교수 등 다양한 일을 하고 있음. 해석의 차이가 있을 수 있으나, 미활용 된다고 보다는 더 좋은 직장을 가기 위해 장기적인 목표를 두고 단기적으로 작은 일 자리에 머물고 있다고 생각함.

2. 국토교통분야 박사학위 졸업자가 미활용 되고 있는 주요원인은 무엇이라 생각하십니까?

: 박사학위자들의 눈높이가 높기 때문에 그에 상응하는 일자리와 연구환경이 주어지는 것은 쉽지 않음. 대체로 교수 및 연구기관 등 명예직에 관심이 많기 때문에 산업계와는 갭차이가 있으며 수요와 공급의 문제라고 생각함.

: 한마디로 박사학위자와 교수간에 대우, 사회적 인식, 명예 등에 상당한 차이가 있기 때문에 명예를 중요 시 하는 포닥의 경우 기업체에서 높은 연봉을 제시해도, 시간이 많이 걸려도, 교수가 되기 위해 잔류함.

: 또한 국토교통 산업은 공공분야로 진출하는 경향이 강하기 때문에 연구기관들이 지방으로 이전하는 지역 이슈 등 교외취업을 기피하는 다양한 이슈가 많음.

3. 연구실 잔류 인력(교내 포닥)과 교외취업자간의 차이는 무엇이라고 생각하니까?

: 포닥 자체를 직업으로 생각하고 지속하는 인력들이 있음. 포닥이 프로젝트를 많이 하다보면 연봉도 매우 높아지고 대학에 소속을 두고 정부R&D과제를 수행하면서 여유 있게, 자기 시간을 가지며, 프리랜서처럼 지내는 경우가 많음.

4. 포닥들은 국토교통분야 연구에 어떤 역할을 수행하고 어떤 연구주제를 다루고 있습니까?

: 포닥은 교수(학교)에서 수주하는 정부R&D과제의 분야나 방향에 따라 연구를 진행하고 있음. 이에, 정부R&D 트렌드에 따라 연구주제가 달라지고 있으며 최근에는 산업융합 차원의 연구를 많이 한다고 생각함. 다만 연구용역은 아직 전통적인 국토교통 연구를 많이 하고 있음.

5. 미활용 이슈 외 국토교통분야 박사학위자 또는 포닥 등 신진연구자가 직면한 가장 큰 문제점과 해결해야하는 이슈는 무엇이라고 생각하십니까?

: 연구실에 남아 다양한 프로젝트를 하며 경제적 안정은 찾을 수 있으나, 사회적으로도 박사와 교수에 대한 인식은 천지차이이며, 이로 인해 교수라는 명예와 사회적 존경에 대해 집착을 하게 된다고 생각함.

: 박사학위 자체가 산업적, 아카데미적 차원에서 존중 받을 수 있는 사회적인 인식과 대우 등이 개선되어야 여러 문제들이 해결될 수 있을 것이라 생각함.

산업계 진출

6. 포닥이나 미취업자가 국토교통 중소기업과 협력하거나 산업계로 진출하는데 어떠한 노력이 필요하니까?

: 중소기업이 연구개발을 많이 하는 혁신조직으로 되어야 포닥과의 연계나 박사급 인력채용을 많이 할 것이라고 생각함. 국토교통분야의 경우, 매우 보수적이고 단순 인력베이스로 운영하는 경향이 있어 정부R&D를 했던 소수의 기업만 계속 참여하고 있음. 국토교통 중소기업이 혁신할 수 있도록, 연구개발 및 R&D의 유효성을 정부차원에서 강조하고 R&D참여확대를 증진하는 방안이 필요함.

: 예를 들어 포닥이나 박사인력이 개발한 기술을 중소기업에 이전하고 핵심인력이 해당기업과 연계프로젝트를 하던가 취업하는 방안을 생각해볼 수 있음. 다양한 성공사례를 만들고 이슈화 해야함.

7. 신진연구자 지원을 위해 국토교통분야가 다른 분야와 융합해서 영역을 확장해야 한다면, 어떤 산업 분야로 갈 수 있습니까? (국토교통이 main이 될 수 있는 산업)

: 국토교통이라는 학문 자체가 응용분야 융합학문이고, 개발된 신기술이 적용되고 활용되는 분야임. 이에, 국토부의 취지에 맞춰 기본적인 인프라나 도메인 지식을 더욱 고도화하는 방식으로 산업을 발전시킬 필요가 있음. 활용되는 공간 자체, 인프라의 영역 등 최적화 적용 방안 등..신진 연구자의 활용이 중요함.

5. 신진연구자 사전 애로사항 조사결과

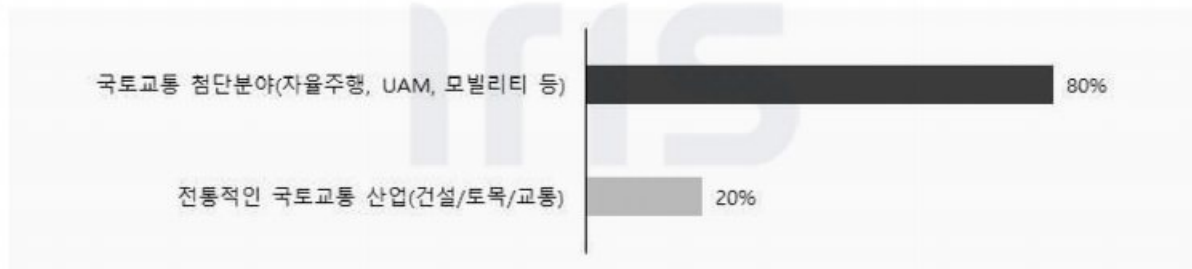
□ 사전조사 개요

- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인
- (설문대상) 국토교통분야 신진연구자 좌담회 참석한 대학교 신임 교수 11명
- (조사기간) '23년 10월09일 ~ 10월12일
- (조사방법) 온라인 설문조사

□ 사전조사 결과

- ◇ 응답자의 90%가 연구자로서 성장과 발전을 위해 연구책임자 경력을 원하고 있으나, 응답자의 80%는 연구책임자로서 과제 추진 기회 부족.
- ◇ 대다수의 응답자가 0~1개의 과제의 연구책임자로 있으며, 1억~3억 미만 소규모 과제 위주.

Q. 현재 어떤 분야에서 주로 연구활동을 하고 있습니까?



Q. 귀하는 정부R&D과제를 연구책임자로서 참여할 수 있는 기회가 현재 충분히 주어집니까?
(단순 인건비 지원사업 제외)

예(20%)

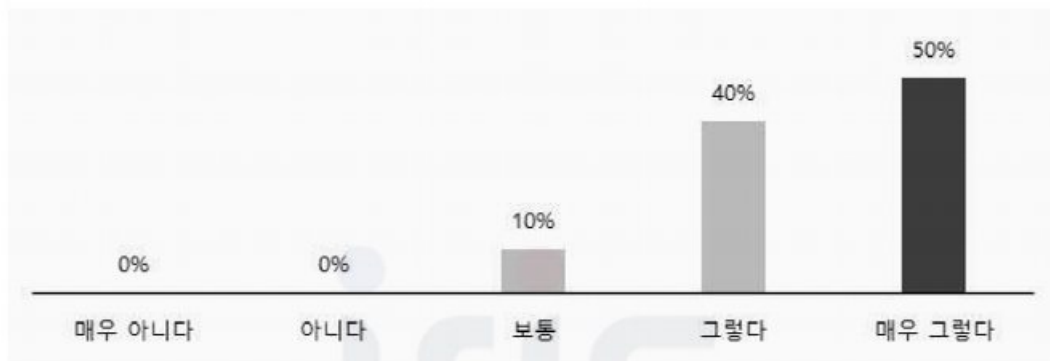
✓ 아니요(80%)

Q. (부정적 응답) 충분하지 않다면 그 이유는?

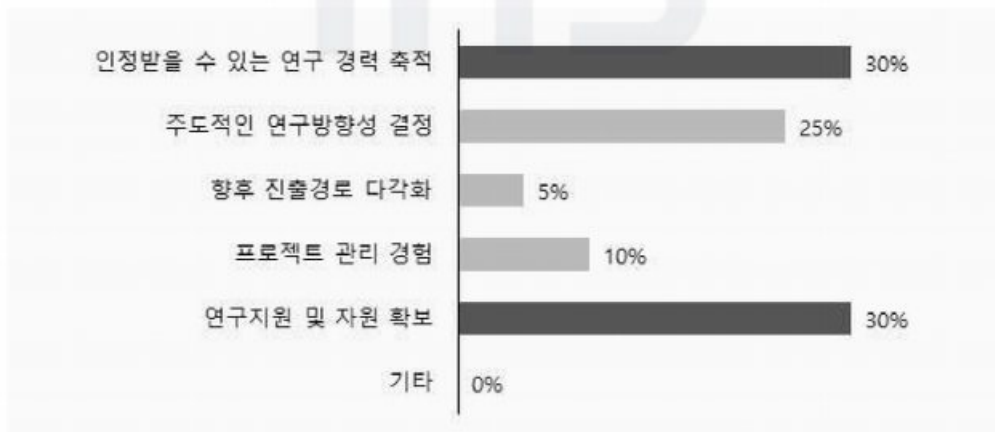
구분	절대 미동의		↔	절대 동의	
	1	2		4	5
정부R&D과제 연구책임자로서 자격조건이 안 됨.	2(25%)	4(50%)	2(25%)		
경력이 풍부한 기존 중견 연구자 우선 지원.			1(13%)	5(63%)	2(25%)
연구자간 과제 수주 경쟁을 심화.			2(25%)	3(38%)	3(38%)
R&D과제에서 요구하는 높은 기술적 난이도.		1(13%)	6(75%)	1(13%)	

(추가질의) 객관식 항목 외 다른 의견이 있으십니까?

