

국토정책 Brief

국토연구원에서 수행한 주요 연구과제의 핵심 내용과 정책제안 등을 압축해 국민께 알려드리고자 하는 발간물입니다.

김혜란 도로정책연구센터장

김재환 부연구위원

2026. 8. 3.
No. 1074



발행처 국토연구원
발행인 임재만
www.krihs.re.kr

이 브리프는 나무를 베지
않고 만든 생분해성 펄프
용지를 사용하였습니다.

도로 산업 육성을 위한 정책적 지원방안

주요 내용

- ① 도로 시설의 둔화와 기존 시설 노후화로 유지관리 비중이 높아지고, 사물 인터넷·스마트 건설 등 첨단기술이 도입됨에 따라 건설사업 위주에서 산업적 관점에서의 도로 정책 전환이 필요
- ② 현행 법규 및 국가 통계 분류상 도로 산업의 범위가 명확하지 않고, 업계 현황 또한 건설·ITS 등 일부 분야에 대해 제한적·일회성으로 집계되어 종합적인 실태·동향 파악이 필요
- ③ 이에 따라서 도로 산업을 ‘도로 시설의 계획/설계/시공/유지·관리/운영과 관련한 제품 또는 기술을 개발·제조·생산·유통하거나 서비스를 제공하여 사회경제적 부가가치를 창출하는 산업’으로 정의
- ④ 도로 산업 관계기관의 기존 업계 현황을 파악하고 이해당사자와 전문가 의견수렴을 바탕으로 도로 산업의 발전을 저해하는 주요 현안을 다음과 같이 진단
 - BIM의 속성과 기존 제도·업무절차 및 업계 인식 간의 괴리로 인한 도입 효과 및 수용성 저하
 - 스마트 건설기술 정착을 위한 시장 기반(발주·단가·인증 체계·표준 시방서 등)과 교육·훈련 미비
 - AI 등 기반 유지관리 첨단화에 필요한 데이터 적정 규모·신뢰성 확보와 관련 기술 국산화 부족
 - ITS 고도화 지체, 업체 규모 관련 규제 등으로 인한 기술 정체와 데이터 개방·표준화·연계 미흡

정책방안

- ① (건설 위주의 전통적 도로 산업에 대한 디지털 전환 지원) 업계의 수월한 BIM 활용을 위한 BIM 라이브러리 고도화 및 스마트 건설기술 개발·교육·도입 효과 계량화 등 투자 확대 추진
- ② (시설 노후화에 대응하기 위한 유지관리 중심으로의 산업 이동) 도로 산업 구조 재편을 위한 유지관리사업 중·대형화와 AI·IoT 기반 선제적 유지관리로의 전환 촉진 및 관련 전문가 양성
- ③ (첨단기술 보유기업의 육성 기반 조성) 민간의 창의적인 신기술 도입을 제안하는 상향식 공모사업 확대와 기술 인증 시 요구사항 구체화 및 민(중소기업)·관(도공 등) 공동 연구 장려
- ④ (도로 산업 해외 시장 진출 지원) 금융기관·공기업·민간 업계 등 협의체 구성과 국제 도로교통 기관 간 MOU 확대 등을 통한 정보 교류 및 컨설팅 지원, 국산 첨단기술의 국제표준화 도모

01. 도로 산업 육성의 필요성

타 분야 사례와의 비교를 통한 도로 산업의 법적 근거 여부 확인

도로 부문에서는 도로 산업의 육성과 지원에 관한 별도의 법령이 존재하지 않고 기존 최상위 법령인 「도로법」에서도 도로 산업에 관하여 정의하지 않은 상태

- 이와 달리 철도·항공·물류·공간정보 등 부문에서는 <표 1>과 같이 기본·육성·진흥·촉진법 등 관련 최상위 법률에서 해당 분야의 산업과 산업의 육성을 위한 각종 책무를 규정

