도로정책 Brief+

5

May 2022
No. 144

이슈&칼럼
도로정책이 나아가야 할 방향

해외정책동향
도로인프라의 디지털화 관련 해외 사례
무탄소 화물차 개발동향: ERS를 중심으로

기획시리즈 : 도로부문 법정계획 ❶
제2차 국가도로망종합계획(2021~2030)

간추린소식
인천~서울 지하고속도로 건설사업, 2022년 제1차 예비타당성조사 대상사업 선정

용어해설
스마트 복합쉼터

국토교통부
KRIHS 국토연구원

이슈&칼럼

도로정책이 나아가야 할 방향

> 한국의 도로정책은 인구감소 등 우리나라가 직면하고 있는 위기 및 탄소저감, 자율주행자동차 시대의 도래 등 메가트렌드에 선제적으로 대응해야 한다.

오 성 호
국토연구원 국토인프라연구본부장

도로정책의 성과

작년 우리나라는 유엔무역개발회의(UNCTAD) 설립 이래 개발도상국에서 선진국의 지위를 인정받은 첫 나라가 되었다. 이는 우리나라가 '한강의 기적'이라 표현되던 고속성장시기를 넘어 국제무대에서 세계를 리더하는 주요 국가로서 또 다른 국가적 위상 변화를 이루는 중요 시점을 맞고 있음을 의미한다. 이와 같은 변화의 시점에 과거 지속적인 국가발전과 지역발전의 중요 근간으로 역할을 해온 교통 인프라의 기능 재정립과 선도적·효율적 투자 정책 방향 설정의 중요성은 매우 높아지고 있으며, 특히 도로정책은 그 중심에 있다.

우리나라 도로정책은 국토 이용의 형평성과 효율성 제고에 기여하고 공공성, 에너지 전환, 안전한 삶을 위한 여건 조성을 통해 국민의 삶의 질 향상에 기여해 왔다. 국토 전체적으로는 고속도로와 같은 국가간선도로망의 지속적인 확충으로 지역 간 평균 이동시간을 단축하여, 대도시권의 혼잡 완화와 지방의 접근성 향상으로 국토 이용의 균형을 제고하였다.

도로 위험구간 시설을 개량하면서 교통사고 사망자는 지속적으로 감소하고 있으며, 민자도로의 요금 인하를 통한 공공성 강화와 재정 고속도로의 통행료 감면·면제로 지역 및 계층 간 사회통합에 기여하고 있다. 또한 친환경 에너지 전환, 첨단기술 확대 등과 같은 최근 여건 변화에 부응하기 위해 혁신ITS기반 자율주행 인프라 및 전기차, 수소경제 인프라 조성을 통한 변화 대응을 모색하고 있다.

메가트렌드와 한국사회의 위기

2021년 파리협정 기반 신기후체제 출범으로 국제사회의 탄소중립 노력은 가속화되어 향후 탄소국경세 적용과 디젤 기관차 판매금지 등 국제사회 전반에 탄소배출량 감축의무가 확산될 것으로 예상된다. 이와 더불어 4차 산업혁명의 고도화로 인공지능, 사물인터넷(IoT) 보급, 가상·증강현실 등으로 조성된 기술 발전 기반에 자율주행 기술의 보급이 본격화될 전망이다.

우리나라의 경우 인구감소, 초고령사회 임박, 지역소멸이라는 3대 인구리스크가 2020년을 기점으로 본격화되고 있다. 급속하게 진행되고 있는 저출산으로 생산인구의 감소와 고령화에 따른 부양비의 증가는 경제·사회전반에 걸친 위기를 초래할 수 있다. 이에 정부는 광역거점 간 연계 협력 강화, 소멸위기 지역에 대한 인프라 제공을 통한 위기적응 전략을 제시하는 상황이다.

도로부문에서는 이와 같은 대내외적 메가트렌드에 적절히 대응하지 않으면, 향후 탄소배출 제한에 따른 물류대란이나 자율주행 서비스의 이용 불편 등 국가경쟁력 약화 및 국민생활의 불편 야기 등의 문제를 경험할 수 있으므로 선제적인 도로정책 대응이 요구된다.

미래 도로정책의 방향

수송부문 온실가스 배출량의 대부분이 도로에서 발생하고 있다(96.6%). 특히 대부분 경유차량이고 노후차량의 비율이 높은 화물차는 운행 및 차량 특성상 중대한 온실가스 배출원으로 이를 저감하기 위한 도로정책 마련이 시급하다. 현재 수송부문의 저탄소화 정책은 승용차 중심이고 도

로물류정책은 수소화물차의 기술 개발과 보급 확대 등 수단측면의 개선에 집중되어 있다. 수단측면에 있어서는 수소화물차 이외의 저탄소 및 무탄소 화물차의 개발 및 실증 지원을 통한 수소화물차 중심의 정책 위험을 완화할 필요가 있다. 예를 들어 전력을 활용하고 에너지 효율이 높은 ERS(Electric Road System, 전기도로시스템)의 경우, 기술 준비도가 높고 경제성이 좋은 대안으로 평가 받고 있으며, 독일, 영국 등에서는 국가차원의 실증 실험이 추진 중인 상황이다. 탄소중립 이행을 위한 물류 이동의 경로관리 측면에서는 온실가스 배출량 저감 적정 속도를 유지하는 경로 주행거리 증가방안을 모색할 필요가 있다. 화물차 전용차로 운영 및 화물차 전용 IC 건설 도입 시, 화물차량 우회거리 절감과 혼잡 완화로 온실가스 저감 효과를 기대할 수 있다.

자율주행자동차 시대의 도래는 교통시스템을 구성하는 도로, 운전자, 차량 중 운전자와 차량이 통합되는 과정이라 볼 수 있고, 도로인프라는 여전히 교통시스템의 주요 역할을 수행해야 한다. 자율주행차의 주행에 적합한 통합적인 자율주행 도로인프라 제공을 위해서는 선행적으로 도로자산의 디지털 데이터화 추진이 필요하다. 자율주행은 센서 감지 정보와 지도 형태로 제공되는 도로상황 정보를 결합하여 주행 중 위치를 정확히 파악하고 의사결정까지 수행하는 기술이다. 주요 선진국은 민간 중심으로 도로에 대한 정밀지도 구축을 통한 자율주행차 주행을 대비하고 있다. 현재 도로자산의 데이터화와 도로관리 업무는 통합되지 않아 최신성 유지에 어려움이 있고 장기적인 관점에서 도로자산 데이터 최신화 갱신 비용은 지속 증가할 것으로 예상된다. 도로·교통의 변경사항을 빠르고 정확하게 갱신 반영하기 위해 해당 업무를 담당하는 공공기관과 정밀도로지도 구축 주체 간 일원화된 협력체계 마련 필요하며 장기적으로 표준화된 데이터에 기반한 도로관리업무시스템 구축이 요구된다.