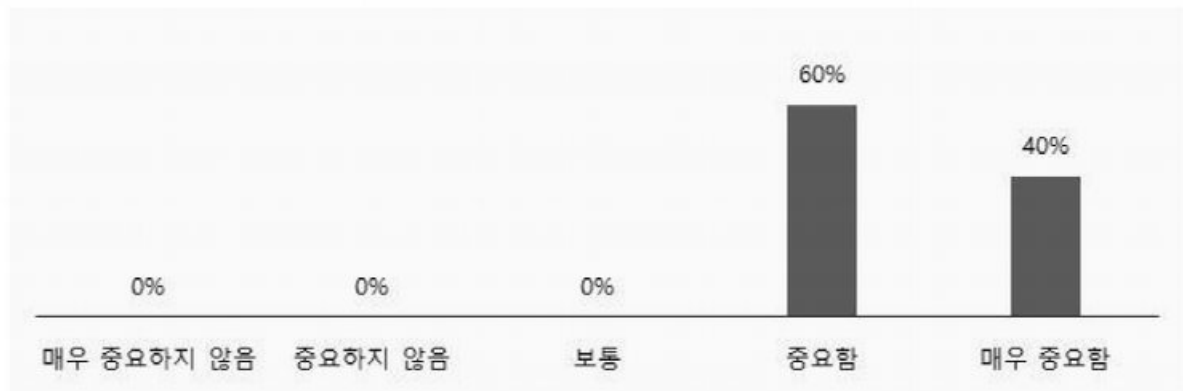
Q. 귀하는 연구책임자로서 경력을 개발하고 주도적 연구기회를 얻고 싶습니까? **평균 4.4/5.0**
 ↳ 응답자의 90% 긍정적, 부정적 의견 없음.



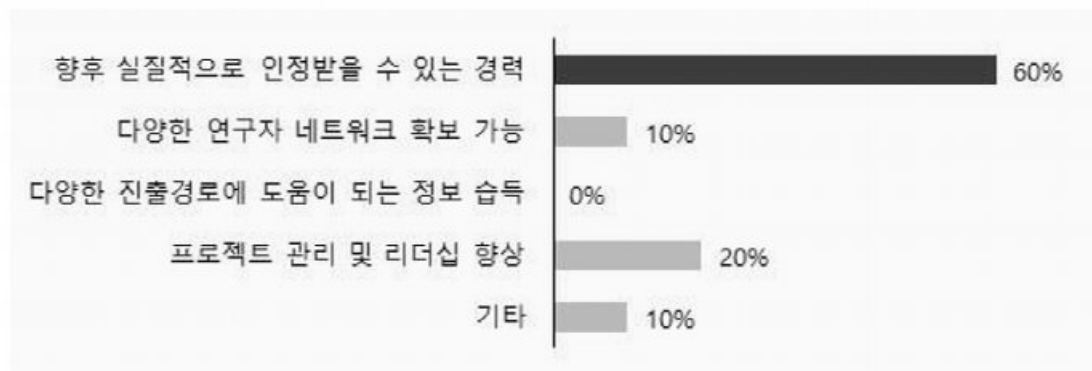
Q. (긍정적 응답) 그 이유는 무엇입니까?



Q. 귀하는 연구책임자로서의 경험이 경력개발 및 연구자로서 성장에 얼마나 중요하다고 생각합니까? **평균 4.4/5.0**



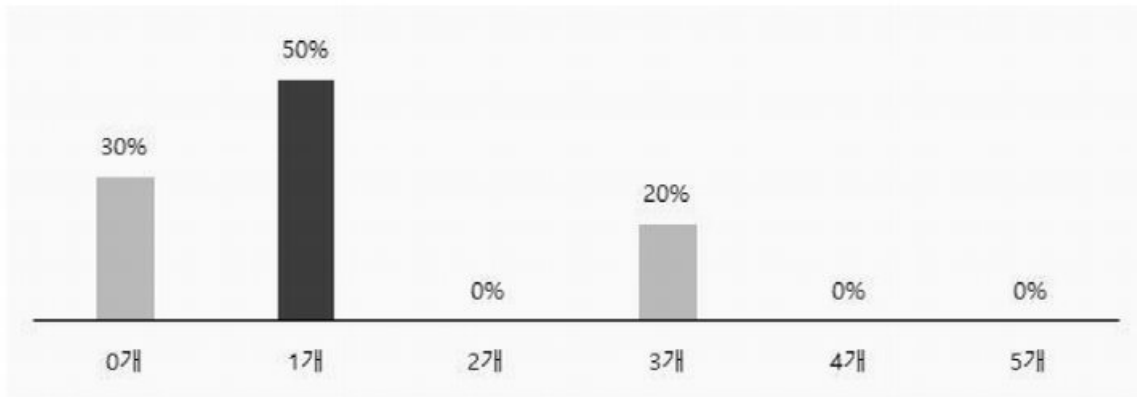
Q. (긍정적 응답) 중요하다면 그 이유는 무엇입니까?



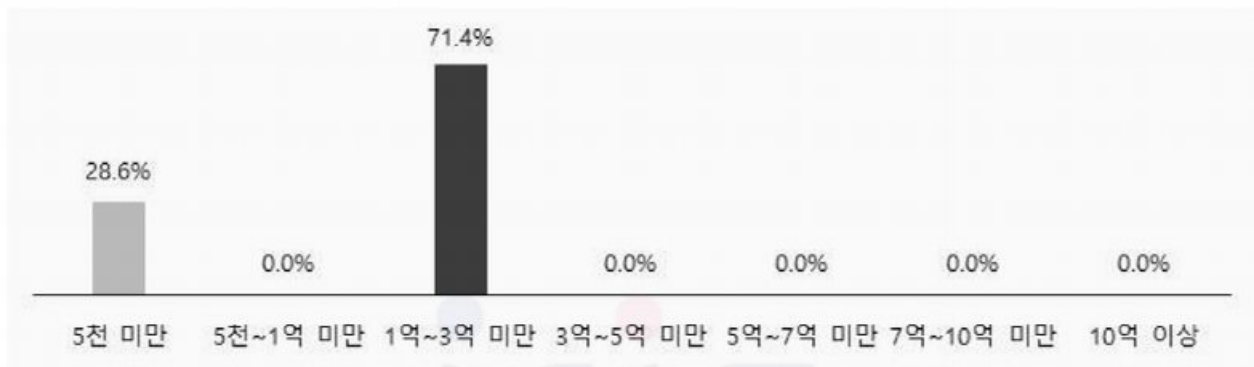
(기타의견) 연구용 데이터 및 데이터 등 기반 확보

iris

Q. 현재 소속기관에서 본인이 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제는 몇 개입니까?



Q. 현재 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제의 평균규모는 얼마나 됩니까?

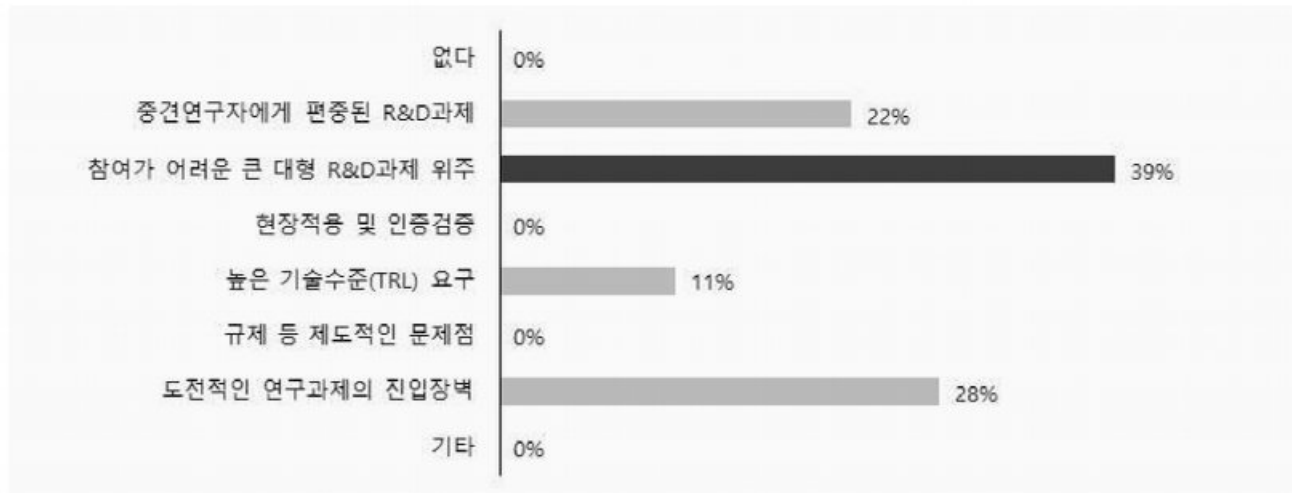


Q. 현재 귀하가 연구자로서 성장하거나 경력을 개발하는 과정에서 겪고 있는 애로사항에 대해 평가해주시기 바랍니다.

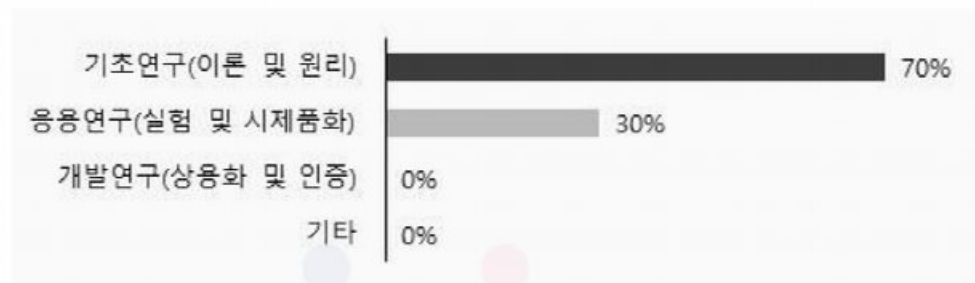
구분	절대 미동의		↔	절대 동의	
	1	2		4	5
연구책임자 경력개발 기회 부족.		2(20%)	2(20%)	6(60%)	
연구자간 외부협력 네트워크 부족		2(20%)	5(50%)	3(30%)	
연구인력 및 연구시설(인프라) 부족			1(10%)	6(60%)	3(30%)
성과교류 등 트렌드 정보 부족		3(30%)	2(20%)	4(40%)	1(10%)
국외 연구협력 기회 부족		2(20%)	2(20%)	4(40%)	2(20%)

(추가질의) 객관식 항목 외 다른 의견이 있으십니까?