표 1 타 분야 산업 정의 및 근거법 현황

분야	정의	근거법
철도산업	• 철도운송·철도시설·철도차량 관련 산업과 철도 기술 개발 관련 산업, 그 밖에 철도의 개발·이용·관리와 관련된 산업	철도산업발전기본법
물류산업	• 화주의 수요에 따라 유상으로 물류 활동을 영위하는 것을 업으로 하는 사업	물류정책기본법
항공우주산업	• 항공기·우주비행체, 관련 부속 기기류 또는 관련 소재를 생산하는 사업과 항공기·우주비행체를 과학기술정보통신부령이 정하는 바에 따라 이용하는 응용 사업	항공우주산업개발 촉진법
공간정보산업	• 공간정보를 생산·관리·가공·유통하거나, 다른 산업과 융·복합하여 시스템을 구축하거나 서비스 등을 제공하는 산업	공간정보산업 진흥법
스마트도시산업	• 스마트도시 기술과 스마트 도시 기반 시설, 스마트 도시서비스 등을 활용하여 경제적 또는 사회적 부가가치를 창출하는 산업	스마트도시 조성 및 산업 진흥 등에 관한 법률
해양수산업	• 해양 및 해양수산자원의 관리·보전·개발·이용에 관련된 산업	해양수산업발전 기본법
정보통신기술 산업	• 정보통신과 관련한 제품을 개발·제조·생산 또는 유통하거나 이에 관련한 서비스를 제공하는 산업	정보통신산업 진흥법
정보보호산업	• 정보보호를 위한 기술 및 정보보호 기술이 적용된 제품을 개발·생산 또는 유통하거나 이에 관련한 서비스를 제공하는 산업	정보보호산업의 진흥에 관한 법률

자료: 김민영 2019.

도로 부문 동향과 산업 관점에서의 접근 필요성

저출산·고령화에 따른 인구감소와 산업 구조의 성숙에 따른 경제성장의 둔화, 기존 도로의 지속적인 노후화 등으로 인하여 도로 부문 투자의 비중이 건설에서 유지관리로 이동 중

- 국토교통부가 매년 도로 부문에 대하여 편성한 예산 중 유지관리 분야에 해당하는 예산은 2.05조 원('20) → 2.64조 원('26)으로 약 28.7% 증가하여 도로 부문 국가 예산의 29.7%('20) → 42.0%('26)를 차지
- 국가와 지자체가 전국의 모든 도로를 대상으로 연간 집행한 유지관리비 총액은 3.76조 원('19) → 4.56조 원('24)으로 21.4% 증가

미국·영국·일본 등은 인구·환경·산업 등 여건 변화에 맞춰 도로 산업의 육성을 포함한 로드맵(美 Beyond Traffic 2045, 英 Road Investment Strategy('20~'25), 日 제4차 사회 자본 정비 중점계획 등) 수립

- 스마트 도로 구축을 통한 도로 유지관리의 고도화와 안전성 제고, 이용자 서비스 질의 향상과 탄소중립에의 기여를 통한 친환경성 확보 등을 공통적인 목표로 설정

AI와 빅데이터, 클라우드 및 IoT 등 첨단기술의 도입으로 사회 각 분야에 걸쳐 디지털 전환이 진행 단계에 있고 도로 부문에서도 기존 시설·수단과 첨단기술의 접목을 통한 4차 산업으로의 진화 가능성이 높아지는 추세

- 전통적인 도로 산업인 건설 및 운영·유지관리를 넘어 신산업으로의 지속 가능한 성장을 위해서는 신기술 개발 및 도입을 통한 융복합 서비스 발굴과 관련 시장 확대를 위한 체계적인 육성 방안의 수립이 필요

02. 도로 산업의 범위와 개념

도로 연관 업종 분류와 기술 발전을 고려한 도로 산업 범위 설정

현재까지 도로 산업을 별도로 분류한 국내법상의 산업 분류체계는 존재하지 않으며, 한국표준산업 분류에서도 도로 산업을 별도의 분류로 규정하지 않은 상태

- 「건설산업기본법 시행령」 건설업 분류 중 토목·토공·포장 등 공사에 한정된 형태로 분산되어 배치(<표 2> 참조)

해당 시행령은 전통적인 건설업만을 다루고 있으나 실제 도로 산업은 도로 생애주기 중 건설 외 계획 및 설계/운영 및 유지관리를 포함할 뿐만 아니라 <표 3>과 같이 기술 발전에 따라 확장된 미래지향적 업종도 포함하므로 이를 반영한 도로 산업의 정의 필요

표 2 「건설산업기본법 시행령」 [별표 1] 산업 분류 중 도로 산업 관련 분야

유형	업종		사례
종합 공사	토목 공사업		• 도로·항만·교량·철도·지하철·공항·관개수로·발전(전기공사는 제외한다)·댐·하천 등의 건설, 택지조성 등 부지조성 공사, 간척·매립공사 등
전문 공사	지반조성 포장 공사업	토공사	• 굴착·성토(흙쌓기)·절토(흙깎기)·흙막이공사·철도 도상 자갈, 폐기물매립지에서의 굴착·선별·성토공사 등
		포장 공사	• 아스팔트 콘크리트 포장 공사, 시멘트 콘크리트 포장 공사, 유색·투수 콘크리트 포장 공사, 소파 보수 및 덧씌우기 포장 공사, 과속방지턱 설치 공사 등
		보링·그라우팅 공사	• 시추공사, 그라우팅 공사, 착정 공사, 지열공 착정 공사, 샌드파일 공사, 말뚝 공사 등

자료: 「건설산업기본법 시행령」을 바탕으로 저자 재작성.