인구감소로 대변되는 인구구조 변화와 상반되게 대도시권의 인구집중화는 가속될 것으로 전망되며, 국내뿐만 아니라 전 세계적 도시인구 비중 증가 추세에 따라 메가시티의 증가는 세계적인 트렌드가 될 것으로 보인다. 이에 대응하기 위한 광역교통 정책 방향으로 광역교통망 연계성 강화를 통한 교통축 중심의 네트워크 운영 방안을 모색하고, 지하도로사업과 같은 도로의 입체화를 통한 기존 도로의 수평적 확장 제약을 극복하면서 대도시권 혼잡구간 개선을 모색할 도로건설사업의 도입이 필요하다. 또한 광역권 확대, 신도시 건설 등 수도권 중심 인구과밀로 인한 급속한 광역교통 수요 증대와 교통시설 공급 격차를 해소하기 위한 수요응답형 모빌리티 도입으로 광역권 내 불균형한 교통수요에 대응할 필요가 있다.

도로 주행환경의 쾌적성, 취약계층에 대한 포용성, 선제적 도로 안전성 확보, 대기오염물질 감소 기여 등 다양한 사회적 가치에 대한 관심과 요구가 증가하면서 국민의 삶의 질 향상과 안전한 삶을 위한 도로정책 정립에 대한 다양한 접근이 필요한 시점이다.

또 다른 도약을 위한 공유와 소통 강화

급격한 시대적 변화에 대응하기 위해서는 과거와 같은 이동성과 접근성 개선 중심의 도로건설과 운영만으로는 한계가 있다. 도로서비스 이용자이자 투자재원 마련의 당사자인 국민의 기대 수준에 부합하는 도로정책을 위해서는 변화하는 시대여건에 대응하는 지속적인 도로정책에 대한 인식의 전환이 요구된다. 이를 위해서는 도로관련 분야의 전문가, 공무원, 관련업계 종사자 등이 도로에 대한 다양한 의견을 소통하고 공유할 공간의 필요성이 어느 때보다 높아지고 있다.

국토연구원 도로정책연구센터는 지난 2007년 7월 설립 이후 정부의 미래 도로정책 수립 지원, 관련 연구기관간 네트워킹 기능 등을 수행하며 미래지향적 도로정책 입안의 핵심조직으로서 그 역할을 해왔다. 센터 설립과 같은 해 11월, 도로정책과 관련된 국내외 도로정책 동향, 정책의 배경과 주요내용에 대한 해설, 도로관련 최신소식 등을 소개하고자 <도로정책 Brief>를 창간하고 햇수로 12년, 300여명이 넘는 국내외 전문가들의 기고와 600여편에 가까운 정책자료를 소개하며 도로관련 전문가들의 식견과 정보가 소통하는 하나의 플랫폼으로 역할하여 그 의미가 적지 않았다. 2019년 12월 143호를 마지막으로 한동안 발간이 중단되었던 <도로정책 Brief>는 2022년 5월을 맞이하여 새롭게 발간되며, 이는 국토교통부 도로국 관계자들의 관심과 지원, 발간 중지 이후에도 호당 만건이 넘는 조회로 관심을 지속한 독자들의 성원에 힘입은 바가 크다. 이 자리를 빌어 감사를 표한다.

새로운 시작과 더불어 변화하는 새 시대에 걸맞는 미래지향적 도로정책을 위한 소통의 장으로서 <도로정책 Brief>의 역할을 기대해본다.

오성호 _ shoh@krihs.re.kr

도로인프라의 디지털화 관련 해외 사례

윤서연 국토연구원 스마트인트라연구센터장

도로인프라 디지털화의 필요성

도로는 자동차의 이동경로를 제공하는 사회기반시설로, 현재까지는 사람 운전자의 인지체계를 대상으로 도로시설의 설계 및 유지관리가 이루어져 왔으나, 머지않은 미래에 상용화될 자율주행차에 대해서도 안전한 주행환경을 제공하기 위해 현 체계에서 변화가 필요한 부분에 대한 검토가 필요한 시점이다. 예측하는 주체에 따라 차이는 있지만 2020~2025년으로 예상되는 부분 자율주행(2~3단계) 및 2025년 이후로 예상되는 완전자율주행(4~5단계) 도입 시 도로교통시스템에 일어나는 혼란을 최소화하고 자율주행차의 효용을 최대화하기 위해서는 현재가 자율주행 시대의 도로인프라를 준비할 수 있는 적기라 판단된다.

또한, 민간사의 기술개발과 함께 국가주도로 자율주행 및 자율주행 인프라에 대한 다양한 R&D 사업이 추진되고 있어, 테스트 단계의 기술들이 실제 도로에서 사용될 수 있도록 도입 예상 시점을 기준으로 한 계획에 따라 추진해야 할 사항들을 도출할 필요가 있다.

본 기고문에서는 이와 관련한 해외사례를 소개하여 국내에서 물리적인 도로인프라에 대응하는 디지털 도로인프라를 마련하기 위해 추진해야 할 정책의 방향성에 대한 시사점을 얻고자 하였다.

미국: Work Zone Data Exchange(WZDx)를 통한 도로 공사정보 공유

2018년 미국 교통부(USDOT)는 '자율주행차 통합을 위한 데이터(Data for Automated Vehicle Integration, 이하 DAVI)' 프로그램을 발족하였다.[1)]

2018년 3월부터 시작한 Work Zone Data Exchange (WZDx)는 DAVI 프로그램을 통해 제시된 데이터 구축 프로젝트 중 하나로, 도로 공사에 관한 일관된 형식의 표준 데이터를 제공하여 도로 이용자들의 안전하고 효율적인 통행을 목적으로 한다.[2)] 미연방도로국(Federal Highway Administration)이 주도하여 각급 도로에서 발생하는 도로공사의 기간, 위치, 종류 등 다양한 데이터를 통일된 형식으로 수집하고 관리함으로써, 최종적으로는 다양한 이용 주체가 자유롭게 공유할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

WZDx 프로그램을 통해 구축된 표준 데이터는 아래의 표에 나열된 객체(object)와 각 객체의 속성(property) 자료로 구성된다. WZDx를 통해 제공되는 공사현황 데이터는 자율주행을 위한 지도(LDM: Local Dynamic Map)의 동적인 부분에 즉시 반영되고, 공사 내용에 따라 추후 정적인 부분을 갱신하기 위한 기초자료로 사용될 수 있어 자율주행에 대한 기여도가 클 것으로 예상된다.

