보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( )발간등록번호(11-B552989-000428-01)

국토교통연구기획사업 최종보고서

R&D / 19RDPP-C152395-01

국토교통 사회문제해결 기술개발사업 기획 최종보고서

2020. 12.

주관연구기관 / ㈜ 과학기술전략연구소

국 토 교 통 부

국토교통과학기술진흥원

19RDPP-C152395-01

국토교통 사회문제해결 기술개발사업 기획 최종보고서

2020

국토교통부

국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통과학기술진흥원장 귀하

‘국토교통 사회문제해결 기술개발사업 기획’(연구개발 기간 : 2019.04.22 ~ 2020.12.21) 과제의 최종보고서를 제출합니다.

2020 . 12 .

주관연구기관명 : ㈜ 과학기술전략연구소 (인)



주관연구기관책임자: 유 경 만 대 표

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>19RDPP-C152395-01</td><td>해당 단계 연구 기간</td><td>2019.04.22.~ 2020.12.21 (20개월)</td><td>단계구분</td><td>1단계/ 1단계</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구사업명</td><td>중사업명</td><td colspan="4">국토교통연구기획사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구과제명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">국토교통 사회문제해결 기술개발사업 기획</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">유 경 만</td><td>해당단계 참여연구원 수</td><td>총: 9명
내부: 9명
외부: 명</td><td>해당단계 연구비</td><td>정부:400,000천원
민간: 천원
정부외: 천원
상대국: 천원
계:400,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간 참여연구원 수</td><td>총: 9명
내부: 9명
외부: 명</td><td>총 연구비</td><td>정부:400,000천원
민간: 천원
정부외: 천원
상대국: 천원
계:400,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및 소속 부서명</td><td colspan="2">㈜과학기술전략연구소</td><td colspan="2">참여기업명</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="2">상대국명:</td><td colspan="2">상대국 연구기관명:</td></tr>
<tr><td>위탁연구</td><td colspan="2">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
<tr><td colspan="6">※ 국내・외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의 보안등급 및 사유</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

9대 성과 등록・기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설・장비	기술요약 정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정보	생물자원	정보	실물
등록・기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설・장비 현황

구입기관	연구시설・장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)	보고서 면수 891

요약문

1. 사업개요

○ 사 업 명 : 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업

○ 총사업비 : 2,962.8억 원 (국고: 2,483억 원, 민자: 480억 원)

○ 사업기간 : 2022년 ~ 2026년 (5년)

○ 사업목적 : 국토교통 사회문제 해결을 통한 모든 국민의 행복한 삶터 구현

○ 추진주체

- 주관부처 : 국토교통부
- 전문기관 : 국토교통과학기술진흥원

○ 사업목표 : 국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구성과의 사회적 영향 확대

- (문제해결 목표달성: 국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발) 기술성능목표 달성도, 제품 생산혁신, 시제품 제작 건수
- (사회적 지속기반 조성: 사회 수용성 증대를 위한 기반조성) 커뮤니티의 활성화, 정책 활용도
- (사회적 영향 확대: 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산) 시장보급 건수, 사회적 영향평가, 사업화 매출액

○ 추진근거

- 문재인 정부 국정운영 5개년 계획 100대 국정과제(과제32, 46, 79)
- 과학기술기본법 제16조 6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결), 제35조(과학기술 관련 규제 등의 개선)
- 제4차 과학기술 기본계획('18~'22)
- 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획('18~'22)
- 제4차 국토종합계획('11~'20)
- 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)

○ 사업 개념

- 사업의 정의와 활동

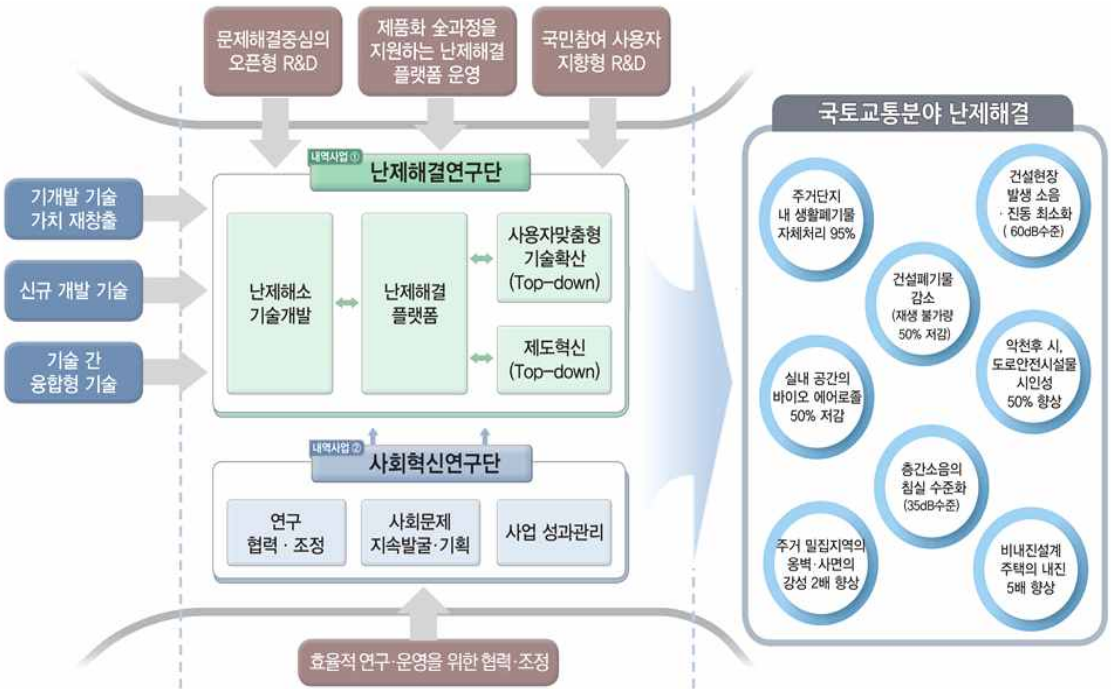
· (정의) 국민생활(사회)문제로 인식되는 국토교통 분야의 문제해결을 위해 산·학·연·민 등 다양한 사회구성원이 참여하여 과학기술, 인문사회, 법·제도를 종합적으로 융합하여 실질적인 문제해소에 기여하는 사업

· (활동) 연구기관, 대학, 지자체 또는 정부, 비영리조직, 사회적 경제조직, 최종 사용자 등이 함께 문제해결을 위한 기술 탐색과 비즈니스 모델 발굴 및 제품 제작 및 검증 등을 수행

- 사업의 위상과 역할

· (위상) 국토교통 사회문제해결 생태계 조성을 위한 국토교통 분야 최초의 국민체감형 토탈솔루션 R&D 기획 사업

· (역할) 국민이 우선적으로 해결해야 한다고 인식하는 국토교통 분야의 사회문제를 해소하기 위한 기술 확보와 피드백 기반의 리빙랩 구현을 통해 성과를 검증하고, 확산 및 촉진하는 방안 마련



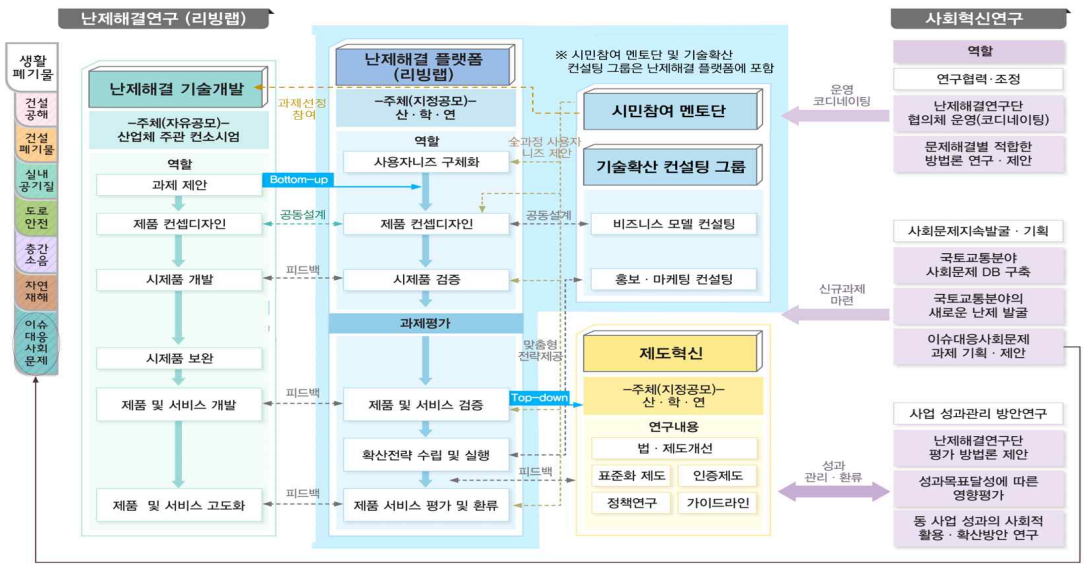
[그림] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 개념도

○ 주요 활동

- **문제해결중심의 오픈형 R&D 과제 발굴·선정**
  · 국토교통분야 난제 및 해결목표를 달성할 수 있는 다양하고 창의적인 과제 발굴을 위해 Bottom-up 방식으로 과제를 선정하며, 개발 진행 중 평가를 통해 과제 간 융복합 제안·기획(Middle-up) 추진
- **국민참여형 R&D개발을 통해 국토교통 분야의 사회문제 해결**
  · 최종 사용자인 국민을 과제 발굴단계에서부터 연구개발 全과정에 참여시킴으로써 국민이 수용할 수 있고 만족하는 제품·서비스의 개발을 통해 사회문제 해결에 기여
- **기술개발부터 성과확산**(법·제도개선, 홍보·마케팅)**까지 제품·서비스화 全주기적 지원**
  · 난제해결 플랫폼 중심으로 사용자 맞춤형 기술확산 및 제도혁신 연구와 사회혁신연구단의 협력을 통해 기술개발의 성과물이 국민에게 전달되기까지 필요한 전주기적 지원체계가 제공
- **연구단의 효율적인 사업수행을 위한 사회혁신연구단의 협력·조정**
  · 난제해결연구단의 효율적인 운영과 국토교통 분야 사회문제해결형 R&D 사업의 정착 및 고도화를 위해 연구협력 조정, 이슈대응 사회문제 발굴 기획, 사업 성과관리 및 환류 등을 위한 종합관리체계 구축·운영

○ 사업 주요내용

- 동 사업은 내역사업1 '난제해결연구단'과 내역사업2 '사회혁신연구단'으로 구성되며, 내역사업1 난제해결연구단은 리빙랩 플랫폼을 중심으로 난제해결 기술개발, 사용자 맞춤형 기술확산, 제도혁신 과제로 구성되어 연구 수행



[그림] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 구성 및 운영체계 개념도

2. 추진 배경 및 필요성

(1) 추진 배경

□ 국민 생활 양식의 변화와 인구 증가로 인해 새롭게 부각되는 사회문제들이 등장

○ 생활 양식의 변화와 인구 증가는 지금까지 겪어보지 못했던 새로운 사회문제들을 만들기에, 이에 대한 대응이 쉽지 않은 상황

- 폐기물의 경우 그 발생은 크게 증가하였으나 이를 처리·재활용 할 수 있는 수용량에는 한계가 있어 폐기물을 수출까지 하는 현황
- 전 국토에는 계속해서 건축과 교통이 증가하고 있고 이에 따라 연관되어 발생하는 다양한 문제들이 산재

□ 우리나라에서 발생하는 자연 현상이 기존과 다른 모습으로 변화하기 시작하여 사회적 위험으로 작용

○ 기후 변화, 지진 증가 등 예측하기가 어려워지고 충분한 대비가 되지 않은 자연 현상들이 우리 사회의 큰 불안·위험 요소로 부상

- 과거 우리나라의 자연은 비교적 안정적이었고 예측 가능했었기에 급격한 변화에 따른 피해가 더욱 큰 상황

□ 과거 우리나라가 급속하게 산업화 되던 시기에 다량으로 생겨났던 사회 전반의 건축·시설물이 동시다발적으로 노후화

○ 경제성장기에 압축적으로 생겨났던 건축·시설물이 동시다발적으로 노후화되어, 이와 맞물려 함께 발생하게 되는 많은 국토교통 사회문제들이 등장

- '18년말 기준, 준공 후 30년 이상된 건축물은 전국 266만 6,723동으로 전체 719만 1,912동의 37.1%를 차지

□ 국토교통 분야의 사고와 갈등으로 인한 국민의 물적·인적 피해 증가

○ 교통사고, 생활소음 등 국토교통 분야에서 발생하는 사고와 갈등으로 많은 물적·인적 피해가 발생하고 있으나 이를 해결하지 못하고 있는 현황

- 교통사고의 경우 지속적으로, OECD 통계에 포함되는 국가 중 사고 발생 최상위권에 머무르고 있는 실정
- 생활소음의 경우 인사사고로 이어질 만큼 문제가 심각하고 국민들이 겪고 있는 스트레스의 정도가 높은 상황

(2) 사업 추진의 필요성

[국토교통 사회문제해결형 R&D의 필요성]

□ 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하여 삶에 큰 영향을 주는 문제

○ 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하기에 그 문제가 삶의 질에 미치는 영향이 매우 큰 영역

- 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」에서 제시한 우선 해결할 40개 주요 사회문제 중 국토교통 분야와 관련 있는 사회문제는 13개로, 과기부를 제외한 단일 부처 중 가장 많은 영역에 해당
  - 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 에너지 빈곤, 사생활 침해, 생활 폐기물, 산업폐기물, 실내 공기오염, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전 등의 사안들이 국토교통 분야와 관련된 문제에 해당
- 2019년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)*'에서 살기 좋은 조건으로 대중교통(56.0%), 주거쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%) 순으로 선정되어 주거, 교통, 환경이 국민의 생활에 높은 중요도를 차지하는 것을 확인

□ 타 부처 및 다부처에서 수행하고 있는 사회문제해결형 사업의 경우 국토교통 분야 중 일부만 다루고 있으며 제도적 지원은 국토교통부 주도의 개선이 필요한 사항

○ 타 부처에서 수행하는 국토교통 분야의 사회문제해결 R&D의 경우, 소관하는 제도적·영역적 등의 한계로 주도적인 해결이 어려워 지원범위가 협소한 편

- '20년 기준 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 타 부처 투입예산은 과기정통부(4.45%), 환경부(10.62%), 산업부(1.64%), 행안부(10.40%), 해수부(7.03%) 등으로 극히 일부

〈표 1-5〉 부처별 국토교통 분야의 사회문제해결형 R&D 투자 현황

(단위: 백만 원)

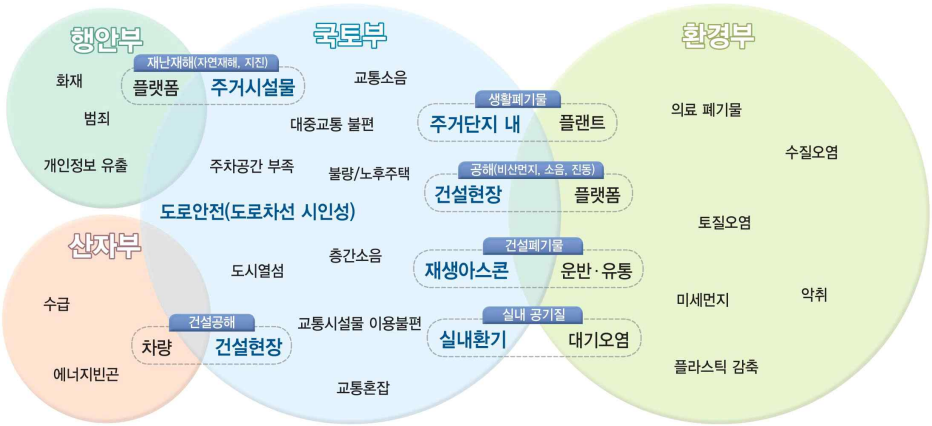
구분	과기부	환경부	산업부	행안부	해수부	복지부
비율	4.45%	10.62%	1.64%	10.40%	7.03%	0.00%
국토교통 분야 R&D 투자비	20,220	15,523	1,584	5,660	5,962	-
전체 R&D 투자비	454,223	146,106	96,701	54,428	84,842	221,638

※ 출처: 「제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22)」 2020년도 시행 계획(안)

○ 사회문제 해결에는 기술만으로는 한계가 있으며, 실증을 비롯하여 법적 제도적 근거 마련을 위한 연구를 병행·개선하고 실행하기 위해 소관부처의 주도적인 추진 필요

- 동 사업은 국토부 주도로 진행 가능한 연구범위로 구성되어 있기 때문에, 국토부 내에서 효율적 추진이 가능하며, 필요시 타 부처 등의 협조를 통한 수행도 가능

  • 과기정통부는 주로 원천·기반기술 및 범부처 단위의 종합적 연구개발 중심으로 수행하며, 실증과 법·제도적 사항은 소관 부처의 협력을 받아 기획하여 추진



[그림 1-14] 법률상 국토부 및 타 부처 영역 비교

(3) 사업의 시급성

○ **(생활소음)** 국내 주택유형의 변화로 공동주택 거주자가 늘어나면서 공동주택의 생활소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두

- 국민권익위에 따르면, 공동주택에서 생활소음 및 생활소음으로 인한 주민항의로 고통받는 국민이 약 88%에 육박하며 공동주택 생활소음 분쟁 관련 민원은 2013년부터 매해 2만 건 가까이 발생 중

* '12년(8,795건), '13년(18,524건), '14년(20,641건), '15년(19,278건), '16년(19,495건)
※ 출처 : 환경부·한국환경산업기술원(2017) 코네틱 리포트 - 생활소음 현황 및 대응기술 동향

○ **(도로상태로 인한 교통사고)** 도로통행 장애요인(낙하물, 결빙 등) 도로안전시설의 시인성 불량으로 인해 교통사고가 끊임없이 지속되는 상황

- '13년 ~ '17년 동안 낙하물 사고는 총 244건이 발생하여 1명 사망, 47명 부상의 인명피해가 발생하였으며, 도로 결빙으로 인한 교통사고는 총 6,578건이 발생하여 11,921명이 다치고 199명이 사망하는 결과를 초래

- 도로표시판, 차선 등 도로안전시설물의 시인성 불량으로 인해 흐린 날 교통사고가 크게 증가

- 특히, 우리나라의 차선 반사 굴절률의 기준은 1.5~1.9 수준이지만, 1.5 수준의 경우 악천후 시 차선이 잘 보이지 않고, 불량도료의 사용으로 인해 쉽게 지워지는 등 유지관리의 문제도 포함되어 있는 상황

○ **(주거단지 내 생활폐기물)** 음식물쓰레기 등 생활폐기물을 주거단지 내에서 처리하지 못해 불법적으로 길거리에 투기하게 되면서 환경오염 및 주민들의 삶의 질에 악영향

- 음식물 쓰레기의 일일 발생량은 13,671 톤으로 이 가운데 매립이나 소각처리를 제외한 95.5%가 사료와 퇴비화 등의 방법으로 자원화하고 있으나, 자원화 과정에서 발생하는 음폐수와 심한 악취가 환경문제로 대두되는 상황

○ **(건설현장 환경공해)** 건설현장에서 발생하는 소음·진동·비산먼지 등으로 인해 국민들의 스트레스 유발 및 건강악화에 영향

- '14년 서울시 환경 민원 10건 중 7건은 소음 민원이며, 소음 종류별로는 공사장 소음이 74.8%로 가장 많고, 그 다음은 사업장 소음 11.2%, 확성기 소음 8.9% 순
- 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 공사장의 소음·진동과 관련된 민원이 '14년 55,212건에서 '17년 108,644건으로 매년 꾸준히 증가하는 추세

○ **(건설폐기물)** '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며, 소규모 건설폐기물의 경우 일반폐기물로 버려지거나, 불법 투기되는 상황

- 2017년 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2018)에 따르면, '17년도 폐기물의 47.3%가 건설폐기물인 것으로 조사
- 건설폐기물의 시멘트에 함유된 중금속 가운데 6가 크롬은 인체에 알레르기, 피부염, 아토피성 질환 악화, 발암물질 발생 등을 유발
- 전국에 사용 연수가 30년 이상 된 노후 건축물이 큰 폭으로 증가하고 있어 이에 따른 건설폐기물 역시 대량으로 발생이 가능한 상황

○ **(실내공기오염)** 실외 공기오염 사망자보다 실내 공기오염 사망자가 더 많은 것으로 조사

- 세계보건기구(WHO)에 따르면, 실내 공기오염으로 질병이 발생하여 조기에 사망하는 환자는 약 380만 명이며, 그 중 약 55%가 폐렴, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 폐암 등 호흡기질환인 것으로 조사
- 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기가 제대로 되지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석

○ **(기존 건축물 안전을 위한 대응·복구)** 내진성능을 확보한 우리나라 건축물은 '15년 기준 33.0% 수준에 불과하여, 지진으로 인한 인적·물적 피해가 상당한 수준

- '17년 11월에 경북 포항에서 발생한 규모 5.4 지진에 따른 피해액이 3,323억 5,000만원 수준

* 포항지진에 따른 자산 손실액(2,566억 1,000만원), 간접피해액(757억 4,000만원)

○ **(주거밀집 지역의 자연재해 대응·복구)** '07~'16년 동안, 호우, 강풍, 태풍 등으로 인한 지속적인 재산 피해 및 인명 피해 발생

3. 본 사업의 정의 및 범위

□ 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 적용 범위

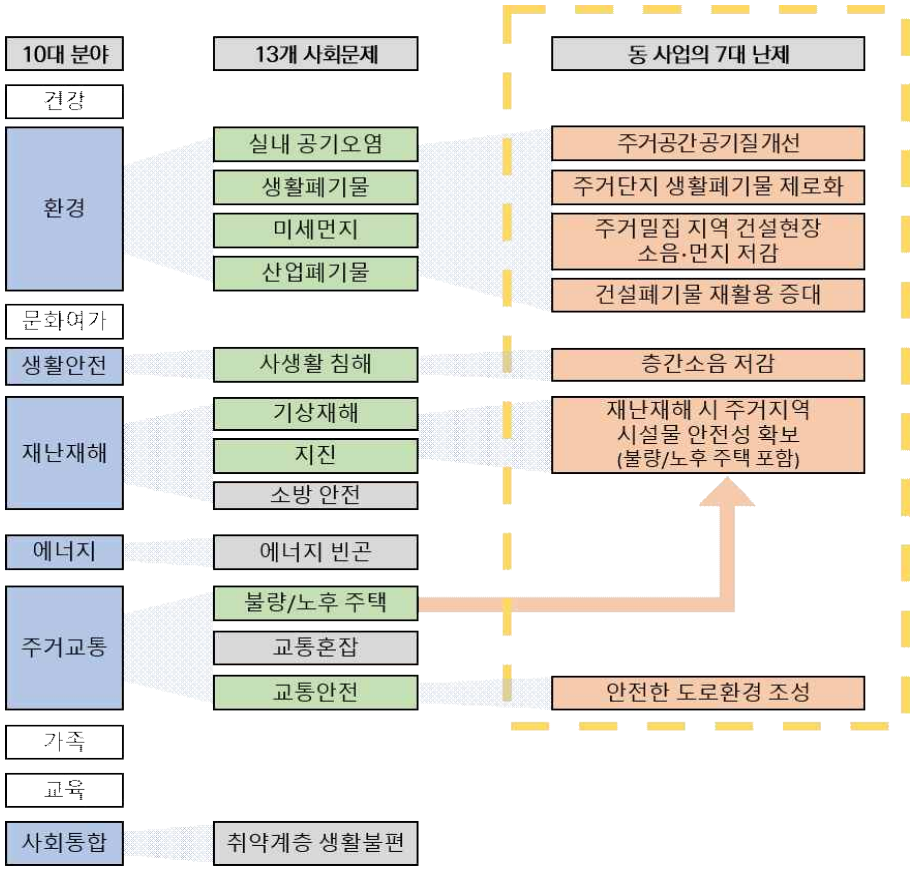
○ 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)」에서 제시한 우선 해결할 10대 분야 및 40개 주요 사회문제 중 국토부가 수행 가능한 영역은 6대 분야 13개 사회문제에 해당

○ 그 중 국토부가 수행 가능한 4대 분야(환경, 재난재해, 주거교통, 사회통합)를 대상으로 다양한 주체*의 참여·논의를 통하여 본 사업으로 추진할 수행 범위로 3대 분야(환경, 재난재해, 주거교통) 7대 사회문제를 선정

* 과학기술 전문가, 인문·사회·경제 전문가, 정책 전문가, 시민사회 전문가 및 일반시민 등

- 국민이 체감하는 해당 사회문제의 시급성·필요성, 정부 사업지원과 국토부 수행의 당위성, 사회환경 및 정책여건(국정과제, 부처별 정책) 및 기타 사회현안 등을 종합적으로 고려하여 7대 사회문제를 도출*

* 7대 사회문제 외에 새롭게 발생하는 난제를 해결할 수 있는 '이슈대응' 1개 분야를 포함



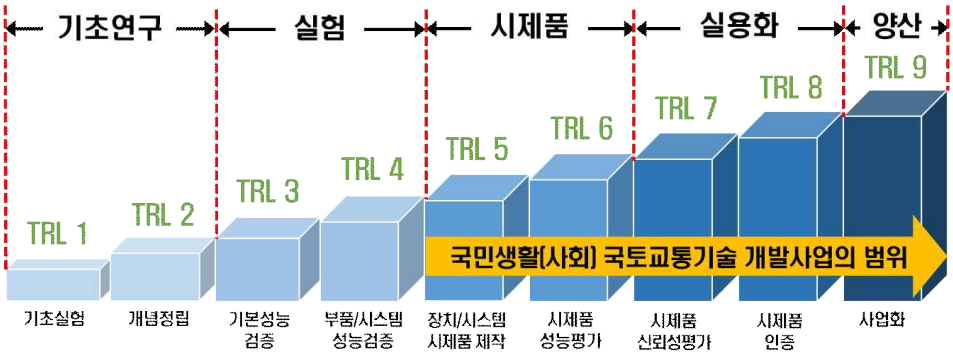
[그림] 동 사업의 연구개발 대상 범위

□ 연구개발의 범위

○ 동 사업은 시장에서 활용이 촉진되어 실질적인 국민문제를 해소할 수 있도록 개발된 기술의 사업화(TRL 5~9단계)까지 포함하여 수행

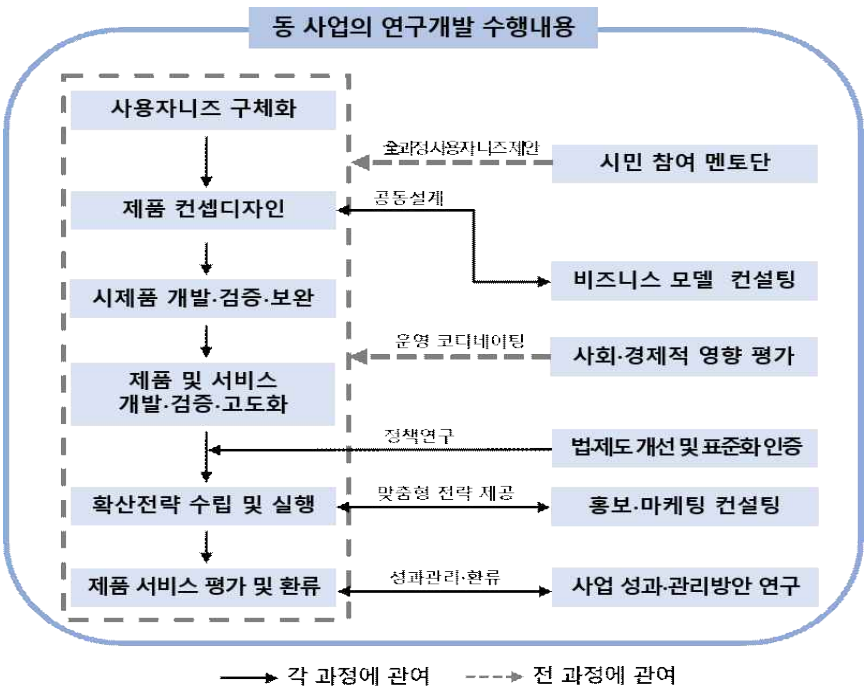
- TRL 5단계 이상 개발되어 있는 기존 기술의 고도화 및 기술의 융복합을 통해 TRL 9단계(사업화) 수준으로 개발하여 제품 및 서비스의 형태로 제공

* 사회문제 해결을 위해 신기술 개발이 불가피할 경우에만 신기술을 포함



[그림 1-4] 국토교통 R&D의 유형별 기술성숙도(TRL) 및 동 사업의 연구개발 범위

○ 동 사업은 사용자니즈 구체화를 통해 제품 비즈니스 모델에 기반한 서비스화의 전주기적 지원을 수행



[그림] 동 사업의 연구개발 프로세스

4. 비전 체계도

사업비전

국토교통 사회문제 해결을 통한 모든 국민의 행복한 삶터 구현

사업목표

국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구 성과의 사회적 영향 확대

문제해결 목표달성	사회적 지속기반 조성	사회적 영향 확대
국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발	사회 수용성 증대를 위한 기반조성	국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산

성과목표 및 지표

결과

기술성능목표 달성도 (100%)	커뮤니티의 활성도 (10% 이상)	사회적 영향평가 (4.0)
제품 생산혁신도 (20%)	정책 활용도 (0.49)	시장 보급 건수 (194건)

과정

시제품 제작 건수 (138건)	연구혁신체계마련 건수 (33건)

추진과제

(내역사업1) 난제해결연구	(내역사업2) 사회혁신연구
① 난제해결 기술개발 (자유공모) ② 난제해결 플랫폼 (지정공모) ③ 제도혁신 (지정공모)	① 연구협력·조정 ② 사회문제 지속발굴·기획 ③ 사업 성과관리 방안연구

해결 난제

- 주거단지 생활폐기물 제로화
- 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감
- 건설폐기물 재활용 증대
- 주거공간 공기질 개선
- 안전한 도로환경 조성
- 생활소음 저감
- 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보
- (신규 난제) 이슈대응 사회문제

* 잠재된 사회문제 중 환경변화에 따라 긴급하거나 중요도가 높아져 신속한 대응이 요구되는 새로운 사회문제

5. 추진전략

□ 동 사업은 국토교통 분야의 사회문제를 지속적으로 해결하기 위하여 USER 전략을 추진

○ 동 사업은 국민참여 자사용자 지향형 R&D(User oriented), 제품화 全과정을 지원하는 난제해결 플랫폼 운영(Solve problem), 효율적 연구·운영 코디네이팅(Effective practice), 문제해결중심의 오픈형 R&D(Research technology)을 통하여 사업을 추진

□ (Use-oriented) 국민참여 사용자 지향형 R&D

○ 문제발굴 단계에서부터 개발 제품에 대한 검증 및 평가단계까지 사용자 인터뷰 및 모니터링을 실시하여 최종 사용자인 국민의 의견을 지속적으로 반영

- 기획 단계에서 시민이 참여하고 니즈를 반영한 국토교통 분야의 7대 난제 분야 및 해결목표를 발굴하였으며, 과제 선정 시에도 사용자 니즈를 평가 요소로 활용
- 제품·서비스 개발단계에서 사용자 커뮤니티와 전문 컨설턴트와 연구가 간의 피드백의 운영·관리를 통해 사용자 맞춤형 서비스가 될 수 있도록 추진

□ (Solve proplem) 제품화까지의 全과정을 지원하는 난제해결 플랫폼 운영

○ 체계적인 성과확산을 위한 리빙랩 단계에서의 전문 컨설팅업체의 참여

- 난제해결 기술개발에 앞서 전문 컨설팅 지원을 통해 비즈니스 모델 설계를 반영하여 수용성을 향상시킨 제품·서비스화 추진
- 최종 성과물이 안정적으로 시장진입 및 보급될 수 있도록 홍보·마케팅·교육 등 전문 컨설팅을 지원하고, 제품 및 서비스의 효과적인 성과 확산 방안에 대한 전문성 확보

※ 최종 성과물이 일반시장, 영리기업, 사회적 혁신기업 등 다양한 전달체계를 통해 확산될 수 있도록 국토부 내 인프라인 공공구매협의체를 적극적으로 활용

※ '사회혁신연구'에서 제공하는 '사회문제 영향평가' 등을 활용하여 동 사업의 성과물이 얼마만큼의 파급효과를 가지는 지를 스토리텔링으로 구성하여 홍보·확산에 활용

※ 국토교통부의 네트워크를 활용하여 제1차 소비자가 될 수 있는 기업·기관(LH, 건설기술연구원 등)을 대상으로 성과연계를 실시하여 동 사업의 성과물에 대한 검·인증 및 소비자층 확보

○ 개발된 기술이 안정적으로 시장에 확산·보급되기 위해서는 법·제도적인 제약사항에 대한 개선 병행이 필수적

- 개발기술 과제를 선정한 후에 사전검토 혹은 개발과정에서의 법·제도적 개선사항 검토한 뒤, 지정공모를 통해 해당 내용에 대한 법·제도적 연구과제가 병행될 수 있도록 추진
- 법·제도연구과정에서 도출된 가이드라인, 법·제도 고시(안)은 담당부처인 국토교통부와 협의하여 반영될 수 있도록 조치

□ (Effective practice) 연구단의 효율적인 사업 수행을 위한 사회혁신연구의 협력·조정

○ 난제해결연구의 효율적인 운영을 위해 사회혁신연구에서 연구협력·조정 등의 역할을 수행

- 난제해결연구 협의체를 운영하여 난제해결연구 간의 우수한 성과물 창출 방안 및 사회문제 해결을 위한 과제 접근법 등 난제해결연구 운영에 있어서 유용한 정보교류가 이루어질 수 있도록 협력 및 소통 도구 마련

※ 연구단 내·외부 협력 및 상호 공유가 용이한 Framework를 기획하여 운영(안)을 제시는 연구단 협업방안 제안 리포트를 발간

※ 연구단 간의 협력·조정을 위한 소통 및 의견교류를 위한 난제해결연구 협의체 운영

- 인문사회와 과학기술이 융·복합된 초학제적 시각에서 각 사회문제별 연구방법론 등에 대한 연구실시 및 제안을 통해 기술개발이 과학기술적 접근으로만 치우치지 않도록 지원

○ 국토교통 분야 사회문제 DB 구축·관리로 신규 이슈 추가 발굴을 통해 과제를 기획하는 등 국토교통 분야의 지속적 사회문제 해결을 위한 창구 마련

- 사회혁신연구에서 구축한 DB를 통해 국토교통 분야의 난제들을 관리하고, 그 중 신속하게 대응해야하는 난제들이 발생할 경우 동 사업의 새로운 과제로 발굴하여 문제를 해소할 수 있도록 추진

※ 이슈대응사회문제 과제의 경우, 사회혁신연구가 DB를 통해 발굴·기획하여 과제화를 제안하고, 국토교통과학기술진흥원의 평가를 통해 과제로 선정

※ 국토교통 분야의 난제 DB뿐만 아니라, 난제를 해결할 수 있는 해결방안(과학기술적/법·제도적)도 함께 DB로 구축하여 해결방안 탐색시간을 줄여 사업이 효율적으로 운영될 수 있도록 추진

○ 사회혁신연구를 통해 난제별 해결연구의 평가 방법론 및 영향평가 등을 실시하여 동 사업의 성과관리 및 환류 방안 제시

- 각 난제해결연구 사업의 운영에 대한 평가방안 및 평가지표 등에 대해 연구를 실시하여, 사업 전담 관리기관인 국토교통과학기술진흥원에게 평가방법론을 제안

※ 각 난제해결연구별 성과측정·분석방법 및 성과추적방법론 연구 및 제안

- 각 난제해결연구의 연구결과(해결목표 달성)로 인한 사회적·경제적·문화적·환경적 변화요인이 사회문제해결에 미칠 잠재적인 영향을 평가하여 동 사업의 방향성 설정에 지속적으로 반영

※ 각 사회문제별 영향예측 모델 및 평가지표, 사업의 전략·목표에 따른 성과지표 등을 개발

※ 연구단의 성과에 대한 사회적 수용성 향상방안에 대한 연구를 통하여, 동 사업의 성과가 시장에서 활발하게 보급될 수 있도록 연구 추진

□ (Research technology) 문제해결 중심의 오픈형 R&D

○ 국토교통 분야 7대 난제해결 및 해결목표를 달성할 수 있는 다양하고 창의적인 과제발굴을 위해 자유공모(Bottom-up) 방식으로 과제 선정

- 난제 해결을 위해서는 민간에서 제안한 다양한 기술(High-tech, Low-tech, 기존 기술의 고도화, 신기술, 융합기술 등)이 후보가 될 수 있으며, 해결에 적합하고 성공 가능한 기술을 과제로 선정

○ 진행 중인 과제에 대한 중간 조정을 통해 Middle-up 과제 발굴

- 과제 수행 중 진도 및 방향성에 대해 평가하는 과정에서 효과성을 확보하기 위해 타 과제와의 융·복합하여 추진될 수 있도록 과제 발굴·조정

- 또한, 시민참여 커뮤니티 및 전문 컨설팅업체 등의 의견을 수렴한 '사용자의 니즈 + 전문성'을 고려한 과제 발굴·조정 추진

6. 사업 구성

내역사업 1 난제해결연구

배경

✓ 기존의 R&D 방식으로는 국토교통 분야의 사회문제를 해결하는 데에 한계점 존재
- 기존 R&D의 경우 과학기술적 향상이 목적이기 때문에 Low-tech로도 충분히 해결 가능한 사회문제는 해결되지 못하는 등 실질적인 사회문제 해결이 불가능한 상황
- 연구자 중심의 기존 R&D 프로세스로는 최종 사용자인 국민의 니즈 반영의 어려워 국민 체감이 저조한 상황

문제점

- 기 개발 기술의 활용으로 충분히 사회문제를 해결할 수 있으나, 과학·기술경쟁력 확보를 위한 High-tech 등 신규기술 중심의 기술개발
- 개발된 기술의 단순 성능 검증만 실시하는 테스트 베드 혹은 양산형 시제품 실증·개발에 그치는 수요 탐색형 리빙랩 운영
- 필요 시 법·제도를 개선하는 경우도 일부 있으나, 법·제도에 막혀 사장되는 기술 다수 존재

개선방안

- 국토교통분야의 사회문제를 해결할 수 있는 기술이라면 기개발 기술, 신기술, 융합기술 모두 수용하여 국민 니즈에 맞춘 기술을 개발
- 최종 사용자의 니즈탐색을 통한 모델발굴부터 사업화 및 성과물의 시장 보급·확산까지 全과정을 포함하는 리빙랩 운영
- 제도 개선방안 연구를 통해 동 사업을 통해 개발된 기술의 시장 보급·확산에 기여

목 표

- 최종 수요자 맞춤형으로 개발된 기술을 바탕으로 국토교통기술의 원활한 시장진입 및 보급·활성화를 통한 국토교통분야의 사회문제 해결

주요 내용

난제해결기술개발(자유공모)	난제해결플랫폼(지정공모)	제도혁신(지정공모)

난제해결연구

기술 개발연구
- 비즈니스모델 설계를 통한 제품 컨셉 디자인
- 시제품 개발
- 리빙랩 과정에서 발생한 제품 보완의견 피드백
- 최종 성과물(제품·서비스) 개발
- 제품 서비스 평가에 대한 피드백 (제품 및 서비스 고도화)

리빙랩 운영
- 사용자 니즈의 구체화
- 비즈니스모델 설계를 통한 제품 컨셉 디자인
- 리빙랩 운영을 통한 시제품 검증
- 과제평가를 통한 Middle-up 과제조정
- 리빙랩 운영을 통한 최종 성과물 (제품·서비스) 검증
- 최종성과물 시장보급 확산전략 수립
- 제품 서비스 평가등 의견 제공 및 환류

법·제도 연구
- 난제해결 기술개발의 최종 성과물 (제도·서비스) 확산을 위한 법·제도적 개선 연구
- 해당 난제 중 기술개발 외에 법·제도 개선만으로 난제를 해결할 수 있는 정책적 방안 연구

기대효과
- 최종 사용자 니즈를 반영한 제품·서비스의 개발 및 법·제도적 개선을 통한 국토교통부 사회문제해결형 R&D 성과 활용의 확대

□ **'난제해결연구'에서는 각 난제별로 난제해결연구단(총 8개*)을 운영하여 각 난제에 맞는 연구를 수행**

난제해결연구 ① 생활소음 저감

정 의

- 공동주택의 인접세대 간의 생활소음, 주택 인근 교통소음 등의 전달을 최소화하여 이웃 간의 갈등 및 스트레스 저감을 통해 국민 삶의 질을 향상시키는 기술 및 제도 개발

연구 주요내용(범위)

■ **(바닥충격음 저감기술)** 한국형 충격원 모델 개발, 중량충격음 저감을 위한 바닥구조 기술, 품질관리 기술, 충격음 성능평가 기술, 소음 및 진동 저감 소재, 소음 진동 방지 보강재 등
■ **(화장실 및 세탁실 소음)** 배수소음 성능기준 및 공법 등
■ **(외부소음 차단기술)** 외부소음 및 외기 접한 창호 성능개선 기술, 현관 방화문의 차음성능 기준 개발, 인접세대 차음성능 저하방지기술, 소음 유발행위 모니터링 장치 및 알림 컨텐츠 기술, 엘리베이터 소음진동 기준 및 저감 공법개발, 외부(교통)소음 차단 공법 개발 등
■ **(기타)** 운동기구 진동방지 설계 기준 등 생활환경에서 발생 가능한 소음저감 기술

난제해결연구 ② 주거단지 생활폐기물 제로화

정 의

- 단독 및 공동주택 단지 내의 생활폐기물(음식물류 폐기물, 재활용류 폐기물 등)의 저감 및 처리의 용이성 향상을 통해 국민의 삶의 질을 향상시키는 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(생활폐기물 수거·선별기술)** 주거단지에서 발생하는 생활폐기물을 대상으로 수거-선별에 효율적인 재활용을 위한 전과정 지원 기술
· (수거기술) IoT 기반의 폐자원 수거기술 및 수거되는 폐자원의 발생량 감축 유도기술
· (선별기술) 수거된 폐자원을 대상으로 유사한 자원별 선별·분리 기술
■ **(생활폐기물 맞춤형 처리기술)** 주거단지에서 발생하는 생활폐기물의 유형에 따른 맞춤형 처리기술로, 생물학적, 물리학적, 화학적 및 하이브리드 처리기술 등으로 구분 가능
· (생물학적 처리기술) 음식물 쓰레기와 같은 생분해성 폐자원을 대상으로 하여, 공해물질이 발생되지 않으며 바이오매스로 활용이 가능한 유기물 처리기술
· (물리학적 처리기술) 미생물에 의한 자연분해가 어려운 무기물 폐자원 처리에 사용되는 기계적 처리기술
■ **(주거단지 생활폐기물 통합관리 시스템기술)** 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물의 통합관리를 위한 네트워크 시스템 구축 및 운영기술
· (시스템 운영기술) 주거지 내 분산 설치된 생활폐기물 수거/이송/처리/재활용 설비를 대상으로 IoT 기술을 활용한 이력관리, 정기점검, 고장정비 등의 유지관리 기술
· (센싱 및 경보기술) 센싱 시스템을 통해 생활폐기물 유래 악취, 온실가스, 미세먼지 등이 발생하였을 경우 경보/알람이 발생하도록 하여 현장관리가 되도록 하는 유지관리 기술
■ **(기타)** 음식폐기물 처리 중 악취/침출수 오염 저감기술 등

난제해결연구 ③ 주거공간 공기질 개선

정 의

- 창문 및 실내공기청정기 등을 설치하기 어려운 주거 공간의 공기를 오염시키는 오염원을 제거 및 차단하여 국민의 건강을 보호하기 위한 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(공기청정기술)** 실내공기오염 규명 및 미래대응 공기청정 기술*, 실내공기 청정 적정 기준 마련**, 실내공기 중 바이오 에어로졸 사전예방 기술

* 미세먼지(PM)를 대상으로 하는 공기청정기술(필터, 집진 등 기술 개발)

** 다중이용시설별, 오염상태별(고농도, 저농도), 실내공간 크기별로 실증 평가를 통한 공기청정 효율 평가 기술 등

■ **(실시간 통합관리 시스템 개발)** 실시간 바이오 에어로졸 계측 시스템 개발 및 IoT를 이용한 실내 공기 관련 빅데이터 플랫폼 구축

■ **(실내공기질 개선 건축자재 및 생활용품 개발)** 실내공기 오염물질 제어(제거)용 건축자재 및 생활용품 개발 기술

■ **(오염물질 측정 휴대용 장비 개발)** 실내공기 오염물질(미세먼지, 이산화질소, 오존, 휘발성유기화합물 등) 분석을 위한 측정장비 고도화 기술*

* 시간, 장소, 환경에 상관없이 신속한 의사결정이 가능하고, 즉시 사용할 수 있는 유효한 농도 및 데이터 제공 기술 등

■ **(실내공기질 관련 영향평가 기법 개발)** 실내에서 발생하는 오염물질 유해인자 평가기법, 영향 요인 평가기법 및 종합지수 개발 등

· (생물학적 유해인자 평가 기법 개발) 곰팡이, 부유세균, 바이러스 등 미생물 오염의 노출에 따른 건강상의 위험성 평가 및 상시 모니터링이 가능한 현장 감시 기술

· (실내공기질 종합지수 개발) 실내환경별, 재실자 분류(민감군, 노령군 등)별로 실내공기 오염물질 농도, 온열지수 등 다양한 요인을 포함한 실내공기질을 정량적으로 나타낼 수 있는 종합지수(IAQ Index) 개발

· (실내공기질 영향요인 평가기법 개발) 실내공기질에 영향을 미치는 요인* 파악 및 각 요인의 실내공기 수준 기여율 평가 기술

* 실내 발생, 환기를 통한 실외공기 유입, 반응에 의한 실내 공기오염도 감소 등

난제해결연구 ④ 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

정 의

- 주거 밀집지역에서 중·소규모로 진행되는 건설현장의 소음·진동·먼지 저감을 통해 국민의 삶의 질 향상을 목표로 하는 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(소음/진동 저감기술)** 건설현장 공종별 소음·진동 저감 기술 등

■ **(소음/진동 관리기술)** 건설현장 소음 예측 및 관리 시스템 개발 등

■ **(비산먼지 저감기술)** 작업 중 발생하는 비산먼지 저감 기술, 건설현장 대기오염 예측 및 관리 시스템 개발 등

난제해결연구 ⑤ 건설폐기물 재활용 증대

정 의

- 건설현장에서 발생하는 건설폐기물의 발생량 저감 및 재활용 증대를 통해 토양 및 지하수 오염 등을 방지하여 국민의 건강 및 환경을 보호하는 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(소규모 발생 폐기물의 전과정 재활용 기술)** 소량 발생되는 건축폐기물 처리*에 관한 지침 마련 및 재활용 시스템 개발
* 분별해체, 선별처리 등

■ **(공간정보 연계형 건설폐기물 예측/관리 기술)** 올바로 시스템* 등을 기반으로 향후 발생될 것으로 예측되는 건설폐기물에 대한 사전관리 서비스 개발
* 건설폐기물의 해체, 현장발생 등을 통해 사후 보고되는 통계 시스템

■ **(순환골재 활용 실증화 기술)** 건설폐기물의 재활용 증대를 위한 순환골재 대량 사용 레미콘(아스콘) 실증화 기술 개발과 폐지재, 분진·미분 등 중간부산물의 활용 방안 마련을 위한 재자원화 연구 개발

■ **(폐콘크리트 완전리사이클 기술)** 폐콘크리트(폐아스콘)의 재생시멘트, 순환골재, 재활용 건재 등으로 완전 재활용이 가능하도록 안정화 기술 개발

■ **(건설폐기물 재활용 선주기 표준 및 정책 개발)** 건설폐기물의 재활용 용도, 제품(재료), 공정 등과 관련한 표준 지침 및 정책 개발

난제해결연구 ⑥ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

정 의

- 밀집된 주거지역의 노후화된 옹벽 및 사면 문제, 노후화된 주택 등의 원활하고 효율적인 보수·보강을 통한 국민의 안전을 보호하는 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(주거지역 기초지반 안전성 확보 기술)** 재난 유형별 주거지역 시설물 기초지반의 안정성 평가 및 대책기법 정립 및 개발

■ **(탄소 무탄소무배출 재료를 이용한 저비용, 무공해 보수·보강공법 개발)** 시멘트를 대체하는 biocementation재료(biopolymer, 미생물 혹은 효소기반 $CaCO_3$ 침전 등)의 개발 및 적용
· 환경유해부산물 발생이 없는 biocementation 재료 혹은 공정 개발 및 biocementation 재료의 현장적용을 위한 기구, 공법, 설계 및 시공법 개발

■ **(지진 대응 성능진단·평가 기술)** 기존 건축물의 건축구조 등을 고려한 건축물 내·외부 위험도 진단 기술, 지진 대응 기존 건축물의 위험도 상시 모니터링 및 평가 기술 등

■ **(지진 대응 보수·보강 기술)** 기존 노후 건축물 등을 대상으로 지진에 대응하는 성능 향상을 위한 보강기술, 사용성 향상 기술, 긴급 복구 기술 등

난제해결연구 ⑦ 안전한 도로환경 조성

정 의

- 도로운행 중 사고를 유발하는 요소 제거·저감·예방 기술을 통해 운전자 및 보행자의 안전을 도모하는 기술개발 및 제도 개선

연구 주요내용(범위)

■ **(장애요인 예방·대응)** 낙하물 및 노면결빙 등 도로통행 장애 요인 식별 및 정보제공 기술 등

■ **(차선 및 표지판 시인성 향상)** 악천후 시 노면 차선표시 시인성 향상(경제성 포함) 기술, 내오염성 갖는 도로안전표지판 유지관리기술 등

■ **(도로상황에 따른 교통사고 지감)** 타이어센서 기반 도로위험 예측 기술, 도로혼잡 시·공간 판별 기술, 교통위험 유발구간 통합 관리 및 대응 시스템 등

■ **(보행자 안전보호 기술)** 보행자 우선구간 등에서의 변동식 신호연계 처리기술, 속도 감응형 자동 과속 방지턱 운영 기술 등

내역사업 2 사회혁신연구

배경

✓ 국토교통분야의 사회문제를 지속적으로 해결하고 효율적으로 관리하기 위한 종합적인 관리 체계 부재

- 국토교통분야의 사회문제해결을 위한 가이드라인 부재로 인하여 기존 기술로도 해결가능한 사회문제가 계속해서 축적되고 있는 상황
- 사회적 수용성을 고려하지 않은 기술개발로 인하여 시장 보급이 활성화되지 않는 제품·서비스가 다수

문제점

- 국토교통분야의 사회문제 해결을 위한 적합한 방법론 연구 및 뛰어난 성과 도출방법 공유 체계 부재
- 국민생활과 밀접한 국토교통분야의 사회문제를 수집·정보화 하는 시스템의 부재로 해결이 시급한 사회문제 파악의 어려움 존재
- 국토교통 R&D로 개발된 기술이 시장에 효과적으로 보급·확산될 수 있는 방안 및 성과물이 경제·사회적으로 미치는 영향에 대한 연구 미흡으로 기존 R&D 성과관리 부족

개선방안

- 국토교통 분야의 문제해결을 위한 접근 방법 등에 대한 연구 및 교류회(협의체) 운영
- 국토교통분야의 사회문제 및 해결방안에 대한 지속적인 발굴 및 과제 기획이 가능하도록 시스템 마련
- 동 사업 성과물의 사회적 활용·확산 방안 등 효율적이 성과관리 방안 및 확산방안에 대한 연구와 최종 성과물이 사회에 미치는 영향평가 등을 관리하는 체계 구축

목 표

- 국토교통부 주도의 사회문제해결형 R&D 사업의 지속가능형 체계 마련을 통해 효율적인 사업 관리방안 마련 및 국토교통분야에서 꾸준히 발생하는 사회문제를 지속적으로 해결

주요 내용

연구협력·조정 | 사회문제지속발굴·기획 | 사업 성관리방안 연구

사회혁신연구

연구 협력·조정

- 난제해결연구단 성과 공유를 위한 협의체 운영
- 각 문제해결별 적합한 접근 방법론 등에 대한 연구를 통해 난제해결 연구단에 제안

사회문제지속발굴·기획

- 국토교통분야 사회문제 및 문제해결방안 DB 구축
- 국토교통분야의 새로운 난제분야 발굴
- 신속대응이 필요한 분야의 이슈를 해결하기 위한 과제 기획 및 제안

사업 성과관리 방안 연구

- 난제해결연구단에 알맞은 평가 방법론 연구 및 전담기관에 제안
- 난제해결연구단의 성과목표 달성에 따른 사회·경제적 영향에 대한 평가 실시
- 난제해결연구단의 성과에 대한 사회적 활용·확산방안연구

기대효과

- 국토교통 관련 R&D 성과물을 통한 지속적이고 효율적인 사회문제해결
- 국토교통 관련 R&D 성과물의 사회적 수용성 확대

□ 7대 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표

○ 7대 난제를 해소하기 위하여 추진과제별 사회적·기술적·경제적 해결목표를 설정

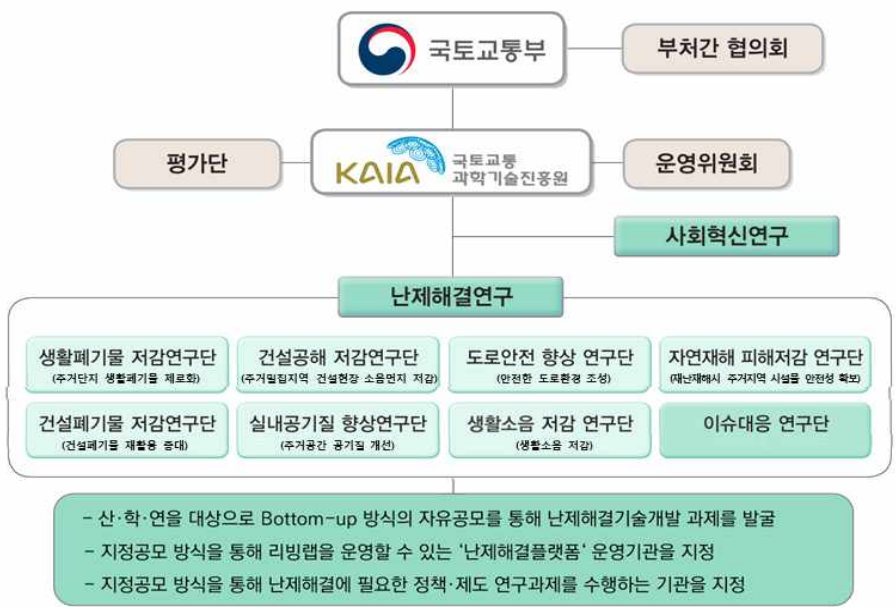
〈표 5-28〉 7대 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거 편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거	설비 구축의 경제성 확보
			설치 간편화	
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
			음식물 악취 및 오염수 제로화	
			복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 주거공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보	보급 경제성 확보
			기존 주택 주거공간 내 외부 소음 5dB 저감	
	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보	장치·장비의 재활용성 확보
			공기오염물질 발생 40% 저감	저감 기술의 경제성 확보
건축 안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상	보급 가능한 경제성 확보
			낙석 방지책 강성 90% 향상	
			협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구	
			주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	
건축 환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통 안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지	설치 경제성 확보
			도로상황 검지기술 80% 이상 확보	
신규 분야		사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

7. 사업 추진체계

(1) 추진 체계

○ 사업 주관은 국토교통부, 사업관리는 국토교통과학기술진흥원, 난제해결을 위한 연구 및 기술개발은 난제해결연구단, 전문성 강화는 사회혁신연구단에서 수행



[그림] 사업추진체계도

주체		역할
국토교통부		• 사업 주관부처로서 사업 추진 전반에 대한 정책적 판단, 사업 관련 주요 의사결정 및 사업 기본 시행계획 수립 등 수행
국토교통과학기술 진흥원		• 연구관리 전문기관으로 사업 추진을 전담, 각 사회문제해결단과 사회문제혁신연구단의 관리·평가, 운영위원회, 평가단을 구성·운영 등을 수행
난제 해결연구	난제해결 기술개발	• 기술의 제품·서비스화 기획, 시제품 제작, 성능검증 및 보완, 기술의 제품·서비스화
	난제해결 플랫폼	• 난제해결 기술개발 그룹에서 개발한 기술을 리빙랩에 적용·검증 • 기술확산 컨설팅 그룹과 개발된 제품·서비스 확산을 위한 전략수립 및 실행 • 법·제도개선 연구를 위한 제도혁신 그룹의 RFP 작성 • 난제해결연구단 내 그룹 간의 의견조율 및 교류회의 주재 • 개발 제품·서비스의 시장경쟁력 확보를 위한 비즈니스모델 공동설계 및 제품·서비스 홍보·마케팅 방안 수립 및 추진
	제도혁신	• 기술연구를 통해 도출된 제품의 사업화·확산을 위한 법·제도적 개선사항 연구 및 법·제도 고시(안) 제시
사회혁신연구		• 난제해결연구단의 효율적인 연구·운영을 위한 협력·조정, 신속대응 사회문제 발굴, 난제해결연구단 성과관리 방법론 제안 등 수행

(2) 연구단계별 운영방안

○ 1차년도

주요 단계	주요 활동		추진주체
	내역사업 1	내역사업 2	
준비단계	난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 과제 RFP 검토	사회혁신연구 과제 RFP 검토	전문기관
선정단계	난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 공모 및 선정	사회혁신연구 공모 및 선정	전문기관
	난제해결 기술개발 선정분야 및 난제별 해결목표(핵심 평가지표) 개발	난제해결연구 협의체 구성	난제해결 플랫폼/사회혁신연구 (사용자 커뮤니티 운영)
	난제해결 기술개발 사전기획 과제 공모 및 선정	-	난제해결 플랫폼
	난제해결 기술개발 사전기획 과제 운영	-	난제해결 플랫폼
	난제해결 기술개발 선정	-	난제해결 플랫폼
	과제 협약		난제해결 플랫폼(내역사업1) /전문기관(내역사업2)
수행단계	과제별 제품 컨셉 디자인 설계	- 난제 DB구축 - 난제해결연구협의체 운영 - 난제해결연구 운영관리 방안 마련 - 이슈대응 사회문제 도출	난제해결플랫폼/사회혁신연구
	시제품 개발 및 검증		난제해결플랫폼/사회혁신연구

○ 2차년도 이후

주요 단계	주요 활동		추진주체
	내역사업 1	내역사업 2	
기획단계	제도혁신 과제 기획	이슈대응 난제해결연구 기획	난제해결연구/사회혁신연구
	제도혁신 과제 RFP 검토	이슈대응 난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 과제 RFP 검토	전문기관
선정단계	이슈대응 난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 공모 및 선정	-	전문기관
	8대 난제해결 기술개발 선정분야 및 난제별 해결목표 개발	난제해결연구 협의체 추가 구성	난제해결 플랫폼/사회혁신연구 (사용자 커뮤니티 운영)
	8대 난제해결 기술개발 사전기획 과제공모 및 선정	-	난제해결 플랫폼
	8대 난제해결 기술개발 사전기획과제 운영	-	난제해결 플랫폼
	8대 난제해결을 위한 제도혁신 과제 공모 및 선정	-	난제해결 플랫폼
	8대 난제해결 기술개발 기획과제 선정	-	난제해결 플랫폼
	과제 협약		난제해결 플랫폼
수행단계	과제별 제품 컨셉 디자인 설계	- 난제 DB 구축 - 난제해결연구 협의체 운영	난제해결플랫폼 /사회혁신연구
	시제품 개발 및 검증		난제해결플랫폼/사회혁신연구
	과제평가	- 난제해결연구 성과분석 및 관리 방안 마련	난제해결 플랫폼(내역사업1) /전문기관(내역사업2)
	제품 및 서비스 개발 및 검증	- 사회문제 영향평가 분석 방법론 연구 - 난제해결연구 성과공유 및 매칭 연계	난제해결플랫폼/사회혁신연구
	성과 활용·확산	- 연구단 성과 사회적 활용 및 확대 방안 마련	난제해결플랫폼/사회혁신연구
	제품 서비스 평가 및 환류	- 국토교통 분야 사회문제해결 사업 기획/운영/성과관리 가이드 라인 개발	난제해결플랫폼/사회혁신연구
종료단계	과제 최종평가		전문기관
	연구비 정산		전문기관
사후관리	기술료징수, 성과활용 평가		전문기관

8. 사업 소요예산

○ 동 사업은 5년('22~'26년)간 총 2,962억 원(국고 2,482억 원*, 민자 480억 원), 연평균 약 592억 원 규모로 2개의 내역사업을 구성하여 세부 수행 내역을 추진

* 기획평가관리비의 경우, 총 정부출연금 2,482억 원의 4.12%(국토교통부 R&D의 평균적인 기획평가관리비 비율)를 적용하여 산출하였으며, 총 98억 원으로 산정

- [내역사업 ①]의 '난제해결 플랫폼', '제도혁신'과 [내역사업 ②] '사회혁신연구'의 경우, 민간기업의 투자가 어려운 분야라고 판단되어 국비만을 산정

※ '난제해결 플랫폼'의 경우 세부 수행 내용 특성 상 민간 차원에서 운영·관리하기 어려운 영역(본 보고서 4장 1절 '기존 과제연구자 대상 의견수렴' 부분 참고, p. 279~283)이며, '제도혁신' 및 '사회혁신연구'는 사회문제해결형 R&D 성격 상 민간기업의 투자가 어렵다고 판단하여 위와 같이 설정

〈표〉 사업투자계획

(단위: 억 원)

구분		'22	'23	'24	'25	'26	합계
[내역사업 ①] 난제해결연구 연도별 지원규모							
1-1. 난제해결 플랫폼	국고	128.00	144.00	144.00	144.00	144.00	704.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**128.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**704.00**
1-2. 난제해결 기술개발	국고	179.50	355.60	355.27	351.67	199.17	1,441.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**239.33**	**474.13**	**473.69**	**468.89**	**265.56**	**1,921.61**
1-3. 제도혁신	국고	-	29.00	61.00	64.00	35.00	189.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**-**	**29.00**	**61.00**	**64.00**	**35.00**	**189.00**
[내역사업 1] 난제해결연구 소계	국고	307.50	528.60	560.27	559.67	378.17	2,334.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	367.33	647.13	678.69	676.89	444.56	2,814.61
[내역사업 ②] 사회혁신연구 연도별 지원규모							
2-1. 사회혁신연구	국고	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	50.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**50.00**
[기획평가관리비]							
기획평가관리비	국고	13.08	22.19	23.50	23.47	15.99	98.23
	소계	**13.08**	**22.19**	**23.50**	**23.47**	**15.99**	**98.23**
총합	국고	330.58	560.79	593.77	593.14	404.16	2,482.44
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**390.41**	**679.32**	**712.19**	**710.36**	**470.55**	**2,962.84**

9. 파급효과

□ 과학기술적 파급효과

○ **(과학기술적 파급효과)** 상용화되지 못하고 사장 위기에 놓인 기존 기술들의 사업화 방안 확보

- 기존에 수행된 연구를 통해 도출한 기술 중 법·제도적인 문제 또는 추가적인 연구 부재로 인해 사업화까지 도달하지 못한 기술의 활용·확산 가능

□ 사회경제적 파급효과

○ **(사회적 파급효과)** 7대 분야의 사회문제로 발생하던 사회적 비용의 절감 및 국민의 삶의 질 향상

- 국내에서 발생한 음식물쓰레기를 처리하기 위한 비용인 연간 8,000억 원의 약 2,660억 원의 사회적 비용 절감이 가능
- 건설 공사장에서 발생하는 소음·진동에 대한 민원 대응 비용은 연간 240억 원으로 추정되며, 민원 50% 저감 시, 120억 원의 비용절감 가능
- 건설현장에서 순환골재 사용 비중이 50%로 증가할 시, 경제적·환경적 편익이 약 62.937억 원 발생하는 것으로 추정
- 실내공기 오염으로 인한 질병으로 발생하는 경제적 손실은 연간 2조 원으로, 실내 공기의 오염물질 60% 저감 시, 약 12,000억 원일 경제적 손실 절감 기대
- 도로 노면표시 시인성 개선을 통하여 시인성으로 인한 연간 사고율 45.4% 예방 가능하며, 약 2,463억여 원의 사고편익이 발생
- 생활소음으로 인해 발생하는 사회적 비용은 연간 4,500억 원으로, 동 사업을 통한 민원 40% 감소 시 1,800억 원의 사회적 비용을 절감할 수 있을 것으로 추정
- 자연재해 피해 10% 저감 달성 시, 기상재해 및 지진으로 인한 사회적 비용의 약 5,932억 원 가량 절감 가능

○ **(경제적 파급효과)** 동 사업을 통해 국토교통분야 기술의 고부가가치화 및 신규 일자리 창출 효과가 높을 것으로 기대

- 직접적 생산유발 5,796억 원, 부가가치유발 1,993억 원으로 총 7,789억 원의 경제적 효과가 창출 될 것이 예상
- 직간접적인 고용 및 취업에 의한 일자리 창출효과는 4,839명(취업유발 2,096명, 고용유발 2,743명) 으로 예상

목 차

1장 사업 개요 ····· 1

1절 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 정의 및 범위 ····· 3

1. 동 사업의 정의 ····· 3
2. 본 사업의 적용 범위(안) ····· 6

2절 추진배경 및 필요성 ····· 9

1. 사업의 배경 ····· 9
2. 사업의 필요성 ····· 16
3. 사업추진의 시급성 ····· 30
4. 국고지원의 적절성 ····· 47

3절 추진근거 ····· 52

1. 법적 근거 ····· 52
2. 국정과제 근거 ····· 58
3. 국가계획 근거 ····· 59
4. 부처계획 근거 ····· 61
5. 사회문제별 추진근거 ····· 65

4절 기획연구 추진체계 ····· 67

1. 기획 수행체계 ····· 67
2. 추진 프로세스 ····· 80
3. 기획 추진경과 ····· 81

2장 대내외 환경분석 ····· 93

1절 사회적 환경분석 ····· 95

2절 정책적 환경분석 ····· 120

3절 기술적 환경분석 ····· 142

4절 경제적 환경분석 ····· 158

5절 종합분석(PEST) ····· 165

목 차

3장 국내 R&D 역량분석 ····· 165

1절 R&D 투자동향 ····· 167

1. 사회문제해결 R&D 투자동향 ····· 167
2. 국토교통 분야별 투자동향 ····· 173

2절 국토교통 사회기술 관련 기술역량 분석 ····· 184

1. 특허 동향 분석 ····· 184
2. 기술수준 분석 ····· 246

3절 인프라 역량분석 ····· 247

1. 연구인력 현황 ····· 247
2. 연구시설·장비 ····· 249

4절 종합분석 ····· 263

4장 사업설계를 위한 조사분석 ····· 265

1절 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업 관련 사전조사 ····· 267

1. 대국민 대상 국토교통 사회문제 설문조사 ····· 267
2. 기존 과제연구자 대상 의견수렴 ····· 277
3. 기술수요조사 ····· 282

2절 관련 사업 추진현황 및 중복성 검토 ····· 301

1. 유사 부처사업 현황 및 중복성 검토 ····· 301
2. 과제단위 중복성 검토 ····· 312

5장 사업 목표 및 세부사업 도출 ····· 349

1절 사업구성 방향 도출 ····· 351

1. 난제 도출 방법 ····· 351
2. 종합분석(SWOT) ····· 361
3. SWOT 분석을 통한 사업의 전략 도출 ····· 372
4. 사업의 추진전략 및 구성 도출 ····· 373

목 차

2절 사업 비전 및 목표 ····· 374
1. 비전 체계도 ····· 374
2. 사업 비전 ····· 375
3. 동 사업의 이슈-사업목표 간 연계도 ····· 376
4. 성과목표 및 지표 ····· 377
5. 논리모형 ····· 383
6. 추진전략 ····· 384

3절 사업구성 ····· 388
1. 사업 운영체계 ····· 388
2. [내역사업 1] 난제해결연구 연구내용 ····· 395
3. [내역사업 2] 사회혁신연구 연구내용 ····· 408

6장 사업운영계획 및 소요예산 ····· 413

1절 사업추진체계 및 운영방안 ····· 415
1. 사업추진체계 구성 ····· 415
2. 사업 운영방안 ····· 418

2절 사업 세부운영계획 ····· 421
1. 사업관리 프로세스 ····· 421
2. 선정단계 세부운영계획 ····· 425
3. 수행단계 세부운영계획 ····· 433
4. 종료단계 세부 운영계획 ····· 439

3절 성과활용 및 확산방안 ····· 441
1. 동 사업의 수혜자 및 성과활용 분석 ····· 441
2. 성과활용·확산방안 ····· 443
3. 과제 추진 로드맵 ····· 449

4절 소요예산 및 재원조달계획 ····· 452
1. 총 사업비 및 과제선정 계획 ····· 452
2. 재원조달 방안 ····· 463
3. 사업예산의 적정성 검토 ····· 465
4. 소요 인력 ····· 467

7장 사업 추진에 따른 파급효과 ····· 475
1절 과학기술적 파급효과 ····· 477
2절 사회경제적 파급효과 ····· 478

8장 사업타당성 분석 ····· 485
1절 사전타당성 분석 방법론 ····· 487
1. 개요 ····· 487
2. 영역별 타당성 분석 수행 체계 ····· 488
2절 과학기술적 타당성 분석 ····· 493
1. 문제/이슈 도출의 적절성 ····· 493
2. 사업목표의 적절성 ····· 534
3. 세부활동 및 추진전략의 적절성 ····· 544
3절 정책적 타당성 ····· 617
1. 정책적 일관성 및 추진체계 ····· 617
2. 사업추진 상의 위험요인 ····· 636
4절 경제적 타당성 분석 ····· 642
1. 비용 분석 ····· 642
2. 편익 분석 ····· 643
3. 경제성 분석 결과 ····· 672

참 고 자 료 ····· 675
[참고자료1] 7대 난제별 추진과제(안) ····· 677
[참고자료2] 기술평가결과 ····· 817
[참고자료3] 과제제안요구서(안) ····· 836

표 목 차

〈표 1-1〉 기존 R&D와 사회문제해결 R&D 비교 ····· 3
〈표 1-2〉 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업과 국토부 내 일반 R&D사업의 비교 ····· 4
〈표 1-3〉 국가별 사회문제해결형 R&D 특징 비교 ····· 14
〈표 1-4〉 제4차 과학기술기본계획의 '시민 참여' ····· 16
〈표 1-5〉 부처별 국토교통 분야의 사회문제해결형 R&D 투자 현황 ····· 19
〈표 1-6〉 '20년 국토교통부 사회문제해결 관련 정부R&D사업 목록 ····· 23
〈표 1-7〉 국토교통 분야 사회문제해결 R&D 추진 방안 ····· 26
〈표 1-8〉 리빙랩 유형에 따른 동 사업의 리빙랩 적용 유형 ····· 27
〈표 1-9〉 타 사업(부처 내, 타 부처)과 비교한 동 사업의 추진체계 ····· 28
〈표 1-10〉 생활소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황 ····· 35
〈표 1-11〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준) ····· 39
〈표 1-13〉 AHP 평가에 의한 생활인프라 충족요건의 상대적 중요도 ····· 50
〈표 1-14〉 국토교통 사회문제해결 기술개발사업의 법적 근거 ····· 52
〈표 1-15〉 국정과제 전략과의 연계 ····· 58
〈표 1-16〉 국가계획 및 주요내용 ····· 59
〈표 1-17〉 부처계획 및 주요내용 ····· 61
〈표 1-18〉 동 사업의 7대 사회 난제별 관련 법·제도 및 계획과 소관부처 총괄표 ····· 65
〈표 1-19〉 총괄위원회 명단 ····· 69
〈표 1-20〉 분과위원회 명단 ····· 70
〈표 1-21〉 우선해결 사회문제 선정위원회 명단 ····· 74
〈표 1-22〉 R&D 타당성 자문위원 명단 ····· 75
〈표 1-23〉 실무위원회 명단 ····· 79
〈표 1-24〉 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인 기반 동 사업의 추진절차 세부내용 ····· 81

〈표 2-1〉 주요 국제기구들의 '삶의 질' 중심 사회발전 지표 ····· 96
〈표 2-2〉 생활소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황 ····· 105
〈표 2-3〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준) ····· 110
〈표 2-4〉 연도별 폐기물 발생 현황 ····· 111
〈표 2-5〉 삶의 질 기술연구센터(QoLT)의 주요 개발영역 및 과제 ····· 120
〈표 2-6〉 Societal challenges 사회적과제 내용과 R&D 사례 ····· 122
〈표 2-7〉 '13~'15년 선정된 과학기술정보통신부의 '사회문제해결형기술개발' 사업의 과제 ····· 135
〈표 2-8〉 도시문제 해결형 기술개발 사업의 세부 내용 ····· 137
〈표 2-9〉 기존 공공 R&D 사업 연구 책임자와의 인터뷰 내용 ····· 149
〈표 2-10〉 기술 획득 관점에서 접근하였던 기존 사회문제 관련 R&D ····· 151
〈표 2-11〉 추진방식 변화사항 ····· 154

표 목 차

〈표 3-1〉 사회문제해결 R&D의 10대 분야, 40개 영역 ····· 168
〈표 3-2〉 '18년 국토교통부의 사회문제해결 R&D 투자 동향 ····· 169
〈표 3-3〉 부처별 사회문제해결 R&D 예산 투자 현황 ····· 172
〈표 3-4〉 주거교통 분야 연차별 투자 동향 ····· 173
〈표 3-5〉 주거교통 분야 연구개발단계별 투자 동향 ····· 174
〈표 3-6〉 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향 ····· 175
〈표 3-7〉 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향 ····· 175
〈표 3-8〉 환경 분야 부처별 예산 투자 동향 ····· 176
〈표 3-9〉 환경 분야 연구단계별 예산 투자 동향 ····· 177
〈표 3-10〉 환경 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향 ····· 178
〈표 3-11〉 환경 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향 ····· 179
〈표 3-12〉 재난재해 분야 연도별 예산 투자 동향 ····· 180
〈표 3-13〉 재난재해 분야 연구단계별 예산 투자 동향 ····· 181
〈표 3-14〉 재난재해 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향 ····· 182
〈표 3-15〉 재난재해 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향 ····· 183
〈표 3-16〉 검색 DB 및 검색범위 ····· 185
〈표 3-17〉 분석대상 기술 ····· 185
〈표 3-18〉 분석대상 기술분류기준 ····· 186
〈표 3-19〉 기술분류 체계에 따른 최종 검색식 ····· 187
〈표 3-20〉 최종 검색식에 따른 검색결과 ····· 190
〈표 3-21〉 유효특허 선별기준 ····· 191
〈표 3-22〉 해결과제 관련 기술의 유효특허 선별결과 ····· 192
〈표 3-23〉 경쟁자 Landscape ····· 196
〈표 3-24〉 경쟁자 Landscape ····· 201
〈표 3-25〉 경쟁자 Landscape ····· 206
〈표 3-26〉 경쟁자 Landscape ····· 211
〈표 3-27〉 경쟁자 Landscape ····· 216
〈표 3-28〉 경쟁자 Landscape ····· 221
〈표 3-29〉 경쟁자 Landscape ····· 226
〈표 3-30〉 경쟁자 Landscape ····· 231
〈표 3-31〉 경쟁자 Landscape ····· 236
〈표 3-32〉 경쟁자 Landscape ····· 241
〈표 3-33〉 2018년 국가중점과학기술 국토교통 분야 기술역량 국가별 비교 ····· 246
〈표 3-34〉 우리나라 전공별 연구원 수 ····· 247

표 목 차

〈표 3-35〉 우리나라 전공별 연구원 수 ····· 247
〈표 3-36〉 동 사업 연구개발 부문 인력투입계획 ····· 248
〈표 3-37〉 유사 선행사업의 사회이슈 관련 과제의 연도별 참여인력 수('12~'18) ····· 248
〈표 3-38〉 국토교통 분야 3,000만원 이상 연구장비 보유 대수 ····· 249
〈표 3-39〉 국토교통부 소관 대형실험센터(6개) ····· 250
〈표 3-40〉 동 사업 관련 연구시설장비 검색결과 ····· 251
〈표 3-41〉 주거공간 공기질 개선분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ····· 252
〈표 3-42〉 주거단지 생활폐기물 제로화 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ····· 255
〈표 3-43〉 생활소음 저감분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ····· 257
〈표 3-44〉 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ·· 258
〈표 3-45〉 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ···· 260
〈표 3-46〉 건설폐기물 재활용 증대 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ····· 262
〈표 3-47〉 안전한 도로환경 조성분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS) ····· 262

〈표 4-1〉 1차 대국민 수요조사 결과 ····· 267
〈표 4-2〉 2차 대국민 수요조사 결과(사회문제 분류별) ····· 273
〈표 4-3〉 2차 대국민 수요조사 결과(우선순위별) ····· 274
〈표 4-4〉 선행 연구자 인터뷰 조사를 통한 기존 사업의 한계점 검토 세부내용 ····· 277
〈표 4-5〉 1차 기술수요조사 회신 결과 ····· 282
〈표 4-6〉 2차 기술수요조사 회신 결과 ····· 289
〈표 4-7〉 수요조사 회신 건수 ····· 299
〈표 4-8〉 기술 제안 기관별 응답자 현황* ····· 300
〈표 4-9〉 수요조사 회신 건수 ····· 300
〈표 4-10〉 타사업과의 중복성 검토 ····· 302
〈표 4-11〉 부처 내 유사사업과의 중복성 검토 ····· 306
〈표 4-12〉 지자체 유사사업과의 중복성 검토 ····· 310
〈표 4-13〉 '실내공기질' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 312
〈표 4-14〉 유사과제와의 연계활용방안(주거공간 공기질 개선) ····· 313
〈표 4-15〉 '생활폐기물' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 321
〈표 4-16〉 유사과제와의 연계활용방안(주거단지 생활폐기물 제로화) ····· 322
〈표 4-17〉 '생활소음' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 324
〈표 4-18〉 유사과제와의 연계활용방안(생활소음 저감) ····· 325
〈표 4-19〉 '건설현장 환경공해' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 332
〈표 4-20〉 유사과제와의 연계활용방안(주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감) ····· 3 3 3

표 목 차

〈표 4-21〉 '자연재해' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 336
〈표 4-22〉 유사과제와의 연계활용방안(재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보) ····· 337
〈표 4-23〉 '건설폐기물' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 343
〈표 4-24〉 유사과제와의 연계활용방안(건설폐기물 재활용 증대) ····· 344
〈표 4-25〉 '안전한 도로환경 조성' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 346
〈표 4-26〉 유사과제와의 연계활용방안(안전한 도로환경 조성) ····· 347

〈표 5-1〉 난제 도출 추진 프로세스 ····· 351
〈표 5-2〉 주요사회문제와 사회이슈 키워드(37개)의 매칭 ····· 352
〈표 5-3〉 대국민 설문조사 결과(우선순위 도출) ····· 353
〈표 5-4〉 유사 성격의 사회문제 통합 및 명칭 수정 ····· 354
〈표 5-5〉 문제선정위원회 평가기준 ····· 354
〈표 5-6〉 우선해결 사회문제 평가결과(종합점수) ····· 355
〈표 5-7〉 사회문제별 기술수요 현황 ····· 355
〈표 5-8〉 16개 사회문제별 전문가 검토회의 결과(9개로 조정) ····· 356
〈표 5-9〉 7대 난제 도출을 위한 조정 ····· 359
〈표 5-10〉 후보난제 및 목표(안) ····· 359
〈표 5-11〉 최종 난제 분야 및 목표 ····· 360
〈표 5-12〉 2018년 국가중점과학기술 국토교통분야 기술역량 국가별 비교 ····· 367
〈표 5-13〉 동 사업 관련 연구시설장비 검색결과 ····· 368
〈표 5-14〉 SWOT 요약 ····· 371
〈표 5-15〉 내역사업별 단계별 목표 ····· 382
〈표 5-16〉 난제해결 기술개발 과제의 기술개발 범위(요약) ····· 402
〈표 5-17〉 7대 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표 ····· 403
〈표 5-18〉 후보난제의 목표 설정근거 ····· 404
〈표 5-19〉 사회혁신연구(연구협력·조정)의 기능 및 주요내용 ····· 409
〈표 5-20〉 사회혁신연구(사회문제지속발굴·기획)의 기능 및 주요내용 ····· 410
〈표 5-21〉 사회혁신연구(사업 성과관리방안 연구)의 기능 및 주요내용 ····· 410

〈표 6-1〉 사회혁신연구 주요기능 ····· 419
〈표 6-2〉 동 사업의 공고 및 접수 요약 ····· 425
〈표 6-3〉 선정평가 항목 및 배점 ····· 426
〈표 6-4〉 선정평가 가점기준 ····· 428
〈표 6-5〉 이슈대응 사회문제 과제 기획을 위한 평가항목 ····· 428
〈표 6-6〉 모니터링 항목(안) ····· 435
〈표 6-7〉 과제 유형별 중간평가 기준 및 배점(안) ····· 436

표 목 차

〈표 6-8〉 과제별 중간평가 서면자료 주요내용(안) ····· 437
〈표 6-9〉 난제해결연구 단장 중간평가 기준 및 배점 ····· 438
〈표 6-10〉 과제 최종평가 항목 ····· 439
〈표 6-11〉 수혜자별 세부 활용계획 ····· 441
〈표 6-12〉 한국표준산업분류(10차) 상의 본 사업 대상 업종 (수요처) ····· 442
〈표 6-13〉 연계가능한 중기부 재정사업 목록 ····· 444
〈표 6-14〉 내역사업 및 세부 수행내역별 사업 추진규모 ····· 452
〈표 6-15〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 소요예산 ····· 453
〈표 6-16〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 신규 지원과제 건수 ····· 454
〈표 6-18〉 난제해결 플랫폼의 연도별 소요예산 ····· 455
〈표 6-17〉 난제해결 기술개발의 연도별 소요예산 ····· 457
〈표 6-19〉 제도혁신의 연도별 소요예산 ····· 459
〈표 6-20〉 사회혁신연구의 연도별 소요예산 ····· 461
〈표 6-21〉 정부 및 국토교통부 최근 5년간 R&D 예산운용 추이 ····· 463
〈표 6-22〉 국토교통 R&D사업 예산 추정치('22년~'26년) ····· 464
〈표 6-23〉 국토교통 R&D 및 국토교통 사회문제해결 기술개발사업의 예산 투자 계획 추이('22~'26년) ·464
〈표 6-24〉 제안된 후보기술과 유사사업의 연간 예산 규모 비교 ····· 465
〈표 6-25〉 연도별 연구인력 투입 계획 ····· 467
〈표 6-27〉 난제해결 플랫폼의 연도별 소요인력 ····· 468
〈표 6-26〉 난제해결 기술개발의 연도별 소요인력 ····· 470
〈표 6-28〉 제도혁신의 연도별 소요인력 ····· 472
〈표 6-29〉 사회혁신연구의 연도별 소요인력 ····· 473

〈표 7-1〉 최근 5년('12~'16)동안 전국의 연도별 폐기물 발생 현황 ····· 482
〈표 7-2〉 최근 5년('14~18)동안 기상재해로 인한 피해 현황 ····· 483
〈표 7-3〉 최근 우리나라에서 일어난 경주, 포항 지진의 피해 현황 ····· 483
〈표 7-4〉 산업연관표를 활용한 동 사업의 생산·부가가치·고용 유발계수 ····· 484

〈표 8-1〉 과학기술적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항 ····· 488
〈표 8-2〉 정책적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항 ····· 490
〈표 8-3〉 제4차 과학기술기본계획의 '시민 참여' ····· 495
〈표 8-4〉 부처별 국토교통 분야의 사회문제해결형 R&D 투자 현황 ····· 498
〈표 8-5〉 '20년 국토교통부 사회문제해결 관련 정부R&D사업 목록 ····· 502
〈표 8-6〉 국토교통 분야 사회문제해결 R&D 추진 방안 ····· 505
〈표 8-7〉 리빙랩 유형에 따른 동 사업의 리빙랩 적용 유형 ····· 506

표 목 차

〈표 8-8〉 타 사업(부처 내, 타 부처)과 비교한 동 사업의 추진체계 ····· 507
〈표 8-9〉 생활소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황 ····· 513
〈표 8-10〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준) ····· 517
〈표 8-11〉 연도별 폐기물 발생 현황 ····· 520
〈표 8-12〉 동 사업의 7대 난제별 이슈-R&D적 해결방안과의 연계성 ····· 526
〈표 8-13〉 AHP 평가에 의한 생활인프라 충족요건의 상대적 중요도 ····· 532
〈표 8-14〉 내역사업별 단계별 목표 ····· 539
〈표 8-15〉 단계별 성과 목표 및 지표 ····· 539
〈표 8-16〉 수혜자별 세부 활용계획 ····· 543
〈표 8-17〉 기술 제안 기관별 응답자 현황* ····· 554
〈표 8-18〉 수요조사 회신 건수 ····· 555
〈표 8-19〉 총괄위원회 명단 ····· 556
〈표 8-20〉 분과위원회 명단 ····· 557
〈표 8-21〉 우선해결 사회문제 선정위원회 명단 ····· 561
〈표 8-22〉 R&D 타당성 자문위원 명단 ····· 562
〈표 8-23〉 실무위원회 명단 ····· 566
〈표 8-24〉 '생활소음' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 567
〈표 8-25〉 유사과제와의 연계활용방안(생활소음 저감) ····· 568
〈표 8-26〉 '안전한 도로환경 조성' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 574
〈표 8-27〉 유사과제와의 연계활용방안(안전한 도로환경 조성) ····· 575
〈표 8-28〉 '주거단지 생활폐기물 제로화' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 577
〈표 8-29〉 유사과제와의 연계활용방안(주거단지 생활폐기물 제로화) ····· 578
〈표 8-30〉 '주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 580
〈표 8-31〉 유사과제와의 연계활용방안 ····· 581
〈표 8-32〉 '건설폐기물 재활용 증대' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 584
〈표 8-33〉 유사과제와의 연계활용방안(건설폐기물 재활용 증대) ····· 585
〈표 8-34〉 '실내공기질' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 587
〈표 8-35〉 유사과제와의 연계활용방안(주거공간 공기질 개선) ····· 588
〈표 8-36〉 '자연재해' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용 ····· 596
〈표 8-37〉 유사과제와의 연계활용방안(재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보) ····· 597
〈표 8-38〉 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표 ····· 603
〈표 8-39〉 선정평가 항목 및 배점 ····· 609
〈표 8-40〉 선정평가 가점기준 ····· 611
〈표 8-41〉 이슈대응 사회문제 과제 기획을 위한 평가항목 ····· 611
〈표 8-42〉 모니터링 항목(안) ····· 612
〈표 8-43〉 과제 유형별 중간평가 기준 및 배점(안) ····· 612

표 목 차

〈표 8-44〉 난제해결연구 단장 중간평가 기준 및 배점 ····· 613
〈표 8-45〉 과제 최종평가 항목 ····· 614
〈표 8-46〉 상위계획과의 부합성 ····· 617
〈표 8-47〉 상위계획과의 전반적 부합도 ····· 617
〈표 8-48〉 국가계획 근거 ····· 618
〈표 8-49〉 부처계획 근거 ····· 620
〈표 8-50〉 사회문제별 상위계획과의 부합성 ····· 624
〈표 8-51〉 국정과제 전략과의 연계 ····· 625
〈표 8-52〉 타사업과의 중복성 검토 ····· 627
〈표 8-53〉 부처 내 유사사업과의 중복성 검토 ····· 631
〈표 8-54〉 지자체 유사사업과의 중복성 검토 ····· 635
〈표 8-55〉 내역사업 및 세부 수행내역별 사업 추진규모 ····· 636
〈표 8-56〉 내역사업별 정부출연금 및 민간부담금 ····· 637
〈표 8-57〉 정부 및 국토교통부 최근 5년간 R&D 예산운용 추이 ····· 637
〈표 8-58〉 국토교통 R&D사업 예산 추정치('22년~'26년) ····· 638
〈표 8-59〉 국토교통 R&D 및 국민생활(사회) 문제해결 국토교통 개발사업의 예산 투자 계획 추이('22~'26년) ·· 638
〈표 8-60〉 WTO 보조금의 유형(2000년 1월1일 이후) ····· 639
〈표 8-61〉 WTO 보조금 위배사항 종합검토 ····· 641
〈표 8-62〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 소요예산 ····· 642
〈표 8-63〉 사업 목적별 유형에 따른 경제성 분석방법 ····· 643
〈표 8-64〉 피해비용절감 편익 추정 수식 ····· 644
〈표 8-65〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 편익항목 도출(안) ····· 645
〈표 8-66〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 비용절감 편익항목 검토결과 ····· 646
〈표 8-67〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 부가가치 창출 편익항목 검토결과 ····· 646
〈표 8-68〉 편익항목별 CLT 중앙값 현황 ····· 647
〈표 8-69〉 연구개발단계별 회임기간 ····· 648
〈표 8-70〉 2018년 국토부의 사회문제해결 R&D 투자 현황 ····· 648
〈표 8-71〉 국가연구개발사업 사업화 성과 현황 ····· 649
〈표 8-72〉 도로상태로 인한 교통사고 저감 편익 추정 수식 ····· 650
〈표 8-73〉 연간 피해발생 건수 추정 ····· 651
〈표 8-74〉 2018년 교통사고 유형 통계 ····· 652
〈표 8-75〉 도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 추정 결과 ····· 653
〈표 8-76〉 2018년 국내 도로교통사고비용 ····· 656
〈표 8-77〉 2018년 교통사고 건당 평균 사고비용 ····· 656

표 목 차

〈표 8-78〉 도로상태로 인한 교통사고 저감에 따른 피해비용 절감편익 ····· 657
〈표 8-79〉 생활폐기물 처리 효율화 편익 추정 수식 ····· 658
〈표 8-80〉 국내 생활폐기물 발생 현황 ····· 659
〈표 8-81〉 국내 국민 1인당 생활폐기물 발생량 추이 ····· 659
〈표 8-82〉 국내 생활폐기물 발생량 추정 결과 ····· 659
〈표 8-83〉 국내 생활폐기물 처리방법 변화 추이 ····· 660
〈표 8-84〉 국내 생활폐기물 혼합배출량 전망 ····· 660
〈표 8-85〉 종량제 방식 혼합배출 생활폐기물 구성 추이 ····· 661
〈표 8-86〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 소각시설 설치비 현황 ····· 661
〈표 8-87〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 소각시설 운영비 현황 ····· 662
〈표 8-88〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 매립시설 설치비 현황 ····· 662
〈표 8-89〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 매립시설 운영비 현황 ····· 662
〈표 8-90〉 주거단지내 생활폐기물 처리 비용절감편익 ····· 663
〈표 8-91〉 건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익 추정 수식 ····· 664
〈표 8-92〉 연도별 건설폐기물 발생 추이 ····· 664
〈표 8-93〉 연도별 건설폐기물 처리 현황 ····· 665
〈표 8-94〉 국내 건설폐기물 발생 및 재활용량 전망 ····· 665
〈표 8-95〉 순환골재의 건설현장 고품질 제품 적용 목표 ····· 666
〈표 8-96〉 순환골재 용도별 지역별 평균 가격 (원/㎥) ····· 667
〈표 8-97〉 건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익 ····· 668
〈표 8-98〉 자연재해 피해복구비용 저감 편익 추정 수식 ····· 669
〈표 8-99〉 국내 인구수 대비 이재민 발생 현황 ····· 669
〈표 8-100〉 이재민 발생 예측 ····· 670
〈표 8-101〉 국내 자연재해 이재민 1인당 피해복구비용 추이 ····· 670
〈표 8-102〉 자연재해 피해복구비용 저감 편익 ····· 671
〈표 8-103〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 비용의 현재가치사업개요 ····· 672
〈표 8-104〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 총 편익 ····· 672
〈표 8-105〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 총 편익 ····· 673
〈표 8-106〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 B/C ratio ····· 673

그 림 목 차

[그림 1-1] 삶의 질을 측정하는 11개 영역 ····· 3
[그림 1-2] 국민생활(사회)문제 해결 종합계획의 40개 주요 사회문제 ····· 6
[그림 1-3] 동 사업의 연구개발 대상 범위 ····· 7
[그림 1-4] 국토교통 R&D의 유형별 기술성숙도(TRL) 및 동 사업의 연구개발 범위 ····· 8
[그림 1-5] 동 사업의 연구개발 프로세스 ····· 8
[그림 1-6] 국내총생산 대비 연구개발 투자비중('17년) ····· 9
[그림 1-7 우리나라 1인당 국민총소득 추이('18년) ····· 10
[그림 1-8] 한국의 더 나은 삶의 질 지수 순위 변화 ····· 10
[그림 1-9] 우리나라 더 나은 삶의 질 지수('18년) ····· 10
[그림 1-10] 사회문제 및 과학기술 역할에 대한 인식 설문조사 결과('18년) ····· 11
[그림 1-11] 새로운 연구개발유형으로서 사회문제 해결 연구 ····· 12
[그림 1-12] 사회문제해결형 R&D 투자 추이('16~'18년) ····· 15
[그림 1-13] 대한민국 국민이 생각하는 살기좋은 주거지 요건 ····· 18
[그림 1-14] 법률상 국토부 및 타부처 영역 비교 ····· 19
[그림 1-16] 연차별 정부 및 국토교통 R&D 투자규모(억원) ····· 21
[그림 1-17] '20년 국토교통부 R&D 사업별 자원 배분(억원) ····· 21
[그림 1-18] 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중('20년) ····· 22
[그림 1-19] 도시 인프라 및 주거환경 만족도(좌), 교통 시스템 만족도(우) ····· 22
[그림 1-20] 기존 사회문제 관련 R&D의 사업화 도달의 어려운 이유 ····· 24
[그림 1-21] 실내공기 오염의 위험성 ····· 30
[그림 1-22] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성 ····· 31
[그림 1-23] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제 ····· 32
[그림 1-24] 경기도 하루 평균 생활 쓰레기 발생량 ····· 33
[그림 1-25] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례 ····· 33
[그림 1-26] 주택유형의 변화 ····· 34
[그림 1-27] 생활소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형 ····· 34
[그림 1-28] 공동주택 바닥구조로 인한 생활소음 발생 ····· 35
[그림 1-29] 생활소음을 느끼는 주택 내 공간 ····· 36
[그림 1-30] 생활소음 기준과 실생활 생활소음 괴리 ····· 36
[그림 1-31] 건설현장 환경공해로 인해 접수된 민원 현황 ····· 37
[그림 1-32] 국내 육·해상 지진발생 빈도 및 규모 3.0 이상 지진 발생 추이(1978~2017) ····· 38
[그림 1-33] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교 ····· 40
[그림 1-34] 우면산 산사태 피해 상황 ····· 40
[그림 1-35] 자연재해로 인한 국내 피해현황 ····· 41
[그림 1-36] 주거지역 노후화된 옹벽 붕괴 사고 ····· 42
[그림 1-37] 건설폐기물 방치의 심각성 ····· 43

그 림 목 차

[그림 1-38] 건설폐기물 성상별 현황 ····· 43
[그림 1-39] 건설폐기물 내 이물질 분리를 위한 선별기술 필요 이유 ····· 44
[그림 1-40] 전국 멸실주택 현황('10~'14) ····· 44
[그림 1-41] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례 ····· 45
[그림 1-42] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례 ····· 45
[그림 1-43] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준 ····· 46
[그림 1-44] '국민 안전'이 핵심 국정목표인 문재인정부 ····· 47
[그림 1-45] 기획 추진체계 ····· 67
[그림 1-46] 동 사업의 기획 추진 프로세스 ····· 80
[그림 1-47] 7대 사회난제 및 해결목표 도출 흐름도 ····· 81

[그림 2-1] 국내총생산 대비 연구개발 투자비중('17년) ····· 95
[그림 2-2] 우리나라 1인당 국민총소득 추이('18년) ····· 95
[그림 2-3] OECD '2016년 더 나은 삶 지수' ····· 95
[그림 2-4] 우리나라 더 나은 삶의 질 지수('18년) ····· 95
[그림 2-5] LKI에 포함되는 16개 지표 ····· 97
[그림 2-6] 우리나라의 전국 건축물 노후도 현황 ····· 98
[그림 2-7] 사회문제 해결에 대한 방법으로 과학기술에 거는 기대가 높은 우리 사회 ····· 99
[그림 2-8] 실내공기 오염의 위험성 ····· 100
[그림 2-9] 실내에서 발생하는 오염물질 ····· 101
[그림 2-10] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성 ····· 101
[그림 2-11] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제 ····· 102
[그림 2-12] 경기도 생활 쓰레기 발생량증가로 인한 처리의 한계 ····· 103
[그림 2-13] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례 ····· 103
[그림 2-14] 주택유형의 변화 ····· 104
[그림 2-15] 생활소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형 ····· 104
[그림 2-16] 사전 인증제도의 허점 ····· 105
[그림 2-17] 공동주택 바닥구조로 인한 생활소음 발생 ····· 105
[그림 2-18] 생활소음을 느끼는 주택 내 공간 ····· 106
[그림 2-19] 서울시 환경 민원 중 건설공사장 민원의 심각성 ····· 107
[그림 2-20] 우면산 산사태 피해 상황 ····· 108
[그림 2-21] 산사태로 인한 피해현황 ····· 109
[그림 2-22] 주거지역 인근의 옹벽 붕괴 사고 ····· 109
[그림 2-23] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교 ····· 111
[그림 2-24] 건설폐기물 방치의 심각성 ····· 112
[그림 2-25] 건설폐기물 성상별 현황 ····· 1 1 2

그 림 목 차

[그림 2-26] 순환골재의 필요성 ····· 113
[그림 2-27] 전국 멸실주택 현황('10~'14) ····· 113
[그림 2-28] 고속도로에서 발생한 낙하물 사고 ····· 114
[그림 2-29] 노면 결빙으로 인한 교통사고 현황 ····· 115
[그림 2-30] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례 ····· 116
[그림 2-31] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례 ····· 116
[그림 2-32] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준 ····· 117
[그림 2-33] Challenge.gov을 통해 선정되어 사회문제 해결을 위해 진행된 R&D 결과물 사례 ··· 119
[그림 2-34] 미국의 삶의 질 기술연구센터 ····· 120
[그림 2-35] 사회문제를 해결하기 위한 BECI의 지향성 ····· 121
[그림 2-369] RISTEX의 R&D 프로세스와 사회적 활용 구성도 ····· 124
[그림 2-37] RISTEX의 사회기술연구개발 프로세스 ····· 125
[그림 2-38] RISTEX의 활동구조와 성과의 통합·보편화 ····· 125
[그림 2-39] 전략적 혁신 창조 프로그램 추진체계도 ····· 126
[그림 2-40] 1차 계획과 2차 계획의 차이점 ····· 127
[그림 2-41] 과학기술 관련 계획과의 관계 ····· 127
[그림 2-42] 제2차 국민생활 문제 해결 종합계획의 핵심 내용 ····· 128
[그림 2-43] 국민생활 환경변화와 사회문제영역 ····· 130
[그림 2-44] 사람 중심의 국토교통 기술 개발 ····· 131
[그림 2-45] R&D 시스템 혁신을 통한 미래 대비 ····· 132
[그림 2-46] 국토교통 R&D 4대 전략 ····· 133
[그림 2-47] 사회이슈 해결형 기술 개발 ····· 134
[그림 2-48] 서울시의 '도시문제 해결형 기술개발 지원사업' ····· 137
[그림 2-49] 고양시의 '도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩' 과제 사례 ····· 139
[그림 2-50] 벨기에의 'iMinds' 리빙랩 ····· 140
[그림 2-51] 대만 민성 리빙랩 시스템 ····· 141
[그림 2-52] 대만 민성 리빙랩 활용 현황 ····· 141
[그림 2-53] Habitat 리빙랩의 사업 진행 흐름 ····· 142
[그림 2-54] 네덜란드 암스테르담 리빙랩의 파트너십 구성 사례 ····· 143
[그림 2-55] 헬싱키의 리빙랩을 통해 구축된 스마트 쓰레기통 개발 사례 ····· 144
[그림 2-56] 덴마크 코펜하겐의 소음 저감 리빙랩 사례 ····· 145
[그림 2-57] 민관협력 기반의 북촌 IoT 사업 추진전략 ····· 146
[그림 2-58] 사회·기술적 변화를 촉진하는 리빙랩 ····· 147
[그림 2-59] 현재 국토교통에 대한 국민만족도 조사 ····· 148
[그림 2-60] 국토교통 R&D 성과 중 사업화 미달성 세세부 과제 현황('14~'16) ····· 149
[그림 2-61] 사회문제 해결을 위해 필요한 기술-제도 연계 지속 체계 ····· 152

그 림 목 차

[그림 2-62] '기술활용 멘토링'의 기대효과 ····· 155
[그림 2-63] 매년 막대한 비용이 소요되는 음식폐기물 처리 ····· 156
[그림 2-64] 1/7이 쓰레기로 버려지고 있는 음식물 ····· 156
[그림 2-65] 증가 추세에 있는 음식폐기물 발생량 ····· 157
[그림 2-65 건설사와 주민의 환경분쟁으로 인한 배상 현황 ····· 157
[그림 2-66] 동북아 3국의 미세먼지 기여 현황 ····· 158
[그림 2-67] 미세먼지 발생의 배출원별 기여도 ····· 158
[그림 2-68] 건설폐기물 발생량 추이 ····· 159
[그림 2-69] 바이오 에어로졸에 의한 경제적 손실 추정 ····· 160
[그림 2-70] 교통사고의 원인 중 도로환경 요인 ····· 161
[그림 2-71] 증가하고 있는 생활소음 갈등 현황 ····· 161
[그림 2-72] 자연재난 발생 현황 ····· 162
[그림 2-73] 최근 많은 지진이 발생하고 있는 한국 ····· 162

[그림 3-1] 전체 R&D 투자규모와 사회문제해결 R&D사업 예산규모 ····· 169
[그림 3-2] `18년 사회문제해결 R&D사업 부처별 예산규모 ····· 170
[그림 3-3] 사회문제해결 R&D사업 부처별 예산규모 ····· 171
[그림 3-4] 주거교통 분야 연차별 투자 동향 ····· 173
[그림 3-5] 주거교통 분야 연구단계별 투자 ····· 174
[그림 3-6] 주거교통 분야 연구개발성격별 투자 동향 ····· 174
[그림 3-7] 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향 ····· 175
[그림 3-8] 환경 분야 부처별 예산 투자 동향 ····· 176
[그림 3-9] 환경 분야 연구단계별 예산 투자 동향 ····· 177
[그림 3-10] 환경 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향 ····· 178
[그림 3-11] 환경 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향 ····· 179
[그림 3-12] 재난재해 분야 연도별 예산 투자 동향 ····· 180
[그림 3-13] 재난재해 분야 연구단계별 예산 투자 동향 ····· 181
[그림 3-14] 재난재해 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향 ····· 182
[그림 3-15] 재난재해 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향 ····· 183
[그림 3-16] 전체 연도별 동향 ····· 195
[그림 3-17] 국가별 연도별 동향 ····· 195
[그림 3-18] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 197
[그림 3-19] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 198

그 림 목 차

[그림 3-21] 전체 연도별 동향 ····· 200
[그림 3-22] 국가별 연도별 동향 ····· 200
[그림 3-23] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 202
[그림 3-24] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 203
[그림 3-25] 기술별 점유율 현황 ····· 203
[그림 3-26] 전체 연도별 동향 ····· 205
[그림 3-27] 국가별 연도별 동향 ····· 205
[그림 3-28] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 207
[그림 3-29] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 208
[그림 3-30] 기술별 점유율 현황 ····· 209
[그림 3-31] 전체 연도별 동향 ····· 210
[그림 3-32] 국가별 연도별 동향 ····· 210
[그림 3-33] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 212
[그림 3-34] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 213
[그림 3-35] 기술별 점유율 현황 ····· 213
[그림 3-36] 전체 연도별 동향 ····· 215
[그림 3-37] 국가별 연도별 동향 ····· 215
[그림 3-38] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 217
[그림 3-39] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 218
[그림 3-40] 기술별 점유율 현황 ····· 219
[그림 3-41] 전체 연도별 동향 ····· 220
[그림 3-42] 국가별 연도별 동향 ····· 220
[그림 3-43] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 222
[그림 3-44] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 223
[그림 3-45] 기술별 점유율 현황 ····· 223
[그림 3-46] 전체 연도별 동향 ····· 225
[그림 3-47] 국가별 연도별 동향 ····· 225
[그림 3-48] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 227
[그림 3-49] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 228
[그림 3-50] 기술별 점유율 현황 ····· 228
[그림 3-51] 전체 연도별 동향 ····· 230
[그림 3-52] 국가별 연도별 동향 ····· 230
[그림 3-53] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 232
[그림 3-54] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 233
[그림 3-55] 기술별 점유율 현황 ····· 233

그 림 목 차

[그림 3-56] 전체 연도별 동향 ····· 235
[그림 3-57] 국가별 연도별 동향 ····· 235
[그림 3-58] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 237
[그림 3-59] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 238
[그림 3-60] 기술별 점유율 현황 ····· 238
[그림 3-61] 전체 연도별 동향 ····· 240
[그림 3-62] 국가별 연도별 동향 ····· 240
[그림 3-63] 기술 성장 단계(전체특허) ····· 242
[그림 3-64] 출원 증가율, 점유율 분석 ····· 243
[그림 3-65] 기술별 점유율 현황 ····· 243

[그림 4-1] 타 부처 유사사업과의 중복성 검토를 통한 차별화 영역 구분 ····· 301

[그림 5-1] R&D 추진방향 도출 방법 ····· 361
[그림 5-2] 과학기술 관련 계획과의 관계 ····· 362
[그림 5-3] 새로운 연구개발유형으로서 사회문제 해결 연구 ····· 363
[그림 5-4] 전체 R&D 투자규모와 사회문제해결 R&D사업 예산규모 ····· 369
[그림 5-5] 사회문제 관련 국토교통 R&D의 문제점에 대한 기존 연구 책임자들의 인터뷰 의견 ···· 370
[그림 5-6] 서울·인천 지역 주민들의 거버넌스 인식도 설문 ····· 370
[그림 5-7] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 성과지표 체계도 ····· 377
[그림 5-8] 동 사업의 사업 개념도 ····· 384
[그림 5-9] 동 사업의 구성 및 운영체계 ····· 388
[그림 5-10] 난제해결연구 운영 프로세스 ····· 388

[그림 6-1] 사업추진체계도 ····· 415
[그림 6-2] 국토교통과학기술진흥원 조직도 및 담당업무 ····· 420
[그림 6-3] 사업 추진 프로세스 ····· 422
[그림 6-4] 사업 1차년도 추진 프로세스 ····· 423
[그림 6-5] 사업 2차년도 이후 사업 추진 프로세스 ····· 424
[그림 6-6] 1개의 기술을 개발하기 위한 과제별 연차별 활동 로드맵(예시) ····· 451

[그림 8-1] 사전 예비타당성 분석 프로세스 ····· 487
[그림 8-2] 대한민국 국민이 생각하는 살기좋은 주거지 요건 ····· 497
[그림 8-3] 법률상 국토부 및 타부처 영역 비교 ····· 498
[그림 8-4] 사회문제해결형 R&D에 대한 단일부처의 추진 가능성 ····· 499
[그림 8-5] 연차별 정부 및 국토교통 R&D 투자규모(억원) ····· 500

그 림 목 차

[그림 8-6] '20년 국토교통부 R&D 사업별 자원 배분(억원) ····· 500
[그림 8-7] 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중('20년) ····· 501
[그림 8-8] 도시 인프라 및 주거환경 만족도(좌), 교통 시스템 만족도(우) ····· 501
[그림 8-9] 기존 사회문제 관련 R&D의 사업화 도달의 어려운 이유 ····· 503
[그림 8-10] 실내공기 오염의 위험성 ····· 509
[그림 8-11] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성 ····· 510
[그림 8-12] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제 ····· 510
[그림 8-13] 경기도 하루 평균 생활 쓰레기 발생량 ····· 511
[그림 8-14] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례 ····· 512
[그림 8-15] 생활소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형 ····· 512
[그림 8-16] 공동주택 바닥구조로 인한 생활소음 발생 ····· 513
[그림 8-17] 생활소음을 느끼는 주택 내 공간 ····· 514
[그림 8-18] 생활소음 기준과 실생활 생활소음 괴리 ····· 514
[그림 8-19] 건설현장 환경공해로 인해 접수된 민원 현황 ····· 515
[그림 8-20] 국내 육·해상 지진발생 빈도 및 규모 3.0 이상 지진 발생 추이(1978~2017) ····· 516
[그림 8-21] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교 ····· 518
[그림 8-22] 우면산 산사태 피해 상황 ····· 518
[그림 8-23] 자연재해로 인한 국내 피해현황 ····· 519
[그림 8-24] 주거지역 노후화된 옹벽 붕괴 사고 ····· 520
[그림 8-25] 건설폐기물 방치의 심각성 ····· 521
[그림 8-26] 건설폐기물 성상별 현황 ····· 521
[그림 8-27] 건설폐기물 내 이물질 분리를 위한 선별기술 필요 이유 ····· 522
[그림 8-28] 전국 멸실주택 현황('10~'14) ····· 522
[그림 8-29] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례 ····· 523
[그림 8-30] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례 ····· 523
[그림 8-31] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준 ····· 524
[그림 8-32] '국민 안전'이 핵심 국정목표인 문재인정부 ····· 529
[그림 8-33] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 성과지표 체계도 ····· 538
[그림 8-35] 사업추진체계도 ····· 605
[그림 8-36] 사업 추진 프로세스 ····· 608
[그림 8-37] 타 부처 유사사업과의 중복성 검토를 통한 차별화 영역 구분 ····· 626
[그림 8-38] WTO 조치가능보조금 분석틀 ····· 640
[그림 8-39] 교통안전 종합대책 비전, 목표 및 추진전략 ····· 654
[그림 8-40] 도로교통사고 피해와 비용의 구성 ····· 655
[그림 8-41] 순환골재 생산량 대비 건설현장 고품질 적용 현황(예측량) ····· 666

제 1 장

사업 개요

제1절 동 사업의 정의 및 범위
제2절 추진배경 및 필요성
제3절 추진근거
제4절 기획연구 추진체계

1절 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 정의 및 범위

1 동 사업의 정의

1.1 동 사업의 주요 용어 정의

□ 사회문제해결형 R&D

○ **(정의)** 일상생활에서 발생하는 사회문제해결을 통해 삶의 질과 연관된 건강·안전·편의 등을 증진시키는 R&D

- 삶의 질과 연관된 사회문제*의 주요한 원인 및 현상을 해결하거나 개선·감소시키는 데 기여하는 모든 기술개발 활동

* 사회문제 : 개인 또는 공동체의 만족(삶의 질)을 저해하여 개선이나 해결이 요구되는 현안 및 미래 이슈

○ **(범위)** 사회문제해결형 R&D 범위에는 직접적인 연구개발 활동뿐만 아니라 관련 기초연구 및 기반구축 등을 포함

○ **(삶의 질)** 삶을 가치 있게 만드는 모든 요소를 포괄하는 개념으로 “객관적인 생활조건과 이에 대한 시민들의 주관적 인지 및 평가”로 구성



[그림 1-1] 삶의 질을 측정하는 11개 영역

※ 출처: 국민 삶의 질 지표 홈페이지(통계개발원)

〈표 1-1〉 기존 R&D와 사회문제해결 R&D 비교

구분	사회문제해결형 R&D (R&SD)	기존 R&D (R&D, R&BD)
목적	- 삶의 질 향상	- 국가전략 또는 경제성장
목표	- 사회문제해결	- 과학·기술경쟁력 확보
특징	- 수요자 참여형 연구개발 - 기술 + 인문사회 + 법·제도 융합	- 공급자 위주 연구개발
주체	- 연구개발부서와 정책부서 협업	- 연구개발부서 중심
결과	- 새로운 사회적 제품 및 서비스 (구체적 사회문제해결)	- 논문·특허 등 연구 산출물 기술개발

※ 출처: 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인(한국과학기술기획평가원, 2016)

□ 국토교통 사회문제해결 기술

○ **(정의)** 사회·기술*을 국토교통 분야에 적용하여, 보편적 다수 국민들에게 중요한 사회문제로 인식되어 있는 국토교통 문제를 체감 가능한 수준으로 해결함으로써 삶의 질을 높이고 이를 통해 국민행복증진에 기여하는 것을 목표로 하는 기술

* 사회·기술(Science and Technology for Society) : 일상생활에서 발생하는 사회문제의 원인을 밝히고, 문제를 개선·감소시키거나 해결함으로써 편의·안전 등 국민의 삶의 질 향상에 직접적으로 기여할 수 있는 기술로써, 전통적인 공급자 중심의 하향식 과학기술 R&D가 아닌 사회 수요자(국민) 중심이 주요 특징

□ 국토교통 사회문제해결 기술개발사업

○ **(정의)** 국민생활(사회)문제로 인식되는 국토교통 분야의 문제해결을 위하여 과학기술, 인문사회, 법·제도의 종합적 요소가 포함된 토탈 솔루션 R&D를 산·학·연·민 등 다양한 사회 구성원이 참여하여 기획 및 연구를 수행하는 사업

- 국민이 체감할 수 있는 생활(사회) 문제해결이 가능한 사회적 제품·서비스 개발 중심
- 다양한 이해관계자(과학기술·인문사회·법제도 전문가, 국민, 제품·서비스 공급자)가 참여하여 종합적 요소를 고려한 연구개발을 추진하는 것이 특징

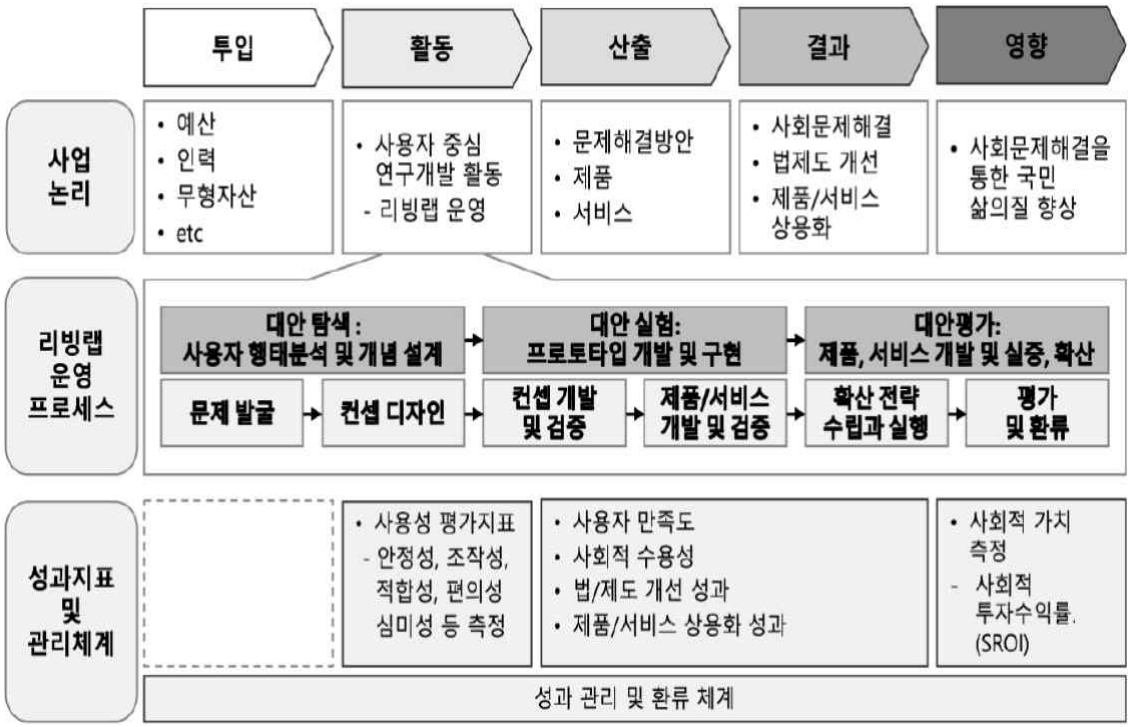
〈표 1-2〉 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업과 국토부 내 일반 R&D사업의 비교

구분	국토교통 사회문제해결 기술 개발사업	국토부 내 일반 R&D사업
① 연구목적 (목표)	- 국토교통 분야에서 국민이 체감하는 사회문제 해결을 위한 연구개발 (사회발전, R&SD, 기술수요 중심의 솔루션 제공형 연구개발) ※ 출처: 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획」 참고	- 국토교통 분야에서 국가전략 또는 경제성장을 위한 연구개발* (산업발전, R&D 또는 R&BD, 기술공급 중심의 연구개발) * 예: 스마트건설, 하이퍼루프, 융복합 물류 사업 등
② 연구기간	- 중·단기 사업 (5년 이내)	- 중·장기 사업 (5년 이상)
③ 예산규모	- 총 2,815억 원 (국고 2,369억 원, 민자 446억 원)	- 대규모 (총 사업비 500억 원 이상) * 패키지형 프로젝트
④ 연구단계 (TRL)	- 응용개발 단계 (TRL 5~9단계)	- 응용개발 단계 (TRL 5~8단계)
⑤ 최종 성과물	- 새로운 사회적 제품 및 서비스* * 시민들이 체감할 수 있는 제품·서비스에 한정	- 논문·특허, 기술이전, 사업화, 시제품 등
⑥ 연구개발 대상	- 수요자 위주 연구개발 대상 도출	- 공급자 위주 연구개발 대상 도출

구분	국토교통 사회문제해결 기술 개발사업	국토부 내 일반 R&D사업
⑦ 수혜자	- 특정 대상을 제외한 보편적인 모든 국민 대상 * 사회적·공익적 가치 창출을 통한 국민의 삶의 질 향상에 기여	- 특정 대상(특정 직업군, 특정 분야)을 포함한 국민 대상 * 국가적·경제적 가치창출을 통한 국가 경쟁력 제고에 기여
⑧ 주체	- 연구개발부서, 정책부서, 시민단체와 협업	- 연구개발부서 중심
⑨ 참여기업	- 대기업, 중견기업, 중소기업 외에 사회혁신기업* 포함 * 사회문제해결활동을 수행하는 기업으로 소셜벤처, 사회적 경제조직, 공유가치 창출형 기업 등	- 대기업, 중견기업, 중소기업
⑩ 특징	- 기술+인문사회+법·제도의 종합적 요소를 고려한 연구개발 추진 - 리빙랩 등 실증연구 포함	- 해당 분야 기술의 혁신적 요소를 고려한 연구개발 추진

참고 사회문제해결형 연구개발사업의 프레임워크(리빙랩 운영 프로세스)

○ 사회문제해결형 연구개발사업 수행에 있어 기존 국가연구개발사업과 대비되는 가장 핵심적인 사항이 바로 사용자 중심의 연구개발 방식을 사용한다는 것 … (중략) … 사용자 중심 연구개발의 리빙랩 운영 프로세스를 전체 연구개발 프레임워크의 중심축으로 삼을 필요가 있다.



※ 출처 : 조일형, 이미영, 윤영진(2019), 사회문제해결을 위한 공고서비스 개발 프레임워크 연구: 사회문제해결형 연구개발사업의 성과관리 체계를 중심으로

2 본 사업의 적용 범위(안)

1) 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 적용 범위

□ 대상 범위

○ 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)」에서 제시한 우선 해결할 10대 분야 및 40개 주요 사회문제 중 국토부가 수행 가능한 영역은 6대 분야 13개 사회문제에 해당

10대 분야	40개 주요 사회문제 (국토교통부 분야)		
건강	만성질환	희귀난치성 질환	중독
	퇴행성 뇌/신경질환	정신질환·지적장애	
환경	**생활폐기물**	**실내 공기오염**	수질 오염
	환경 호르몬	**산업폐기물**	**미세먼지**
문화여가	문화소외	문화·여가공간 미비	
생활안전	성범죄	먹거리 안전	사이버 범죄
	가정 안전사고	화이트칼라 범죄	**사생활 침해**	가상증표(통화) 부작용
재난재해	**기상재해**	화학 사고	감염병
	방사능 오염	**지진**	**소방 안전**
에너지	전력수급	**에너지 빈곤**	
주거교통	**불량/노후 주택**	**교통혼잡**	**교통안전**
가족	노인 소외·자살	가정폭력	저출산
교육	교육격차	학교폭력	
사회통합	의료격차	정보격차	
	취약계층 생활불편	노동의 차별	

[그림 1-2] 국민생활(사회)문제 해결 종합계획의 40개 주요 사회문제

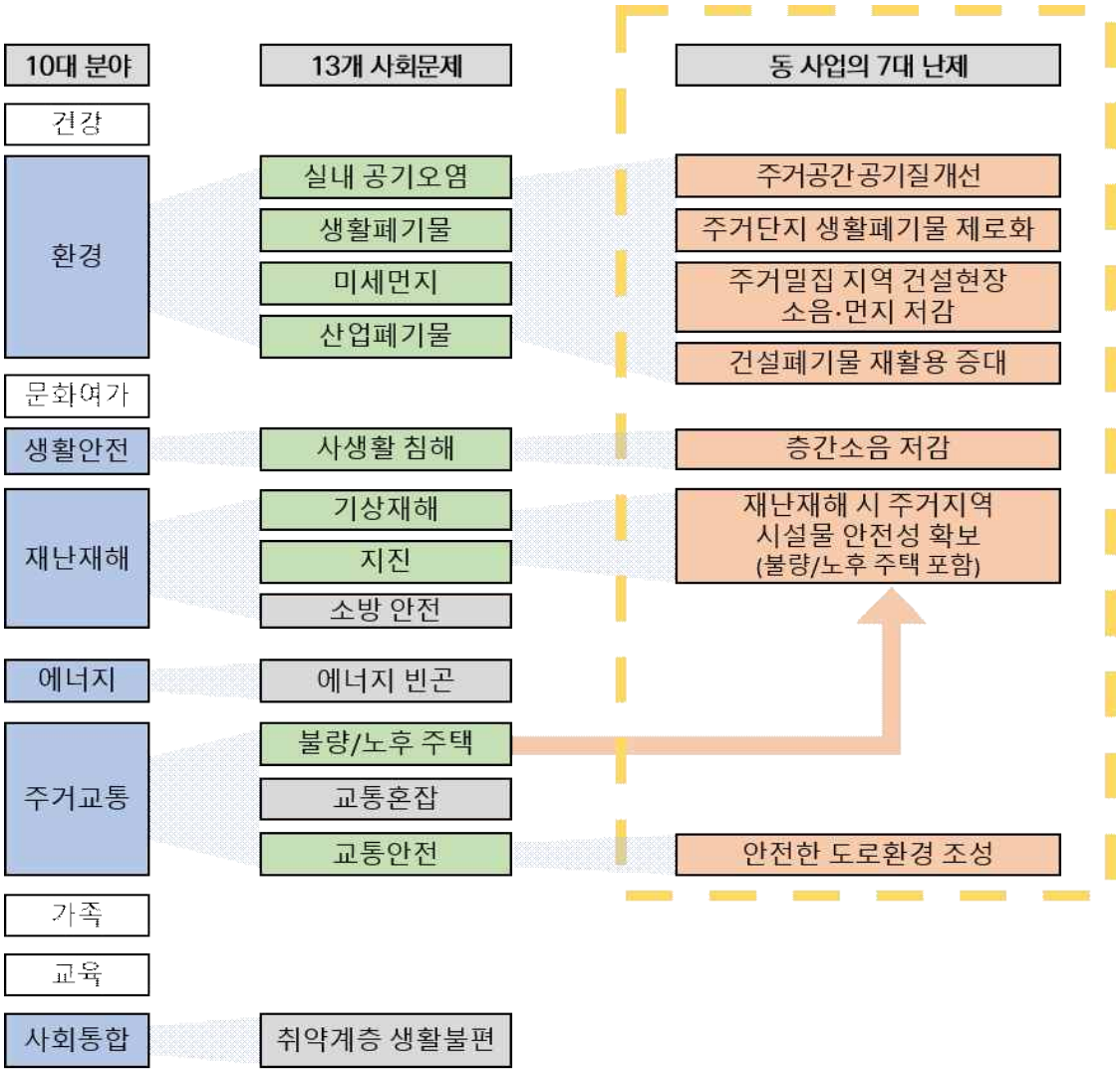
○ 그 중 국토부가 수행 가능한 4대 분야(환경, 재난재해, 주거교통, 사회통합)를 대상으로 다양한 주체*의 참여·논의를 통하여 본 사업으로 추진할 수행 범위로 3대 분야(환경, 재난재해, 주거교통) 7대 사회문제를 선정

* 과학기술 전문가, 인문·사회·경제 전문가, 정책 전문가, 시민사회 전문가 및 일반시민 등

- 국민이 체감하는 해당 사회문제의 시급성·필요성, 정부 사업지원과 국토부 수행의 당위성, 사회환경 및 정책여건(국정과제, 부처별 정책) 및 기타 사회현안 등을 종합적으로 고려하여 7대 사회문제를 도출*

* 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)」을 준용하여, 국토부가 수행 가능한 사회문제를 선정

* 7대 사회문제 외에 새롭게 발생하는 난제를 해결할 수 있는 '이슈대응' 1개 분야를 포함



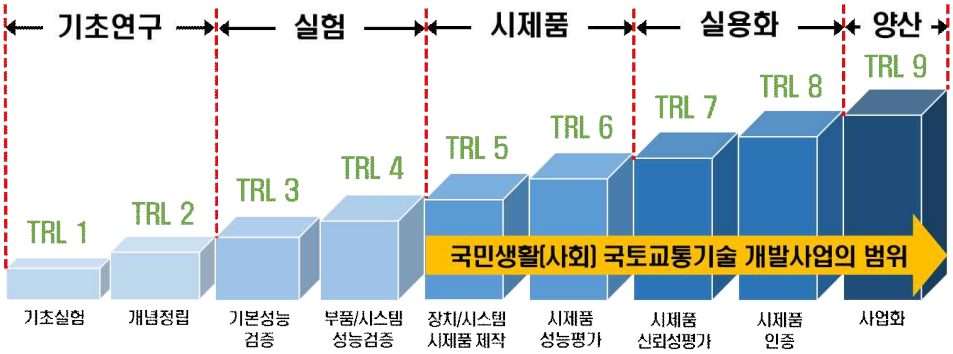
[그림 1-3] 동 사업의 연구개발 대상 범위

□ 연구개발의 범위

○ 동 사업은 시장에서 활용이 촉진되어 실질적인 국민문제를 해소할 수 있도록 개발된 기술의 사업화까지 (TRL 5~9단계) 포함하여 수행

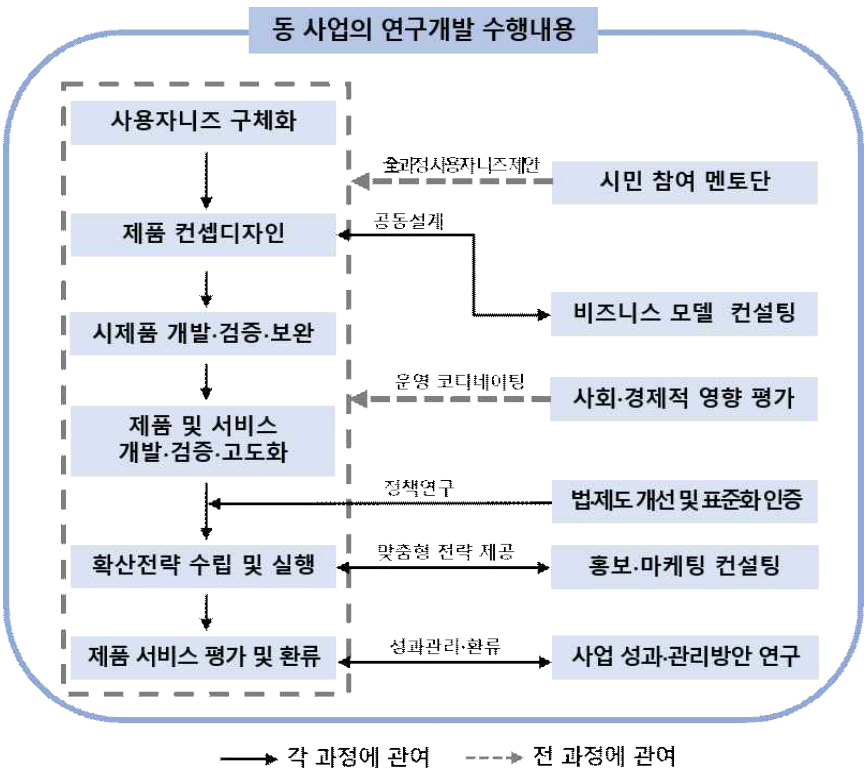
- TRL 5단계 이상 개발되어 있는 기존 기술의 고도화 및 기술의 융복합을 통해 TRL 9단계(사업화) 수준으로 개발하여 제품 및 서비스의 형태로 제공

* 사회문제 해결을 위해 신기술 개발이 불가피할 경우에만 신기술을 포함



[그림 1-4] 국토교통 R&D의 유형별 기술성숙도(TRL) 및 동 사업의 연구개발 범위

○ 동 사업은 사용자니즈 구체화를 통해 제품 비즈니스 모델에 기반한 서비스화의 전주기적 지원을 수행



[그림 1-5] 동 사업의 연구개발 프로세스

2절 추진배경 및 필요성

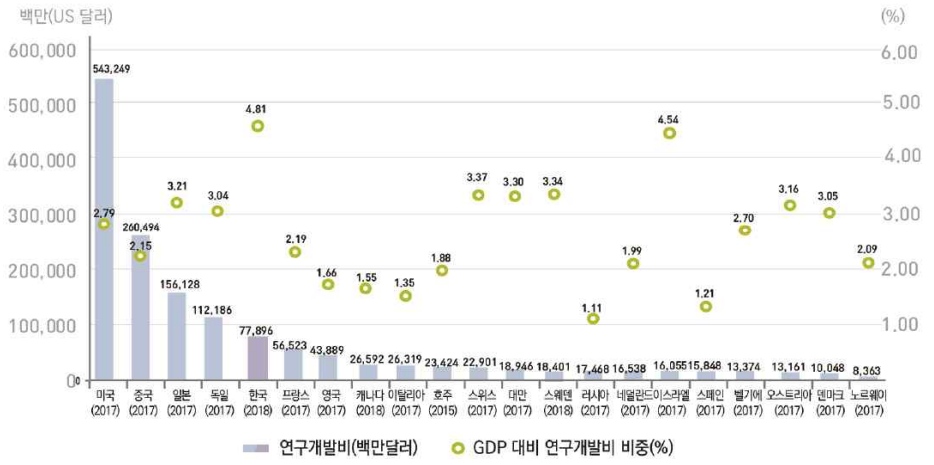
1 사업의 배경

1) 추진 배경

□ **과학기술적·경제적 수준에 비하여 국민들이 생각하는 삶의 질 지수는 낮은 편**

○ **(과학기술적 수준)** ’18년 기준 우리나라의 기업과 정부 연구개발 투자금액은 77,896백만 달러로 국내총생산(GDP) 대비 4.81% 수준으로 세계 1위

- 2018년도 연구개발활동조사보고서에 따르면, 2018년 우리나라 총 연구개발비는 전년 대비 6조 9,395억원(8.8%) 증가한 85조 7,287억 원 수준
- 연구개발비를 국제적으로 비교할 시, 연구개발비는 77,896백만 달러로 세계 5위이며, 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비 비중은 전년대비 0.26% 상승한 4.81%



※ 출처: 2018년도 연구개발활동조사보고서(과기정통부, 2019)

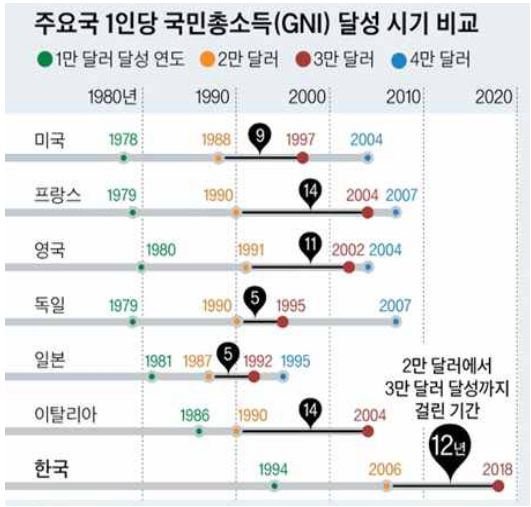
[그림 1-6] 국내총생산 대비 연구개발 투자비중(’17년)

○ **(경제적 수준)** ’18년 기준, 우리나라의 1인당 국민 총소득(GNI)은 3만 1,349 달러를 돌파하여, ‘30-50클럽’에 세계 7번째로 진입

- 일반적으로 GNI 3만 달러는 선진국 진입의 기준으로 여겨지며, 한국은 2006년 2만 달러를 돌파한 이후 12년 만에 3만 달러를 달성
- ‘30-50클럽’은 1인당 GNI가 3만 달러 이상, 인구 5천만 명 이상인 국가를 의미하며, 현재 ‘30-50클럽’ 가입국은 미국, 프랑스, 영국, 독일, 일본, 이탈리아, 한국으로 구성



※ 출처: 한겨레(2019.03.06.)

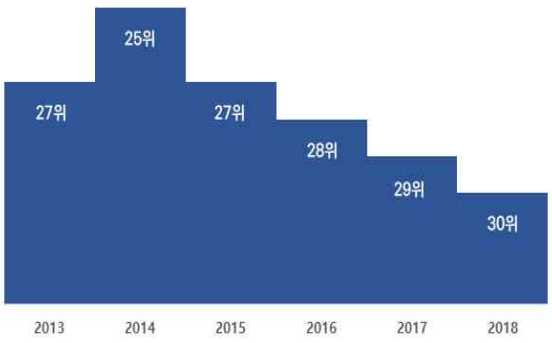


※ 출처: 중앙일보(2019.03.06.)

[그림 1-7 우리나라 1인당 국민총소득 추이('18년)

○ **(삶의 질 지수)** OECD에서 조사하는 '더 나은 삶의 질 지수'에서 한국은 매년 낮은 순위를 기록하고 있으며 '18년도에 40개국을 대상으로 실시한 조사에서는 30위를 차지

- '더 나은 삶의 질 지수' 측정 대상인 OECD 가입국은 더욱 늘어나고 있는 상황이나, 우리나라는 2014년 이후로 계속해서 하락 추세
- 우리나라가 낮은 순위를 차지한 세부항목으로는 주거, 사회적 관계, 환경, 주관적 웰빙, 일과 삶의 균형 등인 것을 조사



※ 출처: 세계일보(2019.06.23)

[그림 1-8] 한국의 더 나은 삶의 질 지수 순위 변화



※ 출처: 세계일보(2019.06.23)

[그림 1-9] 우리나라 더 나은 삶의 질 지수('18년)

□ 사회문제 해결에 과학기술의 역할이 클 것이라는 국민들의 높은 기대

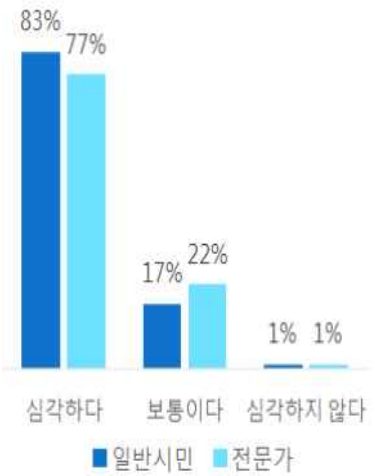
○ **(과학기술의 역할에 대한 기대)** 일반시민 및 전문가* 모두 국내 사회문제의 높은 심각성을 과학기술이 해결할 수 있다고 생각하는 등 과학기술에 대한 기대가 점차 강화되는 추세

* 일반시민(1,000명) 및 분야별 전문가(432명) 대상 설문조사 결과

- **(심각성)** 일반국민(83%) 및 전문가(77%) 모두 우리나라의 사회문제가 심각하다고 인식
- **(문제해결 가능성)** 사회문제 발생 시, 사회적인 차원에서 해결할 수 있다고 생각하는 일반시민이 45%, 전문가가 48%으로 약 50%의 국민이 사회문제를 해결할 수 있다고 생각
- **(과학기술의 역할)** 사회문제 해결에 과학기술의 역할이 보통이상이라고 생각하는 일반국민은 89%, 전문가는 79%로 응답하여 사회문제 해결에 있어서 과학기술의 역할이 중요한 것으로 조사

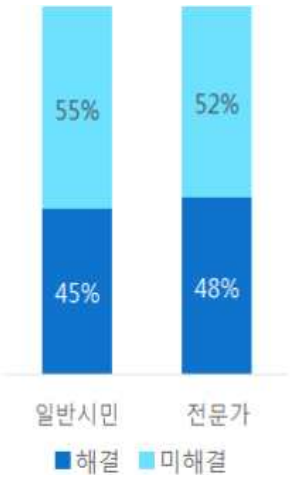
〈국내 사회문제 심각성〉

Q. 귀하는 현재 우리나라의 사회문제가 전반적으로 어느 정도 심각하다고 생각하십니까?



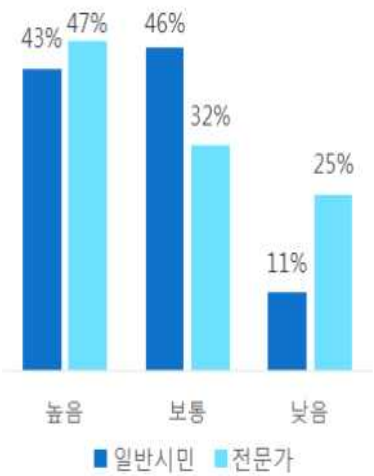
〈문제해결 가능성〉

Q. 사회문제 발생 시, 우리 사회가 어느 정도 해결할 수 있다고 생각하십니까?



〈과학기술의 역할〉

Q. 귀하는 전반적인 사회문제 해결에 있어 과학기술의 역할이 어느 정도라고 생각하십니까?



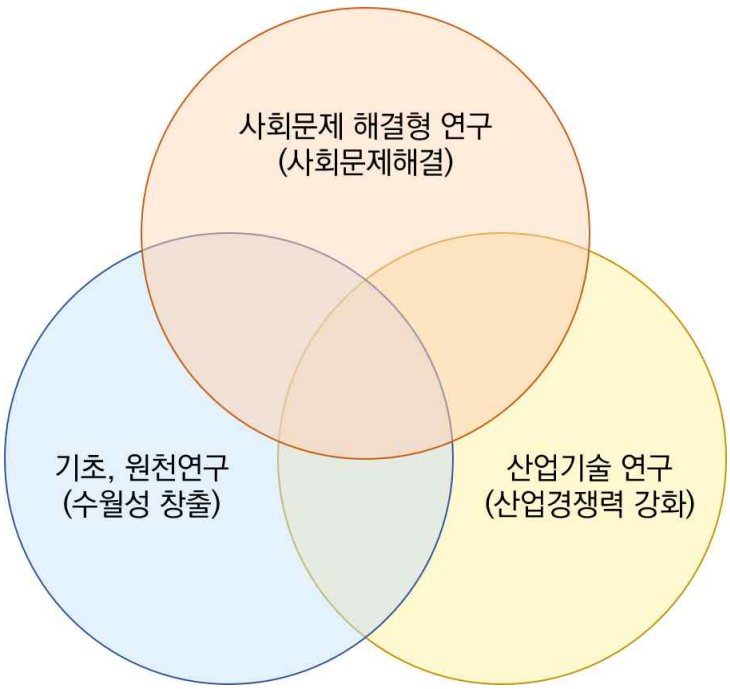
※ 출처: 「제2차 과학기술기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」(국가과학기술자문회의, 2018)

[그림 1-10] 사회문제 및 과학기술 역할에 대한 인식 설문조사 결과('18년)

□ 과학기술로 사회문제 해결을 위한 새로운 연구개발 유형의 등장

○ 기존의 기초, 원천연구와 산업기술 연구 외에 새로운 범주인 '사회문제해결형 연구'가 등장하면서 공공연구개발을 새로운 관점으로 바라볼 필요성 존재

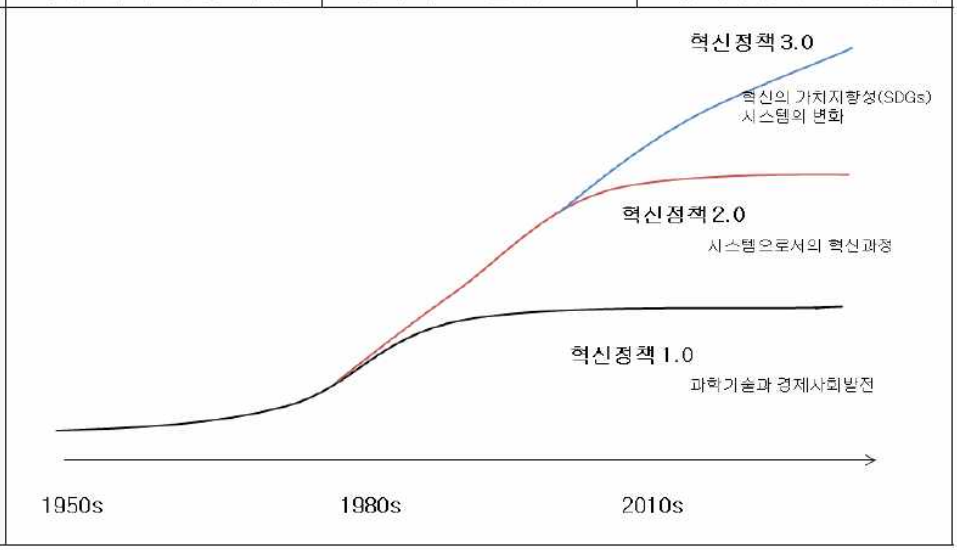
- 과학기술혁신정책에서 새롭게 등장한 '전환적 혁신정책'은 R&D를 통한 산업화를 통해 사회문제를 해결할 것이라는 기존 관점이 실질적으로 사회문제를 해결하지 못했다는 성찰에 의해 부상하기 시작
  - · 전환적 혁신정책은 '과학기술혁신정책 3.0'으로 시스템 혁신론 또는 사회·기술시스템 전환론에 기반하고 있으며, 사회적 도전과제 해결을 위해서는 시스템 전환이 필요하다고 주장
  - · 왜냐하면, '전환적 혁신정책'은 현재의 사회·기술시스템으로는 사회의 구조적인 문제를 해결할 수 없기 때문에 시스템 개선이 아닌 새로운 틀로 구성되는 사회·기술적 시스템으로서의 전환이 필요
- 또한, 사회문제해결형 연구개발의 핵심 패러다임이 지속가능성, 사회적 가치 향상으로 자리 잡기 위해서는 새로운 연구개발의 특성을 반영한 기획·추진·평가체계가 필요



※ 출처: 사회·기술시스템 전환 전략 연구사업(4차년도) (STEPI, 2018)

[그림 1-11] 새로운 연구개발유형으로서 사회문제 해결 연구

참고 **과학기술혁신정책의 진화**

	혁신정책 1.0	혁신정책 2.0	혁신정책 3.0
정책 지향점	지식 창출을 위한 투입 확대	경제성장을 위한 혁신시스템 개선	삶의 질 향상, 지속가능한 발전을 위한 시스템 전환
혁신정책의 영역	부문정책	여러 영역과 관련된 정책	여러 영역과 관련된 정책
정책의 주요 관심영역	과학을 위한 정책	· 혁신을 촉진하기 위한 정책 · 혁신친화적 고용정책, 금융정책	· 정책문제 해결을 위한 혁신정책 · 사회정책과 혁신정책의 통합
정책에 참여하는 주요 주체	과학기술계	과학기술계와 경제계	과학기술계와 경제계, 사용자 및 시민사회
정부 개입의 필요성	시장실패 · 정보 비대칭 · 지식유출 · 비용의 외부화 · 공유재의 과잉 사용	시스템 실패 · 하부구조 실패 · 제도실패 · 상호작용 실패 · 능력확보 실패	전환실패 · 방향설정 · 공유실패 · 수요 구체화 실패 · 전환적 관점의 실험 실패 · 정책학습과 조정실패
			

※ 출처: 송위진, 성지은(2019), 전환적 혁신정책의 관점에서 본 사회문제해결형 R&D 정책 ; 제2차 과학기술기반 사회문제 해결 종합계획을 중심으로

□ 전 세계적으로 사회문제해결 R&D를 통해 국민들의 삶의 질 향상을 노력 중

○ 해외 주요국에서는 국민들의 '삶의 질 향상'을 국가적 목표로 설정하고 연구개발을 통해 실질적인 삶의 질을 향상시키고자 하는 노력 가속화

- **(미국)** 사회문제를 해결하기 위한 시민 아이디어 플랫폼인 'Challenge.gov 온라인 공모 플랫폼' 운영 및 에너지·기후 환경 분야 연구를 위한 연구소인 'Berkeley Energy & Climate Institute (BECI)' 건립
  - · **(Challenge.gov)** 사회문제를 해결하기 위한 시민 아이디어를 수집하기 위하여 백악관 과학기술정책실(OSTP)에서 운영하고 있는 플랫폼
  - · **(BECI)** 에너지·기후 환경 분야 연구를 위한 허브이자 조정센터로써 문제해결을 위해 다양한 주체를 연결하는 역할 수행
- **(일본)** 부처 간 융합과제를 선정하여 지원하는 '전략적 혁신 창조 프로그램(SIP)' 및 사회실험 기반 연구개발 프로젝트인 '사회기술연구개발센터(RISTEX)' 운영
  - · **(SIP)** 내각부의 과학기술혁신위원회 주도 하에 부처 횡단적 11가지 주요 문제를 설정하고, 선정된 문제별로 정부-산-학을 연결하는 프로그램 디렉터(PD)가 기초·응용·사업화를 총괄적으로 관리
  - · **(RISTEX)** 일본 내 사회적 과제를 과학기술 해결하기 위해 R&D 프로세스 전반에 혁신적 가치를 부여하고 연구자 및 산학 연계를 통해 인문·사회과학적 실천방법론 구현을 최대 목표로 설정
- **(EU)** 범유럽 차원에서 해결해야 할 사회문제를 선정하고 'Horizon 2020'의 Societal challenges를 통해 공동기술개발 프로그램을 진행 중
  - · 건강·인구학·복지, 식량 안보, 에너지, 이동성, 환경, 지속가능한 유럽, 안전 등 7가지로 사회적 과제를 유형화하고 R&D 추진

〈표 1-3〉 국가별 사회문제해결형 R&D 특징 비교

국가	사회문제해결형 R&D	추진 주체			과제선정		지원 분야		연구개발 단계		특징
		정부기관	공공기관	민간기관	지정	공모	문제일반	특정분야	기초/과학기술	응용/산업기술	
미국	온라인 공모 플랫폼	●			●	●	●		●	●	- 시민 아이디어 참여형 R&D
	Berkeley Energy & Climate Institute		●	●	●			● (에너지)	●	●	- 사업화를 위해 정치, 사회, 법률 및 경제학자 의견 수렴 절차
일본	혁신적 이노베이션 창조프로그램	●				●	●		●	●	- 분야 및 부처 칸막이를 뛰어넘는 범부처형 R&D
	사회기술연구개발센터		●	●		●	●		●	●	- 사회적 과제 발굴을 위한 1년간의 탐색연구
EU	Horizon 2020	●			●		●		●	●	- 글로벌 연구자들 간 협업 연구

※ 출처: 정보통신기획평가원(2017), 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향

□ 우리나라도 '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)'의 수립 등 국가차원에서의 사회문제 해결을 위해 적극적인 R&D 추진

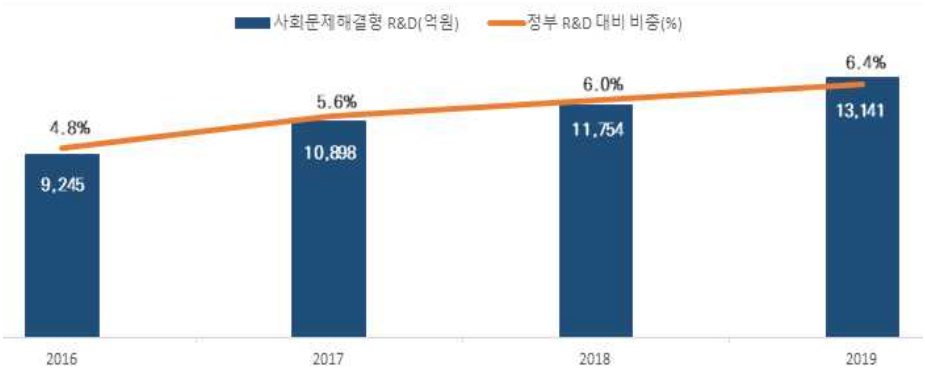
○ 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위해 필요한 시책 등을 수립*

* 사회문제해결 R&D에 대한 법적근거(「과학기술기본법」제16조의 6) 마련('14.5)

- 정부는 국내의 사회문제를 해결하기 위하여 R&D 관리자 및 연구자들이 실질적으로 활용할 수 있는 가이드라인을 보급하는 등 문제해결 사업이 정착될 수 있도록 적극 추진 중*

* 1,2차 과학기술기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획 수립·추진('16~)
사회문제해결형 R&D 사업 운영관리 가이드라인 발행('16)

○ 사람 중심, 이슈 중심의 지속가능한 사회문제해결형 R&D가 확대되는 추세



※ 출처: 국가과학기술자문회의(2018)

[그림 1-12] 사회문제해결형 R&D 투자 추이('16~'18년)

- 사회문제해결형 정부 R&D 예산은 '19년 기준 1조 3,141억 원 규모로 정부 총 R&D 사업 예산(20.5조원)의 6.4%를 차지하며, 매년 증가하는 추세

※ 출처: 국가기술자문회의(2019)

- 그간의 R&D가 경제성장과 산업경쟁력 강화에 치중하며, 사회적 역할과 책임에 대한 심도 깊은 고민이 부족했다는 반성 하에 점차 사회문제해결형 R&D 투자 증가*

* ('16년) 9,245억원 → ('17년) 10,898억원(17.9% 증가) → ('18년) 11,754억원(7.9% 증가) → ('19년) 1 3,141(7.2% 증가)

○ 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)」에서는 「제1차 과학기술기반 사회문제해결 종합계획('14~'18)」의 미흡한 부분을 보완하여 단순 기술개발이 아닌 실증단계의 의무화를 통한 실질적인 사회문제해결로 목표를 강화

2 사업의 필요성

□ 현대 사회에서는 국가 정책에 '시민 참여'가 포함되는 것이 중요한 요소이며, 특히 실생활과 관련된 문제를 해결하기 위해서는 더욱 시민의 참여 과정이 필요

○ 과학기술정책 분야 최상위 계획인 제4차 과학기술기본계획('18~'22)에서도 적극적인 시민 참여를 설정하는 등 사회적 과학기술 개발을 위해서는 시민의 참여가 필요

- 현대 사회는 시민이 받기만 하였던 과거 일방향 행정 작용(Delivery)의 시대에서 시민이 국가 행정에 함께 참여(Relationship)하는 시대로 변화

〈표 1-4〉 제4차 과학기술기본계획의 '시민 참여'

과제명		주요 내용
과제4	국민과 함께하는 과학기술 문화 확산	· 과학기술과 사회의 원활한 소통을 통한 국민 참여 확대 · 국민의 참여 기회를 확대하고 과학기술계의 사회적 역할 강화 · 국민적 관심이 높은 생활 속 문제 해결에 적극 참여할 수 있는 문화 조성
과제10	국가 R&D 기획에 대한 시민 참여 확대	· 국민 참여형 '열린 국가 R&D 시스템'으로 전환 · 과학기술 정책 수립 및 R&D 기획의 시민참여 촉진을 통한 과학기술의 사회적 역할 확대 · 국민생활밀착형 문제 해결을 위한 R&D 성과의 수용성 제고를 위해 문제의 선정, 실증, 평가 등 R&D 과정 전반에서 국민 참여 확대
과제19	시민 참여를 통한 상향식의 연구 기획으로 따뜻하고 포용적인 사회를 실현	· 기술개발목표 중심의 Top-Down 연구기획을 시민사회, 지자체 등이 함께 참여하는 시민참여형 문제해결 기획으로 전환

□ 정부혁신 종합 추진계획('18) 제1전략이 '사회적 가치 중심의 정부'일 만큼 '사회적 가치' 증대가 중요한 사회 요구이나 그동안의 국가 R&D는 이에 대한 반영이 부족

○ 사회적 가치는 국가의 모든 영역에서 공공의 이익과 공동체의 발전에 기여할 수 있는 가치로 헌법에서 명시한 사회권을 실질화하기 위한 가치

- 21대 국회에서도 1호 법안으로 '공공기관의 사회적 가치 실현에 관한 기본법안'이 최근 발의되었을 만큼 사회적 가치 증대는 우리 사회의 중요한 요구

○ 안전, 생활환경, 보건, 지속가능한 친환경 등이 사회적 가치에 포함되며, 이를 증대하기 위해서는 기존 R&D 수행 방식으로부터의 시스템 전환이 중요

- 개인의 일상생활과 사회에서 발생하는 문제를 개선·감소시키거나 해결함으로써 삶의 질 향상에 직접적으로 기여하는 '사회문제해결형' R&D가 필요

□ 사회문제와 관련된 그동안의 국가 R&D는 단편적인 일회성 R&D로 진행되어, 사회문제 해결 가능성을 높이는데 필요한 필수 기본 요소인 '지속성'이 부족

○ 사회문제를 해결하기 위해서는 기술에 대한 기본적인 연구개발에서부터 여러 번 여러 상황에 걸친 실증과 기술의 보급·확산까지 지속적으로 이루어지는 과정이 필요

- 그동안의 R&D는 실증 부재 혹은 형식적 실증에서 연구개발 과정이 종료되는 경우가 다수로, 지속적인 실증을 통한 기술 보완 및 현실화가 미흡
- 또한, 연구개발과 함께 지속적으로 이어지는 보급·확산의 프로세스가 부재하여 시장 진입을 통한 사회문제 해결에 장벽

○ 하나의 사업 내에서 이루어지는 지속적 과정 프로세스뿐만 아니라, 미래 지향적으로 차기 사업에서까지도 활용될 수 있는 '플랫폼' 구성·확산이 필요

- 하나의 사업으로 끝나는 것이 아닌, 차기 사업에서도 활용하여 이어갈 수 있는 '플랫폼'에 대한 구성 및 플랫폼 운영 경험 축적이 필요
- 사회문제해결형 R&D 플랫폼에 대한 경험이 사회에 축적되는 것을 통해 우리 사회가 이후 더욱 다양한 방식으로 사회문제를 해결 가능

※ 출처: 지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환(과학기술정책연구원, 2014)

□ 우리 사회의 넓은 범위에 흩어져 있는 사회문제들을 지속해서 해결하기 위해서는 '구심점'의 역할을 해 줄 수 있는 사업이 필요

○ 사회문제들은 매우 넓은 범위에 걸쳐 있으며, 이러한 여러 분야의 사회문제들은 앞으로 오랜 시간에 걸친 분야의 확장을 통한 해결이 필요

○ 지속적인 사회문제 해결을 위해서는 차기 사업이 분야를 확장하여 이어지도록 해줄 수 있는 '구심점' 역할의 선행 사업이 필요하고, 여기에는 국토교통 분야가 적절

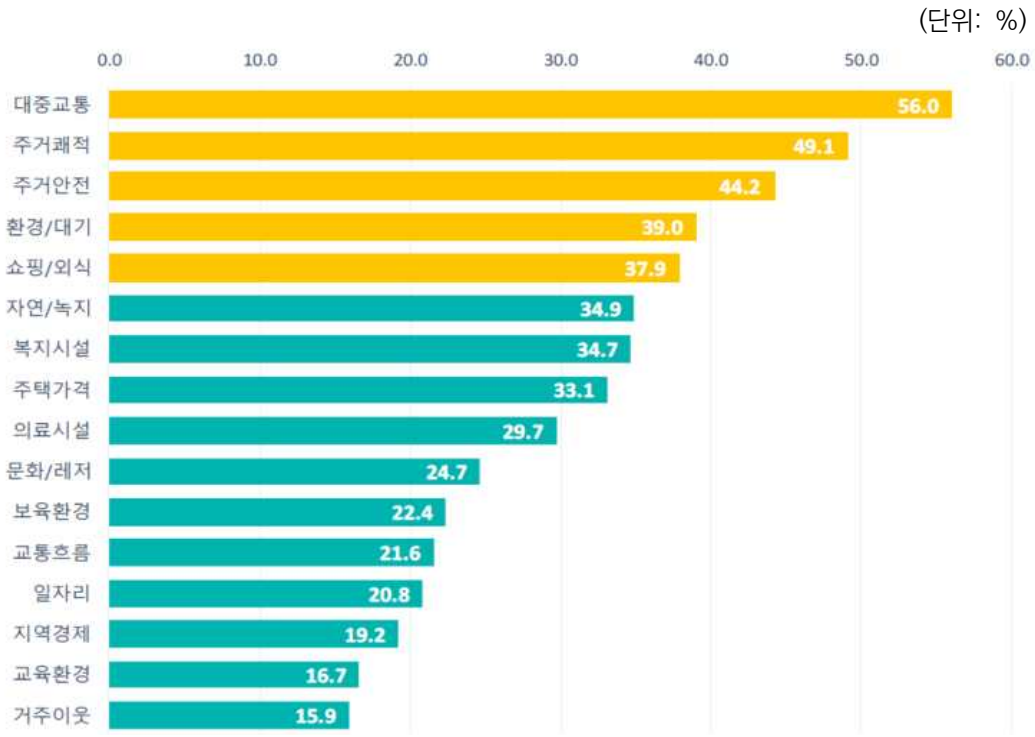
- 광범위한 사회문제를 해결하기 위해서는 사업이 지속적으로 이어짐과 동시에 분야도 확장이 되어야 하는데, 그렇기 위해서는 강한 구심점이 필요
- 사회문제해결형 R&D의 궁극적인 목적은 국민 삶의 질 향상이며, 이러한 삶의 질에 영향을 줄 수 있는 요소들과 가장 밀접한 국토교통 분야가 구심점이 되는 것이 적절
- 탄탄한 선행 기반을 통해 차기 사업에서 국토교통 분야뿐만 아니라, 사업 분야를 확장하여 사회 전 범위에 걸친 국민생활 사회문제 해결을 추진한다면 큰 폭으로 국민 삶의 질 향상이 가능

□ 국민의 삶에 큰 영향을 주는 사회문제의 상당 부분이 국민생활과 밀접한 관계가 있는 국토교통 분야에 해당

○ 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하기에 그 문제가 삶의 질에 미치는 영향이 매우 큰 영역

- 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」에서 제시한 우선 해결할 40개 주요 사회문제 중 국토교통 분야와 관련 있는 사회문제는 13개로, 과기부를 제외한 단일 부처 중 가장 많은 영역에 해당
  - · 주요 사회문제 중 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 에너지 빈곤, 사생활 침해, 생활 폐기물, 산업폐기물, 실내 공기오염, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전 등의 사안들이 국토교통 분야와 관련된 문제에 해당
- 2019년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)*'에서 주거지로서 살기 좋은 조건으로 대중교통(56.0%), 주거·쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%) 순으로 선정되어 주거, 교통, 환경이 국민의 주거생활에 높은 중요도를 차지하는 것으로 확인

* 국내에서 개발한 지수로, 일상 속에서 국민이 느끼는 '삶의 질'을 측정한 지수



※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(입소스 코리아, 2019.8)

[그림 1-13] 대한민국 국민이 생각하는 살기 좋은 주거지 요건

□ 타 부처 및 다부처에서 수행하고 있는 사회문제해결형 사업의 경우 국토교통 분야 중 일부만 다루고 있으며 제도적 지원은 국토교통부 주도의 개선이 필요한 사항

○ 타 부처에서 수행하는 국토교통 분야의 사회문제해결 R&D의 경우, 소관하는 제도적 영역적 등의 한계로 주도적인 해결이 어려워 지원범위가 협소한 편

- '20년 기준 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 타 부처 투입예산은 과기정통부(4.45%), 환경부(10.62%), 산업부(1.64%), 행안부(10.40%), 해수부(7.03%) 등으로 극히 일부

〈표 1-5〉 부처별 국토교통 분야의 사회문제해결형 R&D 투자 현황

(단위: 백만 원)

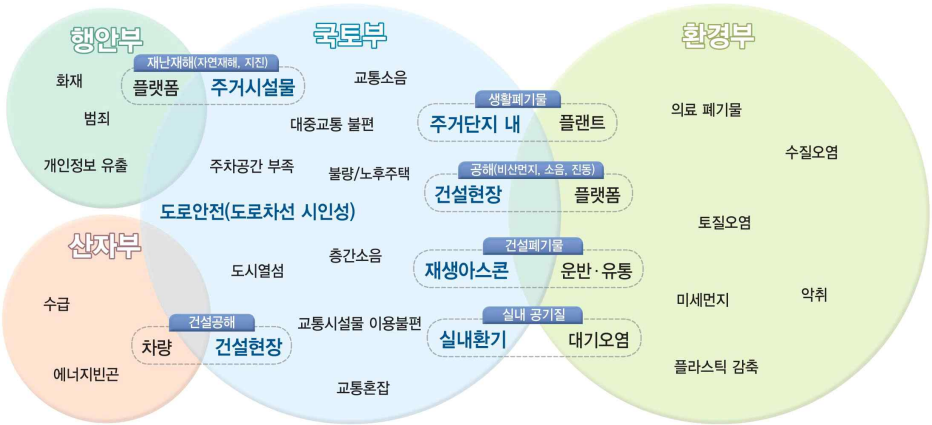
구분	과기부	환경부	산업부	행안부	해수부	복지부
비율	4.45%	10.62%	1.64%	10.40%	7.03%	0.00%
국토교통 분야 R&D 투자비	20,220	15,523	1,584	5,660	5,962	-
전체 R&D 투자비	454,223	146,106	96,701	54,428	84,842	221,638

※ 출처: 「제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22)」 2020년도 시행 계획(안)

- 특히, 과기정통부는 총 72개의 다부처 사업을 추진 중에 있으며, 그 중 국토교통부와 추진 중인 사업은 단 2개인 것으로 조사

○ 사회문제 해결에는 기술만으로는 한계가 있으며, 실증을 비롯하여 법적 제도적 근거 마련을 위한 연구를 병행·개선하고 실행하기 위해 소관부처의 주도적인 추진 필요

- 동 사업은 국토부 주도로 진행 가능한 연구범위로 구성되어 있기 때문에, 국토부 내에서 효율적 추진이 가능하며, 필요시 타 부처 등의 협조를 통한 수행도 가능
  - 과기정통부는 주로 원천·기반기술 및 범부처 단위의 종합적 연구개발 중심으로 수행하며, 실증과 법·제도적 사항은 소관 부처의 협력을 받아 기획하여 추진



[그림 1-14] 법률상 국토부 및 타 부처 영역 비교

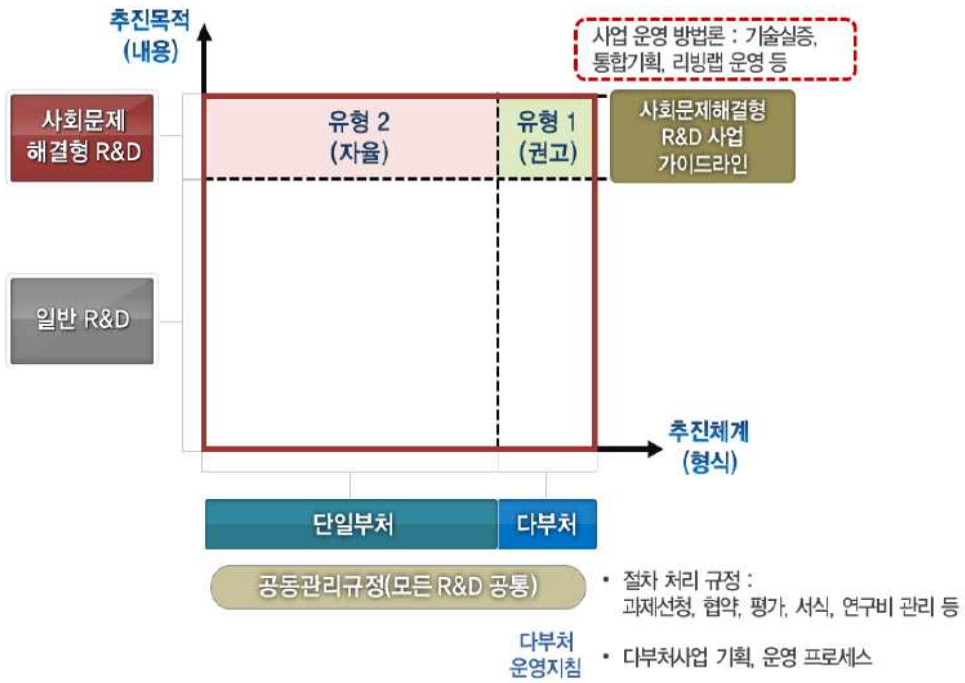
○ 국토교통부의 제도 및 인프라적 역량을 전면적·종합적으로 활용할 수 있는 사업 추진이 필요

- 기존에 다부처로 추진한 사회문제해결형 R&D의 경우, 부처 간 협업에 대한 소극적인 태도 및 부처 이기주의로 인해 부처협업 정도가 부진한 것으로 조사

※ 출처: KISTEP(2014), 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인

- 또한, 다부처 사업은 '다부처 사업 운영지침'에 따라 '다부처 공동기획사업*'으로 추진해야 하므로 소외되는 국토교통 관련 사회문제 발생 가능성 존재

* 과학기술정보통신부 장관이 지정하여 2개 이상의 관계기관의 장이 공동으로 사업의 발굴·시행 등을 위해 수요조사, 사전기획연구, 공동기획연구 등을 통해 추진하는 사업



[그림 1-15] 사회문제해결형 R&D에 대한 단일부처의 추진 가능성

참고 사업추진에 대한 과기부 및 환경부와의 협의내용

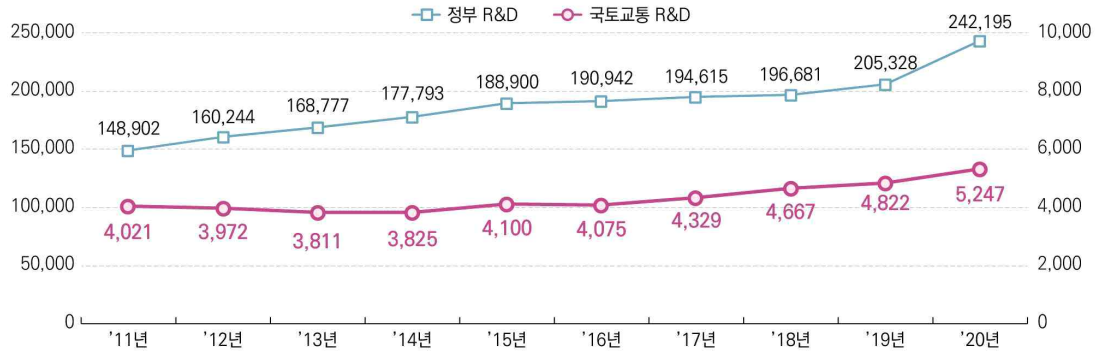
○ 주요내용: 과기부 및 환경부는 동 사업과 함께 다부처로 추진할 의지가 없음을 확인

협의 대상	협의 내용
한국연구재단 (과기부)	- 기존 유사사업인 "사회문제해결형기술개발사업"은 당초에 계획된 사업기간인 '14~'20년까지 수행 후 종료 예정이며, 별도의 후속사업 추진을 위한 신규 기획 예정이 없음을 확인
한국환경산업 기술원 (환경부)	- 환경부는 부처 단독으로 별도의 사회문제해결형 R&D 사업을 진행하지 않으며, 환경부의 경우 R&D보다는 법적 규제를 통해 사회문제(미세먼지, 생활폐기물, 산업폐기물 등)를 해결하고자 함을 확인

□ 국토교통부에서는 사회문제해결형 R&D를 포함한 다양한 R&D 사업을 추진 중이나 실제 국민이 체감하는 국토교통 분야 기술에 대한 만족도는 낮은 상황

○ 국토교통 R&D 사업 예산은 최근 10년 동안 3.0%%씩 확대되고 있으며, '20년 기준, 53개의 국토교통 R&D 사업이 추진 중

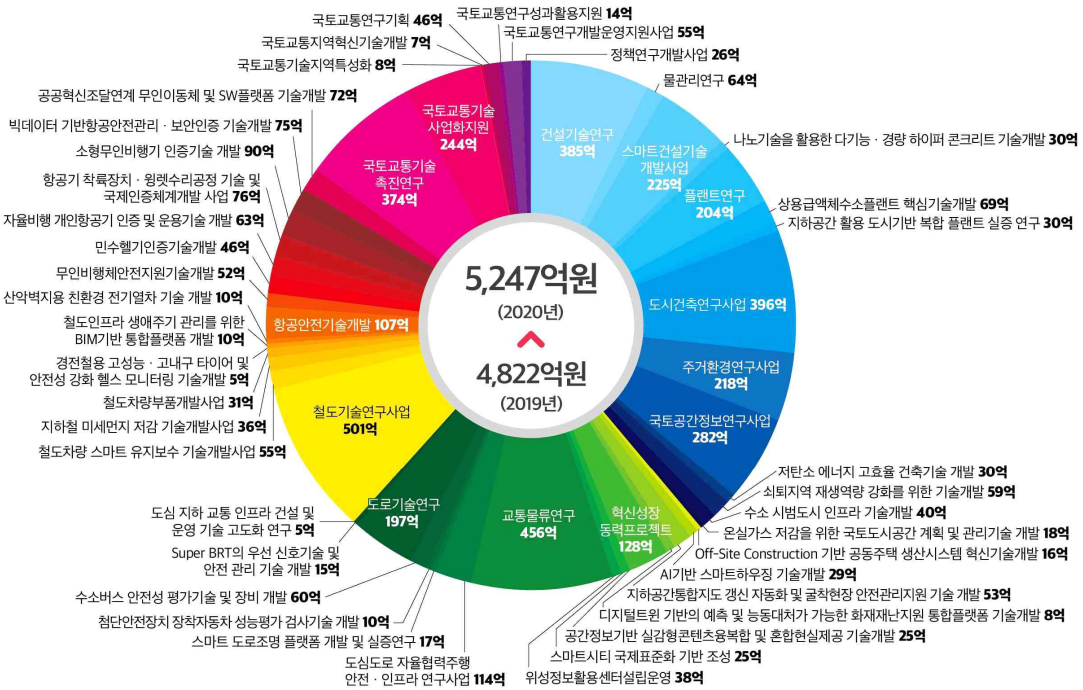
- '20년도 국토교통 R&D 사업 예산은 5,247억원(전년대비 8.8% 증가)으로 정부 R&D 예산(24.2억조원)의 2.2%에 해당



※ 출처: 2019년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2018)

[그림 1-16] 연차별 정부 및 국토교통 R&D 투자규모(억원)

- '20년 기준, 국토교통 R&D는 국토기술 분야(22개), 교통기술 분야(23개), 기반구축분야(8개)으로 총 53개 사업을 추진 중



※ 출처: 2020년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2019)

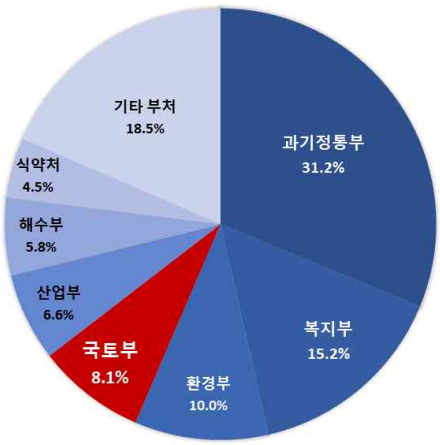
[그림 1-17] '20년 국토교통부 R&D 사업별 자원 배분(억원)

○ 국토교통부 R&D는 특성상, 공공성이 높으며 국민의 생활영역과 밀접하게 연관되어 있어 전체 사회문제해결형 R&D 예산 중 8.1%(1,177억 원)를 차지('20년 기준)

- 대국민 의견수렴 등을 통해 선정된 '우선 해결할 40개 주요 사회문제' 중 국토교통 기술로 해결이 가능한 사회문제가 13개*에 해당되는 등 국민의 생활과 밀접한 영역

* 생활 폐기물, 실내 공기오염, 산업 폐기물, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전, 에너지 빈곤, 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 사생활 침해,

- 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중은 과기부(31.2%), 복지부(15.2%), 환경부(10.0%), 국토부(8.1%) 순으로 사회문제해결을 위한 R&D 개발을 추진 중

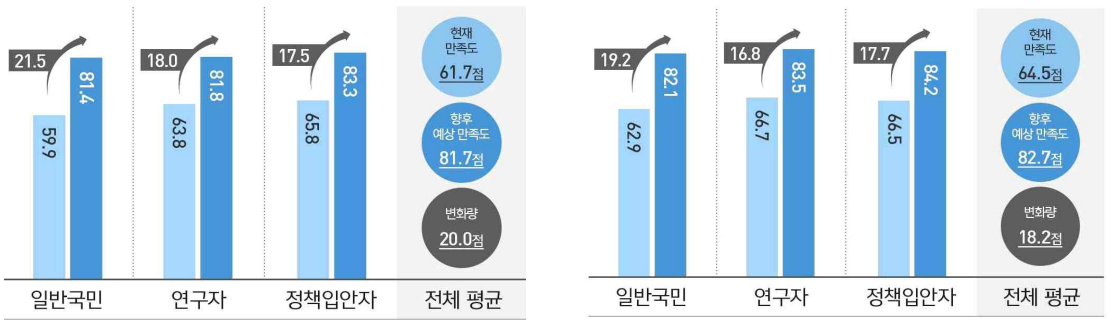


* 출처: 국가과학기술자문회의(2020)

[그림 1-18] 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중('20년)

○ '18년에 실시한 국토교통 전반에 대한 국민만족도 조사에서 정책입안자에 비하여 일반 국민의 만족도는 낮은 것으로 조사

- 도시 인프라 및 주거환경에 대한 현재 만족도의 경우 정책입안자(65.8점), 연구자(63.8점), 일반국민(59.9점) 순
- 교통 시스템에 대한 현재 만족도는 연구자(66.7점), 정책입안자(66.5점), 일반국민(62.9점) 순으로 조사



* 출처: 국가과학기술자문회의(2018), 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)

[그림 1-19] 도시 인프라 및 주거환경 만족도(좌), 교통 시스템 만족도(우)

□ 보다 효율적인 사업의 운영을 위하여 하나의 통합된 시스템 안에서 국토교통 분야의 사회문제를 해결할 수 있는 체계 마련이 필요

○ 국토교통부에서 사회문제해결을 위해 많은 투자를 하고 있으나, 실질적인 해결로 이어지지 못하고 있는 실정

- 국토교통부에서는 사회문제해결 관련 R&D사업(17개 사업)을 위해 '20년 기준 총 117,734백만 원을 투자하고 있으며, 이는 국토부 R&D 예산의 22.44% 수준

〈표 1-6〉 '20년 국토교통부 사회문제해결 관련 정부R&D사업 목록

(단위: 백만 원)

10대 분야	41개 영역	세부사업명(내역사업명)	2020 예산
사회통합	취약계층 생활불편	주거환경연구사업(미래형스마트주택)	1,795
재난재해	기상재해	물관리연구(기후변화대응수재해예방)	2,378
	소방안전	디지털트윈기반화재재난지원통합플랫폼기술개발사업(화재재난지원통합플랫폼 기술개발사업)	720
	지진	건설기술연구(재난재해대비시설물유지관리 및 건설안전기술)	15,308
주거교통	교통안전	SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리기술 개발(SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리 기술개발)	1,441
		교통물류연구(사고 없는 안전교통)	5,700
		국토교통기술사업화지원(국토교통안전기술사업화)	3,772
		도로기술연구(사고 없는 안전도로)	8,319
		도심도로자율협력주행안전인프라연구(도심도로 자율협력주행 안전인프라연구)	10,910
		스마트도로조명 플랫폼 개발 및 실증(스마트도로 조명플랫폼개발 및 실증)	1,630
		철도기술연구사업(철도안전편의향상기술)	16,600
		철도차량 스마트유지보수 기술개발사업(철도 차량지능형자가진단기반능동유지보수)	5,258
	교통혼잡	교통물류연구(막힘없는 첨단교통)	24,313
		도로기술연구(막힘없는 첨단도로)	6,706
	불량·노후주택	쇠퇴지역재생역량강화를 위한 기술개발(쇠퇴지역 재생역량강화)	5,601
환경	미세먼지	도로기술연구(공해 없는 청정도로)	3,840
		지하철 미세먼지 저감기술 개발사업(지하철미세 먼지감시 및 제거기술)	3,443
총계			**117,734**

※ 출처: 2020년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2019)

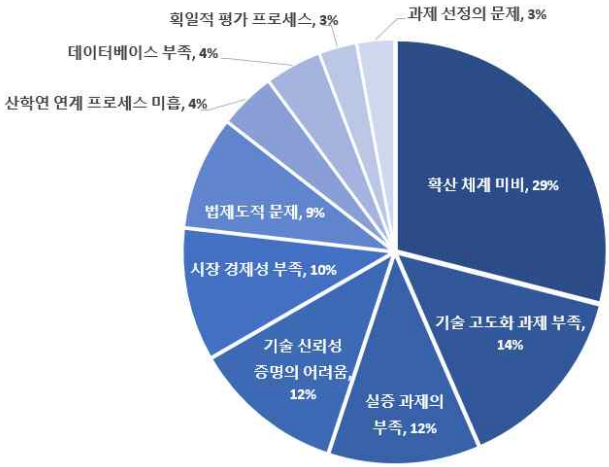
- 국토부 내 500개의 세부과제와 1,894개의 세세부 과제 중 최종적으로 매출액이 발생되지 못하고 사업화에 도달하지 못한 과제는 세부과제 55.8%, 세세부 과제 94.4%에 달하는 수준*

* '14~'16년 종료과제 중 국토교통기술사업화지원, 국토교통연구성과활용지원, 국토교통 연구기획 사업 과제는 제외

○ 국토교통부 내 대부분의 사업은 대부분 '사회문제 해결'이 아닌 '기술경쟁력 향상'이 목적이기 때문에 사회문제 해결에 한계가 있으므로, '사회문제 해결'을 위한 새로운 체계가 필요

- 국토교통부 내 각각의 세부사업 중 '사회문제해결'을 위한 사업을 일부 수행 중에 있으나 국민들이 체감하는 기술개발 단계까지 도달하지 못하고 있는 상황
- 기존 사회문제 관련 R&D 연구 책임자를 대상으로 실시한 인터뷰 결과*, 사업화까지 도달하지 못한 이유로 가장 많이 언급된 것은 확산 체계 미비(29%), 기술 고도화 과제 부족(14%), 실증과제의 부족, 기술 신뢰성 증명의 어려움(각 12%), 시장 경제성 부족(11%), 법·제도적 문제(9%) 순으로 제시

  * 국토교통 사회문제와 관련성이 높은 기존 국토교통부 R&D를 수행하였던 연구 책임자 42명을 대상으로 유선을 통한 심층 인터뷰 진행 실시



[그림 1-20] 기존 사회문제 관련 R&D의 사업화 도달의 어려운 이유

- 사업화까지 도달한 경우에도 중소기업에서 개발된 제품·서비스의 경우 품질적으로 뛰어나더라도 홍보·마케팅 등 확산체계가 부족하여 시장 보급에 어려움이 존재하는 것으로 조사
- 사업화까지 도달하지 못한 과제의 경우, 신기술 개발에 대한 선호로 인해 기존 과제에서 개발한 기술의 고도화 및 실증을 이어서 진행할 수 없어 중단할 수 밖에 없는 상황

- 각각의 개별사업을 통해 사회문제를 해결하고자 하였으나, 기존 R&D의 목적인 '기술경쟁력 향상'을 달성하기 어려워 과제가 중단되거나 국민에게 도달할 수 있도록 도와주는 '사업화'단계까지 도달하지 못하여 실질적인 사회문제 해결까지 연결되기 어려운 실정
- 때문에 '사회문제 해결'을 목표로 하는 하나의 사업 안에서 연구개발(기존 개발된 기술, 기술간의 융복합, Low-tech)부터 국민들에게 기술을 전달할 수 있는 확산체계, 사회문제해결을 위한 연구자 대상의 교육 등을 모두 포함하는 사업이 필요

참고 기존 국토교통 관련 R&D 사업 연구 책임자 대상 인터뷰

○ 대상: 동 사업의 7대 난제와 관련하여 기존 국토교통부 R&D를 수행한 연구책임자 42명

○ 주요내용 : 실제 연구현장까지 적용되지 못한 10개 이슈가 존재

구분		내용
과제 수행	실증 과제의 부족 (12%)	- 기존 과제들은 실증 이전 단계까지만 진행하고 기술 개발이 종료된 경우가 많으며, 실증을 거쳐 기술을 제품화시키고 시장에 내놓을 수 있는 연계 사업이 있어야 실제로 사회에서 기술이 쓰일 수 있음.
	기술 고도화 과제 부족 (14%)	- 시제품이 나온 정도의 수준이 되었다고 하더라도, 제품이 실증을 시도할 수준이 되려면 이후 많은 고도화 과정을 거쳐야만 함. 그러나 이런 고도화 과정에 대한 과제가 중복성의 이유로 기획이 잘 되지 않고 있음.
법·제도적 문제 (9%)		- 기술을 개발할 수 있는 역량이 충분하여도 규제로 인해 기술 개발 및 실용화를 시도하지 못하고 있기에, 규제 개선이 필요.
시장 경제성 부족 (10%)		- 더 성능이 좋은 기술을 개발하여도 일단 가격에서 밀리면 시장에 진입하는 것 자체가 어려움. 시장 진입 초반에 가격 경쟁력을 보완해줄 방안이 있어야 더 좋은 기술이 시장에 정착할 수 있음. - 제품을 만드는데 필요한 재료의 단가가 너무 높아서 시장에서 경제성을 가지기가 쉽지 않음. 재료 투입량을 줄일 수 있는 등의 추가적인 기술 개발이 필요함.
프로세스	과제 선정의 문제 (3%)	- 연구자들은 과제를 맡기 위해 High-tech 기술들 위주로 제시하는 이유는 신규성, 창의성 등의 이유로 Low-tech 기술이나 기존 기술의 고도화를 제시하면 탈락되기 쉽기 때문임. 하지만 실제 현장에 더 필요한 것은 기존 기술의 고도화와 Low-tech 기술의 융합.
	데이터베이스 부족 (4%)	- 기존 데이터가 없는 상태에서 무엇인가를 연구한다는 것은 정말 어려운 일. 데이터를 구할 수 있는 방안을 함께 지원해 주지 않는다면 양질의 연구가 진행되지 않을 수밖에 없는 상황
	산학연 연계 프로세스 미흡 (4%)	- 연구자는 담당하고 있는 부분의 연구·개발에만 중점을 두지 실용화가 어떻게 될 수 있을까에 대한 생각은 하지 않음. 그렇기에 실용화 되는 것과 연계가 잘 되지 않을 수밖에 없는 구조.
	획일적 평가 프로세스 (3%)	- 과제 평가가 획일적으로 이루어지고 있어서, 이로 인해 시장에서 정말 활용될 수 있을만한 방향으로 기술 개발이 되지 않고 있음.
성과 확산	확산 체계 미비 (29%)	- 과제를 수행하는 기업은 대부분 중소기업인데 중소기업은 시장 개척, 마케팅, 상품홍보 및 판매전략 등이 미흡할 수밖에 없음. 이러한 부분을 보완해 줄 수 있는 체계가 있어야만 개발된 기술이 확산 가능.
	기술 신뢰성 증명의 어려움 (12%)	- 기술을 개발하더라도 실패의 위험성 때문에 신기술을 도입하고자 하는 업체가 많지 않아서 기술의 보급이 어려움. - 현장 적용 실적이 기술 채택에 미치는 영향이 매우 크기에, 이러한 현장 적용 실적이 없는 새로운 기술들은 채택이 될 수가 없는 구조.

□ 사회문제 해결을 위해서는 기존 R&D 프레임과는 다른 종합적 연구개발 지원 체계에서 사용자 중심의 평가방법, 성과관리 등을 적용한 새로운 프로그램 필요

○ 사회문제 해결을 위해서는 사회와 기술의 결합이 필요하며, 이는 하나의 기술로는 사회문제를 해결할 수 없다는 것을 의미

- 기존의 R&D연구를 통해 사회문제를 일부 해소하고자 하였으나, 사회문제는 다양한 요소의 영향으로 발생하는 것이므로 개별적·분별적 기술개발 및 접근으로는 사회문제를 유발하는 근본적인 원인을 해소하지 못하는 실정
  - 그간 국토교통 R&D의 경우, 프로젝트형 사업으로 과학·기술적 경제적 성과 창출을 위해 실현 가능성이 높은 특정기술 개발을 목표로 기획되어 특정 범위 분야 중심이거나 정책적 로드맵에 따른 하향식으로 추진
  - 일반 R&D사업의 실증은 단순 시제품 제작 및 검증에 그치는 경우가 대다수이며, 해당 기술을 사용할 사용자가 개발과정에 참여하지 않아 개발하더라도 정작 활용도는 저조한 편

〈표 1-7〉 국토교통 분야 사회문제해결 R&D 추진 방안

구분	As-is(일반R&D)	To-be(사회문제해결형 R&D)
목적	기술력 확보	**문제해결을 위한 솔루션 확보**
수요 발굴	기술 및 시장 수요	**국민생활과 밀접한 사회적 수요**
기술개발 목표	신기술	**문제해결에 적정한 기술**
연구개발 정책의 특징	확산형 연구개발	**임무형 연구개발**
	기술융합 중심	**기술 · 법 제도 및 인문·사회 융합**
	공급자 중심 연구개발	**최종 사용자 지향적 연구개발**
평가기준	논문, 특허 등 경제적 성과	**사회문제의 해결 정도**
실증	2~3년차 실증연구	**리빙랩 운영**
행위자	기술 및 시장 전문가 중심	**시민참여 멘토단 운영** **최종 수요자의 광범위한 참여**
성과관리	기술적 성과평가 중심	**사회적 성과평가 중심** **열린 평가단 운영**

○ 실질적인 국민수요를 반영하고 문제 해결에 적합한 사업으로 추진하기 위해서는 새로운 방법론을 반영한 사업 기획 및 운영이 필요

- 정부에서 보급하는 사회문제해결 연구개발사업의 운영·관리 가이드라인을 준수하여 사업을 기획하고, 문제해결에 집중하도록 사용자 맞춤형 기술(low-tech 포함)을 활용한 리빙랩 중심의 차별화된 추진 필요
- 최종 사용자 전달까지를 고려하여 성과물의 보급·확산을 위한 법·제도 개선, 사용자 참여 제품·서비스 펴가·환류, 홍보·마케팅, 교육 등 문제해결에 집중한 R&D와 비 R&D의 융합적 체계로 구성된 프로그램 필요

○ 최종 사용자 대상의 실증 및 비즈니스 서비스를 제공하는 '리빙랩'과 새로운 문제 발굴하고, 다양한 방법론 등을 제안하는 시스템이 융합된 새로운 체계구축 필요

- 연구자(기술공급자) 관점에서 일회적인 연구를 통해 사회문제를 해결할 수 있다는 접근법이 아닌, 사용자 중심의 연구개발을 위해 피드백을 통한 반복적인 연구 및 개선을 병행하는 등 새로운 R&D체계 정착 필요
  - 공공연구개발 성과의 사업화를 위한 리빙랩은 '수요탐색형 리빙랩', '문제해결형 리빙랩', '리빙랩 플랫폼' 3가지로 구분할 수 있으며, 동 사업은 문제해결형 리빙랩과 리빙랩 플랫폼 유형이 융합된 형태로 추진
- 또한, 원활한 시장진입을 위한 홍보·마케팅 등 최종 성과물 확산 및 평가·환류 과정까지 사회 문제를 해결하는데 있어 필요한 시작과 끝의 全과정 지원이 필요

〈표 1-8〉 리빙랩 유형에 따른 동 사업의 리빙랩 적용 유형

구분	프로젝트 방식의 수요탐색형 리빙랩	동 사업 적용 리빙랩 유형 프로젝트 방식의 문제해결형 리빙랩	리빙랩 플랫폼
목적	- 소자비인 최종 사용자를 대상으로 하는 사업화 (B2C 혹은 B2B2C 영역)	- 공공사용자(지자체), 매개사용자(사회서비스 제공기관) 및 최종 사용자를 대상으로 한 사업화(B2G, B2 매개사용자)	- 리빙랩 운영에 대한 전문성을 바탕으로, 리빙랩 기반의 사업화 서비스 제공
참여자	- 연구기관, 대학, 기술이전 전문기관, 기업, 최종사용자	- 연구기관, 대학, 지자체 또는 정부, 비영리조직, 사회적 경제조직, 최종사용자	- 연구기관, 대학, 지자체, 공공기관
주요 활동	- 리빙랩을 통해 원천기술을 활용할 수 있는 수요영역 탐색 및 비즈니스 모델 발굴 - 프로토 타입 제작 및 검증 - 양산형 시제품 실증	- 문제해결을 위한 기술탐색 및 비즈니스 모델 발굴 - 문제해결을 위한 프로토 타입 제작 및 검증 - 양산형 시제품 실증	- 사용자 패널을 구축해서 리빙랩 플랫폼을 형성하고 내·외부 조직과 사업 등에 리빙랩 운영 서비스 제공
사업화 과정 특성	- 기초·원천기술기반 수요 탐색 - 최종 사용자/수요영역 특정 어려움 - 조직화된 사용자 발굴 어려움, 비즈니스 모델 개발 어려움	- 공공구매 및 신수요형성과 같은 수요에서 출발해서 기술사업화의 시장적 불확실성 감소 - 최종 사용자/수요영역 특정 가능 - 조직화된 사용자 발굴 용이, BM모델 개발 용이	- 리빙랩 기반 사업화 플랫폼으로서 사업화 과정 전반을 지원하는 역할 수행
중요한 활동	- 적합한 수요영역 탐색과 사용자 발굴, 비즈니스 모델 구성이 상대적으로 중요	- 기술구현 및 피드백이 상대적으로 중요	- 사용자 패널 설정·관리 및 리빙랩 서비스 제공

※ 출처: STEPI(2016.09.15.), 기술사업화 촉진을 위한 리빙랩 구축 방안

○ 리빙랩의 실·검증을 통해 축적한 데이터를 바탕으로 새로운 과제 발굴 및 우수한 성과 도출에 기여할 수 있는 데이터 공유·활용 체계 필요

- 개발기술의 실·검증을 수행하는 '리빙랩'을 활용하여 기술의 적용과정에서 도출할 수 있는 실험데이터 등의 체계적인 관리 및 공유 체계 필요
- 선행연구 결과를 활용·융합하여 국토교통 분야의 사회문제를 해결할 수 있는 새로운 과제의 발굴 또는 보다 우수한 성과물이 창출될 수 있도록 활용하는 체계가 필요

* 최근 OECD 국가를 중심으로 공적 투자로 추진된 연구 성과가 사회적 공공편익으로 환원될 수 있도록 공공연구 성과물을 공개·공유하는 오픈 사이언스 정책이 활발히 추진 중

○ 하나의 사회문제를 해결하기 위해 여러 가지 기술적 접근 및 법·제도적 개선, 활용·확산체계가 필요하고, 이는 자연스럽게 사업의 대형화로 연결

- 사회문제 하나하나 당 투입되는 인력과 기술이 다양하고 단순 기술개발에 그치지 않고 사회문제 해결에 기여할 수 있도록 기술을 제품화하여 성과활용 및 확산까지 지원하기 위해서는 사업의 규모가 커질 수밖에 없는 구조

〈표 1-9〉 타 사업(부처 내, 타 부처)과 비교한 동 사업의 추진체계

구분		국토부 일반 R&D	동 사업	타 부처 사회문제해결형 R&D
분야(국토교통)		✔	✔	-
목적(사회문제해결)		-	✔	✔
추진방향 (사회문제해결기술 중심)		-	✔	✔
공모 방식	Top-down	✔	✔	✔
	Middle-up	-	✔	-
	Bottom-up	-	✔	✔
사업 규모	대·중형	✔	✔	-
	소형	-	-	✔
리빙랩 (실증) 운영 과정	사용자 고려	-	✔	✔
	시제품 테스트	✔	✔	✔
	최종 성과물의 활용·확산 지원	-	✔	-
	최종 제품 및 서비스 창출	-	✔	-
국토교통 인프라 활용		✔	✔	-
국토부 내 법·제도 개선의 용이성		✔	✔	-

□ 국토교통 분야의 사회문제해결을 위한 국토부 주도의 지속가능형 프로그램 마련 필요

○ 국토교통 분야 사회문제해결형 R&D 프로그램의 시행착오를 최소화·지속화하고 확장 가능하도록 하나의 관점에서 효율적으로 관리할 수 있는 종합관리 체계 필요

- 기술의 고도화를 통해 개발된 제품·서비스가 시장에 확산·보급까지 이루어지고 있는지, 해당 사업을 통해 개발된 제품·서비스가 사회문제 해소에 얼마나 기여하였는지 등을 측정하고 거시적인 관점에서의 방향성을 제시해줄 수 있는 체계가 필요
  - 「제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22)」에서는 '사회문제해결 촉진을 위한 개방형 온라인플랫폼 구축·운영'과 '사회문제과학기술정책센터 운영' 등 '하나'의 종합적인 체계를 두고 사회문제를 해소하고자 추진과제로 제시
- 해외에서도 과학기술 기반의 사회문제해결을 위하여 전담연구기관을 설립하여 자원 투입 효율화 및 사회문제 해결 과정 전반에서의 지원·평가·피드백 등의 역할을 수행
  - **(미국)** 국가과학재단(NSF), 지방정부 차원의 지원을 통한 노인·장애인(QoLT), 에너지·기후분야(BECI)에서 사회문제해결을 위한 기술개발에 적극 지원 중에 있으며, 특히 BECI는 에너지·기후 환경 분야로 특화된 연구를 위한 허브이자 조정센터로서 다양한 유관기관을 연결하는 주체
  - **(일본)** 사회기술연구개발센터(RISTEX)에서는 사회적 과제 발굴뿐만 아니라 이해관계자 인터뷰, 사회문제 주제별 워크숍 등을 실시하고 있으며, RISTEX 내 운영평가위원회에서 연구개발의 목표 달성도, 진척상황 등에 대한 중간·사후 평가, 수시 평가, 피드백 등 전반적인 관리를 수행

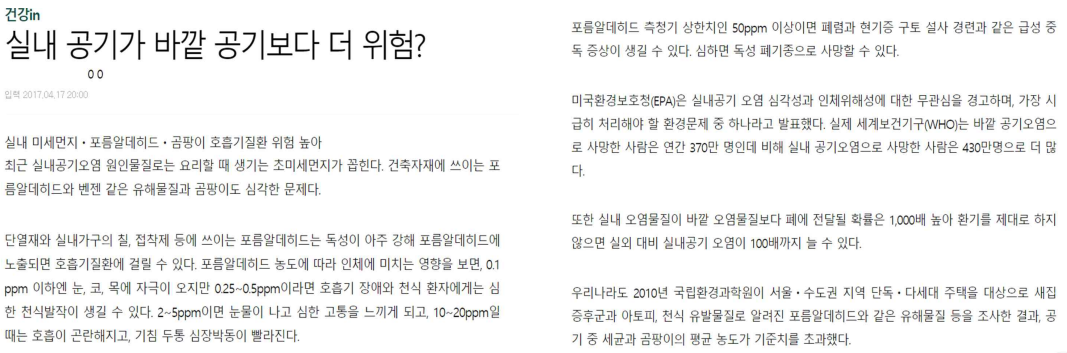
3 사업추진의 시급성

◈ **사업추진의 시급성은 기획단계에서 도출한 국토교통 분야의 7대 난제를 대상으로 분석**
- 7대 난제는 '주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성'으로 구성

3.1 주거공간 공기질 개선

○ 세계보건기구(WHO)에서는 실외 공기오염 사망자보다 실내 공기오염 사망자가 더 많다고 발표하는 등 실내공기오염 문제가 심각한 상황
- 세계보건기구(WHO)에 따르면, 실내 공기오염으로 질병이 발생하여 조기에 사망하는 환자는 약 380만 명이며, 그 중 약 55%가 폐렴, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 폐암 등 호흡기질환인 것으로 조사
- 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석
- 또한, 환기가 되지 않는 실내에서 고기를 굽거나 기름을 많이 쓰는 요리를 할 경우 실내 미세먼지 농도는 더욱 증가하며, 반드시 환풍기나 후드 등 환기장치 작동이 필요한 상황

※ 출처: 조리할 때 레인지 후드와 자연환기 함께 하세요(대한민국 정책브리핑, 2018.10.15)



건강in

실내 공기가 바깥 공기보다 더 위험?

0 0

입력 2017.04.17 20:00

실내 미세먼지 · 포름알데히드 · 곰팡이 호흡기질환 위험 높아

최근 실내공기오염 원인물질로는 요리할 때 생기는 초미세먼지가 꼽힌다. 건축자재에 쓰이는 포름알데히드와 벤젠 같은 유해물질과 곰팡이도 심각한 문제다.

단열재와 실내가구의 칠, 접착제 등에 쓰이는 포름알데히드는 독성이 아주 강해 포름알데히드에 노출되면 호흡기질환에 걸릴 수 있다. 포름알데히드 농도에 따라 인체에 미치는 영향을 보면, 0.1 ppm 이하엔 눈, 코, 목에 자극이 오지만 0.25~0.5ppm이라면 호흡기 장애와 천식 환자에게는 심한 천식발작이 생길 수 있다. 2~5ppm이면 눈물이 나고 심한 고통을 느끼게 되고, 10~20ppm일 때는 호흡이 곤란해지고, 기침 두통 심장박동이 빨라진다.

포름알데히드 측정기 상한치인 50ppm 이상이면 폐렴과 현기증 구토 설사 경련과 같은 급성 중독 증상이 생길 수 있다. 심하면 독성 폐기종으로 사망할 수 있다.

미국환경보호청(EPA)은 실내공기 오염 심각성과 인체위해성에 대한 무관심을 경고하며, 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표했다. 실제 세계보건기구(WHO)는 바깥 공기오염으로 사망한 사람은 연간 370만 명인데 비해 실내 공기오염으로 사망한 사람은 430만명으로 더 많다.

또한 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배까지 늘 수 있다.

우리나라도 2010년 국립환경과학원이 서울 · 수도권 지역 단독 · 다세대 주택을 대상으로 새집증후군과 아토피, 천식 유발물질로 알려진 포름알데히드와 같은 유해물질 등을 조사한 결과, 공기 중 세균과 곰팡이의 평균 농도가 기준치를 초과했다.

※ 출처: 실내 공기가 바깥 공기보다 더 위험?(한국일보, 2017.04)

[그림 1-21] 실내공기 오염의 위험성

○ 실내 공기질을 오염시키는 원인 등에 대한 정보를 제공하여 효과적인 실내 공기질 관리를 할 수 있도록 지원 필요
- 실내공기는 건축자재, 가구 등에서 발생하는 먼지, 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 갖가지 해로운 물질이 부유하여 건강에는 더 위협적

- 미생물 대사에 의한 VOCs(특히 곰팡이, 세균의 대사산물) 등도 실내공기를 오염시킬 수 있는 원인 물질

※ 출처: 사무실에서의 실내공기질 관리(고용노동부, 2017)

- 대기환경 전문가는 실내 공기질은 주변 오염원의 영향이 크기 때문에, 다중이용시설 주변의 오염원 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감 군의 건강 보호에 한계가 존재한다고 주장



실내 공기질 대책...오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과

이재형 기자 | 승인 2019.07.28 09:00

정부, 각 교실에 공기정화장치 보급 추진
유치원 일대 오염원별 초미세먼지 편차 커
어린이 위협하는 PM2.5_맞춤 대책 필요

서울시 한 유치원에 설치된 공기청정기(구로구 제공) 2019.7.27/그린포스트코리아

[그린포스트코리아 이재형 기자] 정부는 지난달 2차 미세먼지특별대책위원회에서 실내 미세먼지 농도 10% 저감을 목표로 7월부터 미세먼지 취약계층의 다중이용시설에 공기정화설비를 지원하는 안건을 통과시켰다. 이에 따라 올해 안에 전국 모든 유치원, 초등학교, 특수학교에 공기청정기 등 공기정화설비를 설치할 계획이다. 2200억원 규모의 재정이 투입될 예정으로, 현재 추가경정예산안에 반영돼 국회 계류 중이다.

그러나 공기청정기 설치만으론 어린이 건강에 치명적인 초미세먼지 저감 효과가 떨어진다는 지적이 나온다. 유치원 일대의 오염원을 관리해 초미세먼지 유입 자체를 줄이는 접근이 필요하다는 이유다. 환기가 필요할 때 공기청정기만 믿으면 오히려 오염된 공기가 실내에 정체될 위험성 마저 제기된다.

육아정책연구소의 2017년 자료에 따르면 유치원의 초미세먼지 농도는 여름철 30㎍/㎥ 안팎에서 70㎍/㎥ 내외까지 100% 이상 올랐다. 난방 효율을 위해 실내 공기를 밀폐시키다보니 109.4㎍/㎥까지 치솟는 경우도 있었다.

반면 1년 내내 20㎍/㎥ 안팎으로 공기질이 매우 양호한 유치원도 있었다. 특히 계절에 따른 편차도 적었는데 연구자료는 근처에서 PM2.5의 유입자체가 적었던 원인으로 해석했다. 겨울철 공기질의 유치원간 편차는 초미세먼지 유입원 관리가 환기를 위해서도 필요하지만 환기가 어려운 환경일수록 효과가 더 크다는 사실을 보여주는 대목이다.

현행 실내공기질 관리법은 유치원의 실내 초미세먼지 기준을 35㎍/㎥ 이하로 규정하고 있다. 그러나 100명이 넘는 아이들이 활동하는 교실에서 공기청정기 한 대로 유입되는 초미세먼지를 기준치 이하로 처리하기에는 역부족이다.

특히 초미세먼지는 발달 초기단계인 아이들의 신체에 직접적인 타격을 줘 맞춤 대책이 시급하다. 미세먼지 중 입자크기가 직경 2.5㎛(마이크로미터) 이하의 초미세먼지로 분류되는 PM2.5는 호흡기를 넘어 혈관으로도 유입될 수 있기 때문이다.

유니세프는 2017년 보고서에서 PM2.5가 뇌세포에 염증을 일으키고 신경세포를 파괴한다는 사실을 발표하고 인도 등 영유아 인구가 많은 남아시아 국가에 공기질 관리 대책을 촉구한 바 있다. PM2.5가 영유아의 뇌 발달 단계에 치명적인 후유증을 남길 수 있기 때문이다.

또 미국 유타대의 작년 연구에 따르면 PM2.5 분포가 ㎥당 10㎍ 오르자 만 2세 이하 급성하기도감염 환자 수도 1~4주안에 15~23% 증가했다. 급성하기도감염은 바이러스가 기도와 폐에 염증을 일으키는 질환으로, PM2.5 입자가 호흡기에 침입하면서 바이러스 유입도 확대된 것으로 해석된다.

유타대의 연구는 일평균 PM2.5 농도가 10㎍/㎥에 불과한 미국 유타주 워새치프론트 지역을 대상으로 진행됐다.

현재 약 30㎍/㎥ 수준인 국내 대기질에서 적용하면 초미세먼지가 영유아 건강에 미치는 악영향은 더 클 것으로 추정된다.

대기환경 전문가인 이민호 서울환경연합 활동가는 "실내 공기질에 주변 오염원의 영향이 지대함에도 불구하고 관리 대책은 주로 내부 공기 정화에 머물고 있다"면서 "다중이용시설 주변의 오염원을 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감군의 건강보호에 한계가 있을 것"이라고 주장했다.

※ 출처: 실내 공기질 대책... 오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과(그린포스트코리아, 2019.07.28)

[그림 1-22] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성

3.2 주거단지 생활폐기물 제로화

○ 대규모 주거단지는 늘어나고 있는 실정이지만, 인근 주민들의 반발로 인해 생활 폐기물을 처리하는 시설이 설치된 단지는 극소수에 불과하여 폐기물 처리 문제가 심각한 상황

- LH가 지난 5년간 전국에서 개발한 30만㎡ 이상의 택지 12곳 중 생활폐기물 시설을 설치한 곳은 1곳(화성시)으로 조사

- 폐기물처리시설을 반드시 택지개발지역에 설치하지 않아도 되며 폐기물처리시설 설치 대신 처리 비용을 제공하면 대체가 가능하기 때문에 생활폐기물 처리시설이 부족하여 '쓰레기 대란' 발생 가능성 존재

대규모 주거지역 느는데… 폐기물처리시설은 '제자리걸음'



"아이들이 끔찍한 유해물질에 노출된다고 생각하니 잠을 이룰 수 없습니다." "폐기물처리장 이전을 강력히 요구합니다."

2013년 하반기 경기 하남시와 시의회 홈페이지에는 이런 민원이 수십 건 올라왔다. 당시 LH(한국토지주택공사)가 수도권에 택지지구 조성 계획을 세우면서 폐기물처리시설을 설치하려 하자 인근 주민들이 반발한 것이다. 하남시는 "해당 지방자치단체들과 자체적으로 폐기물을 처리하는 방안을 협의 중"이라고 답변했다. 결국 그해 12월 폐기물처리시설 설치 방안은 무산됐다. 이후 조성이 완료된 이 택지지구에서는 생활쓰레기를 해당 지자체별로 다른 종량제 봉투에 담아 각자 수거해 처리하는 불편을 감수하고 있다.

각종 도시개발로 대규모 주거지역은 늘어나는데 폐기물처리시설은 제자리걸음이다.

문진국 자유한국당 의원이 환경부에서 제출 받은 자료에 따르면 LH가 지난 5년간 전국에서 개발한 면적 30만 ㎡ 이상의 택지는 12곳이다. 이 개발지역 가운데 폐기물처리시설(소각장 및 음식물처리시설)을 설치한 것은 2015년 경기 화성시의 음식물처리시설 한 곳뿐이었다.

폐기물처리시설을 반드시 택지개발지역에 둬야 하는 것은 아니다. '폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률(폐기물시설촉진법)'에 따르면 30만 ㎡ 이상의 택지개발의 경우 폐기물처리시설 설치 대신 처리 비용을 해당 지방자치단체에 낼 수 있도록 했다. LH 관계자는 "폐기물처리시설을 설치할지는 지자체와 협의한다"고 설명했다.

그러나 대규모 택지를 조성하면서 폐기물처리시설을 만들지 않는 경우 생활폐기물은 기존 처리시설에 몰리게 된다. 인구가 늘면서 생활폐기물도 많아지면 기존 처리시설의 처리 용량은 부족해지고 처리비용도 올라간다. 결국 불법폐기물 방치 사태 같은 '쓰레기 대란'이 발생할 우려가 커진다.

문제는 뾰족한 해결책이 보이지 않는다는 데 있다. 주민들은 환경문제와 가족의 안전, 집값 하락 등을 염려하며 폐기물처리시설 설치에 반발한다. 지자체장들도 폐기물처리시설 설치에 미온적이다. 선출직 단체장들이 주민 눈치를 보지 않고 시설 설치에 적극 나서기를 기대하기가 현실적으로 쉽지 않다. 한 기초단체 관계자는 "폐기물처리시설 설치 검토 승인이 나도 '설치 반대' 민원이 들어오면 모든 과정이 중단된다"며 "주민을 설득할 길을 찾기보다는 '국토교통부 결정일 뿐 우리 뜻은 아니다'라는 식으로 돌려댄 뒤 설치 백지화 방향으로 간다"고 말했다.

이 때문에 폐기물처리시설 설치를 의무화해야 한다는 의견도 나오고 있다. 문 의원은 지난달 일정 규모 이상의 공동주택단지나 택지를 개발할 때 폐기물처리시설 설치를 의무화하는 폐기물처리촉진법 개정안을 대표 발의했다.

환경부는 올 4월 갈등조정팀을 만들어 폐기물처리시설을 둘러싼 갈등 해결 방안을 모색하고 있다. 갈등조정팀은 이해당사자들의 관심사를 알아보고 갈등 원인과 핵심 문제를 파악하기 위해 한국갈등학회에 연구를 의뢰했다.

법적인 설치 의무화가 만병통치약은 아니라는 지적도 있다. 김미화 자원순환사회연대 이사장은 "지자체는 더 적극적으로 폐기물처리시설의 안전을 담보해야 한다"며 "이와 함께 주민의 불안과 우려에 귀를 기울이고 소통해서 폐기물처리시설 설치를 설득하는 길을 찾아야 한다"고 말했다.

※ 출처: 대규모 주거지역 느는데...폐기물처리시설은 '제자리걸음' (동아일보, 2019.09.13)

[그림 1-23] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제

- 폐기물 발생량은 10년 사이 15.3% 증가하였지만 폐기물 소각시설은 58.5% 감소하여 폐기물 처리가 점점 어려워지는 상황

○ 음식물쓰레기 등 생활폐기물을 주거단지 내에서 처리하지 못해 불법적으로 길거리에 투기하게 되면서 환경오염 및 주민들의 삶의 질에 악영향

- 음식물 쓰레기의 일일 발생량은 13,671 톤으로 이 가운데 매립이나 소각처리를 제외한 95.5%가 사료와 퇴비화 등의 방법으로 자원화하고 있으나, 자원화 과정에서 발생하는 음폐수와 심한 악취가 환경문제로 대두되는 상황

※ 출처: 음식물 쓰레기 자원화, 돈잡아 먹는 하마(이그린뉴스, 2013.10.01)

- 제주도 내 생활쓰레기 불법 투기에 따른 과태로 부과 건수는 '17년 기준 597건이며, 금액으로는 1억 2,570만원 수준*

* 불법 투기에 따른 과태료 부과 건수: '12년(323건), '14년(536건), '15년(861건), '16년(751건), '17년(597건)
불법 투기에 따른 과태료: '12년(2,490만원), '13년(4,230만원), '14년(4,500만원), '15년(7,090만원), '16년(1억 2,512만원), '17년(1억 2,570만원)

※ 출처: 생활쓰레기 무단투기 '버려지는 양심'(제주신보, 2018.08.20)

- '18년 6월까지 인천 서구 전역에서 수거한 무단투기 쓰레기는 총 804톤. 하루 평균 4.5톤 수준이나 무단투기 적발건수는 고작 83건에 불과

※ 출처: 인천 서구 무단 투기 쓰레기 하루 4.5톤...'사라진 양심'(티브로드 지역채널, 2018.08.01)



※ 출처: 쓰레기의 역습, 또 다른 '쓰레기 산' 위기감 (경인일보, 2019.07.25)

[그림 1-24] 경기도 하루 평균 생활 쓰레기 발생량

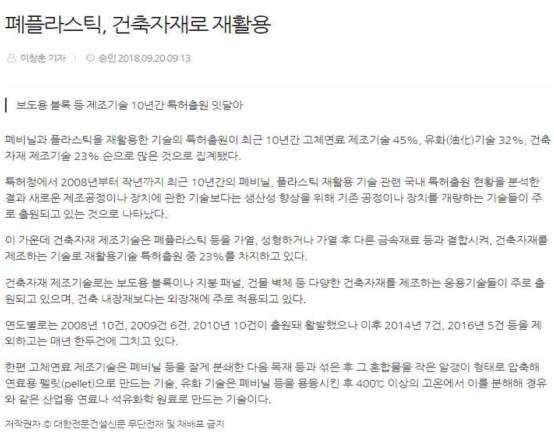
○ 대량으로 발생하는 폐기물 중 재활용품을 통한 고부가가치 창출에 주목

- 전 세계 63개국의 플라스틱 수지 생산·소비 보고서(2016)에 따르면, 우리나라의 2020년 플라스틱 소비량은 753만 9000톤으로 예측하고 있으며, 이는 1인당 1년에 145.9kg에 달하는 플라스틱을 소비하는 것으로 일본(71.5kg)의 두배, 전 세계 3위 수준

※ 출처: '플라스틱 코리아' 쓰레기 수출국 오명 벗을 수 있을까(중앙일보, 2019.03.05)

- 최근 10년 간 폐비닐, 폐플라스틱을 재활용 한 특허출원 중 건축자재 제조기술이 23%를 차지

· 건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 활용한 응용기술로 주로 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재로 재탄생시키는 기술



※ 출처: 폐플라스틱, 건축자재로 재활용(대한전문건설신문, 2018.09.20)



※ 출처: 벽돌 대체제로 개발된 폐플라스틱(The Science Times, 2019.12.16)

[그림 1-25] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례

3.3 생활소음 저감

□ 공동주택 내 생활소음이 이웃 간의 심각한 갈등까지 야기시키는 상황

○ 국내 주택유형의 변화로 공동주택 거주자가 늘어나면서 공동주택의 층간소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두

- 국토연구원의 '지표로 본 부동산 정책의 성과와 과제'에 따르면, 1975년 기준 공동주택 거주 비율이 5.4%에 불과하였으나 2015년에는 74.5%로 증가하는 등 주거형태가 격변한 것으로 조사



※ 출처: 40년간 주택유형 '단독주택→공동주택'으로 격변(아파트관리신문, 2018.10.22)

[그림 1-23] 주택유형의 변화

○ 층간소음 스트레스로 인해 이웃 간 말싸움(44%)을 포함하여 보복(7%), 몸싸움(3%) 등 단순 갈등을 넘어서는 수준의 문제가 발생하는 상황



※ 출처: 층간소음, 정부기관 민원 넣어봤자(시민경찰일보, 2016.03.17)

[그림 1-24] 층간소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형

- 국민권익위에서 2013년 국민 3,040명을 대상으로 조사한 결과, 공동주택에서 층간소음 및 층간소음으로 인한 주민항의로 고통 받는 국민이 약 88%에 육박하며 공동주택 층간소음 분쟁 관련 민원은 2013년부터 매해 2만 건 가까이 발생 중*

* '12년(8,795건), '13년(18,524건), '14년(20,641건), '15년(19,278건), '16년(19,495건)

※ 출처: 코네틱 리포트 – 층간소음 현황 및 대응기술 동향(환경부·한국환경산업기술원, 2017)

- '17년 환경부에서 실시한 설문조사에서 층간소음의 가장 큰 발생 원인이 건축물 구조적 문제(37%)이며, 문제해결을 위한 대책으로 '건물 소음차단 성능확보(30%)'가 필요하다고 응답

〈표 1-10〉 층간소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황

층간소음 발생원인	비율	층간소음 문제해결을 위해 필요한 대책	비율
건축물의 구조적 문제	37%	이웃에 대한 배려	56%
공동체 문화의식의 부족	33%	건물 소음차단 성능확보	30%
사회 개인주의화	18%	강력한 법적제도 마련	7%
미비한 법적제도	12%	국가적인 층간소음 캠페인	7%

※ 출처: 층간소음 현황 및 대응기술 동향(환경부·한국환경산업기술원, 2017)

- 국내에서 2007년부터 10년간 공급된 500가구 이상의 공동주택 중 98.5%(194만 가구)는 '벽식 구조'로 지어지는데, 이러한 방식은 기둥식 구조에 비해 진동이 큰 소리로 아래층에 전달되어 층간소음을 악화시키는 주된 요인



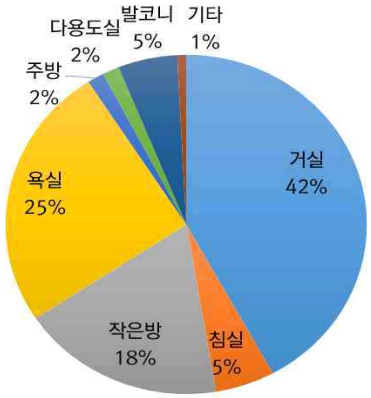
※ 출처: 한국 아파트가 유독 시끄러운 이유가 있었네(조선일보, 2018.08.22)

[그림 1-25] 공동주택 바닥구조로 인한 층간소음 발생

○ 층간소음에 대한 법적 범위가 협소하여 공동주택에서 발생하는 층간소음을 모두 저감하는 데에 한계점 존재

- 국민들은 화장실, 다용도실 등에서도 층간소음을 느끼고 있으나 법적으로 층간소음은 사용자의 욕실, 화장실 및 다용도실 등의 급수·배수로 인한 소음은 제외하고 있어 근본적인 문제해결이 어려운 상황

  · '15년 국토교통과학기술진흥원에서 공동주택 거주자 131명을 대상으로 공동주택의 어느 공간에서 소음이 가장 잘 느껴지는지 질의한 결과, 거실(42%) 다음으로 욕실(25%)에서 층간소음을 가장 많이 느끼는 것으로 조사



문항/평가척도	심한정도 上	심한정도 中	심한정도 下	합계
욕실 급수소음	6.9	6.1	4.6	17.6
욕실 배수소음	8.4	6.9	9.2	24.5
변기 급수소음	9.2	3.1	6.1	18.4
변기 배수소음	6.9	15.3	6.9	29.1
싱크대 급수소음	2.3	3.1	3.8	9.2
싱크대 배수소음	3.1	3.8	3.1	10
변기 소변소음	6.9	3.8	11.5	22.2
세탁기 가동소음	13.7	16.8	13.7	44.2
청소기 가동소음	13.7	15.3	10.7	39.7
베란다 배수소음	9.2	8.4	8.4	26
보일러 가동소음	0	2.3	1.5	3.8
엘리베이터 가동소음	10.7	5.3	8.4	24.4
레인지후드 가동소음	3.8	3.1	5.3	12.2
욕실환기구소음	3.8	3.1	3.8	10.7
환기유닛 가동소음	1.5	3.9	3.1	8.5

※ 출처: 화장실 등 물사용 공간의 급배수 소음 저감기술 개발(한국건설기술연구원, 2016)

[그림 1-26] 층간소음을 느끼는 주택 내 공간

참고 **층간소음의 정의**

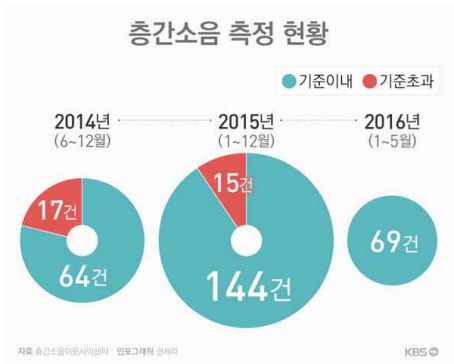
▪ 층간소음이란 공동주택의 입주자 또는 사용자의 활동으로 인해 발생하는 소음이나 음향기기를 사용하는 등의 활동에서 발생하는 소음 등[벽간소음 등 인접한 세대 간의 소음(대각선에 위치한 세대 간의 소음을 포함)]으로서 다른 입주자 또는 사용자에게 피해를 주는 다음의 소음을 말하고, 욕실, 화장실 및 다용도실 등에서 급수·배수로 인해 발생하는 소음은 제외합니다(규제 「소음·진동관리법」 제21조의2제3항, 「공동주택관리법」 제20조제1항 및 규제 「공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙」 제2조).

구분	내용
직접충격 소음	뛰거나 걷는 동작 등으로 인해 발생하는 소음
공기전달 소음	텔레비전, 음향기기 등의 사용으로 인해 발생하는 소음

※ 출처: 찾기 쉬운 생활법령정보(easylaw.go.kr)

○ 층간소음 유발의 충격원 및 충격력 기준 자체가 실생활과 괴리감이 존재하는 상황

- 층간소음 민원의 소음을 직접 측정한 결과, 기준을 초과한 것은 32건(10.4%)에 불과했고, 나머지 277건(89.6%)은 모두 기준 이내인 상황으로 충격 기준 자체가 실생활 충격원과 충격력에 대한 반영이 부족한 상황



층간소음의 기준

층간소음의 구분		층간소음의 기준[단위: dB(A)] 주간 (06:00~22:00)	야간 (22:00~06:00)
직접충격 소음	1분간 등가소음도	43	38
	최고소음도	57	52
공기전달 소음	5분간 등가소음도	45	40

KBS

※ 출처: 참기 힘들어 층간소음 측정했는데... 문제 없다고?(KBS NEWS, 2016.07.07.)

[그림 1-27] 층간소음 기준과 실생활 층간소음 괴리

3.4 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

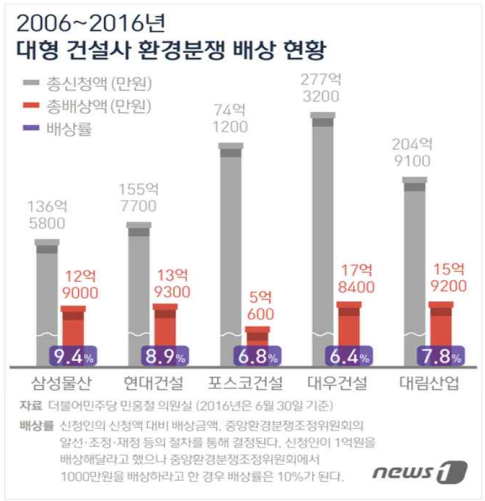
○ ’06~’16년 동안 건설업 상위 5개사*를 대상으로 접수된 민원 총 136건 중 소음·진동·미세먼지 등이 각각 124건·113건·92건 순으로 조사

* 삼성물산, 현대건설, 포스코건설, 대우건설, 대림산업 5곳

[단독]환경분쟁 민원 소음 '최다'...건설사 '빅5' 배상률 7.7%

10년간 평균 배상률 미미...배상률 높을수록 신청 취지 수용 민홍철 의원 "공사장 내외부 소음 환경관리 철저"

(서울=뉴스1) 진희정 기자, 오경묵 기자 | 2016-10-05 06:30 송고



지난 10년간 '빅5(시공능력평가순위)' 건설사 공사현장 환경분쟁의 최다 민원은 소음인 것으로 조사됐다. 재개발 사업과 아파트 및 빌딩, 주택건설 등의 공사가 끊이지 않는 점이 주된 이유다. 다만 민원인들의 요구금액만큼 배상액이 지급된 경우는 적어 악성민원도 상당한 것으로 나타났다.

5일 국회 국토교통위원회 소속 민홍철 의원(더불어민주당·경남김해)이 중앙환경분쟁조정위원회로부터 제출받은 2006년부터 2016년 상반기까지의 '분쟁조정사례' 결과 상위 5개사를 상대로 접수된 민원은 136건이다. 이 중 소음·진동·먼지(중복) 등이 각각 124건·113건·92건 순이다.

상위 5개사를 상대로 접수된 민원 건수는 △삼성물산(25건) △현대건설(32건) △포스코건설(12건) △대우건설(37건) △대림산업(30건) 등이며 배상률은 △삼성물산 9.4% △현대건설 8.9% △포스코건설 6.8% △대우건설 6.4% △대림산업 7.8% 등으로 집계됐다.

배상률이 높을수록 환경분쟁조정위원회에서 신청 취지를 수용한 것으로 풀이할 수 있지만 접수된 건수에 비해 5개사 평균 배상률은 7.7%로 미미한 편이다. 대신 배상률이 높은 사건은 대부분 대형 건설사와 관련이 있다. 환경분쟁조정위원회가 설치된 2005년 이후 사건을 놓고 보면 배상률 상위 10건 중 3건이 삼성물산과 관련된 사건이었다. 이어 대림산업·현대산업개발·GS건설이 각 2건이었고 롯데건설도 1건 있었다.

삼성물산 관련 사건 중 배상률이 가장 높은 사례는 서울 동대문구 전농7구역을 재개발한 래미안 크레시티다. 소음·진동·먼지로 인해 정신적 피해를 입었다며 3억3300만원을 배상해달라는 신청이 들어왔고 관련 절차 끝에 2억1472만원의 배상 결정이 내려졌다. 배상률이 무려 64.5%나 된다.

이와 관련 삼성물산 관계자는 "주택사업을 도심에서 진행할 경우 다른 지역보다 민원이나 분쟁이 발생할 가능성이 크다"면서 "우리 회사의 경우 지방보다는 서울과 수도권에 집중돼 있다보니 배상률이 높을 수밖에 없다"고 설명했다.

※ 출처: 환경 분쟁 민원 소음 ‘최다’...건설사 ‘빅5’ 배상률 7.7%(뉴스원, 2016.10.05)

[그림 1-31] 건설현장 환경공해로 인해 접수된 민원 현황

- ’14년 서울시 환경 민원 10건 중 7건은 소음 민원이며, 소음 종류별로는 공사장 소음이 74.8%로 가장 많고, 그다음은 사업장 소음 11.2%, 확성기 소음 8.9% 순

※ 출처: 건설공사장 환경관리에 대한 서울시민 만족도는?(서울연구원, 2015.11.16)

- 환경부에 따르면, 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 공사장의 소음·진동과 관련된 민원이 ’14년 55,212건에서 ’17년 108,644건으로 매년 꾸준히 증가하는 추세

○ 최근에는 주말공사가 오히려 더 큰 갈등의 원인으로 부각되고 있는 상황

- 일부 대형 건설사는 주 5일 작업으로 진행되고 있으나, 소규모의 건설현장은 공기를 맞추기 위해 주말에도 작업을 하게 되면서 갈등 발생

※ 출처: 주말에도 ‘쿵쿵’ 공사현장… “주민과 상생 방법 없을까요?”(뉴스1, 2019.02.17)

○ 건설현장에 의한 환경공해로 예상되는 각각의 모니터링 장비 개발에 대한 연구는 수행된 바 있으나, 건설현장 전반적인 환경공해에 대한 평가 및 관리 방안은 부재한 상황

- ’18년 기준 서울시내에서 신고된 비산먼지 발생사업장 1,730개소 중 건설업이 1,697개소로 전체 사업장의 대부분을 차지하지만 건설현장에서 발생하는 비산먼지에 대한 정량적 측정단속 기준이 부재한 상황

※ 출처: 건설현장 비산먼지 규정 개선방안(노현준·유정호, 2017)

- 대형 공사장 500여 곳을 대상으로 특별 수사를 실시한 결과 방진덮개 등 방진 시설을 제대로 갖추지 않고 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발

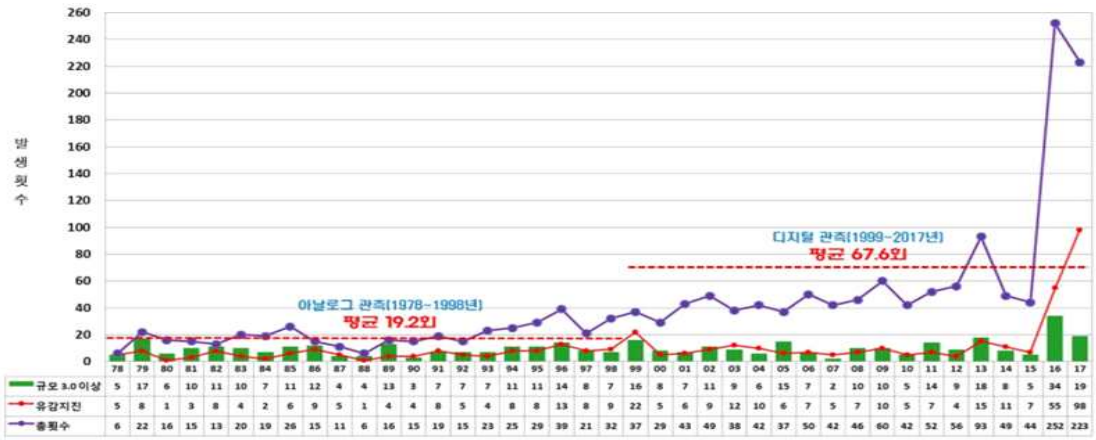
※ 출처: 서울시, 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발(조선일보, 2019.03.21)

- 건설공사 현장에서 발생하는 비산먼지는 당일 날씨 등 환경조건에 따라 달라지기 때문에 예측하기 어려운 문제점 존재

3.5 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ (지진) ’17년 기상청의 지진연보에 따르면 ’17년에 한반도 및 인근 해역에서 발생한 규모 2.0이상의 지진횟수는 총 223회로, 이는 ’99~’16년에 발생한 평균(58.9회)에 비하여 약 3.8배 높은 수준

- ’16년 발생한 경주지진 이후 꾸준히 증가한 지진과 포항지진의 여진 76회가 포함된 것으로 특히, 유감지진의 횟수가 연간 98회로 ’78년 이후로 가장 많은 횟수를 기록



※ 출처 : 2017년 지진연보(기상청, 2018)

[그림 1-32] 국내 육·해상 지진발생 빈도 및 규모 3.0 이상 지진 발생 추이(1978~2017)

○ ’16년 이후 지진 발생은 잦아졌으나, 내진성능을 확보한 우리나라 건축물은 ’15년 기준 33.0% 수준으로 내진설계가 되어있지 않은 건축물 대상의 보수·보강 시급

〈표 1-11〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준)

(단위: %)

구분		내진성능 확보율	
		내진설계대상 건축물 기준	전체 건축물 기준
총 계		33.0%	6.8%
주택	소계	39.0%	6.9%
	단독주택	32.2%	3.4%
	공동주택	47.2%	42.8%
주택이외	소계	25.4%	6.7%
	학교	23.2%	15.8%
	의료시설	50.7%	41.1%
	공공업무시설	17.7%	6.3%
	기타	25.5%	6.4%

※ 출처: 우리나라 건축물 내진설계현황과 개선과제(국회입법조사처, 2016.10.28)

- 지역별로 세종(50.8%)이 가장 높고, 울산(41.%), 경남(40.8%), 광주(40.1%) 순이며, 부산(25.8%), 서울(27.2%), 대구(27.2%), 인천(28.5%) 순으로 내진설계 건축물이 미흡

○ 국내 지진 발생 빈도의 증가로 지진으로 인한 인적·물적 피해가 상당한 수준

- '17년 11월에 경북 포항에서 발생한 규모 5.4 지진에 따른 피해액이 3,323억 5,000만원 수준*

* 포항지진에 따른 자산 손실액(2,566억 1,000만원), 간접피해액(757억 4,000만원)

※ 한국은행 "포항지진 피해액 3,323억원"... 정부 집계와 6배 차이(중앙일보, 2018.05.03)

- 포항지진으로 인한 시설물 피해는 총 27,317곳에서 발생하였으며, 피해액은 551억 원으로 경주지진 당시 집계된 피해액 110억원의 5배가 넘는 규모
- 경주지진의 이재민 111명, 부상자 23명이었으며 포항지진으로 인한 인적 피해는 이재민 1,797명 발생 부상자는 92명으로 파악



※ 출처 : 포항지진피해, 작년 경주지진보다 5배 컸다'(연합뉴스, 2017.12.06)

[그림 1-33] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교

○ 노후된 건축물을 대상으로 모니터링을 통한 관리 및 위험도 평가의 필요성 존재

- 지진 발생 전 노후화된 건축물의 유지·보수를 위한 모니터링 및 위험도 진단 평가가 필요하며, 지진 발생 후, 2차 피해(인적 피해)를 막기 위해서 사람 대신 건축물의 위험도 진단·평가를 할 수 있는 기술 필요

○ **(기상재해로 인한 자연재해)** '07~'16년 동안, 호우, 강풍, 태풍 등으로 인한 지속적인 재산 피해 및 인명피해 발생

- 태풍, 폭우로 인해 발생한 산사태로 인해 많은 인명피해가 발생하고 있으며, 특히 '11년 7월에 주거지역에서 발생한 우면산 산사태 사건으로 16명의 인명피해가 발생



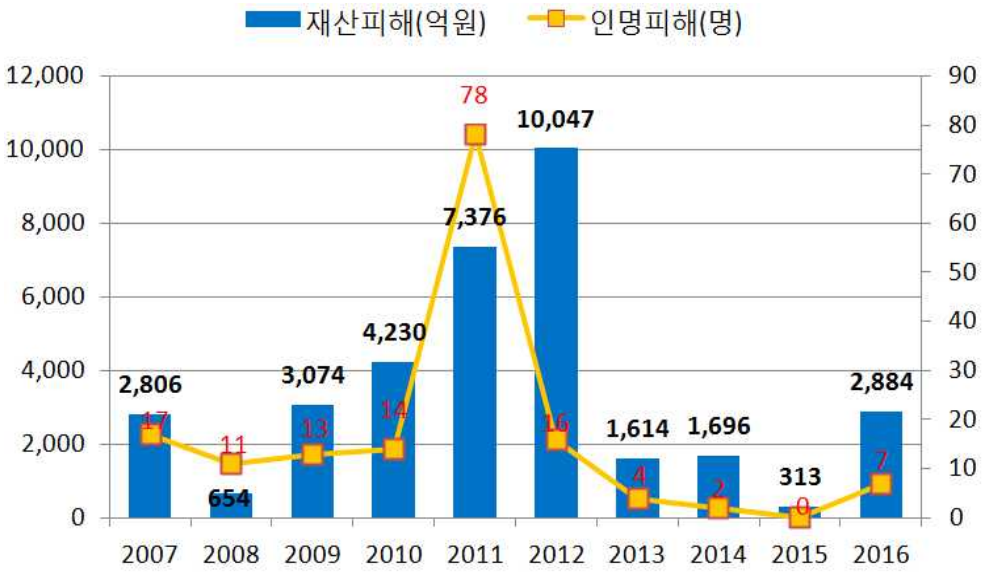
※ 출처: 우면산 '산사태 쓰나미' 아파트 3개 층 덮쳐...건물 안까지 자동차 밀려 들어와(매일경제, 2011.07.27)

[그림 1-34] 우면산 산사태 피해 상황

- 그 밖에 '02년 태풍 루사(사망 35명), '03년 태풍 매미(사망 10명), '06년 태풍 에위니아(사망 9명), '11년 국지성 집중호우(사망 43명) 등 매년 크고 작은 태풍 등 자연재해로 인한 인명피해 속출

※ 출처: 여름장마, 태풍으로 인한 산사태 피해 줄이는 방법(한국임업진흥원 블로그)

- '17년 집중호우로 인한 피해가 1,016억 원으로 가장 많았으며, 풍랑·강풍 6억 원, 대설로 8천만 원 발생



※ 출처: 2016 재해연보(행정안전부, 2017)

[그림 1-35] 자연재해로 인한 국내 피해현황

○ 주거밀집지역 내 시설물의 붕괴에 의한 사고가 빈번하게 발생하고 있으나 사전조치, 2차 피해 예방 및 복구에 대한 대책이 미흡

- 주거 밀집지역에서 발생하는 시설물의 붕괴는 대규모의 심각한 인명피해를 유발하므로 상시 시설물의 상태를 분석하여 손상의 정도를 통한 위험도를 관리하고 선제대응을 위한 의사결정에 따른 대 주민 경보체계 개발이 필요

○ 태풍 등 기후변화로 인해 집중호우와 돌발강우가 발생하여 도심지 내 사면이 붕괴하는 사고가 발생하고 있으나, 대비하거나 복구하기 위한 적절한 공법 부재

- '19년 집중호우로 '13년에 지어진 아파트 옹벽이 무너진 여수 사례와 같이 지어진 후 보수·보강을 하지 않은 노후화된 시설물로 인한 사고가 종종 발생



집중호우로 옹벽 무너진 여수 아파트현장...폭격 맞은 듯 '처참'

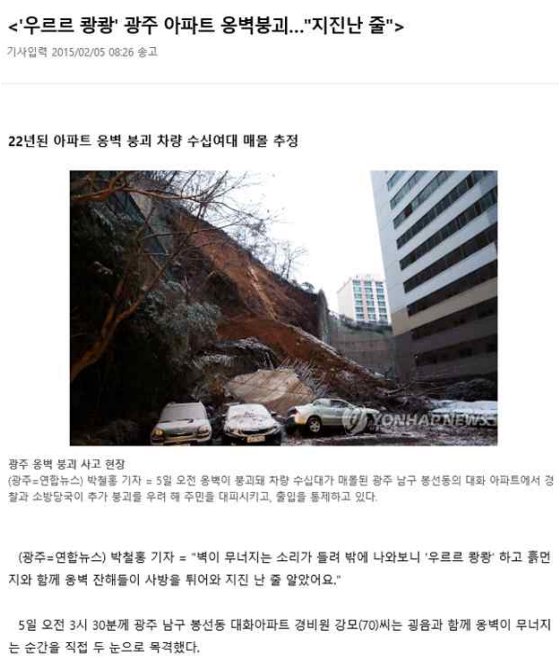
입력 2019-06-30 12:06 수정 2019-06-30 12:06

차량 7대 매몰...아파트 건설사 "옹벽 안전진단 착수"

"지진이 난 것처럼 바닥이 울리고 우르르 소리가 나서 보니 옹벽이 무너져 깜짝 놀랐습니다"
옹벽이 무너져 내린 전남 여수시 문수동의 한 아파트에서 30일 오전에 만난 주민 김 모(55) 씨는 사고 당시 상황을 이렇게 설명했다.

이 아파트 주민들이 주차장으로 쓰고 있는 옹벽이 무너진 것은 29일 오후 6시 30분께.
시간당 50mm에 가까운 집중호우가 내리면서 길이 40m, 높이 15m의 옹벽이 힘없이 무너져 주차된 차량을 덮쳤다.

※ 출처: 집중호우로 옹벽 무너진 여수 아파트현장... 폭격 맞은 듯 처참(한국경제, 2019.06.30)



<'우르르 쾅쾅' 광주 아파트 옹벽붕괴..."지진난 줄">

기사입력 2015/02/05 08:26 송고

22년된 아파트 옹벽 붕괴 차량 수십여대 매몰 추정

광주 옹벽 붕괴 사고 현장
(광주=연합뉴스) 박철홍 기자 = 5일 오전 옹벽이 붕괴돼 차량 수십대가 매몰된 광주 남구 봉선동의 대화 아파트에서 경찰과 소방당국이 추가 붕괴를 우려 해 주민을 대피시키고, 출입을 통제하고 있다.

(광주=연합뉴스) 박철홍 기자 = "벽이 무너지는 소리가 들려 밖에 나와보니 '우르르 쾅쾅' 하고 흙먼지와 함께 옹벽 잔해들이 사방을 튀어와 지진 난 줄 알았어요."

5일 오전 3시 30분께 광주 남구 봉선동 대화아파트 경비원 강모(70)씨는 굉음과 함께 옹벽이 무너지는 순간을 직접 두 눈으로 목격했다.

※ 출처: '우르르 쾅쾅' 광주 아파트 옹벽붕괴... "지진난 줄"(연합뉴스, 2015.02.05)

[그림 1-36] 주거지역 노후화된 옹벽 붕괴 사고

3.6 건설폐기물 재활용 증대

○ '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며, 소규모 건설폐기물의 경우 일반폐기물로 버려지거나, 불법 투기되는 상황

- 2017년 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2018)에 따르면, '17년도 폐기물의 47.3%가 건설폐기물인 것으로 조사

〈표 1-12〉 연도별 폐기물 발생 현황

(단위: 톤/일, %)

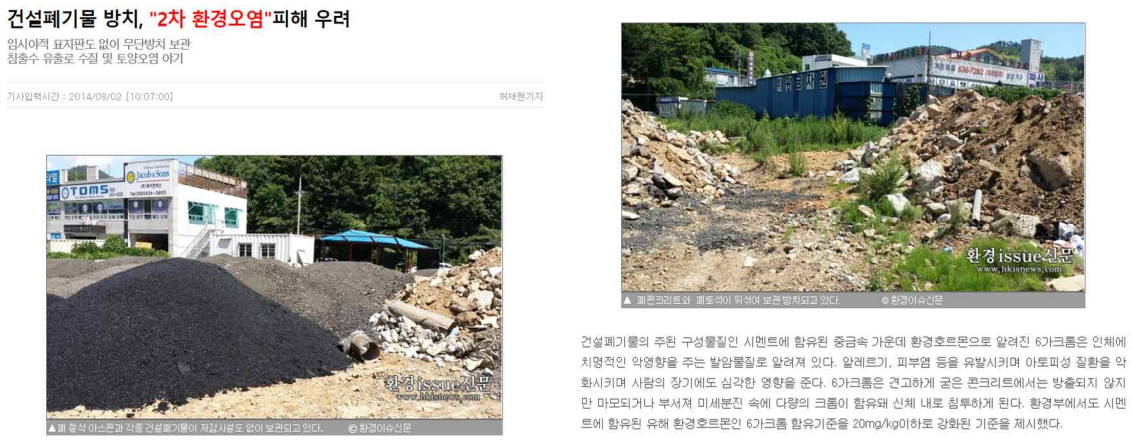
구분		'12	'13	'14	'15	'16	'17
건설 폐기물	발생량	186,629	183,538	185.382	198,260	199,444	196,262
	전년대비 증감률	0.1	-1.7	1.0	6.9	0.6	-1.6

※ 출처: 한국폐기물협회(www.kwaste.or.kr)

- 소규모 건설현장에서 발생하는 건설폐기물은 일반쓰레기로 처리되거나 불법으로 투기하는 경우가 다수 존재

○ 건설폐기물이 포함하고 있는 인체에 유해한 성분으로 인해 각종 질환을 유발할 뿐만 아니라 2차 오염으로 인한 환경오염 문제가 심각

- 건설폐기물의 시멘트에 함유된 중금속 가운데 6가 크롬은 인체에 알레르기, 피부염 등을 유발, 아토피성 질환 악화, 발암물질 발생


건설폐기물 방치, "2차 환경오염"피해 우려

입시야적 표지판도 없이 무단방치 보관
침출수 유출로 수질 및 토양오염 야기

기사입력시간 : 2014/08/02 [10:07:00] 허재현기자

▲폐 콘크리트와 폐토석이 뒤섞여 보관 방치되고 있다. ⓒ 환경이슈신문

건설폐기물의 주된 구성물질인 시멘트에 함유된 중금속 가운데 환경호르몬으로 알려진 6가크롬은 인체에 치명적인 악영향을 주는 발암물질로 알려져 있다. 알레르기, 피부염 등을 유발시키며 아토피성 질환을 악화시키며 사람의 장기에도 심각한 영향을 준다. 6가크롬은 견고하게 굳은 콘크리트에서는 방출되지 않지만 마모되거나 부서져 미세분진 속에 다량의 크롬이 함유돼 신체 내로 침투하게 된다. 환경부에서도 시멘트에 함유된 유해 환경호르몬인 6가크롬 함유기준을 20mg/kg이하로 강화된 기준을 제시했다.

※ 출처: 건설폐기물 방치, "2차 환경오염"피해 우려(환경이슈신문, 2014.08)

[그림 1-37] 건설폐기물 방치의 심각성



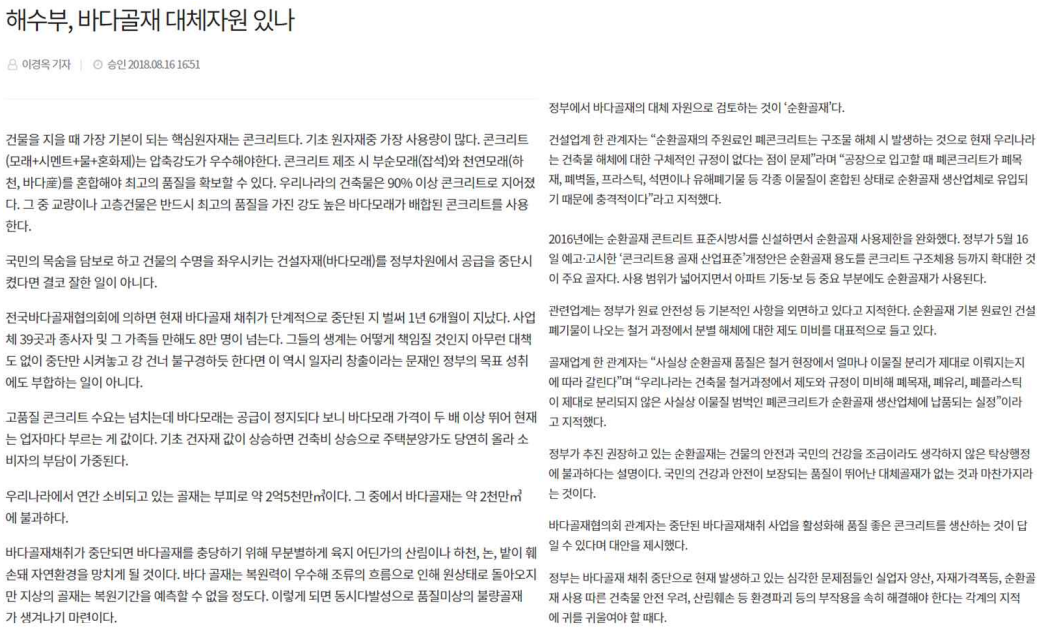
※ 출처: 국가환경정보센터 코네틱 인포그래픽

[그림 1-38] 건설폐기물 성상별 현황

○ 콘크리트의 재료인 천연모래의 고갈문제로 순환골재가 대안으로 떠오르고 있으나, 이물질 혼잡 등의 문제로 안정성 및 신뢰성에 대한 문제 존재

- 순환골재의 주원료인 폐콘크리트는 구조물 해체 시 발생하는 건설폐기물 중 하나인데, 국내 건축물 해체에 대한 구체적인 규정이 없어 이물질이 혼합된 상태로 순환골재 생산업체에 유입되어 품질 높은 순환골재를 확보하기 어려운 상황

- 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱 등이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정



해수부, 바다골재 대체자원 있나

이경옥 기자 | 승인 2018.08.16 16:51

건물을 지을 때 가장 기본이 되는 핵심원자재는 콘크리트다. 기초 원자재중 가장 사용량이 많다. 콘크리트(모래+시멘트+물+혼화제)는 압축강도가 우수해야한다. 콘크리트 제조 시 부순모래(잡석)와 천연모래(하천, 바다産)를 혼합해야 최고의 품질을 확보할 수 있다. 우리나라의 건축물은 90% 이상 콘크리트로 지어졌다. 그 중 교량이나 고층건물은 반드시 최고의 품질을 가진 강도 높은 바다모래가 배합된 콘크리트를 사용한다.

국민의 목숨을 담보로 하고 건물의 수명을 좌우시키는 건설자재(바다모래)를 정부차원에서 공급을 중단시켰다면 결코 잘한 일이 아니다.

전국바다골재협의회에 의하면 현재 바다골재 채취가 단계적으로 중단된 지 벌써 1년 6개월이 지났다. 사업체 39곳과 종사자 및 그 가족들 만해도 8만 명이 넘는다. 그들의 생계는 어떻게 책임질 것인지 아무런 대책도 없이 중단만 시켜놓고 강 건너 불구경하듯 한다면 이 역시 일자리 창출이라는 문재인 정부의 목표 성취에도 부합하는 일이 아니다.

고품질 콘크리트 수요는 넘치는데 바다모래는 공급이 정지되다 보니 바다모래 가격이 두 배 이상 뛰어 현재는 업자마다 부르는 게 값이다. 기초 건자재 값이 상승하면 건축비 상승으로 주택분양가도 당연히 올라 소비자의 부담이 가중된다.

우리나라에서 연간 소비되고 있는 골재는 부피로 약 2억5천만㎥이다. 그 중에서 바다골재는 약 2천만㎥에 불과하다.

바다골재채취가 중단되면 바다골재를 충당하기 위해 무분별하게 육지 어딘가의 산림이나 하천, 논, 밭이 훼손돼 자연환경을 망치게 될 것이다. 바다 골재는 복원력이 우수해 조류의 흐름으로 인해 원상태로 돌아오지만 지상의 골재는 복원기간을 예측할 수 없을 정도다. 이렇게 되면 동시다발성으로 품질미상의 불량골재가 생겨나기 마련이다.

정부에서 바다골재의 대체 자원으로 검토하는 것이 '순환골재'다.

건설업계 한 관계자는 "순환골재의 주원료인 폐콘크리트는 구조물 해체 시 발생하는 것으로 현재 우리나라는 건축물 해체에 대한 구체적인 규정이 없다는 점이 문제"라며 "공장으로 입고할 때 폐콘크리트가 폐목재, 폐벽돌, 프라스틱, 석면이나 유해폐기물 등 각종 이물질이 혼합된 상태로 순환골재 생산업체로 유입되기 때문에 충격적이다"라고 지적했다.

2016년에는 순환골재 콘트리트 표준시방서를 신설하면서 순환골재 사용제한을 완화했다. 정부가 5월 16일 예고·고시한 '콘크리트용 골재 산업표준'개정안은 순환골재 용도를 콘크리트 구조체용 등까지 확대한 것이 주요 골자다. 사용 범위가 넓어지면서 아파트 기둥·보 등 중요 부분에도 순환골재가 사용된다.

관련업계는 정부가 원료 안전성 등 기본적인 사항을 외면하고 있다고 지적한다. 순환골재 기본 원료인 건설폐기물이 나오는 철거 과정에서 분별 해체에 대한 제도 미비를 대표적으로 들고 있다.

골재업계 한 관계자는 "사실상 순환골재 품질은 철거 현장에서 얼마나 이물질 분리가 제대로 이뤄지는지에 따라 갈린다"며 "우리나라는 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정"이라고 지적했다.

정부가 추진 권장하고 있는 순환골재는 건물의 안전과 국민의 건강을 조금이라도 생각하지 않은 탁상행정에 불과하다는 설명이다. 국민의 건강과 안전이 보장되는 품질이 뛰어난 대체골재가 없는 것과 마찬가지라는 것이다.

바다골재협의회 관계자는 중단된 바다골재채취 사업을 활성화해 품질 좋은 콘크리트를 생산하는 것이 답일 수 있다며 대안을 제시했다.

정부는 바다골재 채취 중단으로 현재 발생하고 있는 심각한 문제점들인 실업자 양산, 자재가격폭등, 순환골재 사용 따른 건축물 안전 우려, 산림훼손 등 환경파괴 등의 부작용을 속히 해결해야 한다는 각계의 지적에 귀를 귀울여야 할 때다.

※ 출처: 해수부, 바다골재 대체자원 있나(국토일보, 2018.08.16)

[그림 1-39] 건설폐기물 내 이물질 분리를 위한 선별기술 필요 이유

○ 노후 시설의 증가에 따른 건설폐기물 역시 대량으로 발생할 가능성 존재

- 사용 연수가 30년 이상 된 노후 기반 시설은 2008년 말 기준 8.4%에서 2014년 기준 9.5%로 증가하였으며, 2024년에는 2014년의 2배 이상 급증할 것으로 예상

※ 출처: 2030 건설시장 - 신축 쇠퇴, 유지보수 위주로 전환(이홍일, 2015)



※ 출처: 통계청 자료

[그림 1-40] 전국 멸실주택 현황('10~'14)

3.7 안전한 도로환경 조성

○ 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있는 표지판으로 시인성은 떨어지는 상황

- 현재의 공공안내 표지는 주로 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있어 시인성이 낮으며, 복잡한 실외환경에서는 눈에 띄지 않아, 길을 안내하거나 안전 정보를 지원하는 공공안내 역할을 제대로 하지 못하고 있는 상황
- 정량적인 평가방법도 없어서 안내표지를 개선하거나 도시재생에 성공해도, 성공요인을 해석하거나 성공사례를 다른 지역에 재현하기 어려운 여건

※ 출처: 공공안내 표지판의 시인성 평가방법 및 도구 개발(광주과학기술원, 2019.05)



※ 출처: 도로명 안내체계 표지판 디자인에 관한 연구(김상욱, 2011)

[그림 1-41] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례

○ 내오염성, 아이스포빅 성능 부재로 야간, 우천시, 겨울철 등 가혹한 환경에서 시인성 불량이 유발되고 있는 교통안전시설물로 인해 운전자의 불편 증가

- 교통안전시설은 표면오염현상, 겨울철 눈, 성에 발생, 우천·야간 시 차선 구분의 어려움 등 운전자가 주행환경 및 도로정보를 인지하지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있는 상황



울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만

우천·야간 차선구분 안돼
운전자 사고위험에 노출
커브길·요철구간 많아
곳곳서 아찔한 곡예운전
안전시설물 정비 시급

관광시즌이 도래한 울릉도 대동맥인 울릉일주도로의 안전시설물 정비가 시급하다는 지적이다.

경찰에선 '중앙선은 생명선'이라 불릴 만큼 운전자가 꼭 지켜야 준수사항이지만 울릉일주도로 구간에 설치된 중앙선은 자세히 보지 않으면 숨은 그림 찾기 할 정도로 대부분 지워진 상태다.

또, 일주도로 구간 구간 울퉁불퉁한 도로면이 요철형태로 상존 중이라 운전자들은 이를 피하기 위해 차선을 넘나드는 곡예 운전을 하고 있다. 이 때문에 맞은편 운전자들은 신경쓰며 방어운전을 할 수 밖에 없는 구조다. 군에서는 임시포장과 아스콘 덧씌우기 등 보수공사를 했지만 일부 구간에는 이마저도 파손돼 있는 구간도 있다.

주민들은 "일주도로는 오르막 내리막에 커브길로 이뤄진 구간이 많은데 차선을 넘어 운행하는 운전자들 때문에 항상 불안하다"며 "차선 표시선과 도로 표시선을 야간 및 우천 등에 시인성을 높이게 위해 빛반사 도료 함유량을 높게 하면 안전운전에 도움이 될 듯하다"고 밝혔다.

더욱이 중앙선을 비롯한 도로 시설물은 울릉도 현지 실정을 모르는 관광객 운전자들에게는 꼭 필요하다는 지적이다. 실제 외지관광객이 인근 밭으로 추락한 사고도 있었다. 그 지점은 도로 가드레일 설치돼 있지 않은 구간이었다.

또, 도로 폭이 좁아져 중앙선 설치를 못할 구간에는 관광객 운전자의 안전과 편의를 위해 이를 알리는 표지판, 시설물 확대 설치도 주민들은 지적하고 있다.

일부 주민들은 경찰과 울릉군 등에서 안전운전 정착을 위해 단속도 중요하지만 우선 주민 및 방문하는 관광객 운전자들이 안전운전을 할 수 있도록 차선 및 표지판 등 도로환경개선에도 관심을 가져주길 바라고 있다.

한편, 법원은 중앙선 등은 공공조

울릉일주도로 대부분의 중앙선이 운전자가 잘 볼 수 없을 정도로 지워져 시급한 조치가 필요하다는 지적이다.

영물로 지워지거나 파손될 시에 통상 갖춰야 할 안전성을 갖추지 못한 상태로 이 때문에 사고가 발생했을 시 도로의 관리 주체가 손해 배상책임이 있다고 판결하기도 했다.

조준호기자 cjh@kyongbuk.com

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 1-42] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례

- 도로교통공단 교통사고분석시스템(TASS)에 따르면 최근 4년 간(2015~2018년) 강원도 내에서 일어난 교통사고 중 비오는 날 일어난 교통사고는 모두 1,631건으로 눈 오는 날(793건) 교통사고보다 2배 이상 높은 수치인 것으로 조사

  ※ 출처: 비+밤 = 차선 실종, 사고위험(강원 도민일보, 2019.07.18)

○ 2019년 6월 13일을 기준으로, 도로에 설치된 교통안전시설의 설치·관리 기준이 강화되어 해당 기준에 알맞은 기술개발이 필요한 상황

- 기존에는 경찰청 매뉴얼로만 제시되어 있던 차선(야간·우천 시 시인성 확보)에 관한 설치·관리 기준이 법령으로 격상되어 신호등의 광도·휘도 유지 기준, 안전표지 부착 반사지의 재료·성능 기준, 노면 표시의 반사성능 기준 및 반사재료의 규정 등이 신설



비오는 날 젖은 차선, 앞으로 더 잘 보인다

최종수정 2019.06.12 16:43 기사입력 2019.06.12 16:43 댓글 쓰기

교통안전시설 설치·관리기준 강화
개정 도로교통법 13일부터 시행

정부가 21일 경찰에 1차 수사권과 수사 종결권을 넘기는 것을 골자로 하는 검경 수사권 조정안을 발표했다. 검찰과 경찰의 관계는 수직 관계에서 상호협력관계로 바뀌며 검찰의 직접 수사는 반드시 필요한 분야로 제한된다. 이날 서울 서대문구 경찰청의 모습. /문호남 기자 munonam@

[아시아경제 이관주 기자] 비가 오는 날 잘 보이지 않던 도로 위 차선이 앞으로 더욱 잘 보일 것으로 기대된다.

경찰청은 13일부터 도로에 설치된 신호기·안전표지·노면표시 등 교통안전시설의 설치·관리기준을 강화하는 내용을 골자로 한 개정 도로교통법이 시행된다고 12일 밝혔다.

개정안에는 차선 등이 야간·우천 시에도 운전자 눈에 잘 띄도록 행정안전부령으로 '교통안전시설 설치·관리기준'을 마련하도록 했다. 또 지방자치단체 등 도로 관리자는 이 기준을 지키도록 규정했다. 그간 경찰청 매뉴얼로 있던 교통안전시설 설치 기준이 법령으로 격상된 것이다. 이에 따라 해외기준과 한국산업표준 등을 적용한 관리 기준도 새롭게 마련됐다.

신규 규정을 보면 신호등은 일정 수준 이상의 광도·휘도를 보여야 하며, 관리 또한 이 기준의 70% 이상 유지하도록 해야 한다. 안전표지에 부착하는 반사지의 재료·성능 기준이 신설됐고, 반사성능 최소기준의 80% 이상 유지하게끔 관리해야 한다. 노면표시의 경우 반사성능기준이 신설되는 한편 반사재료도 별도로 규정됐다. 권장사항이었던 노면표시 재설치 시기 기준은 의무사항으로 조정됐다.

경찰 관계자는 "개정 도로교통법 시행으로 차선 등 교통안전시설이 잘 보이게 돼 운전자들의 안전운전에 큰 도움이 될 것으로 기대한다"며 "안정적으로 개선 제도가 정착될 수 있도록 현장점검을 추진해 나갈 방침"이라고 말했다.

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 1-43] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준

4 국고지원의 적절성

□ 과학기술을 기반으로 한 사회문제 해결로 국내 정책적 지향성의 변화

○ 문재인 정부 출범 이후 국민의 삶의 질 개선, 복잡다기한 사회문제 해결 등을 목표로 사회혁신 정책 수립·추진 중

- 문재인 정부의 5대 국정목표 중 '3 내 삶을 책임지는 국가'에서 국민의 품위 있는 삶 유지를 위해 적극적 행위자로서의 역할 수행과 복지·보육·교육·안전·환경 등에서 국가의 책임성 강화를 통해 국민의 삶의 질 제고를 정책적 방향으로 제시



文대통령 "국민 안전, 핵심 국정목표"… 적극 대처 지시

한음이법·유찬이법·해인이법 등 처리 당부

문재인 대통령은 17일 "국민의 안전은 우리 정부의 핵심 국정 목표"라며 "국민은 재난에서 안전할 권리, 위험에서 보호받을 권리가 있으며 국민의 생명과 안전에 대한 국가의 책임은 무한하다"고 말했다.

문 대통령은 이날 청와대에서 주재한 영상 국무회의 모두발언에서 안전 관련 법안들을 일일이 거론하며 정부의 적극 대처를 지시했다.

특히 교통안전 법안과 관련해 문 대통령은 "안타깝게 세상을 떠난 민식이와 하준이가 남긴 법안들"이라며 "어린이 교통사고에 대해서는 세심한 대책이 필요하다. 전국적으로 스쿨존이 늘어난 만큼 운전자들이 미리 스쿨존을 특별하게 인식하고 예방 운전을 할 수 있도록 만들어야 한다"며 지자체와의 협력을 당부했다. 그러면서 "한음이법·유찬이법·해인이법 등 아직 국회에 머물러 있는 어린이 안전 법안도 하루속히 처리되길 바란다"고 말했다.

최근 상주~영천고속도로에서 '블랙아이스'로 인한 다중 추돌사고로 사상자가 다수 발생한 데 대해서도 "안타까운 사고"라며 "블랙아이스 현상이 생길 가능성이 높은 도로 구간부터 우선적으로 안전 대책을 강구해 주길 바란다"고 말했다.

이날 시행령이 의결된 산업안전보건법과 관련해선 김용균씨 죽음을 떠올리며 "정직한 노동을 절망하게 한 청년의 죽음 이후 1년 가까운 사회적 논의 끝에 마련된 방안이다. 위험의 외주화 문제에 대한 의미 있는 법안"이라며 "특별노동안전조사위원회와 협력해 대책이 철저히 이행되도록 점검해 달라"고 주문했다.

문 대통령은 "오늘 논의되는 법안 모두 희생자와 유가족의 눈물에 빚지고 있다는 것을 우리 모두 잊지 말아야 할 것"이라고 강조하기도 했다. 이날 회의는 연말을 맞아 세종시에 있는 장관들이 공직사회 분위기를 다잡아 달라는 뜻에서 화상으로 진행됐다. 이재연 기자 oscal@seoul.co.kr

※ 출처: 문대통령, "국민 안전, 핵심 국정목표"...적극 대처 지시(서울신문, 2019.12.18)

[그림 1-44] '국민 안전'이 핵심 국정목표인 문재인 정부

○ 그 밖에 여러 국가R&D계획에서 과학기술 개발을 통한 국민 삶의 질 향상을 목표로 설정

- 과학기술분야 최상위 계획인 「제4차 과학기술기본계획(2018~2022)」에서는 과학기술의 성과를 바탕으로 국민 삶의 질을 향상하는 목표를 제시
- 국가R&D 혁신방안(과학기술자문회의, 2018.07.)은 국민 삶의 질 제고를 비전으로 두고 과학기술의 사회적 가치 창출 중시를 3대 혁신 방안 중 하나로 설정
- 과학기술의 사회적 역할 강화를 통한 국민행복 증진과 삶의 질 향상을 위해 관계부처 합동으로 「과학기술 기반 사회문제 해결 종합실천계획(2014~2018)」을 수립·추진하였으며, 이후 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획(2018~2022)」을 수립

○ 건설·교통 분야의 국가 R&D 계획인 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)」에서도 국토교통 기술개발을 통한 국민 삶의 질 만족도 향상을 제시

- 사람 중심의 국토교통 기술개발을 통해 쾌적·안전·편의 등 국민 삶의 질 향상을 위한 기술개발을 목표로 설정

□ 국민 행복증진은 국가 헌법에서 명시하고 있는 국가의 궁극적인 목표이자 의무

○ 국토교통 분야의 사회기술로는 주거교통, 사회통합, 환경, 재난재해가 있으며, 이는 국가 헌법에서 보장하는 국민의 권리와 의무에 포함

- 대한민국 헌법 제2장(국민의 권리와 의무)의 제10조에 따르면 모든 국민은 행복을 추구할 권리를 가지며, 국가는 이를 보장할 의무 존재
- 대한민국 헌법 제2장의 제 34조와 제 35조에 의하면 국가는 국민의 쾌적하고 인간다운 삶을 보장하기 위해 사회보장·사회복지의 증진을 위한 의무 및 재해로부터 국민을 보호할 의무 존재

참고 대한민국 헌법 2장 (국민의 권리와 의무)

제10조

모든 국민은 인간으로서의 존엄과 가치를 가지며, 행복을 추구할 권리를 가진다. 국가는 개인이 가지는 불가침의 기본적 인권을 확인하고 이를 보장할 의무를 진다.

제34조

① 모든 국민은 인간다운 생활을 할 권리를 가진다.
② 국가는 사회보장·사회복지의 증진에 노력할 의무를 진다.
③ 국가는 여자의 복지와 권익의 향상을 위하여 노력하여야 한다.
④ 국가는 노인과 청소년의 복지향상을 위한 정책을 실시할 의무를 진다.
⑤ 신체장애자 및 질병·노령 기타의 사유로 생활능력이 없는 국민은 법률이 정하는 바에 의하여 국가의 보호를 받는다.
⑥ 국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.

제35조

① 모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 국가와 국민은 환경보전을 위하여 노력하여야 한다.
② 환경권의 내용과 행사에 관하여는 법률로 정한다.
③ 국가는 주택개발 정책 등을 통하여 모든 국민이 쾌적한 주거생활을 할 수 있도록 노력하여야 한다.

○ 과학기술기본법 및 시행령에서 과학기술의 활용을 통해 사회문제를 해결할 수 있도록 명시

참고 **과학기술기본법 제16조의 6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결)**

① 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위하여 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다.

참고 **과학기술기본법 시행령 제24조의 6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결)**

① 과학기술정보통신부장관은 법 제16조의6제1항에 따라 과학기술을 활용한 사회문제를 해결하기 위하여 5년마다 관계 중앙행정기관의 관련 시책과 사업 등을 종합한 과학기술기반 사회문제해결종합계획(이하 "종합계획"이라 한다)을 세우고 국가과학기술자문회의의 심의를 거쳐 확정하여야 한다.

② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 사회문제해결을 위한 연구개발사업의 촉진에 관한 사항
2. 서비스 전달체계 구축, 민간 주도가 어렵거나 미흡한 분야의 정부 주도 시장 창출 방안 등 사회문제해결을 위한 연구개발사업의 성과확산에 관한 사항
3. 사회문제해결을 위한 제도나 규정의 개선에 관한 사항
4. 사회문제해결을 위한 국민, 연구자 등의 인식 제고에 관한 사항
5. 그 밖에 사회문제해결에 관한 사항

③ 과학기술정보통신부장관은 종합계획을 세우기 위하여 필요하면 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 기업·교육기관·연구기관의 장 및 과학기술 관련 기관·단체의 장에게 필요한 자료의 제출을 요청할 수 있다.