표 3 생애주기와 기술 발전 단계에 따른 도로 산업 범위의 예시

분야	전통 도로 산업	미래 도로 산업
조사·설계	• 수요예측, 교통량조사 • 도로 설계(타당성 조사, 기본·실시 계획)	• BIM 설계(3D 모델링) • AI 설계자동화
건설	• 건설(종합, 전문 등) 및 기타 공사(전기, ITS 등) • 자재 및 시설물 제조, 건설사업 관리	• 모듈러 공사, 건설기계 자동화, 스마트 현장 안전 관리 • PM, CM 등
유지관리	• 안전 점검 및 진단, 일상적 소파보수 등 유지관리 • 특수교, 터널 유지관리, 안전·방재 시설 설치	• 자산관리, 스마트 유지관리(IoT, 자동화, 디지털 트윈 등) • 노후도로 재생(대규모 개축 등), 생애주기 통합관리
도로 운영 서비스	• 유료도로 서비스(영업 시설 운영) • 휴게 시설 운영	• 스마트 톨링, 전기·수소 충전 인프라 구축·운영 • 특화·관광 도로
교통 서비스	• 내비게이션 및 ITS 운영 • 교통안전 시설 설치	• 자율주행 지원(정보통신), 첨단 교통정보 운영 • MaaS, 복합 환승시설(UAM 등), 도로 물류 협력 수송
기타	• 유희부지 물류 시설 등 복합개발 • 민간투자 산업	• 지하도로/초고속도로 • 해외 진출

도로 산업의 정의

도로 부문은 생애주기에 따라 계획/설계/시공/유지·관리/운영 및 서비스로 구분되고 타 분야 법령에서는 해당 산업에 핵심 소재가 되는 사물 또는 시설과 이를 만들거나 활용하여 가치를 창출하는 경제활동을 공통 요소로 포함

- 도로 산업에서의 핵심 소재는 도로 시설이므로 도로 산업은 이를 활용한 경제활동으로 정의
- 현행 교통안전 진단 지침에서 도로 시설을 “도로와 그 시설에 부속되어 사람의 이동 또는 교통수단의 원활하고 안전한 운행을 보조하는 도로안전시설·도로관리시설·교통안전시설 등”으로 정의하고 있으므로 이를 준용

이를 고려하여 본 연구에서는 도로 산업을 “도로 시설의 계획/설계/시공/유지·관리/운영과 관련한 제품 또는 기술을 개발·제조·생산·유통하거나 서비스를 제공하여 사회경제적 부가가치를 창출하는 산업”으로 정의

03. 도로 산업의 실태 진단 및 현안 도출

도로 산업 현황에 대해서는 기관·분야별로 제한적인 조사만 진행된 상황

도로 산업 전반을 대상으로 한 국가 차원의 공식적인 실태조사는 지금까지 진행되지 않았으며 업계 현황에 관한 집계 사례는 설계 및 시공/유지관리 및 운영·서비스 분야에 따른 관계기관별 제한적·일회성 조사에 국한

- (설계 및 건설) 한국도로협회에서는 업종·규모별 회원사와 종사자 수, 평균 매출액 등을 집계하나 공표하지는 않은 상태로 건설업 전체 대상의 타 관계기관(엔지니어링협회/건설협회 등)을 통한 간접 파악이 불가피
- (유지관리 및 운영·서비스) 한국ITS협회는 「산업전환 중장기 훈련 로드맵 수립 및 산업전환 지원 서비스 발굴」(2023)에서 업종별 회원사와 종사자 수, 시장 규모와 수출액을 집계하였으나 ITS 분야에 한정

상술한 조사 현황 파악과 함께 각종 협회 등 관계기관과 분야별 현장 종사자 의견 청취로 각 도로 부문의 장래 지향점과 함께 종합적인 실태를 진단하고 해당 방향으로의 발전을 저해하는 분야별 주요 현안을 도출

- 신기술 도입 과도기의 수용성 문제, 기술 개발의 진척·지원 미흡, 기술을 적용하는 데 제약으로 작용하는 절차·기준·제도, 교육·훈련 및 초기 투자 부족으로 인한 시장성 저하 등을 공통으로 지목