▶ WZDx 표준 데이터를 구성하는 주요 객체와 객체별 속성

객체	내용	속성
도로(Lane)	• 공사 지점을 포함한 도로에 관한 정보	• 공사 지점의 차로 순서 (1차로, 2차로, 3차로 등) • 차로의 종류 (일반차로, 갓길, 우회전차로 등) • 도로 상태 (통행 가능, 통행 불가, 우회 가능 등)
제한 사항 (LaneRestriction)	• 공사로 인한 통행 제한 사항	• 제한 사항 유형 (긴급차량만 통행 가능, 트럭 진입 금지, 첨두 시간 통행금지, 주차금지 등)
관계 (Relationship)	• 전체 공사 혹은 다른 공사 구간·지점과의 관계	• 전체 공사 단계 중 해당 공사의 순서 등
공사 정보 (RoadEvent)	• 공사 위치, 기간, 내용에 관한 정보	• 공사 종류, 공사 주체, 공사 시작일 및 종료일 • 공사 지점의 도로명, 통행 방향 • 공사로 인해 차로에 미치는 영향 • 공사의 현 상황 • 공사 구간의 제한 속도
공사 정보 출처 (RoadEvent DataSource)	• 공사 정보의 관리·배포 주체에 관한 정보	• 관리주체 명, 연락처 등 • 데이터의 최근 업데이트 날짜, 업데이트 횟수 등

자료: USDOT. 2021. Work Zone Data Exchange (WZDx) v3.1—Specification Reference Document

미국 교통부는 2019년 개최된 WZDx 워크샵에서 공공의 역할에 관한 다음과 같은 계획을 발표하였다.[3)]

- 데이터 수집 및 갱신을 위한 업무 프로세스 제도화
- 공통으로 수집해야 할 데이터를 정의하고, 수집 데이터의 통일성을 확보하기 위해 정기적인 업데이트 수행
- 민간과 파트너십 체결 및 혁신 기술 도입으로 데이터 가용성 및 품질 향상

- 기존 구축 데이터의 활용 및 통합 방안 마련
- 홍보를 통한 프로젝트 인지도 향상 및 산업부문의 적극적 참여 유도

결론적으로 WZDx 프로젝트에서 공공은 데이터 표준화의 기준 마련과 더불어, 향후 다양한 이해당사자들의 자발적 데이터 구축 및 사용을 장려할 수 있는 플랫폼을 구축하는 역할에 중점을 두고 있다.

유럽: 디지털 도로인프라를 포함한 자율주행 도로등급 정의 마련[4)]

INFRAMIX 프로젝트는 EU에서 주관하여 유럽 4개국(오스트리아, 독일, 스페인, 그리스)의 민·관·학 11개 기관의 참여를 통해 일반차량과 자율주행차 혼재기에 필요한 물리적·디지털 도로인프라에 대한 기준 마련을 목적으로 시행되었다. 사업기간은 2017년부터 2020년까지이며, 참여기관은 자율주행시스템으로의 전환을 위한 도로인프라의 설계, 개선, 적용, 실험 등을 수행하였다.

특히 도로의 물리적 인프라 와 디지털 인프라의 통합을 통해 자율주행차 혼재기와 전환기에 통행의 안전성을 향상하는 방안을 연구하며, 시뮬레이션과 실제 테스트 사이트에서의 실험을 통해 인프라의 적용 가능성과 효율성을 평가하였다.

INFRAMIX 프로젝트는 '동적 차로 배분(dynamic lane assignment)', '도로 작업 구역 관리(roadwork zones)', '병목현상 관리(bottlenecks)' 등 3개의 주요 시나리오 하에서 고속도로 인프라의 적용 및 개선 방안을 모색하였다. '동적 차로 배분' 시나리오에서는 자율주행 전용차로의 동적 할당을 통해 혼재기의 교통량 균형 유지와 교통안전 향상 방안을 연구하였다. '도로 작업 구역 관리' 시나리오에서는 도로 작업·공사에 관한 정확한 정보 제공을 통해 혼합 교통량의 효율적이고 안전한 통행 유지 방안을 연구하였으며, '병목현상 관리' 시나리오는 병목현상이 발생하는 지점에서 혼합 교통의 안정적 통행을 목표로 다양한 관리·통제 방안을 연구하였다.

▶ INFRAMIX 연구 시나리오의 개념도

동적 차로 배분 | 도로 작업 구역 관리 | 병목현상 관리

자료: INFRAMIX. n/a. INFRAMIX 프로젝트 페이지, https://www.inframix.eu/scenarios/ (최종접속일: 2021.10.21)

INFRAMIX 프로젝트의 주요 산출 결과 중 하나는 자율주행을 지원하기 위한 'ISAD 도로 인프라 등급(Infrastructure Support for Automated Driving Classification)' 개발이다. 등급표에 따르면 물리적 도로인프라의 디지털 정보화가 진행될수록 등급이 높아지며, 이는 자율주행시스템 운영을 위한 데이터 공유와 정보 제공 및 주행안내가 가능해짐을 의미한다.

▶ ISAD(Infrastructure Support for Automated Driving) 등급표

구분	등급	내용	주요 디지털 인프라			
			디지털 지도와 정적 도로 표지	VMS, 경고, 사고, 날씨 정보	미시 교통 상황 정보	속도, 간격, 차로 이용 정보
디지털 인프라	A 협력 주행	• 차량 이동의 실시간 정보를 기반으로 도로 인프라가 교통 흐름 최적화를 위해 자율주행차를 안내 가능한 수준	○	○	○	○
	B 협력 인지	• 인프라가 미시적 교통상황까지 인지하고 자율주행차에게 실시간 교통 정보 전달이 가능한 수준	○	○	○	
디지털 인프라	C 동적 디지털 정보	• 모든 동적·정적 인프라 정보가 디지털 형식으로 접근 가능하며 자율주행차에 전달 가능한 수준	○	○		
기존 인프라	D 정적 디지털 정보	• 정적 도로 표지가 디지털 지도에 표시되며, 물리적 참조 지점에 의해 디지털 지도가 보완됨 • 자율주행차가 교통신호, 단기 도로 공사, VMS 등의 정보를 인지해야 함	○			
	E 기존 인프라	• 디지털 정보가 제공되지 않는 기존 인프라 수준 • 자율주행차가 도로의 지형과 도로 표지를 인지해야 함				

자료: INFRAMIX. 2019. Infrastructure Classification Scheme

INFRAMIX 프로젝트에서 분류한 높은 등급의 도로인프라는 물리적 인프라와 디지털 인프라를 통합한 시스템이며, 본 프로젝트에서는 "하이브리드" 도로 인프라로 정의하였다. INFRAMIX 프로젝트에서는 하이브리드 인프라 구축과 등급분류를 적용하기 위해서는 다양한 법적 규제에 대한 검토와 함께 대중적 수용성(public acceptance)이 필수적임을 제시하였고, 공공에서는 이를 위해 다음과 같은 노력을 기울일 필요가 있다고 강조하였다.[5)]

- EU 내 국가 간 협력를 통한 일관된 표준 확립
- 디지털 인프라 구축을 위해 필요한 데이터와 관련한 명확한 지침 마련(예: 데이터 수집범위, 품질 등)
- 디지털 인프라 데이터의 활용성 제고

일본: 자율주행용 정밀도로지도와 동일한 방법으로 도로대장 구축 및 현행화 강조

일본의 도로대장은 도로를 관리하기 위한 각종 정보를 수록하고 있으며, 도로의 유지보수, 노후시설물 관리, 교부금 지원 등을 위한 기초자료로서, 건설을 위한 구간별 CAD 도면이 아닌 연속된 대축척 지형도 형태의 공간정보를 기반으로 도로대장을 작성하고 있다. 공간정보로 도로대장을 작성하면 각종 시설물 통계현황, 교부금 수령현황, 도로점용 조회 등 다양한 정보를 공간정보 기반으로 조서테이블을 조회할 수 있고, 공간정보를 갱신하는 방법으로 도로대장을 갱신할 수 있어 구간별 CAD 파일 기반의 도로대장에 비해 관리가 용이한 장점이 있다.

