

국토교통기술 이슈리포트

임무지향형 R&D 관점에서 바라본
국토교통 R&D의 전망, 주요 이슈

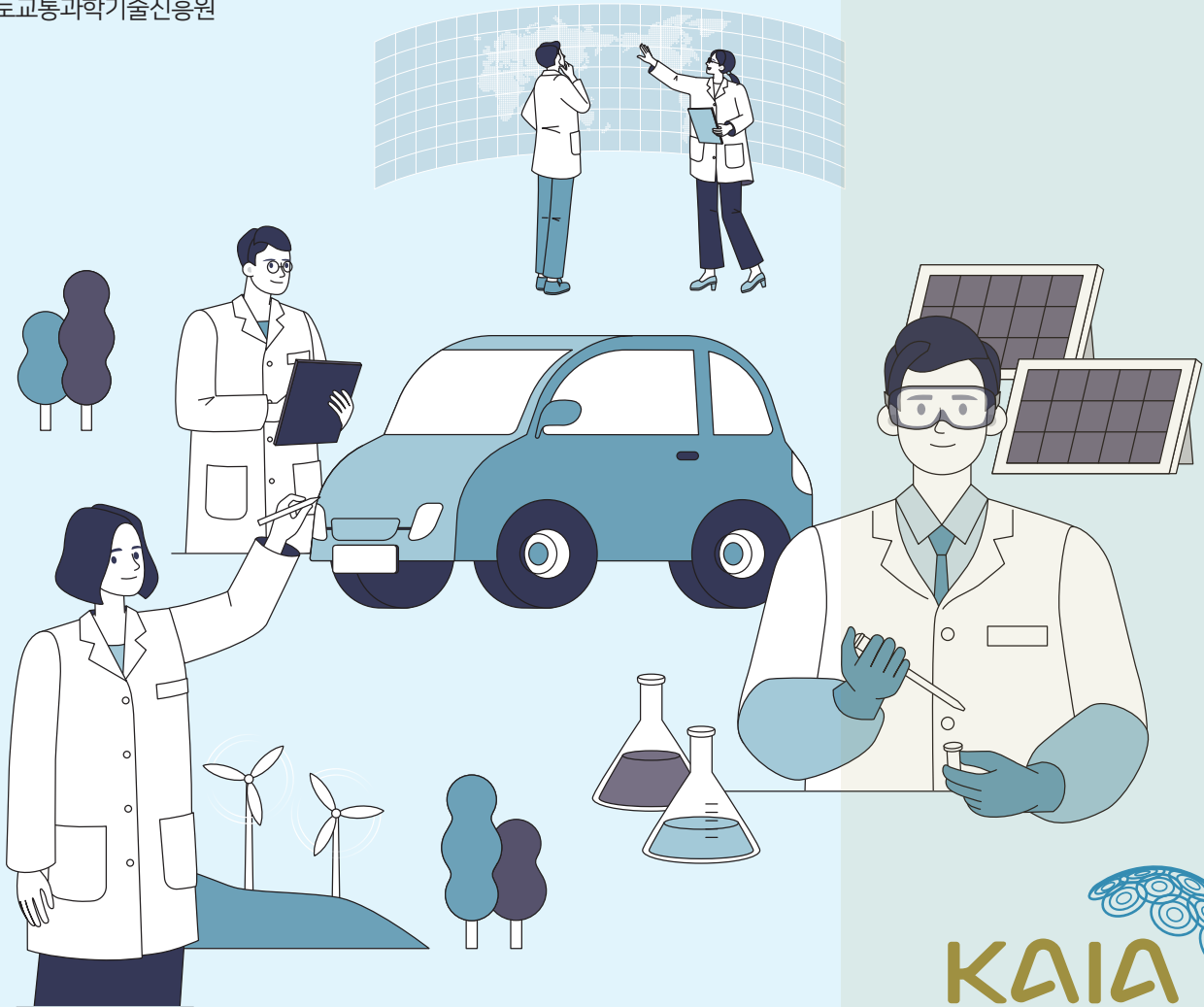
2022년 9월 | 제9호

발행일

2022. 9. 30

발행처

국토교통과학기술진흥원



2022 제9호

CONTENTS

- 1. 임무지향형 R&D 정의 및 특징
- 2. 국토교통 임무지향형 R&D 사례
- 3. 국토교통 임무지향형 R&D
주요 이슈 및 전망

CONTENTS

1	임무지향형 R&D 정의 및 특징	3
2	국토교통 임무지향형 R&D 사례	15
3	국토교통 임무지향형 R&D 주요 이슈 및 전망	32

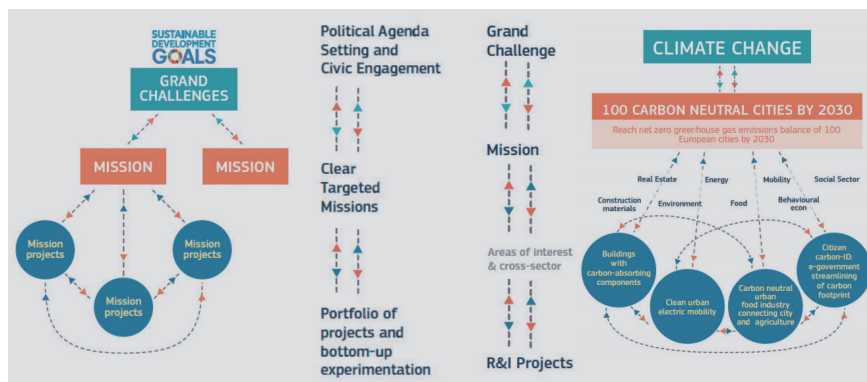
01 임무지향형 R&D 정의 및 특징

1 임무지향적 혁신정책의 의의와 등장 배경

◆ 임무지향적 혁신정책은 사회적 도전과제를 해결해야하는 임무(societal mission)로 설정하여 혁신정책의 출발점으로 설정하는 새로운 정책 패러다임

- 기후 위기, 초고령화, 양극화 등과 같은 우리 사회가 직면한 사회적 도전과제 해결을 통해 새로운 혁신성장 기회를 찾으면서 사회적 가치와 경제적 가치를 동시에 추구하는 접근을 취함¹⁾
 - 사회적 도전과제 해결을 목표로 하고 있기에 과학기술·산업 전문가뿐만 아니라 시민사회도 혁신정책과 활동의 주요 주체로 참여하여 임무를 정의하고 대안을 공동 창출(co-creation)함
 - ‘연구개발 → 사업화 → 산업발전 → 사회문제 해결’이라는 전통적인 혁신정책의 틀을 재구성하면서 ‘도전과제 해결을 위한 사회적 임무 설정 → 연구개발·혁신 → 사회문제 해결 → 산업발전’의 틀을 제시함

[그림] 임무지향적 혁신정책의 구조



※ 출처 : European Commission, Mission-oriented research & innovation in the European Union, 2018

<표> 치매 대응 임무지향적 혁신정책 예시

정책의 위계	주요 내용
도전과제	초고령사회의 시민 보건과 복지 향상
사회적 임무	2030년까지 현재의 치매환자 관리 부담을 1/2로 경감
주요 활동	의료 분야, 사회서비스 분야, 의약분야, 기술분야, 소비자, 디자인 영역, 행동과학의 협업과 융합활동
수행해야 하는 연구·혁신프로젝트	알츠하이머 진단을 고도화하는 기술개발, 치매환자들의 육체적·정신적 독립을 지원하는 인공지능 기술 개발, 사회서비스의 표준체제 정립 등의 연구개발과 혁신 프로젝트를 수행

※ 출처 : Industrial and Corporate Change, Mission-oriented Innovation Policy and Dynamic Capabilities in the Public Sector, 2018

1) European Commission, Mission-oriented research & innovation in the European Union, 2018

◆ 임무지향적 혁신정책의 등장 배경

- 지난 30년 동안 과학기술 혁신을 지원하는 다양한 정책이 전개되고 첨단산업이 발전했지만 불평등은 더욱 심화되고 기후변화 문제가 심각한 단계에 이른 상황에 대한 반성이 이루어지면서 도전 과제 해결을 최우선 목표로 설정하는 관점이 등장함
 - ▶ 공공부문만이 아니라 비즈니스 혁신 활동을 수행하는 민간부문도 우리 사회의 지속가능성을 우려하면서 도전과제 해결과 관련된 ESG(Environmental, Social and Governance)를 자본 투자 및 기업 운영 규범으로 도입함
- 새로운 패러다임은 '많고 빠른 혁신'보다는 탄소중립, 순환 경제, 돌봄 사회 등과 같은 '혁신의 방향성(directionality)'에 초점을 맞추면서 혁신정책의 '가치적 전환(normative turn)'을 주장하고 있으며, 임무지향적 혁신정책은 현재 여러 나라에서 새로운 정책 프로그램으로 구체화되고 있음
 - ▶ 유럽연합의 제9차 프레임워크 프로그램(2021-2027)인 Horizon Europe의 기본 틀로 작동하면서 유럽 연합 공공연구개발사업 기획·시행·평가의 핵심적인 운영원리로서 연구개발 활동을 규율함
 - ▶ 영국의 임무지향적 산업혁신정책, 네덜란드의 톱섹터 프로젝트(Top sector project), 일본의 소사이어티 5.0정책과 문샷 프로젝트(Moonshot project) 등의 형태로 정책이 진행되고 있음

◆ 임무지향적 혁신정책의 역사

- 임무지향적 혁신정책은 3세대를 거쳐서 진화하였는데, 혁신과 사회-경제의 관계를 바라보는 프레임에는 차이가 있음²⁾
 - ▶ 현재 우리나라의 과학기술혁신정책의 주된 관점은 '국가혁신체제론'에 입각한 제2세대 정책임
 - ▶ (1세대) 독일과 일본, 후에 한국이 외국을 추격하기 위해 산업발전 목표를 설정하고 자원을 배분해온 정책이 임무지향적 혁신정책의 출발점
 - ▶ (2세대) 아폴로 프로젝트와 같이 특정 국가 목표를 달성하기 위한 대규모 과학기술투자 사업을 전개, 기술적 목표 설정과 전문가 중심의 프로젝트 추진
 - ▶ (3세대) 현재 논의되고 있는 임무지향적 혁신정책으로서 사회적 도전과제 해결을 목표로 하고 있으며, 다양한 이해당사자와 시민사회가 참여하여 임무를 정의하고 대안을 공동으로 창출

<표> 임무지향적 혁신정책의 역사

구분	임무지향적 정책 1.0	임무지향적 정책 2.0	임무지향적 정책 3.0
주요 내용	후발국의 산업 추격 정책	국가목표 달성을 위한 대규모 프로젝트	사회적 도전과제 대응 참여형 프로그램
의사결정 체제	정부 주도, 테크노크라트	정부·전문가 주도, 테크노그래트	정부·전문가·시민사회 협업과 거버넌스적 접근
대표 사례	독일·일본의 중공업화 정책	미국의 아폴로 프로젝트	유럽의 Horizon Europe

※ 출처 : Industrial and Corporate Change, Mission-oriented Innovation Policy and Dynamic Capabilities in the Public Sector, 2018

2) 과학기술정책연구원, 전환적 혁신정책과 혁신정책의 재구성, 2021.12.30

2 임무지향적 혁신정책의 특징

◆ 임무지향적 혁신정책(3.0)은 기존의 혁신정책과 혁신정책의 목표, 참여 주체, 과정에서 차별화됨

- 사회적 도전과제 대응을 혁신정책의 목표로 설정하기 때문에 해결해야 할 문제가 자석의 역할을 하면서 그동안 각개약진해왔던 분야별 기술개발, 사회혁신 활동, 제도혁신 활동, 인프라 구축 활동을 통합하는 역할을 수행함
- 전통적인 혁신 주체인 산·학·연 뿐만 아니라 시민사회를 중요 혁신 주체로 설정함
 - ▶ 전문가와 정부가 연구개발 활동을 주도하는 접근이 아니라 시민들이 정책 과정과 연구개발에 참여하는 정책랩(Policy Lab)*, 리빙랩(Living Lab)** 등을 추진체제로 활용하고 있음
- * 공공문제를 해결하기 위해 공무원, 전문가, 시민이 협업하여 새로운 정책을 개발하는 방식과 공간
- ** 사회문제를 해결하기 위해 문제현장을 실험실로 설정(real-life setting)하고 전문가와 시민이 협업을 통해 문제를 정의하고 대안을 공동창조(co-creation)하는 공간·활동

<표> 임무지향적 혁신정책의 역사

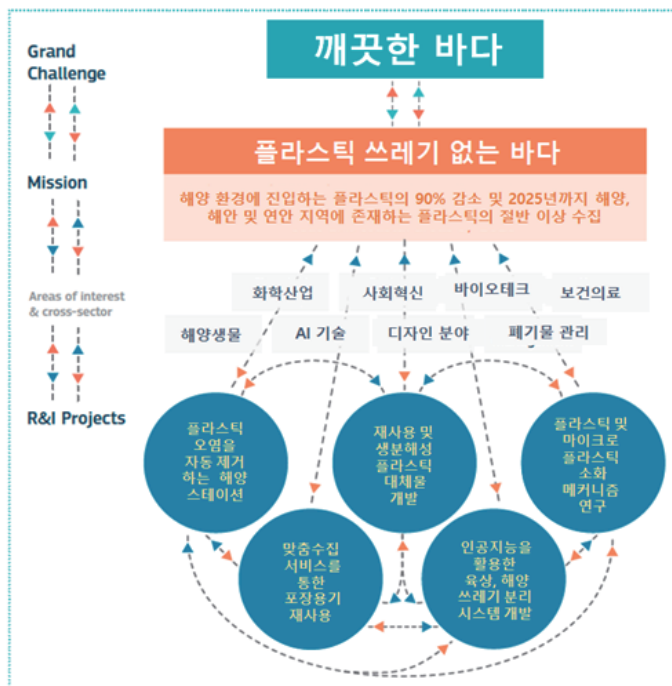
정책의 주요 요소	내용
이해당사자와 시민사회의 참여	• 임무 설정은 정부와 전문가가 하향식으로 정하는 것이 아니라 이해당사자 및 시민사회와의 숙의과정 필요 • 문제해결을 위해 시민, 전문가, 공무원과 공동 창조 활동 수행 • 시민참여를 촉진하기 위한 다양한 제도 개발이 필요
정부의 동태적 능력 확보	• 정부는 수동적으로 시장실패를 교정하는 존재가 아니라 문제해결을 위해 새로운 네트워크와 시장을 형성하는 주체 • 도전과제 해결을 위해 다양한 정책과 사업을 연계·조정하고, 새로운 주체·기술·산업을 네트워킹하는 동태적 능력이 필요 • 이를 위한 새로운 조직구조와 거버넌스 모색이 필요
정부의 선도적 투자와 후속투자 유도	• 정부는 리스크를 감수하면서 문제해결을 위한 기반을 형성하는 주체 • 문제해결을 위해 기술적 기반을 구축하고 시장을 형성하는 선도적인 투자 수행 • 이를 통해 민간부문의 참여를 이끌어내고 후속 투자를 유도 • 정부와 기업은 신기술 개발에 대한 리스크와 보상(reward)을 공유

