



국토교통부



국토교통과학기술진흥원

『2024년 부처합동사업설명회』

초장대 K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율 향상 기술 개발

국토교통과학기술진흥원

교통물류기획실 김정완 실장

2024.1.25(목)



Contents

초장대 K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율
향상 기술 개발

I | 사업 개요

II | 2024년 신규과제 선정계획

I 개요

추진 배경 및 필요성

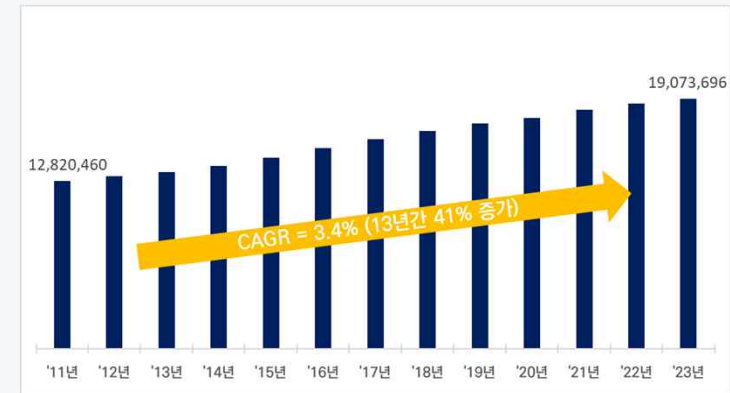
수도권을 중심으로 교통 정체가 심화되고 있으나, 도심공간 부족 및 높은 지가 등으로 수평적 도로 확장이 곤란하여 지하고속도로 필요성 증대

수도권 지상도로 교통체증 및 교통혼잡비용 증가

- 연도별 수도권 자동차 등록대수 및 교통혼잡비용은 꾸준히 증가

- ✓ 수도권 자동차 등록대수는 41% ↑ ('11년 대비 '23년 수치, 매년 1월 기준)
- ✓ '18년 교통혼잡비용(67조)의 절반(52%) 이상이 수도권(35조)에서 발생

➔ 수도권 도로 이용 쾌적도 향상 & 처리 용량 증대 필요



* 국토교통 통계누리(자동차등록현황보고)

수도권 주요 고속도로 고속도로 기능 상실, 확장 불가

- 주요 수도권 고속도로의 서비스 수준은 E~F로 고속도로 기능 상실

- ✓ 경인고속도로(LOS F), 수도권 제1순환선(LOS E~F), 경부선(LOS E) 용량 초과
- ✓ 주요 수도권 고속도로는 주변도시화로 확장불가, 확장계획 미반영

➔ 도심 통과 고속도로의 지하화 요구 증대



* 제2차 고속도로 건설계획(국토교통부)