일본의 도로대장은 성과품에 대한 사양만 규정하고, 이를 구축하기 위한 기술에 대한 사양은 제한을 두고 있지 않다. 따라서, 도로대장 작성을 위해 기존 측량방법과 자율주행용 정밀도로지도를 구축하는 목적으로도 사용되고 있는 MMS(Mobile Mapping System) 중 선택이 가능하며, MMS를 활용하여 도로대장을 갱신할 수 있도록 공공측량 작업규정을 마련하고 있어 정규화된 업무프로세스에 의한 작업이 가능하다. 또한, 도로대장 갱신의 중요성을 강조하여 공간정보의 저비용 고효율 갱신 및 도로정보 조회·관리 기능 향상을 위해 MMS 장비를 적극적으로 활용하고 있고, MMS 자료 취득 시 촬영한 로드뷰 데이터를 활용하여 시각화할 수 있는 장점도 적극 활용하고 있다.

도로대장은 도로관리기관에서만 활용하는 것이 아니라 가스, 전기, 통신 등 민간사와 최신 도로대장 현황을 공유하고, 도로상의 변경 발생 시 공동갱신을 지속적으로 수행하고 있다. 또한, 도로에 발생하는 공사정보를 취합하여 변경 부분에 해당하는 구간의 도로대장을 갱신하는 시스템이 정착되어 있어 도로대장 정보의 최신성을 유지하고 있다. 또한, 일본은 도로대장 갱신 시 구축된 정보에 의해 도로 유지보수를 위한 비용을 지원받을 수 있도록 하고 있으며, 이는 도로 등급에 관련 없이 도로대장의 품질이 우수하게 관리되고 있는 요인 중 하나이다.

▶ 일본 도로대장 관리시스템 사례

일본의 대축척 지형도 및 로드뷰 기반 시설물 관리기능

자료 : 파스코 (2016) 3차원 도로관리 발표자료

해외사례의 시사점

표준화된 데이터의 구축 및 구축방법의 효율화

미국, 유럽, 일본 세 사례에서 공통적으로 가장 중요하게 고려되고 있는 사항은 모든 도로에 대한 표준화된 데이터의 구축이다. 미국과 유럽은 다수의 주 및 국가로 나누어져 관리되고 있는 자율차 주행환경을 통일성 있게 유지하기 위해 디지털 인프라의 표준, 도로상황에 대한 정보 유통을 추진하고 자율주행차를 안전하게 이용할 수 있는 환경을 마련하고 있다. 일본도 다양한 지자체를 포함한 도로관리기관의 도로대장을 통일된 기준으로 작성하도록 하고 있어, 도로등급이나 행정구역의 경계에 의해 데이터 단절이 발생하지 않도록 하는 것이 중요함을 알 수 있다.

도로 변화정보의 중요성

공간정보 기술 측면에서는 AI 및 이미지 프로세싱을 활용하여 도로상에서 발생하는 변화사항을 다수의 카메라를 이용하여 탐지하고 이 정보를 실시간으로 반영하는 방법이 개발되고 있다. 하지만, 이는 사후적인 탐지에 해당하고 공공에서는 도로공사 및 도로관리 업무계획에 의해 변화 정보를 사전에 생성하는 것이 가능하다. 이러한 변화 정보를 전국의 도로에 대해 수집하고 배포할 수 있는 플랫폼은 도로 유지관리 뿐만 아니라 도로에 대한 데이터를 활용하는 민간에서 매우 유용할 것으로 판단된다.

디지털 도로인프라를 고려한 자율주행시대 도로등급

지금까지 자동차가 주행하는 환경을 분류하는 기준에서는 물리적 인프라의 특성(연속류, 단속류, 주행과 관련된 물리적 특성 등) 혹은 해당 인프라를 관리하는 주체가 중요하게 고려되었다면, 향후 자율주행차의 안전한 주행을 위해서는 물리적 도로인프라의 특성뿐만 아니라 디지털 정보화 여부 및 정보 제공의 수준도 중요한 변수가 되어야 할 것이다.

윤서연 _ syyoon@krihs.re.kr

1) USDOT. 2020. Data for Automated Vehicle Integration (DAVI) 페이지, https://www.transportation.gov/av/data (최종접속일: 2021.10.21)
2) Rebello 외. 2020. Work Zone Data Exchange Workshop—Summary Report
3) Rebello 외. 2020. Work Zone Data Exchange Workshop—Summary Report
4) INFRAMIX. n/a. INFRAMIX 프로젝트 페이지, https://www.inframix.eu/ (최종접속일: 2021.10.21)
5) INFRAMIX. 2019. Infrastructure Classification Scheme

무탄소 화물차 개발동향: ERS를 중심으로

박종일 국토연구원 부연구위원

서론

탄소중립은 현시대의 화두이다. 많은 정부와 기업, 시민들이 온실가스 저감의 필요성에 공감하고 탄소배출량 감축을 위해 노력하고 있다. 도로부문의 온실가스 저감도 시급하다. 도로는 우리나라 수송부문 온실가스 배출량 중 96.5%를 발생시키며[1] 물류 측면에서는 화물수송량 중 92.6%를 처리[2]하고 있다. 즉, 우리나라 물류 수송의 대부분은 도로를 이용하는 화물차를 통해서 처리된다. 물류 수송의 간선기능을 수행하는 중대형 화물차는 중장거리를 운행하고 있으며 차량 및 운행 특성상 상당한 양의 온실가스를 배출하고 도 있다. 따라서 화물차의 무탄소화가 필요하다. 본고는 무탄소 화물차 중 한 대안인 전기도로 시스템(Electric Road Systems; 이하 ERS)의 국외 개발 및 정책 동향을 소개하고자 한다.

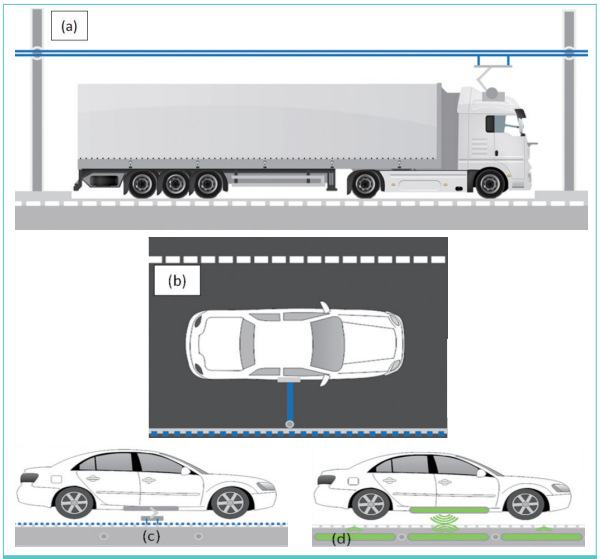
ERS 소개

현재 전기차 기술은 도시 내 배송에 주로 사용되는 소형 화물차에는 적용 가능하나 장거리에 주로 사용되는 중대형 화물차에는 아직 적용에 한계가 있다. 장거리를 운행하는 대형 전기 화물차의 경우 내연기관 화물차와 유사한 주행거리를 확보하기 위해 필요한 배터리의 무게가 과다하여 화물 적재량이 상당히 감소하는 문제가 발생한다.