□ 사회문제해결이라는 공공 R&D정책 패러다임의 변화에 맞춰 해외 주요국에서는 일찍부터 사회문제 해결을 위한 다양한 정책을 활발하게 추진 중

○ 미국, 일본, EU국가 등 해외 주요국은 사회문제해결형 R&D에서 경제적 성과, 신기술 개발 등을 고려하지 않고 사회문제 해결에만 초점을 두고 진행

- **(미국)** 국민 참여 독려를 통해 개방형 혁신을 위한 정책 수립 및 리빙랩 설치로 최종 수요자의 요구를 반영한 기술을 개발하여 수요자 중심의 실효성 있는 연구 성과를 도출
- **(일본)** 실질적으로 문제가 해결될 수 있도록 기간, 경제적 성과에 의의를 두지 않고 실수요자에게 R&D 성과물을 보급·적용할 수 있도록 네트워크 구축
- **(EU)** 범 유럽적인 사회문제 해결을 위한 공동기술개발 프로그램인 Framework Programme('07~'13), Horizon2020('14~'20)을 통해 지속성장과 사회이슈 해결 역할을 강조

○ 구체적인 운영 프로세스와 법적 근거를 바탕으로 R&D 수행의 애로사항을 최소화하는 방안 마련

- 삶의 질 기술연구센터, 사회기술 연구개발 지원센터 등 전담조직을 구성하여 사회문제해결형 R&D 특성에 맞는 구체적인 프로세스를 통해 연구개발 센터를 운영

※ 출처: 사회문제해결형 R&D 최신 동향 및 시사점(정보통신기술진흥센터, 2018)

□ 동 사업은 보편적인 국민 삶의 질 향상을 목표로 하는 국토교통 분야의 사회기술개발 영역

○ 국토교통 분야에서 개발된 기술은 공공 인프라·서비스의 형태로 국민들에게 제공되기 때문에 국민 삶의 질 향상에 직접적인 영향을 끼치는 영역

- 2019년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)*'에서 주거지로서 살기 좋은 조건으로 대중교통(56.0%), 주거쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%), 환경/대기(39.0%) 순으로 선정되어 주거, 교통, 환경이 국민의 주거생활에 높은 중요도를 차지하는 것을 확인

* 국내에서 개발한 일상 속에서 국민이 느끼는 '삶의 질'을 측정한 지수

※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(입소스 퍼블릭, 2019)

- 전문가를 대상으로 한 계층화분석(Analytic Hierarchy Process: AHP)* 자료에 따르면 생활인프라**와 삶의 질은 가장 높은 연관성을 나타내고 있으며, 생활인프라에는 국토교통 분야에 해당되는 주거, 교통의 요소가 포함

* AHP는 지자체 공무원 및 공공기관 근무자, 관련 연구를 수행하고 있는 정책연구원 및 학계 전문가 등을 대상으로 실시

** 생활 인프라는 사람들이 자고, 먹고, 자녀를 키우고, 노인을 부양하고, 일하고, 쉬는 등 일상생활에 필요한 모든 인프라를 지칭하며, 구체적으로 주거, 교통, 보육, 공원, 의료, 복지, 문화, 체육시설 등을 포함

〈표 1-13〉 AHP 평가에 의한 생활인프라 충족요건의 상대적 중요도

생활인프라 개념	삶의 질	접근성	이용빈도	공공성	가중치
삶의 질	1.00	2.11	2.27	2.62	0.427
접근성	0.47	1.00	1.86	2.03	0.263
이용빈도	0.44	0.54	1.00	1.43	0.173
공공성	0.38	0.49	0.70	1.00	0.137

※ 출처: 생활 인프라 도시 간 실태비교 및 정비방안(국토연구원, 2013)

- MHR Consulting의 조사결과*에 의하면 생활 인프라의 부족으로 우리나라 대표도시인 서울의 삶의 질은 전 세계 221개 도시 중 80위 수준에 불과

* 서울 시민의 삶의 질은 MHR Consulting 조사에 의하면 2009년 215개 도시 중 83위, 2010년 221개 도시 중 81위, 2011년 221개 도시 중 80위에 해당

□ 국민 삶의 질 향상 및 사회문제 해결을 위한 기술개발은 민간이 투자하기 어려운 영역

○ 국민 삶의 질 향상을 위한 기술개발 영역은 민간이 규모 있게 투자하기 어렵기 때문에 정부 중심으로 삶의 질 개선을 위한 국민생활형 투자를 확대할 필요성 존재

- 민간기업의 경우 수익창출이 기업을 유지하는 중요한 요소 중 하나인 데에 반하여 사회적 취약계층 대상의 제품 및 서비스의 경우 시장 규모가 제한적이기 때문에 투자를 기피

※ 출처: KERI Insight: 주요국 사회적 기업의 실패사례와 시사점(KERI, 2015)

○ 사회적 약자의 인프라 개선은 소수를 위한 수혜정책이 아닌 모든 국민이 평등하게 생활할 수 있는 기반을 마련하는 것이므로 국가 차원의 투자가 필요

- 고령자·장애인 등 사회적 취약계층의 주거환경 개선을 위한 국가차원의 사회적 지원이 실질적으로 이루어지지 않을 경우 상황이 호전될 여지가 부족

  · 등록 장애인 수는 210만명('07년)에서 258만명('18년)으로 증가하고 있으며, 국내 고령자 인구도 전체 인구의 14%('18년)으로 늘어났으나, 사회인프라 개선속도는 이에 미치지 못하는 상황

※ 출처: 국가통계포털(kosis.kr)

3절 추진근거

1 법적 근거

□ **본 사업은 「과학기술기본법」, 「도시 및 주거환경정비법」, 「주거기본법」 등의 법적근거를 두고 추진**

〈표 1-14〉 국토교통 사회문제해결 기술개발사업의 법적 근거

근거법률	내 용	소관부처
과학기술 기본법 ['19.8.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 과학기술발전을 위한 기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고 국가경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 나아가 국민의 삶의 질을 높이고 인류사회의 발전에 이바지함을 목적으로 한다. ■ 제5조 (과학기술정책의 중시와 개방화 촉진) - (1항) 정부는 과학기술정책의 수립과 추진을 통하여 과학기술이 국가의 경제적·사회적 문제를 해결하고 미래전략을 달성하는 중추적인 역할을 할 수 있도록 필요한 자원을 최대한 동원하여 창의적 연구개발과 개방형 과학기술혁신활동을 적극적으로 지원하여야 한다. ■ 제5조 (과학기술정책의 중시와 개방화 촉진) - (3항) 정부는 과학기술정책의 투명성과 합리성을 높이기 위하여 과학기술정책을 형성하고 집행하는 과정에 민간 전문가나 관련 단체 등이 폭넓게 참여하게하고 일반 국민의 다양한 의견을 모을 수 있는 방안을 마련하여야 한다. ■ 제11조 (국가연구개발 사업의 추진) - (2항 4) 정부는 소요경비의 전부 또는 일부를 지원하여 얻은 지식과 기술 등을 공개하고 성과를 확산하며 실용화를 촉진하여야 한다. ■ 제16조 (과학기술을 활용한 사회문제의 해결) - (6호) 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위하여 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다. ■ 제35조 (과학기술 관련 규제 등의 개선) - 정부는 과학기술혁신에 지장을 초래하는 불필요한 규제를 완화하거나 해소하기 위하여 과학기술에 관한 규제를 점검하고 개선하여야 한다.	과학기술 정보통신부

근거법률	내 용	소관부처
국토기본법 ['19.8.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 국토에 관한 계획 및 정책의 수립·시행에 관한 기본적인 사항을 정함으로써 국토의 건전한 발전과 국민의 복리향상에 이바지함을 목적으로 한다. ■ 제2조 (국토관리의 기본 이념) - 국토에 관한 계획 및 정책은 개발과 환경의 조화를 바탕으로 국토를 균형 있게 발전시키고 국민의 삶의 질을 개선함으로써 국토의 지속 가능한 발전을 도모할 수 있도록 수립·집행하여야 한다. ■ 제10조 (국토종합계획의 내용) - 국토종합계획에는 다음 각 호의 사항에 대한 기본적이고 장기적인 정책방향이 포함되어야 한다. • (7호) 주택 등 생활 여건의 조성 및 삶의 질 개선에 관한 사항	국토교통부
국토의 계획 및 이용에 관한 법률 ['20.1.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 국토의 이용·개발과 보전을 위한 계획의 수립 및 집행 등에 필요한 사항을 정하여 공공복리를 증진시키고 국민의 삶의 질을 향상시키는 것을 목적으로 한다. ■ 제3조 (국토 이용 및 관리의 기본원칙) - 국토는 자연환경의 보전과 자원의 효율적 활용을 통하여 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전을 이루기 위하여 다음 각 호의 목적을 이룰 수 있도록 이용되고 관리되어야 한다. • (3호) 교통 등 국민생활에 필요한 각종 기초 서비스 제공 • (4호) 주거 등 생활환경 개선을 통한 국민의 삶의 질 향상	국토교통부
건축법 ['19.11.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 건축물의 대지·구조·설비 기준 및 용도 등을 정하여 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	국토교통부
주거기본법 ['19.4.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 주거복지 등 주거정책의 수립·추진 등에 관한 사항을 정하고 주거권을 보장함으로써 국민의 주거안정과 주거수준의 향상에 이바지하는 것을 목적으로 한다. ■ 제2조 (정의) - 국민은 관계 법령 및 조례로 정하는 바에 따라 물리적·사회적 위험으로부터 벗어나 쾌적하고 안정적인 주거환경에서 인간다운 주거생활을 할 권리를 갖는다. ■ 제3조 (주거정책의 기본원칙) - 국가 및 지방자치단체는 제2조의 주거권을 보장하기 위하여 다음 각 호의 기본원칙에 따라 주거정책을 수립·시행하여야 한다. • (5호) 주택이 쾌적하고 안전하게 관리될 수 있도록 할 것 • (6호) 주거환경 정비, 노후주택 개량 등을 통하여 기존 주택에 거주하는 주민의 주거수준이 향상될 수 있도록 할 것 ■ 제14조 1항 (주거환경의 정비 등) - (1항) 국가 및 지방자치단체는 주거환경을 정비하고 노후주택을 개량하여 주민의 삶의 질이 개선될 수 있도록 지원하여야 한다.	국토교통부

근거법률	내 용	소관부처
주택건설기준 등에 관한 규정 ['20.1.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 영은 「주택법」 제2조, 제35조, 제38조부터 제42조까지 및 제51조부터 제53조까지의 규정에 따라 주택의 건설기준, 부대시설·복리시설의 설치기준, 대지조성의 기준, 공동주택 성능등급의 표시, 공동주택 바닥충격음 차단구조의 성능등급 인정, 건강친화형 주택의 건설기준 및 장수명 주택 등에 관하여 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. ■ 제9조 (소음방지대책의 수립) - (1항) 사업주체는 공동주택을 건설하는 지점의 소음도(이하 "실외소음도"라 한다)가 65데시벨 미만이 되도록 하되, 65데시벨 이상인 경우에는 방음벽·수림대 등의 방음시설을 설치하여 해당 공동주택의 건설지점의 소음도가 65데시벨 미만이 되도록 법 제42조 제1항에 따른 소음방지대책을 수립하여야 한다. • 세대 안에 설치된 모든 창호를 닫은 상태에서 거실에서 측정한 소음도(이하 "실내소음도"라 한다)가 45데시벨 이하일 것 • 공동주택의 세대 안에 「건축법 시행령」 제87조제2항에 따라 정하는 기준에 적합한 환기설비를 갖출 것 ■ 제14조 (바닥구조) - (2호) 공동주택의 세대 내의 층간바닥(화장실의 바닥은 제외한다. 이하 이 조에서 같다)은 다음 각 호의 기준을 모두 충족하여야 한다. • 콘크리트 슬래브 두께는 210밀리미터[라멘구조(보와 기둥을 통해서 내력이 전달되는 구조를 말한다. 이하 이 조에서 같다)의 공동주택은 150밀리미터] 이상으로 할 것 • 각 층간 바닥충격음이 경량충격음(비교적 가볍고 딱딱한 충격에 의한 바닥충격음을 말한다)은 58데시벨 이하, 중량충격음(무겁고 부드러운 충격에 의한 바닥충격음을 말한다)은 50데시벨 이하의 구조가 되도록 할 것	국토교통부
건강친화형 주택 건설기준 ['18.11.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 기준은 「주택법」 제37조 및 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제65조에 따라 건강친화형 주택*의 건설에 필요한 사항을 정하여 국민의 건강과 쾌적한 주거환경조성에 이바지함을 목적으로 한다. * "건강친화형 주택"이란 오염물질이 적게 방출되는 건축자재를 사용하고 환기 등을 실시하여 새집증후군 문제를 개선함으로써 거주자에게 건강하고 쾌적한 실내 환경을 제공할 수 있도록 일정수준 이상의 실내공기질과 환기성능을 확보한 주택을 말함 ■ 제4조 (의무기준) - 사업주체는 다음 각 호의 기준에 적합하게 주택을 건설해야 한다. • 친환경 건축자재*의 적용 * 오염물질 저방출 자재 등 • 효율적 환기성능 확보 • 설치된 환기설비의 정상적인 성능 발휘	국토교통부

근거법률	내 용	소관부처
도시 및 주거환경정비법 ['19.11.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 도시기능의 회복이 필요하거나 주거환경이 불량한 지역을 계획적으로 정비하고 노후·불량건축물을 효율적으로 개량하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 도시환경을 개선하고 주거생활의 질을 높이는 데 이바지함을 목적으로 한다. ■ 제127조 (노후·불량주거지 개선계획의 수립) - 국토교통부장관은 주택 또는 기반시설이 열악한 주거지의 주거환경개선을 위하여 5년마다 개선대상지역을 조사하고 연차별 재정지원계획 등을 포함한 노후·불량주거지 개선계획을 수립하여야 한다.	국토교통부
시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 ['20.2.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 시설물의 안전점검과 적정한 유지관리를 통하여 재해와 재난을 예방하고, 시설물*의 효용을 증진시킴으로써 공중의 안전을 확보하고 나아가 국민의 복리증진에 기여함을 목적으로 한다. * "시설물"이란 건설공사를 통해서 만들어진 교량·터널·항만·댐·건축물 등 구조물과 그 부대시설로서 제7조 각 호에 따른 제1종 시설물, 제2종 시설물 및 제3종 시설물을 지칭 ■ 제3조 (국가 등의 책무) - (2항) 관리주체는 시설물의 안전을 확보하고 지속적인 이용을 도모하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다. ■ 제6조 (시설물의 안전 및 유지관리계획의 수립·시행) - (1항) 관리주체는 기본계획에 따라 소관 시설물에 대한 안전 및 유지관리계획(이하 "시설물관리계획")을 수립·시행하여야 한다. ■ 제24조 (시설물의 보수·보강 등) - (1항) 관리주체는 제13조 제6항에 따른 조치명령을 받거나 제23조 제1항에 따라 시설물의 중대한 결함 등에 대한 통보를 받은 경우, 대통령령으로 정하는 바에 따라 시설물의 보수·보강 등 필요한 조치를 하여야 한다. ■ 제39조 (시설물의 유지관리) - (1항) 관리주체는 시설물의 기능을 보전하고 편의와 안전을 높이기 위하여 소관 시설물을 유지·관리하여야 한다.	국토교통부
폐기물 관리법 ['20.03.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 폐기물의 발생을 최대한 억제하고 발생한 폐기물을 친환경적으로 처리함으로써 환경보전과 국민생활의 질적 향상에 이바지하는 것을 목적으로 한다.	환경부

근거법률	내 용	소관부처
	■ 제3조의2 (폐기물의 재활용 원칙 및 준수사항) - (1항) 사업자는 제품의 생산방식 등을 개선하여 폐기물의 발생을 최대한 억제하고, 발생한 폐기물을 스스로 재활용함으로써 폐기물의 배출을 최소화하여야 한다. ■ 제7조 (국민의 책무) - (1항) 모든 국민은 자연환경과 생활환경을 청결히 유지하고, 폐기물의 감량화와 자원화를 위하여 노력하여야 한다.	
소음·진동 관리법 ['18.01.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 건설공사장·공장·도로·철도 등으로부터 발생하는 소음·진동으로 인한 피해를 방지하고 소음·진동을 적정하게 관리하여 모든 국민이 조용하고 평온한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적으로 한다. ■ 제21조 (생활소음과 진동의 규제) - (1항) 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장은 주민의 정온한 생활환경을 유지하기 위하여 공사장 등에서 발생하는 소음·진동*을 규제하여야 한다. * 산업단지나 그 밖에 환경부령으로 정하는 지역에서 발생하는 소음과 진동은 제외하며, 이하 "생활소음·진동"이라 한다.	환경부
건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 ['19.04.시행]	■ 제1조 (목적) - 이 법은 건설공사 등에서 나온 건설폐기물을 친환경적으로 적절하게 처리하고 그 재활용을 촉진하여 국가 자원을 효율적으로 이용하며, 국민경제 발전과 공공복리 증진에 이바지함을 목적으로 한다. ■ 제9조 (연구개발 등의 지원) - (1항) 환경부 장관과 국토교통부 장관은 건설폐기물의 친환경적인 처리와 재활용을 촉진하기 위하여 다음 각 호의 업무를 수행하는 기술연구개발단을 구성·운영할 수 있다. • (1호) 다음 각 목의 기술의 연구개발 가. 건설폐기물의 친환경적인 처리기술 나. 순환골재 및 순환골재 재활용 제품의 생산기술 ■ 제35조 (순환골재의 품질기준 등) - 국토교통부장관은 환경부장관과 협의하여 건설폐기물의 재활용을 촉진하기 위하여 순환골재의 용도별 품질기준 및 설계·시공 등에 관하여 필요한 기준을 정하여야 한다. ■ 제36조 (순환골재의 품질인증 등) - (1항) 국토교통부장관은 순환골재의 품질을 확보하기 위하여 인증(이하 "품질인증")을 할 수 있다. - (2항) 품질인증의 기준, 인증관리방법 및 인증절차 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.	환경부

근거법률	내 용	소관부처
재난 및 안전관리 기본법 ['19.12.시행]	■ 제1조(목적) - 이 법은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화 활동, 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. ■ 제2조(기본개념) - 이 법은 재난을 예방하고 재난이 발생한 경우 그 피해를 최소화하는 것이 국가와 지방자치단체의 기본적 의무임을 확인하고, 모든 국민과 국가·지방자치단체가 국민의 생명 및 신체의 안전과 재산 보호에 관련된 행위를 할 때에는 안전을 우선적으로 고려함으로써 국민이 재난으로부터 안전한 사회에서 생활할 수 있도록 함을 기본이념으로 한다. ■ 제4조 1항(국가 등의 책무) - 국가와 지방자치단체는 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 국민의 생명·신체 및 재산을 보호할 책무를 지고, 재난이나 그 밖의 각종 사고를 예방하고 피해를 줄이기 위하여 노력하여야 하며, 발생한 피해를 신속히 대응·복구하기 위한 계획을 수립·시행하여야 한다.	행정안전부
자연재해 대책법 ['19.12.시행]	■ 제1조(목적) - 이 법은 태풍, 홍수 등 자연현상으로 인한 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산과 주요 기간시설을 보호하기 위하여 자연재해의 예방·복구 및 그 밖의 대책에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다. ■ 제3조 1항(책무) - 국가는 기본법 및 이 법의 목적에 따라 자연재난으로부터 국민의 생명·신체 및 재산과 주요 기간시설을 보호하기 위하여 자연재해의 예방 및 대비에 관한 종합계획을 수립하여 시행할 책무를 지며, 그 시행을 위한 최대한의 재정적·기술적 지원을 하여야 한다.	행정안전부

2 국정과제 근거

□ 본 사업은 문재인정부 5개년 계획('17~'21)의 5대 전략 중 '더불어 잘사는 경제', '내 삶을 책임지는 국가'와 관련

○ 이 중 '국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화', '서민이 안심하고 사는 주거 환경 조성'과 관련

〈표 1-15〉 국정과제 전략과의 연계

관련 전략	관련 국정과제	주요 내용
서민과 중산층을 위한 민생경제	32. 국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화	- (목표) 교통의 공공성을 단계적으로 강화하고 노후 인프라 개선 - (주요 내용) 도로·철도 공공성 강화, SOC 안전 강화 - (기대효과) 4차 산업혁명에 따른 기술 확보
모두가 누리는 포용적 복지국가	46. 서민이 안심하고 사는 주거 환경 조성	- (목표) 주거취약계층에 대한 주거 지원 강화 - (주요 내용) 주거복지 사각지대 해소, 사회통합형 주택정책의 단계적 제도화 추진 - (기대효과) 서민이 안심하고 사는 주거환경 조성

※ 출처: '국민이 주인인 정부'를 실현하는 정부혁신 종합 추진계획(행정안전부, 2018.03.19)

3 국가계획 근거

□ **「제4차 과학기술기본계획」, 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획」 등에 지원근거를 두고 있으며, 각 계획에서 제시된 로드맵에 따라 본 사업을 추진**

〈표 1-16〉 국가계획 및 주요내용

계획명	전략 및 중점추진과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 2 : 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성** ■ 국민 참여 확대 및 컨트롤타워 강화 - 과학기술 정책 수립 및 R&D 기획의 시민참여 촉진을 통한 과학기술의 사회적 역할 확대 * 국가·사회문제에 대한 대국민 의견수렴, 아이디어 경진대회 등 - 국가 R&D 수행과정에 참여자 다양성을 확보하고 평가 공개대상 및 범위를 확대하여 책무성 및 신뢰성 제고 - 국민생활밀착형 문제 해결을 위한 R&D 성과의 수용성 제고를 위해 문제의 선정, 실증, 평가 등 R&D 과정 전반에서 국민 참여 확대 - 사용자가 생활현장을 기반으로 혁신에 적극적으로 참여하여 문제를 해결해 나가는 리빙랩(Living Lab) 방식을 적용한 R&D 확대 * 안전, 환경 등 국민생활과 밀접한 R&D를 중심으로 확대 **전략 3 : 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출** ■ 4차 산업혁명 대응 기반 강화 - 빅데이터, IoT 등의 지능정보 기술을 교통, 안전 등 공공분야에 우선 적용해 혁신적인 공공서비스 창출 ■ 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성 - 신기술 실 환경 실증을 통해 기술규제 발굴과 민간참여 유도 - 지역전략산업과 연계하여 신기술을 실증하여 규제를 발굴하는 '(가칭)국민 체감형 실증프로젝트 사업' 기획 및 추진 - 빅데이터, 로봇·무인기, 가상·증강현실 등 혁신성장동력 성과를 재난·안전 등 국민의 생활과 직접 연계된 분야에 활용·확대 **전략 4 : 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ 쾌적하고 편안한 생활환경 조성 - 효율적 대기질 관리 및 쾌적한 대기환경 조성을 위한 기후대기환경 연구 확대 및 국제협력체계 구축 • 대기오염 물질 모니터링, 측정, 추적 및 관리체계 구축 • 미세먼지 원인규명 및 예보정확도 향상, 실생활 보호·대응 기술 등 미세먼지 대응 중점기술 개발	과학기술 정보통신부

계획명	전략 및 중점추진과제 내용	소관부처
	- 자원순환사회 기반 마련 및 지속가능한 국토환경 조성 • 쓰레기, 폐기물, 하·폐수의 처리·재활용·자원화 기술 고도화 - 도시의 지속가능성 제고를 위한 청정 환경·에너지 시스템 구축 • 미세먼지, 공해 등 환경오염 상시 모니터링 및 발생 예측시스템 구축 ■ 따뜻하고 포용적인 사회 실현 - 국민생활과 밀접한 문제에 대한 R&D 역할 강화 • 건강·안전·편의 등 사회적 이슈 해결 관련 R&D투자 확대 ■ 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현 - 일상생활 유해요인을 관리하여 안심하고 살 수 있는 생활환경 조성 - 사회적 위협에 효과적으로 대응하기 위한 기술개발 확대 - 생애주기별 안전역량 강화를 위한 분야별 안전문화체험 콘텐츠 개발 - 국민 안전복지 확대를 위한 안전사고 예방·대비 서비스 개발 • 생활안전 체감 서비스 제공을 위한 생활안전 정보를 공유·연계할 수 있는 IoT 기반의 지능형 플랫폼 개발 * 안전취약 지역, 보행환경, 교통사고 등 국민 참여형 생활안전 서비스 개발 - 현장 빅데이터를 활용한 문제해결 및 안전서비스 제공 - 문제 해결을 위해 민간·공공 재난사고 빅데이터 활용을 통한 위험 전조 감지·예측 모니터링 서비스 마련 - 재난안전정보 및 플랫폼 기술을 활용한 재난 발생 시 신속한 상황전파를 위한 통합 재난방송시스템 확대 구축 - 대규모 재해로부터 국민을 지키는 안전 확보체계 구축 • 노후 및 신설 도시 인프라의 지진 취약성 진단, 내진보강기술 개발 및 예방적 유지관리 시스템 개발 • 지진방재를 위한 활성단층 조사기술 및 평가기술 표준화, 지진에 의한 산사태·붕괴 위험도 평가기술 개발 • 위치정보, 위성영상, 지능정보기술, 3D 공간정보 등을 융합한 위험대비 통합예측기술 및 상황관리기술과 재난대응 시스템 구축	
제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획 ('18~'22)	**국민이 원하는 문제에 전략적 투자가 가능한 범부처 협력 체계 구축** - 사회문제해결형 R&D사업 체계 개편 및 투자 강화 - 사회문제 긴급대응연구사업 추진 **소통·협력 기반의 플랫폼형 사회문제해결 생태계 구축** - 수요자 참여형 네트워크 구축 지원 - 개방형 온라인플랫폼 구축·운영 - 사회문제해결 경험 공유 및 학습 기반 강화 - 사회문제과학기술정책센터 운영 **현장 체감형 성과 창출을 통한 과학기술의 사회적 가치 강화** - 사회혁신과의 결합으로 과학기술의 사회적 역할 확대 - 대국민 성과 체험 강화 및 문제해결 우수성과의 확산	범부처

4 부처계획 근거

□ 부처계획은 '제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획' 등에 근거

〈표 1-17〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처
제5차 국토종합계획 ('20~'40)	**추진전략3 : 세대와 계층을 아우르는 안심 생활공간 조성** ■ 수요 맞춤형 주거복지와 주거공간의 선진화 - 적정주거기준 검토 등을 통한 주거안전망 구축, 미래형 주거서비스 확대 **추진전략4 : 품격 있고 환경 친화적 공간 창출** ■ 깨끗하고 지속 가능한 국토환경 관리 - 건축물 등 미세먼지 분산에 유리한 도시공간구조 유도 등 기후변화 대응 국토환경 조성 - 국토 생태축 보전·복구 등 국토환경관리 네트워크 구축과 오염·방치공간 재생 추진	국토교통부
제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**추진전략3 : 사람 중심의 국토교통 기술개발** ■ 사회이슈 해결형 기술개발 - 공동주택 성능향상, 도시문제 해결 등 주거·도시 분야 현안 대응형 기술 지속개발로 쾌적하고 안전한 주거복지 실현 • 주거생활과 관련하여 발생하는 층간소음, 결로 등 각종 문제들을 해결하는 기술 개발로 주거환경 조성에 기여 • 非이동 바닥구조 보강기술, IoT 센서 기반 누수 자동감지 및 성능복원기술 등을 저비용·고성능화하여 범용성과 문제해결성 향상 • 노후 도시지역 붕괴 방지를 위한 소단위 주택·건물 리모델링 기술 등의 개발 및 실증으로 지속가능한 도시 기능 구현 • 수해, 지진 등 피해 건물의 급속 기능 복원 기술, 양질의 임시주거시설 설계·시공 기술 등 재난재해 지역 지원기술 개발 - 국민의 실생활과 밀접하게 관련 있는 사회이슈 해결 기술 개발로 국토교통 R&D 추진에 대한 시의성과 국민 체감도 향상 • 수요자 대응형 기술수요 조사를 바탕으로 사회문제를 해결할 수 있는 창의적·도전적 아이디어 기술에 대한 지속 지원 추진 • 각종 공공·민간 데이터를 통합하고 빅데이터 분석·공유 기술 등을 개발하여 대국민 서비스 활용 지원 ■ 친환경 생활공간 조성 기술개발 - (온실가스·미세먼지 제로 인프라) 실내·외 오염물질 모니터링 및 흡착·제거 시스템 개발	국토교통부

계획명	주요 내용	소관부처
	• (실외공간) 광촉매 등 신소재 건설재료, 고성능 집진장치 등을 개발하고 시설물, 건축외장재 등에 적용하여 온실가스·미세먼지 제거 • (실내공간) 실내공간 미세먼지 집진기술 저비용 고성능화로 호흡기질환·아토피 억제 등 국민 건강 향상 ■ 재난재해 예방 등 안전기술 개발 – 예방형 재난 대응 시스템 • (지진) 건축·구조물 내진성능 확보 기술과 지진 피해 예방·보수·관리 시스템 구축 등으로 지진피해 최소화 지원 • 외장재, 건축설비 등 건축물 비구조요소와 고가도로 연결부 등에 대한 보강기술 및 내진설계 기준과 지능형 제진·면진 기술 등 개발 • 건축·구조물 지진위험도 평가기술과 지진 발생 전·후 보수보강 의사결정 지원시스템 개발 등으로 지진으로부터 안전 확보 – 도로교통 이용자 보호시스템 • 선제적 사고 예방·처리시스템, 도로이용자 안전지원 시설 **추진전략4 : 미래지향적 R&D 시스템 도입** ■ 연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화 – (실증인프라) 기술개발 성과검증을 위한 공동 실험시설, 테스트 베드 등의 구축 및 확대 – (사업화) 시장진입을 위한 사업화 R&D 및 창업지원 체계 마련	
제1차 국가도로 종합계획 ('16~'20)	■ '17년까지 위험도 평가기법(사고 예측모델링 후 개선) 마련 후 시범사업을 거쳐 '20년부터 도로 안전개선 계획 수립 등에 본격 적용	국토교통부
제6차 건설기술진흥 기본계획 ('18~'22)	**추진전략1 : 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성** ■ (건설환경관리) 건설의 친환경화를 위해 순환골재 활용, 미세먼지 저감 재료 개발을 추진하고, 적정한 환경관리비 산출·적용 추진 – (순환골재 활용 활성화) 순환골재 사용범위를 구조체 등의 일반콘크리트까지 확대하고, 품질개선 기술개발로 사용 활성화 기반 마련 – (미세먼지 저감) 경제적으로 미세먼지를 저감할 수 있는 건설재료를 개발·실용화하여 사회 현안 해결, 국민 생활환경 개선 추진 – (환경관리비) 환경관리비가 원활히 계상·집행될 수 있도록 제도 개선 및 정착을 유도하여 건설공사에 따른 주변 환경피해를 최소화 ■ (시설물 정보 일원화) 시설물 안전관리정보체계를 일원화하여 시설물 안전정보 정확도 향상 및 유지관리 효율화 추진	국토교통부

계획명	주요 내용	소관부처
제2차 장기주거 종합계획 ('13~'22)	**추진전략5 : 미래에 대비하는 주거환경 조성과 주택관리 강화** ■ 주택 품질 향상, 미래형 주택 공급 및 주거서비스 개선 - 층간소음 완화, 미세먼지 예방 등 품질 기준 강화로 생활밀착형 주택 품질 향상 추진 ■ 정비사업·도시재생사업 등을 통한 주거여건 개선 - 지역상황과 조화되고 변화된 주거생활을 반영한 단독주택 개보수 모델을 발굴하여 보급 - 사업관리 측면에서 공공의 역할을 강화하고 주민참여 확대 ■ 공동주택 관리 투명성·효율성 강화 - 설계기술 및 주거 성능 향상 기술개발, 내진 설계 및 구조안전 확보, 평면 및 단지설계 모델 구축 등 리모델링 핵심기술개발을 지원 ■ 커뮤니티 중심의 사회통합형 주거문화 구축 - 이웃 간 갈등 및 주거문제 해소를 위해 층간소음, 실내흡연 등 공동주택 생활예절 개선 캠페인을 지속적으로 추진·확대	국토교통부
제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획 ('18~'22)	**추진전략1 : 시설물 노후화 대비 선제적 관리체계 장착** ■ 안전진단체계의 혁신을 위한 로드맵 작성 및 제도 개선 ■ 성능 중심 유지관리의 안정적 정착 및 지속적 확대 ■ 3종 시설물 관리체계의 정착 및 효율화 모색 ■ 시설물 안전 및 유지관리 거버넌스 구축 ■ 설계·시공 및 유지관리 정보의 통합 및 환류체계 구축 **추진전략2 : 4차 산업혁명 기술을 활용한 시설물 안전 및 유지관리 고도화** ■ 시설물 안전 및 유지관리 기술혁신 생태계 조성 ■ 시설물 안전 및 유지관리 차세대 핵심기술 확보 ■ 첨단 기술 테스트베드 및 성능검증 체계 구축 **추진전략4 : 국민 소통형 시설물 안전 및 유지관리 서비스 지향** ■ 국민과 함께 하는 시설물 안전문화 확산 ■ 국민 참여 스마트 안전·유지관리 기반 마련 ■ 소규모 안전취약 시설물 등 대국민 안전 및 유지관리 서비스 확대	국토교통부

계획명	주요 내용	소관부처
제4차 실내공기질 관리 기본계획 ('20~'24)	■ 공동주택 라돈 저감·관리를 위한 조사 및 관리방안 마련 연구 추진 ■ 공동주택의 관리자/입주자 등 수요자별 특성을 고려한 맞춤형 라돈관리 매뉴얼 개발·보급('20~) ■ 신축공동주택 공기질 측정의 신뢰도 확보를 위한 제도개선('20~) ■ 환기설비 설치대상 확대 및 필터 기준 강화('20)	6개 관계부처 (환경부, 국토부 등)
제1차 자원순환 기본계획 ('18~'27)	■ (관리단계) 재활용 촉진을 위한 배출·수거·선별체계 혁신 – 재활용을 고려한 분리배출 개선 • 분리배출 폐기물의 품목별 재활용 현황을 주기적으로 조사·분석하고, 시장·소비패턴 변화 등을 반영하여 분리배출 기준 지속 개선 • 지자체별 여건에 따른 맞춤형 분리배출 시스템 정착을 위해 유형별(공동주택·단독주택·다중이용시설·농어촌 등) 우수모델 마련·확산 • 배출 단계에서 혼합 가능성이 높은 건설폐기물의 분리배출 개선을 위해 분별해체 의무화 및 단계적 확대(건설폐기물법 개정, '18~) ■ (재생단계) 미래 고부가가치 재활용 촉진 – 재생원료 품질기준 마련으로 품질 안정화 • 재제조 활성화를 위해 대상을 제한하던 품목 고시제도를 폐지하고, 모든 품목으로 재제조 대상 확대 및 품질인증 취소 근거 마련('19) • 협동조합, 품질인증 기관 등과 협력체계를 구축하여 재활용 제품에 대한 단체표준 제정 지원을 통한 생산·판매 안정화('18~) • 순환골재 품질기준을 천연골재 수준으로 강화하고, 혼합사용률 확대 ■ (재생단계) 물질 재활용 중심의 재활용 체계 개선 – 재생원료 수요 확대 및 다변화 • 재활용 지정사업자 제도 개선을 통한 재생원료 사용 확대('18~) • 재생원료 사용 기업에 대한 세제 혜택, 정부 포상, 기술개발 지원 등 재정적·행정적·기술적 인센티브 발굴('19~) • 순환골재 의무사용 및 사용비율 지속 확대 • 재제조 제품에 대한 품질 인증 제도를 활성화하고, 공공부문 중심으로 우선사용 시범사업 등 사용 확대 검토	10개 관계부처 (국토부, 환경부, 복지부 등)
제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 ('18.2)	**추진전략1 : 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발(안전서비스)** ■ 재난피해로부터 회복력 강화 기술개발 – 재난 지역이 재난발생 이전 모습으로 복구·회복되는 기술개발	17개 관계부처 (국토부, 과기부 등)

5 사회문제별 추진근거

□ 동 사업의 7대 사회 난제별 추진근거 및 소관부처를 종합하여 제시

〈표 1-18〉 동 사업의 7대 사회 난제별 관련 법·제도 및 계획과 소관부처 총괄표

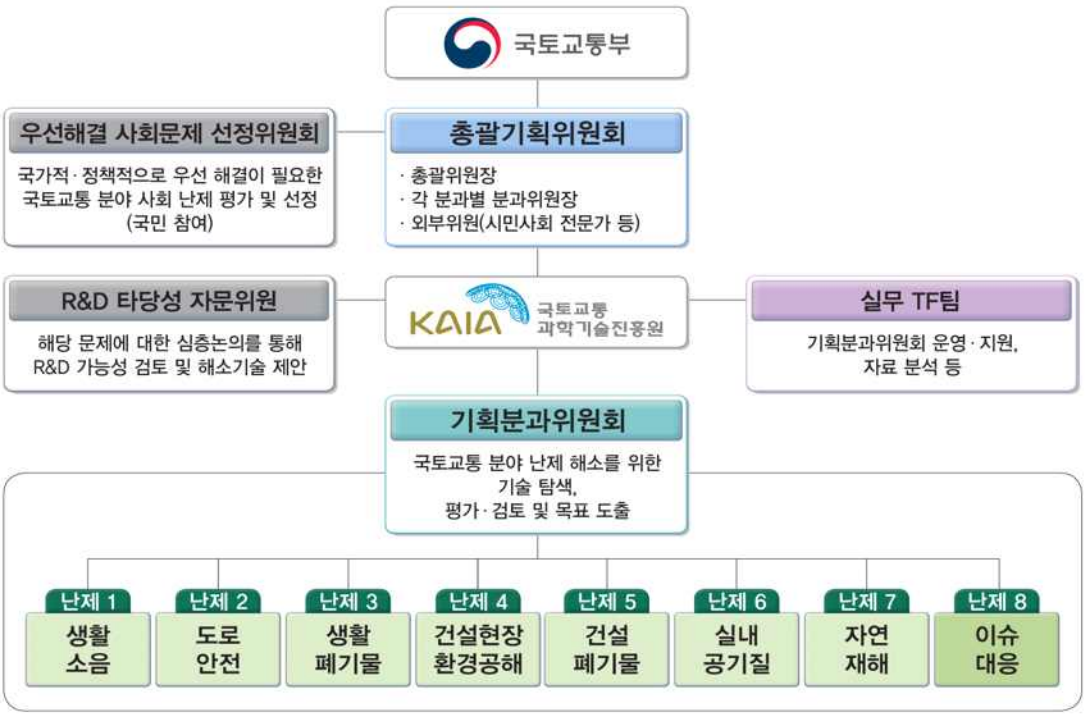
7대 난제	관련 법·제도 및 계획	소관 부처	비고
공통	- 과학기술 기본법	과기부	법·제도
	- 국토기본법	국토부	
	- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률		
	- 제4차 국가과학기술 기본계획('18~'22)	과기부	국가계획
	- 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획('18~'22)	범부처	
	- 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)	국토부	부처계획
생활소음 저감	- 건축법	국토부	법·제도
	- 주거기본법		
	- 주택건설기준 등에 관한 규정		
	- 도시 및 주거환경 정비법		
	- 제5차 국토종합계획('20~'40)	국토부	부처계획
	- 제2차 장기주거 종합계획('13~'22)		
안전한 도로환경 조성	- 문재인정부 5개년 계획('17~'21)	범부처	국정과제
	- 제1차 국가도로 종합계획('16~'20)	국토부	부처계획
주거단지 생활폐기물 제로화	- 건축법	국토부	법·제도
	- 주거기본법		
	- 폐기물 관리법	환경부	
	- 제1차 자원순환 기본계획('18~'27)	10개 관계부처 (국토부, 환경부 등)	부처계획

7대 난제	관련 법·제도 및 계획	소관 부처	비고
주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	- 주거기본법	국토부	법·제도
	- 소음·진동 관리법	환경부	
	- 제5차 국토종합계획('20~'40)	국토부	부처계획
	- 제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)		
	- 미세먼지 관리 종합대책('20~'24)	12개 관계부처 (과기부, 국토부, 환경부 등)	
건설폐기물 재활용 증대	- 건설기술 진흥법	국토부	법·제도
	- 건강친화형 주택 건설기준		
	- 폐기물 관리법	환경부	
	- 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률		
	- 제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)	국토부	부처계획
	- 제1차 자원순환 기본계획('18~'27)	10개 관계부처 (국토부, 환경부 등)	
주거공간 공기질 개선	- 건축법	국토부	법·제도
	- 주거기본법		
	- 건강친화형 주택 건설기준		
	- 도시 및 주거환경 정비법		
	- 제2차 장기주거 종합계획('13~'22)	국토부	부처계획
	- 제4차 실내공기질 관리 기본계획('20~'24)	6개 관계부처 (환경부, 국토부 등)	
재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	- 건축법	국토부	법·제도
	- 주거기본법		
	- 도시 및 주거환경 정비법		
	- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법		
	- 문재인정부 5개년 계획('17~'21)	범부처	국정과제
	- 제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)	국토부	부처계획
	- 제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('18~'22)		
	- 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획('18~'22)	17개 관계부처 (과기부, 행안부, 국토부 등)	

4절 기획연구 추진체계

1 기획 수행체계

1.1. 총괄·분과 기획위원회 추진체계 및 역할



* 우선해결 사회문제 선정위원회에서 해당 사회문제 관련 전문가(인문·사회·경제·정책 및 과학기술 전문가), 시민사회 전문가 및 일반 국민 등으로 구성하여 우선적으로 해결이 필요한 사회문제를 선정

[그림 1-45] 기획 추진체계

□ 국토교통부

○ 사업 주관부처로서 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 기획 총괄

- 사업 추진계획 수립 및 총괄관리, 총괄기획위원회 조정의견 등을 종합검토하고, 추진계획의 적합 여부 확정 등 수행

□ 국토교통과학기술진흥원

○ 기획연구 수행기관을 활용하여 기획분과위원회 운영, 사업 상세기획 등 기획연구 전반을 주관

□ 총괄기획위원회

○ 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 방향성 제시 및 세부계획 결과(안) 검토, 조정 및 의결

- 사업기획 방향 제시 및 추진전략, 기술적·정책적·경제적 타당성 등 검토

□ 기획분과위원회

○ 각 분과별로 1명의 시민대표위원을 포함하여, 7*개의 사회문제별로 기술소위원장(1명), 기술위원(3명), 정책위원(1명)으로 주거·교통/사회통합분과(총 16명), 환경분과(총 21명), 재난·재해분과(총 11명)으로 구성

* 9개를 구성하여 수행하였고, 2개는 기획분과위 및 전문가 검토 과정에서 제외

- 주거·교통/사회통합 분과의 하위에 3개의 기술소위(취약계층 주거편의·안전문제, 생활소음, 도로상태 문제로 인한 교통사고)가 포함
- (분과위원장) 분과위원회 총괄관리자로서, 위원 간 조정·중재를 통해 의견 합치를 유도하고, 총괄기획위원회의 위원으로 참여하여 분과위원회의 도출결과를 보고하는 한편, 기획방침·작성기한 등을 준수할 수 있도록 분과위원에 대한 관리감독 수행
- (간사) 분과위원장을 도와 분과위원회의 전반적인 운영을 지원하여, 사업 전체적인 방향에서 합리적인 “국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업”의 상세기획이 마련될 수 있도록 유도
- (분과위원) 국토교통 7대 난제 관련 평가의견 제시·논의를 통한 선정지원, 역할분담에 따른 기술별 상세기획 내용 작성 및 분과 내 작성 기술의 검토의견 제시
  - · (기술위원) 해당 사회문제해결에 필요한 기술개발 목표를 설정하고, 현황 및 문제점, 연구개발내용, 대내외 협력방안 등에 대한 보고서 작성 및 검토
  - · (정책위원) 해당 사회문제해결을 위해 개선이 필요한 관련 법·제도 및 인프라 개선목표, 현황 및 위험요인, 개선방안 등에 대한 보고서 작성 및 검토
  - · (시민대표위원) 수혜자적 입장에서 국민이 체감할 수 있는 기술이 도출되고, 연구될 수 있도록 의견 제시

□ R&D 타당성 자문위원

○ 산·학·연 등 국내 국토교통 사회기술 관련 분야 전문가를 중심으로 추진전략, 타당성 등을 검토

□ 실무 TF팀

○ 진흥원, 과학기술전략연구소 중심으로 추진사항 점검 및 추진 방향 논의, 기획분과위원회 운영 등 사업 기획 전반의 실무에 대한 의사결정

1.2. 총괄·분과 기획위원회 및 실무위원회 구성

□ 총괄기획위원회

○ 산(6명), 학(4명), 연(5명), 민(2명) 등 총 17명으로 총괄기획위원회를 구성

〈표 1-19〉 총괄위원회 명단

순번	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
1	이○○	㈜ 한국구조물안전연구원	대표	시설물 안전	산	기술위원
2	강○○	도로교통공단 정책연구처	처장	교통 (교통안전)	산	기술위원
3	김○○	더세메이온	대표이사	기술경영	산	기술위원
4	송○○	한양대학교 산학R&SD센터	센터장	사회복지	학	정책위원
5	임○○	과학기술정책연구원	연구위원	과학기술정책	연	정책위원
6	백○○	㈜시민환경연구소	소장	시민단체	민	정책위원
7	이○○	한국건설기술연구원 실내공기품질연구단	연구단장	건축환경	연	기술위원
8	이○○	한국토지주택공사 도시재생연구실	수석연구원	도시계획	산	기술위원
9	최○○	가천대학교	교수	주거복지	학	기술위원
10	이○○	동아대학교 건축공학과	교수	국토(건축환경)	학	기술위원
11	박○○	기초과학연구원	책임연구원	과학기술정책	연	정책위원
12	김○○	한국시설안전공단 시설성능연구소	연구위원	국토(시설물 유지관리)	산	기술위원
13	김○○	한국건설기술연구원	연구위원	건축음향	연	기술위원
14	오○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	책임연구원	환경공학	연	기술위원
15	김○○	유비이엔씨	대표이사	토목,환경,지진	산	기술위원
16	권○○	한밭대학교공공행정학과	교수	과학기술정책	학	정책위원
17	박○○	교통문화운동본부	교통	교통	민	정책위원

□ 기획분과위원회

○ 산(20명), 학(29명), 연(24명), 민(3명) 등 총 76명으로 기획분과위원회를 구성
- 76명 중 기술위원 59명, 정책위원 17명으로 구성하여 기획위원회를 추진

〈표 1-20〉 분과위원회 명단

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
생활소음	김○○	한국건설기술연구원	연구위원	건축음향	연	기술위원
	김○○	한국건설생활환경 시험연구원	선임연구원	건축음향	연	기술위원
	류○○	전남대학교	부교수	건축음향	학	기술위원
	송○○	전남대학교	정교수	건축음향	학	기술위원
	문○○	㈜엔브이씨	대표	건축구조 (소음진동)	산	기술위원
	정○○	방재시험연구원	책임연구원	건축음향	연	기술위원
	김○○	서울시립대학교	교수	건축음환경 (소음진동)	학	기술위원
	송○○	한국건설생활환경 시험연구원	주임연구원	건축음향	연	기술위원
	이○○	리버풀대학교	부교수	건축음향	학	기술위원
	한○○	GS건설	부장	소음진동	산	기술위원
	이○○	한국환경정책 평가연구원	부연구위원	건축환경 (소음진동)	연	정책위원
도로안전	양○○	한국건설기술연구원	연구위원	교통공학	연	기술위원
	박○○	한국건설생활환경 시험연구원	센터장	특수기능성 소재	연	기술위원
	김○○	한국도로공사	차장	교통	공	기술위원
	장○○	아주대학교 산학협력단	정교수	교통공학	학	기술위원
	윤○○	한국건설기술연구원	수석연구원	교통공학	연	기술위원
	조○○	한국법제연구원	부연구위원	정보통신법	연	정책위원
	한 ○	도로교통공단	선임연구원	교통공학	공	정책위원
	박○○	교통문화운동본부	대표	교통정책	민	정책위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
고령자·장애인 주거편의·안전 부족	권○○	건국대학교 산학협력단	정교수	주거계획(노인 및 장애인)	학	기술위원
	허○○	(유) 스마트파트너즈	대표이사	ICT	산	기술위원
	최○○	가천대학교 산학협력단	조교수	건축계획	학	기술위원
	황○○	㈜시아플랜건축사사무소	상무	건축계획	산	기술위원
	한○○	㈜에이써티	대표이사	ISO 인증	산	기술위원
	지○○	공간연구스튜디오 라우라	대표	실내건축설계	산	기술위원
	황○○	블락스톤 주식회사	대표	IoT	산	기술위원
	강○○	국토연구원	선임연구위원	주택정책	연	정책위원
주거단지 내 생활폐기물	오○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	책임연구원	환경공학	연	기술위원
	윤○○	고등기술연구원	부원장	석탄, 폐기물	연	기술위원
	배○○	한양대학교	조교수	건축재료	학	기술위원
	이○○	(주)가이아	소장	환경	산	기술위원
	윤○○	고려대학교	겸임교수	환경정책	학	정책위원
건설현장 환경공해	태○○	한양대학교 에리카 산학협력단	정교수	건축공학	학	기술위원
	박○○	한국건설기술연구원	수석연구원	구조재료	연	기술위원
	정○○	대우건설	선임연구원	건축환경(소음진동)	산	기술위원
	이○○	영산대학교	조교수	건축음향	학	기술위원
	김○○	한양대학교	연구원	친환경건축	학	기술위원
	박○○	한국환경정책 평가연구원	선임연구위원	환경	연	정책위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
건설폐기물 문제	박○○	강원대학교 삼척 산학협력단	조교수	건축재료 /시공	학	기술위원
	김 ○	한국조선해양 기자재연구원	선임연구원	건축음향	연	기술위원
	표○○	울산과학기술원	조교수	고성능 건설재료	학	기술위원
	서○○	㈜ 지안산업	연구소장	토목공학 (지반전공)	산	기술위원
	이○○	한국건설기술연구원	선임연구원	건축재료/ 시공	연	기술위원
	최○○	한국건설기술연구원 건설시험센터	팀원	건축공학	연	정책위원
실내 공기오염	이○○	한국건설기술연구원	단장	건축환경 및 설비	연	기술위원
	이○○	휴테코	연구소장	환기시스템	산	기술위원
	강○○	서울시립대학교	부교수	건축환경 설비	학	기술위원
	박○○	철도기술연구원	수석연구원	교통환경	연	기술위원
	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	실내환경	연	기술위원
	김○○	서울시립대학교	교수	소재	학	기술위원
	김○○	연세대학교	교수	건축재료	학	기술위원
	박○○	한양대학교	교수	건축환경 및 설비	학	정책위원
	황○○	서울연구원	부연구위원	기후변화 정책	연	정책위원
지진	김○○	한양대학교	조교수	구조물 안전진단	학	기술위원
	한○○	서영기술단	이사	지반공학 /토목환경 공학	산	기술위원
	이○○	건국대학교	교수	전산구조 공학 및 내진공학	학	기술위원
	문○○	강원대학교	조교수	구조공학	학	기술위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
	김○○	경남대학교	조교수	콘크리트 재료	학	기술위원
	조○○	이디시스	실장	토목공학 (지반전공)	산	기술위원
	임○○	충남대학교	교수	강구조 및 철도구조	학	기술위원
	한○○	연세대학교	부교수	토목 및 환경공학	학	기술위원
	김○○	유비이엔씨	대표이사	토목, 환경, 지진	산	기술위원
	노○○	주식회사 두잇	상무이사	전자통신/ 전기 지진계	산	기술위원
	박○○	중앙대학교	조교수	구조물계측/ 진단/평가	학	기술위원
	조○○	한양대학교	연구교수	건축시공, 사회재난	학	기술위원
	이○○	호서대학교	교수	도시계획 및 설계	학	정책위원
	이○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	도시계획 및 재생	연	정책위원
	강○○	국민안전역량협회	이사	재난관리 의사결정	협	정책위원
	최○○	한국건설산업연구원	선임연구원	건설정책	연	정책위원
자연재해	김○○	㈜ 대흥미래기술	대표	실용화연구	산	기술위원
	정○○	강릉원주대학교	교수	내진, 방재	학	기술위원
	임○○	주식회사 아이자랩	대표이사	센서	산	기술위원
	김○○	세종대학교 산학협력단	조교수	지반공학	학	기술위원
	오○○	주식회사 어스	이사	환경정책	산	정책위원
	류○○	한국행정연구원	선임연구원	재난안전/ 과학기술 정책	연	정책위원
	염○○	국민안전진흥협회	협회장	경영학	민	정책위원

□ 우선해결 사회문제 선정위원회

○ 산(7명), 학(5명), 연(5명), 민(6명), 협회(1명) 등 총 24명으로 구성

* 일반시민으로 5명의 시민이 참여하였으며, 연령대(20~60대, 각 1명씩) 및 성별(남성 2명, 여성 3명)을 고려하여 구성하였음

〈표 1-21〉 우선해결 사회문제 선정위원회 명단

순번	성명	소속	직위	전문분야	기관구분
1	김○○	주식회사 이노테스	대표	소음진동	산
2	양○○	한국건설기술연구원	연구위원	교통공학	연
3	강○○	도로교통공단	처장	교통정책	산
4	김○○	한국지능형교통체계협회	실장	ITS 텔레매틱스	협회
5	박○○	한국교통연구원	상임이사	전철전력	연
6	김○○	㈜ 현대건설	차장	건축기술	산
7	최○○	최용석 건축환경연구소	대표	건축공학	산
8	차○○	주거문화개선연구소	대표	건축구조 (소음진동)	산
9	송○○	주식회사 알트구조이엔지	대표	건축공학	산
10	김○○	부산대학교	교수	지진방재	학
11	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	실내환경	연
12	조○○	한서대학교	조교수	건축구조(재료)	학
13	박○○	고등기술연구원연구조합	책임연구원	환경공학	연
14	최○○	연성대학교	교수	경영컨설턴트	학
15	김○○	한국특허전략개발원	연구위원	법	산
16	박○○	기초과학연구원	책임연구원	시설건설	연
17	왕○○	안양대학교	교수	도시정책 및 계획	학
18	이○○	충북대학교	교수	주거복지 및 정책	학
19	박○○	교통문화운동본부	대표	교통정책	민
20	장○○	일반시민			민
21	박○○	일반시민			민
22	배○○	일반시민			민
23	김○○	일반시민			민
24	장○○	일반시민			민

□ R&D 타당성 자문위원

○ 산(29명), 학(28명), 연(13명), 협회(1명), 의회(1명) 등 총 72명으로 구성하여 16개* 사회문제에 대한 R&D 타당성 검토를 수행

* '자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족'과 '자연재해 복구 및 관리 기술 부족'의 경우 통합하여 R&D 타당성 검토 회의를 진행

〈표 1-22〉 R&D 타당성 자문위원 명단

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
1	권○○	건국대학교 산학협력단	정교수	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	학
2	김○○	김현선디자인연구소	대표		산
3	판○○	㈜GHC 국제성모병원소속	이사		산
4	최○○	㈜ 스페이스에이디	대표이사		산
5	백○○	청주대학교	교수		학
6	박○○	중앙대학교 산학협력단	정교수	고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제	학
7	최○○	㈜ 자림이앤씨 건축사사무소	대표		산
8	왕○○	안양대학교	교수		학
9	문○○	단국대학교	교수		학
10	홍○○	유니콘 엔지니어링	본부장		산
11	박○○	강원대학교	교수	건설 폐기물 발생 및 처리 문제	학
12	정○○	부경대학교	교수		학
13	조○○	한서대학교	교수		학
14	구○○	아세아시멘트(주)	전임연구원		산
15	천○○	㈜제일엔지니어링 종합건축사사무소	전무		산
16	배○○	서울특별시의회사무처 환경수자원 전문위원실	입법조사관		의회

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
17	정○○	㈜ 테크스퀘어	연구소장	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	산
18	유○○	동국대학교	교수		학
19	허○○	인천대학교	교수		학
20	강○○	서강대학교	교수		학
21	김○○	㈜ 희송지오텍	대표이사		산
22	이○○	인천대학교	교수	실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	학
23	이○○	한국건설기술연구원	단장		연
24	이○○	동아대학교	교수		학
25	이○○	한국건설생활환경 시험연구원	기술원		연
26	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원		연
27	김○○	㈜ 마이다스아이티	부서장	건축 시공 불량 및 노후주택 관리, 도시 내 시설물 유지관리 문제	산
28	여○○	한국건설기술연구원	소장		연
29	조○○	한국세라믹기술원	선임연구원		연
30	유○○	대한건설정책연구원	연구위원		연
31	주○○	경기대학교	교수		학
32	김○○	㈜ 반석티브이에스	대표이사	생활소음 문제	산
33	정○○	㈜ 에이스패널	연구소장		산
34	김○○	한국건설생활환경 시험연구원	선임연구원		연
35	김○○	서울시립대학교	교수		학
36	김 ○	한국조선해양 기자재연구원	선임연구원		연

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
37	김○○	세종대학교	교수	자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족/ 자연재해 복구 및 관리 기술 부족	학
38	김○○	㈜ 대흥미래기술	대표		산
39	김○○	동의대학교 산업디자인학과	교수		학
40	유○○	고려대학교	교수		학
41	김○○	한경대학교	교수	건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 미세먼지 발생 증가	학
42	박○○	㈜ 케이씨티이엔씨	전무이사		산
43	우○○	중앙대학교	조교수		학
44	박○○	한국건설기술연구원	수석연구원		연
45	김○○	서울시립대학교	교수		학
46	장○○	한국교통연구원	연구위원	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	연
47	강○○	한국교통안전공단	수석위원		산
48	박○○	한국교통안전공단	센터장		산
49	손○○	한국지능형교통체계협회	실장		협회
50	문○○	㈜ 엔엔에프텍	수석연구원	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	산
51	김○○	서울과학기술대학교	교수		학
52	정○○	델리아이 주식회사	대표이사		산
53	김○○	연세대학교	교수		학
54	김○○	㈜ 토탈페이브시스템	대표이사		산

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
55	신○○	한국교통안전공단	실장	고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	산
56	최○○	한국교통안전공단	처장		산
57	백○○	주식회사 퀀텀게이트	대표이사		산
58	조○○	울산과학기술대학교	부교수		학
59	김○○	공주대학교	교수		학
60	황○○	블락스톤 주식회사	대표	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	산
61	박○○	건설기술연구원	수석연구원		연
62	이○○	국토연구원	책임연구원		연
63	정○○	경기대학교	교수		학
64	오○○	한국토지주택공사	책임연구원	생활폐기물 발생 및 처리 문제	산
65	최○○	경남대학교	교수		학
66	김○○	㈜ 이산	부회장		산
67	안○○	㈜ 성지하이텍	대표		산
68	김○○	한국토지주택공사	팀장	건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제	산
69	이○○	영산대학교	조교수		학
70	방○○	한국토지주택공사	선임연구위원		산
71	박○○	한국환경정책 평가연구원	선임연구위원		연
72	정○○	대우건설	선임연구원		산

□ 실무위원회

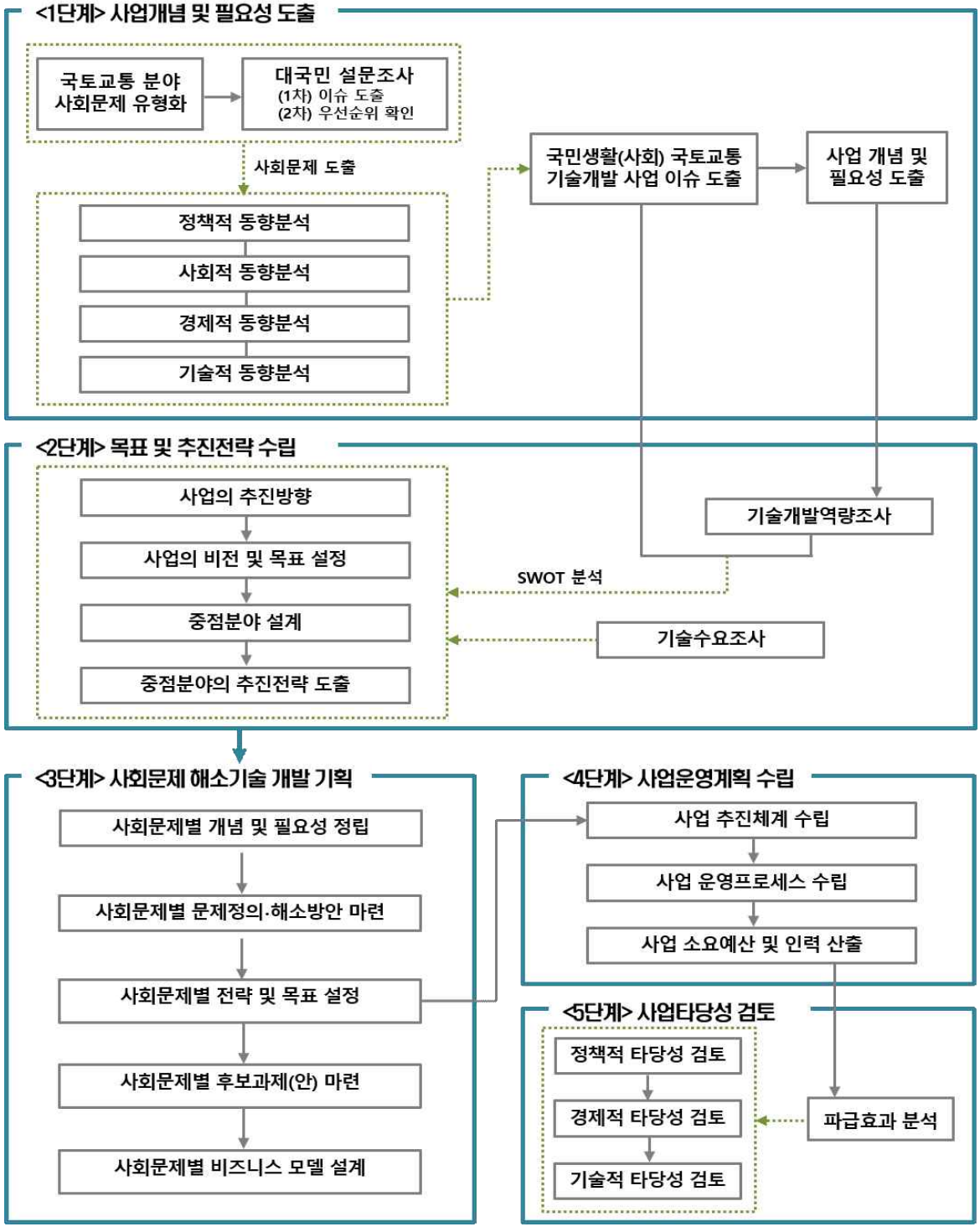
○ 국토교통부(4명), 국토교통과학기술진흥원(2명), 과학기술전략연구소(6명) 등 총 12명으로 구성

〈표 1-23〉 실무위원회 명단

구분	성명	소속	직위	비고
국토교통부	김○형	국토교통부 미래전략일자리담당관	과장	총괄
	나○종	국토교통부 미래전략일자리담당관	사무관	총괄
	전○정	국토교통부 미래전략일자리담당관	사무관	총괄
국토교통 과학기술진흥원	백○훈	기획	그룹장	총괄
	황○현	기획	책임	총괄
과학기술 전략연구소	유○만	과학기술전략연구소	대표	기획지원
	원○규	과학기술전략연구소	부대표	기획지원
	최○락	과학기술전략연구소	실장	기획지원
	조○소	과학기술전략연구소	팀장	기획지원
	한○림	과학기술전략연구소	부연구위원	기획지원
	윤○서	과학기술전략연구소	부연구위원	기획지원

2 추진 프로세스

○ 총 6단계에 걸쳐 동 사업의 기획 프로세스를 설계하여 추진



[그림 1-46] 동 사업의 기획 추진 프로세스

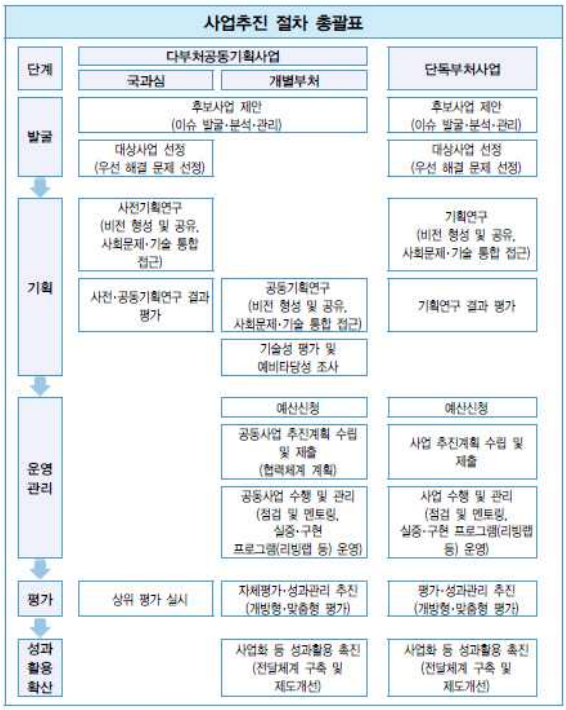
3 기획 추진경과

○ 「사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인」을 준용하여 기본적인 절차를 수행하였으며, 대국민 수요조사, 우선해결 문제선정회의, 기획위원회, 총괄위원회 등 총 90회의 논의·검토를 수행

* 국민 및 다양한 분야의 이해관계자를 대상으로 국토교통부에 맞게 논의를 통해 본 사업의 범위 및 영역을 조정



[그림 0-0] 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인



[그림 0-0] 사회문제해결형 R&D의 사업추진 절차 총괄표

[그림 1-47] 7대 사회난제 및 해결목표 도출 흐름도

〈표 1-24〉 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인 기반 동 사업의 추진절차 세부내용

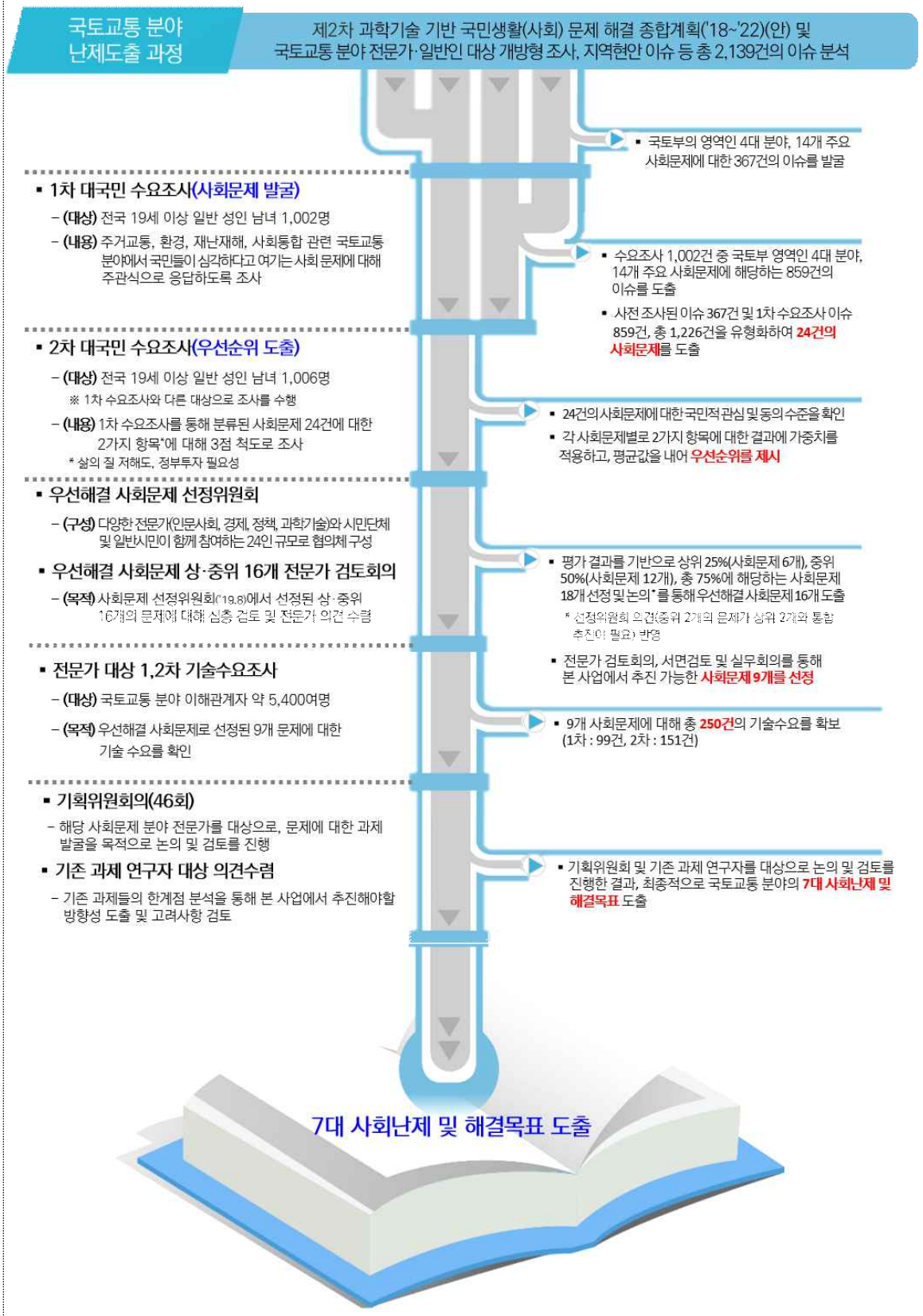
사업추진 절차 총괄표		
단계	**단독부처사업**	**국민생활(사회) 문제해결 국토교통 기술 개발 사업**
문제 발굴	■ 후보사업 제안 – 사회적 이슈 발굴 및 체계적 관리	■ 국토교통 분야 개방형 조사, 지역현안 이슈 및 문헌 등 총 2,139건의 이슈 분석 ↓ ■ 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)」(범부처, '18년)에서 선정한 우선 해결할 40개 주요 사회문제에 맞춰 유형화

사업추진 절차 총괄표

단계	단독부처사업	국민생활(사회) 문제해결 국토교통 기술 개발 사업
		- 국토교통부의 영역으로 4대 분야, 14개 주요 사회문제에 대한 367건의 이슈 도출
		■ 1,2차 대국민 수요조사 수행 (2회) - (1차) 일반 국민 1,002명을 대상으로 유형화한 문제에 대한 확인 및 추가 이슈 발굴을 위한 조사를 수행하여, 분석 및 유형화를 통해 24개의 사회문제 도출 - (2차) 일반 국민 1,006명을 대상으로 도출된 사회문제에 대한 우선해결이 필요한 국민의 관심 및 동의 확인
	■ 대상사업 선정 - 다양한 주체의 참여를 통한 우선해결 문제 선정	■ 대국민 수요조사를 토대로 우선해결 사회문제 선정위원회의를 위한 협의체를 구성하여 논의·평가를 통해 16개의 우선해결이 시급한 16개 사회문제 도출 - 다양한 전문가(과학기술, 인문·사회, 경제, 정책), 시민단체 전문가 및 일반 시민이 함께 참여하는 24인으로 협의체 구성
기획	■ 기획연구 - 사회문제해결의 비전 형성 및 공유 - 문제해결 중심의 사회·기술 통합기획	■ 16개 문제에 대한 전문가 검토회의(15회) 및 서면검토(15회) 진행* * 자연재해의 경우, 한 번에 통합하여 회의를 진행하였음 - 전문가 검토 및 서면 검토를 통해 본 사업에서 추진 가능한 9개의 사회문제를 선정
		■ 전문가 대상 기술수요조사를 진행하여 총 250건의 기술수요 확보 (2회) - (1차) 선정한 문제에 대한 기술수요 확인을 위해 수행하였으며, 99건의 기술수요 확보 - (2차) 기술수요를 확보하기 위한 목적으로 추가 진행하여 151건의 기술수요 확보
		■ 총괄위원회를 개최하여 선정된 9개 문제에 대한 검토 수행
		■ 9개 분야에 대한 기획위원회를 구성하여, 논의를 통해 선정된 사회문제를 해소할 수 있는 기술 탐색 (45회) - 57명의 기획위원을 대상으로 기술평가를 실시하여 수요기술에 대한 검토 수행
		■ 기존 과제 연구자(42명)를 대상으로 한계점 등 유선 인터뷰 수행 (8회)
		■ 기획위원회, 기존 과제 연구자 대상 인터뷰를 통해 최종적으로 국토교통 분야 7대 사회난제 및 해결목표 선정

※ 출처 : 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인 (과기부, '16)

【참고】 국토교통 7대 난제분야 및 13대 해결목표 도출 프로세스



□ 기획연구 착수 보고회(1회)

날짜	회의명	내용
2019.06.11	국토교통 사회문제해결 기술 개발사업 기획 착수보고회	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 예타 기획 추진을 위해 동 사업의 기획 방향, 추진 타당성, 가능성, 방법 및 일정에 대한 보고

□ 총괄 기획위원회 운영(2회)

날짜	회의명	내용
2019.11.01	1차 총괄회의	- 국민행복증진 국토교통사회기술 개발사업 기획과제 개요 및 추진경과 보고, 사회문제 도출 과정을 통해 선정된 9개 문제에 대한 검토 및 논의
2020.4.29~ 2020.5.07	2차 총괄회의	- 현재까지의 기획 추진경과 보고, 최종 선정된 8개(이슈 대응 포함) 문제에 대한 검토 및 논의

□ 7대 난제별 기획위원회(46회)

○ 생활소음 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 생활소음 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 생활소음 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.04	5차 회의	- 생활소음 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 도로안전 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 도로안전 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 도로안전(시인성 등) 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.04	5차 회의	- 도로안전 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 고령자·장애인 주거편의·안전문제 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.10	4차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.01.29	5차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 생활폐기물 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.1	3차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 주거단지 내 생활폐기물 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 건설현장 환경공해 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 건설현장 환경공해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 건설현장 환경공해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.16	4차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.07	5차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 건설폐기물 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 건설폐기물 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 건설폐기물 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.17	4차 회의	- 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 건설폐기물 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 실내 공기질 (6회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 실내 공기질 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.03	3차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 실내 공기질 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의
2019.12.11	4차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2019.12.23	5차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.01.07	6차 회의	- 실내 공기질 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 지진 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 기존 건축물 지진 피해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.21	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.19	3차 회의	- 기존 건축물 지진 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 기존 건축물 지진 피해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.30	4차 회의	- 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.10	5차 회의	- 기존 건축물 지진 피해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 자연재해 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

□ 우선해결 사회문제 선정위원회 (1회)

날짜	회의명	검토 내용
2019.08.21	우선해결사회문제 선정회의	- 대국민 설문조사 등의 결과로 도출된 이슈와 정의서 내용을 참고하여 ① 삶의 질 저해도, ② 과학기술적 해결가능성, ③ 정부투자 필요성을 기준으로 평가 - 본 사업에서 추진해야할 상위 6개, 중위 12개 총 18개의 사회문제를 선정* * 향후 전문가의 의견을 수렴하여 문제의 병합 추진을 통해 상위 6개, 중위 10개 총 16개의 사회문제로 선정

□ R&D 타당성 자문위원회 (15회)

날짜	회의명	검토 문제	검토 내용
2019.09.18	우선해결사회문제 전문가 검토회의 (상위 6개)	- 고령자·장애인 주거편의·안전문제, 고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제 (총 2개)	- 문제정의서 검토* 및 해당 사회문제를 해소할 수 있는 기술 및 연구방향 등에 대한 전문가 의견 수렴** * 사회문제정의서의 각 항목별로 작성된 내용의 "추가·보완사항" 및 "작성 오류"에 대한 적절성 여부 점검 ** 문제 해소 기술(기술 수요의 충분성, 해소 가능 단계, 기존 기술의 고도화 방안, 신기술 제안 등) 및 함께 고려되어야할 요소(제도/정책, 전담조직, 프로세스, 시민사회 참여 등 행동, 사회정책 연계 방안 등)에 대한 논의
2019.09.19		- 건설폐기물 문제, 기존 건축물 지진 피해 문제 (총 2개)	
2019.09.20		- 실내 공기질, 건축 시공 불량 및 노후주택·도시 내 시설물 유지관리 문제(총 2개)	
2019.09.27	우선해결사회문제 전문가 검토회의 (중위 9개)	- 생활소음, 기존 건축물 자연재해 피해 문제, 건설현장 비산먼지 문제(총3개)	
2019.10.01		- 고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편, 도로안전 문제, 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가 (총3개)	
2019.10.02		- 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출, 주거단지 내 생활폐기물 문제, 건설현장 소음·진동 문제 (총3개)	

□ 실무위원회 (22회)

날짜	회의명	내용
2019.05.22	1차 회의	- 기획 추진(안) 보고 및 수요조사 수행 방법 등 논의
2019.05.30	2차 회의	- 국토부 보고용 PPT 자료 1차 점검 및 논의
2019.06.07	3차 회의	- 국토부 보고용 PPT 자료 2차 점검
2019.06.11	사전기획연구 착수보고회	- 국토교통부 미래전략 일자리 담당과와 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업에 대한 기획연구 착수보고회를 하여 기획연구 추진방향에 대해 협의
2019.07.05	4차 회의	- 1차 대국민 수요조사 결과 논의 - 2차 대국민 수요조사 실시를 위한 설문조사 설계 방향 논의
2019.07.25	5차 회의	- 문제선정위원회 구성 및 운영에 대한 논의/사회문제 정의서 작성 양식 및 방향에 대한 논의
2019.08.21	6차 회의	- 우선해결 사회문제 선정위원회의 결과에 대한 논의 및 선정된 문제에 대한 검토
2019.09.18~ 2019.09.20	7~9차 회의	- 우선해결 사회문제(상위) 전문가 검토회의* 후, 전문가 검토 의견에 대한 논의 및 사회문제 정의서에 대한 보완 사항 정리 * 고령자·장애인 주거편의·안전문제, 고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제, 건설폐기물 문제, 기존 건축물 지진 피해 문제, 실내 공기질, 건축 시공 불량 및 노후주택·도시 내 시설물 유지관리 문제 (총 6개)
2019.09.27, 2019.10.01~ 2019.10.02	10~12차 회의	- 우선해결 사회문제 전문가 검토회의* 후, 전문가 검토의견에 대한 논의 및 사회문제 정의서에 대한 보완 사항 정리 * 생활소음, 기존 건축물 자연재해 피해 문제, 건설현장 비산먼지 문제, 고령자·장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편, 도로안전 문제, 고령자·과속·음주·졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가, 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출, 주거단지 내 생활폐기물 문제, 건설현장 소음·진동 문제 (총 10개)
2019.10.15	13차 회의	- 상, 중위 총 16개 문제에 대한 전문가 서면검토, 기술수요조사 등의 내용을 포함하여 문제에 대한 방향성 제시 및 본 사업의 범위에 대한 논의
2020.02.06	14차 회의	- 사업 기획 및 보고서 작성에 대한 국토부 의견 공유와 보완 방향성 논의
2020.02.13	15차 회의	- 사회문제별 기존 유사과제의 한계점 분석과 유선 인터뷰 수행을 위한 사전 논의
2020.02.25	16차 회의	- 난제 분야 및 후보기술(안) 관련 작성 내용에 대한 검토
2020.03.10	17차 회의	- 국토부에 제출할 요구서 작성 내용에 대한 검토 회의 : 내역사업 구성(안), 사업운영방안, 성과목표 및 지표, 동 사업의 차별성 등에 대한 보완 방향 논의
2020.03.17	18차 회의	- 국토부에 제출할 보고자료 작성 내용에 대한 검토 회의 : 기존에 수행된 사회문제해결형 사업으로 시민이 체감하는 문제해소가 힘들었던 이유, 사업의 난제 분야 및 해결목표 수정 등에 대한 보완 방향 논의
2020.03.31	19차 회의	- 작성된 보고서 초안을 토대로 보완 방향 및 사업의 추진 배경과 필요성 구성 논의
2020.04.08	20차 회의	- 기획 보고서의 전체 내용 검토 및 향후 일정 논의
2020.04.24	21차 회의	- 사업 논리모형, 비전체계도 등 보고서 보완 사항 논의, 사전 컨설팅을 위한 자료 준비 및 2차 총괄위 진행을 위한 논의

□ 기타 의견수렴 (3회)

날짜	회의명	검토 내용
2020.05	예비타당성조사 사전컨설팅 (STEPI)	- 동 사업 기획보고서의 완성도 제고를 위해 전반적인 컨설팅 자문 수행
2020.06.03	한국환경 산업기술원	- 환경부 부처 단독의 사회문제해결형 R&D 사업 추진 계획 및 환경부 소관 사업 추진 내용 등 자문
2020.06.10	STEPI 자문회의	- 동 사업의 범위 및 필요성, 추진전략, 각 난제별 연구내용(안), 추진체계 및 사업 운영방안 등 전반적인 기획 프로세스 및 수행내용에 대한 검토 및 보완 사항 논의

제2장

대내외 환경분석

제1절 사회적 환경분석
제2절 정책적 환경분석
제3절 기술적 환경분석
제4절 경제적 환경분석
제5절 종합분석(PEST)

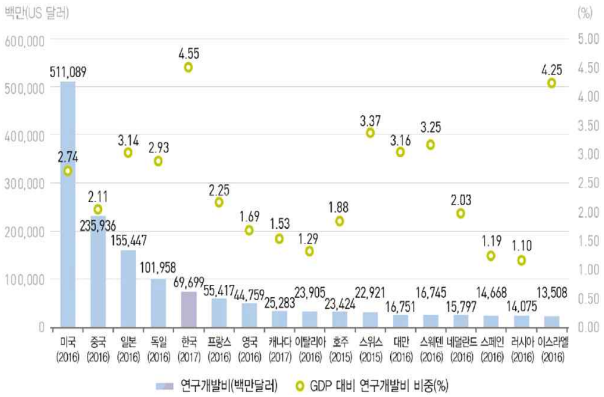
1절 사회적 환경분석

□ 과학기술적·경제적 수준은 상위권에 이르렀으나, 삶의 질은 하위권에 머무는 상황

○ **(과학기술적 수준)** '17년 기준 우리나라의 기업과 정부 연구개발 투자금액은 약 69,699백만 달러로 세계 5위 수준이며, 국내총생산(GDP) 대비 연구개발 비중은 4.55%로 세계 1위 수준

※ 출처: 과학기술정보통신부(2018), 2017년도 연구개발활동조사보고서

○ **(경제적 수준)** '17년 기준, 우리나라의 1인당 국민 총소득(GNI)은 29,745달러를 기록하고, '18년 3만 1,349달러를 돌파하는 등 상위권 수준의 반열에 오름



※ 출처: 2017년도 연구개발활동조사보고서(과기정통부, 2018)

[그림 2-1] 국내총생산 대비 연구개발 투자비중('17년)

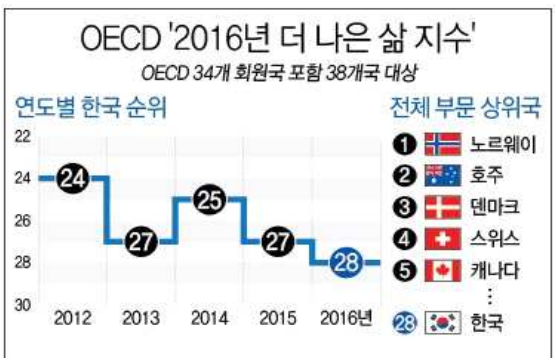


※ 출처: 조선일보(2019.03.05)

[그림 2-2] 우리나라 1인당 국민총소득 추이('18년)

○ **(삶의 질 지수)** OECD에서 조사하는 '더 나은 삶의 질 지수'에서 한국은 매년 낮은 순위를 기록하고 있으며 '18년도에 40개국을 대상으로 실시한 조사에서는 30위를 차지

- 국토교통 분야와 관련이 높은 3개 부문(주거, 환경, 안전)에서 하위권인 것으로 조사



※ 출처: 연합뉴스(2016.06.05)

[그림 2-3] OECD '2016년 더 나은 삶 지수'



※ 출처: 세계일보(2019.06.23)

[그림 2-4] 우리나라 더 나은 삶의 질 지수('18년)

○ 그동안 지속되어 왔던 성장 중심 사고에서 벗어나 쾌적한 주거와 환경 및 안전 등을 중시하는, 보다 나은 '삶의 질'을 추구 하는 시대로 세계적 흐름은 변화

- 이러한 흐름이 구체화 되어 주요 국제기구들이 발표한, 국민의 '삶의 질'에 초점을 맞춘 다양한 사회발전 지표들도 존재

〈표 2-1〉 주요 국제기구들의 '삶의 질' 중심 사회발전 지표

	HDI Human Development Index	IHDI Inequality-adjusted Human Development Index	GII Gender Inequality Index	WP World Happiness Index	SPI Social Progress Index	BLI Better Life Index
소관 기관	UNDP (국제연합개발계획)			UN 산하 SDSN (지속가능발전해법 네트워크)	미국 비영리단체 사회발전조사기구 (Social Progress Imperative)	OECD (경제개발협력기구)
목적	국민소득 중심의 사회발전에서 인간에 초점을 둔 사회발전 정책 전환을 위한 개발			UN이 정한 '세계 행복의 날'(3.20)에 발표. 각국의 사회발전과 공공정책 목표를 국민행복에 두도록 유도	사회적 발전 정도를 측정함으로써 정부정책, 기업행위, 시민사회 활동에 기여	현재의 웰빙 수준을 측정, 포괄적인 사회발전 도모
사용 지표	기대수명지수. 교육지수. GNI지수.	불평등 정도를 반영한 HDI 지수	성별로 다음 지수 측정 : 건강.역능성. 노동시장	1인당 국내총생산. 사회적 지원. 기대수명. 사회적 자유. 관용. 부패 정도 등 측정	기본욕구, 웰빙의 기반 및 기회 관련 3개 차원	주거.소득.직업. 공동체.교육.환경. 시민참여.건강. 삶의만족.안전. 일과삶의 균형 등 11개 영역 24개 지표

※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(Ipsos, 2019.08)

- 우리나라에도 통계청에서 '국민 삶의 질 지표(Korean Quality of Life)'를 개발하였으며, 국토교통 분야의 삶의 질을 측정하는 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)'*도 등장

* Ipsos와 PMI에서 공동으로 설계·기획

· 'Beyond GDP'라는 세계적 흐름에 맞춤과 동시에, 삶의 질에 가장 큰 영향을 미치는 분야들에 집중

· 국민들이 일상적인 삶을 살아가는 공간에 초점을 맞춰 일상속에서 국민이 느끼는 '삶의 질'을 측정

· LKI에서는 주거·교통에 영향을 미치는 16개 지표(주거쾌적, 환경, 안전, 교통흐름, 대중교통 등)를 조사하고, 이를 단일 지수로 변환



※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(Ipsos, 2019.08)

[그림 2-5] LKI에 포함되는 16개 지표

○ 사람 중심의, 삶의 질을 높이는 주거·교통으로 국민들의 시선은 이동

- 국민들은 초장대교량, 초고층빌딩 등 전문 분야에서의 기술보다 생활편의, 위해요소 제거 등 삶의 질 향상 기술에 관심

  · 과학기술에 대한 국민의 기대와 인식 통계에서 국민의 시선이 더이상 대대적인 국토교통 기술 발전이 아닌 가까이에서 느끼는 삶의 질로 이동한 것을 확인

※ 출처: 과학기술에 대한 국민의 기대와 인식 분석 결과(제4차 과학기술기본계획, 2018)

○ 국민 생활 양식의 변화 및 고령화와 함께 삶의 질에 대한 관심 또한 함께 상승

- 국민 생활 양식의 변화와 급격하게 이루어지고 있는 고령화는, 삶의 질에 대한 관심도가 높아지는 것을 가속화

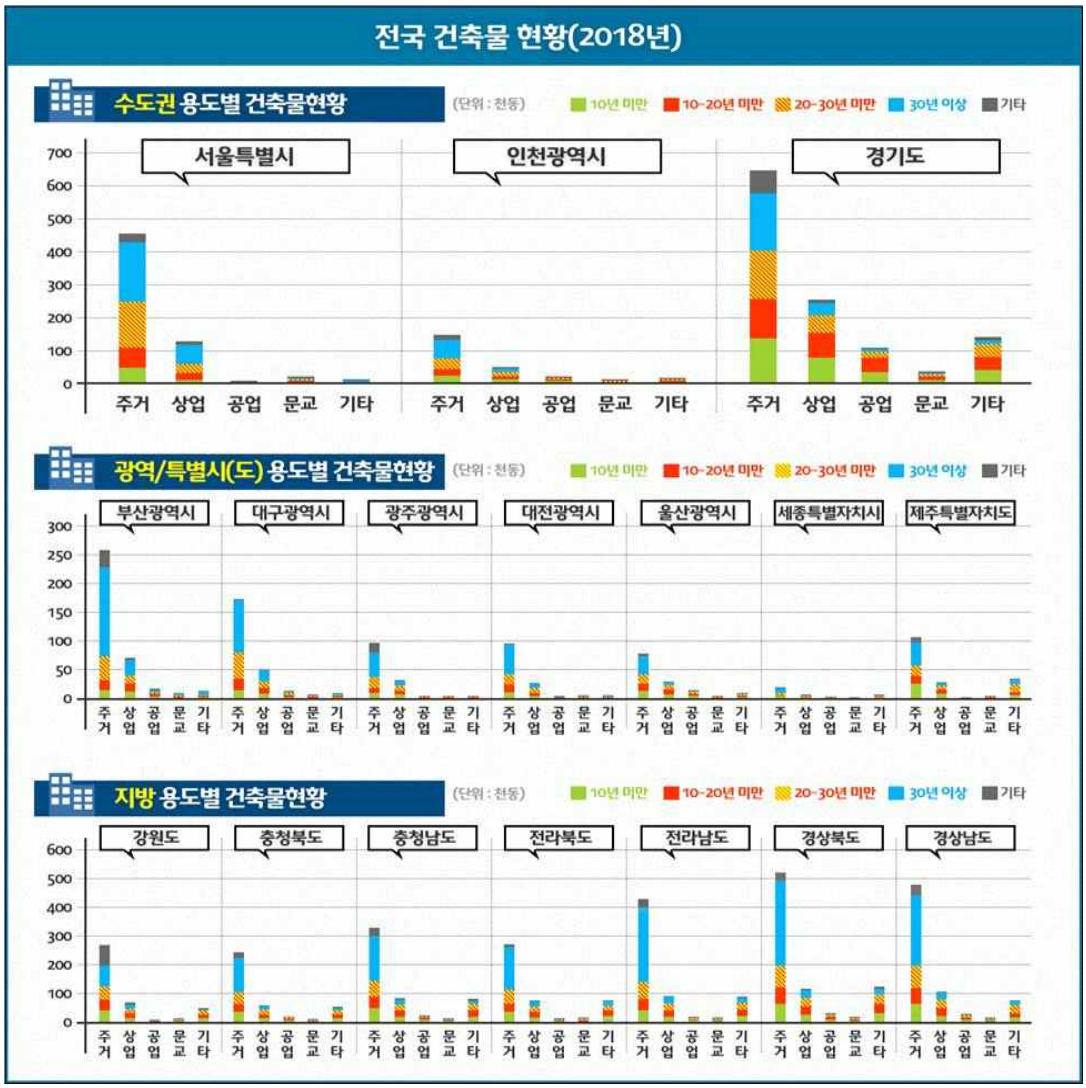
  · 이에 따라, 기존에는 없었던 새로운 사회의 구조와 모습이 등장하며 국민의 생활에도 보다 중시되는 가치의 기준이 함께 변화

□ **국토교통 분야에 대한 지속적 개발로 규모 면에서는 많은 성장을 이루었으나, 사회 전반의 건축·시설물은 노후화되고 있어 안전에 대한 국민의 우려가 증가**

○ 빠른 경제성장과 함께 그동안 꾸준히 생겨왔던 다량의 건축·시설물이 점차 노후화되고 있으며, 이와 연계되어 함께 발생하는 많은 사회문제들이 등장

- '18년말 기준, 준공 후 30년 이상된 건축물은 전국 266만 6,723동으로 전체 719만 1,912동의 37.1%를 차지

- 노후 건축물은 편의성 문제뿐만 아니라 안전과 관련한 문제 또한 높으며, 매년 더 늘어날 것으로 예상되기에 이에 국민적 우려가 높은 상황



※ 출처: 전국 건축물 현황(국토교통부, 2019.02)

[그림 2-6] 우리나라의 전국 건축물 노후도 현황

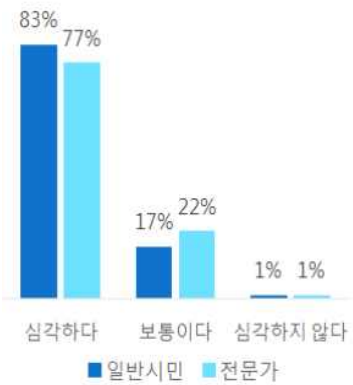
□ 일반시민 및 전문가 모두 과학기술에 대한 기대가 높아, 국내의 심각한 사회문제를 과학기술이 해결할 수 있다고 생각

○ 우리나라의 일반국민 80%이상이 국내 사회문제가 심각하다고 생각 하고 있으며, 약 90%가 국내 심각한 사회문제를 과학기술로서 해결할 수 있을 것이라고 기대

- 일반국민(83%) 및 전문가(77%) 모두 우리나라의 사회문제가 심각하다고 인식
- 사회문제 발생 시, 사회적인 차원에서 해결할 수 있다고 생각하는 일반시민이 45%, 전문가가 48%으로 약 50%의 국민이 사회문제를 해결할 수 있다고 생각
- 사회문제 해결에 과학기술의 역할이 보통이상이라고 생각하는 일반국민은 89%, 전문가는 79%로 응답하여 사회문제 해결에 있어서 과학기술의 역할이 중요한 것으로 조사

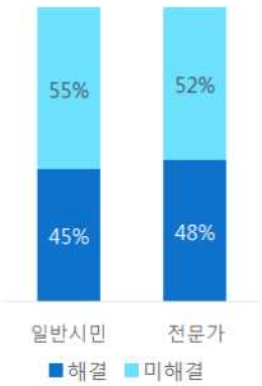
〈국내 사회문제 심각성〉

Q. 귀하는 현재 우리나라의 사회문제가 전반적으로 어느 정도 심각하다고 생각하십니까?



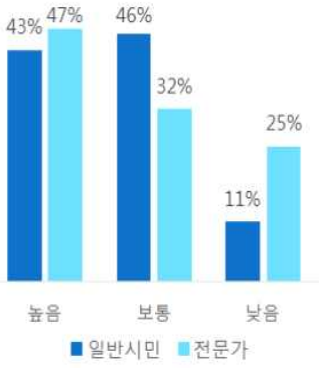
〈문제해결 가능성〉

Q. 사회문제 발생 시, 우리 사회가 어느 정도 해결할 수 있다고 생각하십니까?



〈과학기술의 역할〉

Q. 귀하는 전반적인 사회문제 해결에 있어 과학기술의 역할이 어느 정도라고 생각하십니까?



* 일반시민(1,000명) 및 분야별 전문가(432명) 대상 설문조사 결과

※ 출처: 제2차 과학기술기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획(국가과학기술자문회의, 2018)

[그림 2-7] 사회문제 해결에 대한 방법으로 과학기술에 거는 기대가 높은 우리 사회

□ 국민의 삶과 밀접한 주거환경 사회문제는 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기하고 있는 현황

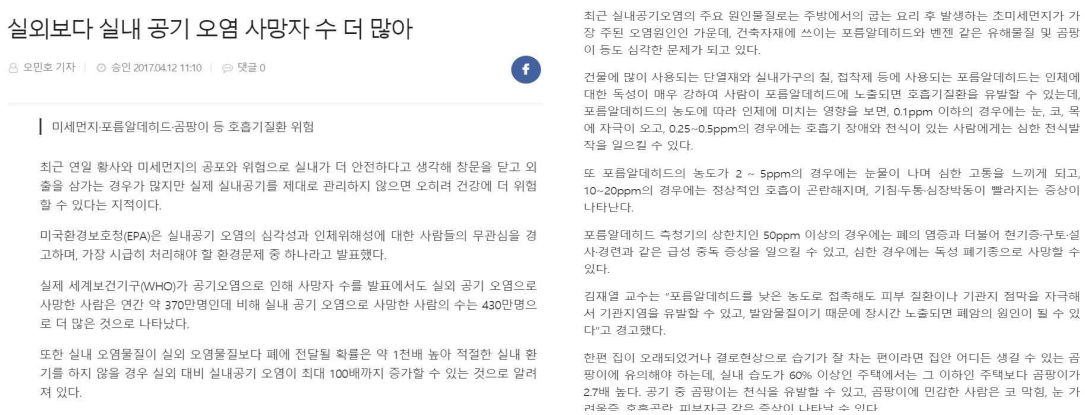
【주거공간 공기질 개선】

○ 미국환경보호청(EPA)에서는 실내공기 오염 심각성과 인체위해성에 대한 무관심을 경고하며, 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표

○ 세계보건기구(WHO)에서는 실외 공기오염 사망자는 연간 약 370만명인데 비해 실내 공기오염 질병으로 사망한 환자는 약 430만 명으로 발표

- 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석
- 또한, 환기가 되지 않지 않는 실내에서는 음식 조리를 하면 미세 먼지가 대량 배출되어 미세먼지 농도가 증가하게 되며, 고기를 구우면 초미세먼지 농도가 24시간 기준치(평균 35㎍)의 20~30배까지 증가

※ 출처: 실내환기, 30분마다 5분씩···대각선으로 창문 두 개 열어두세요(조선일보, 2021.04.08)



실외보다 실내 공기 오염 사망자 수 더 많아

오민호 기자 | 승인 2017.04.12 11:10 | 댓글 0

미세먼지·포름알데히드·곰팡이 등 호흡기질환 위험

최근 연일 황사와 미세먼지의 공포와 위협으로 실내가 더 안전하다고 생각해 창문을 닫고 외출을 삼가는 경우가 많지만 실제 실내공기를 제대로 관리하지 않으면 오히려 건강에 더 위험할 수 있다는 지적이다.

미국환경보호청(EPA)은 실내공기 오염의 심각성과 인체위해성에 대한 사람들의 무관심을 경고하며, 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표했다.

실제 세계보건기구(WHO)가 공기오염으로 인해 사망자 수를 발표에서도 실외 공기 오염으로 사망한 사람은 연간 약 370만명인데 비해 실내 공기 오염으로 사망한 사람의 수는 430만명으로 더 많은 것으로 나타났다.

또한 실내 오염물질이 실외 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 약 1천배 높아 적절한 실내 환기를 하지 않을 경우 실외 대비 실내공기 오염이 최대 100배까지 증가할 수 있는 것으로 알려져 있다.

최근 실내공기오염의 주요 원인물질로는 주방에서의 굽는 요리 후 발생하는 초미세먼지가 가장 주된 오염원인인 가운데, 건축자재에 쓰이는 포름알데히드와 벤젠 같은 유해물질 및 곰팡이 등도 심각한 문제가 되고 있다.

건물에 많이 사용되는 단열재와 실내가구의 칠, 접착제 등에 사용되는 포름알데히드는 인체에 대한 독성이 매우 강하여 사람이 포름알데히드에 노출되면 호흡기질환을 유발할 수 있는데, 포름알데히드의 농도에 따라 인체에 미치는 영향을 보면, 0.1ppm 이하의 경우에는 눈, 코, 목에 자극이 오고, 0.25~0.5ppm의 경우에는 호흡기 장애와 천식이 있는 사람에게는 심한 천식발작을 일으킬 수 있다.

또 포름알데히드의 농도가 2 ~ 5ppm의 경우에는 눈물이 나며 심한 고통을 느끼게 되고, 10~20ppm의 경우에는 정상적인 호흡이 곤란해지며, 기침·두통·심장박동이 빨라지는 증상이 나타난다.

포름알데히드 측청기의 상한치인 50ppm 이상의 경우에는 폐의 염증과 더불어 현기증·구토·설사·경련과 같은 급성 중독 증상을 일으킬 수 있고, 심한 경우에는 독성 폐기종으로 사망할 수 있다.

김재열 교수는 "포름알데히드를 낮은 농도로 접촉해도 피부 질환이나 기관지 점막을 자극해서 기관지염을 유발할 수 있고, 발암물질이기 때문에 장시간 노출되면 폐암의 원인이 될 수 있다"고 경고했다.

한편 집이 오래되었거나 결로현상으로 습기가 잘 차는 편이라면 집안 어디든 생길 수 있는 곰팡이에 유의해야 하는데, 실내 습도가 60% 이상인 주택에서는 그 이하인 주택보다 곰팡이가 2.7배 높다. 공기 중 곰팡이는 천식을 유발할 수 있고, 곰팡이에 민감한 사람은 코 막힘, 눈 가려움증, 호흡곤란, 피부자극 같은 증상이 나타날 수 있다.

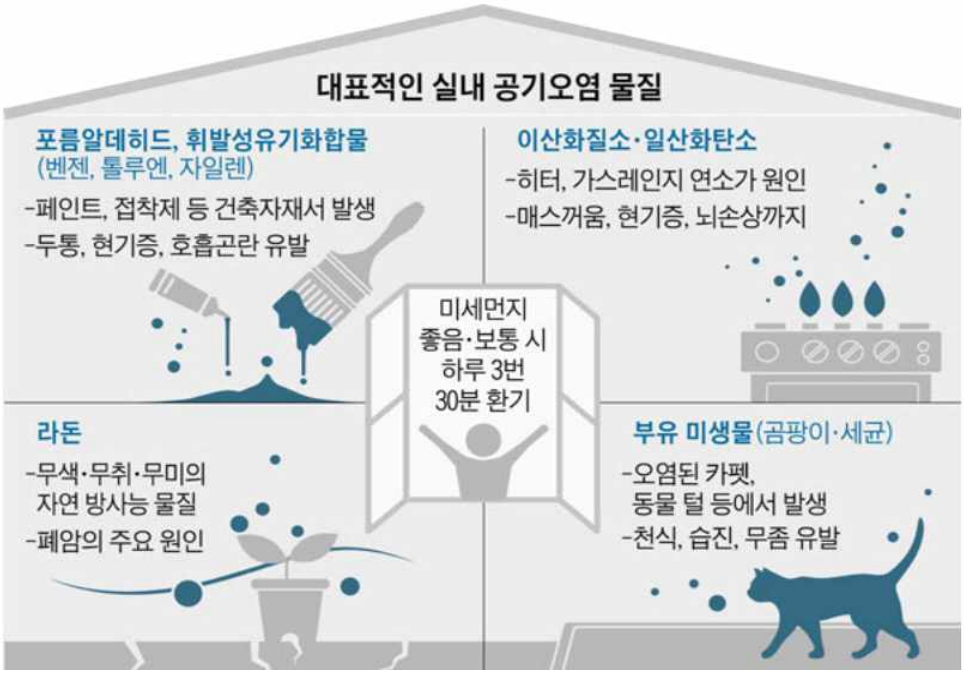
※ 출처: 실외보다 실내 공기 오염 사망자 수 더 많아 (병원신문, 2017.04)

[그림 2-8] 실내공기 오염의 위험성

○ 실내 공기질을 오염시키는 원인 등에 대한 정보를 제공하여 효과적인 실내 공기질 관리를 할 수 있도록 지원 필요

- 실내공기는 건축자재, 가구 등에서 발생하는 먼지, 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 갖가지 해로운 물질이 부유하여 건강에는 더 위협적
- 미생물 대사에 의한 VOCs(특히 곰팡이, 세균의 대사산물) 등도 실내공기를 오염시킬 수 있는 원인 물질

※ 출처: 사무실에서의 실내공기질 관리(고용노동부, 2017)



※ 출처: 실내 오염물질, 폐 도달 확률 높아... 실외보다 위험 (헬스조선, 2017.05)

[그림 2-9] 실내에서 발생하는 오염물질

- 대기환경 전문가는 실내 공기질은 주변 오염원의 영향이 크기 때문에, 다중이용시설 주변의 오염원 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감 군의 건강보호에 한계가 존재한다고 주장



실내 공기질 대책...오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과

이재형 기자 | 승인 2019.07.28 09:00

정부, 각 교실에 공기정화장치 보급 추진
유치원 일대 오염원별 초미세먼지 편차 커
어린이 위협하는 PM2.5..맞춤 대책 필요

서울시 한 유치원에 설치된 공기청정기.(구로구 제공) 2019.7.27/그린포스트코리아

[그린포스트코리아 이재형 기자] 정부는 지난달 2차 미세먼지특별대책위원회에서 실내 미세먼지 농도 10% 저감을 목표로 7월부터 미세먼지 취약계층의 다중이용시설에 공기정화설비를 지원하는 안건을 통과시켰다. 이에 따라 올해 안에 전국 모든 유치원, 초등학교, 특수학교에 공기청정기 등 공기정화설비를 설치할 계획이다. 2200억원 규모의 재정이 투입될 예정으로, 현재 추가경정예산안에 반영돼 국회 계류 중이다.

그러나 공기청정기 설치만으론 어린이 건강에 치명적인 초미세먼지 저감 효과가 떨어진다는 지적이 나온다. 유치원 일대의 오염원을 관리해 초미세먼지 유입 자체를 줄이는 접근이 필요하다는 이유다. 환기가 필요할 때 공기청정기만 믿으면 오히려 오염된 공기가 실내에 정체될 위험성 마저 제기된다.

육아정책연구소의 2017년 자료에 따르면 유치원의 초미세먼지 농도는 여름철 30㎍/㎥ 안팎에서 70㎍/㎥ 내외까지 100% 이상 올랐다. 난방 효율을 위해 실내 공기를 밀폐시키다보니 109.4㎍/㎥까지 치솟는 경우도 있었다.

반면 1년 내내 20㎍/㎥ 안팎으로 공기질이 매우 양호한 유치원도 있었다. 특히 계절에 따른 편차도 적었는데 연구자료는 근처에서 PM2.5의 유입자체가 적었던 원인으로 해석했다. 겨울철 공기질의 유치원간 편차는 초미세먼지 유입원 관리가 환기를 위해서도 필요하지만 환기가 어려운 환경일수록 효과가 더 크다는 사실을 보여주는 대목이다.

현행 실내공기질 관리법은 유치원의 실내 초미세먼지 기준을 35㎍/㎥ 이하로 규정하고 있다. 그러나 100명이 넘는 아이들이 활동하는 교실에서 공기청정기 한 대로 유입되는 초미세먼지를 기준치 이하로 처리하기에는 역부족이다.

특히 초미세먼지는 발달 초기단계인 아이들의 신체에 직접적인 타격을 줘 맞춤 대책이 시급하다. 미세먼지 중 입자크기가 직경 2.5㎛(마이크로미터) 이하의 초미세먼지로 분류되는 PM2.5는 호흡기를 넘어 혈관으로도 유입될 수 있기 때문이다.

유니세프는 2017년 보고서에서 PM2.5가 뇌세포에 염증을 일으키고 신경세포를 파괴한다는 사실을 발표하고 인도 등 영유아 인구가 많은 남아시아 국가에 공기질 관리 대책을 촉구한 바 있다. PM2.5가 영유아의 뇌 발달 단계에 치명적인 후유증을 남길 수 있기 때문이다.

또 미국 유타대의 작년 연구에 따르면 PM2.5 분포가 ㎥당 10㎍ 오르자 만 2세 이하 급성하기도감염 환자 수도 1~4주안에 15~23% 증가했다. 급성하기도감염은 바이러스가 기도와 폐에 염증을 일으키는 질환으로, PM2.5 입자가 호흡기에 침입하면서 바이러스 유입도 확대된 것으로 해석된다.

유타대의 연구는 일평균 PM2.5 농도가 10㎍/㎥에 불과한 미국 유타주 워새치프론트 지역을 대상으로 진행됐다.

현재 약 30㎍/㎥ 수준인 국내 대기질에서 적용하면 초미세먼지가 영유아 건강에 미치는 악영향은 더 클 것으로 추정된다.

대기환경 전문가인 이민호 서울환경연합 활동가는 "실내 공기질에 주변 오염원의 영향이 지대함에도 불구하고 관리 대책은 주로 내부 공기 정화에 머물고 있다"면서 "다중이용시설 주변의 오염원을 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감군의 건강보호에 한계가 있을 것"이라고 주장했다.

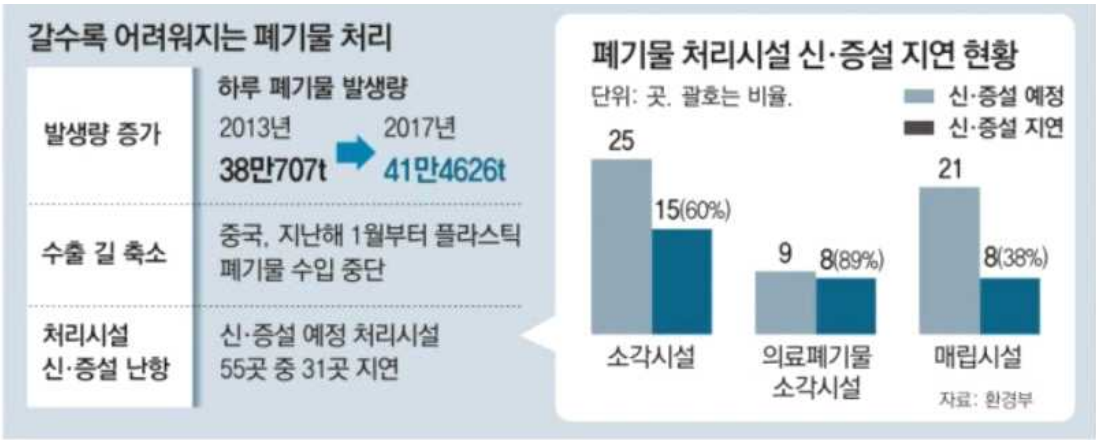
※ 출처: 실내 공기질 대책... 오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과(그린포스트코리아, 2019.07.28)

[그림 2-10] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성

【주거단지 생활폐기물 제로화】

○ 대규모 주거단지는 늘어나고 있는 실정이지만, 인근 주민들의 반발로 인해 생활 폐기물을 처리하는 시설이 설치된 단지는 극소수에 불과하여 폐기물 처리 문제가 심각한 상황

- LH가 지난 5년간 전국에서 개발한 30만㎡ 이상의 택지 12곳 중 생활폐기물 시설을 설치한 곳은 1곳(화성시)으로 조사
- 폐기물처리시설을 반드시 택지개발지역에 설치하지 않아도 되며 폐기물처리시설 설치 대신 처리 비용을 제공하면 대체가 가능하기 때문에 생활폐기물 처리시설이 부족하여 '쓰레기 대란' 발생 가능성 존재



※ 출처: 폐기물 매립장 3곳중 1곳 4년內 사용만료 (동아일보, 2019.07.25)

[그림 2-11] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제

- 폐기물 발생량은 10년 사이 15.3% 증가하였지만 폐기물 소각시설은 58.5% 감소하여 폐기물 처리가 점점 어려워지는 상황

○ 음식물쓰레기 등 생활폐기물을 주거단지 내에서 처리하지 못해 불법적으로 길거리에 투기하게 되면서 환경오염 및 주민들의 삶의 질에 악영향

- 음식물 쓰레기의 일일 발생량은 13,671 톤으로 이 가운데 매립이나 소각 처리를 제외한 95.5%가 사료와 퇴비화 등의 방법으로 자원화하고 있으나, 자원화 과정에서 발생하는 음폐수와 심한 악취가 환경문제로 대두되는 상황

※ 출처: 음식물 쓰레기 자원화, 돈잡아 먹는 하마(이그린뉴스, 2013.10.01.)

- 제주도 내 생활쓰레기 불법 투기에 따른 과태로 부과 건수는 '17년 기준 597건이며, 금액으로는 1억 2,570만원 수준*

* 불법 투기에 따른 과태료 부과 건수: '12년(323건), '14년(536건), '15년(861건), '16년(751건), '17년(597건)

불법 투기에 따른 과태료: '12년(2,490만원), '13년(4,230만원), '14년(4,500만원), '15년(7,090만원), '16년(1억 2,512만원), '17년(1억 2,570만원)

※ 출처: 생활쓰레기 무단투기 '버려지는 양심'(제주신보, 2018.08.20)

- '18년 6월까지 인천 서구 전역에서 수거한 무단투기 쓰레기는 총 804톤. 하루 평균 4.5톤 수준이나 무단투기 적발건수는 고작 83건에 불과

※ 출처: 인천 서구 무단 투기 쓰레기 하루 4.5톤…'사라진 양심'(티브로드 지역채널, 2018.08.01)



'매립지 사용연한' 다가오는데 반입총량 넘어서는 지자체들

이원근 | 발행일 2020-06-18 제1면 +가-

경인일보

수도권 매립지 매립 완료시점이 앞당겨지고 경기도가 배출하는 생활폐기물량이 증가하자 지자체마다 쓰레기 처리량이 한계에 다다르면서 쓰레기 대란이 예고 되고 있다. 사진은 17일 용인시환경센터 폐기물매립지. /김금

경기도민들이 생활폐기물을 처리하지 못하고 집 앞에 쌓아놓게 될 날이 턱밑까지 다다랐다.

올 한 해 동안 수도권매립지에 반입할 총량을 이미 두배 이상 초과한 지자체가 있는가 하면 일부는 70%를 초과했다.

17일 경기도와 수도권매립지관리공사(이하 SL공사) 등에 따르면 수도권 매립지에 생활폐기물을 매립하는 30개 지자체 중 1~5월 누적 반입 총량 대비 매립 비율이 50%가 넘은 지자체는 10개 지자체인 것으로 조사됐다.

화성시는 5월말 현재 반입 총량(2천584t)보다 3배 가까이 되는 7천139t을 매립했고, 남양주시는 반입 총량(1만2천286t) 중 9천523t(77.5%)을 이미 매립했다. 광주시(6천139t·69.5%)도 반입 총량에 근접했다.

반입총량제는 지자체별로 2018년 반입량의 90%를 올해 반입 총량으로 정하고 이를 어길 경우 2021년 5일간 매립 중지와 총량을 넘긴 폐기물에 대해 수수료(1t 당 7만56원)를 이중 부과한다.

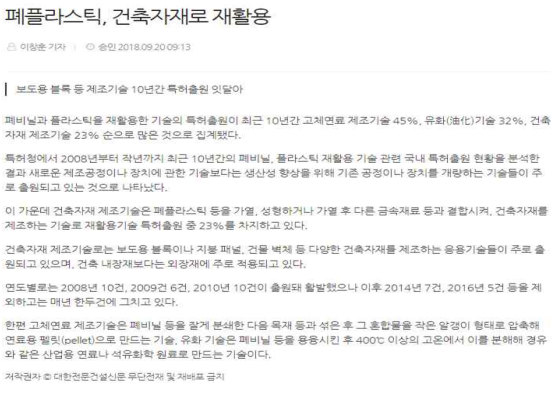
※ 출처: '매립지 사용연한' 다가오는데 반입총량 넘어서는 지자체들 (경인일보, 2020.06.18)

[그림 2-12] 경기도 생활 쓰레기 발생량증가로 인한 처리의 한계

○ 대량으로 발생하는 폐기물 중 재활용품을 통한 고부가가치 창출에 주목

- 최근 10년 간 폐비닐, 폐플라스틱을 재활용한 특허출원 중 건축자재 제조기술이 23%를 차지

  · 건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 활용한 응용기술로 주로 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재로 재탄생시키는 기술



폐플라스틱, 건축자재로 재활용

이창훈 기자 | 승인 2018.09.20 09:13

보도용 블록 등 제조기술 10년간 특허출원 잇달아

폐비닐과 플라스틱을 재활용한 기술의 특허출원이 최근 10년간 고체연료 제조기술 45%, 유화(油化)기술 32%, 건축자재 제조기술 23% 순으로 많은 것으로 집계됐다.

특허청에서 2008년부터 작년까지 최근 10년간의 폐비닐, 플라스틱 재활용 기술 관련 국내 특허출원 현황을 분석한 결과 새로운 제조공정이나 장치에 관한 기술보다는 생산성 향상을 위해 기존 공정이나 장치를 개량하는 기술들이 주로 출원되고 있는 것으로 나타났다.

이 가운데 건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 가열, 성형하거나 가열 후 다른 금속재료 등과 결합시켜, 건축자재를 제조하는 기술로 재활용기술 특허출원 중 23%를 차지하고 있다.

건축자재 제조기술로는 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재를 제조하는 응용기술들이 주로 출원되고 있으며, 건축 내장재보다는 외장재에 주로 적용되고 있다.

연도별로는 2008년 10건, 2009건 6건, 2010년 10건이 출원돼 활발했으나 이후 2014년 7건, 2016년 5건 등을 제외하고는 매년 한두건에 그치고 있다.

한편 고체연료 제조기술은 폐비닐 등을 잘게 분쇄한 다음 목재 등과 섞은 후 그 혼합물을 작은 알갱이 형태로 압축해 연료용 펠릿(pellet)으로 만드는 기술, 유화 기술은 폐비닐 등을 용융시킨 후 400℃ 이상의 고온에서 이를 분해해 경유와 같은 산업용 연료나 석유화학 원료로 만드는 기술이다.

저작권자 © 대한전문건설신문 무단전재 및 재배포 금지

※ 출처: 폐플라스틱, 건축자재로 재활용(대한전문건설신문, 2018.09.20)



폐비닐, 플라스틱 재활용 기술 어디까지 왔나

기사입력 2018-09-17 12:00:10

특허청은 최근 10년간 폐비닐, 플라스틱 재활용 기술 관련 국내 특허출원 현황을 분석한 결과 재활용 기술로는 고체연료 제조기술, 유화(油化) 기술 또는 건축자재 제조기술 등이 출원됐다고 17일 밝혔다.

먼저 고체연료 제조기술은 폐비닐 등을 잘게 분쇄한 다음 목재 등과 섞은 후 그 혼합물을 작은 알갱이 형태로 압축해 연료용 펠릿(pellet)으로 만드는 기술로 이렇게 제조된 연료용 펠릿은 난방연료나 공장 또는 화력발전소용 연료로 사용될 수 있다.

고체연료 제조기술은 재활용 기술 특허출원 중 45%로 가장 큰 비중을 차지하는데 유화(油化) 기술에 비해 설비가 간단하고, 경제성도 있어서 사업화가 많이 이루어지고 있기 때문인 것으로 보인다.

최근에는 연료용 펠릿의 열량을 높이기 위해 폐목재나 하수슬러지 등 다양한 첨가물을 투입하는 기술이나 제조 생산성을 향상시킬 수 있도록 원료가 되는 폐플라스틱을 종류별로 사전에 선별하는 등 공정을 개선하는 기술이 특허를 받고 있다.

다음으로 폐비닐 등을 용융시킨 후 400℃이상의 고온에서 이를 분해해 경유와 같은 산업용 연료나, 석유화학 원료로 만드는 유화 기술도 많이 출원되고 있다.

유화 기술은 재활용 기술 특허출원 중 32%를 차지하고 있는데 폐비닐 등을 분해하는 과정에서 많은 에너지가 소요되기 때문에 에너지 소비를 줄일 수 있는 기술이나 불순물을 제거해 생산된 연료의 품질을 개선할 수 있는 기술 등이 특허를 받고 있다.

건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 가열, 성형하거나, 가열 후 다른 금속재료 등과 결합시켜, 건축자재를 제조하는 기술로 재활용기술 특허출원 중 23%를 차지하고 있다.

건축자재 제조기술로는 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재를 제조하는 응용기술들이 주로 출원되고 있으며 건축 내장재 보다는 외장재에 주로 적용되고 있는 것으로 보인다.

※ 출처: 폐비닐, 플라스틱 재활용 기술 어디까지 왔나 (e-대한경제, 2018.09.17)

[그림 2-13] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례

【생활소음 저감】

○ 국내 주택유형의 변화로 공동주택 거주자가 늘어나면서 공동주택의 생활소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두

- 통계청의 '2018 인구주택총조사 등록센서스 방식 집계결과에 따르면, 2000년 기준 공동주택 거주 비율이 39.6%에 불과하였으나 2018년에는 50.1%로 증가하는 등 주거형태가 격변한 것으로 조사



※ 출처: 한국은 '아파트 공화국'…첫 1000만 가구, 비율 50% 돌파(중앙일보, 2019.08.29)

[그림 2-14] 주택유형의 변화

○ 층간소음 스트레스로 인해 이웃 간 말싸움(44%)을 포함하여 보복(7%), 몸싸움(3%) 등 단순 갈등을 넘어서는 수준의 문제가 발생하는 상황



※ 출처: 층간소음, 정부기관 민원 넣어봤자(시민경찰일보, 2016.03.17)

[그림 2-15] 층간소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형

○ 층간소음의 원인으로 층간소음 기준 문제, 건축물 구조적 문제, 바닥마감재 성능인증 문제 등이 제기되는 상황

- '18년 말 입주 예정 아파트 총 191가구를 대상으로 조사한 결과, 184가구(96.3%)에서 사전에 인증 받은 등급보다 낮은 성능의 바닥마감재가 사용된 것으로 밝혀져 '사전 인증제도'의 허점 발견



※ 출처: 층간소음 갈등, 이웃간 배려론 한계… 건축기술로 해결해야(세계일보, 2014.06.25)

[그림 2-16] 사전 인증제도의 허점

- '17년 환경부에서 실시한 설문조사에서 층간소음의 가장 큰 발생 원인이 건축물 구조적 문제(37%)이며, 문제해결을 위한 대책으로 '건물 소음차단 성능확보(30%)'가 필요하다고 응답

〈표 2-2〉 층간소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황

층간소음 발생원인		층간소음 문제해결을 위해 필요한 대책	
건축물의 구조적 문제	37%	이웃에 대한 배려	56%
공동체 문화의식의 부족	33%	건물 소음차단 성능확보	30%
사회 개인주의화	18%	강력한 법적제도 마련	7%
미비한 법적제도	12%	국가적인 층간소음 캠페인	7%

※ 출처: 층간소음 현황 및 대응기술 동향(환경부·한국환경산업기술원, 2017)

- 국내에서 2007년부터 10년간 공급된 500가구 이상의 공동주택 중 98.5%(194만 가구)는 '벽식 구조'로 지어지는데, 이러한 방식은 기둥식 구조에 비해 진동이 큰 소리로 아래층에 전달되어 층간소음을 악화시키는 주된 요인



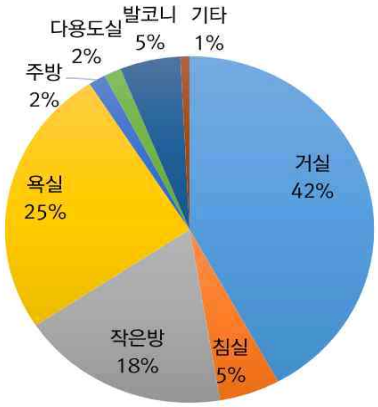
※ 출처: 한국 아파트가 유독 시끄러운 이유가 있었네(조선일보, 2018.08.22)

[그림 2-17] 공동주택 바닥구조로 인한 층간소음 발생

○ 층간소음에 대한 법적 범위가 협소하여 공동주택에서 발생하는 층간소음을 모두 저감하는 데에 한계점 존재

- 국민들은 화장실, 다용도실 등에서도 층간소음을 느끼고 있으나 법적으로 층간소음은 사용자의 욕실, 화장실 및 다용도실 등의 급수·배수로 인한 소음은 제외하고 있어 근본적인 문제해결이 어려운 상황

  · '15년 국토교통과학기술진흥원에서 공동주택 거주자 131명을 대상으로 공동주택의 어느 공간에서 소음이 가장 잘 느껴지는지 질의한 결과, 거실(42%) 다음으로 욕실(25%)에서 층간소음을 가장 많이 느끼는 것으로 조사



문항/평가척도	심한정도 上	심한정도 中	심한정도 下	합계
욕실 급수소음	6.9	6.1	4.6	17.6
욕실 배수소음	8.4	6.9	9.2	24.5
변기 급수소음	9.2	3.1	6.1	18.4
변기 배수소음	6.9	15.3	6.9	29.1
싱크대 급수소음	2.3	3.1	3.8	9.2
싱크대 배수소음	3.1	3.8	3.1	10
변기 소변소음	6.9	3.8	11.5	22.2
세탁기 가동소음	13.7	16.8	13.7	44.2
청소기 가동소음	13.7	15.3	10.7	39.7
베란다 배수소음	9.2	8.4	8.4	26
보일러 가동소음	0	2.3	1.5	3.8
엘리베이터 가동소음	10.7	5.3	8.4	24.4
레인지후드 가동소음	3.8	3.1	5.3	12.2
욕실환기구소음	3.8	3.1	3.8	10.7
환기유닛 가동소음	1.5	3.9	3.1	8.5

※ 출처: 화장실 등 물사용 공간의 급배수 소음 저감기술 개발(한국건설기술연구원, 2016)

[그림 2-18] 층간소음을 느끼는 주택 내 공간

참고 층간소음의 정의

▪ 층간소음이란 공동주택의 입주자 또는 사용자의 활동으로 인해 발생하는 소음이나 음향기기를 사용하는 등의 활동에서 발생하는 소음 등[벽간소음 등 인접한 세대 간의 소음(대각선에 위치한 세대 간의 소음을 포함)]으로서 다른 입주자 또는 사용자에게 피해를 주는 다음의 소음을 말하고, 욕실, 화장실 및 다용도실 등에서 급수·배수로 인해 발생하는 소음은 제외합니다(규제 「소음·진동관리법」 제21조의2제3항, 「공동주택관리법」 제20조제1항 및 규제 「공동주택 층간소음의 범위와 기준에 관한 규칙」 제2조).

구분	내용
직접충격 소음	뛰거나 걷는 동작 등으로 인해 발생하는 소음
공기전달 소음	텔레비전, 음향기기 등의 사용으로 인해 발생하는 소음

※ 출처: 찾기쉬운 생활법령정보(easylaw.go.kr)

○ 층간소음 유발의 충격원 및 충격력 기준 자체가 실생활과 괴리감이 존재하는 상황

- 층간소음 민원의 소음을 직접 측정한 결과, 기준을 초과한 것은 32건(10.4%)에 불과했고, 나머지 277건(89.6%)은 모두 기준 이내인 상황으로 충격 기준 자체가 실생활 충격원과 충격력에 대한 반영이 부족한 상황

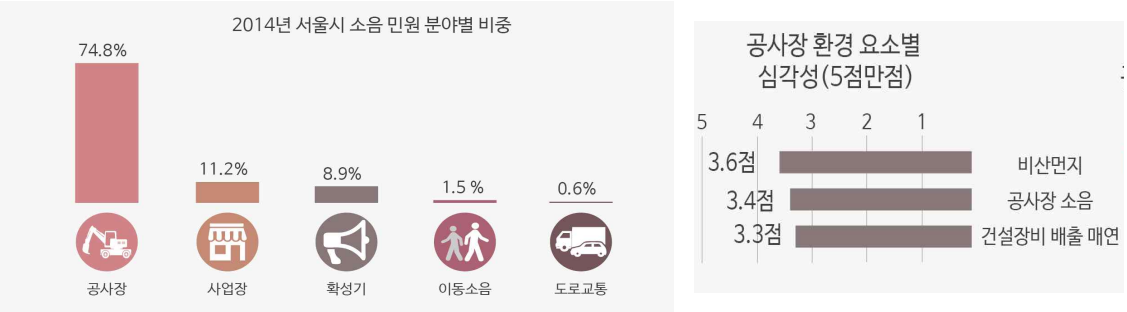
※ 출처: 참기 힘들어 층간소음 측정했는데... 문제 없다고?(KBS NEWS, 2016.07.07.)

【주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감】

○ ’06~’16년 동안 건설업 상위 5개사*를 대상으로 접수된 민원 총 136건 중 소음·진동·미세먼지 등이 각각 124건·113건·92건 순으로 조사

* 삼성물산, 현대건설, 포스코건설, 대우건설, 대림산업 5곳

- ’14년 서울시 환경 민원 10건 중 7건은 소음 민원이며, 소음 종류별로는 공사장 소음이 74.8%로 가장 많고, 그다음은 사업장 소음 11.2%, 확성기 소음 8.9% 순



※ 출처: 건설공사장 환경관리에 대한 서울시민 만족도는?(서울연구원, 2015.11.16)

[그림 2-19] 서울시 환경 민원 중 건설공사장 민원의 심각성

- 환경부에 따르면, 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 공사장의 소음·진동과 관련된 민원이 ’14년 55,212건에서 ’17년 108,644건으로 매년 꾸준히 증가하는 추세

○ 최근에는 주말공사가 오히려 더 큰 갈등의 원인으로 부각되고 있는 상황

- 일부 대형 건설사는 주 5일 작업으로 진행되고 있으나, 소규모의 건설현장은 공기를 맞추기 위해 주말에도 작업을 하게 되면서 갈등 발생

※ 출처: 주말에도 ‘쿵쿵’ 공사현장… “주민과 상생 방법 없을까요?”(뉴스1, 2019.02.17)

○ 건설현장에 의한 환경공해로 예상되는 각각의 모니터링 장비 개발에 대한 연구는 수행된 바 있으나, 건설현장 전반적인 환경공해에 대한 평가 및 관리 방안은 부재한 상황

- ’18년 기준 서울시내에서 신고된 비산먼지 발생사업장 1,730개소 중 건설업이 1,697개소로 전체 사업장의 대부분을 차지하지만 건설현장에서 발생하는 비산먼지에 대한 정량적 측정단속 기준이 부재한 상황

※ 출처: 건설현장 비산먼지 규정 개선방안(노현준·유정호, 2017)

- 대형 공사장 500여 곳을 대상으로 특별 수사를 실시한 결과 방진덮개 등 방진 시설을 제대로 갖추지 않고 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발

※ 출처: 서울시, 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발(조선일보, 2019.03.21)

- 건설공사 현장에서 발생하는 비산먼지는 당일 날씨 등 환경조건에 따라 달라지기 때문에 예측하기 어려운 문제점 존재

【재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보】

○ **(기상재해로 인한 자연재해)** '07~'16년 동안, 호우, 강풍, 태풍 등으로 인한 지속적인 재산 피해 및 인명피해 발생

- 태풍, 폭우로 인해 발생한 산사태로 인해 많은 인명피해가 발생하고 있으며, 특히 '11년 7월에 주거지역에서 발생한 우면산 산사태 사건으로 16명의 인명피해가 발생



※ 출처: 여름장마, 태풍으로 인한 산사태 피해 줄이는 방법(한국임업진흥원 블로그)

[그림 2-20] 우면산 산사태 피해 상황

- 그 밖에 '02년 태풍 루사(사망 35명), '03년 태풍 매미(사망 10명), '06년 태풍 에위니아(사망 9명), '11년 국지성 집중호우(사망 43명) 등 매년 크고 작은 태풍 등 자연재해로 인한 인명피해 속출

※ 출처: 여름장마, 태풍으로 인한 산사태 피해 줄이는 방법(한국임업진흥원 블로그)

- 19년 태풍 링링으로 인해 나무가 쓰러졌다는 신고(52건), 시설물 피해 (50건), 간판 추락 (13건), 정전 (2건)의 피해 발생

※ 출처: '간판 떨어진고 나무 뽑히고' ... 인천 피해 243건, 2명 부상(연합뉴스, 2019.09.07)

- '18년 4월 강풍으로 인해 떨어진 합판에 맞은 노인이 숨지는 등 140건의 인명·재산 피해 발생

※ 출처: 강풍에 합판 맞은 80대 노인 사망...인천 피해 속출(경향신문, 2018.04.11)

- ’20년 산사태로 dlsg 99,339백 만원, 627ha(0.4ha/건)의 피해 발생



※ 출처: 2020 산사태 피해 현황과 원인분석(산림청)

[그림 2-21] 산사태로 인한 피해현황

○ 태풍 등 기후변화로 인해 집중호우와 돌발강우가 발생하여 도심지 내 사면이 붕괴하는 사고가 발생하고 있으나, 대비하거나 복구하기 위한 적절한 공법 부재

- ’19년 집중호우로 ’13년에 지어진 아파트 옹벽이 무너진 여수 사례와 같이 지어진 후 보수·보강을 하지 않은 노후화된 시설물로 인한 사고가 종종 발생



※ 출처: 순천서 아파트 옹벽 블록 구조물 붕괴…인명 피해없어(뉴스1, 20.06.29)

[그림 2-22] 주거지역 인근의 옹벽 붕괴 사고

○ 주거밀집지역 내 시설물의 붕괴에 의한 사고가 빈번하게 발생하고 있으나 사전조치, 2차 피해 예방 및 복구에 대한 대책이 미흡

- 주거 밀집지역에서 발생하는 시설물의 붕괴는 대규모의 심각한 인명피해를 유발하므로 상시 시설물의 상태를 분석하여 손상의 정도를 통한 위험도를 관리하고 선제대응을 위한 의사결정에 따른 대 주민 경보체계 개발이 필요

○ **(지진)** ’17년 기상청의 지진연보에 따르면 ’17년에 한반도 및 인근 해역에서 발생한 규모 2.0이상의 지진횟수는 총 223회로, 이는 ’99~’16년에 발생한 평균(58.9회)에 비하여 약 3.8배 높은 수준

- ’16년 발생한 경주지진 이후 꾸준히 증가한 지진과 포항지진의 여진 76회가 포함된 것으로 특히, 유감지진의 횟수가 연간 98회로 ’78년 이후로 가장 많은 횟수를 기록

○ ’16년 이후 지진 발생은 잦아졌으나, 내진성능을 확보한 우리나라 건축물은 ’15년 기준 33.0% 수준으로 내진설계가 되어있지 않은 건축물 대상의 보수·보강 시급

- 내진설계가 되어있지 않은 건축물의 경우 대부분이 준공 이후 상당한 시간이 흐른 노후 건축물이기에 지진 발생 시 더욱 큰 피해 예상

〈표 2-3〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준)

(단위: %)

구분		내진성능 확보율	
		내진설계대상 건축물 기준	전체 건축물 기준
총 계		33.0%	6.8%
주택	소계	39.0%	6.9%
	단독주택	32.2%	3.4%
	공동주택	47.2%	42.8%
주택이외	소계	25.4%	6.7%
	학교	23.2%	15.8%
	의료시설	50.7%	41.1%
	공공업무시설	17.7%	6.3%
	기타	25.5%	6.4%

※ 출처: 우리나라 건축물 내진설계현황과 개선과제(국회입법조사처, 2016.10.28)

- 지역별로 세종(50.8%)이 가장 높고, 울산(41.%), 경남(40.8%), 광주(40.1%) 순이며, 부산(25.8%), 서울(27.2%), 대구(27.2%), 인천(28.5%) 순으로 내진설계 건축물이 미흡

○ 국내 지진 발생 빈도의 증가로 지진으로 인한 인적·물적 피해가 상당한 수준

- ’17년 11월에 경북 포항에서 발생한 규모 5.4 지진에 따른 피해액이 3,323억 5,000만원 수준*

* 포항지진에 따른 자산 손실액(2,566억 1,000만원), 간접피해액(757억 4,000만원)

※ 한국은행 “포항지진 피해액 3,323억원”... 정부 집계와 6배 차이(중앙일보, 2018.05.03)

- 포항지진으로 인한 시설물 피해는 총 27,317곳에서 발생하였으며, 피해액은 551억 원으로 경주지진 당시 집계된 피해액 110억원의 5배가 넘는 규모
- 경주지진의 이재민 111명, 부상자 23명이었으며 포항지진으로 인한 인적

피해는 이재민 1,797명 발생 부상자는 92명으로 파악



※ 출처 : 포항지진피해, 작년 경주지진보다 5배 컸다(연합뉴스, 2017.12.06)

[그림 2-23] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교

○ 노후된 건축물을 대상으로 모니터링을 통한 관리 및 위험도 평가의 필요성 존재

- 지진 발생 전 노후화된 건축물의 유지·보수를 위한 모니터링 및 위험도 진단 평가가 필요하며, 지진 발생 후, 2차 피해(인적 피해)를 막기 위해서 사람 대신 건축물의 위험도 진단·평가를 할 수 있는 기술 필요

【건설폐기물 재활용 증대】

○ '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며, 소규모 건설폐기물의 경우 일반폐기물로 버려지거나, 불법 투기되는 상황

- 2017년 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2018)에 따르면, '17년도 폐기물의 47.3%가 건설폐기물인 것으로 조사

〈표 2-4〉 연도별 폐기물 발생 현황

(단위: 톤/일, %)

구분		'12	'13	'14	'15	'16	'17
건설 폐기물	발생량	186,629	183,538	185.382	198,260	199,444	196,262
	전년대비 증감률	0.1	-1.7	1.0	6.9	0.6	-1.6

※ 출처: 한국폐기물협회(www.kwaste.or.kr)

- 소규모 건설현장에서 발생하는 건설폐기물은 일반쓰레기로 처리되거나 불법으로 투기하는 경우가 다수 존재

○ 건설폐기물이 포함하고 있는 인체에 유해한 성분으로 인해 각종 질환을 유발할

뿐만 아니라 2차 오염으로 인한 환경오염 문제가 심각

- 건설폐기물의 시멘트에 함유된 중금속 가운데 6가 크롬은 인체에 알레르기, 피부염 등을 유발, 아토피성 질환 악화, 발암물질 발생



※ 출처: 건설폐기물 방치, "2차 환경오염"피해 우려(환경이슈신문, 2014.08)

[그림 2-24] 건설폐기물 방치의 심각성



※ 출처: 국가환경정보센터 코네틱 인포그래픽

[그림 2-25] 건설폐기물 성상별 현황

○ 콘크리트의 재료인 천연모래의 고갈문제로 순환골재가 대안으로 떠오르고 있으나, 이물질 혼잡 등의 문제로 안정성 및 신뢰성에 대한 문제 존재

- 순환골재의 주원료인 폐콘크리트는 구조물 해체 시 발생하는 건설폐기물 중 하나인데, 국내 건축물 해체에 대한 구체적인 규정이 없어 이물질이 혼합된 상태로 순환골재 생산업체에 유입되어 품질 높은 순환골재를 확보하기 어려운 상황
- 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱 등이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정



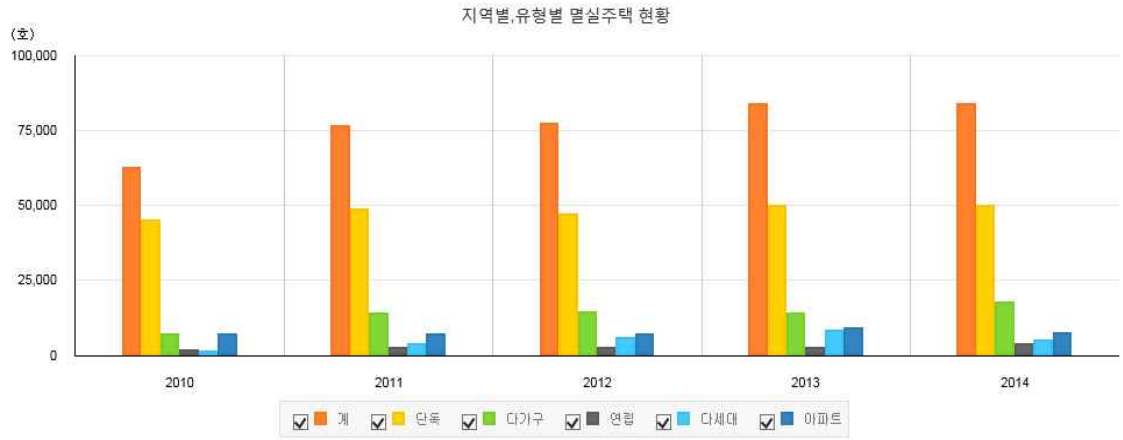
※ 출처: 건설폐기물 활용 '순환골재' 재조명… 비용절감·환경보호 '1석 2조'(문화일보, 2019.12.24)

[그림 2-26] 순환골재의 필요성

○ 노후 시설의 증가에 따른 건설폐기물 역시 대량으로 발생할 가능성 존재

- 국내 건설폐기물 자원순환을 위한 사전예측, 공간정보, 모니터링에 관한 기능은 부족한 상황
- 사용 연수가 30년 이상된 노후 기반 시설은 2008년 말 기준 8.4%에서 2014년 기준 9.5%로 증가하였으며, 2024년에는 2014년의 2배 이상 급증할 것으로 예상

※ 출처: 2030 건설시장 - 신축 쇠퇴, 유지보수 위주로 전환(이홍일, 2015)



※ 출처: 통계청 자료

[그림 2-27] 전국 멸실주택 현황('10~'14)

【안전한 도로환경 조성】

○ 도로에서 발생하는 낙하물, 결빙으로 인해 교통사고가 끊임없이 지속되는 상황

- 국토교통위원회 소속 이용호 의원이 한국도로공사에서 받은 자료에 따르면, ’13년부터 ’17년 간 낙하물 사고가 총 244건 발생하여 1명 사망, 47명 부상의 인명피해 발생



지난 6월 15일 충북 청주시 흥덕구 경부고속도로를 달리던 1t 트럭이 뒤집히면서 적재물이 쏟아져 경찰과 소방당국이 사고 수습을 하고 있다. [연합뉴스]



지난 6월 21일 경남 창원시 마산회원구 남해고속도로 제1지선 부산방면 9㎞ 지점을 달리던 3.5t 트럭이 중앙분리대를 들이받아 트럭에 적재된 적재물이 쏟아졌다. [연합뉴스]

※ 출처: 운전 중 날벼락 ‘고속도로 낙하물’...5년간 사고 244건 발생(중앙일보, 2018.10.24)

[그림 2-28] 고속도로에서 발생한 낙하물 사고

- 최근 5년간 고속도로 낙하물 교통사고 현황에 따르면, 교통사고를 유발하는 낙하물은 도로 및 차량의 부속품이 (41%), 금속기계 공업품 (24.6%), 기타 미상 (19.7%)으로 구성

※ 출처: 화물차 운전자 교통안전 의식조사 및 적재물 낙하사고 예방 대책 연구(도로교통공단·교통과학연구원, 2018.06)

- 이러한 낙하물은 운전자에게 직·간접적인 피해는 물론, 2차, 3차 교통사고의 주요 원인으로 작용하고 있으며, 고발 건수는 ’15년부터 ’17년까지 3년 간 24만 4천 252건인 것으로 조사*

* 도로 위 낙하물 고발건수: ’15년(96,491건), ’16년(72,120건), ’17년(75,641건)

※ 출처: ‘도로 위의 흉기’ 낙하물 교통사고 빈발...인명피해 동반 위험천만(연합뉴스, 2018.10.24)

- 도로교통공단 사고분석시스템에 따르면, 최근 5년간(2014~2018년) 도로 결빙으로 인한 교통사고는 6,578건에 달하며, 이 사고로 인해 11,921명이 다치고 199명이 사망

- 결빙(블랙아이스로)으로 인한 사고 건수는 눈이 쌓였을 때의 사고 건수(3,613건)보다 약 1.8배, 사망자 수(58명)는 3배 이상 높으며, 결빙 교통사고 치사율은 3%로 교통사고 평균 치사율(1.94%)보다 높은 수준

※ 출처: 7명 앗아간 블랙 아이스... 정부, 결빙 취약 구간 전면 재조사(국민일보, 2019.12.16)

0.7mm 가랑비 살얼음에 '블랙아이스 참사'

주말 상주~영천 고속도로 연쇄추돌

2곳서 7명 사망 32명 다쳐

새벽 내린 비에 도로 얼어붙어

차량들 미끄러지며 총 44대 파손

車 8대 화재… 1명은 교량아래 추락

겨울철 다리위·그늘진곳 요주의

제동땐 브레이크 나눠 밟아야

"앞에서 사고가 난 것을 보고 브레이크를 밟았지만 속도가 줄지 않아 '어, 어' 하다가 부딪쳤어요. 교량에 진입하기 전까지 노면이 얼어 있다고 생각도 못 했습니다."

14일 새벽 경북 군위군의 민자 고속도로(상주~영천고속도로) 양방향 교량에서 5분 간격으로 대형 연쇄 추돌 사고가 발생해 7명이 숨지고 32명이 다쳤다. 조금 내린 비가 영하의 날씨에 도로 표면을 코팅하듯 얼어붙어 생긴 '블랙아이스'가 사고 원인이었다. 특히 두 사고 모두 노면 온도가 낮아 블랙아이스가 자주 생기는 교량에서 일어났다.

15일 경북 군위경찰서에 따르면 14일 오전 4시 43분경 경북 군위군 소보면 달산리 상주~영천고속도로 달산1교(상주 기점 26.4km) 영천 방향 왕복 4차로 교량에서 차량 26대가 미끄러지면서 연쇄 추돌했다. 차량 8대에 불까지 나면서 6명이 숨지고 14명이 중경상을 입었다. 숨진 6명 중 3명은 불탄 차량 안에서, 3명은 화물차에 낀 승용차 안에서 발견됐다.

약 5분 뒤 1차 사고 현장에서 4.6km 떨어진 소보면 산법리 산호교(상주 기점 31.0km) 상주 방향 교량에서도 방판에 미끄러진 차량 18대가 추돌해 1명이 숨지고 18명이 경상을 입었다. 숨진 운전자는 2차 사고를 피하기 위해 교량 방호벽을 넘었다가 30m 아래로 추락한 것으로 조사됐다.

경찰은 블랙아이스를 사고의 원인으로 보고 있다. 블랙아이스는 비나 눈이 내린 뒤 도로 위에 남아 있던 습기가 햇빛에 채 마르기 전에 얼어붙어서 생긴다. 14일 새벽에도 0.7mm의 비가 내려 사고 현장 노면이 얼어붙었다. 특히 공중에 떠 있는 교량의 경우 블랙아이스가 생기기 쉽다. 지열이 전달되지 않아 노면 온도가 일반 구간보다 2, 3도 낮기 때문이다. 사고버스에 탑승했다가 다친 윤의중 씨(58)는 "버스가 달산1교에 진입하면서부터 본격적으로 미끄러지더니 좌우로 심하게 흔들렸다"고 전했다. 경찰 관계자는 "교량 부근부터 살얼음이 얼어 있는 것을 확인했다"고 밝혔다.

얼음층이 얇고 투명한 블랙아이스는 운전자가 육안으로 확인하기 어렵다. 이 때문에 '도로 위 암살자'라고 불리기도 한다. 경찰청에 따르면 2014년부터 지난해까지 서리 및 결빙으로 6502건의 사고가 발생해 198명이 목숨을 잃고 1만1837명이 다쳤다. 이 중 일부는 이번 사고와 같은 블랙아이스로 추정된다.

전문가들은 겨울철 눈비가 내린 뒤 기온이 급격히 떨어졌다면 블랙아이스 발생 가능성에 특히 유의해야 한다고 강조한다. 방음벽 아래, 터널 입구 등 그늘진 곳이나 다리 위를 지날 때는 속도를 낮추고 급제동, 급가속, 핸들 급조작도 피해야 한다. 이호근 대덕대 자동차학과 교수는 "브레이크를 나눠 밟아 속도를 줄인 뒤 가능하다면 다른 차선이나 갓길로 차를 옮기고, 피할 수 없다면 가능한 한 앞범퍼로 충돌하도록 해야 한다"고 조언했다.

하지만 사고를 운전자의 부주의 탓으로만 돌려서는 안 된다는 지적도 나온다. 결빙 위험 구간을 점검해 미리 염화칼슘을 뿌리거나 열선을 까는 등 대책을 마련해야 한다는 것이다. 국명호 한국교통안전공단 상주교통안전체험교육센터 교육팀장은 "블랙아이스가 자주 생기는 구간은 교통당국이 운전자들에게 집중적으로 안내하고 관리해야 한다"고 말했다.

군위=영민준 mmj86@donga.com / 김은지 기자





1차 사고 난 달산1교… 두 사고 모두 교량위에서 발생 14일 새벽 경북 군위군 소보면 상주~영천고속도로 양방향에서 4.6km 거리를 두고 약 5분 간격으로 연쇄추돌사고가 발생해 7명이 숨지고 32명이 다쳤다. 경찰은 새벽까지 내린 비가 얼어붙어 투명한 얼음막을 형성한 블랙아이스에 차량들이 미끄러져 사고가 난 것으로 보고 있다. 두 사고 모두 교량에서 발생했는데 교량은 노면 온도가 낮아 쉽게 결빙되기 때문에 겨울철에 특히 주의해야 한다. 경북소방본부 제공

음주운전 집중단속… 30분마다 수시로 옮겨

오늘부터 31일까지… 낮에도 단속

경찰이 연말 교통사고 사망자를 줄이기 위해 16일부터 음주운전 집중 단속에 나선다.

경찰청은 국토교통부, 행정안전부와 함께 16~31일을 '교통안전 특별기간'으로 정하고 집중 단속할 계획이라고 15일 밝혔다. 경찰은 유흥가, 식당, 유원지 등 음주운전이 많이 발생하는 장소를 중심으로 낮에도 불시 단속할 계획이다.

특히 일명 '제2의 윤창호법'이 시행된 6월 25일 이후 지난해보다 오히려 음주운전 교통사고가 증가한 경기 하남경찰서와 오정경찰서, 부산 서부경찰서 등 경찰서 47곳 관할 지역이 집중 단속대상이다.

술자리가 많은 금요일 야간에는 전국에서 동시에 단속을 하고 20~30분 단위로 단속 장소를 수시로 옮기는 이동식 단속도 펼친다. 실제 사고도 금요일 밤부터 토요일 새벽 사이에 가장 많이 발생한 것으로 나타났다. 15일 도로교통공단이 2014~2018년 음주운전 교통사고를 시간대별로 분석한 결과 토요일 0시~오전 9시가 3477건으로 가장 많았고, 금요일 오후 10시~토요일 0시가 3433건으로 뒤를 이었다.

김재희 기자 jett@donga.com

※ 출처: 0.7mm 가랑비 살얼음에 '블랙아이스 참사'(동아일보, 2019.12.16)

[그림 2-29] 노면 결빙으로 인한 교통사고 현황

○ 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있는 표지판으로 시인성은 떨어지는 상황

- 현재의 공공안내 표지는 주로 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있어 시인성이 낮으며, 복잡한 실외환경에서는 눈에 띄지 않아, 길을 안내하거나 안전 정보를 지원하는 공공안내 역할을 제대로 하지 못하고 있는 상황
- 정량적인 평가방법도 없어서 안내표지를 개선하거나 도시재생에 성공해도, 성공요인을 해석하거나 성공사례를 다른 지역에 재현하기 어려운 여건

※ 출처: 공공안내 표지판의 시인성 평가방법 및 도구 개발(광주과학기술원, 2019.05)



※ 출처: 도로명 안내체계 표지판 디자인에 관한 연구(김상욱, 2011)

[그림 2-30] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례

○ 내오염성, 아이스포빅 성능 부재로 야간, 우천시, 겨울철 등 가혹한 환경에서 시인성 불량이 유발되고 있는 교통안전시설물로 인해 운전자의 불편 증가

- 교통안전시설은 표면오염현상, 겨울철 눈, 성에 발생, 우천·야간 시 차선 구분의 어려움 등 운전자가 주행환경 및 도로정보를 인지하지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있는 상황



울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만

우천·야간 차선구분 안돼
운전자 사고위험에 노출
커브길·요철구간 많아
곳곳서 아찔한 곡예운전
안전시설물 정비 시급

관광시즌이 도래한 울릉도 대동맥인 울릉일주도로의 안전시설물 정비가 시급하다는 지적이다.

경찰에선 '중앙선은 생명선'이라 불릴 만큼 운전자가 꼭 지켜야 준수사항이지만 울릉일주도로 구간에 설치된 중앙선은 자세히 보지 않으면 숨은 그림 찾기 할 정도로 대부분 지워진 상태다.

또, 일주도로 구간 구간 울퉁불퉁한 도로면이 요철현태로 상존 중이라 운전자들은 이를 피하기 위해 차선을 넘나드는 곡예 운전을 하고 있다. 이 때문에 맞은편 운전자들은 신경쓰며 방어운전을 할 수 밖에 없는 구조다. 군에서는 임시포장과 아스콘 덧씌우기 등 보수공사를 했지만 일부 구간에는 이마저도 파손돼 있는 구간도 있다.

주민들은 "일주도로는 오르막 내리막에 커브길로 이뤄진 구간이 많은데 차선을 넘어 운행하는 운전자들 때문에 항상 불안하다"며 "차선 표시선과 도로 표시선을 야간 및 우천 등에 시인성을 높이게 위해 빛 반사 도료 함유량을 높게 하면 안전운전에 도움이 될 듯하다"고 밝혔다.

더욱이 중앙선을 비롯한 도로 시설물은 울릉도 현지 실정을 모르는 관광객 운전자들에게는 꼭 필요하다는 지적이다. 실제 외지관광객이 인근 밭으로 추락한 사고도 있었다. 그 지점은 도로 가드레일 설치돼 있지 않은 구간이었다.

또, 도로 폭이 좁아져 중앙선 설치를 못할 구간에는 관광객 운전자의 안전과 편의를 위해 이를 알리는 표지판, 시설물 확대 설치도 주민들은 지적하고 있다.

일부 주민들은 경찰과 울릉군 등에서 안전운전 정착을 위해 단속도 중요하지만 우선 주민 및 방문하는 관광객 운전자들이 안전운전을 할 수 있도록 차선 및 표지판 등 도로환경개선에도 관심을 가져주길 바라고 있다.

한편, 법원은 중앙선 등은 공공조

울릉일주도로 대부분의 중앙선이 운전자가 잘 볼 수 없을 정도로 지워져 시급한 조치가 필요하다는 지적이다.

영물로 지워지거나 파손될 시에 통상 갖춰야 할 안전성을 갖추지 못한 상태로 이 때문에 사고가 발생했을 시 도로의 관리 주체가 손해 배상책임이 있다고 판결하기도 했다.

조준호기자 cjh@kyongbuk.com

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 2-31] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례

- 도로교통공단 교통사고분석시스템(TASS)에 따르면 최근 4년 간(2015~2018년) 강원도 내에서 일어난 교통사고 중 비오는 날 일어난 교통사고는 모두 1,631건으로 눈 오는 날(793건) 교통사고보다 2배 이상 높은 수치인 것으로 조사

※ 출처: 비+밤 = 차선실종, 사고위험(강원 도민일보, 2019.07.18)

○ 2019년 6월 13일을 기준으로, 도로에 설치된 교통안전시설의 설치·관리 기준이 강화되어 해당 기준에 알맞은 기술개발이 필요한 상황

- 기존에는 경찰청 매뉴얼로만 제시되어 있던 차선(야간·우천 시 시인성 확보)에 관한 설치·관리 기준이 법령으로 격상되어 신호등의 광도·휘도 유지 기준,

안전표지 부착 반사지의 재료·성능 기준, 노면 표시의 반사성능 기준 및 반사 재료의 규정 등이 신설

비오는 날 젖은 차선, 앞으로 더 잘 보인다

최종수정 2019.06.12 16:43 기사입력 2019.06.12 16:43 댓글 쓰기

교통안전시설 설치관리기준 강화
개정 도로교통법 13일부터 시행



정부가 21일 경찰에 1차 수사권과 수사 종결권을 넘기는 것을 골자로 하는 검경 수사권 조정안을 발표했다. 검찰과 경찰의 관계는 수직 관계에서 상호협력관계로 바뀌며 검찰의 직접 수사는 반드시 필요한 분야로 제한된다. 이날 서울 서대문구 경찰청의 모습./문호남 기자 munonam@

[아시아경제 이관주 기자] 비가 오는 날 잘 보이지 않던 도로 위 차선이 앞으로 더욱 잘 보일 것으로 기대된다.

경찰청은 13일부터 도로에 설치된 신호기·안전표지·노면표시 등 교통안전시설의 설치·관리기준을 강화하는 내용을 골자로 한 개정 도로교통법이 시행된다고 12일 밝혔다.

개정안에는 차선 등이 야간·우천 시에도 운전자 눈에 잘 띄도록 행정안전부령으로 '교통안전시설 설치·관리기준'을 마련하도록 했다. 또 지방자치단체 등 도로 관리자는 이 기준을 지키도록 규정했다. 그간 경찰청 매뉴얼로 있던 교통안전시설 설치 기준이 법령으로 격상된 것이다. 이에 따라 해외기준과 한국산업표준 등을 적용한 관리 기준도 새롭게 마련됐다.

신규 규정을 보면 신호등은 일정 수준 이상의 광도·휘도를 보여야 하며, 관리 또한 이 기준의 70% 이상 유지하도록 해야 한다. 안전표지에 부착하는 반사지의 재료·성능 기준이 신설됐고, 반사성능 최소기준의 80% 이상 유지하게끔 관리해야 한다. 노면표시의 경우 반사성능기준이 신설되는 한편 반사재료도 별도로 규정됐다. 권장사항이었던 노면표시 재설치 시기 기준은 의무사항으로 조정됐다.

경찰 관계자는 "개정 도로교통법 시행으로 차선 등 교통안전시설이 잘 보이게 돼 운전자들의 안전운전에 큰 도움이 될 것으로 기대한다"며 "안정적으로 개선 제도가 정착될 수 있도록 현장점검을 추진해 나갈 방침"이라고 말했다.

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 2-32] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준

2절 정책적 환경분석

□ 주요국에서는 사회문제를 과학기술을 통해 해결하기 위하여 적극적인 정책을 추진 중

【미국】

○ 심각해진 사회문제들을 해결하기 위해 백악관 과학기술정책실에서 '10년부터 'Challenge.gov' 플랫폼을 통해 R&D를 추진

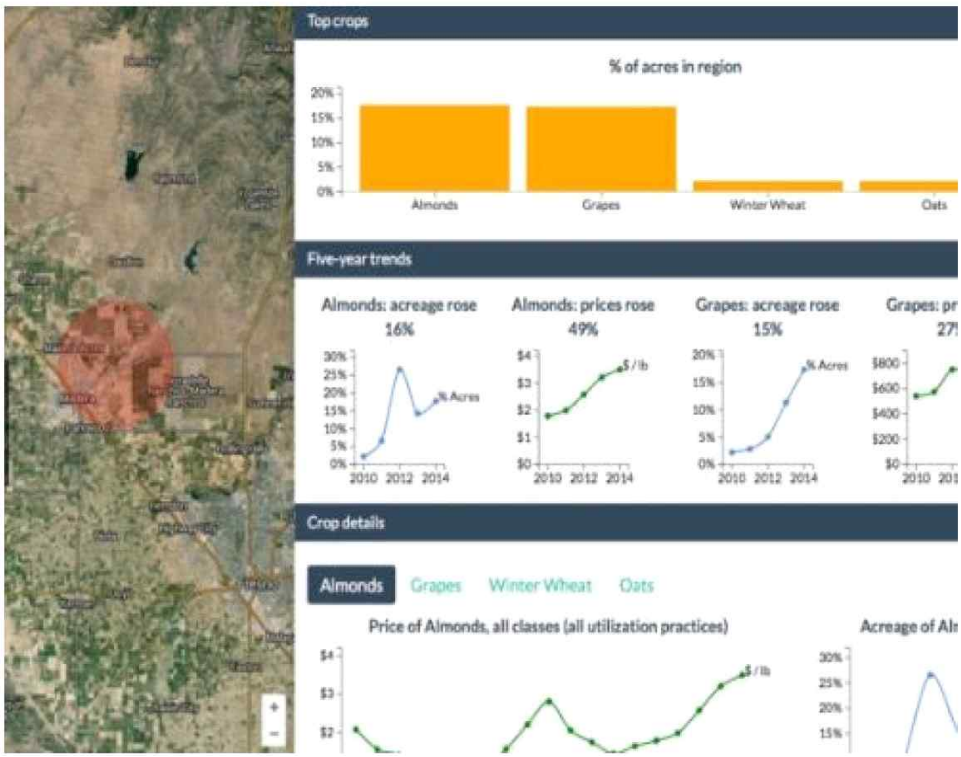
- '09년부터 추진해온 「미국 혁신 전략(Strategy for American Innovation)」의 일환으로 백악관은 미국사회가 해결해야 할 도전과제에 개방형 혁신 방법 도입을 촉구
  - · 백악관 예산관리처(Office of Management and Budget)는 「미국 혁신 전략」 발표 후 정부기관이 사회문제를 해결하는 데 집단지성을 활용할 수 있도록 지침과 법적 프레임워크를 제공
- 백악관 과학기술정책실(OSTP)은 사회문제를 해결하기 위한 시민 아이디어 공모 온라인 플랫폼으로써 '10년에 'Challenge.gov'를 개설

  ※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

- 'Challenge.gov'에 등록된 100여개의 기관이 온라인 플랫폼에 개별 부처의 특성에 맞는 당면 과제를 올리면 솔버(solver)로 등록한 시민이 과제를 선택하여 해결방안을 제시
  - · Challenge.gov에서 소개하는 대표적인 기관은 에너지부, 연방통상위원회, NASA, 보건복지부, 조폐국, 노동부, 농무부, 국방부, 내무부 등
  - · 해당 부처가 올린 과제들의 우선순위는 부처가 지정하기도 하나, 일부는 참가자들로부터 지지를 많이 받는 순으로 결정
- 과제에 따라 참여 범위와 영역은 다르나 과제 기획, 소프트웨어·앱, 기술, 디자인, 아이디어, 분석, 전략 분야로 유형화
  - · 과제별로 상금, 심사위원 패널은 상이하나, 혁신·유용성·기능성·적용가능성 등을 중심으로 제출물을 평가하여 최고 득점자에게 상금 제공
  - · 온라인 플랫폼 구축 이후, 80개 이상의 기관이 500여개의 경연대회를 운영하고 총 1억 5,000만 달러를 시상

    ※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

PastureMap 구현화면



※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

[그림 2-33] Challenge.gov을 통해 선정되어 사회문제 해결을 위해 진행된 R&D 결과물 사례

○ 새롭게 이슈가 되고 있는 고령화 등의 사회문제를 해결하기 위해 '06년부터 국립연구재단에 삶의 질 기술연구센터(QoLT)를 구축

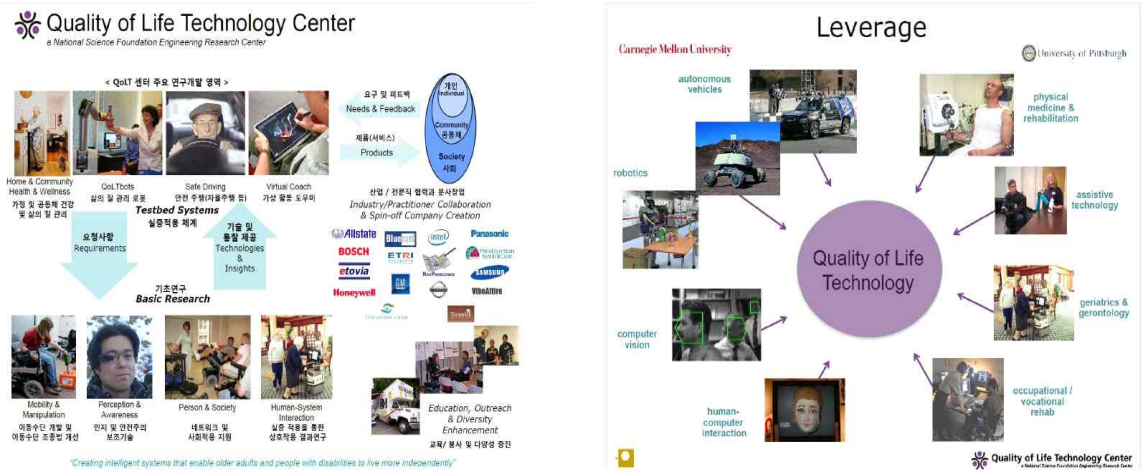
- 국가과학기술위원회 산하 국립연구재단(NSF)에 삶의 질 기술연구센터(Quality of Life Technology Center, QoLT)를 설립하여 취약계층 중심의 삶의 질 관련 기술 연구를 활발하게 진행

  · QoLT는 2006년 미국 과학재단의 5년간 1,500만 달러 재정지원을 기반으로 카네기멜론대학과 피츠버그대학 협력으로 설립

  · 인체의 기능 향상을 주로 수행하는 4가지 연구 클러스터를 바탕으로 사회적 약자를 위한 삶의 질 향상을 위한 과학기술개발에 집중 투자

  · QoLT의 연구는 개인 보조 로봇, 인지 및 행동 코치, 운전자 지원 기술 개발 등 인간의 생활 전반을 다루며 개인 차원의 지원 등 각기 다른 형태의 기능을 제공

삶의 질 기술연구센터(QoLT)의 개요 및 개발영역



(가) QoLT 개요 (나) QoLT의 개발영역

※ 출처: 사회문제해결형 R&D 최신 동향 및 시사점(정보통신기술진흥센터, 2018)

[그림 2-34] 미국의 삶의 질 기술연구센터

- 고령자와 장애인이 거주하는 환경 내에서 리빙랩을 설치하여 상시적인 피드백을 제품·솔루션 등에 반영하여 개발하고 실시간 검증이 가능한 운영체계 구축
  - · 실효성 있는 기술개발을 위해 사용자에게 체험기회를 제공하고 피드백을 수렴하는 'QoLT Testbed Program'을 운영
  - · 사용자, 기술자, 디자이너, 임상의, 서비스 전달자, 사회 및 건강 전문가 등 다양한 주체의 참여를 적극적으로 추진하여 연구개발을 수행

〈표 2-5〉 삶의 질 기술연구센터(QoLT)의 주요 개발영역 및 과제

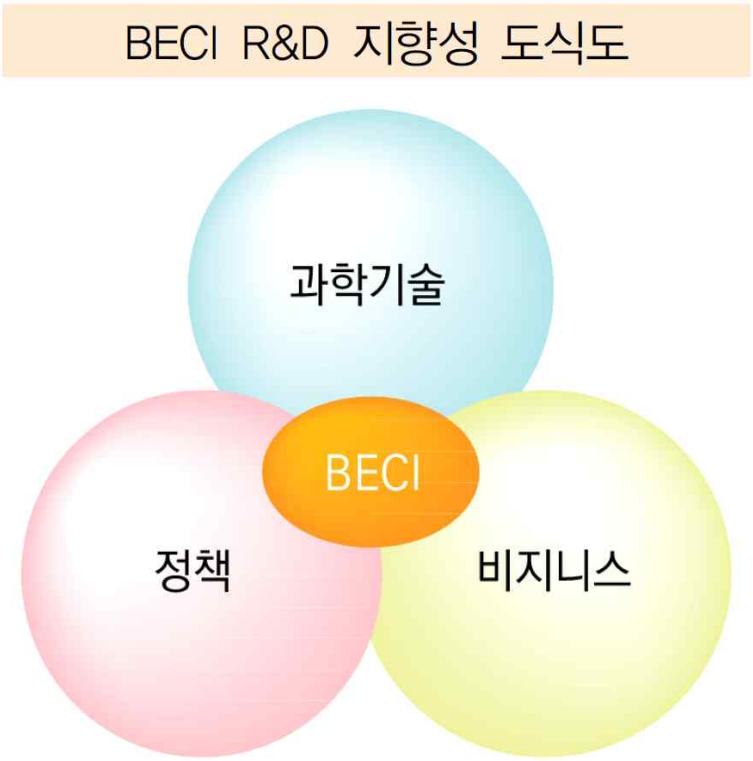
개발영역	세부영역	주요 과제
Virtual Coach	원활한활동, 기억, 판단보조 솔루션 지원	– 시각장애인을 위한 공공기관 이용 안내 솔루션 개발 – 인지능력 저하자를 위한 의료기기 사용 도우미 솔루션 개발 – 신체장애가 있는 사람을 위한 개인 운동 보조 솔루션
Home&Community Health and Wellness	신체적 정서적 정신적 상태 관리 솔루션	– 인지능력이 저하된 사람들을 위한 활동 보조형 주방 구현 – 독거노인을 위해 바이탈 사인 등을 체크하고 전담의료기관에 송수신 할 수 있는 무인 헬스케어 솔루션 개발
QoLT 로봇	ADLs , IADLs 를 위한 개인 비서로봇	– 장애인을 위한 개인용 이동수단 및 응용재 개발 – 활동이 불편한 노인들을 위한 가사 지원 로봇 개발
Safe Driving	노인과 장애인을 위한 안전 운행 솔루션	– 지속적으로 개인의 운전 능력을 평가하는 솔루션 개발 – 사용자 주행능력 맞춤형 경로 제공 네비게이션 개발

※ 출처: 사회문제해결형 R&D 최신 동향 및 시사점(정보통신기술진흥센터, 2018)

○ 긴급한 에너지·기후 관련 분야의 사회문제 해결을 위해 '10년에 에너지부 산하에 BECI(Berkeley Energy & Climate Institute)를 구축

- 미국 에너지부 산하 로렌스 버클리 국립연구소(LBNL)와 캘리포니아주의 UC버클리는 미국의 사회문제 중 에너지·기후 관련 분야의 사회문제 해결을 위해 '10년에 BECI를 건립

  · BECI는 캘리포니아 내·외부 파트너(버클리 환경 연구소, 버클리 대기 과학 센터, 첨단 에너지제조연구실 등)와 지속적으로 협력하여 에너지 기술 문제를 해결하고 연구 조정 역할을 수행



※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

[그림 2-35] 사회문제를 해결하기 위한 BECI의 지향성

- BECI는 에너지·기후 환경 분야 연구를 위한 허브이자 조정센터로서 문제 해결을 위한 다양한 주체를 연결

  · 캘리포니아 기후 변화를 위한 17개 연구 프로젝트를 추진하고 이 과정에서 에너지·기후 유관 분야 주체들을 연계

    * 물리학, ICT 기술, 엔지니어링, 생명공학 분야를 주축으로 정치, 사회, 법률 및 경제학자들의 의견을 수렴

  · 과학기술뿐 아니라 정책, 비즈니스를 아우르는 파트너십 협력을 통해 문제를 효율적으로 해결하고자 지역, 주, 국가, 국제기구와의 파트너십을 형성

- 사회문제 해결을 위한 R&D 프로그램의 대표적인 사례로는 BECI 에너지 챌린지(BECI Energy Challenge)가 존재
  · 통합 디지털 기술을 포함하여 향후 에너지·기후 분야에 중대한 영향을 줄 수 있는 잠재력을 지닌 혁신기술 또는 솔루션을 보유한 연구팀 선정
  · 선정 기업에는 재원, 공간, 멘토링 프로그램을 제공하고, 시제품 제작 및 테스트를 위한 컨설팅 제공

【EU】

○ 유럽이 심각하게 직면하고 있는 사회문제 해결을 위해 '14년부터 Societal challenges 파트를 구성하여 수행

- EU는 지속가능한 유럽과 과학·기술을 통한 사회적 과제(문제) 해결 목적의 연구 혁신 활동을 위해 '14년 Horizon 2020내 Societal challenges 파트를 구성
- 현재 유럽사회가 직면하고 있는 7가지 주요 현안 해결 연구에 약 359억 유로 집중 투자
  · 건강·인구학·복지, 식량 안보, 에너지, 이동성, 환경, 지속가능한 유럽, 안전 등 7가지로 사회적 과제를 유형화하고 R&D 추진

〈표 2-6〉 Societal challenges 사회적과제 내용과 R&D 사례

과제	내용	R&D 사례
건강·인구학·복지	• 고령화로 인한 만성질환 증가, 기후변화에 의한 질병, 감염병, 소외계층의 건강 불평등을 해결하기 위해 총 20억 유로 투자	- 일생동안 노출되는 오염 물질이 유발하는 질병을 사전에 통지해주는 기술 개발 ※ 영국, 네덜란드, 프랑스 등 8개국 연구자들이 참여하였으며 총 800만 유로의 지원금이 지급되어 총 4년간 연구 진행('12.11~'16.10)
식량 안보	• 유럽의 식량 자립도를 제고하고, 농촌 지역의 경쟁력 강화와 지속가능성을 창출하기 위한 기술 개발 • 생산효율성, 농촌지역 역량 강화, 지속가능 임업, 농업 식품 BM 개발, 바이오 기반 제품 사업화 지원 등 360개 프로젝트를 '20년까지 추진할 주요 R&D 과제로 지정	- 유럽의 해산물에 대한 기후변화 영향을 예측하고 해산물 공급망을 안정적으로 확보하기 위한 솔루션 개발 ※ 덴마크, 프랑스, 독일 등 15개국 연구자들이 참여하였으며 총 500만 유로 지원('16.3~'20.2)

과제	내용	R&D 사례
에너지	• 자원부족, 에너지 수요 증가, 기후변화 등 사회문제 해결을 통한 경쟁력 있는 에너지 시스템 개발에 총 5억 9천만 유로를 지원 • 저비용·저탄소 전력 공급, 대체 연료 개발, 스마트 유럽 전기 그리드, 에너지·ICT 혁신 등이 과제로 지정	- 기존의 연료전지에서 원재료(백금)의 사용량을 40% 줄이고, 열화경향을 제어해 시스템 수명을 연장하는 에너지 효율적 연료전지 개발 ※ 벨기에, 체코 등 5개국 연구자들이 참여하였으며, 총 140만 유로 지원('13.3~'16.10)
이동성	• 효율적이고 자연친화적인 운송 시스템 구축을 위해 '14~'20년까지 총 6억 3천 9백만 유로를 투자	- 철도 트랙의 오작동과 고장을 최소화하기 위한 실시간 철도 유지 보수 시스템 개발 ※ 독일, 이탈리아 등 6개국 연구자들이 참여하였으며, 총 270만 유로 지원('12.2~'15.3)
환경	• 지구온난화를 방지하고, 자원효율화를 극대화하기 위한 R&D기획	- 유럽에서 생산되는 4억톤의 폐수를 재활용하기 위한 도시 수도 시스템 개발 ※ 벨기에, 덴마크 등 7개국 연구자들이 참여하였으며, 총 354만 유로 지원('11.11~'15.10)
지속가능 유럽	• 유럽 지역 내 빈곤, 실업, 교육 문제를 해결하기 위한 해결책 마련 연구	- 개별 국가들에 ICT 기반 공공서비스 혁신 정책 지원
안전	• 범죄, 테러, 국경보안, 사이버 보안 등을 위한 시스템, 장비, 도구, 프로세스 개발	- 개별 사용자가 자신의 개인정보를 한 곳에서 관리할 수 있도록 개인정보보호 플랫폼을 개발 ※ 독일, 그리스 등 6개국 연구자들이 참여하였으며, 총 374만 유로 지원('15.5~'18.4)

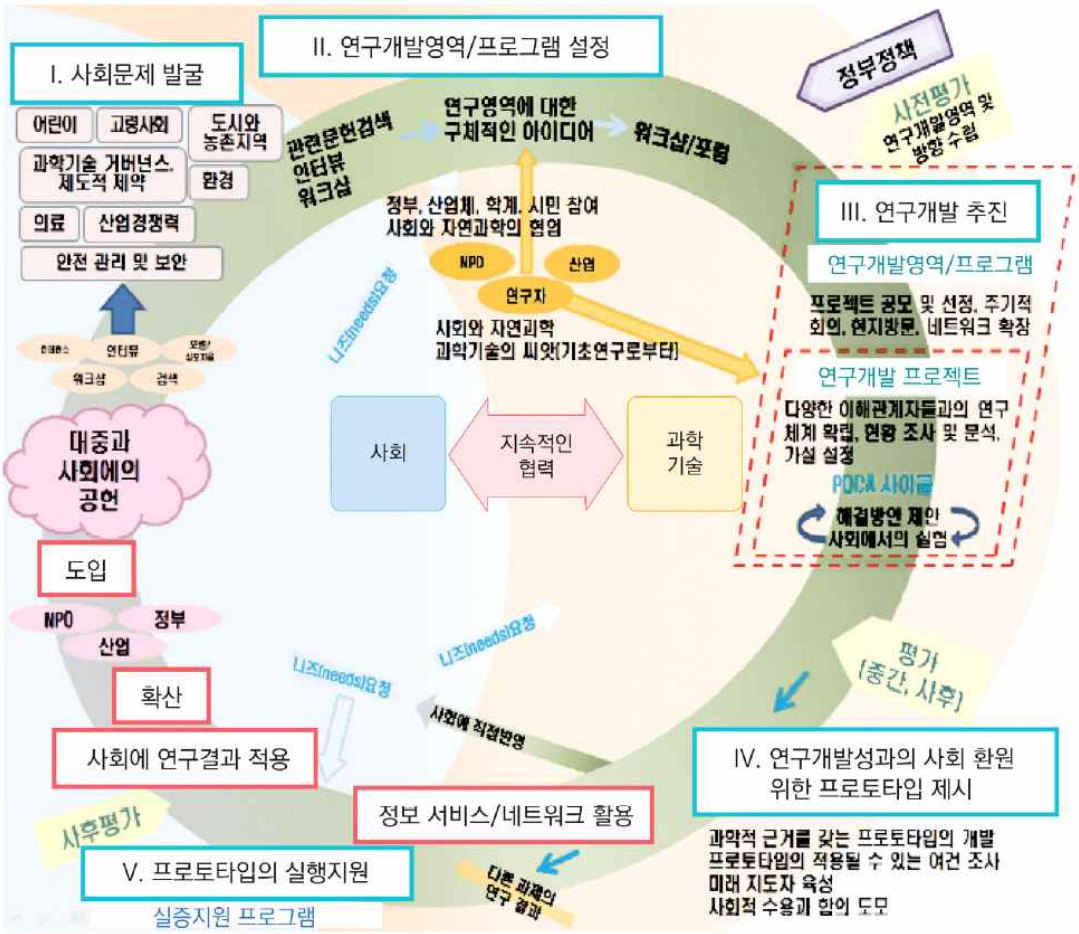
※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

- 과학기술의 탁월성 확보, 산업 경쟁력 제고, 사회적 현안 해결의 3대 우선 과제를 중점적으로 추진
- 사회과학과 인류학, 법의학을 포함한 다양한 학문 및 기술간 교류와 융합을 통한 '문제 해결' 추진
- R&D 전주기, 특히 공공조달 및 시장 진입을 강조해 기술의 사업화 부분 지원 활성화

【일본】

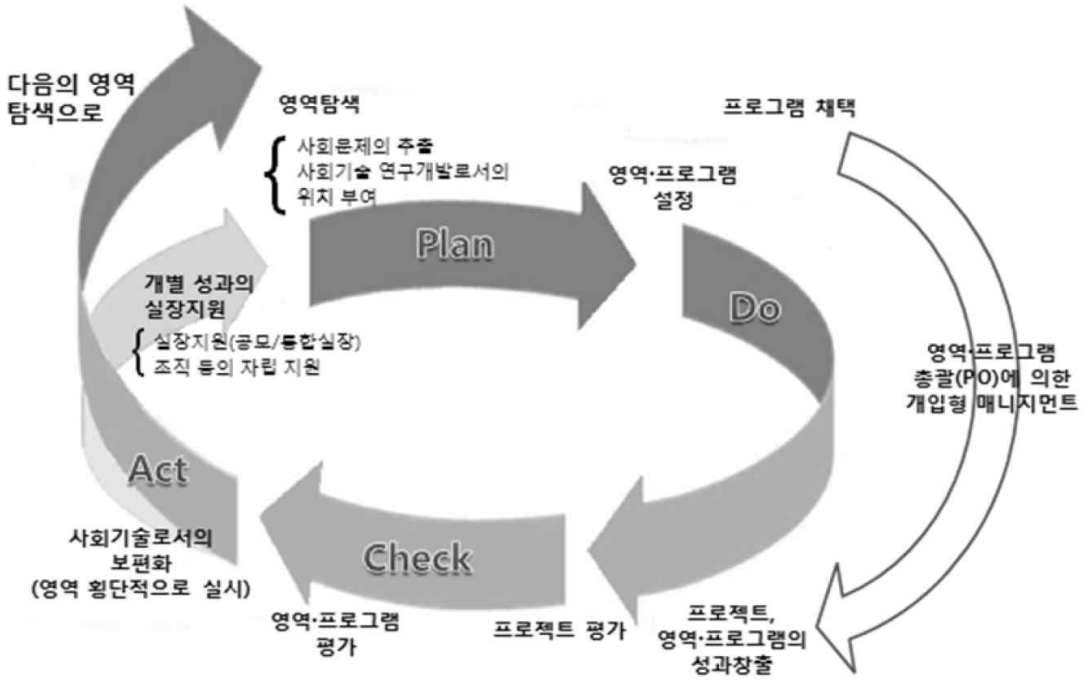
○ 사회 전반에 걸쳐 심각해지고 있는 사회문제를 기술을 통해 해결하기 위해 문부과학성 산하에 '01년부터 RISTEX(사회기술연구개발지원센터)를 구축

- 문부과학성 산하 국립과학기술진흥센터(JST)의 사회기술연구개발지원센터(RISTEX)를 통해 연구 개발 프로그램의 운영체계를 구축하여 공공·사회에서 제기된 문제를 해결할 수 있는 기술적 솔루션을 개발·적용
- 현황과 문제점을 파악·분석하고 기술자, 사회적 제도, 산업·기관·주민 등 이해관계자를 효과적으로 연계시킴으로써 현장에 입각한 실증을 실시
- 기존의 연구 개발현장에서의 대처나 시책·제도 등의 현상을 과학적으로 정리·분석하고, 다양한 문제를 일원적으로 체계화하여 효과적인 대응을 도모하는데 필요한 새로운 지식 창출 및 방법론을 개발



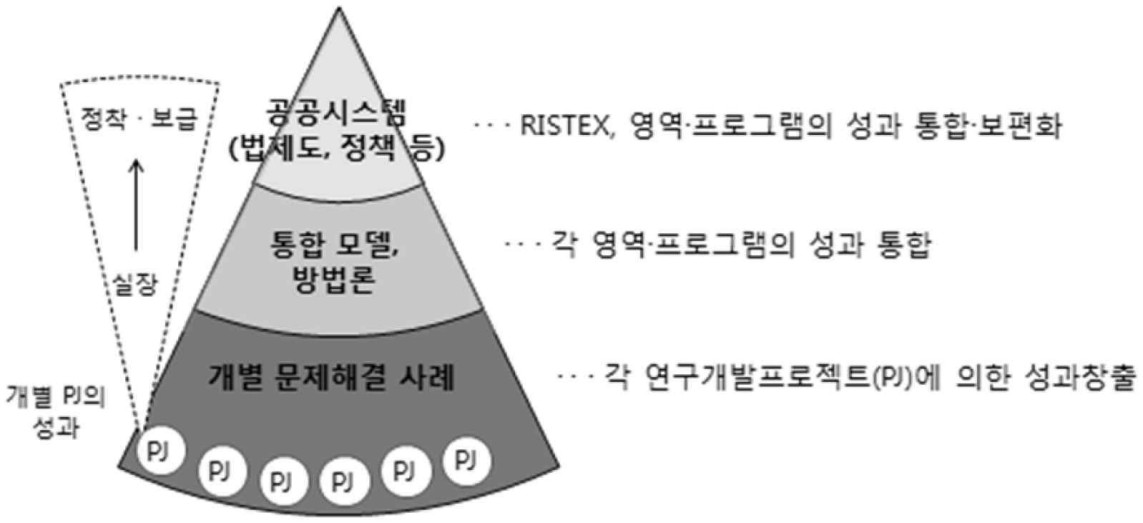
※ 출처: 사회문제해결형 R&D 최신 동향 및 시사점(정보통신기술진흥센터, 2018)

[그림 2-369] RISTEX의 R&D 프로세스와 사회적 활용 구성도



※ 출처: 새로운 도약을 준비하는 일본 사회기술연구개발센터(과학기술정책연구원, 2014.06)

[그림 2-37] RISTEX의 사회기술연구개발 프로세스



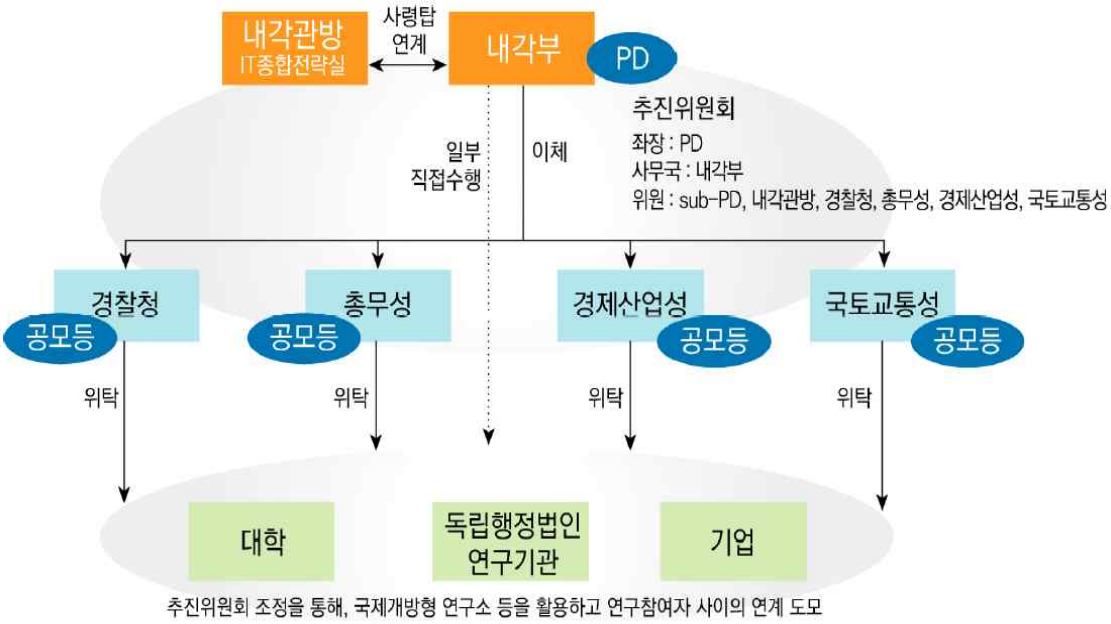
※ 출처: 새로운 도약을 준비하는 일본 사회기술연구개발센터(과학기술정책연구원, 2014.06)

[그림 2-38] RISTEX의 활동구조와 성과의 통합·보편화

○ 현재 문제가 되고 있는 중요한 사회 이슈를 해결하는데 필요한 기술을 실용화까지 끌어가는 '전략적 혁신 창조 프로그램' 정책을 '13년부터 도입

- 내각부의 과학기술혁신위원회 주도로 부처 간 융합과제를 선정하여 지원하는 '전략적 혁신 창조 프로그램(SIP)'을 '13년부터 추진

- 부처 횡단적 11가지 주요 문제를 설정하고, 선정된 문제별로 정부-산-학을 연결하는 프로그램 디렉터(PD)가 기초-응용-사업화를 총괄적으로 지원
- 에너지, 차세대 인프라, 지역자원 분야에서 부처 칸막이를 뛰어넘는 횡단형 프로그램 11개 선정
- 분야 및 부처 칸막이를 뛰어넘어 일본사회에 가장 중요한 이슈를 해결하기 위한 기초연구부터 실용화·사업화까지 연구개발 추진



※ 출처: 해외 주요국의 사회문제해결형 R&D 동향(정보통신기술진흥센터, 2017)

[그림 2-39] 전략적 혁신 창조 프로그램 추진체계도

□ 우리나라도 사회문제 해결을 위하여 '과학기술 기반 국민생활 문제 해결 종합계획'을 마련

○ '14년부터 '18년까지 '제1차 과학기술기반 사회문제해결 종합계획'을 수립·추진

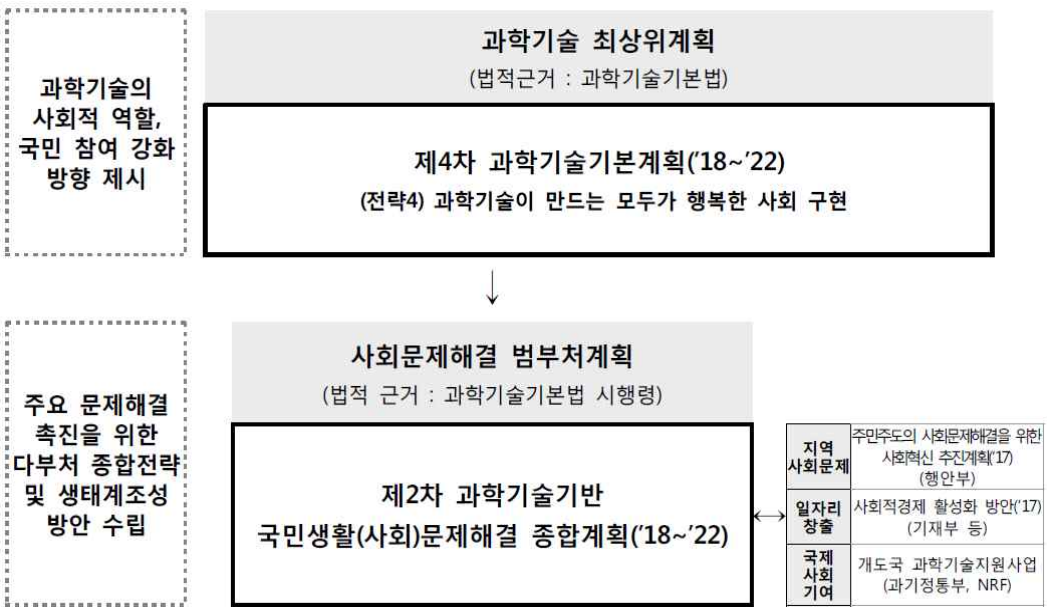
- 10대 분야별 추진전략 및 30개 사회문제 유형을 제시하고, 관련 제품·솔루션 개발과 시범 적용 등 성과 창출
  - 그러나, 공급자인 중앙부처·연구자가 주도하여 종합적인 문제해결보다는 기술개발에 치우쳤다는 평가
  - 또한 범부처 차원의 연계·조정이 미흡하고, 사회문제에 대한 신속한 대응에 한계가 있어 현장에서 국민들의 체감성과가 부족했다는 평가
  - 1차 종합계획의 성과와 한계를 바탕으로 시민·전문가 등 폭넓은 의견수렴을 거쳐 2차 종합계획('18~'22)을 준비

구분	지금까지는 (1차 종합계획)		앞으로는 (2차 종합계획)	개선효과
문제	• 10대분야 30개 과제	→	• 40개 과제	• 사회문제 전반에 효과적으로 대응
주체	• 중앙정부 위주 • 연구자 중심	→	• 지자체 참여 • 시민·사회적경제조직 참여	• 현장 맞춤형 정책 추진 • 정책 수용성 제고
목표	• 기술개발·확보에 중심	→	• 실증단계까지 의무화	• 실질적 문제해결
추진체계	• 부처별 분산 추진	→	• 부처간 종합 연계 조정	• 정책 추진동력·효과성 확보
긴급연구	• 지원 곤란 또는 장시간 소요	→	• 지원 가능	• 적시 대응
정보공유	• 없음	→	• 온라인 창구 • 사회문제은행	• 노하우 축적·공유로 문제해결역량 강화

※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)

[그림 2-40] 1차 계획과 2차 계획의 차이점

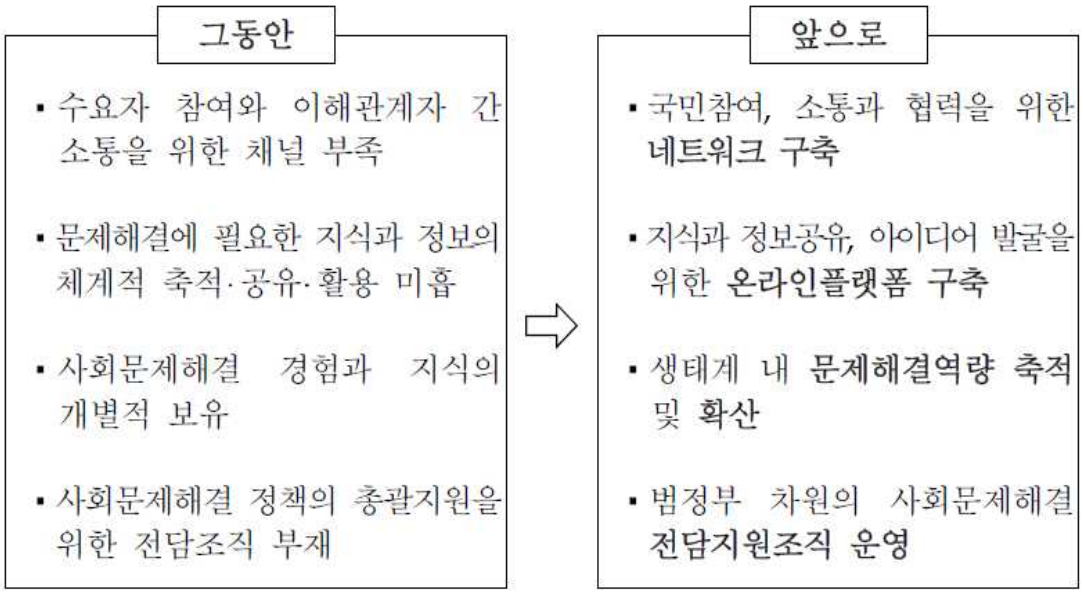
○ 개선된 '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)'을 수립·추진

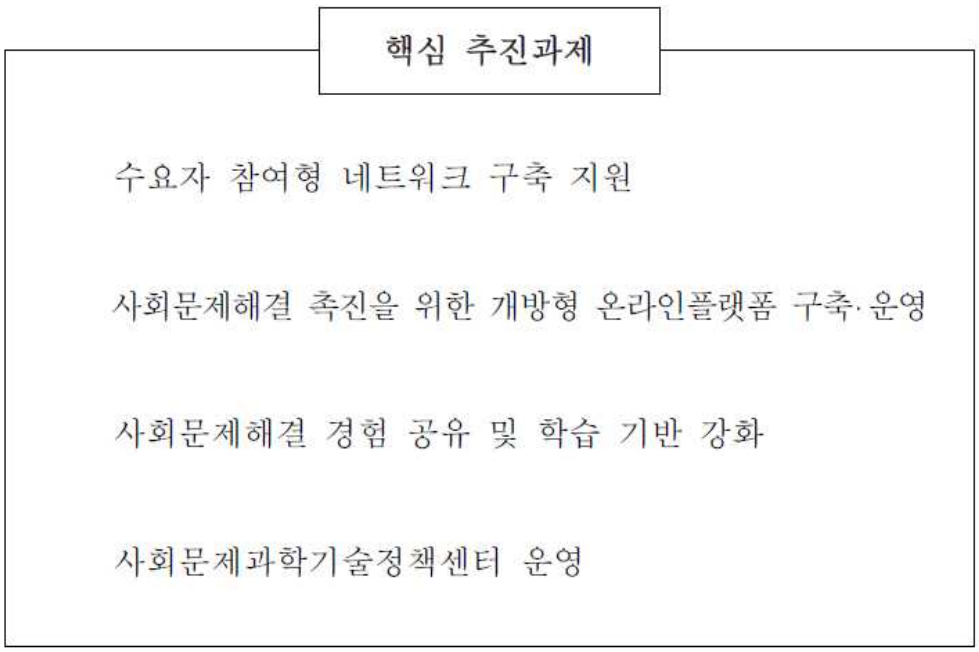


※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)

[그림 2-41] 과학기술 관련 계획과의 관계

- 최상위계획인 과학기술기본계획의 '과학기술이 만드는 모두가 행복한 사회 구현'을 위해 제2차 국민생활 문제 해결 종합계획을 수립
  - 1차 계획의 성과와 한계를 바탕으로, 보다 국민생활 문제 해결에 효과적인 과학기술의 방향을 마련





※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)

[그림 2-42] 제2차 국민생활 문제 해결 종합계획의 핵심 내용

- 수요자 위주의 사회문제해결
  - · 과학기술로 해결할 사회문제 발굴은 물론 해결방안 모색까지 국민과 연구자가 함께 참여하는 상시 네트워크 구축
  - · 지역주민, 시민/환경단체, 전문가 등이 지역 문제해결 과정에 참여하여 R&D 성과(문제해결)를 창출하는 리빙랩 구축 지원
  - · 지자체(지역수행기관)·사회적 경제조직(협동조합, 소셜벤처 등)의 과제 참여를 확대하고, 기술활용 역량강화 및 사업화 지원
- 추진체계의 효과성 제고
  - · 기술이전이나 사업화 위주에서 벗어나 실질적 문제 해결이 가능하도록 실증 의무화(기술개발 + 실증)
  - · 아울러, 동일목표를 다른 방식으로 해결토록 동시 지원하는 '대안경쟁형' R&D 방식 도입
  - · 사회문제해결 전 과정에서 부처 R&D사업의 연계·조정이 가능토록 '사회문제해결 협의회(과기혁신본부 주관)' 운영
  - · 부처별로 추진 중인 사회문제 해결 R&D사업을 특정 사회*문제 중심으로 묶어서 예산 배분·조정 추진(국가과학기술자문회의 심의)

* 미세먼지, 감염병, 생활폐기물 등 시급성 등을 고려, 특정 문제부터 우선 추진

- 사회문제 긴급대응 연구개발사업 추진
  - · 예기치 못한 사회문제 발생 시 적시 원인 분석 및 솔루션 개발을 위한 범부처 긴급대응연구 예산 신규 마련 추진
  - · 재난안전R&D 범부처협의체(행안부)에서 긴급대응연구 필요성 검토 및 인정시 과기혁신본부 조율 하에 관계부처 공동주관 수행
- 정보·지식 공유를 위한 시스템 마련
  - · 국민 참여, 빅데이터 분석 등을 통해 축적된 사회문제 자료를 체계적으로 관리·분석하는 데이터베이스 구축·운영
  - · 주요 사회문제에 대해 원인, 이해관계자 관계도, 해결방향 등이 포함된 심층적 자료 제공 및 공유
  - · 국민 누구나 사회문제를 제기하고 해결 아이디어를 제안할 수 있는 상시적 소통 창구 운영



※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)

[그림 2-43] 국민생활 환경변화와 사회문제영역

○ 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)에서도 국민 삶의 질과 R&D시스템 혁신을 정책 중점 요소로 파악

- 기후변화로 인한 자연재해와 도시화로 인한 복합재난 증가로 안전한 생활공간에 대한 국민 요구 증가

  * 울산 도시침수('16.10), 우면산 산사태('11.07), 포항 지진('17.11) 등

  ** 재난안전 기술수준('16, KISTEP): '12년 72%, '14년 73%, '16년 73.5%

  · 산업, 경제 성장에 기여하는 기술개발은 물론, 안전한 국토공간 조성을 위한 기술적 해법 제시 필요

- 국민들은 초장대교량, 초고층빌딩 등 전문 분야에서의 기술보다 생활편의, 위해요소 제거 등 삶의 질 향상 기술에 관심

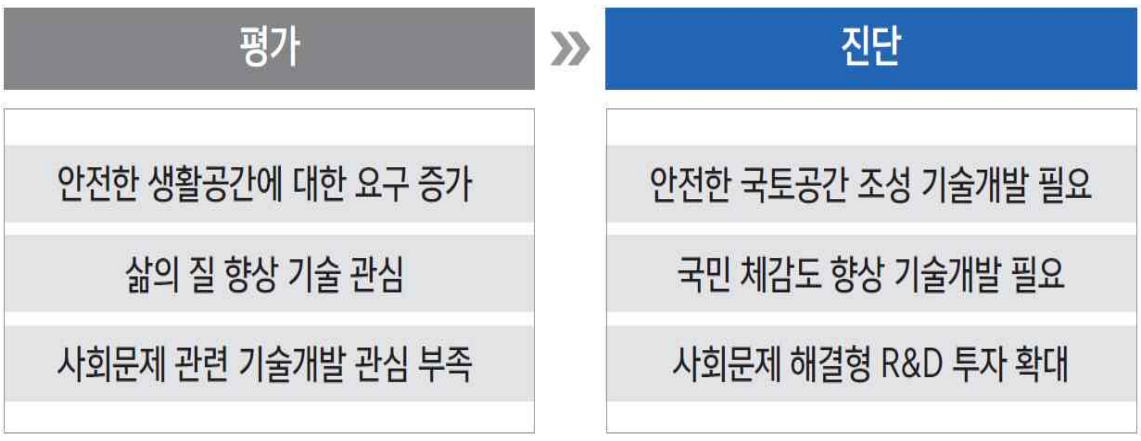
  * 과학기술에 대한 국민의 기대와 인식 분석 결과('18, 제4차 과학기술기본계획)

  · 공공서비스 품질 등 삶의 질 향상 기술 개발로 국민 체감도 향상 및 과학기술 전반에 대한 이미지 제고에 기여할 필요

- 국민 삶과 맞닿아 있는 국토교통 분야의 특성상 각종 사회문제와 밀접하게 연관되나, 그간 관련 기술에 대한 관심은 다소 부족

  * 사회문제해결형 R&D의 24%가 국토교통 분야에 해당('13, 과기부 실태조사)

  · 국민들이 필요로 하고 효과를 피부로 느낄 수 있는 사회문제해결형 R&D 투자를 확대하고 성과 가시화 필요



※ 출처: 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27, 국토교통부)

[그림 2-44] 사람 중심의 국토교통 기술 개발

- 법적 근거 신설, 전문기관 설립 등 R&D 관리 기본체계는 마련되었으나, R&D 사업 일몰제 등 정책 환경 변화로 새로운 도전에 직면
  - · 미래 사회 변화를 예측하여 중장기 기술개발 방향을 제시하고 체계적 연구과제를 도출하는 등 전략적 기획역량이 새롭게 요구
- 차세대 교통수단· 플랜트 등은 지자체 실증을 통해 추진하였으나 경제성 부족, 법·제도 지원 미비, 여론 반대 등으로 확대 도입 지연
  - · 관련 법·제도 및 여론 등 다양한 측면을 고려하여 실증을 추진하되, 초기단계부터 시민 체감도 확대를 위한 방안 강구 필요
- 기술개발이 관련 시장 및 산업의 확장으로 연결되지 못하고 단발성 제품 개발로 그쳐 신기술 보유 인력의 지속적 확보 등에 한계
  - · 기술개발, 시장·일자리 확대, 고급 인력 집중, 기술고도화로 이어지는 선순환 구조를 확보하여 R&D 재원투입의 타당성 제고



※ 출처: 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27, 국토교통부)

[그림 2-45] R&D 시스템 혁신을 통한 미래 대비

- 국토교통 R&D 현황 및 미래사회 트렌드를 분석하고, 국민·연구자·정책입안자 대상 의견수렴 등을 통해 4대 추진전략 도출
  - · 4차 산업혁명 시대 대응을 위해 스마트시티 등 혁신성장동력을 집중 육성하고, 기술 융합을 통한 국토교통 산업 생태계 고도화
  - · 기후변화·도시화 등 사회 변화에 대응하여 국민 삶의 질 향상을 위한 기술을 지속 개발하고, 이를 R&D 시스템 혁신을 통해 지원

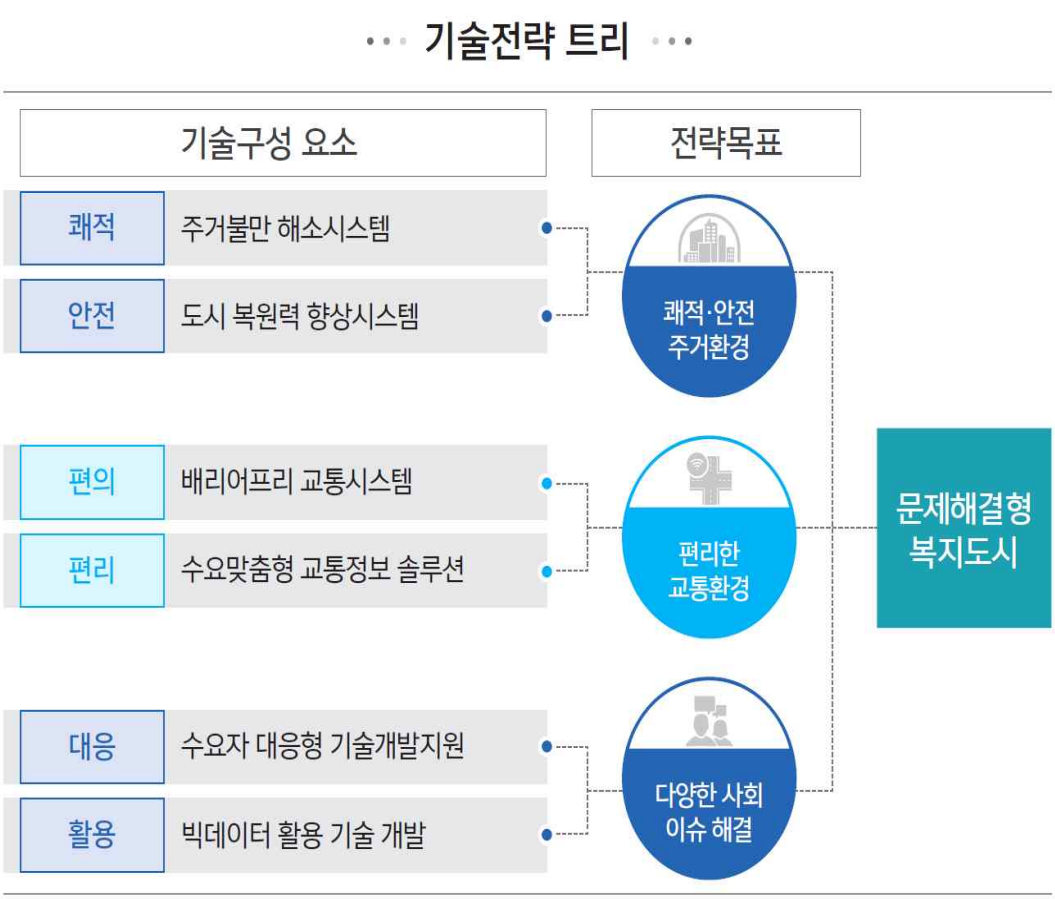


※ 출처: 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)

[그림 2-46] 국토교통 R&D 4대 전략

- 국토교통 서비스에 대한 요구사항 및 불편 등에 대한 대응이 실시간 이루어지는 '문제해결형 복지도시'를 전략목표로 설정
  - · 주거생활과 관련하여 발생하는 층간 소음, 결로 등 각종 문제들을 해결하는 기술 개발로 쾌적한 주거환경 조성에 기여
  - · 소규모 주거지 재생기술, 도시 복원력(Resilience) 향상 기술 등 도시 내 취약지역 완화 기술 개발을 통해 안전한 도시환경 실현

- 배리어프리(Barrier Free) 구현 기술 개발 등으로 안전하고 차별 없는 도로·철도·항공 교통 서비스를 제공하여 교통복지 실현
- 빅데이터 기반 인공지능 교통정보 제공 솔루션 개발 등을 통해 도로·철도·항공 교통시설 이용 편의성 극대화
- 수요자 대응형 기술수요 조사를 바탕으로 사회문제를 해결할 수 있는 창의적·도전적 아이디어 기술에 대한 지속 지원 추진
- 각종 공공·민간 데이터를 통합하고 빅데이터 분석@공유 기술 등을 개발하여 대국민 서비스 활용 지원



※ 출처: 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27, 국토교통부)

[그림 2-47] 사회이슈 해결형 기술 개발

□ 사회문제 해결을 위하여 여러 사회문제해결형 정책들이 추진되어 왔으나 국토교통 분야 문제는 일부 협소한 영역만을 포함

○ 과학기술정보통신부의 '사회문제해결형기술개발' 사업이 사회문제 해결을 위해 진행되었으나 주로 B·T 또는 I·T 분야의 과제로 국토교통 분야는 극히 일부

- 과학기술정보통신부는 2013년부터 국민생활과 밀접한 문제를 해결하고자 '사회문제해결형기술개발' 사업 기획·추진
  - · 국민제안을 통해 국민생활과 밀접한 사회문제 발굴 및 수요자 체감형 R&D 수행
  - · 기존 기술의 재조합·활용과 추가 개발을 통해 실용화 수준의 제품·서비스 구현

〈표 2-7〉 '13~'15년 선정된 과학기술정보통신부의 '사회문제해결형기술개발' 사업의 과제

선정년도	과제명		연구목표
2013	암 치료 효율성 제고를 위한 동반 진단기술 개발		암 치료의 효율성을 극대화하거나 부작용을 최소화하고 의료재정 건전성 회복에 기여할 수 있는 표적항암제 동반진단기술 개발
	아동·청소년 비만 예방·관리를 위한 BT-IT융합 기반 통합 플랫폼기술 개발		아동·청소년 대상 비만 예방·관리체계 구축을 위한 통합 플랫폼 개발 및 실증
	유해 화학물질 유출사고 조기대응을 위한 보급형 스마트키트 개발		국민적 불안감을 해소하고 유해화학물질 유출사고 시 신속한 대응이 가능한 수요자 중심의 보급형 스마트키트 개발
2014	녹조로부터 안전하고 깨끗한 먹는 물 공급체계 구축		식수원의 녹조 발생 시 국민들에게 안전하고 믿을 수 있는 식수를 제공하기 위한 실증지역 중심의 정수처리 선진화 방안 연구
	국민건강 보호를 위한 초미세먼지 피해 저감 연구		초미세먼지(PM 2.5) 예보모델 개선, 저감장치 개발 및 위해성 연구를 통해 국민을 미세먼지로부터 보호할 수 있는 초미세먼지 피해 저감 및 통합관리체계 구축 및 실증
2015	생활환경	환경호르몬으로부터 국민건강을 보호하기 위한 기술개발	환경호르몬인 프탈레이트, 비스페놀-A, 노닐페놀 등이 없는 대물질 개발 및 안전성 평가, 신속 검출을 위한 감지센서 개발·적용, 제조공정 저감 공법 및 평가모델 개발 등을 통해 환경호르몬으로부터 국민의 건강을 보호
	재난안전	인체공학적 디자인과 신소재 기술을 적용한 보급형 소방/방호장비 및 응급구난장비 기술개발 및 리빙랩 운영	개인용 소방/방호장비 및 응급구난장비에 대한 성능을 향상하여 현장요원의 작업효율성을 증진하고, 기능성 디자인을 도입하여 사용자 편의성을 제고할 수 있는 보급형 기술개발 및 '17년도 현장 보급화
		현장요원 안전 확보를 위한 이동형 재난정보통신망 구축 기술개발	재난현장 긴급 구조 통신망 기술개발 및 운영 및 매뉴얼 개발

선정년도	과제명		연구목표
	격차해소	주거환경 개선을 위한 저가 보급형 습도조절용 세라믹 패널 및 도료 개발	저가보급형 습도조절용 세라믹 패널 및 도료를 개발하여 고습으로 인한 세균, 곰팡이 등 취약계층의 주거환경 문제를 해결
		야간 작업자의 사고 예방용 발광 안전키트 개발	야간 작업자 및 보행자의 안전사고를 예방하기 위해 시인성과 편의성 높은 착용형 안전키트 개발 및 보급
		지방부 횡단보도 보행자 자동감지 통합시스템 개발	어린이, 고령자, 장애인 등 보행자의 사고가 빈번한 지방부 횡단보도의 안전성을 향상시킬 수 있는 자동감지 통합시스템 개발
		건강불평등 해소를 위한 안질환 선별 검사용 휴대형 안저 카메라 개발	의료서비스 취약계층의 안저 병변 조기 진단을 위한 휴대 가능 안저카메라 개발 및 보급
		보급형 저통증 인슐린 주입 기술개발	취약계층의 당뇨환자를 위한 보급형 저통증 정량주입 인슐린 주입 기술개발 및 보급
		알코올/마약류 중독 진단 평가시스템 개발	알코올/마약류 중독성 진단평가시스템 개발 및 보급을 통한 중독률 감소
		양방향 소통의 치매 돌봄 서비스 플랫폼 개발	치매환자의 보호자들이 의료진과 소통하며 치매환자의 치료 및 대응에 적극적으로 참여할 수 있는 치매환자 돌봄 어플리케이션 개발 및 보급
		시각장애인을 위한 보급형 점자기기 개발	시각장애인에게 저가에 보급할 수 있는 인식률 높은 점자기기 개발
		공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 개발	주거환경이 취약한 저소득 계층의 공동주택 층간소음 문제를 해결하기 위한 공동주택 층간소음 방지용 흡음 건축자재 개발 및 보급
		소독 수준 맞춤형/보급형 all-in-one 표면 소독 기술 및 기기 개발	병원이나 요양시설의 침상 등 위생관리를 위한 보급형 다용도·다기능 소독기기 개발 및 보급

- 과학기술정보통신부의 '사회문제해결형기술개발' 사업은 넓은 분야의 사회문제를 다루고 있으나 그 중 국토교통 분야는 극히 일부
  - 주로 B·T 또는 I·T 분야의 개발을 통한 사회문제 해결 기획
- 사회문제 해결을 위해서는 법·제도적인 부분까지 함께 가야하지만, 국토교통 분야의 법·제도는 과학기술정보통신부에서 접근하기에 어려움이 존재

○ 서울시에서는 '도시문제 해결형 기술개발 지원사업'을 수행하였으나 지자체 사업의 특성상 지역 사회의 문제를 해결하는 것에 초점

- '서울형 R&D 지원사업'은 서울시 예산으로 추진하는 사업으로서, 중앙정부 연구개발사업과 차별화를 지향하는 지역문제 해결형 연구개발사업
- 동 사업은 '시민과 기업이 행복한 사회기술'을 지향
  - · 중소기업·지역사회·대학의 협업을 통한 연구개발
  - · 서울시의 경제적·사회적 문제 해결을 통해 지역에의 실질적인 기여를 목표로 함
  - · '기업성장 생태계 지원사업', '공동 R&D 지원사업'으로 구분



※ 출처: 도시문제 해결형 기술개발 지원사업 사전기획(서울산업진흥원, 2015)

[그림 2-48] 서울시의 '도시문제 해결형 기술개발 지원사업'

- 공동 R&D 지원사업에 속한 '도시문제 해결형 기술개발 지원사업'은 서울의 다양한 도시 문제 해결 및 시민 삶의 질 향상을 핵심 목표로 설정

〈표 2-8〉 도시문제 해결형 기술개발 사업의 세부 내용

연도	세부사업명	공모 형태	과제 분야	개발 방향
2012	지역사회 사회기술 지원사업	지정 공모	장애인 이동경로 정보 내비게이션 개발	장애인 이동 경로 정보 제공 및 장애물 회피 데이터베이스
			음식물 수거함과 차량의 냄새 저감장치 개발	기존 제품과 호환 가능한 악취 저감 장치 개발
2013			에너지 취약계층 자동난방 및 실시간 모니터링 시스템 개발	시스템 조명과 면상발열체를 활용한 자동 난방 시스템 구축
			자전거 도난방지 장치 개발	기존 자전거 호환성 가능형 및 자전거 추적기능
			정수슬러지를 재활용한 기능성 건축 내외장재 개발	흡·방습 및 오염물질 흡착 기능

연도	세부사업명	공모 형태	과제 분야	개발 방향
2014		시민 수요	노인, 장애인의 생활 모니터링 시스템 개발	노인·장애인 식사, 운동, 투약 등 일상생활을 외부에서 모니터링할 수 있는 시스템 개발
		시정 수요	고령 보행자를 위한 체험형 교통안전 교육시스템 개발	고령 보행자의 교통안전 의식 제고를 위한 각종 교통사고 유형별 체험형 교통안전 교육시스템의 개발
2015	도시문제 해결형 기술개발 지원사업	시민 수요	기존 주택 바닥충격음 저감을 위한 기술개발	기존 주택의 바닥충격음 저감을 위한 바닥충격음 차단성능 실태 조사·분석 및 저감공법 개발
			도시 에너지 취약계층의 주거환경 개선을 위한 패시브 건축기술 개발	시장수요에 기반을 둔 도시 에너지 취약계층의 주거환경 개선 및 난방성능 향상을 위한 저가 보급형 패시브 건축기술 개발
			고령자의 근력 증진을 위한 체감형 운동 솔루션 개발	서울시 고령 인구의 일상생활 복귀와 평균 건강수명 연장을 위한 체감형 운동 솔루션 개발 및 시범 사업
		시정 수요	정수장 전력비 절감을 위한 운영 시뮬레이터 및 적용 시스템 개발	정수장 전력비 절감을 위한 수요예측 기반의 펌프 운영 시뮬레이터 개발 및 시범 대상지에 적용할 수 있는 시스템 개발
			전기차 쉐어링용 통합 IoT 플랫폼 개발 및 서비스 체계 구축	전기차의 특성을 반영한 카쉐어링 통합 IoT 플랫폼을 개발하고 지정 지역에 대한 시범 서비스 제공 및 실증 연구
			음식물류 폐기물 종량기기(RFID) 개별 개량 및 처리장비 개발	서울 내 음식물류 폐기물 대량 발생 지역에서 음식물류 폐기물 감량 및 자원화 처리장비 개발
2016	도시문제 해결형 기술개발 지원사업	시정 수요	고소음 도로변 주택 밀집 지역의 교통소음 저감 기술 개발	서울 내 도로변 교통소음이 큰 주택 지역의 소음 저감 방안 연구
			노후주택의 단열성능 향상과 미관 개선을 겸비한 태양광 일체형 지붕 리트로핏 사업화 모델 개발	단열성능과 미관을 모두 충족하는 태양광 일체형 지붕 리트로핏 사업화 모델 개발을 통해 노후주택 거주 환경 개선
			전통시장 악취 저감을 위한 보급형 관리기법 개발	시장에서 발생하는 악취저감
			빅데이터 및 융·복합 기술 기반의 보행취약자 맞춤형 보행안전 지원시스템 개발	보행안전 확보를 위한 보행취약자 맞춤형 보행안전 시스템 개발
			지하상가 공기질 향상을 위한 통합 환기 제어기술 개발	지하상가의 공기오염도 개선을 위한 환기 기술 개발

- 서울시의 '도시문제 해결형 기술개발 지원사업'은 지역 사회의 사회문제를 다루고 있기에 전국적으로 적용 가능한 국토교통 기술 개발은 극히 일부
  - · 주로 지역 내 사회문제 해결에 최적화된 기술 개발을 통해 서울의 문제 해결을 기획
  - · 국가 전체 범위에서의 사회문제 해결을 위해서는 해당 법·제도적인 부분까지 함께 가야하지만, 국토교통 분야의 법·제도까지는 지방 정부에서 접근하기에 어려움이 존재

○ 고양시에서는 ‘도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩’을 수행하였으나 지역 사회 내 특정 구역의 문제를 해결(보행로 안전 알림, 셉테드 조명 등)하는 것에 초점

- 체감형 서비스 개발 및 실증을 통해 고양시 내 다양한 도시현안 문제 해결
  · 시민들의 수요와 참여를 기반으로 스마트시티 서비스를 기획·발굴
- 산·학·연·관 협업을 통한 고양시 스마트시티 리빙랩(Living Lab) 활성화
- 2016년 과기부 IoT실증사업 융복합 시범단지로 선정돼 사업을 추진해 왔으며 2년간의 정부사업을 거쳐 2018년부터는 시 차원에서 자체적으로 도시 문제 해결 리빙랩 프로젝트를 진행
- 지역 현안 문제를 해결하기 위한 리빙랩 운영
  · 단말 및 SW 개발, 데이터 분석, 운영 솔루션 개발
  · 기술 개발을 통한 서비스 활용 방안 제안, 시스템 설치 및 운영
  · 시민해결단 및 관계자 커뮤니티 운영
- 주민자치위원들로 구성된 시민해결단이 지역현안을 발굴하고 고양지식정보산업진흥원과 참여기업들이 실증서비스 개발 지원을, 고양시에서는 기술적용을 위한 제도 지원을 담당하는 방식으로 진행



※ 출처: 도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩(고양지식정보산업진흥원, 2019)

[그림 2-49] 고양시의 ‘도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩’ 과제 사례

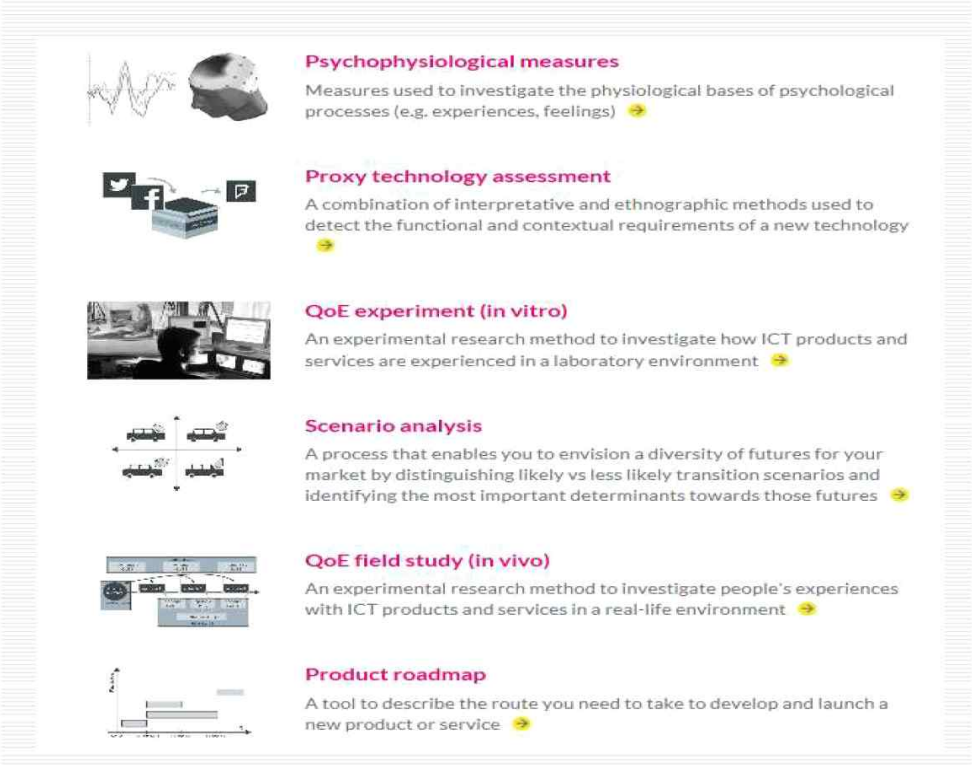
- 고양시의 ‘도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩’은 지역 현안 맞춤형 사업이기에 전국적으로 적용 가능한 국토교통 기술 개발은 극히 일부
  · 전국적인 단위의 국토교통 사회문제 해결을 위해서는 중앙정부 수준에서의 관련 법·제도 보완이 함께 필요

3절 기술적 환경분석

□ **주요국들은 현장 중심의 문제 해결 기술 개발을 위해 리빙랩을 적극 활용하고 있으며 국내에서도 리빙랩 활용 기술 개발을 시도하고 있는 중**

○ 벨기에의 'iMinds' 리빙랩은 초기 개발단계부터 사용자를 참여시킴으로써 혁신 과정에서의 시스템 실패를 극복

- iMinds는 벨기에 플랑드르 정부가 설립한 연구 기관이며, iMinds의 한 부서인 'iMinds 리빙랩'은 실험·실증 플랫폼 서비스 제공
  - · 초기 개발단계부터 사용자를 참여시킴으로써 혁신 과정에서의 시스템 실패를 극복
  - · 초점 영역은 미디어, 건강, 스마트시티
- 2003년 이후 다양한 리빙랩 실험을 시도
- 리빙랩 운영 방법론과 도구 등을 지원
- 21,000명 이상의 사용자 패널 보유

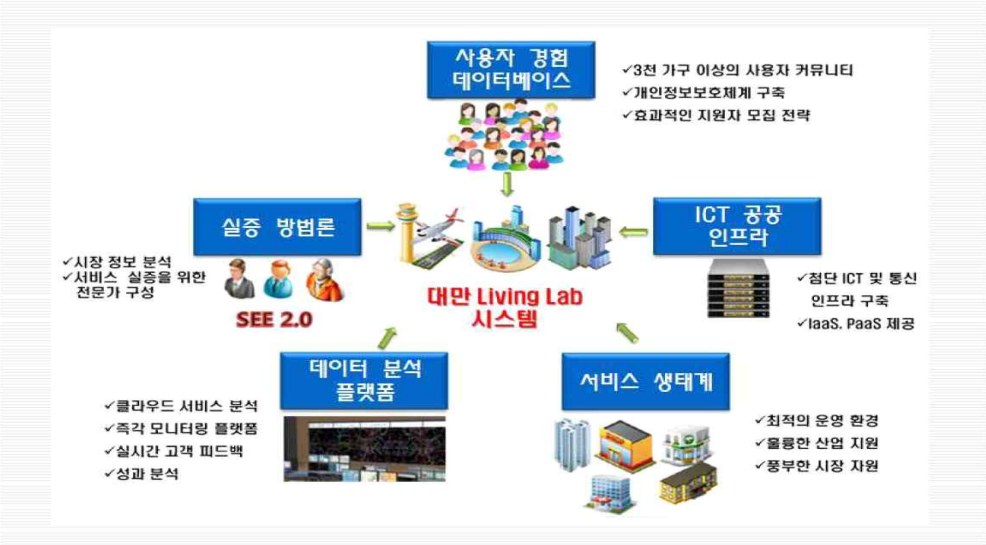


※ 출처: 플랫폼 사업으로서 리빙랩 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2017)

[그림 2-50] 벨기에의 'iMinds' 리빙랩

○ 대만에서는 민성 지역에 지역주민의 잠재된 수요 도출을 기반으로 ICT를 활용한 새로운 제품, 서비스, 비즈니스 모델을 개발하는 리빙랩 플랫폼을 구축

- 정부(대만정보산업진흥원): 리빙랩 디자인 구축 및 운영
- 주민: 수요정보 제공 및 시제품 평가
- 기업: 시제품 개발 및 테스트
- 연구개발조직: 수요 맞춤형 기술개발



※ 출처: 플랫폼 사업으로서 리빙랩 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2017)

[그림 2-51] 대만 민성 리빙랩 시스템



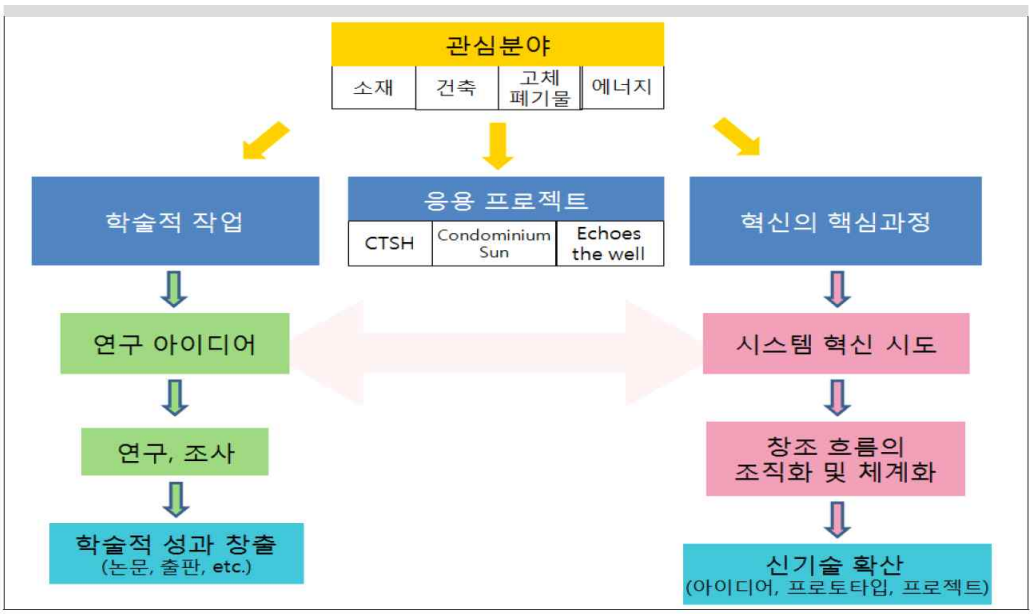
※ 출처: 플랫폼 사업으로서 리빙랩 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2017)

[그림 2-52] 대만 민성 리빙랩 활용 현황

◦ 브라질은 빅토리아 지역 저소득층의 안전·건강·생활 등의 주거불안 문제를 건축·토목 분야의 기술혁신을 통해 해결하기 위해 Habitat 리빙랩을 활용

- 아이디어를 수집하는 장으로서 지역 공동체가 중심이 된 BEM MAIOR(Greater Good, 2006) 포럼을 만들고, 주거환경 개선 프로그램인 Living Well을 설계·시행
- 환경 친화 벽돌, 가정용 태양전지 패널 등의 구체적 성과 창출과 지역 공동체의 유지 노력이 결합되어 Habitat Living Lab으로 발전
- 경제, 정치, 사회 등을 대표하는 다양한 참여자가 존재
  · UFES, 이스피리투 산투 주 정부, 비정부기구(ONGs), 자금 지원 기구(CAPES) 등이 Habitat 리빙랩의 구성원으로 참여

※ 출처: 대전형 리빙랩의 활성화 방안(대전발전연구원, 2015)



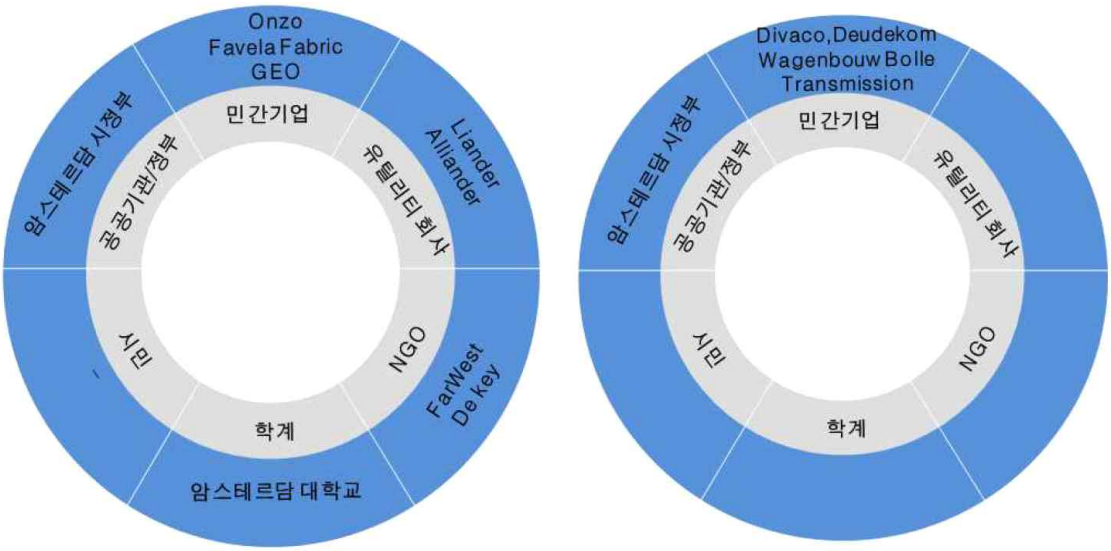
※ 출처: 리빙랩의 운영 체계와 사례(과학기술정책연구원, 2013.10)

[그림 2-53] Habitat 리빙랩의 사업 진행 흐름

- 사업 진행은 학술 연구와 사용자(지역사회)를 위한 구체적 성과 창출의 방향으로 이루어지며, 두 과정의 상호작용을 통해 구성원 모두에게 도움이 되는 결과 산출
  · 주거환경 개선과 관련된 주제(소재, 건축, 에너지)를 중심으로 학술 연구 및 응용 프로젝트 설계
  · 학술과 응용 두 차원에서 동시에 혁신활동을 진행하고, 그 성과는 리빙랩 내의 네트워크를 통해 상호 전파되어 공동체 전반으로 확산

○ 네덜란드에서는 암스테르담 스마트시티 플랫폼 기반으로 민간에서도 주도하여 진행할 수 있는 리빙랩 시스템을 구축

- 암스테르담 스마트시티(Amsterdam Smart City, 이하 ASC)는 다양한 이해관계자가 도시 문제해결을 위해 각종 아이디어를 내고 실행하는 오픈 플랫폼
  - · ASC는 2009년에 설립되었으며, 에너지, 모빌리티, 순환경제, 기반시설·기술, 거버넌스·교육, 시민·생활의 6개 부문으로 구성
  - · 스마트시티의 선도 사례로서, 유럽위원회의 'City Star Award'(2011년)과 세계 스마트 도시포럼의 '세계 스마트 도시상'(2012년) 등을 수상
- 온·오프라인 플랫폼을 통해 민간 주도의 리빙랩 운영
  - · 온라인 플랫폼: ASC 웹페이지에서 민간 주도로 다양한 프로젝트를 운영
  - · 오프라인 플랫폼: '암스테르담 스마트시티 체험랩' 이라는 전시 공간에서 시민들이 스마트시티 프로젝트를 직접 체험하고 아이디어를 교류할 수 있도록 함



※ 출처: 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제(과학기술정책연구원, 2018. 04)

[그림 2-54] 네덜란드 암스테르담 리빙랩의 파트너십 구성 사례

- 암스테르담에서는 시민들의 투표로 다양한 리빙랩 사업이 진행되는데, 시민이 온라인상에 아이디어를 제시해 100개 이상의 '좋아요'를 받으면 지자체가 이행 여부를 공식적으로 논의
- 유럽의 선도적인 혁신 도시로 주목 받는 암스테르담은 상향식의 '풀뿌리 생태계'가 도시 혁신을 이끄는 핵심이라는 평가

◦ 핀란드의 헬싱키는 스마트 리빙랩 선도 도시로서 현장 최적화 기술 개발과 더불어 주민 참여를 최대로 하는 민주적인 도시운영을 강조

- 헬싱키는 스마트시티 이니셔티브를 선언한 대표적인 도시
- 장기적인 도시계획 수립 과정에서 관련 이해관계자들이 참여하는 민주적인 의사결정을 중요하게 다루며 리빙랩을 운영
  · 공무원, 건축가, 일반 시민들이 함께 모여 공청회 등을 통해 계획을 지속적으로 수립
  · 실제 사용자와의 생활 실험을 중요시 여기는 '사용자 주도의 개방형 리빙랩' 운영
- 도시개발의 지역단위 모델 '스마트 칼라사타마' 이니셔티브를 수립
  · 헬싱키의 칼라사마타 구역은 스마트한 도시생활과 서비스를 실험하는 도시 공간
  · 2013년부터 2030년까지 시정부와 주민이 함께 만들어가는 장기 프로젝트로서, 인프라·서비스 제공, 다양한 이해관계자의 열린 참여, 공공 데이터의 혁신적 활용 등을 시도
  · 거주민·민간회사·공무원 등 이해관계자들과 긴밀한 협력 하에 도시 내 다양한 파일럿 프로젝트 실시
- 효과적인 리빙랩 전략 실행을 위해 '포럼 비리움 헬싱키(Forum Virium Helsinki, 이하 FVH)' 운영
  · 오픈 데이터와 투명성, 스마트시티 분야의 선구자로서 디지털 서비스와 도시 혁신을 위해 헬싱키 시·기업·주민들과 긴밀한 협력관계 구축



※ 출처: 핀란드 헬싱키의 쓰레기통(한국토지주택공사, 2019)

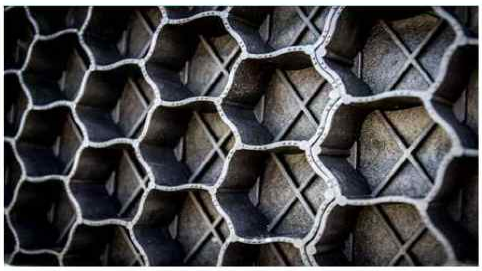
[그림 2-55] 헬싱키의 리빙랩을 통해 구축된 스마트 쓰레기통 개발 사례

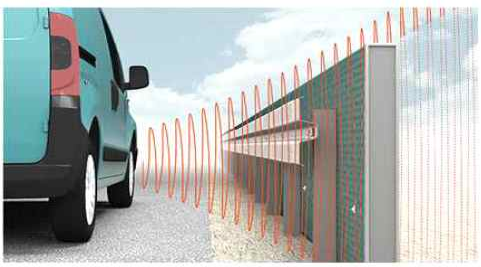
○ 덴마크에서는 도시문제 해결과 시민 삶의 질 향상을 위해 코펜하겐에 리빙랩 적용과 함께 네트워크 플랫폼 ‘Gate 21’을 운영

- 도시문제 해결과 시민 삶의 질 향상을 위해 도시 리빙랩 구축
  - · 리빙랩을 통해 시민 삶의 질 향상을 위한 지속적인 도시문제를 발굴하며, 친환경 삶터를 구축하기 위해 2025년까지 탄소중립을 선언
- 지속가능한 도시혁신을 목표로 리빙랩을 운영
  - · 코펜하겐의 스마트시티는 스마트 이동성, 에너지와 기후변화, 스마트시민, 건강, 스마트학습의 5개 분야로 구분
  - · 대표적인 리빙랩은 덴마크 실외조명 연구소(Danish Outdoor Lighting Lab, 이하 DOLL), 코펜하겐 솔루션랩, 덴마트공과대학의 스마트캠퍼스

    ※ 출처: 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제(과학기술정책연구원, 2018. 04)
- 솔루션 제공을 위한 네트워크 플랫폼 ‘Gate 21’ 운영
  - · Gate21은 코펜하겐에서 지자체와 기업, 연구기관이 만나는 통합 창구로서 기후변화·에너지문제를 포함한 다양한 도시 문제에 대해 솔루션 제공
  - · 핵심 분야는 교통, 건물·도시, 에너지, 스마트시티, 녹색성장, 순환경제로 구분
  - · 이를 통해 코펜하겐의 녹색전환을 이루는 것을 목표로 함
  - · Cisco, OSRAM, Philips와 같은 많은 협력기관이 함께 운영


소음장벽 재활용 재료


오래된 풍력 터빈 블레이드 및 재활용 플라스틱으로 된 소음 장벽


소음장벽 테스트 사진

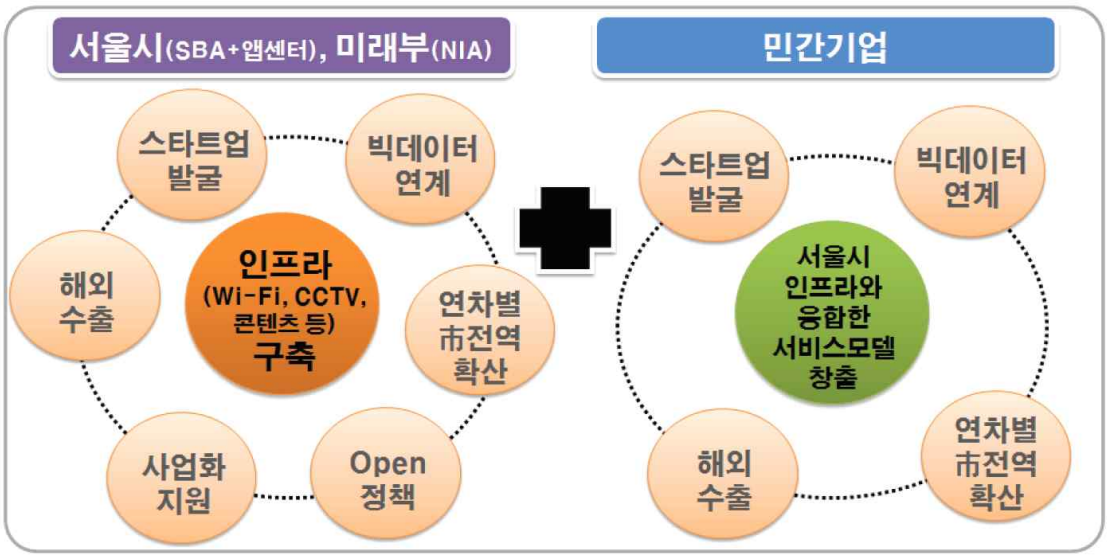

주민들과의 의견 교류 사진

※ 출처: 스마트시티 리빙랩 사례 분석과 과제(과학기술정책연구원, 2018. 04)

[그림 2-56] 덴마크 코펜하겐의 소음 저감 리빙랩 사례

○ 북촌 한옥마을 리빙랩

- IoT를 활용한 도시문제 해결형 서비스 개발 및 관광서비스 고도화 추진
  · 중앙정부 및 민간기업 등의 협력기관이 참여하는 북촌 IoT 테스트베드 사업 추진
- 북촌 한옥마을의 개발플랫폼으로 다자 참여 기반 실험이 가능한 리빙랩 활용
  · 리빙랩을 '민·관 협력' 기반의 오픈플랫폼으로 인식하고 시(市)의 필수 인프라와 민간의 관련 인프라 간 융합 추진
- 사업 추진을 위한 T/F팀 구성과 다부처간 업무 협력 등의 준비 과정 진행
- 지역주민·시민과 문제에 대한 공감대 형성과 서울시 계획과 연계하여 사업 실행
- 미래창조과학부와 서울시 간의 협력과 민간기업 참여를 기반으로 한 실증서비스 개발 추진
  · 민간기업의 참여, 특히 스타트업을 중심으로 한 실증서비스 개발
- '민·관 협력'에 기반을 둔 오픈플랫폼 형태로 리빙랩 추진
- 북촌개발에 머무르는 것이 아니라 그 경험을 국가 - 지자체 - 기업의 협업 생태계 구축에 활용 가능
  · 사업 과정에서 미래창조과학부 - 서울시, 서울시 - 민간기업 간의 협업이 이루어짐에 따라 국가 - 지자체 - 기업을 아우르는 협업 생태계 기반 마련

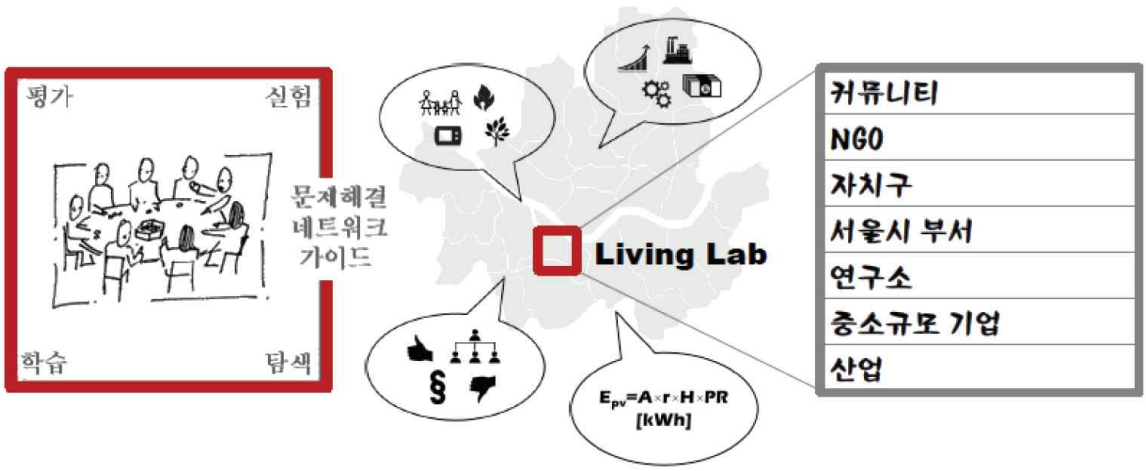


※ 출처: 국내 리빙랩의 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2016.02)

[그림 2-57] 민관협력 기반의 북촌 IoT 사업 추진전략

○ 성대골 리빙랩

- 리빙랩 방식을 활용하여 에너지 자립마을 비전 달성의 경로 설정 및 주민 역량 강화
- 서울의 에너지 자립 마을에 확산을 목표로 도시에 적합한 에너지 전환기술을 탐색하고 실험하는 파일럿 프로젝트
  - · 사용자 주도 혁신의 에너지전환 리빙랩 구현을 위해 주민, 기업가, 공무원, NGO, 학계가 참여하는 협의체 구성
- 전략적인 실험의 설계 및 추진을 위한 과거 실험 분석
  - · 실험에 참여했던 주민들이 과거 실험을 유형별로 분류
  - · 분류된 유형 내 또는 유형 간의 시너지 효과를 고려한 실험이 설계될 수 있도록 함
- 리빙랩 협의체 워크숍 및 오픈세션을 통해 문제 도출 및 문제 해결 방안의 모색
- 대안의 실험을 위한 기술 워크숍의 진행
  - · 주민과 업체 간 워크숍을 진행하여 주민이 직접 설치하고 싶은 기술을 선택하는 상향식 방법으로 진행
- 주민이 문제 발굴 및 해결방법 구상, 최종 실험 선택에 이르기까지 주된 의사결정자로서 역할
  - · 리빙랩 운영 과정에서 지속적으로 협의체와 주민들 간에 피드백과 학습 과정이 이루어지면서 주민역량이 강화되고 책무성을 갖게 됨
- 마을 중심으로 형성되어 있는 다양하고 강력한 사회적 네트워크의 효율적인 활용
- 커뮤니티 기반 리빙랩에서 도시 규모로의 확장 가능성 확인

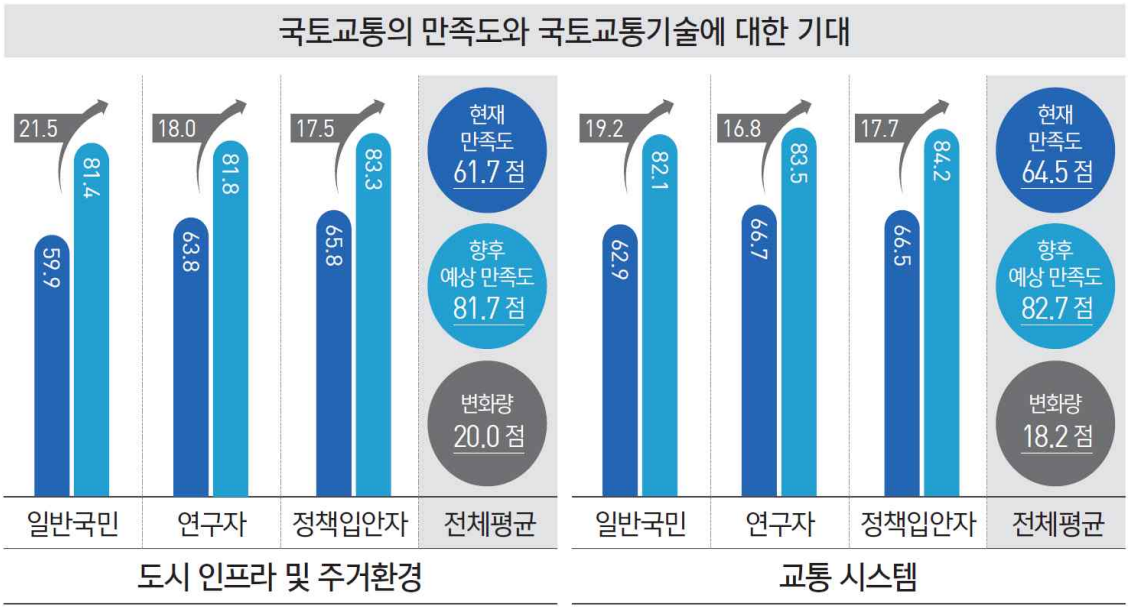


※ 출처: 국내 리빙랩의 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2016.02)

[그림 2-58] 사회·기술적 변화를 촉진하는 리빙랩

□ 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 많은 R&D가 추진되었으나 국민 체감은 아직 미흡한 수준

- 국토교통 전반에 대한 국민만족도는 60점대 초반으로 현재 모습에 대한 국민의 평가가 그리 호의적이지 않는 것으로 조사



※ 출처: 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)

[그림 2-59] 현재 국토교통에 대한 국민만족도 조사

- 특히, 일반국민의 만족도는 정책입안자에 비해 다소 낮아 피부에 와 닿는 국토교통 서비스에 대한 요구가 높은 것으로 파악
- 도시 인프라 및 주거 환경 만족도는 61.7점, 교통시스템 만족도는 64.5점으로 교통 시스템에 대한 만족도가 다소 높은 것으로 분석

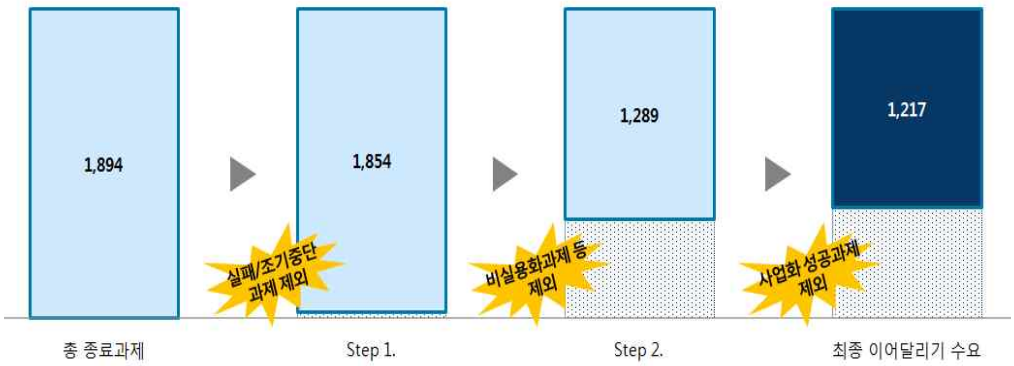
○ 기존의 R&D연구를 통해 사회문제를 일부 해소하고자 하였으나, 사회문제는 다양한 요소의 영향으로 발생하는 것이므로 개별적·분별적 기술개발 및 접근으로는 사회문제를 유발하는 근본적인 원인을 해소하지 못하는 실정

- 일반 R&D사업의 실증은 단순 시제품 제작 및 검증에 그치는 경우가 대다수이며, 해당 기술을 사용할 사용자가 개발과정에 참여하지 않아 개발하더라도 정작 활용도는 저조한 편
- 현장에 맞지 않는 기술 개발로 인해 현재 실용화되어 현장에서 사회문제를 해결하기에는 역부족

- 국토부 R&D 종료과제의 성과 분석 결과, 실용화를 목표로 추진된 과제들의 실용화·제품화 성과가 50% 미만으로, 국민들에게 제품·서비스로 전달되어 문제를 해결하기는 어려운 현황

  · 국토부 내 500개의 세부과제와 1,894개의 세세부과제 중 최종적으로 매출액이 발생되지 못하고 사업화에 도달하지 못한 과제는 세부과제 55.8%, 세세부과제 94.4%에 달하는 수준

  * '14~'16년 종료과제 중 국토교통기술사업화지원, 국토교통연구성과활용지원, 국토교통 연구기획사업 과제는 제외



[그림 2-60] 국토교통 R&D 성과 중 사업화 미달성 세세부 과제 현황('14~'16)

□ 기존 사회문제 관련 R&D가 기술 획득 관점에서의 접근으로 인하여 사회문제 해결까지 이어지지 못하는 상황

○ 기존 사회문제 관련 R&D 과제의 기술 개발 환경적 한계점을 분석하기 위한 인터뷰를 진행을 통해 기술 획득 관점 접근 방식의 문제점을 확인

* 국토교통 사회문제와 관련성이 높은 기존 국토교통부 R&D를 수행하였던 연구 책임자와 유선 심층 인터뷰 진행을 통해 기존 공공 R&D 사업의 한계점과 이후 과제 기획에 필요한 방향성을 논의

〈표 2-9〉 기존 공공 R&D 사업 연구 책임자와의 인터뷰 내용

구분		내용 정리·요약
과제 수행	실증 과제의 부족	- 기존 과제들은 실증 이전 단계까지만 진행하고 기술 개발이 종료된 경우가 많으며, 실증을 거쳐 기술을 제품화시키고 시장에 내놓을 수 있는 연계 사업이 있어야 실제로 사회에서 기술이 쓰일 수 있음
	기술 고도화 과제 부족	- 시제품이 나온 정도의 수준이 되었다고 하더라도, 제품이 실증을 시도할 수준이 되려면 이후 많은 고도화 과정을 거쳐야만 함. 그러나 이런 고도화 과정에 대한 과제가 중복성의 이유로 기획이 잘 되지 않고 있음

구분		내용 정리·요약
법·제도적 문제		- 기술을 개발할 수 있는 역량이 충분하여도 규제로 인해 기술 개발 및 실용화를 시도하지 못하고 있기에, 규제 개선이 필요
시장 경제성 부족		- 더 성능이 좋은 기술을 개발하여도 일단 가격에서 밀리면 시장에 진입하는 것 자체가 어려움. 시장 진입 초반에 가격 경쟁력을 보완해줄 방안이 있어야 더 좋은 기술이 시장에 정착할 수 있음 - 제품을 만드는데 필요한 재료의 단가가 너무 높아서 시장에서 경제성을 가지기가 쉽지 않음. 재료 투입량을 줄일 수 있는 등의 추가적인 기술 개발이 필요함
프로세스	과제 선정의 문제	- 연구자들은 과제를 맡기 위해 High-tech 기술들 위주로 제시하는 이유는 신규성, 창의성 등의 이유로 Low-tech 기술이나 기존 기술의 고도화를 제시하면 탈락되기 쉽기 때문임. 하지만 실제 현장에 더 필요한 것은 기존 기술의 고도화와 Low-tech 기술의 융합
	산학연 연계 프로세스 미흡	- 연구자는 담당하고 있는 부분의 연구·개발에만 중점을 두지 실용화가 어떻게 될 수 있을까에 대한 생각은 하지 않음. 그렇기에 실용화 되는 것과 연계가 잘 되지 않을 수밖에 없는 구조
	획일적 평가 프로세스	- 과제 평가가 획일적으로 이루어지고 있어서, 이로 인해 시장에서 정말 활용될 수 있을만한 방향으로 기술 개발이 되지 않고 있음
성과 확산	확산 체계 미비	- 과제를 수행하는 기업은 대부분 중소기업인데 중소기업은 시장 개척, 마케팅, 상품홍보 및 판매전략 등이 미흡할 수밖에 없음. 이러한 부분을 보완해 줄 수 있는 체계가 있어야만 개발된 기술이 확산 가능
	기술 신뢰성 증명의 어려움	- 기술을 개발하더라도 실패의 위험성 때문에 신기술을 도입하고자 하는 업체가 많지 않아서 기술의 보급이 어려움 - 현장 적용 실적이 기술 채택에 미치는 영향이 매우 크기에, 이러한 현장 적용 실적이 없는 새로운 기술들은 채택이 될 수가 없는 구조

○ 사회문제 해결을 위해, 기술획득과 산업혁신이 목적이 아닌 문제 해결을 목적으로 하는 문제 지향적 종합 연구개발 수행이 요구

〈표 2-10〉 기술 획득 관점에서 접근하였던 기존 사회문제 관련 R&D

구분		AS-IS 기술획득형	TO-BE 사회문제 해결형 프로그램
목적		- 국가의 경제발전에 초점을 둔 성장 중심	- 경제발전과 함께 삶의 질 향상을 추구하는 인간중심
		R&D·R&BD → R&SD(Research & Solution Development)	
1차 목표		- 과학·기술경쟁력 확보	- 사회문제 해결
특징		- 기술융합 - 공급자 위주 연구개발	- 문제해결형 융합* * 기술 + 인문사회 + 법·제도 - 수요자 위주 연구개발
단계별 특성	기획	- 연구개발부서 중심	- 연구개발부서와 정책부서 협업 중심
	관리	- 연구개발 진도 중심 관리 (Program Manager)	- 문제해결 및 변화 관리 (Solution Consultant)
	평가	- 논문·특허 등 연구 산출물 - 연구성과 실증·확산	- 재화나 서비스의 생산·전달, 인식변화, 제도개선 등을 통한 사회문제 해결 정도
중점 추진단계		- 기술개발	- 사회문제 탐색 및 서비스 전달 시스템화

※ 출처: 신과학기술 프로그램 추진전략(국가과학기술위원회, 2012.12)

- 해결해야 하는 문제가 복잡하고 여러 이해당사자가 관련되어 있으며 다양한 분야의 지식이 필요하기 때문에 기술 중심의 연구개발 추진체제와는 다른 구조가 필요

  · 과학기술 분야 간의 융합연구를 넘어 과학기술 분야와 인문사회분야 연구까지 포괄하는 다학제적·초학제적 연구 수행 필요

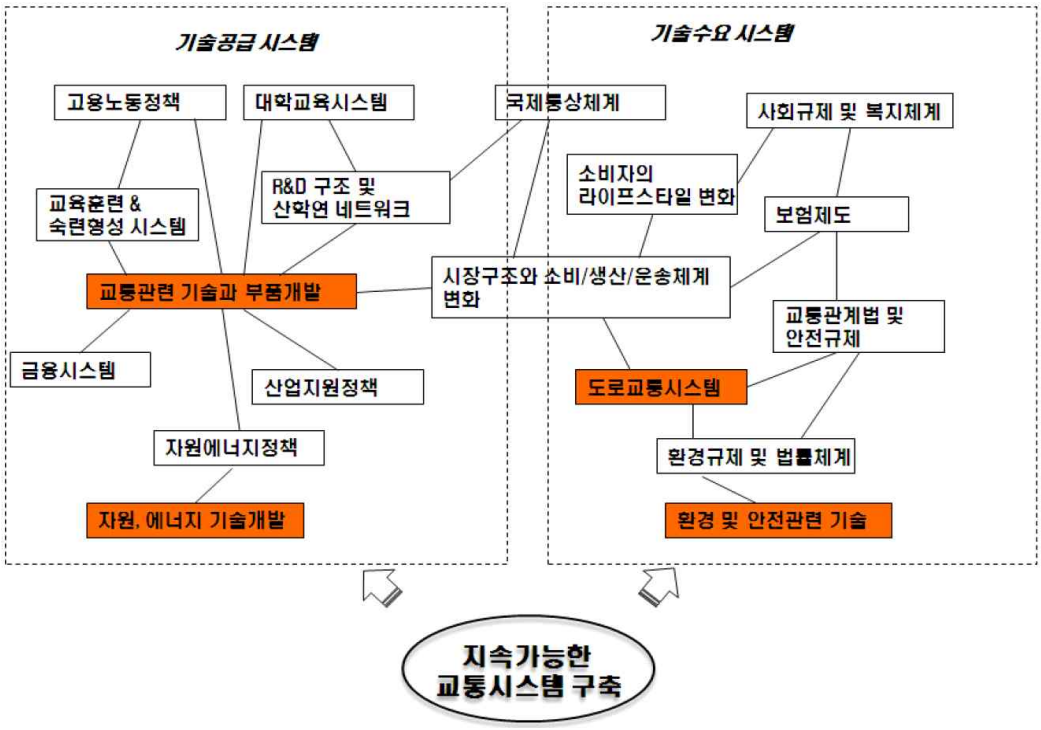
  · 기획과정에서 사회문제를 정의하고 그것을 해결하기 위해 기술개발과 제도 혁신을 점검하는 '사회·기술기획' 활동이 필요

  ※ 출처: 사회문제해결형 혁신정책의 주요 이슈와 대응(과학기술정책연구원, 2012)

- 사회문제를 해결하기 위해서는 기술 R&D와 함께 관련 법·제도 및 정책이 함께 연구되어야 하나, 기존 사회문제 관련 R&D에서는 이러한 부분이 미흡

  · R&D 촉진형 정책: 관련 지원(정부투자 등) 확대 및 시장 창출 등을 통해 연구 개발을 촉진하는 법·제도 및 정책. 예를 들면 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」, 「나노기술개발 촉진법」 등

  · 성과 확산형 정책: R&D 성과물이 최종 수요자에게 실질적으로 도달하기 위해 개선이 필요한 법·제도 및 정책. 예를 들면 U-healthcare의 원격의료 관련법(의료법 제34조) 등



* 음영영역은 기술부문, 비음영영역은 사회·제도부문

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업 발전방안 연구(과학기술정책연구원, 2013)

[그림 2-61] 사회문제 해결을 위해 필요한 기술-제도 연계 지속 체계

□ 기존 사회문제 R&D가 많이 실패되는 상황으로, 보다 적극적이고 새로운 접근 방법이 요구되는 상황

○ 사회문제의 현황, 이해관계자들의 갈등 상황, 관련 제도의 현황, 사회문제와 기술의 연계성에 대한 체계적인 지식이 없으면 문제 자체가 잘못 정의될 가능성이 높다는 것으로 조사

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업 발전방안 연구(과학기술정책연구원, 2013)

- 그 동안 추진된 사회문제 해결과 관련된 연구개발사업은 많은 경우 실제 문제 상황에 있는 사용자의 문제인식이 아니라 기술을 개발하는 공급자의 문제 인식에 따라 진행
  - · 이로 인해 기술이 개발되어도 사회적으로 수용되지 않거나 부적절한 경우가 다수
  - · 이런 상황을 벗어나기 위해서는 해결해야할 사회문제에 대한 정확한 지식과 구체적인 정보가 필요하며, 이런 지식과 정보가 있어야 사회적 갈등이 벌어져도 이해당사자들이 서로 생산적인 토론 전개가 가능

- 사회·기술문제를 파악하기 위해 문제를 정의하고 조사·분석하는 전문 연구가 필요
  - 현재 사회문제를 조사·분석하는 활동은 기획활동의 일부로서 상대적으로 적은 시간과 인력이 투입
  - 그러나 이 부분은 사회문제 해결을 위한 연구개발에서는 핵심적 활동

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업 발전방안 연구(과학기술정책연구원, 2013)

○ 사회문제 해결을 위한 사회·기술기획 활동을 효과적으로 수행할 수 있도록 하는 방법론과 프로세스들의 개발이 요구되고 있는 상황

- 그동안 과학기술계에서는 해본 적이 없는 일을 해야 하기 때문
- 이러한 어려움을 감소시키기 위해서는 사업을 기획·추진할 때 기술과 사회의 상호작용을 효과적으로 관리할 수 있는 방법론과 수단들을 개발·보급하는 것이 필요
- 참여관찰, 포커스 그룹, 시나리오 플래닝, 서비스 디자인, 인류학적 연구, 빅데이터 활용연구, 시민사회 참여형 이해 조정 방법론 등 사용자가 문제를 같이 정의하고 대안을 공동으로 찾아나가는 과정과 수단을 연구를 요구

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업 발전방안 연구(과학기술정책연구원, 2013)

○ 사회문제를 해결하기 위해서는 사회·기술문제 숙의를 위한 플랫폼 구축이 필요

- 사회·기술문제는 이해관계자의 가치관 차이와 이해갈등으로 인해 문제의 정의 및 원인분석이 쉽지 않으며, 그 결과가 나온다고 해도 합의를 이끄는 것이 어려운 실정
- 그렇기에 문제를 도출하고 공통의 비전을 형성하기 위해서는 문제 유형별로 다양한 이해당사자가 참여하여 사회·기술문제에 대한 공동의 관점·비전을 형성하고 숙의하는 중간조직을 구축하는 것이 필요
  - 과학기술계 조직, 시민사회, 기업, 사회적 경제 중간조직이 참여해서 해결해야할 문제를 도출하고 내용을 사전에 검토하면 사회적 갈등비용 축소가 가능
  - 사회문제 해결 혁신 플랫폼(Societal Innovation Platform)과 같은 협의 구조를 만들어 사회문제해결형 연구개발사업의 발전비전을 논의하고 구체적인 전략과제를 도출하는 방식 등이 필요

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업 발전방안 연구(과학기술정책연구원, 2013)

○ 과학기술정보통신부에서는 사회문제 해결에 적절한 기술 개발과, 문제 해결 프로세스 및 이에 적합한 평가를 체계적으로 함께 수행하는 방안을 시도하였으며 이러한 접근 방식이 효과적인 사회 문제 해결 방법으로 주목 받고 있는 상황

- 기술개발뿐만 아니라 제도 개선, 서비스 전달시스템 구축과 연계하여 신속하게 성과로 이어질 수 있는 신제품·서비스 창출을 도모
  · 기획 - 사업추진 - 실용화에 이르기까지 수요자인 시민과 지역사회의 관점을 반영해 연구 개발 성과의 활용성 강화
- 성과목표의 세분화 및 사회적 성과 강조
  · 기존 R&D 사업과는 달리 '사회문제해결형기술개발' 사업은 성과목표를 기술과 사회적 측면으로 분리하고, 양쪽의 목표를 모두 충족하도록 과제 제안요구서(RFP)에 명시
  · 기술적 성과로 제출된 시제품은 빠른 상용화를 위해 일정 수준 이상의 기술성숙도(TRL)에 도달해야 하며, 인증기관의 요구 기준을 충족해야 함
  · 사회적 성과는 수요자 체감 만족도, 성능, 안전성, 보급 용이성 등이 해당
- 사회문제 도출, 기술개발·실증 과정에서 여러 이해관계자와 시민이 참여하는 열린 연구개발 지향
  · 일반국민, 기업, 기술공급자 등 다양한 이해관계자가 참여하는 수요조사 추진
  · 사회복지, 재난현장, 관련 시민단체 등 다양한 분야의 전문가가 기획에 참여해 제품·서비스 개발 목표, 전달 체계 등을 포함하는 실용화 기획 추진
- 사회문제해결형 연구개발에 부합하도록 사업 추진방식 변화
  · 사회문제 해결과 시민 참여형 연구개발을 지향하며 사업 전주기에 걸친 추진체계 변화

〈표 2-11〉 추진방식 변화사항

구분	AS-IS	TO-BE
사업 분야	- 건강·안전·환경 분야	- 안전 R&D 강화 - 복지 R&D 확대
과제기획	- 기술 중심기획	- 현장수요 반영 - 사회·기술 통합기획
선정	- 서면 및 발표평가	- 현장평가 반영
연구개발·실증	- 2-3년차 실증연구	- 리빙랩 도입 - 시민연구사업 멘토단 운영
성과관리	- 기술적 성과평가 중심	- 사회적 성과평가 중심 - 열린 평가단 운영

※ 출처: 사회문제해결형 연구개발사업의 현황과 과제(과학기술정책연구원, 2016)

