

(재공고-국-제20호)

# 2025년 국토교통연구기획사업 제1차 시행 재공고 안내서

재공고 대상

국토교통연구기획 內 7개 연구개발과제

2025. 7. 2.

국 토 교 통 부  
국토교통과학기술진흥원

# 목 차

I. 2025년 국토교통연구기획사업 제1차 시행 재공고	
1. 재공고 대상 .....	2
2. 일반 및 유의사항 .....	3
II. 신청방법 및 관련서류 작성	
1. 신청자격 및 참여제한 .....	8
2. 신청서류 접수일정 및 방법 .....	11
3. 신청서류 접수 및 처리 .....	13
4. 기타 .....	16
III. 선정평가	
1. 선정평가 절차 .....	18
2. 평가항목 및 배점 .....	19
3. 평가점수 산정방법 .....	20
4. 가점 및 감점 기준 .....	20
IV. 연구개발비 계상기준	
1. 연구개발비 지원·부담 기준 .....	23
2. 연구개발비 계상기준 공통사항 .....	25
3. 항목별 세부 계상기준 .....	25
4. 중소기업 이행보증보험 가입 세부사항 .....	30
5. 기타 .....	30
V. 신청 관련 Q&A .....	31
VI. 과제제안요구서(RFP) .....	35
[별첨] 서식 및 참고자료 목록 .....	90

I . 2025년 국토교통연구기획사업  
제1차 시행 재공고

# 1. 재공고 대상

## ○ 재공고 대상 연구개발과제(7개)

연 번	연구개발과제명	총 연구개발기간 (예정)	총 정부지원 연구개발비 (백만원)
1	국토교통 융합기술 대학원 육성사업 기획	'25.8.~'26.7. (12개월)	120
2	AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술 개발 기획	'25.8.~'26.3. (8개월)	80
3	인구감소지역 교통사막화 대응 이동성 향상 기술 개발 기획	'25.8.~'26.7. (12개월)	120
4	초대용량 신교통형 BRT 전용차량 기술 개발 및 실증 기획	'25.8.~'26.7. (12개월)	120
5	궤적기반항행(TBO)을 위한 통합 항공교통관리 기술개발 기획	'25.8.~'26.7. (12개월)	120
6	인공지능 기반 철도 역사 에스컬레이터 안전 관리 체계 고도화 기획	'25.8.~'26.1. (6개월)	60
7	고출력 레이저를 이용한 철도 터널 시공 기술 개발 기획	'25.8.~'26.7. (12개월)	120

\* 상세내용은 재공고 대상 연구개발과제의 과제제안요구서(RFP) 참조

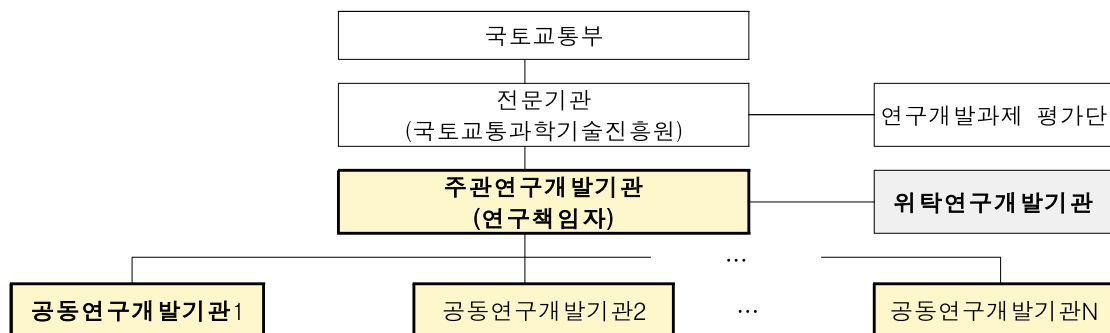
## 2. 일반 및 유의사항

### 가. 일반사항

- 연구개발과제는 필요에 따라 주관연구개발기관 및 공동연구개발기관으로 편성된 컨소시엄으로 신청 가능

#### 용어 정의

- **주관연구개발기관** : 연구개발과제를 주관하여 수행하는 연구개발기관
- **공동연구개발기관** : 연구개발과제협약에 따라 주관연구개발기관과 연구개발과제를 분담하여 공동으로 수행하는 연구개발기관
- **위탁연구개발기관** : 주관연구개발기관으로부터 연구개발과제의 일부(특수한 전문 지식 또는 기술이 필요한 부분으로 한정한다)의 위탁을 국토교통부 장관의 승인을 받아 수행하는 연구개발기관
- **연구개발기관 외 기관** : 연구개발과제를 직접 수행하지 아니하나, 연구개발비 지원, 연구개발성과의 활용 등을 위해 참여하는 기관
- **연구책임자** : 연구개발과제를 총괄하는 주관연구개발기관의 연구자
  - ※ 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

※ 본 사업은 위탁연구개발기관 편성을 지양(단, 주관연구개발기관 연구개발과제의 일부로서 특수한 전문지식, 기술이 필요한 부분으로 한정되어 위탁이 필요한 경우 국토교통부 장관 승인을 받아 수행 가능)

- 연구개발과제의 주요 연구개발내용, 연구개발기간 및 연구개발비는 재공고 안내서의 “VI. 과제제안요구서(RFP)”를 참조하여 작성
  - 연구개발과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단될 때는 세부 연구개발내용을 일부 가감할 수 있으나, 명확한 사유와 근거 제시 필요
    - ※ 연구개발내용, 연구개발기간 및 정부지원연구개발비 등은 향후 선정평가 결과 및 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음
- 선정평가시 접수된 연구개발계획서로 발표(PPT 등 별도자료 사용 불가)

- 기 수행과제(종료과제, 중단과제) 및 현재 수행중인 유사과제 관련 연구 개발결과의 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 도중 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

※ 과제명을 변경하여 제안할 경우, 연구개발계획서 표지 연구개발과제명란에 원제목 병기

< 예시 > 연구개발계획서 표지 中

연구개발과제명	000기술 적용을 위한 00m급 장대교량 설계 및 시공기술 개발 (원제목 : 지능형 친환경 교량기술 개발)
---------	--

- 기타 본 재공고 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') 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

- 기획위원회는 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술 분야별 전문가를 중심으로 구성되어야 하며, 기획위원회의 구성 및 운영(안)을 연구개발계획서에 제시할 것

- 사전기획 및 기획연구는 영리기관이 연구개발성과의 실시를 목적으로 하지 않고 참여한 경우, '혁신법 시행령' 별표1(정부지원연구개발비의

**지원기준 및 기관부담연구개발비의 현금부담기준)에 따른 연구개발비 지원 · 부담기준을 적용하지 않음**

※ 영리기관 : 중소기업, 중견기업, 공기업(지방직영기업 · 지방공사 · 지방공단을 포함, 이하 공기업) 및 대기업(중소기업, 중견기업, 공기업이 아닌 기업, 이하 대기업)

○ 연구개발기관으로 참여하는 영리기관은 다음의 어느 하나에 해당하는 경우, 참여연구자의 인건비를 현금으로 계상 가능(연구개발비 사용기준 제65조제4항, 운영규정 별표3)

- 중소·중견기업인 연구개발기관이 신규로 채용하는 참여연구자(채용일부터 연구개발과제 재공고일까지의 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

※ 사업자등록증 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 동법 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 연구개발과제 재공고일까지의 기간이 6개월 이내인 연구자 포함)로서 해당 과제만을 수행하기 위해 채용되었음을 입증하는 서류를 제출한 참여연구자

- 국가 전략적인 목적으로 다수의 부처가 양해각서를 체결하고 공동으로 추진하는 사업에 참여하는 기관으로서 장관의 승인을 받은 기관에 소속되어 해당 연구개발과제에 참여하는 참여연구자
- 연구개발과제에 참여하여 **정부지원연구개발비를 지원받는 모든 중소기업**은 해당 **정부지원연구개발비 전액에 대해 이행보증보험을 가입하고 협약시 및 정부지원연구개발비 지급 전에 이행보증보험증권 제출 필요**(관리지침 제11조제4항, 제21조제4항 및 제7항)
  - ※ 본 재공고 안내서의 “IV.연구개발비 계상기준, 4. 중소기업 이행보증보험 가입 세부사항” 참고
- 보험기간은 협약년도 시작일~종료일+9개월이며, 이행보증보험 발급에 필요한 비용은 간접비로 계상 가능
- 단, 최근 회계연도말 유동비율 150% 이상, 부채비율 200% 이하, 이자 보상배수 1.0배 이상 모두 만족하는 기업은 면제



## Ⅱ. 신청방법 및 관련서류 작성

# 1. 신청자격 및 참여제한

## 가. 신청자격

- 혁신법 제2조 제3호, 혁신법 시행령 제2조 제1항에 의한 연구개발기관
  - 관리지침 별표1(국토교통연구개발사업 지원제외조건) 해당 기관은 제외

## 나. 연구개발기관 및 연구자의 참여제한

- 신청 마감일 기준 혁신법 제32조에 따라 국가연구개발사업에 참여제한을 받고 있는 자 또는 기관
- 신청 마감일 기준 관리지침 별표1(국토교통연구개발사업 지원제외조건)에 해당할 경우

### < 관리지침 별표1(국토교통연구개발사업 지원제외조건) >

1. 주관연구개발기관, 공동연구개발기관, 위탁연구개발기관의 부도
2. 국세 또는 지방세 등의 체납처분을 받은 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)
3. 「민사집행법」, 신용정보집중기관에 의한 채무불이행자 경우(단, 중소기업진흥공단 및 신용회복위원회(재창업지원위원회)를 통해 재창업자금을 지원받은 경우와 신용보증기금 및 기술신용보증기금으로부터 재도전기업주 재기지원보증을 받은 경우는 예외)
4. 파산·회생절차·개인회생절차의 개시 신청이 이루어진 경우(단, 법원의 인가를 받은 회생계획 또는 변제계획에 따른 채무변제를 정상적으로 이행하고 있는 경우는 예외)
5. 최근 결산 기준 자본전액잠식(창업 3년 미만 기업 제외)
6. 외부감사 기업의 경우 최근년도 결산감사 의견이 “의견거절” 또는 “부적정”  
※ 상기 내용은 비영리기관, 공기업, 지방공기업은 적용하지 않음

- 혁신법 시행령 제64조에 따른 연구개발과제 수의 제한 규정은 본 재공고 과제는 적용하지 않음

< 혁신법 시행령 제64조(연구개발과제 수의 제한)>

제64조(연구개발과제 수의 제한) ① 중앙행정기관의 장은 법 제35조제1항에 따라 연구자가 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수를 최대 5개로, 그 중 연구책임자로서 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수를 최대 3개로 제한할 수 있다.

② 중앙행정기관의 장은 제2조제3호에 따른 외국법인인 연구개발기관(연구개발과제 협약에 따라 연구개발비를 부담하는 연구개발기관으로 한정한다)과 연구개발과제를 공동으로 수행하는 국내 연구개발기관의 연구자에 대해서는 제1항에도 불구하고 연구자가 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수를 최대 6개로, 그 중 연구책임자로서 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수를 최대 4개로 제한할 수 있다.<신설 2024. 2. 6.>

③ 중앙행정기관의 장은 제1항 및 제2항에 따른 연구개발과제 수를 산정할 경우 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 연구개발과제는 그 수에 포함하지 않고 산정할 수 있다.<개정 2022. 2. 28., 2022. 12. 6., 2024. 2. 6.>

1. 제9조제2항 또는 제10조제2항에 따른 연구개발계획서의 제출 마감일부터 6개월 이내에 수행이 종료되는 연구개발과제
2. 사전 조사, 기획·평가연구 또는 시험·검사·분석에 관한 연구개발과제
3. 연구개발과제의 조정 및 관리를 목적으로 하는 연구개발과제
4. 연구개발을 주목적으로 하지 않는 기반 구축 사업, 제5조제1호·제2호의 사업, 인력 양성 사업 및 학술활동사업 관련 연구개발과제
- 4의2. 법 제3조제1호에 따른 사업 관련 연구개발과제
5. 법 제4조 단서의 기본사업 관련 연구개발과제
6. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 연구개발기관이 중소기업과 공동으로 수행하는 연구개발과제로서 과학기술정보통신부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 그 연구개발비를 별도로 정하는 연구개발과제
- 가. 법 제2조제3호나목부터 바목까지의 규정에 해당하는 연구개발기관
- 나. 「산업기술혁신 촉진법」 제42조에 따른 전문생산기술연구소
7. 그 밖에 연구개발 촉진 등을 위하여 연구개발과제 수에 포함하지 않고 산정할 필요가 있어 국가과학기술자문회의의 심의를 거친 연구개발과제

◇ 연구개발계획서 등 신청서류에 허위사실을 기재하거나 각종 증빙자료를 조작한 경우 선정 대상에서 제외하며, 선정된 이후 이러한 사실이 발견되면 선정취소, 정부지원연구개발비 환수 등의 제재조치

## 다. 연구개발기관 및 연구자 구성시 유의사항

- 동일기관(주관·공동)이 하나의 연구개발과제 내에서는 중복 참여가 불가하나, 타 연구개발과제에 참여는 가능
- 최종 과제제안요구서(RFP) 조정 및 보완과정에 참여한 기획자는 주관 연구개발기관 연구책임자로 참여 불가
- 하나의 연구개발과제에 대하여 동일 연구개발기관이 서로 경쟁관계에 있는 컨소시엄에 주관·공동연구개발기관으로 동시 참여 불가
  - ※ 경쟁기관에 소속된 연구자를 전문가로서 활용하는 것은 가능
- 단, 「고등교육법」 제2조에 따른 학교는 동일학과, 국공립연구기관, 「정부특정연구기관 육성법」 제2조에 따른 연구기관, 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관 및 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따른 연구기관은 동일부서에 한해 경쟁 컨소시엄에 동시 참여를 제한함
- 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구개발 추진의 효율성을 도모

## 2. 신청서류 접수일정 및 방법

### 가. 접수일정

재공고기간	인터넷 입력 및 신청서 접수
'25. 7. 2.(수)~'25. 7. 9.(수) 18:00까지 (7일)	'25. 7. 3.(목)~'25. 7. 9.(수) 18:00까지 (6일)

### 나. 인터넷(전산) 입력 안내

- 범부처통합연구지원시스템(iris.go.kr)에 접속하여 사업공고 메뉴에서 신청하고자 하는 연구개발과제를 선택하여 입력 및 신청서류 업로드  
※ [참고6] IRIS 전산접수 매뉴얼 참고
- 인터넷 입력 마감일 18시에 시스템 접속이 강제 종료되므로, 종료 전에 입력 뿐 아니라 '최종확인' 및 '제출' 버튼을 반드시 클릭  
※ 기한내 신청서류 온라인 제출 실패시 신청서류 접수 불인정
- 인터넷 입력 시, 신청서류 업로드, 연구자 등록, 기관 등록 등에 소요되는 시간과 PC 권장환경을 충분히 고려하여 신청서류 접수 요망

### 다. 문의처

- 문의 : 국토교통과학기술진흥원
    - 재공고 일반사항 : 전략기획실 도남호 선임연구원(031-389-6365)
    - 접수 상세사항 및 연구내용 : 연구개발과제별 담당부서 및 담당자(p.12 참조)
  - 인터넷 오류 문의 : 범부처통합연구지원시스템(iris.go.kr) 고객센터
    - (게시판) IRIS 접속 → 알림·고객 → R&D 신문고 / 고객센터 안내
    - (콜센터) 1877-2041(부가통화) / 042-862-1500(일반전화)
- ※ 운영시간 : 평일 09:00~18:00(점심시간 12:00~13:00), 휴일 및 공휴일 제외

〈연구개발과제별 담당부서 및 담당자〉

연 번	연구개발과제명	담당부서	담당자 (031-389-내 선)
1	국토교통 융합기술 대학원 육성사업 기획	글로벌성장 협력실	김윤영 책임 (6531)
2	AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술 개발 기획	건축주거실	노태현 책임 (6588)
3	인구감소지역 교통사막화 대응 이동성 향상 기술 개발 기획	교통실	황호경 수석 (6439)
4	초대용량 신교통형 BRT 전용차량 기술 개발 및 실증 기획	교통실	김태기 선임 (6528)
5	궤적기반항행(TBO)을 위한 통합 항공교통관리 기술개발 기획	항공우주실	정인희 선임 (6536)
6	인공지능 기반 철도 역사 에스컬레이터 안전 관리 체계 고도화 기획	철도실	조민기 책임 (6438)
7	고출력 레이저를 이용한 철도 터널 시공 기술 개발 기획	철도실	김희주 선임 (6390)

### 3. 신청서류 접수 및 처리

#### 가. 신청서류(관리지침 제12조제2항)

연번	항목	필수 여부	비고
1	신청 공문(신청 기관장 직인 날인)	필수	-
2	연구개발계획서(신청용)(신청 기관장 및 연구책임자 직인 날인)	필수	서식1
3	개인정보 및 과세정보 제공활용 동의서	필수	서식2
4	신청자격 적정성 확인서	필수	서식3
5	가점 및 감점사항 확인서(증빙서류 포함)	필수	서식4
6	RFP 자체검토 의견서	필수	서식5
7	연구시설장비 심의요청서(전체연구개발기간 대상) ※ 3천만원 이하의 장비는 별첨 ‘연구시설 장비별 구축계획서’만 작성 * 3천만원~1억원 미만 : 전문기관 연구시설장비도입 심사평가단 심의 대상 * 1억원 이상 : 과기부 국가연구시설·장비심사평가단의 심의 대상	해당시	서식6
8	법인등기사항전부증명서, 사업자등록증(기관별)	필수	-
9	전문연구사업자 신고증	해당시	-
10	(중소기업) 지식서비스 분야 심의 요청서	해당시	서식7
11	중소·중견기업 증빙서류 ※ 중소벤처기업부·한국중견기업연합회에서 발급하는 중소기업·중견기업 확인서 또는 중소기업 등 기준검토표	해당시	-
12	표준재무제표 증명(최근 2년) ※ 정부24(www.gov.kr)에서 온라인 발급받아 제출	해당시	-

## 나. 신청서류 접수 및 처리절차



## 다. 신청서류 접수

- 신청서류는 온라인 접수를 원칙으로, 범부처통합연구지원시스템(iris.go.kr)에 주관연구개발기관 연구책임자 ID로 접속하여 연구개발계획서 등 신청서류 입력 및 업로드
  - 제출 마감시한 내 기관담당자 승인까지 완료
    - 정보별 입력 및 저장 후 [최종확인]→ [제출]→ [기관담당자 승인]
      - ※ 연구책임자 제출 마감 이후 신규 접수는 절대 불가하며, 연구책임자 제출 완료된 과제라도 기관담당자 승인 마감에 되지 않은 과제는 접수처리 불가
  - 온라인 접수를 위해 “[참고6] IRIS 전산접수 매뉴얼” 확인 및 ‘IRIS 연구개발과제 접수전 필수 이행사항’ 필독 후 시간이 소요되는 사항은 사전에 준비 필요



## 라. 신청서류 작성요령

- 연구개발계획서 및 제출자료 양식은 국토교통과학기술진흥원 홈페이지(kaia.re.kr) 및 범부처통합연구지원시스템(iris.go.kr)에서 다운로드하여 작성
- 범부처통합연구지원시스템 전산접수 매뉴얼을 참고하여 작성 후 범부처통합연구지원시스템(iris.go.kr)에 제출
- 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 부합되도록 작성하고 제시된 보안등급에 따라 연구개발계획서에 표기
- 연구개발계획서는 [서식1] 양식에 따라 작성하고, 서식 < 본문 1 >\*은 100쪽 이내로 작성 필수
  - ※ “1. 연구개발과제의 필요성”, “2. 연구개발과제의 목표 및 내용”, “3. 연구개발과제의 추진전략·방법 및 추진체계”, “4. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과”, “5. 연구개발성과의 실용화 전략 및 계획”, 6. 연구개발 안전 및 보안조치 이행계획 (7. 성과점검기준표는 쪽수에 미포함)
- 연구개발계획서 및 첨부자료 등이 허위, 위·변조, 그 밖의 방법으로 부정하게 작성된 경우는 관련 규정에 의거하여 평가대상에서 제외, 선정 취소 및 협약해약, 국가연구개발사업 참여제한 등 불이익 조치

## 마. 신청서류 검토 및 처리(관리지침 제12조 제4항·제5항 참고)

- 신청서류 검토결과 다음에 해당되는 경우에는 신청서류 반려
  - 신청공문에 주관연구개발기관의 장의 직인이 찍히지 아니한 경우
  - 주관연구개발기관이 참여제한에 해당되는 경우 또는 신청자격이 없는 경우
  - 주관연구개발기관 연구책임자가 참여제한에 해당되는 경우
  - 신청서류가 거짓으로 작성된 경우
  - 주관연구개발기관이 관리지침 별표1 지원제외조건에 해당하는 경우
  - 그 밖에 보완할 수 없는 중대한 잘못이 있는 경우
- 신청서류 검토결과 다음에 해당되는 경우에는 일정기간을 정하여 보완 요청, 정당한 사유 없이 기간 내에 보완하지 않을 경우 신청서류 반려

