

2021- 03

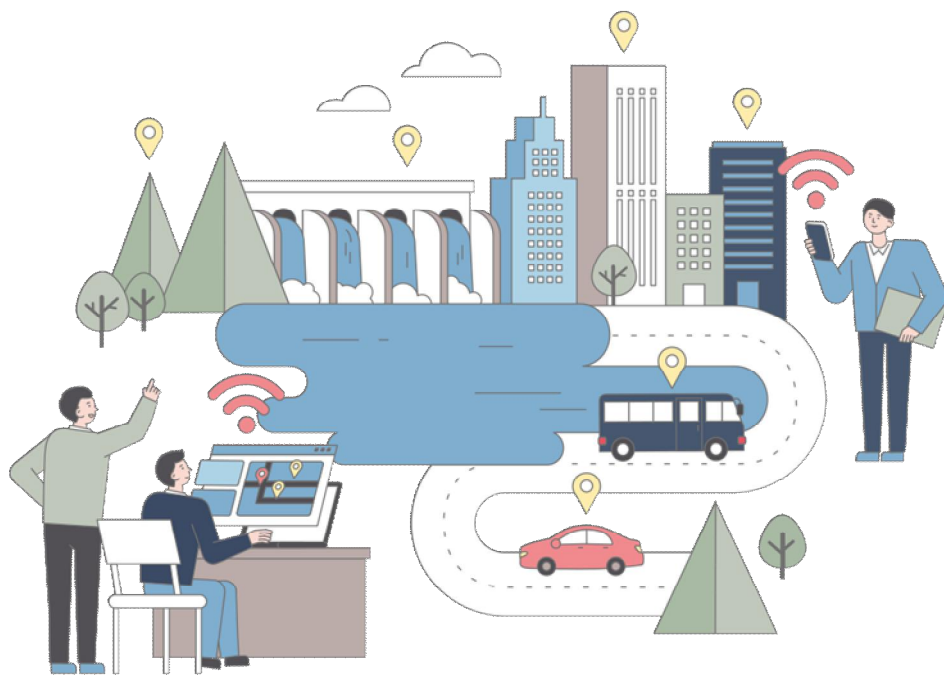


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

국토교통기술 Brief

2021년 12월 | 2021-03호

발행일 2021. 12. 03 발행처 국토교통과학기술진흥원



KAIA
국토교통과학기술진흥원

국토교통기술 Brief 2021-03호 목차

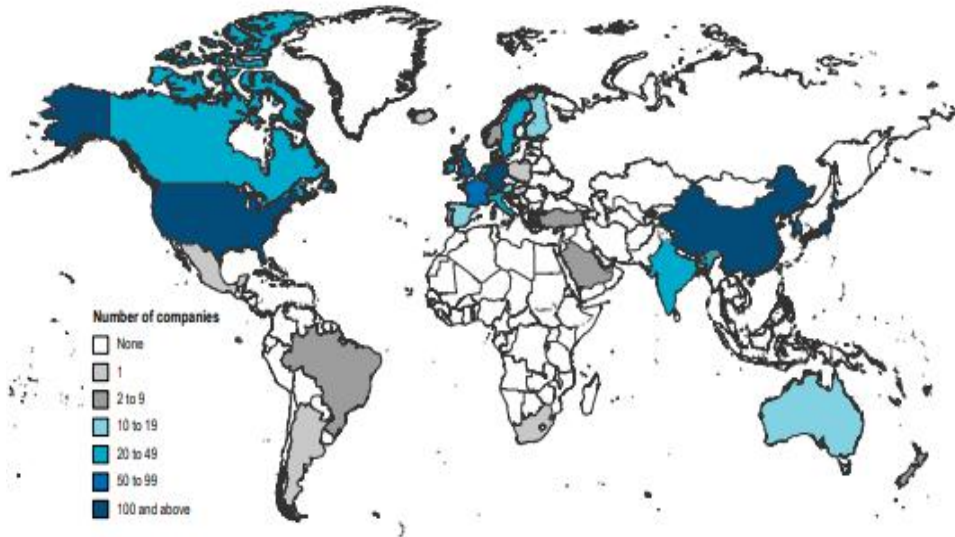
연번	주요 내용	구분	페이지
1	• (EU) 기후 중립 전환의 핵심 요소인 기술과 혁신 (유럽위원회, 11.23)	탄소중립	1
2	• (中) 2030까지 탄소 배출 행동 방안에 관한 통지 (중국중앙인민정부, 10.26)	탄소중립	2
3	• (韓) 탄소중립 산업·에너지 R&D 전략 (산업통상자원부, 11.17)	탄소중립	3
4	• (中) 초고층 건물 계획 및 건설 관리 강화 (주택도시건설부, 10.22)	건축	4
5	• (韓) 스마트건설기술을 통한 도시기반시설 관리 (서울기술연구원, 11.18)	도시	5
6	• (日) 『차세대 주택 프로젝트 2021』 사업 결정 (국토교통성, 11.4)	주거	6
7	• (美) 인프라 건설법안 법제화 실시 (미국제조업연합, 11.5)	시설/인프라	7
8	• (韓) 수소·암모니아 혼소 발전 상용화 추진 (산업통상자원부, 11.16)	플랜트	8
9	• (日) 자율주행차 보급 확대를 위한 도로 연계에 관한 공동 연구 (국토교통성, 11.16)	교통/도로	9
10	• (韓) 글로벌 전기차 시장에서 높아진 한국의 위상 (한국자동차연구원, 11.15)	교통/도로	10
11	• (美) 화물열차 안전 및 효율성 향상을 위한 적용 기술 (미철도협회, 8.24)	철도	11
12	• (韓) 4차 산업혁명 기술을 통한 K-철도기술 개발 성과 (한국철도기술연구원, 11.18)	철도	12
13	• (英) 항공기 넷제로 달성을 위한 기후 액션플랜 발표 (연방항공국, 11.9)	항공	13
14	• (日) 그린 이노베이션 기금사업으로 차세대 항공기 연구개발 실시 (NEDO, 11.5)	항공	14
15	• (中) "제14차 5개년 운송종합서비스 계획" 발표 (중국교통운송부, 11.18)	물류	15

01 | (EU) 기후 중립 전환의 핵심 요소인 기술과 혁신 (유럽위원회, 11.23)

■ 유럽위원회는 기술과 혁신이 탄소 배출량을 크게 줄이고 탄소 제로 세계로의 전환을 촉진하는 중요한 해결책이라고 강조

- ◎ 저탄소 기술 개발 및 상업화를 위해 전 세계적으로 R&D 투자가 이루어지고 있으며 기후 변화 완화 및 적응과 관련된 특허 출원 또한 활발히 진행 중
 - '18년 기준 전 세계 상위 2,000개의 R&D 투자 기업의 총 투자액은 8,051억 유로에 달했으며, 총 R&D 투자의 87.7% 해당
 - R&D 투자 비율은 미국, EU(27개국), 중국, 일본이 전 세계의 85%를 차지하였으며, 독일은 EU의 발명된 특허의 50% 이상을 차지
 - 전기 생산, 운송 및 건설 분야가 기후 관련 혁신에 많은 투자를 하며, 나라별로는 한국은 전기 자동차와 배터리, 일본은 수소 기술, 중국은 재생 에너지 분야를 선도 중

〈그림〉 전 세계 기후 관련 기술 R&D 투자 현황



■ 디지털 기술의 사용과 관련된 높은 에너지 소비가 온실가스의 배출에 대한 우려가 되었지만, 디지털 전환을 통해 에너지 분야의 기후 문제에 대해 솔루션을 제시

- ◎ 정보통신기술의 여러 분야는 스마트 그리드 등 전력 생산 분야에서 에너지 차원 효율성을 높임
 - 기후 스마트 제조 시스템, 3D프린팅, 사물인터넷(IoT), 인공지능은 모두 에너지 효율성을 개선하고 에너지 순환에 이바지함
 - 스마트 기기, 에너지 소비 피드백 장치 및 에너지 관리 기기는 탄소배출을 효과적으로 줄이고 있음

요약/시사점

▷ 전 세계 기술 관련 투자자들은 기후 중립으로의 전환을 주요 투자 대상으로 삼고 개발을 진행하고 있는 추세이며, 이는 탄소 제로화 세계의 전환을 촉진 시키는 열쇠임

※ 출처 : European Commission(유럽위원회), Innovation and technology – key enablers for transition to climate neutrality, 2021.11.23.