Q. 국토교통분야의 신진연구자로서 아래 문항과 같은 애로사항을 겪고 있다면 체크해주세요.



Q. 현재 진행 중인 연구의 단계는 무엇입니까?



iris

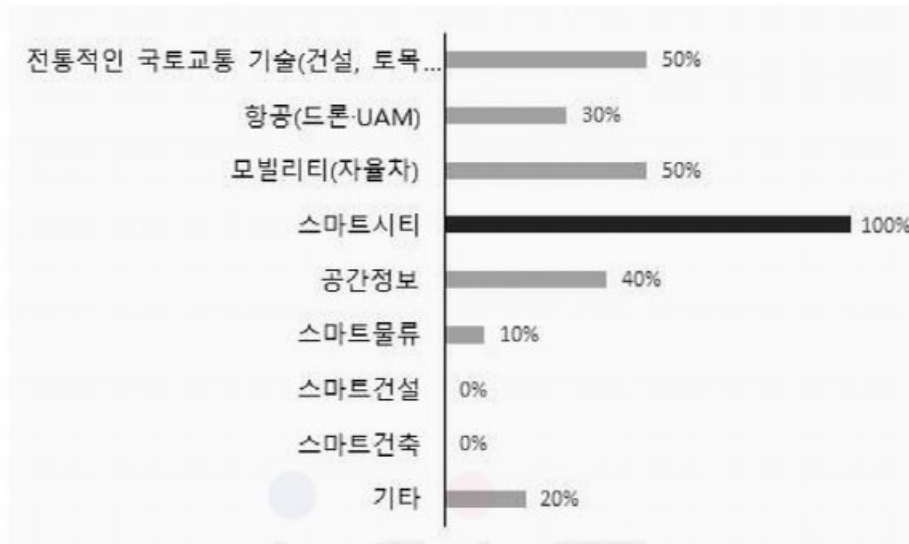
사업 참여수요 조사

Q. 귀하께서는 정부가 위와 같은 사업을 추진한다면 참여하실 의향이 있습니까?

✓ 예(100%)

아니요(0%)

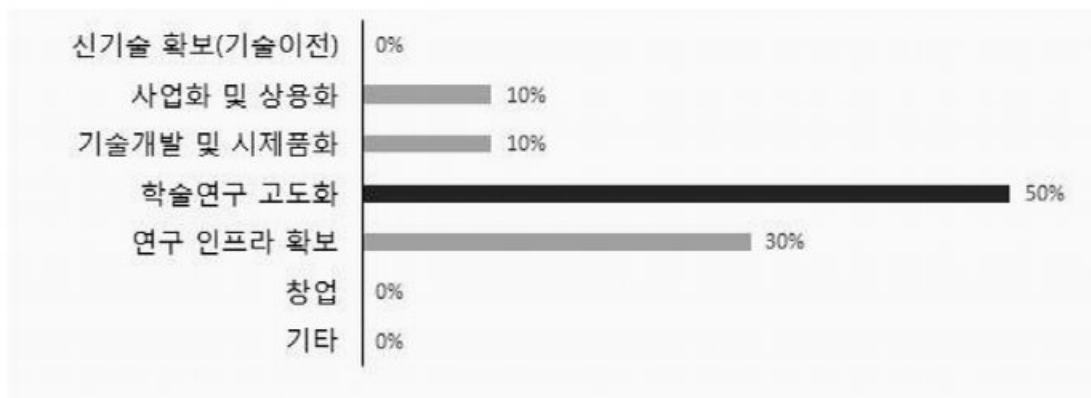
Q. 참여할 의향이 있다면, 귀하가 연구하고자 하는 분야는 무엇입니까? (중복응답 가능)



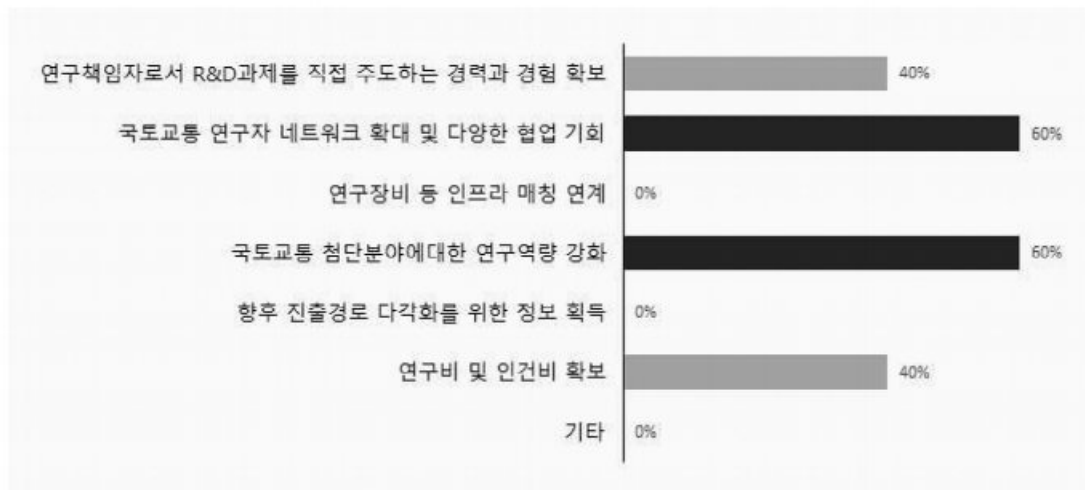
Q. 귀하는 동 사업에 참여하게 된다면, 어떤 분야에 속한 신진연구자와 공동협력연구를 추진하고 싶습니까?



Q. 해당 분야에 속한 연구파트너를 희망하시는 이유는 무엇입니까?



Q. 참여할 의향이 있다면, 가장 큰 혜택은 무엇이라고 생각하십니까? (2개 이내)



Q. 동 사업에서 연구파트너 매칭 시 고려해야하는 가장 중요한 요소는 무엇입니까?

구분	매우 무관함		↔	매우 중요함	
	1	2		4	5
출신학교 및 학력	50%	10%	40%		
지리적(물리적) 거리	10%	10%	50%	30%	
전문분야 및 연구경험				80%	20%
연구목표 및 관심분야				30%	70%
자원 및 인프라		10%	30%	40%	20%
연구성과의 우수성			30%	50%	20%

(추가질의) 객관식 항목 외 다른 의견이 있으십니까?

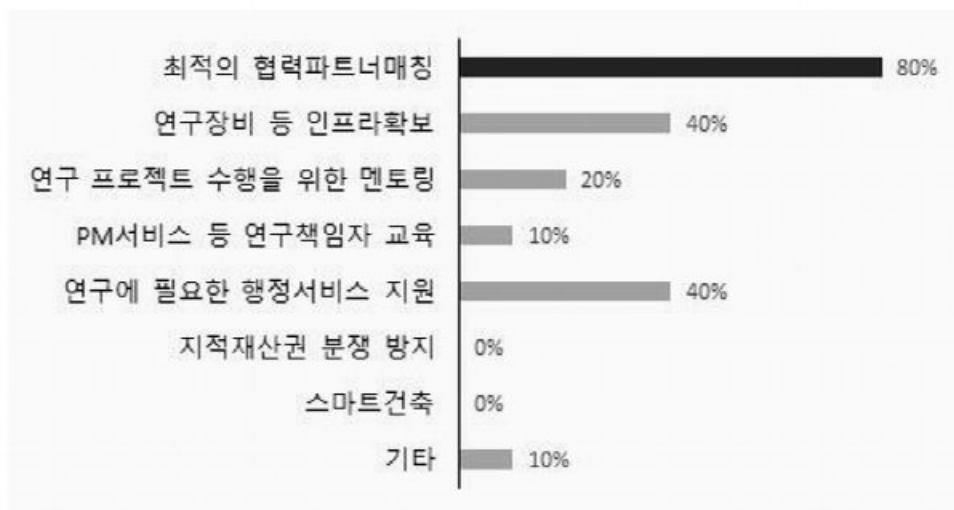
Q. 공동협력연구가 경력이 부족한 신진연구자에게 지식과 경험의 공유, 성과교류 등 상호보완적(Win-Win효과) 혜택을 제공하고 성과창출에 도움이 된다고 생각하십니까?

✓ 예(100%)

아니요(0%)

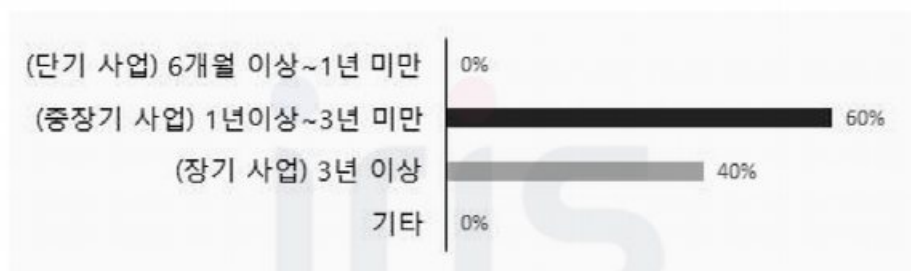
- 교류기회 확대
- 산업계의 상용화 역량, 연구계의 연구/알고리즘 설계 역량 등 다양한 측면의 역량 결합 가능
- 협력연구를 통해 대형 프로젝트 수주 및 과제관리 경험을 익힐 수 있음
- 협력 연구를 통한 인프라 및 지식 공유
- 새로운 형태의 시너지가 될 수 있을 것
- 신진연구진들의 연구책임 경험은 부족할 수 있으나 각자의 참여 연구진 경험을 공유함으로써 간접적 경험 및 연구 관심 분야 확대 등을 기대할 수 있음.
- 신진연구자들이 네트워크를 통해 서로 부족한 부분을 보완할 수 있음
- 연구 수행 과정 중 발생하는 여러가지 장애를 공동협력연구로 함께 극복 가능하기 때문에.
- 오픈 토론을 할 수 있는 계기 제공
- 미래 모빌리티는 산업과의 연계 및 다양한 분야의 융합이 매우 중요함. 양질의 데이터도 확보하는 것이 중요하기 때문에 서로간의 교류 및 소통이 필수적임