- 연구개발계획서에 주관연구개발기관의 장의 직인 또는 연구책임자의 도장이 찍히지 아니한 경우(단, 통합정보시스템을 통해 신청접수한 경우에는 예외로 한다)
- 중소·중견기업 증빙서류 등 첨부서류가 빠진 경우
- 공동·위탁연구개발기관 책임자가 참여제한에 해당되는 경우
- 정부지원연구개발비의 지원기준 및 기관부담연구개발비의 부담기준(혁신법 시행령 별표1)을 만족하지 못하는 경우
- 최종 과제제안요구서 조정 및 보완과정에 참여한 기획자가 연구책임자로 참여하는 경우
- 공동·위탁연구개발기관이 참여제한에 해당되는 경우, 신청자격이 없는 경우 또는 관리지침 별표1 지원제외조건에 해당하는 경우
- 주관·공동연구기관의 연구책임자 또는 연구자가 혁신법 시행령 제64조에 따른 연구개발과제 수의 제한을 만족하지 못하는 경우
- 그 밖에 기재사항이 빠지는 등 보완이 필요한 경우

## 4. 기타

- 기타 정하지 않은 사항은 혁신법, 혁신법 시행령, 혁신법 시행규칙, 혁신법 관련 행정규칙\*, 운영규정, 관리지침 등에 따르며, 상세사항은 진흥원 홈페이지([www.kaia.re.kr](http://www.kaia.re.kr)) 참고

※ 국가연구개발사업 연구개발비 사용기준, 국가연구개발사업 연구노트 지침, 국가연구개발사업 동시수행 연구개발과제 수 제한기준, 국가연구개발정보처리기준 등

- 상기 법령, 규칙, 규정 및 지침에 명기되어 있지 않은 사항은 진흥원과 국토교통부의 유권해석에 따름

### Ⅲ. 선 정 평 가

# 1. 선정평가 절차

절차	방법 및 내용	일정
시행 재공고 및 접수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문기관(진흥원) : 범부처통합연구지원시스템 및 진흥원 홈페이지를 통해 시행 재공고 및 접수</li> <li>• 주관연구개발기관 : 연구개발계획서 등 신청서류 온라인 제출</li> </ul>	'25.07.02 ~ '25.07.09
		
신청서류 검토·보완	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문기관(진흥원) : 신청서류 검토*(필요시 보완 요청) * 참여제한 해당 여부, 신청자격 적합 여부, 제출필요 서류 누락 등</li> <li>• 주관연구개발기관 : 신청서류 보완(전문기관 요청시)</li> </ul>	'25.07.09 ~ '25.07
		
사전검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문기관(진흥원) : 연구개발계획서의 RFP와의 부합성, 다른 연구개발과제와의 차별성 등 선정평가 사전검토</li> </ul>	'25.07
		
연구개발과제평가단 선정평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구개발목표의 명확성, 추진전략 및 방법의 구체성 등에 대한 발표평가(100점 만점)</li> <li>- RFP와의 부합성 및 차별성 평가, 연구개발계획 평가 등</li> <li>- (유의사항) 발표자료는 <u>신청서류 접수시 제출한 연구개발 계획서를 사용</u>하여 발표(PPT 등 별도자료 사용 불가)</li> </ul>	'25.07
		
평가결과 통보 및 협약체결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국토부 보고 및 확정</li> <li>• 주관연구개발기관에 선정평가 결과 통보</li> <li>• 선정된 주관연구개발기관과 전문기관간 협약체결</li> </ul>	'25.08

※ 신청서류 접수 이후의 일정은 사정에 따라 다소 변경될 수 있음

## 2. 평가항목 및 배점

### ○ (1단계) 부합성·차별성 평가

- RFP와의 부합성 및 차별성에 대해 연구개발과제평가단 평가를 통해 선정대상 여부 결정

※ 부합되지 않거나 차별성이 없는 것으로 판정시 연구개발계획에 대한 평가점수를 부여하지 않고 선정대상에서 제외

부합성 평가	• 연구개발과제평가단에서 연구개발계획서가 과제제안요구서(RFP)와 부합되지 않는 것으로 판정시 ‘탈락’ 조치
차별성 평가	• 연구개발과제평가단에서 기 수행되었거나 수행중인 과제와 차별성이 없는 것으로 판정시 ‘탈락’ 조치

### ○ (2단계) 연구개발계획 평가

#### - 평가항목

기준항목	세부 평가항목	배점
연구개발 목표 및 사전조사·분석 (10점)	• 연구개발 목표의 적절성·타당성	5
	• 최신 동향분석 등 사전조사·분석의 충실성	5
연구개발 내용 (60점)	• 조사 분석 방법론의 창의성 및 적절성	10
	• 전문가 활용 방안의 타당성	5
	• 연구 절차, 추진전략 및 추진체계의 적절성·충실성	20
	• 연구내용 구성 및 세부목표의 충실성·타당성	10
	• 연구성과 활용 및 관리방안	15
추진전략 및 계획 (30점)	• 연구책임자의 전문성 및 기획·관리역량	10
	• 연구팀 구성의 전문성 및 적정성	20
계		100

\* 과제 특성에 따라 기준항목(세부 평가항목) 및 배점 기준이 달라질 수 있음

### 3. 평가점수 산정방법

- 연구개발과제평가단 **종합평가점수**는 위원별 점수 중 **최고점수와 최저점수** 각 1개를 제외한 **총점을 산술평균**하여 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
- **‘부합성 평가’ 결과 연구개발계획서가 과제제안요구서(RFP)와 부합되지 않는 것으로 판정시 ‘탈락’ 조치**
- **‘차별성 평가’ 결과 기 수행되었거나 수행중인 과제와 차별성이 없는 것으로 판정시 ‘탈락’ 조치**
- **평가 당일 특별한 사유없이 주관연구개발기관 연구책임자가 발표하지 않은 경우 ‘탈락’ 조치**
  - ※ 갑작스러운 사고, 질병 등 특별한 사유로 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 감점**을 부여
- 가점 및 감점은 신청 마감일까지 제출된 자료(증빙)를 근거로 종합평가 점수에 합산하되, 60점 미만인 연구개발과제에는 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 <b>선정평가점수의 2% 가점</b>
우수 기업부설 연구소에 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 <b>선정평가점수의 1% 가점</b>
보안과제 수행에 따른 가점	○ 최근 3년 이내에 협약한 연구개발과제로서 협약 시 보안과제로 분류된 연구개발과제의 주관연구개발기관 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 <b>선정평가점수의 1% 가점</b>
기술실시실적에 따른 가점	○ 최근 3년 이내에 연구개발성으로 인한 기술료의 일부 또는 수익의 일부를 전문기관에 납부한 총액이 2천만원 이상이거나, 같은 기간 내에 2건 이상의 혁신법 제18조제1항에 해당하는 계약 체결 실적이 있는 연구개발기관 연구책임자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 <b>선정평가점수의 1% 가점</b>
연구성과 포상에 따른 가점	○ 최근 3년 이내에 최종평가 결과가 우수하여 관계 중앙행정기관의 장이 추천한 우수 연구개발 과제 중 과학기술정보통신부 장관의 포상을 받은 연구자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 <b>선정평가점수의 1% 가점</b>
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 <b>선정 평가점수의 1% 가점</b> (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 <b>선정평가점수의 1% 가점</b> (보호기간 내에 있는 경우에 한함)
신진연구자에 대한 가점	○ 신청마감일 기준 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하인 연구자가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우 <b>선정평가점수의 1% 가점 부여</b>
연구부정행위에 따른 감점	○ 최근 3년 이내에 「국가연구개발혁신법」 제32조제1항제3호에 따른 사유로 제재처분을 받은 자나 연구개발기관이 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우, <b>선정평가점수의 4% 감점</b>
연구개발과제 수행 포기에 따른 감점	○ 정당한 사유없이 연구개발과제 수행을 포기하여 제재처분을 받은 자 또는 연구개발기관의 경우 제재처분을 받은 날로부터 3년간 <b>선정평가점수의 2% 감점</b>

## IV. 연구개발비 계상기준



# 1. 연구개발비 지원·부담 기준

- 영리기관이 연구개발기관으로 참여하는 경우 아래의 연구개발비 지원·부담 기준(혁신법 시행령 별표 1)을 따름. 다만, 영리기관이 연구개발성과의 실시를 목적으로 하지 않고 사전기획 또는 기획연구에 참여한 경우에는 아래의 연구개발비 지원·부담기준을 적용하지 않음

## < 정부지원연구개발비의 지원기준 및 기관부담연구개발비의 현금부담기준 >

### 1. 정부지원연구개발비의 지원기준

정부지원연구개발비는 다음 표에 따른 비율에 따라 산정된 금액에 국제공동연구개발비를 더한 금액으로 한다.

구분	지원기준
가. 혁신법 시행령 제19조제1항제1호에 해당하는 연구개발기관	국제공동연구개발비를 제외한 연구개발비의 100분의 75 이하
나. 혁신법 시행령 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관	국제공동연구개발비를 제외한 연구개발비의 100분의 70 이하
다. 혁신법 시행령 제19조제1항제3호 또는 제4호에 해당하는 연구개발기관	국제공동연구개발비를 제외한 연구개발비의 100분의 50 이하

### 2. 기관부담연구개발비의 현금부담기준

기관부담연구개발비 중 현금부담 금액은 다음 표에 따른 비율에 따라 산정된 금액으로 한다. 이 경우 해당 금액은 연도별 연구개발기간이 종료되기 3개월 전까지 부담을 완료해야 한다.

구분	현금부담 비율
가. 혁신법 시행령 제19조제1항제1호에 해당하는 연구개발기관	기관부담연구개발비의 100분의 10 이상
나. 혁신법 시행령 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관 중 평균매출액 등이 3천억원 미만인 연구개발기관	
다. 혁신법 시행령 제19조제1항제2호에 해당하는 연구개발기관 중 평균매출액 등이 3천억원 이상인 연구개발기관	기관부담연구개발비의 100분의 13 이상
라. 혁신법 시행령 제19조제1항제3호 또는 제4호에 해당하는 연구개발기관	기관부담연구개발비의 100분의 15 이상

### 3. 현물로 부담할 수 있는 기관부담연구개발비의 사용용도는 다음 각 호와 같다.

- 가. 기관부담연구개발비가 아닌 비용으로 고용한 소속 연구자가 연구개발과제를 수행한

경우 해당 연구자의 인건비

나. 연구시설·장비비

다. 기술도입비·연구재료비

라. 소프트웨어 활용비

4. 제2호 및 제3호에도 불구하고 정부지원연구개발비를 지원받지 않는 연구개발기관은 기관부담연구개발비의 전부를 현물로 부담할 수 있다.

<비고>

1. 중앙행정기관의 장은 과학기술정보통신부장관과 협의하여 정부지원연구개발비의 지원기준을 높이거나 기관부담연구개발비 중 현금부담 비율을 낮출 수 있다. 다만, 사회·경제적 위기 상황으로 긴급한 경우에는 지원기준을 높이거나 현금부담 비율을 낮춘 후 지체 없이 과학기술정보통신부장관에게 변경된 사실과 그 사유를 통보해야 한다.

2. 제2호에서 “평균매출액등”이란 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법 시행령」 제7조에 따른 평균매출액등을 말한다.

## 2. 연구개발비 계상기준 공통사항

- 연구개발과제당 연구개발비 지원 한도액의 범위 내에서 연구개발기관의 자체규정에 따라 연구수행에 반드시 필요한 실 소요액으로 연구개발비를 계상하여야 함
- 각 연구개발기관은 자체 규정을 마련하고 유지하여야 함
- 환율은 정부의 매년도 예산안편성지침 및 기준에 따름

## 3. 항목별 세부 계상기준

- 연구개발비 항목별 세부 계상기준은 연구개발비 사용용도(혁신법 시행령 별표2) 및 [참고4] 국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준을 따름

### < 연구개발비 사용용도 >

#### □ 직접비

항목	사용용도
가. 인건비	1) 연구개발과제 수행에 참여하는 연구자에게 지급하는 인건비 2) 비영리법인 연구부서에 소속된 연구지원인력에게 지급하는 인건비
나. 학생인건비	1) 다음의 어느 하나에 해당하는 연구개발기관(이하 “대학등”이라 한다)이 학생연구자에게 지급하는 인건비 가) 법 제2조제3호나목의 대학 나) 「특정연구기관 육성법 시행령」 제3조제1호부터 제3호까지 및 제3호의2에 따른 연구기관 다) 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제33조제1항에 따른 대학원대학과 대학원대학을 설립할 수 있는 연구기관 및 같은 조 제3항에 따른 참여기관 2) 다음의 어느 하나에 해당하는 기관이 대학등 또는 외국대학과 계약을 체결하여 운영하는 학·연 협동과정을 통하여 연구개발과제에 참여하는 학생연구자 또는 외국대학 소속의 학생 신분의 연구자에게 지급하는 인건비 가) 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제2조에 따른 정부출연연구기관 나) 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제2조에 따른 과학기술분야 정부출연연구기관 다) 「특정연구기관 육성법 시행령」 제3조제4호부터 제11호까지의 규정에 따른 연구기관 3) 2)가)부터 다)까지에 해당하는 연구개발기관에서 실시하는 6개월 이상의 연수프로그램을 통하여 연구개발과제에 참여하는 학생연구

항목	사용용도
	구자에게 지급하는 인건비
다. 연구시설·장비비	1) 연구시설·장비 구입·설치비: 연구개발과제 수행에 필요한 연구시설·장비의 구입·설치비, 관련 부대 비용 또는 성능향상비 2) 연구시설·장비 임차비: 연구개발과제 수행에 필요한 연구시설·장비의 임차비 3) 연구시설·장비 운영·유지비: 유지·보수비, 운영비 또는 이전설치비 4) 연구인프라 조성비: 연구인프라 조성을 목적으로 하는 국가연구개발사업의 연구인프라 부지·시설의 매입·임차·조성비, 설계·건축·감리비 또는 장비 구입·설치비
라. 연구재료비	1) 연구재료 구입비: 시약·재료 구입비 및 관련 부대 비용 2) 연구개발과제 관리비: 연구개발과제 수행을 위하여 필요한 관리시스템 등의 운영비 3) 연구재료 제작비: 시험제품·시험설비 제작비용
마. 위탁연구개발비	주관연구개발기관이 연구개발과제의 일부를 위탁할 때 위탁연구개발기관에 지급하는 비용
바. 국제공동연구개발비	연구개발과제협약으로 정하는 바에 따라 연구개발기관이 외국에 소재한 기관·단체(연구개발기관인 경우는 제외한다) 또는 외국인과 공동으로 연구를 수행하는 경우에 그 기관·단체 또는 외국인에게 지급하는 비용
사. 연구개발부담비	가) 법률로 직접 설립된 연구개발기관이 제19조제4항 각 호에 해당하는 연구개발과제를 수행하는 경우 법 제4조제1호에 따른 기본사업 연구개발비에서 부담하는 비용 나) 법률로 직접 설립된 연구개발기관이 법 제4조제1호에 따른 기본사업 연구개발과제를 수행하기 위하여 연구개발과제협약으로 정하는 바에 따라 다른 연구개발기관에 지급하는 비용
아. 연구활동비	가) 지식재산 창출 활동비: 기술·특허·표준 정보 조사·분석, 원천·핵심특허 확보전략 수립 등 지식재산 창출 활동에 필요한 비용 나) 외부 전문기술 활용비: 기술도입비, 전문가 활용비, 연구개발서비스 활용비 등 외부 전문기술 활용을 위하여 필요한 비용 다) 회의비: 회의장 임차료, 숙기로, 통역료 또는 회의비 등 연구개발과제 수행을 위하여 필요한 회의·세미나 개최 비용 라) 출장비: 연구개발과제 수행을 위한 국내외 출장 비용 마) 소프트웨어 활용비: 연구개발과제 수행을 위한 소프트웨어의 구입·설치·임차·사용대차 비용 또는 데이터베이스·네트워크의 이용료 바) 연구실 운영비: 연구개발과제 수행을 위하여 필요한 사무용 기기 및 사무용 소프트웨어의 구입·설치·임차·사용대차 비용, 사무용품비, 연구실 운영에 필요한 소모성 비용 또는 연구실 냉난방 및 청결한 환경 유지를 위하여 필요한 기기·비품의 구입·유지 비용 사) 연구인력 지원비: 연구개발과제 수행과 직접 관련된 교육·훈련 비용, 학회·세미나 참가비 또는 연구개발과제 수행을 위하여 지출된 야근(특근) 식대

항목	사용용도
	<p>아) 해외 연구자 유치 지원비: 외국에 소재한 정부·기관·단체에 소속된 연구자 등 연구개발과제 관련 전문성을 갖춘 연구자에게 지급하는 장려금, 체재비 등 해외 연구자의 국내 유치에 필요한 비용</p> <p>자) 종합사업관리비: 연구인프라 조성을 목적으로 하는 사업의 목표 달성을 위한 기획·조정 또는 추진과정에 대한 자문이나 관리 비용</p> <p>차) 클라우드컴퓨팅서비스 이용료: 연구개발과제 수행을 위한 클라우드컴퓨팅서비스 이용료</p> <p>카) 그 밖의 비용: 문헌구입비, 논문 게재료, 인쇄·복사·인화비, 슬라이드 제작비, 각종 세금 및 공과금, 우편요금, 택배비, 수수료, 공공요금, 일용직(연구실증 참여자 등 연구개발과제 수행에 참여한 사람을 포함한다) 활용비 등 연구개발과제와 직접 관련있는 그 밖의 비용</p>
자. 연구수당	연구개발과제 수행에 참여하는 연구책임자 및 연구자(학생연구자를 포함한다)를 대상으로 지급하는 장려금
차. 보안수당	법 제21조제2항에 따라 보안과제로 분류된 연구개발과제를 수행하는 연구책임자, 연구자(학생연구자를 포함한다) 및 비영리법인 연구부서에 소속된 연구지원인력에게 지급하는 장려금

#### □ 간접비

항목	사용용도
가. 인력지원비	<p>1) 연구지원인력 인건비</p> <p>2) 우수한 연구자 및 연구지원인력에게 지급하는 연구개발능률성과급</p> <p>2의2) 대학등의 장이 박사후연구자에게 다음 사유로 지급하는 비용</p> <p>가) 일시적 연구중단(법 제32조제1항에 따른 참여제한이나 내부 징계에 따른 연구중단은 제외한다) 기간 동안의 급여</p> <p>나) 신규채용 직후 처음으로 연구개발과제에 참여하기까지의 공백 등으로 연구개발과제에 참여하지 않는 기간 동안의 급여</p> <p>3) 제1호나목2)가)부터 다)까지의 규정에 해당하는 연구기관의 장 또는 과학기술정보통신부장관이 정하여 고시하는 연구개발기관의 장이 다음 사유로 지급하는 비용</p> <p>가) 3개월 이상의 교육·훈련 기간 동안의 급여</p> <p>나) 업무상 파견으로 연구개발과제에 참여하지 않는 기간 동안의 급여 및 파견 관련 비용</p> <p>다) 일시적 연구중단(법 제32조제1항에 따라 참여제한을 받은 경우 또는 내부 징계에 따른 연구중단은 제외한다) 기간 동안의 급여</p> <p>라) 신규채용 직후 처음으로 연구개발과제에 참여하기까지의 공백 등으로 연구개발과제에 참여하지 않는 기간 동안의 급여</p> <p>4) 연구개발과제 수행에 참여하는 연구자 또는 연구지원인력의 「남녀고용평등과 일·가정 양립 지원에 관한 법률」 제19조에 따른 육아휴직 기간 동안 해당 연구자 또는 연구지원인력에 대하여 연구개발</p>

항목	사용용도
	<p>발기관이 부담하는 다음의 비용</p> <p>가) 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료징수 등에 관한 법률」 제13조에 따른 고용보험료 및 산재보험료</p> <p>나) 「국민건강보험법」 제69조에 따른 보험료</p> <p>다) 「국민연금법」 제88조에 따른 연금보험료</p> <p>라) 「근로자퇴직급여 보장법」 제4조제1항에 따른 퇴직급여제도에 따라 연구개발기관이 부담하는 비용</p>
나. 연구지원비	<p>1) 기관 공통 비용: 연구개발 수행을 위하여 필요한 기관 공통 경비</p> <p>2) 사업단·연구단 운영비: 연구개발과제의 효율적인 수행을 위하여 전문적인 과제관리를 위한 사업단·연구단 등이 운영되는 경우 그 운영비용 및 비품 구입 비용</p> <p>3) 기반시설·장비 구축·운영비: 연구개발 관련 기반시설·장비 운영에 필요한 다음의 비용 중 직접비로 계상되지 않는 비용</p> <p>가) 연구개발 관련 기반시설 및 장비의 운영비</p> <p>나) 공동활용시설 내에 구축하는 연구개발시설·장비 구입비</p> <p>다) 클라우드컴퓨팅서비스 활용비: 클라우드컴퓨팅서비스 활용에 소요되는 비용</p> <p>4) 연구실안전관리비: 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」 제22조제3항에 따라 확보해야 할 연구실의 안전 및 유지관리에 필요한 비용</p> <p>4의2) 학생산재보험료: 「산업재해보상보험법」 제123조의2에 따라 산업재해보상보험에 가입하는 학생연구자의 보험료</p> <p>5) 연구보안관리비: 연구개발과제 수행과 관련한 다음의 비용</p> <p>가) 보안장비 구입, 보안교육, 보안취약점 진단, 보안사고 대응 지원 또는 보안컨설팅 등 연구보안 활동 관련 비용</p> <p>나) 「대·중소기업 상생협력 촉진에 관한 법률」 제24조의2에 따른 기술자료 임치 관련 비용</p> <p>다) 「산업기술의 유출방지 및 보호에 관한 법률」 제10조제1항에 따른 국가핵심기술의 보호조치 관련 비용</p> <p>라) 그 밖에 연구개발과제 보안을 위한 비용</p> <p>6) 연구윤리활동비: 연구윤리규정 제정·운영, 연구윤리 교육 또는 연구윤리 인식확산 활동 등 연구윤리 확립 및 연구부정행위 예방 등과 관련된 연구윤리활동 비용</p> <p>7) 연구활동지원금: 연구개발과제 수행을 위하여 필요한 것으로 학술용 도서·전자정보 구입비, 실험실 운영 지원비, 학술대회 지원비 또는 논문 게재료 등 연구개발기관의 장이 인정하는 비용</p>
다. 성과활용 지원비	<p>1) 과학문화활동비: 과학기술문화 확산에 관련된 다음의 활동 비용</p> <p>가) 연구개발과 관련된 홍보를 위한 과학홍보물 및 행사프로그램</p> <p>나) 강연·체험활동 및 연구실 개방</p> <p>다) 홍보전문가 양성</p> <p>라) 그 밖에 과학기술 문화 확산에 관련된 활동</p> <p>2) 지식재산권 출원·등록비</p> <p>가) 연구개발기관에서 수행하는 국가연구개발사업과 관련된 지식재산권의 출원·등록·유지에 필요한 모든 비용</p> <p>나) 기술가치평가 등 기술이전에 필요한 비용</p>