URL : <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/innovation-and-technology-key-enablers-transition-climate-neutrality>

02 | (中) 2030년까지 탄소배출 행동 방안에 관한 통지 (중국중앙인민정부, 10.26)

■ 탄소피크 및 탄소중립*에 관한 당중앙의 주요 전략을 내세우고, 탄소피크 달성을 위한 행동방안을 추진

* 탄소피크 및 탄소중립은 중국의 2021년 국가사업 중 하나로 기후변화에 대비해 2030년을 정점으로 이산화탄소 배출량을 최대한 억제하고, 2060년까지 탄소를 중화시키는 것을 목표

- ◎ 제14차 5개년 계획 기간 동안 에너지 효율 개선, 석탄 소비 증가율 억제, 새로운 전력 시스템 구축
 - 2025년까지 비화석 에너지 소비 비중이 20%에 달하고, 2020년보다 GDP 단위당 이산화탄소 배출량과 GDP 단위당 에너지 소비량은 각각 13.5%, 18% 감소할 것으로 예상
- ◎ 제15차 5개년 계획 기간 동안 저탄소 및 고효율 에너지 시스템 설립, 석탄 소비 감소, 녹색 저탄소 기술개발
 - 2030년까지 비화석 에너지 소비 비중이 25%에 달하고, GDP 단위당 이산화탄소 배출량은 2005년 대비 65% 이상 감소하는 것을 목표

〈표〉 에너지 절약, 탄소중립 행동방안

행동방안	내용
에너지 부문 저탄소 전환 촉진	· 재생 가능 전력 에너지 비율은 50% 이상이어야 하며, 석탄 대체 에너지 적극 추진 · 풍량 및 태양광 발전소 고품질 개발을 촉진하고 발전소 건설을 가속화
공업 분야 탄소피크 지침	· 석유화학공업, 건축자재산업, 철강산업 탄소피크 촉진 · 공업 분야의 녹색 및 저탄소 개발 추진
도시와 농촌 탄소피크 지침	· 건물 에너지 효율 개선 가속화 · 농촌 건설 및 저탄소 전환 추진
친환경 저탄소 교통 운송 행동	· 전력, 수소, 천연가스 및 첨단 바이오 액체 연료와 같은 청정에너지로 적극 전환 · 2030년까지 민간운송공항 및 차량 장비 등 전면 전기화 달성 목표
저탄소 과학기술 혁신 행동	· 국가 핵심 R&D 계획에 탄소피크 및 탄소중립 핵심기술 연구와 시범 추진
친환경 및 저탄소 국민 행동 지침	· 국민의 절약, 친환경, 생태 의식을 강화하고 친환경 이념을 국민의 자발적 행동으로 전환

- ◎ 공평하고 합리적인 탄소배출 측정 체계를 구축하고 관련 법률 및 규정의 기준을 개선
 - 원격 감지 측정, 빅데이터 등의 신기술로 탄소배출 실측 기술의 발전을 추진하여 적용 가속화
 - 국제 에너지 효율, 저탄소 특정 방법의 표준 제정에 적극적으로 참여하여 국제 표준의 조율을 강화
 - 저탄소 발전에 유리한 법률 시스템을 구축하여 에너지법, 에너지 절약법, 재생에너지법, 석탄법 등의 제정 및 개정을 추진

요약/시사점

▷ 이산화탄소 배출량 세계 1위인 중국은 친환경 및 저탄소 발전을 기초로 경제사회 발전을 추진하고자 2060년까지 탄소중화를 목표로 지역, 분야, 업종별 행동방안을 수립

※ 출처 : 中华人民共和国中央人民政府 (중국중앙인민정부), 国务院关于印发2030年前碳达峰 行动方案的通知, 2021.10.26.

URL : http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-10/26/content_5644984.htm

03 | (韓) 탄소중립 산업·에너지 R&D 전략 (산업통상자원부, 11.17)

- 세계 각국은 2050 탄소중립을 선언하고 투자 확대와 규제를 도입 중이며, 우리나라 또한 탄소중립을 선언하고('20.10.28) 본격적인 이행에 돌입

〈표〉 탄소중립 이행 과정		
에너지	산업(수송)	공통
136개국 선언('21.10) - 美, EU 등 주요국 탄소중립 이행계획 수립	- 그린딜(EU, 1조유로) - 기후위기대응(美, 1.7조달러) - 그린 성장전략(日, 2조엔)	- 탄소국경세 - 플라스틱세 - 내연기관차 규제

◎ 국내 탄소중립 여건 및 기술 역량

- 에너지 다소비 중심의 제조업 구조, 화석연료 중심의 발전과 낮은 재생에너지 비중으로 선도국 대비 80% 수준이나 기술력은 세계 최초/최고 수준을 보유

- '21년(9월) 우리나라의 글로벌 혁신지수*는 세계 5위, 아시아 1위

* 세계지식재산기구(UN산하) 국가별 혁신역량 : 韓 ('19) 11위 → ('20) 10위 → ('21) 5위

◎ 산업·에너지 R&D의 탄소중립 핵심기술 개발 중점분야

- (감축목표) '18년 배출량(727.6백만톤) 대비 '30년 436.6백만톤(△291.0백만톤, △40.0%), '50년 넷제로(순배출량 0 : 총배출량-흡수·제거량) 달성
- (감축수단) 친환경 발전 확대, 산업공정 혁신, 친환경 수송 확산, 설비 전환, 고효율화 등을 추진하고 이를 뒷받침할 기술개발 등을 제시

〈표〉 산업·에너지 탄소중립 R&D 17대 중점분야		
에너지	산업(수송)	공통
- 무탄소 발전 - 수소화 - 계통 선진화 - 재생 에너지 - 에너지 저장 - 에너지 고효율화	- 철강 - 시멘트 - 반도체 - 디스플레이 - 산업공동설비 - 친환경 선박 - 석유화학 - 정유 - 일반 산업 - 친환경 자동차	- 자원순환 - 이산화탄소 포집, 활용, 저장(CCUS)

◎ 탄소중립 핵심기술 개발 추진 목표

- (비전) 기술혁신으로 2030 온실가스 감축목표(NDC) 달성 및 2050 탄소중립 실현
- (목표) 탄소중립 산업·에너지 구조 전환 → 탄소중립 기술 보급·확산 → 탄소중립 신산업·일자리 창출
- 성과중심, 현장중심, 연대와 협력 등을 통합 탄소중립형 R&D 지원체계 구축

요약/시사점
▷ 건강한 지구를 만들기 위해서는 탄소중립이 절대적으로 필요한 현 시점에서 탄소중립 실현의 핵심 감축수단은 기술 혁신이 될 것이며, 국가 탄소 배출량의 절대량을 차지하는 산업(수송)·에너지 부문의 저탄소 기술혁신이 시급

※ 출처 : 산업통상자원부, 탄소중립 산업·에너지 R&D 전략, 2021.11.17.