- 리빙랩(Living Lab) 도입으로 R&D에 사용자 참여 확대
  - 연구 초기 단계(수요 구체화)부터 보급 단계(실증/효과검증)까지 다양한 이해관계자가 참여해 시제품을 제안 - 점검 - 체험 - 적용 - 개선 - 검증 시도
  - 리빙랩을 포함한 '사용자 참여 및 검증계획'을 반드시 명시하도록 하여 기업과 시민의 요구를 반영한 실증연구 추진
- 실용화 및 문제 해결을 위한 관리 체계 도입
  - 생활환경과 재난안전 분야의 경우 관련분야 기업을 포함하여 산·학·연 컨소시엄 구성을 필수요소로 제시
  - 격차해소 분야 기술개발사업의 경우 상용화 및 보급이 가능하도록 사회적 혁신조직을 포함한 컨소시엄 구성을 필수요소로 제시
  - 사회적 혁신조직: 사회적경제 조직(사회적기업, 협동조합, 마을기업 등) + 기술기반 창업기업(소셜벤처 등)
- 법·제도 개선 및 서비스 전달과 연계하여 실질적인 문제 해결에 기여
  - 사업성과의 효율성 증진을 위해 기술수요·활용부처와의 연계협력 지향
  - 과제기획 단계부터 관계부처 협의를 통해 관계기관 협력사항 검토 요청
  - 실용화 제품 인허가 신청·인증 및 관련 법·제도 개선 방안 도출
  - 후속과제 지원 가능성, 수요부처의 제품 및 서비스 보급 가능성 등을 고려한 실용화 중심 과제 관리 지향
- '기술활용 멘토링'을 도입하여 지속적 모니터링 및 실용화 촉진
  - 사업기간(2-3년) 내에 실제적인 성과를 창출할 수 있도록 사회정책 및 기술 전문가, 가치 평가, 경영·마케팅, 벤처 등 실무 전문가로 구성된 '기술활용 멘토단' 운영
  - 과제책임자 - 멘토단 간 현장컨설팅에서 사업화 진행상황 공유와 문제 공동해결책 마련
  - 개발제품의 인증·표준, 서비스, 혁신주체 간 협력 등 실용화 지원 강화



※ 출처: 기술활용 멘토링(한국연구재단, 2016)

[그림 2-62] '기술활용 멘토링'의 기대효과

4절 경제적 환경분석

□ 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 사회적 비용이 발생하고 있는 실정

【생활폐기물】

○ 다량의 음식물이 폐기물로 버려지고 있으며, 음식폐기물 처리비용으로만 국내에서 연간 8,000억 원이 발생되고 있는 현황

- 수거, 수송, 처리과정에서 많은 손실비용 및 추가손실비용이 발생되어 음식폐기물의 처리비용으로만 연간 8,000억 원 지출



※ 출처: 음식물쓰레기 줄이기(환경부, 2013.04)

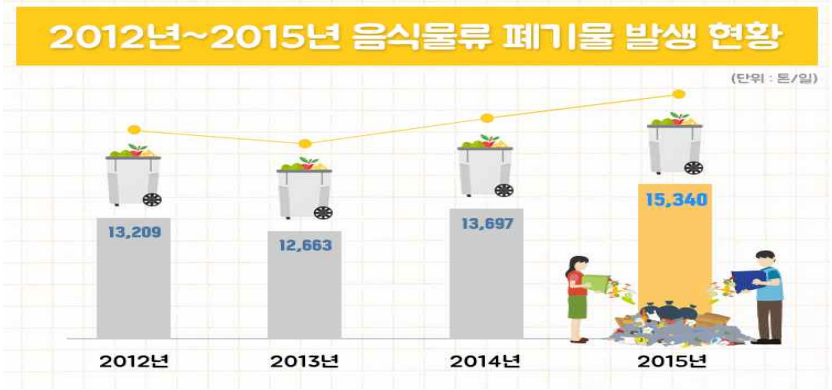
[그림 2-63] 매년 막대한 비용이 소요되는 음식폐기물 처리

- 음식물의 1/7이 쓰레기로 버려지고 있고 이로 인해 국가 전체적으로는 약 20조원이 낭비되고 있으며, 음식폐기물의 발생량도 증가 추세



※ 출처: 통계로 본 환경정책(통계청, 2016)

[그림 2-64] 1/7이 쓰레기로 버려지고 있는 음식물



※ 출처: 통계로 본 환경정책(통계청, 2016)

[그림 2-65] 증가 추세에 있는 음식폐기물 발생량

○ 재활용되지 못한 복합폐자원으로 인해 매년 6,390억 원의 사회적 손실 발생

- 생활폐기물 중 복합폐자원의 재활용이 1% 증가하였을 때의 환경부 추산 국가적 비용 절감 금액은 연간 639억 원

※ 출처: 자원 분리배출 요령(환경부, 2006.12)

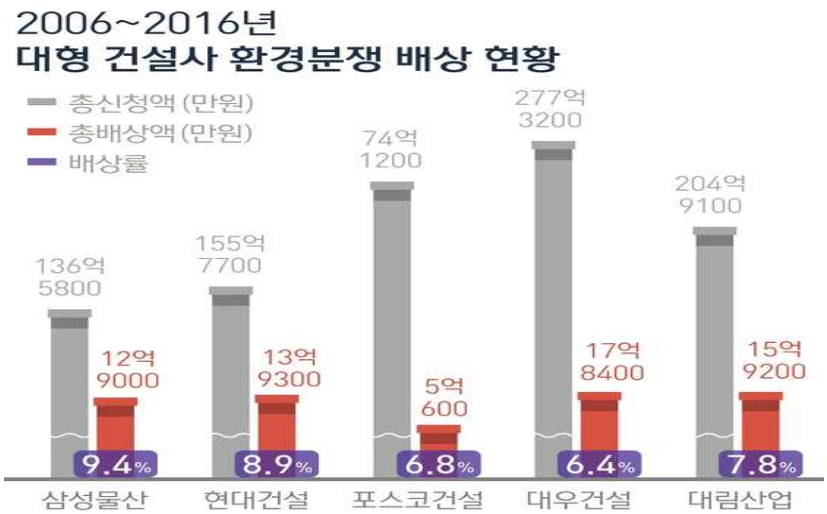
- 사회적 손실 금액은 재활용이 10% 증가하였을 경우와 비교하여 추정

【건설공해】

○ 건설현장 소음·진동에 대한 민원 발생 대응 비용은 연간 240억 원으로 추정

- 단순 민원 비용 외에 국민들이 겪는 스트레스까지 포함한다면 실제 사회적 비용은 더욱 클 것으로 예상

※ 출처: 건설공사장 소음 저감 방안 및 소음도 예측 프로그램 개발(한국환경산업기술원, 2011.08)



※ 출처: 대형 건설사 환경분쟁 배상 현황(뉴스1, 2016.10)

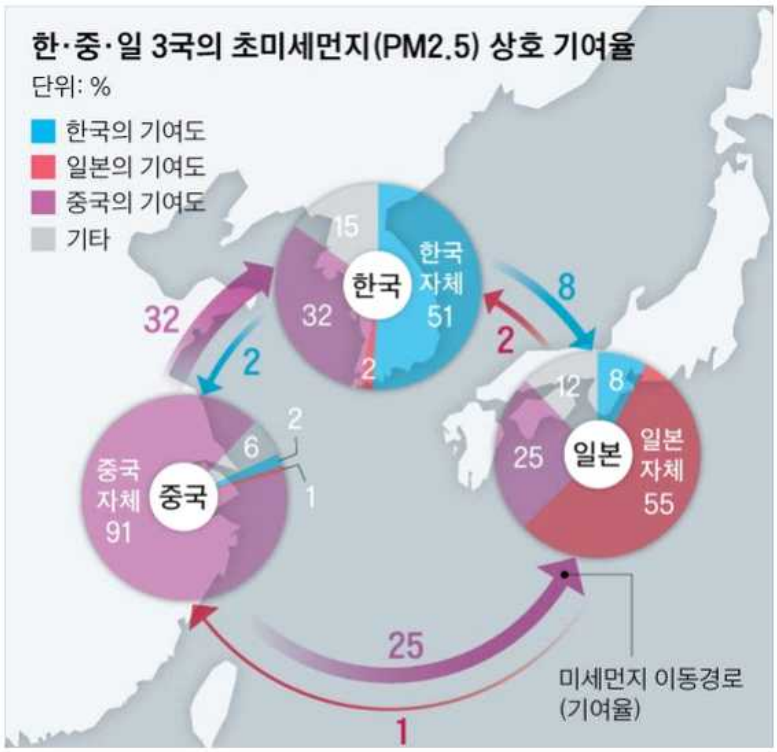
[그림 2-65 건설사와 주민의 환경분쟁으로 인한 배상 현황

○ 건설현장에서 발생한 미세먼지로 인한 연간 경제 손실은 약 7,000억 원으로 추정되며, 국내 발생 미세먼지 중 34%는 건설현장에서 발생한 비산먼지 등의 공기오염물질인 것으로 조사

- 미세먼지주의보 발령 1일당 손해비용은 약 1,586억 원, 전국 평균 미세먼지 주의보 발령일수는 25일

※ 출처: 미세먼지에 대한 국민 인식 조사(현대경제연구원, 2019.03)

- 미세먼지로 인한 전체 손해비용은 약 4조원으로 추정되며 최근 조사 결과에 따라 미세먼지 발생의 51%를 국내로, 그중 34%를 건설현장으로 설정하였을 때 약 7,000억 원의 손실 추정



※ 출처: 동북아 장거리이동 대기오염물질 공동연구(국립환경과학원 2019.11)

[그림 2-66] 동북아 3국의 미세먼지 기여 현황

배출원	비율
난방·발전	39
자동차	25
비산먼지	22
건설기계	12
생물성연소	2

※ 출처: 미세먼지 배출원별 기여도(서울연구원, 2019)

[그림 2-67] 미세먼지 발생의 배출원별 기여도

【건설폐기물】

○ 건설폐기물로 인해 발생하는 사회적 경제 손실은 연간 약 5,370억 원으로 추정

- 2017년 기준으로 추정해 보았을 경우 7,169만 톤의 건설폐기물 중 재활용되지 못한 5%의 폐기물 처리 비용을 톤당 15만 원으로 계산하면 5,370억 원의 사회적 손실이 발생

  · 재활용 가능한 폐기물을 포함하여 연간 7,169만 톤의 전체 건설폐기물 발생

    ※ 출처: 건설폐기물 현황(통계청, 2018)

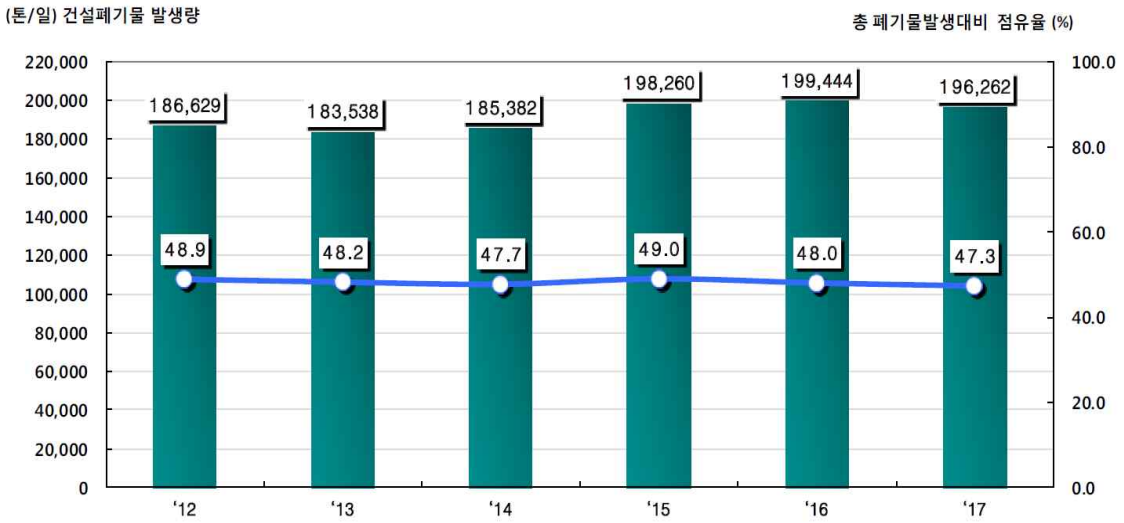
  · 재활용되지 못한 5%의 건설폐기물 발생

    ※ 출처: 건설폐기물 활용 '순환골재' 재조명(문화일보, 2019.12)

  · 폐기물 처리 비용은 톤당 약 15만 원

    ※ 출처: 폐기물 처리비용 年 23조원 육박(동아일보, 2019.11)

  · 재활용되지 못한 건설폐기물에 대한 처리 비용을 계산하여 5,370억 원의 사회적 손실 추정



※ 출처: 전국 폐기물 발생 및 처리현황(한국환경공단, 2018)

[그림 2-68] 건설폐기물 발생량 추이

【실내 공기질】

○ 실내 공간의 바이오 에어로졸에 따른 사회적 손실 비용을 추정해 보았을 때 연간 약 2조 원의 경제적 비용이 발생

- 바이오 에어로졸은 인체에 유해한 영향을 미치고, 특히 넓은 야외보다는 실내 공간에서 더욱 문제가 심화되며 이로 인한 큰 사회적 비용이 발생

- 바이오 에어로졸에 대한 사회적 비용을 과거 메르스 사태를 통해 추정해 보면, 당시 약 20조 원의 경제 손실이 발생

  ※ 출처: 메르스 사태의 경제적 손실 추정(한국경제연구원, 2015)

- 전염병의 유행 주기에 대한 통계치는 약 5년

  ※ 출처: 짧아진 감염병 사이클…최소 5년 뒤 변종 감염병 다시 온다(중앙일보, 2020.02)

- 메르스 당시 경제 손실과 전염병 유행 주기 통해 연간 경제 손실을 계산해보면 약 4조 원의 손실이 발생

- 실내 공간에서의 공기 전염을 전체 중 50%로 가정 하였을 경우, 실내 공간의 바이오 에어로졸에 따른 사회적 손실은 연간 약 2조 원 발생



※ 출처: 메르스 사태의 경제적 손실 추정(한국경제연구원, 2015)

[그림 2-69] 바이오 에어로졸에 의한 경제적 손실 추정

【도로 안전】

○ 도로 환경으로 인한 교통사고로 매년 약 1조 원의 사회적 비용이 발생

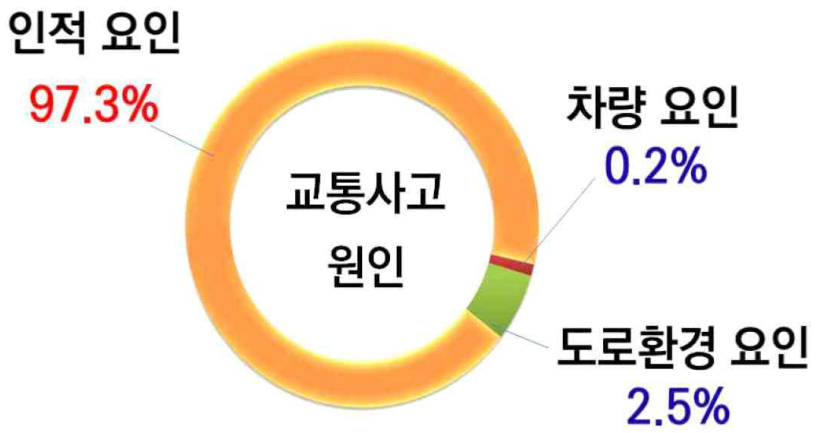
- 국내 연간 전체 도로 교통사고는 약 114만 3천 건으로, 이로 인해 약 4천 명이 사망하고 180만 3천 명의 부상자가 발생하며, 교통사고 피해를 경제적 가치로 환산하면 약 40조 원의 손실이 발생

  ※ 출처: 도로교통사고비용(한국교통연구원, 2017)

- 전체 교통사고 중 도로 환경으로 인한 교통사고는 2.5%를 차지

  ※ 출처: 교통사고 원인(도로교통공단, 2018)

- 전체 40조 원의 사회적 비용 중 도로 환경으로 인한 교통사고로 1조 원의 손실이 발생



※ 출처: 교통사고 원인(도로교통공단, 2018)

[그림 2-70] 교통사고의 원인 중 도로환경 요인

【생활소음】

○ 층간소음으로 인해 매년 4,500억 원의 사회적 비용이 발생하고 있으며, 이웃 갈등으로 국민들에게 많은 고통을 주고 있는 실정

- 국토교통부 주거실태조사를 기준으로 국민권익위원회에서 예측한 층간소음 피해 사회적 비용은 매년 약 4,500억 원
- 층간소음으로 인한 민원은 매년 1만 9천 건 이상 제기되어 왔으며 최근 민원 상승이 더욱 증가하고 있는 추세

※ 출처: 층간소음 민원과 사회적 비용 평가(국민권익위원회, 2017)



※ 출처: 설 명절 층간소음 '주의'…"이웃 상호간 배려해야"(연합뉴스, 2019.02)

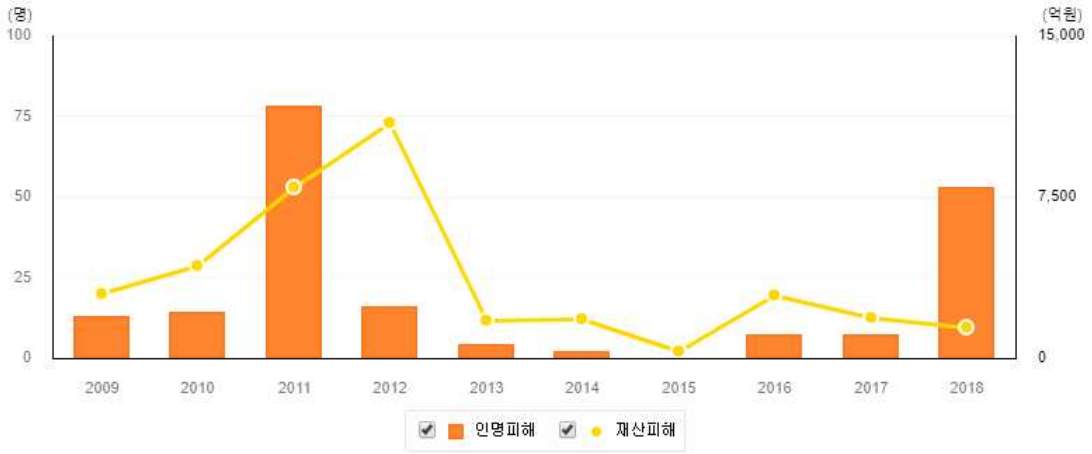
[그림 2-71] 증가하고 있는 층간소음 갈등 현황

【자연재해】

○ 자연재해로 인해 매년 1조 1,300억 원의 사회적 손실이 발생하고 있는 현황

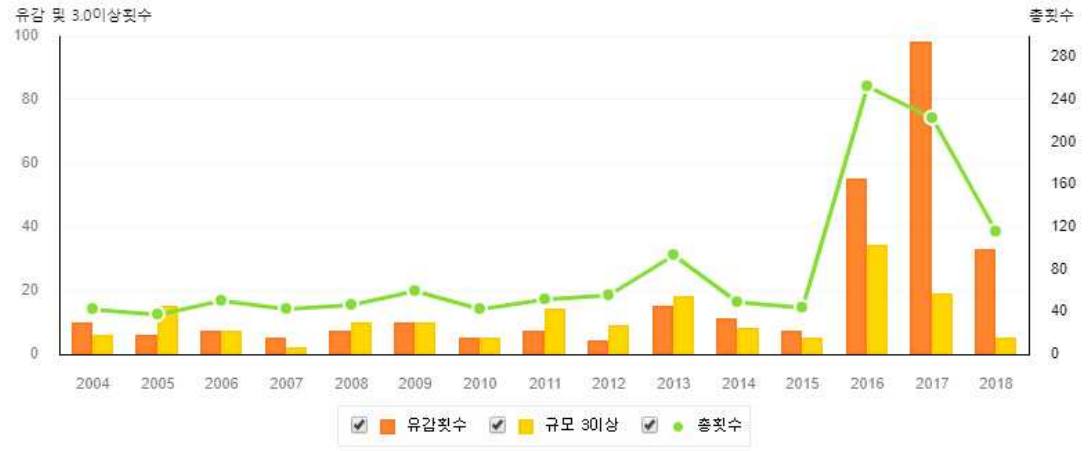
- '09년부터 '18년까지 발생한 자연재해의 사회적 비용은 11조 3천억 원
  - · 자연재해로 인한 직접적 피해액은 약 3조 6천억 원
  - · 피해 복구액은 피해 금액의 2.1배가 넘는 약 7조 8천억 원

    ※ 출처: 재해연보(행정안전부, 2018)
  - · 10년간 입은 11조 3천억 원의 피해 통계를 통해 연간 약 1조 1,300억 원의 사회적 손실이 자연재해로 인해 발생하고 있는 것으로 설정



※ 출처: 자연재난 발생(통계청, 2019)

[그림 2-72] 자연재난 발생 현황



※ 출처: 지진발생 빈도(통계청, 2019)

[그림 2-73] 최근 많은 지진이 발생하고 있는 한국

5절 종합분석(PEST)

□ PEST분석을 통한 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 시사점 도출

	환경분석	시사점
정책 동향	■ 주요국에서는 사회문제를 과학기술을 통해 해결하기 위하여 적극적인 정책을 추진 중 - 미국에서는 심각해진 사회문제들을 해결하기 위해 백악관 과학기술정책실에서 '10년부터 'Challenge.gov' 플랫폼을 통해 R&D를 추진 - EU에서는 유럽이 심각하게 직면하고 있는 사회문제 해결을 위해 '14년부터 Societal challenges 파트를 구성하여 수행 - 일본에서는 사회문제를 과학기술로써 해결하기 위해 문부과학성 산하에 '01년부터 RISTEX(사회기술연구개발지원센터)를 구축 ■ 우리나라도 사회문제 해결을 위하여 '과학기술 기반 국민생활 문제 해결 종합계획'을 마련 - 개선된 '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)'을 수립·추진 ■ 사회문제 해결을 위하여 여러 사회문제해결형 정책들이 추진되어 왔으나 국토교통 분야 문제는 일부 협소한 영역만을 포함	■ 주요국에서는 이미 사회문제 해결을 위한 과학기술 개발의 중요성과 기존과는 다른 접근 방식의 필요성을 인식하고, 다양한 사회문제해결형 과학기술 정책 및 최적화된 전담 플랫폼·기구를 구축하고 있어 우리나라에서도 이를 고려한 사업 추진이 필요 ■ 국가 정책에 부합하는 사회문제해결형 연구개발 사업을 부처에서는 적극적으로 추진하여 국민생활 환경 개선 필요 ■ 기존 추진 중인 사회문제해결형 사업이 국토교통 분야를 매우 일부만을 포함하고 있어 전반적인 국토교통 사회문제를 해소할 수 있는 사업 추진이 필요
경제 동향	■ 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 사회적 비용이 발생하고 있는 실정 - 음식폐기물 처리비용으로만 국내에서 연간 8,000억 원이 발생 - 재활용되지 못한 복합폐자원으로 인해 매년 6,390억 원의 사회적 손실 발생 - 건설현장 소음·진동에 대한 민원 발생 대응 비용은 연간 240억 원으로 추정 - 건설현장에서 발생한 미세먼지로 인한 연간 경제 손실은 약 7,000억 원으로 추정 - 건설폐기물로 인해 발생하는 사회적 경제 손실은 연간 약 5,370억 원으로 추정 - 실내 공간의 바이오 에어로졸에 따른 사회적 손실 비용은 연간 약 2조원으로 추정 - 도로 환경으로 인한 교통사고로 매년 약 1조 원의 사회적 비용이 발생 - 층간소음으로 인해 매년 4,500억 원의 사회적 비용이 발생 - 자연재해로 인해 매년 1조 1,300억 원의 사회적 손실이 발생하고 있는 현황	■ 사회문제들은 매년 많은 사회적 비용을 발생시키고 있어 이로 인한 국가적 손실이 매우 큰 상황으로, 이에 대한 해결이 필요한 시점

환경분석		시사점
사회 동향	■ 과학기술적·경제적 수준은 상위권에 이르렀으나, 삶의 질은 하위권에 머무는 상황 - '18년 기준 우리나라의 연구개발 투자금액은 세계 5위 수준이고 경제력은 세계 10위 수준이나, 삶의 질 지수는 OECD 40개국 중 30위 - 쾌적하고 안전한, 보다 나은 '삶의 질'을 추구하는 시대로 국민의 우선 가치 변화 ■ 안전에 대한 의식 변화와 함께 사회 전반의 건축·시설물 안전에 대한 국민의 우려가 증가 ■ 일반시민 및 전문가 모두 과학기술에 대한 기대가 높아, 국내의 심각한 사회문제를 과학기술이 해결할 수 있다고 생각 ■ 국민의 삶과 밀접한 국토교통 사회문제는 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기하고 있는 현황 ■ 전체 사회문제에서 국토교통 분야가 차지하는 문제 영역은 매우 넓은 상황	■ 국가적 발전과 국민 삶의 질이 비례하지 않아 국민의 행복도가 낮은 상황으로, 삶의 질 향상을 목표로 한 사업 추진이 필요 ■ 규모 성장에 가려 그동안 인식되지 못했던, 건축·시설물의 안전 개선이 시급 ■ 국토교통 사회문제는 국민의 삶과 매우 밀접하고 피해가 큰 영역으로서, 과학기술 기반 사회문제 해결 추진이 필요
기술 동향	■ 주요국들은 현장 중심의 문제 해결 기술 개발을 위해 리빙랩을 적극 활용하고 있으며 국내에서도 리빙랩 활용을 시도하고 있는 중 - 국외에서는 벨기에·대만·브라질·네덜란드·핀란드·덴마크 등에서, 국내에서는 북촌·성대골 등에서 리빙랩을 활용 ■ 기존 사회문제 관련 R&D가 기술 획득 관점에서의 접근으로 인하여 사회문제 해결까지 이어지지 못하는 상황 - 기존 사회문제 관련 R&D 과제를 수행하였던 연구자들은 기존 기술 개발의 환경적 한계점을 공통적으로 지적 - 사회문제 해결을 위해, 기술획득과 산업혁신이 목적이 아닌 문제 해결을 목적으로 하는 문제 지향적 종합 연구개발 수행이 요구 되고 있는 현황 ■ 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 많은 R&D가 추진되었으나 국민 체감은 아직 미흡한 수준 - 국토교통 전반에 대한 국민만족도 평가가 높지 않은 것으로 조사 ■ 기존 사회문제 관련 R&D가 많이 실패되는 상황으로, 보다 적극적이고 새로운 접근 방법이 요구되는 상황 - 사회문제의 현황, 이해관계자들의 갈등 상황, 관련 제도의 현황, 사회문제와 기술의 연계성에 대한 체계적인 지식이 없으면 문제 자체가 잘못 정의될 가능성이 높은 것으로 조사	■ 현장 중심의 문제해결 방안 도출이 가능한 리빙랩 활용을 통해 주요국들이 사회문제를 효과적으로 해결 중이며 국내에도 리빙랩 시도 사례가 있기에, 이러한 사례들을 참고하여 발전시킨 국내 국토교통 사회문제해결 최적화형 리빙랩 플랫폼 구축 시도 필요 ■ 기존의 사회문제 관련 R&D에서 부족했던 부분을 보완하여, 창의적이고 새로운 접근 방식의 실질적 문제 해결이 가능한 R&D 과제 추진이 필요

제 3 장

국내 R&D 역량 분석

제1절 R&D 투자동향
제2절 국토교통 사회기술 관련 기술역량 분석
제3절 R&D 인프라 현황

1절 R&D 투자동향

1 사회문제해결 R&D 투자동향

1.1 분석개요

□ **목적**

○ 과학기술을 활용하여 국민 삶의 질 향상과 사회적 문제를 해결하기 위해 국가연구개발에 지속적으로 투자하고 있는 사회문제해결 기술 관련 정부 R&D 투자동향 분석을 통해 국내 연구개발 역량 진단의 참고자료로 활용

□ **분석범위**

○ 최근 5년(`14~`18년)간 전체 국가연구개발사업 및 부처별 사회문제해결 분야 연구개발사업

□ **분석방법**

○ (자료수집) 제 2차 과학기술 기반 사회문제해결 종합계획(`18~`22) 2019년도 시행계획(안)의 2019년 사회문제해결 정부 R&D 사업목록(안)의 18개 부·청에서 추진하고 있는 10대 분야의 사업에 해당하는 R&D 자료 수집

- (분석영역) 재난재해, 주거교통, 환경의 3대 분야 내 기상재해, 지진, 불량/노후주택, 교통안전, 미세먼지, 생활폐기물, 산업폐기물의 7개 영역

※ 부처별 사회문제해결 R&D 사업 예산 현황(`18) 중 국토부가 투자하고 있는 분야는 10대 분야* 중 사회통합, 재난재해, 주거교통, 환경에 해당하는 것으로 확인

※ 건강, 환경, 문화여가, 생활안전, 재난재해, 에너지, 주거교통, 가족, 교육, 사회통합

- (분석항목) 연도별, 부처별, 연구단계별, 수행주체별, 연구개발 성격별 정부 R&D 투자현황

〈표 3-1〉 사회문제해결 R&D의 10대 분야, 40개 영역

10대 분야	40개 영역
건강	만성질환, 희귀난치성 질환, 중독, 퇴행성 뇌/신경질환, 정신질환·지적장애
환경	**생활 폐기물**, **실내 공기오염**, 수질 오염, 환경 호르몬, **산업폐기물**, **미세먼지**
문화여가	문화소외, 문화·여가공간 미비
생활안전	성범죄, 먹거리 안전, 사이버 범죄, 가정 안전사고, 화이트칼라 범죄, 사생활 침해, 가상증표(통화) 부작용
재난재해	**기상재해**, 화학 사고, 감염병, 방사능 오염, **지진**, 소방안전
에너지	전력수급, 에너지 빈곤
주거교통	**불량/노후 주택**, 교통혼잡, **교통안전**
가족	노인 소외·자살, 가정폭력, 저출산
교육	교육격차, 학교폭력
사회통합	의료격차, 정보격차, 취약계층 생활불편, 노동의 차별

※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제해결 종합계획('18~'22)(안)

※ bold체는 '19년 기준 국토부에서 추진 중인 사업의 분야 및 영역

1.2 분석결과

1.1.1 종합분석

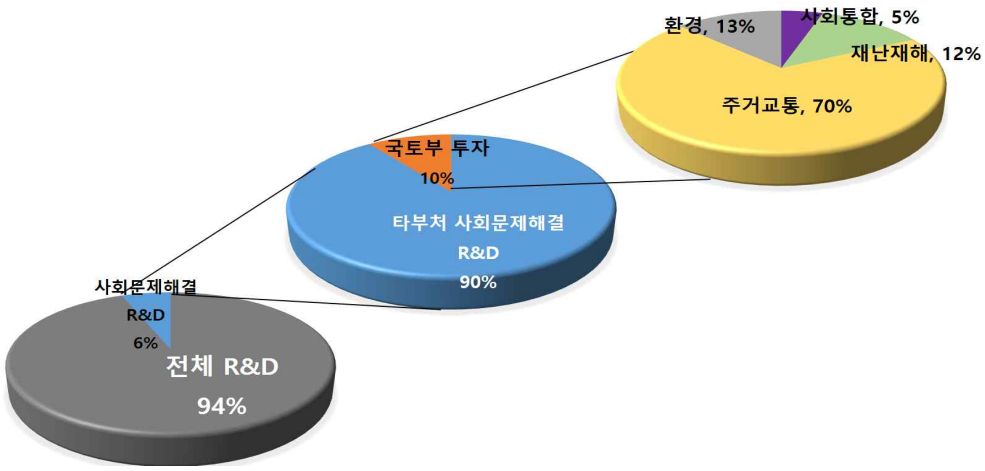
□ **'18년의 정부 R&D 투자규모 중 사회문제해결형 R&D는 6.8%를 차지**

○ 국가연구개발사업의 `18년의 예산은 19조 6,681억원이며 그 중 6.8%에 해당하는 1조 2,754억 원이 사회문제해결 분야에 투자됨

○ 전체 사회문제해결 R&D 분야 중 국토부는 1,315억 원(10%)을 투자하고 있으며, 주로 투자 분야는 사회통합, 재난재해, 주거교통, 환경 분야임

○ `18년 사회문제해결 분야 국토부 투자분야는 주거교통(917억 원), 재난재해(166억 원), 사회통합(65억 원), 환경(167억 원)임

(단위: %)



※ 출처: 제2차 국민생활문제 해결 종합계획(안)

[그림 3-1] 전체 R&D 투자규모와 사회문제해결 R&D사업 예산규모

〈표 3-2〉 `18년 국토교통부의 사회문제해결 R&D 투자 동향

(단위: 억 원, %)

구분	사회통합	재난재해	주거교통	환경	평균	합계
국토교통부	65	166	917	167	328.7	1,315
분야별 비중	5	12	70	13		

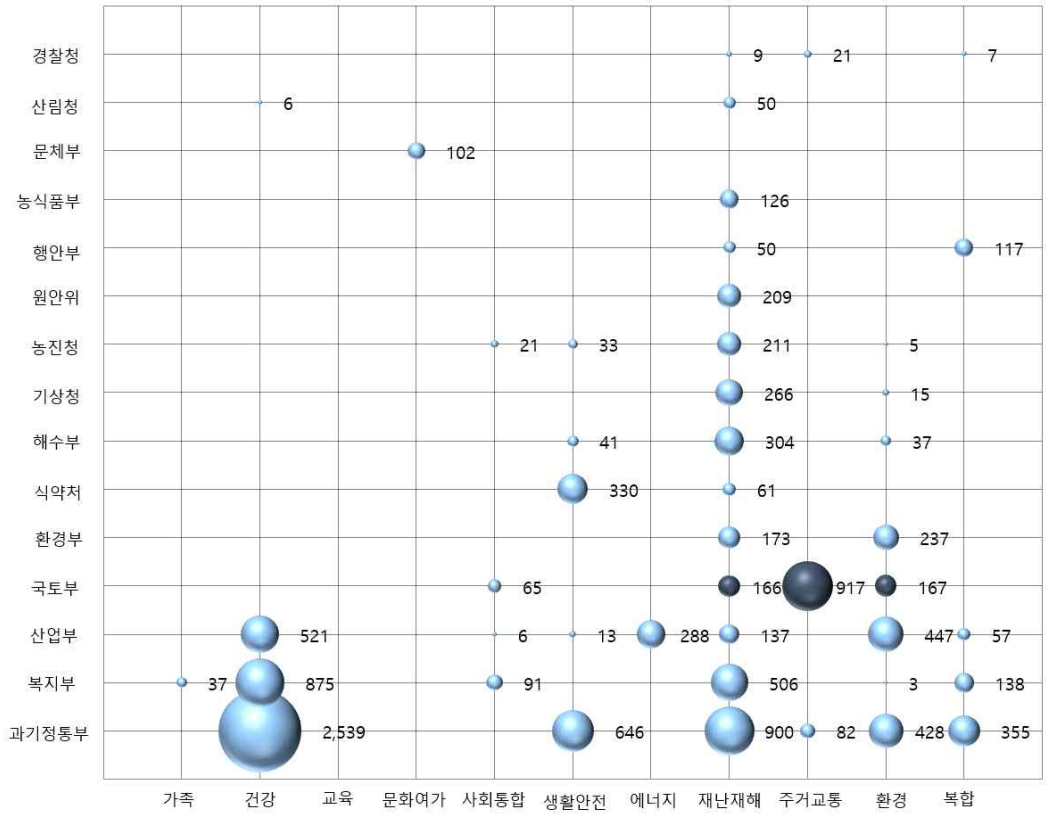
※ 출처: 제2차 국민생활문제 해결 종합계획(안)

□ `18년 부처별 전체 사회문제해결 R&D에 대한 투자는 과기정통부, 복지부, 산업부, 국토부 순

○ 15개 부처 중 가장 많은 금액을 투자하고 부처는 과기정통부(4,950억 원) 이며, 보건복지부는 건강 분야에 2,239억 원을 투자하고 있으며, 재난재해 분야에 900억 원, 생활안전 분야에 646억 원, 환경 분야에 428억 원 순으로 투자

- 복지부는 건강 분야에 875억 원, 재난재해 분야에 506억 원, 사회통합 분야에 95억 원 순으로 투자하고 있음
- 산업부는 건강 분야에 521억 원으로 가장 많이 투자하고 있고, 환경분야 447억 원, 에너지분야 228억 원, 재난재해 분야 137억 원 순으로 투자
- 국토부는 주거교통에 917억 원으로 가장 많이 투자하고 있으며, 재난재해 분야에 166억 원, 환경분야에 167억 원, 사회통합 분야 65억 원 순으로 투자

(단위: 억 원)



※ 출처: 제2차 국민생활문제 해결 종합계획(안)

[그림 3-2] `18년 사회문제해결 R&D사업 부처별 예산규모

1.1.2 사회문제해결 R&D 투자현황 분석

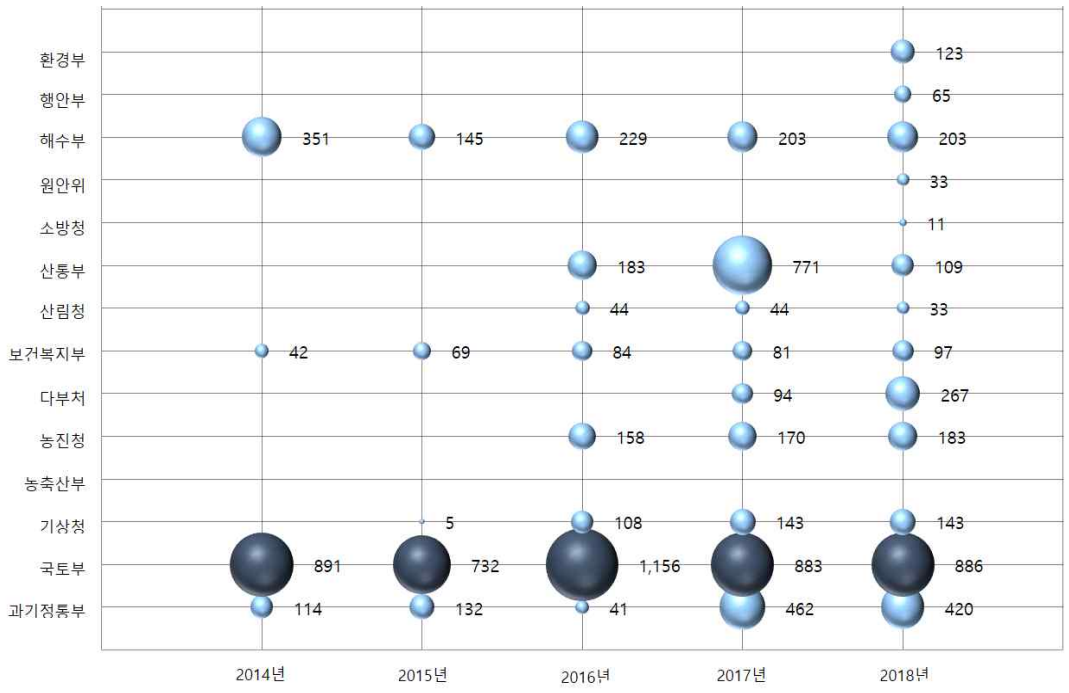
※ 국토부가 투자하고 있는 4대 사회문제해결 R&D(사회통합, 재난재해, 주거교통, 환경)를 중심으로 타 부처와 비교분석

□ 국토부는 `14~`18년 동안 재난재해, 주거교통, 환경 분야에 대해 연평균 153,750백만 원을 투자하여 타 부처대비 가장 높은 투자비중을 차지

○ 최근 5년간 3개 분야에 대한 투자는 국토부의 비중이 총 467,637백만 원(37.2%)으로 가장 높은 비중을 차지하며, 산업부 171,420백만 원(13.6%), 과기부 152,931백만 원(12.2%), 해수부 130,039백만 원(10.3%) 순으로 투자

- 국토부는 연평균 50,977백만 원을 투자하였으며, 산업부의 투자 동향은 `16년부터 `18년까지 400억 원 수준의 예산을 투자하고 있음
- 과기부의 투자 비중은 12.2%이며, 연평균 509억 원을 투자
- 해수부의 투자 비중은 10.3%이며, `14년 355억 원 투자에 비해 `18년 203억 원 투자로 42% 감소하였음

(단위: 억 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-3] 사회문제해결 R&D사업 부처별 예산규모

〈표 3-3〉 부처별 사회문제해결 R&D 예산 투자 현황

(단위: 백만 원, %)

부처명	'14	'15	'16	'17	'18	합 계	평균	비 중
과학기술정보통신부	11,414	13,197	40,106	46,192	42,024	152,931	50,977	12.2
국토교통부	89,054	73,199	115,661	88,331	88,620	467,637	153,750	37.2
기상청	-	-	10,797	14,299	14,289	55,134	23,630	4.4
농림축산식품부	-	-	-	60	-	60	60	0.0
농촌진흥청	-	-	15,775	17,015	18,345	67,354	29,622	5.4
다부처	-	-	-	9,366	26,733	36,099	24,066	2.9
보건복지부	4,200	6,965	8,423	8,129	9,718	47,260	14,116	3.8
산림청	-	-	4,357	4,357	3,321	13,235	6,318	1.1
산업통상자원부	-	-	18,270	77,079	10,900	171,420	69,417	13.6
소방청	-	-	-	-	1,180	1,925	1,553	0.2
원자력안전위원회	-	-	-	-	3,320	3,320	3,320	0.3
해양수산부	35,122	24,547	22,860	20,335	20,338	130,039	42,207	10.3
행정안전부	-	-	-	617	6,505	21,946	9,689	1.7
환경부	-	-	-	13,919	12,275	44,947	23,714	3.6
총합계	139,789	117,908	236,249	299,698	257,569	1,258,443	384,943	

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

2 국토교통 분야별 투자동향

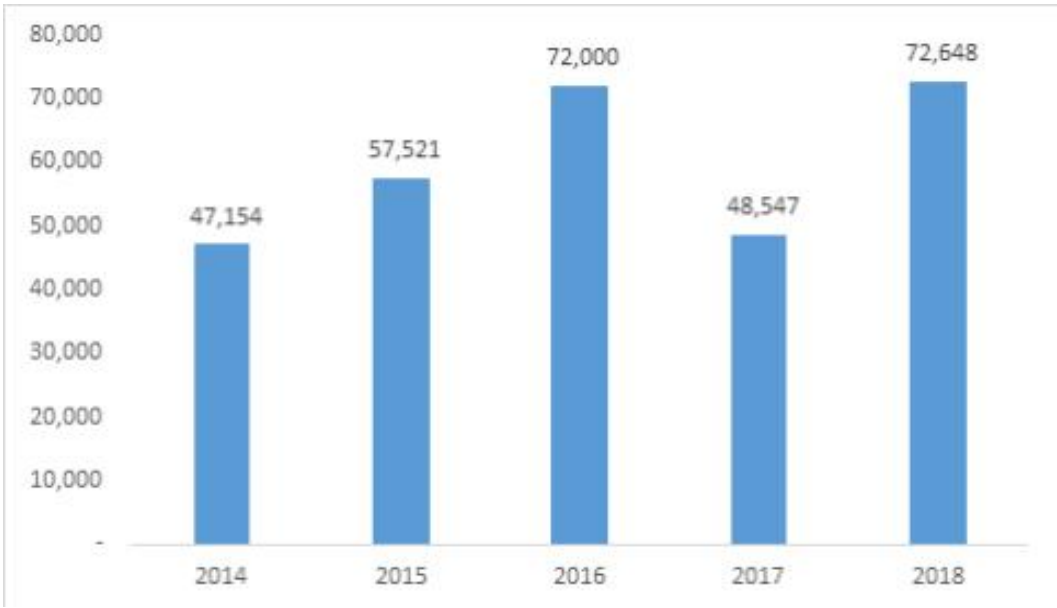
※ 동 사업에서 투자하고자 하는 주거교통, 환경, 재난재해 분야를 분석함

2.1 주거교통 분야

□ **`14년~`18년간 국토부는 주거교통 분야에 연평균 59,574백만 원을 투자**

○ 최근 5년간(`14년~`18년) 주거교통 분야에 투자하고 있는 부처는 국토부가 유일했으며, `14년부터 `16년까지 평균 24%의 증가율을 보이다가 `17년 48,547백만 원으로 감소하였고, `18년 다시 증가하여 72,648백만 원의 예산을 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-4] 주거교통 분야 연차별 투자 동향

〈표 3-4〉 주거교통 분야 연차별 투자 동향

(단위: 백만 원)

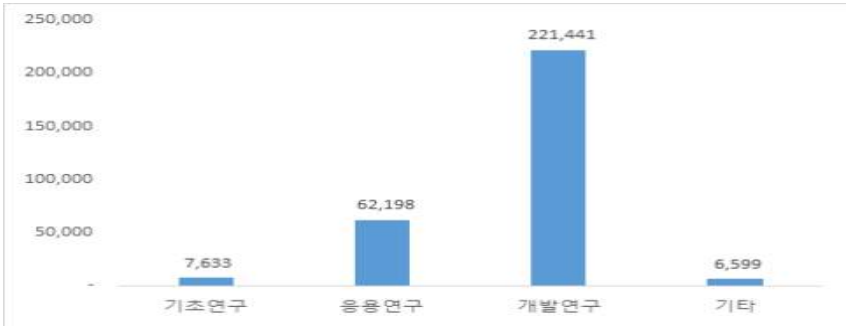
구분	`14	`15	`16	`17	`18	합계
국토교통부	47,154	57,521	72,000	48,547	72,648	297,871

※출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 주거교통 분야 연구단계별 투자동향은 개발연구의 비중이 74.3%로 가장 높은 비중을 차지**

- 연구개발단계별 국토부의 투자 동향으로는 개발연구가 221,441백만 원으로 가장 높았으며, 응용연구(62,198백만 원), 기초연구(7,633백만 원) 순으로 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-5] 주거교통 분야 연구단계별 투자

〈표 3-5〉 주거교통 분야 연구개발단계별 투자 동향

(단위: 백만 원)

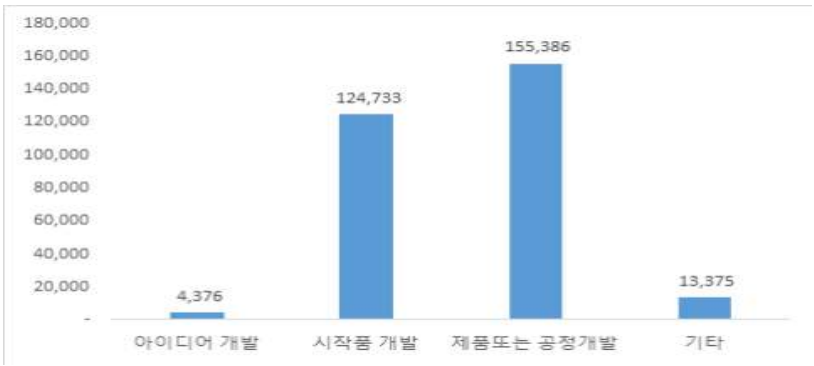
구분	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
국토교통부	7,633	62,198	221,441	6,599	297,871

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 주거교통 분야 연구개발성격별 투자동향은 제품 또는 공정개발이 52.1%로 가장 높은 비중을 차지**

- 연구개발성격별 국토부의 투자 동향으로는 제품 또는 공정개발이 155,386백만 원으로 가장 높았으며, 시작품 개발(124,733백만 원), 기타(13,375백만 원) 순으로 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-6] 주거교통 분야 연구개발성격별 투자 동향

〈표 3-6〉 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향

(단위: 백만 원)

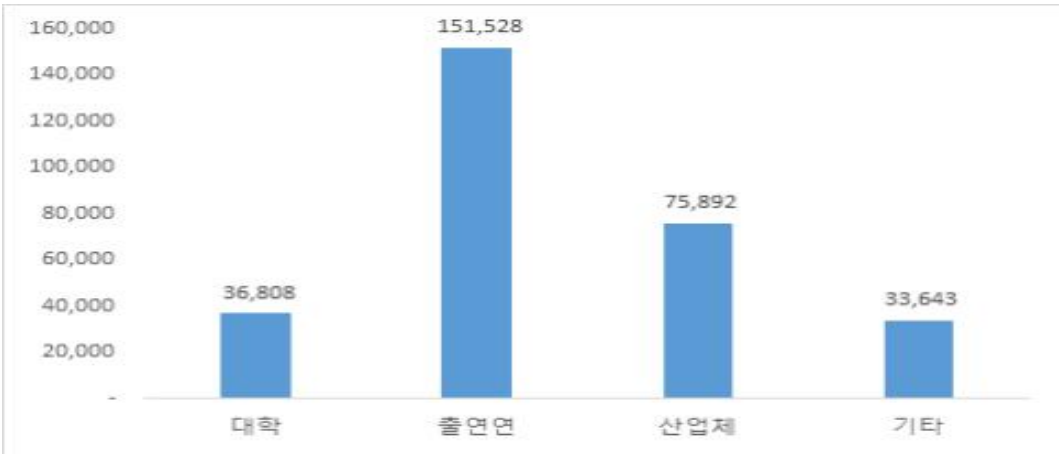
구분	아이디어 개발	시작품 개발	제품 또는 공정개발	기타	합계
국토교통부	4,376	124,733	155,386	13,375	297,870

※출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 주거교통 분야 연구수행주체별 투자동향은 출연연의 비중이 50.8%로 가장 높은 비중을 차지**

- 연구수행주체별 국토부의 투자 동향으로는 출연연이 추진한 사업이 151,528 백만 원으로 가장 높았으며, 산업체(75,892백만원), 대학(36,808백만원) 순으로 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-7] 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향

〈표 3-7〉 주거교통 분야 연구수행주체별 투자 동향

(단위: 백만 원)

구분	대학	출연연	산업체	기타	합계
국토교통부	36,808	151,528	75,892	33,643	297,871

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

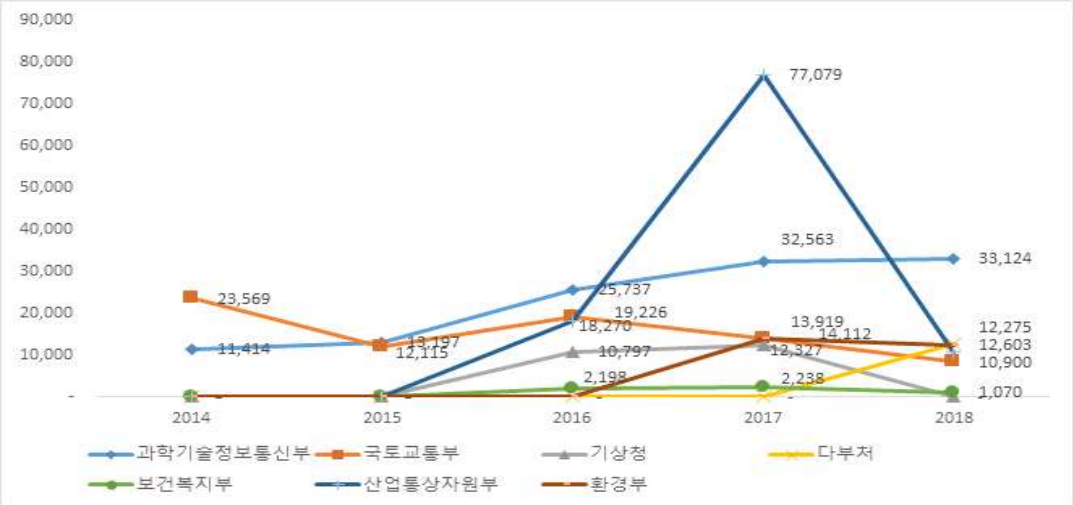
2.2 환경 분야

□ `14년~`18년간 국토부는 환경 분야에 77,443백만 원을 투자하였으며, 전체 환경 분야의 21.1%의 비중을 차지

○ 최근 5년간(`14년~`18년) 환경 분야에 투자하고 있는 부처 중 과기부가 116,133백만 원으로 32%의 비중을 차지하고 있으며, 산업부 106,249백만 원, 국토부 77,443백만 원, 환경부 26,194백만 원 순으로 투자

- 과기부는 `14년부터 `18년까지 연평균 35%의 증가율로 예산 투자
- 산업부는 `17년도의 예산이 `16년과 `18년에 비해 두드러지게 증가하는 경향
- 국토부는 `14년부터 환경 분야의 예산이 연평균 14%의 비율로 감소

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-8] 환경 분야 부처별 예산 투자 동향

〈표 3-8〉 환경 분야 부처별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

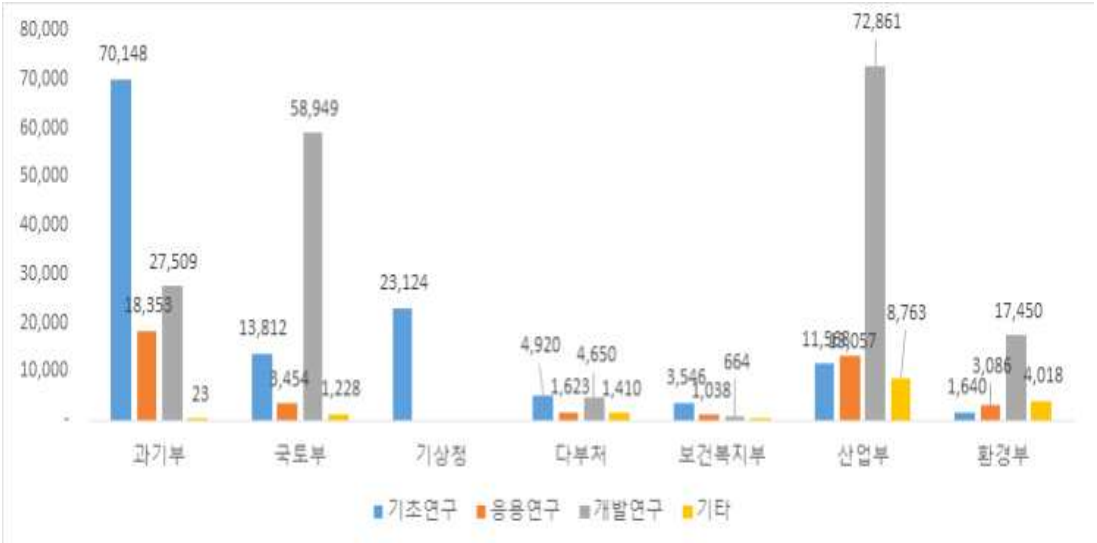
구분	`14	`15	`16	`17	`18	합계
과학기술정보통신부	11,414	13,197	25,737	32,563	33,124	116,033
국토교통부	23,569	12,115	19,226	14,112	8,421	77,443
기상청	-	-	10,797	12,327	-	23,124
다부처	-	-	-	-	12,603	12,603
보건복지부	-	-	2,198	2,238	1,070	5,506
산업통상자원부	-	-	18,270	77,079	10,900	106,249
환경부	-	-	-	13,919	12,275	26,194
합계	34,983	25,312	76,228	152,237	78,393	367,152

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 환경 분야 연구단계별 투자동향은 개발연구의 비중이 76.1%로 가장 높은 비중을 차지**

- 산업부의 개발분야 투자가 72,861백만 원으로 타 부처 연구단계 대비 높은 비율로 투자하였으며, 응용연구 14,294백만 원, 개발연구 5,827백만 원 기타 3,290백만 원순으로 투자
- 농촌진흥청은 기초연구에 20,920백만 원, 응용연구에 18,300백만 원을 투자
- 국토교통부는 개발연구 58,949백만 원, 기초연구 13,812백만 원, 응용연구 3,454백만 원 순으로 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-9] 환경 분야 연구단계별 예산 투자 동향

〈표 3-9〉 환경 분야 연구단계별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

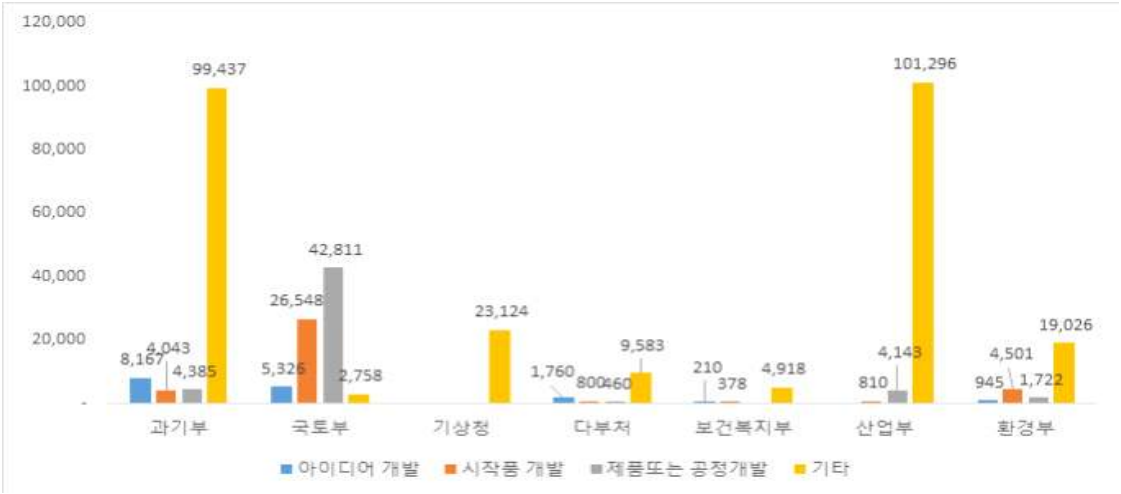
구분	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
과학기술정보통신부	70,148	18,353	27,509	23	116,033
국토교통부	13,812	3,454	58,949	1,228	77,443
기상청	23,124	-	-	-	23,124
다부처	4,920	1,623	4,650	1,410	12,603
보건복지부	3,546	1,038	664	258	5,506
산업통상자원부	11,568	13,057	72,861	8,763	106,249
환경부	1,640	3,086	17,450	4,018	26,194
합계	128,758	40,611	182,083	15,700	367,152

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 환경 분야 연구개발성격별 투자동향은 제품 또는 공정개발 단계에 55.2%로 가장 높은 비중을 차지**

- 산업부는 기타 단계에 101,296백만 원을 투자하였으며, 제품 또는 공정개발 단계에 4,143백만 원, 시작품 개발에 810백만 원을 투자
- 과기부는 기타 단계에 99,437백만 원, 아이디어 개발 단계에 8,167백만 원, 제품 또는 공정개발 단계에 4,385백만 원, 시작품 개발 단계에 4,043백만 원 순으로 투자
- 국토부는 제품 또는 공정개발 단계에 가장 많은 42,811백만 원을 투자하였으며, 시작품 개발 26,548백만 원, 아이디어 개발 단계에 5,326백만 원 순으로 투자
- 이외에 기상청, 다부처, 보건복지부, 환경부에서도 기타단계에 투자하는 비중이 가장 높음

(단위: 백만 원)



※출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-10] 환경 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향

〈표 3-10〉 환경 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

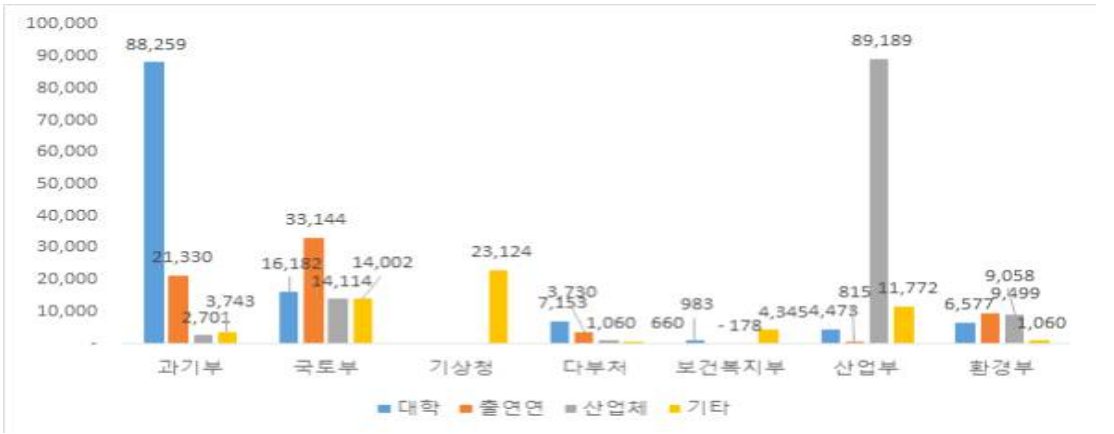
구분	아이디어 개발	시작품 개발	제품 또는 공정개발	기타	합계
과학기술정보통신부	8,167	4,043	4,385	99,437	116,032
국토교통부	5,326	26,548	42,811	2,758	77,443
기상청	-	-	-	23,124	23,124
다부처	1,760	800	460	9,583	12,603
보건복지부	210	378	-	4,918	5,506
산업통상자원부	-	810	4,143	101,296	106,249
환경부	945	4,501	1,722	19,026	26,194
합계	16,408	37,080	53,521	260,142	367,151

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 환경 분야 연구수행주체별 투자동향은 출연연의 비중이 42.8%로 가장 높은 비중을 차지**

- 산업부의 산업체 추진 사업이 89,189백만 원으로 가장 높았으며, 과기부의 대학 추진 사업이 88,259백만 원, 국토부의 출연연 주체 추진사업이 33,144 만원 순으로 높음
- 국토교통부의 연구수행주체별 투자는 출연연 33,144백만 원, 대학 16.182 백만 원, 산업체 14,114백만 원 순으로 투자
- 전체적으로 대학과 산업체의 비율이 비슷한 비중으로 높게 나타났으며, 출연연 기타 순으로 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-11] 환경 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향

〈표 3-11〉 환경 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

구분	대학	출연연	산업체	기타	합계
과학기술정보통신부	88,259	21,330	2,701	3,743	116,033
국토교통부	16,182	33,144	14,114	14,002	77,443
기상청	-	-	-	23,124	23,124
다부처	7,153	3,730	1,060	660	12,603
보건복지부	983	-	178	4,345	5,506
산업통상자원부	4,473	815	89,189	11,772	106,249
환경부	6,577	9,499	9,058	1,060	26,194
합계	123,627	68,518	116,300	58,706	367,152

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

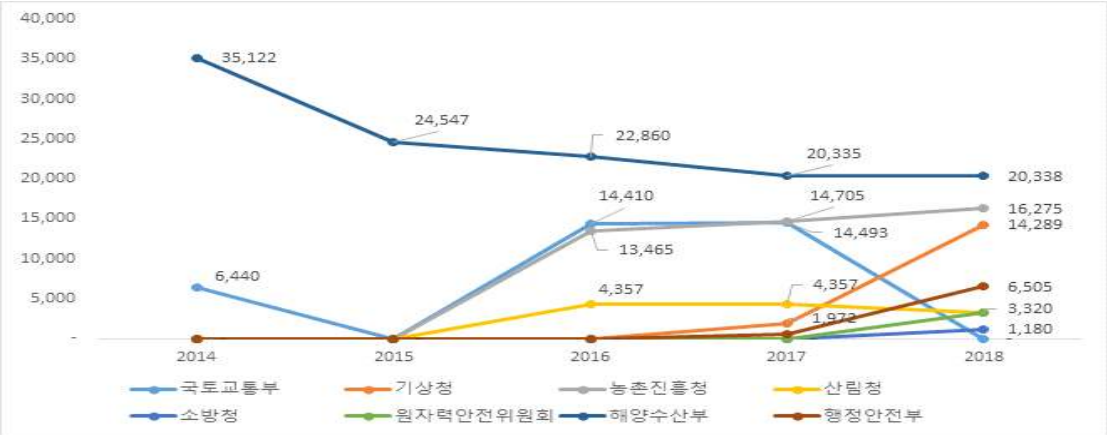
2.3 재난재해 분야

□ `14년~`18년간 국토부는 재난재해 분야에 34,343백만 원을 투자하였으며, 재난재해 분야의 14.5%의 비중을 차지

○ 최근 5년간(`14년~`18년) 재난재해 분야에 투자하고 있는 부처 중 해양수산부가 123,202백만 원을 투자하고 있으며, 농촌진흥청 44,445백만 원, 국토교통부 35,343백만 원, 기상청 16,261백만 원 순으로 투자

- 해양수산부는 재난재해 분야에 `14년 최고 금액인 35,122백만 원을 투자하였고, 점점 감소하여 `18년 20,338백만 원을 투자함
- 농촌진흥청은`16년 13,465백만 원을 투자하였고 소폭 증가하여 `18년 16,275백만 원 투자
- 국토교통부는 `14년 6,440백만 원을 투자하였고, `15년, `18년 투자는 확인되지 않았으며, `16년, `17년에 각각 13,465, 14,705백만 원을 투자함

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-12] 재난재해 분야 연도별 예산 투자 동향

〈표 3-12〉 재난재해 분야 연도별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원, %)

구분	`14	`15	`16	`17	`18	합계	비중
국토교통부	6,440	-	-	14,493	-	35,343	14.5
기상청	-	-	-	1,972	14,289	16,261	6.7
농촌진흥청	-	-	13,465	14,705	16,275	44,445	18.3
산림청	-	-	4,357	4,357	3,321	12,035	5.0
소방청	-	-	-	-	1,180	1,180	0.5
원자력안전위원회	-	-	-	-	3,320	3,320	1.4
해양수산부	35,122	24,547	22,860	20,335	20,338	123,202	50.7
행정안전부	-	-	-	-	6,505	7,122	2.9
합계	41,562	24,547	55,092	56,479	65,228	242,908	

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 재난재해 분야 연구단계별 투자동향은 응용연구의 투자 비중이 54.5%로 가장 높은 비중을 차지**

- 해양수산부의 기초분야 투자는 99,791백만 원으로 타 부처 연구단계 대비 높게 투자하고 있으며, 응용연구 14,294백만 원, 개발연구 5,827백만 원, 기타 3,290백만 원 순으로 투자
- 농촌진흥청은 기초연구에 20,920백만 원, 응용연구에 18,300백만 원을 투자
- 국토교통부는 응용연구 19,281백만 원, 개발연구 15,474백만 원, 기초연구 519백만 원 순으로 투자
- 기상청은 기초연구에 19,707백만 원, 응용연구에 1,690백만 원을 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-13] 재난재해 분야 연구단계별 예산 투자 동향

〈표 3-13〉 재난재해 분야 연구단계별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

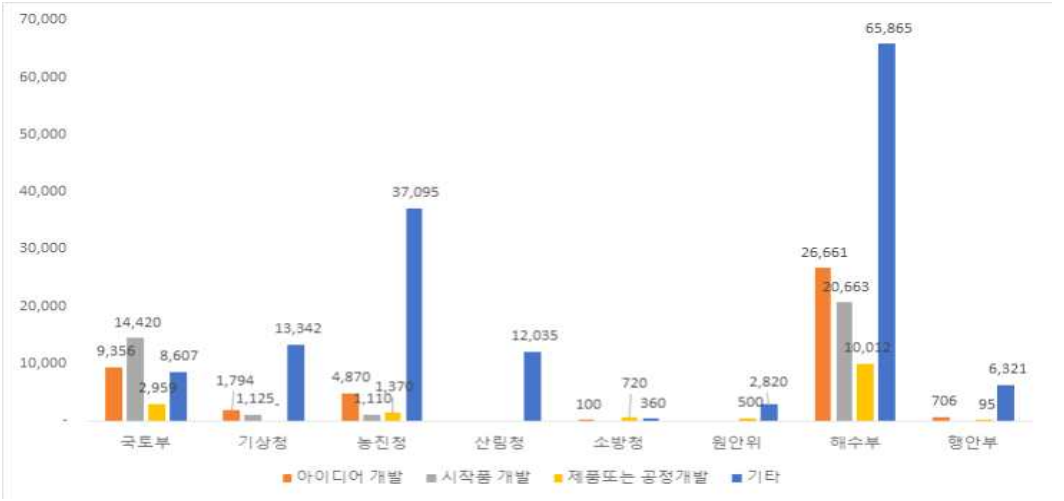
구분	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
국토교통부	519	19,281	15,474	69	35,343
기상청	13,707	1,690	864	-	16,261
농촌진흥청	20,920	18,300	4,845	380	44,445
산림청	7,950	4,085	-	-	12,035
소방청	-	900	280	-	1,180
원자력안전위원회	3,320	-	-	-	3,320
해양수산부	99,791	14,294	5,827	3,290	123,202
행정안전부	4,686	855	1,385	196	7,122
합계	150,893	59,405	28,675	3,935	242,908

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 재난재해 분야 연구개발성격별 투자동향은 시작품 개발에 가장 많이 투자하고 있으며, 아이디어 개발, 기타, 제품 또는 공정개발 순으로 투자**

- 해양수산부는 기타 단계 에 65,865백만 원을 투자하였으며, 아이디어 개발에 26,661백만 원, 시작품 개발에 20,663백만 원, 제품 또는 공정개발에 10,032 백만 원 순으로 투자
- 농진청은 기타 단계에 가장 많은 37,095백만 원, 아이디어 개발에 2,870백만 원을 투자
- 국토교통부는 시작품 개발에 14,420백만 원, 아이디어 개발 단계에 9,345백만 원, 기타 단계에 8,607백만 원, 제품 또는 공정개발 단계에 2,959백만 원을 투자
- 이외에 기상청, 산림청, 행안부, 원안위에서도 기타단계에 투자하는 비중이 가장 높음

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-14] 재난재해 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향

〈표 3-14〉 재난재해 분야 연구개발성격별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

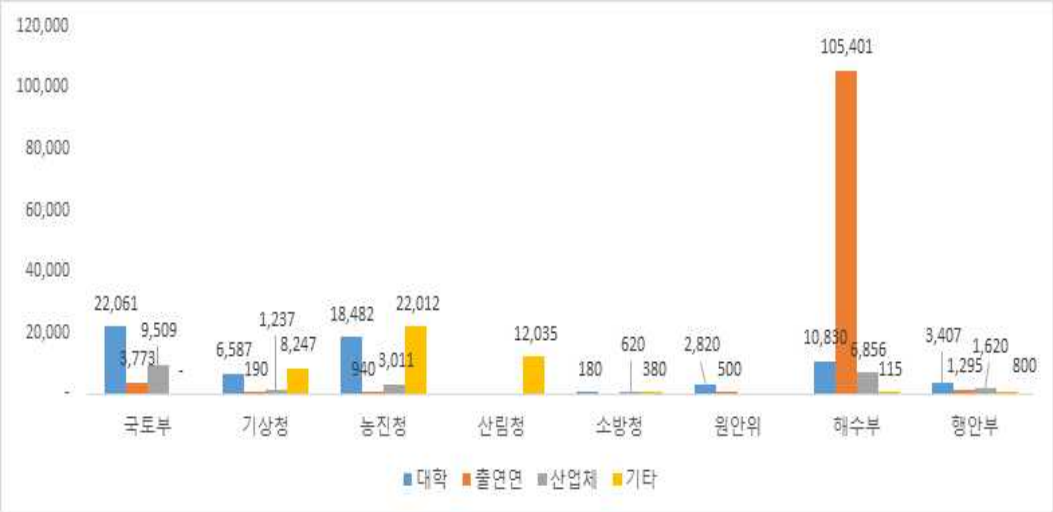
구분	아이디어 개발	시작품 개발	제품 또는 공정개발	기타	합계
국토교통부	9,356	14,420	2,959	8,607	35,342
기상청	1,794	1,125	-	13,342	16,261
농촌진흥청	4,870	1,110	1,370	37,095	44,445
산림청	-	-	-	12,035	12,035
소방청	100	-	720	360	1,180
원자력안전위원회	-	-	500	2,820	3,320
해양수산부	26,661	20,663	10,012	65,865	123,201
행정안전부	706	-	95	6,321	7,122
합계	43,487	37,318	15,656	146,445	242,906

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

□ **국토부의 재난재해 분야 연구수행주체별 투자동향은 대학에 가장 높은 비중을 투자하고 있으며, 산업체, 출연연 순으로 투자**

- 해양수산부의 출연연 추진 사업이 105,401백만 원으로 가장 높았으며, 국토교통부의 대학 추진 사업이 22,061백만 원, 농촌진흥청의 기타 추진 사업이 22,012백만 원 순으로 높음
- 전체적으로 출연연의 투자 비중이 가장 높게 나타났으며, 대학, 산업체 순으로 투자
- 국토교통부의 연구수행주체별 투자는 대학(22,061백만 원), 산업체(9.509백만 원), 출연연(3,773백만 원)순으로 높게 투자

(단위: 백만 원)



※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

[그림 3-15] 재난재해 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향

〈표 3-15〉 재난재해 분야 연구수행주체별 예산 투자 동향

(단위: 백만 원)

구분	대학	출연연	산업체	기타	합계
국토교통부	22,061	3,773	9,509	-	35,343
기상청	6,587	190	1,237	8,247	16,261
농촌진흥청	18,482	940	3,011	22,012	44,445
산림청	-	-	-	12,035	12,035
소방청	180	-	620	380	1,180
원자력안전위원회	2,820	500	-	-	3,320
해양수산부	10,830	105,401	6,856	115	123,202
행정안전부	3,407	1,295	1,620	800	7,122
합계	64,367	112,098	22,853	43,589	242,908

※ 출처: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)

2절 국토교통 사회기술 관련 기술역량 분석

1 특허 동향 분석

1.1 특허분석 방법

1.1.1 개요

□ 분석배경

○ 생활 환경오염, 먹거리 안전, 재난 등 각종 문제들이 우리 국민의 건강·안전한 생활을 위협하면서, 과학기술을 통한 보다 근원적인 문제해결에 대한 국민적 요구가 증대되고 있는 실정임

○ 또한, OECD국가들을 대상으로 분석한 결과 삶의 질 수준이 높은 나라는 과학기술혁신역량의 삶의 질 기여도가 높고, 과학기술혁신역량과 사회혁신역량의 관계 또한 높은 것으로 나타났음

- OECD 주요국과 비교해보면, 2016년 기준으로 우리나라의 과학기술혁신역량(34개국 중 7위, 과기정통부 COSTII)과 사회혁신역량 (29개국 중 12위, EIU SII)은 높은 편이나, 삶의 질(34개국 중 29위, OECD BLI)은 상대적으로 낮은 편에 속하는 것으로 나타남

○ 현재 정부는 기존의 1차 종합계획(30개 문제)을 바탕으로 시민·관계부처·지자체가 제기한 심각성·시급성을 기준으로 40개 문제로 확대하였음

- 이들 문제 중에서 국토교통기술 개발과 관련이 있는 생활폐기물, 건설공해, 건설폐기물, 실내 공기질, 도로안전, 생활소음, 자연재해 7대 난제분야로 정하고 이들 문제에 대해 과학기술을 통해 보다 근원적인 문제해결 방안을 강구하는 것이 필요함

□ 분석 목적

○ 본 특허동향조사는 8대 난제분야에 속하는 해결과제 관련 기술에 대한 특허동향을 분석함으로써, 국내외의 기술 수준, 연구개발 동향을 파악하고, 우리나라의 기술 수준 및 연구개발 현황을 분석하여 본 연구개발과제 수행의 타당성에 대한 객관적인 정보를 제공하고자 함

1.1.2 분석범위

□ 분석대상 특허*

* 출원일 기준으로 분석하며, 일반적으로 특허출원 후 18개월이 경과된 시점에 출원 관련정보를 대중에게 공개하고 있음. 따라서 아직 미공개 상태의 데이터가 존재하는 2018~2020년 출원된 특허는 그 정량적 의미가 유효하지 않으므로 정량분석은 ~ 2017년 12월까지 한정함

〈표 3-16〉 검색 DB 및 검색범위

자료 구분	국 가	검색 DB	분석구간	검색범위
공개·등록특허 (공개·등록일 기준)	한국	WINTELIPS	~ 현재 (2020.03)	특허공개 및 등록 전체문서
	미국	WINTELIPS		특허공개 및 등록 전체문서
	일본	WINTELIPS		특허공개 및 등록 전체문서
	유럽	WINTELIPS		특허공개 및 등록 전체문서
	국제	WINTELIPS		특허공개 및 등록 전체문서

1.1.3 분석대상 기술 및 검색식 도출

□ 분석대상 기술

○ 본 분석에서는 과제의 기술요약서를 기초로 연구범위내의 기술을 정량분석 대상으로 하여 동향분석(정량분석)을 실시하였으며, 상기 동향분석에서의 기술 분야와 심층 분석의 기술 분야를 동일하게 적용함

- 기술분야별 분석대상기술로는 7대 난제분야에 속하는 해결과제 관련 기술로 하기 표와 같음

〈표 3-17〉 분석대상 기술

7대 난제분야	해결과제
생활폐기물	주거단지 내 음식물 자체적 처리
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리
건설공해	건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화
	건설현장의 공기오염물질 발생 최소화
건설폐기물	순환골재의 재생 재료 함유량 최대화
실내 공기질	실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화
도로 안전	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상
생활소음	신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술
자연재해	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화
	비내진설계 주택의 내진 성능 최대화

□ 기술분류 기준

○ 본 분석에서는 과제의 기술자료 및 기획위원이 제공한 자료를 바탕으로, 자문회의를 통해 하기 표와 같이 기술분류를 확립하여 분석을 수행함

〈표 3-18〉 분석대상 기술분류기준

분야	해결과제	검색개요 (기술범위)
생활폐기물	주거단지 내 음식물 자체적 처리	가정의 음식물 쓰레기 처리 관련 기술
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	가정에서 배출되는 쓰레기를 재활용하기 위해 쓰레기를 선별하여 분리하는 기술
건설공해	건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화	건설 현장에서 발생하는 소음과 진동을 저감시킬 수 있는 기술
	건설현장의 공기오염물질 발생 최소화	건설 현장에서 발생되는 공기오염, 먼지를 저감하는 기술뿐만 아니라 오염된 공기를 정화할 수 있는 기술도 포함시킴
건설폐기물	순환골재의 재생 재료 함유량 최대화	쓰레기를 재활용한 골재 관련 기술
실내공기질	실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화	실내에서 발생되는 바이오 에어로졸(미생물, 세균 등)을 최소화 할 수 있는 기술
도로안전	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	도로 안전 시설물의 시인성 향상과 관련이 있는 기술
생활소음	신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술	주거지의 소음 방지와 관련이 있는 기술
자연재해	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	토사 유출을 방지할 수 있는 방호책에 관한 기술뿐만 아니라 주거지의 옹벽 관련 기술도 포함
	비내진설계 주택의 내진 성능 최대화	내진주택 뿐만 아니라 지진파를 최소화하거나 소멸하는 기술을 포함하며, 지진파로부터 주택을 보강할 수 있는 기술을 포함

□ 핵심 키워드 도출

○ 자문위원들이 제공한 해결과제별 핵심키워드를 바탕으로 특허분석을 위한 1차 키워드를 도출하였으며, 추가적으로 연구원들과의 기술미팅을 거쳐 2차 키워드를 도출하였음

□ 검색식 도출 과정

○ 본 보고서에 사용된 검색식은 상기 방법을 통해 도출된 핵심키워드를 바탕으로 해당 기술분류를 포함할 수 있는 검색식을 작성하였으며, 전문위원들의 검토를 반영하여 최종 검색식을 완성함

□ 검색식

○ 본 기술분류 체계에 따른 최종 검색식은 하기 표와 같음

〈표 3-19〉 기술분류 체계에 따른 최종 검색식

분야	관련 기술	검색식
		WINTELIPS
주거 공간 공기질 개선	실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화	- ((실내* 가정* 주거* 공간* 스페이스* 스패이스* indoor* house* home* room* space*) and ((에어로졸* 에어로솔* 에어졸* 미세먼지* 미생물* 세균* aerosol* (fine adj dust*) microscopic* germ* 에어러졸* 애어로졸* 에아로솔* aero-sol*)) near2 (청정* 감소* 최소* 저감* 정화* 여과* 필터* ventilat* airy* purity* fall* down* minim* reduc* purif* filter*)).key.
주거 단지 생활 폐기물 제로화	주거단지 내 음식물 자체처리	- ((가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* indoor* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).dsc.) and (((쓰레기* 폐기물* 잔반* 젖은 쓰레기* 악취* 침출수* garbage* trash* waste* rubbish* litter litters smell* odor* stench* leachate*).KEY.) near5 ((음식* 푸드* food*).KEY.))
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	- ((가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* indoor* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).dsc.) and (((재활용* 재이용* 재사용* 리사이클* 리싸이클* 리사이* 리싸이* 재순환* 리유즈* 재자원화* 폐재생* 회수* 재료화* 부산물* recycle* reus* recycl* recov*

분야	관련 기술	검색식 WINTELIPS
		return* reutil* "double deal" resourc* by-product* byproduct*)) and (((분리* 구분* 나누기* 분별* 분류* 식별* 제거* seperat* divi* sort* identif* classif* distinguish* recog* discern* discrim* catego* eliminat* remov*)) near7 ((쓰레기* 폐기물* 불순물* garbage* trash* waste* rubbish* litter* detritus* debris* impurity*))).KEY.)
생활 소음 저감	신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술	- (((소음* noise* racket* sound*) near5 (방지* 저감* 소거* 삭제* prevent* anti* clean* control* reduc* diminut* decreas* diminish* eras* eliminat* eradicat* erasur* cancel* mask*)).KEY.) and ((빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* indoor* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).KEY.)
주거 밀집 지역 건설 현장 소음·먼지 저감	소규모 건설현장 소음·진동 저감	- ((건설* 건축* 공사* construction).KEY.) and (((소음* 진동* noise* racket* sound* vibrat* shock* tremor* quake* shake tremble* rock*).KEY.) near5 ((방지* 저감* 소거* 삭제* prevent* anti* clean* control* reduct* diminut* decreas* diminish* eras* eliminat* eradicat* erasur* cancel* mask*).KEY.))
	공기오염 물질 발생 저감	- (((건설* 공사* construction).KEY.) and (((((공기 배기* 탄소* air* atmosp* exhaust* carbon*) and (오염* pollut* contaminat*)) 분진* 먼지* 비산* 더스트* dust* scatter* mote particl*).KEY.) near5 (((줄이기* 감소* 없애* 소거* 방지* 저감* 제어* 제거* 최소* prevent* anti* control* reduct* diminut* decreas* diminish* eliminat* remove* minimiz*).KEY.)))) or (((건설* 공사* construction).KEY.) and ((((공기 air* atmosp*).KEY.)) near5 ((정화* 청정* 여과* filt* purif* clean*).KEY.))))
재난 재해시 주거 지역 시설물 안전성 확보	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	- ((((토사* 토양* 흙* 소일* 지반* 산사태* 토석* 바위* 쇄석* 암석* 큰돌* 스톤* 낙석* 경사면 soil* earth* ground* landslide* avalanche* landslip* avalanche* snowslide* "debris flow" slopes "sloped structure" ston* rock* saprolite* rubble* pebble* "pile wall") and (유출* 붕괴* 침식* 낙하* 무너* los* "run off" "pass* through" collaps* "give way" "gave way" decay* eros* fall*) and (방호책* 펜스* 휀스* 방지책* 그리드* fens* pence* Barrier* Grid*)).KEY.) and (((집* 가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).DSC.))) or (((흙

분야	관련 기술	검색식 WINTELIPS
		막이* 옹벽* 보강토* 흙구조물* "earthen embankment" Berm* "Retaining wall").KEY.) and (((집* 가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).DSC.)))
	비내진설계 주택의 내진성능 최대화	- ((((지진* (earth and (quake* seismic* tremor))) and (보강* 소멸* 분산* 최소* reinforc* resist* protect* anti* isolat* prevent* anti* control* reduc* diminut* decreas* diminish* eliminat* remove* "get rid of" "cut* back" minimiz* ban*)).KEY.) and ((가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* indoor* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*).DSC.)) or (((내진* (quake* near3 proof*) (quake* near3 resist*)) and (가정* 주거* 주택* 빌라* 아파트* 다세대* 공동주택* 가옥* 맨션* 집합주택* 다가구* 연립* 오피스텔* 주상복합* 맨숀* 어파트* 연립주택* 아파트먼트* 공동빌라* 다주택* 저택* 하우스* 공공주택* 단독주택* house* apartment* building* dwelling* abode* residence* living* domestic* indoor* home* habitat* inhabitat* mansion* palace* cottage* townhouse* condominium* condo*)).KEY.)
건설 폐기물 재활용 증대	순환골재의 재생 재료 함유량 최대화	- ((쓰레기* 폐기물* 잔해* (건축* and (해체* 폐기*)) waste* rubble* debris*).KEY.) and ((((재활용* 재이용* 재사용* 리사이클* 리싸이클* 리사이* 리싸이* 재순환* 순환* 리유즈* 재자원화* 폐재생* 회수* 재생* recycle* reus* recycl* recov* return* reutil* "double deal" resourc*).KEY.))) and ((((골재* 조골재* 세골재* 잔골재* 경량골재* 인공골재* 인공경량골재* 슬러지* 오니* aggregate* sludge*).KEY.))) and ((concrete* cement* 콘크리트* 시멘트* 아스콘* ascon* 아스팔트* asphalt*).dsc.)
안전한 도로 환경 조성	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	- ((도로* 차도* 노면* 차로* 찻길* 길가* 스트리트* 대로* 국도* 고속도로* 차길* 통행로* 교통로* 차선* street* road* driveway* highway* lane*).AB.) and ((표지* 사인* 표시* 표식* 표기* 마커* 마킹* 싸인* 도색* mark* sign* paint*).AB.) and ((시인성* 가시성* 가독성* 비지블* 반사* 오염* visibility* legibility* visibl* visualization* sight* reflect* pollut*).AB.)

□ 검색결과

〈표 3-20〉 최종 검색식에 따른 검색결과

분야	관련 기술	한국	미국	일본	유럽	국제	합계
주거 공간 공기질 개선	실내 공간의 바이오에어로졸 최소화	935	67	289	33	43	1,324
주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 음식물 자체처리	85	952	53	145	135	1,235
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	1,357	2,547	900	772	489	5,576
생활소음 저감	신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술	1,597	874	2,795	440	398	5,706
주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감	소규모 건설현장 소음·진동 저감	84	910	183	564	245	1,741
	공기오염 물질 발생 저감	31	1,053	135	616	253	1,835
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	2,845	1,365	2,380	286	222	6,876
	비내진설계 주택의 내진 성능 최대화	1,043	211	2,003	52	44	3,309
건설폐기물 재활용 증대	순환골재의 재생 재료 함유량 최대화	1,890	554	659	154	118	3,257
안전한 도로환경 조성	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	2,059	1,054	3,943	539	476	7,595
총계		11,926	9,587	13,340	3,601	2,423	38,454

1.1.4 유효특허 선별 기준 및 결과

□ 유효특허 선별 기준

○ 해결과제 관련 기술의 Raw Data에 하기 표에 대한 유효특허 선별 기준을 마련하여 적용함

〈표 3-21〉 유효특허 선별기준

분야	관련 기술	유효특허추출기준
주거 공간 공기질 개선	실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화	- 실내에서 발생되는 바이오 에어로졸(미생물, 세균 등)을 최소화 할 수 있는 기술은 유효건으로 포함함
주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 음식물 자체처리	- 가정, 주택, 아파트 등 주거지에서 발생하는 음식물에 대한 기계적, 생물학적, 화학적 처리 관련 기술은 유효건으로 분류함 - 음식물 쓰레기의 침출수, 악취 관련 기술도 포함함
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	- 주거지에서 발생되는 쓰레기를 분리하여 재활용할 수 있는 기술은 유효건으로 포함함
생활소음 저감	신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술	- 주거지의 소음 방지와 관련이 있는 기술은 유효건으로 포함함
주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감	소규모 건설현장 소음·진동 저감	- 건설현장에서 발생되는 소음과 진동을 최소화하는 기술은 유효건으로 포함함
	공기오염 물질 발생 저감	- 건설 현장에서 발생되는 공기오염, 먼지를 저감하는 기술뿐만 아니라 오염된 공기를 정화할 수 있는 기술은 유효건으로 포함함 - 건설현장의 배기가스, 탄소에 의한 공기오염을 방지하는 기술도 유효건으로 분류함
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	- 토사 유출을 방지할 수 있는 방호책에 관한 기술은 유효건으로 분류함 - 주거지의 옹벽 관련 기술도 유효건으로 분류함
	비내진설계 주택의 내진 성능 최대화	- 내진주택 뿐만 아니라 지진파를 최소화하거나 소멸하는 기술은 유효건으로 분류함 - 지진파로부터 주택을 보강할 수 있는 기술은 유효건으로 포함함
건설폐기물 재활용 증대	순환골재의 재생재료 함유량 최대화	- 쓰레기를 재활용하여 건축물의 골재 사용하는 기술은 유효건으로 분류함
안전한 도로환경 조성	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	- 도로 안전 시설물의 시인성 향상과 관련이 있는 기술은 유효건으로 포함함 - 시인성이 향상된 간판, 표지판, 노면표지 관련 기술도 유효건으로 포함함

□ 유효특허 선별 결과

○ 위의 선별기준을 통하여 유효특허를 선별한 결과 아래의 표와 같이, 해결과제 관련 기술의 유효건이 33,232건 도출되었음

- 상세하게는 실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화 관련 기술은 1,128건으로 나타났음
- 주거단지 내 음식물 자체적 처리 관련 기술은 1,280건, 주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리 관련 기술은 4,836건으로 나타났음
- 공동주택의 생활소음최소화 관련 기술은 5,385건으로 나타났음
- 건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화 관련 기술은 1,755건, 건설현장의 공기오염물질 발생 최소화 관련 기술은 1,854건으로 나타났음
- 주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화 관련 기술은 5,444건, 비내진설계 주택의 내진 성능 최대화 관련 기술은 2,670건으로 나타났음
- 순환골재의 재생 재료 함유량 최대화 관련 기술은 2,654건으로 나타났음
- 악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상 관련 기술은 6,226건으로 나타났음

〈표 3-22〉 해결과제 관련 기술의 유효특허 선별결과

해결과제	검색건수 (필터링 후)					
	KR	US	JP	EP	WIPO	합계
실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화	775	56	238	23	36	1,128
주거단지 내 음식물 자체처리	73	918	46	111	132	1,280
주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	1,070	2,041	703	536	486	4,836
신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술	1,314	681	2,761	282	347	5,385
소규모 건설현장 소음·진동 저감	64	892	183	386	230	1,755
공기오염물질 발생 저감	28	1,019	133	439	235	1,854
주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	2,256	1,083	1,687	199	219	5,444
비내진설계 주택의 내진 성능 최대화	847	176	1,567	37	43	2,670
순환골재의 재생 재료 함유량 최대화	1,483	445	499	110	117	2,654
악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	1,697	844	2,949	324	412	6,226
총계	9,607	8,155	10,766	2,447	2,257	33,232

※ 복수의 기술분류에 해당되는 경우 중복하여 기술분류 하였음

1.1.5 특허기술동향조사 분석방법

※ 본 분석에서는 해결과제 관련 기술 분야의 특허기술 분석, 세부기술 분석 및 심층 분석으로 나누어 분석

□ 해결과제 관련 특허기술의 연도별, 국가별, 주요출원인 분석

○ 특허기술 분석에서는 조사대상국인 한국, 미국, 일본 및 유럽에서의 분석대상 기술의 연도별, 국가별 출원 분포 현황을 파악하여 해당 기술에 대한 국가별 연구개발의 정량적 흐름을 파악할 수 있음

- 각국에서의 특허동향(특허 증감 추이)과 타 국가 대비 한국의 상대적 기술적 위치를 파악함

○ 최상위 출원인, 최근 높은 출원 증가율을 나타내는 출원인, 연구개발기술과 높은 연관성을 가지는 기술을 보유한 출원인의 기관 현황, 최근 기술 개발 쟁점 등에 대한 주요 현황을 조사하여, 향후 지속적인 관찰이 필요한 핵심 출원인을 파악할 수 있음

- 주요 상위 출원인: 출원 건수를 기준으로 하여 연구개발기술 분야를 선도하는 주요 상위 출원인(상위 10~20위)을 도출하여, 주요 상위 출원인의 성격(산/학/연), 출원국가, 출원 증가율 및 주력 기술 분야를 분석함

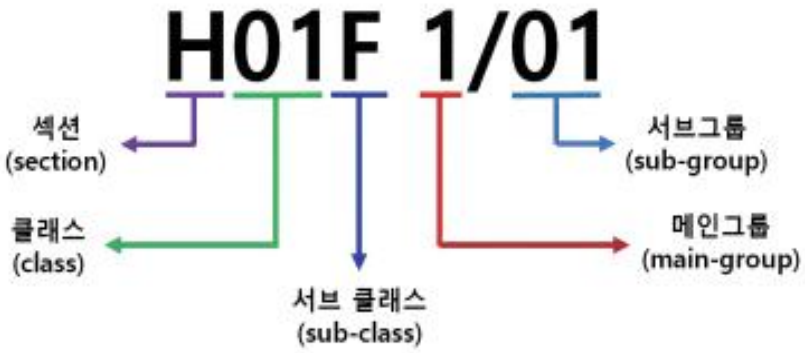
□ 해결과제 관련 기술 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

○ 전체특허 출원 건수를 4구간으로 나누어 이전구간 대비 최근구간의 국가별 특허증가율을 분석함으로써 어느 국가에서 부상하고 있는지 파악할 수 있으며, 전체 출원 대비 최근 출원이 어느 정도 이루어졌는지를 파악할 수 있음

□ 해결과제의 연관 기술 분석

○ 해결과제와 연관되어 있는 기술을 분석하기 위하여 국제특허분류 코드 (IPC: International Patent Classification)를 분석하였음

- 국제특허분류 코드는 섹션(section), 클래스(class), 서브클래스(sub-class), 메인그룹(main-group), 서브그룹(sub-group)으로 구성된 계층적 구조로 이루어짐



- 모든 기술을 8개의 분야로 분류, 첫 단계인 섹션은 가장 큰 기술 분류를 나타내며 A부터 H까지의 알파벳 기호로 표시

섹션	내용
A	Human Necessities (생활필수품)
B	Performing Operations; Transporting (처리조작; 운수 등)
C	Chemistry, Metallurgy (화학, 야금 등)
D	Textiles, Paper (섬유, 지류 등)
E	Fixed Constructions (고정구조물 등)
F	Mechanical Engineering, Lighting, Heating, Weapons(기계공학, 조명, 가열, 무기, 폭파 등)
G	Physics (물리학)
H	Electricity (전기)

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석방법

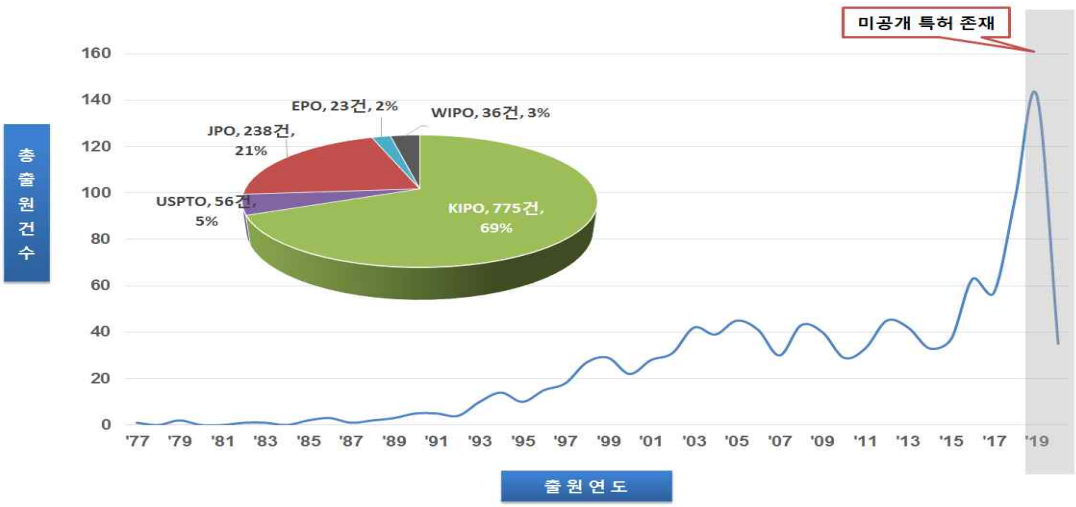
◦ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오는 '태동-성장-성숙-쇠퇴-회복'단계로 구분



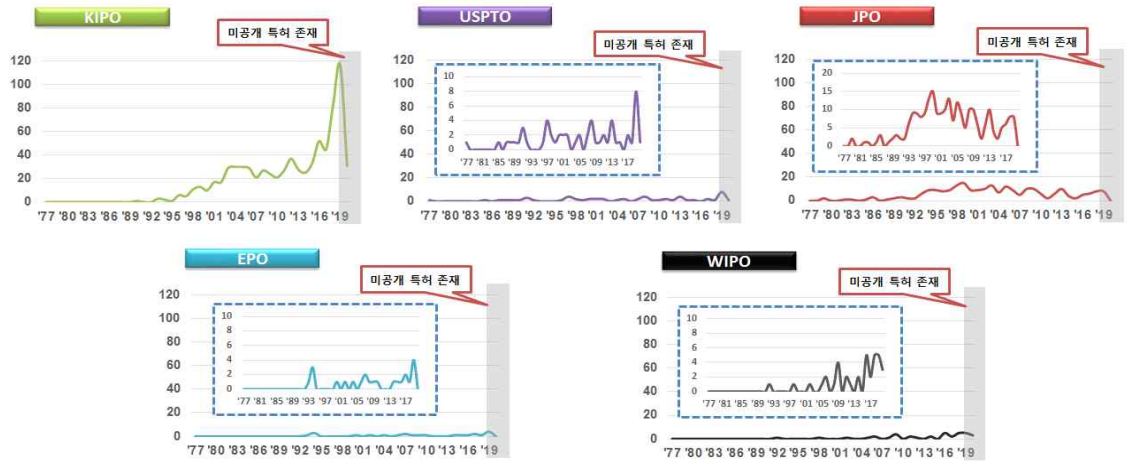
1.2 해결과제별 관련 기술별 특허분석 결과

1.2.1 (주거공간 공기질 개선) 실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-16] 전체 연도별 동향



[그림 3-17] 국가별 연도별 동향

○ ‘실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1977년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘90년대 중반 이후부터 본격적인 출원 활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, 가장 최근인 ‘16년도부터 현재까지 계속해서 증가하는 추세를 보이고 있음. 미공개 건을 제외하고도 2019년에 142건으로 최다 출원 건수를 기록하였음.

이와 같은 양상으로 볼 때 향후 해당 분야의 특허출원 건수는 당분간 계속해서 증가할 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 한국의 출원 점유율이 69%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 일본과 미국이 각각 21%, 5%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

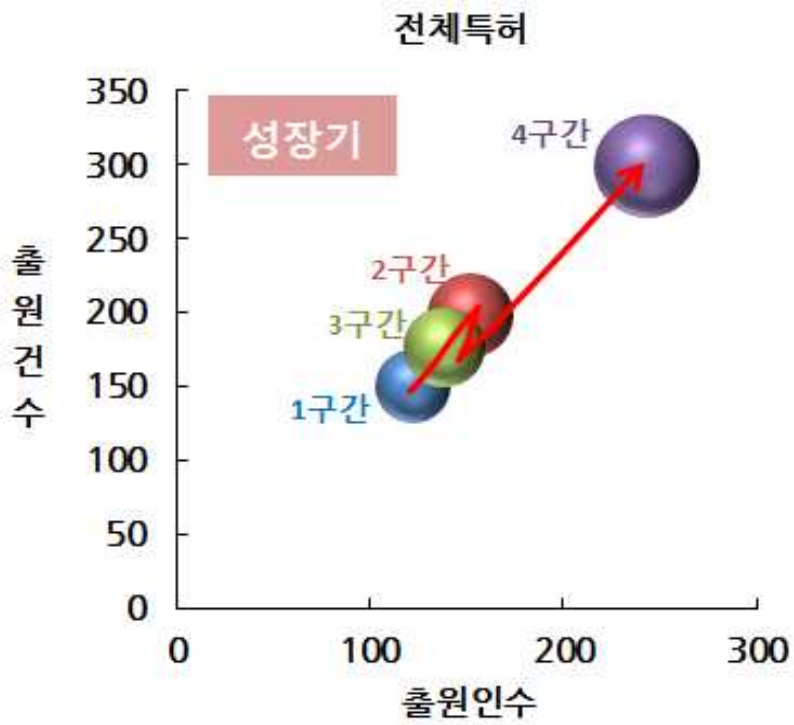
〈표 3-23〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP출원국 종합	
PANASONIC CORP	일본	산업체	1 (5.9%)	0 (0%)	16 (94.1%)	0 (0%)	0 (0%)	17	최근 5년간 출원 없음
LG전자㈜	한국	산업체	13 (86.7%)	0 (0%)	1 (6.7%)	0 (0%)	1 (6.7%)	15	최근 5년간 2건 출원
한상관	한국	개인	12 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	12	최근 5년간 출원 없음
국립수산과학원	한국	연구소	7 (87.5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (12.5%)	8	최근 5년간 6건 출원
㈜동부대우전자	한국	산업체	7 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	7	최근 10년간 출원 없음
한국과학기술연구원	한국	연구소	7 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	7	-50%
건국대학교	한국	학교	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5	최근 5년간 2건 출원
삼성전자㈜	한국	산업체	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5	0%
이세라	한국	개인	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5	최근 5년간 출원 없음
코웨이㈜	한국	산업체	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5	0%

- ‘실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화’ 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 한상관이 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원 건수 8건으로 TOP4 출원인으로 나타난 한국의 국립수산과학원은 최근 5년간 총 5건의 특허출원을 진행한 것으로 나타나 다른 주요출원인들에 비해 최근 연구 활동을 활발히 진행하고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 ‘실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화’ 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, ‘실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화’ 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

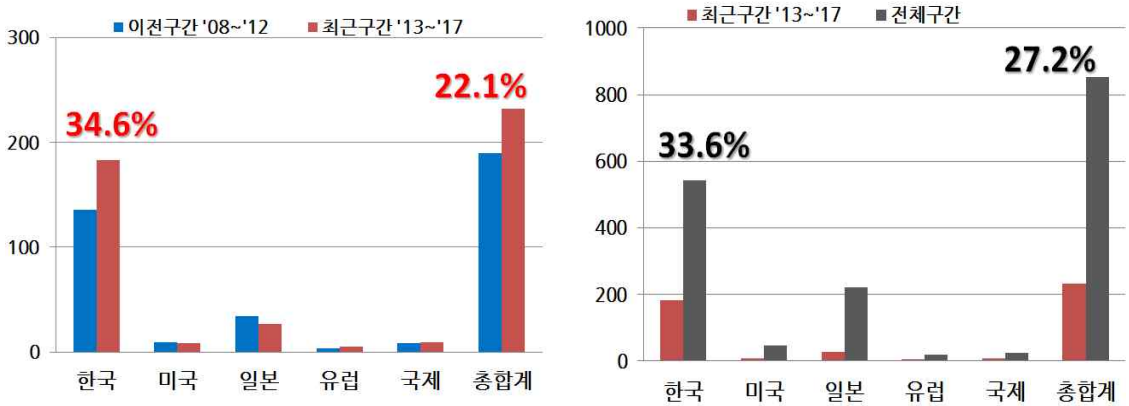


[그림 3-18] 기술 성장 단계(전체특허)

- ‘실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화’ 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간(‘98~’02)에서부터 2구간(‘03~’07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간(‘08~’12)에 들어 증가세가 다소 주춤하는 추세를 보였으나, 다시 4구간(‘13~’17)에서 출원건수 및 출원인수가 증가하는 성장기 단계에 해당되는 것으로 나타남. 이는 최근 주목받고 있는 에어로졸 최소화 기술에 대한 관심 증가에 따른 영향인 것으로 예측됨

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

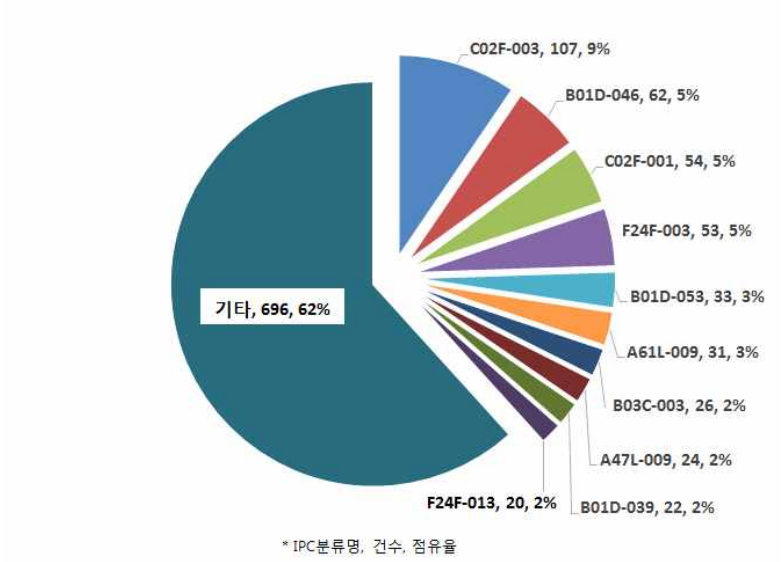
○ '실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-19] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 22.1% 증가한 것으로 나타남
- 미국과 일본을 제외한 한국, 유럽 및 국제출원에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 증가하였으며, 특히 유럽과 한국은 각각 66.7%, 34.6%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 증가한 것으로 나타났음
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 27.2%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 국제와 한국의 최근구간 출원점유율이 각각 39.1%, 33.6%로 나타나 대부분의 출원이 최근에 이루어진 것으로 분석되었음

□ 연관기술 분석



[그림 3-20] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-20]과 같이 물, 폐수 또는 하수의 생물학적 처리(C02F-003) 분야가 9%(107건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 가스 또는 증기로부터 분산입자를 분리하기 위하여 특별히 개량된 여과기 또는 여과공정(B01D-046) 분야가 5%(62건), 물, 폐수 또는 하수의 처리(C02F-001) 분야가 5%(54건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

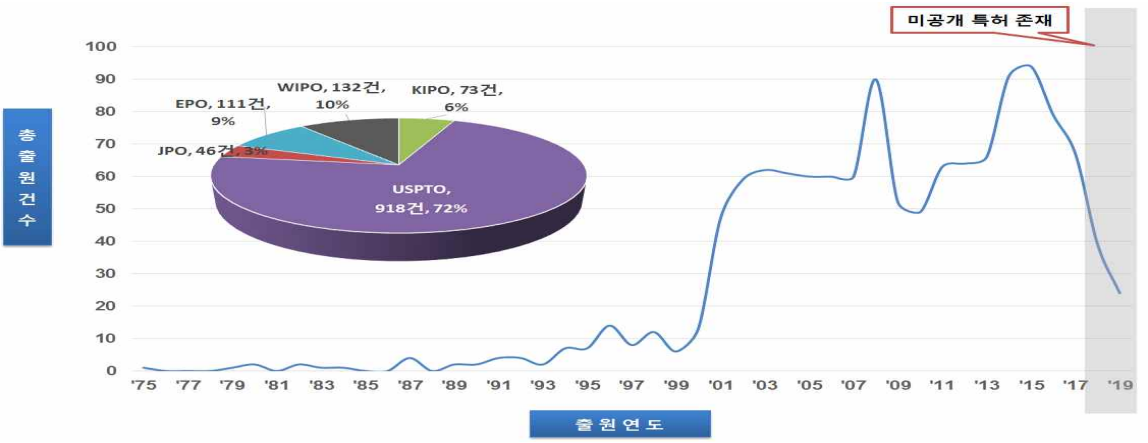
□ 시사점

○ 실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화 기술은 '90년대 중반 이후부터 본격적인 출원 활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, 가장 최근인 '16년도부터 현재까지 계속해서 증가하는 추세를 보이고 있음. 주요시장국 중 한국의 출원점유율이 69%로 한국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

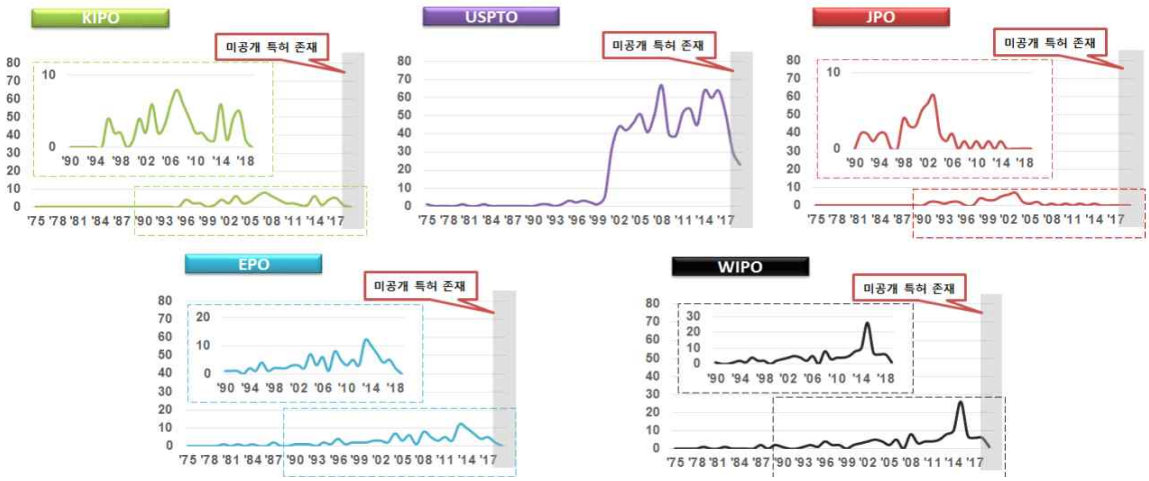
- 주요경쟁자로는 일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 한상관이 상위출원인 1~3위로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 성장기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 전체적으로는 증가한 것으로 나타났으며, 특히 한국에서 최근구간 출원 점유율이 많이 증가한 것으로 나타남
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 물, 폐수 또는 하수의 생물학적 처리(C02F-003) 분야가 9%(107건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.2 (주거단지 생활폐기물 제로화) 주거단지 내 음식물 자체적 처리 관련 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-21] 전체 연도별 동향



[그림 3-22] 국가별 연도별 동향

- 1975년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 '90년대 중반 이후부터 본격적인 출원 활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '09,'10년에 다소 감소하였으나 현재까지는 다시 증가세를 유지하며 2015년 94건의 최다 출원건수를 기록하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 증가할 것으로 전망됨

- 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 72%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 전체연도별 출원 동향과 매우 유사함

□ 주요출원인 분석

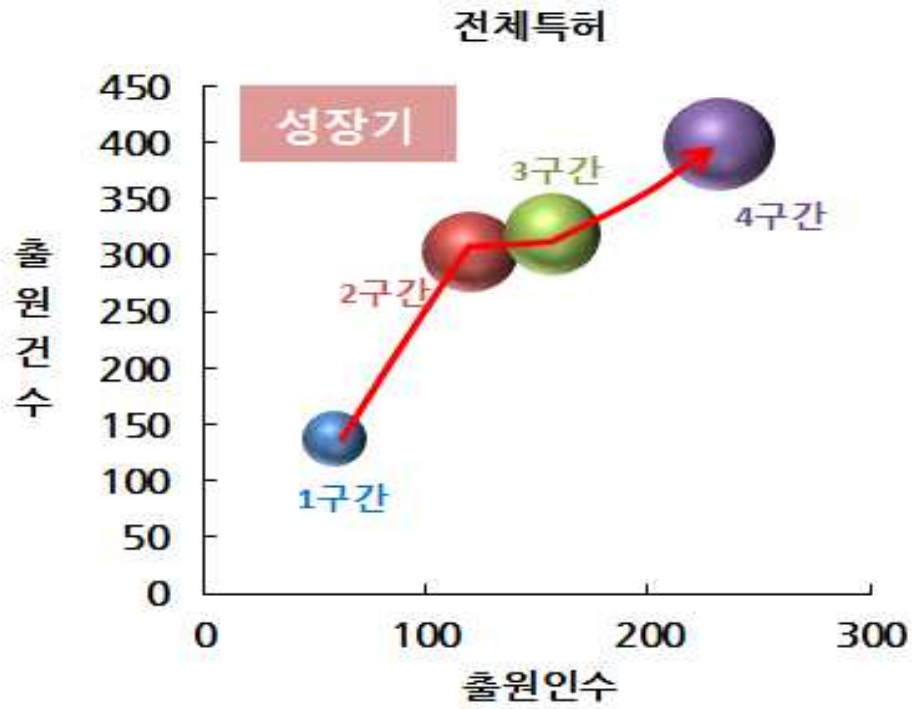
〈표 3-24〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP출원국 종합	
EMERSON ELECTRIC CO	미국	산업체	0 (0%)	49 (54.4%)	0 (0%)	13 (14.4%)	28 (31.1%)	90	69%
XYLECO INC	미국	산업체	0 (0%)	66 (98.5%)	1 (1.5%)	0 (0%)	0 (0%)	67	370%
코웨이㈜	한국	산업체	3 (17.6%)	10 (58.8%)	0 (0%)	4 (23.5%)	0 (0%)	17	-78%
BERTOCCHI, ALESSANDRO	이탈리아	개인	0 (0%)	4 (0%)	0 (0%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	11	300%
IBM	미국	산업체	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8	최근 5년간 5건 출원
DOW CHEMICAL CO	미국	산업체	0 (0%)	2 (28.6%)	0 (0%)	2 (28.6%)	3 (42.8%)	7	최근 10년간 출원 없음
RIVER ROAD RESEARCH INC.	미국	산업체	0 (0%)	5 (71.4%)	0 (0%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	7	최근 5년간 5건 출원
73100 - SETENTA E TRÊS MIL E CEM, LDA	포르투갈	산업체	0 (0%)	4 (66.7%)	0 (0%)	1 (16.7%)	1 (16.7%)	6	0%
JOHNSON ELECTRIC SA	홍콩	산업체	0 (0%)	4 (66.7%)	0 (0%)	2 (33.3%)	0 (0%)	6	-66%
SNACDADDY, LLC	미국	산업체	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6	최근 5년간 출원 없음

○ ‘주거단지 내 음식물 자체적 처리’ 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 미국의 EMERSON ELECTRIC CO, XYLECO INC와 한국의 코웨이(주)가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 90건으로 최상위 출원인으로 나타난 미국의 EMERSON ELECTRIC CO는 최근 10년 특허출원 증가율 69%로 활발한 출원 활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '주거단지 내 음식물 자체적 처리' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '주거단지 내 음식물 자체적 처리' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

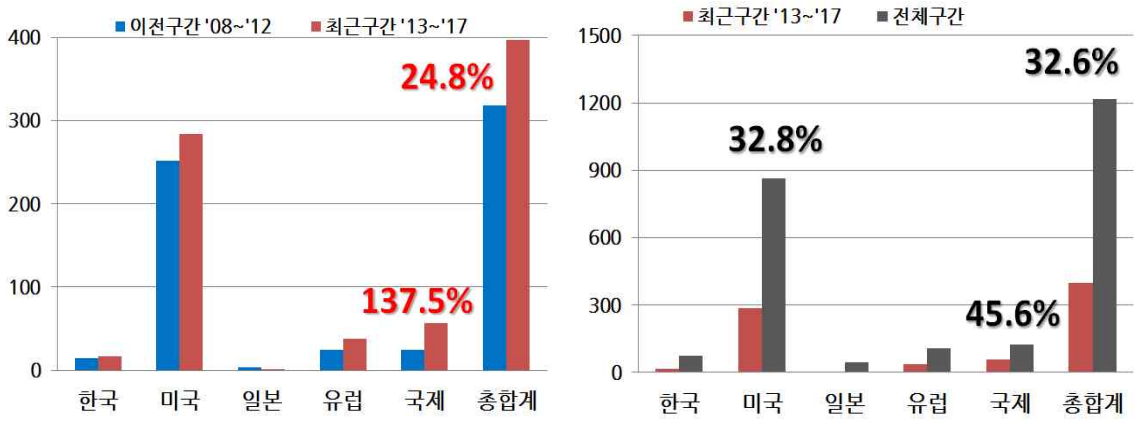


[그림 3-23] 기술 성장 단계(전체특허)

- '주거단지 내 음식물 자체적 처리' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 급격히 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 증가세가 다소 주춤하는 추세를 보였으나, 다시 4구간('13~'17)에서 출원건수 및 출원인수가 증가하는 성장기 단계에 해당되는 것으로 나타남. 이는 최근 주목받고 있는 환경 정화를 위한 음식물 처리 기술에 대한 관심 증가에 따른 영향인 것으로 예측됨

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

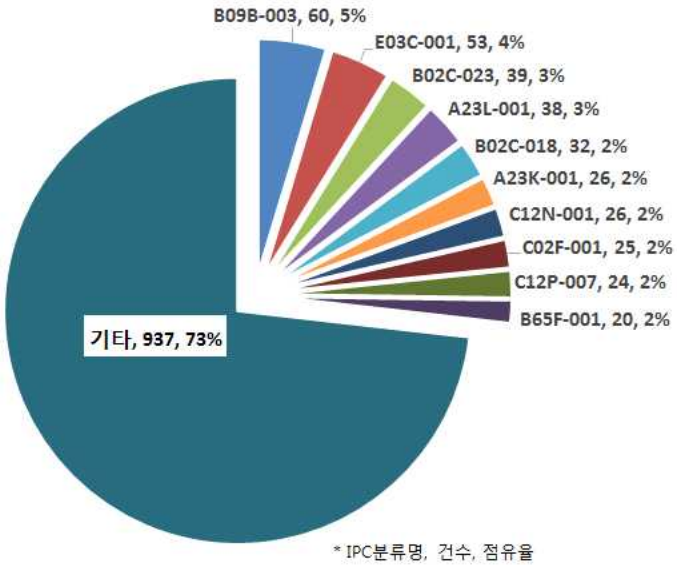
○ '주거단지 내 음식물 자체적 처리' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원 점유율을 분석함



[그림 3-24] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 24.8% 증가한 것으로 나타남
- 일본을 제외한 한국, 미국, 유럽 및 국제출원에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 증가하였으며, 특히 국제와 유럽은 각각 137.5%, 58.3%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 증가한 것으로 나타났음
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 32.6%로 높은 편인 것으로 나타났으며, 특히 국제와 미국의 최근구간 출원점유율이 각각 45.6%, 32.8%로 나타나 대부분의 출원이 최근에 이루어진 것으로 분석되었음

□ 연관기술 분석



[그림 3-25] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-25]와 같이 고체 폐기물의 파괴 또는 유용하거나 무해한 물질로의 전환(B09B-003)분야가 5%(60건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 상수(上水) 또는 폐수(廢水)용의 가정용 배관 설비(E03C-001) 분야가 4%(53건), 파쇄 또는 분쇄에 특별히 적합한 보조적 방법 또는 장치(B02C-023) 분야가 3%(39건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

□ **주거단지 내 음식물 자체적 처리 관련 기술은 최근 증가추세로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 증가할 것으로 전망되며, 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 72%로 압도적인 비중을 차지하여 미국이 기술을 선도하고 있는 것으로 파악**

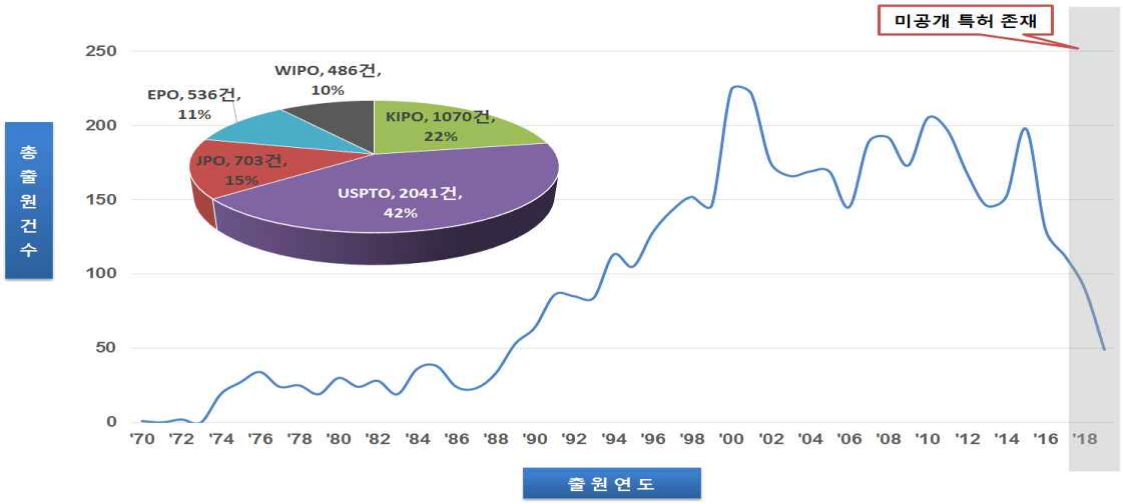
○ 주요경쟁자로는 미국의 EMERSON ELECTRIC CO, XYLECO INC와 한국의 코웨이(주)가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 코웨이를 제외한 미국의 EMERSON ELECTRIC CO, XYLECO INC은 최근까지도 활발한 출원활동을 영위하고 있는 것으로 나타났음

○ 본 기술분야는 성장기에 해당되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율이 유럽과 국제출원에서 가장 크게 증가한 것으로 나타났음

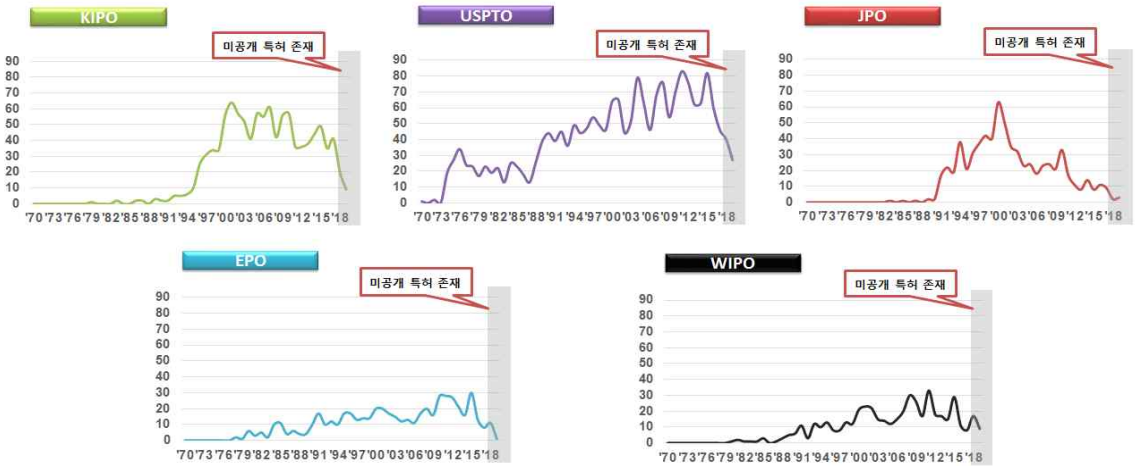
○ 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 매우 다양한 양태(기타가 73%)로 나타났으며, 연관 분야별 비중차이는 크지 않으나, 고체 폐기물의 파괴 또는 유용하거나 무해한 물질로의 전환(B09B-003)분야가 5%(60건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.3 (주거단지 생활폐기물 제로화) 주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-26] 전체 연도별 동향



[그림 3-27] 국가별 연도별 동향

○ '주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리' 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1970년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 '90년대에 들어서면서부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '00년(224건, 최다 출원건수) 이후 증가와 감소를 반복하며 '00년 이후에는 2010년 205건의 최다 출원건수를 기록하였음. 이후 2015년부터 현재까지는 다소 감소하는 추세를 보이고 있는 것으로 나타남

○ 중요시장국 중 미국의 출원점유율이 42%로 가장 높은 것으로 나타나 높은 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 한국과 일본이 각각 22%, 15%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타났고, 미국은 전체 출원동향과 유사한 것으로 판단되며, 한국은 최근 전체 출원동향과 유사하게 보임

□ 주요출원인 분석

〈표 3-25〉 경쟁자 Landscape

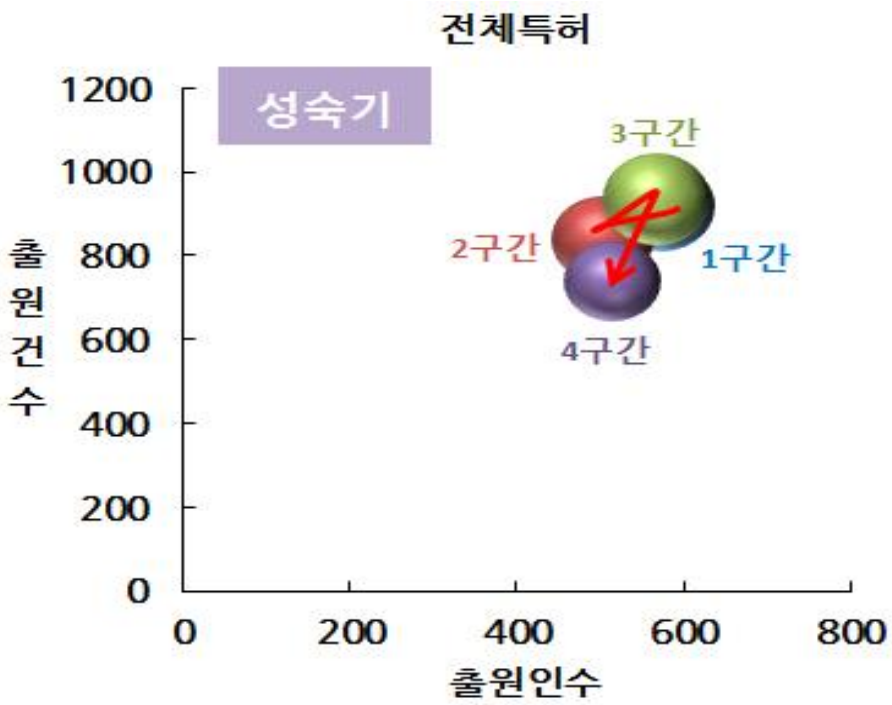
출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
CELANESE INT CORP	미국	산업체	1 (2.8%)	15 (41.7 %)	0 (0%)	9 (25%)	11 (30.6 %)	36	-90%
MOHAWK INDUSTRIES, INC.	미국	산업체	0 (0%)	15 (45.5 %)	0 (0%)	11 (33.3 %)	7 (21.2 %)	33	최근 5년간 26건 출원
EASTMAN CHEM CO	미국	산업체	1 (3.4%)	10 (34.5 %)	0 (0%)	7 (24.1 %)	11 (37.9 %)	29	-83%
PANASONIC CORP	일본	산업체	1 (4.3%)	2 (8.7%)	16 (69.6 %)	3 (13%)	1 (4.3%)	23	최근 5년간 출원 없음
HITACHI LTD	일본	산업체	1 (4.5%)	4 (18.2 %)	17 (77.3 %)	0 (0%)	0 (0%)	22	최근 5년간 출원 없음
AIR PROD & CHEM	미국	산업체	0 (0%)	11 (55%)	1 (5%)	8 (40%)	0 (0%)	20	최근 5년간 출원 없음
JFE ENG KK	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	16 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	16	최근 5년간 2건 출원
EASYDIAL INC.	미국	산업체	0 (0%)	8 (53.3 %)	0 (0%)	5 (33.3 %)	2 (13.3 %)	15	최근 5년간 14건 출원
TOSHIBA KK	일본	산업체	0 (0%)	3 (23.1 %)	10 (76.9 %)	0 (0%)	0 (0%)	13	0%
BISSELL HOMECARE INC	미국	산업체	0 (0%)	10 (76.9 %)	0 (0%)	3 (23.1 %)	0 (0%)	13	최근 5년간 5건 출원

○ ‘주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리’ 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 미국의 CELANESE INT CORP, MOHAWK INDUSTRIES, INC, EASTMAN CHEM CO와 일본의 PANASONIC CORP가 상위출원인 1~4위로 나타났으며, 특히 출원건수 33건으로 TOP2 출원인으로 나타난 미국의 MOHAWK INDUSTRIES, INC는 최근 5년간 26건의 출원을 진행하여 최근 들어 가장 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 ‘주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리’ 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, ‘주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리’ 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

○ 전체특허의 기술시장 성장단계

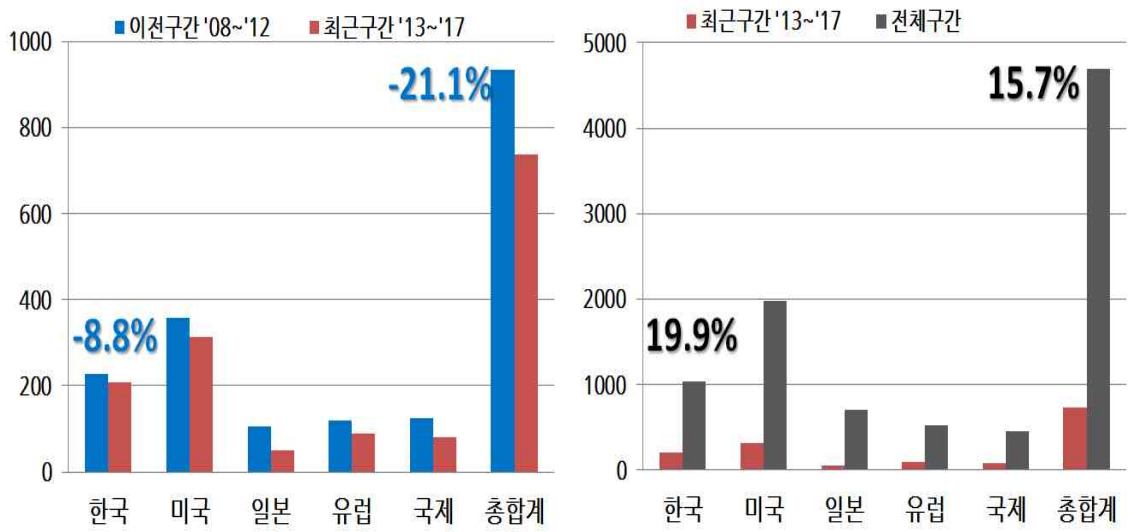


[그림 3-28] 기술 성장 단계(전체특허)

- '주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 다소 감소하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 다시 증가하는 추세를 보였으나, 다시 4구간('13~'17)에서 출원건수 및 출원인수가 다소 감소하는 성숙기 단계에 해당되는 것으로 나타남. 이는 최근 주목받고 있는 환경 정화를 위한 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리 기술에 대한 관심이 꾸준히 지속되고 있는 영향으로 예측됨

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

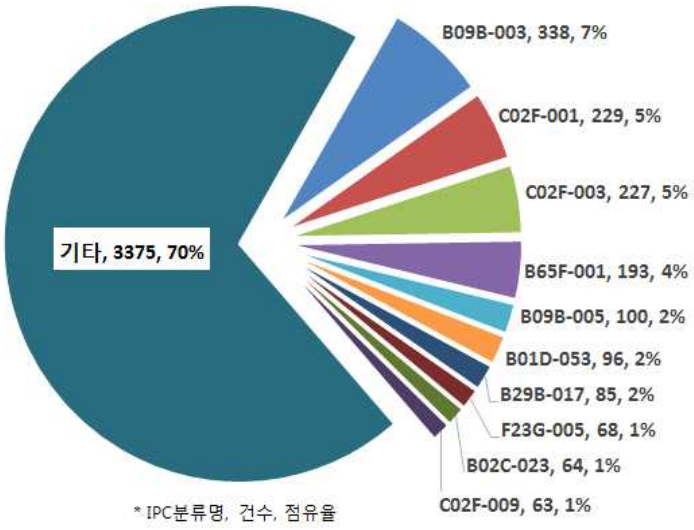
○ '주거단지 내 음식물 자체적 처리' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-29] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -21.1% 감소한 것으로 나타남
- 주요시장국 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 특히 일본과 국제는 각각 -52.8%, -35.5%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 감소한 것으로 나타남
- 전체구간('70~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 15.7%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 일본과 미국의 최근구간 출원점유율이 각각 7.2%, 15.9%로 나타나 최근구간('13~'17)에서의 출원활동이 저조한 것으로 나타남

□ 연관기술 분석



[그림 3-30] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-30]과 같이 고체 폐기물의 파괴 또는 유용하거나 무해한 물질로의 전환(B09B-003)분야가 7%(338건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타남

○ 그 뒤를 이어서 물, 폐수 또는 하수의 처리 (C02F-001) 분야가 5%(229건), 물, 폐수 또는 하수의 생물학적 처리(C02F-003) 분야가 5%(227건)의 비중을 차지하는 것으로 나타남

□ 주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리 기술은 2015년부터 현재까지는 다소 감소하는 추세를 보이고 있는 것으로 나타났으며, 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 42%로 나타나 미국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악

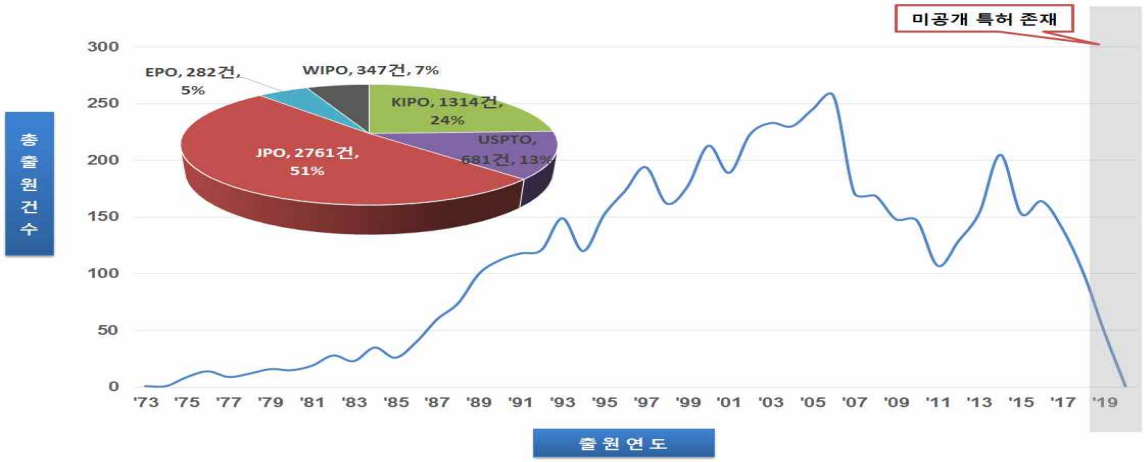
○ 주요경쟁자로는 미국의 CELANESE INT CORP, MOHAWK INDUSTRIES, INC, EASTMAN CHEM CO와 일본의 PANASONIC CORP가 상위출원인 1~4위로 나타났으며 미국의 MOHAWK INDUSTRIES, INC만이 최근까지도 활발한 출원활동을 영위하고 있는 것으로 나타났음

○ 본 기술분야는 성숙기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율이 전반적으로 감소세인 것으로 나타났음

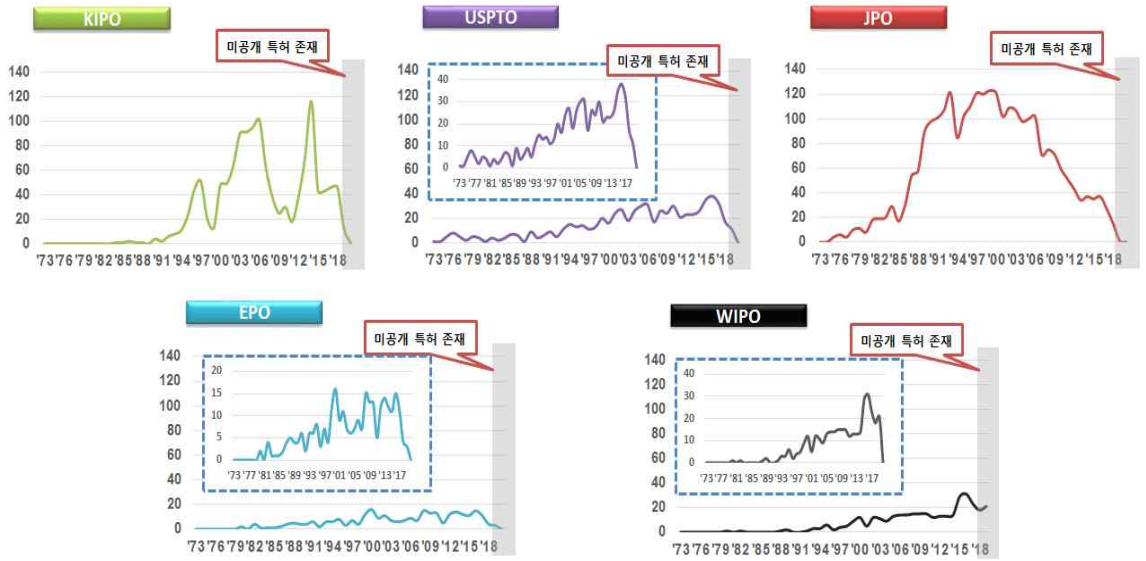
○ 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 매우 다양한 양태(기타가 70%)로 나타났으며, 고체 폐기물의 파괴 또는 유용하거나 무해한 물질로의 전환(B09B-003)분야가 7%(338건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.4 (생활소음 저감) 신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-31] 전체 연도별 동향



[그림 3-32] 국가별 연도별 동향

○ '신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1973년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 '80년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '07년을 기점으로 다소 감소하는 추세를 보이고 있으나 '12년 이후 현재까지는 다시 증가세를 유지하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허 출원활동은 꾸준히 진행될 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 일본의 출원점유율이 51%로 가장 높은 것으로 나타났고, 한국과 미국이 각각 24%, 13%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

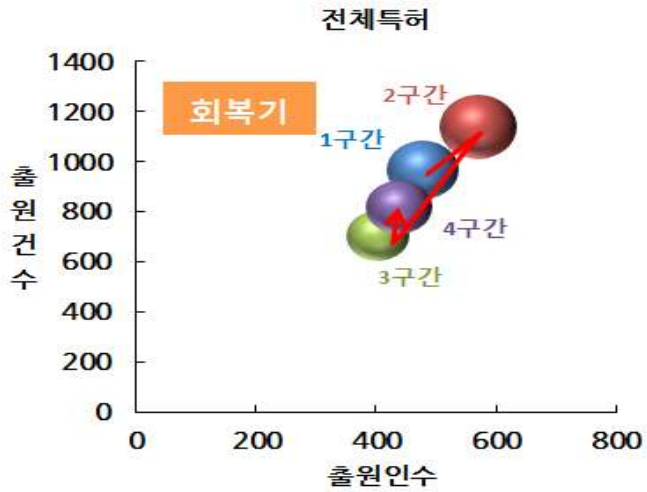
〈표 3-26〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
PANASONIC CORP	일본	산업체	0 (0%)	4 (1.6%)	240 (96.4%)	4 (1.6%)	1 (0.4%)	249	-97%
LG전자㈜	한국	산업체	74 (48.1%)	27 (17.5%)	11 (7.1%)	29 (18.8%)	13 (8.4%)	154	-40%
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	일본	산업체	0 (0%)	5 (3.5%)	118 (83.7%)	5 (3.5%)	13 (9.2%)	141	-37%
HITACHI LTD	일본	산업체	0 (0%)	6 (4.4%)	125 (91.9%)	5 (3.7%)	0 (0%)	136	최근 5년간 출원 없음
DAIKIN IND LTD	일본	산업체	0 (0%)	3 (2.5%)	103 (87.3%)	6 (5.1%)	6 (5.1%)	118	67%
TOSHIBA KK	일본	산업체	1 (0.9%)	6 (5.5%)	99 (90%)	3 (2.7%)	1 (0.9%)	110	-50%
김경중	한국	개인	100 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	100	최근 5년간 모든 출원 진행
삼성전자㈜	한국	산업체	40 (40.8%)	28 (28.6%)	13 (13.3%)	11 (11.2%)	6 (6.1%)	98	285%
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	70 (95.9%)	2 (2.7%)	1 (1.4%)	73	-57%
SHARP KK	일본	산업체	0 (0%)	4 (6.5%)	54 (87.1%)	3 (4.8%)	1 (1.6%)	62	33%

- '신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 일본의 MITSUBISHI ELECTRIC CORP가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 118건으로 TOP5 출원인으로 나타난 일본의 DAIKIN IND LTD는 최근 10년 특허출원 증가율 67%로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함



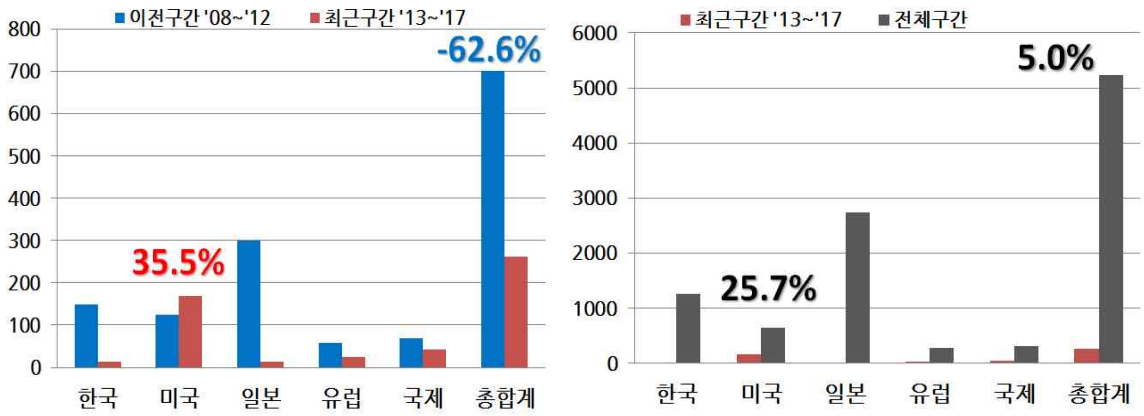
[그림 3-33] 기술 성장 단계(전체특허)

- 신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 출원건수 및 출원인수가 감소하였으나, 다시 4구간('13~'17)에서 출원건수 및 출원인수가 증가하는 회복기 단계에 해당되는 것으로 나타남. 이는 최근 주목받고 있는 생활소음에 대한 관심 증가에 따른 영향인 것으로 예측됨

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

○ '신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점

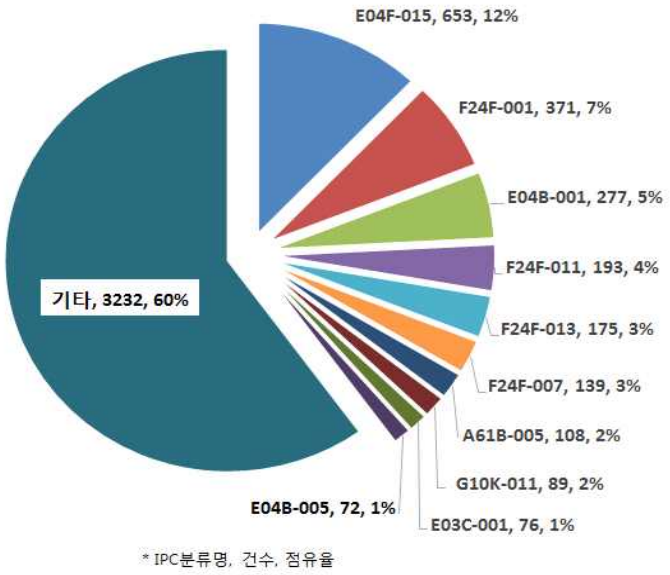
유율을 분석함



[그림 3-34] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -62.6% 감소한 것으로 나타남
- 미국을 제외한 한국, 일본, 유럽 및 국제출원에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 특히 일본과 한국은 각각 -95.3%, -91.3%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 감소한 것으로 나타남
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 5%로 매우 낮은 편인 것으로 나타났으며, 특히 일본과 한국의 최근구간 출원점유율이 각각 0.5%, 1%로 나타나 최근구간의 특허 출원활동이 매우 저조한 것으로 나타남

□ 연관기술 분석



[그림 3-35] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-35]과 같이 마루 깔기(E04F-015) 분야가 12%(653건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 공기조화용 룸 유닛(F24F-001) 분야가 7%(371건), 건축 구조 일반; 벽, 예. 칸막이벽, 바닥, 천정 또는 지붕의 어느 것에도 한정되지 않는 구조(E04B-001) 분야가 5%(277건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

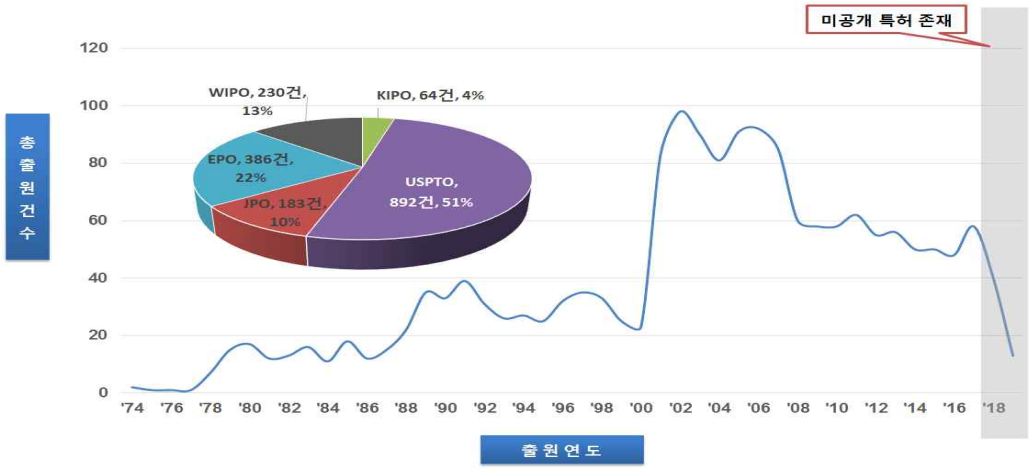
□ 시사점

○ 신규·기존 주택 주거공간 내 외부소음 저감 기술 기술은 '80년대 초반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며,'03년도까지 증가하는 추세를 보이다가 이후부터 현재까지 다소 감소하는 추세를 보이고 있음. 주요시장국 중 일본의 출원점유율이 51%로 일본시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

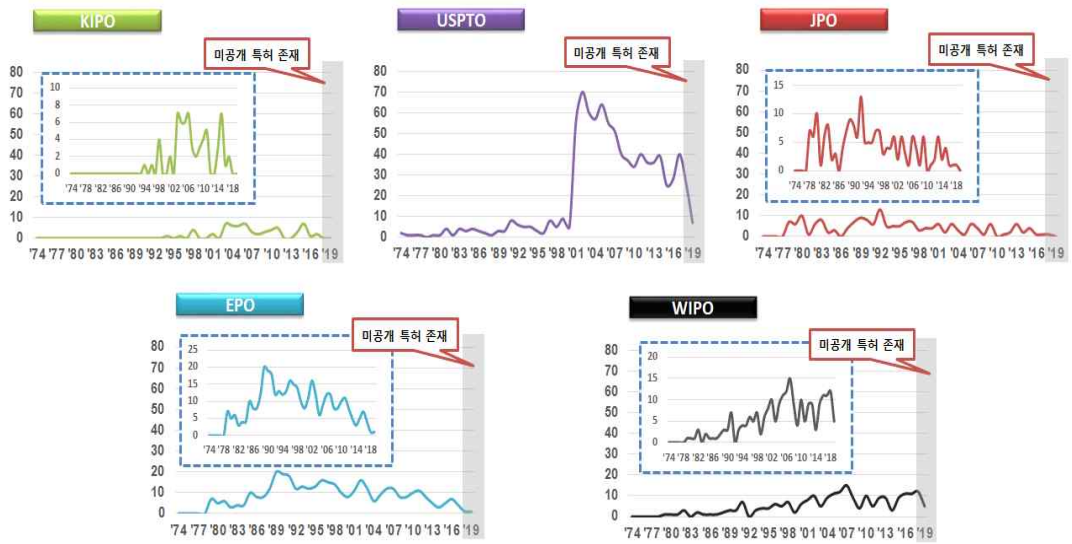
- 주요경쟁자로는 일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 일본의 MITSUBISHI ELECTRIC CORP가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 회복기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 전체적으로는 감소하였지만, 미국은 증가한 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 마루 깔기(E04F-015) 분야가 12%(653건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.5 (주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감) 건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-36] 전체 연도별 동향



[그림 3-37] 국가별 연도별 동향

○ ‘건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1974년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘01년도 이후부터 급격한 증가세를 나타냈으며, ‘07년도를 기점으로 다소 감소하였으나 현재까지 꾸준한 특허 출원활동을 유지하며 2002년 98건의 최다 출원건수를 기록하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 유지될 것으로 판단됨

○ 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 51%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 유럽과 국제가 각각 22%, 13%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타났으며 미국은 전체 출원동향과 비슷한 양태를 보임

□ 주요출원인 분석

〈표 3-27〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
VOLVO CONSTR EQUIP	스웨덴	산업체	0 (0%)	19 (70.3%)	0 (0%)	6 (37.5%)	0 (0%)	27	최근 5년간 출원 없음
KOMATSU MFG CO LTD	일본	산업체	0 (0%)	8 (32%)	9 (36%)	4 (16%)	4 (16%)	25	-50%
HITACHI LTD	일본	산업체	0 (0%)	3 (16.7%)	9 (50%)	5 (27.8%)	1 (5.6%)	18	최근 5년간 1건 출원
KOBELCO CONSTR MACHINERY LTD	일본	산업체	0 (0%)	8 (50%)	0 (0%)	7 (43.8%)	1 (6.3%)	16	-71%
METROLOGIC INSTR INC	미국	산업체	0 (0%)	14 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	14	최근 10년간 출원 없음
PANASONIC CORP	일본	산업체	0 (0%)	5 (35.7%)	6 (42.9%)	2 (14.3%)	1 (7.1%)	14	최근 5년간 출원 없음
HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY	일본	산업체	0 (0%)	2 (14.3%)	1 (7.1%)	5 (35.7%)	6 (42.9%)	14	-66%
TOYOTA MOTOR CORP	일본	산업체	0 (0%)	3 (23.1%)	5 (38.5%)	4 (30.8%)	1 (7.7%)	13	최근 5년간 출원 없음
NEC CORP	일본	산업체	0 (0%)	3 (23.1%)	5 (38.5%)	3 (23.1%)	2 (15.4%)	13	최근 5년간 1건 출원

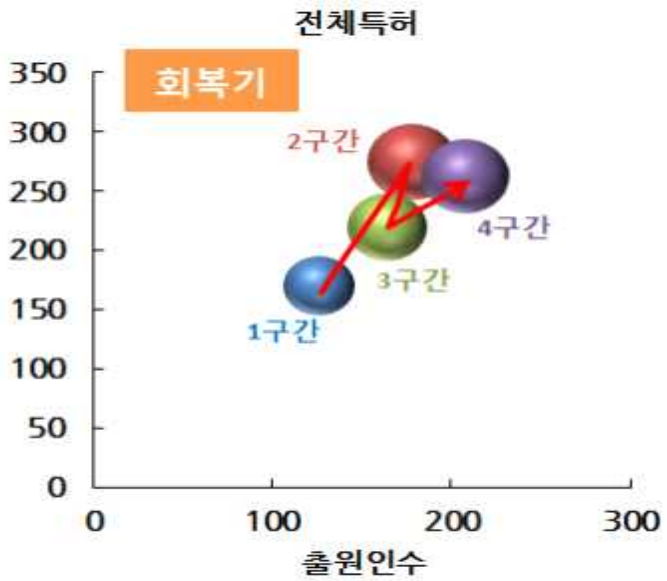
출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
ROBERT BOSCH	독일	산업체	0 (0%)	6 (54.5%)	0 (0%)	2 (18.2%)	3 (27.3%)	11	최근 5년간 7건 출원

- '건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 스웨덴의 VOLVO CONSTR EQUIP와 일본의 KOMATSU MFG CO LTD, HITACHI LTD가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 11건으로 TOP10 출원인으로 나타난 독일의 ROBERT BOSCH는 최근 5년간 총 7건의 특허를 출원한 것으로 나타나, 주요출원인들 중 가장 활발한 특허활동을 보이고 있는 것으로 나타남

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

○ 전체특허의 기술시장 성장단계

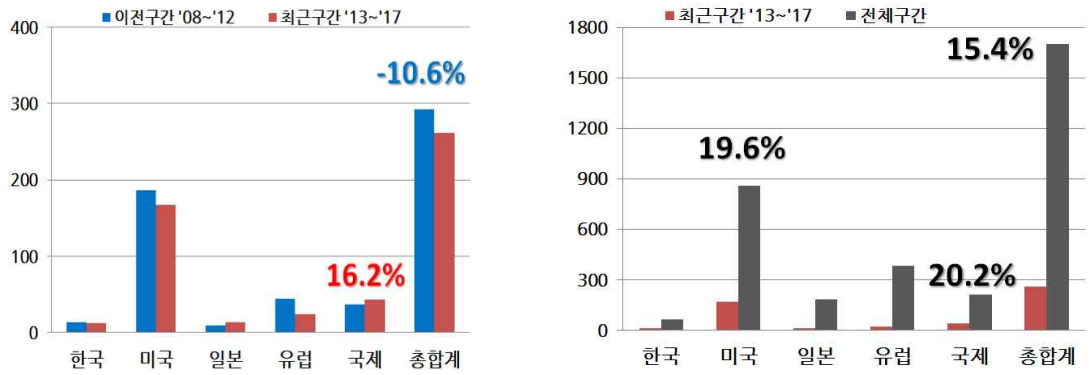


[그림 3-38] 기술 성장 단계(전체특허)

- '건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 출원건수 및 출원인수가 감소하였으나, 다시 4구간('13~'17)에서 출원건수 및 출원인수가 증가하는 회복기 단계에 해당되는 것으로 나타남

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

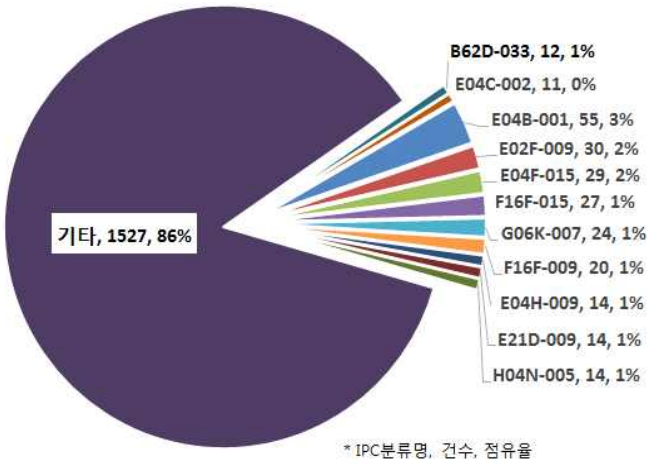
○ '건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-39] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -10.6% 감소한 것으로 나타남
- 일본과 국제출원을 제외한 한국, 미국 및 유럽에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 특히 유럽과 미국은 각각 -46.7%, -10.2%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 감소한 것으로 나타남
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 15.4%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 한국과 국제의 최근구간 출원점유율이 각각 20.3%, 20.2%로 나타나 주요시장국 중 최근 특허 출원비율이 높은 것으로 분석되었음

□ 연관기술 분석



[그림 3-40] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-40]과 같이 건축 구조 일반; 벽, 예. 칸막이 벽, 바닥, 천정 또는 지붕의 어느 것에도 한정되지 않는 구조(E04B-001) 분야가 3%(55건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 굴착기 또는 토사 이송기계의 부품(E02F-009) 분야가 2%(30건), 마루 깔기(E04F-015) 분야가 2%(29건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

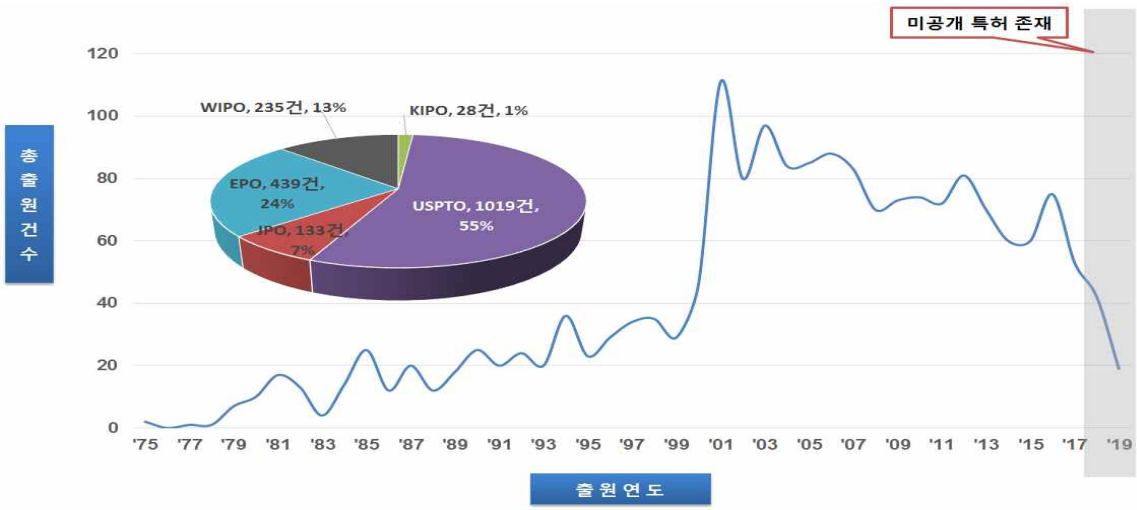
□ 시사점

○ 건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화 기술은 2007년도를 기점으로 다소 감소하였으나 현재까지 꾸준한 특허 출원활동을 유지하며 2002년 98건의 최다 출원건수를 기록하였으며, 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 유지될 것으로 판단됨. 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 51%로 미국 시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

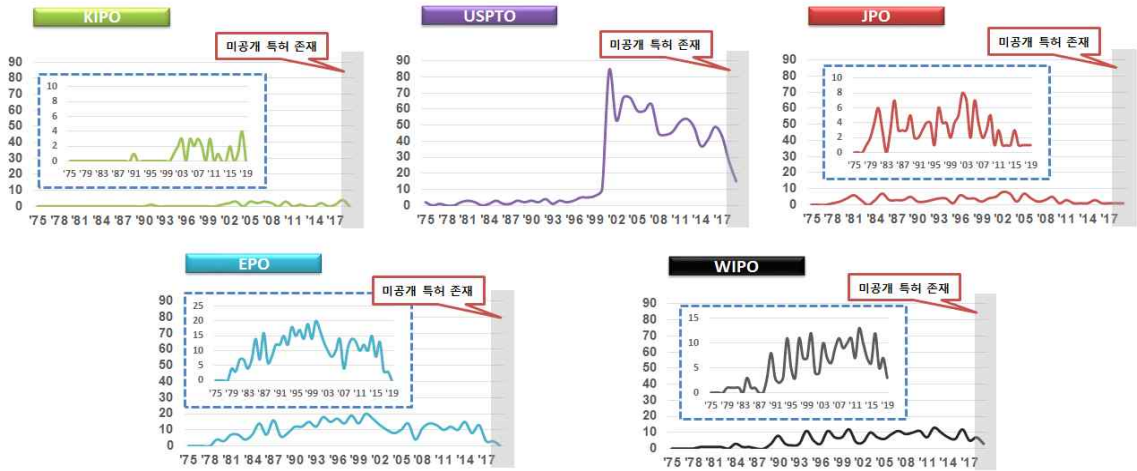
- 주요경쟁자로는 스웨덴의 VOLVO CONSTR EQUIP와 일본의 KOMATSU MFG CO LTD, HITACHI LTD가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 회복기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율이 국제출원을 제외하면 전반적으로 감소세인 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 매우 다양한 양태(기타가 86%)로 나타났으며, 건축 구조 일반; 벽, 예. 칸막이 벽, 바닥, 천정 또는 지붕의 어느 것에도 한정되지 않는 구조(E04B-001) 분야가 3%(55건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.6 (주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감) 건설현장의 공기오염물질 발생 최소화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-41] 전체 연도별 동향



[그림 3-42] 국가별 연도별 동향

○ ‘건설현장의 공기오염물질 발생 최소화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1975년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘80년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 ‘99년 이후 급격한 증가세를 나타냈으며, ‘04년 이후 다소 감소하였으나 현재까지 꾸준한 특허 출원활동을 유지하며 2001년 111건의 최다 출원건수를 기록하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 유지될 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 55%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 유럽과 국제출원이 각각 24%, 13%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타났으며, 미국은 전체 출원동향과 비슷한 양태를 보임

□ 주요출원인 분석

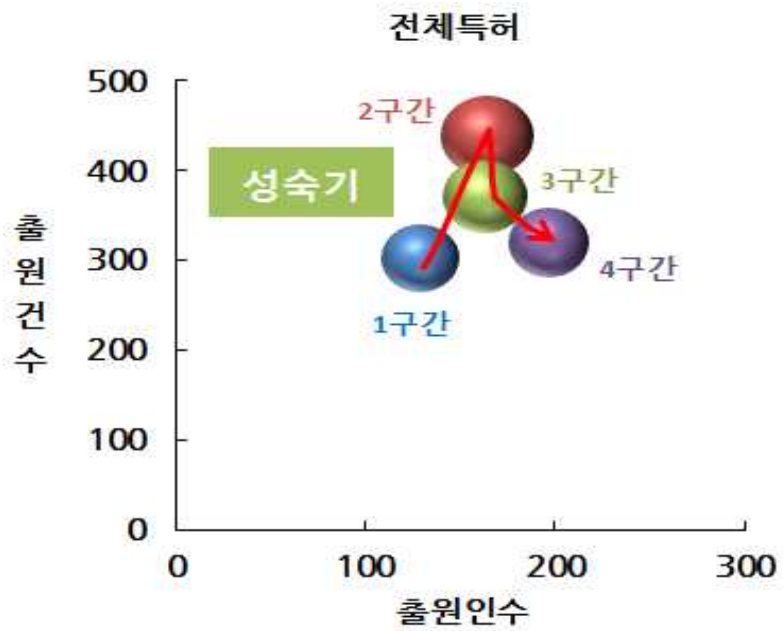
〈표 3-28〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근 10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
DONALDSON CO INC	미국	산업체	0 (0%)	108 (74.5%)	1 (0.7%)	29 (20%)	7 (4.8%)	145	20%
HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY	일본	산업체	0 (0%)	11 (33.3%)	2 (6.1%)	8 (24.2%)	12 (36.4%)	33	-61%
MANN & HUMMEL	독일	산업체	1 (5.3%)	10 (52.6%)	0 (0%)	3 (15.85)	5 (26.3%)	19	350%
KOBELCO CONSTR MACHINERY LTD	일본	산업체	0 (0%)	8 (53.3%)	1 (6.7%)	6 (40%)	0 (0%)	15	50%
GBD CORP	미국	산업체	0 (0%)	13 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	13	-91%
HITACHI LTD	일본	산업체	0 (0%)	4 (30.8%)	4 (30.8%)	5 (38.5%)	0 (0%)	13	최근 10년간 출원 없음
ALFRED KARCHER GMBH & CO. KG	독일	산업체	0 (0%)	1 (9.1%)	0 (0%)	4 (36.4%)	6 (54.5%)	11	-40%
TOSHIBA KK	일본	산업체	0 (0%)	4 (40%)	4 (40%)	1 (10%)	1 (10%)	10	0%
3M INNOVATIVE PROPERTIES CO	미국	산업체	0 (0%)	8 (80%)	0 (0%)	1 (10%)	1 (10%)	10	25%
PANASONIC CORP	일본	산업체	0 (0%)	3 (30%)	2 (20%)	5 (50%)	0 (0%)	10	최근 5년간 출원 없음

- '건설현장의 공기오염물질 발생 최소화' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 미국의 DONALDSON CO INC, 일본의 HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY와 독일의 MANN & HUMMEL가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 145건으로 최상위 출원인으로 나타난 미국의 DONALDSON CO INC는 최근 10년 특허출원 증가율 20%로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '건설현장의 공기오염물질 발생 최소화' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '건설현장의 공기오염물질 발생 최소화' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

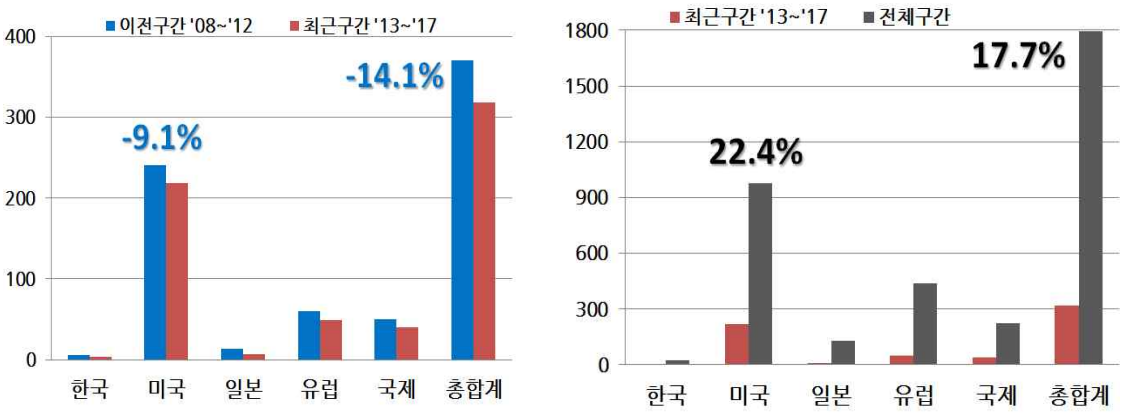


[그림 3-43] 기술 성장 단계(전체특허)

- '건설현장의 공기오염물질 발생 최소화' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 4구간('13~'17)까지 출원건수 및 출원인수가 다소 감소하는 성숙기 단계에 해당되는 것으로 나타남

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

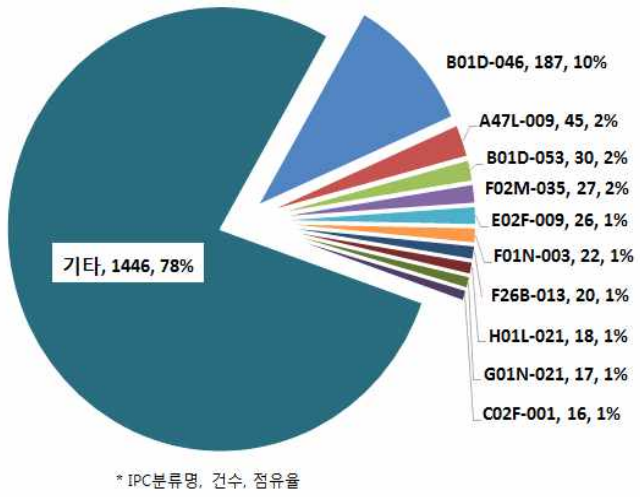
○ '건설현장의 공기오염물질 발생 최소화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-44] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허에 비해 -14.1% 감소한 것으로 나타남
- 주요시장국들 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 특히 한국과 일본은 각각 -50%, -46.2%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 감소한 것으로 나타남
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 17.7%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 미국과 국제의 최근구간 출원점유율이 각각 22.4%, 17.8로 나타나 주요시장국들 중 최근구간 특허 출원점유율이 가장 높은 것으로 나타남

□ 연관기술 분석



[그림 3-45] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-45]과 같이 가스 또는 증기로부터 분산입자를 분리하기 위하여 특별히 개량된 여과기 또는 여과공정(B01D-046) 분야가 10%(187건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 흡입청소기의 세부 또는 부속품(A47-009) 분야가 2%(45건), 가스 또는 증기의 분리; 기체로부터 휘발성 용제증기의 회수; 폐가스(B01D-053) 분야가 2%(30건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

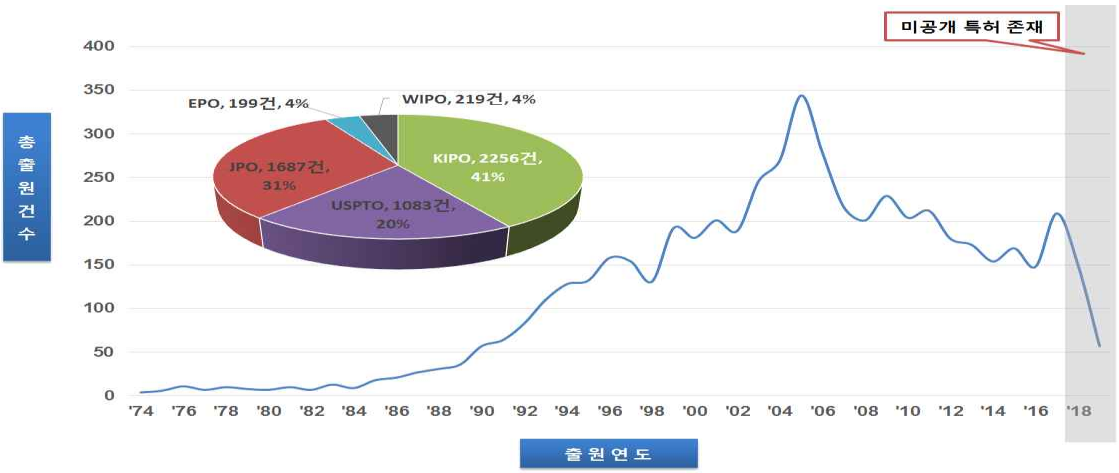
□ **시사점**

○ 건설현장의 공기오염물질 발생 최소화 기술은 2004년 이후 다소 감소하였으나 현재까지 꾸준한 특허 출원활동을 유지하며 2001년 111건의 최다 출원건수를 기록하였으며, 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 유지될 것으로 판단됨. 주요시장국 중 미국의 출원점유율이 55%로 미국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

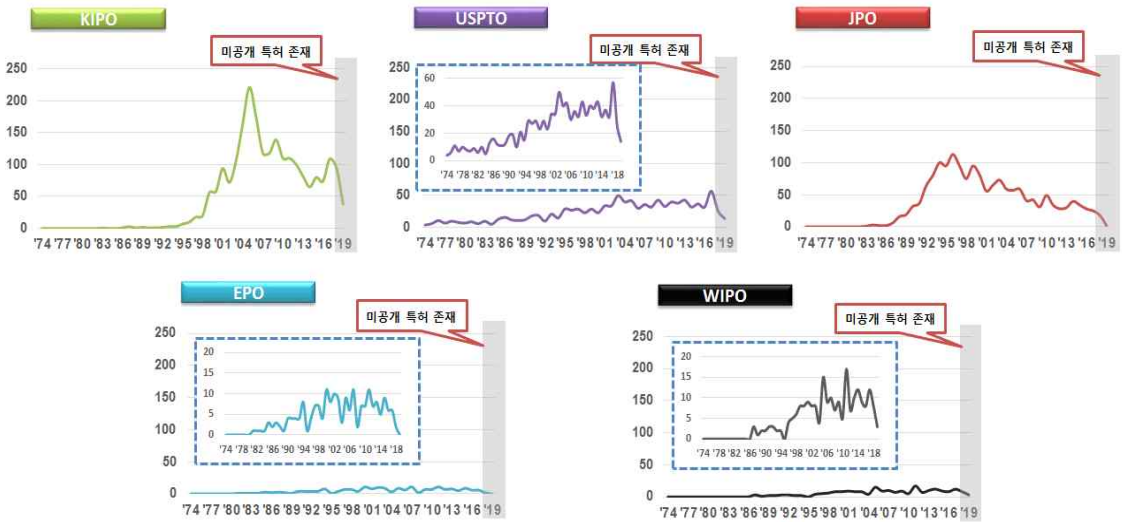
- 주요경쟁자로는 미국의 DONALDSON CO INC, 일본의 HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY와 독일의 MANN & HUMMEL가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 미국의 DONALDSON CO INC.와 독일의 MANN & HUMMEL은 최근까지도 활발한 출원활동을 영위하고 있는 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 성숙기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율이 전반적으로 감소세인 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 매우 다양한 양태(기타가 78%)로 나타났으며, 가스 또는 증기로부터 분산입자를 분리하기 위하여 특별히 개량된 여과기 또는 여과공정(B01D-046) 분야가 10%(187건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.7 (재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보) 주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-46] 전체 연도별 동향



[그림 3-47] 국가별 연도별 동향

○ ‘주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1974년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘80년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, ‘05년을 기점으로 다소 감소하는 추세를 보이고 있으나 현재까지 매년 150건이 넘는 출원건수를 유지하고 있는 것으로 나타남. 2005년 344건

의 최다 출원건수를 기록하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허 출원 건수는 꾸준히 유지 및 소폭 증가할 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 한국의 출원점유율이 41%로 가장 높은 것으로 나타났고, 일본과 미국이 각각 31%, 20%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

〈표 3-29〉 경쟁자 Landscape

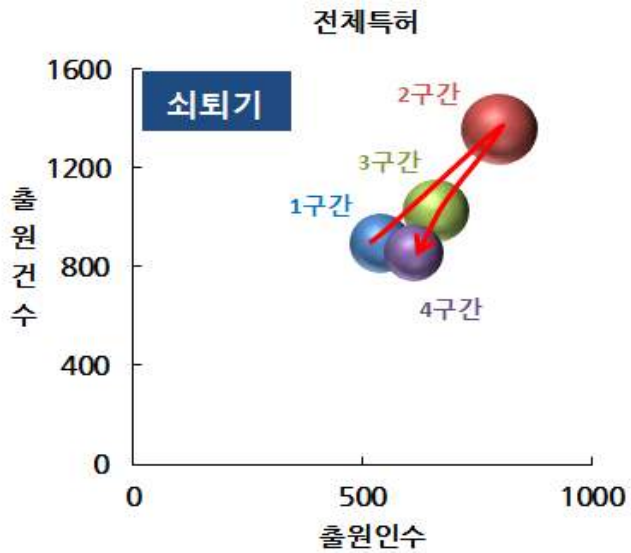
출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근 10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
KYOKADO ENG CO	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	47 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	47	최근 5년간 출원 없음
SHIMIZU KK	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	45 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	45	최근 5년간 출원 없음
RTC IND INC	미국	산업체	0 (0%)	30 (73.1%)	0 (0%)	8 (19.5%)	3 (7.3%)	41	최근 10년간 출원 없음
TAISEI CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	39 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	39	최근 5년간 출원 없음
ANCHOR WALL SYST	미국	산업체	0 (0%)	26 (72.2%)	2 (5.6%)	6 (16.7%)	2 (5.6%)	36	-50%
KEYSTONE RETAINING WALL SYSTEM	미국	산업체	0 (0%)	21 (70%)	0 (0%)	4 (13.3%)	5 (16.7%)	30	20%
KAJIMA CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	30 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	30	최근 10년간 출원 없음
TAKENAKA KOMUTEN CO	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	29 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	29	-66%
OHBAYASHI CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	24 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	24	최근 5년간 출원 없음

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근 10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
SUEMATSU DAIKICHI	일본	개인	0 (0%)	0 (0%)	23 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	23	-50%

- '주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 KYOKADO ENG CO, SHIMIZU KK와 미국의 RTC IND INC가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 39건으로 TOP4 출원인으로 나타난 일본의 TAISEI CORP는 최근 10년 특허출원 증가율 8%로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨 (최근 10년간 특허출원건수 25건)

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

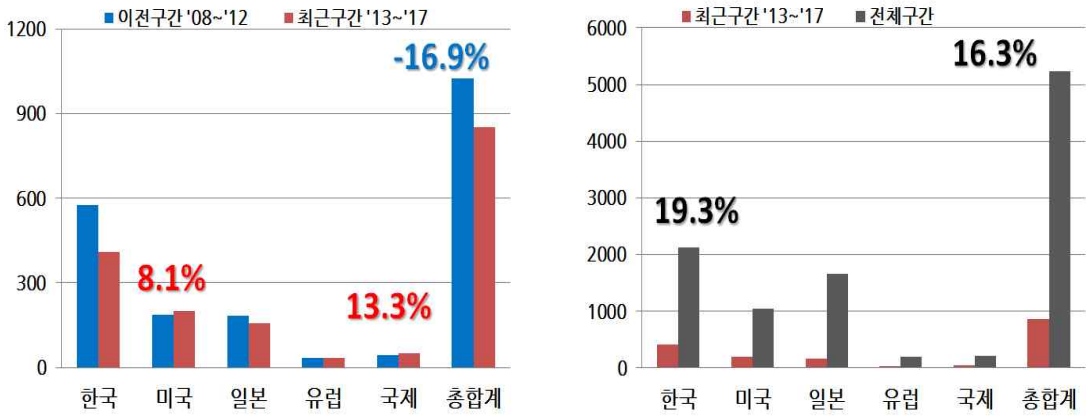


[그림 3-48] 기술 성장 단계(전체특허)

- '주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 4구간('13~'17)까지 출원건수 및 출원인수가 감소하는 쇠퇴기 단계에 해당되는 것으로 나타남

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

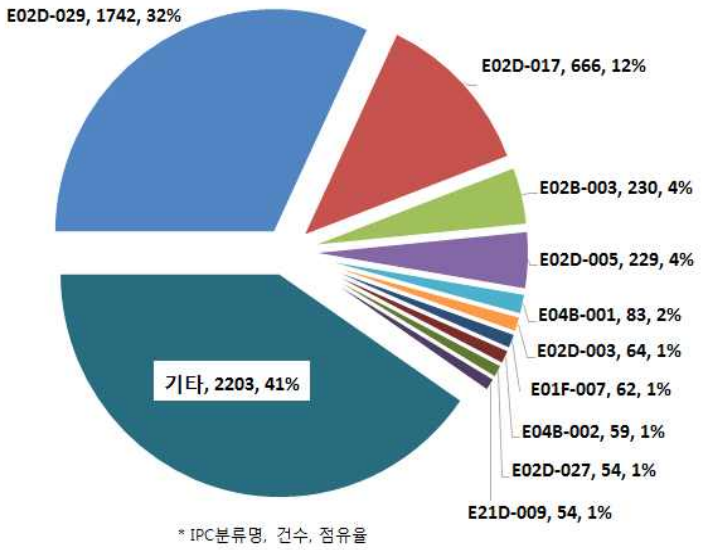
○ '주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이 전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-49] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -16.9% 감소한 것으로 나타남
- 미국과 국제를 제외한 한국, 일본 및 유럽에서 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 미국과 국제는 각각 8.1%, 13.3%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 이전구간 대비 최근구간에서의 출원증가율이 증가한 것으로 나타남
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 16.3%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 국제와 한국의 최근구간 출원점유율이 각각 24.5%, 19.3%로 나타나 최근에도 특허 출원활동이 유지되고 있는 것으로 나타남

□ 연관기술 분석



[그림 3-50] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-50]과 같이 지하 또는 수중의 구조물(E02D-029) 분야가 32%(1,742건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 굴착(掘鑿); 흙 사태 방지; 축제(築堤) 또는 성토 (盛土)(E02D-017) 분야가 12%(666건), 하천, 해안 또는 기타 해역(海域)의 관리 또는 이용에 관한 공사(E02B-003) 분야가 4%(230건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

□ 시사점

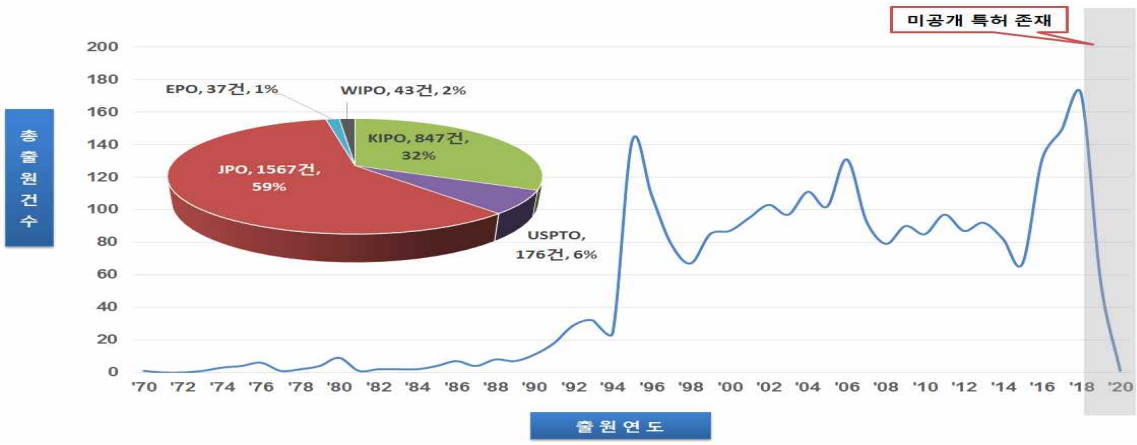
○ 주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화 기술은 '80년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '05년을 기점으로 다소 감소하는 추세를 보이고 있으나 현재까지 매년 150건이 넘는 출원건수를 유지하고 있는 것으로 나타나 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 유지 및 소폭 증가할 것으로 전망됨. 한국의 출원점유율이 41%로 한국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

- 주요경쟁자로는 일본의 KYOKADO ENG CO, SHIMIZU KK와 미국의 RTC IND INC가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 쇠퇴기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 전체적으로는 감소하였으나 미국과 국제출원은 증가한 것으로 나타났음

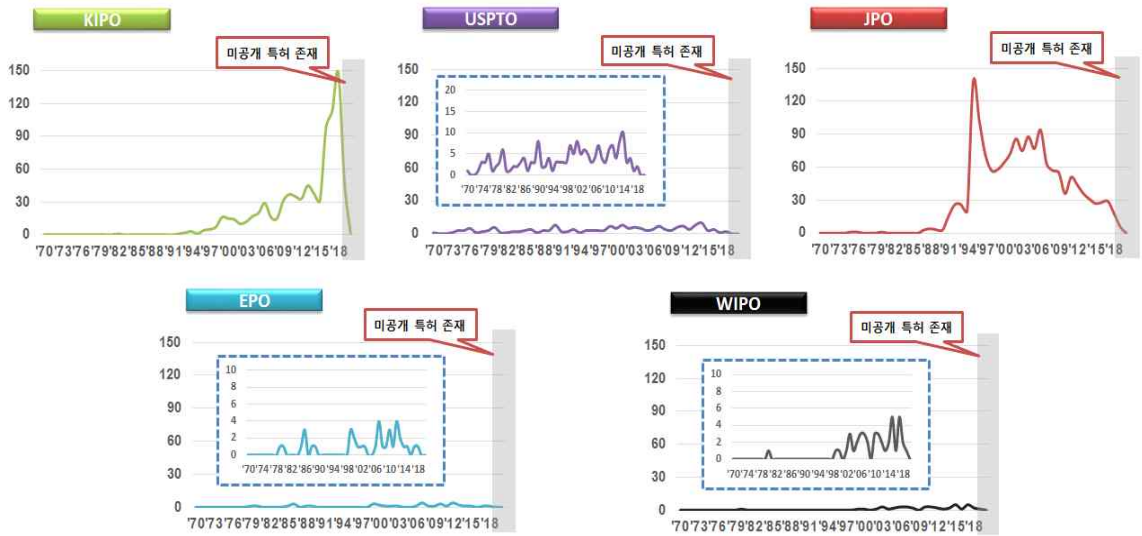
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 지하 또는 수중의 구조물(E02D-029) 분야가 32%(1,742건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.8 (재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보) 비내진설계 주택의 내진 성능 최대화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-51] 전체 연도별 동향



[그림 3-52] 국가별 연도별 동향

○ ‘비내진설계 주택의 내진 성능 최대화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1970년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘90년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, ‘07년부터 ‘15년까지 다소 감소하였으나 ‘16년부터 현재까지는 다시 증가세를 유지하는 것으로 나타남. 2018년 171건의 최다 출원건수를 기록하였음. 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 꾸준히 증가할 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 일본의 출원점유율이 59%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 한국과 미국이 각각 32%, 6%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

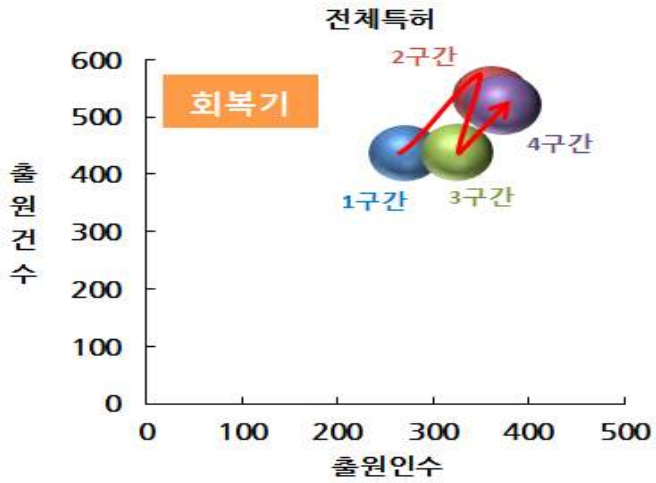
〈표 3-30〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
SHIMIZU KK	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	46 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	46	-75%
SEKISUI HOUSE KK	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	31 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	31	최근 5년간 출원 없음
SUMITOMO MITSUI CONSTR CO LTD	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	24 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	24	-50%
SEKISUI CHEMICAL CO LTD	일본	산업체	3 (12.5%)	0 (0%)	19 (79.2%)	0 (0%)	2 (8.3%)	24	-50%
KAJIMA CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	23 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	23	-67%
TAKENAKA KOMUTEN CO	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	22 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	22	-80%
PANASONIC CORP	일본	산업체	2 (9.5%)	0 (0%)	19 (90.5%)	0 (0%)	0 (0%)	21	최근 5년간 출원 없음
NIPPON STEEL	일본	산업체	1 (5%)	0 (0%)	19 (95%)	0 (0%)	0 (0%)	20	0%
TAISEI CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	16 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	16	-50%
OHBAYASHI CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	15	최근 5년간 출원 없음

- '비내진설계 주택의 내진 성능 최대화' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 SHIMIZU KK, SEKISUI HOUSE KK, SUMITOMO MITSUI CONSTR CO LTD가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 TOP13, 15에 랭크된 한국 출원인인 한국건설기술연구원과 한국기술교육대학교는 최근 10년 특허출원 증가율이 각각 50%, 60로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '비내진설계 주택의 내진 성능 최대화' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '비내진설계 주택의 내진 성능 최대화' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

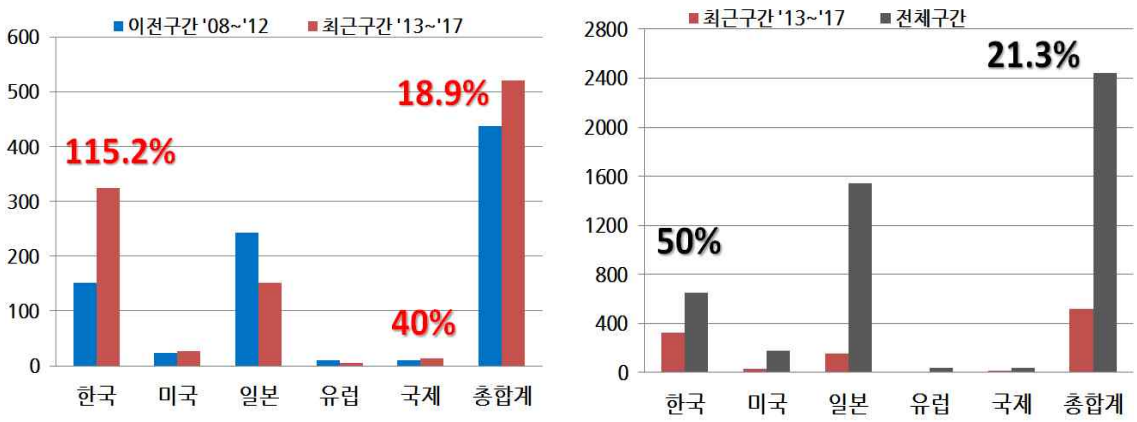


[그림 3-53] 기술 성장 단계(전체특허)

- 비내진설계 주택의 내진 성능 최대화' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 2구간('03~'07)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 추세를 보이다가, 3구간('08~'12)에 들어 출원건수 및 출원인수가 감소하고, 다시 4구간('13~'17)까지 출원건수 및 출원인수가 증가하는 회복기 단계에 해당하는 것으로 판단됨

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

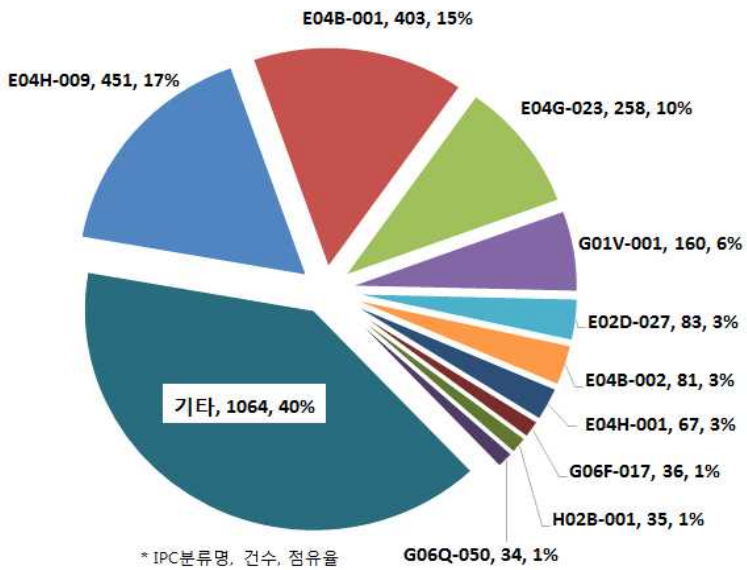
○ '비내진설계 주택의 내진 성능 최대화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-54] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 18.9% 증가한 것으로 나타남
- 일본과 유럽을 제외한 한국, 미국 및 국제출원에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 증가하였으며, 특히 한국과 국제는 각각 115.2%, 40%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 증가한 것으로 나타났음
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 21.3%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 한국의 최근구간 출원점유율이 각각 50%로 나타나 대부분의 출원이 최근에 이루어진 것으로 분석되었음

□ 연관기술 분석



[그림 3-55] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-55]과 같이 불규칙한 외부의 영향, 예. 전쟁행위, 지진, 심한 기후에 견디기에 적합한, 또는 방호(防護)를 제공하는 건축물, 건축물의 그룹 또는 대피소(E04H-009) 분야가 17%(451건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 건축 구조 일반; 벽, 예. 칸막이 벽, 바닥, 천정 또는 지붕의 어느 것에도 한정되지 않는 구조 (E04B-001) 분야가 15%(403건), 현재(現在)하는 건축물에의 작업 수단(E04H-023) 분야가 10%(258건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

□ 시사점

○ 비내진설계 주택의 내진 성능 최대화 기술은 '90년대 중반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '07년부터 '15년까지 다소 감소하였으나 '16년부터 현재까지는 다시 증가세를 유지하는 것으로 나타남. 일본의 출원점유율이 59%로 일본시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

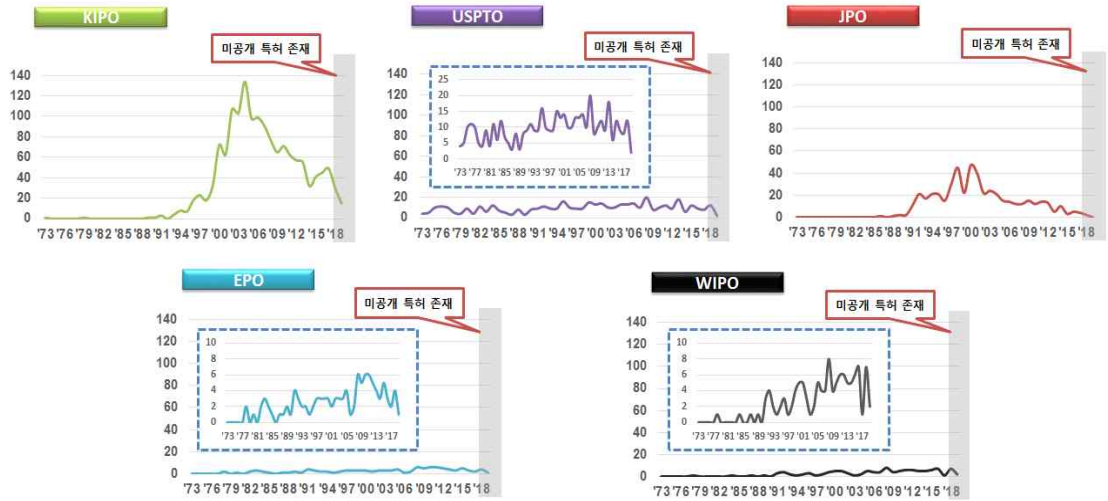
- 주요경쟁자로는 일본의 SHIMIZU KK, SEKISUI HOUSE KK, SUMITOMO MITSUI CONSTR CO LTD가 상위출원인 1~3위로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 회복기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 전체적으로는 증가한 것으로 나타났으며, 특히 한국에서의 최근구간의 증가율이 매우 높은 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 불규칙한 외부의 영향, 예. 전쟁행위, 지진, 심한 기후에 견디기에 적합한, 또는 방호(防護)를 제공하는 건축물, 건축물의 그룹 또는 대피소(E04H-009) 분야가 17%(451건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.9 (건설폐기물 재활용 증대) 순환골재의 재생 재료 함유량 최대화 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-56] 전체 연도별 동향



[그림 3-57] 국가별 연도별 동향

○ ‘순환골재의 재생 재료 함유량 최대화’ 관련 기술의 전체 연도별 특허동향을 살펴보면, 1973년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘90년대 초반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, 2004년 173건의 최다 출원건수를 기록하였음. ‘04년도 이후부터는 감소세를 나타내고 있으나 ‘15년도 이후 현재까지는 다시 소폭의 증가세를 보이는 바, 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 다시 증가할 것으로 전망됨

○ 주요시장국 중 한국의 출원점유율이 56%로 가장 높은 것으로 나타나 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 일본과 유럽이 각각 19%, 17%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

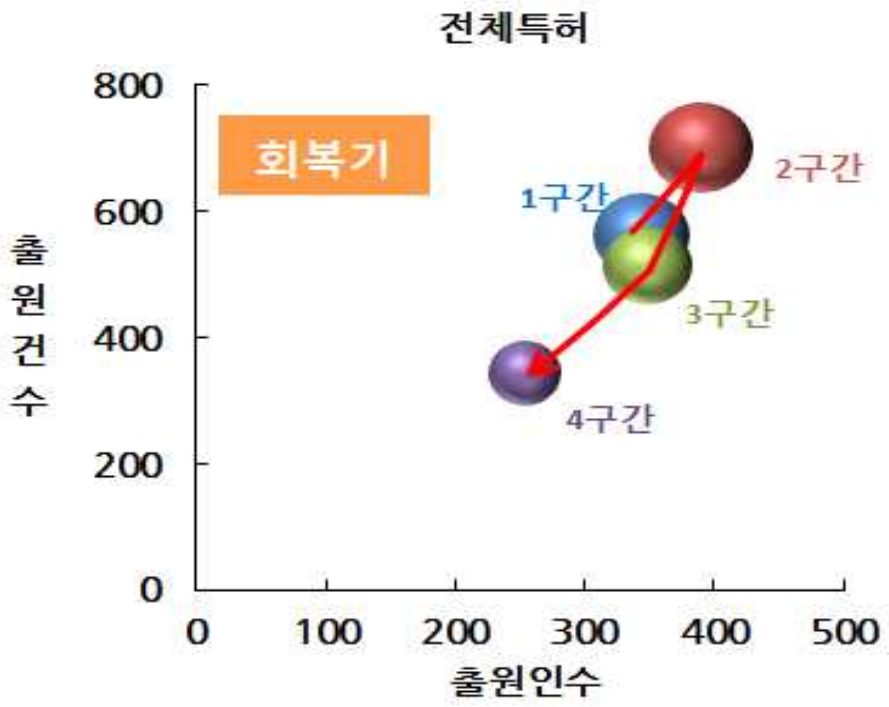
〈표 3-31〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근 10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
TAIHEIYO CEMENT CORP	일본	산업체	0 (0%)	0 (0%)	40 (97.6%)	1 (2.4%)	0 (0%)	41	75%
하나케이 환경㈜	한국	산업체	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	20	-80%
한국건설기술 연구원	한국	연구소	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	20	-13%
한국지질자원 연구원	한국	연구소	15 (88.2%)	1 (5.9%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (5.9%)	17	66%
신잔토개발 주식회사	한국	산업체	16 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	16	최근 10년간 출원 없음
두제산업 개발(주)	한국	산업체	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	15	-88%
재단법인 포항산업과학 연구원	한국	연구소	11 (73.3%)	2 (13.3%)	0 (0%)	1 (6.7%)	1 (6.7%)	15	최근 5년간 출원 없음
주식회사 그린환경	한국	산업체	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	15	최근 5년간 1건 출원
㈜한동 알앤씨	한국	산업체	14 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	14	-83%
구경신	한국	개인	14 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	14	최근 10년간 출원 없음

- ‘순환골재의 재생 재료 함유량 최대화’ 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 TAIHEIYO CEMENT CORP와 한국의 하나케이환경㈜, 한국건설기술연구원이 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 41건으로 최상위 출원인으로 나타난 일본의 TAIHEIYO CEMENT CORP는 최근 10년 특허출원 증가율 75%로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 ‘순환골재의 재생 재료 함유량 최대화’ 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, ‘순환골재의 재생 재료 함유량 최대화’ 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

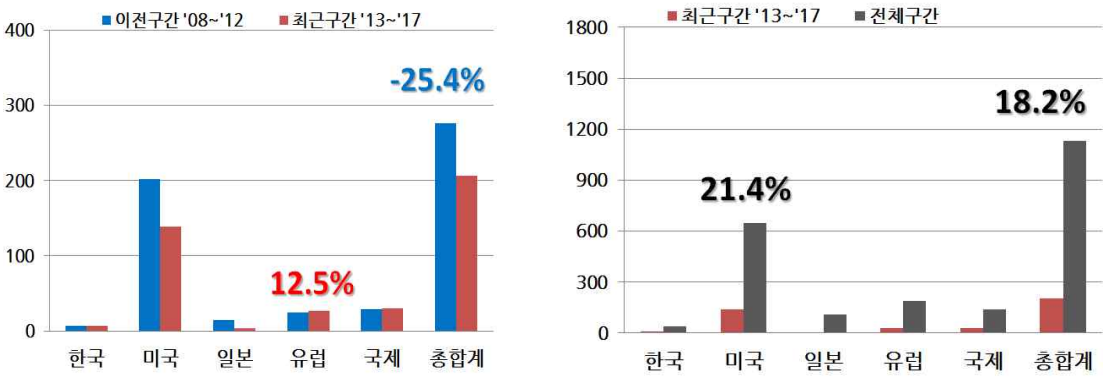


[그림 3-58] 기술 성장 단계(전체특허)

- ‘순환골재의 재생 재료 함유량 최대화’ 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간(‘98~’02)에서부터 2구간(‘03~’07)까지 출원건수 및 출원인수가 급격히 증가하는 추세를 보이다가, 2구간(‘03~’07)에서 3구간(‘08~’12)까지 급격히 감소하는 추세를 나타내었음. 3구간(‘08~’12) 에서 4구간(‘13~’17)에서 출원건수 및 출원인수가 감소 추세가 완만해지는 것으로 보아 회복기 단계에 해당되는 것으로 나타남

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

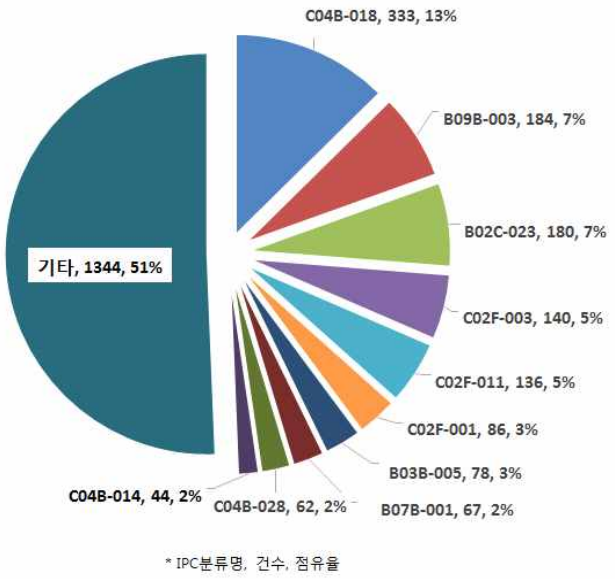
○ '순환골재의 재생 재료 함유량 최대화' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-59] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -33.3% 감소한 것으로 나타남
- 주요시장국들에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 감소하였으며, 특히 일본은 -59.1% 출원감소율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 감소한 것으로 나타났음
- 전체구간('73~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 13.3%로 낮은 편인 것으로 나타났으며, 한국의 출원점유율은 15.4%, 국제출원의 점유율은 22.2%로 나타나 전체구간 출원점유율 보다 높은 것으로 분석되었음

□ 연관기술 분석



[그림 3-60] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-60]과 같이 모르타르, 콘트리트 또는 인조석을 위한 충전재로서의 응집물 처리(C04B-018)분야가 13%(333건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 고체 폐기물의 파괴 또는 유용하거나 무해한 물질로의 전환(B09B-003) 분야가 13%(184건), 파쇄 또는 분쇄에 특별히 적합한 보조적 방법 또는 장치(B02C-023) 분야가 7%(180건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

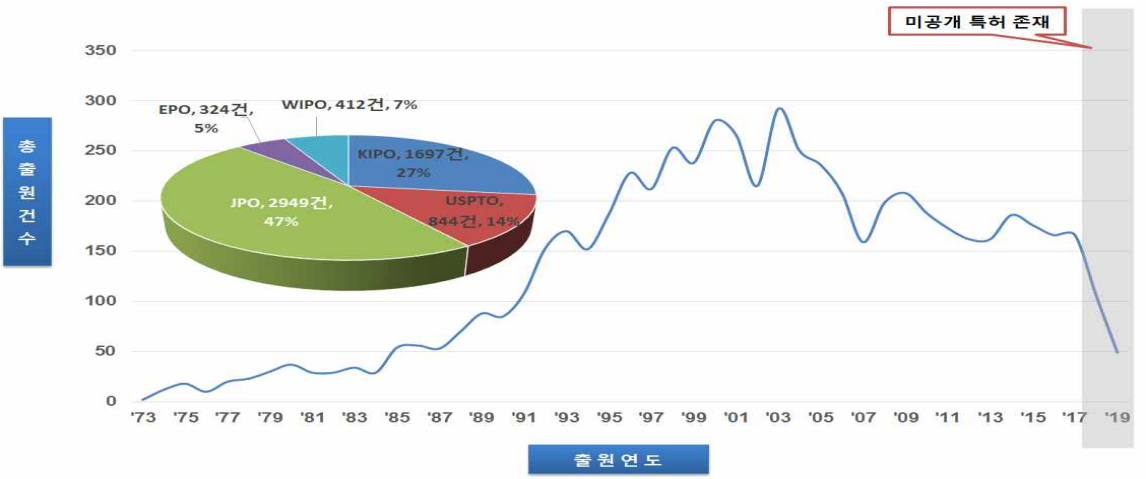
□ 시사점

○ 순환골재의 재생 재료 함유량 최대화 기술은 '04년도 이후부터는 감소세를 나타내고 있으나 '15년도 이후 현재까지는 다시 소폭의 증가세를 보이는 바, 이와 같은 양상으로 볼 때 해당 분야의 특허출원 건수는 다시 증가할 것으로 전망됨. 주요시장국 중 한국의 출원점유율이 56%로 한국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

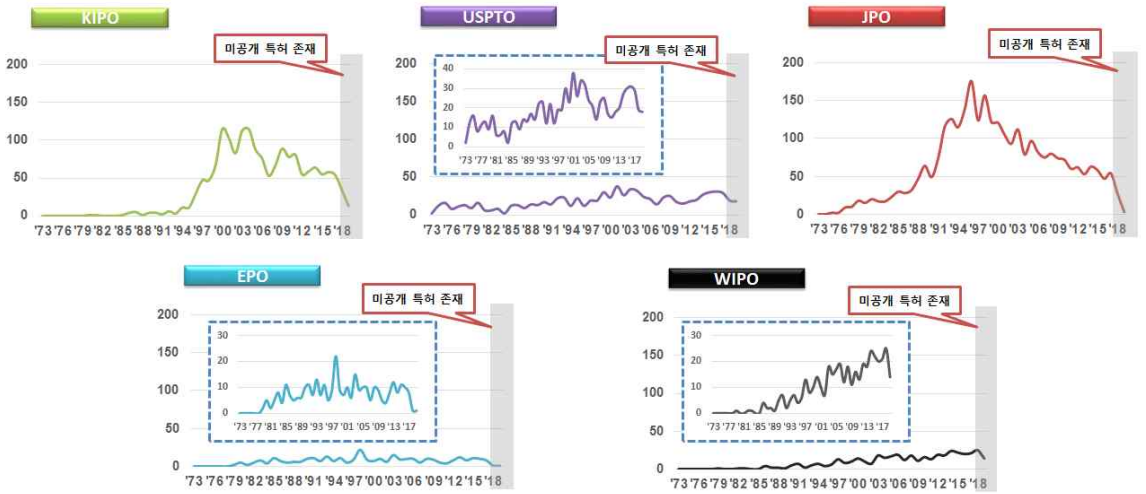
- 주요경쟁자로는 일본의 TAIHEIYO CEMENT CORP와 한국의 하나케이환경㈜, 한국건설기술연구원이 상위출원인 1~3위로 나타났으며 일본의 TAIHEIYO CEMENT CORP는 최근까지도 활발한 출원활동을 영위하고 있는 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 회복기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 유럽을 제외하고 전반적으로 감소세인 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 모르타르, 콘트리트 또는 인조석을 위한 충전재로서의 응집물 처리(C04B-018)분야가 13%(333건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.2.10 (안전한 도로환경 조성) 악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상 기술

□ 특허기술의 연도별, 국가별 분석



[그림 3-61] 전체 연도별 동향



[그림 3-62] 국가별 연도별 동향

○ ‘악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상’ 관련 기술의 전체 연도별 특허 동향을 살펴보면, 1973년에 출원을 시작으로 완만한 증가세를 보이다가 ‘80년대 초반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, ‘03년도까지 증가하는 추세를 보이다가 이후부터 현재까지 다소 감소하는 추세를 보이고 있음. 2003년 292건으로 최다 출원건수를 기록하였으나, 최근들어 해당 분야의 특허출원 건수가 다소 감소하는 추세를 나타내고 있음

○ 주요시장국 중 일본의 출원점유율이 47%로 가장 높은 것으로 나타났고, 한국과 미국이 각각 27%, 14%로 그 뒤를 잇는 것으로 나타남

□ 주요출원인 분석

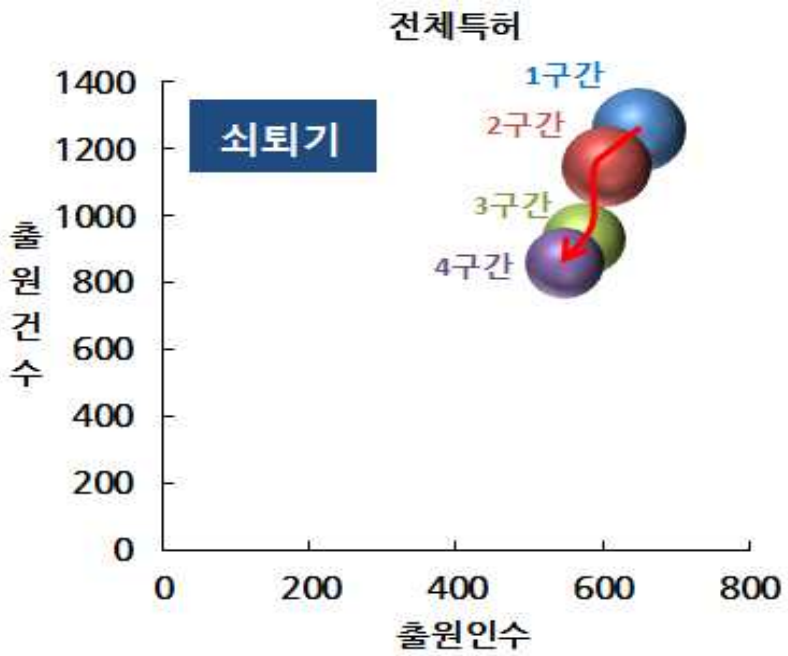
〈표 3-32〉 경쟁자 Landscape

출원인	출원인 국적	출원인 성격 (산/학/연)	주요IP 출원국(건수)						특허출원 증가율 (최근 10년)
			한국	미국	일본	유럽	국제	IP 출원국 종합	
NISSAN MOTOR	일본	산업체	0 (0%)	15 (12.5%)	98 (81.7%)	7 (5.8%)	0 (0%)	120	-66%
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	일본	산업체	0 (0%)	9 (8.5%)	95 (89.6%)	1 (0.9%)	1 (0.9%)	106	-20%
PANASONIC CORP	일본	산업체	1 (0.9%)	4 (3.9%)	90 (87.4%)	5 (4.9%)	3 (2.9%)	103	0%
DENSO CORP	일본	산업체	0 (0%)	8 (8.5%)	79 (84%)	2 (2.1%)	5 (5.3%)	94	71%
SEKISUI JUSHI KK	일본	산업체	0 (0%)	2 (2.2%)	89 (95.7%)	2 (2.2%)	2 (2.2%)	93	-71%
OMRON TATEISI ELECTRONICS CO	일본	산업체	1 (1.2%)	4 (4.9%)	74 (90.2%)	2 (2.4%)	1 (1.2%)	82	200%
TOYOTA MOTOR CORP	일본	산업체	0 (0%)	7 (8.9%)	68 (87.2%)	1 (1.3%)	2 (2.6%)	78	-71%
HITACHI LTD	일본	산업체	1 (1.5%)	2 (3%)	59 (89.4%)	3 (4.5%)	1 (1.5%)	66	최근 5년간 출원 없음
HONDA MOTOR CO LTD	일본	산업체	0 (0%)	7 (13.2%)	42 (79.2%)	2 (3.8%)	2 (3.8%)	53	-85%
FUJITSU TEN LTD	일본	산업체	0 (0%)	3 (6%)	46 (92%)	1 (2%)	0 (0%)	50	200%

- '악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상' 관련 기술 분야의 주요출원인을 살펴보면, 일본의 NISSAN MOTOR, MITSUBISHI ELECTRIC CORP, PANASONIC CORP가 상위출원인 1~3위로 나타났으며, 특히 출원건수 94건으로 TOP4 출원인으로 나타난 일본의 DENSO CORP는 최근 10년 특허출원 증가율 71%로 활발한 출원활동을 이어오고 있는 것으로 분석됨

□ 기술시장 성장단계 파악-포트폴리오 분석

○ 기술 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 '악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상' 관련 기술의 위치를 포트폴리오로 나타낸 것으로써, '악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상' 관련 기술 분야에서 어떤 모습으로 발전하고 있는지에 대한 특허 포트폴리오를 분석함

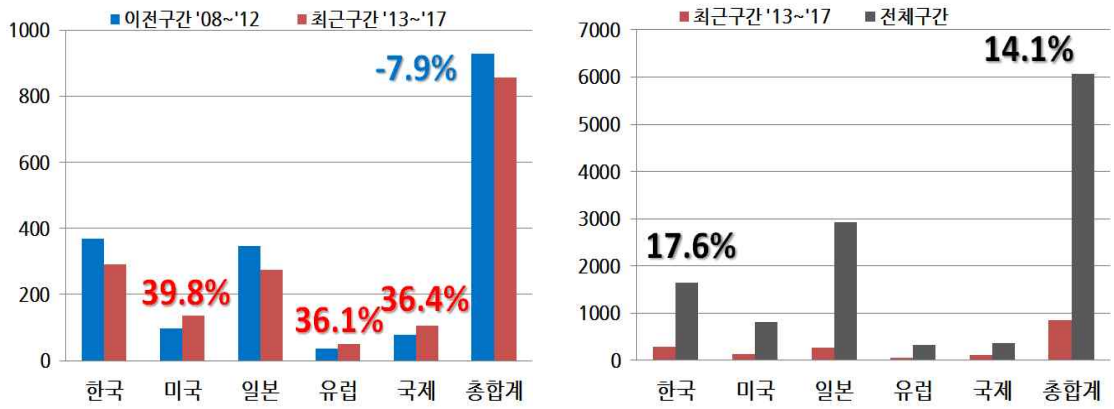


[그림 3-63] 기술 성장 단계(전체특허)

- '악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상' 관련 기술의 시장 성장 단계를 파악하기 위해 분석한 본 그래프는 1구간('98~'02)에서부터 4구간('13~'17)까지 출원건수 및 출원인수가 계속해서 감소하는 쇠퇴기 단계에 해당되는 것으로 나타남

□ 최근 특허증가율, 출원점유율 분석

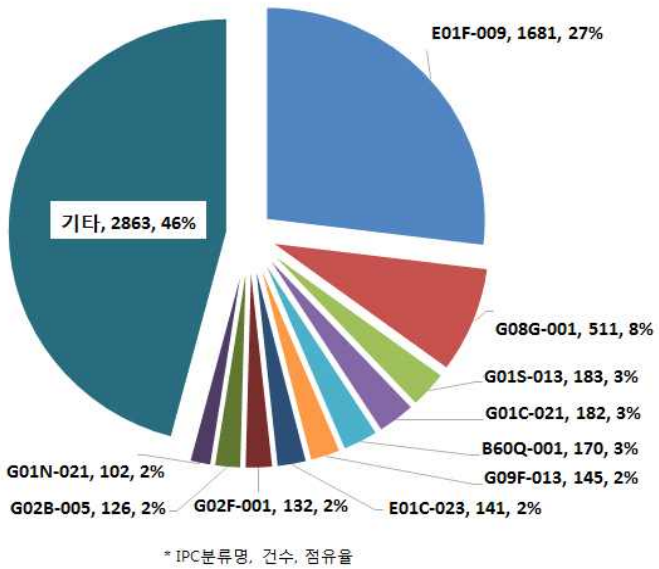
○ '악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상' 관련 기술 분야의 출원건수를 이전구간('08~'12)과 최근구간('13~'17)으로 나누어 최근 특허증가율, 출원점유율을 분석함



[그림 3-64] 출원 증가율, 점유율 분석

- 전체적으로 최근구간('13~'17)의 특허출원이 이전구간('08~'12)의 특허출원에 비해 -7.9% 감소한 것으로 나타남
- 한국과 일본을 제외한 미국, 유럽 및 국제출원에서 모두 이전구간에 비해 최근구간에 특허출원이 증가하였으며, 특히 미국과 국제는 각각 39.8%, 36.4%의 출원증가율을 나타내어 주요시장국 중 가장 크게 증가한 것으로 나타났음
- 전체구간('75~'17년도)에 대해서 최근구간('13~'17)의 출원점유율은 14.1%로 높지 않은 편인 것으로 나타났으며, 특히 한국과 일본의 최근구간 출원점유율이 각각 17.1%, 9.3%로 나타나 최근구간('13~'17)에서의 출원활동이 저조한 것으로 나타남

□ 연관기술 분석



[그림 3-65] 기술별 점유율 현황

○ 특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, [그림 3-65]과 같이 도로 표식(標識) 또는 교통 신호의 배치; 주의를 강요하기 위한 장치(E01F-009) 분야가 27%(1,681건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

○ 그 뒤를 이어서 도로 차량을 위한 교통 제어 시스템 (G08G-001) 분야가 8%(511건), 전파의 반사 또는 재방사를 사용하는 방식(G01S-013) 분야가 3%(183건)의 비중을 차지하는 것으로 나타났음

□ 시사점

○ 악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상 기술은 '80년대 초반 이후부터 본격적인 출원활동이 이루어지면서 급격한 증가세를 나타냈으며, '03년도 까지 증가하는 추세를 보이다가 이후부터 현재까지 다소 감소하는 추세를 보이고 있음. 주요시장국 중 일본의 출원점유율이 47%로 일본시장에 의해 기술이 주도되고 있는 것으로 파악되었음

- 주요경쟁자로는 일본의 NISSAN MOTOR, MITSUBISHI ELECTRIC CORP, PANASONIC CORP가 상위출원인 1~3로 나타났으며 최근 출원활동은 저조한 것으로 나타났음
- 본 기술분야는 쇠퇴기에 해당되는 것으로 판단되며, 이전구간 대비 최근구간의 출원 증가율은 전체적으로는 감소하였지만, 미국, 유럽, 국제출원이 증가한 것으로 나타났음
- 본 과제를 해결하기 위한 관련 기술로는 도로 표식(標識) 또는 교통 신호의 배치; 주의를 강요하기 위한 장치(E01F-009) 분야가 27%(1,681건)로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났음

1.3 종합 정리

7대 난제분야	해결과제	최근 출원 추세	선도 시장	최상위 주요출원인	기술 시장 성장 단계	이전구간 대비 최근구간 증가율	연관기술 IPC코드
주거공간 공기질 개선	실내 공간의 바이오 에어로졸 최소화	증가	한국	일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 한상관	성장기	증가	C02F-003
주거단지 생활 폐기물 제로화	주거단지 내 음식물 자체적 처리	증가	미국	미국의 EMERSON ELECTRIC CO, XYLECO INC와 한국의 코웨이(주)	성장기	증가	B09B-003
	주거단지 내 재활용 생활폐기물 자체적 자원 소재 분리	감소	미국	미국의 CELANESE INT CORP, MOHAWK INDUSTRIES, INC, EASTMAN CHEM CO와 일본의 PANASONIC CORP	성숙기	감소	B09B-003
생활소음 저감	공동주택의 생활소음 최소화	감소	일본	일본의 PANASONIC CORP, 한국의 LG전자㈜와 일본의 MITSUBISHI ELECTRIC CORP	회복기	감소	E04F-015
주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	건설현장에서 발생하는 소음·진동 최소화	증가	미국	스웨덴의 VOLVO CONSTR EQUIP와 일본의 KOMATSU MFG CO LTD, HITACHI LTD	회복기	감소	E04B-001
	건설현장의 공기오염물질 발생 최소화	증가	미국	미국의 DONALDSON CO INC, 일본의 HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY와 독일의 MANN & HUMMEL	성숙기	감소	B01D-046
재난 재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거 밀집 지역의 토석류 방호책 강성 최대화	증가	한국	일본의 KYOKADO ENG CO, SHIMIZU KK와 미국의 RTC IND INC	쇠퇴기	감소	E02D-029
	비내진설계 주택의 내진 성능 최대화	증가	일본	일본의 SHIMIZU KK, SEKISUI HOUSE KK, SUMITOMO MITSUI CONSTR CO LTD	회복기	증가	E04H-009
건설 폐기물 재활용 증대	순환골재의 재생 재료 함유량 최대화	증가	한국	일본의 TAIHEIYO CEMENT CORP와 한국의 하나케이환경㈜, 한국건설기술연구원	회복기	감소	C04B-018
안전한 도로환경 조성	악천후 시 도로안전시설물 시인성 밝기 향상	감소	일본	일본의 NISSAN MOTOR, MITSUBISHI ELECTRIC CORP, PANASONIC CORP	쇠퇴기	감소	E01F-009

2 기술수준 분석

□ 분석개요

○ KISTEP에서 발간한 「2018년 기술수준평가」를 활용하여 국토교통관련 주요 분야의 기술수준 및 기술격차를 분석

- 「2018년 기술수준평가」는 국가중점과학기술 11대 분야 120개 핵심기술의 기술수준을 평가하였으며, 이 중 국토교통 분야는 11개*의 기술이 해당

* 지능형 건물관리기술, 친환경 다기능 건설재료 기술, 스마트홈 기술, 지속가능한 도시재생 기술, 스마트시티 구축 및 운영 기술, 국토공간정보 구축 및 분석기술, 지속가능한 인프라 구조물 건설 기술, 빅데이터 기반 국가 인프라 예방적 유지관리 기술, 스마트 도로교통 기술, 스마트 철도교통 기술, 지능형 물류체계기술

□ 우리나라의 국토교통 분야의 기술은 기술선도국 대비 평균 79.0%(추격그룹)으로, 주요 5개국 중 4위에 해당

○ '18년 국토교통 분야 11대 중점과학기술의 국내 기술수준은 최고기술 보유국(미국) 대비 79.0%이며, 기술격차는 3.1년으로 평가

- '15년 국토교통 분야 기술수준 조사에서 국내 기술수준은 78.8%, 기술격차는 5.0년으로 기술격차는 줄어든 상황이지만 기술수준 격차는 크게 달라지지 않은 상황

○ 국토교통 분야 11개 영역의 응용개발단계 연구역량은 기술선도국가 동일한 '우수'인 것으로 평가

- 중국의 연구단계역량은 우리나라와 동일한 보통 또는 우수이나, 연구개발 활동이 급상승하고 있어 우리나라의 기술수준을 추월 가능성이 우려되는 상황

〈표 3-33〉 2018년 국가중점과학기술 국토교통 분야 기술역량 국가별 비교

국토교통 분야		한국	중국	일본	EU	미국
기술수준(%)		79.0	75.4	89.3	96.5	100.0
기술격차(년)		3.1	3.8	1.4	0.2	0.0
기술수준 그룹		추격	추격	선도	선도	최고
연구 단계 역량	기초	보통	보통	우수	우수	탁월
	응용개발	**우수**	**우수**	**우수**	**우수**	**우수**
연구개발 활동경향		상승	급상승	상승	상승	상승

자료 : 한국과학기술기획평가원(2018), 기술수준평가

3절 인프라 역량분석

1 연구인력 현황

□ 2018년 기준, 공학분야 연구인력은 34만명으로 전체 연구인력의 67.1%를 차지

○ 과학기술분야(이학, 공학, 의약보건학, 농림수산학) 전공자 비중은 전체의 89.2%

〈표 3-34〉 우리나라 전공별 연구원 수

(단위: 명, %)

구 분		2012	2013	2014	2015	2016	2018
과학기술 분야	이학	51,494 (12.5)	54,772 (12.5)	57,976 (12.8)	56,760 (12.3)	67.736 (14.0)	72.884 (14.2)
	공학	**279,388 (68.1)**	**298,436 (68.2)**	**308.230 (68.0)**	**312,987 (67.9)**	**322.952** (66.9)	**344.916** (67.1)
	의약보건학	23,292 (5.7)	23,522 (5.4)	24,066 (5.3)	26,347 (5.7)	27.911 (5.8)	29.774 (5.8)
	농업과학	10,102 (2.5)	10,662 (2.4)	11,045 (2.4)	11,378 (2.5)	10.423 (2.2)	10.991 (2.1)
	소계	364,276 (88.8)	387,392 (88.6)	401,317 (88.5)	407,422 (88.4)	429.022 (88.9)	458.565 (89.2)
인문사회 분야	인문학	20,834 (5.1)	22,870 (5.2)	23,996 (5.3)	24,734 (5.4)	26.576 (5.5)	27.674 (5.4)
	사회과학	25,223 (6.1)	27,185 (6.2)	27,949 (6.2)	28,613 (6.2)	27,198 (5.6)	27,674 (5.4)
	소계	46,057 (11.2)	50,055 (11.4)	51,945 (11.5)	53,347 (11.6)	53.774 (11.1)	55.605 (10.8)
총계		410,333 (100.0)	437,447 (100.0)	453,262 (100.0)	460,769 (100.0)	482.796 (100.0)	514,170 (100.0)

출처: 2018년 국가 연구개발활동조사보고서, KISTEP

○ 기업체 연구원의 77.7%(286,290명)는 공학 분야를 전공

〈표 3-35〉 우리나라 전공별 연구원 수

(단위: 명, %)

구 분		공공연구기관		대학		기업체		전체	
		연구원	비중	연구원	비중	연구원	비중	연구원	비중
과학 기술 분야	이학	7,369	19.7	15,888	14.6	49,627	13.5	72,884	14.2
	공학	**19,338**	**51.7**	**39,288**	**36.2**	**286,290**	**77.7**	**344,916**	**67.1**
	의약보건학	2,071	5.5	22,678	20.9	5,025	1.4	29,774	5.8
	농업과학	2,498	6.7	4,757	4.4	3,736	1.0	10,991	2.1
	소계	31,276	83.6	82,611	76.1	344,378	93.6	458,565	89.2
인문 사회 분야	인문학	788	2.1	11,261	10.4	15,882	4.3	27,931	5.4
	사회과학	5,340	14.3	14,657	13.5	7,677	2.1	27,674	5.4
	소계	6,128	16.4	25,918	23.9	23,559	6.4	55,605	10.8
총계		37,404	100.0	108,529	100.0	368,237	100.0	514,170	100.0

출처: 2018년 국가 연구개발활동조사보고서, KISTEP

□ 동 사업에 투입 가능한 인력 인프라는 국토부 내 유사한 사업의 사회이슈 관련 과제 287개를 분석한 결과, 충분한 수준인 것으로 조사

◦ 동 사업에 투입이 필요한 인력은 연간 538명이며, 동 사업*과 유사한 사업의 관련과제 287개에는 연간 862명이 투입되었으므로, 동 사업 인프라는 충분

* 국토교통기술사업화지원사업, 국토교통기술촉진연구사업

- 동 사업에서 투입이 필요한 총 인원은 2,692명이며, 연간 538명 투입예정

〈표 3-36〉 동 사업 연구개발 부문 인력투입계획

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
책임급(명)	59	97	102	102	72	432
선임급(명)	118	189	203	200	141	851
원급(명)	195	315	334	332	233	1,409
합 계(명)	**372**	**601**	**639**	**634**	**446**	**2,692**

※ 선행사업을 참고하여 인력 투입 비율을 41%로 산정하여 소요인력을 추정하였음
※ 인력을 정수로 표현하기 위하여 반올림하여 표기

- 동 사업과 유사한 선행사업인 '국토교통기술사업화지원사업'과 '국토교통기술촉진연구사업'의 사회이슈 관련 과제(287개)에 투입된 참여 인력수('12~'18)는 총 6,037명으로 연간 862명 투입한 것으로 조사

〈표 3-37〉 유사 선행사업의 사회이슈 관련 과제의 연도별 참여인력 수('12~'18)

구분	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	합계
책임급(명)	107	10	236	156	261	300	272	1,342
선임급(명)	161	11	339	221	416	340	339	1,827
원급(명)	223	14	364	348	700	641	578	2,868
합 계(명)	**491**	**35**	**939**	**725**	**1,377**	**1,281**	**1,189**	**6,037**

※ 인력을 정수로 표현하기 위하여 반올림하여 표기

2 연구시설·장비

□ 동 사업의 연구시설·장비는 기존 R&D사업을 통하여 구축된 것으로 확인되며, 연구개발 수행을 위한 인프라는 적정한 것으로 판단

○ 국토교통 분야의 3,000만원 이상 연구장비는 '17년 기준 1,982대가 운영 중이며 기업보유 장비는 1,314대로 기업 보유 장비가 다수

〈표 3-38〉 국토교통 분야 3,000만원 이상 연구장비 보유 대수

(단위: 개)

구분	연구기관	기업체	대학	합계
보유대수	574	1,314	94	1,982
비중	29.0%	66.3%	4.7%	100%

※ 출처: 국토교통 분야 연구개발 2017년도 활동조사(2019)

□ 연구시설 활용 계획

○ 동 사업은 정부에서 산·학·연의 원활한 R&D활동 지원을 위하여 구축한 국토교통 관련 대형 연구장비의 활용이 가능

- 국토교통부는 '공동활용 기반 고가 실험장비 구축사업('16.5~'21.5)'를 통해 구축한 12개의 대형실험시설 중 동 사업에서 활용이 가능한 실험시설은 6곳 인 것을 조사

참고 공동활용 기반 고가 실험장비 구축사업('16.5~'21.5)

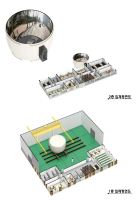
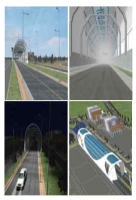
○ 1단계 대형실험시설

- (구축기간/총사업비) '04.06.~'09.06 / 805.0억 원(정부 641.3억원, 민간 190.7억원)
- (실험시설) 하이브리드구조실험센터(명지대학교), 지오센트리퓨지실험센터(KAIST), 지진방재연구센터(부산대학교), 첨단건설재료실험센터(계명대학교), 대형풍동실험센터(전북대학교), 해안항만실험센터(전남대학교)

○ 2단계 대형실험시설

- (구축기간/총사업비) '13.12.~'18.12 / 1,222.1억 원(정부 903.5억원, 민간 318.6억원)
- (실험시설) 극한상태 구조특성 실험시설(서울대학교), 기후변화 대응 다환경 실험시설(KCL), 생활밀착형 주택성능품질 실험시설(LH공사), 대형수리모형 실험시설(농어촌공사), 기상환경 재현 도로성능평가 실험시설(건설기술연구원), 도로주행시뮬레이터 실험시설(한국도로공사)

〈표 3-39〉 국토교통부 소관 대형실험센터(6개)

순번	분야	대형실험센터	전경	장비	설립	구축비용	주요 특징	운영기관
1	건설기술	하이브리드 구조실험센터			'09.04	141.3억원	- 국내 최고 사양 규모의 구조실험시설 · 5MN급 UTM, 5MN급 Act - 건설분야 및 철강, 조선 원자력, 기계분야 등 다양한 분야의 구조실험이 가능한 대형실험시설 · 80m 길이 교량 거더 실험 · 3층 규모의 건축물 구조실험 · 구조해석과 실험을 동시 수행	명지대 (경기 용인)
2		지진방재 연구센터			'09.05	152.5억원	- 세계 2위, 국내 최고 사양규모 지진모사 실험시설 · 최대가속도 3g 진동대(총 3기) - 건축물, 장대교량 등 구조모형 설치로 내진 안전성 분석 · 3지점 연동으로 대형구조물 진동대 실험	부산대 (경남 양산)
3		첨단 건설재료 실험센터			'09.04	112.8억원	- 국내 최고 수준의 종합건설재료 실험시설(30여종) · 철근콘크리트 보, 콘크리트 휨, 압축강도시험, 복합재료 피로, 건설재료 내구성능, 미세구조 분석 실험 등 다양한 재료실험	계명대 (대구)
4	도시건축	생활밀착형 주택성능 품질실험센터			'19.02	288억원	- 세계적 수준의 주택성능 종합실험센터 · 생활소음 및 생활소음, 진동 저감기술 성능평가 · 실내공기질 개선 자재 성능평가 · 건물 환기장치 성능평가 · 결로방지 시공기술 성능평가 · 외단열시스템 성능시험 등 · 누수방수 종합성능평가 및 표준체계	한국토지 주택공사 (세종)
5	도로교통	도로주행 시뮬레이터 실험센터			'18.11	177.2억원	- 세계 최고 수준의 도로주행 시뮬레이션 실험시설 · 도로설계 적정성 검토 · 도로안전성 분석, 안전시설물 검증 · 도로교통분야 ICT기술 평가	한국도로 공사 (경기 화성)
6		가상환경 재현 도로성능 평가 실험센터			'18.12	148.5억원	- 악천후 재현 도로성능 및 교통시설물 실험시설 · 강우/강설, 안개재현, 야간환경 실험 · 도로소음, 기능성 포장실험, 에너지 하베스팅 실험 · 융설제 성능평가 실험	한국건설 기술연구원 (경기 연천)

○ 동 사업의 7대 난제와 관련된 연구시설·장비 현황을 상세히 알아보기 위해 NTIS를 활용하여 총 958개의 장비를 조사

〈표 3-40〉 동 사업 관련 연구시설장비 검색결과

(단위: 개)

구분		검색결과
주거공간 공기질 개선	실내공기(276), 실내공기 유해물질(29), 실내공기 미생물(14), 바이오 에어로졸(6)	325
주거단지 생활폐기물 제로화	음식물(80), 음식물 처리(33), 음식 폐기물(6), 재활용 폐기물 분리(10), 재활용 폐기물 처리(36)	165
생활소음 저감	생활소음(17), 생활소음 측정(9), 바닥 충격(40)	66
주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	건설 소음(52), 건설 진동(93), 건설 집진(6), 건설 포집(29)	180
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	토석류(9), 산사태(28), 사면붕괴(7), 낙석(1), 내진(95)	140
건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물(33), 순환골재(21)	54
안전한 도로환경 조성	차선 시인성(3), 차선 도료(24), 표지판 시인성(1)	28
총 합		**958**

- 주요 연구개발 기관의 공정시설 및 계측장비 외에 각 연구기관과 대학 및 민간기업이 보유하고 있는 인프라, 시설 장비를 고려할 경우 더 많은 시설과 장비가 존재하는 것으로 확인

□ 연구장비 활용계획

○ 기존 R&D 사업을 통하여 구축한 연구시설·장비 중 동 사업의 7대난제(주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성) 기술개발에 활용 가능

○ 기존 연구시설·장비를 최대한 활용하되, 현재 보유하지 못한 연구개발 및 실증 연구의 시설·장비에 대해서만 구축을 추진

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 주거공간 공기질 개선 분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 107개인 것으로 조사

〈표 3-41〉 주거공간 공기질 개선분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	한국과학기술연구원	전기적 입경 분류기의 제어장치	2001	1
2	한국과학기술연구원	공기역학적 입경 측정기	2003	1
3	서울대학교	공기조화기	2002	1
4	연세대학교	응집입자계수기	2006	1
5	한국건설기술연구원	지하도상가 실내환경 제어시스템 시뮬레이터	2006	1
6	부산테크노파크	공기청정기 시험 장비	2006	1
7	충북테크노파크	공조기	2006	1
8	(재)한국건설생활환경시험연구원	가스크로마토그래프/질량분석기	2004	1
9	(재)한국건설생활환경시험연구원	VOCs 측정장비	2005	1
10	(재)한국건설생활환경시험연구원	가스크로마토그래프 질량분석기	2005	1
11	한국기계연구원	마이크로입자 입경 측정기	2007	1
12	국민대학교	입자영상유속계	1997	1
13	(재)한국건설생활환경시험연구원	도막 VOCs분해 성능평가시스템	2005	1
14	(재)FITI시험연구원	정화효율 및 특성 측정기	2008	1
15	구미전자정보기술원	휘발성유기화합물(VOC)분석시스템	2008	1
16	충북테크노파크	영양분석시스템	2008	1
17	대전테크노파크	건열멸균기	2009	1
18	(주)KCC 중앙연구소	클린 후드	2008	1
19	한밭대학교	실시간악취분석기	2007	1
20	한국철도기술연구원	철도차량 실대형 환경챔버	2009	1
21	한국철도기술연구원	환경 실험용 범용 클린룸	2010	1
22	한국파스퇴르연구소	개별환기케이지시스템	2010	1
23	(재)중소조선연구원	습기제거 통풍시스템	2007	1
24	국립산림과학원	질량분석기	2010	1
25	순천대학교 산학협력단	산화황분석기 및 탐색기	2005	1
26	(재)한국건설생활환경시험연구원	열관류/결로성능 시험장치	2010	1
27	조선대학교 산학협력단	항온항습기(3차원측정실)	1998	1
28	국립원예특작과학원	공해환경 조성실	2005	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
29	국립원예특작과학원	공해환경 조성실	2005	1
30	전북테크노파크	청정실	2011	1
31	한국생산기술연구원	인공환경 챔버	2011	1
32	한국과학기술원	항온항습기	2011	1
33	한국기계전기전자시험연구원	다중 ERV 및 F.C.U. 성능시험 장치	2007	1
34	인하대학교	반응기(1/2)	2011	1
35	(재)한국건설생활환경시험연구원	실내오염 저감성능 측정장비	2011	1
36	(재)한국건설생활환경시험연구원	배지 분주 시스템	2011	1
37	국립암센터	고압증기멸균기	2010	1
38	연세대학교	공기역학적 입경 측정기	2011	1
39	조선대학교 산학협력단	EV 공조배기 실험장치	2011	1
40	충남테크노파크	항온항습무균장치	2011	1
41	고등과학원	항온항습시스템	2011	1
42	경희대학교 국제캠퍼스 산학협력단	습식공정 클린룸	2011	1
43	국립원예특작과학원	열탈착장치 자동화시스템	2011	1
44	한라엔컴(주)	엔탈피터널	2012	1
45	한라엔컴(주)	환경챔버	2012	1
46	한온시스템(주)	가스분석기	2011	1
47	한온시스템(주)	가스질량분석기	2011	1
48	목포대학교 산학협력단	탄소분석기	2012	1
49	국립산림과학원	흡방습 시험장치(투습도 측정기)	2011	1
50	(재)한국건설생활환경시험연구원	열 저항 시험기	2012	1
51	(재)한국건설생활환경시험연구원	바닥난방기류 측정장비	2011	1
52	(주)와이디생명과학	항온항습기	2012	1
53	한국생산기술연구원	입자계수시스템	2009	1
54	동성산업	클린 챔버	2012	1
55	한국표준과학연구원	가열탈가스시스템	2012	1
56	울산테크노파크	질량분석기	2012	1
57	안전성평가연구소	항온항습장치	2012	1
58	(재)한국화학융합시험연구원	흡방습성 시험장치	2012	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
59	KT연구개발센터	항온항습기	2011	1
60	한국기초과학지원연구원	개별환기청정 사육장비	2012	1
61	경북대학교	기체크로마토그래프/질량분석기	2012	1
62	경북대학교	열탈착기 시스템	2012	1
63	한국전기연구원	항온항습공기조화기	2013	1
64	우송대학교	가스크로마토그래피	2011	1
65	우송대학교	가스크로마토그래피	2011	1
66	고려대학교	항온항습공조기	2007	1
67	극동통신	청정실	2013	1
68	(주)실리콘화일	제습기	2011	1
69	한국한의학연구원	친환경 살충 살균 훈증 장치	2013	1
70	(재)FITI시험연구원	유해물질전이 물성변화 측정시스템	2013	1
71	(주)전주페이퍼	내부결합강도측정기	2014	1
72	연세대학교 원주산학협력단	표준공간 챔버	2013	1
73	한국과학기술연구원	검댕측정기	2005	1
74	오송 첨단의료산업 진흥재단	에틸렌옥사이드 가스 멸균기	2013	1
75	(재)한국건설생활환경시험연구원	다환경 대응 환기공조시스템시험장치	2014	1
76	강릉원주대학교	기체크로마토그래피질량분석기	2007	1
77	기초과학연구원	저라돈 유지 클린 공조 장치	2014	1
78	강원대학교 삼척캠퍼스	입자측정장치	2006	1
79	한밭대학교	기체크로마토그래프	2004	1
80	강원대학교 삼척캠퍼스	입자측정장치	2013	1
81	경상대학교	항온항습기	2004	1
82	한국건설기술연구원	고성능액체크로마토그래피	2014	1
83	부경대학교 대연캠퍼스	자동열탈착기	2013	1
84	한경대학교	무균대	2001	1
85	한경대학교	항온항습기	2006	1
86	한국교통대학교	공기조화실험장치	1998	1
87	한국생명공학연구원	자동표본 조직 가공기	2015	1
88	한국건설기술연구원	멀티가스모니터	2010	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
89	울산과학기술원	라만 라이다 시스템	2015	1
90	기초과학연구원	저진동 대형 온습도 조절장치	2014	1
91	기초과학연구원	화학 흄후드 급배기 시스템	2015	1
92	엔브이에이치코리아(주)	휘발성유기화합물 방출량 측정 장비	2015	1
93	울산과학기술원	열탈착 기체크로마토 질량분석기	2015	1
94	(주)이우이엔티	에어로졸 분석기	2015	1
95	한국원자력안전기술원	능동형 정밀 라돈 측정분석기	2015	1
96	한국원자력안전기술원	능동형 정밀 라돈 측정 분석기	2015	1
97	강릉원주대학교	기체크로마토그래피	2007	1
98	강원대학교 삼척캠퍼스	가스열탈착장치	2015	1
99	경북대학교	열탈착기시스템	2013	1
100	(재)한국건설생활환경시험연구원	실내공기질 실증 표준모델룸	2015	1
101	(재)한국건설생활환경시험연구원	실내오염물질 정밀분석장비	2015	1
102	(주)켐토피아	가스크로마토그래프 질량 분석기	2017	1
103	국립환경과학원	액체크로마토그래프	2016	1
104	국립환경과학원	액체크로마토그래프	2016	1
105	한양대학교	실내공기환경 챔버	2018	1
106	안동대학교	실내공기 모니터링 시스템	2018	1
107	한양대학교	실내공기환경 챔버(chamber)	2019	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 주거단지 생활폐기물 제로화 분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 33개인 것으로 조사

〈표 3-42〉 주거단지 생활폐기물 제로화 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	(주)코캄	양면챔버형 진공포장기	2011	1
2	국립식량과학원	세포분석기(염색체배수성분석기)	2015	1
3	(주)에코데이	이셀	2011	1
4	경상대학교	원자흡광분광기	2000	1
5	성지	수지분리기	2013	1
6	국립농업과학원	단일가스검출기	2007	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
7	동아대학교	중금속미량분석기	1999	1
8	한국해양과학기술원	고성능 액체크로마토그라피	2015	1
9	(주)에코다임	상향류 혐기성소화조	2013	1
10	충북대학교	수은분석기	2014	1
11	서강대학교	전자동 원소분석기	2014	1
12	충남대학교병원	동물용 디지털진단용 엑스선 촬영장치	2015	1
13	세계김치연구소	염수재활용시스템	2015	1
14	광주과학기술원	자동수은분석기	2012	1
15	국립산림과학원	적외선 열화상 검사장비	2013	1
16	디에이치엠(주)	바이오가스 압축시스템	2013	1
17	한국생명공학연구원	디지털 진단용 엑스선 촬영장치	2015	1
18	디에이치엠(주)	바이오가스 탈황정제장치	2012	1
19	서울과학기술대학교	원소분석기	2009	1
20	진양화학(주)	마이크로웨이브 오븐	2012	1
21	(주)이엠따블유	분무 건조기	2015	1
22	국립농업과학원	열량계	2013	1
23	(주)액트	자기장제염장치	2009	1
24	부산대학교 산학협력단	원자방출분광기	2013	1
25	디에이치엠(주)	바이오가스 포집저장조	2012	1
26	안동대학교	원자흡수분광광도계	2015	1
27	디에이치엠(주)	바이오가스 고질화 시스템	2013	1
28	디에이치엠(주)	바이오가스 전소형 열병합발전기	2014	1
29	(주)아쿠엑스코리아	고액분리 시스템	2011	1
30	(주)드림에코텍	폐석면 저온열분해 처리장치	2016	1
31	기초과학연구원	단일세포자동추출시스템	2015	1
32	국가기술표준원	글로우 방전 질량분석기	1993	1
33	(주)에코데이	가축분뇨 혐기소화 파일럿플랜트	2013	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 생활소음 저감분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 14개인 것으로 조사

〈표 3-43〉 생활소음 저감분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	(재)한국건설생활환경시험연구원	실시간건축음향/생활소음 분석장비	2008	1
2	한국기계연구원	바닥충격음 측정기준장치	2003	1
3	(재)한국건설생활환경시험연구원	생활소음측정기	2004	1
4	세진에스엠	바닥충격음 측정장비	2008	1
5	(재)한국건설생활환경시험연구원	재료 충격 시험기	2012	1
6	한국해양과학기술원	저주파 초음속 유속계	2012	1
7	한국신발피혁연구원	인체보행 재현용 하지로봇	2012	1
8	(재)한국건설생활환경시험연구원	무향실	2013	1
9	(재)한국건설생활환경시험연구원	표준 바닥충격음 발생기	2014	1
10	(재)한국건설생활환경시험연구원	바닥충격음 주파수 분석 시스템	2014	1
11	강원대학교 춘천캠퍼스	실시간 소음진동 분석장비	2011	1
12	국립환경과학원	음향측정기기 및 데시벨미터 (음향카메라)	2015	1
13	공주대학교	충격시험기	2005	1
14	한국생산기술연구원	충격시험기	2016	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 49개인 것으로 조사

〈표 3-44〉 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	(재)한국건설생활환경시험연구원	진동시험기	1989	1
2	(재)한국건설생활환경시험연구원	진동시험기	1998	1
3	한국건설기술연구원	건축음향계측시스템	2001	1
4	(재)한국건설생활환경시험연구원	복합진동시험기	2005	1
5	(재)한국건설생활환경시험연구원	유해성방출 측정장비	2005	1
6	(재)한국건설생활환경시험연구원	요동진동측정기	2008	1
7	(재)한국건설생활환경시험연구원	집진장치	2008	1
8	한국건설기술연구원	플루언트	2009	1
9	한양대학교 ERICA캠퍼스	중형복합진동시험기	2008	1
10	(주)대우건설 기술연구원	주파수 분석기	2007	1
11	창원대학교	고진폭진동 시험장비	2007	1
12	전북대학교	비접촉식 진동 측정장비	2011	1
13	한국원자력안전기술원	비상발전기 디젤	2011	1
14	건설기계부품연구원	진동, 소음 측정시스템	2012	1
15	한국기계연구원	다채널 소음&진동 측정 시스템	2011	1
16	두산인프라코어	비접촉레이저진동센서	2007	1
17	(주)대우건설 기술연구원	유한요소해석 소프트웨어	2012	1
18	대구경북과학기술원	파형측정기/데이터 처리장치	2012	1
19	대모엔지니어링(주)	사운드파워 측정시스템	2011	1
20	한국한의학연구원	대용량 동결건조기	2012	1
21	건설기계부품연구원	전기식 진동시험기	2013	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
22	건설기계부품연구원	유압식 진동시험기	2013	1
23	안전성평가연구소	자동 실험기구 세척기	2012	1
24	군산대학교	복합환경 진동가속시험기	2013	1
25	경남테크노파크	가공부스	2012	1
26	극지연구소	에셀로미터	2013	1
27	극지연구소	고용량 에어로졸 샘플링시스템	2014	1
28	한국생산기술연구원	4-Post 로드시뮬레이터	2014	1
29	한국생산기술연구원	실차 NVH 분석 시스템	2014	1
30	울산과학기술원	진동테이블	2014	1
31	(주)디와이파워	소음진동 무선 계측 장치	2014	1
32	한국해양대학교 산학협력단	소음진동분석 시스템	2014	1
33	한국건설기술연구원	사운드 인테시티 시스템	2014	1
34	한국생산기술연구원	소음·진동 측정설비	2015	1
35	건설기계부품연구원	연료소모량 측정시스템(용적식)	2015	1
36	한국건설기술연구원	유해가스처리설비제작	2004	1
37	한국건설기술연구원	다목적 진동 만능시험기	2008	1
38	(주)삼우에이엔씨	엘엠에스 버추얼랩 어코우스틱스	2013	1
39	한국생산기술연구원	소음원 추적시스템	2015	1
40	한국원자력연구원	방사성토양 소형 분산장치 제작 및 설치 1 식	2016	1
41	한국건설기술연구원	암석시험용 음파 및 음향방출 측정 시스템	2016	1
42	(재)한국건설생활환경시험연구원	진동 및 충격 내구성 시스템	2017	1
43	(재)지능형자동차부품진흥원	범용로 및 외부소음시험로	2013	1
44	(재)한국건설생활환경시험연구원	복합진동시험기	2013	1
45	한국건설기술연구원	진동삼축압축 실험기	2018	1
46	(재)한국건설생활환경시험연구원	소음진동계측 시스템	2019	1
47	(재)한국건설생활환경시험연구원	휴대용소음진동분석기	2019	1
48	한국생산기술연구원	대형 6자유도 진동시험기	2019	1
49	(재)한국건설생활환경시험연구원	다환경 진동안정성 평가시험기	2020	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 50개인 것으로 조사

〈표 3-45〉 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	광주전남지방중소벤처기업청	진동시험기	1992	1
2	한국기계연구원	2축 진동대	1998	1
3	한국기계연구원	내환경 성능분석 시스템-기계적 내진성 시험기	2004	1
4	한국기계연구원	3차원 내진시험기	1997	1
5	한국지질자원연구원	지진데이터 수발신 서버	2007	1
6	부산대학교	다지점 가진 대용량 지진모사 시험기(진동대)	2009	1
7	부산대학교	동적재료시험기와 정적가력시스템	2009	1
8	한국철도기술연구원	6-자유도진동대	2009	1
9	한국과학기술원	지오센트리퓨지 장비 일체	2009	1
10	국립재난안전연구원	원거리 구조물 균열 조사 장비	2010	1
11	전남대학교 산학협력단	디지털 마이크로 스코프	2011	1
12	한국지질자원연구원	지진자료 수신 및 배포 이중화 시스템	2007	1
13	한국생산기술연구원	디지털 현미경	2011	1
14	국립산림과학원	지진하중제어프로그램	2011	1
15	한국전력공사 전력연구원	전력설비 내진검증용 1자유도 진동대	2004	1
16	한국전력공사 전력연구원	전력설비 내진검증용 6자유도 진동대	2004	1
17	명지대학교 산학협력단	250kN 동적유압가력시스템 #2	2007	1
18	명지대학교 산학협력단	1,000kN 동적유압가력시스템 #2	2007	1
19	명지대학교 산학협력단	250kN 동적유압가력시스템 #1	2007	1
20	명지대학교 산학협력단	1,000kN 동적유압가력시스템 #1	2007	1
21	명지대학교 산학협력단	2,000kN 동적유압가력시스템 #2	2007	1
22	명지대학교 산학협력단	2,000kN 동적유압가력시스템 #1	2007	1
23	국립산림과학원	지진기록장치 또는 지진계	2012	1

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
24	(주)미르기술	3차원 디지털 현미경	2012	1
25	명지대학교 산학협력단	500kN 동적유압가력시스템 #1	2007	1
26	명지대학교 산학협력단	500kN 동적유압가력시스템 #2	2007	1
27	영남대학교 산학협력단	진동시험기	2013	1
28	한국기계연구원	다채널 진동 스펙트럼 분석기	2013	1
29	디티알주식회사	디지털 광학 현미경	2013	1
30	터보파워텍(주)	비접촉식 형상투영기	2014	1
31	국립산림과학원	지진기록장치(지진계)	2013	1
32	(재)한국건설생활환경시험연구원	복합진동시험기	2013	1
33	한국과학기술원	디지털 현미경	2014	1
34	(주)베이스	표면조도기	2014	1
35	충북대학교	진동성검사기	2010	1
36	한국산업기술시험원	전자식부하장치	2014	1
37	한국산업기술시험원	주파수변환 전원장치	2014	1
38	부경대학교 대연캠퍼스	시추공 지반 탄성파 검층기	2012	1
39	한국산업기술시험원	고성능 단축 내진시험장비	2014	1
40	충북대학교	진동성검사기	2011	1
41	한양대학교 ERICA캠퍼스	대형복합진동시험기2	2015	1
42	한국해양대학교	지진기록장치 또는 지진계	2013	1
43	한양대학교 ERICA캠퍼스	대형진동시험기용 복합환경챔버	2015	1
44	(재)한국건설생활환경시험연구원	건설용 내진받침 시험평가장비	2017	1
45	한국산업기술시험원	내진시험설비	2009	1
46	(주)동인엔지니어링	유압CNC 절곡기	2018	1
47	한국기계연구원	6자유도 다축 내진시험기	2019	1
48	(재)한국건설생활환경시험연구원	건물 비구조 내외장재 내진성능평가 시스템	2019	1
49	국립산림과학원	변위측정기	2019	1
50	(재)한국건설생활환경시험연구원	건물 비구조 내외장재 내진성능평가 고속 영상 데이터 수집 및 분석 시스템	2019	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 건설폐기물 재활용 증대 분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 11개인 것으로 조사

〈표 3-46〉 건설폐기물 재활용 증대 분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	한국건설기술연구원	매립용 혼합건설폐기물 복합식 분리선별 장치	2014	1
2	한국건설기술연구원	[R&D]현장 중온 표층 재활용 포장 Pre-heater 장비	2016	1
3	공주대학교산학협력단	마쇄 및 분리장치	2006	1
4	(주)누보켐	중온 첨가제 파일롯 플랜트	2011	1
5	교하환경(주)	샌드플럭스 장치 및 부대장치	2006	1
6	산양환경산업(주)	샌드플럭스 및 부대장치	2009	1
7	산양환경산업(주)	샌드플럭스	2008	1
8	(주)신대양	준설토고화제 배합시스템	2014	1
9	한국건설기술연구원	파일럿 시험용 로터리킬른소성로	2007	1
10	한국건설기술연구원	파일럿 플랜트시설의 부대설비 및 보완설비	2009	1
11	국립농업과학원	스키드스티어로더	2015	1

- 검색결과 중 동 사업과 관련성이 낮거나 현재 사용할 수 없는 장비 등을 제외하여 안전한 도로환경 조성 분야 관련 활용가능한 주요 시설·장비는 총 8개인 것으로 조사

〈표 3-47〉 안전한 도로환경 조성분야에 활용가능한 주요 시설·장비 현황(NTIS)

순번	보유 기관명	시설 및 장비명	취득연도	수량
1	케이엔케이코팅스(주)	2액형 에어리스 도장기	2015	1
2	케이엔케이코팅스(주)	내후성 시험기	2015	1
3	대동안전(주)	융착식 자동 도색 장비	2015	1
4	(재)한국건설생활환경시험연구원	차선도료 시인성 성능평가 시스템	2016	1
5	재단법인 한국조명아이씨티연구원	대면휘도계	2013	1
6	한국건설생활환경시험연구원 오창	차선도료 및 미끄럼방지 포장재 미끄럼저항성 측정기	2017	1
7	(재)한국건설생활환경시험연구원	차선도료 및 미끄럼방지포장재 미끄럼저항성 측정기	2017	1
8	(재)한국건설생활환경시험연구원	차선도료 인공강우 시인성시험기	2016	1

4절 종합분석

□ 국내 역량분석을 통한 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 시사점 도출

	환경분석	시사점
R&D 투자 현황	■ 국토부는 '14~'18년 동안 재난재해, 주거교통, 환경 분야에 대해 연평균 153,750백만원을 투자하여 타 부처대비 가장 높은 투자비중을 차지 - 국토부는 연평균 50,977백만원을 투자하였으며, 그 중 주거교통 분야가 연평균 59,574백만원으로 가장 많은 투자가 이루어지는 상황 ■ 국토부는 주거교통과 환경분야에서는 제품 및 공정개발에 많은 투자를 하고 있으나, 재난재해분야에서는 시작품 개발 단계에 머무는 상황 - 국토부는 주거교통분야의 개발연구에 투자하는 비중 74.3%로 가장 높으며, 주로 제품 또는 공정개발(52.1%)에 투자 - 국토부는 환경분야의 개발연구에 투자하는 비중 76.1%로 가장 높으며, 주로 제품 또는 공정개발(55.2%)에 투자 - 국토부는 재난재해분야의 응용연구에 투자하는 비중 54.5%로 가장 높으며, 주로 시작품 개발(40.8%)로, 제품 및 공정개발(8.4%)까지 이어지지 못하는 상황	■ 국토부 해당 영역에 대한 사회문제해결형 R&D 투자정도는 타 부처 대비 높은 수준으로, 충분한 것으로 판단 - 사회문제 관련 R&D 투자는 꾸준히 늘어나고 있으나 사회문제해결 관점이 아닌 일반 R&D의 관점으로 접근하고 있어 여전히 사회문제는 해결되고 있지 않으므로 사회문제해결형 R&D 관점으로 전환할 필요성 존재 ■ 국토부에서 기존에 개발하고 있는 성과물이 대부분 시작품-제품 및 공정이므로, 동 사업의 연구 범위인 '사업화'와 연계할 수 있는 과제가 다수 존재하는 것으로 판단 - 동 사업의 목적은 기 개발된 기술의 고도화를 통해 시장경쟁력을 높이는 것으로, 동 사업의 과제로 포함할 수 있는 기 개발된 기술이 많이 존재하는 것으로 판단 가능
기술 역량	■ 동 사업의 7대 난제별 특허분석 결과, 기술선도시장은 대부분 미국이며, 한국이 선도하는 경우에도 최상위 주요출원국은 미국 또는 일본인 경우가 다수 - (생활폐기물) 주거단지 내 음식물 자체적 처리 관련 기술은 성장기 기술로, 최근 증가추세이며 특허출원인 중 한국 기업이 3위 내인 상황 - (건설공해) 소음·진동·공기오염물질 발생 최소화 기술은 매년 꾸준히 출원되고 있는 상황 - (건설폐기물) 순환골재 관련 기술은 '04년 이후 감소세였으나 '15년 이후 현재까지 다시 소폭 증가하고 있으며 한국시장이 기술을 주도하는 상황 - (실내공기질) 실내 바이오 에어로졸 최소화 기술은 '16년 이후 계속해서 증가하는	■ 동 사업의 7대 난제별 특허출원은 대부분 활발하게 이루어지고 있는 성숙기로, 동 사업과 연계 가능한 기반기술이 충분한 것으로 판단

환경분석	시사점
추세로, 한국시장에 의해 기술이 주도되고 있는 상황 - (도로안전) 악천후 시 도로 차선·표지판 등의 시인성 향상 기술은 최근 특허출원이 감소하고 있는 추세이며, 일본에 의해 시장이 주도되고 있는 상황 - (생활소음) '80년대 등장 이후부터 '03년까지 증가추세였으나, 이후 현재까지는 감소 추세 - (자연재해) 주거밀집지역의 토석류 방호책 기술은 특허출원이 매년 꾸준한 편이며, 주택 내진 강화 기술의 경우 '16년 이후 다시 증가세를 유지 중	
■ 우리나라의 국토교통 분야의 기술은 기술선도국 대비 평균 79.0%(추격그룹)으로, 주요 5개국 중 4위에 해당 - '18년 국토교통 분야 11대 중점과학기술의 국내 기술수준은 최고기술 보유국(미국) 대비 79.0%이며, 기술격차는 3.1년으로 평가 - 국토교통 분야 11개 영역의 응용개발단계 연구역량은 기술선도국가 동일한 '우수'인 것으로 평가	■ 국내 국토교통분야의 응용개발단계의 연구역량은 기술선도국가와 동일한 '우수'하므로, 기술적 역량은 충분하며, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용할 수 있는 프로세스 필요
인프라 역량 ■ 국토부 내 사회문제해결형 과제를 실시한 '국토교통기술사업화지원사업'과 '국토교통기술촉진연구사업'의 유관 과제를 분석한 결과, 동 사업의 인력 인프라는 6,037명 수준 ■ 국토교통 분야의 기존 R&D사업을 통하여 구축된 장비는 약 1,982대 수준 - 국토교통분야의 3,000만원 이상 연구장비는 '17년 기준 1,982대가 운영 중이며 기업 보유 장비는 1,314대로 다수 존재 - NTIS 검색 결과 동 사업의 7대 난제와 유관한 3,000만원 이상의 활용가능 장비는 총 272대 인 것으로 조사	■ 기존 유사과제에 참여한 연구인력을 분석한 결과, 동 사업에 참여할 수 있는 전문연구인력은 충분한 것으로 판단 ■ 동 사업의 수행을 위해 활용할 수 있는 기 구축된 연구시설 및 장비는 충분한 것으로 판단

제 4 장

사업설계를 위한 조사분석

제1절 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업 관련 사전조사
제2절 관련사업 추진현황 및 중복성 검토

1절 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업 관련 사전조사

1 대국민 대상 국토교통 사회문제 설문조사

1.1. 대국민 수요조사(1,2차)

1.1.1 1차 대국민 수요조사 (이슈발굴 및 확인)

○ 조사목적 : 국토교통 분야 관련 국민들이 체감하는 사회문제 발굴

○ 조사대상 : 전국 19세 이상 성인 일반인 남녀 1,002명

○ 조사시기 및 기간 : 2019.06.10 (월) ~ 06.14 (금) (5일간)

○ 조사방법 : 한국갤럽에서 전화조사(CATI) 수행

○ 조사내용 : 교통, 주거, 재난재해, 환경오염, 취약계층과 관련하여 현재 일상생활에서 국민들이 중요하다고 여기는 사회문제에 대해 주관식으로 질문

○ 수요조사 결과 : 국토교통기술 아이디어 공모조사 및 1차 대국민 수요조사를 통해 발굴한 사회문제 1,353건 중 4개 분야, 5개 대분류, 15개 중분류, 24개 소분류에 해당하는 733개의 사회문제 도출*

* 1,353개의 문제 중 사회문제가 아니라고 판단되는 문제와 R&D로 해결할 수 없는 문제는 제외

〈표 4-1〉 1차 대국민 수요조사 결과

분야	대분류	중분류	소분류	수요조사 의견
주거 교통 (418)	도로 교통 (276)	교통공해 (57)	교통수단에서 발생하는 소음공해 (4)	- 교통수단에서 발생하는 소음이 심각함 (4)
			교통수단으로 인한 대기오염 (53)	- 교통수단 배출가스(미세먼지, 매연 등 공해 유발 물질)로 인한 환경오염문제가 심각함 (53)
		교통사고 (56)	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고 (16)	- 도로에서 발생하는 문제(싱크홀, 도로결빙, 로드킬 등)에 대한 대응 및 관리가 필요함 (9)
				- 교통사고를 해결하기 위한 시설물이 부족함 (7)

분야	대분류	중분류	소분류	수요조사 의견
			고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가 (40)	- 고령자 운전행위로 인한 교통안전 문제가 대두되고 있음 (17)
				- 교통사고 문제에 대한 심각성이 증가하고 있으며, 운전자 부주의로 인한 교통사고(과속, 음주운전, 졸음운전 등)를 방지하기 위한 시스템이 필요함 (20)
				- 특정 보행자(고령자 등 취약계층) 교통사고 증가 (3)
		교통 인프라 부족 및 이용불편 (115)	대중교통 부족 및 이용불편 (80)	- 교통수단 간의 연계성 부족으로 대중교통이 혼잡하게 운영되고 있음 (15)
				- 대중교통 인프라 부족 및 노후로 인해 이용하기 불편함 (42)
				- 시간대별 수요에 대응하여 교통수단의 배정이 필요함 (4)
				- 지역 간 교통수단의 불공평성이 존재함 (19)
			지역 간 도로·교통 인프라 불균형과 운영 및 유지관리 문제 (35)	- 국토발전이 불균형하게 이루어지고 있으며, 교통망의 체계적 관리 및 개선이 필요함 (9)
				- 도로 관련 인프라 관리(도로망 확충, 도로 노면 불량 정비 등)가 미흡함 (19)
				- 비효율적 도로 운영(교통량 분배 등) 및 신호체계로 인한 불편함 (3)
				- 스쿨존에 교통관제시스템 설치 및 교통 규제 강화가 필요함 (2)
				- 현실을 반영한 도로교통법 및 국토공간 활용 계획 수립이 필요함 (2)
		교통혼잡 (48)	도로 혼잡 및 정체 심화 (48)	- 교통 수요 증가로 인한 교통체증 및 정체 등의 문제 발생 (32)
				- 특정지역(수도권, 신도시 등), 특정일(주말, 공휴일), 특정시간대(출퇴근 시간)의 통행량 증가로 교통 혼잡이 심각함 (16)
	도시 주거 (142)	도시공해 (4)	건설현장 주변의 소음, 진동 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화 (4)	- 건설현장에서 발생하는 진동/소음 등으로 인근 지역의 피해가 발생함 (1)
				- 농장 인근 지역, 도시 내 정화조 및 환기구 등에서 발생하는 냄새 문제가 심각함 (2)
				- 도시 내 불빛공해가 심각함 (1)
		도시 인프라 관리부재 (87)	수도관 및 도시 내 시설물 유지관리·노후화 문제 (34)	- 건물의 복합화, 대형화, 초고층화 등에 따라 노후 산업단지의 경우 건축물 개선이 필요함 (3)
				- 무분별한 재건축, 도시 공간 활용 부족 및 시설물 노후화로 도시가 쇠퇴하고 있음 (20)
				- 범죄 취약지역(단독 주택 단지 등)은 도시 구조 개선이 필요함 (3)
				- 수도관 노후로 인한 녹물 문제 해결이 시급함 (8)

분야	대분류	중분류	소분류	수요조사 의견
			주차공간 부족 (43)	- 불법 주·정차가 심각하여 주차공간이 부족함 (28)
				- 도심 집중화 현상에 따른 부작용(도시 난개발, 활용부지 부족)이 심각함 (13)
				- 인구 이동에 따른 도시 인프라 정비가 필요함 (2)
			환경오염 저감을 위한 도시 녹지 및 인프라 부족 (10)	- 도시 내 녹지 조성 등 친환경 도시 계획이 필요함 (8)
				- 도시 내 환경 관련 지표를 측정하는 시설물이 필요함 (2)
		불량/노후 주택문제 (51)	건축 시공 불량 및 노후주택 관리 부족 (40)	- 건축 시 시공 불량 문제가 발생하여 집에 하자가 존재함 (9)
				- 주택 노후화가 심각하여 노후주택 및 아파트를 대상으로 재개발 또는 정기적인 관리가 필요함 (17)
				- 건축물에 대한 법적인 관리방안이 미흡하며, 시설물 유지관리 기준의 통일이 필요함 (7)
				- 기후변화에 대응하기 위한 정부차원의 불량 주택 개선 및 인프라 관리 촉진 정책이 부족함 (4)
			생활소음 (11)	- 지역 간 주거환경의 차이가 심각함 (3)
				- 생활소음으로 인한 문제가 심각하며, 이와 관련된 법·규제의 강화가 필요함 (11)
재난 재해 (146)	자연 재해 (146)	기후 변화로 인한 피해 (123)	자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족 (65)	- 기상이변 및 기상재해로 인한 수자원 피해가 발생함 (8)
				- 기상이변 및 기상재해로 인한 시설물(도로, 하수구 등)에 피해가 발생함 (57)
			지구 온난화 현상 심화로 인한 열섬 및 폭염 피해 (21)	- 열섬 현상으로 인한 지속적인 피해가 발생함 (4)
				- 지구온난화 현상을 저감시키기 위한 국토교통 분야의 대책마련(녹지공간 조성, 규제 등)이 필요함 (17)
			자연재해 복구 및 관리 기술 부족 (37)	- 기상이변 및 기상재해에 대한 대응 시스템, 서비스, 제도 등이 부족함 (25)
				- 기상재해에 대한 일반지역, 산악지역, 해안지역의 대응 시설물이 부족함 (12)

분야	대분류	중분류	소분류	수요조사 의견
		지진 피해 (23)	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족 (23)	- 지진 피해를 줄이기 위한 내진설계, 내진 성능 확보가 필요함 (4)
				- 지진에 신속하게 대응하기 위한 시스템, 서비스 등의 대응체계가 부족함 (19)
환경 (93)	환경 오염 (93)	미세먼지 (61)	건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해 (9)	- 미세먼지의 건물 유입방지가 필요함 (2)
				- 건물로 유입된 미세먼지에 대한 정화가 필요함 (7)
			건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가 (52)	- 건설현장, 공장, 항만 등에서 발생하는 미세먼지가 증가함 (4)
				- 기타 국토교통 분야에서 많은 미세먼지가 발생함 (48)
		사업장 폐기물 처리 문제 (8)	사업장폐기물 발생 및 처리 문제 (8)	- 건축폐기물, 화력발전 부산물 등의 산업 폐기물 처리 문제가 존재함 (4)
				- 공장, 농장 등에서 배출되는 오염물로 인한 피해가 증가함 (4)
		생활 폐기물 처리 문제 (24)	생활폐기물 발생 및 처리 문제 (24)	- 생활쓰레기 처리문제(분리수거, 쓰레기투기 등)가 발생함 (13)
				- 생활쓰레기로 인한 수질오염이 발생함 (7)
				- 생활쓰레기로 인한 주거지역의 악취 및 위생 문제가 발생함 (4)
사회 통합 (76)	취약 계층 (76)	취약계층 교통불편 (37)	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편 (37)	- 고령자의 이동불편 및 교통시설 이용 불편 문제가 존재함 (23)
				- 교통약자(고령자, 장애인 등)를 위한 정책 마련 및 제도개선이 필요함 (10)
				- 장애인의 이동불편 및 교통시설 이용 불편 문제가 존재함 (4)
		취약계층 주거불편 (35)	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족 (35)	- 고령자 및 장애인에 대한 복지시설과 시설에 대한 관리가 부족함 (32)
				- 고령자 및 장애인에 대한 복지서비스가 부족함 (3)
		취약계층 주거범죄 위험 (4)	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출 (4)	- 사회취약계층의 안전하고 쾌적한 주거공간에 대한 요구가 증가함 (2)
				- 고령자 주거 생활에 문제점(범죄, 고독사 등)이 발생함 (2)

참고 **1차 대국민 수요조사 설문지**

한국갤럽

03167 서울시 종로구 사직로 70 T 02-3702-1010 GALLUP
www.gallup.co.kr F 02-734-2848 INTERNATIONAL

국민생활(사회) 문제해결 국토교통기술 개발사업 수요조사 2019-114-025

안녕하십니까? 저는 한국갤럽조사연구소 조사원 ○○○입니다.
이번에 저희 연구소에서는 몇 가지 분야의 **사회 문제에 관해 의견**을 알아보고 있습니다.
잠시만 시간을 내어 협조해 주시면 감사하겠습니다.