항목	사용용도
	다) 표준 활동에 필요한 비용 라) 연구노트의 작성·관리에 관한 자체 규정 제정·운영 또는 연구노트 교육·인식확산 활동, 그 밖에 연구노트 활성화 등에 관련된 비용 3) 기술창업 출연·출자금: 연구개발기관에서 수행하고 있는 국가연구개발과제와 관련된 기술지주회사, 학교기업, 실험실공장 또는 연구소기업의 설립 및 운영에 필요한 비용

## < 비고 >

1. “학생연구자”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다.
  - 가. 「고등교육법」 등 관련 법률에 따라 운영하는 전문학사학위과정·학사학위과정·석사학위과정·학석사통합과정·박사학위과정·석박사통합과정 중에 있는 학생 신분의 연구자
  - 나. 가목의 학생연구자가 현행 학위과정을 졸업하여 상위 학위과정 진학이 확정된 경우 상위 학위과정의 첫 학기 시작 전까지 현행 학위과정 중 수행한 연구개발과제를 계속해서 수행하는 자
  - 다. 가목 및 나목에도 불구하고 「학술진흥법」 제5조제1항에 따라 학술지원사업으로 추진하는 인문사회 분야 연구개발과제를 수행하는 연구자로서 과학기술정보통신부장관이 따로 정하는 사람
2. “연구개발서비스”란 「연구산업진흥법」 제2조제1호가목 또는 나목의 연구산업을 영위하는 연구사업자가 제공하는 연구개발서비스를 말한다.
  - 2-2. “클라우드컴퓨팅서비스”란 「클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률」에 따른 클라우드컴퓨팅서비스를 말한다.
  - 2-3. “박사후연구자”란 박사학위를 소지한 사람으로서 국내외 대학이나 연구기관에 소속되어 연수 중인 사람(대학에 소속된 「고등교육법」 제14조제2항에 따른 교원은 제외한다)을 말한다.
3. “기술지주회사”란 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」 제2조 제8호에 따른 산학협력기술지주회사 또는 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조 제10호에 따른 공공연구기관첨단기술지주회사를 말한다.
4. “학교기업”이란 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」 제36조 제1항에 따른 학교기업을 말한다.
5. “실험실공장”이란 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」 제2조 제5항에 따른 실험실공장을 말한다.
6. “연구소기업”이란 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」 제2조 제6호에 따른 연구소기업을 말한다.

## 4. 중소기업 이행보증보험 가입 세부사항

- (개요) 연구비 부담집행액에 대한 회수율 제고를 위해 중소기업 대상 이행보증보험 가입 의무화
- (대상과제 및 기관) 연구개발기관으로 참여하여 정부지원연구개발비를 지원받는 모든 중소기업
  - 단, 최근 회계연도말 유동비율 150% 이상, 부채비율 200% 이하, 이자 보상배수 1.0배 이상 모두 만족하는 중소기업은 면제
    - ※ 면제 기준 부합 여부는 협약시 별도 협의 요망
- (보험가입액) 중소기업에게 지원되는 각 연차별 정부지원연구개발비 전액
  - ※ 보험가입액 세부사항은 협약시 별도 안내 예정
- (보험기간) 각 연차시작일~해당 단계종료일 + 9개월 가산
  - ※ 연구개발비 단계정산 및 기간을 고려하여 9개월 가산
- (보험료) 연구개발비(간접비)로 계상 가능
- (제출방법) 주관연구개발기관이 컨소시엄 내 모든 중소기업의 이행보증 보험증권을 취합하여 협약서류와 함께 진흥원에 제출(협약시 제출)

## 5. 기타

- 기타 정하지 않은 사항은 혁신법, 혁신법 시행령, 혁신법 시행규칙, 혁신법 관련 행정규칙\*, 운영규정, 관리지침 등에 따르며, 상세사항은 진흥원 홈페이지([www.kaia.re.kr](http://www.kaia.re.kr)) 참고
  - ※ 국가연구개발사업 연구개발비 사용기준, 국가연구개발사업 연구노트 지침, 국가연구개발사업 동시수행 연구개발과제 수 제한기준, 국가연구개발정보처리기준 등
- 상기 법령, 규칙, 규정 및 지침에 명기되어 있지 않은 사항은 진흥원과 국토교통부의 유권해석에 따름



## V. 신청 관련 Q&A

[Q1] 중소기업 증빙서류로 인정되는 서류가 무엇입니까?

[A1] 「중소기업기본법」 제2조에 해당되는 중소기업으로서 중소기업현황정보시스템(<http://sminfo.smba.go.kr>)에서 중소벤처기업부장관 명의 발급된 중소기업확인서나 세무사 또는 회계사 확인 중소기업등기준검토표를 제출하시면 됩니다(타 서류 불인정).

[Q2] 정부지원연구개발비에 대한 영리기관의 상환의무가 있는가?

[A2] 영리기관의 정부지원연구개발비에 대한 상환의무는 없습니다. 다만, 연구개발성으로 기술실시계약을 체결하여 기술료를 징수할 경우 혁신법 시행령 제38조에 의거하여 기술료의 일부를 납부하여야 합니다.

[Q3] 연구개발과제 선정평가 결과에 대한 이의신청을 할 수 있는지?

[A3] 연구개발과제를 신청한 주관연구개발기관 연구책임자 또는 주관연구개발기관의 장은 평가 결과에 대하여 이의가 있는 경우에는 평가 결과를 통보받은 날로부터 10일(기간의 초일은 산입하지 않으며, 마지막 날이 토요일 또는 「관공서의 공휴일에 관한 규정」에 따른 공휴일 및 대체공휴일, 「근로자의 날 제정에 관한 법률」에 따른 근로자의 날인 경우에는 그 다음날로 한다) 이내에 이의신청을 할 수 있습니다. 단, 이의신청은 관리지침 제20조제2항에 해당하는 경우에만 가능합니다.

[Q4] 지방자치단체 출연(연구)기관, 학회 또는 협회가 연구개발기관으로 참여가 가능한가?

[A4] 연구개발기관으로서의 신청자격을 충족하는 기관은 참여가 가능합니다. 참여자격은 혁신법 제2조제3호 및 시행령 제2조에 의한 기관인지 확인하시기 바랍니다.

[Q5] 혁신법 시행령 제64조에 따라 동시에 수행할 수 있는 연구개발과제 수를 최대 3개로 제한받는 연구책임자의 범위는?

[A5] 주관연구개발기관 연구책임자만 해당됩니다. 공동연구개발기관 책임자는 연구책임자가 아닌 연구자로 봅니다. 다만, 혁신법 시행령 제64조에 따른 연구개발과제 수의 제한 규정은 본 재공고과제는 적용하지 않습니다.

[Q6] 회계법인 위탁 정산 수수료는 어느 항목에 계상해야 됩니까?

[A6] 위탁 정산 수수료는 직접비 내 연구활동비에 계상을 해야 하며, 연구 개발비 규모에 해당하는 수수료를 반영하여야 합니다.

<참고> 2025년 위탁정산수수료>

※ 위탁 정산 수수료 = 표준수수료 + 가산금

(단위 : 천원)

연구개발비 규모	표준수수료(부가세 포함)	비고								
* 당해연도 정부지원연구개발비 + 기관부담 연구개발비 중 현금의 합 (현물 및 이월연구비는 미포함)	'25.1.1~'25.12.31. 기간 내 신규 협약체결 과제									
0.5억원 미만	540	* (가산금) 공동연구개발기관 수에 따라 5~10% 비율의 가산금 추가 <국외 및 위탁연구개발기관은 제외>								
0.5억원 이상 1억원 미만	631									
1억원 이상 2억원 미만	722									
2억원 이상 3억원 미만	843									
3억원 이상 5억원 미만	1,025									
5억원 이상 10억원 미만	1,205									
10억원 이상 20억원 미만	1,445									
20억원 이상 50억원 미만	1,691									
50억원 이상 100억원 미만	2,029									
100억원 이상	2,232									
		<table><tr><th>공동연구 개발기관수</th><th>가산금</th></tr><tr><td>0개</td><td>없음</td></tr><tr><td>1개</td><td>표준수수료의 10%</td></tr><tr><td>2개 이상</td><td>표준수수료의 5% (1개 기관 추가시마다)</td></tr></table>	공동연구 개발기관수	가산금	0개	없음	1개	표준수수료의 10%	2개 이상	표준수수료의 5% (1개 기관 추가시마다)
공동연구 개발기관수	가산금									
0개	없음									
1개	표준수수료의 10%									
2개 이상	표준수수료의 5% (1개 기관 추가시마다)									

[Q7] 가점 및 감점에서 예를 들어 최근 2년 이내의 경우 기준이 되는 일자는?

[A7] 가점 및 감점 적용 기준일은 신청 마감일을 기준으로 합니다. 예를 들어, '25.06.30이 신청 마감일인 경우 최근 2년 이내는 '23.06.30~'25.06.30(신청 마감일) 까지가 해당됩니다.

[Q8] 가점 및 감점 기준이 적용되는, 새로운 연구개발과제를 신청하는 신청인은?

[A8] 신청인은 연구개발과제를 총괄하는 주관연구개발기관의 연구책임자만 해당됩니다.

[Q9] 신청서류 접수 이후에 연구개발계획서 등을 수정할 수 있습니까?

[A9] 신청서류 접수 마감 이후에는 임의로 수정·보완을 하실 수 없으며, 접수시 담당자의 요청사항에 대해서만 보완을 하실 수 있습니다. 만약 담당자의 보완요청사항 및 단순 오류의 정정사항 이외에 연구개발 계획서 등 신청서류의 내용을 임의로 변경하여 제출하실 경우, 관리 지침 제12조에 따라 거짓된 신청서류의 접수로 판단되어 신청서류가

반려될 수 있으니 유의하시기 바랍니다.

[Q10] 중소·중견기업입니다. 신규로 채용하는 참여연구자 외에 중앙행정기관의 장이 인건비의 현금계상이 필요하다고 인정하는 참여연구자에게 현금 지급이 가능한 경우는 언제인가요?

[A10] 전문연구사업자로 신고한 기업 소속 참여연구자(한국연구산업협회 발급)는 인건비의 현금지급이 가능합니다. 또한, 사업자등록증 상의 업태(종목)가 지식서비스 분야인 기관이 지식서비스 분야에 해당하는 연구를 수행하는 경우(업종코드를 확인할 수 있는 증빙서류 제출 필요), 연구개발과제 평가단의 심의를 통해 인정 여부를 판단합니다.

[Q11] 기획과제의 경우, 영리기관이 기관부담연구개발비를 납부해야 하는지?

[A11] 영리기관이 연구개발성과의 실시를 목적으로 하지 않고 기획연구에 참여한 경우, ‘**혁신법 시행령**’ **별표1**(정부지원연구개발비의 지원기준 및 기관부담연구개발비의 현금부담기준)에 따른 **연구개발비 지원·부담기준을 적용하지 않습니다**(기관부담연구개발비를 납부하지 않아도 됩니다).

## VI. 과제제안요구서 (RFP)

연번	연구개발과제명	페이지
1	국토교통 융합기술 대학원 육성사업 기획	36
2	AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술 개발 기획	44
3	인구감소지역 교통사막화 대응 이동성 향상 기술 개발 기획	53
4	초대용량 신교통형 BRT 전용차량 기술 개발 및 실증 기획	60
5	궤적기반항행(TBO)을 위한 통합 항공교통관리 기술개발 기획	68
6	인공지능 기반 철도 역사 에스컬레이터 안전 관리 체계 고도화 기획	76
7	고출력 레이저를 이용한 철도 터널 시공 기술 개발 기획	83

## 1. 연구기획 목표

- 국토교통 미래 혁신을 주도할 융합연구 인력 양성을 위한 대학원 중심 국토교통 융합기술 교육과정 개발, R&D 및 인프라를 확대 지원하고, 융합연구의 성과가 창업과 시장에 연계하도록 지원

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 국토교통 4차산업 전환 및 신산업 창출에 필요한 국토교통 전 분야와 딥테크 분야의 융합기술 우수 인력에 대한 수요 증가
  - AI, 로봇 등 딥테크 기술이 산업 혁신의 핵심으로 부상함에 따라 높은 수준의 국토교통 지식과 딥테크 기술 활용 역량을 겸비한 융합인재 육성이 필요
  - 2022년부터 추진되고 있는 ‘국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 육성사업’은 국토교통과 ‘데이터·네트워크·AI’ 융합분야 석·박사 양성 중으로 지속·확대 지원 필요
  - 도로교통, 물류, 항공, 안전, 스마트시티(현재 국토교통 DNA플러스 융합기술대학원 분야) 이외 국토교통 전 분야 대상 융합기술 전문인력의 산업계 수요 증가
    - \* 현장 문제해결형 융합기술(국토교통 기술과 첨단기술의 융합)의 중요성 부각
- 우리나라는 심각한 인구절벽 시대로 진입하였고, 학령인구 감소 등으로 이공계 인력의 유입이 지속적으로 감소 전망으로 핵심인재 확보를 위한 전략 필요
  - 지난 20년간 이공계 박사과정생은 2배 이상 증가하였으나, 2030년에는 국내 이공계 대학원 신입생이 현재의 85% 이하로 줄어듦 전망(과기부, 2024)
    - \* 이공계 박사과정생 2002년 21,421명 → 2021년 41,100명(STEPI, 2022)
  - 신규 인력공급 감소에 따른 과학기술인력 부족 심화, 국가 기술경쟁력 저하 우려 심화
    - \* 국내 과학기술 인력 부족 2019~2023년 800명 → 2024~2028년 4만7,000명으로 60배 증가(한국무역협회, 2024)
    - \* 이공계 대학 재학생 1999년 86만5,668명 → 2024년 81만413명 → 2030년 42만7,457명
  - 자율주행차 등 미래모빌리티 분야, 반도체 등 국가전략기술 분야 인력부족
    - \* 2030년까지 미래모빌리티 분야 인력 4만여 명 부족 전망(한국자동차연구원, 2024)
  - 2010년대 초반 과학기술특성화대학 운영 등으로 교육·연구여건이 상대적으로 우수한 일부 대학원으로의 진학 집중, 의대 쏠림 현상에 따른 우수 이공계 인력 확보 대책 시급

## □ 국내외 정책 및 연구동향

- 주요국은 딥테크(AI, 자율주행, 나노기술, 양자컴퓨팅, 드론, 로봇, 바이오 기술, 사물인터넷 등) 융합 인재양성에 주력
  - (유럽) 유럽혁신기술연구소 딥테크 인재 양성 이니셔티브를 통해 딥테크 인재 양성을 위한 교육과정 개발 지원
    - \* Deep Tech Talent 이니셔티브: 2025년까지 100만명 딥테크 인재양성 및 유럽 전역에 연구 네트워크와 허브 구축
  - (미국) 기술패권을 위한 빅테크 인재 육성을 위해 빅테크 기업들과 협업을 통해 인재양성 정책 지원
    - \* 2013년부터 2023년까지 AI 민간 투자액: 미국 433조원, 중국 138조원, 한국 9.5조원
  - (중국) 2001년부터 IT교육 의무화, AI학과 설립 및 석·박사 정원 확대
- 우리나라도 ‘국가전략기술육성법(’23.3)’, ‘첨단산업인재혁신법(’24.1)’ 등을 통해 핵심인재 확보, 산업계로의 기술 확산, 산업계의 인재양성을 위한 제도적 발판 마련
  - (국가전략기술육성법) 기업공동연구소(제19조), 지역기술혁신허브의 구성·운영(제21조), 국가전략기술 연구 기업 등의 혁신 지원(제22조), 국가전략 기술 특화교육 기관 지정·운영(제25조)
  - (첨단산업인재혁신법) 사내대학원형태의 평생교육시설의 설치·운영(제4조), 기업인재개발기관등의 지정(제5조), 첨단산업아카데미의 지정 등(제7조), 인재혁신센터의 설치(제14조)
- 주요 기업들은 미래 엔지니어 양성과 산업 경쟁력 확보를 위해 실무 중심 교육과정을 마련하여 산업 현장에 필요한 인재 양성 추진 중
  - (영국, 다이슨 기술공과대학) 2016년 설립, 학사·석사 공식 학위, 다이슨·워릭 대학교 교육과정 공동개발
  - (한국, LG AI대학원) 2020년 설립, 석사·박사 사내 학위(’25년 9월부터 공식 학위로 전환), 스탠포드대 AI 석사 및 국내 AI대학원 커리큘럼 벤치마킹을 통해 교육과정 개발
- 교육부 이외 과기부, 산업부 및 국토부에서는 산업계 수요에 대응하는 융합 인력 양성을 위해 다양한 대학원 프로그램 운영
  - (과기부) 인공지능 융합 혁신 대학원, 융합 보안 대학원, 메타버스 융합 대학원 추진
    - \* (인공지능융합혁신대학원 사업) ’22~’26, 총 472.5억원(대학당 52.5억원, 9개), 석·박사급 인공지능 융합인재 1,260명 양성
    - \* (융합보안대학원 사업) 최대 6년간 지원(4+2년, 2019년부터, 대학당 55억원), ICT 융합

<p>보안 분야 석·박사 양성</p> <p>* (메타버스융합대학원 사업) 최대 6년간 지원(4+2년, 2022년부터, 대학당 55억원) ICT 기술과 인문사회 분야의 융합과정 기반의 석·박사 양성</p> <p>- (산업부) 첨단산업 특성화 대학원(반도체, 배터리, 디스플레이 및 바이오 등 4개 분야) 추진</p> <p>* (첨단산업특성화대학원 지원사업) 최대 5년간 지원(3+2, '24~'29, 대학당 150억원 내외) 빠른 기술 변화 및 융·복합화 등 신산업 분야 전환을 이끌 석·박사 양성</p> <p>- (국토부) 국토교통 DNA플러스 융합기술 대학원 추진</p> <p>* (국토교통DNA플러스융합기술대학원 사업) 5년간 지원('21~'27, 대학당 55억원 내외) 국토교통 신산업과 데이터, 네트워크, AI 융합기술 석·박사 양성</p>	
--	--

3. 연구기획 범위	
------------	--

**□ 국토교통분야 융합연구 관련 현황 분석**

○ 국토교통 융합분야 R&D 수요 조사·분석

- 국가전략기술인 AI, 첨단 로봇, 양자컴퓨팅 등의 딥테크와 국토교통 융합 기술 분야 정의 및 융합분야 조사·분석
- 국토교통 분야 대학원-산업계의 융합연구 현황 및 수요 조사·분석

○ 국내·외 국토교통 연구 분야별 연구인력 현황 조사·분석

- 국외 주요국가의 연구분야별 연구인력 현황 조사·분석
- 국내 산업 수요기반 국토교통 융합분야별 연구인력 현황 조사·분석

○ 국내·외 인재양성 정책 및 융합연구 지원 사업 조사·분석

- 국내·외 대학원-산업계 융합연구 확산 지원 정책 조사·분석
- 국외 주요 국가의 인재양성 R&D 사업 현황 조사·분석
- 국내 부처별 인재양성 R&D 사업 현황 조사·분석
- 부처별 대학원 특성 및 인력양성 효과 조사·분석

○ 국토교통연구개발사업 내 연구인력 양성 추진현황 조사·분석

- 국토교통 연구개발사업 연구인력 양성 사업 현황 조사·분석
- 연구인력 수요기관 의견 수렴을 통한 기존 사업의 효과 및 개선 방향

○ 국토교통+딥테크 창업 생태계 현황 조사·분석

- 대학원 졸업(예정)자의 창업 현황 조사·분석
- 국토교통 분야 창업 지원 체계 조사·분석



## □ 국토교통 융합인재 양성을 위한 차별화된 과제 도출

### ○ 국토교통 융합기술 대학원 지원사업 기획

- 현황에 기반한 국토교통 융합기술 대학원 우선 추진 분야 도출
- 국토교통 융합기술 대학원 추진 체계 도출

<주요 기획 추진체계(예시)> : 조정 및 추가 기획 제안 가능

#### ① (딥테크+ Track) 다양한 국토교통 분야 발굴 + 딥테크 융합기술 첨단인재 양성 대학원 확대\* 지원 및 상호교류 프로그램\*\* 기획

\* 기존 지원분야(도로교통, 항공, 물류, 안전, 스마트시티) 대학원 지속 지원·확대 필요성 및 분야별 인력수요 분석 기반의 추가 지원 분야 도출