Q. 공동연구책임자로서 신진연구자간 협력연구를 추진 시, 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까? (최대 2개)



(기타의견: 자유로운 연구진행 및 불필요한 행정 최소화/낮은 성과압박 등)

Q. 동 사업을 통한 공동연구 추진 시, 연구기간은 어느 정도를 희망하십니까?



Q. 동 사업은 신진연구자간의 최적의 매칭서비스, 진출경로 정보 제공, 인프라 확보, 성과 교류 등의 수행을 위해 플랫폼 기반의 사업으로 운영하고자 합니다. 위와 같은 역할의 플랫폼이 필요하다고 생각하십니까?

✓ 예(90%)

아니요(10%)

Q. 아니라면, 그 이유와 추가적으로 필요한 기능은 무엇이라고 생각하십니까?

- ◆ 논문 등 연구성과로도 플랫폼 역할이 가능할 수 있음

Q. 플랫폼의 주요기능에 대해 평가해주시기 바랍니다.

구분	매우 필요없음		↔	매우 중요함	
	1	2		4	5
최적의 협력파트너 매칭을 위한 지원			10%	90%	
연구장비 및 시설 등 인프라 매칭 지원			20%	70%	10%
기업정보 등 진출경로 다각화 정보 지원			60%	30%	10%
PM서비스 등 연구책임자 교육프로그램 지원		20%	40%	40%	
신진연구자 간 네트워크 성과교류			20%	60%	20%

(추가질의) 객관식 항목 외 다른 의견이 있으십니까?

Q. 귀하는 동 사업에서 제시하는 플랫폼에 가입하여 제공하는 혜택과 기능을 활용할 의향이 있으십니까?

✓ 예(100%)

아니요(0%)

iris

6. 국토교통분야 연구자 애로사항 및 현장수요 설문조사 결과

□ 조사 개요

- (설문목적) 국토교통 신진연구자의 실질적인 애로사항을 도출하고 동 사업의 참여의사 확인
- (설문대상) 국토교통분야 박사학위취득자(연구자) 및 기업
 - 박사학위를 취득한지 7년 기준, 신진·중견연구자
 - 국토교통분야 전통·첨단분야 관련 기업
- (조사기간) '23년 11월01일 ~ 11월14일
- (조사방법) 온라인 설문조사
 - '20년 국토교통 R&D를 진행한 산·학·연_약 800개 메일 송부
 - 하이브레인넷_프리미엄 플러스 광고_1,435명 게시물 조회
- (조사결과) 현재 유효응답자 222명
 - 박사학위를 취득하지 않았거나, 국토교통분야가 아닌 응답자.

구분	응답자	허수 값	최종 결과 값
신진연구자	103	24(23%)	79
중견연구자	73	19(26%)	54
국토교통 기업	123	34(27%)	89
합계	299	77(25%)	222

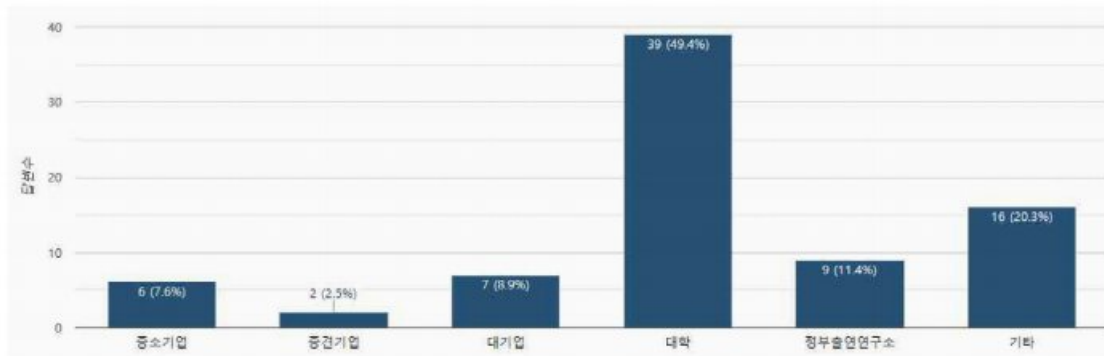
타 분야 기업 34개, 박사학위 미취득자 35명 제외

(1) 국토교통분야 신진연구자 현황 및 실태

Q. 귀하는 현재 어떤 분야에서 연구(사업)활동을 영위하고 있습니까?

- 첨단 분야 62% > 전통 분야 38%

Q. 귀하의 소속기관 유형은 무엇입니까? 대학 1위 50%



Q. 귀하는 정부R&D과제에 연구책임자로서 참여할 수 있는 기회가 현재 충분히 주어진다고 생각하십니까?(단순 인건비 지원사업 제외)

예(24%)	✓ 아니요(76%)
--------	------------

- 기회가 부족한 원인은 무엇입니까?

- (1위) 경험 및 경력이 풍부한 연구자(중견) 우선 지원
- (2위) R&D과제 정보 자체가 부족함
- (3위) R&D과제에서 요구하는 높은 기술난이도

- 정성적 의견: 경험 및 네트워크 부족으로 컨소시엄을 구성하는게 매우 어렵기때문에 대규모 상용화 연구 위주의 국토교통 R&D과제 참여에 매우 불리함

Q. 귀하는 현재 연구책임자로서 경력을 개발하고 주도적 연구기회를 얻고 싶습니까?

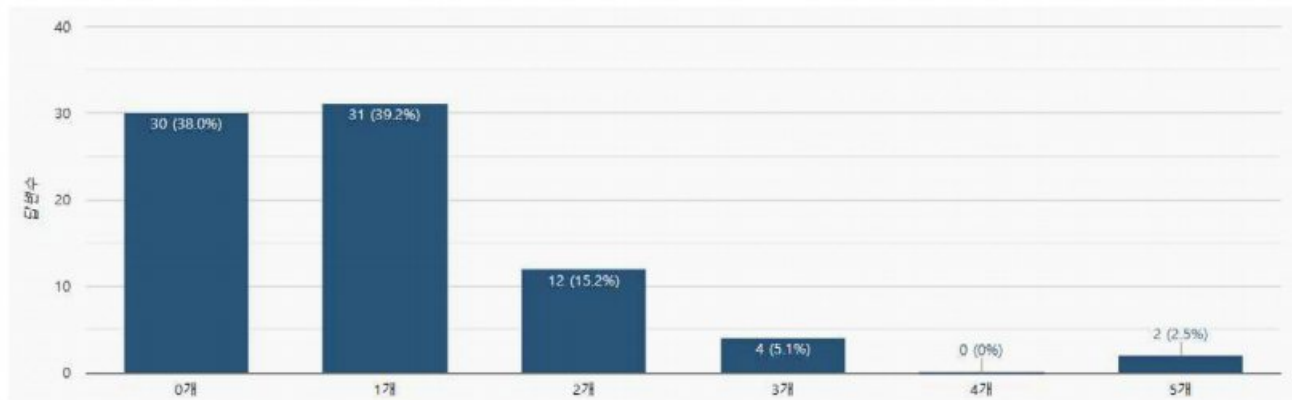
- **그렇다 (긍정의견 97.4%)** / 아니다 의견: 프로젝트 관리 및 평가 부담

- 중요하다고 생각하는 이유(기회를 얻고 싶은 이유)

- (공동 1위) 주도적 연구방향 결정 and 연구자로서 성장을 위한 중요한 경험이기 때문
- (2위) 향후 실질적인 인정받을 수 있는 경력이기 때문
- (3위) 프로젝트 관리 경험 및 리더십 향상

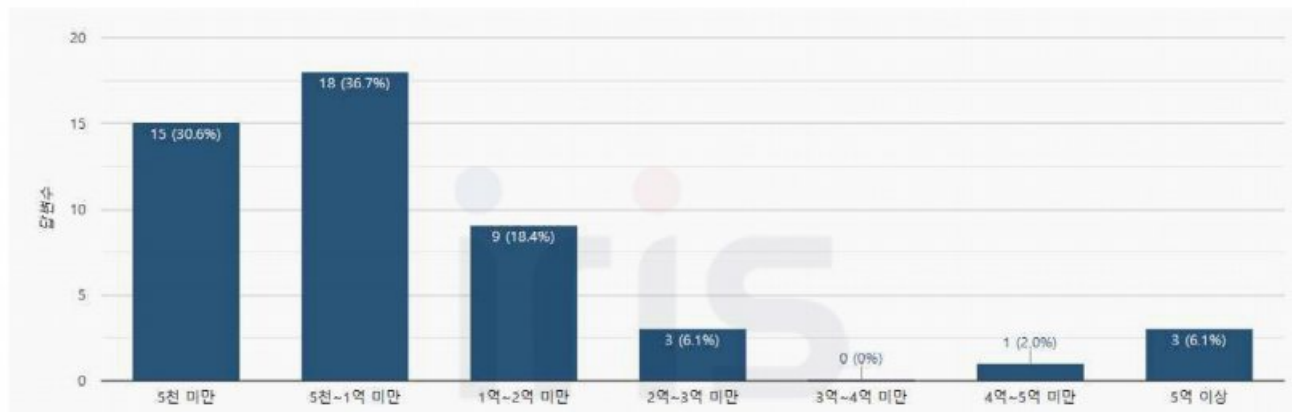
Q. 현재 소속기관에서 본인이 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제는 몇 개입니까?