▣ **지역** : OO님께서는 어느 시도에 살고 계십니까? 주소지 기준으로 말씀해 주세요.
* 저희가 전화번호를 무작위 추출해 지역을 알지 못합니다.

□□

01) 서울 02) 부산 03) 대구 04) 인천 05) 광주 06) 대전
07) 울산 08) 세종 09) 경기 10) 강원 11) 충북 12) 충남
13) 전북 14) 전남 15) 경북 16) 경남 17) 제주

2019년 5월
한국갤럽조사연구소
대표이사 박재형
담당연구원 이상범/강윤하
실사연구원 조화숙
전화 02-3702-1101

S1) 실례지만, OO님의 연세는 올해 만으로 어떻게 되십니까?

만 _____ 세 ▶ 만 19세 이상 조사 가능

S2) 성별

1. 남성 2. 여성

TOM 일반

문1) OO님께서 현재 일상생활에서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

_____

이번에는 다섯 가지 분야의 주제를 불러드리겠습니다.

조사원 문2)~문6) 순서 ROTATION

분야 별 TOM - 교통

문2) **교통**과 관련하여 현재 일상생활에서 OO님께서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

조사원 응답을 못 할 경우에만 예시를 들어줄 것
(예시: 도로교통 체증, 음주운전으로 인한 교통사고)

_____

분야 별 TOM - 주거

문3) **주거**와 관련하여 현재 일상생활에서 OO님께서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

조사원 응답을 못 할 경우에만 예시를 들어줄 것
(예시: 시공불량, 층간소음, 주차공간 부족)

_____

분야 별 TOM - 재난재해

문4) **재난재해**와 관련하여 현재 일상생활에서 OO님께서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

조사원 응답을 못 할 경우에만 예시를 들어줄 것
(예시: 호우로 인한 침수, 노후건물 붕괴, 산불사고)

_____

분야 별 TOM - 환경오염

문5) **환경오염**과 관련하여 현재 일상생활에서 OO님께서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

조사원 응답을 못 할 경우에만 예시를 들어줄 것
(예시: 미세먼지 증가, 건축 폐기물 처리)

_____

분야 별 TOM - 취약계층

문6) **장애인, 고령자, 저소득층 등의 취약계층**과 관련하여 현재 일상생활에서 OO님께서 중요하다고 여기는 사회문제는 무엇이 있는지, **가장 먼저** 떠오르거나 생각나는 사회문제를 **하나** 말씀해 주세요. 국가나 정부에서 해결해야 하는, 가장 **심각**하고 **시급**한 문제를 **문장**으로 말씀해 주세요. 정치나 경제 관련 문제는 제외됩니다.

조사원	응답을 못 할 경우에만 예시를 들어줄 것 (예시: 장애인 대중교통 이용 불편, 고령자 교통시설물 이용 불편)

_____

자료 분류용 질문

마지막으로 자료 분류를 위해 몇 가지만 더 여쭙겠습니다.
이 항목들은 통계적인 자료 분류 목적 이외에는
결코 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

D1) OO님은 결혼하셨습니까?

1. 미혼 2. 기혼 3. 이혼/별거 4. 사별

D2) 실례지만, OO님은 학교를 어디까지 마치셨습니까?

조사원	중퇴는 졸업에 포함되지 않습니다.

1. 초등학교 졸업 이하
2. 중학교 졸업
3. 고등학교 졸업
4. 대학 재학/졸업
5. 대학원 재학 이상

D3) 실례지만 OO님의 직업은 무엇입니까?

1. 농/임/어업
2. 자영업
3. 블루칼라(판매/서비스직, 기능/숙련공, 일반작업직)
4. 화이트칼라(사무/기술직, 경영/관리직, 전문/자유직)
5. 가정주부
6. 학생
7. 무직
8. 은퇴
9. 기타(적을 것: _____)

---

99. 모르겠다/응답거절

D4) OO님 댁의 주택 형태는 어떻게 되십니까?

1. 아파트/주상복합
2. 오피스텔
3. 일반 단독주택 (1주택 1세대 거주)
4. 다가구 단독주택 (여러 세대주지만 소유주는 1명)
5. 연립주택/다세대/상가주택 (세대별 소유주가 다를 수 있음)
6. 기타 (적을 것: _____)

D5) OO님 댁은 자가 소유입니까, 전세 또는 월세입니까?

1. 자가
2. 전세
3. 월세 (보증금+월세, 반전세 포함)
4. 기타 (적을 것: _____)

D6) OO님은 현재 가끔씩이라도 운전을 하십니까?

1. 예, 운전자입니다
2. 아니요

D7) 우리 국민들의 생활수준을 상, 중상, 중, 중하, 하의 다섯 단계로 나눈다면 OO님 댁의 생활수준은 어디에 속한다고 생각하십니까?

1. 상
2. 중상
3. 중
4. 중하
5. 하

---

6. 모르겠다/응답거절

D8) 현재 함께 살고 계시는 가족 모두의 한 달 평균 총 수입은 얼마 정도입니까? 임대소득, 예금이자, 등을 모두 포함한 가구 월평균 총수입을 말씀해 주십시오.

1. 월 49만원 이하
2. 월 50~99만원
3. 월 100~149만원
4. 월 150~199만원
5. 월 200~249만원
6. 월 250~299만원
7. 월 300~349만원
8. 월 350~399만원
9. 월 400~499만원
10. 월 500~599만원
11. 월 600~699만원
12. 월 700~799만원
13. 월 800~899만원
14. 월 900~999만원
15. 월 1,000만원 이상
16. 소득 없음

1.1.2 2차 대국민 수요조사 (국토교통 분야 사회문제 우선순위 평가)

○ 조사목적 : 1차 국토교통 분야 사회문제 수요조사에서 발굴된 문제들을 기반으로 우선순위를 설정하기 위한 목적

○ 조사대상 : 전국 19세 이상 성인 일반인 남녀 1,000명(1차 수요조사와 다른 대상)

○ 조사시기 및 기간 : 2019.07.16.(화) ~ 07.19(금)(4일간)

○ 조사방법 : 한국갤럽에서 전화조사(CATI) 수행

○ 조사내용 : 1차 수요조사를 통해 조사된 사회문제 소분류 24개에 대해 중요도(삶의 질 저해도, 정부투자 필요성)를 3점 척도로 조사하여 본 사업에서 추진이 필요한 분야 및 사회문제를 선정

○ 수요조사 결과 : 삶의 질 저해도는 60%, 정부투자 필요성은 40%의 가중치를 두어 합산한 값으로 나타냄

〈표 4-2〉 2차 대국민 수요조사 결과 (사회문제 분류별)

사회문제	삶의 질 저해도 (60점)	정부투자 필요성 (40점)	총점 (100점)
- 교통수단에서 발생하는 소음공해	40.2	27.9	68.1
- 교통수단으로 인한 대기오염	49.0	32.3	81.3
- 도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	41.8	30.3	72.1
- 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	51.4	31.1	82.5
- 대중교통 부족 및 이용불편	34.4	26.3	60.7
- 지역 간 도로·교통 인프라 불균형과 운영 및 유지관리 문제	38.2	28.1	66.3
- 도로 혼잡 및 정체 심화	44.0	29.6	73.6
- 건설현장 주변의 소음, 진동 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화	44.8	28.1	72.9
- 수도관 및 도시 내 시설물 유지관리·노후화 문제	45.2	32.4	77.6
- 주차공간 부족	50.6	31.3	81.9
- 환경오염 저감을 위한 도시 녹지 및 인프라 부족	47.8	32.7	80.5
- 건축 시공 불량 및 노후주택 관리 부족	46.8	30.0	76.8
- 생활소음	43.0	25.7	68.7
- 자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족	38.6	30.5	69.1
- 지구온난화현상 심화로 인한 열섬 및 폭염 피해	48.0	31.6	79.6
- 자연재해 복구 및 관리 기술 부족	45.4	32.3	77.7
- 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	47.6	32.5	80.1
- 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	46.2	28.8	75.0
- 건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	47.6	28.8	76.4
- 사업장폐기물 발생 및 처리 문제	50.8	32.9	83.7
- 생활폐기물 발생 및 처리 문제	47.0	32.0	79.0
- 고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	45.8	29.6	75.4
- 고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	45.2	30.8	76.0
- 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	45.0	30.8	75.8

〈표 4-3〉 2차 대국민 수요조사 결과(우선순위별)

우선순위	사회문제	삶의 질 저해도 (60점)	정부투자 필요성 (40점)	총점 (100점)
1	사업장폐기물 발생 및 처리 문제	50.8	32.9	83.7
2	고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	51.4	31.1	82.5
3	주차공간 부족	50.6	31.3	81.9
4	교통수단으로 인한 대기오염	49.0	32.3	81.3
5	환경오염 저감을 위한 도시 녹지 및 인프라 부족	47.8	32.7	80.5
6	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	47.6	32.5	80.1
7	지구온난화 현상 심화로 인한 열섬 및 폭염 피해	48.0	31.6	79.6
8	생활폐기물 발생 및 처리 문제	47.0	32.0	79.0
9	자연재해 복구 및 관리 기술 부족	45.4	32.3	77.7
10	수도관 및 도시 내 시설물 유지관리·노후화 문제	45.2	32.4	77.6
11	건축 시공 불량 및 노후주택 관리 부족	46.8	30.0	76.8
12	건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	47.6	28.8	76.4
13	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	45.2	30.8	76.0
14	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	45.0	30.8	75.8
15	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	45.8	29.6	75.4
16	건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	46.2	28.8	75.0
17	도로 혼잡 및 정체 심화	44.0	29.6	73.6
18	건설현장 주변의 소음, 진동 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화	44.8	28.1	72.9
19	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	41.8	30.3	72.1
20	자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족	38.6	30.5	69.1
21	생활소음	43.0	25.7	68.7
22	교통수단에서 발생하는 소음공해	40.2	27.9	68.1
23	지역 간 도로·교통 인프라 불균형과 운영 및 유지관리 문제	38.2	28.1	66.3
24	3-1. 대중교통 부족 및 이용불편	34.4	26.3	60.7

참고 **2차 대국민 수요조사 설문지**

한국갤럽

03167 서울시 종로구 사직로 70 T 02-3702-1010 GALLUP
www.gallup.co.kr F 02-734-2848 INTERNATIONAL

국민행복증진 국토교통사회기술 개발사업 조사 2019-114-025

안녕하십니까? 저는 한국갤럽조사연구소 조사원 ○○○입니다.
이번에 저희 연구소에서는 몇 가지 분야의 **사회 문제에 관해 의견**을 알아보고 있습니다.
잠시만 시간을 내어 협조해 주시면 감사하겠습니다.

▣ **지역 :** OO님께서는 어느 시도에 살고 계십니까? 주소지 기준으로 말씀해 주세요.
• 저희가 전화번호를 무작위 추출해 지역을 알지 못합니다.

□□

01) 서울 02) 부산 03) 대구 04) 인천 05) 광주 06) 대전
07) 울산 08) 세종 09) 경기 10) 강원 11) 충북 12) 충남
13) 전북 14) 전남 15) 경북 16) 경남 17) 제주

2019년 7월
한국갤럽조사연구소
대표이사 박재형
담당연구원 이상범/강윤하
실사연구원 조화숙
전화 02-3702-1101

S1) 실례지만, OO님의 연세는 올해 만으로 어떻게 되십니까?

만 _____ 세 [redacted]

S2) 성별

1. 남성 2. 여성

문1) 지금부터 사람들이 문제라고 생각하는 몇몇 사회문제를 불러드리도록 하겠습니다.
지금 불러드리는 사회문제에 대해 **국민의 삶의 질과 행복을 위협할 정도로 사회적인 심각성에 대해 어떻게** 생각하시는지 각 항목 별로 말씀해 주십시오.
'국민의 삶의 질을 위협할 정도의 사회적인 심각성은 낮다'인 경우 '**1.낮음**'으로, '보통이다'인 경우 '**2.보통**', '국민의 삶의 질을 위협할 정도로 사회적인 심각성이 높다'인 경우에는 '**3.높음**'으로 말씀해 주시면 됩니다.

삶의 질을 위협할 정도의 사회적 심각성은 낮다	보통이다	삶의 질을 위협할 정도로 사회적 심각성이 높다
1.낮음	2.보통	3.높음

삶의 질 저해			
1) 교통수단에서 발생하는 소음공해	1	2	3
2) 교통수단으로 인한 대기오염	1	2	3
3) 도로시설물 및 싱크홀, 도로결빙, 로드킬 등 도로상황 문제로 인한 교통사고	1	2	3
4) 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	1	2	3
5) 대중교통 부족 및 이용 불편	1	2	3
6) 도로망 확충, 노면 정리 등 도로 인프라와 교통당 운영 및 유지관리 문제	1	2	3

삶의 질 저해			
7) 도로 혼잡 및 정체 심화	1	2	3
8) 도시 집중화 현상 심화	1	2	3
9) 주거 관련 정책 및 제도, 법적 관리방안 미흡	1	2	3
10) 건설현장 주변의 진동, 소음, 안전 문제 및 도시에서 발생하는 열섬, 물빛 공해 심화	1	2	3
11) 수도관 등 도시 내 시설물 유지관리 문제 및 노후화	1	2	3
12) 주차공간 부족	1	2	3
13) 환경오염을 줄이기 위한 도시 내 인프라 시설물 부족	1	2	3
14) 건축 시공 불량 및 노후화 주택 관리 부족	1	2	3
15) 층간소음	1	2	3
16) 기상이변 및 재해로 인한 도로, 하수구 등의 국토교통 인프라 피해	1	2	3
17) 지구온난화현상 심화로 인한 열섬 현상 등의 피해	1	2	3
18) 기상이변 및 재난 재해에 대한 대응 체계 및 대응 시설물 부족	1	2	3
19) 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 안전관리체계 부족	1	2	3
20) 건물 안 미세먼지 유입	1	2	3
21) 건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	1	2	3
22) 산업폐기물 발생 및 처리 문제	1	2	3
23) 생활 쓰레기로 인한 악취·수질오염 등의 문제 발생	1	2	3
24) 고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	1	2	3
25) 고령자 및 장애인 주거 생활 인프라 및 편의시설 부족	1	2	3
26) 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄 위험 노출	1	2	3

문2) 이번에는 방금 전에 말씀해 주신 각 **사회문제를 해결하기 위해 정부 예산 투입의 필요성에 대해 어떻게** 생각하시는지 각 항목 별로 말씀해 주십시오.
'정부 예산 투입의 필요성이 낮다'인 경우 '**1.낮음**'으로, '보통이다'인 경우 '**2.보통**', '정부 예산 투입 필요성이 높다'인 경우에는 '**3.높음**'로 말씀해 주시면 됩니다.

정부의 예산 투입의 필요성이 낮다	보통이다	정부의 예산 투입의 필요성이 높다
1.낮음	2.보통	3.높음

정부 예산 투입 필요성			
1) 교통수단에서 발생하는 소음공해	1	2	3
2) 교통수단으로 인한 대기오염	1	2	3
3) 도로시설물 및 싱크홀, 도로결빙, 로드킬 등 도로상황 문제로 인한 교통사고	1	2	3
4) 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	1	2	3
5) 대중교통 부족 및 이용 불편	1	2	3
6) 도로당 확충, 노면 정리 등 도로 인프라와 교통량 운영 및 유지관리 문제	1	2	3
7) 도로 혼잡 및 정체 심화	1	2	3
8) 도시 집중화 현상 심화	1	2	3
9) 주거 관련 정책 및 제도, 법적 관리방안 미흡	1	2	3
10) 건설현장 주변의 진동, 소음, 안전 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화	1	2	3
11) 수도관 등 도시 내 시설물 유지관리 문제 및 노후화	1	2	3
12) 주차공간 부족	1	2	3
13) 환경오염을 줄이기 위한 도시 내 인프라 시설물 부족	1	2	3
14) 건축 시공 불량 및 노후화 주택 관리 부족	1	2	3
15) 층간소음	1	2	3
16) 기상이변 및 재해로 인한 도로, 하수구 등의 국토교통 인프라 피해	1	2	3
17) 지구온난화현상 심화로 인한 열섬 현상 등의 피해	1	2	3
18) 기상이변 및 재난 재해에 대한 대응 체계 및 대응 시설물 부족	1	2	3
19) 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 안전관리체계 부족	1	2	3
20) 건물 안 미세먼지 유입	1	2	3
21) 건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	1	2	3
22) 산업폐기물 발생 및 처리 문제	1	2	3
23) 생활 쓰레기로 인한 악취·수질오염 등의 문제 발생	1	2	3
24) 고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	1	2	3
25) 고령자 및 장애인 주거 생활 인프라 및 편의시설 부족	1	2	3
26) 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄 위험 노출	1	2	3

자료 분류용 질문

마지막으로 자료 분류를 위해 몇 가지만 더 여쭙겠습니다.
이 항목들은 통계적인 자료 분류 목적 이외에는
결코 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

D1) 실례지만, OO님은 학교를 어디까지 마치셨습니까?

조사원 중퇴는 졸업에 포함되지 않습니다.

1. 초등학교 졸업 이하
2. 중학교 졸업
3. 고등학교 졸업
4. 대학 재학/졸업
5. 대학원 재학 이상

D2) 실례지만 OO님의 직업은 무엇입니까?

1. 농/임/어업
2. 자영업
3. 블루칼라(판매/서비스직, 기능/숙련공, 일반작업직)
4. 화이트칼라(사무/기술직, 경영/관리직, 전문/자유직)
5. 가정주부
6. 학생
7. 무직
8. 은퇴
9. 기타(적은 것: _____)

---

99. 모르겠다/응답거절

D3) OO님은 현재 가끔씩이라도 운전을 하십니까?

1. 예, 운전자입니다
2. 아니요

D4) 현재 함께 살고 계시는 가족 모두의 한 달 평균 총 수입은 얼마 정도입니까? 임대소득, 예금이자, 등을 모두 포함한 가구 월평균 총수입을 말씀해 주십시오.

1. 월 49만원 이하
2. 월 50~99만원
3. 월 100~149만원
4. 월 150~199만원
5. 월 200~249만원
6. 월 250~299만원
7. 월 300~349만원
8. 월 350~399만원
9. 월 400~499만원
10. 월 500~599만원
11. 월 600~699만원
12. 월 700~799만원
13. 월 800~899만원
14. 월 900~999만원
15. 월 1,000만원 이상
16. 소득 없음

2 기존 과제연구자 대상 의견수렴

○ 인터뷰 목적 : 기존 유사 과제연구자 대상 인터뷰*를 통해 기존 유사과제의 한계점 분석 및 극복 방안에 대한 의견수렴을 받고, 동 사업의 타당성 검토 및 한계점 극복 방안 제시

* 기존 과제연구의 성과가 사업화까지 진행되지 못한 이유 등 다각적인 인터뷰 조사를 수행

○ 인터뷰 대상 : 8대 난제분야 관련 국토교통부 기존 유사과제 수행 연구 책임자 42명

○ 인터뷰 시기 및 기간 : 2020. 2. 14(금) ~ 2. 28(금), 11일간

○ 조사방법 : 유선 연락 실시

○ 조사결과 : 총 42명 대상의 인터뷰 조사결과* 사업화 연계과제의 부족, 시장 경제성 부족, 법·제도 및 인증체계 미비, 산·학·연 연계 프로세스 미흡, 확산 체계 미흡 등이 존재

* 중복 응답을 허용하여 인터뷰 조사 결과 제시

〈표 4-4〉 선행 연구자 인터뷰 조사를 통한 기존 사업의 한계점 검토 세부내용

순번	8대 난제 분야	인터뷰 결과	비고
1. 확산 체계 미비 (29%)			
1	실내공기질	- 창호 업체들이 해당 기술을 활용할 정도로 호환이 되지 않고 있다.	박OO
2	자연재해	- 지진 기술 특성 상 공공에서 지원해줘야 사업화 가능성이 있다.	홍OO
3	실내공기질	- 신기술 적용에 대한 위험을 감수하려는 기관이 거의 없다.	정OO
4	생활폐기물	- 사업화 시도 시에, 제품의 영역 특성상 시장진입 단계에서 어떻게 해결해야할지 방안 마련이 필요하다.	최OO
5	생활폐기물	- 입주민들은 새롭고 번거로운 것을 지양하기 때문에, 연령대별로 입주민들의 반응은 다양하며, 이에 대한 방안 마련이 필요하다.	오OO
6	건설공해	- 미관의 문제점이 존재한다.	신OO
7	건설폐기물	- 취급하는 회사에서 안 좋은 결과가 나올까봐 새롭게 개발된 기술을 쓰지 않는 실정이다.	정OO
8	건설폐기물	- 시선 및 인식 문제가 존재한다. 유해물질이 혹시 나오지는 않는가에 대한 부정적인 인식 등이 존재한다.	최OO
9	자연재해	- 중소기업 같은 경우는 홍보, 예산 등 문제가 되는 경우가 많다.	김OO
10	도로안전	- 기술 적용으로 인해 안전상의 문제가 발생할 수도 있는 등, 이와 같은 문제를 지원할 수 있는 체계가 부족하다.	박OO

순번	8대 난제 분야	인터뷰 결과	비고
11	자연재해	- 사람들의 인식 문제가 존재하는 것 같다. 사람들이 국내 제품보다는 국외 제품을 더 선호하는 경향이 큰 것 같다.	이OO
12	자연재해	- 연구 분야가 주로 공공(지자체 등에 적용하는 방재, 사방댐, 토석류 등) 관련이라 제품화가 되기 어렵다(기존연구도 마찬가지).	이OO
13	생활소음	- 시장에서 필요로 하는 조건을 충족 못했다고 본다. 예를 들어, 아이디어는 좋았으나, 제작비가 많이 든다거나, 실제로 설치(공법)가 어렵다거나하는 문제가 존재하기 때문이라고 생각한다.	김OO
14	생활소음	- 다각적 연구가 이루어져야 한다. 새로운 시공 방법의 적용, 새로운 차음 재료의 적용 등이 필요하다.	김OO
15	생활소음	- 추가적으로 새로운 기술개발 되어도, 적용하기엔 부담스러운 실정이다. 또한, 기술적용을 함에 따라 받는 메리트가 없으니, 민간에 맡기게 되고, 결국, 나중에 시장에서는 익숙한 기존 기술들만이 활용되고 있다.	김OO
16	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 예산 다음으로 가장 큰 문제는 대부분 중소기업의 기술이다 보니, 시장을 개척하고, 마케팅, 상품 홍보 및 판매전략 등이 미흡한데, 이를 지원해주는 체계가 없다.	황OO
17	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 시장의 판로 개척 등에 대한 지원이 부족하다.	권OO
18	건설공해	- R&D 과제가 완료된 이후에 현장적용에 적극적 지원이 필요하며, 동시에 현장적용 이후에도 지속적인 모니터링을 통해 문제점을 개선할 수 있는 추가연구(현재는 중복과제로 인한 추가연구 불가)가 제도적으로 지원되어 시장에 안착될 때까지 장기적인 관심과 배려가 필요한 것으로 사료된다.	신OO
19	건설공해	- R&D를 통해 개발된 신기술·신제품에 대한 현장적용 우대방안이 필요하다.	신OO
20	자연재해	- 판매 가능한 경로를 찾기 힘들다.	김OO
2. 기술 고도화 과제 부족 (14%)			
21	건설공해	- 개발된 기술이 후속과제로 연계되어 수행이 되어야 하나, 그러지 못해 시장에서 활용이 안 되는 실정이다.	이OO
22	생활폐기물	- 연구기간이 부족하여 기술에 대한 모니터링 및 고도화가 되지 못하고 있는 실정이다.	김OO
23	건설공해	- 기존 개발된 비산분진 저감 기술은 공종별로 맞추어진 문제 해소 방안이 아니기에, 효과적인 먼지 저감에 한계점이 존재하며, 시멘트 보조재, 실내 광촉매, 담체 이용 등 모두 맞춤형 기술이 필요하다.	곽OO
24	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 기존 기술은 손 또는 몸에 부착 및 접촉을 해야만 인식이 가능하며, 숨소리는 인식하지 못하는 기술이기에 위험 상황에 대한 인식에 한계가 있다.	이OO
25	생활폐기물	- 연구기간이 부족한 편이다.	최OO
26	건설공해	- 지금까지의 방음벽 기술은 차음에만 중점을 두어 소음이 그대로 잔존하는 실정이며, 흡음률을 높이는 기술이 필요하다.	신OO

순번	8대 난제 분야	인터뷰 결과	비고
27	건설폐기물	- 다양한 기술을 테스트할 만큼의 시간이 없었다.	정OO
28	자연재해	- 그동안은 단기간의 과제였다. 선진국은 자연재해 예측분석 방지에 대한 연구가 꾸준하게 되고 있다. 그런데 국내의 경우, 그렇지 않은 실정이며, 예산이 있을 때만 한다. 중복성을 너무 엄격하게 하다보니까 연구를 잘 할 수가 없다.	김OO
29	생활소음	- 건축 쪽이 분야 특성상, 기술 적용시간이 걸린다는 점이다. 예로, 전기, 전자, 기계분야는 새로운 기술을 바로 접목시켜 검증가능하나, 건축분야는 적용하는 시간만 해도 꽤 소요가 되는 점이 있다.	김OO
30	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 시스템을 유지보수 및 운영을 위한 전담인력이 필요하나, 이를 수행하기 위한 인력 및 후속연구가 수행되지 않고 있는 실정이다.	황OO
3. 실증 과제의 부족 (12%)			
31	건설폐기물	- 실증단계까지 이어지지 못해 제품화되지 못하는 상황이 대다수다.	박OO
32	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 개발된 기술에 대한 실증 사업 등이 필요하다.	이OO
33	실내공기질	- 개발된 기술에 대한 많은 테스트 및 대형화 연구가 필요하다.	이OO
34	자연재해	- 벽체를 가지고 내진 테스트를 할 수는 있다. 제대로 하려면 실증이 되어야한다. 장비도 제작해야하는데, 그 비용도 너무 크고, 실제 사이즈로 실증해야하나, 비용 등의 문제로 어려운 상황이다.	류OO
35	자연재해	- 일반 국민들이 살고 있는 소규모 기존 건축물들에 대한 실증은, 소규모 과제로밖에 기획이 안 되기 때문에, 예산 문제로 제대로 된 건물 사이즈(실제사이즈)에서 실증이 안 되고 있다. 완전한 실증이 안 되니, 제품화가 또한 어려울 수밖에 없다.	류OO
36	도로안전	- 기술개발을 완전히 만들어 놓았어도, 실증을 아무 곳에나 못하기 때문에 적용이 어렵다.	박OO
37	자연재해	- 신기술이 아무리 좋아도, 설계에 들어가야 되고, 적용까지 3~5년이 걸리므로 쉽지 않다. 실증 등의 적용을 해본 적이 없으면 현장에서 쓰지 않는다.	박OO
38	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 사업화를 위해 기술을 좀 더 보완하고 완성도를 높이는 실험과 함께 파일럿 테스트, 실제 테스트 등이 필요하다. 또한, 기술들이 사업화가 될 때까지 지원해주는 체계 마련이 중요하다.	염OO

순번	8대 난제 분야	인터뷰 결과	비고
4. 기술 신뢰성 증명의 어려움 (12%)			
39	건설공해	- 예산이 충분하지 않아, 건설장비 제작 등에 어려움이 존재한다.	이OO
40	자연재해	- QS규격, 인증이 못 따라주고 있다. 촘촘하지 않다. 단순 특허 등록숫자가 중요한 것이 아니다.	홍OO
41	실내공기질	- 현재 시장에 나와 있지 않은 기술이다 보니까, 잘 익숙지 않아서 거부감이 크다. 모르는 것에 대한 거부감이 존재하는 것 같다.	정OO
42	건설공해	- 과학적 수치로써, 신기술 인증 면에서 검증을 받을 때 검증기준이 명확하지 않으며, 공인인증 성적서를 받기가 어렵다. 실험결과로 기존보다 좋다는 걸 인정받아야 하는데, 인정받을 방법(증명) 자체가 없어서 아쉽다.	최OO
43	건설폐기물	- 폐기물이다 보니까, 건설제품으로 이용할 수는 있는데, 검증이 좀 힘든 면이 있다.	최OO
44	생활소음	- 첫시도 자체가 두려운 것 같다. 간단하게 적용해서 끝이면 되는데, 하자가 발생하면 문제가 생긴다. 기술개발이 완료되어서, 실증·검증을 하더라도, 많은 단계 및 반복 과정을 거치지 못하니, 신뢰성이 떨어진다.	김OO
45	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 안전 손잡이 등 인증 받은 몇 가지만 인정되며, 디자인적으로 벗어날 경우, 인증을 해주지 않는다. 실제로는 다양성이 있는 제품이 필요하다.	권OO
46	건설공해	- 경제성이 동일 또는 다소 우수한 제품이더라도, 현장 적용 실적 부족 또는 신기술 인증제품이라서 등 제도적 문제로 시장 확산에 어려움이 있다.	신OO
5. 시장 경제성 부족 (10%)			
47	도로안전	- 제품에 들어가는 안료의 단가가 너무 높아, 경제성을 갖추지 못해 시장에서 활용되지 못하고 있는 실정이다.	김OO
48	생활폐기물	- 우수한 성능을 갖는 기술이더라도, 현재 시장에 나와 있는 기술들이 성능 대비 가격이 저렴해서 경쟁력이 높은 상황이다.	김OO
49	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 현재는 고가의 대형 외산 시스템이 주류이며, 특히 실내 조명환경의 심미성 개선 목적의 고가 시스템이 대다수인 상황이다.	이OO
50	생활폐기물	- 경제적인 부분이 문제이다.	오OO
51	자연재해	- 조적조 민간건축물들이 많은데, 이런 건축물들은 제일 취약하며, 값싼 재료로 보강 가능한 기술을 개발해야 한다.	류OO
52	생활소음	- 건설 분야의 특성상, 비용적인 면과 성능적인 면, 2가지를 동시에 만족해야 된다(성능을 높이면, 비용이 올라가는 등).	김OO
53	건설공해	- 가격/단가는 높더라도 경제성이 우수한 신기술 제품이 시장 확대에 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다.	신OO

순번	8대 난제 분야	인터뷰 결과	비고
6. 법·제도적 문제 (9%)			
54	생활폐기물	- 제도 개선안을 제안하여도 반영이 되지 못하고 있는 실정이다.	김OO
55	생활폐기물	- 생활폐기물 문제의 경우, 수거의 문제가 먼저 보완되어야한다.	최OO
56	건설폐기물	- 폐기물의 경우, 석유화학 단지는 폐기물 처리업종이 아니어서 내부에 설치를 못한다. 법적으로는 버려야 하는 것이어서, 제3의 장소에서 재활용을 하려니 운송비 등이 많이 들고 경제성이 떨어져 실용화가 어려운 부분이 있다.	최OO
57	도로안전	- 경찰청 및 국토부 간의 의견충돌 및 법적충돌도 존재한다.	박OO
58	자연재해	- 기술에 재한 정부규정이 미흡하다.	김OO
59	자연재해	- 제도적 문제라고 생각한다. 학교시설물 내진보강 사업 등의 신기술 및 특허에 대한 특수공법이 외면 받고 있는 실정이기 때문이다.	황OO
7. 산·학·연 연계 프로세스 미흡 (4%)			
60	건설공해	- 연구자의 입장에서 연구개발에 중점을 두므로, 실용화에 대한 고려는 하지 않는다. 현장에서 기술이 잘 활용되도록 하는 역할은 연구자가 할 일이 아니라고 생각한다.	우OO
61	자연재해	- 실제로 제품개발은 기업이 하는 영역이라고 판단된다. 기존의 기업은 새로운 아이디어를 가지고 시장에 뛰어들기에는 cycle이 빠르기에 제품화·실용화 단계에 적합한 것 이다.	홍OO
62	자연재해	- 발주처 문제 등 산업체간의 연계가 부족하다.	문OO
8. 데이터베이스 부족 (4%)			
63	건설공해	- 기존에 축적된 데이터가 없어서 연구가 어렵다.	최OO
64	건설폐기물	- 데이터 수집이 제일 어려웠다. 도시 내 폐기물 처리를 할 때, 폐기물들이 어떻게 처리가 되고 있는지 데이터를 구하기가 어렵다.	김OO
65	자연재해	- 데이터베이스가 매우 부족하다. 콘크리트 강도만 얘기하면, 지역마다 콘크리트 강도의 변화가 차이가 있다. 예를 들어, 제주도는 더 빠르게 강도가 약해진다. 그런 데이터가 없으니까 평가·보강 등의 문제가 반복된다.	이OO
9. 획일적 평가 프로세스 (3%)			
66	실내공기질	- 과제 평가 시스템 문제가 있다. 낮은 TRL 수준 연구에 해당하는 사업은 그 사업의 특성에 맞게 평가 기준이 있어야 하는데 현재는 너무 획일적 평가 기준이다.	최OO
67	실내공기질	- 우리나라의 경우, 한 개의 기술이 성공하면 모두 해당 기술을 적용하려는 성향이 존재한다.	정OO
10. 과제 선정의 문제 (3%)			
68	자연재해	- 제한된 예산으로 우선해서 쓸 수 있도록 가장 리스크가 큰 과제를 평가하여 수행하는 것이 중요하다	김OO
69	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	- 연구자들은 하나의 과제를 따내기 위해, 해외의 사례나 여러 가지 조사를 통해, 가장 최신의 기술이라고 판단되는 기술을 제시한다. 그 의미는 아직 상용화되지 않았고, 사람들이 시도해본 바가 별로 없는 기술들이다(신규성, 창의성 등의 이유로 기존에 유사과제가 있으면 탈락되기 마련). 기존에 수행된 과제들을 조사해서 피하다보니, 현재까지는 별로 시도해보지 않았던 기술이나, 아이디어를 제시해야만 과제에 선정될 가능성이 높다.	염OO

3 기술수요조사

3.1. 기술수요조사(1,2차)

3.1.1 1차 기술수요조사

○ 조사목적 : 선정된 사회문제 16개에 대한 기술수요조사를 통해 기술개발 범위 설정 등 기초자료로 활용하기 위한 목적

○ 조사대상 : 기존 유사사업 연구자(산학연관 전문가), 기술 수요처 및 기술개발 전문가

○ 조사기간 : 2019.09.04 (수) ~ 2019.10.14 (월)

○ 조사방법 : 온라인, 이메일을 통한 서면조사

○ 조사내용 : 대국민 수요조사(1,2차) 및 우선해결 사회문제 선정위원회를 통해 도출된 상위 16개 사회문제에 대한 기술수요조사

○ 조사결과 : 총 138건의 기술수요*를 확보

* 총 146건의 기술수요를 받았으나, 본 사업에서 정의한 사회문제 분야에 해당하지 않는다고 판단된 8건의 기술수요를 제외하고 제시하였음

〈표 4-5〉 1차 기술수요조사 회신 결과

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
1	주거교통/ 사회통합 (45)	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족 (5)	- 고령자가구 주택개조 기술개발 및 실행 기반 구축
2			- 장애인 가구를 위한 주거정보 DB 및 전달체계 구축
3			- 주택 등 실내에서 IoT와 빅데이터를 활용한 고령자, 장애인 안전시스템 구축
4			- 지능형 고령자 및 장애인 활동보조기기 개발과 보급 활성화
5			- 홑몸노인의 지속가능한 삶의 질 향상을 위한 실천적 방안
6		고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출 (2)	- 고령자 및 장애인의 주거시설 내 보안 및 안전 환경 구축을 위한 Active Assisted Materials 개발
7			- 고령층과 장애인을 위한 스마트 주거생활 서비스

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
8		생활소음 (11)	- 고무공을 활용한 생활소음 평가 및 관리 기준 설정
9			- 공동주택 바닥충격음 문제 해결을 위한 제도 개선
10			- 공동주택 시공 품질관리를 위한 바닥 동특성 및 맨 슬래브 두께 간이 측정방법 개발
11			- 바닥충격음 실시간 발생 경고 시스템의 공동주택 적용 실용화 기술 개발
12			- 바닥충격음 차단구조 품질관리 기법 개발
13			- 중량충격음 예측을 위한 해석기술 개발
14			
15			- 생활소음 실태조사와 지표작성
16			- 공동주택 층간 슬래브 두께 확대
17			- 융출형 금속 속 판넬을 활용한 공동주택의 생활소음 저감을 위한 바닥 난방 시스템 개발
18			- 층간 소음 저감용 무기질완충재 개발 및 시공법 개선
			- 생활소음 관련 민원인의 건강 및 삶의 질 연구
19		도로상태 문제로 인한 교통사고 (13)	- 3D 프린팅 기술을 활용한 포장체 급속 보수/보강 기술
			- 교통신호체계의 효율적 관리
20			- 노면결빙예측을 통한 노면정보제공 서비스 기술 개발
21			
22			- 도심구간 교통사고 예방 및 피해 저감을 위한 가로시설물 성능기준 및 평가방법 개발
23			- 스마트형 가로등
24			- 신호체계 개선 및 안전시설 설치에 의한 교통안전 향상
25			- 실시간 교통신호최적화
26			
27			- 연속류 차량속도에 따른 안전 차간거리 유도 시스템
28			- 우천 시 시인성 개선을 위한 입체 패턴 노면표시 시스템 개발
29			- 운전자/보행자 시인성 향상을 위한 표지판 및 차선 개발
30			- 지능형 주행차량 과적속 자동 단속 시스템 개발
31			- 국민생활안전 긴급대응 연구사업(도로 양 옆 주변의 산불 화재 시의 기상학적 조건 등에 대한 연구)
			- 미래 자율주행자동차시대에 알맞은 안전하고 경제적인 도로교통망 구축방안 사전조사 제안

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
32		고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편 (9)	- 고령자, 장애인 등 교통약자를 위한 교통시설의 시각 및 청각 지원시설의 가이드라인 개발
33			- 교통약자 보행 편의성 개선을 위한 도로 인프라 구축 및 운영 기술
34			- 고령자 및 장애인을 위한 교통시설의 음향정보 지원 시스템 구축
35			- 교통약자(고령자, 장애인, 유아동반 주부 등)의 횡단보도 횡단시간 자동 조절 기술개발
36			- 기존의 로드뷰 및 스트리트뷰의 이미지를 분석하여 인도의 특정 데이터를 확보하는 머신러닝
37			- 노약자 전동기 전용 보차로
38			- 도시철도 및 철도역사 접근성 기술 고도화 가이드라인 개발 연구
39			- 동절기 교통약자 낙상 방지를 위한 자체 발열 시스템 기술 개발
40			- 로프형 승강장 안전문
41		고령자, 과속, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가 (5)	- 보행자 교통사고 Zero를 위한 기술개발
42			- 5km/h-zone 도입을 위한 요소기술 개발 및 제도화 방안
43			- 고령 운전자를 위한 주행보조 장치 장착
44			- 스마트폰 센서 데이터 분석 기반 위험운전 행태 및 도로위험정보 수집/활용기술
45			- 음주운전 면허취소자용 음주시동잠금장치 개발
46	환경 (47)	실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해 (8)	- 실내 공기오염물질 및 미세먼지 저감용 타일/벽보드 개발
47			- 5대 유해가스를 95% 이상 걸러주는 고기능 콜게이트 탈취 필터
48			- 건축물 외부 미세먼지 유입방지 및 내부 오염공기 배출과 자동 청정환기 기능을 구비한 냉난방 공기조화기 개발
49			- 실내 공기질 확보(초미세먼지 절감 방안, 실내 공기질 확보 방안 마련 등)
50			- 실내 환경 미세먼지 발생 방지 기술 개발
51			- 에어컨과 공기청정기 필터의 오염도 분석이 가능한 IoT 기반 지능형 실내 공기질 관리기술 개발
52			- 인공지능을 활용한 공기정화 시스템
53			- 친환경 실내 공기질 관리를 위한 청정-환기 최적 제어 및 실증 기술

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
54		생활폐기물 발생 및 처리 문제 (6)	- 스마트 리사이클링(Smart Recycling) 시스템 활용 생활폐기물 제로 도시구축연구
55			- 도시지역 발생 폐기물의 지역 내 저공해 청정가스 에너지원으로 활용기술
56			- 동애 등에를 이용한 음식물 쓰레기 처리 및 에너지 자원화 기술 개발
57			- 생활 폐기물 에너지 자원화 사업
58			- 생활폐기물 안정적 처리 및 에너지화를 위한 폐기물 소각로의 스마트 제어 시스템 개발
59			- 폐비닐스트립-시멘트 혼합 지반보강기술 개발
60		건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지 (17)	- 발생지역 미세먼지 실시간 모니터링
61			- 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술
62			- 건설 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치
63			- 미세먼지 저감 무공해 이동형 대기정화 장치개발
64			- 건물 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치 관련 공정 개발
65			- 건설현장 및 도로에서 발생하는 비산먼지의 효과적인 저감을 위한 차세대 윤활박막 미세먼지 흡착-포집필터 원천소재기술 개발
66			- 건설현장에서의 분진 및 미세먼지 발생량 저감 기술
67			- 건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안
68			- 밀폐형 와이어쏘를 이용한 친환경 구조물 해체 기술 (비산먼지가 발생하지 않는 콘크리트 절단 기술)
69			- 시공 자동화를 위한 이동식 3D프린팅 건설 개발
70			- 터널 내 열차풍을 이용한 철 성분 미세먼지 등 대기오염물질 정화장치 및 관리 시스템
71			- 도로시설물을 활용한 미세먼지 저감 기술 개발 및 적용
72			- Water Fog 분사를 이용한 지하철 터널 내 미세먼지 억제시스템 개발
73			- 도시철도차량 미세먼지 발생 저감 기술개발
74			- 미세먼지 저감을 위한 교통 환경 기술
75			- 열차풍, 차량풍을 이용하여 에너지를 절감한 팬프리, 필터 프리, 오존 프리 방식의 벽형태 미세먼지 제거장치 개발 및 이를 활용한 도로 및 지하철 미세먼지 저감 실증사업
76			- 철도차량 미세먼지, 분진 발생원인 근원적 저감을 위한 능동조향대차 실증 연구사업

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
77		건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제 (5)	- 건설현장 및 주변시설 안전성 확보를 위한 계측 데이터 기반 대응체계 개발
78			- 건설장비의 소음·진동 저감 및 현장작업의 방음차폐시설 개발
79			- 애드밸룬을 이용한 흡음형 방음벽 개발
80			- 건설현장에서 무소음·무진동·무분진 암반굴착 장치개발
81			- 도심지 교통소음 저감을 위한 기존 교량상 설치 가능 방음터널 구조 기술개발
82		건설폐기물 재활용 문제 (11)	- 건설폐기물 발생량 예측 관리 및 자원순환 공간정보 플랫폼 개발
83			- 각종 패각류를 재활용한 친환경 시멘트 제조 기술
84			- 건설폐기물의 적정처리 감시를 위한 실시간 화물 차량 관제기술 개발
85			- 레미콘 품질관리를 위한 회수수의 사용기준 검토 및 실질적 회수수의 슬러지 처리 방안 연구
86			- 건설용 재료에 대한 국민 피해 사례 및 모니터링을 통한 새로운 관리 기준 마련
87			- 건설폐기물 콘크리트 슬러지의 순환자원화 방안
88			- 건설폐기물의 영구 활용 및 친환경 제품의 기술개발
89			- 무기질 기반 자원 순환형 불연성 건식패널 기술개발
90			- 콘크리트의 2단계 배합방법의 활용을 통한 순환 잔골재 및 순환 굵은 골재의 효과적 재활용 방안 연구
91			- 폐기물 재활용
92			- 해양 준설토 및 산업 부산물(제강슬래그)을 활용한 콘크리트 소파블록 제작
93	재난재해 (46)	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족 (10)	- 건축 설비 및 기기의 내진성능 인증시스템 구축
94			- 고층건물 방재를 위한 안전캡슐(Safety Capsule)의 개발과 활용
95			- 저궤도 초소형 위성군을 이용한 지진징후 관측 기반 지진예측 시스템개발
96			- 구조물 비구조 요소에 대한 내진성능평가 기술개발
97			- 다중이용시설의 인공지능을 이용한 스마트 피난 방법 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
98			- 외부 부착 비구조 요소에 대한 내진 내풍 설계 의무화를 통한 생활안전 확보
99			- 저비용 고효율 내진보강기법
100			- 지진 발생 시 천장형 에어컨의 탈락방지를 위한 내진형 달대구조의 개발
101			- 지진에 안전한 건축물기초 설계의 세부적인 절차 및 방침 개선 연구
102			- 철근콘크리트 구조물 내부탐상 비파괴 기술개발
103		노후주택 및 노후단지 유지관리 문제 (12)	- 시민과학 기반의 생활 인프라 재해 예방 안전 관리기술 개발
104			- 3차원 초음파 및 드론을 활용한 노후시설 안전 진단 기술개발
105			- 건축 시공불량 및 노후주택 관리 기술
106			- 노후 구조물의 환경 대응 유지관리 플랫폼 개발
107			- 노후주택 상태평가 및 보수보강을 위한 플랫폼 지원기술 개발
108			- 센싱 기반의 노후시설물 유지관리 플랫폼 구축
109			- 아파트 온수난방 공법 변경 연구
110			- 디지털 트윈 및 실감형 컨텐츠 기반 현장 중심형 시설물 점검 시스템
111			- 건설현장의 디지털트랜스포메이션 스마트건설 App
112			- 수돗물 안전성 확보를 위한 관로시스템 운영관리 지능화
113			- 시설물 스마트 유지관리를 위한 PHM/RUL 기반 관리기술
114			- 노후 상하수도시설 재구축을 위한 지하매설물 현황 조사 기술 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
115		자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족 (11)	- 기후변화로 인한 인프라 자연재해 피해 예방·대응 기술 개발
116			- 효소 기반 탄산칼슘 침전 기법을 이용한 사면 안정화 기술 개발
117			- 강풍에 따른 도심지 내 바람재해 취약시설 손상함수 개발
118			- 능동형 IoT 기술을 이용한 시설물 실시간 안전관리 및 재해 예측·예방 시스템
119			- 도심지 지하개발로 인한 자연재해 보호 회귀를 위한 기술개발
120			- 산사태 피해 절감을 위한 붕괴 전조계측기 개발 및 데이터 해석을 통한 예측 의사결정 시스템 개발
121			- 자연재해 대비 예방시설 및 시스템 구축으로 피해 규모 최소화 방안 연구개발
122			- 집중호우 시 하천 유량 조절 및 유송잡물에 의한 횡단 구조물 보호를 위한 기술 개발
123			- 부력과 개폐도어의 하중을 이용한 무동력 역류방지장치
124			- 안전관리비 사용의 제도적 개선
125			- 연안 활동 안전 지원 기술
126		자연재해 복구 및 관리 기술 부족 (2)	- 집중호우 시 하천의 빠른 유속을 저감시키며, 부유물을 차단할 수 있는 기술개발
127			- 대규모 자연재해 피해지역의 효율적인 복구방안
128		고온 현상으로 인한 폭염 및 도시 열섬 문제 (11)	- 고 기능성 아스콘 개발(전압, 압축강도, 동결융해 영향이 적은 고 기능성 아스팔트)
129			- 도심지 버스전용차로 포트홀 및 러팅에 대하여 하프 프리캐스트 패널을 이용한 버스 전용차로 급속(강성)포장에 대한 연구
130			- 보행 친화적 도로망 구성을 위한 필로티 건축의 연담화
131			- 열섬 완화 요소 기술개발과 적용
132			- 열섬완화를 위한 취약계층 주거 공간 개량 신기술 개발 연구
133			- 열 환경 지도 개발
134			- 온실가스 저감을 위한 에너지절약형 친환경 건축물 사후 평가기술
135			- 제로에너지 건물에 가까운 태양에너지건축 요소기술 평가
136			- 폭염 대비를 위한 기존 바닥 난방 배관 및 수돗물을 활용한 주택 바닥 냉방 기술
137			- 폭염대비 대응방안
138			- 폭염으로 인한 도심지 취약계층의 쾌적 및 건강관리 기술 개발

3.1.2 2차 기술수요조사

○ 조사목적 : 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 중점분야별 기술 도출을 위한 수요조사

○ 조사대상 : 기존 유사사업 연구자(산학연관 전문가), 기술 수요처 및 기술개발 전문가

○ 조사기간 : 2019.10.15 (화) ~ 2019.10.29 (일)

○ 조사방법 : 온라인, 이메일을 통한 서면조사

○ 조사내용 : 1차 기술수요조사와 동일

○ 조사결과 : 총 216건의 기술수요*를 확보

* 총 231건의 기술수요를 받았으나, 본 사업에서 정의한 사회문제에 해당하지 않는다고 판단된 15건의 기술수요를 제외하고 제시하였음

〈표 4-6〉 2차 기술수요조사 회신 결과

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
1	주거교통/사회통합 (68)	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족 (18)	- 고령자와 장애인 주거 및 편의시설 확충
2			- 고령자의 보행안전을 위한 쉼터, 편의시설 설치
3			- 고령자 및 장애인 주거 생활 케어 서비스
4			- 사회적 주택의 합리적 건축을 위한 사회기반시설 구축
5			- 고령자 및 장애인 복지 향상을 위해 정부 차원의 관리와 지원
6			- 노후에 편리한 삶이 있는 집
7			- 초고령화 사회에 있어서의 고령자 및 예비 고령자의 주거안정화 방안 개발
8			- 커뮤니티 케어+유니버설디자인 기반 고령친화 주거환경 조성
9			- 장애인과 고령자의 주거시설 내·외 불편함 해소를 목적으로 하는 IoT 기술접목 시스템
10			- 고령가구 및 주거취약가구의 주거 편의성 제고
11			- 고령자를 포함한 사회적 약자를 위한 최적의 빛 환경 제공 기술 개발
12			- 선진국형 미래 주거생활 기술 개발사업
13			- 장애인 시설의 편의성 증진을 위한 네트워킹 매니지먼트 기술 개발
14			- 고령자 및 장애인 주거생활 인프라-편의시설 확충
15			- 고령자, 장애인 친화형 주택건설 방안
16			- 고령자 노후 행복도 향상을 위한 보급형 주거지 개발
17			- 고령자 및 장애인을 위한 사회주택 활성화를 위한 특화 설계
18			- 마사지 로봇 플랫폼 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
19		고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출 (3)	- 주택 스스로 거주자의 범죄, 재난, 사고, 낙상 등을 감지하여 신고조치가 가능하도록 하는 주택 AI 기술
20			- 화장실 사고방지 전용시스템
21			- 생체신호를 이용한 사회적 약자 위험인지 및 상황전파 기술개발
22		생활소음 (6)	- 성능 기반 생활소음 저감 기술
23			- 생활소음 방지 기술
24			- 층간 소음 최소화 공법
25			- 변별력이 높은 층간차음 성능 확인방법 개발
26			- 생활소음 관련 기술 개발, 측정절차, 의무규정 제도화, 성능 미달 시 대책 마련
27			- 소음 저감용 모르타르를 이용한 공동주택 생활 소음 저감 방안
28		도로상태 문제로 인한 교통사고 (15)	- 스마트 체계를 이용한 교차로 교통 신호등의 잔여 신호타이머 기술 개발
29			- 인도 등 경사지 소규모 도로 유실 방지를 위한 친환경적 노면 보호 자재 피복 공법 제안
30			- 차로 단위 정밀 위치기반 저전력 도로상황 정보 알림 단말기술 개발
31			- 아스팔트 포장도로 포트홀 긴급보수 공법
32			- 사회적 약자뿐만 아니라 모든 국민에게 편의를 제공될 수 있도록 교통표지판을 IoT를 이용한 체계화 시키는 방안 마련
33			- 노면 LED 표지판
34			- 동절기 미끄럼 사고로 인한 보행자, 운전자의 사고 사망률이 증가되고 있다. 주거취약지역이나. 경사로 비탈길 등에서 동절기 결빙으로 인한 낙상사고 예방과, 블랙아이스로 인한 차량의 사고를 저감할 수 있는 국가적 통합 도로안전시스템의 플랫폼 구축
35			- 기상 이변으로 인한 도로 안전시설
36			- 지반침하 예측을 위한 공동 탐지 및 침하예측 기술 개발
37			- 도로 블랙아이스 사고예방을 위한 머신러닝 기반 도로관리 차량시스템 개발
38			- 프리캐스트 슬래브를 이용한 도심지(간선도로 포함) 및 교차로(버스전용차로 등)의 강성포장공법
39			- AI 통하여 교통량 분석하고 이를 바탕으로 SOC 사업의 기준점을 정립하며, 이를 토대로 한 정책 수립
40			- 스쿨존 주변 횡단보도 보행자 안전사고 예방을 위한 스몸비족 맞춤형 횡단보도신호등 시스템 개발
41			- 무선으로 충전되는 전기충전 도로 건설
42			- 도시 교통량 향상을 위한 교통신호 연계기술 구현

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
43		고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편 (9)	- 장애인 및 고령층 등 교통약자에 대한 교통수단 및 교통 시설물 확충 방안
44			- 지상 전원 공급방식 저상 노면전차 기술개발
45			- 교통약자용 e-모빌리티(이동기기, 엘리베이터, 에스컬레이터 등) 안전 요소기술 개발
46			- 교통약자 이동편의를 위한 교통수단 개발사업
47			
48			- 도로교통 안전을 위한 고령운전자를 위한 시설
49			- 고령자 및 휠체어 장애인의 대중교통 정류장 개선 및 모듈형 승하차 시스템 개발
50			
51			- 철도역사 연계환승 및 이동편의시설 구축
			- 철도역사의 교통약자 모빌리티 향상 기술 개발
			- 고령자 및 장애인을 위한 철도차량 편의시설 적용 확대
52		고령자, 과속, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가 (17)	- 음주운전 방지용 스마트키 개발 사업의 전개와 전 차종 확대 방안
53			- 특수 운전자(고령자, 과속, 졸음운전 등)들을 관리할 수 있는 획기적인 정책 및 이들을 제어할 수 있는 기술적 해결방안 마련
54			- 차량 내 음주측정치에 따른 시동방지 소프트웨어 장착 차량 개발
55			- 고령자 운전면허 적성검사 관리기준 정립
56			- 교통안전을 위한 자율주행 기술 향상
57			- 고령자의 운전에 관련성이 높은 신체건강을 측정하여 지표화하는 기술 개발
58			- 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가에 따른 기술 개발
59			- 운전자의 인지능력 저하에 따른 교통사고 방지 기술
60			- 고령운전자와 고령보행자 및 운전자의 신체 상태와 인지능력, 동작위험 행태를 파악하고 진단 후 후속 조치를 할 수 있는 검지장치, 센서 기술과 AI와 IoT, 차량조향장치가 연계된 기술개발
61			- 고령자 운전미숙 사고 대처방안 연구
62			- 인지능력 저하에 의한 안전사고 방지
63			- 교통법규를 준수하여 교통사고를 방지하는 자율주행기술 개발
64			- 스마트 교통 시스템
65			- 국가 고령운전자 안전케어시스템 구축
66			- 크라우드 소싱 기반의 돌발 교통정보 수집 및 공유 서비스 개발
67			- 비정상적 차량 주행 상태, 외부 위험 요소 감지 및 사고 발생 예측을 통한 사고 예방을 위한 차량 안전 제어 기술 개발
68			- 노인과 더불어 함께 사는 사회

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
69	환경 (55)	실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해 (18)	- 실내 공기질 개선 기술
70			- 미세먼지 유입 및 발생원 검토
71			- 패시브 디자인에 의한 통풍과 환기
72			- 미세먼지 제거 및 청정한 산소공급 유지 기술
73			- 실내·외 미세먼지 능동 대응형 기술 개발
74			- 건축 외장재용 광촉매 코팅제의 개발
75			- 에어커튼형 미세먼지 저감기술
76			- 고효율 공기청정 기반 기술 개발
77			- 미세먼지 저감을 위한 통합 정화 시스템 개발
78			- 쾌적한 실내 공기 유지를 위한 환기(배기) 시설 최적 기술
79			- 실내 공기질 통합관리 시스템
80			- 실내 미세먼지 예방 기술개발
81			- 미세먼지 저감기술
82			- 국내 실시간 공기질 측정방안 도출
83			- 철도차량 내부 공기질 향상을 위한 미세먼지 및 휘발성 유기물질(VOC) 저감기술
84			- 기존 환경 기초시설의 악취개선 사업
85			- 학교시설 미세먼지 절감 방안
86			- 산업체에서 발생되는 황화수소, 암모니아 제거
87		생활폐기물 발생 및 처리 문제 (7)	- 스마트시티의 스마트 컨테이너, 스마트 모니터링, 스마트 자동 운송 지시 체계를 활용한 쓰레기 처리 고도화
88			- 다중 이용지역(관광지 등)에서의 존별 자동쓰레기 ICT 수거 시스템 개발
89			- 생활폐기물 발생원인 및 유통경로 빅데이터 분석
90			- 생활폐기물의 오염
91			- 전기열원 대비 가스(LNG)열원 음식물쓰레기 건조기의 운영비용 절감 및 온실가스 감축을 위한 ICT 적용기술개발
92			- 생활폐기물(음식물쓰레기) 및 해양폐기물의 경제적인 통합처리 및 고부가 고기능성 바이오차를 생산하는 컨버전스 자원화 플랜트 기술 개발
93			- 폐기물을 이용한 고품질 합성가스 제조기술 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
94		건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지 (10)	- 미스트를 이용한 건설 중장비의 스마트 미세먼지 저감 및 통합 모니터링 시스템 개발
95			- 고속도로 및 건설현장 미세먼지 저감 장치 및 기술 개발
96			- 미세먼지 수집 장치 개발 및 설치 의무화가 필요
97			- 미세먼지 대응을 위한 광촉매 나노 구조체 액상 분사 장치 개발(효율 120%향상된)및 PC구조물 고정화 기술 개발
98			- 시각화 평가 기술을 활용한 건설 현장 및 건설 장비 대기오염물질 배출 평가 기술 개발
99			- 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술
100			- 무전력 기반의 건물외부 및 인프라 구조물의 미세먼지 저감 기술
101			- 열차풍, 차량풍을 이용하여 에너지를 절감한 팬프리, 필터 프리, 오존 프리 방식의 벽 형태 미세먼지 제거장치 개발 및 이를 활용한 도로 및 지하철 미세먼지 저감 실증사업
102			- 도시교통시스템에서의 미세먼지 저감 관련 기술 개발
103			- 철도차량의 미세먼지 발생 방지 기반기술 및 기술기준 개발
104		건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제 (8)	- 저소음 건설공사용 기자재 및 공법의 기술개발
105			- 도심 내 건설현장에서 발생하는 문제(동바리, 거푸집, 레미콘 타설, 양생, 거푸집 탈형 등의 공정으로 건설폐기물 발생, 미세먼지 발생, 교통체증 등)를 해결하기 위한 현장작업 최소화 기술(공장에서 사전 제작한 콘크리트 부재를 현장에서 간단히 조립·시공하는 기술)
106			- 건설현장 주변의 소음·진동 문제해결 방안
107			- IoT 기술을 이용한 건축물 해체공사 소음진동 모니터링 시스템 구축
108			- ANC(Active Noise Control, 능동소음제어) 기술을 응용한 건설공사장 소음저감 기초기술 개발
109			- 도로 및 철도, 항공기, 공장 및 사업장 발생 소음으로 인한 건강 위해성 규명을 위한 개선 방향
110			- 맞춤형 능동적 환경소음 자동제어 기술 개발
111			- 복층 저소음포장 소음저감 효과분석

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
112		건설폐기물 재활용 문제 (12)	- 지속 가능한 건설산업 생태계 구축을 위한 건설 재료의 안전한 재활용 기술 개발
113			- 산업폐기물 재활용을 통한 친환경 건축기자재 및 이와 연동되는 제습, 열 회수 환기 및 공기청정 복합기 기능을 가진 공기조화 시스템 개발
114			- 사업장폐기물(콘크리트, 목재) 재활용 방안
115			- 건설폐기물의 매립률 제로화
116			- 기후변화 고려 폐기물의 재자원화 및 재에너지화 기술
117			- 폐기물 재활용
118			- 노후 구조물 증가에 따른 구조물 철거 폐기물 재활용 처리방법
119			- 발생 순환자원을 활용한 무시멘트 지반 안정재 개발
120			- 건설폐자재(시멘트, 콘크리트, 임목폐자재)를 활용한 녹화, 지표면 개량으로 지반투수계수 개선 기술
121			- 폐기물 재생사업
122			- 친환경 소각재(fly ash) 고형화 및 고효율 고형제 사용 플랜트 개발
123			- Thermal-static internal Pyrophinic system을 이용한 석탄, 타이어 및 산업/도시/의료 폐기물 처리 기술
124	재난재해 (93)	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족 (25)	- 공동주택 증축 리모델링 내진보강 기술개발
125			- 지진 위험도 평가를 위한 정밀 지질 및 지반조사
126			- 빅데이터 기반 건축물 유지관리 표준 매뉴얼 수립
127			- 지진에 견디고 재난방지가 가능하고, 동절기 및 급속 시공이 가능하여 긴급복구가 가능한 조립식 옹벽
128			- IoT를 이용하여 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술
129			- AI 및 빅데이터 기반 구조물 손상평가 및 예측기술 계측기반 구조물 건전도 평가 및 재해대응 기술
130			- 내진 저항에 강한 횡방향 구속철근에 대한 기술개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
131			- 취약 건축·시설물에 대한 내진보강 대책
132			- 지진에 피해 예방을 위한 기존 건축물 안전진단과 지진을 대비한 내진성능 기술개발
133			- 지진 2차 피해방지를 위한 안전 설계기술
134			- 구조물의 내진설계 및 시공방안
135			- 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 향상
136			- 국내 시설물(도로, 철도, 항만, 노후건축물, 터널, 비탈면 등) 내진 보강에 대한 기술개발
137			- 기존 건물 및 시설물의 내진성능 및 지진 안전성 평가를 위한 인공지능 기반의 구조 해석 소프트웨어 개발
138			- 건설 재난 방재를 위한 빅데이터 및 영상처리 연계 기술
139			- 내진성능평가 기준 (시설물별)
140			- 건물 및 시설물에 대한 지진 방재시스템 구축 및 피해 최소화 방안
141			- 해양 콘크리트구조물 장기수명 확보 및 유지관리를 위한 철근부식 대응 방안 개발
142			- 스마트 지진하중재하 시스템 개발을 통한 대형 구조물의 3차원 내진성능평가 기술 개발
143			- 스마트 지진보호 장치를 이용한 내진성능향상 및 구조건전성 모니터링 기술개발
144			- 지진발생에 따른 대비와 복구 대책에 따른 기술
145			- 건축 토목 구조물의 비선형 거동 예측을 위한 인공지능 모델 개발
146			- 2차 피해 경감을 위한 지진방재시스템
147			- 지진에 취약한 구조물인 필로티 구조물의 내진 보강 기술
148			- 소방시설 내진설계 및 시공

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
149		노후주택 및 노후단지 유지관리 문제 (22)	- 부실 도면 복구 및 3d 도면화 방법 연구
150			- 건축물 관리
151			- 노후 시설물(특히 교량) 및 노후건축물의 기초부에 대한 시공불량과 지반변화(또는 조사 불량, 착오) 등에 의한 대책방법(지반지지력에 문제가 발생한 콘크리트기초, 우물통기초 등을 RCD 말뚝, 대구경 단일말뚝 등을 이용한 보강공법
152			- 건물 내 노출배관과 매입배관의 부식형태 분석 등 배관자재의 방청·방식 기술
153			- 도시 주요 시설물 건전성 평가 및 원격 감시 기술
154			- 도시 낙후지역의 주민 생활 안전도 증진에 관한 사업
155			- 시설물 유지관리 증대를 통한 LCC 능력 향상
156			- 불량 노후주택 판정 및 구조 보강법
157			- 도시 시설물 노후화에 따른 세계 선도형 리뉴얼 정책 및 기술기반 구축
158			- 기존 건축물 안전성 평가 및 리모델링 설계기술
159			- AR, 3차원 스캔 및 역설계 기반의 도심지 노후 구조물의 성능예측 및 유지관리 기술개발
160			- 주거 생활의 삶의 질 향상과 주택 내구수명 증진을 위한 하자·열화 매개인자 저감 기술개발 및 실용화 연구
161			- 국민 행복 기본 인프라 구축 및 안전 운영
162			- 사용 중인 건축물 및 사회기반시설물의 시공정보를 반영한 건전성 평가
163			- 도시 및 주거환경정비법의 개선
164			- 전생애주기적 사용자 이용편익 향상을 위한 데이터 기반 스마트 건축시설물 구축 및 유지관리 기술 개발
165			- 30년 이상 노후주택관리 심각 관련기술 자동원 유지관리 필요
166			- 준공 후 시설물 사후평가를 통한 유사 신규 사업 피드백으로 건설 전 단계(기획, 설계, 시공, 유지관리) 성능 향상사업
167			- 건축 시공 불량 및 노후주택 관리, 도시 내 시설물 유지관리 문제
168			- 디지털 트윈 기반 도시 성능 평가 기술 개발
169			- 삶의 질 향상을 위한 경제적인 노후 주거 시설의 리모델링 기술과 지원 정책
170			- 노후화된 국가 기간 시설물(상수도, 철근 콘크리트 등)의 안전관리시스템 구축 및 예방시스템 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
171		자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족 (25)	- 재해유형별 대책 및 행동 가이드라인 개발
172			- 대심도 대공간 지하개발에 따른 주변 건물 건전도 확보 및 지하구조물 모니터링 기술 개발
173			- ICT 기술을 활용한 재해 완화 시스템 구축 표준
174			- 지구환경 변화를 고려한 자연재해 기준 재정립 및 등급별 예방, 보호시설 구축기술 개발
175			- 위험도평가(RISK ASSESSMENT) 및 인공지능(AI)기법을 기반으로 한 자연재해 변화추세 분석 및 대응기술
176			- 태풍, 지진에 대응하는 지진·내진 스마트 예방 기술 및 시설
177			- 재해 없는 스마트안전 환경조성
178			- 온톨로지 기반의 지능형 사면정보 모델 설계
179			- 사전감지, 초기대응에 유리한 자연재해 예방 및 긴급대처 관리시스템
180			- 동절기 혹한 재난 대응기술 개발
181			- 산사태 예방을 위한 원격모니터링시스템 구축
182			- 설치 및 보관이 용이한 재난재해 대응 임시거주 시스템 개발
183			- 도시물순환 기반의 극한기후 (폭염, 홍수) 대비 LPWAN-IoT 기술 활용 빗물처리 및 활용 기술
184			- 재난 시 사회 기능 단절 최소화를 위한 조립식 모듈러 교량 기술 개발
185			- 스마트시티 자연재난 대비 기술
186			- 기후변화 대비 사회 인프라 시설 개선 사업
187			- IoT 기반 비탈면 안정성 모니터링 방법 및 시스템 개발
188			- 지진, 태풍으로 인한 자연재해 예방시스템 구축
189			- 자연재해 취약지역에 대한 빅데이터 기반의 재해 예방 강화
190			- 최근 30년간 통계를 활용한 구역별 재해 예방 및 대응 장비(설비) 구축
191			- 슈퍼태풍 대응을 위한 인터로킹을 통한 케이슨식 항만구조물 안전성 제고기술
192			- 자연재해 복구용 지속 가능형 고분자 복합재료 기술 개발
193			- 토석류 방지공법
194			- 30분전 강우예보시스템 앱개발
195			- 위치정보, 스마트폰 연계 시스템 개발

번호	중점 분야 (건수)	사회문제 (건수)	과제명
196		자연재해 복구 및 관리 기술 부족 (5)	- 유니버설미들웨어 기반 TettraCel Uav-Sat Platform 재해회피 구조모델링
197			- 온톨로지 기반의 지능형 사면 모델링과 도시기후 재해지수 개발
198			- 자연재해 예방 및 복구기술
199			- 이상기후에 의한 우리나라 자연재해 특성
200			- 자연재해복구 매뉴얼 구축 및 신기술(로봇)도입
201		고온 현상으로 인한 폭염 및 도시 열섬 문제 (16)	- 장애인, 고령자 등 폭염 및 한파 등 재난에 적합한 주거환경을 위한 기술 개발
202			- 지구 온난화에 따른 녹지감소 등을 해결할 수 있는 방안 마련
203			- 연립주택 및 아파트 옥상 리모델링 및 녹화
204			- 도심지 폭염으로 인한 시민 편의시설 구축사업
205			- 폭염에 대한 철도교통 안정성 향상을 위한 예방 및 대응기술
206			- 도심 열섬 현상 해결을 위한 도시계획 방향설정과 건축물 녹화
207			- 차열성 또는 전열성 도로 포장용 기능성 소재 개발
208			- 도심 열섬 현상에 대한 전략적 대안 도출을 위한 국내 공공 시설물 특성과 시민의 열 스트레스 지수 체계화 연구
209			- 에너지 빈곤가구의 취약건물 폭염안전지수 통합 플랫폼 개발
210			- 폭염으로 인한 도심지 취약계층의 쾌적 및 건강 관리 기술 개발
211			- 온도 변화로 인한 사회기반시설에 대한 점검과 설계기준 변경
212			- 하절기 건물 내 열 유입 차단을 통한 냉방부하 저감 및 거주자 쾌적성 향상을 위한 건축기술 연구개발
213			- 도시 열 환경 개선을 위한 Green Infrastructure 기술 개발
214			- 도시의 각종 시설물의 반사현상 최소화로 (색채 및 재료의 다양성) 열섬현상 감소
215			- 기후변화에 대응하는 새로운 도시 공간 및 건축 설계 기법
216			- 마이크로 모빌리티 기반 도시환경(열섬현상, 미세먼지 등) 관측/분석/예측 인프라 및 플랫폼 개발

3.2 응답자가 제시한 국토교통 분야 난제별 기술수요 결과

○ 2회에 걸친 기술수요조사를 통해 총 354건의 수요가 존재하는 것을 확인

〈표 4-7〉 수요조사 회신 건수

사회문제	기술수요 건수		
	1차	2차	합계
고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	5	18	23
고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	2	3	5
생활소음	11	6	17
도로상태 문제로 인한 교통사고	13	15	28
고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	9	9	18
고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	5	17	22
실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	8	18	26
생활폐기물 발생 및 처리 문제	6	7	13
건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지	17	10	27
건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제	5	8	13
건설폐기물 재활용 문제	11	12	23
지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	10	25	35
노후주택 및 노후단지 유지관리 문제	12	22	34
자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족	11	25	36
자연재해 복구 및 관리 기술 부족	2	5	7
고온 현상으로 인한 폭염 및 도시 열섬 문제	11	16	27
합 계	138	216	354

3.3 응답자 현황

○ 총 2회에 걸친 기술 수요조사에서 국토교통 사회문제해결 기술 개발과 관련하여 응답한 자는 산업체, 대학, 연구기관 등에서 총 377명이 응답

- 수요조사 실시 대상자수는 산업체 176명(46.7%), 학교 106명(28.1%), 연구기관 71명(18.8%), 기타 9명(협회 또는 학회, 2.4%)으로 구성

  · 인적사항을 기재한 응답자 362명 중 산업체가 176명으로 가장 높았으며, 학교 106명, 연구기관 71명 순으로 나타난 것을 확인

〈표 4-8〉 기술 제안 기관별 응답자 현황*

조사 차수	명수 및 비율	산업체	학교	연구기관	기타 (협회, 학회 등)	합계
1차	명	61	45	33	4	143
	%	42.7	31.5	23.1	2.8	100
2차	명	115	61	38	5	219
	%	52.5	27.9	17.4	2.3	100
합계	**명**	**176**	**106**	**71**	**9**	**362**
	%	**48.6**	**29.3**	**19.6**	**2.5**	**100**

* 인적사항을 명확히 기재하지 않은 응답자 15명(4.0%)은 제외하고 제시

3.4 동 사업의 7개 난제별 기술수요 결과

○ 최종 선정된 7대 난제와 관련된 기술수요는 총 259건으로 조사

- 가장 많은 기술수요를 받은 문제는 자연재해(112건)였으며, 건설공해(40건), 도로안전(28건), 실내공기질(26건), 건설폐기물(23건), 생활소음(17건), 생활폐기물(13건)으로 조사

〈표 4-9〉 수요조사 회신 건수

사회문제명	수요조사 회신 건수		
	1차	2차	합계
1. 생활소음	11	6	17
2. 도로안전	13	15	28
3. 생활폐기물	6	7	13
4. 건설현장 환경공해	22	18	40
5. 건설폐기물	11	12	23
6. 실내공기질	8	18	26
7. 자연재해	35	77	112
합계	**106**	**153**	**259**

* 인적사항 미기재 응답자 15명이 제안한 기술수요까지 포함하여 제시

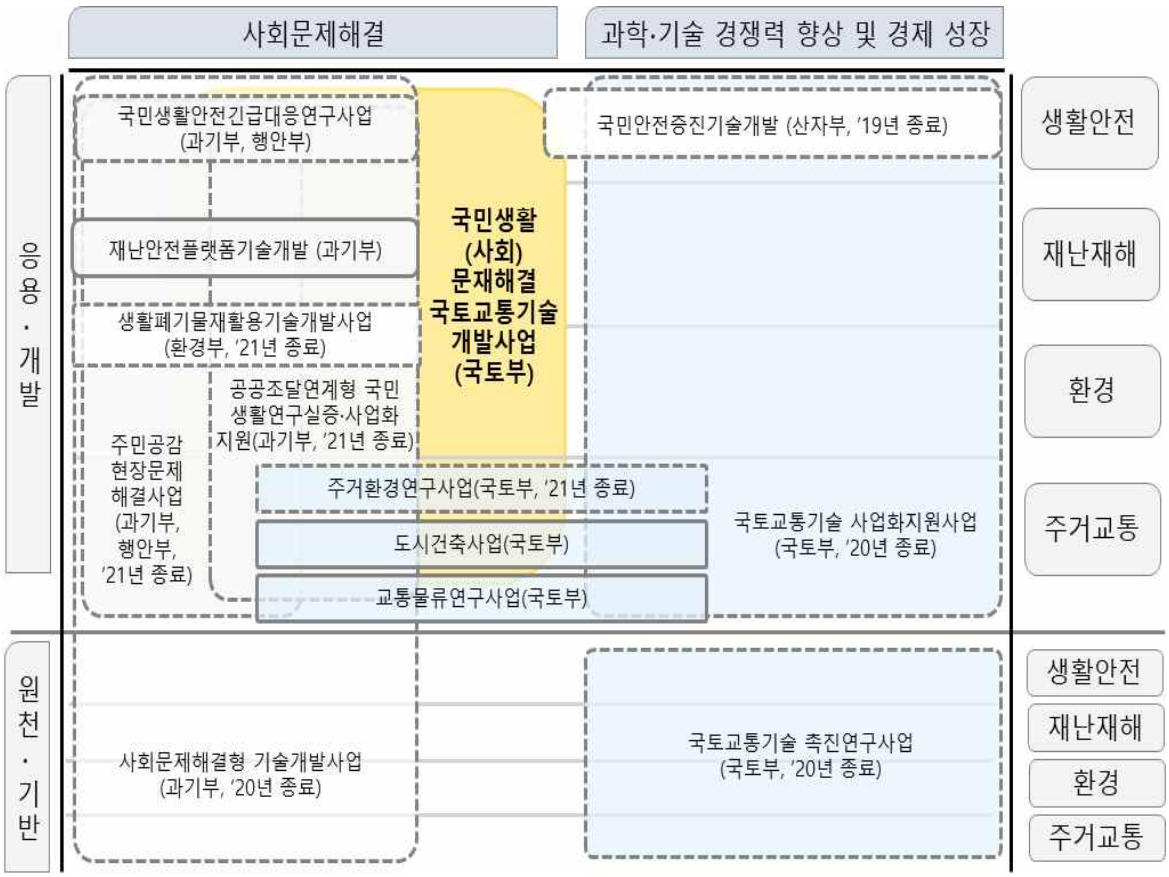
2절 관련 사업 추진현황 및 중복성 검토

1 유사 부처사업 현황 및 중복성 검토

□ **국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 관련 각 부처별 유사사업을 조사·분석하여 차별성 및 연계방안을 제시**

○ 본 사업에서 도출한 국토교통 분야 7대 사회난제와 관련하여 6개의 타 부처 사업 및 5개의 부처 내 사업을 중복성 검토 대상으로 도출하였으며, 본 사업과 비교·분석을 수행

1.1 타 부처 유사사업과의 중복성 검토



[그림 4-1] 타 부처 유사사업과의 중복성 검토를 통한 차별화 영역 구분

○ ‘국민’, ‘생활’, ‘안전’, ‘사회문제’ 등을 활용하여 6개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 차별성 및 연계성 검토*를 수행

* NTIS에서 공시한 ’18년도 수행 과제를 대상으로 차별성 분석을 수행

〈표 4-10〉 타사업과의 중복성 검토

사업명	사회문제해결형기술개발	주민공감 현장문제 해결사업	공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화지원
소관부처	과학기술정보통신부	과학기술정보통신부, 행정안전부	과학기술정보통신부
관리기관	한국연구재단	한국연구재단	한국연구재단
사업기간	2014~2020년	2019~2021년	2019~2021
총 예산 (2019년 예산)	556억 원 (36.9억 원)	51.6억 원 (2020년 30억 원)	총 217.5억 원 (25억 원)
사업목적	○ 과학기술을 통해 국민생활과 밀접한 사회문제를 해결함으로써 국민 삶의 질 향상 ○ 기술개발과 함께 법·제도, 서비스 전달 등을 연계하여 국민이 일상생활에서 체감할 수 있는 제품 서비스 창출	○ 지역의 구체적인 사회문제에 대해 기획부터 문제해결까지 지역주민이 참여하고, 출연(연)·대학의 연구자와 함께 소통하면서, 과학기술적 방법으로 단기간에 문제를 해결하고자 하는 사업	○ 공공 서비스 혁신을 통한 연구 성과의 현장 적용을 위해 우수 R&D 결과를 대상으로 실증, 인증 및 공공조달 연계 등 패키지 지원 - 기존연구 성과 중 국민생활문제 해결이 가능한 주제를 Bottom-up으로 발굴, 기술 고도화, 리빙랩 기반 실증, 시험·인증 및 제도개선 등 지원
사업내용	○ 3개 분야로 과제를 선정하여 추진 - (생활환경기술개발 분야) 생활환경 이슈 등 일상생활과 밀접한 사회문제를 발굴하여 기술개발, 법·제도 개선 등을 통해 국민 삶의 질 향상 - (격차해소기술개발 분야) 취약계층의 생활 이슈를 중심으로 사회·경제적 격차를 해소하는 기술개발을 지원하여 과학기술을 통한 국민행복 증진 및 국민 복지 향상 - (재난안전 분야) 국가적 재난사고 발생에 따라 각종 재난에 종합적으로 대처할 수 있는 기술개발의 필요성이 대두됨에 따라 ’16년부터 별도사업으로 분리하여 추진	○ 지역현안해결 R&D 지원분야 21개를 추진 - 지역현안문제의 과학기술적 해결을 통한 지역주민 삶의 질 향상 연구 - 서울(3), 부산(2), 대구(1), 인천(1), 경기(3), 강원(2), 충남(2), 전북(2), 경북(2), 경남(1), 제주(2)개의 지역현안을 발굴하여 문제해결을 위한 연구 시도	○ 4개 분야 8개 과제를 선정하여 추진 - (환경안전) 무선통신 활용 조명 시스템 및 디바이스 개발, 해양환경 및 생물자원 안전성 및 생산성 연구, 웨어러블 수난구조 탐색 시스템 실증, 야간 작업자의 안전문제 해결을 위한 의복 실증 기술 개발 - (교통건설) 폐자원을 재활용한 개질아스콘 제품의 시험인증 및 실증기술 개발 - (질병) 공공 의료서비스의 접근성 향상과 의료 격차 해소를 위한 휴대형 안저카메라 개발·보급 및 실증, 휴대용 인공지능 비디오 후두경 개발

사업명	사회문제해결형기술개발	주민공감 현장문제 해결사업	공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화지원
비교대상 과제건수* *'18년 기준	12개	- *'20년 1월까지 기획 수행	13개
차별성	○ 해당 사업에서는 생활환경분야에서 식수원녹조, 초미세먼지, 환경호르몬에 대한 과제를 수행 - 초미세먼지의 경우, 본 사업과 큰 범위에서는 유사하나 기술개발 내용 및 성과물(해당 사업은 초미세먼지 마스크, 공기청정기, 미세먼지 저감장치 등을 개발)에서 차별성 존재 ○ 격차해소분야에서는 10개 신규과제로, ① 습도조절용 패널 및 도료, ② 발광키트, ③ 보행자 감지 시스템, ④ 안저카메라, ⑤ 치매돌봄 플랫폼, ⑥ 중독진단 시스템, ⑦ 생활소음 방지재, ⑧ 점자기기, ⑨ 표면소독기기, ⑩ 인슐린 주사침을 선정하여 수행 - 생활소음 방지재의 경우, 본 사업과 유사해 보일 수 있으나, 해당 사업은 취약계층을 위한 건축자재 개발 및 보급이 목표이므로, 연구 대상 측면에서 차별성 존재 ○ 재난안전 분야에서는 유해가스, 재난장비, 재난통신에 대한 과제를 수행 - 본 사업에서도 자연재해(지진, 사면붕괴 등)를 다루고 있으나, 해당 사업과 같이 재난 관련 장비를 개발하는 것이 아니기에 차별성 존재	○ (제주) AI를 활용한 주민 참여형 생활폐기물 관리체계 구축 - 쓰레기 처리시설 포화상태, 빅데이터 및 AI(머신러닝) 분석을 통해 클린하우스별 쓰레기 발생량 예측 및 쓰레기 수거 주기 최적화 모형을 개발하고, 쓰레기 수거차량 최적배치 등을 수행 - 해당 사업에서는 생활폐기물 문제를 해소하기 위해 관리(포화 상태 점검 및 분석, 발생량 예측 및 수거차량 배치)차원에서만 접근하였으나, 본 사업에서는 주거단지에서 발생하는 생활폐기물의 자체 처리·분리 과정까지 포함하므로, 개발하고자하는 내용 및 성과물의 방향 등에서 차별성 존재	○ 공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화 지원 사업에서는 작업자의 안전을 위한 의복·시스템 개발을 수행 - 해당 사업의 안전 증진 대상은 특정 직업군으로, 일반 다수 국민을 대상으로 하는 본 사업과는 개발 방향 측면에서 차이 ○ 폐플라스틱·폐유리 등을 활용한 순환골재 제작 과제를 수행 - 해당 사업의 순환골재 관련 과제는 폐플라스틱·폐유리 등을 활용한 순환골재 제작을 목적으로 하는 과제로, 본 사업의 목표인 건설폐기물 재활용을 통한 순환골재 제작과는 내용 면에서 차별화
연계성	○ 사회문제해결형 기술개발사업에서 개발한 생활소음 방지재 기술의 경우, 본 사업에서 일부 기술 요소를 연계하여 활용 가능	○ 기 구축된 리빙랩 시설을 활용하여 본 사업에서 개발하고자 하는 기술의 적용이 가능	○ 최종 수요기관(지자체 등)과의 MOU 체결 및 협의체 구성운영 등을 통해 사업의 실효성을 제고하고, 모니터링단을 구성하여 R&D 전 과정을 밀착 지원·관리하는 체계는 본 사업 구성에 참고

사업명	국민생활안전긴급대응연구사업	재난안전플랫폼 기술개발	생활폐기물 재활용기술개발사업
소관부처	다부처 (과학기술정보통신부, 행정안전부)	과학기술정보통신부	환경부
관리기관	한국연구재단	한국연구재단	한국환경산업기술원
사업기간	2019~2021	2015~2022	2019~2021
총 예산 (2019년 예산)	총 211억 원 (28억 원)	총 296.4억 원 (74.6억 원)	총 240억 원 (76억 원)
사업목적	○ 예기치 못한 국민 생활 재난·안전사고에 신속하게 대응할 수 있는 긴급대응 연구개발(실증포함)과 실제 적용에 대한 지원을 통해 문제해결 및 예방 - 이슈모니터링을 통한 사전준비 → 긴급R&D(기술개발 및 실증) → 적용·확산을 통한 현장 지원의 전주기적 재난·안전사고 대응	○ 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발	○ 폐비닐 및 폐플라스틱의 시급한 현안 해결을 위해 기술개발을 통해 재활용가능자원으로 가치 증진
사업내용	○ 5개의 연구 주제를 선정하여 추진 - GHB 감정 고도화를 위한 한국인 여성의 내인성 GHB 및 대사체 특성 분석 - 시설물 철거현장 붕괴사고 예방을 위한 ICT 기반 잭서포트(Jack Support) 모니터링 시스템 개발 - 수돗물 수질 이상여부 진단 키트 개발 및 비상운전(수계전환 등) 시 안전한 수돗물 공급을 위한 관로 운영지원시스템 구축 - 전통시장 외부공간의 화재 신속 대응을 위한 영상기반 화재감지 및 상황전파 시스템 개발 - 고령운전자 운전능력 자가 진단 및 대응 기술개발	○ 각종 재난안전 분야 55개 과제로 추진 - 재난안전정보 공유 플랫폼 개발 - 건축물의 화재안전 빅데이터 기반 실시간 화재 예방·대응 플랫폼	○ 3개 분야 23개 과제를 선정하여 추진 - (폐비닐·폐플라스틱 분리·선별) 폐비닐 재활용을 위한 파쇄-세척-건조- 선별 및 Up-Cycling 시스템 개발 등 - (폐비닐·폐플라스틱 물질 재활용) 폐스티로폼을 재활용한 친환경 준불연 단열재 개발 등 - (폐비닐·폐플라스틱 에너지화) 저급 폐비닐을 이용한 저염소 청정오일 생산기술개발 등

사업명	국민생활안전긴급대응연구사업	재난안전플랫폼 기술개발	생활폐기물 재활용기술개발사업
비교대상 과제건수* *'18년 기준	13개	13개	23개
차별성	○ 국민생활안전긴급대응연구사업에서는 재난 분야에서 화재 신속 대응을 위한 영상기반 화재감지 및 상황전파 시스템을 연구 - 본 사업에서는 재난이 발생하기 이전 시점에서 건축·구조물을 강화·보수 하는 것에 초점을 맞추고 있기에 차별성이 존재 ○ 해당 사업에서는 교통 분야에서 고령운전자 운전능력 자가 진단 및 대응 기술을 연구 - 본 사업은 도로 자체의 시인성 강화를 통해 도로 안전을 확보하는 관점으로, 기술 개발 내용 면에서 차별화	○ 재난안전플랫폼 기술개발 사업에서는 재난 안전정보를 제공하는 플랫폼을 개발하였으며 주로 화재재난에 대한 과제를 수행 - 본 사업은 재난안전정보를 제공하는 플랫폼 개발이 목적이 아닌, 직접적인 재난 저감 기술을 개발하기에 차별성이 존재	○ 생활폐기물 재활용기술개발사업은 사업장 및 공장에서 발생하는 폐자원(폐비닐, 폐플라스틱, 폐스티로폼, 폐유리 등)에 대한 분리·선별·재활용 및 에너지화 관련 기술 개발을 다루며, 대용량 폐기물 처리와 플랜트 구축을 통한 공장 가동률 강화 및 제품 순도 향상과 시장 경쟁력 강화가 목표 - 본 사업은 주거단지 내에서 발생하는 폐자원을 소재별로 자체 분리하는 기술 개발이 목표이기에 사업 대상 면에서 차별화 - 또한 국민들이 일상생활에서 겪는 불편함(폐기물 처리미흡으로 인한 미관 저하, 냄새 및 침출수로 인한 주거단지 오염 등) 해소가 사업의 주된 목적으로 차별화
연계성	○ 국민 생활에 밀접한 분야의 기술 개발을 다루는 접근 시각과 사회 이슈가 되고 있는 사안에 대한 긴급대응 체계는 본 사업의 구성에 참고	○ 재난과 관련한 정보 제공·공유를 위해서는 플랫폼이 필요하므로, 정보 활용 및 전달체계 방안으로 연계 가능	○ 본 사업은 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물을 대상으로 하므로, 발생시점 측면에서 앞단인 반면, 생활폐기물 재활용기술개발사업은 사업장 및 공장에서 각 주거단지로부터 수거된 생활폐기물을 재활용하기 위한 뒷단의 프로세스이기에 상호 연계 가능

1.2 부처 내 유사사업과의 중복성 검토

○ 국토부 소관 사업 중 동 사업에서 추진하고자 하는 수행내용과 유사한 5개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 비교를 통해 차별성을 분석하고 연계 가능 부분에 대한 검토를 수행

〈표 4-11〉 부처 내 유사사업과의 중복성 검토

사업명	국토교통기술사업화지원	국토교통기술촉진연구	주거환경연구사업
소관부처	국토교통부	국토교통부	국토교통부
관리기관	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원
사업기간	2009~2020	2009~2020	2013~2021
총 예산 (2019년 예산)	총 2,421억 원 (2019년 247억 원)	총 4,417억 원 (2019년 377억 원)	총 2,144억 원 (2019년 211억 원)
사업목적	○ 국토교통 분야 중소기업의 매출액 신장을 통한 글로벌 강소기업으로서의 육성 및 일자리 창출	○ 국토교통기술 촉진을 위한 핵심 원천기술 개발 및 연구 인프라 구축	○ 주거공간의 쾌적화, 장수명화, 안전성 확보를 지향하는 국민 체감형 주택기술 개발
사업내용	○ 4개 분야 국토교통 R&D의 사업화 지원 - (공공기술 중소기업 이전 및 사업화) 공공기관이 보유한 국토교통 분야 연구개발 결과의 기술이전을 통해 실질적인 산업적 성과를 창출할 수 있도록 사업화 지원 - (중소기업 보유기술 사업화) 중소기업이 보유한 국토교통 R&D 성과물의 사업화를 지원하여 글로벌 혁신기업으로의 성장 지속 지원 - (국토교통 안전기술 사업화) 국토교통 분야의 재난·재해 예방 및 사회문제 해결을 위해 안전 분야 요소기술에 대한 사업화 지원 지속 - (서비스 R&D 융합기술 사업화) 기존 R&D 시제품 성과에 추가하여 ICT 기반의 유지관리 등 사용자에게 제공되는 부가적인 서비스 발굴 및 사업화 지원	○ 3개 분야 국토교통 기술의 기초 연구 및 원천 기술 개발 지원 - (창의도전연구) 기초원천연구, 사회이슈 해결을 위한 창의도전분야 지원 확대 - (글로벌기술협력) 국토교통 분야의 글로벌 기술역량 강화와 기술교류 지원을 위한 국제공동연구 등 지원 유지 - (연구장비 인프라) 2단계 실험시설 적기 구축 및 1단계 실험시설 성능 고도화 등 국토교통연구기반 조성을 위한 연구장비 인프라 지속 지원	○ 4개 분야 27개 과제를 선정하여 추진 - (미래형 스마트 주택) IT 등 기술 융·복합을 통한 주택 에너지 사용관리, 건강관리, 재해·재난 예방 및 대응 기술 등 - (수요자 맞춤형 주택) 수요자 요구수준의 주택품질관리를 위한 주택 모듈화, 비용 절감형 장수명화 및 주택성능 개선 기술 등 - (자산가치 창출형 주택) 주택의 사용수명 연장과 자산가치 증대를 위한 주택 생애주기 대응 유지관리 및 노후주택 리모델링 기술 개발 - (주택인프라 기반 구축) 주택의 균등한 품질관리를 위한 주택표준화 기술과 선진 주거환경 조성을 위한 주택관련 인프라 구축

사업명	국토교통기술사업화지원	국토교통기술촉진연구	주거환경연구사업
차별성	○ 국토교통기술사업화지원 사업은 국토교통 분야 전 범위에 해당하는 기술들의 사업화를 지원하는 사업 - 본 사업은 국민 생활에 직접적으로 영향을 미치는 생활 밀접 분야의 기술 개발이 목적이며 일반적인 개발이 아닌 문제 해결 목적에 최적화된 기술을 목표로 하기에 접근 시각에서 차이가 존재 ○ 건축물 친환경 해체공법, 내진성능 보강 공법, 토석류 방호시설 등의 과제도 포함 - 본 사업에서 다루는 내용과 일부 유사한 과제들이 있으나 해당 과제들은 문제 해결 목적이 아닌 기술 획득 관점에서의 접근에 가까워 본 사업이 수행하는 개발과 세부적인 문제 해결 방법 내용에서는 차이가 존재	○ 촉진연구사업의 경우 국토교통 분야의 기초연구 및 원천 기술 개발을 수행 - 본 사업에서는 촉진연구사업이 다루는 기초 연구 단계 이후에 해당하는 응용개발 단계를 수행하며 문제 해결을 위한 방식으로 최적화한 응용 개발을 진행하기에 단계와 방향 면에서 차이 ○ 시인성 향상 차선, 방음벽, 환기 시스템, 내진성능 보강 기술 등 넓은 범위의 국토교통 기술을 포함 - 본 사업에서 다루는 대부분의 분야를 포함하고 있으나 해당 사업은 기초 연구 단계를 지원하는 사업이며, 일부 과제의 경우 높은 TRL 단계를 수행하였으나 분야 면에서 관련도가 높지 않아, 전체적으로 본 사업과는 차이가 존재	○ 해당 과제의 경우 기술개발 적용 주 대상이 대규모의 공사가 필요한 '바닥충격음 저감을 위한 공동주택의 리모델링'에 적용 가능한 기술개발이 목표 - 기축 주택에 대한 생활소음 저감 기술의 경우에는 해당 사업(타설형 완충재, 벽·기둥 소음진동 제어공법 개발)과는 다른 저감 방식(소음 저감형 바닥마감재, 천장구조 개선 기술 개발)을 시도하기에 개발 내용 면에서 차이가 존재 - 동 사업에서 포함하는 벽간소음, 외부 소음 차단, 배기관 소음은 포함되어 있지 않음 - 또한 기술적 요소 외의 생활소음 저감 방안도 함께 마련하기 위해 리빙랩 및 법·제도 방안을 포함하여 다양한 방식의 과제를 수행 ○ 해당 과제의 경우 환기가 가능한 주거공간의 환기시스템, 미세먼지 제거기술 등이 주된 연구대상 - 동 사업의 경우 주택 내 환기가 어려운 공간에서 환기 방식을 포함하지 않고 라돈, 바이오 에어로졸 등 인체 유해물질을 제거를 위한 기술을 포함하고 있어 기존 과제와의 차별성 존재
연계성	○ 실용화로 이어지지 못한 과제들 중 관련성이 높은 기술들은 연계하여 본 사업의 리빙랩을 통해 기술 보완	○ 국토교통 사회문제 해결 시도에 필요한 상당수 원천 기술이 촉진연구에 포함되어 있기에, 해당 과제들이 제품화까지 이어질 수 있도록 최대한 연계	○ 바닥충격음 저감 관련 기술의 경우 신축 공동주택 건축 시 적용 가능한 리모델링 공법은 동 사업에 연계 활용이 가능 ○ 실내공기질의 경우 기존 과제의 기술을 고도화하거나 주거 생활 공간 및 대상 오염물질의 유형을 확대하여 적용하는 방향으로 연계 가능

사업명	도시건축연구사업	교통물류연구사업
소관부처	국토교통부	국토교통부
관리기관	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원
사업기간	2009~2022	2009~2022
총 예산 (2019년 예산)	총 4,723.5억 원 (2019년 348.6억 원)	총 5,994.4억 원 (2019년 139.5억 원)
사업목적	○ 국민의 행복 증진과 도시의 활력 제고를 위해 초고층빌딩 등 신건축문화 창조, 도시재생 활성화, 안전한 생활환경 구축, 온실가스 저감 등 관련 기술 개발	○ (도로) 도로 안전관리 선진화, 교통혼잡 개선 및 쾌적한 도로환경 구축을 위한 도로교통 기술 개발 ○ (일반) 선진국 대비 교통사고 사망자수를 줄이고, 교통혼잡 및 물류비용을 감소시키며, 쾌적한 교통환경을 위한 배출가스 저감과 편리한 교통 서비스 제공
사업내용	○ 3개 분야 32개 과제를 선정하여 추진 - (도시운영 및 관리) 기후변화 대응 및 도시 사회문제 해결을 위한 도시 내 에너지 및 자원순환, 탄소저감 및 열 환경 관리 등 도시운영 및 관리 기술 개발 - (건축계획 및 재료·구조) 지진, 화재 등 재난재해 대응 및 국내외 건설시장 확보를 위한 건축계획, 건축재료 및 구조 엔지니어링 기술 개발 - (건축환경 및 융복합) 온실가스 감축을 위한 건축물 에너지 효율화 기술, 4차 산업혁명 대응 및 글로벌 경쟁력 강화를 위한 첨단 융복합 기술 개발	○ 3개 분야 27개 과제를 선정하여 추진 - (사고 없는 안전교통) 사고 없는 안전도로 구축을 위한 도로교통 (대형) 재난사고 방지 시스템 및 도로 안전관리 기술 개발 - (막힘 없는 첨단교통) 첨단 기술을 활용한 도로교통 운영 시스템 구축 및 도로주행 안전성 확보 기술 개발 등 제4차 산업 대응 차세대 도로 시스템 기술 개발 - (공해 없는 청정교통) 온실가스 및 미세먼지 감축 등을 위한 재생재료 적용 친환경 도로 및 미세먼지저감 도로시스템 구축 등 쾌적한 도로환경 제공기술 개발
유사 난제 분야	○ 생활폐기물, 건설폐기물, 자연재해	○ 도로 안전

사업명	도시건축연구사업	교통물류연구사업
차별성	○ 도시건축연구사업은 초고층 빌딩 설계 및 시공, 탄소 저감을 위한 도시 에너지 관리, 한옥 기술 개발 등을 주로 수행한 사업이나, 소규모 건축물의 지진(비구조요소 대상) 및 기후변화 대비 안전성 확보 기술 관련 일부 연구도 수행 - 본 사업은 구조요소 대상의 지진 대응 보수·보강·진단 기술 개발이 주된 연구이며, 또한 기존 연구들에서 확보하지 못했던 경제성을 충족시킬 수 있는 기술 개발을 목표로 하기에 개발 내용 면에서 차별화 ○ 해당 사업에서는 자원순환 관련 기술 연구(모델 및 소프트웨어 개발 등에 대한 기초연구)를 일부 수행 - 본 사업은 기초연구 이후의 응용개발 단계 수행을 목적으로 하기에 연구 단계 측면에서 차이가 존재 ○ 해당 사업에서는 폭우로 인한 침수 및 사면붕괴 연구(재해취약지역을 예측 시스템 개발)를 일부 수행 - 본 사업에서는 재해취약지역을 예측하는 시스템이 아닌, 사면붕괴를 줄일 수 있는 물리적 보강 기술 개발이 목적이기에 차별성이 존재	○ 교통물류연구사업에서는 물류 및 자율주행 등에 관한 기술 개발 과제를 주로 수행하였으며, 노후화된 도로의 보수·보강 관련 과제를 일부 수행 - 본 사업은 도로효율 향상이 아닌 안전성 향상이 주 목적이며, 개발 내용 면에서도 도로 차선·표지에 대한 기술 개발을 수행하므로 교통물류연구사업의 과제와는 차이가 존재
연계성	○ 도시건축연구사업에서 개발한 자원순환 기술은 '생활폐기물'과 '건설폐기물' 사회문제 해결과 관련하여 기술의 고도화 측면에서 연계 고려 가능	-

1.3 지자체 유사사업과의 중복성 검토

○ 문헌조사를 통해 지자체에서 수행하는 2개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 차별성 및 연계성 검토를 수행

〈표 4-12〉 지자체 유사사업과의 중복성 검토

사업명	도시문제 해결형 기술개발 지원사업	도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩
소관 지자체	서울시	고양시
관리기관	서울산업진흥원	고양지식정보산업진흥원
사업기간	2015~2016	2018~
예산	- (2015) 6개 과제 40억 원을 투입 - (2016) 5개 과제 20억 원을 투입	- (2018) 3개 과제 2.3억 원을 투입 - (2019) 4개 과제 2.2억 원을 투입
사업목적	ㅇ 해당 사업은 서울시 예산으로 추진하는 사업으로서, 중앙정부 연구개발사업과 차별화를 지향하는 지역문제 해결형 연구개발사업 - 서울의 다양한 도시 문제 해결 및 시민 삶의 질 향상을 핵심 목표로 설정	ㅇ 체감형 서비스 개발 및 실증을 통해 고양시 내 다양한 도시현안 문제 해결 - 시민들의 수요와 참여를 기반으로 스마트시티 서비스를 기획·발굴 ㅇ 산·학·연·관 협업을 통한 고양시 스마트시티 리빙랩(Living Lab) 활성화
사업내용	ㅇ 기업 성장 생태계 지원 - 기업의 창의적 연구개발 활동 지원 - 기업의 신제품 개발에 필요한 기술 발굴 지원 - 서울 소재 특화 산업군 경쟁력 강화를 위한 연구개발 지원 ㅇ 공동 R&D 지원 - 서울 시민 삶의 질 향상 및 서울 내 다양한 도시문제를 해결하기 위한 연구개발 지원 - 시민의 삶의 질 향상과 산업 고도화를 위한 대학 활동 지원	ㅇ 지역 현안 문제를 해결하기 위한 리빙랩 운영 - 단말 및 SW 개발 - 데이터 분석 - 기술 개발을 통한 서비스 활용 방안 제안 - 시스템 설치 및 운영 - 운영 솔루션 개발 - 시민해결단 및 관계자 커뮤니티 운영

사업명	도시문제 해결형 기술개발 지원사업	도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩
차별성	ㅇ 서울시 도시문제 해결형 기술개발 지원사업에서는 지하상가 공기질 향상을 위한 통합 환기 제어기술 개발 관련 과제를 수행 - 본 사업에서는 실내 공간의 바이오에어로졸 저감 기술과 소규모 건축·시설물에 적용 가능한 환기 시스템 개발이 주 목표이기에 개발 내용과 적용 대상 면에서 차이가 존재 ㅇ 해당 사업에서는 기존 주택의 바닥 충격음 저감을 위한 과제를 수행 - 본 사업은 신규 주택에 대한 생활소음 기술도 포함하며, 기존 주택에 대한 생활소음 기술의 경우에는 소음저감형 바닥마감재, 천장구조 개선기술 개발 등을 통한 생활소음 저감을 목표로 하기에 차이가 존재 - 또한 기술적 요소 외의 생활소음 저감 방안도 함께 마련하기 위해 리빙랩 및 법·제도 방안을 포함한 다양한 방식의 과제를 수행	ㅇ 고양시 도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩 사업에서는 도로 안전 향상을 위한 도로 노면 포트홀 영상정보 수집 기술 개발 과제를 수행 - 본 사업에서는 도로의 차선·표지의 시인성 향상을 통한 도로 안전 증대를 목표로 하기에, 개발 내용 면에서 차이 ㅇ 해당 사업에서는 어린이·노약자를 위한 복지관·공공어린이집 등 공공시설 내 미세먼지 저감 및 환기 기술 개발 과제를 수행
연계성	ㅇ 기존 주택 생활소음 문제의 경우 종합적으로 소음을 저감할 수 있도록 각 기술 간 연계 방안을 고려하여 개발	ㅇ 생활 문제해결형 리빙랩 운영 사례를 참고하여 동 사업에 필요한 리빙랩 운영 요소를 검토

2 과제단위 중복성 검토

2.1 주거공간 공기질 개선

□ **NTIS 검색(253개) 및 진흥원 소관 선행 과제(9개), 총 262개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 262개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 76건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '실내공기질' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 253건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '실내공기질' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 9건으로 확인

〈표 4-13〉 '실내공기질' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수(건)	제외 과제 수(건)	검토 과제 수(건)
최종 도출 과제	262	186	76

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수(건)	총 과제 수(건)
1. 과제명 동일 제외	100	162
⇩		
2. 연구내용 동일 과제 제외	1	161
⇩		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	85	76
- 차량(3), 도료(1), 대기환경(1), 다중이용시설(4), 새차(1), 특수학교(1), 운전자(1), 건조대(1), 스마트공장(1), 재실자(2)	16	-
- 양돈시설(1), 자동차(7), 가전(3), 학교(8), 섬유(3), 생체리듬(1), 생활소음(2), 담배(1), 클린룸(1), 업무(1)	28	
- BEMS(2), LED(1), SME(1), 건설기술(1), 곰팡이(2), 공기청정가습기(1), 광학(1), 내진(1), 대용량(1), 디자인(1), 매트(1), 목조주택(1), 방화(1), 비만(1), 생산기술(1), 생체(1)	18	
- 스마트폰(2), 액상화(1), 약품(1), 원예식물(1), 유해가스(1), 인테리어(2), 조명(1), 중재(1), 천연복합소재(1), 측정기(5), 코어단열재(1), 폴리우레탄(1), 홈케어(2), 휴대(2), 흡연(1)	23	
⇩		
4. 도출된 과제 117건에 대한 검토 수행	-	76

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 76개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-14〉 유사과제와의 연계활용방안(주거공간 공기질 개선)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	AI 스테이션 기반의 캡슐형 스마트 쉘터 서비스 개발 키오스크코리아(주)	- 본 과제의 다중 공기질 센서를 이용한 실내 공기질 유지 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
2	BIM정보를 활용한 건물 전 과정에서의 실내공기질 평가 및 통합관리를 위한 기초 시스템 개발 광운대학교 산학협력단	- 본 과제의 BIM정보를 활용한 실내 공기질 관리 기초 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
3	CPS기반 능동형 고정압 실내 환기 시스템 개발 도스코산업(주)	- 본 과제의 능동형 고정압 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
4	Host-Guest Heterojunction 광촉매 시스템 개발 및 응용: 실내공기 중 탄소성 미세먼지, 전구체 및 바이오에어로졸의 광촉매 분해와 온실가스의 태양연료로 전환 울산대학교	- 본 과제의 광촉매 분해를 기반으로 한 바이오에어로졸 등의 공기오염물질 저감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
5	IoT 기반 150cmh 급 가정용 멀티(제배연, 공기청정, 외기냉방) 환기유니트 개발 탑에어(주)	- 본 과제의 멀티 환기유니트 기술을 동 사업의 개선 연구와 연계하여 활용
6	IoT 센서 기반 관리 운영 시스템 개발 (주) 에스엘솔루션	- 본 과제의 IoT 센서 기반 실내 공기질 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
7	IoT 스마트홈 응용 서비스를 위한 스마트 센서 기술 개발(실내 공기질 관리를 위한 MEMS기반 초소형 비분산적외선 방식 CO2/CO/NOx 가스 복합 센서 기술) 주식회사 템퍼스	- 본 과제의 실내공기질 관련 센서 기술을 동 사업의 실내공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
8	IoT 환경 센서를 기반으로 하는 에너지 저감 IoT Solution 개발 주식회사 사이클로직	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 관련 에너지 저감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
9	IoT기반 우리아이 활동 공간 공기질 관리서비스 (주)그렉터	- 본 과제의 실내 공기질 분석 관련 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
10	IoT로 연동되는 롤 방식의 자동 개폐기와 사용자 환경에 최적화되는 인공지능 공기개선 알고리즘으로 연동되는 에어 서큘레이터 팬 에스아이디허브	- 본 과제의 공기개선 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
11	IoT 융합 공기정화-살균장치 유지보수 시스템 개발 주식회사 랩죤	- 본 과제의 IoT 융합 유지보수 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
12	Multifunctional catalytic filtration용 다차원 나노소재 interface engineering 기술 개발 한국과학기술연구원	- 본 과제의 공기질 향상을 위한 나노소재 interface engineering 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
13	건축물 실내 공기질 개선을 위한 환기시스템과 연계된 10W급 자립형 건축벽체용 무선 파워 컨트롤러 개발 ㈜비에이에너지	- 본 과제의 환기 시스템용 파워 컨트롤러 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
14	건축물 에너지 성능평가 알고리즘이 적용된 E-BEMS 시스템 개발 (주)클라우드앤	- 본 과제의 용도별 건축물에 특화된 에너지 관리 성능평가 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
15	고기능 친환경 복합소재 기반 그린빌딩 요소기술 연구실 경북대학교	- 본 과제의 복합소재 기반 실내 공기질 개선 요소기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
16	공기정화기 필터 관련 기술분석 ㈜에스씨아이테크	- 본 과제의 환기 필터 기술 분석 내용을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 참고
17	공기질 빅데이터 분석을 통한 사용자 맞춤형 AI 공기질 관리 서비스 개발 (주)비온시이노베이터	- 본 과제의 사용자 맞춤형 AI 공기질 관리 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
18	공기청정 기능을 갖는 전열교환기 무선연동 오염표시 유닛 개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제의 오염표시 환기 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
19	공동주택 공기질 향상을 위한 저에너지 액체식 제습 기반 소형 공기조화 시스템 개발 아산엔텍(주)	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 공기조화 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
20	공동주택의 미세먼지 70% 유입 저감을 위한 프리필터 시스템 적용 및 초음파 측정기법 기초원천기술 개발 숭실대학교 산학협력단	- 본 과제의 프리필터 시스템 및 측정 원천기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
21	광촉매-그래핀에어로겔 나노복합 소재를 이용한 VOCs 흡착제거시스템 개발 국민대학교	- 본 과제의 나노복합 소재를 이용한 VOCs 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
22	국민건강 증진을 위한 실내 공기질 개선 융복합기술 개발 및 실증 사전기획연구 청운대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 개선 융복합기술 개발 및 실증 기획에 대한 내용을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고
23	기계화학적 방법을 통한 공기정화용 고효율 저비용 가시광촉매 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 가시광촉매 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
24	기능성 융합소재 및 공정기술개발(1/1) 한국생산기술연구원	- 본 과제의 실내 공기질 제어용 ACF 소재 기술 개발 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
25	기체 분리막 기술 기반 차세대 제습 증발냉각 공조시스템 개발 한양대학교	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 제습 증발냉각 공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
26	능동형 IoT 기술을 접목한 생활 맞춤형 환풍기 개발 브로윈 주식회사	- 본 과제의 생활 맞춤형 능동 IoT 환기 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
27	다성분계 산화물 반도체를 이용한 초고감도/고선택성 실내 공기질 가스센서 설계 고려대학교	- 본 과제의 고선택성 실내 공기질 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
28	다중 IoT 플랫폼을 지원하는 실내 환경 모니터링 및 제어용 IoT 허브 시스템 개발 (주)씨앤넷	- 본 과제의 실내 환경 모니터링 IoT 허브 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
29	대기 질 및 실내환경 오염도 측정을 위한 보급형 공기 질 모니터 장치 설계 개발 주식회사 이노서플	- 본 과제의 실내 공기 오염도 측정 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
30	대형 종합병원 건물 에너지 15% 절감을 위한 수요 대응형 통합제어	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 에너지 사용 절감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	최적화 솔루션 개발 (주)티이	연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
31	무필터 초미세먼지 제거장치 개발 부산대학교	- 본 과제의 무필터 실내공기질 개선 기술을 동 사업의 실내공기질 개선 연구와 연계하여 활용
32	미세먼지 대응 건물 청청환기 열 회수시스템 개발 (주)힘펠	- 본 과제의 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
33	미세먼지방지 창호형 공기청정시스템 웰킨에어	- 본 과제의 창호형 실내 공기질 개선 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
34	바이오필터 연계형 범용 바이오공조시스템 기술 개발 (주)삼화에이스	- 본 과제의 공조 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
35	빌트인 IOT스마트 에어워셔 (주)딘에어코리아	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 IoT 에어워셔 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
36	사물인터넷 통합 관리 시스템 개발 (주)인포빌	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 부유미생물 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
37	생활주변오염원으로 발생하는 고농도 환경유해물질 저감을 위한 사물인터넷을 활용한 공기청정 배기시스템 개발 한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 고농도 환경유해물질 저감 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
38	선택적 선별 적용이 가능한 실내공기질 측정용 PM10, Rn, TVOC 그리고 HCHO 복합센서 모듈 개발 (주) 센코	- 본 과제의 실내 공기질 측정 복합센서 모듈 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
39	세라믹 허니컴 필터/히터 복합체를 이용한 가스상 및 입자상 환경 유해물질의 복합 처리 장치 개발 주식회사 포알	- 본 과제의 실내 유해물질 복합 처리 장치 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
40	수요자 니즈를 반영한 기축	- 본 과제의 실내 공기질 분석 시스템 기술을

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	공동주택용 보급형 프리미엄 스마트홈 서비스 및 기술개발 주식회사 이너스텍	동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
41	스마트 IoT 기술을 활용한 숲속처럼 깨끗하고 청정한 실내공기마법사[스마일 에어 게이트] 솔레이어	- 본 과제의 IoT 활용 실내 공기질 관리 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
42	스마트시티·스마트팜 적용 IoT 기반 에너지절감형 원격 자동개폐시스템 개발 및 사업화 (주)코마스솔라	- 본 과제의 IoT 기반 실내 공기질 계측 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
43	실내 공기질 개선용 VOCs Care 시스템 개발 (주)에스에스솔루션	- 본 과제의 VOCs 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
44	실내 공기질 관리를 위한 지능형 공조 시스템 개발 케이웨더(주)	- 본 과제의 지능형 공조 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
45	실내 공기질 모니터링용 고선택적 포름알데히드 센서 개발 전북대학교	- 본 과제의 실내 공기질 관리를 위한 포름알데히드 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
46	실내 생활환경 유해요인 측정 장치 개발 (주)세스코	- 본 과제의 실내 공기질 모니터링 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
47	실내 환경 측정 및 제어를 위한 IAQ 유닛 개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 관리 유닛 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
48	실내 환경오염인자 노출평가 기술 개발 대구가톨릭대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 평가 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고
49	실내공기질 모니터링 및 분석 정보제공을 위한 기반 기술 개발 (주)세스코	- 본 과제의 실내 공기질 분석 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
50	실내공기질 제어를 위한 미세먼지 전처리 및 산소농축(발생)을 위한 보급형 기체 분리막 패키지 시스템 개발 키넷 주식회사	- 본 과제의 실내 공기질 제어 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
51	실내로 출입하는 사람의 옷, 머리에 묻은 초미세먼지의 제거 및 향균/탈취와 실내 공기의 광촉매 살균과 플라즈마 집진이 가능한 스마트 IoT 기술을 활용한 [스마트 에어 스타일러] 기술 개발 (주)이노워터앤솔루션	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 광촉매 살균과 플라즈마 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
52	실내환경 서비스를 위한 빅데이터 기반의 IoT실내 공기질 모니터링 및 플랫폼 기술 상용화 (주)유엔이	- 본 과제의 IoT 실내 공기질 모니터링 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
53	실내환경질 및 에너지 최적화를 위한 스마트 홈 내 IoT 공조기기들의 지능형 통합제어 알고리즘 개발 연세대학교	- 본 과제의 IoT 공조기기 제어 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
54	압전 및 마찰대전 효과 적용된 자연환기용 나노파이버 필터 개발 은성화학(주)	- 본 과제의 환기 필터 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
55	유전영동, 진행파 유전영동, 그리고 싸이클론 원리를 이용한 실내 미세먼지 저감 장치의 개발 인천대학교	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 전기집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
56	인공지능 기반 환경 감지 IoT 융합센서 시스템 개발 제이씨스퀘어(주)	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 IoT 융합 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
57	자가진단형 미세먼지 제거기 상용화 기술 개발 (주)에어비타	- 본 과제의 자가진단형 실내 공기질 향상 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
58	장기 임대아파트 다기능 복합 환기 시스템 개발 주식회사 에이올코리아	- 본 과제의 복합 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
59	저-오존 고성능 코로나 대전 증폭기 개발 및 무필터 초미세먼지 정화 부산대학교	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 무필터 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
60	제로에너지빌딩 구현을 위한,	- 본 과제의 능동형 환기 시스템 기술을 동

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	사물인터넷(IoT) 기반의 태양광 블라인드와 능동형 환기시스템을 통합한 다기능 스마트 창호 제품 개발 연세대학교 산학협력단	사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
61	제습 증발냉각 기술기반 고효율 전외기 공조시스템 개발 한양대학교	- 본 과제의 고효율 공조 시스템 기술을 동 사업의 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
62	주거환경 실내공기질 향상을 위한 스마트 Air Control System의 개발 (주)디지털	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
63	주변 환경 유해인자 기체 감지 및 필터링 복합기능 스마트센서 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 실내 유해인자 감지 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
64	주택 미세먼지 대응 생활보호제품의 실환경 평가 및 테스트베드 운영기술 개발 한국기계연구원	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 테스트베드 운영 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
65	초미세먼지(PM2.5) 제거 및 SBS (Sick Building Syndrome) 완화를 위한 Eco-Purification기술개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제 방식의 실내 공기질 개선 방안을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하는 것을 고려
66	초음파를 이용한 실내환경 오염물질 (초미세먼지 등) 저감장치 기술 개발 (주)세라콤	- 본 과제의 초음파를 이용한 실내 공기질 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
67	쾌적한 실내환경을 위한 지능형 종합 공기질 관리 솔루션 개발 코웨이(주)	- 본 과제의 지능형 실내 공기질 관리 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
68	포름알데하이드 제거용 흡착제 개발 및 필터 적용 금오공과대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 향상 흡착제 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
69	풍속 프로파일을 고려한 직배기 환기시스템의 배기성능향상과 평가기법 개발 영남대학교	- 본 과제의 저층주택 환기 시스템 성능 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
70	플러스 에너지 공동주택을 위한 유기 랭킨 사이클 기술 기반 제습공조시스템 개발 한양대학교 산학협력단	- 본 과제의 제습공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
71	화합물반도체 기반 고성능 HEMT 센서 및 고감도 자기센서 공정플랫폼 개발 한국나노기술원	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 HEMT 센서 및 자기센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
72	환경 센서 시스템 재단법인 다차원 스마트 아이티 융합시스템 연구단	- 본 과제의 실내 공기질 모니터링 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
73	흡착재를 활용한 라돈가스 저감형 스마트제어 건축용 내화보드의 제조기법 및 제품개발 연구 한밭대학교	- 본 과제의 라돈 발생 저감 관련 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
74	실내 미세먼지 60% 저감 및 인체 쾌적 지수 30% 향상을 위한 인공지능 기반 창호환기 시스템 원천모델개발 중앙대학교 산학협력단	- 본 과제의 인공지능 기반 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
75	생활 문제해결 및 미래대응 실내공기질 향상 기술개발 한국건설기술연구원	- 본 과제의 실내 공기질 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
76	지중 다중 이용시설 공기질 및 에너지 성능 향상을 위한 제습 증발 냉각기 반전외기 공조시스템 상용화 기술개발 한양대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

2.2 주거단지 생활폐기물 제로화

□ NTIS 검색(104개) 및 진흥원 소관 선행 과제(4개), 총 108개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 108개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 16개의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '생활폐기물'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 104건의 과제를 추출
- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '생활폐기물' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 4건으로 확인

〈표 4-15〉 '생활폐기물' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제 수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	108	92	16

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수 (건)	총 과제 수 (건)
1. 과제명 동일 제외	44	64
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	2	62
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	46	16
- 홍콩(1), 플랜트(2), 플래그십(1), 폐타이어(1), 혼합폐기물(2), 해안(1), 대량(3), 혼합(4), 화장품 용기(1), 섬유(2)	18	-
- 차량(2), 설비(1), 매립지(1), 보일러(1), 폐비닐(4), 골재(3), 트리아진(1), 클린(1), 압출(2), 배출가스(1), 페이퍼크리트(1), 온실가스(1), 대체(1), 토목(1), 소각(1), 단열재(1), 에지(1), 에너지(2), 진개차(1), 향상(1)	28	
⬇		
4. 도출된 과제 16건에 대한 검토 수행	-	16

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 16개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-16〉 유사과제와의 연계활용방안(주거단지 생활폐기물 제로화)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	강원도 지역의 생활쓰레기 재활용시스템 구축 및 카본머니 시스템 확산을 통한 신산업 창출 한국지질자원연구원	- 본 과제에서 개발한 폐지, 폐플라스틱, PET 병뚜껑 등을 분리/수거하는 재활용 시스템을 동 사업의 복합폐자원 자체 분리율 95% 달성을 위한 과제에 활용
2	동애 등에 의한 음식물쓰레기 분해산물의 이용기술 개발 동국대학교	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
3	미생물을 이용한 음식물 쓰레기의 자원생산 체계 구축 ㈜ 대호	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
4	생활 폐기물 데이터로 학습된 인공지능의 서비스 상용화를 위한 S/W와 H/W의 구현 수퍼빈 주식회사	- 본 과제의 일회용품과 생활폐기물 선별하는 기술을 동 사업의 복합폐자원 자체 분리 기술 개발 과제와 연계하여 활용
5	생활폐기물 재활용 기술개발사업 한국환경산업기술원	- 본 과제에서 연구한 생활폐기물 재활용 기술 개발 연구관리 평가를 활용하여, 동 사업의 연구 개발 연구관리 평가기준으로 활용 가능
6	음식물 쓰레기 신속 감량화 기술 개발 충남대학교	- 본 과제에서 연구한 음식폐기물 처리(퇴비화) 기술을 동 사업의 음식폐기물 처리 기술개발 시, 참고하여 활용
7	음식물 쓰레기를 분해하는 우수 미생물 선발 및 특성 검토 국립농업과학원	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
8	음식물 쓰레기의 미생물 분해 산물 현장적용 연구 강원대학교	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
9	음식물쓰레기 퇴비의 품질 균일화 기술 개발 충남대학교	- 본 과제의 음식폐기물 퇴비혼합기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발과 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
10	음식물쓰레기 퇴비의 품질평가 기법개발 및 품질기준 설정 국립농업과학원	- 본 과제의 음식폐기물 퇴비혼합기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발과 연계하여 활용
11	지렁이를 활용한 음식물쓰레기 분해산물 재활용기술 개발 경상남도농업기술원	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
12	폐기물 흐름 분석을 통한 최종처분 저감 연구(Ⅰ) - 생활폐기물을 중심으로 국립환경과학원	- 본 과제를 통해 연구된 생활폐기물 발생 및 처리에 관한 통계자료 등을 동 사업의 음식폐기물 처리기술 복합폐자원 자체 분리기술 개발 시 기초자료로 활용
13	폐플라스틱 물질 재활용을 위한 인공지능결합 고속 자동화 선별공정 개발 (주)알엠	- 본 과제를 통해 연구된 생활폐기물 선별공정 기술을 활용하여, 동 사업의 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물을 주거단지 내에서 자체적으로 선별하는 기술개발과 연계·활용
14	유기성 폐자원 활용을 위한 핵심 적용 기술 및 주거단지 모델 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용
15	자족형 자원순환 주거단지 실증연구 한국토지주택공사	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용
16	주거단지 내 유기성 폐자원의 활용 촉진을 위한 실증연구 한국건설기술연구원	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용

2.3 생활소음 저감

□ NTIS 검색(170개) 및 진흥원 소관 선행 과제(3개), 총 173개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 173개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 61건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '생활소음'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 170건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '생활소음' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 3건으로 확인

〈표 4-17〉 '생활소음' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제 수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	173	112	61

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수 (건)	총 과제 수 (건)
1. 과제명 동일 제외	60	113
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	6	107
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	46	61
- 자동차(5), 식물(1), 스포츠(1), 줄넘기(1), 난방(1), 배수(1), 스마트(4), 운동(2), 빌딩(1), 방열(1), 정서심리(1), 지원(1), 피드포워드(1)	20	-
- 놀이(1), 해킹(1), 업무(1), 구입(1), 가로수(1), 전기차(1), 포장재(1), 이어셋(1), 불연(1), 마케팅(1), Alternator(1), 에어컨(2), 매트(4), 댐핑(2), 용융슬래그(1), 스피커(1)	21	
⬇		
4. 도출된 과제 61건에 대한 검토 수행	-	61

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 61개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-18〉 유사과제와의 연계활용방안(생활소음 저감)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	바닥충격음 차음성능 인정구조 시험 한국건설생활환경시험연구원	- 중소기업의 연구개발에 필요한 결과 도출을 위해 주관기관(대학, 연구기관 등)이 보유한 연구시설·장비 및 소프트웨어 활용을 지원해주는 과제로, 동 사업에서 개발한 기술의 성능 검증을 위해 해당 과제를 활용 가능
2	장수명주택 보급 활성화를 위한 정책 및 제도개발 한국건설기술연구원	- 실증단지에서의 성능평가(층간소음 등) 방법 활용 가능
3	l1-norm 기반 delayless 사인 부밴드 적응필터 연구 및 응용 (능동충격소음제어 및 반향신호제거) 한양대학교	- 층간소음 성능 평가 실험을 위해 제안된 closed-loop delayless SSAF 기반 능동 impulsive 소음 제어 시스템 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용
4	각형 강관을 활용한 중공슬래브 공법의 요소기술개발 및 구조성능검증 (주)광장구조기술사사무소	- 중공재 고정용 각형 강관을 적용하여 범용으로 사용이 가능한 중공슬래브 공법의 요소기술을 동 사업에서 활용하여 연계 가능
5	경량 콘크리트를 적용한 공동주택 바닥 슬래브의 바닥진동 사용성 평가 경기대학교	- 공동주택 바닥 슬래브의 경량 콘크리트 적용을 위한 바닥진동 사용성 평가 방법 활용 가능
6	경량. 내화. 차음. 발수. 단열성능 등이 우수한 복합경량소재 및 경량내화차음블록 개발 에이티	- 본 과제에서는 기존 콘크리트 제품 대비 무게를 1/2 이하로 줄이면서도 내화·차음·발수·단열 성능 등을 구현할 수 있는 복합경량소재를 개발하였으며, 해당 소재를 동 사업에서 사용 가능
7	공동주택 바닥충격음 차단성능 향상 및 공기단축이 가능한 벽체 지지형 천장시스템 상용화 기술 개발 서울시립대학교 산학협력단	- 공동주택 바닥충격음 차단성능 향상 및 공기단축이 가능한 벽체 지지형 천장시스템 설계·시공 매뉴얼을 동 사업에 활용하여 연계 가능
8	공동주택 충격소음도 정확성 향상 및 발생유형 분류기술을 적용한 층간소음 측정기(앱) 개발 한남대학교 산학협력단	- 발생유형 분류기술을 적용한 층간소음 측정기(앱)을 동 사업에서 사업화할 수 있는 방안 검토 가능
9	공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 상용화 기반 구축 연구 주식회사 세안	- 공동주택 층간소음 방지용 보급형 건축 내장재 기술 및 표준 생산 매뉴얼 등을 동 사업에 연계 가능
10	공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 소재 개발 한국산업기술시험원	- 공동주택 층간소음 저감을 위해 설계·개발된 유·무기 소재를 동 사업에서 사용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	공동주택 층간소음 저감을 위한 방음·방진 설계기법 개발 홍익대학교	- 진동에너지의 전달경로를 모델링하고 중량충격음의 전파현상을 해석하는 기술을 동 사업의 기반 연구로 활용
12	공동주택 층간소음 해소 방안 연구 한국건설기술연구원	- 상·하층 공기 전달음 저감을 위한 공법·시공지침 및 표면 마감재를 동 사업에서 연계하여 활용
13	공동주택 내 편익증진을 위한 Social IoT 서비스 개발 수상에스티주식회사	- 동 사업에서 개발한 기술을 공동주택 거주민들에게 서비스하는데 있어, Social IoT 서비스 기술을 활용 가능
14	공동주택에서의 소음전달경로 분석 및 층간소음 저감 구조의 개발 서울대학교	- 각 저감 구조들의 단계적 적용에 대한 층간소음 저감 성능변화 분석 DB자료 활용 가능
15	공동주택의 층간소음 개선을 위한 저주파 대역에서 감쇠를 가지는 발포패드 개발 동림신소재	- 층간소음 저감을 위해 개발된 발포패드를 동 사업에서 차음재로 사용 가능
16	공동주택의 층간소음 저감을 위한 목질 바닥재(마루판) 제조 및 바닥 접합기술 개발 영림목재(주)	- 본 과제를 통해 개발된 목질계 바닥재(마루판) 및 바닥접합 기술을 동 사업에서 사용 가능
17	기계학습을 활용한 다층 구조 소음원 종류 및 위치 판별 기술 개발 서울대학교	- 본 과제는 다층 구조물 내 층간소음을 유발하는 소음원의 종류 및 발생 위치를 추정하는 기술로, 동 사업의 '난제해결 플랫폼' 연구에서 활용 가능
18	기존 공동주택(바닥슬래브 두께 150mm 이하 아파트 대상)의 공간 맞춤형 층간소음 저감 기술개발 한국건설기술연구원	- 기존 공동주택의 소음기준 도출 및 평가 시스템과 신축주택 바닥충격음 저감을 위한 해석 프로그램 등을 연계하여 활용 가능
19	나노 전기 방사 기술을 융합한 등가감쇠 10%급 다기능 건축재료 및 구조시스템 개발 전남대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 등가감쇠 10%급 다기능 콘크리트 복합 신소재 및 구조시스템 개발을 동 사업에서 활용하여 연구 가능
20	나노기술을 이용한 공동주택의 층간소음 억제 공법개발 한국교통대학교	- 본 과제에서 제안된 경제성·친환경성 건축기술 공법, 복합 보강재의 보강 비율, 신 건설재료 등의 기초연구를 동 사업에서 고도화하여 수행 가능
21	나노섬유구조물 복합화에 의한 공동주택 층간 소음 저감형 온수패널 히팅플러스	- 소음 저감형 온수패널을 동 사업에서 층간소음을 위한 시공 방법으로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
22	노후 공공임대주택의 세대수 증대 및 공간확장 기술개발 경희대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 소음 저감형 바닥시스템, 내벽/간벽 시스템 등을 동 사업에서 활용 가능
23	뇌파를 이용한 인간의 소음 인지수준 관점에서 음압의 간섭 변형이 가능한 층간소음 제어기술 개발 경남대학교	- 소음의 전달 경로를 간섭시켜 음압 전달을 최소화시키는 기술을 동 사업에서 개발 방법으로 활용 가능
24	다중접합 CLT의 물리적, 음향적 및 주거성능 평가 전북대학교 산학협력단	- 동 사업에서 개발한 기술에 대한 평가방법으로 본 과제에서 제안하는 기법을 적용 가능
25	다채널 마이크로폰 어레이에서의 딥러닝을 활용한 배치에 독립적인 음원위치추정 기술 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 개발한 독립적인 음원위치추정 기술을 공동주택 내 세대별 소음을 정량적으로 측정을 위한 기술로 활용 가능
26	보급형 층간소음 저감 내장재 시공법, 표준모델 및 품질규정 제정 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 제시한 층간소음 방지용 내장재의 품질 인증 규격(안)을 고려하여 동 사업에서 활용 가능
27	사물 인터넷 기반 진동 센서를 탑재한 중공슬래브의 중공재 개발 단국대학교	- 본 과제에서 제안된 IoT 기반 진동 센서 탑재 중공재 기술에 대한 기초연구를 동 사업에서 고도화하여 활용 가능
28	산업광물을 이용한 복합기능성 건축물 내장재 및 마감재 실용화 기술 개발 주식회사 엠에스이엔씨	- 본 과제에서 개발한 복합기능성(흡착, 흡음, 단열, 축열 등) 건축물 내장재 및 마감재 기술을 동 사업에서 융합 및 활용하여 연구 수행 예정
29	생활환경 융합신제품 적합성 인증기술 개발 한국건설생활환경시험연구원	- 층간소음 저감의 효과가 있는 고열효율 온수난방 패널 기술 등은 동 사업에서 일부 활용 가능
30	서브파장스케일 흡차음 다공성 메타물질 연구 충남대학교	- 저주파수를 포함하는 광대역 소음을 저감하기 위한 흡차음 다공성 메타물질을 동 사업의 기초 연구로 활용
31	설계 자유도 확보를 위한 공동주택 바닥충격음 기준 충족 방안에 대한 컨설팅 인천대학교 산학협력단	- 본 과제는 「공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준」에서 완충재의 성능기준을 만족하는 다양한 재료를 선정·제시하고 있으며, 이를 참고하여 동 사업의 연구에 활용 가능
32	소리 학습을 이용한 층간소음의 판별 서울대학교	- 본 과제는 층간소음의 종류/발생 위치 분류 방법을 개발하였으며, 동 사업의 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
33	소리집중기술의 개발 및 안전과 에너지절약 분야의 적용 광주과학기술원	- 본 과제에서 연구한 음향메타물질구조를 이용한 설계기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
34	양방향 층간소음 알림 및 모니터링 시스템 전남도립대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 층간소음 알림 및 모니터링 시스템을 동 사업에서 활용 가능
35	에너지 수확장치 기반 무선 층간진동 알람 시스템 모루기술 주식회사	- 본 과제에서 개발한 에너지 수확장치를 활용하여 층간진동에 대한 연구가 가능할 것으로 기대
36	음향 극한물성 시스템 연구 연세대학교	- 본 과제에서 개발한 경량 차음판, 능동 메타물질 기술 등을 동 사업의 기초 연구로 활용
37	응답기반(output-only) 상태 공간 모드분해법 개발 및 비고전감쇠 시스템 적용기술 전남대학교	- 본 과제에서 구축한 공동주택 층간소음 데이터 및 DB 등을 동사업의 연구 수행 시 기초 연구로 참고 가능
38	장수명주택 실증단지 설계 및 구축 한국토지주택공사	- 본 과제에서 장수명 주택 실증단지 설계 및 구축을 위해 사용한 기술을 동 사업에도 적용하여 수행 예정
39	저비용 고효율 모듈식(판넬) 온수온돌 시스템의 개발 갭스	- 본 과제에서 개발한 저비용 고효율 모듈 시스템을 동 사업에서 층간소음을 위한 시공 방법으로 활용 가능
40	적응적 ANC 플랫폼을 위한 딥러닝 기반 소리 분석 기법 연구 서경대학교	- ANC 플랫폼을 위한 딥러닝 기반 소리 분석 기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
41	주택 바닥용 2방향 격자형 PC유공슬래브 기술 개발 한국건설기술연구원	- 격자형 PC유공슬래브에 대한 구조성능, 바닥충격음 차단성능 등에 대한 이론적 검증 및 분석 결과를 동 사업에 활용 가능
42	주택 층간소음 기준의 실생활 적용 실태 조사(II) 국립환경과학원	- 주택 층간소음 관련 생활 가이드라인 참고 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
43	중공형상 및 보강 배근에 따른 중공슬래브의 구조성능 서울과학기술대학교	- 본 과제의 중공슬래브 구조성능 개선 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
44	중량충격에 의한 층간소음 감소용 음파변조 하드패널의 개발 한국과학기술원	- 음파의 수직전달율 감소 패턴 이론 및 해석적 연구와 패턴 설계 기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
45	중량충격음 평가등급 국제표준화 및 건축물 음향등급 표시기준 표준화 한국화재보험협회 부설방재시험연구원	- 중량충격음 평가 기법을 동 사업에 적용하여 개발된 기술에 대한 평가를 수행 가능
46	진동/소음 및 충격 저감을 위한 음향탄성메타재료 연구 전북대학교	- 본 과제에서 개발한 음향탄성메타재료 연구를 동 사업의 층간소음 저감을 위한 음향연구에서 활용 가능
47	충격음 저감 Acoustic 바닥슬래브 시스템 개발 경북대학교	- 공동주택의 충격 방음 등급 관련 평가 기법을 동 사업에 적용하여 개발된 기술에 대한 평가 수행이 가능하며, 다양한 콘크리트 기술 개발을 활용 가능
48	층간소음 능동저감 기술 한국기계연구원	- 본 과제에서 수행한 능동 층간소음 저감 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
49	층간소음 성능개선을 위한 공기층 활용 EPS완충재 개발 (재)한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제에서 개발한 공기층 활용 EPS 완충재 기술을 동 사업의 층간차음재 기술로 활용 가능
50	층간소음 저감과 열전달성이 개선된 친환경 치장목질마루판 개발 이즈원산업	- 본 과제의 주거용 실내 치장목질바닥재에서 활용된 층간소음 저감 기법을 동 사업에서 활용 가능
51	층간소음 저감을 위한 매립형 철근콘크리트 슬래브 감쇠장치 개발 단국대학교	- 본 과제에서 제시한 감쇠 역할을 하는 장치를 이용하여 슬래브의 강성을 유지하면서 감쇠력을 증진시키는 기술은 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
52	층간소음문제 해결을 위한 증거기반 종합솔루션 연구 서울시립대학교	- 본 과제에서 제시한 층간소음 저감을 위한 문제해결 종합솔루션 등은 동 사업의 기초 연구로 일부 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
53	층간소음분쟁 해결을 위한 형사법적 접근 광주여자대학교	- 본 과제에서 제시한 층간소음분쟁 해결을 위한 접근 방안은 동 사업의 기초 연구로 일부 참고 가능
54	층간소음차단기 시제품 예비 연구개발 Acompany	- 본 과제에서 연구한 소음측정, 진동소음 해석 및 소음제거 특성들에 대한 기술을 연계하여 동 사업에서 활용 가능
55	폐유리를 활용한 친환경 공동주택 층간소음 감쇠재 개발 (주)친환경건축디자인시공연구센터	- 본 과제에서 수행한 건축구조별 최적설계안 및 현장시험시공 기법 등은 동 사업에서 활용하여 연구 수행 가능
56	폴리올레핀을 이용한 친환경 바닥충격음 완충재 개발 (주)중원GLB	- 바닥충격음 완충재 구성의 변화에 따라 동적 특성의 기준 연구에 대한 내용을 동 사업에서 활용하여 연구 가능
57	플라스틱 골판지와 폐플라스틱을 이용한 층간소음 저감재 개발 유한회사 이씨엠알	- 폐자원을 활용한 층간소음 저감재 개발 등 건자재 기술 개발을 참고하여, 동 사업의 타 사회난제에서 개발하는 폐자원을 활용한 건자재 기술과의 융합 연구를 기대
58	환경센서시스템 재단법인 다차원 스마트 아이티 융합시스템 연구단	- 본 과제에서 연구한 층간소음 분류용 임베디드 시스템 알고리즘을 동 사업의 기초연구로 활용 가능
59	흡음패널 제품화에 따른 자동공급 회전 압축성형기 시스템개발 주식회사동영산업	- 동 사업에서 자재 개발 시, 해당 과제에서 개발한 압축성형기 사용 가능
60	공동주택 바닥완충재의 장기성능평가 및 장기 성능기준 표준안 제시 성균관대학교 산학협력단	- 본 과제에서 제시한 바닥완충재의 장기구조 성능과 환경변화에 대한 분석 결과를 동 사업의 연구 개발 시 참고 가능
61	주거복지 구현을 위한 생활밀착형 공동주택 성능향상 기술개발 이화여자대학교 산학협력단	- 바닥충격음 저감 관련 기술의 경우 신축 공동주택 건축 시 적용 가능한 리모델링 공법은 동 사업에 연계 활용이 가능

2.4 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

□ NTIS 검색(330개) 및 진흥원 소관 선행 과제(16개), 총 346개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 346개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 20개의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '건설현장 소음진동' 및 '건설현장 먼지' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 330건(각각 135건 및 195건)의 과제를 추출
- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '건설현장 환경공해' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 16건으로 확인

〈표 4-19〉 '건설현장 환경공해' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제 수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	346	326	20

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수 (건)	총 과제 수 (건)
1. 과제명 동일 제외	160	186
↓		
2. 연구내용 동일 과제 제외	9	177
↓		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	157	20
- 역사(1), 층간소음(4), 철도(5), 교량(6), 실내(7), 차량(5), 화재(3), 트럭(1), 선체(1), 도로(9), 교통(5), 환기(3)	50	-
- 창호(1), 포장(4), 플랜트(1), 작업자(1), 골재(1), 예초기(1), 공기청정기(2), 병실(1), 중량물(1), 원천소재(1) - 배터리팩(1), 전차선(1), 원전(1), 배송(1), 공구(1), 운동장(1), 에너지(6), 학교(4), 물류(1), 주거(2), 자동차(2), 터널(1)	36	
- 중량충격음(1), 노후도(1), 산업시설(2), 자연지반(1), 바이오매스(1), 화력발전소(1), 풍차(1), 수차(1), 청력(2) - 농기계(1), 분수(1), 궤도(1), 뜬구조(1), 연료(3), 맨홀(1), 하수관(1), 리모델링(2), 지하구조물(2), 건축공간(1)	25	
- 바닥충격음(1), 녹지(1), 건물(1), 재실자(1), 공동주택(1), 인프라(2), 폐열(1), 해수(1), 요소부품(1), 신제품(1), PV(1) - 수립(1), 여굴(1), 티탄(1), 연소(1), 중공슬래브(3), 붕괴(1), 공사기간(1), 광학(1), 감쇠(2), 응축성(1), POE(1),	26	
- 시공간(1), 프린터(1), 이음장치(1), 슬래그(1), 마감재(1), 성가심(1), 몰드(1), 운전자(2), masw(1), 탄소(1), 투수관(1), 댐퍼(1), 질소산화(1), 유니트(1), 보도(1), 모듈(2), 고광활성(1), 고효율(1)	20	
↓		
4. 도출된 과제 20건에 대한 검토 수행	-	20

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 20개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-20〉 유사과제와의 연계활용방안(주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	700나노 크기의 기포를 이용한 이동형 비산먼지 처리장치 개발 주식회사 대현엔텍	- 본 과제에서 개발한 공사현장의 비산먼지감소를 위한 미세기포 활용 처리수 분무시스템 기술과 연계하여 동 사업의 건설현장에서 발생하는 비산먼지 저감 기술개발 과제와 연계·활용
2	IoT 기반 건설현장 미세먼지 예측·관리 통합 플랫폼 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제에서 개발한 IoT를 활용한 건설현장 미세먼지 계측·예측 관리 시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
3	거품을 이용한 콘크리트구조물 친환경 해체공법 개발 인영건설(주)	- 본 과제에서 개발한 수질 및 토양에 영향을 주지 않으면서, 토목 및 건축현장에서의 해체 시 발생하는 유해분진에 대한 억제 또는 제어기술을 동 사업의 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
4	도심지 건설현장 미세먼지 저감을 위한 Smart 감시 및 드론 기반의 Water Fog 분사시스템 개발 한국기계연구원	- 본 과제에서 개발한 도심지 건설현장의 미세먼지 억제를 위한 Smart 감시 및 드론 기반의 Water Fog 분사시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
5	발파 기술을 활용한 말뚝 두부 제거 공법 연구 전남대학교	- 본 과제에서 개발한 현장 타설 콘크리트 말뚝의 급속처리 시 발생하는 소음, 소음, 분진, 비산의 최소화 기술을 활용하여, 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
6	생체모사 흡착강화필터 개발 및 이를 이용한 차세대 미세먼지 집진플랫폼 구축 기술 개발 중앙대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 집진 플랫폼 구축 기술을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
7	오염 배출원 주변 미세먼지 3차원 공간분포 및 질량농도(μgm^3) 관측용 원격 계측장비 개발 (주)솔탑	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 관측용 계측장비를 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
8	인공지능을 이용한 발파설계 프로그램 개발 주식회사 아이콘트	- 본 과제에서 개발한 인공지능을 이용한 발파설계 프로그램을 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
9	일반 심발발파 대비 30% 지반진동 저감 및 95% 굴진효율을 위한 심발 중앙 다중 인공절리 및 폴리머 겔 패키지 하이브리드 기술 및 장치개발 전남대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 인공지능을 이용한 발파설계 프로그램을 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
10	작동주파수 25Hz 이상, 기진력 340kN 이상의 고성능 50톤급 암반파쇄형 리퍼 개발 (주)대동이엔지	- 본 과제에서 개발한 암반파쇄형 리퍼는 소음·진동을 저감 기능을 포함하고 있어 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
11	저소음 노면 파쇄를 위한 고유 진동과 전단파괴를 활용한 굴삭기 어태치먼트 개발 (주)드림트리	- 본 과제에서 개발한 파쇄기는 도로 공사 시 발생하는 소음을 80db 이하로 저감시키는 기술을 보유하고 있으므로 동 사업의 건설현장 소음 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
12	전단키를 가진 CFT-PRD 공법의 현장적용시 전단키 시공에 대한 기계적 기술애로 창원대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 말뚝 매입공법은 시공 시 소음·진동발생을 감소시키는 공법으로 동 사업의 건설현장 소음·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
13	지능형 위치추적 기반의 건설현장 미세먼지 자율억제 시스템 (주)케이씨티이엔씨	- 본 과제에서 개발한 지능형 위치추적 기술을 활용한 건설현장에서 발생하는 미세먼지 억제 장비를 활용하여 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계
14	진동 및 진폭 조절이 가능한 기진력 490kN 이상, 85dB 이하 바이브로 햄머 개발 (주)대동이엔지	- 본 과제에서 개발한 햄머를 동 사업의 건설현장 소음 ·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
15	철근콘크리트 해체용 체인쏘(Chain Saw)의 연결핀 마모현상을 없앤 다이아몬드 로프쏘(Rope Saw)의 개발 영선다이아테크	- 본 과제에서 개발한 Saw를 동 사업의 건설현장 소음저감 기술 개발과 연계하여 활용 가능
16	폭약 고정 홀더를 이용한 하프장전 발파시스템 개발 (주)엔에스비나우이엔씨	- 본 과제에서 개발한 진동을 저감시키는 발파 시스템을 동 사업의 건설현장 소음·진동저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
17	CO2 발생량 30% 경감 및 다양한 기능의 말뚝시공이 가능한 급속시공 현장타설말뚝 공법 및 멀티형 시공 장비 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 개발한 진동을 저감시키는 현장타설말뚝 공법을 동 사업의 건설현장 소음·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
18	건물 및 공사장의 미세먼지 95% 이상 저감을 위한 차량탑재용 이동식 1,500Nm3/hr급 다이나믹 멀티 벤츄리 시스템 개발 (주)에너스	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 저감 시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
19	직경 50㎛ 미세 물 입자 분사 미세먼지 제거 장치 개발 테코랩 주식회사	- 본 과제에서 개발한 물 입자 분사를 통한 미세먼지 제거 장치를 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
20	재활용 폐기물을 이용한 친환경 흡음 복합 방음벽 개발연구 (주)동성엔지니어링	- 본 과제에서 개발한 방음벽을 활용하여 동 사업의 건설현장에서 발생하는 소음 저감 기술 개발에 연계·활용

2.5 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

□ NTIS 검색(372개) 및 진흥원 소관 선행 과제(67개), 총 439개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 439개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 61건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** “지진”, “주택” 및 “건축물”, “재해” 키워드로 최근 5년간 (’16년~’20년)의 과제 검색 결과, 총 372건

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** “지진”, “주택” 및 “건축물”, “재해” 관련 수행 과제 중 최근 5년간(’16년~’20년)의 과제는 총 67건으로 확인

〈표 4-21〉 ‘자연재해’ 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제 수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	439	378	61

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수 (건)	총 과제 수 (건)
1. 과제명 동일 제외	250	189
▼		
2. 연구내용 동일 과제 제외	5	184
▼		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	123	61
- 베트남(1), 인력(2), 화재(7), 문화(2), 방송(1), 수문(1), 원전(1), 미세먼지(1), 폭염(2), 비행체(1), 연구장비(1), 산업(3), 의료(1)	24	-
- 생체(1), 가오슝시(1), 실험시설(1), 가스(1), 로봇(1), 양성(1), 에너지(10), 인구감소(1), 학교(2), 플랜트(1)	20	
- 경로(1), 침수(1), 저소음(1), 교량(1), 미래형(1), 프린터(1), 건설현장(2), 열섬(1), 인문(1), 힐링(1), 창호(2), 건설폐기물(1)	14	
- 사업단(1), 실험장비(2), 한옥(1), 태양광(1), 신소재(1), 전략(2), CCTV(1), 공항(1), 지리(1), 주요시설물(1), 낙뢰(1)	13	
- 피난(1), 위성(1), 운영(1), 대피(2), 방재(6), 조경(1), 알림(1), 숲(1), 사회재난(1), 소방(1)	16	
- Cycle(1), PHC(1), 건설공사(1), 건설사업(1), 경보(1), 공간트러스(1), 구동(1), 균열결함(1), 다목적(2), 단열(1)	11	
- 부식(1), 사례(1), 서비스(1), 설계(8), 센터(1), 액상화(3), 위치추적(1), 자동화(1), 접합(3), 증폭(1), 탄소(2), 플랫폼(2)	25	
▼		
4. 도출된 과제 61건에 대한 검토 수행	-	61

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 61개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-22〉 유사과제와의 연계활용방안(재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	지진 및 기후변화 대비 기존 건축물 구조안전성 확보 기술 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 지진 안전성 확보 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
2	지반의 영향을 고려한 필로티형 공동주택의 내진보강기법 개발 (주)유경시스템	- 본 과제의 기존 건축물 내진보강기법을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
3	지역사회 지진복원력 평가 및 향상을 위한 체계 구축 한양대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
4	지진 및 기후변화 대비 건축물 구조안전성 향상을 위한 정책/제도 개발 고려대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 정책·제도 개발 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
5	하이브리드 중간층 지진격리 시스템을 이용한 고층건물의 진동제어기술 개발 영남대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 하이브리드 제어 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
6	우리나라 주거용 고층 철근콘크리트 벽식 구조 건물의 지진 변형 요구량 예측 연구 고려대학교	- 본 과제의 철근콘크리트 건축물 내진 성능 관리 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
7	BIM/GIS 기반 생활인프라 건축물의 지진안전 통합관리시스템 구축 및 실증 한국건설기술연구원	- 본 과제의 건축물 내진 통합관리시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
8	수직 불연속 부재를 가지는 RC 건물의 내진성능 평가 부산대학교	- 본 과제의 기존 RC 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
9	필로티 구조 및 RC 기둥의 내진 보강기술에 관한 연구개발 신성종합건축사사무소(주)	- 본 과제의 기존 필로티 및 RC 건축물의 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
10	철근콘크리트 건물의 내진성능평가를 위한 비선형 해석프로그램의 비교/검증 동서대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강을 위한 비선형 해석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	재난 대응 및 복구 지원을 위한 급속 손상도 평가 및 의사결정 시스템 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 지진 등 재난으로 인한 건축물 손상도 급속 파악 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
12	콘크리트 구조물의 내진보강공법 연구개발 명지대학교산학협력단	- 본 과제의 내진보강공법 관련 연구 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
13	모듈러 실증사업 POE를 통한 성능 경제성 향상 방안연구 한국건설기술연구원	- 본 과제의 내진 성능 및 경제성 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
14	수평 비정형에 따른 동적거동을 고려한 필로티형 건물의 내진성능평가 부산대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
15	전단벽식 RC 구조물의 내진성능 향상을 위한 포스트텐셔닝 제진시스템 개발 공주대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 제진 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
16	고성능 강재댐퍼를 구비한 수직 스트럿 내진시스템 개발 주식회사 한국건축구조연구원	- 본 과제의 기존 건축물의 안전성 향상을 위한 수직 스트럿 내진 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
17	철근콘크리트 소규모 건축물의 내진성능 향상 기술 개발 단국대학교	- 본 과제의 소규모 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
18	기존 제진장치 대비 연성능력 30% 향상된 인방형 강선 제진장치 기술 개발 이엔에스엔지니어링	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상 제진장치 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
19	건설IT 융합기술을 기반으로 한 스마트 CFT 내진성능 시스템 개발 동서대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
20	트러스 강재 항복형 제진장치 개발 (주)허브구조엔지니어링	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상을 위한 제진장치 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
21	저비용 고효율 사면붕괴 예측 표층변형센서 제작 기술 개발 강원대학교산학협력단	- 본 과제의 사면붕괴 사전 대응 센서 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
22	폭우 재해취약지역의 건축물 리질리언스 향상 기술 개발 기획 한국건설기술연구원	- 본 과제의 폭우 재해 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
23	DNN기반 위험도 알고리즘 생성을 통한 중저층 취약 건축물의 보강전과 후의 내진성능 실증 연구 세종대학교	- 본 과제의 내진 보강 공법 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
24	도심지 토사재해 예방 및 복구를 위한 통합관리기술 개발 부경대학교 산학협력단	- 본 과제의 토사재해 대응 기술 및 제도 연구를 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
25	다중첨단센서기반 건축물재난방지 감지시스템 개발 (주)텔코코리아아이에스	- 본 과제의 건축물 재난 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
26	도심지 토사재해 취약성 평가 및 대책, 방어기술 공주대학교산학협력단	- 본 과제의 토사재해 대응 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
27	도시재생지역의 도시공간 재난재해 위험성 분석 및 예측 기술 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 재난재해 위험 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
28	건축물 안전 기술개발 사업 (주)더비엔아이	- 본 과제의 재해 대응 기술 관련 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
29	지진가속도계를 이용한 건축물 안전성 분석 기술의 개발 및 활용성 검증 인하대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
30	중·저층 필로티 건축물의 내진성능 향상을 위한 기둥부 보강시스템 개발 단국대학교	- 본 과제의 기존 중·저층 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
31	도심지 토사재해 예측 3D 시뮬레이션 기술개발 및 통합관리시스템 구축 국토연구원	- 본 과제의 토사재해 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
32	Multi-Physics 및 Data fusion 비파괴기술 기반 기존 철근콘크리트 건축물의 상태평가를 고려한 내진성능평가 실용화 기술 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제의 기존 철근콘크리트 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
33	지진재난대응력 강화를 위한 건축물 손상-손실 관계를 고려한 내진성능지수 개발 연세대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
34	상황인지 기반의 3차원 객체 모델기술(Object Oriented Technology)을 이용한 재해 노출지역의 주택 재난관리 시스템 개발 서울시립대학교	- 본 과제의 주거 지역 자연재해 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
35	건축물 비구조요소 내진성능 확보기술 개발 부산대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 비구조요소 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
36	도시기능 유지에 필수적인 건축물의 기능유지를 위한 자기복구형 감쇠시스템과 내진성능평가법 개발 세종대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
37	도시기능 유지를 위한 필수 건축물의 내진성능 확보를 위한 고성능 고효율 케이블 마찰감쇠댐퍼 개발 세종대학교산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
38	친환경 도시재생을 위한 적정개발밀도 산정모델과 용적이양기법 개발 서울시립대학교	- 본 과제의 주거 지역 재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
39	기후 리질리언스를 위한 시공간 파라미터 기반 다중 스케일 도시 미기후 및 환경 쾌적감 평가지표 개발 및 데이터베이스 구축 강릉원주대학교	- 본 과제의 기후 변화에 따른 주거 지역 자연재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
40	구조물의 회복 탄력성 평가를 위한 최적 손실예측 기법 개발 서일대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 보강 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
41	제진성능 향상(30%이상)을 위한 케이블-도르래 조합형 내진보강 시스템 개발 (주)테크스퀘어	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
42	한반도의 지진학적 모델에 근거한 가속도-변위 응답 스펙트럼(ADRS)을 활용한 건축 구조물의 최대 비틀림-횡변위의 확률적 예측 고려대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
43	수직방진 및 수평면진을 융합한 3차원 면진장치 개발 단국대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
44	리히터 규모 7.0 이상 견딜 수 있는 필로티 구조용 다기능 지진동 저감장치 상용화 개발 (주)펜타드	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
45	구조물의 생애주기 지진위험도를 고려한 포괄적 내진성능평가방법 개발 한국교통대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
46	LPWA 기반 시설물 위험감시기술 개발 주식회사 엔젠소프트	- 본 과제의 재해 대응을 위한 센서 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
47	지진피해감소를 위한 3차원 면진기술 개발과 내진성능 구조해석 및 검증방법의 개발 부산대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
48	건물의 재난 예방을 위한 인공신경망 기반 스마트 센싱 기술 개발 연세대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 센싱 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
49	저층건물의 상시 내진성능평가를 위한 스마트센서 활용 저비용 구조물식별기법 개발 남서울대학교	- 본 과제의 저층 건물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
50	개별 전단성능 편차 10%이내의 강판 노출형 원형 고무받침 개발 삼영이엔에스	- 본 과제의 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
51	고인장 합금 재료를 이용한 콘크리트 기둥의 내진보강재 및 내진보강 공법 개발에 대한 연구 금오공과대학교	- 본 과제의 기존 건축물에 대한 합금 내진 보강 공법 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
52	최적화 기법을 사용한 RC 기둥에 대한 최적 내진보강 위치 선정 경상대학교	- 본 과제의 기존 RC 건축물에 대한 내진 보강 방안 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
53	상시계측데이터의 비정상성을 고려한 공용 중 유연구조물의 실시간 감쇠비 추정기법 개발 및 확률모델 구축 서울대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
54	저신도 무기계 3D직물을 적용한 지중시설 보강용 현장수화 콘크리트 매트 개발 (주)골든포우	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
55	하중성(내진 기능 포함)과 복원성능을 강화한 스마트 패널 시스템 개발 주식회사 중심티엔씨	- 본 과제의 내진 성능 향상 패널 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
56	자가복원력을 가진 고효율 저비용 내진보강시스템 개발 성균관대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
57	Smart 제어기능을 갖는 복합구조물의 지진격리시스템 개발 계명대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
58	연속지진에 의한 누적손상을 고려한 재난대응필수시설의 하이브리드 내진성능평가 기법개발 연세대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
59	복합 비파괴검사법을 이용한 콘크리트 부재성능평가 한밭대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
60	중 · 저층 RC 구조물의 내진성능 향상을 위한 콘크리트 볼 기초(CBF)와 강재 슬래브 이력형 댐퍼(SSHD) 시스템의 개발 한경대학교	- 본 과제의 기존 중저층 RC 건축물 내진 성능 향상을 위한 댐퍼 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
61	재난 대응/예방을 위한 안전소재 개발 및 평가기반 구축(1/6) 한국기계연구원 부설 재료연구소	- 본 과제의 자연재해 대응을 위한 안전소재 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

2.6 건설폐기물 재활용 증대

□ NTIS 검색(61개) 및 진흥원 소관 선행 과제(16개), 총 77개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 77개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 20건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '건설폐기물' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 61건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '건설폐기물' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 16건으로 확인

〈표 4-23〉 '건설폐기물' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제 수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	77	57	20

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수 (건)	총 과제 수 (건)
1. 과제명 동일 제외	39	38
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	1	37
⬇		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	17	20
- 저소음(1), 차수성(1), 제로에너지(1), 생산량(1), 폐수(1), 폐광산(1), 조류(1), 내화(1)	8	-
- sUAV(2), LCD(1), 거품(1), 방음벽(1), 위치추적(1), 전자폐기물(1), 폐목분(1), 폐목재(1)	9	
⬇		
4. 도출된 과제 20건에 대한 검토 수행	-	20

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 29개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-24〉 유사과제와의 연계활용방안(건설폐기물 재활용 증대)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	xGnP 등 나노소재를 활용한 건설용 연성 CFRP 복합재료 개발 숭실대학교	- 본 과제의 건설폐기물 발생 축소를 위한 CFRP 복합재료 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
2	건설품질 인증사업 한국건설기술연구원	- 본 과제의 건설폐기물 관리 인프라 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
3	건식공법의 건설폐기물 중간처리 과정 중 고압Air 및 개량형 마쇄장치를 적용한 콘크리트용 순환잔골재를 제조하는 기술 동부이엔티(주)	- 본 과제의 콘크리트용 순환잔골재 제조 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
4	고품질 순환골재 생산 및 콘크리트 활용기술 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제의 순환골재 생산 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
5	고품질 순환골재 생산이 가능한 고성능 고속회전 콘크라셔 기술 개발 (주)거산기계	- 본 과제의 순환골재 생산을 위한 콘크라셔 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
6	도로 측구의 내구연한 5년 확보를 위한 마이크로강섬유 및 라텍스 혼입 하이브리드 개질 고내구성 콘크리트 개발 및 KS표준에 의한 내구성능 실증 한국리페어기술	- 본 과제의 고내구성 콘크리트 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
7	무기계 건설폐기물 재자원화 기술을 이용한 환경 배려형 시멘트 제조 원천기술 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제의 무기계 재자원화 시멘트 제조 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
8	산업부산물을 활용한 습식 순환골재 표면개질 (pH8 및 흡수율 5%이하)과 콘크리트 적용기술 개발 강원대학교 산학협력단	- 본 과제의 순환골재 품질 안정화 및 콘크리트 적용 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
9	수분이동 메커니즘에 기초한 고강도 콘크리트의 성능개선 및 다공성 폐기물의 유효 이용 기술 동명대학교	- 본 과제의 수분 활용 콘크리트 순환골재 성능 개선 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
10	순환골재 생산을 위한 120 ton/hr 처리용량의 공기순환방식 건식 페이스트 분리장치 개발 금호기계	- 본 과제의 순환골재 생산을 위한 페이스트 분리장치 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	자원순환형 건설환경 구현을 위한 건축물 폐기단계 CO2 평가 기법 개발 경북대학교	- 본 과제의 건설폐기물 발생량 모델 및 종류 분석 관련 기술을 동 사업의 동 사업의 건설 폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
12	(재평가) 폐유리병 골재를 활용한 폐기물 감량화 순환 상온 아스팔트의 실증화 기술개발 우석대학교 산학협력단	- 본 과제의 폐골재를 활용한 재생아스팔트 제작 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
13	재활용 골재 및 광촉매를 활용한 숏크리트 배합 설계 및 시공법 개발 주식회사제이에이치	- 본 과제의 광촉매 활용 폐콘크리트 재처리 및 배합 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
14	절단된 폐콘판넬 자동용접 재활용시스템 (주)삼원산업	- 본 과제의 폐콘판넬 재생 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
15	제로시멘트 메커니즘 기반의 자원 순환 친환경 벽돌 동서대학교	- 본 과제의 자원순환 자재 제작 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
16	지속가능한 건설환경 구현을 위한 건축물 유형별 건설폐기물의 재활용가능성 평가기법 개발 단국대학교	- 본 과제의 건축물 유형별 건설폐기물 분석 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
17	토사와 이물질 막힘이 없는 회전형 선별기를 사용한 공정개선사업 대형환경(주)	- 본 과제의 건설폐기물 이물질 선별기 성능 향상 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
18	펄스 파워 밀 구축 및 이를 활용한 IT 소재원료의 고순도 분쇄 공정 개발 전북대학교	- 본 과제의 콘크리트 폐골재 재활용을 위한 고순도 분쇄 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
19	자원순환체계 구축을 위한 도시계획 지원 시스템 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 건설폐기물 관리 시스템 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
20	건설폐기물 및 산업부산물에 액상 촉진탄산화 기술을 적용한 pH 저감형 건설자재 개발 고등기술연구원연구조합	- 본 과제의 순환골재 개질 처리 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용

2.7 안전한 도로환경 조성

□ NTIS 검색(111개) 및 진흥원 소관 선행 과제(6개), 총 117개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 117개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 24건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '도로시인성'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 111건의 과제를 추출
- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '도로시인성' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 6건으로 확인

〈표 4-25〉 '안전한 도로환경 조성' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수(건)	제외 과제 수(건)	검토 과제 수(건)
최종 도출 과제	117	93	24

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제 수(건)	총 과제 수(건)
1. 과제명 동일 제외	37	80
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	7	73
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	49	24
- 교량(1), 의복(2), 범죄(1), 지원(3), 항공(1), 터널(3), 자가발전기(1), 통계(1)	13	-
- Display(1), VMS(1), 가로등(2), 건널목(1), 건축물(1), 경고(1), 공간정보(1), 단부처리시설물(1), 도광판(1), 로봇(1), 보행자(2), 볼라드(2), 비상표시(1), 삼각대(1)	17	
- 스마트도로(2), 신호등(1), 위치이동(1), 유지보수재료(1), 이미지센서(1), 자전거(1), 전광판(1), 전조등(1), 조립식(1), 조명(3), 콘크리트(1), 평가기술(1), 헤드램프(2), 횡단보도(2)	19	
⬇		
4. 도출된 과제 24건에 대한 검토 수행	-	24

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 60개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 4-26〉 유사과제와의 연계활용방안(안전한 도로환경 조성)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	사용 환경에 적합한 도로 차선용 일체형 도료 개발 실버스타케미칼(주)	- 본 과제의 도로 차선용 도료를 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
2	야간 및 악천후 시 차선 시인성 확보를 위한 고기능성·장수명 차선도색 기술개발 (주)평화엔지니어링	- 본 과제의 고기능성·장수명 차선도색 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
3	고효율 야간식별 반사도료 개발 및 성능 확보 주식회사 동아에이블	- 본 과제의 야간식별 반사도료를 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
4	차량의 주행안전성과 시인성을 증진시킨 시선유도시설인 도로 및 차선용 표지병의 개발 금보산업	- 본 과제의 시인성 증진 표지병을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
5	입사각 30° 이상의 반사율이 국제규격 ASTM D4956 Type XI 이상을 만족하는 편향 재귀반사 필름 기술 (주)리플로맥스	- 본 과제의 재귀반사 필름 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
6	실시간 차선 반응성을 고려한 재귀반사성능(RL≥300mcd/m2/lux) 및 미끄럼저항(SRT≥60)을 동시에 가지는 도로표지용 도료 개발 (재)한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 재귀반사성능 개선 도료 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
7	나노소재 하이브리드 기술을 융합한 내구성 3년(100mcd/m2, Lux/3년) 이상의 장수명 차선도색 세라믹 도료 개발 부림파우텍	- 본 과제의 내구성 강화 차선 도료 기술을 동 사업의 차선 내구성 개선 기초 연구로 활용 가능
8	가열하여 노후차선을 녹인 표면에 덧칠도색 하는 시스템 (주)시명	- 본 과제의 차선 보수 기술을 동 사업의 도로 차선 시인성 유지 방안과 연계하는 것을 고려
9	도로교통 안전 및 자율주행차 인지 성능 향상을 위한 자체 발광 안내 표지판 개발 성균관대학교산학협력단	- 본 과제의 자체 발광 표지판 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
10	배면 반사형 축광 도로 표시판 개선 세진산업	- 본 과제의 도로 축광 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
11	내 충격성과 방수방진으로 내구성을 확보한 태양광 LED유도등을 활용하여 중앙제어가 가능한 무선 제어시스템 기술개발 (주)지앤아이테크	- 본 과제의 태양광 LED 유도등에 적용된 일부 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
12	공공안내 표지판의 시인성 평가 방법 및 도구 개발 광주과학기술원	- 본 과제의 표지판 시인성 평가 방법 내용을 동 사업의 표지 시인성 개선 기술 개발 시 참고
13	저전력 회로 설계를 통한 야간 및 안개 시 시인성 향상과 내충격 및 방수 내구성 증대를 위한 도로표지병 제품개선 기술 개발 (주)지앤아이테크	- 본 과제의 내구성 증대 표지병 기술을 동 사업의 표지 내구성 개선 연구에 연계하여 활용
14	교차로 신호체계 연동형 태양광 LED 도로표지병 및 제어용 모바일 어플리케이션 개발 릴스	- 본 과제의 연동형 LED 표지병 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
15	시인성이 확보된 고기능성-장수명 시선 유도봉 개발 창원대학교산학협력단	- 본 과제의 고기능성 유도봉 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
16	제논-아크 및 윤하중 내마모도를 통한 제품의 품질향상 한국화학융합시험연구원	- 본 과제의 기능 향상 노면 표지용 도료 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
17	도로 차선용 중굴절 유리비즈(glass beads) 원료 국산화 개발 아주대학교 산학협력단	- 본 과제의 중굴절 차선 도료 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
18	화재로 인한 짙은 연무 속에서도 시인성이 확보된 고휘도 축광안료 개발 송현엘앤씨 주식회사	- 본 과제의 고휘도 축광안료 제작에 쓰인 일부 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
19	외부자극 감응재료를 활용한 도로시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발 기획 한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 외부자극 감응재료 활용 차선 시인성 향상 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
20	노면표지용 도료의 내마모성시험 성능 향상 개발 한국화학융합시험연구원	- 본 과제의 노면표지용 도료의 내구성 향상 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
21	휘도율 20% 이상 향상이 가능한 재귀반사 시트 개발 한국기술교육대학교 산학협력단	- 본 과제의 휘도율 향상 재귀반사 시트 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
22	IT 기반 스마트형 도로 표지병(로드 스터드) 개발 (주)에이텍에이	- 본 과제의 스마트 표지병 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
23	야간 우천 시 175 mcd/m2/lux급의 시인성을 가지는 유무기 복합 차선도색 소재 개발을 위한 기초연구 (주)삼명이엔씨	- 본 과제의 시인성 향상 차선 소재 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
24	차량 탑재형 차선도색 품질 검사장치 개발 (주)로드텍	- 본 과제의 차선 품질 관리 기술 요소를 동 사업의 시인성 향상 차선 기술 개발 시 참고

제 5 장

사업 목표 및 세부사업 도출

제1절 국토교통 7대 난제 및 사업구성 방향 도출
제2절 사업 비전 및 목표
제3절 내역사업별 연구내용

1절 사업구성 방향 도출

1 난제 도출 방법

□ Bottom-up(상향식) 방식의 형태로 주거생활 편의 난제 3개 및 해결목표를 선정

○ KISTEP에서 발간한 '사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인(2016)'과 R&D 기획 프로세스를 참고하여 총 6단계의 도출과정을 설계

〈표 5-1〉 난제 도출 추진 프로세스

단계	세부내용	추진주체	추진근거
① 사회문제 영역의 유형화	- 국토교통 분야의 사회이슈 발굴을 위한 문헌조사 실시	과학기술전략연구소	사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인
② 사회문제 이슈 및 우선순위 도출	- 국토교통 분야의 사회이슈 추가발굴(주관식) 및 우선순위(3점척도 평가) 도출	국민 1,002명 대상 설문조사	
③ 사회문제 해결 난제 대상 선정	- 인문·사회·경제·과학기술·정책·시민단체 전문가 및 일반 시민 대상으로 22개(유사문제 2개를 통합)의 우선해결문제에 대해 삶의 질 저해도, 과학기술적 해결가능성, 정부투자 필요성에 대해 평가 실시 후 16개로 조정	문제선정 위원회(24명)	
④ 7대 난제 도출	- 기술수요조사, 전문가 검토의견, 기술평가 등의 종합적인 의견을 바탕으로 총 7개의 사회문제와 해결목표를 도출 - (기술수요조사 및 평가) 16개 사회문제 대상 과학·기술적 해결가능성 및 기술수요(354건)를 참고하기 위한 조사 실시 - (전문가 검토회의) 16개 사회문제 관련 전문가 대상 과학·기술적 해결방안에 대한 검토회의 실시 후, 실질적으로 기술적 해결이 가능한 9개의 문제로 조정	기획분과위원회 및 16개 사회문제 대상 산·학·연 전문가 등	R&D 기획 프로세스 (기획위원회, 총괄위원회 운영 등)
⑤ 7대 난제 및 해결목표 확정	- 총괄위원회의 검토를 통해 최종 해결목표 확정	총괄위원회	

① **사회문제 영역의 유형화** : 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」 및 국토교통 분야 전문가·일반인 대상 개방형 조사, 지역현안 이슈 등 총 2,139건의 문헌조사를 통해 국토교통 분야의 사회이슈를 발굴

- 문헌조사를 통해 발굴한 국토교통분야의 사회이슈 367건을 37개의 사회이슈로 유형화하여 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」의 10대 분야 40개 주요 사회문제와 매칭

  · 매칭 결과, 37개의 사회이슈는 6대 분야 13개 주요 사회문제에 해당

〈표 5-2〉 주요사회문제와 사회이슈 키워드(37개)의 매칭

6대 분야	13개 주요 사회문제	키워드(37개)
주거교통	교통안전	음주 등 운전자부주의 교통사고, 고령운전자 교통사고, 도로장애물 처리, 도로시설물노후화, 도로 노면불량
	교통혼잡	도로정체 심화, 출퇴근시간 대중교통 이용불편, 교통이용편의시설 부족, 주차공간 부족
	불량/노후주택	시공불량주택,주택노후화,층간소음,시설물유지관리,빈집관리
생활안전	사생활 침해	교통소음 증가, 건설현장 인근 지역의 진동/소음/안전 등 문제
환경	미세먼지	미세먼지 증가, 건설현장에서 발생하는 미세먼지 처리문제, 교통수단 매연
	산업폐기물	건축 폐기물 처리
	생활 폐기물	폐기물 재활용, 폐기물 소각
	실내공기오염	미세먼지 유입, 인체유해성 건축자재 적용
재난재해	기상재해	기상재해(홍수, 폭설, 태풍, 가뭄 등)에 따른 시설물 피해, 도시 침수, 열섬
	지진	시설물 붕괴 및 낙석, 시설물 균열
	소방안전	국가기반 방재시설물 부족, 건축물 화재 사고
사회통합	취약계층 생활불편	이동 편의문제, 교통 시설물 이용불편, 기초생활 인프라 등 편의시설 부재, 셋방 등 비독립된 주거공간, 범죄 위험 노출
에너지	에너지빈곤	냉·난방 등 생활불편

- 원활한 대국민 설문조사 문항 설계를 위하여, 6개의 분야를 주거, 교통, 환경(생활안전 포함), 재난재해, 사회통합(에너지 포함)등 5대 분야로 재조정

② **사회문제 이슈 및 우선순위 도출(24개)** : 국민 1,002명을 대상의 설문조사를 실시하여 국토교통 분야의 사회문제 이슈 추가발굴 및 사회문제 해결 우선순위 도출

- **(수행주체 및 근거)** 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인에 따라 사회적 이슈 발굴·분석을 위해 국민 1,002명을 대상으로 설문조사 실시

- **(수행내용)** 주거·교통분야와 관련된 사회문제에 대해 주관식으로 응답 확보로 24개의 사회문제 유형을 발굴(1차), 24개 유형*의 사회문제에 대한 중요도(삶의 질 저해도, 정부투자 필요성)을 3점 척도**로 평가

  * 부동산 정책, 저출산 문제 등 국토교통 분야의 사회문제가 아닌 139개의 응답은 제외

  ** 점수 환산 시, 삶의 질 저해도(60), 정부투자 필요성(40)으로 가중치 설정

- **(수행결과)** 24개의 사회문제 유형별 본 사업에서의 추진이 필요한 분야 및 사회문제 우선순위를 설정

〈표 5-3〉 대국민 설문조사 결과(우선순위 도출)

우선순위	사회문제	삶의 질 저해도 (60점)	정부투자 필요성 (40점)	총점 (100점)
1	산업폐기물 발생 및 처리 문제	50.8	32.9	83.7
2	고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	51.4	31.1	82.5
3	주차공간 부족	50.6	31.3	81.9
4	교통수단으로 인한 대기오염	49.0	32.3	81.3
5	환경오염 저감을 위한 도시 내 인프라 시설물 부족	47.8	32.7	80.5
6	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	47.6	32.5	80.1
7	지구온난화현상 심화로 인한 열섬 및 폭염 피해	48.0	31.6	79.6
8	생활폐기물 발생 및 처리 문제	47.0	32.0	79.0
9	자연재해 대응 및 복구 기술 부족	45.4	32.3	77.7
10	수도관 및 도시 내 시설물 유지관리·노후화 문제	45.2	32.4	77.6
11	건축 시공 불량 및 노후주택 관리 부족	46.8	30.0	76.8
12	건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	47.6	28.8	76.4
13	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	45.2	30.8	76.0
14	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	45.0	30.8	75.8
15	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	45.8	29.6	75.4
16	건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	46.2	28.8	75.0
17	도로 혼잡 및 정체 심화	44.0	29.6	73.6
18	건설현장 주변의 소음, 진동 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화	44.8	28.1	72.9
19	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	41.8	30.3	72.1
20	자연재해 예방 기술 및 시설 부족	38.6	30.5	69.1
21	층간소음	43.0	25.7	68.7
22	교통수단에서 발생하는 소음공해	40.2	27.9	68.1
23	지역 간 도로·교통 인프라 불균형과 운영 및 유지관리 문제	38.2	28.1	66.3
24	대중교통 부족 및 이용불편	34.4	26.3	60.7

③ **사회문제 해결 난제 대상 선정(16개)** : 22개의 사회문제 관련 인문·사회·경제 및 과학기술 전문가, 정책 전문가, 시민사회 전문가, 일반인 등으로 구성된 24명의 문제선정위원회를 구성하여 평가 실시

- **(수행주체 및 근거)** 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인에 따라 인문·사회·경제·과학기술·정책·시민단체 전문가 및 일반 시민 대상으로 설문조사 실시
  - ‘문제선정위원회’ 평가 전 기획분과위원회 논의를 통하여 유사한 성격의 사회문제 4개를 2개로 통합하여 총 22개의 사회문제를 대상으로 평가 실시

〈표 5-4〉 유사 성격의 사회문제 통합 및 명칭 수정

(통합 전) 사회문제 명칭	(통합 후) 사회문제 명칭	통합 사유
지구온난화 현상 심화로 인한 열섬 및 폭염 피해	고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제	• 도시 열섬현상 등은 도심 내 녹지형성과도 연관이 있으므로, 통합하여도 무방
환경오염 저감을 위한 도시 녹지 및 인프라 부족		
건축 시공 불량 및 노후주택 관리 부족	노후주택 및 노후단지 유지관리 문제	• 일반적인 수도관의 경우 환경부 소관이므로 국토부 영역인 ‘주거단지 내 수도관만 따로 떼어내어 ‘건축 시공 불량 및 노후주택 관리부족으로 통합 필요 • 시설물 유지관리·노후화 문제는 ‘노후주택과 중복되는 영역이므로 통합하여도 무방
수도관 및 도시 내 시설물 유지관리·노후화 문제		

- **(수행내용)** 대국민 설문조사에서 도출한 사회문제 해결 우선순위 결과 및 사회문제 정의서를 참고하여, 삶의 질 저해도(30), 과학기술적 해결가능성(45), 정부투자 필요성(25)에 대해 평가

〈표 5-5〉 문제선정위원회 평가기준

평가기준		설명
삶의 질 저해도 (30점)		국민의 삶의 질과 행복을 위협하고 사회적 심각도가 높은 정도
과학기술적 해결가능성 (45점)	R&D 기여도 (15점)	해당 문제를 R&D로 해결 가능하다고 생각하는 정도
	기술획득의 용이성 (15점)	기술의 조기실현으로 문제 해결이 가능한 정도
	신규 R&D의 필요성 (15점)	문제해결을 위해 신규 R&D가 필요하다고 생각하는 정도
정부투자 필요성 (25점)	국토부 영역의 적절성 (15점)	해당 문제가 국토부 영역에 해당된다고 생각하는 정도
	상위 정책과의 부합성 (10점)	해당 문제를 정부가 해결하고자 하는 의지의 정도

- **(수행결과)** 상위 25%(사회문제 6개), 중위 50%(사회문제 10개), 약 75%에 해당되는 사회문제 16개 선정

〈표 5-6〉 우선해결 사회문제 평가결과(종합점수)

구분	순번	사회문제	종합점수
상위	1	고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	93.4
	2	고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제	93.3
	3	사업장폐기물 발생 및 처리 문제	93.2
	4	**지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족**	93.1
	5	건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	93.1
	6	노후주택 및 노후단지 유지관리 문제	92.8
중위	7	층간소음	81.8
	8	**자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족**	79.9
	9	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	79.5
	10	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	79.4
	11	생활폐기물 발생 및 처리 문제	79.3
	12	**자연재해 복구 및 관리 기술 부족**	78.9
	13	건설현장, 공장 등에서 미세먼지 발생 증가	78.4
	14	건설현장 주변의 소음, 진동 문제 및 도시에서 발생하는 냄새, 불빛 공해 심화	77.9
	15	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	76.4
	16	고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	74.9
하위	17	교통수단에서 발생하는 소음공해	62.7
	18	교통수단으로 인한 대기오염	62.1
	19	주차공간 부족	62.1
	20	도로 혼잡 및 정체 심화	61.0
	21	지역 간 도로·교통 인프라 불균형과 운영 및 유지관리 문제	60.6
	22	대중교통 부족 및 이용불편	59.9

④ **7대 난제 도출** : 기술수요조사를 통해 확보한 기술수요를 바탕으로 기획위원회별 평가를 실시하여, 7개의 사회문제로 범위를 조정

- **(기술수요조사)** 16개의 사회문제에 대한 과학·기술적 해결가능성 판단을 위해 기술수요를 참고하기 위해 전문가를 대상으로 기술수요조사 실시
  - 1, 2차 기술수요조사를 통하여 총 354건의 기술수요 확보

〈표 5-7〉 사회문제별 기술수요 현황

사회문제	기술수요 건수		
	1차	2차	합계
고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	5	18	23
고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	2	3	5
층간소음	11	6	17
도로상태 문제로 인한 교통사고	13	15	28
고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	9	9	18

사회문제	기술수요 건수		
	1차	2차	합계
고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	5	17	22
실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	8	18	26
생활폐기물 발생 및 처리 문제	6	7	13
건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지	17	10	27
건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제	5	8	13
건설폐기물 재활용 문제	11	12	23
지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	10	25	35
노후주택 및 노후단지 유지관리 문제	12	22	34
자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족	11	25	36
자연재해 복구 및 관리 기술 부족	2	5	7
고온 현상으로 인한 폭염 및 도시 열섬 문제	11	16	27
합 계	138	216	354

- **(기술평가)** 기술수요조사를 통해 발굴한 기술에 대한 수요 및 적합성 등을 참고하기 위해 기획위원을 대상으로 기술평가를 실시

- **(전문가 검토회의)** 16개의 사회문제에 대한 과학·기술적 해결가능성 검토 및 방향성 도출을 위하여 사회문제별 유관 관제 수행한 전문가를 대상으로 검토회의를 실시하여 9개의 사회문제로 범위 조정

  · 전문가 검토회의 결과 및 부처별 최근 5년간('15~'19년) 연구개발 현황*을 바탕으로 조정

  * 국토부는 내부 자료(사업별 세부 수행 과제 목록 등), 타 부처는 NTIS 분석을 수행

〈표 5-8〉 16개 사회문제별 전문가 검토회의 결과(9개로 조정)

기존 (16개)	조정 후 (9개)	사회문제 조정 사유
고령자 및 장애인 주거 생활 인프라·편의시설 부족	취약계층 주거편의·안전 문제	■ **(문제통합)** 기술 수혜대상(고령자 및 장애인), 기술적용 범위(주거공간), 기술개발 범위(주택 내 안전사고 및 범죄 예방기술*)가 유사하여 하나로 통합 * 안전사고·범죄 예방을 위한 주거공간 설계 및 개조, 주거공간 내 이동 동선 및 생활활동 모니터링, 안전사고 발생 시 신고·대응으로 이어지는 프로세스 구축 등 유사 기술 다수 존재
고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출		

기존 (16개)	조정 후 (9개)	사회문제 조정 사유
건설폐기물 재활용 문제	건설폐기물 문제	■ **(방향설정)** 환경부 영역*을 제외하고, 폐기물 발생을 최소화할 수 있는 건자재, 순환골재 개발 및 이를 활용할 수 있는 방안에 대한 범위로 한정 * 건설폐기물의 발생 이후의 처리, 재활용 촉진, 전주기 관리 등이 환경부 영역에 해당
지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	지진 대응·복구 건물 및 시설물 문제	■ **(문제통합)** 기술 대상이 노후화된 주택*으로 동일하고, 기술 개발 범위가 구조체의 보수·보강(내진) 및 유지관리로 동일하므로, 통합하여 추진 * 내진 설계가 거의 이루어져 있는 신규 건축물을 제외하고, 노후화된 기존 건축물에 한정
노후주택(및 단지) 유지관리 문제		
실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	실내 공기오염	■ **(방향설정)** 실내 공기오염의 원인은 내부 발생 오염물질과 외부 유입 오염물질이며, 외부에서 유입된 오염물질의 경우 악취가 따르는 경우가 상당수 있기에 '실내 공기오염' 사회문제에서 '층간냄새 문제'를 함께 다루는 것으로 조정하여 추진
층간소음	생활소음 저감	■ **(방향설정)** 전문가의 의견을 반영하여 연구의 방향(충격원 기준 자체에 대한 연구, 충격음 외 공기전달 소음, 배수관 소음 등 포함)을 설정 - 전문가 검토회의에 따르면, 현재 층간소음의 충격원 기준이 실제 국내 공동주택에서 발생하는 충격원과 상이한 부분이 있으며, 그로 인해 국내 실정에 적합하지 않은 공법 및 자재가 개발되는 중 - 단순 충격음 외에 환풍구, 배기덕트에서 발생하는 공기전달음 역시 소음발생원이므로 포함할 필요성이 있음
자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족	자연재해 대응·복구 문제	■ **(문제통합)** 각 사회문제에서 다루고 있는 자연재해(홍수, 산사태, 강풍피해 등), 기술적용 대상(주거용 건물 및 주거단지), 기술개발 범위(예방·대응, 복구·관리기술)의 유사성이 존재하므로 통합하여 추진 - **(자연재해)** 국내에서 주로 발생하는 자연재해로는 태풍·집중호우로 인한 침수, 산사태, 강풍으로 인한 피해가 대다수이기 때문에 자연재해의 범위가 동일 - **(기술적용 대상)** 도심 주변에 있는 주거용 건물 및 주거단지 내 구조물(옹벽, 축대 등) 기술적용 대상이 동일 - **(기술개발 범위)** 자연재해 예방·대응기술(사전 예방·대응기술)과 복구·관리기술(사후 대응기술)은 각 기술 간의 유기성이 높음
자연재해 복구 및 관리 기술 부족		

기존 (16개)	조정 후 (9개)	사회문제 조정 사유
생활폐기물 발생 및 처리 문제	주거단지 내 생활폐기물 문제	■ **(방향설정)** 생활폐기물 중 주거단지에서 발생하는 폐기물 부분이 국토부에서 다룰 수 있는 영역이므로, 해당 사회문제는 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물에 대해서 수거·처리·재활용하는 문제로 한정하여 접근 방향을 설정
건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지	건설현장 환경공해	■ **(문제통합)** 문제발생 장소가 건설현장으로 동일하며, 비산먼지 및 소음·진동 모두 환경 공해에 포함되므로 통합하여 추진 - 도로·철도 분야에서 발생하는 비산먼지의 경우, 현재 국토부에서 연구를 추진 중이므로, 이를 제외하고 건설현장에서 발생하는 비산먼지로만 범위를 한정
건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제		
도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	도로상태 문제로 인한 교통사고	■ **(방향설정)** '도로상태 문제'는 일부 도로시설물(교통표지, 데리네이터)과 차선 시인성·포트홀·결빙 문제로 접근 방향을 설정 - 전체 도로시설물이 포함될 경우 범위가 너무 넓어지게 된다는 검토회의 의견을 반영하여, 사회문제가 되는 도로시설물 일부(시인성의 개선이 필요한 시설물)만을 포함하여 추진
고온 현상으로 인한 폭염 및 도시 열섬 문제	제외	■ **(제외)** 현재 지자체(대구, 경남 등)별로 도시 열섬현상 완화를 위한 연구가 추진 중인 상황이며, 현재 수행 중인 사업인 '스마트 시티'의 연구 내용과도 중복되므로 제외
고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편		■ **(제외)** 검토회의 결과 해당 사회문제를 해결하기 위한 연구는 이미 상당수 진행이 되었으며, 앞으로의 해결에 있어 과학기술R&D의 역할보다는 제도·예산 영역에서 해결해야 할 부분이 크다고 파악되었기에 동 사업에서 추진이 어렵다고 판단
고령자, 과속, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가		■ **(제외)** 차량 장치에 대한 부분은 산업부의 영역이고, 음주 관련 문제는 경찰청의 영역이기에 국토부의 범위 안에서 해당 사회문제를 해결할 수 있는 과학기술R&D 범위가 협소하여 동 사업에서 추진이 어렵다고 판단

- **(기획분과위원회 검토 및 논의)** 기술평가 결과를 참고하여 기획분과위원회에서 R&D를 통해 해결 가능한 사회문제를 조정하여 7개의 난제를 도출
  - 지진 대응·복구 건물 및 시설물 문제의 경우 자연재해 대응·복구 문제 안에 포함 가능한 범위라고 판단되며, 취약계층 주거편의·안전문제의 경우 R&D적 요소보다 정책적 요소로 개선 가능할 것으로 판단되어 조정

〈표 5-9〉 7대 난제 도출을 위한 조정

조정 전(9개)		조정 후(7개)
실내 공기오염	⇨	주거공간 공기질 개선
주거단지 내 생활폐기물 문제	⇨	주거단지 생활폐기물 제로화
생활소음 저감	⇨	생활소음 저감
건설현장 환경공해	⇨	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감
지진 대응·복구 건물 및 시설물 문제	통합	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보
자연재해 대응·복구 문제		
건설폐기물 문제	⇨	건설폐기물 재활용 증대
도로상태 문제로 인한 교통사고	⇨	안전한 도로환경 조성
취약계층 주거편의·안전 문제	제외	-

- **(후보난제 및 목표 도출)** 기존과제의 한계점 분석을 통해 동 사업의 범위 내에서 추진 가능한 7대 난제 및 해결목표 선정

〈표 5-10〉 후보난제 및 목표(안)

7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거 설치 간편화	설비 구축의 경제성 확보
주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화 복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 주거 공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보 기존 주택 주거 공간 내 외부 소음 5dB 저감	보급 경제성 확보
주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보 공기오염물질 발생 40% 저감	장치·장비의 재활용성 확보 저감 기술의 경제성 확보
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상 낙석 방지책 강성 90% 향상 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	보급 가능한 경제성 확보
건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지 도로상황 검지기술 80% 이상 확보	설치 경제성 확보

⑤ 7대 난제 및 해결목표 확정

- 총괄위원회 의견에 따라 '사회혁신연구'의 국토교통 분야 사회문제 DB구축을 통해 새롭게 발굴되는 신규이슈를 포함할 수 있도록 신규분야를 추가하고, 기술개발의 사회적 영향을 측정할 수 있도록 사회적, 기술적, 경제적 해결목표를 각각 제시

- 또한, 총괄위원회 의견에서 제안한 '주거편의', '건축안전', '건축환경', '교통안전' 분야로 구분한 후, 그에 맞춰 7대 난제분야명으로 수정

〈표 5-11〉 최종 난제 분야 및 목표

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거 편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거 설치 간편화	설비 구축의 경제성 확보
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화 복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 주거 공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보 기존 주택 주거 공간 내 외부 소음 5dB 저감	보급 경제성 확보
	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보 공기오염물질 발생 40% 저감	장치·장비의 재활용성 확보 저감 기술의 경제성 확보
건축 안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상 낙석 방지책 강성 90% 향상 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	보급 가능한 경제성 확보
건축 환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통 안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지 도로상황 검지기술 80% 이상 확보	설치 경제성 확보
신규 분야		**사회적 해결목표**	**기술적 해결목표**	**경제적 해결목표**
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

2 종합분석(SWOT)

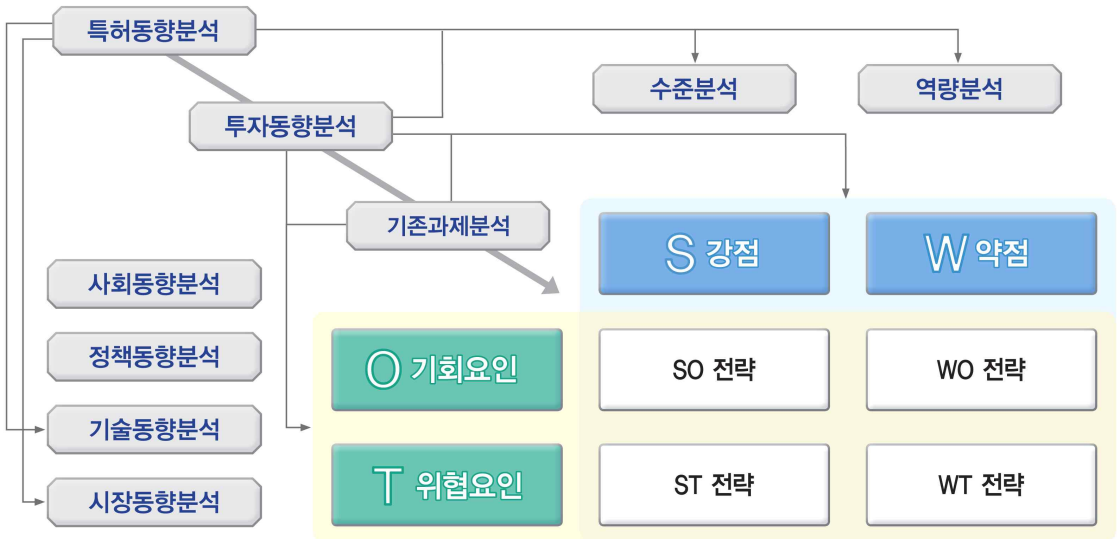
□ 사업방향 도출 방법 및 내용

○ 국토교통 분야 사회문제해결형 연구개발 관련 수준 및 역량 시점을 '내부환경'으로, 정책, 연구개발, 사회, 시장 약점을 '외부환경'으로 조사하여 SWOT-Matrix 분석 실시

- 내부환경은 강점과 약점(SW)으로 외부환경은 기회요인과 위협요인(OT)으로 반영
- 특허동향은 외부환경인 연구개발 동향 분석과 시장동향 분석, 내부환경인 수준분석과 역량분석에 연계반영
- 투자동향분석과 기존 과제분석 결과는 내·외부 구분 없이 적용하되, 투자동향은 역량분석에도 연계반영

○ SWOT분석은 1단계로 대내외 환경변화와 R&D 역량분석, 2단계로 역량기회요인과 위협요인, 강점과 약점의 도출, 3단계로 이러한 4개의 요인을 이용한 SWOT matrix 분석을 통한 기술개발 전략 도출 절차로 진행

- SO는 강점을 활용한 성장 전략, WO는 약점극복을 통한 기회대응 전략, ST는 강점 확산으로 위협최소화 전략, WT는 약점보완을 통한 생존전략 관점에서 기술



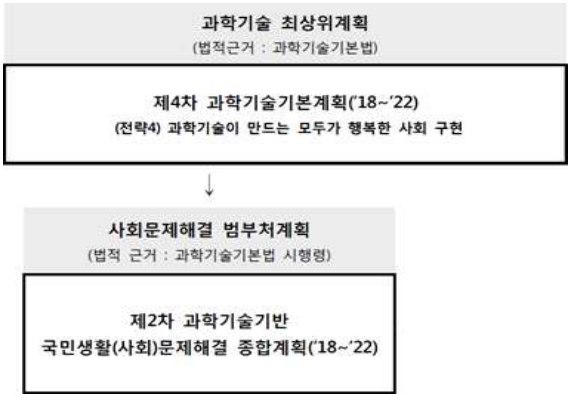
[그림 5-1] R&D 추진방향 도출 방법

1) 외부환경: 기회와 위협

□ (기회 1) 사회문제를 과학기술을 통해 해결하기 위해 '과학기술 기반 국민생활 문제 해결 종합계획'을 마련하고 적극적으로 정책을 추진 중

○ 제1차 계획에 이어, '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)'을 수립·추진

○ '제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)'에서도 국민 삶의 질과 R&D시스템 혁신을 정책 중점 요소로 파악



제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)
- 사람 중심의 국토교통 기술 개발 -

평가	진단
안전한 생활공간에 대한 요구 증가	안전한 국토공간 조성 기술개발 필요
삶의 질 향상 기술 관심	국민 체감도 향상 기술개발 필요
사회문제 관련 기술개발 관심 부족	사회문제 해결형 R&D 투자 확대

※ 출처: 제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)(좌), 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)(우)

[그림 5-2] 과학기술 관련 계획과의 관계

□ (기회 2) 국토교통 사회문제를 해결하는데 필요한 관련 기초 선행 R&D는 그동안 다수 진행

○ 실용화·제품화까지 이어지지는 못하였으나 국토교통 사회문제해결을 위한 많은 기초 연구는 현재 이루어진 상황

○ 국토부 R&D 종료과제의 성과 분석 결과, 실용화를 목표로 추진된 과제들의 실용화·제품화 성과가 50% 미만

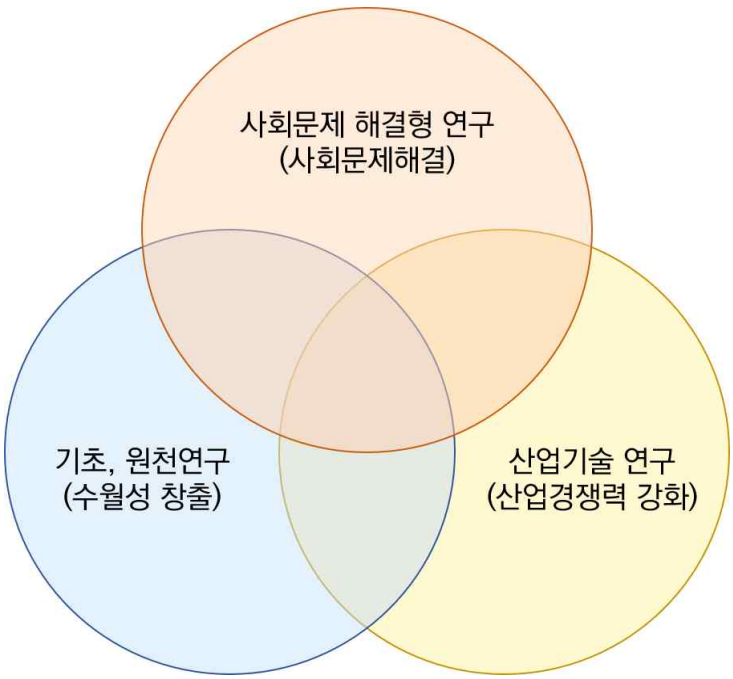
- 국토부 내 500개의 세부과제와 1,894개의 세세부과제 중 최종적으로 매출액이 발생되지 못하고 사업화에 도달하지 못한 과제는 세부과제 55.8%, 세세부과제 94.4%에 달하는 수준

* '14~'16년 종료과제 중 국토교통기술사업화지원, 국토교통연구성과활용지원, 국토교통 연구기획사업 과제는 제외

□ **(기회 3) 기존의 기초·원천연구, 산업기술연구 외에 사회문제 해결을 지향하는 새로운 공공연구개발 범주인 '사회문제해결형 연구'가 등장**

○ 사회문제 해결을 지향하는 새로운 공공연구개발 범주의 등장

- 기존의 기초, 원천연구와 산업기술 연구 외에 새로운 범주인 '사회문제해결형 연구'가 등장하면서 공공연구개발을 새로운 관점 형성



[그림 5-3] 새로운 연구개발유형으로서 사회문제 해결 연구

* 출처: 사회·기술시스템 전환 전략 연구사업(4차년도), STEPI(2018)

□ **(기회 4) 일반시민 및 전문가 모두 삶의 질을 크게 떨어뜨리고 있는 국내의 심각한 사회문제들을 과학기술로써 해결할 수 있을 것으로 판단**

○ 일반국민(83%) 및 전문가(77%) 모두 우리나라의 사회문제가 심각하다고 인식

○ 사회문제 발생 시, 사회적인 차원에서 해결할 수 있다고 생각하는 일반시민이 45%, 전문가가 48%으로 약 50%의 국민이 사회문제를 해결할 수 있다고 판단

○ 사회문제 해결에 과학기술의 역할이 보통이상이라고 생각하는 일반국민은 89%, 전문가는 79%로 응답하여 사회문제 해결에 있어서 과학기술의 역할이 중요한 것으로 조사

※ 출처: 제2차 과학기술기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획(국가과학기술자문회의, 2018)

□ (위협 1) 국민의 삶과 밀접한 국토교통 사회문제는 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기

○ 국토교통 분야의 사회문제는, '과학기술 기반 국민생활 문제 해결 종합계획'의 기준으로 사회문제를 보았을 때 전체에서 차지하는 영역이 매우 넓은 상황

- 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」에서 제시한 우선 해결할 40개 주요 사회문제 중 국토교통 분야와 관련 있는 사회문제는 13개로, 과기부를 제외한 단일 부처 중 가장 많은 영역에 해당
  - 주요 사회문제 중 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 에너지 빈곤, 사생활 침해, 생활 폐기물, 산업폐기물, 실내 공기오염, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전 등의 사안들이 국토교통 분야와 관련된 문제에 해당
- 또한, 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하기에 그 문제가 삶의 질에 직접적으로 미치는 영향도 매우 큰 영역

□ (위협 2) 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 막대한 사회적 비용이 발생

○ 음식폐기물 처리비용으로만 국내에서 연간 8,000억 원이 발생

- 수거, 수송, 처리과정에서 많은 손실비용 및 추가손실비용이 발생되어 음식폐기물의 처리비용으로만 매년 막대한 비용이 발생
  - 음식물의 1/7이 쓰레기로 버려지고 있고 이로 인해 국가 전체적으로는 약 20조원이 낭비되고 있으며, 음식폐기물의 발생량도 증가 추세

○ 재활용되지 못한 복합폐자원으로 인해 매년 6,390억 원의 사회적 손실 발생

- 재활용이 가능한 폐자원이나 재활용으로 이어지지 못하고 있는 복합폐자원이 매년 대량으로 발생
  - 사회적 손실 금액은 복합폐자원에 대한 재활용이 10% 증가하였을 경우와 비교하여 추정
  - 생활폐기물 중 복합폐자원의 재활용이 1% 증가하였을 때의 환경부 추산 국가적 비용 절감 금액은 연간 639억 원

○ 건설현장 소음·진동에 대한 민원 발생 대응 비용은 연간 240억 원으로 추정

- 단순 민원 비용 외에 국민들이 겪는 스트레스까지 포함한다면 실제 사회적 비용은 더욱 클 것으로 예상

○ 건설현장에서 발생한 미세먼지로 인한 연간 경제 손실은 약 7,000억 원으로 추정

- 국립환경과학원의 최근 공동 연구에 따르면 한국의 대기에 영향을 주고 있는 미세먼지 중 51%는 국내에서 발생
- 서울연구원의 조사 결과 국내 발생 미세먼지 중 34%는 건설현장에서 발생한 비산먼지 등의 공기오염물질

○ 건설폐기물로 인해 발생하는 사회적 경제 손실은 연간 약 5,370억 원으로 추정

- 재활용되지 못한 5%의 건설폐기물에 대하여 우선적으로 사회적 손실을 추정하였으나 통계에 포함되지 않고 있는 폐기물들이 있어 실제 사회적 손실은 그 이상이라는 것이 전문가들의 의견
- 폐기물 처리 비용을 일반적 기준에 따라 톤당 약 15만 원으로 설정하고 재활용되지 못한 건설폐기물에 대한 비율로 계산하여 추정

○ 실내 공간의 바이오 에어로졸에 따른 사회적 손실 비용은 연간 약 2조원으로 추정

- 바이오 에어로졸은 인체에 유해한 영향을 미치고, 특히 넓은 야외보다는 실내 공간에서 더욱 문제가 심화되며 이로 인한 큰 사회적 비용이 발생
  · 바이오 에어로졸과 관련한 피해의 실외/실내 비율을 각각 50%로 가정하고, 실내 공간의 바이오 에어로졸에 따른 사회적 손실을 계산

○ 도로 환경으로 인한 교통사고로 매년 약 1조 원의 사회적 비용이 발생

- 전체 교통사고 중 도로 환경으로 인한 교통사고는 2.5%이며, 교통사고 피해 전체를 경제적 가치로 환산하면 약 40조원
  · 국내 연간 전체 도로 교통사고는 약 114만 3천 건으로, 이로 인해 약 4천 명이 사망하고 180만 3천 명의 부상자가 발생

○ 층간소음으로 인해 매년 4,500억 원의 사회적 비용이 발생

- 국토교통부 주거실태조사를 기준으로 국민권익위원회에서 예측한 사회적 비용이며, 층간소음으로 인한 민원은 매년 1만 9천 건 이상 제기되어 오고 있고 최근 민원 상승이 더욱 증가하고 있는 추세

○ 자연재해로 인해 매년 1조 1,300억 원의 사회적 손실이 발생하고 있는 현황

- '09년부터 '18년까지 발생한 자연재해의 사회적 비용은 총 11조 3천억 원
  · 자연재해로 인한 직접적 피해액은 약 3조 6천억 원
  · 피해 복구액은 피해 금액의 2.1배가 넘는 약 7조 8천억 원

□ (위협 3) 시설의 노후화와 기후·지진 등 자연 환경 변화에 따라 사회 전반의 건축·시설물 안전성에 대한 국민의 우려가 증가

○ 경제성장기에 압축적으로 생겨났던 건축·시설물이 동시다발적으로 노후화되어, 이와 맞물려 함께 발생하게 되는 많은 국토교통 사회문제들이 등장

- '18년 말 기준, 준공 후 30년 이상 된 건축물은 전국 266만 6,723동으로 전체 719만 1,912동의 37.1%를 차지

※ 출처: 전국 건축물 현황(국토교통부, 2019.02)

○ 우리나라의 자연환경 변화에 의해 예상치 못한 재해 피해가 발생 중

- 기후변화로 인해 집중호우와 돌발강우가 발생하여 도심지 내 사면이 붕괴하는 사고, 늘어난 지진으로 인해 건축·시설물의 손상 심화 등의 문제 발생

□ (위협 4) 새로운 혁신 제품이 시장에 진입·정착하기 어려운 국내 시장 환경

○ 우수한 성능의 제품을 개발하여도 성능보다 가격에 더 중요성을 두는 시장 환경으로 인해 시장에 진입하는 것 자체의 어려움이 발생

○ 새로운 기술을 개발하더라도 선도 적용에 따른 리스크 때문에 신기술을 도입하고자 하는 경우가 많지 않아서 시장 진입에 장벽 발생

- 현장 적용 실적이 기술 채택에 미치는 영향이 매우 크기에, 이러한 현장 적용 실적이 없는 새로운 기술들은 채택되기가 어려운 구조

2) 내부환경: 강점과 약점

□ (강점 1) 국내 국토교통 분야 기술 응용개발역량은 최고기술보유국과 동일한 수준

○ KISTEP에서 발간한 「2018년 기술수준평가」를 활용하여 국토교통관련 주요 분야의 기술수준 및 기술격차를 분석

- 「2018년 기술수준평가」는 국가중점과학기술 11대 분야 120개 핵심기술의 기술수준을 평가하였으며, 이 중 국토교통 분야는 11개*의 기술이 해당

* 지능형 건물관리기술, 친환경 다기능 건설재료 기술, 스마트홈 기술, 지속가능한 도시재생 기술, 스마트시티 구축 및 운영 기술, 국토공간정보 구축 및 분석기술, 지속가능한 인프라 구조물 건설기술, 빅데이터 기반 국가 인프라 예방적 유지관리 기술, 스마트 도로교통 기술, 스마트 철도교통 기술, 지능형 물류체계기술

○ 국토교통 분야 11개 영역의 응용개발단계 연구역량은 기술선도인 미국과 동일한 '우수'인 것으로 평가

- 사회문제해결형 R&D에 필요한 주요 역량은 기초연구역량보다는 응용개발 역량에 가깝기 때문에 이는 중요한 강점

〈표 5-12〉 2018년 국가중점과학기술 국토교통분야 기술역량 국가별 비교

국토교통 분야		한국	중국	일본	EU	미국
기술수준(%)		79.0	75.4	89.3	96.5	100.0
기술격차(년)		3.1	3.8	1.4	0.2	0.0
기술수준 그룹		추격	추격	선도	선도	최고
연구 단계 역량	기초	보통	보통	우수	우수	탁월
	응용개발	**우수**	**우수**	**우수**	**우수**	**우수**
연구개발 활동경향		상승	급상승	상승	상승	상승

※ 출처 : 한국과학기술기획평가원(2018), 기술수준평가

□ (강점 2) 규제샌드박스 등을 통해 국토교통 법·제도 혁신을 함께 추진 가능

○ 국토교통부는 '20년 국민의 편안한 일상을 위한 '2020 국토교통 규제혁신 추진계획'을 발표

- 3가지를 기본원칙: 분별 있는 규제혁신, 개선효과를 체감할 수 있는 규제혁신, 국민과 함께하는 규제혁신

- 개선효과 체감을 위해 정부 규제입증책임, 포괄적 네거티브 규제전환을 통해 선제적이고 신속하게 법령을 정비하고 신산업 분야는 규제 샌드박스 등을 적극 활용하여 가시적 성과를 창출할 계획

- 국민과 함께하는 규제혁신을 위해 규제 발굴 루트를 다양화하여 국민과 소통을 강화하고 건의내용에 대해서는 적극적으로 대안을 모색하는 맞춤형 솔루션을 제공

※ 출처: 국토교통부, '2020 국토교통 규제혁신 추진계획' 발표(F.E타임스, 2020.03)

□ (강점 3) 풍부하고 높은 수준의 국내 국토교통 R&D 인력 보유

○ 국내의 높은 R&D 투자 규모와 함께 그동안 많은 과학기술분야 R&D 인력이 양성되고 확보되어 있는 상황

○ 2018년 기준, 공학분야 연구인력은 34만명으로 전체 연구인력의 67.1%를 차지

- 과학기술분야(이학, 공학, 의약보건학, 농림수산학) 전공자 비중은 전체의 89.2%

- 기업체 연구원의 77.7%(286,290명)는 공학 분야를 전공

○ 동 사업과 유사한 사업인 ‘국토교통기술사업화지원사업’과 ‘국토교통기술촉진연구사업’의 사회이슈 관련 과제 287개를 분석한 결과, 동 사업의 인력 인프라는 충분한 수준

- 동 사업에서 투임이 필요한 총 인원은 2,507명이며, 연간 501명 투입예정
- 동 사업과 유사한 선행사업인 ‘국토교통기술사업화지원사업’과 ‘국토교통기술촉진연구사업’의 사회이슈 관련 과제(287개)에 투입된 참여 인력수('12~'18)는 총 6,037명으로 연간 862명 투입

※ 출처: 2018년 국가 연구개발활동조사보고서, KISTEP

□ (강점 4) 사회문제 해결 기술 개발에 활용할 수 있는 충분한 기존 국토교통 R&D 인프라

○ 동 사업의 인프라는 기존 R&D사업을 통하여 구축된 것으로 확인되며, 연구개발 수행을 위한 인프라는 적정한 것으로 판단

- NTIS 등록 연구시설·장비 현황은 다음과 같음

〈표 5-13〉 동 사업 관련 연구시설장비 검색결과

(단위: 개)

구분		검색결과
생활폐기물	음식물(80), 음식물 처리(33), 음식 폐기물(6), 재활용 폐기물 분리(10), 재활용 폐기물 처리(36)	165
건설현장 환경공해	건설 소음(52), 건설 진동(93), 건설 집진(6), 건설 포집(29)	180
건설 폐기물	건설 폐기물(33), 순환골재(21)	54
실내공기질	실내공기(276), 실내공기 유해물질(29), 실내공기 미생물(14), 바이오 에어로졸(6)	325
생활소음	층간소음(17), 층간소음 측정(9), 바닥 충격(40)	66
도로 안전	차선 시인성(3), 차선 도료(24), 표지판 시인성(1)	28
자연재해	토석류(9), 산사태(28), 사면붕괴(7), 낙석(1), 내진(95)	140
총 합		**958**

· 주요 연구개발 기관의 공정시설 및 계측장비 외에 각 연구기관과 대학 및 민간기업이 보유하고 있는 인프라, 시설 장비를 고려할 경우 더 많은 시설과 장비가 존재하는 것으로 확인

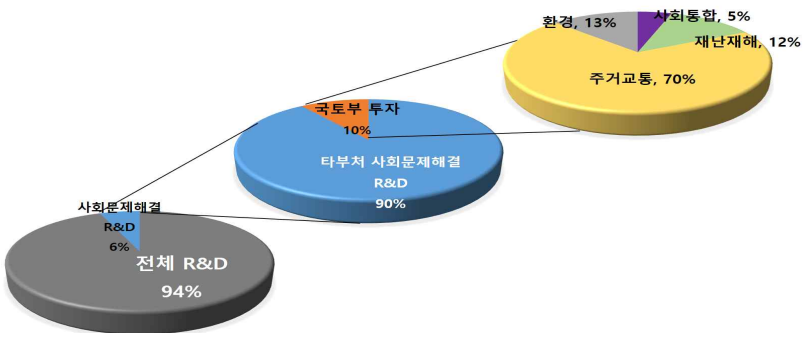
□ (약점 1) 기존 사회문제 관련 R&D가 기술 획득 관점에서의 접근으로 인하여 사회문제 해결까지 이어지지 못하는 상황

○ 사회문제 해결을 위해서는 사회와 기술의 결합이 필요하며, 이는 하나의 기술로는 사회문제를 해결할 수 없다는 것을 의미

- 기존의 R&D연구를 통해 사회문제를 일부 해소하고자 하였으나, 사회문제는 다양한 요소의 영향으로 발생하는 것이므로 개별적·분별적 기술개발 및 접근으로는 사회문제를 유발하는 근본적인 원인을 해소하지 못하는 실정
  - · 그간 국토교통 R&D의 경우, 프로젝트형 사업으로 과학·기술적 경제적 성과창출을 위해 실현 가능성이 높은 특정기술 개발을 목표로 기획되어 특정 범위 분야 중심이거나 정책적 로드맵에 따른 하향식으로 추진
  - · 일반 R&D사업의 실증은 단순 시제품 제작 및 검증에 그치는 경우가 대다수이며, 해당 기술을 사용할 사용자가 개발과정에 참여하지 않아 개발하더라도 정작 활용도는 저조한 편

□ (약점 2) 사회문제 관련 R&D에 대한 투자액은 계속 늘어왔으나 여전히 문제는 해결되지 않고 있는 현황

○ 국가연구개발사업의 '18년의 예산은 19조 6,681억 원이며 그 중 6.8%에 해당하는 1조 2,754억 원이 사회문제해결 R&D 분야에 투자된 것으로 조사



※ 출처: 제2차 국민생활문제 해결 종합계획(안)

[그림 5-4] 전체 R&D 투자규모와 사회문제해결 R&D사업 예산규모

○ 15개 부처 중 사회문제해결형 R&D에 가장 많은 금액을 투자하고 있는 부처는 과기정통부(4,950억 원)이며, 국토부는 1,315억 원 투자

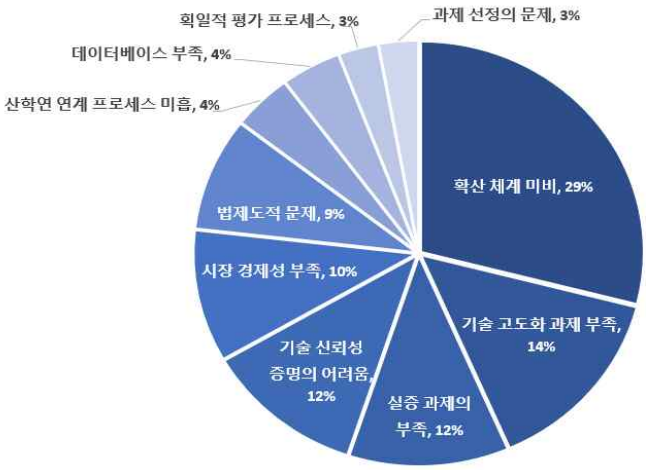
○ '18년 기준으로 국토부는 사회문제분야 중 주거교통(917억 원), 환경(167억 원), 재난재해(166억 원), 사회통합(65억 원) 순으로 투자

□ (약점 3) 국내의 기술개발역량은 높으나, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용하는 프로세스가 미흡

○ 우리나라는 국토교통 분야 최고기술보유국과 동일한 '우수' 수준의 응용개발역량을 보유

※ 출처: 기술수준평가(한국과학기술기획평가원, 2018)

○ 그러나 기존 사회문제해결을 목적으로 하는 대부분의 R&D가 실증, 제도적 고려, 시장성 부족 등의 사유로 현장적용까지 이어지지 못하고 있는 실정

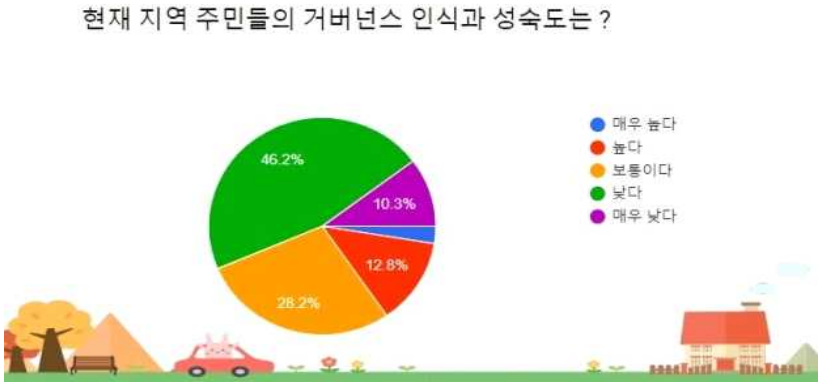


[그림 5-5] 사회문제 관련 국토교통 R&D의 문제점에 대한 기존 연구 책임자들의 인터뷰 의견

□ (약점 4) 사회문제 해결 기술 개발을 위한 시민의 의견을 교류할 수 있는 시민단체의 부족

○ 사회문제 해결을 위해서는 기술 개발과 함께 시민들의 피드백과 개발 의견 교류가 필요

- 그러나 현재 이러한 역할을 수행할 시민단체가 부족한 현황
- 우리나라는 아직 거버넌스 체계가 확립되지는 못한 현황으로, 공공부문과 시민사회 간의 적극적이고 원활한 소통이 미흡



※ 출처: 서울·인천 거버넌스 정책 인식도 조사((사)거버넌스센터, 2018.04)

[그림 5-6] 서울·인천 지역 주민들의 거버넌스 인식도 설문

3) SWOT 분석결과

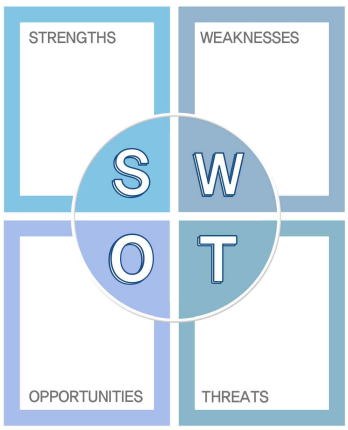
□ **국토교통 분야 사회문제해결형 연구개발 관련 외부환경의 이슈와 국내 내부 역량을 고려한 SWOT 분석을 통해 추진방향 도출**

〈표 5-14〉 SWOT 요약

· (기회 1) 사회문제를 과학기술을 통해 해결하기 위해 '과학기술 기반 국민생활 문제 해결 종합계획'을 마련하고 적극적으로 정책을 추진 중 · (기회 2) 국토교통 사회문제를 해결하는데 필요한 관련 기초 선행 R&D는 그동안 다수 진행 · (기회 3) 기존의 기초·원천연구, 산업기술연구 외에 사회문제 해결을 지향하는 새로운 공공연구 개발 범주인 '사회문제해결형 연구'가 등장 · (기회 4) 일반시민 및 전문가 모두 삶의 질을 크게 떨어뜨리고 있는 국내의 심각한 사회문제들을 과학기술로써 해결할 수 있을 것으로 판단	· (위협 1) 국민의 삶과 밀접한 국토교통 사회문제는 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기 · (위협 2) 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 막대한 사회적 비용이 발생 · (위협 3) 시설의 노후화와 기후·지진 등 자연환경 변화에 따라 사회 전반의 건축·시설물 안전성에 대한 국민의 우려가 증가 · (위협 4) 새로운 혁신 제품이 시장에 진입·정착하기 어려운 국내 시장 환경
동 사업이 대응해야 하는 외부환경의 이슈 O S 동 사업이 고려해야 하는 내부역량	T W
· (강점 1) 국내 국토교통 분야 기술 응용개발 역량은 최고기술보유국과 동일한 수준 · (강점 2) 규제 샌드박스 등을 통해 국토교통 법·제도 혁신을 함께 추진할 수 있는 방향 존재 · (강점 3) 풍부하고 높은 수준의 국내 국토교통 R&D 인력 보유 · (강점 4) 사회문제 해결 기술 개발에 활용할 수 있는 충분한 기존 국토교통 R&D 인프라	· (약점 1) 기존 사회문제 관련 R&D가 기술 획득 관점에서의 접근으로 인하여 사회문제 해결까지 이어지지 못하는 상황 · (약점 2) 사회문제 관련 R&D에 대한 투자액은 계속 늘어왔으나 여전히 문제는 해결되지 않고 있는 현황 · (약점 3) 국내의 기술개발역량은 높으나, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용하는 프로세스가 미흡 · (약점 4) 사회문제 해결 기술 개발을 위한 시민의 의견을 교류할 수 있는 시민단체의 부족

3 SWOT 분석을 통한 사업의 전략 도출

□ **국토교통 분야 사회문제해결형 연구개발과 관련한 현황 및 역량을 종합적으로 고려하여 본 사업의 NEXT 전략 도출**

	**Strengths(강점)** ▪ 국내 국토교통 분야 기술 응용개발 역량은 최고기술보유국과 동일한 수준 ▪ 규제샌드박스 등을 통해 국토교통 법·제도 혁신을 함께 추진 가능 ▪ 풍부하고 높은 수준의 국내 국토교통 R&D 인력 보유 ▪ 사회문제 해결 기술 개발에 활용할 수 있는 충분한 기존 국토교통 R&D 인프라	**Weaknesses(약점)** ▪ 기존 사회문제 관련 R&D가 기술 획득 관점에서의 접근으로 인하여 사회문제 해결까지 이어지지 못하는 상황 ▪ 사회문제 관련 R&D에 대한 투자액은 계속 늘어왔으나 여전히 문제는 해결되지 않고 있는 현황 ▪ 국내의 기술개발역량은 높으나, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용하는 프로세스가 미흡 ▪ 사회문제 해결 기술 개발을 위한 시민의 의견을 교류할 수 있는 시민단체의 부족
Opportunities(기회) ▪ 사회문제를 과학기술을 통해 해결하기 위해 '과학기술 기반 국민생활 문제해결 종합계획'을 마련하고 적극적으로 정책을 추진 중 ▪ 국토교통 사회문제를 해결하는데 필요한 관련 기초 선행 R&D는 그동안 다수 진행 ▪ 기존의 기초·원천연구, 산업기술연구 외에 사회문제 해결을 지향하는 새로운 공공연구개발 범주인 '사회문제해결형 연구'가 등장 ▪ 일반시민 및 전문가 모두 삶의 질을 크게 떨어뜨리고 있는 국내의 심각한 사회문제들을 과학기술로써 해결할 수 있을 것으로 판단	**S O 전략** ▪ SO1. 국내의 심각한 국토교통 사회문제들을 우수한 국내 국토교통 기술 응용개발역량을 기반으로 한 종합적 솔루션 체계 마련으로 해결 ▪ SO2. 다수의 기존 선행 기초 R&D, 풍부한 인력 및 인프라를 기반으로 Bottom-up 방식의 연구개발 수행 ▪ SO3. 규제 샌드박스 등의 혁신제도 활용을 통해 그동안의 R&D로는 해결할 수 없었던 부분까지 포함하는 R&D를 수행하여 보다 본질적인 문제 해결 방안 마련	**W O 전략** ▪ WO1. 공급자 중심의 연구개발에서 벗어나 실제 사용자인 국민이 개발에 참여하는 연구개발을 수행 ▪ WO2. 기술획득 목적의 개발에서 문제해결 목적의 개발로 접근 방법을 바꾸어 현장에 맞는 기술이 개발될 수 있도록 유도 ▪ WO3. 사회 수용성을 높일 수 있는 방안과 기술에 대한 체계적인 비즈니스모델 개발을 함께 수행하여 기술이 실제로 사회에 적용될 수 있도록 유도
Threats(위협) ▪ 국민의 삶과 밀접한 국토교통 사회문제는 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기 ▪ 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 막대한 사회적 비용이 발생 ▪ 시설의 노후화와 기후·지진 등 자연환경 변화에 따라 사회 전반의 건축·시설물 안전성에 대한 국민의 우려가 증가 ▪ 새로운 혁신 제품이 시장에 진입·정착하기 어려운 국내 시장 환경	**S T 전략** ▪ ST1. 국민의 삶과 밀접한 국토교통 사회문제는 그만큼 실제 환경 중심의 해결 방안이 중요하기에, 현장 리빙랩이 핵심이 되는 연구개발을 수행 ▪ ST2. 다양한 영역에서 발생하고 있는 국토교통 사회문제들을 효과적으로 해결할 수 있도록 법·제도 연구를 함께 수행 ▪ ST3. 새로운 제품에 대한 기술적 신뢰성을 시장에 보여줄 수 있는 프로세스를 포함시켜, 제품이 사업화까지 이루어질 수 있도록 개발 진행	**W T 전략** ▪ WT1. 기존 기술 개발 방식이 아닌, 문제 해결에 대한 접근부터 새로운 방법론으로 시도하는 혁신 연구 프로세스를 도입 ▪ WT2. 단편적인 방법으로 끝나지 않는, 사회문제에 대한 지속 가능한 대응 체계를 구축 ▪ WT3. 문제 해결 기술의 경제성을 확보하여 실질적 보급이 가능한 방향으로 연구개발을 수행

4 사업의 추진전략 및 구성 도출

USER 전략



2절 사업 비전 및 목표

1 비전 체계도

사업비전

국토교통 사회문제 해결을 통한 모든 국민의 행복한 삶터 구현

사업목표

국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구 성과의 사회적 영향 확대

문제해결 목표달성	사회적 지속기반 조성	사회적 영향 확대
국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발	사회 수용성 증대를 위한 기반조성	국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산

성과목표 및 지표

결과	기술성능목표 달성도 (100%)	커뮤니티의 활성도 (10% 이상)	사회적 영향평가 (4.0)
	제품 생산혁신도 (20%)	정책 활용도 (0.49)	시장 보급 건수 (194건)
과정	시제품 제작 건수 (138건)	연구혁신체계마련 건수 (33건)	

추진과제

(내역사업1) 난제해결연구	(내역사업2) 사회혁신연구
① 난제해결 기술개발 (자유공모) ② 난제해결 플랫폼 (지정공모) ③ 제도혁신 (지정공모)	① 연구협력·조정 ② 사회문제 지속발굴·기획 ③ 사업 성과관리 방안연구

해결 난제

- 주거단지 생활폐기물 제로화
- 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감
- 건설폐기물 재활용 증대
- 주거공간 공기질 개선
- 안전한 도로환경 조성
- 생활소음 저감
- 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보
- (신규 난제) 이슈대응 사회문제

* 잠재된 사회문제 중 환경변화에 따라 긴급하거나 중요도가 높아져 신속한 대응이 요구되는 새로운 사회문제

2 사업 비전

사업비전	국토교통 사회문제 해결을 통한 모든 국민의 행복한 삶터 구현

○ 법적근거

- 「과학기술기본법」에 따라 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위해 필요한 시책을 수립하고 추진하는 등 국민의 행복 증진을 위한 국토교통과학기술의 연구 지원 가능

- 그 외 「국토기본법」, 「건축법」, 「주거기본법」, 「장애인·고령자 등 주거약자지원에 관한 법률」, 「도시 및 주거환경정비법」, 「재난 및 안전관리 기본법」 등으로 사회문제해결을 위한 국토교통과학기술 연구 지원 가능

○ 상위계획

- 과학기술정보통신분야 「제4차 과학기술기본계획」('18~'22): 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여

- 과학기술정보통신분야 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획」('18~'22): 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 사회문제해결을 통한 국민행복 실현에 기여

○ 부처계획

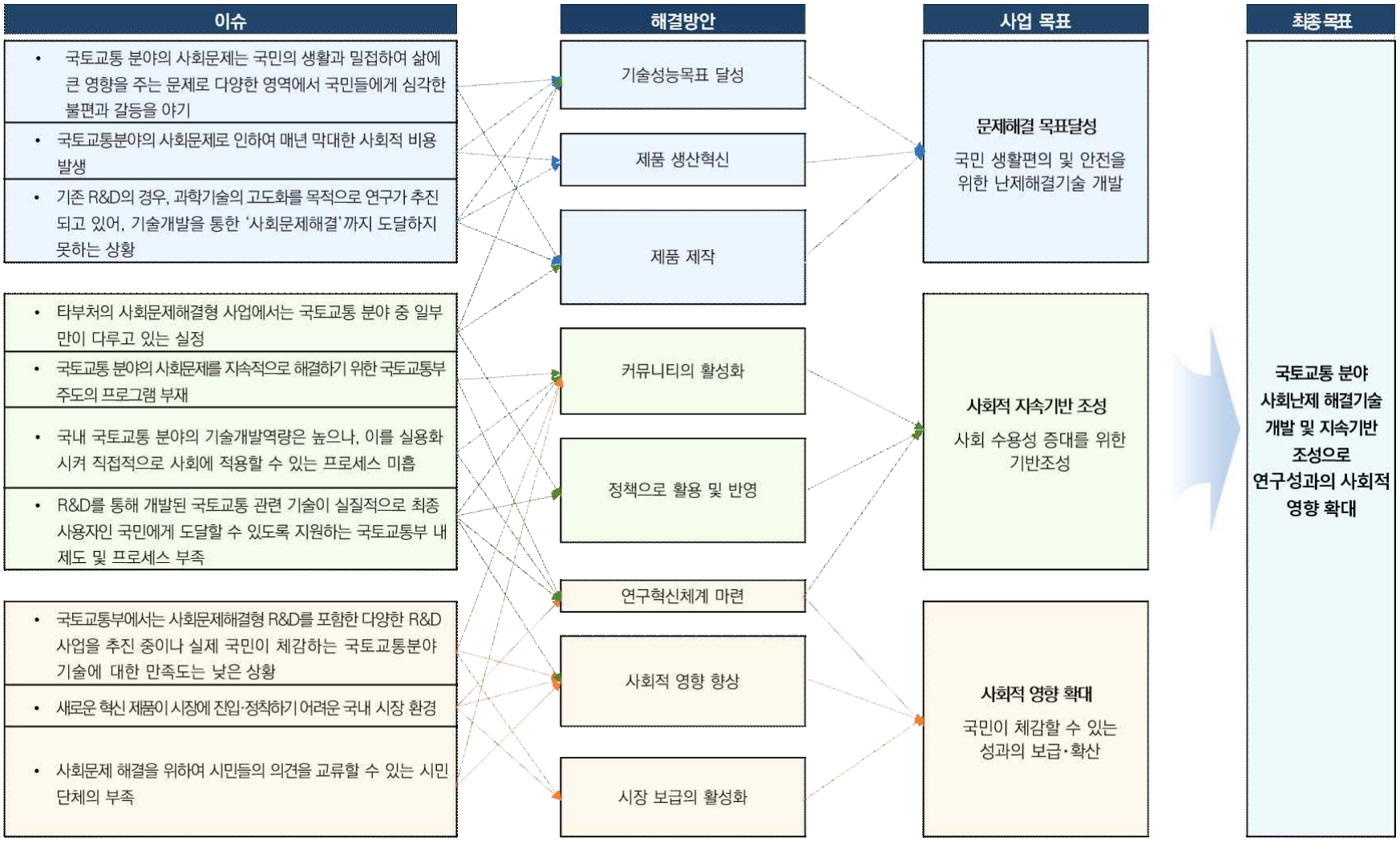
- 국토교통 분야 「제5차 국토종합계획」('20~'40): 안전하고 지속가능한 스마트 국토를 구현하기 위해 세대와 계층을 아우르는 안심 생활공간조성, 품격있고 환경 친화적 공간 창출을 전략으로 제시

- 국토교통 분야 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획」('18~'27): 국토교통 관련 삶의 질 만족 75.9점 확보를 위한 사람 중심의 국토교통 기술개발을 추진전략(재난·재해 예방 등 안전기술 개발, 친환경 생활공간 조성 기술개발, 사회이슈 해결형 기술 개발)으로 제시

○ 종합의견

- 이러한 책무와 배경 하에 국토교통기술 고도화를 통해 실질적으로 국민들에게 전달될 수 있도록 체계(법·제도 개선 및 확산지원)을 마련하여 국민생활(사회) 문제를 시급히 해결하고 국민의 행복을 실현하고자 하는 비전을 설정함

3 동 사업의 이슈-사업목표 간 연계도



4 성과목표 및 지표

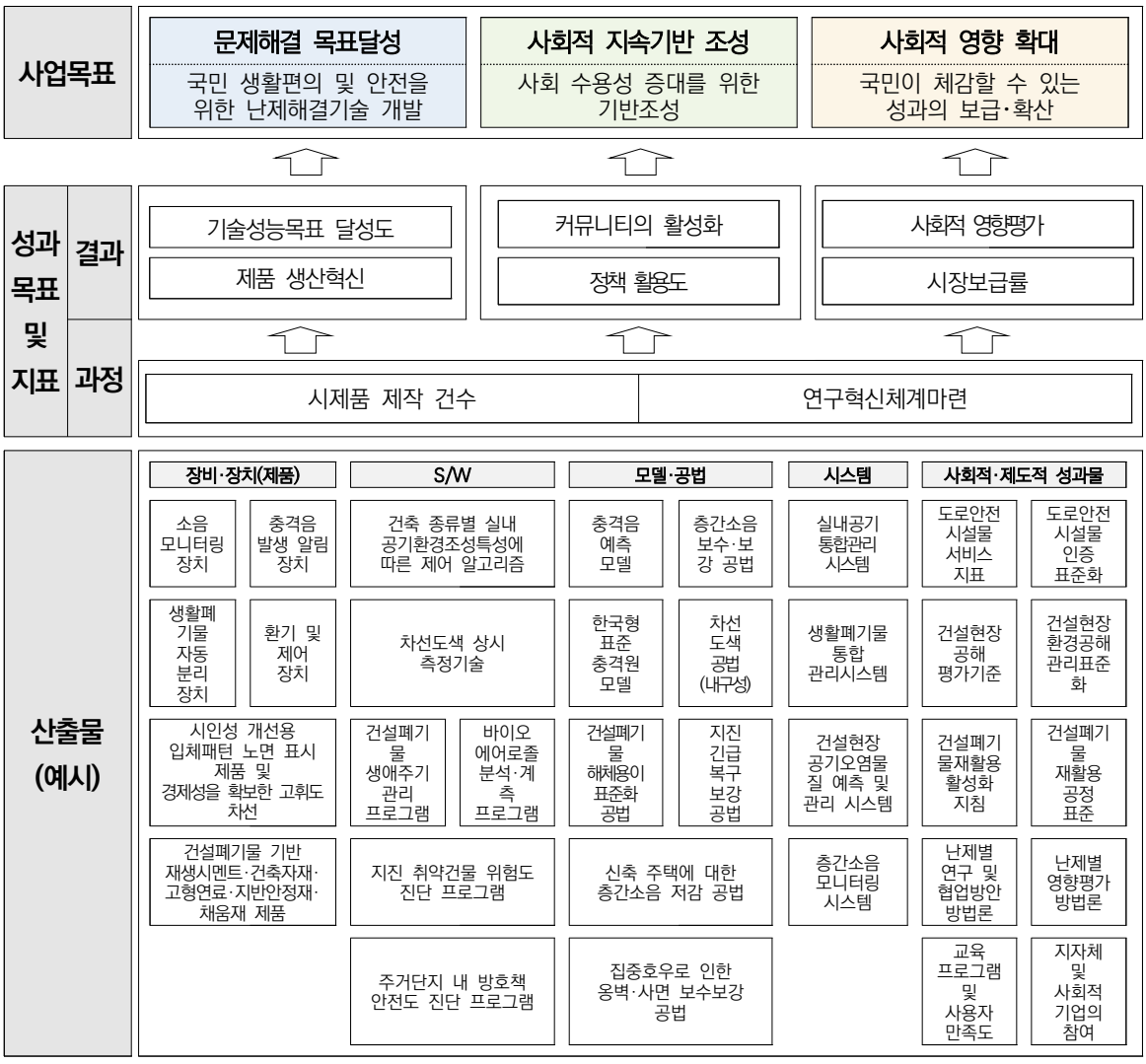
□ 핵심성과지표는 논리모형 단계의 결과지표 중에서 SMART 원칙에 따라 도출

○ 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 활동을 통해 기술성능목표 달성도, 제품 원가절감, 사회적 영향평가, 정책 활용도, 시장보급률, 커뮤니티의 활성화를 핵심성과목표이자 지표로 설정

- 과정지표로 ① 시제품 제작 건수, ② 연구혁신체계마련을 설정

- 동 사업의 지표는 구체적이고, 측정이 가능하고, 직접적으로 투자한 결과에 따라 도출되었고, 사업기간 안에 객관적 성과창출이 가능한 성과로 구성

※ SMART 원칙: Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound



[그림 5-7] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 성과지표 체계도

□ 성과목표 및 지표의 설정근거

<table>
<tr><th>목표 ①</th><th colspan="5">기술성능목표 달성도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 해결목표 달성 과제 수/ 제품화 성공 과제 수 × 100</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 성능목표치는 동 사업의 7대 난제별 11대 해결목표치로 설정
• 각 과제의 성능목표치 달성여부는 연구개발을 통해 최종 제품·서비스화를 대상으로 실시하여 판단
• (목표치 설정근거) 선행사업의 사업화 성공과제별 시점을 고려하여 사회문제 기술개발과제 중 제품화 성공과제가 당초 설정한 목표를 모두 달성한다는 가정 하에 설정
※ 선행사업 중 하나인 ‘국토교통기술사업화지원 사업’의 사업화 성공과제별 성공시점 분포 비중을 참고하여 설정(단, 동 사업의 경우 실용화 연구개발 성과가 과제선정 직후가 아닌 3년차부터 이루어진다고 가정)
<table>
<tr><th>구분</th><th>N</th><th>N+1</th><th>N+2</th><th>N+3</th></tr>
<tr><td>사업화 성공과제 비율</td><td>-</td><td>-</td><td>21.8%</td><td>39.7%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>-</td><td>21.8%</td><td>61.5%</td><td>100%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>목표 ②</th><th colspan="5">제품 생산혁신도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 기술개발 이후 제품개발 생산성(원가·공정·공기 등) / 기술개발 이전 제품개발 생산성(원가·공정·공기 등) × 100
※ 연구단별 기술개발 기간 이전과 이후 중 생산성 변화를 측정할 수 있는 요소(원가/공기/공정 등)를 선정하여 얼마만큼 변화가 이루어졌는지를 측정</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 제품화에 성공한 과제를 대상으로 기술개발 이전과 이후를 비교하여, 생산성에서 얼마만큼의 절감을 이루었는지 측정
• 연구단별 생산혁신도 측정요소(원가, 공정, 기간, 노동력 등)를 설정하고, 현재 유사제품의 현황분석을 수행하여 이후 얼마만큼 변화가 이루어졌는지를 측정
※ 측정요소는 난제해결 플랫폼의 ‘사용자니즈 구체화’단계에서 확보한 내용을 반영</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>20%</td></tr>
</table>

목표 ③	커뮤니티의 활성도				
측정산식	= 각 난제해결 플랫폼 내 인문·사회전문가 참여율(≧10%) + 시민단체 구성원의 새로운 국민 참여율(≧10%) + 리빙랩 참여 의향자 증가율(≧10%) / 3≧ 10%				
측정방법	• 매년 각 난제해결 플랫폼 내 인문·사회전문가의 참여율을 10% 이상 증가시켜 초학제적인 관점에서 기술개발이 이루어질 수 있도록 지표로 설정 • 매년 시민단체 구성원의 10% 이상은 새로운 국민을 참여시켜 다양한 국민의 의견이 반영될 수 있도록 지표로 설정 • 매년 각 난제해결 플랫폼에 참여하고자 하는 리빙랩 참여의향자(국민)을 10%이상 증가시키는 것을 커뮤니티의 활성화 지표로 설정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	10% 이상	10% 이상	10% 이상	10% 이상	10% 이상

목표 ④	정책 활용도				
측정산식	= 해당연도 Σ((정부 정책반영 건수×1.0)+(설계기준·지침반영 건수×0.6)) / 직전년도 Σ((정부 정책제안 건수×1.0)+(설계기준·지침제안 건수×0.6))				
측정방법	• 연구단을 대상으로 해당연도 말 기준 연구성과 조사를 통해 정책 제안·채택 및 기준·지침·시방서 제안 · 반영 관련 자료를 확보 • **(목표치 설정근거)** 국토교통 분야 전 사업의 3년간 정책제안 대비 채택건수(0.34)를 법·제도연구과제 시작 연도인 ’24년의 목표치로 설정한 후, 도전적으로 매년 30%씩 향상하는 것을 목표로 설정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	-	-	0.34	0.41	0.49

목표 ⑤	시장 보급 건수				
측정산식	= 연도별 사업화 성공 과제 건수 × 사업화 성공과제 당 매출액 발생 건수(2건) ※ 동일 기술이더라도 여러 곳에서 적용≦판매되어 다수의 실적이 발생한 경우, 별개의 실적으로 산출				
측정방법	• 기존 유사사업을 분석한 결과, 사업화 전주기를 지원한 ’08~’11년 매출액이 발생한 기술 당 한해 평균 1.8개의 매출액이 발생한 것을 고려하여 동 사업의 사업화 성공과제의 사업화 매출액은 과제당 한해 평균 2건이 발생하는 것으로 가정 • 국토교통 분야의 사업화 성공률이 평균 40% 수준인 것을 고려하여, 동 사업은 도전적으로 70%로 설정 ※ 동 사업의 특성 상, 3차년도부터 사업화 매출액이 발생한다고 가정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	-	-	16	122	194

구분	’24	’25	’26
과제 완료 건수	12	75	51
사업화 성공건수	8	53	36
시장보급 건수	=8×2=16	=53×2=106	=36×2=72
시장보급 건수(누적)	16	=122	=194

※ 시장 보급률의 경우, 현재 목표를 설정할 수 없기 때문에, 제품이 얼마만큼 확산되었는지에 대한 값은 별도의 추적조사를 통해 실시하여 확인할 예정

목표 ⑥	사회적 영향평가				
측정산식	= 결과물의 현재가치 총합(원) / 이 사업의 투입물(원)				
측정방법	• 논리모형을 바탕으로 사회적 가치 창출활동이 가져오는 영향을 화폐가치로 측정하는 방식인 SROI 지표를 활용하여 사회적 영향평가 산식을 설정 ※「서비스경영학회지(2019.9) 사회문제해결을 위한 공공서비스 개발 프레임워크 연구: 사회문제해결형 연구개발사업의 성과관리 체계를 중심으로」에서 가장 적합하다고 제안한 사회적 영향평가 지표 • 개발된 제품이 시장에 보급된 후, 연구책임자에게 연구개발 시 투입된 금액과 최종 제품·서비스로 시장에 보급된 후의 가치를 확보하여 판단 • **(목표치 설정근거)** SROI 지표를 사용한 사례의 평균값인 4.0를 목표로 설정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	-	-	-	-	4.0

목표 ⑦	시제품 제작 건수				
측정산식	= 당해연도 Σ(제작한 시제품 건수)				
측정방법	• 동 사업의 시제품 제작기간을 고려하여 사업 2년차부터 선정된 과제가 시제품을 제작한다고 가정하여 측정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	-	61	130(69)	138(8)	-

목표 ⑧	연구혁신체계마련 건수				
측정산식	= 연구단 협업방안 제안 리포트 발간 건수(연간 6건) + 동 사업의 영향평가 방법론 리포트 발간 건수(2차연도 1건) + 영향평가 평가결과 리포트 건수(사업종료 시점 1건) + 사회문제 연구방법론 리포트 발간 건수(2차년도 1건) ※ 본 지표는 사회혁신연구가 동 R&D사업을 보다 효율적으로 운영·협력·조정하기 위해 수행한 활동을 정량적으로 측정하기 위함				
측정방법	• 사회혁신연구가 발간한 리포트 건수로 판단				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	6	14(8)	20(6)	26(6)	33(7)

□ 단계별 성과 목표 및 지표

○ 동 사업의 성과목표 및 지표에 대해 10명의 내·외부 전문가들을 대상으로 AHP 분석을 실시하여 목표별 가중치를 설정

○ 동 사업의 연구단계는 2단계(3+2)로, 사업의 성과를 평가하기 원활하도록 연구성과가 도출되는 단계인 3년차를 기준으로 구분

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="6">내용</th></tr>
<tr><td>사업 목표</td><td colspan="6">○ (문제해결 목표달성) 국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발
○ (사회적 지속기반 조성) 사회 수용성 증대를 위한 기반조성
○ (사회적 영향 확대) 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산</td></tr>
<tr><td>성과 목표</td><td colspan="6">○ 기술성능목표 달성도(100%)
○ 제품 생산혁신도 (20%)
○ 커뮤니티의 활성화 (10% 이상)
○ 정책 활용도(0.49)
○ 시장 보급 건수(194개)
○ 사회적 영향평가(4.0)
○ 시제품 제작건수(138건)
○ 연구혁신체계마련(33건)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">단계별 성과 목표</td><td colspan="3">1단계(기반조성 및 기술확보)</td><td colspan="3">2단계(제품화 및 성과확산)</td></tr>
<tr><td colspan="3">○ 시제품 제작 건수(130건)
○ 기술성능목표 달성도(21.8%)
○ 시장 보급 건수(16개)
○ 커뮤니티의 활성도(10% 이상)
○ 정책 활용도(0.34)
○ 연구혁신체계마련 건수(20건)</td><td colspan="3">○ 시제품 제작 건수(8건)
○ 기술성능목표 달성도(78.2%)
○ 시장 보급 건수(178개)
○ 커뮤니티의 활성도(10% 이상)
○ 정책 활용도(0.49)
○ 연구혁신체계마련 건수(13건)
○ 제품 생산혁신도(20%)
○ 사회적 영향평가(4.0)</td></tr>
<tr><td rowspan="10">성과 지표</td><td>지표명</td><td>지표구분</td><td>가중치</td><td>지표명</td><td>지표구분</td><td>가중치</td></tr>
<tr><td>시제품 제작 건수</td><td>양적</td><td>0.1</td><td>시제품 제작 건수</td><td>양적</td><td>0.05</td></tr>
<tr><td>기술성능목표 달성도</td><td>질적</td><td>0.2</td><td>기술성능목표 달성도</td><td>질적</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>시장 보급 건수</td><td>양적</td><td>0.1</td><td>시장 보급 건수</td><td>양적</td><td>0.15</td></tr>
<tr><td>커뮤니티의 활성도</td><td>질적</td><td>0.2</td><td>커뮤니티의 활성도</td><td>질적</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>정책 활용도</td><td>질적</td><td>0.2</td><td>정책 활용도</td><td>질적</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>연구혁신체계마련 건수</td><td>양적</td><td>0.2</td><td>연구혁신체계마련 건수</td><td>양적</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>제품 생산혁신도</td><td>질적</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>사회적 영향평가</td><td>질적</td><td>0.3</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>-</td><td>1.0</td><td>합계</td><td>-</td><td>1.0</td></tr>
</table>

○ 동 사업의 성과목표를 달성하기 위하여 2단계에 걸쳐 연구를 수행

〈표 5-15〉 내역사업별 단계별 목표

내역사업		1단계(2022~2024)	2단계(2025~2026)
난제해결 연구단	난제해결 기술개발	• 시제품 제작 건수: 130건(누적)	• 시제품 제작 건수: 138건(누적)
		• 기술성능목표 달성도: 21.8%	• 기술성능목표 달성도: 100%
		-	• 제품 생산혁신도: 20%
	난제해결 플랫폼	• 커뮤니티의 활성화: 10%	• 커뮤니티의 활성화: 10%
		• 시장 보급 건수: 16건	• 시장 보급 건수: 194건(누적)
	제도혁신	• 정책 활용도: 0.34	• 정책 활용도: 0.49
사회혁신연구		• 연구혁신체계마련: 20건	• 연구혁신체계마련: 33건(누적)
		-	• 사회적 영향평가: 4.0

5 논리모형

1. 이슈 / 문제

- 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하여 삶에 큰 영향을 주는 문제로 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기
- 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 막대한 사회적 비용 발생
- 기존 대부분의 R&D의 경우, 과학기술의 획득 및 고도화를 목적으로 연구가 추진되고 있어, 기술개발을 통해 실질적으로 사회문제를 해결하는데는 한계가 있음
- 타 부처의 사회문제해결형 사업에서는 국토교통 분야 중 일부만이 다루고 있는 실정
- 국토교통 분야의 사회문제를 지속적으로 해결하기 위한 국토교통부 주도의 프로그램 부재
- 국내 국토교통 분야의 기술개발역량은 높으나, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용할 수 있는 프로세스 미흡
- R&D를 통해 개발된 국토교통 관련 기술이 실질적으로 최종 사용자인 국민에게 도달할 수 있도록 지원하는 국토교통부 내 제도 및 프로세스 부족
- 국토교통부에서는 사회문제 영역을 포함한 다양한 R&D 사업을 추진 중이나 실제 국민이 체감하는 국토교통 기술 적용분야 기술에 대한 만족도는 낮은 상황
- 새로운 혁신 제품이 시장에 진입·정착하기 어려운 국내 시장 환경
- 사회문제 해결을 위하여 시민들의 의견을 교류할 수 있는 시민단체의 부족

2. 목표

- 국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구성과의 사회적 영향 확대
  - **(문제해결 목표달성)** 국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발
  - **(사회적 지속기반 조성)** 사회 수용성 증대를 위한 기반조성
  - **(사회적 영향 확대)** 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산

3. 수혜자

- **1차 수혜자**
  - (기술개발기업 및 판매처) 매출액 증대, 기업 사회적 활동 강화 및 이미지 개선, 원가절감 등
- **2차 수혜자**
  - (정책입안자) 국토교통 분야 정책안건 발굴 및 실행에 활용
  - (발주처) 기술개발기업의 제품·서비스를 적용으로 유지관리의 효율성 증가, 민원 감소 등
  - (국민) 삶의 질 향상, 사고율 감소 등

4. 투입

- **2,962.8억 원**
  - 국비 2,482억 원
  - 민자 480억 원
- **2,692명 연구인력**
(産·學·硏 연구자)
  - 연평균 538명

⇒

5. 활동

(내역사업 1)
- 난제해결 기술개발
- 난제해결 플랫폼
- 제도혁신

(내역사업 2)
- 연구협력·조정
- 사회문제자원발굴·기획
- 사업 성과관리방안연구

⇒

6. 산출

- **(기술) 문제해결 목표달성**
  - 장비, 장치, S/W, 시스템 등 시제품
  - 모델·공법
- **(제도) 사회적 지속기반 조성**
  - 표준화·인증·가이드라인 등 법·제도
- **(성과확산) 사회적 영향 확대**
  - 영향평가 및 성과확산 방법론

⇒

7. 성과 / 영향

- **(기술) 문제해결 목표달성**
  - 제품의 기술성능 고도화
  - 제품의 생산성(비용절감, 공정단축 등) 향상
- **(제도) 사회적 지속기반 조성**
  - 다양한 분야의 전문가·시민으로 구성된 제품개발을 위한 커뮤니티의 활성화
  - 산출물인 법·제도의 정책적 활용도 향상
- **(성과확산) 사회적 영향 확대**
  - 제품의 시장 보급 건수 증가
  - 제품의 사회적 영향력 향상

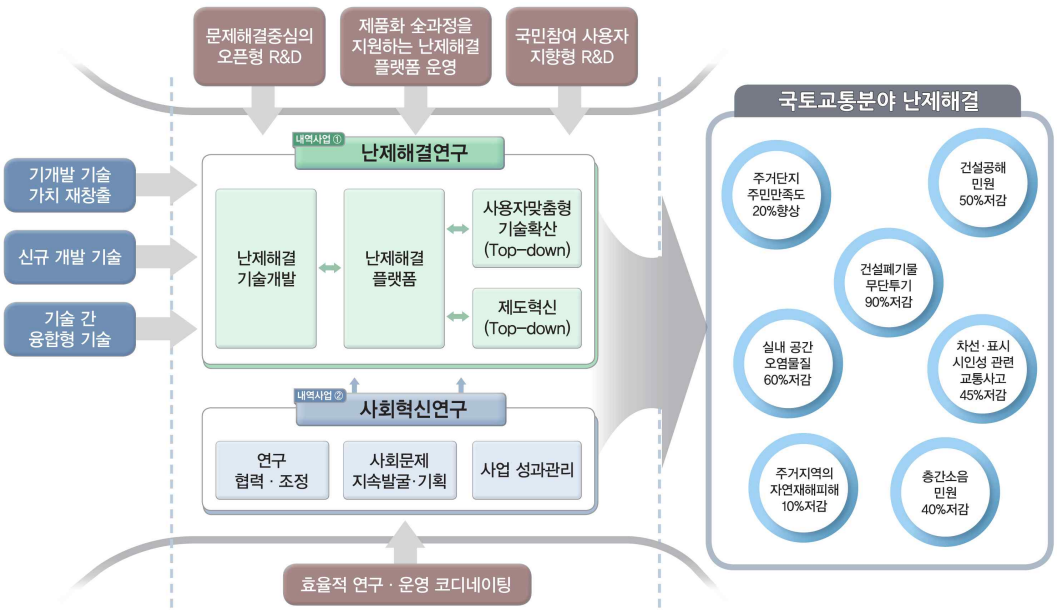
8. 가정

- 선정된 문제들이 해결 되지 않는다면 현재의 사회문제가 지속화 하거나 더 심화되어 발생
- 타 부처와 연계 가능한 기술은 부처 간 협의를 통해 원활히 연계 가능
- 리빙랩 등의 인프라 관련 구축이 잘 이루어질 수 있도록 지방자치단체와 유기적인 협력이 가능
- 사업 진행에 있어 기술획득 성과주의적 개발이 아닌 국민 실용성 중심의 기술 개발이 진행
- 사회문제 해결을 위해 사업 진행 내용에 따른 법과 제도의 적극적인 변화
- 개발된 기술들이 국토교통 영역에 적극적으로 수용되어 환경적 개선 및 사회문제 해결에 기여

6 추진전략

□ 동 사업은 국토교통 분야의 사회문제를 지속적으로 해결하기 위하여 USER 전략을 추진

○ 동 사업은 국민참여 자사용자 지향형 R&D(User oriented), 제품화 全과정을 지원하는 난제해결 플랫폼 운영(Solve problem), 효율적 연구·운영 코디네이팅(Effective practice), 문제해결중심의 오픈형 R&D(Research technology)을 통하여 사업을 추진



[그림 5-8] 동 사업의 사업 개념도

□ (Use-oriented) 국민참여 사용자 지향형 R&D

○ 문제발굴 단계에서부터 개발 제품에 대한 검증 및 평가단계까지 사용자 인터뷰 및 모니터링을 실시하여 최종 사용자인 국민의 의견을 지속적으로 반영

- 기획 단계에서 시민이 참여하고 니즈를 반영한 국토교통 분야의 7대 난제 분야 및 해결목표를 발굴하였으며, 과제 선정 시에도 사용자 니즈를 평가 요소로 활용

- 제품·서비스 개발단계에서 사용자 커뮤니티와 전문 컨설턴트와 연구자 간의 피드백의 운영·관리를 통해 사용자 맞춤형 서비스가 될 수 있도록 추진

□ (Solve problem) 제품화까지의 全과정을 지원하는 난제해결 플랫폼 운영

○ 체계적인 성과확산을 위한 리빙랩 단계에서의 전문 컨설팅업체의 참여

- 난제해결 기술개발에 앞서 전문 컨설팅 지원을 통해 비즈니스 모델 설계를 반영하여 수용성을 향상시킨 제품·서비스화 추진

- 최종 성과물이 안정적으로 시장진입 및 보급될 수 있도록 홍보·마케팅·교육 등 전문 컨설팅을 지원하고, 제품 및 서비스의 효과적인 성과 확산 방안에 대한 전문성 확보

  · 최종 성과물이 일반시장, 영리기업, 사회적 혁신기업 등 다양한 전달체계를 통해 확산될 수 있도록 국토부 내 인프라인 공공구매협의체를 적극적으로 활용

  · '사회혁신연구'에서 제공하는 '사회문제 영향평가' 등을 활용하여 동 사업의 성과물이 얼마만큼의 파급효과를 가지는 지를 스토리텔링으로 구성하여 홍보·확산에 활용

  · 국토교통부의 네트워크를 활용하여 제1차 소비자가 될 수 있는 기업·기관(LH, 건설기술연구원 등)을 대상으로 성과연계를 실시하여 동 사업의 성과물에 대한 검·인증 및 소비자층 확보

○ 개발된 기술이 안정적으로 시장에 확산·보급되기 위해서는 법·제도적인 제약사항에 대한 개선 병행이 필수적

- 개발기술 과제를 선정한 후에 사전검토 혹은 개발과정에서의 법·제도적 개선사항 검토한 뒤, 지정공모를 통해 해당 내용에 대한 법·제도적 연구과제가 병행될 수 있도록 추진

- 법·제도연구과정에서 도출된 가이드라인, 법·제도 고시(안)은 담당부처인 국토교통부와 협의하여 반영될 수 있도록 조치

□ (Effective practice) 연구단의 효율적인 사업 수행을 위한 사회혁신연구의 협력·조정

○ 난제해결연구의 효율적인 운영을 위해 사회혁신연구에서 연구협력·조정 등의 역할을 수행

- 난제해결연구 협의체를 운영하여 난제해결연구 간의 우수한 성과물 창출 방안 및 사회문제 해결을 위한 과제 접근법 등 난제해결연구 운영에 있어서 유용한 정보교류가 이루어질 수 있도록 협력 및 소통 도구 마련

· 연구단 내·외부 협력 및 상호 공유가 용이한 Framework를 기획하여 운영(안)을 제시는 연구단 협업방안 제안 리포트를 발간

· 연구단 간의 협력·조정을 위한 소통 및 의견교류를 위한 난제해결연구 협의체 운영

- 인문사회와 과학기술이 융복합된 초학제적 시각에서 각 사회문제별 연구방법론 등에 대한 연구실시 및 제안을 통해 기술개발이 과학기술적 접근으로만 치우치지 않도록 지원

○ 국토교통 분야 사회문제 DB 구축·관리로 신규 이슈 추가 발굴을 통해 과제를 기획하는 등 국토교통 분야의 지속적 사회문제 해결을 위한 창구 마련

- 사회혁신연구에서 구축한 DB를 통해 국토교통 분야의 난제들을 관리하고, 그 중 신속하게 대응해야하는 난제들이 발생할 경우 동 사업의 새로운 과제로 발굴하여 문제를 해소할 수 있도록 추진

· 이슈대응사회문제 과제의 경우, 사회혁신연구가 DB를 통해 발굴·기획하여 과제화를 제안하고, 국토교통과학기술진흥원의 평가를 통해 과제로 선정

· 국토교통 분야의 난제 DB뿐만 아니라, 난제를 해결할 수 있는 해결방안(과학기술적/법·제도적)도 함께 DB로 구축하여 해결방안 탐색시간을 줄여 사업이 효율적으로 운영될 수 있도록 추진

○ 사회혁신연구를 통해 난제별 해결연구의 평가 방법론 및 영향평가 등을 실시하여 동 사업의 성과관리 및 환류 방안 제시

- 각 난제해결연구 사업의 운영에 대한 평가방안 및 평가지표 등에 대해 연구를 실시하여, 사업 전담관리기관인 국토교통과학기술진흥원에게 평가방법론을 제안

· 각 난제해결연구별 성과측정·분석방법 및 성과추적방법론 연구 및 제안

- 각 난제해결연구의 연구결과(해결목표 달성)로 인한 사회적·경제적·문화적·환경적 변화요인이 사회문제해결에 미칠 잠재적인 영향을 평가하여 동 사업의 방향성 설정에 지속적으로 반영

· 각 사회문제별 영향예측 모델 및 평가지표, 사업의 전략·목표에 따른 성과지표 등을 개발

· 연구단의 성과에 대한 사회적 수용성 향상방안에 대한 연구를 통하여, 동 사업의 성과가 시장에서 활발하게 보급될 수 있도록 연구 추진

□ (Research technology) 문제해결 중심의 오픈형 R&D

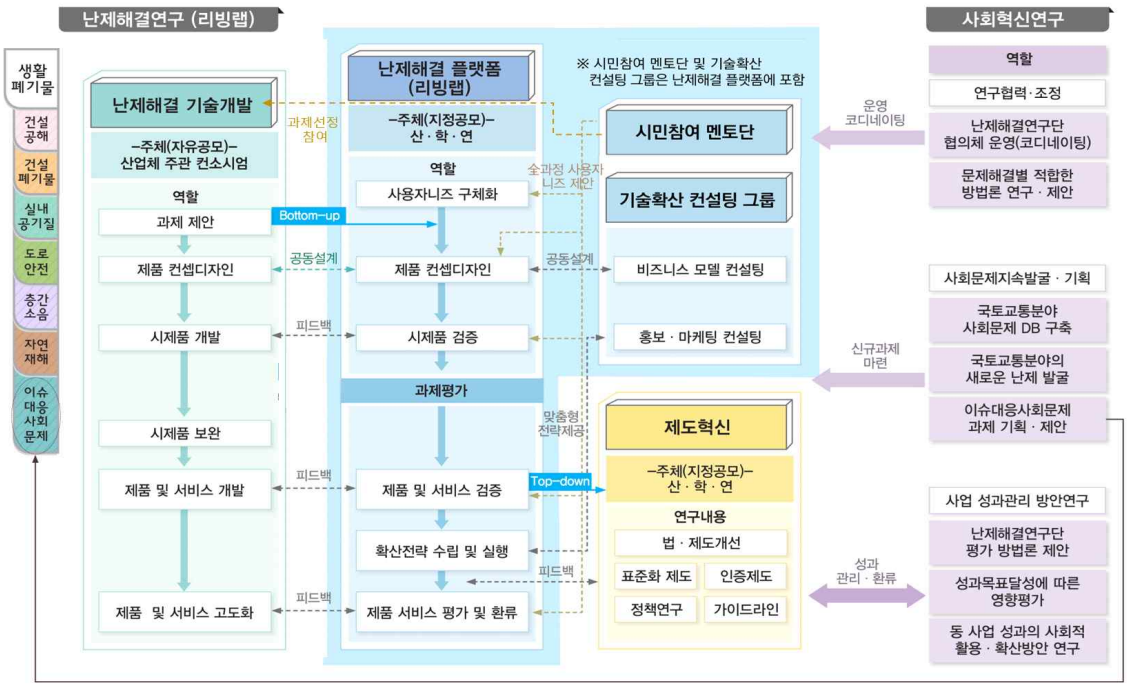
○ 국토교통 분야 7대 난제해결 및 해결목표를 달성할 수 있는 다양하고 창의적인 과제발굴을 위해 자유공모(Bottom-up) 방식으로 과제 선정

- 난제 해결을 위해서는 민간에서 제안한 다양한 기술(High-tech, Low-tech, 기존 기술의 고도화, 신기술, 융합기술 등)이 후보가 될 수 있으며, 해결에 적합하고 성공 가능한 기술을 과제로 선정