\*\* 대학원-대학원 간 학습교류 및 대학 자원 공유 체계 마련(예: 학점 교류, 공동학위 등)

#### ② (Career+ 융합허브 Track) 다수 대학원과 산업계의 융합R&D가 활성화 되고 취업까지 연계될 수 있는 융합R&D 허브 기반 지원체계 기획

\* 다수 전공 분야의 대학원-기업 간 연계 체계 지원방안 마련  
(예: 산학 융복합 기술개발 지원, 재직자 교육 플랫폼, 취업 연계 프로그램 등)

#### ③ (스타트업+ Track) 국토교통 산업 활성화를 위해 융합기술 대학원 연구실 창업 및 융합허브를 중심으로 국토교통+딥테크 창업 생태계 지원

\* 대학원 졸업(예정)자의 창업 등을 전제로 한 연구 지원 등 방안 도출, 학생 및 교원 창업 생태계 구축 방안 도출

### ○ 분야별·지역별 인력 수요를 고려한 지원 전략 수립

### ○ 국토교통 융합기술대학원 지원사업 타당성 분석 등

## 4. 연구기획 내용

### □ 1단계 : 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 정의 등

#### ○ (이슈 및 니즈 분석) 국토교통 융합기술 대학원 관련 환경변화 분석 및 석·박사급 연구인력 수요와 공급 분석을 통해 융합연구 인력에 대한 동향 및 수요조사

##### - 국내·외 시장, 정책, 환경 및 동향 분석

\* 국토교통 융합분야 R&D 수요, 분야별 연구인력 현황, 국내외 인재양성 정책 및 융합연구 지원 사업, 국토교통연구개발사업 내 연구인력 양성사업 추진현황, 국토교통+딥테크 창업생태계 등

\* 관련 분석 및 우수 미흡 등 사례를 조사·분석하여 시사점 도출 및 성공전략 제시

##### - 국토교통 융합기술 대학원 지원에 대한 전문가 의견 및 수요처 요구사항 분석

\* 인력양성 관련 전문가와 연구인력 수요기관(산학연) 의견을 바탕으로 사업의 방향과 체계 등 설계

- (사업의 정의 및 범위) 환경 및 동향 분석을 통해 도출된 이슈와 수요를 기반으로 사업의 목적 및 개념 정의 및 범위 제시
  - 사업의 개념, 정의 및 범위를 최신자료와 동향을 반영하여 검토하여 제시
  - 국토교통 분야 연구인력 수급 및 미래 산업방향 등의 분석결과를 기반으로 해당 사업 추진 가능성에 대해 심층 검토
- (사업 추진방향 정립) 정부의 연구인력 정책과 국토교통분야 인력 수요의 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 수요, 정부정책과의 부합성 등을 토대로 이슈 해결을 위한 사업 추진방향 및 대안의 타당성 제시

## □ 2단계 : 사업추진 전략수립 및 연구내용 설정

- 사업 목표 및 연구내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 사업추진 전략 수립
    - 이슈 및 수요예측 · SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 국토교통 분야 융합연구인력 양성 우선분야 도출
  - 국토부 및 정부 인력양성 계획 연계 검토
  - 종합적인 인력공급 및 수요분석 시행
  - 분야별 인력양성 추진체계 설정
    - 연구인력 확보의 시급성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 분야를 도출
    - 후보분야별 추진체계 설정을 위한 종합적 검토
- 국토교통 융합기술대학원 사업 과제카드 작성
  - 연구개발 목표, 기술개발 및 산업·시장동향, 기존사업 활용방안, 지원의 필요성, 연구내용, 정부지원 타당성, 인력 확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 본 사업의 추진계획 작성
  - 국토교통 분야 별 융합기술 대학원 지원 필요성에 따른 본사업의 추진목표 설정
  - 국토부의 인력양성 정책, 산업 및 대학의 수요에 따른 본사업의 규모 확정 (동 기획과제에서 복수의 인력양성 R&D 기획 가능)

## □ 3단계 : 연구개발과제 기획

- 연구 목표 및 범위 설정
  - 목표 및 연구범위 설정(정량적이고 구체적인 목표 설정)

- 연구범위 및 핵심과제 설정
  - (아래의 범위를 포함한 실현가능 수준을 고려한 연구 범위 및 추진방법 등 설정)
  - \* (딥테크+ Track) 다양한 국토교통 분야 발굴 + 딥테크 융합기술 첨단인재 양성 대학원 확대 지원 및 상호교류 프로그램
  - \* (Career+ Track) 다수 대학원과 산업계의 융합R&D가 활성화되고 취업까지 연계될 수 있도록 관리하는 R&D 허브 기반 지원체계
  - \* (스타트업+ Track) 국토교통 산업 활성화를 위해 융합기술 대학원 연구실 창업 및 융합허브를 중심으로 국토교통 + 딥테크 창업 생태계 지원
- 국토교통 융합분야 석·박사급 인력양성 세부분야 도출 및 연구내용 설정
  - 국토부 인력양성 정책과 산업 및 대학의 인력 현황을 고려한 사업의 지원대상 등 세부내용 설정
  - 사업의 목적 및 필요성 검토
- 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립
  - 사업 추진체계 및 추진형태 수립
  - 기존사업과의 차별성 및 연계방안 제시
    - \* 연구인력 수요기관과 공급기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
    - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련 기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
  - 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
    - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시
- 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시
  - 사업의 구체적 파급효과 제시
  - 성과분석 및 검증방안 제시
  - 제도·정책 확용, 시범운행사업 등 구체적인 실용화 방안
- 사전타당성 검토
  - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
  - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
  - (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학 기술적 파급효과 등에 대한 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
    - \* 동 기획과제에서 복수의 인력양성 R&D 사업 도출시 개별 사업의 RFP 작성

- 연차별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
  - \* 연구목적 및 내용을 고려하여, 선정·중간·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(‘21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성
- 사업기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(사업 제안요청서 포함) 등
- 전략계획서

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 종료 후 60일 이내

### 5. 연구기획 추진방법

- 국내·외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함
  - \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
  - \* \* 혁신기술 보유 및 연구 중이며, 국토교통 융합인재 수요기관(연구기관 및 산업계 등) 중심의 전문가 자문위원회 구성
- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 인력양성 분야 전문성을 확보한 연구기관 또는 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
    - \* 국내외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여
- 폭넓은 의견수렴 및 사업참여 의향 확인을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등 실시계획 반영
  - \* 국내·외 우수사례 조사 벤치마킹, 산학연 전문가 인터뷰 및 설문조사 등을 통해 수요(지원분야, 지원규모, 지원기간 등) 확인·반영
- 사전 타당성 검토결과의 객관성 확보를 위해 외부전문가(경제, 기술가치평가, 정책 등)를 통한 검증 필요
- ‘국토교통 DNA플러스 융합대학원 사업’과 연계방안 제시
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털(www.kaia.re.kr)’, ‘한국특허정보원(www.kipris.or.kr)’ 등을 이용하여 객관적 분석 실시

6. 연구개발기간 및 연구개발비	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 7. (12개월)</li> <li>○ 총 정부지원연구개발비 : 120백만원</li> <li>※ 과제특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능</li> </ul>	
7. 기 타	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임</li> <li>○ 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님</li> <li>○ 기획과정 중 착수보고회, 검토회의, 기획현황 보고 수시 실시</li> <li>○ 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것</li> <li>○ 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최</li> <li>○ 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음</li> <li>○ 연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대·내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능</li> </ul>

## 1. 연구기획 목표

- 건축생산성 향상 및 안전성 증진을 위한 AI 기반 원격 디지털 건축 안전 및 품질 모니터링 기술 개발과 고도화 기획
- \* [세부목표 1] 디지털 건축 모니터링 플랫폼 고도화: 건축 안전 및 품질 향상을 위한 세부 건축 관리 요소(설계/시공/부재) 정보 디지털화 및 무인지상차량(UGV) 기반 지속적인 데이터 수집 기술 개발을 통한 디지털 데이터 중심의 플랫폼 구축
- \* [세부목표 2] 스마트 구조 모니터링 솔루션 실증 및 고도화(기존 : 원격 모니터링 → 개선 : 구조 모니터링 생산성 향상 70%, 실시간 구조 모니터링 기술 개발, 파일럿 테스트 10회, 구조 적합성 판정 AI 기반 자동화율 60%)
- \* [세부목표 3] 실시간 원격 지능형 시공 안전 및 품질 모니터링 기술을 기반으로 건축 요소의 자동 식별 및 자동화 기술의 고도화 (기존 : 부재식별 및 업무디지털화 50% → 개선 : 모니터링 대상 부재 검출 판별 정확도 80% 및 디지털화 80%)

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 현장관리·감독 전문인력 감소 및 정보 누락·오류에 따른 붕괴 등 사고 지속 발생
  - 건축현장 관리·감독자는 시공 품질 향상 및 안전 관리 등을 위해 현장의 정보를 지속적으로 파악할 필요가 있으나,
  - 현재, 현장 순회 방문을 통한 감시나 작업일지 수기 작성 등을 통해 정보를 파악 및 처리하여 실시간 데이터 확보 통한 적기 대응 등에 한계가 발생
  - 다양하고 광범위한 공사 특성상 정보 누락 또는 오류 발생으로 인한 결과 보고 및 공정관리 지연, 품질 저하 등의 다양한 문제 발생
  - 또한, 철근에 대한 구조 모니터링은 인력기반의 작업이나 건축 전문인력은 지속 감소하고, 시공간적 제약으로 인하여 실시간 검증 및 대응은 더욱 어려운 상황
  - 이러한 문제로 광주 아파트 외벽 붕괴('22.1.), 인천 검단 대규모 철근 누락으로 인한 아파트 지하주차장 붕괴('23.4.), 안성 고속도로 붕괴('25.2.) 등의 사고 지속 발생
- 디지털 데이터 중심의 AI 기반 건축 안전 및 품질 시스템 고도화 필요
  - 국토부는 '디지털 기반 건축관리 및 시공자동화 로봇기술 개발' 과제를 추진하여 관리 정보 디지털화 및 자동화 기반 기술 등을 개발\* 중이나,
  - \* 주요성과 : 데이터 및 모바일 디바이스 기반으로 시공관리 데이터 50% 디지털화 및 프로세스 개선 통한 업무효율성 25% 향상, 영상정보 활용 원격 철근 간격 측정 및 3D 화상정보 기반 Virtual Tour 기술 통한 구조관리 모니터링 비율 50% 향상, 디지털 플랫폼을 통한 실시간 데이터 송수신 및 공유 통한 부재 및 관리 정보 50% 디지털화 등

- 최근 급격하게 발전하고 있는 인공지능 기술을 활용한 건축 현장 데이터 확보 효율화, 안전성 및 품질 제고, 구조 모니터링 등 AI 기반 시공 및 유지 관리 기술 확보는 미흡
- 건축 시공 및 유지 관리 안전성 및 효율성을 제고하고, 세계시장 경쟁력 확보를 위해서 건축 전주기에 대한 데이터 및 AI 기반의 안전 및 모니터링 기술 확보 필요
- \* AI기반 데이터 수집 과정 디지털화 및 자동화 통한 건축 모니터링 디지털화 70% 이상, 인공지능/전문가 검토부문 분류 및 비율 최대화 통한 AI기반 품질 검토 및 판정 비율 50% 이상 필요

## □ 정책동향

- (국외) 주요 선진국은 전통적 건축 생산 기술에서 탈피하여 AI, BIM, 3D프린팅 XR 등의 첨단기술을 융합하여 건설산업 패러다임 전환 및 생산성 혁명 추진 중
  - \* (출처) 스마트 건설의 최신 트렌드와 건설산업의 대응전략('21.8. 한국건설관리학회)
  - 영국은 'Construction 2025'를 통해 건설산업 스마트화를 통한 혁신방안 발표하고, 'Government Construction Strategy 2016-2020'에서 '디지털기술 활용 확대'를 제시
  - 일본은 숙련인력 감소(['14]340만명 → ['24]110만명)에 대비해 '25년까지 건설생산성 20% 향상을 목표로 'i-Construction' 통해 건설과정에 3차원 데이터 도입, ICT 장비 등 신기술을 활용해 건설 자동화·무인화 추진
  - 싱가포르는 'Construction 21 운동'을 통해 생산성 향상 추진하고, 자동화 장비 및 로봇, BIM/가상설계 및 시공 등 7대 핵심기술 분야 기술개발 로드맵 발표('16)
- (국내) 국토부는 건축정책 기본계획, 건설기술진흥계획 등을 수립하여 첨단기술을 융합한 스마트 건축 기술을 통해 건축 및 시공 안전 향상 위한 기술개발 추진
  - 「제3차 건축정책 기본계획('21~'25)」 '위기상황 대응을 위한 건축물 안전성능 향상'을 실천과제로 설정, 스마트기술을 이용한 건축물 관리 및 실내환경 개선\* 추진
  - \* 육안만으로 정확한 안전 상태를 파악하기 어려운 시설 특성을 고려하여 IoT, ICT 등 4차 산업 혁명 기술을 활용한 안전점검기술 개발 및 R&D 사업 추진 지원)
  - 「제7차 건설기술진흥기본계획('23~'27)」 국민이 안심할 수 있는 건설공사·시설물 안전 확보를 위해 “센서·영상 기반으로 위험을 통합 관제하는 스마트 안전 기술 R&D 및 중소현장에 안전관리 플랫폼 보급” 추진
  - 「제5차 과학기술기본계획('23~'27)」 데이터 및 첨단기술 기반 재난안전관리 체계 구축 및 미래위험 관리를 통한 사회적 대응력 및 회복력 제고를 위해 피해 저감기술 고도화\* 및 현장적용 확대 추진
  - \* 건설현장 등의 인명사고 방지를 위한 무인화□자동화□안전관리 기술 고도화 추진
  - 「제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('23~'32)」 S.T.A.R 프로그램(디지털 트윈 공간정보, 스마트 건설 기술 등)\*으로 10년간 중점 육성 기술로 선정
  - \* 가상공간을 구축 및 각종 데이터 실시간 모니터링, 건설, SOC 건물의 전 생애주기 디지털화, ICT 기반 비즈니스 모델로의 핵심기술 개발을 위한 관련 R&D 정책 추진 및 체계구축

## □ 시장동향

- 글로벌 스마트 건설 및 콘테크(Contech) 시장은 2019년 5,400억 달러에서 2025년 1조 5,700억 달러로 급성장 예상  
\* (출처) “[테크코리아 미래기술 40]스마트건설”(’22.9.12. 전자신문)
- 스마트 건설시장은 전체 건설시장에서 2025년 기준 11.3%(2019년 기준 4.8%)를 차지할 것이며, 건설분야에서 가장 높은 부가가치를 창출할 수 있는 분야로 예측  
\* (출처) “로봇이 작업하고 시가 안전관리...스마트 건설, '생산성·안전성' 두 토끼”(’23.9.18. 뉴시스)
- 국내 콘테크 시장은 세계 시장에 비해 미미한 수준이나, 큐픽스(400억), 쓰리아이(200억), 메이사(120억) 등의 국내 기업의 투자금 유치는 지속적으로 증가 추세  
\* (출처) “중동붐 타고 떠오르는 콘테크 시장”(’23.4.5. 서울경제)

## □ 국내외 연구동향

- (국외) 해외 주요 선진국은 화상 정보와 딥러닝을 활용한 건설현장 시공 품질 관련 연구가 활발히 수행 중
  - Procore, Smartvid.io, Avvir 등이 전체 부재의 20~40% 디지털화(Procore), 특정 객체 중심의 AI 활용(Smartvid.io: 작업자 및 이동식 장비), 특정 부재에 대한 최대 오차범위 측정(Avvir) 등 활용하여 관련 기술을 선도
  - 미국의 Smartvid.io社は 딥러닝 기반 컴퓨터비전 기술을 이용하여 건설현장 이미지, 영상 데이터를 바탕으로 실시간 관측, 모니터링 및 분석하여 모바일 어플리케이션을 통해 건설현장 안전관리를 지원하는 플랫폼을 제공
  - AutoDesk, Bentley 등은 건설 소프트웨어의 정보를 통합관리하는 BIM 연구하고, DAQRI社は BIM Data를 스마트 헬멧에 탑재, 시공 정보를 실시간으로 확인
  - 캐나다 INDUS.AI社は 이미지 상의 자원 수량을 체크하고, 거푸집 설치 여부를 판별하여 공정률을 체크하는 기술 제공
- \* (출처) 인공지능 기반 건설관리기술의 현재와 미래 발전방안(’21.6. 한국건설관리학회)
- 현장에서 충분한 활용성(50~70%이상의 디지털화 등) 및 자동화 가능성(AI 기반 부재 오차 판별 및 검토의 50% 이상 적용) 등은 미흡한 수준
- (국내) 주요 건설사\* 중심으로 스마트건설을 주도하는 전문조직을 구성하여 기술 개발을 추진하고 있으며, 정부 R&D로 ‘디지털 기반 건축감리 및 시공자동화 로봇 기술 개발’ 연구가 추진되었으나,  
\* GS건설 4족 보행로봇 현장 도입, 대우건설 AI 활용 입찰안내문 및 시방서 자동검토, 삼성물산 스마트 안전 모니터링 시스템 개발 등
- \* (출처) 건설산업 AI 정착을 위한 Data Ecosystem 구축의 필요(’21.8. 한국건설관리학회)
- 인공지능을 활용하여 효율적으로 건축 및 안전 관련 데이터를 확보하고, AI 분석을 통해 시공 관리 효율성과 안전성을 제고하기 위한 기술 개발은 미흡



### 3. 연구기획 범위

※ 기술적 범위의 기술 분야, 목표(치)는 예시이며, 이슈 및 니즈분석 등을 통해 R&D 추진을 위한 분야, 기술, 목표(치)는 변경될 수 있음

#### □ SI기반 스마트 데이터 수집 기술 및 모니터링 플랫폼 고도화 기술

\* (목표) 디지털화 비율 70%, 부재 디지털 데이터 수집 90% 이상

- 군집 무인지상차량(UGV)을 활용한 건설현장 데이터 실시간 수집 기술
- 공사서류 기반 공정별 쿼리 생성을 위한 자연어 처리 기술
- 건축 공사 전주기 모든 부재에 대한 객체 탐지기술
- 시공 전주기에 대한 구조안전 및 시공관리 모니터링 통합 플랫폼 (공사감리 관리시스템 고도화, 하자 방지를 위한 마감공정 포함)

#### □ AI 기반 스마트 구조 안전 모니터링 솔루션 고도화 기술

\* (목표) 구조 안전 모니터링 생산성 향상 70%, 파일럿 테스트 10회, 구조 안전 모니터링 항목 대체 70%, 구조적합성 판정 AI 기반 자동화율 60%

- 현장 자동 검측기술 고도화 및 AI 기술 융합 구조적합성 판정 자동화 기술
- BIM 및 현장영상정보 비교를 통한 구조적합성 판정 자동화 기술
- 스마트 가설지주에 의한 AI 구조물 안전 판별 기술
- 시공성 향상을 고려한 시공 중 구조 안전성 예측 및 평가 모델
- 실시간 원격구조 모니터링시스템 고도화 및 대규모 현장 실증

#### □ 모바일 엣지컴퓨팅 기반 비전 AI 건설현장 시공관리 고도화 기술

\* (목표) 시공 모니터링대상 부재 디지털검측 80%, 프로세스 디지털화 80% 이상

- 멀티모달AI 기반 시공 모니터링 지원 다운스트림 태스크\* 알고리즘  
\* AI와 머신러닝에서 사전 학습된 모델을 특정 공정에 맞게 조정하는 작업
- 원격 시공 모니터링 지원을 위한 건설현장 이미지 DB 자동 구축 기술 (라벨링 등의 Pre-processing 처리 기술)
- 이미지 DB의 정합성 정밀화 및 고도화 기술
- 열화상 카메라 기반 타설 콘크리트 강도 측정 기술
- 모바일 엣지컴퓨팅 기반 시공 모니터링 시스템 및 프로세스(현장 실증 포함)

#### 4. 연구기획 내용

##### □ 1단계 : 기술개발 동향 조사 실시, 기술 정의, 사업추진방향 정립

- (이슈 및 니즈 분석) AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술 관련 글로벌 트렌드, 기술동향, 환경변화 분석을 통해 미래이슈를 도출하고, 이슈해결을 위한 기술적 니즈와 대안 제시
  - 국·내외 시장, 정책, 기술, 환경 및 특허 동향 분석
    - \* 주요국의 기술개발 정책 및 시장 분석
    - \* AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 관련 연구기술 개발 성과를 분석, 시사점을 도출하여 본 과제와의 차별화 및 연계방안 제시
    - \* 해외 및 인간의 기술개발 트렌드, 미래 선도형 기술 분석
  - 국내외 기술개발 현황 및 국내 인프라(기업, 연구소, 대학, 인력 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
    - \* 국내외 정책, 시장, 기술 분석을 바탕으로 기본적인 사업의 방향과 체계 등을 설계
- (기술의 정의 및 범위) 환경 및 동향 분석을 통해 도출된 미래이슈와 니즈를 기반하여 사업의 목적 및 개념, 기술정의 및 기술개발 범위 제시
  - AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술에 대한 개념, 정의 및 범위를 기존 및 최신자료와 동향을 반영하여 검토하고 세분화하여 제시
  - 기존 기술수준 및 현황 등의 분석결과를 기반으로 해당 기술개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업추진방향 정립) AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술 관련 과학기술 부문 상위계획과 정부 정책과의 관련성 및 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부정책과의 부합성 등을 토대로 이슈 해결을 위한 사업추진방향 및 기술대안의 타당성 제시