URL : http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=164863&bbs_cd_n=81¤tPage=31&search_key_n=title_v&cate_n=&dept_v=&search_val_v=

04 | (中) 초고층 건물 계획 및 건설 관리 강화 (주택도시건설부, 10.22)

■ 초고층 건물은 토지 자원을 집중적으로 활용하고, 건설 공학의 기술 발전과 도시 경제 및 사회 발전을 촉진하는데 적극적인 역할

- ◎ 최근 몇 년 동안 일부 도시는 실제 요구에서 벗어나 초고층 건물을 짓기 위해 무분별한 건물 높이와 독특한 형태를 맹목적으로 추구하여 건설비용과 에너지 소비가 증가하고 안전관리의 어려움이 확대
- ◎ 새로운 개발 개념을 철저히 관찰하며, 발전과 안전을 총괄하여 초고층 건물 건설을 과학적으로 계획하고 도시의 고품질 발전을 촉진

〈표〉 초고층 건물 건설 관련사항

관련사항	내용
초고층 건물에 대한 엄격한 통제	· 건물 높이 엄격하게 제어 · 건물의 배치 합리적으로 결정 · 상세한 평가 및 검증 심화 · 공공투자관리 강화 · 의사결정에 책임 강화
기존 초고층의 안전관리 강화	· 안전 위험에 대해 전면적으로 조사 · 안전 및 보안 기능 향상 · 운영 관리 메커니즘 개선

- ◎ 모든 지역은 새로 짓는 초고층 건물의 높이를 엄격하게 통제해야 하며 일반적으로 초고층 아파트 신축 불가
 - 인구 300만 명 미만의 도시는 150m 이상의 초고층 건물의 신축을 엄격히 제한하며, 250m 이상의 초고층 건물 건설 불가
 - 인구 300만 명 이상의 도시는 250m 이상의 초고층 건물의 신축을 엄격히 제한하며, 500m 이상의 초고층 건물 건설 불가
- ◎ 각 지역은 도시 공간 구조와 기능 구조를 결합하여 고층과 초고층 빌딩 건설을 총괄하고 상대적으로 집중 배치 필요
 - 생태적으로 민감하고 자연경관을 해치는 지점에는 고층 건물 건축을 엄격하게 통제하며, 역사문화 거리, 역사지구, 세계문화유산 및 중요문화재의 보호 단위에 영향을 미치는 곳에 고층 건물 신축 불가
- ◎ 초고층 건물의 운영 및 유지 보수 관리 메커니즘을 수립하여 감독 능력을 효과적으로 개선
 - 초고층 건물 기업주 또는 위탁 관리기관에 건물 운영 유지보수 플랫폼을 구축하도록 지도하고, IoT 도시 소방 원격 모니터링 시스템에 접속하여 도시 운영·관리 서비스 플랫폼과 연결
 - 초고층 빌딩 정보 모델(BIM)을 최대한 활용하여 운영 및 유지·관리 플랫폼을 개선하고 도시 정보 모델(CIM) 기본 플랫폼과의 연결을 강화

요약/시사점

- ▷ 최근 중국은 무분별하게 초고층 건물을 지어 에너지 소비가 증가하고 안전관리의 어려움을 겪고 있어 초고층 건물에 대한 엄격한 통제와 기존 초고층의 안전관리 강화

※ 출처 : 중국주택도시건설부,住房和城乡建设部 应急管理部关于加强超高层建筑规划建设管理的通知, 2021.10.22

URL : http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/202110/t20211026_252054.html

05 | (韓) 스마트건설기술을 통한 도시기반시설 관리 (서울기술연구원 11.18)

■ 서울시는 디지털 뉴딜전략에 따라 스마트건설기술 도입 및 활성화를 추진중이며, 회복력 있는 기반시설 건설을 위하여 2030년을 목표로 기반시설의 디지털화 제시

◆ 스마트건설기술이란? 건설기술에 ICT 등 첨단 스마트기술을 적용함으로써 건설공사의 생산성, 안전성, 품질 등을 향상시키고, 건설공사 전 단계의 디지털화, 자동화 등을 통한 건설산업의 발전을 목적으로 개발된 공법, 장비, 시스템 등을 의미

◎ 통합된 인프라 정보와 스마트건설기술을 활용하여 도시기반시설의 생애전주기관리를 일원화하여 도시 기반시설의 회복력 향상 목표

- 사회기반시설의 건설관리시스템을 통합하고, 서울시의 디지털트윈 플랫폼인 'Virtual Seoul'과 연계 및 정보의 일원화로 인프라시스템의 상호작용을 활용하도록 시스템 개선을 계획

〈그림〉 도시 인프라시설의 생애전주기와 리스크



◎ 스마트건설기술 도입 및 활성화를 위한 서울시의 추진전략

- 스마트건설 도입기반 마련을 위한 법·제도 개선 방안, 기술개발 및 활성화를 위한 제도 및 플랫폼 마련
- 현장중심의 스마트건설기술 확산 환경 조성을 위한 개방적·종합적 테스트베드 운영과 스마트 건설관리 플랫폼 도입
- 스마트건설 운영 역량 강화를 위한 서울시의 전담부서 도입과 교육사업을 제시

◎ 서울시, 스마트건설기술을 통한 디지털트윈 기반의 도시기반시설 추진현황

- 2020년 국내 최초로 18종의 사회 기반시설 전체에 대해 유지관리 데이터 디지털화를 완료하였으며, 현재는 교량 교량을 중심으로한 시범사업 기반의 연구를 착수하여 센서, 드론, 영상장비, 무선통신 등의 첨단기술을 디지털트윈의 3차원 정보모델 기반으로 관리하는 방법에 대한 도입을 추진 중
- 2025년을 목표로 교량을 중심으로 성능중심의 새로운 유지관리 시스템 구축을 시범사업으로 추진하고 있으며, 2030년까지 전 시설물에 확대할 계획

요약/시사점

- ▷ 스마트건설기술의 도입으로 디지털트윈 기반의 도시기반시설 관리를 통해 안전성과 경제성이 향상되며, 사고 예측과 신속한 복구로 도시의 회복력을 향상시킬 것으로 기대

※ 출처 : 서울기술연구원, 디지털 트윈시대, 스마트건설기술 도입으로 지속가능도시 서울을 만든다, 2021.11.18.