※ 출처 : European Commission, Governing Missions in the European Union, 2019

◆ 최근에는 정부의 플랫폼 형성 역할, 선도투자자, 시장형성 역할 등 새로운 역할을 강조하고 있음

- 정부는 도전과제 해결에 필요한 다양한 주체와 활동들을 연계하고 통합하는 플랫폼 구축 활동을 수행함
 - ▶ 문제를 해결하기 위해 컨베이어 벨트식으로 중앙에서 정책을 결정하고 부족한 자원과 서비스를 혁신 주체들에게 제공하는 '선형적 접근(linear approach)'이 아니라 문제와 관련된 다양한 혁신 주체들이 네트워크를 형성해서 함께 문제를 정의하고 대안을 개발하도록 하는 '관계형성적 접근(relational approach)'을 취함
 - ▶ 문제해결을 위한 민·산·학·연·관의 다양한 혁신 주체, 산업, 기술, 사회혁신 활동, 인프라 등이 서로 연계되고 공동 창조 활동을 수행하는 플랫폼을 구축함
 - ▶ 연계·공동 창조 활동에 필요하고 또 창출된 정보·지식·자산을 '반 커먼즈' 형태로 축적하고 활용함
- 정부는 문제해결에 필요한 기술개발에 선도적으로 투자하고 정책이나 공공구매를 통해 새로운 시장을 형성 (market creation)하는 역할을 수행함
 - ▶ 기술적·시장적 불확실성 때문에 민간부문의 투자와 혁신 활동이 제약되는 상황을 타개하기 위해 기술·시장 리스크를 민간과 공유하고 낮추는 활동을 수행함
 - ▶ 정부·민간 리스크 공유 활동을 통해 기업들의 혁신투자를 유도하고 혁신이 성공했을 때 그 성과도 정부와 민간이 공유하는 접근을 취하는데 그 예시로 Covid-19에 대응하는 과정에서 정부 연구개발자금 투입과 공공구매가 이루어진 m-RNA 백신에 대한 미국 정부의 가격 인하 요구를 들 수 있음

[그림] 임무지향적 혁신프로그램 예시(플라스틱 쓰레기 없는 바다)

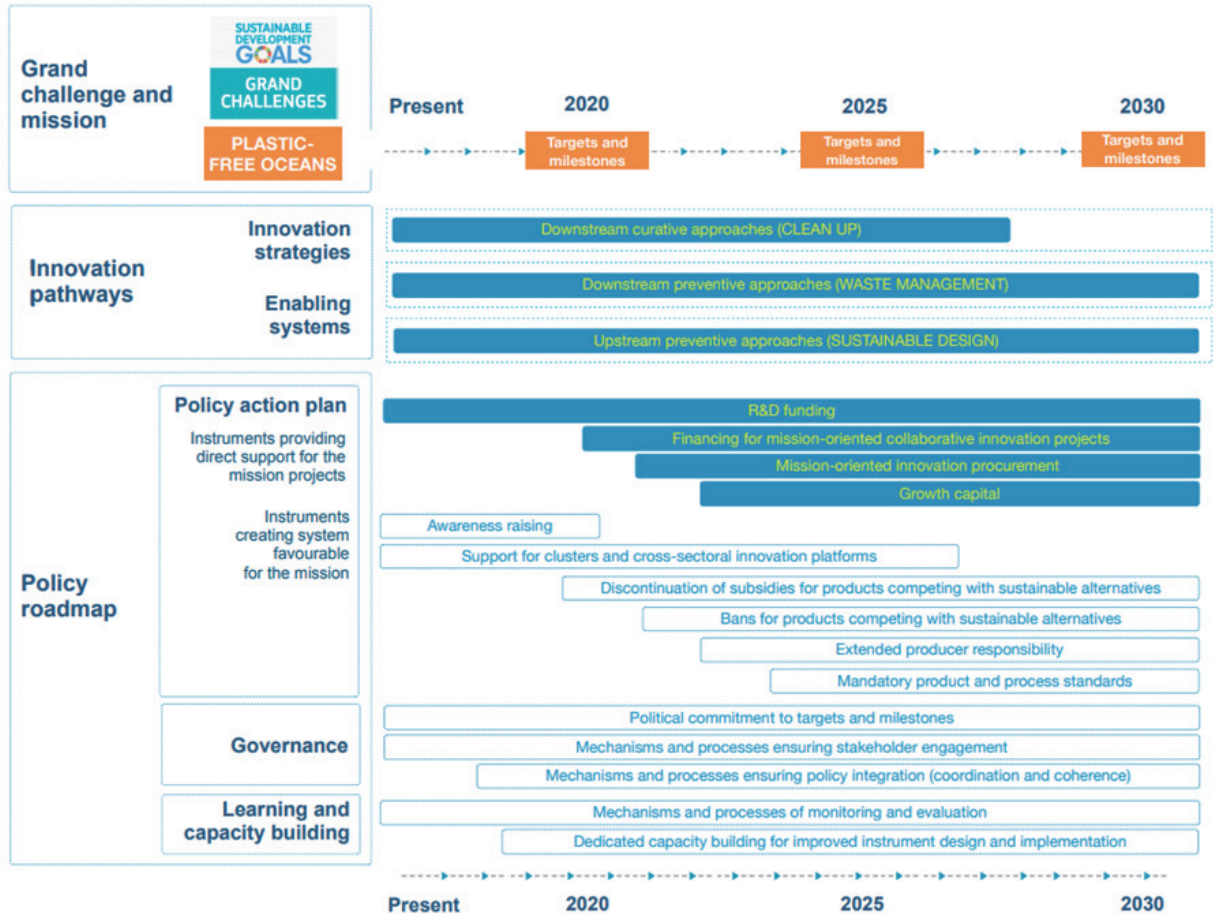


1. 해결해야 할 도전 과제가 자식 역할을 하며 다양한 분야, 기술을 통합하는 역할 수행
2. 시민사회와 이해당사자의 참여를 통한 연구개발 프로그램의 기획, 운영, 평가
3. 정부의 동태적 능력과 정책조정, 통합
4. 정부의 선도투자와 민간의 후속 투자 유도

※ 출처 : European Commission, Mission-oriented research & innovation in the European Union, 2018

[그림] 임무지향적 혁신프로그램 예시(플라스틱 쓰레기 없는 바다)

Mission-oriented innovation policy roadmapping framework for SDGs: A tentative macro-level policy roadmap for "A Plastic-Free Ocean" mission



※ 출처 : IIPP, A framework for mission-oriented innovation policy roadmapping for the SDGs, 2019

3 임무지향적 혁신정책의 유형 분류

◆ 임무지향적 혁신정책은 정책 결정이 이루어지는 수준, 정책의 지향점에 따라 유형 구분이 가능함

- 사회 전체 수준의 도전과제 대응을 위한 복수의 사회적 임무를 설정하고 장기적인 전망 하에 운영되는 프로그램
- 전문기관 수준에서 특화된 문제(치매 대응, 플라스틱 순환 등)에 대응하기 위한 연구개발 프로그램
- 부처와 전문기관 수준에서 특정 주제(지속가능한 건물, 지속가능한 도시)를 구현하기 위한 연구개발 프로그램
- 문제해결을 위한 혁신 주체들의 생태계 형성을 지원하는 프로그램

<표> 유형별 임무지향적 혁신정책 프로그램과 사례

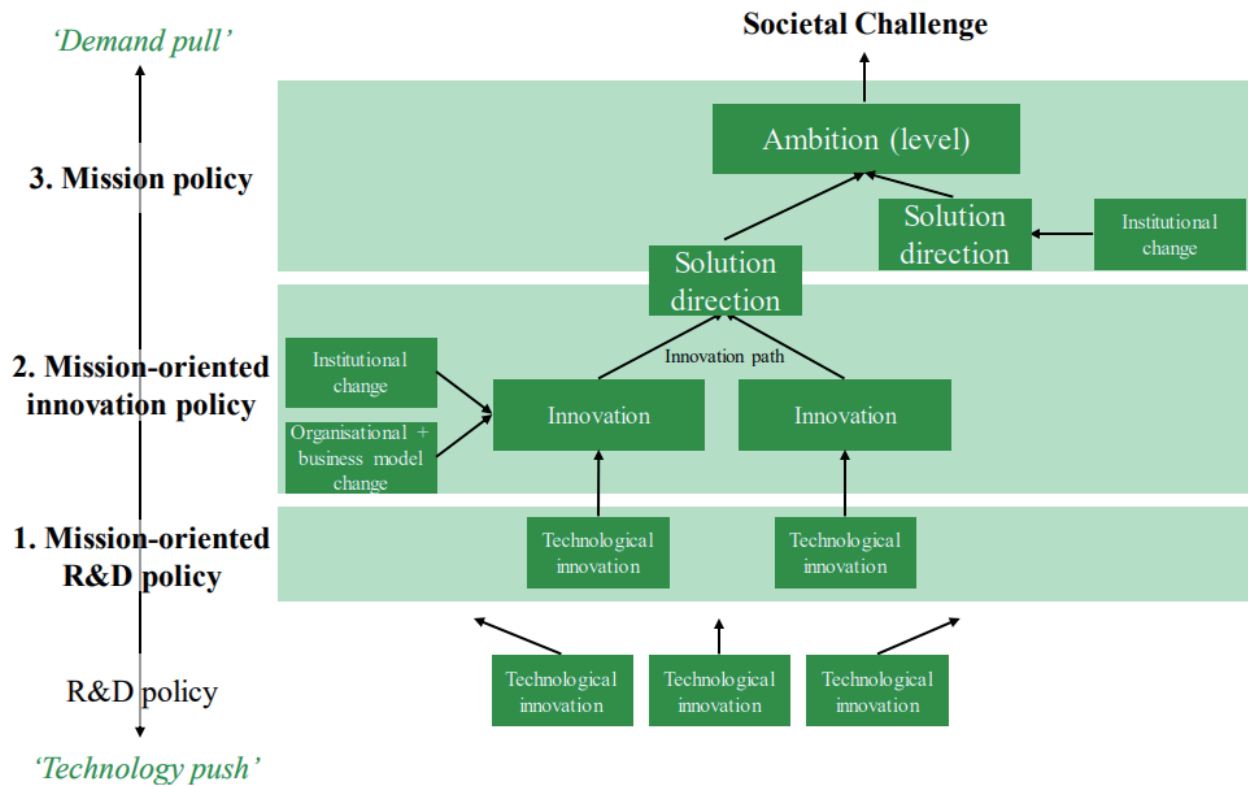
유형	담당조직	내용	사례
국가수준 임무지향적 혁신정책	범정부 차원 프로그램 고위급 위원회	• 복수의 임무와 영역을 대상 • 장기 전망 하에 시스템 전환 지향	• 유럽연합의 Horizon Europe • 네덜란드의 임무지향적 톱섹터 정책 • 독일의 High-tech Strategy 2025
도전과제 기반프로그램	전문기관	• 특화된 문제에 대한 대응 • 문제해결을 위한 혁신의 가속화 • 중장기 전망	• 노르웨이의 Pilot-E • 영국의 Industrial Strategy Challenge Fund
주제별 임무지향 프로그램	부처, 전문기관	• 사회적 도전과제 대응과 경쟁력 확보를 동시에 추구하는 프로그램	• 호주의 Building of Tomorrow/ Cities of Future
임무지향적 혁신생태계 형성 프로그램	부처, 전문기관	• 다양한 혁신주체들의 의해 제시된 문제 해결하면서 생태계 형성하는 프로그램	• 스웨덴의 Strategic Innovation Program

※ 출처 : OECD, The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies, 2021.02.05

◆ 임무지향적 혁신정책은 정책 범위에 따라서도 유형 구분이 가능함

- 기술개발에 중점을 두는 전통적 R&D 정책
- 임무 달성에 필요한 기술혁신에 중점을 두는 임무지향적 R&D 정책
- 임무 달성에 필요한 기술혁신과 함께 비즈니스 모델 혁신, 제도혁신을 포괄하는 임무지향적 혁신정책
- 사회전체 수준에서 도전과제 해결을 위한 제도혁신까지 수행하는 임무지향적 정책
 - ▶ 우리나라의 경우 도전과제 해결을 위한 연구개발사업을 임무지향형 R&D정책 수준에서 접근하는 경우가 많아 도전과제를 해결하기 위해 필요한 다양한 산업혁신, 사회혁신, 제도혁신을 종합적으로 고려하지 않고 문제해결에 필요한 요소 기술혁신에 초점을 맞추는 경향이 있음

[그림] R&D정책, 임무지향적 R&D정책, 임무지향적 정책, 임무지향적 혁신정책 구분



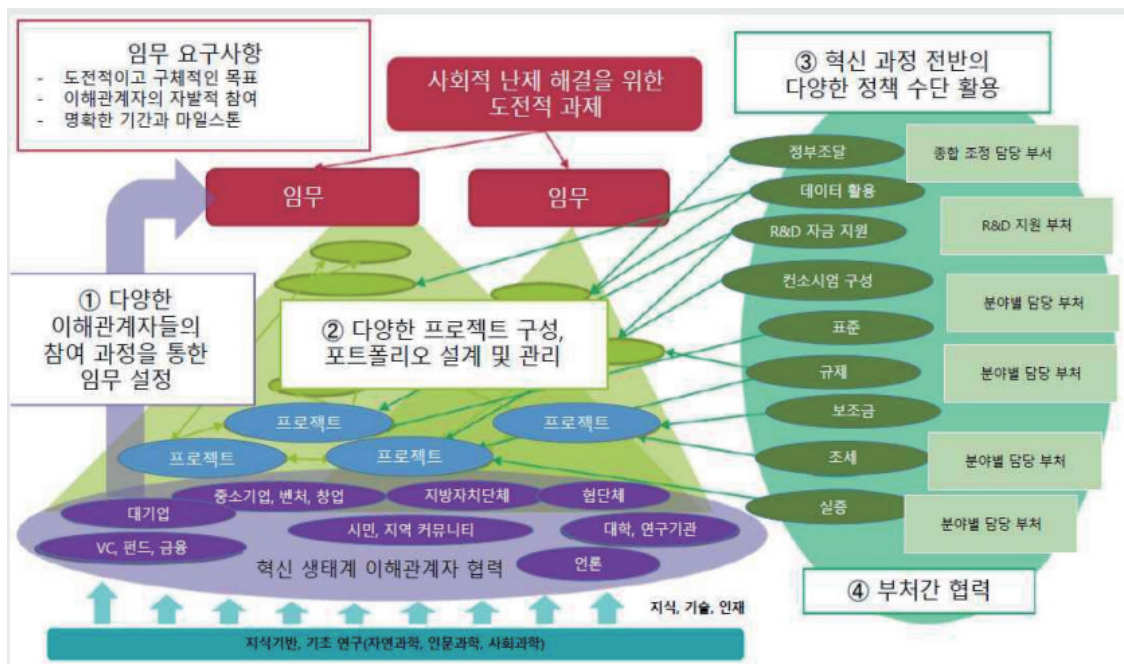
※ 출처 : Hacienda Publica Espanola, Legitimation and effects of mission-oriented innovation policies, 2021.06

