

발 간 등 록 번 호

11-1613000-002239-14



제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 2018~2027



C / O / N / T / E / N / T / S

I	계획의 개요	03
II	국토교통 R&D 현황 분석	11
III	국토교통이 꿈꾸는 2030년의 미래모습	29
IV	비전 및 추진전략	39
V	추진전략별 세부 과제	47
VI	국토교통 8대 혁신성장동력	91
VII	기대효과 및 이행방안	95

I

계획의 개요

I

계획의 개요

01 수립 배경

[4차 산업혁명 대응]

▶▶ 경제·산업 구조가 근본적으로 변화하는 상황에서 미래 시장을 선점하기 위한 각국의 경쟁이 치열하게 전개

- 플랫폼 비즈니스가 新산업 모델로 주목받는 가운데, 스마트시티, 자율주행차, 드론 등 4차 산업혁명 기술플랫폼의 중요성 증대

* 2018 CES(국제가전박람회) 주제 : 스마트시티, 자율주행차, 드론, 인공지능 등

| 플랫폼 비즈니스 |

(개념) 네트워크를 통해 사용자가 시간, 공간의 구애를 받지 않고 다양한 방식으로 참여할 수 있는 장을 제공하는 비즈니스 형태

(특성) 각종 정보가 집중되어 인접분야로 사업이 지속적으로 확장 가능

(사례) 페이스북, 인텔CPU, 안드로이드, 앱스토어, 월마트 유통체인 등

- 구글, 아마존 등 민간의 기술개발 경쟁은 물론, 국제 표준 선점, 연구개발, 인력양성, 기술 사업화 등 각국의 지원 경쟁도 치열

* (미국) 스마트시티 계획('15), (EU) 자율주행차 상용화 암스테르담 선언('16.4) 등

[기술 융복합]

▶▶ 건설·운수·물류 등 전통적 국토교통 산업 분야에도 新기술이 결합되어 고부가가치 산업으로의 도약 계기 마련

- 국토교통 관련 산업은 노동 집약적 형태로 성장해왔으나, 선진국을 중심으로 新기술 융복합을 통한 생산성 혁신 추진 중

* 50년간('64~'12) 세계 노동생산성 변화 : 산업평균(농업외) +1.95%, 건설산업 -0.43% ('17, BCG)

- 미래 新시장을 선점하기 위해 자동화·빅데이터·인공지능 등을 적극 활용하여 전통 산업의 부가가치를 제고할 필요

* 건설산업 노동시간당 부가가치 창출액 : 선진국 28\$, 한국 18.2\$ ('17, BCG)

[삶의 질 중시]

▶▶ 각종 사회·환경 변화에의 대응, 다양한 사회문제에 대한 기술적 해법 제시 등 기술의 사회적 역할 증대 필요

- 기후변화, 에너지 수요 증가 등 글로벌 위기로인해 대체 에너지 개발, 에너지 저소비형 도시로의 전환 등에 대한 요구 증대

* 세계 에너지 수요 전망(억 TOE) : ('16년) 137.6 → ('40년) 175.8('17, IEA)

- 저출산·고령화, 급속한 도시화 등으로 개인이 소외되지 않도록 공동체 중심 도시재생 등을 통한 각종 사회문제에 기여 필요

* 고령화 전망('15년→'60년) : (세계) 8.2%→17.6%, (한국) 13.1%→40.1%('15, 통계청)

[R&D시스템 혁신]

▶▶ 자원배분 방식 등 정책환경 변화에 대응하고 연구개발의 성과 극대화를 위해 R&D 관리체계 전반의 혁신 필요

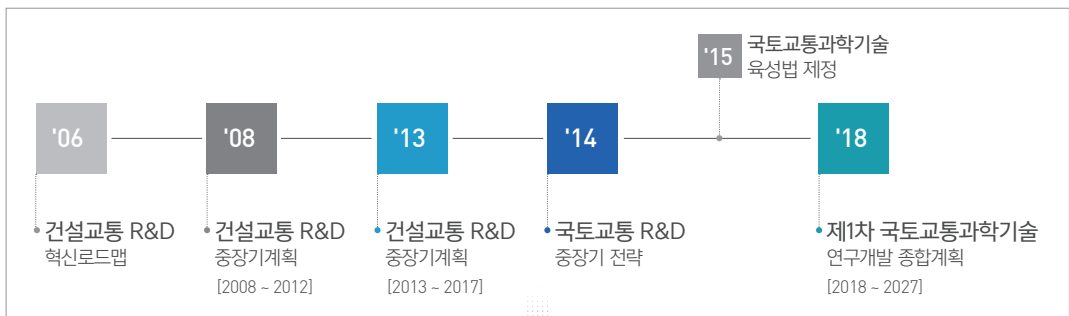
- 일몰제*로 기존 사업이 모두 종료됨에 따라, 사업 추진·예산 지원 필요성 등을 원점에서 재검토하는 등 신규 사업 기획 불가피

* '21년까지 기존 사업을 사실상 종료시키고 신규 사업 기획 후 예산 반영 추진

- 연구자는 연구에 몰입하고 전문기관은 기획에 역량을 투입하며 기업은 R&D 성과를 산업화할 수 있도록 관리방식의 변화 필요

[법정계획 수립]

▶▶ 「국토교통과학기술 육성법」 제정으로 향후 10년간 R&D 중장기 전략을 제시할 연구 개발 종합계획 수립의 근거 마련



4차 산업혁명을 새로운 도약기회로 활용하고 삶의 질 향상 등 사회적 요구에 효과적으로 대응할 수 있는 기술개발 전략 수립

02 계획의 의의

[법적 근거]

▶▶▶ 「국토교통과학기술 육성법」 제4조

[계획 기간]

▶▶▶ 2018년~2027년

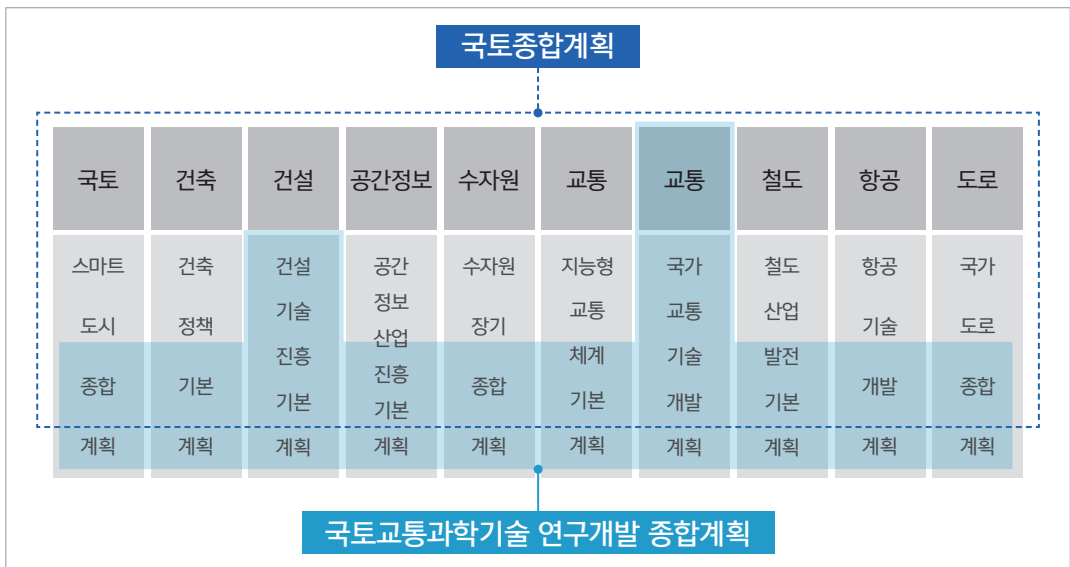
* 국토교통과학기술 육성법 제4조(종합계획의 수립·시행) ① 국토교통부장관은 10년 단위의 국토교통과학기술 연구개발 종합계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

[계획의 성격]

- 국토교통 과학기술에 관한 장기적이고 종합적인 정책방향을 설정하고 중장기 투자계획을 정하는 최상위 법정 종합계획
* 과학기술기본계획에 제시된 국가 R&D 정책방향을 반영
- 미래 변화에 대응한 중점 기술 개발전략을 종합적으로 제시하고 사업화 등 개발된 기술의 보급·활용 지원체제도 구축
- 국토교통 분야 전문 연구인력 양성, 과제 공모방식 개선, 국제협력 등 R&D 수행기반 마련을 위한 전략적 추진방안 제시

[계획의 범위]

▶▶▶ 국토교통 각 분야가 융복합된 R&D 전반



* 종합계획 수립에 따라, 내용이 포함되는 “건설교통 R&D 중장기계획”, “국토교통 R&D 중장기전략”, “국가교통 기술개발계획”은 폐지

03 계획수립 방향

[우리가 꿈꾸는 미래상 도출]

- 미래 사회의 변화 트렌드 중 국토교통 과학기술에 영향을 미치거나 문제 해결에 기술적 접근이 필요한 다양한 요소 도출
- 건설, 도시, 교통, 항공 등 기존의 기술 분야별 칸막이를 파괴하고 각종 기술을 융복합하여 달성하고자 하는 이상적 미래 모습 제시

[미래상 실현을 위한 단계적 접근전략 제시]

- 제시한 미래상을 실현하기 위해 R&D 종합계획의 목표연도인 2027년까지 달성하고자 하는 기술 목표·결과물 설정
- 기술 목표 달성을 위해 개발해야 할 기술요소를 구체적으로 제시



[모두가 참여하는 열린 계획 수립]

- 국민·연구자·정책담당자 대상 설문조사를 실시하고, 분과별 실무·자문 회의를 집중 개최하는 등 다양한 주체의 참여 유도

04 계획수립 추진체계

[종합계획 수립 추진단('17.4~'17.12)]

- 메가 트렌드와 정책환경 분석을 통해 국토교통 분야의 미래상 전망
- 광범위한 기술수요 조사를 통해 기술 후보군을 확보하고 인프라·교통물류 등 분과(각 10여명) 별 검토를 통해 중점개발 기술 선정

... 종합계획 수립 추진단 ...

[분과] 전문가 10명 내외, 국토부, 국토교통과학기술진흥원

 정책기획	 인프라	 도시건축	 플랜트	단장 기획조정실장
 성과분석	 교통물류	 철도	 항공	부단장 정책기획관

[종합계획 실무 TF('18.1~'18.3)]

- 분야간 칸막이 제거 및 기술 융복합에 대한 국토교통과학기술위원회의 의견('17.12.22)에 따라 추진 목표·전략·과제 再구성
- 융합형 실무분과 10개를 전문가(2~3명)와 정책입안자(국토부사무관 2명), 연구관리자(진흥원 2명)로 구성하여 추진 전략·과제 집중 검토

... 종합계획 실무 TF ...

[분과] 전문가 2~3명, 국토부, 국토교통과학기술진흥원

 초연결 사회 구현기술	 국토정보 기술	 건설 지능화	 고부가가치 건설기술	 사회이슈 해결형	팀장 정책기획관
 무인이동체	 수송시스템 혁신	 안전기술	 친환경 생활 공간 조성	 R&D 시스템	간사 미래전략일자리 담당관

* 새롭게 구성된 추진전략별 실천과제에 대응하여 10개 분과 구성

05 계획수립 경과

2017. 01. 24	● 종합계획 수립 추진단 구성 및 Kick Off 회의
2017. 02 ~ 2017. 05	● 전문분과* 구성 및 분과별 회의 개최 * 8개 분과 : 기획, 성과분석, 인프라, 도시건축, 플랜트, 교통물류, 철도, 항공
2017. 05 ~ 2017. 08	● 출연연 등 관계기관 협의 및 부내 의견수렴
2017. 09. 19	● 종합계획 수립 추진단 2차 회의
2017. 09 ~ 2017. 12	● 추진단 회의 결과 수정 · 보완
2017. 12. 22	● 국토교통과학기술위원회 보고
2018. 01 ~ 2018. 02	● 추진 목표 · 전략 · 과제 再구성 및 내용 보완
2018. 02 ~ 2018. 03	● 종합계획 수립 실무 TF* 구성 및 분과별 회의 개최, 연구자 간담회, 대국민 설문조사 등 의견 수렴 * 10개 분과 : 초연결사회, 무인이동체, 국토정보, 건설지능화, 고부가가치 건설, 수송시스템 혁신, 안전, 친환경 생활공간 조성, 사회이슈 해결, R&D 시스템
2018. 03. 28 ~ 04. 02	● 관계부처 의견 수렴
2018. 03. 30	● 국토교통과학기술위원회 자문
2018. 04. 13	● 공청회
2018. 04. 25	● 국가과학기술자문회의 운영위원회 심의
2018. 06	● 국토교통과학기술위원회 심의·의결 ● 국가과학기술자문회의 심의회의 심의 · 의결

II

국토교통 R&D 현황 분석

제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)

II

국토교통 R&D 현황 분석

01 국토교통 R&D 특성

[플랫폼]

- ▶▶ 센서, 인공지능 등 다양한 요소기술이 유기적으로 결합되어 하나의 시스템으로 운영될 수 있도록 하는 플랫폼 기술 개발

* (예시) 스마트시티 : 도시에서 생성되는 각종 데이터를 연계하는 플랫폼을 구축하여 여러 가지 서비스로 확장 지원

- 도시, 주택, 교통 등의 분야에서 생산되는 각종 데이터 허브로서, 4차 산업혁명 新산업 근간인 빅데이터 제공 기능 수행

[인프라]

- ▶▶ R&D를 통해 인프라 성능을 개선하는 등 국토의 가치를 향상시키고 다가올 남북통일, 新북방·新남방 시대에 적극 대응

* 동북아 철도 연계 시스템, 자연친화적 도시 생태 조성을 위한 설계기법 등

- 자연친화적 도시 설계, 저영향 교통시설 등 국토 공간의 효율적 활용을 통한 국민 삶의 질 향상에 기여하는 인프라 기술 개발

[실용연구]

- ▶▶ 공공이 기술 수요자이자 실질적으로 연구에 참여하여 소주기 기술개발 후 현장에 적용하므로 성능·안전성 검증 필수

* (예시) 초장대교량, 스마트하이웨이, 고속철도, 공항 보안시스템, 제로에너지 주택 등

- 리빙랩 등을 통해 실증을 수반하는 연구가 많아 他분야에 비해 기술성숙도 (TRL, Technology Readiness Level)가 상대적으로 높은 편

* 실증 비중 : (국가 평균) 3.5%('17. STEPI), (국토교통) 23.4%('18 예산기준)

** TRL 분류 : (기초) 1~2, (응용) 3~4, (개발) 5~6, (실용화) 7~8, (사업화) 9

[국민체감]

- ▶▶ 개발된 기술이 공공 인프라·서비스의 형태로 국민들에게 제공되므로 기술개발의 효과를 국민들이 직접 체감

[1990년대 : 태동기]

▶▶▶ 개별 사업 수준에서 국토교통 R&D 착수

- '94년 건설교통 연구개발(12억원)을 시작으로 지능형 교통체계(ITS), 한국형 고속철도 등 개별 사업 단위로 R&D를 시작

* 건설기술진흥 기본계획('97년), 지능형 교통체계 기본계획('97년) 등

[2000년대 : 도약기]

▶▶▶ 지원체계 구축, 로드맵 수립 등 R&D 본격화

- R&D 전문기관을 설립하여 연구관리 기반을 구축('02년)하였으며, “건설교통 R&D 혁신 로드맵”을 수립하고 VC-10 사업* 추진('06년)

* “Value Creator” 10대 기술 : 초장대교량, 스마트하이웨이, 고속철도, 자기부상열차, 초고층빌딩, 해수담수화, 항공안전, U-City, 지능형국토정보, 도시재생

- 건설교통 기술 연구개발 사업 운영규정을 제정('07년)하고 사업단·연구단 구조를 확립하는 등 연구관리 체계 구축

[2010년 이후 : 성숙기]

▶▶▶ 기반마련, 성과도출 등 R&D 내실화

- '14~'23 R&D 중장기 전략을 수립('14.7)하여 국토부 R&D 전반에 대한 방향을 설정하고, 「국토교통과학기술 육성법*」 제정('15.12)

* 장단기 계획체계 확립, 기술수요조사 등 R&D 절차 명확화, 국제협력·인력양성 등 지원사업 근거 마련, 국토교통과학기술진흥원 설치 근거 마련

- 국토교통 R&D 실용화 제고방안('15년)을 마련하는 등 R&D 투자 효율화 및 성과 확산을 위한 노력 지속

* '10.9 R&D 발전전략, '11.6 R&D 사업관리 방안, '12.9 R&D 개선방안 등

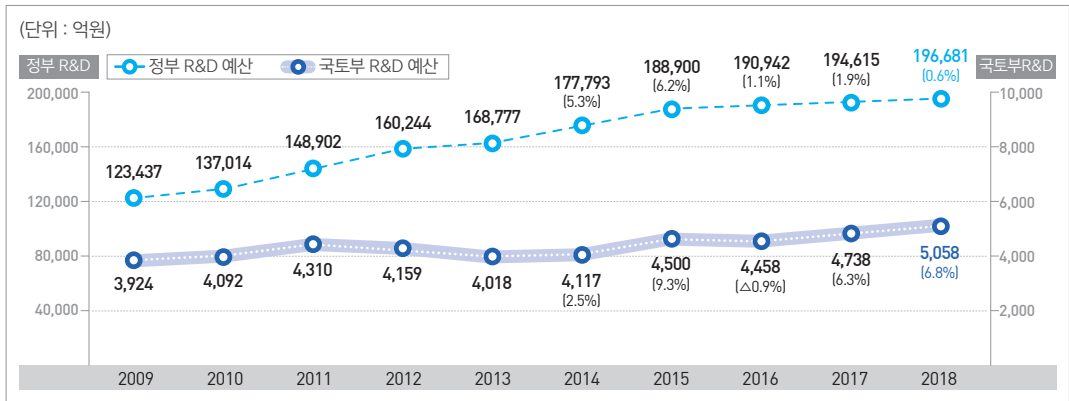
- 제로에너지 주택, LNG 플랜트, 스마트워터그리드, 무선 충전 전기버스 등 VC-10 외 다양한 분야의 R&D 과제도 지속 발굴·추진

03 국토교통 R&D 투자 현황

[총괄]

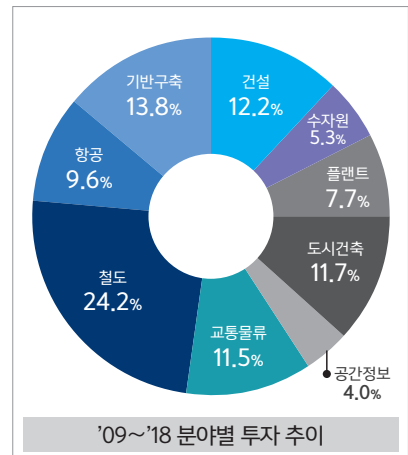
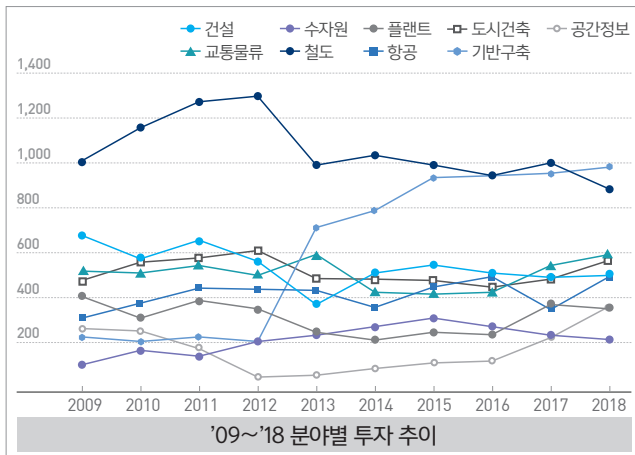
▶▶ 지난 10년간 국토교통 R&D 예산은 '09년 3,924억원에서 '18년 5,058억원으로 연평균 2.9% 증가

● 다만, 정부 R&D 예산은 연평균 5.3% 증가('09년 12.3조 → '18년 19.7조)하여 국토교통 R&D 비중은 '09년 3.2%에서 '18년 2.6%로 감소



[분야별]

▶▶ 철도, 건설, 도시건축 등 순으로 투자비중이 높고, 투자증가율은 공간정보 · 수자원 분야가 상대적으로 높은 편



[주체별]

▶▶ 연구계 37%, 학계 29%, 산업계 21%, 공사 · 공단 10% 등 다양한 주체가 국토교통 R&D에 참여 중

04 그간의 주요 성과

[통계로 본 국토교통 R&D]