[설계] 제도 지원 및 현장 인식 부족으로 인한 BIM 도입의 효과와 수용성 반감

설계 분야에서는 도입 중인 BIM의 특성과 기존 발주·업무절차 간의 괴리로 인한 비효율과 업계 구성원들의 숙지 미흡으로 인한 수용성 반감이 BIM 확산을 통한 설계의 자동화·최적화에 주된 방해 요인으로 대두

- 특히 향후 국도·국지도 등으로 BIM을 확대하기 위해서는 도로 유형별 해당 사양과 변화하는 자재·기술 등을 반영하여 형상 설계 자동화·최적화 지원 기능을 탑재한 라이브러리 플랫폼의 구축이 필요한 상황

표 4 설계 분야 향후 발전 방향 및 당면 현안

발전 방향	현안
• BIM과 라이브러리 플랫폼을 활용한 형상 설계 자동화·최적화 지원 • 3차원 설계·시뮬레이션 등을 통한 건설 시 연계·활용 강화	• 규모의 경제 달성에 부족한 발주 물량(건설에도 공통 적용)에 따른 BIM의 실증·고도화 및 업계 경험 축적 지체
	• 고속도로·기성품 위주의 기존 라이브러리 특성상 기술 발달 및 대상 확대 추세 대응에 부적합 • 외산 프로그램이 상세설계를 지원하지 않아 자체 라이브러리 구축 및 고도화 필요
	• 초기 투자 비용과 업무 증가를 고려하지 못하는 인력 위주 단가 산정과 부족한 예산 (총사업비의 2~3%인 설계비의 9%)
	• 발주 절차와 신기술의 괴리로(예: 2D도면 중복 제출, BIM 성과품 원본 제출 시 지식재산권 침해 소지) 인한 업무 비효율 및 부담(현행 법규상으로는 설계도서 항목에 BIM 성과품이 명시되지 않은 상태)
	• 발주처 순환보직에 따른 BIM 업무 경험 단절 및 전문성 유지 방해
	• BIM 국가 공인 자격 부재 • 입찰 평가 기준이 업체 보유 전문인력·프로그램 및 사업 실적 위주로 구성되어 모호한 전문인력 기준, 영세하여 외주에 의존하는 업계 여건, BIM 도입 초기 단계로 발주 자체가 적은 시장 특성과 괴리 존재
	• BIM 전문인력 부족과 기존 종사자·관리자 신기술 숙지 지체로 인한 수용 및 확산 미흡

[건설] 스마트 건설기술의 인증·평가 기반 미비와 발주 물량 부족에 따른 시장 혼선과 투자 동기 저해

건설 분야에서도 스마트 건설기술의 정착 및 규모의 경제에 필요한 물적(발주 물량 및 용역 단가 등), 인적(현장 인력 교육·훈련), 제도적(단가 기준, 기술 성능 평가 및 인증 체계) 여건의 부족으로 인한 문제 부각

- 한편으로는 현재 기술·장비로 해결할 수 있음에도 비효율적인 업무절차가 남아 있고 발주처 정보 보안 사유로 업체와 클라우드를 공용할 수 없어 현장 문제 발생 시 즉각적인 소통·대응과 체계적인 공정·기성 관리에 난항

표 5 건설 분야 향후 발전 방향 및 당면 현안

발전 방향	현안
• 건설 비용·시간 절감과 현장 생산성·안전성 향상을 위한 모듈화 등 스마트 건설기술 도입 • 고령화와 노동력 감소, 고위험 현장 대응을 위한 건설 공정 무인·자동화 • 기후변화·산재 위험 등 여건 대응 목적 스마트 현장 안전 관리체계 수립	• 관행(무리한 저가 수주, 과로, 저임금 등)에 따라 억제된 기존 가격에 맞춰 있는 비현실적인 단가·총사업비 • 발주처(공공) 및 재원·규모 특성상 예타(지침)에 추진 여부가 달려 있어 가격 변화를 반영하기 힘든 구조
	• 사후 평가 부족에 따른 기술 비목의 실효성 저하: 설계 변경 등 타 업무 부족분 발충에 활용 빈번 • 기술 장비에 대한 명확한 요건 부재로 수준 미달의 불량품 난립 및 부정적 인식 고착화
	• 발주처가 공공기관인 특성상 정보 보안을 사유로 설계·시공사와 발주처가 정보를 유통하기 위한 클라우드 이용 불가능 → 현장 문제 발생 시 즉각적인 소통·대응과 체계적인 공정·기성 관리에 난항
	• 투자 비용 등 초기 진입 장벽을 극복하고 규모의 경제를 창출하기에 부족한 발주 물량 • 현장의 관성 및 제도적 규정 범위·구속력 부족으로 인한 신기술 활용·확산 지체 및 혼선
	• 종사자 대상 기존 교육·훈련이 전통적인 건설기술과 사업·안전 관리 위주로 구성되어 스마트 건설기술에 대한 접근이 부족
	• 스마트 건설기술 적용을 위한 지침 등 정비 지체로 기술의 세부 적용 범위·절차가 모호하여 현장의 혼선을 우려한 업계에서 시장 진출을 주저하는 실정
	• 건설 현장 여건·요구와 동떨어진 연구개발 사업 주제·방향·목표 설정으로 인한 성과품 실증·상용화 지체 • 현재 보유한 기술과 장비로 해결할 수 있음에도 공정 관리 등 측면에서 비효율적인 업무절차 온존