URL : <http://www.sit.re.kr/kr/public/field/list.do>

06 | (日) 「차세대 주택 프로젝트 2021」 사업 결정 (국토교통성, 11.4)

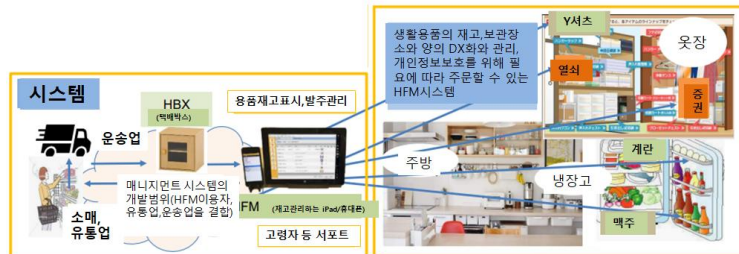
■ 국토교통성은 IoT 기술 등을 활용해 차세대 주택의 선도적인 기술 보급에 기여할 「차세대 주택 프로젝트 2021」을 결정

◎ IoT 홈 퍼실리티 매니지먼트*를 영위하는 생활과 보급계획

* 기업에서의 인원이나 작업이 제대로 공간에 배치되고, 효율적인 운용이 이루어지고 있는가를 관리하는 것

- 배경 : 생활용품의 증가로 과잉·혼란, 고령화에 따른 분실 문제의 해결이 필요
- 목적 : 생활용품의 재고, 소재 상태 정보를 IoT로 데이터를 일원화해 재고관리를 가능하게 하고 생활용품의 과잉을 앱으로 통보, 고령자 주문에 대한 개별 대응 지원 등
- 내용 : 고령자·장애인 등의 자립 지원, 가사부담의 경감, 시간 단축 등을 통한 물류 효율화에 공헌

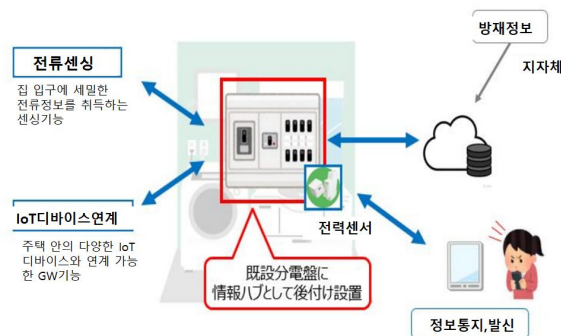
〈그림〉 IoT 홈 퍼실리티 매니지먼트 시스템



◎ 주택 내 IoT를 활용한 방재(재해방지)·감재(재해감소) 서비스

- 배경 : 전기 화재의 발생 원인인 전기설비 트러블을 사전에 파악하기 어려움
- 목적 : IoT로 전류정보를 분석하여 전기설비 트러블의 전조를 검지하고 전기 화재를 미연에 방지, 방재 정보를 주택 내 IoT 기기에 전달하고 재해 시에는 안부 정보를 외부(지자체)에 발신
- 내용 : 고령자·장애인 등의 자립을 지원해주고, 그 외의 전류 파형 분석 기술을 활용한 안심·안전한 생활 제공

〈그림〉 IoT 기술의 개요



요약/시사점

▷ IoT 기술 등을 활용한 주택 실용화 사업을 지원함으로써 주거 생활과 관련된 새로운 비즈니스 시장 창출·확대를 촉진시키는데 기여할 것으로 예상

※ 출처 : 국토교통성, 「次世代住宅プロジェクト2021 (第2回)」의決定, 2021.11.04

URL : https://www.mlit.go.jp/report/press/house04_hh_001043.html

07 | (美) 인프라 건설법안 법제화 실시 (미국제조업연합, 11.5)

■ 미 바이든 대통령, 약 1조 2천억 달러의 인프라 건축 법안에 서명

- ◎ 미국의 노후화된 도로, 다리, 항구, 대중교통, 선로, 인터넷 광대역, 전기망, 공항 등 산업 전반 인프라에 약 1조 2천억 달러를 투자하는 초대형 인프라 개발 법안
 - 새 법안은 인프라 공사에 필수 자재들은 미국산 제품이어야 한다는 'Buy America Preferences' 조항을 포함하고 있으며, 이에 대한 행정 서명 완료
 - 법안 통과와 함께 연방 및 각 주 의원들은 수년 동안 지체된 사업들의 우선순위를 정하여, 수백 개의 노후화된 교량 보수, 수십 개의 기존 선로 연장, 신축 사업 시행 예정
 - 미국의 전기자동차 시대로의 전환에 매우 중요한 충전소 구축 인프라 예산도 포함되었으며, 역사적 규모의 투자가 이뤄진 만큼 중국과 경쟁이 예상
- ◎ 각 분야별 인프라 건축 투자 예상 금액
 - 전기망(750억 달러) : 전기망 개선공사가 무엇보다 시급하며, 이는 완성 후 재생에너지 전송을 지원할 것
 - 선로(660억 달러) : 새로운 선로 구축 및 기존 선로 업그레이드
 - 광대역(650억 달러) : 원주민 커뮤니티 등 인터넷 접근이 어려운 집단을 위한 초고속 인터넷 광대역 구축
 - 기후 유동성(470억 달러) : 잦아진 허리케인 및 홍수 등 이상기후 대비 및 산불방지를 위한 투자
 - 수자원 시스템(150억 달러) : 오염된 식수 문제 해결을 위한 수처리 시스템 현대화
 - 전기차 및 외곽지역 교통(각 750달러, 20억 달러) : 전기차 충전소 50만 곳 건설을 목표로 한 바이든 대통령 공약의 일부로, 미국 전역 전기차 충전소 확대 구축
- ◎ 법안 통과에 따른 기대 효과
 - 미국 모든 공장들은 결국 도로, 항로 등 기반시설에 의존하기에 해당 인프라를 더 효율적으로 구축하는 것이 국가 경쟁력 강화의 길이기때, 이번 법안 통과에 대한 전폭적 지지를 보내고 있는 상황
 - 또한, 법안 실행으로 향후 수백만 개의 새로운 일자리 창출 효과가 예상

〈그림〉 인프라 투자 패키지 법안에 서명하는 바이든 대통령



요약/시사점

- ▷ 낙후된 도로, 교량, 수자원, 인터넷망 등 인프라 개선을 위한 법안 통과와 연방정부 예산이 투입되는 프로젝트에 미국산 제품 사용을 의무화한 Buy American 조항으로, 미국 내수시장 활성화와 그간 침체되었던 산업의 일자리 창출 효과가 기대됨

※ 출처 : 미국제조업연합, President Biden signs bipartisan infra investment package into law, 2021.11.15.

URL : <https://www.americanmanufacturing.org/blog/president-biden-signs-bipartisan-infrastructure-investment-package-into-law/>

08 | (韓) 수소·암모니아 혼소 발전 상용화 추진 (산업통상자원부, 11.16)

■ 온실가스 배출의 원인인 석탄과 액화천연가스(LNG) 발전을 대체하기 위하여, 2030년까지 암모니아 혼소 발전, 2035년까지 수소 혼소 발전 상용화를 위한 목표 설정

◎ 수소·암모니아 발전 기술개발의 중요성

- 수소·암모니아 발전은 무탄소 연료인 수소와 암모니아를 기존 석탄발전기와 LNG 발전기에 안정적인 연소를 바탕으로 전력을 생산하는 새로운 발전기술로 발전설비, 송배전선로 등 기존 전력 인프라를 활용하면서 온실가스를 감축시켜 탄소중립을 달성할 수 있는 방안
- 암모니아는 석탄 대체와 정비례하여 온실가스 발생량이 저감되며, 수소는 LNG 대체와 비례하여 온실가스 발생량이 저감됨

◎ 해외 주요 국가별 수소·암모니아 발전을 위한 기술개발 추진현황

- (미국) 1.6조원의 수소기금 중 수소 11%를 수소터빈*발전 R&D에 투자하고 있으며, 신재생에너지와 연계하여 암모니아를 생산하고 내연기관 연료로 활용할 수 있는 기술개발 및 실증을 추진 중