- R&D에 대한 지속 투자로 논문·특허 건수 등 과학기술 수준과 사업화 계약 건수, 기술료 실적 등 사회적 성과가 양적으로 성장

| 국토교통 R&D 통계 |

구분		~'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	계
정부출연금 (억원)		4,443	2,620	3,379	3,459	3,923	4,092	4,310	4,159	4,019	4,117	4,500	4,458	47,479
논문	일반	1,658	550	614	709	818	611	618	577	634	810	935	965	9,499
	SCI(E)	188	147	115	128	199	190	143	148	191	133	338	386	2,306
	소계(건)	1,846	697	729	837	1,017	801	761	725	825	943	1,273	1,351	11,805
특허	출원	450	231	341	415	518	531	628	631	583	596	801	810	6,535
	등록	148	131	193	167	163	171	237	309	562	415	422	500	3,418
	소계(건)	598	362	534	582	681	702	865	940	1,145	1,011	1,223	1,310	9,953
기술료 (주관기관 징수 기술료)	계약 건수	20	21	14	34	57	58	85	102	107	115	103	140	856
	징수금액 (억원)	26	12.31	25.88	45.09	29.69	47.90	63.20	99.16	95.29	95.40	51.88	57.74	649.54
현장 적용	건수	427	80	56	44	48	43	58	81	58	51	61	60	1,067
	공사비 절감액 (억원)	9,420	4,273	2,108	950	262	134	233	683	290	271	139	207	18,970
	수입대체 (억원)	1,421	3,234	2,711	1,590	-	-	28	100	117	95	168	59	9,523
사업화	건수	4	4	11	13	24	19	95	84	169	121	180	220	944
	매출액 (억원)	49	3,009	81	2,622	487	2,486	797	7,329	2,090	1,518	2,294	2,919	25,681

[국토 분야 주요 성과]

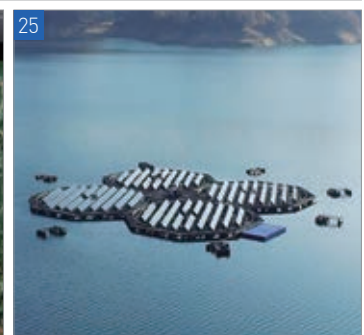
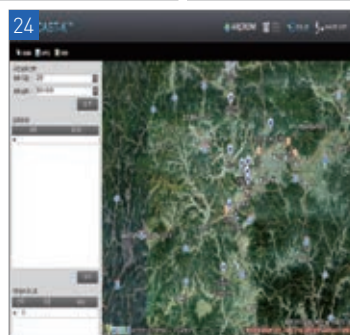
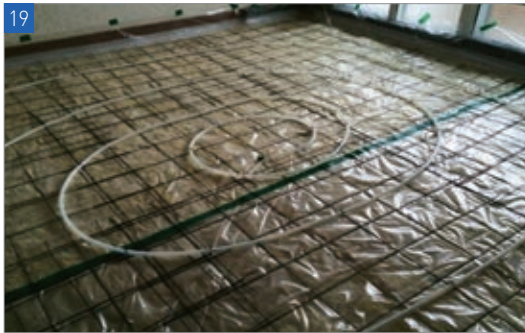


1. 세계최초 180Mpa급 섬유보강 콘크리트
2. 세계 최고 수준의 고강도 강연선
3. 3차원구조모델 비정형 통합설계 플랫폼
4. 저비용 고효율 초고층빌딩 골조공사
5. 초고층 빌딩용 고성능 초고강도 강재 실용화
6. 제로에너지 주택 최적화 모델 실증
7. 스마트 워터 그리드
8. 해수담수화 및 염도차 발전·회수기술



9. 현수교 케이블 가설장비·공법 및 형상관리
11. 전단면 터널굴착기 커터헤드 설계기술
13. 해상용 천연가스 액화공정
15. 해상풍력 발전용 모노파일

10. 교량 유지관리를 위한 계측시스템
12. 해저터널 차수·보강용 그라우팅 시공기술
14. 수직구조 컴팩트 정수처리시설
16. 개방형 BIM 기반 건물 설계표준 및 인프라



17. 음식물쓰레기 제로화 시스템

18. 신한옥형 공공건축물 최적화 모델

19. 노후 주택 리모델링을 위한 경량바닥·벽체

20. 성능위주 화재안전 설계 기술

21. 공간정보 기반 지능형 방범 실증

22. 도시 물순환을 위한 저영향 개발 기술

23. 지하수 열원 활용 지열 냉난방 시스템

24. 웹 및 앱 기반 하천 예보시스템

25. 추적식 수상태양광 발전설비

[교통 분야 주요 성과]



1. 배터리 자동교환 전기버스시스템 상용화
3. 스마트톨링 시스템
5. 유·무가선 하이브리드 저상트램
7. 접이식 초소형 전기자동차

2. 무선충전 전기버스(OLEV) 시스템 상용화
4. V2I 기반 자율차(레벨2) 협력주행 기술
6. 400km/h 고속철도 인프라 핵심기술



8. 4인승 소형항공기 국산화

9. 2인승 경량항공기 국산화

10. 항공기 가스터빈 엔진 수리장치

11. 중대형항공기 제동장치 정밀시험장비 국산화

12. 도시철도 소음저감 친환경성 도상흡음블럭

13. 차로구분이 가능한 정밀위치결정 기술

14. 친환경 도시형 자기부상열차 실용화

15. 경량 트레일러 개발 및 상용화



- ① 도로 시설물(표지 등) 영상 정보
도로 차로 폭 정보
- ② 노면온도 노면 마찰 센서
- ③ 도로 선형 (평면, 종단, 횡단) 정보
- ④ 도로 물고임 정보 레이저
- ⑤ 도로 폭 가드레일, 중앙분리대
- ⑥ 도로 물고임 정보 카메라



16. 중형저상버스 표준모델

18. 자동 도로조사 및 안전 차량

20. 스쿨존 통행안전 시스템

22. 공항 여객 출국절차 자동화기기

17. 경전철보다 저렴·편리한 바이모달 트램

19. 상하 개폐형 승강장 안전도어

21. 수하물처리 핵심부품 및 셀프백드롭 시스템

[01] 미래사회 변화에 대비한 혁신성장동력 육성 필요

- VC-10 등 그간 국토교통 산업을 이끌어온 대형 프로젝트들이 종료되었으나, 새로운 10년을 열어갈 차기 성장동력 부재*

* '17년 국토교통 R&D 예산 중 스마트시티, 자율주행차 등 4차 산업혁명 대응 예산은 612억원으로 전체(4,738억원)의 12.9% 수준

➡ 기존 과제의 틀에서 과감하게 벗어나 4차 산업혁명 기술을 적극 융복합하는 등 파괴적 혁신을 통한 新산업 견인 추진 필요

- 건설, 주거, 철도, 항공 등 국토부 실·국별 칸막이에 따른 연구 추진으로 타 산업·기술에게 영향을 주는 우수 성과 창출 미흡

➡ 융복합 연구가 확대되도록 국토교통 데이터를 표준화·개방화하고, 他분야 산업기반 조성에 기여하도록 연구 아이템 다양화

- 국토교통 산업의 성장 모멘텀 전환을 위해 4차 산업혁명의 핵심 기술을 국토교통 산업에 접목 필요

➡ 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명의 핵심역량을 활용한 핵심기술 및 新산업 발굴, 미래형 스마트 인프라 확보를 위한 기술 개발 필요

평가	진단
VC-10 종료 후 차기 성장동력 부재	혁신을 통한 新산업 발굴 필요
연구 분야별 칸막이 존재	융복합 및 연구주제 다양화 필요
4차 산업혁명 기술 융합 요구	4차 산업혁명 기술 활용 추진

| VC-10 및 VC 2.0 추진개요 및 평가 |

[VC-10 추진개요]

◆ 기간 · 예산

'06. 11 ~ '16. 12 / 1조 267억원(정부출연금)

◆ 추진내용

초장대교량, 스마트하이웨이, 고속철도, 자기부상열차, 초고층빌딩 등 총 10개 대형 실용화 과제 추진

◆ 경제적 성과

기술료 등 매출액 1조 3,605억원(투입예산 比 133%)

◆ 기술적 성과

SW 670건, 기준·지침 68건, 법·제도 37건 등 반영

* 논문 1,687건(SCI 413건 포함), 특허 등록 556건(출원 1,087건) 달성



현수교 케이블 가설장비·공법



스마트톨링 시스템



400km/h 고속철도 핵심기술



4인승 소형항공기 국산화

[VC 2.0 추진개요]

◆ 개요

‘국토교통 R&D 중장기 전략(‘14~’23)’의 10대 중점프로젝트

◆ 내용

Top 메가 스트럭처, 글로벌 Top 플랜트, 한국형 위성항법 등 국부 창출이 가능한 신규시장 선점형 기술 개발

[VC-10 및 VC 2.0의 평가]

- VC-10은 대형 실용화과제 중심으로 현장 적용, 해외 시장 진출 등의 성과가 있었으나 중·소 규모 현안대응형 기술개발은 소외시

»»» 국민, 전문가 수요 조사를 기반으로 기초·원천 기술과 각종 사회이슈 대응 기술 확보를 위한 투자 확대 필요

- VC 2.0은 대부분의 기술이 전통적 건설·교통 분야 칸막이로 구분되는 등 최근 융·복합 기조에 부합되지 않아 개편 필요

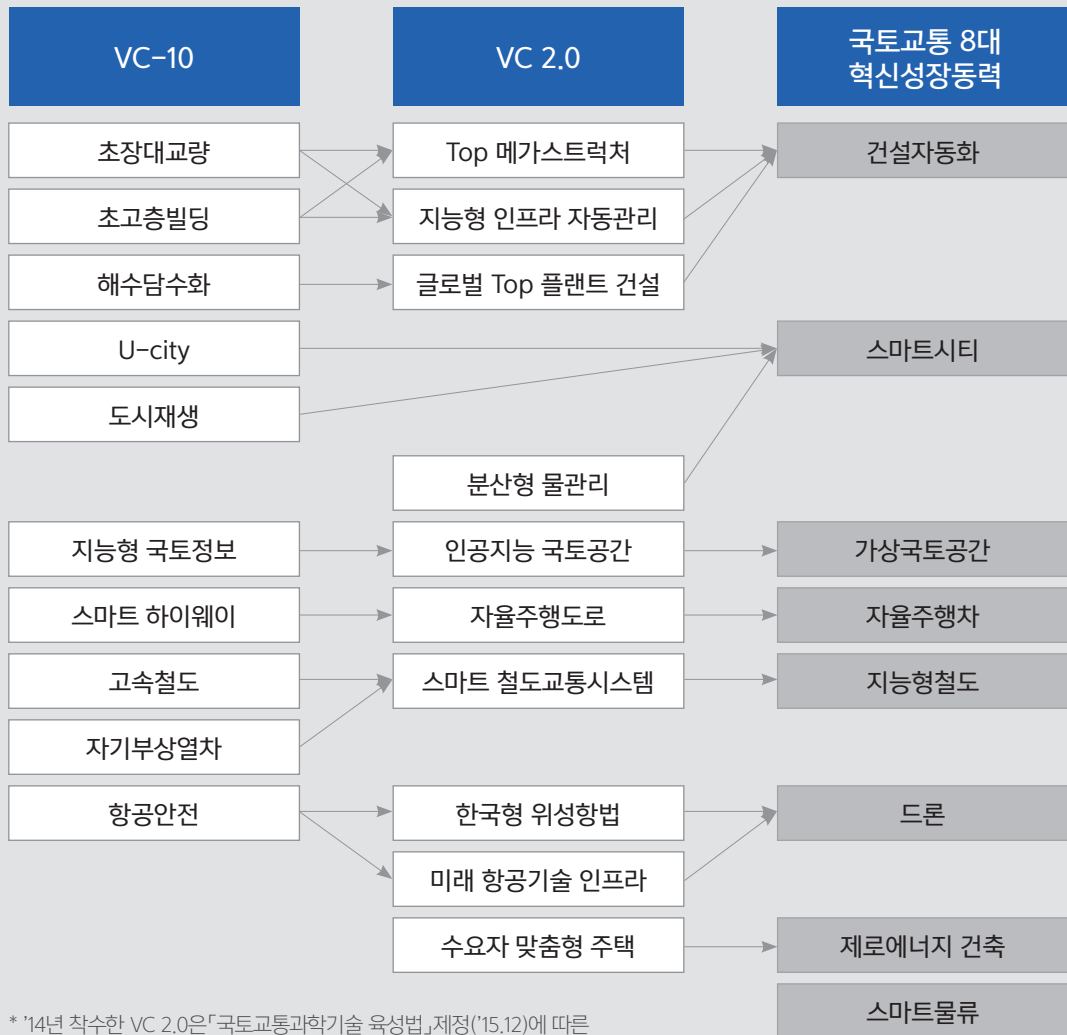
»»» 4차 산업혁명 핵심기술과 융합된 R&D 추진전략 및 과제 필요

| VC-10, VC 2.0과 8대 혁신성장동력간 연계성 |

[각 전략별 주요 특징 비교]

구분	VC-10 (Value Creator 10)	VC 2.0 (Value Creator 2.0)	국토교통 8대 혁신성장동력
주요 특징	- 국토교통 핵심기술 경쟁력 강화 - 단일 목적물 중심 - 공급자 중심 목표설정	- 국토교통 시스템 최적화 - 융·복합 신산업 창출 - 글로벌 시장에서 新국부 창출	- 국토교통 신성장동력 발굴 - 기술 융복합을 통한 분야간 칸막이 제거 - 수요자 중심 목표설정

[각 전략별 주요기술 연계도]



* '14년 착수한 VC 2.0은「국토교통과학기술 육성법」제정('15.12)에 따른
 '국토교통과학기술 연구개발 종합계획' 수립으로 국토교통 8대 혁신성장동력에
 연계하여 추진

[02] 새로운 부가가치 창출 요구

- 해외 시공경험은 축적되고 있으나 설계·엔지니어링 기술과 메가 스트럭처(Mega Structure)분야 고부가가치 기술경쟁력은 부족

* 세계시장 점유율 엔지니어링분야 1.8%, 시공분야 7.4% ('17, ENR)

➡ 경제성장에서의 국토교통 산업 기여도*를 감안할 때, 기존 산업의 첨단화, 효율화 등을 통해 지속적인 기술경쟁력 제고 노력 필요

* 15.3/4 ~ '16.2/4분기 GDP 성장률(3%) 중 건설투자의 기여율은 40.1%('16, 한국은행)

- 지속적 R&D 투자를 통해 최고기술 보유국 대비 기술수준은 향상되고 있으나, 기술 격차는 여전히 존재

* 건설교통 분야 최고기술 보유국 대비 기술수준('16, KISTEP) : '08년 74.1% → '12년 79.0% → '16년 79.6%

➡ 추격형 기술개발 전략에서 벗어나, 기술수준을 획기적으로 향상시킬 수 있는 세계 선도 기술 개발에 대한 과감한 투자 필요

- SOC에 대한 지속적 투자로 인프라 구축률 등 양적 지표는 성장하였으나 시설물 노후화로 인한 복합재난 증가 등 우려

* 30년 이상 1·2중 시설물 비율 : '15년 4% → '30년 37%('17, 건설기술진흥기본계획)

➡ 물리적·디지털 인프라 구축, 운영체계 고도화 등 인프라 전반의 혁신 (renovation)방안 마련 필요

평가	진단
고부가가치 기술경쟁력 부족	기존 산업 첨단화, 효율화 필요
최고기술국 대비 기술격차 상존	세계 선도기술에 과감한 투자 필요
시설물 노후화 등 문제 발생	SOC 전주기에 걸친 기술지원 필요

[03] 사람 중심의 국토교통 기술 개발 요구

- 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 연관*되나, 그간 관련 기술에 대한 관심은 다소 부족

* 사회문제 해결형 R&D의 24%가 국토교통 분야에 해당('13, 과기부 실태조사)

⇒ 국민들이 필요로 하고 효과를 피부로 느낄 수 있는 사회문제 해결형 R&D 투자를 확대하고 성과 가시화 필요

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

[04] R&D 시스템 혁신을 통한 미래 대비 필요

- 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

- 대형 과제 중심의 지원정책은 실용화 성과로 연결되었으나, 신진 연구자가 도전하기 어려운 분야로 평가되는 등 어두운 면도 존재

- 지적 소유권 문제 등으로 국제 공동연구가 어렵고, 과제의 수행단계 보다 선정단계에 연구진의 역량이 집중되는 문제점도 상존

➡ 과제규모 다양화, 진입장벽 완화, 국제 공동연구, 경쟁형 R&D 방식 등을 통해 창의적 · 개방적 연구환경 조성 필요

- 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

평가	진단
R&D 정책환경 변화 대응 필요	전략적 기획역량 요구
대형과제 중심 R&D 추진	창의적·개방적 연구환경 조성
실증사업의 기술 적용 지연	국민참여 확대, 법·제도 연계 강화
기술의 시장 진입에 한계	R&D 산업 생태계 강화

III

국토교통이 꿈꾸는 2030년의 미래모습

제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)

III

국토교통이 꿈꾸는 2030년의 미래모습

01 미래사회 변화 트렌드

- ▶ 유엔미래보고서 2050, 국토교통 비전 2045 등 국내외 미래전망 보고서에서 제시한 메가 트렌드 중 정부정책 부합성 및 국토교통 분야 연관도 등을 고려하여 선정

| 국토교통 관련 미래사회 변화 트렌드 |

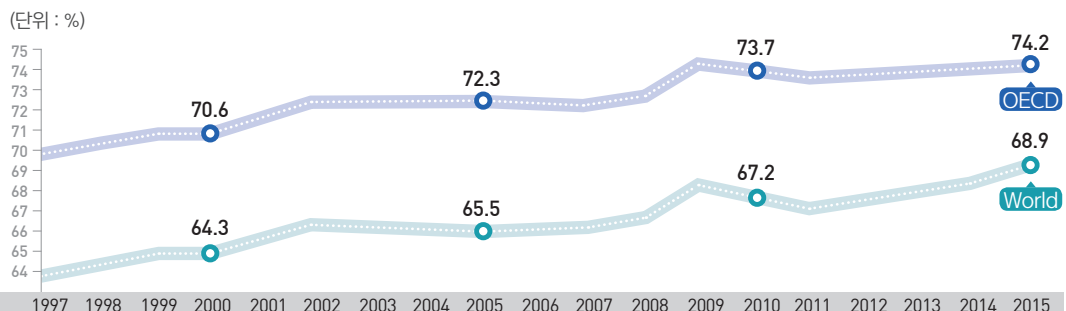


[첨단기술에 기반한 경제·사회구조의 근본적 변화]

- (4차 산업혁명) 인공지능, 빅데이터 등 4차 산업혁명으로 촉발되는 혁신적 기술이 쏠분야에 융합되며 신기술을 중심으로 산업 고도화

* AI 탑재 자율주행 차량·항공기, 건설 자동화, 물류센터 무인화, 공간정보산업 확대 등

- (서비스 산업화) 기능직의 일자리를 기계가 대체하고 첨단기술을 활용한 지식정보·서비스 산업이 경제를 주도하는 등 고용환경 변화



[글로벌의 서비스 산업 부가가치 비중 변화('18, World Bank)]

[사회적 가치에 대한 국민의식 변화]

- (삶의 질 중시) 성장 중심 사고에서 벗어나 정신적 행복과 시간적 여유를 중시하는 등 삶의 질을 추구하는 시대로 변화

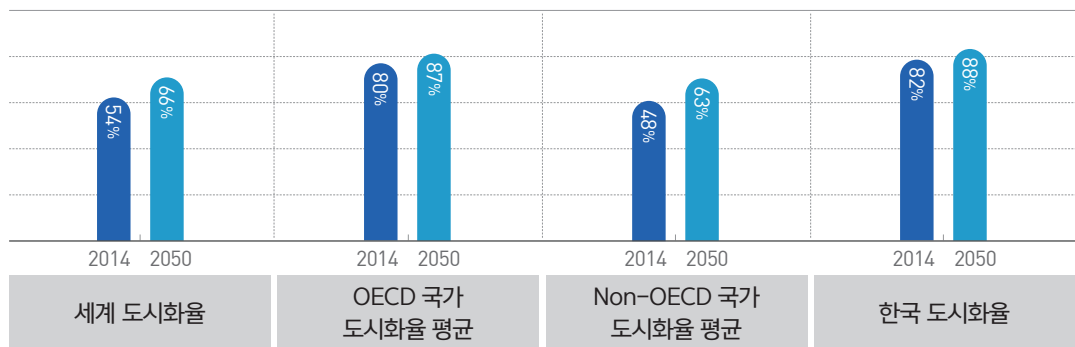
* 우리나라 사람들이 가장 중요하게 생각하는 지표는 삶의 질('16, OECD)

- (공유 · 플랫폼 경제) 저성장 · 양극화, 삶과 소유에 대한 인식변화, 자원고갈 우려 등으로 제품과 서비스를 공유하는 공유경제 확산

* 예시 : 숙박(에어비엔비), 교통(우버), 금융(고펀드미), 공간(패스트파이브), 재능(핸디)

[급변하는 인구구조에 따른 도시구조의 변화]

- (도시화) 도시인구의 급격한 증가로 교통혼잡, 주거 · 녹지공간 부족, 복합재난 증가 등 다양한 도시문제 발생 우려('15, UN)



- (저출산 · 고령화, 1인가구) 소형주택 · 셰어하우스 증가, 사회안전망 · 복지서비스 확대 등 도시 공간 구조의 변화 예상

* 경찰 · 방범시설, 복지시설, 소형주택 확충 등 도시 기반시설 배치방식 변화

[지구 온난화 등 글로벌 위기로인 상존]