[유지관리] 기술 국산화·상용화 지체와 데이터 적정 규모 및 신뢰성 미확보로 인한 해외 주요국과의 격차

유지관리 분야에서도 기술 발달과 기존 업무 형식·절차의 괴리, 단가 기준 부재로 인한 저가 수주 만성화, 성능 평가·인증 기준과 입찰 사후 검증 제도 등의 미흡이 공통적인 문제로 지적

- 이와 함께 핵심 기술·장비의 국산화 지체와 AI 등 첨단기술 발달에 필수적인 데이터의 축적과 공유, 신뢰성 확보 기반의 부족이 해외 대비 중대한 문제점으로 확인

표 6 유지관리 분야 향후 발전 방향 및 당면 현안

발전 방향	현안
• AI 등 첨단기술을 활용한 모니터링 및 진단 자동화 기술 고도화 • 예측 기반 생애주기 최적화 도로 시설 관리(도로 시설 정보의 완전한 디지털화, 빅데이터 및 플랫폼 기반 예측 기반 유지관리 의사결정 지원) • 도로 시설 유지관리 자동·무인화, 사각지대 해소 • 각종 돌발·위험 상황 집중 관리 및 신속 대응 체계	• 기술 고도화로 더 정확·정밀해지는 탐지와 기존 관리 형식 및 이력의 괴리 • 국산 기술·장비의 개발·도입 지체에 따른 현장 활용성 저하
	• 표준화된 성능 평가·인증 기준 및 관련 인프라, 입찰 시 심층 평가 및 사후 검증 미비로 기술 상용화 지체, 제각각의 방식·제품 난립
	• 학습에 필요한 데이터 표본과 신뢰성이 부족하여 AI 발전 저해 및 효율 저하 • 도로 전반의 체계적인 진단 자동화를 위한 통신망 구축 및 개방 필요
	• 명확한 단가 기준 부재로 저가 수주 만성화 및 업계 영세화 악순환 • 주기적인 유지관리 계획 수립 미비로 인한 단발성 하자 보수·복구 위주의 불확실·부족한 발주 경향
	• 관리청별 여건 격차에 따른 자산관리 시스템 도입 지체

[운영 및 서비스] ITS 고도화 지체 및 공공 데이터 개방·표준화 미비로 인한 업계 침체와 서비스 개발 지연

운영 및 서비스 분야에서는 ITS 고도화 지체로 인한 투자 부족과 업계 영세성 및 경직된 입찰 여건에 따른 기술 수준 정체, 데이터 개방 및 표준화 미비로 인한 상호 연계와 신규 서비스 창출에의 제약이 주된 현안으로 파악

표 7 운영 및 서비스 분야 향후 발전 방향 및 당면 현안

발전 방향	현안
• AI 기반 감시 및 단속 등 업무 고도화 • 데이터를 활용한 예측 기반의 효율적인 교통관리 • C-ITS 인프라를 활용한 협력·자율주행 상용화와 첨단·융복합 모빌리티 서비스 지원	• 기존 ITS 구축 사업 완료 단계 진입에 따른 신규 투자 부족
	• 발주 시 최저가 경쟁·적격자 입찰로 인한 신기술 도입 제약 및 혁신 동기를 저해하는 정체된 기술 요구사항
	• 업계가 영세하고 중소기업 납품 업종으로 지정되어 시설·장비의 지속적인 품질 관리 및 유지보수에 난항
	• 국토교통부 수집·저장 데이터 중 기초·제한적인 정보만 공개 • 데이터의 유형·형식 등 표준화 미비로 인한 연계성 저하와 데이터 활용을 위한 정체·가공·융합에 한계

04. 도로 산업의 육성을 위한 정책 방안

도로 산업 및 인력 육성의 기본 방향 설정

문헌 조사와 전문가 자문 등에서 진단한 도로 산업 동향 및 발전 방향과 당면 현안을 바탕으로 도로 산업 생태계 및 인력 육성의 개괄적인 방향을 제안