- 1개 이내 77%(0개 38%)



Q. 현재 연구책임자로서 진행 중인 R&D과제의 평균규모는 얼마나 됩니까?

- 1억 미만의 소규모 과제 위주 67% (5천만원 미만 소액과제 31%)



Q. 국토교통분야의 연구자로서 특히 겪고 있는 진입장벽은 무엇입니까?

- (1위) 참여가 어려운 대형 R&D과제 위주 68.4%
- (2위) 중견연구자에게 편중 44%
- (3위) 도전적인 연구주제 기회 부족 27.8%



Q. 공동연구가 경력이 부족한 신진연구자에게 지식과 경험의 공유, 성과교류 등 상호보완적(Win-Win 효과) 혜택을 제공하고 성과창출에 도움이 된다고 생각하십니까?

✓ 예(93%)	아니요(7%)
----------	---------

- 이유는 무엇입니까?(주요 의견)

- 대형 연구기관이 아닌 이상 최신 연구주제에 맞는 공동연구 진입장벽이 너무 높음
- 국토교통 영역은 다양한 분야의 융합이 매우 중요하기 때문에 교류와 소통 필요
- 경험부족으로 발생하는 여러 장애를 협력연구로 극복할 수 있을 거라 기대

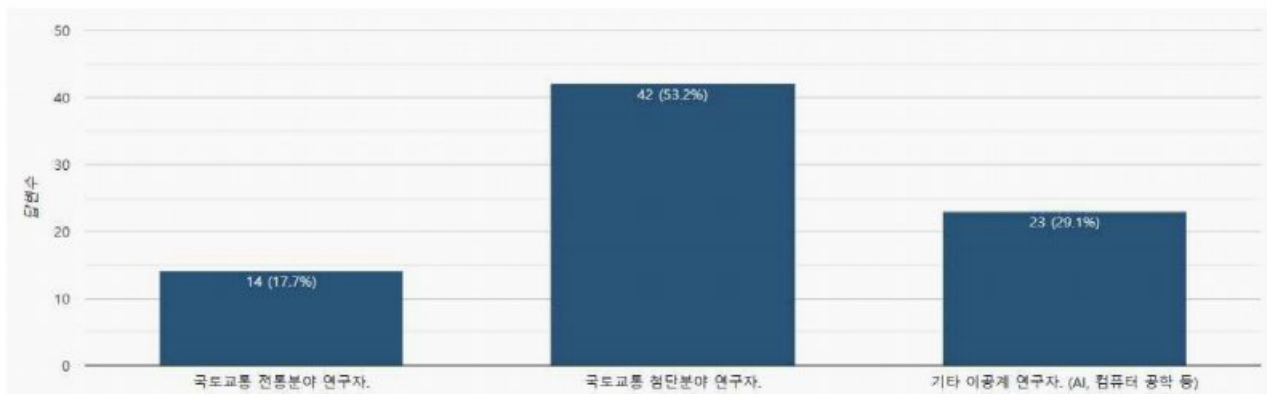
Q. 귀사가 공동연구 추진 시 담당하여 연구하고자 하는 분야는 무엇입니까?

- 스마트 시티 1위 45.3%, 전통기술, 항공, 모빌리티 공동 2위 37.3% 등



Q. 귀하는 어떤 분야에 속한 연구자와 공동연구를 추진하고 싶습니까?

- 국토교통 첨단 분야 연구자 1위 53.2%



Q. 귀하는 어떤 소속에 있는 연구자와 공동연구를 추진하고 싶습니까?

- 산업계 40.5% > 학계 30.4% > 연구계 29.1%

- 이유는? 학술연구의 고도화 1위, 기술개발 및 고도화 2위

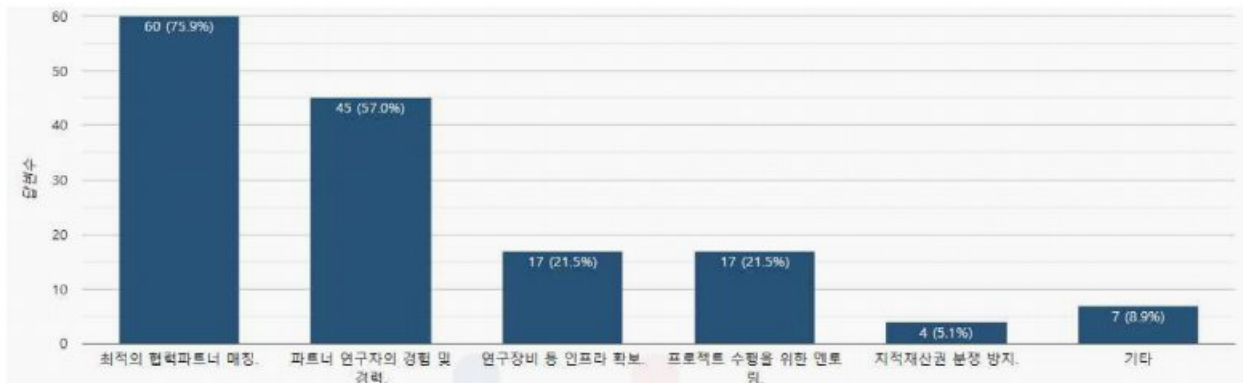
- (참고) 모든 '학계 선호' 응답자가 '학술연구의 고도화'를 선택하여 응답결과에 노이즈가 있으며, '기술개발 및 고도화'가 전반적인 의견으로 해석됨

Q. 귀하는 공동연구 추진에 있어 어떤 어려움이 있습니까?

- (1위) 협력을 위한 연구 네트워크 및 정보 없음. 40.5%
- (2위) 공동연구 매칭 또는 기회 자체가 없음. 38%
- (3위) 연구주제에 적합한 R&D과제를 찾지 못함. 36.7%

Q. 귀하는 공동연구책임자로서 연구 추진 시, 가장 중요한 것은 무엇이라 생각하십니까?

- (1위) 최적의 협력 파트너 매칭 1위 76%
- (2위) 파트너 연구자의 경험 및 경력 57%



Q. 최적의 협력파트너의 기준은 무엇입니까?

- (1위) 동일한 연구목표 및 관심분야
- (2위) 파트너의 전문성 및 연구경험
- (3위) 보유한 연구성과의 우수성

Q. 연구책임자 1인당 지원규모 및 연구기간은 어느 정도를 희망하십니까?

- 대체로 장기간 소규모 지원을 원하는 것으로 나타남
- (지원규모) 1억~2억 미만 1위 38% > 5천~1억 미만 2위 30.4%
- (지원기간) 3년 이상 34.2% > 1년 이상 2년 미만 30.4% > 2년 이상 3년 미만 30%

Q. 동 사업 추진을 위해 지원 플랫폼이 필요하다고 생각하십니까?

✓ 예(91%)	아니요(9%)
----------	---------

- 그 이유는 무엇입니까?
- (1위) 최적의 연구파트너 매칭에 도움이 필요함
- (2위) 성과교류의 장이 필요함
- (3위) 활용할 수 있는 인프라 매칭 지원

- ❖ 신진연구자는 국토교통 전통분야 보다 첨단분야연구를 더 많이 진행하고 있으며 국토교통 첨단산업의 기술경쟁력 확보에 있어서 현재 신진연구자의 역할이 매우 중요
- ❖ 신진연구자는 연구책임자로서 주도적 연구를 진행하고 경험과 경력 축적이 매우 중요하다고 생각하지만 현재 이러한 기회가 부족하다고 호소
- ❖ 국토교통분야 R&D과제는 대형과제 위주로 진행되기 때문에 신진연구자로서 네트워크 및 경력이 부족해 과제수주 경쟁에서 밀려서 국토부 과제 참여하기 힘들
- ❖ 신진연구자는 경력축적 및 연구네트워크 확대를 위해 타 국토교통 첨단분야 신진연구자, 산업계 연구자와 공동연구 진행하고자 함
- ❖ 공동연구 추진 시 최적의 협력파트너 매칭과 파트너 연구자의 경험 및 경력이 가장 중요하다고 함

(2) 국토교통분야 중견연구자 현황 및 실태

Q. 귀하는 현재 어떤 분야에서 연구(사업)활동을 영위하고 있습니까?

- 첨단 분야 51.9% > 전통 분야 48.1%

Q. 귀하는 최근 박사학위를 취득한지 7년 이내의 신진연구자와 공동연구를 수행한 경험이 있습니까?

예(51.9%)	아니요(48.1%)
----------	------------

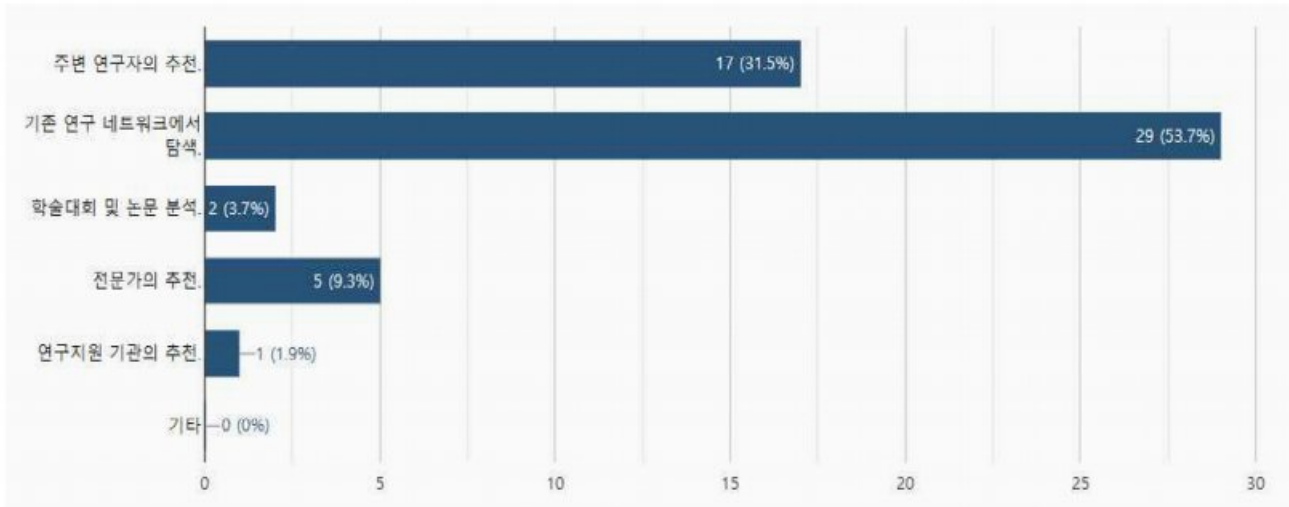
- 공동연구를 수행한 경험이 만족스럽습니까? 만족한다. 89.3%
- 무엇을 기대해서 신진연구자와 공동연구를 했습니까?
 - (1위) 최신기술 및 연구성과 공유 60.7%
 - (2위) 신진연구자의 신선한 접근방식 기대 42.9%
 - (3위) 연구분야의 확장(확대) 및 보완 39.3%