4 임무지향적 혁신정책의 추진체제

◆ 사회적 도전과제 대응을 위한 임무지향적 혁신정책은 일반적으로 다음과 같은 추진체제를 지니고 있음³⁾

- (구체적 임무 설정) 혁신 생태계의 다양한 이해관계자들이 자발적으로 참여하는 상향식 의사결정 과정을 통해 도전적이지만 구체적이고 실현 가능한 목표를 설정함
- (포트폴리오 구성) 도전과제 대응을 위한 전체적인 프로젝트(포트폴리오)를 설계하고 임무 달성을 위한 혁신 주체별 로드맵을 도출함(기간 명시)
 - ▶ 이해관계자들(stakeholder)이 미래 사회상을 공유하고, 객관적 분석 결과에 근거하여 목표를 설정하는 동시에 목표 달성을 위한 기간과 성과 점검을 위한 지표를 설정함
- (정책 수단) R&D 자금 지원, 실증, 정부 조달, 표준, 법·제도(규제), 조세 등의 다양한 정책 수단을 활용하는 동시에 민·산·학·연 협력 컨소시엄과 데이터 플랫폼 등의 기반 조성 수단까지 활용함
 - ▶ 정책 수단은 목표(임무) 달성을 위한 포트폴리오와 연동하여 검토함
- (조정·연계) 다양한 정책 수단을 활용하기 위한 중앙부처 간, 중앙정부와 지자체 간의 연계를 이끌어 낼 수 있는 추진체계를 구성함

[그림] 임무지향적 혁신정책의 추진체제



※ 출처 : KIAT, 사회적 문제해결을 위한 임무 지향적 혁신정책의 과제, 2022.03.08

3) KIAT, 사회적 문제해결을 위한 임무 지향적 혁신정책의 과제, 2022.03.08

5 OECD의 임무지향적 혁신정책의 설계 원리

◆ OECD는 새로운 유형의 임무지향적 혁신정책을 확산시키기 위해 임무지향적 혁신정책의 원칙(design principle)을 체계화하여 제시하고 있음

- 전략적 방향성 설정: 임무와 목표의 정당성, 명확한 방향성, 명료하게 드러나는 목표, 상황변화에 대응하는 유연성
- 정책조정: 사업의 수평적 통합, 수직적 통합, 조정의 강도, 사업의 창의성
- 정책집행: 정책조합의 일관성, 자금조달 가능성, 평가 가능성, 사업에 대한 성찰
 - ▶ OECD는 이 원칙을 통해 각국의 임무지향적 혁신정책의 추진체계를 분석하고 특성을 평가함
 - ▶ OECD의 논의는 전문가 중심의 테크노크라트적 접근을 하기 때문에 시민사회와 이해당사자의 참여를 명확하게 드러나지 않는다는 비판도 받고 있음

<표> 임무지향적 혁신정책의 설계 원칙

유형	담당조직	내용
전략적 방향성 설정	구체적인 사회적 도전 과제 선정 및 명료하고 구체적인 목표 달성을 위한 정책적 개입의 정당성 강화	• (임무와 목표의 사회적 정당성) 임무달성의 필요성과 현실적합성에 대한 시민사회 등 다양한 이해당사자 그룹의 동의 확보 • (명확한 방향성) 임무를 통해 드러나는 명료하고 잘 정의된 전략적 방향성 제시 • (명확한 목표) 구체적이고 잘 정의된 목표, 임무로부터 도출되는 명확한 일정과 마일스톤의 제시 • (유연성) 필요하면 각 정책추진 단계에서 목표와 수단의 수정·보완 가능
정책조정	정책에 참여하는 다양한 기관들의 전략과 활동의 조정	• (수평적 통합) 임무를 달성하기 위해 다른 영역에 있는 정책 관련 조직들의 계획과 활동을 조정 • (수직적 통합) 임무를 달성하기 위해 다양한 층위에 있는 정부의 계획과 활동을 조정 • (조정 of 강도) 정책적 개입 관련 결정이 집합적으로 이루어지고 관련 조직들이 그것에 강하게 결부되도록 함 • (창의성) 임무를 달성하기 위한 다양한 대안들을 실험할 수 있도록 정책관련 조직들의 계획과 활동을 조정
정책집행	정책목표를 달성하기 위한 정책개입의 일관성과 유효성을 유지	• (정책조합의 일관성 유지) 임무를 달성하기 위해 다양한 정책영역, 단계, 분야에서 진행되는 정책적 개입들을 포괄하는 정책추진 • (자금조달 가능성) 임무를 달성하기 위해 필요한 공공·민간 부문의 자원 조달 • (평가가능성) 정책 초창기부터 정책의 투입·산출지표를 설정해서 정책을 통한 개선사항을 평가할 수 있게함 • (사업에 대한 성찰) 평가와 모니터링 결과를 반영하여 임무를 달성하도록 프로젝트를 개선

※ 출처 : OECD, The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies, 2021.02.05

6 해외 임무 임무지향적 혁신정책 사례

◆ 네덜란드의 임무지향적 톱섹터 혁신정책의 진화 과정 및 혁신정책의 구조

- 네덜란드의 전략산업 육성을 위한 톱섹터 접근은 2000년대 초에 네덜란드 산업의 경쟁력을 향상시키기 위한 목표로 시작함
- 2010년대를 거치면서 사회적 도전과제 대응이 핵심적인 목표로 설정되면서 2018년 Mission-driven Top Sectors and Innovation Policy(MTIP)로 정책 명칭과 구조가 변화됨
 - ▶ 사회적 도전과제 대응을 위해 톱섹터 영역의 기업혁신 주체들이 참여하는 형태로 사업구조가 변화됨
- 9개의 톱섹터 분야는 도전과제 각각에 대해서 지식·혁신 어젠다를 함께 발굴하여 총 6개의 전략적 지식·혁신 어젠다(6 KIAS)를 제시함
 - ▶ 에너지 전환, 지속가능한 물과 푸드 시스템 구축, 보건의료와 돌봄, 안보 시스템 구축과 관련된 4개의 사회적 도전과제(4 Challenges)를 설정하고 이를 달성하기 위한 25개의 구체적인 임무(25 missions)를 제시한 10개년 계획을 설정함
 - ▶ 25개의 임무를 달성하기 위한 다년간 진행되는 임무지향적 혁신 프로그램 50여개를 제시함

<표> 임무지향적 톱섹터 프로그램의 도전과제와 임무

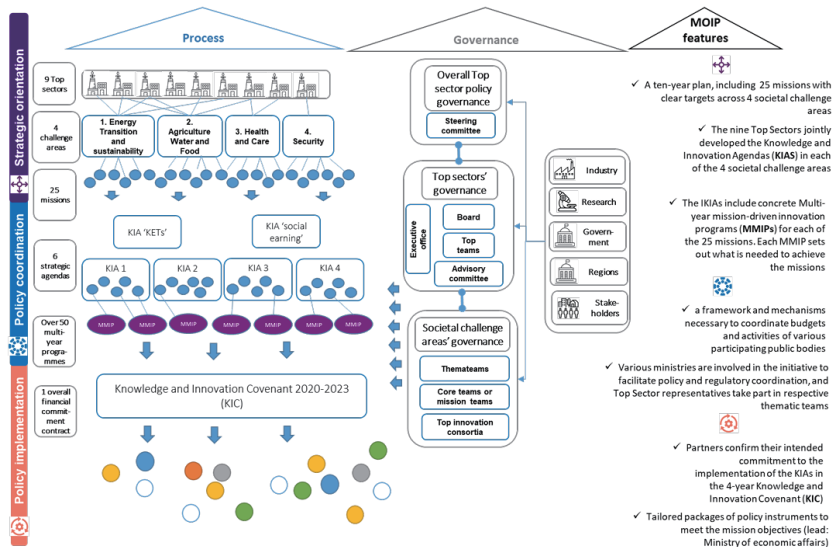
도전과제	임무
에너지 전환과 지속가능한 시스템 구축	• 2030년까지 국가 온실가스 배출량을 49% 감축하고 2050년까지 '90년 대비배출량을 95% 감축 목표 달성 • 2050 Carbon-free 전력 시스템 • 2050 Carbon-free 건축 환경 • 2050년까지 재생 원자재 및 제품을 사용하는 탄소 중립 산업 • 2050년까지 탄소배출 Zero 모빌리티 • 2050년까지 지속 가능하고 완전한 순환 경제를 실현하고 2030년까지 자원 사용 50% 감축
지속가능한 물, 푸드 시스템 구축	• 2030년까지 농업에서 원료 및 보조 재료 사용을 줄이고, 모든 최종 제품과 잔류물을 최대한 활용하여 최대의 가치 창출(순환 농업) • 2050년까지 농업 및 자연 시스템의 탄소중립(Net Carbon-neutral) ('에너지 전환과 지속가능성' 임무와 연계) • 2050년까지 기후 대응력(climate-proof) 및 물 회복력(water-resilient) 달성 • 2030년까지 건강하고 안전하며 지속 가능한 식품의 생산·소비 달성 및 농산물의 공정 가격 정립 • 생태 용량 및 물 관리와 재생 에너지, 식품, 어업 등 간의 지속 가능한 균형 달성 • 관리 가능한 비용으로 시의적절한 미래 보장 조치를 시행함으로써 세계 최고의 환경보호를 실현·유지

도전과제	임무
보건의료와 돌봄 혁신	2040년까지 모든 시민의 건강한 상태에서의 기대 수명을 최소 5년 연장하고 사회·경제적 계층 간의 건강 불평등 30% 축소 2040년까지 건강하지 못한 생활 방식과 생활 환경으로 인한 질병 부담 30% 경감 2030년까지 (의료 기관이 아닌) 자신의 생활 환경 내에서 사람들에게 제공되는 돌봄서비스의 범위 및 횟수를 현재보다 50% 증대 2030년까지 만성질환자 및 장애인의 사회 참여 25% 확대 2030년까지 치매 환자의 삶의 질 25% 향상
안보시스템 구축	2030년까지 불법적 행위와 자금 흐름 차단을 통해 조직적 범죄에 대한 위험도 증대 및 수익성 악화 구현 2035년까지 예측 불가능한 발전에 대한 유연한 대응으로 미래에 적합한 해군 보유 2030년까지 안보 및 보안을 위한 운용 가능한 우주 기반 역량 확보 - 디지털화가 제공하는 경제적, 사회적 기회를 안전한 방식으로 활용할 수 있는 사이버 보안 확립 2030년까지 군대의 완전 네트워크화 및 신기술 통합을 통한 적에 대한 신속하고 효과적인 행동 체계 구축 - 성공적인 혁신을 구현하기 위한 수요와 공급의 보다 신속한 결합 2030년까지 새롭고 더 나은 데이터 수집을 통한 선제적 기능의 보안 조직 구축 2030년까지 보안 전문가(직업)의 역할 확대(10대 직업으로 도약)

※ 출처 : KIAT, 사회적 문제해결을 위한 임무 지향적 혁신정책의 과제, 2022.03.08.

- 네덜란드 경제부가 주도하여 임무를 달성하기 위한 정책패키지(R&D, 규제혁신, 공공구매, 가격 정책 등)를 집행함
- 도전과제 → 임무 → 전략적 어젠다 → 혁신프로그램 → 혁신투자약정 형태로 정책이 진행됨

[그림] 네덜란드 임무지향 톱섹터 프로그램의 구조

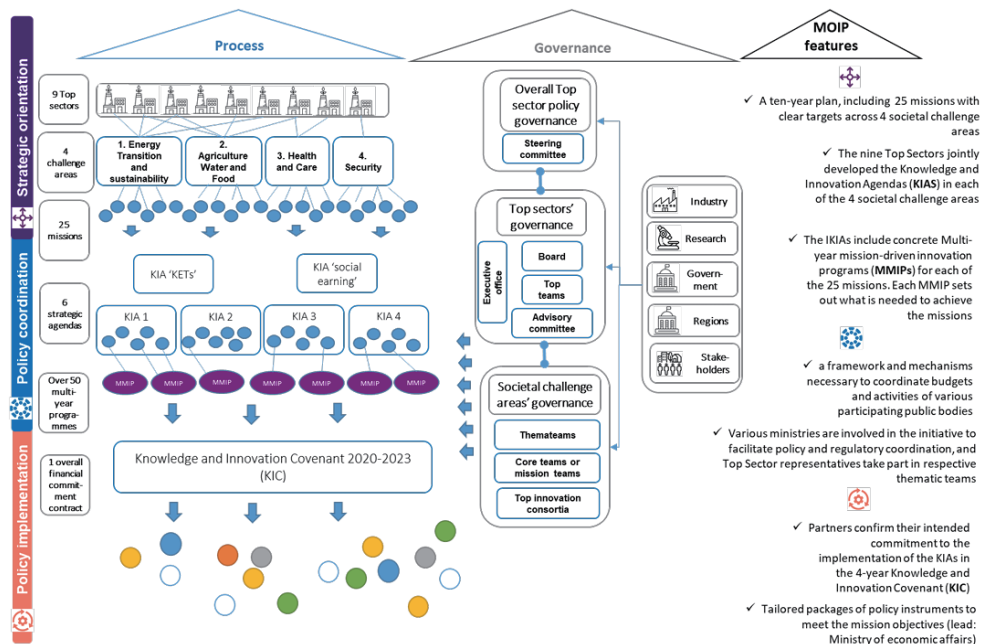


※ 출처 : OECD, The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies, 2021.02.05