- (기후변화 등) 탈원전, 에너지 수요 증가* 등에 대응하여 신재생에너지 개발이 확대되고, 물부족 심화**에 따른 물산업 성장 예상

* '40년 석유 등 1차에너지 수요는 '16년 대비 27.8% 증가 전망 ('17, IEA)

** '30년 세계 수자원 공급은 수요대비 40% 부족할 전망('15, UN)

- (안보위협) 네트워크를 기반으로 전세계가 연결되면서 사이버 범죄, 테러위협 등이 국경을 넘나드는 초국가적 이슈로 대두

| 미래 변화에 따른 국내외 대응현황 |

[선진국들은 기술 융복합, SOC 고도화, R&D 투자 확대 등 추진]

구분		주요 정책
미국	신 미국 혁신전략('15)	- 첨단 자동차로 사망자수 감소, 스마트 도시 건설 등 당면과제 해결을 위한 전략적 목표 제시
	각 부처 전략계획('14~'18)	- 기후변화 대응, 자연재해 예방·복구 - 맞춤형 공공서비스 제공, 복지, 안전, 정보보안 강화
일본	미래투자전략 2017('17)	- 실증에 의한 정책형성인 '샌드박스(Sandbox)' 제도 도입 - 데이터 활용 기반 구축에 관한 일관된 정책 추진
	국토교통 중점정책('16)	- ICT 분야와의 융복합화 및 미래유망 산업 지원 - 사회이슈 해결 지원
독일	하이테크 전략 2020('10)	- 스마트공장 구현을 위한 표준화 등 추진 * IoT, 사이버 보안, 빅데이터, 3D프린터 등 핵심기술
	연방교통디지털 사회부 전략('16)	- 통합물류시스템 등 시스템 기반 SOC 효율성 제고 - 사용자 친화적·친환경 인프라 구축
영국	과학 자본 로드맵('14)	- 사회·경제적 이슈와 과학기술연구 분야의 전략 제시
	국가 인프라 구축 플랜('16~'21)	- 국가통합을 위한 교통 접근성 강화 지원 - 세계선도 기술개발 지원 및 전략적 인프라 고도화
중국	중국 제조 2025('15)	- 제조업 및 사회의 고도화 지향 - 유라시아 지역경제 주도권 확보 목표
	13차 5개년 과학기술혁신 계획('16)	- ICT 기반 융복합화, 스마트시티, 스마트교통 등 개발 - '일대일로' 전략 수행 위해 인프라 투자 지속 확대

[국내에서도 미래변화에 대응하기 위한 정책 추진노력 지속]



과학기술 예측('16~'40)

4차 산업혁명 대응계획

국토교통 비전 2045

미래기술과 미래서울

02 국토교통에 바라는 모습

- ▶ 국민이 생각하는 국토교통 미래상과 이를 달성하기 위한 국토교통 연구개발 추진방향 구체화를 위하여 설문조사 실시

설문조사 개요

(설문기간) 2018. 03. 16(금) ~ 03. 22(목)

(응답자) 일반국민(1,000명), 연구자(589명), 정책입안자(131명) 등 총 1,720명

(설문방식) 모바일(일반국민), 홈페이지 및 이메일(연구자 및 정책입안자)

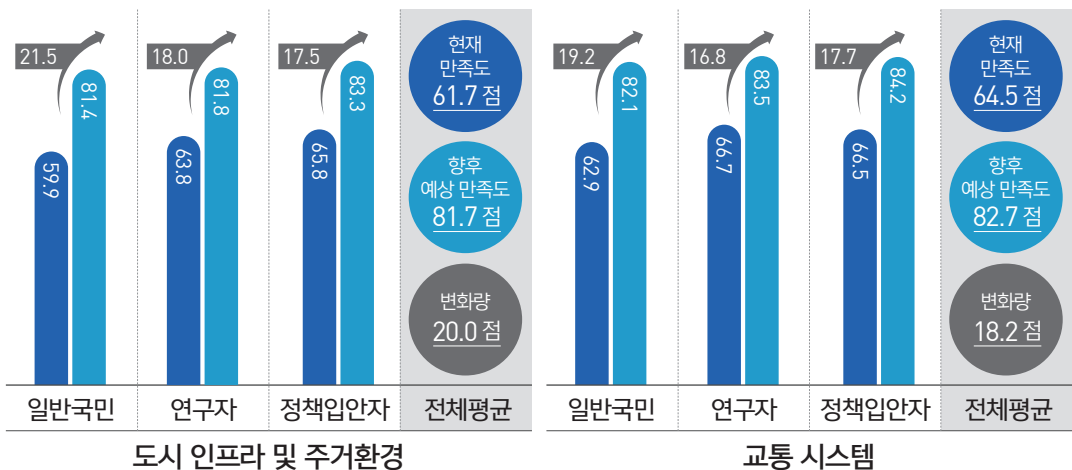
[총괄]

- ▶▶ 국토교통 전반에 대한 국민만족도는 60점대 초반으로 현재 모습에 대한 국민의 평가가 그리 호의적이지 않는 것으로 나타남

- 도시 인프라 및 주거 환경 만족도는 61.7점, 교통시스템 만족도는 64.5점으로 교통 시스템에 대한 만족도가 다소 높은 것으로 분석됨

- 특히, 일반국민의 만족도는 정책입안자에 비해 다소 낮아 피부에 와 닿는 국토교통 서비스에 대한 요구가 높은 것으로 파악

국토교통의 만족도와 국토교통기술에 대한 기대



- 국토교통 미래기술이 개발·구현될 경우 도시 인프라와 교통시스템의 만족도는 81.7점, 82.7점으로 현재 대비 약 20점 상승

- 국민들은 국토교통 미래에 대하여 긍정적으로 생각하고 있으며, 기술개발이 가져올 변화에 대한 기대가 매우 높은 것으로 분석됨

[인프라 · 주거]

- ▶▶ 전체적으로 스마트시티, 미세먼지 자동포집, 내진시설물, 제로에너지주택 등의 기술 개발이 필요하다고 생각

| 도시인프라 및 주거환경 분야 필요기술 핵심 키워드 분석 |



- 일반국민은 스마트시티, 스마트 홈, 내진시설물, 미세먼지포집 등 도시·주거공간의 편의 및 안전 관련 기술에 관심
- 연구자 및 정책입안자는 이외에도 충간소음·결로·누수 방지기술, 도시재생 등 사회 이슈 해결 기술에 대해서도 중요하게 생각

| 도시인프라 및 주거환경 개선을 위한 필요기술 순위 |

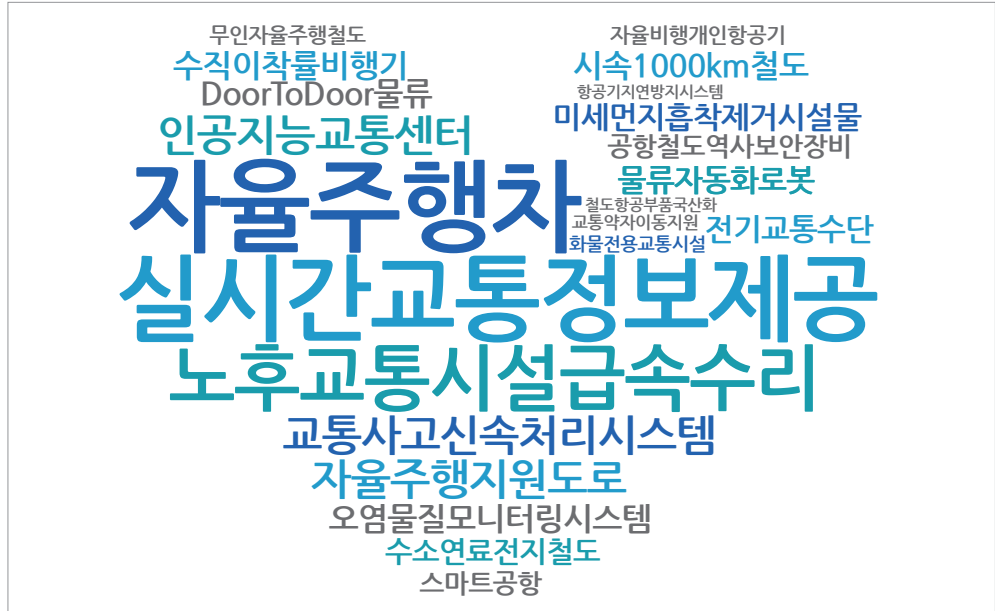
구분	일반국민	연구자	정책입안자
1위	스마트시티	스마트시티	스마트시티
2위	내진시설물	미세먼지 자동 포집	충간소음·결로·누수 방지시스템
3위	스마트 홈	충간소음·결로·누수 방지시스템	미세먼지 자동포집
4위	미세먼지 자동 포집	노후시설물 급속교체	스마트 홈
5위	물,에너지 자립형 도시	도시재생	제로에너지 주택
6위	노후시설물 급속교체	내진시설물	내진시설물
7위	신재생 에너지 플랜트	-	도시재생

* 총 25개 기술분야 중 설문 우선순위로 선택

[교통 · 물류]

- ▶▶ 안전하고 편리한 교통환경을 위해 실시간 교통정보 제공, 자율주행차, 노후교통시설 급속수리 기술 등에 대한 높은 요구

| 교통시스템 분야 필요기술 핵심 키워드 분석 |



- 일반국민은 평소 운전 중 느낄 수 있는 불편함을 줄이는 체감형 서비스와 교통사고 예방 및 신속처리를 통한 안전 확보를 우선시
- 연구자 및 정책입안자는 교통정보 제공 이외에 자율주행차, 자율주행 지원 도로 등 첨단 자동차·도로 기술에 대한 요구도가 높음

| 안전하고 편리한 교통시스템을 위한 필요기술 |

구분	일반국민	연구자	정책입안자
1위	실시간 교통정보 제공	실시간 교통정보 제공	자율주행차
2위	교통사고 신속 처리시스템	자율주행차	실시간 교통정보 제공
3위	노후 교통시설 급속수리	노후 교통시설 급속수리	교통사고 신속 처리시스템
4위	인공지능 교통센터	자율주행 지원 도로	자율주행 지원 도로
5위	자율주행차	미세먼지 흡착 제거시설물	노후 교통시설 급속수리
6위	미세먼지 흡착 제거시설물	인공지능 교통센터	전기 교통수단
7위	전기 교통수단	전기 교통수단	인공지능 교통센터

* 총 22개 기술분야 중 설문 우선순위로 선택

[R&D관리]

▶▶ 연구자는 과제기획, 선정평가, 과제수행, 성과활용으로 이어지는 국토교통 R&D 관리시스템 프로세스 전반의 개선 요구

- (과제기획) ‘미래사회 변화 대응 기획역량 강화’, ‘정부·지자체·공사 등 기술 수요자 중심 과제 발굴’이 필수적이라고 제시
- (선정평가) ‘연구자 창의성 극대화를 위한 연차평가 간소화’, ‘평가위원 전문성 강화’ 등의 개선이 필요하다고 요구
- (과제수행) ‘연구자 중심 행정절차 간소화’, ‘연구비 사용 자율성 강화’ 등 제도적 개선 사항을 우선적으로 선택
- (성과활용) ‘R&D 우수 성과물의 이어달리기 지원’, ‘발주계획 등 실수요에 기반한 기술 사업화 지원’ 등의 시급성 강조

| 국토교통 과학기술에 대한 연구자 제안과제 핵심 키워드 분석 결과 |



03 미래상 실현을 위한 국토교통의 도전

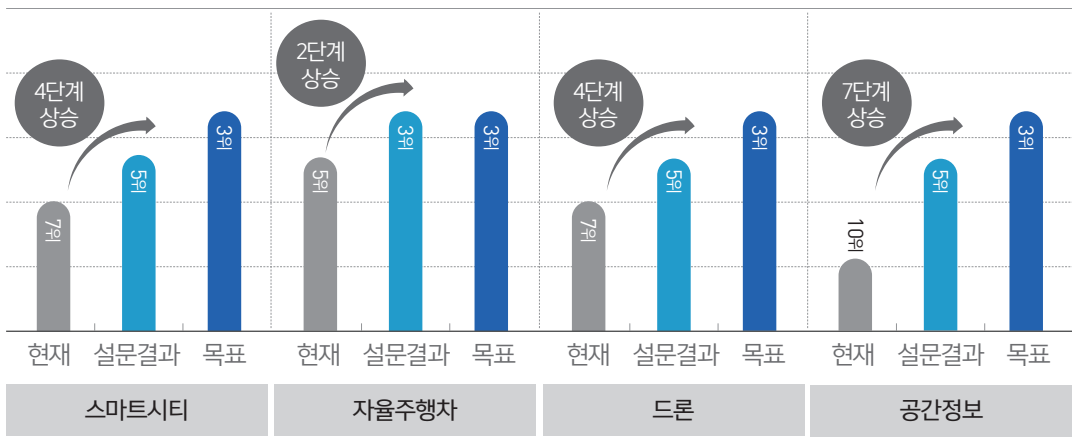
- ▶ 국토교통 R&D에 대한 대국민 설문조사 및 상세분석결과에 따라 바람직한 국토교통 미래상을 실현하기 위한 전략적·도전적 목표 설정

[혁신성장동력 확보]

- ▶▶ 스마트시티, 자율차, 드론, 공간정보 기술 등에 대한 투자를 확대하여 기술선도형 국가로 전환

- 전체 국토교통 R&D 예산 대비 '18년 19.2% 수준인 혁신성장동력 예산투자를 '27년 27.2% 수준으로 8%p 확대 추진
- 혁신성장동력 분야의 국가 경쟁력도 세계 3위권으로 도약 추진
* 현재 스마트시티 7위, 자율주행차 5위, 드론 7위, 공간정보 10위

| 혁신성장동력 국가 경쟁력 |

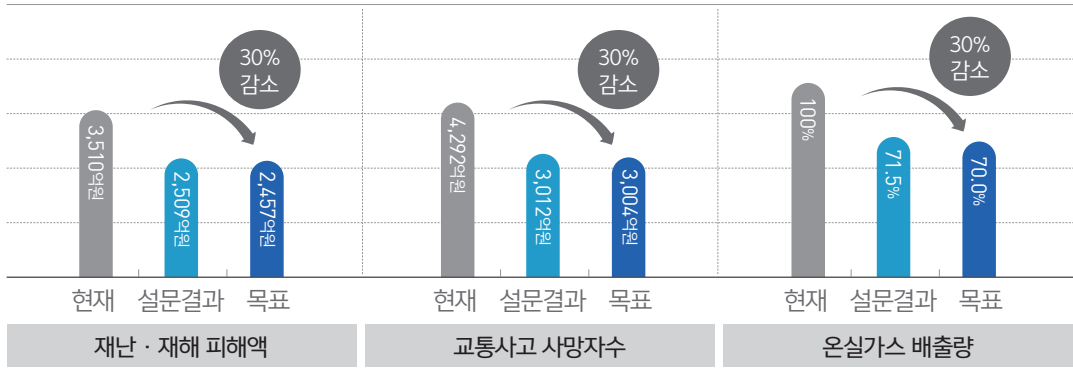


[국민체감형 연구]

- ▶▶ 재난·재해, 교통사고 방지 등 생활안전기술과 온실가스 저감기술 개발을 통해 사회적 비용 감소 실현

- 국민의 요구에 부합하는 국토교통 R&D 추진*으로 기술개발에 의한 국민 삶의 질 만족도를 현재 67.6점에서 75.9점으로 향상
* 스마트시티, 내진시설물, 자율주행차, 실시간 교통정보 등 47개 기술 개발 추진
- 국토교통 R&D를 통해 재난·재해 피해액, 교통사고 사망자수, 온실가스 배출량 등 사회적 비용 30% 감축 지원

| 사회적 비용 감소 지원 목표 |



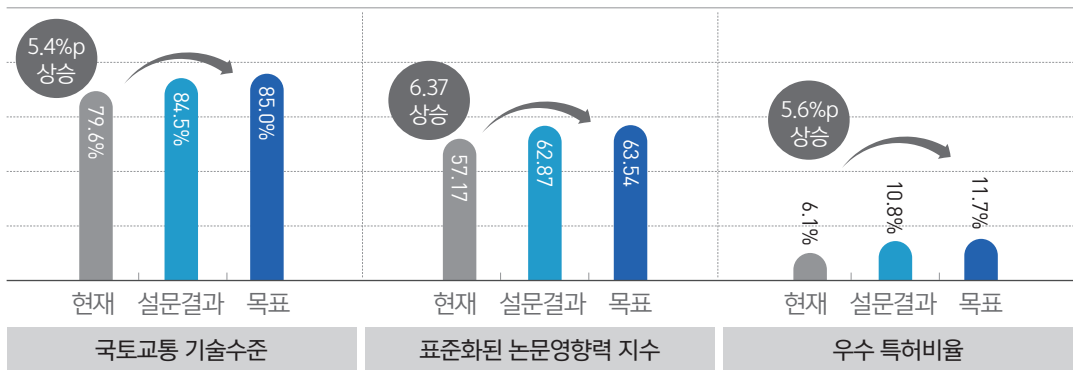
[질적수준 향상]

▶▶ 융복합 기반 新기술 개발 등으로 국토교통 기술 수준을 선진국 수준으로 높이고 논문·특허 성과가치 향상 추진

- 최고기술국 대비 79.6%인 국토교통 기술수준을 85%까지 끌어올려 기술력 기반의 산업 경쟁력 확보 추진
- 높은 응용 연구 비중에도 불구하고, 우수 논문·특허*도 정부 R&D 평균 수준(63.54, 11.7%)을 달성하여 기초·원천 기술개발 강화

* (논문) 표준화된 논문 영향력 지수(mmlf), (특허) 특허등록 건수 중 A등급 이상

| 국토교통 기술수준 및 가치 목표 |



[R&D 관리체계]

▶▶ 연구관리 프로세스 전반에 대한 개선을 통해 과제참여자의 연구환경 만족도를 현재 60.5점에서 75.9점으로 향상

- 평가·행정 부담 경감, 기획·평가 역량 강화 등 연구자 요구를 반영하여 연구에 몰입할 수 있는 환경 제공

IV

비전 및 추진전략

IV

비전 및 추진전략

01 비전과 목표

비전

혁신을 통한 성장, 사람을 위한 **국토교통**

목표

TARGET 01

혁신성장동력
국가경쟁력

세계 **3위**

TARGET 02

국토교통 관련
삶의 질 만족도

67.6점 » **75.9점**

TARGET 03

연구환경 **만족도**

60.5점 » **75.9점**

추진전략

실천과제

추진전략 01 >>>

**4차 산업혁명 대응
혁신성장동력 육성**

- 초연결 도시 구현 기술 개발
- 무인이동체 자율주행 기술 개발
- 디지털 기반 국토정보 기술 고도화



추진전략 02 >>>

**기술융합을 통한
새로운 가치창출**

- 융합기술을 통한 건설 지능화 실현
- 고부가가치 건설기술 창출
- 기존 수송시스템 혁신기술 도입



추진전략 03 >>>

**사람 중심의
국토교통 기술**

- 재난·재해 예방 등 안전 기술 개발
- 친환경 생활공간 조성 기술 개발
- 사회이슈 해결형 기술 개발



추진전략 04 >>>

**미래지향적
R&D 시스템 도입**

- 국토교통 R&D 관리체계 혁신
- 국토교통 연구개발 기반 강화
- 연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화



02 4대 전략 도출

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

IV.

비전 및 추진전략

... 국토교통 R&D 현황 및 대응방향 ...