3절 사업구성

1 사업 운영체계

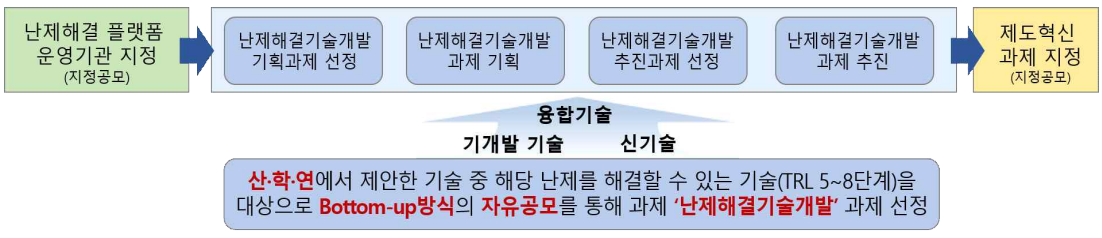
□ [내역사업1] 8개의 난제해결연구와 [내역사업2] 1개의 사회혁신연구 간의 연계를 통한 사업운영



[그림 5-9] 동 사업의 구성 및 운영체계

○ **(내역사업 1: 난제해결연구)** '난제해결 플랫폼'을 중심으로 난제해결 기술개발, 제도혁신 과제가 운영되며, 난제해결 플랫폼의 프로세스를 통하여 최종 성과물의 제품·서비스화 및 최종 성과물의 원활한 시장진입·확산을 지원

- 각 난제별로 기술개발의 주제와 성과물, 리빙랩, 제도연구가 각기 다르기 때문에 난제별 8개의 난제해결연구 사업을 운영



[그림 5-10] 난제해결연구 운영 프로세스

- **(난제해결 기술개발)** 국토교통 분야의 난제를 달성하기 위해 사용자인 국민의 의견을 반영한 기술개발(제품 컨셉 디자인-시제품 개발·보완) 및 시장경쟁력을 갖춘 제품·서비스를 도출
  - 난제해결 기술개발 과제는 '자유공모'를 통해 선정된 사전기획과제 중 우수한 과제로 평가 받은 과제를 대상으로 기술개발까지 지원
- **(난제해결 플랫폼)** 사용자니즈를 구체화하여 과제의 방향성을 제시하고, 시제품 평가를 통한 과제조정 및 과제 제안, 최종 도출된 제품·서비스의 확산전략 수립 및 실행, 성과확산을 위한 법·제도연구 과제 발굴, 제품·서비스에 대한 평가를 통한 고도화 등 사용자니즈에 알맞은 제품·서비스가 도출될 수 있도록 리빙랩 전반에 걸친 운영 수행
  - '지정공모'를 통해 해당 난제의 기술을 적용할 수 있는 리빙랩 운영이 가능한 기관을 선정
  - 과제선정 2년차에는 개발된 시제품에 대한 과제평가를 실시하여 과제를 조정하는 과정에서 타 과제와의 융합을 통한 Middle-up 과제를 새롭게 발굴하여 제안
  - 동 사업의 난제해결 플랫폼은 단순 시제품 개발 및 검증에서 끝나지 않고, 시장경쟁력을 갖춘 제품·서비스화까지 지원하며, 원활한 시장진입을 위해 홍보·마케팅 등 최종 성과물 확산 및 평가·환류과정까지 사업화 全과정을 지원
  - 제품·서비스화 全 과정에 걸쳐 시민모니터링을 통해 사용자니즈를 제안하고, 개발된 제품·서비스가 시장에서의 경쟁력을 갖출 수 있도록 비즈니스모델 컨설팅 및 홍보·마케팅 컨설팅 등을 제공
- **(제도혁신)** '난제해결 기술개발'프로그램에서 개발된 제품·서비스가 사회에 확산·보급되는 데에 필요한 법·제도적 규제사항 개선(안) 연구
  - 난제해결 기술개발 과제의 최종성과물이 확산되기 위해 개선이 필요한 과제를 발굴하여 '지정공모'를 통해 선정

○ **(내역사업 2: 사회혁신연구)** 8개의 난제해결연구의 종합적인 연구지원·조정, 국토교통 분야의 사회문제 지속 발굴·기획, 난제해결연구의 효율적인 사업성과관리 방안 연구 등의 종합 코디네이팅 역할을 수행

- 모든 난제에 대한 컨설팅 및 코디네이팅을 종합적으로 제공하기 위해 1개의 사회혁신연구 사업을 운영하여 8개의 난제해결연구단을 지원
- **(연구협력·조정)** 사회문제해결단 협의체를 운영하여 해결단 간의 성과교류 및 운영코디네팅을 지원하며, 사회문제별로 적합한 연구방법론과 기존 타 사업의 성과물을 동 사업에 연계할 수 있는 방안을 연구·제안
- **(사회문제지속발굴·기획)** 국토교통 분야의 사회문제 DB 구축·운영을 통해 새로운 난제를 발굴하고, 그에 따른 신속대응사회문제 과제 기획하여 제안

- **(사업 성과관리 방안연구)** 난제해결연구의 성과평가에 대한 방법론 연구·제안하고, 각 사회문제별로 성과목표달성에 따른 사회적 영향평가를 실시하여 해당 기술개발이 사회적으로 얼마만큼의 영향력을 미치는지에 대한 성과 관리·환류의 역할 수행

□ [내역사업 1] 난제해결연구

① 난제해결 기술개발(사전기획과제 포함)

○ **(지원목적)** 우선 해결 사회문제로 선정된 7대 난제를 해결하기 위해 응용개발(TRL 5~8) 단계에 해당하는 기술개발을 통해 즉각적인 사회문제해소와 국민 체감률 및 삶의 질 향상

○ **(지원내용)** 우선 해결해야 할 사회문제로 선정된 7대 난제를 해소할 수 있는 국토교통 기술개발 연구 지원

- 사업 1~2차 연도까지 공모를 통한 과제선정을 실시하며, 3~5차 연도에는 선정된 과제에 대한 피드백을 통해 제품·서비스화까지 지원

○ **(상향식 자유공모)** 7대 난제를 해결할 수 있는 기술에 대해 연구자가 자율적으로 제안한 과제에 대해 평가를 통해 선정

- (사전기획) 7대 난제를 해결할 수 있는 기술을 제품·서비스화할 수 있도록 비즈니스모델 등 사업화까지 사전에 기획
- (기술개발) 사전기획과제에서 우수하다고 평가받은 과제를 대상으로 선정된 과제에 대한 난제해결 플랫폼(수요자)의 피드백을 통해 제품·서비스화까지 지원

○ **(지원대상)** 사업기간 내에 7대 난제를 해결할 수 있는 기술개발이 가능한 역량을 갖춘 산업체 중심의 컨소시엄

○ **(지원규모)** 난제별 과제당 4년

- (사전기획) 과제당 3개월, 3천 만원 이내, 난제 당 연간 15개*/10개**/12개***

  * 생활소음, 주거단지 내 생활폐기물, 주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감, 주거공간 공기질 개선

  ** 안전한 도로환경 조성, 건설폐기물 재활용 증대, 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

  *** 이슈대응

- (기술개발) 과제당 4년 이내, 10억원 이내에서 연구자가 자율적으로 제안, 난제별 연간 10개*/7개**/8개***

  * 생활소음, 주거단지 내 생활폐기물, 주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감, 주거공간 공기질 개선

  ** 안전한 도로환경 조성, 건설폐기물 재활용 증대, 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

*** 이슈대응

○ **(지원범위)** 난제해결목표 달성이 가능한 TRL 5~8단계에 해당하는 기술연구

○ **(성과목표)** 공법·기법, 재료·자재, S/W 프로그램, 장비·장치, 시스템 등

○ **(성과활용)** 시장경쟁력을 갖춘 최종 성과물(제품·서비스)의 기술이전, 제품화 등 활용·확산을 지원

② 난제해결 플랫폼

○ **(지원목적)** 현장지향성을 높이고 사용자(국민)와의 상호작용을 촉진하기 위해 사용자의 생활환경을 기반으로 시제품의 검증·보완을 통해 시장경쟁력을 갖춘 제품 및 서비스 창출

- '사회문제 해소 기술개발'에서 수행한 기술에 대한 실험, 실증 및 성과촉진·활성화를 위한 홍보방안 마련과 기술 확산체계 등을 구축
- 사회문제해결을 위해 개발되는 제품 및 서비스의 시장경쟁력 확보를 위해 제품·서비스개발과정에 사용자(국민)의 니즈 제공, 비즈니스 모델 설계 및 홍보·마케팅 전략수립 등 전문 컨설팅 제공

○ **(지원내용)** '난제해결 기술개발' 과제의 개발이 완료 실험 및 실증을 수행할 수 있는 리빙랩에 대한 사업 기간 계속 지원 및 사용자니즈 반영을 위한 시민 모니터링, 제품 컨셉디인을 위한 비즈니스 모델 공동 설계, 최종성과물의 원활한 시장진입 및 확산을 위한 홍보·마케팅 전략 수립 및 실행

○ **(하향식 지정공모)** 국토교통과학기술진흥원이 작성한 제안요청서(RFP)를 바탕으로 공모하여 '난제해결 플랫폼' 기관·기업 선정

○ **(지원대상)** 마케팅·홍보 업체와의 컨소시엄을 구축할 수 있으며, 리빙랩 운영·관리 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 산업체 등

○ **(지원규모)** 난제별 5년, 연간 20억 이내* / 연간 16억 이내**, 7개 과제 (난제별 1개씩)

* 생활소음, 주거단지 내 생활폐기물, 주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감, 주거공간 공기질 개선

** 안전한 도로환경 조성, 건설폐기물 재활용 증대, 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 이슈대응

○ **(지원범위)** '난제해결 기술개발'에서 개발한 기술들에 대해 종합적으로 기술에

대한 실험 및 실증을 수행

- (리빙랩 플랫폼 운영 프로세스) 사용자니즈 구체화 → 제품 컨셉디자인 → 시제품 검증 → 과제평가 → 제품 및 서비스 검증 → 확산전략 수립 및 실행 → 제품서비스 평가 및 환류 등
- '제품 컨셉디자인' 및 '확산전략 수립 및 실행' 단계에서는 전문성 확보를 위해 전문컨설팅의 자문 지원

○ **(성과목표)** 기술사업화, 기술이전 등

○ **(성과활용)** 우수 연구 성과물을 대상으로 기술이전, 사업화 등 성과 활용·확산

③ 제도혁신

○ **(지원목적)** 개발된 기술·제품·서비스 등의 연구 성과가 실제 현장에서 적용·활용·촉진·확산되어 파급효과를 극대화할 수 있도록 법·제도 검토 및 보완

○ **(지원내용)** 국토교통분야의 7대 난제를 해소할 수 있는 기술을 개발하는데 있어 우선적으로 사전검토 되어야할 법·제도에 대한 지원

- 과제 공모는 2차 연도부터 실시하며, 5차 연도 내에 최종 고시(안)을 제출하는 것을 목표로 지원

○ **(지원대상)** 제도개선기획* 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 산업체 등

* 제도개선기획에는 관련 법·제도 및 인프라 개선목표, 현황 및 문제점, 개선 방안 등을 포함

○ **(하향식 지정공모)** 국토교통과학기술진흥원이 작성한 제안요청서(RFP)를 바탕으로 공모하여 연구기관 선정

○ **(지원규모)** 과제당 3년, 연간 1억 이내, 난제별 연간 5개*/ 3개** 과제

* 생활소음, 주거단지 내 생활폐기물, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 주거공간 공기질 개선

** 안전한 도로환경 조성, 건설폐기물 재활용 증대, 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 이슈대응

○ **(지원범위)** 법·제도 개선, 정책 건의, 인증·표준 제안, 가이드라인 마련 등

○ **(성과목표)** 가이드라인, 법·제도 수정(안), 평가 지침 등

○ **(성과활용)** 서비스 장애요인 등 개선이 필요한 제도 파악과 관계부처 협의체 및 관련 부처 협조를 통한 제도 개선 계획 마련

- 개발된 제품의 시장진입·실용화의 제약요소를 사전에 파악하고, 시장 형성이나 공공구매를 이끌어내기 위한 제도 개선 및 대안 마련

□ [내역사업 2] 사회혁신연구

○ **(지원목적)** 난제해결연구단 연구 수행단계에서의 프로젝트 내외부 연계·협력·조정 및 모니터링, 연구성과의 활용·확산방안 연구, 새로운 난제과제 발굴 등 난제해결연구단을 행정적·기능적으로 지원

○ **(지원내용)** 난제해결연구단 협의체 운영 등 사무국 기능, 국토교통분야의 사회문제 DB구축 및 방법론 연구 등 지식 수집/관리, 새로운 난제발굴, 난제해결연구단 평가 등 성과관리 등 지원

○ **(하향식 지정공모)** 국토교통과학기술진흥원이 작성한 제안요청서(RFP)를 바탕으로 공모하여 '사회혁신 연구단'의 역할을 수행할 기관·기업 선정

○ **(지원대상)** 국토교통분야의 사회문제 DB구축 및 운영할 수 있으며, 방법론 연구, 영향평가 등 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 산업체 또는 컨소시엄

○ **(지원규모)** 단일 과제(1개)를 5년 간 운영, 연간 10억 원(총 50억)

○ **(지원범위)** 난제해결연구단 협의체 운영, 문제해결 방법론 연구 및 제안, 기존 사업과의 성과물 연계방안 연구, 난제해결연구단 평가, 사회문제별 영향평가, 국토교통분야 사회문제 DB구축 및 운영, 국토교통분야의 새로운 난제 및 과제 발굴 등 지원

○ **(성과목표)** 사회문제해결단 성과에 대한 사회적 가치 실증 및 사회적 수용성 향상, 국토교통분야 사회문제 DB 등

○ **(성과활용)** 난제해결연구단의 효율적인 운영지원 및 전문성 강화, 새로운 문제 발굴을 통한 과제제안 등

2 [내역사업 1] 난제해결연구 연구내용

□ 각 난제별 난제해결연구단(8개)이 운영되어 각 난제에 맞는 연구를 수행

내역사업 1 난제해결연구

배경

✓ 기존의 R&D 방식으로는 국토교통 분야의 사회문제를 해결하는 데에 한계점 존재
- 기존 R&D의 경우 과학기술적 향상이 목적이기 때문에 Low-tech로도 충분히 해결 가능한 사회문제는 해결되지 못하는 등 실질적인 사회문제 해결이 불가능한 상황
- 연구자 중심의 기존 R&D 프로세스로는 최종 사용자인 국민의 니즈 반영의 어려워 국민 체감이 저조한 상황

문제점

- 기 개발 기술의 활용으로 충분히 사회문제를 해결할 수 있으나, 과학·기술경쟁력 확보를 위한 High-tech 등 신규기술 중심의 기술개발
- 개발된 기술의 단순 성능 검증만 실시하는 테스트 베드 혹은 양산형 시제품 실증·개발에 그치는 수요 탐색형 리빙랩 운영
- 필요 시 법·제도를 개선하는 경우도 일부 있으나, 법·제도에 막혀 사장되는 기술 다수 존재

개선방안

- 국토교통분야의 사회문제를 해결할 수 있는 기술이라면 기개발 기술, 신기술, 융합기술 모두 수용하여 국민 니즈에 맞춘 기술을 개발
- 최종 사용자의 니즈탐색을 통한 모델발굴부터 사업화 및 성과물의 시장 보급·확산까지 全과정을 포함하는 리빙랩 운영
- 제도 개선방안 연구를 통해 동 사업을 통해 개발된 기술의 시장 보급·확산에 기여

목 표

- 최종 수요자 맞춤형으로 개발된 기술을 바탕으로 국토교통기술의 원활한 시장진입 및 보급·활성화를 통한 국토교통분야의 사회문제 해결

주요 내용

난제해결기술개발(자유공모)	난제해결플랫폼(지정공모)	제도혁신(지정공모)

난제해결연구

기술 개발연구
- 비즈니스모델 설계를 통한 제품 컨셉 디자인
- 시제품 개발
- 리빙랩 과정에서 발생한 제품 보완의견 피드백
- 최종 성과물(제품·서비스) 개발
- 제품 서비스 평가에 대한 피드백 (제품 및 서비스 고도화)

리빙랩 운영
- 사용자 니즈의 구체화
- 비즈니스모델 설계를 통한 제품 컨셉 디자인
- 리빙랩 운영을 통한 시제품 검증
- 과제평가를 통한 Middle-up 과제조정
- 리빙랩 운영을 통한 최종 성과물 (제품·서비스) 검증
- 최종성과물 시장보급·확산전략 수립
- 제품서비스 평가등 의견 제공 및 환류

법·제도 연구
- 난제해결 기술개발의 최종 성과물 (제도·서비스) 확산을 위한 법·제도적 개선 연구
- 해당 난제 중 기술개발 외에 법·제도 개선만으로 난제를 해결할 수 있는 정책적 방안 연구

기대효과
- 최종 사용자 니즈를 반영한 제품·서비스의 개발 및 법·제도적 개선을 통한 국토교통부 사회문제해결형 R&D 성과 활용의 확대

난제해결연구 ① 생활소음 저감

문제점

- 해외(입식, 슬리퍼 문화) 충격원 모델을 그대로 적용하여 국내 생활방식에 적합한 연구 부족으로 층간 소음 저감 자재, 공법 연구 기준 자체가 미흡
- 생활소음 저감 기술개발 시, 단기간 동안의 실·검증으로 인해 실효성이 떨어지고 신뢰성이 저하되는 문제 발생
- 거주자의 행동이 인접 주택에 어떤 영향을 주는지 자각하지 못하여 이웃간 불화 발생

개선방안

- 국내 공동주택 건축 특성 및 생활방식을 반영한 충격음원 모델 개발을 통해 실효성 있는 층간소음 저감 기술 개발
- 다양한 구조의 주택에 적용 가능한 유연한 방식의 기술개발을 통해 신규·기존주택 등 모든 상황에 적용 가능한 기술 개발
- 일정 수준 이상의 소음이 반복되는 경우, IoT 등 시스템을 통해 소음 발생 행위를 자제하는 기술 개발

정의

- 공동주택의 인접세대 간의 생활소음, 주택 인근 교통소음 등의 전달을 최소화하여 이웃 간의 갈등 및 스트레스 저감을 통해 국민 삶의 질을 향상시키는 기술 및 제도 개발

목표

- (사회적 해결목표) 생활소음 민원 40% 저감
- (기술적 해결목표) 신규 주택 층간소음 45dB 이하 확보, 기존 주택 층간소음 5dB저감
- (경제적 해결목표) 보급 경제성 확보

연구 주요내용(범위)

■ **(바닥충격음 저감기술)** 한국형 충격원 모델 개발, 중량충격음 저감을 위한 바닥구조 기술, 품질관리 기술, 충격음 성능평가 기술, 소음 및 진동 저감 소재, 소음 진동 방지 보강재 등

■ **(화장실 및 세탁실 소음)** 배수소음 성능기준 및 공법 등

■ **(외부소음 차단기술)** 외부소음 및 외기 접한 창호 성능개선 기술, 현관 방화문의 차음성능 기준 개발, 인접세대 차음성능 저하방지기술, 소음 유발행위 모니터링 장치 및 알림 컨텐츠 기술, 엘리베이터 소음진동 기준 및 저감 공법개발, 외부(교통)소음 차단 공법 개발 등

■ **(기타)** 운동기구 진동방지 설계 기준 등 생활환경에서 발생 가능한 소음저감 기술

난제해결연구 ② 주거단지 생활폐기물 제로화

문제점

- 주거단지 내 생활폐기물 처리 시 침출수 연계방안 부족으로 최종 폐수 처리 불가
- 음식폐기물 배출 현황 데이터 수집이 불가능하여 체계적인 관리가 어려우며, 기존 건조공정, 악취 제거 기술 등의 비용 대비 낮은 효율성 문제 존재
- 주거단지 내 복합 폐자원에 대한 소재별 분리·구별기술 수준이 낮아 거의 활용되지 못하는 실정

개선방안

- 침출수의 증발·응축·호기처리에 대한 연계기술 개발 및 방류기준 규제개선을 통한 침출수의 최종 폐수처리 방안 마련
- 음식폐기물 실시간 투입 및 배출 중량 데이터 수집 프로그램 개발 및 음식폐기물 처리를 위한 기존 기술 고도화를 통해 유지비용의 최소화 기술 개발
- 생활폐기물 내 재활용 가능한 폐기물 분리/구별 및 소재별 분리 기술 개발의 고도화 연구 추진

정 의

- 단독 및 공동주택 단지 내의 생활폐기물(음식물류 폐기물, 재활용류 폐기물 등)의 저감 및 처리의 용이성 향상을 통해 국민의 삶의 질을 향상시키는 기술개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감
- (기술적 해결목표) 음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보, 음식물 악취 및 오염수 제로화, 복합 폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보
- (경제적 해결목표) 설치 및 운영 비용의 최소화

연구 주요내용(범위)

■ **(생활폐기물 수거·선별기술)** 주거단지에서 발생하는 생활폐기물을 대상으로 수거-선별에 효율적인 재활용을 위한 전과정 지원 기술
- (수거기술) IoT 기반의 폐자원 수거기술 및 수거되는 폐자원의 발생량 감축 유도기술
- (선별기술) 수거된 폐자원을 대상으로 유사한 자원별 선별·분리 기술

■ **(생활폐기물 맞춤형 처리기술)** 주거단지에서 발생하는 생활폐기물의 유형에 따른 맞춤형 처리기술로, 생물학적, 물리학적, 화학적 및 하이브리드 처리기술 등으로 구분 가능
- (생물학적 처리기술) 음식물 쓰레기와 같은 생분해성 폐자원을 대상으로 하여, 공해물질이 발생되지 않으며 바이오매스로 활용이 가능한 유기물 처리기술
- (물리학적 처리기술) 미생물에 의한 자연분해가 어려운 무기물 폐자원 처리에 사용되는 기계적 처리기술

■ **(주거단지 생활폐기물 통합관리 시스템기술)** 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물의 통합관리를 위한 네트워크 시스템 구축 및 운영기술
- (시스템 운영기술) 주거지 내 분산 설치된 생활폐기물 수거/이송/처리/재활용 설비를 대상으로 IoT 기술을 활용한 이력관리, 정기점검, 고장정비 등의 유지관리 기술
- (센싱 및 경보기술) 센싱 시스템을 통해 생활폐기물 유래 악취, 온실가스, 미세먼지 등이 발생하였을 경우 경보/알람이 발생하도록 하여 현장관리가 되도록 하는 유지관리 기술

■ **(기타)** 음식폐기물 처리 중 악취/침출수 오염 저감기술 등

난제해결연구 ③ 주거공간 공기질 개선

문제점

- 기존 바이오 에어로졸 연구는 기초연구 수준으로 데이터 베이스 구축 및 분석기술이 부재하여 실용 가능한 수준정도의 연구 미흡
- 기개발된 환기·청정 기술은 창문 등 환기가 용이한 공간에 대 설치할 수 있는 제품으로 부엌, 화장실, 창문이 협소한 공간의 환기·청정이 어려운 편

개선방안

- 바이오 에어로졸(바이러스·세균·미생물 등)을 체계적으로 관리하기 위한 데이터 베이스 구축 연구 및 바이오 에어로졸 제거 기술 개발
- 창문이 없거나, 전기제품을 활용하기 어려운 공간이더라도 간편하게 설치할 수 있는 공기 청정 기술 개발

정 의

- 창문 및 실내공기청정기 등을 설치하기 어려운 주거 공간의 공기를 오염시키는 오염원을 제거 및 차단하여 국민의 건강을 보호하기 위한 기술개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 실내 공기오염물질 30% 저감
- (기술적 해결목표) 음식실내 바이오 에어로졸 95% 제거
- (경제적 해결목표) 설비 구축의 경제성 확보

연구 주요내용(범위)

■ **(공기청정기술)** 실내공기오염 규명 및 미래대응 공기청정 기술*, 실내공기 청정 적정 기준 마련**, 실내공기 중 바이오 에어로졸 사전예방 기술

* 미세먼지(PM)를 대상으로 하는 공기청정기술(필터, 집진 등 기술 개발)

** 다중이용시설별, 오염상태별(고농도, 저농도), 실내공간 크기별로 실증 평가를 통한 공기청정 효율 평가 기술 등

■ **(실시간 통합관리 시스템 개발)** 실시간 바이오 에어로졸 계측 시스템 개발 및 IoT를 이용한 실내 공기 관련 빅데이터 플랫폼 구축

■ **(실내공기질 개선 건축자재 및 생활용품 개발)** 실내공기 오염물질 제어(제거)용 건축자재 및 생활용품 개발 기술

■ **(오염물질 측정 휴대용 장비 개발)** 실내공기 오염물질(미세먼지, 이산화질소, 오존, 휘발성유기화합물 등) 분석을 위한 측정장비 고도화 기술*

* 시간, 장소, 환경에 상관없이 신속한 의사결정이 가능하고, 즉시 사용할 수 있는 유효한 능도 및 데이터 제공 기술 등

■ **(실내공기질 관련 영향평가 기법 개발)** 실내에서 발생하는 오염물질 유해인자 평가기법, 영향 요인 평가기법 및 종합지수 개발 등

· (생물학적 유해인자 평가 기법 개발) 곰팡이, 부유세균, 바이러스 등 미생물 오염의 노출에 따른 건강상의 위험성 평가 및 상시 모니터링이 가능한 현장 감시 기술

· (실내공기질 종합지수 개발) 실내환경별, 재실자 분류(민감군, 노령군 등)별로 실내공기 오염물질 농도, 온열지수 등 다양한 요인을 포함한 실내공기질을 정량적으로 나타낼 수 있는 종합지수(IAQ Index) 개발

· (실내공기질 영향요인 평가기법 개발) 실내공기질에 영향을 미치는 요인* 파악 및 각 요인의 실내공기 수준 기여율 평가 기술

* 실내 발생, 환기를 통한 실외공기 유입, 반응에 의한 실내 공기오염도 감소 등

난제해결연구 ④ 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

문제점

- 기존 방음벽은 차음력은 높으나 흡음력은 높지 않아 소음이 그대로 잔존하고, 이는 주변 지역의 소음 문제를 유발시키는 원인으로 작용
- 기개발된 비산분진 저감기술은 대부분 물 분사·거품 생성 등 한정된 방식으로 현장적용에는 편리하나 효과성은 낮은 문제 존재
- 건설현장 프로세스 또는 공정에 따라 발생 가능한 소음/분진 발생에 대한 예측기술 부재로 사전 예방이 불가능

개선방안

- 흡음률을 높인 방음시설물을 개발을 통해 잔존하는 소음을 소멸시켜 주변 주거지역의 소음 개선
- 각 공종에 적합하고 실효성이 높은 방식의 비산분진 저감 기술 개발
- 건설현장의 프로세스에 따른 소음/분진 예측 기술 개발을 통해 문제 사전 방지를 통해 해결

정 의

- 주거 밀집지역에서 중·소규모로 진행되는 건설현장의 소음·진동·먼지 저감을 통해 국민의 삶의 질 향상을 목표로 하는 기술개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 건설공해 민원 50% 저감
- (기술적 해결목표) 소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보, 공기오염물질 발생 40% 저감
- (경제적 해결목표) 장치·장비의 재활용성 확보, 저감 기술의 경제성 확보

연구 주요내용(범위)

■ (소음/진동 저감기술) 건설현장 공종별 소음·진동 저감 기술 등
■ (소음/진동 관리기술) 건설현장 소음 예측 및 관리 시스템 개발 등
■ (비산먼지 저감기술) 작업 중 발생하는 비산먼지 저감 기술, 건설현장 대기오염 예측 및 관리 시스템 개발 등

난제해결연구 ⑤ 건설폐기물 재활용 증대

문제점

- 재생 아스콘은 신재 개질 아스팔트에 비해 내구성이 부족한 문제로 인해 사용 범위 한계 존재
- 순환골재 제조시 폐콘크리트 등 분진 및 미분을 재활용할 수 있는 기술 부재
- 건축물 해체 및 신축공사 시 현장별 발생 예상 가능한 폐기물 양과 종류 예측기술 부재로 재활용 되지 못하고 버려지는 폐자재 다수 발생

개선방안

- 신재 개질 아스팔트 수준의 폐아스콘 아스팔트 기술 개발 고도화 추진
- 순환골재 제조시 발생하는 분진 및 미분 포집 기술 개발을 통해 새로운 순환골제 제작에 활용할 수 있는 기술 개발
- 현장별로 발생 예상되는 폐기물의 양과 종류를 예측하는 모니터링 시스템 개발 및 도시 내 건설 폐기물 처리 DB 구축

정 의

- 건설현장에서 발생하는 건설폐기물의 발생량 저감 및 재활용 증대를 통해 토양 및 지하수 오염 등을 방지하여 국민의 건강 및 환경을 보호하는 기술개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 건설폐기물 순환이용률 10%p 향상
- (기술적 해결목표) 순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보
- (경제적 해결목표) 신자재 이하 보급 단가 유지

연구 주요내용(범위)

■ **(소규모 발생 폐기물의 전과정 재활용 기술)** 소량 발생되는 건축폐기물 처리*에 관한 지침 마련 및 재활용 시스템 개발

* 분별해체, 선별처리 등

■ **(공간정보 연계형 건설폐기물 예측/관리 기술)** 올바로 시스템* 등을 기반으로 향후 발생될 것으로 예측되는 건설폐기물에 대한 사전관리 서비스 개발

* 건설폐기물의 해체, 현장발생 등을 통해 사후 보고되는 통계 시스템

■ **(순환골재 활용 실증화 기술)** 건설폐기물의 재활용 증대를 위한 순환골재 대량 사용 레미콘(아스콘) 실증화 기술 개발과 폐자재, 분진·미분 등 중간부산물의 활용 방안 마련을 위한 재자원화 연구 개발

■ **(폐콘크리트 완전리사이클 기술)** 폐콘크리트(폐아스콘)의 재생시멘트, 순환골재, 재활용 건재 등으로 완전 재활용이 가능하도록 안정화 기술 개발

■ **(건설폐기물 재활용 전주기 표준 및 정책 개발)** 건설폐기물의 재활용 용도, 제품(재료), 공정 등과 관련한 표준 지침 및 정책 개발

난제해결연구 ⑥ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

문제점

- 주거지역과 밀접한 사면붕괴 사고를 막기 위해 보수 보강이 필요하나, 공간이 협소하여 기존 대형장비 진입이 불가해 기존 기술 적용에 한계
- 토사재해 조기경보 시스템 관련 연구는 기초연구 수준으로 실용화단계에 이르지 못한 상황
- 기존 건축물 내진 성능 보강(재) 기술은 존재하나 고비용으으로 인해 실제 적용된 사례는 극소수

개선방안

- 대형장비를 활용하지 않고 협소 공간 내 노후화된 옹벽 및 사면구조물 보수·보강 기술 개발
- 기존 기술의 고도화를 통해 영상 데이터 및 AI 기술접목을 통한 조기경보 기술의 제품화
- 저비용 소재 개발을 통해 저비용 고효율 비내진 설계 건축물 대상의 내징 성능 보강 기술 개발

정 의

- 밀집된 주거지역의 노후화된 옹벽 및 사면 문제, 노후화된 주택 등의 원활하고 효율적인 보수·보강을 통한 국민의 안전을 보호하는 기술개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 주거지역의 자연재해 피해 10% 저감
- (기술적 해결목표) 비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상, 낙석 방지책 강성 90% 향상, 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구, 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상
- (경제적 해결목표) 보급 가능한 경제성 확보

연구 주요내용(범위)

■ **(주거지역 기초지반 안전성 확보 기술)** 재난 유형별 주거지역 시설물 기초지반의 안정성 평가 및 대책기법 정립 및 개발

■ **(탄소 무탄소무배출 재료를 이용한 저비용, 무공해 보수·보강공법 개발)** 시멘트를 대체하는 biocementation재료(biopolymer, 미생물 혹은 효소기반 CaCO3 침전 등)의 개발 및 적용

- 환경유해부산물 발생이 없는 biocementation 재료 혹은 공정 개발 및 biocementation 재료의 현장적용을 위한 기구, 공법, 설계 및 시공법 개발

■ **(지진 대응 성능진단·평가 기술)** 기존 건축물의 건축구조 등을 고려한 건축물 내·외부 위험도 진단 기술, 지진 대응 기존 건축물의 위험도 상시 모니터링 및 평가 기술 등

■ **(지진 대응 보수·보강 기술)** 기존 노후 건축물 등을 대상으로 지진에 대응하는 성능 향상을 위한 보강기술, 사용성 향상 기술, 긴급 복구 기술 등

난제해결연구 ⑦ 안전한 도로환경 조성

문제점

- 기존 차선 도료에 대한 기주는 있으나 도로교통법 개정에 따라 차선 시인성 향상에 대한 의무가 발생하였음에도 새로운 돌에 대한 국가 기준은 부재
- 기개발된 시인성 향상 기술은 다수 존재하나, 고비용으로 인해 실제 현장에서의 활용이 저조
- 표지판의 경우 장기 이용 성능 검증 기술의 부재로 내구성에 대한 검증 및 신뢰성 부족

개선방안

- 시인성 향상에 대한 새로운 차선 도료 기준 및 평가 기술의 표준화
- 차선 및 표지판의 시인성을 향상시킬 수 있으나, 경제성을 확보하는 기술 개발을 통해 시장성 확보
- 표지판의 장기 운용성을 고려하여 이용 성능 검증 기준 및 평가 기술 개발을 통해 장시간 사용하더라도 본래의 시인성을 유지할 수 있는 기술 개발

정 의

- 도로운행 중 사고를 유발하는 요소 제거·저감·예방 기술을 통해 운전자 및 보행자의 안전을 도모하는 기술 개발 및 제도 개선

목 표

- (사회적 해결목표) 교통사고 발생률 20% 저감
- (기술적 해결목표) 악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지, 도로상황 검지기술 80% 이상 확보
- (경제적 해결목표) 설치 경제성 확보

연구 주요내용(범위)

■ **(장애요인 예방·대응)** 낙하물 및 노면결빙 등 도로통행 장애 요인 식별 및 정보제공 기술 등

■ **(차선 및 표지판 시인성 향상)** 악천후 시 노면 차선표시 시인성 향상(경제성 포함) 기술, 내오염성 갖는 도로안전표지판 유지관리기술 등

■ **(도로상황에 따른 교통사고 저감)** 타이어센서 기반 도로위험 예측 기술, 도로혼잡 시·종점 판별 기술, 교통위험 유발구간 통합 관리 및 대응 시스템 등

■ **(보행자 안전보호 기술)** 보행자 우선구간 등에서의 변동식 신호연계 처리기술, 속도 감응형 자동 과속방지턱 운영 기술 등

□ 난제해결 기술개발

○ **(주요기능)** 각 난제를 해결할 수 있는 기존 기술(TRL 5~8)을 난제해결 플랫폼의 피드백 및 기술검증을 통하여 TRL9인 제품·서비스화까지 개발

○ **(기술개발 범위)** 각 난제를 해결할 수 있는 기술에 한하여 자유롭게 공모 가능

〈표 5-16〉 난제해결 기술개발 과제의 기술개발 범위(요약)

난제명	난제별 기술개발 범위
주거공간 공기질 개선	- 바이오에어로졸 등 공기청정기술(창문이 없어 환기가 어려운 실내공간), 실시간 통합관리 시스템 개발, 실내공기질 개선 건축자재 및 생활용품 개발, 오염물질 측정 휴대용 장비 개발, 실내 공기질 관련 영향평가 기법 개발 등
주거단지 생활폐기물 제로화	- 생활폐기물 수거·선별·이송·집합기술, 생활폐기물 맞춤형 처리기술, 생활폐기물 처리 부산물의 재활용 기술, 주거단지 생활폐기물 통합관리 시스템 기술, 음식폐기물 처리 중 악취/침출수 오염 저감 기술 등
생활소음 저감	- 바닥충격음 저감기술, 화장실 및 세탁실 소음, 외부소음 차단기술, 기타 생활환경에서 발생하는 소음 저감기술 등
주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	- 소음/진동 저감기술, 소음/진동 관리기술, 비산먼지 저감기술 등
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	- 주거지역 기초지반 안전성 확보 기술, 탄소 무탄소무배출 재료를 이용한 저비용무공해 보수·보강공법 개발, 지진 대응 성능진단·평가 기술, 지진 대응 보수·보강 기술 등
건설폐기물 재활용 증대	- 소규모 발생 폐기물의 전 과정 재활용 기술, 공간정보 연계형 건설폐기물 예측/관리 기술, 순환골재 활용 실증화 기술, 폐콘크리트 완전리사이클 기술, 건설폐기물 재활용 전주기 표준 및 정책 개발 등
안전한 도로환경 조성	- 낙하물, 노면결빙 등 장애요인 예방·대응, 차선 및 표지판 시인성 향상, 도로상황에 따른 교통사고 저감, 보행자 안전보호 기술 등
이슈대응	- 내역사업2 '사회혁신연구'에서 발굴한 새로운 주거교통 분야의 사회문제 중 대응이 시급한 문제 대상의 기술개발

- 난제해결 기술개발 과제 공모 시, 난제에 대한 정의 및 기술개발 범위와 분야를 제시하여 해당 난제를 해결할 수 있는 다양한 기술이 제안 가능하도록 과제 공모를 수행

○ **(기술개발 목표)** 7대 난제를 해소하기 위하여 추진과제별 사회적·기술적·경제적 해결목표를 설정

- 각 사회적·기술적·경제적 해결목표는 도전적으로 설정하여 해당 난제를 최소한으로 완화 또는 저감할 수 있도록 제시
- 기술적 해결목표의 경우 하나의 예시로 기술개발 범위에 따라 각 난제해결 플랫폼에서 적절한 기술적 해결목표 제시 가능

〈표 5-17〉 7대 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거 편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거	설비 구축의 경제성 확보
			설치 간편화	
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
			음식물 악취 및 오염수 제로화	
			복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 주거 공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보	보급 경제성 확보
			기존 주택 주거 공간 내 외부 소음 5dB 저감	
	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보	장치·장비의 재활용성 확보
			공기오염물질 발생 40% 저감	저감 기술의 경제성 확보
건축 안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상	보급 가능한 경제성 확보
			낙석 방지책 강성 90% 향상	
			협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구	
			주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	
건축 환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통 안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지	설치 경제성 확보
			도로상황 검지기술 80% 이상 확보	
신규 분야		**사회적 해결목표**	**기술적 해결목표**	**경제적 해결목표**
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

〈표 5-18〉 후보난제의 목표 설정근거

7대 난제분야	구분	목표치	설정 근거
주거공간 공기질 개선	사회적	실내 공기오염물질 30% 저감	• 미국 국립직업안전건강연구소 자료에 의하면 실내 오염물질 발생원인의 약 60%가 환기 문제와 바이오 에어로졸인 것으로 나타났으며, 동 사업의 기술적 목표인 실내 바이오 에어로졸을 약 95%를 실시간으로 계측, 환기할 수 있는 기술을 확보한다면 실내 오염물질의 약 30% 정도를 저감할 수 있을 것으로 추정
	기술적	실내 바이오 에어로졸 95% 제거	• 국내 환기기술은 해외 선진국과 유사한 수준의 기술레벨을 보유 • 국내에서 광대역 광활성 및 부유세균 99% 제거 공기 살균정화 기술, 실내공기 세균 95% 이상 정화 기술 등 다수 수행 중 • 해외의 경우 바이오에어로졸을 실시간(10분 간격) 계측 기술을 보유하고 있으나 국내는 30분 간격 수준으로 최고 기술 보유국의 70% 수준 • 그러나 약 3~4년 간의 연구기간을 걸칠 경우 최고 기술 보유국(미국)의 약 90% 수준을 따라잡아 즉각적인 환기 및 청정이 가능할 것으로 판단
		설치 간편화	• 보급을 위해서는 설치의 간편성 확보가 중요하다는 해당 분야 전문가 의견을 참고
	경제적	설비 구축의 경제성 확보	• 설비 구축에 필요한 소요 경비가 기존 소규모 주택·건축물에도 적용 가능하도록 현실성이 있어야 하며 기술적으로 가능하다는 전문가(기획 위원)의 의견을 참고
주거단지 생활폐기물 제로화	사회적	주거단지 내 생활폐기물 25% 저감	• '10~'16년까지의 생활폐기물 중 음식물류 폐기물의 비중은 약 27~30%가량을 차지하므로, 생활폐기물 중 음식물류 폐기물의 자체처리 비율 95%라는 기술적 해결목표 달성 시, 생활폐기물의 25%는 충분히 감소할 수 있을 것이라고 판단 * 제1차 자원순환기본계획(2018~2027)
	기술적	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화	• 국내 음식물 폐기물 감량/처리 효율은 약 90% 가량 이루어지고 있으며, 종량제폐기물 감량/처리 효율은 85% 수준으로 선행연구*와 연계하여 추가적 연구를 3~4년 진행한다면 충분히 음식폐기물 및 복합폐자원(종량제폐기물)의 처리율을 95%까지 끌어올릴 수 있을 것으로 판단 * 유기성 폐자원 처리기술 연구(LH수행) • 악취 및 침출수 방지 기술의 경우 최고 기술 보유국(미국:0.84kg/Mcal) 대비 국내는 77%(0.62kg/Mcal)수준이며 본 사업을 통해 연구 수행 시 0.90kg/Mcal까지 끌어올릴 가능성이 충분하며, 이럴 경우 악취 문제를 상당히 저감시킬 수 있을 것으로 판단
		복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	
	경제적	설치·운영 비용의 최소화	• 주거단지에 실제 적용 가능한 수준으로 설치·운영 비용을 최소화화는 것을 목표로 설정
생활소음 저감	사회적	생활소음 민원 40% 저감	• 층간소음이웃사이센터의 통계에 따르면, 층간소음 민원 발생 원인의 70%는 걷거나 뛰는 소리이기에, 동 사업을 통해 중량충격음 5dB를 저감시킬 경우 충분히 층간소음 민원 40% 가량 저감시키는 것은 가능할 것으로 판단 * 대전의 층간소음 저감 슬리퍼 보급 사례에 따르면 층간소음 저감 슬리퍼 착용 시 중량층격음이 약 60% 저감 되는 것으로 조사되었으며, 중량충격음의 감소량 만큼 비례하여 민원 발생량이 감소할 것으로 가정
	기술적	신규 주택 주거공간 내	• 현재 바닥충격음(중량) 성능주순은 대략 50dB

7대 난제분야	구분	목표치	설정 근거
		외부 소음 45dB 이하 확보	수준으로 연구기간 동안의 기술력 향상을 고려하여 도전적인 목표치인 45dB로 설정
		기존 주택 주거 공간 내 외부 소음 5dB 저감	• 기존주택의 경우 현실적으로 슬리퍼나 완충매트 설치를 통해 층간소음을 저감시킬 수 있으며, 일부 기존 구성을 해체해고 접근하는 공법으로는 1~5dB 가량 저감이 가능한 수준 • 층간소음 저감 슬리퍼의 경우 약 5dB 가량 저감시키는 효과가 있는 것으로 조사
	경제적	보급 경제성 확보	• 기술 개발과 동시에 보급 가능한 수준의 경제성이 확보 되어야 현장 적용이 가능하다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고
주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	사회적	건설공해 민원 50% 저감	• 동 사업의 기술 개발 목표인 건설현장 소음·진동 10dB 저감(이를 통한 60dB 이하 확보)과 공기오염물질 발생 40% 저감이 이루어질 경우 건설공해 관련 민원이 약 50% 가량 줄어들 것으로 예상한다는 전문가(기획 위원)의 의견을 참고하여 목표를 설정
	기술적	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보	• 현행법상 건설현장의 dB 허용치는 65dB이기에 문제가 발생하는 소음·진동 수준을 70dB로 하였으며, 전문가(기획 위원)의 기술적 가능성 검토 결과를 반영하여 10dB 저감을 목표치로 설정
		공기오염물질 발생 40% 저감	• 최고 기술 보유국(영국)에서는 간단한 Off-site fabrication이나 커팅작업으로 먼지 저감 장비를 개발하고 있으며, 무엇보다 사전에 관련 부처와 협의를 통해 설치 장소에 대한 논의를 한 후 공사를 시작하여 비산먼지를 저감시키고 있으므로, 영국 대비 기술수준이 약 60% 수준인 우리나라의 경우에도 정책제도와 함께 추진된다면 현재 건설현장의 공기오염물질의 약 40%를 저감시킬 수있을 것으로 판단
	경제적	장치·장비의 재활용성 확보	• 소규모 건설현장은 장치·장비의 재활용성 부족 문제로 소음·진동에 관리에 어려움이 따른다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고
		저감 기술의 경제성 확보	• 소규모 건설현장은 저감 기술 적용의 경제성 문제로 공기오염물질 발생 저감을 시도하지 못하고 있다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	사회적	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	• 자연재해 중 지진피해* 평균 비율은 약 12%, 토석피해** 평균 비율은 약 4%이기에, 전체 자연재해에서 지진·토석 피해가 차지하고 있는 비중을 16%로 추정하고, 동 사업을 통해 절반 이상의 지진·토석 피해를 감소(10%)시키는 것을 목표로 설정 * '재해연보(행정안전부, 2019.10)'를 참고하여 '14~'18년 최근 5년 간의 지진피해 평균 비율을 산정 ** '재난·안전 R&D 미래 발전전략 조사·분석(국립재난안전연구원, 2013.12)'의 산사태 비율을 대입
	기술적	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상	• 비내진설계 주택*의 내진 성능은 현재 10%이며, 전문가(기획 위원)의 기술적 가능성 검토 결과를 반영하여 50%까지로 향상 시키는 것을 목표치로 설정 * 우리나라의 건축물 중 60% 이상은 내진설계가 되어있지 않음
		협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구	• 주거 지역 내 협소 공간에 위치하고 있는 노후 옹벽을 보수할 수 있도록, 대형 장비를 투입하지 않는 보수 기술 확보가 필요하다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고
		주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	• 주택 밀집 지역에서 발생하는 토석류 방호책의 현재 강성은 약 200kJ로 측정되고 있으며, 국내 수준은 최고 기술 보유국(미국) 대비 60% 수준

7대 난제분야	구분	목표치	설정 근거
			으로, 연구기간동안 미국의 기술수준을 따라잡는 것을 목표로 하여 현재의 약 90% 향상을 목표치로 설정
		낙석 방지책 강성 90% 향상	• 현 50kJ 낙석 방지책의 강성으로는 실제 낙석 차단이 어려우나 해외 수준(콘크리트를 사용한 높은 강도)까지 향상하는 것을 목표로 하여 현재 국내 50kJ 강성의 90% 향상을 도전적 목표치로 설정
	경제적	보급 가능한 경제성 확보	• 기존 내진 성능 향상 기술은 성능뿐만 아니라 경제성이 확보가 되지 않아 보급이 어려웠다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고
		경제성 유지	• 토석 관련 기술의 실질적인 현장 적용을 위해 기존 기술 수준의 경제성을 유지하는 것을 목표에 포함
건설폐기물 재활용 증대	사회적	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	• 제1차 자원순환기본계획의 세부지표 중 건설 폐기물의 순환 이용률을 참고하여 79.5%('16년)에서 약 5%p 향상된 85%까지 향상하는 것을 목표로 설정('27년 기준 88.9% 향상이 목표)
	기술적	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	• 현재 순환골재의 폐자재 함유량은 30~40% 정도이며, 환경부에서는 '20년 이후로는 50% 이상을 재활용할 계획을 가지고 있는 상황 • 최고 기술 보유국(미국, EU, 일본)의 경우 건설 폐기물을 대량 활용이 가능한 여러가지 제품 및 공법들이 개발되고 있으며 일부 상용화까지 이루어진 상황 • 국내의 경우 건설소재 및 연료화에 대한 연구실 규모의 성능테스트는 진행되고 있으며 일부 현장에서 성능검증을 실시하고 있어 환경부의 계획과 같이 폐자재 50%이상을 함유한 순환골재 기술 확보가 충분히 가능할 것으로 추정
	경제적	신자재 이하 보급 단가 유지	• 신자재 수준의 품질이 확보된다 하더라도 신자재를 초과하는 단가가 형성된다면 현장 적용이 어렵기에, 신자재 이하 단가 유지를 목표에 포함
안전한 도로환경 조성	사회적	교통사고 발생 건수 20% 저감	• 매년 교통사고는 21~23만 건 가량 발생하고 있으며, 우천시 교통사고 발생량이 높은 것을 고려하여 노면표지 시인성 효과(45%가량 감소)를 참고해 총 교통사고 발생건수의 20%를 목표로 설정 • 노면표시 시인성 효과분석 관련 연구*에서 추정한 재귀반사율 확보에 따른 45.5%의 야간 사고 감소율 수치 등을 참고 * '축광노면표시 시인성 및 설치규격개선 효과분석(대한토목학회논문집, 2016.08)'을 참고
	기술적	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지	• 선진국 수준*의 상향된 악천후 시 차선 휘도를 2년간 유지하는 것을 목표로 함 * 현행법상 우리나라의 우천 시 밝기는 시공 2년 후까지 100mcd, 유럽은 150mcd 유지
		도로상황 검지기술 80% 이상 확보	• 국내 기술 중 주·정차 차량 오인률은 5% 미만, 단속률 80% 이상, 인식률 80% 이상으로 카메라 인식률이 높은 편이므로 해당 기술과 연계하여 도로상황 감지기술 역시 80% 이상으로 확보하는 것을 목표로 설정
	경제적	설치 경제성 확보	• 고휘도 차선의 경우 현재 개발된 기술은 고비용 안료 투입의 문제로 시공 시 약 3배의 예산이 들어 현장 적용이 어렵기에 경제성이 50% 정도 향상된 기술이 필요하며, 표지 또한 다량의 설치가 필요한 시설물이기에 기술의 경제성 확보가 중요하다는 해당 분야 전문가의 의견을 참고

□ 난제해결 플랫폼

○ **(역할)** 각 난제별 1개의 플랫폼을 각각 운영하며, 난제해결 기술개발 과제에서 개발된 시제품의 성능검증 및 시민참여 멘토단의 피드백으로 성과물 개선을 통한 제품·서비스화

○ **(주요기능 ①: 리빙랩 운영)** '난제해결 기술개발'과제에서 개발하는 성과물의 성능을 검증할 수 있도록 리빙랩 구축 및 운영

○ **(주요기능 ②: 모니터링단 운영)** 리빙랩 운영 시, '난제해결 기술개발' 과제에서 개발 중이 성과물의 개선방향에 대한 수요자의 피드백을 제공할 수 있도록 시민참여 멘토단을 운영

○ **(주요기능 ③: 홍보·마케팅 컨설팅)** 개발과정에서 시장경쟁력을 갖춘 최종 성과물이 도출될 수 있도록 컨설팅 수행 및 최종 성과물(제품·서비스)의 홍보 및 확산 전략 수립

○ **(주요기능 ④: 제도혁신 과제 발굴)** 난제 해결을 위해 기술개발과 함께 개선연구가 필요한 정책·제도연구에 대한 조사·분석을 통해 제도혁신 과제 RFP를 전문기관에 제안

□ 제도혁신

○ **(역할)** 각각의 난제를 해결하기 위해 개선이 필요한 정책·제도에 대해 표준화 연구, 가이드라인 및 지침 마련 등의 정책적·제도적 연구 수행

○ **(주요기능 ①: 제품·서비스 확산을 위한 정책연구)** '난제해결 기술개발'과제의 최종 성과물인 제품·서비스가 시장에 확산되기 어렵게 만드는 규제사항 개선 연구 수행

○ **(주요기능 ②: 난제해결을 위한 정책연구)** 난제를 해결하기 위해 기술적 해결방안 외 제도적·정책적 개선만으로 해결 또는 문제완화가 가능한 제도적·정책적 개정 및 수립을 위한 연구 수행

3 [내역사업 2] 사회혁신연구 연구내용

□ 8개의 난제해결연구단에 대해 종합적인 코디네이팅을 위한 연구를 수행(1개)

내역사업 2 사회혁신연구

배경

✓ 국토교통분야의 사회문제를 지속적으로 해결하고 효율적으로 관리하기 위한 종합적인 관리 체계 부재
- 국토교통분야의 사회문제해결을 위한 가이드라인 부재로 인하여 기존 기술로도 해결가능한 사회문제가 계속해서 축적되고 있는 상황
- 사회적 수용성을 고려하지 않은 기술개발로 인하여 시장 보급이 활성화되지 않는 제품·서비스가 다수

문제점
- 국토교통분야의 사회문제 해결을 위한 적합한 방법론 연구 및 뛰어난 성과 도출방법 공유 체계 부재
- 국민생활과 밀접한 국토교통분야의 사회문제를 수집·정보화 하는 시스템의 부재로 해결이 시급한 사회문제 파악의 어려움 존재
- 국토교통 R&D로 개발된 기술이 시장에 효과적으로 보급·확산될 수 있는 방안 및 성과물이 경제·사회적으로 미치는 영향에 대한 연구 미흡으로 기존 R&D 성과관리 부족

개선방안
- 국토교통 분야의 문제해결을 위한 접근 방법 등에 대한 연구 및 교류회(협의체) 운영
- 국토교통분야의 사회문제 및 해결방안에 대한 지속적인 발굴 및 과제 기획이 가능하도록 시스템 마련
- 동 사업 성과물의 사회적 활용·확산 방안 등 효율적이 성과관리 방안 및 확산방안에 대한 연구와 최종 성과물이 사회에 미치는 영향평가 등을 관리하는 체계 구축

목 표
- 국토교통부 주도의 사회문제해결형 R&D 사업의 지속가능형 체계 마련을 통해 효율적인 사업 관리방안 마련 및 국토교통분야에서 꾸준히 발생하는 사회문제를 지속적으로 해결

주요 내용

연구협력·조정	사회문제지속발굴·기획	사업 성관리방안 연구

사회혁신연구

연구 협력·조정
- 난제해결연구단 성과 공유를 위한 협의체 운영
- 각 문제해결별 적합한 접근 방법론 등에 대한 연구를 통해 난제해결 연구단에 제안

사회문제지속발굴·기획
- 국토교통분야 사회문제 및 문제해결방안 DB 구축
- 국토교통분야의 새로운 난제분야 발굴
- 신속대응이 필요한 분야의 이슈를 해결하기 위한 과제 기획 및 제안

사업 성과관리 방안 연구
- 난제해결연구단에 알맞은 평가 방법론 연구 및 전담기관에 제안
- 난제해결연구단의 성과목표 달성에 따른 사회·경제적 영향에 대한 평가 실시
- 난제해결연구단의 성과에 대한 사회적 활용·확산방안연구

기대효과
- 국토교통 관련 R&D 성과물을 통한 지속적이고 효율적인 사회문제해결
- 국토교통 관련 R&D 성과물의 사회적 수용성 확대

○ **(역할)** 내역사업2인 '난제해결연구'의 연구기획단계부터 성과 활용·확산단계까지의 全주기적 체계에 대한 모니터링 및 새로운 국토교통 분야의 사회이슈 발굴 및 과제 기획, 난제해결연구와 사회혁신연구 간의 연계·협력·조정 실시

○ **(주요기능 ①: 연구협력·조정)**

- 난제해결연구 간의 협력 및 성과에 대한 상호공유가 용이하도록 협업 및 소통도구인 협의체 운영

- 각 사회문제별로 보다 적합한 해결방안 및 접근방법에 대한 연구를 통해 난제해결 각 난제해결연구별 과제추진 방향성 등을 제안

〈표 5-19〉 사회혁신연구(연구협력·조정)의 기능 및 주요내용

기능	주요내용
난제해결연구 협의체 운영 (코디네이팅)	• 난제해결연구의 과제추진 효율성 향성을 위한 난제해결연구 협의체 운영 – 난제해결연구 간의 효율적인 운영방법, 과제기획 및 관리방안, 우수성과 등에 대한 정보 교류 – 사회혁신연구의 연구결과(방법론/영향력 등)에 대한 정보 제공 – 난제해결연구 연구진행 상황 모니터링 • 난제해결연구 내의 자율성과 연구 유연성을 보장하면서 상시 연구조정 및 협력을 효율적으로 관리하기 위한 협의체 상시 운영을 통해 모니터링 실시
문제해결별 적합한 방법론 연구·제안	• 난제해결연구별 해당 문제에 대한 보다 적합한 해결 및 접근방안 연구 – 각 난제해결연구별 보다 효과적이고 높은 파급효과를 가질 수 있는 해결 및 접근방안 연구 • 난제해결연구별 적합한 연구방법론 제안 – 효율적인 연구단 협업방안에 대한 리포트 2개월에 1번씩 연간 6건 발행

○ **(주요기능 ②: 사회문제지속발굴·기획)**

- 국토교통 분야의 사회이슈 및 사회이슈 해결방안(기술적/법·제도적)에 대한 정보를 수집하기 위한 정보 수집 및 DB화

- 구축한 국토교통 분야의 DB에 축적된 데이터를 활용하여 동 사업의 기획단계에서 도출한 국토교통 분야 7대 난제 외에 새로운 난제 발굴

- 새롭게 발굴한 난제 중 동 사업에서 해결 가능한 과제에 대한 기획·제안

〈표 5-20〉 사회혁신연구(사회문제지속발굴·기획)의 기능 및 주요내용

기능	주요내용
국토교통 분야 사회문제 DB구축	• 국토교통 분야의 사회문제(이슈)에 대한 정보 수집 – 국토교통 분야 (주거/교통/환경/사회통합/재난재해)와 관련하여 카테고리별로 사회문제(이슈) 정보 수집 – 국토교통 분야(주거/교통/환경/사회통합/재난재해)의 사회문제 중 기술적, 법·제도적으로 해결가능한 방안에 대한 정보 수집 • 국토교통 분야의 사회문제(이슈)에 대한 정보를 모아 DB화
국토교통 분야의 새로운 난제 발굴	• 국토교통 분야의 사회문제 DB를 통한 새로운 난제 발굴 – 새로운 난제 발굴에 대한 평가지표 개발 – 국토교통 분야 (주거/교통/환경/사회통합/재난재해)의 사회문제 중 단순 기술적 고도화를 통해 개선될 수 있는 문제 외에 기술/법·제도/프로세스 등 여러 요소로 인해 개선되지 못하는 새로운 난제를 발굴
이슈대응사회문제 과제 기획·제안	• 새롭게 발굴한 난제를 해결할 수 있는 '이슈대응 사회문제' 과제를 기획 – 새롭게 발굴한 난제 중 동 사업의 과제로서 추진가능한지에 대한 평가 실시 – 평가기준은 동 사업의 '국토교통 분야 사회문제 DB'에 기술적, 법·제도적 해결방안이 존재하는 경우에만 과제화 기획 • 이슈대응 사회문제 과제(안)에 대해 전담기관에 제안 – 사회혁신연구에서 과제를 기획하고, 해당 과제의 추진여부에 대한 평가는 전담기관이 실시

○ **(주요기능 ③: 사업 성과관리방안 연구)**

- 난제해결연구의 운영·성과도출 등에 대한 평가 방법론 연구 및 제안

- 난제해결연구에서 실시하는 국토교통과학기술의 개발이 사회·경제적 영향력에 대한 연구를 통해 난제해결연구의 연구 방향성 제시

- 난제해결연구를 통해 도출된 동 사업의 성과에 대한 사회적 활용·확산 방안 연구

〈표 5-21〉 사회혁신연구(사업 성과관리방안 연구)의 기능 및 주요내용

기능	주요내용
난제해결연구 평가 방법론 제안	• 전담기관이 난제해결 연구단의 과제 수행 및 성과, 연구단 운영 방안 등을 효율적으로 관리할 수 있도록 평가 방법론 제안 – 난제해결연구 운영/과제수행 및 성과 등 평가 지표개발
성과목표달성에 따른 영향평가	• 각 난제해결연구의 성과목표 달성에 따른 사회적·경제적 영향력 평가 – 난제해결연구별 영향요소 선별 및 평가 – 영향을 받는 당사자 및 기타 위험에 대한 사회적, 경제적 영향 – 기술, 경제, 환경, 사회적인 측면에 대한 독립(협력)적인 전문가 평가 • 각 난제해결연구의 사회·경제적 영향 평가 방법론 연구

기능	주요내용
동 사업 성과의 사회적 활용·확산방안 연구	• 난제해결연구 성과에 대한 사회적 수용성 향상 – 난제해결 연구단 성과의 사회적 수용성 향상방안 기획·운영 계획(안) 수립 – 난제해결연구의 컨셉, 성과에 대한 정보를 통해 최종 사용자 대상의 다양한 조사(설문조사, 인터뷰, 회의 커뮤니티 운영 등)을 추진 • 국토교통부의 네트워크를 활용하여 동 사업의 성과물을 매칭·연계 – 국토교통부의 공동구매협의체, MOU 등의 네트워크를 통해 동 사업의 1차 소비자가 될 수 있는 기업·기관을 대상으로 동 사업의 성과물에 대한 홍보 등을 통해 매칭·연계할 수 있는 방안 수립
국토교통분야 사회문제해결 사업 가이드라인 개발	• 국토교통분야 사회문제해결 사업 기획/운영/성과관리 가이드라인 개발 – 국토교통분야 특성을 고려한 사회문제해결 사업의 연구개발 기획 방법론 개발 – 국토교통분야의 사회문제 해결 사업의 운영·성과관리·지원 프레임워크·가이드라인 개발

제 6 장

사업운영계획 및 소요예산

제1절 사업추진체계 운영방안
제2절 사업 세부운영계획
제3절 성과활용 및 확산방안
제4절 소요예산 및 재원조달방안

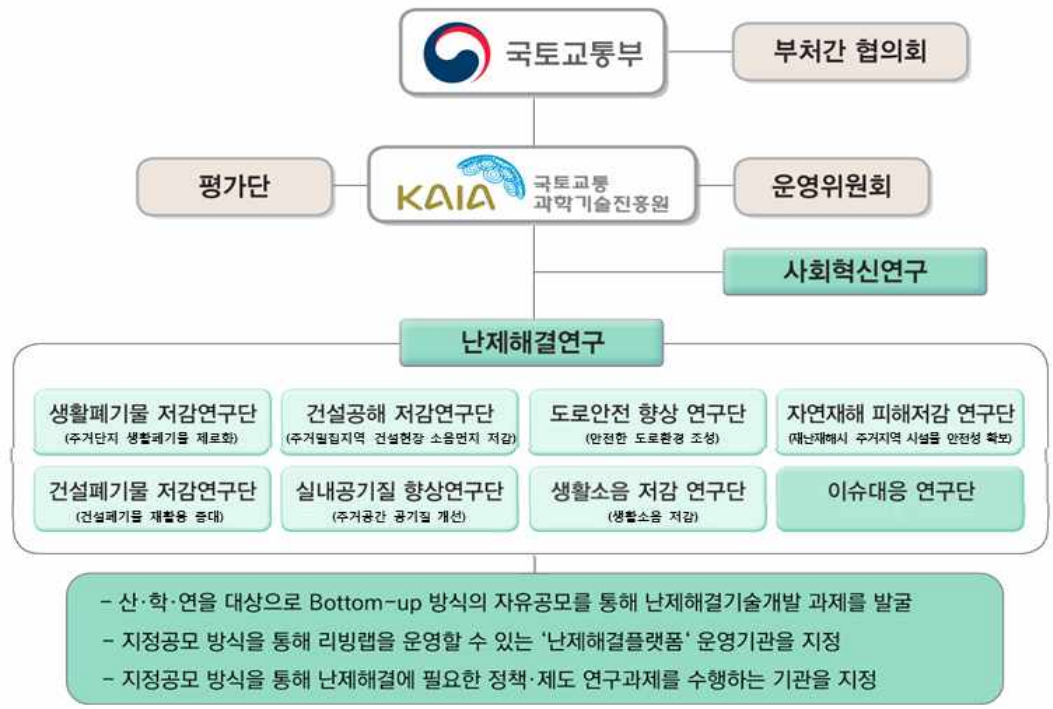
1절 사업추진체계 및 운영방안

1 사업추진체계 구성

□ 사업추진체계 구성 개요

○ **(기본방향)** 전문기관(국토교통과학기술진흥원, KAIA)과 난제해결연구(8개), 사회혁신연구(1개) 간 상호협력 및 조정·연계를 기초로 공정성과 전문성을 확보한 사업 추진

- (전문기관) 국토교통과학기술진흥원이 담당하며, 사업의 시행계획 수립 및 공고, 리빙랩 플랫폼 공모·선정, 과제선정 등 전반적인 사업의 운영과 관리를 수행
- (난제해결연구) 국토교통 분야의 사회문제를 해결하기 위한 연구 및 성과창출을 실질적으로 수행하는 주체로서, 진도점검, 과제조정, 성과 활용·확산 등 수행
- (사회혁신연구) 난제해결연구 협의체 운영, 난제해결연구 성과분석 및 관리방안 마련, 사회문제 영향평가 분석 방법론 연구 및 제안, 국토교통 분야 사회문제 DB 구축·운영, 이슈대응 사회문제 과제 발굴·기획 등 수행



[그림 6-1] 사업추진체계도

□ 사업추진 주체별 역할

구분		역할 및 기능	담당기관
주관부처		- 사업 총괄 - 사업 추진 관련 정책 수립 및 의사 결정 - 사업 예산 확보 및 배분	국토교통부
부처 간 협의체		- 타 부처와의 법·제도 개선 등 협의사항에 대한 논의	부처 담당자
전문기관		- 평가위원회, 운영위원회 구성 · 운영 - 과제 공고, 접수, 기술가치평가 및 기획, 선정, 협약 및 사업비 지급, 진도점검, 중간 · 최종평가, 사업비 정산 관리 - 성과 분석 및 연계 · 확산 지원 등 사후관리 - 사업 성과목표 · 지표 관리 및 평가 대응	국토교통과학기술진흥원
운영위원회		- 사업 세부시행계획, 주요 변경내용 등 국토부 및 전문기관의 요청사항에 대한 검토·심의·조정 - 난제해결연구 단장 및 협의체 위원장 선정 심의 - 운영위원회의 위원장은 2명으로 구성하며, 그 중 1명은 '민'에 소속된 위원들 중 선출 ※ 운영위원회는 산(30%), 학(20%), 연(20%), 민(30%)로 구성	
평가단		- 현장실태 점검, 중간실적 및 계획 평가 - 최종성과 평가 ※ 평가단 구성 시, 난제해결 플랫폼 내 시민참여 멘토단으로 활동하는 일반 시민을 평가위원으로 포함(20%)	
시민조정위원회		- 각 난제별 시민참여 멘토단 간의 정기회의 주재 및 활동 방향성 검토 - 각 난제플랫폼 내 '시민참여 멘토단'의 참여도 점검 - 사회혁신연구의 연구(영향평가 방법론, 성과 활용 및 확대 방안) 등에 대한 피드백 제공	일반 시민, 연구단장
사회혁신연구		- 국토교통 분야의 사회문제 DB 구축 및 새로운 난제 발굴 - 이슈대응 연구단 과제 방향성 제안 - 난제해결연구 협의체 운영 - 사회문제별 영향평가 및 연구방법론 연구 - 연구단 성과 사회적 활용 및 확대 방안 마련 - 국토교통 분야 사회문제해결 사업의 기획·운영·성과관리 가이드라인 개발	관련 산·학·연 전문가
난제해결연구	난제해결 기술개발	- 기술의 제품·서비스화 기획, 시제품 제작, 성능검증 및 보완, 기술의 제품·서비스화	관련 기술개발연구 산·학·연 전문가
	제도혁신	- 기술연구를 통해 도출된 제품의 사업화·확산을 위한 법·제도적 개선사항 연구 및 법·제도 고시(안) 제시	관련 법·제도 연구기관
	난제해결 플랫폼	- 난제해결 기술개발 그룹에서 개발한 기술을 리빙랩에 적용·검증 - 기술확산 컨설팅 그룹과 개발된 제품·서비스 확산을 위한 전략 수립 및 실행 - 법·제도개선 연구를 위한 제도혁신 그룹의 RFP 작성 - 난제해결연구 내 그룹 간의 의견조율 및 교류회의 주재 - (기술확산 컨설팅 그룹) 개발 제품·서비스의 시장경쟁력 확보를 위한 비즈니스모델 공동설계 및 제품·서비스 홍보·마케팅 방안 수립 및 추진 - (시민참여 멘토단) 개발기술에 대한 기획, 컨셉디자인, 제품의 실·검증 등 리빙랩 전 과정에 참여하여 사용자 니즈 및 해결방안 제안	리빙랩 운영기관

참고 내역사업별 지원 과제 내용

[내역사업 1] 난제해결연구

	① 난제해결 기술개발	②난제해결 플랫폼	③제도혁신
지원 목적	· 응용개발 단계에 해당되는 기술개발을 통해 사회문제 해결	· 사용자 생활환경 기반으로 시제품의 검증보완을 통해 시장경쟁력을 갖춘 제품 및 서비스 창출	· 제품 및 서비스가 현장에 적용·확산될 수 있도록 법제도 개선연구
공모 방식	· Bottom-up	· Top-down	· Top-down
지원 대상	· 산업체 중심 컨소시엄	· 리빙랩 운영·관리 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등	· 제도연구 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등
지원 내용	· 국토교통 분야 난제해결 국토교통기술개발 지원	· 난제해결 리빙랩 운영 · 시민참여 멘토단 운영 · 기술경영컨설턴트, 성과확산 · 제도혁신연구기획	· 난제해결 기술보급을 위한 법제도 개선연구
지원 규모	(사전기획) · 3개월 이내 · 3천만원 이내 · 204개 과제 (최종추진과제) · 4년 이내 · 9.7억 원 이내 · 138개 과제	· 5년 이내 · (A형) 총 100억 원 이내 (B형) 총 80억 원 이 · 8개 과제	· 3년 이내 · 총 3억 원 이내 · 64개 과제
지원 범위	· TRL 5~9	· 사용자 니즈 반영 · 사업화 기획 · 기술검증 및 환류 · 성과활용 및 제품서비스화	· 법제도 개선(안) 마련·건의 및 제도화 지원 · 인증·표준 제안 · 가이드라인 마련
산출물	· 공법·기법, 재료·자재, SW, 장비·장치, 시스템 등	· 시제품 시험설계도 · 시제품 시험검증건수	· 가이드라인 · 법제도 수정(안) · 인증·표준(안)
성과 지표	· 기술성능목표 달성도 · 제품 생산혁신도	· 시장보급건수 · 커뮤니티 활성화	· 정책활용도
성과 활용	· 사용자 니즈를 반영한 최종 성과물의 제품·서비스화	· 난제해결 성과보급·확산	· 국토부 등 소관 부처 정책 제안 및 제도화 지원 · 제도개선을 위한 관계부처 협의체 지원

[내역사업 2] 사회혁신연구

지원목적	· 난제해결연구 모니터링 및 연구연계·조정, 사회문제해결 연구성과 활용·확산방안 연구, 신규 이슈대응과제 발굴·기획 등 사회문제해결 연구개발사업 기반 조성
공모방식	· Top-down
지원대상	· 사회문제해결형 R&D 제도혁신 및 연구역량을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등
지원내용	· 난제해결연구 협의체 운영, 국토교통 사회문제 DB구축·운영, 신규과제 발굴·기획, 사회문제해결 R&D 운영관리 방법론 연구, 연구성과관리 등
지원규모	· 5년 이내 총 50억 원 이내
산출물	· 영향평가 및 성과확산 방법론 · 국토교통 분야 사회문제 DB
성과지표	· 사회적 영향평가
성과활용	· 사회문제해결 프로그램 운영지원 및 전문성 강화, 신규 이슈 발굴 및 제안 등

2 사업 운영방안

□ 난제해결연구 운영

○ **(역할)** 국토교통 분야의 사회적 난제를 해결하기 위하여 기술적 법·제도적 성과 창출과 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급 확산으로 사회문제 해결에 기여

- 난제별 연구단으로 구성되며 사용자 중심의 난제해결 플랫폼을 기반으로 기술개발, 제도혁신, 성과확산이 유기적으로 연계·운영되어 국토교통 분야 난제 해결을 수행

○ **(구성)** 난제해결연구는 8개 난제별로 구성되며, 각 연구단 내에 '난제해결 기술개발', '난제해결 플랫폼 운영', '제도혁신연구' 3개의 과제로 구성

- **(난제해결 기술개발)** 난제별로 해소할 수 있는 기술연구를 수행, 관련 연구성과를 보유하거나 연구개발 수행 경험이 풍부한 산업체 중심의 컨소시엄 구성
- **(난제해결 플랫폼 운영)** 난제해결 기술개발 선정 및 연구조정 지원, Test-Bed 제공·검증, 성과보급·확산*, 제도혁신 기획 등 난제해결을 위한 연구관리 전문성을 보유하고 리빙랩 운영을 총괄할 수 있는 역량을 보유한 기관 컨소시엄 구성

  * 시민참여 협의체 구성·운영, 비즈니스 컨설팅, 마케팅 등

[참고] 주관연구책임자 개요

ㅇ 난제 해결을 위한 연구개발 및 조정·지원 등 리빙랩 운영 활동에 대한 전문성과 권한을 가지고 연구단 관리에 대한 책임을 가지는 역할을 수행

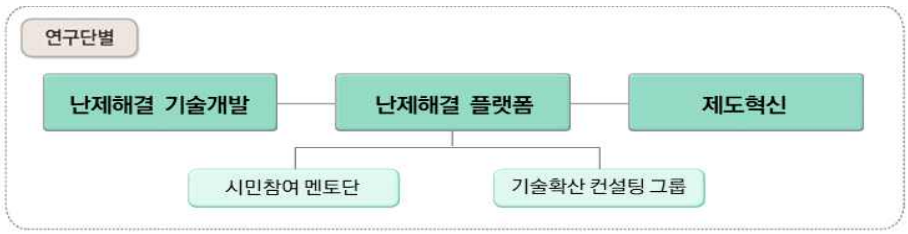
- (자격) 사업의 성공적 추진을 위해 담당 분야의 전문성과 리더십을 보유하고, 다음과 같은 최소 요건을 갖추어야 함
  - · 해당 분야에 대한 학술적·기술적 전문성, R&D 사업·과제 관리역량, 조직관리 능력 등 사업운영·관리에 필요한 역량 보유자
  - · 국토교통 분야의 풍부한 경험, 거시적 안목과 각 분야 내에서의 리더십을 보유한 산·학·연 전문가를 기본 자격으로 설정

※ 각 분야의 중·대형사업 책임자 또는 학술지 편집위원 수준의 학문적 수월성을 성취한 연구경력 또는 연구관리 경력이 15년 이상의 박사학위 소지자

※ 또는 관련 연구경력 또는 연구관리 경력이 20년 이상인 석사학위 소지자

- (임기) 사업기간과 동일하게 5년으로 하고, 2차년도 중반 이후 중간역량평가를 통해 연구지원 및 성과도출이 불량하거나 기술개발 연구자의 만족도가 낮을 경우 해임

- **(제도혁신연구)** 문제해결에 필요한 법·제도 개선연구 수행, 관련 분야의 연구개발 수행 경험의 전문가를 보유하고 역량이 있는 기관으로 구성



[그림] 난제해결연구 구성도

- **(시민참여 멘토단)** 플랫폼 운영기관에서 리빙랩 구축단계에서 제품을 직접 사용·성능을 검증하기 위해 최종사용자인 집단(국민)을 선정·모집하여 제품에 대한 피드백을 통해 최종사용자의 니즈가 반영될 수 있도록 실증단계에 참여
- **(기술확산멘토단)** 플랫폼 운영기관 내에서 최종성과품의 원활한 시장진입을 위한 홍보·마케팅 컨설팅 업체를 선정하여 운영하거나, 운영기관 내에서 '기술확산멘토단'을 구성하여 운영

□ 사회혁신연구 운영

○ **(역할)** 난제해결연구 모니터링을 통한 연구협력·조정, 국토교통 분야 사회문제 DB구축·운영, 신규이슈 과제기획, 사회문제해결 프로그램 운영·관리 방법론 마련 등 국토교통 분야의 사회문제해결 프로그램의 기반 조성 역할을 수행

- 국토교통 분야 사회문제해결 사업의 연구 Hub & Bridge로서의 역할

○ **(자격)** 사회문제해결 R&D 제도혁신 및 운영·관리 연구역량을 보유한 기관

〈표 6-1〉 사회혁신연구 주요기능

구분	역할	
연구협력·조정	난제해결단 연구자간 협업 및 소통도구 마련	- 연구단 내·외부 협력 및 상호 공유가 용이한 Framework기획·운영안 제시 - 프로젝트 간 소통 및 교류회 운영
	난제해결단 성과분석 및 관리체계 개선연구	- 연구과정·상황 모니터링 리포트 발간
사회문제 지속발굴	문제발굴을 위한 데이터 수집	- 국토교통 분야 사회문제 데이터 수집 및 DB 구축 - 해결방안(기술/제도개선 등) 수집 및 DB구축
	문제도출 및 연구방향 설정·제안	- 문제도출 평가지표 개발 - 사회문제 연구방법론 리포트 발간 - 이슈대응 연구단의 연구과제 방향 제안
사업 성과관리 방안연구	난제해결연구 성과공유 및 매칭연계	- 국토부 네트워크 활용 성과 매칭 연계
	난제해결단 영향력 평가 및 평가 방법론 연구	- 사회·경제적 영향력 분석방법론(평가지표, 평가방법 및 기대효과 산출방식 등) - 사회·경제적 영향력 평가결과 리포트 발간 - 난제해결연구 성과분석/추적 방법론 연구
	동 사업의 사회적 활용 및 확대 방안 마련	- 연구성과의 사회적 실증 기획·운영계획 수립 - 사회적 수용성 향상 방안 기획·운영 계획수립
	가이드라인 마련	- 국토교통 분야 사회문제해결사업 기획/운영/성과관리에 대한 가이드라인 개발

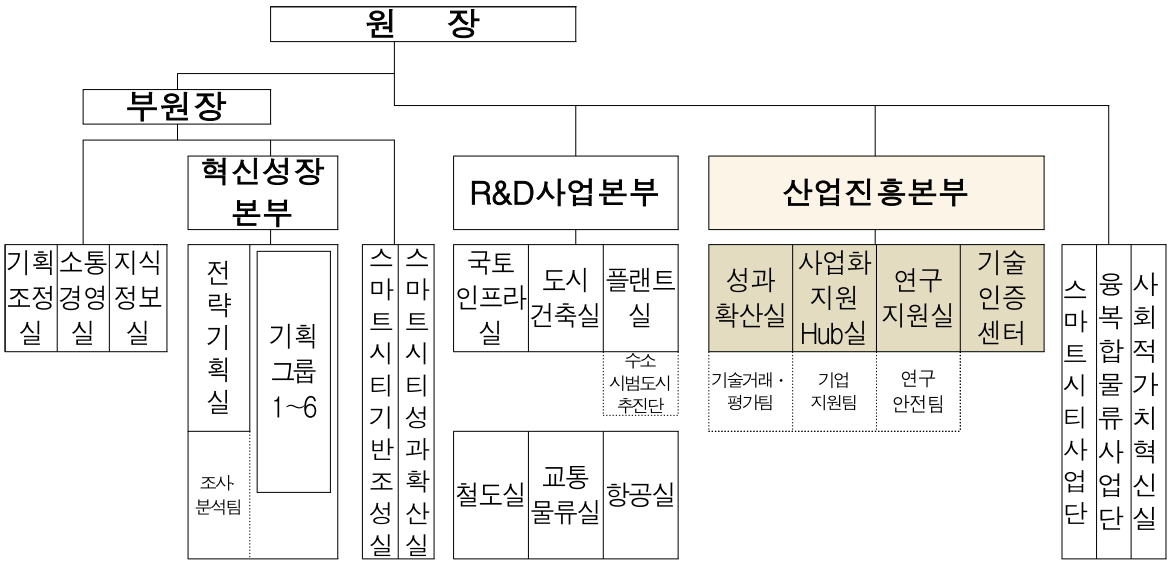
□ 전문기관 운영

○ **(역할)** 연구관리 전담기관으로서 동 사업의 기획평가 관리비를 활용하여 선정, 협약, 평가, 성과관리, 정산 등의 영역 담당

- 공동관리규정 및 국토교통부 관리규정, 국토교통과학기술진흥원 업무 매뉴얼에 의거하여 사업관리를 수행하며 연구단별 전문성을 활용하여 관리

○ **(운영체계)** 사업관리, 성과 활용·확산 등 R&D 관리 및 지원을 위하여 산업진흥본부 내에 각 부서에서 영역에 따라 사업에 참여

- 동 사업의 성과보급 및 확산을 위해 사업화지원Hub실이 동 사업을 전담
- 성과지원실은 연구비 정산 및 기술료 관리 등 사후 지원 업무와 기술인증센터는 연구 성과의 시장경쟁력 확보를 위한 인증 업무를 지원



산업진흥본부	담당업무
사업화지원 허브실	- 과제 선정/협약/평가 관리 주관
성과확산실	- 연구성과 관리·조사분석, 성과평가 - 시험시설 및 장비 활용, 국토교통대형실험센터 관리 - 기술가치평가 - 기술이전 컨설팅 및 거래
연구지원실	- 연구비 정산·환수·관리 지원, 기술료 관리
기술인증센터	- 건설·교통 신기술 인증, 녹색인증, 교통카드 인증 - 신기술 심사제도 운영·관리

[그림 6-2] 국토교통과학기술진흥원 조직도 및 담당업무

2절 사업 세부운영계획

1 사업관리 프로세스

□ 사업 관리 기본 방향

○ **(난제해결 플랫폼 중심의 연구개발 추진)** 생활현장을 기반으로 최종 사용자와 함께 기술공급자-중개자-기술수요자 등 이해관계자가 참여하여 반복적인 실·검증을 통해 기술 수용성과 사업화를 촉진하는 리빙랩 방식의 난제해결 플랫폼 추진

- 사업의 공정성 확보를 위해 예산 확보 등 전반적인 사업 관리와 최종 평가 등 평가 운영 및 공고, 협약, 정산 등 과업관리 절차는 전문기관이 담당하나,
- 난제해결 플랫폼은 리빙랩 구축 및 운영관리, 제도혁신 연구기획, 연구 및 사업화 컨설팅 등의 역할을 전담, 분야별 전문기관이 참여할 수 있도록 컨소시엄 구성

○ **(사회문제 연구전담기관 지정)** 동 사업의 성과창출을 위한 연구관리 방안을 개선하고 창출한 우수 성과가 사회문제 해결에 기여하고 활용·확대 될 수 있도록 연구·제안하는 전담기관으로 사회혁신연구 지정

- 과학기술을 통한 사회문제 해결이라는 새로운 연구개발 유형에 맞추어 기획, 평가, 성과관리, 확산 등 운영관리 방법론을 연구·제안하고 난제해결연구 간의 연계 및 연구관리 협력 역할 수행
  - 사회문제 영향평가 분석 방법론 연구, 연구단 성과 사회적 활용 및 확대방안 마련, 국토교통 분야 사회문제해결 사업의 기획·운영·성과관리 가이드라인 마련 등

○ **(국토교통 분야 난제 DB 구축·운영)** 국토교통 분야 사회문제의 검토·분석을 통해 신규 이슈를 체계적으로 축척하고 이슈 등을 보완 발전시켜 사회문제 해결을 위한 기초자료로 활용

- 다양한 사회문제 이슈 및 해결방안에 대한 DB구축을 통해 사회문제들의 지속적인 검토 및 모니터링 관리 수행
- 문제 원인 및 수요자 요구사항 분석을 통해 국토교통 기술로 해결할 수 있는 과제를 발굴하고 기획 및 과제 제안을 통해 사회문제 솔루션 맵 기능 수행

□ 사업관리 프로세스

○ 사업추진 연차에 따라 프로세스에 일부 차이가 있으나, 기본적인 사업 프로세스는 아래와 같이 기획, 선정, 수행, 종료, 활용·확산 순으로 진행

- 일반적인 과제 관리 프로세스에 따라 기획, 과제 공고 및 선정, 과제 관리 및 중간점검, 과제 종료, 성과관리 단계로 구성
- 주요 사업단계 및 활동 목적별로 전문기관, 난제해결연구 및 사회혁신연구 중 적합한 주체가 각 활동의 주체 또는 지원으로서 추진되는 프로세스



[그림 6-3] 사업 추진 프로세스

□ 1차년도 사업 추진 일정

○ 사업 착수 후 지정공모 과제(난제해결 플랫폼, 사회혁신연구)를 공모하여 내역사업별 연구단을 구성하고 주관연구책임자를 단장으로 지정하여 사업 추진

- 연구단 구성 후 난제해결 기술개발과제의 사전기획 등 준비기간을 거쳐 난제해결 기술개발 선정
- 난제해결 플랫폼 운영기관의 경우 '난제해결 기술개발'과제와 '제도혁신'과제에 대한 선정/평가 권한이 있으며, 전문기관은 '난제해결 플랫폼'과제와 '사회혁신연구'과제에 대한 선정/평가에 대한 권한을 가짐

주요 단계	주요 활동		추진주체	추진일정
	내역사업 1	내역사업 2		
준비단계	난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 과제 RFP 검토	사회혁신연구 과제 RFP 검토	전문기관	전년도 하반기
선정단계	난제해결연구 플랫폼 컨소시엄 공모 및 선정	사회혁신연구 공모 및 선정	전문기관	1~3월
	난제해결 기술개발 선정분야 및 난제별 해결목표(핵심 평가지표) 개발	난제해결연구 협의체 구성	난제해결 플랫폼 /사회혁신연구 (사용자 커뮤니티 운영)	4월
	난제해결 기술개발 사전기획 과제 공모 및 선정	-	난제해결 플랫폼	5~6월
	난제해결 기술개발 사전기획 과제 운영	-	난제해결 플랫폼	7~9월
	난제해결 기술개발 선정	-	난제해결 플랫폼	9월
	과제 협약		난제해결 플랫폼(내역사업1) 전문기관(내역사업2)	10월
수행단계	과제별 제품 컨셉 디자인 설계 (플랫폼 운영기관, 기술개발자, 사용자 커뮤니티, 사업화 컨설팅업체 공동 설계)	- 난제 DB구축 - 난제해결연구협의체 운영 - 난제해결연구 운영관리 방안 마련 - 이슈대응 사회문제 도출	난제해결플랫폼 /사회혁신연구	-
	시제품 개발 및 검증 (플랫폼 운영기관, 기술개발자, 사용자 커뮤니티 참여)		난제해결플랫폼 /사회혁신연구	-

[그림 6-4] 사업 1차년도 추진 프로세스

□ 2차년도 이후 사업 추진 일정

○ 사업 2차년도 이후에는 제도혁신 과제와 신규 이슈대응을 위한 연구단 기획을 수행하고 공모 이후 단계는 1차년도와 동일하게 사업 프로세스를 진행

<table>
<tr><th rowspan="2">주요 단계</th><th colspan="2">주요 활동</th><th rowspan="2">추진주체</th><th rowspan="2">추진일정</th></tr>
<tr><th>내역사업 1</th><th>내역사업 2</th></tr>
<tr><td rowspan="2">기획단계</td><td>제도혁신 과제 기획</td><td>이슈대응 난제해결연구 기획</td><td>난제해결연구
/사회혁신연구</td><td>전년도
11월</td></tr>
<tr><td>제도혁신 과제 RFP 검토</td><td>이슈대응 난제해결연구
플랫폼 컨소시엄 과제 RFP 검토</td><td>전문기관</td><td>12월</td></tr>
<tr><td rowspan="8">선정단계</td><td>이슈대응 난제해결연구
플랫폼 컨소시엄 공모 및 선정</td><td>-</td><td>전문기관</td><td>전년도
11월~12월</td></tr>
<tr><td>8대 난제해결 기술개발
선정분야 및 난제별 해결목표 개발</td><td>난제해결연구 협의체
추가 구성</td><td>난제해결 플랫폼
/사회혁신연구
(사용자 커뮤니티 운영)</td><td>1월</td></tr>
<tr><td>8대 난제해결 기술개발
사전기획 과제공모 및 선정</td><td>-</td><td>난제해결 플랫폼</td><td>1월</td></tr>
<tr><td>8대 난제해결 기술개발
사전기획과제 운영</td><td>-</td><td>난제해결 플랫폼</td><td>2~4월</td></tr>
<tr><td>8대 난제해결을 위한
제도혁신 과제 공모 및 선정</td><td>-</td><td>난제해결 플랫폼</td><td>3월</td></tr>
<tr><td>8대 난제해결 기술개발
기획과제 선정</td><td>-</td><td>난제해결 플랫폼</td><td>5월</td></tr>
<tr><td colspan="2">과제 협약</td><td>난제해결 플랫폼</td><td>4월(제도혁신)
5월(기술개발)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">수행단계</td><td>과제별 제품 컨셉 디자인 설계
(플랫폼 운영기관, 기술개발자, 사용자 커뮤니티, 사업화 컨설팅업체 공동 설계)</td><td rowspan="2">- 난제 DB 구축
- 난제해결연구 협의체 운영</td><td>난제해결플랫폼
/사회혁신연구</td><td></td></tr>
<tr><td>시제품 개발 및 검증
(플랫폼 운영기관, 기술개발자,
사용자 커뮤니티 참여)</td><td>난제해결플랫폼
/사회혁신연구</td><td></td></tr>
<tr><td>과제평가
(평가결과 계속, 중단,
조정(과제간 융합) 중 택1)</td><td>- 난제해결연구 성과분석 및 관리 방안 마련</td><td>난제해결 플랫폼(내역사업1)
전문기관(내역사업2)</td><td>2차년도 종료
2개월 이내</td></tr>
<tr><td>제품 및 서비스 개발 및 검증
(플랫폼 운영기관, 기술개발자,
사용자 커뮤니티 참여)</td><td rowspan="2">- 사회문제 영향평가 분석 방법론 연구
- 난제해결연구 성과공유 및 매칭 연계
- 연구단 성과 사회적 활용 및 확대 방안 마련</td><td>난제해결플랫폼
/사회혁신연구</td><td></td></tr>
<tr><td>성과 활용·확산
(플랫폼 운영기관, 기술개발자, 사용자 커뮤니티, 마케팅 컨설팅 업체,
사회혁신연구 참여)</td><td>난제해결플랫폼
/사회혁신연구</td><td></td></tr>
<tr><td>제품 서비스 평가 및 환류
(플랫폼 운영기관, 기술개발자,
사용자 커뮤니티 참여)</td><td>- 국토교통 분야 사회문제해결 사업 기획/운영/성과관리 가이드 라인 개발</td><td>난제해결플랫폼
/사회혁신연구</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">종료단계</td><td colspan="2">과제 최종평가</td><td>전문기관</td><td>과제종료 후
3개월 이내</td></tr>
<tr><td colspan="2">연구비 정산</td><td>전문기관</td><td>과제 종료 후
5년간</td></tr>
<tr><td>사후관리</td><td colspan="2">기술료징수, 성과활용 평가</td><td>전문기관</td><td>과제 종료 후
5년간</td></tr>
</table>

[그림 6-5] 사업 2차년도 이후 사업 추진 프로세스

2 선정단계 세부운영계획

2.1 사업 공고 및 접수

□ 당해연도 1~3월 간 1차 공고를 시행하며, 사업 착수 후 2차 공고 시행

○ 전문기관이 공고 업무를 담당하며, 전문기관 홈페이지 등을 활용하여 최소 30일 이상 공고하고 지원과제를 접수

- 동일시점에 지원 과제별(난제해결 기술개발, 난제해결 플랫폼, 제도혁신연구, 사회혁신연구)로 지원계획(지원유형 및 대상, 지원조건 및 내용 등)을 공고
- 공고 절차는 전문기관 주도로 진행하되 신규 난제해결연구 과제제안서(RFP)는 사회혁신연구에서, 제도혁신연구 과제제안서(RFP)는 난제해결 플랫폼 과제에서 기획과정을 거쳐 작성한 것을 활용

○ 과제를 수행하거나 참여하려는 주관연구기관은 과제수행계획서를 포함한 신청 서류를 작성하여 전문기관에 온라인으로 제출하여야 함

- 연구자 편의를 위하여 연구개발계획서 등 모든 접수서류는 R&D 사업관리 시스템을 통한 온라인 제출을 원칙으로 하나 필요시 방문 접수 수행

〈표 6-2〉 동 사업의 공고 및 접수 요약

사업 공고	사업 신청 및 접수
• 공고 담당: 전문기관 • 공고 시점: 당해년도 3월 • 공고 기간: 공고일로부터 30일 이상 • 공고 방식: 온라인을 활용한 공고 • 공고 내용: – 추진 목적, 사업 내용 및 기간 – 신청자격 – 신청 절차 및 일정 – 심의·평가 절차 및 기준 – 연구개발과제 보안등급 – 그 밖의 전문기관의 장이 정하는 사항	• 신청 주체: 주관연구기관 • 접수 방식: R&D 사업관리시스템을 통한 온라인 접수 • 신청 서류: 연구개발계획서를 포함한 전문기관이 공고한 서류 일체 • 연구개발계획서 포함 내용 – 필요성, 목표와 내용 – 평가의 착안점 및 기준 – 추진 전략·방법 및 체계 – 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과 – 실적 증명서 및 연구개발비 명세서 – 보안등급의 분류 및 결정사유

2.2 선정평가

□ (기본방향) 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」을 준수하되, 각 유형에 적합한 평가 방식을 접목하여 공정성과 전문성을 확보한 평가 진행

○ 선정평가는 공정성 및 절차적 타당성을 위해 전문기관이 주관하며 과제(난제해결기술개발, 제도혁신)에 따라 난제해결연구의 전문성을 활용

□ (평가계획) 관리지침 상의 평가기준을 기본으로 하고 지원 유형 및 과제 특성에 적합한 평가기준 및 가점 도입

○ **(평가계획 수립)** 평가방법 및 항목, 연구과제 평가위원회 구성 방안, 평가 추진 일정 계획, 평가점수 산정 및 조치 계획 등을 포함하여 수립하도록 함

- 평가방법 및 항목: 서면평가, 대면평가, 현장평가 등 평가 방법에 대한 계획, 평가항목별 배점 기준 및 가감점 기준에 대한 확정 등을 포함
- 연구과제 평가위원회 구성 방안: 지원 유형별 연구과제 평가패널 구성 및 평가위원 제척에 대한 사항 계획

○ **(평가기준)** 운영규정 제27조 3항에 근거한 평가기준을 동 사업의 가지 지원 유형 모두 공통 적용하는 것을 기본으로 하되, 일부 과제 특성을 반영

- 운영규정의 11개 평가 기준 중 동 사업에 적합한 평가기준을 선별하여 동 사업의 기본 선정평가 항목으로 설정

〈표 6-3〉 선정평가 항목 및 배점

평가항목	배점	세부평가항목
■ 난제해결 기술개발 사전기획 과제		
연구개발 목표	40	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구개발 내용	30	• 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 세부과제 구성의 타당성 및 연계성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 타당성(기관수, 산학연 구성 등) 및 연구진 전문성 • 연구기관의 연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준
■ 난제해결 기술개발 과제		
사전기획 성과	30	• 해당 난제와 기술개발 방향과의 부합성
연구개발 목표	20	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구개발 내용	20	• 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 세부과제 구성의 타당성 및 연계성 • 연구기간 및 연구개발비 편성의 적절성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 타당성(기관수, 산학연 구성 등) 및 연구진 전문성 • 연구기관의 연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성

평가항목	배점	세부평가항목
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준
■ 제도혁신 과제		
연구 수행 목표	30	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구 수행 능력	10	• 수행기관 및 수행 인력의 전문성 • 참여인력 편성의 적절성
연구 수행 내용	30	• 연구 목적 및 취지에 대한 이해도 • 연구 제안 내용의 논리성 및 구체성 • 제안서 작성의 충실도 및 제안의 적극성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 효율성(역할분담, 전문가 활용 등) • 연구 수행 방법의 적절성
활용성 및 기여도	10	• 결과의 활용성 및 기여도 등 예상 결과 제시 여부
■ 난제해결 플랫폼(컨소시엄) 과제		
연구기관 이력	**필수**	**• 사회문제해결형 R&D 및 리빙랩 연구 수행 이력**
연구 기관 수행능력	25	• 유사과업 수행 실적(단일 건 기준) • 리빙랩 운영 전문성 • 연구성과 활용실적 및 파급효과 • 성과 활용·확산을 위한 비즈니스모델 개발·홍보마케팅 컨설팅 전문성
연구 수행 내용	25	• 수행 내용에 대한 취지 및 목표에 대한 이해도 • 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 연구 수행 및 성과 확산 전략의 적정성, 구체성, 타당성
운영/관리 계획	40	• 추진체계, 운영방안, 추진일정의 적정성 • 운영인력의 전문성 및 투입인력의 적절성 • 시민참여 멘토단 모집 및 리빙랩 운영방안의 우수성
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 관련 연구사업 기획 및 관리 경험 및 능력 • 과학기술분야에서 국내외 인지도 및 활동범위 • 연구윤리 수준
■ 사회혁신연구		
운영목적과의 부합성	30	• 사회·경제적 영향력 평가계획(세부방법론)의 구체성 • 난제해결연구 코디네이터 역할 정의 및 운영계획의 명확성, 구체성 • 연구단 내·외부 협력 및 상호 공유가 용이한 연구 Framework 기획·운영(안), 산출물 시스템 관리 방안 • 통합 성과추적관리시스템 기획 및 구축·운영계획의 구체성 • 성과의 사회적 수용성 향상방안 기획·운영 계획의 명확성, 구체성 • 국토교통 분야 사회난제 및 해결방안 시스템 설계·구축 계획
수행 계획의 구체성	50	• 사회·경제적 영향평가 보고서 내용(예시) 구체성·적절성 • 각 난제별 사회·경제적 영향력 평가지표, 평가방법 및 기대효과 산출 방식의 적합서·타당성 • 국토교통 분야 사회문제 해결 사업의 관리/운영 가이드라인 개발 계획의 적합성 • 발간물/보고서의 대내외 확산 계획의 타당성 • 국토교통 분야 사회적 난제 데이터 수집 및 DB화 설계·구현 적합성 • 데이터의 체계적인 관리·운영방안의 구체성 • 난제해결연구 간 조정·협력 계획의 구체성·타당성 • 난제해결연구 성과 분석/추적 방법의 구체성·적합성
연구수행 역량	20	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준

○ **(필수 요건)** 난제해결 플랫폼 과제를 운영하는 연구기관의 경우, 사회문제 해결형 R&D 사업에 참여한 이력이 있거나, 리빙랩 연구를 수행한 경험이 있는 연구기관에 한함

○ **(가점 및 감점 기준)** 「관리지침 제17조(가점 및 감점 기준) 및 별표1」과 동 사업의 지원 유형별 특성에 따른 추가 가점 기준을 전문기관이 종합 검토하여 가점 및 감점 항목을 선정하고, 선정평가 시 종합평가점수에 합산하도록 함

- 「관리지침 제17조(가점 및 감점 기준) 및 별표1」에 따라 과제 선정평가 시 종합 평가점수에 대해 가점 및 감점을 부여하도록 하며, 가·감점 점수는 접수 마감일까지 제출된 자료를 근거로 평가위원회의 종합평가점수에 합산

※ 단, 종합평가점수가 60점 미만인 과제에 대해서는 가점을 부여하지 않음

- '난제해결 기술개발' 과제의 경우, 난제해결 플랫폼의 '사용자 니즈 구체화' 단계에서 확보한 '사용자의 니즈' 항목에 따른 가점 제공

※ 난제해결 플랫폼에서 사전에 실시한 '사용자 니즈 구체화'를 통해 각 난제별로 주안점을 두는 기술개발 요소를 발굴하여 이를 가점으로 반영

〈표 6-4〉 선정평가 가점기준

가점 반영 절차	가점 기준
난제해결 플랫폼 제안 → 전문기관 검토	• 추가 개발 가점 항목 가점 기준 : 3%이내 • 다수 가점 항목 반영 시: 선정평가점수의 5%이내

□ 이슈대응 사회문제 과제 기획을 위한 평가 실시

○ (이슈대응 사회문제 과제 도출) 사회혁신연구에서 구축한 국토교통 분야 난제 DB를 통해 동 사업의 7대 난제에는 해당되지 않으나, 새롭게 등장한 국토교통 분야의 이슈를 해결하기 위한 과제 후보 도출

- 도출된 과제 후보군은 사회혁신연구에서 RFP를 기획하고, 전문기관에서 검토 및 평가를 통해 해당 과제화 추진

〈표 6-5〉 이슈대응 사회문제 과제 기획을 위한 평가항목

구분	배점	평가 항목
사회이슈의 적절성	50	• 국토교통 분야의 사회문제 해당 여부 • 국토교통 분야의 기술·제도 개선을 통해 해결가능 여부 • 해결 시급성 정도
해결가능성	50	• 해당 사회문제 해결을 위한 해결 목표의 구체성 • 해당 사회이슈 해결을 위한 해결방안 존재 여부(DB 내에) • 해당 사회이슈 해결을 위한 예상되는 기술·제도적 연구기간

□ (서류검토) 주관연구기관 제출 연구개발/수행계획서에 대해 전문기관이 서류검토 진행

○ (난제해결 플랫폼/사회혁신연구) 전문기관은 각 주관연구기관이 제출한 서류검토를 통해 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 신청기관의 과제 수행 자격 여부에 대하여 사전검토를 수행

○ (난제해결 기술개발/제도혁신) 난제해결 플랫폼은 각 연구기관이 제출한 서류검토를 통해 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 신청기관의 과제 수행 자격 여부에 대하여 사전검토를 수행

□ (사전검토) 선정평가 시 평가위원회에 기획 연구기관의 사전검토의견 제공

○ 난제해결 기술개발(사전기획)/제도혁신 과제 선정평가 시, 난제해결 플랫폼과 함께 기획을 수행한 연구기관이 소관 연구개발계획서에 대한 사전검토를 진행한 후 선정평가위원회에 사전검토 의견을 제공

- 사전검토 의견은 전문기관이 구성하는 선정평가위원회에 제공하며, 평가위원회는 사전검토 의견을 참고하여 선정평가 수행
- 선정평가위원회는 사전검토 의견을 참고하여 평가를 시행함으로 짧은 시간에 다수의 과제를 평가하는 선정평가의 전문성과 효율성 제고

□ (연구과제 평가위원회 구성) 지원 유형별 특성을 반영한 평가위원회 구성

○ **(난제해결 기술개발/제도혁신)** 지원과제들의 연구주제를 기반으로 평가패널을 구성

- 난제별 또는 과제별 기술 분야를 고려하여 선정평가를 위한 다수의 평가패널 및 패널별 평가위원 전문분야로 구성
- 각 평가 패널별 평가위원 수는 5인~15인 이내에서 적정 인원을 구성
- 난제해결 플랫폼 운영기관 또는 전문기관의 평가위원 자동추천 시스템을 통해 위촉 예정 평가위원 수의 3배수를 평가위원 후보로 선정
- 난제해결 플랫폼 운영기관은 후보위원을 대상으로 적정성 검토·조정 후 유선 등으로 의사전달 및 수락확인을 하여 선정평가위원을 위촉하도록 함
- 관련 규정*에 따라 이해관계인 여부 등을 확인하고 평가위원 제척

* 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제7조, 「국토교통부소관 연구개발사업 운영규정」 제79조

○ **(난제해결 플랫폼/사회혁신연구)** RFP 당 평가패널 구성

- 기획을 통해 공고된 RFP별로 평가패널 구성
- 각 평가패널 평가위원 수는 7인~10인 이내에서 적정 인원을 구성하도록 함

- 전문기관의 평가위원 자동추천 시스템을 통해 위촉 예정 평가위원 수의 3배수를 평가위원 후보로 선정

□ (평가 실시) 지원 유형별 특성을 반영한 서면 및 대면평가 실시

◦ **(난제해결 기술개발/제도혁신)** 경쟁률이 높고 1개의 평가 패널이 다수의 과제를 평가해야 하는 특성을 고려하여 서면평가 후 2배수 이내 과제를 선정하여 대면평가를 실시

- 평가위원에게 연구단이 진행한 사전검토 의견서를 제공하고, 평가위원은 사전검토 의견과 연구개발계획서를 검토하는 등 각 과제를 서면평가

- 2배수 과제를 선정하여 주관기관 연구책임자의 발표와 평가위원 질의를 중심으로 대면평가를 진행하며 평가위원은 선정평가 기준에 따라 평가 진행

※ 대면평가 시에는 연구자가 제안한 연구기간 및 연구비의 적정성을 검토

◦ **(난제해결 플랫폼/사회혁신연구)** 대면평가를 원칙으로 하며, 현장평가는 대면평가에서 필요성이 인정된 경우 추가적으로 실시함

- 연구과제 수행계획에 대한 주관기관 연구책임자의 발표와 평가위원 질의를 중심으로 대면평가를 진행하며 평가위원은 선정평가 기준에 따라 평가 진행

- 평가위원에게 전문기관과 연구단이 진행한 사전검토 의견서를 제공하고, 평가 패널은 사전검토 의견과 발표 및 질의응답, 연구개발계획서를 검토하여 과제를 평가

- 현장평가는 대면평가 과정에서 리빙랩을 수행할 사이트, 시설장비 및 인력 확인 등 향후 연구과제 추진을 위해 평가위원회의 확인이 필요하다고 판단되는 경우에 실시

□ (평가결과의 산정 및 조치) 지원 유형에 관계없이 평가결과의 산정과 이에 따른 협약 등의 조치는 동일하게 추진

◦ **(평가결과의 산정)** 종합평가점수는 대면평가 점수와 가점 및 감점을 모두 반영하여 산정하며, 60점 미만의 과제는 패널 내 순위와 관계없이 탈락 처리

- 종합평가점수 산정 시 관리지침 제17조를 기준으로 가점 및 감점을 부여할 수 있으며, 이를 반영한 최종점수로 지원 대상 기관을 선정

※ 단, 종합평가점수가 60점 미만인 과제에 대해서는 가점을 부여하지 않고 탈락 처리함

◦ **(평가결과의 조치)** 전문기관은 선정평가 결과를 국토교통부에 보고하고, 평가위원의 의견 및 평가결과를 신청기관에 알린 후 협약 추진

- 전문기관은 주관연구기관에 평가위원들의 의견 및 평가결과를 알려야 하며, 협약 추진 전 수정요청 사항이 반영 또는 보완되었는지 여부를 확인하도록 함

참고 **난제해결 기술개발 및 제도혁신 과제 선정평가 절차**

주요 절차	내용
사업 공고 및 신청서류 접수 (전문기관)	• 사업 공고 • 연구수행계획서 등 신청서류 접수
⇩	
평가기준 및 평가계획 수립 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 전문기관 평가기준을 기본으로 적용 • 사전기획단계에서 제안된 과제 특성별 평가기준 및 가점 반영
⇩	
서류검토 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 과제 담당자 사전검토 – 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 신청기관의 과제 수행 자격여부 등 – 필요 시 서류보완 요청, 접수
⇩	
사전검토 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 각 난제별 사전검토의견서 작성 – 부합성검토(국토교통 분야, 난제분야, 해결목표 등) – 중복성 검토(기존 수행 중인 연구과제와의 유사·중복성 검토)
⇩	
과제 평가위원회 구성 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 지원과제의 연구주제를 기반으로 평가단 구성 – 난제별 또는 과제별 기술분야를 고려하여 패널별 평가위원 전문분야로 구성 – 각 패널별 평가위원 수는 5~15인 이내에서 적정인원을 구성 – 전문기관의 평가위원 자동추천 시스템을 통해 위촉 예정 평가위원 수의 3배를 후보를 도출한 후, 적정성 검토·조정을 통해 평가위원으로 선정
⇩	
선정평가 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 1차 서면평가: 평가위원회 평가위원의 서면평가 – 서면평가 시, 2배수 이내로 과제 1차 선정 • 2차 대면평가: 연구구책임자 발표, 질의·응답을 포함 – 대면평가 시, 연구자가 제안한 연구기간 및 연구비의 적정성 검토 실시
⇩	
평가결과 보고 및 알림 (난제해결 플랫폼 운영기관)	• 선정평가 결과에 대한 전문기관 보고 • 과제 신청기관에 대한 평가결과 알림 • 과제 신청기관에 대한 협약체결 안내
⇩	
협약 체결 (난제해결 플랫폼 운영기관↔연구기관)	• 평가결과 의견 반영여부 검토 • 협약서류 준비 • 협약 체결

참고 **난제해결 플랫폼 및 사회혁신연구 과제 선정평가 절차**

주요 절차	내용
사전기획 (난제해결플랫폼)	• 사업 공고 이전에 과제 RFP를 기획하여, 전문기관에 제출 – 난제해결플랫폼 및 사회혁신연구가 해당
⇩	
사업 공고 및 신청서류 접수 (전문기관)	• 사업 공고 – 이슈대응 난제해결 플랫폼 및 제도혁신 과제 • 연구수행계획서 등 신청서류 접수
⇩	
평가기준 및 평가계획 수립 (전문기관)	• 전문기관 평가기준을 기본으로 적용 • 사전기획단계에서 제안된 과제 특성별 평가기준 및 가점 반영
⇩	
서류검토 (전문기관)	• 과제 담당자 사전검토 – 신청서류 적합성, RFP 부합여부, 신청기관의 과제 수행 자격여부 등 – 필요 시 서류보완 요청, 접수
⇩	
연구과제 평가위원회 구성 (전문기관)	• 전문성과 공정성을 확보한 평가단 구성 – 1개의 RFP 당 평가패널 구성 – 1개의 평가패널 당 평가위원 수는 7~10인 이상으로 하여 – 전문기관의 자동추천 시스템을 통해 위촉 예정 평가위원 수의 3배수를 평가위원 후보로 선정
⇩	
선정평가 (전문기관)	• 1차 대면평가: 연구구책임자 발표, 질의·응답을 포함 • 2차 현장평가: 대면평가 시 현장평가의 필요성이 인정된 경우에만 추가적으로 실시
⇩	
평가결과 보고 및 알림 (전문기관)	• 선정평가 결과에 대한 부처 보고 • 과제 신청기관에 대한 평가결과 알림 • 과제 신청기관에 대한 협약체결 안내
⇩	
협약 체결 (전문기관↔연구기관)	• 평가결과 의견 반영여부 검토 • 협약서류 준비 • 협약 체결

3 수행단계 세부운영계획

□ (과제 기획) 제도혁신 연구 및 신규 난제해결 연구 기획

○ 난제해결연구는 사업 착수 1, 2년차에 난제해결 연구 성과 적용에 필요한 법·제도적 개선(안) 마련을 위한 과제 기획을 추진

- 차년도 공고 및 선정기간 확보를 위하여 과제 기획은 공고 예정일 최소 4개월 이전에 시작하여, 3개월 내에 완료하도록 함
- 필요시 난제해결 기술개발 연구책임자를 기획위원으로 활용할 수 있으며 기획의 공정성 확보를 위해 난제해결 플랫폼 운영기관/전문기관의 검토 및 조정을 거쳐 RFP 확정

○ 사회혁신연구는 사업 착수 1년차에 국토교통 분야 난제 DB 운영을 통해 신규 이슈를 발굴하여 대응하고 해결할 수 있는 신규과제를 기획

- 정부에서 권고하는 사회문제해결 연구개발사업 운영 가이드라인을 준수하여 기획을 추진하며 사업 2차년도에 착수될 수 있도록 RFP 작성 및 공고 수행

  ※ 사회문제영역 유형화 → 사회문제 이슈도출 → 사회문제 분석대상 선정 → 사회문제 분석 → 기술적 해결가능성 검토 → 솔루션 맵 작성 → 추진 방향성 검토 → 난제 및 해결목표 확정

  · 국토교통 분야 사회문제 DB 구축·운영 및 신규 아이템 발굴·기획

  · 신규 난제해결연구 필요성, 연구목표, 내용 등을 포함하는 RFP 작성

  · 과제평가를 위한 평가항목 제안

- 난제해결 플랫폼 등은 연구의 전문성 확보를 위해 컨소시엄 형태로 기획

  · 연구단 운영의 총괄적 역할을 고려하여 사용자 참여 테스트베드 제공 및 기술검증, 기술사업화 컨설팅 등 영역별 전문기관이 참여할 수 있도록 기획

- 난제해결 기술개발은 난제해결 플랫폼 선정 후, 사용자 의견을 반영한 전략분야에 적합하고 해결목표 달성이 가능한 연구를 대상으로 Bottom-up 형태로 공모 추진
- 필요시 1차년도에 착수된 난제해결 연구단장을 기획위원으로 활용할 수 있으며 기획의 공정성 확보를 위해 전문기관의 검토 및 조정을 거쳐 RFP 확정

참고 난제해결 플랫폼 컨소시엄 및 사회혁신연구 기획 RFP 양식(예시)

1. 제안 목적 및 배경
2. 연구 추진방향
3. 기대효과
4. 추진전략
5. 추진계획
6. 과업 진행관리 및 사후 관리방안 ※ 난제해결플랫폼의 경우, 시민참여 멘토단 및 기술확산멘토단의 활용계획을 포함한 과업 진행관리 내용을 반드시 포함할 것
7. 수행조직 및 업무분장 ※ 난제해결플랫폼의 경우, 시민참여 멘토단 및 기술확산멘토단 모집 및 운영계획(역할)을 반드시 포함할 것
8. 투입인력 및 이력사항
9. 기타

참고 제도혁신 과제 기획 RFP 양식(예시)

1. 연구 목표
2. 연구 필요성 및 동향
3. 연구내용
4. 연구 추진방법
5. 최종성과물
6. 활용방안 및 기대효과
7. 연구기간 및 소요예산
8. 기타

□ (중간컨설팅) 위원회를 구성하여 과제별 성과 촉진 및 방향성에 대한 모니터링 및 멘토링 중심의 중간컨설팅 실시

○ 연구성과 촉진을 위해 연구단장 주도로 모든 과제 대상 중간컨설팅을 시행하며, 연구자 부담 경감을 위해 평가 관점보다는 컨설팅 관점에서 시행

- (목적) 매년 실시, 필요시 현장컨설팅으로 진행하며 평가실시 전 연구현황 및 방향 등을 점검하고 성공적 수행을 위한 개선점 도출 및 보완을 목적으로 함
  - · 연구계획 대비 목표달성 수준, 차년도 연구계획 및 연구 중심 점검
  - · 연차별 연구결과 및 내용에 대한 질적 우수성 및 성과 발굴·홍보
  - · 연구과정에서 발생한 애로사항에 대한 해결방안 제시 등 컨설팅 제공
- (구성) 전문적·객관적 컨설팅을 위해 과제 당 1개의 컨설팅 위원회를 구성
  - · 객관성 확보를 위해 해당 과제 책임자는 제외하고 과제의 특성, 분야별 전문성과 사용자 활용성을 고려하여 5~7인으로 구성
  - · 난제해결 기술개발 및 제도혁신의 경우 해당 난제해결연구 단장이 참여하여 난제해결 플랫폼에서 제안한 연구 방향성의 반영 정도를 점검
- 연구단장은 중간컨설팅 결과를 전문기관에 보고해야 하며, 평가정밀컨설팅이 필요한 경우 이를 전문기관에 별도 요청 가능

〈표 6-6〉 모니터링 항목(안)

실적	계획
• 추진계획 및 운영의 충실성 • 실적의 효과성 • 성과활용 노력의 적절성	• 차년도 목표 및 계획의 적절성 • 성과 및 성과적용 계획의 타당성

□ (중간평가) 과제 수행 2년차 종료 1개월 전, 과제별 성과에 대한 중간평가 실시

○ 과제 유형별 평가요소에 따라 실시, 연구결과 및 향후 연구계획 등을 토대로 과제 진행 현황 점검 및 상황 변화 등을 모니터링 하여 과제의 계속 진행 여부 결정

- 난제해결 기술개발의 경우 평가를 통해 계속/중단/타과제와의 융합여부를 결정

○ **(평가기준 및 계획 수립)** 전문기관의 중간평가 관련 규정 및 지침 등을 근거로 평가 항목 및 기준을 설정하고, 평가계획 수립

- 계획 대비 연구목표 달성도와 향후 연구계획의 적절성을 중심으로 평가

· (실적) 연구성과의 달성 수준

· (계획) 실적 대비 연구계획의 연속성, 최종목표 달성을 위한 연구계획의 적정성 등

- 평가계획에는 평가방법 및 항목, 평가위원회 구성 방안, 평가 추진 일정 계획, 평가 점수 산정 및 결과 조치 계획 등을 포함하여 수립

· (평가단) 선정평가위원 우선 섭외, 과제 유형별 내용을 고려한 기술분야 전문가, 사용자(기술경영 컨설턴트, 시민참여 멘토단) 및 투자심사 전문가로 구성

· (평가방법) 리빙랩을 활용한 대면 및 현장평가로 진행

〈표 6-7〉 과제 유형별 중간평가 기준 및 배점(안)

구분	배점	평가 항목
■ 난제해결 기술개발 중간평가 항목		
연구 추진 과정	10	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
연구수행 성과	90	• 연구목표 달성도 • 현장적용 및 사업화 성공 가능성 및 구체성 • 비즈니스모델 설계 반영도 • 연구 성과의 기술적 질적(경제적) 우수성 • 해당 기술을 통한 해당 난제 해결 가능성에 대한 적정성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 제도혁신 기술개발 중간평가 항목		
연구 추진 과정	10	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
연구수행 성과	90	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성 • 해당 연구의 질적 우수성 • 해당 연구 성과의 정책 활용 가능성 및 구체성 • 해당 연구를 통한 난제 해결 가능성에 대한 적정성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 난제해결연구 플랫폼 중간평가 항목		
연구 추진 과정	20	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성 • 목표 달성을 위한 역할 분담 및 협업 실적
연구수행 성과	80	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성 • 이해관계자, 사용자 참여 및 실증, 소통체계 구축 활동의 적절성 • 난제해결기술개발 및 제도혁신 과제의 시험·검증 정도 • 연구성과 활용을 위한 전달체계 구축 활동의 적절성 • 연구성과 홍보 활동의 적절성

구분	배점	평가 항목
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 사회혁신연구 중간평가 항목		
연구 추진 과정	20	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성 • 목표 달성을 위한 역할 분담 및 협업 실적
연구수행 성과	80	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성 • 발간물/보고서의 우수성 • 국토교통 분야 사회문제 DB 구축 및 관리의 우수성 • 난제해결연구 간 조정·협력을 위한 협의체 운영의 효율성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성

○ **(사전검토)** 과제별로 연구실적계획서, 성과활용계획서 및 증빙자료 등을 제출하고 전문기관은 이를 기반으로 연차별 컨설팅 결과를 참고하여 사전검토 진행

- 난제해결플랫폼 운영기관은 협약종료 45일 전 연구수행에 대한 세부내용이 담긴 실적보고서 및 계획서를 제출

- 연구 성과 및 목표 달성도, 성과지표, 연구계획 임의변경 여부 및 활용계획서의 달성가능성 여부 등 검토

〈표 6-8〉 과제별 중간평가 서면자료 주요내용(안)

실적보고서 주요내용	계획서 주요내용
• 계획 대비 실적: 목표 및 평가항목에 대한 마일스톤 계획, 진도 실적 • 진도실적 세부내용 • 연구비 사용현황 • 기타 애로사항 및 건의사항	• 최종목표 대비 차년도 연구 추진계획 • 연구목표 달성을 위한 성과지표 및 목표 적정성 • 대내외 환경 변화의 반영여부 • 실적 평가결과에 따른 차년도 연구계획의 수정·보완 의견 및 대책 등

○ **(평가단 구성)** 선정평가의 평가패널 구성을 준용하여 중간평가단 구성

- 과제유형별 평가단 구성을 원칙으로 하며 난제해결 기술개발은 기술개발 내용에 따라 분과 구성 가능

- 평가의 연속성 확보를 위해 중간평가위원의 1/3이상을 선정평가에 참여한 평가위원으로 구성

- 관련 규정에 따라 이해관계인을 제척하며, 과제 내용 등을 고려한 기술 전문가와 경영 컨설턴트, 시민참여 멘토단, 투자심사 전문가 등으로 구성

○ **(평가실시)** 대면평가를 기본으로 진행하며, 필요시 현장평가를 진행

- 대면평가는 사전검토 결과를 바탕으로 각 과제 책임자가 연구수행 실적 및 연구계획에 대한 발표 후, 평가위원의 질의·응답 진행

- 평가단 합의에 따라 '과제 계속(60점 이상)', '과제 중단(60점 이하)'을 결정

- '난제해결 기술개발' 과제의 경우, 60점 이상의 과제 중 타 기술과의 융합을 통해 해당 난제해결이 효과적이라고 판단되는 경우 Middle-up 과제로 발굴

- 현장평가는 필요시 진행하며, 연구자의 주도로 현장안내 후 평가 실시

□ **(난제해결연구단장 중간평가) 과제 수행 2년차 이후, 난제별 연구단장의 직무수행실적 및 역량평가 실시**

〈표 6-9〉 난제해결연구 단장 중간평가 기준 및 배점

구분	평가 항목
연구지원 및 운영성과	• 난제해결연구 내 시제품 개발 성공 및 사업화 건수 • 난제해결기술개발 및 제도혁신 과제의 연구목표 달성도 • 사용자 맞춤형 기술확산 그룹 활용도(회의 및 회의결과 반영 건수 등)
연구자의 만족도	• 난제해결기술개발 과제 수행 연구책임자의 난제해결연구 만족도 • 제도혁신 과제 수행 연구책임자의 난제해결연구 만족도

- **(평가내용)** 난제별 연구단장의 연구지원 및 운영성과, 기술개발 연구자의 만족도를 평가

- **(평가 방법)** 전문기관이 구성한 5~7인 규모 단장 평가위원회에서 난제해결연구별 성과보고서 및 연구책임자의 고객만족도 조사 결과를 토대로 평가

- **(결과 활용)** 단장 중간평가 결과는 난제해결연구의 피드백 제공, 난제해결연구별 단장의 연임/해임 여부 검토 등에 활용
  · 연구단의 운영성과 및 수행역량이 불량한 경우나, 연구수행 과정에서 공정성 저해 등 반윤리적 행위 등이 발견된 경우에는 심의를 거쳐 해임 가능
  · 단장이 해임될 경우 난제해결플랫폼 운영기관은 난제해결연구 단장의 자격조건에 따라 차기 단장을 새로이 선정

4 종료단계 세부 운영계획

□ (최종평가) 각 과제별로 최종 연구목표 달성도와 성과활용을 중심으로 전문기관 주도의 최종평가를 실시

○ 최종평가는 관리지침 제34조, 제 35조, 제 36조 및 전문기관의 업무매뉴얼 등을 기준으로 다음과 같이 절차에 따라 추진하도록 함

- **(시기)** 협약종료 후 2개월 이내
- **(사전검토)** 최종보고서, 성과점검 기준표, 성과증빙자료 등을 평가단에 미리 제공·검토, 전담 관리기관 담당의 사전 검토의견 평가단에 제공
- **(평가단)** 선정평가/과제평가 등에 참여한 위원 우선 섭외, 사업계획서 내용 등을 고려한 기술분야 전문가와 기술경영 및 투자심사 전문가로 구성
- **(평가방법)** 대면평가 또는 현장평가로 진행, 연구책임자의 발표 평가로 위원별 평가서 작성 후 취합하여 평가단의 종합평가점수 및 종합의견 도출
- **(평가항목)** 최종 연구목표의 달성도, 연구성과의 질적 우수성, 연구를 통한 파급효과, 연구성과 활용계획의 우수성 등

〈표 6-10〉 과제 최종평가 항목

평가항목	배점	세부평가항목
■ 난제해결 플랫폼		
목표 달성도 (40)	10	연구목표 달성 수준
	10	연구추진과정 및 방법의 적절성
	20	난제해결 기술개발 및 제도혁신 과제의 목표달성 정도
성과 우수성 (40)	30	연구성과의 질적 우수성
	10	연구성과 현장적용 및 활용성과의 우수성
활용계획 우수성 (20)	10	연구성과 활용확산 계획의 구체성 및 타당성
	10	대국민 소통체계 구축 및 연구성과 홍보 계획의 적절성
■ 난제해결 기술개발 / 제도혁신		
목표 달성도 (30)	20	연구목표 달성 수준
	10	연구추진과정 및 방법의 적절성
연구개발 성과 및 활용 우수성 (70)	20	연구성과의 질적 우수성
	20	사회적·경제적·기술적 파급효과
	30	최종성과물의 활용가능성(현장적용에 의한 비용절감, 사업화, 실용화, 제도개선, 정책반영 등 성과특성을 고려) 및 확산계획의 구체성

평가항목	배점	세부평가항목
■ 사회혁신연구		
목표 달성도 (30)	10	연구목표 달성 수준
	10	추진과정 및 방법의 적절성
	10	난제해결연구의 목표 달성 정도
연구성과 및 활용의 우수성 (70)	30	연구성과의 질적 우수성
	20	연구성과의 활용 가능성
	10	국토교통 R&SD 사업의 파급효과
	10	연구성과의 현장적용 및 활용확산 계획의 타당성

□ (연구비 정산) 연구자 부담을 최대한 경감하는 방향으로 연구비 정산을 수행

○ 공동관리규정 및 국토교통부 처리규정에 다라 연구비 정산을 하되, 연구자 부담을 최대한 경감하기 위하여 전수 정산이 아닌 추출 정산을 원칙으로 함

- 공동관리규정 제29조 및 「국토교통부소관 연구개발사업 출연금 등의 지급 사용 및 관리에 관한 규정」 제14조에 따라 과제 종료 3개월 이내에 연구비 정산 수행

- 일반적으로 연구비 집행 적절성 확인을 위하여 과제 전수 정산을 수행하고 있으나, 연구자 부담 경감을 위하여 연구비 정산 시 전수 정산을 대체하여 동 사업의 전체 과제수의 20% 내외의 일부 과제를 무작위 추출하여 진행하는 추출 정산을 시행

※ 공동관리규정 및 「국토교통부소관 연구개발사업 출연금 등의 지급 사용 및 관리에 관한 규정」은 전수 정산이 아닌 일부 과제에 대한 추출 정산(5% 이상)을 규정하고 있음

□ (사후관리) 문제해결 여부와 현장활용 실적 평가, 추가적 문제 도출 등 사회혁신연구에서 사후 컨설팅 지원

○ 과제 종료 후 성과활용 촉진을 위해 성과활용·확산 현황의 조사 및 점검, 문제해결의 사회영향력 평가 등을 사회혁신연구의 컨설팅 지원을 통해 수행

- (사후평가) 실제적 문제해결 기여도와 추가적 사업화 필요지원 요소 등의 검토, 활용·확산을 저해하는 요소 판별과 해결하기 위한 대안 제공 등을 목적으로 수행

· 연구성과 보급 및 지원활동의 적절성 중심으로 연구성과 활용성 평가

· 사회문제 저감도, 추가적 문제 파악여부를 중심으로 문제해결 효과성 평가

· 사용자 만족도와 문제해결 인식도를 중심으로 연구성과 만족도 평가

○ 사후 관리 및 검토 결과는 국토교통 분야의 사회문제해결 사업 계획 수립 등에 환류하여 활용함으로써 사업의 성공 가능성 제고

3절 성과활용 및 확산방안

1 동 사업의 수혜자 및 성과활용 분석

□ 동 사업의 국토교통 분야 7대 난제를 고려한 수혜자 분석

○ 동 사업의 범위에 포함되는 국토교통 분야 7대 난제를 고려하여 다음과 같은 이해관계자를 도출

- 동 사업의 최종성과물의 시장 진출로 인한 편익을 얻는 대상은 대부분 국민, 발주처 정책입안자가 최종 수혜자이지만, 사회적 혁신기업을 포함한 건설업, 제조업 등 제품·서비스를 생산 또는 판매하는 영리기업이 1차 수혜자로 판단

〈표 6-11〉 수혜자별 세부 활용계획

수혜자		활용분야	세부 활용계획
1차	건설업	제품개발	• 7대 난제 관련 제품·서비스 생산 및 판매업체 - 국내외 완제품 업체 납품 및 시장 진출로 인한 매출액 증대 - 기업의 사회적 활동(CSR) 강화 및 그로 인한 기업 이미지 개선 가능 - 제품개발 단계에서의 생산혁신(원가절감, 공정단축 등)
	제조업		
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업		
	전문, 과학 및 기술 서비스업		
	사회적 혁신기업		
2차	정책입안자	7대 난제별 정책 및 제도	• 동 사업의 7대 난제별 제품 개발·인증·확산 제도화에 활용
	발주처 (제품 적용 기관·기업·지자체)	-	• 1차 수혜자인 제품개발 기업에서 생산한 제품·서비스를 현장에 적용하여 보다 효율적인 관리 및 민원 등의 감소로 사회적 비용 절감 가능
	국민	-	• 동 사업의 최종 성과물(제품·서비스) 이용을 보다 환경 친화적이고 안전하고 편리한 서비스를 제공받아 삶의 질 향상

- 1차 수혜자 도출은 한국표준산업분류(10차)에 따라 설정하였으며, 대상 업종은 기술개발업체인 '건설업', '제조업', '수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업', '전문, 과학 및 기술 서비스업'이 해당되는 것으로 판단

〈표 6-12〉 한국표준산업분류(10차) 상의 본 사업 대상 업종 (수요처)

대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
제조업	비금속 광물제품 제조업	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업	시멘트 제조업
			콘크리트, 레미콘 및 기타 시멘트, 플라스터 제품 제조업	레미콘 제조업, 플라스터 혼합제품 제조업, 콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록 제조업, 콘크리트 관 및 기타 구조용 콘크리트 제품 제조업, 그 외 기타 콘크리트 제품 및 유사 제품 제조업
	전기장비 제조업	가정용 기기 제조업	가정용 전기 기기 제조업	주방용 전기 기기 제조업
	기타 기계 및 장비 제조업	일반 목적용 기계 제조업	냉각, 공기 조화, 여과, 종류 및 가스발생기 제조업	공기 조화장치 제조업, 기체 여과기 제조업, 액체 여과기 제조업
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	폐기물 처리업	지정 외 폐기물 처리업	지정 외 폐기물 처리업
			건설 폐기물 처리업	건설 폐기물 처리업
건설업	종합 건설업	건물 건설업	주거용 건물 건설업	단독 주택 건설업, 아파트 건설업, 기타 공동 주택 건설업
		토목 건설업	토목 시설물 건설업	기타 토목 시설물 건설업
	전문직별 공사업	건물설비 설치 공사업	건물설비 설치 공사업	방음, 방진 및 내화 공사업, 건물용 기계·장비 설치 공사업, 기타 건물 관련 설비 설치 공사업
	도매 및 상품 중개업	건축 자재 철물 및 난방장치 도매업	일반 건축자재 도매업	골재 벽돌 및 시멘트 도매업
전문, 과학 및 기술 서비스업	건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	건축 및 조경 설계 서비스 업	건축 설계 및 관련 서비스업

2 성과 활용·확산 방안

□ 국내·외 일반시장 보급을 위한 연계

○ **(연구성과 및 신기술 활성화 MOU연계)** 국토교통 분야 중소·벤처기업의 기술성과와 신기술 활성화를 위한 KAIA-LH-KICT 업무협약을 활용·연계

- 국토교통 분야의 중소·벤처기업의 연구개발성과, 신기술의 활용 및 촉진을 위한 네트워크로, 동 사업에서 개발한 최종 성과물의 일부는 해당 네트워크 활용 가능

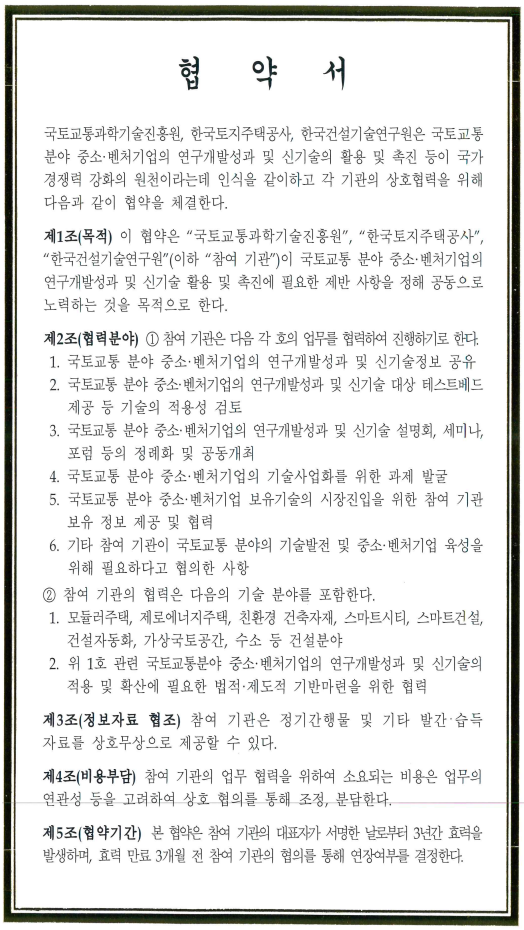
【참고】 KAIA-LH-KICT MOU

o 협약 : 국토교통 분야 중소벤처기업 연구성과 및 신기술 활용촉진을 위한 업무협약

o 협약대상 : 국토교통과학기술진흥원, 한국토지주택공사, 한국건설기술연구원

o 협약시기 및 장소 : 2019. 10월 29일(화), KDB생명타워(LH미군기지본부) 14층

o 협약내용 : 국토교통 분야 중소·벤처기업의 기술성과와 신기술 활용 및 촉진 등



협 약 서

국토교통과학기술진흥원, 한국토지주택공사, 한국건설기술연구원은 국토교통 분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술의 활용 및 촉진 등이 국가 경쟁력 강화의 원천이라는데 인식을 같이하고 각 기관의 상호협력을 위해 다음과 같이 협약을 체결한다.

제1조(목적) 이 협약은 "국토교통과학기술진흥원", "한국토지주택공사", "한국건설기술연구원"(이하 "참여 기관")이 국토교통 분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술 활용 및 촉진에 필요한 제반 사항을 정해 공동으로 노력하는 것을 목적으로 한다.

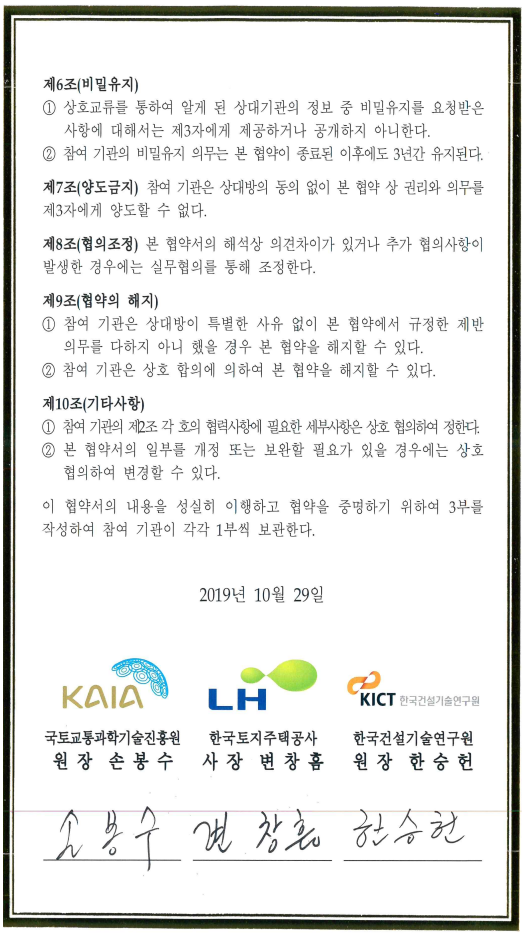
제2조(협력분야) ① 참여 기관은 다음 각 호의 업무를 협력하여 진행하기로 한다.
1. 국토교통 분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술정보 공유
2. 국토교통 분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술 대상 테스트베드 제공 등 기술의 적용성 검토
3. 국토교통 분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술 설명회, 세미나, 포럼 등의 정례화 및 공동개최
4. 국토교통 분야 중소·벤처기업의 기술사업화를 위한 과제 발굴
5. 국토교통 분야 중소·벤처기업 보유기술의 시장진입을 위한 참여 기관 보유 정보 제공 및 협력
6. 기타 참여 기관이 국토교통 분야의 기술발전 및 중소·벤처기업 육성을 위해 필요하다고 협의한 사항

② 참여 기관의 협력은 다음의 기술 분야를 포함한다.
1. 모듈러주택, 제로에너지주택, 친환경 건축자재, 스마트시티, 스마트건설, 건설자동화, 가상국토공간, 수소 등 건설분야
2. 위 1호 관련 국토교통분야 중소·벤처기업의 연구개발성과 및 신기술의 적용 및 확산에 필요한 법적·제도적 기반마련을 위한 협력

제3조(정보자료 협조) 참여 기관은 정기간행물 및 기타 발간·습득 자료를 상호무상으로 제공할 수 있다.

제4조(비용부담) 참여 기관의 업무 협력을 위하여 소요되는 비용은 업무의 연관성 등을 고려하여 상호 협의를 통해 조정, 분담한다.

제5조(협약기간) 본 협약은 참여 기관의 대표자가 서명한 날로부터 3년간 효력을 발생하며, 효력 만료 3개월 전 참여 기관의 협의를 통해 연장여부를 결정한다.



제6조(비밀유지)
① 상호교류를 통하여 알게 된 상대기관의 정보 중 비밀유지를 요청받은 사항에 대해서는 제3자에게 제공하거나 공개하지 아니한다.
② 참여 기관의 비밀유지 의무는 본 협약이 종료된 이후에도 3년간 유지된다.

제7조(양도금지) 참여 기관은 상대방의 동의 없이 본 협약 상 권리와 의무를 제3자에게 양도할 수 없다.

제8조(협의조정) 본 협약서의 해석상 의견차이가 있거나 추가 협의사항이 발생한 경우에는 실무협의를 통해 조정한다.

제9조(협약의 해지)
① 참여 기관은 상대방이 특별한 사유 없이 본 협약에서 규정한 제반 의무를 다하지 아니 했을 경우 본 협약을 해지할 수 있다.
② 참여 기관은 상호 합의에 의하여 본 협약을 해지할 수 있다.

제10조(기타사항)
① 참여 기관의 제2조 각 호의 협력사항에 필요한 세부사항은 상호 협의하여 정한다.
② 본 협약서의 일부를 개정 또는 보완할 필요가 있을 경우에는 상호 협의하여 변경할 수 있다.

이 협약서의 내용을 성실히 이행하고 협약을 증명하기 위하여 3부를 작성하여 참여 기관이 각각 1부씩 보관한다.

2019년 10월 29일

KAIA LH KICT 한국건설기술연구원

국토교통과학기술진흥원 원장 손봉수
한국토지주택공사 사장 변창흠
한국건설기술연구원 원장 한승헌

〈국토부-중기부 업무협약서(안)〉

○ **(중소벤처기업부 사업과의 연계)** 동 사업으로 사업화가 완료된 기술을 보유한 기업에 대해 해외시장 판로개척 및 마케팅 등 중소벤처기업부 사업과 연계가 가능

※ 좋은 일자리 창출을 위한 국토부-중기부 MOU를 체결하여 공동으로 마케팅 등 지원 협력('18.11)

〈표 6-13〉 연계가능한 중기부 재정사업 목록

세부 사업	내역 사업	사업 지원 내용	연계방안
수출 지원 기반 활용	수출성공패키지 사업	• 내수 및 수출 중소·중견기업을 대상으로 역량별·규모별 해외마케팅 지원을 통해 내수기업의 수출기업화, 기존 수출기업의 수출고도화 지원 - 내수기업 및 수출 중소·중견기업의 해외시장 조사, 외국어 홍보, 디자인 현지화 등 해외마케팅 프로그램을 패키지로 2년간 최대 50백만원 지원	동 사업의 우수성과 중 해외진출을 목적으로 지원이 필요한 과제는 중기부의 사업과 연계하여 현지정보 제공, 마케팅 등을 지원
	고성장기업 수출역량강화	• 고성장기업의 창의적 수출마케팅 활동 지원을 통해 지속가능한 글로벌 전문기업으로의 성장을 유도 - 고용증가율 및 성장성이 높은 고성장기업의 해외진출 역량 제고를 위해 브랜드 개발, 온라인 마케팅, 외국어 포장 디자인 개발 등 수출 마케팅 지원을 위해 100백만원 지원	
	글로벌 강소기업	• 혁신성과 성장잠재력을 갖춘 유망 중소기업을 발굴하여 맞춤형 해외 마케팅 프로그램을 통해 수출을 확대 - 혁신성과 성장잠재력을 갖춘 유망 중소기업을 발굴하여 맞춤형 해외마케팅 프로그램을 통해 수출을 확대하기 위해 기업 당 50백만원 지원	
	차이나 하이웨이	• 중소기업의 성공적인 중국진출 및 현지화를 위해 '중국진출 역량 진단→ 중국진출로드맵 수립 → 마케팅→현지화'를 단계별 지원 - 중국 내수시장 진출 시 필요한 교육, 전략수립 및 현지진출(인증, 마케팅, 제품개선, 법률 등 지원)까지 원스톱 지원을 위해 기업 당 100백만원 이내 지원	
	중견기업의 해외 마케팅 맞춤형 지원	• 중견기업을 글로벌 시장선도 수출기업으로 육성하기 위해 수출제품 고급화 및 해외현지화 지원에 필요한 해외마케팅 지원 - 글로벌 시장선도 수출기업 육성을 위해 수출제품 고급화 및 해외현지화에 필요한 해외마케팅을 위해 기업 당 100백만원 이내 지원	
	단체해외 전시회 바우처	• 참여 중소기업의 수요에 맞춰 한국관 구성 전시회를 선정하고 파견규모를 결정하는 등 수요자의 정책선택 편의성 제공(기업 당 11백만원 한도)	
중견·중소기업 해외시장 진출	무역촉진단 파견	• 전문 업종 중심의 해외전시회 참가지원과 시장개척단 파견 등을 통해 중소기업의 해외시장 개척 및 수출 촉진	동 사업의 우수성과 중 해외진출이 필요한 기술은 해외 규격인증 지원 및 전시회 참가 지원 등을 지원하는 해외시장 진출 사업에 연계
	수출컨소시엄	• 업종별 중소기업 간 컨소시엄을 구성하여 수출 고도화계획 수립 및 해외시장 공동개척	
	대중소기업 동반진출	• 대기업이 구축하고 있는 해외 인프라 및 네트워크 등을 활용하여 중소기업의 해외시장 진출 지원	
	해외유통망 진출	• 중소기업 제품의 해외정책매장 입점, 프로모션 등을 통해 해외유통망 진출을 지원	
	전자상거래 수출시장 진출	• 전자상거래 시장규모의 급성장 등 무역환경 변화에 대응하여 글로벌 온라인 쇼핑몰, 국내 역직구몰, 해외독립몰 등 다양한 온라인 수출 채널을 활용한 중소기업의 온라인 수출 활성화	
	GMD	• 글로벌 시장개척전문기업(GMD)가 직접 수출유망기업을 발굴·매칭하면, 자체역량 및 정부지원을 활용, 신흥시장 등 특수시장 진출을 위해 해외진출 전과정 지원	
	해외규격인증 획득 지원	• CE(EU), NRTL(미국) 등 수출대상국에서 요구하는 해외규격인증 획득을 지원하여 기술무역장벽 해소 지원	

【참고】 국토부-중기부 MOU

○ 협약 : 좋은 일자리 창출을 위하여 주택공급, 도시재생, 창업지원 정책을 연계하는 국토교통부-중소벤처기업부 업무협약서

○ 협약대상 : 국토교통부 - 중소벤처기업부

○ 협약시기 및 장소 : 2018년 11월 12일(월), 화성시 산단형 행복주택

○ 협약내용 : 국토교통 혁신스타트업 육성 및 기술사업화 연계 등

국토교통부

보 도 자 료

배포일시		2018. 11. 12.(월) 총 7매(본문4, 붙임3)	
국토교통부	국토교통부 미래전략담당관실	담 당 자	• 과장 배성호, 팀장 김장림 • ☎ (044) 201-3258, 4095
	국토교통부 공공주택총괄과	담 당 자	• 과장 이병훈, 사무관 이민규 • ☎ (044) 201-4539, 4580
	국토교통부 도심재생과	담 당 자	• 과장 소성환, 사무관 심재문 • ☎ (044) 201-4928, 4929
중소벤처기업부	중소벤처기업부 인재혁신정책과	담 당 자	• 과장 이형철, 서기관 안태용 • ☎ (042) 481-1661, 4469
보 도 일 시		11. 12.(월) 16:00 이후 보도 가능	

좋은 일자리 창출을 위해 국토부와 중기부가 손잡는다

◈ **2022년까지 중소기업 근로자 전용주택, 산단형 행복주택 등 4만호 공급**
국토부가 조성한 창업공간에 중기부의 창업지원 프로그램 연계 적용

□ 국토교통부(장관 김현미)와 **중소벤처기업부**(장관 홍종학)는 중소기업 근로자의 주거비 부담을 경감하기 위한 '**일자리 연계형 지원주택** 추진방안'과 **도시재생, 국토교통 분야 스타트업** 육성에 대해 상호 협력키로 하고 '18.11.12(월) 16시 화성시 산단형 행복주택에서 **양 부처간 업무협약**'(MOU)을 체결하였다.

* 「좋은 일자리 창출을 위한 주택공급, 도시재생, 창업지원 정책을 연계하는 **국토교통부·중소벤처기업부 업무협약서**」(붙임2 : 업무협약 전문)

○ **국토부**는 주거복지, 도시재생, 국토교통 신기술 등 일자리 창출을 위한 **인프라 중심**으로 **전문성**이 있는 반면,

○ 중기부는 중소기업과 스타트업 육성을 위한 금융, 마케팅 등 **지원 프로그램**에 대해서는 **특화**되어 있어 **양 부처 간 협업이 긴요한 상황**이다.

○ 중소기업 **장기근속 근로자 가점제** 등을 통해 중소기업 근로자의 장기재직을 유도하고, 중소기업과 청년들의 **일자리 미스매치 해소**에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 양 부처는 이외에도 **도시재생**을 통한 지역일자리 창출과 국토교통 **신기술 기반 스타트업 육성**에 대해서도 상호 협력하기로 하였다.

○ 국토부는 **전통시장 및 구도심** 등 중기부가 상권활성화를 추진하는 지역에 도시재생뉴딜 사업을 적극 추진하는 한편,

○ 중기부는 국토부가 선정한 도시재생지역에 **창업 및 소상공인 지원사업을 도입**하여 상권활성화를 지원하는 등 양 부처의 사업간 연계를 강화한다.

- 도시재생 활성화지역에서 활동하는 벤처기업, 청년 창업가에 대한 투자 확대를 위해 **모태펀드에 도시재생계정을 신설**할 예정이다

○ 아울러, **스마트시티·스마트건설·공간정보·자율차** 등 국토교통 혁신스타트업과 신기술 보유 중소기업의 기술사업화를 위해 **중기부의 정보·금융·판로개척 등 다양한 지원혜택**을 제공할 계획이다.

□ 양 부처 장관은 이 날 동탄의 **산단형 행복주택**에서 업무협약(MOU)을 체결한 후, 기존 **입주 세대**를 **방문**하여 중소기업 근로자 가정의 현재의 삶과 미래에 대한 고민을 함께 나누는 시간을 가졌다.

○ 홍종학 중기부 장관은 "중소기업 근로자 누구나 짐 걱정 없이 근무할 수 있도록 정주여건을 지속 개선해 나갈 것"이라고 말하고,

- 아울러, "중소기업 근로자의 일·가정 양립을 위해 **다양한 복지지원 정책**도 강구하겠다"고 밝혔다

○ 이에, 김현미 국토부 장관은 "중소기업 근로자들의 **주거비 부담을 완화**하여 중소기업 일자리가 대기업 못지않은 **양질의 일자리**가 될 수 있도록 국토부가 **최대한 지원**하겠다."고 밝혔다.

〈국토부-중기부 MOU 관련 보도자료〉

붙임 2 국토부-중기부 업무협약(안)

좋은 일자리 창출을 위해 주택공급, 도시재생, 창업지원 정책을 연계하는

국토교통부 · 중소벤처기업부 업무협약서

국토교통부(이하 "국토부")와 중소벤처기업부(이하 "중기부")는 각 부처가 추진하고 있는 사업간 연계와 상호 협업을 통해 양질의 일자리 창출을 목적으로 아래와 같이 협약을 체결한다.

제1조(목적) 본 업무협약서는 국토부가 추진하는 주택공급 및 도시재생사업과 중기부가 추진하는 상권 활성화, 창업지원 사업 등 다양한 지원 프로그램을 연계하고, 이를 통한 좋은 일자리 창출을 목적으로 한다.

제2조(협력사항) 국토부와 중기부는 다음 사항에 대하여 상호 적극 지원하고 협력한다.

1. 중소기업 재직자의 보편적 주거지원을 위하여,

가. 국토부는 중소기업 재직자를 대상으로 중소기업 근로자 주택, 청년 창업인 지원주택, 산단근로자를 위한 산업단지형 행복주택 등을 통해 2022년까지 일자리 연계형 공공주택 4만호 공급(3만호 입주, 1만호 사업승인)을 추진한다.

나. 중기부는 국토부의 원활한 주택 공급을 위해 중소기업이 보유한 토지 중 주택부지로 공급이 가능한 토지를 조사하여 정보를 제공하며, 토지를 제공하는 중소기업에 대해 R&D·금융·마케팅 등 다양한 지원정책에서 혜택을 받을 수 있도록 지원한다.

다. 국토부는 소호형 주거클러스터 사업의 초기기획을 중기부와 공동으로 추진하고, 코리빙(Co-living) 스페이스 설계 등 창업자의 혁신활동을 위해 협력한다.

라. 중기부는 스타트업 파크 조성시 소호형 주거클러스터도 포함될 수 있도록 노력하며, 국토부와 중기부가 공동으로 기획하는 소호형 주거클러스터에 대하여 수요에 기반한 메이커스페이스, 창업자 교육 및 마케팅 등 맞춤형 지원방안을 강구한다.

2. 지역경제 활성화 및 일자리 창출을 위하여,

가. 국토부는 전통시장과 구도심 등 상권 활성화가 필요한 지역에 도시재생 뉴딜사업을 적극 추진하고, 복합앵커시설인 도시재생 어울림 플랫폼, 임대료가 저렴한 공공임대상가 등 다양한 창업공간을 조성한다.

나. 중기부는 도시재생활성화지역을 대상으로 청년몰, 신사업창업사관학교, 소상공인협동조합 사업 등을 통해 소상공인의 입점지원, 창업교육 및 공동마케팅 등 다양한 지원을 위해 협력한다.

다. 중기부는 도시재생활성화지역에서 활동하는 벤처기업, 청년 창업스타트업 등에 대한 투자 활성화를 위해 모태펀드에 도시재생계정을 신설한다.

3. 국토교통 혁신스타트업 육성 및 기술사업화 연계를 위하여,

가. 국토부는 스마트시티 및 스마트건설, 공간정보, 자율자동차 등 국토교통 분야 혁신스타트업 육성을 위해 혁신성장센터 등에 창업공간을 조성하고, 중기부와 공동으로 추진할 수 있는 프로그램을 개발하기 위해 협력한다.

나. 중기부는 국토교통 혁신스타트업 육성을 위해 국토부와 공동으로 창업교육, 마케팅 등 지원프로그램을 개발하고 지원하기 위해 협력한다.

다. 국토부는 중소기업이 보유한 국토교통 분야 신기술의 사업화를 위해 펀드 조성 등 지원체계 개선을 적극 추진하고, 중기부에서 지원한 우수 기술을 보유한 기업의 사업화를 지원하도록 협력한다.

라. 중기부는 국토부가 펀드 조성 추진시 모태펀드 계정 신설 등을 지원하고 국토부가 사업화를 지원한 중소·중견기업이 해외시장 진출에 필요한 정보·금융·마케팅 등 다양한 지원 혜택을 받을 수 있도록 협력한다.

제3조(실무협의회) 국토부와 중기부는 성과 창출과 효율적인 협력을 위해 분야별 실무협의회를 구성하고, 정기적으로 협의체를 운영하며, 양 기관이 보유하고 있는 정보를 적극 교환하고 공유한다.

제4조(협약의 해석 · 변경) 본 업무협약서에 명시되지 않거나 해석에 이견이 있는 사항은 양 부처가 협의하여 결정하고, 필요한 경우 서면 합의 등을 통해 그 내용을 변경할 수 있다.

제5조(효력) 본 업무협약서의 효력은 서명한 때부터 발생하며, 협의에 의하여 개정되거나 폐지되지 않는 한 유효하다.

2018년 11월 12일

국 토 교 통 부	중 소 벤 처 기 업 부
장 관 김 현 미	장 관 홍 종 학

〈국토부-중기부 업무협약서(안)〉

□ 부처 내 공공협의체와의 연계

○ 부처내 공공구매협의체의 네트워크를 통하여 동 사업에서 개발한 제품 및 서비스의 첫 구매 고객 확보 및 시장진입에 활용·연계

- 국토부는 2013년 이후 우수 R&D와 신기술을 대상으로 첫 고객(신기술의 현장 적용 및 우선구매) 되어주기 위하여 공공구매협의체를 구성·운영 중

- 동 사업 최종 성과물의 우선적인 현장 적용 및 홍보 마케팅 등으로 신뢰성 확보

【참고】 국토부 공공구매협의체 MOU

○ 협약대상 : 한국토지주택공사, 교통안전공단, 대한지적공사, 인천국제공항공사, 한국공항공사, 한국도로공사, 한국수자원공사, 한국시설안전공단, 한국철도공사, 한국철도시설공단, 한국토지주택공사



〈업무협약서〉

□ 영리기업의 CSR 활동과의 연계

○ 영리기업에서 실시하고 있는 '기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility)' 시스템을 활용하여 동 사업의 최종성과물(제품 및 서비스)에 대한 기술이전·기술매칭 등이 원활히 이루어질 수 있도록 연계

- 동 사업의 1차 수혜자로서 최종 성과물에 대한 기술이전·기술매칭이 가능한 영리기업을 대상으로 CSR 활동 중 환경경영(환경의 부정적인 영향 최소화)의 일환으로 동 사업의 최종 성과물을 활용할 수 있도록 홍보·연계

【참고】 환경경영 관련 GRI 지표

분야	지표	세부 지표 내용	분야	지표	세부 지표 내용
원료	EN1	중량 또는 부피 기준 원료 사용량	대기 배출물, 폐수 및 폐기물	EN16	직·간접 온실가스 총 배출량
	EN2	재생 원료 사용 비율		EN17	기타 간접 온실가스
에너지	EN3	1차 에너지원별 직접 에너지 소비량		EN18	온실가스 감축사업 및 성과
	EN4	1차 에너지원별 간접 에너지 소비량		EN19	오존층 파괴 물질 배출량
	EN5	절약 및 효율성 개선으로 절감한 에너지량		EN20	NOx, SOx 및 기타 주요 대기오염물질배출량
	EN6	에너지 효율적이거나 에너지 기반 제품/서비스 공급 노력 및 해당 사업을 통한 에너지 감축량		EN21	종 배출지별 폐수 배출량 및 수질
				EN22	형태 및 처리방법별 폐기물 배출량
	EN7	간접 에너지 절약 사업 및 성과		EN23	중대한 유해물질 유출 건수 및 유출량
용수	EN8	공급원별 총 취수량		EN24	바젤 협약 부속서 I, II, III, VIII에 규정된 폐기물의 운송/반입/반출/처리량 및 해외로 반출된 폐기물의 비율
	EN9	취수로부터 큰 영향을 받는 용수 공급원			
	EN10	재사용 및 재활용된 용수 총량 및 비율		EN25	보고 조직의 폐수 방출로 인해 영향을 받는 수역 및 관련 서식지의 이름, 규모, 보호 상태 및생물다양성가치
생물 다양성	EN11	보호 구역 및 생물다양성 가치가 높은 구역 또는 주변지역에 소유, 임대, 관리하고 있는 토지의 위치 및 크기	제품 및 서비스	EN26	제품 및 서비스의 환경 영향 저감 활동과 성과
	EN12	보호 구역 및 생물다양성 가치가 높은 구역에서의 활동, 제품, 서비스로 인하여 생물다양성에 미치는 영향		EN27	판매된 제품 및 관련 포장재의 재생 비율
	EN13	보호 또는 복원된 서식지	법규 준수	EN28	환경 법규 위반으로 부과된 벌금액 및 비금전적 제재 건수
	EN14	생물다양성 관리 전략, 현행 조치 및 향후 계획	운송	EN29	제품 및 원자재 운송과 임직원 이동의 중대한 환경 영향
	EN15	사업 영향 지역 내에 서식하고 있는 국제자연보존연맹 (IUCN) 지정 멸종위기종 (Red List)과 국가지정 멸종위기종의 수 및 멸종위험도	전체	EN30	환경보호 지출 및 투자 총액

※ 출처: 성공적 해외진출과 지속성장을 위한 글로벌 기업의 CSR 사례집

【참고】 환경경영 CSR 사례

④ 친환경 주거환경 개발 – 두산건설

두산건설은 친환경 건축물 인증과 환경친화적 건설사업장 인증 획득을 통하여 친환경 건설문화 정착에 힘쓰고 있다. 설계단계에서 건축물로 인해 발생하는 자원 및 에너지 사용 저감 계획을 반영하여 친환경 건축물 인증을 획득하기 위해 노력하고 있다. 2005년 대구 위브더제니스 신축건물이 첫 예비인증을 받은 것을 시작으로 2010년에는 5개의 예비인증과 1개의 본 인증을 획득하였다. 향후 에너지사용 절감기술을 지속적으로 추진하여 친환경건축물 건설에 기여할 예정이다.

또한, 공사기간 중 발생할 수 있는 비산먼지 및 소음, 진동을 최소화하기 위해 환경영향을 분석하고 환경친화적 설계를 적용하는 등 환경보전을 위한 제반 활동을 수행하고 있다. 이러한 활동들은 공사현장이 위치한 지자체로부터 인정을 받아 2008~2010년에 총 5개 현장이 환경 모범 공사장으로 지정되었다.



두산 위브의 친환경주택

⑤ 하나밖에 없는 지구, 고객처럼 소중히 – 아시아나항공

아시아나 항공은 1995년 항공사 최초로 ISO14001(환경경영시스템)을 취득하고 대기오염물질관리, 토양오염관리, 항공기 소음 관리 및 친환경 서비스 제공 등 환경오염을 최소화하는 방침 및 목표를 수립하여 운영하고 있다. 이는 대기 오염, 소음 등 항공 산업이 유발하는 환경오염에 대한 적절적인 대응과 청정 이미지 구축에 기여하고자 하는 기업의 적극적인 노력이라 할 수 있다.

아시아나항공은 국내 온실가스·에너지 목표관리제에 대응하는 등 온실가스를 효율적으로 관리하기 위해 기존의 연료관리시스템을 보완한 온실가스 정보시스템을 구축하고, 온실가스 관리 매뉴얼을 제작하여 관련팀간 협력하고 있다. 또한 항공기 외에도 국내 공항 및 지점 등 건물, 차량에서 사용한 에너지로 발생한 온실가스에 대해서도 관리하고 있다. 그 외 운항, 정비, 관제 등 전 운항과정에서 에너지 소비를 최소화하고, 고객들은 탄소상쇄 및 녹색여행에 동참하도록 Eco-Flight를 실행하고 있다.

아시아나는 자체적인 오염관리 기준을 통해 대기오염물질 집진설비를 설치하여 엄격히 관리하고 있으며, 발생된 폐기물은 집하장을 설치·운영하여 분리 수거함으로써 재활용률을 극대화하고 있다. 그 결과 감축 등 저탄소 녹색성장

※ 출처: 성공적 해외진출과 지속성장을 위한 글로벌 기업의 CSR 사례집

□ 동 사업의 최종성과물과 구매자(기업 및 국민) 인식개선을 위한 홍보 실시

○ 동 사업의 영향평가 결과 및 파급효과 등을 활용하여 동 사업의 최종 성과물이 사회적으로 미치는 긍정적인 효과에 대해 '스토리텔링'으로 구성하여 구매자(기업 및 국민) 대상의 홍보 실시

- 국토교통부에서 개최하는 기술매칭 또는 박람회 등을 활용하여 '국토교통 분야 사회문제 및 해결방안'에 대한 구매자 대상의 홍보·교육 프로그램 실시

【참고】 2017·2018 국토교통기술대전

2017 국토교통기술대전

(일시 및 장소/참석인원) '17.5.24~5.26, 킨텍스 제2전시장 10A홀/12,255명 참석

(부대행사) 기술니즈 상담회, 스타트업 설명회, 발주처 초청 국토교통기술 설명회, 투자유치 설명회, 수요자 맞춤형 창업사업화 지원 프로그램 운영



전시관 행사



창업사업화관



국토교통 투자유치설명회

2018 국토교통 기술대전

(일시 및 장소/참석인원) '18.6.7~6.8, 코엑스 3층 D홀/12,800여명 참석

(국토교통 취업 박람회 "Good-job Fair") 한국도로공사, 한국철도공사, 포스코 등 국토교통 분야 공공·민간기관 35개 기관이 참석하여 채용 상담 및 각종 취업정보 제공



전시관 전경



기술사업화관



채용상담

3 과제 추진 로드맵

□ 동 사업은 총 2단계(3+2년) 사업으로 구성하여, 5년간 총 415개의 과제를 추진

○ 난제별로 기존에 수행된 유사 연구과제의 예산 등을 고려하여 중형이상(A형 난제), 소형(B형 난제)으로 규모를 구분*하고 과제 수에 차등을 두어 지원(이슈대응 포함)

* 중형이상 규모(A형, 4개 난제) : 주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

소형 규모(B형, 이슈대응 포함 총 4개 난제) : 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성, 이슈대응 사회문제

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">구분</th><th colspan="5">1단계</th><th colspan="2">2단계</th><th rowspan="3">과제 수</th></tr>
<tr><th colspan="2">22년</th><th colspan="2">23년</th><th>24년</th><th>25년</th><th>26년</th></tr>
<tr><th colspan="2">1차년도</th><th colspan="2">2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th></tr>
<tr><td rowspan="20">난제 해결 연구단</td><td rowspan="2">난제해결 플랫폼</td><td colspan="7">7개 난제별 난제해결 플랫폼 (7개)</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">이슈대응 난제해결 플랫폼 (1개)</td></tr>
<tr><td rowspan="14">난제해결 기술개발</td><td colspan="2">중형이상 규모 사전기획(1차)</td><td colspan="5"></td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="6">중형이상 규모 난제분야 최종 추진 과제(1차)
: 각 10개의 과제, 4개 난제</td><td></td><td>40</td></tr>
<tr><td colspan="2">소형 규모 사전기획(1차)</td><td colspan="5"></td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="6">소형 규모 난제분야 최종 추진 과제(1차) : 각 7개의 과제, 3개 난제</td><td></td><td>21</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">중형이상 규모 사전기획(2차)</td><td colspan="4"></td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">중형이상 규모 난제분야 최종 추진 과제(2차)
: 각 10개의 과제, 4개 난제</td><td>40</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">소형 규모 사전기획(2차)</td><td colspan="4"></td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">소형 규모 난제분야 최종 추진 과제(2차) : 각 7개의 과제, 3개 난제</td><td>21</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">이슈대응 사전기획(1차)</td><td colspan="4"></td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">이슈대응 난제분야(1차) : 8개의 과제, 1개 난제</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">이슈대응 사전기획(2차)</td><td colspan="2"></td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">이슈대응 난제분야(2차) : 8개의 과제, 1개 난제</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="6">제도혁신</td><td colspan="2"></td><td colspan="5">중형 이상 규모(1차) : 각 5개씩, 4개 난제</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5">소형 규모(1차) : 각 3개씩, 3개 난제</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">중형 이상 규모(2차) : 각 5개씩, 4개 난제</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">소형 규모(2차) : 각 3개씩, 3개 난제</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">이슈대응 난제분야(1차) : 각 3개씩, 1개 난제</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td colspan="3">이슈대응 난제분야(2차)
: 각 3개씩, 1개 난제</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">사회혁신연구</td><td colspan="7">사회혁신연구 1개</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="9">총 과제수</td><td>415</td></tr>
</table>

□ 생활소음, 실내공기질, 생활폐기물, 건설공해 과제추진 로드맵

생활소음 / 실내공기질 / 생활폐기물 / 건설공해									
구분			1단계			2단계		과제 수
			22년	23년	24년	25년	26년	
			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
난제해결 플랫폼			7개 난제별 난제해결 플랫폼 과제 1개					1
난제해결 기술개발	1차	기획	1차년도 기획과제 15개					15
		최종	1차년도 최종 선정과제 10개					10
	2차	기획		2차년도 기획과제 15개				15
		최종		2차년도 최종 선정과제 10개				10
제도혁신	1차			1차년도 선정과제 5개				10
	2차					2차년도 선정과제 5개		
총 과제 수								61

□ 도로안전, 건설폐기물, 자연재해 과제추진 로드맵

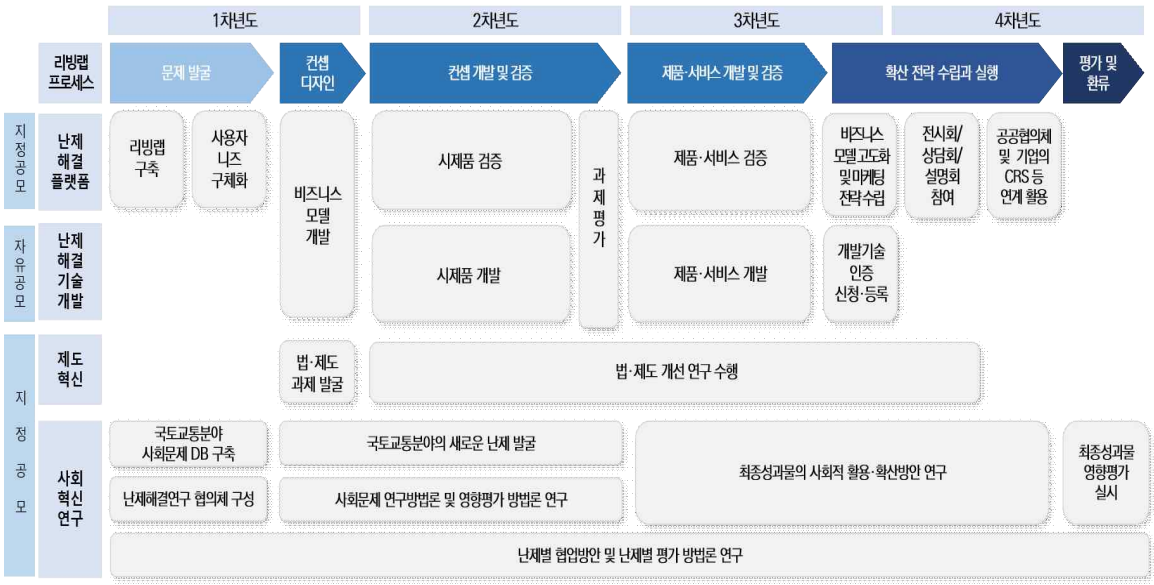
도로안전 / 건설폐기물 / 자연재해								
구분			1단계			2단계		과제 수
			22년	23년	24년	25년	26년	
			1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	
난제해결 플랫폼			7개의 난제별 난제해결 플랫폼 과제 1개					1
난제해결 기술개발	1차	기획	1차년도 기획과제 10개					10
		최종	1차년도 최종 선정과제 7개					7
	2차	기획		2차년도 기획과제 10개				10
		최종		2차년도 최종 선정과제 7개				7
제도혁신		1차		1차년도 선정과제 3개				3
		2차				2차년도 선정과제 3개		3
총 과제 수								41

□ 신규분야(이슈대응 사회문제) 과제추진 로드맵

<table>
<tr><th colspan="4">신규분야(이슈대응 사회문제)</th></tr>
<tr><th colspan="3" rowspan="3">구분</th><th colspan="3">1단계</th><th colspan="2">2단계</th><th rowspan="3">과제 수</th></tr>
<tr><th>22년</th><th>23년</th><th>24년</th><th>25년</th><th>26년</th></tr>
<tr><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th></tr>
<tr><td colspan="3">난제해결 플랫폼</td><td></td><td colspan="4">이슈대응 난제해결 플랫폼 과제 1개</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">난제해결 기술개발</td><td rowspan="2">1차</td><td>기획</td><td></td><td>2차년도 신규분야 기획과제 12개</td><td colspan="3"></td><td>12</td></tr>
<tr><td>최종</td><td></td><td colspan="4">2차년도 신규분야 선정과제 8개</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2차</td><td>기획</td><td colspan="2"></td><td>3차년도 신규분야 기획과제 12개</td><td colspan="2"></td><td>12</td></tr>
<tr><td>최종</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">3차년도 신규분야 선정과제 8개</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">제도혁신</td><td>1차</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">3차년도 선정 과제에 대한 법·제도과제 3개</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2차</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">4차년도 선정 과제에 대한 법·제도과제 3개</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="6">총 과제 수</td><td>47</td></tr>
</table>

□ 동 사업의 연차별 활동 로드맵

◦ 난제해결기술개발 과제 하나 당 연구기간은 4년 동안이며, 4년 동안 리빙랩 프로세스에 맞추어 난제해결플랫폼, 난제해결 기술개발, 제도혁신, 사회혁신연구 과제가 유기적으로 추진



[그림 6-6] 1개의 기술을 개발하기 위한 과제별 연차별 활동 로드맵(예시)

4절 소요예산 및 재원조달계획

1 총 사업비 및 과제선정 계획

1.1. 전체사업비

○ 동 사업은 5년('22~'26년)간 총 2,962억 원(국고 2,482억 원*, 민자 480억 원), 연평균 약 592억 원 규모로 2개의 내역사업을 구성하여 세부 수행 내역을 추진

* 기획평가관리비의 경우, 총 정부출연금 2,482억 원의 4.12%(국토교통부 R&D의 평균적인 기획평가관리비 비율)를 적용하여 산출하였으며, 총 98억 원으로 산정

- [내역사업 ①]의 '난제해결 플랫폼', '제도혁신'과 [내역사업 ②] '사회혁신연구'의 경우, 민간기업의 투자가 어려운 분야라고 판단되어 국비만을 산정

※ '난제해결 플랫폼'의 경우 세부 수행 내용 특성 상 민간 차원에서 운영·관리하기 어려운 영역(본 보고서 4장 1절 '기존 과제연구자 대상 의견수렴' 부분 참고, p. 279~283)이며, '제도혁신' 및 '사회혁신연구'는 사회문제해결형 R&D 성격 상 민간기업의 투자가 어렵다고 판단하여 위와 같이 설정

〈표 6-14〉 내역사업 및 세부 수행내역별 사업 추진규모

(단위: 억 원)

내역사업	세부 수행 내역	총사업비	국고	민자
[내역사업 ①] 난제해결연구	■ 난제해결 플랫폼*	704	704	-
	■ 난제해결 기술개발	1,921	1,441	480
	■ 제도혁신	189	189	-
	소계	**2,814**	**2,334**	**480**
[내역사업 ②] 사회혁신연구	■ 사회혁신연구	50	50	-
	소계	**50**	**50**	**-**
기획평가관리비		**98**	**98**	**-**
합계		**2,962**	**2,482**	**480**

* [내역사업 ①]의 '난제해결 플랫폼'에서는 운영과정 안에서 개발된 기술의 활용·확산을 위해 비즈니스 모델 발굴, 마케팅 비용 지원('사용자맞춤형 기술확산') 등이 포함되어 수행되므로, 이를 같이 포함시켜 사업비를 산정하였음

1.2. 내역사업 및 세부 수행내역별 소요예산

【내역사업 ①】

○ **(난제해결 기술개발)** 총 1,921.61억 원(국고 1,441.21억 원, 민자 480.40억 원) 규모

○ **(난제해결 플랫폼)** 총 704.00억 원 (국고 704억 원) 규모

○ **(제도혁신)** 총 189.00억 원 (국고 189.00억 원) 규모

【내역사업 ②】

○ **(사회혁신연구)** 총 50.00억 원 (국고 50.00억 원) 규모

〈표 6-15〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 소요예산

(단위: 억 원)

구분		'22	'23	'24	'25	'26	합계
[내역사업 ①] 난제해결연구 연도별 지원규모							
1-1. 난제해결 플랫폼	국고	128.00	144.00	144.00	144.00	144.00	704.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**128.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**704.00**
1-2. 난제해결 기술개발	국고	179.50	355.60	355.27	351.67	199.17	1,441.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**239.33**	**474.13**	**473.69**	**468.89**	**265.56**	**1,921.61**
1-3. 제도혁신	국고	-	29.00	61.00	64.00	35.00	189.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**-**	**29.00**	**61.00**	**64.00**	**35.00**	**189.00**
[내역사업 1] 난제해결연구 소계	국고	307.50	528.60	560.27	559.67	378.17	2,334.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	367.33	647.13	678.69	676.89	444.56	2,814.61
[내역사업 ②] 사회혁신연구 연도별 지원규모							
2-1. 사회혁신연구	국고	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	50.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**50.00**
[기획평가관리비]							
기획평가관리비	국고	13.08	22.19	23.50	23.47	15.99	98.23
	소계	**13.08**	**22.19**	**23.50**	**23.47**	**15.99**	**98.23**
총합	국고	330.58	560.79	593.77	593.14	404.16	2,482.44
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**390.41**	**679.32**	**712.19**	**710.36**	**470.55**	**2,962.84**

□ 연도별 지원과제 건수

○ 기획분과위 논의를 통해 본 사업에서 선정한 국토교통 분야 7대 난제를 해소하기 위해 필요한 예산 및 과제 수를 책정하였으며, 이를 토대로 A형 난제 4개, B형 난제 4개(이슈대응 포함)를 구분하여 지원*

* A형 난제(4개) : 주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

B형 난제(이슈대응 포함 총 4개) : 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성, 이슈대응 사회문제

〈표 6-16〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 신규 지원과제 건수

(단위: 개)

구분				'22	'23	'24	'25	'26	합계
[내역사업 ①] 난제해결연구 연도별 신규 지원과제 건수									
1-1. 난제해결 플랫폼		A형		4	-	-	-	-	4
		B형		3	-	-	-	-	3
		이슈대응		-	1	-	-	-	1
난제해결 플랫폼 소계				7	1	-	-	-	8
1-2. 난제해결 기술개발	1차	A형	기획	60	-	-	-	-	60
			최종	40	-	-	-	-	40
		B형	기획	30	-	-	-	-	30
			최종	21	-	-	-	-	21
		이슈대응	기획	-	12	-	-	-	12
			최종	-	8	-	-	-	8
	2차	A형	기획	-	60	-	-	-	60
			최종	-	40	-	-	-	40
		B형	기획	-	30	-	-	-	30
			최종	-	21	-	-	-	21
		이슈대응	기획	-	-	12	-	-	12
			최종	-	-	8	-	-	8
난제해결 기술개발 소계				151	171	20	-	-	342
1-3. 제도혁신	1차	A,B형		-	29	-	-	-	29
		이슈대응		-	-	3	-	-	3
	2차	A,B형		-	-	29	-	-	29
		이슈대응		-	-	-	3	-	3
제도혁신 소계				-	29	32	3	-	64
[내역사업 ②] 사회혁신연구 연도별 신규 지원과제 건수									
2-1. 사회혁신연구				1	-	-	-	-	1
사회혁신연구 소계				1	-	-	-	-	1
총 합계				159	201	52	3	-	415

* (과제 수) 계속 과제와의 산정을 피하기 위해, 각 연도별로 신규 과제 수만을 산정하여 제시

1.3. 세부 수행내역별 소요예산

【내역사업 ①】 난제해결연구

□ 1-1. 난제해결 플랫폼의 연도별 소요예산 및 설정근거

○ 연도별 소요예산

- 난제해결 플랫폼의 총 예산은 704억 원(국고 704억 원)으로 산정
  · 유사과제에 대해 조사하여 과제 단가의 적정성 검토를 수행한 결과, 과제 당 연 20억 내외의 규모에서 과제를 수행하는 것으로 확인하였으며, 본 사업에서는 유형별로 A형은 연 20억, B형은 연 16억씩 지원하여 추진

〈표 6-18〉 난제해결 플랫폼의 연도별 소요예산

(단위: 백만 원)

분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-1. 난제해결 플랫폼 (A형)							
① 주거단지 생활폐기물 제로화	국고	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
② 생활소음 저감	국고	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	국고	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
④ 주거공간 공기질 개선	국고	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000
A형 소계		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
1-1. 난제해결 플랫폼 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	국고	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	8,000
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	국고	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	8,000
⑦ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	국고	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	8,000
⑧ 이슈대응	국고	-	1,600	1,600	1,600	1,600	6,400
B형 소계		4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	24,000
총합		12,800	14,400	14,400	14,400	14,400	70,400

○ 직접비(인건비)

(단위: 백만 원)

난제명	'22	'23	'24	'25	'26	합계
① 주거단지 생활폐기물 제로화	667	726	703	710	718	3,524
② 생활소음 저감	687	786	795	804	813	3,885
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	667	786	795	804	813	3,865
④ 주거공간 공기질 개선	667	746	755	742	750	3,660
⑤ 안전한 도로환경 조성	718	623	609	616	622	3,188
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	687	623	630	637	622	3,199
⑦ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	757	623	630	637	644	3,291
⑧ 이슈대응	-	562	528	534	508	2,132
총합	4,850	5,475	5,445	5,484	5,490	26,744

○ 직접비(인건비 제외)

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
연구장비·재료비	1,453	1,651	1,663	1,649	1,645	8,061
연구활동비	3,088	3,509	3,534	3,503	3,496	17,130
연구수당	968	1,095	1,090	1,096	1,099	5,348
총합	5,509	6,255	6,287	6,248	6,240	30,539

○ 간접비

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
간접비	2,441	2,670	2,668	2,668	2,670	13,117

○ 설정근거

〈NTIS 대표 유사과제〉

○ '난제해결 플랫폼'과 유사한 성격의 과제
- 수요자 맞춤형 조립식 주택 기술개발 및 실증단지 구축, 2,664백만 원/년, 국토교통부
- 기상환경 재현 도로 성능평가 실험시설 구축, 2,460백만 원/년, 국토교통부
- 공동주택용 자원 통합 수요반응 시스템 기술 개발 및 비즈 모델 실증, 2,000백만 원/년, 산업통상자원부

〈비목별 소요예산 산정근거〉

○ 인건비는 실제 소요인력을 추정하고 인건비 단가, 사업기간을 고려하여 산출
- 인건비의 단가는 2020년 학술용역단가(참여율 50%)에 최근 5년('15~'19)의 소비자 물가지수 상승률의 평균인 1.1을 반영

○ 연구장비·재료비와 연구활동비의 규모는 국토부 전체 사업 중 유관한 성격의 과제들의 예산 비중을 고려하여 산정
- 연구장비·재료비와 연구활동비의 비중은 32:68

○ 연구수당의 규모는 국가연구개발 관리 등에 관한 규정에 따라 인건비의 20% 이내로 산정

○ 간접비의 규모는 국가연구개발사업 기관별 간접비 계상기준*의 평균을 산출하여 직접비의 22.8% 이내로 산정

* 국가연구개발 간접비 계상기준 고시 (과기부 고시 제 2017-37호, 시행 2017.12.29.)

【연 임금(참여율 50%)】

(단위: 원)

구분	2022	2023	2024	2025	2026
책임급	39,614,092	40,049,844	40,490,389	40,935,780	41,386,070
선임급	30,375,559	30,709,687	31,047,491	31,389,011	31,734,288
원급	20,427,690	20,652,393	20,879,568	21,109,241	21,341,441

□ 1-2. 난제해결 기술개발의 연도별 소요예산 및 설정근거

○ 연도별 소요예산

- 난제해결 기술개발의 총 예산은 1,921.6억 원(국고 1,441.2억 원, 민자 480.4억 원)으로 산정
  · 7개 난제의 유사과제에 대해 조사하여 과제 단가의 적정성 검토를 수행한 결과, 과제 당 연 평균 2~3억 원의 규모로 지원하는 것을 확인하였으며, 본 사업에서는 7개 난제에 대해 4년 간 총 10억 원의 규모(연 평균 2.5억 원)로 지원

〈표 6-17〉 난제해결 기술개발의 연도별 소요예산

(단위: 백만 원)

분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-2. 난제해결 기술개발 (A형)							
① 주거단지 생활 폐기물 제로화	국고	2,950	5,450	5,000	5,000	2,500	20,900
	민자	983	1,817	1,667	1,667	833	6,967
	소계	3,933	7,267	6,667	6,667	3,333	27,867
② 생활소음 저감	국고	2,950	5,450	5,000	5,000	2,500	20,900
	민자	983	1,817	1,667	1,667	833	6,967
	소계	3,933	7,267	6,667	6,667	3,333	27,867
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	국고	2,950	5,450	5,000	5,000	2,500	20,900
	민자	983	1,817	1,667	1,667	833	6,967
	소계	3,933	7,267	6,667	6,667	3,333	27,867
④ 주거공간 공기질 개선	국고	2,950	5,450	5,000	5,000	2,500	20,900
	민자	983	1,817	1,667	1,667	833	6,967
	소계	3,933	7,267	6,667	6,667	3,333	27,867
A형 소계	국고	11,800	21,800	20,000	20,000	10,000	83,600
	민자	3,933	7,267	6,667	6,667	3,333	27,867
	소계	15,733	29,067	26,667	26,667	13,333	111,467
1-2. 난제해결 기술개발 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	국고	2,050	3,800	3,500	3,500	1,750	14,600
	민자	683	1,267	1,167	1,167	583	4,867
	소계	2,733	5,067	4,667	4,667	2,333	19,467
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	국고	2,050	3,800	3,500	3,500	1,750	14,600
	민자	683	1,267	1,167	1,167	583	4,867
	소계	2,733	5,067	4,667	4,667	2,333	19,467
⑦ 재난재해 시 주거 지역 시설물 안전성 확보	국고	2,050	3,800	3,500	3,500	1,750	14,600
	민자	683	1,267	1,167	1,167	583	4,867
	소계	2,733	5,067	4,667	4,667	2,333	19,467
⑧ 이슈대응	국고	-	2,360	5,027	4,666	4,667	16,720
	민자	-	787	1,676	1,555	1,556	5,574
	소계	-	3,147	6,703	6,221	6,223	22,294
B형 소계	국고	6,150	13,760	15,527	15,166	9,917	60,520
	민자	2,049	4,588	5,177	5,056	3,305	20,175
	소계	8,199	18,348	20,704	20,222	13,222	80,695
총합	**국고**	17,950	35,560	35,527	35,166	19,917	144,120
	민자	5,982	11,855	11,844	11,723	6,638	48,042
	소계	23,932	47,415	47,371	46,889	26,555	192,162

○ 설정근거

〈난제해결 기술개발의 7대 난제별 유사 성격의 과제〉

○ **'주거단지 생활폐기물 제로화'**와 유사한 성격의 과제

- 폐비닐 재활용을 위한 파쇄-세척-건조-선별 및 Up-Cycling 시스템 개발, 400백만 원/년, 환경부
- 도시자원 순환형 복합플랜트 공정기술 개발, 411백만 원/년, 국토부

○ **'생활소음 저감'**과 유사한 성격의 과제

- 충격흡수율 60%이상 충격파장전파 15% 이하의 실내 체육시설용 면탄성 바닥재 개발, 270백만 원/년, 산자부
- 기존 공동주택(바닥슬래브 두께 150mm 이하 아파트 대상)의 공간 맞춤형 층간소음 저감 기술개발, 641백만 원/년, 국토부

○ **'주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감'**과 유사한 성격의 과제

- 터널 시공성 향상을 위한 저진동 및 저소음 워터젯 굴착 장비 및 시공방법 개발, 285백만 원/년, 산자부
- 나노 전기 방사 기술을 융합한 등가감쇠 10%급 다기능 건축재료 및 구조시스템 개발, 300백만 원/년, 국토부

○ **'주거공간 공기질 개선'**과 유사한 성격의 과제

- 제로에너지빌딩 구현을 위한, 사물인터넷(IoT) 기반의 태양광 블라인드와 능동형 환기시스템을 통합한 다기능 스마트 창호 제품 개발, 331백만 원, 국토부
- 실내 생활환경 유해요인 측정장치 개발, 390백만 원, 환경부

○ **'안전한 도로환경 조성'**과 유사한 성격의 과제

- 야간 및 악천후시 차선 시인성 확보를 위한 고기능성·장수명 차선도색 기술개발, 300백만 원/년, 국토부
- 야간 악천후 시 시인성 확보가 가능한 에너지 자립형 낮은 조명시스템 개발, 409백만 원/년, 국토부

○ **'건설폐기물 재활용 증대'**와 유사한 성격의 과제

- 고품질 순환골재 생산 및 콘크리트 활용기술 개발, 355백만 원/년, 국토부
- 건설폐기물 및 산업부산물에 액상 촉진탄산화 기술을 적용한 pH 저감형 건설자재 개발, 460백만 원/년, 국토부

○ **'재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보'**와 유사한 성격의 과제

- 규칙적 다공질 금속 Kagome를 적용한 지진에너지 소산능력 20% 이상 차음성능 1등급 내진 구조형 경량 벽체패널 개발, 395백만 원/년, 국토부
- 비탈면 대상 조사·점검 개선 및 보강시설 노후화 대응 기술 개발, 954백만 원/년, 국토부

□ 1-3. 제도혁신의 연도별 소요예산 및 설정근거

○ 연도별 소요예산

- 제도혁신의 총 예산은 189억 원(국고 189억 원)으로 산정
  · 유사과제에 대해 조사하여 과제 단가의 적정성 검토를 수행한 결과, 과제 당 연 평균 2억 원 규모의 범위에서 지원하는 것을 확인하였으며, 본 사업에서는 보수적으로 산정하여 A, B형 과제 모두에 대해 연 1억 원 규모로 지원

〈표 6-19〉 제도혁신의 연도별 소요예산

(단위: 백만 원)

분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-3. 제도혁신 (A형)							
① 주거단지 생활폐기물 제로화	국고	-	500	1,000	1,000	500	3,000
② 생활소음 저감	국고	-	500	1,000	1,000	500	3,000
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	국고	-	500	1,000	1,000	500	3,000
④ 주거공간 공기질 개선	국고	-	500	1,000	1,000	500	3,000
A형 소계	국고	-	2,000	4,000	4,000	2,000	12,000
1-3. 제도혁신 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	국고	-	300	600	600	300	1,800
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	국고	-	300	600	600	300	1,800
⑦ 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	국고	-	300	600	600	300	1,800
⑧ 이슈대응	국고	-	-	300	600	600	1,500
B형 소계	국고	-	900	2,100	2,400	1,500	6,900
총합	국고	-	2,900	6,100	6,400	3,500	18,900

○ 직접비(인건비)

(단위: 백만 원)

난제명	'22	'23	'24	'25	'26	합계
① 주거단지 생활폐기물 제로화	-	93	238	303	169	803
② 생활소음 저감	-	163	330	355	190	1,038
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	-	163	330	334	169	996
④ 주거공간 공기질 개선	-	163	299	334	169	965
⑤ 안전한 도로환경 조성	-	163	299	241	116	819
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	-	163	330	241	169	903
⑦ 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	-	163	330	282	169	944
⑧ 이슈대응	-	-	-	282	169	451
총합	-	1,071	2,156	2,372	1,320	6,919

○ 직접비(인건비 제외)

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
연구장비·재료비	-	184	367	332	143	1,026
연구활동비	-	1,132	2,256	2,038	879	6,305
연구수당	-	217	432	474	265	1,388
총합	**-**	**1,533**	**3,055**	**2,844**	**1,287**	**8,719**

○ 간접비

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
간접비	-	593	1,186	1,186	593	3,558

○ 설정근거

〈NTIS 대표 유사과제〉

○ '제도혁신'과 유사한 성격의 과제
- 기존도시의 U-City 고도화방안 연구, 450백만 원/년, 국토부
- SW중심사회실현을 위한 법제도 지원 연구, 110백만 원/년, 과기부
- 수목장림 모델 개발, 운영 매뉴얼 작성 및 국민의식 조사, 130백만 원/년, 산림청

〈비목별 소요예산 산정근거〉

○ 인건비는 실제 소요인력을 추정하고 인건비 단가, 사업기간을 고려하여 산출
- 인건비의 단가는 2020년 학술용역단가(참여율 50%)에 최근 5년('15~'19)의 소비자물가지수 상승률의 평균인 1.1을 반영

○ 연구장비·재료비와 연구활동비의 규모는 국토부 전체 사업 중 유관한 성격의 과제들의 예산 비중을 고려하여 산정
- 연구장비·재료비와 연구활동비의 비중은 14:86

○ 연구수당의 규모는 국가연구개발 관리 등에 관한 규정에 따라 인건비의 20% 이내로 산정

○ 간접비의 규모는 국가연구개발사업 기관별 간접비 계상기준*의 평균을 산출하여 직접비의 22.8% 이내로 산정

* 국가연구개발 간접비 계상기준 고시 (과기부 고시 제 2017-37호, 시행 2017.12.29.)

【연 임금(참여율 50%)】

(단위: 원)

구분	2022	2023	2024	2025	2026
책임급	39,614,092	40,049,844	40,490,389	40,935,780	41,386,070
선임급	30,375,559	30,709,687	31,047,491	31,389,011	31,734,288
원급	20,427,690	20,652,393	20,879,568	21,109,241	21,341,441

【내역사업 ②】

□ 2-1. 사회혁신연구의 연도별 소요예산 및 설정근거

○ 연도별 소요예산

- 사회혁신연구의 총 예산은 50억 원(국고 50억 원)으로 산정

· 유사과제에 대해 조사하여 과제 단가의 적정성 검토를 수행한 결과, 과제 당 연 평균 9억 원 규모의 범위에서 지원하나, 본 사업에서의 사회혁신연구는 신규분야 발굴 등에 대한 연구도 수행하므로 과제의 단가를 10억 원으로 산정

〈표 6-20〉 사회혁신연구의 연도별 소요예산

(단위: 백만 원)

분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
사회혁신연구	국고	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000
총합	국고	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000

○ 직접비(인건비)

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
사회혁신 연구	344	348	351	355	359	1,757

○ 직접비(인건비 제외)

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
연구장비·재료비	173	171	169	167	165	845
연구활동비	229	226	224	221	219	1,119
연구수당	69	70	70	71	72	352
총합	471	467	463	459	456	2,316

○ 간접비

(단위: 백만 원)

구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
간접비	185	185	186	186	185	927

○ 설정근거

〈NTIS 대표 유사과제〉

○ '사회혁신연구'과 유사한 성격의 과제
- 도시형자기부상철도 운영안전화 및 최적화, 1,132백만 원/년, 국토부
- 과학기술응용연구단 운영, 1,666백만 원/년, 과학기술정보통신부
- 장비개발연구단 운영, 1,746백만 원/년, 과학기술정보통신부

〈비목별 소요예산 산정근거〉

○ 인건비는 실제 소요인력을 추정하고 인건비 단가, 사업기간을 고려하여 산출
- 인건비의 단가는 2020년 학술용역단가(참여율 50%)에 최근 5년('15~'19)의 소비자 물가지수 상승률의 평균인 1.1을 반영

○ 연구장비·재료비와 연구활동비의 규모는 국토부 전체 사업 중 유관한 성격의 과제들의 예산 비중을 고려하여 산정
- 연구장비·재료비와 연구활동비의 비중은 43:57

○ 연구수당의 규모는 국가연구개발 관리 등에 관한 규정에 따라 인건비의 20% 이내로 산정

○ 간접비의 규모는 국가연구개발사업 기관별 간접비 계상기준*의 평균을 산출하여 직접비의 22.8% 이내로 산정

* 국가연구개발 간접비 계상기준 고시 (과기부 고시 제 2017-37호, 시행 2017.12.29.)

【연 임금(참여율 50%)】

(단위: 원)

구분	2022	2023	2024	2025	2026
책임급	39,614,092	40,049,844	40,490,389	40,935,780	41,386,070
선임급	30,375,559	30,709,687	31,047,491	31,389,011	31,734,288
원급	20,427,690	20,652,393	20,879,568	21,109,241	21,341,441

2 재원조달 방안

2.1. 재원조달 방식

□ 지원형태: 정부출연, 민자보조

- 정부출연금 비율 : 84%

- 민간부담금 비율 : 16%

[내역사업 ①] 난제해결연구	정부출연금		민간부담금	
	비율 (%)	금액 (억 원)	비율 (%)	금액 (억 원)
난제해결 플랫폼	100	704	0	-
난제해결 기술개발*	75	1,441	25	480
제도혁신	100	189	0	-
[내역사업 ②] 사회혁신연구	정부출연금		민간부담금	
	비율 (%)	금액 (억 원)	비율 (%)	금액 (억 원)
사회혁신연구 협력·조정	100	50	0	-
기획평가관리비	100	98	0	-
총합	84	2,482.4	16	480.4
	(총 사업비) 2,962.8			

* [내역사업 ①]의 '난제해결 기술개발'의 경우, 주요 수행주체가 중소기업이기 때문에 '난제해결 기술개발'의 총 예산 1,921.6억 원 중 국고 75% 비율(1,441.2억 원), 민간부담금 25% 비율(480.4억 원)로 산정

2.2. 재원조달 방식 검토

□ 부처 R&D 예산 현황

○ 정부 및 국토교통 R&D 예산은 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보이는 것으로 확인

- 최근 5년간 정부 및 국토부의 연평균 증가율은 각각 2.06 %, 1.74 %로, 국토교통부 R&D 예산은 전체 R&D 예산 대비 평균 2.41 %를 차지

〈표 6-21〉 정부 및 국토교통부 최근 5년간 R&D 예산운용 추이

(단위: 억 원)

구분	연도별 예산 현황					연평균 증가율
	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	
정부 R&D 예산	189,231	190,942	194,615	196,681	205,328	2.06 %
국토부 R&D 예산	4,500	4,458	4,738	5,058	4,822	1.74 %

※ 출처: 국가연구개발사업 분석 [총괄] (국회예산정책처, 2019.10)

□ 향후 부처 R&D 예산 계획

○ 국토교통 R&D 중기재정계획('20~'24)의 연평균 예산 증가율(6.5%)을 적용하여 '22년부터 '26년까지 국토교통 R&D 예산을 추정

- '22~'26년 국토교통부 R&D 예산은 46,151억 원으로 추정되는 것으로 확인

〈표 6-22〉 국토교통 R&D사업 예산 추정치('22년~'26년)

(단위: 억 원)

'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	총합
7,944	8,611	9,249	9,852	10,495	**46,151**

□ 본 사업의 정부 재원 조달 가능성

○ 동 사업의 총 예산(국고)는 2,962.8억 원으로 해당 기간의 신규 R&D 가용 예산 36,954억 원에서 평균 6.72% 수준이므로, 가용 예산 내에서 충분히 수용하여 추진 가능

- 국토교통 R&D 예산 추이를 고려할 때, 향후 국토교통부의 가용예산은 지속적으로 증가할 것으로 전망

〈표 6-23〉 국토교통 R&D 및 국토교통 사회문제해결 기술개발사업의 예산 투자 계획 추이('22~'26년)

(단위: 억 원, %)

구분	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	합계
국토교통 R&D사업 예산 추정치 (A)	7,944	8,611	9,249	9,852	10,495	46,151
계속사업 소요예산 (B)	3,584	2,405	1,566	1,095	547	9,197
신규 R&D사업 가용예산 추정치 (C=A-B)	4,360	6,206	7,683	8,757	9,948	36,954
동 사업 소요예산 (국비, D)	330.6	560.8	593.8	593.1	404.2	2,482.5
비율 (D/C, %)	7.58%	9.04%	7.73%	6.77%	4.06%	6.72%

3 사업예산의 적정성 검토

□ 기획위원회에서 난제별로 제안한 사업예산을 NTIS를 통해 기존 유사과제 규모와 비교·분석하여 적정성 검토를 수행

○ 유사과제 규모·범위 보정단가*와의 비교를 통해 신규과제 예산의 적정성을 검토 및 반영

* 보정단가는 기존사업의 단가에 최근 4년('16~'19)의 평균 물가상승률 1.20%를 지원기간('22~'26)의 중간값 6.0%에 적용하여 계산

국토교통 사회문제해결 기술개발사업	국토부 및 타부처 기존 유사사업	비고
내역사업 과제 분야	과제명 (세세부과제 단위)	비교 범위

- 7대 난제의 단가는 대부분 국토부 유사사업 및 NTIS 유사사업의 단가에 수렴하는 것을 확인
- 모든 과제는 국토부 및 타 부처의 보정단가 범위 내에 포함되므로, 사업비의 구성은 적정한 것으로 판단됨

〈표 6-24〉 제안된 후보기술과 유사사업의 연간 예산 규모 비교

(단위: 백만 원)

구분	과제당 단가	국토부 및 타부처 기존 유사사업				검토의견
		최저	최고	평균 단가	보정 단가	
내역사업 1-1. 난제해결 플랫폼						
난제해결 플랫폼	(A형) 2,000 (B형) 1,600	480	4,100	2,309	2,448	- 국토부 유사사업의 평균 단가보다는 높지만, 최고 단가의 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
내역사업 1-2. 난제해결 기술개발						
① 생활소음 저감	300	257	641	386	409	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
② 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감		230	740	398	422	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정

(단위: 백만 원)

구분	과제당 단가	국토부 및 타부처 기존 유사사업				검토의견
		최저	최고	평균 단가	보정 단가	
③ 주거공간 공기질 개선		260	800	428	454	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
④ 주거단지 생활폐기물 제로화		265	690	391	414	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
⑤ 안전한 도로환경 조성		246	900	381	404	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
⑥ 건설폐기물 재활용 증대		264	961	527	559	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
⑦ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보		204	2,596	650	689	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 단가 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정
내역사업 1-3. 제도혁신						
제도혁신	100	100	566	267	283	- 국토부 및 타부처 기존 유사사업의 평균 범위뿐만 아니라, 최저 단가 범위 안에도 속하므로, 사업의 규모 설정은 충분
내역사업 2. 사회혁신연구						
사회혁신 연구	1,000	57	7,075	862	914	- 국토부 유사사업의 평균 단가보다는 높지만, 최고 단가의 범위 안에 속하므로, 사업의 규모는 적정

* '내역사업 1-1. 난제해결연구'의 '⑧ 이슈대응'의 경우, '내역사업 2. 사회혁신연구'에서 구축한 국토교통 분야 난제 DB를 통해 이슈를 새롭게 도출하여 과제가 수행되기 때문에 범위를 특정할 수 없어 나머지 분야가 모두 보정단가 내에 속하므로 적절하다고 판단하였음

4 소요 인력

4.1. 사업 참여 총 소요 인력 산정

□ 전체 참여인력은 약 2,692명으로 추정되며, 책임급 인력 432명, 선임급 851명, 원급 1,409명이 참여할 것으로 예상

〈표 6-25〉 연도별 연구인력 투입 계획

(단위: 명)

		'22	'23	'24	'25	'26	합계
[내역사업 ①] 난제해결연구 연도별 연구인력 투입 계획							
난제해결 플랫폼	책임급	29	33	32	32	32	158
	선임급	58	64	63	63	62	310
	원급	95	106	105	104	103	513
	소계	182	203	200	199	197	981
난제해결 기술개발	책임급	28	56	55	54	30	223
	선임급	56	108	110	106	60	440
	원급	93	181	179	176	99	728
	소계	177	345	344	336	189	1,391
제도혁신	책임급	-	6	13	14	8	41
	선임급	-	13	26	27	15	81
	원급	-	21	43	45	24	133
	소계	-	40	82	86	47	255
난제해결연구 소 계	책임급	57	95	100	100	70	422
	선임급	114	185	199	196	137	831
	원급	188	308	327	325	226	1,374
	소계	359	588	626	621	433	2,627
[내역사업 ②] 사회혁신연구 연도별 연구인력 투입 계획							
사회혁신연구	책임급	2	2	2	2	2	10
	선임급	4	4	4	4	4	20
	원급	7	7	7	7	7	35
	소계	13	13	13	13	13	65
총 합	책임급	59	97	102	102	72	432
	선임급	118	189	203	200	141	851
	원급	195	315	334	332	233	1,409
	소계	**372**	**601**	**639**	**634**	**446**	**2,692**

【내역사업 ①】

□ 1-1. 난제해결 플랫폼의 소요인력

〈표 6-27〉 난제해결 플랫폼의 연도별 소요인력

(단위: 명)

난제명	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-1. 난제해결 플랫폼 (A형)							
① 주거단지 생활폐기물 제로화	책임급	4	4	4	4	4	20
	선입급	8	9	8	8	8	41
	원급	13	14	14	14	14	69
	소계	25	27	26	26	26	130
② 생활소음 저감	책임급	4	5	5	5	5	24
	선입급	8	9	9	9	9	44
	원급	14	15	15	15	15	74
	소계	26	29	29	29	29	142
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	책임급	4	5	5	5	5	24
	선입급	8	9	9	9	9	44
	원급	13	15	15	15	15	73
	소계	25	29	29	29	29	141
④ 주거공간 공기질 개선	책임급	4	4	4	4	4	20
	선입급	8	9	9	9	9	44
	원급	13	15	15	14	14	71
	소계	25	28	28	27	27	135
A형 합계	책임급	16	18	18	18	18	88
	선입급	32	36	35	35	35	173
	원급	53	59	59	58	58	287
	소계	101	113	112	111	111	548

난제명	구분	’22	’23	’24	’25	’26	합계
1-2. 난제해결 플랫폼 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	책임급	4	4	4	4	4	20
	선임급	9	7	7	7	7	37
	원급	14	12	11	11	11	59
	소계	27	23	22	22	22	116
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	책임급	4	4	4	4	4	20
	선임급	8	7	7	7	7	36
	원급	14	12	12	12	11	61
	소계	26	23	23	23	22	117
⑦ 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	책임급	5	4	4	4	4	21
	선임급	9	7	7	7	7	37
	원급	14	12	12	12	12	62
	소계	28	23	23	23	23	120
⑧ 이슈대응	책임급	-	3	2	2	2	9
	선임급	-	7	7	7	6	27
	원급	-	11	11	11	11	44
	소계	0	21	20	20	19	80
B형 합계	책임급	13	15	14	14	14	70
	선임급	26	28	28	28	27	137
	원급	42	47	46	46	45	226
	소계	81	90	88	88	86	433
난제해결 플랫폼 총합	책임급	29	33	32	32	32	158
	선임급	58	64	63	63	62	310
	원급	95	106	105	104	103	513
	소계	182	203	200	199	197	981

□ 1-2. 난제해결 기술개발의 소요인력

〈표 6-26〉 난제해결 기술개발의 연도별 소요인력

(단위: 명)

7대 난제분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-2. 난제해결 기술개발 (A형)							
① 주거단지 생활폐기물 제로화	책임급	2	4	4	4	2	16
	선임급	5	8	8	7	4	32
	원급	8	14	12	12	6	52
	소계	15	26	24	23	12	100
②생활소음 저감	책임급	5	9	8	8	4	34
	선임급	10	18	16	16	8	68
	원급	16	30	27	27	13	113
	소계	31	57	51	51	25	215
③주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	책임급	4	8	7	7	3	29
	선임급	8	15	14	14	7	58
	원급	14	25	23	23	11	96
	소계	26	48	44	44	21	183
④ 주거공간 공기질 개선	책임급	6	10	9	9	5	39
	선임급	11	20	19	18	9	77
	원급	18	34	31	30	15	128
	소계	35	64	59	57	29	244
A형 합계	책임급	17	31	28	28	14	118
	선임급	34	61	57	55	28	235
	원급	56	103	93	92	45	389
	소계	107	195	178	175	87	742

(단위: 명)

7대 난제분야	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-2. 난제해결 기술개발 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	책임급	3	6	6	6	3	24
	선임급	7	12	11	11	5	46
	원급	11	20	18	18	9	76
	소계	21	38	35	35	17	146
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	책임급	4	8	7	7	3	29
	선임급	8	15	14	14	7	58
	원급	14	25	23	23	11	96
	소계	26	48	44	44	21	183
⑦ 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	책임급	4	7	6	6	3	26
	선임급	7	13	12	12	6	50
	원급	12	21	19	19	10	81
	소계	23	41	37	37	19	157
⑧ 이슈대응	책임급	-	4	8	7	7	26
	선임급	-	7	16	14	14	51
	원급	-	12	26	24	24	86
	소계	0	23	50	45	45	163
B형 합계	책임급	11	25	27	26	16	105
	선임급	22	47	53	51	32	205
	원급	37	78	86	84	54	339
	소계	70	150	166	161	102	649
난제해결 기술개발 총합	책임급	28	56	55	54	30	223
	선임급	56	108	110	106	60	440
	원급	93	181	179	176	99	728
	소계	177	345	344	336	189	1,391

□ 1-3. 제도혁신의 소요인력

〈표 6-28〉 제도혁신의 연도별 소요인력

(단위: 명)

난제명	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-3. 제도혁신 (A형)							
① 주거단지 생활폐기물 제로화	책임급	-	1	2	2	1	6
	선입급	-	2	5	4	2	13
	원급	-	4	8	7	4	23
	소계	-	7	15	13	7	42
② 생활소음 저감	책임급	-	1	3	2	1	7
	선입급	-	2	4	4	2	12
	원급	-	4	8	7	4	23
	소계	-	7	15	13	7	42
③ 주거밀집 지역 건설공해 소음·먼지 저감	책임급	-	1	2	2	1	6
	선입급	-	2	4	5	2	13
	원급	-	4	7	7	4	22
	소계	-	7	13	14	7	41
④ 주거공간 공기질 개선	책임급	-	1	2	2	1	6
	선입급	-	2	4	5	2	13
	원급	-	4	7	7	4	22
	소계	-	7	13	14	7	41
A형 합계	책임급	-	4	9	8	4	25
	선입급	-	8	17	18	8	51
	원급	-	16	30	28	16	90
	소계	-	28	56	54	28	166

난제명	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
1-3. 제도혁신 (B형)							
⑤ 안전한 도로환경 조성	책임급	-	1	2	2	1	6
	선입급	-	2	3	2	2	9
	원급	-	1	5	4	2	12
	소계	-	4	10	8	5	27
⑥ 건설폐기물 재활용 증대	책임급	-	0	1	1	1	3
	선입급	-	2	3	2	1	8
	원급	-	2	4	4	2	12
	소계	-	4	8	7	4	23
⑦ 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	책임급	-	1	1	2	1	5
	선입급	-	1	3	3	2	9
	원급	-	2	4	4	2	12
	소계	-	4	8	9	5	26
⑧ 이슈대응	책임급	-	-	-	1	1	2
	선입급	-	-	-	2	2	4
	원급	-	-	-	5	2	7
	소계	-	-	-	8	5	13
B형 합계	책임급	-	2	4	6	4	16
	선입급	-	5	9	9	7	30
	원급	-	5	13	17	8	43
	소계	-	12	26	32	19	89
제도혁신 총합	책임급	-	6	13	14	8	41
	선입급	-	13	26	27	15	81
	원급	-	21	43	45	24	133
	소계	-	40	82	86	47	255

□ 2. 사회혁신연구의 소요인력

〈표 6-29〉 사회혁신연구의 연도별 소요인력

(단위: 명)

구분	구분	'22	'23	'24	'25	'26	합계
사회혁신 연구	책임급	2	2	2	2	2	10
	선입급	4	4	4	4	4	20
	원급	7	7	7	7	7	35
	소계	13	13	13	13	13	65

제 7 장

사업추진에 따른 파급효과

제1절 과학기술적 파급효과
제2절 사회경제적 파급효과

1절 과학기술적 파급효과

□ 상용화되지 못하고 사장 위기에 놓인 기존 기술들의 사업화 방안 확보

○ 기존에 수행된 연구를 통해 도출한 기술 중 법·제도적인 문제 또는 추가적인 연구 부재로 인해 TRL 9단계인 사업화까지 도달하지 못한 기술의 활용·확산 기대

- (생활폐기물) 음식폐기물 자체처리 시 발생하는 악취 및 오염수 제거 기술 및 복합 폐자원 자체 분리 기술개발을 통해 주거단지 내에서 제대로 처리되지 못한 폐기물 제로화 기술 확보 가능

- (건설공해) 건설현장에서 발생하는 소음·진동·먼지 등의 저감기술 개발을 통해 복합적인 건설현장 환경문제를 동시에 해결할 수 있는 기술적 발판 마련

- (건설폐기물) 건설폐기물의 100% 재활용을 통해 세계최초로 지속가능한 친환경 자원순화형 건설기술 도입 및 고기능 고내구성 재생 콘크리트·아스팔트 재료 개발을 통한 대량 저탄소 건설재료 공급 기대

- (실내공기질) 일반적인 실내공기 환기·청정기술로는 포집·제거할 수 없었던 바이오에어로졸을 비롯한 다양한 스펙트럼의 실내공기 오염원에 대한 연구 및 제거 기술 확보 가능

- (생활소음) 리빙랩을 통한 실거주자의 생활패턴 및 실제 바닥 충격소음을 고려한 합리적인 충격원 모델, 바닥구조 설계 기술 및 보다 경제적이고 간편한 방식의 기존주택 생활소음 보수·보강 기술 확보

- (도로안전) 보다 높은 경제성·내구성을 갖춘 노면 표시 반사성능 기술과 도로 표지병(catch eye) 등 기술의 확보

- (자연재해) 장비 진입불가로 시공·보강하지 못했던 주거지 인근 사면 붕괴방지를 위한 옹벽·방호벽 등의 설치·보강 및 보다 경제적인 기술을 통해 내진에 취약한 기존주택의 보수·보강 가능

2절 사회경제적 파급효과

□ 생활폐기물의 저감 및 재활용 기술을 적용하여 폐기물 발생을 줄이고 환경 오염 개선을 통해 국민의 쾌적한 삶 기대

○ 국내에서 발생한 음식물쓰레기를 처리하기 위한 비용은 연간 8,000억 원이 발생되고 있으며, 동 사업을 통해 개발한 기술 적용 시, 약 2,660억 원의 사회적 비용 절감이 가능

- 환경부 통계자료에 따르면, 국내에서 발생한 음식물폐기물 처리 비용은 연간 8,000억 원이며, 이 중 35% 주거단지 내에서 발생하는 음식폐기물 처리비용으로 추정

※ 출처: 음식물쓰레기 줄이기(환경부, 2013.04)

• 동 사업의 경우 주거단지 내 음식폐기물 처리를 대상으로 하고 있으므로, 주거단지에서 발생하는 음식폐기물을 70%의 절반인 35%로 가정하여, 주거단지 내 음식폐기물 처리비용은 2,800억 원으로 추정

※ 출처: 깨끗한 대한민국, 올바른 음식폐기물 배출로부터 (통계청 환경통계포탈)

- 동 사업 생활폐기물의 목표인 '음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보'를 달성한다고 가정하면 동 사업을 통해 2,660억 원의 사회적 비용 절감이 가능

○ 동 사업의 기술 적용을 통한 분리배출 복합폐자원의 재활용률이 20% 증가한다고 가정 시, 약 12,780억 원의 비용을 절감할 수 있을 것으로 기대

- 생활폐기물 중 복합폐자원의 재활용이 1% 증가하였을 때, 환경부 추산 국가비용 절감 금액은 연간 639억 원인 것으로 조사

※ 출처: 자원 분리배출 요령(환경부, 2006.12)

- 2016년 재활용품 요일별 배출제를 도입한 제주도의 경우, 3년 만에 수거한 폐기물의 재활용률이 20% 증가한 것으로 조사

※ 출처: 폐기물 처리비용 年 23조원 육박... 플라스틱 재활용 체계부터 바꾸자, 동아일보(2019.11.26.)

□ 건설 공사장 등에서 발생하는 소음·진동·먼지에 대한 민원 대응 비용 저감 및 인체 영향으로 인한 손실비용 저감에 기여할 것으로 기대

○ 건설 공사장에서 발생하는 소음·진동에 대한 민원 대응 비용은 연간 240억 원으로 추정되며, 민원 50% 저감 시, 120억 원의 비용절감 가능

- 한국환경산업연구원의 보고서(2011)에 따르면, 건설현장의 소음·진동의 민원비용을 총 공사비의 1%로 가정하여 민원 대응을 위한 사회적 비용이 240억원 발생하는 것으로 추정

※ 출처: 건설공사장 소음 저감 방안 및 소음도 예측 프로그램 개발(한국환경산업기술원, 2011.08)

- 동 사업 건설공해 분야의 사회적 목표치인 '건설공해 민원 50%'저감을 달성하는 것으로 가정할 시, 건설현장의 소음·진동으로 인한 민원 대응 비용의 절반인 120억 원을 절감할 수 있을 것으로 추정

○ 건설현장에서 발생한 미세먼지로 인한 연간 경제 손실액은 약 6,875억 원으로 추정되며, 이에 대한 민원 50% 저감 시 약 3,438억 원의 비용 절감 가능

- 미세먼지로 인한 전체 손해비용은 약 4조원으로 추정되며, 이 중 국내 발생 미세먼지가 51%이고, 그 중에서도 건설현장에서 발생하는 미세먼지를 34%로 가정하여 건설현장 발생 미세먼지로 인한 경제적 손실액을 6,875억원으로 추정

  • 미세먼지주의보 발령 1일당 손해비용은 약 1,586억 원, 전국 평균 미세먼지주의보 발령일수는 25일로 39,650억 원

  ※ 출처: 미세먼지에 대한 국민 인식 조사(현대경제연구원, 2019.03)

  • 국립환경과학원(2019)에 따르면, 한국 자체에서 발생하는 미세먼지는 국내에 영향을 주는 전체 미세먼지 중 51%를 차지

  ※ 출처: 동북아 장거리이동 대기오염물질 공동연구(국립환경과학원 2019.11)

  • 국내 미세먼지 배출원별 기여도 조사결과에 따르면, 비산먼지(22%), 건설기계(12%)로 건설현장에서 발생하는 미세먼지는 34%로 가정

  ※ 출처: 미세먼지 배출원별 기여도(서울연구원, 2019)

□ 건설현장의 순환골재 사용 비중의 증가를 통하여 사회적 비용절감 및 환경보호 기대

○ 건설현장에서 순환골재 사용 비중이 50%로 증가할 시, 경제적·환경적 편익이 약 62.937억 원 발생하는 것으로 추정가능

- 2017년 기준 약 6,684만 8,000톤 의 순환골재가 생산되었으며, 해당 순환골재가 실제 건설현장에 쓰이면서 최대 18,000억 원의 경제적·환경적 편익이 발생한 것으로 추정

- 그러나, 20174년 기준 건설현장의 순환골재 사용 비중은 14.3%에 불과한 것으로 추정

※ 출처: 건설폐기물 활용 '순환골재' 재조명(문화일보, 2019.12)

- 동 사업을 통하여 건설현장에서 순환골재 사용률을 50%로 증가시킨다고 가정하면, 약 62,937억 원의 경제적·환경적 편익이 발생할 것으로 추정

• 동 사업을 통하여 순환골재의 폐자재 함유량 90% 이상으로 증가시키고, 신자재 수준의 품질 및 신자재 이하의 보급 단가를 확보할 시, 건설현장에서의 사용률이 50%로 증가한다고 가정

• 건설현장에서의 순환골재 사용 비중이 14.3%일 때, 최대 18,000억 원의 경제적·환경적 편익이 발생하였다고 가정하고, 사용 비중이 50%로 증가하게 되면 약 62,937억 원의 편익이 발생한다고 추정 가능

□ 생활소음 저감 기술을 통하여, 국민의 스트레스 완화 및 민원 대응으로 인해 발생하는 경제적 손실 절감 가능

○ 생활소음으로 인해 발생하는 사회적 비용은 연간 4,500억 원으로, 동 사업을 통한 민원 40% 감소 시 1,800억 원의 사회적 비용을 절감할 수 있을 것으로 추정

- 국토교통부 주거실태조사에 따르면, 국민권익위원회에서 예측한 층간소음 피해로 인한 사회적 비용은 연간 약 4,500억 원이며, 층간소음으로 인한 민원은 증가추세로 매년 19,000건 이상 제기되는 상황

※ 출처: 층간소음 민원과 사회적 비용 평가(국민권익위원회, 2017)

- 동 사업의 목표치인 층간소음 민원 40% 저감을 달성한다고 가정하면, 동 사업을 통해 1,800억 원의 사회적 비용의 절감이 가능한 것으로 추정

□ 실내 공간의 공기질 향상을 통해 국민의 질병 발생으로 인한 경제적 손실 저감 및 국민 건강 향상을 기대

○ 실내공기 오염으로 인한 질병으로 발생하는 경제적 손실은 연간 2조 원으로, 실내 공기의 오염물질 60% 저감인 동 사업의 목표를 달성할 시, 약 12,000억 원일 경제적 손실 절감 가능

- 바이오 에어로졸를 포함한 공기를 통해 전염되는 메르스의 경우, 메르스가 3개월 간 지속된다면 GDP가 1.31%하락하여 약 20조 원 이상의 손실이 발생하는 것으로 조사

  ※ 출처: 메르스 사태의 경제적 손실 추정(한국경제연구원, 2015)

- 전염병의 유행 주기는 약 5년으로, 5년 마다 메르스와 같은 전염병이 발생한다고 가정하면 연간 약 4조 원의 경제 손실이 발생하는 것으로 추정 가능

  ※ 출처: 짧아진 감염병 사이클…최소 5년 뒤 변종 감염병 다시 온다(중앙일보, 20202.02)

- 공기를 통한 전염병의 원인 중 실내 공간에서의 공기 전염이 전체의 50%를 차지한다고 가정하였을 경우, 공기 전염으로 인한 질병 발생에 따른 손실은 연간 약 2조 원으로 추정

  ※ 출처: 메르스 사태의 경제적 손실 추정(한국경제연구원, 2015)

- 동 사업의 실내 공기질분야의 사회적 목표인 '실내 공기오염물질 60% 저감'을 달성하였다고 가정할 시, 동 사업을 통해 절감할 수 있는 사회적 비용은 연간 약 12,000억 원으로 추정 가능

□ 도로 노면표시 시인성 개선으로 인해 연간 발생하는 사고의 45.4% 예방 가능

○ 도로교통공단 교통사고분석시스템(2015년 기준)에 따르면, 야간에 발생한 교통사고는 381,845건(33.4%) 중 노면표시가 직·간접적인 사고 원인으로 작용할 수 있는 사고는 총 5,697건으로 조사

- 노면표시가 직·간접적인 사고 원인으로 작용할 수 있는 교차로통행방법 위반과 차로위반에 대한 야간시간대 발생사고 분석 시, 총 발생한 사고 5,697건, 이에 따른 사망자는 15명, 부상자는 9,518명으로 집계

〈표 7-1〉 최근 5년('12~'16)동안 전국의 연도별 폐기물 발생 현황

시간대	사고건수	비율	사망자 수	부상자 수
20:00~22:00	2,259	39.7%	4	3,639
22:00~00:00	1,579	27.7%	7	2,663
00:00~02:00	968	17.0%	2	1,697
02:00~04:00	440	7.7%	0	799
04:00~06:00	451	7.9%	2	720
계	5,697	100.0%	15	9,518

○ 야간 시 재귀반사율 증가에 따른 사고감소율 추정 결과인 45.4%를 적용할 시, 연간 2,586건의 사고를 예방할 수 있을 것으로 추정

- 사고감소율 45.4%를 적용할 시, 2015년 기준 총 2,463억여 원의 사고편익이 발생하는 것으로 산정 가능

※ 출처 : 대한토목학회논문집(2017), 축광노면표시 시인성 개선에 따른 경제성 분석 및 적용방안

□ 지진, 기상재해에 대응하는 기술 적용을 통해 피해 복구비용을 절감하고 인명 피해의 최소화가 가능할 것으로 기대

○ 동 사업을 통해 태풍, 홍수 등에 대비하는 시설물과 실시간 대응 시스템 등의 기술이 사업화 되어 현장에 적용되면 기상재해로 인한 피해와 복구액 절감 기대

- 최근 5년간 기상재해로 인한 피해액은 연평균 약 1,670억 원으로 조사되었으며, 피해에 대한 복구액은 연평균 4,037억 원으로, 총 5,707억 원의 사회적 비용 발생

- 동 사업 자연재해 분야의 사회적 목표치인 주거지역의 자연재해 피해 10% 저감을 달성하는 것을 가정할 시, 570.7억 원의 사회적 비용을 절감할 것으로 기대

〈표 7-2〉 최근 5년('14~18)동안 기상재해로 인한 피해 현황

연 도	사망·실종(명)	이재민(명)	침수면적(ha)	재산 피해액(억원)	피해 복구액(억원)
2014	2	7,691	89	1,755	4,944
2015	0	92	0	324	387
2016	7	597	630	2,983	6,110
2017	7	8,731	53.93	1,873	4,997
2018	53 (호우·태풍) 5	2,487	0	1,413	443,3
연평균	12	3,972	128.82	1,669.5	4,037.4

※ 출처: 재해연보

○ 지진의 피해를 줄일 수 있는 건축물 재료 및 설계 기술을 적용하거나, 지진 상황 시 실시간 대응시스템을 통해 피해 및 복구비용을 절감하고 인명 피해도 최소화

- 최근 우리나라에서 발생한 2건의 지진으로 인한 피해액은 661억원이며, 이를 복구하기 위한 비용은 1,590억원이 소요되어 총 2,251억 원의 비용 발생

- 동 사업 자연재해 분야의 사회적 목표치인 주거지역의 자연재해 피해 10% 저감을 달성하는 것을 가정할 시, 225.1억원의 비용 절감 가능

〈표 7-3〉 최근 우리나라에서 일어난 경주, 포항 지진의 피해 현황

구분	규모	여진	인명피해	이재민	피해액	복구비
포항 지진 ('17년)	5.4	68회	92명	1,797명	551억원	1,445억원
경주 지진 ('16년)	5.8	178회	23명	111명	110억원	145억원

※ 출처: 행정안전부 중앙재난안전대책본부

□ 동 사업을 통해 국토교통 분야 기술의 고부가가치화와 신규 일자리 창출 효과가 높을 것으로 기대

○ 국토교통 분야 전반적인 사회문제 해결을 위한 생태계 마련으로 개발 기술로 인한 기술의 고부가가치화와 새로운 일자리 창출 기여

- 산업연관표에서 제공하는 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수 등을 바탕으로 동 사업에서 기대되 는 부가가치 및 일자리 효과를 산출

〈표 7-4〉 산업 연관표를 활용한 동 사업의 생산·부가가치·고용 유발계수

구 분	산업분류	생산유발계수	부가가치 유발계수	고용유발계수 (명/10억원)	취업유발계수 (명/10억원)
동 사업	건설	2.07	0.764	9.104	12.564
	정밀기기	1.974	0.664	6.03	7.77
	전기기기	2.084	0.65	6.548	8.038
	제조업	1.988	0.604	5.188	7.056
	시멘트	2.462	0.744	6.842	9.562
	기타 비금속 광물	2.088	0.686	6.846	9.22
	전문·과학기술	1.746	0.844	11.564	13.99
	평 균	**2.06**	**0.71**	**7.45**	**9.74**

※ 출처: ISTANS(www.istans.or.kr), 산업연관표(2017)

- (생산유발액) 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업은 2022~2026년 기간 동안 2,815억 원이 투입되어 경제 전체에 직·간접적으로 5,795.68억원의 생산을 창출할 것으로 추정됨

* 5,795.68억원(생산유발액) : 2,815억원(총예산) × 2.06(생산유발계수)

- (부가가치유발액) 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업은 2022~2026년 기간 동안 2,815억 원이 투입되어 경제 전체에 직·간접적으로 1,993.02억원의 부가가치를 창출할 것으로 추정됨

* 1,993.02억원(부가가치유발액) : 2,815억원(총예산) × 0.71(부가가치유발계수)

- (고용유발효과) 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업은 2022~2026년 기간 동안 2,815억 원이 투입되어 경제 전체에 직·간접적으로 2,096명의 일자리를 창출할 것으로 추정됨

* 2,096명(고용유발효과) : 2,815억원(총예산) ×7.45(고용유발계수)/10

- (취업유발효과) 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업은 2022~2026년 기간 동안 2,815억 원이 투입되어 경제 전체에 직·간접적으로 2,743명의 취업자를 창출할 것으로 추정됨

* 2,743명(취업유발효과) : 2,815억원(총예산) ×9.74(취업유발계수)/10

제 8 장

사전 타당성 분석

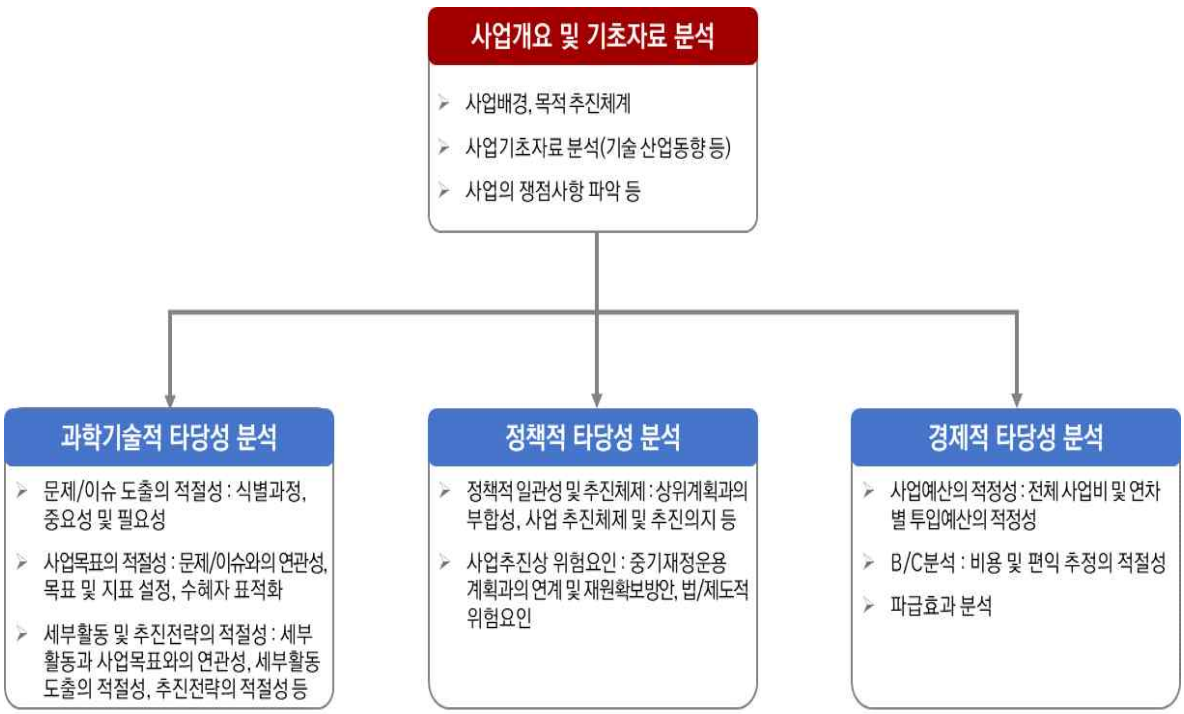
제1절 사전타당성 분석 방법론
제2절 과학기술적 타당성
제3절 정책적 타당성
제4절 경제적 타당성

1절 사전타당성 분석 방법론

1 개요

□ 과학기술적, 정책적, 경제적 타당성 분석 수행

○ 설계된 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업을 위한 과학기술적, 정책적, 경제적 예비타당성 분석 실시



[그림 8-1] 사전 예비타당성 분석 프로세스

2 영역별 타당성 분석 수행 체계

2.1 과학기술적 타당성

□ 분석 목적 및 조사 항목

○ 과학기술적 타당성 분석은 문제/이슈 도출의 적절성, 사업목표의 적절성, 세부활동 및 추진전략의 적절성을 검토함으로써 사업의 과학기술적 정당성을 부여하기 위함임

○ 과학기술적 타당성 분석을 위한 조사 항목 및 쟁점사항은 아래와 같음

〈표 8-1〉 과학기술적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 쟁점사항
문제/이슈 도출의 적절성	문제/이슈 식별 과정의 적절성	• 사전 기획활동 등을 통해 식별(또는 발굴)된 문제/이슈가 적절한가?
	과학기술기반 문제/이슈 해결의 중요성 및 필요성	• 식별된 문제/이슈를 해결하기 위해 국가적 차원에서 별도의 R&D 사업을 추진할 필요가 있는가?
사업목표의 적절성	사업목표와 해결할 문제/이슈와의 연관성	• 사업목표와 해결할 문제와의 연관관계가 존재하는가?
	사업목표 설정의 적절성	• 사업목표는 달성하고자 하는 효과를 구체적으로 제시하고 있는가? (사업목표의 설정)
	사업 성과지표의 적절성	• 사업목표의 효과성을 측정하기 위한 성과지표가 적절히 제시되었는가?
	수혜자 표적화의 적절성	• 사업성과에 대한 수혜자의 표적화가 적절히 이루어졌는가?
세부활동 및 추진전략의 적절성	세부활동과 사업목표와의 연관성	• 세부활동이 사업목표와 논리적으로 연계되는가?
	세부활동 도출의 적절성	• 적절한 수준의 세부활동을 도출하여 제시하고 있는가?
	세부활동별 성과지표의 적절성	• 세부활동의 효과성을 측정하기 위한 성과지표를 적절히 제시하고 있는가?
	세부활동의 기간 추정과 시간적 선후관계의 적절성	• 세부활동의 기간 추정과 시간적 선후관계는 논리적인가?
	추진전략의 적절성	• 연구개발 특성을 고려한 추진전략을 적절히 제시하였는가?

□ 분석 방법 및 내용

○ 문제/이슈 도출의 적절성 측면

- (문제/이슈 식별과정의 적절성) 사업을 통해 해결하고자 하는 문제/이슈를 적절한 절차를 통해 식별하였고, 문제의 구체적 제시 및 사전 기획활동을 적절히 수행하였음을 설명함

- (과학기술기반 문제/이슈 정의의 적절성) 과학기술을 통한 문제해결의 중요성과 필요성이 검토되었으며, 사업을 기획하게 된 배경과 추진당위성을 제시함

○ 사업목표의 적절성 측면

- (사업목표와 해결할 문제/이슈와의 연관성) 식별된 문제/이슈를 해소할 수 있도록 사업목표를 설정하였으며, 이를 설명하기 위해 문제/이슈와 사업목표 간의 연관성을 제시함

- (사업목표 설정 및 성과지표의 적절성) 사업의 목표 및 지표에 대한 설정근거를 제시함으로써 사업 목표 및 지표가 적절하게 설정되었음을 설명함

- (수혜자 표적화의 적절성) 사업성과의 활용과 확산을 통해 직접적인 영향을 받을 것으로 예상되는 수혜자에 대해 구체적으로 제시함

○ 세부활동 및 추진전략의 적절성 측면

- (세부활동과 사업목표와의 연관성) 본 사업이 국토교통 사회문제해결 기술개발로 구성된 이유와 각 내역사업 및 세부과제의 구성 및 추진내용이 국토교통 분야의 사회문제와 국내 역량을 감안하여 설정되었음을 설명하고, 사업목표 달성을 위하여 연구개발 과제로 대변되는 세부 활동들이 구체적으로 제시되고 서로 효과적이고 유기적으로 연기되어 있는지를 관리 가능성의 관점에서 제시함

- (세부활동 도출의 적절성) 세부활동 도출을 위해 수요조사를 통한 우선순위 도출을 실시하였으며 전문가 집단을 구성하여 도출한 세부활동의 조정 및 확정하였음을 설명하였고, 과학기술적 유사·중복성 검토 결과를 제시함

  · 국토교통부, 과학기술정보통신부 등에서 수행하였거나 수행하고 있는 유사 사업과의 사업목적, 추진방법, 지원분야 등에 대한 중복성 검토를 수행하여 차별성이 있음을 증명함

  · 본 사업의 목적 달성을 위해 기존 유관사업 및 타 부처/유관기관간의 연계협력 추진이 가능한 분야 및 방법을 제시함

- (세부활동별 성과지표의 적절성) 국내·외 기술수준을 고려한 세부활동별 성과지표를 제시함

- (세부활동의 기간 추정과 시간적 선후관계의 적절성) 추진 로드맵 및 성과로드맵의 제시를 통해 세부활동의 시간적 선후관계를 합리적으로 제시함

- (추진전략의 적절성) 과제선정 기준 및 절차, 성과관리 방안 등을 포함한 연구개발 추진방안을 적절히 제시함

2.2 정책적 타당성

□ 분석 목적 및 조사 항목

○ 정책적 타당성 분석은 본 사업이 국가 전략적 측면에서 가지는 의미를 판단하고, 국가에서 추진 중인 정책 및 R&D 상위 계획에 대한 부합성 여부를 분석함과 동시에 사업의 추진력 등을 종합적으로 조사 및 분석하는 것이 목적임

○ 정책적 타당성 분석을 위한 조사 항목 및 쟁점사항은 아래와 같음

〈표 8-2〉 정책적 타당성 분석 항목 및 쟁점사항

조사항목		조사 쟁점사항
정책의 일관성 및 추진체제	상위계획과의 부합성	• 과학기술기본계획 및 선택군 계획과 해당 사업계획서의 내용이 부합되는가?
	사업 추진체제 및 추진의지	• 관련 사업들과의 차별성이 무엇이고, 별도의 사업으로 추진이 적절한가? • 관련 정책목표 달성을 위해 부처간·부처내 유관 사업과의 연계·협력 방안을 적절히 제시하였는가?
사업추진상 위험요인	재원조달 가능성	• 사업의 원활한 추진을 위한 재원 부담주체별 재원조달 방안과 재원분담 방식이 적절히 제시되었는가?
	법/제도적 위험요인	• 국내 연구개발사업과 관련된 법·제도·규정에 따른 사업추진상의 위험요인 대응방안을 적절히 제시하였는가? • 조약 또는 국제협약 등과 관련된 사업추진 상의 위험요인 대응방안을 적절히 제시하였는가?

□ 분석 방법 및 내용

○ 정책의 일관성 및 추진체제 측면

- 국정과제, 국가과학기술기본계획, 국토교통부 계획 등 상위계획을 검토하여 본 사업에서 개발하고자 하는 기술이 정부 정책과 일관성이 있으며, 정부 정책을 효과적으로 달성할 수 있는 수단임을 제시

- 국민의 안전과 직접적으로 연관된 국토교통 사회문제 해결기술은 정부 주도형 정책사업이므로 정부지원의 필요성을 정부 상위계획과의 부합성 분석을 통해 도출

- 부처의 사업 추진체계와 그에 관련된 자료를 바탕으로 역할분담과 협력체계, 사업 운영 관리체계, 각 주체별 의지, 사업 준비 정도 등을 평가하여 분석 수행

○ 사업 추진상 위험요인

- 사업추진상의 위험요인들을 식별(재원 조달의 불확실성, 법/제도적 기반 마련 등)하고 각 위험요인에 대한 대응방안을 제시함으로써 사업이 성공적으로 추진될 수 있음을 설명함

2.3 경제적 타당성

□ 분석 목적 및 기본 이론

○ 경제적 타당성 분석은 본 사업의 비용과 편익을 추정하여 사업의 추진이 경제적 관점에서 타당성을 확보하고 있음을 증명하기 위함임

○ 경제적 타당성 분석을 위한 방법은 다음과 같은 유형이 있음

- 비용-편익비율분석(Benefit-Cost Ratio Analysis)

- 순현재가치분석(Net Present Value Analysis)

- 내부수익률분석(Internal Rate of Return Analysis)

- 비용변제기간(Pay-back period)

- 순평균수익률(net average rate of return)

○ 본 기획에서는 비용-편익비율분석 방법론을 사용하였음

- 해당 사업의 시행을 통해 발생할 수 있는 모든 비용과 편익을 추정하여 비용 대비 편익의 비율을 계산

$$\text{총 편익비(BC Ratio)} = \frac{\sum_{j=1}^{n} B_j}{\sum_{j=1}^{m} C_j} \geq 1$$

* 총비용(C) $= \sum_{j=1}^{m} C_j$, C_j: 각 항목 당 발생하는 비용

* 총편익(B) $= \sum_{j=1}^{n} B_j$, B_j: 각 항목 당 발생하는 편익

- 비용이 1을 넘으면 사업 시행이 경제적 의미를 지니고 있으며, 1을 넘지 못하면 경제적 의미가 없는 것으로 해석함

□ 분석 방법 및 내용

○ 예산의 적정성 분석

- 기 수행된 유사 기술개발사업의 예산 규모와의 비교, 국가 중장기 투자계획과의 비교, 연도별 과제별 예산 사용 계획의 구체성 등을 통하여 분석함

- 예산의 과다 책정 여부, 목표 및 범위 대비 예산의 적절성 등을 분석

- 국가 중장기 투자계획, 부처 예산계획 및 예산 확보방안 등을 토대로 투자재원의 확보 가능성 등을 분석

- 연도별 과제별 예산 배분 내역과 예산 편성 근거를 검토하여 예산 사용 계획의 구체성을 분석

○ 비용-편익분석(B/C Analysis : Benefit/Cost Analysis) 방법론 사용

- 사업 예산 및 부대비용을 비용으로 하고, 사업을 통하여 발생할 것으로 예상되는 편익을 산정하여 그 비율을 계산하는 것으로, B/C 값이 1이상일 때 경제적 타당성을 확보함

- 본 사업의 편익은 신규 사업기획 결과에 따른 부가가치 발생으로 인한 편익을 산정 가능

  ※ 편익: 사업화 성공률, 기술료수입, 민간기업 수익 증대, 고용유발효과, 부가가치 등

- 연도별로 투자되는 비용과 발생하는 편익을 현재가치화 하여 그 비율을 계산하여 B/C값을 산출

2절 과학기술적 타당성 분석

1 문제/이슈 도출의 적절성

1.1 문제/이슈 식별과정의 적절성

□ 문제/이슈 식별과정

단계	내용
1단계: 문제감지	• (정의) 명확히 정의된 문제가 아닌 초기 징후를 감지하는 것이며, 이는 정책문제가 아닌 이해관계자들이 인식하거나 감지하는 문제상황을 의미
	• (수행내용) ① '제 2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획('18~'22) 및 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'22) 등을 통하여 국토교통 관련 사회이슈 해결의 필요성에 대해 인식
▼	
2단계: 문제탐색	• (정의) 하나의 문제를 발견하는 것이 아닌, 복수 이해당사자의 많은 문제표현을 탐색하여 메타문제*를 도출 * 다양한 이해관계자가 보유한 문제표현의 영역이 다루기 힘들 정도로 거대하기 때문에 '구조화가 잘 안된 문제'
	• (수행내용) ① 국토교통 분야의 사회문제 관련 문헌조사를 통해 국토교통분야의 사회문제 영역을 유형화하여 이를 바탕으로 대국민수요조사를 통해 일반 국민이 생각하는 문제해결이 필요한 국토교통 분야의 사회문제를 도출 - 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)」 및 국토교통 분야 전문가·일반인 대상 개방형 조사, 지역현안 이슈 등 총 2,139건의 문헌조사를 통해 사회이슈 발굴 - (1차) 국민 1,002명을 대상으로 국토교통 분야의 사회문제 이슈 추가발굴 ('19.6.10.~6.14.) - (2차) 국민 1,002명을 대상으로 국토교통 분야의 사회문제 해결 우선순위 도출('19.7.16.~7.19.) ② 대국민 수요조사를 통해 도출한 24개의 사회문제로 유형화한 후, 다양한 분야의 전문가 및 시민으로 구성된 우선해결 문제선정위원회를 실시하여 국토교통 분야의 시급히 해결해야하는 사회문제를 도출 - 대국민수요조사 결과를 바탕으로 도출된 24개의 사회문제 관련 인문·사회·경제·과학기술 전문가, 정책 전문가, 시민사회전문가, 일반인으로 구성된 우선해결 문제선정위원회 실시('19.8.21.) ③ 대국민 수요조사를 통해 도출된 24개의 사회문제에 대해 문제정의서 1차 작성 - 동향조사를 바탕으로 문제 정의, 원인분석, 과정/현상, 영향/피해에 대한 분석하여, 각 사회문제별로 문제정의서를 간략하게 작성 ④ 우선해결 문제선정위원회를 통해 국토교통 분야의 다양한 사회문제 중 우선적으로 해결이 필요한 사회문제 16개를 대상으로 현황 및 동향분석 실시 - 16개의 사회문제에 대한 현황, 관련된 국내 법·제도, 해당 사회문제를 해소할 수 있는 국내외 기술에 대한 동향조사 실시
▼	

단계	내용
3단계: 문제정의	• (정의) 메타 문제로부터 실질적 문제를 정의하며, 문제를 정책, 경제, 사회, 과학기술 등으로 분류하고 가장 일반적인 용어로 정의하는 과정 • (수행내용) 2단계에서 도출된 16개 사회문제별 동향조사를 통해 구체적인 문제정의서 보완 작성

▼

4단계: 문제구체화

• (정의) 실질적 문제를 상세하고 구체적인 공식적 문제로 구성하여 문제 자체의 본질을 정의하는 과정

• (수행내용)

① 기술수요조사, 전문가 검토 등을 통한 과학·기술적 해결가능성 검토

- 선정된 16개의 사회문제 중 과학기술적으로 해결 가능한 사회문제를 파악하기 위해 16개의 사회문제별로 기술수요조사('19.9.4~10.29) 및 R&D타당성 자문위원회(2019.9.18.~10.02)를 실시

② 과학기술적으로 해결 가능한 사회문제 7개를 대상으로 문제정의서(원인-과정/현상-영향/피해)와 기술수요조사 및 R&D 타당성 자문위원회를 통해 발굴한 해결방안을 바탕으로 '솔루션맵' 작성

- 각 사회문제의 원인-과정/현상-영향/피해별 문제를 해결할 수 있는 기술·제도·프로세스 등의 방안을 정리

③ 동 사업의 7대 난제 관련 기존 유사과제 참여 연구자를 대상으로 인터뷰를 실시하여 7대 난제별 해소해야할 목표 설정

- 7개의 사회문제를 주제로 기준 과제연구에 참여한 연구자 42명을 대상으로 어떠한 이유로 기존 과제의 성과물이 '사업화(TRL9단계)'까지 도달하지 못하였는지, 시장보급에 어려움을 겪었는지에 대한 한계점을 분석하여 7대 난제별로 해결해야 할 목표 설정

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거 편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거 설치 간편화	설비 구축의 경제성 확보
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화 복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 생활소음 45dB 이하 확보 기존 주택 생활소음 5dB 저감	보급 경제성 확보
	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보	장치·장비의 재활용성 확보
			공기오염물질 발생 40% 저감	저감 기술의 경제성 확보
건축 안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상 낙석 방지책 강성 90% 향상 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	보급 가능한 경제성 확보
건축 환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통 안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지 도로상황 검지기술 80% 이상 확보	설치 경제성 확보
신규 분야		**사회적 해결목표**	**기술적 해결목표**	**경제적 해결목표**
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

1.2 과학기술기반 문제/이슈 해결의 중요성 및 필요성

1.2.1 문제/이슈를 해결하기 위한 R&D사업 추진의 필요성

【연구개발 측면의 정부 지원 필요성 및 시급성】

□ 현대 사회에서는 국가 정책에 '시민 참여'가 포함되는 것이 중요한 요소이며, 특히 실생활과 관련된 문제를 해결하기 위해서는 더욱 시민의 참여 과정이 필요

○ 과학기술정책 분야 최상위 계획인 제4차 과학기술기본계획('18~'22)에서도 적극적인 시민 참여를 설정하는 등 사회적 과학기술 개발을 위해서는 시민의 참여가 필요

- 현대 사회는 시민이 받기만 하였던 과거 일방향 행정 작용(Delivery)의 시대에서 시민이 국가 행정에 함께 참여(Relationship)하는 시대로 변화

〈표 8-3〉 제4차 과학기술기본계획의 '시민 참여'

과제명		주요 내용
과제4	국민과 함께하는 과학기술 문화 확산	· 과학기술과 사회의 원활한 소통을 통한 국민 참여 확대 · 국민의 참여 기회를 확대하고 과학기술계의 사회적 역할 강화 · 국민적 관심이 높은 생활 속 문제 해결에 적극 참여할 수 있는 문화 조성
과제10	국가 R&D 기획에 대한 시민 참여 확대	· 국민 참여형 '열린 국가 R&D 시스템'으로 전환 · 과학기술 정책 수립 및 R&D 기획의 시민참여 촉진을 통한 과학기술의 사회적 역할 확대 · 국민생활밀착형 문제 해결을 위한 R&D 성과의 수용성 제고를 위해 문제의 선정, 실증, 평가 등 R&D 과정 전반에서 국민 참여 확대
과제19	시민 참여를 통한 상향식의 연구 기획으로 따뜻하고 포용적인 사회를 실현	· 기술개발목표 중심의 Top-Down 연구기획을 시민사회, 지자체 등이 함께 참여하는 시민참여형 문제해결 기획으로 전환

□ 정부혁신 종합 추진계획('18) 제1전략이 '사회적 가치 중심의 정부'일 만큼 '사회적 가치' 증대가 중요한 사회 요구이나 그동안의 국가 R&D는 이에 대한 반영이 부족

○ 사회적 가치는 국가의 모든 영역에서 공공의 이익과 공동체의 발전에 기여할 수 있는 가치로 헌법에서 명시한 사회권을 실질화하기 위한 가치

- 21대 국회에서도 1호 법안으로 '공공기관의 사회적 가치 실현에 관한 기본법안'이 최근 발의되었을 만큼 사회적 가치 증대는 우리 사회의 중요한 요구

○ 안전, 생활환경, 보건, 지속가능한 친환경 등이 사회적 가치에 포함되며, 이를 증대하기 위해서는 기존 R&D 수행 방식으로부터의 시스템 전환이 중요

- 개인의 일상생활과 사회에서 발생하는 문제를 개선·감소시키거나 해결함으로써 삶의 질 향상에 직접적으로 기여하는 '사회문제해결형' R&D가 필요

□ 사회문제와 관련된 그동안의 국가 R&D는 단편적인 일회성 R&D로 진행되어, 사회문제 해결 가능성을 높이는데 필요한 필수 기본 요소인 '지속성'이 부족

○ 사회문제를 해결하기 위해서는 기술에 대한 기본적인 연구개발에서부터 여러 번 여러 상황에 걸친 실증과 기술의 보급·확산까지 지속적으로 이루어지는 과정이 필요

- 그동안의 R&D는 실증 부재 혹은 형식적 실증에서 연구개발 과정이 종료되는 경우가 다수로, 지속적인 실증을 통한 기술 보완 및 현실화가 미흡
- 또한, 연구개발과 함께 지속적으로 이어지는 보급·확산의 프로세스가 부재하여 시장 진입을 통한 사회문제 해결에 장벽

○ 하나의 사업 내에서 이루어지는 지속적 과정 프로세스뿐만 아니라, 미래 지향적으로 차기 사업에서까지도 활용될 수 있는 '플랫폼' 구성·확산이 필요

- 하나의 사업으로 끝나는 것이 아닌, 차기 사업에서도 활용하여 이어갈 수 있는 '플랫폼'에 대한 구성 및 플랫폼 운영 경험 축적이 필요
- 사회문제해결형 R&D 플랫폼에 대한 경험이 사회에 축적되는 것을 통해 우리 사회가 이후 더욱 다양한 방식으로 사회문제를 해결 가능

※ 출처: 지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환(과학기술정책연구원, 2014)

□ 우리 사회의 넓은 범위에 흩어져 있는 사회문제들을 지속해서 해결하기 위해서는 '구심점'의 역할을 해 줄 수 있는 사업이 필요

○ 사회문제들은 매우 넓은 범위에 걸쳐 있으며, 이러한 여러 분야의 사회문제들은 앞으로 오랜 시간에 걸친 분야의 확장을 통한 해결이 필요

○ 지속적인 사회문제 해결을 위해서는 차기 사업이 분야를 확장하여 이어지도록 해줄 수 있는 '구심점' 역할의 선행 사업이 필요하고, 여기에는 국토교통 분야가 적절

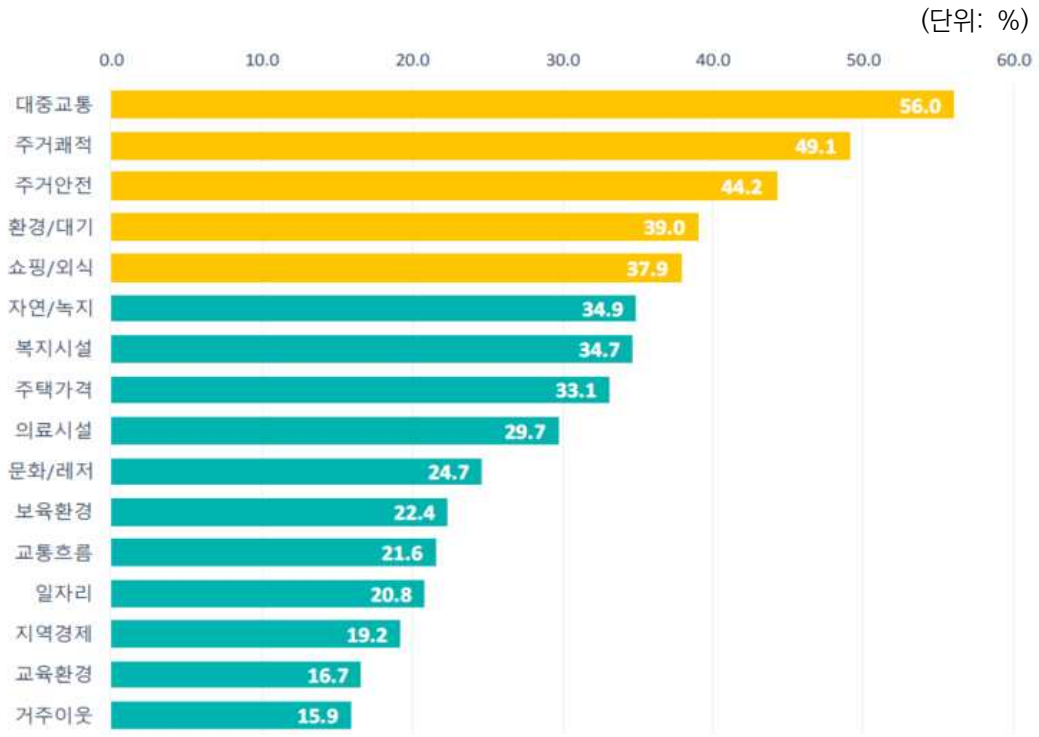
- 광범위한 사회문제를 해결하기 위해서는 사업이 지속적으로 이어짐과 동시에 분야도 확장이 되어야 하는데, 그렇기 위해서는 강한 구심점이 필요
- 사회문제해결형 R&D의 궁극적인 목적은 국민 삶의 질 향상이며, 이러한 삶의 질에 영향을 줄 수 있는 요소들과 가장 밀접한 국토교통 분야가 구심점이 되는 것이 적절
- 탄탄한 선행 기반을 통해 차기 사업에서 국토교통 분야뿐만 아니라, 사업 분야를 확장하여 사회 전 범위에 걸친 국민생활 사회문제 해결 R&D를 추진한다면 큰 폭으로 국민 삶의 질 향상이 가능

□ 국민의 삶에 큰 영향을 주는 사회문제의 상당 부분이 국민생활과 밀접한 관계가 있는 국토교통 분야에 해당

○ 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하기에 그 문제가 삶의 질에 미치는 영향이 매우 큰 영역

- 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)(안)」에서 제시한 우선 해결할 40개 주요 사회문제 중 국토교통 분야와 관련 있는 사회문제는 13개로, 과기부를 제외한 단일 부처 중 가장 많은 영역에 해당
  - · 주요 사회문제 중 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 에너지 빈곤, 사생활 침해, 생활 폐기물, 산업폐기물, 실내 공기오염, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전 등의 사안들이 국토교통 분야와 관련된 문제에 해당
- 2019년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)*'에서 주거지로서 살기 좋은 조건으로 대중교통(56.0%), 주거·쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%) 순으로 선정되어 주거, 교통, 환경이 국민의 주거생활에 높은 중요도를 차지하는 것으로 확인

* 국내에서 개발한 지수로, 일상 속에서 국민이 느끼는 '삶의 질'을 측정한 지수



※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(입소스 코리아, 2019.8)

[그림 8-2] 대한민국 국민이 생각하는 살기 좋은 주거지 요건

□ 타 부처 및 다부처에서 수행하고 있는 사회문제해결형 사업의 경우 국토교통 분야 중 일부만 다루고 있으며 제도적 지원은 국토교통부 주도의 개선이 필요한 사항

○ 타 부처에서 수행하는 국토교통 분야의 사회문제해결 R&D의 경우, 소관하는 제도적 영역적 등의 한계로 주도적인 해결이 어려워 지원범위가 협소한 편

- '20년 기준 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 타 부처 투입예산은 과기정통부(4.45%), 환경부(10.62%), 산업부(1.64%), 행안부(10.40%), 해수부(7.03%) 등으로 극히 일부

〈표 8-4〉 부처별 국토교통 분야의 사회문제해결형 R&D 투자 현황

(단위: 백만 원)

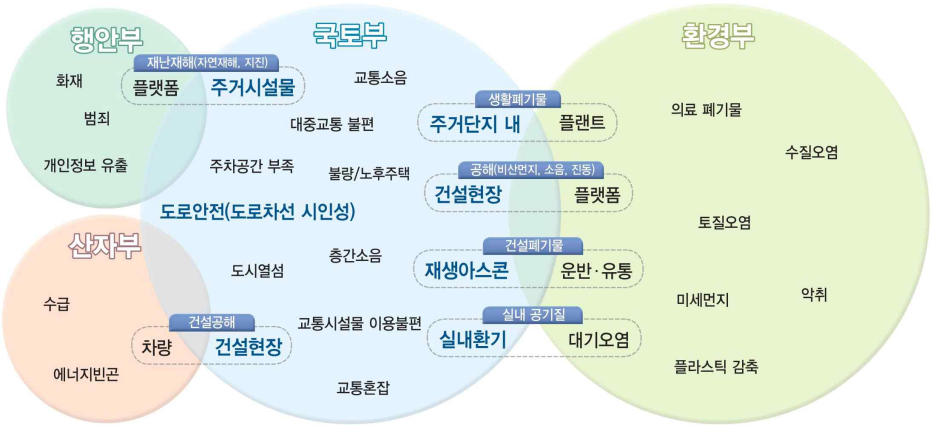
구분	과기부	환경부	산업부	행안부	해수부	복지부
비율	4.45%	10.62%	1.64%	10.40%	7.03%	0.00%
국토교통 분야 R&D 투자비	20,220	15,523	1,584	5,660	5,962	-
전체 R&D 투자비	454,223	146,106	96,701	54,428	84,842	221,638

※ 출처: 「제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22)」 2020년도 시행 계획(안)

- 특히, 과기정통부는 총 72개의 다부처 사업을 추진 중에 있으며, 그 중 국토교통부와 추진 중인 사업은 단 2개인 것으로 조사

○ 사회문제 해결에는 기술만으로는 한계가 있으며, 실증을 비롯하여 법적 제도적 근거 마련을 위한 연구를 병행·개선하고 실행하기 위해 소관부처의 주도적인 추진 필요

- 동 사업은 국토부 주도로 진행 가능한 연구범위로 구성되어 있기 때문에, 국토부 내에서 효율적 추진이 가능하며, 필요시 타 부처 등의 협조를 통한 수행도 가능
  - 과기정통부는 주로 원천·기반기술 및 범부처 단위의 종합적 연구개발 중심으로 수행하며, 실증과 법·제도적 사항은 소관 부처의 협력을 받아 기획하여 추진



[그림 8-3] 법률상 국토부 및 타 부처 영역 비교

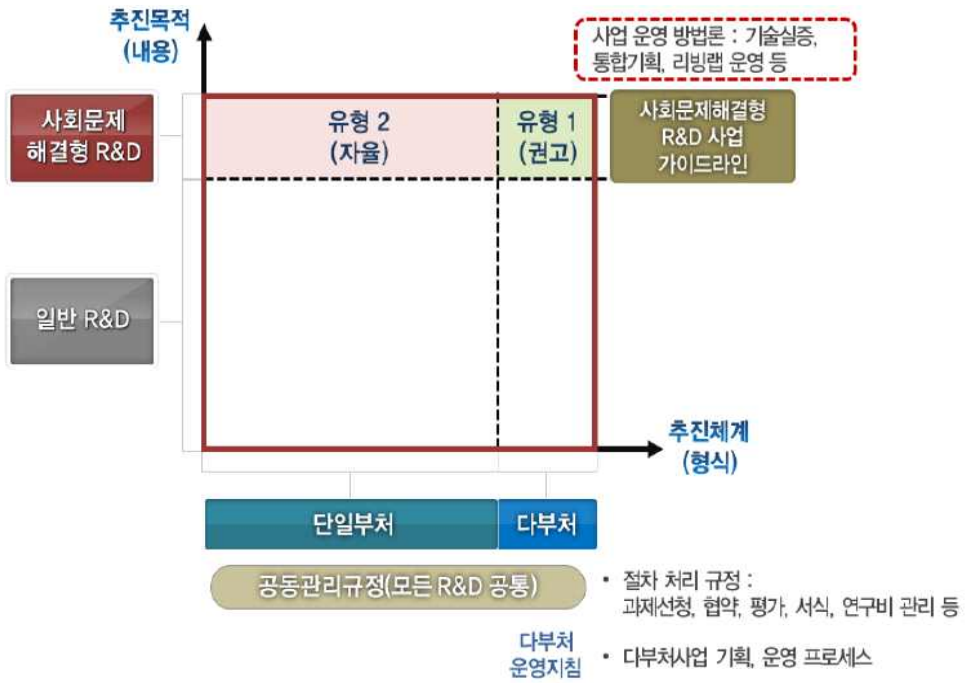
○ 국토교통부의 제도 및 인프라적 역량을 전면적·종합적으로 활용할 수 있는 사업 추진이 필요

- 기존에 다부처로 추진한 사회문제해결형 R&D의 경우, 부처간 협업에 대한 소극적인 태도 및 부처 이기주의로 인해 부처협업 정도가 부진한 것으로 조사

※ 출처: KISTEP(2014), 사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인

- 또한, 다부처 사업은 '다부처 사업 운영지침'에 따라 '다부처 공동기획사업*'으로 추진해야 하므로 소외되는 국토교통 관련 사회문제 발생 가능성 존재

* 과학기술정보통신부 장관이 지정하여 2개 이상의 관계기관의 장이 공동으로 사업의 발굴·시행 등을 위해 수요조사, 사전기획연구, 공동기획연구 등을 통해 추진하는 사업



[그림 8-4] 사회문제해결형 R&D에 대한 단일부처의 추진 가능성

참고 사업추진에 대한 과기부 및 환경부와의 협의내용

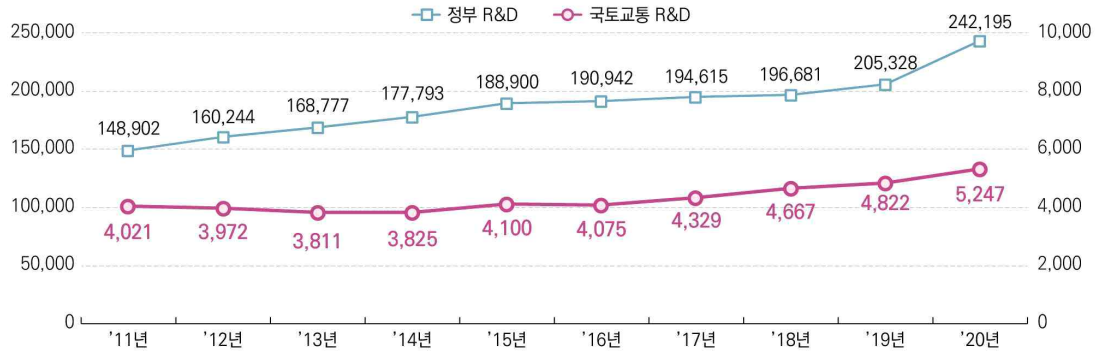
○ 주요내용: 과기부 및 환경부는 동 사업과 함께 다부처로 추진할 의지가 없음을 확인

협의 대상	협의 내용
한국연구재단 (과기부)	- 기존 유사사업인 "사회문제해결형기술개발사업"은 당초에 계획된 사업기간인 '14~'20년까지 수행 후 종료 예정이며, 별도의 후속사업 추진을 위한 신규 기획 예정이 없음을 확인
한국환경산업기술원 (환경부)	- 환경부는 부처 단독으로 별도의 사회문제해결형 R&D 사업을 진행하지 않으며, 환경부의 경우 R&D보다는 법적 규제를 통해 사회문제(미세먼지, 생활폐기물, 산업폐기물 등)를 해결하고자 함을 확인

□ 국토교통부에서는 사회문제해결형 R&D를 포함한 다양한 R&D 사업을 추진 중이나 실제 국민이 체감하는 국토교통 분야 기술에 대한 만족도는 낮은 상황

○ 국토교통 R&D 사업 예산은 최근 10년 동안 3.0%%씩 확대되고 있으며, '20년 기준, 53개의 국토교통 R&D 사업이 추진 중

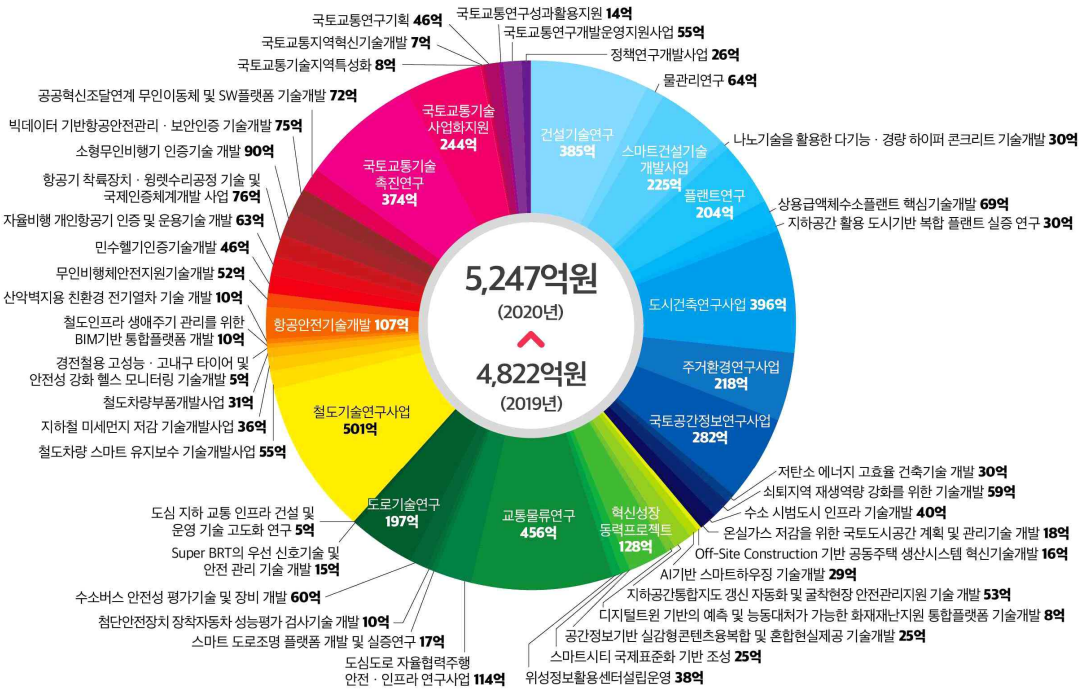
- '20년도 국토교통 R&D 사업 예산은 5,247억원(전년대비 8.8% 증가)으로 정부 R&D 예산(24.2억조원)의 2.2%에 해당



※ 출처: 2019년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2018)

[그림 8-5] 연차별 정부 및 국토교통 R&D 투자규모(억원)

- '20년 기준, 국토교통 R&D는 국토기술분야(22개), 교통기술분야(23개), 기반구축분야(8개)으로 총 53개 사업을 추진 중



※ 출처: 2020년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2019)

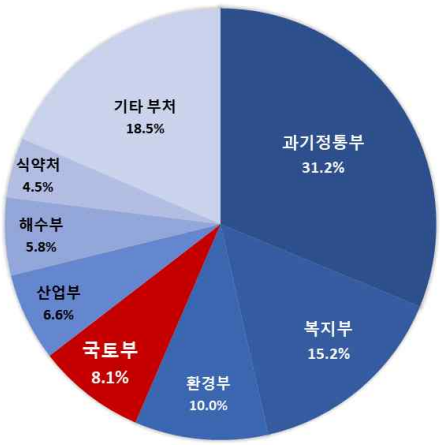
[그림 8-6] '20년 국토교통부 R&D 사업별 자원 배분(억원)

○ 국토교통부 R&D는 특성상, 공공성이 높으며 국민의 생활영역과 밀접하게 연관되어 있어 전체 사회문제해결형 R&D 예산 중 8.1%(1,177억 원)를 차지('20년 기준)

- 대국민 의견수렴 등을 통해 선정된 '우선 해결할 40개 주요 사회문제' 중 국토교통 기술로 해결이 가능한 사회문제가 13개*에 해당되는 등 국민의 생활과 밀접한 영역

* 생활 폐기물, 실내 공기오염, 산업 폐기물, 미세먼지, 기상재해, 지진, 소방안전, 에너지 빈곤, 불량/노후 주택, 교통혼잡, 교통안전, 취약계층 생활불편, 사생활 침해,

- 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중은 과기부(31.2%), 복지부(15.2%), 환경부(10.0%), 국토부(8.1%) 순으로 사회문제해결을 위한 R&D 개발을 추진 중



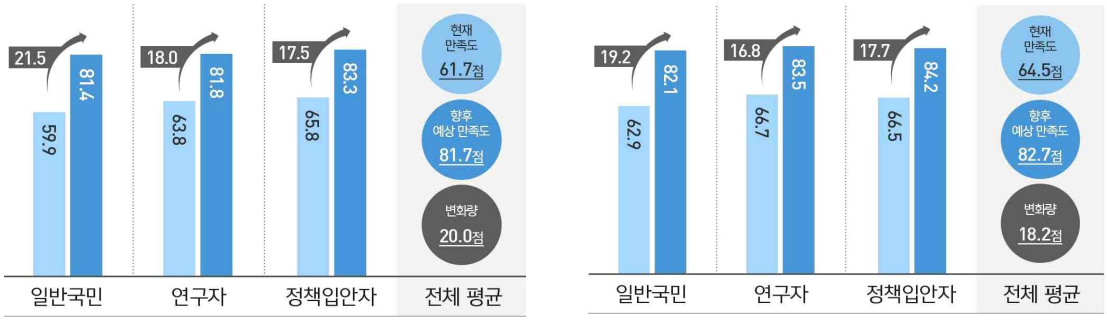
* 출처: 국가과학기술자문회의(2020)

[그림 8-7] 부처별 사회문제해결형 R&D 투자비중('20년)

○ '18년에 실시한 국토교통 전반에 대한 국민만족도 조사에서 정책입안자에 비하여 일반 국민의 만족도는 낮은 것으로 조사

- 도시 인프라 및 주거환경에 대한 현재 만족도의 경우 정책입안자(65.8점), 연구자(63.8점), 일반국민(59.9점) 순

- 교통 시스템에 대한 현재 만족도는 연구자(66.7점), 정책입안자(66.5점), 일반국민(62.9점) 순으로 조사



* 출처: 국가과학기술자문회의(2018), 제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)

[그림 8-8] 도시 인프라 및 주거환경 만족도(좌), 교통 시스템 만족도(우)

□ 보다 효율적인 사업의 운영을 위하여 하나의 통합된 시스템 안에서 국토교통 분야의 사회문제를 해결할 수 있는 체계 마련이 필요

○ 국토교통부에서 사회문제해결을 위해 많은 투자를 하고 있으나, 실질적인 해결로 이어지지 못하고 있는 실정

- 국토교통부에서는 사회문제해결 관련 R&D사업(17개 사업)을 위해 '20년 기준 총 117,734백만 원을 투자하고 있으며, 이는 국토부 R&D 예산의 22.44% 수준

〈표 8-5〉 '20년 국토교통부 사회문제해결 관련 정부R&D사업 목록

(단위: 백만 원)

10대 분야	41개 영역	세부사업명(내역사업명)	2020 예산
사회통합	취약계층 생활불편	주거환경연구사업(미래형스마트주택)	1,795
재난재해	기상재해	물관리연구(기후변화대응수재해예방)	2,378
	소방안전	디지털트윈기반화재재난지원통합플랫폼기술개발사업(화재재난지원통합플랫폼 기술개발사업)	720
	지진	건설기술연구(재난재해대비시설물유지관리 및 건설안전기술)	15,308
주거교통	교통안전	SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리기술개발(SuperBRT의 우선신호기술 및 안전관리기술개발)	1,441
		교통물류연구(사고 없는 안전교통)	5,700
		국토교통기술사업화지원(국토교통안전기술사업화)	3,772
		도로기술연구(사고 없는 안전도로)	8,319
		도심도로 자율협력주행 안전인프라연구(도심도로 자율협력주행 안전인프라연구)	10,910
		스마트 도로조명 플랫폼 개발 및 실증(스마트도로조명플랫폼개발 및 실증)	1,630
		철도기술연구사업(철도안전편의향상기술)	16,600
		철도차량 스마트유지보수 기술개발사업(철도차량 지능형 자가진단 기반 능동 유지보수)	5,258
	교통혼잡	교통물류연구(막힘없는 첨단교통)	24,313
		도로기술연구(막힘없는 첨단도로)	6,706
	불량·노후주택	쇠퇴지역재생역량강화를 위한 기술개발(쇠퇴지역재생역량강화)	5,601
환경	미세먼지	도로기술연구(공해 없는 청정도로)	3,840
		지하철 미세먼지 저감기술 개발사업(지하철미세먼지감시 및 제거기술)	3,443
총계			117,734

※ 출처: 2020년도 국토교통과학기술 연구개발사업 시행계획(2019)

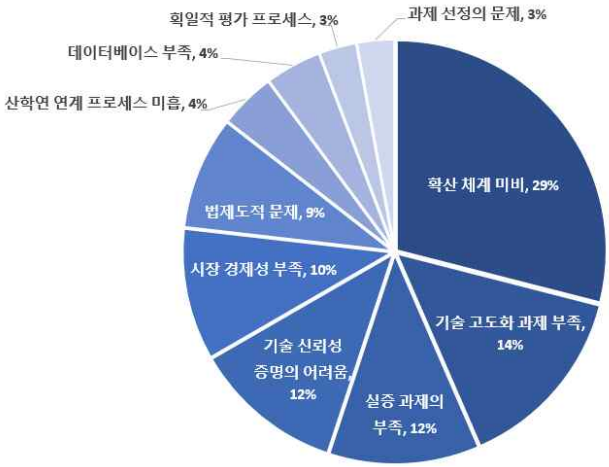
- 국토부 내 500개의 세부과제와 1,894개의 세세부 과제 중 최종적으로 매출액이 발생되지 못하고 사업화에 도달하지 못한 과제는 세부과제 55.8%, 세세부 과제 94.4%에 달하는 수준*

* '14~'16년 종료과제 중 국토교통기술사업화지원, 국토교통연구성과활용지원, 국토교통 연구기획사업 과제는 제외

○ 국토교통부 내 대부분의 사업은 대부분 '사회문제 해결'이 아닌 '기술경쟁력 향상'이 목적이기 때문에 사회문제 해결에 한계가 있으므로, '사회문제 해결'을 위한 새로운 체계가 필요

- 국토교통부 내 각각의 세부사업 중 '사회문제해결'을 위한 사업을 일부 수행 중에 있으나 국민들이 체감하는 기술개발 단계까지 도달하지 못하고 있는 상황
- 기존 사회문제 관련 R&D 연구 책임자를 대상으로 실시한 인터뷰 결과*, 사업화까지 도달하지 못한 이유로 가장 많이 언급된 것은 확산 체계 미비(29%), 기술 고도화 과제 부족(14%), 실증과제의 부족, 기술 신뢰성 증명의 어려움(각 12%), 시장 경제성 부족(11%), 법·제도적 문제(9%) 순으로 제시

  * 국토교통 사회문제와 관련성이 높은 기존 국토교통부 R&D를 수행하였던 연구 책임자 42명을 대상으로 유선을 통한 심층 인터뷰 진행을 실시



[그림 8-9] 기존 사회문제 관련 R&D의 사업화 도달의 어려운 이유

- 사업화까지 도달한 경우에도 중소기업에서 개발된 제품·서비스의 경우 품질적으로 뛰어나더라도 홍보·마케팅 등 확산체계가 부족하여 시장 보급에 어려움이 존재하는 것으로 조사
- 사업화까지 도달하지 못한 과제의 경우, 신기술 개발에 대한 선호로 인해 기존 과제에서 개발한 기술의 고도화 및 실증을 이어서 진행할 수 없어 중단할 수 밖에 없는 상황

- 각각의 개별사업을 통해 사회문제를 해결하고자 하였으나, 기존 R&D의 목적인 '기술경쟁력 향상'을 달성하기 어려워 과제가 중단되거나 국민에게 도달할 수 있도록 도와주는 '사업화'단계까지 도달하지 못하여 실질적인 사회문제 해결까지 연결되기 어려운 실정
- 때문에 '사회문제 해결'을 목표로 하는 하나의 사업 안에서 연구개발(기존 개발된 기술, 기술간의 융복합, Low-tech)부터 국민들에게 기술을 전달할 수 있는 확산체계, 사회문제해결을 위한 연구자 대상의 교육 등을 모두 포함하는 사업이 필요

참고 기존 국토교통 관련 R&D 사업 연구 책임자 대상 인터뷰

○ 대상: 동 사업의 7대 난제와 관련하여 기존 국토교통부 R&D를 수행한 연구책임자 42명

○ 주요내용 : 실제 연구현장까지 적용되지 못한 10개 이슈가 존재

구분		내용
과제 수행	실증 과제의 부족 (12%)	- 기존 과제들은 실증 이전 단계까지만 진행하고 기술 개발이 종료된 경우가 많으며, 실증을 거쳐 기술을 제품화시키고 시장에 내놓을 수 있는 연계 사업이 있어야 실제로 사회에서 기술이 쓰일 수 있음
	기술 고도화 과제 부족 (14%)	- 시제품이 나온 정도의 수준이 되었다고 하더라도, 제품이 실증을 시도할 수준이 되려면 이후 많은 고도화 과정을 거쳐야만 함. 그러나 이런 고도화 과정에 대한 과제가 중복성의 이유로 기획이 잘 되지 않고 있음.
법·제도적 문제 (9%)		- 기술을 개발할 수 있는 역량이 충분하여도 규제로 인해 기술 개발 및 실용화를 시도하지 못하고 있기에, 규제 개선이 필요.
시장 경제성 부족 (10%)		- 더 성능이 좋은 기술을 개발하여도 일단 가격에서 밀리면 시장에 진입하는 것 자체가 어려움. 시장 진입 초반에 가격 경쟁력을 보완해줄 방안이 있어야 더 좋은 기술이 시장에 정착할 수 있음. - 제품을 만드는데 필요한 재료의 단가가 너무 높아서 시장에서 경제성을 가지기가 쉽지 않음. 재료 투입량을 줄일 수 있는 등의 추가적인 기술 개발이 필요함.
프로세스	과제 선정의 문제 (3%)	- 연구자들은 과제를 맡기 위해 High-tech 기술들 위주로 제시하는 이유는 신규성, 창의성 등의 이유로 Low-tech 기술이나 기존 기술의 고도화를 제시하면 탈락되기 쉽기 때문임. 하지만 실제 현장에 더 필요한 것은 기존 기술의 고도화와 Low-tech 기술의 융합.
	데이터베이스 부족 (4%)	- 기존 데이터가 없는 상태에서 무엇인가를 연구한다는 것은 정말 어려운 일. 데이터를 구할 수 있는 방안을 함께 지원해 주지 않는다면 양질의 연구가 진행되지 않을 수밖에 없는 상황
	산학연 연계 프로세스 미흡 (4%)	- 연구자는 담당하고 있는 부분의 연구·개발에만 중점을 두지 실용화가 어떻게 될 수 있을까에 대한 생각은 하지 않음. 그렇기에 실용화 되는 것과 연계가 잘 되지 않을 수밖에 없는 구조.
	획일적 평가 프로세스 (3%)	- 과제 평가가 획일적으로 이루어지고 있어서, 이로 인해 시장에서 정말 활용될 수 있을만한 방향으로 기술 개발이 되지 않고 있음.
성과 확산	확산 체계 미비 (29%)	- 과제를 수행하는 기업은 대부분 중소기업인데 중소기업은 시장 개척, 마케팅, 상품홍보 및 판매전략 등이 미흡할 수밖에 없음. 이러한 부분을 보완해 줄 수 있는 체계가 있어야만 개발된 기술이 확산 가능.
	기술 신뢰성 증명의 어려움 (12%)	- 기술을 개발하더라도 실패의 위험성 때문에 신기술을 도입하고자 하는 업체가 많지 않아서 기술의 보급이 어려움. - 현장 적용 실적이 기술 채택에 미치는 영향이 매우 크기에, 이러한 현장 적용 실적이 없는 새로운 기술들은 채택이 될 수가 없는 구조.