◆ 스웨덴의 Strategic Innovation Program(SIP) 혁신정책의 구조

- 스웨덴의 전략적 혁신 프로그램은 혁신 전문기관인 Vinnova가 운영하며, 대학, 기업, 시민사회, 정부 부처의 상호작용을 촉진하여 사회적 도전과제에 대응하기 위한 솔루션을 개발하고 스웨덴 산업의 경쟁력 강화를 목표로 하고 있음
 - ▶ 다양한 혁신 주체들이 상향식의 형태로 임무를 설정하고 문제해결을 위한 프로젝트를 수행하면서 혁신 생태계를 형성함
 - ▶ 다양한 혁신 주체들이 전략적 혁신 어젠다에 공동 대응하기 위해 자금을 조달하며, 어젠다에 대응하기 위해 Strategic Innovation Program을 운영함
 - ▶ Vinnova, 스웨덴 연구재단, 에너지 전환 기구와 같은 전문기관이 프로그램 조정 역할을 수행함
 - ▶ 각 프로그램은 독자적인 거버넌스 구조를 가지고 있으며, 운영조직은 제안서 공모를 통해 사업 집행을 관리함

[그림] 스웨덴 Strategic Innovation Program의 구조



※ 출처 : OECD, The Design and Implementation of Mission-oriented Innovation Policies, 2021.02.05

02 국토교통 임무지향형 R&D 사례

1 국내 국토교통 분야 임무지향형 R&D 영역

◆ 유럽연합(EU)이 최근 추진하는 '임무지향적 혁신 정책(Mission-Oriented Innovation Policy)'의 영향을 받아 국내 정책에도 본격적으로 반영되기 시작하였으며, 국토교통 분야 또한 다양한 영역에 걸쳐 문제해결이 필요함

- 유럽연합 임무는 사회가 직면한 거대 문제를 해결하는 것으로, 체계적인 해결책을 통해 사회적 도전을 해결하고 사회적 변화와 영향을 발휘하는 것을 주요 연구 목표로 수립함
 - ▶ 수요에 기초하여 지속가능발전목표(SDGs)를 반영한 임무(사회문제)를 유형화하여 제한된 임무 선정 후 독립적 · 통합적으로 추진함
 - ▶ 임무를 달성하기 위한 R&D 지원, 산업경쟁력 지원, 혁신 생태계 지원 및 우수한 결과의 보급 지원 프로그램으로 구성되며, 임무는 '그린 딜', '암 퇴치 계획', '차세대 유럽과 회복기구', '유럽연합 산업전략', '유럽의 디지털시대 적응'과 같은 주요 EU 정책의 우선순위에 대응됨

<표> 유럽연합 세부 임무별 주요 추진계획

연구임무명	추진내용	예산규모	비고
기후변화 적응	• 지역별 기후위험에 대한 이해, 기후변화 영향과 적응 옵션에 대한 지식 기반 구축 및 위험완화 해결책 제시 등	368.3 백만 유로	시드 펀딩 형태
암 퇴치계획	• 암 환자 생존기간 제고 및 디지털 연계 관리 전략 수립	378.2 백만 유로	2년간 지원
해양, 바다와 물 관리	• 해양 및 담수 청소, 황폐화된 생태계 및 서식지 복원, 청색경제가 제공 하는 필수 상품/ 서비스의 활용을 위한 탈탄소화 전략 수립	500 백만 유로	2년간 지원
기후중립과 스마트 도시	• 도시내 기후 중립을 위한 운송/이동시스템 현대화, 친환경 자원 및 에너지를 이용한 효율적 건물 개조, 접근성과 미학을 결합한 도시공간 혁신 등	359.3 백만 유로	시드 펀딩 형태
토양건강과 식량	• 각 EU 회원국의 토양수준 조사 및 건강한 토양으로의 회복을 위한 생태계 서비스 지원 (허용 임계값의 75% 수준)	320 백만 유로	2년간 지원

※ 출처 : European Commission, European Missions Cancer Implementation Plan, 2021.09.29

- ▶ 유럽연합 임무는 연구개발, 리빙랩, 모니터링 및 시민참여 등을 통해 추진되며, 임무 거버넌스는 유럽연합, 회원국, 자문기구(임무 위원회 등), 이해관계자 등으로 구성

[그림] 유럽연합 임무 추진 체계



※ 출처 : European Commission, European Missions Cancer Implementation Plan, 2021.09.29.

- 국내에서는 유럽연합처럼 임무 지향형 R&D 구체적 사례는 부족하나, 특별한 임무에 따라 정부 정책 또는 국가법령에 따라 주도해왔으며, 윤석열 새 정부는 임무지향 R&D 강화를 주된 목표로 설정하여 국토교통 분야에도 많은 투자가 이루어질 것으로 예상됨
- ▶ 정부는 탄소중립 등 국가·사회 차원의 문제를 해결하기 위해 정책-투자-평가 등 R&D 관리 전반을 임무에 맞춰 체계화하는 임무지향 R&D를 강화할 계획임

[그림] 2023년 과기정통부 연구개발 예산 배분 조정 결과



※ 출처 : 과기정통부, 2023년도 국가연구개발사업 예산 배분·조정(안), 2022.06.27

- 국토교통 분야의 임무형 R&D 영역은 국민 체감 성과 창출에 해당하며, 특히 탄소중립과 디지털 전환에 해당한다고 볼 수 있음

▶ 2022년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획에서도 정부연구개발 투자방향과 연계하여 탄소중립 사회 전환 가속화, 대전환 시대 등 이슈에 대응하기 위한 국민 안전·생활 편익 및 경제활력 제고 분야를 중점으로 추진하고 있음

- 혁신성장 가속화, 주력사업 활력 제고, 안전생활 편익증진, 기술촉진 및 연구기반 조성 등 4대 중점 추진 전략에 집중 투자
- 탄소중립, 디지털뉴딜 등 2대 특별 핵심전략 과제를 지정하여 정부 시책 적극 지원

[그림] 2022년도 국토교통과학기술 연구개발 추진전략



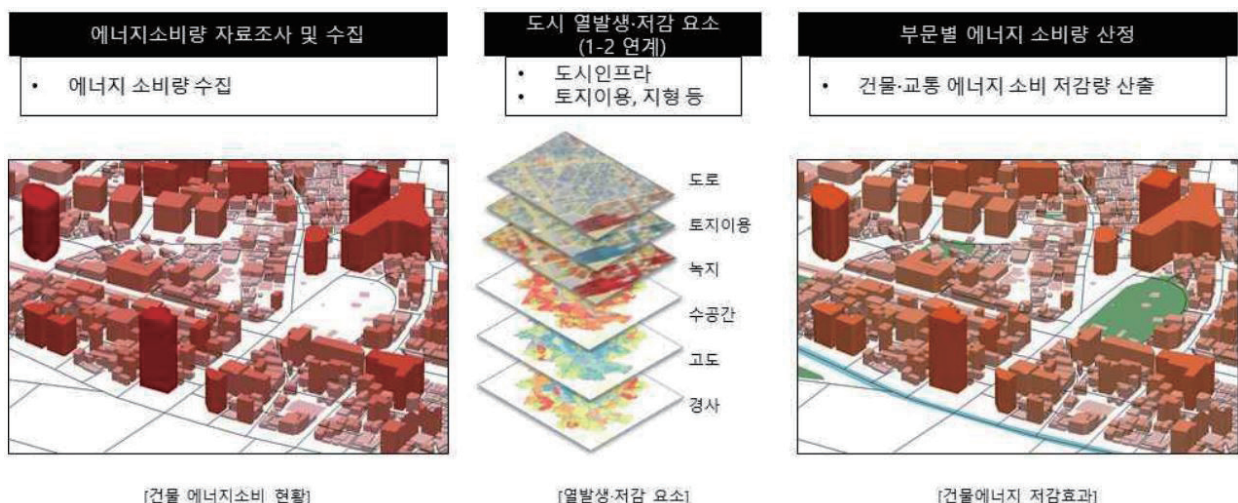
※ 출처 : 국토교통부, 2022년도 국토교통과학기술연구개발사업 시행계획, 2021.12

2 국토교통 분야 임무지향형 R&D 사례

◆ 국토교통 분야의 임무지향형 R&D의 전신에 해당하는 사회문제 해결형 연구개발사업은 다른 분야에 비하여 다수 추진되어 옴

- 대표적인 임무지향형 R&D는 국토교통기술촉진연구사업 내 사회이슈 해결형이 존재함
 - ▶ 국토교통기술촉진연구사업은 국토교통부의 대표적인 상향식 R&D로, 해당 사업 내 사회 이슈 해결형 연구 부문을 운영함
 - ▶ 이 연구 부문에서는 「과학기술 기반 국민생활(사회)문제해결 종합계획」('18.6)의 국토교통 분야 관련 연구주제를 중심으로 연구가 진행됨
 - ▶ 국토교통부의 R&D는 타부처에 비해서 연구 TRL단계가 상당히 높고 융복합 성격이 짙은 편으로 다수의 임무지향형 R&D가 진행됨
- '기후변화 적응형 도시열환경 설계시스템 기술개발' 연구 사례
 - ▶ 기후변화의 가속화로 도시열섬이 심화되고 있는 문제 상황을 해결하기 위해서 기후변화 적응 저열 섬 도시를 조성하여 국민이 행복한 도시공간 창조를 목표로 2015~2020년까지 수행된 연구임
 - ▶ 이를 위해 열 환경분석을 위한 DB 구축 및 열 취약지역 분석기술, 도시 열 발생 및 저감 모니터링 시스템 개발 및 실증, 도시 열 저감에 의한 에너지 사용 저감효과 분석기술 개발, 도시 열환경 분석 및 예측 시뮬레이션기술 개발, 열섬저감 도시공간 설계시스템 프레임워크 개발 및 실증, 열섬저감 도시공간 설계시스템 S/W 개발 및 실증을 진행함

[그림] 기후변화 적응형 도시열환경 설계시스템 기술개발 연구 체계도(건축물 에너지 부문)

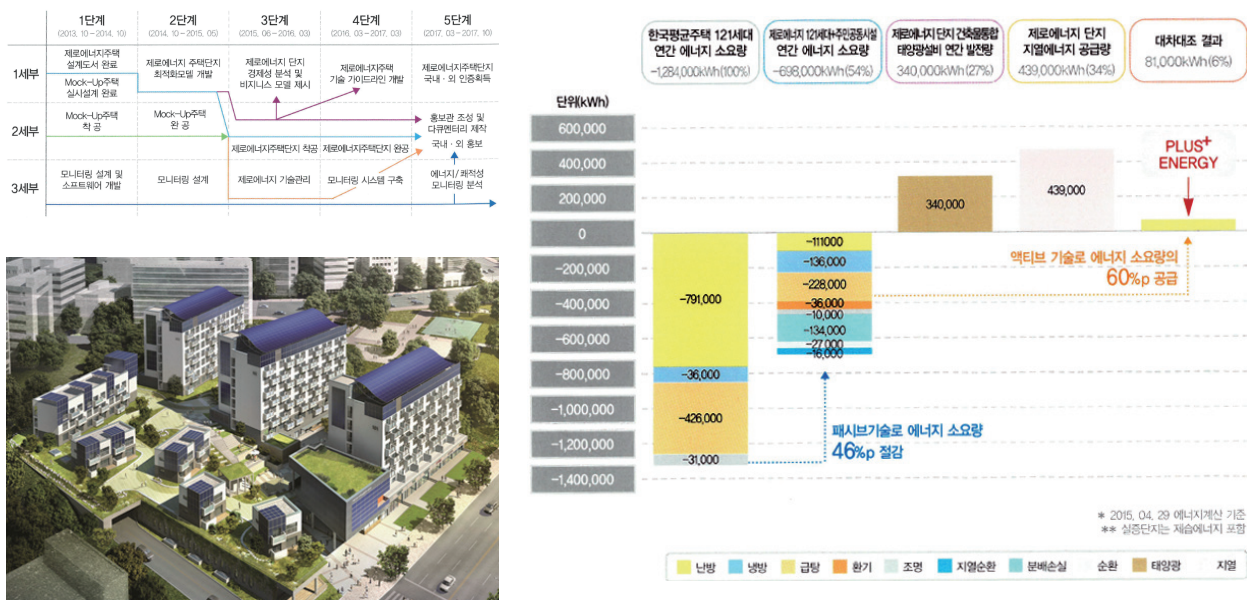


※ 출처 : 한양대학교 산학협력단, 기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발 최종보고서, 2021

• 제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축' 연구 사례

- ▶ 2020년까지의 온실가스 배출 감축목표 달성을 위해 건축물 분야 에너지효율화의 방안으로 2025년 신규 주택의 제로에너지 성능확보 의무화라는 목표 달성을 지원하기 위해 2013년부터 2018년까지 수행된 연구임
- ▶ 제로에너지 주택단지 확산을 위해 기 개발된 기술을 바탕으로 보급 가능한 녹색 융합기술 개발뿐만 아니라, 경제적, 사회적, 환경적으로 지속가능한 미래도시 구현방안으로 제로에너지 주택단지 프로토타입 구축을 목표로 함

[그림] 제로에너지 주택 최적화 모델 개발 및 실증단지 구축 연구목표와 실증 대상지



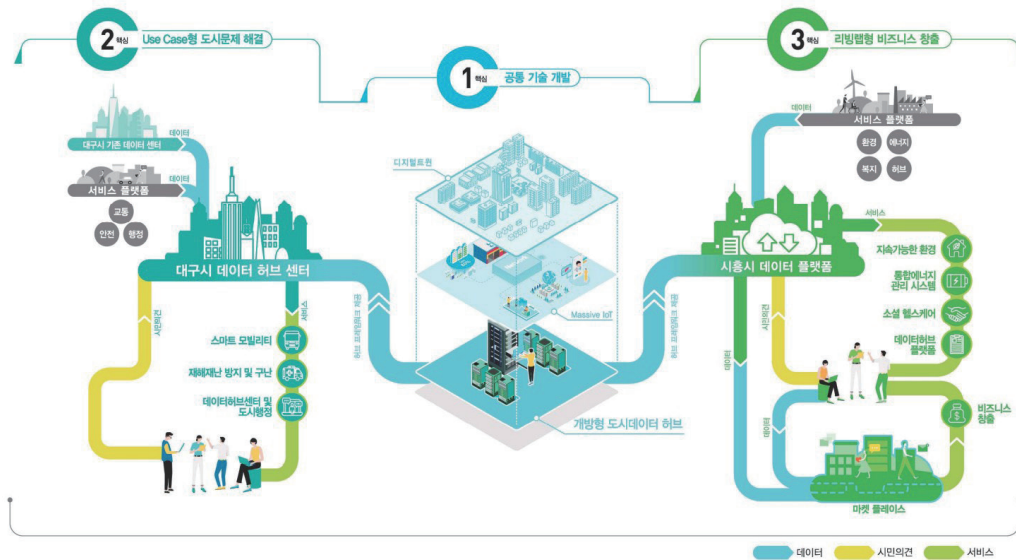
※ 출처 : 명지대학교 산학협력단, 제로에너지 주택 최적화모델 개발 및 실증단지 구축연구 최종보고서, 2018