- 영세한 업계·재래 기술·인력투입·건설 중심 기존 도로 산업에서 규모의 경제·첨단기술·지속 가능한 유지관리 중심 도로 산업으로의 전환 목표
- 전통적 도로 산업의 디지털 전환, 선제적·계획적 유지관리의 보편화, 시장 요구에 부응하는 기술 역량 확보와 해외 진출 기반 마련을 골자로 구성

건설 위주의 전통적 도로 산업에 대한 디지털 전환 지원

(설계) 민간 업체들의 원활한 BIM 활용을 위한 요소별 라이브러리 구축·고도화 및 정보 개방 범위 확대

- 현장 수용성 제고를 위해 상세설계 등 공정별 설계자동화 프로그램의 신속한 개발을 촉진하고 기존 종사자의 BIM 인식·이해를 돕기 위한 교육·훈련 병행
- 규모의 경제 효과를 조기에 달성하기 위해 고속도로를 넘어 국도·국지도 등으로 BIM 설계발주 및 전면 적용을 계속 확대
- 궁극적으로는 설계/건설/유지관리 전 과정을 BIM 기반으로 연계·관리할 수 있도록 발주처·업체·관계기관 간 협력 강화

(건설) 신속한 무인·자동화를 위한 스마트 건설기술 개발 유인·촉진책 검토

- 드론 측량, 장비 자동화(MC/MG), 로봇 시공 등 스마트 기술 개발·실증에 관한 사업비를 증액하여 업계의 초기 진입을 지원하고 현장 종사자 외 발주청 담당자를 대상으로도 스마트 건설기술 교육·훈련 프로그램 제공
- 스마트 건설기술의 도입 효과를 계량화하는 분석 결과를 바탕으로 대규모 국도 사업에 해당 기술을 선도 적용 후 도로 사업 전반으로 점진적 확대

시설 노후화에 대응하기 위한 유지관리 중심으로의 산업 이동

(유지관리사업 중·대형화) 소규모 사업들에 대한 통합 발주와 대규모 리모델링 사업의 체계적인 추진으로 영세한 기존 도로 산업 구조의 재편 촉진 제안

- 기하구조, 보행자 안전 등의 위험 요인을 종합적으로 평가하는 도로 안전도 평가 도입과 함께 ‘통합패키지’ 형태로 개별 사업의 재구성 검토
- 사후·개별적 유지보수 작업 기조에서 탈피하여 본격적인 전 주기적 도로 자산관리 개념 기반의 개량·개선 전략 수립으로 중장기 시장 예측 가능성 제고 및 투자 효율화

(스마트 유지관리 상용화) AI 및 IoT 기술 고도화를 통한 첨단기술 기반 선제적 유지관리로의 전환 지원

- 기술 개발 지원 및 현장 실증·평가·인증을 통한 상용화 기반의 확충, 도로 관리 기초정보의 디지털화 및 관리플랫폼 고도화로 현장 요구에 부응하는 정보 제공 역량 확보

(전문가 양성) 예산의 효율적인 투입과 지속 가능한 도로 사업을 위하여 도로 생애주기 비용 및 자산가치 분석 관련 전문가 양성

- 도로 자산관리 필요성에 대한 공감대 형성 및 관련 전문가 양성 교육 과정 개설 검토

첨단기술 보유기업의 육성 기반 조성

민간이 창의적으로 신기술 도입을 제안하는 상향식 공모사업 지속 확대 제안

- 기존 업체들의 딥러닝·디지털 영상분석 등 첨단기술 접목 지원을 위한 교육·훈련을 강화하고 한국도로공사와 중소기업 간 공동 연구 및 민간 업계 참여율 상향 독려

(기술 인증 요건 및 AI 학습용 데이터의 신뢰성 제고) 민간의 기술 활용성 제고를 위해 기술 개발 동향을 고려한 인증 시 요구사항 구체화와 데이터 등 신뢰성 확보를 위한 표준화 체계 구축 필요

- AI 학습용 데이터 시장 활용 가치 확보를 위한 신뢰성 기준 수립 및 주기적인 품질 점검, 고품질 데이터의 공유체계를 통한 AI 모형화 수준 향상 촉진

도로 산업 해외 시장 진출 지원

(해외 네트워크) 글로벌 도로교통 기관 간 MOU 확대 및 주기적 협력관계 구축으로 민간 수주 지원 목적의 해외사업 정보 수집·제공 등 기반 마련