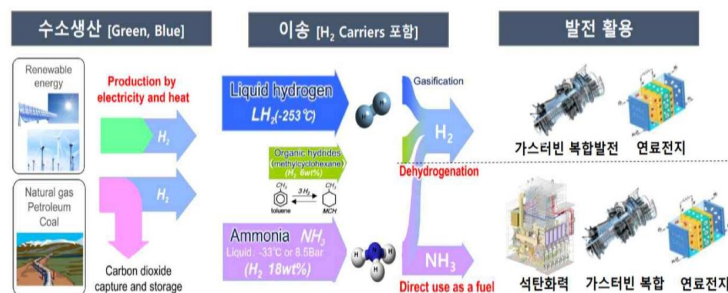
* 수소 또는 수소-액화천연가스(LNG) 혼합연료를 사용하는 수소복합발전소의 핵심기기

- (유럽) 주요 기업들은 LNG 발전의 단계별 연료전환과 수소터빈 기술개발에 힘쓰는 중
- (일본) 석탄, LNG, 연료전지의 전분야에서 암모니아 연소기술에 대한 기초 실증을 완료하였으며, 2024년까지 1GW급 석탄발전소 혼소 실증을 완료할 계획

◎ 우리나라도 산업부, 전력공기업, 민간기업이 서로 협력하여 가스터빈 수소 혼소 한계평가 및 연소 최적화 기술개발, Carbon-Free 친환경 암모니아 발전 기술개발 R&D를 실시할 예정

- 수소 발전은 '28년까지 150MW급 50% 혼소 실증을 완료하고, '35년에는 30% 이상 혼소를 상용화하여, '40년에는 30~100% 혼소 또는 전소하는 것이 목표
- 암모니아 발전은 '27년까지 20% 혼소 실증을 완료하고, '30년에는 전체 석탄발전의 절반 이상에 20% 혼소 발전을 적용하여 상용화할 계획

〈그림〉 수소·암모니아 발전 기술



요약/시사점

- ▷ 탄소중립을 달성하기 위해서는 기존 석탄·LNG 발전의 화석연료를 대체할 수 있는 수소·암모니아의 발전이 필수적이며, 혼소 발전을 실질적으로 적용하기 위해 민관이 함께 노력하여 기술개발 및 실증을 위한 노력을 해나가야 함

※ 출처 : 산업통상자원부 전력산업정책과, 산업부, 수소·암모니아 발전 본격 추진, 2021.11.16.

URL: http://www.motie.go.kr/motie/ne/presse/press2/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=164846&bbs_cd_n=81¤tPage=61&search_key_n=title_v&cate_n=&dept_v=&search_val_v=

09 | (日) 자율주행차 보급 확대를 위한 도로 연계에 관한 공동 연구 (국토교통성, 11.16)

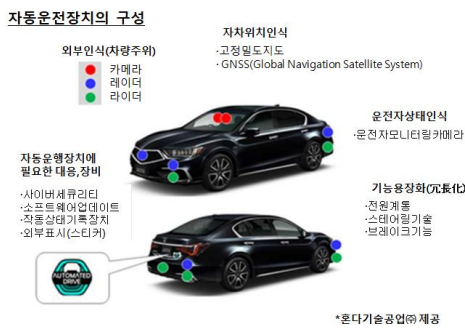
■ 고속도로에서 안전하고 원활한 자율주행을 위해 2021년 11월부터 2024년 6월까지 국가종합연구소와 민간기업 등 27개(28단체)가 참가해 연구할 계획

- ◎ 세계 최초 자율주행 레벨3*의 시장화와 선진 안전 기술이 보급되는 가운데, 주행 환경을 정비하여 시스템 작동 에어리어를 확대하는 것은 자율주행 보급 확대와 도로교통 안전 확보에 직결

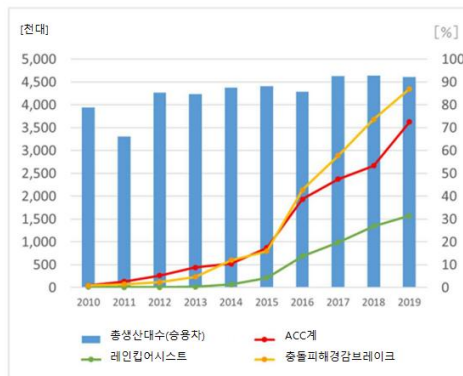
* SAE(미국 자동차 공학회) 에서 정의한 자율주행 6단계 중 네 번째 단계, '자율주행 레벨3'에서는 주행 제어 주체가 시스템에 있으며, 주행 중에 발생하는 책임도 시스템에 있음

- 혼다 레전드는 자율주행 레벨3로 지난해 11월 세계 최초로 일본 국토교통성으로부터 형식 지정 취득을 인가받아 올해 3월부터 판매 개시

〈그림〉 세계 최초 자율주행차 레벨3의 형식 지정



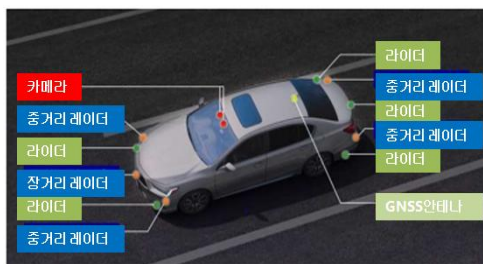
〈그림〉 선진 안전기술 장비율 추이(승용차)



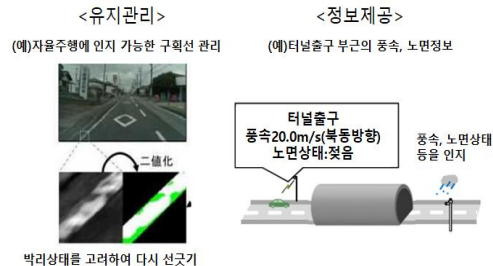
- ◎ 자율주행 실현을 위해 차량의 개발/보급 상황을 고려하여 도로 지원에 대해 검토

- 현재 자율주행 기술의 한계는 기상 상황에 따른 기능 제한(노면동결, 강풍), 도로 상황에 따른 기능 제한(구획선 흐려짐, 타이어 흔적, 터널 출구)이 존재
- 자율주행차량을 개발/보급하고, 도로 측면에서도 지원하며 상호 연계가 가능한 방법에 대해 검토

〈그림〉 세계 최초 자율주행차 레벨3의 형식 지정



〈그림〉 도로 연계 지원방법



요약/시사점

- ▷ 일본의 국가연구소와 기업 등이 공동연구를 통해 향후 자율주행 자동차가 고속도로에서 안전하게 주행할 수 있도록 현재의 도로 상황을 파악하여 도로 지원과 자율주행 차량 개발을 연계해 자율주행차 보급, 안전확보를 확대해 갈 전망

※ 출처 : 국토교통성, 自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究を開始します, 2021.11.16.