배터리 충전식 전기 화물차의 대안으로 ERS 기술이 발전되고 있다. ERS는 도로 내 또는 인근에 설치된 전력선을 통해 주행하는 화물차에 안정적으로 전기를 공급하여 화물차를 구동시킴과 동시에 배터리를 충전한다. ERS는 이미 구축된 전력 인프라에 기반하고 전기를 직접적으로 충전하므로 효율적이다. 운행 중 충전이 가능하므로 전기차의 약점인 배터리 크기를 최소화하면서 운행거리의 제약에서 벗어날 수 있다. 장기적으로 중대형 화물차 전용 충전소 구축 비용을 상당히 절감할 수 있으며, 충전소에서 충전으로 인해 발생하는 유휴시간을 줄일 수 있다.

주행 중 외부로부터 전원을 공급해 주는 기술은 크게 3가지로 구분된다. ①상부 접촉식(Overhead Conductive Transmission; 이하 상부식)은 차량의 위쪽에 설치된 가선으로부터 전기를 공급받아 운행하는 방식이다. ②노면 접촉식(In-Road Conductive Transmission; 이하 노면식)은 차량의 옆면 또는 바닥면에 설치된 장치로부터 전기를 공급받아 운행하는 방식이다. ③비접촉식(Inductive(Wireless) Transmission; 이하 비접촉식)은 도로 하부에 설치된 장치로부터 무선으로 전기를 공급받아 운행하는 방식이다. 상부식을 제외한 방식은 일반 승용차도 이용 가능하다.

▶ ERS 충전방식별 개념



(a) 상부식(Overhead (b) 노면식(Groud Rail)
(c) 측면식(Side Rail) (d) 비접촉식(Inductive)

자료: PIARC(2018) p.14

현재는 상부식이 기술 준비도가 높고 안전성이 확보된 기술로 평가받는다. 상부식은 지멘스(Siemens)에서 2010년대 중후반부터 기술개발과 실증실험을 수행하여 기술적 완성도가 높다. 반면 노면식은 상대적으로 실증실험 사례가 적으며, 비접촉식은 상부식에 비해 기술적 준비도도 낮고 비용이 매우 많이 소요되는 단점이 있을 뿐만 아니라 실증실험 사례도 적다.

▶ ERS의 세부 기술 비교

기술	장점	단점
상부식	• 철도에서 검증된 기술 • 국제기술표준 있음 • 현재 적용가능한 기술 • 효율적인 전기 전송으로 화물차 구동과 동시에 충전 가능 • 차량 조향에 방해 적음 • 도로 폐쇄없이 길어깨 쪽에 설치 가능	• 승용차, 소형 · 중형 화물차 사용 불가 • 시각적 영향 큼 • 충전 중 마찰이 발생하여 시설물이 마모되고 분진 발생 • 인프라의 주기적인 관리 필요
노면식	• 승용차를 포함한 모든 차량에 적용 가능 • 효율적인 전기 전송으로 화물차 구동과 동시에 충전 가능 • 시각적 영향 낮음	• 도로 노면 또는 측면의 개조 필요 • 기술적 준비도 상대적으로 낮음 • 충전을 위한 레일로 인해 이용자에게 안전의 위험이 되거나 도로 수명이 낮아질 수 있음 • 충전 중 마찰이 발생하여 시설물이 마모되고 분진 발생 • 진흙, 눈, 비 등에 따라 작동이 안될 가능성 • 차량조향에 제한
비접촉식	• 승용차를 포함한 모든 차량에 적용 가능 • 시각적 영향 낮음 • 무선 충전이므로 장비간 마찰 없음 • 차량조향에 방해 적음	• 기술적 준비도 낮음 • 유도 손실 발생(전력 손실 발생으로 에너지 효율 낮음) • 화물차에 충분한 동력을 제공하기 위해서 1~2m 간격으로 유도성 패드 필요 • 설치시 노면굴착 필요 • 설치된 패드로 인해 도로의 유지보수가 증가할 수 있음 • 전자기파로 인한 운전자 및 탑승자의 건강에 대한 영향 가능성 • 설치비용이 가장 비쌈

자료: SRF(2020) p.7

ERS 실증실험 사례

대형 화물차의 경우 상부식의 실증실험이 가장 앞선 단계로 판단된다. 상부식 실증실험 사례로는 지멘스의 사례가 있다. 지멘스는 철도 및 노면전차에서 축적된 기술력을 바탕으로 화물차에 팬터그래프를 설치하고 상부 전력선으로부터 전력을 공급받아 운행하는 상부식 시스템(eHighway)을 2012년에 공개하였다. 일반도로에서는 경유 엔진으로 구동하고 eHighway 구간에서는 전기로 구동하는 형태이다. 전기 철도의 효율성과 화물차의 유연성을 결합하여 온실가스 배출량을 저감하고 화물차 운용비용의 절감이 가능하다. 전력 공급을 위한 시설물 설치비용은 높지 않으나 고압 개폐기, 전력 변압기 등이 필요하다.

최초 실험은 2016년 스웨덴 북부 고속도로 2km 구간에서 실시하였고 2017년 미국 로스앤젤레스와 롱비치 항구 인근 1마일 도로에서 실증실험을 수행하였다. 2019년에는 독일 프랑크푸르트 공항에서 다름슈타트까지 연결되는 고속도로 10km 구간에서 실증하였다.[3] Elisa(Electrified innovative heavy traffic on the Autobahn)로 명명된 이 프로젝트는 독일 환경부가 지원하여 독일 헤세(Hesse)주와 지멘스가 참여하였다. 최대 90km/h로 주행할 수 있어 실험 중 교통흐름이 저해되지 않았다. 또한 고속도로의 노변과 도로구역 밖에서 주로 공사를 하여 고속도로 운전자에게 영향은 없었으며, 단지 고가선을 설치할 때는 차로 차단이 필요하여 비교적 교통량이 적은 시간대를 택해 주로 야간에 작업하였다. 독일 정부는 3개소의 시범사업에 6,200만 유로(약 843억원)[4]를 투입하여 6~10km 구간에 건설하였다. 계획에 1년, 공사에 9개월이 소요되었고 차로-km당 건설비는 약 129만유로(약 17억 5천만원)였다(Ainalis 외 2020: 11). 2022년까지 실증실험을 지속한 이후 프로젝트의 확장이 결정될 예정이다.

▶ 지멘스의 eHighway 실증실험 사례

출처: NEW ATLAS(https://newatlas.com/siemens-ehighway-of-the-future-concept/22648/?itm_source=newatlas&itm_medium=article-body)

ERS 관련 연구결과

무탄소 중대형 화물차 기술에는 전기 화물차, 수소 화물차, ERS 등이 있다. 중대형 화물차는 고중량의 화물을 운송하기 위해 대용량 엔진이 장착되어 있고 주로 장거리를 운행한다. 이런 특성에 따라 각 기술별 장단점에 차이가 있다.