##### □ 2단계 : 기술개발 전략수립 및 연구내용 설정

- 기술개발사업 목표 및 연구내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 기술개발 전략 수립
    - 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제별 추진체계 설정
    - 기술 개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제 간 연계 및 중복여부 등 종합검토

- 후보과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과유형(시제품, S/W, 기준·지침 등) 제시

#### ○ 연구개발 후보과제별 과제카드 작성

- 연구개발 목표, 기술개발 및 산업/시장동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 연구내용, 정부지원 타당성, 기술 확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 후보과제별 연구유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과물유형(시제품, S/W, 기준·지침, 정책제안, 표준제안 등), 시장경쟁력 확보방안, 실용화방안, 목표 TRL 단계, 제도개선 사항 등 제시

### □ 3단계 : 연구개발과제 기획

#### ○ 연구 목표 및 범위 설정

- 목표 및 연구범위 설정(정량적이고 구체적인 목표 설정)
- 연구범위 및 핵심과제 설정(아래의 연구범위에 대해서 실현가능한 수준을 고려한 구체적 연구 범위 및 방법 등 설정)
  - \* 기술개발의 정의 및 추진체계 수립

#### ○ 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구내용 설정

- 세부과제 연차별·단계별 기술개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
  - 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가기준 제시)하고 이를 기술개발 로드맵 반영
  - 개발기술의 성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
    - \* 핵심 요소기술별 기술유형 및 기술성숙도(TRL) 제시
  - 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
- 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
  - 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토 (정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)

#### ○ 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립

- 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
  - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
  - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련 기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
- 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
  - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시

#### ○ 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시

- 성과분석 및 검증방안 제시

- \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시
- 제도·정책 활용, 현장적용, 시범운행사업 등 구체적인 실용화 방안 제시
- 관련 제품/기술의 해외시장 진출전략

○ 사전타당성 검토

- (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
- (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
- (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학 기술적 파급효과 등에 대한 검토

○ 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정

- 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
- 연차별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
- \* 연구목적 및 내용을 고려하여, 선정·중간·최종평가를 위한 평가지표 제시

○ 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(‘21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성

- 사업기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식)

□ 주요 산출물

- 기획연구보고서(과제 제안요청서 포함)
- 전략계획서
- 기획관련 근거자료 등

□ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 종료 후 60일 이내

5. 연구기획 추진방법

- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 기술분과위원회 및 자문위원회 등을 구성하여야 함
- \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음

- AI, 데이터, 센서, 플랫폼, 건축 안전, 시공관리, 유지관리 등 다양한 분야의 전문인력 적극적으로 활용한 건축, 전자, 통신 등 다학제적 협력 추진
- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 기술수요처 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
    - ※ 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여
- 폭넓은 의견수렴 및 사업참여 의향 확인을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등 실시계획 반영
- 정책적·기술적·경제적 타당성 검토결과와 객관성 확보를 위해 외부전문가를 통해서 검증 필요
  - \* 기획연구 시 연구비 산정의 적정성 검토를 위해 회계전문가 등이 참여한 ‘연구비 적정성 검토위원회(가칭)’ 구성·운영 예정(필요시)
- AI기반 원격 건축 안전 및 모니터링 기술의 기능, 성능 등에 대한 실질적인 검증이 가능하도록 대상지 및 건축물 선정하여 실증하도록 기획 추진
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털(www.kaia.re.kr)’, ‘한국특허정보원(www.kipris.or.kr)’을 이용하여 객관적 분석 실시
- 국외 및 국내의 관련 연구개발의 계획 및 성과에 대한 면밀한 검토를 통한 구체적인 연계·통합 및 활용 방안 마련

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 3. (8개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 80백만원 이내
  - ※ 과제특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 검토회의, 기획현황보고 등 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음

- 연구개발비 중 연구장비·재료비, 지식재산권 출원·등록비, 과학문화활동비는 원칙적으로 계상하지 않음
  - ※ 다만, 일부 필요하다고 인정되는 경우에는 제한적으로 계상
- 연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대·내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

## 1. 연구기획 목표

- 인구감소지역 교통사막화 방지와 이동권 향상을 위해 인력 중심 공공교통서비스 적기 대체 등 교통 현안 대응이 가능한 생활교통 자동운행 차량 및 운영 인프라 개발과 기술 실증·제도화를 포함한 통합 솔루션 개발

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 지방소멸·인구위기 영향으로 공공교통 운영 위협, 서비스 공백 확대
  - 인구감소, 고령인구 비중 증가, 버스 운수종사자 수급 애로 등 농어촌 및 지방 중소도시에 공공교통 유지 확보를 위한 공적 부담 증가
  - 지방지역은 지속적인 교통수요 감소로 버스노선 운행 단축·폐지, 터미널 폐업 확대 등 민간사업 중심 교통서비스 운영 지속성이 위협받고 있음
  - 지방소멸 위기 확대(인구감소→공급저하→지역쇠퇴)는 생활사막이 고착화되면서 공공교통 공백 문제가 심화될 수밖에 없어 대응 전략이 시급하게 모색되어야 함
  - 특히, 농어촌·산간, 지방 소도시 등 대중교통 부족지역에서 자동운행 가능한 생활 교통수단 도입으로 지역주민 이동권 유지와 공공교통 서비스 제공체계 확보가 가능함
  - 장래 인구감소지역 교통수단의 유지·확보는 교통 분야뿐 아니라 마을 살리기, 관광, 복지, 교육 등 지역사회 가치 제고 가능
- 인구저밀지역 자율주행Lv.4/4+(고비용·고사양) 기술 대체 한계
  - 지방 중소도시인 시·군의 경우 정류장별 일 평균 버스 탑승객 수는 대부분 5명 이하인 지역이 많아 장래 인력 중심 서비스를 첨단기술 대체 시 투입 비용대비 이용수요를 고려하지 않을 수 없음
  - 또한, 자율주행 기술의 상용화가 지연됨에 따라 소외지역에 적용되기까지는 상당한 시간이 소요될 것으로 보이며, 현재 자율주행 기술은 고사양, 고스펙, 일반인 중심으로 개발되고 있어, 높은 개발 및 운영비용으로 인해 저비용·고령화 사회에 적합한 교통 소외지역 모빌리티 서비스 제공에 한계
  - 현재 버스(벽지노선) 운행손실금, 공공형택시·버스 운영비용 등 지역주민 이동권 확보를 위한 교통지원 사업예산 범위를 고려해 적정기술·비용의 공공 교통 서비스 대체 방안이 요구됨

## □ 정책동향

### ○ 일본

- 인구감소·고령화 영향으로 중소점포 폐업, 병원·학교 통폐합 등으로 쇼핑·통원·통학 일상생활의 통행거리는 증가되나 이동수단 부재가 심각한 사회 현안
- 인구공백지역 운송사업 독점방지 규제완화, 대중교통 공백 방지 대책으로 자가용 유상운송 허용, 지방 터미널의 모빌리티 허브화 사업 추진 중
- 공공교통운영 체질개선을 위해 지역교통 리디지인(재구축)정책 추진 중으로 편의성·생산성·지속가능성 도모하고 있음
  - \* 지역교통법 제정(2007), 교통정책기본법 제정(2013), 지역교통법 개정(~2023)
- 도로교통법 개정(2023.4)에 따라 운전자가 탑승하지 않는 레벨 4 자율운행 차량의 공공도로 운행이 허용되었는데 "특정자율운행(特定自動運行)"은 지정된 지역만 운행가능, 원격 차량 모니터링 등의 조건으로 허가 제도를 운영하고 있고 특히 고령화와 인구감소로 인해 교통서비스가 부족한 지역에서의 활용을 목표로 하고 있음

### ○ 유럽 연합(EU)

- 유럽연합(EU)의 농촌 이동성 향상 프로젝트인 SMARTA(Sustainable Mobility for Rural Areas)는 농촌 지역의 교통 문제를 해결하기 위한 정책, 제도, 지원 근거를 마련하고자 다양한 연구와 실증을 수행
- SMARTA 프로젝트의 제도적 권고 사항은 농촌 이동성 향상을 위해 농촌 이동성에 대한 명확한 정책 프레임워크 수립, 지속가능한 도시 이동성 계획을 농촌 지역에 맞게 조정하여 적용 할 수 있는 방법론 개발, 지역사회의 역할을 강화하여 지역 맞춤형 이동성 솔루션을 개발하고 구현기반 마련을 제안함

## □ 국내외 연구동향

- 유럽 지방지역 교통연계 강화를 위해 무인 자율주행차량 운영을 목표로 시범서비스 도입
  - 독일 비른바흐 고령화된 작은 마을의 지역 교통 강화를 위해 자율주행 e-셔틀이 도입
    - \* 2017년 지역 내 철도역까지 접근성 확보를 위한 서비스로 DB(Deutsche Bahn) 기술 회사 ioki의 소프트웨어가 탑재하고 셔틀 서비스 예약은 “Wohin-Du-Willst”앱을 통해 서비스 제공
  - 스위스 제네바의 Belle-Idée 지역에서 인구감소로 인해 교통서비스가 부족한 지역에서의 기술 활용을 목표로 ULTIMO 프로젝트 추진 중
    - \* 제네바 대중교통공사, 제네바 대학교, 자율주행 기술공급 및 차량운영 및 플랫폼 및 예약 시스템 제공 기업 등이 참여 실증·시범사업 운영 중(2022~2026)



- 인구감소지역 인력 대체 교통서비스로 무인자동운행 교통수단 기술 실증 확대
  - 나고야대학COI프로그램 “저속(ゆっくり)자동운전” 프로젝트
    - \* 모빌리티, 정보기반, 생활건강기반, 지속가능한 기반, 협조영역의 5개 테마에 토요타자동차, 아이치현, 나고야시 등 참여하고, 시속 20km/h 이하의 저속(ゆっくり)자동운전을 컨셉으로 하여 저속코스(토요타의 코스차량과 연계)와 저속카트(야마하의 골프카트와 연계)를 개발하여 2017년부터 실증시험 진행
  - AI 온디맨드 버스(SAVS, Smart Access Vehicle Service)
    - \* 소규모 도시와 교외 지역을 운영하는 서비스로 승객이 호출하면 AI가 최적 경로를 설정해 운행하는 서비스로 기존 노선버스 대비 30~40% 비용 절감 효과를 보임
  - 'Gacha' 자율주행 전기셔틀 (Muji + Sensible 4 공동개발)
    - \* 저속(약 30km/h)으로 운행하는 자율주행 셔틀로 기존 도로 및 자전거 도로를 활용해 인프라 비용을 절감함
  - 후쿠이현 에이헤이지 타운에서 자동운전 차량
    - \* 일본 최초 운전자가 탑승하지 않는 자동 운전 레벨 4시스템으로 승인되었음을 발표 (2023.3.) 최대 12km/h로 주행, 그린슬로우 모빌리티 활용

### 3. 연구기획 범위

※ 기술적 범위의 기술 분야는 예시이며, 이슈 및 니즈분석 등을 통해 R&D 추진을 위한 분야, 기술은 변경될 수 있음

#### □ 기술의 범위

- 인구감소지역 생활권 이동성 향상을 위한 저속·저가형 차량 자동운행 기술 개발
  - 지역소멸위기수준, 지역특성, 통행밀도 등을 고려한 운행유형 분류 및 군집화
  - 인구감소지역의 생활교통 운행유형에 따른 차량 자동운행 시스템 설계 및 서비스 구상
    - \* A Type : 소형·저속 3~4인승 거주지 중심 생활권 내 자동운행 차량
    - \* B Type : 중형 5~10인승 지역생활권 거점 및 대중교통 연계형 자동운행 차량
  - 고장·장애로 인한 서비스 단절 최소화 등 열악한 주행 환경을 고려한 차량 자동운행 소프트웨어 기술 개발
  - 이용자 안전, 차량 내구성을 고려한 경량화 하드웨어 플랫폼 구축
- 인구감소지역 자동운행 차량 적용 여건을 고려한 AI-Pilot 기반 인프라 구축 및 자동운행 지원기술 개발
  - 경제적이고 안정적인 무인 자동운행차량 운행환경 조성을 위한 디지털 인프라 구축 기술 개발
  - 고령자 등 이용자 특성을 고려한 상황별 최적 대응 가능한 AI Pilot 기반 원격 자동운행 지원기술 개발

- 인구감소지역 공공서비스(교통, 방범, 재난, 응급 대응 등) 통합 대응 가능한 차량-지역 인프라 간 연계·제어·운영(Remote Orchestrator) 기술 개발
- 고령자 등 교통약자의 무인·디지털 기반 서비스 이용 편의성 및 사용성 향상 기술 개발
- 인구감소지역 운영 여건을 고려한 인프라 구축 및 자동운행 지원전략 제시
- 인구감소지역 테스트베드 기반 기술 실증 및 제도화 연구
  - 인구감소지역 교통공백 심각도 진단을 위한 시 기반 이동 취약성 분석 자동화 기술 개발
  - 연구개발 기술 실질 검증에 적합한 인구감소지역 테스트베드 선정 및 개발 시스템 시험적용, 시범운영 방안 제시  
(연구개발 성과의 기술 실증 가이드, 평가체계 등)
  - 인구감소지역 생활권 이동성 향상 및 자동운행 차량 기술 도입 확대를 위한 제도화 방안 제시
  - 저속·저가형 자동운행 시스템의 운영성과 분석 등 시범운영 효과분석 및 평가방안 제시

#### 4. 연구기획 내용

##### □ 1단계 : 기술개발 동향, 환경분석을 통한 기술 정의 및 사업목표 범위 제시 등

- (이슈 및 니즈분석) 기술동향 및 환경 분석을 통해 미래이슈와 니즈 도출 및 이슈 해결을 위한 대안 제시
  - 국·내외 시장, 정책, 기술, 환경 및 기술 동향 분석
    - \* 주요 선진국의 기술개발 동향 심층 분석
  - 국내 개발·인프라(기업, 연구소, 시험시설 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- (기술의 정의 및 범위) 환경과 동향 분석을 통해 도출된 미래 이슈와 니즈에 기반한 사업의 목적 및 개념, 기술 정의 및 기술개발 범위를 제시
  - 기술 개념, 정의 및 범위를 기존 및 최신자료와 동향을 반영하여 검토하고 세분화하여 제시
  - 기존기술 수준 및 현황 등의 분석 결과를 기반으로 타 분야 기술개발 과제와의 중복성, 연계성 등을 고려하여 차별성 확보 및 해당 기술개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업추진방향 정립) 관련 정부 정책과의 관련성 및 연계성 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부정책과의 부합성을 토대로 이슈 해결을 위한 사업추진방향 정립 및 기술 대안의 타당성 제시

## □ 2단계 : 기술개발 전략 수립, 연구개발 내용 설정

- 기술개발사업 전략 수립 및 연구내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 기술개발 전략\* 수립
    - \* 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 정부 정책기반 비전/목표 및 기술개발 시나리오, 개발 로드맵\* 제시
    - \* 비전 달성용 세부개발 목표 및 중점분야 선정
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제 도출 및 과제별 추진체계(사업단, 일반과제 등) 설정
    - 기술개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제 간 연계 및 중복여부 등 종합검토
- 연구개발 후보과제별 과제카드 작성
  - 연구개발목표, 기술개발 및 산업/시장 동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 주요연구내용, 정부지원 타당성, 기술확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
  - 후보과제별 연구유형(기초/원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 지원분야, 성과물유형(시제품, S/W, 실증, 기준·지침, 정책제안 등), 시장경쟁력 확보방안, 사업화·실용화 방안, 목표 TRL 단계, 관련 법/제도 개선 사항 등 제시

## □ 3단계 : 연구개발과제 기획

- 연구 목표 및 범위 설정
  - 목표 및 연구범위 설정(정량적·구체적 연구개발 목표 설정)
  - 연구범위 및 핵심과제 설정(아래의 연구범위에 대해서 실현 가능한 수준을 고려한 구체적 연구 범위 및 방법 등 설정)
    - \* 기술개발의 정의 및 추진체계 수립
- 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구개발 내용 설정
  - 세부과제 연차별·단계별 기술개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
    - 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가 기준 제시)하고 이를 기술개발 로드맵 반영
    - 개발기술의 성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
      - \* 핵심 요소기술별 기술유형 및 기술성숙도(TRL) 제시
    - 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
    - 세부과제별 연계도 및 총괄/세부별 인포그래픽 작성
  - 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
    - 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)

- 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립
  - 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
    - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
  - 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
    - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시
- 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시
  - 성과분석 및 검증방안 제시
    - \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시
  - 제도·정책 활용, 현장적용, 시범사업 등 구체적인 실용화 방안
  - 관련 제품/기술의 해외시장 진출전략 제시
- 사전타당성 검토
  - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
  - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
  - (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학 기술적 파급효과 등에 대한 검토
  - (재무적 타당성) R&D 성과 활용 시 인구감소지역 이동성 유지·향상 등 공공서비스 측면의 생활교통 운영 지속성 확보, 운영비 절감 등에 대한 재무적 타당성 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
  - 연차별·단계별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
    - \* 연구목적 및 내용을 고려하여, 선정·중간·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획('21~'25)」에 따른 사업평가를 위해 '전략계획서' 작성
  - 사업기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식 확인하여 작성 필요)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(과제 제안요청서 포함)
- 전략계획서

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 종료 후 60일 이내

## 5. 연구기획 추진방법

- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함
  - \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 기술수요처 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
    - ※ 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여
- 폭넓은 의견수렴 및 사업참여 의향 확인을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등 실시계획 반영
- 사전 타당성 검토결과의 객관성 확보를 위해 외부전문가(경제, 기술가치평가, 정책 등)를 통한 검증 필요
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털([www.kaia.re.kr](http://www.kaia.re.kr))’, ‘한국특허정보원([www.kipris.or.kr](http://www.kipris.or.kr))’을 이용하여 객관적 분석 실시

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 7. (12개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 120백만원
  - ※ 과제특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 검토회의, 기획현황보고 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대·내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

## 1. 연구기획 목표

- ‘초대용량 신교통형 BRT 전용차량’ 시스템의 개발 및 실증 운행
  - 간선급행버스체계(BRT, Bus Rapid Transit) 차로에서 궤도 부설없이 운행하여 150명 이상을 동시에 수송하고, 수소연료전지로 구동하며 AI기술로 관제·운영하는 도시철도급 BRT 전용차량 시스템 개발
  - 실제 광역·도심 BRT 노선에서 실증 운행을 통해 수송효율성, 친환경성, 승객 만족도 등 운영 성능을 검증하고 기술 기준 수립 데이터로 활용

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 첨두시간의 대용량 BRT 서비스 제공 필요
  - BRT 차량의 다양성을 확보하여 도시여건, 수송량 등 수요처의 특성에 적합한 맞춤형 대량 수송 서비스 제공 필요
- 노면교통의 한계를 극복할 신교통수단 개발 필요
  - 높은 사업비, 노면 경사의 제약 등 노면 궤도 교통수단(트램 등)의 한계를 극복하기 위해 낮은 비용으로 유사한 효과와 서비스를 제공하는 신교통수단 개발 필요
  - \* 트램 시스템 건설비 400억원/km, 경사한계 60% 수준
- BRT 고도화를 위한 제도적 기반 정비 필요
  - 정부·지자체의 재정부담을 감소시키면서 도시철도 수준의 최상급 BRT 건설·운영을 활성화하여 보다 많은 시민들이 고급 BRT 서비스를 이용할 수 있도록 차량 제원, 성능지표, 인증기준, 차량 사용연한 등의 법·제도 개선·정비 필요
- BRT 차량 국산화 및 정부 지원 체계 마련 필요
  - 국내 기술로 차량을 제작하여 안전하고 지속가능한 공급시스템을 구축하며 대중교통 투자 자원 감소를 유도하고 BRT 활성화를 위해 전용차량시스템 개발 및 관련 법규 제정을 위해 정부 지원 필요
  - \* BRT 전용차량 중 신교통형 전용차량 종류 고시(국토부고시 제2022-209호)

**제2조(신교통형 전용차량의 종류)** 「간선급행버스체계의 건설 및 운영에 관한 특별법 시행령」 제3조제2항에 따른 신교통형 전용 차량의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 일반형 전용차량에 비하여 수송능력, 승하차 방식, 또는 동력발생 장치 등 운행과 관련한 기술적 개선을 목적으로 하는 차량으로서 중앙행정기관이나 지방자치단체가 예산 또는 기금으로 지원하는 연구개발사업을 통해 개발된 차량

## □ 정책동향

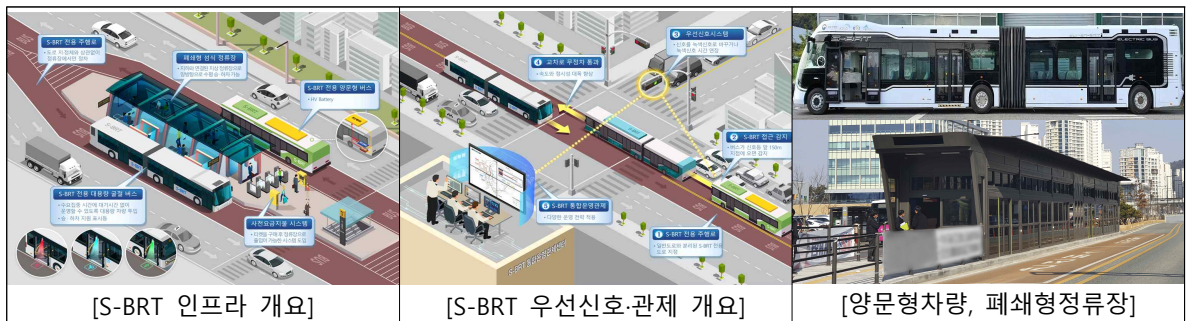
- 국토교통부는 2021년 11월, 「간선급행버스체계(BRT) 종합계획 수정계획 (2021~2030)」을 위원회 심의를 거쳐 최종 확정하고, ‘고품질의 BRT 확산으로 빠르고 편리한 대중교통 구현’이라는 비전을 제시
  - 주요 정책 방향은 BRT 노선의 전국적 확산(2030년까지 55개 노선 구축), BRT 서비스 고급화(S-BRT 기술 도입 및 시범사업 추진), BRT 차량의 친환경화(전기·수소차 50% 목표), BRT 서비스 평가 및 인센티브 제도 운영 등으로 구성
- 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」(대도시권광역교통위원회 훈령 제2024-2호) 신설 조항에 따라, 보조 간선 또는 지선 노선에서 노면전차(트램)를 도입하려는 경우, 수송수요가 일평균 4만 명 이하일 때에는 BRT 도입과의 비교 분석을 통해 자원부담, 수송용량, 타당성 등을 종합적으로 검토한 후 차량 시스템을 결정

### 2.2.3.2 차량시스템 선정

- 3) 차량시스템으로 노면전차를 선정하는 경우 간선급행버스체계와 비교 분석, 대중교통체계 정비계획, 최적의 급전 방식 및 사업비 증액 위험 등을 사전에 검토하여야 한다.
- 가) 보조 간선 또는 지선노선인 노면전차의 수송수요가 일평균 4만명 이하인 노선의 경우는 간선급행버스체계를 도입하는 경우와 비교하여 자원부담, 수송용량, 타당성 등을 검토한 후에 지역교통특성, 정책방향 등을 종합적으로 고려하여 차량시스템을 선정한다.