URL: https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001500.html

10 | (韓) 글로벌 전기차 시장에서 높아진 한국의 위상 (한국자동차연구원, 11.15)

■ '21년 3분기 누적 기준 글로벌 전기차(BEV) 시장에서 판매량 및 판매비율 모두 증가 추세

- ◎ 한국은 '21년 3분기까지 전기차(BEV) 7.1만대 판매하여 연간 내수 판매량 7위 달성
 - '19~20년 연간 내수 판매량에서 세계 8위였던 한국은 정부의 친환경차 보급 지원 정책과 소비자 인식 개선에 힘입어 전기차 판매량·판매비율 모두 증가
 - '21년 국내 판매된 신차 중 전기차의 비율은 5.5%에 달하며, 이는 유럽을 제외한 국가 중 중국(9.4%) 다음으로 높고 미국(2.3%) 대비 2배가 넘는 수치

〈표〉 국가별 전기차 판매량				(단위 : 대)
국가	20.3Q누적	21.3Q누적	비중	동기비 성장률
1 중국	544,945	1,756,319	9.4%	222%
2 미국	175,467	272,554	2.3%	55%
3 독일	101,369	243,892	10.9%	141%
4 영국	69,337	131,832	8.3%	90%
5 프랑스	76,138	114,836	7.0%	51%
6 노르웨이	50,057	84,428	52.5%	69%
7 한국	36,268	71,006	5.5%	96%
8 이탈리아	18,599	49,065	3.8%	164%
합계	1,248,718	3,012,579	5.1%	141%

- ◎ 한국 배터리 기업 3사는 공격적인 투자와 거래선 확대를 통한 글로벌 시장의 선두권 유지
 - (LG 에너지솔루션) 전기차 배터리 문제 관련 GM과의 리콜 합의 이후 공급 재개 및 공격적인 신규 투자로 상황을 극복하여 높은 판매량 유지
 - ※ 전기차 배터리 판매량 순위 : ('20) 3위 → ('21) 2위
 - (SK 이노베이션) 현대차와의 파트너십으로 글로벌 신형 강자로 급부상하였으며, 최근 포드와 함께 투자해 배터리 공장을 신설하여 사업 확대 추진
 - ※ 전기차 배터리 판매량 순위 : ('20) 11위 → ('21) 5위
 - (삼성SDI) 아우디, BMW, 롤스로이스 등 유럽 프리미엄 기업을 고객사로 확보하여 입지 강화
 - ※ 전기차 배터리 판매량 순위 : ('20) 7위 → ('21) 8위
- ◎ 전장 사업으로 확대한 국내 부품기업들이 글로벌 100대 자동차 부품기업에 신규 진입
 - 국내에서도 미래차 전장 부품 사업을 하는 3개 기업(SL, 서연이화, 유라)이 신규로 진입하였으며, 순위 외의 다른 국내 기업들도 IT 계열사 통합, 합작법인(JV) 및 M&A*을 통해 전장 사업 확대 중

요약/시사점

- ▷ 경쟁이 격화되는 글로벌 전기차 시장에 향후 한국의 입지 강화를 위해서는 차량용 반도체 수급 안정화, 배터리 신뢰성 확보, 내연기관 부품기업의 사업 전환 등이 필요

※ 출처 : 한국자동차연구원, 글로벌 전기차 시장에서 높아진 한국의 위상, 2021.11.15.

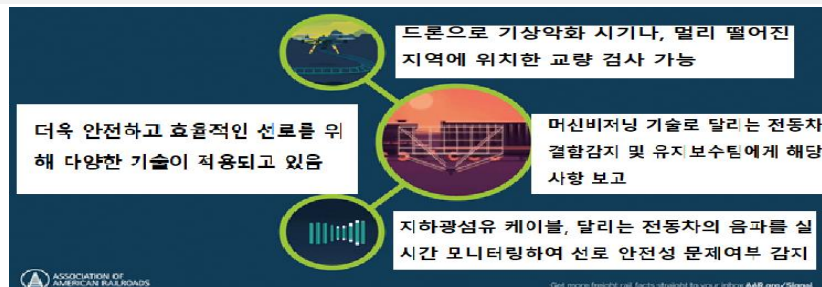
URL: <http://www.katech.re.kr/page/07090450-89fd-4a3f-8373-ee74cbb3e738?ac=view&post=8801d1a0-ad4c-481a-b0cd-49916e107149>

11 | (美) 화물열차 안전 및 효율성 향상을 위한 적용 기술 개발 (미국철도협회, 8.24)

■ 화물열차 역사상 가장 안전하고 생산적인 시기를 맞이하여 열차 운영의 모든 부분에 과감한 투자를 통한 기술 개발 중

- ◎ 열차 사고율은 2000년대에 비해 33%까지 감소하고 스마트센서에서 인공지능에 이르기까지 철도 기술은 날로 큰 발전을 이루는 중
 - 화물열차 사고 주요 원인 규명과 확실한 정보에 기반한 의사결정을 위해 철도업계 종사자들은 선제적 열차사고 방지 노력을 기울이고 있으며, 세계적 철도연구조직인 'Transport Technology Center'에서 여러 기술을 개발, 테스트 중
 - 최신기술 적용으로 화물열차의 안전 문제가 비약적으로 개선되고 있으며, 스마트센서, 인공지능 도입, 산업친화적 규제 제정에 힘입어 철도업계 최종 목표인 사고율 "0" 달성에 근접
 - PTC 기술 도입으로 열차위치, 속도, 선로가 보내는 신호, 여러 데이터 입력상태를 실시간으로 모니터링 하여 사람의 잘못에 따른 열차 탈선 및 충돌사고 미연 방지 가능
 - 특별검사(Specialized inspection)기술이 외부트럭, 교량, 터널, 철도로 구성된 약 14만 마일 네트워크에 적용되어 실시간 네트워크 상태를 파악하고, 기관차와 기동차에도 통합 적용되어 열차 이동 시 선로 깊은 곳에 있는 결함 혹은 틈새 발견이 가능
- ◎ 고객 수요에 부합하기 위한 기술 적용
 - 철도 물류 계획용 소프트웨어에 빅데이터와 인공지능이 활용되어, 철도사고 패턴 예측과 선로속도, 역량 및 효율성 향상을 위한 철도 여정모델(Routing model) 개발
 - 인터모달(철도↔육송 연계교통)은 현재 철도 교통에서 가장 큰 비중을 차지하는데 데이터 분석 모델을 활용하여 수개월 전 유지보수 작업의 최적 시기를 예측, 설비 고장이 전체 네트워크에 영향을 끼치기 전 선제적으로 철도 보수 가능
- ◎ 최적의 연료 효율성 속도 계산과 전기 크레인 활용 등 친환경 기술 적용
 - 현재의 기관차에 센서 수백 개와 최신 연료관리기술이 적용되어 기차 운행상태를 모니터링하고 일정하게 주어진 열차 루트에서의 최대 연료 효율성 속도 계산이 가능하여 획기적인 연료 절감이 가능
 - 일부 열차 정박지에서 선박, 트럭, 기차간 물품 전달 시 무배출 전기 크레인을 활용하여 배출량 절감

〈그림〉 화물열차에 적용되고 있는 기술 현황



요약/시사점

▷ 미국 철도산업 역사상, 가장 안정적인 시대를 맞이하여 많은 투자가 이뤄지고 있으며 인공지능 등 최첨단 기술적응으로 철도의 안전한 운행과 사고방지를 꾀하고, 친환경기술까지 최근에 적용되어 배출량 저감에도 앞장서고 있음

※ 출처 : 미국철도협회, High tech advances improve freight railroad safety and efficiency, 2021.8.24
URL : <https://www.aar.org/data/high-tech-advances-improve-freight-railroad-safety-efficiency-fact-sheet/>

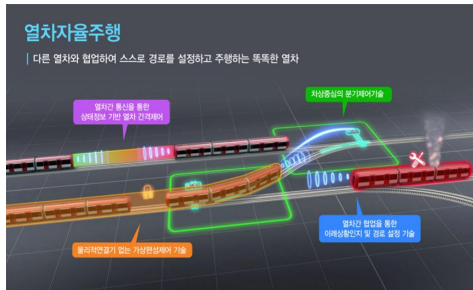
12 | (韓) 4차 산업혁명 기술을 통한 K-철도기술 개발 성과 (한국철도기술연구원, 11.18)