Q. 신진연구자와 공동연구를 수행하지 않은(못한) 이유는 무엇입니까?

- (공동 1위) 협력할 수 있는 연구네트워크가 없음. 34.6%
- (공동 1위) 기존 협력경험이 있는 연구자와 수행함. 34.6%
- (2위) 연구 수행을 위한 적절한 연구자를 찾지 못함. 26.9%

Q. 귀하는 국토교통분야 R&D과제 제안을 위해 컨소시엄은 어떤 방식으로 구성합니까?

- (1위) 기존 연구 네트워크에서 탐색. 53.7%
- (2위) 주변 연구자의 추천. 31.5%

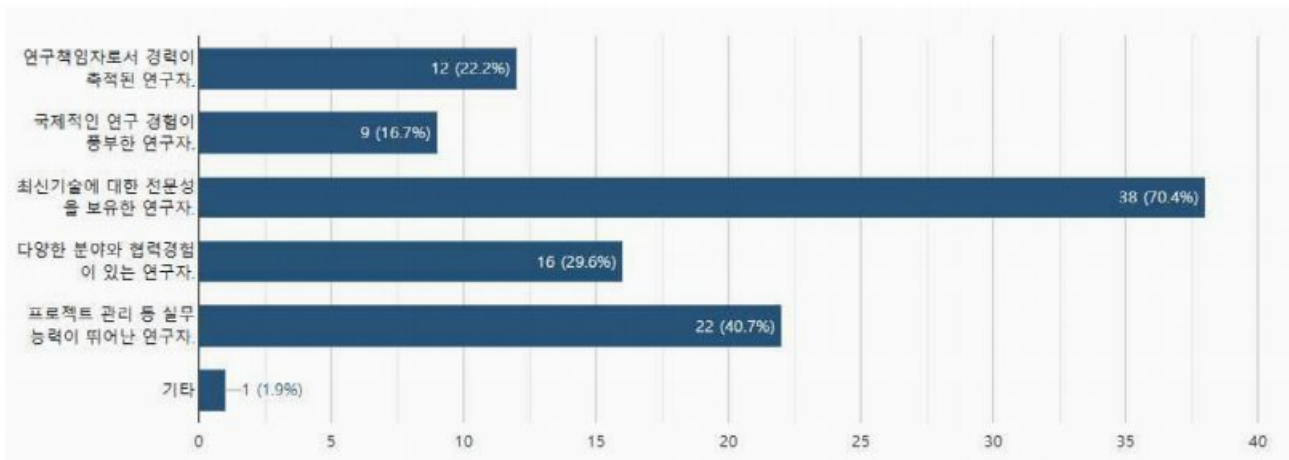


Q. 귀하는 정부R&D과제 제안을 위해 컨소시엄을 구성할 때 어떤 어려움이 있습니까?

- (1위) 연구주제에 적합한 파트너를 찾지 못함 51.9%
- (2위) 공동연구 기회 자체가 부족함. 42.6%
- (3위) 협력연구 네트워크와 정보가 없음. 38.9%

Q. 어떠한 경험과 역량을 가진 연구자와 공동연구를 수행하고 싶습니까?

- (1위) 최신기술에 대한 전문성을 가진 연구자 70.4%
- (2위) 프로젝트 관리 능력이 뛰어난 연구자. 40.7%
- (3위) 다양한 분야와 협력경험이 있는 연구자. 29.6%

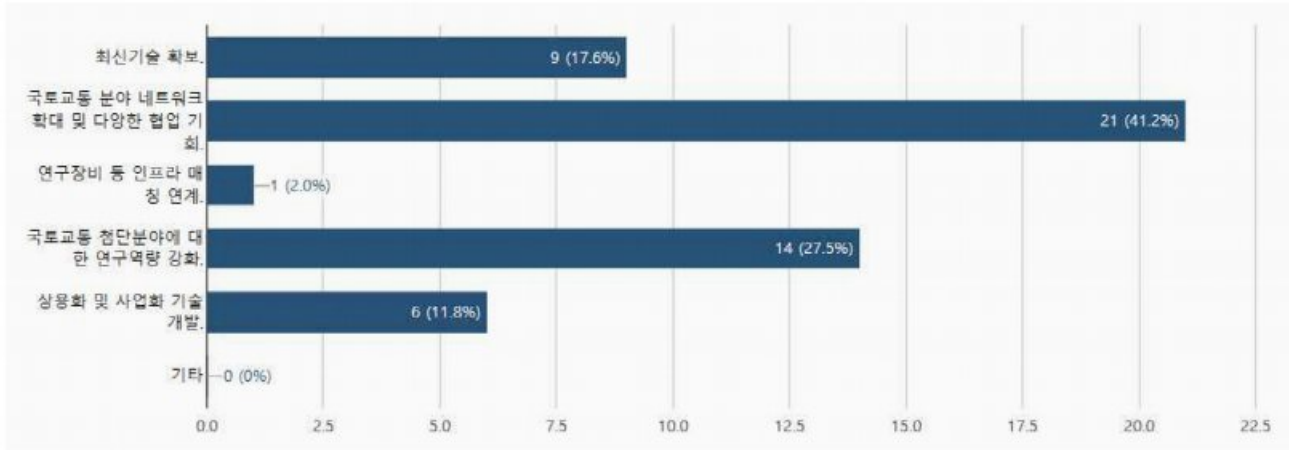


Q. 신진연구자와 공동연구를 추진하는 사업이 있다면 참여하실 의향이 있습니까?

✓ 예(94.4%)	아니요(5.6%)
------------	-----------

- 참여할 의향이 있다면, 가장 큰 혜택은 무엇이라고 생각하십니까?

- (1위) 국토교통분야 네트워크 확대 및 다양한 협업 기회 41.2%
- (2위) 국토교통 첨단분야에 대한 연구역량 강화 27.5%
- (3위) 최신기술의 확보 기회 17.6%



Q. 신진연구자와의 공동연구가 귀하에게 도움이 된다고 생각하십니까?

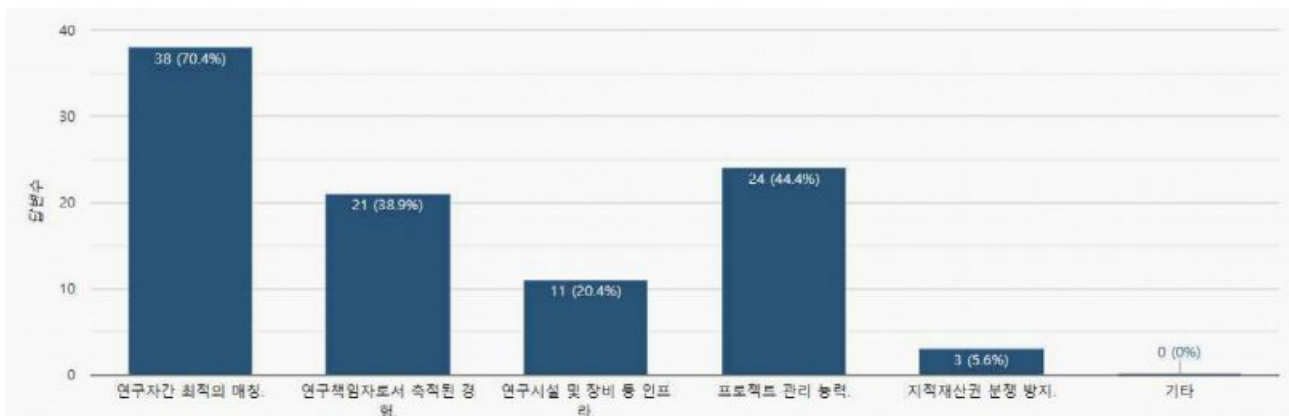
✓ 예(96.3%)	아니요(5.6%)
------------	-----------

- 도움이 된다고 생각하는 이유는 무엇입니까?(정성의견)

- 신진연구자의 최신연구 결과와 기존 연구자의 축적된 노하우의 접목이 기대됨
- 최신 연구주제와 연구방법론에 대한 공유와 학습이 가능함
- 신진연구자의 새롭고 창의적인 접근과 성과도출을 기대할 수 있음

Q. 공동연구의 성패를 결정하는 가장 중요한 요인은 무엇입니까?

- (1위) 연구자간 최적의 파트너 매칭 70.4%
- (2위) 프로젝트 관리 능력 44.4%
- (3위) 연구책임자로서 축적된 경험 38.9%



Q. 최적의 연구 파트너의 기준은 무엇이라 생각합니까?

- (1위) 파트너의 전문성 및 연구경험.
- (2위) 동일한 연구목표 및 관심분야.
- (3위) 보유한 연구성과의 우수성

Q. 동 사업 추진을 위해 지원 플랫폼이 필요하다고 생각하십니까?

✓ 예(92.6%)	아니요(9%)
------------	---------

- 그 이유는 무엇입니까?

- (1위) 최적의 연구파트너 매칭에 도움이 필요함.
- (2위) 연구장비 및 시설 등 인프라 매칭 지원 도움.
- (3위) 도출된 연구 성과교류를 위해.