여러 연구에서 ERS, 전기 화물차, 수소 화물차를 기술, 경제성 측면에서 비교한 결과, ERS를 경제성이 높고 기술 준비도가 높은 대안으로 평가하고 있다. ERS와 관련된 연구결과를 살펴보면, 5톤 화물차를 2030년부터 10년 운행한다는 가정에서 경유 화물차, 전기 화물차, 수소 화물차의 총 소유비용을 추정한 결과 각각 157백만원, 139백만원, 340백만원으로 2030년에 전기 화물차의 총소유비용 패리티는 달성되나 수소 화물차는 경유 화물차의 2배 이상일 것으로 전망하였다(박지영 외, 2020: 130-132). 영국을 대상으로 대형 장거리 화물차의 총소유비용을 분석한 결과에서는 전력선을 통해 전력을 공급받는 ERS가 가장 효과적인 것으로 분석되었다(Transport & Environment, 2020). Transport & Environment(2017)는 대형 화물차의 경우 어떤 차량이나 시스템이 가장 효과적인지는 현재 명확하지 않으나 ERS가 비용 대비 효율적인 대안이라고 주장했다.

▶ 무공해 화물차 기술별 장단점 비교

기술	장점	단점
ERS	• 에너지 소비율이 가장 낮고 WTW 온실가스 배출도 가장 낮음 • ERS와 물류지점간의 이동에 필요한 소규모 배터리만 필요 • 화물차에서 온실가스 배출 없음 • 기술적 준비도 높음 • 2035~2040년에 광범위한 확산이 시작될 가능성 높음 • 가치 중립적 기술	• 충전 인프라 구축 필요 • 다른 대안에 비해 유연성이 떨어짐 • 미관상 아름답지 않음
전기 화물차	• WTW 기준으로 온실가스 배출 낮음 • 화물차에서 온실가스 배출 없음 • 향후 10년간 도시내 배송 차량, 서비스 차량으로 사용될 가능성 높음 • 기술적 준비도 높음 • 2025~2030년에 광범위한 확산이 시작될 가능성 높음	• 대형 배터리 장착으로 비용이 과다하며 배터리 무게로 인해 화물 적재량의 제한 • 희귀 광물(코발트 등)에 대한 높은 수요 • 충전 인프라 구축 필요 • 긴 충전시간 • 실용적인 배터리 크기를 고려할 때 장거리 수송에 부적합
수소 화물차	• 가솔린/디젤 등 화석연료와 비슷한 충전시간과 주행거리 • 화물차에서 온실가스 배출 없음 • 그린수소, 블루수소일 경우 WTW 기준으로 온실가스 배출량이 매우 낮음	• 충전 인프라 구축 필요 • 낮은 효율로 인해 매우 높은 에너지 소모하므로 연료비 높음 • 수소의 생산과 수송을 위해 상당한 비용 소요 • 그린수소의 생산을 위해 상당한 비용이 필요 • 블루수소의 생산을 위해 상당한 천연가스의 수입이 필요 • 기술적 준비도 낮음 • 2040~2050년에 광범위한 확산이 시작될 가능성 높음

주: 자동차 연료의 전생애주기(Life Cycle Cost)는 유정(Well)에서 추출되어 자동차의 바퀴(Wheel)를 구동시키는 과정이며, 이 과정은 Well to Wheel(WTW)로 표현함. WTW은 Well to Tank(WTT)와 Tank to Wheel(TTW)로 구분되는데 유정에서 추출된 원유가 정유되어 주유소까지 수송되고 차량의 연료탱크까지 오는 과정이 WTT이고 자동차의 연료탱크에서 내연기관을 작동시켜 자동차의 바퀴에 동력을 전달하는 과정이 TTW임.

자료: SRF(2020) p.5 재구성

영국 SRF(The Centre for Sustainable Road Freight)는 2021년 발간한 백서에서 영국 장거리 대형 화물차의 대체 수단으로 상부식 ERS가 비용 대비 가장 효과적임을 발표하였다. 191억파운드(약 31조원)[5]의 예산으로 2030년대 말까지 국토 대부분에 ERS를 구축할 수 있으며(약 4,300마일(약 7,000km)) 이 시설로 전력공급설비가 설치된 도로뿐만 아니라 남은 도로에서도 운행할 수 있는 충분한 전력을 공급할 수 있을 것으로 전망하였다. 이를 통해 매년 13.4MtCO2e의 탄소를 감축하여 15년이면 투자비를 회수할 수 있어서 타당성이 있음을 강조하고 있다. SRF는 3단계로 주요 도로에 ERS를 설치하는 전략을 제시하였는데, 1단계 구축에 2년, 56억파운드(약 9조원)가 소요될 것이며, 1단계만 완성되더라도 대형 화물차 이동거리의 1/3에 해당하는 수요를 충족할 수 있을 것으로 보고있다. 또한 향후 10~15년간 전기 화물차가 20만대가 필요하게 되어 수천 개의 일자리가 창출될 것이고, 영국 화물차 업계의 재구조화 및 공급망에 변화가 있을 것이라고 밝혔다. 배터리를 장착한 화물차도 낮은 에너지 비용으로 인해 18개월이면 차량 개조에 소요된 투자비를 회수할 수 있을 것으로 예상하였다(SRF, 2020).

결론

2010년대부터 개발되기 시작한 ERS는 최근 많은 연구에서 경제성이 높고 기술 준비도가 높은 대안으로 평가받고 있으며, 영국, 스웨덴 등의 국가에서는 정부차원에서 실증실험에 대한 지원과 국가간선망에 도입 시의 타당성 등을 검토하고 있다. 이러한 배경 하에 본고에서는 ERS 관련 국외 동향을 소개하였다. ERS의 개발, 실증실험 및 운영을 위한 제도 개선 등에 관한 다양한 논의가 이루어지기를 기대한다.

박종일 _ jipark@krihs.re.kr

1) 환경부 온실가스종합정보센터(2020)
2) 한국교통연구원 국가교통DB센터(http://www.ktdb.go.kr)
3) Bill Bostock(https://www.businessinsider.com/germany-opens-first-e-highway-trucks-overhead-cables-2019-5)
4) 1유로=1,360원 적용
5) 1파운드=1,600원 적용

참고문헌

1. 박종일 외. 2021. 그린 뉴딜 실현을 위한 저탄소 도로물류 수송체계 추진전략. 세종: 국토연구원
2. 박지영 외. 2020. 시장성과 친환경차산업을 고려한 수소전기차 도입전략. 세종: 한국교통연구원
3. 환경부 온실가스종합정보센터. 2020. 2020 국가온실가스 인벤토리 보고서
4. PIARC. 2018. Electric Road System: A solution for the Future?
5. SRF. 2020. White Paper Decarbonising the UK's Long-Haul Road Freight at Minimum Economic Cost
6. Transport & Environment. 2020. How to decarbonise the UK's freight sector by 2050
7. Transport & Environment. 2017. Roadmap to climate-friendly land freight and buses in Europe