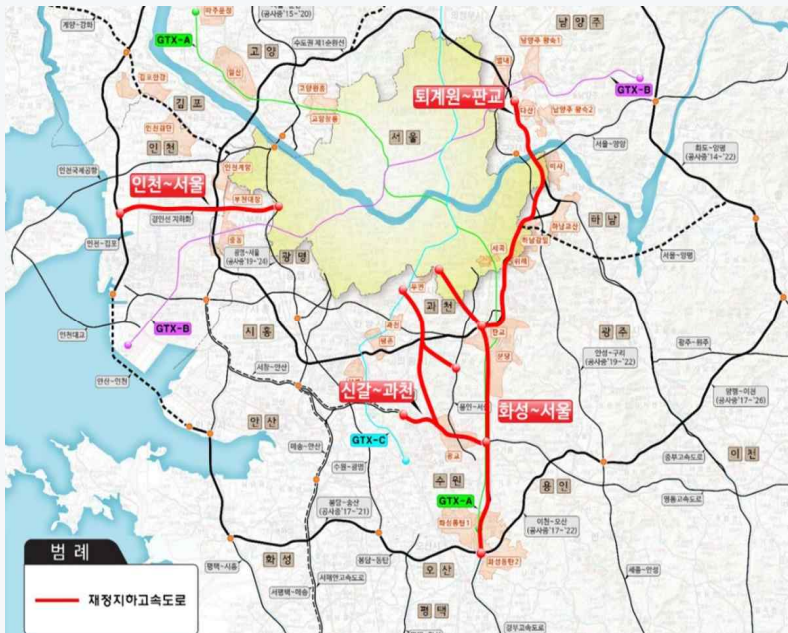
I 개요

추진 배경 및 필요성

최근 고속도로 지하화사업 추진에 따라 단일노선 연장 20km 이상, 두 개 노선 연계 50km 이상의 초광역간 연결 초장대, 초대단면, 대심도 지하고속도로 운영 대비 필요

고속도로 지하화 사업 추진

- ✔ 기운영 또는 시공 중인 지하도로 사업 10km 내외, 고속도로의 경우 국내 최장 고속도로터널(인제양양터널) 연장 약 11km
 - ☞ 연장 20km가 넘는 지하고속도로 특성을 고려한 연구개발 필요
- ✔ 「제2차 고속도로 건설계획(‘21~’25)」 중점사업 3개 노선 모두 연장 약 20km 이상
- ✔ 진행 중인 사상~해운대 고속도로 민간투자사업 연장 22.8km(‘22.9. 제3자 제안공고)



[인천-서울(경인고속도로 지하화)]

- 노선 : 남청래IC ~ 서인천IC ~ 신월IC
- 연장 19.3km(4~6차로), 사업비 약 2.86조원(추정)

[화성-서울(경부고속도로 입체화)]

- 노선 : 기흥IC ~ 서울TG ~ 양재IC
- 연장 26.1km(4~6차로), 사업비 약 3.84조원(추정)

[퇴계원-판교(수도권제1순환고속도로 입체화)]

- 노선 : 퇴계원IC ~ 판교Jct
- 연장 35.1km(4~6차로), 사업비 약 4조원(추정)

I 개요 추진 배경 및 필요성

초장대·대심도 특성을 가진 지하고속도로에서 방재, 부대시설 설치 등 이용자 안전 확보 및 편의성 증대를 위한 기술 개발 필요

국민 안전 및 편의 확보

✓ 지하고속도로(터널) 등 폐쇄된 공간 구조를 갖는

구조물 내에서의 화재발생은 막대한 인명피해 및 재산피해 야기

- * (해외 사례) 몽블랑 터널 화재(1999년) : 39명 사망, 약 189백만 유로(약 2,600억원) 피해 발생
- * (국내 사례) 사매2터널(순천-완주고속도로) 화재('20.2.17.) : 5명 사망, 40여명 부상
방음터널(제2경인고속도로) 화재('22.12.29.) : 5명 사망, 41명 부상

☞ 화재발생 후 대응체계뿐만 아니라 화재발생 요인을
사전에 제어·차단 및 모니터링할 수 있는 선제적 대응기술 확보 필요



✓ 국가 계획에 따라 지하고속도로 내 친환경차 이용 비율 증가는 필연적이나 이를 고려한 방재 인프라 미비

- * 제4차 친환경자동차 기본계획(관계부처 합동, '21.2.) : '25년 연간 신차판매의 50%, '30년 80% 이상을 친환경차로 전환추진

☞ 친환경차량 대응이 가능한 선제적 화재안전기술 및 인프라 확보를 위한 기술개발 필요

✓ 지하고속도로를 20km 이상 주행하는 이용자의 편의성 증진, 주행안전성 확보에 필요한 휴게시설 제공 방안 및 구축기술 부족

☞ 휴게시설 등 인프라 건설뿐만 아니라

친환경차 충전 인프라, 측위 정보 제공 등 지하고속도로 환경 조건을 고려한 부대시설의 건설 기술력 확보 필요

I 개요 추진 배경 및 필요성

국정과제에 따라 추진중인 지하고속도로 사업(경인, 경부 등)에 개발된 新기술 적용을 위해서는 도로설계('27년) 이전까지 성과 도출·검증이 필요함에 따라 '24년 신규사업 추진이 절실