현황 (As is)	대응 방향 (To be)	추진전략
• 新산업 모델로 플랫폼 비즈니스 등장 • 국토교통 차기 성장동력 부재	• 4차 산업혁명 기술 도입으로 모든 생활공간의 스마트화 추진 • 국토교통 新성장동력 발굴·육성	추진전략 01 >>> 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성
• 국내 건설산업 노동생산성 저하 • 해외건설 수주액 감소 • 교통분야 사회적 비용 지속 증가	• 국토교통 산업의 지능화·고도화 • 해외시장 창출 가능한 기술 개발 • 교통 효율성·편의성 증대	추진전략 02 >>> 기술융합을 통한 새로운 가치창출
• 기후변화 및 에너지 수요 증가 • 저출산·고령화 및 도시화율 증가 • 사회적 가치에 대한 의식 변화	• 친환경 에너지 자립형 기술 개발 • 쾌적·안전·편의 등 국민 삶의 질 향상을 위한 기술 개발	추진전략 03 >>> 사람 중심의 국토교통 기술개발
• 정부 R&D 사업 일몰제 시행 • R&D 기획역량 및 R&D 특성별 맞춤형 지원 요구	• 미래변화 예측, 기술개발 방향 제시 등 기획 역량 강화 • 수요자 중심 R&D 시스템 구축	추진전략 04 >>> 미래지향적 R&D 시스템 도입

전략 01. 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성

- 4차 산업혁명의 필수 선행기술인 “디지털 기반 국토정보” 기반 위에 “초연결 도시*”와 “무인이동체 자율주행” 실현 목표
 - * 인터넷, 통신기술 등의 네트워크로 사람, 데이터, 사물 등 모든 것을 연결한 사회
- 국가 혁신성장 8대 선도사업인 스마트시티, 자율주행차, 드론과 그 기반기술이 되는 공간정보 분야를 집중 육성

전략 02. 기술융합을 통한 새로운 가치 창출

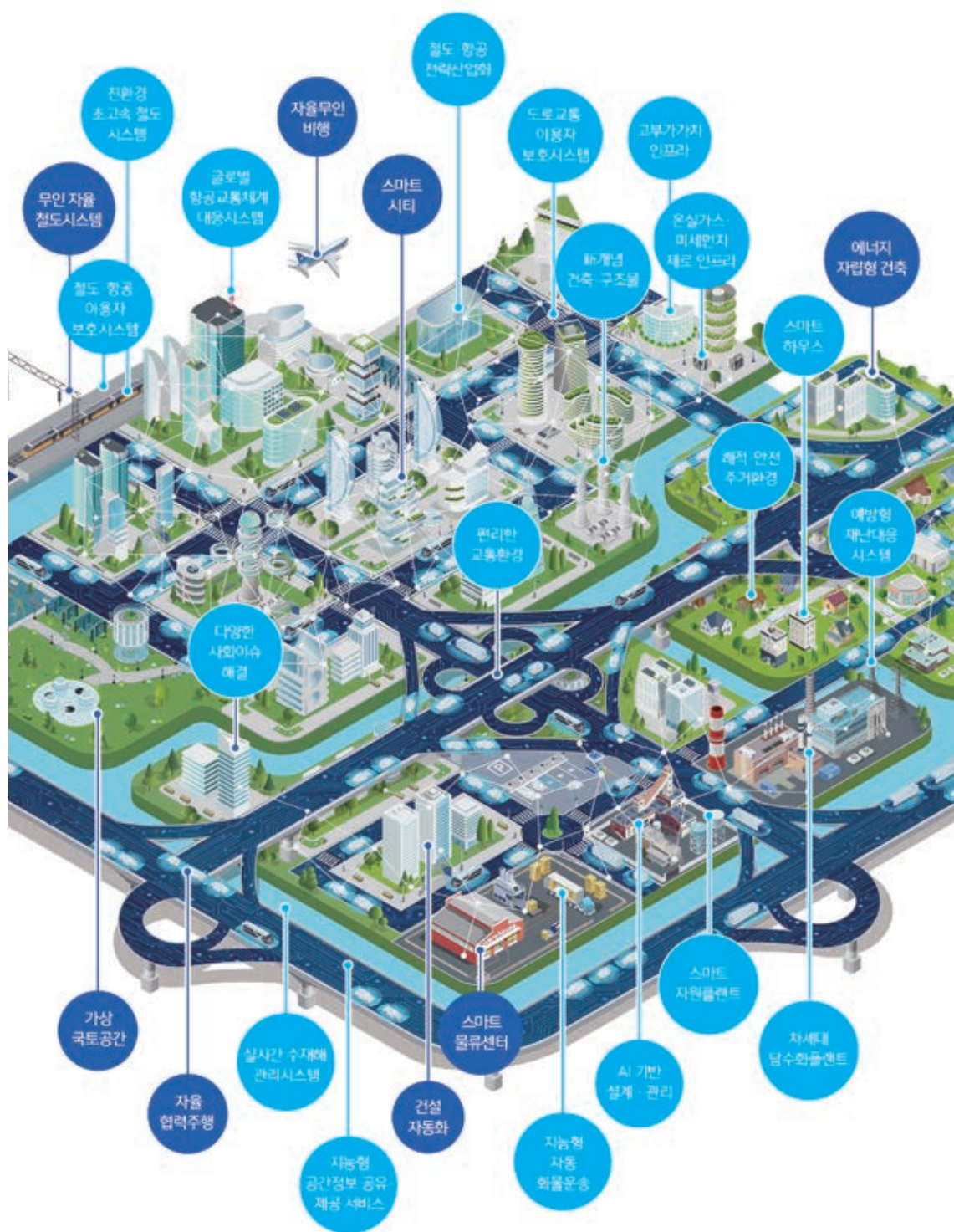
- 기존 건설 기술에 AI, 로봇, IoT 등 첨단기술 융·복합을 통해 “건설지능화”와 “건설기술 고부가가치화” 달성을 목표로 추진
- 또한, 철도·항공·물류 등 교통분야 사회적 비용 절감을 위하여 고속화·자동화·대용량화를 통한 “수송시스템 혁신”도 병행

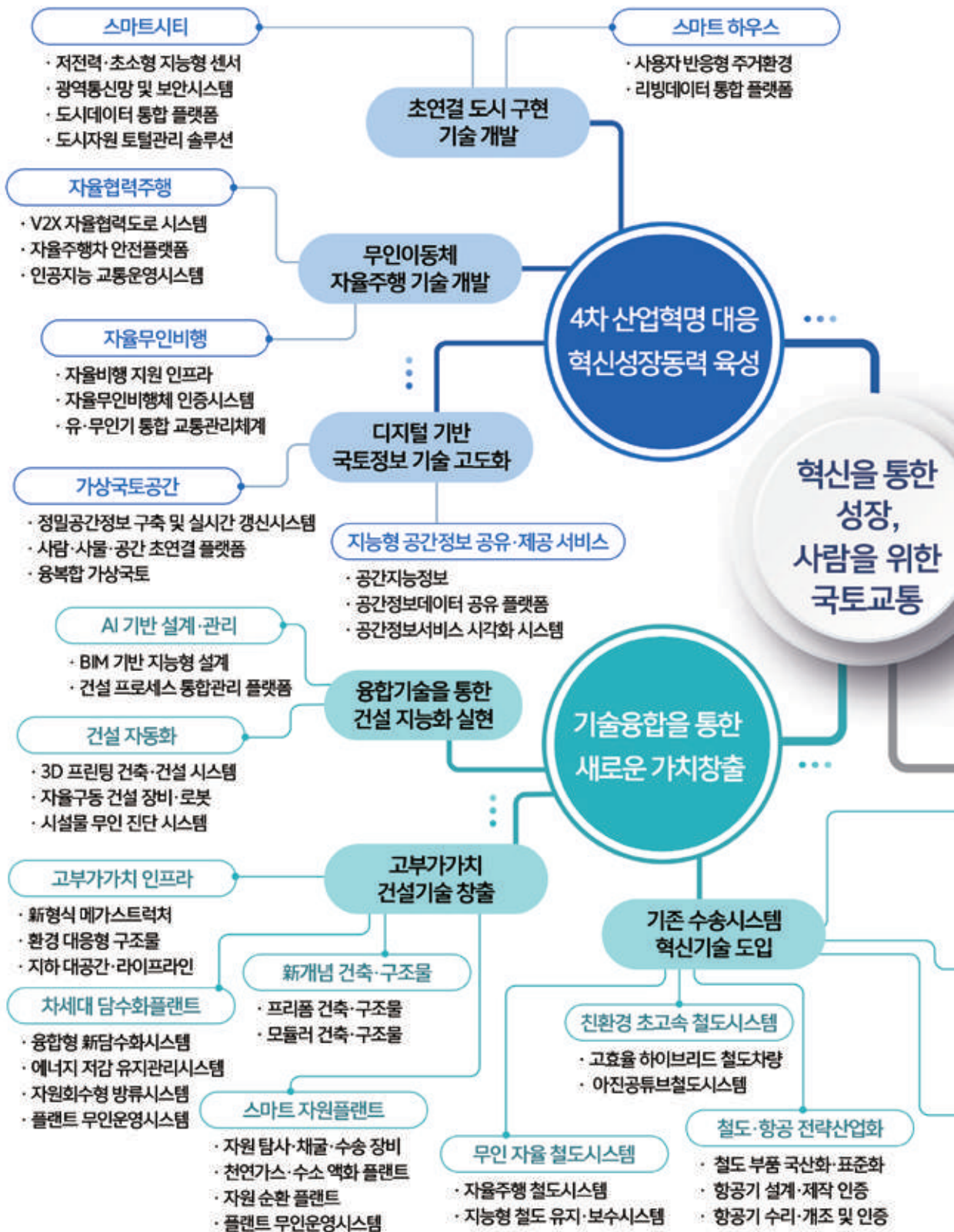
전략 03. 사람 중심의 국토교통 기술개발

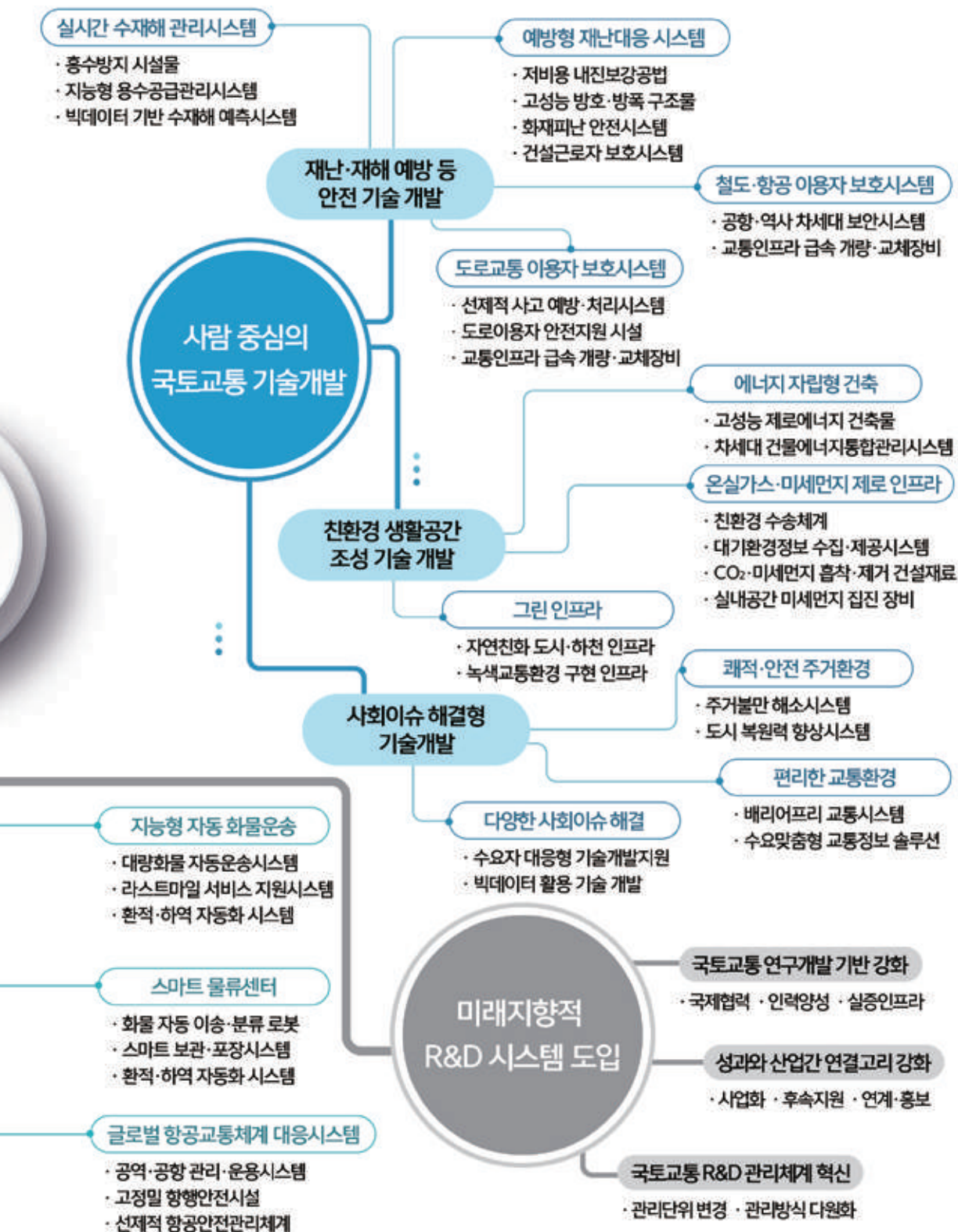
- 안전하고 편리한 생활환경 조성을 위한 “재난·재해 예방 안전기술”, “친환경 생활공간 조성기술” 고도화를 목표로 추진
- 주거 문제, 장애인 이동 문제 등 국토교통 분야 각종 현안 해결을 위한 “사회 이슈 해결형” 수요자 대응기술 개발에도 초점

전략 04. 미래지향적 R&D 시스템 도입

- 기획부터 사업화까지 “관리체계 혁신”, 인력양성, 국제협력 등 “연구개발 기반 확대”, “연구성과와 산업간 연결고리 강화” 등 R&D 전주기에 걸친 지원체계 확립







| 국토교통 분야별 정책방향에 따른 기술개발 대응 |

분야	정책방향	기술개발 대응
건설 · 플랜트	교량, 터널, 플랜트 등 핵심기술 경쟁력 제고로 해외 건설시장 진출 확대, 건설 자동화로 생산성 제고, 시설물 진단·관리 첨단화로 안전 성능 제고	- AI 기반 건설 설계·관리 - 건설자동화 - 고부가가치 인프라 - 스마트 자원 플랜트
물관리	기후변화 대비 통합 수재해 예방 및 수자원 관리, 물산업 강국 도약을 위한 글로벌 경쟁력 제고	- 실시간 수재해 관리시스템 - 차세대 담수화플랜트
도시건축 · 주거	스마트시티, 제로에너지 건물 등 미래 신산업 육성, 안전하고 편리한 주거환경 조성 추진	- 스마트시티 - 스마트하우스 - 예방형 재난대응시스템 - 에너지 자립형 건축
국토공간	공간정보 핵심기술 개발 및 융복합 콘텐츠 접목으로 신산업 창출	- 가상국토공간 - 지능형 공간정보 공유·제공서비스
교통물류	자율주행차 등 미래 기술 육성, 물류비용 절감 등 세계 10대 물류 강국 도약, 교통안전 및 복지향상, 기후변화 대비 온실가스 감축 추진	- 자율협력주행 - 지능형 자동화물운송 - 스마트 물류센터 - 도로교통 이용자 보호시스템 - 온실가스·미세먼지 제로인프라
철도	철도차량 핵심기술 고도화로 국제 경쟁력 강화, 철도시설 유지·관리 효율화, 철도 인프라 성능 및 안전성 향상 등	- 친환경 초고속철도시스템 - 무인 자율 철도시스템 - 철도 전략산업화 - 철도이용자 보호시스템
항공	드론 육성, 항공수요 급증·신기술 등장에 따른 항공안전 확보, 항공기 인증·정비기술 등 항공 산업 육성	- 자율무인비행 - 항공 전략산업화 - 글로벌 항공교통체계 대응시스템 - 항공이용자 보호시스템



추진전략별 세부 과제

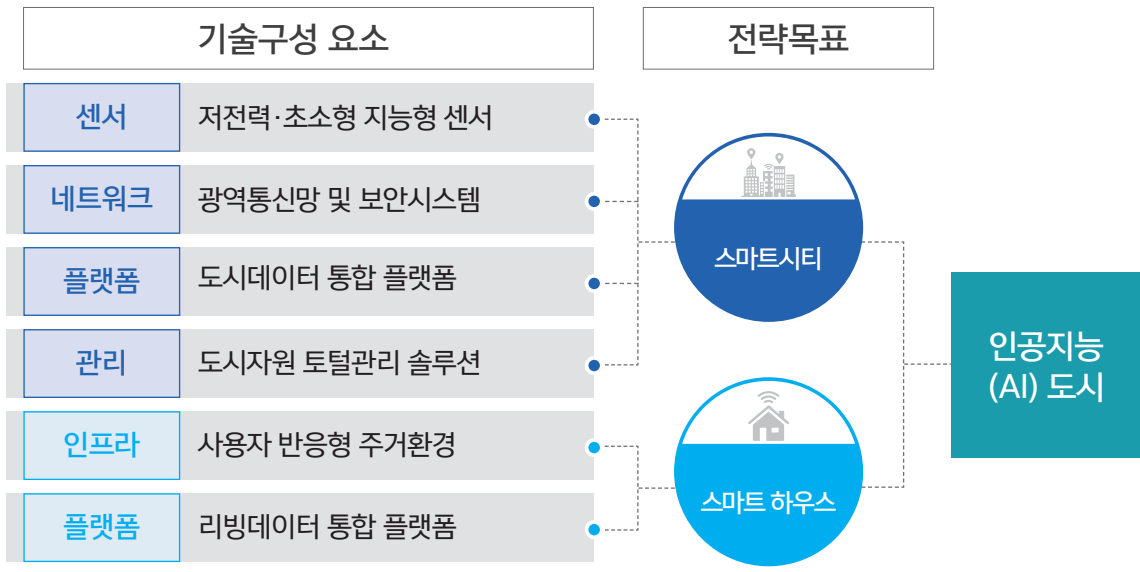
전략 01. 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성

01 초연결 도시 구현 기술 개발

▶▶ 도시 내 사람 - 사물 - 인프라가 초연결되어 인간이 상상하는 도시서비스를 스스로 제공하는 “인공지능(AI) 도시”를 전략목표로 설정

- 센서, 네트워크를 통해 도시 내 초연결을 실현하는 “스마트 도시”와 주거공간 내 사람 - 기기 - 인프라가 연결된 “스마트 하우스” 개발

... 기술전략 트리 ...



스마트
시티

도시 전체를 센서 및 네트워크로 연결하고 데이터 통합 · 관리 · 제공
플랫폼을 구축하여 민간이 다양한 서비스를 창출할 수 있도록 지원

센서

▶▶▶ 건물, 인프라 등 도시 구성요소에 대한 실시간 데이터를 수집 · 제어하는 지능형
센서 등을 도시에 적용하여 관리 효율성 제고

- 도시 인프라에 적합한 초저전력 · 초소형 · 지능형 센서 등을 연계 · 활용하여 스마트시티
관리 비용 최소화 도모
- 도시내 상태 및 활동들을 스스로 판단하는 자동감응형 관리센서 등을 연계 · 활용하고,
센싱 정보의 빅데이터화를 통해 도시 시설물의 종류나 성능에 따른 차별화된 관리기법
등을 개발

네트
워크

▶▶▶ IoT 광역 네트워크 기술 검증 · 활용으로 사람 - 도시 - 사물 초연결 신경망을
구축하고, 보안기술 강화로 경제 · 사회적 비용 최소화

- 센서 특성별로 스스로 통신방식을 변화하는 자율지능 IoT 네트워크 등을 검증 · 활용하고
저전력 · 장거리화 하여 도시 운영비를 최소화
- 보안 머신러닝(Machine Learning)* 개발 및 실증 등으로 센서나 CCTV 등에서 수집되는
각종 정보의 안전한 연계 · 유통환경 마련

* 범죄발생 징조 등을 학습하여 해커 침입을 사전 탐지 · 대응하는 기술

플랫폼

▶▶▶ 도시 인프라 통합정보와 시민활동 데이터를 패턴분석하여 지식체계화하고,
개방형 플랫폼을 구축하여 도시 정보의 접근성 향상

- 클라우드(Cloud) 기술을 바탕으로 주거, 빌딩, 제조, 교통, 에너지, 농업 등 분야별 IoT
표준과 개별 서비스를 통합하는 플랫폼 구축
- 빅데이터 기반 온톨로지(Ontology)* 구축 등 인공지능을 통한 도시서비스 제공 기반을
마련하고, 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)** 기술 등을 고도화하여 제공서비스의 실시간
대응성 강화

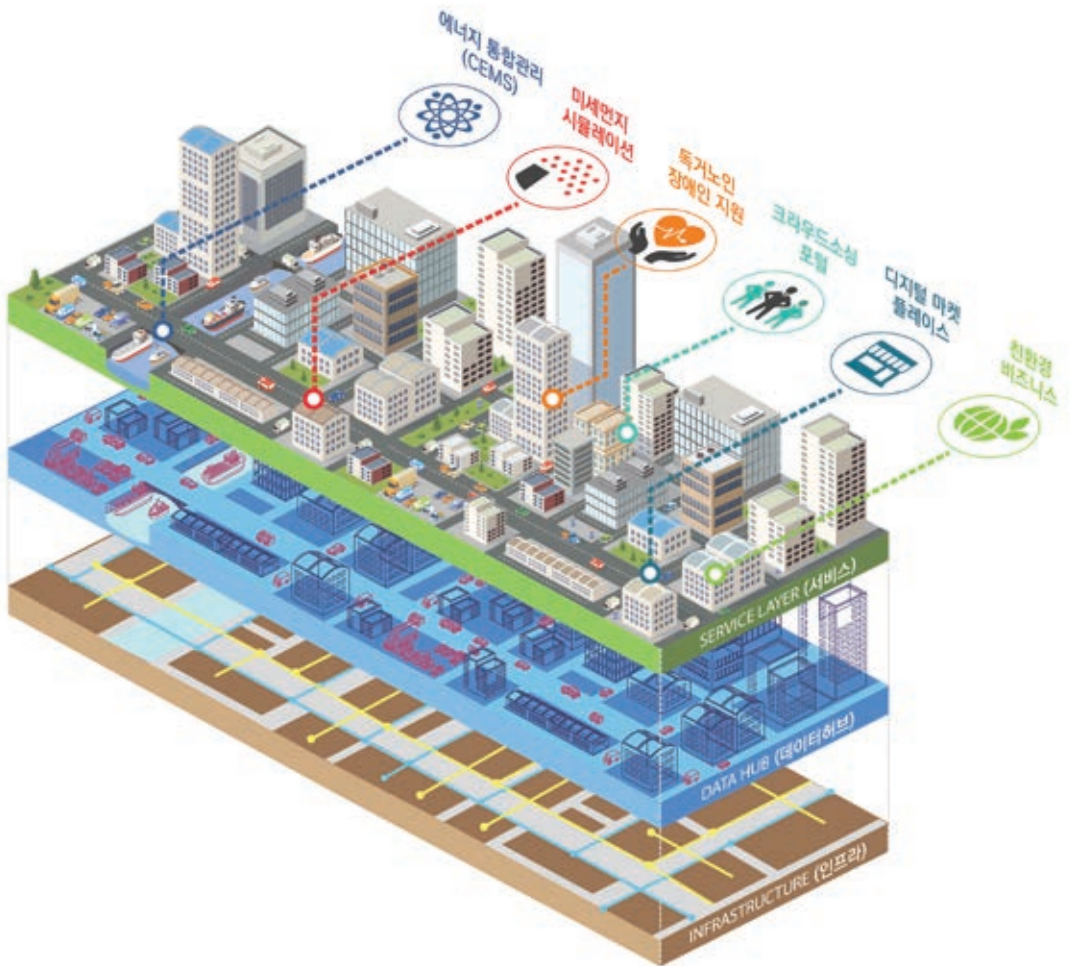
* 집단에서 합의된 지식을 컴퓨터 언어로 표현한 것으로 “컴퓨터가 읽을 수 있는 백과사전”