* 본고는 박종일 외(2021)의 내용을 정리하여 작성하였음

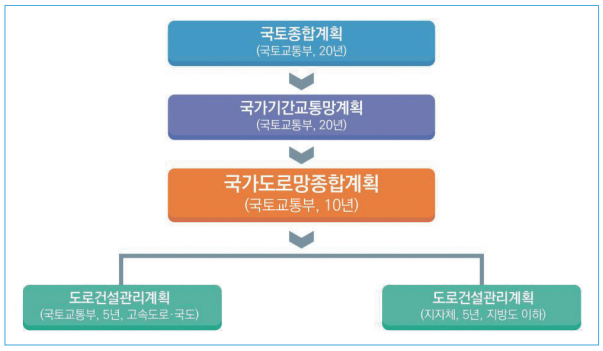
제2차 국가도로망종합계획(2021~2030)

정 수 교 국토연구원 연구원

계획의 개요

국가도로망종합계획은 도로법 규정에 따라 수립되는 법정계획이며, 현재 계획으로 2021년 제2차 국가도로망종합계획(2021~2030)이 수립, 고시되었다. 국가도로망종합계획은 도로투자를 효율적이고 체계적으로 수행하기 위하여 중장기인 10년 단위로 수립되는 법정계획이다. 국가단위 법정 교통계획 중 도로부문 최상위계획에 해당하며, 하위 계획으로 도로건설·관리계획이 있다. 제2차 국가도로망종합계획은 향후 10년간 국가 도로정책의 기본 방향과 함께 국가도로망종합계획 구축 방안을 제시하고 있다.

▶ 국가도로망종합계획의 위상



자료: 국토교통부. 2021. 제2차 국가도로망종합계획(2021-2030).

계획의 비전과 목표

제2차 국가도로망종합계획은 경제, 사회, 안전, 성장 각 분야의 비전, 방향과 함께 이를 구현하기 위한 정책과제를 제시하였다. 주요 정책과제로는 국가간선도로망 구축방안, 도로 이용자 편의 제고, 도로교통 안전 강화, 디지털·스마트 도로 구축 등이 제시되었다.

계획의 주요 내용

경제부문 정책과제로 국가간선도로망 구축·정비, 도로산업 육성 및 연구개발, 투자효율화가 제시되었다. 국가간선도로망 구축·정비는 격자형 국가간선도로망 개편, 방사축 고속교통망 보완을 통한 국토 이용의 효율성과 대도시권 혼잡 완화를 주된 내용으로 한다. 도로산업 육성 및 연구개발은 신기술 개발 촉진, 제도 개선, 국외시장 개척 등의 내용으로 이루어져 있다. 특히, 디지털 트윈 등 4차 산업혁명 기술을 도로인프라에 접목하는 연구개발을 통해 도로서비스를 고도화하고 효율성을 제고하는 방안이 제시되었다.

▶ 제2차 국가도로망종합계획의 비전과 목표

자료: 국토교통부. 2021. 제2차 국가도로망종합계획(2021-2030).

사회부문 정책과제로 도로의 공공성 강화, 보행 안전 강화, 이용자 편의 제고가 제시되었다. 공공성 강화는 친환경·미래 모빌리티 시설 증가를 고려한 도로 점용료 산정체계 개편을, 보행 안전 강화는 보행자 우선도로 계획과 도로교통시설 지능화를, 이용자 편의 제고는 고속도로 환승체계 구축이 각각 주된 내용으로 제시되었다.

안전부문 정책과제로 화물차 과적 근절 등 도로교통 안전 강화 대책, 위험구간에 대한 안전성 개선사업 등이 제시되었

고, 혁신성장부문 정책과제로 자율협력주행과 MOD, UAM 등 모빌리티 서비스 운영 기반 인프라 도입, 탄소중립을 실현하기 위한 친환경 차량 충전소 구축 계획이 제시되었다.

▶ 제2차 국가도로망종합계획의 주요 정책과제

자료: 국토교통부. 2021. 제2차 국가도로망종합계획(2021-2030).

국가간선도로망(10×10+6R²) 구축·정비

제2차 국가도로망종합계획은 남북 9개축, 동서 7개축, 순환 6개축으로 구성된 기존의 간선도로망을 재편하여 남북과 동서 각각 10개축, 방사형 순환망 6개축으로 구성된 국가간선도로망(10×10+6R²)을 제시하였다.

도로망 재편은 균일하지 않았던 격자의 누락된 축을 보완하여 전국적으로 적정 격자규모(30km×40km)가 유지되게끔 하고, 대도시권을 중심으로 가중되는 혼잡을 완화하기 위해 기존의 6개 순환망에 방사축을 추가하는 방식으로 이루어졌다. 또한 기존의 간선도로망에서 과도하게 설정된 지선축을 신규 축으로 정비하고 그간 신설되었거나 신설이 검토되고 있는 구간을 도로망에 편입하는 등 세밀한 수준의 개선이 함께 이루어졌다.

국가간선도로망 재편은 격자형 도로망을 조밀하고 균일하게 완성하여 지역간 통행시간을 단축하는 경제효과와 함께 기존에 고속도로 이용이 어려웠던 지역에까지 서비스를 제공하는 등 균형발전 효과를 가져올 것으로 기대된다. 또한 대도시권 순환망에 방사형 축이 보완되어 대도시권 혼잡 완화에 기여할 수 있을 것이다.

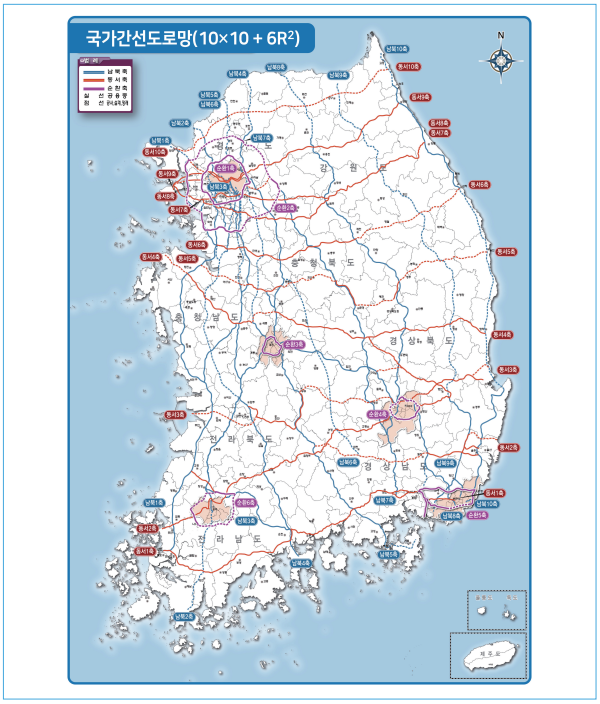
계획의 의미와 도로의 미래상

지난 2021년 수립된 제2차 국가도로망종합계획은 기존 도로정비기본계획의 기간이 완료된 이후 처음 수립된 도로 부문을 종합하는 계획이라는 점, 국가간선도로망 재편과 자율협력주행, 탄소중립 인프라 도입 등 도로정책의 중요한 변화를 가져올 내용을 포함한다는 점에서 의미가 있다.