• '스마트시티 혁신성장동력프로젝트 사업단' 사례

- ▶ 스마트시티를 국가 전략적 차원에서 선도적으로 대응하기 위해 범부처 민간 연구개발 협업 프로젝트로 2018~2022년까지 진행 중인 연구사업으로 지속가능한 성장과 시민의 삶의 질 향상을 위한 데이터 기반 스마트시티 구축이 목표임
- 데이터기반의 스마트시티를 구축하여 각종 도시문제 해결
- 환경, 에너지, 사회적 약자를 보호하는 지속가능한 성장 촉진
- 스마트시티의 확산을 통해 디지털경제 발전을 도모
- ▶ 스마트시티 데이터 관리체계, 핵심기술, 표준, 평가지표 등 스마트시티 모델 및 기반기술 개발, 도시 현안 해결을 위한 Use Case를 통한 스마트시티 서비스 개발 지속가능한 도시발전을 위해 리빙랩 기반 신규 비즈니스 모델 개발 등을 골자로 하고 있음

[그림] 스마트시티 혁신성장동력프로젝트 사업단의 비전·목표 및 사업체계

비전	시민 삶의 질 향상 및 지속가능 성장을 위한 데이터 기반 스마트시티 혁신모델 구현
목표	1. 스마트시티 데이터 관리체계, 핵심기술, 표준, 평가지표 등 스마트시티 모델 및 기반기술 개발 2. 도시 현안 해결을 위한 Use Case를 통한 스마트시티 서비스 개발 3. 지속가능한 도시발전을 위해 리빙랩 기반 신규 비즈니스 모델 개발



※ 출처 : Smart city Korea 홈페이지 : smartcity.go.kr

• ‘스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증연구’ 사례

- ▶ 도로조명에 센서 및 ICT 기술을 접목하여 도로 환경 정보를 수집하고 위험 상황을 인지 · 판단하여 디지털 사인 및 I2X 연계를 통해 이용자에게 위험정보를 제공함으로써 교통사고 저감을 목표로 하며, 2019~2022년까지 진행 중인 연구사업임
- ▶ 도로 위험정보 수집, 위험 상황인지 · 판단 및 도로 이용자 위험 정보 제공이 가능한 스마트 도로조명 통합 운영체계 개발 및 실증을 하고 있음
- ▶ 최근 주목받고 있는 스마트시티 및 자율주행 자동차 산업 분야에서도 도로조명을 활용하여 차량-인프라 통신(V2X)의 글로벌 표준 기술 선점 및 다양한 사회적·국민적·지역별 수요 기반 안전편의 서비스 및 비즈니스 모델 창출이 가능할 것으로 기대됨

[그림] 스마트 도로조명 플랫폼 서비스 제공 대표유형



※ 출처 : 한국건설기술연구원, 스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증 연구, 2021.10.28.

• '자율주행 기술개발 혁신연구' 사례

- ▶ 교통사고 인한 인명 손실과 사회적인 문제를 해결하여 국민들의 안전하고 편리한 삶을 실현하기 위해 기후 2027년까지 융합형 레벨 4+ 자율주행차 상용화 기반 완성을 목표로 사업을 진행 중에 있음
- ▶ 5개의 전략(차량 융합 신기술, ICT 융합 신기술, 도로교통 융합 신기술, 자율주행 서비스, 자율주행 생태계) 분야 및 30개의 중점분야로 구성하여 진행함
- ▶ 자율주행 기술개발 혁신연구를 통해 자동차 산업의 새로운 시장 개척의 돌파구를 마련하고, 다양한 서비스 Use case에 대한 연구 및 사업화 촉진, 독자적인 IP 확보로 기술장벽 극복 등의 효과가 이루어질 것으로 기대하고 있음

[그림] 기존 자율주행 관련 Fast-track 사업과의 연계방안

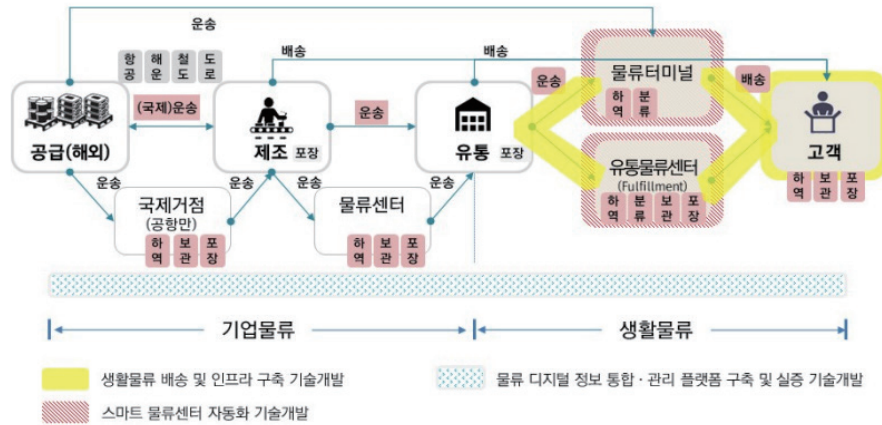


※ 출처 : 한국과학기술기획평가원, 자율주행 기술개발 혁신사업, 2020.06

• '고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신기술개발' 연구 사례

- ▶ 공공 인프라를 이용하여 도시 공동 생활물류 기술 및 라스트마일 스마트 배송 기술을 개발하고, 물류 디지털 정보 통합관리 플랫폼 및 인터페이스 구축을 통한 표준화·실증 추진을 목표로 하며, 2021~2027년까지 진행 중인 연구사업임
- ▶ 3개의 중점 분야(생활물류 배송·인프라 구축 기술개발, 스마트 물류센터 자동화 기술개발, 물류 디지털 정보 통합·관리 플랫폼 구축 및 실증 기술개발)와 13개의 핵심 기술로 구성되어 있음

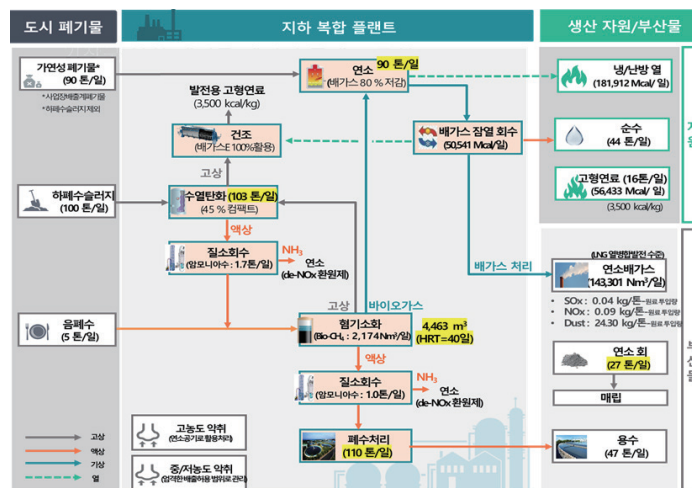
[그림] 3대 중점분야의 영역



※ 출처 : 한국과학기술기획평가원, 고부가가치 융복합 물류 배송·인프라 혁신 기술개발사업, 2020.08

- ▶ 본 사업을 통해 배송오류·분실 등의 사회문제, 포장폐기물, 화물차 대기오염 등의 환경오염, 물류인프라 장비의 외산의존률 심화 등의 문제를 해결하고 사회·환경의 비용절감, 산업재해율 감소, 국가경쟁력 향상 등의 효과가 나타날 것으로 기대함
- ‘지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증’ 연구 사례
 - ▶ 환경기초시설의 도심지 편입 및 주민 편익 증대를 위하여 지하공간을 활용한 도시기반 복합플랜트의 실증 및 건설 기술 확보를 목표로 2020~2024년까지 진행 중인 연구사업임
 - ▶ 복합플랜트의 도심지 지하화를 안전하게 건설하고 운영하기 위한 지하공간 설계, 시공 및 유지관리 기술과 지속적 확장이 가능한 지하공간 모듈러 시공기술 개발을 하여 도시 복합 폐기물로부터 공간집적율 40% 증가, 유효에너지 50% 증가, 부산물 40% 저감이 가능하도록 할 계획임

[그림] 실증플랜트 운영 방안

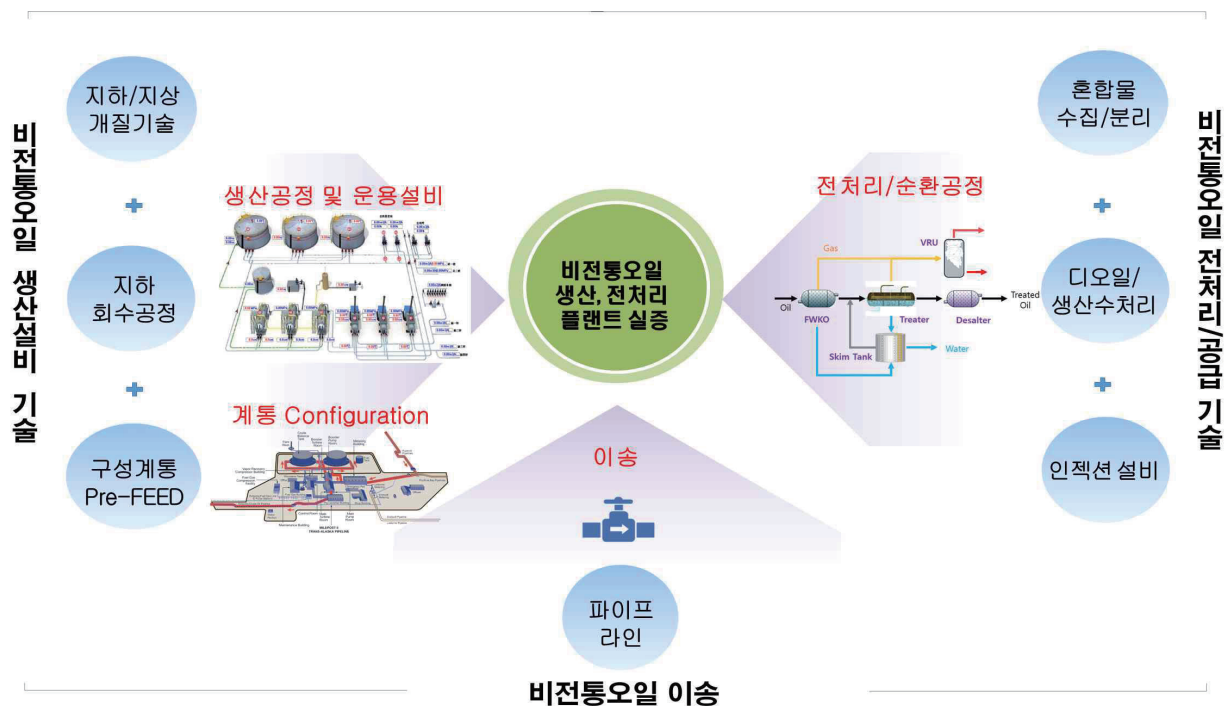


※ 출처 : 국토교통부, 지하공간 활용 도시기반 복합플랜트 실증연구 사업 사업 전략계획서, 2022

• ‘비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발’ 연구 사례

- ▶ 비전통오일 생산 및 이송 플랜트 핵심기술을 개발하고, 실증을 통해 기술경쟁력을 확보하여 탄소중립 및 플랜트 시장진출이라는 목표로 2022~2028년까지 진행 중인 연구사업임
- ▶ 7대 중점분야(생산, 부분개질, 수집분리, 수처리, 순환설비, 파이프, 통합실증)와 21개 세부과제를 통해 이루어지며, 이를 통해 온실가스 배출저감, 대체 원료 확보, 해외 선진업체에 대한 기술 의존도 감소 등의 효과들이 발생할 것으로 예상됨

[그림] 비전통오일 생산 및 처리 플랜트 개발기술 총괄 구성도



※ 출처 : 국토교통부, 비전통오일 생산플랜트 건설 핵심기술 개발사업, 2020.04

• ‘430km/h급 고속열차(HEMU-430X) 실용화 기술개발’ 연구 사례

- ▶ 최고 시험속도 430km/h까지 적용 가능한 동력 분산형 제동장치 및 최대 53MJ 제동조건에서 0.3 이상의 마찰계수 확보 가능한 제동시스템의 안정화를 실시하였으며, 현재 시범운영 중에 있음
- ▶ HEMU-430X 고속열차는 현재 운영 중인 기존의 동력집중형 고속철도 차량(KTX, KTX-산천)에 비해 가속 성능개선(300km/h까지 도달시간 KTX-산천 대비 1분 42초 단축), 최고속도 향상(운영 최고속도 : 300km/h → 370km/h)이 적용된 최신형 국산 고속철도 차량 시스템으로 역간 거리가 짧은 국내 운영 환경에 적합한 것으로 보임
- ▶ 또한, 430km/h 이상의 고속열차는 프랑스, 중국, 일본에 이어 세계 4번째 고속철도 기술 보유국으로 도약하게 되었으며, 철도 브랜드화를 통한 연간 250조원에 달하는 세계시장을 선점할 수 있는 토대를 마련함