## □ 국내외 연구동향

- (국내연구) 고급형 BRT 시스템인 Super BRT 기술 연구개발 수행('20~'22)
    - 기존 중앙버스전용차로 수준의 BRT를 넘어 도시철도급 정시성과 편의성을 갖춘 Super BRT(S-BRT) 서비스를 구현하기 위해, 우선신호·통합신호 운영 기술, 통합관제시스템, 90인승 전기굴절버스, 섬식·폐쇄형 정류장 등 핵심 기술 요소를 정의하고 시제품을 개발
- \* 세종시 BRT 구간에서 1년간 실증 운영



- (국내 기술) 수소버스, 2층 전기버스, 바이모달트램, 양문형전기굴절버스 등 국산화 개발하였으나, 시장 확산 미흡

- 도시철도사업과 달리 BRT사업비에는 차량구입비가 미포함되고, 버스의 내구연한이 최대 11년으로 제한되어 지자체·운수회사가 고가의 고급BRT 전용 차량 구입 부담이 커 확산 효과 미흡

○ (국내 시장) 전국적으로 BRT 도입 확대·다양화 중

- (현황) 광역형 4개 노선과 도시형 25개 노선(총연장 334km) 운영 중
- (계획) BRT 종합계획 수정계획('21~'30)에 따라 5개 노선 사업을 추진 중이며, 49개 노선 추가 계획 중
  - (창원시) '24. 10월, 원이대로 S-BRT 시업사업 개통 후 운영 중
  - (제주도) '24. 10월, 국내 최초로 섬식정류장, 양문형버스 도입
  - (대전광역시) '25년, 3량 굴절버스(외산차량) 도입, 시범운행 추진 중

○ (국외) 다양한 형태의 BRT 및 전용차량 연구개발 및 운영 중

- 차량 정시성 확보 위해 도시철도 형태의 물리적 독립궤도 적용



- 무가선트램과 유사한 형태의 대용량 전기 이중굴절버스 운용, 경전철(트램)과 동일하게 운영·서비스 제공

\* TRT(Trackless Rapid Transit)라 통칭, 대전·광주·제주·창원 등 도입 희망



### 3. 연구기획 범위

#### □ 기술의 범위

○ (차량) 초대용량 신교통형 BRT 전용차량 개발

- 수소연료전지 기반 고출력 친환경 구동계 개발 : 국내 지형·도로 여건에 적합한 동력원 선정(전기·수소 등 기획단계에서 검토), 저비용 대량생산 대비 국산화 기술 개발(트램대비 1/3가격 목표)

\* 동력원은 수소를 우선 검토하되 타 무가선 방식도 검토



- 초대용량 차량 적용을 위한 단위 기술 개발 : 차대·대차·제동장치, 조향장치, 굴절장치, 에너지 저장 플랫폼, 정밀정차 유도장치, 안전장치, 저상 현가장치(트램급 승차감 및 안전성 목표) 등
- 고무차륜 무게도 이중굴절차량 형태의 시제차 제작 : 차량 설계, 제작, 안전 및 성능 시뮬레이션, 주행테스트 등
  - \* 차량 개발시 최대한 국산화 개발을 염두로 90% 이상 부품 국산화 달성
- (관제) 초대용량 신교통형 BRT전용차량 관제시스템 개발
  - AI를 적용한 차량 안전 제어 및 관제 시스템 개발 : 고무차륜 차량 특성을 반영하고 노면전차 수준의 신뢰성을 구비한 관제시스템
    - \* AI기술을 활용, 무인운영·사고요인 예측·시스템 운영관리 등 적용
  - 기존 S-BRT 관제시스템과 노면전차 관제시스템의 특성을 융합 및 최적화, 저비용·고효율의 관제아키텍처 설계
- (정류장) BRT 정류장 고급화 기술 개발
  - 초대용량 전용차량 정류장 정밀정차 유도 기술 개발 : 차량-정류장간 V2I 인터페이스 개발, 정류장 진입시 정밀정차 유도 자동 조향 기술, 정류장 설치형 안전발판 기술
    - \* 승차대-차량 간격 15cm 이하 목표(도시철도 기준과 동일)
- (실증) 초대용량 신교통형 BRT 전용차량 및 고급BRT 정류장 실증
  - 실증사업 대상지 지자체 공모 후 최적지 선정
  - 연구개발 성과물(차량·관제·정류장 등)을 현장 설치 후 실증 운영
  - 성능 검증 및 개선사항 도출, 실용화 및 시장성 확보 방안 수립 등
- 초대용량 BRT전용차량 기능 요구사항 정의 및 인증기준 수립
  - 차량승차인원, 전장·전폭·전고, 탑승높이, 배터리·수소연료탱크 규격, 구동 모터 출력, 1회 충전시 주행거리, 안전장치, 최소회전반경, 회전점유폭 등 국내 도로에서 운행을 위한 요구사항 정의
    - \* 고급BRT가이드라인, BRT설계지침, 여객자동차법 등 부합여부 검토
  - 차량 동적특성 시뮬레이션 등 비파괴 안전인증 기법 적용, 대용량 이중굴절 차량의 안전·환경 인증기준안 제시
    - \* 일반버스 대비 차량 내구연한 증대토록 부품성능 등 검사기준 상향안 제시
- 초대용량 BRT전용차량 관련 법·제도 개정 방안 수립
  - 고급BRT전용차량은 초기차량구입비 국비지원 방안 수립
    - \* 도시철도 차량구입비는 사업비에 포함되어 국비지원 가능, BRT차량은 불가
  - 소정의 검사기준·안전성능시험 통과차량은 내구연한 증대 추진

## □ 사업 전략

- 트램 대비 저비용·고효율의 신교통수단 실현을 통한 중소도시형 대중교통 대안 제시
  - 노면궤도 교통수단의 건설이 어려운 도시에서 활용 가능한 BRT 차량의 기술 국산화 추진
  - 실증 사업을 통해 제도 개선 기반 마련 및 상용화 가능성 확보
- 차량 내구연한 증대를 통해 가격경쟁력 확보, 트램 대비 낮은 건설기간·사업비·차량비·운영비 등으로 국내·외 트램 및 BRT 시장에 사업화 추진

## 4. 연구기획 내용

### □ 1단계 : 기술개발 동향 분석, 기술 정의, 사업추진방향 정립

- (이슈 및 니즈 분석) TRT, BRT, 트램 등에 대한 글로벌 트렌드, 기술동향 및 환경변화 분석을 통해 미래이슈를 도출하고, 이슈 해결을 위한 기술적 니즈와 대안 제시
  - 국내외 기술, 시장, 정책, 환경 및 특허 동향 분석
    - \* 주요국의 기술개발 정책 및 시장 분석
    - \* 해외 기술개발 트렌드 및 미래 선도형 기술 분석
  - 국내외 연구개발 현황 및 국내 인프라(기업, 연구소, 대학 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- (기술의 정의 및 범위) 환경 및 동향 분석을 통한 도출된 미래이슈와 니즈를 기반하여 사업의 목적 및 개념, 기술 정의 및 연구개발 범위 제시
  - TRT, BRT, 트램 등 관련 기술 개념, 정의 및 범위를 기존 및 최신자료와 동향을 반영하여 검토하고 세분화하여 제시
  - 기존 기술수준, 현황 등에 대한 분석 결과를 기반으로 해당 연구개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업추진방향 정립) 과학기술부문 상위계획과 국토교통 관련 정부 정책과의 관련성 및 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부 정책과의 부합성 등을 토대로 이슈 해결을 위한 사업추진방향 및 기술대안의 타당성 제시

### □ 2단계 : 연구개발 전략 수립, 연구개발내용 설정

- 연구개발 전략 수립 및 연구개발내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 연구개발 전략 수립
    - 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제 도출 및 과제별 추진체계 설정

- \* 연구개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제 간 연계 및 중복 여부 등 종합 검토
- \* 후보과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과유형(시제품, S/W, 기준·지침 등) 제시

#### ○ 연구개발 후보과제별 과제카드 작성

- 연구개발목표, 기술·산업·시장 동향, 기존 기술 활용방안, 연구개발 필요성, 주요 연구개발내용, 정부지원 타당성, 기술확보 전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 후보과제별 연구개발 유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과물 유형(시제품, S/W, 기준·지침, 정책제안, 표준제안 등), 시장경쟁력 확보방안, 실용화 방안, 목표 TRL 단계, 제도개선 사항 등 제시

### □ 3단계 : 연구개발과제 기획

#### ○ 연구개발목표 및 범위 설정

- 연구개발목표 설정(정량적·구체적 연구개발목표 설정)
- 연구개발범위 및 핵심과제 설정(아래의 연구범위에 대해서 실현 가능한 수준을 고려한 구체적 연구 범위 및 방법 등 설정)
  - \* 기술개발의 정의 및 추진체계 수립

#### ○ 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구개발내용 설정

- 세부과제 연차별·단계별 연구개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
  - \* 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가기준 제시)하고 이를 연구개발 로드맵에 반영
  - \* 핵심 요소기술별 유형, 기술성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
  - \* 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
- 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
  - \* 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)

#### ○ 연구개발목표 달성을 위한 추진방안 수립

- 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
  - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
  - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련 기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
- 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
  - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시

#### ○ 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시

- 성과분석 및 검증방안 제시
  - \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시

- 제도·정책 활용, 현장적용, 시범사업 등 구체적인 실용화 방안 제시
- 해외시장 진출전략 제시
- 사전타당성 검토
  - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
  - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 연구개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
  - (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학기술적 파급효과 등에 대한 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구개발목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
  - 단계별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
    - \* 연구개발목표 및 내용을 고려하여, 선정·단계·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(’21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성
  - 사업 기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(과제 제안요청서(RFP) 포함)
- 전략계획서

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 완료일까지

### 5. 연구기획 추진방법

- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함
  - \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 기술수요처 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
    - ※ 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여

- 폭넓은 의견수렴 및 사업참여 의향 확인을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등 실시계획 반영
- 사전 타당성 검토결과와 객관성 확보를 위해 외부전문가(경제, 기술가치평가, 정책 등)를 통한 검증 필요
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털(www.kaia.re.kr)’, ‘한국특허정보원(www.kipris.or.kr)’을 이용하여 객관적 분석 실시

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 7. (12개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 120백만원
- ※ 과제 특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 검토회의, 기획현황보고 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대·내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

## 1. 연구기획 목표

- 국내 항공교통 환경에 부합하는 FF-ICE\* 기반 궤적기반항행(TBO\*\*) 운용기술 및 4차원 궤적 기반 항공교통관리 핵심기술 개발사업 기획
- \* FF-ICE(Flight & Flow Information for a Collaborative Environment) : 국제민간항공기구(ICAO)의 新 비행정보·교통흐름 정보 공유체계
- \*\* TBO(Trajectory Based Operation) : 항공기의 예상 비행경로(궤적)에 대한 3차원 위치와 시간정보를 이해관계자(항공사, 관제기관 등)들이 서로 공유하는 차세대 항공교통관리 운용 개념으로, TBO를 통해 궤적에 대한 상세 정보를 취합하여 다수 항공기의 미래 교통상황을 보다 정밀하게 예측할 수 있고, 사전 조정을 통해 보다 효율적인 항공기 흐름관리가 가능

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- (FF-ICE 기반의 TBO 운용개념 도입 필요) TBO는 항공기의 비행 궤적을 기반으로 사전 계획 및 실시간 최적화하는 항공교통관리 운용 개념으로, ICAO의 글로벌 항행계획(GANP, Global Air Navigation Plan)을 통해 전 세계적으로 추진 중임
- FF-ICE는 기존 비행계획이 아닌, 새로운 형태의 비행정보/교통흐름 정보를 SWIM\* 환경에서 공유하는 체계로서, TBO를 위한 핵심 Enabler임
  - ※ 기존 비행계획 체계는 전 세계적으로 2034년, 아태지역은 2032년 일몰 예정이므로, FF-ICE 체계 도입 및 이행을 위한 국내 연구개발이 필수적임
  - \* SWIM(System Wide Information Management) : ICAO에서 전 세계 이행을 권고, 항공교통관리 정보를 표준화된 형식을 통해 전 세계 이해관계자 간 상호 유·무선으로 초고속 연결 및 데이터 분배 등 공유·활용할 수 있는 차세대 항공 종합 통신망
- FF-ICE는 비행 전/비행 중 단계에서 항공교통 흐름(Flow) 및 비행(Flight) 정보의 공유·활용 최적화를 통해 항공교통 효율성 및 안전성을 높임
- FF-ICE 연구를 통한 국내 도입 시기를 놓칠 경우, 국제 기준(ICAO 글로벌 항행계획, SWIM 등)과의 정합성 및 타 국가들과의 상호운용성 부족으로 인해 국제 항공 네트워크에서 경쟁력 저하 및 운항 비효율성 심화를 초래함
- 또한, 실시간 항공 정보 공유 및 자동화 기술 부재로 공역 혼잡, 지연 증가 및 안전성 저하 등 항공교통시스템의 중대한 운영 리스크가 초래될 수 있음
- (차세대 항공교통관리 전환을 위한 핵심기술 연구 필요) 전 세계적으로 증대되는 항공교통량에 대비하여, 기존 공역 운용 방식 및 시스템에서 벗어나, 최신 기술을 적용한 실시간 협업 기반의 차세대 항공교통관리 체계로 전환 필요
- (국제협력 및 관련 연구개발 투자 강화 필요) ICAO 및 주요 국가들의 TBO 적용

확대에 대응하기 위한 국내 연구개발과 인접국 등 국제협력·공조 필요

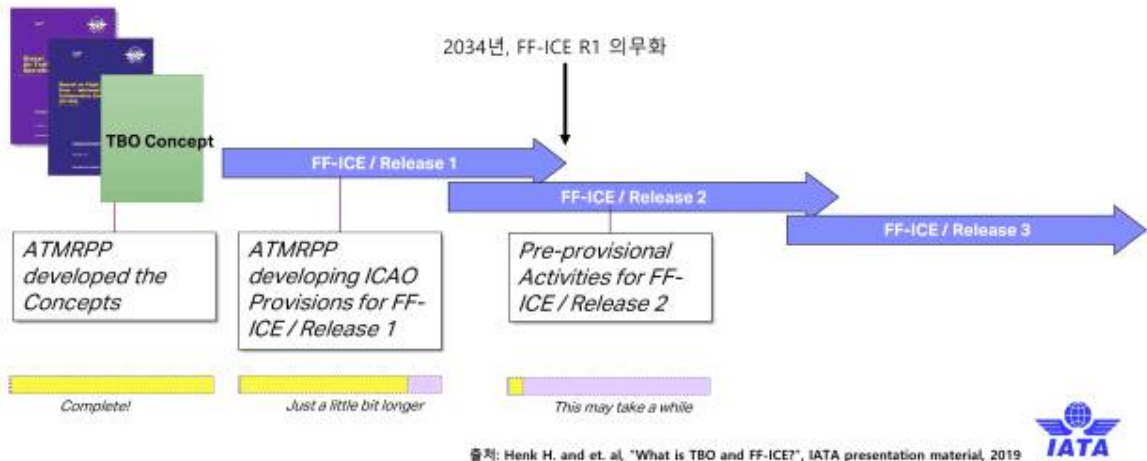
- 주변국과 정보 연계를 통한 글로벌 항공교통관리 협업체계 대응이 필요하며, 특히, 한중일 지역 ATFM 체계로 제안되고 있는 NARAHG\*과 아태 지역 Multi-Nodal 개념의 ATFM 체계인 AMNAC\*\*체계와의 정보 연계 필요

\* NARAHG(North Asia Regional ATFM Harmonization Group)

\*\* AMNAC(Asia-Pacific Cross-Border Multi-Nodal ATFM Collaboration)

## □ 정책동향

- 국제민간항공기구(ICAO)는 TBO 기반 통합 항공교통관리를 목표로 글로벌 이행 전략을 추진 중이며, TBO를 위한 핵심 Enabler로서 FF-ICE 서비스를 단계적으로 도입 진행 중
- FF-ICE는 기존 비행계획 기반 시스템을 대체하여, 항공사 및 항공교통관리 기관 간 실시간 정보 공유를 강화하는 방향으로 발전 중
- ICAO는 비행 전(Pre-Departure) 단계를 위한 FF-ICE Release 1의 Implementation Guide를 '25년 상반기 중 배포 예정이며, Post-Departure 단계를 위한 Release 2에 대한 요구사항 및 이행방안 수립을 진행 중



출처: Henk H. and et. al, "What is TBO and FF-ICE?", IATA presentation material, 2019

### <ICAO의 FF-ICE 도입 계획>

- 우리나라의 경우, 국가항공계획(2021)에서 ICAO 글로벌 이행계획과의 조화와 데이터·시스템 지원을 통한 끊임없고 안전한 최적의 비행 보장을 비전으로 제시하며, 궤적기반운영(TBO) 체계 구축을 운영 분야 세부 목표로 제시하고, 정보 분야 세부 목표로는 항공정보 데이터 종합관리체계(SWIM) 구축·운영 및 데이터 기반의 항공교통관리 의사결정 지원 등을 제시하고 있음
- 지능형교통체계(ITS) 기본계획 2030에서는 비행정보·교통흐름정보공유체계(FF-ICE) 단계적 도입을 반영하여, 항공교통의 효율적 관리를 제시하고 있음

## □ 국내외 연구동향

- 해외 주요 선진국도 자체 연구개발을 추진하여 차세대 항공교통관리 운용개념 요구조건 등에 대응 중
  - **(미국)** 미 연방항공청(FAA) 및 NASA를 중심으로 전략적 항공교통관리 연구 수행 중이며, NextGen 프로그램 등을 통해 TBO 및 FF-ICE 연구, 전자적 비행계획 처리 및 실시간 데이터 공유 시스템 연구개발 등을 진행 중
  - **(유럽)** 유로컨트롤(EUROCONTROL)의 SESAR(Single European Sky ATM Research) 프로그램을 통해 유럽 내 TBO 및 FF-ICE 기반의 항공교통관리 기술 연구 및 실증 프로젝트를 수행 중이며, TBO 적용을 위해 빅데이터 및 인공지능 기술을 활용한 예측 시스템 개발 연구, FF-ICE 기반의 흐름관리 최적화 및 실시간 협업(trajjectory synchronization) 연구개발을 진행 중
  - **(싱가포르)** 창이국제공항 중심으로 ATFM 및 TBO 적용 연구 수행, 데이터 공유 기반의 비행계획 자동화 연구를 진행 중임
  - **(일본)** 항공교통관리 시스템에 TBO 적용 연구를 확대하고, ICAO 표준에 맞춘 FF-ICE 기반 시스템 개발을 진행
  - **(중국)** 항공교통 흐름 증가에 대응하기 위해 Regional ATFM 체계 구축 및 FF-ICE 도입 연구를 수행, 특히, NARAHG 체계 대응을 위해 일본과의 국제 협력을 추진하고, 자체 개발한 ATFMS를 운용하여 요구사항을 지속 반영, 검증 및 개선하고 있음
- 우리나라는 비행계획 통합관리 및 FF-ICE 적용 연구가 부족한 상황이며, TBO 적용 연구는 초기 단계에 있음
  - “데이터기반 항공교통관리 기술개발(’21~’25)” 사업을 통해 협력적·전술적 항공교통 흐름관리 시스템인 CTFMS(Collaborative Tactical Flow Management System) 연구개발을 진행 중
  - 국내외 실제 시스템과의 연계 검증, TBO 기반 흐름관리 고도화 관련 내용은 부재하여, 실제 흐름관리 활용 및 TBO 운용개념 국내 적용을 위해서는 이해 관계기관 간 시뮬레이션 및 실증을 포함한 관련 후속연구가 필요하며, 빅데이터 및 인공지능 기반 궤적 예측 및 최적화 기술 관련 연구 확대가 필요함
  - 국내 항공교통관리 시스템은 기존 비행계획 중심으로 운영 중이며, 통합적 관리가 미흡한 상태로, 비행계획과 관련된 데이터를 중앙에서 수집, 처리 및 배포하는 통합 비행계획 처리 시스템(IFPS, Integrated initial Flight Plan Processing System) 구축을 추진 중이나, 기존 비행계획 통합 관리에서 나아가 FF-ICE를 기반으로 한 통합적 비행계획 관리 체계 도입이 필요함