(민관협력 강화) 금융기관·도로 관련 공기업·민간 업계 등을 망라한 협의체 구성으로 정보공유 및 원스톱 컨설팅 등 실질적 지원방안 강구

- 강릉 ITS 세계총회(26.10.) 등 국제행사로 국내 업체 기술 홍보 및 G2G 면담·비즈니스 매칭 등 지원 강화

(국제표준화) ISO 등 국제기구에서의 적극적 참여로 국내 첨단기술의 국제표준화 추진 및 시장 선점 도모

05. 현안별 정책과제 및 세부 추진 방안 검토

도로 산업 각 분야 현안별 정책·제도·기술적 측면의 장래 추진 과제 도출

(설계) 향후 국도·국지도로의 BIM 확대와 함께 라이브러리 고도화, 발주처 업체 간 정보 유통 및 과업 지시서 구체화 등을 통한 BIM 수용성 제고 필요성 확인

- 기존 라이브러리의 기성품 등록 → 자동화 로직(요소 투입 시 구조물 자동 산출·배치) 기반 전환으로 범용성 제고 및 작업 난이도·시간 절감을 도모하고 초기 병행 작업 부하 등을 고려한 제경비·기술료 등 단가 현실화

(건설) 설계 분야로부터의 BIM 확대 적용 흐름에 맞춘 업무 체계의 수립 및 대가 산정 개선, 스마트 건설기술의 도입 타당성 입증에 필요한 실증 기반의 근거 확보가 우선되어야 할 것으로 예상

- 스마트 건설기술 적용 시 시간·인력·위험 등 절감 효과의 계량화로 초기 투자에 따른 일시적 비용 증가 등 진입 장벽 조기 극복에 기여
- 주무 부처와 발주처 및 수주업체 인력들을 대상으로 한 맞춤형 교육·훈련 프로그램을 통한 기술 인식·수용성 제고와 시장 여건과 요구에 맞는 적정 수준의 기술 개발 및 상용화 촉진

(유지관리) 신기술 도입에 따른 기존 이력 관리체계 및 기준 등의 갱신과 함께 장비 및 데이터의 신속한 국산화 추진, 일원화된 제품 등 인증과 기술 평가의 실효성 개선 등을 제안

- 특히 AI 등 활용에 필수적인 데이터의 적정 표본 규모와 최소한도의 신뢰성 확보·유지를 위한 국가 차원의 대책 수립 필요성을 확인

(운영 및 서비스) 주파수 설정 문제로 지체되었던 C-ITS로의 신속 전환 기반 마련과 완성차·전장품 등 관련 업계와의 협력 체계 구축, ITS 데이터 표준화 및 서비스 정의와 기술 요건에 관한 구속력 제고 등 대안을 검토