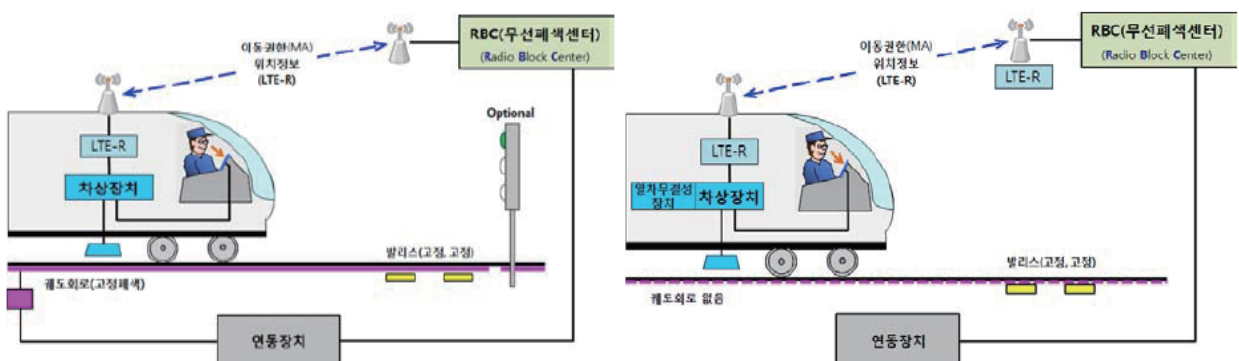
[그림] HEMU-430X 시운전 전경



※ 출처 : 한국철도기술연구원, 430km/h급 고속열차(HEMU-430X) 실용화 기술개발, 2015

- ‘자동운전을 지원하는 ETCS L3급 고속철도용 열차제어시스템 핵심기술 및 궤도회로 기능 대체 기술개발’ 연구 사례
 - ▶ 자동운전을 지원하는 ETCS L3급 고속철도용 열차제어시스템 개발목표는 철도의 수송 능력, 경제성, 서비스, 안전성 향상을 달성하는데 필요한 고속화, 지능화, 고밀도 운행화, 상호운용성 향상, 지상 설비 최소화를 지원하는 것으로 2018~2020년까지 사업을 진행함
 - ▶ 본 사업을 통해 세밀한 열차 점유 정보를 바탕으로 효율적이고 경제적인 열차 운행, 유지보수비용 절감, 에너지 절감 효과 등이 이루어질 것으로 보임

[그림] Level 2 (KTCS-2, 시범노선)(좌), Level 3 (KTCS-3)(우)

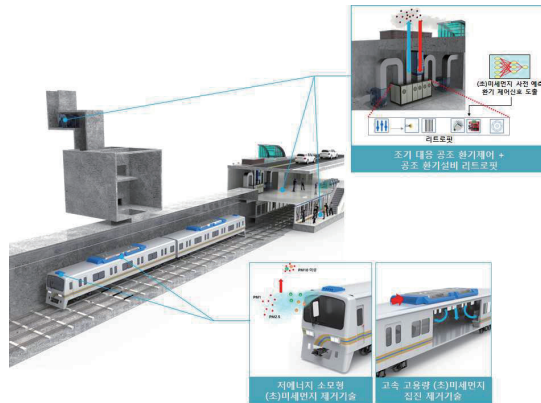


※ 출처 : 한국철도기술연구원, 자동운전을 지원하는 ETCS L3급 고속철도용 열차제어시스템 핵심기술 및 궤도회로 기능 대체 기술개발, 2021년

- ‘인공지능 기반 지하철 이용객에 대한 (초)미세먼지 노출저감 기술개발’ 연구 사례
 - ▶ 빅데이터와 인공지능 기반의 지하철 (초)미세먼지 실시간 감시, 예측·제어 기술 및 저감기술 개발을 통한 지하철 이용객 생활 건강 확보를 위해 2018~2020년까지 진행 중인 연구사업임

- ▶ 지하철 (초)미세먼지 예측·제어를 위한 인공지능 기반 소프트웨어 및 하드웨어 개발, (초)미세먼지 저감 장치/시스템의 설계·제작, 시험·인증 및 시범운영 등을 연구하며, 이를 통해 세계 최초 전기집진 방식을 이용한 초고속 집진시스템(집진차량) 기술 확보 및 지하철 공기질 개선을 통해 국민건강 증진 및 삶의 질 향상에 기여할 것으로 기대함

[그림] 핵심 연구개발 기술에 따른 지하철 (초)미세먼지 예상 저감 효과

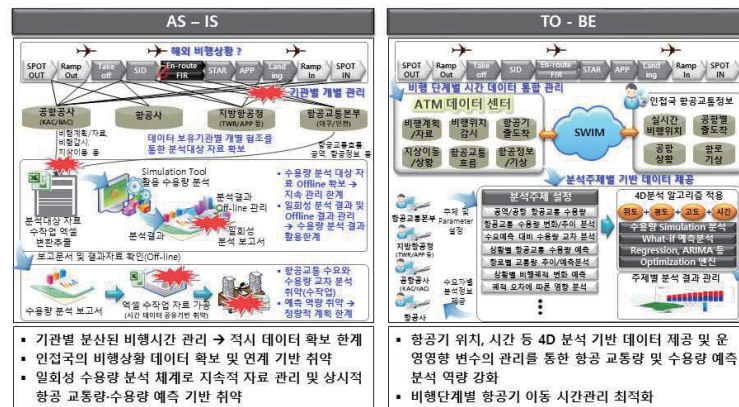


※ 출처 : 한국철도기술연구원, 인공지능 기반 지하철 이용객에 대한 (초)미세먼지 노출저감 기술개발 기획최종보고서, 2018.11

• '데이터기반 항공교통관리기술 개발' 연구 사례

- ▶ 국제민간항공기구(ICAO) 권고사항 이행 및 국내 환경에 맞는 항공교통관리(ATM) 운영관리시스템 고도화를 위한 데이터 기반의 성능평가·목표관리, 수용량 예측, 흐름관리 핵심기술 개발을 목표로 하며, 2021~2025년까지 연구가 진행됨
- ▶ 데이터 공유 체계 확립으로 정보 공유가 가능해져 상황 대응 능력을 향상시키고, 예측능력 향상으로 교통 혼잡 최소화 및 지연 감소, 항공교통 효율성 및 환경영향 개선(운항 지연률, 결항률, 탄소배출, 연료소비 감소 등) 등의 효과가 발생할 것으로 기대함

[그림] 데이터기반 항공교통 기술 개선 수준

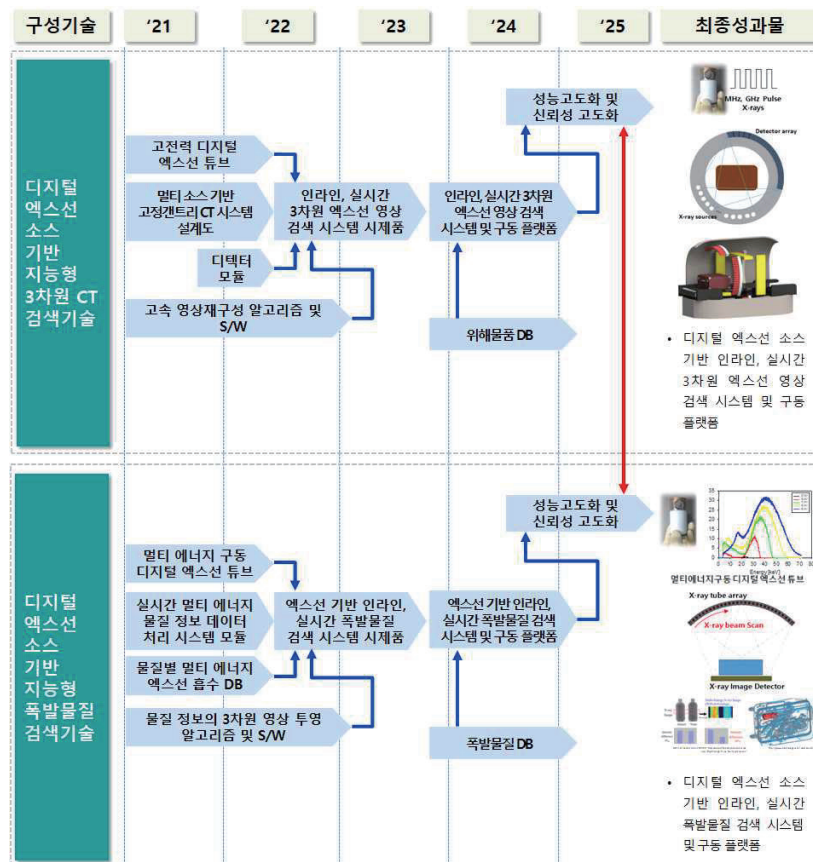


※ 출처 : 국토부, 데이터기반 항공교통관리 기술개발사업, 2020.03.31

• '지능형 휴대수하물 보안검색 기술개발' 연구 사례

- ▶ 완전 디지털 3차원 CT 기반 휴대수하물 검색기술 개발 및 상용화를 통해 국민의 안전하고 편리한 삶이 실현 할 수 있게 도울 예정으로 2021~2025년까지 연구가 진행됨
- ▶ 3차원 멀티 에너지, 멀티 디지털 엑스선 소스 기술 및 인공지능 기술을 이용한 휴대수하물 보안검색 시스템 개발, 현장 테스트베드 운용, 국내외 인증을 통한 보안검색 시스템 상용화 추진을 실시하고 있음

[그림] 지능형 휴대수하물 보안검색 기술개발 로드맵



※ 출처 : 국토부, 지능형 휴대수하물 보안검색 기술개발, 2020.03.31

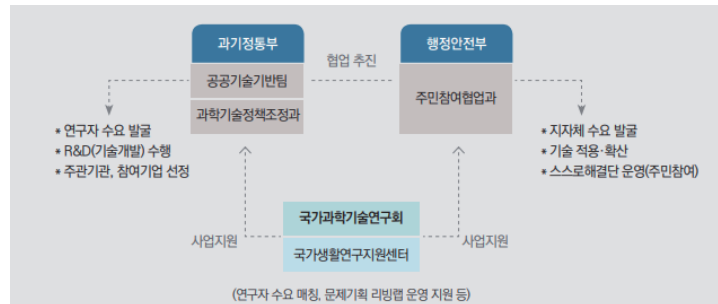
◆ 국토교통부 외에 타부처의 사회문제해결형 사업은 다부처 공동사업의 형태로 진행된 경우가 다수 존재함

• '과학기술 활용 주민공감 지역문제 해결사업' 사례(과학기술정보통신부, 행정안전부)

- ▶ 지역 현안문제를 과학기술로 해결하기 위해 공공부문(대학·출연연)이 보유하고 있는 과학기술·ICT 기술을 지역에 적용하여 지역문제 해결 및 주민 삶의 질을 향상시키는 것을 목표로 함
- ▶ 과기정통부의 과학기술 전문성과 행안부의 지역소통체계를 연계(연구개발+지역적용)하여 지역 현안해결을 지향하고 있으며, 주민, 지자체, 사회단체, 기업 등과 함께 '스스로 해결단'을 구성하여 과제기획 단계에서부터 주민의 적극적인 참여가 이뤄지고 있음

- ▶ 본 사업은 상향식으로 문제를 정의하고 지역 시민사회, 연구기관, 기업, 지자체, 중앙부처가 협업하여 대안을 도출하고 확산시키는 문제해결형 사업으로 리빙랩 방식 활용한 시민사회와 이해당사자가 참여한 문제 정의 및 대안 개발, 행안부와 지자체의 협업을 통한 문제해결 혁신 주체들의 조직화 지원, 과기부와 행안부의 연계를 통한 정부의 선도적 투자 등의 여러 요소를 담지하고 있음

[그림] 과기정통부, 행정안전부 부처 협업 추진체계

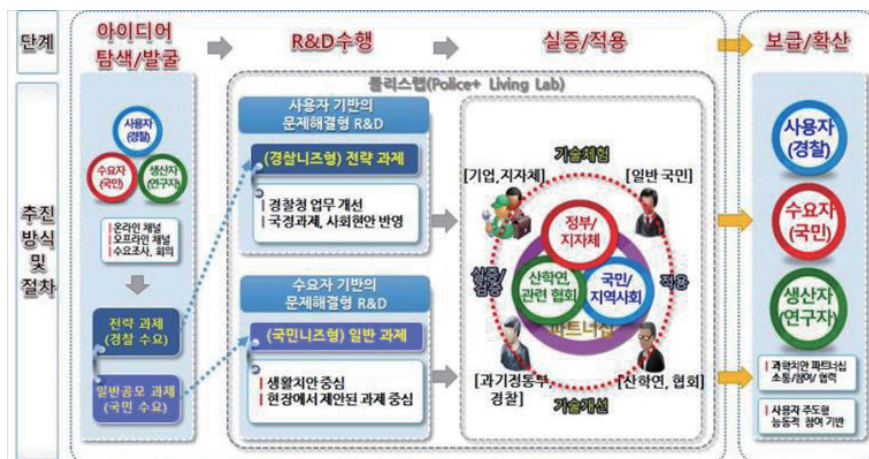


※ 출처 : 과학기술정책연구원, Future Horizon: 2019 제43호, 2019.12

· ‘치안현장 맞춤형 연구개발 시범사업’ 사례(과학기술정보통신부, 경찰청)

- ▶ 국민, 경찰, 연구자 등의 협업을 기반으로 치안 현장 수요에 대한 문제해결 R&SD 추진을 통해 국민 체감도 향상을 목적으로 연구를 진행하고 있음
- ▶ 실질적인 현장 수요를 반영하고 현장에 최적화된 솔루션 개발을 위한 폴리스랩* 방식의 개방형 연구방식으로 연구개발 초기 단계부터 연구자 외 경찰관, 지역 주민이 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공함
- * 최종 사용자 및 시민이 연구개발 기획·개발·실증과정에 참여하는 사용자 주도형, 개방형 혁신모델
- ▶ 현장 지향성을 높이고, 사용자(경찰)-생산자(연구자) 간 협업을 촉진하기 위해 실제 치안 환경에서 기술 개발하고 실증·검증을 실시함

[그림] 치안현장 문제해결형 연구개발사업 체계도



※ 출처 : 경찰청, 경찰청, 치안현장 맞춤형 연구개발 시범사업(폴리스랩 사업) 추진, 2018.08.03.