### 3. 연구기획 범위

※ 기술적 범위의 기술 분야는 예시이며, 이슈 및 니즈분석 등을 통해 R&D 추진을 위한 분야, 기술은 변경될 수 있음

#### □ 궤적기반항행(TBO)을 위한 통합 항공교통관리 기술개발 기획

- FF-ICE 기반 궤적기반항행(TBO) 운용 및 검증 기술개발 기획
  - TBO 운용개념 수립 및 국내 적용을 위한 요구사항 정의
  - FF-ICE 기반 TBO 이해당사자간 정보 교환 프로세스
  - FF-ICE 서비스 검증 시나리오
  - FF-ICE를 기반으로 비행 전/비행 중 단계에서의 4D 궤적 정보의 교환, 조정, 배포 등 TBO 운용개념을 통합 항공교통관리 테스트베드 환경에서 검증 수행 방안(실운용 시스템과 연계 방안 포함)
- 4차원 궤적 기반 항공교통 핵심기술 개발 기획
  - 빅데이터 및 인공지능 기반 4차원 궤적 예측 정밀도 향상 방안
  - FF-ICE 기반 항공교통 흐름관리 핵심 기술 개발 방안
  - 국제 항공교통흐름관리 체계 개선 방안 및 국제협력 방안
  - 항공교통관리 서비스 공급자(ASP, ATM Service Provider) 및 공역 사용자(AU, Airspace User) 간 정보 교환 및 협상 방안
- TBO 운용 검증을 위한 통합 항공교통관리 테스트베드 개발 기획
  - TBO 이해당사자 모의 시스템 구성(안) 도출
  - TBO 운용 검증을 위한 모의 시스템 통합 및 테스트베드 구축 방안

#### □ 궤적기반항행(TBO) 국내 도입을 위한 항공교통분야 로드맵 수립

- 국내·외 정책, 산업, 기술 등에 대한 동향·현황 분석 및 대한민국 미래 항공교통분야 발전 방향 설정 및 추진전략 수립
  - \* 국내·외 정책, 항공교통분야 기추진 과제(R&D, 정책융역 등) 등에 대한 검토·분석을 통한 연계·협력 시스템 식별 및 추진방안 도출(예시: IFPS, SWIM 등)
- 단기, 중기, 장기 단계별 중점분야 도출 및 기술혁신 아이템 발굴
- 중점분야별 추진목표 도출 및 기술개발 로드맵·전략 수립
  - 인공지능(AI) 등 HW 및 SW 첨단기술 활용 방안 검토
- 중장기 로드맵 수행을 위한 단계적·영역별 실행전략 및 수행방안 수립
  - 항공교통분야 기술개발 및 실제 적용을 위한 정책 지원 요소 도출

#### 4. 연구기획 내용

##### □ 1단계 : 기술개발 동향 및 수요조사 실시, 기술 정의 등

- (이슈 및 니즈분석) 국제적 수준에 부합하는 관련 기술동향 및 환경 분석을 통해 미래 이슈와 니즈 도출 및 이슈 해결을 위한 대안 제시
  - 국·내외 시장, 정책, 기술, 환경 및 기술 동향 분석
  - 국내 개발·운용 인프라(정부, 기업, 학교, 연구소 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- (기술의 정의 및 범위) 환경과 동향분석을 통해 도출된 미래 이슈와 니즈에 기반한 사업의 목적 및 개념, 기술 정의 및 기술개발 범위를 제시
  - 궤적기반항행(TBO), FF-ICE, ATFM 등의 기술 개념, 정의 및 범위를 기존 및 최신자료와 동향을 반영하여 검토하고 세분화하여 제시
  - 기존 기술 수준 및 현황 등의 분석 결과를 기반으로 해당 기술개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업 추진방향 정립) 관련 국제기구 표준, 정부정책과의 관련성 및 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부정책과의 부합성을 토대로 이슈해결을 위한 사업 추진방향 정립 및 기술대안의 타당성 제시

##### □ 2단계 : 기술개발 전략수립, 연구내용 설정

- 기술개발사업 전략 수립 및 연구내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 기술개발 전략\* 수립
    - \* 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 정부 정책기반 비전/목표 및 기술개발 시나리오, 개발 로드맵\* 제시
    - \* 비전 달성용 세부개발 목표 및 중점분야 선정
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제 도출 및 과제별 추진체계(사업단, 일반과제 등) 설정
    - 기술 개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제 간 연계 및 중복여부 등 종합 검토
- 연구개발 후보과제별 과제카드 작성
  - 연구개발목표, 기술개발 및 산업/시장 동향, 기존기술 활용방안, 기술개발 필요성, 주요연구내용, 정부지원 타당성, 기술확보전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
  - 후보과제별 연구유형(기초/원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 지원분야, 성과물유형(시제품, S/W, 실증, 기준·지침, 정책제안 등), 시장경쟁력 확보방안, 사업화·실용화 방안, 목표 TRL 단계, 관련 법/제도 개선 사항 등 제시

### □ 3단계 : 연구개발과제 기획

#### ○ 연구 목표 및 범위 설정

- 목표 및 연구범위 설정(정량적이고 구체적인 목표 설정)
- 연구범위 및 핵심과제 설정(아래의 연구범위에 대해서 실현 가능한 수준을 고려한 구체적 연구 범위 및 방법 등 설정)
  - \* 기술개발의 정의 및 추진체계 수립

#### ○ 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구내용 설정

- 세부과제 연차별·단계별 기술개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
  - 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가 기준 제시)하고 이를 기술개발 로드맵 반영
  - 개발기술의 성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
    - \* 핵심 요소기술별 기술유형 및 기술성숙도(TRL) 제시
  - 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
  - 세부과제별 연계도 및 총괄/세부별 인포그래픽 작성
- 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
  - 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)

#### ○ 연구목표 달성을 위한 추진방안 수립

- 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
  - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
  - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
- 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
  - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시

#### ○ 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시

- 성과분석 및 검증방안 제시
  - \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시
- 제도·정책 활용, 상용화 등 구체적인 실용화 방안
- 관련제품/기술의 해외시장 진출전략

#### ○ 사전타당성 검토

- (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
- (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 기술개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
- (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학 기술적 파급효과 등에 대한 검토

- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
  - 연차별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
    - \* 연구목적 및 내용을 고려하여, 선정·중간·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(’21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성
  - 사업기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(연구개발 전문기관의 별도 서식 확인하여 작성 필요)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(과제제안요구서(RFP), 전략계획서, 설명서/요약서 등 포함)
- 사업의 개념도, 구성기술 연계도, 기술개발 로드맵(구성기술별, 추진 일정 등) 및 사업소개 인포그래픽(동영상 포함) 등
- 기획연구보고서, 발표자료, 기획관련 근거자료 등

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 진흥원과 협의된 시기에 전자문서 및 인쇄본 제출
- 최종보고서 : 협약 완료일까지 전자문서 및 인쇄본 제출

### 5. 연구기획 추진방법

- 핵심 연구성과의 연차별 목표 및 성능 수준 등 제시
  - 연차별 세부추진 전략·일정·투입예산 계획, 개념도 및 핵심성과 로드맵 제시
- 정부 및 기술 수요처와 유기적 협조체제 구축
  - (기획위원회 구성 및 추진) 관계부처, 전문기관, 기술 분야별 전문가 자문 등 사업기획을 위한 위원회 추진(수요처 포함)
  - (분과위) 분야 기술별 세부기획 범위에 따라 중점추진 기술 발굴 및 과제간 연계성 등 검토
    - 추진일정, 연구내용, 예산 등의 조정을 통한 구체성·적절성 확보
  - (간담회) 개발 기관과 수요 기관 등의 충분한 의견수렴을 위한 간담회 추진
- 기존에 수행되었거나 현재 수행중인 관련 연구개발 성과와 구체적인 연계 또는 통합 활용방안을 구체적으로 제시하여 사업기획 추진
- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함
  - \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음

- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 개발기술 수요기관(정부·공공·민간 등) 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
  - \* 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여
- 폭넓은 의견수렴 및 사업참여 의향 확인을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등 실시계획 반영
- 정책적·기술적·경제적 타당성 검토결과의 객관성 확보를 위해 외부전문가를 통해서 검증 필요
  - \* 기획연구 시 연구비 산정의 적정성 검토를 위해 회계전문가 등이 참여한 ‘연구비 적정성 검토 위원회(가칭)’ 구성·운영 예정
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털([www.kaia.re.kr](http://www.kaia.re.kr))’, ‘한국특허정보원 ([www.kipris.or.kr](http://www.kipris.or.kr))’ 등을 이용하여 객관적 분석 실시

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 7. (12개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 120백만원
  - ※ 과제특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 검토회의, 기획현황보고 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대·내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

## 1. 연구기획 목표

- 철도 역사 내 에스컬레이터에서 발생할 수 있는 사고 유형별 예방 및 피해저감 기술개발 및 안전 관리 체계 고도화 기획

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 도시철도 및 광역철도 역사 내 에스컬레이터 증가, 장대화 및 혼잡도 증가에 따른 안전사고 빈발
    - 철도 역사 내 2,626대('22년)의 에스컬레이터가 운영 중이며, 안전사고는 '20년 613건에서, '21년 658건, '22년 795건으로 증가 추세
    - 또한 내구연한(15년)을 초과하는 노후 설비가 17.1%에 달함
    - 특히 GTX 등 대심도 역사의 경우 45m 이상의 에스컬레이터들이 연속적으로 구동되어 전도 및 추락 사고 시 피해 규모가 큼
  - 역사 에스컬레이터 안전사고는 역주행, 급정거 등 기계적 결함뿐만 아니라, 혼잡도 및 이용객 증가, 고령이용객 증가, 오진입 등 이용객의 부주의와 같은 다양한 요인으로 발생하고 있음
  - 사고유형과 사고를 유발하는 위험 요인\*에 대한 체계적인 분류와 통계적인 분석, 위험도 평가 등을 통해 과학적인 예방 및 대응 방안을 수립·시행하고 위험도 기반의 효과 측정이 되기보다는 정기 점검(TBM)과 이용자 준수사항 안내 및 사고 발생 시 수동적인 비상정지 조치에 의존
    - 서울 지하철 12개 역에 20~40여 개의 센서(모터 과부하 동작센서, 스텝 처짐 센서, 역회전 동작 감지 센서 등)가 부착된 IoT 에스컬레이터가 도입되어 있으나, 고장 발생 시 고장 난 부품의 빠른 식별을 통해 정비 시간을 감축시키는 등(고장 1건당 정비 시간 56분→36분, 34%↓) 사후 대응에 그침
    - ☞ 다양한 사고원인에 대한 근본적인 분석과 이에 따른 예방, 대응 체계 미비
- \* 2020~2022년 에스컬레이터 사고 원인(한국철도공사)은 '넘어짐'이 88.6%로 최대, 소지품 끼임 3.3%, 미끄러짐 2.1%, 시설물 접촉 1.7%, 오염, 오진입 및 기타(기계적 결함 포함) 1.5% 등
- 역사 에스컬레이터 안전사고 사전 예방 및 대응 체계 마련 필요
    - 에스컬레이터 안전사고 발생 시마다 단편적인 대응 방안들이 도입되고 있으나, 다양한 유형의 사고에 모두 대응하지 못하는 상황
    - 에스컬레이터 안전사고의 유형, 사고 유발요인, 빈도 및 심각도 기반의 위험도 등을 다각도로 분석하고 사고 유형별 기술적·제도적·시설투자와 같은

## 재정적 예방·대응 방안 도출 필요

### □ 정책동향

- (국내) 정부는 철도교통 시설물의 안전사고 예방과 설비 개선을 목표로 다양한 정책을 마련하여 추진 중
  - 제5차 과학기술기본계획(2023~2027)
    - \* 재난 피해 저감 첨단기술 고도화 및 현장적용 확대
  - 제2차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2020~2032)
    - \* 「메가 트렌드 분석」 이동수단·국토공간 구조 변화로 미래사회 이슈로서 기반시설에 대한 안전관리 강화 필요
    - \* 「기술·정책 과제, SOC 안전·신속회복」 철도교통 시설물 성능 및 안전의 전략적 유지관리의 유지보수 지능화
  - 국토교통부, 스마트 철도안전관리체계구축 기본계획(2018~2027)
    - \* 빅데이터 분석으로 사고 위험을 예측하고, 최적의 사고예방 솔루션 제공
    - \* 국민의 안전 보장 및 시설 고장으로 인하여 발생하는 국민 불편 최소화
- (국외) 세계 주요국들은 에스컬레이터 사고에 대응하기 위해 이를 표준화·제도화 하는 방향으로 정책을 강화
  - 유럽 연합은 에스컬레이터 및 무빙워크의 안전 요구 사항을 규정한 안전 표준(EN 115-1)을, 미국은 에스컬레이터 및 엘리베이터 안전 코드(ASME A17.1-2022)를 개정하는 등 에스컬레이터 안전 대책 수준을 강화 중

### □ 국내외 연구동향

- 국내 기술 동향
  - (IoT 기반 고장 요인 감지) IoT 기반의 센서를 적용한 기반시설 감지시스템을 일부역 또는 개소에 구축하고 있으나 활용이 미흡하여, 기술적/운영적 측면에서 고도화가 필요함
    - \* 진동센서를 활용한 에스컬레이터 안전관리 시스템 (서울교통공사, '18년)
    - \* 소음·진동 측정을 통한 정비시스템 (인천교통공사, '21년)
    - \* 에스컬레이터 운행 정보와 부품 상태 실시간 모니터링 시스템 (부산교통공사, '22년)
  - (이용객 동작 감지) AI 영상 분석 기반 이용객 이상행동, 이벤트 감지를 통한 통보 기능을 적용 중이나 감지율 낮음 (혼잡상황에서 50% 이하)
    - \* AI 영상 분석 기반 에스컬레이터 이용객 이상행동 감지 기술 (서울교통공사, '24년)
  - (에스컬레이터 안전사고 대책 수립) 중앙선 용문역 에스컬레이터 정상 작동 중 이용객의 넘어짐 사고 발생에 따른 시설개선을 검토(국가철도공단\*)하고 있으나, 근본적인 안전사고 예방은 한계가 있음
    - \* '25.2월 : 에스컬레이터 안전사고 대책관련 시설개선 검토(국가철도공단)

○ 국외 기술 동향

- (모니터링 및 제어 시스템) 미국 Mitsubishi Electric社, SwiftSensor社 등에서 유지관리 서비스 형태로 시스템 제공 중이나, 노후화에 따른 개량 등 비용적 문제로 열악한 상태로 운영 중
  - (지능형 에스컬레이터) 발표된 논문에서 지능형 에스컬레이터를 승객 안전 관리 시스템에 대한 연구개발 필요성과 결과를 제시하였으나, 법적 책임소재, 신뢰성 등의 제한으로 인해 실제 에스컬레이터에 적용되어 개발된 바 없음
- \* Intelligent escalator passenger safety management. Scientific reports (2022)

### 3. 연구기획 범위

#### □ 안전사고 유형정의, 사고 유형별 위험 요인 분석 및 위험도 평가

- 국내외 에스컬레이터 안전사고 통계 조사 및 정량 분석, 사고별 유형 분류
  - 국내외 에스컬레이터 제품, 기술, 운용 현황 조사 및 비교 분석
- 사고 유형별 위험 요인 도출(기계적 요인, 이용자 요인, 설치/운영상 요인 등)
  - \* 위험요인예시) 기계적 고장(급정지 등), 설치·운영의 문제(경사각, 운행속도 등), 이용자 부주의(수하물, 끼임 등) 등
- 발생 가능성 및 영향도(심각도) 기반 위험도 평가, 고위험 요인 도출

#### □ 안전사고 유형 및 위험도에 따른 대응 방안 도출

- 사고 유발 주요 요인별 기술적(기구적), 제도적(기준 등), 재정적(시설투자 등) 대응 방안의 과학적 도출
  - \* 대응방안예시1) 기계적 고장 : 상태 기반 모니터링 및 예방정비 등과 같은 CBM 도입을 위한 에스컬레이터 기능 구현, 유지보수 기준 개정 등
  - \* 대응방안예시2) 설치·운영상 문제 : 시설기준/운영매뉴얼/설계기준 개정, 에스컬레이터 실시간 자동 관제, 위험 승객 행동 감지 및 에스컬레이터의 기능적 사고 예방

#### □ 안전사고 예방 및 대응을 위한 기술개발 방안 및 제도개선 기획

- 사고 예방 및 피해 최소화를 위한 에스컬레이터 기능 구현 사항 및 관련 기술개발 요소 도출
  - \* 기술개발예시) AI CCTV + IoT 등 여러 센서를 융합한 이례상황 자동감지 및 자동비상정지 기술, AI 연동 제동장치, 주요 부품 실시간 모니터링을 통한 상태관리(주기적 교체, 예지보전 등) 기술 등
- 에스컬레이터 사고 발생 사전 예측, 안전 관제 자동화 등 운영 측면에서의 기술개발 요소 도출
  - \* 기술개발예시) 지능형 에스컬레이터 운영 시나리오, 자동 비상정지시 급정거로 인한 추가 넘어짐 위험 방지를 위한 안전규정 마련 등



○ 법·제도적 개선 방안 도출

- 시설 기술기준, 운영사별 운영매뉴얼 등 조사 및 분석
- 승강기안전관리법, 승강기부품안전기준, 철도시설기술기준 등 관련 법제도 조사분석 및 개발 기술 적용을 위해 법제도적 개선 사항 및 제·개정 연구 사항 도출

○ 안전사고 예방을 위한 기술 개발 방안 및 제도개선 적용에 따른 위험도 저감 효과 분석

#### 4. 연구기획 내용

##### □ 1단계 : 기술개발 동향 분석, 기술 정의, 사업추진방향 정립

- (이슈 및 니즈 분석) 글로벌 트렌드 분석 및 주변 환경변화 분석을 통해 미래이슈를 도출하고, 이슈 해결을 위한 기술적 니즈와 대안 제시
  - 국내외 기술, 시장, 정책, 환경 및 특허 동향 분석
    - \* 주요국의 기술개발 정책 및 시장 분석
    - \* 해외 기술개발 트렌드 및 미래 선도형 기술 분석
  - 국내외 연구개발 현황 및 국내 인프라(기업, 연구소, 대학 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- (기술의 정의 및 범위) 환경 및 동향 분석을 통한 도출된 미래이슈와 니즈를 기반하여 사업의 목적 및 개념, 기술 정의 및 연구개발 범위 제시
  - 기존 기술수준, 현황 등에 대한 분석 결과를 기반으로 해당 연구개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업추진방향 정립) 과학기술부문 상위계획과 국토교통 관련 정부 정책과의 관련성 및 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부 정책과의 부합성 등을 토대로 이슈 해결을 위한 사업추진방향 및 기술대안의 타당성 제시

##### □ 2단계 : 연구개발 전략 수립, 연구개발내용 설정

- 연구개발 전략 수립 및 연구개발내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 연구개발 전략 수립
    - 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립
- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제 도출 및 과제별 추진체계 설정
    - 연구개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제간 연계 및 중복 여부 등 종합검토

- 후보과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과유형(시제품, S/W, 기준·지침 등) 제시

○ 연구개발 후보과제별 과제카드 작성

- 연구개발목표, 기술·산업·시장 동향, 기존 기술 활용방안, 연구개발 필요성, 주요 연구개발내용, 정부지원 타당성, 기술확보 전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
- 후보과제별 연구개발 유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과물 유형(시제품, S/W, 기준·지침, 정책제안, 표준제안 등), 시장경쟁력 확보 방안, 실용화 방안, 목표 TRL 단계, 제도개선 사항 등 제시

□ 3단계 : 연구개발과제 기획

○ 연구개발목표 및 범위 설정

- 연구개발목표 설정(정량적·구체적 연구개발목표 설정)
- 연구개발범위 및 핵심과제 설정(연구개발목표를 고려한 구체적 연구개발범위, 핵심과제 및 방법 등 설정)

○ 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구개발내용 설정

- 세부과제 연차별·단계별 연구개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
  - 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가기준 제시)하고 이를 연구개발 로드맵에 반영
  - 핵심 요소기술별 유형, 기술성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
  - 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
- 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
  - 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토(정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)

○ 연구개발목표 달성을 위한 추진방안 수립

- 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
  - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
  - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련 기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
- 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
  - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시

○ 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시

- 성과분석 및 검증방안 제시
  - \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시
- 제도·정책 활용, 현장적용, 시범사업 등 구체적인 실용화 방안 제시
- 해외시장 진출전략 제시

- 사전타당성 검토
  - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
  - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 연구개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
  - (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학기술적 파급효과 등에 대한 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구개발목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
  - 단계별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
    - \* 연구개발목표 및 내용을 고려하여, 선정·단계·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(’21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성
  - 사업 기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(RFP 포함)
- 전략계획서
- 기술수요조사서, 개념도, 기획관련 근거자료 등