연구개발 시급성

- **現정부 국정과제** 및 **국가계획**에 따라 재정사업으로 추진 중인 **지하고속도로 사업**의 원활한 추진에 기여하고 해당 사업 대상 연구성과 반영을 위해서는 기술 개발 시급
 - 지하고속도로 사업은 연장 20km 이상 구간의 초장대 터널건설이 요구되므로 **개통지연 방지 및 조기개통**을 위해서는 **기술개발 시급**
 - 국내에서 최초로 추진하는 초장대, 대단면, 대심도 **지하고속도로 건설과 운영 중 안전성과 경제성** 등을 고려한 **설계·시공 기술 개발 시급**
- 우리나라 **지하고속도로 인프라 안정성** 및 **이용자 안전·편의**를 확보·증진하기 위한 기술개발 시급
 - E4 bypass 프로젝트(스웨덴)의 경우 BIM 및 시뮬레이션 등 최신 기술 도입을 통해 주행시 피로감 및 폐쇄감 저감 목적의 공간디자인 적용

정부지원 필요성

- **지하시설물의 안전한 구축 및 관리·운영은 정부의 역할**
 - 교통 인프라의 지하화는 공공의 목적으로 사용 가능한 지하 대심도 공간에서 진행되고 있고, 이는 정부가 지하공간 활용 등 종합적인 로드맵 구축을 통한 관리 필요
- **정부·민간 이해관계(공사효율성·환경 및 안전성) 차이에 따른 정부지원 필요**
 - K-지하고속도로 인프라 기술개발 사업은 민원을 최소화하면서 시공효율성을 향상시킬 수 있는 기술을 확보하여 정부-민간의 이해관계 차이를 극복

과제명

초장대 K- 지하고속도로 인프라 안전 및 효율 향상 기술 개발

목표

초장대 K-지하고속도로 재난·사고 예방 및 대응 기술을 통한 이용자 안전 확보와 환경 개선 및 인프라 최적화를 통한 운영 효율 향상

핵심기술 1

지하고속도로 안전 확보를 위한 재난(화재, 침수 등)·사고(교통사고 등) 예방·대응 기술 개발 및 실증

- 지하고속도로 재난·사고 대응 기술 개발
- 지하고속도로 재난·사고 예방 관리 기술 개발

핵심기술 2

지하고속도로 환경 개선과 교통 운영 효율 향상 기술 개발 및 실증

- 지하고속도로 인프라 최적화 및 환경 개선 기술 개발
- 지하고속도로 이용자 편의 향상 및 교통 운영 효율 향상 기술 개발

I 개요 사업 세부 내용

▶ (핵심기술1) 지하고속도로 안전 확보를 위한 재난(화재, 침수 등)·사고(교통사고 등) 예방·대응 기술 개발 및 실증

지하고속도로 재난·사고 대응 기술 개발

- 친환경차량(수소차, 전기차 등) 화재 사고 대응 기술(조기 소화, 확산 방지 등)
- 차량 등의 화재·폭발 시 내부 구조물(덕트 슬래브 등) 안정성 검토 시뮬레이션 및 대응 기술
- 지하고속도로 재난·사고 발생 시 차량 통제 시설 고도화 (재난사고 발생감지 효율 향상 등) 및 교통 관리 기술

지하고속도로 재난·사고 예방 관리 기술 개발

- ICT 기반 위험 차량(화재, 사고, 적재불량 등) 통합 관리 시스템(사전 감지, 진입 제한, 터널내 추적 모니터링)
- 위험 차량 배출을 위한 대단면 다목적 수직구 설계·시공 기술
- 극한호우 등 재난시 안정적 전력 공급 설비(누전사고 및 전력차단 방지 등) 및 분산형 집·배수 기술