□ 사회문제 해결을 위해서는 기존 R&D 프레임과는 다른 종합적 연구개발 지원 체계에서 사용자 중심의 평가방법, 성과관리 등을 적용한 새로운 프로그램 필요

○ 사회문제 해결을 위해서는 사회와 기술의 결합이 필요하며, 이는 하나의 기술로는 사회문제를 해결할 수 없다는 것을 의미

- 기존의 R&D연구를 통해 사회문제를 일부 해소하고자 하였으나, 사회문제는 다양한 요소의 영향으로 발생하는 것이므로 개별적·분별적 기술개발 및 접근으로는 사회문제를 유발하는 근본적인 원인을 해소하지 못하는 실정
  - 그간 국토교통 R&D의 경우, 프로젝트형 사업으로 과학·기술적 경제적 성과 창출을 위해 실현 가능성이 높은 특정기술 개발을 목표로 기획되어 특정 범위 분야 중심이거나 정책적 로드맵에 따른 하향식으로 추진
  - 일반 R&D사업의 실증은 단순 시제품 제작 및 검증에 그치는 경우가 대다수이며, 해당 기술을 사용할 사용자가 개발과정에 참여하지 않아 개발하더라도 정작 활용도는 저조한 편

〈표 8-6〉 국토교통 분야 사회문제해결 R&D 추진 방안

구분	As-is(일반R&D)	To-be(사회문제해결형 R&D)
목적	기술력 확보	**문제해결을 위한 솔루션 확보**
수요 발굴	기술 및 시장 수요	**국민생활과 밀접한 사회적 수요**
기술개발 목표	신기술	**문제해결에 적정한 기술**
연구개발 정책의 특징	확산형 연구개발	**임무형 연구개발**
	기술융합 중심	**기술 · 법 제도 및 인문·사회 융합**
	공급자 중심 연구개발	**최종 사용자 지향적 연구개발**
평가기준	논문, 특허 등 경제적 성과	**사회문제의 해결 정도**
실증	2~3년차 실증연구	**리빙랩 운영**
행위자	기술 및 시장 전문가 중심	**시민참여 멘토단 운영** **최종 수요자의 광범위한 참여**
성과관리	기술적 성과평가 중심	**사회적 성과평가 중심** **열린 평가단 운영**

○ 실질적인 국민수요를 반영하고 문제 해결에 적합한 사업으로 추진하기 위해서는 새로운 방법론을 반영한 사업 기획 및 운영이 필요

- 정부에서 보급하는 사회문제해결 연구개발사업의 운영·관리 가이드라인을 준수하여 사업을 기획하고, 문제해결에 집중하도록 사용자 맞춤형 기술(low-tech 포함)을 활용한 리빙랩 중심의 차별화된 추진 필요
- 최종 사용자 전달까지를 고려하여 성과물의 보급·확산을 위한 법·제도 개선, 사용자 참여 제품·서비스 평가·환류, 홍보·마케팅, 교육 등 문제해결에 집중한 R&D와 비 R&D의 융합적 체계로 구성된 프로그램 필요

○ 최종 사용자 대상의 실증 및 비즈니스 서비스를 제공하는 '리빙랩'과 새로운 문제 발굴하고, 다양한 방법론 등을 제안하는 시스템이 융합된 새로운 체계구축 필요

- 연구자(기술공급자) 관점에서 일회적인 연구를 통해 사회문제를 해결할 수 있다는 접근법이 아닌, 사용자 중심의 연구개발을 위해 피드백을 통한 반복적인 연구 및 개선을 병행하는 등 새로운 R&D체계 정착 필요
  - 공공연구개발 성과의 사업화를 위한 리빙랩은 '수요탐색형 리빙랩', '문제해결형 리빙랩', '리빙랩 플랫폼' 3가지로 구분할 수 있으며, 동 사업은 문제해결형 리빙랩과 리빙랩 플랫폼 유형이 융합된 형태로 추진
- 또한, 원활한 시장진입을 위한 홍보·마케팅 등 최종 성과물 확산 및 평가·환류 과정까지 사회 문제를 해결하는데 있어 필요한 시작과 끝의 全과정 지원이 필요

〈표 8-7〉 리빙랩 유형에 따른 동 사업의 리빙랩 적용 유형

구분	프로젝트 방식의 수요탐색형 리빙랩	동 사업 적용 리빙랩 유형: 프로젝트 방식의 문제해결형 리빙랩	동 사업 적용 리빙랩 유형: 리빙랩 플랫폼
목적	- 소자비인 최종 사용자를 대상으로 하는 사업화 (B2C 혹은 B2B2C 영역)	- 공공사용자(지자체), 매개사용자(사회서비스 제공기관) 및 최종 사용자를 대상으로 한 사업화(B2G, B2 매개사용자)	- 리빙랩 운영에 대한 전문성을 바탕으로 리빙랩 기반 사업화 서비스 제공
참여자	- 연구기관, 대학, 기술이전 전문기관, 기업, 최종사용자	- 연구기관, 대학, 지자체 또는 정부, 비영리조직, 사회적 경제조직, 최종사용자	- 연구기관, 대학, 지자체, 공공기관
주요 활동	- 리빙랩을 통해 원천기술을 활용할 수 있는 수요영역 탐색 및 비즈니스 모델 발굴 - 프로토타입 제작 및 검증 - 양산형 시제품 실증	- 문제해결을 위한 기술탐색 및 비즈니스 모델 발굴 - 문제해결을 위한 프로토 타입 제작 및 검증 - 양산형 시제품 실증	- 사용자 패널을 구축해서 리빙랩 플랫폼을 형성하고 내·외부 조직과 사업 등에 리빙랩 운영 서비스 제공
사업화 과정 특성	- 기초·원천기술기반 수요 탐색 - 최종 사용자/수요영역 특정 어려움 - 조직화된 사용자 발굴 어려움, 비즈니스 모델 개발 어려움	- 공공구매 및 신수요형성과 같은 수요에서 출발해서 기술사업화의 시장적 불확실성 감소 - 최종 사용자/수요영역 특정 가능 - 조직화된 사용자 발굴 용이, BM모델 개발 용이	- 리빙랩 기반 사업화 플랫폼으로서 사업화 과정 전반을 지원하는 역할 수행
중요한 활동	- 적합한 수요영역 탐색과 사용자 발굴, 비즈니스 모델 구성이 상대적으로 중요	- 기술구현 및 피드백이 상대적으로 중요	- 사용자 패널 설정·관리 및 리빙랩 서비스 제공

※ 출처: STEPI(2016.09.15.), 기술사업화 촉진을 위한 리빙랩 구축 방안

○ 리빙랩의 실·검증을 통해 축적한 데이터를 바탕으로 새로운 과제 발굴 및 우수한 성과 도출에 기여할 수 있는 데이터 공유·활용 체계 필요

- 개발기술의 실·검증을 수행하는 '리빙랩'을 활용하여 기술의 적용과정에서 도출할 수 있는 실험데이터 등의 체계적인 관리 및 공유 체계 필요
- 선행연구 결과를 활용·융합하여 국토교통 분야의 사회문제를 해결할 수 있는 새로운 과제의 발굴 또는 보다 우수한 성과물이 창출될 수 있도록 활용하는 체계가 필요

※ 최근 OECD 국가를 중심으로 공적 투자로 추진된 연구 성과가 사회적 공공편익으로 환원될 수 있도록 공공연구 성과물을 공개·공유하는 오픈 사이언스 정책이 활발히 추진 중

○ 하나의 사회문제를 해결하기 위해 여러 가지 기술적 접근 및 법·제도적 개선, 활용·확산체계가 필요하고, 이는 자연스럽게 사업의 대형화로 연결

- 사회문제 하나하나 당 투입되는 인력과 기술이 다양하고 단순 기술개발에 그치지 않고 사회문제 해결에 기여할 수 있도록 기술을 제품화하여 성과활용 및 확산까지 지원하기 위해서는 사업의 규모가 커질 수밖에 없는 구조

〈표 8-8〉 타 사업(부처 내, 타 부처)과 비교한 동 사업의 추진체계

구분		국토부 일반 R&D	동 사업	타 부처 사회문제해결형 R&D
분야(국토교통)		✔	✔	-
목적(사회문제해결)		-	✔	✔
추진방향 (사회문제해결기술 중심)		-	✔	✔
공모 방식	Top-down	✔	✔	✔
	Middle-up	-	✔	-
	Bottom-up	-	✔	✔
사업 규모	대·중형	✔	✔	-
	소형	-	-	✔
리빙랩 (실증) 운영 과정	사용자 고려	-	✔	✔
	시제품 테스트	✔	✔	✔
	최종 성과물의 활용·확산 지원	-	✔	-
	최종 제품 및 서비스 창출	-	✔	-
국토교통 인프라 활용		✔	✔	-
국토부 내 법·제도 개선의 용이성		✔	✔	-

□ 국토교통 분야의 사회문제해결을 위한 국토부 주도의 지속가능형 프로그램 마련 필요

○ 국토교통 분야 사회문제해결형 R&D 프로그램의 시행착오를 최소화·지속화하고 확장 가능하도록 하나의 관점에서 효율적으로 관리할 수 있는 종합관리 체계 필요

- 기술의 고도화를 통해 개발된 제품·서비스가 시장에 확산·보급까지 이루어지고 있는지, 해당 사업을 통해 개발된 제품·서비스가 사회문제 해소에 얼마나 기여하였는지 등을 측정하고 거시적인 관점에서의 방향성을 제시해줄 수 있는 체계가 필요
  - 「제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22)」에서는 '사회문제해결 촉진을 위한 개방형 온라인플랫폼 구축·운영'과 '사회문제과학기술정책센터 운영' 등 '하나'의 종합적인 체계를 두고 사회문제를 해소하고자 추진과제로 제시
- 해외에서도 과학기술 기반의 사회문제해결을 위하여 전담연구기관을 설립하여 자원 투입 효율화 및 사회문제 해결 과정 전반에서의 지원·평가·피드백 등의 역할을 수행
  - **(미국)** 국가과학재단(NSF), 지방정부 차원의 지원을 통한 노인·장애인(QoLT), 에너지·기후분야(BECI)에서 사회문제해결을 위한 기술개발에 적극 지원 중에 있으며, 특히 BECI는 에너지·기후 환경 분야로 특화된 연구를 위한 허브이자 조정센터로서 다양한 유관기관을 연결하는 주체
  - **(일본)** 사회기술연구개발센터(RISTEX)에서는 사회적 과제 발굴뿐만 아니라 이해관계자 인터뷰, 사회문제 주제별 워크숍 등을 실시하고 있으며, RISTEX 내 운영평가위원회에서 연구개발의 목표 달성도, 진척상황 등에 대한 중간·사후 평가, 수시 평가, 피드백 등 전반적인 관리를 수행

□ 국토교통 관련 다양한 사회문제 중 기획단계에서 도출한 국토교통 분야의 7대 난제*를 대상으로 시급성을 분석

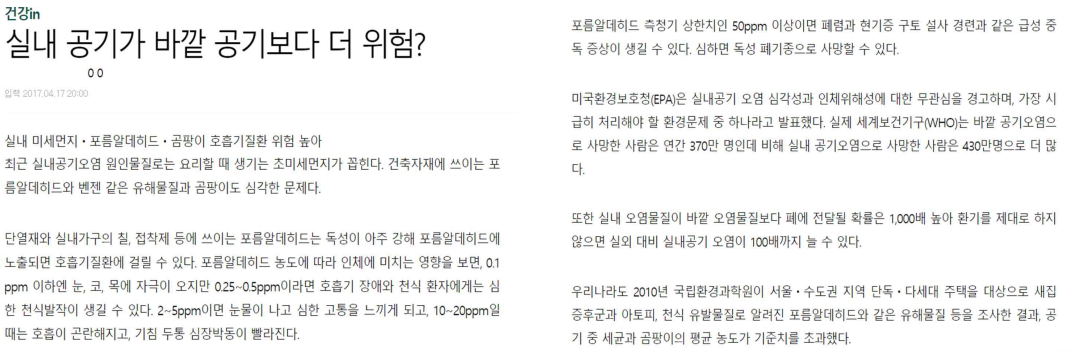
* 주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성

① 주거공간 공기질 개선

○ 세계보건기구(WHO)에서는 실외 공기오염 사망자보다 실내 공기오염 사망자가 더 많다고 발표하는 등 실내공기오염 문제가 심각한 상황

- 세계보건기구(WHO)에 따르면, 실내 공기오염으로 질병이 발생하여 조기에 사망하는 환자는 약 380만 명이며, 그 중 약 55%가 폐렴, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 폐암 등 호흡기질환인 것으로 조사
- 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석
- 또한, 환기가 되지 않는 실내에서 고기를 굽거나 기름을 많이 쓰는 요리를 할 경우 실내 미세먼지 농도는 더욱 증가하며, 반드시 환풍기나 후드 등 환기 장치 작동이 필요한 상황

※ 출처: 조리할 때 레인지 후드와 자연환기 함께 하세요(대한민국 정책브리핑, 2018.10.15)



건강in

실내 공기가 바깥 공기보다 더 위험?

0 0

입력 2017.04.17 20:00

실내 미세먼지 · 포름알데히드 · 곰팡이 호흡기질환 위험 높아

최근 실내공기오염 원인물질로는 요리할 때 생기는 초미세먼지가 꼽힌다. 건축자재에 쓰이는 포름알데히드와 벤젠 같은 유해물질과 곰팡이도 심각한 문제다.

단열재와 실내가구의 칠, 접착제 등에 쓰이는 포름알데히드는 독성이 아주 강해 포름알데히드에 노출되면 호흡기질환에 걸릴 수 있다. 포름알데히드 농도에 따라 인체에 미치는 영향을 보면, 0.1 ppm 이하엔 눈, 코, 목에 자극이 오지만 0.25~0.5ppm이라면 호흡기 장애와 천식 환자에게는 심한 천식발작이 생길 수 있다. 2~5ppm이면 눈물이 나고 심한 고통을 느끼게 되고, 10~20ppm일 때는 호흡이 곤란해지고, 기침 두통 심장박동이 빨라진다.

포름알데히드 측청기 상한치인 50ppm 이상이면 폐렴과 현기증 구토 설사 경련과 같은 급성 중독 증상이 생길 수 있다. 심하면 독성 폐기종으로 사망할 수 있다.

미국환경보호청(EPA)은 실내공기 오염 심각성과 인체위해성에 대한 무관심을 경고하며, 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표했다. 실제 세계보건기구(WHO)는 바깥 공기오염으로 사망한 사람은 연간 370만 명인데 비해 실내 공기오염으로 사망한 사람은 430만명으로 더 많다.

또한 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배까지 늘 수 있다.

우리나라도 2010년 국립환경과학원이 서울 · 수도권 지역 단독 · 다세대 주택을 대상으로 새집증후군과 아토피, 천식 유발물질로 알려진 포름알데히드와 같은 유해물질 등을 조사한 결과, 공기 중 세균과 곰팡이의 평균 농도가 기준치를 초과했다.

※ 출처: 한국일보, (2017.04), 실내 공기가 바깥 공기보다 더 위험?

[그림 8-10] 실내공기 오염의 위험성

○ 실내 공기질을 오염시키는 원인 등에 대한 정보를 제공하여 효과적인 실내 공기질 관리를 할 수 있도록 지원 필요

- 실내공기는 건축자재, 가구 등에서 발생하는 먼지, 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 갖가지 해로운 물질이 부유하여 건강에는 더 위협적
- 미생물 대사에 의한 VOCs(특히 곰팡이, 세균의 대사산물) 등도 실내공기를 오염시킬 수 있는 원인 물질

※ 출처: 사무실에서의 실내공기질 관리(고용노동부, 2017)

- 대기환경 전문가는 실내 공기질은 주변 오염원의 영향이 크기 때문에, 다중이용시설 주변의 오염원 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감 군의 건강보호에 한계가 존재한다고 주장



실내 공기질 대책...오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과

이재형 기자 | 승인 2019.07.28 09:00

정부, 각 교실에 공기정화장치 보급 추진
유치원 일대 오염원별 초미세먼지 편차 커
어린이 위협하는 PM2.5_맞춤 대책 필요

서울시 한 유치원에 설치된 공기청정기.(구로구 제공) 2019.7.27/그린포스트코리아

[그린포스트코리아 이재형 기자] 정부는 지난달 2차 미세먼지특별대책위원회에서 실내 미세먼지 농도 10% 저감을 목표로 7월부터 미세먼지 취약계층의 다중이용시설에 공기정화설비를 지원하는 안건을 통과시켰다. 이에 따라 올해 안에 전국 모든 유치원, 초등학교, 특수학교에 공기청정기 등 공기정화설비를 설치할 계획이다. 2200억원 규모의 재정이 투입될 예정으로, 현재 추가경정예산안에 반영돼 국회 계류 중이다.

육아정책연구소의 2017년 자료에 따르면 유치원의 초미세먼지 농도는 여름철 30㎍/㎥ 안팎에서 70㎍/㎥ 내외까지 100% 이상 올랐다. 난방 효율을 위해 실내 공기를 밀폐시키다보니 109.4㎍/㎥까지 치솟는 경우도 있었다.

반면 1년 내내 20㎍/㎥ 안팎으로 공기질이 매우 양호한 유치원도 있었다. 특히 계절에 따른 편차도 적었는데 연구자료는 근처에서 PM2.5의 유입자체가 적었던 원인으로 해석했다. 겨울철 공기질의 유치원간 편차는 초미세먼지 유입원 관리가 환기를 위해서도 필요하지만 환기가 어려운 환경일수록 효과가 더 크다는 사실을 보여주는 대목이다.

현행 실내공기질 관리법은 유치원의 실내 초미세먼지 기준을 35㎍/㎥ 이하로 규정하고 있다. 그러나 100명이 넘는 아이들이 활동하는 교실에서 공기청정기 한 대로 유입되는 초미세먼지를 기준치 이하로 처리하기에는 역부족이다.

특히 초미세먼지는 발달 초기단계인 아이들의 신체에 직접적인 타격을 줘 맞춤 대책이 시급하다. 미세먼지 중 입자크기가 직경 2.5㎛(마이크로미터) 이하의 초미세먼지로 분류되는 PM2.5는 호흡기를 넘어 혈관으로도 유입될 수 있기 때문이다.

유니세프는 2017년 보고서에서 PM2.5가 뇌세포에 염증을 일으키고 신경세포를 파괴한다는 사실을 발표하고 인도 등 영유아 인구가 많은 남아시아 국가에 공기질 관리 대책을 촉구한 바 있다. PM2.5가 영유아의 뇌 발달 단계에 치명적인 후유증을 남길 수 있기 때문이다.

또 미국 유타대의 작년 연구에 따르면 PM2.5 분포가 ㎥당 10㎍ 오르자 만 2세 이하 급성하기도감염 환자 수도 1~4주안에 15~23% 증가했다. 급성하기도감염은 바이러스가 기도와 폐에 염증을 일으키는 질환으로, PM2.5 입자가 호흡기에 침입하면서 바이러스 유입도 확대된 것으로 해석된다.

유타대의 연구는 일평균 PM2.5 농도가 10㎍/㎥에 불과한 미국 유타주 워새치프론트 지역을 대상으로 진행됐다.

현재 약 30㎍/㎥ 수준인 국내 대기질에서 적용하면 초미세먼지가 영유아 건강에 미치는 악영향은 더 클 것으로 추정된다.

※ 출처: 실내 공기질 대책... 오염원 선제관리 없으면 '생색'내기에 불과(그린포스트코리아, 2019.07.28)

[그림 8-11] 실내 공기오염원 관리에 대한 중요성

② 주거단지 생활폐기물 제로화

○ 대규모 주거단지는 늘어나고 있는 실정이지만, 인근 주민들의 반발로 인해 생활 폐기물을 처리하는 시설이 설치된 단지는 극소수에 불과하여 폐기물 처리 문제가 심각한 상황

- LH가 지난 5년간 전국에서 개발한 30만㎡ 이상의 택지 12곳 중 생활폐기물 시설을 설치한 곳은 1곳(화성시)으로 조사

- 폐기물처리시설을 반드시 택지개발지역에 설치하지 않아도 되며 폐기물처리시설 설치 대신 처리 비용을 제공하면 대체가 가능하기 때문에 생활폐기물 처리시설이 부족하여 '쓰레기 대란' 발생 가능성 존재



대규모 주거지역 느는데… 폐기물처리시설은 '제자리걸음'

"아이들이 끔찍한 유해물질에 노출된다고 생각하니 잠을 이룰 수 없습니다." "폐기물처리장 이전을 강력히 요구합니다."

각종 도시개발로 대규모 주거지역은 늘어나는데 폐기물처리시설은 제자리걸음이다.
문진국 자유한국당 의원이 환경부에서 제출 받은 자료에 따르면 LH가 지난 5년간 전국에서 개발한 면적 30만 ㎡ 이상의 택지는 12곳이다. 이 개발지역 가운데 폐기물처리시설(소각장 및 음식물처리시설)을 설치한 것은 2015년 경기 화성시의 음식물처리시설 한 곳뿐이었다.
폐기물처리시설을 반드시 택지개발지역에 둬야 하는 것은 아니다. '폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률(폐기물시설촉진법)'에 따르면 30만 ㎡ 이상의 택지개발의 경우 폐기물처리시설 설치 대신 처리 비용을 해당 지방자치단체에 낼 수 있도록 했다. LH 관계자는 "폐기물처리시설을 설치할지는 지자체와 협의한다"고 설명했다.
그러나 대규모 택지를 조성하면서 폐기물처리시설을 만들지 않는 경우 생활폐기물은 기존 처리시설에 몰리게 된다. 인구가 늘면서 생활폐기물도 많아지면 기존 처리시설의 처리 용량은 부족해지고 처리비용도 올라간다. 결국 불법폐기물 방치 사태 같은 '쓰레기 대란'이 발생할 우려가 커진다.
문제는 뾰족한 해결책이 보이지 않는다는 데 있다. 주민들은 환경문제와 가족의 안전, 집값 하락 등을 염려하며 폐기물처리시설 설치에 반발한다. 지자체장들도 폐기물처리시설 설치에 미온적이다. 선출직 단체장들이 주민 눈치를 보지 않고 시설 설치에 적극 나서기를 기대하기가 현실적으로 쉽지 않다. 한 기초단체 관계자는 "폐기물처리시설 설치 검토 승인이 나도 '설치 반대' 민원이 들어오면 모든 과정이 중단된다"며 "주민을 설득할 길을 찾기보다는 '국토교통부 결정일 뿐 우리 뜻은 아니다'라는 식으로 둘러댄 뒤 설치 백지화 방향으로 간다"고 말했다.
이 때문에 폐기물처리시설 설치를 의무화해야 한다는 의견도 나오고 있다. 문 의원은 지난달 일정 규모 이상의 공동주택단지나 택지를 개발할 때 폐기물처리시설 설치를 의무화하는 폐기물처리촉진법 개정안을 대표 발의했다.
환경부는 올 4월 갈등조정팀을 만들어 폐기물처리시설을 둘러싼 갈등 해결 방안을 모색하고 있다. 갈등

※ 출처: 대규모 주거지역 느는데...폐기물처리시설은 '제자리걸음' (동아일보, 2019.09.13)

[그림 8-12] 생활폐기물처리시설의 부족으로 인한 문제

- 폐기물 발생량은 10년 사이 15.3% 증가하였지만 폐기물 소각시설은 58.5% 감소하여 폐기물 처리가 점점 어려워지는 상황

○ 음식물쓰레기 등 생활폐기물을 주거단지 내에서 처리하지 못해 불법적으로 길거리에 투기하게 되면서 환경오염 및 주민들의 삶의 질에 악영향

- 음식물 쓰레기의 일일 발생량은 13,671 톤으로 이 가운데 매립이나 소각 처리를 제외한 95.5%가 사료와 퇴비화 등의 방법으로 자원화하고 있으나, 자원화 과정에서 발생하는 음폐수와 심한 악취가 환경문제로 대두되는 상황

※ 출처: 음식물 쓰레기 자원화, 돈 잡아 먹는 하마(이그린뉴스, 2013.10.01)

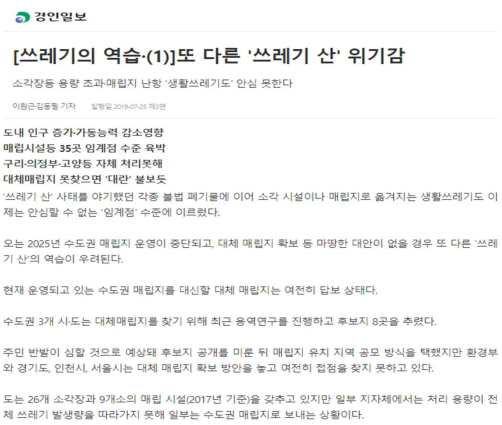
- 제주도 내 생활쓰레기 불법 투기에 따른 과태로 부과 건수는 '17년 기준 597건이며, 금액으로는 1억 2,570만원 수준*

* 불법 투기에 따른 과태료 부과 건수: '12년(323건), '14년(536건), '15년(861건), '16년(751건), '17년(597건)
불법 투기에 따른 과태료: '12년(2,490만원), '13년(4,230만원), '14년(4,500만원), '15년(7,090만원), '16년(1억 2,512만원), '17년(1억 2,570만원)

※ 출처: 생활쓰레기 무단투기 '버려지는 양심'(제주신보, 2018.08.20)

- '18년 6월까지 인천 서구 전역에서 수거한 무단투기 쓰레기는 총 804톤. 하루 평균 4.5톤 수준이나 무단투기 적발건수는 고작 83건에 불과

※ 출처: 인천 서구 무단 투기 쓰레기 하루 4.5톤...'사라진 양심'(티브로드 지역채널, 2018.08.01)


경인일보

[쓰레기의 역습·(1)]또 다른 '쓰레기 산' 위기감

소각장등 용량 초과·매립지 난항 '생활쓰레기도' 안심 못한다

이원근 입동될 기자 발행일 2019-07-25 제1면

도내 인구 증가·가동능력 감소영향
매립시설등 35곳 임계점 수준 육박
구리·의정부·고양등 자체 처리못해
대체매립지 못찾으면 '대란' 불보듯

'쓰레기 산' 사태를 야기했던 각종 불법 폐기물에 이어 소각 시설이나 매립지로 옮겨지는 생활쓰레기도 이제는 안심할 수 없는 '임계점' 수준에 이르렀다.

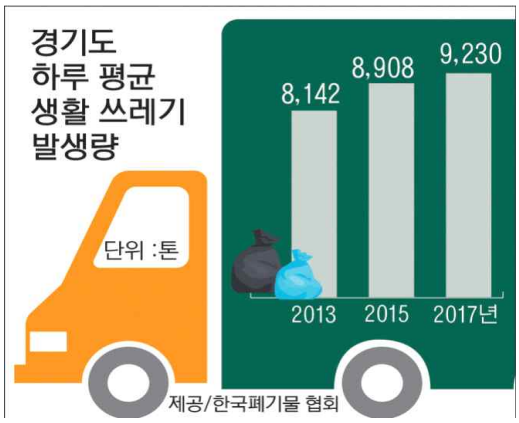
오는 2025년 수도권 매립지 운영이 중단되고, 대체 매립지 확보 등 마땅한 대안이 없을 경우 또 다른 '쓰레기 산'의 역습이 우려된다.

현재 운영되고 있는 수도권 매립지를 대신할 대체 매립지는 여전히 답보 상태다.

수도권 3개 시·도는 대체매립지를 찾기 위해 최근 용역연구를 진행하고 후보지 8곳을 추렸다.

주민 반발이 심할 것으로 예상돼 후보지 공개를 미룬 뒤 매립지 유치 지역 공모 방식을 택했지만 환경부와 경기도, 인천시, 서울시는 대체 매립지 확보 방안을 놓고 여전히 접점을 찾지 못하고 있다.

도는 26개 소각장과 9개소의 매립 시설(2017년 기준)을 갖추고 있지만 일부 지자체에서는 처리 용량이 전체 쓰레기 발생량을 따라가지 못해 일부는 수도권 매립지로 보내는 상황이다.



※ 출처: 쓰레기의 역습, 또 다른 '쓰레기 산' 위기감 (경인일보, 2019.07.25)

[그림 8-13] 경기도 하루 평균 생활 쓰레기 발생량

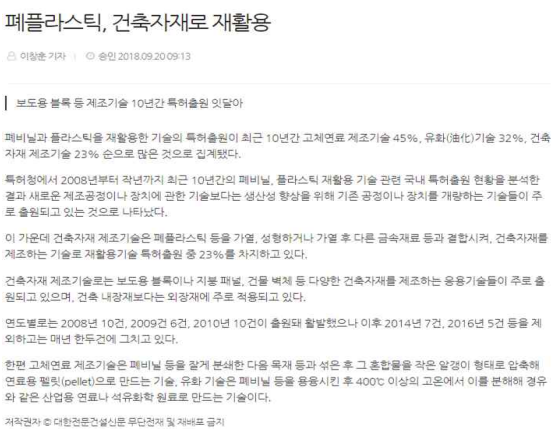
○ 대량으로 발생하는 폐기물 중 재활용품을 통한 고부가가치 창출에 주목

- 전 세계 63개국의 플라스틱 수지 생산·소비 보고서(2016)에 따르면, 우리나라의 2020년 플라스틱 소비량은 753만 9000톤으로 예측하고 있으며, 이는 1인당 1년에 145.9kg에 달하는 플라스틱을 소비하는 것으로 일본(71.5kg)의 두배, 전 세계 3위 수준

※ 출처: '플라스틱 코리아' ... 쓰레기 수출국 오명 벗을 수 있을까(중앙일보, 2019.03.05)

- 최근 10년 간 폐비닐, 폐플라스틱을 재활용한 특허출원 중 건축자재 제조기술이 23%를 차지

  · 건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 활용한 응용기술로 주로 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재로 재탄생시키는 기술



폐플라스틱, 건축자재로 재활용

이창훈 기자 | 승인 2018.09.20 09:13

보도용 블록 등 제조기술 10년간 특허출원 잇달아

폐비닐과 플라스틱을 재활용한 기술의 특허출원이 최근 10년간 고체연료 제조기술 45%, 유화(油化)기술 32%, 건축자재 제조기술 23% 순으로 많은 것으로 집계됐다.

특허청에서 2008년부터 작년까지 최근 10년간의 폐비닐, 플라스틱 재활용 기술 관련 국내 특허출원 현황을 분석한 결과 새로운 제조공정이나 장치에 관한 기술보다는 생산성 향상을 위해 기존 공정이나 장치를 개량하는 기술들이 주로 출원되고 있는 것으로 나타났다.

이 가운데 건축자재 제조기술은 폐플라스틱 등을 가열, 성형하거나 가열 후 다른 금속재료 등과 결합시켜, 건축자재를 제조하는 기술로 재활용기술 특허출원 중 23%를 차지하고 있다.

건축자재 제조기술로는 보도용 블록이나 지붕 패널, 건물 벽체 등 다양한 건축자재를 제조하는 응용기술들이 주로 출원되고 있으며, 건축 내장재보다는 외장재에 주로 적용되고 있다.

연도별로는 2008년 10건, 2009건 6건, 2010년 10건이 출원돼 활발했으나 이후 2014년 7건, 2016년 5건 등을 제외하고는 매년 한두건에 그치고 있다.

한편 고체연료 제조기술은 폐비닐 등을 잘게 분쇄한 다음 목재 등과 섞은 후 그 혼합물을 작은 알갱이 형태로 압축해 연료용 펠릿(pellet)으로 만드는 기술, 유화 기술은 폐비닐 등을 용융시킨 후 400℃ 이상의 고온에서 이를 분해해 경유와 같은 산업용 연료나 석유화학 원료로 만드는 기술이다.

저작권자 © 대한전문건설신문 무단전재 및 재배포 금지

※ 출처: 폐플라스틱, 건축자재로 재활용(대한전문건설신문, 2018.09.20)



벽돌 대체제로 개발된 폐플라스틱

타일 만드는 이동식 재활용 장치로 이목 집중

과자로 만든 집이 나오는 고전동화 '헨젤과 그레텔'의 현대판이 등장했다. 차이점이라면 집을 만드는 소재가 과자가 아니라 버려지는 페트병과 플라스틱이라는 것이다.

페트병 같은 폐플라스틱으로 만든 건축소재인 타일 ⓒ Miniwiz

첨단기술 전문 매체인 뉴아틀라스(Newatlas)는 대만의 한 폐기물 재활용 전문 벤처기업이 버려지는 페트병과 플라스틱을 활용하여 건축 및 인테리어 소재의 새로운 대안을 제시하고 있다고 보도하면서, 이들의 기술은 다른 플라스틱 재활용 사례에서는 볼 수 없었던 예술적 경지까지 포함하고 있다고 밝혔다. (관련 기사 링크)

페트병으로 건물 외벽을 꾸미는 벽돌 대체재 개발

※ 출처: 벽돌 대체제로 개발된 폐플라스틱(The Science Times, 2019.12.16)

[그림 8-14] 폐플라스틱을 활용한 건축자재개발 사례

③ 생활소음 저감

○ 국내 주택유형의 변화로 공동주택 거주자가 늘어나면서 공동주택의 생활소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두

- 국토연구원의 '지표로 본 부동산 정책의 성과와 과제'에 따르면, 1975년 기준 공동주택 거주 비율이 5.4%에 불과하였으나 2015년에는 74.5%로 증가하는 등 주거형태가 격변한 것으로 조사

○ 층간소음 스트레스로 인해 이웃 간 말싸움(44%)을 포함하여 보복(7%), 몸싸움(3%) 등 단순 갈등을 넘어서는 수준의 문제가 발생하는 상황



※ 출처: 층간소음, 정부기관 민원 넣어봤자(시민경찰일보, 2016.03.17)

[그림 8-15] 생활소음 스트레스로 빚어지는 갈등 유형

- 국민권익위에서 2013년 국민 3,040명을 대상으로 조사한 결과, 공동주택에서 생활소음 및 층간소음으로 인한 주민항의로 고통 받는 국민이 약 88%에 육박하며 공동주택 층간소음 분쟁 관련 민원은 2013년부터 매해 2만 건 가까이 발생 중*

* '12년(8,795건), '13년(18,524건), '14년(20,641건), '15년(19,278건), '16년(19,495건)

※ 출처: 코네틱 리포트 – 층간소음 현황 및 대응기술 동향(환경부·한국환경산업기술원, 2017)

- '17년 환경부에서 실시한 설문조사에서 생활소음의 가장 큰 발생 원인이 건축물 구조적 문제(37%)이며, 문제해결을 위한 대책으로 '건물 소음차단 성능확보(30%)'가 필요하다고 응답

〈표 8-9〉 생활소음 발생원인 및 해결을 위한 필요 대책 응답현황

층간소음 발생원인		층간소음 문제해결을 위해 필요한 대책	
건축물의 구조적 문제	37%	이웃에 대한 배려	56%
공동체 문화의식의 부족	33%	건물 소음차단 성능확보	30%
사회 개인주의화	18%	강력한 법적제도 마련	7%
미비한 법적제도	12%	국가적인 층간소음 캠페인	7%

※ 출처: 층간소음 현황 및 대응기술 동향(환경부·한국환경산업기술원, 2017)

- 국내에서 2007년부터 10년간 공급된 500가구 이상의 공동주택 중 98.5%(194만 가구)는 '벽식 구조'로 지어지는데, 이러한 방식은 기둥식 구조에 비해 진동이 큰 소리로 아래층에 전달되어 생활소음을 악화시키는 주된 요인



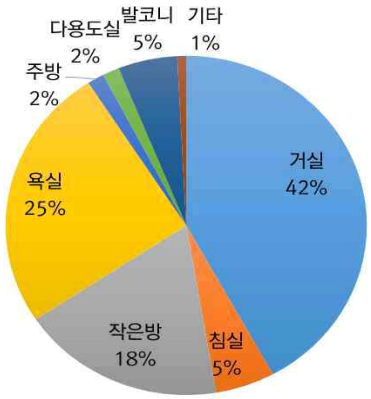
※ 출처: 한국 아파트가 유독 시끄러운 이유가 있었네(조선일보, 2018.08.22)

[그림 8-16] 공동주택 바닥구조로 인한 생활소음 발생

○ 생활소음에 대한 법적 범위가 협소하여 공동주택에서 발생하는 생활소음을 모두 저감하는 데에 한계점 존재

- 국민들은 화장실, 다용도실 등에서도 생활소음을 느끼고 있으나 법적으로 생활소음은 사용자의 욕실, 화장실 및 다용도실 등의 급수·배수로 인한 소음은 제외하고 있어 근본적인 문제해결이 어려운 상황

  · ’15년 국토교통과학기술진흥원에서 공동주택 거주자 131명을 대상으로 공동주택의 어느 공간에서 소음이 가장 잘 느껴지는지 질의한 결과, 거실(42%) 다음으로 욕실(25%)에서 생활소음을 가장 많이 느끼는 것으로 조사



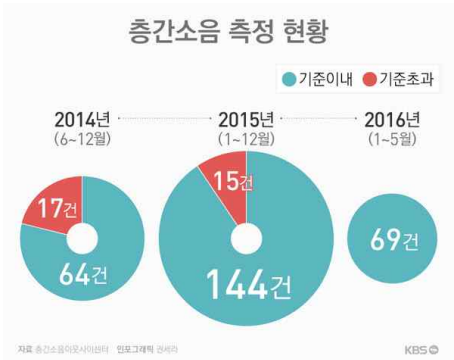
문항/평가척도	심한정도 上	심한정도 中	심한정도 下	합계
욕실 급수소음	6.9	6.1	4.6	17.6
욕실 배수소음	8.4	6.9	9.2	24.5
변기 급수소음	9.2	3.1	6.1	18.4
변기 배수소음	6.9	15.3	6.9	29.1
싱크대 급수소음	2.3	3.1	3.8	9.2
싱크대 배수소음	3.1	3.8	3.1	10
변기 소변소음	6.9	3.8	11.5	22.2
세탁기 가동소음	13.7	16.8	13.7	44.2
청소기 가동소음	13.7	15.3	10.7	39.7
베란다 배수소음	9.2	8.4	8.4	26
보일러 가동소음	0	2.3	1.5	3.8
엘리베이터 가동소음	10.7	5.3	8.4	24.4
레인지후드 가동소음	3.8	3.1	5.3	12.2
욕실환기구소음	3.8	3.1	3.8	10.7
환기유닛 가동소음	1.5	3.9	3.1	8.5

※ 출처: 화장실 등 물사용 공간의 급배수 소음 저감기술 개발(한국건설기술연구원, 2016)

[그림 8-17] 생활소음을 느끼는 주택 내 공간

○ 생활소음 유발의 충격원 및 충격력 기준 자체가 실생활과 괴리감이 존재하는 상황

- 생활소음 민원의 소음을 직접 측정한 결과, 기준을 초과한 것은 32건(10.4%)에 불과했고, 나머지 277건(89.6%)은 모두 기준 이내인 상황으로 충격 기준 자체가 실생활 충격원과 충격력에 대한 반영이 부족한 상황



층간소음의 기준

층간소음의 구분		층간소음의 기준[단위: dB(A)] 주간 (06:00~22:00)	야간 (22:00~06:00)
직접충격 소음	1분간 등가소음도	43	38
	최고소음도	57	52
공기전달 소음	5분간 등가소음도	45	40

KBS

※ 출처: 참기 힘들어 층간소음 측정했는데... 문제 없다고?(KBS NEWS, 2016.07.07.)

[그림 8-18] 생활소음 기준과 실생활 생활소음 괴리

④ 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

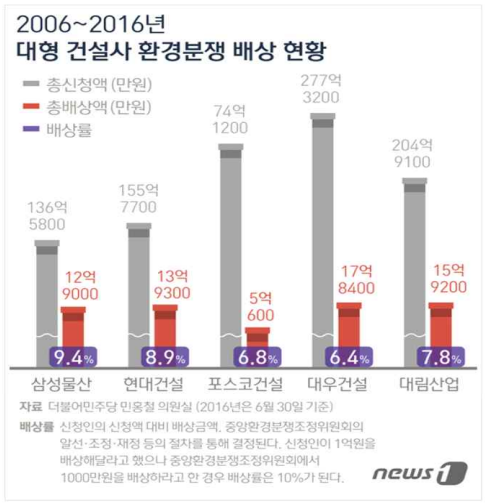
○ ’06~’16년 동안 건설업 상위 5개사*를 대상으로 접수된 민원 총 136건 중 소음·진동·미세먼지 등이 각각 124건·113건·92건 순으로 조사

* 삼성물산, 현대건설, 포스코건설, 대우건설, 대림산업 5곳

[단독]환경분쟁 민원 소음 '최다'...건설사 '빅5' 배상률 7.7%

10년간 평균 배상률 미미...배상률 높을수록 신청 취지 수용 민홍철 의원 "공사장 내외부 소음 환경관리 절저"

(서울=뉴스1) 진희정 기자, 오경묵 기자 | 2016-10-05 06:30 송고



지난 10년간 '빅5(시공능력평가순위)' 건설사 공사현장 환경분쟁의 최다 민원은 소음인 것으로 조사됐다. 재개발 사업과 아파트 및 빌딩, 주택건설 등의 공사가 끊이지 않는 점이 주된 이유다. 다만 민원인들의 요구금액만큼 배상액이 지급된 경우는 적어 악성민원도 상당한 것으로 나타났다.

5일 국회 국토교통위원회 소속 민홍철 의원(더불어민주당·경남김해)이 중앙환경분쟁조정위원회로부터 제출받은 2006년부터 2016년 상반기까지의 '분쟁조정사례' 결과 상위 5개사를 상대로 접수된 민원은 136건이다. 이 중 소음·진동·먼지(중복) 등이 각각 124건·113건·92건 순이다.

상위 5개사를 상대로 접수된 민원 건수는 △삼성물산(25건) △현대건설(32건) △포스코건설(12건) △대우건설(37건) △대림산업(30건) 등이며 배상률은 △삼성물산 9.4% △현대건설 8.9% △포스코건설 6.8% △대우건설 6.4% △대림산업 7.8% 등으로 집계됐다.

배상률이 높을수록 환경분쟁조정위원회에서 신청 취지를 수용한 것으로 풀이할 수 있지만 접수된 건수에 비해 5개사 평균 배상률은 7.7%로 미미한 편이다. 대신 배상률이 높은 사건은 대부분 대형 건설사와 관련이 있다. 환경분쟁조정위원회가 설치된 2005년 이후 사건을 놓고 보면 배상률 상위 10건 중 3건이 삼성물산과 관련된 사건이었다. 이어 대림산업·현대산업개발·GS건설이 각 2건이었고 롯데건설도 1건 있었다.

삼성물산 관련 사건 중 배상률이 가장 높은 사례는 서울 동대문구 전농7구역을 재개발한 래미안 크레시티다. 소음·진동·먼지로 인해 정신적 피해를 입었다며 3억3300만원을 배상해달라는 신청이 들어왔고 관련 절차 끝에 2억1472만원의 배상 결정이 내려졌다. 배상률이 무려 64.5%나 된다.

이와 관련 삼성물산 관계자는 "주택사업을 도심에서 진행할 경우 다른 지역보다 민원이나 분쟁이 발생할 가능성이 크다"면서 "우리 회사의 경우 지방보다는 서울과 수도권에 집중돼 있다보니 배상률이 높을 수밖에 없다"고 설명했다.

※ 출처: 환경분쟁 민원 소음 ‘최다’...건설사 ‘빅5’ 배상률 7.7%(뉴스원, 2016.10.05)

[그림 8-19] 건설현장 환경공해로 인해 접수된 민원 현황

- ’14년 서울시 환경 민원 10건 중 7건은 소음 민원이며, 소음 종류별로는 공사장 소음이 74.8%로 가장 많고, 그다음은 사업장 소음 11.2%, 확성기 소음 8.9% 순

※ 출처: 건설공사장 환경관리에 대한 서울시민 만족도는?(서울연구원, 2015.11.16)

- 환경부에 따르면, 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 공사장의 소음·진동과 관련된 민원이 ’14년 55,212건에서 ’17년 108,644건으로 매년 꾸준히 증가하는 추세

○ 최근에는 주말공사가 오히려 더 큰 갈등의 원인으로 부각되고 있는 상황

- 일부 대형 건설사는 주 5일 작업으로 진행되고 있으나, 소규모의 건설현장은 공기를 맞추기 위해 주말에도 작업을 하게 되면서 갈등 발생

※ 출처: 주말에도 ‘쿵쿵’ 공사현장... “주민과 상생 방법 없을까요?”(뉴스1, 2019.02.17)

○ 건설현장에 의한 환경공해로 예상되는 각각의 모니터링 장비 개발에 대한 연구는 수행된 바 있으나, 건설현장 전반적인 환경공해에 대한 평가 및 관리 방안은 부재한 상황

- ’18년 기준 서울시내에서 신고된 비산먼지 발생사업장 1,730개소 중 건설업이 1,697개소로 전체 사업장의 대부분을 차지하지만 건설현장에서 발생하는 비산먼지에 대한 정량적 측정단속 기준이 부재한 상황

※ 출처: 건설현장 비산먼지 규정 개선방안(노현준·유정호, 2017)

- 대형 공사장 500여 곳을 대상으로 특별 수사를 실시한 결과 방진덮개 등 방진 시설을 제대로 갖추지 않고 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발

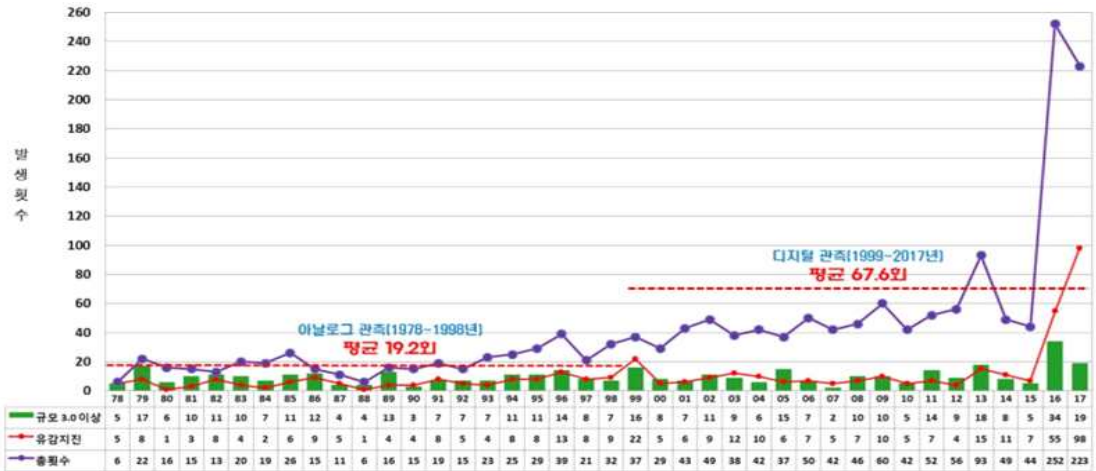
※ 출처: 서울시, 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발(조선일보, 2019.03.21)

- 건설공사 현장에서 발생하는 비산먼지는 당일 날씨 등 환경조건에 따라 달라지기 때문에 예측하기 어려운 문제점 존재

⑤ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ (지진) ’17년 기상청의 지진연보에 따르면 ’17년에 한반도 및 인근 해역에서 발생한 규모 2.0이상의 지진횟수는 총 223회로, 이는 ’99~’16년에 발생한 평균(58.9회)에 비하여 약 3.8배 높은 수준

- ’16년 발생한 경주지진 이후 꾸준히 증가한 지진과 포항지진의 여진 76회가 포함된 것으로 특히, 유감지진의 횟수가 연간 98회로 ’78년 이후로 가장 많은 횟수를 기록



※ 출처 : 2017년 지진연보(기상청, 2018)

[그림 8-20] 국내 육·해상 지진발생 빈도 및 규모 3.0 이상 지진 발생 추이(1978~2017)

○ ’16년 이후 지진 발생은 잦아졌으나, 내진성능을 확보한 우리나라 건축물은 ’15년 기준 33.0% 수준으로 내진설계가 되어있지 않은 건축물 대상의 보수·보강 시급

〈표 8-10〉 국내 건축물 내진성능 확보율 (2015년 12월 기준)

(단위: %)

구분		내진성능 확보율	
		내진설계대상 건축물 기준	전체 건축물 기준
총 계		33.0%	6.8%
주택	소계	39.0%	6.9%
	단독주택	32.2%	3.4%
	공동주택	47.2%	42.8%
주택이외	소계	25.4%	6.7%
	학교	23.2%	15.8%
	의료시설	50.7%	41.1%
	공공업무시설	17.7%	6.3%
	기타	25.5%	6.4%

※ 출처: 우리나라 건축물 내진설계현황과 개선과제(국회입법조사처, 2016.10.28)

- 지역별로 세종(50.8%)이 가장 높고, 울산(41.%), 경남(40.8%), 광주(40.1%) 순이며, 부산(25.8%), 서울(27.2%), 대구(27.2%), 인천(28.5%) 순으로 내진설계 건축물이 미흡

○ 국내 지진 발생 빈도의 증가로 지진으로 인한 인적·물적 피해가 상당한 수준

- '17년 11월에 경북 포항에서 발생한 규모 5.4 지진에 따른 피해액이 3,323억 5,000만원 수준*

※ 포항지진에 따른 자산 손실액(2,566억 1,000만원), 간접피해액(757억 4,000만원)

* 한국은행 "포항지진 피해액 3,323억원"... 정부 집계와 6배 차이(중앙일보, 2018.05.03)

- 포항지진으로 인한 시설물 피해는 총 27,317곳에서 발생하였으며, 피해액은 551억 원으로 경주지진 당시 집계된 피해액 110억원의 5배가 넘는 규모
- 경주지진의 이재민 111명, 부상자 23명이었으며 포항지진으로 인한 인적피해는 이재민 1,797명 발생 부상자는 92명으로 파악



※ 출처 : 포항지진피해, 작년 경주지진보다 5배 컸다'(연합뉴스, 2017.12.06)

[그림 8-21] 포항지진과 경주지진의 피해규모 비교

○ 노후된 건축물을 대상으로 모니터링을 통한 관리 및 위험도 평가의 필요성 존재

- 지진 발생 전 노후화된 건축물의 유지·보수를 위한 모니터링 및 위험도 진단 평가가 필요하며, 지진 발생 후, 2차 피해(인적 피해)를 막기 위해서 사람 대신 건축물의 위험도 진단·평가를 할 수 있는 기술 필요

○ **(기상재해로 인한 자연재해)** '07~'16년 동안, 호우, 강풍, 태풍 등으로 인한 지속적인 재산 피해 및 인명피해 발생

- 태풍, 폭우로 인해 발생한 산사태로 인해 많은 인명피해가 발생하고 있으며, 특히 '11년 7월에 주거지역에서 발생한 우면산 산사태 사건으로 16명의 인명피해가 발생



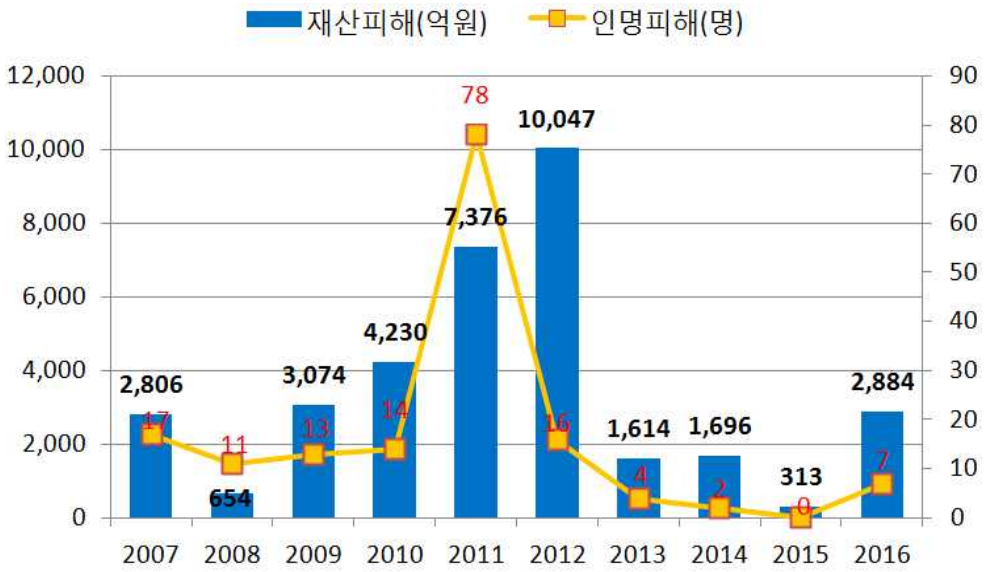
※ 출처: 우면산 '산사태 쓰나미' 아파트 3개 층 덮쳐...건물 안까지 자동차 밀려 들어와(매일경제, 2011.07.27)

[그림 8-22] 우면산 산사태 피해 상황

- 그 밖에 '02년 태풍 루사(사망 35명), '03년 태풍 매미(사망 10명), '06년 태풍 에위니아(사망 9명), '11년 국지성 집중호우(사망 43명) 등 매년 크고 작은 태풍 등 자연재해로 인한 인명피해 속출

※ 출처: 여름장마, 태풍으로 인한 산사태 피해 줄이는 방법(한국임업진흥원 블로그)

- '17년 집중호우로 인한 피해가 1,016억 원으로 가장 많았으며, 풍랑·강풍 6억 원, 대설로 8천만 원 발생



※ 출처: 2016 재해연보(행정안전부, 2017)

[그림 8-23] 자연재해로 인한 국내 피해현황

○ 주거밀집지역 내 시설물의 붕괴에 의한 사고가 빈번하게 발생하고 있으나 사전조치, 2차 피해 예방 및 복구에 대한 대책이 미흡

- 주거 밀집지역에서 발생하는 시설물의 붕괴는 대규모의 심각한 인명피해를 유발하므로 상시 시설물의 상태를 분석하여 손상의 정도를 통한 위험도를 관리하고 선제대응을 위한 의사결정에 따른 대 주민 경보체계 개발이 필요

○ 태풍 등 기후변화로 인해 집중호우와 돌발강우가 발생하여 도심지 내 사면이 붕괴하는 사고가 발생하고 있으나, 대비하거나 복구하기 위한 적절한 공법 부재

- '19년 집중호우로 '13년에 지어진 아파트 옹벽이 무너진 여수 사례와 같이 지어진 후 보수·보강을 하지 않은 노후화된 시설물로 인한 사고가 종종 발생



집중호우로 옹벽 무너진 여수 아파트현장...폭격 맞은 듯 '처참'

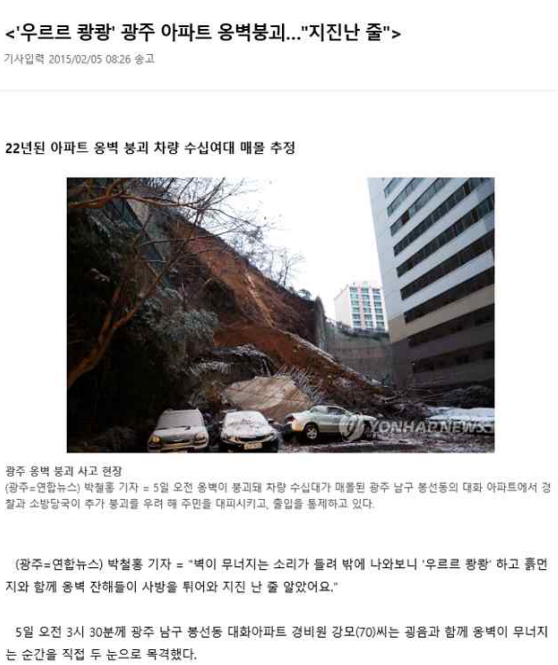
입력 2019-06-30 12:06 수정 2019-06-30 12:06

차량 7대 매몰...아파트 건설사 "옹벽 안전진단 착수"

"지진이 난 것처럼 바닥이 울리고 우르르 소리가 나서 보니 옹벽이 무너져 깜짝 놀랐습니다"
옹벽이 무너져 내린 전남 여수시 문수동의 한 아파트에서 30일 오전에 만난 주민 김 모(55) 씨는 사고 당시 상황을 이렇게 설명했다.

이 아파트 주민들이 주차장으로 쓰고 있는 옹벽이 무너진 것은 29일 오후 6시 30분께.
시간당 50mm에 가까운 집중호우가 내리면서 길이 40m, 높이 15m의 옹벽이 힘없이 무너져 주차된 차량을 덮쳤다.

※ 출처: 집중호우로 옹벽 무너진 여수 아파트현장... 폭격 맞은 듯 처참(한국경제, 2019.06.30)



<'우르르 쾅쾅' 광주 아파트 옹벽붕괴..."지진난 줄">

기사입력 2015/02/05 08:26 송고

22년된 아파트 옹벽 붕괴 차량 수십여대 매몰 추정

광주 옹벽 붕괴 사고 현장
(광주=연합뉴스) 박철홍 기자 = 5일 오전 옹벽이 붕괴돼 차량 수십대가 매몰된 광주 남구 봉선동의 대화 아파트에서 경찰과 소방당국이 추가 붕괴를 우려 해 주민을 대피시키고, 출입을 통제하고 있다.

(광주=연합뉴스) 박철홍 기자 = "벽이 무너지는 소리가 들려 밖에 나와보니 '우르르 쾅쾅' 하고 흙먼지와 함께 옹벽 잔해들이 사방을 튀어와 지진 난 줄 알았어요."

5일 오전 3시 30분께 광주 남구 봉선동 대화아파트 경비원 강모(70)씨는 굉음과 함께 옹벽이 무너지는 순간을 직접 두 눈으로 목격했다.

※ 출처: '우르르 쾅쾅' 광주 아파트 옹벽붕괴... "지진난 줄"(연합뉴스, 2015.02.05)

[그림 8-24] 주거지역 노후화된 옹벽 붕괴 사고

⑥ 건설폐기물 재활용 증대

○ '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며, 소규모 건설폐기물의 경우 일반폐기물로 버려지거나, 불법 투기되는 상황

- 2017년 전국 폐기물 발생 및 처리현황(2018)에 따르면, '17년도 폐기물의 47.3%가 건설폐기물인 것으로 조사

〈표 8-11〉 연도별 폐기물 발생 현황

(단위: 톤/일, %)

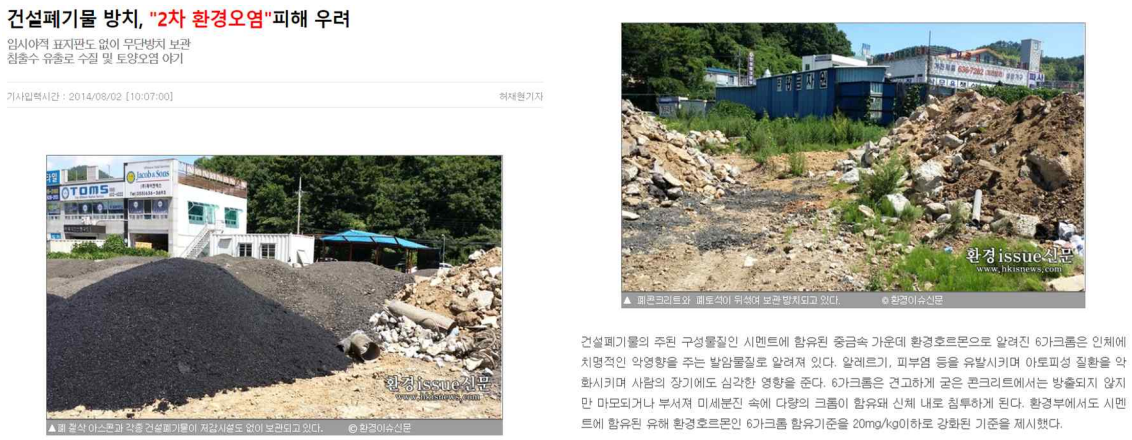
구분		'12	'13	'14	'15	'16	'17
건설 폐기물	발생량	186,629	183,538	185.382	198,260	199,444	196,262
	전년대비 증감율	0.1	-1.7	1.0	6.9	0.6	-1.6

※ 출처: 한국폐기물협회(www.kwaste.or.kr)

- 소규모 건설현장에서 발생하는 건설폐기물은 일반쓰레기로 처리되거나 불법으로 투기하는 경우가 다수 존재

○ 건설폐기물이 포함하고 있는 인체에 유해한 성분으로 인해 각종 질환을 유발할 뿐만 아니라 2차 오염으로 인한 환경오염 문제가 심각

- 건설폐기물의 시멘트에 함유된 중금속 가운데 6가 크롬은 인체에 알레르기, 피부염 등을 유발, 아토피성 질환 악화, 발암물질 발생



※ 출처: 건설폐기물 방치, "2차 환경오염"피해 우려(환경이슈신문, 2014.08)

[그림 8-25] 건설폐기물 방치의 심각성



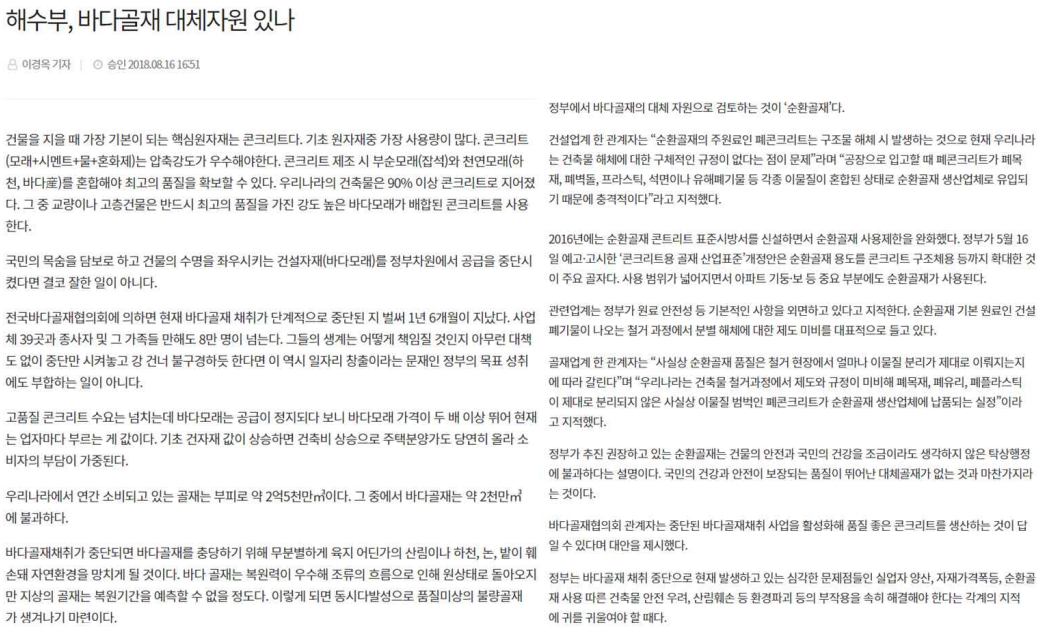
※ 출처: 국가환경정보센터 코네틱 인포그래픽

[그림 8-26] 건설폐기물 성상별 현황

○ 콘크리트의 재료인 천연모래의 고갈문제로 순환골재가 대안으로 떠오르고 있으나, 이물질 혼잡 등의 문제로 안정성 및 신뢰성에 대한 문제 존재

- 순환골재의 주원료인 폐콘크리트는 구조물 해체 시 발생하는 건설폐기물 중 하나인데, 국내 건축물 해체에 대한 구체적인 규정이 없어 이물질이 혼합된 상태로 순환골재 생산업체에 유입되어 품질 높은 순환골재를 확보하기 어려운 상황

- 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱 등이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정



해수부, 바다골재 대체자원 있나

이경옥 기자 | 승인 2018.08.16 16:51

건물을 지을 때 가장 기본이 되는 핵심원자재는 콘크리트다. 기초 원자재중 가장 사용량이 많다. 콘크리트(모래+시멘트+물+혼화제)는 압축강도가 우수해야한다. 콘크리트 제조 시 부순모래(잡석)와 천연모래(하천, 바다産)를 혼합해야 최고의 품질을 확보할 수 있다. 우리나라의 건축물은 90% 이상 콘크리트로 지어졌다. 그 중 교량이나 고층건물은 반드시 최고의 품질을 가진 강도 높은 바다모래가 배합된 콘크리트를 사용한다.

국민의 목숨을 담보로 하고 건물의 수명을 좌우시키는 건설자재(바다모래)를 정부차원에서 공급을 중단시켰다면 결코 잘한 일이 아니다.

전국바다골재협의회에 의하면 현재 바다골재 채취가 단계적으로 중단된 지 벌써 1년 6개월이 지났다. 사업체 39곳과 종사자 및 그 가족들 만해도 8만 명이 넘는다. 그들의 생계는 어떻게 책임질 것인지 아무런 대책도 없이 중단만 시켜놓고 강 건너 불구경하듯 한다면 이 역시 일자리 창출이라는 문재인 정부의 목표 성취에도 부합하는 일이 아니다.

고품질 콘크리트 수요는 넘치는데 바다모래는 공급이 정지되다 보니 바다모래 가격이 두 배 이상 뛰어 현재는 업자마다 부르는 게 값이다. 기초 건자재 값이 상승하면 건축비 상승으로 주택분양가도 당연히 올라 소비자의 부담이 가중된다.

우리나라에서 연간 소비되고 있는 골재는 부피로 약 2억5천만㎥이다. 그 중에서 바다골재는 약 2천만㎥에 불과하다.

바다골재채취가 중단되면 바다골재를 충당하기 위해 무분별하게 육지 어딘가의 산림이나 하천, 논, 밭이 훼손돼 자연환경을 망치게 될 것이다. 바다 골재는 복원력이 우수해 조류의 흐름으로 인해 원상태로 돌아오지만 지상의 골재는 복원기간을 예측할 수 없을 정도다. 이렇게 되면 동시다발성으로 품질미상의 불량골재가 생겨나기 마련이다.

정부에서 바다골재의 대체 자원으로 검토하는 것이 '순환골재'다.

건설업계 한 관계자는 "순환골재의 주원료인 폐콘크리트는 구조물 해체 시 발생하는 것으로 현재 우리나라는 건축물 해체에 대한 구체적인 규정이 없다는 점이 문제"라며 "공장으로 입고할 때 폐콘크리트가 폐목재, 폐벽돌, 프라스틱, 석면이나 유해폐기물 등 각종 이물질이 혼합된 상태로 순환골재 생산업체로 유입되기 때문에 충격적이다"라고 지적했다.

2016년에는 순환골재 콘트리트 표준시방서를 신설하면서 순환골재 사용제한을 완화했다. 정부가 5월 16일 예고·고시한 '콘크리트용 골재 산업표준'개정안은 순환골재 용도를 콘크리트 구조체용 등까지 확대한 것이 주요 골자다. 사용 범위가 넓어지면서 아파트 기둥·보 등 중요 부분에도 순환골재가 사용된다.

관련업계는 정부가 원료 안전성 등 기본적인 사항을 외면하고 있다고 지적한다. 순환골재 기본 원료인 건설폐기물이 나오는 철거 과정에서 분별 해체에 대한 제도 미비를 대표적으로 들고 있다.

골재업계 한 관계자는 "사실상 순환골재 품질은 철거 현장에서 얼마나 이물질 분리가 제대로 이뤄지는지에 따라 갈린다"며 "우리나라는 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정"이라고 지적했다.

정부가 추진 권장하고 있는 순환골재는 건물의 안전과 국민의 건강을 조금이라도 생각하지 않은 탁상행정에 불과하다는 설명이다. 국민의 건강과 안전이 보장되는 품질이 뛰어난 대체골재가 없는 것과 마찬가지라는 것이다.

바다골재협의회 관계자는 중단된 바다골재채취 사업을 활성화해 품질 좋은 콘크리트를 생산하는 것이 답일 수 있다며 대안을 제시했다.

정부는 바다골재 채취 중단으로 현재 발생하고 있는 심각한 문제점들인 실업자 양산, 자재가격폭등, 순환골재 사용 따른 건축물 안전 우려, 산림훼손 등 환경파괴 등의 부작용을 속히 해결해야 한다는 각계의 지적에 귀를 귀울여야 할 때다.

※ 출처: 해수부, 바다골재 대체자원 있나(국토일보, 2018.08.16)

[그림 8-27] 건설폐기물 내 이물질 분리를 위한 선별기술 필요 이유

○ 노후 시설의 증가에 따른 건설폐기물 역시 대량으로 발생할 가능성 존재

- 사용 연수가 30년 이상된 노후 기반 시설은 2008년 말 기준 8.4%에서 2014년 기준 9.5%로 증가하였으며, 2024년에는 2014년의 2배 이상 급증할 것으로 예상

※ 출처: 2030 건설시장 - 신축 쇠퇴, 유지보수 위주로 전환(이홍일, 2015)



※ 출처: 통계청 자료

[그림 8-28] 전국 멸실주택 현황('10~'14)

⑦ 안전한 도로환경 조성

○ 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있는 표지판으로 시인성은 떨어지는 상황

- 현재의 공공안내 표지는 주로 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있어 시인성이 낮으며, 복잡한 실외환경에서는 눈에 띄지 않아, 길을 안내하거나 안전 정보를 지원하는 공공안내 역할을 제대로 하지 못하고 있는 상황
- 정량적인 평가방법도 없어서 안내표지를 개선하거나 도시재생에 성공해도, 성공요인을 해석하거나 성공사례를 다른 지역에 재현하기 어려운 여건

※ 출처: 공공안내 표지판의 시인성 평가방법 및 도구 개발(광주과학기술원, 2019.05)



※ 출처: 도로명 안내체계 표지판 디자인에 관한 연구(김상욱, 2011)

[그림 8-29] 표지판 가독성 및 안내 기능 상실 사례

○ 내오염성, 아이스포빅 성능 부재로 야간, 우천시, 겨울철 등 가혹한 환경에서 시인성 불량이 유발되고 있는 교통안전시설물로 인해 운전자의 불편 증가

- 교통안전시설은 표면오염현상, 겨울철 눈, 성에 발생, 우천·야간 시 차선 구분의 어려움 등 운전자가 주행환경 및 도로정보를 인지하지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있는 상황



울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만

우천·야간 차선구분 안돼
운전자 사고위험에 노출
커브길·요철구간 많아
곳곳서 아찔한 곡예운전
안전시설물 정비 시급

관광시즌이 도래한 울릉도 대동맥인 울릉일주도로의 안전시설물 정비가 시급하다는 지적이다.

경찰에선 '중앙선은 생명선'이라 불릴 만큼 운전자가 꼭 지켜야 준수사항이지만 울릉일주도로 구간에 설치된 중앙선은 자세히 보지 않으면 숨은 그림 찾기 할 정도로 대부분 지워진 상태다.

또, 일주도로 구간 구간 울퉁불퉁한 도로면이 요철형태로 상존 중이라 운전자들은 이를 피하기 위해 차선을 넘나드는 곡예 운전을 하고 있다. 이 때문에 맞은편 운전자들은 신경쓰며 방어운전을 할 수 밖에 없는 구조다. 군에서는 임시포장과 아스콘 덧씌우기 등 보수공사를 했지만 일부 구간에는 이마저도 파손돼 있는 구간도 있다.

주민들은 "일주도로는 오르막 내리막에 커브길로 이뤄진 구간이 많은데 차선을 넘어 운행하는 운전자들 때문에 항상 불안하다"며 "차선 표시선과 도로 표시선을 야간 및 우천 등에 시인성을 높이게 위해 빛반사 도료 함유량을 높게 하면 안전운전에 도움이 될 듯하다"고 밝혔다.

더욱이 중앙선을 비롯한 도로 시설물은 울릉도 현지 실정을 모르는 관광객 운전자들에게는 꼭 필요하다는 지적이다. 실제 외지관광객이 인근 밭으로 추락한 사고도 있었다. 그 지점은 도로 가드레일 설치돼 있지 않은 구간이었다.

또, 도로 폭이 좁아져 중앙선 설치를 못할 구간에는 관광객 운전자의 안전과 편의를 위해 이를 알리는 표지판, 시설물 확대 설치도 주민들은 지적하고 있다.

일부 주민들은 경찰과 울릉군 등에서 안전운전 정착을 위해 단속도 중요하지만 우선 주민 및 방문하는 관광객 운전자들이 안전운전을 할 수 있도록 차선 및 표지판 등 도로환경개선에도 관심을 가져주길 바라고 있다.

한편, 법원은 중앙선 등은 공공조

울릉일주도로 대부분의 중앙선이 운전자가 잘 볼 수 없을 정도로 지워져 시급한 조치가 필요하다는 지적이다.

영물로 지워지거나 파손될 시에 통상 갖춰야 할 안전성을 갖추지 못한 상태로 이 때문에 사고가 발생했을 시 도로의 관리 주체가 손해 배상책임이 있다고 판결하기도 했다.

조준호기자 cjh@kyongbuk.com

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 8-30] 희미한 차선으로 인한 운전자의 사고위험 사례

- 도로교통공단 교통사고분석시스템(TASS)에 따르면 최근 4년 간(2015~2018년) 강원도 내에서 일어난 교통사고 중 비오는 날 일어난 교통사고는 모두 1,631건으로 눈 오는 날(793건) 교통사고보다 2배 이상 높은 수치인 것으로 조사

※ 출처: 비+밤 = 차선실종, 사고위험(강원 도민일보, 2019.07.18)

○ 2019년 6월 13일을 기준으로, 도로에 설치된 교통안전시설의 설치·관리 기준이 강화되어 해당 기준에 알맞은 기술개발이 필요한 상황

- 기존에는 경찰청 매뉴얼로만 제시되어 있던 차선(야간·우천 시 시인성확보)에 관한 설치·관리 기준이 법령으로 격상되어 신호등의 광도·휘도 유지 기준, 안전표지 부착 반사지의 재료·성능 기준, 노면 표시의 반사성능 기준 및 반사재료의 규정 등이 신설



비오는 날 젖은 차선, 앞으로 더 잘 보인다

최종수정 2019.06.12 16:43 기사입력 2019.06.12 16:43 댓글 쓰기

교통안전시설 설치·관리기준 강화
개정 도로교통법 13일부터 시행

정부가 21일 경찰에 1차 수사권과 수사 종결권을 넘기는 것을 골자로 하는 검경 수사권 조정안을 발표했다. 검찰과 경찰의 관계는 수직 관계에서 상호협력관계로 바뀌며 검찰의 직접 수사는 반드시 필요한 분야로 제한된다. 이날 서울 서대문구 경찰청의 모습. /문호남 기자 munonam@

[아시아경제 이관주 기자] 비가 오는 날 잘 보이지 않던 도로 위 차선이 앞으로 더욱 잘 보일 것으로 기대된다.

경찰청은 13일부터 도로에 설치된 신호기·안전표지·노면표시 등 교통안전시설의 설치·관리기준을 강화하는 내용을 골자로 한 개정 도로교통법이 시행된다고 12일 밝혔다.

개정안에는 차선 등이 야간·우천 시에도 운전자 눈에 잘 띄도록 행정안전부령으로 '교통안전시설 설치·관리기준'을 마련하도록 했다. 또 지방자치단체 등 도로 관리자는 이 기준을 지키도록 규정했다. 그간 경찰청 매뉴얼로 있던 교통안전시설 설치 기준이 법령으로 격상된 것이다. 이에 따라 해외기준과 한국산업표준 등을 적용한 관리 기준도 새롭게 마련됐다.

신규 규정을 보면 신호등은 일정 수준 이상의 광도·휘도를 보여야 하며, 관리 또한 이 기준의 70% 이상 유지하도록 해야 한다. 안전표지에 부착하는 반사지의 재료·성능 기준이 신설됐고, 반사성능 최소기준의 80% 이상 유지하게끔 관리해야 한다. 노면표시의 경우 반사성능기준이 신설되는 한편 반사재료도 별도로 규정됐다. 권장사항이었던 노면표시 재설치 시기 기준은 의무사항으로 조정됐다.

경찰 관계자는 "개정 도로교통법 시행으로 차선 등 교통안전시설이 잘 보이게 돼 운전자들의 안전운전에 큰 도움이 될 것으로 기대한다"며 "안정적으로 개선 제도가 정착될 수 있도록 현장점검을 추진해 나갈 방침"이라고 말했다.

※ 출처: 울릉 일주도로 '지워진 중앙선' 위험천만(경북일보, 2016.03.28)

[그림 8-31] 강화된 교통안전시설물 설치·관리 기준

【필요성 및 시급성과 내역사업 간의 부합성】

필요성 및 시급성	본 사업 중점 분야별 부합성 (◎ 부합성 높음; ○ 부합성 보통; △ 부합성 낮음)			
	난제해결연구			사회혁신 연구
	난제해결 기술개발	난제해결 플랫폼	제도혁신	
타 부처의 사회문제해결형 사업에서는 국토교통 분야 중 일부만을 다루고 있으며, 국토교통 관련 해당 분야 제도 지원은 국토교통부의 주도로 개선이 가능	○	○	◎	○
국토교통부에서는 사회문제해결형 R&D를 포함한 다양한 R&D 사업을 추진 중이나 실제 국민이 체감하는 국토교통분야 기술에 대한 만족도는 낮은 상황	◎	◎	○	○
기존 사회문제해결을 목적으로하는 대부분의 R&D가 실증, 제도적 고려, 시장성 부족 등의 사유로 현장적용까지 이어지지 못하고 있는 실정	◎	◎	◎	○
사회문제를 해결하기 위해서는 기존 R&D와는 다른 융합적 접근방식이 필요	○	◎	○	○
국토교통 분야의 사회문제해결을 위한 국토부 주도의 지속가능형 프로그램 마련 필요	○	○	○	◎
(생활소음) 공동주택의 생활소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두	◎	○	◎	○
(도로안전) 야간, 우천 등 악천후 시 도로 차선·표지판의 시인성 악화로 교통사고 발생	◎	○	○	○
(생활폐기물) 주거단지 내 생활폐기물의 불법투기로 인해 주민들의 삶의 질 저하	◎	○	○	○
(건설공해) 건설현장에서 발생하는 소음·진동·먼지로 인한 국민들의 불편 및 갈등 심화	◎	○	○	○
(건설폐기물) 불법적으로 투기되는 건설폐기물로 인해 건강에 대한 국민들의 불안 발생	◎	○	○	○
(실내공기질) 바이오 에어로졸 등 실내에서 발생하는 공기오염물질로 인한 국민들의 건강 악화	◎	○	○	○
(자연재해) 주거밀집지역의 옹벽 등의 시설 노후화 및 지진 등 자연재해로 인한 국민의 인적·물적 피해 증가	◎	○	○	○

〈표 8-12〉 동 사업의 7대 난제별 이슈-R&D적 해결방안과의 연계성

난제명	사회문제로 인한 현상	R&D적 관점에서의 사회문제 발생 요인	R&D적 해결방안
생활소음 저감	- '15년 국토교통과학기술진흥원에 따르면, 주택 내 소음이 가장 잘 느껴지는 공간으로는 거실(42%) 다음으로 욕실(25%)에서 생활소음을 가장 많이 느끼는 것으로 조사	생활소음 기준 미적용 기존 주택 및 공간에 대한 보수·보강 미흡	바닥충격음 저감설계, 진단 및 시공관리 기술개발
	- 생활소음 스트레스로 인해 이웃 간 말싸움(44%)을 포함하여 보복(7%), 몸싸움(3%) 등 단순 갈등을 넘어서는 수준의 문제가 발생하는 상황 - 국내에서 2007년부터 10년 간 공급된 500가구 이상의 공동주택 중 98.5%(194만 가구)는 '벽식구조'로 지어지는데, 이러한 방식은 기둥식 구조에 비해 진동이 큰 소리로 아래층에 전달되어 생활소음을 악화시키는 주된 요인 - '17년 환경부에서 실시한 설문조사에서 생활소음의 가장 큰 발생원인이 건축물 구조적 문제(37%)이며, 문제해결을 위한 대책으로 '건물 소음차단 성능확보(30%)'가 필요하다고 응답	실생활 생활소음 저감에 적합하지 않은 설계 및 예측기술 부족	
	- 18년 말 입주 예정 아파트 총 191가구를 대상으로 조사한 결과, 184가구(96.3%)에서 사전에 인증받은 등급보다 낮은 성능의 바닥마감재가 사용된 것으로 밝혀져 '사전 인증제도'의 허점 발견	바닥충격음 차단을 위한 제품 품질 진단기술 부족 바닥충격음 차단을 위한 제품 품질관리 기준 미흡	바닥충격음 저감공법 개발
	- 생활소음 민원의 소음을 직접 측정한 결과, 기준을 초과한 것은 32건(10.4%)에 불과했고, 나머지 277건(89.6%)은 모두 기준 이내인 상황으로 충격 기준 자체가 실생활 충격원과 충격력에 대한 반영이 부족한 상황	생활소음 유발 충격원 및 기준에 대한 연구 미흡	
안전한 도로환경 조성	- 도로교통공단 교통사고분석시스템(TASS)에 따르면 최근 4년 간(2015~2018년) 강원도 내에서 일어난 교통사고 중 비오는 날 일어난 교통사고는 모두 1631건으로 눈 오는 날(793건) 교통사고보다 2배 이상 높은 수치인 것으로 조사 - 기존 공공안내 표지는 주로 가독성과 심미성 위주로 디자인돼 각종 상황특성, 환경특성이 혼재된 실외환경에서 일관성 있는 시인성 유지가 어렵고, 불특정 다수의 방문객 길안내와 안전지원에 있어 제 역할을 못하는 경우가 종종 발생	악천후 시 도로 및 표지판의 시인성 문제의 해소 기술 미흡	교통안전시설의 시인성 개선을 통한 악천후 극복기술
주거공간 공기질 개선	- 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석 - 바깥 공기오염으로 사망한 사람은 연간 370만 명인 반면, 실내 공기오염으로 사망한 사람은 430만명으로, 이는 실내공기로 인한 피해자가 전체 60%에 달하는 수치 - 또한, 환기가 되지 않는 실내에서 고기를 굽거나 기름을 많이 쓰는 요리를 할 경우 실내 미세먼지 농도는 더욱 증가하며, 반드시 환풍기나 후드 등 환기장치 작동이 필요한 상황	실내공기 환기기술 미흡 환기를 위해 과다한 에너지 사용으로 환경부하 발생	실내공기문제 해결형 건물 환기기술 고도화

난제명	사회문제로 인한 현상	R&D적 관점에서의 사회문제 발생 요인	R&D적 해결방안
	- 실내공기는 건축자재, 가구 등에서 발생하는 먼지, 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 갖가지 해로운 물질이 부유하여 건강에는 더 위협적 - 미생물 대사에 의한 VOCs(특히 곰팡이, 세균의 대사산물) 등도 실내공기를 오염시킬 수 있는 원인 물질 - 대기환경 전문가는 실내 공기질은 주변 오염원의 영향이 크기 때문에, 다중이용시설 주변의 오염원 관리가 선행되지 않고 실내 정화장치에만 머문다면 어린이 등 민감군의 건강보호에 한계가 존재한다고 주장	각종 미생물, 유해물질로 인한 실내공기오염 악화 및 알레르기성 질환 유발	미적용·소규모 건물을 위한 공기청정기술 개발
		실내 공기질에 대한 정보 부족	실내공기질 정보 DB 시스템
주거단지 생활폐기물 제로화	- 음식물 쓰레기의 일일 발생량은 13,671 톤으로 이 가운데 매립이나 소각처리를 제외한 95.5%가 사료와 퇴비화 등의 방법으로 자원화하고 있으나, 자원화 과정에서 발생하는 음폐수와 심한 악취가 환경문제로 대두되는 상황 - '18년 6월까지 인천 서구 전역에서 수거한 무단투기 쓰레기는 총 804톤. 하루 평균 4.5톤 수준이나 무단투기 적발건수는 고작 83건에 불과 - 폐기물 발생량은 10년 사이 15.3% 증가하였지만 폐기물 소각시설은 58.5% 감소하여 폐기물 처리가 점점 어려워지는 상황	주거단지 내 생활폐기물 분리/수거/처리 기술 부족	주거단지 내 생활폐기물 감량·처리 기술
	- 중국이 재활용 자원수입을 중단하게 되면서 국내 일부 지역의 재활용품 수거업체들이 폐비닐, 폐플라스틱 등을 수거해가지 않아 쓰레기 대란 발생 - 전세계 63개국의 플라스틱 수지 생산·소비 보고서(2016)에 따르면, 우리나라의 2020년 플라스틱 소비량은 753만 9000톤으로 예측하고 있으며, 이는 1인당 1년에 145.9kg에 달하는 플라스틱을 소비하는 것으로 일본(71.5kg)의 두배, 전세계 3위 수준	생활폐기물 재활용 기술 부족	주거단지 내 생활폐기물 처리 부산물의 친환경적 재활용 기술
주거밀집지역 건설공해 소음·먼지 저감	- '14년도 서울시 소음에 대한 민원 중 건설현장 소음이 74.8%로 최다 - 건설현장의 소음·진동과 관련된 민원은 '17년도에 '14년도 대비하여 약 96.8%가 증가	건설현장에서 공법·기계·장비·자재 등으로 인해 강한 소음·진동이 발생	건설현장 소음·진동 저감 및 관리기술
	- '18년 기준 서울시내에서 신고된 비산먼지 발생사업장 1,730개소 중 건설업이 1,697개소로 전체 사업장의 대부분을 차지 - 대형 공사장 500여 곳을 대상으로 특별 수사를 실시한 결과 방진덮개 등 방진시설을 제대로 갖추지 않고 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발	건설업의 공사 시에 비산먼지와 같은 각종 유해물질 발생	건설현장 대기오염 저감 및 관리 기술

난제명	사회문제로 인한 현상	R&D적 관점에서의 사회문제 발생 요인	R&D적 해결방안
건설폐기물 재활용 증대	- '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며, 소규모 건설 폐기물의 경우 일반폐기물로 버려지거나, 불법 투기되는 상황 - 건축물 철거과정에서 제도와 규정이 미비해 폐목재, 폐유리, 폐플라스틱 등이 제대로 분리되지 않은 사실상 이물질 범벅인 폐콘크리트가 순환골재 생산업체에 납품되는 실정	건설폐기물에 다량 포함되어 있는 이물질을 분리하기 위한 선별기술 부족 폐기곤란, 처리비용 등으로 전량 매립 및 순환 자원의 제한적 사용	건설폐기물 재활용 기술의 고도화/상용화 (건설폐기물 재활용 기술)
	- 사용 연수가 30년 이상된 노후 기반 시설은 2008년 말 기준 8.4%에서 2014년 기준 9.5%로 증가하였으며, 2024년에는 2014년의 2배 이상 급증하여, 이에 따른 건설폐기물 역시 대량으로 발생할 가능성 존재	건설폐기물 생애주기 관리기술 및 인근환경 등에 대한 관리 기준 미흡	건설폐기물 전과정 모니터링 기술
재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	- '17년 11월에 경북 포항에서 발생한 규모 5.4 지진에 따른 피해액이 3,323억 5,000만원 수준 ※ 포항지진에 따른 자산 손실액(2,566억 1,000만원), 간접피해액(757억 4,000만원) - 포항지진으로 인한 시설물 피해는 총 27,317곳에서 발생하였으며, 피해액은 551억원으로 경주 지진 당시 집계된 피해액 110억원의 5배가 넘는 규모 - 경주지진의 이재민 111명, 부상자 23명이었으며 포항지진으로 인한 인적 피해는 이재민 1,797명 발생 부상자는 92명으로 파악 - 내진성능을 확보한 우리나라 건축물은 '15년 기준 33.0% 수준으로 국민의 불안감은 높은 상황으로 내진설계가 되어있지 않은 건축물 대상의 보수·보강 시급	노후 건축물에 대한 진단·평가 기술 및 복합재난 위험도 분석 미흡	지진 대응 기존 건축물 성능진단·평가 및 모니터링기술 개발
		지진에 대응하는 노후건축물 보강 기술 및 복구 기술 개발이 부족 지진 발생 시, 신속한 대피 경로 파악을 위한 방안 부재 기존 건물의 경우, 내진설계가 적용되지 않은 사례가 대다수인 상황	지진 대응 기존 건축물 보수·보강 기술개발
	- 태풍 등 폭우로 인해 발생한 산사태로 인해 많은 인명피해가 발생하고 있으며, 특히 '11년 7월에 주거지역에서 발생한 우면산 산사태 사건으로 16명의 인명피해가 발생 ※ '02년 태풍 루사(사망 35명), '03년 태풍 매미(사망 10명), '06년 태풍 에위니아(사망 9명), '11년 국지성 집중호우(사망 43명)	집중호우, 장마, 태풍 등의 자연재해로 인해 산사태 현상 발생 시 규모 예측 기술 미흡 산사태 피해 등급 산정 및 피해정도에 따른 예방·대응 기술 부족	주거밀집 지역의 산사태 피해예측 및 대응기술
	- 주거밀집지역의 경우 옹벽·사면 등의 시설물을 보수·보강하기 위한 장비가 들어갈 수 있는 공간이 협소하기 때문에 보수·보강을 하지 못하고 방치하게 되어 태풍 등 자연재해 발생 시, 2차 피해 발생 가능성 야기 - '19년 집중호우로 '13년에 지어진 아파트 옹벽이 무너진 여수 사례와 같이 지어진 후 보수·보강을 하지 않은 노후화된 시설물로 인한 사고가 종종 발생	시설물 손상도 예측 기술 및 정보 제공기술 부족	주거밀집지역 시설물 상태에 대한 손상도 모니터링 및 예측 기술
		주거밀집지역의 사면 및 기존 노후옹벽 보수 보강기술 부족 자연재해로 인한 낙석 발생시, 주거지 피해 저감기술 필요	주거밀집 지역의 시설물 피해저감 및 긴급복구 기술개발

1.2.2 정부 개입의 타당성

□ 과학기술을 기반으로 한 사회문제 해결로 국내 정책적 지향성의 변화

○ 문재인 정부 출범 이후 국민의 삶의 질 개선, 복잡다기한 사회문제 해결 등을 목표로 사회혁신 정책 수립·추진 중

- 문재인 정부의 5대 국정목표 중 '3 내 삶을 책임지는 국가'에서 국민의 품위 있는 삶 유지를 위해 적극적 행위자로서의 역할 수행과 복지·보육·교육·안전·환경 등에서 국가의 책임성 강화를 통해 국민의 삶의 질 제고를 정책적 방향으로 제시



文대통령 "국민 안전, 핵심 국정목표"… 적극 대처 지시

한음이법·유찬이법·해인이법 등 처리 당부

문재인 대통령은 17일 "국민의 안전은 우리 정부의 핵심 국정 목표"라며 "국민은 재난에서 안전할 권리, 위험에서 보호받을 권리가 있으며 국민의 생명과 안전에 대한 국가의 책임은 무한하다"고 말했다.

문 대통령은 이날 청와대에서 주재한 영상 국무회의 모두발언에서 안전 관련 법안들을 일일이 거론하며 정부의 적극 대처를 지시했다.

특히 교통안전 법안과 관련해 문 대통령은 "안타깝게 세상을 떠난 민식이와 하준이가 남긴 법안들"이라며 "어린이 교통사고에 대해서는 세심한 대책이 필요하다. 전국적으로 스쿨존이 늘어난 만큼 운전자들이 미리 스쿨존을 특별하게 인식하고 예방 운전을 할 수 있도록 만들어야 한다"며 지자체와의 협력을 당부했다. 그러면서 "한음이법·유찬이법·해인이법 등 아직 국회에 머물러 있는 어린이 안전 법안도 하루속히 처리되길 바란다"고 말했다.

최근 상주~영천고속도로에서 '블랙아이스'로 인한 다중 추돌사고로 사상자가 다수 발생한 데 대해서도 "안타까운 사고"라며 "블랙아이스 현상이 생길 가능성이 높은 도로 구간부터 우선적으로 안전 대책을 강구해 주길 바란다"고 말했다.

이날 시행령이 의결된 산업안전보건법과 관련해선 김용균씨 죽음을 떠올리며 "정직한 노동을 절망하게 한 청년의 죽음 이후 1년 가까운 사회적 논의 끝에 마련된 방안이다. 위험의 외주화 문제에 대한 의미 있는 법안"이라며 "특별노동안전조사위원회와 협력해 대책이 철저히 이행되도록 점검해 달라"고 주문했다.

문 대통령은 "오늘 논의되는 법안 모두 희생자와 유가족의 눈물에 빛지고 있다는 것을 우리 모두 잊지 말아야 할 것"이라고 강조하기도 했다. 이날 회의는 연말을 맞아 세종시에 있는 장관들이 공직사회 분위기를 다잡아 달라는 뜻에서 화상으로 진행됐다.

이재연 기자 oscal@seoul.co.kr

※ 출처: 문대통령, "국민 안전, 핵심 국정목표"...적극 대처 지시(서울신문, 2019.12.18)

[그림 8-32] '국민 안전'이 핵심 국정목표인 문재인 정부

○ 그 밖에 여러 국가R&D계획에서 과학기술 개발을 통한 국민 삶의 질 향상을 목표로 설정

- 과학기술분야 최상위 계획인 「제4차 과학기술기본계획(2018~2022)」에서는 과학기술의 성과를 바탕으로 국민 삶의 질을 향상하는 목표를 제시
- 국가R&D 혁신방안(과학기술자문회의, 2018.07.)은 국민 삶의 질 제고를 비전으로 두고 과학기술의 사회적 가치 창출 중시를 3대 혁신 방안 중 하나로 설정
- 과학기술의 사회적 역할 강화를 통한 국민행복 증진과 삶의 질 향상을 위해 관계부처 합동으로 「과학기술 기반 사회문제 해결 종합실천계획(2014~2018)」을 수립·추진하였으며, 이후 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획(2018~2022)」을 수립

○ 건설·교통 분야의 국가 R&D 계획인 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)」에서도 국토교통 기술개발을 통한 국민 삶의 질 만족도 향상을 제시

- 사람 중심의 국토교통 기술개발을 통해 쾌적·안전·편의 등 국민 삶의 질 향상을 위한 기술개발을 목표로 설정

□ 국민 행복증진은 국가 헌법에서 명시하고 있는 국가의 궁극적인 목표이자 의무

○ 국토교통 분야의 사회기술로는 주거교통, 사회통합, 환경, 재난재해가 있으며, 이는 국가 헌법에서 보장하는 국민의 권리와 의무에 포함

- 대한민국 헌법 제2장(국민의 권리와 의무)의 제10조에 따르면 모든 국민은 행복을 추구할 권리를 가지며, 국가는 이를 보장할 의무 존재
- 대한민국 헌법 제2장의 제 34조와 제 35조에 의하면 국가는 국민의 쾌적하고 인간다운 삶을 보장하기 위해 사회보장·사회복지의 증진을 위한 의무 및 재해로부터 국민을 보호할 의무 존재

참고 **대한민국 헌법 2장 (국민의 권리와 의무)**

제10조

모든 국민은 인간으로서의 존엄과 가치를 가지며, 행복을 추구할 권리를 가진다. 국가는 개인이 가지는 불가침의 기본적 인권을 확인하고 이를 보장할 의무를 진다.

제34조

① 모든 국민은 인간다운 생활을 할 권리를 가진다.
② 국가는 사회보장·사회복지의 증진에 노력할 의무를 진다.
③ 국가는 여자의 복지와 권익의 향상을 위하여 노력하여야 한다.
④ 국가는 노인과 청소년의 복지향상을 위한 정책을 실시할 의무를 진다.
⑤ 신체장애자 및 질병·노령 기타의 사유로 생활능력이 없는 국민은 법률이 정하는 바에 의하여 국가의 보호를 받는다.
⑥ 국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력하여야 한다.

제35조

① 모든 국민은 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 권리를 가지며, 국가와 국민은 환경보전을 위하여 노력하여야 한다.
② 환경권의 내용과 행사에 관하여는 법률로 정한다.
③ 국가는 주택개발 정책 등을 통하여 모든 국민이 쾌적한 주거생활을 할 수 있도록 노력하여야 한다.

○ 과학기술기본법 및 시행령에서 과학기술의 활용을 통해 사회문제를 해결할 수 있도록 명시

참고 과학기술기본법 제16조의 6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결)

① 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위하여 필요한 시책을 세우고 추진하여야 한다.

참고 과학기술기본법 시행령 제24조의 6(과학기술을 활용한 사회문제의 해결)

① 과학기술정보통신부장관은 법 제16조의6제1항에 따라 과학기술을 활용한 사회문제를 해결하기 위하여 5년마다 관계 중앙행정기관의 관련 시책과 사업 등을 종합한 과학기술기반 사회문제해결종합계획(이하 "종합계획"이라 한다)을 세우고 국가과학기술자문회의의 심의를 거쳐 확정하여야 한다.

② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 사회문제해결을 위한 연구개발사업의 촉진에 관한 사항
2. 서비스 전달체계 구축, 민간 주도가 어렵거나 미흡한 분야의 정부 주도 시장 창출 방안 등 사회문제해결을 위한 연구개발사업의 성과확산에 관한 사항
3. 사회문제해결을 위한 제도나 규정의 개선에 관한 사항
4. 사회문제해결을 위한 국민, 연구자 등의 인식 제고에 관한 사항
5. 그 밖에 사회문제해결에 관한 사항

③ 과학기술정보통신부장관은 종합계획을 세우기 위하여 필요하면 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 기업·교육기관·연구기관의 장 및 과학기술 관련 기관·단체의 장에게 필요한 자료의 제출을 요청할 수 있다.

□ 사회문제해결이라는 공공 R&D정책 패러다임의 변화에 맞춰 해외 주요국에서는 일찍부터 사회문제 해결을 위한 다양한 정책을 활발하게 추진 중

○ 미국, 일본, EU국가 등 해외 주요국은 사회문제해결형 R&D에서 경제적 성과, 신기술 개발 등을 고려하지 않고 사회문제 해결에만 초점을 두고 진행

- **(미국)** 국민 참여 독려를 통해 개방형 혁신을 위한 정책 수립 및 리빙랩 설치로 최종 수요자의 요구를 반영한 기술을 개발하여 수요자 중심의 실효성 있는 연구 성과를 도출
- **(일본)** 실질적으로 문제가 해결될 수 있도록 기간, 경제적 성과에 의의를 두지 않고 실수요자에게 R&D 성과물을 보급·적용할 수 있도록 네트워크 구축

- (EU) 범 유럽적인 사회문제 해결을 위한 공동기술개발 프로그램인 Framework Programme('07~'13), Horizon2020('14~'20)을 통해 지속성장과 사회이슈 해결 역할을 강조

○ 구체적인 운영 프로세스와 법적 근거를 바탕으로 R&D 수행의 애로사항을 최소화하는 방안 마련

- 삶의 질 기술연구센터, 사회기술 연구개발 지원센터 등 전담조직을 구성하여 사회문제해결형 R&D 특성에 맞는 구체적인 프로세스를 통해 연구개발 센터를 운영

※ 출처: 사회문제해결형 R&D 최신 동향 및 시사점(정보통신기술진흥센터, 2018)

□ 동 사업은 보편적인 국민 삶의 질 향상을 목표로 하는 국토교통 분야의 사회기술개발 영역

○ 국토교통 분야에서 개발된 기술은 공공 인프라·서비스의 형태로 국민들에게 제공되기 때문에 국민 삶의 질 향상에 직접적인 영향을 끼치는 영역

- 2019년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수(Life in Korea Index)*'에서 주거지로서 살기 좋은 조건으로 대중교통(56.0%), 주거쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%), 환경/대기(39.0%) 순으로 선정되어 주거, 교통, 환경이 국민의 주거생활에 높은 중요도를 차지하는 것을 확인

* 국내에서 개발한 일상 속에서 국민이 느끼는 '삶의 질'을 측정한 지수

※ 출처: 한국인 주거만족 지수 주요내용과 특징 분석(입소스 퍼블릭, 2019)

- 전문가를 대상으로 한 계층화분석(Analytic Hierarchy Process: AHP)* 자료에 따르면 생활인프라**와 삶의 질은 가장 높은 연관성을 나타내고 있으며, 생활인프라에는 국토교통 분야에 해당되는 주거, 교통의 요소가 포함

* AHP는 지자체 공무원 및 공공기관 근무자, 관련 연구를 수행하고 있는 정책연구원 및 학계 전문가 등을 대상으로 실시

** 생활 인프라는 사람들이 자고, 먹고, 자녀를 키우고, 노인을 부양하고, 일하고, 쉬는 등 일상생활에 필요한 모든 인프라를 지칭하며, 구체적으로 주거, 교통, 보육, 공원, 의료, 복지, 문화, 체육시설 등을 포함

〈표 8-13〉 AHP 평가에 의한 생활인프라 충족요건의 상대적 중요도

생활인프라 개념	삶의 질	접근성	이용빈도	공공성	가중치
삶의 질	1.00	2.11	2.27	2.62	0.427
접근성	0.47	1.00	1.86	2.03	0.263
이용빈도	0.44	0.54	1.00	1.43	0.173
공공성	0.38	0.49	0.70	1.00	0.137

※ 출처: 생활 인프라 도시 간 실태비교 및 정비방안(국토연구원, 2013)

- MHR Consulting의 조사결과*에 의하면 생활 인프라의 부족으로 우리나라 대표도시인 서울의 삶의 질은 전 세계 221개 도시 중 80위 수준에 불과

* 서울 시민의 삶의 질은 MHR Consulting 조사에 의하면 2009년 215개 도시 중 83위, 2010년 221개 도시 중 81위, 2011년 221개 도시 중 80위에 해당

□ 국민 삶의 질 향상 및 사회문제 해결을 위한 기술개발은 민간이 투자하기 어려운 영역

○ 국민 삶의 질 향상을 위한 기술개발 영역은 민간이 규모 있게 투자하기 어렵기 때문에 정부 중심으로 삶의 질 개선을 위한 국민생활형 투자를 확대할 필요성 존재

- 민간기업의 경우 수익창출이 기업을 유지하는 중요한 요소 중 하나인데에 반하여 사회적 취약계층 대상의 제품 및 서비스의 경우 시장 규모가 제한적이기 때문에 투자를 기피

※ 출처: KERI Insight: 주요국 사회적 기업의 실패사례와 시사점(KERI, 2015)

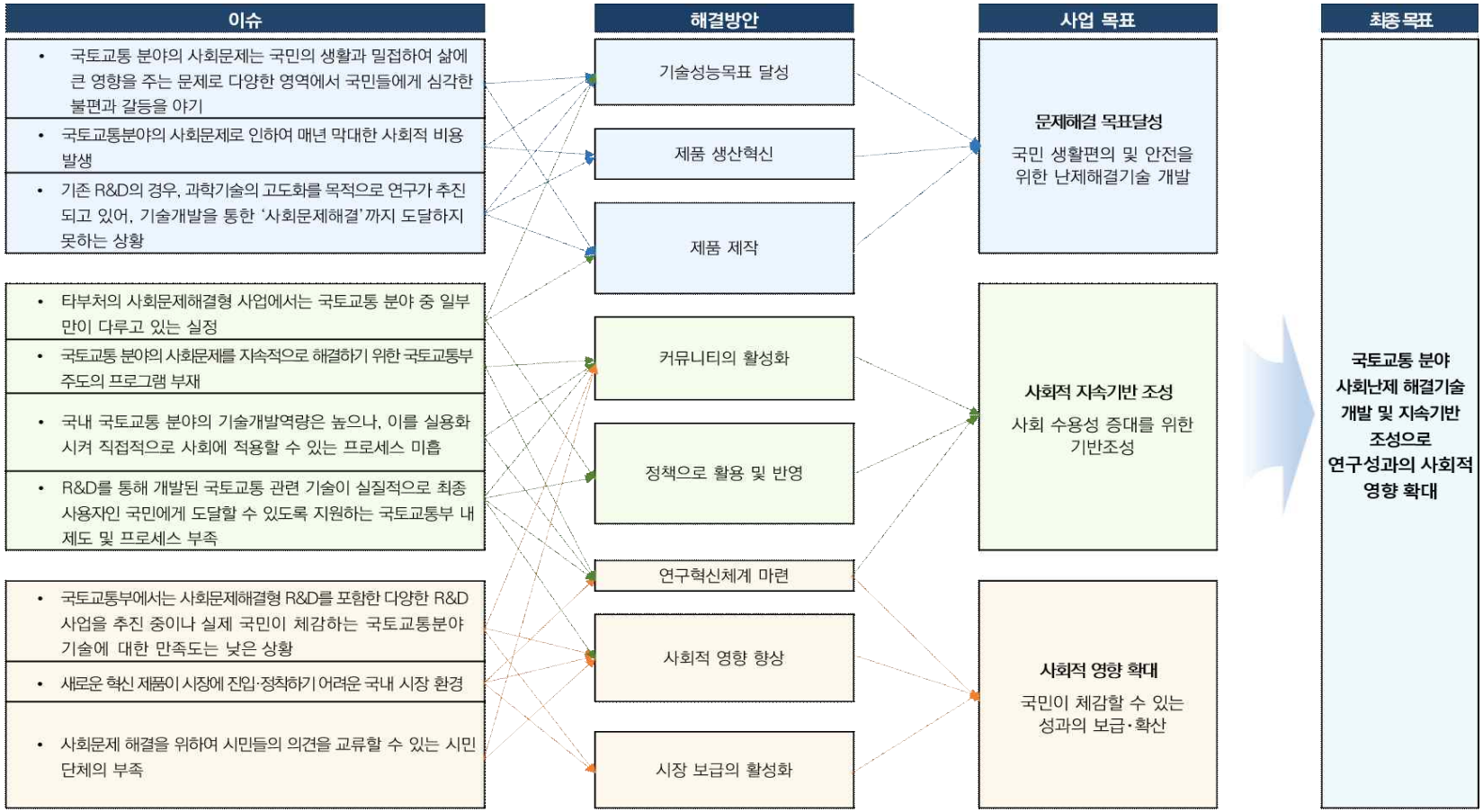
○ 사회적 약자의 인프라 개선은 소수를 위한 수혜정책이 아닌 모든 국민이 평등하게 생활할 수 있는 기반을 마련하는 것이므로 국가 차원의 투자가 필요

- 고령자·장애인 등 사회적 취약계층의 주거환경 개선을 위한 국가차원의 사회적 지원이 실질적으로 이루어지지 않을 경우 상황이 호전될 여지가 부족
  - 등록 장애인 수는 210만명('07년)에서 258만명('18년)으로 증가하고 있으며, 국내 고령자 인구도 전체 인구의 14%('18년)으로 늘어났으나, 사회인프라 개선속도는 이에 미치지 못하는 상황

※ 출처: 국가통계포털(kosis.kr)

2 사업목표의 적절성

2.1 국토교통 분야의 사회문제와 사업목표와의 연관성



□ 사업목표의 적절성

○ 대내외 환경과 사업추진 여건 및 수요에 대한 조사분석 결과를 토대로 동 사업의 연구내용 및 연관관계 등을 포함한 특징을 살펴볼 수 있는 논리모형을 제시하고 사업내용을 설계

- 이는 '사업 논리모형'의 ① 이슈/문제 제기로부터 ② 세부목표 설정, ③ 수혜자 명확화, ④투입-⑤활동-⑥산출-⑦성과/영향을 아우르는 내용의 통합적 연계를 잘 보여줌
- 다만, 이를 뒷받침할 ⑧ 가정 부문도 본 사업을 통해 실효성 있게 마련될 수 있을 것으로 기대됨

※ 국가연구개발사업의 기획 및 사전평가에 유용한 논리모형, KISTEP, 2016

○ 논리모형에 따라 주요이슈와 해결하고자 하는 문제를 정의하고, 문제가 해결되었을 경우 달성할 수 있는 사업의 목표와 문제해결의 수혜자를 정의

○ 목표와 사업을 통해 이루게 될 가정을 바탕으로 투입, 활동, 산출, 성과/영향에 대한 항목을 설정하고 사업추진

1. 이슈 / 문제

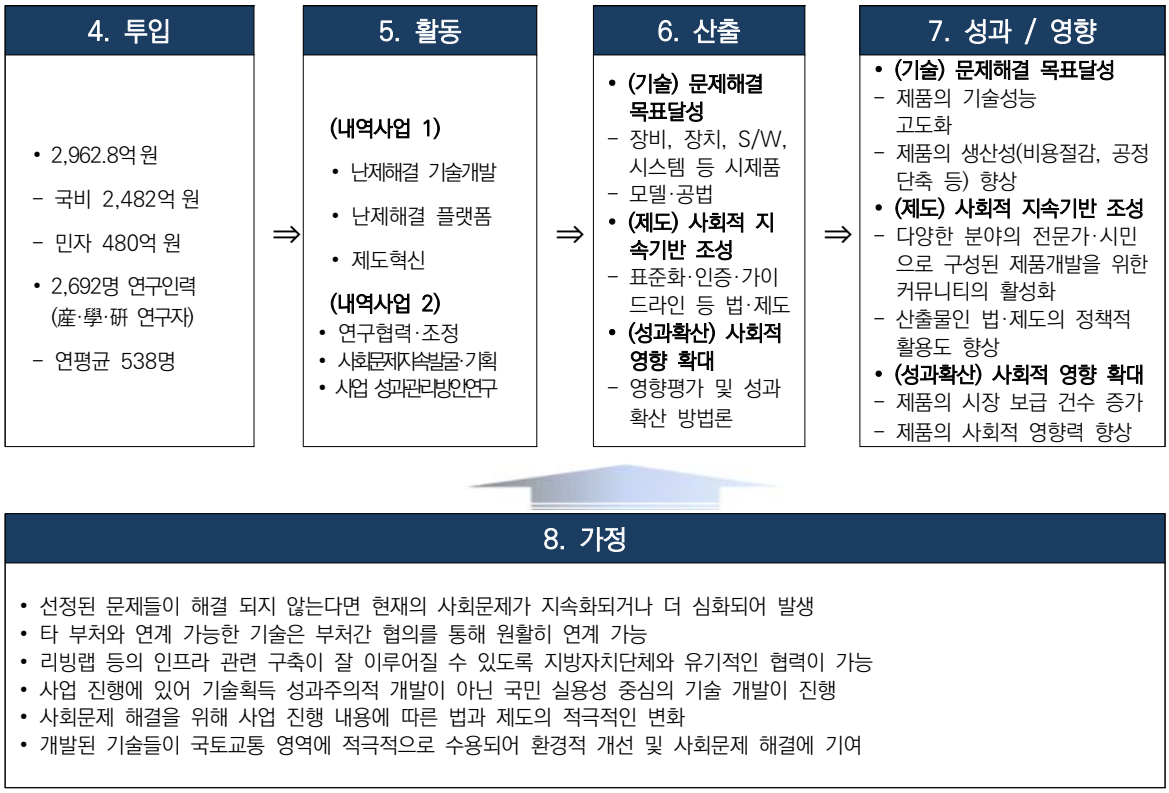
- 국토교통 분야의 사회문제는 국민의 생활과 밀접하여 삶에 큰 영향을 주는 문제로 다양한 영역에서 국민들에게 심각한 불편과 갈등을 야기
- 국토교통 분야의 사회문제로 인하여 매년 막대한 사회적 비용 발생
- 기존 대부분의 R&D의 경우, 과학기술의 획득 및 고도화를 목적으로 연구가 추진되고 있어, 기술개발을 통해 실질적으로 사회문제를 해결하는데는 한계가 있음
- 타 부처의 사회문제해결형 사업에서는 국토교통 분야 중 일부만이 다루고 있는 실정
- 국토교통 분야의 사회문제를 지속적으로 해결하기 위한 국토교통부 주도의 프로그램 부재
- 국내 국토교통 분야의 기술개발역량은 높으나, 이를 실용화시켜 직접적으로 사회에 적용할 수 있는 프로세스 미흡
- R&D를 통해 개발된 국토교통 관련 기술이 실질적으로 최종 사용자인 국민에게 도달할 수 있도록 지원하는 국토교통부 내 제도 및 프로세스 부족
- 국토교통부에서는 사회문제 영역을 포함한 다양한 R&D 사업을 추진 중이나 실제 국민이 체감하는 국토교통 기술 적용분야 기술에 대한 만족도는 낮은 상황
- 새로운 혁신 제품이 시장에 진입·정착하기 어려운 국내 시장 환경
- 사회문제 해결을 위하여 시민들의 의견을 교류할 수 있는 시민단체의 부족

2. 목표

- 국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구성과의 사회적 영향 확대
  - (문제해결 목표달성) 국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발
  - (사회적 지속기반 조성) 사회 수용성 증대를 위한 기반조성
  - (사회적 영향 확대) 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산

3. 수혜자

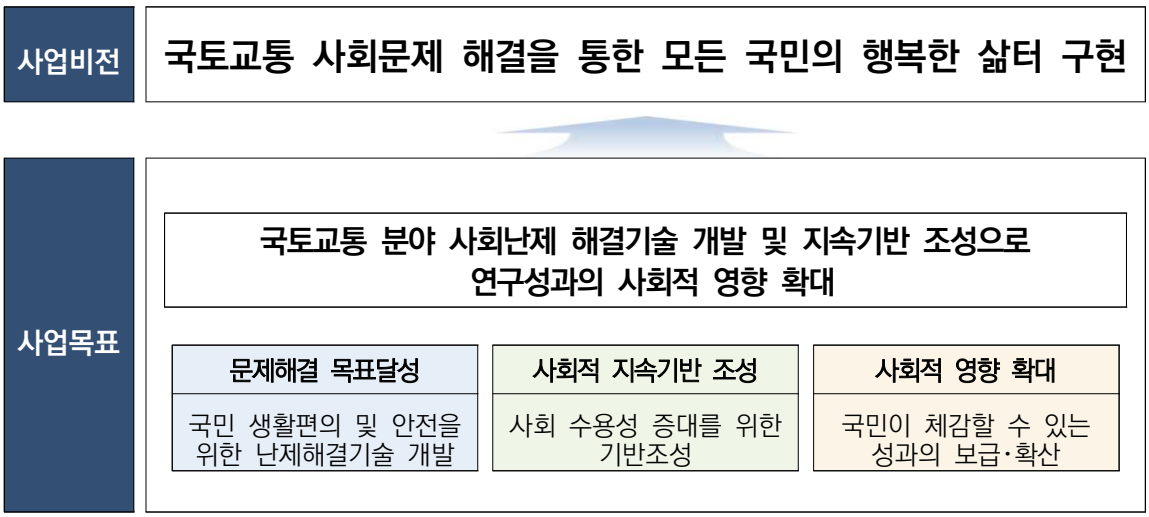
- **1차 수혜자**
  - **(기술개발기업 및 판매처)** 매출액 증대, 기업 사회적 활동 강화 및 이미지 개선, 원가절감 등
- **2차 수혜자**
  - **(정책입안자)** 국토교통 분야 정책안건 발굴 및 실행에 활용
  - **(발주처)** 기술개발기업의 제품·서비스를 적용으로 유지관리의 효율성 증가, 민원 감소 등
  - **(국민)** 삶의 질 향상, 사고율 감소 등



2.2 사업목표의 적절성

2.2.1 사업 비전 및 목표의 적절성

□ **사업 비전 및 목표**



□ 사업 비전의 설정근거

○ 법적근거

- 「과학기술기본법」에 따라 정부는 과학기술을 활용한 삶의 질 향상, 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 등의 해결을 위해 필요한 시책을 수립하고 추진하는 등 국민의 행복 증진을 위한 국토교통과학기술의 연구 지원 가능
- 그 외 「국토기본법」, 「건축법」, 「주거기본법」, 「장애인·고령자 등 주거약자지원에 관한 법률」, 「도시 및 주거환경정비법」, 「재난 및 안전관리 기본법」 등으로 사회문제해결을 위한 국토교통과학기술 연구 지원 가능

○ 상위계획

- 과학기술정보통신분야 「제4차 과학기술기본계획」('18~'22): 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여
- 과학기술정보통신분야 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획」('18~'22): 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 사회문제해결을 통한 국민행복 실현에 기여

○ 부처계획

- 국토교통 분야 「제5차 국토종합계획」('20~'40): 안전하고 지속가능한 스마트 국토를 구현하기 위해 세대와 계층을 아우르는 안심 생활공간조성, 품격있는 친환경 공간 창출을 전략으로 제시
- 국토교통 분야 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획」('18~'27): 국토교통 관련 삶의 질 만족 75.9점 확보를 위한 사람 중심의 국토교통 기술개발을 추진전략(재난·재해 예방 등 안전기술 개발, 친환경 생활공간 조성 기술개발, 사회이슈 해결형 기술 개발)으로 제시

○ 종합의견

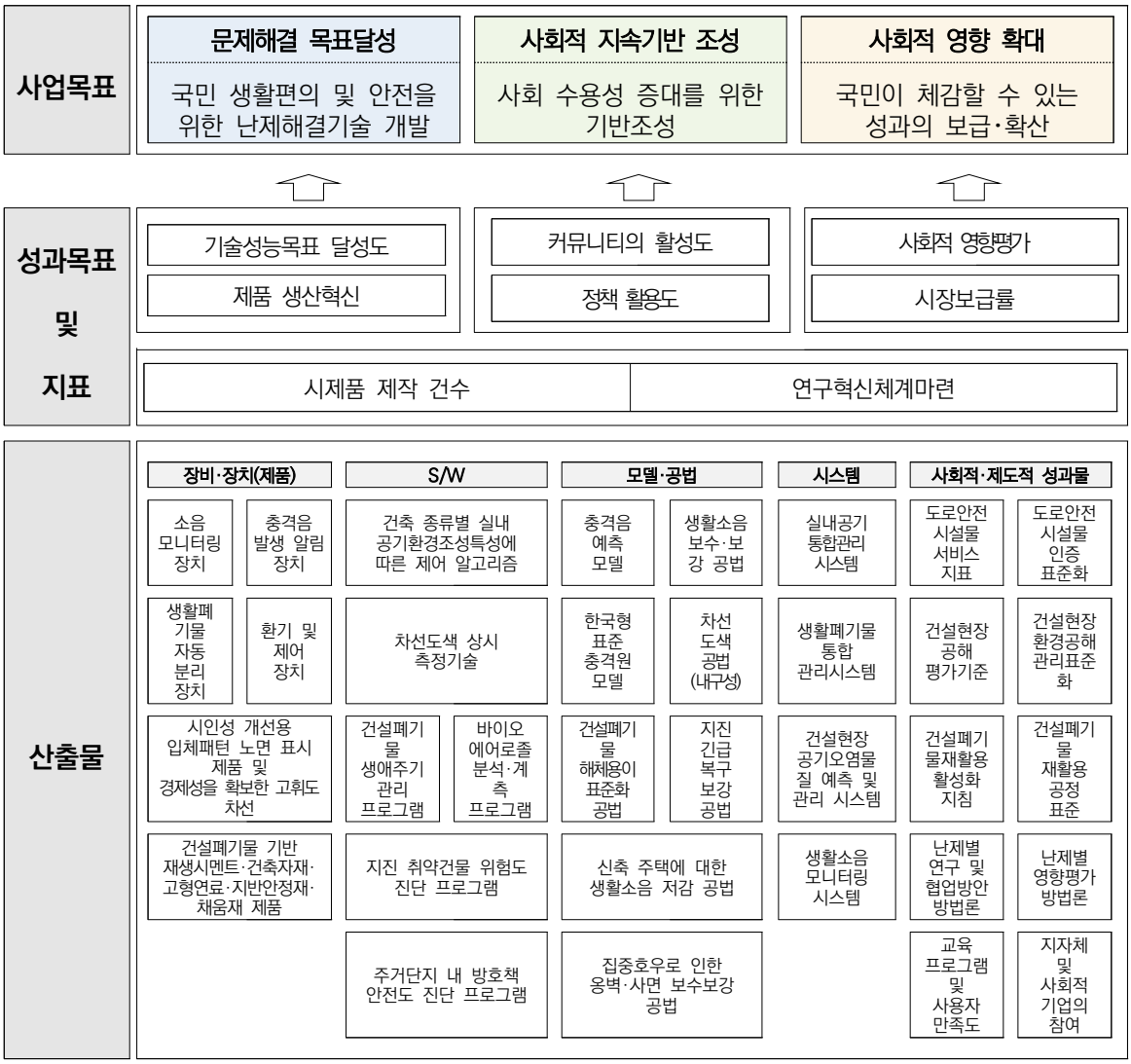
- 이러한 책무와 배경 하에 국토교통기술 고도화를 통해 실질적으로 국민들에게 전달될 수 있도록 체계(법·제도 개선 및 확산지원)을 마련하여 국민생활(사회) 문제를 시급히 해결하고 국민의 행복을 실현하고자 하는 비전을 설정함

2.3 성과지표의 적절성

□ 성과지표 체계도

○ 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 활동을 통해 기술성능목표 달성도, 제품 원가절감, 사회적 영향평가, 정책 활용도, 시장보급률, 커뮤니티의 활성화를 핵심성과목표이자 지표로 설정

- 과정지표로 시제품 제작 건수, 연구혁신체계마련을 설정



[그림 8-33] 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 성과지표 체계도

□ 단계별 성과 목표 및 지표

〈표 8-14〉 내역사업별 단계별 목표

내역사업		1단계(2022~2024)	2단계(2025~2026)
난제해결 연구	난제해결 기술개발	• 시제품 제작 건수: 130건(누적)	• 시제품 제작 건수: 138건(누적)
		• 기술성능목표 달성도: 21.8%	• 기술성능목표 달성도: 100%
		-	• 제품 생산혁신도: 20%
	난제해결 플랫폼	• 커뮤니티의 활성도: 10%	• 커뮤니티의 활성도: 10%
		• 시장 보급 건수: 16건	• 시장 보급 건수: 194건(누적)
	제도혁신	• 정책 활용도: 0.34	• 정책 활용도: 0.49
사회혁신연구		• 연구혁신체계마련 건수: 20건	• 연구혁신체계마련 건수: 33건(누적)
		-	• 사회적 영향평가: 4.0

〈표 8-15〉 단계별 성과 목표 및 지표

구분	내용					
사업 목표	○ (문제해결 목표달성) 국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발 ○ (사회적 지속기반 조성) 사회 수용성 증대를 위한 기반조성 ○ (사회적 영향 확대) 국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산					
성과 목표	○ 기술성능목표 달성도(100%) ○ 제품 생산혁신도 (20%) ○ 커뮤니티의 활성화 (10% 이상) ○ 정책 활용도(0.49)			○ 시장 보급 건수(194개) ○ 사회적 영향평가(4.0) ○ 시제품 제작건수(138건) ○ 연구혁신체계마련(33건)		
단계별 성과 목표	1단계(기반조성 및 기술확보)			2단계(제품화 및 성과확산)		
	○ 시제품 제작 건수(130건) ○ 기술성능목표 달성도(21.8%) ○ 시장 보급 건수(16개) ○ 커뮤니티의 활성도(10% 이상) ○ 정책 활용도(0.34) ○ 연구혁신체계마련 건수(20건)			○ 시제품 제작 건수(8건) ○ 기술성능목표 달성도(78.2%) ○ 시장 보급 건수(178개) ○ 커뮤니티의 활성도(10% 이상) ○ 정책 활용도(0.49) ○ 연구혁신체계마련 건수(13건) ○ 제품 생산혁신도(20%) ○ 사회적 영향평가(4.0)		
성과 지표	지표명	지표구분	가중치	지표명	지표구분	가중치
	시제품 제작 건수	양적	0.1	시제품 제작 건수	양적	0.05
	기술성능목표 달성도	질적	0.2	기술성능목표 달성도	질적	0.1
	시장 보급 건수	양적	0.1	시장 보급 건수	양적	0.15
	커뮤니티의 활성도	질적	0.2	커뮤니티의 활성도	질적	0.1
	정책 활용도	질적	0.2	정책 활용도	질적	0.1
	연구혁신체계마련 건수	양적	0.2	연구혁신체계마련 건수	양적	0.1
	-	-	-	제품 생산혁신도	질적	0.1
	-	-	-	사회적 영향평가	질적	0.3
	합계	-	1.0	합계	-	1.0

□ 성과지표별 목표 및 측정방법

<table>
<tr><th>목표 ①</th><th colspan="5">기술성능목표 달성도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 해결목표 달성 과제 수/ 제품화 성공 과제 수 × 100</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 성능목표치는 동 사업의 7대 난제별 11대 해결목표치로 설정
• 각 과제의 성능목표치 달성여부는 연구개발을 통해 최종 제품·서비스화를 대상으로 실시하여 판단
• (목표치 설정근거) 선행사업의 사업화 성공과제별 시점을 고려하여 사회문제 기술개발과제 중 제품화 성공과제가 당초 설정한 목표를 모두 달성한다는 가정 하에 설정
※ 선행사업 중 하나인 ‘국토교통기술사업화지원 사업’의 사업화 성공과제별 성공시점 분포 비중을 참고하여 설정(단, 동 사업의 경우 실용화 연구개발 성과가 과제선정 직후가 아닌 3년차부터 이루어진다고 가정)
<table>
<tr><th>구분</th><th>N</th><th>N+1</th><th>N+2</th><th>N+3</th></tr>
<tr><td>사업화 성공과제 비율</td><td>-</td><td>-</td><td>21.8%</td><td>39.7%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>-</td><td>21.8%</td><td>61.5%</td><td>100%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>목표 ②</th><th colspan="5">제품 생산혁신도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 기술개발 이후 제품개발 생산성(원가·공정·공기 등) / 기술개발 이전 제품개발 생산성(원가·공정·공기 등) × 100
※ 연구단별 기술개발 기간 이전과 이후 중 생산성 변화를 측정할 수 있는 요소(원가/공기/공정 등)를 선정하여 얼마만큼 변화가 이루어졌는지를 측정</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 제품화에 성공한 과제를 대상으로 기술개발 이전과 이후를 비교하여, 생산성에서 얼마만큼의 절감을 이루었는지 측정
• 연구단별 생산혁신도 측정요소(원가, 공정, 기간, 노동력 등)를 설정하고, 현재 유사제품의 현황분석을 수행하여 이후 얼마만큼 변화가 이루어졌는지를 측정
※ 측정요소는 난제해결 플랫폼의 ‘사용자니즈 구체화’단계에서 확보한 내용을 반영</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>20%</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>목표 ③</th><th colspan="5">커뮤니티의 활성도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 각 난제해결 플랫폼 내 인문·사회전문가 참여율(≧10%) + 시민단체 구성원의 새로운 국민 참여율(≧10%) + 리빙랩 참여 의향자 증가율(≧10%) / 3≧ 10%</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 매년 각 난제해결 플랫폼 내 인문·사회전문가의 참여율을 10% 이상 증가시켜 초학제적인 관점에서 기술개발이 이루어질 수 있도록 지표로 설정
• 매년 시민단체 구성원의 10% 이상은 새로운 국민을 참여시켜 다양한 국민의 의견이 반영될 수 있도록 지표로 설정
• 매년 각 난제해결 플랫폼에 참여하고자 하는 리빙랩 참여의향자(국민)을 10%이상 증가시키는 것을 커뮤니티의 활성화 지표로 설정</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>10% 이상</td><td>10% 이상</td><td>10% 이상</td><td>10% 이상</td><td>10% 이상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>목표 ④</th><th colspan="5">정책 활용도</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 해당연도 Σ((정부 정책반영 건수×1.0)+(설계기준·지침반영 건수×0.6)) / 직전년도 Σ((정부 정책제안 건수×1.0)+(설계기준·지침제안 건수×0.6))</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 연구단을 대상으로 해당연도 말 기준 연구성과 조사를 통해 정책 제안·채택 및 기준·지침·시방서 제안 · 반영 관련 자료를 확보
• (목표치 설정근거) 국토교통 분야 전 사업의 3년간 정책제안 대비 채택건수(0.34)를 법·제도연구과제 시작 연도인 ’24년의 목표치로 설정한 후, 도전적으로 매년 30%씩 향상하는 것을 목표로 설정</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>–</td><td>–</td><td>0.34</td><td>0.41</td><td>0.49</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>목표 ⑤</th><th colspan="5">시장 보급 건수</th></tr>
<tr><td>측정산식</td><td colspan="5">= 연도별 사업화 성공 과제 건수 × 사업화 성공과제 당 매출액 발생 건수(2건)
※ 동일 기술이더라도 여러 곳에서 적용≦판매되어 다수의 실적이 발생한 경우, 별개의 실적으로 산출</td></tr>
<tr><td>측정방법</td><td colspan="5">• 선행사업을 분석한 결과, 사업화 전주기를 지원한 ’08~’11년 매출액이 발생한 기술 당 한해 평균 1.8개의 매출액이 발생한 것을 고려하여 동 사업의 사업화 성공과제의 사업화 매출액은 과제당 한해 평균 2건이 발생하는 것으로 가정
• 국토교통 분야의 사업화 성공률이 평균 40% 수준인 것을 고려하여, 동 사업은 도전적으로 70%로 설정
※ 동 사업의 특성 상, 3차년도부터 사업화 매출액이 발생한다고 가정
<table>
<tr><th>구분</th><th>’24</th><th>’25</th><th>’26</th></tr>
<tr><td>과제 완료 건수</td><td>12</td><td>75</td><td>51</td></tr>
<tr><td>사업화 성공건수</td><td>8</td><td>53</td><td>36</td></tr>
<tr><td>시장보급 건수</td><td>=8×2=16</td><td>=53×2=106</td><td>=36×2=72</td></tr>
<tr><td>시장보급 건수(누적)</td><td>16</td><td>=122</td><td>=194</td></tr>
</table>
※ 시장 보급률의 경우, 현재 목표를 설정할 수 없기 때문에, 제품이 얼마만큼 확산되었는지에 대한 값은 별도의 추적조사를 통해 실시하여 확인할 예정</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구분</td><td colspan="3">1단계</td><td colspan="2">2단계</td></tr>
<tr><td>’22</td><td>’23</td><td>’24</td><td>’25</td><td>’26</td></tr>
<tr><td>목표치</td><td>–</td><td>–</td><td>16</td><td>122</td><td>194</td></tr>
</table>

목표 ⑥	사회적 영향평가				
측정산식	= 결과물의 현재가치 총합(원) / 이 사업의 투입물(원)				
측정방법	• 논리모형을 바탕으로 사회적 가치 창출활동이 가져오는 영향을 화폐가치로 측정하는 방식인 SROI 지표를 활용하여 사회적 영향평가 산식을 설정 ※ 「서비스경영학회지(2019.9) 사회문제해결을 위한 공공서비스 개발 프레임워크 연구: 사회문제해결형 연구개발사업의 성과관리 체계를 중심으로」에서 가장 적합하다고 제안한 사회적 영향평가 지표 • 개발된 제품이 시장에 보급된 후, 연구책임자에게 연구개발 시 투입된 금액과 최종 제품·서비스로 시장에 보급된 후의 가치를 확보하여 판단 • **(목표치 설정근거)** SROI 지표를 사용한 사례의 평균값인 4.0를 목표로 설정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	–	–	–	–	4.0

목표 ⑦	시제품 제작 건수				
측정산식	= 당해연도 Σ(제작한 시제품 건수)				
측정방법	• 동 사업의 시제품 제작기간을 고려하여 사업 2년차부터 선정된 과제가 시제품을 제작한다고 가정하여 측정				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	–	61	130(69)	138(8)	–

목표 ⑧	연구혁신체계마련 건수				
측정산식	= 연구단 협업방안 제안 리포트 발간 건수(연간 6건) + 동 사업의 영향평가 방법론 리포트 발간 건수(2차연도 1건) + 영향평가 평가결과 리포트 건수(사업종료 시점 1건) + 사회문제 연구방법론 리포트 발간 건수(2차년도 1건) ※ 본 지표는 사회혁신연구단이 동 R&D사업을 보다 효율적으로 운영·협력·조정하기 위해 수행한 활동을 정량적으로 측정하기 위함				
측정방법	• 사회혁신연구단이 발간한 리포트 건수로 판단				
구분	1단계			2단계	
	’22	’23	’24	’25	’26
목표치	6	14(8)	20(6)	26(6)	33(7)

2.4 수혜자 표적화의 적절성

□ 동 사업의 국토교통 분야 7대 난제를 고려한 수혜자 분석

○ 동 사업의 범위에 포함되는 국토교통분야 7대 난제를 고려하여 다음과 같은 이해관계자를 도출

- 동 사업의 최종성과물의 시장 진출로 인한 편익을 얻는 대상은 대부분 국민, 발주처 정책입안자가 최종 수혜자이지만, 사회적 혁신기업을 포함한 건설업, 제조업 등 제품·서비스를 생산 또는 판매하는 영리기업이 1차 수혜자로 판단

〈표 8-16〉 수혜자별 세부 활용계획

수혜자		활용분야	세부 활용계획
1차	건설업	제품개발	• 7대 난제 관련 제품·서비스 생산 및 판매업체 - 국내외 완제품 업체 납품 및 시장 진출로 인한 매출액 증대 - 기업의 사회적 활동(CSR) 강화 및 그로 인한 기업 이미지 개선 가능 - 제품개발 단계에서의 생산혁신(원가절감, 공정단축 등)
	제조업		
	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업		
	전문, 과학 및 기술 서비스업		
	사회적 혁신기업		
2차	정책입안자	7대 난제별 정책 및 제도	• 동 사업의 7대 난제별 제품 개발·인증·확산 제도화에 활용
	발주처 (제품 적용 기관·기업·지자체)	-	• 1차 수혜자인 제품개발 기업에서 생산한 제품·서비스를 현장에 적용하여 보다 효율적인 관리 및 민원 등의 감소로 사회적 비용 절감 가능
	국민	-	• 동 사업의 최종 성과물(제품·서비스) 이용을 보다 환경 친화적이고 안전하고 편리한 서비스를 제공받아 삶의 질 향상

- 1차 수혜자 도출은 한국표준산업분류(10차)에 따라 설정하였으며, 대상 업종은 기술개발업체인 '건설업', '제조업', '수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업', '전문, 과학 및 기술 서비스업'이 해당되는 것으로 판단

3 세부활동 및 추진전략의 적절성

3.1 세부활동과 사업목표와의 연관성

□ 비전 및 목표 체계도

사업비전

국토교통 사회문제 해결을 통한 모든 국민의 행복한 삶터 구현

사업목표

국토교통 분야 사회난제 해결기술 개발 및 지속기반 조성으로 연구 성과의 사회적 영향 확대

문제해결 목표달성	사회적 지속기반 조성	사회적 영향 확대
국민 생활편의 및 안전을 위한 난제해결기술 개발	사회 수용성 증대를 위한 기반조성	국민이 체감할 수 있는 성과의 보급·확산

성과목표 및 지표

결과	기술성능목표 달성도 (100%)	커뮤니티의 활성도 (10% 이상)	사회적 영향평가 (4.0)
	제품 생산혁신도 (20%)	정책 활용도 (0.49)	시장 보급 건수 (194건)
과정	시제품 제작 건수 (138건)	연구혁신체계마련 건수 (33건)	

추진과제

(내역사업1) 난제해결연구	(내역사업2) 사회혁신연구
① 난제해결 기술개발 (자유공모) ② 난제해결 플랫폼 (지정공모) ③ 제도혁신 (지정공모)	① 연구협력·조정 ② 사회문제 지속발굴·기획 ③ 사업 성과관리 방안연구

해결 난제

- 주거단지 생활폐기물 제로화	- 안전한 도로환경 조성
- 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	- 생활소음 저감
- 건설폐기물 재활용 증대	- 재난재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보
- 주거공간 공기질 개선	- (신규 난제) 이슈대응 사회문제

* 잠재된 사회문제 중 환경변화에 따라 긴급하거나 중요도가 높아져 신속한 대응이 요구되는 새로운 사회문제

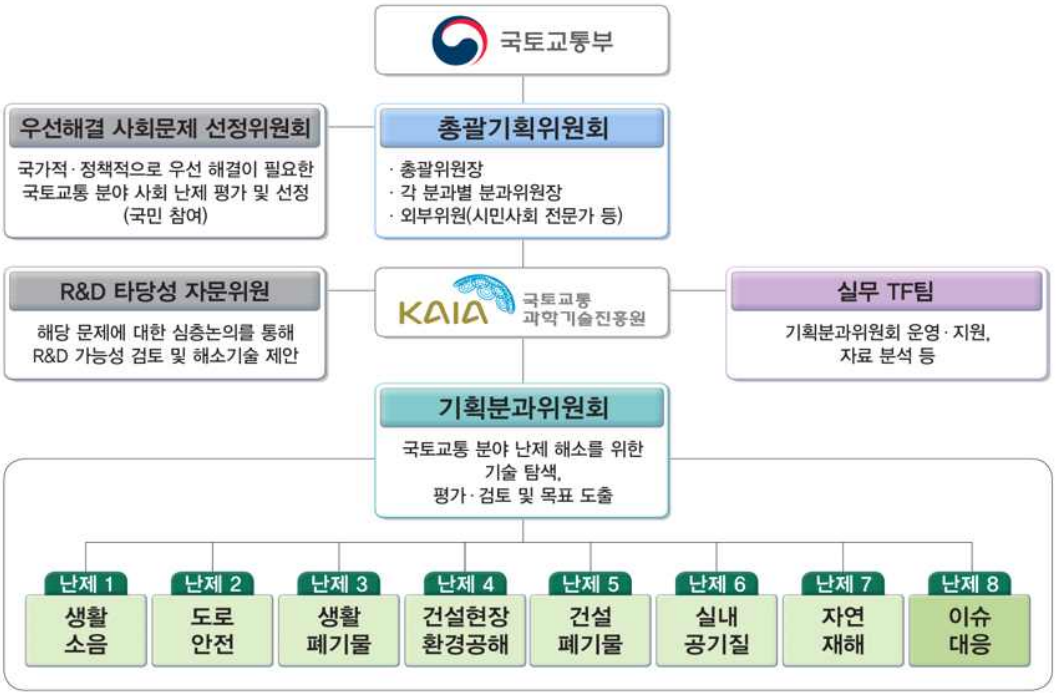
3.2 세부활동 도출의 적절성

3.2.1 기획과정의 적절성

□ **사업의 기획을 위해 총괄기획위원회, 실무TF팀, 기획분과위원회 등을 구성·운영**

○ 국토교통부, 국토교통과학기술진흥원 등의 사업주관기관의 연구와 산·학·연 전문가로 구성된 총괄기획위원회, 기획분과위원회, R&D 타당성 자문위원 등을 비롯하여, 일반시민 및 시민단체의 의견수렴을 통해 사업의 상세기획을 추진

[기획수행체계]



* 우선해결 사회문제 선정위원회에서 해당 사회문제 관련 전문가(인문·사회·경제·정책 및 과학기술 전문가), 시민사회 전문가 및 일반 국민 등으로 구성하여 우선적으로 해결이 필요한 사회문제를 선정

[기획 주체별 역할]

□ **국토교통부**

○ 사업 주관부처로서 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 기획 총괄

- 사업 추진계획 수립 및 총괄관리, 총괄기획위원회 조정의견 등을 종합검토하고, 추진계획의 적합 여부 확정 등 수행

□ **국토교통과학기술진흥원**

○ 기획연구 수행기관을 활용하여 기획분과위원회 운영, 사업 상세기획 등 기획연구 전반을 주관

□ 총괄기획위원회

○ 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업의 방향성 제시 및 세부계획 결과(안) 검토, 조정 및 의결

- 사업기획 방향 제시 및 추진전략, 기술적·정책적·경제적 타당성 등 검토

□ 기획분과위원회

○ 각 분과별로 1명의 시민대표위원을 포함하여, 9개의 사회문제별로 기술소위원장(1명), 기술위원(3명), 정책위원(1명)으로 주거·교통/사회통합분과(총 16명), 환경분과(총 21명), 재난·재해분과(총 11명)으로 구성

- 주거·교통/사회통합 분과의 하위에 3개의 기술소위(취약계층 주거편의·안전문제, 생활소음, 도로상태 문제로 인한 교통사고)가 포함
- (분과위원장) 분과위원회 총괄관리자로서, 위원 간 조정·중재를 통해 의견 합치를 유도하고, 총괄기획위원회의 위원으로 참여하여 분과위원회의 도출결과를 보고하는 한편, 기획방침·작성기한 등을 준수할 수 있도록 분과위원에 대한 관리감독 수행
- (간사) 분과위원장을 도와 분과위원회의 전반적인 운영을 지원하여, 사업 전체적인 방향에서 합리적인 “국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업”의 상세기획이 마련될 수 있도록 유도
- (분과위원) 핵심·구성기술의 평가의견 제시·논의를 통한 선정지원, 역할분담에 따른 기술별 상세기획 내용 작성 및 분과 내 작성 기술의 검토의견 제시
  - (기술위원) 해당 사회문제해결에 필요한 기술개발 목표를 설정하고, 현황 및 문제점, 연구개발내용, 대내외 협력방안, 실용화 전략 등에 대한 보고서 작성 및 검토
  - (정책위원) 해당 사회문제해결을 위해 개선이 필요한 관련 법·제도 및 인프라 개선 목표, 현황 및 위험요인, 개선방안 등에 대한 보고서 작성 및 검토
  - (시민대표위원) 수혜자적 입장에서 국민이 체감할 수 있는 기술이 도출되고, 연구될 수 있도록 의견 제시

□ 자문위원

○ 산·학·연 등 국내 국토교통 사회기술 관련 분야 전문가를 중심으로 추진전략, 타당성 등을 검토

□ 실무 TF팀

○ 진흥원, 과학기술전략연구소 중심으로 추진사항 점검 및 추진 방향 논의, 기획분과위원회 운영 등 사업 기획 전반의 실무에 대한 의사결정

□ 기획과정별 내용

○ 기획연구 착수 보고회(1회)

날짜	회의명	내용
2019.06.11	국토교통 사회문제해결 기술 개발사업 기획 착수보고회	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 예타 기획 추진을 위해 동 사업의 기획 방향, 추진 타당성, 가능성, 방법 및 일정에 대한 보고

○ 총괄 기획위원회 운영(1회)

날짜	회의명	내용
2019.11.01	1차 총괄회의	- 국민행복증진 국토교통사회기술 개발사업 기획과제 개요 및 추진경과 보고, 사회문제 도출 과정을 통해 선정된 9개 문제에 대한 검토 및 논의
2020.4.29~ 2020.5.07	2차 총괄회의	- 현재까지의 기획 추진경과 보고, 최종 선정된 8개(이슈 대응 포함) 문제에 대한 검토 및 논의

○ 7대 난제별 분과위원회(45회)

- 생활소음 저감 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 생활소음 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 생활소음 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 생활소음 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.04	5차 회의	- 생활소음 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 안전한 도로환경 조성 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 도로안전 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 도로안전(시인성 등) 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 도로안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.04	5차 회의	- 도로안전 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 고령자·장애인 주거편의·안전문제 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.10	4차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.01.29	5차 회의	- 고령자·장애인 주거편의·안전 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 주거단지 생활폐기물 제로화 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.1	3차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 주거단지 내 생활폐기물 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 주거단지 내 생활폐기물 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 건설현장 환경공해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.16	3차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 건설현장 환경공해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.16	4차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.07	5차 회의	- 건설현장 환경공해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 건설폐기물 재활용 증대 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 건설폐기물 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 건설폐기물 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.17	4차 회의	- 건설폐기물 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 건설폐기물 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 주거공간 공기질 개선 (6회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 실내 공기질 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.03	3차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 실내 공기질 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의
2019.12.11	4차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2019.12.23	5차 회의	- 실내 공기질 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.01.07	6차 회의	- 실내 공기질 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 지진 대응·복구 건물 및 시설물 문제 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 기존 건축물 지진 피해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.21	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.19	3차 회의	- 기존 건축물 지진 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 기존 건축물 지진 피해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.30	4차 회의	- 기존 건축물 지진 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.10	5차 회의	- 기존 건축물 지진 피해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

- 자연재해 대응·복구 문제 (5회)

날짜	회의명	내용
2019.11.07	1차 회의	- 국토교통 사회문제해결 기술 개발사업의 기획 및 추진경과 등을 소개 - 기획의 원활한 수행을 위한 기술소위 위원장 등을 선정 - 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소를 위해 필요한 기술에 대한 1차 논의
2019.11.14	2차 회의	- 사전에 진행된 전문가 대상 기술수요 조사를 참고하여 논의를 통해 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 도출
2019.12.12	3차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성에 대한 논의 및 조정 - 구성된 기술에 대한 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해결 가능성, TRL 단계, 해당 기술에 대한 기존 연구 진행 상황 및 국토부 과제로서의 수행 가능성 등 논의 - 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 1차 내용 작성
2020.01.14	4차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소 기술체계도 구성(안) 관련 세부 기술 탐색 및 2차 내용 작성 - 테스트베드 구축 시와 법·제도적으로 같이 수반되어야하는 고려사항 논의 - 문제정의서, 솔루션 맵 등에 대한 검토 및 보완
2020.02.06	5차 회의	- 기존 건축물 자연재해 피해 문제 해소를 위해 탐색된 기술에 대한 세부 내용 작성 최종 검토 및 보완 - 전문가 대상 기술수요에 대한 평가 수행(서면)

○ 우선해결 사회문제 선정위원회 (1회)

날짜	회의명	검토 내용
2019.08.21	우선해결사회문제 선정회의	- 대국민 설문조사 등의 결과로 도출된 이슈와 정의서 내용을 참고하여 ① 삶의 질 저해도, ② 과학기술적 해결가능성, ③ 정부투자 필요성을 기준으로 평가 - 본 사업에서 추진해야할 상위 6개, 중위 12개 총 18개의 사회문제를 선정* * 향후 전문가의 의견을 수렴하여 문제의 병합 추진을 통해 상위 6개, 중위 10개 총 16개의 사회문제로 선정

○ R&D 타당성 자문위원회 (15회)

날짜	회의명	검토 문제	검토 내용
2019.09.18	우선해결사회문제 전문가 검토회의 (상위 6개)	- 고령자·장애인 주거편의·안전문제, 고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제 (총 2개)	- 문제정의서 검토* 및 해당 사회문제를 해소할 수 있는 기술 및 연구방향 등에 대한 전문가 의견 수렴** * 사회문제정의서의 각 항목별로 작성된 내용의 "추가·보완사항" 및 "작성 오류"에 대한 적절성 여부 점검 ** 문제 해소 기술(기술 수요의 충분성, 해소 가능 단계, 기존 기술의 고도화 방안, 신기술 제안 등) 및 함께 고려되어야할 요소(제도/정책, 전담조직, 프로세스, 시민사회 참여 등 행동, 사회정책 연계 방안 등)에 대한 논의
2019.09.19		- 건설폐기물 문제, 기존 건축물 지진 피해 문제 (총 2개)	
2019.09.20		- 실내 공기질, 건축 시공 불량 및 노후주택·도시 내 사설물 유지관리 문제(총 2개)	
2019.09.27	우선해결사회문제 전문가 검토회의 (중위 9개)	- 생활소음, 기존 건축물 자연재해 피해 문제, 건설현장 비산먼지 문제(총3개)	
2019.10.01		- 고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편, 도로안전 문제, 고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가 (총3개)	
2019.10.02		- 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출, 주거단지 내 생활폐기물 문제, 건설현장 소음·진동 문제 (총3개)	

○ 실무위원회 (22회)

날짜	회의명	내용
2019.05.22	1차 회의	- 기획 추진(안) 보고 및 수요조사 수행 방법 등 논의
2019.05.30	2차 회의	- 국토부 보고용 PPT 자료 1차 점검 및 논의
2019.06.07	3차 회의	- 국토부 보고용 PPT 자료 2차 점검
2019.06.11	사전기획연구 착수보고회	- 국토교통부 미래전략 일자리 담당과와 국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업에 대한 기획연구 착수보고회를 하여 기획연구 추진방향에 대해 협의
2019.07.05	4차 회의	- 1차 대국민 수요조사 결과 논의 - 2차 대국민 수요조사 실시를 위한 설문조사 설계 방향 논의
2019.07.25	5차 회의	- 문제선정위원회 구성 및 운영에 대한 논의/사회문제 정의서 작성 양식 및 방향에 대한 논의
2019.08.21	6차 회의	- 우선해결 사회문제 선정위원회의 결과에 대한 논의 및 선정된 문제에 대한 검토
2019.09.18~ 2019.09.20	7~9차 회의	- 우선해결 사회문제(상위) 전문가 검토회의* 후, 전문가 검토 의견에 대한 논의 및 사회문제 정의서에 대한 보완 사항 정리 * 고령자·장애인 주거편의·안전문제, 고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제, 건설폐기물 문제, 기존 건축물 지진 피해 문제, 실내 공기질, 건축 시공 불량 및 노후주택·도시 내 시설물 유지관리 문제 (총 6개)
2019.09.27, 2019.10.01~ 2019.10.02	10~12차 회의	- 우선해결 사회문제 전문가 검토회의* 후, 전문가 검토의견에 대한 논의 및 사회문제 정의서에 대한 보완 사항 정리 * 생활소음, 기존 건축물 자연재해 피해 문제, 건설현장 비산먼지 문제, 고령자·장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편, 도로안전 문제, 고령자·과속·음주·졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가, 고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출, 주거단지 내 생활폐기물 문제, 건설현장 소음·진동 문제 (총 10개)
2019.10.15	13차 회의	- 상, 중위 총 16개 문제에 대한 전문가 서면검토, 기술수요조사 등의 내용을 포함하여 문제에 대한 방향성 제시 및 본 사업의 범위에 대한 논의
2020.02.06	14차 회의	- 사업 기획 및 보고서 작성에 대한 국토부 의견 공유와 보완 방향성 논의
2020.02.13	15차 회의	- 사회문제별 기존 유사과제의 한계점 분석과 유선 인터뷰 수행을 위한 사전 논의
2020.02.25	16차 회의	- 난제 분야 및 후보기술(안) 관련 작성 내용에 대한 검토
2020.03.10	17차 회의	- 국토부에 제출할 요구서 작성 내용에 대한 검토 회의 : 내역사업 구성(안), 사업운영방안, 성과목표 및 지표, 동 사업의 차별성 등에 대한 보완 방향 논의
2020.03.17	18차 회의	- 국토부에 제출할 보고자료 작성 내용에 대한 검토 회의 : 기존에 수행된 사회문제해결형 사업으로 시민이 체감하는 문제해소가 힘들었던 이유, 사업의 난제 분야 및 해결목표 수정 등에 대한 보완 방향 논의
2020.03.31	19차 회의	- 작성된 보고서 초안을 토대로 보완 방향 및 사업의 추진 배경과 필요성 구성 논의
2020.04.08	20차 회의	- 기획 보고서의 전체 내용 검토 및 향후 일정 논의
2020.04.24	21차 회의	- 사업 논리모형, 비전체계도 등 보고서 보완 사항 논의, 사전컨설팅을 위한 자료 준비 및 2차 총괄위 진행을 위한 논의

3.2.2 기술수요조사의 적절성

□ **산·학·연 전문가의 다양한 의견수렴을 통한 국토교통 분야의 사회문제 해결을 위한 기술수요 발굴**

○ 국토교통 분야의 7대 난제 도출을 위한 근거자료로 활용

○ 기술개발로 해결할 수 있는 국토교통 분야의 사회문제 선정에 있어 산·학·연 전문가의 다양한 의견수렴 및 반영

□ **조사개요**

○ 기존 유사사업 수행 연구자, 기술 수요처 및 기술개발 전문가 등을 대상으로 2차례 조사를 실시

- 조사대상 : 기존 유사사업 연구자(산학연관 전문가), 기술 수요처 및 기술개발 전문가
- 조사기간 : (1차) 2019.09.04 (수) ~ 2019.10.14. (월)
  (2차) 2019.10.15 (화) ~ 2019.10.29 (일)
- 조사방법 : 온라인, 이메일을 통한 서면조사

□ **응답자 현황**

○ 총 2회에 걸친 기술 수요조사에서 국민생활(사회) 문제해결 국토교통기술 개발과 관련하여 응답한 자는 산업체, 대학, 연구기관 등에서 총 377명이 응답

- 수요조사 실시 대상자수는 산업체 176명(46.7%), 학교 106명(28.1%), 연구기관 71명(18.8%), 기타 9명(협회 또는 학회, 2.4%)으로 구성
  · 인적사항을 기재한 응답자 362명 중 산업체가 176명으로 가장 높았으며, 학교 106명, 연구기관 71명 순으로 나타난 것을 확인

〈표 8-17〉 기술 제안 기관별 응답자 현황*

조사 차수	명수 및 비율	산업체	학교	연구기관	기타 (협회, 학회 등)	합계
1차	명	61	45	33	4	143
	%	42.7	31.5	23.1	2.8	100
2차	명	115	61	38	5	219
	%	52.5	27.9	17.4	2.3	100
합계	**명**	**176**	**106**	**71**	**9**	**362**
	%	**48.6**	**29.3**	**19.6**	**2.5**	**100**

* 인적사항을 명확히 기재하지 않은 응답자 15명(4.0%)은 제외하고 제시

□ 응답자가 제시한 기술수요 결과

○ 2회에 걸친 기술수요조사를 통해 총 377건의 수요가 존재하는 것을 확인

- 그 중 최종 선정된 7대 난제와 관련된 기술수요는 총 262건으로, 가장 많은 기술수요를 받은 문제는 자연재해(113건)였으며, 건설공해(40건), 도로안전(28건), 실내공기질(26건), 건설폐기물(25건), 생활소음(17건), 생활폐기물(13건)으로 조사

〈표 8-18〉 수요조사 회신 건수

사회문제명	수요조사 회신 건수		
	1차	2차	합계
1. 생활소음	11	6	17
2. 도로안전	13	15	28
3. 생활폐기물	6	7	13
4. 건설현장 환경공해	22	18	40
5. 건설폐기물	11	12	23
6. 실내공기질	8	18	26
7. 자연재해	35	77	112
합계	106	153	259

* 인적사항 미기재 응답자 15명이 제안한 기술수요까지 포함하여 제시

4.2.3 추진과제 도출방법의 적절성

□ 동 사업의 7대 난제분야 및 해결목표 도출방법

단계	세부내용	추진주체	추진근거
① 사회문제 영역의 유형화	- 국토교통 분야의 사회이슈 발굴을 위한 문헌조사 실시	과학기술전략연구소	사회문제해결형 R&D사업 운영·관리 가이드라인
② 사회문제 이슈 및 우선순위 도출	- 국토교통 분야의 사회이슈 추가발굴(주관식) 및 우선순위(3점척도 평가) 도출	국민 1,002명 대상 설문조사	
③ 사회문제 해결 난제 대상 선정	- 인문·사회·경제·과학기술·정책·시민단체 전문가 및 일반 시민 대상으로 22개(유사문제 2개를 통합)의 우선해결문제에 대해 삶의 질 저해도, 과학기술적 해결가능성, 정부투자 필요성에 대해 평가 실시 후 16개로 조정	문제선정 위원회(24명)	
④ 7대 난제 도출	- 기술수요조사, 전문가 검토의견, 기술평가 등의 종합적인 의견을 바탕으로 총 7개의 사회문제와 해결목표를 도출 - (기술수요조사 및 평가) 16개 사회문제 대상 과학·기술적 해결가능성 및 기술수요(354건)를 참고하기 위한 조사 실시 - (전문가 검토회의) 16개 사회문제 관련 전문가 대상 과학기술적 해결방안에 대한 검토회의 실시 후, 실질적으로 기술적 해결이 가능한 9개의 문제로 조정	기획분과위원회 및 16개 사회문제 대상 산·학·연 전문가 등	R&D 기획 프로세스 (기획위원회, 총괄위원회 운영 등)
⑤ 7대 난제 및 해결목표 확정	- 총괄위원회의 검토를 통해 최종 해결목표 확정	총괄위원회	

3.2.4 전문가 위원 구성의 적절성

□ **본 사업을 위해 구성된 전문가의 경우 산·학·연의 비율이 균형적으로 구성되었으며, 검토하기 어려운 분야(사각)가 존재하지 않도록 다양한 분야의 전문가로 구성**

○ 총괄위원회

- 산(6명), 학(4명), 연(5명), 민(2명) 등 총 17명으로 총괄기획위원회를 구성

〈표 8-19〉 총괄위원회 명단

순번	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
1	이○○	㈜ 한국구조물안전연구원	대표	시설물 안전	산	기술위원
2	강○○	도로교통공단 정책연구처	처장	교통 (교통안전)	산	기술위원
3	김○○	더세메이온	대표이사	기술경영	산	기술위원
4	송○○	한양대학교 산학R&SD센터	센터장	사회복지	학	정책위원
5	임○○	과학기술정책연구원	연구위원	과학기술정책	연	정책위원
6	백○○	㈜시민환경연구소	소장	시민단체	민	정책위원
7	이○○	한국건설기술연구원 실내공기품질연구단	연구단장	건축환경	연	기술위원
8	이○○	한국토지주택공사 도시재생연구실	수석연구원	도시계획	산	기술위원
9	최○○	가천대학교	교수	주거복지	학	기술위원
10	이○○	동아대학교 건축공학과	교수	국토(건축환경)	학	기술위원
11	박○○	기초과학연구원	책임연구원	과학기술정책	연	정책위원
12	김○○	한국시설안전공단 시설성능연구소	연구위원	국토(시설물 유지관리)	산	기술위원
13	김○○	한국건설기술연구원	연구위원	건축음향	연	기술위원
14	오○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	책임연구원	환경공학	연	기술위원
15	김○○	유비이엔씨	대표이사	토목,환경,지진	산	기술위원
16	권○○	한밭대학교공공행정학과	교수	과학기술정책	학	정책위원
17	박○○	교통문화운동본부	교통	교통	민	정책위원

○ 기획분과위원회 명단

- 산(20명), 학(29명), 연(24명), 민(3명) 등 총 76명으로 기획분과위원회를 구성

〈표 8-20〉 분과위원회 명단

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
생활소음 저감	김○○	한국건설기술연구원	연구위원	건축음향	연	기술위원
	김○○	한국건설생활환경 시험연구원	선임연구원	건축음향	연	기술위원
	류○○	전남대학교	부교수	건축음향	학	기술위원
	송○○	전남대학교	정교수	건축음향	학	기술위원
	문○○	㈜엔브이씨	대표	건축구조 (소음진동)	산	기술위원
	정○○	방재시험연구원	책임연구원	건축음향	연	기술위원
	김○○	서울시립대학교	교수	건축음환경 (소음진동)	학	기술위원
	송○○	한국건설생활환경 시험연구원	주임연구원	건축음향	연	기술위원
	이○○	리버풀대학교	부교수	건축음향	학	기술위원
	한○○	GS건설	부장	소음진동	산	기술위원
	이○○	한국환경정책 평가연구원	부연구위원	건축환경 (소음진동)	연	정책위원
안전한 도로환경 조성	양○○	한국건설기술연구원	연구위원	교통공학	연	기술위원
	박○○	한국건설생활환경 시험연구원	센터장	특수기능성 소재	연	기술위원
	김○○	한국도로공사	차장	교통	공	기술위원
	장○○	아주대학교 산학협력단	정교수	교통공학	학	기술위원
	윤○○	한국건설기술연구원	수석연구원	교통공학	연	기술위원
	조○○	한국법제연구원	부연구위원	정보통신법	연	정책위원
	한 ○	도로교통공단	선임연구원	교통공학	공	정책위원
	박○○	교통문화운동본부	대표	교통정책	민	정책위원
고령자· 장애인	권○○	건국대학교 산학협력단	정교수	주거계획 (노인 및	학	기술위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
주거편의·안전 부족				장애인)		
	허○○	(유) 스마트파트너즈	대표이사	ICT	산	기술위원
	최○○	가천대학교 산학협력단	조교수	건축계획	학	기술위원
	황○○	㈜시아플랜건축사사무소	상무	건축계획	산	기술위원
	한○○	㈜에이써티	대표이사	ISO 인증	산	기술위원
	지○○	공간연구스튜디오 라우라	대표	실내건축 설계	산	기술위원
	황○○	블락스톤 주식회사	대표	IoT	산	기술위원
	강○○	국토연구원	선임연구위원	주택정책	연	정책위원
주거단지 생활폐기물 제로화	오○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	책임연구원	환경공학	연	기술위원
	윤○○	고등기술연구원	부원장	석탄, 폐기물	연	기술위원
	배○○	한양대학교	조교수	건축재료	학	기술위원
	이○○	(주)가이아	소장	환경	산	기술위원
	윤○○	고려대학교	겸임교수	환경정책	학	정책위원
주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	태○○	한양대학교 에리카 산학협력단	정교수	건축공학	학	기술위원
	박○○	한국건설기술연구원	수석연구원	구조재료	연	기술위원
	정○○	대우건설	선임연구원	건축환경 (소음진동)	산	기술위원
	이○○	영산대학교	조교수	건축음향	학	기술위원
	김○○	한양대학교	연구원	친환경건축	학	기술위원
	박○○	한국환경정책 평가연구원	선임연구위원	환경	연	정책위원
건설폐기물 재활용 증대	박○○	강원대학교 삼척 산학협력단	조교수	건축재료 /시공	학	기술위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
	김 ○	한국조선해양 기자재연구원	선임연구원	건축음향	연	기술위원
	표○○	울산과학기술원	조교수	고성능 건설재료	학	기술위원
	서○○	㈜ 지안산업	연구소장	토목공학 (지반전공)	산	기술위원
	이○○	한국건설기술연구원	선임연구원	건축재료/ 시공	연	기술위원
	최○○	한국건설기술연구원 건설시험센터	팀원	건축공학	연	정책위원
주거공간 공기질 개선	이○○	한국건설기술연구원	단장	건축환경 및 설비	연	기술위원
	이○○	휴테코	연구소장	환기시스템	산	기술위원
	강○○	서울시립대학교	부교수	건축환경 설비	학	기술위원
	박○○	철도기술연구원	수석연구원	교통환경	연	기술위원
	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	실내환경	연	기술위원
	김○○	서울시립대학교	교수	소재	학	기술위원
	김○○	연세대학교	교수	건축재료	학	기술위원
	박○○	한양대학교	교수	건축환경 및 설비	학	정책위원
	황○○	서울연구원	부연구위원	기후변화 정책	연	정책위원
지진 대응·복구 건물 및 시설물 문제	김○○	한양대학교	조교수	구조물 안전진단	학	기술위원
	한○○	서영기술단	이사	지반공학 /토목환경 공학	산	기술위원
	이○○	건국대학교	교수	전산구조 공학 및 내진공학	학	기술위원
	문○○	강원대학교	조교수	구조공학	학	기술위원
	김○○	경남대학교	조교수	콘크리트	학	기술위원

9대 사회문제	성명	소속	직위	전문분야	기관구분	비고
				재료		
	조○○	이디시스	실장	토목공학 (지반전공)	산	기술위원
	임○○	충남대학교	교수	강구조 및 철도구조	학	기술위원
	한○○	연세대학교	부교수	토목 및 환경공학	학	기술위원
	김○○	유비이엔씨	대표이사	토목, 환경, 지진	산	기술위원
	노○○	주식회사 두잇	상무이사	전자통신/ 전기 지진계	산	기술위원
	박○○	중앙대학교	조교수	구조물계측/ 진단/평가	학	기술위원
	조○○	한양대학교	연구교수	건축시공, 사회재난	학	기술위원
	이○○	호서대학교	교수	도시계획 및 설계	학	정책위원
	이○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	도시계획 및 재생	연	정책위원
	강○○	국민안전역량협회	이사	재난관리 의사결정	협	정책위원
	최○○	한국건설산업연구원	선임연구원	건설정책	연	정책위원
자연재해 대응·복구 문제	김○○	㈜ 대흥미래기술	대표	실용화연구	산	기술위원
	정○○	강릉원주대학교	교수	내진, 방재	학	기술위원
	임○○	주식회사 아이자랩	대표이사	센서	산	기술위원
	김○○	세종대학교 산학협력단	조교수	지반공학	학	기술위원
	오○○	주식회사 어스	이사	환경정책	산	정책위원
	류○○	한국행정연구원	선임연구원	재난안전/ 과학기술 정책	연	정책위원
	염○○	국민안전진흥협회	협회장	경영학	민	정책위원

○ 우선해결 사회문제 선정위원회 명단

- 산(7명), 학(5명), 연(5명), 민(6명), 협회(1명) 등 총 24명으로 구성

* 일반시민으로 5명의 시민이 참여하였으며, 연령대(20~60대, 각 1명씩) 및 성별(남성 2명, 여성 3명)을 고려하여 구성하였음

〈표 8-21〉 우선해결 사회문제 선정위원회 명단

순번	성명	소속	직위	전문분야	기관구분
1	김○○	주식회사 이노테스	대표	소음진동	산
2	양○○	한국건설기술연구원	연구위원	교통공학	연
3	강○○	도로교통공단	처장	교통정책	산
4	김○○	한국지능형교통체계협회	실장	ITS 텔레매틱스	협회
5	박○○	한국교통연구원	상임이사	전철전력	연
6	김○○	㈜ 현대건설	차장	건축기술	산
7	최○○	최용석 건축환경연구소	대표	건축공학	산
8	차○○	주거문화개선연구소	대표	건축구조 (소음진동)	산
9	송○○	주식회사 알트구조이엔지	대표	건축공학	산
10	김○○	부산대학교	교수	지진방재	학
11	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원	실내환경	연
12	조○○	한서대학교	조교수	건축구조(재료)	학
13	박○○	고등기술연구원연구조합	책임연구원	환경공학	연
14	최○○	연성대학교	교수	경영컨설턴트	학
15	김○○	한국특허전략개발원	연구위원	법	산
16	박○○	기초과학연구원	책임연구원	시설건설	연
17	왕○○	안양대학교	교수	도시정책 및 계획	학
18	이○○	충북대학교	교수	주거복지 및 정책	학
19	박○○	교통문화운동본부	대표	교통정책	민
20	장○○	일반시민			민
21	박○○	일반시민			민
22	배○○	일반시민			민
23	김○○	일반시민			민
24	장○○	일반시민			민

○ R&D 타당성 자문위원 명단

- 산(29명), 학(28명), 연(13명), 협회(1명), 의회(1명) 등 총 72명으로 구성하여 16개* 사회문제에 대한 R&D 타당성 검토를 수행

* '자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족'과 '자연재해 복구 및 관리 기술 부족'의 경우 통합하여 R&D 타당성 검토 회의를 진행

〈표 8-22〉 R&D 타당성 자문위원 명단

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
1	권○○	건국대학교 산학협력단	정교수	고령자 및 장애인 주거생활 인프라·편의시설 부족	학
2	김○○	김현선디자인연구소	대표		산
3	판○○	㈜GHC 국제성모병원소속	이사		산
4	최○○	㈜ 스페이스에이디	대표이사		산
5	백○○	청주대학교	교수		학
6	박○○	중앙대학교 산학협력단	정교수	고온 현상으로 인한 폭염 피해 심화 및 도시 열섬 문제	학
7	최○○	㈜ 자림이앤씨 건축사사무소	대표		산
8	왕○○	안양대학교	교수		학
9	문○○	단국대학교	교수		학
10	홍○○	유니콘 엔지니어링	본부장		산
11	박○○	강원대학교	교수	건설 폐기물 발생 및 처리 문제	학
12	정○○	부경대학교	교수		학
13	조○○	한서대학교	교수		학
14	구○○	아세아시멘트(주)	전임연구원		산
15	천○○	㈜제일엔지니어링 종합건축사사무소	전무		산
16	배○○	서울특별시의회사무처 환경수자원 전문위원실	입법조사관		의회

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
17	정○○	㈜ 테크스퀘어	연구소장	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 부족	산
18	유○○	동국대학교	교수		학
19	허○○	인천대학교	교수		학
20	강○○	서강대학교	교수		학
21	김○○	㈜ 희송지오텍	대표이사		산
22	이○○	인천대학교	교수	실내 공기오염 및 건물 내 미세먼지 유입으로 인한 피해	학
23	이○○	한국건설기술연구원	단장		연
24	이○○	동아대학교	교수		학
25	이○○	한국건설생활환경 시험연구원	기술원		연
26	김○○	한국토지주택공사 토지주택연구원	수석연구원		연
27	김○○	㈜ 마이다스아이티	부서장	건축 시공 불량 및 노후주택 관리, 도시 내 시설물 유지관리 문제	산
28	여○○	한국건설기술연구원	소장		연
29	조○○	한국세라믹기술원	선임연구원		연
30	유○○	대한건설정책연구원	연구위원		연
31	주○○	경기대학교	교수		학
32	김○○	㈜ 반석티브이에스	대표이사	생활소음 문제	산
33	정○○	㈜ 에이스패널	연구소장		산
34	김○○	한국건설생활환경 시험연구원	선임연구원		연
35	김○○	서울시립대학교	교수		학
36	김 ○	한국조선해양 기자재연구원	선임연구원		연

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
37	김○○	세종대학교	교수	자연재해 예방·대응 기술 및 시설 부족/ 자연재해 복구 및 관리 기술 부족	학
38	김○○	㈜ 대흥미래기술	대표		산
39	김○○	동의대학교 산업디자인학과	교수		학
40	유○○	고려대학교	교수		학
41	김○○	한경대학교	교수	건설현장 또는 도로·철도 분야에서 발생하는 미세먼지 발생 증가	학
42	박○○	㈜ 케이씨티이엔씨	전무이사		산
43	우○○	중앙대학교	조교수		학
44	박○○	한국건설기술연구원	수석연구원		연
45	김○○	서울시립대학교	교수		학
46	장○○	한국교통연구원	연구위원	고령자, 장애인 등 교통약자의 교통수단, 교통시설물 이용 불편	연
47	강○○	한국교통안전공단	수석위원		산
48	박○○	한국교통안전공단	센터장		산
49	손○○	한국지능형교통체계협회	실장		협회
50	문○○	㈜ 엔엔에프텍	수석연구원	도로시설물 및 도로상황 문제로 인한 교통사고	산
51	김○○	서울과학기술대학교	교수		학
52	정○○	델리아이 주식회사	대표이사		산
53	김○○	연세대학교	교수		학
54	김○○	㈜ 토탈페이브시스템	대표이사		산

순번	성명	소속	직위	검토 사회문제	기관구분
55	신○○	한국교통안전공단	실장	고령자, 과속, 음주, 졸음운전 등으로 인한 교통사고 증가	산
56	최○○	한국교통안전공단	처장		산
57	백○○	주식회사 퀀텀게이트	대표이사		산
58	조○○	울산과학기술대학교	부교수		학
59	김○○	공주대학교	교수		학
60	황○○	블락스톤 주식회사	대표	고령자 및 장애인 주거공간의 범죄·사고 위험 노출	산
61	박○○	건설기술연구원	수석연구원		연
62	이○○	국토연구원	책임연구원		연
63	정○○	경기대학교	교수		학
64	오○○	한국토지주택공사	책임연구원	생활폐기물 발생 및 처리 문제	산
65	최○○	경남대학교	교수		학
66	김○○	㈜ 이산	부회장		산
67	안○○	㈜ 성지하이텍	대표		산
68	김○○	한국토지주택공사	팀장	건설현장에서 발생하는 소음, 진동 문제	산
69	이○○	영산대학교	조교수		학
70	방○○	한국토지주택공사	선임연구위원		산
71	박○○	한국환경정책 평가연구원	선임연구위원		연
72	정○○	대우건설	선임연구원		산

○ 실무 TF팀 명단

- 국토교통부(3명), 국토교통과학기술진흥원(2명), 과학기술전략연구소(6명) 등 총 11명으로 구성

〈표 8-23〉 실무위원회 명단

구분	성명	소속	직위	비고
국토교통부	김○형	국토교통부 미래전략일자리담당관	과장	총괄
	나○종	국토교통부 미래전략일자리담당관	사무관	총괄
	전○정	국토교통부 미래전략일자리담당관	사무관	총괄
국토교통 과학기술진흥원	백○훈	기획	그룹장	총괄
	황○현	기획	책임	총괄
과학기술 전략연구소	유○만	과학기술전략연구소	대표	기획지원
	원○규	과학기술전략연구소	부대표	기획지원
	최○락	과학기술전략연구소	실장	기획지원
	조○소	과학기술전략연구소	팀장	기획지원
	한○림	과학기술전략연구소	부연구위원	기획지원
	윤○서	과학기술전략연구소	부연구위원	기획지원

3.2.5 세부활동별 과학기술적 유사·중복성 검토의 적절성

【세부활동별 유사과제 중복성 검토 결과】

① 생활소음 저감

□ **NTIS 검색(170개) 및 진흥원 소관 선행 과제(3개), 총 173개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 173개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 61건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '생활소음'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 170건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '생활소음' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 3건으로 확인

〈표 8-24〉 '생활소음' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	173	112	61

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	60	113
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	6	107
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	46	61
- 자동차(5), 식물(1), 스포츠(1), 줄넘기(1), 난방(1), 배수(1), 스마트(4), 운동(2), 빌딩(1), 방열(1), 정서심리(1), 지원(1), 피드포워드(1)	20	-
- 놀이(1), 해킹(1), 업무(1), 구입(1), 가로수(1), 전기차(1), 포장재(1), 이어셋(1), 불연(1), 마케팅(1), Alternator(1), 에어컨(2), 매트(4), 댐핑(2), 용융슬래그(1), 스피커(1)	21	
⬇		
4. 도출된 과제 61건에 대한 검토 수행	-	61

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 61개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-25〉 유사과제와의 연계활용방안(생활소음 저감)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	바닥충격음 차음성능 인정구조 시험 한국건설생활환경시험연구원	- 중소기업의 연구개발에 필요한 결과 도출을 위해 주관기관(대학, 연구기관 등)이 보유한 연구시설·장비 및 소프트웨어 활용을 지원해주는 과제로, 동 사업에서 개발한 기술의 성능 검증을 위해 해당 과제를 활용 가능
2	장수명주택 보급 활성화를 위한 정책 및 제도개발 한국건설기술연구원	- 실증단지에서의 성능평가(생활소음 등) 방법 활용 가능
3	l1-norm 기반 delayless 사인 부밴드 적응필터 연구 및 응용 (능동충격소음제어 및 반향신호제거) 한양대학교	- 생활소음 성능 평가 실험을 위해 제안된 closed-loop delayless SSAF 기반 능동 impulsive 소음 제어 시스템 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용
4	각형 강관을 활용한 중공슬래브 공법의 요소기술개발 및 구조성능검증 (주)광장구조기술사사무소	- 중공재 고정용 각형 강관을 적용하여 범용으로 사용이 가능한 중공슬래브 공법의 요소기술을 동 사업에서 활용하여 연계 가능
5	경량 콘크리트를 적용한 공동주택 바닥 슬래브의 바닥진동 사용성 평가 경기대학교	- 공동주택 바닥 슬래브의 경량 콘크리트 적용을 위한 바닥진동 사용성 평가 방법 활용 가능
6	경량. 내화. 차음. 발수. 단열성능 등이 우수한 복합경량소재 및 경량내화차음블록 개발 에이티	- 본 과제에서는 기존 콘크리트 제품 대비 무게를 1/2 이하로 줄이면서도 내화·차음·발수·단열 성능 등을 구현할 수 있는 복합경량소재를 개발하였으며, 해당 소재를 동 사업에서 사용 가능
7	공동주택 바닥충격음 차단성능 향상 및 공기단축이 가능한 벽체지지형 천장시스템 상용화 기술 개발 서울시립대학교 산학협력단	- 공동주택 바닥충격음 차단성능 향상 및 공기단축이 가능한 벽체 지지형 천장시스템 설계·시공 매뉴얼을 동 사업에 활용하여 연계 가능
8	공동주택 충격소음도 정확성 향상 및 발생유형 분류기술을 적용한 층간소음 측정기(앱) 개발 한남대학교 산학협력단	- 발생유형 분류기술을 적용한 생활소음 측정기(앱)을 동 사업에서 사업화할 수 있는 방안 검토 가능
9	공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 상용화 기반 구축 연구 주식회사 세안	- 공동주택 생활소음 방지용 보급형 건축 내장재 기술 및 표준 생산 매뉴얼 등을 동 사업에 연계 가능
10	공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 소재 개발 한국산업기술시험원	- 공동주택 생활소음 저감을 위해 설계·개발된 유·무기 소재를 동 사업에서 사용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	공동주택 층간소음 저감을 위한 방음·방진 설계기법 개발 홍익대학교	- 진동에너지의 전달경로를 모델링하고 중량충격음의 전파현상을 해석하는 기술을 동 사업의 기반 연구로 활용
12	공동주택 층간소음 해소 방안 연구 한국건설기술연구원	- 상·하층 공기전달음 저감을 위한 공법·시공지침 및 표면 마감재를 동 사업에서 연계하여 활용
13	공동주택 내 편익증진을 위한 Social IoT 서비스 개발 수상에스티주식회사	- 동 사업에서 개발한 기술을 공동주택 거주민들에게 서비스하는데 있어, Social IoT 서비스 기술을 활용 가능
14	공동주택에서의 소음전달경로 분석 및 층간소음 저감구조의 개발 서울대학교	- 각 저감 구조들의 단계적 적용에 대한 생활소음 저감 성능변화 분석 DB자료 활용 가능
15	공동주택의 층간소음 개선을 위한 저주파 대역에서 감쇠를 가지는 발포패드 개발 동림신소재	- 생활소음 저감을 위해 개발된 발포패드를 동 사업에서 차음재로 사용 가능
16	공동주택의 층간소음 저감을 위한 목질 바닥재(마루판) 제조 및 바닥 접합기술 개발 영림목재(주)	- 본 과제를 통해 개발된 목질계 바닥재(마루판) 및 바닥접합 기술을 동 사업에서 사용 가능
17	기계학습을 활용한 다층 구조 소음원 종류 및 위치 판별 기술 개발 서울대학교	- 본 과제는 다층 구조물 내 생활소음을 유발하는 소음원의 종류 및 발생 위치를 추정하는 기술로, 동 사업의 '난제해결 플랫폼' 연구에서 활용 가능
18	기존 공동주택(바닥슬래브 두께 150mm 이하 아파트 대상)의 공간 맞춤형 층간소음 저감 기술개발 한국건설기술연구원	- 기존 공동주택의 소음기준 도출 및 평가 시스템과 신축주택 바닥충격음 저감을 위한 해석 프로그램 등을 연계하여 활용 가능
19	나노 전기 방사 기술을 융합한 등가감쇠 10%급 다기능 건축재료 및 구조시스템 개발 전남대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 등가감쇠 10%급 다기능 콘크리트 복합 신소재 및 구조시스템 개발을 동 사업에서 활용하여 연구 가능
20	나노기술을 이용한 공동주택의 층간소음 억제 공법개발 한국교통대학교	- 본 과제에서 제안된 경제성·친환경성 건축기술 공법, 복합 보강재의 보강 비율, 신 건설재료 등의 기초연구를 동 사업에서 고도화하여 수행 가능
21	나노섬유구조물 복합화에 의한 공동주택 층간 소음 저감형 온수패널 히팅플러스	- 소음 저감형 온수패널을 동 사업에서 생활소음을 위한 시공 방법으로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
22	노후 공공임대주택의 세대수 증대 및 공간확장 기술개발 경희대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 소음 저감형 바닥시스템, 내벽/간벽 시스템 등을 동 사업에서 활용 가능
23	뇌파를 이용한 인간의 소음 인지수준 관점에서 음압의 간섭 변형이 가능한 층간소음 제어기술 개발 경남대학교	- 소음의 전달 경로를 간섭시켜 음압 전달을 최소화시키는 기술을 동 사업에서 개발 방법으로 활용 가능
24	다중접합 CLT의 물리적, 음향적 및 주거성능 평가 전북대학교 산학협력단	- 동 사업에서 개발한 기술에 대한 평가방법으로 본 과제에서 제안하는 기법을 적용 가능
25	다채널 마이크로폰 어레이에서의 딥러닝을 활용한 배치에 독립적인 음원위치추정 기술 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 개발한 독립적인 음원위치추정 기술을 공동주택 내 세대별 소음을 정량적으로 측정을 위한 기술로 활용 가능
26	보급형 층간소음 저감 내장재 시공법, 표준모델 및 품질규정 제정 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 제시한 생활소음 방지용 내장재의 품질 인증 규격(안)을 고려하여 동 사업에서 활용 가능
27	사물 인터넷 기반 진동 센서를 탑재한 중공슬래브의 중공재 개발 단국대학교	- 본 과제에서 제안된 IoT 기반 진동 센서 탑재 중공재 기술에 대한 기초연구를 동 사업에서 고도화하여 활용 가능
28	산업광물을 이용한 복합기능성 건축물 내장재 및 마감재 실용화 기술 개발 주식회사 엠에스이엔씨	- 본 과제에서 개발한 복합기능성(흡착, 흡음, 단열, 축열 등) 건축물 내장재 및 마감재 기술을 동 사업에서 융합 및 활용하여 연구 수행 예정
29	생활환경 융합신제품 적합성 인증기술 개발 한국건설생활환경시험연구원	- 생활소음 저감의 효과가 있는 고열효율 온수난방 패널 기술 등은 동 사업에서 일부 활용 가능
30	서브파장스케일 흡차음 다공성 메타물질 연구 충남대학교	- 저주파수를 포함하는 광대역 소음을 저감하기 위한 흡차음 다공성 메타물질을 동 사업의 기초 연구로 활용
31	설계 자유도 확보를 위한 공동주택 바닥충격음 기준 충족 방안에 대한 컨설팅 인천대학교 산학협력단	- 본 과제는 「공동주택 바닥충격음 차단구조 인정 및 관리기준」에서 완충재의 성능기준을 만족하는 다양한 재료를 선정·제시하고 있으며, 이를 참고하여 동 사업의 연구에 활용 가능
32	소리 학습을 이용한 층간소음의 판별 서울대학교	- 본 과제는 생활소음의 종류/발생 위치 분류 방법을 개발하였으며, 동 사업의 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
33	소리집중기술의 개발 및 안전과 에너지절약 분야의 적용 광주과학기술원	- 본 과제에서 연구한 음향메타물질구조를 이용한 설계기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
34	양방향 층간소음 알림 및 모니터링 시스템 전남도립대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 생활소음 알림 및 모니터링 시스템을 동 사업에서 활용 가능
35	에너지 수확장치 기반 무선 층간진동 알람 시스템 모루기술 주식회사	- 본 과제에서 개발한 에너지 수확장치를 활용하여 층간진동에 대한 연구가 가능할 것으로 기대
36	음향 극한물성 시스템 연구 연세대학교	- 본 과제에서 개발한 경량 차음판, 능동 메타물질 기술 등을 동 사업의 기초 연구로 활용
37	응답기반(output-only) 상태공간 모드분해법 개발 및 비고전감쇠 시스템 적용기술 전남대학교	- 본 과제에서 구축한 공동주택 생활소음 데이터 및 DB 등을 동사업의 연구 수행 시 기초 연구로 참고 가능
38	장수명주택 실증단지 설계 및 구축 한국토지주택공사	- 본 과제에서 장수명 주택 실증단지 설계 및 구축을 위해 사용한 기술을 동 사업에도 적용하여 수행 예정
39	저비용 고효율 모듈식(판넬) 온수온돌 시스템의 개발 갭스	- 본 과제에서 개발한 저비용 고효율 모듈 시스템을 동 사업에서 생활소음을 위한 시공 방법으로 활용 가능
40	적응적 ANC 플랫폼을 위한 딥러닝 기반 소리 분석 기법 연구 서경대학교	- ANC 플랫폼을 위한 딥러닝 기반 소리 분석 기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
41	주택 바닥용 2방향 격자형 PC유공슬래브 기술 개발 한국건설기술연구원	- 격자형 PC유공슬래브에 대한 구조성능, 바닥충격음 차단성능 등에 대한 이론적 검증 및 분석 결과를 동 사업에 활용 가능
42	주택 층간소음 기준의 실생활 적용 실태 조사(II) 국립환경과학원	- 주택 생활소음 관련 생활 가이드라인 참고 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
43	중공형상 및 보강 배근에 따른 중공슬래브의 구조성능 서울과학기술대학교	- 본 과제의 중공슬래브 구조성능 개선 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
44	중량충격에 의한 층간소음 감소용 음파변조 하드패널의 개발 한국과학기술원	- 음파의 수직전달율 감소 패턴 이론 및 해석적 연구와 패턴 설계 기법을 동 사업의 기초 연구로 활용
45	중량충격음 평가등급 국제표준화 및 건축물 음향등급 표시기준 표준화 한국화재보험협회 부설방재시험연구원	- 중량충격음 평가 기법을 동 사업에 적용하여 개발된 기술에 대한 평가를 수행 가능
46	진동/소음 및 충격 저감을 위한 음향탄성메타재료 연구 전북대학교	- 본 과제에서 개발한 음향탄성메타재료 연구를 동 사업의 생활소음 저감을 위한 음향연구에서 활용 가능
47	충격음 저감 Acoustic 바닥슬래브 시스템 개발 경북대학교	- 공동주택의 충격 방음 등급 관련 평가 기법을 동 사업에 적용하여 개발된 기술에 대한 평가 수행이 가능하며, 다양한 콘크리트 기술 개발을 활용 가능
48	생활소음 능동저감 기술 한국기계연구원	- 본 과제에서 수행한 능동 생활소음 저감 기술을 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
49	층간소음 성능개선을 위한 공기층 활용 EPS완충재 개발 (재)한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제에서 개발한 공기층 활용 EPS 완충재 기술을 동 사업의 층간차음재 기술로 활용 가능
50	층간소음 저감과 열전달성이 개선된 친환경 치장목질마루판 개발 이즈원산업	- 본 과제의 주거용 실내 치장목질바닥재에서 활용된 생활소음 저감 기법을 동 사업에서 활용 가능
51	층간소음 저감을 위한 매립형 철근콘크리트 슬래브 감쇠장치 개발 단국대학교	- 본 과제에서 제시한 감쇠 역할을 하는 장치를 이용하여 슬래브의 강성을 유지하면서 감쇠력을 증진시키는 기술은 동 사업의 기초 연구로 활용 가능
52	층간소음문제 해결을 위한 증거기반 종합솔루션 연구 서울시립대학교	- 본 과제에서 제시한 생활소음 저감을 위한 문제해결 종합솔루션 등은 동 사업의 기초 연구로 일부 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
53	층간소음분쟁 해결을 위한 형사법적 접근 광주여자대학교	- 본 과제에서 제시한 생활소음분쟁 해결을 위한 접근 방안은 동 사업의 기초 연구로 일부 참고 가능
54	층간소음차단기 시제품 예비 연구개발 Acompany	- 본 과제에서 연구한 소음측정, 진동소음 해석 및 소음제거 특성들에 대한 기술을 연계하여 동 사업에서 활용 가능
55	폐유리를 활용한 친환경 공동주택 층간소음 감쇠재 개발 (주)친환경건축디자인시공연구센터	- 본 과제에서 수행한 건축구조별 최적설계안 및 현장시험시공 기법 등은 동 사업에서 활용하여 연구 수행 가능
56	폴리올레핀을 이용한 친환경 바닥충격음 완충재 개발 (주)중원GLB	- 바닥충격음 완충재 구성의 변화에 따라 동적 특성의 기준 연구에 대한 내용을 동 사업에서 활용하여 연구 가능
57	플라스틱 골판지와 폐플라스틱을 이용한 층간소음 저감재 개발 유한회사 이씨엠알	- 폐자원을 활용한 생활소음 저감재 개발 등 건자재 기술 개발을 참고하여, 동 사업의 타 사회난제에서 개발하는 폐자원을 활용한 건자재 기술과의 융합 연구를 기대
58	환경센서시스템 재단법인 다차원 스마트 아이티 융합시스템 연구단	- 본 과제에서 연구한 생활소음 분류용 임베디드 시스템 알고리즘을 동 사업의 기초연구로 활용 가능
59	흡음패널 제품화에 따른 자동공급 회전 압축성형기 시스템개발 주식회사동영산업	- 동 사업에서 자재 개발 시, 해당 과제에서 개발한 압축성형기 사용 가능
60	공동주택 바닥완충재의 장기성능평가 및 장기 성능기준 표준안 제시 성균관대학교 산학협력단	- 본 과제에서 제시한 바닥완충재의 장기구조 성능과 환경변화에 대한 분석 결과를 동 사업의 연구 개발 시 참고 가능
61	주거복지 구현을 위한 생활밀착형 공동주택 성능향상 기술개발 이화여자대학교 산학협력단	- 바닥충격음 저감 관련 기술의 경우 신축 공동주택 건축 시 적용 가능한 리모델링 공법은 동 사업에 연계 활용이 가능

② 안전한 도로환경 조성

□ **NTIS 검색(111개) 및 진흥원 소관 선행 과제(6개), 총 117개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 117개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 24건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '도로시인성'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 111건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '도로시인성' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 6건으로 확인

〈표 8-26〉 '안전한 도로환경 조성' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	117	93	24

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	37	80
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	7	73
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	49	24
- 교량(1), 의복(2), 범죄(1), 지원(3), 항공(1), 터널(3), 자가발전기(1), 통계(1)	13	-
- Display(1), VMS(1), 가로등(2), 건널목(1), 건축물(1), 경고(1), 공간정보(1), 단부처리시설물(1), 도광판(1), 로봇(1), 보행자(2), 볼라드(2), 비상표시(1), 삼각대(1)	17	
- 스마트도로(2), 신호등(1), 위치이동(1), 유지보수재료(1), 이미지센서(1), 자전거(1), 전광판(1), 전조등(1), 조립식(1), 조명(3), 콘크리트(1), 평가기술(1), 헤드램프(2), 횡단보도(2)	19	
⬇		
4. 도출된 과제 24건에 대한 검토 수행	-	24

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 60개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-27〉 유사과제와의 연계활용방안(안전한 도로환경 조성)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	사용 환경에 적합한 도로 차선용 일체형 도료 개발 실버스타케미칼(주)	- 본 과제의 도로 차선용 도료를 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
2	야간 및 악천후 시 차선 시인성 확보를 위한 고기능성·장수명 차선도색 기술개발 (주)평화엔지니어링	- 본 과제의 고기능성·장수명 차선도색 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
3	고효율 야간식별 반사도료 개발 및 성능 확보 주식회사 동아에이블	- 본 과제의 야간식별 반사도료를 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
4	차량의 주행안전성과 시인성을 증진시킨 시선유도시설인 도로 및 차선용 표지병의 개발 금보산업	- 본 과제의 시인성 증진 표지병을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
5	입사각 30° 이상의 반사율이 국제규격 ASTM D4956 Type XI 이상을 만족하는 편향 재귀반사 필름 기술 (주)리플로맥스	- 본 과제의 재귀반사 필름 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
6	실시간 차선 반응성을 고려한 재귀반사성능(RL≥300mcd/m2/lux) 및 미끄럼저항(SRT≥60)을 동시에 가지는 도로표지용 도료 개발 (재)한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 재귀반사성능 개선 도료 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
7	나노소재 하이브리드 기술을 융합한 내구성 3년(100mcd/m2, Lux/3년) 이상의 장수명 차선도색 세라믹 도료 개발 부림파우텍	- 본 과제의 내구성 강화 차선 도료 기술을 동 사업의 차선 내구성 개선 기초 연구로 활용 가능
8	가열하여 노후차선을 녹인 표면에 덧칠도색 하는 시스템 (주)시명	- 본 과제의 차선 보수 기술을 동 사업의 도로 차선 시인성 유지 방안과 연계하는 것을 고려
9	도로교통 안전 및 자율주행차 인지 성능 향상을 위한 자체 발광 안내 표지판 개발 성균관대학교산학협력단	- 본 과제의 자체 발광 표지판 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용 가능
10	배면 반사형 축광 도로 표시판 개선 세진산업	- 본 과제의 도로 축광 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
11	내 충격성과 방수방진으로 내구성을 확보한 태양광 LED유도등을 활용하여 중앙제어가 가능한 무선 제어시스템 기술개발 (주)지앤아이테크	- 본 과제의 태양광 LED 유도등에 적용된 일부 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
12	공공안내 표지판의 시인성 평가 방법 및 도구 개발 광주과학기술원	- 본 과제의 표지판 시인성 평가 방법 내용을 동 사업의 표지 시인성 개선 기술 개발 시 참고
13	저전력 회로 설계를 통한 야간 및 안개 시 시인성 향상과 내충격 및 방수 내구성 증대를 위한 도로표지병 제품개선 기술 개발 (주)지앤아이테크	- 본 과제의 내구성 증대 표지병 기술을 동 사업의 표지 내구성 개선 연구에 연계하여 활용
14	교차로 신호체계 연동형 태양광 LED 도로표지병 및 제어용 모바일 어플리케이션 개발 릴스	- 본 과제의 연동형 LED 표지병 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
15	시인성이 확보된 고기능성-장수명 시선 유도봉 개발 창원대학교산학협력단	- 본 과제의 고기능성 유도봉 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
16	제논-아크 및 윤하중 내마모도를 통한 제품의 품질향상 한국화학융합시험연구원	- 본 과제의 기능 향상 노면 표지용 도료 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
17	도로 차선용 중굴절 유리비즈(glass beads) 원료 국산화 개발 아주대학교 산학협력단	- 본 과제의 중굴절 차선 도료 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
18	화재로 인한 짙은 연무속에서도 시인성이 확보된 고휘도 축광안료 개발 송현엘앤씨 주식회사	- 본 과제의 고휘도 축광안료 제작에 쓰인 일부 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
19	외부자극 감응재료를 활용한 도로시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발 기획 한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 외부자극 감응재료 활용 차선 시인성 향상 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
20	노면표지용 도료의 내마모성시험 성능 향상 개발 한국화학융합시험연구원	- 본 과제의 노면표지용 도료의 내구성 향상 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
21	휘도율 20% 이상 향상이 가능한 재귀반사 시트 개발 한국기술교육대학교 산학협력단	- 본 과제의 휘도율 향상 재귀반사 시트 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 기초 연구로 활용
22	IT 기반 스마트형 도로 표지병(로드 스터드) 개발 (주)에이텍에이	- 본 과제의 스마트 표지병 기술을 동 사업의 표지 시인성 개선 연구에 연계하여 활용
23	야간 우천 시 175 mcd/m2/lux급의 시인성을 가지는 유무기 복합 차선도색 소재 개발을 위한 기초연구 (주)삼명이엔씨	- 본 과제의 시인성 향상 차선 소재 기술을 동 사업의 차선 시인성 개선 기초 연구로 활용
24	차량 탑재형 차선도색 품질 검사장치 개발 (주)로드텍	- 본 과제의 차선 품질 관리 기술 요소를 동 사업의 시인성 향상 차선 기술 개발 시 참고

③ 주거단지 생활폐기물 제로화

□ **NTIS 검색(104개) 및 진흥원 소관 선행 과제(4개), 총 108개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 108개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 16개의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '생활폐기물'의 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 104건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '생활폐기물' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 4건으로 확인

〈표 8-28〉 '주거단지 생활폐기물 제로화' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	108	92	16

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	44	64
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	2	62
⬇		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	46	16
- 홍콩(1), 플랜트(2), 플래그십(1), 폐타이어(1), 혼합폐기물(2), 해안(1), 대량(3), 혼합(4), 화장품 용기(1), 섬유(2)	18	-
- 차량(2), 설비(1), 매립지(1), 보일러(1), 폐비닐(4), 골재(3), 트리아진(1), 클린(1), 압출(2), 배출가스(1), 페이퍼크리트(1), 온실가스(1), 대체(1), 토목(1), 소각(1), 단열재(1), 에지(1), 에너지(2), 진개차(1), 향상(1)	28	
⬇		
4. 도출된 과제 16건에 대한 검토 수행	-	16

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 16개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-29〉 유사과제와의 연계활용방안(주거단지 생활폐기물 제로화)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	강원도 지역의 생활쓰레기 재활용시스템 구축 및 카본머니 시스템 확산을 통한 신산업 창출 한국지질자원연구원	- 본 과제에서 개발한 폐지, 폐플라스틱, PET 병뚜껑 등을 분리/수거하는 재활용 시스템을 동 사업의 복합폐자원 자체 분리율 95% 달성을 위한 과제에 활용
2	동애등에에 의한 음식물쓰레기 분해산물의 이용기술 개발 동국대학교	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
3	미생물을 이용한 음식물 쓰레기의 자원생산 체계 구축 ㈜ 대호	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
4	생활 폐기물 데이터로 학습된 인공지능의 서비스 상용화를 위한 S/W와 H/W의 구현 수퍼빈 주식회사	- 본 과제의 일회용품과 생활폐기물 선별하는 기술을 동 사업의 복합폐자원 자체 분리 기술 개발 과제와 연계하여 활용
5	생활폐기물 재활용 기술개발사업 한국환경산업기술원	- 본 과제에서 연구한 생활폐기물 재활용 기술 개발 연구관리 평가를 활용하여, 동 사업의 연구개발 연구관리 평가기준으로 활용 가능
6	음식물 쓰레기 신속 감량화 기술 개발 충남대학교	- 본 과제에서 연구한 음식폐기물 처리(퇴비화) 기술을 동 사업의 음식폐기물 처리 기술개발 시, 참고하여 활용
7	음식물 쓰레기를 분해하는 우수 미생물 선발 및 특성 검토 국립농업과학원	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
8	음식물 쓰레기의 미생물 분해 산물 현장적용 연구 강원대학교	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
9	음식물쓰레기 퇴비의 품질 균일화 기술 개발 충남대학교	- 본 과제의 음식폐기물 퇴비혼합기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발과 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
10	음식물쓰레기 퇴비의 품질평가 기법개발 및 품질기준 설정 국립농업과학원	- 본 과제의 음식폐기물 퇴비혼합기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발과 연계하여 활용
11	지렁이를 활용한 음식물쓰레기 분해산물 재활용기술 개발 경상남도농업기술원	- 본 과제의 음식물 처리/분해기술을 동 사업의 음식폐기물 자체처리 기술개발 과제와 연계하여 활용
12	폐기물 흐름 분석을 통한 최종처분 저감 연구(Ⅰ) - 생활폐기물을 중심으로 국립환경과학원	- 본 과제를 통해 연구된 생활폐기물 발생 및 처리에 관한 통계자료 등을 동 사업의 음식폐기물 처리기술 복합폐자원 자체 분리기술 개발 시 기초자료로 활용
13	폐플라스틱 물질 재활용을 위한 인공지능결합 고속 자동화 선별공정 개발 (주)알엠	- 본 과제를 통해 연구된 생활폐기물 선별공정 기술을 활용하여, 동 사업의 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물을 주거단지 내에서 자체적으로 선별하는 기술개발과 연계·활용
14	유기성 폐자원 활용을 위한 핵심 적용 기술 및 주거단지 모델 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용
15	자족형 자원순환 주거단지 실증연구 한국토지주택공사	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용
16	주거단지 내 유기성 폐자원의 활용 촉진을 위한 실증연구 한국건설기술연구원	- 본 과제를 통해 개발한 주거단지 내 유기성 폐자원의 안전한 복합처리·순환시스템의 핵심 기술을 활용하여 동 사업의 음식폐기물 처리 기술 개발 시, 경제성 등을 함께 고려하여 사업화까지 연계·활용

④ 주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감

□ NTIS 검색(330개) 및 진흥원 소관 선행 과제(16개), 총 346개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 346개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 20개의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '건설현장 소음진동' 및 '건설현장 먼지' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 330건(각각 135건 및 195건)의 과제를 추출
- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '건설현장 환경공해' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 16건으로 확인

〈표 8-30〉 '주거밀집지역 건설현장 소음·먼지 저감' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	346	326	20

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	160	186
↓		
2. 연구내용 동일 과제 제외	9	177
↓		
3. 본 과제와 관련 없는 키워드 제외* * 과제명, 연구내용 등의 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제 키워드를 제외	157	20
- 역사(1), 층간소음(4), 철도(5), 교량(6), 실내(7), 차량(5), 화재(3), 트럭(1), 선체(1), 도로(9), 교통(5), 환기(3)	50	-
- 창호(1), 포장(4), 플랜트(1), 작업자(1), 골재(1), 예초기(1), 공기청정기(2), 병실(1), 중량물(1), 원천소재(1) - 배터리팩(1), 전차선(1), 원전(1), 배송(1), 공구(1), 운동장(1), 에너지(6), 학교(4), 물류(1), 주거(2), 자동차(2), 터널(1)	36	
- 중량충격음(1), 노후도(1), 산업시설(2), 자연지반(1), 바이오매스(1), 화력발전소(1), 풍차(1), 수차(1), 청력(2) - 농기계(1), 분수(1), 궤도(1), 뜬구조(1), 연료(3), 맨홀(1), 하수관(1), 리모델링(2), 지하구조물(2), 건축공간(1)	25	
- 바닥충격음(1), 녹지(1), 건물(1), 재실자(1), 공동주택(1), 인프라(2), 폐열(1), 해수(1), 요소부품(1), 신제품(1), PV(1) - 수립(1), 여굴(1), 티탄(1), 연소(1), 중공슬래브(3), 붕괴(1), 공사기간(1), 광학(1), 감쇠(2), 응축성(1), POE(1),	26	
- 시공간(1), 프린터(1), 이음장치(1), 슬래그(1), 마감재(1), 성가심(1), 몰드(1), 운전자(2), masw(1), 탄소(1), 투수관(1), 댐퍼(1), 질소산화(1), 유니트(1), 보도(1), 모듈(2), 고광활성(1), 고효율(1)	20	
↓		
4. 도출된 과제 20건에 대한 검토 수행	-	20

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 20개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-31〉 유사과제와의 연계활용방안

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
1	700나노 크기의 기포를 이용한 이동형 비산먼지 처리장치 개발 주식회사 대현엔텍	- 본 과제에서 개발한 공사현장의 비산먼지감소를 위한 미세기포 활용 처리수 분무시스템 기술과 연계하여 동 사업의 건설현장에서 발생하는 비산먼지 저감 기술개발 과제와 연계·활용
2	IoT 기반 건설현장 미세먼지 예측·관리 통합 플랫폼 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제에서 개발한 IoT를 활용한 건설현장 미세먼지 계측·예측 관리 시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
3	거품을 이용한 콘크리트구조물 친환경 해체공법 개발 인영건설(주)	- 본 과제에서 개발한 수질 및 토양에 영향을 주지 않으면서, 토목 및 건축현장에서의 해체 시 발생하는 유해분진에 대한 억제 또는 제어기술을 동 사업의 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
4	도심지 건설현장 미세먼지 저감을 위한 Smart 감시 및 드론 기반의 Water Fog 분사시스템 개발 한국기계연구원	- 본 과제에서 개발한 도심지 건설현장의 미세먼지 억제를 위한 Smart 감시 및 드론 기반의 Water Fog 분사시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
5	발파 기술을 활용한 말뚝 두부 제거 공법 연구 전남대학교	- 본 과제에서 개발한 현장 타설 콘크리트 말뚝의 급속처리 시 발생하는 소음, 소음, 분진, 비산의 최소화 기술을 활용하여, 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
6	생체모사 흡착강화필터 개발 및 이를 이용한 차세대 미세먼지 집진플랫폼 구축 기술 개발 중앙대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 집진 플랫폼 구축 기술을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
7	오염 배출원 주변 미세먼지 3차원 공간분포 및 질량농도(μgm^3) 관측용 원격 계측장비 개발 (주)솔탑	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 관측용 계측장비를 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
8	인공지능을 이용한 발파설계 프로그램 개발 주식회사 아이콘트	- 본 과제에서 개발한 인공지능을 이용한 발파설계 프로그램을 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
9	일반 심발발파 대비 30% 지반진동 저감 및 95% 굴진효율을 위한 심발 중앙 다중 인공절리 및 폴리머 겔 패키지 하이브리드 기술 및 장치개발 전남대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 인공지능을 이용한 발파설계 프로그램을 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용
10	작동주파수 25Hz 이상, 기진력 340kN 이상의 고성능 50톤급 암반 파쇄형 리퍼 개발 (주)대동이엔지	- 본 과제에서 개발한 암반 파쇄형 리퍼는 소음·진동을 저감 기능을 포함하고 있어 동 사업의 건설공해(소음·진동·공기오염물질) 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
11	저소음 노면 파쇄를 위한 고유 진동과 전단파괴를 활용한 굴삭기 어태치먼트 개발 (주)드림트리	- 본 과제에서 개발한 파쇄기는 도로 공사 시 발생하는 소음을 80db 이하로 저감시키는 기술을 보유하고 있으므로 동 사업의 건설현장 소음 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
12	전단키를 가진 CFT-PRD 공법의 현장적용시 전단키 시공에 대한 기계적 기술애로 창원대학교 산학협력단	- 본 과제에서 개발한 말뚝 매입공법은 시공 시 소음·진동발생을 감소시키는 공법으로 동 사업의 건설현장 소음 ·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
13	지능형 위치추적 기반의 건설현장 미세먼지 자율억제 시스템 (주)케이씨티이엔씨	- 본 과제에서 개발한 지능형 위치추적 기술을 활용한 건설현장에서 발생하는 미세먼지 억제 장비를 활용하여 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계
14	진동 및 진폭 조절이 가능한 기진력 490kN 이상, 85dB 이하 바이브로 햄머 개발 (주)대동이엔지	- 본 과제에서 개발한 햄머를 동 사업의 건설현장 소음 ·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안 해결목표
15	철근콘크리트 해체용 체인쏘(Chain Saw)의 연결핀 마모현상을 없앤 다이아몬드 로프쏘(Rope Saw)의 개발 영선다이아테크	- 본 과제에서 개발한 Saw를 동 사업의 건설현장 소음저감 기술 개발과 연계하여 활용 가능
16	폭약 고정 홀더를 이용한 하프장전 발파시스템 개발 (주)엔에스비나우이엔씨	- 본 과제에서 개발한 진동을 저감시키는 발파 시스템을 동 사업의 건설현장 소음·진동저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
17	CO2 발생량 30% 경감 및 다양한 기능의 말뚝시공이 가능한 급속시공 현장타설말뚝 공법 및 멀티형 시공장비 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제에서 개발한 진동을 저감시키는 현장 타설말뚝 공법을 동 사업의 건설현장 소음·진동 저감 기술 개발에 연계하여 활용 가능
18	건물 및 공사장의 미세먼지 95% 이상 저감을 위한 차량탑재용 이동식 1,500Nm3/hr급 다이나믹 멀티 벤츄리 시스템 개발 (주)에너스	- 본 과제에서 개발한 미세먼지 저감 시스템을 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
19	직경 50㎛ 미세 물입자 분사 미세먼지 제거 장치 개발 테코랩 주식회사	- 본 과제에서 개발한 물입자 분사를 통한 미세 먼지 제거 장치를 동 사업의 건설현장 발생 공기오염물질 저감 기술개발 과제와 연계하여 활용
20	재활용 폐기물을 이용한 친환경 흡음 복합 방음벽 개발연구 (주)동성엔지니어링	- 본 과제에서 개발한 방음벽을 활용하여 동 사업의 건설현장에서 발생하는 소음 저감 기술 개발에 연계·활용

⑤ 건설폐기물 재활용 증대

□ **NTIS 검색(61개) 및 진흥원 소관 선행 과제(16개), 총 77개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 77개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 20건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '건설폐기물' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 61건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '건설폐기물' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 16건으로 확인

〈표 8-32〉 '건설폐기물 재활용 증대' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	77	57	20

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	39	38
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	1	37
⬇		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	17	20
- 저소음(1), 차수성(1), 제로에너지(1), 생산량(1), 폐수(1), 폐광산(1), 조류(1), 내화(1)	8	-
- sUAV(2), LCD(1), 거품(1), 방음벽(1), 위치추적(1), 전자폐기물(1), 폐목분(1), 폐목재(1)	9	
⬇		
4. 도출된 과제 20건에 대한 검토 수행	-	20

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 29개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-33〉 유사과제와의 연계활용방안(건설폐기물 재활용 증대)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	xGnP 등 나노소재를 활용한 건설용 연성 CFRP 복합재료 개발 숭실대학교	- 본 과제의 건설폐기물 발생 축소를 위한 CFRP 복합재료 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
2	건설품질 인증사업 한국건설기술연구원	- 본 과제의 건설폐기물 관리 인프라 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
3	건식공법의 건설폐기물 중간처리 과정 중 고압Air 및 개량형 마쇄장치를 적용한 콘크리트용 순환잔골재를 제조하는 기술 동부이엔티(주)	- 본 과제의 콘크리트용 순환잔골재 제조 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
4	고품질 순환골재 생산 및 콘크리트 활용기술 개발 한국건설기술연구원	- 본 과제의 순환골재 생산 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
5	고품질 순환골재 생산이 가능한 고성능 고속회전 콘크라셔 기술 개발 (주)거산기계	- 본 과제의 순환골재 생산을 위한 콘크라셔 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
6	도로 측구의 내구연한 5년 확보를 위한 마이크로강섬유 및 라텍스 혼입 하이브리드 개질 고내구성 콘크리트 개발 및 KS표준에 의한 내구성능 실증 한국리페어기술	- 본 과제의 고내구성 콘크리트 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
7	무기계 건설폐기물 재자원화 기술을 이용한 환경 배려형 시멘트 제조 원천기술 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제의 무기계 재자원화 시멘트 제조 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
8	산업부산물을 활용한 습식 순환골재 표면개질 (pH8 및 흡수율 5%이하)과 콘크리트 적용기술 개발 강원대학교 산학협력단	- 본 과제의 순환골재 품질 안정화 및 콘크리트 적용 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
9	수분이동 메커니즘에 기초한 고강도 콘크리트의 성능개선 및 다공성 폐기물의 유효 이용 기술 동명대학교	- 본 과제의 수분 활용 콘크리트 순환골재 성능 개선 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
10	순환골재 생산을 위한 120 ton/hr 처리용량의 공기순환방식 건식 페이스트 분리장치 개발 금호기계	- 본 과제의 순환골재 생산을 위한 페이스트 분리장치 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	자원순환형 건설환경 구현을 위한 건축물 폐기단계 CO2 평가 기법 개발 경북대학교	- 본 과제의 건설폐기물 발생량 모델 및 종류 분석 관련 기술을 동 사업의 동 사업의 건설 폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
12	(재평가) 폐유리병 골재를 활용한 폐기물 감량화 순환 상온 아스팔트의 실증화 기술개발 우석대학교 산학협력단	- 본 과제의 폐골재를 활용한 재생아스팔트 제작 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
13	재활용 골재 및 광촉매를 활용한 숏크리트 배합 설계 및 시공법 개발 주식회사제이에이치	- 본 과제의 광촉매 활용 폐콘크리트 재처리 및 배합 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
14	절단된 폐콘판넬 자동용접 재활용시스템 (주)삼원산업	- 본 과제의 폐콘판넬 재생 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계 하여 활용
15	제로시멘트 메커니즘 기반의 자원 순환 친환경 벽돌 동서대학교	- 본 과제의 자원순환 자재 제작 관련 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 기초 연구로 활용 가능
16	지속가능한 건설환경 구현을 위한 건축물 유형별 건설폐기물의 재활용가능성 평가기법 개발 단국대학교	- 본 과제의 건축물 유형별 건설폐기물 분석 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 기초 연구로 활용 가능
17	토사와 이물질 막힘이 없는 회전형 선별기를 사용한 공정개선사업 대형환경(주)	- 본 과제의 건설폐기물 이물질 선별기 성능 향상 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
18	펄스 파워 밀 구축 및 이를 활용한 IT 소재원료의 고순도 분쇄 공정 개발 전북대학교	- 본 과제의 콘크리트 폐골재 재활용을 위한 고순도 분쇄 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계하여 활용
19	자원순환체계 구축을 위한 도시계획 지원 시스템 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 건설폐기물 관리 시스템 관련 기술을 동 사업의 건설폐기물 문제 해결 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
20	건설폐기물 및 산업부산물에 액상 촉진탄산화 기술을 적용한 pH 저감형 건설자재 개발 고등기술연구원연구조합	- 본 과제의 순환골재 개질 처리 기술을 동 사업의 순환골재 제조 기술 개선 연구와 연계 하여 활용

⑥ 주거공간 공기질 개선

□ **NTIS 검색(253개) 및 진흥원 소관 선행 과제(9개), 총 262개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 262개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 76건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** '실내공기질' 키워드로 최근 5년간('16년~'20년)의 과제 검색 결과, 총 253건의 과제를 추출

- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** '실내공기질' 관련 수행 과제 중 최근 5년간('16년~'20년)의 과제는 총 9건으로 확인

〈표 8-34〉 '실내공기질' 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	262	186	76

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	100	162
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	1	161
⬇		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	85	76
- 차량(3), 도료(1), 대기환경(1), 다중이용시설(4), 새차(1), 특수학교(1), 운전자(1), 건조대(1), 스마트공장(1), 재실자(2)	16	-
- 양돈시설(1), 자동차(7), 가전(3), 학교(8), 섬유(3), 생체리듬(1), 층간소음(2), 담배(1), 클린룸(1), 업무(1)	28	
- BEMS(2), LED(1), SME(1), 건설기술(1), 곰팡이(2), 공기청정가습기(1), 광학(1), 내진(1), 대용량(1), 디자인(1), 매트(1), 목조주택(1), 방화(1), 비만(1), 생산기술(1), 생체(1)	18	
- 스마트폰(2), 액상화(1), 약품(1), 원예식물(1), 유해가스(1), 인테리어(2), 조명(1), 중재(1), 천연복합소재(1), 측정기(5), 코어단열재(1), 폴리우레탄(1), 홈케어(2), 휴대(2), 흡연(1)	23	
⬇		
4. 도출된 과제 117건에 대한 검토 수행	-	76

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 76개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-35〉 유사과제와의 연계활용방안(주거공간 공기질 개선)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	AI 스테이션 기반의 캡슐형 스마트 쉘터 서비스 개발 키오스크코리아(주)	- 본 과제의 다중 공기질 센서를 이용한 실내 공기질 유지 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
2	BIM정보를 활용한 건물 전 과정에서의 실내공기질 평가 및 통합관리를 위한 기초 시스템 개발 광운대학교 산학협력단	- 본 과제의 BIM정보를 활용한 실내 공기질 관리 기초 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
3	CPS기반 능동형 고정압 실내 환기 시스템 개발 도스코산업(주)	- 본 과제의 능동형 고정압 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
4	Host-Guest Heterojunction 광촉매 시스템 개발 및 응용: 실내공기 중 탄소성 미세먼지, 전구체 및 바이오에어로졸의 광촉매 분해와 온실가스의 태양연료로 전환 울산대학교	- 본 과제의 광촉매 분해를 기반으로 한 바이오에어로졸 등의 공기오염물질 저감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
5	IoT 기반 150cmh 급 가정용 멀티(제배연, 공기청정, 외기냉방) 환기유니트 개발 탑에어(주)	- 본 과제의 멀티 환기유니트 기술을 동 사업의 개선 연구와 연계하여 활용
6	IoT 센서 기반 관리 운영 시스템 개발 (주) 에스엘솔루션	- 본 과제의 IoT 센서 기반 실내 공기질 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
7	IoT 스마트홈 응용 서비스를 위한 스마트 센서 기술 개발(실내 공기질 관리를 위한 MEMS기반 초소형 비분산적외선 방식 CO2/CO/NOx 가스 복합 센서 기술) 주식회사 템퍼스	- 본 과제의 실내 공기질 관련 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
8	IoT 환경센서를 기반으로 하는 에너지 저감 IoT Solution 개발 주식회사 사이클로직	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 관련 에너지 저감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
9	IoT기반 우리아이 활동공간 공기질 관리서비스 (주)그렉터	- 본 과제의 실내 공기질 분석 관련 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
10	IoT로 연동되는 롤방식의 자동 개폐기와 사용자 환경에 최적화되는 인공지능 공기개선 알고리즘으로 연동되는 에어 서큘레이터 팬 에스아이디허브	- 본 과제의 공기개선 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
11	IoT융합 공기정화-살균장치 유지보수 시스템 개발 주식회사 랩죤	- 본 과제의 IoT융합 유지보수 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
12	Multifunctional catalytic filtration용 다차원 나노소재 interface engineering 기술 개발 한국과학기술연구원	- 본 과제의 공기질 향상을 위한 나노소재 interface engineering 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
13	건축물 실내 공기질 개선을 위한 환기시스템과 연계된 10W급 자립형 건축벽체용 무선 파워 컨트롤러 개발 ㈜비에이에너지	- 본 과제의 환기 시스템용 파워 컨트롤러 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
14	건축물 에너지 성능평가 알고리즘이 적용된 E-BEMS 시스템 개발 (주)클라우드앤	- 본 과제의 용도별 건축물에 특화된 에너지 관리 성능평가 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
15	고기능 친환경 복합소재 기반 그린빌딩 요소기술 연구실 경북대학교	- 본 과제의 복합소재 기반 실내 공기질 개선 요소기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
16	공기정화기 필터 관련 기술분석 ㈜에스씨아이테크	- 본 과제의 환기 필터 기술 분석 내용을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 참고
17	공기질 빅데이터 분석을 통한 사용자 맞춤형 AI 공기질 관리 서비스 개발 (주)비온시이노베이터	- 본 과제의 사용자 맞춤형 AI 공기질 관리 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
18	공기청정 기능을 갖는 전열교환기 무선연동 오염표시 유닛 개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제의 오염표시 환기 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
19	공동주택 공기질 향상을 위한 저에너지 액체식 제습 기반 소형 공기조화 시스템 개발 아산엔텍(주)	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 공기조화 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
20	공동주택의 미세먼지 70% 유입 저감을 위한 프리필터 시스템 적용 및 초음파 측정기법 기초원천기술 개발 숭실대학교 산학협력단	- 본 과제의 프리필터 시스템 및 측정 원천기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
21	광촉매-그래핀에어로겔 나노복합 소재를 이용한 VOCs 흡착제거시스템 개발 국민대학교	- 본 과제의 나노복합 소재를 이용한 VOCs 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
22	국민건강 증진을 위한 실내 공기질 개선 융복합기술 개발 및 실증 사전기획연구 청운대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 개선 융복합기술 개발 및 실증 기획에 대한 내용을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고
23	기계화학적 방법을 통한 공기정화용 고효율 저비용 가시광촉매 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 가시광촉매 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
24	기능성 융합소재 및 공정기술개발(1/1) 한국생산기술연구원	- 본 과제의 실내 공기질 제어용 ACF 소재 기술 개발 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
25	기체 분리막 기술 기반 차세대 제습 증발냉각 공조시스템 개발 한양대학교	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 제습 증발냉각 공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
26	능동형 IoT 기술을 접목한 생활 맞춤형 환풍기 개발 브로윈 주식회사	- 본 과제의 생활 맞춤형 능동 IoT 환기 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
27	다성분계 산화물 반도체를 이용한 초고감도/고선택성 실내 공기질 가스센서 설계 고려대학교	- 본 과제의 고선택성 실내 공기질 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
28	다중 IoT 플랫폼을 지원하는 실내 환경 모니터링 및 제어용 IoT 허브 시스템 개발 (주)씨앤넷	- 본 과제의 실내 환경 모니터링 IoT 허브 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
29	대기 질 및 실내환경 오염도 측정을 위한 보급형 공기 질 모니터 장치 설계 개발 주식회사 이노서플	- 본 과제의 실내 공기 오염도 측정 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
30	대형 종합병원 건물 에너지 15% 절감을 위한 수요 대응형 통합제어	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 에너지 사용 절감 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	최적화 솔루션 개발 (주)티이	연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
31	무필터 초미세먼지 제거장치 개발 부산대학교	- 본 과제의 무필터 실내 공기질 개선 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
32	미세먼지 대응 건물 청청환기 열회수시스템 개발 (주)힘펠	- 본 과제의 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
33	미세먼지방지 창호형 공기청정시스템 웰킨에어	- 본 과제의 창호형 실내 공기질 개선 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
34	바이오필터 연계형 범용 바이오공조시스템 기술 개발 (주)삼화에이스	- 본 과제의 공조 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
35	빌트인 IOT스마트 에어워셔 (주)딘에어코리아	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 IoT 에어워셔 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
36	사물인터넷 통합 관리 시스템 개발 (주)인포빌	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 부유미생물 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
37	생활주변오염원으로 발생하는 고농도 환경유해물질 저감을 위한 사물인터넷을 활용한 공기청정 배기시스템 개발 한국건설생활환경시험연구원	- 본 과제의 고농도 환경유해물질 저감 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
38	선택적 선별 적용이 가능한 실내공기질 측정용 PM10, Rn, TVOC 그리고 HCHO 복합센서 모듈 개발 (주) 센코	- 본 과제의 실내 공기질 측정 복합센서 모듈 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
39	세라믹 허니컴 필터/히터 복합체를 이용한 가스상 및 입자상 환경 유해물질의 복합 처리 장치 개발 주식회사 포알	- 본 과제의 실내 유해물질 복합 처리 장치 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
40	수요자 니즈를 반영한 기축	- 본 과제의 실내 공기질 분석 시스템 기술을

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	공동주택용 보급형 프리미엄 스마트홈 서비스 및 기술개발 주식회사 이너스텍	동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
41	스마트 IoT 기술을 활용한 숲속처럼 깨끗하고 청정한 실내공기마법사[스마일 에어 게이트] 솔레이어	- 본 과제의 IoT 활용 실내 공기질 관리 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
42	스마트시티·스마트팜 적용 IoT 기반 에너지절감형 원격 자동개폐시스템 개발 및 사업화 (주)코마스솔라	- 본 과제의 IoT 기반 실내 공기질 계측 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
43	실내 공기질 개선용 VOCs Care 시스템 개발 (주)에스에스솔루션	- 본 과제의 VOCs 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
44	실내 공기질 관리를 위한 지능형 공조 시스템 개발 케이웨더(주)	- 본 과제의 지능형 공조 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
45	실내 공기질 모니터링용 고선택적 포름알데히드 센서 개발 전북대학교	- 본 과제의 실내 공기질 관리를 위한 포름알데히드 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
46	실내 생활환경 유해요인 측정장치 개발 (주)세스코	- 본 과제의 실내 공기질 모니터링 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
47	실내 환경 측정 및 제어를 위한 IAQ 유닛 개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 관리 유닛 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
48	실내 환경오염인자 노출평가 기술 개발 대구가톨릭대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 평가 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고
49	실내공기질 모니터링 및 분석 정보제공을 위한 기반 기술 개발 (주)세스코	- 본 과제의 실내 공기질 분석 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
50	실내공기질 제어를 위한 미세먼지 전처리 및 산소농축(발생)을 위한 보급형 기체분리막 패키지 시스템 개발 키넷 주식회사	- 본 과제의 실내 공기질 제어 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
51	실내로 출입하는 사람의 옷, 머리에 묻은 초미세먼지의 제거 및 향균/탈취와 실내 공기의 광촉매 살균과 플라즈마 집진이 가능한 스마트 IoT 기술을 활용한 [스마트 에어 스타일러] 기술 개발 (주)이노워터앤솔루션	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 광촉매 살균과 플라즈마 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
52	실내환경 서비스를 위한 빅데이터 기반의 IoT실내 공기질 모니터링 및 플랫폼 기술 상용화 (주)유엔이	- 본 과제의 IoT 실내 공기질 모니터링 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
53	실내환경질 및 에너지 최적화를 위한 스마트 홈 내 IoT 공조기기들의 지능형 통합제어 알고리즘 개발 연세대학교	- 본 과제의 IoT 공조기기 제어 알고리즘 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
54	압전 및 마찰대전 효과 적용된 자연환기용 나노파이버 필터 개발 은성화학(주)	- 본 과제의 환기 필터 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
55	유전영동, 진행파 유전영동, 그리고 싸이클론 원리를 이용한 실내 미세먼지 저감 장치의 개발 인천대학교	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 전기집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
56	인공지능 기반 환경 감지 IoT 융합센서 시스템 개발 제이씨스퀘어(주)	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 IoT 융합 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
57	자가진단형 미세먼지 제거기 상용화 기술 개발 (주)에어비타	- 본 과제의 자가진단형 실내 공기질 향상 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
58	장기 임대아파트 다기능 복합 환기 시스템 개발 주식회사 에이올코리아	- 본 과제의 복합 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
59	저-오존 고성능 코로나 대전 증폭기 개발 및 무필터 초미세먼지 정화 부산대학교	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 무필터 집진 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
60	제로에너지빌딩 구현을 위한,	- 본 과제의 능동형 환기 시스템 기술을 동

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
	사물인터넷(IoT) 기반의 태양광 블라인드와 능동형 환기시스템을 통합한 다기능 스마트 창호 제품 개발 연세대학교 산학협력단	사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
61	제습 증발냉각 기술기반 고효율 전외기 공조시스템 개발 한양대학교	- 본 과제의 고효율 공조 시스템 기술을 동 사업의 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
62	주거환경 실내공기질 향상을 위한 스마트 Air Control System의 개발 (주)디지털	- 본 과제의 실내 공기질 관리 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
63	주변 환경 유해인자 기체 감지 및 필터링 복합기능 스마트센서 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 실내 유해인자 감지 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
64	주택 미세먼지 대응 생활보호제품의 실환경 평가 및 테스트베드 운영기술 개발 한국기계연구원	- 본 과제의 실내 공기질 개선을 위한 테스트베드 운영 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
65	초미세먼지(PM2.5) 제거 및 SBS (Sick Building Syndrome) 완화를 위한 Eco-Purification기술개발 인천대학교 산학협력단	- 본 과제 방식의 실내 공기질 개선 방안을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하는 것을 고려
66	초음파를 이용한 실내환경 오염물질 (초미세먼지 등) 저감장치 기술 개발 (주)세라콤	- 본 과제의 초음파를 이용한 실내 공기질 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
67	쾌적한 실내환경을 위한 지능형 종합 공기질 관리 솔루션 개발 코웨이(주)	- 본 과제의 지능형 실내 공기질 관리 시스템을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
68	포름알데하이드 제거용 흡착제 개발 및 필터 적용 금오공과대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 향상 흡착제 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
69	풍속 프로파일을 고려한 직배기 환기시스템의 배기성능향상과 평가기법 개발 영남대학교	- 본 과제의 저층주택 환기 시스템 성능 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
70	플러스 에너지 공동주택을 위한 유기 랭킨 사이클 기술 기반 제습공조시스템 개발 한양대학교 산학협력단	- 본 과제의 제습공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
71	화합물반도체 기반 고성능 HEMT 센서 및 고감도 자기센서 공정플랫폼 개발 한국나노기술원	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 HEMT 센서 및 자기센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
72	환경 센서 시스템 재단법인 다차원 스마트 아이티 융합시스템 연구단	- 본 과제의 실내 공기질 모니터링 센서 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
73	흡착재를 활용한 라돈가스 저감형 스마트제어 건축용 내화보드의 제조기법 및 제품개발 연구 한밭대학교	- 본 과제의 라돈 발생 저감 관련 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
74	실내 미세먼지 60% 저감 및 인체 쾌적지수 30% 향상을 위한 인공지능 기반 창호환기 시스템 원천모델개발 중앙대학교 산학협력단	- 본 과제의 인공지능 기반 환기 시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 기초 연구로 활용 가능
75	생활 문제해결 및 미래대응 실내공기질 향상 기술개발 한국건설기술연구원	- 본 과제의 실내 공기질 향상 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구와 연계하여 활용
76	지중 다중 이용시설 공기질 및 에너지 성능 향상을 위한 제습 증발 냉각기 반전외기 공조시스템 상용화 기술개발 한양대학교 산학협력단	- 본 과제의 실내 공기질 향상을 위한 공조시스템 기술을 동 사업의 실내 공기질 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

⑦ 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

□ **NTIS 검색(372개) 및 진흥원 소관 선행 과제(67개), 총 439개의 과제를 대상으로 과제 단위 중복성 검토수행**

○ NTIS 검색과 진흥원 소관 선행과제 439개를 대상으로 중복 과제 및 세부 검토를 통해 최종 61건의 과제를 도출

- **(NTIS 검색)** “지진”, “주택” 및 “건축물”, “재해” 키워드로 최근 5년간 (’16년~’20년)의 과제 검색 결과, 총 372건
- **(진흥원 소관 선행 과제 검토)** “지진”, “주택” 및 “건축물”, “재해” 관련 수행 과제 중 최근 5년간(’16년~’20년)의 과제는 총 67건으로 확인

〈표 8-36〉 ‘재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보’ 문제의 과제단위 중복성 검토 수행내용

수행단계	대상 과제 수 (건)	제외 과제수 (건)	검토 과제 수 (건)
최종 도출 과제	439	378	61

NTIS 과제검색 수행단계 및 제외 내용	제외 과제수 (건)	총 과제수 (건)
1. 과제명 동일 제외	250	189
⬇		
2. 연구내용 동일 과제 제외	5	184
⬇		
3. 세부 검토* 수행(키워드 검토) * 과제명, 연구내용, 한글키워드 항목을 기준으로 본 사업과 관련 없는 연구를 수행하는 과제를 세부 키워드 검토를 통해 제외	123	61
- 베트남(1), 인력(2), 화재(7), 문화(2), 방송(1), 수문(1), 원전(1), 미세먼지(1), 폭염(2), 비행체(1), 연구장비(1), 산업(3), 의료(1)	24	-
- 생체(1), 가오슝시(1), 실험시설(1), 가스(1), 로봇(1), 양성(1), 에너지(10), 인구감소(1), 학교(2), 플랜트(1)	20	
- 경로(1), 침수(1), 저소음(1), 교량(1), 미래형(1), 프린터(1), 건설현장(2), 열섬(1), 인문(1), 힐링(1), 창호(2), 건설폐기물(1)	14	
- 사업단(1), 실험장비(2), 한옥(1), 태양광(1), 신소재(1), 전략(2), CCTV(1), 공항(1), 지리(1), 주요시설물(1), 낙뢰(1)	13	
- 피난(1), 위성(1), 운영(1), 대피(2), 방재(6), 조경(1), 알림(1), 숲(1), 사회재난(1), 소방(1)	16	
- Cycle(1), PHC(1), 건설공사(1), 건설사업(1), 경보(1), 공간트러스(1), 구동(1), 균열결함(1), 다목적(2), 단열(1)	11	
- 부식(1), 사례(1), 서비스(1), 설계(8), 센터(1), 액상화(3), 위치추적(1), 자동화(1), 접합(3), 증폭(1), 탄소(2), 플랫폼(2)	25	
⬇		
4. 도출된 과제 61건에 대한 검토 수행	-	61

○ 과제단위 중복성 검토를 통해 최종 도출된 61개 과제와의 연계활용방안 제시

〈표 8-37〉 유사과제와의 연계활용방안(재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보)

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
1	지진 및 기후변화 대비 기존 건축물 구조안전성 확보 기술 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 지진 안전성 확보 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
2	지반의 영향을 고려한 필로티형 공동주택의 내진보강기법 개발 (주)유경시스템	- 본 과제의 기존 건축물 내진보강기법을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
3	지역사회 지진복원력 평가 및 향상을 위한 체계 구축 한양대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
4	지진 및 기후변화 대비 건축물 구조안전성 향상을 위한 정책/제도 개발 고려대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 정책·제도 개발 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
5	하이브리드 중간층 지진격리 시스템을 이용한 고층건물의 진동제어기술 개발 영남대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 하이브리드 제어 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
6	우리나라 주거용 고층 철근콘크리트 벽식 구조 건물의 지진 변형 요구량 예측 연구 고려대학교	- 본 과제의 철근콘크리트 건축물 내진 성능 관리 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
7	BIM/GIS 기반 생활인프라 건축물의 지진안전 통합관리시스템 구축 및 실증 한국건설기술연구원	- 본 과제의 건축물 내진 통합관리시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
8	수직 불연속 부재를 가지는 RC 건물의 내진성능 평가 부산대학교	- 본 과제의 기존 RC 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
9	필로티 구조 및 RC 기둥의 내진 보강기술에 관한 연구개발 신성종합건축사사무소(주)	- 본 과제의 기존 필로티 및 RC 건축물의 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
10	철근콘크리트 건물의 내진성능평가를 위한 비선형 해석프로그램의 비교/검증 동서대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강을 위한 비선형 해석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
11	재난 대응 및 복구 지원을 위한 급속 손상도 평가 및 의사결정 시스템 개발 서울대학교 산학협력단	- 본 과제의 지진 등 재난으로 인한 건축물 손상도 급속 파악 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
12	콘크리트 구조물의 내진보강공법 연구개발 명지대학교산학협력단	- 본 과제의 내진보강공법 관련 연구 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
13	모듈러 실증사업 POE를 통한 성능 경제성 향상 방안연구 한국건설기술연구원	- 본 과제의 내진 성능 및 경제성 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
14	수평 비정형에 따른 동적거동을 고려한 필로티형 건물의 내진성능평가 부산대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
15	전단벽식 RC 구조물의 내진성능 향상을 위한 포스트텐셔닝 제진시스템 개발 공주대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상을 위한 제진 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
16	고성능 강재댐퍼를 구비한 수직 스트럿 내진시스템 개발 주식회사 한국건축구조연구원	- 본 과제의 기존 건축물의 안전성 향상을 위한 수직 스트럿 내진 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
17	철근콘크리트 소규모 건축물의 내진성능 향상 기술 개발 단국대학교	- 본 과제의 소규모 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
18	기존 제진장치 대비 연성능력 30% 향상된 인방형 강선 제진장치 기술 개발 이엔에스엔지니어링	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상 제진장치 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
19	건설IT 융합기술을 기반으로 한 스마트 CFT 내진성능 시스템 개발 동서대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
20	트러스 강재 항복형 제진장치 개발 (주)허브구조엔지니어링	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상을 위한 제진장치 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
21	저비용 고효율 사면붕괴 예측 표층변형센서 제작 기술 개발 강원대학교산학협력단	- 본 과제의 사면붕괴 사전 대응 센서 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
22	폭우 재해취약지역의 건축물 리질리언스 향상 기술 개발 기획 한국건설기술연구원	- 본 과제의 폭우 재해 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
23	DNN기반 위험도 알고리즘 생성을 통한 중저층 취약 건축물의 보강전과 후의 내진성능 실증 연구 세종대학교	- 본 과제의 내진 보강 공법 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
24	도심지 토사재해 예방 및 복구를 위한 통합관리기술 개발 부경대학교 산학협력단	- 본 과제의 토사재해 대응 기술 및 제도 연구를 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
25	다중 첨단센서 기반 건축물재난방지 감지시스템 개발 (주)텔코코리아아이에스	- 본 과제의 건축물 재난 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
26	도심지 토사재해 취약성 평가 및 대책, 방어기술 공주대학교산학협력단	- 본 과제의 토사재해 대응 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
27	도시재생지역의 도시공간 재난재해 위험성 분석 및 예측 기술 개발 한국과학기술원	- 본 과제의 재난재해 위험 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
28	건축물 안전 기술개발 사업 (주)더비엔아이	- 본 과제의 재해 대응 기술 관련 내용을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
29	지진가속도계를 이용한 건축물 안전성 분석 기술의 개발 및 활용성 검증 인하대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 분석 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
30	중·저층 필로티 건축물의 내진성능 향상을 위한 기둥부 보강시스템 개발 단국대학교	- 본 과제의 기존 중·저층 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
31	도심지 토사재해 예측 3D 시뮬레이션 기술개발 및 통합관리시스템 구축 국토연구원	- 본 과제의 토사재해 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
32	Multi-Physics 및 Data fusion 비파괴기술 기반 기존 철근콘크리트 건축물의 상태평가를 고려한 내진성능평가 실용화 기술 개발 한양대학교 에리카산학협력단	- 본 과제의 기존 철근콘크리트 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
33	지진재난대응력 강화를 위한 건축물 손상-손실 관계를 고려한 내진성능지수 개발 연세대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
34	상황인지 기반의 3차원 객체 모델기술(Object Oriented Technology)을 이용한 재해 노출지역의 주택 재난관리 시스템 개발 서울시립대학교	- 본 과제의 주거 지역 자연재해 대응 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
35	건축물 비구조요소 내진성능 확보기술 개발 부산대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 비구조요소 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용
36	도시기능 유지에 필수적인 건축물의 기능유지를 위한 자기복구형 감쇠시스템과 내진성능평가법 개발 세종대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
37	도시기능 유지를 위한 필수 건축물의 내진성능 확보를 위한 고성능 고효율 케이블 마찰감쇠댐퍼 개발 세종대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
38	친환경 도시재생을 위한 적정개발밀도 산정모델과 용적이양기법 개발 서울시립대학교	- 본 과제의 주거 지역 재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
39	기후 리질리언스를 위한 시공간 파라미터 기반 다중 스케일 도시 미기후 및 환경 쾌적감 평가지표 개발 및 데이터베이스 구축 강릉원주대학교	- 본 과제의 기후 변화에 따른 주거 지역 자연재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
40	구조물의 회복 탄력성 평가를 위한 최적 손실예측 기법 개발 서일대학교	- 본 과제의 기존 건축물 내진 성능 보강 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
41	제진성능 향상(30%이상)을 위한 케이블-도르래 조합형 내진보강 시스템 개발 (주)테크스퀘어	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
42	한반도의 지진학적 모델에 근거한 가속도-변위 응답 스펙트럼(ADRS)을 활용한 건축 구조물의 최대 비틀림-횡변위의 확률적 예측 고려대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
43	수직방진 및 수평면진을 융합한 3차원 면진장치 개발 단국대학교 산학협력단	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
44	리히터 규모 7.0 이상 견딜 수 있는 필로티 구조용 다기능 지진동 저감장치 상용화 개발 (주)펜타드	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
45	구조물의 생애주기 지진위험도를 고려한 포괄적 내진성능평가방법 개발 한국교통대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
46	LPWA 기반 시설물 위험감시기술 개발 주식회사 엔젠소프트	- 본 과제의 재해 대응을 위한 센서 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
47	지진피해감소를 위한 3차원 면진기술 개발과 내진성능 구조해석 및 검증방법의 개발 부산대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
48	건물의 재난 예방을 위한 인공신경망 기반 스마트 센싱 기술 개발 연세대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 센싱 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
49	저층건물의 상시 내진성능평가를 위한 스마트센서 활용 저비용 구조물식별기법 개발 남서울대학교	- 본 과제의 저층 건물 내진 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
50	개별 전단성능 편차 10%이내의 강판 노출형 원형 고무받침 개발 삼영이엔에스	- 본 과제의 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구와 연계하여 활용

순번	과제명 수행기관	연계활용방안
51	고인장 합금 재료를 이용한 콘크리트 기둥의 내진보강재 및 내진보강 공법 개발에 대한 연구 금오공과대학교	- 본 과제의 기존 건축물에 대한 합금 내진 보강 공법 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
52	최적화 기법을 사용한 RC 기둥에 대한 최적 내진보강 위치 선정 경상대학교	- 본 과제의 기존 RC 건축물에 대한 내진 보강 방안 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
53	상시계측데이터의 비정상성을 고려한 공용 중 유연구조물의 실시간 감쇠비 추정기법 개발 및 확률모델 구축 서울대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
54	저신도 무기계 3D직물을 적용한 지중시설 보강용 현장수화 콘크리트 매트 개발 (주)골든포우	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
55	하중성(내진 기능 포함)과 복원성능을 강화한 스마트 패널 시스템 개발 주식회사 중심티엔씨	- 본 과제의 내진 성능 향상 패널 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
56	자가복원력을 가진 고효율 저비용 내진보강시스템 개발 성균관대학교 산학협력단	- 본 과제의 기존 건축물 내진 보강 시스템 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
57	Smart 제어기능을 갖는 복합구조물의 지진격리시스템 개발 계명대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 향상 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 연구에 일부 참고하여 활용하는 것을 고려
58	연속지진에 의한 누적손상을 고려한 재난대응필수시설의 하이브리드 내진성능평가 기법개발 연세대학교	- 본 과제의 건축물 내진 성능 파악 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
59	복합 비파괴검사법을 이용한 콘크리트 부재성능평가 한밭대학교	- 본 과제의 자연재해 대응 성능 파악 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
60	중 · 저층 RC 구조물의 내진성능 향상을 위한 콘크리트 볼 기초(CBF)와 강재 슬래브 이력형 댐퍼(SSHD) 시스템의 개발 한경대학교	- 본 과제의 기존 중저층 RC 건축물 내진 성능 향상을 위한 댐퍼 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능
61	재난 대응/예방을 위한 안전소재 개발 및 평가기반 구축(1/6) 한국기계연구원 부설 재료연구소	- 본 과제의 자연재해 대응을 위한 안전소재 관련 기술을 동 사업의 자연재해 대응 방안 개선 기초 연구로 활용 가능

3.3 세부활동별 성과지표의 적절성

□ 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표

○ 국토교통분야의 난제를 해소하기 위하여 추진과제별 사회적·기술적·경제적 해결목표를 설정

〈표 8-38〉 난제분야별 사회적·기술적·경제적 해결목표

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거	설비 구축의 경제성 확보
			설치 간편화	
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
			음식물 악취 및 오염수 제로화	
			복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 생활소음 45dB 이하 확보	보급 경제성 확보
			기존 주택 생활소음 5dB 저감	
	주거밀집 지역 건설현장 소음 · 먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보	장치·장비의 재활용성 확보
			공기오염물질 발생 40% 저감	저감 기술의 경제성 확보
건축안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상	보급 가능한 경제성 확보
			낙석 방지책 강성 90% 향상	
			협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구	
			주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	
건축환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지	설치 경제성 확보
			도로상황 검지기술 80% 이상 확보	
신규 분야		사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

3.4 세부활동의 기간 추정과 시간적 선후관계의 적절성

3.4.1 내역사업별 과제추진 로드맵

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">구분</th><th colspan="3">1단계</th><th colspan="2">2단계</th><th rowspan="3">과제 수</th></tr>
<tr><th>22년</th><th>23년</th><th>24년</th><th>25년</th><th>26년</th></tr>
<tr><th>1차년도</th><th>2차년도</th><th>3차년도</th><th>4차년도</th><th>5차년도</th></tr>
<tr><td rowspan="20">난제 해결 연구단</td><td rowspan="2">난제해결 플랫폼</td><td colspan="5">7개 난제별 난제해결 플랫폼 (7개)</td><td rowspan="2">8</td></tr>
<tr><td colspan="5">이슈대응 난제해결 플랫폼 (1개)</td></tr>
<tr><td rowspan="18">난제해결 기술개발</td><td>중형이상 규모 사전기획(1차)</td><td colspan="4"></td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="4">중형이상 규모 난제분야 최종 추진 과제(1차)
: 각 10개의 과제, 4개 난제</td><td></td><td>40</td></tr>
<tr><td>소형 규모 사전기획(1차)</td><td colspan="4"></td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="4">소형 규모 난제분야 최종 추진 과제(1차) : 각 7개의 과제, 3개 난제</td><td></td><td>21</td></tr>
<tr><td></td><td>중형이상 규모 사전기획(2차)</td><td colspan="3"></td><td>60</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">중형이상 규모 난제분야 최종 추진 과제(2차)
: 각 10개의 과제, 4개 난제</td><td>40</td></tr>
<tr><td></td><td>소형 규모 사전기획(2차)</td><td colspan="3"></td><td>30</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">소형 규모 난제분야 최종 추진 과제(2차) : 각 7개의 과제, 3개 난제</td><td>21</td></tr>
<tr><td></td><td>이슈대응 사전기획(1차)</td><td colspan="3"></td><td>12</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">이슈대응 난제분야(1차) : 8개의 과제, 1개 난제</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>이슈대응 사전기획(2차)</td><td colspan="2"></td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">이슈대응 난제분야(2차) : 8개의 과제, 1개 난제</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="6">제도혁신</td><td></td><td colspan="3">중형 이상 규모(1차) : 각 5개씩, 4개 난제</td><td></td><td>20</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">소형 규모(1차) : 각 3개씩, 3개 난제</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">중형 이상 규모(2차) : 각 5개씩, 4개 난제</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">소형 규모(2차) : 각 3개씩, 3개 난제</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">이슈대응 난제분야(1차) : 각 3개씩, 1개 난제</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">이슈대응 난제분야(2차)
: 각 3개씩, 1개 난제</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">사회혁신연구</td><td colspan="5">사회혁신연구 1개</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="7">총 과제수</td><td>415</td></tr>
</table>

[그림 8-34] 과제 추진로드맵

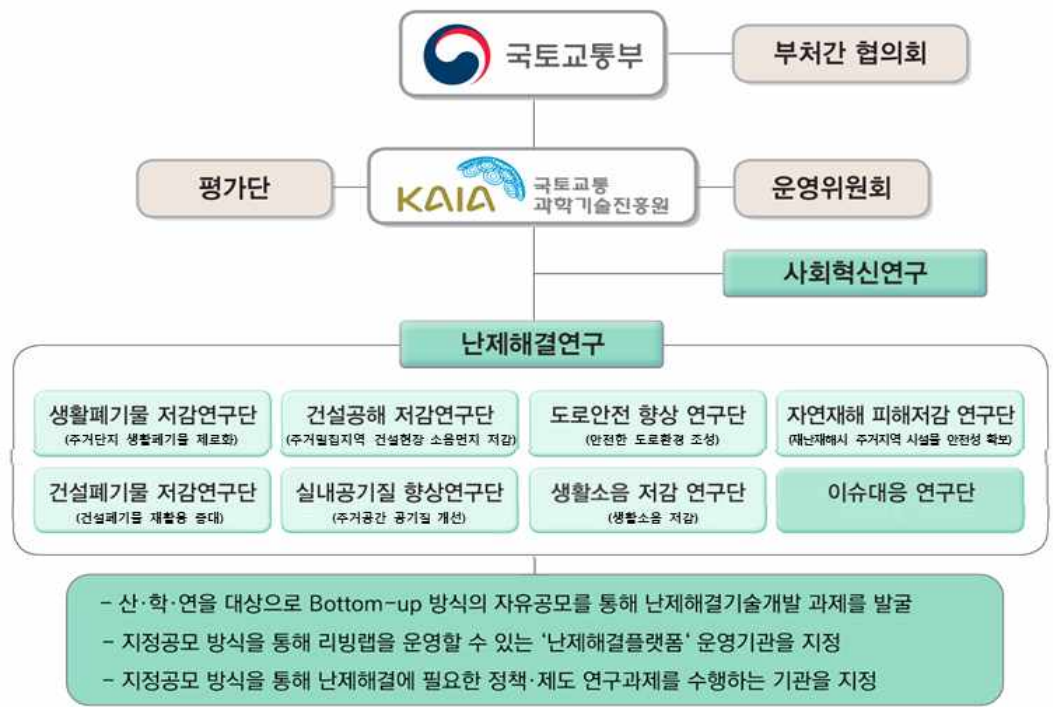
3.5 추진전략의 적절성

3.5.1 연구개발 추진체계의 적절성

□ 사업추진체계 구성 개요

○ **(기본방향)** 전문기관(국토교통과학기술진흥원, KAIA)과 난제해결연구(8개), 사회혁신연구(1개) 간 상호협력 및 조정·연계를 기초로 공정성과 전문성을 확보한 사업 추진

- (전문기관) 국토교통과학기술진흥원이 담당하며, 사업의 시행계획 수립 및 공고, 리빙랩 플랫폼 공모·선정, 과제선정 등 전반적인 사업의 운영과 관리를 수행
- (난제해결연구) 국토교통 분야의 사회문제를 해결하기 위한 연구 및 성과창출을 실질적으로 수행하는 주체로서, 진도점검, 과제조정, 성과 활용·확산 등 수행
- (사회혁신연구) 난제해결연구 협의체 운영, 난제해결연구 성과분석 및 관리방안 마련, 사회문제 영향평가 분석 방법론 연구 및 제안, 국토교통 분야 사회문제 DB 구축·운영, 이슈대응 사회문제 과제 발굴·기획 등 수행



[그림 8-35] 사업추진체계도

□ 사업추진 주체별 역할

구분		역할 및 기능	담당기관
주관부처		- 사업 총괄 - 사업 추진 관련 정책 수립 및 의사 결정 - 사업 예산 확보 및 배분	국토교통부
부처간 협의체		- 타 부처와의 법·제도 개선 등 협의사항에 대한 논의	부처 담당자
전문기관		- 평가위원회, 운영위원회 구성 · 운영 - 과제 공고, 접수, 기술가치평가 및 기획, 선정, 협약 및 사업비 지급, 진도점검, 중간 · 최종평가, 사업비 정산 관리 - 성과 분석 및 연계 · 확산 지원 등 사후관리 - 사업 성과목표 · 지표 관리 및 평가 대응	국토교통과학기술진흥원
운영위원회		- 사업 세부시행계획, 주요 변경내용 등 국토부 및 전문기관의 요청사항에 대한 검토·심의·조정 - 난제해결연구 단장 및 협의체 위원장 선정 심의 - 운영위원회의 위원장은 2명으로 구성하며, 그 중 1명은 '민'에 소속된 위원들 중 선출 ※ 운영위원회는 산(30%), 학(20%), 연(20%), 민(30%)로 구성	
평가단		- 현장실태 점검, 중간실적 및 계획 평가 - 최종성과 평가	
시민조정위원회		- 각 난제별 시민참여 멘토단 간의 정기회의 주재 및 활동 방향성 검토 - 각 난제플랫폼 내 '시민참여 멘토단'의 참여도 점검 - 사회혁신연구의 연구(영향평가 방법론, 성과 활용 및 확대 방안) 등에 대한 피드백 제공	일반 시민, 연구단장
사회혁신연구		- 국토교통 분야의 사회문제 DB 구축 및 새로운 난제 발굴 - 이슈대응 연구단 과제 방향성 제안 - 난제해결연구 협의체 운영 - 사회문제별 영향평가 및 연구방법론 연구 - 연구단 성과 사회적 활용 및 확대 방안 마련 - 국토교통 분야 사회문제해결 사업의 기획·운영·성과관리 가이드라인 개발	관련 산·학·연 전문가
난제해결연구	난제해결 기술개발	- 기술의 제품·서비스화 기획, 시제품 제작, 성능검증 및 보완, 기술의 제품·서비스화	관련 기술개발연구 산·학·연 전문가
	제도혁신	- 기술연구를 통해 도출된 제품의 사업화·확산을 위한 법·제도적 개선사항 연구 및 법·제도 고시(안) 제시	관련 법·제도 연구기관
	난제해결 플랫폼	- 난제해결 기술개발 그룹에서 개발한 기술을 리빙랩에 적용·검증 - 기술확산 컨설팅 그룹과 개발된 제품·서비스 확산을 위한 전략수립 및 실행 - 법·제도개선 연구를 위한 제도혁신 그룹의 RFP 작성 - 난제해결연구 내 그룹 간의 의견조율 및 교류회의 주재 - (기술확산 컨설팅 그룹) 개발 제품·서비스의 시장경쟁력 확보를 위한 비즈니스모델 공동설계 및 제품·서비스 홍보·마케팅 방안 수립 및 추진 - (시민참여 멘토단) 개발기술에 대한 기획, 컨셉디자인, 제품의 실·검증 등 리빙랩 전 과정에 참여하여 사용자 니즈 및 해결방안 제안	리빙랩 운영기관

참고 내역사업별 지원 과제 내용

[내역사업 1] 난제해결연구

	① 난제해결 기술개발	②난제해결 플랫폼	③제도혁신
지원 목적	· 응용개발 단계에 해당되는 기술개발을 통해 사회문제 해결	· 사용자 생활환경 기반으로 시제품의 검증보완을 통해 시장경쟁력을 갖춘 제품 및 서비스 창출	· 제품 및 서비스가 현장에 적용·확산될 수 있도록 법제도 개선연구
공모 방식	· Bottom-up	· Top-down	· Top-down
지원 대상	· 산업체 중심 컨소시엄	· 리빙랩 운영·관리 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등	· 제도연구 수행능력을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등
지원 내용	· 국토교통 분야 난제해결 국토교통기술개발 지원	· 난제해결 리빙랩 운영 · 시민참여 멘토단 운영 · 기술경영컨설턴트, 성과확산 · 제도혁신연구기획	· 난제해결 기술보급을 위한 법제도 개선연구
지원 규모	(사전기획) · 3개월 이내 · 3천만원 이내 · 204개 과제 (최종추진과제) · 4년 이내 · 9.7억 원 이내 · 138개 과제	· 5년 이내 · (A형) 총 100억 원 이내 (B형) 총 80억 원 이내 · 8개 과제	· 3년 이내 · 총 3억 원 이내 · 64개 과제
지원 범위	· TRL 5~9	· 사용자 니즈 반영 · 사업화 기획 · 기술검증 및 환류 · 성과활용 및 제품서비스화	· 법제도 개선(안) 마련·건의 및 제도화 지원 · 인증·표준 제안 · 가이드라인 마련
산출물	· 공법·기법, 재료·자재, SW, 장비·장치, 시스템 등	· 시제품 시험설계도 · 시제품 시험검증건수	· 가이드라인 · 법제도 수정(안) · 인증·표준(안)
성과 지표	· 기술성능목표 달성도 · 제품 생산혁신도	· 시장보급건수 · 커뮤니티 활성화	· 정책활용도
성과 활용	· 사용자 니즈를 반영한 최종 성과물의 제품·서비스화	· 난제해결 성과보급·확산	· 국토부 등 소관 부처 정책 제안 및 제도화 지원 · 제도개선을 위한 관계부처 협의체 지원

[내역사업 2] 사회혁신연구

지원목적	· 난제해결연구 모니터링 및 연구연계·조정, 사회문제해결 연구성과 활용·확산방안 연구, 신규 이슈대응과제 발굴·기획 등 사회문제해결 연구개발사업 기반 조성
공모방식	· Top-down
지원대상	· 사회문제해결형 R&D 제도혁신 및 연구역량을 갖춘 대학, 출연(연), 기업 등
지원내용	· 난제해결연구 협의체 운영, 국토교통 사회문제 DB구축·운영, 신규과제 발굴·기획, 사회문제해결 R&D 운영관리 방법론 연구, 연구성과관리 등
지원규모	· 5년 이내 총 50억 원 이내
산출물	· 영향평가 및 성과확산 방법론 · 국토교통 분야 사회문제 DB
성과지표	· 사회적 영향평가
성과활용	· 사회문제해결 프로그램 운영지원 및 전문성 강화, 신규 이슈 발굴 및 제안 등

【사업운영 절차의 적절성】

○ 사업추진 연차에 따라 프로세스에 일부 차이가 있으나, 기본적인 사업 프로세스는 아래와 같이 기획, 선정, 수행, 종료, 활용·확산 순으로 진행

- 일반적인 과제 관리 프로세스에 따라 기획, 과제 공고 및 선정, 과제 관리 및 중간점검, 과제 종료, 성과관리 단계로 구성
- 주요 사업단계 및 활동 목적별로 전문기관, 난제해결연구 및 사회혁신연구 중 적합한 주체가 각 활동의 주체 또는 지원으로서 추진되는 프로세스



[그림 8-36] 사업 추진 프로세스

【사업 관리계획의 적절성】

□ 사업 관리를 위해 선정평가, 중간컨설팅, 중간평가(과제평가) 및 관리방안에 대해 다음과 같이 제시

① 선정평가

○ 선정평가는 공정성 및 절차적 타당성을 위해 전문기관이 주관하며 과제(난제해결기술개발, 제도혁신)에 따라 난제해결연구의 전문성을 활용

- (평가계획 수립) 평가방법 및 항목, 연구과제 평가위원회 구성 방안, 평가 추진 일정 계획, 평가점수 산정 및 조치 계획 등을 포함하여 수립하도록 함
- (평가기준) 운영규정 제27조 3항에 근거한 평가기준을 동 사업의 가지 지원 유형 모두 공통 적용하는 것을 기본으로 하되, 일부 과제 특성을 반영