• ‘복합인지 기술 기반 신원확인 및 범죄 수사’ 사례(과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 경찰청)

- ▶ 첨단 ICT 기술을 통한 실시간 범죄 대응 및 국민 생활안전 증대를 위한 복합 인지 기반 신원확인 및 범죄 수사 기술 개발하고자 2018년부터 2022년까지 연구를 수행함
- ▶ 시공간 정보 활용 복합 인지 기반 Ring of CCTV 구현, 이기종 정보 활용 복합 인지를 통한 신원확인 기술 및 신원 확인용 웨어러블 장치 개발, 실용화를 위한 통합 솔루션 개발 및 실증 테스트베드 구축을 실시하고 있음
- ▶ 본 연구를 통해 실종자의 이동 경로를 예측하고 위치를 추적할 수 있으며, 장기 실종자의 경우에는 나이를 변환해 인지할 수 있도록 하기 때문에 실제 치안 현장의 문제해결에 폭넓게 적용이 가능할 것으로 보임

[그림] 복합인지 기술 기반 신원확인 및 범죄 수사사업 추진내용



※ 출처 : SOCIAL FOCUS, 정부, 실종자 찾는 첨단기술 개발 추진한다, 2018.11.13

• ‘미세먼지 범부처 프로젝트’ 사례(과학기술정보통신부, 환경부, 보건복지부)

- ▶ 미세먼지 솔루션 확보로 국민에게 건강환경을 제공하기 위한 목표를 달성하기 위해 미세먼지 저감기술과 실천방안을 제시하고자 2017년부터 2020년까지 연구를 수행함
- ▶ 해외 유입량을 산정하고 경유차와 화력발전소 등 주요 오염원의 영향을 정량화, 한국형 미세먼지 예보 모델 원형 개발, 국민 생활 영역에 직접적인 영향을 주는 중소사업장 1, 2차 미세먼지 동시 저감기술 개발 등이 있음
- ▶ 특히, 대표적인 생활환경인 주택에 적용 가능한 보급형 미세먼지 노출 저감 기술개발과 함께 취약계층(가정 주부, 어린이, 어르신) 대상 미세먼지의 노출과 건강 영향 관련 위해성 평가를 통해 국민 생활에서 건강 보호 대응 기반을 마련하고자 함

[그림] 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단의 비전·목표 및 건축 부문의 체계도

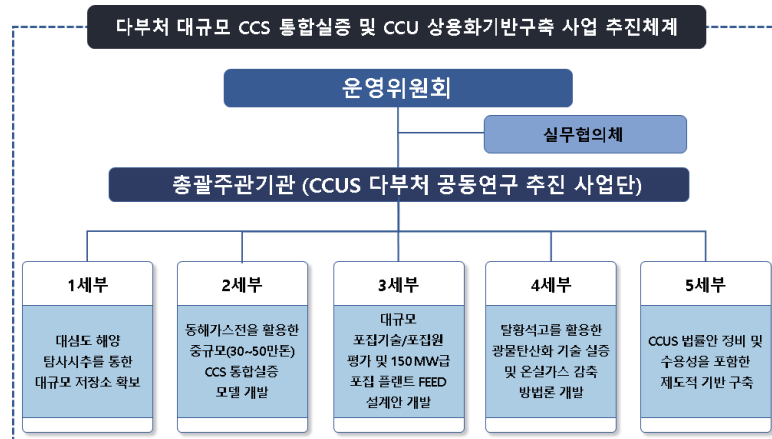
비전	미세먼지 솔루션 확보로 국민에게 건강환경
목표	미세먼지의 근본적·과학적 문제해결을 위한 기술개발 및 미세먼지 정책과 연계를 통해 배출 및 노출 저감기술과 실천방안을 합리적으로 제시
핵심 목표	미세먼지 예보모델의 예측 정확도 75% 이상 제철소 미세먼지 배출 30% 저감 기술 실증
사업 규모	- 사업기간 : '17.8 ~ '20.5 - 사업비 : 492.41억원 (정부지원 457.03억원 + 기업부담금 35.38억원)



※ 출처 : 미세먼지 범부처 프로젝트 사업단, 미세먼지 솔루션 확보로 국민에게 건강환경, 2019

- ‘대규모 CCS통합 실증 및 상용화 기반 구축사업’ 사례(산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 해수부, 환경부)
 - ▶ 기후변화 대응과 온실가스 감축을 위해 다부처 협력으로 대규모 CCS 통합실증 및 CCU 상용화 기반 구축 지원하는 사업으로 산업통상자원부가 총괄 관리하여 2021년부터 2023년까지 연구를 진행함
 - ▶ 5개의 세부과제로 구분하고, 핵심 연구기관을 포괄하는 연구팀을 구성하여 다부처 CCUS 통합추진 협의체와 함께 국가 CCUS 추진과 온실가스 감축목표를 달성할 수 있도록 협력과 소통을 강화하여 연구를 진행하고 있음

[그림] 대규모 CCS통합 실증 및 상용화 기반 구축사업 추진체계

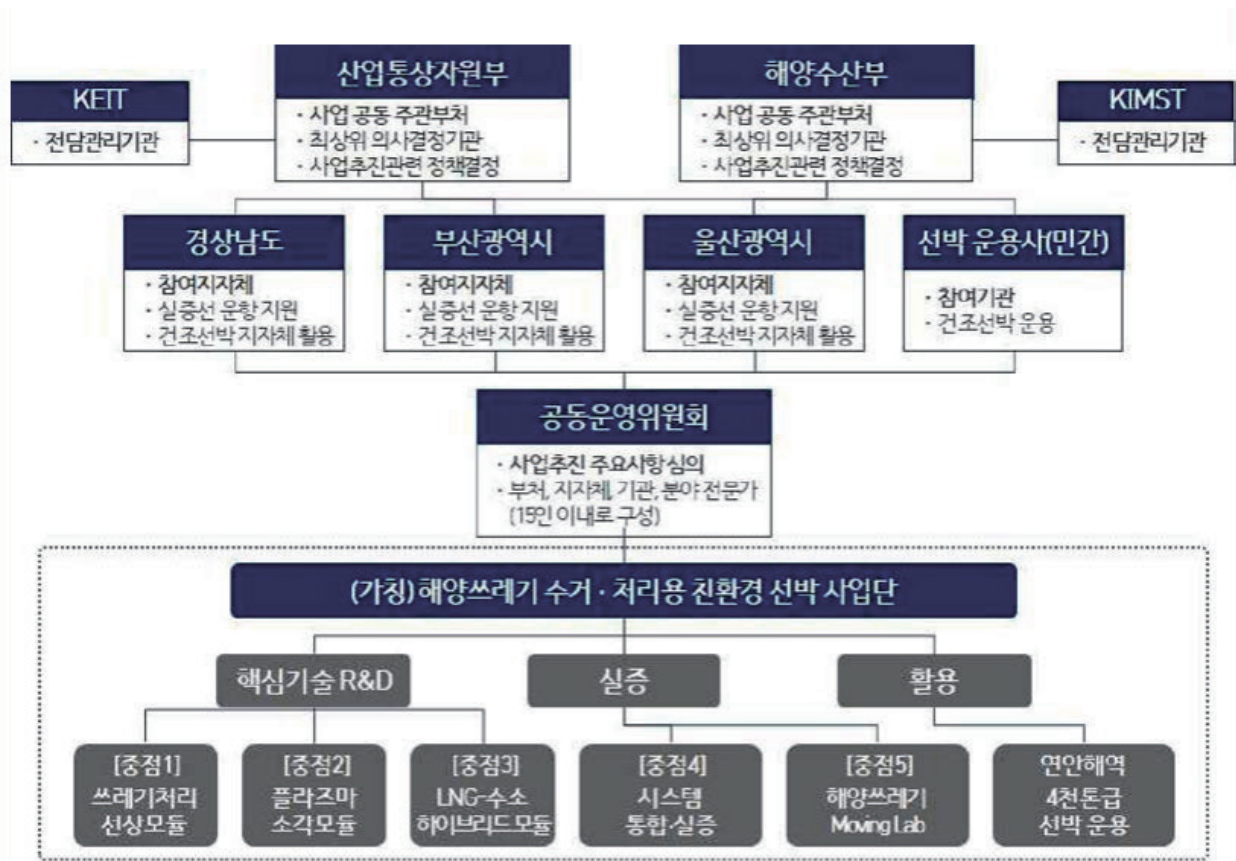


※ 출처 : 과학기술정보통신부, 「다부처 대규모 CCS통합실증 및 CCU 상용화 기반구축」 2021년도 시행계획(안), 2020.12

- ‘해양 부유쓰레기 수거·처리용 친환경 선박 개발 및 실증사업’ 사례(산업통상자원부, 해양수산부)
 - ▶ 해상에서 쓰레기 수거와 분쇄 및 처리, 에너지 생산까지 일원화하는 시스템을 개발함으로써 해양쓰레기의 해상→육상 운송 및 처리 과정을 단일화, 고효율화하고 처리 비용 감소 및 처리량 증대를 달성하기 위한 해양쓰레기 수거·처리·에너지 생산 모듈(기술)을 제작 후 건조되는 실증선에 탑재, 운항 과정을 통해 기술적 유효성, 처리과정의 친환경성을 검증할 예정임

- ▶ 해양쓰레기 수거, 처리, 자원화를 위한 요소기술 개발 R&D를 담당하는 산업통상자원부와 해양쓰레기 해상 처리시스템 제작, 검증 및 운항 실증을 담당하는 해양수산부가 협업하는 형태로 진행됨

[그림] 해양 부유쓰레기 수거·처리용 친환경 선박 개발 및 실증사업 추진체계

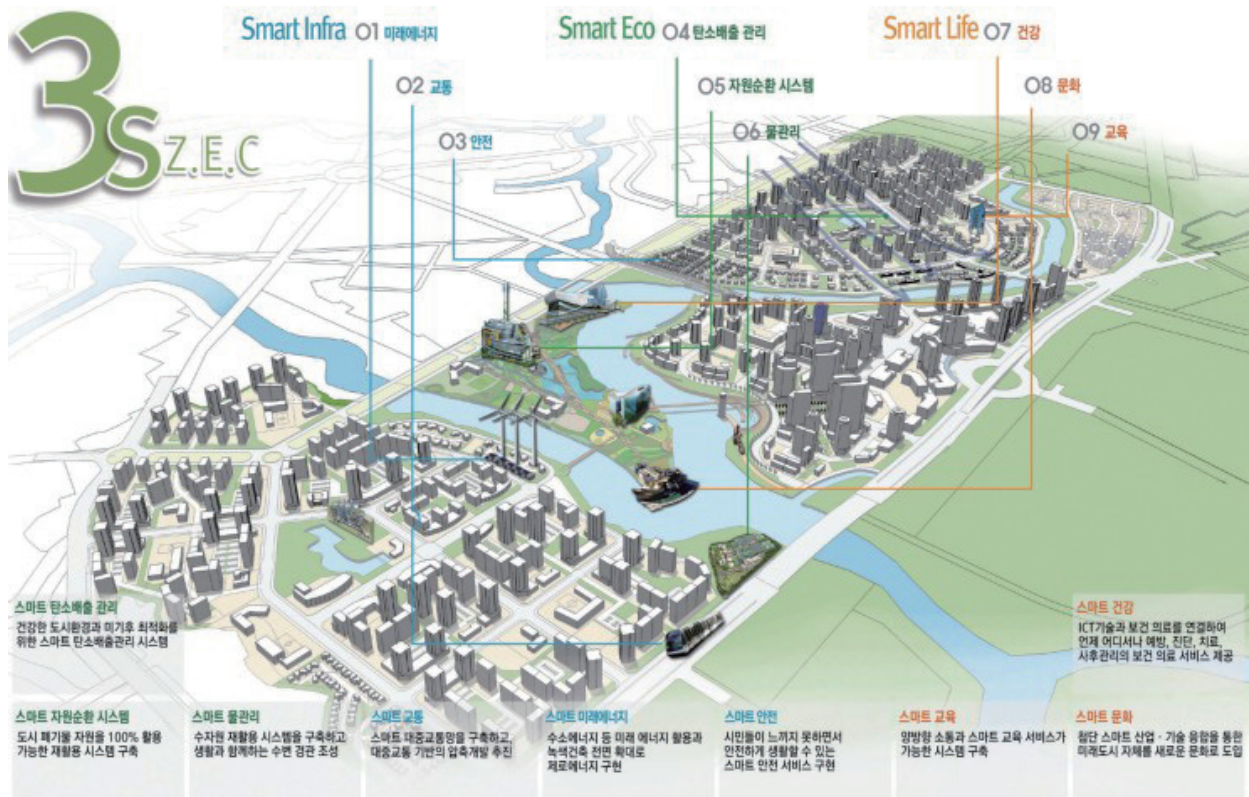


※ 출처 : 부산대학교, 「해양 부유쓰레기 수거·처리용 친환경(LING-수소) 선박 개발 및 실증 사업」 공동기획연구 보고서, 2020.12

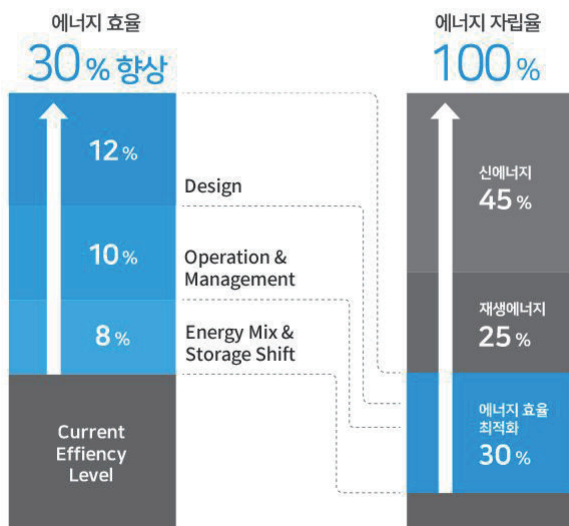
• ‘Smart Zero Energy City(ZEC) 개발’ 사례(산업통상자원부, 국토교통부)

- ▶ 탈탄소화, 탈중앙, 디지털사회 등을 주도하는 4차 산업혁명 기술기반 친환경 분산형 스마트 ZEC를 개발하는 것을 목표로 2018년부터 2023년까지 수행 중임
- ▶ 인프라 기술과 플랫폼 및 서비스 기술을 개발하기 위해 충북 진천, 서울 마곡, 부산 EDC, 세종 행정중심복합도시 등을 실증 대상으로 선정하여 연구를 진행하고 있음
- ▶ 인프라 기술로, 마이크로 열에너지 네트워크 기술(충북 진천), 캐스케이드(Cascade) 지역냉난방기술 개발(서울 마곡), 스마트에너지 허브시스템 개발(부산 EDC) 등이 있으며, 플랫폼 및 서비스 기술로 양방향 스마트 ZEC 통합네트워크 기술 개발(부산·세종), 스마트 ZEC 에너지거래플랫폼 운영기술개발(부산 EDC) 등이 있음