■ 한국철도기술연구원, '4차 산업혁명 기술과 함께 하는 모빌리티' 성과 공개

◎ 세계 최초로 5G 기반 열차 자율주행 시스템 기술 개발

- 기존의 중앙집중식 제어방식에서 벗어나 열차와 열차가 직접 통신하여 열차의 위치, 속도, 제동거리 등을 열차 스스로 인지·판단하고 제어하는 지능형 제어기술
- 자동차의 자율주행과 달리 열차의 자율주행은 지상제어 설비가 모든 열차를 통제하는 분산제어 방식으로 전환하는 것이 목표
- 정밀 간격 제어기술로 운행 간격을 30% 이상 단축하여 더 많은 열차를 효율적으로 운영 가능

〈그림〉 열차자율주행시스템 핵심기술 개념도



〈그림〉 분기제어기술 시험



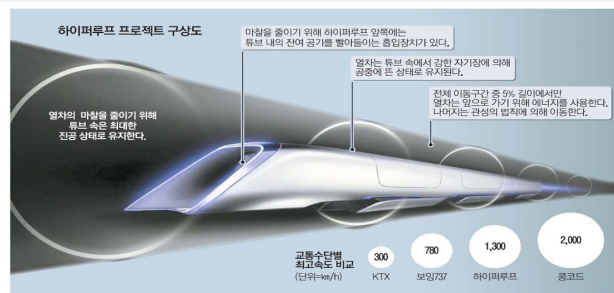
◎ 최고속도 시속 1,200km를 목표로 하는 하이퍼튜브* 기술

* 0.001기압 이하의 아진공 튜브 안을 음속에 가까운 1200km/h로 주행할 수 있는 신개념 초고속 육상 교통시스템

- 2020년 말 진공상태에 가까운 0.001기압 수준에서 시속 1,019km의 속도를 기록했으며, 시속 1,200km를 목표로 개발 중
- 또한, 캡슐열차의 공기저항을 최소화하기 위해 0.001 기압 이하의 아진공 기밀튜브를 개발했으며, 세계 최초 냉동기 없이 장시간 운행 가능한 고온 초전도 전자석*과 추진기술 개발에 성공

* 하이퍼튜브 차량의 엔진에 해당하는 부품이며, 자기부상철도의 초고속 주행에 필요한 자기장을 만드는 핵심 장치

〈그림〉 연구개발 중인 하이퍼튜브 이미지



요약/시사점

▷ 디지털 전환이 가속화되고 있는 현 시점에서 4차 산업혁명 기술을 통해 K-철도기술로 완성되도록 노력하고 있으며, 여러성과들이 나타나고 있는 중

※ 출처 : 한국철도기술연구원, 철도연, 4차 산업혁명 기술과 함께 하는 모빌리티, 2021.11.18.

URL : https://www.krii.re.kr/prog/board/?code=sub06_0603&mode=V&no=65532&upr_ntt_no=65532&site_dvs_cd=kr&menu_dvs_cd=060201

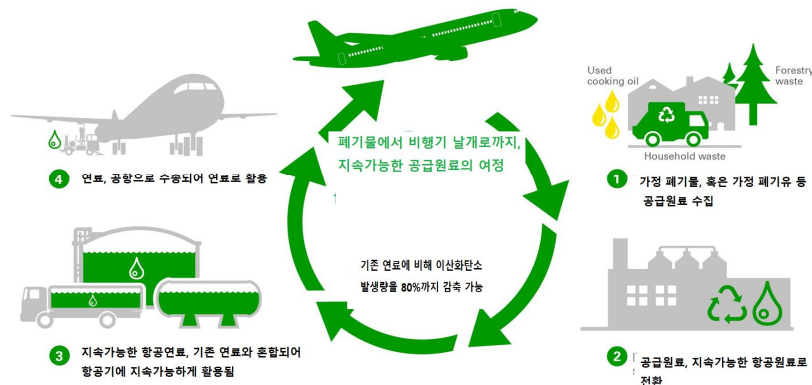
13 | (英) 항공기 넷제로 달성을 위한 기후 액션플랜 발표 (연방항공국, 11.9)

■ 2050년까지 넷제로 달성을 위한 미국 항공업계의 액션플랜 발표

- ◎ 항공분야 넷제로 달성, 혁신 및 변화를 위한 정책과 분야별 세부 이행방안
 - 새롭고 효율적인 항공, 엔진기술 개발 및 기후과학 연구 지원
 - 국가 항공 시스템 전체 항공 운행 향상과 지속 가능한 항공연료(SAF, Sustainable Aviation Fuels) 개발, 사용
 - 근거리, 단거리 수송 비행 연료의 전기화 및 수소화 이행 예정
 - 국제항공 탄소상쇄 감축제도(CORSIA, Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) 등의 국제이니셔티브를 이행과 항공기 탄소배출 기준 준수
- ◎ 기후 액션플랜 주요 이니셔티브
 - (지속가능한 항공연료 생산 증가) 폐기물, 잔여물, 바이오매스, 유류 등 다양한 공급원료(Feedstock)로부터 생산이 가능하며 항공업계의 온실가스 감축 노력에 큰 영향을 줄 수 있고, 해당 연료 사용으로 항공업계는 배출가스를 기존의 100%까지 감축 가능

〈그림〉 지속가능한 항공연료 생산과정

항공 연료는 어떻게 생산되는가?



- (새로운 항공기술개발) NASA와 FAA, 산업계와의 협력으로 지속 가능한 국가 항공 파트너십을 체결하여 현재 항공기 연료 감축 비율보다 30% 이상 향상되며 소음과 배출가스 발생을 상당히 줄일 항공기 및 엔진 기술을 개발 중이며, 2040년대에는 새로운 광동폭체 항공기* 개발 목표

* 항공기 내부에 복도가 두 개 존재할 수 있는, 폭이 비교적 넓은 대형 여객기

- (운행 효율성 향상) 지상 주행, 착륙, 이륙 및 최적화된 항공궤도 비행을 통한 연료 연소 절감 효율성을 증가시키기 위하여 비행운 형성을 제한하고 항공의 기후 영향을 비용 효율적으로 줄이기 위한 연구를 지원
- 지상 자동차를 무배출 자동차로 전환하거나, 공항이 자체적으로 에너지 감축 대응책 구축 및 이행 시, 보조금 지원

요약/시사점

▷ 친환경 차세대 연료로 떠오르며, 기존 연료와도 혼합사용 가능한, 지속가능한 항공연료 도입으로 항공업계는 에너지 효율과 운행 향상, 두 가지 목표를 모두 달성하며 탈탄소화 미래로 나아 갈 수 있을 것임

※ 출처 : 미국 연방항공국, U.S release aviation climate action plan to achieve net-zero emission. 2022.11.9.