** 센서에서 수집된 데이터를 지연시간 없이 현장에서 바로 분석 · 처리하는 기술

관리

▶▶ 물 - 에너지 - 식량 등 도시 자원을 효율적으로 생산 · 분배하고, 순환형 관리 시스템 등을 통해 지속가능한 스마트도시 관리 유도

- 스마트 검침(Metering), 워터 · 히트 · 전력 분산형 그리드 기술 등 다양한 자원 관리 실증 프로그램을 적용하여 도시자원 최적화



스마트 하우스

주거공간 및 주거단지에 ICT를 접목하여 안전, 편리, 즐거움 등의 가치를 맞춤형으로 제공하는 인프라·서비스 플랫폼 개발

인프라

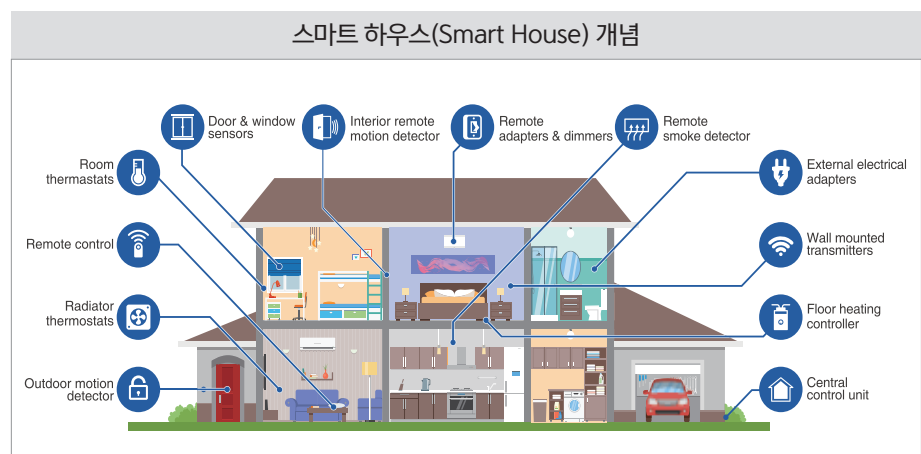
▶▶ 거주자 정보와 건축 구조물 및 설비 정보 간 상호 전달체계 구축 기술 등을 개발하여 사용자 반응형 주거 복지 서비스 제공

- 거주자 행동패턴 인식 바닥, 모니터 변환 벽체 등 지능형 구조물과 스마트 설비 기반 지능형 주거환경을 구현할 수 있는 설계·시공 기술 개발
- 원격 검진, 긴급출동 서비스 등 다양한 서비스로 연결될 수 있도록 외부 네트워크와 연계하고 대상 범위를 커뮤니티·단지까지 확대

플랫폼

▶▶ 지능화된 구조물·시설물, 홈네트워크 등에서 수집되는 정보를 통합·활용하여 주거생활의 질적 수준 향상 유도

- 거주자의 생활정보와 스마트 하우스 시설물 등을 통합하는 표준화 기술 실증 등으로 제품 브랜드에 관계없이 호환되는 플랫폼 구축
- 주거정보 빅데이터를 활용한 최적 주거환경 구현 기술 등을 개발하고, 스마트 도시 플랫폼과 연계하여 다양한 비즈니스로 연결



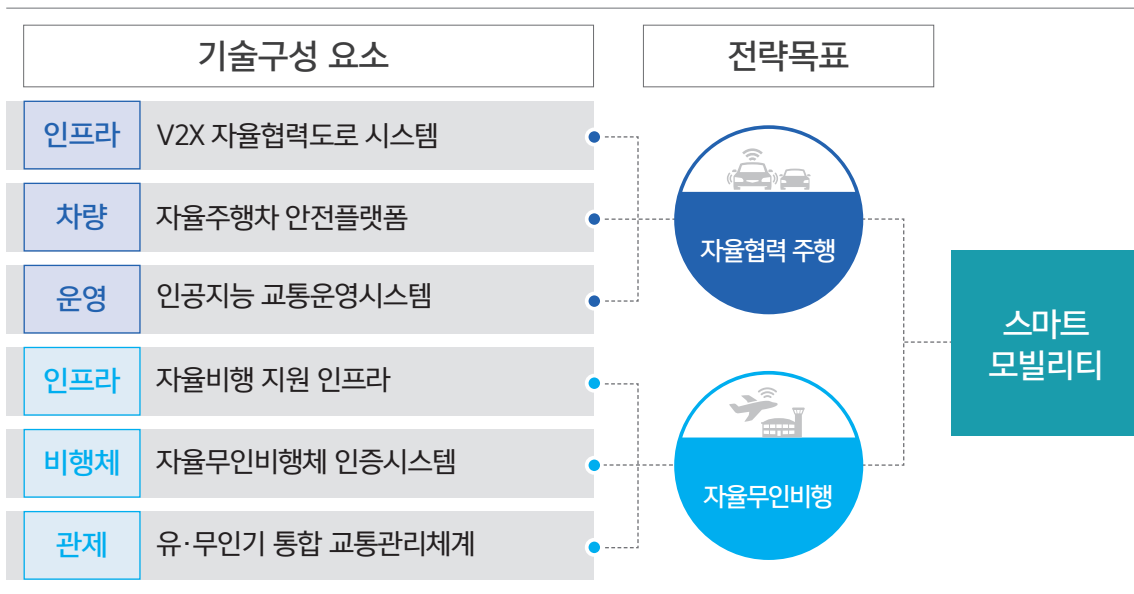
※ 출처 : healydesigninc.com, 재구성

02 무인이동체 자율주행 기술 개발

▶▶ 자동차, 항공기 등 이동체가 운전자 없이 도로나 하늘 위를 자유롭게 운행할 수 있는 시스템인 “스마트 모빌리티”를 전략목표로 설정

- 차량 및 인프라의 첨단화·융복합화를 통한 “자율협력주행”과 드론 등 무인비행체의 인증·교통관리 등을 통한 “자율무인비행” 기술 개발

... 기술전략 트리 ...



자율협력 주행

Level 5 수준의 자율주행 실현을 위하여 인공지능 기반 교통운영을 바탕으로 차량 - 도로가 상호 작용하는 자율협력주행 플랫폼 개발

인프라

▶▶ 차량 - 차량(V2V), 차량 - 인프라(V2I) 등의 상호 통신(5G 등)을 통해 자율주행 차의 신속·안전한 이동을 지원하는 첨단 도로인프라 개발

- 도로의 혼잡·돌발상황 정보를 실시간 수집·제공하는 IoT 센서 기술, 고정밀 복합측위 기술 개발 등으로 안전한 도로환경 구현

- 도로+전자·통신 시설 등 융합형 도로 기술, LDM* 등의 개발로 도로환경정보를 센터나 차량에 대규모 동시 전달가능한 시스템 구축

* LDM(Local Dynamic Map) : 정밀 동적 지도

차량

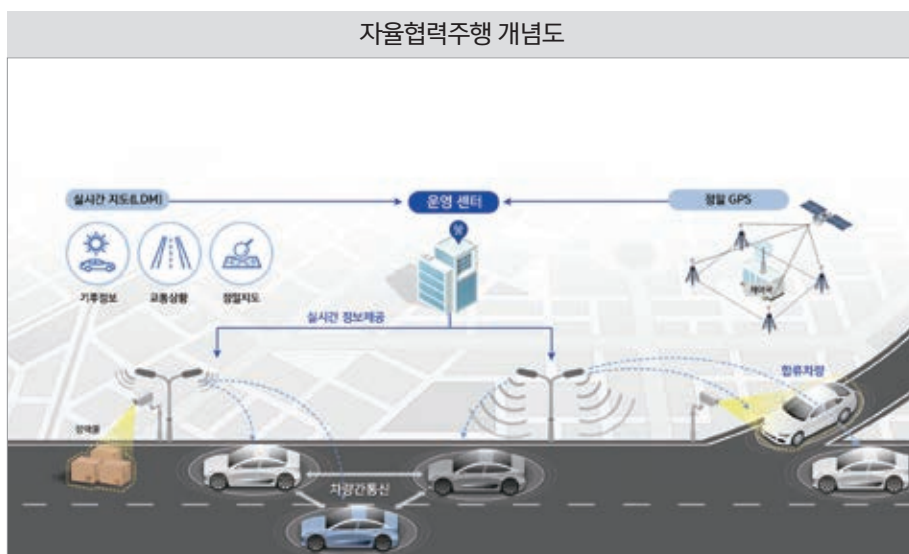
- ▶▶ 자율주행차의 실험도로 및 실도로 실증을 통해 차량기술을 검증하고 자동차 안전기준에 구현하여 교통사고 발생 제로화 실현

- 차간 간격, 추월가능 시간 등 Driving Task 수행기준과 자율차 관련 부품 및 차량 인증 기준을 개발하여 안전 운행 유도
- 블록체인 기술 등을 이용한 자율주행차 보안기술을 개발하고, 차량 - 인프라 - 센터 간 정보연계 기술기준 등 표준화로 운영 기반 마련

운영

- ▶▶ 차량과 도로에서 수집되는 각종 교통정보 등 빅데이터를 분석·관리·제공하는 인공지능 교통운영시스템 구현

- 군집주행 등 교통운영관리 기술 고도화를 통해 일반차 - 자율차 혼재 교통흐름의 안전도를 제고하고, 24시간 운행 무인 버스, 자율차 주차시스템 등 자율차 시대에 대응하는 대중교통 체계 마련
- 인공지능을 활용한 침두시 수요관리 등 교통 혼잡 관리·제어를 수행하고, 빅데이터 기반 실시간 경로지원 등 교통서비스 제공



자율무인비행

사람까지 수송이 가능한 자율무인비행 플랫폼 개발을 위해 자율비행 지원 인프라, 무인비행체 인증, 교통관리 기술개발 추진

인프라

▶▶ 지상관제시설, 관제시설 간 통신 · 항법 · 정보공유 기술, 시험시설 등 인프라 구축을 통해 드론 등 무인이동체 교통관리 체계 구축

- 위치정보 시스템을 활용한 3차원 드론 공역지도 구현, 드론 전용 레이더 개발 등으로 드론 공역 관제 지원
- 활주로, 관제시설, 시험결과 분석 시스템 등이 갖춰진 비행성능 시험장 구축을 통해 드론 등 자율 · 무인비행체 신기술 시험 · 인증 지원

비행체

▶▶ 자율 · 무인비행체 시제기에 대한 시험인증 등을 수행하고, 지상 통제시스템 등의 상용화를 위한 안전인증 체계 구축

- 시제기 설계, 개발, 제작 등 단계별 인증 기술을 개발하고, 비행체에 대한 시험인증 등으로 자율 · 무인비행체의 안전성과 성능 검증 추진
- 자율 · 무인비행체를 조종하는 지상 통제 시스템의 통신체계, 조종시스템 등에 대한 안전성 인증 기준 및 성능 검증기술 등 개발



※ 출처 : 드론산업 발전 기본계획('17~'26)

관제

▶▶ 공역체계 개선 및 자율·무인비행체 안전운항 기술 개발 등을 통해 유무인기 통합운영을 위한 교통관리체계 개발

- 고도·항로 지정 등 공역 관리 체계를 마련하고, 실증시험 등의 지원으로 고고도 자율·무인 비행체 관제 체계 구축
- 저고도에서 다수 드론을 동시 관제하는 “한국형 K-드론 시스템”을 개발하고 드론별 (저속, 고속) 비행관리 체계화 등 안전운항기반 제공

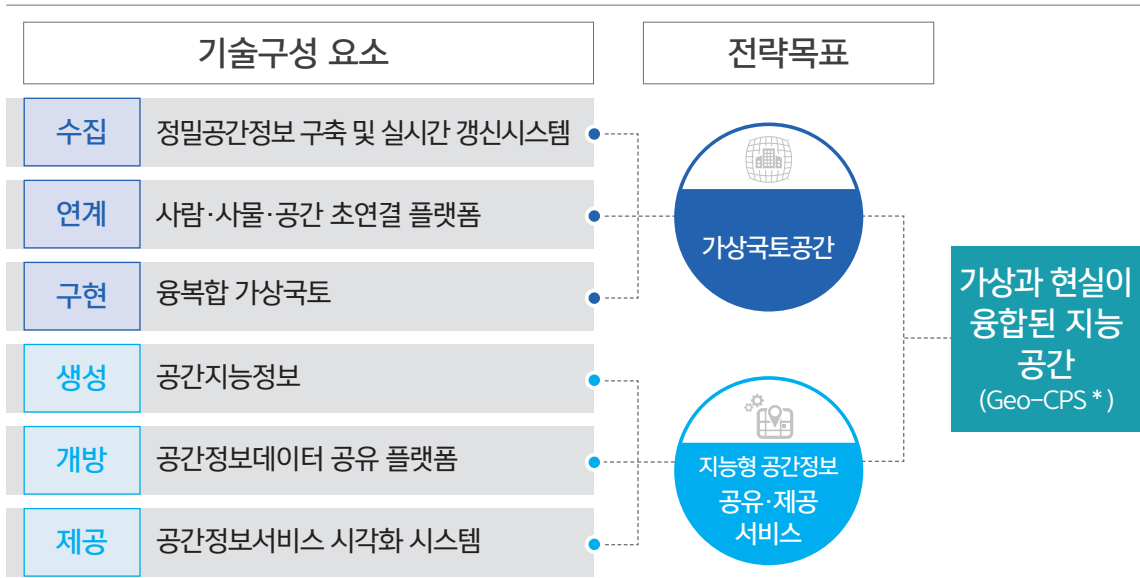


03 디지털 기반 국토정보 기술 고도화

▶▶ 실시간 3차원 공간정보 수집·제공 기반으로 새로운 공간 서비스를 제공하는 “가상과 현실이 융합된 지능공간”을 전략목표로 설정

● 현실공간과 가상공간을 유기적으로 연결하는 “가상국토공간”과 공간정보 지능화를 통한 “지능형 공간정보 공유·제공서비스” 개발

... 기술전략 트리 ...



* Geo-CPS(Geography-Cyber Physical Systems) : 공간정보 사이버 물리시스템

가상국토 공간

공간정보 대용량 데이터를 실시간 수집·처리하고, 현실세계를 정밀 표현하여 “현실보다 더 현실 같은 공간정보” 구현기술 개발

수집

▶▶ 고정밀 공간정보 저비용 신속 구축·갱신기술, GNSS* 등을 활용한 정밀측위기술 등을 확보하여 공간정보 실시간성 구현

* GNSS(Global Navigation Satellite System) : 전지구위성항법시스템

- 연계

- 사람, 사물의 이동이나 활동 등에 실시간 위치 해시태그(hashtag, #) 등을 부여하여 대용량 공간정보 빅데이터를 구축

● 대용량 공간데이터 저장·관리·분석을 위한 DBMS 엔진* 개발 등으로 실시간 정보처리 속도 향상과 휴대용 기기에서 간편 활용 실현

* DBMS(DataBase Management System) : 데이터베이스 관리시스템

구현

▶▶ 초연결 공간정보 플랫폼과 교통사고, 재난·재해 등 상황정보를 결합하여
현실감을 극대화하는 가상 국토구현 기술 확보

● 다양한·다품질 공간 데이터의 융·복합을 통해 혼합현실 기반 실감형 3차원 공간정보
가시화 및 시뮬레이션 기술 개발

지능형 공간정보
공유·제공
서비스

인공지능 기술을 접목하여 지능화된 공간정보를 생성하고 자율주행차, 스마트시티 등 타 산업에 공유·제공할 수 있는 서비스 개발

생성

▶▶ 공간적 상황 인지 · 분석 · 예측을 통해 사람 · 사물의 상황변화에 대응한 최적 의사 결정서비스를 제공하도록 공간정보 지능화

- 생활기기부터 도시시설물까지 모든 기기가 사람의 현재위치, 이동경로 등을 예측하여 구동될 수 있도록 인공지능과 초연결 공간정보 플랫폼을 접목한 “공간지능정보” 생성 및 구현

개방

▶▶ 공간정보 공유 플랫폼 기술 개발 등으로 공공기관, 민간 등 다양한 사용자에게 효율적이고 안전한 공간정보 공개 유도

- 관리가 효율적인 중앙집중형과 조작이 불가능하여 안전한 분산처리형의 장점을 고려한 플랫폼 개발 등으로 공간정보 개방 활성화

제공

▶▶ 공간데이터 변환·최적화 기술 개발 등으로 국민들이 손쉽게 접근가능한 공간 정보 서비스 제공과 서비스 다양화·고급화 추진

- 공간정보와 통계, 인문·사회정보를 융합한 지식형 데이터 구축 등 공간정보 시맨틱 융합 기술 개발로 공간정보 활용성 극대화
- 차세대 매체(홀로그램 등)에 최적화된 UI·UX 기술 개발 등으로 사용자 맞춤형 공간 정보 서비스를 제공하여 국민 이용편의성 증진

디지털 기반 국토정보 기술



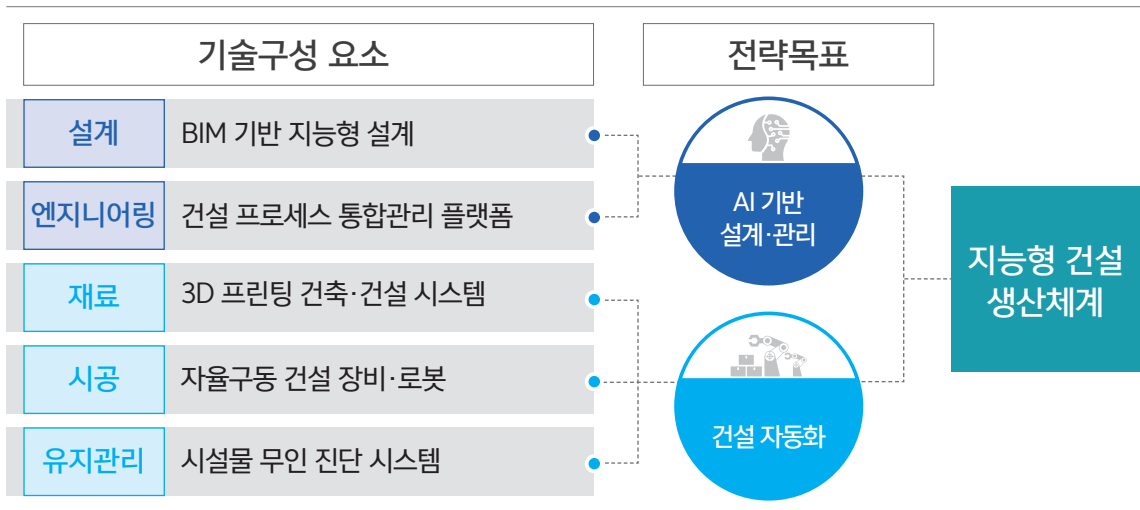
전략 02. 기술융합을 통한 새로운 가치 창출

01 융합기술을 통한 건설 지능화 실현

▶▶ 인공지능, 로봇 등 융복합을 통해 설계·관리·시공·유지보수 등 건설 프로세스를 혁신하는 “지능형 건설생산체계”를 전략목표로 설정

● 인공지능 등 융복합 엔지니어링 기술인 “AI 기반 설계·관리”와 3D 프린터, 로봇 등 융복합 시공·보수 기술인 “건설자동화” 개발

... 기술전략 트리 ...