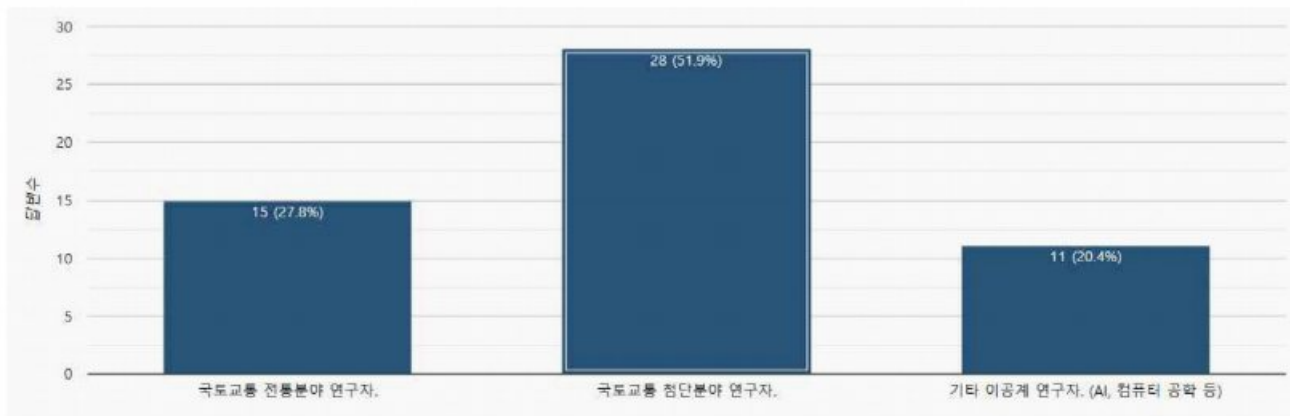
Q. 귀하가 공동연구 추진 시 담당하여 연구하고자 하는 분야는 무엇입니까?

- (공동1위) 국토교통 전통 기술, 스마트 시티 41.2%
- (2위) 항공 드론 31.4%
- (3위) 모빌리티 25.5%



Q. 귀하는 어떤 분야에 속한 연구자와 공동연구를 추진하고 싶습니까?

- 국토교통 첨단 분야 연구자 1위 51.9%



Q. 귀하는 어떤 소속에 있는 연구자와 공동연구를 추진하고 싶습니까?

- (공동1위) 산업계, 연구계 38.9% > 학계 22.2%
- 해당 소속의 연구자와 협업하고자 하는 이유는?
 - (1위) 학술연구의 고도화 24.1%,
 - (2위) 사업화 및 상용화 18.5%
 - (공동 3위) 현장적용 및 인증검증, 기술개발 및 고도화 16.7%
 - (참고) 모든 '학계 선호' 응답자가 '학술연구의 고도화'를 선택하여 응답결과에 노이즈가 있으며, '사업화 및 상용화'가 전반적인 의견으로 해석됨

- ❖ 국토교통 중견연구자는 신진연구자에 비해 전통분야 연구하는 비중이 더 높음
- ❖ 절반 정도의 중견연구자가 신진연구자와 공동연구 진행한 경험이 있으며 대부분 만족함
- ❖ 신진연구자와 공동연구를 수행하지 않은(못한) 이유로는 적절한 연구네트워크 부족과 기존 연구네트워크 활용해서 공동연구 수행할 수 있기 때문임
- ❖ 중견연구자가 공동연구 진행을 위해 컨소시엄을 구성할 때 대부분 기존 연구네트워크 활용
- ❖ 신진연구자와 공동연구 추진하는 사업이 있다면 적극적으로 참여할 의향이 있으며 연구네트워크 확장뿐만 아니라, 신진연구자의 최신연구 결과와 기존 연구자의 축적된 노하우의 접목이 기대되고 신진연구자의 새롭고 창의적인 접근과 성과도출을 기대할 수 있다고 함

(3) 국토교통분야 기업(산업계) 현황 및 실태

□ 응답자 유형: 중소기업 85.4% > 중견기업 9% > 대기업 1.1%

Q. 귀하는 현재 어떤 분야에서 연구(사업)활동을 영위하고 있습니까?

- 전통 분야 59.6% > 첨단 분야 40.4%

Q. 귀하는 최근 공동연구로 정부 R&D과제를 수행한 경험이 있거나, 현재 수행 중에 있습니까?

✓ 예(88.8%)	아니요(11.2%)
------------	------------

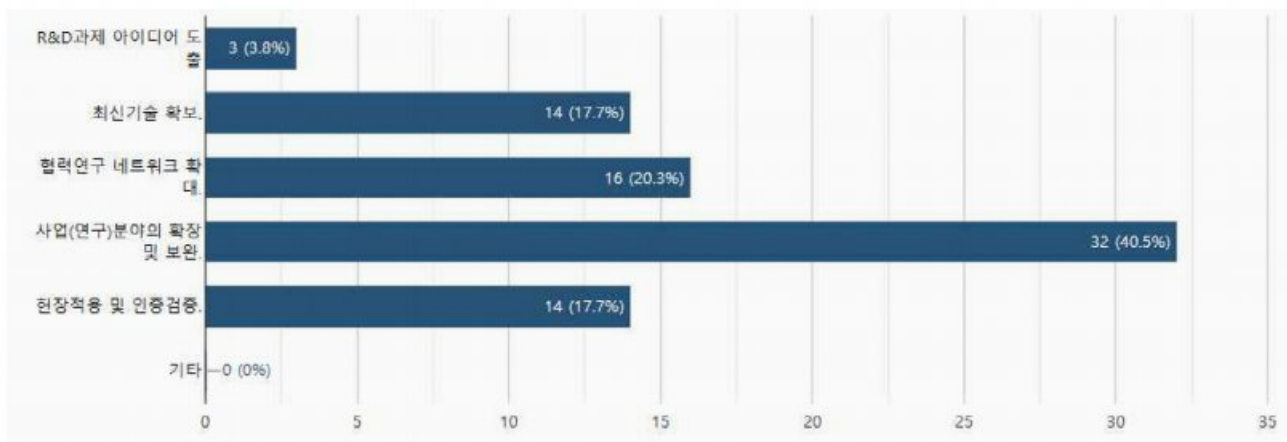
Q. 귀사는 공동연구 기반 R&D과제를 수행하지 않은(못한) 이유는 무엇입니까?(최대 2개)

- (1위) 협력 연구를 위한 네트워크가 없음 50%
- (2위) 내부 인원을 통해 최대한 해결함 40%



Q. 귀사는 무엇을 기대하고 외부기관과 공동연구 기반 R&D과제를 추진했습니까?

- 사업(연구)영역의 확장 및 보완 1위 40.5%



Q. 귀사는 박사인력의 확보 또는 협업(공동연구)이 기업혁신에 중요한 역할을 한다고 생각합니까?

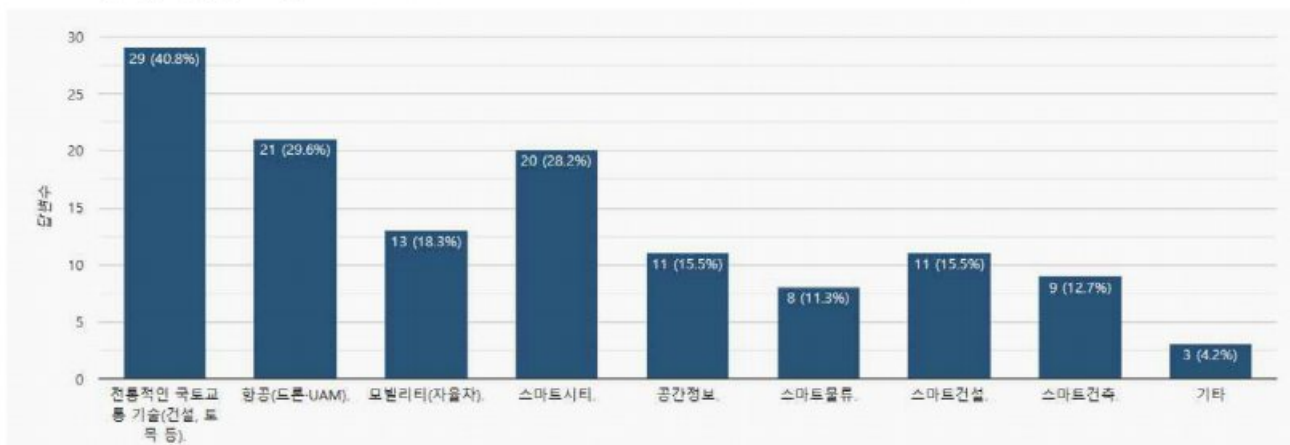
- (긍정) 중요하다. 78.7% (긍정의견 평균 4.43 /6.0)
- 중요하다고 생각하는 이유는 무엇입니까?
 - (1위) 첨단 분야 최신 기술 연구를 위해
 - (2위) R&D과제 아이디어 도출 및 기획을 위해
 - (3위) 기술이전 등 신기술 확보를 위해
- 주요 정성의견:
 - 기존 전통적인 연구 영역에서 벗어나 영역을 확대하기 위해서 박사인력 필요.
 - 아이디어의 현실화 및 인증할 방법이 필요.

Q. 귀사는 국토교통분야 기업으로서, R&D과정에서 겪고 있는 애로사항은 무엇입니까?

- (1위) 대형 R&D과제 위주로 단독 참여가 어려움
- (2위) 공동연구 및 비즈니스 파트너 확보가 어려움
- (3위) 신기술 규제 등 제도적 문제점

Q. 귀사가 공동연구 추진 시 담당하여 연구하고자 하는 분야는 무엇입니까?

- (1위) 전통적인 국토교통 기술(건설, 토목 등) 40.8%,
- (2위) 항공 드론 UAM 29.6%



Q. 신진연구자와 공동연구를 추진하는 사업이 있다면 참여하실 의향이 있습니까?

✓ 예(79.8%)	아니요(20.2%)
------------	------------

- 참여할 의향이 있다면, 동 사업의 가장 큰 혜택은 무엇이라고 생각하십니까?