〈표 8-39〉 선정평가 항목 및 배점

평가항목	배점	세부평가항목
■ 난제해결 기술개발 사전기획 과제		
연구개발 목표	40	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구개발 내용	30	• 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 세부과제 구성의 타당성 및 연계성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 타당성(기관수, 산학연 구성 등) 및 연구진 전문성 • 연구기관의 연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준
■ 난제해결 기술개발 과제		
사전기획 성과	30	• 해당 난제와 기술개발 방향과의 부합성
연구개발 목표	20	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구개발 내용	20	• 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 세부과제 구성의 타당성 및 연계성 • 연구기간 및 연구개발비 편성의 적절성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 타당성(기관수, 산학연 구성 등) 및 연구진 전문성 • 연구기관의 연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준
■ 제도혁신 과제		
연구 수행 목표	30	• 최종 목표/ 성과목표의 명확성, 타당성, 창의성 • 단계/연차별 연구목표/ 성과목표(지표) 설정의 적절성, 구체성
연구 수행 능력	10	• 수행기관 및 수행 인력의 전문성 • 참여인력 편성의 적절성
연구 수행 내용	30	• 연구 목적 및 취지에 대한 이해도

평가항목	배점	세부평가항목
		• 연구 제안 내용의 논리성 및 구체성 • 제안서 작성의 충실도 및 제안의 적극성
추진전략 및 계획	20	• 연구개발 추진전략 및 방법의 적정성, 구체성, 타당성 • 연구수행체계 구성의 효율성(역할분담, 전문가 활용 등) • 연구 수행 방법의 적절성
활용성 및 기여도	10	• 결과의 활용성 및 기여도 등 예상 결과 제시 여부
■ 난제해결 플랫폼(컨소시엄) 과제		
연구기관 이력	**필수**	**• 사회문제해결형 R&D 및 리빙랩 연구 수행 이력**
연구 기관 수행능력	25	• 유사과업 수행 실적(단일 건 기준) • 리빙랩 운영 전문성 • 연구성과 활용실적 및 파급효과 • 성과 활용·확산을 위한 비즈니스모델 개발·홍보마케팅 컨설팅 전문성
연구 수행 내용	25	• 수행 내용에 대한 취지 및 목표에 대한 이해도 • 목표달성을 위한 연구내용 및 예상성과의 적절성 및 실현가능성 • 연구 수행 및 성과 확산 전략의 적정성, 구체성, 타당성
운영/관리 계획	40	• 추진체계, 운영방안, 추진일정의 적정성 • 운영인력의 전문성 및 투입인력의 적절성 • 시민참여 멘토단 모집 및 리빙랩 운영방안의 우수성
연구책임자의 연구수행 역량	10	• 관련 연구사업 기획 및 관리 경험 및 능력 • 과학기술분야에서 국내외 인지도 및 활동범위 • 연구윤리 수준
■ 사회혁신연구		
운영목적과의 부합성	30	• 사회·경제적 영향력 평가계획(세부방법론)의 구체성 • 난제해결연구 코디네이터 역할 정의 및 운영계획의 명확성, 구체성 • 연구단 내·외부 협력 및 상호 공유가 용이한 연구 Framework 기획·운영(안), 산출물 시스템 관리 방안 • 통합 성과추적관리시스템 기획 및 구축·운영계획의 구체성 • 성과의 사회적 수용성 향상방안 기획·운영 계획의 명확성, 구체성 • 국토교통 분야 사회난제 및 해결방안 시스템 설계·구축 계획
수행 계획의 구체성	50	• 사회·경제적 영향평가 보고서 내용(예시) 구체성·적절성 • 각 난제별 사회·경제적 영향력 평가지표, 평가방법 및 기대효과 산출 방식의 적합서·타당성 • 국토교통 분야 사회문제 해결 사업의 관리/운영 가이드라인 개발 계획의 적합성 • 발간물/보고서의 대내외 확산 계획의 타당성 • 국토교통 분야 사회적 난제 데이터 수집 및 DB화 설계·구현 적합성 • 데이터의 체계적인 관리·운영방안의 구체성 • 난제해결연구 간 조정·협력 계획의 구체성·타당성 • 난제해결연구 성과 분석/추적 방법의 구체성·적합성
연구수행 역량	20	• 연구역량(관련분야 연구경험 등) 및 관리 능력 • 연구윤리 수준

- (필수 요건) 난제해결 플랫폼 과제를 운영하는 연구기관의 경우, 사회문제해결형 R&D 사업에 참여한 이력이 있거나, 리빙랩 연구를 수행한 경험이 있는 연구기관에 한함
- (가점 및 감점 기준) 「관리지침 제17조(가점 및 감점 기준) 및 별표1」과 동 사업의 지원 유형별 특성에 따른 추가 가점 기준을 전문기관이 종합 검토하여 가점 및 감점 항목을 선정하고, 선정평가 시 종합평가점수에 합산하도록 함

※ 단, 종합평가점수가 60점 미만인 과제에 대해서는 가점을 부여하지 않음

· ‘난제해결 기술개발’ 과제의 경우, 난제해결 플랫폼의 ‘사용자 니즈 구체화’ 단계에서 확보한 ‘사용자의 니즈’ 항목에 따른 가점 제공

※ 난제해결 플랫폼에서 사전에 실시한 ‘사용자 니즈 구체화’를 통해 각 난제별로 주안점을 두는 기술개발 요소를 발굴하여 이를 가점으로 반영

〈표 8-40〉 선정평가 가점기준

가점 반영 절차	가점 기준
난제해결 플랫폼 제안 → 전문기관 검토	• 추가 개발 가점 항목 가점 기준 : 3%이내 • 다수 가점 항목 반영 시: 선정평가점수의 5%이내

○ (이슈대응 사회문제 과제 도출) 사회혁신연구에서 구축한 국토교통분야 난제 DB를 통해 동 사업의 7대 난제에는 해당되지 않으나, 새롭게 등장한 국토교통 분야의 이슈를 해결하기 위한 과제 후보 도출

- 도출된 과제 후보군은 사회혁신연구에서 RFP를 기획하고, 전문기관에서 검토 및 평가를 통해 해당 과제화 추진

〈표 8-41〉 이슈대응 사회문제 과제 기획을 위한 평가항목

구분	배점	평가 항목
사회이슈의 적절성	50	• 국토교통 분야의 사회문제 해당 여부 • 국토교통 분야의 기술·제도 개선을 통해 해결가능 여부 • 해결 시급성 정도
해결가능성	50	• 해당 사회문제 해결을 위한 해결 목표의 구체성 • 해당 사회이슈 해결을 위한 해결방안 존재 여부(DB 내에) • 해당 사회이슈 해결을 위한 예상되는 기술·제도적 연구기간

② 중간컬설팅

○ 연구성과 촉진을 위해 연구단장 주도로 모든 과제 대상 중간컨설팅을 시행하며, 연구자 부담 경감을 위해 평가 관점보다는 컨설팅 관점에서 시행

- (목적) 매년 실시, 필요시 현장컨설팅으로 진행하며 평가실시 전 연구현황 및 방향 등을 점검하고 성공적 수행을 위한 개선점 도출 및 보완을 목적으로 함
  · 연구계획 대비 목표달성 수준, 차년도 연구계획 및 연구 중심 점검
  · 연차별 연구결과 및 내용에 대한 질적 우수성 및 성과 발굴·홍보
  · 연구과정에서 발생한 애로사항에 대한 해결방안 제시 등 컨설팅 제공

- (구성) 전문적·객관적 컨설팅을 위해 과제 당 1개의 컨설팅 위원회를 구성
  · 객관성 확보를 위해 해당 과제 책임자는 제외하고 과제의 특성, 분야별 전문성과 사용자 활용성을 고려하여 5~7인으로 구성
  · 난제해결 기술개발 및 제도혁신의 경우 해당 난제해결연구 단장이 참여하

여 난제해결 플랫폼에서 제안한 연구 방향성의 반영 정도를 점검

- 연구단장은 중간컨설팅 결과를 전문기관에 보고해야 하며, 평가정밀컨설팅이 필요한 경우 이를 전문기관에 별도 요청 가능

〈표 8-42〉 모니터링 항목(안)

실적	계획
• 추진계획 및 운영의 충실성 • 실적의 효과성 • 성과활용 노력의 적절성	• 차년도 목표 및 계획의 절적성 • 성과 및 성과적용 계획의 타당성

③ 중간평가

○ 과제 유형별 평가요소에 따라 실시, 연구결과 및 향후 연구계획 등을 토대로 과제 진행 현황 점검 및 상황 변화 등을 모니터링 하여 과제의 계속 진행 여부 결정

- 계획 대비 연구목표 달성도와 향후 연구계획의 적절성을 중심으로 평가
  · (실적) 연구성과의 달성 수준
  · (계획) 실적 대비 연구계획의 연속성, 최종목표 달성을 위한 연구계획의 적정성 등

- 평가계획에는 평가방법 및 항목, 평가위원회 구성 방안, 평가 추진 일정 계획, 평가 점수 산정 및 결과 조치 계획 등을 포함하여 수립
  · (평가단) 선정평가위원 우선 섭외, 과제 유형별 내용을 고려한 기술분야 전문가, 사용자(기술경영 컨설턴트, 시민참여 멘토단) 및 투자심사 전문가로 구성
  · (평가방법) 리빙랩을 활용한 대면 및 현장평가로 진행

〈표 8-43〉 과제 유형별 중간평가 기준 및 배점(안)

구분	배점	평가 항목
■ 난제해결 기술개발 중간평가 항목		
연구 추진 과정	10	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
연구수행 성과	90	• 연구목표 달성도 • 현장적용 및 사업화 성공 가능성 및 구체성 • 비즈니스모델 설계 반영도 • 연구 성과의 기술적 질적(경제적) 우수성 • 해당 기술을 통한 해당 난제 해결 가능성에 대한 적정성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 제도혁신 기술개발 중간평가 항목		
연구 추진 과정	10	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
연구수행 성과	90	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성

구분	배점	평가 항목
		• 해당 연구의 질적 우수성 • 해당 연구 성과의 정책 활용 가능성 및 구체성 • 해당 연구를 통한 난제 해결 가능성에 대한 적정성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 난제해결연구 플랫폼 중간평가 항목		
연구 추진 과정	20	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성 • 목표 달성을 위한 역할 분담 및 협업 실적
연구수행 성과	80	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성 • 이해관계자, 사용자 참여 및 실증, 소통체계 구축 활동의 적절성 • 난제해결기술개발 및 제도혁신 과제의 시험·검증 정도 • 연구성과 활용을 위한 전달체계 구축 활동의 적절성 • 연구성과 홍보 활동의 적절성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성
■ 사회혁신연구 중간평가 항목		
연구 추진 과정	20	• 성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성 • 목표 달성을 위한 역할 분담 및 협업 실적
연구수행 성과	80	• 연구목표 달성도 • 연구성과 설정의 타당성 및 명확성 • 발간물/보고서의 우수성 • 국토교통분야 사회문제 DB 구축 및 관리의 우수성 • 난제해결연구 간 조정·협력을 위한 협의체 운영의 효율성
연구계획	-	• 연구목표 및 성과지표의 타당성 구체성 명확성 • 연구추진전략 및 방법의 적절성

④ 난제해결연구단장 중간평가

○ 과제 수행 2년차 이후, 난제별 연구단장의 직무 수행실적 및 역량평가 실시

- **(평가내용)** 난제별 연구단장의 연구지원 및 운영성과, 기술개발 연구자의 만족도를 평가

〈표 8-44〉 난제해결연구 단장 중간평가 기준 및 배점

구분	평가 항목
연구지원 및 운영성과	• 난제해결연구 내 시제품 개발 성공 및 사업화 건수 • 난제해결기술개발 및 제도혁신 과제의 연구목표 달성도 • 사용자 맞춤형 기술확산 그룹 활용도(회의 및 회의결과 반영 건수 등)
연구자의 만족도	• 난제해결기술개발 과제 수행 연구책임자의 난제해결연구 만족도 • 제도혁신 과제 수행 연구책임자의 난제해결연구 만족도

- **(평가 방법)** 전문기관이 구성한 5~7인 규모 단장 평가위원회에서 난제해결 연구별 성과보고서 및 연구책임자의 고객만족도 조사 결과를 토대로 평가

- **(결과 활용)** 단장 중간평가 결과는 난제해결연구의 피드백 제공, 난제해결연구별 단장의 연임/해임 여부 검토 등에 활용
  · 연구단의 운영성과 및 수행역량이 불량한 경우나, 연구수행 과정에서 공정성 저해 등 반윤리적 행위 등이 발견된 경우에는 심의를 거쳐 해임 가능
  · 단장이 해임될 경우 난제해결플랫폼 운영기관은 난제해결연구 단장의 자격조건에 따라 차기 단장을 새로이 선정

⑤ 최종평가

○ 각 과제별로 최종 연구목표 달성도와 과제 성과의 시장보급 정도를 중심으로 전문기관 주도의 최종평가를 실시

- (시기) 협약종료 후 2개월 이내

- (사전검토) 최종보고서, 성과점검 기준표, 성과증빙자료 등을 평가단에 미리 제공·검토, 전담관리 기관 담당의 사전 검토의견 평가단에 제공

- (평가단) 선정평가/과제평가 등에 참여한 위원 우선 섭외, 사업계획서 내용 등을 고려한 기술분야 전문가와 기술경영 및 투자심사 전문가로 구성

- (평가방법) 대면평가 또는 현장평가로 진행, 연구책임자의 발표 평가로 위원별 평가서 작성 후 취합하여 평가단의 종합평가점수 및 종합의견 도출

〈표 8-45〉 과제 최종평가 항목

평가항목	배점	세부평가항목
■ 난제해결 플랫폼		
수행과정	10	성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
운영 성과	20	각 난제별 과제에 대한 성과관리의 우수성
	20	추진전략 및 계획의 적절성
	20	난제해결 기술개발 및 제도혁신 과제의 목표달성 정도
	30	최종 성과물의 활용·확산의 성과 우수성
■ 난제해결 기술개발 / 제도혁신		
수행과정	10	성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
연구개발 성과	30	전체연도 핵심연구 성과의 질적 달성 정도
	10	전체연도 핵심연구 성과의 양적 달성 정도
	10	기존기술 대비 최종성과의 차별성
	10	기존기술 대비 최종성과의 기술적·경제적 우수성
	10	연구개발에 따른 사회경제적 파급효과
	20	최종성과물의 활용가능성(현장적용에 의한 비용절감, 사업화, 실용화, 제도개선, 정책반영 등 성과특성을 고려)

평가항목	배점	세부평가항목
■ 사회혁신연구단		
수행과정	10	성과도출을 위한 과제관리 및 예산집행의 적정성
운영 성과	20	전체연도 핵심연구성과의 질적 달성 정도
	20	전체연도 핵심연구 성과의 양적 달성 정도
	30	연구성과에 따른 국토교통 R&SD 사업의 파급효과
	30	동 사업의 연구성과에 대한 추후 활용가능성

【성과 활용 및 확산 계획의 적절성】

□ 국내·외 일반시장 보급을 위한 연계

○ (중소·벤처기업 기술성과 및 신기술 활성화 MOU연계) 국토교통 분야 중소·벤처기업의 기술성과와 신기술 활성화를 위한 KAIA-LH-KICT 업무협약을 활용·연계

- 국토교통 분야의 중소·벤처기업의 연구개발성과, 신기술의 활용 및 촉진을 위한 네트워크로, 동 사업에서 개발한 최종 성과물의 일부(중소·벤처기업 중심의 컨소시엄)는 해당 네트워크 활용 가능

○ (중소벤처기업부 사업과의 연계) 동 사업으로 사업화가 완료된 기술을 보유한 기업에 대해 해외시장 판로개척 및 마케팅 등 중소벤처기업부 사업과 연계가 가능

※ 좋은 일자리 창출을 위한 국토부-중기부 MOU를 체결하여 공동으로 마케팅 등 지원 협력('18.11)

□ 부처 내 공공협의체와의 연계

○ 부처내 공공구매협의체의 네트워크를 통하여 동 사업에서 개발한 제품 및 서비스의 첫 구매 고객 확보 및 시장진입에 활용·연계

- 국토부는 2013년 이수 우수 R&D의 첫 고객(신기술의 현장적용 및 우선구매) 되어주기 위하여 공공구매협의체를 구성·운영 중

* **(MOU 체결기관)** 교통안전공단, 대한지적공사, 인천국제공항공사, 한국공항공사, 한국도로공사, 한국수자원공사, 한국시설안전공단, 한국철도공사, 한국철도시설공단, 한국토지주택공사

- 공공구매협의체에 속한 기관이 동 사업의 최종 성과물(제품 및 서비스)을 우선적으로 현장에 적용함으로써 동 사업을 통해 개발된 제품 및 서비스에 대한 신뢰성 확보 가능

- 공공구매협의체에서 개최한 세미나, 포럼, 워크숍 등을 활용하여 동 사업의 최종 성과물(제품 및 서비스)에 대한 홍보·마케팅 실시

□ 영리기업의 CSR 활동과의 연계

○ 영리기업에서 실시하고 있는 '기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility)' 시스템을 활용하여 동 사업의 최종성과물(제품 및 서비스)에 대한 기술이전·기술매칭 등이 원활히 이루어질 수 있도록 연계

- 동 사업의 1차 수혜자로서 최종 성과물에 대한 기술이전·기술매칭이 가능한 영리기업을 대상으로 CSR 활동 중 환경경영(환경의 부정적인 영향 최소화)의 일환으로 동 사업의 최종 성과물을 활용할 수 있도록 홍보·연계

□ 동 사업의 최종성과물과 구매자(기업 및 국민) 인식개선 프로그램 연계

○ 동 사업의 영향평가 결과 및 파급효과 등을 활용하여 동 사업의 최종 성과물이 사회적으로 미치는 긍정적인 효과에 대해 '스토리텔링'으로 구성하여 구매자(기업 및 국민) 대상의 홍보 실시

- 국토교통부에서 개최하는 기술매칭 또는 박람회 등을 활용하여 '국토교통 분야 사회문제 및 해결방안'에 대한 구매자 대상의 홍보·교육 프로그램 실시

3절 정책적 타당성

1 정책적 일관성 및 추진체제

1.1. 상위계획과의 부합성

□ **'국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(KISTEP, 2020)'에 따라 과학기술 기본계획을 필수계획으로, 그 외 계획을 선택군 계획으로 선정하여 부합성을 검토**

〈표 8-46〉 상위계획과의 부합성

구분	계획명	부합성		
		낮음	보통	높음
필수계획	제4차 국가과학기술기본계획('18~'22)			○
선택군 계획	제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획('18~'22)			○
	제5차 국토종합계획('20~'40]		○	
	제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)			○
	제1차 국가도로 종합계획('16~'20)			○
	제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)		○	
	제2차 장기주거 종합계획('13~'22)			○
	제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('18~'22)			○
	제4차 실내공기질 관리 기본계획 ('20~'24)			○
	제1차 자원순환 기본계획('18~'27)			○
	제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획('18.2)			○

○ '제4차 국가과학기술기본계획'과 '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획'에 동 사업 관련 내용을 명시하고 있어 부합성이 높으며, 그 외 선택군 계획에서도 동 사업 관련 내용을 포함하고 있어 상위계획과의 부합성은 적절함

〈표 8-47〉 상위계획과의 전반적 부합도

필수계획 / 선택군 계획	부합도 낮음	부합도 보통	부합도 높음
부합도 높음	보통	대체로 적절	**적절**
부합도 보통	대체로 부적절	보통	대체로 적절
부합도 낮음	부적절	대체로 부적절	보통

□ 사회문제 해결 분야 관련 국가계획 및 부처계획과의 부합성

○ 국가계획의 근거로, 「제4차 국가과학기술기본계획」, 「제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제 해결 종합계획」 등이 있으며, 각 계획에 제시된 로드맵에 따라 사업을 추진

〈표 8-48〉 국가계획 근거

계획명	전략 및 중점추진과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 2 : 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성** ■ 국민 참여 확대 및 컨트롤타워 강화 - 과학기술 정책 수립 및 R&D 기획의 시민참여 촉진을 통한 과학기술의 사회적 역할 확대 * 국가·사회문제에 대한 대국민 의견수렴, 아이디어 경진대회 등 - 국가 R&D 수행과정에 참여자 다양성을 확보하고 평가 공개대상 및 범위를 확대하여 책무성 및 신뢰성 제고 - 국민생활밀착형 문제 해결을 위한 R&D 성과의 수용성 제고를 위해 문제의 선정, 실증, 평가 등 R&D 과정 전반에서 국민 참여 확대 - 사용자가 생활현장을 기반으로 혁신에 적극적으로 참여하여 문제를 해결해 나가는 리빙랩(Living Lab) 방식을 적용한 R&D 확대 * 안전, 환경 등 국민생활과 밀접한 R&D를 중심으로 확대 **전략 3 : 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출** ■ 4차 산업혁명 대응 기반 강화 - 빅데이터, IoT 등의 지능정보 기술을 교통, 안전 등 공공분야에 우선 적용해 혁신적인 공공서비스 창출 ■ 국민이 체감하는 혁신성장동력 육성 - 신기술 실 환경 실증을 통해 기술규제 발굴과 민간참여 유도 - 지역전략산업과 연계하여 신기술을 실증하여 규제를 발굴하는 '(가칭)국민 체감형 실증프로젝트 사업' 기획 및 추진 - 빅데이터, 로봇·무인기, 가상·증강현실 등 혁신성장동력 성과를 재난·안전 등 국민의 생활과 직접 연계된 분야에 활용·확대 **전략 4 : 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ 쾌적하고 편안한 생활환경 조성 - 효율적 대기질 관리 및 쾌적한 대기환경 조성을 위한 기후대기환경 연구 확대 및 국제협력체계 구축 • 대기오염 물질 모니터링, 측정, 추적 및 관리체계 구축 • 미세먼지 원인규명 및 예보정확도 향상, 실생활 보호·대응 기술 등 미세먼지 대응 중점기술 개발 - 자원순환사회 기반 마련 및 지속가능한 국토환경 조성 • 쓰레기, 폐기물, 하·폐수의 처리·재활용·자원화 기술 고도화	과학기술 정보통신부

계획명	전략 및 중점추진과제 내용	소관부처
	- 도시의 지속가능성 제고를 위한 청정 환경·에너지 시스템 구축 • 미세먼지, 공해 등 환경오염 상시 모니터링 및 발생 예측시스템 구축 ■ 따뜻하고 포용적인 사회 실현 - 국민생활과 밀접한 문제에 대한 R&D 역할 강화 • 건강·안전·편의 등 사회적 이슈 해결 관련 R&D투자 확대 ■ 안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현 - 일상생활 유해요인을 관리하여 안심하고 살 수 있는 생활환경 조성 - 사회적 위협에 효과적으로 대응하기 위한 기술개발 확대 - 생애주기별 안전역량 강화를 위한 분야별 안전문화체험 콘텐츠 개발 - 국민 안전복지 확대를 위한 안전사고 예방·대비 서비스 개발 • 생활안전 체감 서비스 제공을 위한 생활안전 정보를 공유·연계할 수 있는 IoT 기반의 지능형 플랫폼 개발 * 안전취약 지역, 보행환경, 교통사고 등 국민 참여형 생활안전 서비스 개발 - 현장 빅데이터를 활용한 문제해결 및 안전서비스 제공 - 문제 해결을 위해 민간·공공 재난사고 빅데이터 활용을 통한 위험 전조 감지·예측 모니터링 서비스 마련 - 재난안전정보 및 플랫폼 기술을 활용한 재난 발생 시 신속한 상황전파를 위한 통합 재난방송시스템 확대 구축 - 대규모 재해로부터 국민을 지키는 안전 확보체계 구축 • 노후 및 신설 도시 인프라의 지진 취약성 진단, 내진보강기술 개발 및 예방적 유지관리 시스템 개발 • 지진방재를 위한 활성단층 조사기술 및 평가기술 표준화, 지진에 의한 산사태·붕괴 위험도 평가기술 개발 • 위치정보, 위성영상, 지능정보기술, 3D 공간정보 등을 융합한 위험대비 통합예측기술 및 상황관리기술과 재난대응 시스템 구축	
제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획 ('18~'22)	**국민이 원하는 문제에 전략적 투자가 가능한 범부처 협력 체계 구축** - 사회문제해결형 R&D사업 체계 개편 및 투자 강화 - 사회문제 긴급대응연구사업 추진 **소통·협력 기반의 플랫폼형 사회문제해결 생태계 구축** - 수요자 참여형 네트워크 구축 지원 - 개방형 온라인플랫폼 구축·운영 - 사회문제해결 경험 공유 및 학습 기반 강화 - 사회문제과학기술정책센터 운영 **현장 체감형 성과 창출을 통한 과학기술의 사회적 가치 강화** - 사회혁신과의 결합으로 과학기술의 사회적 역할 확대 - 대국민 성과 체험 강화 및 문제해결 우수성과의 확산	범부처

○ 부처계획은 ‘제 1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획’ 등을 근거로 제시

〈표 8-49〉 부처계획 근거

계획명	주요 내용	소관부처
제5차 국토종합계획 (’20~’40)	**추진전략3 : 세대와 계층을 아우르는 안심 생활공간 조성** ■ 수요 맞춤형 주거복지와 주거공간의 선진화 - 적정주거기준 검토 등을 통한 주거안전망 구축, 미래형 주거서비스 확대 **추진전략4 : 품격있고 환경 친화적 공간 창출** ■ 깨끗하고 지속 가능한 국토환경 관리 - 건축물 등 미세먼지 분산에 유리한 도시공간구조 유도 등 기후변화 대응 국토환경 조성 - 국토 생태축 보전·복구 등 국토환경관리 네트워크 구축과 오염·방치공간 재생 추진	국토교통부
제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 (’18~’27)	**추진전략3 : 사람 중심의 국토교통 기술개발** ■ 사회이슈 해결형 기술개발 - 공동주택 성능향상, 도시문제 해결 등 주거·도시 분야 현안 대응형 기술 지속개발로 쾌적하고 안전한 주거복지 실현 • 주거생활과 관련하여 발생하는 생활소음, 결로 등 각종 문제들을 해결하는 기술 개발로 주거환경 조성에 기여 • 非이동 바닥구조 보강기술, IoT 센서 기반 누수 자동감지 및 성능복원기술 등을 저비용·고성능화하여 범용성과 문제해결성 향상 • 노후 도시지역 붕괴 방지를 위한 소단위 주택·건물 리모델링 기술 등의 개발 및 실증으로 지속가능한 도시 기능 구현 • 수해, 지진 등 피해 건물의 급속 기능 복원 기술, 양질의 임시주거시설 설계·시공 기술 등 재난재해 지역 지원기술 개발 - 국민의 실생활과 밀접하게 관련 있는 사회이슈 해결 기술 개발로 국토교통 R&D 추진에 대한 시의성과 국민 체감도 향상 • 수요자 대응형 기술수요 조사를 바탕으로 사회문제를 해결할 수 있는 창의적·도전적 아이디어 기술에 대한 지속 지원 추진 • 각종 공공·민간 데이터를 통합하고 빅데이터 분석·공유 기술 등을 개발하여 대국민 서비스 활용 지원 ■ 친환경 생활공간 조성 기술개발 - (온실가스·미세먼지 제로 인프라) 실내·외 오염물질 모니터링 및 흡착·제거 시스템 개발 • (실외공간) 광촉매 등 신소재 건설재료, 고성능 집진장치 등을 개발하고 시설물, 건축외장재 등에 적용하여 온실가스·미세먼지 제거 • (실내공간) 실내공간 미세먼지 집진기술 저비용 고성능화로 호흡기질환·아토피 억제 등 국민 건강 향상 ■ 재난재해 예방 등 안전기술 개발 - 예방형 재난 대응 시스템	국토교통부

	• (지진) 건축·구조물 내진성능 확보 기술과 지진 피해 예방·보수·관리 시스템 구축 등으로 지진피해 최소화 지원 • 외장재, 건축설비 등 건축물 비구조요소와 고가도로 연결부 등에 대한 보강기술 및 내진설계 기준과 지능형 제진·면진 기술 등 개발 • 건축·구조물 지진위험도 평가기술과 지진 발생 전·후 보수보강 의사결정 지원시스템 개발 등으로 지진으로부터 안전 확보 - 도로교통 이용자 보호시스템 • 선제적 사고 예방·처리시스템, 도로이용자 안전지원 시설	
	추진전략4 : 미래지향적 R&D 시스템 도입 ■ 연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화 - (실증인프라) 기술개발 성과검증을 위한 공동 실험시설, 테스트 베드 등의 구축 및 확대 - (사업화) 시장진입을 위한 사업화 R&D 및 창업지원 체계 마련	
제1차 국가도로 종합계획 ('16~'20)	■ '17년까지 위험도 평가기법(사고 예측모델링 후 개선) 마련 후 시범사업을 거쳐 '20년부터 도로 안전개선 계획 수립 등에 본격 적용	국토교통부
제6차 건설기술진흥 기본계획 ('18~'22)	**추진전략1 : 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성** ■ (건설환경관리) 건설의 친환경화를 위해 순환골재 활용, 미세먼지 저감 재료 개발을 추진하고, 적정한 환경관리비 산출·적용 추진 - (순환골재 활용 활성화) 순환골재 사용범위를 구조체 등의 일반콘크리트까지 확대하고, 품질개선 기술개발로 사용 활성화 기반 마련 - (미세먼지 저감) 경제적으로 미세먼지를 저감할 수 있는 건설재료를 개발·실용화하여 사회 현안 해결, 국민 생활환경 개선 추진 - (환경관리비) 환경관리비가 원활히 계상·집행될 수 있도록 제도 개선 및 정착을 유도하여 건설공사에 따른 주변 환경피해를 최소화 ■ (시설물 정보 일원화) 시설물 안전관리정보체계를 일원화하여 시설물 안전정보 정확도 향상 및 유지관리 효율화 추진	국토교통부
제2차 장기주거 종합계획 ('13~'22)	**추진전략5 : 미래에 대비하는 주거환경 조성과 주택관리 강화** ■ 주택 품질 향상, 미래형 주택 공급 및 주거서비스 개선 - 생활소음 완화, 미세먼지 예방 등 품질 기준 강화로	국토교통부

	생활밀착형 주택 품질 향상 추진 ■ 정비사업·도시재생사업 등을 통한 주거여건 개선 - 지역상황과 조화되고 변화된 주거생활을 반영한 단독주택 개보수 모델을 발굴하여 보급 - 사업관리 측면에서 공공의 역할을 강화하고 주민참여 확대 ■ 공동주택 관리 투명성·효율성 강화 - 설계기술 및 주거 성능 향상 기술개발, 내진 설계 및 구조안전 확보, 평면 및 단지설계 모델 구축 등 리모델링 핵심기술개발을 지원 ■ 커뮤니티 중심의 사회통합형 주거문화 구축 - 이웃 간 갈등 및 주거문제 해소를 위해 생활소음, 실내흡연 등 공동주택 생활예절 개선 캠페인을 지속적으로 추진·확대	
제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획 ('18~'22)	**추진전략1 : 시설물 노후화 대비 선제적 관리체계 장착** ■ 안전진단체계의 혁신을 위한 로드맵 작성 및 제도 개선 ■ 성능 중심 유지관리의 안정적 정착 및 지속적 확대 ■ 3종 시설물 관리체계의 정착 및 효율화 모색 ■ 시설물 안전 및 유지관리 거버넌스 구축 ■ 설계·시공 및 유지관리 정보의 통합 및 환류체계 구축 **추진전략2 : 4차 산업혁명 기술을 활용한 시설물 안전 및 유지관리 고도화** ■ 시설물 안전 및 유지관리 기술혁신 생태계 조성 ■ 시설물 안전 및 유지관리 차세대 핵심기술 확보 ■ 첨단 기술 테스트베드 및 성능검증 체계 구축 **추진전략4 : 국민 소통형 시설물 안전 및 유지관리 서비스 지향** ■ 국민과 함께 하는 시설물 안전문화 확산 ■ 국민 참여 스마트 안전·유지관리 기반 마련 ■ 소규모 안전취약 시설물 등 대국민 안전 및 유지관리 서비스 확대	국토교통부
제4차 실내공기질 관리 기본계획 ('20~'24)	■ 다중이용시설의 환기설비 설치·관리 의무 강화('20) - 건축법상 환기설비 의무설치 대상 시설을 확대하여 실내공기질 관리법과의 정합성 확보 - (환기설비 성능 고도화) 쾌적한 실내공기질 확보 및 건강한 생활환경 조성을 위해 환기설비 성능기준 신설·강화('24) ■ 공동주택 라돈 저감·관리를 위한 조사 및 관리방안 마련 연구 추진 ■ 공동주택의 관리자/입주자 등 수요자별 특성을 고려한	6개 관계부처 (환경부, 국토부 등)

	맞춤형 라돈관리 매뉴얼 개발·보급('20~) ■ 신축공동주택 공기질 측정의 신뢰도 확보를 위한 제도개선('20~) ■ 환기설비 설치대상 확대 및 필터 기준 강화('20)	
제1차 자원순환 기본계획 ('18~'27)	■ (관리단계) 재활용 촉진을 위한 배출·수거·선별체계 혁신 – 재활용을 고려한 분리배출 개선 • 분리배출 폐기물의 품목별 재활용 현황을 주기적으로 조사·분석하고, 시장·소비패턴 변화 등을 반영하여 분리배출 기준 지속 개선 • 지자체별 여건에 따른 맞춤형 분리배출 시스템 정착을 위해 유형별(공동주택·단독주택·다중이용시설·농어촌 등) 우수모델 마련·확산 • 배출 단계에서 혼합 가능성이 높은 건설폐기물의 분리배출 개선을 위해 분별해체 의무화 및 단계적 확대(건설폐기물법 개정, '18~) ■ (재생단계) 미래 고부가가치 재활용 촉진 – 재생원료 품질기준 마련으로 품질 안정화 • 재제조 활성화를 위해 대상을 제한하던 품목 고시제도를 폐지하고, 모든 품목으로 재제조 대상 확대 및 품질인증 취소 근거 마련('19) • 협동조합, 품질인증 기관 등과 협력체계를 구축하여 재활용 제품에 대한 단체표준 제정 지원을 통한 생산·판매 안정화('18~) • 순환골재 품질기준을 천연골재 수준으로 강화하고, 혼합사용률 확대 ■ (재생단계) 물질 재활용 중심의 재활용 체계 개선 – 재생원료 수요 확대 및 다변화 • 재활용 지정사업자 제도 개선을 통한 재생원료 사용 확대('18~) • 재생원료 사용 기업에 대한 세제 혜택, 정부 포상, 기술개발 지원 등 재정적·행정적·기술적 인센티브 발굴('19~) • 순환골재 의무사용 및 사용비율 지속 확대 • 재제조 제품에 대한 품질 인증제도를 활성화하고, 공공부문 중심으로 우선사용 시범사업 등 사용 확대 검토	10개 관계부처 (국토부, 환경부, 복지부 등)
제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 ('18.2)	**추진전략1 : 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발(안전서비스)** ■ 재난피해로부터 회복력 강화 기술개발 – 재난 지역이 재난발생 이전 모습으로 복구·회복되는 기술개발	17개 관계부처 (국토부, 과기부 등)

○ 국가계획 및 부처계획 부합성

- 동 사업은 국토교통 분야의 7개 난제를 다루고 있는 특성으로 인해, 부처계획의 경우 각 난제에 따라 상위계획과의 부합성이 낮을 수 있음

〈표 8-50〉 사회문제별 상위계획과의 부합성

상위 계획	본 사업 사회문제별 부합성 (◎, 부합성 높음; ○ 부합성 보통; △ 부합성 낮음)						
	① 주거 공간 공기질 개선	② 주거 단지 생활 폐기물 제로화	③ 생활 소음 저감	④ 주거 밀집 지역 건설 현장 소음·먼지 저감	⑤ 재난 재해시 주거 지역 시설물 안전성 확보	⑥ 건설 폐기물 재활용 증대	⑦ 안전한 도로 환경 조성
제4차 국가과학기술기본계획('18~'22)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
제2차 과학기술 기반 국민생활(사회) 문제해결 종합계획('18~'22)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
제5차 국토종합계획('20~'40)	△	△	◎	◎	△	△	△
제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
제1차 국가도로 종합계획('16~'20)	△	△	△	△	△	△	◎
제6차 건설기술진흥 기본계획('18~'22)	△	△	△	◎	◎	◎	△
제2차 장기주거 종합계획('13~'22)	◎	○	◎	△	◎	△	△
제4차 시설물의 안전 및 유지관리 기본계획('18~'22)	△	△	△	△	◎	△	○
제4차 실내공기질 관리 기본계획 ('20~'24)	◎	△	△	○	△	△	△
제1차 자원순환 기본계획('18~'27)	△	◎	△	△	△	◎	△
제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획('18.2)	△	△	△	△	◎	△	△

□ 국정과제와의 부합성

○ 국정과제의 근거로 문재인 정부의 5개년 계획('17~'21)의 '더불어 잘사는 경제', '내 삶을 책임지는 국가'의 '국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화', '서민이 안심하고 사는 주거 환경 조성'과 부합함

〈표 8-51〉 국정과제 전략과의 연계

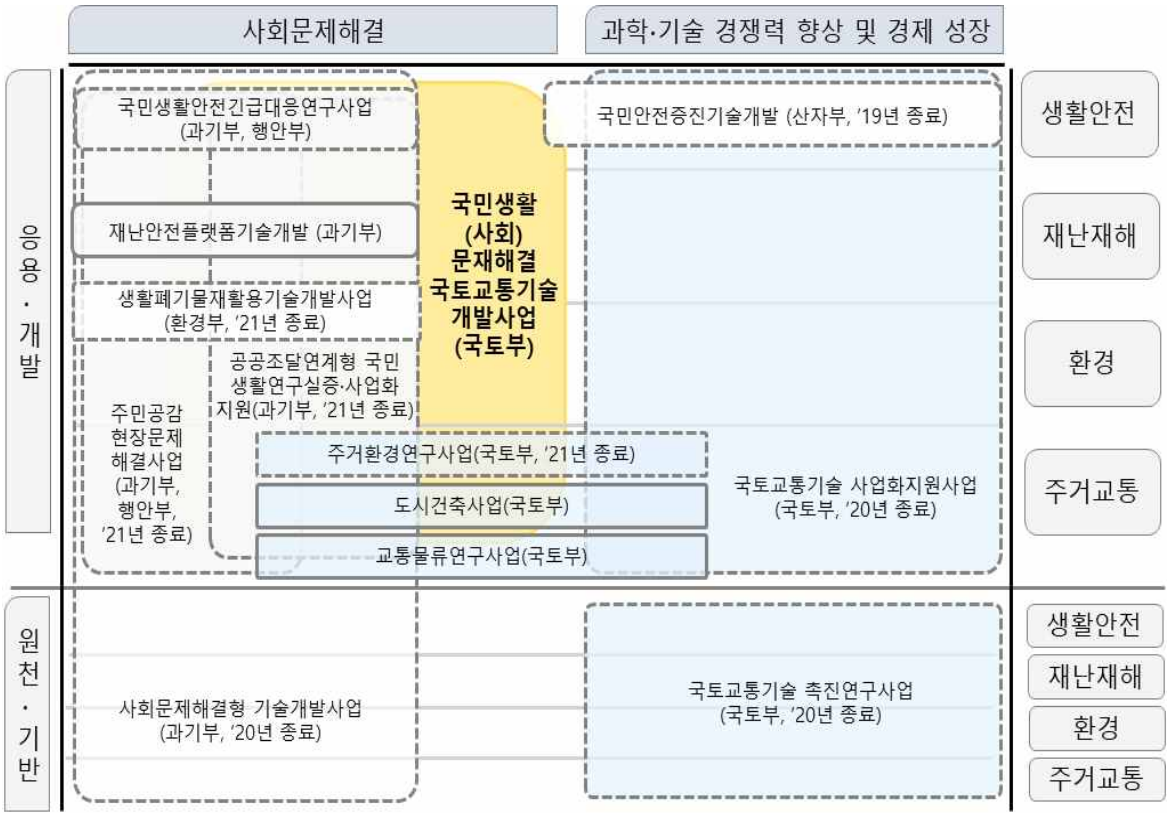
관련 전략	관련 국정과제	내 용
서민과 중산층을 위한 민생경제	32. 국가기간교통망 공공성 강화 및 국토교통산업 경쟁력 강화	- (목표) 교통의 공공성을 단계적으로 강화하고 노후 인프라 개선 - (주요 내용) 건설산업 경쟁력 강화, 도로·철도 공공성 강화, SOC 안전 강화, 대중교통 낙후 지역 해소 - (기대효과) 4차 산업혁명에 따른 기술 확보
모두가 누리는 포용적 복지국가	46. 서민이 안심하고 사는 주거 환경 조성	- (목표) 저소득 고령자, 장애인 가구 등 주거취약계층에 대한 주거 지원 강화 - (주요 내용) 주거복지 사각지대 해소, 사회통합형 주택정책의 단계적 제도화 추진 - (기대효과) 서민이 안심하고 사는 주거환경 조성

1.2. 사업추진체계 및 추진의지

1.2.1 유사사업 현황 및 중복성 검토결과

□ **국토교통 사회문제해결 기술 개발 사업 관련 각 부처별 유사사업을 조사 및 분석하여 차별성 및 연계방안을 제시**

○ 본 사업에서 도출한 국토교통 분야 7대 사회난제와 관련하여 6개의 타 부처 사업 및 5개의 부처 내 사업을 중복성 검토 대상으로 도출하였으며, 본 사업과 비교·분석을 수행



[그림 8-37] 타 부처 유사사업과의 중복성 검토를 통한 차별화 영역 구분

○ ‘국민’, ‘생활’, ‘안전’, ‘사회문제’ 등을 활용하여 6개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 차별성 및 연계성 검토*를 수행

* NTIS에서 공시한 ’18년도 수행 과제를 대상으로 차별성 분석을 수행

〈표 8-52〉 타사업과의 중복성 검토

사업명	사회문제해결형기술개발	주민공감 현장문제 해결사업	공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화지원
소관부처	과학기술정보통신부	과학기술정보통신부, 행정안전부	과학기술정보통신부
관리기관	한국연구재단	한국연구재단	한국연구재단
사업기간	2014~2020년	2019~2021년	2019~2021
총 예산 (2019년 예산)	556억 원 (36.9억 원)	51.6억 원 (2020년 30억 원)	총 217.5억 원 (25억 원)
사업목적	○ 과학기술을 통해 국민생활과 밀접한 사회문제를 해결함으로써 국민 삶의 질 향상 ○ 기술개발과 함께 법제도, 서비스 전달 등을 연계하여 국민이 일상생활에서 체감할 수 있는 제품 서비스 창출	○ 지역의 구체적인 사회문제에 대해 기획부터 문제해결까지 지역주민이 참여하고, 출연(연)·대학의 연구자와 함께 소통하면서, 과학기술적 방법으로 단기간에 문제를 해결하고자 하는 사업	○ 공공 서비스 혁신을 통한 연구 성과의 현장 적용을 위해 우수 R&D 결과를 대상으로 실증, 인증 및 공공조달 연계 등 패키지 지원 - 기존연구 성과 중 국민생활문제 해결이 가능한 주제를 Bottom-up으로 발굴, 기술 고도화, 리빙랩 기반 실증, 시험·인증 및 제도개선 등 지원
사업내용	○ 3개 분야로 과제를 선정하여 추진 - (생활환경기술개발 분야) 생활환경 이슈 등 일상생활과 밀접한 사회문제를 발굴하여 기술개발, 법·제도 개선 등을 통해 국민 삶의 질 향상 - (격차해소기술개발 분야) 취약계층의 생활 이슈를 중심으로 사회·경제적 격차를 해소하는 기술개발을 지원하여 과학기술을 통한 국민행복 증진 및 국민 복지 향상 - (재난안전 분야) 국가적 재난사고 발생에 따라 각종 재난에 종합적으로 대처할 수 있는 기술개발의 필요성이 대두됨에 따라 ’16년부터 별도사업으로 분리하여 추진	○ 지역현안해결 R&D 지원분야 21개를 추진 - 지역현안문제의 과학기술적 해결을 통한 지역주민 삶의 질 향상 연구 - 서울(3), 부산(2), 대구(1), 인천(1), 경기(3), 강원(2), 충남(2), 전북(2), 경북(2), 경남(1), 제주(2)개의 지역현안을 발굴하여 문제해결을 위한 연구 시도	○ 4개 분야 8개 과제를 선정하여 추진 - (환경안전) 무선통신 활용 조명 시스템 및 디바이스 개발, 해양환경 및 생물자원 안전성 및 생산성 연구, 웨어러블 수난구조 탐색 시스템 실증, 야간 작업자의 안전문제 해결을 위한 의복 실증 기술 개발 - (교통건설) 폐자원을 재활용한 개질아스콘 제품의 시험인증 및 실증기술 개발 - (질병) 공공 의료서비스의 접근성 향상과 의료 격차 해소를 위한 휴대형 안저카메라 개발·보급 및 실증, 휴대용 인공지능 비디오 후두경 개발

사업명	사회문제해결형기술개발	주민공감 현장문제 해결사업	공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화지원
비교대상 과제건수* ※'18년 기준	12개	- ※'20년 1월까지 기획 수행	13개
차별성	○ 해당 사업에서는 생활환경분야에서 식수원녹조, 초미세먼지, 환경호르몬에 대한 과제를 수행 - 초미세먼지의 경우, 본 사업과 큰 범위에서는 유사하나 기술개발 내용 및 성과물(해당 사업은 초미세먼지 마스크, 공기청정기, 미세먼지 저감장치 등을 개발)에서 차별성 존재 ○ 격차해소분야에서는 10개 신규과제로, ① 습도조절용 패널 및 도료, ② 발광키트, ③ 보행자 감지 시스템, ④ 안저카메라, ⑤ 치매돌봄 플랫폼, ⑥ 중독진단 시스템, ⑦ 생활소음 방지재, ⑧ 점자기기, ⑨ 표면소독기기, ⑩ 인슐린 주사침을 선정하여 수행 - 생활소음 방지재의 경우, 본 사업과 유사해 보일 수 있으나, 해당 사업은 취약계층을 위한 건축자재 개발 및 보급이 목표이므로, 연구 대상 측면에서 차별성 존재 ○ 재난안전 분야에서는 유해가스, 재난장비, 재난통신에 대한 과제를 수행 - 본 사업에서도 자연재해(지진, 사면붕괴 등)를 다루고 있으나, 해당 사업과 같이 재난 관련 장비를 개발하는 것이 아니기에 차별성 존재	○ (제주) AI를 활용한 주민 참여형 생활폐기물 관리체계 구축 - 쓰레기 처리시설 포화상태, 빅데이터 및 AI(머신러닝) 분석을 통해 클린하우스별 쓰레기 발생량 예측 및 쓰레기 수거 주기 최적화 모형을 개발하고, 쓰레기 수거차량 최적배치 등을 수행 - 해당 사업에서는 생활폐기물 문제를 해소하기 위해 관리(포화 상태 점검 및 분석, 발생량 예측 및 수거차량 배치)차원에서만 접근하였으나, 본 사업에서는 주거단지에서 발생하는 생활폐기물의 자체 처리·분리 과정까지 포함하므로, 개발하고자하는 내용 및 성과물의 방향 등에서 차별성 존재	○ 공공조달연계형 국민생활연구실증·사업화 지원 사업에서는 작업자의 안전을 위한 의복·시스템 개발을 수행 - 해당 사업의 안전 증진 대상은 특정 직업군으로, 일반 다수 국민을 대상으로 하는 본 사업과는 개발 방향 측면에서 차이 ○ 폐플라스틱·폐유리 등을 활용한 순환골재 제작 과제를 수행 - 해당 사업의 순환골재 관련 과제는 폐플라스틱·폐유리 등을 활용한 순환골재 제작을 목적으로 하는 과제로, 본 사업의 목표인 건설폐기물 재활용을 통한 순환골재 제작과는 내용 면에서 차이
연계성	○ 사회문제해결형 기술개발사업에서 개발한 생활소음 방지재 기술의 경우, 본 사업에서 일부 기술 요소를 연계하여 활용 가능	○ 기 구축된 리빙랩 시설을 활용하여 본 사업에서 개발하고자 하는 기술의 적용이 가능	○ 최종 수요기관(지자체 등)과의 MOU 체결 및 협의체 구성운영 등을 통해 사업의 실효성을 제고하고, 모니터링단을 구성하여 R&D 전 과정을 밀착 지원·관리하는 체계는 본 사업 구성에 참고

사업명	국민생활안전긴급대응연구사업	재난안전플랫폼 기술개발	생활폐기물 재활용기술개발사업
소관부처	다부처 (과학기술정보통신부, 행정안전부)	과학기술정보통신부	환경부
관리기관	한국연구재단	한국연구재단	한국환경산업기술원
사업기간	2019~2021	2015~2022	2019~2021
총 예산 (2019년 예산)	총 211억 원 (28억 원)	총 296.4억 원 (74.6억 원)	총 240억 원 (76억 원)
사업목적	○ 예기치 못한 국민 생활 재난·안전사고에 신속하게 대응할 수 있는 긴급대응 연구개발(실증포함)과 실제 적용에 대한 지원을 통해 문제해결 및 예방 - 이슈모니터링을 통한 사전준비 → 긴급R&D(기술개발 및 실증) → 적용·확산을 통한 현장 지원의 전주기적 재난·안전사고 대응	○ 각종 재난안전 분야 기술개발에 공통적으로 필요하거나 개별부처·재난상황에 맞게 쉽게 응용이 가능한 기술 및 서비스 개발	○ 폐비닐 및 폐플라스틱의 시급한 현안 해결을 위해 기술개발을 통해 재활용가능자원으로 가치 증진
사업내용	○ 5개의 연구 주제를 선정하여 추진 - GHB 감정 고도화를 위한 한국인 여성의 내인성 GHB 및 대사체 특성 분석 - 시설물 철거현장 붕괴사고 예방을 위한 ICT 기반 잭서포트(Jack Support) 모니터링 시스템 개발 - 수돗물 수질 이상여부 진단 키트 개발 및 비상운전(수계전환 등) 시 안전한 수돗물 공급을 위한 관로 운영지원시스템 구축 - 전통시장 외부공간의 화재 신속 대응을 위한 영상기반 화재감지 및 상황전파 시스템 개발 - 고령운전자 운전능력 자가 진단 및 대응 기술개발	○ 각종 재난안전 분야 55개 과제로 추진 - 재난안전정보 공유 플랫폼 개발 - 건축물의 화재안전 빅데이터 기반 실시간 화재 예방·대응 플랫폼	○ 3개 분야 23개 과제를 선정하여 추진 - (폐비닐·폐플라스틱 분리·선별) 폐비닐 재활용을 위한 파쇄-세척-건조- 선별 및 Up-Cycling 시스템 개발 등 - (폐비닐·폐플라스틱 물질 재활용) 폐스티로폼을 재활용한 친환경 준불연 단열재 개발 등 - (폐비닐·폐플라스틱 에너지화) 저급 폐비닐을 이용한 저염소 청정오일 생산기술개발 등

사업명	국민생활안전긴급대응연구사업	재난안전플랫폼 기술개발	생활폐기물 재활용기술개발사업
비교대상 과제건수* ※'18년 기준	13개	13개	23개
차별성	○ 국민생활안전긴급대응연구사업에서는 재난 분야에서 화재 신속 대응을 위한 영상기반 화재감지 및 상황전파 시스템을 연구 - 본 사업은 에서는 재난이 발생하기 이전 시점에서 건축·구조물을 강화·보수 하는 것에 초점을 맞추고 있기에 차별성이 존재 ○ 해당 사업에서는 교통 분야에서 고령운전자 운전능력 자가 진단 및 대응 기술을 연구 - 본 사업은 도로 자체의 시인성 강화를 통해 도로 안전을 확보하는 관점으로, 기술 개발 내용 면에서 차이	○ 재난안전플랫폼 기술개발 사업에서는 재난 안전정보를 제공하는 플랫폼을 개발하였으며 주로 화재재난에 대한 과제를 수행 - 본 사업은 재난안전정보를 제공하는 플랫폼 개발이 목적이 아닌, 직접적인 재난 저감 기술을 개발하기에 차별성이 존재	○ 생활폐기물 재활용기술개발사업은 사업장 및 공장에서 발생하는 폐자원(폐비닐, 폐플라스틱, 폐스티로폼, 폐유리 등)에 대한 분리·선별·재활용 및 에너지화 관련 기술 개발을 다루며, 대용량 폐기물 처리와 플랜트 구축을 통한 공장 가동률 강화 및 제품 순도 향상과 시장 경쟁력 강화가 목표 - 본 사업은 주거단지 내에서 발생하는 폐자원을 소재별로 자체 분리하는 기술 개발이 목표이기에 사업 대상 면에서 차이 - 또한 국민들이 일상생활에서 겪는 불편함(폐기물 처리미흡으로 인한 미관 저하, 냄새 및 침출수로 인한 주거단지 오염 등) 해소가 사업의 주된 목적이기에 차이
연계성	○ 국민 생활에 밀접한 분야의 기술 개발을 다루는 접근 시각과 사회 이슈가 되고 있는 사안에 대한 긴급대응 체계는 본 사업의 구성에 참고	○ 재난과 관련한 정보 제공·공유를 위해서는 플랫폼이 필요하므로, 정보활용 및 전달체계 방안으로 연계 가능	○ 본 사업은 주거단지 내에서 발생하는 생활폐기물을 대상으로 하므로, 발생시점 측면에서 앞단인 반면, 생활폐기물 재활용기술개발사업은 사업장 및 공장에서 각 주거단지로부터 수거된 생활폐기물을 재활용하기 위한 뒷단의 프로세스이기에 상호 연계 가능

1.2.2 부처 내 유사사업과의 중복성 검토

○ 국토부 소관 사업 중 동 사업에서 추진하고자 하는 수행내용과 유사한 5개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 비교를 통해 차별성을 분석하고 연계 가능 부분에 대한 검토를 수행

〈표 8-53〉 부처 내 유사사업과의 중복성 검토

사업명	국토교통기술사업화지원	국토교통기술촉진연구	주거환경연구사업
소관부처	국토교통부	국토교통부	국토교통부
관리기관	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원
사업기간	2009~2020	2009~2020	2013~2021
총 예산 (2019년 예산)	총 2,421억 원 (2019년 247억 원)	총 4,417억 원 (2019년 377억 원)	총 2,144억 원 (2019년 211억 원)
사업목적	○ 국토교통 분야 중소기업의 매출액 신장을 통한 글로벌 강소기업으로서의 육성 및 일자리 창출	○ 국토교통기술 촉진을 위한 핵심 원천기술 개발 및 연구인프라 구축	○ 주거공간의 쾌적화, 장수명화, 안전성 확보를 지향하는 국민 체감형 주택기술 개발
사업내용	○ 4개 분야 국토교통 R&D의 사업화 지원 - (공공기술 중소기업 이전 및 사업화) 공공기관이 보유한 국토교통 분야 연구개발 결과의 기술이전을 통해 실질적인 산업적 성과를 창출할 수 있도록 사업화 지원 - (중소기업 보유기술 사업화) 중소기업이 보유한 국토교통 R&D 성과물의 사업화를 지원하여 글로벌 혁신기업으로의 성장 지속 지원 - (국토교통 안전기술 사업화) 국토교통 분야의 재난·재해 예방 및 사회문제 해결을 위해 안전분야 요소기술에 대한 사업화 지원 지속 - (서비스 R&D 융합기술 사업화) 기존 R&D 시제품 성과에 추가하여 ICT 기반의 유지관리 등 사용자에게 제공되는 부가적인 서비스 발굴 및 사업화 지원	○ 3개 분야 국토교통 기술의 기초 연구 및 원천 기술 개발 지원 - (창의도전연구) 기초원천연구, 사회이슈 해결을 위한 창의도전분야 지원 확대 - (글로벌기술협력) 국토교통 분야의 글로벌 기술역량 강화와 기술교류 지원을 위한 국제공동연구 등 지원 유지 - (연구장비 인프라) 2단계 실험시설 적기 구축 및 1단계 실험시설 성능 고도화 등 국토교통연구기반 조성을 위한 연구장비 인프라 지속 지원	○ 4개 분야 27개 과제를 선정하여 추진 - (미래형 스마트 주택) IT 등 기술 융·복합을 통한 주택 에너지 사용관리, 건강관리, 재해·재난 예방 및 대응 기술 등 - (수요자 맞춤형 주택) 수요자 요구수준의 주택품질관리를 위한 주택 모듈화, 비용 절감형 장수명화 및 주택성능 개선 기술 등 - (자산가치 창출형 주택) 주택의 사용수명 연장과 자산가치 증대를 위한 주택 생애주기 대응 유지관리 및 노후주택 리모델링 기술 개발 - (주택인프라 기반 구축) 주택의 균등한 품질관리를 위한 주택표준화 기술과 선진 주거환경 조성을 위한 주택관련 인프라 구축

사업명	국토교통기술사업화지원	국토교통기술촉진연구	주거환경연구사업
차별성	○ 국토교통기술사업화지원 사업은 국토교통 분야 전 범위에 해당하는 기술들의 사업화를 지원하는 사업 - 본 사업은 국민 생활에 직접적으로 영향을 미치는 생활 밀접 분야의 기술 개발이 목적이며 일반적인 개발이 아닌 문제 해결 목적에 최적화된 기술을 목표로 하기에 접근 시각에서 차이가 존재 ○ 건축물 친환경 해체공법, 내진성능 보강 공법, 토석류 방호시설 등의 과제도 포함 - 본 사업에서 다루는 내용과 일부 유사한 과제들이 있으나 해당 과제들은 문제 해결 목적이 아닌 기술 획득 관점에서의 접근에 가까워 본 사업이 수행하는 개발과 세부적인 문제 해결 방법 내용에서는 차이가 존재	○ 촉진연구사업의 경우 국토교통 분야의 기초연구 및 원천 기술 개발을 수행 - 본 사업에서는 촉진연구사업이 다루는 기초 연구 단계 이후에 해당하는 응용개발 단계를 수행하며 문제 해결을 위한 방식으로 최적화한 응용 개발을 진행하기에 단계와 방향 면에서 차이 ○ 시인성 향상 차선, 방음벽, 환기 시스템, 내진성능 보강 기술 등 넓은 범위의 국토교통 기술을 포함 - 본 사업에서 다루는 대부분의 분야를 포함하고 있으나 해당 사업은 기초 연구 단계를 지원하는 사업이며, 일부 과제의 경우 높은 TRL 단계를 수행하였으나 분야 면에서 관련도가 높지 않아, 전체적으로 본 사업과는 차이가 존재	○ 해당 과제의 경우 기술개발 적용 주 대상이 대규모의 공사가 필요한 '바닥충격음 저감을 위한 공동주택의 리모델링'에 적용 가능한 기술개발이 목표 - 기축 주택에 대한 생활소음 저감 기술의 경우에는 해당 사업(타설형 완충재, 벽·기둥 소음진동 제어공법 개발)과는 다른 저감 방식(소음 저감형 바닥마감재, 천장구조 개선 기술 개발)을 시도하기에 개발 내용 면에서 차이가 존재 - 동 사업에서 포함하는 벽간소음, 외부 소음 차단, 배기관 소음은 포함되어 있지 않음 - 또한 기술적 요소 외의 생활소음 저감 방안도 함께 마련하기 위해 리빙랩 및 법·제도 방안을 포함하여 다양한 방식의 과제를 수행 ○ 해당 과제의 경우 환기가 가능한 주거공간의 환기시스템, 미세먼지 제거기술 등이 주된 연구대상 - 동 사업의 경우 주택 내 환기가 어려운 공간에서 환기 방식을 포함하지 않고 라돈, 바이오 에어로졸 등 인체 유해물질을 제거를 위한 기술을 포함하고 있어 기존 과제와의 차별성 존재
연계성	○ 실용화로 이어지지 못한 과제들 중 관련성이 높은 기술들은 연계하여 본 사업의 리빙랩을 통해 기술 보완	○ 국토교통 사회문제 해결 시도에 필요한 상당수 원천 기술이 촉진연구에 포함되어 있기에, 해당 과제들이 제품화까지 이어질 수 있도록 연계 최대화	○ 바닥충격음 저감 관련 기술의 경우 신축 공동주택 건축 시 적용 가능한 리모델링 공법은 동 사업에 연계 활용이 가능 ○ 실내공기질의 경우 기존 과제의 기술을 고도화하거나 주거 생활 공간 및 대상 오염물질의 유형을 확대하여 적용하는 방향으로 연계 가능

사업명	도시건축연구사업	교통물류연구사업
소관부처	국토교통부	국토교통부
관리기관	국토교통과학기술진흥원	국토교통과학기술진흥원
사업기간	2009~2022	2009~2022
총 예산 (2019년 예산)	총 4,723.5억 원 (2019년 348.6억 원)	총 5,994.4억 원 (2019년 139.5억 원)
사업목적	○ 국민의 행복 증진과 도시의 활력 제고를 위해 초고층빌딩 등 신건축문화 창조, 도시재생 활성화, 안전한 생활환경 구축, 온실가스 저감 등 관련 기술 개발	○ (도로) 도로 안전관리 선진화, 교통혼잡 개선 및 쾌적한 도로환경 구축을 위한 도로교통 기술 개발 ○ (일반) 선진국 대비 교통사고 사망자수를 줄이고, 교통혼잡 및 물류비용을 감소시키며, 쾌적한 교통환경을 위한 배출가스 저감과 편리한 교통 서비스 제공
사업내용	○ 3개 분야 32개 과제를 선정하여 추진 - (도시운영 및 관리) 기후변화 대응 및 도시 사회문제 해결을 위한 도시 내 에너지 및 자원순환, 탄소저감 및 열환경 관리 등 도시운영 및 관리기술 개발 - (건축계획 및 재료·구조) 지진, 화재 등 재난재해 대응 및 국내외 건설시장 확보를 위한 건축계획, 건축재료 및 구조 엔지니어링 기술 개발 - (건축환경 및 융복합) 온실가스 감축을 위한 건축물 에너지 효율화 기술, 4차 산업혁명 대응 및 글로벌 경쟁력 강화를 위한 첨단 융복합 기술 개발	○ 3개 분야 27개 과제를 선정하여 추진 - (사고없는 안전교통) 사고 없는 안전도로 구축을 위한 도로교통 (대형)재난사고 방지 시스템 및 도로 안전관리 기술 개발 - (막힘없는 첨단교통) 첨단 기술을 활용한 도로교통 운영 시스템 구축 및 도로주행 안전성 확보 기술 개발 등 제4차 산업 대응 차세대 도로시스템 기술 개발 - (공해없는 청정교통) 온실가스 및 미세먼지 감축 등을 위한 재생재료 적용 친환경 도로 및 미세먼지저감 도로시스템 구축 등 쾌적한 도로환경 제공기술 개발
유사 기술소위	○ 생활폐기물 / 건설폐기물 자연재해	○ 도로 안전

사업명	도시건축연구사업	교통물류연구사업
차별성	○ 도시건축연구사업은 초고층 빌딩 설계 및 시공, 탄소저감을 위한 도시 에너지 관리, 한옥 기술 개발 등을 주로 수행한 사업이나, 소규모 건축물의 지진(비구조요소 대상) 및 기후변화 대비 안전성 확보 기술 관련 일부 연구를 수행 - 본 사업에서는 비구조요소가 아닌 구조물 자체를 대상으로 하는 지진 대응 보수·보강·진단 기술을 개발하는 것이 주 목적이므로 개발 내용 면에서 차이 ○ 해당 사업에서는 자원순환 관련 기술 연구(모델 및 소프트웨어 개발 등에 대한 기초연구)를 일부 수행 - 본 사업은 기초연구 이후의 응용개발 단계 수행을 목적으로 하기에 연구 단계 측면에서 차이가 존재 ○ 해당 사업에서는 폭우로 인한 침수 및 사면붕괴 연구(재해취약지역을 예측 시스템 개발)를 일부 수행 - 본 사업에서는 재해취약지역을 예측하는 시스템이 아닌, 사면붕괴를 줄일 수 있는 물리적 보강 기술 개발이 목적이기에 차별성이 존재	○ 교통물류연구사업에서는 물류 및 자율주행 등에 관한 기술 개발 과제를 주로 수행하였으며, 노후화된 도로의 보수·보강 관련 과제를 일부 수행 - 본 사업은 도로효율 향상이 아닌 안전성 향상이 주 목적이며, 개발 내용 면에서도 도로 차선·표지에 대한 기술 개발을 수행하므로 교통물류 연구사업의 과제와는 차이가 존재
연계성	○ 도시건축연구사업에서 개발한 자원순환 기술은 '생활폐기물'과 '건설폐기물' 사회문제 해결과 관련하여 기술의 고도화 측면에서 연계 고려 가능	-

1.2.3 지자체 유사사업과의 중복성 검토

○ 문헌조사를 통해 지자체에서 수행하는 2개의 사업을 도출하였으며, 동 사업과의 차별성 및 연계성 검토를 수행

〈표 8-54〉 지자체 유사사업과의 중복성 검토

사업명	도시문제 해결형 기술개발 지원사업	도시 문제 해결을 위한 스마트시티 리빙랩
소관 지자체	서울시	고양시
관리기관	서울산업진흥원	고양지식정보산업진흥원
사업기간	2015~2016	2018~
예산	- (2015) 6개 과제 40억 원을 투입 - (2016) 5개 과제 20억 원을 투입	- (2018) 3개 과제 2.3억 원을 투입 - (2019) 4개 과제 2.2억 원을 투입
사업목적	ㅇ 해당 사업은 서울시 예산으로 추진하는 사업으로서, 중앙정부 연구개발사업과 차별화를 지향하는 지역문제 해결형 연구개발사업 - 서울의 다양한 도시 문제 해결 및 시민 삶의 질 향상을 핵심 목표로 설정	ㅇ 체감형 서비스 개발 및 실증을 통해 고양시 내 다양한 도시현안 문제 해결 - 시민들의 수요와 참여를 기반으로 스마트시티 서비스를 기획·발굴 ㅇ 산·학·연·관 협업을 통한 고양시 스마트시티 리빙랩(Living Lab) 활성화
사업내용	ㅇ 기업 성장 생태계 지원 - 기업의 창의적 연구개발 활동 지원 - 기업의 신제품 개발에 필요한 기술 발굴 지원 - 서울 소재 특화산업군 경쟁력 강화를 위한 연구개발 지원 ㅇ 공동 R&D 지원 - 서울 시민 삶의 질 향상 및 서울 내 다양한 도시문제를 해결하기 위한 연구개발 지원 - 시민의 삶의 질 향상과 산업 고도화를 위한 대학 활동 지원	ㅇ 지역 현안 문제를 해결하기 위한 리빙랩 운영 - 단말 및 SW 개발 - 데이터 분석 - 기술 개발을 통한 서비스 활용 방안 제안 - 시스템 설치 및 운영 - 운영 솔루션 개발 - 시민해결단 및 관계자 커뮤니티 운영
차별성	ㅇ 서울시의 도시문제 해결형 기술개발 지원사업은 서울이라는 지역에 한정하여 지역 내 문제 해결을 위해 기획된 사업으로서, 동 사업이 목표로 하는 모든 국민들에게 수혜가 돌아가는 생활 문제 해결 방향과는 본질적인 부분에서 차이	ㅇ 해당 사업은 소규모의 리빙랩 활용으로 해결 가능한 사안들을 주로 다룬 사업으로서, 난제 해결을 위한 대규모 지원을 기획하고 있는 동 사업과는 목표의 성격에서 차이
연계성	ㅇ 동 사업과 관련성이 있는 일부 세부 과제들의 현황을 검토하여 기술 개발의 연계·참고 가능한 사항을 파악	ㅇ 성공적으로 평가 받고 있는 리빙랩 운영 사례를 참고하여 동 사업에 필요한 리빙랩 운영 요소를 검토

2 사업추진 상의 위험요인

2.1. 총 사업비

○ 동 사업은 5년('22~'26년)간 총 2,962억 원(국고 2,482억 원*, 민자 480억 원), 연평균 약 592억 원 규모로 2개의 내역사업을 구성하여 세부 수행 내역을 추진

* 기획평가관리비의 경우, 총 정부출연금 2,482억 원의 4.12%(국토교통부 R&D의 평균적인 기획평가관리비 비율)를 적용하여 산출하였으며, 총 98억 원으로 산정

- [내역사업 ①]의 '난제해결 플랫폼', '제도혁신'과 [내역사업 ②] '사회혁신연구단'의 경우, 민간기업의 투자가 어려운 분야이므로, 국비만을 산정

※ '난제해결 플랫폼'의 경우 세부 수행 내용 특성 상 민간 차원에서 운영·관리하기 어려운 영역(본 보고서 4장 1절 '기존 과제연구자 대상 의견수렴' 부분 참고, p. 279~283)이며, '제도혁신' 및 '사회혁신연구'는 사회문제해결형 R&D 성격 상 민간기업의 투자가 어렵다고 판단하여 위와 같이 설정

〈표 8-55〉 내역사업 및 세부 수행내역별 사업 추진규모

(단위: 억 원)

내역사업	세부 수행 내역	총사업비	국고	민자
[내역사업 ①] 난제해결연구	■ 난제해결 플랫폼*	704	704	-
	■ 난제해결 기술개발	1,921	1,441	480
	■ 제도혁신	189	189	-
	소계	**2,814**	**2,334**	**480**
[내역사업 ②] 사회혁신연구	■ 사회혁신연구	50	50	-
	소계	**50**	**50**	**-**
기획평가관리비		**98**	**98**	**-**
합계		**2,962**	**2,482**	**480**

* [내역사업 ①]의 '난제해결 플랫폼'에서는 운영과정 안에서 개발된 기술의 활용·확산을 위해 비즈니스 모델 발굴, 마케팅 비용 지원('사용자맞춤형 기술확산') 등이 포함되어 수행되므로, 이를 같이 포함시켜 사업비를 산정하였음

2.2. 재원조달 가능성

2.2.1 재원조달 방식

○ 지원형태: 정부출연, 민자보조

- 정부출연금 비율 : 84%
- 민간부담금 비율 : 16%

〈표 8-56〉 내역사업별 정부출연금 및 민간부담금

[내역사업 ①] 난제해결연구	정부출연금		민간부담금	
	비율 (%)	금액 (억 원)	비율 (%)	금액 (억 원)
난제해결 기술개발*	75	1,338	25	446
난제해결 플랫폼 (사용자 맞춤형 기술확산)	100	704	0	-
제도혁신	100	186	0	-
[내역사업 ②] 사회혁신연구	정부출연금		민간부담금	
	비율 (%)	금액 (억 원)	비율 (%)	금액 (억 원)
사회혁신연구 협력·조정	100	50	0	-
기획평가관리비	100	91	0	-
총합	**84**	**2,369**	**16**	**446**
	(총 사업비) 2,815			

* [내역사업 ①]의 '난제해결 기술개발'의 경우, 주요 수행주체가 중소기업이기 때문에 '난제해결 기술개발'의 총 예산 1,921.6억 원 중 국고 75% 비율(1,441.2억 원), 민간부담금 25% 비율(480.4억 원)로 산정

2.2.2 정부출연금

□ 부처 R&D 예산 현황

○ 정부 및 국토교통 R&D 예산은 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보이는 것으로 확인

- 최근 5년간 정부 및 국토부의 연평균 증가율은 각각 2.06 %, 1.74 %로, 국토교통부 R&D 예산은 전체 R&D 예산 대비 평균 2.41 %를 차지

〈표 8-57〉 정부 및 국토교통부 최근 5년간 R&D 예산운용 추이

(단위: 억 원)

구분	연도별 예산 현황					연평균 증가율
	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	
정부 R&D 예산	189,231	190,942	194,615	196,681	205,328	2.06 %
국토부 R&D 예산	4,500	4,458	4,738	5,058	4,822	1.74 %

※ 출처: 국가연구개발사업 분석 [총괄] (국회예산정책처, 2019.10)

□ 향후 부처 R&D 예산 계획

○ 국토교통 R&D 중기재정계획('20~'24)의 연평균 예산 증가율(6.5%)을 적용하여 '22년부터 '26년까지 국토교통 R&D 예산을 추정

- '22~'26년 국토교통부 R&D 예산은 46,151억 원으로 추정되는 것으로 확인

〈표 8-58〉 국토교통 R&D사업 예산 추정치('22년~'26년)

(단위: 억 원)

'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	총합
7,944	8,611	9,249	9,852	10,495	**46,151**

□ 본 사업의 정부 재원 조달 가능성

○ 동 사업의 총 예산(국고)는 2,962.8억 원으로 해당 기간의 신규 R&D 가용 예산 36,954억 원에서 평균 6.72% 수준이므로, 가용 예산 내에서 충분히 수용하여 추진 가능

- 국토교통 R&D 예산 추이를 고려할 때, 향후 국토교통부의 가용예산은 지속적으로 증가할 것으로 전망

〈표 8-59〉 국토교통 R&D 및 국민생활(사회) 문제해결 국토교통 개발사업의 예산 투자 계획 추이('22~'26년)

(단위: 억 원, %)

구분	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년	합계
국토교통 R&D사업 예산 추정치 (A)	7,944	8,611	9,249	9,852	10,495	46,151
계속사업 소요예산 (B)	3,584	2,405	1,566	1,095	547	9,197
신규 R&D사업 가용예산 추정치 (C=A-B)	4,360	6,206	7,683	8,757	9,948	36,954
동 사업 소요예산 (국비, D)	330.6	560.8	593.8	593.1	404.2	2,482.5
비율 (D/C, %)	7.58%	9.04%	7.73%	6.77%	4.06%	6.72%

2.3. 법·제도적 위험요인

□ WTO 보조금협정 위배 가능성

○ 사업을 통해 얻어지는 산출물이 국제 교역제에 적용될 때의 고려사항으로써, 국가연구개발사업의 지원이 WTO 금지보조금 및 조치가능보조금에 해당하여 외국과의 마찰 가능성이 있는지를 검토

- 'WTO 보조금 및 상계조치협정(Agreement on Subsidies and Countervailing Measures, 이하 보조금협정)' 제2조에 따르면 동 협정은 '특정성' 있는 보조금만을 규제 대상으로 하고 있음
- 현재 보조금은 크게 '금지보조금'과 '조치가능보조금'으로 구분되며 예비타당성 조사에서의 보조금에 대한 사항은 상기 두 가지 보조금에 대해 검토하여야 함

〈표 8-60〉 WTO 보조금의 유형(2000년 1월1일 이후)

구분	내용
금지 보조금	• 그 자체로 특정성이 있는 것으로 간주되어 특정성 존재 여부와 관계없이 WTO 차원에서의 신속하고 직접적인 제재의 대상이 되거나, 수입국이 자국법에 의해 상계관세를 부과할 수 있음 • WTO 보조금협정상 금지보조금의 운용은 회원국의 경제개발 정도에 따라 적용시점이 달리 규정되어 있으나, 일부 예외를 제외하면 유예기간이 종료되어 거의 모든 회원국의 수출보조금과 수입대체보조금이 예외 없이 금지되고 있음 • 유형 - 수출보조금 : 법률상 또는 사실상 수출실적에 따라 공여되는 보조금 - 수입대체보조금 : 수입품 대신 국산품의 사용을 조건으로 하여 공여되는 보조금
조치가능 보조금	• ①정부 또는 공적 기관에 의한 재정적 기여로 인해, ② 혜택이 부여되고, ③ 특정성이 있을 경우의 3가지 요건이 모두 충족되면 그러한 재정적 기여는 조치가능보조금에 해당 • 다른 회원국의 이익에 부정적인 효과를 초래하였을 경우에는 WTO 제소 또는 피해국으로부터의 직접적인 상계조치를 받을 수 있음 • 다른 회원국의 국내 산업에 대한 피해, 1994년 GATT협정에 의한 양허혜택의 무효화 또는 침해, 다른 회원국의 이익에 대한 심각한 손상 등

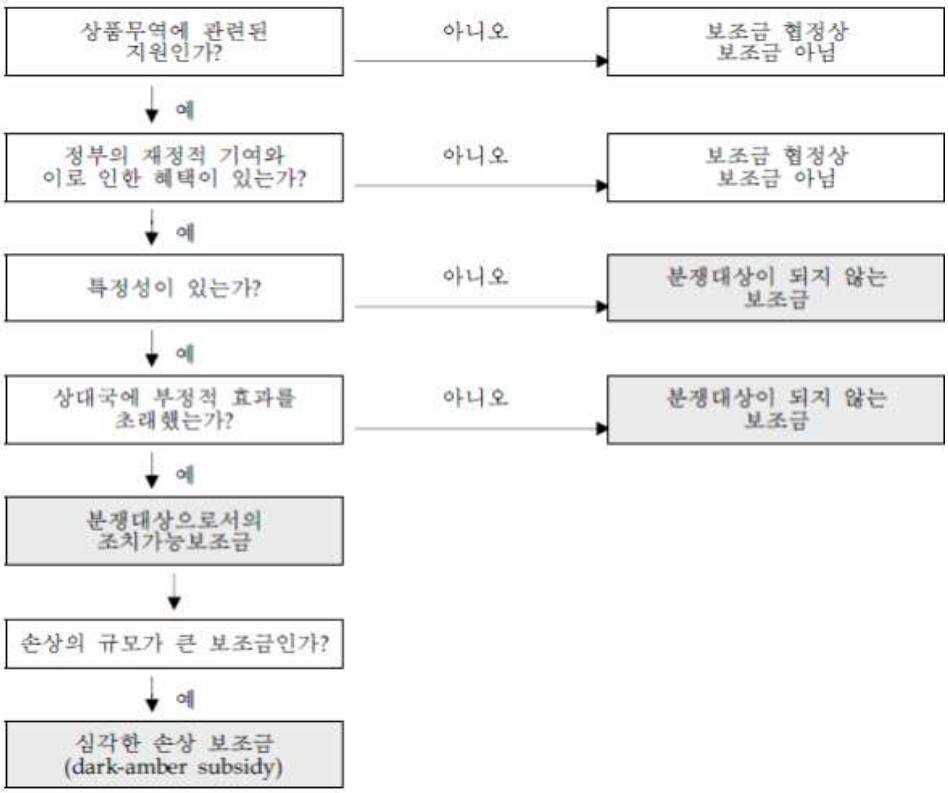
* 출처 : 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 제2-1판, 한국과학기술기획평가원, 2016.11

○ 금지보조금에 대한 검토

- **(수출보조금)** 정부의 연구개발 지원은 관련 산업의 수출 증진을 기대효과로 인식하고 있는 부분이 없는 것은 아니나, 본 사업을 통한 산출물의 수출을 목적으로 지원하는 것이 아니기 수출과 관련한 지원내용이 없음

- **(수입대체보조금)** 본 연구개발사업의 목적 상 수입품을 국산제품으로 대체하는 것이 주된 목적이 아니라 국내 국토교통 관련 사회문제를 해소하여 국민들의 삶의 질을 향상시키기 위한 기술개발이 목적이므로 수입대체보조금형태로 지원하는 부분은 없음

○ 조치가능보조금에 대한 검토



[그림 8-38] WTO 조치가능보조금 분석틀

자료 : KISTEP, 국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 세부지침(2019)

- **(재정적 기여)** WTO 보조금 협정 제8조에 따르면, 'R&D 보조금은 산업적 연구비용의 75%를 초과하지 않아야 한다'고 연구개발 보조금 규범을 명시함

  • 본 사업은 「국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」에 따라 R&D 정부분담금 비율을 최대 75% 이내로 지원할 예정이므로 WTO 재정적 기여에 대해 위배되지 않는 것으로 판단

  ※ 국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령 제28043호) 제12조 3항 중앙행정기관의 연구개발비 출연기준 의거, 대기업 50% 이내, 중견기업 60% 이내, 중소기업 75% 이내로 규정

  • [내역사업 ①]의 '난제해결 기술개발'만 민간기업의 투자가 가능다고 판단하여, '난제해결기술개발'의 총 예산 1,784억 원 중 국고 75% 비율(1,338억 원), 민간부담금 25% 비율(446억 원)로 산정

- **(혜택여부)** WTO 보조금협정 제1조1항은 정부 또는 공적기관에 의한 재정적 기여로 인해 수혜자에게 혜택이 발생하는 경우 보조금으로 인정함
  - 본 연구개발 사업은 기술개발을 통한 제품화, 사업화를 지원하고 있으나 그로 인한 시설투자, 시장개척 등은 기업의 역할이므로 본 사업의 지원범위에 해당하지 않아 직접적인 혜택이 발생하는 것으로 볼 수 없음
- **(특정성)** WTO 보조금협정 제2조에 따르면 '특정성' 있는 보조금만을 규제 대상으로 판단하며 보조금 지급의 대상이 법률상 또는 사실상 특정 기업(군)이나 산업(군) 또는 특정 지역 안에 위치한 일정한 기업으로 제한하는 경우 특정성 있는 보조금으로 취급함
  - 본 사업은 7개의 난제별로 해당되는 특정 분야의 기업이 많이 참여하므로 '특정 기업에 의한 보조금 계획의 사용'에 해당될 수 있어 특정성이 다소 인정될 수 있으나 특정 기업에 집중 투자하여 시장 왜곡을 초래하는 사업이 아니므로 WTO 보조금 협정에 위반한다고 보기 어려움
  - 다만, 지원받은 보조금이 상대국에 부정적 효과를 초래하였을 경우 WTO 보조금 협정에 제소될 수 있으므로, 본 사업의 착수시점에서 사전 영향평가를 수행할 예정

〈표 8-61〉 WTO 보조금 위배사항 종합검토

본 연구개발사업 / WTO 보조금 위배 규정항목		위배사항 검토	관련내용
금지보조금	수출보조금	×	• 기업의 수출을 위한 보조금 지원 부분 없음
	수입대체보조금	×	• 수입대체품 개발이 주된 목적이 아닌 국가인증체계 구축이 목적
조치가능 보조금	재정적 기여	×	• WTO 보조금 협정 내 산업적 연구비용 최대 75% 이내 지원 기준 준수
	혜택여부	×	• 정부는 기술개발만 지원, 시설투자 및 시장개척은 기업이 담당
	특정성	×	• 타 산업과의 연계가 가능하며, 기업 경쟁공모에 의한 사업 추진

4절 경제적 타당성 분석

1 비용 분석

1.1 총 사업비

□ **동 사업은 5년에 걸쳐 총 사업비 2,963억 원이 투입되는 장기 대형 사업**

* 기획평가관리비의 경우, 총 정부출연금 2,278억 원의 4%(국토교통부 R&D의 평균적인 기획평가관리비 비율)를 적용하여 산출하였으며, 총 91억 원으로 산정

〈표 8-62〉 연도별 내역사업 및 세부 수행내역의 소요예산

(단위: 억 원)

구분		'22	'23	'24	'25	'26	합계
[내역사업 ①] 난제해결연구 연도별 지원규모							
1-1. 난제해결 플랫폼	국고	128.00	144.00	144.00	144.00	144.00	704.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**128.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**144.00**	**704.00**
1-2. 난제해결 기술개발	국고	179.50	355.60	355.27	351.67	199.17	1,441.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**239.33**	**474.13**	**473.69**	**468.89**	**265.56**	**1,921.61**
1-3. 제도혁신	국고	-	29.00	61.00	64.00	35.00	189.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**-**	**29.00**	**61.00**	**64.00**	**35.00**	**189.00**
[내역사업 1] 난제해결연구 소계	국고	307.50	528.60	560.27	559.67	378.17	2,334.21
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	367.33	647.13	678.69	676.89	444.56	2,814.61
[내역사업 ②] 사회혁신연구 연도별 지원규모							
2-1. 사회혁신연구	국고	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	50.00
	민자	-	-	-	-	-	-
	소계	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**10.00**	**50.00**
[기획평가관리비]							
기획평가관리비	국고	13.08	22.19	23.50	23.47	15.99	98.23
	소계	**13.08**	**22.19**	**23.50**	**23.47**	**15.99**	**98.23**
총합	국고	330.58	560.79	593.77	593.14	404.16	2,482.44
	민자	59.83	118.53	118.42	117.22	66.39	480.40
	소계	**390.41**	**679.32**	**712.19**	**710.36**	**470.55**	**2,962.84**

2 편익 분석

2.1 편익 분석 개요

2.1.1 비용편익과 비용효과 분석의 선택

○ 연구개발 예타 제도개선(3차, 19.12)에 따르면 동 사업의 목적별 유형은 기반조성형으로 경제성 분석방법은 비용편익(B/C) 분석 또는 비용효과(E/C) 분석 중 선택 가능

〈표 8-63〉 사업 목적별 유형에 따른 경제성 분석방법

목적별 유형	정의 및 사업의 특징	과학기술성 평가 가중치	정책성 평가 가중치	경제성 평가 가중치	경제성 분석방법
도전·혁신형	과학기술선도를 목표로 하며 영향력과 파급효과가 크지만 실패확률/불확실성 높은 R&D	55~65%	20~40%	5%이하	E/C 기본 (예외적 B/C)
성장형	산업지원 목적의 공정·제품·서비스 개선, 기업 역량강화 목적의 R&D	40~50%	20~40%	10~40%	B/C 기본 (예외적 E/C)
기반조성형	연구인력양성, 연구시설·장비구축, 공익증진을 목적으로 하는 공공기술 R&D	40~50%	30~50%	10~20%	B/C 또는 E/C (사업별 선택)

○ 비용효과 분석은 비용 대비 효과를 비교하여 경제성을 분석하는 방법으로 '고정비용 접근법'과 '고정효과 접근법' 중에서 선택하도록 예타 지침에서 제시하고 있으며, 동 사업은 '고정효과 접근법'의 적용이 가능

- '고정비용 접근법'은 비용이 정해져있다는 가정 하에 다수의 대안 중 효과의 양이 가장 큰 대안을 선택하는 것으로 비용, 즉 연구개발비가 주어져있지 않은 동 사업에서는 7대 난제 해결이라는 주어진 목적(효과)을 달성하는데 비용이 가장 적게 드는 대안을 선택하는 '고정효과 접근법'의 활용이 가능

○ 그러나, 동 사업을 통해 해결하고자 하는 국민생활(사회) 7대 난제에 대해 기술개발 이외에 동일한 효과를 달성할 수 있는 비교대안을 제시하기에는 어려움 존재

- 7개의 각 난제마다 발생하는 피해 범위, 난제 피해 대상 및 지역이 모두 다르며, 각각의 난제별로 기술개발 이외의 대안(기존 국내외 기술 적용 등)을 찾아 동 사업의 개발기술과 상호 비교하는 것은 어려운 상황

◦ 결과적으로 생활소음 감소 등 편익을 화폐가치로 산정하기 어려운 일부 경우를 제외하고, 도로안전시설을 통한 교통사고 비용 절감, 자연재해 피해복구 비용 절감 등 기술개발 효과를 화폐가치로 산정이 가능하기에 비용편익 분석을 적용

2.1.2 편익 개요

□ 편익 추정의 원칙

○ 연구개발사업의 편익은 원칙적으로 연구개발 활동의 결과로 직접적으로 나타나는 모든 긍정적 효과를 의미

□ 편익의 유형

○ 국가연구개발사업의 편익은 가치창출 편익과 비용절감 편익으로 구분 가능

- 가치창출 편익은 새로운 제품·서비스 개발을 통해 시장에서 해당 제품·서비스가 실제 거래되며 매출 및 부가가치가 발생하는 연구 사업에 반영
- 비용절감 편익은 생산비용을 절감시켜 얻을 수 있는 편익과 피해비용을 절감시켜 얻을 수 있는 편익으로 세분화
  ① 생산비용절감 편익은 공정기술의 개선·개량·개발을 통해 기존 생산과정의 생산 효율성이 증가하여 동일한 양 산출 비용이 낮아질 때 발생하는 편익
  ② 피해비용절감 편익은 연구개발사업으로 개발된 기술을 적용하여 재난·재해, 사고, 질병 등으로 인해 발생하는 피해비용을 낮출 때 발생하는 편익

□ 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 편익

○ 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업은 국민생활(사회)문제로 인식되는 국토교통 분야의 문제해결을 위한 토탈 솔루션 R&D를 지원하여 보편적인 모든 국민을 대상으로 국민의 삶의 질 향상에 기여하는 것으로 목표로 추진

○ 그 결과 동 사업의 편익은 특정 대상을 중심으로 하는 가치창출 편익이 아닌, 보편적인 국민이 체감하는 사회문제 해결을 통하여 국민이 부담하던 사회적 피해비용절감편익을 중심으로 분석

〈표 8-64〉 피해비용절감 편익 추정 수식

피해비용절감편익 = (기존 피해비용 × 신기술에 의한 미래의 피해비용 절감율) × 연간 피해발생 건수

* 출처 : KISTEP, 예비타당성조사 수행세부지침, 2019

□ 편익항목 도출

○ 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 사회문제영역별 중점해결과제 및 세부기술을 토대로 기술개발 성과를 통하여 발생 가능한 편익항목을 도출

- 중점해결과제별로 과제 해결을 통해 예상되는 편익항목(안)을 도출하고, 편익항목별 편익 유형을 '비용절감편익'과 '가치창출편익'으로 구분

〈표 8-65〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 편익항목 도출(안)

분야	7대 난제	편익항목(안)	편익 유형
주거편의	주거공간 공기질 개선	취약지역 실내 공기오염 저감을 통한 피해비용저감	비용절감
	생활소음 저감	생활소음 피해비용 저감	비용절감
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 재활용을 통한 비용 저감	비용절감
	주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	건설현장 환경공해 저감을 통한 피해비용저감	비용절감
건축안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	기존 건축물 지진 내진 강화 및 주거밀집지역 자연재해 대비를 통한 피해비용저감	비용절감
건축환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 재활용 부가가치 제고	가치창출
교통안전	안전한 도로환경 조성	도로상태로 인한 교통사고비용 저감	비용절감

□ 편익항목 검토

○ 도출된 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 7개 비용절감 편익항목에 대하여 피해비용절감편익 추정 수식 적용을 위한 근거 확보 가능성을 검토한 결과, 7개 항목 중 4개 편익항목에 대하여 계량분석을 실시

〈표 8-66〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 비용절감 편익항목 검토결과

편익항목(안)	기존 피해비용	연간 피해발생 건수	신기술에 의한 미래의 피해절감율
생활소음 피해비용 저감	×	×	-
도로상태로 인한 교통사고비용 저감	○	○	○
주거단지 내 생활폐기물 재활용을 통한 비용 저감	○	○	○
건설현장 환경공해 저감을 통한 피해비용저감	×	×	-
취약지역 실내 공기오염 저감을 통한 피해비용저감	×	×	-
기존 건축물 지진 내진 강화를 통한 피해비용저감	×	×	-
주거밀집지역 자연재해 대비를 통한 피해비용저감	○	○	△

○ 도출된 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 1개 부가가치 창출 편익항목에 대하여 부가가치 제고 편익 추정 수식 적용을 위한 근거 확보 가능성을 검토한 결과, 7개 항목 중 4개 편익항목에 대하여 계량분석을 실시

〈표 8-67〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 부가가치 창출 편익항목 검토결과

편익항목(안)	건설폐기물 재활용량	신기술에 의한 건설폐기물 재활용 고부가 제품 생산 비율	건설폐기물 재활용 고부가 제품 가치 상승액
건설폐기물 재활용 부가가치 제고	○	○	○

참고 편익산정 미반영 이유

○ **생활소음 피해비용 저감**
- (1) 생활소음 노출 인원 규모, (2) 생활소음 노출 빈도, (3) 생활소음 크기/빈도에 따른 정신적/육체적 피해 비용, (4) 생활소음 노출 저감율 등의 변수값이 확보되어야 하는데 4개 변수값 중 (1)~(3)의 데이터 확보가 불가능

○ **건설현장 환경공해 저감을 통한 피해비용저감**
- (1) 연간 건설현장 환경부하 발생량, (2) 건설현장 환경부하의 사회적 비용 원단위, (3) 건설현장 환경부하 저감율 등의 변수값 확보가 필요한데, (2), (3)번은 유사 사례 활용, 목표 설정 등으로 변수 확인이 가능한데 (1) 관련 데이터 확보가 불가능

○ **취약지역 실내 공기오염 저감을 통한 피해비용저감 (추후 편익 반영 예정)**
- 취약지역 실내 공기오염물질 총량에 대한 데이터 부재로 1차 분석 시 제외되었는데, 취약지역을 어린이집, 노인요양시설로 국한하고 국내 어린이집 및 노인요양시설 면적, 층고 높이, 실내공기 오염물질 평균 농도를 토대로 취약지역 실내 공기오염물질 총량을 추산하여 분석 예정

2.1.2 편익분석 기본 가정

□ 편익기간

○ 편익기간은 사업의 편익이 지속되는 기간, 즉 사업을 수행함으로써 편익발생을 기대할 수 있는 기간으로, 편익의 계산기간을 의미

○ 본 분석에서는 해당 기술의 기술수명기간을 정확하게 평가할 수 없어 산업통상자원부의 '기술가치평가 실무가이드(2017)'에 제시된 인용특허수명(Cited-patent Life Time, CLT)지수 중앙값을 활용

〈표 8-68〉 편익항목별 CLT 중앙값 현황

편익항목(안)	IPC	내용	중앙값
도로상태로 인한 교통사고비용 저감	E01C	도로, 경기장 또는 그와 유사한 것의 건설 또는 그 표면의 시공; 건설 및 보수용 기계 또는 보조 공구	10
	E01F	도로의 부대설비의 설치 또는 플랫폼, 헬리콥터의 착륙대, 표시, 방설책 또는 이와 유사한 것의 건설과 같은 부대작업	9
	평균		9.5
건설폐기물 재활용 부가가치 제고			
주거단지 내 생활폐기물 재활용을 통한 비용 저감 / 건설폐기물 재활용 부가가치 제고	B09B	고체 폐기물의 처리	8
	B29B	성형 재료의 준비 또는 전처리; 조립 또는 예비 성형품의 제조; 플라스틱을 함유하는 폐기물로부터 플라스틱 또는 다른 구성 성분의 회수	10
	B65F	가정의 쓰레기 또는 그것에 유사한 쓰레기의 수집 또는 이송	9
	평균		9
주거밀집지역 자연재해 대비를 통한 피해비용저감	E04B	건축구조일반; 벽, 예. 칸막이벽; 지붕; 바닥; 천정; 건축물의 절연 또는 기타 보호'	11
	E04C	구조요소; 건축 재료(교량); 절연 또는 다른 보호를 위하여 특별히 설계된 것; 건축 보조구로서 사용되는 요소; 터널용; 광업용; 건축 공학 보다도 넓은 적용범위를 갖는 구조 요소	12
	G06Q	관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 데이터 처리 시스템 또는 방법; 그 밖에 분류되지 않는 관리용, 상업용, 금융용, 경영용, 감독용 또는 예측용으로 특히 적합한 시스템 또는 방법	7
	평균		10

* 산업통상자원부, 기술가치평가 실무가이드, 2017

□ 편익회임기간

○ 편익 회임기간이란 연구개발사업에 대한 투자가 이루어진 후, 경제적인 편익 또는 효과가 발생하기 전까지의 시간적 격차를 의미

○ 본 분석에서는 예비타당성조사 지침에서 제시하는 개발·응용연구의 편익 회임기간 3년을 적용

〈표 8-69〉 연구개발단계별 회임기간

구분	기초연구	응용연구	개발연구
회임기간	5년	3년	

* 출처 : KISTEP, 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침[제2-1판], 2016

□ 사업기여율

○ 사업기여율은 미래 시점 기준의 연구개발활동 중 동 사업이 차지하는 비중

○ 본 분석에서는 2018년 국토부의 사회문제해결 관련 중점분야별 투자 규모(1,332억원) 대비 동 사업의 연평균 예산(409억원)의 비중을 토대로 사업기여율 30.7%로 설정

〈표 8-70〉 2018년 국토부의 사회문제해결 R&D 투자 현황

(단위 : 억 원)

구분	사회통합	생활안전	재난재해	주거교통	환경	합계
2018년 예산 현황	120	75	10	917	209	1,332

* 출처 : 국가과학기술자문회의, 제2차 과학기술 기반 사회문제 해결 종합계획('18~'22) 2019년도 시행계획(안), 2019

□ R&D 기여율

○ R&D기여율은 연구개발성과의 상업화를 통해 부가가치가 창출되었을 때 전체 부가가치 가운데 연구개발에 의한 기여분이 어느 정도인지를 나타내는 지표

○ 본 분석의 R&D기여율은 기존 국가연구개발부문 예비타당성조사에서 활용되던 R&D 기여율 35.4%를 동일하게 적용

□ R&D 사업화 성공률

○ R&D 사업화 성공률은 연구개발의 성과가 제품 또는 서비스의 형태로 시장에 출시되어 매출을 발생시키거나, 현장 적용을 통해 편익을 발생시킬 가능성을 의미

○ 본 분석에서는 최근 5년(2014년~2018년)간의 국가연구개발사업 지원과제의 사업화 성공률 44.7%를 적용

〈표 8-71〉 국가연구개발사업 사업화 성과 현황

구분	2014	2015	2016	2017	2018	합계
지원과제	53,493	54,433	54,827	61,280	63,697	287,730
사업화성과	21,205	20,088	28,025	32,994	26,171	128,483
사업화 성공률	39.6%	36.9%	51.1%	53.8%	41.1%	44.7%

* 출처 : KISTEP, 연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침[제2-1판], 2016

□ 사회적 할인율

○ 편익의 현재가치 산정을 위한 사회적 할인율은 예비타당성조사 지침상의 사회적 할인율 4.5%를 적용하여 분석

□ 현재가치 환산 기준연도

○ 현재가치 환산의 기준연도는 '국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 총괄지침 제32조(분석기준일 및 분석기간)'에 명시된 분석의 기준일인 사업의 분석이 착수된 전년도말 동일하게 적용하여 2019년으로 설정

2.2. 사회문제 영역별 편익 분석

2.2.1. 도로상태로 인한 교통사고 저감 편익

□ 편익 개요

○ 도로장애물의 신속 인지 및 대응, 악천후 대응 도로안전시설 개선을 통한 교통사고 발생위험 저감에 따른 피해비용절감 편익

□ 편익 산출식

○ 피해비용절감 편익은 연구개발사업으로 개발된 기술을 적용하여 재난·재해, 사고, 질병 등으로 인해 발생하는 피해비용을 낮출 때 발생하는 편익

○ 본 분석에서는 도로장애물의 신속 인지 및 대응, 악천후 대응 도로안전시설 개선을 통한 연간 도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 저감에 따른 교통사고 피해비용 절감 편익을 추정

〈표 8-72〉 도로상태로 인한 교통사고 저감 편익 추정 수식

도로상태로 인한 교통사고 저감을 통한 피해비용절감 편익 추정 수식
도로상태로 인한 교통사고 저감 편익 = (연간 피해발생 건수 × 신기술에 의한 미래의 피해발생 건수 절감율) × 피해 건당 피해비용

□ 편익추정 기본 가정

○ 연간 피해발생 건수 추정

- 연간 피해발생 건수는 국내 장래인구 추계, 인구수 대비 자동차 보유 대수(2.19명/대[1]), 자동차 등록대수 대비 자동차사고 발생률(5.3%[2]) 등을 토대로 연간 교통사고 발생건수를 추정

1) 국토교통부 보도자료(2020. 1. 16.),「자동차 등록대수 2,368만 대… 친환경차.수입차 지속 증가」
2) 2018년 국내 교통사고발생건수 (1,288,129건) ÷ 2018년 국내 자동차 등록대수(23,202,555대)

〈표 8-73〉 연간 피해발생 건수 추정

연도	장래인구추계 (명)	자동차등록대수 (대)	교통사고 발생건수 (건)
2017	51,361,911	23,452,968	1,243,007
2018	51,606,633	23,564,840	1,248,937
2019	51,714,848	23,611,416	1,251,405
2020	51,804,408	23,644,292	1,253,147
2021	51,876,648	23,663,014	1,254,140
2022	51,933,287	23,673,973	1,254,721
2023	51,975,701	23,684,018	1,255,253
2024	52,004,445	23,693,151	1,255,737
2025	52,019,445	23,700,913	1,256,148
2026	52,020,345	23,707,763	1,256,511
2027	52,006,711	23,713,699	1,256,826
2028	51,977,168	23,717,808	1,257,044
2029	51,929,072	23,717,352	1,257,020
2030	51,863,696	23,710,959	1,256,681
2031	51,780,132	23,698,630	1,256,027
2032	51,677,398	23,679,452	1,255,011
2033	51,554,363	23,652,968	1,253,607
2034	51,410,184	23,618,265	1,251,768
2035	51,244,654	23,575,342	1,249,493
2036	51,057,924	23,314,121	1,235,648
2037	50,850,548	23,219,428	1,230,630
2038	50,623,170	23,115,603	1,225,127
2039	50,376,350	23,002,900	1,219,154

* 출처 : 통계청, 장래인구추계, 2019
도로교통공단, 2019년판 '18 도로교통 사고비용의 추계와 평가, 2019

- 교통사고 사고유형 중 '공작물 충돌', '주/정차차량 충돌', '차량단독 도로이탈' 등을 도로상태로 인한 교통사고 유형으로 분류하고, 연간 교통사고 발생건수 중 도로상태로 인한 교통사고 건수를 전체 교통사고의 2.01% 수준으로 추정

〈표 8-74〉 2018년 교통사고 유형 통계

사고유형 대분류	사고유형	건수 (건)	비중 (%)
차대사람	횡단중	18,390	8.5%
	차도통행중	4,742	2.2%
	길가장자리구역통행중	3,196	1.5%
	보도통행중	2,194	1.0%
	기타	16,726	7.7%
	소계	45,248	20.8%
차대차	후진중충돌	2,517	1.2%
	정면충돌	6,554	3.0%
	측면충돌	76,234	35.1%
	추돌	36,615	16.9%
	기타	40,079	18.5%
	소계	161,999	74.6%
차량단독	**공작물충돌**	**3,695**	**1.7%**
	주/정차차량 충돌	**16**	**0.01%**
	도로이탈 추락	**457**	**0.2%**
	도로이탈 기타	**228**	**0.1%**
	기타	4,070	1.9%
	전도	1,200	0.6%
	전복	232	0.1%
	소계	9,898	4.6%
철길건널목		3	0.001%
합계		217,148	100%

* 출처 : 도로교통공단 TAAS 교통사고분석시스템(http://taas.koroad.or.kr/)

- 연간 교통사고 발생건수와 도로상태로 인한 교통사고 비중 2.01%를 활용하여 연간 도로상태로 인한 교통사고 발생 건수를 추정

〈표 8-75〉 도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 추정 결과

연도	교통사고 발생건수 (건)	도로상태로 인한 교통사고 비중(%)	도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 (건)
2017	1,243,007	2.01%	24,984
2018	1,248,937		25,104
2019	1,251,405		25,153
2020	1,253,147		25,188
2021	1,254,140		25,208
2022	1,254,721		25,220
2023	1,255,253		25,231
2024	1,255,737		25,240
2025	1,256,148		25,249
2026	1,256,511		25,256
2027	1,256,826		25,262
2028	1,257,044		25,267
2029	1,257,020		25,266
2030	1,256,681		25,259
2031	1,256,027		25,246
2032	1,255,011		25,226
2033	1,253,607		25,198
2034	1,251,768		25,161
2035	1,249,493		25,115
2036	1,235,648		24,837
2037	1,230,630		24,736
2038	1,225,127		24,625
2039	1,219,154		24,505

○ 신기술에 의한 미래의 피해발생 건수 절감율

- 신기술 적용을 통한 도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 저감율을 객관적으로 산출할 수 없기 때문에 본 분석에서는 '교통안전 종합대책' 상의 교통사고 사망자수 저감 목표와 동등 비율(52.4%)로 가정

※ '교통안전 종합대책' 상의 비전, 목표 및 추진전략

- 2017년 4,200명 수준인 교통사고 사망자수를 2022년 2,000명 수준으로 52.4% 감축을 정책 목표로 설정

비전	사람이 중심이 되는 교통안전 선진국	
목표	'22년까지 교통사고 사망자 수 절반수준이하로 감축 ('17년 4,200명 수준 → '22년 2,000명 수준)	
추진 전략	사람우선 정책	차량 소통 중심 → 사람의 안전 · 생명을 지키는 교통정책
	교통안전 시스템 혁신	사후적 안전 관리 → 예방적 · 과학적 안전 관리 시스템 구축
	협업 추진체계 구축	중앙정부 중심 정책 추진 → 중앙정부-지자체 협업 강화

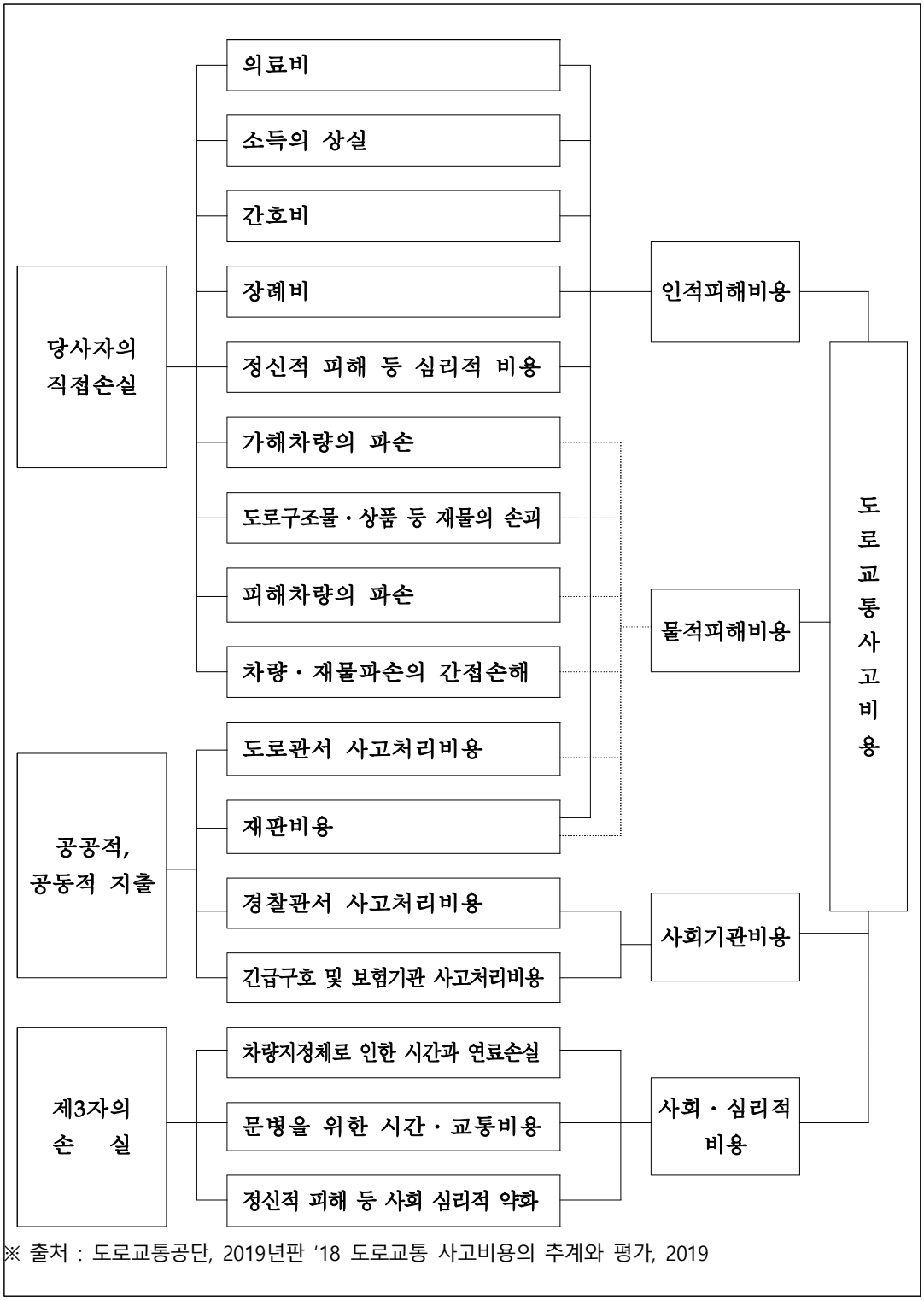
* 출처 : 관계부처합동, 교통안전 종합대책, 2018

[그림 8-39] 교통안전 종합대책 비전, 목표 및 추진전략

○ 교통사고 피해비용의 추정

- 교통사고 피해비용은 도로교통사고로 발생되는 각종피해와 손실을 화폐적 가치로 환산한 금액으로 본 분석에서는 도로교통공단이 매년 발표하는 '도로교통 사고비용의 추계와 평가' 결과를 활용

- 도로교통공단은 도로교통 사고비용 추계시 비용구성을 ① 인적피해비용, ② 물적피해비용, ③ 사회기관비용, ④ 사회·심리적 비용 등 4개 항목으로 구성



※ 출처 : 도로교통공단, 2019년판 '18 도로교통 사고비용의 추계와 평가, 2019

[그림 8-40] 도로교통사고 피해와 비용의 구성

- 도로교통공단의 2018년 도로교통 사고비용의 추계와 평가결과, 국내 도로교통 사고비용은 연간 25조 855.8억원 수준

〈표 8-76〉 2018년 국내 도로교통사고비용

피해종별 \ 구분		교통사고 발생현황	사고비용 (천원)	구성비 (%)
물적피해 (건)	차 량	2,614,967	4,862,231,443	19.4
	대 물	3,346,882	6,220,229,869	24.8
	소 계	5,961,848	11,082,461,312	44.2
인적피해 (명)	사 망	3,781	1,619,463,268	6.5
	중 상	91,985	5,684,236,585	22.7
	경 상	639,999	2,662,175,222	10.6
	부상신고	1,203,024	2,514,741,814	10.0
	소 계	1,938,789	12,480,616,889	49.8
사회기관비용	사고조사(경찰)	-	303,353,939	1.2
	초동조사(경찰)	-	53,606,771	0.2
	보험행정	-	1,143,315,179	4.6
	구조·구급	-	22,227,103	0.1
	소 계	-	1,522,502,992	6.1
합계		1,228,129	25,085,581,194	100.0

* 출처 : 도로교통공단, 2019년판 '18 도로교통 사고비용의 추계와 평가, 2019

- 2018년 도로교통 사고비용 25조 855.8억 원과 국내 총 교통사고발생 건수 1,228,129건을 토대로 도로교통 사고 1건당 평균 사고비용은 20.4백만원/건

〈표 8-77〉 2018년 교통사고 건당 평균 사고비용

구분	교통사고발생(건)	도로교통사고 평균비용 (천원)			
		물적피해	인적피해	사회기관비용	합계
사고비용	1,228,1229	9,024	10,162	1,240	20,426

□ 편익추정 결과

○ 도로상태로 인한 교통사고 저감에 따른 피해비용 절감편익은 총 26,670.4억원으로 이를 2019년 현재가치로 환산한 금액은 13,604.8억원 규모

- 2030~2039년간 연간 24,505건~25,228건의 도로상태로 인한 교통사고가 발생할 것으로 추정되며, 동 사업의 성과로 그 중 52.4%를 예방한다고 가정하면 연간 12,836건~13,215건의 교통사고 예방 성과 예상
- 교통사고 1건당 평균 사고비용 20.4백만원/건을 토대로 2030~2039년간 동 사업을 통해 예방된 교통사고 130,571건의 사고비용은 총 26,670.4억원 규모로 이를 2019년 현재가치로 환산하면 13,604.8억원 규모

〈표 8-78〉 도로상태로 인한 교통사고 저감에 따른 피해비용 절감편익

연도	도로상태로 인한 교통사고 발생 건수 (건)	절감 건수 (52.4%)	절감 사고비용 (억원)	
			명목가치	2019년 현재가치
2030	25,259	13,215	2,699.3	1,663.3
2031	25,246	13,194	2,695.0	1,589.1
2032	25,226	13,168	2,689.7	1,517.7
2033	25,198	13,136	2,683.2	1,448.9
2034	25,161	13,099	2,675.6	1,382.5
2035	25,115	13,057	2,667.0	1,318.7
2036	24,837	13,010	2,657.4	1,257.4
2037	24,736	12,957	2,646.6	1,198.4
2038	24,625	12,899	2,634.7	1,141.6
2039	24,505	12,836	2,621.9	1,087.2
합계	249,270	130,571	26,670.4	13,604.8

2.2.2. 주거단지 내 생활폐기물 처리 비용절감

□ 편익 개요

○ 단독주택, 상가 등 주거단지에서 발생되는 생활폐기물(음식물, 종량제)을 발생지에서 입주민 스스로 수거, 이송, 처리 및 재활용 가능 시스템 구축을 통하여 기존에 종량제 방식으로 혼합배출되어 매립·소각되던 생활폐기물의 처리 비용 절감 편익

□ 편익 산출식

○ 처리비용절감 편익은 연구개발사업으로 개발된 기술을 적용하여 처리기술의 개선·개량·개발을 통해 기존 처리과정의 효율성이 증가하여 동일한 양 처리 비용이 낮아질 때 발생하는 편익

○ 본 분석에서는 생활폐기물(음식물, 종량제)의 수거, 이송, 처리 및 재활용 가능 기술 및 시스템 개발을 통한 종량제 방식으로 혼합 배출되어 생활폐기물의 재활용 매립·소각되던 생활폐기물의 처리비용절감 편익을 추정

〈표 8-79〉 생활폐기물 처리 효율화 편익 추정 수식

주거단지 생활폐기물 비용절감 편익 추정 수식
생활폐기물 처리비용절감 편익 = (현재 생활폐기물 혼합배출량 × 신기술에 의한 생활폐기물 혼합배출량 절감율) × 혼합배출 생활폐기물 처리비용

□ 편익추정 기본 가정

○ 생활폐기물 혼합배출량

- 환경부와 한국환경공단의 '전국 폐기물 발생 및 처리 현황' 조사 결과를 활용
- 2018년도 생활폐기물 발생량은 56,035톤/일로 전년(53,490톤/일) 대비 4.8% 증가하며, 생활폐기물의 발생량은 매년 소폭 증가 추세

〈표 8-80〉 국내 생활폐기물 발생 현황

(단위 : 톤/일, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	CAGR
발생량	48,728	49,915	51,247	53,772	53,490	56,035	2.8%

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

- 2018년도 국민 1인당 생활폐기물 발생량은 1인당 1일 평균 1.06kg으로 2017년(1.01kg/일・인) 대비 5% 증가

〈표 8-81〉 국내 국민 1인당 생활폐기물 발생량 추이

(단위 : kg/일, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	CAGR
발생량	0.94	0.95	0.97	1.01	1.01	1.06	2.4%

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

- 국내 장래인구추계 및 2018년 국내 국민 1인당 생활폐기물 발생량(1.06kg/일[3)])을 토대로 국내 생활폐기물 발생량을 추정

〈표 8-82〉 국내 생활폐기물 발생량 추정 결과

(단위 : 명, 톤/일)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
인구추계	51,714,848	51,804,408	51,876,648	51,933,287	51,975,701	52,004,445	52,019,445
발생량	54,817.7	54,912.7	54,989.2	55,049.3	55,094.2	55,124.7	55,140.6
구분	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
인구추계	52,020,345	52,006,711	51,977,168	51,929,072	51,863,696	51,780,132	51,677,398
발생량	55,141.6	55,127.1	55,095.8	55,044.8	54,975.5	54,886.9	54,778.0
구분	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
인구추계	51,554,363	51,410,184	51,244,654	51,057,924	50,850,548	50,623,170	
발생량	54,647.6	54,494.8	54,319.3	54,121.4	53,901.6	53,660.6	

* 출처 : 통계청, 장래인구추계, 2019

- 최근 6년(2013년 ~2018년)간의 국내 생활폐기물 배출량 중 혼합배출 비율 평균(45.6%)을 토대로 연도별 혼합배출 생활폐기물 발생량을 추정

3) 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

〈표 8-83〉 국내 생활폐기물 처리방법 변화 추이

(단위 : 톤/일, %)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	평균
종량제 방식	처리량	22,292	22,264	23,170	24,965	24,638	25,573	23,817
혼합배출	비중	45.7%	44.6%	45.2%	46.4%	46.1%	45.6%	45.6%
재활용 자원	처리량	13,935	14,429	13,857	14,418	14,452	15,985	14,513
분리배출	비중	28.6%	28.9%	27.0%	26.8%	27.0%	28.5%	27.8%
음식물 폐기물	처리량	12,501	13,222	14,220	14,389	14,400	14,477	13,868
분리배출	비중	25.7%	26.5%	27.7%	26.8%	26.9%	25.8%	26.6%
합계		48,728	49,915	51,247	53,772	53,490	56,035	52,198

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

- 2030년~2038년간 매년 25천톤 이상의 생활폐기물 혼합배출량 발생 전망

〈표 8-84〉 국내 생활폐기물 혼합배출량 전망

(단위 : 톤)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
발생량	54,817.7	54,912.7	54,989.2	55,049.3	55,094.2	55,124.7	55,140.6
혼합배출	25,545.0	25,589.3	25,625.0	25,653.0	25,673.9	25,688.1	25,695.5
구분	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
발생량	55,141.6	55,127.1	55,095.8	55,044.8	54,975.5	54,886.9	54,778.0
혼합배출	25,696.0	25,689.2	25,674.6	25,650.9	25,618.6	25,577.3	25,526.5
구분	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
발생량	54,647.6	54,494.8	54,319.3	54,121.4	53,901.6	53,660.6	
혼합배출	25,465.8	25,394.6	25,312.8	25,220.6	25,118.1	25,005.8	

○ 신기술에 의한 생활폐기물 혼합배출량 절감율

- 최근 6년(2013년 ~2018년)간의 국내 생활폐기물 혼합배출량 중 재활용 가능 폐기물 비율 평균(43.9%)을 토대로 연도별 추가 재활용 가능 폐기물량을 추정

〈표 8-85〉 종량제 방식 혼합배출 생활폐기물 구성 추이

(단위 : 톤/일, %)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	평균
종이류	처리량	5,383	5,410	5,445	5,631	5,194	5,185	5,375
	비중	24.1%	24.3%	23.5%	22.6%	21.1%	20.3%	22.6%
플라스틱류	처리량	3,126	3,370	3,739	4,312	4,601	4,884	4,005
	비중	14.0%	15.1%	16.1%	17.3%	18.7%	19.1%	16.7%
유리류	처리량	499	536	623	561	608	739	594
	비중	2.2%	2.4%	2.7%	2.2%	2.5%	2.9%	2.5%
금속류	처리량	347	392	448	434	400	931	492
	비중	1.6%	1.8%	1.9%	1.7%	1.6%	3.6%	2.0%
기타	처리량	12,937	12,556	12,915	14,027	13,835	13,834	13,351
	비중	58.0%	56.4%	55.7%	56.2%	56.2%	54.1%	56.1%
합계		22,292	22,264	23,170	24,965	24,638	25,573	23,817

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

- 생활폐기물 발생지에서 100% 분리수거라는 핵심기술의 목표를 토대로 혼합배출 생활폐기물 중 '기타'류를 제외한 종이, 플라스틱, 유리, 금속류를 모두 분리수거하는 것을 조건으로 혼합배출량 절감율(43.9%)을 설정

○ 혼합배출 생활폐기물 처리비용

- 2018년 기준, 국내 생활폐기물 1톤당 소각 처리비용 0.162백만원(소각시설 설치비 0.046백만원 + 톤당 소각비용 0.116백만원)

① 2018년 기준, 지자체 소관 생활폐기물 소각시설 설치비는 총 4조 1,731.5억원, 소각시설 용량 17,124톤/일, 2018년 연평균 시설운영일수 267일, 소각시설 내구연한 20년을 기준으로 생활폐기물 1톤당 소각시설 설치비를 0.0456백만원/톤으로 도출

〈표 8-86〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 소각시설 설치비 현황

생활폐기물 소각시설 용량 (톤/일)	내구연한(20년)간 총 소각 가능량(톤)	설치비 (백만원)	톤당 설치비 (백만원/톤)
17,124	91,442,160	4,173,152	0.0456

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

② 2018년 생활폐기물 소각량 4,563,156톤 대비 연간 소각시설 유지관리비 527,869백만원을 토대로 톤당 소각비용을 0.116백만원/톤으로 도출

〈표 8-87〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 소각시설 운영비 현황

2018년 소각량 (톤)	연간 유지관리비 (백만원)	톤당 소각비용 (백만원/톤)
4,563,156	527,869	0.116

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

- 2018년 기준, 국내 생활폐기물 1톤당 매립 처리비용 0.137백만원(매립시설 설치비 0.010백만원 + 톤당 매립비용 0.127백만원)

① **2018년 기준, 지자체 소관 생활폐기물 매립시설 설치비는 총 3조 8,404억원, 총매립량 404,343,344톤*을 기준으로 생활폐기물 1톤당 매립시설 설치비를 0.01백만원/톤으로 도출**

*** 2018년 생활폐기물 매립량 7,643,736㎥(6,435,971톤)을 기준으로 총 매립량 부피(480,221,830㎥)를 무게(404,343,344톤)으로 환산**

〈표 8-88〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 매립시설 설치비 현황

생활폐기물 매립시설 용량 (톤)	매립시설 설치비 (백만원)	톤당 설치비 (백만원/톤)
404,343,344	3,840,425	0.010

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

② **2018년 생활폐기물 매립량 6,435,971톤 대비 연간 매립시설 유지관리비 817,033백만원을 토대로 톤당 매립비용을 0.127백만원/톤으로 도출**

〈표 8-89〉 2018년 기준 국내 생활폐기물 매립시설 운영비 현황

2018년 소각량 (톤)	연간 유지관리비 (백만원)	톤당 소각비용 (백만원/톤)
4,563,156	527,869	0.127

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2018년도), 2019

□ 편익 추정 결과

○ 단독주택, 상가 등 주거단지에서 발생되는 생활폐기물(음식물, 종량제)을 발생지에서 입주민 스스로 수거, 이송, 처리 및 재활용 가능 시스템 구축을 통하여 기존에 종량제 방식으로 혼합 배출되어 매립·소각되던 생활폐기물의 처리 비용 절감 편익은 총 5조 5,882억원으로 이를 2019년 현재가치로 환산한 금액은 2조 9,087.7억원 규모

〈표 8-90〉 주거단지 내 생활폐기물 처리 비용절감편익

연도	혼합배출 (톤/일)	추가 분리수거 처리량 (톤/일)			생활폐기물 처리 비용절감 편익 (억원)	
		합계	매립	소각	명목가치	2019년 현재가치
2030	25,618.6	11,246.6	4,138.7	7,107.9	6,272.5	3,865.1
2031	25,577.3	11,228.4	4,132.1	7,096.3	6,262.3	3,692.7
2032	25,526.5	11,206.1	4,123.8	7,082.3	6,249.9	3,526.6
2033	25,465.8	11,179.5	4,114.1	7,065.4	6,235.0	3,366.7
2034	25,394.6	11,148.2	4,102.5	7,045.7	6,217.6	3,212.7
2035	25,312.8	11,112.3	4,089.3	7,023.0	6,197.6	3,064.5
2036	25,220.6	11,071.8	4,074.4	6,997.4	6,175.0	2,921.8
2037	25,118.1	11,026.8	4,057.9	6,968.9	6,149.9	2,784.7
2038	25,005.8	10,977.5	4,039.7	6,937.8	6,122.4	2,652.8
합계	228,240.1	100,197.2	36,872.6	63,324.6	55,882.0	29,087.7

2.2.3. 건설폐기물 재활용 부가가치 제고

□ 편익 개요

○ 기존 순환골재로 재활용되어 성토·복토용 또는 도로보조기층용으로 활용되던 건설폐기물이 고부가가치의 재활용 제품으로 생산되어 활용되며 건설폐기물 재활용 제품의 가치 상승 편익

□ 편익 산출식

○ 본 분석에서는 연간 건설폐기물의 순환골재 재활용량, 순환골재 재활용량 중 고부가가치 재활용 제품 전환율과 고부가가치 재활용 제품의 부가가치를 토대로 건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익을 추정

〈표 8-91〉 건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익 추정 수식

건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익 추정 수식
건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익 = (건설폐기물 재활용량 × 신기술에 의한 건설폐기물 재활용 고부가 제품 생산 비율) × 건설폐기물 재활용 고부가 제품 가치 상승액

□ 편익추정 기본 가정

○ 건설폐기물 재활용량

- 환경부의 전국 폐기물 발생 및 처리현황 통계를 토대로 최근 5년(2013년~2018년)간의 국내 건설폐기물 재활용량 현황을 토대로 미래 연도별 건설폐기물 재활용량을 추정

① 최근 5년(2013년~2018년)간 국내 건설폐기물 발생량은 2013년 183,538톤/일에서 2018년 206,951톤/일로 연평균 3.0%씩 증가

〈표 8-92〉 연도별 건설폐기물 발생 추이

(단위 : 톤/일, %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018
발생량	183,538	185,382	198,260	199,444	196,262	206,951
증가율	-1.7	1.0	6.9	0.6	-1.6	5.4

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황, 2019

② 최근 5년(2013년~2018년)간 국내에서 발생된 건설폐기물 중 3%만이 소각 또는 매립되고 98% 이상이 재활용되어 활용

〈표 8-93〉 연도별 건설폐기물 처리 현황

(단위 : 톤/일, %)

구분	2013		2014		2015	
	발생량	비중	발생량	비중	발생량	비중
총계	183,538	100	185,382	100	198,260	100
매립	3,362	2	2,956	2	3,836	2
소각	1,247	1	976	1	1,059	1
재활용	178,929	98	181,451	98	193,365	98
구분	2016		2017		2018	
	발생량	비중	발생량	비중	발생량	비중
총계	199,444	100	196,262	100	206,951	100
매립	3,058	2	2,937	2	2,948	1
소각	738	0	861	0	654	0
재활용	195,648	98	192,464	98	203,349	98

* 출처 : 환경부·한국환경공단, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황, 2019

③ 최근 5년(2013년~2018년)간 국내 건설폐기물 발생 및 처리 추이를 기준으로 향후 연도별 건설폐기물 재활용량을 다음과 같이 추정

〈표 8-94〉 국내 건설폐기물 발생 및 재활용량 전망

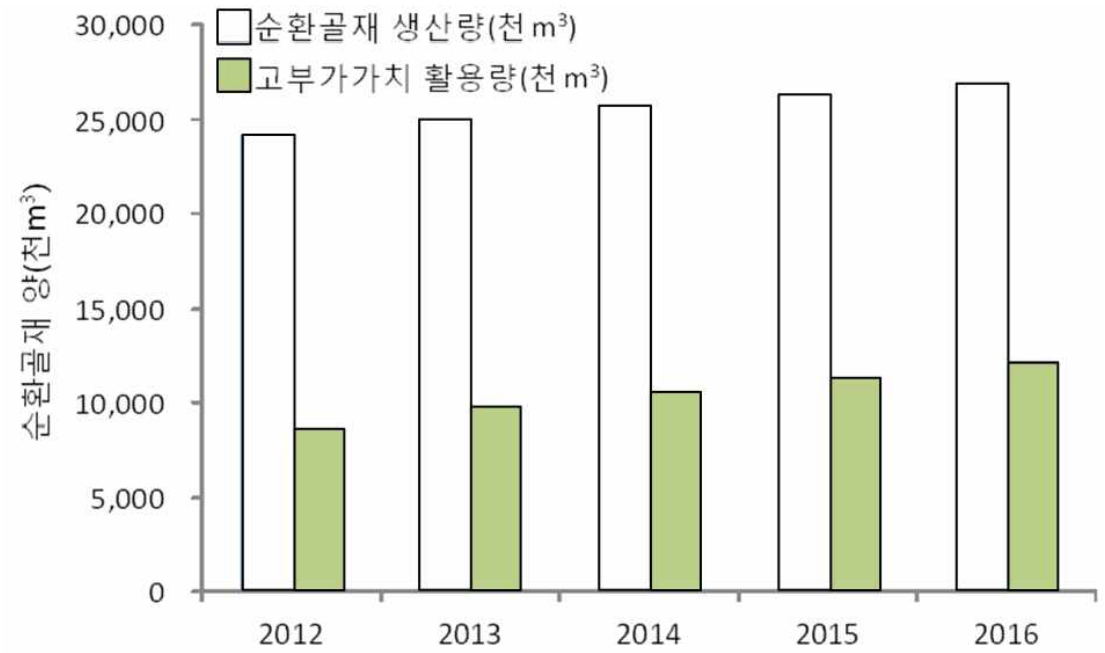
(단위 : 톤/일)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
발생량	213,160	219,554	226,141	232,925	239,913	247,110	254,524
재활용량	208,896	215,163	221,618	228,267	235,115	242,168	249,433
구분	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
발생량	262,159	270,024	278,125	286,469	295,063	303,915	313,032
재활용량	256,916	264,624	272,562	280,739	289,161	297,836	306,771
구분	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
발생량	322,423	332,096	342,058	352,320	362,890	373,777	384,990
재활용량	315,974	325,454	335,217	345,274	355,632	366,301	377,290

○ 신기술에 의한 건설폐기물 부가가치 제고 비율

- 환경부의 '제3차 건설폐기물 재활용 기본계획'상의 순환골재의 건설현장 실질 재활용 목표율을 토대로 '신기술에 의한 건설폐기물 부가가치 제고 비율'을 설정

① 2016년 기준, 국내 건설폐기물 순환골재 총생산량 26,938천㎥ 중 고품질 제품 생산량은 12,122천㎥으로 전체 생산량의 36% 수준[4)]



* 출처 : 환경부, 제3차 건설폐기물 재활용 기본계획 수립을 위한 연구, 2016

[그림 8-41] 순환골재 생산량 대비 건설현장 고품질 적용 현황(예측량)

② 이를 토대로 향후 순환골재의 건설현장 고품질 적용 목표를 2017년 50%를 시작으로 매년 5%씩 향상시키는 것을 목표로 설정

〈표 8-95〉 순환골재의 건설현장 고품질 제품 적용 목표

구분	2017	2018	2019	2020	2021
목표율(%)	50%	55%	60%	65%	70%

* 출처 : 환경부, 제3차 건설폐기물 재활용 기본계획 수립을 위한 연구, 2016

③ 이에 본 분석에서는 '제3차 건설폐기물 재활용 기본계획 수립을 위한 연구' 상의 2016년 실적치 전망 36% 대비 2021년 목표치 70%의 격차 34%를 '신기술에 의한 건설폐기물 부가가치 제고 비율'로 설정

4) 출처 : 환경부, 제3차 건설폐기물 재활용 기본계획 수립을 위한 연구, 2016

○ 건설폐기물 재활용 제품의 가치 상승액

- 국내 순환골재 용도별 지역 평균 가격을 토대로 일반 순환골재 가격 대비 고품질 제품군 가격의 차이를 토대로 건설폐기물 재활용 제품의 가치 상승액을 설정

① 순환골재 기초 제품군 평균 가격은 3,780원/㎥ 대비 고품질 제품군 가격은 5,981원/㎥으로 1㎥ 당 2,201원의 가격 차이 존재

② 흙과 폐콘크리트의 비중값 1.6 ㎥ 기준으로 순환골재 1㎥를 1.6톤으로 환산하여 건설폐기물 재활용 제품의 톤당 가치 상승액을 1,376원/톤으로 산출

〈표 8-96〉 순환골재 용도별 지역별 평균 가격 (원/㎥)

지역	순환골재 일반 제품군						순환골재 고품질 제품군						
	가열아스팔트안정처리용	동상방지층 및 차단층용	노상용	노체용	뒤메우기 및 뒷채움용	성토용/복토용	도로기층용	도로보조기층용	콘크리트용	콘크리트 제품제조용	아스팔트 콘크리트용	도로포장 아스팔트용	유화아스팔트용
부산광역시	-	-	-	-	4,000	2,250	4,250	3,833	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-	2,813	-	-	-	-	-
광주광역시	-	-	-	-	-	-	4,000	4,000	-	-	-	-	-
울산광역시	-	-	-	-	-	-	-		-	-	8,000	-	-
경기도	-	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,375	3,850	5,500	6,333	-	-	-
강원도	-	-	-	-	-	-	-	4,138	-	-	-	-	-
충청북도	-	-	-	-	-	-	3,786	3,786	-	-	-	-	-
충청남도	-	-	-	-	7,450	5,480	5,333	5,800	8,750	9,500	5,750	-	-
전라북도	-	-	4,000	4,000	3,500	3,500	4,000	4,250	-	-	-	-	-
전라남도	-	-	-	-	-	-	-	3,577	-	-	-	-	-
경상북도	-	5,000	-	-	-	3,480	4,375	3,780	-	-	-	-	-
경상남도	-	-	-	-	-	2,750	3,667	4,333	-	-	-	-	-
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-	2,500	-	-	-	-	-
평균	-	4,000	3,500	3,500	4,488	3,410	4,098	3,888	7,125	7,917	6,875	-	-
	3,780						5,981						

* 출처 : 폐기물적법처리시스템(https://www.allbaro.or.kr) - 순환골재 – 유통지원정보 – 생산 판매 및 현황/순환골재

□ 편익 추정 결과

○ 기존 순환골재로 재활용되어 성토·복토용 또는 도로보조기층용으로 활용되던 건설폐기물이 고부가가치의 재활용 제품으로 생산되어 활용되며 건설폐기물 재활용 제품의 가치 상승 편익은 총 4,936.1억원으로 이를 2019년 현재가치로 환산한 금액은 2,544.9억원 규모

〈표 8-97〉 건설폐기물 재활용 부가가치 제고 편익

연도	건설폐기물 발생량 (톤/일)	건설폐기물 재활용량 (톤/일)	순환골재 생산량 (톤/일)	고부가 제품 추가 생산량 (톤/일)	추가 부가가치	
					명목가치	현재가치
2030	295,063	289,161	284,535	96,742	485.9	299.4
2031	303,915	297,836	293,071	99,644	500.5	295.1
2032	313,032	306,771	301,863	102,633	515.5	290.9
2033	322,423	315,974	310,919	105,712	530.9	286.7
2034	332,096	325,454	320,246	108,884	546.9	282.6
2035	342,058	335,217	329,854	112,150	563.3	278.5
2036	352,320	345,274	339,749	115,515	580.2	274.5
2037	362,890	355,632	349,942	118,980	597.6	270.6
2038	373,777	366,301	360,440	122,550	615.5	266.7
합계	2,997,573	2,937,621	2,890,619	982,811	4,936.1	2,544.9

2.2.4. 자연재해 피해복구비용 저감

□ 편익 개요

○ 산사태와 강풍 등 자연재해로 인한 주거밀집지역 내 시설물과 옥외구조물의 피해를 예측, 저감 및 긴급복구 등을 통하여 자연재해 피해복구비용 저감 편익

□ 편익 산출식

○ 본 분석에서는 주거밀집지역 내 자연재해로 인한 이재민 수와 이재민 1인당 피해복구비용을 토대로 자연재해 피해복구비용 저감 편익을 추정

〈표 8-98〉 자연재해 피해복구비용 저감 편익 추정 수식

주거밀집지역 자연재해 피해복구비용 절감 편익 추정 수식
주거밀집지역 자연재해 피해복구비용 저감 편익 = (연간 자연재해 이재민(명) × 신기술에 의한 미래의 자연재해 이재민 발생 저감율(%)) × 이재민 1인당 평균 복구비용(원/인)

□ 편익추정 기본 가정

○ 연간 자연재해 이재민

- 행정안전부의 재해연보를 토대로 최근 10년(2009년~2018년)간의 국내 인구수 대비 연도별 이재민 발생 현황을 토대로 미래 연도별 이재민 발생 규모를 추정

① 최근 10년(2009년~2018년)간 자연재해로 인하여 총 206,951명의 이재민이 발생(연평균 20,695명)하였으며 이는 국내 총인구의 0.04% 수준

〈표 8-99〉 국내 인구수 대비 이재민 발생 현황

(단위 : 명, %)

② **국내 장래인구추계와 총 인구수 대비 이재민 발생 비율(0.04%)을 토대로 미래 연도별 이재민 수를 추정**

〈표 8-100〉 이재민 발생 예측

(단위 : 명)

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
인구추계	51,714,848	51,804,408	51,876,648	51,933,287	51,975,701	52,004,445	52,019,445
이재민수	20,686	20,722	20,751	20,773	20,790	20,802	20,808
구분	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
인구추계	52,020,345	52,006,711	51,977,168	51,929,072	51,863,696	51,780,132	51,677,398
이재민수	20,808	20,803	20,791	20,772	20,745	20,712	20,671
구분	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
인구추계	51,554,363	51,410,184	51,244,654	51,057,924	50,850,548	50,623,170	50,376,350
이재민수	20,622	20,564	20,498	20,423	20,340	20,249	20,151

* 출처 : 통계청, 장래인구추계, 2019

○ 신기술에 의한 미래의 자연재해 이재민 발생 저감율

- '제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(안)' 상의 국내 재난안전 기술 수준 향상 목표를 토대로 이재민 발생 저감율을 %로 설정

① '제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(안)'상에서 국내 재난안전 기술수준 목표를 2016년 73.5% 대비 2020년 80.0%로 8.8% 향상시키는 것으로 설정

② 이에 본 분석에서는 기술수준 향상에 따라 동일한 비율로 이재민 발생이 줄어드는 것으로 가정

○ 이재민 1인당 평균 복구비용

- 최근 10년(2009년~2018년)간의 이재민 수 20,695명 대비 이재민의 피해복구비용 총액은 1조 993억원 규모로 이재민 1인당 평균 피해복구비용은 5.3백만원 규모

〈표 8-101〉 국내 자연재해 이재민 1인당 피해복구비용 추이

(단위 : 명, 천원)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014

□ 편익 추정 결과

○ 산사태와 강풍 등 자연재해로 인한 주거밀집지역 내 시설물과 옥외구조물의 피해를 예측, 저감 및 긴급복구 등을 통하여 자연재해 피해복구비용 저감 편익은 총 1,327.8억원으로 이를 2019년 현재가치로 환산한 금액은 672.6억원 규모

〈표 8-102〉 자연재해 피해복구비용 저감 편익

연도	이재민 수 (명)	피해복구비용 (억원)	복구비용 저감 편익 (억원)	
			명목가치	2019년 현재가치
2030	20,745	1,391.0	123.0	75.8
2031	20,712	1,416.0	125.2	73.8
2032	20,671	1,440.9	127.4	71.9
2033	20,622	1,465.7	129.6	70.0
2034	20,564	1,490.2	131.8	68.1
2035	20,498	1,514.5	133.9	66.2
2036	20,423	1,538.6	136.1	64.4
2037	20,340	1,562.3	138.2	62.6
2038	20,249	1,585.8	140.2	60.8
2039	20,151	1,609.1	142.3	59.0
합계	204,975	15,014.2	1,327.8	672.6

3 경제성 분석 결과

□ 비용의 현재가치

○ 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 총 소요예산 2,962.84억원을 사회적 할인율 4.5%를 적용하여 2019년 현재가치로 환산하면 약 2,252.91억원 수준

〈표 8-103〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 비용의 현재가치사업개요

구분	2022	2023	2024	2025	2026	합계
명목가치	311.07	631.16	753.33	711.51	408.5	2,815.12
2019년 현재가치	272.59	529.27	604.51	546.37	300.18	2,252.91

□ 편익의 현재가치

○ 앞서 도출된 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업의 4개 편익 항목을 합산한 총 편익은 4조 5,910억원 규모

〈표 8-104〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 총 편익

연도	도로상태로 인한 교통사고 저감 편익	생활폐기물 처리비용 저감 편익	건설폐기물 재활용 부가가치 편익	자연재해 피해복구비 저감 편익	합계
2030	1,663.3	3,865.1	299.4	75.8	5,903.6
2031	1,589.1	3,692.7	295.1	73.8	5,650.7
2032	1,517.7	3,526.6	290.9	71.9	5,407.1
2033	1,448.9	3,366.7	286.7	70.0	5,172.3

○ 동 사업의 총 편익은 4조 5,910억원을 기준으로 사업기여율, R&D기여율, R&D 사업화 성공률을 반영한 순편익은 2,230.3억원 수준

〈표 8-105〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 총 편익

연도	총 편익	사업기여효과 (30.7%)	R&D기여효과 (35.4%)	사업화 성공효과 (44.7%)
2030	5,903.6	1,812.4	641.6	286.8
2031	5,650.7	1,734.8	614.1	274.5
2032	5,407.1	1,660.0	587.6	262.7
2033	5,172.3	1,587.9	562.1	251.3
2034	4,945.9	1,518.4	537.5	240.3
2035	4,727.9	1,451.5	513.8	229.7
2036	4,518.1	1,387.1	491.0	219.5
2037	4,316.3	1,325.1	469.1	209.7
2038	4,121.9	1,265.4	448.0	200.2
2039	1,146.2	351.9	124.6	55.7
합계	45,910.0	14,094.4	4,989.4	2,230.3

□ B/C ratio 산출 결과

○ 본 사업 비용의 현재가치 2,252.9억원 대비 산출 편익의 현재가치 2,230.3억원을 고려한 B/C ratio는 0.99인 것으로 분석

〈표 8-106〉 국토교통 사회문제해결 기술개발 사업 B/C ratio

구분	편익	비용	B/C ration

참 고 자 료

[참고자료1] 7대 난제별 추진과제(안)

[참고자료2] 기술평가결과

[참고자료3] 과제제안요구서(안)

참고자료1 7대 난제별 추진과제(안)

1) 주거공간 공기질 개선

① 종합분석



② 문제정의서

주거공간 공기질 개선	
문제 정의	○ 실내 공간의 바이오 에어로졸 및 자체 발생 공기 오염물질, 그리고 기존 소규모 주택·시설물의 환기·습도조절 어려움으로 인해 실내의 공기가 오염되는 문제를 지칭 * 소규모 주택·시설물: 건축법과 실내공기질 관리법의 대상 밖에 있는 소규모 주택들과 영세의 시설들을 말하며, 법적관리 대상에 포함되지 못해 기술개발 수혜에서 벗어나 있고 대규모 건물을 대상으로 개발된 기존 기술은 해당 건축물에 적용하는 것이 부적절
원인 분석	○ **(바이오 에어로졸)** 기침, 식당, 화장실, 지하실, 공조 시스템(고온 다습 조건 또는 실내외 온습도 차이로 인한 환기 및 공기정화기 필터 미생물 번식) 등에서 바이오 에어로졸이 발생 ○ **(외부 미세먼지 차단 미흡)** 건물외피부에서 미세먼지 유입 차단기능 미흡 ○ **(환기)** 법적으로 환기시스템 구축 대상이 아니었던 소규모 건축·시설물은 외부 공기질이 좋지 않은 상황에서 환기를 할 수 있는 방안이 부재 ○ **(실내 습도조절 기능 미흡)** 거주자 건강을 위한 적정 습도유지 기능 미흡 ○ **(오염물질을 방출하는 건축자재)** 「건강친화형 주택 건설기준」에 미흡한 건축자재의 사용
과정/현상	○ **(바이오 에어로졸)** 바이오 에어로졸로 인해 실내의 공기 오염이 심화되고 경우에 따라서는 바이러스·세균 전파로 인체에 큰 위협 ○ **(외부 미세먼지 차단 미흡)** 외부공기 유입 시 미세먼지를 걸러 내지 못해 건물 내 공기 중에 미세먼지가 부유하면서 실내의 공기가 오염되는 현상 발생 ○ **(환기)** 외부 공기질이 좋지 않은 날은 충분한 환기를 하지 못해 실내 공기가 인체에 유해할 수 있는 수준으로 오염되는 현상 발생 ○ **(실내 습도조절 기능 미흡)** 외부 습기를 효과적으로 제거하지 못하여 실내 습도가 저습(겨울철) 또는 고습(여름철) 환경이 발생 ○ **(오염물질을 방출하는 건축자재)** 각종 환경오염물질을 배출하여 실내의 공기질 악화
영향/피해	○ 실내 공기오염이 인체에 유해한 영향을 끼쳐, 알레르기성 결막염·각막염·비염·기관지염·폐포 손상·폐기종·천식 등 신체의 여러 기관에서 염증 반응 및 질환 유발
핵심 키워드	**(국문)** 실내공기질, 미세먼지, 바이오 에어로졸, 부유미생물, 공기청정, 환기, 습도조절

주거공간 공기질 개선

(영문) Indoor Air Quality, Fine Dust, Bio Aerosol, Suspended Microorganisms, Air Cleaning, Ventilation, Humidity control

현황 분석

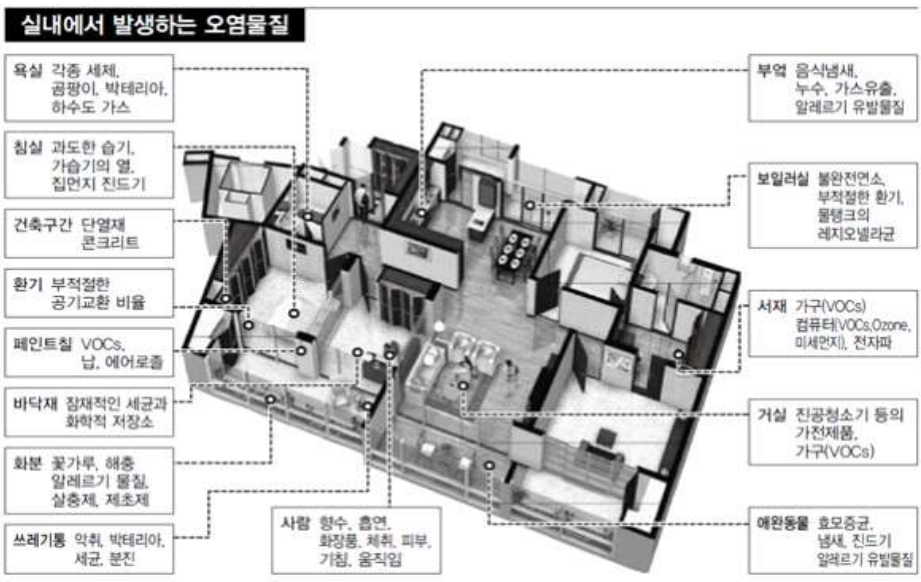
○ **세계보건기구(WHO)는 실외 공기오염 사망자보다 실내 공기오염 사망자가 더 많다고 발표**

- 바깥 공기오염으로 사망한 사람은 연간 370만 명인 반면, 실내 공기오염으로 사망한 사람은 430만명으로 조사
  - 이는 실내공기로 인한 피해자가 전체 60%에 달하는 수치
- 또한, 미국환경보호청(EPA)은 실내 공기오염의 심각성과 인체유해성에 대해 사람들의 무관심을 경고하며, 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표
  - 실내 오염물질이 바깥 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 1,000배 높아 환기를 제대로 하지 않으면 실외 대비 실내공기 오염이 100배에 달하는 것으로 분석

○ **실내공기는 건축자재, 가구 등에서 발생하는 먼지, 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO) 등 갖가지 해로운 물질이 부유하여 건강에는 더 위협적**

- 단열재와 실내가구의 칠, 접착제 등에 쓰이는 포름알데히드는 독성이 아주 강하며, 이에 노출될 경우 호흡기질환에 걸릴 수 있는 것으로 조사

※ 출처: 실내 공기가 바깥 공기보다 더 위험?(한국일보, 2017.04)



※ 출처: 미세먼지는 멀고, 오염된 실내공기는 가깝다(한겨레, 2014.02)

[그림] 실내에서 발생하는 오염물질

○ **미세먼지는 문을 닫아도 창문과 문의 틈새 등으로 침투하기 때문에 외부 차단이 원활히 되지 않을 경우 실내 미세먼지 농도도 높게 나타나는 상황**

주거공간 공기질 개선

- 실내에서 발생하는 여러 미세먼지와 섞여 미세먼지의 농도는 더욱 심해지기 때문에 실내공기도 안심할 수만은 없는 실정
  - 또한, 환기가 되지 않는 실내에서 고기를 굽거나 기름을 많이 쓰는 요리를 할 경우 실내 미세먼지 농도는 더욱 증가하며, 반드시 환풍기나 후드 등 환기장치 작동이 필요한 상황
    ※ 출처: 미세먼지 습격…"실내공기, 관리 안하면 야외보다 해로워"(2018.03)

○ **교실* 초미세먼지의 대부분은 외부에서 유입되며, 실내 공기의 정화 작용이 천차만별인 것으로 조사**

* 「건설산업기본법」 제 41조에 의하면 학교는 많은 사람이 이용하는 건축물로써 학교, 병원 등이 이에 해당

- 한국기계연구원은 학교 교실 내 초미세먼지(PM2.5)는 대부분 실외에서 유입되는 것으로 나타났다고 발표했으며, 동일한 공기청정기를 설치하더라도 건물의 기밀도에 따라 실내 PM2.5 저감 효과는 천차만별인 것으로 조사
  - 연구진에 따르면 입자가 작아 인체 깊숙이 침투할 수 있는 PM2.5는 대부분 외부에서 유입되는 것으로 조사
    ※ 출처: "교실 초미세먼지 대부분 외부서 유입"(매일경제, 2019.04)

정책적 동향

○ **국가 R&D 정책**

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(생활 속 위협요인에 대한 예방 및 관리)** 일상생활 유해요인을 관리하여 안심하고 살 수 있는 생활환경 조성 ■ **(쾌적하고 청정한 생활환경 구현)** 효율적 대기질 관리 및 쾌적한 대기환경 조성을 위한 기후대기 환경 연구 확대 및 국제협력체계 구축 - 미세먼지 원인규명 및 예보정확도 향상, 실생활 보호·대응 기술 등 미세먼지 대응 중점기술 개발	과학기술 정보통신부

○ **부처 R&D 정책**

〈표〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처
제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(친환경 생활공간 조성 기술 개발)** 오염물질 최소화 및 흡착·제거를 수행하는 "온실가스·미세먼지 제로 인프라" 개발 - (실내공간) 공항, 역사 등 다중 이용시설의 실내 공간 미세먼지 집진기술* 저비용 고성능화로 호흡기질환·아토피 억제 등 국민 건강 향상 * 인공지능 센서 등을 이용하여 오염도를 사전 예측하고 공간기반 지능형 미세먼지 집진 기술 개발·실증으로 실내 공기질 개선	국토교통부

주거공간 공기질 개선

○ 법적 근거

계획명	주요 내용	소관부처
건축법	■ **(목적)** 건축물의 대지·구조·설비 기준 및 용도 등을 정하여 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진에 이바지	국토교통부
건강친화형 주택 건설기준	■ **(목적)** 건강친화형 주택*의 건설에 필요한 사항을 정하여 국민의 건강과 쾌적한 주거환경조성에 이바지 * "건강친화형 주택"이란 오염물질이 적게 방출되는 건축자재를 사용하고 환기 등을 실시하여 새집증후군 문제를 개선함으로써 거주자에게 건강하고 쾌적한 실내환경을 제공함이 목적 - '실내공기 오염물질 저방출 자재의 사용', '효율적 환기성능 확보', '설치된 환기설비의 정상적인 성능 발휘', '입주 전에 설치하는 친환경 생활제품의 적용' 등을 제시	국토교통부

○ 기타 사회 정책

계획명	주요 내용	소관부처
미세먼지 관리 종합대책	■ **(목표)** '22년까지 국내 배출량 30% 감축 - 민감 계층 실내 미세먼지 기준 신설, 민감계층을 찾아가는 케어 서비스 등	12개 범부처 (교육부, 과기부, 국토교통부, 환경부 등)
실내공기질 관리 기본계획	■ **(목표)** '19년까지 실내공기 오염도 10% 이상 저감 - 신규 실내 오염물질 관리체계 마련, 실내 오염원 사전 예방적 관리 강화 등을 추진	7개 범부처 (환경부, 교육부, 국토교통부 등)
건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙 개정안 입법 예고	■ **(목적)** 미세먼지의 실내유입 저감을 위해 현행 제도의 일부를 개선 및 보완 - 환기설비의 설치대상 확대, 여과성능 강화, 개별 보일러실에 일산화탄소 누출 경보기 설치 권장 등	2개 다부처 (국토교통부, 환경부)

기술적 동향

□ 해외 동향

○ 건물 용도별 공기환경조성 특성을 고려하지 않은 연구는 국제적으로 다수 진행되고 있으나 공기환경조성 특성을 고려한 포괄적 범위의 환기설비 연구는 부재

- 대부분의 관련연구가 특정 환기설비 및 특정 건물(지역)을 대상으로 하여 진행되고 있으며, 건물 용도별 공기환경조성 특성을 고려한 환기설비의 개발 등 포괄적 범위(목표)의 연구사례를 찾아보기 어려움

주거공간 공기질 개선

○ 국제적으로는 고기밀 저에너지 주거건물에 대한 실내공기질 설계 및 제어 연구가 진행되고 있는 현황

- 국제에너지기구(International Energy Agency)에서는 고기밀 저에너지 주거건물에 대한 실내공기질 설계 및 제어에 관한 대형 연구과제를 진행 중
- 고기밀 저에너지 주거건물의 실내환경 성능지표의 개발, 오염물질 발생부하 측정, 예측모델의 개발, 건축 설계 및 제어전략 개발, 현장실증 등의 세부 연구가 수행 중

○ 실시간 IAQ 통합관리 시스템 개발

〈표〉 해외 IAQ 통합관리 시스템

개발방향	국가	기업명	제품명	특징
외부 공기질에 따른 IAQ 예측 및 제어	독일	지멘스	AI 지능형 S/W	■ 지멘스는 인공신경망을 기반으로 하는 지능형 소프트웨어를 개발하여 대도시의 대기오염 정도를 예측하였으나, 취약시설의 IAQ 예측은 사례가 없음. 관측되는 IAQ에 따른 제어 시스템은 구축되어 있으나 예측에 따른 조기 대응으로의 발전에는 한계가 있음
	미국 및 중국	-	-	■ 환기시스템을 통해 실내로 유입되는 오염물질 관리를 위해 외부 공기질 및 온도에 따른 외부환기와 내부 순환환기 운전전략을 제시하고 있으나, 최적 자율운전 및 조기 대응형 공조 환기 제어기술의 연구는 부족함

□ 국내 동향

○ 환기부하 저감을 목적으로 하는 하이브리드 시스템 연구가 증가 추세

- 환기설비 관련 유지관리기준(매뉴얼, 체크리스트 등) 작성을 목적으로 하는 연구사례가 많지 않으며, 건물 용도별 특성을 고려한 포괄적 범위(목표)의 연구사례를 찾아보기 어려움
- 환기부하 저감을 목적으로 하는 하이브리드 환기시스템에 관련한 연구사례는 증가되는 추세

○ 고기밀 건축·시설물에 대한 연구는 주로 단열 성능 등의 열 환경 측면에서 진행되어 왔기에 실내 공기 환경에서의 수준 높은 연구는 부족

주거공간 공기질 개선

- 국내에서는 고기밀 건물의 실내환경에 관한 연구는 주로 단열, 기밀성능 강화 등 열환경 측면에서의 연구개발이 중심이 되어 왔으며 상대적으로 고기밀 취약시설에서의 실내공기환경의 측면에서의 연구는 미진한 상황
- 창문 부착형, 또는 자연환기 창호시스템과 같이 특정한 형태의 기술개발만이 이루어지고 있으며 다양한 형태의 요소기술 개발과 설계, 시공 가이드라인 등도 함께 이루어져야 할 필요가 있음

○ 실시간 IAQ 통합관리 시스템 개발

〈표〉 국내 IAQ 통합관리 시스템

개발방향	기업명	제품명	특징
IoT 기반의 IAQ 예측 및 제어	세스코, LG 전자	-	■ 세스코, LG 전자 등에서 센서/IoT 기반의 공기질 측정센서를 활용한 스마트 제품에 대한 개발 및 연구가 활발하게 진행되고 있음
	한국에너지관리공단	-	■ 한국에너지관리공단을 중심으로 건물의 에너지 진단 정보에 대한 분석서비스를 제공하고 있으나, 아직 실내공기질과 직접적으로 관련된 빅데이터 기반의 최적 환기 및 에너지 최적화 기술은 초보 수준임

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 실내 공간의 바이오 에어로졸 및 자체 발생 공기 오염물질, 그리고 기존 소규모 주택·시설물의 환기·습도조절 어려움으로 인해 실내의 공기가 오염되는 문제를 지칭

* 소규모 주택·시설물: 건축법과 실내공기질 관리법의 대상 밖에 있는 소규모 주택들과 영세의 시설들을 말하며, 법적관리 대상에 포함되지 못해 기술개발 수혜에서 벗어나 있고 대규모 건물을 대상으로 개발된 기존 기술은 해당 건축물에 적용하는 것이 부적절

구분	[A] 원인 실외 오염원 차단 및 적정 실내 공기질 유지 미흡	[B] 과정/현상 실내 공기질 악화	[C] 영향/피해 인체에 유해한 영향
제품/서비스	[문제1] 환기, 청정, 습도조절을 통한 공기질 유지 기술 미흡	[문제4] 바이오 에어로졸 문제 해결 기술 미흡	
	[방안1-1] 실외에서 유입되는 미세먼지의 경로 차단과 고도화된 환기 기술 개발 [방안1-2] 라돈 대응이 가능한 환기 기술 개발 [방안1-3] 취약시설에 해당하는 건물 특성을 고려한 맞춤형 청정 기술 개발 [방안1-4] IoT 등을 활용한 실내 공기오염 통합관리 시스템 개발	[방안4-1] 바이오 에어로졸 계측 센서 관련 기술 개발 [방안4-2] 바이오 에어로졸 저감 기술 개발	
정보제공		[문제5] 새로운 유해물질에 대한 평가기술 미흡	[문제6] 소규모 주택·시설의 실내 공기질에 대한 정보 부족
		[방안5-1] 유해물질에 대한 정의 재정립 연구와 새로운 유해물질에 대한 평가기술 개발 [방안5-2] 오염물질 폭로량 및 건강영향 평가	[방안6] 소규모 주택·시설에 대한 실내 공기질 정보 DB 기술 개발
제도/정책	[문제2] 제도의 뒷받침이 없어 기술 적용이 미진		
	[방안2] 개발된 기술의 적용을 위해 취약시설 실내공기질 관리 기준 및 관리 방안에 대한 법적근거 마련(건축법, 다중이용시설들의 실내 공기질 관리법 등)		
사회정책연계	[문제3] 공기질 악화에 특히 영향을 많이 받을 수밖에 없는 취약계층에 대한 사회·경제적 지원과 연계 미흡		
	[방안3] 실내 공기질 관리에 취약한 시설 및 주택의 경우 취약계층이 이용·거주하는 경우가 많기에, 취약계층에 대한 사회·경제적 지원과 연계 필요		

④ 기존 과제의 한계점 분석

<table>
<tr><th colspan="4">주거공간 공기질 개선</th></tr>
<tr><th>문제 해소를 위한 기존 과제</th><th>한계점</th><th>한계 극복 방안</th><th>난제해결목표</th></tr>
<tr><td>• 실내 미세먼지 60% 저감 및 인체 쾌적지수 30% 향상을 위한 인공지능 기반 창호환기시스템 원천모델 개발 (국토부)
• 공동주택의 미세먼지 70% 유입 저감을 위한 프리필터 시스템 적용 및 초음파 측정기법 기초원천기술 개발 (국토부)
• 환경DB 분석 알고리즘을 기반으로 집진효율을 높이는 미세먼지 차단 2중 필터가 적용된 창틀설치형 환기기구 (중기부)
• 미세먼지 방지용 집진필터를 장착한 DIY타입의 자연환기 창호 개발 및 조립 생산 공정 안정화 기술 개발 (중기부)</td><td>A 기존의 주택 환기시스템장치와 제어알고리즘은 2006년 개정된 건축법에 따라 설치가 의무화된 대규모의 공동주택(아파트)에 맞춰 개발한 기술이 대부분으로, 소규모 공동주택(다세대·연립 주택 등)이나 개인 주택에 적용 가능한 기술은 부재하여 소규모 주택들의 환기 문제를 해결하기에는 한계가 있음</td><td>A 건축법과 실내공기질관리법의 관리 대상 밖에 있는, 소규모 공동주택이나 개인 주택에 적용 가능한 환기시스템장치와 제어알고리즘을 개발하여 소규모 주택의 환기 문제를 해결</td><td rowspan="2">(사회적)
실내 공기 오염물질 60% 저감
(기술적)
실내 바이오에어로졸 95% 제거
설치 간편화
(경제적)
설비 구축의 경제성 확보</td></tr>
<tr><td>• 라돈 농도 정밀 측정기 및 실시간 모니터링 시스템 구현 (과기부)
• 라돈저감 환기시스템 연동기술을 위한 정전기수집형 고감도 라돈 실시간 측정기술 개발 (과기부)
• 환기 및 공기정화장치 자동제어 출력을 갖춘 실내 라돈 및 미세먼지 농도측정기 개발 (행안부)
• 미세먼지-라돈을 포함한 공기질 스마트측정기와 위치기반 실시간 공기질 모니터링 알고리즘 개발 (중기부)
• 실내라돈 개인기반 노출평가 및 통합 위해관리 기술 개발 (환경부)</td><td>B 라돈 문제를 최종적으로 해결하기 위해서는 라돈에 대응 가능한 환기 기술이 필요하나, 기존 수행 과제들은 라돈의 측정 부분까지만 진행이 되었기에 아직 문제를 해결할 수 있는 직접적 환기 기술 개발은 부재</td><td>B 지금까지 이루어진 라돈 측정 연구 및 기술들을 기반으로 라돈에 대응 가능한 환기 기술·장치의 최종적인 개발까지를 이끌어 실질적으로 문제를 해결할 수 있도록 함</td></tr>
</table>

주거공간 공기질 개선			
문제 해소를 위한 기존 과제	**한계점**	**한계 극복 방안**	**난제해결목표**
• BIM정보를 활용한 건물 전 과정에서의 실내공기질 평가 및 통합관리를 위한 기초 시스템 개발 (국토부) • 생활문제 해결 및 미래 대응 실내공기질 향상 기술개발 (국토부) • 주거복지 구현을 위한 생활밀착형 공동주택 성능 향상 기술개발 (국토부) • 학교 환경에 최적화된, IoT 기반의 실내공기질 모니터링, 정화 및 관제 기능을 갖춘 통합시스템 개발 (중기부)	C 기존 과제에는 현재 공간의 인원을 파악하고 환기량·습도를 조절하여 적정 공기질을 유지하는 것이 가능한 실시간 실내공기질 통합관리(R-IAQ) 시스템이 부재하여, 각 공간에 필요한 적정 공기를 공급하는데 한계	C 현재 공간의 인원을 파악하여 환기량·습도를 유지할 수 있는 실시간 실내공기질 통합관리 (R-IAQ) 시스템을 구축하여 해당 문제의 해소 방안을 마련	
• 초미세먼지(PM2.5) 제거 및 SBS(Sick Building Syndrome) 완화를 위한 Eco-Purification기술개발 (국토부) • 지중 다중이용시설 공기질 및 에너지성능 향상을 위한 제습 증발냉각 기반 전외기 공조시스템 상용화 기술 개발 (국토부) • 플러스 에너지 공동주택을 위한 유기 랭킨 사이클 기술 기반 제습공조시스템 개발 (국토부) • 자흡식 기체용해기술을 이용한 실내공기정화 장치개발 (중기부) • IOT/ICT 기술이 적용된 에너지절약 환기식 스텐드형 공기청정기 서비스기술 개발 (중기부) • 초등학교 실내 미세먼지 저감을 위한 공기정화장치 개발 및 운용기술연구 (교육부)	D 기존 과제를 통해 식물과 광물질 필터의 조합을 통해 초미세먼지 등으로 오염된 실내공기를 정화하는 기술이 개발되었으나, 시제품 개발 단계까지만 수행되고 과제가 종료되어 실증을 통한 기술 개선 및 실용화가 이루어지지 않아 실제 현장 적용에는 한계 ※ 국토부의 Eco-Purification기술개발 과제 E 현재까지 개발되어 있는 미세먼지 청정 기술은 대부분이 신축 건물을 위한 고비용의 신기술들이기에 건축 후 시간이 상당히 흐른 기존의 소규모 주택·시설에 적용하기에는 비용적인 측면에서 현실성이 떨어지고, 소규모 주택·시설의 공기역학적 특성이 반영되지 못하여 이를 적용 하였을 경우 청정의 효율성 또한 떨어짐	D 식물을 활용하는 등의 친환경적 공기 청정 기술을 실용 수준으로 고도화하여 다양한 방법으로 실내공기의 질을 유지할 수 있는 방안 마련 E 신규 대형 건축물을 주 대상으로 하는 고비용의 고급 청정 기술이 아닌, 기존 소규모 건축물의 공기역학적 특성을 고려한 저비용·고효율 청정 기술을 개발하여 소규모 주택·시설의 공기 청정 문제를 해결	

주거공간 공기질 개선			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 바이오에어로졸 중 미생물 조사 (환경부) • 황사 등 바이오에어로졸 중 미생물의 환경영향 및 관리방안 마련 (환경부) • 계절별 바이오에어로졸과 대기 오염 물질의 물리/화학적 조성의 상관성 및 배출원에 따른 특성 규명 (과기부) • 실시간 바이오에어로졸 샘플링 및 무필터 전처리 기술 개발 (과기부) • OH라디칼 발생을 통해 24시간 이내 실내공기의 균류 95%이상, 탈취 50%이상 개선되는 실내공기 정화용 공기 청정 살균 모듈을 개발 (중기부) • 공기 중 메르스 바이러스 바이오에어로졸(bioaerosol) 탐지와 제어기술을 위한 공기 중 미세생물물질 제어기술 개발 (교육부) • 광대역 광활성 및 부유세균 99%이상 제거 성능을 갖는 친환경 나노하이브리드 광촉매기술을 이용한 공기살균정화시스템 개발 (산자부)	F 기존 과제들은 바이오에어로졸에 대한 기초 연구를 수행하였으며, 바이오에어로졸 문제를 체계적으로 관리하기 위해서는 바이오에어로졸의 현황을 파악 할 수 있는 데이터베이스가 구축되어야 하나 이러한 부분과 실용 가능 수준의 저감 기술이 부재	F 바이오에어로졸을 체계적으로 관리하기 위해, 현황을 파악할 수 있는 데이터베이스를 구축하고 실용 가능한 저감 기술을 개발하여 바이러스·세균·미생물 등에 따른 실내 공기오염 문제를 해결	

⑤ 주거공간 공기질 개선 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 소규모 건축시설물 실내 공기질 개선을 위한 맞춤형 적정 환기 기술 - 실내 공기 중 바이오 에어로졸 저감 기술 - 실시간 실내 공기질(R-IAQ) 통합관리시스템 구축 기술 - 미세먼지 및 에너지 소비 대응 건물 환기시스템 개발 - 건물 수명주기 및 유지관리비용 절감을 위한 환기 및 제어 기술 개발 - 취약시설의 실내 공기오염 규명 및 미래대응 공기청정 기술 개발 - 미세먼지 저감을 위한 공기청정 적정기술 개발 - 실시간 바이오 에어로졸 계측 시스템 개발 - IoT 기술을 이용한 IAQ 빅데이터 플랫폼 구축 - 실내 공기오염물질 및 미세먼지 저감용 타일/벽보드 개발 - 5대 유해가스를 95% 이상 걸러주는 고기능 콜게이트 탈취 필터 - 건축물 외부 미세먼지 유입방지 및 내부 오염공기 배출과 자동 청정환기 기능을 구비한 냉난방 공기조화기 개발 - 실내환경 미세먼지 발생 방지 기술 개발 - 에어컨과 공기청정기 필터의 오염도 분석이 가능한 IoT기반 지능형 실내공기질 관리기술 개발 - 인공지능을 활용한 공기정화시스템 - 친환경 실내 공기질 관리를 위한 청정-환기 최적 제어 및 실증 기술
제도혁신	- 실내 공기질 관련 법·제도 개선 및 지역사회 참여형 지역 정책 실증 플랫폼 구축 - 취약시설 실내 공기질 기준 제도 및 관리 정책 연구 - 취약시설 공기청정 관련 제품 및 성능평가 기준 연구 - 기술 개발과 자치단체의 특성이 고려된 실현 가능한 실내 공기질 향상 정책 연구 - 실내 공기질 관리 시스템 개발에 기준이 되는 제도 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 소규모 건축시설물 실내 공기질 개선을 위한 맞춤형 적정 환기 기술

개념 및 정의

○ 법정 관리 대상 건물에 포함되지 않아 실내 공기오염 저감 기술의 사각지대에 놓여있는 소규모 건축·시설물에 맞춤 적용 가능한 실내 공기질 향상 기술 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 실내 공기환경조성특성 관련 정보 미흡	■ 건물의 실내 공기환경조성요인 및 요인 변동에 따른 특성 기반 데이터베이스 개발
■ 건물의 설비 현황 및 운용 관련 정보 미흡	■ 건물의 설비 및 운용 현황 조사 분석을 통한 환기 관련 설비 고도화 방안 정립
■ 관련기준이 특정빌딩에 국한되어 있는 것이 현황이며, 관련제품군 선택이 제한적	■ 건물특성 기반 보편화(맞춤형) 적용방안 (하드웨어) 개발
■ 제한적 설비제어알고리즘 선택	■ 건물특성 기반 차별적 제어알고리즘 개발
■ 관련 설비기기 간 연계제어 미흡	■ 관련 설비기기 간 IoT통합연계제어를 위한 basement 개발
■ 공기환경 및 에너지 연계제어 미흡	■ 공기환경 및 에너지 연계제어방안 개발

○ 연구의 필요성

- 인간이 거주하는 모든 공간(건물)에 대한 공기환경제어(환기)가 필수적이나, 현재 관련 기준 및 설비의 적용이 특정용도건물에 국한되어 있으며, 건물용도 별 공기환경조성특성을 고려한 확대가 필수적임
- 현재 빌딩의 공기환경제어에 활용되는 환기 관련 제품은 획일화되어 있는 경향이며, 공기환경의 조성특성이 상이한 모든 건물에 보편적으로 적용한다는 것은 현실적이지 않음. 따라서 건물의 용도 별 특성을 반영한 제품의 선정 및 적용 기회를 제공할 필요가 있음
- 건물의 용도 별 특성을 고려한 제품을 적용한다는 것은 각 제품이 건물의 고유특성을 반영하여 제어되어야 한다는 것을 의미하며, 제어알고리즘 또한 건물의 용도특성에 따라서 차별적으로 적용될 필요가 있음

○ 연구 세부내용

- 건물의 실내 공기환경조성특성에 관한 분석 및 최적 환기 설계기술 개발
- 건물의 실내 공기환경 최적화를 위한 환기 관련 시스템 개발 (하드웨어, 소프트웨어)
- 환기 관련 설비 및 기타 환경설비(냉난방 등) 간 운용에너지 최적화 기법 개발

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 소규모 건축시설물 실내 공기질 개선을 위한 맞춤형 적정 환기 기술

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
환기풍량	-	-	기준값			
환기효율 (오염물질 제거효율)	-	-	설정 필요	●		
전열교환효율	-	-	기준값			
필터링효율	-	-	기준값			
소비전력	-	-	기준값			
소음레벨	-	-	기준값			
실내 공기환경 레벨	-	-	설정 필요	●		
환기 관련 에너지부하	-	-	설정 필요	●		
MCME 레벨지수	-	-	설정 필요	●		

○ 연구목표 설정근거

- 연구개발목표 별 성능지표의 설정 근거(사유)를 아래 표에 정리함

연구개발목표	성능지표	설정근거(사유)
최적 환기설계용 자료 작성	해당 없음	
실내 공기환경 최적화 환기설비 개발 (관련 설비현황, 현황설비 최대 활용을 고려한 개선방안 등에 기초한 개발)	환기풍량	기준값 만족
	환기효율 (오염물질 제거효율)	환기에 따른 실질적인 실내 공기환경 개선효과 관련지표 수립 필요
	전열교환효율	기준값 만족
	필터링효율	기준값 만족
	소비전력	기준값 만족
	소음레벨	기준값 만족
환기설비 및 기타 관련설비 간 연계제어 basement 개발	해당 없음	
실내 공기환경 및 에너지 연계제어성능 평가기준 수립	실내 공기환경 레벨	건물 실내 공기환경 및 에너지 최적 제어를 위한 판단기준 수립 필요
	환기 관련 에너지부하	
	MCME 레벨지수	
환기 관련 설비 유지관리매뉴얼 작성	해당 없음	

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 소규모 건축시설물 실내 공기질 개선을 위한 맞춤형 적정 환기 기술

최종 성과물	○ 대상건물의 실내 공기환경조성특성(영향요인 및 변동, 오염원 등) 관련 기술데이터베이스 (설계용 수식, 설계용 조견표 등) ○ 대상건물의 실내 공기환경 관련 설비 현황조사자료 (현황설비 및 설비운용방법 등) 및 개선방안 ○ 대상건물특성 기반 공기환경 최적화 설비(하드웨어) ○ 대상건물특성 기반 공기환경 최적화 제어알고리즘 ○ 대상건물특성 기반 환기 관련 설비 및 기타 환경설비 간 연계제어를 위한 basement(자료, 설비 인프라 등) ○ 실내 공기환경 및 에너지 연계 최적 제어를 위한 관련설비 등의 성능평가기준(척도) ○ 대상건물특성 기반 환기 관련 설비 유지관리매뉴얼(체크리스트) ○ 건물용도 별 특성을 고려한 개발기술 확대적용 목적의 환기 최적화 프로세스
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 건물의 실내 공기환경조성특성 및 관련 설비현황 등을 고려한 환기 관련 설비 및 제어 알고리즘 도출을 통해서 실효적이고 보편화 적용(차별화 적용)이 가능한 실내 공기환경 최적화 솔루션 제공 - 건물의 실내 공기환경 개선효과에 대한 이용자의 체감율 극대화 가능 - 실효적 공기환경 최적화(체감율 향상) 및 기존 설비인프라의 적극적 활용 검토를 통한 관련설비에 대한 확대적용 가능성 부여 - 건물의 실내 공기환경 최적화 및 관련에너지 최적화를 실효적으로 연계제어 가능하게 하는 basement(자료, 설비인프라 등) 제공 - 건물 및 관련 설비 성능 관련 실효적 유지관리기준안 구축 가능 ○ 사회경제적 파급효과 - 공기환경 최적제어를 통한 국민 건강 및 면역력 증진 도모 - 공기환경 및 에너지 최적화 연계제어를 통한 가계비용 절감 - 관련 기술력 증대를 통한 대내외적 국가경쟁력 향상 - 건물 공기환경 제어설비의 통합차별화 적용기법(“보편화 적용아이템” 및 “차별화 적용아이템” 구분을 통한 적용기법)를 통한 근 미래형 제품모델 및 비즈전략 도출 기회 제공 - 관련 산업(비즈니스) 활성화를 통한 경제 기여 및 고용창출 도모

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 실내 공기 중 바이오 에어로졸 저감 기술

개념 및 정의

○ 위해성이 점차 부각되고 있는 바이오 에어로졸에 대한 분석·저감 및 기존 소규모 건축물에도 보급 가능한 적정 경제성을 확보한 기술 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 바이오 에어로졸 발생으로 인한 위해성이 부각되고 있으나 실태조사 부족으로 현황파악 미흡	■ 신축/기축 건축물의 바이오 에어로졸 발생 현황 및 데이터베이스 구축
■ 바이오 에어로졸에 대한 문제인식이 없어 관련 저감기술 개발이 미흡	■ 바이오 에어로졸의 모니터링 및 저감 기술 개발

○ 연구의 필요성

- 정부정책에 의한 고기밀 건축물 보급·확산에 따라 예상되는 실내공기오염문제에 선제적 대응을 위한 연구개발 필요
- 미세먼지 저감을 위한 고가의 신기술 적용이 어려운 노후·취약 건물이 기술개발 성과의 수혜로부터 소외되어 있으므로 이에 대한 저가의 적정기술 개발이 요구됨
- 새롭게 주목받고 있는 실내 공기 중 바이오 에어로졸에 대한 위협을 해소하기 위한 현황파악 기술 및 저감기술의 개발이 요구됨

○ 연구 세부내용

- 신축/기축 건축물의 바이오 에어로졸 발생현황 및 데이터베이스 구축
- 바이오 에어로졸의 모니터링 및 저감 기술 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
취약시설 오염물질 데이터베이스	없음	주거건물	건물유형별 데이터베이스	●		
미세먼지 저감기술 비용	-	-	사용자 만족도 80%	●		
바이오 에어로졸 데이터베이스	-	-	건물유형별 데이터베이스 확보	●		

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 실내 공기 중 바이오 에어로졸 저감 기술	
	○ 연구목표 설정근거 - 주요 취약시설 유형별 오염물질 데이터베이스 구축 - 노후건축물 등에 적용 가능한 적정기술 개발목표 달성여부의 판단을 위하여 기술수요자 및 사용자의 비용 만족도를 평가 - 바이오 에어로졸 분석기술을 활용으로 한 건물유형별 바이오 에어로졸 데이터베이스 사례구축
최종 성과물	○ 고기밀 환경대응 공기청정 기술 (오염물질 데이터베이스/환기통합 공기청정시스템/급배기 풍량 제어 시스템 등) ○ 노후·취약 건축물 미세먼지 저감 적정기술 (저비용 센서/저비용 환기 및 공기청정기/리모델링 및 유지관리 가이드라인/평가모델 등) ○ 바이오 에어로졸 분석·저감 기술 (바이오 에어로졸 모니터링/저감기술, 발생현황 데이터베이스)
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 문제 발생 사전예방이 가능한 바이오 에어로졸 모니터링, 분석·저감 기술 개발기술 확보 - 국가시책으로 추진되고 있는 고기밀 건물에 대한 미래대응기술을 확보할 수 있으며, 예측기술, 관리기술, 진단기술 등 다양한 스펙트럼의 기술 확보 가능 - 노후·취약건축물에 적용 가능한 적정기술 개발 및 활용으로 인하여 사용자 만족을 중심으로 한 기술개발 및 보급 가능 ○ 사회경제적 파급효과 - 저비용 센서, 바이오 에어로졸·미세먼지 저감 설비 등의 개발로 인하여 공기청정 관련 시장 확대 및 관련업체의 매출증대 예상 - 고가의 기술개발 보급 정책이 아닌 저가의 적정기술 개발 및 보급을 통한 국민 생활 만족도 증가

[난제해결 기술개발 과제(안)3] 실시간 실내 공기질(R-IAQ) 통합관리시스템 구축 기술

개념 및 정의

○ 인공지능 기반으로 농도·외부상황·공간 내 인원 등의 실내 세부 현황을 파악하고 환기·청정 등 실내 공기질에 영향을 주는 요소들을 통합하여 실시간 관리하는 것을 통해 바이오 에어로졸과 인체에 유해한 공기오염물질을 저감하는 시스템 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 환기·청정 등의 통합적 실시간 관리 부재	■ 최소한의 입력변수를 이용한 제어기술을 개발하고 이를 이용한 IAQ 통합관리
■ 바이오 에어로졸 계측기의 응답시간이 길어 실용적이지 못함	■ 바이오에어로졸 모니터링을 위한 계측기의 응답시간을 최소화할 수 있도록 함
■ 입력변수의 가중치 고려 미흡	■ 공공데이터, 기상데이터, 외부 공기질 등 입력변수의 샘플링 시간과 가중치를 결정함

○ 연구의 필요성

- 취약시설의 실내공기질을 효율적으로 관리하기 위해서는 실시간이나 준 실시간 수준의 바이오 에어로졸 계측기술이 요구되나 아직까지 바이오 에어로졸의 계측 시간은 30분 정도임
- 외부공기질, 공공데이터 및 주변 환경인자를 입력변수로 활용하여 학습기반의 인공지능 기술을 적용하기 위해서는 환기나 공기청정 모듈과 연동되는 제어기가 필요하며, 이를 위해서는 입력변수에 우선순위를 설정해야 함
- 빅데이터 플랫폼을 통해 샘플링 되는 변수의 입력 주기와 가중치를 일치시켜야함

○ 연구 세부내용

- UV를 이용한 바이오 에어로졸 실시간 계측기술 개발
- 실시간-온라인 바이오 에어오졸 계측시스템 개발
- 공공데이터, 외부 공기질, IAQ 등 빅데이터 플랫폼 구축 기술
- 빅데이터 통계처리 기술
- 빅데이터 플랫폼의 가시화 기술
- 학습기반의 인공지능 제어기 개발
- 제어기와 혼기시스템의 연동기술

[난제해결 기술개발 과제(안)3] 실시간 실내 공기질(R-IAQ) 통합관리시스템 구축 기술

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
바이오에어로졸 계측	30분	10분	10분	●		
IAQ 예측	30분	1시간	2시간	●		

○ 연구목표 설정근거

- 취약시설의 IAQ를 효율적으로 관리하기 위해서는 실시간이나 준 실시간 수준으로 설치된 센서를 이용해서 바이오에어로졸의 농도를 계측해야 하나 아직 국내 수준은 샘플링 시간은 30분 이상임
- 환기공조와 연동된 IAQ 예측시간이 길어질수록 IAQ의 사전제어가 가능하나 현재 국내 수준은 30분 이내로서 에측시간을 2시간 이상으로 확대하고자 함

최종 성과물

○ 실시간 바이오 에어로졸 계측기술 및 이를 이용한 계측시스템

○ 학습기반의 인공지능 기법을 이용한 IAQ 예측 및 이를 이용한 IAQ 제어기

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 특정 광원이나 UV를 이용한 바이오에어로졸의 계측기술 개발로 미생물의 포집, 배양, 동정에 소요되는 시간을 단축할 수 있음
- 개발된 기술을 이용할 경우 다양한 계측기슬 실용활 할 수 있을 것으로 기대함

○ 사회경제적 파급효과

- 통합관리기술이 실용화되면 실내공기질 개선 효과 이외에 중앙정부 및 지자체 공공건물의 에너지 소비를 줄일 수 있을 것으로 기대
- 관리의 사각지대인 취약시설을 대상으로 실내공기질 관리방안을 제시하여 공기질을 개선함으로써 취약계층의 건강보호

[제도혁신 과제(안)1] 실내 공기질 관련 법·제도 개선 및 지역사회 참여형 지역 정책 실증 플랫폼 구축

개념 및 정의

○ 실내 공기질을 개선하는데 필요한 법·제도 연구와 지역사회 참여를 유도하여 효율적으로 목표를 개선할 수 있는 제도 마련 연구

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 취약시설 실내 공기질 기준 및 관리 정책 부재	■ 취약시설 실내공기 오염물질과 구민 건강영향을 바탕으로 국민이 체감할 수 있는 수준의 기준 및 관리 방안 도입
■ 취약시설 공기청정 관련 제품 및 성능 평가 기준 미비	■ 적정 기술을 활용한 취약시설 실내공기 오염 개선 효과 확인 및 성능평가 기준 도출
■ 자치단체의 특성이 고려된 정책이 개발되어야 하며 정책의 실현을 위한 구동력 부족	■ 지차제 플랫폼 구축 지원 및 비즈니스 모델 개발

○ 연구의 필요성

- 국민들이 빈번이 이용하고 실내공기질에 대한 만족도가 낮은 취약시설의 실내공기 오염문제의 해결에 리빙랩을 적용함으로써 국민들의 실질적 만족도 개선 및 기술적 대안 모색은 물론, 법·제도 개선, 서비스 구현
- 정책 실증 리빙랩을 통해 시민사회와 함께 사회문제 해결에 참여한다면, 축적된 지식과 자산, 네트워크를 이용해 사회적 가치를 창출하고 사회를 혁신해 나갈 수 있음
- 특히 취약시설의 관리주체가 지차제인 만큼 지자체의 특성을 중심으로 한 정책기반을 구축하고 비즈니스 모델을 개발한다면 자율적 순환 구조 정착
- 취약시설을 효과적이며 실효적으로 관리할 수 있는 관련 법과 제도 개선

○ 연구 세부내용

- 관련 기술 및 법과 제도의 개선 방안을 지역사회에서 실증하고 정책을 도출하기 위한 지역사회 참여 방안 구축
- 지자체에게서도 관련 서비스를 제공할 수 있는 지역사회 참여형 플랫폼 구축 및 지원
- 취약시설의 실내공기질 관리를 위한 법과 제도의 개선

[제도혁신 과제(안)1] 실내 공기질 관련 법·제도 개선 및 지역사회 참여형 지역 정책 실증 플랫폼 구축

연구목표

○ 연구 목표

연구 목표
시민과 관련 단체 참여
지역정책 실증 플랫폼 구축 및 비즈니스 모델 개발

- 취약시설의 공기질 개선과 국민들의 만족도 개선을 위해서는 제품 중심의 기술 개발뿐 아니라 시민과 이용자가 함께 참여하여 현장의 수요를 반영한 적정 기술의 개발이 요구
- 이러한 적정기술과 수요자 참여는 개발될 기술의 보급은 물론이요 활용에도 많은 영향을 미치므로 수요자 참여를 통한 기술 실증이 필요
- 도출된 기술은 전국의 모든 취약시설에 적용할 수 없을 것이며 지역의 환경 및 정책 조건에 따라 그 실행에 차이가 있을 수밖에 없음
- 따라서 기 지역의 특성에 개별 적용할 수 있는 오픈 플랫폼을 개발하고 이를 시범 운영하고 그로부터 비즈니스 모델을 수립한다면 취약시설의 지속적 관리가 이루어지고 이는 국민들의 만족도 개선에 큰 영향을 미칠 것으로 판단
- 또한 지역 참여 정책 실증을 통하여 도출된 법과 제도는 중앙정부뿐 아니라 지자체에서도 적용이 가능

최종 성과물

○ 취약시설 실내공기질 관리를 위한 시민 참여 시범 사업 및 지역사회 참여형 지역 정책 실증 플랫폼

○ 취약시설의 국민 건강 증진을 위한 실내공기질 관리 법과 제도 개선

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 경제·사회현장에서 동떨어진 연구개발시스템의 문제를 해결하고 사용자와 시민사회가 혁신의 주체로 나서는 수요 중심의 혁신 모델 도입
- 철저히 사용자의 입장에서 사회문제를 파악하고 해결하는 '사회문제해결형 기술혁신' 구현
- 기업과 연구자가 사회문제에 대해 종합적으로 인식하고 시민과 함께 그 해결방안을 개발해 나갈 수 있는 방안 모색

○ 사회경제적 파급효과

- 새로운 기술과 시장을 만들어 가는 선도형 기술개발을 수행에 기여
- 사용자와의 계속적인 상호작용으로 새로운 기술의 수요를 구체화하고 실증하고 평가하며 개선하는 바탕이 되어 자원이 부족한 중소기업에게는 사용자와 상호작용할 수 있는 플랫폼을 제공
- 정개 및 실증 인프라를 지원을 통하여 중소기업이 B2B 시장을 넘어 B2C 시장으로 도약할 수 있도록 기회 제공

[리빙랩(안)1] 실내공기 관리기술 리빙랩 및 정책개발	
희망 구성기술	○ 실내공기 관리기술 리빙랩 및 정책 개발
희망 실증지역 /도시	○ 수도권 지역에 위치한 지자체의 동 레벨의 지역 ○ 기존에 리빙랩을 설치하였거나 운영 중이 지역 ○ 리빙랩 내에 최소 3개 종류 이상의 시설(건축법 참조) 포함
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 수도권 내 지역 - 리빙랩 적용에 따른 파급효과 및 지역 정책 개발의 모델이 될 수 있어야함 - 소규모 다중이용시설이 밀집되어있는 지구 포함 - 국토부 시마트시티 실증 지역의 경우 시너지 효과 기대
테스트 베드 요건	○ 동 단위의 리빙랩 지역 설정 - 지역 주민의 참여도와 함께 정책개발의 기본 단위가 되어야 함 - 주민 자치가 가능한 범위 내에서 정책범위 지역범위에서의 정책
테스트 베드 규모	○ 정책 실증 리빙랩 규모 - 지역사회 참여형 지역 정책 실증 플랫폼 구축에 필요한 최소한의 시설 확보(4~10개 시설 내외) - 연구 대상인 취약시설은 국민들이 빈번히 이용할 뿐 아니라 관련 정책의 만족도에 영향을 크게 미치는 시설을 포함하여야 정책개발의 효과를 확인할 수 있음
적용가능 시기	○ 2022년~2024년(1단계) / 2025년~2026년(2단계)
기타 필요사항	○ 리빙랩 선정 지역 내에 실내 공기질 또는 공기 산업 관련 중소기업

⑥ 주거공간 공기질 개선 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr>
<td rowspan="2">• 국토부(건축정책과)
• 국토부(주택정책과)
• ~~국토부(주택건설공급과)~~
• 환경부(생활환경과)
• 시, 도 지자체
• 한국토지주택공사
• 토지주택연구원
• 한국건설기술연구원
• 실내공기품질연구단</td>
<td>• 대규모 공동주택을 위한 환기시스템
→ 소규모 건축·시설물에도 적용 가능한 환기 시스템
• 공간 내 현재 인원을 고려하지 않는 공기질 관리 시스템
→ 현재 인원을 파악하고 실시간으로 공기질을 관리하는 통합 시스템
• 바이오 에어로졸 관리 부재
→ 바이오 에어로졸을 포함하는 관리 시스템
핵심요소 기술 및 중간성과물
• 실내 공기환경조성 특성 관련기술 데이터베이스
• 건물특성 기반 공기환경 최적화 설비
• 건물특성 기반 공기환경 최적화 제어 알고리즘
• 최적 제어 성능 평가기준
• 환기 관련 설비 유지관리매뉴얼
• 소규모 건축물 미세먼지 저감 적정기술
• 바이오 에어로졸 분석기술
• 바이오 에어로졸 저감기술</td>
<td>• 소규모 건축·시설물에도 적용 가능한 환기시스템
• IoT 기반의 실시간 실내 공기질 통합 관리 시스템</td>
<td>• 생산 기술개발에 참여한 업체가 담당
홍보 및 교육
• 실내 공기질 관련 설비 담당 기업에 홍보
• 중앙정부 및 지자체 담당공무원 초청 전시&발표
• 전문가 홍보(학회 참가&발표)
• 대국민 홍보</td>
<td>• 실사용자
– 거주민
→ 설비 구축의 경제성, 간편한 설치, 편리성, 내구성, 유지보수 용이
– 시설근무자
→ 편리성, 내구성, 유지보수 용이
• 구매자
– 거주민
→ 설비 구축의 경제성, 간편한 설치, 편리성, 내구성, 유지보수 용이
– 지자체
→ 설비 구축의 경제성, 내구성, 유지보수 용이, 보급 용이</td>
</tr>
<tr><td colspan="2">법·제도적 방안
• 설치 의무 기준 마련
• 설치 지원 방안 마련</td><td colspan="2">사회·경제적 혜택
• 사회적: 실내 공기질 향상
• 경제적: 기술 시장 수익 창출, 사회적 비용 감소</td></tr>
</table>

2) 주거단지 생활폐기물 제로화

① 종합분석



② 문제정의서

주거단지 생활폐기물 제로화	
문제 정의	○ 아파트가 아닌 주택 지역에서 발생하는 쓰레기(가정쓰레기, 재활용이 가능한 폐기물* 등)의 발생, 처리 및 관리의 어려움으로 야기되는 문제를 지칭 * '재활용이 가능한 폐기물'은 재활용이 가능하나, 현재 재활용이 잘 이루어지고 있지 않는 폐기물을 의미
원인 분석	○ 배달음식, 택배문화 등 생활의 소비패턴의 변화로 다양한 포장재 사용 ○ 폐기물 처리 및 에너지화 시설에 대한 주민수용성 부족 및 공동주택과 일반 주택의 주거형태별 처리시스템의 다양성 부족 ○ 폐기물 처리방식에 있어, 발생억제(제도적 보완) → 배출시스템고도화(실용화 R&D) → 처리시스템 고도화(실용화 R&D)를 통한 전 단계 처리 로드맵 부재
과정/현상	○ 소비패턴 변화로 생활폐기물(음식물 쓰레기 포함) 및 포장쓰레기 발생 증가 ○ 폐기물 처리 및 에너지화 시설에 대한 주민수용성 부족으로 추가 시설 확보가 어려워, 증가하는 폐기물 처리 문제 발생 ○ 비효율적인 프로세스로 계속하여 폐기물이 처리
영향/피해	○ 폐기물발생과 처리과정에서 발생하는 환경오염으로 주민들에게 직·간접적인 피해 발생 - 생활폐기물 불법 투기로 인한 인근 주민의 미관 및 쾌적성 문제 발생 ○ 폐기물을 수거·분리·수출·소각하는 처리과정에서 발생하는 경제적 손실 발생 ○ 재활용품 분리 및 수거가 원활하지 않고, 재활용 과정에서 2차 비용발생
핵심 키워드	**(국문)** 음식물 쓰레기 건조공정, 음식폐기물 악취 수증기, 생활폐기물 침출수, 음식폐기물 실시간 모니터링 데이터 수집, 생활폐기물 운송비용 절감, 복합폐자원 분리선별, 생활폐기물 재활용
	(영문) Food Waste Drying Process, Food Waste Stench Steam, Household Waste Leachage, Food Waste Collection, Food Waste Monitoring Data Collection, Reduction of Living Waste Transport Costs, Separation Selection of Complex Waste Resources, Recycling of Living Waste

주거단지 생활폐기물 제로화

현황 분석

○ **음식물 쓰레기로 인한 세금 낭비가 천문학적인 수치를 기록하는 실정**

- 연간 730만톤의 음식 쓰레기가 발생하고 수거 및 처리비용으로 연 2조원이 사용되며 냉장고에 보관하다 유통기한이 경과돼 버리는 음식물과 다 먹지 못하고 버리는 음식물 등도 연 4조원의 처리 비용 발생

※ 출처: 음식물 쓰레기로 인한 국가적 손실 더 이상 방치 말아야(데일리환경, 2019.01)

- 정부는 추경 예산까지 편성해 '19년 안에 방치 폐기물 120만 톤을 처리하는 예산으로 371억 원을 투입하며, 각 지자체에서 부담하는 예산까지 합칠 경우 500억 원이 넘는 세금을 쓰레기를 치우는 일에 사용

※ 출처: 쓰레기산 파보니 트럭까지···120만t 치우는데 세금 500억(중앙일보, 2019.05)

○ **폐기물 및 폐기물 매립지 설치로 인한 각종 문제가 대두되는 상황**

- 쓰레기의 온실가스 배출, 악취 발생, 수질오염, 토양오염 등 환경적인 오염 발생
- 매립지를 만들기 위해 나무를 베거나 토목공사를 진행해야 하는 과정에서 동물 서식지를 파괴하는 등 생태적 피해 야기
- 폐기물의 침출수 및 우수 유출 가능성이 있어 주변 수역의 수질오염 야기
- 저항성이 높은 쥐, 조류, 곤충 등이 매립지에 대량 서식하게 되어 위생 및 보건상 악영향

※ 출처: 국내 생활폐기물 발생 현황과 문제점(환경부, 2019.08)

○ **각종 폐기물은 증가하는 추세이나, 이를 처리할 수 있는 소각시설은 한계점에 다다른 상황**

- 폐기물 발생량은 10년 사이 15.3% 증가한 반면, 폐기물 소각시설은 58.5% 감소하여 폐기물 처리에 동맥경화 현상이 발생
- 폐기물 처리시설 감소와 함께 처리 비용이 상승하여, 싼값에 몰래 처리하려는 불법 업체가 생겨 해외수출 및 불법투기 등의 부차적 문제 발생
- 주민수용성을 제고할 수 있도록, 환경오염은 줄이고 폐기물 처리 효율은 높일 수 있는 기술 개발 등 근본적인 정부 지원책이 필요한 상황

※ 출처: [쓰레기와의 전쟁] ③ "정확한 배출량 파악 후 발생량 줄여야" (매일경제, 2019.03)





[그림] 쓰레기 불법 투기 및 처리시설 건립 반대로 인한 문제

○ **대학가 등에서는 생활폐기물 불법 투기에 대한 문제가 발생하는 상황**

- 편의점에서 사다 먹은 음식이나 치킨, 족발, 피자 등 배달음식 쓰레기를 인적이 드문 대학가 골목길 등에 불법 투기
- 과태료를 부과해도 무일푼임을 주장하며 버티다가 졸업 후 자취를 감추면 추적할 방법이 마땅치 않아 문제

※ 출처: 과태료? 안내면 그만···대학가 쓰레기 무단투기'골머리'(연합뉴스, 2017.03)

주거단지 생활폐기물 제로화

○ **폐기물 배출 문제 해소를 위해서는 정확한 배출량 현황 파악이 필요**

- 폐기물이 재활용업체로 간 이후 재활용 가능한 것을 추리고 나면 소각 또는 매립해야 하는 폐기물이 적지 않은데도 모두 재활용된 것으로 기록되는 실정
- 플라스틱 종류별 배출현황 및 재활용 현황에 대한 정확한 자료가 없어 어떤 플라스틱을 얼마만큼 줄여야 하는지 전혀 파악되지 않고 있는 상태
- 폐기물 발생부터 최종 처리까지 정확한 경로와 양을 분석해 폐기물 발생 자체를 줄이지 않으면 폐기물 문제 해결 불가

※ 출처: [쓰레기와의 전쟁] ③ "정확한 배출량 파악 후 발생량 줄여야"(매일경제, 2019.03)

정책적 동향

○ **국가 R&D 정책**

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(쾌적하고 청정한 생활환경 구현)** 자원순환사회 기반 마련 및 지속가능한 국토환경 조성 - 쓰레기, 폐기물, 하·폐수의 처리·재활용·자원화 기술 고도화	과학기술 정보통신부

○ **부처 R&D 정책**

〈표〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처 및 기관
제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**전략 2. 기술융합을 통한 새로운 가치 창출** ■ **(재활용)** 다양한 폐자원을 하나의 플랜트에서 에너지로 재생산할 수 있는 지하 복합 플랜트 기술 개발 등으로 도시 에너지 자립 추진 - 에너지-폐자원-물 복합플랜트 기술 개발 등으로 생활 및 음식물 쓰레기, 하수슬러지 등의 폐기물 처리와 에너지 생산을 동시 실현	국토교통부

기술적 동향

□ **해외 동향**

○ **(분류) 미국, 폴란드 등에서는 생활폐기물 분리수거를 위해 물체 파악·분류 시스템, AI 알고리즘 활용 카테고리별 분류 시스템 등이 개발되었으나, 처리 속도 문제 등으로 인해 현재 실용화까지는 연구가 진행되지 못한 상황**

- 메사추세츠 공과대학에서는 집게 모양의 두 손가락을 이용해 촉각을 통해 물체를 파악하여 분류하는 시스템인 로사이클을 개발
  - 현재 27종의 물체를 85% 정확도로 분류할 수 있는 수준이나, 이동성이 없고 처리 속도가 낮아 현재 실용화까지 되지 못한 실정

주거단지 생활폐기물 제로화



[그림] 로사이클이 물체를 분류하는 모습

- 폴란드 소재 스타트업 Bin-e는 이미지 인식 방식을 이용하여 재활용품 분류 시스템을 개발
  - 투입된 생활폐기물을 카메라로 인식하고 AI 알고리즘을 사용해 카테고리별로 분리하며, 현재 까지는 분류 정확도가 80% 수준에 이르는 상황

○ **(모니터링/처리) 미국 신시내티는 공공 쓰레기통에 센서를 설치하여 폐기물량을 측정하는 시스템을 적용·보급하였으며, 독일에서는 음식물쓰레기 등의 처리를 위해 바이오가스화 기술을 적용하여 CNG를 생산**

- 미국 신시내티의 경우, 공공 쓰레기통에 센서를 설치하여 실시간 배출량을 수집하였고, 시스템 적용 후 쓰레기 배출량 17% 감소, 재활용 쓰레기 49%가 증가
- 독일에서는 유기성폐자원* 처리를 위해 중온 혐기성소화 공정을 적용한 바이오가스화 기술을 적용하여 CNG(Compressed Natural Gas, 압축천연가스)를 생산

  * 주로 음식물쓰레기, 축산분뇨, 윤활유, 농업부산물 등을 처리

○ **(재활용) 전세계적으로 폐유리를 재활용 및 실용화하려는 연구가 진행 중인 상황**

- 유럽 대부분의 국가에서는 폐유리병 재활용률을 상승시키기 위해 고도의 전처리기술을 기반으로 유리 제조 원료로의 재사용 최대화를 위한 투자와 기술개발이 이루어지고 있는 상황
- 일본은 수년 전부터 폐유리의 재자원화 기술개발에 국가적인 차원에서의 추진은 물론 민간 기업에서의 적극적인 기술의 축적을 통한 실용화를 활발히 추진
  - 일본은 백색과 갈색이 제병용으로 활용되고, 녹색을 포함한 기타색은 타 용도로 재활용되는 상황
  - 유리병 재활용은 파유리를 신병 및 기타 유리제품(유리 단섬유, 유리비드, 유리 공예품)뿐만 아니라 건축/토목용 재료로 응용하는 기술 등이 개발되고 있음
- 미국에서 상용화된 플라스틱 선별기술은 크게 Macro 분리기술, Micro 분리기술, 분자분리기술 등 3가지로 나눌 수 있는데, 대학을 중심으로 다양한 연구가 진행 중
- 독일KHD사는 원심력을 이용한 혼합폐플라스틱 분리/선별장치를 개발하였으며, CENSOR라는 브랜드로 상용화 되어 독일, 일본 등에 30여기가 설치되어 가동 중인 상황

주거단지 생활폐기물 제로화

□ 국내 동향

○ (분류) 국내의 폐자원 분류기술은 극히 미비한 수준인 것으로 조사

- 국내 재활용 폐자원의 분류 관련한 기술 개발은 극히 미미한 수준
  - 재활용 수집소의 분류 수거함 개발이 주를 이루고 있으며, 분류 수집된 재활용 폐자원 역시 거점 재활용 센터에서 재분리 공정이 이루어지고 있는 상황

○ (정보제공/처리) 국내 기업들은 폐기물 관리 및 처리를 위해 다양한 시스템 및 공정 등을 개발

- LG유플러스에서는 공공 쓰레기통에 센서를 설치하여 적재량을 실시간 관리하고, 쓰레기 수거 차량 및 환경 미화원에 정보를 제공하는 시스템을 개발
- 한국하이테크에서는 탄화처리공정에서 발생하는 열분해 가스를 850℃ 이상에서 연소시켜 발생된 폐열풍을 활용하였으며, 로타리킬른(Rotary Kiln) 형태의 건조기를 적용한 감량이 특징

○ (재활용) 국내 생활폐자원*의 재활용 용도는 선진국 대비 저조한 수준이며, 경제성 문제 등으로 대부분 소각·매립되는 실정

* 폐유리병, 폐플라스틱, 금속캔 등

- 국내 폐유리병의 재활용은 제병용도 외에는 전무한 상황이며, 유리섬유 및 발포유리 등의 제품 제조도 시도되었지만, 경제성이 낮은 실정
  - 기타 용도로 벽돌 원료, 매립장 차수막 등이 거론되고 있으나, 경제성 및 품질관리 등 여러 가지 측면에서 실현가능성이 떨어지는 것으로 예상
  - 콘크리트 및 아스팔트에 사용이 가능한 건설용 골재는 전처리 및 표면처리 기술 개발을 통해 사용이 가능하고 수분에 대한 영향이 거의 없어 기존 잔골재 대비 우수한 특성을 나타낼 것으로 예상되나, 불순물 제거 및 입도 제어를 만족하지 못하여 사용되지 못하고 있는 실정
  - 또한 매끄러운 유리면 사이에 모세관 현상으로 분리가 되지 않은 유리 골재가 사용될 경우, 아스팔트 또는 콘크리트로 시공 후에 하중에 의해 유리면 사이의 슬립으로 균열이 발생할 가능성이 있어 폐유리병을 골재로 사용하기 위해서는 이를 해결하기 위한 연구가 필요한 것으로 조사
- 국내 폐플라스틱 재활용의 경우, 여러 종류의 플라스틱이 혼재되어 있기 때문에 선별장에서 일부 품목만 분리/선별된 후 재활용되고, 대부분은 소각이나 매립되고 있는 실정
  - 기술적으로는 광학, 자력 선별 등이 이용되며, 건식 선별만으로는 현장 적용에 한계가 있어 습식비중선별 기술도 적용되고 있는 상황
  - 국내 폐플라스틱 선별 기술의 수준은 선진국에 비해 미흡한 수준이지만 다년간의 연구개발을 통해 다양한 기술들을 개발 중
- 국내 금속캔 재활용의 경우, 자력 및 와전류 선별을 통해 분리하고 진동스크린을 통해 이물질을 제거 후 용해 과정을 통해 재활용하고 있지만, 선진국처럼 can-to-can으로 재활용되고 있지 않는 실정
  - 금속캔은 소재별로 알루미늄과 스틸캔으로 구분되며 자력 및 와전류선별, 스크린진동을 통한 이물질제거, 압착 후 용해 공정을 통해 주로 처리되는 상황
  - 알루미늄 캔의 경우, 용해 중 산화로 인해 상당한 금속 손실이 수반되기 때문에 전처리에서부터 용해, 주조 및 최종 용도에 맞는 성분 조절이 가능한 처리 기술과 자동화 장치가 요구되는 상황

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 아파트가 아닌 주택 지역에서 발생하는 쓰레기(가정쓰레기, 재활용이 가능한 폐기물* 등)의 발생, 처리 및 관리의 어려움으로 야기되는 문제를 지칭

* '재활용이 가능한 폐기물'은 재활용이 가능하나, 현재 재활용이 잘 이루어지고 있지 않는 폐기물을 의미

구분	[A] 원인 생활폐기물의 발생량 증가	[B] 과정/현상 폐기물 처리 방안의 부족	[C] 영향/피해 삶의 질 하락 및 환경오염 발생
제품/서비스		[문제2] 주거단지 내에서 생활폐기물을 감량 및 처리할 수 있는 기술 부족 [문제3] 생활폐기물 처리부산물의 재활용 기술 개발 미흡	[문제6] 유기성폐자원 처리·순환 리빙랩 구현을 통한 실증 부족
		[방안2] 첨단 기술을 활용한 생활폐기물의 분리·수거 기술 및 생물학적 처리 방법 개발 [방안3] 생활폐기물 처리부산물의 친환경·고부가가치 재활용 기술 개발	[방안6] 자원순환 대상지를 유형별(단독·공동주택, 상가, 공원)로 공모하여 리빙랩을 구현하는 연구
제도/정책	[문제1] 생활폐기물 감소를 유도할 수 있는 정책 부족	[문제4] 하수도법 제33조의 개정이 없어 개발 적용에 어려움 발생	[문제7] 자원순환 커뮤니티 구축 제도 미흡
	[방안1] 생활폐기물 감소를 유도할 수 있는 인센티브 정책 도입	[방안4] 음식물의 배출, 처리 및 순환이 가능한 세대형 자원화 시스템 도입을 위해 법 개정	[방안7] 주거단지에서 생산되는 퇴비, 바이오연료를 통해 도시농작물을 생산하는 거버넌스·네트워크 구축 제도 마련
전담조직		[문제5] 자족형 자원순환 주거단지 인증 전담조직 필요	
		[방안5] 국토교통부 소관 부서 또는 위탁 기관을 통해 자원순환 인증단지에 대한 인센티브 제공	
행동(시민사회 참여)			[문제8] 시민사회 참여 유도 필요
			[방안8] 다양한 폐기물을 광범위하게 처리·순환 할 수 있도록 시민단체와 입주민의 네트워크 구축 지원
사회정책 연계			[문제9] 지방자치단체와의 정책 연계 필요
			[방안9] 연계를 통해 자원순환 단지를 도입하고 학교, 공공청사, 군부대 등으로도 확대·연계

④ 기존 과제의 한계점 분석

주거단지 생활폐기물 제로화			
문제 해소를 위한 기존 과제	**한계점**	**한계 극복 방안**	**난제해결목표**
• 주거단지 내 유기성 폐자원의 활용촉진을 위한 실증연구 (국토부) • 자족형 자원순환 주거단지 실증연구 (국토부) • 생활폐기물의 물질흐름분석을 통한 실질 재활용률 산정 및 온실가스 저감 효과 분석 (환경부) • 폐기물(생활폐기물) 재활용 효율성 향상을 위한 시스템 및 기술개발 기획연구 (과기부) • 유기성 폐자원 활용을 위한 핵심 적용 기술 및 주거단지 모델 개발 (국토부) • 지렁이를 활용한 음식물쓰레기 분해산물 재활용기술 개발 (농림부)	A 기존 건조공정은 건조분말 함수율의 재현성이 높지 않으며 운영비용이 높다는 문제가 있음 B 음식폐기물 처리과정에서 발생하는 악취를 제거하기 위한 방법으로 현재 열산화·촉매산화·오존산화·습식세정 등이 존재하나 설비추가·에너지비용 증가·유지비용 상승·2차 오염물질 발생·낮은 제거효율 등의 문제가 있음 C 주거단지 내에서 처리하는 생활폐기물의 침출수에 대한 연계처리 방안이 없어 방류 기준을 만족할 수 있는 최종 폐수 처리가 불가 D 기존 기술은 음식폐기물 배출 현황 데이터 수집이 불가하여 체계적인 관리에 어려움이 따름 E 음식폐기물을 발생지에서 자체적으로 처리할 수 있는 기술의 범위가 협소하여 모든 종류의 음식폐기물을 효율적으로 처리하기에 어려움이 따름 ※ 기존 과제에서도 규제 개선안을 제안하였으나 제도의 변화는 이루어지지 않은 현황. 규제가 먼저 변경되어야 기술 실용화가 가능함	A 건조공정의 건조분말 함수율의 재현성을 높이고, 공정의 자동종료 제어 알고리즘 개발 등을 통해 경제성을 높여 운영을 현실화 B 밀폐식 악취 수증기 재순환 공정기술 등을 개발하여 악취 문제를 해결 C 침출수의 증발·응축·호기처리에 대한 연계처리 기술을 개발하여 현행 방류 기준을 만족시키고 최종 폐수 처리하여 침출수 문제를 해결 D 음식폐기물의 실시간 투입 및 배출 중량 모니터링 데이터 수집 프로그램을 개발하여 음식폐기물을 체계적으로 관리 E 발생지에서 모든 종류의 음식폐기물을 효율적으로 처리할 수 있도록 추가적인 생물학적·열적 세부 기술을 개발	**(사회적)** 주거단지 주민 만족도 20% 향상 **(기술적)** 음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화 복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보 **(경제적)** 설치·운영 비용의 최소화

주거단지 생활폐기물 제로화			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 딥 러닝 기반 생활 폐기물 분석을 통한 클린하우스 운영 시스템 개발 (중기부) • 폐기물 자원화(Recycling)-에너지화(Energy)를 통한 분산 최종처리시스템 개발 (중기부) • 생활 폐기물 데이터로 학습된 인공지능의 서비스 상용화를 위한 S/W와 H/W의 구현 (과기부) • 생활폐기물 재활용 기술개발사업 (환경부)	F 생활폐기물 중 재활용 가능한 복합폐자원에 대한 분리 구별 기술 수준이 낮아 플라스틱·유리·금속·비닐 등의 제품별 자원 분리에 거의 활용되지 못하고 있음 G 제품별로 분리된 폐자원을 다시 소재별로 분리할 수 있는 기술의 부재로 인해 주거단지 내에서 재활용 가능 자원의 소재별 분리를 모두 끝내기에는 어려움이 따름 ※ 과제 연구 기간이 실용화 할 수 있을 만큼 충분하지 않음. 후속 과제가 계속 이어져야 연구가 계속 될 수 있으나 그렇지 못해 기초 기술은 개발하였어도 실용화 단계까지 도달하지 못하는 경우가 다수	F 생활폐기물 중 재활용이 가능한 플라스틱, 유리, 금속, 비닐 등의 복합폐자원이 빠르고 높은 정확도로 제품별 분리가 될 수 있도록 선별 기술을 고도화하여 이후의 선별 과정을 용이하게 함 G 제품별로 분리된 폐자원을 다시 소재별로 분리할 수 있는 기술을 개발하여 주거단지 내에서 재활용 자원 분리가 소재 단위까지 모두 끝날 수 있도록 함	

⑤ 주거단지 생활폐기물 제로화 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 음식폐기물의 생물학적/열적 처리 기술 - 음식폐기물 처리 중 악취·침출수 오염 저감 기술 - IoT 및 원격제어 기술을 활용한 생활폐기물 분리 기술 - 재활용 폐기물(플라스틱, 유리 등) 분리/고부가가치화 재활용 기술 - 생활폐기물 처리 부산물 건설 재료화 기술 - 생활폐기물 감량/처리/재활용 통합시스템 구축 - 주거단지 리빙랩 시설 유지관리 안정성 확보 및 성능 모니터링 분석 평가 - 스마트리사이클링(SmartRecycling)시스템 활용 생활폐기물 제로 도시구축연구 - 도시지역 발생 폐기물의 지역 내 저공해 청정가스 에너지원으로 활용기술 - 동애등에를 이용한 음식물 쓰레기 처리 및 에너지 자원화 기술 개발 - 생활 폐기물 에너지 자원화 사업 - 생활폐기물 안정적 처리 및 에너지화를 위한 폐기물 소각로의 스마트 제어 시스템 개발 - 폐비닐스트립을 활용한 혼합 지반보강 재료 및 기술 개발
제도혁신	- 주민 수용성 제고와 협치를 위한 자원순환 거버넌스 구축 방안 개발 - 주거단지를 대상으로 하는 생활폐기물 수거/건조/분리/재활용 시설 설치 시 인근주민 지원범위 확대(시범사업의 경우만이라도 범위를 1 km로 확대)를 위한 법/제도 개선 연구 - 주거단지 생활폐기물에서 분리한 재활용품을 해당 지자체에서 활용/판매 지원 촉진을 위한 정책 개발 - 폐기물 공동처리 및 활용을 위한 폐기물 처리비용/부담금 경감방안 관련 인센티브 정책 개발 - 선진적 자원순환 문화조성을 위한 교육 및 정보제공 정책 개발 - 폐기물 처리시설 건설 및 운영을 위한 스마트 제어 시스템 적용 관련 제도 및 정책 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 음식폐기물의 생물학적/열적 처리 기술

개념 및 정의

○ 음식폐기물을 주거단지 현장에서 압축·파쇄하는데 있어 효과적인 생물학적/열적 처리를 가능하게 하는 시스템 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 주거단지 내 음식폐기물의 관리 체계 미흡	■ 음식폐기물에 대한 효과적인 관리 시스템 구축
■ 음식폐기물을 발생지에서 직접 처리 가능한 기술이 부재	■ 생물학적+열적 기술을 통해 발생지에서 직접 처리(재활용 포함)할 수 있는 기술 개발
■ 음식폐기물 배출 현황 데이터 수집 불가	■ 실시간 투입 및 배출 중량 모니터링 데이터 수집 프로그램 개발

○ 연구의 필요성

- 음식폐기물로 인한 사회적 비용에 매년 막대하게 발생(연간 730만톤의 음식폐기물을 수거 및 처리하는 비용과 유통기한이 지난 음식물의 처리 비용을 합하면 연간 6조원)하고 있으며 음식폐기물을 처리하는데 있어 국민의 불편함도 높은 상황
- 국토교통부의 국가연구개발사업인 '주거단지 내 유기성폐자원 활용촉진을 위한 실증연구('14~'18)'가 최근까지 수행 되었으며 음식폐기물을 주거단지 내에서 90%이상 감량하였기에, 이를 더욱 고도화하여 감량률과 경제성을 높여 실제 사회 적용까지 이끌어 음식폐기물 처리 문제를 획기적으로 해결할 필요
- LH공릉 행복주택, LH도안 행복주택, LH수서영구임대단지 등이 대표적인 사례이며, 입주민 만족도가 '20년 2월 현재까지도 80% 이상을 달성하고 있는 실사용자의 선호가 높은 기술

○ 연구 세부내용

- 음식폐기물을 체계적으로 관리할 수 있는 통합 관리 시스템 개발
- 주거단지 내에서 직접 음식폐기물을 처리할 수 있는 생물학적·열적 음식폐기물 처리 기술 개발
- 음식폐기물 투입량, 배출량 등의 데이터 모니터링 수집 기술 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
음식폐기물 감량/처리효율	90%	90%	발생지 감량/처리 95%이상	●		
건조성능(SMER, kg of water/Mcal)	0.62	0.84	0.90	●		

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 음식폐기물의 생물학적/열적 처리 기술	
	○ 연구목표 설정근거 - 건조기의 성능이 지속적으로 유지될 수 있고 건조효율(Drying efficiency, %)과의 상관성이 높아 객관적이며 정량적인 지표로 건조성능(Specific moisture evaporation rate, kg of water/Mcal)을 제시 ※ 건조성능(Specific Moisture Evaporation Rate) 산출식 * SMER = (WF-WD)/(E×860 kcal/kWh×Mcal/1000 kcal) 여기서, SMER : 건조성능(kg of water/Mcal) WF : 음식폐기물 원료 투입량(kg) WD : 음식폐기물 건조분말 배출량(kg) E : 전기 또는 가스 소비 에너지(kcal) - 국내의 경우 가스열원(LNG) 건조기에 100kg 음식폐기물을 대상으로 수행된 연구결과를 참고(SMER 0.62 kg of water/Mcal) ※ 출처: J.H. Lee et al., Practical Alternative Drying Process for Foodwaste Treatment Based on Comparison of Operation Cost and Greenhouse Gas Emissions, J. Korea Soc. Waste Manag., 35(5), 432-443 (2018) - 국외의 경우 유동층 건조기(Fluidized bed dryer)를 대상으로 수행된 연구결과를 참고(SMER 0.84 kg of water/Mcal) ※ 출처: Mustaffar A. et al., Hybrid heat pipe screw dryer: A novel, continuous and highly energy-efficient drying technology, Chemical Engineering and Processing-Process Intensification, 128, 199-215 (2018)
최종 성과물	○ 음식폐기물 주거단지 자체 처리 통합 관리 시스템 ○ 주거단지 내 생물학적·열적 음식폐기물 처리 기술 ○ 투입량 및 배출량 데이터 수집 프로그램, 자동종료 제어 알고리즘
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 음식폐기물 감량기의 운영 기술력 향상 - 감량기 성능지표의 객관성 확보에 의한 기술수준 제시 - 유지관리 시스템 구축에 의한 폐기물 재활용기술의 신뢰성 향상 ○ 사회경제적 파급효과 - 음식폐기물의 불법투기로 인한 환경오염 저감과 국민 건강 문제 해결 - 음식폐기물 처리 시설의 주민 수용성 부족에 의한 폐기물 처리비용 상승, 처리시설 가중문제 해결

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 음식폐기물 처리 중 악취·침출수 오염 저감 기술

개념 및 정의

○ 음식폐기물 처리 장치 등에서 발생되는 악취 및 침출수를 밀폐식 기술로 차단하고 수증기 재순환 기술을 적용하여, 민원 발생을 막고 바이러스 발생과 같은 문제도 사전에 방지

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 악취 배출에 의한 민원 발생	■ 밀폐식 악취 수증기 재순환 공정기술 개발
■ 침출수의 최종폐수처리 불가	■ 침출수의 증발, 응축, 호기처리에 의한 최종 폐수처리 기술 개발
■ 음식폐기물 배출 후 수거 및 처리 지연에 따른 바이러스 발생 우려	■ 음식폐기물 배출 후 최대 1일 이내 악취 및 침출수의 완전한 처리가 가능한 기술 개발
■ 건조분말 함수율의 신뢰성 및 재현성이 낮음	■ 건조분말 함수율의 높은 신뢰성 및 재현성을 확보한 기술 개발
■ 음식폐기물 건조 처리에 과도한 에너지 소모	■ 에너지 소모를 저감시킨 건조공정 자동 종료 제어 알고리즘 개발

○ 연구의 필요성

- 음식폐기물 수거 지연에 따른 악취, 침출수 발생으로 주변 피해 발생
- 음식폐기물의 처리과정에서 배출되는 악취와 침출수로 인한 다수 민원 발생에 따라 이를 해결할 수 있는 기술 개발과 주민수용성을 제고할 수 있는 실증 사업 필요
- 포화수증기에 함유된 악취제거 기존 기술로 열산화, 촉매산화, 오존산화, 습식세정 등이 있으나 설비추가, 에너지비용 증가, 유지비용 상승, 2차 오염물질 발생, 낮은 제거효율 등의 단점 존재
- 건조처리 장치의 응축기로부터 발생하는 배출수의 수질오염물질 농도가 높아 연계처리가 필요
- 가스 연소 폐열배출에 의한 건조성능 감소로 열교환 공정기술(Heat pipe, Air cooled condenser) 개발이 필요

○ 연구 세부내용

- 음식폐기물 처리공정에서 발생하는 악취로 인한 민원예방 기술로, 밀폐식 악취 수증기 재순환 건조공정 기술개발
- 음식폐기물 침출수로 인한 민원예방 기술로 증발 및 응축으로 발생된 배출수(응축수)의 방류기준에 만족하는 폐수처리 기술개발
- 메탈화이버 가스버너 적용에 의한 건조열원비용 절감 및 온실가스 배출량 감축 기술개발
- 건조공정 자동종료 알고리즘 개발에 의한 운영비용 절감 기술개발
- 가스 연소 폐열회수에 의한 건조성능 향상 및 운영비용 절감 기술개발

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 음식폐기물 처리 중 악취·침출수 오염 저감 기술

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
복합악취 희석배수	500	500	10	●		
폐수 방류수 수질 (나 지역)	기준초과 (연계필요)	기준초과 (연계필요)	기준만족	●		
건조성능(SMER, kg of water/Mcal)	0.62	0.84	0.90	●		

○ 연구목표 설정근거

- 건조기의 성능이 지속적으로 유지될 수 있고 건조효율(Drying efficiency, %)과의 상관성이 높아 객관적이며 정량적인 지표로 건조성능(Specific moisture evaporation rate, kg of water/Mcal)을 제시

※ 건조성능(Specific Moisture Evaporation Rate) 산출식

* SMER = (WF-WD)/(E×860 kcal/kWh×Mcal/1000 kcal)

여기서, SMER : 건조성능(kg of water/Mcal)

WF : 음식폐기물 원료 투입량(kg)

WD : 음식폐기물 건조분말 배출량(kg)

E : 전기 또는 가스 소비 에너지(kcal)

- 국내의 경우 가스열원(LNG) 건조기에 100kg 음식폐기물을 대상으로 수행된 연구결과를 참고(SMER 0.62 kg of water/Mcal)

※ 출처: J.H. Lee et al., Practical Alternative Drying Process for Foodwaste Treatment Based on Comparison of Operation Cost and Greenhouse Gas Emissions, J. Korea Soc. Waste Manag., 35(5), 432-443 (2018)

- 국외의 경우 유동층 건조기(Fluidized bed dryer)를 대상으로 수행된 연구결과를 참고(SMER 0.84 kg of water/Mcal)

※ 출처: Mustaffar A. et al., Hybrid heat pipe screw dryer: A novel, continuous and highly energy-efficient drying technology, Chemical Engineering and Processing-Process Intensification, 128, 199-215 (2018)

최종 성과물

○ 밀폐식 악취 수증기 재순환 공정

○ 감량처리 장치 배출 응축수의 호기성 폐수처리 장치

○ 건조열원비용 절감 및 온실가스 배출량 감축 기술

○ 건조공정 자동종료 알고리즘

○ 가스 연소 폐열회수 열교환기술(Heat pipe)

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 화석연료 사용 절감을 통한 온실가스 발생 저감 효과
- 성능지표의 객관성 확보에 의한 기술수준 제시
- 유지관리 시스템 구축에 의한 폐기물 관련 기술의 신뢰성 향상

○ 사회경제적 파급효과

- 음식폐기물의 불법투기로 인한 환경오염 저감과 국민 건강 문제 해결
- 음식폐기물 처리 시설로 인한 사회적 갈등 문제 해결
- 음식폐기물 처리 비용 감소, 환경 오염 및 생태계 피해 감소

[난제해결기술개발 과제(안)3] IoT 및 원격제어 기술을 활용한 생활폐기물 분리 기술

개념 및 정의

○ IoT 및 원격제어 기술을 활용한 생활폐기물 분리 기술을 개발하여 입주민이 쾌적하고 편리하게 생활폐기물을 분리

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 생활폐기물을 재활용하기까지의 수거·분리비용이 커 원활하게 재활용이 이루어지지 않는 상태	■ 주거단지 내에서 자체적으로, 재활용 가능한 폐자원을 소재별로 분리하는 기술 개발
■ 재활용 가능한 생활폐기물의 관리 기술 부족으로 현황 파악에 어려움이 있으며, 폐기물 처리 비용 또한 상승	■ IoT 기술을 활용한 생활폐기물 배출 관리 시스템 구축
■ 주거형태별 생활폐기물 집하시설의 차이로 인한 생활폐기물의 무단 투기 발생	■ 사물인식기술을 활용한 생활폐기물 무단 배출 인식 및 경고 시스템 구축

○ 연구의 필요성

- 아파트가 아닌 주택지역에서는 특히 생활폐기물이 혼합되어 배출되고 있으며, 불법 투기도 다수 발생되고 있어 생활폐기물로 인한 국민 생활 피해가 직·간접적으로 많은 상황

○ 연구 세부내용

- 주거단지에서 폐자원의 고효율 선별(1차 제품별, 2차 소재별)이 가능한 기술 개발
- 시스템 및 설비를 원격으로 운영 가능한 주거단지 내 IoT 기술 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
복합폐자원 분리 효율	-	50%	발생지 내 소재별 분리 95%이상	●		

○ 연구목표 설정근거

- 분류 정확도의 경우 미국(메사추세츠 공과대학)은 85%, 폴란드(Bin-e)는 80% 수준의 기술을 확보하고 있으나, 처리 속도가 낮아 실용성이 떨어지기에 종합적 기술 수준은 50%로 설정하였으며, 실용 가능한 수준의 속도를 확보하며 분류 정확도 95%를 달성할 수 있어야 실질적으로 사회에서 사용 가능한 기술이 되기에 이를 목표로 설정

[난제해결기술개발 과제(안)3] IoT 및 원격제어 기술을 활용한 생활폐기물 분리 기술	
최종 성과물	○ 복합폐자원에 대한 제품별(1차), 소재별(2차) 고도 선별 기술 ○ 생활폐기물 분리를 위한 IoT 및 원격제어 기술
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 재활용 기술 부재로 소각 및 매립되는 생활폐기물의 물질 재활용 기술 확보 - 주거단지 내 발생하는 복합폐자원의 분류·선별 공정 자동화, 원료 소재화, 제품화 기술 확립 - 복합폐자원 재활용에 대한 기술적 DB 확보와 플랫폼 구축을 통해 관련 분야에 정보 제공 - 재활용폐자원 분류·선별부터 고부가가치 소재화의 one-step 운영 기술 확보 - 세척-건조-파쇄-소재성형 등 생활폐기물 업싸이클링을 위한 관련 요소기술 확립 - 자동화 선별부터 소재화까지 one-step의 복합폐자원 재활용 실증 운영체계 구축 - 재활용폐자원 고품위 소재화를 통한 재활용 복합폐자원 업싸이클링 고도화 기술 확립 - 재활용 복합폐자원 업싸이클링 기술 플랫폼 구축 가능 ○ 사회경제적 파급효과 - 매립 또는 단순 소각 처리 방법 탈피에 따른 토양 및 대기오염 감축 - 생활폐기물 매립량 감축을 통해 이에 이용되는 국토의 비효율적 사용 최소화 - 재활용폐자원 고부가가치화에 따른 환경적 이슈 해결 및 국민적 인식 전환 - 재활용 산업 활성화에 따른 일자리 창출 및 중소·중견기업 육성 등 관련 기업 경쟁력 향상 - 복합폐자원 재활용을 통한 경제적 이익 창출 및 사업성 확보 가능 - 복합폐자원 고품위 소재화에 따른 관련 제품의 경제적 이익 창출 및 사업성 확보 가능 - 복합폐자원 재활용 기술 확립을 통한 국내 재활용 산업 및 전·후방 파생 산업 발전 가능

[제도혁신 과제(안)1] 주민 수용성 제고와 협치를 위한 자원순환 거버넌스 구축 방안 개발

개념 및 정의

○ 혐오시설로 인식되는 폐기물 처리시설을 주거단지 내에 효과적으로 설치 및 관리할 수 있는 거버넌스 제도를 개발하고, 주민들이 폐기물 감소, 분리배출, 재활용 등을 효율적으로 할 수 있도록 주민에 대한 교육 및 홍보 정책 제시

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 주거단지 자원순환을 위한 폐기물 설비 설치 및 운영, 그리고 거버넌스 구축에 필요한 정책 및 법·제도 미비	■ 주거단지 자원순환을 위한 주민, 행정기관, 사회단체. 기업 등 자원순환 주체들로 구성된 성숙한 거버넌스 협의체계의 구성 및 운영을 위한 정책 및 제도 개발
■ 자원순환 거버넌스 운영을 통해 환경갈등을 해소할 수 있는 주거단지 이해관계자의 역량 미흡	■ 자원순환 거버넌스를 통한 님비 등의 환경갈등 해결 및 관리 역량 배양
■ 교육 및 정보제공 등을 통한 자원순환 문화가 정착되어 있지 않아, 폐기물의 분리배출이 비효율적으로 이루어지고 있으며 불법투기로 인한 피해가 발생	■ 자원순환문화조성을 위해 필요한 교육, 홍보, 정보제공, 컨설팅, 지역리더 양성을 위한 정책 및 제도적 지원 방안 도출

○ 연구의 필요성

- 자원순환 및 폐기물처리와 관련한 환경갈등해결 기제로서 협력적 거버넌스가 효과적인 요소로 작용
- 자원순환마을 지원사업 등 민관협력적 거버넌스를 통한 자원순환 지원체계는 지속적으로 증가하는 추세
- 중앙정부와 지자체가 자원순환 관련 사업을 추진하고 있으나 주민들의 적극적인 참여와 자원순환문화 조석이 이루어지지 않고 있는 현황
- 주거단지 자원순환문화의 전국적인 확산을 위한 성공사례와 동력이 필요

○ 연구 세부내용

- 주민과의 충분한 토론을 통한 폐기물 처리시설 입지선정 절차 및 방안
- 주거단지 내 폐기물 처리설비를 효과적으로 설치한 국내외 성공사례
- 폐기물 처리시설 건설 및 관리과정에서 갈등요인을 해결할 수 있는 자원순환정책위원회 등의 협의구조 및 운영 방안 도출
- 마을, 읍, 면, 동 등 주거단지의 공간 크기에 따른 거버넌스 체계 개발
- 자원순환 협의기구의 구성과 각 주체별 역할과 책무 도출
- 주거단지 내 자원순환 거버넌스에 주민의 적극적 참여 확대 방안
- 주거단지 내 자원의 생산, 유통, 소비단계에서의 자원의 4R(reduction, reuse, recycle, recovery)의 촉진을 위한 통합적 자원순환 관리방안 개발
- 지역주민과 환경단체, 기업, 행정기구 등 자원순환 거버넌스 구성원들이 체감할 수 있는 정책 및 제도적 지원방안 도출
- 도농, 도시, 농촌 지역 등 지역 특성과 교육대상(연령, 외국인 등)에 맞는 자원순환 교육프로그램 개발 정책적 지원 방안
- 집합교육이나 출장교육 등 교육형태에 따른 교육프로그램 제도적 지원 방안
- 분리배출의 복잡성을 지원하기 위한 가이드라인 제시 및 홍보 지원 방안

[제도혁신 과제(안)1] 주민 수용성 제고와 협치를 위한 자원순환 거버넌스 구축 방안 개발

	- 지역 내 외국인 증가에 대응한 자원순환 교육과 정보제공 방안 - 자원순환 교육과 홍보의 성공적인 국내외 성공사례 소개 - 주거단지 내 자원순환 문화를 조성할 수 있는 자원순환 시민 활동가 육성방안 - 주거단지 자원순환 교육프로그램의 다양화를 위한 시설 인프라 구축. 교육장 구비, 체험홍보관 설치를 위한 정책적 지원방안 - 주거단지 내 주민들에 대해 자원순환 컨설팅 방안 - 주거단지 내 자원순환 문화조성을 위한 캠패인 방안
연구목표	○ 연구 목표 **연구 목표** 주민수용성 제고와 협치를 위한 주거단지 자원순환 거버넌스 구축 및 운영 자원순환 거버넌스 활성화를 위한 정책적 지원 주거단지 내 전연령층에 실시할 수 있는 다양한 교육 프로그램의 개발 지원 주거단지별 특성에 맞는 자원순환 정보제공, 홍보, 컨설팅 사업 추진 지원 - 환경갈등 해결사례들을 통해 볼 때 주민들과 충분한 협의와 토론을 거쳐 혐오시설의 입지선정, 건설 및 관리과정에서 갈등 요인을 해결할 수 있는 민관협력적 거버넌스 구조가 님비와 같은 환경갈등 해결에 기여 - 협력적 거버넌스를 지역사회의 특성에 맞게 구축하고 운영할 수 있도록 정책과 제도를 통해 지원할 필요 - 자원순환 정책이 다각도로 실시되고 있음에도 불구하고 시민들의 인식변화와 실천이 미흡하여 자원순환이 순조롭게 이루어지지 않는 현황 - 자원순환 사각지대 해소와 쓰레기 제로화를 위해서는 주민들이 자발적으로 참여하는 자원순화 문화조성이 필요
최종 성과물	○ 주거단지 자원순환 거버넌스 구성 및 운영에 필요한 정책 및 제도적 방안 ○ 자원순화이나 환경갈등 관련 법안 또는 지방자치단체 조례의 구성 요인 ○ 자원순환문화 조성을 위한 교육, 홍보, 정보제공, 컨설팅 등을 위한 정책 및 제도적 지원 방안
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 자원순환 주거단지 구축 기술 확보 ○ 사회경제적 파급효과 - 주거단지 생활폐기물로 인한 환경오염 문제와 국민 건강 문제 해결 - 생활폐기물 처리 시설로 인한 님비 현상 등의 사회 갈등 문제 해결 - 재활용 문화 확산으로 관련 산업 발전 가능 - 재활용 산업 관련 일자리 창출 및 중소기업 육성 - 재활용 자원 효용성에 대한 국민적 인식 전환

[리빙랩 (안)1] 주거단지 내 생활폐기물 분리/선별을 위한 소재/제품 생산기술	
희망 구성기술	○ 연속투입방식 음식폐기물 가스열원 건조감량기 ○ 주거단지 내 생활폐기물 1차 분리기술과 소재별 2차 선별기술, 선별된 원료를 활용한 소재/제품 생산기술
희망 실증지역 /도시	○ 제주도 제주시 10개소(클린하우스 활용), 서귀포시 10개소 ○ 100-500 세대의 다가구주택 주거단지
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 클린하우스 활용에 의한 주민수용성 제고가 용이함 - 제주도 제주시, 서귀포시 등에서 클린하우스 설치를 확대지원하고 있음
리빙랩 요건	○ 도시가스배관 근접지역 및 CCTV 설치지역 - 보호집 설치에 적정한 장소, 배출수 배수관 연결에 용이한 지역
리빙랩 규모	○ 음식폐기물 1일 99kg 용량, 4인기준 120~150세대 대상 - 지자체 당 10개소 이상(재원과 협의에 의해 수량변경 가능)
적용가능 시기	○ 2021년 5월 ○ 2024년
기타 필요사항	○ 지자체 실무 담당자와의 협의(설치장소, 운영 및 유지관리 주체, 설치비용지원 등)

⑥ 주거단지 생활폐기물 제로화 비즈니스 모델 캔버스

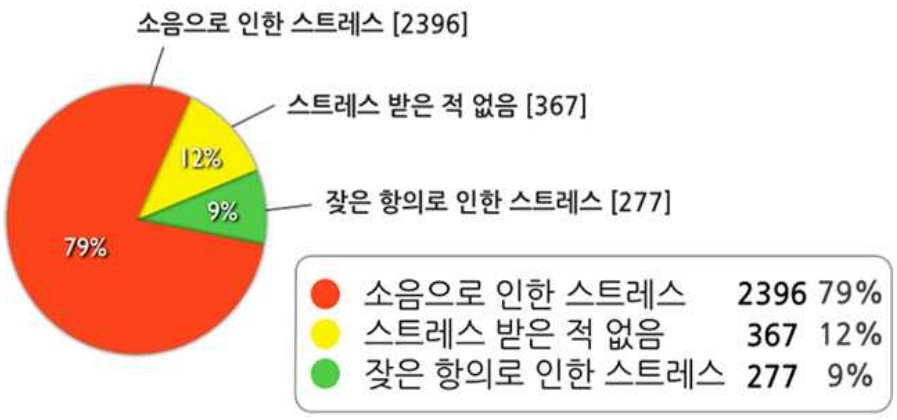
<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr>
<td rowspan="2">• 협력부처(부서)
→ 국토부(주택정비과)
→ 환경부(자원순환정책과)
• 협력 기관(부서)
→ 한국토지주택공사(토지주택연구원)
→ 한국건설기술연구원(국민생활연구본부)
• 시, 도 지자체
→ 제주특별자치도
: 생활폐기물 배출량 현황 파악을 위한 공간확보 및 운영 지원
• 기타 협력업체
→ 생활폐기물 재활용 업체
→ 기존 폐기물 재활용 기술 보유 업체
: 개발기술의 적용 가능성 및 애로사항 검토</td>
<td>• 재현성 및 운영비용이 높은 기존 건조공정으로 인해 실질적 사용에 어려움 존재
→ 공정의 자동종료 제어 알고리즘 개발을 통해 운영 현실화
• 음식폐기물 처리과정에서 악취 발생
→ 밀폐식 악취 수증기 재순환 공정 개발로 악취 문제 해결
• 주거단지에서 발생하는 생활폐기물의 침출수 연계처리 방안 부재
→ 침출수의 증발·응축·호기처리 방안 마련
• 음식폐기물 배출 현황 데이터 수집 불가
→ 음식폐기물의 체계적 관리 방안 확보</td>
<td rowspan="2">• 음식물쓰레기 건조 감량기
• 주거단지 내 생활폐기물 감량/처리 기술</td>
<td rowspan="2">• 생산 기술개발에 참여한 업체 및 기관이 담당</td>
<td rowspan="2">• 실사용자
→ 주거단지 내 거주자
: 주거단지 내 미관 향상, 청정환경 조성, 친환경적 처리
• 구매자
→ 지자체
: 생활폐기물 최적 제어, 안정적 처리
→ 재활용 업체
: 재활용 용이, 수집 용이성 및 효율성 향상</td>
</tr>
<tr>
<td>핵심요소 기술 및 중간성과물
• 생활폐기물 배출 특성 및 현황 정보
• 음식물쓰레기 감량기 설계 및 제작
• 민원예방기술 및 생활폐기물 배출량 정보 수집
• 성능평가 공인시험</td>
<td>홍보 및 교육
• 지자체 홍보 및 교육
→ 분리배출의 복잡성을 지원하기 위한 가이드라인 제시 및 홍보 지원 방안 제안
→ 체험홍보관 설치
• 전문가 홍보
→ 전문가 간담회를 통한 의견수렴 및 컨설팅 방안 제시
• 대국민 홍보 및 교육
→ 주거단지 주민들을 대상으로 자원순환 교육 및 정보제공 프로그램 제시</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">법·제도적 방안
• 자원순환 설비·설치 및 운영에 대한 주민 수용성 제고 방안 제시
• 자원순환 문화를 위한 법·제도 개정안 도출</td>
<td colspan="3">사회·경제적 혜택
• 경제적: 생활폐기물 처리 비용 감소, 처리시설 가중문제 해결
• 사회적: 폐기물의 소각, 매립 및 해양투기 해결로 인한 사회적 갈등 해결, 환경오염 및 생태계 피해 감소</td>
</tr>
</table>

3) 생활소음 저감

① 종합분석



② 문제정의서

생활소음 저감	
문제 정의	○ 신규·기존 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택)의 한 층(세대)에서 발생한 소리가 다른 층(세대)로 전달되는 충격성 소음 혹은 공기전달 소음*을 지칭 * 화장실 급배수 소음, 공기전달음 소음(윗층의 TV, 음악 등), 배기덕트에서의 공기전달음(화장실 배기, 주방 후드덕트)에서 발생하는 소음을 모두 포함
원인 분석	○ 국내 주거 문화 형식, 국내 공동주택의 구조적 특성, 기술 사후평가의 미흡, 관련법(주택건설 기준 등에 관한 규정 제 14조의 2)의 미흡 등 복합적인 원인 ○ 개인의 생활 패턴 차이 및 공동체 의식 부족
과정/현상	○ 신규 주택의 생활소음도 완전히 해결되지 못하였으며, 생활소음 기준이 적용되지 않고 건축되었던 기존 주택의 보수·보강 또한 이루어지지 않는 상황 ○ 이웃 간 배려 및 소통 부족
영향/피해	○ 생활소음으로 인한 폭행, 방화, 살인 등의 각종 범죄가 발생 ○ 생활소음 장기간 노출시 정신적·신체적 건강 이상 호소
핵심 키워드	**(국문)** 생활소음, 공동주택, 바닥 충격음, 충격원, 벽식 구조, 뜬바닥구조, 방음 **(영문)** Inter-floor Noise, Apartment House, Floor Impact Sound, Impact Source, Wall Structure, Floating Floor, Soundproof
현황 분석	○ **공동주택의 생활소음으로 인해 이웃 간 몸싸움, 심하게는 살인까지 발생하는 등 생활소음이 심각한 사회문제로 대두** - 공동주택에서 약 80%의 국민이 생활소음으로 인해 고통 받는 것으로 집계 ※ 출처: 공동주택 층간소음 온라인 설문(국민권익위원회, 2015)  [그림] 생활소음으로 인한 스트레스

생활소음 저감

○ **생활소음에 대한 민원은 지속적으로 증가하는 추세이며, '18년 기준으로 28,231건 발생한 것으로 조사**

(단위: 건)

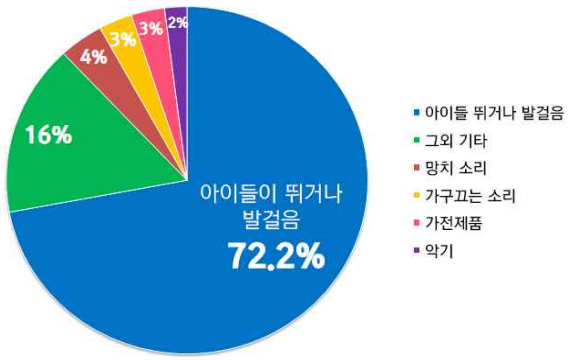


※ 출처: 국가소음정보시스템 층간소음 연도별 통계자료(환경부, '12~'18)

[그림] 생활소음의 민원 건수와 완료 및 현장진단 건수

- 생활소음 신청 건수 대비 완료 건수는 최근 7년간('12년~'18년) 평균 64.2%에 이르는 것으로 조사
  - 또한 '18년에는 '12년 대비하여 2단계인 현장진단을 요청하는 건수가 454.5%로 증가
- 이처럼 생활소음 피해 사례는 갈수록 증가하는 추세이나 관련 기관의 분쟁 조정에 대한 만족도는 크게 떨어져 제도 보완이 절실하다는 지적
  - 신고는 늘어나고 있는 반면 층간소음이웃사이센터는 고객 만족도 조사에서 가장 중요한 '분쟁 해결 도움' 항목에서 매년 30점대의 낙제점을 받고 있는 상황
- 생활소음의 유형으로는 아이들의 뛰는 소리와 발걸음(72.2%)이 가장 많았으며, 망치 소리(4%), 가구 끄는 소리(3%), 가전제품(3%), 악기소리(2%) 등 일상생활에서 충분히 발생할 수 있는 소음이 대다수를 차지

※ 출처: 층간소음의 원인(국가소음정보시스템, 2017)



[그림] 생활소음의 원인과 비율

생활소음 저감

- 생활소음 발생원인으로 '건축물의 구조적 문제'라고 꼽은 응답자(37%)가 가장 많은 것으로 조사
  - 생활소음을 해결하기 위해 '건물 소음차단 성능확보'가 가장 필요하다고 답한 응답자가 30%를 차지하는 등 소음방지가 되는 건축물에 대한 니즈가 높은 것을 확인

○ **아파트의 생활소음을 예방하기 위해 시공되는 바닥충격음 차단구조가 사전 인증부터 현장 시공, 사후관리까지 전 과정이 부실했다는 사실이 감사원 감사로 적발**

- 감사원 감사 결과 한국토지주택공사(LH) 등 공공은 물론 민간이 지은 아파트 대다수가 사전에 인정받은 수준보다 생활소음이 크게 발생한 것으로 조사
  - 아파트 등 공동주택 가구 안의 층간바닥은 국토부 장관이 지정한 인정기관인 LH나 한국건설기술연구원으로부터 사전에 성능을 시험해 인정받은 바닥구조로 시공이 이루어지는 것이 기본
  - 하지만 감사원은 바닥구조 사전 인증과 현장 시공, 사후관리 등 전 과정에서 문제가 있었다고 판단
  - 사전 인증과 관련하여 감사원은 공식 인정기관인 LH와 건설기술연구원이 관련 기준과 절차를 준수하지 않거나 제도가 미흡한 상황에서 차단구조 인정업무를 수행했다고 지적
- 전체 중 60% 가구는 최소성능기준에도 미치지 못했다는 결과를 발표하였으며, 주무부처인 국토교통부는 제도 개선에 나설 예정

※ 출처: 감사원 "층간소음 막는 바닥구조, 총체적 부실"(조선비즈, 2019.05)

정책적 동향

○ **국가 R&D 정책**

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(국민생활과 밀접한 문제에 대한 R&D 역할 강화)** 건강·안전·편의 등 사회적 이슈 해결 관련 R&D투자 확대	과학기술 정보통신부

○ **부처 R&D 정책**

〈표〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처 및 기관
제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**전략 3. 사람 중심의 국토교통 기술개발** ■ **(쾌적)** 주거생활과 관련하여 발생하는 층간 소음, 결로 등 각종 문제들을 해결하는 기술 개발로 쾌적한 주거환경 조성에 기여 - 非이동 바닥구조 보강기술, IoT 센서기반 누수 자동감지 및 성능복원기술 등을 저비용·고성능화하여 범용성과 문제해결성 향상	국토교통부

생활소음 저감

○ 기타 사회 정책

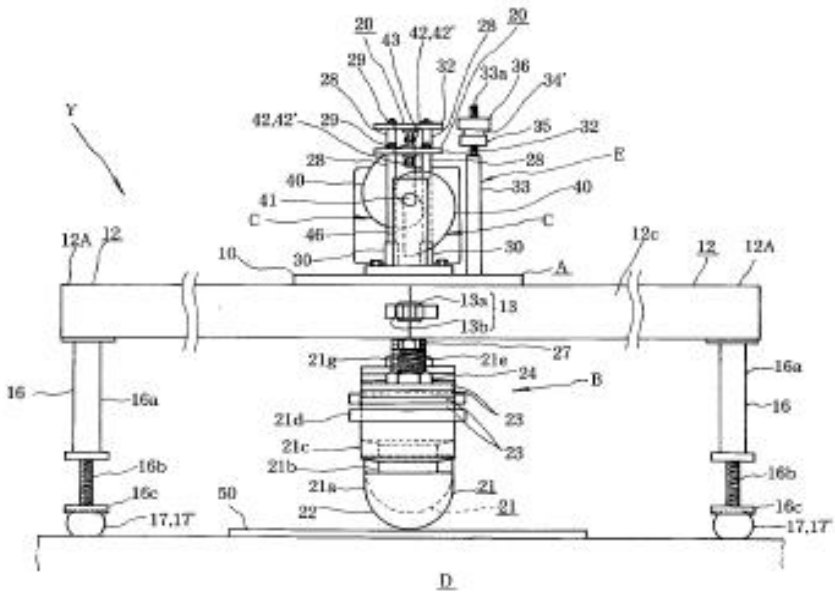
계획명	주요 내용	소관부처
층간소음 저감대책	■ 분쟁감소를 위한 공동체생활 여건을 마련하고, 쾌적한 주거환경 조성을 위해 층간소음 방지대책을 추진 - 대다수의 국민(60%)이 아파트에 거주하고, 층간소음으로 인한 이웃 간 분쟁증가가 사회문제로 대두됨에 따라 이를 해결하기 위한 정책*을 추진 * 공동주택 성능기준 강화, 분쟁조정 기준 마련, 대국민 홍보 등 대책 강구 등이 이에 해당 ■ 아파트 생활소음 저감을 위해 건설기준 및 생활소음 기준을 마련 - **(건설기준)** 아파트 층간소음 충격음을 경량 및 중량 충격음**으로 구분하고, 생활소음 저감을 위해 바닥두께를 제한 * 근거법:「주택건설기준 등에 관한 규정」제14조의2 ** 경량 충격음: 의자 끄는 소리 등 비교적 가볍고 딱딱한 충격에 의한 바닥충격음 중량 충격음: 어린이 달리기 등 무겁고 부드러운 충격에 의한 바닥충격음	국토교통부

기술적 동향

□ 해외 동향

○ **바닥충격음 저감설계, 진단 및 시공관리 기술개발의 근본적인 부분에서부터 재검토가 이루어지고 있는 중**

- 일본에서는 생활소음 및 보행감 수준을 고려한 새로운 바닥충격음 발생기를 개발하여 생활소음 관련 기술의 기준을 다시 검토



[그림] 바닥충격음 발생기 특허 고안

생활소음 저감

○ **생활소음을 줄일 수 있는 최종 마감재 완충층을 개발하여 효율적인 소음 저감을 시도**

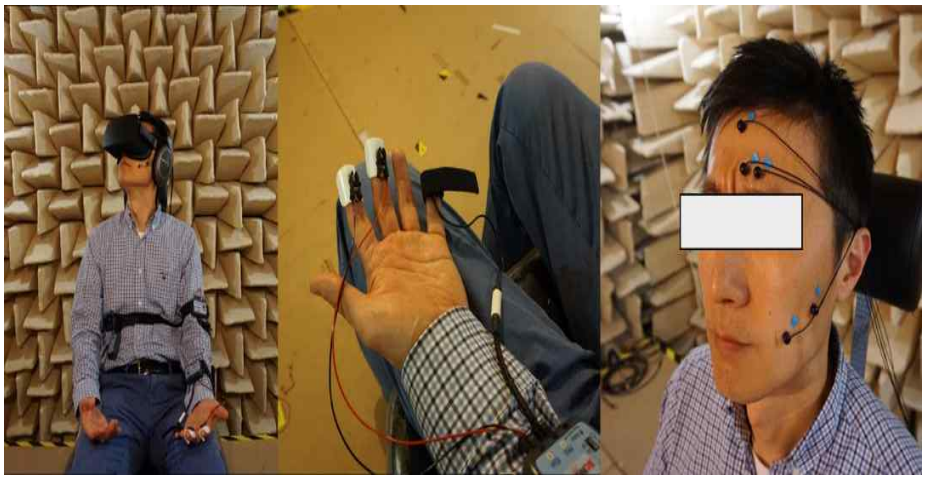
- 미국에서는 바닥의 최종 마감재로 적용되는 패드와 바닥구조를 개발
- 매트에 완충층을 부여하여 여러 층을 구성하는 것을 통해 방진효과를 내는 제품을 개발



[그림] 바닥 플로링 하부 완충매트

○ **생활소음 저감기술 적용을 위한 거주자 심층 분석 리빙랩 운영**

- 일본에서는 리빙랩을 통해 거주자의 심리·생리반응 기반 생활소음 건강 위해성 평가를 시도



[그림] 소음노출에 대한 생체신호를 VR 환경을 통해 측정

○ **일본에서는 소음 노출에 따른 위해성 모델 개발 및 검증을 시도**

- 스트레스 이론(stress theory) 기반 소음 인식 모델 개발
- 소음을 스트레스(stressor) 인자의 하나로 가정

생활소음 저감

□ 국내 동향

○ **바닥충격음 기술에 대한 인정제도가 운영되고 있으나 실효성이 부족**

- KS 표준의 측정 방법과 바닥충격음 인정제도에 규정된 위치에서 측정, 평가하고 있으나, 실제 거주 공간의 가구배치와 주요 사용 공간을 충분히 반영하지 못하고 있음
- 바닥충격음 저감구조 시공 단계별 별도의 품질관리 시험이나 성능 평가가 이루어지지 않고 있음

○ **소음발생 행위의 모니터링 개발 기술이 진행되었었으나 아직 실용화 단계에 이르지 못한 현황**

- 기존 개발 기술은 진동 픽업위치의 선정, 감도조정, 및 경고 컨텐츠와 법제도 개선 등에 대한 내용이 부재하여 실제적으로 현장에 적용할 수 있는 정도라고 하기 어려운 상태임

○ **소음 저감을 위한 다양한 시도가 이루어지고 있으나 소음 저감에 대한 정량적 측정 기준이 정립되지 못하여 실용성이 부족한 상태**

- 바닥충격음 저감구조를 구성하는 부재 중에서 바닥마감재에 대해서만 저감량을 측정 표시하고 있음
- 바닥충격음 저감을 위한 매트, 거실화 등 다양한 제품이 시장에 출시되고 있지만 정량적 저감성능 및 평가 결과 제시없이 유통되고 있음

〈표〉 생활소음 관련 국내 제품

개발방향	기업명	제품명	특징
부재단위 바닥충격음 저감성능 표시방법 및 기반 개발	국가표준	KS F 2865	바닥 표면 마감재의 경량 및 중량 충격음 저감실 실험실 측정 방법
	놀이방 매트 제조업계	층간소음 방지매트 폴더매트 등	어린이 놀이방 매트 판매시 층간소음 저감효과 탁월하다고 제시하시만 정량적 평가, 표시 정보가 없음
	실내슬리퍼 제조업계	층간소음 거실화, 층간소음 슬리퍼 등	층간소음 저감효과가 있는 실내화, 슬리퍼로 제시하지만 정량적 평가, 표시 정보가 없음

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 신규·기존 공동주택(아파트, 연립주택, 다세대주택)의 한 층(세대)에서 발생한 소리가 다른 층(세대)로 전달되는 충격성 소음 혹은 공기전달 소음*을 지칭

* 화장실 급배수 소음, 공기전달음 소음(윗층의 TV, 음악 등), 배기덕트에서의 공기전달음(화장실 배기, 주방 후드덕트)에서 발생하는 소음을 모두 포함

구분	[A] 원인 부적절한 충격원 기준 및 범위	[B] 과정/현상 부적절한 생활소음 저감 공법·자재 개발	[C] 영향/피해 이웃 간 갈등·범죄 발생
제품/서비스	[문제1] 공동주택의 구조적 특성에 적합한 자재, 공법 부족	[문제4] 실생활 생활소음 저감에 적합하지 않은 설계 및 자재 개발 [문제5] 생활소음 기준 미적용 기존 주택에 대한 보수·보강 미흡	
	[방안1-1] 생활소음 관련 기준 및 표준 연구 [방안1-2] 생활소음 품질관리 기술 개발	[방안4] 신축 주택 설계 공법 및 기법 개발 [방안5] 기존 주택의 리모델링 및 보수·보강 공법기술 연구	
정보제공	[문제2] 생활소음 유발 충격원에 대한 연구 미흡		
	[방안2-1] 생활소음 유발 충격원에 대한 실태조사 등 연구 [방안2-2] 생활소음 유발 충격원 예측 기술 개발		
제도/정책	[문제3] 관련 법·기준의 범위 미흡	[문제6] 소음 유발 행위에 대한 법적 규제 부재	[문제7] 생활소음에 대한 대국민 교육 제도 미흡
	[방안3] 생활소음을 유발하는 범위 확대에 대한 법적 검토	[방안6-1] 소음 유발 행위 규제 마련 [방안6-2] 소음이라고 인지되는 평가 기준의 조정(주파수 대역 재설정)	[방안7] 생활소음에 대한 지식을 국민들에게 제공할 수 있는 교육 제도 마련
행동(시민사회 참여)			[문제8] 공동주택 이웃 간 배려 및 소통 부족
			[방안8] 이웃배려, 소통을 증진시킬 수 있는 아이디어 공모 및 시민운동 활성화 방안 마련

④ 기존 과제의 한계점 분석

층간소음 저감			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 충격원 및 건축물 진동 특성을 함께 고려한 바닥충격음 분석 방법 및 효율적인 저감 설계 (과기부) • 공동주택 바닥완충재의 장기성능평가 및 장기성능기준 표준안 제시 (과기부) • 실제 발생 바닥충격음을 반영한 신중량 표준충격음원 모델 개발 (교육부)	A 우리나라 공동주택에서 발생하고 있는 바닥충격음 특성에 맞는 생활소음 저감 기술을 개발하기 위해서는 그 기준이 되는 표준충격음원 모델 수립이 중요하나, 아직 이에 대한 기초적인 연구까지만 이루어진 현황 ※ 국외와 국내에서 발생하는 생활소음은 그 특성이 달라 다른 기준을 가지고 생활소음 저감 기술을 개발하였어나 하나, 그동안 국외에서 개발된 표준 충격음원을 그대로 사용하여 국내 특성에 맞지 않는 생활소음 저감 기술들만이 건축물에 적용 되어온 상황.	A 우리나라 공동주택 건축 특성과 생활 문화를 반영한 연발형 중량 표준충격음원(어린이가 맨발로 뛰어다니는 상황 모사) 모델의 개발 완성을 통해, 현장에 실제로 필요한 생활 소음 저감 기술이 개발될 수 있는 명확한 기준을 마련	**(사회적)** 생활소음 민원 40% 저감 **(기술적)** 신규 주택 주거공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보 기존 주택 주거공간 내 외부 소음 5dB 저감 **(경제적)** 보급 경제성 확보
• 공동주택 바닥충격음 차단성능 향상 및 공기단축이 가능한 벽체지지형 천장시스템 상용화 기술 개발 (국토부) • 공동주택 층간소음 저감을 위한 방음방진 설계기법 개발 (과기부) • 공동주택에서의 소음전달경로 분석 및 층간소음 저감구조의 개발 (과기부) • 충격음 저감 Acoustic 바닥슬래브 시스템 개발 (산림청)	B 생활소음 차단 성능 평가 시의 실험실 구조와 다양한 실내 형태를 가지는 실제 거주 주택의 구조는 상당한 차이가 있어 획일적인 생활소음 저감 기술은 현장 적용 시 기대했던 수준만큼의 소음 저감이 이루어지지 않는 현황 ※ 신기술의 경우, 처음 시도하여 적용하게 되는 업체나 사람에게 부담이 심하게 가중되며, 만약 하자 및 민원 등이 발생할 경우 모두 처음 도입한 사람의 책임으로 돌아가므로, 모두들 신기술(특히 중소기업 등)의 시도 및 도입을 회피하는 현상 발생. ※ 기술 개발이 완료되어 실·검증을 하더라도, 기존의 실·검증은 반속 횟수가 적은 단기간의 방식이어서 신뢰성이 저하되는 문제 발생	B 다양한 구조의 주택에 적용 가능한 유연한 방식의 기술을 개발하고 주택 상황에 최대한 맞추어 기술을 적용	

층간소음 저감			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 공동주택 층간소음 방지용 건축 내장재 개발 (과기부) • 아파트 등 건축물의 층간 소음을 차단하는 차음재 개발 (중기청) • 기존 공동주택의 내력향상이 가능한 층간소음 저감 보강 공법의 기술개발 -벽체보강 공법- (중기청) • 기존 공동주택(바닥슬래브 두께 150mm 이하 아파트 대상)의 공간 맞춤형 층간소음 저감 기술개발 (국토부)	C 상부 몰탈층이나 구조체 보강 등의 중규모 또는 대규모 수선을 통한 기존 주택 소음 저감 기술의 경우 양생기간이 필요하기 때문에 3주 이상의 재시공 기간이 발생되고, 철거에 따른 주변 마감부 등의 손상으로 과도한 추가비용이 발생	C 단기 및 쉬운 공법으로 보수·보강이 가능한 소수선 규모의 경제적인 기존 주택 소음 저감 기술 개발	
• 중량충격음 평가등급 국제표준화 및 건축물 음향등급 표시 기준 표준화 (산자부)	D 다양한 바닥충격음 저감 자재와 생활용품의 생활소음 저감 성능을 평가, 표시할 수 있는 기반이 부족	D 바닥충격음 저감구조 최적화를 위한 바닥충격음 저감구조 구성요소별 특성 및 저감성능 표시 방법과 관련 기반 구축	
• 양방향 층간소음 알림 및 모니터링 시스템 (중기청) • 정서심리기반 주거환경개선 IoT시스템 개발 (과기부)	E 공동주택 위층 거주자는 자신의 행위가 아래층에 어떠한 영향을 주고 있는지 모르고 행동하는 경우가 많으며, 위층은 바닥충격음을 크게 유발하지 않았다고 생각하는데, 아래층에서 불만을 제기하면 위층에서 이를 받아들이지 못하여 상하층간 분쟁이 심화되는 경우가 발생	E 위층에서 일정수준 이상의 소음이 아래층으로 발생하는 경우, 홈 오토메이션 시스템 등의 방송 설비를 통해 위층 세대에 이를 알려주는 방안의 개발을 통해 위층의 바닥충격 유발행위 억제	

⑤ 층간소음 저감 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능 평가 방법 개선 - 중량충격음 저감을 위한 뜬바닥구조 최적설계 및 진단 기술 개발 - 시공단계별 바닥충격음 관련 품질관리 기술개발(맨 슬라브 두께·동특성 간이 측정 기술 개발) - 실거주 조건을 고려하도록 바닥충격음 성능 평가 방법 개선 - 생활소음 및 보행감 수준을 고려한 한국형 충격원 모델 개발 - 소음 유발행위 모니터링 장치 및 알림 컨텐츠 개발 - 부재단위 바닥충격음 저감성능 표시방법 및 기반 개발 - 소규모의 단기 보수·보강형 바닥충격음 저감 기술 개발 - 공동주택의 구조적 특성 맞춤형 저감 공법 개발 - 신축 공동주택의 전주기 저감기술 적용 방안 개발 - 공동주택 시공 품질관리를 위한 바닥 동특성 및 맨슬라브 두께 간이 측정방법 개발 - 바닥충격음 실시간 발생 경고 시스템의 공동주택 적용 실용화 기술 개발 - 바닥충격음 차단구조 품질관리 기법 개발 - 중량충격음 예측을 위한 해석기술 개발 - 공동주택 층간 슬라브 두께 확대 - 융출형 금속속판넬을 활용한 공동주택의 층간소음 저감을 위한 바닥난방시스템 개발 - 층간 소음 저감용 무기질완충재 개발및 시공법 개선
제도혁신	- 사회적 수용성 확보를 통한 층간소음 해결 정책 제도적 접근 방안 개발 - 시공단계 품질관리 점점항목 및 관리기준 법제화 방안 마련 - 표준충격원 재현성 및 반복성 향상 방안 마련 - 층간소음의 사회적 수용성 확보를 위한 실태조사 및 관리방안 개발 - 거주자 심리·생리반응 기반 층간소음 건강 위해성 평가 - 실생활 충격소음 유발행위 억제를 위한 모니터링 방안 개발 및 법제도 개선 연구 - 저감성능 연계 물성기준 및 성능등급 도출방안 연구 - 고무공을 활용한 층간소음 평가 및 관리 기준 설정 - 공동주택 바닥충격음 문제 해결을 위한 제도 개선 - 층간소음실태조사와 지표작성 - 층간소음 관련 민원인의 건강 및 삶의 질 연구 - 시공 중 맨슬라브 두께 점검 항목 및 방법을 법제화 연구 - 기존 공동주택의 층간소음 행위발생을 억제할 수 있는 법규 제정의 타당성 연구 - 주택건설기준, 바닥충격음 차단구조의 성능등급기준 등에 관한 규정 개정 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능 평가 방법 개선

개념 및 정의

○ 실제 거주자가 체감할 수 있도록 바닥충격음 차단성능 측정 방법을 도출하고 개선
- 공동주택 시공 단계에서 슬래브, 바닥충격음 저감자재 등 바닥충격음 저감 시스템 시공 품질관리에 활용할 수 있는 바닥충격음 차단성능 간이 측정방법과 여러 시공 관리 요소를 도출하여 바닥충격음 저감 시스템 품질관리지침을 수립함

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 바닥충격음 차단성능 측정 방법은 실제 거주 상황과 일치하지 않아 거주자가 체감할 수 있는 차단성능 측정과 차이가 있음	■ 공동주택 바닥충격음차 차단성능과 각 부재의 바닥충격음 저감량 측정, 평가시 실제 거주 생활패턴을 고려한 측정, 평가 방법으로 개선
■ 바닥충격음 저감구조 시공 단계별 정량적 품질관리가 이루어져야 하지만 일반적인 시공 관리만 시행되어 실제 바닥충격음 성능을 단계별로 측정하고 품질관리 요인을 도출하여 관리하는 방안이 필요	■ 바닥충격음 차단구조 시공 단계별 현장 품질 관리를 위한 간이 측정법 제안과 공학측정방법과의 상관성 제시와 바닥충격음 차단성능 관련 품질관리 요인 도출

○ 연구의 필요성
- 기존의 바닥충격음 차단성능 평가 방법은 실제 거주 생활패턴과 차이가 있어 실제 거주자들이 체감할 수 있는 평가 방법으로 개선하는 것이 필요함. 이를 통해 실제적인 바닥충격음 저감구조 개발과 평가가 가능함
- 바닥충격음 시공 단계별로 정량적 품질관리를 수행하고 관련 품질관리 요인을 도출하여 개선하여야 하지만 현재는 일반적인 시공관리에 그치고 있어 각 시공단계별 바닥충격음 성능을 정량적으로 평가할 수 있는 간이 평가 방법 등을 개발하고 이를 적용하여 품질관리 요인을 도출하는 것이 필요함