AI 기반 설계·관리

우리나라의 약점인 설계·엔지니어링 분야의 경쟁력 확보를 위해 AI 등 4차 산업혁명 기술을 융·복합한 설계·엔지니어링 新모델 개발

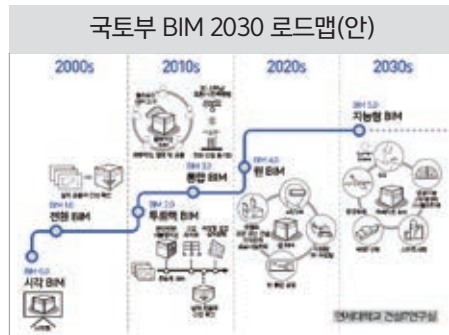
설계

▶▶ 가상현실(VR), 증강현실(AR) 콘텐츠로 변환가능한 BIM (Building Information Modeling) 기술 등을 통해 설계 검토·검증 프로세스 혁신

- BIM 설계·시공 기술을 기반으로 설계 → 최적화 → 검증 등 건설 과정 전반을 가상현실화 하고, 건축 모형·시제품 등의 제작을 디지털화하여 비용 및 시간을 획기적으로 단축
- 인공지능을 기반으로 각종 건축조건(법규, 예산, 용적율, 고도제한 등)을 고려한 설계(안) 제작·검증기술 개발 등으로 설계자동화 실현

엔지니어링

- ▶▶ 건설 프로세스 중 다양한 비정형 데이터를 DB화하고 원가·공정·품질 관리 등 엔지니어링 요소 최적화 플랫폼 개발
- 엔지니어링 요소 최적화 뿐 아니라 각 프로젝트별 경험 지식의 디지털화 기술 개발을 통해 예산 배분, 신규사업 기획, 조달관리 등에 사용할 수 있는 “건설 통합관리 플랫폼”으로 단계적 확장



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

건설 자동화

건설 시공 효율성 향상을 위하여 3D 프린팅용 복합재료, 건설로봇 등 새로운 재료·장비를 개발하고 유지관리 자동화 기술 개발

재료

- ▶▶ 3D 프린팅을 위한 건물·구조물 설계, 재료 및 장비 개발을 통해 공기단축 등의 건설 효율성을 향상
- 3D 프린팅용 건설 복합재료, 3D 프린팅 설계·제어기술 등을 활용한 중소형 건축물, 보행 교량 등의 시공으로 건설 생산성 향상

시공

▶▶ 현장 맞춤형 자율계측 · 관리 시스템, 자율구동 건설 장비 · 로봇, BIM 기반 시공 검증 · 평가기술 개발 등으로 안전 및 효율 향상

- 다중센서를 기반으로 시공 중 작업자 및 구조물 사전위험도 감지기술 등을 개발하고, 위험 지역에서 노면 굴착, 건물 철거 등을 자율 수행하는 건설장비 · 로봇 제어기술 등 개발
- 자동굴착 토공장비, 무인 크레인, 지능형 슬립폼(Slip-Form) 등 기존 건설장비 첨단화와 건설장비 관리시스템 개발도 병행 추진

유지 관리

▶▶ 센서 네트워크를 통한 빅데이터 기술로 선제적 유지관리시스템을 구축하고, 자기치유 건설재료 등으로 시설물 장수명화

- 비파괴 방식 시설물 내부 손상 감지 · 진단과 인공지능을 이용한 시설물 빅데이터 분석 등으로 잔존수명 및 유지관리 최적시점 예측
- 바이오 기술을 활용한 자가진단 · 자기치유 콘크리트, 나노 고분자 복합 스마트 건설재료 개발 등으로 시공 · 유지보수 비용 최소화

건축물 3D 프린팅 기술



자기치유 콘크리트



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

02 고부가가치 건설기술 창출

▶▶ 시장 형성 단계로서 선제적 대응을 통해 수출전략화가 가능한 “미래형 건축·구조물”과 “고효율 하이브리드 플랜트”를 전략목표로 설정

- 해외건설 수주 시 수익률이 높은 新형식·新공법 “고부가가치 인프라”와 기존 건축상식을 파괴하는 “新개념 건축·구조물” 개발
- 담수화 경제성을 향상하는 “차세대 담수화플랜트”와 신자원 에너지를 생산·가공 및 재활용하는 “스마트 자원플랜트” 개발

... 기술전략 트리 ...



고부가가치 인프라

해외시장 수익성 제고 및 수주 독점영역 창출을 위해 대규모 · 고난이도
· 고부가가치형 新형식 인프라 건설 원천기술 확보

교량 터널

- ▶▶ 신형식 메가 스트럭처 개발 및 엔지니어링 기술 국산화 등을 통해 건설시장의 주력상품인 터널, 교량 분야 경쟁력 지속 확보
 - 대형 TBM(Tunnel Boring Machine, $\phi 15\text{m}$ 이상) 제작 · 운영 기술 개발과 함께 복층터널, 대심도 해저터널 등 기술 개발 및 실증
 - 초장대 교량, 플로팅 구조물(인공섬 포함) 등의 기획 · 설계 · 조달 · 운영관리 · 해체 등 전주기 고부가가치 엔지니어링 패키지 기술 국산화

특수 구조물

- ▶▶ 우주, 극한지 · 극서지 등 극한환경에서도 운용가능한 특수목적 구조물 설계 · 시공 · 재료 기술 개발
 - 남극 · 달 기지 등 극한지용 재료 및 건설 기술을 개발하고, 극저온, 고온 · 고습도 등에서 건딜 수 있는 저장탱크, 파이프라인 기술 등 개발

지하 공간

- ▶▶ 지하공간 구축 기술과 가스, 상 · 하수도 등 지하 라이프라인의 건설 · 유지관리 기술 개발 등을 통해 도시공간 효율 증대
 - 교통시설, 상업 · 공연시설 등이 복합된 대심도 지하입체 대공간 구축 · 유지관리 기술과 지중 인프라 및 인접 구조물 피해 방지 기술 개발
 - 지반정보와 연계한 지하 관망 설계 · 시공 기술, 관내 상태 진단 · 보수 로봇, 노후 관망의 非개착식 신설 · 교체 장비 및 공법 등 개발

초장대 교량 전주기 패키지 기술



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

극한지 자원이송 플랜트



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

新개념 건축·구조물

비정형·고난이도의 프리폼 건축물과 레고 방식의 모듈러 건물·구조물 등 설계자의 상상력을 현실화하는 新개념 건축 구현

비정형

▶▶ 인간의 창의력이 반영된 비정형 프리폼 건축물 기술 개발 및 실증 등을 통해 획일화된 규격을 탈피하고 건축물 다양성 확보

- 프리폼 건축물 구현을 위한 설계기술, 구조최적화 및 해석기술 등을 개발하고 3D프린터 기술과 융·복합을 통한 시공효율화 추진

정형

▶▶ 모듈 정밀제작, 모듈간 조립·시공 자동화 기술 등으로 다양한 용도의 건축·구조물을 레고블록처럼 조립하는 모듈러 건설 실현

- 모듈러 유닛 정밀설계, 모듈 제작용 자동화시스템 등 유닛 대량 자동화 생산을 위한 스마트 팩토리(Smart Factory) 구현 기술 개발
- 모듈 접합 현장 조립·타설·해체·재활용 기술, 센서 활용 모듈 조립·시공 정밀제어 기술, 건축 모듈 수직이송 기술 등 개발로 빠르고 효율적인 조립 시공 실현

모듈러 주택 (가양동 실증단지)



비정형 프리폼 주택



차세대 담수화플랜트

담수생산 비용 절감을 위하여 융합형 신공정개발, 무인 운영, 자원회수 시스템 등을 통한 차세대 담수화플랜트 개발

新
담수화

- ▶▶ 2개 이상의 담수화 방식을 융합하거나 첨단소재를 이용한 새로운 담수생산 공정기술 개발로 담수 성능·효율성 향상
 - 반투과막의 성질과 종류 현상을 접목한 융합방식이나, 전기를 이용한 이온 흡착 방식 등 새로운 담수화 기술 개발·실증 추진
 - 탄소 나노튜브를 이용한 역삼투막 코팅 기술이나 신소재 막 융합기술 등 신개념 담수막 기술 및 모듈 개발 추진

高
효율화

- ▶▶ 풍력, 태양열 등 친환경에너지 이용기술, 플랜트 내 운영관리 효율화 기술 개발 등으로 역삼투압 방식의 담수화 비용 저감
 - 대체에너지 생산기술의 모듈화와 플러그인 기술, 정삼투압 방식을 융합한 플랜트 설계기술 등을 개발하여 담수화 전력량을 절감
 - 능동형 막오염 제어 기술 개발, 분리막 세정 진단 기술 개발 등 운영관리(O&M) 기술 고도화 등으로 담수화 생산단가를 감소

후처리

- ▶▶ 담수화 후 발생하는 농축수에서 희귀금속을 추출하거나 담수화 부산물을 이용한 건설재료 생산기술 개발 등으로 경제성 향상
 - 이차전지 원리를 이용하여 소금이나 리튬(Li), 스트론튬(Sr) 등 경제성 높은 희귀금속을 추출하고 농축수 무방류시스템을 달성

운영
관리

- ▶▶ IoT 기반 원격제어 등을 통한 플랜트 무인운영 시스템 개발 등으로 플랜트 운영 비용 절감과 사고발생시 인명피해 최소화
 - 펌프, 밸브, 분리막 등 각종 플랜트 장비의 이상상태를 자동으로 진단하고, 유지보수 및 교체 등에 로봇기술 접목 추진



※ 출처 : Mega-ton Water System 연구총괄 성과보고서, 2015, NEDO



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

스마트 자원플랜트

에너지 자립화와 극한지 新시장의 이니셔티브 확보를 위해서 플랜트
생산효율성 강화 및 친환경 자원순환형 에너지 기술 개발

생산

- ▶▶ 천연가스, 오일샌드, 바이오매스 등 자원의 탐사·채굴·수송 및 원료화 소요 비용을 최소화하여 경제성 있는 자원 플랜트 기술 개발
 - 위성·GIS 등을 이용한 극한지 자원탐사, 신속한 자원 채굴 시스템, 원유회수율 향상 모듈 등의 개발로 자원플랜트 경제성 향상
 - 플랜트를 몇 개의 블록단위로 나누고 장거리 수송 후 현장 조립·건설하는 “모듈화 플랜트” 고도화와 현지 맞춤형 바이오매스 플랜트 설계·시공·운영관리 국산화 패키지 시스템 개발 추진

가공

- ▶▶ 합성가스, 액화수소, 합성유 등 가스에너지의 생산·액화·활용을 위한 플랜트 설계·건설·운용 기술 개발로 新산업 분야 진출
 - 저급자원 등에서 고순도 수소 및 일산화탄소를 제조하고 촉매반응을 통해 합성유를 제조하는 GTL(Gas to Liquid) 기술 등 개발
 - 합성가스에서 수소가스를 분리 후 냉각시켜 액체수소를 생산하는 수소 액화 플랜트 실증 등으로 수소사회 인프라 구축 및 경제성 향상

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
 - 복합플랜트 지하화 기술 개발 등을 통해 지상공간을 편익시설로 제공하여 환경친화형 플랜트 건설 실현

수소액화 플랜트



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

복합플랜트 에너지 생산과정



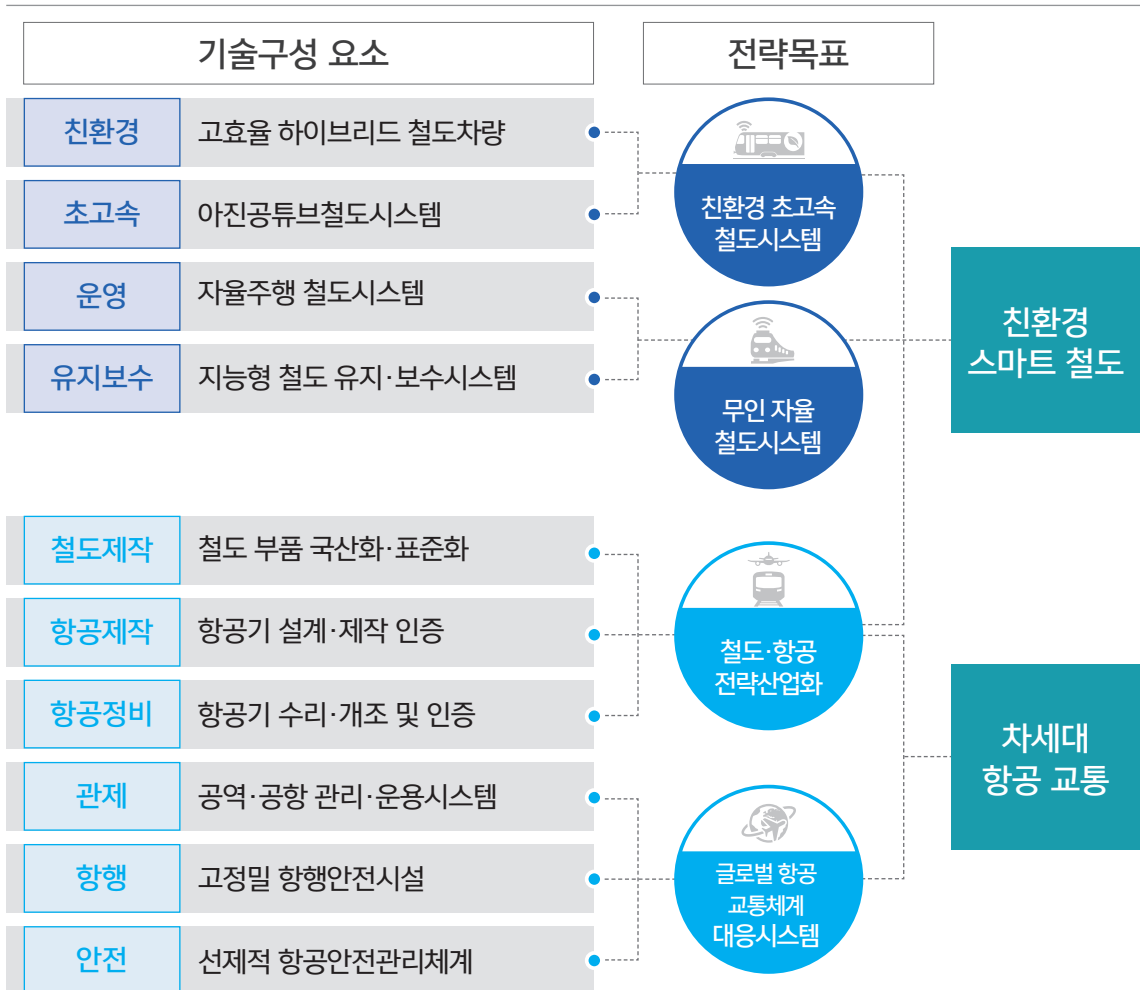
※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

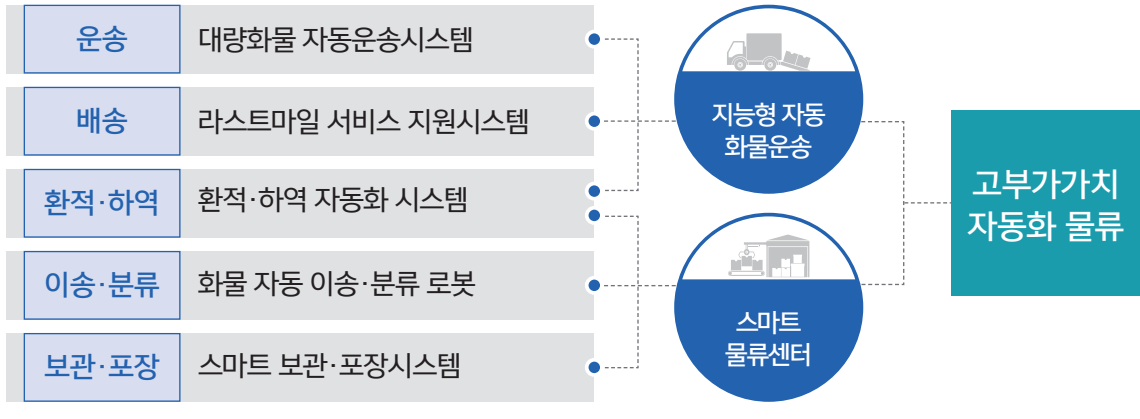
03 기존 수송시스템 혁신기술 도입

▶▶ 여객·화물 운송 수단·인프라 혁신을 위하여 “친환경 스마트 철도”, “차세대 항공 교통”, “고부가가치 자동화 물류”를 전략목표로 설정

- 철도차량 및 인프라를 혁신하는 “친환경 초고속 철도시스템”과 철도 운영·유지보수를 자동화하는 “무인자율철도시스템” 개발
- 철도·항공 제작·인증을 통한 “철도·항공 전략산업화”와 국제적 수준의 항공체계 구축을 위한 “글로벌 항공교통체계 대응시스템” 개발
- 화물 운송·환적·하역·배송을 자동화하는 “지능형 자동 화물운송”과 물류센터 내 이송·분류·보관·포장을 개선하는 “스마트 물류센터” 개발

... 기술전략 트리 ...





친환경 초고속 철도 시스템

기존 철도시스템 혁신을 위하여 고효율 하이브리드 철도차량기술과 진공튜브를 이용한 신개념 철도 등 친환경 초고속 철도시스템 개발

친환경

▶▶ 차량경량화 기술, 추진시스템 에너지 효율화 기술, 하이브리드 철도차량 개발 등을 통해 온실가스를 저감하고 인프라(전차선, 신호, 변전소 등) 구축·유지 보수 비용 절감

- 탄소섬유 등 복합소재 사용으로 차량 경량화를 추진하고, 철도차량 부품효율을 향상시켜 승객당 에너지 사용량 획기적 감소
- 수소연료전지 기반 하이브리드 동력시스템 및 전력 변환장치, 추진제어장치 등 차량기술과 수소충전을 위한 인프라기술 개발

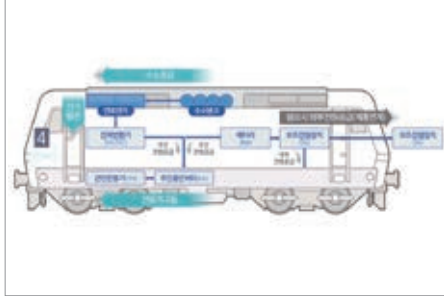
초고속

▶▶ 진공에 가까운 튜브 안을 1,000km/h 이상의 고속으로 주행하는 캡슐형태의 아진 공튜브(Hyperloop) 열차시스템 개발

- 튜브 진공화, 캡슐 부양·추진, 비접촉 전력공급, 피스톤링* 방지 등 초고속아진공튜브 열차 구현 핵심기술 개발로 통일시대 대비

* 주사기 끝을 막고 피스톤을 밀면 내부 공기가 압축되면서 피스톤이 더 이상 밀리지 않는 현상으로 튜브 속 공기압으로 인해 캡슐이 움직이지 않게 되는 현상

수소연료전지 하이브리드 철도차량 개념



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

초고속 아진공튜브트레인



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

V.