URL : <https://www.faa.gov/newsroom/us-releases-first-ever-comprehensive-aviation-climate-action-plan-achieve-net-zero>

14 | (日) 그린 이노베이션 기금사업으로 차세대 항공기 연구개발 실시 (NEDO, 11.5)

■ 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)는 항공 분야의 탈탄소화에 공헌하기 위해 그린 이노베이션 기금사업*을 통해 수소 항공기용 핵심기술 확립과 주요 구조부품의 비약적 경량화를 위한 연구개발에 착수

* 경제 산업성이 신에너지·산업기술 종합 개발 기구(NEDO)에 총액 2조 엔의 기금을 조성해 경영 과제에 대응하는 기업에게 10년간 연구개발·실증부터 실제로 사용할 수 있도록 배치까지 지원하는 사업

◎ 수소 항공기용 핵심기술 개발

- 수소 연소에 적합한 항공 엔진 연소기의 개발을 진행중이며, NOx 배출을 기존 엔진보다 국제민간항공 기구(ICA0)가 정한 목표 CAEP/8* 대비 54%의 저감을 목표

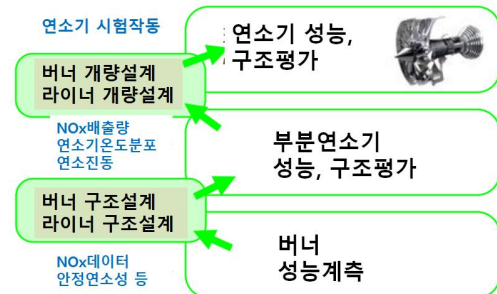
* ICA0가 설치한 항공환경보전위원회(Committee on Aviation Environmental Protection)에서 정한 배출가스 규제값

- 수소 항공기용 수소연료 저장탱크 개발, 탱크 중량은 저장 수소연료의 2배 이하 달성을 목표
- 2,000~3,000km의 항속 성능을 가진 수소 항공기의 베이스 기체 TRA(Technical Reference Aircraft) 책정

◎ 항공기 주요 구조부품의 비약적 경량화

- 2035년 이후 투입되는 항공기 탑재를 목표로, 메인 날개 등의 중요 구조 부재는 기존의 금속부재보다 약 30% 경량화(기존의 복합재 부재보다 약 10% 경량화) 목표

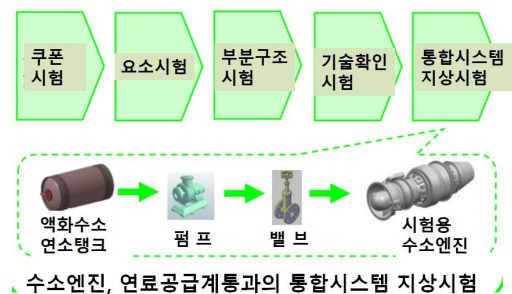
〈그림〉 수소항공기용 엔진 연소기·시스템 기술개발



〈그림〉 수소항공기용 엔진 연소기·시스템 기술개발



〈그림〉 액화수소연료 저장탱크 개발



〈그림〉 액화수소연료 저장탱크 개발



요약/시사점

- ▷ 그린 이노베이션 기금으로 수소 항공기용 핵심기술 개발과 항공기 주요 구조부품의 비약적 경량화를 통해 항공 분야의 탈탄소화를 위한 노력 중

※ 출처 : NEDO, グリーンイノベーション基金事業で、次世代航空機に関する研究開発事業に着手, 2021.11.05.

URL: https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101488.html

15 | (中) "제14차 5개년 운송종합서비스 계획" 발표 (중국교통운송부, 11.18)

■ 종합운송서비스의 발전과 품질증진을 추진하는 것이 종합교통운송체계의 근본적인 목적

- ◎ 제14차 5개년* 기간 동안 화물 운송 수요는 안정적으로 증가하며, 고부가가치 등의 수요도 끊임없이 증가할 것으로 예상

* 제14차 5개년 : 교통강국 건설을 가속화하고 새로운 시대의 통합교통서비스의 고품질 발전을 추진하기 위해 통합교통서비스 개발계획을 수립

- 2021년부터 2025년까지 전국 화물 운송량이 평균 2.3%, 택배 업무량은 15.4%, 도로 화물 운송량도 꾸준히 증가할 것으로 예상
- 지하철, 민간항공 화물 운송량은 빠르게 증가하고 인터넷 택배는 빠른 성장세를 유지할 추세

〈표〉 종합운송서비스 “제14차 5개년” 발전의 주요 지표

지표	2020년	2025년
도시인구 100만 이상 도시 중 대중교통 사용 비율이 70% 초과하는 도시	40개	60개
철도화물 유통량 차지 비율	15.5%	17%
국제 도로 운송협정에서 서명한 국가 및 지역	19개	25개
중심도시 대중교통 사용 분담률	43% 이상	46% 이상

- ◎ 대도시와 중·소도시 교통의 통합 개발을 가속화 하기 위해 주요 도시의 철도 운송 네트워크를 최적화하고 종합적으로 개선

- 운송 수요가 있는 탄광 지역 및 석탄 물류단지에서 특수 철도 비율이 크게 증가했으며, 성(省, 행정구역 단위)에서 500킬로미터 이상 떨어져 있는 석탄 및 코크스 철도 운송의 비율은 약 80% 차지

- ◎ 도로 화물 운송의 질적 발전 추진

- “제14차 5개년 계획” 기간 동안 도로 화물 산업의 운송 표준양식을 새롭게 만들고, 화물 운송 시장 구조를 최적화, 차량 장비 기술 고도화 추진, 화물 운송 기업의 전문화 촉진 등 더욱 효율성 있고 선진적인 기술개발 추진

- ◎ 계획 목표는 편리한 교통, 비용의 효율성, 공개 개방, 녹색 시스템, 안전 강화

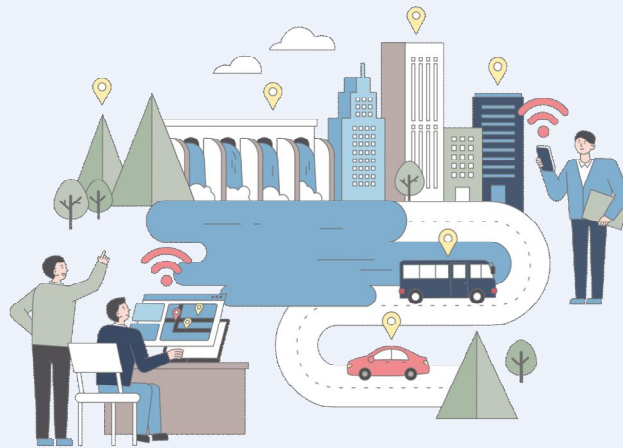
- 국제 물류 공급망 서비스 시스템이 더욱 완벽해지고 국제 해상 연결이 계속 주도되며, 중국-유럽 화물열차의 적시성이 크게 향상되고 국제 도로가 원활
- 산업 전체의 에너지 소비 및 오염 배출이 크게 개선되고 녹색 시스템이 새로운 에너지 사용의 홍보 가속화
- 교통안전 시스템 및 위험 관리 시스템이 더욱 개선되고, 교통안전에 대한 사회의 인식이 지속적으로 향상

요약/시사점

- ▷ 교통 강국 건설을 가속화하고 종합 운송 서비스의 질 높은 발전을 추진하기 위해 본 계획을 수립하였으며, 2025년 까지 목표 달성을 위한 지표 점검 및 기술개발을 위한 노력이 필요해 보임

※ 출처 : 중국교통운송부, 交通运输部关于印发《综合运输服务“十四五”发展规划》的通知, 2021.11.18.

URL : https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202111/t20211118_3626733.html



국토교통기술 Brief



발행일 2021년 12월 03일

발행처 국토교통과학기술진흥원

주 소 14066 경기도 안양시 동안구 시민대로 286 송백빌딩

문의처 031-389-6313