○ 연구 세부내용
- 다양한 평면을 갖는 공동주택의 가구 배치 형태와 해당 공동주택에 거주하는 입주자의 공간 이동 패턴과 바닥충격음 발생 위치 모니터링 및 분석
- 실제 공동주택에서 바닥충격음 발생 빈도가 높은 공간 선정 및 평가 위치 선정
- 리빙랩과 실제 공동주택에서 발생빈도가 높은 공간에서 측정한 바닥충격음 레벨과 평가방법 개선안과의 특성 비교 분석
- 바닥충격음 차단구조 시공 단계별 바닥충격음 차단성능 측정 및 데이터 수집
- 현장측정방법과 실제 사용 공간을 고려한 바닥충격음 간이 평가 방법 도출 및 종합 분석
- 도출된 품질관리를 위한 간이 측정방법 현장 적용 및 현장 품질관리 요소 도출

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능 평가 방법 개선

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
실거주 조건을 고려한 바닥충격음 평가 방법	-	-	실제 바닥충격음 발생빈도 높은 공간과 선정 평가 방법간 레벨차 2 dB	●	●	
품질관리를 위한 바닥충격음 간이 측정 방법	-	-	간이 측정 결과와 현장 측정 결과와의 레벨차 2 dB	●	●	

○ 연구목표 설정근거

- 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 평가 방법은 실제 바닥충격음 발생 빈도가 높은 공동주택 내 공간에서 발생된 충격음과 최종 선정된 평가 방법으로 측정한 레벨의 차이가 2 dB 이내로 되도록 하여 측정결과의 신뢰성을 확보하고자 함
- 품질관리를 위한 바닥충격음 간이 측정 방법은 현장법(공학방법)으로 측정한 결과와 편차가 적어야 하므로 위 두 결과사이의 차이를 2 dB로 선정함

최종 성과물

○ 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 평가 방법

○ 품질관리를 위한 실거주 조건 고려 바닥충격음 간이 측정 방법

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 실제 거주자의 거주 패턴을 고려한 성능 평가로 실제적인 저감구조 개발
- 현장 품질관리 기법 도입 및 요인 분석으로 신뢰도 높은 바닥충격음 저감구조 시공 기술을 개발하고 예측 결과와의 종합 분석에 활용할 수 있는 현장 데이터 확보 가능

○ 사회경제적 파급효과

- 공동주택 주거형태의 소음 만족도 증가 및 쾌적한 실내 음환경 조성
- 불필요한 민원 저감을 통한 사회·경제적 손실 감소

[제도혁신 과제(안)1] 사회적 수용성 확보를 통한 층간소음 해결 정책 제도적 접근 방안 개발

개념 및 정의

○ 표준충격원 재현성 및 반복성 향상 방안 마련

○ 층간소음의 사회적 수용성 확보를 위한 실태조사 및 관리 방안 개발

○ 거주자의 심리 · 생리반응 기반 층간소음 건강위해성 평가

○ 실생활 충격소음 유발행위 억제를 위한 모니터링 방안 개발 및 법제도 개선연구

○ 저감성능 연계물성기준 및 성능등급 도출방안 연구

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 층간소음에 대한 물리적 측정 또는 주관적 반응이 배제된 실태 조사 방법으로 층간소음의 규제기준의 적합성 평가가 불가능	■ 현장 계측(소음과 주관적 반응) 기반 사회음향 조사방법론을 통한 층간소음 실태조사 결과에 근거하여 규제기준의 적합성 평가
■ 표준화되지 않은 방법론을 이용한 실태조사로 인한 조사결과의 신뢰도 미흡	■ 국제 표준화 ISO 방법론에 근거한 실태조사로 조사결과의 신뢰도 확보
■ 단기 소음 노출에 의한 실태조사로 층간소음의 원인 파악이 미흡	■ 장시간 현장 계측 실태조사를 통해 층간소음의 원인을 정확하게 파악
■ 층간소음관리 정책 및 제도 개발에 다양한 학문분야의 의견이 배제되어, 실효성 있는 제도가 정착되지 않음	■ 층간소음 관리를 위한 소음, 사회, 심리, 교육 관련 전문가의 다학제 연구를 통해 합리적이고 실효성 있는 층간소음 관리 정책 및 제도 수립
■ 층간소음 유발 감정 평가 미흡	■ IADS 기반 감정 평가
■ 생리적 반응 평가 지표 제한	■ 다양한 생리지표 및 측정방법 검증
■ 실제 층간소음 피해자 참여 미흡	■ 연구 전 단계에 층간소음 실제 피해자 참여
■ 실제 소음 노출도 및 충격원 미고려	■ 층간소음 피해자 대상 소음도 측정
■ 정신 및 신체 건강 평가 전무	■ 층간소음 피해자 대상 정신 및 신체 건강 평가 진행
■ 심리 및 생리반응 고려 기준 전무	■ 심리 및 생리반응 고려 기준 마련
■ 바닥충격음 차단성능은 다양한 요인에 영향을 받고 있으나 구체적인 원인 분석과 물성기준 마련 한계	■ 공동주택 바닥구조에 적용 가능한 다양한 시스템 구성 부재와 바닥구조 전체의 성능개선 연계성 확보를 위한 물성기준 도출 필요
■ 패드형 완충시스템 이외 구조에 대한 물성기준 마련 필요	■ 이중바닥, 건식온돌 등 건식시스템 및 완충재 없는 일체화 공법의 성능연계 물성기준 마련 및 성능등급화

[제도혁신 과제(안)1] 사회적 수용성 확보를 통한 층간소음 해결 정책 제도적 접근 방안 개발

○ 연구의 필요성

- 현재까지는 바닥충격음 차단성능 실험을 위해 고무공을 인력으로 자유낙하를 반복하고 있는 실정이며, 기계를 이용한 낙하장치가 존재하기는 하나 고무공의 제어불안과 기계의 복잡성으로 상용화하고 있지 못한 상태
- 층간소음 관련 기존 연구 및 기술개발에도 불구하고 공동주택 거주자의 만족도가 개선되지 않은 사회현상의 원인을 규명하기 위해 법제화 전후의 공동주택 대상 층간소음 거주자 만족도의 대규모 실태조사 필요
- 기존의 층간소음 실태조사는 층간소음의 물리적 특성과 거주자 반응을 분리하여 수행함으로써, 두 변수의 관계에 근거한 규제기준 검토가 불가능함. 이를 극복하기 위해 공동주택 현장에서층간소음 및 거주자 반응의 동시 계측방법론이 필요
- 신뢰도가 낮은 표준화되지 않은 방법론을 활용한 기존의 설문조사 방법을 탈피하여, 사회음향 조사관련 국제 표준 방법 활용한 실태조사를 통해 층간소음 규제관리기준의 적합성 평가 및 개선 필요
- 층간소음관리 정책 및 제도 개발에 다양한 학문분야의 의견이 배제되어, 실효성 있는 제도가 정착되지 않아 층간소음 관리를 위한 소음, 사회, 심리, 교육 관련 전문가의 다학제 연구를 통해 합리적이고 실효성 있는 층간소음 관리 정책 및 제도 수립
- 기존 층간소음의 위해성 평가는 성가심 등 심리적 반응만 평가하고 있으며, 정신적·신체적 건강 평가 없는 소음의 위해성 평가는 제한적
- 감정, 심리반응, 생체반응, 건강을 포함한 통합 평가 및 층간소음 피해자의 실제 소음노출 상황 연구 필요
- 건강 위해성 평가 기반 사회적 갈등 완화 가이드라인 및 규제기준 필요
- 문제 해결을 위해서는 획일적인 현재의 방식에서 벗어나 다양하게 바닥 구성을 시도해 보아야 하고, 이를 위해서 바닥구조 전체의 차단성능과 연계된 성능지표 및 등급, 부재자체의 물성기준 등의 마련이 필요

○ 연구 세부내용

- 노후 및 신규 주택 대상 층간소음(바닥충격음 차단성능 및 실생활 충격소음) 및 거주자 반응의 장시간 동시 계측
- 표준 충격원(고무공) 및 실생활 충격원에 의한 바닥충격음의 음향적 특성 조사
- 공동주택 거주자 대상 층간소음 주관적 반응 및 개인적 속성 조사
- 실거주공간에서의 층간소음 특성과 거주자 반응과의 관계 조사를 통한 층간소음 규제기준 적합성 평가
- 소음 관련 공학분야 전문가와 실생활 층간소음과 관련한 사회학, 심리학, 교육학 등 다학제간 연구기반 구축
- 층간소음 분쟁 사례분석을 통한 분쟁요인 도출
- 분쟁 당사자 간 상호간 이해·존중을 기반을 둔 공동주택 층간소음 관리 가이드라인 개발

<table>
<tr><th colspan="2">[제도혁신 과제(안)1] 사회적 수용성 확보를 통한 층간소음 해결 정책 제도적 접근 방안 개발</th></tr>
<tr><td></td><td>- 층간소음 노출시 발생 가능한 감정 평가(arousal and valence 기반)
- 실험실 및 현장 평가에 활용 가능한 생리지표 선정
- 현장 평가를 위한 휴대용 생리 및 건강지표 측정방법 개발
- 실제 층간소음 피해자 거주 세대 소음원 및 소음도 모니터링
- 층간소음 피해자 대상 정신 건강 평가 및 심층 면접
- 층간소음 피해자 대상 신체 건강 측정을 통한 위해성 평가
- 정신·신체 건강 위해성 평가 기반 사회적 갈등 완화 가이드라인 및 규제기준 개발
- 기존 및 신축공동주택 설치 유도를 위한 법제도 방안 연구
- 바닥구성으로 적용 가능한 새로운 시스템 조사 및 분류
- 바닥충격음 성능 변화 요인 도출 및 영향정도 성능 검증
- 바닥충격음 차단성능과 연계된 부재·구성 방식별 물성기준 도출 및 성능등급 방안 마련</td></tr>
<tr><td>연구목표</td><td>○ 연구 목표
<table><tr><th>연구 목표</th></tr><tr><td>건강에 대한 층간소음 위해성 평가 기반 규제기준 개발</td></tr><tr><td>법 제도 개선연구</td></tr><tr><td>구성방식별 물성기준 안 도출 및 성능등급 방안</td></tr></table>
- 다수의 기존 층간소음 관련 기술 개발 및 제도개선에도 급증하는 민원의 원인 도출 및 규제기준의 적합성 검토 및 개선, 관리방안 마련을 위한 요소
- 정신 및 신체 건강에 대한 층간소음 위해성 평가를 최초로 시도하기에, 현재는 관련 연구가 전무하나 본 연구를 통해 관련 연구 결과 도출 가능
- 기기와 컨텐츠가 개발되었더라도 이를 적용시킬 수 있는 법적 근거가 없으며 실제적용은 매우 어렵기에, 본 개발된 기술을 적절히 적용시킬 수 있는 법제도의 개선
- 다양한 바닥구성으로 적용 가능한 시스템의 부재·구성방식별 물성기준이 없는 상황으로 관련 기준 마련을 통한 바닥충격음 차단성능 향상을 위한 기준안이 필요하기에 이를 목표로 설정</td></tr>
<tr><td>최종
성과물</td><td>○ 실- 공인기관 성적서 획득을 통한 성능확인
○ 현장 계측 기반 사회음향 조사 방법론을 활용한 층간소음 실태조사를 통한 규제관리기준의 개선 방안
○ 다학제 연구 기반 공동주택 층간소음 관리 가이드라인
○ 생체반응 및 건강 위해성 평가 결과 기반 사회적 갈등 완화 가이드라인 및 규제기준</td></tr>
</table>

[제도혁신 과제(안)1] 사회적 수용성 확보를 통한 층간소음 해결 정책 제도적 접근 방안 개발	
	○ 법제도 개선 근거 자료 ○ 기존 및 신축공동주택에 개발된 기술의 적용 근거자료 ○ 구성방식별 물성기준 안 도출 및 성능등급 방안
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 현장 품질관리 기법 도입 및 요인 분석으로 신뢰도 높은 바닥충격음 저감구조 시공 기술을 개발하고 예측 결과와의 종합 분석에 활용할 수 있는 현장 데이터 확보 가능 - 바닥충격음에 대한 합리적인 측정방법 및 제도 제안 근거 활용 - 기존 홈오토메이션 시스템과 연동하여 활용 - 충격 발생이력의 공유로 분쟁조정의 근거 활용 ○ 사회경제적 파급효과 - 소음 유발행위 억제로 정온한 생활환경 조성 일조 - 충격원의 정확한 자유낙하 높이 유지로 실험의 신뢰성 확보 - 실험인력의 절감 및 피로도 완화 - 분쟁조정의 근거 제공 - 모니터링 장비 설치의 법적 제도적 근거 제공 - 공동주택 주거형태의 소음 만족도 증가 및 쾌적한 실내 음환경 조성 - 불필요한 민원 저감을 통한 사회·경제적 손실 감소 - 부재단위 바닥충격음 저감성능 정보 표시로 우수 자재 개발, 적용 활성화와 바닥충격음 저감 자재의 신뢰도 향상 - 정량적 정보가 제공되지 않는 층간소음 생활용품 시장에 정량적 정보를 표시하고 다양한 생활용품 개발, 유통을 활성화 - 다양한 자재, 생활용품 시장 확대로 거주자의 적극적 층간소음 방지 유도 및 관련 민원의 합리적 해결에 도움

[리빙랩(안)1] 소규모 단기 보수보강 기술 적용 리빙랩 구축·운영	
희망 구성기술	○ 소규모 단기 보수보강 기술 적용 리빙랩 구축 운영
희망 실증지역 /도시	○ 서울·경기 지역
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 소규모 단기 보수보강 기술 적용을 위한 리빙랩은 기준 거주중인 공동주택을 대상으로 하기 때문에 다양한 평면 형태나 준공연도별 공동주택이 많이 분포하고 있는 서울·경기 지역이 적정
리빙랩 요건	○ 소규모 단기 보수보강 기술 적용 부위 제한적 - 소규모 단기로 적용 가능한 보수보강기술은 공동주택 천장 속 공간을 설치 대상으로 정하기 때문에 천장이 존재하는 공동주택 - 다양한 평면형태가 존재하는 단지 - 준공연도 구분이 가능한 지역 ○ 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능 평가 방법 개발 - 다양한 평면과 저감구조가 적용된 단지 또는 적용 가능한 시험실 - 시공 단계별 품질관리 간이 시험 방법 등을 적용할 수 있는 단지 ○ 부재단위 바닥충격음 저감성능 표시 기반 - 각 부재별 저감성능과 층간소음 생활용품의 성능을 지속적으로 평가하고 표시제도를 시행할 수 있는 시험시설
리빙랩 규모	○ 3가지 평면(예시, 30m2 이하, 59m2, 84m2) 크기로 구분 가능한 단지 - 평면별 5세대 이상 적용 및 성능검증 ○ 준공연도 2가지 구분 - 준공연도에 따라 슬래브 두께 차이발생(135mm 이하, 150mm 이상 총 2개소) ○ 부재단위 바닥충격음 저감성능 표시 기반 - 부재별 성능 표시를 위한 슬래브 두께 및 구조형식별로 구성된 실험실 - 생활용품 성능 표시 관련 실제 거주 조건과 유사한 3가지 평면의 대표 주거공간 모사 실험실
적용가능 시기	○ 4차년도 4/4분기 기술적용, 5차년도 성능검증 및 거주자 반응조사 ○ 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능 평가 방법 개발 - 1~3차년도 : 실거주 조건을 고려한 성능 평가 방법 개발과 시공 단계별 품질관리 방법 연구 ○ 부재단위 바닥충격음 저감성능 표시 기반 - 1~3차년도 : 부재별 저감성능 및 생활용품 성능 평가 방법 개발, 4차년도 이후 : 부재별 성능 표시 및 생활용품 성능 표시제도 시법도입 등
기타 필요사항	○ 기술 적용시 단기간 거주자 임시거주지 제공필요

⑥ 생활소음 저감 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈 및
요구사항</th></tr>
<tr>
<td rowspan="2">• 협력부처(부서)
→ 국토부(주택건설공급과)
→ 환경부(생활환경과)
• 협력 기관(부서)
→ 한국토지주택공사(토지주택연구원)
→ 건설재료시험연구원(건설본부)
→ 한국건설기술연구원(국민생활연구본부)
• 기타 협력업체
→ 공동주택 건설사
: 현장 적용성 평가, 학술활동, 품질관리 요인 도출
→ 부재 제조 업체
: 바닥충격음 저감 구조를 구성하는 다양한 자재 평가 및 성능표시 방법 협업</td>
<td>• 한국형 경량·중량 표준 충격원 모델 부재
→ 한국형 충격원 모델 수립
• 실제 거주자가 체감하는 충격음 차단성능 부족
→ 다양한 뜬바닥구조 특성을 반영한 바닥충격음 시스템 개발
→ 실제 거주 생활패턴을 고려한 충격음 차단성능 평가 방안 마련
• 층간소음 보수·보강시, 많은 시간 및 비용 발생
→ 쉬운 공법 개발로, 단기 및 저비용의 보수·보강 공법 마련</td>
<td rowspan="2">• 공동주택 설계·시공 보급을 위한 전주기적 성능향상 방안 마련
• 부재단위 성능향상 기술 및 단기간 보수·보강 기술</td>
<td rowspan="2">• 생산 기술개발에 참여한 업체 및 기관이 담당</td>
<td rowspan="2">• 실사용자
→ 공동주택 거주자
: 심리적 불안 및 이웃과의 갈등 해소로 인한 스트레스 저감
• 구매자
→ 건축/시공업체
: 시장 경제성을 갖는 가격으로 공동주택 거주자의 시공비용 완화
: 내구성 확보로 합리적인 가격에서 보급 용이</td>
</tr>
<tr>
<td>핵심요소 기술 및 중간성과물
• 뜬바닥구조 최적설계 및 진단기술
• 시공단계별 바닥충격음 품질관리 기술
• 실거주 조건을 고려한 바닥충격음 성능평가 방안
• 생활소음 및 보행감 수준을 고려한 한국형 충격원 모델
• 소음 유발행위 모니터링 장치 및 알림 컨텐츠
• 소규모 단기 보수·보강형 바닥충격음 저감 기술</td>
<td>홍보 및 교육
• 지자체 홍보
→ 담당 공무원 및 단지 내 입주자 대표 등을 초청하여 전시 및 발표
• 전문가 홍보
→ 협회, 학회 등을 통한 발표
• 대국민 홍보 및 교육
→ 국민을 대상으로 한 적용 기술의 전개발 과정 소개, 우수성 홍보, 체험관 운영</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">법·제도적 방안
• 현장 계측 기반 사회음향 조사 방법론을 활용하여 층간소음 실태 분석
• 층간소음의 사회적 수용성 확보를 위한 관리 방안 마련</td>
<td colspan="3">사회·경제적 혜택
• 경제적: 연발 중량 충격장치 개발로 관련 기기 제작의 노하우를 업체에 제공하고, 이를 통한 충격원 기기 시장 활성화
• 사회적: 소음 유발행위 억제로 정온 및 쾌적한 생활환경 조성에 일조함으로써, 공동주택 주거형태의 소음 만족도 증가</td>
</tr>
</table>

4) 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

① 종합분석



② 문제정의서

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	
문제 정의	○ 주거단지와 밀접한 곳에서 건설 활동에 의해 발생하는 소음·진동 및 비산먼지 등의 공기오염물질로 인한 공해를 지칭
원인 분석	○ 건설 과정에서 비산먼지 등의 공기오염물질이 발생하며, 건설기계·장비 및 자재 등에 의해 소음·진동이 발생
과정/현상	○ (공기오염물질) 공사 시에 비산먼지 등과 같은 각종 유해물질이 방출 ○ (소음·진동) 타산업과는 달리 주거단지와 가까운 곳에서 이루어지는 건설공사의 특성상 강한 소음 및 진동 발생
영향/피해	○ (인근주민의 건강 악화) 사람에게 유해한 영향을 끼쳐 각종 질병 발생 및 질병률 증가 ○ (환경오염) 농작물, 토양, 수생, 생물 등 지구 생태계에 악영향
핵심 키워드	**(국문)** 비산먼지, 비산분진, 건설현장 소음, 건설현장 진동, 민원해결, 대기오염
	(영문) Fugitive Dust, Scattering Dust, Construction Site Noise, Construction Site Vibration, Complaint Resolution, Air Pollution
현황 분석	○ **서울시의 초미세먼지 조사 결과, 22%는 공사장에서 발생하는 것으로 확인** - 거대한 흙더미를 쌓아 두었으나 먼지를 막을 덮개도 벽도 없는 공사장 내부 - 공사장 밖으로 먼지가 나가지 않도록 바퀴를 닦아야 하지만 지키지 않는 차량이 다수이며, 바퀴를 닦는 세륜 시설이 아예 작동하지 않는 공사장도 상당수 ※ 출처: 덮개 없는 차량, 방치된 흙더미…공사장선 먼지 '풀풀'(JTBC, 2019.03) ○ **재건축 등으로 인해 기존 건물 철거 시 다량의 미세먼지가 발생** - 특히 인구 밀도가 높은 수도권에서는 구조물을 철거하며 발생하는 뿌연 비산먼지가 그대로 바람에 날려 인근 주택과 상가로 곧장 퍼지는 것이 문제 - 최근 사례로는 수원의 한 철거 현장의 경우 시설물에 대한 방진 시설물은 겉으로만 뼈대를 세워 천으로 가렸고, 이마저도 본래 건물 높이보다 낮게 설치돼 있어 비산먼지를 제대로 차단하지 못해 많은 민원이 발생 ※ 출처: 미세먼지 심한데… 수원 도심 한가운데 비산먼지 날리며 건물철거(중부일보, 2019.05) ○ **건설현장의 비산먼지 배출원 관리 소홀로 인한 다양한 문제 발생** - 대형 공사장 500여 곳을 대상으로 특별 수사를 실시한 결과 방진덮개 등 방진시설을 제대로 갖추지 않고 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발 ※ 출처: 서울시, 비산먼지 불법배출한 건설공사장 29곳 적발(chosun, 2019.03)

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

- 공장 신축 건설현장의 공사장 출입 차량의 세척을 위한 이동식 살수시설을 설치하지 않고 작업하다 적발
  - 작업장 진·출입로에 세륜 시설을 설치했음에도 공사차량들이 출입하기 불편하다는 이유로 바퀴세척을 하지 않는 상황 발생

※ 출처: 비산먼지 펄펄 날린 공사현장 등 무더기 적발(제주新보, 2019.04)

- 토석을 채취·채굴하는 공사현장은 굴삭기와 덤프트럭 등 중장비의 왕래가 빈번한데도 불구하고, 방진벽과 살수시설 등 안전규칙을 지키지 않아, 비산먼지가 공사장 주변 마을과 농작물을 덮치고 있는 실정
  - 중장비가 공사현장을 벗어날 시에는 바퀴와 차체를 세척하는 세륜 시설이 있어야하나, 관련 장치가 없거나, 있어도 가동을 하지 않는 것으로 조사

※ 출처: 공사현장 비산먼지 관리소홀 환경피해(청양신문, 2019.11)



[그림] 세륜 시설이 설치되어 있지 않은 터파기 공사현장

○ 건설 기계로 인한 비산 및 미세먼지 발생이 문제가 되는 실정

- 국립환경과학원에 따르면 지게차·굴착기 등 건설 기계와 컨테이너선을 비롯한 선박 등 비도로 이동 오염원*이 내뿜는 국내 초미세 먼지 배출량은 1만 4,106t('15년 기준)으로 경유차 등 도로 이동 오염원(8,817t) 배출량의 1.6배인 것으로 조사

* 선박·건설기계·항공기 등과 같이 도로를 이용하지 않고 움직이는 물체에서 발생하는 오염원

- 건설장비와 선박 등으로 대표되는 비도로 이동 오염원이 배출하는 초미세 먼지량은 4만 8,152t(16%)으로 공장 등 사업장 배출량에 이어 2위를 차지
  - 정부가 미세먼지 감축을 위해 가장 많은 예산을 쓰는 경유차는 전국적으로 11% 정도의 수준을 차지
  - 건설기계는 48만 여대('17년 말 기준)로 우리나라 자동차 등록대수의 2%에 불과하지만, 수도권에서는 경유차와 비슷하게 대기오염을 유발하고 있는 상황

※ 출처: 건설장비, 수도권 '초미세먼지 공습'(chosun, 2019.02)

○ 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 건설현장의 소음·진동과 관련된 민원 건수는 계속 증가하는 추세

- 건설현장의 소음·진동과 관련된 민원은 '17년도에 '14년도 대비하여 약 96.8%가 증가

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

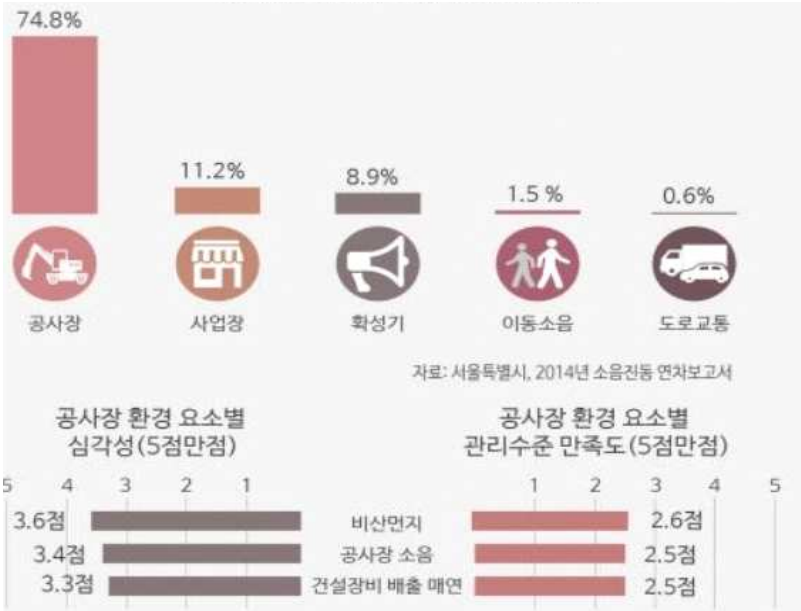
〈표〉 건설현장의 소음·진동과 관련된 연도별 민원신청건수('14년~'17년)

연도(년)	2014	2015	2016	2017
민원(건)	55,212	77,179	101,662	108,644
전년도 대비 증가율(%)*	-	39.8	31.7	6.9

* 전년도 대비 증가율(%)의 경우 소수점 첫째 자리까지만 반올림하여 표기

※ 출처: 환경부

○ **'14년도 서울시 소음에 대한 민원 중 건설현장 소음이 74.8%로 최다**



[그림] '14년도 서울시 소음 민원의 분야별 비중

- 서울시민은 건설현장의 환경관리 수준을 5점 만점에 2.5~2.6점 수준으로 낮게 평가

  • 또한, 서울시내 연면적 1,000㎡ 미만의 소규모 공사장에 대한 환경관리 의무화는 64.6%가 찬성*

※ 출처: 확성기보다 '건설공사장 소음' 민원이 더 많다(중기이코노미, 2015.11)

○ **건설현장에서 발생하는 소음공해에는 단시간 노출 시, 일시적 난청 등 인체에 유해**

- '18년에 국립환경과학원에서 조사한 건설기계 소음도에 따르면, 소음발생 건설기기의 평균 소음은 107dB로, 단시간 노출 시 일시적 난청을 유발하는 수준

〈표〉 건설기기별 음향파워레벨('18년)

장비명	dB(음향파워레벨)	장비명	dB(음향파워레벨)
공기압축기	110	천공기	121
굴삭기	100	발전기	87
다짐기계	103	콘크리트 파쇄기	115
로더	104	항타 및 항발기	102
브레이커	121	**평균**	**107**

※ 출처: 건설기계소음도 검사데이터(국립환경과학원, 2018)

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

정책적 동향

○ 국가 R&D 정책

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(쾌적하고 청정한 생활환경 구현)** 미세먼지 원인 규명 및 예보정확도 향상, 실생활 보호·대응 기술 등 미세먼지 대응 중점기술 개발 ■ **(편리하고 살기 좋은 스마트시티 구축)** 도시의 지속 가능성 제고를 위한 청정 환경·에너지 시스템 구축 - 미세먼지, 공해 등 환경오염 상시 모니터링 및 발생 예측시스템 구축	과학기술 정보통신부

○ 부처 R&D 정책

〈표〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처 및 기관
제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**전략 3. 사람 중심의 국토교통 기술개발** ■ **(온실가스·미세먼지 제로 인프라)** 온실가스·미세먼지 제로 실현을 위하여 친환경 수송체계를 구축·지원하고, 실내·외 오염물질 모니터링 및 흡착·제거 시스템 개발 - **(시설)** 친환경차량 개조·인증기술과 충전 인프라 효율 향상 기술 등 개발로 수송부문 온실가스·미세먼지 저감 추진 - **(운영)** 건물 및 수송부문 온실가스·미세먼지 배출량 모니터링 시스템 구축 등으로 대기환경 오염 정보 실시간 제공 및 예측 - **(실외공간)** 광촉매 등 신소재 건설재료, 고성능 집진장치 등을 개발하고 시설물, 건축외장재 등에 적용하여 온실가스·미세먼지 제거	국토교통부

○ 기타 사회 정책

계획명	주요 내용	소관부처
미세먼지 관리 종합대책	■ '16년 6월 관계부처 합동 「미세먼지 관리 특별대책」 수립·추진 ■ '17년 5월 새정부 출범 시, 미세먼지 문제해결을 최우선 과제로 설정 - 국내 배출량 30% 감축을 목표로 4대 핵심 배출원인 발전, 산업, 수송, 생활에서 집중 감축	12개 범부처 (국토교통부, 환경부)

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

기술적 동향

□ 해외 동향

○ 미국에서는 특정 상황에 따른 옥외 소음을 예측하여 대비를 하며, 유럽에서는 소음표시의무제 및 인증제를 시행 중

- 건설공사장 소음의 경우 환경소음 옥외 전파모델인 ISO 9613을 사용
  - 소음의 종류와 특성, 주위 조건 등에 따라 특정부분을 고려한 모델링이나, 시험 또는 경험식을 적용하기도 함



※ 출처: 건설공사장 소음저감 방안 및 소음도 예측프로그램 개발(환경부, 2011)

[그림] 뉴욕시의 소음예측 사례

- 유럽 각 국가별로 건설기계 소음에 대한 별도 규정이 제정되어 시행
- EU 회원국들은 통일된 지침인 Directive/2000/14/EC를 제정하여 소음 표시의무제 및 인증제를 시행

○ 싱가포르에서는 프리패브 공법을 사용하여 건설현장의 먼지·소음 발생을 저감하고 있으며 런던에서는 자치구별 실행규범을 마련하여 관리

- 싱가포르에서는 프리패브 공법* 사용을 일부 정부개발 프로젝트에 의무화하고, 자국 내 친환경 건설업체 인증제도 등의 지원 마련

* 건설자재를 미리 공장에서 만들어 현장에서 간단한 조립이나 부착으로 끝내게 하여 공사장의 소음·먼지 발생을 저감하는 방식

- 영국 런던 광역시(Great London)내의 자치 시와 자치구를 중심으로 건설공사의 환경영향을 최소화하기 위한 자치구별 실행규범(Code of Practice)를 마련하여 관리

○ 유럽에서는 건설현장 및 철거현장에 대한 환경공해 모니터링까지는 실시하고 있으나 자동평가 및 통합관리까지는 이르지 못한 현황

- 유럽 등 해외에 건설현장 및 철거과정에 대한 환경공해 모니터링 사례들이 있으나, 소음, 비산분진, 배기오염에 대한 통합관리가 이루어지지 않는 실정
  - 소음, 비산분진, 배기오염을 종합적으로 모니터링할 수 있는 계측기기가 개발되어 있으나, 모니터링 결과만을 무선으로 공지할 뿐, 자동평가 및 통합관리 단계에 이르지 못한 상황
  - 건설현장 및 철거과정에서 발생하는 환경공해 전반에 대한 모니터링 현장 실시 사례들이 있으나, 실증 사례는 부재

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감

□ 국내 동향

○ **많은 소음·진동 저감 과제가 수행되었으나 현장 여건과 공정 특성이 고려되지 못한 기술 개발로 인해 실제 현장 사용 사례는 소수**

- 건설공사장과 관련된 수많은 과제를 통해 고소음/진동 장비에 대한 저감 방안들이 존재하나, 현장의 여건 및 공정이 고려되지 못한 방안들이 대부분으로 공사장 현장에서 적용되는 사례는 많지 않은 실정
- 2D 기반의 소음 관리 프로그램이 개발되었으나, 공종별로 투입되는 장비에 따라 정밀하게 소음을 예측하여 관리할 수 있는 기술은 부재

〈표〉 소음·진동 저감 구축기술 사례

개발방향	기업명	제품명	특징
업체별 장비 소음·진동 저감장치	두산중공업	SQ series	공타방지 및 타격력 조절 장치, 피스톤 긁힘 방지, 핀 이탈 방지
2D 기반 관리 프로그램	크리에이텍	ENpro	국내 기술지원에 특화
업체별 자체 소음·진동 매뉴얼	환경부	공사장 소음 진동관리 지침서	공사장 소음진동 전반적인 내용정리

○ **도심지 건설현장 비산분진과 건설장비 배기오염 예측 및 관리 시스템 관련 연구가 시도 되고 있는 상황**

- 건설현장의 공사장비에 의한 미세먼지 배출계수를 평가하기 위해 대기분산 모델링 결과와 실제 공사장 주위의 먼지농도를 측정하여 비교하여 적정 배출계수를 적용하기 위한 연구가 시도된 바 있음
- 건설현장의 비산분진과 건설장비에 의한 배출오염 물질 저감을 위한 지도·점검 및 주민 감시강화가 강화될 추세이나 현재 이를 효율적으로 관리할 기술 및 관리시스템이 부재
- 국내 건설현장에서는 비산분진의 저감 기준 및 지침을 준수하여 적절한 방진시설을 설치해야하나, 이에 대한 관리를 건설업체 자체적으로 실시하고 있어 실효성이 떨어지는 상황
  - 도심지 건설현장에서 건설기계에 의한 배출오염 물질과 탄소배출량의 피해 예측 및 저감 대책에 관한 연구는 부재한 실정

○ **건설현장에서 발생하는 환경공해를 모니터링하는 시스템이 각각 개발된 사례는 있으나 실시간 평가와 통합관리는 부재한 상황**

- 건설현장 환경공해 모니터링 시스템이 구축된 사례가 있으나, 실시간으로 계측값을 평가하여 관리할 수 있는 기술은 부재
  - 실제로 건설공사로 인해 발생하는 환경공해 영향을 별도로 계측하지 못하는 한계가 있음

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 주거단지와 밀접한 곳에서 건설 활동에 의해 발생하는 소음·진동 및 비산먼지 등의 공기오염물질로 인한 공해를 지칭

구분	[A] 원인 건설현장에서 건설기계 사용	[B] 과정/현상 강한 소음·진동 및 비산먼지 등의 공기오염물질 발생	[C] 영향/피해 인근 주민의 건강 악화 및 스트레스 심화
제품/서비스	[문제1] 기존의 건설기계, 장비 및 자재를 사용할 경우, 비산먼지 등 공기오염물질 및 강한 소음·진동이 발생		
	[방안1-1] 건설현장 소음·진동 저감 기술·장치 개발 [방안1-2] 고성능 차폐시설(전달경로 소음 저감 장치·방음시설물) 연구 개발 [방안1-3] 건설현장 비산먼지 발생원 정밀 위치추적(모니터링 시스템 등) 및 저감·처리를 위한 연구 [방안1-4] 건설현장의 비산먼지 등 공기오염물질을 저감할 수 있는 기술 개발		
정보제공			[문제6] 건설현장 인근 주민들이 받는 피해의 정도에 대한 원인 분석 미흡
			[방안6] 건설현장 주변의 생활환경 위해 요소 측정을 통한 예측·관리 시스템 연구
제도/정책	[문제2] 건설현장에서 발생하는 비산먼지 저감 관련 법/제도 규정이 미흡		[문제7] 건설공사 시, 생활소음 규제 기준을 초과하는 강한 소음·진동 발생
	[방안2] 건설현장에서 발생하는 비산먼지 저감을 위해서는 관련 법 규정* 마련 * 정부의 인증제도 마련 시 관련 자재 적용에 대한 인센티브 제공 등		[방안7] 공사시작 시각부터 공사 완료 시까지 1일 모니터링 의무화 및 모니터링 방법*의 명시 및 법제화 방안 마련 * 소음계 등 장비 설치 위치, 설치 개수, 소음도 표지판 부착 위치 등
전담조직	[문제3] 국토부 별도의 전담조직 신설에 대한 요구가 존재하였으며, 소음 소음·진동 모니터링 미흡 문제 및 건설사와 인근 주민 간의 갈등 발생을 위한 국토부 별도의 전담조직 신설에 대한 요구가 존재		
	[방안3-1] 건설산업부문에서 발생하는 비산 및 미세먼지 저감을 위해 관련 업무를 수행하는 전담 조직 [방안3-2] 전문가로 구성되는 전문위원회 구성을 통해 정확한 소음·진동 규제의 정비와 모니터링 강화 및 공정별 건설현장 소음진동 실태조사 * 시, 군, 구 단위로 전문가 구성을 통해 소음 주체 및 피해주민의 원만한 갈등 해소를 위한 위원회 구성이 필요		
프로세스	[문제4] 건설현장 공해와 관련한 절차 및 평가 기준 부재		
	[방안4] 건설현장 공해 저감을 위한 합리적인 가이드라인 제시 및 각종 장비, 건설자재 등을 평가하기 위한 성능평가 표준화 연구		
행동(시민사회 참여)		[문제5] 문제 해결을 위해 피해자인 건설현장 인근 주민의 의견 반영이 부족	
		[방안5] 건설현장 시민감시단 운영(모니터링과 연계)	

④ 기존 과제의 한계점 분석

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 재활용 폐기물을 이용한 친환경 흡음 복합 방음벽 개발연구 (국토부) • 일반 심발발파 대비 30% 지반진동 저감 및 95% 굴진 효율을 위한 심발 중앙 다중 인공절리 및 폴리머 겔 패키지 하이브리드 기술 및 장치개발 (국토부) • 테이블형 다단 드롭 시스템을 이용한 층고가 높은 철근 콘크리트 구조물의 저소음 슬래브 거푸집 공법 개발 (국토부) • 저소음 노면 파쇄를 위한 고유 진동과 전단파괴를 활용한 굴삭기 어태치먼트 개발 (중기부)	A 지금까지는 방음벽이 차음을 하는 것에만 중점을 두고 개발되었기에 차음률은 높으나, 관련 과제가 일부 수행되었음에도 아직까지 흡음률은 높지가 않아 소음이 그대로 잔존하고 이는 주변 지역에 소음 문제를 발생시키는 원인으로 작용 B 실제 건설현장에서 발생하는 프로세스별 투입장비와 소음의 상관성 및 패턴에 대한 현황 분석이 세부적으로 진행된 과제가 없어, 각 공종 특성에 맞는 소음 저감 기술 개발에 어려움이 따름	A 흡음률을 높인 방음시설물을 개발하여 소음이 단순히 차음만 되고 그대로 잔존하는 것이 아닌, 시설물에 흡음되어 소멸되도록 함 B 프로세스별 투입장비와 소음의 상관성 및 패턴에 대한 세부적인 현황 조사·분석 수행을 통해, 공종에 맞는 소음 저감 기술 개발이 가능해 질 수 있게 함	**(사회적)** 건설공해 민원 50% 저감 **(기술적)** 소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보 공기오염물질 발생 40% 저감 **(경제적)** 장치·장비의 재활용성 확보 저감 기술의 경제성 확보
• 건설공사장 소음 저감 방안 및 소음도 예측 프로그램 개발 (환경부)	C 건설현장의 프로세스를 고려하여 투입장비와 위치에 따른 소음·진동을 사전에 예측할 수 있는 기술이 부재하여 현장의 소음 관리(방음벽 설치 최적 위치 파악 등)에 어려움이 따름	C 투입장비와 위치에 따라 다르게 발생하는 소음들을 사전에 예측할 수 있도록 하는 4D 기반의 소음·진동 예측 시스템 개발을 통해, 발생 가능한 소음 특성을 미리 파악하여 현장을 체계적으로 관리	

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 공사장 환경소음 자동 모니터링 시스템 (중기부)	D 기존 모니터링 시스템은 가시설 형태로 설치하는 장비이기에 한 현장에 설치한 후에는 다시 재사용하기가 어려워 제품의 경제성이 떨어지고 이는 중·소 규모 건설현장 소음 모니터링 활성화의 제약 요소	D 재사용이 가능한 모니터링 시스템을 개발하여 장비에 대한 경제성을 향상 시키고 중·소 규모 건설현장과 지자체에서 모니터링 장비 사용 활성화가 가능하도록 함	
• 직경 50㎛ 미세 물입자 분사 미세먼지 제거 장치 개발 (국토부) • 도심지 건설현장 미세먼지 저감을 위한 Smart 감시 및 드론 기반의 Water Fog 분사시스템 개발 (국토부) • 거품을 이용한 콘크리트구조물 친환경 해체공법 개발 (국토부) • 저비용 고성능 광촉매를 활용한 미세먼지 저감 건설기술 개발 (국토부) • 생체모사 흡착강화필터 개발 및 이를 이용한 차세대 미세먼지 집진플랫폼 구축 기술 개발 (국토부) • 지능형 위치추적 기반의 건설현장 미세먼지 자율억제 시스템 (국토부)	E 기존에 개발된 비산분진 저감 기술은 대부분이 물 분사·거품 생성 등의 한정된 방식이어서 일부 공종에서만 사용 가능하거나 저감률이 낮아 건설현장의 비산분진을 관련 사회문제가 해결될 수 있는 수준으로 저감하기에는 한계가 있음 F 간접적으로 포함되는 일부 관련 과제 외에는 건설현장에서 발생하는 배기오염물질을 저감할 수 있는 직접적인 장치 개발 과제가 부재하여 건설현장 배기오염 물질 저감 방안 마련이 어려움	E 각 공종에 맞는 비산분진 저감 기술을 개발하여 건설현장의 분진 비산량을 사회문제 해결 가능 수준으로 감축시킬 수 있도록 함 F 건설현장에서 장비 사용 등으로 인해 발생하는 배기오염물질을 저감·제어 할 수 있는 장치를 개발하여, 현장에서 발생하는 배기오염물질을 감축	

주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• CO2 발생량 30% 경감 및 다양한 기능의 말뚝시공이 가능한 급속시공 현장타설말뚝 공법 및 멀티형 시공장비 개발 (국토부) • 고압미분사기 개발을 통한 비산먼지 제거효율 50% 향상 (중기부) • 700나노크기의 기포를 이용한 이동형 비산먼지 처리장치 개발 (중기부) • 친환경 해체장비 파쇄패턴 최적화를 위한 워터젯 노즐 플랫폼기술 (과기부) • 도시재생을 위한 친환경 기계식 해체장비 설계플랫폼기술 개발 (과기부) • 활성탄 박판전극 및 유전체 교차배열에 의한 건설현장 분진 및 휘발성 가스 동시제거 고효율 저에너지 플랜트 개발 (환경부)			
-	G 건설현장의 환경에 따라 그리고 각 프로세스에 따라 발생하게 되는 비산분진·배기오염에 대한 예측 기술의 부재로 인해 관리 계획 수립에 어려움 발생	G 건설현장에서 발생하는 비산분진·배기오염에 대한 예측 기술 개발을 통해, 이에 대한 사전 계획을 건설현장에서 마련 가능하게 함	

⑤ 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 건설현장 민원 해결을 위한 공종별 소음·진동 저감 기술 개발 - 건설현장 Process를 고려한 4D 기반의 소음 예측 및 통합 관리 시스템 개발 - 건설현장 비산분진 등 공기오염물질 저감 기술 개발 - 건설현장 대기오염 예측 및 관리 시스템 개발 - 건설장비의 소음.진동 저감 및 현장작업의 방음차폐시설 개발 - 애드밸룬을 이용한 흡음형 방음벽 개발 - 건설현장에서 무소음·무진동·무분진 암반굴착 장치개발 - 도심지 교통소음 저감을 위한 기존 교량상 설치 가능 방음터널 구조 기술개발 - 발생지역 미세먼지 실시간 모니터링 - 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술 - 건설 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치 - 미세먼지 저감 무공해 이동형 대기정화 장치 개발 - 건물 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치 관련 공정 개발 - 건설현장 및 도로에서 발생하는 비산먼지의 효과적인 저감을 위한 차세대 윤활 박막 미세먼지 흡착-포집필터 원천소재기술 개발 - 건설현장에서의 분진 및 미세먼지 발생량 저감 기술 - 건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안 - 밀폐형 와이어쏘를 이용한 친환경 구조물 해체 기술(비산먼지가 발생하지 않는 콘크리트 절단 기술)
제도혁신	- 건설현장 환경공해 저감 및 예측기술 최적화를 위한 제도 및 정책 개발 - 건설현장 소음·진동 저감/관리 가이드라인 개발 - 건설현장 대기오염 저감/관리 가이드라인 개발 - 건설현장 공해 평가 기준 마련 - 건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안 마련 - 개발 기술의 성능 검증 후 시스템 설치 의무화 등 정책 마련 - 건설현장 비산먼지 저감을 위한 법/제도 규정 - 콘크리트 등 철거현장에서 해체에 의한 비산 먼지 발생원, 농도, 범위 등 규제와 기준 정립 - 소음/진동 피해규제 및 위법 사항에 대한 징벌규정 강화 건설기술자와 장비제조 기술자와의 수평적 연계가 가능한 연구정책 지원 프로세스 개발 - 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 먼지 저감 기술 적용을 위한 먼지 저감 의무화 관련 법규 연구 - 이동형 공기정화 장치 운영을 위한 고시 및 조례 등의 제도 마련 연구 - 신기술을 위한 새로운 카테고리를 마련하여 빠른 실증이 이루어질 수 있도록 하는 퍼스트무버(First Mover)형 정책 연구 - 철거현장에서 해체에 의해 나타나는 비산 먼지 발생원, 농도, 범위 등의 기준과 규제 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 건설현장 민원 해결을 위한 공종별 소음·진동 저감 기술 개발

개념 및 정의

○ 건설 공사장에서 발생되는 고소음·진동에 대한 현황조사

○ Project 전체 공정(Process)에 맞는 투입장비와 소음·진동 현황에 대한 정확한 실태조사

○ 실용성/경제성을 고려하여 공종별 투입 장비에 대한 소음·진동 저감방안 수립

○ 건설공사장에 적용되고 있는 방음시설물에 대한 현황 및 개선방향 도출

○ 건설현장 소음·진동 저감방안에 대한 표준화 모델 제시

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 건설공사장에서 발생되는 소음·진동 현황의 실태조사 미흡	■ Process별 투입장비와 소음·진동 현황 분석
■ 현장에 적용 가능한 합리적인 소음 저감기술 부재	■ 고소음 발생 장비에 대한 선정 및 저감 방안 도출
■ 현장에 적용 가능한 합리적인 진동 저감기술 부재	■ 고진동 발생 장비에 대한 선정 및 저감 방안 도출
■ 건설공사장 방음시설물 흡·차음성능 미달	■ 건설공사장 방음시설물 성능 개선 및 신규 개발

○ 연구의 필요성

- 건설공사장 소음 및 진동 문제가 심각. 2014년 서울시 소음 민원 중 건설공사장 소음이 74.8%. 건설공사장 소음·진동 문제는 매년 증가하는 추세(17년은 14년에 비해 96.8% 증가)
- 현실적인 대안의 부재. 환경부 등에서는 소음진동관리법 규제기준으로 건설공사장 소음진동을 관리하고 있으며, 위반 시 과태료 부과나 공사중지 명령으로 대응하고 있음. 현실적인 고소음 건설장비 등에 대한 저감방안의 부재로 인해 피해를 줄이지 못하고 민원이 지속적으로 발생함
- 기존 연구는 각각의 고소음 장비에 대한 대안으로 현실성이 결여된 저감방안이 대부분. 또한 원활한 작업이 이루어지지 못하는 경우가 대부분으로, 공사기간이 부족한 건설공사장 현실을 반영하지 못하는 연구가 많음

○ 연구 세부내용

- 건설 공사장에서 발생되는 고소음·진동에 대한 현황조사
- Project 전체 공정(Process)에 맞는 투입장비와 소음·진동 현황에 대한 정확한 실태조사
- 실용성/경제성을 고려하여 공종별 투입 장비에 대한 소음·진동 저감방안 수립
- 건설공사장에 적용되고 있는 방음시설물에 대한 현황 및 개선방향 도출
- 건설현장 소음·진동 저감방안에 대한 표준화 모델 제시

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 건설현장 민원 해결을 위한 공종별 소음·진동 저감 기술 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
공종별 소음·진동 발생장비에 대한 저감장치	업체별 장비 저감장치	업체별 장비 저감장치	공종에 따른 장비 소음/진동 10dB 저감	●		
방음시설물 등 전달경로에서의 소음 저감장치	가설/이동식 방음벽 등	가설/이동식 방음벽 등	현장 경계에서 R_w 30dB 이상	●	●	

○ 연구목표 설정근거

- 현재 건설공사장 소음·진동에 대한 문제가 심각한 수준이지만, 적절한 대안이 존재하지 않음. 법적기준인 65dB(주간 기준)의 소음레벨을 만족하지 못하고 있는 실정. 현실적인 저감량 10dB(소음·진동 모두)를 개선할 경우, 법적기준을 만족
- 건설공사장 소음에 대한 민원은 부지경계선 외부의 민원인 세대에서 발생되어 문제가 되지만, 중간 전달경로에서 소음을 저감할 수 있는 방안에 대한 한계가 있어서 추가적인 성능 개선 필요. 이동식 방음벽, 가설 방음벽 등에서의 성능 개선을 위하여 기존 범용 제품 대비 5dB 이상 저감이 필요하여 Rw 30dB를 설정

최종 성과물

○ 공종별 소음·진동 저감방안

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 건설장비에 대한 실질적인 대책을 통한 건설공사장 소음·진동 저감
- 전달 경로에서의 방음시설 사용에 따른 저감

○ 사회경제적 파급효과

- 사회문제인 공사장 민원 저감을 통한 사회비용 절감

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 건설현장 Process를 고려한 4D 기반의 소음 예측 및 통합 관리 시스템 개발

개념 및 정의

○ 건설공사장 소음현황에 대한 정확한 모니터링(주변 소음 피해지역) 기술(센서, 보드 등 포함) 개발

○ 투입장비에 따른 소음현황 예측 4차원 프로그램 개발

○ 공사장 부지 내 장비 투입위치에 따른 소음 변화 관리

○ 빅데이터를 활용한 건설장비의 최적 소음관리 투입모델

○ 건설장비 투입모델 표준화 및 현장 적용

○ 현장 실무자가 소음·진동에 대한 의식을 개선하기 위한 참고자료로 활용할 수 있는 자료 제시

○ 더불어 현장 실무자가 쉽게 이해하고 적용이 가능하도록 관리 가이드라인을 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 투입장비 및 위치에 따른 소음을 사전에 알 수 없기 때문에 공사장 소음관리 미흡	■ 투입장비 및 위치별 소음 시뮬레이션 프로그램 개발
■ 장비 투입에 따른 소음영향의 정도를 알 수 있는 시스템이 부재하여 소음 관리계획의 수립이 어려움	■ 공종별 투입장비에 따른 소음예측이 가능하고 관리할 수 있는 시스템 개발
■ 현장 담당자의 소음·진동 저감에 대한 의식 부족	■ 공종별 저감/관리 가이드라인 제시

○ 연구의 필요성

- 건설공사장 소음 및 진동 문제가 심각하며, 2014년 서울시 소음 민원 중 건설공사장 소음이 74.8%. 건설공사장 소음·진동 문제는 매년 증가하는 추세('17년의 경우 '14년에 비해 96.8% 증가)

○ 연구 세부내용

- 건설공사장 소음현황에 대한 정확한 모니터링(주변 소음 피해지역) 기술 개발 [센서, 보드 등 포함
- 투입장비에 따른 소음현황 예측 4차원 프로그램 개발
- 공사장 부지 내 장비 투입위치에 따른 소음 변화 관리
- 빅데이터를 활용한 건설장비의 최적 소음관리 투입모델
- 건설장비 투입모델 표준화 및 현장 적용
- 현장 실무자가 소음·진동에 대한 의식을 개선하기 위한 참고자료로 활용할 수 있는 자료 제시
- 더불어 현장 실무자가 쉽게 이해하고 적용이 가능하도록 관리 가이드라인을 개발

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 건설현장 Process를 고려한 4D 기반의 소음 예측 및 통합 관리 시스템 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
소음·진동 관리 프로그램 개발	2D 기반 프로그램	3D 기반 프로그램	4D 기반(Process 포함) 프로그램의 유효성	●		●
건설공사장 소음·진동 관리 방법 개발	업체별 매뉴얼	-	공종별 가이드라인 제작	●		

○ 연구목표 설정근거

- 공정(Process)에 따른 장비 투입현황을 파악하여 소음레벨을 예측할 수 있는 프로그램 필요. 3차원에 Process가 추가된 4D 기반 프로그램. 현재 건설공사장 진동을 예측하는 시스템은 없음. 공종에 따른 진동레벨을 예측하여 현장에서 적용할 수 있는 프로그램 필요

최종 성과물

○ 소음·진동 통합 관리 시스템

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 실질적인 대책을 통한 건설공사장 소음·진동 저감

○ 사회경제적 파급효과

- 사회문제인 공사장 민원 저감을 통한 사회비용 절감
- 문제 발생 전 대책 수립을 통한 효과 증대

[난제해결 기술개발 과제(안)3] 건설현장 비산분진 등 공기오염물질 저감 기술 개발

개념 및 정의

○ 도심지 건설현장 내 비산분진 저감을 위한 장치 및 시설물 개발

○ 건설현장 내 건설장비 운영에 따른 배기오염 저감 장치 및 시설물 개발

○ 도심지 건설현장 내 건설장비 배기오염에 따른 탄소배출 영향평가 및 저감 기술 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 도심지 건설현장 내 비산분진 저감의 필요성은 인식하고 있으나 방진막, 살수 등 상황억제형 관리방법으로는 증가하는 민원을 해결하기에는 역부족	■ 각 공정별 도심지 건설현장 내 비산분진 발생 저감을 위한 장치 및 기술 개발
■ 도심지 건설현장 내에서 가동되는 건설장비 사용에 따라 배출되는 배기오염물질에 대한 규제 및 저감에 관한 연구 부재	■ 도심지 건설현장 내 운영되는 건설장비에 의해 배출되는 배기오염물질에 대한 규제 및 저감 장치 및 기술 개발
■ 도심지 건설현장 내 건설장비 가동에 따른 탄소배출에 의한 상황인식 및 대응 부족	■ 도심지 건설현장 내 건설장비 사용으로 인한 탄소배출 현황 및 저감기술 개발

○ 연구의 필요성

- 2013년 서울시의 경우 약 12,000건의 건축허가와 6,900건의 착공공사가 접수되었고 이중 연면적 1,000㎡ 이상의 중·대규모 건축공사는 15%, 나머지 85%는 소규모 건축공사가 차지
- 서울시 비산분진 민원은 대부분 공사장 민원으로 2012년에 2,000건 이상으로 파악됨
- 특히 최근 들어 국민들이 느끼는 미세먼지에 의한 건강 등 인체에 미치는 영향의 심각성을 고려할 때 도심지 공사장 내 비산분진 및 공기오염물질 배출 문제는 철저히 관리되어야 할 필요가 있음
- 도심지 건설현장은 소규모 공사인 경우라도 민원 발생이 빈번한 지역이므로 국민 눈높이에 맞는 선진국형 저감 관리기술이 필요함

○ 연구 세부내용

- 도심지 건설현장 내 비산분진 저감을 위한 장치 및 시설물 개발
- 도심지 건설현장 내 건설장비 운영에 따른 배기오염 저감 장치 및 시설물 개발
- 도심지 건설현장 내 건설장비 배기오염에 따른 탄소배출 영향평가 및 저감 기술 개발

[난제해결 기술개발 과제(안)3] 건설현장 비산분진 등 공기오염물질 저감 기술 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
도심지 건설현장 비산분진과 건설장비 배기오염 저감을 위한 저감 장치 및 시설물	중/대규모 이상 관리	(영국) 환경고려 공사장 분류	공정에 따른 비산분진과 건설장비 배기오염 저감	●	●	
도심지 건설현장 비산분진과 건설장비 배기오염 관리 방법 개발	-	-	공사장 비산분진과 건설장비 배기오염 실효적 관리방안	●		

○ 연구목표 설정근거

- 비산분진은 입자형태(PM_{10}, $PM_{2.5}$)로 대기 중에서 2차 반응하여 초미세먼지를 일으키는 공기오염원인물질들은 가스형태의 오염물질로 구분

최종 성과물

○ 도심지 건설현장 비산분진 등 공기오염물질 저감을 위한 장치 및 시설물

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 건설현장 내 건설공정에 따른 비산분진 제어와 건설현장에서 발생하는 공기오염물질 배출 저감을 위한 각종 장치 및 시설 구축을 토대로, 지역주민을 중심으로 한 정부 및 지자체와 건설업체 상호간의 실효적인 모니터링 및 관리방안 제공

○ 사회경제적 파급효과

- 공사장 비산분진 및 공기오염물질의 관리를 위한 본 기술적용을 통해 민원해소 및 사회 · 경제적 비용을 크게 절감하는 효과를 나타낼 수 있음

[제도혁신 과제(안)1] 건설현장 환경공해 저감 및 예측기술 최적화를 위한 제도 및 정책 개발

개념 및 정의

○ 건설현장 공종별 소음·진동, 비산분진, 배기오염 저감기술 적용현황 및 적적성 검토

○ 친환경 저소음·저진동 기술개발 및 보급 활성화 지원제도 개발

○ 국내 실정에 적합한 건설현장 환경공해 측정기술 개선방안

○ 공종별 환경공해 예측기술 개발과 신뢰성 제고방안 마련

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 저소음/저진동 등 환경공해 저감 공법 및 기술 등을 권고하고 있지만, 적용대상 및 주요 공정별 세부 적용방안 등이 부재	■ 건설현장의 환경공해 위험을 등급화하여 주요 공정별로 필요한 저감 공법 및 기술 등의 적용방안을 세부적으로 도출
■ 환경공해 측정 및 예측 등의 영향평가는 건설현장 주변 피해지역을 중심으로 시행되고 있어, 해당 공사 이외 외부 요인의 영향으로 측정결과의 대표성 및 예측결과의 신뢰성이 낮아질 수 있음	■ 건설현장의 주요 공정별 환경공해 정도를 현 피해지역 뿐만 아니라 건설현장 내부 또는 부지경계지점에서 객관적으로 파악할 수 있는 측정 및 예측 방법 등의 평가기법 도출

○ 연구의 필요성

- 환경영향평가 시 환경공해 저감대책을 수립하고, 사후환경영향조사 시 저감대책의 이행여부 및 기준초과 여부를 검토하는 데 그치고 있어, 주요 공사종류 및 규모별/공종별 환경공해 발생현황을 파악하여 위험정도에 따라 적합한 저감대책을 효과적으로 적용할 수 있는 법적 체계 마련이 필요함
- 환경부는「소음·진동관리법」규제기준으로 공사장 소음진동을 관리하고 있으며 일부 현장에서는 실시간 모니터링 장비를 운영하고 있으나 민원인 기준이 아닌 현장 부지경계선에 설치하여 운영하고 있음
- 비산먼지 및 미세먼지가 건설현장에 의한 것인지 환경적 계절적 원인에 기인한 것인지 판단할 수 있는 방법이 부재하며 관련 측정기준 및 평가방법 또한 없음

○ 연구 세부내용

- 건설현장 공종별 소음·진동, 비산분진, 배기오염 저감기술 적용현황 및 적적성 검토
- 친환경 저소음·저진동 기술개발 및 보급 활성화 지원제도 개발
- 국내 실정에 적합한 건설현장 환경공해 측정기술 개선방안
- 공종별 환경공해 예측기술 개발과 신뢰성 제고방안 마련

[제도혁신 과제(안)1] 건설현장 환경공해 저감 및 예측기술 최적화를 위한 제도 및 정책 개발

연구목표

○ 연구 목표

연구 목표
건설현장 환경공해 저감/예측을 위한 제도 및 정책 개발
인체건강 영향을 고려한 환경공해 관리기준의 정책적 목표 수립방안 도출

- 건설현장에서 발생하는 소음·진동이나 비산분진 등 공기오염물질에 대한 규제기준은 주변 피해지역을 대상으로 적정수준 이내로 유지하는데 의미가 있기에 이를 설정 근거로 함

최종 성과물

○ 건설공정별/장비별 맞춤형 저감 및 예측기술 적용을 위한 제도 및 정책(안)

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 환경공해 저감기술의 진보에 따른 저감대책의 변화를 적시에 수용하는 등 관련 기술정책의 선도
- 환경공해 저감 및 관리를 위한 저감대책 적용 시 건설공정별/장비별 비용편익을 고려한 경제성 있는 저감대책 유도효과
- 단순히 공사규모에 따른 환경공해 관리의 한계를 극복하기 위하여 환경공해에 영향을 미치는 주변지역과의 이격거리, 누적노출로 인한 위험정도를 과학적으로 등급화하여 동시다발적으로 발생하는 건설현장의 경우 위험등급에 따라 관리 우선순위를 결정할 수 있는 도구로 작용할 수 있음

○ 사회경제적 파급효과

- 환경공해 매체별 관리가 아닌 통합관리체계를 구축 및 정책에 기여함으로써 공사장 관리정책의 선진화 발판 마련
- 저소음 및 저진동 공법 및 기술이 건설현장 특성에 따라 능동적으로 적용될 수 있는 제도를 마련하고, IOT 기반의 통합관리정책을 개발함으로써 국내 관련 시장의 활성화 및 규모 확대에 기여

[리빙랩(안)1] 건설현장 환경공해 리빙랩 구축	
희망 구성기술	○ 건설현장 환경공해 리빙랩 구축 사업
희망 실증지역 /도시	○ 서울특별시, 인천광역시, 경기도 일대
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 재개발, 재건축 지역이 많음 - 도시 내 지역별로 재개발 또는 재건축 추진 지역이 많으며, 해당 지역 주변 기 구축된 구도심의 주민들이 건설공사로 인한 각종 환경공해 민원을 호소함 ○ 높은 인구밀도 - 높은 인구밀도로 인하여 타 도시에 비해 건설공사 시 환경공해에 대한 피해가 큼
리빙랩 요건	① 선정지역 요건 1. 공사로 인하여 인근 주민 피해가 예상되는 인구밀집 도심지역 선정 2. 신규 개발지역은 인근 주민이 상대적으로 적은 바 지양함 3. 도로교통, 철도, 상권발달에 따른 공해 등 외부요인에 기인한 환경공해의 간섭이 낮은 주택지역 내부 생활권 선정 ② 공사장 선정기준 1. 원칙 : 비산먼지발생사업 신고대상을 준용하여 가~마목 중 하나에 해당하는 공사장을 대상으로 선정함 가. 건축물축조공사(연면적 1,000㎡ 이상에 한하되, 굴정공사는 총연장 200m 이상 또는 굴착토사량 200㎥ 이상에 한한다) 나. 토목공사(구조물의 용적 합계 1,000㎥ 이상, 공사면적 1,000㎡ 이상 또는 총연장 200m 이상에 한한다) 다. 조경공사(면적 합계 5,000㎡ 이상에 한한다) 라. 지반조성 공사 중 건축물해체공사(연면적 3,000㎡ 이상에 한한다), 토공사 및 정지공사(공사면적 합계 1,000㎡ 이상에 한하되, 농지정리를 위한 공사를 제외한다) 마. 기타 공사(가목 내지 라목의 공사에 준하는 공사로서 해당 가목 내지 라목의 공사규모 이상인 것에 한한다) 2. 예외 : 소규모 건축공사(1,000㎡ 미만 건축공사에 한함)의 경우 환경관련 방지계획에 대한 법적 의무사항이 없으나, 일반적으로 주민생활 공간에 밀접하므로 예외적으로 선정 3. 주요 도로, 하천 등 주요 바람 통로가 인접하지 않은 현장 선정
적용가능 시기	○ 2024년
기타 필요사항	○ 공사일정 기 확보 요망

⑥ 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• 국토부(건설정책과)
• 국토부(건설안전과)
• 국토부(기술정책과)
• 국토부(건설산업과)
• 환경부(생활환경과)
• 환경부(대기환경정책과)
• 환경부(환경영향평가과)
• 시, 도 지자체
• 한국토지주택공사
• 토지주택연구원
• 한국도로공사
• 도로교통연구원</td><td>• 높은 차음률의 방음벽 사용에도 소음 잔존
→ 흡음률을 향상
• 가시설 형태의 일회성 기존 모니터링 시스템
→ 재활용 가능한 형태의 시스템
• 일부 공종에서만 사용 가능한 비산분진 저감 기술
→ 저감 기술의 다양화</td><td rowspan="3">• 소음·진동·공기 오염 물질 저감 체계
• IoT 기반 건설 공해 통합관리 시스템</td><td>• 생산 기술개발에 참여한 업체가 담당</td><td rowspan="3">• 실사용자
– 건설작업자
→ 편리성, 경량성, 내구성, 유지보수 용이
• 구매자
– 소규모 건설사
→ 경제성, 경량성, 내구성, 유지보수 용이, 보급 용이
– 지자체
→ 경제성, 경량성, 내구성, 유지보수 용이, 보급 용이</td></tr>
<tr><td>핵심요소 기술
및 중간성과물</td><td>홍보 및 교육</td></tr>
<tr><td>• 공종별 소음·진동 발생에 대한 저감 장치
• 4D 기반 소음·진동 관리 프로그램
• 공기오염물질 발생에 대한 저감 장치 및 시설물
• 공기오염물질 발생 예측 및 관리 프로그램</td><td>• 소규모 건설사에 기술 사용 홍보
• 중앙정부 및 지자체 담당공무원 초청 전시&발표
• 전문가 홍보(학회 참가&발표)
• 대국민 홍보</td></tr>
<tr><td colspan="3">법·제도적 방안</td><td colspan="2">사회·경제적 혜택</td></tr>
<tr><td colspan="3">• 기준 마련
• 인증 마련</td><td colspan="2">• 사회적: 건설공해 민원 감소
• 경제적: 기술 시장 수익 창출, 민원 대응 비용 감소</td></tr>
</table>

5) 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보

① 종합분석



② 문제정의서

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보	
문제 정의	○ 갑작스럽게 발생하여 대규모의 사상자 및 재산손실을 발생시키는 자연재해* 예측·대응·복구 안전관리기술** 및 시설 부족으로 발생하는 사회문제 * 자연재해의 범위는 매우 넓기에 동 사업에서는 집중호우·장마·태풍·지진에 한정 ** 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위한 모든 기술
원인 분석	○ 자연 환경의 변화로 증가한 집중호우·장마·태풍·지진으로 인한 재해를 예방·대응할 수 있는 기술 및 시설물의 강성 설계 강화 등 미흡 ○ 재해 후 피해시설물의 내구성을 복구하는 기술 미흡으로 반복적인 피해 발생
과정/현상	○ 기술적 확충과 보강으로 사전에 예방·대응이 가능하지만 적용부족으로 매년 반복적으로 같은 문제가 발생하고 있으며, 지역특성에 맞는 재해 예방·대응 시설물 설치가 되지 않아 효율적인 예방·대응이 되고 있지 않는 상황 ○ 시설물의 복구 기술 미흡으로 시설물 성능 유지가 어려워 피해 반복 발생
영향/피해	○ 사면붕괴 피해 확대 - 우리나라는 지형적으로 산지가 많아 주택단지 조성을 위해 산을 깎아서 대지를 조성하다 보니 주택과 절개지 사이의 간격이 좁은 문제 발생 • 중부지방 폭우로 서울의 우면산이 산사태를 일으켜 16명이 사망했고, 강원도 춘천시에서는 산사태로 펜션이 붕괴되어 13명이 사망 ○ 지진 피해 확대 - 과거 지진 안전지대로 불렸던 우리나라도 더 이상은 지진의 위협으로부터 안전한 지역이 아니며, 증가하고 있는 지진으로 인해 피해가 확대
핵심 키워드	**(국문)** 사면붕괴, 토석류, 낙석, 집중호우, 장마, 태풍, 지진, 내진, 자연재해, 강성, 내구성 **(영문)** Slope Collapse, Soil, Rockfall, Heavy Rain, Rainy Season, Typhoon, Earthquake, Earthquake Resistant, Natural Disaster, Stiffness, Durability
현황 분석	○ **자연재해로 인해 많은 국가적 피해가 발생하고 있는 현황** - '17년 집중호우로 인한 피해가 1,016억원으로 가장 많았으며, 지진으로 인한 피해가 850억원, 풍랑·강풍 6억원, 대설로 8천만원 발생 - 시도별로는 경북이 866억원으로 자연재해 피해가 가장 컸으며, 충북 577억원, 충남 244억원 발생 - 종목별로는 공공시설이 1,036억원으로 가장 자연재해 피해가 컸으며, 건축물 피해 646억원, 농경지 133억원, 사유시설 55억원, 침수면적 53.93헥타르, 이재민 8,731명 발생 ※ 출처: 2017 재해연보(행정안전부, 2018)

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

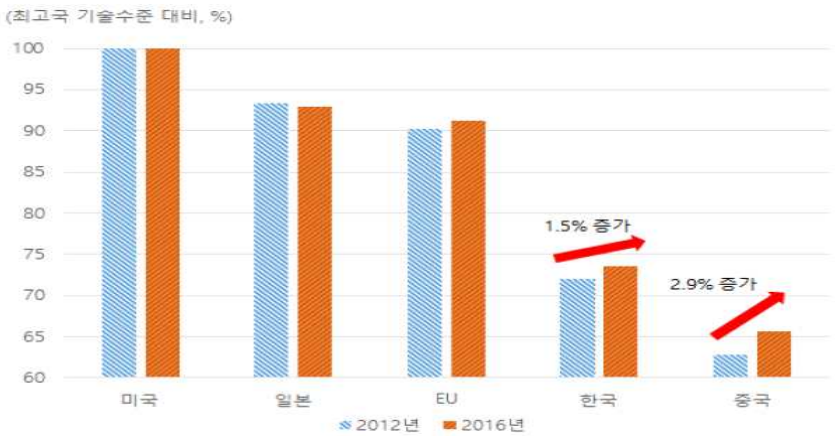
○ **빈번하게 발생하고 있는 자연재해로 인해 안전한 국가에 대한 국민의 요구는 증가되고 있으나 우리나라의 기술 수준은 실효성이 낮다는 평가**

- 기후 변화에 영향을 받아 더 빈번하게 발생하고 있는 자연재해 및 그에 따른 2차 문제 발생으로 국민 불안감 증가
- 예기치 못한 자연재해가 국민의 삶을 위협하면서 안전한 국가에 대한 국민 요구는 점점 더 증가

※ 출처: 더 안전한 대한민국을 위한 재난·재해 R&D의 전환 방향 모색(한국과학기술기획평가원, 2018)

- 지난 10년 간 재난·재해 분야의 R&D 투자가 높은 비율로 증가하였음에도 한국의 기술 수준은 미국, 일본, 유럽과 격차가 크고 중국에 비해 성장률 또한 크게 떨어지는 현황

※ 출처: 주요 국가 재난안전 분야 기술수준 비교(한국과학기술기획평가원, 2017)



[그림] 주요 국가 재난안전 분야 기술수준 비교

○ **우리나라의 재난안전 기술수준('16년)은 선진국 대비 73.5%로 최근 상승률이 둔화되었으며, 평균 4.2년 격차**

- '08년(54.4%), '10년(59.4%), '12년(72.0%), '14년(73.0%), '16년(73.5%)
- 선진국의 경우 미국은 세계 최고의 군사로봇 기술에 기반한 재난 대응 장비 개발, 재난 회복력 개념 도입, 일본은 첨단 과학기술을 활용한 재난예측 및 대응 기술개발 등 패러다임 변화 가속화

※ 출처: 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(국가과학기술심의회, 2018)

○ **우리나라의 '16년 재난안전 분야 기술수준은 선진국 대비 73.5%로 '08년 이후 상승률 둔화**

- 세계 최고기술 보유국인 미국에 비해 26.5% 낮은 수준이며, 중국은 우리나라의 기술수준을 빠르게 추격 중('08, 54.4% → '16, 65.7%, 11.3↑)
  - 우리나라 기술수준 : '08년(54.4%), '10년(59.4%), '12년(72%), '14년(73%)
  - 미국(100%) 〉 일본(92.9%) 〉 EU(91.2%) 〉 한국(73.5%) 〉 중국(65.7%)

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ **국토의 70% 이상이 산지와 임야로 구성된 국내 지형 특성으로 지하공간 활용 필요**

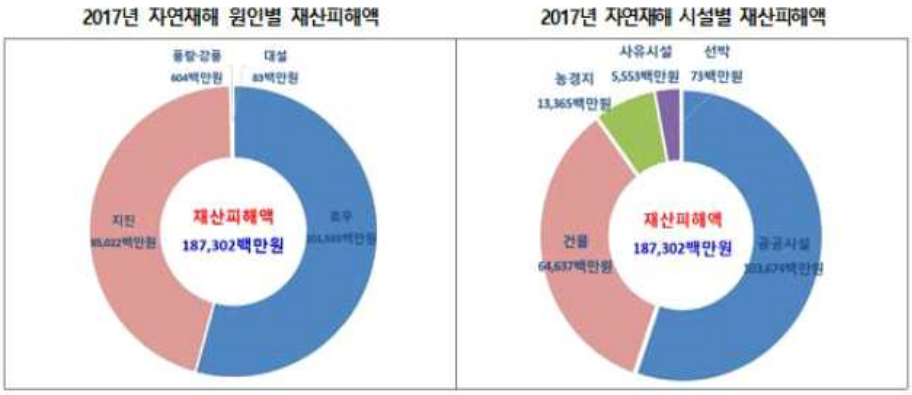
- 정부에서 ’15년 말 지반함몰을 미연에 방지하기 위해 ‘지하안전관리에 관한 특별법’을 제정하고, 하위 시행령과 시행규칙 등 관련 법규 정비
- 사고사례 현황 중 지반굴착에 관련된 사건사고 발생건수는 108건으로 33%에 달하며, 피해금액은 전체 피해금액의 14.5%를 차지
- 국가 R&D사업 차원에서 지반함몰 등 지반안전 사고에 대응하기 위해 상하수도관 노후관로에 인접한 지반 모니터링과 도로함몰 평가가 가능한 기술 개발 과제 추진이 필요한 상황

※ 출처: 지하구조물 적정 설계·시공·안전관리가 ‘핵심’(건설기술, 2019.03)

○ **대규모 자연재해, 감염병, 지진 등 신종재난, 대형화재·폭발 등 재난유형 및 양상이 복잡·다양화되고, 그에 따른 사회경제적 파급피해가 막대**

- 최근 5년(’12~’16)간 자연재해의 경우 연평균 19명 사망, 4,137억 피해발생, 사회재난은 연평균 46건이 발생하여 101명 사망, 1,278억 피해발생

※ 출처: 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(국가과학기술심의회, 2018)



[그림] 자연재해로 인한 재산피해액

※ 출처: 작년 자연재해로 1873억원 피해…복구비는 4997억원 투입(뉴스웍스, 2018.08)

○ **국토교통부에 따르면 전국 내진 대상 민간 건축물 264만 9,802동 중 내진 설계가 이뤄진 것은 20.4%로 조사**

- 철도, 교량 같은 기반 시설의 내진율은 80~90% 정도로 상대적으로 높지만, 공공시설 내진율의 경우 40.9%, 유치원이나 초, 중, 고등학교 건물의 내진율은 25.3%밖에 되지 않는 상황
- ’20년까지 2조 8,267억원을 투자해 내진율을 54%로 올린다는 정부 계획대로 내진 설계를 보강하면 교량과 공항은 ’18년, 철도는 ’19년엔 모든 시설이 내진 설계를 갖출 수 있는 상황
  - 현재 내진율이 가장 취약한 학교 시설은 17년 후인 ’34년에야 100% 달성이 가능하여 지진 시 피해 예상가능

※ 출처: 지진대비 내진서례, 이대로 좋은가(경북일보,2017.12)

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

- ’16년 경주와 ’17년 포항 지진 때 반복된 피해 요인으로 벽돌, 커튼월, 천장틀 등 비구조재와 골재, 레미콘 등 건설 원재료가 주목되는 상황
- 내·외장재는 내진설계 의무 대상이 아니지만, 규모 5.4의 중간급 지진에서는 구조부 붕괴보다 더 큰 피해를 유발할 수 있으므로 내진성능 확보가 필요

※ 출처: 내·외장재 등 非구조재도 내진성능 확보해야(건설경제,2017.11)



필로티 구조 건물 기둥



갈라진 건물 외벽



기울어진 건물

[그림] 지진으로 인한 구조요소피해

○ **최근 지진으로 인해 국민 안전 및 경제적 피해가 발생**

- ’17년 포항지진에서도 진앙 주변의 저층주택, 노후화 건물, 필로티 건물, 학교건물에서 발생한 건물 벽체의 균열이나 외벽 마감재 및 천장재의 탈락, 비내력 조적벽의 탈락 및 낙하에 의한 차량 파손 등의 2차 피해가 상당수 발생

※ 출처: 비구조요소 지진피해 형황 및 특성(오상훈 외2,2018).

- 경주지진 발생 이후 피해조사를 위한 안전점검 대상 건축물은 3,232건으로 그 중 건물균열이 1,132건, 기와탈장 등 지붕파손이 2,101건으로 조사

※ 출처: 경주 지진 피해 복구 구슬땀 노후 건축물 피해 커… 유지관리점검 확대돼야(건축사신문 2016.10.)

- 9.12 경주지진 총 9,352건의 피해신고 중 4,678건이 지붕, 수도배관, 유리파손 등 피해의 50.0%가 비구조요소 손상에 의해 발생



※ 출처: 비구조요소 지진 안전성 확보를 위한 종합관리방안 개발 사전기획연구 보고서 (미래창조과학부,2016).

[그림] 9.12 경주지진에 의한 비구조요소 피해사례

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ **기존 건축 내진설계 및 보강 미흡**

- 「건축법 시행령」 및 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」이 '88년도 정비되면서 6층 또는 10만㎡이상의 신축 건물에 대해서만 제반기준이 마련되면서 기존건축물의 내진안전 확인은 제외됨

※ 출처: 기존 건축물 내진보강 현황과 과제(건축과도시공간,2018)

- 구조적 안전은 물론 성능유지 및 향상, 감가상각 등을 고려하는 종합적 비용 편익 분석을 통해 한정된 재정을 효율적으로 투자할 수 있는 근거 확보를 위한 SOC 시설물의 성능평가체계 마련이 시급

※ 출처: SOC시설물 성능평가기술 개발 기획 최종보고서(국토교통부,2014)

정책적 동향

○ **근거 법령**

〈표〉 근거 법령 및 주요내용

법명	주요 내용	소관부처
재난 및 안전관리 기본법	■ 제1조(재난 및 안전관리에 필요한 과학기술의 진흥 등) - 정부는 재난 및 안전관리에 필요한 연구·실험·조사·기술개발 및 전문인력 양성 등 재난 및 안전관리 분야의 과학기술 진흥시책을 마련하여 추진하여야 한다.	행정안전부

○ **국가 R&D 정책**

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(국민 맞춤형 재난·안전교육 및 생활 체감 서비스 확대)** 국민 안전복지 확대를 위한 안전사고 예방·대비 서비스 개발 ■ **(재난현장 지원·대응을 위한 스마트 재난안전관리 시스템 확보)** 재난 현장 빅데이터를 활용한 문제해결 및 안전서비스 제공, 인공지능형 로봇·드론 등을 활용한 재난안전사고 대응지원체계 마련, 재난대응 능력 강화를 위한 실전 중심의 재난안전 훈련 확대, 대규모 재해로부터 국민을 지키는 안전확보체계 구축	과학기술 정보통신부
제3차 재난 및 안전관리 기술 개발 종합계획 ('18~'22)	**전략 1. 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발** ■ **(재난피해로부터의 회복력 강화 기술개발)** SOC 시설물의 안전관리 및 진단·보강 기술을 포함하여 재난 발생지역의 회복을 위한 신속한 복구와 영향평가를 위한 기술개발 추진 **전략 2. 미래·신종재난 대비 재난안전기술 선진화** ■ **(빅데이터 기반 재난안전 정보활용 기술개발)** 실시간 하천정보를 기반으로 환경, 치수, 친수, 지역 특성 등을 고려한 다차원 하천관리체계 및 활용기술 개발 추진 ■ **(재난안전 융·복합 대응 기술개발)** 지진, 화재 등 피해 최소화를 위한 융·복합 보수·보강 기술개발 추진	행정안전부

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ 부처 R&D 정책

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처 및 기관
제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 ('18~'27)	**전략 3. 사람 중심의 국토교통 기술개발** ■ **(재난·재해 예방 등 안전기술 개발)** 실시간 수재해 관리시스템, 수재해 예측·대응 기술, 빅데이터 기반 화재 예방·대응·관리 시스템 개발 추진	국토교통부
제6차 건설기술진흥 기본계획 ('18~'22)	**전략 1-5. 건설의 안전·환경 관리** ■ **(시설물 정보 일원화)** 시설물 안전관리정보체계를 일원화하여 시설물 안전정보 정확도 향상 및 유지관리 효율화 추진 * 국가재난관리정보 시스템, 국가재난정보센터 등	

기술적 동향

□ 해외 동향

○ 영국에서는 주거밀집 지역의 자연재해 피해대응 및 긴급복구를 위한 기술을 개발하여 효과적으로 주거 안전 확보

- 영국의 Concrete Canvas 사에서 개발한 콘크리트 매트 기술은 패브릭 소재의 매트 사이에 시멘트를 합성하여 물 분사만으로 콘크리트 벽체를 만들 수 있으며, 사면보강 공사나 수로공사 등에 주로 사용

  • 일반적으로 사면 붕괴를 방지하기 위해 적용하는 숏크리트 공법을 대체하고자 개발되었으며, 중장비 없이 쉽게 시공할 수 있고 환경오염에 대한 우려가 적어 도심지와 주거 밀집지역에 적용할 수 있음

  • 해당 기술은 공장에서 제작된 제품을 현장에서 설치하는 방식으로 진행하고 있으며 크레인을 이용하여 사면의 상부에서 하부로 배치하여야 하기 때문에 국내의 주거 밀집지역에서 사용하기에는 다소 무리가 있음

○ 일본에서는 자연재해와 관련하여 사회문제해결형 대규모 실증 및 실시간 피해 추정 연구를 수행

개발방향	국가	기업명	제품명	특징
예측 관리를 위한 실증실험 및 시뮬레이션 연구	재난재해로 인한 회복력 및 방재/감재 기능강화			
	일본	일본 사회기술 연구개발 센터	대규모 실증을 통한 액상화 대책기술 연구 및 재해 정보수집을 통한 실시간 피해 추정 연구	예측, 예방, 대응의 3개 주제와 해일, 호우 태풍예측 및 지진 액상화 예방 등을 위한 정보수집과 실시간 피해 측정, 정보전달, 지역연계 등 실증

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보

○ **미국에서는 기존에 개발된 보수·보강 기법을 일반인이 더욱 이해하기 쉽고, 사용하기 쉽도록 차세대 성능기반 내진설계지침을 개발하는 프로그램을 진행**

- 연방재난관리국(Federal Emergency Mamagement Agency)의 지원으로 ATC(Applied Technology Council)-58 프로그램이 진행
- ATC-58을 실무적으로 구현하기 위한 전산도구인 PACT가 개발되어 그 원형이 ATC 홈페이지를 통해 배포 중
- 인장재를 이용한 RC구조물의 보강은 1960년대 강판 부착하는 방법을 시작으로 현재 FRP를 이용하는 방법으로 발전

○ **일본에서는 1984년 최초로 탄소섬유 쉬트를 이용하여 기존 건물의 내진 보강을 실시**

- 1990년 건축 구조물에 대한 '탄소섬유보강공법의 설계·시공지침'이 마련

□ **국내 동향**

○ **사면을 보강하기 위해 콘크리트 카펫을 현재 사용하고 있으나, 이는 해외 기술이며 국내 환경에 최적화된 자체 기술은 부재**

- 국내에서 사면 보강을 위해 콘크리트 카펫을 사용하고 있으나, 이는 해외 기술인 Concrete Canvas를 수입해서 사용하고 있는 실정이며, 현재는 사면 보강보다는 배수로 및 수로 라이닝 현장에서 사용하고 있는 실정
  - 콘크리트 카펫은 해외 기술인 Concrete Canvas를 수입해오는 명칭이며, 국내에서는 자재를 수입하여 시공만 직접 하고 있는 상황이므로, 국내 사면 응급복구를 위해서는 자체 기술을 개발해야할 필요가 있음

○ **국내에서도 기존 건축물의 내진 성능 강화를 위해 FRP를 사용한 RC 구조물을 탄소섬유 시트로 보강하는 연구가 진행 중이나 아직 연구가 부족한 현황**

- 국내에서 수행된 FRP를 사용한 RC 구조물 보강에 대한 연구를 살펴보면, 보강공법의 기본적인 역학적 거동을 파악하고 설계단계로 발전시키고 있는 중
- 구조물의 거시적 거동에 초점을 맞추어 휨/전단 강도의 증가는 확인하고 있으나, FRP 탈착과 같은 국부적인 파괴에 대한 규명이 현재 미흡

③ 솔루션맵

○ (문제정의) 갑작스럽게 발생하여 대규모의 사상자 및 재산손실을 발생시키는 자연재해* 예측·대응·복구 안전관리기술** 및 시설 부족으로 발생하는 사회문제

* 자연재해의 범위는 매우 넓기에 동 사업에서는 집중호우·장마·태풍·지진에 한정

** 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위한 모든 기술

구분	[A] 원인 건축·시설물의 자연재해 대응 성능 및 보강 미흡	[B] 과정/현상 건축·시설물 파손의 가속화	[C] 영향/피해 인적·물적 피해 발생
제품/서비스	[문제1] 주거지역의 자연재해 예측·저감 기술 부족 [문제2] 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽·축대 등의 시설물 보강 기술 부족 [문제3] 우리나라 전체적으로는 비내진설계 건축물의 비율이 아직까지는 더 높은 상황이나 기존 건축물의 내진 성능을 효율적으로 보강할 방안이 미흡		[문제10] 건물의 비구조요소(내장재, 외장재)로 인한 인명피해 등의 문제 발생
	[방안1] 주택 밀접 지역의 토석류 피해등급 및 손상도 산정 기술 개발 [방안2] 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽·축대 등의 시설물에 대한 강화 및 긴급복구 기술 개발 [방안3-1] 비내진설계 기존 건축물의 내진 성능을 향상시킬 수 있는 저비용 고효율 기술 개발 [방안3-2] 지진 취약 지역 시설물에 대한 지진동 격리용 시스템 개발 [방안3-3] 강진에도 견딜 수 있는 하이브리드 지진격리장치 개발		[방안10-1] 비구조요소에 대한 내진 성능평가 기술 개발 [방안10-2] 비구조요소에 대한 내진 설계 및 제품 개발 연구* * 내진형 달대구조의 개발 등
정보제공	[문제4] 주거 지역 시설물의 내구도·파손 등 상태에 대한 정보 부족 [문제5] 비내진설계 건축물에 대한 상태 파악, 관리 방안 및 지역 지반조건 파악이 미흡		
	[방안4] 주거 지역의 사면붕괴 및 옹벽·축대 모니터링 센싱·알람 기술 개발 [방안5] 건물 및 시설물의 지진 감지 및 자체 안전성 모니터링, 3축 지진계 및 프로그램 개발		
제도/정책	[문제6] 건축·시설물 소유주의 임의적인 구조변경으로 인한 내진성능 저하 [문제7] 유사기술, 부적합 기술의 난립을 방지할 제도적 방안 및 적정 성능 기술의 현장 적용 지원 정책 방안 미흡		[문제11] 이해당사자가 참여하는 거버넌스 구축의 부재
	[방안6] 소유주의 임의변경을 방지하기 위한 법적 제도 마련 [방안7] 기술의 검증 제도가 필요하며, 이를 거친 기술의 경우에는 원활한 현장 적용을 할 수 있도록 정책으로 지원		[방안11] 이해당사자가 참여하는 거버넌스 구축을 통한 주거 지역 재해 예방 정책 개발
전담조직	[문제8] 자연재해 대응 관련 기술의 정보를 수집하고, 새롭게 개발된 기술에 대해서는 검증을 진행해줄 전담조직의 부재		
	[방안8] 영국, 독일 등의 자연재해 대응 기술 선진국의 모델을 참고하여 조사 및 데이터 관리, 신기술 검증 및 공인화를 수행할 전담조직을 구성		
프로세스		[문제9] 관련 기술이 분리되어 있어 효율적 대응이 어려움	
		[방안9] 대응 기술, 2차 피해 저감 관련 R&D, 관련 제도 등이 연계될 수 있는 프로세스 마련	

④ 기존 과제의 한계점 분석

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 프리폼크리트(Free-Form-Crete)를 활용한 기상재해 신속 대응 및 복구 기술 개발 (국토부) • 사면붕괴 방지 및 보수보강공법 개선을 위한 고결기법 개발에 관한 연구 (중기부)	A 사면붕괴 사고를 막기 위해서는 주거 지역 내 노후화된 옹벽 및 사면구조물을 보수·보강해야 하지만, 공간의 협소 문제가 있어 주거 밀집 지역으로는 기존 대형 장비의 진입이 불가하며, 이로 인해 주거 밀집 지역에는 기존에 개발된 사면 붕괴 대책 기술 적용이 불가	A 주거 지역 내 협소한 공간에 위치하고 있는 노후화 옹벽 및 사면구조물을 보수·보강할 수 있도록, 대형 장비를 사용하지 않는 옹벽 및 사면 구조물 보강 기술을 개발하여 주거 지역 사면붕괴 사고 위험을 저감	**(사회적)** 주거지역의 자연재해 피해 10% 저감 **(기술적)** 비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상
• 압축코일스프링을 이용한 토석류 방호시설 개발 및 사업화 (국토부) • 기계학습 및 분광기법이 적용된 토석류 거동특성을 고려한 증강현실 기반 최적 방재시설 설계기술 개발 (국토부) • 허용 저사량 향상(최대 30%)을 위한 충격 흡수용 Hypotential Net 공법 개발 (국토부)	B 기존의 연성구조 토석류 방호책은 보수가 어려워 지속적으로 제 기능을 유지하기가 어려우며, 중장비를 사용해야만하기에 주거 밀집 지역에는 적용할 수 없는 한계가 있음	B 보수가 어려운 연성구조 방호책을 대체할 수 있는 모듈화된 현장조립식 강성 방호책 등의 기술 개발을 통해 주거 밀집 지역의 토석류 사고 위험을 저감	낙석 방지책 강성 90% 향상 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보			
문제 해소를 위한 기존 과제	**한계점**	**한계 극복 방안**	**난제해결목표**
• 도심지 토사재해 예방 및 복구를 위한 통합관리기술 개발 (국토부) • 극한강우 산사태 D/B 구축 및 통합관리시스템 개발 (과기부) • 기후변화 적응 산사태 조기 경보기술 및 지질환경재해 리스크 제어기술 개발 (과기부) • LPWA 기반 시설물 위험감시기술 개발 (중기부)	C 토사재해 조기경보 시스템을 위한 데이터베이스 구축 및 디지털 이미지 빅데이터 분석 기술에 있어 기존 과제들은 초기 수준까지만 연구가 진행되어 있으며, 위험 수준을 판단할 AI 기술 또한 마찬가지로 초기 수준이기에 아직 이를 통한 사고 저감 실현에는 한계가 있음	C 토사재해 조기경보 시스템에 필요한 기반 기술들을 실용화 수준까지 끌어올리고, 영상으로 파악한 정확한 데이터에 근거하여 위험 수준을 판단할 AI 기술 역시 실용화 수준으로 고도화하여 조기경보를 현실화	주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상 **(경제적)** 보급 가능한 경제성 확보
• 기존 조적조 건축물의 내진 및 에너지효율 복합 성능 개선을 위한 TCP 보강기술 개발 (국토부) • 초속경 스프레이드 고점도-고인성 시멘트계 복합체를 활용한 조적조 건축물의 내진보강기술 개발 (국토부) • 노후 조적조 건물의 거주 중 내진보강을 위한 건식 및 바름형 FRM 적정기술 개발 (국토부) • 기둥부재의 내진성능 및 내구성 극대화를 위한 PU Spray 보수·보강 공법의 실용화 (국토부) • 지진 및 기후변화 대응 소규모/기존 건축물 구조안전성 향상기술 개발 (국토부) • 건축물 내진보강용 불연구조 섬유복합보강재 개발 (국토부) • 필로티 구조 및 RC 기둥의 내진 보강기술에 관한 연구개발 (중기부) • 노후화된 복합 비정형 구조물의 지진 위험도 저감을 위한 신뢰성 기반 내진성능평가와 보강방법 개발 (과기부)	D 기존 건축물에 대한 내진 성능 보강 기법이 이미 존재하지만, 기존 기술은 필요한 소재의 가격이 높은 고비용의 기술이기에 실제 적용된 사례를 찾아보기 어려움	D 저비용 소재 개발을 바탕으로 저비용·고효율의 비내진설계 건축물 대상 내진 성능 보강 기법을 개발	

자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 고내화성 내진보강용 NSM-FRP 매립형 및 TRM-FRP 패널형 복합공법의 개발과 실용화 (국토부) • 지반의 영향을 고려한 필로티형 공동주택의 내진보강기법 개발 (국토부) • 2017 포항지진에서 드러난 벽식아파트 수벽과 날개벽 균열 하자 및 탈락 등 재발 방지를 위한 내진설계/시공 Solution 개발 (국토부) • 철골건물 내진성능향상을 위한 무용접/비좌굴 보강재 제품/공법 개발 (중기부)	E 기존 기술은 보강재의 투입이 다량 필요해, 현장에 적용하기에는 경제성이 떨어져 기술이 실제로 쓰이지 못하고 있음	E 동일한 성능에 보강재 투입 절감이 가능한 보강 기법을 개발하여 경제성을 향상	
• 취약한 공공건물의 생애주기 지진붕괴 확률 50% 저감하는 내진보강설계 원천기술 개발 (국토부) • 건축 구조물 연쇄 붕괴 제어를 위한 탄소섬유 하이브리드 내진 보강 콘크리트 패널 제품 개발 (산자부) • 보강기술의 융복합을 통한 내진보강기법의 최적화 (교육부)	F 비내진설계 건축물들을 형식별, 제원별, 열화별 등으로 분류하여 이에 각각 맞는 기술을 개발하여야 효율성이 올라가 경제성을 확보할 수 있으나 기존 기술은 이러한 부분이 미흡하여 경제성이 떨어지고 현장 적용이 어려움	F 비내진설계 건축물들을 형식별, 제원별, 열화별 등으로 분류하고 각각의 특성에 맞는 효율적 보강 기법을 개발하여 경제성을 향상시키고 실제 현장에 적용이 가능하게 함	

⑤ 자연재해 시 주거지역 시설물 안전성 확보 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 저비용 소재 기반의 비내진설계 주택 대상 저비용·고효율 보수·보강 기법 개발 - 토석재해에 의한 주거지역 내 건축·시설물의 피해 예방·복구 기술 개발 - 기존 건축물의 건축구조 등을 고려한 건축물 내부 및 외부 위험도 진단 기술 개발 - 지진 대응 복합재난 위험도 분석기법 및 알고리즘 개발 - 지진 대응 기존 건축물의 위험도 상시 모니터링 및 평가기술 개발 - 노후 건축물 지진피해 긴급 복구 기술개발 - 지진 후 잔존 건축물의 사용성 향상 기술 개발 - 산사태 유발요인과 기후변화를 고려한 자연재해 발생 유현 간의 상관관계 분석 - 기후변화를 고려한 산사태 발생 및 규모 예측기술(규모와 발생은 동시 예측 가능) - 산사태 규모 및 주거밀집지역의 속성에 따른 피해등급 산정기술 - 피해등급과 손상도에 따른 피해 예방·최소화 대응기술 - 재난위험 및 취약시설물의 실시간 손상도 계측(전조인자)를 위한 요소기술 도출 및 계측 데이터 분석을 통한 딥러닝 기법적용 손상도 예측 알고리즘 기술 - 주거 밀집지역의 사면보강 및 옹벽 구조물 보수·보강 공법 개발 - 돌발강우시 토석류 피해저감을 위한 도시형 모듈러 강성방호책 기술 실증화 - 집중호우로 인한 사면붕괴 시 추가피해 방지를 위한 친환경 응급복구 기술 개발 - 급경사지 낙석에 의한 주거지 피해저감 기술개발 - 집중호우시 토사 및 부유물에 의한 주거지역 하천 횡단구조물 보호기술 개발 - 기후변화로 인한 인프라 자연재해 피해 예방·대응 기술 개발 - 효소 기반 탄산칼슘 침전 기법을 이용한 사면 안정화 기술 개발 - 능동형 IoT 기술을 이용한 시설물 실시간 안전관리 및 재해 예측·예방 시스템 - 도심지 지하개발로 인한 자연재해 보호 회귀를 위한 기술개발 - 산사태 피해 절감을 위한 붕괴 전조계측기 개발 및 데이터 해석을 통한 예측 의사결정 시스템 개발 - 자연재해 대비 예방시설 및 시스템 구축으로 피해규모 최소화 방안 연구개발 - 시민과학 기반의 생활인프라 재해 예방 안전관리기술 개발 - 3차원 초음파 및 드론을 활용한 노후시설 안전진단 기술개발 - 노후 구조물의 환경 대응 유지관리 플랫폼 개발 - 노후주택 상태평가 및 보수보강을 위한 플랫폼 지원기술 개발 - 센싱기반의 노후시설물 유지관리 플랫폼 구축 - 디지털 트윈 및 실감형 컨텐츠 기반 현장중심형 시설물 점검 시스템 - 건축 설비 및 기기의 내진성능 인증시스템 구축 - 구조물 비구조요소에 대한 내진성능평가 기술개발 - 지진발생시 천장형 에어콘의 탈락방지를 위한 내진형 달대구조의 개발 - 철근콘크리트 구조물 내부탐상 비파괴 기술개발

구분	과제명
제도혁신	- 주거밀집지역의 자연재해 피해저감 및 대응·복구를 위한 정책연구 - 재난위험 및 취약시설물의 분류 및 관리실태 조사 분석 - 비구조요소에 대한 객관적인 내진성능평가를 위한 관련 규정 및 절차 확립 및 매뉴얼 작성 - 국가건설기준코드 중 기초 내진설계기준 혹은 건축물 내진설계기준의 개정 - 비구조요소 성능평가 및 관련 제품 및 기술에 대한 성능인증을 위한 체계마련 - 공인시험절차 및 기관을 확보하여 신뢰성 있는 기술평가 및 제품인증 등의 절차를 확보하는 정책 관련 연구 - 구조물의 주변 환경에 따른 진단 및 계측 평가방법(메뉴얼, 시스템 등) 마련 - 도시 주거밀집지역 리빙랩 이해당사자 참여기반 거버넌스 구축 정책 연구 - 이해당사자 참여를 통한 혁신적 주거밀집지역 재해예방 정책 개발 - 구조물 비구조요소에 대한 내진성능평가 기술개발 - 대규모 자연재해 피해지역의 효율적인 복구 방안 관련 정책 연구 - 시설물의 상시 안전관리를 위한 시설물안전에관한특별법 유예처리 등의 제도 개선 연구 - 인공지능 및 전문가시스템에 기반한 상태평가(진단) 결과에 대한 법적 효력 마련 연구 - 센서 부착 기준을 위한 시특법 보완 연구 - 내진성능 향상을 위한 건축구조기준 및 시방 관련 제품·기술인증서비스 제도 개선 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 저비용 소재 기반의 비내진설계 주택 대상 저비용·고효율 보수·보강 기법 개발

개념 및 정의

○ 기존 비내진설계 주택의 내진 성능을 보급 가능한 수준의 저비용으로 향상시킬 수 있는 고효율성의 보강 기법 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 기존 건축물 내진 성능 보강 기법은 존재하나 고비용으로 적용성 및 사례가 미흡 ■ 저비용·고효율의 내진 성능 보강 기법이 개발되지 않아 노후 건축물의 내진 보강이 이루어지고 있지 않음	■ 저비용 소재 개발을 바탕으로 저비용·고효율 노후건축물 지진 보수·보강 기법 개발
	■ 상세 구조해석을 바탕으로 보강재 절감에 의한 저비용·고효율 노후건축물 지진 보수·보강 기법 개발
	■ 비구조재의 내진 성능 보강 방안 개발로 인명 및 경제적 피해 저감

○ 연구의 필요성

- 현재 해외 및 국내에 다양한 내진성능 향상을 위한 보강 기술이 개발되어 있음. 하지만, 보강 기술 비용이 높아 국내에는 노후 건축물에 대하여 이에 대한 적용이 미흡한 실정임
- 따라서, 다양한 형태의 노후 건축물을 형식별, 제원별, 열화별 등으로 분류하고 이에 맞는 저비용·고효율의 보강 기법을 개발할 필요가 있음
- 또한, 일반 시민 시민의 자발적인 적극적인 내진 보수·보강을 위해서는 저비용·고효율의 내진보강 기법이 필요함

○ 연구 세부내용

- 저비용 내진 보강재 개발
- 내진 구조해석을 바탕으로 재료 절감 방안 개발
- 비구조재 내진 보강 기법 개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
저비용 내진 보강재 개발	10%	60%	50%	자체		
내진 구조해석을 바탕으로 재료 절감 방안 개발	10%	60%	50%	자체		
비구조재 내진 보강 기법 개발	10%	60%	50%	자체		

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 저비용 소재 기반의 비내진설계 주택 대상 저비용·고효율 보수·보강 기법 개발	
	○ 연구목표 설정근거 - 기술선진국(미국/일본)과 비교하여 내진성능 보강기법에 사용되는 재료의 개발 수준이 미흡하여 기술수준을 선진국 대비 미흡한 수준인 50%로 설정함 - 구조물의 형식별 (철골, RC구조, 조적조, 철골철근콘크리트 등) 구조해석에 따른 내진 보강재의 절감 방안을 선진국 대비 미흡한 수준인 50%로 설정함 - 비구조재의 보강방안에 대한 기술수준을 선진국 대비 미흡한 수준인 50%로 설정함
최종 성과물	○ 저비용 내진 보강 소재 개발 ○ 구조해석에 의한 내진 보강재 절감 방안 기법 가이드라인 ○ 비구조재 내진 보강 방안
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 내진 성능 향상으로 2차 피해 감소 - 실용적인 수준의 경제성 확보를 통한 빠른 기술의 확산 ○ 사회경제적 파급효과 - 저비용·고효율 내진 보수·보강 방안에 대한 연구 개발을 통하여 내진 보수·보강에 대한 사회적 비용을 감소하고 정확한 성능 향상 정보 제공을 통한 국민 안전·행복 증진 - 국가가 강제하지 못하는 노후건축물의 내진 보수·보강에 대한 경각심 및 정확한 정보 제공을 통하여 민간(사적) 영역의 내진 보수·보강 활성화

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 토석재해에 의한 주거지역 내 건축·시설물의 피해 예방·복구 기술 개발

개념 및 정의

○ 기후변화로 인해 증가하고 있는, 국지성 기상특성을 고려한 토석재해 예방 기술

○ 사면붕괴에 따른 인명 및 재산피해를 예방하기 위한 노후 구조물 보수보강 대책 및 응급 복구 기술

○ 사면붕괴에 따른 도심지 및 도로기반시설 피해를 방지하기 위한 장비 사용 최소화형 모듈러 강성방호책 및 안전 확보 기술

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 인적·구조물 손상도에 따른 맞춤형 대응 기술 없음	■ 손상도에 따른 피해속성별 피해최소화 대응기술 분류 및 개발
■ Boulder크기 이상 토석에 의한 충격력을 합리적으로 고려한 예방기술 없음	■ 유체-고체역학 연계 충격력을 고려한 사방시설 설계 및 주거시설물 방호기술 개발
■ 대부분의 대응기술과 구조물이 산지 내에서 적용되며 환경을 해침	■ 피해지역 내 최종 대응기술과 환경 친화적인 대응기술 개발
■ 현재 시공된 노후된 옹벽 보수방안 부재	■ 콘크리트 옹벽 보수보강 방안 구축
■ 주택 밀집 지역 사면보강을 위한 중장비 진입 불가	■ 중장비를 사용하지 않는 보강 공법 개발
■ 연성구조의 토석류 방호책은 유지관리 난해하고, 불안감 증대	■ 유지관리 용이한 모듈화구조 개발 및 강성구조를 통한 안전성 확대
■ 현 50kJ의 낙석방지책 강성으로 실제 낙석을 차단하기에는 역부족	■ 95kJ 이상 저항력을 확보한 낙석 방지 기술 개발

○ 연구의 필요성

- 기후변화로 인한 국지성 기상현상(예를 들면 국지성 호우)의 증가로 기존의 광역 토석재해 관리로는 현실적인 예측 및 대응이 어려움
- 토석류 충격력은 유동체에 의한 면적하중 보다는 boulder크기 이상 토석에 의한 점하중이 더 크게 작용하므로 고체역학적 접근이 연계되어야 함
- 기상·지형·지질조건에 따른 토석재해의 유형-발생-규모 산정 프로세스와 이에 따른 예상 피해지역의 피해-대응 시나리오가 서로 연동되어야 피해중심의 관리가 가능함
- 토석재해 피해 예상지역의 속성에 따른 맞춤형 대응기술과 환경친화적인 대응기술의 개발이 필요함

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 토석재해에 의한 주거지역 내 건축·시설물의 피해 예방·복구 기술 개발

- 주거밀집지역 내 시설물의 붕괴에 의한 사고가 빈번하게 발생하고 있으나 사전조치, 2차피해 예방 및 복구에 대한 대책이 미흡한 실정
- 시설물 안전관리에 관한 특별법에 따른 1, 2종에 대한 안전관리는 건축당시부터 안전한 상태를 유지하고 있으나 이전 시설물 및 종외의 경우에는 붕괴사고 등 안전사고가 지속적으로 증가하고 있음
- 주거 밀집지역에서 발생하는 시설물의 붕괴는 대규모의 심각한 인명피해를 유발하므로 상시적으로 시설물의 상태를 확인하고 보강해 주어야 함
- 도심지의 주민 밀집지역의 경우 주차난과 좁은 골목길 등으로 인해 레미콘, 크레인과 같은 중장비가 접근할 수 없어 일반적인 사면보강 및 옹벽 등의 공사 불가능
- 중장비를 사용하지 않고 최소한의 장비만을 사용하여 운반 및 시공이 가능한 기술의 개발 필요

○ 연구 세부내용

- 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구 기술 개발
- 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 향상 기술 개발
- 낙석 방지책 강성 향상 기술 개발
- 사면붕괴 예방·대응 기술 개발
- 노후화된 콘크리트 옹벽의 안정성 검토 및 보강 기술 개발
- 중장비 사용을 최소화한 사면보강 기술 및 옹벽 기술 개발
- 돌발강우에 의해 발생하는 토석류를 차단할 수 있는 강성방호책 기술 개발
- 주거 밀집지역 내 적용을 위한 현장조립식 모듈화 구축
- 95kJ 이상의 낙석에너지 차단이 가능한 낙석방지 기술 개발
- 주거밀집지역 낙석 및 산사태 피해 방지를 위한 안전 확보 기술 개발 실용화

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
사면 보수 보강 공법	-	-	근접 주택 영향 제로 공법	●		
모듈형 강성방호책	-	-	인력시공 가능한 강성방호책	●		
유지관리 용이성	-	-	부분교체 가능성	●		

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 토석재해에 의한 주거지역 내 건축·시설물의 피해 예방·복구 기술 개발	
	○ 연구목표 설정근거 - 주민 밀집지역은 주거지가 모여 있고 통행을 위한 도로가 협소한 경우가 많으며, 토지 활용을 위해 사면과 인접하게 주거지가 형성되어 있으므로 이러한 특수성을 감안하여 주거민에게 피해를 주지 않고 피해 대응·복구 기술을 적용해야 함 - 사면보수/보강 기술을 적용함에 있어 인접한 주택의 피해가 발생하지 않도록 해야함 - 주거 밀집지역은 도로가 협소하여 중장비가 진입하기 어려우므로, 인력시공이 가능하도록 모듈화하는 것이 좋음 - 기술의 적용 후 주기적인 유지관리가 수행되어야 제 기능을 발휘할 수 있으므로, 주거민에게 피해가 발생하지 않도록 유지관리가 용이하여야 함
최종 성과물	○ 사면 응급복구 및 노후옹벽 보강 기술 ○ 모듈러 강성 토석류 방호책 ○ 도심 낙석 안전 확보 기술
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 민가와 접해있는 사면 붕괴 방지를 위한 옹벽보수 공법, 절토사면에서 발생하는 낙석 피해를 예방하는 보호책 등 시공 가능 - 중장비 사용을 최소화하므로 주거밀집지역 뿐만 아니라 산지 등 장비 진입이 어려운 현장에서도 공사 수행 가능 ○ 사회경제적 파급효과 - 주거밀집 지역의 위험 시설물 및 취약시설물 등 기존 시설물에 대한 지역 현안 해결 및 사회안전망 확보에 기여함으로써 시민의 불안 해소 가능 - 재난관리 위험 요소의 해결 및 재난 발생 시 주거밀집 지역의 인적/물적자원 보호력 향상에 기여 - 시설물 재난 및 유지관리 미흡에 따른 사고에 대하여 선제대응이 가능해짐으로써 국민의 안전과 재산을 보호하여 사회적 비용 발생을 최소화 - 공사를 위한 장비 사용을 최소화함으로써 장비 진입으로 인한 주변 시민들의 민원 감소 및 별도의 진입로가 필요하지 않으므로 관련 예산 절감 가능 - 인력운반 및 시공, 모듈화 방식 적용으로 인해 공사 이후 주기적인 보수가 가능하여 문제 발생 시 재시공 대비 비용 절감 가능

[제도혁신 과제(안)1] 주거밀집 지역의 자연재해 피해저감 및 대응·복구를 위한 정책연구

개념 및 정의

○ 지진 대응 기존 건축물 진단 및 복구를 위한 법·제도 방안 마련

○ 도시 주거밀집 지역 이해당사자 참여기반 거버넌스 실행수단 및 제도적 기반 구축 및 법·제도적 체계 마련

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 재해발생에 따른 이해당사자 거버넌스 구축을 위한 법·제도 부재	■ 재해 관련 이해당사자 거버넌스 구축을 위한 법·제도적 체계 마련
■ 이해당자간 합의도출을 위한 방법론 미흡	■ 이해당사자 합의도출을 위한 방법론 개발
■ 재해가 발생 및 예상되는 도시주거밀집 지역에 피해저감기술 적용을 위한 리빙랩 운영사례 미흡	■ 도시주거 밀집지역에 재해저감기술 적용을 위한 리빙랩 구축방안 제시
■ 재해발생에 따른 이해당사자 참여에 기반한 거버넌스 구축사례 부재	■ 재해관련 이해당사자 참여기반 거버넌스 구축방안 제시

○ 연구의 필요성

- 도시주거 밀집지역에 자연재해 피해저감 및 대응·복구를 위한 리빙랩 운영을 위해서는 이해당사자의 참여를 도모할 수 있는 방안이 필요하며, 이해당사자의 참여 기반한 거버넌스 구축이 필요
- 재해발생 후 대응·복구기술 적용을 위한 리빙랩 운영에 따른 분쟁발생 시 단순한 의견수렴의 차원을 넘어 이해당사자의 합의를 통한 의사결정이 중요
- 주민을 포함한 이해관계자, 전문가, 시민단체 등 모든 사회구성원의 합의도출 필요

○ 연구 세부내용

- 재해관련 이해당사자 거버넌스 구축을 위한 법·제도적 체계 마련
- 이해당사자 합의도출을 위한 방법론 개발
- 재해관련 이해당사자 참여기반 거버넌스 구축방안 제시

<table>
<tr><th colspan="2">[제도혁신 과제(안)1] 주거밀집 지역의 자연재해 피해저감 및 대응·복구를 위한 정책연구</th></tr>
<tr><td>연구목표</td><td>○ 연구 목표
<table><tr><th>연구 목표</th></tr><tr><td>거버넌스 구축 운영 및 대응</td></tr><tr><td>법·제도 개선</td></tr></table>
- 도시 주거밀집 지역 재해관련 리빙랩 운영을 위해서는 이해당사자간의 합의가 필요하며, 합의를 도출하기 위한 수단으로 거버넌스 구축이 대안이 될 수 있음
- 이에 따라 이해당사자간의 거버넌스 구축을 위한 법·제도적 장치마련이 필요</td></tr>
<tr><td>최종
성과물</td><td>○ 거버넌스 구축지원을 위한 법·제도적 지원방안
○ 이해당사자 거버넌스 구축 및 운영계획(안)</td></tr>
<tr><td>파급효과</td><td>○ 과학기술적 파급효과
- 실증연구에 참여하는 주민들의 의견을 포함 한 수요자 중심의 기능 및 필요성이 개발 장비 및 운용방침에 직접 반영되어 장치 및 운용 신뢰성 확보 가능
○ 사회경제적 파급효과
- 이해당사자간 거버넌스를 통한 원활한 의견수렴 및 합의사항 도출로 재해 저감기술 실증 및 실현</td></tr>
</table>

[리빙랩(안)1] 저비용·고효율 노후건축물 지진 보수·보강 기법 개발	
희망 구성기술	○ 저비용·고효율 노후건축물 지진 보수·보강 기법 개발
희망 실증지역 /도시	○ 서울·부산
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 서울 : 지진 안전포탈을 운영하고 있어 개발 노후건축물 지진 보수·보강 지원관리 플랫폼과 연동하여 시너지 발생 가능 ○ 부산 : 최근 대규모 지진이 발생한 경주 및 포항지진 지역에 근접한 대도시로 노후화 건축물이 다수 존재하여 실증지역으로 적합
리빙랩 요건	○ 한 지역 안에 다양한 형태(RC구조, 철골구조, 조적조, 철골철근콘크리트 등)의 노후 건축물이 충분한 지역 ○ 도시재생 사업 등을 추진하고 있어 지역 주민의 관심이 높은 곳
리빙랩 규모	○ 동 단위 이상으로 연구 개발하고자하는 다양한 형태의 노후 구조물 분류체계가 적용 가능한 규모
적용가능 시기	○ 연구개발 4년 후(저비용 보강기법 개발 완료 시점)

[리빙랩(안)2] 기후변화로 인한 주민 생활지역 및 도시기반시설 피해 대응·복구 기술	
희망 구성기술	○ 기후변화로 인한 주민 생활지역 및 도시기반시설 피해 대응·복구 기술
희망 실증지역 /도시	○ 서울·춘천
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 테스트베드 적용 후 모니터링 및 사후 관리 용이 ○ 재해 발생 이력이 있는 지역으로서 테스트베드로 적합 ○ 도심지 주거 밀집 지역으로서 재해 발생 시 큰 피해가 예상되는 지역
리빙랩 요건	○ 토석류 및 사면붕괴 대책공법이 계획되어 있거나, 피해가 발생한 이력이 있는 현장 ○ 토석류 및 사면붕괴 대책공법 설계 및 시공이 건의되고 있는 현장
리빙랩 규모	○ 높이 1~5m, 연장 5~20m(세부기술별 다름)
적용가능 시기	○ 연구개발 마지막 차 년도

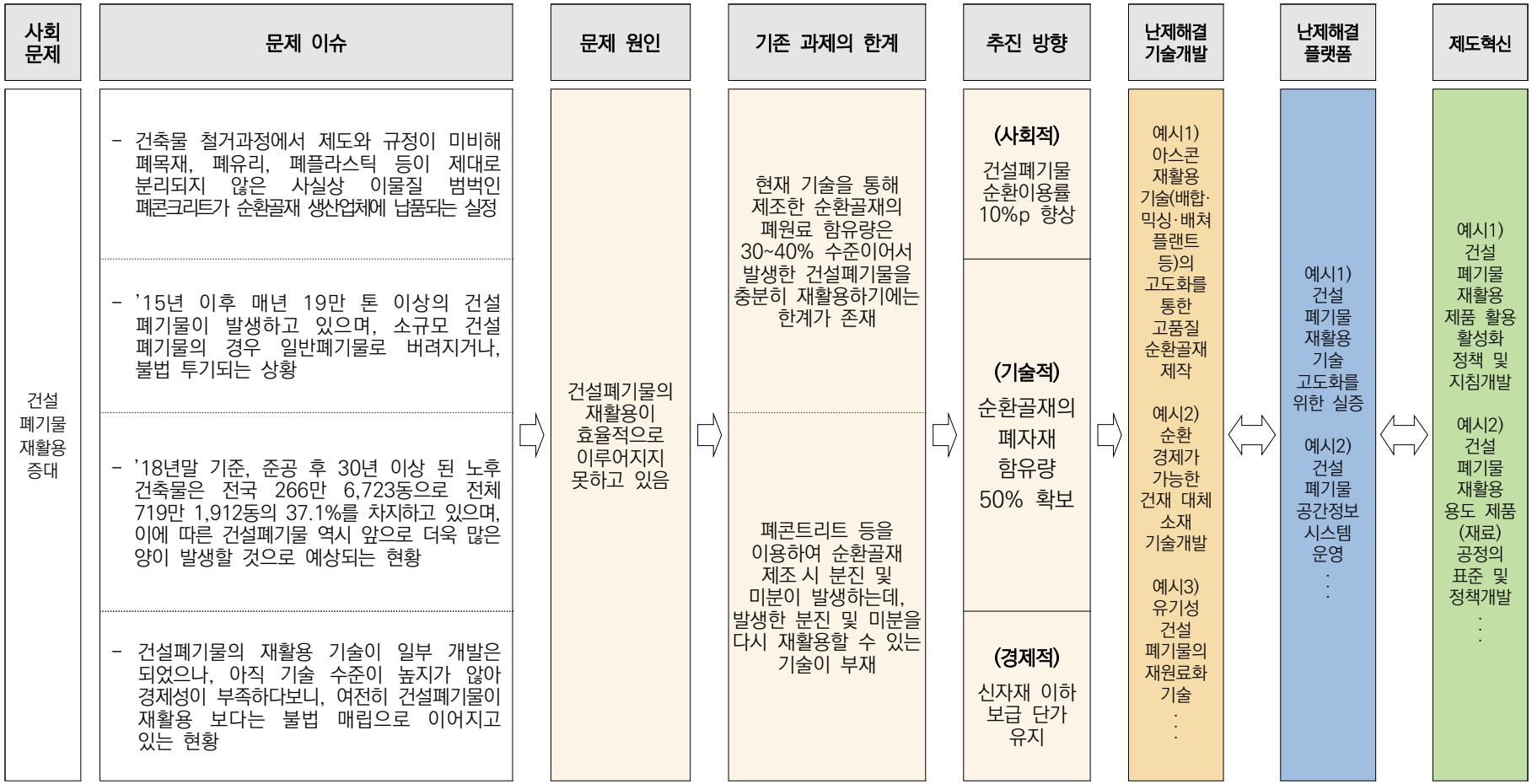
[리빙랩(안)3] 주거밀집 지역 시설물 중심의 통합 모니터링 및 손상도 예측 시스템 실증화	
희망 구성기술	○ 주거밀집 지역 시설물 중심의 통합 모니터링 및 손상도 예측 시스템 실증화
희망 실증지역 /도시	○ 대전광역시 유성구 송강동 및 덕진동 지역
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 주거 밀집지역으로서 재난 취약시설임 ○ 교통 접근성이 높음(북대전 IC 5분 거리) ○ 1994년 완공된, 6천9백87가구를 구성하는 아파트 단지 ○ 대전 연구개발 특구에 속해 있으며 공단배후 주거 거점지역으로서 산업구조상 중요한 지역 ○ 한국원자력연구원 위치 ○ 한국가스기술공사 본사 위치 ○ 대한송유관공사 대전지사 위치
리빙랩 요건	○ 20년 이상 된 노후 아파트 단지 ○ 10층 미만의 재난 취약 아파트 ○ 자연재해 발생 시 대규모 피해 발생 예상 및 위험시설물에 의한 주거밀집 지역 재난 확산 우려
리빙랩 규모	○ 10개 동 이상(아파트 및 시설 포함)
적용가능 시기	○ 연구개발 3년차 1년간 실증화 테스트 베드 구축
기타 필요사항	○ 공공기관 및 공공연구원 사전 협조 및 동의 필요

⑥ 자연재해시 주거지역 시설물 안전성 확보 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• 국토부(건축정책과)
• 국토부(건축안전과)
• 국토부(시설안전과)
• 시, 도 지자체</td><td>• 기축 비내진설계 건물에 적용 가능한, 경제성과 내진 성능 향상을 동시에 만족하는 기술 부재
→ 다량의 고가 보강재 투입을 요하지 않는 방식의 기술 개발
• 주거 지역 내 협소 공간의 옹벽 및 사면구조물에 대한 보수 방안 부재
→ 대형 장비를 사용하지 않는 옹벽 및 사면구조물 보수 기술을 개발
• 토석류 방호책의 강성 부족 및 보수의 난해
→ 강성은 향상시키고 보수의 편리성은 증대시킨 방호책 개발
• 낙석 방지책의 강성 부족
→ 경제성을 유지하며 방지책의 강성을 향상</td><td rowspan="2">• 기축 비내진설계 건물에 적용 가능한 합리적 비용의 내진 성능 향상 기술
• 주거 지역의 옹벽·사면구조물 붕괴, 토석류, 낙석 사고 저감 기술</td><td>• 생산 기술개발에 참여한 업체가 담당</td><td rowspan="2">• 실사용자
– 거주민
→ 경제성, 편리성, 안전성, 유지 보수 용이
– 시설물관리자
→ 편리성, 안전성, 유지 보수 용이
• 구매자
– 거주민
→ 경제성, 편리성, 안전성, 유지 보수 용이
– 공공기관
→ 경제성, 유지 보수 용이, 보급 용이, 안전성
– 지자체
→ 경제성, 유지 보수 용이, 보급 용이, 안전성</td></tr>
<tr><td>핵심요소 기술 및 중간성과물
• 저비용 내진 보강 소재
• 구조해석에 의한 내진 보강재 절감 기법
• 비구조재 내진 보강 기법
• 협소 공간 옹벽·사면구조물 보수 기법
• 강성 모듈형 토석류 방호책
• 향상된 강성의 낙석 방지책</td><td>홍보 및 교육
• 건물·시설물 보수·보강 관련 기업에 홍보
• 중앙정부 및 지자체 담당공무원 초청 전시&발표
• 전문가 홍보(학회 참가&발표)
• 대국민 홍보</td></tr>
<tr><td colspan="2">법·제도적 방안
• 기축 건축물 진단 및 관리 관련 법·제도 마련
• 주거밀집 지역의 자연재해 피해저감 및 대응·복구를 위한 법·제도 마련</td><td colspan="3">사회·경제적 혜택
• 사회적: 주거 지역의 자연재해 피해 저감
• 경제적: 기술 시장 수익 창출, 자연재해로 인한 사회적 비용 감소</td></tr>
</table>

6) 건설폐기물 재활용 증대

① 종합분석



② 문제정의서

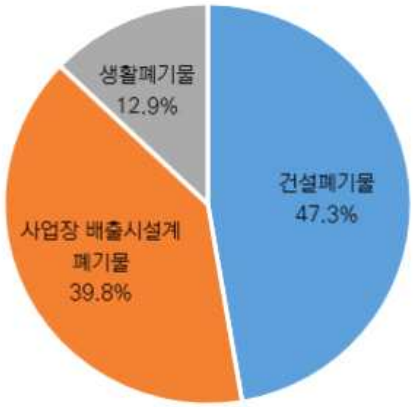
건설폐기물 재활용 증대	
문제 정의	○ 건설물 해체 과정에서 발생하는 건설폐기물*을 최소화할 수 있는 순환골재 개발 미흡과 고품질의 순환골재 제작·사용 활성화 방안 부족 문제를 지칭 * 순환골재(폐콘크리트, 폐아스팔트, 폐아스콘 등)로 재활용 가능한 건설폐기물로 범위를 한정(Ash, Slag 등과 같은 산업부산물과 구분함)
원인 분석	○ 실제 건설현장에서 천연골재의 대체자원으로 순환골재가 활용된 비율은 저조 ○ 이물질이 다량 포함되어 있는 저급 순환골재의 사용
과정/현상	○ 폐기물의 종류에 따라 중간처리 과정인 파쇄, 분쇄, 분리선별 등을 거쳐 폐기되거나 재활용되어야 하나, 관리가 원활하지 않아 적정 방식을 거치지 않고 폐기되거나 투기. 재활용 선순환의 악조건(발생폐기물 성상의 불안정화) ○ 의무사용량 지침에서 순환골재 등에 대한 사용비율 관련 규정은 있으나, 용도 및 수준에 대한 규정은 매우 낮은 실정으로, 제도 내 낮은 수준(중간처리 수준 및 재활용 용도범위)의 재활용으로 인한 통계적 함정 발생
영향/피해	○ (환경오염) 방치되거나 무단으로 투기된 건설폐기물로 인해 수질오염, 토양오염, 대기오염 등 제 2차 환경오염 발생 ○ (인체 유해성) 건설폐기물이 포함하고 있는 인체에 유해한 성분으로 인해 각종 질환 유발 ○ (제품에 대한 부정적 인식 확산) 재활용된 건설자재 및 재료를 사용하려는 업체의 수요가 낮은 실정 ○ (정보) 건설폐기물 발생-중간처리-최종처분 등에 관한 오픈 정보(지역 내 발생량, 폐기물 종류, 업체정보, 최종처분, 재활용 등)의 부재
핵심 키워드	**(국문)** 건설폐기물 재활용, 순환골재, 순환경제, 재원료화, 폐기물 관리, 실증화, 재활용 표준화, 분별해체
	(영문) Construction Waste Recycling, Recycled Aggregate, Circular Economy, Rematerialization, Waste Management, Demonstration, Standardize Recycling, Division·Disjoint
현황 분석	○ **건설 폐기물 방치 및 처리로 인한 환경오염 심화** - 포천시 일대 1만여 평의 부지에 건축폐기물 수십만 톤이 3년째 방치되어 있으나 포천시는 대책을 세우지 못하고 있어 수질과 토양오염이 심화 ※ 출처: 건축폐기물 수십만톤 야적 환경오염 우려(포천일보, 2015.09)

건설폐기물 재활용 증대

- 재건축과 도로확장 등 전국 곳곳의 공사장에서 발생하는 건설폐기물이 지방과 수도권의 먼 거리를 이동하면서 미세먼지와 비산먼지 발생으로 대기오염 심화의 원인이 되고 있어 이에 대한 대책마련이 필요

※ 출처: 건설폐기물 전국 대이동, 대기오염 심화(이그린NEWS, 2018.01)

○ **건설폐기물은 통계적으로 국내 발생 폐기물의 47%를 점유하고, 건설폐기물의 재활용률은 98%인 상황**



※ 출처: 2017년 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(환경부·한국환경공단, 2018)

[그림] 폐기물 종류별 구성 비율

- 하지만, 발생 건설폐기물의 적정처리, 재활용 수준과 용도는 관련 법·제도상에서 매우 낮은 단계로 유지되고 있으며, 무단 투기를 비롯한 사회·환경적 문제를 포함하여 건설폐기물 재활용 자재에 대한 공감도 낮은 실정
- 폐기물 관리법에선 적재함을 최대한 밀폐할 수 있는 덮개를 설치해 적재물이 외부에서 보이지 않고 흘림이 없도록 해야 하며, 작업 전까지 덮개를 열어선 안된다고 규정하고, 수송 시 적재함 상단으로부터 5㎝ 이하까지 수평으로 적재해야 하나, 대부분의 폐기물 처리현장은 무법천지인 실정



[그림] 규정을 지키지 않는 폐기물 이동 및 방치로 인한 피해

※ 출처: [대책 없는 '건설폐기물 재생처리업체' 이대로 괜찮은가?] 2. 건폐물 단지 '불법투성이'(경기일보, 2018.04)

건설폐기물 재활용 증대

- 안성시에서 철근, 콘크리트, 아스팔트, 벽돌, 유리 조각 등 건설 폐기물이 섞인 흙을 불법 유통한 사례 적발



※ 출처: 논에 '좋은 흙' 쌓아준다더니..그 속에 '아스팔트 폐기물'(JTBC,2020.01.17)

정책적 동향

○ 국가 R&D 정책

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	추진 전략 및 세부과제 내용	소관부처
제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)	**전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현** ■ **(쾌적하고 청정한 생활환경 구현)** 자원순환사회 기반 마련 및 지속가능한 국토환경 조성을 위한 쓰레기, 폐기물, 하·폐수의 처리·재활용·자원화 기술 고도화	과학기술 정보통신부

○ 부처 R&D 정책

〈표〉 국가계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처 및 기관
제6차 건설기술진흥 기본계획 ('18~'27)	**전략 1-5. 건설의 안전·환경 관리** ■ **(순환골재 활용 활성화)** 순환골재 사용범위를 구조체 등의 일반 콘크리트까지 확대하고, 품질개선 기술개발로 사용 활성화 기반 마련	국토교통부

건설폐기물 재활용 증대

○ 기타 사회 정책

〈표〉 부처계획 및 주요내용

계획명	주요 내용	소관부처
제1차 자원순환 기본계획 ('18~'27)	■ 재활용 촉진을 위한 배출·수거·선별체계혁신 - **(재활용을 고려한 분리배출 개선)** 건설폐기물의 분리배출 개선을 위해 분별해체 의무화 및 단계적 확대 - **(재사용과 연계된 안정적 수거체계 구축)** 폐기물 재사용 촉진을 위한 수거체계 개선 ■ 미래 고부가가치 재활용 촉진 - **(재생원료 품질기준 마련)** 순환골재 품질기준을 천연골재 수준으로 강화하고, 혼합사용률 확대 등 품질인증제도 개선 ■ 물질 재활용 중심의 재활용체계 개선 - **(재생원료 수요 확대 및 다변화)** 순환골재 100% 사용 건축물 설치 시범사업 확대 추진을 통해 순환골재 건축물 보급 촉진	7개 범부처 (국토부, 환경부, 복지부 등)

기술적 동향

□ 해외 동향

○ (재활용) 유럽과 일본에서는 건설자재의 수준 높은 순환을 위한 개발이 활성화

- EU의 순환경제를 통한 재활용 제품 사용의 의무화
  - 재활용 가능한 건재의 개발을 통해 표준화된 공법 제시
  - 재활용이 소재가 들어간 제품의 사용량 증가추세
  - 친환경 인증 마크를 사용한 소재의 재활용 기술 가능 소재 기술 개발
- 독일의 경우, 1991년부터 재활용이 불가능한 건설폐기물과 활용 가능한 토사와 혼합된 폐기물의 매립을 금지시키고, 다양한 순환골재를 생산하여 천연골재의 약 1/8 가격으로 판매해 온 상황
- 덴마크의 경우 재활용 가능한 석고보드를 대체하는 소재에 대한 연구를 수행
  - ROCKWOOL소재를 활용한 다양한 건축 내·외장재의 개발
  - 천장재, 벽체, 내·외부 마감재를 활용한 건재설계 기법 대중화
  - 친환경 인증 마크를 사용한 소재의 재활용 기술 가능 기술 개발
- 일본의 경우 3R(4R)을 이용하여 폐기물에 대한 최소화 및 적정 처리 계획을 수립하고, 협력업체와 작업자에 대한 교육을 통해 현장 내에서 철저한 폐기물 분별·보관을 시행
  - 이러한 기업 단위에서의 활동을 지원하기 위해 법·제도적으로 자재공급 업체의 자사폐기물 재활용(회수)을 지원하고 있으며, 본사에서는 중간처리 업체의 관리, 전사적 방침과 목표 수립에 의해 원활한 처리를 도모
  - 또한, 일본은 건설폐기물의 발생량 예측 및 정량화를 통한 해체기술의 체계화하여 관리

건설폐기물 재활용 증대

○ **(고도화/상용화) 그동안의 단순한 자재 재활용 기술이 아닌 새로운 접근 방식의 재활용 방안도 등장하기 시작**

- 미국 Solidia Technologies는 Rutgers University에서 개발한 CO_2를 이용한 경화 콘크리트에 대한 특허독점권을 확보하여 이를 이용한 콘크리트 블록 등을 상용화
- 독일의 경우 1940년대부터 도로에 폐콘크리트를 재활용하여 사용하기 시작한 이래 1951년 폐벽돌을 이용한 기준을 설정
- 일본 鹿島 및 일본 東海大学에서 개발한 폐콘크리트 미분말을 활용한 재생시멘트(Cem R)를 개발하였으며, 이를 활용한 콘크리트(에코크리트 R) 개발 및 실제현장 적용도 하고 있어, 일정부분 상용화를 이루고 있는 상황

○ **(모니터링) 건설폐기물 발생에 대한 정확한 파악을 통해 보다 완벽한 재활용 방안 구축 시도 진행 중**

- **(건설폐기물 발생량 예측)** 국외 건설폐기물 발생량에 관한 대표적인 연구들은 대부분이 건설 및 해체현장의 실측조사를 통해 이루어졌으며, 폐기물의 종류별 및 단계별로 건설폐기물의 단위면적당 발생량을 추정
- **(GIS 관련 공간정보 기술)** 국외의 GIS 관련 공간정보 기술 범위를 전 산업분야로 확대되고 있는 상황
  - 그러나, 대다수가 위치정보나 지도서비스 제공에 관한 내용으로 건설폐기물 예측 및 관리를 비롯한 생애주기형 모니터링 시스템 구축과 관련된 선행연구는 국가차원의 통계조사(폐기물 및 비용 관리)를 제외하고 없는 실정

□ **국내 동향**

○ **(재활용) 현장별 발생예상 폐기물의 양과 종류를 정확히 파악할 수 있는 DB가 미흡**

- 공사종류별, 건축물 종류별 공인된 건설폐기물 발생원단위가 정확하게 산정되지 않아 건축물 해체공사 및 신축공사 등 현장별 발생예상 폐기물의 양과 종류를 정확히 파악할 수 있는 Data Base가 미흡한 실정

○ **(고도화/상용화) 재생자재 개발에 대한 일정 수준의 연구 성과는 확보하였으나 높은 수준의 순환골재 생산 실용화를 위해서는 추가 연구가 필요**

- 국내의 경우 건설폐기물을 활용한 재생 시멘트 및 이를 활용한 콘크리트 개발에 대한 소수의 기술적 학문적 연구가 진행된 상황

○ **(모니터링) 건축폐기물에 대한 모니터링이 일부 수행되고는 있으나 오차가 커 신뢰도가 낮은 상황**

- 향후 건축폐기물 발생이 예상되는 대상 건축물의 범위(규모, 용도, 사용연한, 지역, 유형 등)에 비교하여, 과거 수행된 연구는 극히 일부 범위에 국한
  - 직접추계 또는 간접추계방식을 적용한 제한적 성격이 강하고, 오차가 큰 편으로 신뢰도가 매우 낮은 실정

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 건설물 해체 과정에서 발생하는 건설폐기물*을 최소화할 수 있는 순환골재 개발 미흡과 고품질의 순환골재 제작·사용 활성화 방안 부족 문제를 지칭

* 순환골재(폐콘크리트, 폐아스팔트, 폐아스콘 등)로 재활용 가능한 건설폐기물로 범위를 한정(Ash, Slag 등과 같은 산업부산물과 구분함)

<table>
<tr><th>구분</th><th>[A] 원인
천연자원의 고갈</th><th>[B] 과정/현상
저품질 재활용 제품의
생산 및 활용</th><th>[C] 영향/피해
인체 유해성 논란 및
제품에 대한 부정적 인식 팽배</th></tr>
<tr><td rowspan="2">제품/
서비스</td><td>[문제1] 건설폐기물에 다량 포함되어 있는 이물질(목재, 스티로폼, 종이 등)을 분리하기 위한 선별 기술 부족</td><td>[문제3] 실제 건설현장에서 천연골재의 대체자원으로 순환골재가 활용된 비율은 저조한 실정
[문제4] 순환 경제를 구축할 수 있는 소재·공법 개발 미흡</td><td></td></tr>
<tr><td>[방안1] 높은 정확도로 이물질과 건설폐기물을 분리할 수 있는 기술 개발</td><td>[방안3] 순환골재의 활용확산을 위한 고품질 순환골재 개발 연구
[방안4] 순환 경제를 구축할 수 있는 소재기술과 공법 개발</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">제도/
정책</td><td></td><td>[문제5] 순환골재 사용에 대한 설계·시방서, 사용방법 등에 대한 지침 부재
[문제6] 이물질이 다량 포함되어 있는 저급 순환골재의 사용</td><td>[문제8] 친환경 순환골재 사용 지원 정책이 미흡
[문제9] 저품질의 순환골재를 규제 없이 사용하여 순환골재 제품에 대한 부정적 인식 확산</td></tr>
<tr><td></td><td>[방안5] 순환골재 사용에 대한 세부적인 가이드라인 마련
[방안6] 순환골재에 대한 체계적 품질관리가 이루어질 수 있도록 관련 제도 확립</td><td>[방안8] 친환경 순환골재 제품을 적극 사용할 수 있도록 유도하는 정책적 지원 방안* 마련
* 국가단위 공사의 발주 시 일정 수준의 가산점 부여, 신기술 형태로 지정 등
[방안9] 저품질 순환골재가 사용되어서는 안 될 곳에, 적절치 않은 용도로 무분별하게 사용되는 것은 제도적으로 규제</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전담
조직</td><td></td><td colspan="2">[문제7] 불량 순환골재 생산을 감시할 전담조직 부재</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">[방안7] 현재는 순환골재 생산에 대한 관리·감독이 미흡하여 불량 순환골재 생산이 빈번하게 이루어지고 있기에, 이에 대한 체계적인 관리를 담당할 전담조직 설치</td></tr>
<tr><td rowspan="2">프로
세스</td><td colspan="2">[문제2] 건설폐기물의 발생부터 재활용까지 전 과정을 관리할 수 있는 프로세스의 미흡</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">[방안2] 건설폐기물 발생부터 처리까지의 전 과정에 대한 관리 프로세스 및 등급화를 도입하여 체계적으로 순환골재 제작이 가능한 자원을 확보</td><td></td></tr>
</table>

④ 기존 과제의 한계점 분석

건설폐기물 재활용 증대			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 현장 재생아스팔트 생산설비에 의한 중 저온현장재생아스콘(노면가열형) (국토부)	A 재생아스콘은 현재 30~40% 수준의 순환골재 활용률을 갖으며, 신재 개질 아스팔트에 비하여 내구성이 부족한 단점이 해결되지 않아 사용 범위에 한계가 존재	A 폐아스콘을 90% 이상 활용함과 동시에 신재 개질 아스팔트와 내구성 면에서 크게 차이가 나지 않는 재생아스콘 제작 기술 확보	**(사회적)** 건설폐기물의 무단투기 90% 저감 **(기술적)** 순환골재의 폐자재 함유량 90% 확보 신자재 수준 품질 확보 **(경제적)** 신자재 이하 보급 단가 유지
• 폐자원(폐플라스틱/폐유리/폐아스콘)을 재활용한 중온 개질 아스콘 제품의 시험인증 및 실증기술 개발 (과기부)			
• 고품질 순환골재 생산 및 콘크리트 활용기술 개발 (국토부)	B 폐콘트리트 등을 이용하여 순환골재 제조시 분진 및 미분이 발생하는데, 발생한 분진 및 미분을 다시 재활용할 수 있는 기술이 부재	B 순환골재 제조시 발생하는 분진 및 미분을 포집 하여 이를 다시 또 순환골재 제작에 활용할 수 있는 기술 개발	
• 폐콘크리트를 원료 기반으로 하는 저탄소형 재생시멘트 개발 (국토부)			
• 산업부산물을 활용한 습식 순환골재 표면개질(pH8 및 흡수율 5% 이하)과 순환골재 콘크리트 적용기술 개발 (국토부)			
• 자원순환을 통한 건설폐기물의 부산물 저감 및 친환경 재활용 연구회 (중기청)	C 현장에서 발생하는 발생토를 재활용하는 기술은 개발되어 있으나, 경제성이 상당히 부족하며 관련 기관의 기준 미정립으로 인해 현장 적용에 아직 거부감이 큰 상황	C 건설폐기물을 활용한 지반 안정재와 고유동 채움재 개발 및 이와 관련한 제도적 기준 마련	
• sUAV와 3D scan을 연동한 BIM기반 다목적 건설폐기물 관리 및 자원순환 시스템 개발 (국토부)	D 건축물 해체공사 및 신축공사 등에서 현장별로 발생 예상 가능한 폐기물의 양과 종류를 정확히 파악할 수 있는 시스템 개발과 관련한 과제가 부족하여 효율적인 재활용 방안 마련이 진행되고 있지 않은 현황	D 현장별로 발생 예상되는 폐기물의 양과 종류를 파악할 수 있는 시스템 개발 및 이를 위한 도시 내 건설폐기물 처리 DB 구축	

⑤ 건설폐기물 재활용 증대 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 기후변화 대응 건설폐기물 기반 재원료화 실증기술 - 건설폐기물 발생량 예측 관리 및 자원순환 공간정보 플랫폼 개발 - 실질적 회수수의 슬러지 처리 방안 연구 및 레미콘 공장내 회수수 및 폐기 슬러지에 대한 재활용 방안 구축 - 건설폐기물 콘크리트 슬러지의 순환자원화 방안 - 건설폐기물의 영구활용 및 친환경 제품의 기술개발 - 무기질 기반 자원 순환형 불연성 건식 패널 기술 개발 - 콘크리트의 2단계 배합방법의 활용을 통한 순환잔골재 및 순환굵은골재의 효과적 재활용 방안 연구 - 해양준설토 및 산업부산물(제강슬래그)을 활용한 콘크리트 소파블록 제작
제도혁신	- 건설폐기물 재활용 제품 활용 활성화 정책 및 지침개발 - 관련 법률(폐기물 처리법, 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 등)과 연계하여 정책과 제도 개선 현행 시스템(올바로, 건설폐기물 통계)의 개선 - 표준시방서 및 KS 제도 개선안(생산시 회수수의 처리 등을 고려한 입찰시스템 개선 방안 등) - 건축물 폐기 및 신축 시 친환경제품의 사용에 대한 가점 부여, 친환경인증을 통한 세금 환급, 친환경제품의 미사용에 대한 환경세 부과 등의 건설폐기물 재활용 활성화 정책 연구 - 국가차원의 순환골재의 재활용 촉진 드라이브 관련 정책 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 기후변화 대응 건설폐기물 기반 재원료화 실증기술

개념 및 정의

○ 가연성 건설폐기물의 열병합발전소의 연료(고형연료)로 사용하는 고형연료로 재활용 기술

○ 탄소포집 및 활용(CCU ; Carbon Capture & Utilization)기반의 무기성 건설폐기물과 이산화탄소의 광물화 반응을 이용한 친환경 고부가가치 건설자재의 원천기술 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 무기성 건설폐기물의 경우 순환골재로 재활용되고 있으나, 발생량에 비해 활용도가 낮아 새로운 적용처 확보가 필요함 ■ 또한 폐콘트리트와 같이 순환골재 제조시 분진 및 미분이 발생하며, 발생한 분진 및 미분을 재활용하는 기술개발이 필요 ■ 최근 사회적 이슈인 기후변화에 대응하는 이산화탄소 전환 기술(CCU)개발 필요	■ 순환골재 최적 제조방법 및 미분 포집 기술 개발 ■ 최적 재생 시멘트 제조기술 개발 ■ 개발 재생 시멘트를 활용한 콘크리트 제조기술 개발 ■ 건설폐기물을 활용한 기능성 건설자재 개발 ■ 포집 이산화탄소를 이용한 친환경 건설소재 개발

○ 연구의 필요성

- 기후변화에 대한 사회적 관심도가 높아지면서, 세계적으로 포집된 이산화탄소를 유용한 자원으로 재활용하여 부가가치가 높은 물질로 전환하는 (CCU ; Carbon Capture & Utilization)기술에 대한 연구 및 투자가 증가하고 있으며, 이와 관련하여 국내에서도 이에 관한 원천기술 확보가 필요한 시점으로, 무기성 건설폐기물과 이산화탄소의 광물화 반응을 이용한 친환경 고부가가치 건설자재의 원천기술 확보가 필요

○ 연구 세부내용

- 무기성 건설폐기물의 순환골재 최적 제조방법 및 미분 포집 기술 개발
- 무기성 건설폐기물을 70%이상 활용하는 최적 재생 시멘트 제조기술 개발
- 무기성 건설폐기물을 활용한 재생 시멘트의 최적 콘크리트 제조기술 개발
- 무기성 건설폐기물을 70%이상 활용하는 특수 목적용 건설 및 건축자재 개발

연구목표

○ 연구 목표

- 건설폐기물을 이용한 고기능성 건설재료 제조기술로서 재생시멘트 및 이를 활용한 콘크리트 제조기술, 건설 폐기물을 이용한 고기능성(난연 및 경량 패널 등) 건축자재 제조기술
- 건설폐기물과 포집이산화탄소를 활용한 CCU(Carbon Capture & Utilization)형 친환경 건축자재 제조기술
- 가연성 건설폐기물을 활용한 고형연료 제조 및 상용화 기술
- 폐합성수지 활용 고형연료 기준 만족(수분 10%이하, 발열량 3,500kcal/kg 이상 등)
- 폐목재 건설폐기물 Bio-SRF 기준 만족(수분 10%이하, 발열량 3,000kcal/kg 이상 등)

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 기후변화 대응 건설폐기물 기반 재원료화 실증기술

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">성능지표</th><th colspan="2">현재 최고 기술수준</th><th rowspan="2">개발 목표 스펙</th><th rowspan="2">자체 개발</th><th rowspan="2">기술 도입</th><th rowspan="2">글로벌 협력</th></tr>
<tr><th>국내</th><th>해외</th></tr>
<tr><td>무기성 건설폐기물 기반 재생시멘트 개발</td><td>실내 성능검증</td><td>일부 상용화</td><td>OPC동등 성능 확보</td><td>●</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>무기성 건설폐기물 기반 건축자재 개발</td><td>실내 성능검증</td><td>상용화</td><td>건축자재별 동등 이상의 성능 및 기능확보</td><td>●</td><td></td><td></td></tr>
</table>
○ 연구목표 설정근거
– 재생시멘트의 경우 기존제품인 OPC를 대체하는 것으로 재활용시 동등이상의 성능이 확보되어야 활용이 가능
– 개발 건축자재 및 콘크리트 2차제품 등은 기존제품을 대체하는 것으로 동등이상의 성능이 확보되어야 활용이 가능
</td></tr>
<tr><td>최종 성과물</td><td>
○ 무기성 건설폐기물 기반 재생시멘트 제품
– 건설폐기물 기반 재생시멘트의 제조 및 생산관련 기술특허
– 건설폐기물 기반 재생시멘트 시제품 및 상용화 제품
○ 무기성 건설폐기물 기반 건축자재 제품
– 건설폐기물 기반 건축자재 제조 및 생산관련 기술특허
– 건설폐기물 기반 건축자재 시제품 및 상용화 제품
</td></tr>
<tr><td>파급효과</td><td>
○ 과학기술적 파급효과
– 건설폐기물을 재활용하여 건소소재(재생시멘트, 무시멘트 콘크리트, 경량 판넬, 건축외장재 등)를 재활용하는 원천기술을 확보하여 건설소재에 대한 기술의 진일보가 가능할 것으로 판단
– 건설폐기물에 포집된 이산화탄소를 이용하는 Carbon Capture Untilization(CCU) 원천 기술을 통하여 건설소재 제조기술을 확보하여 환경과 경제성을 확보한 기술 개발을 기대
○ 사회경제적 파급효과
– 공공 및 민간 건설 현장에서 건설폐기물을 재활용한 제품 사용이 증가하면, 예산절감 효과와 천연골재의 사용량을 줄일 수 있으며, 이에 따라 예산절감 효과는 물론 환경오염을 방지하고 폐기물 매립지 사용기간의 연장이 가능한 환경적인 편익을 기대
</td></tr>
</table>

[제도혁신 과제(안)1] 건설폐기물 재활용 제품 활용 활성화 정책 및 지침개발

개념 및 정의

○ 건설폐기물 재활용 용도별 제품, 공정의 표준화 및 정책제안

○ 재활용 제품의 용도별 활용 활성화를 위한 정책 및 지침(시방서) 개발

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 현행 재활용 제품 활성화 정책의 일관성 부족	■ 관련 부처간 정책 및 지침 일원화
■ 해체, 분리, 이물질 선별, 중간처리 등에 관한 재활용 지침(시방서)에 관한 부처간 통일성 부족	■ 재활용 기술의 고도화, 건설폐기물 발생 저감과 연계된 정책 및 지침 정비
■ 재활용 용도와 실제 재활용 비율의 제한	■ 실질재활용 향상을 위한 표준화 연구
■ 재활용 공정의 표준화 설정 부족	■ 재활용 수준 향상을 위한 공정표준화 정비 및 정책 개발을 통한 기반마련

○ 연구의 필요성

- 순환골재 사용에 따른 환경피해 상황 발생으로 이에 대한 관리 요구 증가
- 건설폐기물 배출자/운반자/처리자 등 건설폐기물산업정보의 통합관리체계 구축
- 순환골재 생산/판매 등 온라인 유통체계 구축
- 건설폐기물 적정처리 및 순환골재 사용 활성화를 위한 법 · 제도 지원체계 구축
- 시설물의 구조, 형식 변화를 반영하지 못하고 있으며, 발생 폐기물의 종류도 3가지로 한정하고 있음
- 다양한 폐기물 반영이 미흡하고, 혼합건설폐기물 발생량이 매우 높게 유지되고 있음
- 건설현장의 분리배출은 건폐법의 규정에 따라 완전하게 이루어지는 현장이 많지 않으며, 대부분 건설폐기물 중간처리업장으로 반출하는 형태의 관리가 이루어짐

○ 연구 세부내용

- 순환골재 사용용도 세분화, 구체화 및 환경피해 예방기준 마련
- 순환골재 환경관리(PH 등)
- 건설폐기물 정보관리 시스템 정착 방안 마련
- 건설폐기물 발생 원단위 확립을 위한 설계도서 분석 및 예측 프로그램 개발
- 혼합건설폐기물에 대한 정의 수립
- 건설폐기물 처리비의 현실적 조정
- 일반해체와 분별해체의 효율성 분석
- 해외 분별해체 조사 분석
- 분별해체공사 시방서 작성(면적/세대/단계별 이행방안 마련)

[제도혁신 과제(안)1] 건설폐기물 재활용 제품 활용 활성화 정책 및 지침개발

연구목표

○ 연구 목표

성능지표
건설현장 분별해체 공사도입 및 확대
건설폐기물 Zero Emission 추진
건설폐기물 실질 재활용 지속확대 및 고도화
건설폐기물의 산업 자원화/제품원료화 추진
건설폐기물 관리체계 및 운영 선진화/고도화
재활용 제품, 재활용 공정 표준화(일원화)

- 국내 건설폐기물 처리 및 재활용 관련 법령과 지침은 높은 수준으로 구축되어 왔음
- 또한, 높은 기술개발 수준을 보유함에도 불구하고, 폐기물 처리 및 재활용에 관한 지침, 기준, 시방서, 법령에 대한 관련 부처간 협의가 요구되는 부분
- 재활용 기술(공정)과 재활용 재료(제품)에 관한 기준의 적용은 일원화가 부족하여 양적 기술수준 대비 양적 재활용률은 높게 나타났으나 실질재활용 수준은 매우 낮은 편
- 건설폐기물 문제 해소기술의 현실 반영을 위해서는 해체 및 분리선별을 비롯하여 재활용 과정의 공정 및 중간처리 이후의 재료와 이를 활용한 제품 적용에 관한 기준(지침)과 관계 법령(정책)에 대한 연구가 필요

최종 성과물

○ 건설폐기물 재활용 활성화 정책 및 지침 개발

○ 분별해체 표준, 재활용 재료 및 공정의 표준화, 재활용 체계 개선 등

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 건설폐기물의 90% 재활용을 통해 세계최초 지속가능한 친환경 자원순환형 건설기술 도입이 기대됨
- 건설폐기물 발생량 예측을 통해 정확한 예측, 혼합건설폐기물의 발생량 감량 등 건설폐기물에 대한 구체적이고 정량적인 목표 설정 및 관리가 기대됨

○ 사회경제적 파급효과

- 기술 개발 및 적극적인 현장적용을 통하여 건설폐기물에 대한 국민의 불안감을 해소하고 건설산업의 자원순환형 친환경 인식 향상이 기대됨
- 재활용 가능한 건설폐기물에 대한 순환자원으로 인정받게 되면 사업자의 수거·운반, 재활용, 유통에 수반되는 부담이 완화되고, 시장에서의 거래도 활성화 될 것으로 기대됨. 매립 대상 건설폐기물을 최소화함으로써 환경오염을 예방하는 효과가 기대됨

[리빙랩(안)1] 건설폐기물 공간정보 모니터링	
희망 구성기술	○ 건설폐기물 공간정보 모니터링
희망 실증지역 /도시	○ 국토부 스마트시티(실증 및 시범도시): 시흥, 세종, 부산, 대구
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 향후 급격히 증가할 것으로 예상되는 도시재개발 및 도시재생 지구의 건설폐기물의 발생량을 산정함 - 향후 지자체 단위의 건설폐기물 DB구축에 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 시간 및 비용의 관점에서 효율성을 극대화하고 정확도를 높이며, 사용자 (정책입안자 및 의사결정권자)의 신속한 의사결정을 지원할 수 있음
리빙랩 요건	○ 본 테스트베드를 구축하기 위해서는 주택재개발 사업이 추진되고 있고 향후 1~2년이내에 철거될 공간이 필요하며 대량의 건설폐기물이 발생 될 예정인 장소가 필수적 ○ 항공촬영(드론)의 자동경로비행이 필수적으로 선행되어야 하기 때문에 드론비행과 관련한 제반허가가 가능한 장소로 선정하는 것이 필수적 ○ 현재 진행 중인 팔달동 주택재건축 정비사업에서 본 테스트베드를 구축하기 위한 예비 촬영을 진행한 결과는 아래의 그림과 같으며, 이와 비슷한 규모 및 연 면적을 가지는 장소면 충분한 결과를 도출할 수 있을 것으로 판단됨 재개발지구 내 sUAV (드론) 자동경로비행 → 드론 촬영 기반의 재개발지구 3D 모델링 → 건설폐기물 발생량 평가  - 지구 내 GPS정보를 활용한 자동경로비행 알고리즘 - 재개발지구의 특성에 맞는 비행 고도 및 해상도 최적화 - 촬영된 영상 기반의 Point-Cloud 방식 3D 입체 모델링 (개별 건물 및 전체 지구) - 3D 기반 건물 체적 환산 알고리즘 및 오차 보정을 통한 모델링의 정확도 향상 - 건물 체적 기반의 건설폐기물 발생량 평가 모듈 - 기존 경험론적 방법의 비효율성 개선가능 (정확성 향상)
기타 필요사항	스마트시티 행정지원 및 협조

[리빙랩(안)2] 가연성 건설폐기물 활용 고형연료(SRF) 제조 및 상용화	
희망 구성기술	○ 가연성 건설폐기물 활용 고형연료(SRF) 제조 및 상용화
희망 실증지역 /도시	○ 나주 혁신도시 및 충남 나포신도시
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 지역적으로 사회적 갈등을 빚고 있는 지역에 건설폐기물을 이용한 고형연료의 제조 및 사용의 투명화와 환경 안정성을 홍보하고 지역갈등 및 민원을 방지하여 건설폐기물 선순환에 따른 사회적 비용 감소와 지역적 상생의 효과를 도모할 수 있을 것으로 판단됨
리빙랩 요건	○ 열병합발전소의 연료 사용조건 확인 및 변경 필요 - 열병합발전소의 경우 해당 보일러의 사용원료에 대한 사전승인을 득해야 하므로 고형연료 변경이 필요
리빙랩 규모	○ 발전시설로 계절별 운전결과를 확인해야 하므로 분기별로 1개월 이상 사용 필요
적용가능 시기	○ 개발된 고형연료를 적용하는 것으로 개발이후 3-4차 년도가 적당할 것으로 판단됨

⑥ 건설폐기물 재활용 증대 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• 국토부(녹색건축과)
• 국토부(기술정책과)
• 환경부(자원순환정책과)
• 환경부(폐자원관리과)
• 시, 도 지자체
• 한국토지주택공사
• 토지주택연구원</td><td>• 재생아스콘의 폐자재 함유량이 30~40% 수준
→ 폐자재 함유량을 90% 이상 확보
• 순환골재 제조 시 발생하는 분진·미분 활용 방안 부재
→ 분진·미분을 포집하여 이를 순환골재로 재활용
• 현장별로 발생 가능한 건설폐기물의 양과 종류 예측 방안 부재
→ 현장별로 건설폐기물의 양과 종류를 예측할 수 있는 알고리즘 마련</td><td rowspan="3">• 발생한 건설폐기물의 대부분을 재활용하는 고도 재생 기술
• 건설폐기물의 초기 발생부터 재활용까지 이어지는 관리 체계</td><td>• 생산 기술개발에 참여한 업체가 담당</td><td rowspan="3">• 실사용자
- 생산 작업자
→ 편리성
- 건설작업자
→ 편리성, 유지 보수 용이
• 구매자
- 순환골재 생산 기업
→ 경제성
- 건설사
→ 경제성, 내구성, 유지 보수 용이, 보급 용이</td></tr>
<tr><td>핵심요소 기술
및 중간성과물</td><td>홍보 및 교육</td></tr>
<tr><td>• 폐자재를 90% 이상 활용한 고내구성 재생 아스콘 제조 기술
• 유기성 건설폐기물의 고도 선별화 기술
• 재생시멘트를 활용한 콘크리트 제조 기술
• 분진·미분 포집 활용 기술
• 현장별 건설폐기물 발생 예측 기술</td><td>• 순환골재 생산 기업에 기술 홍보
• 중앙정부 및 지자체 담당공무원 초청 전시&발표
• 전문가 홍보(학회 참가&발표)
• 대국민 홍보</td></tr>
<tr><th colspan="2">법·제도적 방안</th><th colspan="3">사회·경제적 혜택</th></tr>
<tr><td colspan="2">• 건설폐기물 재활용 용도-제품(재료)-공정의 표준 및 정책개발
• 건설폐기물 재활용 제품 활용 활성화 정책 및 지침개발</td><td colspan="3">• 사회적: 건설폐기물 무단투기 저감
• 경제적: 기술 시장 수익 창출, 건설폐기물로 인한 사회적 비용 감소</td></tr>
</table>

7) 안전한 도로환경 조성

① 종합분석



② 문제정의서

<table>
<tr><th colspan="2">안전한 도로환경 조성</th></tr>
<tr><td>문제 정의</td><td>○ 차선, 표지, 델리네이터 등의 시각적 도로안전시설의 시인성 부족으로 인해 발생하는 교통사고 및 교통사고 위험을 지칭</td></tr>
<tr><td>원인 분석</td><td>○ 차선, 표지, 델리네이터 등의 시각적 도로안전시설의 시인성 불량으로 도로 운행정보 전달 문제 발생
○ 고령화 시대의 도래와 함께 시인성 불량에 따른 운행정보 전달 문제가 한층 더 심화</td></tr>
<tr><td>과정/현상</td><td>○ 야간, 우천 시 시인성 불량으로 운전자들의 인지성능 저하에 따른 교통사고 발생 유발</td></tr>
<tr><td>영향/피해</td><td>○ 교통사고로 인한 사망자 및 부상자 발생, 교통사고 수습 및 복구비용 등으로 인한 경제적 피해 발생, 교통체증으로 이용자 불편 및 공회전으로 인한 환경오염 등의 2차 피해 발생</td></tr>
<tr><td>핵심 키워드</td><td>(국문) 도로, 시인성, 교통사고, 차선, 표지, 델리네이터, 우천, 야간, 내구성, 내오염성
(영문) Road, Visibility, Traffic Accident, Lane, Sign, Delinator, Rain, Nighttime, Durability, Pollution Resistance</td></tr>
<tr><td>현황 분석</td><td>○ 현재의 표지판은 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있는 실정
- 현재의 공공안내 표지는 주로 가독성(내용 의미 파악)과 심미성 위주로 디자인되어 있어 시인성이 낮음
- 복잡한 실외환경에서는 눈에 띄지 않아, 길을 안내하거나 안전 정보를 지원하는 공공안내 역할을 제대로 하지 못하고 있는 현황
- 정량적인 평가방법도 없어서 안내표지를 개선하거나 도시재생에 성공해도, 성공요인을 해석하거나 성공사례를 다른 지역에 재현하기 어려운 여건
※ 출처: 공공안내 표지판의 시인성 평가방법 및 도구 개발(광주과학기술원, 2019.05)</td></tr>
<tr><td>정책적 동향</td><td>○ 국가 R&D 정책
〈표〉 국가계획 및 주요내용
<table>
<tr><th>계획명</th><th>추진 전략 및 세부과제 내용</th><th>소관부처</th></tr>
<tr><td>제4차 국가과학기술 기본계획 ('18~'22)</td><td>전략 4. 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현
■ (안심하고 살 수 있는 안전한 사회 구현) 국민 안전 복지 확대를 위한 안전사고 예방·대비 서비스 개발
- 생활안전 체감 서비스 제공*을 위한 생활안전 정보를 공유·연계할 수 있는 IoT 기반의 지능형 플랫폼 개발
* 안전취약 지역, 보행환경, 교통사고 등 국민참여형 생활안전 서비스 개발</td><td>과학기술 정보통신부</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

안전한 도로환경 조성

○ 관계 법령

계획명	주요 내용	소관부처
「도로교통법」 제39조 제4항	■ '모든 차의 운전자는 운전 중 실은 화물이 떨어지지 아니하도록 덮개를 씌우거나 묶는 등 확실하게 고정될 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다'라고 적재의 방법과 제한에 대해 규정	경찰청

○ 기타 사회 정책

계획명	주요 내용	소관부처
제1차 국가도로 종합계획 ('16~'20)	■ 철저한 도로안전관리로 사고예방을 위한 정책 추진 - 20년 이상 경과하였거나 파손이 심한 구간의 포장, 시설물을 전면 보수하는 고속도로 리모델링 사업 추진 - 비탈면 24시간 상시계측·경보시스템 운영, 자동 염수 분사 시설 확충 등 안전관리 자동화 체계 강화 - '17년까지 위험도 평가기법(사고 예측 모델링 후 개선) 마련 후 시범사업을 거쳐 '20년부터 도로 안전개선 계획 수립 등에 본격 적용	국토교통부

기술적 동향

□ 해외 동향

○ 국제적으로 차선의 시인성 향상을 위한 다양한 기술 개발이 현재 시도 중

- 해외 각국 역시 차선의 시인성 향상과 관련하여 다양한 문제를 경험하고 있으며 이를 개선하기 위한 다양한 연구개발과 기준들을 제시
- 해외 차선도색과 관련된 통일된 기준은 없으며, 미국의 경우 각 주별로 반사성능 기준을 제정하여 사용 중

Markings (Level 1)		Markings (Level 2)	
Markings (Level 3)		Markings (Level 4)	
Markings (Level 5)			

[그림] NCHRP Project 20-102(06)의 차선 등급(안)

안전한 도로환경 조성

- 유럽과 미국에서는 연구를 통하여 사람은 물론 자율차 센서가 차선을 충분히 식별할 수 있는 기준을 마련하고자 노력

○ **네덜란드는 야간에 도로선형을 쉽게 인지할 수 있도록 야광도료를 노면표시에 적용하는 프로젝트를 추진 중**

- 네덜란드의 Heijmans는 광루미네선스라는 효과를 지닌 분말이 포함된 도료로 도색된 차선은 최대 10시간 동안 빛을 낼 수 있다고 발표
- 네덜란드 OSS지역의 N329(Regional Highway) 노선(500m)에 야광 차선을 시험·시공하여 성능기준을 수립 중



[그림] 네덜란드 야광 고속도로 프로젝트

□ 국내 동향

○ **악천후 시 안전운전을 위한 도로안전시설 개선기술**

- 한국도로공사 도로교통연구원(2013)에서 기상조건 등의 외부·환경적 요인에 의해 재귀반사표지의 야간 시인성의 확보가 어려운 구간에 적용하기 위해 내부조명식 표지 설치를 위한 교통공학적 실험 및 성능기준을 검토
  - 메타크릴 수지판, 섬유판, 섬유시트 등을 이용하여 표지판의 내측에 내장되어 있는 광원의 빛이 표지판을 투과하여 발광하는 기술로 주간의 경우 재귀반사 기능을 이용하고 야간의 경우 광원을 이용하여 시인성을 향상



[그림] 내부조명식 표지

- 평화엔지니어링은 ’17년 축광차로를 개발
  - 조명이 부족한 원거리에서는 축광에 의한 시인성을 확보하고, 전조등이 도달하는 근거리에서는 재귀반사를 통한 시인성을 확보하는 축광노면표시 개발

③ 솔루션맵

○ **(문제정의)** 차선, 표지, 델리네이터 등의 시각적 도로안전시설의 시인성 부족으로 인해 발생하는 교통사고 및 교통사고 위험을 지칭

구분	[A] 원인 도로 차선·표지의 시인성 미흡	[B] 과정/현상 운전자들에게 정확한 시각적 정보가 전달되지 않는 현상 발생	[C] 영향/피해 교통사고가 발생하여 인적·물적 피해 발생
제품/서비스	[문제1] 도로 시인성 구성 재료의 성능 부족		
	[방안1] 성능을 향상시킨 도로 시인성 구성 재료 개발		
제도/정책	[문제2] 신규 제품이 사용될 수 있는 제도적 지원 미흡 [문제3] 신기술에 대한 신뢰 수준 확인의 어려움 [문제4] 유연하지 못한 관련 규정 수정 환경		
	[방안2] 사용실적 수치 부족으로 신규 개발 제품이 현장에 적용되기 어려운 부분을 개선할 수 있는 제도적 지원 방안 마련 [방안3] 공공기관의 기술보증제도 도입 [방안4] 도로 관련 규정이 유연하게 수정 될 수 있는 환경 조성		
전담조직	[문제5] 사업화 검증 전담조직의 부재		
	[방안5] 사업화 검증 전담조직 신설 및 전용 사업화 단지 조성		
프로세스	[문제6] 기존 기술을 융합할 수 있는 기술 개발 프로세스 미흡		[문제7] 실제 사용자인 국민들의 의견 반영이 미흡
	[방안6] 기존 기술을 융합하여 활용하는 기술 개발 프로세스 마련		[방안7] 실제 피해 경험이 있는 운전자들의 의견을 적극 반영하여 도로안전시설물의 기능을 개선할 수 있는 프로세스 마련

④ 기존 과제의 한계점 분석

안전한 도로환경 조성			
문제 해소를 위한 기존 과제	한계점	한계 극복 방안	난제해결목표
• 야간 및 악천후시 차선 시인성 확보를 위한 고기능성·장수명 차선도색 기술개발 (국토부) • 야간 우천 시 175 mcd/m2/lux 급의 시인성을 가지는 유·무기복합 차선도색 소재 개발을 위한 기초연구 (국토부) • 외부자극 감응형 자체 발광형 도로 노면표시 기술 개발 (국토부) • 차량 탑재형 차선도색 품질 검사장치 개발 (국토부)	A 기존 과제를 통해 개발한 차선의 시인성 확보 기술은 높은 비용의 안료를 투입하여 제작해야하는 한계(도색 비용 약 3배 증가)가 있어, 도로교통법 개정에 따라 차선의 시인성을 높여야하는 의무가 발생하였음에도 불구하고 현장에 전면적인 적용이 어려움 ※ 기존 도료에 대한 기준은 있으나, 시인성을 향상시킨 새로운 도료에 대한 국가 기준이 없어, 밝기 및 내구성을 어느 정도 향상시켜야 하는지 목표를 세우고 개발 및 실용화하기에 어려움이 따름	A 규정된 차선 시인성을 확보하면서 동시에 경제성을 충족(기존 시인성 확보 기술 대비 경제성을 50% 향상)시킬 수 있는 공법 개발을 통해 차선의 시인성 문제를 해결	**(사회적)** 차선·표지 시인성 관련 교통사고 45% 저감 **(기술적)** 악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지 표지의 내오염성·내구성 확보 **(경제적)** 설치 경제성 확보
• 외부자극 감응재료를 활용한 도로시인성 향상 및 주행안전성 개선기술 개발 기획 (국토부)	B 현재 공용 중인 도로안전표지 제작 및 유지 관리 기술은 내오염 방지 기술의 부재로 인해 거친 도로환경에 따른 표지 오염으로 시인성이 빠르게 저하	B 도로안전표지 내오염 방지 기술을 포함한 안전표지 제작 및 유지 관리 기술을 개발하여 도로 시인성을 초기와 같이 유지	
• 야간 도로 시환경 확보 및 평가기술 개발 (과기부)	C 교통안전시설의 장기 이용 성능 검증 기술의 부재로 인해 한 번 설치되면 장기간 이용하게 되는 교통안전시설이 장기 운용 내구성(시간이 흘러도 시인성을 유지할 수 있는 수준)에 대한 검증을 제대로 받지 못하는 한계가 발생하여, 내구성이 부족	C 장기 운용성을 고려한 이용성능 검증 기술 개발을 통해, 교통안전시설이 장기간 이용되어도 본래의 시인성 성능을 상당 수준 유지할 수 있게 함	

⑤ 안전한 도로환경 조성 연구 과제(안)

구분	과제명
난제해결 기술개발	- 건설현장 민원 해결을 위한 공종별 소음·진동 저감 기술 개발 - 건설현장 Process를 고려한 4D 기반의 소음 예측 및 통합 관리 시스템 개발 - 건설현장 비산분진 등 공기오염물질 저감 기술 개발 - 건설현장 대기오염 예측 및 관리 시스템 개발 - 건설장비의 소음.진동 저감 및 현장작업의 방음차폐시설 개발 - 애드밸룬을 이용한 흡음형 방음벽 개발 - 건설현장에서 무소음·무진동·무분진 암반굴착 장치개발 - 도심지 교통소음 저감을 위한 기존 교량상 설치 가능 방음터널 구조 기술개발 - 발생지역 미세먼지 실시간 모니터링 - 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술 - 건설 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치 - 미세먼지 저감 무공해 이동형 대기정화 장치 개발 - 건물 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치 관련 공정 개발 - 건설현장 및 도로에서 발생하는 비산먼지의 효과적인 저감을 위한 차세대 윤활 박막 미세먼지 흡착-포집필터 원천소재기술 개발 - 건설현장에서의 분진 및 미세먼지 발생량 저감 기술 - 건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안 - 밀폐형 와이어쏘를 이용한 친환경 구조물 해체 기술(비산먼지가 발생하지 않는 콘크리트 절단 기술)
제도혁신	- 건설현장 환경공해 저감 및 예측기술 최적화를 위한 제도 및 정책 개발 - 건설현장 소음·진동 저감/관리 가이드라인 개발 - 건설현장 대기오염 저감/관리 가이드라인 개발 - 건설현장 공해 평가 기준 마련 - 건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안 마련 - 개발 기술의 성능 검증 후 시스템 설치 의무화 등 정책 마련 - 건설현장 비산먼지 저감을 위한 법/제도 규정 - 콘크리트 등 철거현장에서 해체에 의한 비산 먼지 발생원, 농도, 범위 등 규제와 기준 정립 - 소음/진동 피해규제 및 위법 사항에 대한 징벌규정 강화 건설기술자와 장비제조 기술자와의 수평적 연계가 가능한 연구정책 지원 프로세스 개발 - 영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 먼지 저감 기술 적용을 위한 먼지 저감 의무화 관련 법규 연구 - 이동형 공기정화 장치 운영을 위한 고시 및 조례 등의 제도 마련 연구 - 신기술을 위한 새로운 카테고리를 마련하여 빠른 실증이 이루어질 수 있도록 하는 퍼스트무버(First Mover)형 정책 연구 - 철거현장에서 해체에 의해 나타나는 비산 먼지 발생원, 농도, 범위 등의 기준과 규제 연구

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 차선표시의 경제성과 시인성 향상을 고려한 차선도색공법 및 상시 측정 기술

개념 및 정의

○ 악천후 시 노면 차선표시의 경제성 및 시인성 향상을 고려한 차선도색공법 및 상시측정 기술을 개발

- 입체 형상을 갖는 재귀반사 패턴으로 노면 표시 부분의 미끄럼 방지 및 야간, 악천후 상황에서 도로 시인성 확보가 가능한 도로 표지용 도료 및 시공기술 개발 및 상시 성능 측정 기술

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 차선 시인성 개선을 위한 다양한 제품/공법들이 개발되었으나, 표준적인 공법 부재	■ 다양한 기술들에 대한 장기간 실증 및 검증 방안과 절차 마련
■ 법규 개정에 따른 차선표시 설치비용 급증으로 인한 경제성 확보 방안 필요	■ 규정된 시인성을 확보하면서 경제성을 충족시킬 수 있는 공법 개발과 검증

○ 연구의 필요성

- 국민수요조사 결과 교통안전시설의 시인성 향상 요구가 가장 높은 것으로 나타나고 있어, 시인성 향상을 통한 교통안전 보장 필요하며, 악천후 시 교통안전에 중요한 역할을 담당하는 차선표시가 제대로 인식되지 않아 주요한 교통사고의 원인이 되고 있음
- 그간 노면표시 시인성 확보를 위해 현재 선진국 수준의 반사성능 규정, 정기적 점검 실시 등 여러 방안을 도모해왔으나, 도로관리청의 예산 부족, 부실공사, 부적절한 유지관리 및 이와 관련된 기준의 부재로 인하여 실제 시인성은 낮은 편으로 이와 관련한 지속적인 문제가 제기되고 있음
- 또한, 최근 개정된 도로교통법의 노면표시 반사성능 및 젖은 노면시 필요한 반사성능 기준을 충족하기 위해서는 기존 차선도색대비 3~4배 이상의 비용이 소요될 것으로 예상되어 도로관리기관에 막대한 비용부담이 될 것으로 판단됨
- 국회예산정책처의 비용추계에 따르면 2018년 이후 5년간 차선 설치 시 시인성 기준을 강화하고 2년 주기로 재설치한다고 가정할 때, 총 7,886억원, 연평균 1,577억원의 추가 재정소요가 발생할 것으로 예상
- 이에 따라 시인성 기준을 만족하면서 적정한 수준의 경제성을 확보할 수 있는 차선표시공법의 개발과 적용이 필요

○ 연구 세부내용

- 기존 차선표시 기술 장기 추적 및 악천후 환경 구현 시험환경 구축
- 시인성 향상 차선표시 기술 시험 장기검증절차 및 방안
- 시인성 향상을 위한 추가 연구개발 선정 및 개발
- 경제성과 신속한 교통개방을 고려한 차선표시 공법 개발
- 차선표시 상시측정 기술 및 관리체계
- 리빙랩을 통한 시인성 향상 차선표시기술 검증

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
악천후 차선표시 시인성 향상	100	100	휘도평균	●		●
차선표시의 경제성 확보 (기대수명 확보)	100	100	4~5년	●		

[난제해결 기술개발 과제(안)1] 차선표시의 경제성과 시인성 향상을 고려한 차선도색공법 및 상시 측정 기술

○ 연구목표 설정근거

- 차선도색 최소반사성능 기준이 전구간 우천(습윤)시 100 mcd/(m2·lux) 이상 적용하도록 개정
- 도로교통법(`18.6.12) 및 시행규칙(`19.6.14) 개정에 따른 우천기준 준수
- 국내·외 우천시 차선 시인성 기준 만족

구분	건조	습윤
유럽 CEN	300mcd/(m2·lx)(야간)	150mcd/(m2·lx)(야간)
유럽 ERF	300mcd/(m2·lx)(야간)	150mcd/(m2·lx)(야간)
미국	350mcd/(m2·lx)(야간)	350mcd/(m2·lx)(야간)

- 규정 개정에 따른 추가재정 소요 최소화를 위한 차선표시 공법 개선
- 국회예산정책처의 비용추계에 따르면 2018년 이후 5년간 차선 설치 시 시인성 기준을 강화하고 2년 주기로 재설치한다고 가정할 때, 총 7,886억원, 연평균 1,577억원의 추가 재정소요가 발생할 것으로 예상

연도	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	합계	연평균
추가재정 (억원)	1,081	1,101	2,241	1,140	2,323	7,886	1,577

- 우천시 기준을 준수하기 위해 한국도로공사에서 실시한 우천형 시험시고 차선도색 단가 비교를 참고하면 일반 차선도색 단가에 비해 2.6~3.0배 높은 수준으로 분석됨

구분	2종(실선)	5종(구분선)	5종 우천(실선)
기존	5,771원	21,652원	27,491원
우천형	16,271원	-	일반형 : 56,589원/돌출형 : 71,734원

최종 성과물

○ 악천후 시인성 개선 차선표시 기술

○ 현 단가 기준 50% 개선된 차선표시 공법

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 악천후 시 차선의 선명함이 크게 저하되어 운전자들의 불편함이 가중될 수 있어, 규정 강화와 동시에 기술적 완성도 및 성능이 명확한 노면표시 반사성능 기술이나 도로표지병(catch eye)등이 기술 고도화 가능

○ 사회경제적 파급효과

- 교통사고 잦은 곳 개선사업, 위험도로 개량사업 등을 통해 시인성 증진시설 등의 안전시설 설치가 지속적으로 이루어지고 있음을 감안 시 현 야간시인성 증진 시스템의 성능적 한계가 근본적 원인 해소
- 고령운전자가 일으킨 교통사고는 '19년 교통사고 사망자의 약 22%를 차지하고 있는 만큼 심각한 문제이며, 고령화 시대에 맞춰 각종 도로표지판 등의 시인성 문제 해소 및 교통사고 비율 감소

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 도로환경에 내구성을 갖는 도로안전표지 설치와 유지관리기술 실증

개념 및 정의

○ 내오염성을 갖는 도로안전표지 설치·유지·관리 기술을 개발

- 현재 산업별 시급성과 기술적 수준을 고려하여 안티 파울링 및 아이스포빅 처리가 된 교통안전시설물의 실질적 적용 가능성, 표면의 물리적 특성 연구를 통한 내구성능 향상을 통해 운전자에게 도로 운행정보를 정확하게 전달하기 위한 설치·유지관리 기술을 포함

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 공용중인 도로안전표지의 오염으로 인한 시인성 저하 해소방안 미흡	■ 장기 운용성을 고려한 오염 방지 또는 최소화 도로안전표지 제작 기술 개발
■ 실제 운용성을 고려한 내오염 방지 기술 부재	■ 도로안전표지 설치, 유지관리 절차 개발

○ 연구의 필요성

- 도로에 설치된 도로안전표지는 각종 분진, 자동차 배출물질 등으로 인하여 오염에 취약한 환경에서 운영되고 있으며, 다른 시설보다 이용자인 국민들의 교통안전과 직결되는 시설임
- 또한, 결로 등으로 인한 새벽시간대 시인성 저하등도 여전히 해결되어야 할 문제점으로, 조명식 표지판 등의 개발을 통해 이를 해결하고자 하고 있으나, 근본적인 대책이 되지 못하고 있음
- 따라서, 도로안전표지의 운영환경을 고려한 내오염성을 갖는 표지 제작기술과 더불어 설치 및 유지관리에 대한 표준적인 절차개발 필요성이 큼

○ 연구 세부내용

- 오염 저항성을 갖는 도로안전표지 재 료 및 기술 개발
- 분진, 자동차 배출물질에 강건한 도로안전표지 표면 처리 기술
- 결로현상 완화 도로표지 기술
- 온도 및 자외선의 영향 최소화 기술
- 도로안전표지의 설치와 유지관리 표준 절차서 개발

[난제해결 기술개발 과제(안)2] 도로환경에 내구성을 갖는 도로안전표지 설치와 유지관리기술 실증

연구목표

○ 연구 목표

성능지표	현재 최고 기술수준		개발 목표 스펙	자체 개발	기술 도입	글로벌 협력
	국내	해외				
도로안전표지 장기 검증절차 및 표준	80	100	검증서	●		
오염 저항성	없음	80	내오염성, 세척성		●	●

최종 성과물

○ 장기공용성능을 고려한 교통안전시설 성능검증 및 인증 표준 절차

○ 내오염성 20% 향상된 도로안전표지 기술

파급효과

○ 과학기술적 파급효과

- 악천후 시 차선의 선명함이 크게 저하되어 운전자들의 불편함이 가중될 수 있어, 규정 강화와 동시에 기술적 완성도 및 성능이 명확한 노면표시 반사성능 기술이나 도로표지병(catch eye)등이 기술 고도화 가능

○ 사회경제적 파급효과

- 교통사고 잦은 곳 개선사업, 위험도로 개량사업 등을 통해 시인성 증진시설 등의 안전시설 설치가 지속적으로 이루어지고 있음을 감안 시 현 야간시인성 증진 시스템의 성능적 한계가 근본적 원인 해소
- 고령운전자가 일으킨 교통사고는 '19년 교통사고 사망자의 약 22%를 차지하고 있는 만큼 심각한 문제이며, 고령화 시대에 맞춰 각종 도로표지판 등의 시인성 문제 해소 및 교통사고 비율 감소

[제도혁신 과제(안)1] 도로 시인성 관련 R&D 개발기술 제약요인 분석 및 법제 개선방안 개발

개념 및 정의

○ R&D기술개발 및 리빙랩을 통해서 개발 · 실증된 '도로상태로 인한 교통사고 저감기술'의 현실적용 및 상용화를 위한 법제개선안을 개발함

○ 「도로법」 그 밖의 법령의 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술의 적용에 필요한 제도적 개선수요를 분석하고, 실용화 · 상용화를 위한 지원제도를 제시할 수 있도록 함

연구세부 내용

○ 연구 방향

한계점	기술개발방향
■ 법제개선을 위한 다양한 연구사례가 있으나, 교통안전 서비스를 최종수혜자인 국민이 만족하고 체감할 수 있는 실용화를 위한 구체적 제도 연구 부재	■ 국민체감형 교통안전 서비스의 실용화·상용화를 위한 실효성 있는 구체적 규제개선(안) 개발
■ 기술 이전 및 사업화 촉진에 관한 제도가 존재하지만, 연구개발 및 실증단계와 사업화 단계의 연계 부족	■ 연구개발·실증 결과를 상용화와 유기적으로 연계하기 위한 정책 및 제도 개선 모색
■ 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 기술을 개발한 후에 후발적으로 법제 개선방안을 연구하는 경우 개발기슬의 실용화를 지체하는 장애요인으로 작용	■ 적시에 기반환경을 조성할 수 있도록 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 기술의 개발단계를 고려하여 선제적으로 법제개선방안을 개발

○ 연구의 필요성

- 국민이 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술의 최종수혜자가 될 수 있도록 R&D 기술 개발을 넘어 상용화 및 사업화에 이르러야 하며, 이는 R&D 개발기술의 상용화에 대한 제도적 장애요인을 정비함으로써 R&D 개발기술을 활용한 교통안전 서비스를 최종수혜자인 국민이 체감할 수 있도록 하는 제도적 기반환경을 조성할 필요가 있음
- 기존 규제를 리빙랩에 적용하는 것이 곤란하거나 맞지 아니한 경우 또는 리빙랩에 대하여 명확히 규정되어 있지 아니한 경우 등 「도로법」과 「교통안전법」, 「국가통합교통체계효율화법」, 「도로교통법」 등 도로 관련 법령과 그 밖에 (개인)정보보호 등 타 분야 법령의 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술 상용화를 제약하는 요인을 분석하고 이에 대한 개선책을 마련할 필요가 있음
- 기술개발 및 리빙랩 구축 · 운영과 성과의 소유 등 리빙랩의 설계 및 구축, 평가 등 연구개발의 원활한 수행과 분쟁의 예방 · 해결 등 리빙랩 여건조성에 필요한 구체적 규약이 요구됨
- 도로상태로 인한 교통사고 해결형 리빙랩의 구축 또는 입지 선정과 실증, 평가 등 리빙랩의 원활한 운영과 분쟁의 예방 · 해결 등 리빙랩의 신뢰성 및 수월성 확보를 위한 협약 및 절차 검증 등 규범적 차원의 현장대응형 필요
- 국민체감형 교통안전 서비스를 위한 리빙랩은 그 운영과정에서 다종다기한 제도적 현안이 돌발할 가능성이 있고, 단순기술개발과 달리 기술적용과정에서 법제적 한계요인의 분석하고 이에 고려하여 리빙랩을 구축 · 운영하거나 사업추진에 필요한 제도개선을 통해 실용화 가능성을 증대할 필요가 있음
- 지역특구법 등 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술 실증을 위하여 필요한 규제의 적용 면제 또는 완화 등 규제특례 적용방안의 연구가 요구됨

[제도혁신 과제(안)1] 도로 시인성 관련 R&D 개발기술 제약요인 분석 및 법제 개선방안 개발

	○ 연구 세부내용 - 「도로법」 그 밖의 법령의 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술의 적용에 필요한 제도적 개선수요를 분석하고, 실용화 · 상용화를 위한 지원제도 개발 - 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술의 상용화 및 사업화 촉진을 위한 법제 기반환경 조성방안 개발
연구목표	○ 연구 목표 **연구 목표** R&D 실용화 법제도개선 리빙랩 구축·운영 대응 - R&D 개발기술 제약요인 분석 및 개발기술의 상용화 촉진을 위한 기반조성을 위해서는 구체적인 제도개선(안)의 개발이 요구되며, R&D 개발기술이 국민체감형 교통서비스로 이어지기 위해서는 개발된 법제도개선안이 실질적으로 제도개선에 활용되어야 함 - 도로상태로 인한 교통사고 해결형 리빙랩의 원활한 운영과 성공을 위해서는 리빙랩 구축 또는 입지 선정과 실증, 평가 등 리빙랩의 원활한 운영과 분쟁의 예방 · 해결 등 리빙랩의 신뢰성 및 수월성 확보를 위한 협약 및 절차 검증 방안을 도출하고, 이를 적용할 필요가 있음
최종 성과물	○ 도로상태 및 교통안전시설 관련 R&D 개발기술 상용화를 위한 법령개정(안) ○ 리빙랩 구축·선정 및 운영 규약(안) ○ 리빙랩 구축·운영 관련 제도 분석 및 적용계획
파급효과	○ 과학기술적 파급효과 - 사회문제해결형 R&D 연구를 통해 리빙랩 운영 경험을 축적하고 개발 기술의 안전성 확보 ○ 사회경제적 파급효과 - 개발 기술의 안전성 확보는 물론 제도적인 문제를 개선할 수 있음 - 공공에서 도로상태 및 교통안전시설 관련 제품과 서비스 확산 지원을 적극적으로 추진할 수 있으며, 리빙랩의 지속 가능성을 향상하는 시책 추진도 가능할 것임 - 전문가 집단에서는 지속적인 성과 확산을 지원하며, 교통사고로 인한 사회문제를 실질적으로 예방·저감할 수 있음

[리빙랩(안)1] 도로안전시설물에 대한 시인성 강화 기술	
희망 구성기술	○ 도로안전시설물에 대한 시인성 강화 기술
희망 실증지역 /도시	○ 연속류구간: 고속도로 ○ 단속류구간: 도시부 도로 등 수도권 내 지자체
희망 실증지역 /도시 선정사유	○ 도로상태 및 교통안전시설 시인성 평가를 위해서는 교통운영 특성과 도로환경이 상이한 연속류와 단속류 구간을 선정하여 추적·검증하여야 함 - 도로상태는 연속류와 단속류 모두에서 중요한 요소이며, 각 도로 및 도로주변 환경특성을 고려하기 위해서 필수적임 - 다양한 도로 구간 평가를 위해 일반구간, 교량구간, 터널구간, 호수 근처 등이 존재하는 도로구간을 선정하여 평가해야 함 - 고속도로는 고속 운행특성 및 야간 조명(예: 가로등)이 없는 구간들이 있어 야간 악천후 시 시인성 평가에 적합하고, 도시부 도로는 가로 조명 등의 영향을 상시 받는 구간으로 다수의 이용자들이 이용하는 구간으로 실증지역으로 적합함 ○ 희망 실증지역 선정 시 효과분석(예: 이용자 만족도 조사, 전문가 평가 등)을 동시에 고려하여야 함
테스트 베드 요건	○ 고속도로 (도시고속도로)와 도시부 도로 (어린이·노인 보호구역, 건설현장 등)를 포함한 지역 ○ 다양한 도로 구간 및 (일반 구간, 교량, 터널 구간) 지형여건(평지, 산지 등) 등이 혼합되어 있는 구간 ○ 안개 잦은 구간, 결로 발생구간, 사고 다발구간을 중심으로 교통안전시설물에 대한 시인성이 매우 중요한 지역 - 악천후 발생이 자주 발생하는 지역을 중심으로 선정하여 적용 기술에 대한 구체적인 실증과 서비스화를 위해 필수적임 ○ 다양한 교통안전시설에 대한 설치와 유지관리를 위한 도로관리기관, 경찰청 등의 협조가 용이하여야 함
테스트 베드 규모	○ 교통안전시설의 시인성 향상을 위한 노면표시, 도로표지, 도로안전시설의 설치와 관리 및 검증을 위해서는 1~2km의 단구간 설치가 아니라 최소 10km 이상의 구간에 적용할 수 있어야 함 - 단구간 설치시 장기간 공용성 테스트 및 다양한 도로교통환경 조건에서의 변화를 검증하기 어려우며, 그 효과를 직접 검증하기에 한계가 있음 ○ 도심구간의 경우 국민 생활불편 완화 및 교통안전 위험 저감 기술 실증을 위하여 어린이 보호구역, 건설현장 등이 포함된 지역
적용가능 시기	○ 연구개발 착수 후 2년 내 적용될 수 있어야 함 - 연구개발 1~2년차에 폐쇄 시험장 등을 통한 기존 기술의 장기 검증 및 신규개발 등을 통한 테스트 베드 적용 기술의 선정이 이루어진 이후 적용 가능
기타 필요사항	○ 테스트 베드를 적용할 지자체 또는 도로관리기관의 적극적인 행정지원과 협조가 필요한 과업으로 지자체 대상 공모 등을 통한 선정 필요

⑥ 안전한 도로환경 조성 비즈니스 모델 캔버스

<table>
<tr><th>관련부처 및
기타 협력관계</th><th>문제 및 해결방안</th><th>결과물
(outcome)</th><th>중간단계
(생산, 판매)</th><th>사용자의 니즈
및 요구사항</th></tr>
<tr><td rowspan="3">• 국토부(도로운영과)
• 시, 도 지자체
• 한국도로공사
• 도로교통연구원
• 한국건설기술연구원
• 인프라안전연구본부</td><td>• 높은 비용의 안료를 투입하는 시인성 개선 차선 기술
→ 기술의 경제성 확보
• 오염에 취약
→ 내오염 방지 기술 개발
• 내구성 부족
→ 내구성 향상 기술 개발</td><td rowspan="3">• 악천후 시인성이 개선된 차선·표지
• 내구성과 경제성이 향상된 차선·표지</td><td rowspan="2">• 생산 기술개발에 참여한 업체가 담당</td><td rowspan="3">• 실사용자
- 운전자
→ 시인성, 내구성, 빠른 복구
- 도로관리근무자
→ 시공 편의성, 내구성, 유지보수 용이
• 구매자
- 공단
→ 경제성, 내구성, 유지보수 용이, 보급 용이
- 지자체
→ 경제성, 내구성, 유지보수 용이, 보급 용이</td></tr>
<tr><td>핵심요소 기술 및 중간성과물</td><td>홍보 및 교육</td></tr>
<tr><td>• 악천후 시인성 개선 차선표시 기술
• 경제성 개선 차선 표시 공법
• 내구성 향상 차선
• 장기공용성능 검증 기법
• 내오염성 향상 도로 안전표지 기술</td><td>• 도로 공단에 홍보
• 중앙정부 및 지자체 담당공무원 초청 전시&발표
• 전문가 홍보(학회 참가&발표)
• 대국민 홍보</td></tr>
<tr><th colspan="3">법·제도적 방안</th><th colspan="2">사회·경제적 혜택</th></tr>
<tr><td colspan="3">• 시인성 관련 법률의 기준 상향
• 세부적인 관리 가이드라인 마련</td><td colspan="2">• 사회적: 시인성 관련 교통사고 저감
• 경제적: 기술 시장 수익 창출, 교통사고로 인한 사회적 손실 감소</td></tr>
</table>

참고자료 2 기술평가결과

○ **(기술평가)** 기술수요조사를 통해 발굴한 기술에 대하여 기획위원을 대상으로 기술평가를 실시하여 기술수요에 대한 참고자료로 활용

- 기술의 매력도(문제해결 가능성, 기술파급효과), 기술의 적합도(전략적 중요성, 실행용이성)에 대해 평가하여 80점 이상 기술만을 사회문제 해결을 위한 과학·기술적 해결방안 후보군으로 도출

〈표〉 문제선정위원회 평가기준

평가기준		설명
매력도 (50)	문제해결 가능성 (30)	해당 기술(연구)의 추진을 통하여 목표한 사회문제 해결(저감)이 가능한가?
	기술파급효과 (20)	기술(연구)이 완성되었을 경우, 사회문제해결에 있어서 과학적,사회·경제적 파급효과가 높은 기술인가?
적합도 (50)	전략적 중요성 (30)	국가차원에서 전략적으로 추진이 필요한 기술(연구)인가?
	실행 용이성 (20)	기술개발(연구수행)의 추진 및 활용단계에서 장애요인이 낮고, 자원(인적, 물적)의 투입이 원활한 등 그 실행이 용이한가?

〈표〉 기술평가가 결과 양식

사회문제	기술명	매력도 (50)		적합도 (50)		종합 점수 (100)
		문제해결 가능성 (30)	기술파급효과 (20)	전략적 중요성 (30)	실행 용이성 (20)	

- 생활폐기물에 대한 13개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 5개로 평가

〈표〉 생활폐기물 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
생활 폐기물	스마트시티의 스마트 컨테이너, 스마트 모니터링, 스마트 자동 운송 지시 체계를 활용한 쓰레기 처리 고도화	28.5	18.3	28.5	17.0	92.3
	스마트리사이클링(Smart Recycling) 시스템 활용 생활폐기물 제로 도시구축연구	27.5	17.7	28.5	17.0	90.7
	생활폐기물 안정적 처리 및 에너지화를 위한 폐기물 소각로의 스마트 제어 시스템 개발	26.0	16.7	26.5	16.0	85.2

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	동애등에를 이용한 음식물 쓰레기처리 및 에너지 자원화 기술 개발	27.0	15.3	23.5	16.0	81.8
	전기열원 대비 가스(LNG)열원 음식물쓰레기 건조기의 운영비용 절감 및 온실가스 감축을 위한 ICT 적용기술개발 (건조공정 자동종료 제어알고리즘 적용에 의한 음식물쓰레기 건조기의 A/S 비용절감 기술개발)	24.5	16.7	23.5	16.3	81.0
	도시지역 발생 폐기물의 지역 내 저공해 청정가스 에너지원으로 활용기술	22.0	16.7	23.0	16.7	78.3
	생활 폐기물 에너지 자원화 사업	22.5	15.7	24.5	15.3	78.0
	생활폐기물 발생 원인 및 유통경로 빅데이터 분석	23.5	14.7	23.5	14.7	76.3
	폐기물을 이용한 고품질 합성가스 제조기술 개발	22.0	16.0	22.5	13.7	74.2
	다중이용지역(관광지 등)에서의 존별 자동쓰레기 ICT 수거 시스템 개발	20.5	16.0	21.5	14.7	72.7
	폐비닐스트립-시멘트 혼합 지반보강기술 개발	21.5	14.3	20.5	14.3	70.7
	생활폐기물(음식물쓰레기) 및 해양폐기물의 경제적인 통합처리 및 고부가 고기능성 바이오차를 생산하는 컨버전스 자원화 플랜트 기술 개발	19.5	14.0	20.0	14.3	67.8
	생활폐기물의 오염	17.5	11.3	17.5	11.0	57.3

- 건설공해에 대한 40개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 19개로 평가

〈표〉 건설공해 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
건설 공해	밀폐형 와이어쏘를 이용한 친환경 구조물 해체 기술 (비산먼지가 발생하지 않는 콘크리트 절단 기술)	29.5	17.7	28.0	19.7	94.8
	IoT 기술을 이용한 건축물 해체공사 소음진동 모니터링 시스템 구축	27.5	19.3	27.5	19.0	93.3
	저소음 건설공사용 기자재 및 공법의 기술개발	28.5	18.7	26.5	19.0	92.7
	건설현장 주변의 소음·진동 문제해결 방안	29.0	18.3	27.5	17.7	92.5
	미세먼지 저감 무공해 이동형 대기정화장치 개발	25.0	19.0	27.5	18.0	89.5
	건설현장 및 주변시설 안전성 확보를 위한 계측데이터 기반 대응체계 개발	26.0	16.3	28.0	18.7	89.0
	건물 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치	27.0	17.7	27.5	16.3	88.5
	건설현장에서의 분진 및 미세먼지 발생량 저감 기술	27.5	17.0	28.0	16.0	88.5
	미스트를 이용한 건설 중장비의 스마트 미세먼지 저감 및 통합 모니터링 시스템 개발	25.5	18.0	26.0	18.3	87.8
	영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술	27.5	17.3	26.0	16.3	87.2
	발생지역 미세먼지 실시간 모니터링	26.5	16.7	26.5	16.3	86.0
	건설 철거현장 비산먼지 흡입 제거를 위한 로봇팔 흡입덕트 및 비산먼지 포집장치	24.5	17.7	25.5	16.3	84.0
	애드밸룬을 이용한 흡음형 방음벽 개발	24.0	16.7	24.5	16.7	81.8
	건설장비의 소음·진동 저감 및 현장작업의 방음차폐시설 개발	25.0	16.0	24.5	16.3	81.8
	영상인식 및 딥 러닝 기반의 건설현장 미세먼지 발생원 정밀 위치 추적 및 저감 기술	25.0	16.7	25.0	15.0	81.7

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	미세먼지 대응을 위한 광촉매 나노 구조체 액상 분사 장치 개발(효율 120%향상) 및 PC구조물 고정화 기술 개발	24.0	16.0	25.0	16.0	81.0
	건설현장에서 무소음·무진동·무분진 암반굴착 장치개발	24.0	16.7	25.0	15.0	80.7
	고속도로 및 건설현장 미세먼지 저감 장치 및 기술 개발	24.0	17.0	24.0	15.7	80.7
	ANC(Active Noise Control, 능동소음제어)기술을 응용한 건설공사장 소음저감 기초기술 개발	24.0	16.7	25.0	14.3	80.0
	건설현장 및 도로에서 발생하는 비산먼지의 효과적인 저감을 위한 차세대 윤활박막 미세먼지 흡착-포집필터 원천소재기술 개발	24.0	15.7	24.0	15.7	79.3
	시각화 평가 기술을 활용한 건설 현장 및 건설 장비 대기오염물질 배출 평가 기술 개발	22.5	16.0	25.5	14.3	78.3
	미세먼지 수집장치 개발 및 설치 의무화가 필요	23.5	15.7	23.5	14.7	77.3
	맞춤형 능동적 환경소음 자동제어 기술 개발	24.0	16.0	20.5	15.0	75.5
	도로 및 철도, 항공기, 공장 및 사업장 발생 소음은 단지 청력손실 뿐만 아니라 정신적, 심혈관계통을 포함한 신체적 건강에 위해성이 있는데, 그에 대한 정책 및 예산 집행이 전무하거나 저조하다. 따라서 소음으로 인한 건강 위해성 규명을 위한 개선 방향에 대한 논의가 필요	20.5	14.3	23.5	13.0	71.3
	건설현장의 생활환경 위해요소 측정의 디지털화 방안	22.0	14.0	22.5	12.7	71.2
	도심내 건설현장에서 동바리, 거푸집, 레미콘 타설, 양생, 거푸집 탈형 등의 공정으로 건설폐기물 발생, 미세먼지 발생, 교통체증 등 다양한 도시문제가 발생됨으로 이를 해결하기 위한 기술로 현장작업 최소화 기술로 공장에서 사전 제작한 콘크리트 부재를 현장에서 간단히 조립·시공하는 기술	21.5	13.0	19.5	13.3	67.3

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	도로시설물을 활용한 미세먼지 저감 기술 개발 및 적용	20.5	12.7	19.5	13.0	65.7
	도시교통시스템에서의 미세먼지 저감 관련 기술 개발	20.0	15.7	18.0	11.3	65.0
	미세먼지 저감을 위한 교통환경 기술	22.5	14.0	15.3	12.0	63.8
	도심지 교통소음 저감을 위한 기존 교량상 설치 가능 방음터널 구조 기술개발	21.0	12.7	18.0	11.3	63.0
	Water Fog 분사를 이용한 지하철 터널 내 미세먼지 억제시스템 개발	20.8	10.7	18.5	11.3	61.3
	철도차량 미세먼지, 분진 발생원인 근원적 저감을 위한 능동조향대차 실증 연구사업	19.0	12.5	17.0	11.8	60.3
	열차풍, 차량풍을 이용하여 에너지를 절감한 팬프리, 필터프리, 오존 프리 방식의 벽형태 미세먼지 제거장치 개발 및 이를 활용한 도로 및 지하철 미세먼지 저감 실증사업	17.0	13.3	17.0	11.0	58.3
	도시철도차량 미세먼지 발생 저감 기술개발	18.0	12.3	16.0	10.3	56.7
	터널 내 열차풍을 이용한 철 성분 미세먼지 등 대기오염 물질 정화장치 및 관리 시스템	18.5	10.3	15.0	10.7	54.5
	복층 저소음포장 소음저감 효과분석	18.0	10.3	16.5	9.7	54.5
	무전력 기반의 건물외부 및 인프라 구조물의 미세먼지 저감 기술	17.0	10.7	15.5	10.0	53.2
	철도차량의 미세먼지 발생 방지 기반기술 및 기술기준 개발	17.5	10.0	14.0	10.3	51.8
	시공 자동화를 위한 이동식 3D프린팅 건설 개발	15.0	10.7	14.0	9.0	48.7

- 건설폐기물에 대한 23개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 11개로 평가

〈표〉 건설폐기물 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
건설 폐기물	콘크리트의 2단계 배합방법의 활용을 통한 순환잔골재 및 순환 굵은골재의 효과적 재활용 방안 연구	29.5	17.7	28.0	18.7	93.8
	노후구조물 증가에 따른 구조물철거 폐기물 재활용 처리방법	28.5	19.3	27.0	18.7	93.5
	지속가능한 건설산업 생태계 구축을 위한 건설재료의 안전한 재활용 기술 개발	28.0	18.7	27.5	16.3	90.5
	건설폐기물의 영구 활용 및 친환경 제품의 기술개발	26.0	19.0	25.5	17.7	88.2
	건설폐기물 콘크리트 슬러지의 순환자원화 방안	26.5	17.0	27.5	16.3	87.3
	발생 순환자원을 활용한 무시멘트 지반안정재 개발	27.0	17.0	26.0	17.0	87.0
	기후변화 고려 폐기물의 재자원화 및 재에너지화 기술	26.5	18.0	25.0	17.3	86.8
	폐기물 재활용	27.0	17.3	27.0	15.3	86.7
	무기질 기반 자원 순환형 불연성 건식패널 기술개발	26.5	17.3	25.0	16.7	85.5
	폐기물 재활용	27.0	18.0	23.5	16.7	85.2
	건설폐기물 발생량 예측 관리 및 자원순환 공간정보 플랫폼 개발	25.0	16.3	24.5	15.3	81.2
	폐기물 재생사업	23.0	15.3	23.0	14.0	75.3
	건설용 재료에 대한 국민 피해사례 및 모니터링을 통한 새로운 관리기준 마련	21.0	14.3	21.0	12.7	69.0
	건설폐기물의 적정처리 감시를 위한 실시간 화물차량 관제기술 개발	21.5	13.3	20.5	13.3	68.7

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	1. 레미콘 품질관리를 위한 회수수의 사용기준 검토 및 실질적 회수수의 슬러지 처리 방안 연구 또는 2. 레미콘 공장 내 회수수 및 폐기 슬러지에 대한 재활용 방안 구축	22.0	13.0	19.5	13.7	68.2
	산업폐기물 재활용을 통한 친환경 건축기자재 및 이와 연동되는 제습, 열회수 환기 및 공기청정 복합기 기능을 가진 공기조화시스템 개발	20.0	14.0	20.0	14.0	68.0
	사업장폐기물(콘크리트, 목재) 재활용 방안	20.0	13.3	20.0	14.0	67.3
	건설폐기물의 매립률 제로화	19.0	14.0	21.5	12.7	67.2
	친환경 소각재(fly ash) 고형화 및 고효율 고형제 사용 플랜트 개발 - 소각 연소가스를 활용한 비산재 고형화 기술(이산화탄소 저감) - 고형제 개량 및 분사/혼방 방식의 효율화를 통한 고형제 사용량 절감 및 고형물 부피/용량 저감	19.5	14.7	19.0	12.7	65.8
	해양 준설토 및 산업부산물(제강슬래그)을 활용한 콘크리트 소파블록 제작	19.0	14.0	19.0	13.7	65.7
	건설폐자재로 인한 재해예방 사업(건설폐자재(시멘트콘크리트, 임목폐자재)를 활용한 녹화, 지표면 개량으로 지반투수계수 개선 기술)	19.5	13.3	18.5	12.7	64.0
	각종 패각류를 재활용한 친환경 시멘트 제조 기술	19.0	12.7	18.5	13.7	63.8
	Thermal-static internal Pyrophinic system을 이용한 석탄, 타이어 및 산업/도시/의료 폐기물 처리 기술	18.5	13.0	16.5	12.3	60.3

- 실내공기질에 대한 26개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 16개로 평가

〈표〉 실내공기질 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
실내 공기질	친환경 실내 공기질 관리를 위한 청정-환기 최적 제어 및 실증 기술	28.5	19.0	28.5	17.0	93.0
	5대 유해가스를 95% 이상 걸러주는 고기능 콜게이트 탈취 필터	29.0	18.7	26.5	18.7	92.8
	쾌적한 실내 공기 유지를 위한 환기(배기) 시설 최적 기술	27.5	18.3	26.5	19.0	91.3
	실내 공기질 통합관리 시스템	27.0	18.3	28.0	16.7	90.0
	건축물 외부 미세먼지 유입방지 및 내부 오염공기 배출과 자동 청정환기 기능을 구비한 냉난방 공기조화기 개발	26.5	18.3	27.0	17.7	89.5
	미세먼지 제거 및 청정한 산소공급 유지 기술	26.5	19.7	26.5	16.7	89.3
	고효율 공기청정 기반 기술 개발	26.5	18.0	26.5	18.3	89.3
	미세먼지 저감을 위한 통합 정화 시스템 개발	27.5	18.0	26.5	17.3	89.3
	실내외 미세먼지 능동 대응형 기술 개발	26.5	18.7	26.5	17.0	88.7
	실내 공기질 개선 기술	27.0	18.3	25.5	17.7	88.5
	미세먼지 유입 및 발생원 검토	27.5	16.0	29.0	16.0	88.5
	실내 공기질 확보	26.0	17.0	28.0	17.3	88.3
	에어컨과 공기청정기 필터의 오염도 분석이 가능한 IoT 기반 지능형 실내 공기질 관리기술 개발	25.0	18.0	27.0	15.7	85.7
	인공지능을 활용한 공기정화시스템	25.0	16.7	24.5	16.7	82.8
	실내 환경 미세먼지 발생 방지 기술 개발	23.0	17.3	26.0	16.0	82.3
	실내 공기오염물질 및 미세먼지 저감용 타일/벽보드 개발	25.0	17.3	23.5	15.7	81.5
	실내 미세먼지 예방 기술개발	23.0	16.0	24.5	15.3	78.8
	국내 실시간 공기질 측정방안 도출	22.0	15.7	26.5	13.7	77.8
	패시브 디자인에 의한 통풍과 환기	22.0	14.7	23.0	14.0	73.7
	미세먼지 저감기술	21.5	14.0	23.5	13.7	72.7
	기존 환경 기초시설의 악취개선 사업	23.0	16.0	20.5	12.0	71.5
	건축 외장재용 광촉매 코팅제의 개발	20.0	14.3	21.0	14.7	70.0
	에어커튼형 미세먼저 저감기술	20.5	14.7	21.0	13.7	69.8
	철도차량 내부 공기질 향상을 위한 미세먼지 및 휘발성유기물질(VOC) 저감기술	21.5	12.7	22.0	13.0	69.2
	학교시설 미세먼지 절감 방안	21.5	14.3	19.0	10.7	65.5
	산업체에서 발생되는 황화수소, 암모니아 제거	13.5	8.7	12.5	9.0	43.7

- 도로안전에 대한 28개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 8개로 평가

〈표〉 도로안전 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
도로 안전	노면 LED 표지판	25.3	17.4	27.0	17.1	86.9
	기상이변으로 인한 도로 안전시설 기술 개발 (안개 시정별 발광형 도로 표지의 시인성 확보)	27.4	16.9	25.7	16.6	86.6
	교통표지판 체계 개선 (사회적 약자뿐만 아니라 모든 국민에게 편의를 제공될 수 있도록 교통표지판을 IoT을 이용한 체계화 시키는 것을 검토)	24.9	17.1	27.0	16.6	85.6
	신호체계 개선 및 안전시설 설치에 의한 교통안전 향상	24.4	16.3	26.1	17.1	84.0
	우천 시 시인성 개선을 위한 입체 패턴 노면 표시 시스템 개발	25.3	17.1	24.9	16.6	83.9
	운전자/보행자 시인성 향상을 위한 표지판 및 차선 개발	25.3	16.3	25.7	16.0	83.3
	임도 등 경사지 소규모 도로 유실 방지를 위한 친환경적 노면 보호 자재 피복 공법 제안	23.1	15.7	25.7	16.9	81.4
	주거취약지역·경사로 비탈길 등에서 동절기 결빙으로 인한 낙상사고 예방과, 블랙아이스로 인한 차량의 사고를 저감할 수 있는 국가적 통합 도로안전시스템의 플랫폼 구축	22.7	16.3	25.7	15.4	80.1
	노면결빙예측을 통한 노면정보제공 서비스 기술 개발	22.2	16.0	23.1	13.7	75.0
	도심구간 교통사고 예방 및 피해 저감을 위한 가로시설물 성능기준 및 평가방법 개발	21.9	14.3	21.4	14.0	71.6
	도로 블랙아이스 사고예방을 위한 머신러닝 기반 도로관리 차량시스템 개발	21.4	14.0	21.0	14.0	70.4
	지능형 주행차량 과적속 자동 단속 시스템 개발	19.7	13.4	20.1	13.4	66.7

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	지반침하 예측을 위한 공동 탐지 및 침하예측 기술 개발	18.9	14.3	20.6	12.6	66.3
	실시간 교통신호 최적화	21.0	13.7	18.4	12.6	65.7
	프리캐스트 슬래브를 이용한 도심지(간선도로 포함) 및 교차로(버스전용차로 등)의 강성포장공법	19.7	13.4	19.7	12.6	65.4
	스마트형 가로등	20.6	13.1	18.9	12.6	65.1
	아스팔트 포장도로 포트홀 긴급보수 공법	18.4	12.9	21.0	12.6	64.9
	연속류 차량속도에 따른 안전 차간거리 유도 시스템	19.7	13.4	18.0	13.4	64.6
	도시 교통량 향상을 위한 교통신호 연계기술 구현	18.9	13.1	19.7	12.9	64.6
	교통신호체계의 효율적 관리	18.9	12.9	19.3	13.1	64.1
	AI 통한 교통량 분석과 이를 바탕으로 SOC 사업의 기준점 정립 및 이를 토대로 정책 수립	19.3	12.3	18.9	12.3	62.7
	3D 프린팅 기술을 활용한 포장체 급속 보수/보강 기술	18.4	13.1	18.9	11.7	62.1
	스마트체계를 이용한 교차로 교통신호등의 잔여신호타이머기술 개발	18.4	12.3	18.9	12.3	61.9
	스쿨존 주변 횡단보도 보행자 안전사고 예방을 위한 스몸비족 맞춤형 횡단보도신호등 시스템 개발	21.0	11.1	17.6	11.4	61.1
	차로단위 정밀 위치기반 저전력 도로상황 정보알림단말 기술개발	18.0	12.3	18.9	10.9	60.0
	국민생활안전 긴급대응 연구사업 (매년 발생하는 산불로 인하여 도로상에서 주행하는 차량에 불이 옮겨 붙거나 교통의 마비로 인한 2차 사고를 사전에 예방)	18.0	12.0	16.7	11.7	58.4
	무선으로 충전되는 전기충전 도로 건설	16.7	12.3	17.1	11.1	57.3
	미래 자율주행 자동차시대에 알맞는 안전하고 경제적인 도로교통망 구축방안 사전조사 제안	9.7	6.8	15.2	5.2	36.9

- 생활소음에 대한 17개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 16개로 평가

〈표〉 생활소음 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
생활 소음	아파트 대상 층간소음 방지기술	29.0	18.0	29.0	18.0	94.0
	공동주택 시공 품질관리를 위한 바닥 동특성 및 맨슬라브 두께 간이 측정방법 개발	27.5	19.0	26.5	19.7	92.7
	층간 소음 최소화 공법 (층간 바닥재 및 시공 방법 개선)	27.5	18.0	29.5	17.7	92.7
	층간 소음 저감용 무기질완충재 개발 및 시공법 개선	29.0	16.3	27.0	18.7	91.0
	성능기반 층간소음 저감기술 (신축, 리모델링 공동주택의 소음/진동저감 상세개발 및 실증화)	26.5	18.0	28.0	18.3	90.8
	변별력이 높은 층간차음 성능 확인방법 개발(층간차음 성능 확인법, 충격하중 저감기술, 품질관리, 사후평가)	28.5	18.0	26.0	18.3	90.8
	중량충격음 예측을 위한 해석기술 개발	27.0	16.3	26.0	18.0	87.3
	공동주택 바닥충격음 문제 해결을 위한 제도 개선	25.0	18.7	26.0	16.3	86.0
	층간소음 관련 기술 개발, 측정절차, 의무규정 제도화(제도 개선, 측정방법 및 부실방지 대책 구체화 제시)	26.0	17.7	25.5	16.3	85.5
	바닥충격음 실시간 발생 경고 시스템의 공동주택 적용 실용화 기술 개발	25.5	17.3	27.0	15.3	85.2
	고무공을 활용한 층간소음 평가 및 관리 기준 설정	23.0	16.3	23.5	20.0	82.8
	층간소음 실태조사와 지표작성	24.5	15.0	26.0	16.0	81.5
	소음저감용 모르타르를 이용한 공동주택 층간소음 저감 방안	23.5	16.0	24.5	17.0	81.0
	바닥충격음 차단구조 품질관리 기법 개발	24.5	16.7	24.0	15.3	80.5
	공동주택 층간 슬라브 두께 확대	25.0	15.0	23.5	17.0	80.5
	층간소음 관련 민원인의 건강 및 삶의 질 연구	23.0	16.7	24.5	16.0	80.2
	융출형 금속판넬을 활용한 공동주택의 층간소음 저감을 위한 바닥난방시스템 개발	22.5	15.0	20.5	15.3	73.3

- 자연재해에 대한 43개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 14개로 평가

〈표〉 자연재해 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
자연재해	토석류 방지공법	27.0	19.2	28.8	19.2	94.2
	자연재해 예방 및 복구기술	27.6	18.4	28.2	18.0	92.2
	능동형 IoT 기술을 이용한 시설물 실시간 안전관리 및 재해 예측·예방 시스템	25.8	19.2	27.6	17.2	89.8
	효소 기반 탄산칼슘 침전 기법을 이용한 사면 안정화 기술 개발	27.6	16.8	25.8	18.0	88.2
	산사태 피해 절감을 위한 붕괴 전조계측기 개발 및 데이터 해석을 통한 예측 의사결정 시스템 개발	25.2	17.6	25.2	17.2	85.2
	온톨로지 기반의 지능형 사면정보 모델 설계	25.8	17.6	26.4	14.8	84.6
	태풍, 지진에 대응하는 제진, 내진 스마트 예방 기술&시설	24.6	17.2	25.8	16.4	84.0
	대규모 자연재해 피해지역의 효율적인 복구방안	24.6	16.4	27.0	15.2	83.2
	강풍에 따른 도심지 내 바람재해 취약시설 손상함수 개발	24.0	16.8	24.6	16.8	82.2
	자연재해 대비 예방시설 및 시스템 구축으로 피해규모 최소화 방안 연구개발	24.6	15.2	27.0	15.2	82.0
	지구환경 변화를 고려한 자연재해 기준 재정립 및 등급별 예방, 보호시설 구축기술 개발	23.4	16.8	26.4	14.8	81.4
	기후변화 대비 사회 인프라 시설 개선 사업(극한 강우 사상 대비 도로 침수 방지 기술 개발 및 극한 강우 사상 대비 산사태 방지 기술 개발)	23.4	16.0	26.4	15.6	81.4
	자연재해 복구용 지속 가능형 고분자 복합재료 기술 개발	23.4	16.8	26.4	14.4	81.0
	기후변화로 인한 인프라 자연재해 피해 예방·대응 기술 개발	22.8	17.6	24.0	16.0	80.4
	설치 및 보관이 용이한 재난재해 대응 임시거주시스템 개발	22.8	16.0	25.8	15.2	79.8
	재난 시 사회 기능 단절 최소화를 위한 조립식 모듈러 교량 기술 개발	23.4	16.0	24.0	14.4	77.8
	사전감지, 초기대응에 유리한 자연재해 예방 및 긴급대처관리시스템	21.0	16.8	24.0	15.2	77.0
	스마트시티 자연재난 대비기술	20.4	16.8	24.6	14.4	76.2
	IoT 기반 비탈면 안정성 모니터링 방법 및 시스템 개발	23.4	15.6	22.2	14.4	75.6
	재해 없는 스마트안전 환경조성	22.2	15.6	23.4	14.0	75.2

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	지진, 태풍으로 인한 자연재해 예방시스템 구축	21.6	16.0	25.2	12.4	75.2
	집중호우 시 하천 유량 조절 및 유송잡물에 의한 횡단 구조물 보호를 위한 기술 개발	24.0	14.8	21.0	14.4	74.2
	자연재해 취약지역에 대한 빅데이터 기반의 재해 예방 강화	21.0	16.0	23.4	13.6	74.0
	대심도 대공간 지하개발에 따른 주변 건물 건전도 확보 및 지하구조물 모니터링 기술 개발	23.4	14.8	21.6	14.0	73.8
	위험도평가(RISK ASSESSMENT) 및 인공지능(AI)기법을 기반으로 한 자연재해 변화추세 분석 및 대응기술	22.2	15.6	22.8	13.2	73.8
	산사태 예방을 위한 원격모니터링 시스템 구축	21.6	14.8	22.2	14.4	73.0
	온톨로지 기반의 지능형 사면 모델링과 도시기후재해지수 개발	20.4	14.8	21.6	13.6	70.4
	집중호우 시 하천의 빠른 유속을 저감시키며 부유물을 차단 할 수 있는 기술 개발	21.0	14.4	21.6	13.2	70.2
	재해유형별 대책 및 행동 가이드라인 개발	21.6	12.4	19.8	15.2	69.0
	최근 30년간 통계를 활용한 구역별 재해 예방 및 대응 장비(설비) 구축	21.0	14.0	21.0	12.8	68.8
	ICT 기술을 활용한 재해 완화 시스템 구축 표준	20.4	14.0	21.6	12.4	68.4
	자연재해복구 매뉴얼 구축 및 신기술(로봇) 도입	19.2	15.6	20.4	12.4	67.6
	유니버설미들웨어 기반 TettraCel Uav-Sat Platform 재해회피구조모델링	19.8	13.6	19.8	12.8	66.0
	동절기 혹한 재난 대응기술 개발	19.8	12.8	19.8	12.8	65.2
	도심지 지하개발로 인한 자연재해 보호 회귀를 위한 기술개발	19.8	11.6	21.0	11.6	64.0
	도시물순환 기반의 극한기후(폭염, 홍수) 대비 LPWAN-IoT 기술 활용 빗물처리 및 활용 기술	18.0	11.2	16.8	11.6	57.6
	이상기후에 의한 우리나라 자연재해 특성	17.4	10.0	16.2	10.0	53.6
	슈퍼태풍 대응을 위한 인터로킹을 통한 케이슨식 항만구조물 안전성 제고기술	15.0	8.8	13.8	10.0	47.6
	위치정보, 스마트폰 연계 시스템 개발	14.4	11.2	12.0	8.4	46.0
	30분전 강우예보시스템 앱 개발	13.2	9.6	13.2	5.6	41.6
	부력과 개폐도어의 하중을 이용한 무동력 역류방지장치	6.6	4.4	5.4	3.6	20.0
	연안 활동 안전 지원 기술	5.4	3.6	5.4	3.2	17.6
	안전관리비 사용의 제도적 개선	3.6	2.8	4.2	2.8	13.4

- 지진에 대한 69개의 기술수요 중 80점 이상의 기술이 33개로 평가

〈표〉 지진 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
지진	지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술 향상	29.4	18.4	28.8	18.8	95.4
	AI 및 빅데이터 기반 구조물 손상평가 및 예측기술 계측기반 구조물 건전도 평가 및 재해대응 기술	29.4	18.4	27.6	19.2	94.6
	기존 건축물 안전성 평가 및 리모델링 설계기술	28.8	19.2	27.0	18.8	93.8
	지진에 취약한 구조물인 필로티 구조물의 내진 보강 기술	28.2	18.8	28.2	18.4	93.6
	IoT를 이용하여 지진에 대응하기 위한 건물 및 시설물 내진 기술	27.6	19.6	27.6	18.4	93.2
	지진에 피해 예방을 위한 기존 건축물 안전진단과 지진을 대비한 내진성능 기술개발	27.6	18.4	27.6	18.8	92.4
	내진성능평가 기준 (시설물별)	27.0	18.4	28.8	18.0	92.2
	저비용 고효율 내진보강기법	26.4	19.2	27.6	18.4	91.6
	철근콘크리트 구조물 내부탐상 비파괴 기술개발	26.4	18.8	29.4	16.8	91.4
	불량 노후주택 판정 및 구조보강법	27.6	19.2	28.2	16.4	91.4
	노후 시설물(특히 교량) 및 노후 건축물의 기초부에 대한 시공불량과 지반변화(또는 조사 불량, 착오) 등에 의한 대책방법 (지반 지지력에 문제가 발생한 콘크리트기초, 우물통 기초 등을 RCD 말뚝, 대구경 단일말뚝 등을 이용한 보강공법	27.0	19.2	27.0	18.0	91.2
	지진 2차 피해방지를 위한 안전설계기술	26.4	19.2	27.6	18.0	91.2
	지진에 안전한 건축물기초 설계의 세부적인 절차 및 방침 개선 연구	27.0	18.8	25.8	19.6	91.2
	지진에 견디고 재난방지가 가능하고, 동절기 및 급속시공이 가능하여 긴급복구가 가능한 조립식 옹벽	29.4	18.4	25.2	18.0	91.0
	취약 건축, 시설물에 대한 내진보강 대책	27.6	17.6	27.6	18.0	90.8
	공동주택 증축 리모델링 내진보강 기술개발	27.0	18.0	27.6	18.0	90.6

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	구조물 비구조 요소에 대한 내진성능평가 기술개발	25.8	18.4	27.6	18.4	90.2
	구조물의 내진설계 및 시공방안	26.4	18.4	27.6	17.6	90.0
	AR, 3차원 스캔 및 역설계 기반의 도심지 노후 구조물의 성능예측 및 유지관리 기술개발	25.2	19.6	27.6	17.2	89.6
	지진발생에 따른 대비와 복구 대책에 따른 기술	27.0	17.2	28.2	17.2	89.6
	기존 건물 및 시설물의 내진성능 및 지진 안전성 평가를 위한 인공지능 기반의 구조해석소프트웨어 개발	25.2	18.0	26.4	18.0	87.6
	도시 및 주거환경정비법의 개선	27.6	17.6	27.0	13.6	85.8
	국내 시설물(도로 ,철도 항만 노후건축물, 터널, 비탈면 등) 내진 보강에 대한 기술개발	24.0	17.6	27.0	16.8	85.4
	내진저항에 강한 횡방향 구속철근에 대한 기술개발	25.2	17.2	24.0	18.8	85.2
	건설 재난 방재를 위한 빅데이터 및 영상처리 연계 기술	25.2	17.2	24.6	16.4	83.4
	지진 위험도 평가를 위한 정밀 지질 및 지반조사	24.6	17.2	24.6	16.8	83.2
	건축 설비 및 기기의 내진성능 인증시스템 구축	26.4	16.8	23.4	16.0	82.6
	건축시공 불량 및 노후주택 관리 기술	25.2	18.0	22.2	16.8	82.2
	2차 피해 경감을 위한 지진방재 시스템	24.0	16.4	25.8	16.0	82.2
	지진발생시 천장형 에어콘의 탈락방지를 위한 내진형 달대구조의 개발	25.2	15.6	22.2	17.6	80.6
	3차원 초음파 및 드론을 활용한 노후시설 안전진단 기술개발	23.4	16.4	25.2	15.6	80.6
	주거 생활의 삶의 질 향상과 주택 내구수명 증진을 위한 하자, 열화 매개인자 저감 기술개발 및 실용화 연구	24.0	17.2	24.6	14.8	80.6
	노후주택 상태평가 및 보수보강을 위한 플랫폼 지원기술 개발	25.2	15.6	24.0	15.6	80.4
	건물 및 시설물에 대한 지진 방재시스템 구축 및 피해 최소화 방안	25.2	16.8	21.0	16.4	79.4
	센싱 기반의 노후시설물 유지관리 플랫폼 구축	23.4	16.4	22.8	16.8	79.4

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	30년 이상 노후주택관리 기술	25.2	18.4	24.0	10.4	78.0
	도시 주요 시설물 건전성 평가 및 원격 감시 기술	22.2	17.6	23.4	14.0	77.2
	스마트 지진 보호장치를 이용한 내진성능향상 및 구조건전성 모니터링 기술개발	22.2	16.4	23.4	15.2	77.2
	건축물 관리	22.8	16.0	22.2	15.2	76.2
	다중이용시설의 인공지능을 이용한 스마트 피난방법 개발	22.2	15.6	22.8	14.8	75.4
	빅데이터 기반 건축물 유지관리 표준 매뉴얼 수립	22.2	14.4	22.8	15.2	74.6
	삶의 질 향상을 위한 경제적인 노후 주거 시설의 리모델링 기술과 지원 정책	23.4	16.0	20.4	14.4	74.2
	외부 부착 비구조 요소에 대한 내진 내풍설계 의무화를 통한 생활안전 확보	24.0	14.4	20.4	15.2	74.0
	스마트 지진하중재하 시스템 개발을 통한 대형 구조물의 3차원 내진성능평가 기술개발	20.4	15.6	23.4	14.0	73.4
	건축 토목 구조물의 비선형 거동 예측을 위한 인공지능 모델 개발	21.0	16.0	21.0	14.4	72.4
	도시 낙후지역의 주민 생활 안전도 증진에 관한 사업	23.4	14.8	19.8	13.6	71.6
	전생애주기적 사용자 이용편익 향상을 위한 데이터 기반 스마트 건축시설물 구축 및 유지관리 기술 개발	21.0	13.6	22.8	13.6	71.0
	소방시설 내진설계 및 시공	21.0	13.6	21.0	15.2	70.8
	건축 시공 불량 및 노후주택 관리, 도시 내 시설물 유지관리 문제	21.0	14.8	21.6	13.2	70.6
	시민과학 기반의 생활 인프라 재해 예방 안전관리기술 개발	19.8	16.0	19.8	14.4	70.0
	디지털트윈 기반 도시 성능 평가 기술 개발	22.2	14.8	19.8	12.8	69.6
	디지털 트윈 및 실감형 컨텐츠 기반 현장 중심형 시설물 점검 시스템	21.0	14.4	19.8	13.2	68.4
	고층건물 방재를 위한 안전캡슐(Safety Capsule)의 개발과 활용	20.4	13.2	21.0	12.8	67.4
	도시 시설물 노후화에 따른 세계 선도형 리뉴얼 정책 및 기술기반 구축	19.2	14.8	21.0	12.0	67.0

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	노후화된 국가 기간시설물 (상수도, 철근 콘크리트 등)의 안전관리시스템 구축 및 예방시스템 개발	21.6	13.6	18.6	12.4	66.2
	저궤도 초소형 위성군을 이용한 지진징후 관측기반 지진예측 시스템개발	18.0	14.4	21.0	11.2	64.6
	사용 중인 건축물 및 사회기반 시설물의 시공정보를 반영한 건전성 평가	18.0	14.4	18.0	14.0	64.4
	해양 콘크리트 구조물 장기수명 확보 및 유지관리를 위한 철근부식 대응 방안 개발	19.2	12.8	18.0	12.8	62.8
	국민 행복 기본 인프라 구축 및 안전 운영	18.6	14.4	17.4	11.6	62.0
	노후 구조물의 환경 대응 유지관리 플랫폼 개발	14.4	11.6	15.0	11.2	52.2
	시설물 스마트 유지관리를 위한 PHM/RUL 기반 관리기술	16.2	9.2	13.2	8.0	46.6
	준공 후 시설물 사후평가를 통한 유사 신규 사업 피드백으로 건설 전단계(기획, 설계, 시공, 유지관리) 성능 향상사업	8.4	7.2	9.6	5.6	30.8
	배관자재의 방청, 방식 기술 - 건물 내 노출배관과 매입배관의 부식형태 분석 - 공기와 첩촉 여부에 따른 부식형태 분석 - 이형 재질 및 이종 재질에 따른 부식형태 분석 - 극성과 재질 및 형태에 따른 방식방안 제시	9.0	5.6	7.8	6.8	29.2
	아파트 온수난방 공법 변경 연구	7.8	6.8	8.4	5.6	28.6
	부실 도면 복구 및 3d 도면화 방법 연구	7.2	6.0	9.6	4.4	27.2
	수돗물 안전성 확보를 위한 관로시스템 운영관리 지능화	7.8	5.2	7.8	4.8	25.6
	시설물 유지관리 증대를 통한 LCC 능력 향상	7.8	5.6	6.6	4.4	24.4
	건설현장의 디지털 트랜스포메이션 스마트건설 App	7.2	5.6	7.2	4.4	24.4
	노후 상하수도시설 재구축을 위한 지하매설물 현황 조사 기술 개발	6.0	5.6	6.6	4.8	23.0

- 고령자·장애인 주거불편에 대한 28개의 80점 이상의 기술이 기술수요 중 0개로 평가

〈표〉 고령자·장애인 주거불편 기술평가 결과

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
고령자 장애인 주거 불편	주택 스스로 거주자의 범죄, 재난, 사고, 낙상 등을 감지하여 신고조치 가능토록 하는 주택 AI 기술	23.5	16.0	24.5	15.0	79.0
	장애인과 고령자의 주거시설 내·외 불편함 해소를 목적으로 하는 IOT 기술접목 시스템	23.0	15.3	23.5	15.3	77.2
	고령자 및 장애인 주거생활 인프라-편의시설 확충	23.5	14.3	24.0	14.7	76.5
	초고령화 사회에 있어서의 고령자 및 예비 고령자의 주거안정화방안 개발	23.0	15.0	22.0	14.0	74.0
	생체신호를 이용한 사회적약자 위험인지 및 상황전파 기술개발	22.5	16.0	21.5	13.7	73.7
	고령자 및 장애인 복지 향상을 위한 관리 및 지원	22.0	13.0	22.5	13.7	71.2
	커뮤니티 케어 + 유니버설디자인 기반 고령친화주거환경 조성	21.5	14.0	22.0	13.7	71.2
	화장실사고방지 전용시스템 (IoT 센서에 의한 앱 프로그램 설치·구축)	21.0	13.7	21.5	14.3	70.5
	고령자의 보행 안전을 위한 쉼터, 편의시설 설치	22.0	14.3	20.0	14.0	70.3
	고령자, 장애인 친화형주택건설 방안	21.5	13.3	20.5	14.7	70.0
	주택 등 실내에서 IoT와 빅데이터를 활용한 고령자, 장애인 안전시스템 구축	21.5	14.3	21.0	13.0	69.8
	고령자 및 장애인의 주거시설 내 보안 및 안전 환경 구축을 위한 Active Assisted Materials 개발	21.0	13.3	21.0	13.3	68.7
	고령자 및 장애인 주거 생활 케어 서비스	21.5	13.7	20.0	12.7	67.8
	고령자 및 장애인을 위한 사회주택 활성화를 위한 특화 설계	20.0	13.3	20.5	13.7	67.5

사회문제	기술명	매력도		적합도		종합 점수
		문제해결 가능성	기술파급 효과	전략적 중요성	실행 용이성	
	기존주택을 고령가구 등 주거취약계층이 편리하게 생활할 수 있는 공간으로 개조	22.5	12.7	20.5	11.3	67.0
	홑몸노인의 지속가능한 삶의 질 향상을 위한 실천적 방안	20.0	12.3	21.5	12.7	66.5
	선진국형 미래 주거생활 기술 개발사업	20.5	14.0	19.5	12.0	66.0
	고령층과 장애인을 위한 스마트 주거생활 서비스	20.5	12.7	19.5	13.0	65.7
	장애인 가구를 위한 주거정보 DB 및 전달체계 구축	20.0	13.7	19.0	12.3	65.0
	고령자가구 주택개조 기술개발 및 실행 기반 구축	19.0	13.7	20.0	12.0	64.7
	고령자와 장애인 주거 및 편의시설 확충	20.0	12.7	18.0	14.0	64.7
	노후에 편리한 삶이 있는 집	18.5	13.3	20.5	11.7	64.0
	사회적 주택의 합리적 건축을 위한 사회기반시설 구축 (1인가구, 청소년가구, 저소득 청년주택, 독거노인주택, 장애인 주택 등을 중심으로)	19.0	13.7	19.0	12.0	63.7
	장애인 시설의 편의성 증진을 위한 네트워킹 매니지먼트 기술 개발	20.5	12.3	18.5	11.7	63.0
	지능형 고령자 및 장애인 활동보조기기개발과 보급 활성화	19.5	12.0	18.5	12.7	62.7
	고령자 노후 행복도 향상을 위한 보급형 주거지 개발	19.0	12.0	20.0	11.3	62.3
	마사지 로봇 플랫폼 (약물, 심리 및 물리 치료를 병행함으로써 노인이 정상적인 일상생활을 유지하고 관리에 필요한 사회적 방안 제시)	17.5	13.3	19.0	11.7	61.5
	고령자를 포함한 사회적 약자를 위한 최적의 빛 환경 제공 기술 개발	18.5	12.7	19.0	10.7	60.8

참고자료3 **과제제안요구서(안)**

과제제안요구서(RFP)

공고과제	**국토교통 사회문제해결 기술개발사업**

□ 국토교통 사회문제해결 기술개발사업

세부과제명	국토교통 사회문제해결 기술개발사업
1. 연구개발 목적	
	○ '삶의 질'에 대한 관심이 증가하면서 주요국을 비롯해 전 세계적으로 과학기술을 통해 사회문제를 해결하기 위해 노력 중 - 미국, EU, 일본 등 주요국은 시민의 아이디어를 수집하고, 부처 간의 융합을 통해 사회 전반적인 문제를 해결하기 위한 정부 차원의 R&D*를 지원 중 * (미국) Challenge.gov온라인 플랫폼, Berkely Energy & Climate Institute 건립 등 (EU) Horizom2020 / (일본) 혁신적 이노베이션 창조프로그램, 사회기술연구개발센터 운영 - 우리나라도 '제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획('18~'22)' 수립 등 국가차원에서 사회문제 해결을 위한 R&D에 적극 지원 중 ○ 국민의 삶에 큰 영향을 주는 사회문제의 상당 부분이 국민의 생활과 밀접한 관계가 있는 국토교통 분야에 해당 - 국내 주택유형의 변화로 공동주택 거주자가 늘어나면서 공동주택의 생활소음으로 인한 이웃 간의 갈등이 심각한 사회문제로 대두 * 층간소음 민원 ('12) 8,975건 → ('19) 26,230건으로 약 3배 증가(이웃사이센터) - 세계보건기구(WHO)에서는 실외 공기오염 사망자보다 실내 공기오염 사망자가 더 많다고 발표하는 등 실내공기오염 문제가 심각한 상황 - COVID-19 확산으로 주거공간내 거주시간이 증가하면서 음식물쓰레기 등 생활 폐기물이 급속도로 증가하고 있어 관련 기술개발 시급 - 전국 지자체에 접수된 생활민원 중 공사장의 소음~진동과 관련된 민원이 매년 꾸준히 증가하는 추세 * 생활민원 ('14) 55,212건 → ('17) 108,644건으로 약 2배 증가(환경부) - '15년 이후 매년 19만 톤 이상, 1일 1톤 이상의 건설폐기물이 발생하고 있으며 특히 소규모 건설폐기물의 경우 일반폐기물로 다수 불법 투기되고 있어 환경오염 등을 유발 - '16년 이후 국내 지진발생은 잦아졌으나, 내진성능을 확보한 건축물은 '15년 기준 33%에 불과하며, 자연재해로 인해 주거지역 인근의 산사태 등의 발생으로 인해 지속적인 재산 및 인명피해가 발생 중 - 차선 및 표지판의 시인성 문제가 악천 후 시 교통사고 유발의 원인으로 꼽히고 있으며, '19년 도로에 설치된 교통안전시설의 설치·관리 기준이 법령으로 격상되어 안전표지 부착 반사지의 재료·성능 기준, 노면 표시의 반사성능 기준 등의 규정 신설 및 그에 적합한 기술개발이 필요 ○ '국토교통 사회문제해결'을 목표로 단일 사업 내에서 R&D부터 기술검증, 사회적 수용성, 법·제도까지 포괄적으로 수행하는 전용 사업 필요

- 국토부 내 500개의 세부과제와 1,894개의 세세부 과제 중 매출 미발생 및 사업화 미도달 과제는 세부과제 55.8%, 세세부 과제 94.4% 수준*
  * '14~'16년 종료과제 중 사업화 목적사업 및 연구기획사업 과제 제외
- 기존의 국토교통 관련 연구개발이 제품화·사업화로 연계되지 못한 근본 이유는 사용자 중심의 사회적 수용성 및 기술검증 결여
  * 설문조사 결과, 기존 연구의 사업화 미도달 주요 원인으로 확산 체계 미비(29%), 고도화 과제 부족(14%), 실증 및 신뢰성 난관(24%), 법·제도적 문제(9%) 순

○ 국토교통문제를 해결을 위해 개발된 기술을 검증하고 사용자 요구조건 만족여부를 검증하는 플랫폼(리빙랩) 포함 연구 필요

- 주거교통 및 생활환경 문제는 국민의 삶과 직접 연계되므로 주거공간 공급자 및 사용자가 개발된 기술 검증을 통해 적용성 및 사용성이 개선 필요
- 궁극적인 문제해결 위해 사용자 니즈 구체화, 리빙랩 활용한 제품·서비스 개선, 시장보급 및 활성화까지 전담하는 리빙랩 운영 필요

2. 연구개발 목표

○ 주거편의, 건축안전, 건축환경, 교통안전 등 사회난제 해결기술의 지속개발 가능한 기반 조성, 국민이 체감할 수 있는 성과를 통해 사회적 파급력 확대

분야	7대 난제	사회적 해결목표	기술적 해결목표	경제적 해결목표
주거 편의	주거공간 공기질 개선	실내 공기오염물질 30% 저감	실내 바이오 에어로졸 95% 제거 설치 간편화	설비 구축의 경제성 확보
	주거단지 생활폐기물 제로화	주거단지 내 생활폐기물 발생량 25% 저감	음식폐기물 자체 처리율 95% 이상 확보 음식물 악취 및 오염수 제로화 복합폐자원 자체 분리율 95% 이상 확보	설치·운영 비용의 최소화
	생활소음 저감	생활소음 민원 40% 저감	신규 주택 주거공간 내 외부 소음 45dB 이하 확보 기존 주택 주거 공간 내 외부 소음 5dB 저감	보급 경제성 확보
	주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감	건설공해 민원 50% 저감	소규모 건설현장 소음·진동 60dB 이하 확보 공기오염물질 발생 40% 저감	장치·장비의 재활용성 확보 저감 기술의 경제성 확보
건축 안전	재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보	주거지역의 자연재해 피해 10% 저감	비내진설계 주택의 내진 성능 40% 향상 낙석 방지책 강성 90% 향상 협소 공간에 위치한 주거지역 옹벽 내구성 복구 주택밀접지역 토석류 방호책 강성 90% 향상	보급 가능한 경제성 확보
건축 환경	건설폐기물 재활용 증대	건설폐기물 순환이용률 10%p 향상	순환골재의 폐자재 함유량 50% 확보	신자재 이하 보급 단가 유지
교통 안전	안전한 도로환경 조성	교통사고 발생률 20% 저감	악천후 시의 차선 휘도 50% 향상 및 유지 도로상황 검지기술 80% 이상 확보	설치 경제성 확보
신규 분야		**사회적 해결목표**	**기술적 해결목표**	**경제적 해결목표**
이슈대응 사회문제		난제 결정 후 설정예정		

3. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발 필요성	○ 문재인 정부의 5대 국정목표 중 '내 삶을 책임지는 국가' 및 여러 국가 R&D 계획에서 과학기술을 통해 국민 삶의 질 향상을 목표로 제시 ○ 미국, 일본, EU 등 해외 주요국에서는 사회문제해결형 R&D에서 경제적 성과, 신기술 개발 등은 고려하지 않고 사회문제 해결에만 초점을 두고 다양한 정책을 활발하게 진행 중 ○ '19년 국내에서 실시한 '한국인 주거만족 지수'에서 주거지로 살기 좋은 조건 중 주거쾌적(49.1%), 주거안전(44.2%), 환경/대기(39.0%) 순으로 나타나 주거생활 환경이 국민 삶의 질에 미치는 영향이 높아 정부주도 기술개발이 필요한 영역 ○ 국토교통분야의 사회문제해결형 R&D 프로그램의 시행착오를 최소화하고 지속적으로 해결하여 확장할 수 있도록 하나의 관점에서 효율적으로 관리할 수 있는 종합관리 체계 필요
□ 기술동향	○ **(국외)** 해외 주요국에서는 현장 중심의 문제해결을 위해 실증단계에서 사용자를 참여시키는 리빙랩을 적극적으로 활용하여 기술개발을 추진 중 - (벨기에) 'iMinds'리빙랩은 미디어, 건강 등의 영역에서 초기 개발단계부터 사용자 참여 통해 시스템 실패를 극복 * iMinds 리빙랩 : 벨기에 플랑드르 정부가 설립한 연구기관으로 실증 플랫폼 서비스 제공하고 있으며 약 21,000명 이상의 사용자 패널을 보유 - (브라질) 빅토리아 지역의 저소득층 주거불안 문제를 건축·토목 분야의 기술혁신을 통해 해결하기 위한 Habitat 리빙랩을 운영 * Habitat 리빙랩에서 주로 환경 친화 벽돌, 가정용 태양전지 패널 등을 개발 - (핀란드) 헬싱키는 현장 최적화 기술개발 및 도시계획 수립과정에서 주민을 최대한 참여시키는 등 도시 전체를 리빙랩으로 운영 ○ (국내) 국토교통 분야의 사회문제해결을 위하 많은 R&D가 추진되고 있고 지자체 차원에서의 리빙랩을 운영 중에 있으나 국민 체감은 아직 미흡한 수준 - (리빙랩) 과기정통부, 서울시 등은 지역의 문제를 스스로 해결할 수 있도록 "북촌 IoT 개발 플랫폼", "성대골 리빙랩" 등 오픈플랫폼 및 리빙랩을 추진하는 등 국가-지자체-기업을 아우르는 협업 생태계 기반 마련 - (생활소음) 생활소음 중 층간소음 문제를 해결하기 위해 바닥재 및 공법에 대한 연구는 많이 이루어지고 있으나, 화장실 및 세탁실 등의 배관 등 공기전달음과 교통소음 등에 대한 저감 연구는 미흡 - (실내공기질) 기존 환기시스템은 대부분 신규 공동주택에만 적용 가능한 기술로 기존 공동주택이나 개인 주택에 적용 가능 기술 미흡하며, 특히 창문이 없는 밀폐된 공간(화장실, 부엌 등)에서의 바이오 에어로졸 등 유해물질의 청정에 대한 기술개발이 거의 진행되지 않은 상황

	- (생활폐기물) RFID 기반 계량 방식을 도입하여 음식 폐기물 관리체계가 일부 운영되고 있으나 분리수거의 경우 수작업으로 여전히 이루어지고 있어 정확한 분리배출이 어려우며, 음식물폐기물의 경우 음폐수의 악취처리 등에 대한 기술개발은 이루어지고 있으나 비용 대비 낮은 효율로 활용도가 낮은 상황 * 공동주택 내 설치된 장비에 FRID 태그 인식을 통해 폐기물 배출자, 배출량, 시간 등 정보가 중앙시스템으로 전송되어 수수료 부가 및 통계 데이터 관리 - (건설현장 환경공해) 건설공사장과 관련된 수많은 과제를 통해 고소음/진동 장비에 대한 저감방안들이 존재하나, 현장의 여건 및 공정이 고려되지 못한 방안들이 대부분으로 공사장 현장에서 적용되는 사례는 많지 않은 실정 - (건설폐기물) 현장별 발생예상 폐기물의 양과 종류를 정확히 파악할 수 있는 DB 등의 미흡으로 공사 전 폐기물 양을 사전에 예상할 수 없어 폐기물에 대한 신속대응이 쉽지 않으며, 재생자재 개발에 대한 일정 수준의 연구는 추진되었으나 내구성 등의 문제로 인해 활용도가 저조 - (재난재해) 국내 사면보강기술은 미흡한 수준으로 주로 해외에서 기술을 수입해서 사용하고 있으며, 국내 기술은 대부분 중장비를 사용하기 때문에 공간이 협소한 주거밀집지역에 적합하지 않아 사용이 불가능 - (지진) 기존 건축물의 내진 성능 강화를 위해 FRP를 사용한 RC 구조물을 탄소섬유 시트로 보강하는 연구가 진행 중이나 아직 설계단계 수준으로 연구가 부족하며, 국부적인 파괴에 대한 규명은 현재 미흡한 수준 - (도로 시인성 문제) 국내에서는 차선 시인성에 대한 연구는 다수 진행되었으나 경제성이 떨어져 현장에 보급되지 못하는 문제가 존재하며, 표지판의 경우 시인성을 유지하는 내구성에 대한 검사 기준이 부재한 실정
4. 연구개발 내용	
□ 연구단과제	**[내역사업 1] 난제해결연구** **○ 세부과제1 : 난제해결 기술개발(자유공모)** - 주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성이 가능한 기술개발 제품 컨셉 디자인 - 시제품 개발 및 보완 - 제품 및 서비스 개발(TRL 9단계 수준) - 제품 및 서비스의 고도화 **○ 세부과제2 : 난제해결 플랫폼(지정공모)** - 리빙랩 구축 및 운영 - 리빙랩을 통한 '난제해결 기술개발'에서 개발된 시제품 성능검증 - '난제해결 기술개발'에서 개발된 기술의 비즈니스모델 컨설팅

- 시제품 평가에 참여할 시민참여 멘토단 등을 모집·운영

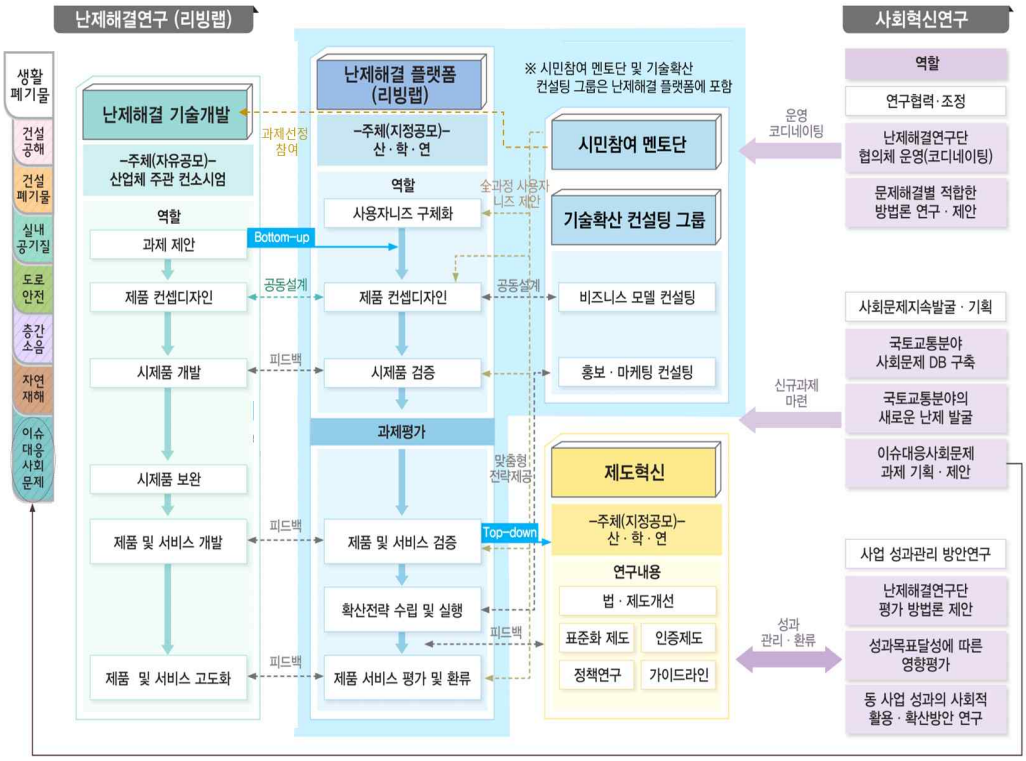
○ **세부과제3: 제도혁신(지정공모)**

- '난제해결 기술개발'에서 개발된 제품·서비스가 사회에 확산·보급되는 데에 필요한 법·제도적 규제사항 개선 연구

[내역사업 2] 사회혁신연구

○ **세부과제4: 사회혁신연구(지정공모)**

- 난제해결연구 협의체 운영 코디네이팅
- 난제별 적합한 접근 방법론 연구 및 제안
- 국토교통분야 사회문제 DB 구축
- 국토교통분야의 새로운 난제 발굴 및 이슈대응 과제 기획·제안
- 각 난제별 평가 방법론 연구 및 영향평가 실시
- 동 사업 성과의 사회적 활용·확산 방안 연구

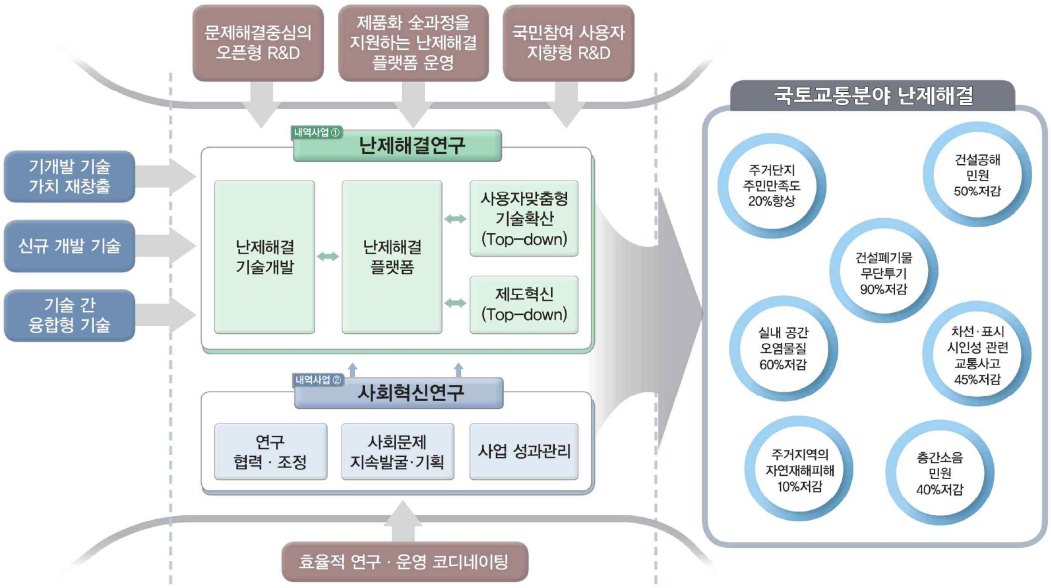


5. 연구 추진방법

□ 추진전략

○ **사업추진 전략과 방향**

- 주거환경 사회문제를 지속적으로 해결하기 위한 (Use-oriented) 국민참여 사용자 지향형 R&D, (Solve proplem) 제품화까지의 솔과정을 지원하는 난제해결 플랫폼 운영, (Effective practice) 연구단의 효율적인 사업 수행을 위한 협력·조정, (Research technology) 문제해결 중심의 오픈형 R&D 즉, USER 전략 추진



[내역사업 1] 난제해결연구

○ **(세부과제 1) '난제해결 기술개발'과제**의 경우

- 자유 공모를 통하여 주거공간 공기질 개선, 주거단지 생활폐기물 제로화, 생활소음 저감, 주거밀집 지역 건설현장 소음·먼지 저감, 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보, 건설폐기물 재활용 증대, 안전한 도로환경 조성 문제를 해결할 수 있는 다양하고 창의적인 과제발굴 추진

- 난제해결이 가능하고 3년만에 제품화에 도달 가능한 아이템을 발굴하기 위해 3개월간의 '기획'과제를 우선 선정. 민간에서 제안한 다양한 기술(High-tech, Low-tech, 기존 기술의 고도화, 신기술, 기술 간의 융합 등)이 후보과제가 될 수 있음

- 기획과제 중 문제해결에 적합하고 성광 가능성이 높은 과제를 기술개발 과제로 추진하여 약 2년 6개월 간 기술 개발을 지원

○ **(세부과제 2) '난제해결 플랫폼'과제**의 경우

- 문제의 구체화 과정에서부터 '난제해결 기술개발' 성과품에 대한 검증 및 평가 단계에 사용자를 참여시켜 국민의 의견을 지속적으로 반영할 수 있도록 구성

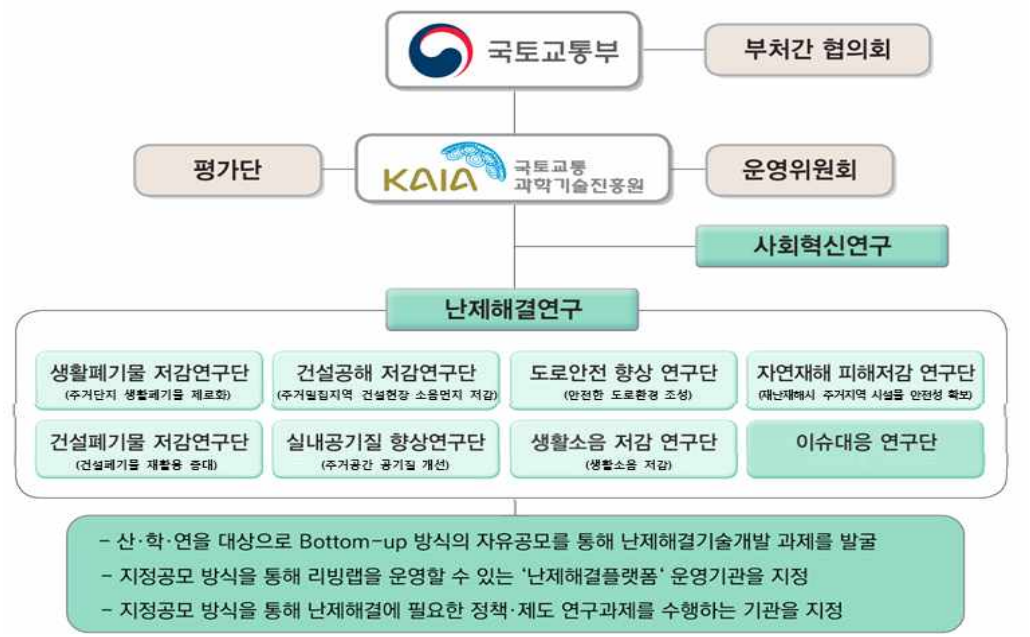
- 제품·서비스 개발단계에서 시민참여멘토단과 기술확산 컨설팅그룹과의 피드백 운영·관리를 통해 사용자 맞춤형 제품·서비스가 도출될 수 있도록 추진

- 체계적인 성과확산을 위해 비즈니스 모델의 컨설팅 및 홍보·마케팅 컨설팅을 통해 '난제해결 기술개발'의 최종성과물이 시장에 안정적으로 진입·보급될 수 있도록 홍보·마케팅·교육 등에 대한 지원 추진

○ **(세부과제 3) '제도혁신'과제의** 경우

- '난제해결 기술개발'과제 추진 중, 개발된 기술이 안정적으로 시장에 확산·보급되기 위한 법·제도적 제약사항에 대한 개선이 필요할 경우 지정공모를 통해 과제 발굴

- 법·제도 연구과정에서 도출된 가이드라인, 법·제도 고시(안)을 제시하여 담당부처인 국토교통부와의 협의를 통해 반영될 수 있도록 조치

	[내역사업 2] 사회혁신연구 ○ 세부과제4: 사회혁신연구(지정공모) 의 경우 - 내역사업1 '난제해결연구'의 효율적인 운영을 위해 연구협력·조정 등의 코디네이팅 역할을 수행하여 난제해결연구 간의 우수한 성과물 창출 방안 및 사회문제 해결을 위한 과제 접근법 등 유용한 정보교류가 이루어질 수 있는 소통창구 구축 - 인문사회와 과학기술이 융복합된 초학제적 시각에서 각 사회문제별 연구방법론 등에 대한 연구실시를 통해 기술개발이 과학기술적 접근으로만 치우치지 않도록 구성
□ 추진체계	○ '21년 난제해결 플랫폼과제 운영기관을 경쟁공모로 우선적으로 선정하고 이후 난제해결 기술개발 과제를 시행하며 자유공모로 진행 - 난제해결 플랫폼 신청 시 단독 또는 콘소시엄으로 응모 가능 ○ '22년에 제도혁신과제를 시행하며 경쟁공모로 진행 ○ 모든 내역사업별(난제해결 기술개발, 난제해결 플랫폼, 제도혁신) 과제는 기관별로 제출된 활동계획 및 연구개발계획서를 통해 경쟁공모를 통해 결정 ○ 선정된 난제해결 플랫폼과 일반과제수행기관(난제해결 기술개발, 제도혁신 과제), 사회혁신연구 수행기관은 협력관계를 구축 ○ 관계부처 및 업계 간 유기적 협의체계 구축을 통한 의견수렴 및 교류를 활성화 하고, 리빙랩 구축 및 제도혁신 과제 등 연구의 원활한 진행을 위한 정책적, 제도적 여건마련 ○ 추진체계 
6. 참여연구기관 및 연구진 구성 조건	
	○ '난제해결 플랫폼' 신청기관은 사회문제해결형 R&D 및 리빙랩 연구 수행 이력이 반드시 존재하는 기관이어야 하며, 리빙랩을 구축 또는 제공 가능해야 하고, 시민참여 멘토단 및 기술확산멘토단 운영이 가능한 규모의 기관이어야 함

	○ ‘사회혁신연구’의 경우 방법론 및 영향평가 등 정책연구 수행이 가능한 연구기관이어야 신청 가능함 ○ 본 과제는 공모를 통해 진행되는 과제이므로 공개경쟁을 원칙으로 함
7. 연구개발기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2022.5 ~ 2026.12 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2022.5~2026.12(8개월) ○ 총 연구비 : 총 정부출연금 2,962.84억원 이내 - 1차년도 총 연구비 : 정부출연금 330.58억원 이내 **[내역사업 1: (세부과제1) 난제해결 기술개발]** ○ 연구기간 : 2022.5 ~ 2025.12 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2022.5~2022.12(8개월) ○ 연구비 : 총 정부출연금 1,441.21억원 이내 - 1차년도 : 정부출연금 179.50억원 이내 * 과제당 총 연구기간은 협약일로부터 4년임(기획과제 3개월, 기술개발과제 3.5년) **[내역사업 1: (세부과제2) 난제해결 플랫폼]** ○ 연구기간 : 2022.5 ~ 2025.12 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2022.5~2022.12(8개월) ○ 연구비 : 총 정부출연금 704.00억원 이내 - 1차년도 : 정부출연금 128.00억원원 이내 * 총 연구기간은 협약일로부터 5년임 **[내역사업 1: (세부과제3) 제도혁신]** ○ 연구기간 : 2023.1 ~ 2024.12 (4년) - 2차년도부터 과제 추진 예정 * 과제당 총 연구기간은 협약일로부터 3년임 **[내역사업 2: (세부과제4) 난제해결 플랫폼]** ○ 연구기간 : 2022.5 ~ 2025.12 (5년) - 1차년도 연구기간 : 2022.5~2022.12(8개월) ○ 연구비 : 총 정부출연금 10.00억원 이내 - 1차년도 : 정부출연금 10.00억원 이내 * 총 연구기간은 협약일로부터 5년임 ※ 1차년도 이후 연차별 연구개발비는 제시된 총 정부출연금 범위 내에서 편성 ※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부예산사정 등에 따라 조정될 수 있음 ※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정”의 기준을 따라야 하나, 본 과제는 정책개발형 과제이나, 연구개발서비스업을 제외한 기업의 경우에는 기업부담금이 발생하므로, 위탁연구기관 참여를 권장하며, 연구성과물은 모두 주관기관 및 정부에 귀속됨 ※ 연구개발비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확하거나 타당성이 부족할 경우 축소 조정 가능

8. 최종 성과물	
	[내역사업 1] 난제해결연구 ○ 세부과제 1: 난제해결 기술개발 - 생활소음 저감을 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 주거단지 생활폐기물 제로화를 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 주거공간 실내공기질 개선을 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 주거밀집 지역 건설현장 소음・먼지 저감을 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 재난재해시 주거지역 시설물 안전성 확보를 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 건설폐기물 재활용 증대를 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 - 안전한 도로환경 조성을 위한 공법·기법, 재료·자재, S/W, H/W, 시스템, 장비·장치 등 ○ 세부과제 2: 난제해결 플랫폼 - 기술검증을 위한 리빙랩 운영 계획서, 시나리오 - '난제해결 기술개발' 최종성과품별 시장 보급·확산 방법 연구보고서 - '난제해결 기술개발' 최종성과품별 시장 보급·확산을 위한 비즈니스 모델 ○ 세부과제 3: 제도혁신 - 국토부 등 소관 부처 정책 제안 및 제도화 지원 - 제도개선을 위한 관계부처 협의체 지원 [내역사업 2] 사회혁신연구 ○ 세부과제 4: 사회혁신연구 - 각 사회문제별 영향 평가 방법론 및 평가결과 보고서 - 각 사회문제별 연구방법론 보고서
9. 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과	
	○ 기존에 수행된 과제 중 법·제도적 문제 또는 추가 연구의 부재로 제품·서비스화 되지 못한 기술의 보급·확산으로 국민들의 사회문제 해결 방안 확보 ○ 생활소음, 생활폐기물, 실내공기질, 건설현장의 소음, 건설폐기물, 지진 및 산사태 등 재난재해, 교통사고 등으로 인해 발생하는 사회적 비용 저감 및 국내 중소기업의 경제성장 도모

10. 기타	
	○ 본 과제는 연구단과제로서 보안등급은 “일반과제”임 ○ 연구개발계획서는 과제제안요구서(RFP)에 제시된 연구내용을 참고하여 작성하되, 최종 연구목표 달성을 위해 반드시 필요하다고 판단되는 경우에는 일부 세부내용을 가감할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시하여야 함 ○ 필요시 공모된 연구과제명 외에 연구목표·내용에 대한 대표성을 가지고 타 연구과제와 차별화되면서 알기 쉬운 연구과제명으로 수정하여 제안할 수 있음 ○ 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함 ※ www.kaia.re.kr, http://www.ntis.go.kr의 유사과제목록 참조 - 공고과제와 관련하여 기 수행되었거나 현재 수행중인 과제의 연구개발결과물과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함 - 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함 ※ 연구개발 수행 도중 중복성이 사후에 발견되거나 연구목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 경우 협약 해약 가능 ○ 연구 착수시점과 종료 후의 As-Is와 To-Be를 구체화하여 제시 ○ 연구개발계획서에 개발기술·정책 및 성과의 연계/활용을 위한 전략 제시 ○ 신청자는 성과목표(성과지표/목표치/가중치), 추진일정 및 이에 대한 관리계획 등을 연구개발계획서에 제시 - 정책·기술개발 및 최종성과물의 목표수준 달성 정도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함 ※ 과제 선정 이후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용 - 제시한 성과지표는 사전검토, 선정평가를 통해 조정(추가) 가능 ○ 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제 추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 기술개발, 시험 등)이 명확하여야 하며 연구개발결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함 ○ 추후 연구개발계획 등은 수정·보완될 수 있으며, 이에 따라 과제 내 연구진행 방식 등이 변경될 수 있음 - 본 과제의 연구기간은 추후 협약 시 변경될 수 있음 - 전문기관은 필요시 선정된 주관기관(연구책임자)과 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음 - 연구 추진과정에서 관련기술 환경변화에 따라 연구내용(연구비 포함)이 조정될 수 있음