주·진·전·락·별 세부 과제

무인 자율 철도시스템

열차간 상호 정보제공을 통해 군집운행이 가능한 자율주행 철도를 개발하고, 무인 진단을 통한 철도 유지·보수 자동화시스템 구축

운영

▶▶ 열차 자율주행시스템 기술 개발 등으로 열차운영 안전성을 확보하고 열차 운행 간격 단축에 따른 선로 용량 증대 추진

- 철도 전용 무선통신(LTE-R) 기반 능동형 열차제어시스템 등 개발로 열차 상호간 위치·속도를 파악하여 차량 스스로 운행간격 조정 유도
- 열차의 출발과 정차, 출입문 개폐 등을 자동 제어하는 열차자동운전장치를 고도화하여 열차 무인운전 신뢰성 확보

유지 보수

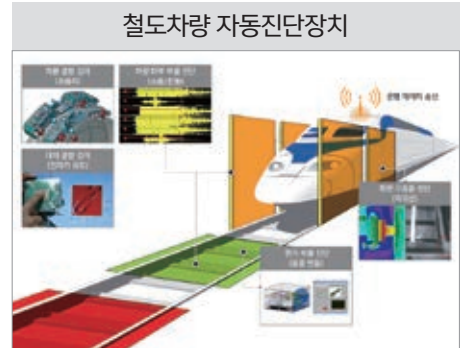
▶▶ 열차·선로 등에 IoT 센서를 부착하여 성능·상태를 실시간 진단하고 철도차량 및 인프라 유지·보수 자동화시스템 도입

- 차축 베어링, 대차 등 차량장치와 레일, 침목 등 궤도장치에 지능형 센서 등을 부착하여 실시간 상태정보 진단·제공 체계 구축
- 로봇을 이용한 철도 선로·신호기 보수 기술 개발, 스마트 데포* (Smart Depot) 구축등으로 신속한 정비 및 유지보수비 절감

* IoT, 빅데이터, 자동화 등 4차 산업 기술을 이용하여 정비가 가능한 철도차량기지



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

철도·항공 전략산업화

철도 부품·장치 산업 육성 및 수출확대를 추진하고, 항공기 엔진·부품·장비품 인증 및 수리기술 개발과 중형기 등 설계·제작 인증 추진

철도 제작

▶▶▶ 철도 부품을 국산화·고도화형과 미래 선도형으로 구분하고 부품 자립과 수출 전략품목화 추진

- 반능동형 판토품레프 등 고속철도 핵심 부품을 국산화·고도화하고, 주회로 차단시스템, 보조전원장치 등의 모듈화를 통해 원가 절감
- 기존 부품의 성능 한계를 뛰어넘기 위해 마그네틱 추진제어시스템, 영구자석 동기전동기 등 융합형 선도 부품 개발

항공 제작

▶▶▶ 헬기, 중형항공기 등에 대한 설계·제작 인증 기술을 개발하고 국제 항공안전 협정 체결을 통한 항공기 수출 시장 개척

- 터보팬 엔진, 비행자료기록장치, 보조동력장치, 좌석, 시뮬레이터 등 항공기 엔진·장비품·부품에 대한 설계·제작 인증기술 개발

항공 정비

▶▶▶ 항공정비산업 육성을 통한 일자리 창출을 위해 항공기 기체·부품·엔진에 대한 수리·개조 및 인증기술 개발

- 객실 개조, 착륙장치, 엔진 등 수리기술을 국산화하고 선진국과 항공안전협정 체결 등을 통해 국제경쟁력을 갖춘 항공정비체계 구축
- 가상·증강 현실 기반 시뮬레이터 및 교육시스템 개발 등을 통해 고급 정비인력 양성 기반 마련



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



글로벌 항공교통체계 대응시스템

미래 항공 수요 대비와 항공안전강화 등 국제민간항공기구(ICAO)가 제시한 권고사항(ASBU*) 이행을 위한 항공교통관리 기술 개발

* ASBU(Aviation System Block Upgrades) : 항공시스템 개선계획

관제

- ▶▶ 공항 출도착 관리, 항공데이터 국제상호운용, 국제협업관제, 항공기 궤적 기반 운항 등을 통해 항공교통 관리 시스템을 선진화
- 항공교통흐름관리 알고리즘, 4차원 궤적기반 운항시스템, 항공기 출·도착 통합관리 등 기술개발로 항공기 수용량 증대 추진
- 항공 및 관제정보 디지털화, 항공정보의 국제상호운용 기술 등을 개발하여 관제 업무의 효율화 향상 추진

항행

- ▶▶ 항행안전시설(통신, 항법, 감시체계) 선진화 및 체계적 구축·운용 등을 통한 항공교통 운영·관리 안전성 향상
- 위성 탑재체 등 항공기 위치 보정 정밀도 향상 기술을 개발하고 CAT-1 수준* 항공기 착륙 접근절차 확보 추진

* 수평정확도 16m, 수직정확도 6m, 결심고도 60m

- 국제표준에 부합하는 통신·항법체계를 구축하고, ADS-B, MLAT, ASDE 등 항공교통 감시체계를 다중화하여 교통관리 효율성 제고

* ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) : 자동상호감시장치

** MLAT(Multilateration) : 다변측정감시시스템

*** ASDE(Airport Surface Detection Equipment) : 지상감시레이더



※ 출처 : International Civil Aviation Organization(ICA0, 2016)



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

안전

- ▶▶ 빅데이터를 활용한 항공안전관리·감독체계를 구축하고, 우주교통 시대 대비 선제적 안전관리체계 구축 추진

- 항공정보 빅데이터 분석 및 안전관리 플랫폼 개발, 가상증강 현실 활용 교육시스템 등 첨단기술을 접목하여 안전성 향상 지원

지능형 자동 화물운송

화물의 적재·환적 및 하역을 최소화하고 생활물류서비스의 신속·정확·유연 배송을 유도하는 물류효율화 및 자동화 기술 개발

운송

- ▶▶ 물류거점간 컨테이너 등 대량화물을 자동 운송하는 지능형 운송장비 및 물류 운영시스템 개발 등으로 단절 없는 물류체계 확보

- 화물운송 전용 물류 터미널 등 인프라 설계, 운송대차 및 추진·제동시스템, 화물 추적·배차 최적화 등을 위한 시스템 운영기술 등 개발

배송

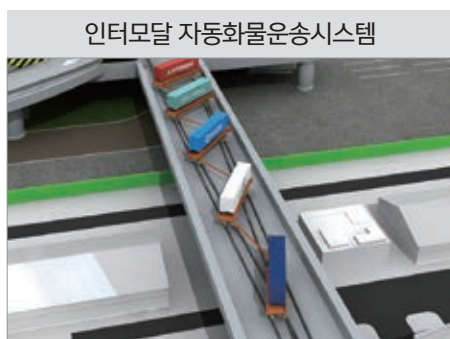
▶▶ 최종 소비자에게 상품을 전달하는 마지막 배송 단계인 “라스트 마일” 기술 개발로 택배산업 자동화와 국민 만족도 개선

- 택배로봇 · 드론 배송, 무인택배함, 공유형 물류시설 등 4차 산업 기술과 물류기술을 접목 하여 국민 택배서비스 지능화
- 온디맨드 배송수요 대응형 기술 개발, 테러물질 검지장치 등으로 대국민 생활물류 서비스 편의성 · 안전성 개선

환적·하역

▶▶ 대량화물 환적 및 하역 자동화 기술개발 등으로 이종(異種) 수단간 화물의 효율적 전달을 통한 운송시간 · 비용 절감 추진

- 자동주행 야드 트레일러 등 개발로 화물 전달체계를 단순화하고 남북 및 유라시아 연계 물류를 위한 핵심장치 개발



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



※ 출처 : www.starship.xyz

스마트
물류센터

배송시간 단축 등을 위하여 화물의 하역부터 이송 및 분류, 포장까지 One-Stop으로 수행하는 물류자동화 시스템 및 로봇 등 개발

이송·
분류

▶▶ 물류센터 내 화물을 컨베이어 벨트 등으로 이송 동시에 형태 · 중량 · 크기별로 분류하는 시스템 등 개발로 물류 생산성 향상

- 물류센터 내에서 상품과 적재 장소의 위치 정보를 파악해 상품을 피킹(Picking)하여 무인으로 자율 이송하는 로봇 등을 상용화
- 대량으로 반입된 이종화물을 고객별, 주문별, 목적지 별로 자동 분류 · 이송 또는 반입 · 반출하는 시스템 개발로 물류 비용 절감

보관·포장

- ▶▶ 유리, 반도체, 의약품, 신선화물 등을 손상시키지 않기 위한 스마트 보관 및 포장 시스템 개발로 물류서비스 고부가가치화
- 화물의 종류에 따른 온도 · 습도 자동관리, 블록체인 방식을 접목한 화물 보안 등 물류창고 지능화를 위한 화물 보관기술 고도화
- 액체화물 등 다양한 규격에 맞는 포장용기를 신속 제작하고, 상품의 부피, 무게, 종류까지 고려하여 포장하는 인공지능 패키징 로봇 개발

하역

- ▶▶ 트럭 - 물류센터 간 하역 기술, 물품 창고 입고와 동시에 재포장 · 배송하는 크로스도킹 기술 개발 등으로 노동집약적 하역환경 개선
- 웨어러블 장비 등 인력 보조 장비 개발 등을 통해 노동강도가 매우 높은 비규격 이형화물 하역을 수월히 수행
- 파렛트 등 일정한 규격을 가진 유닛로드 화물부터 다양한 사이즈의 이형화물까지 크로스도킹할 수 있는 자동화 기술 개발



전략 03. 사람 중심의 국토교통 기술개발

01 재난·재해 예방 등 안전 기술 개발

▶▶ 재난·재해 사전예방 및 신속대응을 통해 국민의 생명과 재산이 보호되는 “안전한 생활환경”과 “안전한 교통환경”을 전략목표로 설정

- 홍수·가뭄 대응을 위한 “실시간 수재해 관리시스템”과 지진·테러·화재 및 건설안전 사고를 방지하는 “예방형 재난대응시스템” 개발
- 보안체계, 인프라 개량을 통한 “철도·항공 이용자 보호시스템”과 교통사고 최소화를 위한 “도로교통 이용자 보호시스템” 개발

... 기술전략 트리 ...



실시간 수재해 관리 시스템

수재해 저감을 위한 각종 시설물과 지능형 관리기법을 개발하고, 수자원 정보를 통합운영·관리하여 실시간 수재해 예측 및 대응

홍수

- ▶▶ 도시와 하천 홍수피해 저감을 위한 친환경·저비용 하천·수리시설물 건설·관리 기술 개발로 안전한 국토공간 실현
 - 배수시설로 전환가능한 터널 등 복합기능 구조물, 다기능 대심도 지하저류지 개발 등으로 도시 내 홍수피해 최소화
 - 스마트 하천관리 시스템, 노후 수리시설물 보수·보강, 침단소재 제방, 하천생태 회복·보전 기술 등으로 하천지역 건전성 확보

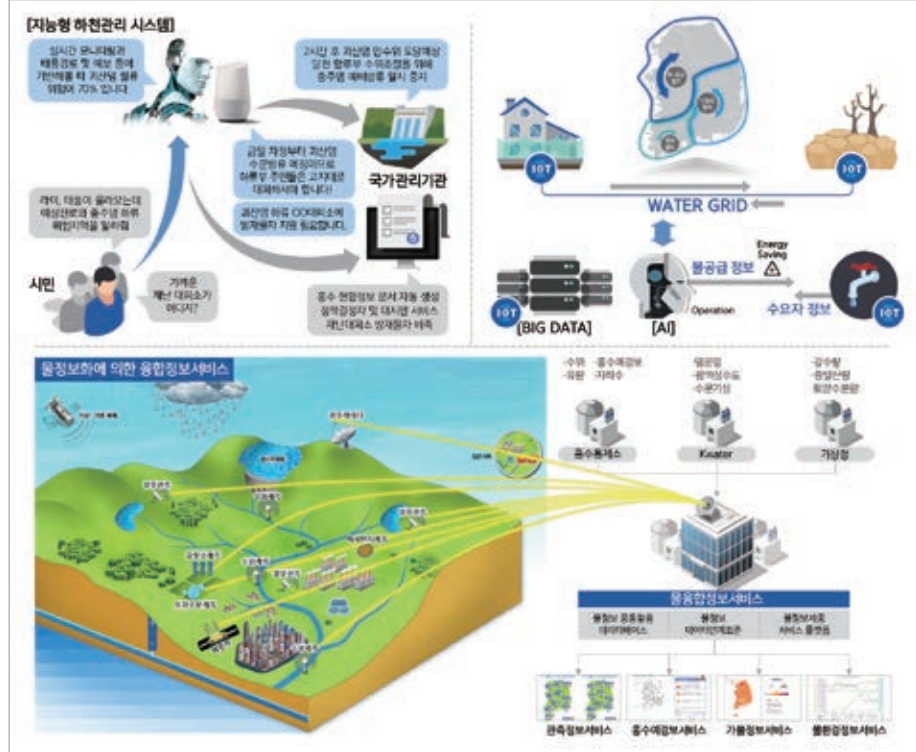
가뭄

- ▶▶ 수자원 확보부터 공급까지 스마트 물순환 관리 기술 개발 등으로 기후변화에도 걱정없는 안정적인 수자원 운영체계 구축
 - 미래 물수급 및 가뭄 예측·전망 기술 개발을 바탕으로 지하수 관정 연계, 인공함양 기술 등 물저장시스템* 개발
 - * 지하수, 지표수를 저장하였다가 가뭄시 제공하는 시스템
 - 수자원 정보의 표준화 및 공동활용 체계 구축, 청정원수 개발, 지역별 물상태 평가기술 등으로 균형적인 물공급 실현

통합 관리

- ▶▶ 전파 강수계, 고정밀 소형레이더, 수자원 위성 등에서 수집된 수자원 데이터를 활용하여 수재해 예측·대응 기술 개발
 - 센서, 수자원 전용 위성 등을 활용한 인공지능 기반 물순환 기술 개발로 수재해 예측 정확성을 향상하고, 행정구역별 저지대 침수, 홍수예측 수치모형 등의 개발로 홍수 사전 대응을 위한 골든타임 확보
 - 수계간 물이송(Inter-Basin Water Tranfer) 등 수계통합관리 기술 개발로 지역간 물부족 불편 최소화

복합수재해 대응 및 스마트 수자원 관리 시스템



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

예방형 재난대응 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

테러

- ▶▶ 방호·방폭시설 구축·실증 기술 개발 등을 통해 테러, 폭발로 인한 피해 최소화
EMP*, 생화학 공격 등 대비 방어체계 구축

* Electro Magnetic Pulse : 전자기기의 일시적·영구적 파손을 일으키는 강력한 전자파

- 테러대비 고강도 구조물 기술, 전자파·생화학 무기 등을 차폐·흡수하는 기술을 개발하고, 국방부 등 관련 기관과 공동 실증으로 국가 중요시설 보호 강화

화재

- ▶▶ 빅데이터 기반의 화재위험도 평가 기술 등을 바탕으로 화재 예방·대응·관리 시스템을 개발하여 국민의 인명과 재산을 보호

- IoT를 이용한 구조자 위치 파악 및 대피경로 제공기술, 차폐 구조물 시공 배치 기술 등 화재시 피난안전 확보 기술 개발

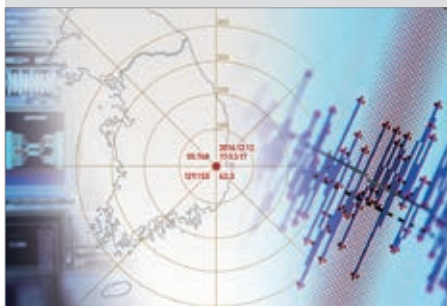
건설 안전

- ▶▶ 건설 시공 중 발생하는 사고예방 및 대응기술 개발로 건설현장에서 근로자를 보호하고 사고 없는 건설현장 구현

- 지능형 센서를 이용한 가설구조물·건설기계 상태평가 기술, 건설작업환경 변화 감지·경보 기술 등 개발로 선제적 건설위험 최소화

- 건설근로자 행동 패턴분석 기술, 공사구간 자가 이동식 방호울타리 등 개발을 통해 공사 중 인명피해 최소화

지진재해 사전대응 체계



방호·방폭 기술



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

철도·항공 이용자 보호 시스템

공항·역사 보안시스템 등 운영부문과 인프라 급속 개량·교체 장비 등
인프라부문 기술개발로 철도·항공분야 이용자 보호시스템 구현

운영

▶▶ 승객·물품 일괄검사 기술(Walking-through)과 지능형 CCTV 도입 등으로 공항·역사 이용자 편의 확보 및 범죄 예방

- 승객이 짐을 풀지 않고도 무빙워크 등에서 자연스럽게 위험물 검지가 가능한 보안체계와 각종 보안장비에 대한 인증 인프라 구축
- 공간정보, AI 기술 등을 활용한 보안기술 개발로 공항·역사내 위험인물·이상행동 등을 사전파악하고 선제적 대응

인프라

▶▶ 노후화된 철도 및 도로 인프라에 대한 급속 개량·교체 기술 개발 등으로 안전 성능을 제고하고 중단 없는 교통서비스 제공

- 모듈러 방식 철도 인프라 교체, 급속 경화궤도 기술 개발 등으로 열차운행 중단 없는 인프라 개량·교체를 실현하고 북한 내 철도 인프라 노후화 개량 등을 대비
- 활주로·계류장 혼잡해결 및 제빙 개선기술, 도로 포장 철거·시공 동시가능 장비, 교량·터널 부분 급속교체 기술 등으로 교통정체 최소화

Walking-through형 보안검색 시스템



※ 출처: 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

긴급보수용 친환경 도로포장 장비



도로교통 이용자 보호 시스템

사고 예측 및 신속처리 시스템 등 운영부문과 도로안전시설, 차량안전 기준 등 인프라부문 기술개발로 도로분야 이용자 보호시스템 구현

운영

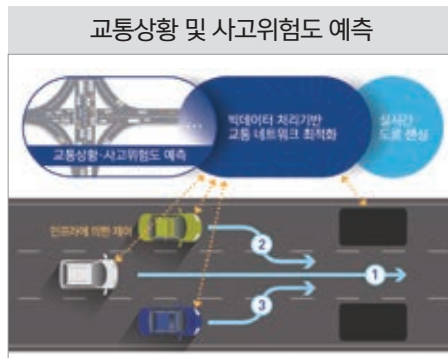
▶▶ 폭설 등 기상환경, 사고발생 등 위험도 사전 분석·제공, 사고 신속처리 지원 시스템 개발 등을 통해 사고·사망자 발생 최소화

- 싱크홀 등 도로환경 위험도 평가·분석 기술, 빅데이터 기반 교통사고 위험 구역·시간 예측 기술, 운전자 모니터링 시스템 개발 등으로 국민의 생명과 재산을 보호하는 골든타임 확보

인프라

▶▶ 충격흡수 향상 도로안전시설, 보행자 안전지원 시설, 차세대 자동차 안전기준 개발 등을 통해 능동적 교통 사고 예방 지원

- 도로시설물 활용 교통환경 수집·제공 시스템, 신소재·신형식 도로안전시설, 생활도로 보행자 안전관리 기술 등 개발과 자동차 첨단안전장치(ADAS)에 대한 안전기준 마련으로 안전한 교통 환경 제공



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

02 친환경 생활공간 조성 기술 개발

▶▶ 도시운영에 필요한 에너지를 스스로 생산하여 깨끗한 대기환경이 구현된 “에너지 자립형 청정도시”를 전략목표로 설정

- 건물에너지 효율화를 통한 “에너지 자립형 건축”, 기존 인프라에 생태 환경 개념을 적용한 “그린 인프라”, 오염물질 최소화 및 흡착·제거를 수행하는 “온실가스·미세먼지 제로 인프라” 개발

... 기술전략 트리 ...



에너지 자립형 건축

첨단 기밀·단열 공법 및 재생에너지 기술과 실시간 건물에너지 관리 시스템을 접목하여 에너지 자립형 친환경 건축기술 개발 추진

시설

▶▶ 열교 최소화 등을 통한 단열성능 향상은 물론, 기밀시공 시스템, 고성능 열회수형 환기장치, 통합형 일사차단 시스템, 축열(蓄熱) 성능 확보 건축자재 등 고효율 패시브(Passive) 건축기술 개발

- 냉난방·조명·환기 등 설비 시스템을 고효율화·지능화하고 태양광·지열·연료전지 등 신재생에너지 융합기술을 개발하여 태양과 수소 에너지의 적극적 활용방안 모색

운영

▶▶ 용도별, 지역별, 이용행태별 에너지 정보를 수집·분석해 에너지효율을 개선하는 기술을 개발하고 이를 확산하는 방안 추진

- 상대적으로 에너지 관리기술이 취약했던 건축물 유형을 대상으로 신뢰성 높은 저비용 건물에너지 진단·운영기술 개발
- 단일 건물 에너지 관리(BEMS)에서 분산·네트워크를 통한 다수 건물군 및 지역 에너지 관리(CEMS)로 확장하고, 수요예측을 바탕으로 에너지 사용량을 제어하는 통합 관리기술 개발·실증

제로에너지 빌딩



신재생 에너지 연계형 BEMS 기술



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

그린 인프라

인프라에 생태환경·에너지 조성 기술을 접목하여 환경오염, 방재, 에너지 문제를 동시 해결하는 자연친화적 공간·시설 구축

국토 환경

- ▶▶ 녹화, 식생 등에 기반한 자연친화적 생태기법 등을 도시 시설과 하천 등에 적용하여 지속가능한 녹색국토공간 실현
 - 저영향기법(LID) 고도화, 도시재생 연계 하천 어메니티(Amenity) 공간설계, 하천 수계재생 및 건천화 방지, 열섬 저감 등 건전 도시생태 구축
 - 통일시대 국토공간의 개발·이용과 결합한 고효율·하이브리드·클라우드형 재생에너지 시스템의 효과적 활용 및 연계 방안 모색

교통 환경

- ▶▶ 소음·공해 저감 시설, 에너지 자립형 도로, 수소차량 기준 등 녹색교통 인프라 구축 확대를 통해 쾌적한 교통환경 실현
 - 항공기 소음저감 장비, 식생 등을 이용한 도로·공항 주변 방음 기술 등으로 도로 주변 악영향을 최소화하고, 에너지 생산 도로 실증 등을 통해 도로 운영 소요 에너지 자립화 추진

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 효율향상 기술 등 개발로 수송부문 온실가스·미세먼지 저감 추진
 - 하이브리드 파워트레인 변환·인증 등 튜닝기술, 친환경버스 급속충전 인프라 고도화 등으로 친환경에너지 수송체계 구축
 - 바이오 항공유 등 친환경 연료 대체 및 배기가스 저감 기술, 하이브리드 등 엔진 고효율화 기술, 연료전지·태양광에너지 엔진 개발 추진

운영

- ▶▶ 건물 및 수송부문 온실가스·미세먼지 배출량 모니터링 시스템 구축 등으로 대기 환경 오염 정보 실시간 제공 및 예측
 - 차량운행, 대규모 건설 등에 따른 비산먼지 배출량 인벤토리 구축, 도로변 미세먼지 모니터링·예보 시스템 등 개발로 경보기능 강화
 - 건물부문 온실가스 배출량 시뮬레이션 기술과 수송·건물부문 온실 가스 감축 모니터링 기술 등 개발로 지속가능한 온실가스 대책 지원

실외 공간

- ▶▶ 광촉매 등 신소재 건설재료, 고성능 집진장치 등을 개발하고 시설물, 건축외장재 등에 적용하여 온실가스·미세먼지 제거
 - 오염물질 분해·제거 신소재의 저비용 생산 기술과 도시 시설물에 집진장치 적용·성능 검증 기술 등 개발로 청정 국토 실현

실내 공간

- ▶▶ 공항, 역사 등 다중 이용시설의 실내공간 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



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



03 사회이슈 해결형 기술 개발

▶▶ 국토교통 서비스에 대한 요구사항 및 불편 등에 대한 대응이 실시간 이루어지는 “문제 해결형 복지도시”를 전략목표로 설정

- 국민의 주거 만족도를 높이는 “쾌적·안전 주거환경”과 누구에게나 차별 없는 교통복지를 실현하는 “편리한 교통환경”, 그리고 각종 사회문제 발생에 따라 제기되는 “다양한 사회 이슈해결” 기술 개발

... 기술전략 트리 ...