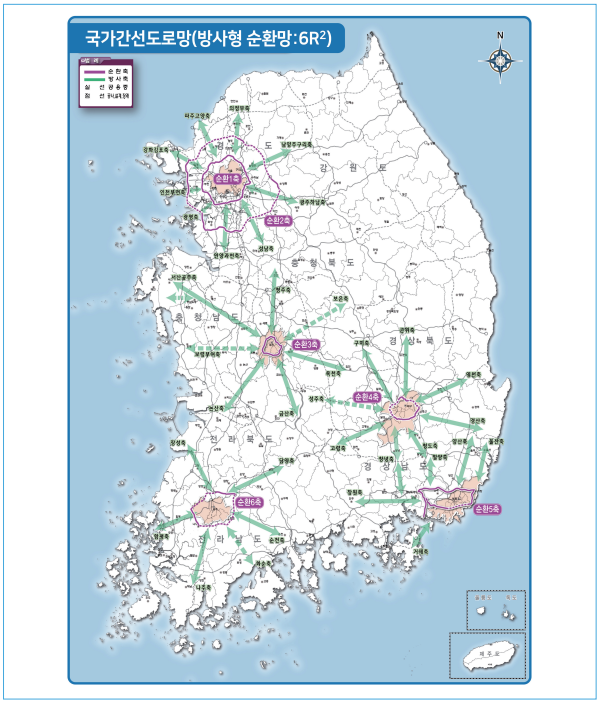
본 계획의 기간인 2030년까지 주요 정책과제가 내실 있게 이행되면 10×10 격자망과 6R² 방사형 순환망을 통해 지역간 이동성과 도로교통 서비스의 형평성이 개선되고 대도시권의 혼잡이 완화될 것이다. 또한 삶의 질과 안전 수준의 향상, 자율협력주행과 새로운 모빌리티 서비스의 활성화, 탄소중립 이행이라는 메가트렌드에 한국 사회와 경제가 충분히 적응할 수 있는 여건이 조성될 것으로 기대된다.

정수교 _ quisiy@krihs.re.kr

▶ 국가간선도로망(10×10+6R²)



▶ 대도시권 방사형 순환망(6R²)



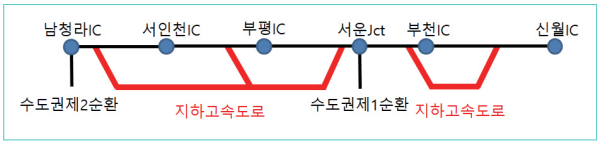
간추린 소식

인천~서울 지하고속도로 건설사업, 2022년 제1차 예비타당성조사 대상사업 선정

기획재정부는 2022년 4월 29일(금) 「2022년 제1차 재정사업평가위원회」를 개최하고, 2022년 제1차 예비타당성조사 대상사업 선정과 1~4월 중 조사가 완료된 예비타당성조사 결과 등의 안건을 심의·의결하였다. 이번 재정사업평가위원회에서는 인천~서울 지하고속도로 건설사업(국토교통부)을 포함하여 국토부·산업부·해수부·행안부 등 4개 부처의 6개 사업을 2022년 제1차 예비타당성조사 대상사업으로 선정하였다.

인천~서울 지하고속도로 건설사업은 사업구간의 일평균 교통량이 15.8만~20.8만대(2021년)로 교통혼잡이 극심하고(서비스수준 F) 인천도심을 관통하여 주거환경을 저해하는 경인고속도로를 지하화(14km)하는 사업이다. 이를 통해 상습적인 교통정체를 해소하고, 고속도로 기점을 현재의 서인천IC에서 남청라IC까지 연장(남청라IC~신월IC)하여 수도권외곽순환망(수도권 제2순환고속도로)과 연계하는 것이 목적이다. 또한, 예타운용지침상 고속도로 등 유료도로는 '필수 민자검토 대상시설'에 해당함에 따라 예비타당성조사 과정에서 민자적격성 판단도 실시할 예정이다.

▶ 지하고속도로 사업구간



<예타요구안>
총사업비 : 20,856억원(국비 8,668억원, 도공 12,188억원)
사업기간 : 2023년~2029년

자료: 기획재정부 보도자료(2022.4.29)

용어해설

스마트 복합쉼터

'스마트 복합쉼터'는 국토교통부와 지자체 간 협업을 통해 도로에 휴식 기능과 지역홍보관·특산물판매장 등 지역홍보 기능을 결합하고 친환경차·신재생에너지 등 첨단기술을 접목한 융·복합 쉼터이다. 2020년부터 지자체 공모로 시작된 스마트 복합쉼터는 2020년 5개소, 2021년 8개소, 2022년 5개소가 사업대상지로 선정되어 총 18개소가 조성중에 있으며, 올해 5월 10일 경남 하동군 국도 19호선에 국내 첫 스마트 복합쉼터가 개장식을 가지고 일반인이 이용할 수 있도록 시설이 개방된다. 이번에 개장되는 복합쉼터에는 지리산 청정공기를 체험할 수 있는 AR·VR 시설, 전기차 충전시설, 주차장 태양광 캐노피 등 스마트기술을 적용하는 한편, 하동녹차 등 지역 특산물 판매장, 섬진강 문화홍보전시관 등을 운영한다.

▶ 스마트 복합쉼터 사업대상지 선정현황

구분	2020년(5개소)	2021년(8개소)	2022년(5개소)
강원 권역	• 인제군 (하늘내린산채)	• 영월군 (단종향기품은) • 횡성군 (우천새말문화)	• 화천군 (평화생태)
충청 권역	• 옥천군 (대청호반)	• 괴산군 (운전쉼·마음쉼터)	• 영동군 (머물다영동) • 청양군 (칠링)
호남 권역	• 부안군 (곰소염전) • 고흥군 (팔영대교)	• 김제시 (새만금지평선) • 영광군 (THE영광)	• 강진군 (분홍나루) • 구례군 (섬진강대숲길)
영남 권역	• 하동군 (이화)	• 울진군 (금강송스마트) • 남해군 (두모마을) • 산청군 (산청머뭄)	

자료: 국토교통부 보도자료(2022.5.9)

도로정책연구센터 홈페이지(www.roadresearch.or.kr)
홈페이지를 방문하시면 도로정책Brief의 모든 기사를 볼 수 있습니다. 또한 센터관련 주요 공지사항과 다양한 도로관련 정책 자료도 서비스 받으실 수 있습니다. 홈페이지에서 구독신청을 하시면 메일링서비스를 통해 매월 도로정책Brief를 받아 볼 수 있습니다.

도로정책Brief 원고를 모집합니다.
도로 및 교통과 관련한 다양한 칼럼, 소식, 국내외 동향에 대한 여러분의 원고를 모집하며, 소정의 원고료를 지급합니다. 여러분의 많은 관심 부탁드립니다.
▶ 원고투고 및 주소변경 문의 : 044-960-0269

• 발행처 | 국토연구원 • 발행인 | 강현수
• 주소 | 세종특별자치시 국책연구원로 5 • 전화 | 044-960-0269 • 홈페이지 | www.krihs.re.kr www.roadresearch.or.kr

※ 도로정책Brief에 수록된 내용은 필자 개인의 견해이며 국토교통부나 국토연구원의 공식적인 견해가 아님을 밝힙니다.