I 개요

사업 세부 내용

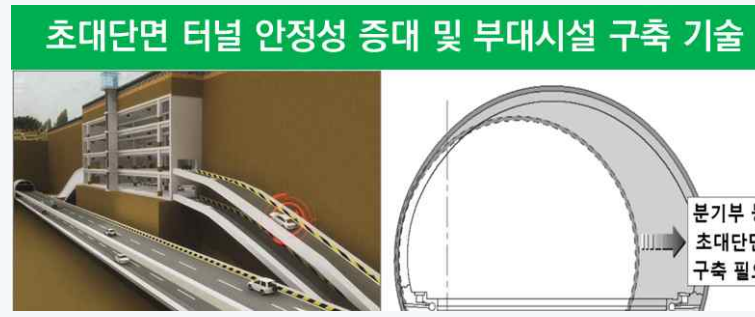
▶ (핵심기술2) 지하고속도로 환경 개선과 교통 운영 효율 향상 기술 개발 및 실증

지하고속도로 인프라 최적화 및 환경 개선 기술 개발

- 수직구 간격 증대를 위한 환기 기준 재정비·설비 고도화 및 수직구 개소수 감소를 고려한 인프라 최적 설계·시공 기술
- 내부-외부(주변지역) 연계 공기 중 유해물질 저감, 관리 및 모니터링 기술
- 지하고속도로 부대시설(휴게시설, 충전인프라 등) 계획·설계 및 공간 구축을 위한 초대단면(굴착면적 200m² 이상) 안전 및 최적화 기술

지하고속도로 이용자 편의 향상 및 교통 운영 효율 향상 기술 개발

- 지하고속도로 내부 공간(벽면 디자인, 조명, 적정 시설한계 등)의 인간공학적(운전자 피로 완화, 폐쇄감 저감 등) 최적화 설계 기술
- 지상고속도로, 터널 등과 차별화되는 지하고속도로 내 운전자 주행 특성 반영 교통안전시설 설계 및 교통관리·정보제공 기술
- 안전하고 효율적인 교통 서비스 제공을 위한 실시간 정밀위치 측정 및 정보제공 기술



Contents

초장대 K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율
향상 기술 개발

I | 사업 개요

II | 2024년 신규과제 선정계획

연구개발기간 및 연구개발비

✓ 초장대 K-지하고속도로 인프라 안전 및 효율 향상 기술 개발

● 총 연구개발기간: '24.4~'28.12 (4년 9개월)

● 총 정부지원연구개발비 : 22,000백만원 이내

– 1차년도('24) 정부지원연구개발비 : 2,340백만원 이내

※ 정부지원연구개발비는 선정평가 결과 또는 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음

※ 영리기관 참여시 기관부담연구개발비는 연차별로 「국가연구개발혁신법 시행령」 [별표 1]을 따르되, 추가 부담 가능

일반사항

● 본 연구개발과제는 주관연구개발기관, 공동연구개발기관으로 편성된 컨소시엄 공모로 진행

기타사항

● 지하고속도로 사업 추진 일정에 맞추어 연구개발 성과물 도출 및 실증 시기를 연계 제시 필요



신청자격

- 신청자격: 혁신법 제2조 제3호, 혁신법 시행령 제2조 제2항에 의한 연구개발기관
- 연구개발 기관 및 연구자의 참여 제한, 연구개발기관 및 연구자 구성시 유의사항, 접수방법 등 **공고안내서 참조**

신청서류 접수 일정



공고기간
(IRIS, KAIA 홈페이지)

'24년 1월 3주~'24년 2월 3주 예정
(30일 이상)



인터넷 입력 및
신청서류 접수
(IRIS 홈페이지)

'24년 1월 4주~'24년 2월 3주 예정
(23일)



+



- 서명원 수석연구원 031-389-6421

- 범부처통합연구지원시스템
고객센터(1877-2041)

감사합니다



국토교통부

KAIA



국토교통과학기술진흥원