쾌적·안전 주거환경

공동주택 성능향상, 도시문제 해결 등 주거·도시 분야 현안 대응형 기술 지속개발로 쾌적하고 안전한 주거복지 실현

쾌적

▶▶ 주거생활과 관련하여 발생하는 층간 소음, 결로 등 각종 문제들을 해결하는 기술 개발로 쾌적한 주거환경 조성에 기여

- 비이동 바닥구조 보강기술, IoT 센서기반 누수 자동감지 및 성능복원기술 등을 저비용 · 고성능화하여 범용성과 문제해결성 향상

안전

▶▶ 소규모 주거지 재생기술, 도시 복원력(Resilience) 향상 기술 등 도시 내 취약지역 완화 기술 개발을 통해 안전한 도시환경 실현

- 노후 도시지역 화재 · 침수 · 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 재난 재해 지역 지원기술 개발



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



※ 출처 : Department for Environment Food & Rural Affairs

편리한 교통환경

교통약자 이동권 보장, 교통시설 이용편의 증진 등 교통분야 현안 대응형 기술 지속개발로 고령화 시대를 대비한 교통복지 실현

편의

▶▶ 배리어프리(Barrier Free) 구현 기술 개발 등으로 안전하고 차별없는 도로 · 철도 · 항공 교통 서비스를 제공하여 교통복지 실현

- 유니버설(Universal) 디자인 기술 등 개발 및 적용으로 고령자 등 교통약자 이동을 저해하는 불합리한 교통시설 개선
- 교통약자 보조이동수단을 수용할 수 있는 대중교통 플랫폼 등 개발로 교통약자 스스로 장거리 이동이 가능한 교통환경 구축

편리

▶▶ 빅데이터 기반 인공지능 교통정보 제공 솔루션 개발 등을 통해 도로·철도·항공 교통시설 이용 편의성 극대화

- 빅데이터 분석 알고리즘 개발으로 교통정보에 대한 실시간 질의응답 지원 솔루션을 구현하는 등 수요맞춤형 교통정보 시스템 구축



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성



※ 출처 : 국토교통 R&D 과제 중간보고서 및 발표자료에서 발췌 및 재구성

다양한 사회이슈 해결

국민의 실생활과 밀접하게 관련있는 사회이슈 해결 기술 개발로 국토 교통 R&D 추진에 대한 시의성과 국민 체감도 향상

대응

▶▶ 수요자 대응형 기술수요 조사를 바탕으로 사회문제를 해결할 수 있는 창의적·도전적 아이디어 기술에 대한 지속 지원 추진

* Bottom-up 방식의 응용·개발 연구 확대 등 사회 이슈에 적극 대응

활용

▶▶ 각종 공공·민간 데이터를 통합하고 빅데이터 분석·공유 기술 등을 개발하여 대국민 서비스 활용 지원

전략 04. 미래지향적 R&D 시스템 도입

01 국토교통 R&D 관리체계 혁신

[관리단위]

- ▶▶ R&D 효율성을 극대화하기 위해 과제 중심 기획·평가 체계를 과제의 상위 관리단위인 세부사업 중심으로 전환

* 관리단위 : (프로그램) - (단위사업) - (세부사업) - (내역사업) - (과제)

- 사업 단위로 연구수요를 발굴하고 사업 내 세부과제 추진계획, 사업의 성과 목표·지표 등을 포함하여 기획
 - * 산·학·연 등 모두가 기획에 참여하는 개방형 기획방식을 활성화
- 사업별 추진계획에 따라 단계적으로 과제를 진행하고 사업 중간 시점에 기술동향 분석 후 사업 지속여부, 목표 적정성 등 재검토
- 사업 단위로 성과를 평가하고 당초 기술개발 목표를 달성한 경우 사업을 종료하되, 실용화 과제 등은 필요시 추적 평가 시행

[관리방식]

- ▶▶ 관리 단위 전환에 맞춰 현재의 획일적 과제 관리 방식을 과제 유형에 따라 다원화하여 연구 성과 극대화

* 유형별 관리방식은 향후 연구관리규정 등 제도개선 과정에서 구체화

- 평가 유연화, 평가자 전문성 강화, 관리규정 단순화 등으로 행정부담을 경감하고 행정 컨설팅 강화 등 연구에 집중할 수 있는 환경 조성

| R&D 유형별 과제 관리방식 예시 |

대유형	구분 기준	세부유형	관리 방식 예시
미래 선도형	세계적으로 기술개발이 시작되는 단계	지식개발형	개념평가 도입, 중간평가 간소화
		미래개척형	경쟁형 R&D 도입
현안 해결형	세계적으로는 기술개발이 본격화되었으나, 국내 기술은 부족하여 고도화 필요 분야	사회문제해결형	평가위원회에 수요자 포함
		사업화지향형	해외 우수기관 평가 도입
시스템 혁신형	연구생태계 조성을 위한 사업	인력양성형	개념평가 도입, 중간평가 간소화
		인프라구축형	중간평가 진도점검으로 대체
		협력강화형	개념평가 도입, 중간평가 간소화

[국제협력]

- ▶▶ 국제 표준 선점, 수출 거점 구축, 인류 공동문제 해결 등을 위해 국제 공동연구 등 글로벌 네트워크 강화
 - V2X 연계 프로토콜 등 우리나라가 개발한 기술이 국제 표준이 되어 기술 선도국으로 도약할 수 있도록 국제 협력 강화
 - 해수담수화 플랜트, 자원 플랜트 등 국제 공동연구를 지원하고 국내 기업의 현지 진출 기반을 제공하는 글로벌 R&D 협력센터 구축
 - 통일 대비 남북 과학기술 협력, 온난화 · 테러 · 보안 등 인류 공동문제 해결을 위한 국제 공동 연구 프로그램 등 참여 확대

[인력양성]

- ▶▶ 4차 산업혁명을 선도할 석 · 박사급 융합 인재 양성, 신진 연구자 발굴 등을 통해 산업 전반의 인력 혁신 지원
 - 기업 부설 연구소 · 대학 간 공동연구 확대, Post-Doctor 연계 등 국토교통 분야 전략 산업 전문인력 육성
 - 성장 잠재력이 높은 분야의 장기적 · 안정적 기술개발을 지원하기 위해 신진 연구자 발굴 등 지원

[실증인프라]

- ▶▶ 각종 신기술을 실험하고 기술개발 성과를 검증할 수 있도록 실험 인프라 구축, 제도 개선 등 실증 환경을 제공
 - 중소기업, 연구기관 등이 기술 개발 성과를 시험할 수 있도록 공동 실험시설, 테스트베드 등을 구축하고 개방 확대
 - * 자율주행 실험도시 K-City, 대형 풍동실험시설, 대형 수리모형 실험시설 등
 - 포괄적 네거티브 규제로의 전환, 규제 샌드박스 도입, 시험운행 허용 등 신기술에 대한 제도적 지원도 병행

03 연구개발 성과와 산업간 연결고리 강화

[사업화]

▶▶ R&D 성과가 시장에 진입하여 새로운 산업으로 연결될 수 있도록 다양한 사업화 및 창업 지원체계 마련

- 정부, 공공기관 등 수요처가 있는 기술은 수요 연계형*, 시장을 대상으로 하는 기술은 비즈니스 모델형 등 맞춤형 R&D 지원

* 사업화 R&D 공모시 지자체 · 공공기관 · 민간 등 기술수요처 의견수렴 추진

- 국내외 시장동향 분석 등을 통해 중소기업 집중 육성 분야 등을 선제적으로 발굴 · 기획하여 사업화 R&D 자금을 지원

[후속지원]

▶▶ 수요자가 신기술을 신뢰하고 사용할 수 있도록 기술 검증을 지원하고, 금융 등 후속 지원 프로그램과도 연계

- 건설 · 교통 신기술 인증 등 기술인증 제도를 활성화하고, 국토교통 기술의 특성을 반영한 가치평가로 신뢰도 향상 지원

- 금융기관 협력체계를 확대하고 다양한 기술금융 프로그램과 연계

* 산업은행 등 기술 담보대출 연계 → 크라우드 펀딩 등 다양한 프로그램 연계

[연계·홍보]

▶▶ 개발된 기술의 이전, 홍보기회 제공 등 기술 보유자와 수요처와의 미스매칭 해소를 지원하고 국민 체감도 확대 추진

- 출연연, 대학 등 공공 분야에서 개발된 기술의 기업 이전을 위해 기술 DB를 구축하고 공개 · 공유 추진

- 공공 구매 협의체 등 R&D 성과 적용이 가능한 현장을 발굴하여 연계하고, 발주처 설명회, 해외 기술 로드쇼 등 기술 매칭 추진

- 국토교통기술대전, 우수 기술 발굴 및 시연행사 개최, 시범 서비스 등 다양한 형태의 대국민 홍보 추진

VI

국토교통
8대 혁신성장동력

제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획(2018~2027)

VI

국토교통 8대 혁신성장동력

[의의]

- 국토교통의 새로운 미래를 열어 갈 차기 성장동력으로써 산업 전반에 근본적 변화를 가져올 국토부 대표 브랜드 과제

* '06년~'15년 국토부 대표 프로젝트 VC(Value Creator)-10의 후속 프로젝트

- 한정된 재원을 효과적으로 활용하기 위해 투자를 집중할 분야를 선택하여 조기 성과 도출 추진

[선정기준]

- 경제·사회·과학기술적 기여도가 높은 기술을 선정

- 정책적 파급력이 높아 긍정적 외부효과를 통해 국토교통 분야 전반의 기술수준을 향상시키는 혁신적 기술

[선정절차]

- 전문가 평가, 정책 분석 등을 통해 전략 기술을 도출

- 국내외 발표 미래성장동력* 중 전문가 평가, 정책방향 분석 등**을 통해 국토교통 분야와 관련되는 중요 유망 기술을 선정

* 세계경제포럼 미래유망기술 10선, MIT 10대 혁신기술, 19대 미래 성장동력 등

** '17.9~'17.12 산학연 전문가 123명 설문조사 및 기술과제 평가 등 실시

- 정책적·제도적으로 통합 지원이 필요한 분야별로 중요 기술들을 패키지화하여 프로젝트 단위로 구체화

* 예) 다이나믹 공간정보기술 + 디지털 트윈 생성기술 → 가상국토공간

- 민간 중심 기술개발 분야가 아닌, 정부의 집중 지원이 필요한 프로젝트를 국토교통부 8대 혁신성장동력으로 선정

* 스마트시티, 자율주행차, 드론, 건설자동화, 제로에너지건축, 가상국토공간, 스마트물류, 지능형철도

| 8대 혁신성장동력 |

혁신성장동력		개념
	스마트시티	도시를 센서·네트워크로 연결하고 플랫폼을 통해 데이터를 통합 관리하여 삶의 질 향상 및 지속가능한 도시서비스 제공
	자율주행차	차량 - 도로 정보공유 인프라 기술, 자율주행 통합제어 기술 등 자율주행이 가능한 도로 환경을 구축하고 고성능·다기능성 협력주행 시스템 개발
	드론	드론(무인기) 산업 육성을 위해 드론 안전운항기술과 교통 관리체계를 개발
	건설자동화	건설 산업의 생산성 향상을 위해 재료·시공·유지보수·해체 등 건설 전 공정 자동화
	제로에너지건축	기후 변화에 따른 온실가스 감축과 에너지 사용 저감을 위해 에너지 자립형 건축물 개발
	가상국토공간	공간정보를 기반으로 각종 현실정보를 연계하여 가상세계에서 분석·예측·현실제어까지 가능한 사이버물리시스템 구현
	스마트물류	화물의 운송·환적·하역·이송·분류·보관·포장·배송 등 전 물류체계를 자동화
	지능형철도	철도 용량 증대 등을 위하여 친환경 초고속 철도와 무인자율 운영 등 지능형 철도 체계 개발

VII

기대효과 및 이행방안

VII

기대효과 및 이행방안

01 기대효과

도시 생활비용 절약, 편리하고 신속한 이동, 재난으로부터 안전한 생활, 핵심기술 국제표준 선도 등 수요자 중심 기대효과 전망

| 추진전략 별 기대효과 |

전략	기대효과
 01 4차 산업혁명 대응 혁신성장 동력 육성	• 교통체증 감소, 물·에너지 공급 최적화 등으로 도시 생활 비용이 절약되고, 생활복지 및 안전 향상 • 누구나 언제든지 원하는 장소로 직접 운전 없이 자동차 및 비행체를 통해 안전하게 이동 • 직접 현장에 가지 않고도 가상현실(VR)을 통해 시설물을 제어하고 관리 가능
 02 기술융합을 통한 새로운 가치창출	• 건설로봇으로 건설기술자가 직접 점검하기 어려웠던 시설물을 진단하고 극한지 등에 시공 • 민간기업이 기존에 존재하지 않던 新형식 구조물, 무인 플랜트 등을 수출하여 부가가치 창출 • 성능 및 안전이 향상된 교통·철도·항공시스템을 이용해 보다 빠르고 안전하고 저렴하게 이동
 03 사람 중심의 국토교통 기술개발	• 홍수·가뭄 등 자연재난과 교통사고 등 사회적 재난으로부터 보다 안전한 생활 가능 • 온실가스 및 미세먼지가 없는 깨끗해진 도시에서 보다 건강하고 쾌적한 생활 가능 • 남녀노소 누구나 편리하고 활동에 제약 없이 주택, 빌딩, 대중교통 등 도시 시설을 이용
 04 미래지향적 R&D 시스템 도입	• 연구자가 맞춤형 연구관리 컨설팅 서비스를 활용해 연구성과를 도출하고 기술이전 및 지자체 적용 실현 • 연구자가 정부지원을 통해 국제공동연구 수행 하고 그 성과를 국제특허등록 및 국제표준화 추진 • 중소·벤처기업이 정부 R&D를 통해 보유기술을 사업화 하고 해외 시장에 진출

[민간 및 타부처 R&D와 협력 강화]

- 공공성이 높고 시장이 초기단계인 경우 정부 R&D를 통해 마중물 역할을 수행하고 민간 기술 개발을 촉진

- 대학·출연(연) 연구 성과의 산업 연계 강화를 위해 중소기업 전용 R&D 확대, 기술인증제도 활성화, 기술 금융 연계 등 추진

* 새로운 기술이 시장에 적기 보급될 수 있도록 제도개선 병행 추진

| 정부와 민간의 역할분담 |

구분	역할
정부	● 국민의 생명·재산 보호와 복지·서비스 향상 기술 개발 ● 국가 예산 절감, 일자리 및 국부창출 가능 기술 개발 ● 기술 적용·확대를 위한 법·제도 및 인증·검증·표준화 기술 개발 ● 인력 양성, 실험 인프라 구축이나 대규모 실증 연구
민간	● 경제적 투자요인이 있거나 시장에 직접 판매가능한 제품·기술 개발 ● 민간 제품의 제작·업그레이드·유통 등 비용 감소 기술 개발 ● 민간 시설의 운영·유지보수 효율화 기술 개발

- 타부처 기초·원천 기술개발 성과를 적극 활용하고 실증 단계에서도 연계될 수 있도록 부처간 협력 강화

* 스마트시티, 자율주행차, 드론은 국토부의 실질적 역할과 비중을 고려하여 과기부, 산업부 등 유관부처와 예산 및 성과물 공유 체계 구축

| 부처간 협력 예시 |

	국토부	과기부	산업부 등
스마트 시티	- IoT 센서 연계·활용 - IoT 네트워크 검증·활용 - 스마트 시티 플랫폼 구축 및 서비스 실증	- IoT 시스템 기술 개발 - Massive IoT 네트워크 기술 개발	- 스마트그리드, 신재생 에너지 등과 연계
	국토부	산업부	과기부
자율주행차	- 자율주행차 인증 및 안전기준 마련 - 자율주행차 관련 도로인프라 기술 개발 - 자율주행차 운행을 위한 법·제도 마련	- 자율주행차 부품 및 센서 등 개발	- AI, 통신 등 원천 기술 및 편의서비스 개발 - 통신 규격 표준화 지원 - 주파수 공급, 정보보호 관련 기준정립

[종합계획을 바탕으로 예비타당성 조사 등 신규사업 추진]

- 종합계획의 방향성에 맞춰 신규 사업을 발굴하고 주요 과제는 대형 사업으로 기획하여 예비타당성 조사 등을 추진
 - 신규사업 발굴시 공사·공단, 지자체 등 관계기관과 전문가, 일반 국민까지 다양한 수요자에게 국토교통 분야 기술 수요조사 실시
 - 기획이나 예타시에도 대국민 패널 등을 활용하여 기술개발 아이템을 검증하는 등 수요자 입장에서 필요한 기술 도출 및 개발 추진
 - 사업 추진 이후에도 시장트렌드·기술동향 분석을 통해 목표를 재점검하고 포트폴리오를 조정하는 등 Rolling-Plan형 연구 추진
- 신규사업의 실효성 강화를 위해 타부처·민간 및 지자체 등과의 역할분담 등 추진전략별 이행방안 마련

| 추진전략 별 이행방안 |

전략	이행방안
4차 산업혁명 대응 혁신성장 동력 육성	● 스마트시티, 자율주행차, 무인비행체 등은 부처 고유역할에 기반하여 과기부, 산업부 등 협력을 통해 추진 ● Test-Bed 구축, 서비스 실증은 지자체, 공공기관 등 인프라 건설 및 관리주체와 협력을 통해 추진
기술융합을 통한 새로운 가치창출	● 초기 시장확보 기술이나 국제경쟁력 강화를 위한 핵심 기술에 투자하되 최종 상용화는 민간 중심으로 추진 ● 국가 예산 절감 기술에 투자하되 수요자가 공공기관인 기술은 수요자 참여를 적극적으로 유도
사람 중심의 국토교통 기술개발	● 국민의 안전이나 복지 개선 등 체감도가 높은 공공기술을 중심으로 우선 투자 ● 주거·교통 복지 등 현안 신속대처 등을 위하여 독창적 아이디어에 지원 하는 Bottom-Up형 과제 확대
미래지향적 R&D 시스템 도입	● R&D 관리체계 혁신방안에 대한 구체적인 내용은 별도 세부계획으로 마련하여 추진('18. 下)

[종합계획 구체화 및 주기적 점검을 위한 프로세스 지속 가동]

- 연도별 시행계획을 통해 종합계획을 구체화하고 예산편성 기준, 과제 정상 추진여부 확인, 연구 성과 관리 등에 활용
 - * 국토교통과학기술 육성법 제5조(시행계획의 수립·시행) ① 국토교통부장관은 종합계획의 추진을 위하여 매년 시행계획을 수립·시행하여야 한다.
 - ** 국가과학기술자문회의의 산하 전문위원회 협의, 운영위원회 보고 등 추진
- 국토교통 분야 필요기술 핵심 키워드의 주기적 조사 및 추적관리를 통해 국민들의 요구도 변화를 파악하고 향후 기술개발 방향 설정
- 연구기관과 국토부 간 피드백 강화 등을 통하여 연구개발 성과를 즉각적으로 제도화하고 국민의 국토교통 서비스 변화 제감도 향상
- 5년 후 성과평가, 기술동향, 사회변화 등을 고려하여 종합계획 이행상황 및 보완계획 등을 국가 과학기술자문회의에 보고 추진

[국토교통부 유관계획 및 타 부처 R&D 계획과 연계 강화]

- 종합계획에 맞춰 하위 유관계획들이 수립될 수 있도록 관리하여, 국토교통 분야 최상위 R&D 계획으로서의 위상을 확립
- 국토부, 환경부의 타부처, 타분야 종합계획 검토 시 정합성 검토 기준으로 활용하여 국토교통 R&D 최상위 계획으로서의 위상 확립

[총 투자규모]

▶▶▶ '18~'27년간 총 9조 5,788억원 투자(민간투자 포함)

※ 국비투자는 향후 재원여건 등을 감안하여 변동될 수 있음

- 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성 → 1조 9,652억원
- 기술융합을 통한 새로운 가치창출 → 4조 2,444억원
- 사람 중심의 국토교통 기술개발 → 1조 7,587억원
- 미래지향적 R&D 시스템 도입 → 1조 6,105억원

제1차 국토교통과학기술 연구개발
종합계획(2018~2027)