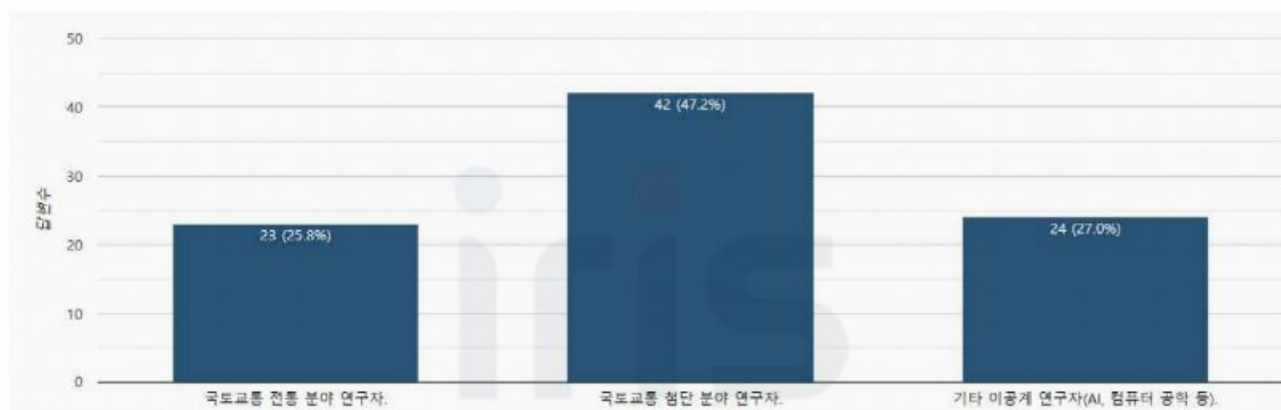
- (1위) 국토교통 연구자 네트워크 확대 및 다양한 협업 기회 56.3%
- (2위) 상용화 및 사업화 기술개발 기회 42.3%
- (3위) 최신기술 확보 가능성 36.6%

- 참여하기 어렵다면 가장 큰 이유는 무엇입니까?

- (1위) 현재 진행 중인 프로젝트 외 참여 여력이 없음 61.1%

Q. 귀사는 어떤 분야에 속한 연구자와 공동연구를 추진하고 있습니까?

- 국토교통 첨단 분야 연구자 1위 47.2%



Q. 귀사는 어떤 기관에 속한 신진연구자와 공동연구를 추진하고 있습니까?

- 연구기관 및 연구소 1위 39.3%, 산업계 2위 33.7%

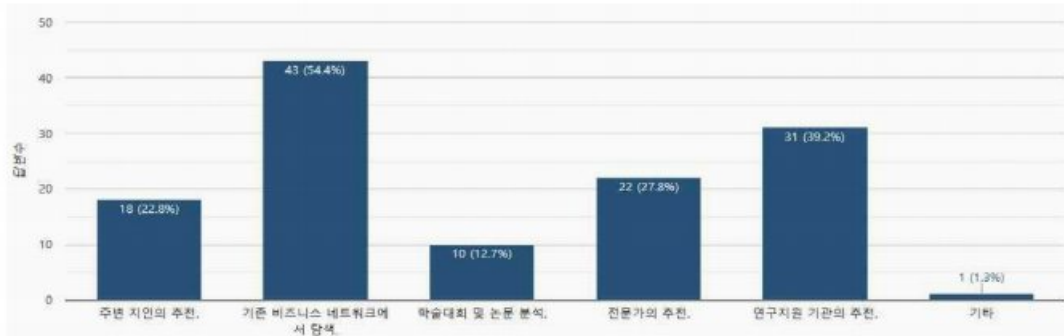
- 이유는? 기술개발 및 고도화 1위 40%, 2위 사업화 및 상용화를 위해 27%

Q. 귀사는 공동연구를 추진하는데 어떤 어려움을 겪고 있습니까?

- (1위) 추진하고자 하는 연구주제에 적합한 R&D과제 정보 부족 42.7%
- (2위) 경험 및 역량이 많은 타 컨소시엄과의 경쟁 30.3%
- (3위) 적절한 공동연구 파트너를 찾지 못함 29.2%

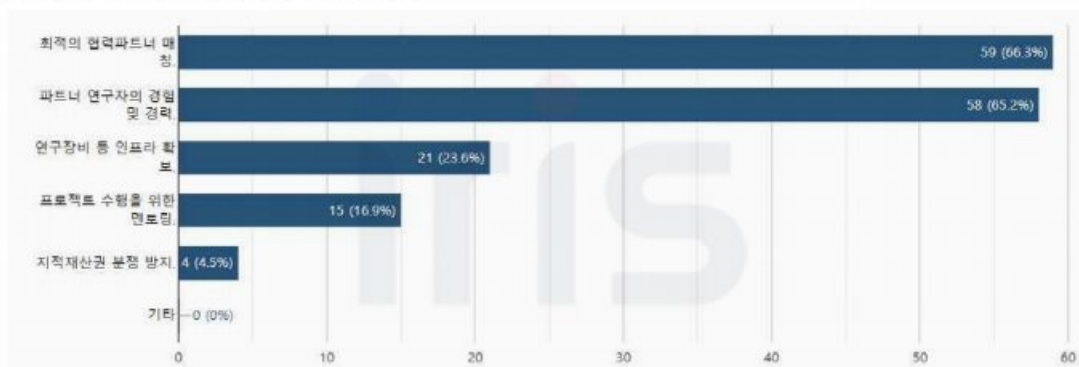
Q. 귀사는 정부 R&D과제 제안을 위해 공동연구 컨소시엄은 어떤 방식으로 구성합니까?

- (1위) 기존 비즈니스 네트워크에서 탐색 54.4%
- (2위) 연구지원 기관(관리 기관)의 추천 2위 39.2%



Q. 공동연구 추진 시, 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각합니까?

- (1위) 최적의 협력파트너 매칭 66.3%
- (2위) 연구파트너의 경험 및 경험 65.2%



Q. 최적의 협력파트너의 기준은 무엇입니까?

- (1위) 파트너의 전문성 및 연구경험
- (2위) 동일한 연구목표 및 관심분야
- (3위) 보유한 연구성과의 우수성

Q. 동 사업 추진을 위해 지원 플랫폼이 필요하다고 생각하십니까?

✓ 예(97.8%)	아니요(2.2%)
------------	-----------

- 그 이유는 무엇입니까?

- (1위) 최적의 연구파트너 매칭에 도움이 필요함
- (2위) 연구장비 및 시설 등 인프라 매칭 지원 도움
- (3위) 도출된 연구 성과교류를 위해

- ❖ 국토교통 기업(산업계)는 첨단분야보다 전통분야 연구를 더 많이 진행하고 있으며
- ❖ 대부분 기업은 사업(연구)영역의 확장 및 보완을 위해 공동연구로 정부 R&D과제를 수행한 경험이 있음
- ❖ 대부분 기업은 기존 전통적인 연구 영역에서 벗어나 영역을 확대하는 차원에서 박사인력과의 협업이 기업혁신에 중요하다고 함
- ❖ 국토교통 기업은 연구자 네트워크 확대 및 다양한 협업 기회 획득을 위해 첨단분야 신진 연구자와 공동연구를 추진하고 싶어 함
- ❖ 국토교통 기업은 기존 비즈니스 네트워크를 활용해 연구컨소시엄을 구성하곤 하며 공동연구 추진 시 최적의 파트너 매칭이 가장 중요하다고 함



7. 국토교통 박사학위 논문 키워드 분석

□ 국토교통 박사학위 논문 키워드 분석 방법

- 활용자료: RISS(학술연구정보서비스) 박사학위논문 DB
- 학과명 키워드: 토목, 건축, 건설, 도시, 교통, 철도
- 검색기간: 2014 ~ 2023 (10년)
- 검색결과: 6,009 건

	학교명	박사학위 논문 건수	비율(%)
1	한양대	525	22.4%
2	서울대	419	17.9%
3	경북대	275	11.7%
4	서울시립대	271	11.6%
5	고려대	174	7.4%
6	충북대	174	7.4%
7	충남대	160	6.8%
8	중앙대	130	5.5%
9	부산대	108	4.6%
10	인하대	108	4.6%
	...		
	상위 10개 대학교 합계	2,344	39
	총 합계	6,009	100

- 상위 10개 대학교 대상으로 논문제목 DNA(Data, Network, AI) 관련 키워드의 빈도 분석 진행

DNA 관련 키워드		영문논문		한글논문	
		'14~'18	'19~'23	'14~'18	'19~'23
Data	데이터	5	13	12	12
Network	네트워크	10	15	14	7
AI	AI/인공지능	36	49	0	6
Artificial	인공*	2	2	4	9
Intelligence	지능*	0	1	0	9
Machine Learning	기계학습	1	11	0	7
Algorithm	알고리즘	0	5	6	4
Deep Learning	딥러닝	0	6	0	10

Neural	뉴로	2	5	1	0
Big Data	빅데이터	0	1	6	6
Cloud Computing	클라우드 컴퓨팅	0	0	0	0
IoT	사물인터넷	1	13	0	1
Blockchain	블록체인	0	1	0	0
Data Mining	데이터 마이닝	0	0	0	0
Computational	컴퓨팅	2	0	0	0
Connectivity	연결*	0	0	3	9
Automation	자동화	0	0	0	1
Predictive	예측*	0	2	36	38
Robotics	로보틱스	0	0	0	0
Network Security	네트워크 보안	0	0	0	0
Digital	디지털	1	1	2	1
Artificial Neural Network	신경망	2	0	2	3
합계		62	125	86	123

□ 국토교통 박사학위 논문 키워드 분석 결과

- '14~'18년 동안 전통국토교통분야*에 총 1125편 국내박사학위논문에 발표되었으며, 논문제목에 DNA관련 키워드가 총 148회 나타나 평균 키워드 출현비율은 약 13.16%

* 전공학과명에 '토목', '건축', '건설', '도시', '교통', '물류', 이 들어가는 학과

- '19~'23년 동안 해당 비율은 20.34%로 증가하여 신진연구자가 예전보다 첨단연구를 많이 진행하고 있다고 볼 수 있음

기간 구분	논문수	DNA키워드 빈도	평균 키워드 비율
'14 ~ '18	1125	148	13.16%
'19 ~ '23	1219	248	20.34%



주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통연구기획사업 국토교통 과학기술 신진연구자 지원사업 기획과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 국토교통부(국토교통과학기술진흥원)에서 시행한 국토교통연구기획사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.