표 8 설계 / 건설 / 유지관리 / 운영 및 서비스 분야 당면 현안별 정책과제 및 세부 추진 방안

분야	현안	정책과제
설계	• 규모의 경제 달성에 부족한 발주 물량	• 기존 고속도로 및 국도·국지도 등으로의 BIM 발주 확대
	• 기술 발달 및 대상 확대 추세 대응에 부적합한 기존 라이브러리	• 자동화 로직 기반에서의 BIM 라이브러리 범용성 제고·고도화 추진
	• 초기 투자와 업무 증가를 고려하지 못하는 단가 산정과 부족한 예산	• 초기 투자 비용 및 2·3D 병행 작업 부하를 반영한 단가 현실화 • BIM 적용 효과의 계량화를 위한 정보 축적 및 관련 연구 추진
	• 기존 발주 절차와 신기술의 괴리로 인한 업무 비효율 및 부담	• 발주 절차 개선 및 업무 효율화를 위한 표준 과업 지시서 마련
	• 업계 전문인력 부족과 발주처 순환보직에 따른 기술 수용성 정체	• 발주처 시범사업 백서 발간, 절차 점검표 작성, 전담 TF 구성 등 • 도로협회 등을 통한 발주처 담당자·현장 종사자 교육·훈련 지원
건설	• 비현실적인 단가·총사업비, 초기 투자비 부각에 따른 수주의 어려움	• 스마트 건설기술 활성화 지원을 위한 기술 편익 계량화
	• 부족한 발주, 현장 관성 및 제도 미비로 인한 신기술 지체 및 혼선	• 스마트 건설기술 발주 확대를 통한 규모의 경제 창출 • 적용 대상·범위 등을 규정하고 고도화할 지침·표준 시방서 정비
	• 스마트 건설기술에 대한 접근이 부족한 기존 교육·훈련	• 발주처 및 수주업체 대상 교육·훈련 강화 및 담당자 역량 요건 규정
	• 설계·시공사와 발주처가 정보를 유통할 클라우드 이용 불가능	• 사업단·수주업체 전용 서버를 통한 현장 문제 DB화 및 기성 관리
	• 건설 현장 여건·요구와 동떨어진 연구개발 사업 추진	• 공청회·수요조사 등을 통한 적정 수준 기술의 실증·상용화 촉진
	• 현재 기술 장비로도 충분히 해결할 수 있는 업무 비효율 온존	• 스마트폰 등 적정 기술 기반 업무 효율화를 위한 시행계획 수립 독려
유지관리	• 기술 발달과 기존 관리 형식 및 이력의 괴리	• 기계 기반 이력 관리 일원·전산화(1회 수정 후 추가 입력 체제)
	• 기술 국산화 지체 및 표준화된 성능 평가인증 기준, 사후 검증 미비	• 좌표 체계, 학습용 데이터 등 자립을 위한 연구·개발 과제 도출 • 해외사례를 참조하되 국내 여건을 고려한 기준 미수립 분야 정비 • 국가 기준에 입각한 일원화된 성능 평가·인증 기관의 지정 • 기술 평가위원 풀 확대 및 정보 제공, 과업 지시서 요건 구체화 등
	• 데이터 표본·신뢰성 부족으로 인한 시 발전 저해 및 효율 저하	• 통합관리를 통한 데이터 표준화와 무결성 확보, 연계 활성화 강구
	• 도로 전반의 체계적인 진단 자동화를 위한 통신망 구축·개방 필요	• 도로 IoT 센서 전용 통신망 구축 확대
	• 명확한 단가 기준 부재와 불확실하면서 부족·불확실한 발주 경향	• 드론 등 신기술을 활용한 유지관리 업무 품셈 마련 및 보완 • 유지관리 첨단화 등의 지속적인 계획·발주 확대 • 유지관리 분야 진단 자동화 등에 따른 편익 계량화
	• 관리청 자산관리 시스템 도입 지체 및 기술 전문·수용성 부족	• 지자체 적용 가능 수준의 표준 관리시스템 제시 • 노후도로 시설물 관련 지침 정비 및 유지관리 분야 BIM 지침 수립 • 관리청 담당자 교육 및 순차적 인수인계 지원, 관련 요령 문서화
운영 및 서비스	• 기존 ITS 사업 완료 단계에 따른 신규 투자 부족	• C-ITS로의 신속 전환을 위한 중장기 투자계획 수립
	• 기술 혁신을 저해하는 입찰 방식 및 정해진 요건	• 해외사례를 참조한 도로 디지털화 로드맵과 단계별 요구사항 구체화
	• 업계의 영세성과 규제로 인한 품질 관리·유지보수 난항	• 중소기업 제한 업종 완화
	• 제한적인 정보 공개와 데이터 표준화 미비로 인한 활용성 저해	• 산업 활용성 제고를 위한 기존 ITS 공공 데이터의 표준화

참고문헌 건설산업기본법 시행령. 2024.6.11. [대통령령 제34567호, 2024.6.11., 일부개정].
 국토교통부. 2021. 제2차 국가도로망 종합계획(2021~2030).
 _____. 2026. 2026 회계연도 국토교통부 소관 예산 및 기금운용계획 개요.
 김민영. 2019. 도로 산업 개념 도입을 위한 제도 개선 방안. 세종: 국토연구원.
 대한건설협회. 2024. 도로 관련 공사 실적(기성)(내부 자료).
 한국건설기술연구원. 2025. 도로 및 보수 현황 시스템. https://www.rsis.kr/maintenance_profit_summary.htm (2026년 5월 6일 검색).
 한국도로협회. 2024. 협회 회원사 현황(내부 자료).
 한국엔지니어링협회. 2024. 종합정보시스템. <https://www.etis.or.kr/bbsView.do> (2024년 12월 10일 검색).
 한국ITS협회. 2023. 산업전환 중장기 훈련 로드맵 수립 및 산업전환 지원 서비스 발굴.

- 김혜란 국토연구원 도로정책연구센터장(hyeran@krihs.re.kr, 044-960-0370)
- 김재환 국토연구원 국토인프라·공간정보연구본부 부연구위원(anais30807@krihs.re.kr, 044-960-0345)

※ 이 브리프는 “김혜란, 김재환, 박종일, 김준기, 김민영, 연복모. 2024. 도로 산업 육성 및 국가 간선도로망 발전 방향 연구. 세종: 국토연구원” 보고서의 내용과 이후 연구진과 외부 전문가의 추가 조사·검토를 거쳐 갱신·고도화한 결과를 바탕으로 요약·정리한 것임.

※ 이 브리프는 연구자 개인의 의견으로서, 정부나 국토연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있음.