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 종료 후 60일 이내

### 5. 연구기획 추진방법

- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여 산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함
  - \* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐야 함
- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 기술수요처 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함

\* 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여 가능

- 폭넓은 의견수렴, 사업 참여의향 확인 등을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등을 실시할 수 있도록 제안서에 반영
- 정책적·기술적·경제적 타당성 검토결과의 객관성 확보를 위해 외부전문가를 통해서 검증 필요
  - \* 기획연구 시 연구비 산정의 적정성 검토를 위해 회계전문가 등이 참여한 ‘연구비 적정성 검토위원회’ 구성·운영 예정(필요시)
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털(www.kaia.re.kr)’, ‘한국특허정보원(www.kipris.or.kr)’을 이용하여 객관적 분석 실시
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 관련 연구개발과제, 기획과제 등과 중복성 검토를 통해 중복투자 배제 및 연계방안 제시

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 1. (6개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 60백만원 이내
  - ※ 과제특성상(기획연구) 정부출연금을 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 단계별 기획 검토회의, 기획 현황보고 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 15일 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획 전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 기획연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

## 1. 연구기획 목표

- 철도 터널 굴착면 절단을 위한 고출력 레이저 장비 개발 및 이를 활용한 철도 터널 시공 기술\* 개발 기획
  - \* 현장조건(직경, 심도, 지반조건 등)을 고려한 레이저 장비 주요 사양, 장비 운용 계획(모니터링, 유지관리 계획 포함), 시공 절차 및 방법(레이저 활용 터널 외곽 절단 후 내공 굴착) 등을 포함

## 2. 연구기획 필요성 및 동향

## □ 필요성

- 인구의 도시집중화 가속에 따라 세계 주요국들은 안전하고 빠른 이동이 가능한 도심지 지하교통 터널 건설에 집중하고 있으며, 교통혼잡 완화 및 지상공간 창출을 위해 도심순환 고속도로 및 대심도 지하 고속철 건설 등 대형 프로젝트를 진행
  - \* 스위스 Gottard Base 터널(총 연장 57.09km), 영국·프랑스 Channel 터널(총 연장 50.45km(해저구간 37.9km 포함)) 및 스페인 Pajares Base 터널(총 연장 24.67km) 등
- 국내는 도심지 지하화, GTX(수도권 광역급행철도) 등 대심도 터널 수요 증가하는 추세로, 향후 지하 환승센터의 확장·신설, 초고속 하이퍼튜브 건설 등 미래 지하공간 개발 수요까지 포함하면 관련 시장은 빠르게 성장할 것으로 전망
- 국내에 적용되어 온 도로 및 철도 터널 등 교통 터널의 주요한 터널공법으로는 크게 발파 굴착 방식에 의한 NATM(New Austrian Tunneling Method) 공법과 비트·디스크 등에 의해 기계식으로 굴착을 수행하는 TBM(Tunnel Boring Machine) 공법으로 분류
  - NATM 공법은 다양한 지반 조건에 적용할 수 있고 시공 장비가 간단하며 대규모 단면이나 복잡한 형상의 터널에 경제적이거나, 발파로 인한 여굴 발생, 진동·소음 및 분진 발생 등 도심지와 같은 주거밀집 지역에 적용성 한계 존재
  - TBM 공법은 기계식 굴착장비 사용으로 진동·소음이 적고 굴착과 동시에 세그먼트 설치가 이루어져 시공 안전성이 높은 반면, 고가의 외산장비로 초기 설치비용이 높고 국내 복합단면에 유연한 대응이 곤란하여 고장 등으로 인한 공기 지연 발생
- 지속적으로 증가 추세에 있는 국내·외 터널 건설 시장 수요에 적극 대응하고, 기존 터널공법의 단점을 해결함과 동시에 철도 인프라 산업 혁신 및 글로벌 시장 진출을 이끌어 낼 수 있는 신기술 선점이 필요한 시기
  - 도심지 터널시공에 필요한 저소음·무진동 등 환경에 미치는 영향이 적고 시공 안정성 및 경제성 등을 높일 수 있는 방법으로 고출력 레이저를 이용한 비접촉식 터널 굴착 기술이 대두
  - 레이저를 이용한 터널 굴착 기술은 정밀한 단면 커팅으로 여굴 및 원지반 교란을

최소화하고 진동·소음 및 분진을 저감하는 등 정밀성과 저공해성 측면에서 전략적 가치가 높은 기술로 신기술 선점을 통한 글로벌 시장 주도 필요

- 특히, 세계 터널 시장 규모는 '24년 약 1천억 달러에 이르며 '33년엔 2천억 달러 이상 성장할 것으로 전망되고 있어, 레이저를 활용한 터널공법 관련 국내 원천기술 확보를 통한 지속가능한 건설기술로서 부가가치 창출 기대(2023, Business Research Insights)

## □ 정책동향

- (국내) 정부는 건설 생산성 향상과 안전을 목표로 스마트 건설기술 및 첨단 건설 장비 개발을 위한 다양한 정책을 마련하여 추진 중
  - 국토부는 건설산업의 디지털 전환과 첨단화 전략인 「스마트 건설 활성화 방안 S-Construction 2030」 등을 수립('22.7)하여, 건설자동화 기술 개발과 함께 첨단 장비 보급을 목표로 추진 중
  - 또한, 철도 지하화 등 지하·지상 공간의 복합개발을 통한 도시공간의 효율적 활용 및 GTX 등 철도사업을 통한 대도시권 교통 문제 해소 정책도 함께 추진
    - \* 「철도지하화 및 철도부지 통합개발에 관한 특별법」 제정('24.1), 「철도지하화 통합개발 사업 시행방안」('24.12, 국토부) 등 철도지하화 추진 가속화
- (국외) 세계 주요국들은 인구의 도시 집중화에 빠른 이동이 가능한 도심순환 고속도로 및 지하공간 개발·활용 차원에서 국가차원의 강력한 정책 추진 중
  - 싱가포르의 경우, 국토가 부족한 도시 국가 특성으로 '18년 이후 건설되는 모든 철도망은 기본적으로 지하로 계획하여, 지하 전력구 터널, 대심도 하수처리시스템 및 공유서비스터널(CTS, Common Service Tunnel) 등의 대규모 시설들의 지하화 진행
  - 유럽은 교통 수요 증가와 지상 인프라 한계 등으로 인해 도로와 철도의 수직적 확장(지하화)에 집중하여, 스페인 마드리드 M-30, 프랑스 파리의 A86 등의 지하 터널을 통해 도심 교통 혼잡을 완화하는 등 정책적 효과 극대화

## □ 국내외 연구동향

- (국내) 레이저를 활용한 터널 굴착 기술에 대한 본격적인 연구개발 사례는 많지 않으나, 관련 기초 연구와 요소 기술에 대한 검증은 일부 진행
  - 서울과학기술대학교는 9kW급 산업용 레이저를 이용하여 화강암, 섬록암, 반려암 시편을 절단하는 실험을 수행하여 레이저 출력과 절단속도에 따른 절삭 단면 형상, 용융층 두께 등을 체계적으로 분석('22, Scientific reports)
  - 효창엔지니어링은 국토교통 R&D('21~'23, 국토교통기술사업화지원사업)를 통해 암반 커팅과 스플리팅 공법을 이용한 암반 터널 저진동 굴착 기술을 개발하여 굴착 효율성과 시공성 향상 등을 확인
  - 국방 분야의 경우, 수 kW~수십 kW급 레이저를 안정적으로 출력 및 제어하는

기술은 기 확보\*된 것으로 보이나, 이를 건설 현장에 적용하기 위해서는 연속 절삭, 열변형 및 에너지 효율 등의 기술적 해결이 필요한 실정

\* 20kW급 광섬유 레이저 대공무기 ‘천광’ 개발 완료(2024, 국방과학연구소·한화에어로스페이스)

- (국외) 비발파 굴착, 고속 터널 시공 등을 위한 다양한 기술개발이 이루어지고 있으며, 특히 광산 및 시추 분야에서 레이저 드릴링 기술에 대한 연구 개발이 활발히 진행 중
  - 미국 에너지부(Department Of Energy)는 '01년부터 CO<sub>2</sub> 레이저(6kW) 등을 이용한 암반 천공 시험을 지원하여, 레이저로 암석을 녹여 천공할 때 필요한 에너지 효율 연구
  - 또한, 미국 Foro Energy사는 고출력(20kW) 레이저를 광섬유 케이블을 통해 수 km 지하까지 전송하여 암반을 연화시켜 기계식 드릴 비트로 암석을 제거하는 방식을 사용하는 방식 개발('10)
  - 중국 다롄이공대학은 레이저와 기계식 커터를 결합한 TBM을 특허로 개발하고, 지질 조건에 따라 레이저-커터 모드를 전환하여 굴착하는 TBM 방식을 제안('17)

### 3. 연구기획 범위

#### □ 기존 국내·외 레이저 활용 암반 절단 현황 조사·분석 및 개발 방향 설정

- 레이저 활용 암반 절단 기술 개발·적용 현황, 성과 및 한계 등 조사·분석
- 건설현장 여건, 요구사항 및 시장수요 등을 반영한 레이저 활용 철도 터널 시공 기술 개발 방향 설정 등

#### □ 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비 개발 기획

- 레이저-암반\* 상호작용 메커니즘 규명 및 성능 분석·평가 기술
  - \* 다양한 암종(화강암, 편마암, 석회암), 절리나 균열이 많은 암반, 점토질/연암 구간 및 지하수 영향 등을 포함
- 레이저 활용 암반 절단에 따른 유해요인(가스, 산란 및 용융 등) 분석 및 저감 기술
- 철도 터널 암반 굴착면 절단을 위한 최적 요구성능\* 도출 등
  - \* 레이저 출력범위, 조준 거리, 절삭 폭, 작업(절삭) 속도, 냉각 및 전력공급 방식 등
- 현장조건(심도, 직경 및 지반조건 등)을 고려한 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비(H/W, S/W) 개발 방안
- 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비 구동을 위한 주변장치(냉각기, 발전기, 레이저 고정/이동 장치 및 다중 안전장치 등)
- 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비 모니터링 및 제어를 위한 운영시스템
  - \* 현장 맞춤형 통신 기술, 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비 작업 환경 모니터링 및 제어 기술,

레이저 시공 데이터 수집 및 활용기술(이상징후 사전예측 포함) 등

- 고출력 레이저 철도 터널 시공 장비 성능 검증 방안 등

#### □ 고출력 레이저 장비를 이용한 철도 터널 시공 기술 개발 기획

- 고출력 레이저 장비 적용을 위한 최적 철도 터널 시공 절차\* 및 방법(지보계획, 굴착 보조장비 및 버럭제거 등)

\* 예) 복합공정 : 레이저 활용 철도 터널 직경 외곽부 절단 → 내공 굴착(소형 브레이커 등)

- 고출력 레이저 장비를 이용한 철도 터널 시공 가이드라인(시공 단계별 세부 절차서, 안전관리계획서 등)

- 고출력 레이저 장비를 이용한 철도 터널 시공 기술에 대한 경제성 분석(시공비 추정, 환경편익 등) 및 사업화 방안 등

\* 기존 철도 터널 시공 기술(NATM, TBM 등)과의 성능, 공기 및 비용 등을 비교·분석한 결과 포함

#### 4. 연구기획 내용

##### □ 1단계 : 기술개발 동향 분석, 기술 정의, 사업추진방향 정립

- (이슈 및 니즈 분석) 글로벌 트렌드 분석 및 주변 환경변화 분석을 통해 미래이슈를 도출하고, 이슈 해결을 위한 기술적 니즈와 대안 제시
  - 국내외 기술, 시장, 정책, 환경 및 특허 동향 분석
    - \* 주요국의 기술개발 정책 및 시장 분석
    - \* 해외 기술개발 트렌드 및 미래 선도형 기술 분석
  - 국내외 연구개발 현황 및 국내 인프라(기업, 연구소, 대학 등) 현황 분석
  - 개발기술에 대한 국내 수요처(설계사, 시공사, 감리사, 레이저 업체 등) 의견수렴 및 시장 요구사항 분석
- (기술의 정의 및 범위) 환경 및 동향 분석을 통한 도출된 미래이슈와 니즈를 기반하여 사업의 목적 및 개념, 기술 정의 및 연구개발 범위 제시
  - 기존 기술수준, 현황 등에 대한 분석 결과를 기반으로 해당 연구개발 가능성에 대해 심층 검토
- (사업추진방향 정립) 과학기술부문 상위계획과 국토교통 관련 정부 정책과의 관련성 및 연계성을 분석하고, 미래이슈 및 니즈, 정부 정책과의 부합성 등을 토대로 이슈 해결을 위한 사업추진방향 및 기술대안의 타당성 제시

##### □ 2단계 : 연구개발 전략 수립, 연구개발내용 설정

- 연구개발 전략 수립 및 연구개발내용 설정
  - 비전 및 목표 제시를 통한 연구개발 전략 수립
  - 기술예측·수요·SWOT 분석 등을 통한 중점분야 도출 및 전략방향 정립



- 연구개발 후보과제 우선순위 도출
  - 중점 추진분야별 연구개발 후보과제 설정 및 우선순위 도출
  - 후보과제 도출 및 과제별 추진체계 설정
    - 연구개발의 시급성, 진보성, 파급효과 및 경제적 효과를 고려하여 과제를 도출하고, 과제간 연계 및 중복 여부 등 종합검토
    - 후보과제별 기술유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과유형(시제품, S/W, 기준·지침 등) 제시
- 연구개발 후보과제별 과제카드 작성
  - 연구개발목표, 기술·산업·시장 동향, 기존 기술 활용방안, 연구개발 필요성, 주요 연구개발내용, 정부지원 타당성, 기술확보 전략, 과제규모, 최종성과물 및 활용방안 등
  - 후보과제별 연구개발 유형(기초·원천, 응용, 실용화, 사업화 등), 성과물 유형(시제품, S/W, 기준·지침, 정책제안, 표준제안 등), 시장경쟁력 확보 방안, 실용화 방안, 목표 TRL 단계, 제도개선 사항 등 제시

### □ 3단계 : 연구개발과제 기획

- 연구개발목표 및 범위 설정
  - 연구개발목표 설정(정량적·구체적 연구개발목표 설정)
  - 연구개발범위 및 핵심과제 설정(연구개발목표를 고려한 구체적 연구개발범위, 핵심과제 및 방법 등 설정)
- 세부과제(핵심 요소기술) 도출 및 연구개발내용 설정
  - 세부과제 연차별·단계별 연구개발 로드맵 및 성과 로드맵 제시
    - 세부과제의 중요도를 평가하여 우선순위 선정(중요도 평가 시 정량적 평가기준 제시) 하고 이를 연구개발 로드맵에 반영
    - 핵심 요소기술별 유형, 기술성숙도(TRL) 및 핵심기술요소(CTE) 설정
    - 세부과제별 성과목표(정량적, 정성적)와 성과지표(필수지표 포함) 설정
  - 과제구성에 따른 인력투입계획 및 소요예산 산정
    - 연차별·단계별 예산산출 근거를 구체적으로 제시하고, 소요예산 적정성 검토 (정부투자규모 대비 민간투자규모 수준 제시)
- 연구개발목표 달성을 위한 추진방안 수립
  - 기존 기술·인프라 등의 활용 및 연계 방안 수립
    - \* 기술 수요기관의 충분한 의견수렴을 통한 실용성 확보
    - \* 국제공동연구 파트너와 국내 관련 기관 및 전문가 분석, 활용계획 포함(필요시)
  - 컨소시엄 형태 등 최적 연구추진체계 제안
    - \* 참여 주체별 역할과 전문영역을 고려한 바람직한 추진체계 제시

- 성과물에 대한 활용방안 및 실용화 추진방안 제시
  - 성과분석 및 검증방안 제시
    - \* 핵심성과별 목표달성 여부를 판단할 수 있는 질적 성과점검(측정) 기준 및 측정방법 제시
  - 제도·정책 활용, 현장적용, 시범사업 등 구체적인 실용화 방안 제시
  - 해외시장 진출전략 제시
- 사전타당성 검토
  - (정책적 타당성) 국가 전략적 중요성, 상위계획과의 부합성, 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안 등에 대한 검토
  - (기술적 타당성) 기존 연구개발과의 중복성, 연구개발 계획의 우수성, 기술 수준 및 개발 성공 가능성 등에 대한 검토
  - (경제적 타당성) 경제성 분석, 경제·사회적 파급효과, 과학기술적 파급효과 등에 대한 검토
- 과제공모를 위한 RFP 작성 및 평가기준 설정
  - 연구개발목표와 내용, 추진전략 등을 바탕으로 본 과제를 공모하기 위한 RFP 작성
  - 단계별 평가를 위한 성과목표·지표·마일스톤의 설정, 평가방법 및 기준 설정
    - \* 연구개발목표 및 내용을 고려하여, 선정·단계·최종평가를 위한 평가지표 제시
- 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(’21~’25)」에 따른 사업평가를 위해 ‘전략계획서’ 작성
  - 사업 기획의도-수행내용-성과 간 연계성 확보를 위해 도출된 예산규모에 따라 사업 기획내용을 반영하여 작성(별도 서식)

#### □ 주요 산출물

- 기획연구보고서(RFP 포함)
- 전략계획서
- 기술수요조사서, 개념도, 기획관련 근거자료 등

#### □ 보고서 제출

- 중간보고서 : 전문기관 요청시 단계별 제출
- 최종보고서 : 협약 종료 후 60일 이내

### 5. 연구기획 추진방법

- 세계 최고 수준의 기술 확보가 가능하도록 도전적·혁신적 기획결과 도출
  - 필요시, 기술개발 시기, 수준 등을 고려하여 단계별 추진을 위한 2개 이상의 별도 사업(1단계 : 기술개발, 2단계 : 기술 검증 및 실용화)으로 구분하여 기획결과 도출
- 국내외 동향조사, 사업 추진전략 및 추진체계, 중점지원분야 도출 등을 위하여

산업계, 학계, 연구기관, 공공기관 등 다양한 기술분야별 전문가 중심으로 구성된 총괄기획위원회, 기술분과위원회 및 자문위원회를 구성하여야 함

\* 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐야 함

- 본 사업 연구성과의 실용화 제고를 위해 기술수요처 전문가 포함
  - 수요처 의견수렴 체계 마련 및 필수 협조기관 운영·활용 계획 포함
  - \* 해외 타분야 정책 및 기술동향 분석을 위한 전문기관 또는 전문가 참여 가능
- 폭넓은 의견수렴, 사업 참여의향 확인 등을 위해 유관기관 간담회, 토론회, 공청회 등을 실시할 수 있도록 제안서에 반영
- 정책적·기술적·경제적 타당성 검토결과의 객관성 확보를 위해 외부전문가를 통해서 검증 필요
  - \* 기획연구 시 연구비 산정의 적정성 검토를 위해 회계전문가 등이 참여한 ‘연구비 적정성 검토위원회’ 구성·운영 예정(필요시)
- 특허 및 논문 정보 등은 ‘국토교통 R&D포털([www.kaia.re.kr](http://www.kaia.re.kr))’, ‘한국특허정보원([www.kipris.or.kr](http://www.kipris.or.kr))’을 이용하여 객관적 분석 실시
- 기 수행되었거나(종료과제, 중단과제 등) 현재 수행중인 관련 연구개발과제, 기획과제 등과 중복성 검토를 통해 중복투자 배제 및 연계방안 제시

## 6. 연구개발기간 및 연구개발비

- 총 연구개발기간 : 2025. 8. ~ 2026. 7. (12개월)
- 총 정부지원연구개발비 : 120백만원 이내
  - \* 과제특성상(기획연구) 정부지원연구개발비를 총 연구개발비의 100%까지 지원 가능

## 7. 기 타

- 본 공모과제의 보안등급은 “일반과제”임
- 본 공모과제는 실용화 및 기술료 납부 대상과제가 아님
- 기획과정 중 착수보고회, 단계별 기획 검토회의, 기획 현황보고 수시 실시
- 연구신청자는 참여기관 수 과다편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구의 효율성을 도모할 것
- 기획연구 착수 후 1개월 이내에 사업의 정의, 정부지원 필요성 등 추진방향, 기획 전략 등을 구체화하여 착수보고회 개최
- 기획연구과제 수행기관 선정 후 전문가 구성에 대해서는 전문기관의 검토 및 협의를 거쳐 조정할 수 있음
- 기획연구 수행 중 전문기관과 협의를 거쳐, 대내외 환경 변화 등을 고려한 기획 내용 변경 가능

구분	항목	비고
서식1	연구개발계획서(신청용)	필수
서식2	개인정보 및 과세정보 제공활용 동의서	필수
서식3	신청 자격의 적정성 확인서	필수
서식4	가점 및 감점사항 확인서(증빙서류 포함)	필수
서식5	RFP 자체검토 의견서	필수
서식6	연구시설장비 심의요청서	해당시
서식7	지식서비스 분야 심의 요청서(중소기업)	해당시
참고1	연구개발과제명 작성 안내	연구개발과제명 작성시 참고
참고2	국가과학기술표준분류체계	연구개발계획서(표지) 작성시 참고
참고3	국토교통 R&D 유형별 기술성숙도	연구개발단계(TRL) 설정시 참고
참고4	국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준	연구개발비 계상시 참고
참고5	국가연구개발사업 동시수행 연구개발과제 수 제한 기준	연구진 구성시 참고
참고6	IRIS 전산접수 매뉴얼	신청과제 인터넷 입력시 참고
참고7	2단계 대형실험센터 안내	-