[그림] 스마트 ZEC 개발 연구의 목표 및 체계도



에너지 효율향상 30%, Net Zero Energy City 조성



실증단지 3개소 구축, 조기사업화 Project 7개소



※ 출처 : SMART ZEC 홈페이지: <http://smartzec.co.kr>

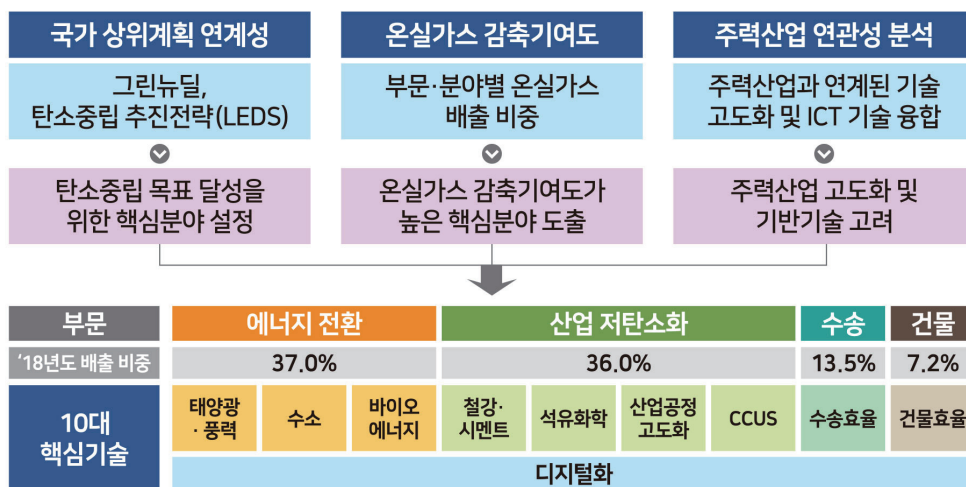
03 국토교통 임무지향형 R&D 주요 이슈 및 전망

1 국토교통 분야 임무지향형 R&D 주요 이슈

◆ 국토교통 분야의 임무지향형 R&D는 탄소중립 기술혁신과 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)의 기본관점에 따라 이루어지고 있음

- 석탄발전 비중, 제조업 비중이 높은 우리나라의 경우 “2050 탄소중립” 실현은 도전적 과제이며, 이를 실현하기 위해서는 기술혁신이 무엇보다 중요한 상황임⁴⁾
 - ▶ 범부처 협업을 통한 “핵심기술 개발”과 함께 기술이 실질적인 탄소 감축으로 이어질 수 있도록 상용화를 촉진하는 “혁신 생태계 조성”까지 전주기 지원을 강화하는 5대 전략을 추진함
 - 기술개발 : ① 탄소중립 기술혁신 10대 핵심기술 개발, ② 범부처 R&D사업 기획·추진
 - 생태계 조성 : ③ 신산업 창출 집중지원, ④ 민간주도의 저탄소 전환, ⑤지속가능한 연구기반
 - ▶ 장기저탄소발전전략(LEDs) 기반으로 부문별 이슈 분석, 온실가스 감축기여도, 주력산업 연관성 등을 고려하여 산업 현장의 시급한 수요를 반영한 10대 핵심기술과 확보전략을 세웠으며, 모든 분야에서 국토교통 분야와 연관이 있음
 - ▶ 국내 탄소 배출의 37%는 에너지원의 발생하고, 산업공정에서 36%, 수송 부분에서 13.5%, 건물 부분에서 7.2% 발생하고 있으며, 이를 해결 하기위해 핵심 기술별로 현황과 이슈를 분석하고, 2050년까지의 도전적인 세부 기술 목표와 임무지향 R&D를 통해 친환경 기술 발전이 필요함

[그림] 탄소중립 10대 핵심기술 도출 방향



※ 출처 : 과학기술정보통신부, 탄소중립 기술혁신 추진전략 발표, 2021.04.01

4) 과학기술정보통신부, 탄소중립 기술혁신 추진전략 발표, 2021.04.01

- 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획에서는 성장동력·삶의 질 만족·연구환경 만족 관련 목표와 4가지 추진전략 추진하며, 기초·원천기술 개발보다는 그것을 활용한 혁신성장, 융합형 혁신, 사회문제 대응, R&D 시스템 개선방안을 제시함⁵⁾
 - ▶ 4차 산업혁명 시대 대응을 위해 스마트시티 등 혁신성장동력을 집중 육성하고, 기술 융합을 통한 국토교통 산업생태계 고도화
 - ▶ 기후변화·도시화 등 사회변화에 대응하여 국민 삶의 질 향상을 위한 기술을 지속 개발하고, 이를 R&D 시스템 혁신을 통해 지원

[그림] 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 비전 및 추진전략



※ 출처 : 국토교통부, 탄소중립 기술혁신 추진전략 발표, 2018.09.11

5) 국토교통부, 탄소중립 기술혁신 추진전략 발표, 2018.09.11

2 임무지향형 R&D 추진방향

◆ 우리나라의 임무주도형 R&D 추진 배경

- 우리나라는 기존 경제성장에 치중하던 과학기술의 패러다임을 사회문제 해결까지 확장하고, 국민이 체감할 수 있는 문제해결 성과를 창출하는 R&D 사업을 확대함
 - ▶ 과학기술기본법에 과학기술을 활용한 사회문제 해결 조항을 신설함(과학기술기본법 제16조의 6 신설)
 - ▶ 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획('18~'22)을 수립하여 과학기술의 사회적 역할 강화를 위한 R&D 추진 기반을 강화시킴
 - ▶ 제5차 과학기술기본계획('23~'27)* 방향에서 과학기술진흥 및 발전과 더불어 국가·사회 현안을 해결하는 혁신정책 추진 방향을 제시함
- * 제5차 과학기술기본계획에서는 정책의 외연을 확장하여 기존 과학기술정책을 고도화함과 동시에, 국가R&D 혁신방안의 NIS 2.0 개념을 바탕으로 국가·사회 전 분야 혁신방안을 마련함
- 우리나라에서 과학기술의 사회적 역할에 관한 분야는 정책의 사각지대에 있으나, 국민들은 삶의 질 향상을 과학기술의 가장 중요한 역할로 인식하고 있음
 - ▶ 사회적 역할을 제고할수 있는 방안이 수립되었으나, 정부 교체와 맞물려 후속 조치가 미흡하였고, 과학기술 기반 사회문제 종합실천계획 수립으로 비로소 구체화되었음
 - ▶ 국민들이 체감할 수 있는 문제해결 성과를 창출하기 위해 범부처 차원의 협력체계와 사회문제 해결 생태계 조성을 추진함('18~'22)
 - ▶ 지역문제 해결이나 균형발전, 일자리 창출 등에 기여하는 과학기술의 사회적 역할 강화를 위해 R&D와 사회정책과의 연계협력 방안을 포함하고 있음

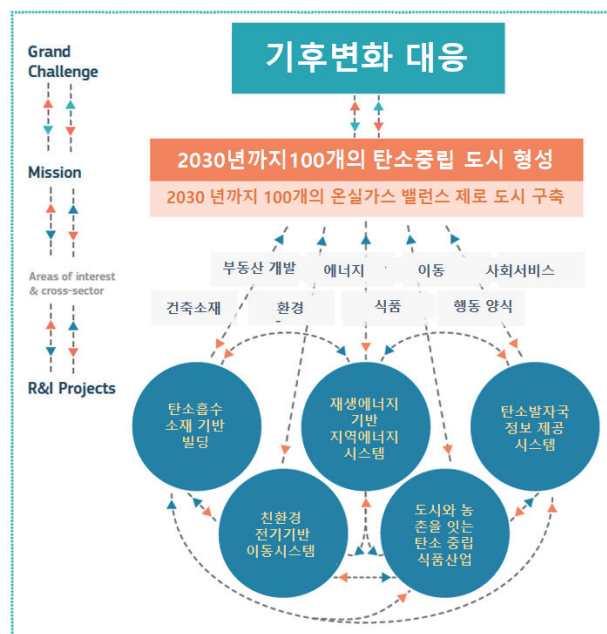
◆ 우리나라 임무주도형 R&D 추진 현황

- 실천과제별 공동 기획을 거쳐 다부처 R&D 사업과 부처별 사회문제 해결을 위한 다양한 연구개발 추진 중임
 - ▶ 국민이 체감하는 성과 창출 및 확산과 현장 적용 중심 R&D 사업을 추진하기 위하여 현장 적용 확산을 위한 사회문제 해결 R&D 가이드라인 수립
- 우리나라는 전문가의견, 삶의 질 통계지표와의 연계성 등을 고려한 유형을 기준으로 주요 사회문제해결 R&D를 수행하고 있으나, 기존 R&D결과물의 판단 기준과 상이한, 새로운 사회적 기준에 따른 지표설정과 평가주기 재설정이 요구됨

◆ 임무지향적 프로그램에서 중요한 것은 연구개발사업을 통해 '수행되어야 할 일(Jobs to be done)'을 제대로 구현하는 것임

- 우리나라는 전통적인 R&D정책의 특성을 지니고 있어 임무지향적 혁신정책의 관점에 계획을 재구성할 필요가 있음
 - ▶ 임무지향적 혁신정책의 관점에서 재구성한다면 "도전과제 → 주요 임무 → 어젠다 발굴 → 임무지향적 프로그램의 구조"로 재편하는 것이 필요함
 - ▶ 해결해야 할 과제와 관련 활동, 기술개발 수행을 연결하는 위계구조 구성이 필요하며, 주거·교통 관련 공공 서비스를 제공받는 시민들의 관점이 최우선시 되면서 도전과제, 임무, 어젠다를 명확히 하는 것이 중요함
 - ▶ 정책의 경우에도 기술개발만이 아니라, 법·제도 개선, 시장 창출, 자본 조달 등이 종합적으로 고려되는 정책 패키지 구성으로 보완해야 함

[그림] 기후위기 대응을 위한 탄소중립도시 형성 임무, 주요 활동과 프로젝트 예시



※ 출처 : European Commission, Mission-oriented research & innovation in the European Union, 2018

◆ 도전과제, 임무설정, 어젠다 발굴, 프로그램 설계에 다양한 이해당사자와 시민이 참여하는 거버넌스 구성에 대한 논의도 보완이 필요함

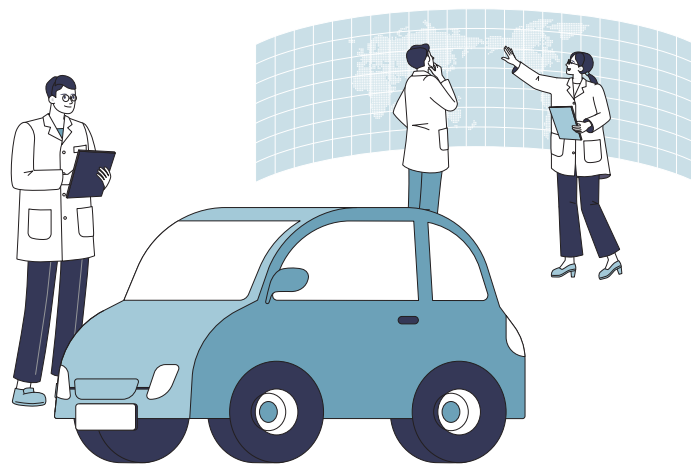
- 이해당사자의 참여를 강조하고 있지만 어떤 방식으로 누가 같이 문제를 정의하고 협업을 할 것인지에 대한 논의 보완이 필요한 상황임
 - ▶ 최근에는 현장을 실험실로 설정하고 연구자·기업과 사용자인 시민이 공동으로 문제를 정의하고 대안을 개발하는 리빙랩과 같은 공동창조형 추진체제가 확산되고 있어 우리나라도 적극적으로 활용할 필요가 있음
 - ▶ 주거·교통·안전·복지와 관련된 타 부처, 지자체와의 협업 방안에 대해서도 체계적인 검토가 필요해 보임

◆ 임무지향형 R&D는 연구과제의 성과 평가 방식은 물론, 개발 성과물의 성능 평가 및 성능 인증체계의 혁신이 필요함

- 임무지향형 R&D는 기존의 R&D 성과 평가 방식으로 평가해서는 기존 방식의 R&D에 비해 낮은 성공률이 도출될 수 밖에 없음
 - ▶ 기술 이전, 특허 등록 등 정량성과의 축소, 부처 재정사업 지원률, 법제도 개선율 등 기존 R&D와 다른 성과 평가 형식 전환 필요할 것으로 보임
 - ▶ 임무지향형 R&D는 기존의 국토교통 R&D 보다 더욱 패키지 형태, 기술 융복합 형태일 가능성이 높으므로 이에 대한 성능평가 및 인증체계의 혁신이 필요함
 - ▶ 또한, 개별 성능 인증체계를 통한 성능평가의 총합이 곧 전체 패키지 성과물의 성능에 대한 평가 및 성능 인증은 아니므로 통합시스템의 성능인증 체계 개발도 필요할 것으로 판단됨

◆ 임무지향형 R&D의 정립을 위해 기술 목표 정량화, 시장 생태계 형성을 위한 R&D 목표 방향 전환 및 지원이 필요함

- 임무지향형 R&D는 기존 R&D 보다 기술개발을 통해 얻어지는 성과의 정량화를 요구할 것임으로 분야별 특수성 고려, 정량화된 목표에 대한 기술별 기여도에 대한 지원 연구가 필요함
 - ▶ 특히, 도시, 건축, 교통 분야의 경우 다양한 수준의 요소기술들이 패키지화되는 형태이므로, 정해진 거대 목표에 개별 요소기술별로 기여 수준을 평가하거나 패키지화한 결합 기술이 기여하는 바를 평가하는 것이 상당히 어려움
 - ▶ 특수성을 고려하여 이러한 기여 수준에 대한 정량평가를 정성화하거나 사전 연구를 통해 요소기술 또는 패키징 기술이 거대 임무에 기여하는 수준 만을 도출하는 과정이 지원될 필요가 있음



발행일 2022년 9월 30일

발행처 국토교통과학기술진흥원

주 소 (14066) 경기도 안양시 동안구 시민대로 286 (관양동 1600) 송백빌딩 2~7, 9F

문의처 031.389.6313

※ 본 자료에 수록된 내용은 외부 전문가들의 의견이 일부 포함되어 있으므로 국토교통과학기술진흥원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

※ 국토교통기술 이슈리포트의 내용은 무단 전재할 수 없으며, 인용할 경우 반드시 원문출처를 명시하여야 합니다.

※ 국토교통기술 이슈리포트는 KAIA 홈페이지(www.kaia.re.kr)를 통해서도 보실 수 있습니다.